

MÓZG WOBEC NOWYCH TECHNOLOGII: ZAGROŻENIA I STRATY

THE BRAIN TO NEW TECHNOLOGIES: THE RISKS AND LOSSES

Gabriela Chorab

Uniwersytet Szczeciński

al. Jana Pawła 22a

70-453 Szczecin

e-mail: gabriela.chorab@vp.pl

Abstract: The development of digital technology and the Internet has caused changes not only global, such as the high speed of information transfer and access to information resources, but also changes in the human brain. Synapses, plastic connectors, changing the place of connections between nerve cells through which the electrical signals are transmitted and by means of which the human brain works, transforms during the learning process. Because the brain learns constantly, using to digital media also leaves traces and causes changes in memory. From the perspective of neuroscience, the improper usage of the digital technology has an impact on mental processes. The recent studies of Manfred Spitzer allow to illustrate the negative impact on attention, speech development, intelligence. In addition there is an impact on ethical, moral and interpersonal behavior, as well as on the self perception and the identity of the individual.

Keywords: brain, Internet, digital media, education, neuro didactics, didactics, teaching, neurons, learning, education.

Wprowadzenie

Następujące szybkie zmiany w świecie, w tym szczególnie możliwości korzystania z technologii cyfrowych, a przy tym powszechny dostęp do informacji w Internecie, w odniesieniu do neurobiologii i technologii cyfrowych ma przełożenie na funkcjonowanie społeczeństwa, gospodarki i stylu komunikacji międzyludzkiej. To z kolei, dynamiczne tempo zmian w edukacji zmusza pedagogów, nauczycieli, do ciągłej aktywności, między innymi związanej z udoskonalaniem umiejętności korzystania z mediów cyfrowych i dostosowania metod i form kształcenia do wymagań, uwzględniając neurodydaktykę w technologiach cyfrowych. W refleksji nad współczesną edukacją wiele miejsca poświęca się problemom, jakie niesie ze sobą postęp techniczny. Współczesny człowiek jest zanurzony w świecie technologii i informacji. Życie bez komputera, smartfonu czy Internetu jest już niemożliwe. Zygmunt Bauman zauważa: ... *wszystko lub niemal wszystko w naszym świecie zmienia się... nasz*

świat, świat płynnej nowoczesności, nieustannie nas zaskakuje... Musimy być stale przygotowani na zmiany [1]. Stawia pytanie, jaki wpływ na mózg człowieka mają nowoczesne technologie, jakie zagrożenia dla zcyfrowanego społeczeństwa niosą innowacyjne technologie cyfrowe, w jak sposób media cyfrowe zmieniają mózg człowieka?

Jak uczy się mózg?

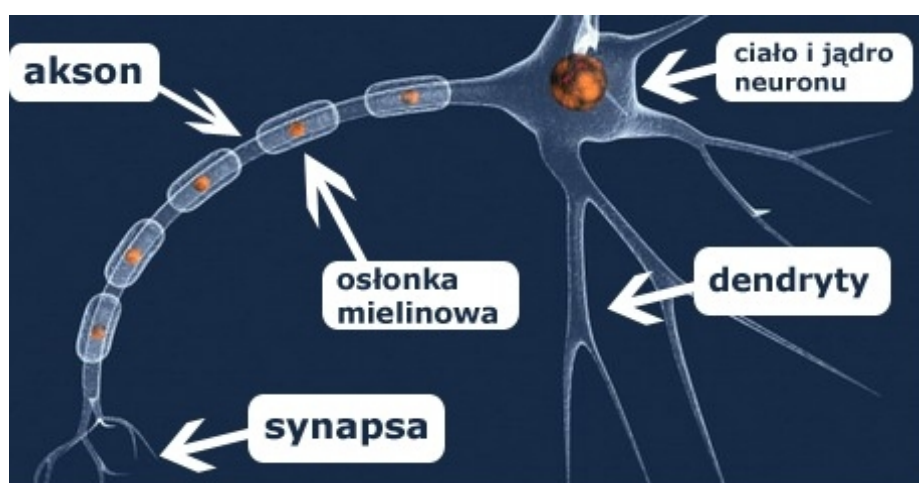
Mózg (rys. 1) uczy się cały czas, bezustannie wyłapując z otaczającego nas świata wszelkie możliwe reguły i zasady, niezależne od tego, czy jesteśmy w szkole czy gdzie indziej. Każde doświadczenie człowieka znajduje odzwierciedlenie w neuronalnej części mózgu. Używanie mózgu prowadzi do rozrostu tych jego ośrodków, które są odpowiedzialne za poszczególne jego funkcje. Wprawdzie na skutek używania go nie powiększa się on w całości, ale szare komórki neurony, przetwarzają w mózgu informacje w postaci impulsów elektrycznych, które są

przekazywane z jednej komórki do drugiej za pomocą włókien nerwowych zakończonych tzw. synapsami (rys. 2). Stąd synapsy, w zależności od tego, czy są używane, czy nie, potrafią stale zmieniać swoją wielkość. Pracujące synapsy zwiększają swoją objętość,

nieużywane zanikają, w konsekwencji obumierają. Jednocześnie w hipokampie, odpowiedzialnym za zapamiętywanie nowych informacji, powstają nowe komórki, które utrzymują się przy życiu tylko dzięki intensywnej pracy umysłowej.



Rys. 1. Budowa mózgu człowieka [6]: Mózg człowieka stanowi około dwa procent masy ciała. Zewnętrzna część półkul mózgowych stanowi kora mózgowa, zwana korą nową, ponieważ stanowi najnowsze osiągnięcie ewolucji. Wyróżnia się w niej cztery płaty mózgu: potyliczny (occipital lobe), ciemieniowy (parietal lobe), skroniowy (temporal lobe) i czołowy (frontal lobe).



Rys. 2. Budowa neuronu i synaptogeneza [7]: Neuron składa się z ciała komórki, jednego, długiego aksonu i wielu dendrytów, które rozrastając się tworzą tzw. drzewo dendryczne. Ilość dendrytów jest zależna od aktywności danej jednostki. Proces uczenia się polega na tworzeniu obwodów przez neurony, które w tym samym czasie przekazują impulsy i na zmianie siły połączeń synaptycznych. Często używane synapsy rozrastają się i efektywniej przesyłają impulsy.

W procesie uczenia się biorą więc udział nie tylko istniejące struktury neuronalne, lecz także nowo powstające neurony, które dzięki temu procesowi mogą przetrwać. W wszechogarniającym zjawisku cyfrowych technologii, Internetu, nadużywanie czynności przy użyciu

technologii może mieć znaczenie dla ośrodkowego układu nerwowego. Obciążanie pamięci dzięki wykorzystywaniu cyfrowych mediów prowadzi do mniej intensywnej pracy mózgu, tym samym zmniejsza się gotowość do zapamiętywania, przestajemy *zawracać sobie*

nią głowę. Dzięki metodom neuroobrazowania możemy bezinwazyjnie zaglądać do wnętrza mózgu i podglądać zachodzące w nim procesy [3]. Sieć neuronalna ciągle analizuje zdarzenia, wyłapuje związki i tworzy reguły. Neurobiolog, lekarz Manfred Spitzer wskazuje na bardzo poważny problem pojawiającej się przemocy w mediach, w grach komputerowych. W jego zaleceniach można znaleźć całkowite wyeliminowanie u dzieci programów multimedialnych pokazujących przemoc. Jego zdaniem, mózg tworzy bowiem reguły, wyciągając ogólne wnioski, zarówno na podstawie pozytywnych, jak i negatywnych przykładów. To umysłowe pożywienie, to docierające do mózgu informacje, które pozwalają mu rosnąć i rozwijać się. To, czym będzie karmiony w dzieciństwie, ma ogromne znaczenie. Manfred Spitzer alarmuje, iż nie należy oddawać wychowania dzieci w ręce producentów filmów, ani gier komputerowych [7].

Mózg dorosłego człowieka różni się od rozwijającego się mózgu dziecka. Mimo to, fakt ten często jest ignorowany przez wielu wypowiadających się na temat cyfrowych mediów w sektorze edukacji małego dziecka. Dzieci uczą się szybciej niż dorośli, z zadziwiającą łatwością zapamiętują nowe informacje. Jest to możliwe, gdy proces uczenia się na początku przebiega a należyta uwaga należy skierować do wspierania edukacji w przedszkolach, co określa się mianem inwestycji w rozwój dziecka. Jedna trzecia mózgu człowieka odpowiedzialna jest za motorykę, czyli działania, dzięki którym nie jesteśmy jedynie pasywnymi obserwatorami otaczającej nas rzeczywistości, a w sposób aktywny kształtujemy nasz świat [6].

Jak wskazuje M. Spitzer, badania z zastosowaniem *funkcjonalnego magnetycznego rezonansu jądrowego* wykazują ponadto, że w *motorycznych obszarach mózgu dochodzi do wzmożonej aktywności wyłącznie podczas rozpoznawania liter poznanych w tradycyjny sposób. (...) Jedynie własnoręczne formowanie liter za pomocą pisaka wytwarza w mózgu ślady pamięciowe, które uaktywniają się na widok danej litery, ułatwiając jej wizualne rozpoznanie (...). motoryczny ślad pamięciowy nie powstaje podczas wpisywania liter na klawiaturze..., by z naszych dzieci wyrastali matematycy i specjaliści od informatyki, bawmy się z nimi paluszkami, a nie podsuwajmy im laptopów już w przedszkolach* [6]. Dorośli uczą się znacznie wolniej, poszerzając istniejącą

wówczas, wiedzę o nowe informacje, lecz także posiadają już znacznie mniejszą gotowość do zapamiętania tego, co dzieje się w otaczającej rzeczywistości.

Serwisy społecznościowe: Facebook zamiast Face to Face

Internetowe portale społecznościowe zaspokajają naszą elementarną potrzebę kontaktu z innymi. Spędzając godziny na plotkowaniu, śledzeniu znanych ludzi, przyjaciół, znajomych, biednych, bogatych, do których gwarantują dostęp media, a przy długoterminowym użytkowaniu, prowadzi młodych użytkowników w depresję i samotność. A co z kolei prowadzi do obumierania komórek nerwowych i w dłuższej perspektywie sprzyja rozwojowi demencji. U dzieci zastąpienie kontaktów w realnym świecie, portalami internetowymi może spowodować zmieszenie się społecznych modułów w ich mózgach. Niepokojące zjawisko społeczne, jakim jest największy portal *Facebook*, (prawie miliard użytkowników), czy inne portale społecznościowe, mogą doprowadzić do skurczenia się całych obszarów mózgu odpowiedzialnych za funkcje społeczne [7]. A tym samym, korzystanie z internetu i nowych mediów prowadzi do większej powierzchowności, na którą wskazuje już samo słownictwo opisujące tą przestrzeń: *zamiast teksty czytać, dzisiaj przegląda się je pobieżnie, zamiast zgłębiać, teraz surfuje się po sieci...* [5]. Chomsky Noam, językoznawca, zwraca uwagę na powierzchowność komunikacji, gdyż za pośrednictwem tweetera czy *Facebooka*, czy innych form komunikacji internetowej, uczestnictwo jest powierzchowne i szybko uwaga kierowana jest na kolejny bodziec.

Cyfrowi tubylcy- fakty

Wraz z rozwojem internetu, pojawiło się słownictwo - określające cyberuczestnika, bytującego w sieci, nadano temu określenie *cyfrowy tubylca*¹, który nie jest zdolny sobie wyobrazić,

¹ digital native tłum. cyfrowi tubylcy. Amerykański pedagog, publicysta, Marc Prensky przed dziesięciu laty tak nazwał pokolenie ludzi urodzonych po 1980 r., dla których komputery i internet są tak oczywistymi elementami świata jak dla wcześniejszych pokoleń bieżąca woda i prąd, a później telewizja. Między jednym pokoleniem a drugim silny przełom zmienił sposób ich życia.

jak wyglądałby jego świat bez komputerów, internetu, telefonów komórkowych, iPodów. W ocenie neurobiologa, lekarza M. Spitzera, korzystanie z cyfrowych mediów przez młodych ludzi może niekorzystnie wpływać na proces ich edukacji, powodując trudności w rozwoju doznań sensomotorycznych, skutkujących poważnymi zmianami i ograniczeniami w kontaktach społecznych. Przedstawiony obraz *cyfrowych tubylców*, którzy zdolność obsługiwaną komputerów i poruszania się po cyberprzestrzeni *wyssali z mlekiem matki*, okazuje się mitem. Głęboką pracę umysłową, będącą podstawowym warunkiem procesu uczenia się, zastąpiło cyfrowe *ślizganie się po powierzchni*, a *surfowanie i przeglądanie* są procesami płytkimi, pozostawiające niewiele treści w pamięci. Neurobiolodzy, m.in. wspomniany już Manfred Spitzer, Joachim Bauer, wskazują, że w swoich badaniach, nie uzyskali żadnych oznak świadczących o tym, że cyfrowe media przyspieszają lub pogłębiają proces rozwoju mózgu czy też w jakikolwiek sposób wpływają pozytywnie na jego przebieg [5].

Wielozadaniowość- rozproszona uwaga

W połączeniu z mediami cyfrowymi występuje zjawisko *wielozadaniowości medialnej*. Dla przykładu, amerykańskie badania na temat medialnych przyzwyczajęń nastolatków (tab. 1) przytaczają [6]:

- *W każdej sekundzie spędzanej online załatwiam kilka spraw naraz (w oryginale dosł. uprawiam wielozadaniowość). Pisząc tę wiadomość, oglądam telewizję, sprawdzam co dwie minuty pocztę mailową, czytam wiadomości i nagrywam CD, krok po kroku załatwiam co jest do zrobienia.*
- *Przez SMS-y utrzymuję stały kontakt z różnymi ludźmi, przeglądam przy tym pocztę mailową, odrabiam zadanie domowe i gram w gry komputerowe, rozmawiając przez telefon.*
- *Bardzo się nudzę, kiedy nie mogę wykonywać wszystkiego w tym samym czasie, gdy muszę czekać, aż otworzy się strona internetowa albo skończy się spot reklamowy w telewizji.*

Tabela 1. Korzystanie z mediów w Stanach Zjednoczonych w latach 1999, 2004, 2009 [6]

Środek przekazu	Czas na dzień – godziny i minuty		
	1999	2004	2009
telewizja	3:47	5:51	4:29
muzyka	1:48	1:44	2:31
komputer	0:27	1:02	1:29
gry	0:26	0:49	1:13
książki i czasopisma	0:43	0:43	0:38
kino	0:18	0:18	0:25
korzystanie z mediów łącznie	7:29	8:33	10:45
Procent wielozadaniowości	16	26	29
czas	6:19	6:21	7:38

Raport amerykańskiej fundacji *Kaiser Family Foundation*, przedstawiający przyzwyczajenia dotyczące korzystania z mediów elektronicznych [7], wielozadaniowość medialna to: czas korzystania co najmniej z jednego dodatkowego urządzenia podczas obsługiwanego konkretnego medium cyfrowego. Badania wykazały, że równoległe obsługiwanie mediów i wynikające z tego rozwiązywanie kilku zadań jednocześnie ma ogromne znaczenie dla umysłów młodych ludzi. Wyniki z badań wskazują, że czas poświęcony na media cyfrowe jest w rzeczywistości jeszcze dłuższy i że jego ilość zwiększyła się w ciągu ostatnich

dziesięciu lat prawie o połowę. Znaczenie jednoczesnego obsługiwanego kilku mediów ma odzwierciedlenie w potencjale umysłowym człowieka. Osoby regularnie obsługujące wiele mediów cyfrowych równocześnie nie potrafią w należyty sposób kontrolować swoich zdolności umysłowych. W testach badających umiejętności kognitywne potrzebne do wykonania wielu zadań naraz, wielozadaniowci osiągają zdecydowani słabsze wyniki od osób koncentrujących się zwykle tylko na jednym zadaniu, mają trudności w przypadku częstych zmian wykonywanych zadań, co zauważono, w sytuacji dla wielozadaniowości typowej dla tej

grupy ludzi. W badaniach zauważono również zmieniający się proces uwagi pod wpływem uczenia się, co w zdecydowanym stopniu zakłóca korzystanie z mediów elektronicznych [5]. Wielozadaniowość prowadzi do wytrenowania większej powierzchowności i mniej efektywnego przetwarzania informacji. W świetle rezultatów przytoczonych badań, wielozadaniowości nie należy wspierać ani nie powinno zachęcać się do nich młodego pokolenia.

Stres, depresja, uzależnienia

Trenowanie mózgu przy użyciu programów komputerowych jest możliwe i zasadne, według opinii psychologów, wówczas, gdy gry pomagają w wyćwiczeniu deficytu uwagi. Poprawa ogólnych zdolności umysłowych nie jest możliwa. Z opinii Shawn'a Green'a i Daphne'a Bavelier'a [6] wynika, że gry komputerowe wydają się dość jałowe, a nadmierne korzystanie z nich może skutkować radykalnymi zmianami w obrębie percepcji wizualnej. Grając rezygnujemy z koncentracji oraz samokontroli i cofamy się do mentalnego poziomu automatu reagującego na bodźce. Stąd wniosek, iż media cyfrowe stanowią czynnik stresogenny, wpływają negatywnie na zdolność samokontroli. Według badań końca roku 2009 wyszukiwarki typu *Google* itp., dokonują swoistej indywidualizacji wyników wyszukiwania, a preferencje użytkownika zostają zapamiętywane, co przyczynia się do kontrolowania danej osoby. Przejęcie czuwania nad dostępem do informacji przez technologie informacyjne może stać się przyczyną większego dla nas stresu, bowiem utrata samokontroli jest jednym z podstawowych czynników stresogennych [7].

Szkodliwe skutki digitalizacji naszego świata wpływają na wiele sposobów nie tylko na nasz umysł, lecz także na ciało. Udział młodych, którzy nie uczestniczą czynnie w żadnych zajęciach pozaszkolnych, jest największy we wszystkich grupach wiekowych, korelację między intensywnością życia codziennego. Innymi negatywnymi skutkami nadużywania mediów cyfrowych może być bezsenność, depresja i uzależnienia. Badania angielskich neurobiologów potwierdzają powiązanie między wzmożonym kontaktem z cyfrowymi mediami a psychopatologicznymi zachowa-

niami o podłożu depresyjnym². Zauważono silną zależność między występowaniem objawów depresji a korzystaniem z internetu i skłonnością do uzależniania się od cyfrowych mediów. Uzależniający potencjał internetu w gruncie rzeczy bazuje na silnej nieprzewidywalności zdarzeń, w momencie, gdy rozpoczynamy interakcje z innymi ludźmi na różnego rodzaju portalach prowadzi nie tylko do uzależnienia od tych mediów, stałe przebywanie w sieci, a w skutek utraty samokontroli zwiększa się ogólne ryzyko uzależnienia, w tym także od środków odurzających. W wyniku braku samokontroli skutki uzależnień są o wiele bardziej dramatyczne. Samoregulacja jest czynnikiem zabezpieczającym przed rozwojem uzależnień. Regularne korzystanie z cyfrowych mediów zmniejsza szanse edukacyjne i możliwość zachowania dobrego stanu zdrowia w wieku dorosłym [6], a oba te czynniki mogą być oznaką niskiego poziomu samokontroli i zwiększać ryzyko popadnięcia w nałóg. Co ciekawe, najnowsze badania neurobiologów [6] wskazują, że w ostatnich latach zwiększyła się zależność między występowaniem zespołu uzależnień a otyłością. Dodatkowe skutki uboczne to sany lekowe i wycofanie się z życia społecznego. Osoba uzależniona wpada w błędne koło i zaczyna się staczać. Pojawia się przy tym depresja i społeczna izolacja, dodatkowo wiele chorób ciała, od schorzeń układu krążenia poprzez problemy z aparatem ruchowym, w wyniku ograniczonej aktywności fizycznej czy niewłaściwej pozycji siedzenia aż po demencję. Stany depresyjne u osób starszych sprzyjają często rozwojowi procesów neuronalnych odpowiedzialnych za demencję, a dodatkowy stres towarzyszący depresji oraz podwyższony poziom hormonów stresu we krwi uszkadzają mózg [3].

Cyfrowe media, technologie, Internet *zwalniają z używania mózgu*, w związku z czym z czasem słabnie także potencjał umysłowy, przez co zdolności kognitywne pozostają ograniczone do

² W grupie tysiąca trzystu dziewiętnastu młodocianych i młodych dorosłych przeprowadzono ankietę na temat obchodzenia się z mediami cyfrowymi. Za pomocą ujednoczonej skali porównawczej uzyskano dane dot. występujących symptomów depresji. (1,2% wszystkim badanych zdiagnozowano uzależnienie od internetu, każda z nich miała objawy depresji, wszystkie wykorzystywały internet przede wszystkim do gier i przeglądania stron pornograficznych).

pewnego niższego poziomu. Nie dotyczy to tylko samych procesów myślowych, lecz także naszej woli, uczuć, zachowań społecznych. Jednakże nie ma sposobu uniknięcia cyfrowych mediów, Internetu. Prawdziwy potencjał zapewniający społeczeństwu utrzymanie dobrobytu i zachowanie własnej kultury tkwi w głowach każdej, systematycznie niezasmieconej jednostki-osoby. Niewątpliwie nie wystarczy myślenie tylko, aby zachować do późnej starości sprawność umysłową, wystarczy zdrowy tryb życia, aktywność ruchowa. Cyfrowa demencja jest neurologiczną konsekwencją wyręczenia przez cyfrowe technologie w przetwarzaniu informacji. W dobie Internetu, gdzie problem rozwiązuje wyszukiwarka internetowa, a odbiorca bezkrytycznie adaptuje to rozwiązanie, niektóre zdolności umysłowe, tj. myślenie problemowe, twórcze, nie mają przestrzeni do zaistnienia i utrwalenia się. Wspomniane już *techno* wypalenie mózgu jest zagrożeniem powstałym w wyniku długotrwałego przeciążenia użytkowaniem cyfrowych technologii, mediów. W konsekwencji przeciążenie zadaniowe i informacyjne spowodowane ciągłym połączeniem z Internetem uniemożliwia analizę zachowań i informacji, przez co postawy stają się bezrefleksyjne [8].

Nowe technologie cyfrowe stały się wyznacznikiem postaw, ocen, ideałów, wartości i zachowań, pośrednio uczestniczą w wychowaniu, w kształtowaniu postaw. Cyfrowy świat jest pełen zagrożeń, podobnych do tych, które napotykamy w rzeczywistości. Jednak w obszernym i dynamicznie zmieniającym się środowisku powoduje, że kontrola społeczna nad nimi nie jest w stanie zapanować. Sankcje społeczne, kary działają tylko w realnym świecie, natomiast w sieci są prawie niewychwytywane dla odbiorców. Świat technologii cyfrowych pozbawiony kontroli sprzyja powstawaniu *cyberpatologii* i *zrzeszeń*

dewiantów nieistniejących w rzeczywistości społecznej. Oprócz tego cyfrowe technologie mają wpływ na zmiany neurologiczne w mózgu, skutkując cyfrową demencją, uzależnieniem, depresją. W związku z szeroko opisanymi zagrożeniami wynikającymi nadmiernym korzystaniem z mediów cyfrowych, technologii cyfrowej należy podejmować działania profilaktyczne, uwzględniając szczególnie obszar rodziny.

Podsumowanie

Spółeczeństwo nie powinno dać się zawieść pozorom nowoczesności. Nowe technologie cyfrowe, Internet mogą przynieść nie tylko straty i stanowić zagrożenie, ale dać ogromne korzyści, ale tylko wtedy gdy użytkownicy będą potrafili wejść w rolę aktywnych twórców, a nie biernych odbiorców. Powierzchnowe, nadmierne korzystanie z zasobów technologii cyfrowych nie prowadzi do powstania spójnej struktury wiedzy. Nowe technologie, jak każde narzędzie, można wykorzystać dobrze lub nieprawidłowo. Badania mózgu pokazują, że mózg się zmienia wraz z użytkowaniem technologii cyfrowych, to codzienne korzystanie z mediów cyfrowych nie może pozostać bez jakiegokolwiek wpływu. Media cyfrowe mogłyby być dla społeczeństwa pozytywne, gdyby zostały opracowane odpowiednie programy edukacyjne i zostały wprowadzone do szkół. Należy ograniczyć dawkę dziennego spędzania czasu przy komputerze, od zera u dzieci do trzeciego roku życia i maksymalnie do godziny dziennie w przypadku dzieci z poziomu gimnazjum, oraz żeby nie stało się to zastępstwem kontaktu z dorosłymi i innymi rówieśnikami. Niewątpliwie przy korzystaniu z technologii cyfrowych zalecana jest ostrożność.

Bibliografia

1. Bauer, J., Empatia, Co potrafią lustrzane neurony?, PWN, Warszawa 2015.
2. Bauman, Z., 44 listy ze świata płynnej nowoczesności, Wydawnictwo Literackie, Kraków 2011.
3. Hüther, G., Hauser, U., Wszystkie dzieci są zdolne, Jak marnujemy wrodzone talenty, Wydawnictwo Dobra Literatura, Słupsk 2014.
4. Kowalski, M., Koszyk, I., Śliwa, S., (red.), Edukacja i/a mózg. Mózg a/i Edukacja, Wydawnictwo Impuls, Kraków 2016.
5. Sikorski, W., (praca zbiorowa), Neuroedukacja Jak wykorzystać potencjał mózgu w procesie uczenia się, Wydawnictwo Dobra Literatura, Słupsk 2015.

6. Spitzer, M., *Cyfrowa demencja- W jaki sposób pozbawiamy rozumu siebie i swoje dzieci*, Wydawnictwo Dobra Literatura, Słupsk 2013.
7. Spitzer M., *Jak uczy się mózg*, PWN, Warszawa 2012.
8. Żylińska, M., *Neurodydaktyka Nauczanie i uczenie się przyjazne mózgowi*, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Mikołaja Kopernika, Toruń 2013.