



# Mózg wobec nowych technologii: rachunek zysków i strat

Marzena Żylińska

**Psychologowie kognitywni i neurobiolodzy coraz częściej określają ludzki mózg jako organ społeczny. Zdaniem Geralda Hüthera (2004) przedni płat czołowy odpowiadający za zdolność planowania, ocenę zachowań, empatię, poczucie odpowiedzialności, strukturyzuje się pod wpływem wychowania i socjalizacji. Właśnie z tego powodu w pierwszych latach szkolnych należy położyć szczególny nacisk na rozwój kompetencji społecznych, bez których nie można nawiązywać satysfakcjonujących relacji z innymi ludźmi, a których brak już dziś sygnalizują pracodawcy.**

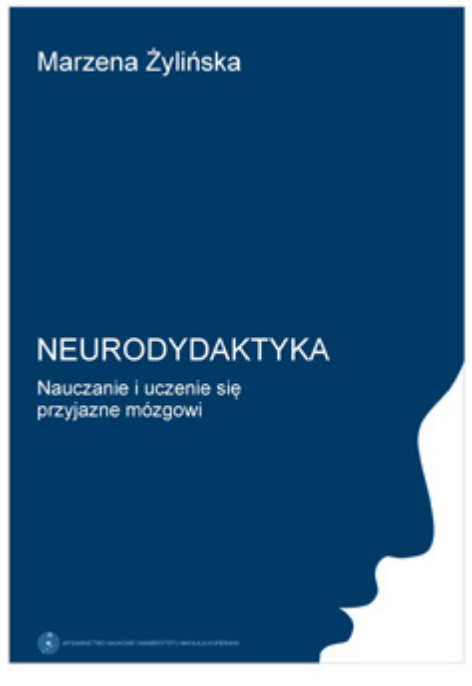
**Z** badań nad mózgiem wynika, że szkoły powinny ponownie przeanalizować hierarchię realizowanych celów pod kątem dojrzewania mózgu. Pewne umiejętności i kompetencje najlepiej rozwijać w tzw. fazach wrażliwych. Pierwsze lata spędzone w szkole mają fundamentalne znaczenie dla rozwoju płata czołowego, w którym mieści się wszystko to, co czyni nas ludźmi. Kiedy uczniowie pracują indywidualnie, wpatrując się w komputerowe monitory, rozwój kompetencji społecznych i odpowiadających im struktur neuronalnych zostaje zahamowany.

## Komputer czy zeszyt?

Niektórzy nauczyciele sądzą, że już samo zastosowanie komputerów jest innowacją pedagogiczną. Jeśli jednak przygotowane zadania nie różnią się od tych, które można znaleźć w podręcznikach, to sadzenie uczniów w szkole przed komputerem nie przynosi żadnych korzyści. Taki błąd popełnia wielu nauczycieli języków obcych. W Internecie można dziś znaleźć tysiące zadań wielokrotnego wyboru czy ćwiczeń z lukami, dotyczących wszelkich możliwych zagadnień leksykalnych i gramatycznych. Uczniowie, rozwiązując je

z pomocą komputera, nic nie zyskują. Tradycyjne zadania lepiej robić we własnym zeszycie.

Jeśli jednak nauczyciele zdecydują się na zastosowanie w czasie lekcji komputerów i Internetu, to zdaniem badaczy mózgu powinna to być praca zespołowa. W szkole trzeba wykorzystać potencjał płynący ze współpracy uczniów, dlatego nowe technologie najlepiej sprawdzają się w pracy nad zespołowymi projektami. Komputery i Internet warto wprowadzać również wtedy, gdy z ich pomocą można robić to, co bez nich byłoby niemożliwe. Technologie informacyjne umożliwiają nowe, aktywne formy pracy. Uczniowie łatwo mogą stać się kreatywnymi twórcami, eksperymentatorami i badaczami. Mogą tworzyć własne materiały, pisać teksty i je publikować, nawiązywać kontakty z rówieśnikami z innych krajów, wspólnie rozwiązywać problemy, organizować eksperymenty i przeprowadzać wideokonferencje. Internet otwiera wiele nowych, fascynujących możliwości, trzeba tylko wiedzieć, jak je wykorzystać. Jeśli jednak nauczyciel decyduje się na tradycyjne zadania, to nie ma powodu, by rozwiązywać je za pomocą komputera. Pisanie ręką sprawia, że uczeń dużo więcej zapamiętuje.



Książka *Neurodydaktyka. Nauczanie i uczenie się przyjazne mózgowi* jest już dostępna w księgarniach

Potrzebą chwili jest stworzenie nowej metodyki, która uwzględniając zmiany, jakie dokonały się zarówno w otaczającym nas świecie, jak i w mózgach uczniów, pozwoli na pełne wykorzystanie twórczego potencjału nowych technologii, nie rezygnując przy tym z innych form zdobywania wiedzy.

### **Dlaczego dzisiejszy model edukacyjny jest trudniejszy dla cyfrowych tubylców niż dla wcześniejszych pokoleń**

Charakteryzując pokolenie, które wychowało się w świecie nowych technologii, autorzy książki *iBrain* wymieniają jego dokonania. Wskazują, że digitalni tubylcy tworzą wirtualnym świecie własne sieci społeczne, są twórcami nowej kultury komunikowania się, tworzą nowy język, w którym ważną rolę odgrywają skrótowce, wykorzystywane szczególnie przy pisaniu SMS-ów (zasada maksymalnej efektywności), tworzą nowe reguły zachowania i odmienną od tradycyjnej moralność pracy (zasada maksymalnej pragmatyczności i efektywności). Z przeprowadzonych badań wynika, że jeśli nie zostanie przekroczona pewna granica, poza którą nie mogą się wykształcić określone kompetencje społeczne, mózgi cyfrowych tubylców

nie są gorsze od mózgów wcześniejszych generacji, ale mają inne silne i słabe strony. Z punktu widzenia szkoły i nauczycieli warto przypomnieć, że tradycyjne nauczanie transmisyjne, oparte na recepcji i reprodukcji, nie jest optymalną formą stymulowania ich potencjału. Pokolenie wychowane w świecie nowych technologii coraz mniej chętnie czyta książki i gazety, coraz rzadziej odwiedza biblioteki. Trudność sprawia im też konieczność skupienia się na jednym kompleksowym zadaniu, np. na czytaniu dłuższego teoretycznego tekstu pozbawionego elementów graficznych. Cyfrowi tubylcy nie lubią robić jednej rzeczy po drugiej. Mała liczba bodźców, odtwarzanie abstrakcyjnej wiedzy nie mającej związku z ich wiedzą potoczną i nie odwołującej się do emocji, jest dla nich znacznie trudniejsze niż dla wcześniejszych generacji. Wyjątkowo trudno znieść im lekcje, w czasie których nie mogą być aktywni i działać autonomicznie. Dzieje się tak dlatego, że w wolnym czasie, np. surfując po Internecie, przyzwyczaili się do płynnego przechodzenia od roli odbiorcy do roli twórcy. Po przeczytaniu artykułu sami często komentują zawarte w nim informacje. Wiele osób prowadzi blogi bądź wiki, w których mogą wyrażać własne sądy, zajmować się tym, co wydaje im się ważne. Cyfrowi tubylcy potrafią wykorzystywać przestrzeń wolności, którą otworzył przed nimi Internet. Przyzwyczaili się do świata uwolnionej informacji (Levinson 1999), podczas gdy w szkole wciąż jeszcze muszą funkcjonować w minionej epoce informacji zamkniętych w druku i pracować z podręcznikami, które z ich punktu widzenia mają wiele wad. To, co dla cyfrowych imigrantów jest sprawą oczywistą, przez cyfrowych tubylców może być odbierane zupełnie inaczej. Od tradycyjnych podręczników nie oczekiwano, że będą interaktywne, dziś dla wielu uczniów jest to już poważny mankament. Materiały edukacyjne zawierające animacje czy elementy graficzne, które można dowolnie powiększać, a także pliki audio, które można w dowolnej chwili odtworzyć, są niewątpliwie dużo atrakcyjniejsze niż tradycyjne, ale są to innowacje raczej drugorzędne i daleko niewystarczające. Główna różnica polega na tym, czy uczniowie traktowani będą jako odbiorcy wiedzy, czy też jako twórcy, jako przedmioty, czy jako podmioty procesu edukacyjnego. Warto przyjrzeć się tradycyjnym materiałom edukacyjnym i zastanowić się, dlaczego tak często są one odbierane jako nudne, nieprzydatne, trudne w odbiorze i ogólnie nieprzyjazne.

### **Silne strony cyfrowych tubylców**

Ponieważ dzięki Internetowi cyfrowi tubylcy w czasie wolnym często korzystają z możliwości bycia twórcami,

tym trudniej przychodzi im funkcjonowanie w szkolnej rzeczywistości, która nie budziła sprzeciwu wcześniejszych generacji. Przyzwyczajwszy się do samodzielnego określania sposobu docierania do potrzebnych informacji, cyfrowym tubylcom coraz trudniej przychodzi podporządkowanie się, wykonywanie poleceń nauczyciela, konieczność odtwórczego podejścia do wiedzy i trzymanie się podanych schematów. Tradycyjne formy przekazywania wiedzy są dla nich trudniejsze ze względu na inną strukturę ich mózgow i na inne przyzwyczajenia. Długi kontakt z nowymi technologiami spowodował, że wielu z nich ma gorzej rozwinięte przednie płaty czołowe, które odpowiadają za abstrakcyjne myślenie, planowanie, cierpliwość i odsunięcie nagrody (Small, Vorgan 2008:44,89). Ich ukształtowane w nielinernej kulturze mózgi mają problemy z koncentracją, gdy zmuszone są do pracy w sposób linearny, szczególnie wtedy, gdy dociera do nich mało bodźców lub gdy muszą pracować z tekstem bez elementów graficznych.

Uczniowie wychowani w świecie nowych technologii pewne zadania wykonują lepiej i sprawniej niż wcześniejsze generacje. Na przykład bardzo szybko potrafią wyszukiwać w sieci potrzebne informacje. Badania pokazują, że ocena przydatności danej strony internetowej zabiera im nie więcej niż dwie sekundy i w zdecydowanej większości przypadków jest prawidłowa. Tak wysoka efektywność jest możliwa dlatego, że mózgi osób surfujących po Internecie rozwinęły dużą zdolność skupiania uwagi niezbędnej do analizowania i wyszukiwania wiadomości, szczególnie jeśli w grę wchodzi również elementy graficzne. Cyfrowi tubylcy wyjątkowo szybko podejmują decyzje dotyczące dalszego sposobu postępowania. Paul Kearney z Nowej Zelandii dowodzi, że niektóre gry komputerowe mogą przyczynić się do zwiększenia potencjału poznawczego i niemal podwoić zdolność *multitasking*<sup>1</sup>, jednak takie wnioski nie znajdują potwierdzenia w publikacjach innych autorów.

Mówiąc o silnych stronach digitalnych tubylców, należy wymienić następujące cechy: spostrzegawczość, szybkość przetwarzania informacji, *multitasking* (przetwarzanie równoległe), pragmatyzm, doskonałe opanowanie pracy nad materiałem graficznym, kreatywność i samodzielność, nielinerne przetwarzanie informacji, opanowanie umiejęt-

ności samodzielnego wyszukiwania informacji<sup>2</sup>. Szybkość przetwarzania informacji to sprawa szybszej pracy ich mózgow, przy czym należy pamiętać, że kodują informacje inaczej niż mózgi cyfrowych imigrantów. Zdolność równoległego przetwarzania informacji umożliwia im wykonywanie kilku czynności naraz. Cyfrowi tubylcy w swoich działaniach kierują się zasadą maksymalnej skuteczności i pragmatyczności, pytają, dlaczego mają się zajmować określonym zadaniem. Chętnie pracują z materiałami zawierającymi wiele elementów graficznych, takich jak obrazki, zdjęcia, wykresy, grafiki itp., lubią zadania wymagające kreatywności i samodzielności oraz różnorodnych form aktywności i umożliwiające odejście od uporządkowanego i linearnego przetwarzania informacji, z zainteresowaniem pracują nad zadaniami wymagającymi samodzielnego wyszukiwania informacji.

### Podręcznik tradycyjny czy cyfrowy?

Treści w materiałach edukacyjnych zostały ustrukturyzowane przez ich autorów, którzy oparli ów porządek na własnym myśleniu wykształconym w toku wielu lat pracy naukowej. Dlatego też osoby będące dopiero na początku drogi muszą niejako wejść w buty osób, które zbliżają się już do celu. Zdobyte doświadczenia determinują nie tylko sposób myślenia, ale również wyrażania treści. Należy przy tym pamiętać, że uczniowie potrafią przetworzyć tylko te treści, którym umieją nadać znaczenie, a więc te, które rozumieją.

Większość podręczników pisana jest w taki sposób, jakby ludzkość dysponowała już całą możliwą wiedzą i jakbyśmy znali rozwiązania wszystkich problemów. Zadaniem uczniów jest przyswojenie tej wiedzy i jej maksymalnie wierna reprodukcja. Rzeczywistość jest jednak inna. Dzisiejsi uczniowie w przyszłości będą musieli znaleźć rozwiązania problemów, z którymi wcześniejsze generacje sobie nie poradziły. Dlatego autorzy materiałów edukacyjnych powinni wskazywać obszary i zagadnienia, które dopiero czekają na rozwiązania i pytać, kto z uczniów chciałby się w przyszłości nimi zająć. Problemy czekające na rozwiązanie lub zjawiska, które trzeba wyjaśnić, dużo silniej działają na nasze mózgi niż informacje, których należy się wyuczyć na pamięć.

Organizacja procesu dydaktycznego dla cyfrowych tubylców nie jest zadaniem łatwym, ponieważ preferują oni zróżnicowane i silnie stymulujące środowisko dydaktyczne.

<sup>1</sup> Jeśli nawet tak jest, to trzeba pamiętać o cenie, jaką za ten wzrost trzeba zapłacić. Dziś wiadomo już, że bez rozwiniętych kompetencji społecznych trudno osiągnąć tzw. dobrostan i zadowolenie z życia.

<sup>2</sup> Jak zostało wyjaśnione, kompetencja ta rozwinięta jest u większości cyfrowych tubylców raczej powierzchownie.

Z pewnością dobrze by się czuli w szkołach uczących metodą Marii Montessori, która przywiązuje wielką wagę do możliwie bogatej stymulacji uczniów i widzi w nich raczej eksperymentatorów i odkrywców niż odtwórców. Preferowane przez dzisiejszych uczniów formy pracy pokazują, że chętniej pracują z tzw. surowymi, tzn. niezdydaktyzowanymi materiałami, które sami mogą wyszukać i opracować.

Zanim jednak zaczniemy dyskusję na temat formy prezentacji nowych treści, najpierw powinniśmy raczej pomyśleć o ich doborze. Być może główny problem nie leży w formie, ale w proponowanych uczniom treściach. Krytykowana przez Spitzera powierzchowność i płytkość przetwarzania nie zależy przecież od tego, skąd pochodzą informacje i w jakiej formie docierają do ucznia, ale raczej od typu prezentowanych zadań. W tradycyjnych zeszytach ćwiczeń niewiele jest otwartych, produktywnych zadań umożliwiających głębokie przetwarzanie. Zatem dyskusja na temat podręczników nie powinna ograniczać się tylko do tego, czy mają być dostępne w wersji papierowej, czy cyfrowej. Z dydaktycznego punktu widzenia to kwestia raczej drugorzędna, choć niezmiernie istotna dla rodziców ze względu na wysokie ceny tradycyjnych podręczników. Najpierw trzeba określić, jakie kryteria powinny spełniać dobre materiały edukacyjne i jakie typy zadań są najbardziej pożądane z punktu widzenia stymulowania pracy mózgu.

### Materiały dydaktyczne na miarę XXI wieku

Analizując obecne podręczniki pod kątem potrzeb mózgu, trudno je uznać za dobre. Funkcjonując w społeczeństwie ery wiedzy, uczniowie powinni nauczyć się w szkole wyszukiwania i selekcji informacji. Wiele przemawia za tym, by materiały edukacyjne na miarę XXI wieku łączyły zalety tradycyjnych książek z możliwościami, które niesie ze sobą rozwój internetowych zasobów. Jednocześnie trzeba pamiętać, że sam fakt wykorzystywania w szkole sieci i komputerów nic nie mówi o jakości nauczania. Intensywne manipulowanie informacjami i ich głębokie przetwarzanie możliwe jest zarówno w przypadku pracy z takim utworem jak *Mały Książę* Antoine'a de Saint-Exupéry'ego, jak również z tekstami z Internetu, a łączenie dwóch elementów w zeszytach ćwiczeń czy wpisywanie w luki brakujących literek, jest tak samo nieefektywne, jak bezmyślne kopiowanie fragmentów tekstów z sieciowych zasobów. Neurobiolog Gerald Hüther podkreśla, że najłatwiej zapamiętujemy treści, które nas poruszają i wobec

---

**Dzisiejsi uczniowie w przyszłości będą musieli znaleźć rozwiązania problemów, z którymi wcześniejsze generacje sobie nie poradziły. Dlatego autorzy materiałów edukacyjnych powinni wskazywać obszary i zagadnienia, które dopiero czekają na rozwiązania i pytać, kto z uczniów chciałby się w przyszłości nimi zająć.**

---

których nie pozostajemy obojętni. Dlatego tak ważna jest forma, w jakiej materiał prezentowany jest uczniom.

Potrzebą czasu jest znalezienie nowej formuły podręczników czy raczej materiałów dydaktycznych. Powinny być ciekawsze i lepiej dostosowane do potrzeb uczniów, umożliwiać intensywne operowanie treściami, a nie tylko ich reprodukcję, ale powinny też przygotowywać do życia w informacyjnej lawinie. Uwzględnienie sposobu funkcjonowania cyfrowych tubylców nie musi oznaczać, że szkoła powinna stać się e-szkołą, a podręczniki e-podręcznikami. Las miesza jest zawsze lepszy niż monokultura, wszelka jednostronność przynosi więcej szkód niż pożytku. W obecnej sytuacji rozsądek każe szukać nowych rozwiązań, które wykorzystają zarówno zalety tradycyjnych książek, jak również Internetu. Ten, kto umie korzystać z różnych źródeł informacji, ma przewagę nad kimś, kto ogranicza się do jednego. Nauczyciele z generacji cyfrowych imigrantów, znający silne i słabe strony cyfrowych tubylców, powinni wdrażać ich do najlepszych i najefektywniejszych metod pracy, a wiele wskazuje na to, że linearne przetwarzanie jest efektywniejsze niż powierzchniowy *multitasking*. Jednak

ucząc cyfrowych tubylców, należy uwzględnić ich sposób przetwarzania informacji. Dlatego dziś potrzebna jest nowa metodyka, która, uwzględniając obecny stan, wypracuje skuteczniejsze metody działania. Szukając rozwiązań na miarę XXI wieku, nie powinniśmy kierować się modami, ale przeprowadzić rzetelne badania, które pozwolą odpowiedzieć na pytania, jakie materiały i jakie metody pracy umożliwiają efektywną naukę.

Manfred Spitzer przestrzega, by zastosowanie komputerów i Internetu nie ograniczało się do wyręczania uczniów i ułatwiania im pracy. Odciążanie uczniów oznacza, że ich mózgi będą zwolnione z pracy, dzięki której zachodzą w nich pożądane zmiany. Informacji, która została zapisana na dysku notebooka, którą można w każdej chwili *wygooglować* lub znaleźć w chmurze, nie trzeba zapamiętać. Naciśnięcie klawisza *zapisz* zwalnia mózg z konieczności zachowania jej w strukturach systemu limbicznego (Spitzer 2012:94-95). Jeśli zatem zastosowanie nowych technologii ma jedynie ułatwiać i uatrakcyjnić pracę, to nie spełni pokładanych w nich nadziei. Powierzchnowa, horyzontalna nauka powinna zostać zastąpiona wertykalną, która umożliwi zagłębienie się w omawiane problemy i wymusi głębokie przetwarzanie nowych treści. Komputery, jak każde inne narzędzie, można wykorzystywać dobrze lub źle, jednak trzeba zdawać sobie sprawę z tego, że w tym przypadku pokusa powierzchownego ślizgania się po treściach jest dużo większa niż w przypadku tradycyjnych źródeł informacji. Nowe technologie są zatem dużo trudniejszym narzędziem dydaktycznym. Wprawdzie łatwo można zaplanować lekcję bazującą na pracy z komputerami i Internetem, ale prawdziwą sztuką jest takie ich wykorzystanie, które pozostawi trwałe ślady w strukturach pamięci.

### Szkoła chora na ADHD, czyli jak przezwyciężyć szkolną bulimię

Słonność do powierzchowności i nerwowego skakania z jednego tematu na drugi jest nie tylko przypadłością dzisiejszych uczniów, doświadczenie pokazuje, że cały obecny system edukacyjny cierpi na ADHD. Próbując wyjść z impasu, trzeba pamiętać, że neurony uczą się wolno i potrzebują spokoju oraz koncentracji, a efektywna nauka wymaga operowania informacjami, kreatywności, a także rozwijania analitycznego i syntetycznego myślenia. Wszystko to wymaga czasu. Dlatego w edukacji, podobnie jak w innych dziedzinach życia, sprawdza się maksyma amerykańskiego

architekta i filozofa Richarda Buckminstera Fullera, który powtarzał, że *mniej znaczy często więcej*. Zarówno uczniowie, jak i osoby odpowiedzialne za szkołę, powinni pamiętać, że surfowanie po oceanie wiedzy może wprawdzie zapewnić dużą liczbę punktów na teście, w którym trzeba zaznaczać A, B lub C, ale zdobycie prawdziwej wiedzy, którą można wykorzystać w życiu, wymaga czasu, spokoju i intensywnego kontaktu z wybranymi zagadnieniami. Dlatego też trzeba się zastanowić, jak przezwyciężyć szkolną bulimię, polegającą na wpychaniu w siebie w krótkim czasie ogromnych ilości nieprzetworzonych i niepowiązanych z sobą informacji i równie szybkim ich zapomnianiu.

Uczniom i nauczycielom życzę więc czasu i spokoju. Bez tego efektywną naukę można jedynie pozorować. Mózgu nie da się oszukać. Stworzenie nowych wypustek, kolców dendrytycznych, synaps i uprzywilejowanych obwodów neuronalnych wymaga po prostu czasu.

---

*Niniejszy tekst jest fragmentem książki „Neurodydaktyka. Nauczanie i uczenie się przyjazne mózgowi”, która w sierpniu ukazała się nakładem Wydawnictwa Naukowego UMK w Toruniu.*

---

### Bibliografia

- Hüther, G. (2004) *Die Bedeutung sozialer Erfahrungen für die Strukturierung des menschlichen Gehirns. Welche sozialen Beziehungen brauchen Schüler und Lehrer?* W: Zeitschrift für Pädagogik 4 (50), 487-495.
- Levinson, P. (1999) *Miękkie ostrze. Naturalna historia i przyszłość rewolucji informacyjnej*. Warszawa: WWL „Muza”.
- Small, G., Vorgan, G. (2009) *iBrain. Wie die neue Medienwelt das Gehirn und die Seele unserer Kinder verändert*. Stuttgart: Verlag Kreuz.
- Spitzer, M. (2012) *Digitale Demenz. Wie wir uns und unsere Kinder um den verstand bringen*, Droemer, Verlag, München. Na rynku polskim książka ukaza się jesienią tego roku nakładem wydawnictwa „Dobra Literatura”.

---

### dr Marzena Żylińska

Zajmuje się metodyką i neuropedagogiką. Pracuje jako wykładowca w Nauczycielskim Kolegium Języków Obcych w Toruniu oraz w Dolnośląskiej Szkole Wyższej we Wrocławiu. W licznych publikacjach i na seminariach propaguje twórcze wykorzystanie nowych technologii w nauczaniu. Współorganizowała europejski projekt *Zmieniająca się szkoła*. Jest autorką materiałów dydaktycznych wykorzystujących wnioski płynące z badań nad mózgiem. Napisała także książki: *Postkomunikatywna dydaktyka języków obcych w dobie technologii informacyjnych*, *Neurodydaktyka. Nauczanie i uczenie się przyjazne mózgowi*. Prowadzi blog *Neurodydaktyka, czyli neurony w szkolnej ławce*.