



Wpływ e-podręczników na rozwój psychosomatyczny uczniów

Autor: Prof. dr hab. inż. Włodzimierz Gogolek

OŚRODEK ROZWOJU EDUKACJI
Warszawa, sierpień 2013

1. Aktualne trendy dotyczące użytkowania nowych technologii informacyjno-komunikacyjnych przez dzieci i młodzież	5
1.1. Uwarunkowania	5
1.2. Infrastruktura	6
1.3. Metodyka nauczania	12
2. Wyniki analizy badań (wywiad pogłębiony i ankieta) przeprowadzonych wśród nauczycieli pracujących z uczniami od klas pierwszych do szkół ponadgimnazjalnych	13
2.1. Wyniki badań ankietowych	14
2.2. Opinie profesorskie	15
2.3. Wnioski wynikające z badań własnych w zakresie ergonomii pracy z e-podręcznikiem	20
3. Zdrowie ucznia.....	21
3.1. Wzrok	24
3.2. Sen	27
3.3. Lordoza.....	27
3.4. Kreatywność	28
3.5. Autorytet nauczyciela vs. maszyna/sieć	29
3.6. Ergonomia	30
3.7. Zagrożenia.....	32
4. Prywatność. Bezpieczeństwo informacji.....	32
5. Wnioski i wytyczne.....	33
6. Rekomendacje do pracy z e-podręcznikami dla dzieci i młodzieży w różnym wieku (6-18 lat). Lipiec-sierpień 2013 r.....	37
Podsumowanie	38

Wstęp

Od dziesięcioleci trwają nieustające próby zastosowań technologii w doskonaleniu edukacji na wszystkich szczeblach nauki¹. Podwaliny owych prób stworzył w latach sześćdziesiątych B. F. Skinner, który w 1954 r. ogłosił pierwszy artykuł na temat nauczania programowanego². Wkrótce ideę tej formy nauczania upowszechnił w Polsce klasyk współczesnej dydaktyki Czesław Kupisiewicz³. Istota nauczania programowanego - podział treści nauczania na części/dawki i stosowny do postępów nauki ich dobór dla ucznia – znakomicie ułatwiała pierwsze próby automatyzacji procesu przekazywania wiedzy, szczególnie przy pomocy komputerów (wcześniej odpowiednio skonstruowanych podręczników lub specjalistycznych urządzeń)⁴. Koncepcja ta, doskonalona przez lata, spowodowała lawinę, powszechnie dzisiaj stosowanych, rozwiązań komputerowego wspomaganie nauczania⁵. Są one wzmagane wyjątkową atrakcyjnością wszelkich zastosowań komputerów, w szczególności wśród młodych ludzi.

Świadomość wspomnianej atrakcyjności zastosowań komputerów, a szczególnie wszelkich form i narzędzi komputerowego wspomaganie nauki, warto uzupełnić o zagrożenia powszechnego stosowania technologii cyfrowych w codziennym życiu, także w odniesieniu do zdrowia uczniów w ich edukacji wspomaganie komputerami.

¹ W. Gogołek, *O pewnym modelu komputeryzacji dydaktyki*, WSP w Kielcach, 1976.

² *B. F. Skinner, *The Science of Learning and the Art of Teaching*, Harvard Educational Review, 24, 1954, s. 86-97.

³ Cz. Kupisiewicz, *Nauczanie programowane*, PZWS 1966.

⁴ Komputery rozumiane są tutaj jako urządzenia różnej skali integracji (od smartfonu do PC) wyposażone w system operacyjny.

⁵ Marek Hyla, *Przewodnik po e-learningu*, wyd. IV, Oficyna a Wolters Kluwer business, Kraków 2012. Marlena Plebańska, *E-learning. Tajniki edukacji na odległość*, C.H. Beck, Warszawa 2011.

Narzędzia informatyczne stwarzają nowe szanse dla odnoszenia profesjonalnych sukcesów, oszczędzają czas. Jednocześnie powodują rosnące ryzyko dla ludzkiego zdrowia⁶.

W kontekście troski o sposób edukacji młodych ludzi i związanych z tym problemów zdrowotnych - warto przywołać fragment badań opublikowanych w opracowaniu „Diagnoza Społeczna 2013”. Stwierdzono w nim, iż z jednej strony w ramach systemu wartości polskiego społeczeństwa najważniejsze i niezmiennie rosnące jest zdrowie (1992 r. – 59,6%; 2011 r. – 64,1% i 2013 – 65,3%), z drugiej maleje wartość oceny dzieci jako wartości w naszym społeczeństwie (1992 r. – 52,3%; 2011 r. – 47,6% i 2013 – 46,1%)⁷.

Do opracowania ekspertyzy zleconej przez Ośrodek Rozwoju Edukacji w zakresie ergonomii pracy z e-podręcznikiem na różnych poziomach edukacyjnych, która ułatwi zaplanowanie właściwej konstrukcji e-podręczników/treści e-learningowych przyjęto jako uzasadnione:

- odniesienie do treści dokumentów dostarczonych przez Zamawiającego: Biuletyny: „Cyfrowa Szkoła”, „E-nauczyciel w programie Cyfrowa Szkoła”, bez podanego autora, sygnowane przez ORE oraz materiały: „Podręczniki elektroniczne, Przegląd dostępnych możliwości” i „Nowoczesny e-podręcznik”, sygnowane przez ORE, autorstwa Marleny Plebańskiej, Załącznik do uchwały nr 40/2012, Rady Ministrów z dnia 3 kwietnia 2012 r.,
- przeprowadzenie stosownej analizy literatury przedmiotu,
- przeprowadzenie przedmiotowych badań wśród nauczycieli,
- wywiady z ekspertami edukacji oraz lekarzami wybranych specjalizacji.

⁶Wzrastająca intensywność korzystania z komputerów skutkuje m.in. gwałtownym wzrostem liczby pacjentów z dolegliwością oczu, określaną jako computer vision syndrome (CVS) Agarwal S; Goel D; Sharma A, *Evaluation of the Factors which Contribute to the Ocular Complaints in Computer Users*. Journal Of Clinical And Diagnostic Research: JCDR [J Clin Diagn Res], ISSN: 2249-782X, 2013 Feb; Vol. 7 (2), pp. 331-5; PMID: 23543722.

⁷Janusz Czapiński, *Diagnoza Społeczna 2013*, www.diagnoza.com, PAP, konferencja prasowa 26.06.2013.

Warunkiem sine qua non racjonalnego zastosowania technologii informacyjnych w edukacji, poza jasno sprecyzowanym celem tego zastosowania, jest empiria – doświadczalne sprawdzenie proporcji zysków i strat wdrażania maszyn do edukacji młodych ludzi.

Ostatnie miesiące poświęcone są w Polsce debacie, eksperymentom i znacznym inwestycjom dotyczącym tak zwanej e-książki/e-podręcznika/e-booka, która jest przedmiotem niniejszej ekspertyzy. W debacie dotyczącej e-książki pominięto problem ergonomii pracy z e-podręcznikiem na różnych poziomach edukacyjnych. Zważywszy na to, iż powinna ona wraz z innymi ograniczeniami swobodnego stosowania IT, być jednym z fundamentalnych uwarunkowań:

- zaplanowania właściwej konstrukcji e-podręczników – ich rozwiązań technicznych,
- opracowania stosownych metod korzystania z e-podręczników,
- przyjęcia założeń funkcjonalnych e-książki - treści i procedur/metod wykorzystania treści/treści e-learningowych przez użytkowników (uczniów i nauczycieli).

Owe uwarunkowania sygnalizują niżej przytoczone wyniki badań własnych oraz zaczerpniętych z literatury przedmiotu.

1. Aktualne trendy dotyczące użytkowania nowych technologii informacyjno-komunikacyjnych przez dzieci i młodzież

1.1. Uwarunkowania

Wykonując ekspertyzę w zakresie ergonomii pracy z e-podręcznikiem konieczne jest przyjęcie celu jaki ma być osiągnięty w ramach inicjatywy/projektu jego budowy – „Cyfrowa Szkoła” (Projekt). Warto uzupełnić podany w biuletynie „E-nauczyciel w programie Cyfrowa Szkoła” cel mówiący o przyzwyczajaniu uczniów do korzystania z elektronicznych

materiałów edukacyjnych o cele merytoryczne procesu dydaktycznego. Ponadto wydaje się, że uznanie tego, iż „zaopatrzenie szkół w niezbędną infrastrukturę w zakresie TIK czyli nowoczesnych pomocy dydaktycznych”⁸ nie powinno być uznane jako zadanie pierwszoplanowe Projektu.

1.2. Infrastruktura

Od stuleci, na każdym etapie edukacji z powodzeniem wykorzystywana jest książka, w której zawarto materiał nauczania przedstawiony za pomocą tekstów, ilustracji, schematów. Książka niezmiennie pozostaje – supermobilnym/ergonomicznym nośnikiem informacji. Ma ustalone zasady konstrukcji, jest doskonałym nośnikiem informacji, pobudza wyobraźnię, pielęgnuje kreatywność czytelnika i praktycznie, poza zmęczeniem oczu, pozostaje obojętna dla zdrowia jej użytkownika. Imponujący potencjał IT pozwolił na przebudowę książki drukowanej - wzbogacenie o multimedia.

Atrakcyjność podręcznika multimedialnego doceniono w uchwale Rady Ministrów (Uchwała)⁹, w której stwierdzono: „Obecnie do użytku szkolnego dopuszczony jest jeden podręcznik multimedialny i 8 podręczników w formie e-booków przeznaczonych do nauczania na II etapie edukacyjnym, natomiast objętych procedurą dopuszczenia do użytku szkolnego jest kolejnych 11 e-booków.”. Poza merytorycznymi konsekwencjami tego przedsięwzięcia, trudna do wyjaśnienia jest przyjęta w dokumencie państwowym terminologia – „e-book”, wskazująca większą wagę języka angielskiego nad polskim. Wydaje się, że nie łatwo jest uzasadnić brak stosowania określenia e-książka, podobnie jak oczywiste jest używanie w Polsce słowa *e-gazeta*, a nie *e-newspaper*.

Uchwała stanowi, iż pomocami dydaktycznymi, których kupno będzie finansowane przez „organy” są przenośne komputery - zasadnicza składowa infrastruktury przedsięwzięcia

⁸ *Cyfrowa Szkoła*, biuletyn MEN, brak daty publikacji.

⁹ Załącznik do uchwały nr 40/2012, Rady Ministrów z dnia 3 kwietnia 2012 r.

Cyfrowa Szkoła. Przewiduje się ich wykorzystanie, przez uczniów klas IV – VI (10 – 12 lat) w szkole i w domu. W Uchwale stwierdzono, iż **komputery przejmą rolę podręcznika**, encyklopedii i będą miały zastosowanie do wszystkich („poszczególnych”) przedmiotów.

Kwestionując powyższe stwierdzenia, a szczególnie nierealne wyzwanie do zamiany podręczników na komputery, wydaje się, iż infrastruktura powinna być pochodną celów merytorycznych analizowanego przedsięwzięcia.

Dla potrzeb ekspertyzy przyjęto, następujące grupy celów:

1. Zwiększenie efektywności edukacji oraz zrównanie szans edukacyjnych.
2. Troska o zdrowie uczniów korzystających z komputerów w procesie nauki, w tym istotny problem logistyczny, waga/gabaryty materiałów drukowanych alternatywnych do e-książki i innych elektronicznych pomocy naukowych.
3. **Materiały dydaktyczne w postaci cyfrowej, których konstrukcja/nośniki nie może wykluczać zamiennego stosowania tradycyjnych drukowanych materiałów** i narażać dzieci na ponad akceptowalną (ściśle określoną) utratę zdrowia podczas ich wykorzystywania oraz nie może wykluczać możliwości wykorzystania tych materiałów przez dzieci niepełnosprawne (w ściśle określonym stopniu niepełnosprawności).
4. Uzupelnienie wiedzy/kompetencji uczniów, nauczycieli i rodziców w zakresie świadomości zagrożeń jakie niesie sobą zastosowanie IT w edukacji oraz poprawnego, ze względu na zdrowie i oczekiwane efekty, wykorzystania technologii informacyjnych w szkole.
5. Uzasadniony merytorycznie wybór organizacyjnych i technologicznych rozwiązań zastosowanego w Projekcie sprzętu (stosowne ekspertyzy) i oprogramowania komputerowego (stosowne ekspertyzy).

6. Ciągłe doskonalenie przyjętych rozwiązań wszystkich grup celów poprzez monitorowane i badanie przebiegu wszystkich zabiegów związanych z realizacją idei Cyfrowa Szkoła.

Wyróżnione powyżej grupy celów mogą być dopiero, wartą uzupełnienia częścią wskazówek doboru wykorzystywanej infrastruktury (sprzęt i oprogramowanie).

Ważnym elementem dokumentów źródłowych dostarczonych przez ORE, szczególnie w Biuletynie Cyfrowa Szkoła, jest zwrócenie uwagi na krystalizującą się dopiero interpretację pojęcia e-podręcznik jego funkcji i formy. W opinii przedstawicieli ORE jest ono aktualnie opracowywane w ramach specjalistycznych ekspertyz.

W biuletynie przyjęto istnienie treści i „obudowę”. Ma ona w sobie zawierać formę CMSa z interfejsem użytkownika i administratora. Wskazuje to na ważny kierunek perspektywicznego rozwoju łatwych w użytkowaniu, dla twórców materiałów dydaktycznych, narzędzi do ich budowy i zmian treści oraz formy.

Istnieje uznane w literaturze założenie, iż e-książka jest cyfrową kopią wersji drukowanej, która jest dostępna za pośrednictwem elektronicznego ekranu. Spotykane jest także pojęcie *e-textbook*, które podkreśla ścisły związek wersji drukowanej z elektroniczną¹⁰. Do tego celu stosuje się wiele formatów (m.in. txt, PDF, epub)¹¹. W przywoływanych dokumentach ORE w odniesieniu do „Cyfrowej Szkoły”, rozszerzono pojęcie książki drukowanej o zawartość multimedialną.

¹⁰ Amanda J. Rockinson- Szapkiw, Jennifer Courduff, Kimberly Carter, David Bennett, *Electronic versus traditional print textbooks: A comparison study on the influence of university students' learning*, Computers & Education Volume 63, April 2013, Pages 259–266.

¹¹ Del Siegle, *Embracing e-Books, Increasing Students' Motivation to Read and Write*, Gifted Child Today. 04/01/2012, DOI: 10.1177/1076217511436089, Vol. 35 Issue 2, p137-143.

Dla celów niniejszej ekspertyzy, przyjęto, iż multimedia są to następujące formy informacji: tekst, grafika, obraz, dźwięk i wideo¹². Ponadto przyjęto, iż e-podręcznik jest narzędziem udostępniającym biernie (jednokierunkowo) i interaktywnie treści nauczania łącznie z ćwiczeniami oraz umożliwiającą ocenę/samoocenę pracy użytkownika-ucznia.

W związku z powyższym, na potrzeby niniejszej ekspertyzy, podobnie jak to przedstawiono w biuletynie „Podręczniki elektroniczne” (Typologia dostępnych e-podręczników) uściślając pojęcie e-podręcznika, przyjmując kryterium: **technologia prezentacji multimedialnych**, przyjęto trzy klasy e-podręczników:

1. Aktywny e-podręcznik. Pozwalający prezentować materiały multimedialne, włącznie z materiałami wideo - obrazy ruchome, podprogowe odświeżanie obrazu, obraz jest źródłem światła oraz dźwięku.
2. Pasywny/statyczny e-podręcznik. Umożliwiający prezentacje materiałów multimedialnych bez wideo - obrazy statyczne, światło odbite (e-ink) plus dźwięk.
3. Hybryda. Jeszcze nie istniejący podręcznik wykorzystujący technologie pasywnego ekranu pozwalającego prezentować materiały multimedialne.

W każdej z tych klas, ze względu na **sposób wykorzystania e-podręcznika**, wyróżniono następujące **kategorie e-podręcznika**:

1. Pomoc dydaktyczna do samodzielnego, bez pracy nauczyciela, zdobywania wiedzy (w szkole i w domu) z pomocą komputera.
2. Pomoc dydaktyczna wspomagająca proces zdobywania wiedzy jako niezbędne uzupełnienie tego procesu,
3. Pomoc dydaktyczna jako alternatywne, nie konieczne/możliwe do pominięcia, wspomaganie procesu zdobywania wiedzy.

¹² Gogołek W., *Komunikacja Sieciowa Uwarunkowania, kategorie i paradoksy*, Wydawnictwo ASPRA, Warszawa 2010, s. 21.

Kolejnym, trzecim, po technologii, sposobie wykorzystania, podziałem typów e-podręcznika jest jego uniwersalność ze względu na **materiały: zakres treści i możliwości ich modyfikacji**. Idzie tu o wachlarz podręczników od e-podręczników będących kopią wersji drukowanej do elastycznego narzędzia umożliwiającego swobodną modyfikację jego treści i zmiany scenariusza ich udostępniania. Wykorzystując do tego celu powszechnie stosowane, wspomniane wcześniej, narzędzia klasy CMS.

Następnym krokiem, w tak rozumianym procesie doskonalenia funkcji e-podręcznika, warto przewidzieć uzupełnienie jego funkcji o **technologię komputerowego wspomagania nauczania** idzie tu m.in. o zastosowanie mechanizmów kontroli postępów pracy ucznia, szeroko rozumianą personalizację (od dostosowywania formy informacji do uwzględniania cech osobowości i aktualnego stanu psychofizycznego ucznia) oraz wprowadzanie nowoczesnych urządzeń wejścia/wyjścia – rozpoznawanie gestów, mimiki, emocji w procesie spersonalizowanej współpracy uczeń-maszyna.

Zważywszy na kosztowny proces przygotowywania treści dydaktycznych, procedur ich prezentacji, konieczne jest dbanie o ich **uniwersalność – niezależnienie od platformy sprzętowo – programowej**, o czym napisano w biuletynie „Podręczniki elektroniczne”. Stanowi to nadzwyczaj ważne kryterium doboru technologii w kontekście wyboru komputerów gwarantujących jak najmniejszy szkodliwy wpływ na stan zdrowia uczniów. Jednocześnie stanowi to istotną przesłankę **izolacji idei doskonalenia edukacji od celów biznesowych producentów sprzętu IT i oprogramowania**.

W kontekście doboru sprzętu teleinformatycznego, ważny jest profesjonalizm oceny wybieranych do wspomagania edukacji narzędzi teleinformatycznych. Wskazuje na to kreowana przez producentów i dostawców oraz firmy telekomunikacyjne moda na te urządzenia. Ostatnio jaskrawym przykładem tego są mało funkcjonalne tablety.

„W środowisku nastolatków nie wypada nie mieć takiego urządzenia, a rodzice zwodzeni są możliwościami, zastosowaniami, przydatnością.”¹³.

Problem ten, został wyraźnie uwypuklony we wprowadzającym referacie światowej konferencji poświęconej zastosowaniom komputerów w edukacji¹⁴. Autor tego referatu – John E. Davies¹⁵, jednoznacznie wskazał na **wagę obecnych i przewidywanych finansowych zysków wynikających ze sprzedaży sprzętu IT dla szkół – głównie do krajów o mniejszym wykorzystaniu IT**, a nie korzyści merytorycznych w zakresie wspomagania nauczania. Referent podkreślił, iż eksperymenty w tym zakresie – zastosowanie IT do edukacji – prowadzone są, przez firmę Intel, tylko w słabiej rozwiniętych krajach świata (m.in. Ekwador, Wietnam, Turcja). O podobnych eksperymentach w USA Prelegent nie wspomniał. Pytany o jakiegokolwiek badania wpływu szkodliwości masowo darowanego i sprzedawanego sprzętu komputerowego do szkół na zdrowie uczniów, nie wymienił żadnej opinii. Podobnie nie przedstawił uzasadnienia wyboru krajów, w których są przeprowadzane owe eksperymenty.

W kontekście doświadczeń amerykańskich autor ekspertyzy przeprowadził indywidualne wywiady z uczestnikami konferencji, głównie mających doświadczenie na rynku USA. Wskazują one na szczególną troskę tamtejszych władz, związanych z edukacją, o unikanie odpowiedzialności prawnej, za ewentualne udowodnienie uszczerbku zdrowia dzieci nakłanianych do intensywnego wykorzystywania komputerów podczas edukacji szkolnej lub udowodnienia braku efektów inwestycji ponoszonych na edukacyjne zastosowania komputerów. Jednym z precedensów w podobnej sprawie było zmuszenie firmy Walta Disney’a do zwrotów za zakupione gry edukacyjne Baby Einstein¹⁶.

¹³ Peter Wayner, tłum. oprac. Robert Szyszka, *Ciemna strona Internetu*, PC World, sierpień 2013, s. 77.

¹⁴ 10th IFIP World Conference on Computers in Education: WCCE 2013, Torun, Poland, July 2-5, 2013.

¹⁵ Vice president of the Sales and Marketing Group and general manager of the Intel World Ahead Program.

¹⁶ Amar Lewin, *No Einstein in Your Crib? Get a Refund Published*, NYT, October 23, 2009.

W uzupełnieniu typologii e-podręczników należy podkreślić **różnicę ich konstrukcji ze względu na stan zdrowia uczniów**. M.in. kwestia rozmiaru ekranu, generowanego promieniowania świetlnego i elektromagnetycznego, interfejsu sprzętowego i programowego, specjalistycznego oprogramowania. Wiele gromadzonych na stronie www.ewg.org publikacji w pełni potwierdza rosnące ryzyko utraty zdrowia spowodowane korzystaniem z urządzeń elektronicznych, szczególnie przez dzieci.

W „Propozycji autorskiego modelu e-podręcznika” zawartej w biuletynie „Podręcznik...” celowe wydaje się wprowadzić kilka uzupełnień. W szczególności: funkcję oceny postępów/kontroli pracy ucznia, większą autonomię maszyn we współpracy z uczniem. Wyróżnione komponenty podręcznika wymagają rewizji - trudno wskazać, wspomnianą wcześniej, różnicę np. między filmem i wideo, traktowanie symulacji i gier jako oddzielnego komponentu od multimediiów. Ponadto **uznanie przedstawionej koncepcji e-podręcznika za wzorcowe wymaga uzupełnień, głównie opartych na badaniach empirycznych**.

W biuletynie „Podręczniki elektroniczne” jednoznacznie wskazano Aktywny e-podręcznik, jako jedyny możliwy spełniający „kryteria oceny koncepcji e-podręcznika”. To stanowcze sformułowanie (koncepcja) potwierdza, wcześniej sygnalizowany problem braku ostatecznej wersji definicji e-podręcznika - oczekiwanych funkcji tego narzędzia oraz obowiązujących kryteriów tej oceny. Wydaje się, iż przyjęcie opracowywanej jeszcze ostatecznej wersji definicji e-podręcznika upoważni do tego by wskazać jaki (pasywny, aktywny?) będzie spełniał opracowane kryteria.

1.3. Metodyka nauczania

Zważywszy na szczególnie ważną metodykę nauczania w odniesieniu do konstrukcji e-książki, konieczne jest, co pozostaje poza zakresem ekspertyzy, zdefiniowanie „poprawy efektów uczenia się uczniów.” („E-nauczyciel...”). W pojemnym pojęciu „efekty nauczania”

mieszczą się m.in. oczekiwania osiągnięcia, dowiązanych do metodyki, wszystkich celów takich jak np. intensywność zdobywania wiedzy, atrakcyjność, czas, emocjonalne angażowanie ucznia oraz sposób realizacji tych celów – indywidualizacja, praca zespołowa, metoda projektów. Badania nad tym problemem - **zdefiniowania efektów uczenia** - wydaje się być ważnym, trudnym ale niezbędnym wyzwaniem badawczym nad doskonaleniem Projektu.

2. Wyniki analizy badań (wywiad pogłębiony i ankieta) przeprowadzonych wśród nauczycieli pracujących z uczniami od klas pierwszych do szkół ponadgimnazjalnych

W ramach ekspertyzy przeprowadzono cykl wywiadów pogłębionych z nauczycielami oraz sondaż opinii – w formie ankiety - na temat wyróżnionych problemów powiązanych z projektem wdrażana e-podręcznika.

Wyniki wywiadów pogłębionych z nauczycielami wskazały brak ich wiedzy o tym czym jest e-podręcznik. Wyrazili tylko przekonanie, iż jest to narzędzie mające związek z komputerami. Oczekiwania nauczycieli obejmują szeroki wachlarz przeznaczenia tego narzędzia, w szczególności: źródło treści multimedialnych, interaktywność, indywidualizacja (były głosy o prowadzeniu lekcji w jednej klasie jednocześnie przez dwóch nauczycieli z wykorzystaniem e-podręcznika), nauka na odległość, uzupełnienie drukowanego podręcznika, pomoc w odrabianiu pracy domowej, ciągła kontrola pracy każdego ucznia. Wśród badanej grupy nauczycieli istnieje oczekiwanie wirtualnego, nierealnego do osiągnięcia w najbliższym czasie, tworu. Potwierdza to konieczność jednoznacznego określenia czym ma być obecnie i w przyszłości e-podręcznik (funkcje, treści) - do czego w jaki sposób ma być wykorzystywany.

Nauczyciele byli zgodni co do braku możliwości utrzymania, konserwacji indywidualnych komputerów uczniów przez szkołę.

2.1. Wyniki badań ankietowych

Podobne rezultaty uzyskano z analizy ankiet wypełnionych przez 120 nauczycieli (z Warszawy i regionu radomskiego) klas I-III; IV-VI, gimnazjum i szkół ponadgimnazjalnych ze średnim stażem pracy nauczycielskiej 14,3 lat.

Generalnie wśród nauczycieli istnieje wysoka ocena, granicząca z fascynacją, celowości wykorzystania komputerów na lekcjach - głównie indywidualnych komputerów. Jednocześnie podobnie dużą wartość oceny przypisano obawom o utratę zdrowia uczniów w wyniku stosowania komputerów w procesie nauczania. Jednak znacznie bardziej przydatne podczas lekcji, od indywidualnych komputerów, są zdaniem nauczycieli: rzutnik i tablica interaktywna. Oczekiwania te nie są priorytetowe – niewielu nauczycieli dostrzega zaniedbania w usprzętowieniu klas.

Nauczyciele bardzo nisko oceniają swoje przygotowanie do korzystania z e-podręczników, znacznie lepiej do korzystania z komputerów. Ocena ta, uwiarygodniana wieloma bezpośrednimi wywiadami z nauczycielami w różnych środowiskach (także wiejskich) przeprowadzonymi przez autora ekspertyzy, różni się od wyników badań sygnowanych przez MEN¹⁷. Wskazuje to na celowość przeprowadzenia kolejnych szczegółowych, reprezentatywnych badań w tym zakresie. Stanowiąc one będą cenną wskazówkę co do zakresu oraz intensywności planowanych przez ORE szkoleń w tym zakresie.

Zdaniem nauczycieli, szkoły nie są przegotowane do poprawnej konserwacji sprzętu IT.

¹⁷ *E-podręczniki i „Cyfrowa szkoła” - wyniki ankiety,*

http://www.men.gov.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=3971%3Ae-podręczniki-i-cyfrowa-szkoła-wyniki-ankiety&catid=97%3Aksztacenie-i-kadra-edukacja-informatyczna-i-medialna-default&Itemid=134 [lipiec 2013].

Nauczyciele wskazują różnicę intensywności potencjalnego korzystania z komputerów w szkole i domu (niewiele mniej intensywnie) – nie wykluczając takiej konieczności. W konsekwencji godzą się na spędzanie kolejnych godzin (w domu) przez ucznia przed ekranem komputera. Sugerowane (średnia) przez nauczycieli liczby godzin nauki wspomaganej komputerami (w Uchwale podano 9 tygodniowo); to: w klasach I-III: 5,5 godz./miesiąc (tj. ok. 1,5, godz./tydzień, cztery razy mniej od propozycji zawartej w Uchwale); w klasach od IV do gimnazjum: 7,7 godz./miesiąc; w szkołach ponadgimnazjalnych: 21,1godz./miesiąc. Wartości te wyraźnie wskazują na dostrzeganie uwarunkowań wiekowych intensywności korzystania przez uczniów z IT. Nauczyciele generalnie nie zauważają problemów zdrowotnych będących wynikiem korzystania z komputerów przez uczniów.

Wszyscy pytani oczekują uzupełnienia, minimum 6 miesięcy, wykształcenia w zakresie IT, szczególnie w odniesieniu do komputerowego wspomaganie nauczania.

Jako podstawowe oczekiwania, technologicznej pomocy, nauczyciele wymieniają tablice interaktywne i dostęp do internetu.

2.2. Opinie profesorskie

W ramach prac na ekspertyzę przeprowadzono wywiad z kilkoma uznanymi autorytetami w dziedzinie zastosowań komputerów w procesie nauczania, a w szczególności z prof. dr. hab. Stanisławem Juszczkiem, prof. dr. hab. Januszem Morbitzerem i prof. dr. hab. Bronisławem Siemieniecki. Zdaniem Profesorów plany komputeryzacji procesu nauczania w ramach programu Cyfrowa Szkoła nie powinny być zbyt pochopnie wprowadzane do obowiązkowego wspomaganie nauczania. Rozwiązanie to należy zweryfikować badaniami empirycznymi umożliwiającymi dokonanie jednoznacznego bilansu korzyści i kosztów,

w tym utraty zdrowia uczniów. Bezwzględnie należy wykluczyć ryzyko przewagi strat nad korzyściami płynącymi z wdrażania przyjętej wersji e-książek.

Opinie uzyskane w wywiadzie z prof. S. Juszczykiem można uszeregować według następujących zagadnień:

- 1. Według badań diagnostycznych przeprowadzonych przez kierowany przeze mnie zespół opinie nauczycieli na temat wykorzystania e-podręczników są zróżnicowane w zależności od poziomu kształcenia. Najbardziej wstrzemięźliwi są nauczyciele wczesnoszkolni, jakkolwiek w regionie śląskim wprowadza się przez kuratoria w wybranych klasach I-III w szkołach podstawowych tzw. multibooki, czyli przenośne, lekkie komputery, wyposażone w oprogramowanie edukacyjne: materiały dydaktyczne do ćwiczeń, teksty, obrazy, grafiki, gry i zabawy dydaktyczne, wykorzystujące różne metody uczenia się pod opieką nauczyciela. W obecnej chwili prowadzony jest naturalny eksperyment pedagogiczny w klasach I, w trakcie którego weryfikowana będzie skuteczność użycia multibooka w trakcie procesu nauki pisania i czytania. Uczniowie będą obserwowani w trakcie korzystania z multibooka oraz analizowane będą wytwory ich pracy. Diagnozowane będą także umiejętności nauczycieli w zakresie wykorzystania nowych technologii w edukacji a także opinie rodziców i dyrektorów szkół. Takie badania powinny mieć charakter powszechny, gdyż po procesie wprowadzania masowego komputerów do szkół, a także multibooków obecnie obserwujemy wprowadzanie e-podręczników.*
- 2. Przed zaplanowaniem eksperymentu prowadziliśmy badania diagnostyczno-wyjaśniające reprezentatywnej grupy kadry nauczycieli wczesnoszkolnych dotyczące ich przygotowania do pracy z multibookiem oraz diagnozowaliśmy ich wiedzę i umiejętności z zakresu edukacji medialnej. Badaniom poddano także nauczycieli starszych klas, którzy korzystali z komputerów na swych lekcjach oraz tablicy interaktywnej. Przeprowadzono wywiady z dyrektorami szkół na temat wykorzystania multibooków a następnie e-podręczników do szkół.*

3. *Badaniom diagnostycznym poddano także opinie rodziców uczniów biorących udział w naturalnym eksperymencie pedagogicznym na temat wykorzystania nowych technologii w procesie kształcenia.*
4. *Powszechne wprowadzenie do szkół e-podręczników jest przedsięwzięciem wymagającym przeprowadzenia podobnych badań: najpierw badań diagnostycznych, którym poddani powinni być dyrektorzy szkół, nauczyciele oraz rodzice uczniów a także sami uczniowie. Ponieważ tylko spójna postawa środowiska szkolnego może przyczynić się do efektywnego wdrożenia e-podręczników do powszechnego użytku.*
5. *Jednak wcześniej należałoby precyzyjnie pod względem technologicznym i pedagogicznym zdefiniować pojęcie e-podręcznika, ustalić jego funkcje i role w edukacji. Uzgodnić jego strukturę i zawartość merytoryczną treści, metodykę wykorzystania na różnym poziomie kształcenia, osiągnąć cele, sytuacje dydaktyczne, w których powinien być używany w sposób jak najbardziej efektywny, a jednocześnie bezpieczny dla uczniów. A takich badań na próbach reprezentatywnych ciągle jest jeszcze mało.*
6. *Ważna jest także wiedza nauczycieli z zakresu edukacji medialnej, a także prowadzenie działań mających na celu pedagogizację medialną rodziców, aby w sposób właściwy można było kształtować wśród uczniów umiejętności pracy z e-podręcznikiem, zarówno w szkole, jak i w domu.*
7. *Kolejny krok to prowadzenie na szeroką skalę badań eksperymentalnych, dotyczących określenia szeroko rozumianych skutków korzystania przez uczniów z e-podręczników. Przecież e-podręcznik jest jednym z mediów dydaktycznych, który będzie funkcjonował w szkole równolegle wraz z innymi mediami prostymi i złożonymi, tworząc coraz bardziej rozbudowane instrumentarium medialne. Wnioski z takich badań powinny być wdrażane do praktyki pedagogicznej.*
8. *Podsumowując te krótkie rozważania, można stwierdzić, że wprowadzanie e-podręczników do edukacji powinno być poprzedzone stosownymi analizami teoretycznymi, merytorycznymi, metodycznymi, a także metodologicznymi,*

a następnie badaniami diagnostycznymi, a w końcu eksperymentalnymi. Takie analizy i wnioski z badań powinny być publikowane w pracach dostępnych dla dyrektorów szkół, metodyków, nauczycieli i rodziców. Bowiem tylko wtedy wprowadzenie e-podręcznika do szkół okaże się sukcesem edukacyjnym.

W opinii profesora Janusza Morbitzera, w przedsięwzięciu wprowadzenia e-podręczników do praktyki edukacyjnej należy uwzględnić następujące zagadnienia:

- 1. Wprowadzenie e-podręczników do praktyki edukacyjnej – jako jeden z czterech elementów programu rządowego „Cyfrowa Szkoła” – jest zapewne kwestią czasu, należy zatem podjąć wszelkie możliwe racjonalne działania, zmierzające do przygotowania do tego wdrożenia wszystkich zainteresowanych stron (nauczycieli, uczniów, rodziców).*
- 2. Jeśli program „Cyfrowa Szkoła” potraktować jako istotny element reformy polskiej edukacji, to warto mieć świadomość, że o sukcesie wdrażania dowolnej reformy decydują dwa komponenty: techniczny i kulturowy (społeczny). Ten pierwszy oznacza przygotowanie nauczycieli do technicznie i metodycznie poprawnego korzystania z e-podręczników. Komponent drugi – to wewnętrzne przekonanie nauczycieli do sensowności wprowadzenia takiego rozwiązania. W zasadzie polska szkoła nie jest przygotowana do wdrożenia e-podręczników w zakresie żadnego z wymienionych komponentów. Niezbędne jest zatem przeprowadzenie szkoleń nauczycieli, obejmujące powyższe obydwa obszary (techniczny i społeczny).*
- 3. Zasadniczy problem polega na opracowaniu precyzyjnej, a zarazem prostej i zrozumiałej definicji e-podręcznika, gdyż nauczyciele muszą jednoznacznie wiedzieć, jakiego nowego narzędzia będą używać oraz jakie edukacyjne korzyści i zagrożenia są z nim związane. Trzeba tu pamiętać słowa Neila Postmana (autora m.in. znakomitej książki „Technopol. Triumf techniki nad kulturą”): „Każda*

technologia jest zarazem ciężarem i błogosławieństwem; nie albo – albo, lecz tym i tym jednocześnie”. Pedagog zawsze musi kierować się znaną z medycyny maksymą „Primum non nocere”. Oznacza to, że wdrożenie e-podręczników powinny poprzedzić stosowne badania, dotyczące zarówno potencjalnych skutków edukacyjnych, jak też zdrowotnych (obszar ergonomii) pracy z tym środkiem. Te drugie powinny mieć zdecydowany priorytet, gdyż zdrowie uczniów jest wartością nadrzędną. Ukształtowanie wśród nauczycieli świadomości braku zagrożeń zarówno zdrowotnych, jak i edukacyjnych jest warunkiem koniecznym zbudowania ich wewnętrznego przekonania o celowości wprowadzenia e-podręczników do praktyki edukacyjnej.

4. *Pogodzenie dwóch sprzecznych racji: niemożności odkładania wdrożenia e-podręczników na odległą przyszłość i konieczność przeprowadzenia badań nad potencjalnymi korzyściami i zagrożeniami z tego wdrożenia, wymaga przygotowania odpowiedniej strategii i metodologii przeprowadzenia takich badań.*
5. *Wdrażanie e-podręczników należy uczynić ważnym elementem rozwoju edukacji medialnej w polskim szkolnictwie, a także elementem kształtowania nowej kultury uczenia się. Nowa kultura uczenia się zakłada całkowite odejście od dominującej obecnie edukacji transmisyjnej (nauczyciel jako główne źródło informacji) na rzecz silnego wyeksponowania procesu uczenia się, a więc maksymalizację aktywności uczniów i jednocześnie ograniczenie aktywności nauczycieli.*
6. *E-podręczniki należy wdrażać w taki sposób, aby stały się narzędziem intelektualnego rozwoju młodego pokolenia, a nie kolejnym środkiem „intelektualnego rozleniwienia” (czego efektem jest dziś społeczna plaga operacji „kopiuj-wklej”). Wymaga to uwzględnienia nie tylko celów technicznych, ale także kulturowych, w tym – aksjologicznych (odpowiedzialność ucznia za własne kształcenie).*

Zdaniem profesora B. Siemienieckiego, w szczególności należy uwzględnić następujące zagadnienia:

1. *Badania powinny wyprzedzać wdrożenie e-podręczników. Badania powinny dotyczyć kompleksowego wprowadzenia e-podręczników tj.: sfery dydaktycznej (eksperyment pedagogiczny określający efektywność dydaktyczną), sfery techniczno-organizacyjnej (obejmującej ocenę dyrektorów, nauczycieli oraz rodziców nt. funkcjonowania e-podręcznika) oraz ocenę skutków zdrowotnych i wychowawczych (szczególnie dotyczących rozwoju sfery emocjonalnej np. „samotności w sieci” i rozwoju ucznia we współpracy z innymi rówieśnikami).*
2. *Wprowadzenie edukacji medialnej – jako poprzedzenie wprowadzenia e-podręcznika do szkoły.*
3. *Przed wprowadzeniem podręcznika powinno się doprowadzić do uporządkowania treści przedmiotów i ich zakresu ze szczególnym określeniem co uczeń powinien wiedzieć, jak kształtować ucznia do wartości, a także jakie treści powinny być zawarte w e-podręcznikach. Brak jasnego określenia tych obszarów będzie skutkowało powstaniem nikomu nie potrzebnych podręczników.*
4. *Stworzenie e-podręcznika wymaga wpasowania go do nowoczesnych metod kształcenia. Nie może on funkcjonować jako niezależny byt. Musi być częścią całego systemu nie tylko technologicznego szkoły i szerzej edukacji.*

2.3. Wnioski wynikające z badań własnych w zakresie ergonomii pracy z e-podręcznikiem

Zasygnalizowane powyżej fakty, powszechnie zauważane doświadczenia wskazują, iż IT (w tym komputery różnej skali miniaturyzacji, oprogramowanie oraz internet) to niedostępne wcześniej w historii świata źródło wiedzy, narzędzie do komunikacji, gromadzenia oraz obróbki informacji i ułatwiające każdą aktywność intelektualną

człowieka. Technologie informacyjne stały się także naturalnym, atrakcyjnym narzędziem i zasobem (komunikacja, informacja i usługi) dla każdego ucznia – tubylca społeczeństwa informacyjnego.

W szczególności duże oczekiwania wiązane są z korzyściami stosowania komputerów w edukacji uczniów niepełnosprawnych ruchowo i z zaburzeniami wzroku oraz słuchu.

Warto jednak zwrócić uwagę na to, czy owa, uzasadniona dotychczasowymi doświadczeniami, fascynacja możliwościami zastosowań IT nie jest okupiona zagrożeniem zaniedbań, których konsekwencje nie zostały dostatecznie trafnie przewidziane? Idzie tu o szkodliwość technologii przekazu treści nauczania uczniom z wykorzystaniem potencjału komputerów (maszyn). Czy nie zapomniano o uniwersalnej zasadzie *primum non nocere*?

3. Zdrowie ucznia

Komputer, głównie z powodu potencjału informacyjno-usługowego internetu, jest powszechnie wykorzystywany w domu przez młodych ludzi (por. rys. 1). Naturalną konsekwencją wprowadzenia podręcznika komputerowego jest wzrost długości czasu patrzenia przez dzieci na ekran komputerowy na „co najmniej 9 godzinach zajęć lekcyjnych” w każdym tygodniu¹⁸. Podręcznik ten wymusza także jego wykorzystanie w ramach odrabiania pracy domowej. Pamiętając o tym, iż w domach rodzice nie zawsze zapewniają dzieciom odpowiednie warunki do pracy z komputerem i kontrolę czasu spędzanego przed ekranami innych urządzeń (gry komputerowe i oglądanie TV) – młodzi ludzie mają w sumie minimum siedem godzin dziennie kontaktu wzrokowego z monitorem komputera. Szacunek ten jest identyczny z wynikami badań Amerykańskiej Akademii

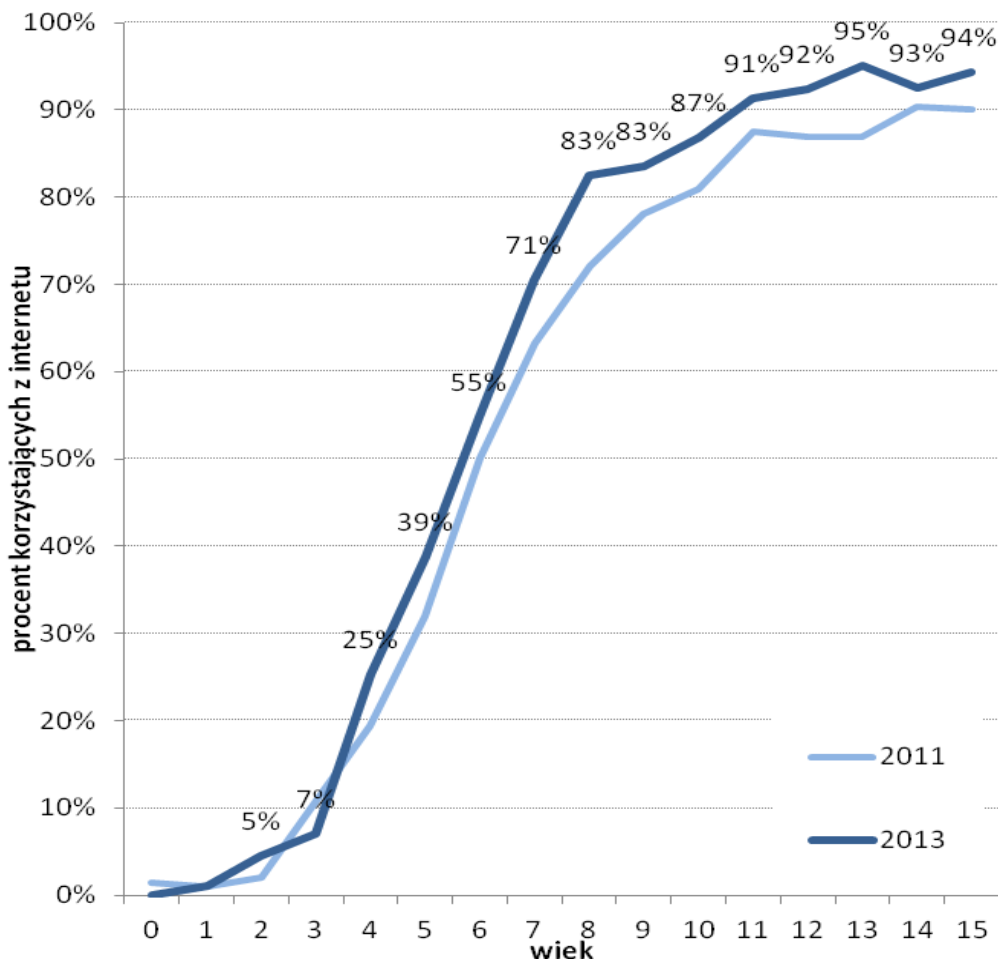
¹⁸ Op. cit.

Pediatrycznej¹⁹. Warto podkreślić, iż e-podręcznik stwarza, wartą do wykorzystania, szansę na to by młodzi ludzie chociaż część tego czasu poświęcą na pracę z materiałami edukacyjnymi, które nie tylko będą służyły do nauki, ale będą dobrą zabawą.

Uchwała przewiduje następujące, bliżej niesprecyzowane, efekty realizacji programu: kompetencje, motywacja, indywidualizacja, satysfakcja, pieniądze. Ten sam dokument zakłada badania związane z wdrażaniem e-podręcznika. Wspomnianym wcześniej zaniedbaniem jest pominięcie problematyki zdrowia dzieci, ergonomii. Nie wspomniano o zdrowotnych skutkach wielogodzinnego korzystania z komputerów. Ponadto kosztem korzystania z e-książki jest drastyczne ograniczanie wyobraźni młodych ludzi, czyniąc z czytelnika biernego, odtwórczego odbiorcę nadzwyczaj atrakcyjnego strumienia informacji.

¹⁹ *Media and Children*, American Academy of Pediatrics, <http://www.aap.org/en-us/advocacy-and-policy/aap-health-initiatives/Pages/Media-and-Children.aspx?nfstatus=401&nftoken=00000000-0000-0000-0000-000000000000&nfstatusdescription=ERROR%3a+No+local+token> [sierpień 2013].

Rys. 1. Korzystanie z internetu wśród dzieci



Źródło. Dominik Batorski, *Diagnoza Społeczna 2013*, www.diagnoza.com, PAP, konferencja prasowa 26.06.2013.

Powszechnie dostępne wyniki badań dowodzą jednoznacznie, że korzystanie z komputerów „ponad dwie godziny dziennie jest szkodliwe dla dzieci. Zwiększa ryzyko problemów psychologicznych.”²⁰. Czas korzystania z monitora (także komputera) jest mocno/istotnie związany z zespołem ryzykownych zachowań (*multiple risk behaviors* -

²⁰ Page AS, Cooper AR, Griew P, Jago R., *Children's screen viewing is related to psychological difficulties irrespective of physical activity*. Pediatrics. 2010 Nov;126(5).

MRB)²¹. Nie wzięto pod uwagę, że szkodliwość komputerowego promieniowania (*harmful effects of computer radiation*) powoduje:

- przyspieszenie poczucia zmęczenia,
- brak koncentracji,
- bóle głowy,
- problemy psychologiczne (lęk, depresja, bezsenność, zawroty głowy, zanik pamięci),
- pogorszenie wzroku.

3.1. Wzrok

Wzrok ludzki, bez względu na wiek, doświadczenia i okoliczności przystosowany jest do odbierania światła odbitego²². Oglądanie obrazu, który jest źródłem światła (ekrany ciekłokrystaliczne – LCD i plazmowe) stwarza zagrożenie dla organizmu ludzkiego – dla oczu²³. Dotychczas tylko ekrany komputerowe emitujące światło umożliwiają wyświetlanie materiałów wideo. Poza emisją światła, jest to (oglądanie wideo) okupione częstym (podprogowym) odświeżaniem ekranu z ruchomym obrazem, co nie pozostaje bez wpływu na wzrok użytkownika takich ekranów. Usiłując zmniejszyć ten negatywny wpływ zasadne jest rozważenie stosowania bardziej naturalnych, tym samym mniej szkodliwych dla oczu ekranów pasywnych, nie będących źródłem światła. Idzie tu o ekrany tzw. e-ink. Funkcjonalną wadą (dla zdrowia oczu – zaletą) tych ekranów, których widziany obraz jest efektem odbicia światła, jest ich statyczność, wykluczająca wyświetlanie materiałów wideo – oczekiwanej atrakcyjnej składowej multimedialnego e-podręcznika. Ponadto ekrany

²¹ Zespół ten tworzą zmienne: palenie papierosów, nadużywanie alkoholu, niezapięcie pasów bezpieczeństwa, palenie marihuany, zażywanie narkotyków, niestosowanie prezerwatyw. V. Carson, W. Pickett, I. Janssen, *Screen time and risk behaviors in 10- to 16-year-old Canadian youth*, Preventive Medicine. Feb 2011. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20637224>. [luty 2012].

²² Goldsborough, Reid., *Taking Care of Your Eyes at the Screen*. Teacher Librarian. Oct 2012, Vol. 39 Issue 6, p60-60. 1p.

²³ Kathleen Mitchell, *Take Steps to Minimize Eye Strain from Computers and Smartphones*, www.BusinessWest.com, October 8, 2012.

pasywne mają męczący mały kontrast. Mimo to można sądzić, co wskazuje literatura przedmiotu, iż **ekrany pasywne są mniej szkodliwe dla oczu**²⁴. Stanowi to istotną wskazówkę dla konstrukcji materiałów oferowanych zawartych w e-podręcznikach. Powinny one być dedykowane na ekrany pasywne, bez materiałów wideo. Wniosek ten powinien być potwierdzony eksperymentalnie, co podkreślono we wnioskach ekspertyzy.

W parze ze wskazanymi zagrożeniami korzystania z maszyn idą zmiany fizjologiczne młodego organizmu. Panele LCD stwarzają poważne problemy dla zdrowia dzieci, zwłaszcza zmęczenie oczu. Oprócz światła, ekrany są również źródłem szkodliwego promieniowania elektromagnetycznego. Dzieci są bardziej podatne na wynikające z tego zagrożenia niż dorośli. Badania dowodzą, iż nawet krótkotrwała praca z LCD prowadzi do osłabienia akomodacji, a warstwa fotoreceptorów znacząco maleje²⁵. Czytanie z ekranu także ma wpływ na postawę i powoduje zmęczenie z powodu niewłaściwej ergonomii²⁶. Dowiedziono, iż patrzenie na ekran jest szkodliwe dla oczu – powoduje krótkowzroczność,

²⁴ **Siegenthaler, Eva**; Bochud, Yves; Bergamin, Per; **Wurtz, Pascal**. *Reading on LCD vs e-Ink displays: effects on fatigue and visual strain*. Ophthalmic & Physiological Optics. Sep 2012, Vol. 32 Issue 5, p367-374.

Wang, An-Hsiang; **Hwang, Su-Lun**; **Kuo, Hui-Tzu**, *Effects of bending curvature and ambient illuminance on the visual performance of young and elderly participants using simulated electronic paper displays*. Displays. Jan 2012, Vol. 33 Issue 1, p36-41. 6p.

Kennedy, Dianne; **Vredberg, Darold**. CES 2011: *Tablet Mania*. Seybold Report: Analyzing Publishing Technologies. 1/24/2011, Vol. 11 Issue 2, p2-4. 3p.

Rosenfield, Mark; Howarth, Peter A.; Sheedy, James E.; Crossland, Michael D. *Vision and IT displays: a whole new visual world*. Ophthalmic & Physiological Optics. Sep 2012, Vol. 32 Issue 5, p363-366. 4p.

Wendell, Sarah, *Romance in the Digital Age Almost as Sweet*. Kirkus Reviews. 2/15/2011, Vol. 79 Issue 4, p254-255. 2p.

Lee, Der-Song; Ko, Ya-Hsien; Shen, I-Hsuan; Chao, Chih-Yu. *Effect of light source, ambient illumination, character size and interline spacing on visual performance and visual fatigue with electronic paper displays*. Displays, Jan 2011, Vol. 32 Issue 1, p1-7. 7p.

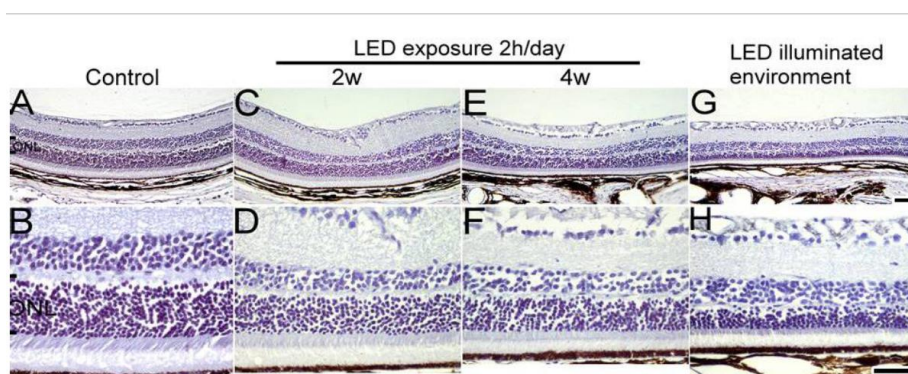
²⁵ Tomasz Pabin, Danuta Karczewicz, *Wpływ pracy przy monitorach LCD na wybrane funkcje narządu wzroku*, Okulistyka, 4/2011. Mei-Ling Peng i inni, *The Influence of Low-powered Family LED Lighting on Eyes in Mice Experimental Model*, Life Science Journal, 2012;9(1). H. Jeong, *A comparison of the influence of electronic books and paper books on reading comprehension, eye fatigue, and perception*, Electronic Library, 2012, Vol. 30 Iss: 3, pp.390 – 408.

<http://www.emeraldinsight.com/journals.htm?articleid=17030577&show=pdf>, [luty 2012].

²⁶ Chockalingam S., *Illustrated eBooks vs. Hard Copy Books for Children*, http://www.chillibreeze.com/articles_various/illustrated-eBooks-hard-copy-books-children-212.asp [XI. 2012].

szczególnie u dzieci i młodych ludzi w wieku 6-18 lat aż do 30 roku życia²⁷. Ponadto badania dowiodły istnienia prawidłowości nazwanej „book effect” – papierowe książki umożliwiają lepsze od e-książek czytanie ze zrozumieniem²⁸. Młodzież starsza – akademicka – w 90% wybiera jako podręcznik wersję drukowaną²⁹.

Rys. 4. Ilustracja wpływu LEDowego oświetlenia na utratę fotoreceptorów



Źródło: Mei-Ling Peng i inni, *The Influence of Low-powered Family LED Lighting on Eyes in Mice Experimental Model*, Life Science Journal, 2012;9(1).

Na kolejne niebezpieczeństwa zbyt intensywnego korzystania z IT w szkole wskazują badania opinii nauczycieli. Sygnalizują one bardzo wyraźnie, iż współczesne cyfrowe technologie rozpraszają i ograniczają zdolność koncentracji (87%)³⁰.

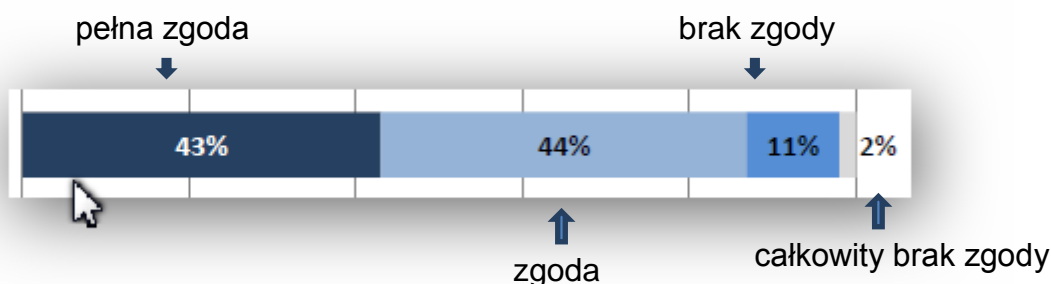
Rys. 4. Opinie nauczycieli o tym, czy dzisiejsze technologie cyfrowe tworzą generację łatwo rozpraszającą się ze zdolnością krótkiej koncentracji

²⁷ Nathan Efron, *Can looking at a computer screen affect your eyesight?* 30/09/2010, <http://www.abc.net.au/health/talkinghealth/factbuster/stories/2010/09/30/3025732.htm#.ULIH8Yalxn9> [XI.2012].

²⁸ H. Jeong, *A comparison of the influence of electronic books and paper books on reading comprehension, eye fatigue, and perception*, Electronic Library, 2012, Vol. 30 Iss: 3, pp.390 – 408.

²⁹ Amanda op. cit.

³⁰ Kristen Purcell i inni, *How Teens Do Research in the Digital World*, The Pew Research Center's Internet & American Life Project Online Survey of Teachers, November 1, 2012.



Źródło: K. Purcell i inni, *How Teens Do Research in the Digital World*, The Pew Research Center's Internet & American Life Project Online Survey of Teachers, November 1, 2012, s. 59. <http://pewinternet.org/Reports/2012/Student-Research.aspx>. [listopad 2012].

3.2. Sen

Przewidując powszechne korzystanie z komputerów w procesie nauki, także w domu, warto wskazać na dowiedziony negatywny wpływ światła LEDowego (ekran monitora) na zasypianie. Stwierdzono, że korzystanie z urządzeń elektronicznych późnym wieczorem może spowodować problemy ze snem. Ekran – z własnym źródłem światła – powodują spadek poziomu melatoniny, kontrolującej biologiczny rytm życia³¹.

3.3. Lordoza

Wywiad z lekarzami wskazuje, że obserwowany jest istotny związek stanu zdrowia młodych ludzi z liczbą godzin spędzanych przy komputerze, głównie: zniesienie lordozy szyjnej z kyfotycznym ustawieniem – 90% młodych ludzi³².

³¹ Amber Moore, *Warning to Teens: Gadgets Can Disturb Your Sleep*, Medical Daily, <http://www.medicaldaily.com/archives/articles/reporter/amber-moore> [22.VI.2013]. Mark Prigg, Using mobile phones and tablets before bed could be affecting your sleep, warn scientists - and they say teens are most at risk, 28 August 2012. <http://www.dailymail.co.uk/sciencetech/article-2194806/Using-mobile-phones-tablets-bed-affecting-sleep-warn-scientists.html>. [22.VI.2013].

³² Podczas wywiadów lekarze dodatkowo zwracali uwagę na często rozpoznawane zespoły lękowe – ekstremalne (w 80%) u 30. latków.

3.4. Kreatywność

Lekcje z komputerem wpajają większe zaufanie uczniów do maszyn, do sieci. Utwierdza je w tym autorytet nauczycieli w coraz większym stopniu wykorzystujących IT w nauczaniu. Zaufanie to, najczęściej wprost przenoszone na zachowania poza szkołą, powoduje bezkrytycyzm przyjmowania treści z sieci „to czego nie ma w Googlach, nie istnieje”. W efekcie kreowana jest prosta ścieżka do manipulacji młodymi internautami, w tym np. cyberbulling (m.in. szerzenie treści nienawistnych, oczerniających). Wskazuje to na konieczność intensyfikacji prac nad edukacją medialną dzieci. Powinna ona poprzedzić upowszechnianie stosowania IT w nauczaniu³³.

Zgodnie z treścią Uchwały, inicjatywa *e-książki* ma iść w kierunku „...rozwijania kreatywności, umiejętności kooperacji oraz krytycznego myślenia, w tym wyszukiwania, oceny i twórczego wykorzystywania dostępnych źródeł wiedzy.” Przeczą temu doświadczenia, a także wyniki badań m.in. określających siłę związku pomiędzy tendencją do korzystania z gotowych rozwiązań dostępnych w Sieci a kreatywnością badanych osób. Uzyskane wyniki potwierdzają znaczącą korelację ($r=0,41$; $p<0,01$) postawy odtwórczej studentów, zapewne niewiele różniącej się od dzieci, z ich samooceną bezkrytycznego korzystania z zasobów sieciowych. Wyróżniającą okazała się korelacja ($0,45$; $p<0,01$) samooceny intensywności korzystania z innych form komunikacji i zdobywania informacji za pośrednictwem Sieci (portale społecznościowe, blogi) z miarą odtwórczego zachowania – zachowania algorytmicznego, które „wyznaczane jest przez nastawienie kopiujące i reprodukcyjne...” badanego³⁴.

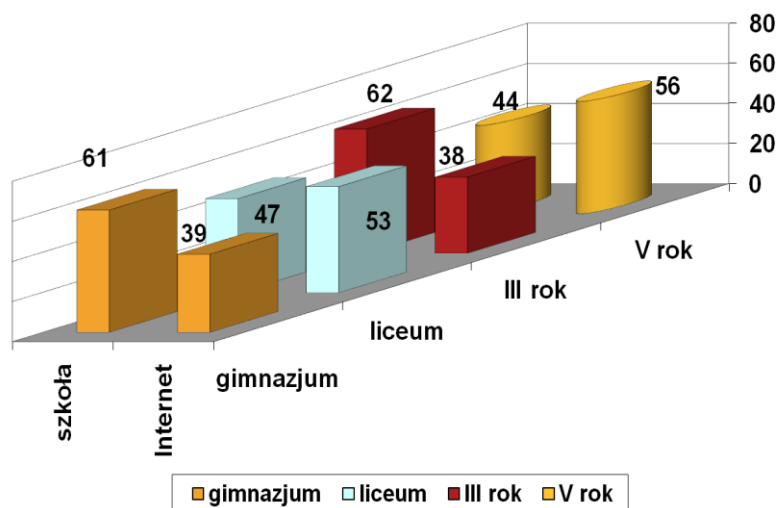
³³ Bronisław Siemieniecki, *O wyższą jakość kształcenia informatycznego*, [w:] Jan Grzesiak (Red.), *Ewaluacja i innowacje w edukacji. Projektowanie poprawy jakości kształcenia*, PWSZ w Koninie, Kalisz-Ślesin, 6 – 8 maja 2013.

³⁴ Gogołek W., *Komunikacja Sieciowa Uwarunkowania, kategorie i paradoksy*, Wydawnictwo ASPRA, Warszawa 2010, s. 266.

3.5. Autorytet nauczyciela vs. maszyna/sieć

Obserwuje się zmiany w modelu pracy z książką - uczniowie zamiast czytania całego materiału, będącego przedmiotem nauki, są usatysfakcjonowani uproszczeniami (fragmentacja) - bezpośrednim przechodzeniem do podsumowania. Przestaje być ważny kontekst, subtelności pełnego wywodu zawartego podczas tradycyjnej lekcji. Wada ta, zapewne niesłusznie, uznana jest w biuletynie jako zaleta – „skokowe poznawanie wiedzy”. Jednocześnie zauważono utratę autorytetu szkoły wobec potencjału informacyjnego sieci. Naturalny dotychczas kontakt międzyludzki z udziałem nauczyciela - między mistrzem i uczniem - zostaje stopniowo gubiony. Uczący się przejmuje od nauczyciela inicjatywę kształtowania struktury wiedzy i umiejętności – od podstaw (często lekceważonych) do umiejętności zadawania pytań, do kreowania nowego. Jednocześnie sieciowe kompetencje nauczycieli stają w konfrontacji z – zagrożeniem bezkarności „kopiuj/wklej”.

Rys. 3. Deklaratywne źródło wiedzy [%].



Źródło: Gogołek W., *Komunikacja Sieciowa Uwarunkowania, kategorie i paradoksy*, Wydawnictwo ASPRA, Warszawa 2010.

Uzyskane wyniki badań wskazują, iż problem negatywnego wpływu na zachowania uczniów związanych z aktywnością edukacyjną jest podobny dla uczniów od szkoły podstawowej do liceum włącznie.

3.6. Ergonomia

Oceniając możliwości wykorzystania e-podręcznika w szkole konieczne wydaje się zwrócenie uwagi na inne, nie mniej ważne od wymienionych wcześniej uwarunkowanie: wyposażenie – stosowna, ergonomiczna, ławka szkolna. Doceniając dotychczasowe wysiłki idące w tym kierunku - w niektórych szkołach są zorganizowane klasopracownie z certyfikowanymi meblami, które dostosowuje się do wzrostu uczniów, coraz częściej dzieci siedzą przy pojedynczych, regulowanych stolikach czy na regulowanych krzesłach. W pracowniach komputerowych regulamin dokładnie mówi w jakiej odległości powinien

być ekran monitora, na jakiej wysokości. Wydaje się jednak, iż wobec oczekiwanych zastosowań e-podręczników, zasadne jest rozważenie modyfikacji **konstrukcji typowej ławki szkolnej. W obecnej postaci wyklucza (gabaryty) jednoczesne korzystanie z komputera, zeszytu i książki.**

Zgodnie z zapisami biuletynu Cyfrowa Szkoła każdy e-podręcznik powinien być:

- oparty na idei wolnych licencji,
- nieobowiązkowy, (co warto uzupełnić stwierdzeniem, iż zawarte w nim treści będą także dostępne w tradycyjnych drukowanych podręcznikach. Idzie o wykluczenie konieczności korzystania z e-podręcznika, pozostawienie jego wyboru nauczycielowi, uczniowi i rodzicom),
- dostępny online i offline (warto podkreślić możliwość wykorzystania potencjału *cloud computingu*, z podkreśleniem bezpieczniejszego rozwiązania prywatnej chmury),
- niezależny od platformy sprzętowej i systemowej.

Wydaje się, że sformułowanie: „narzędziem wyrównywania szans edukacyjnych” należy uzupełnić o stwierdzenie: **do czasu zdefiniowania różnic w tych szansach** i udowodnionych eksperymentalnie możliwości/sposobów ich zrównywania.

Problem zrównywania szans – domyślnie z dziećmi zdrowymi - wiąże się z kolejnym oczekiwaniem - równe szanse dla niepełnosprawnych uczniów. Wcześniej należy wskazać stopień/zakres niepełnosprawności i potwierdzić eksperymentalnie możliwości ich zrównywania. Wskazać granice możliwości/celowości pracy nad zrównywaniem. W tym przypadku niemożliwe jest egzekwowanie oczekiwania niezależności od platformy, np. ze względu na gabaryty, wielkość ekranu (ekran smartfona/tableta dla słabo widzących uczniów?).

Przyjęte w biuletynie ograniczanie nawigacji do myszki, klawiatury i ekranu dotykowego jest znacznym uproszczeniem, wobec potencjału szerokiego wachlarza innych, szczególnie ważnych dla dzieci niepełnosprawnych, urządzeń do wprowadzania informacji (manipulatory, rozpoznawanie gestów, mowy, mimiki, emocji) oraz wyprowadzania, np. obrazów 3 D, ostatnio zapowiadane Google Glass czy high-tech Glass automatycznie korygujące wady wzroku i życzeniowe powiększanie obrazu³⁵.

3.7. Zagrożenia

W kontekście wymienionych w biuletynie Cyfrowa Szkoła korzyści które dadzą e-podręczniki, konieczna jest identyfikacja możliwych zagrożeń (m.in. wcześniej sygnalizowane problemy związane ze zdrowiem uczniów bez względu na wiek (6-19 lat). Idzie tu o problemy z zakresu ergonomii - **obligatoryjnego ilościowego wskazania ryzyka intensywności występowania zagrożeń zdrowotnych w związku z korzystaniem z e-podręcznika**, z podaniem możliwego zagrożenia, np. choroba oczu po roku korzystania z drukowanej książki i procent pogorszenia/poprawienia (?) wzroku, sylwetki (kręgosłup), zachowań emocjonalnych po roku korzystania z e-podręczników.

4. Prywatność. Bezpieczeństwo informacji

Edukacja wspomagana przez IT, w tym zdalne korzystanie z zasobów edukacyjnych (w tym e-podręczniki), sieci społecznościowe, a tym samym pozostawianie przez uczniów śladów swoich zachowań werbalnych i behawioralnych powinno zwrócić uwagę na kolejne, związane z intensywnym wykorzystywaniem IT, zagrożenie.

³⁵ David Pogue, *High-Tech Eyeglasses, Not Made by Google*, NYT, July 10, 2013.

Wykorzystanie komputerów, z praktycznie nieograniczoną dla użytkowników pamięcią maszyn, umożliwia gromadzenie wszelkich innych, poza treściami nauczania, informacji, np. związanych z rejestracją ich zachowań podczas pracy z komputerem. Idzie tu o dane opisujące uczniów, które mogą być wykorzystywane do doskonalenia procesu nauczania wspomaganego przez maszyny (personalizacja) oraz zagrożeń związanych z utratą prywatności młodych ludzi czy z niekontrolowaną manipulacją uczniów³⁶. Z drugiej strony ważnym pozostaje problem bezpieczeństwa zgromadzonych danych związanych z e-książką. Idzie tu o sposób ich wykorzystywania, ochronę przed ich przypadkową lub będącą wynikiem przestępstwa - utratą. Zagrożenie to wymaga opracowania stosownej polityki bezpieczeństwa³⁷, szkolenia nauczycieli, uczniów i rodziców w tym zakresie oraz stosowania odpowiednich zabezpieczeń sprzętowo-programowych.

5. Wnioski i wytyczne

Nauczyciel. Zważywszy na przedmiot ekspertyzy rolę/funkcje nauczyciela korzystającego podczas lekcji z potencjału komputerów w opracowaniu pominięto. Jednak należy zaznaczyć, iż fundamentalnym uwarunkowaniem wdrożeń IT do szkół, poza dyrektywnym zarządzaniem doskonalenia nauczycieli, konieczna jest rzetelna diagnoza kompetencji nauczycieli (losowa próba, zakres sprawdzianu sprecyzowany w „E-nauczyciel...” itp.). Dopiero po diagnozie kompetencji nauczycieli, ustaleniu sylwetki absolwenta – nauczyciela, można ustalić zakres szkoleń zgodny z zatwierdzonymi do wykorzystania narzędziami IT i materiałami edukacyjnymi.

W przedsięwzięciu edukacji nauczycieli należy wyróżnić: cel, nakłady, zyski (szybsza, atrakcyjniejsza nauka, mniej nauczycieli, większy zakres treści nauczania i inne).

³⁶ Anthony G. Picciano, *The Evolution of Big Data and Learning Analytics in American Higher Education*, Journal of Asynchronous Learning Networks, Volume 16: Issue 3, p.18.

³⁷ *Children's Online Privacy Protection Rule*, Federal Register / Vol. 78, No. 12 / Thursday, January 17, 2013 / Rules and Regulations.

Edukacja medialna uczniów. Wprowadzanie technologii informacyjnych do szkół powinna poprzedzić edukacja medialna uczniów.

Eksperyment – zdrowie ucznia. Konieczne jest przedłużenie eksperymentu wdrażania, wcześniej precyzyjnie zdefiniowanej, e-książki na ściśle wybranych kierunkach badawczych ze wskazaniem metodologii, stosowanych narzędzi badawczych i oczekiwanych rezultatów w połączeniu z praktycznymi wdrożeniami.

Warunkującym czynnikiem wprowadzania e-podręcznika powinny być badania ilościowe wskazujące ryzyko zagrożenia zdrowia ucznia, informacje o możliwych efektach ubocznych e-podręczników (oczy, kreatywność, postawa, koncentracja, ekran pasywny vs, aktywny). Wyniki w procentach zagrożenia. Podobnie jak w opisie leków. Procentowe zagrożenie zdrowia psychofizycznego ocenione na podstawie eksperymentów, badań lekarskich (psycholog, ortopeda, neurolog).

Zasoby, Big Data (BD). Korzystanie z IT w procesie edukacji młodych ludzi stwarza warunki do gromadzenia cennych informacji o wszystkich zdarzeniach towarzyszących temu procesowi. Celowe jest gromadzenie wszystkich dostępnych informacji o pracy ucznia, nauczycieli, rodziców, które są cyfrowo rejestrowane. Pozwoli to na korzystanie z narzędzi rafinacji Big Data dotyczących zastosowań IT w szkole. W efekcie uzyskane informacje wspomogą ewaluację dostarczonych materiałów, sposób ich udostępniania, precyzyjniejszą ocenę pracy uczniów (czas wykorzystywania materiałów, rodzaje wykorzystywanych materiałów itp.)

Bezpieczeństwo/Zagrożenia. Zasoby BD obejmujące informacje o uczniach, nauczycielach i rodzicach, wymagają ochrony, opracowania i egzekwowania stosownej polityki bezpieczeństwa.

Logistyka przedsięwzięcia. W ekspertyzie pominięto problematykę logistyki przedsięwzięcia. Kwestii własności komputerów, ich typu, wielkości, konserwacji, „szafki do ładowania tabletów”, opłat licencyjnych, za: system operacyjny, wykorzystane oprogramowanie na terminalach/klientach i na serwerach udostępniających e-książki. **Pominięto problem zapewnienia możliwości, przyjmując brak kopii drukowanej podręcznika, odrabiania pracy domowej w przypadku awarii indywidualnego komputera ucznia.**

Ergonomia. Podjęcie prac nad poszukiwaniem, konstrukcją najmniej szkodliwego urządzenia/ekranu do prezentacji obrazów statycznych (np. e-ink) i materiałów wideo (np. tablica interaktywna). Konstrukcja ławki. Dobór odpowiedniej pozycji ucznia podczas korzystania z komputera³⁸. Stworzenie przynajmniej dwóch wersji tej samej e-książki – na ekran pasywny i na ekran aktywny.

Biznes. Uniwersalność narzędzi – uniezależnienie od platformy sprzętowo – programowej. Izolacja idei doskonalenia edukacji od celów biznesowych producentów sprzętu IT i oprogramowania. Pomijając wyjątek – sprzęt dla dzieci niepełnosprawnych.

³⁸ Christine; Young, Justin G.; Trudeau, Matthieu; Odell, Dan; Marinelli, Kim; Dennerlein, Jack T. *Touch-screen tablet user configurations and case-supported tilt affect head and neck flexion angles*. 2012, Vol. 41 Issue 1, p81-91. 11p.

Podsumowanie

Immamentną składową oczekiwaną interakcji uczniów – komputer jest ograniczanie kontaktu z innymi osobami, możliwości dyskusji i widoku ekspresji argumentujących. Czynniki te znakomicie ułatwiają zrozumienie materiału nauczania i przyczynienie się do większej kreatywności. „Spędzanie czasu lekcyjnego przed ekranem monitora powoduje, że wiele ważnych szczegółów może umknąć naszej uwadze. Powoduje wyobcowanie i późniejsze kłopoty w bezpośrednich relacjach.”³⁹.

Zasygnalizowane doświadczenia i wyniki badań wskazują na to, iż tylko w przypadku potwierdzenia milczącego założenia Uchwały, że intensywna edukacja dzieci z wykorzystaniem komputerów: poprawi/nie pogorszy wzrok dzieciom, pozwoli utrzymać poprawną sylwetkę, zwiększy ich koncentrację i kreatywność, powinno stanowić warunek do kontynuacji eksperymentu z *e-książką*. W tym kontekście należy pamiętać o tym, że technologia nie kreuje żadnych różnic wynikających z inwestycji mających na celu doskonalenie skuteczności edukacji⁴⁰.

Wydaje się, że na obecnym etapie krystalizowania kształtu Projektu, należy rozważyć konieczność koncentracji na budowie materiałów wspomagających naukę, opracowaniu sposobów moderowania swobodnego, nieobowiązkowego, korzystania przez uczniów z komputerów, zasobów sieciowych i na związanej z tym edukacji medialnej.

Konieczne jest skrupulatne wykorzystanie dotychczasowych doświadczeń konstrukcji *e-książki*. Wydaje się, iż będą źródłem cennych wskazówek w kreowaniu moderowanych

³⁹ PeterWayner, op. cit. s. 79.

⁴⁰ S. Dutta, B Bilbao-Osorio (editors), *The Global Information Technology Report 2012*, World Economic Forum, s. 126. http://www3.weforum.org/docs/Global_IT_Report_2012.pdf. [luty, 2012], s. 139.

e-zasobów sieciowych, modyfikacji funkcji papierowego zeszytu, wskazania dróg synergii *e-książek* z książkami drukowanymi, zeszytu z klawiaturą.

6. Rekomendacje do pracy z e-podręcznikami dla dzieci i młodzieży w różnym wieku (6-18 lat). Lipiec-sierpień 2013 r.

1. Zważywszy na jeszcze brakującą jednoznaczną definicję pojęcia e-podręcznik, przyjmując przyjętą w ekspertyzie klasyfikację: **technologia** (e-podręcznik aktywny, pasywny, hybryda), **sposoby wykorzystania** (samodzielnie, z pomocą nauczyciela, wymienne z podręcznikiem drukowanym) oraz **materiały** niezbędne jest **eksperymentalne wykazanie przydatności tak rozumianych form e-podręcznika**. Eksperyment ten powinien zostać poprzedzony jednoznacznym zdefiniowaniem celu wprowadzania e-podręcznika do procesu nauczania.
2. Na potrzeby rekomendacji przyjęto, iż na cel wprowadzania e-podręcznika do procesu nauczania składają się trzy elementy:
 - a. Doskonalenie skuteczności edukacji rozumianej m.in. jako: szybsza, zindywidualizowana, atrakcyjniejsza nauka, wspomaganie/uzupełnianie pracy nauczycieli, możliwość zwiększenia zakresu treści nauczania.
 - b. Poprawa logistyki korzystania z pomocy dydaktycznych, w tym noszenia przez uczniów ciężkich podręczników drukowanych.
 - c. Minimalizacja kosztów liczonych ryzykiem szeroko rozumianej utraty zdrowia przez uczniów oraz utratą prywatności.
3. Przyjmując zarysowany obraz e-podręcznika, wcześniej podane wyniki badań, przed wykonaniem zalecanych badań eksperymentalnych, koniecznym uzupełnieniem wiedzy w zakresie korzystania z narzędzi IT (w tym edukacja medialna), na obecnym etapie rozwoju technologii informacyjnych (lipiec 2013 r.) i ich związku z nauczaniem, wskazane jest eksperymentalnie, w celach badawczych, wdrażanie e-podręcznika spełniając następujące warunki:

Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- a. Pasywny/statyczny, do indywidualnego użytku, e-podręcznik (e-textbook). Umożliwiający prezentacje materiałów multimedialnych bez wideo (podprogowe drgania obrazu, własne źródło światła) tylko obrazy statyczne, światło odbite (e-ink) plus dźwięk. Poza e-inkiem stosowanie tablic interaktywnych lub rzutników multimedialnych.
 - b. Alternatywne, nie konieczne, możliwe do pominięcia, komputerowe wspomaganie procesu zdobywania wiedzy w szkole i w domu.
 - c. Uniwersalność narzędzia (infrastruktury) – uniezależnienie korzystania z e-podręcznika od platformy sprzętowo – programowej, z zachowaniem oczywistych różnic infrastruktury ze względu na stan zdrowia/stopień niepełnosprawności uczniów.
 - d. Dla dzieci do lat 12 czas korzystania z ekranu komputera nie powinien przekraczać 45 minut do 1,5 godziny w ciągu dnia. Młodzież starsza może mieć odpowiednio ten czas wydłużony⁴¹. Dzieci do lat dwóch powinny być całkowicie izolowane od urządzeń wyposażonych w ekrany elektroniczne⁴².
4. Tworzenie materiałów sieciowych do wspomagania, poprzez moderowanie, alternatywnego wspomagania nauki.
 5. Uzupelnienie oferty własnych e-podręczników o wskazane (moderowanie) edukacyjne materiały dostępne w internecie, których wykorzystanie umożliwia spełnianie w/w ograniczeń.

Podsumowanie

Zasygnalizowane doświadczenia i wyniki badań wskazują na celowość rozważenia, poza korzyściami, **ryzyka utraty zdrowia przez uczniów. Powinno ono być ściśle określone – na wzór ulotek dołączanych do lekarstw.** Dotyczy to kwestii wpływu komputerowego przekazu informacji na wzrok, postawę, koncentrację, kreatywność i inne zagrożenia

⁴¹ *Media and Children*, op. cit.

⁴² Natasha Singer, *Children's Advocacy Group Faults Learning Apps for Babies*, NYT, August 7, 2013.

zdrowotne młodych ludzi z jednoczesnym podaniem potencjalnych korzyści stosowania e-podręcznika. Świadoma zgoda nauczycieli i rodziców na podjęcie takiego ryzyka (podanego ilościowo) powinna stanowić warunek do kontynuacji eksperymentu z e-książką. W tym kontekście należy pamiętać o tym, że dotychczas technologia nie kreuje żadnych różnic wynikających z ponoszonych na nią inwestycji mających na celu doskonalenie skuteczności edukacji⁴³.

Wydaje się, iż na obecnym poziomie dostępnych technologii i metod ich wykorzystania w edukacji szczególnie bardzo młodych ludzi (10-12 lat!), powinny być one wykorzystane głównie w kreowaniu moderowanych edukacyjnych zasobów sieciowych, stopniowej modyfikacji funkcji papierowego zeszytu, wskazania przemyślanych dróg funkcjonalnej i technologicznej synergii e-książek z książkami, zeszytu z klawiaturą.

⁴³ S. Dutta, B Bilbao-Osorio (editors), *The Global Information Technology Report 2012*, World Economic Forum, s. 126. http://www3.weforum.org/docs/Global_IT_Report_2012.pdf. [luty, 2012], s. 139.



Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

