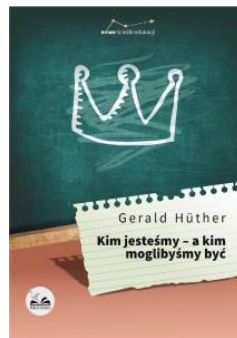


## Neurodydaktyka: Od neurobiologii do edukacji

Marzena Żylińska

Niedługo ukażą się w Polsce kolejne pozycje, które polskim czytelnikom przybliżą wnioski płynące z badań nad mózgiem. Wydawnictwo *Dobra Literatura* właśnie przygotowuje do druku dwie książki neurobiologa i lekarza, profesora Joachima Bauera „*Co z tą szkołą*” i „*Granica bólu. O źródłach codziennej i globalnej przemocy*”.

Profesor Hüther (którego kolejna książka również niedługo pojawi się w naszych księgarniach) mówi, że neurobiolodzy wykonali już swoją pracę i w licznych publikacjach opisali to, co dziś wiadomo o funkcjonowaniu mózgu, teraz czas na pedagogów, twórców materiałów dydaktycznych, metodyków i nauczycieli.



To oczywiście nie oznacza, że o procesach uczenia się wiemy już wszystko. Otwarte pozostaje pytanie, czy ludzki mózg kiedykolwiek będzie w stanie zrozumieć sam siebie. Droga do całkowitego zrozumienia natury uczenia się i zapamiętywania jest jeszcze niewyobrażalnie długa i nie wiemy, czy kiedykolwiek uda się poznać wszystkie tajemnice mózgu, a jednak w ciągu ostatnich 25 lat nasza wiedza na ten temat znacznie się powiększyła. Dzięki temu wiemy, co wspiera, a co hamuje naturalne procesy uczenia się. Neurobiologia dostarcza dziś również ciekawych informacji na temat motywacji.

### System motywacji

Książka Joachima Bauera „*Granica bólu. O źródłach codziennej i globalnej przemocy*” poświęcona jest przyczynom powstawania agresji. Autor wyjaśnia, że nikt nie rodzi się psychopatą; to warunki, w jakich wychowywane są dzieci i rodzaj relacji z opiekunami czyni z nich ludzi, którzy są zdolni do najokrutniejszych czynów. Zmiany w mózgu, które dokonują się na skutek maltretowania dzieci lub ich zaniedbywania (tak, zaniedbywanie i brak opieki czyni w mózgu dziecka podobne spustoszenia, jak stosowana wobec niego agresja!!!) można zaobserwować dzięki metodom neuroobrazowania. Ciało migdałowe tzw. „zimnego” psychopaty wygląda inaczej niż u tzw. „gorącego” (Schmerzgrenze. Vom Ursprung alltäglicher und globaler Gewalt, Heyne Verlag, 2013 str. 55).

O tym, dlaczego niektórzy ludzie stają się psychopatami, napiszę innym razem. Ten wpis chciałabym poświęcić problemowi motywacji. Dzięki badaniom mózgu prowadzonym w ostatnich 25 latach badaczom udało się zidentyfikować system motywacji, który umiejscowiony jest w śródmózgowiu ( łac. mesencephalon). „Siła tego systemu polega

na tym, że jego komórki mogą produkować neuroprzekaźniki, bez których nie możemy się dobrze czuć, i bez których na dłuższą metę nie możemy żyć.” (tamże, str. 32). Profesor Bauer wyjaśnia dalej, że te chemiczne substancje uwalniane są tylko wtedy, gdy zachowujemy się w określony sposób. Dzięki biologicznym mechanizmom, które się wtedy uaktywniają, w mózgu zachodzą procesy, których następstwem jest subiektywne poczucie zadowolenia. Odkrycie funkcjonującego w naszym mózgu systemu motywacji pozwoliło na naukowe zbadanie fenomenu popędów. Dzięki stosowanym od mniej więcej 25 lat metodom neuroobrazowania można dziś w bezinwazyjny sposób mierzyć aktywność wybranych struktur mózgowych. Dzięki temu po raz pierwszy udało się zidentyfikować doświadczenia i rodzaje aktywności, które wywołują aktywność systemu motywacji. Zdaniem profesora Bauera oznacza to ogromny krok na drodze zrozumienia natury tego, co określamy jako naturalne popędy. (tamże, str. 33).

Nasze mózgi dążą do powtarzania tych doświadczeń, które aktywizują układ nagrody i prowadzą do uwalniania neuroprzekaźników (dopamina, opioidy, oksytocyna), które powodują dobre samopoczucie. Zebrane doświadczenia pozwalają na ocenę tego, co nas czeka w przyszłości i już samo nastawienie prowadzi do aktywizacji systemu motywacji lub struktur odpowiedzialnych np. za strach lub stres. Gdy uczeń idzie do szkoły lub do kina jego mózg na podstawie dotychczasowych doświadczeń oceniania, czy będzie to przyjemne, czy raczej przykre doznanie i uwalniania określone neuroprzekaźniki.

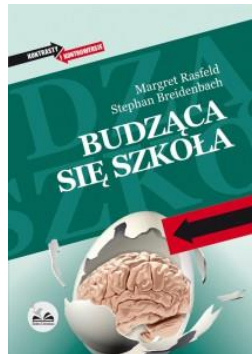
To, co neurobiolodzy piszą na temat funkcjonowania systemu motywacji, warto odnieść do problemów, z jakimi borykają się dziś szkoły. Informacje zawarte w książkach badaczy mózgu, pozwalają lepiej zrozumieć, dlaczego atmosfera panująca w szkole ma ogromny wpływ na efektywność uczenia się. Wiedza ta wydaje się niezmiernie ważna w kontekście bulwersujących wydarzeń, do jakich dochodzi ostatnio w polskich szkołach i którym poświęciłam kilka ostatnich wpisów na moim blogu.

Pisząc o motywacji warto poświęcić kilka słów neuroprzekaźnikowi o nazwie oksytocyna, który umożliwia nawiązywanie trwałych relacji międzyludzkich. Substancję tę określa się również jako hormon przyjaźni. Zdaniem Joachima Bauera, jak również innych neurobiologów (Gerhard Roth, Anna Katharina Braun) system edukacyjny zupełnie pomija dziś rolę, jaką odgrywa ten neuroprzekaźnik uwalniany przez system motywacji. Wiele wskazuje na to, że dominującą formą pracy powinna być w szkole praca w grupach. Aby sprawdzić zależność między formami pracy a efektywnością uczenia się, potrzebujemy szkół ćwiczeń, które umożliwiłyby prowadzenie badań pozwalających na porównanie różnych form organizacji szkolnej nauki.

O szkoły ćwiczeń i o badania w systemie edukacji najgłośniej dopomina się prof. Manfred Spitzer. ***W Niemczech od 2004 roku działa Centrum Wymiany Wiedzy z Dziedziny Neuronauk i Edukacji. Niemieckim badaczom mózgu bardzo zależy, by wiedza na temat mechanizmów uczenia się jak najszybciej dotarła do szkół.*** Dlatego organizują konferencje dla nauczycieli, wydają materiały na płytach DVD, nawiązują współpracę ze szkołami. Od kilku lat w Niemczech rozwija się inicjatywa Budząca się Szkoła, której inicjatorami są dyrektorka szkoły Margret Rasfeld, dziekan na Uniwersytecie Viadrina Stephan Breidenbach i neurobiolog Gerald Hüther. Za naszą zachodnią granicą trwa intensywne poszukiwanie nowego, bardziej przyjaznego mózgowi, systemu edukacji; pojawiają się nowe koncepcje

pedagogiczne. Chciałabym, żebyśmy w Polsce nie pozostali w tyle. Dlatego bardzo cieszy, że jeszcze w tym roku ukażą się po polsku kolejne książki, których autorami są badacze mózgu. Mam również nadzieję, że w przełamaniu niechęci niektórych środowisk do zmian, pomóc mogą konferencje, na które od trzech lat zapraszam niemieckich badaczy mózgu. Jesienią 2013 roku gościł w Polsce prof. Manfred Spitzer, w zeszłym roku prof. Gerald Hüther, a w tym do Polski przyjedzie prof. Joachim Bauer. Wszyscy trzej to autorzy ważnych książek. Każdy z wymienionych badaczy powtarza, że do pełnego zrozumienia natury mechanizmów uczenia się droga jeszcze daleka, ale to, co już wiemy, wyjaśnia, dlaczego obecny system edukacyjny nie może być efektywny i dlaczego uczniowie właśnie w szkole tracą chęć do uczenia się. Mamy dwie możliwości. Możemy czekać, aż o mózgu będziemy wiedzieć wszystko, a to może nigdy nie nastąpić (można nawet powiedzieć, że na pewno nigdy nie nastąpi, bo nauka wciąż będzie się rozwijać), albo możemy wykorzystać tę wiedzę, którą już dysponujemy i w oparciu o nią szukać nowych, bardziej przyjaznych uczniom modeli edukacyjnych. Jednak trzeba pamiętać, że dzieci nie mają czasu!

Jak pokazują ostatnie wpisy, w wielu polskich szkołach dzieje się dziś źle. Liczą się wyniki, testy, rankingi, a straciliśmy z oczu dobro uczniów. Niedługo ruszy w Polsce inicjatywa „**Budząca się Szkoła**”. Jest to ruch oddolnych zmian w edukacji, do którego będą mogły przystąpić wszystkie chętne szkoły. Jako inicjatorzy będziemy zapraszać na konferencje osoby zajmujące się badaniami mózgu. Jak już pisałam w tym roku naszym gościem będzie prof. Joachim Bauer. Celem projektu „**Budząca się Szkoła**” jest powrót do myślenia o szkole przez pryzmat potrzeb uczniów.



Neurodydaktyka z natury rzeczy ma charakter interdyscyplinarny. Ja sama od wielu lat zajmuję się metodyką i tworzę materiały dydaktyczne. To oznacza, że sama nie prowadzę badań nad mózgiem, ale czytam książki i artykuły, których autorami są badacze mózgu, biorę udział w konferencjach poświęconych neuronaukom. Mam też okazję wyjaśniania trudnych kwestii w czasie spotkań z niemieckimi badaczami mózgu. W ten sposób poznaję komórkowe i molekularne mechanizmy uczenia się i zapamiętywania. Wnioski płynące z neuronauk staram się przenosić na grunt metodyki i dydaktyki. Moim polem badawczym jest szkolna klasa. Od wielu lat testuję w szkołach materiały, które tworzyłam i tworzę w oparciu o tezy sformułowane przez badaczy mózgu.

Neuronauki wymagają współpracy ludzi wywodzących się z różnych dziedzin. Neurobiolodzy opisują, jak np. działa system motywacji, wyjaśniają, że emocje są markerami pamięci, wyjaśniają zależność między głębokością przetwarzania informacji a ich zapamiętywaniem.

Ale w ich publikacjach nie znajdziemy wskazówek dotyczących prowadzenia konkretnych lekcji. Opierając się na ich wnioskach, dalsze badania muszą prowadzić pedagodzy, metodycy i nauczyciele. Ich polem badawczym są szkolne klasy. Efektywność materiałów stworzonych w oparciu o wnioski płynące z badań nad mózgiem, musi zostać sprawdzona w praktyce. Tylko w ten sposób można formułować falsyfikowalne tezy i szukać nowych, lepszych rozwiązań.

### **Od neuronauk do szkolnej klasy - subiektywne kalendarium**

**Połowa lat 80-tych** - Pojawia się termin „neurodydaktyka”. Jego autorem jest niemiecki dydaktyk matematyki Gerhard Preis, który zadaje pytanie, czy system edukacyjny jest kompatybilny z naturalnym sposobem funkcjonowania mózgu. Swoje pytanie Gerhard Preis skieruje do badaczy mózgu.

**1997** - W Niemczech nakładem wydawnictwa Vandenhoeck & Ruprecht ukazuje się książka profesora neurobiologii Geralda Hüthera „*Biologie der Angst*” (pol. „*Biologia strachu*”), w której autor wyjaśnia, czym dla mózgu jest stres i jaki jest jego wpływ na efektywność uczenia się.

**2001** - W Niemczech w tym samym wydawnictwie ukazuje się książka „*Bedienungsanleitung für ein menschliches Gehirn*” (pol. „*Instrukcja obsługi ludzkiego mózgu*”), której autorem jest Gerald Hüther.

**2002** - W tym roku w Niemczech ukazuje się książka Manfreda Spitzera „*Lernen: Gehirnforschung und die Schule des Lebens*” (pol. „*Jak uczy się mózg*”), Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, w której autor zbiera wnioski płynące z neuronauk i formułuje krytyczne opinie pod adres systemu edukacji. Książka prof. Spitzera jest pierwszą próbą przeniesienia wniosków dotyczących procesów uczenia się na grunt edukacji.

**2002** - W Niemczech ukazuje się kolejna książka Manfreda Spitzera „*Musik im Kopf*” (pol. „*Muzyka w głowie*”) poświęcona wpływowi muzyki na ludzki mózg. To niebywałe kompendium liczące niemal 500 stron napisane zostało przez lekarza i badacza mózgu, który całe życie zajmuje się również muzyką. Po lekturze książki czytelnik jest przekonany, że każde dziecko powinno uczyć się w szkole gry na wybranym instrumencie.

**2004** - W Ulm powstaje **Centrum Wymiany Wiedzy z Dziedziny Neuronauk i Edukacji** (niem. Transferzentrum für Neurowissenschaften und Lernen ZNL), którego szefem zostaje prof. Manfred Spitzer. Celem ZNL jest pośredniczenie między osobami prowadzącymi badania mózgu i zajmującymi się procesami uczenia się i zapamiętywania a środowiskiem związanym z edukacją. Neurobiologom zależy, by z badaniami mózgu jak najszybciej mogli zapoznać się nauczyciele.

**2005** - W Niemczech nakładem wydawnictwa Hoffmann und Campe ukazuje się książka Joachima Bauera „*Warum ich fühle, was du fühlst*”, wyjaśniająca sposób funkcjonowania neuronów lustrzanych.

**2005** - W Wielkiej Brytanii ukazuje się książka „*The Learning Brain. Lessons for Education*”, której autorkami są Sarah-Jayne Blakemore i Uta Frith. Książka oferuje ciekawy przegląd badań nad mózgiem.

**2006** - W Niemczech ukazuje się książka „*Neurodidaktik*”, wydana pod redakcją Ulricha Herrmanna, ówczesnego kierownika katedry pedagogiki na uniwersytecie w Ulm. Jest to praca zbiorowa. Wśród niemieckich i szwajcarskich autorów jest wielu badaczy mózgu (Joachim Bauer, Anna Katharina Braun, Hans J. Markowitsch, Gerhard Roth, Norbert Sachser, Elsbeth Stern, Gerald Hüther), psychologów poznawczych (Matthias Brand, Verena Engel, Florian Hutzler, Arthur M. Jacobs, Sabina Pauen, Maja Storch), a także filozof i kilka osób zajmujących się edukacją. Autorem tekstu wprowadzającego „*Neurodydaktyka - nowe drogi nauczania i uczenia się*” jest pedagog Ulrich Herrmann. Jego zdaniem wnioski płynące z neuronauk stanowią okazję do rozwoju nauk pedagogicznych i systemów oświatowych, ale żeby tak się stało, pedagodzy muszą otworzyć się na nowe dyscypliny i podjąć współpracę z neurobiologami, psychologami i lekarzami. Jeden z podrozdziałów tekstu Ulricha Herrmanna nosi tytuł „*Co wiemy o uczącym się mózgu, a czego jeszcze nie wiemy?*” Autor zebrał w nim informacje pochodzące z tekstów neurobiologów.

Autorzy tekstów zawartych w tomie „*Neurodydaktyka*” twierdzą, że na temat mechanizmów sterujących procesami uczenia się wiemy już na tyle dużo, by rozumieć, dlaczego obecny system edukacyjny jest nieefektywny i formułują postulaty pod adresem nauczycieli i autorów materiałów dydaktycznych.

**2007** - W Polsce, pięć lat po niemieckiej premierze, nakładem Wydawnictwa Naukowego PWN ukazuje się książka Manfreda Spitzera „*Jak uczy się mózg*” (niem. „*Lernen: Gehirnforschung und die Schule des Lebens*”).

**2007** - W Niemczech ukazuje się książka Joachima Bauera „*Lob der Schule*” (Hoffmann und Campe Verlag), która rozpoczyna całą serię publikacji dotyczących edukacji, której autorami są badacze mózgu. Autor przekonuje, jak ważną dla całego społeczeństwa instytucją jest szkoła i wyjaśnia, dlaczego powinniśmy jak najszybciej zmienić sposób funkcjonowania obecnego modelu edukacyjnego. Bauer patrzy na system edukacji oczyma profesora medycyny i dostrzega w nim zagrożenia, które dla wielu osób związanych z edukacją wydają się czymś oczywistym. Książka Joachima Bauera jest obecnie tłumaczona na język polski i powinna ukazać się jeszcze w 2015 roku nakładem Wydawnictwa Dobra Literatura. Polski tytuł: „*Co z tą szkołą*”.

**2007** - w Berlinie zaczyna się edukacyjny eksperyment pod nazwą „*Budząca się Szkoła*”, którego inicjatorami są Margret Rasfeld, Stephan Breidenbach i neurobiolog Gerald Hüther. Dyrektorka berlińskiego gimnazjum w swojej szkole odchodzi od tradycyjnej kultury edukacyjnej, od 45-minutowych lekcji w tradycyjnych zespołach klasowych i od oceniania. Każdego dnia w czasie dwóch pierwszych lekcji uczniowie sami decydują, czego będą się uczyć i z kim będą pracować, potem uczą się metodą projektu. Zadaniem nauczycieli nie jest już przekazywanie wiedzy, bo szkoła ma być miejscem, w którym uczniowie sami decydują o tym, w jaki sposób będą się uczyć. Zamiast klas powstają edukatoria, a do tego pojawiają się dwa nowe przedmioty: odpowiedzialność i wyzwania. Obecnie w samych tylko Niemczech jest ponad 200 szkół należących do tego projektu, a do tego wiele szkół w Szwajcarii i Austrii. Budząca się Szkoła ruszy w Polsce w kwietniu 2015 roku.

**2008** - W Polsce ukazuje się książka Joachima Bauera *„Empatia. Co potrafią lustrzane neurony”* (niem. *„Warum ich fühle, was du fühlst”*), Wydawnictwo Naukowe PWN.

**2008** - W Polsce nakładem Wydawnictwa Uniwersytetu Jagiellońskiego ukazuje się przekład książki *„Jak uczy się mózg”* (ang. *„The Learning Brain. Lessons for Education”*), której autorkami są Sarah-Jayne Blakemore i Uta Frith.

**2008** - W USA ukazuje się książka *„iBrain. Surviving the Technological Alteration of the Modern Mind”* (Harper Collins Publishers New York), której autorami są amerykańscy psycholodzy Gary Small i Gigi Vorgan.

**2011** - W Niemczech ukazuje się książka profesora neurobiologii Geralda Hüthera *„Was wir sind und was wir sein könnten”* (S. Fischer Verlag), w której autor wyjaśnia, jak niewłaściwe warunki wychowania pozbawiają dzieci możliwości wykorzystania własnego potencjału. W podtytule do książki autor napisał, że ma to być neurobiologiczna zachęta do zmiany. Książka ukaże się niedługo w języku polskim nakładem wydawnictwa Dobra Literatura. Polski tytuł *„Kim jesteśmy, a kim moglibyśmy być”*.

**2011** - *„Bildung braucht Persönlichkeit”* (Klett-Cotta Verlag) to kolejna publikacja neurobiologa Gerharda Rotha, który pisze o edukacji, a jej adresatami są osoby zajmujące się edukacją i wychowaniem. Autor wyjątkowo dużo miejsca poświęca roli neuroprzekazników w procesach uczenia i się i zapamiętywania i wyjaśnia, jakie warunki muszą zostać spełnione, aby mózg mógł się efektywnie uczyć. Innym ważnym dla Rotha zagadnieniem jest funkcjonowanie pamięci, w tym również pamięci operacyjnej.

**2012** - W Niemczech ukazuje się kolejna książka Geralda Hüthera i Uli Hausera *„Jedes Kind ist hoch begabt”* (Knaus Verlag), w której autorzy wyjaśniają, jak źle dzisiejsza szkoła definiuje talenty dzieci i jak wiele przez to tracą zarówno one same jak i całe społeczeństwa. Autorzy postulują zmiany w systemie edukacji, które pozwolą na pełne wykorzystanie potencjału każdego dziecka, niezależnie od rodzaju posiadanych talentów.

**2013** - Nakładem Wydawnictwa Dobra Literatura w Polsce ukazuje się książka Manfreda Spitzera *„Cyfrowa demencja”*, w której autor ostrzega przed skutkami zbyt szybkiego i zbyt intensywnego kontaktu dzieci z cyfrowym światem.

**2013** - Nakładem Wydawnictwa Naukowego UMK ukazuje się książka *„Neurodydaktyka. Nauczanie i uczenie się przyjazne mózgowi”*, której autorką jest Marzena Żylińska. Celem publikacji było zebranie wniosków płynących z badań nad mózgiem i przybliżenie polskim czytelnikom tez i postulatów formułowanych przez badaczy mózgu pod adresem pedagogów, nauczycieli i twórców materiałów dydaktycznych, a także wywołanie dyskusji na temat kondycji obecnego systemu edukacji.

**2014** - Dobra Literatura wydaje książkę Geralda Hüthera i Uli Hausera *„Wszystkie dzieci są zdolne”* (niem. *„Jedes Kind ist hoch begabt”*).

**2014** - W kinach można obejrzeć film Erwina Wagenhofera *„Alfabet”*, który w krytycznym świetle pokazuje obecny system edukacyjny. Jego celem stały się testy, punkty i rankingi,

a dobro uczniów przestało być punktem odniesienia. Reżyser dobitnie pokazuje, jakie koszty ponoszą uczniowie w obecnym, testocentrycznym modelu edukacji.

W tym roku ukażą się w Polsce kolejne książki Joachima Bauera i Geralda Hüthera.

To tylko krótki i subiektywny wybór publikacji i wydarzeń mających interdyscyplinarny charakter i łączących neuronauki z edukacją. Poniższa lista pokazuje, że badacze mózgu, lekarze i psychologowie od wielu już lat wchodzą na teren edukacji i zapraszają pedagogów, nauczycieli i twórców materiałów edukacyjnych do rewizji stosowanych dotychczas metod. Od tego, czy druga strona otworzy się na współpracę zależy, czy najnowsza wiedza o funkcjonowaniu mózgu znajdzie zastosowanie w naszych szkołach. Manfred Spitzer mówi, że *„Mózg ucznia to miejsce pracy nauczyciela”*, a zdaniem Johna Mediny wiedza o funkcjonowaniu mózgu powinna być dla nauczycieli ty, czym dla lekarzy jest znajomość anatomii. Gerald Hüther w swoim wykładzie wygłoszonym w zeszłym roku w Warszawie powiedział, że badacze mózgu powiedzieli już dość dużo, teraz kolej na pedagogów.

Wszystkie zawarte w tym tekście informacje (oprócz informacji o najnowszych książkach) można znaleźć w mojej książce *„Neurodydaktyka. Nauczanie i uczenie się przyjazne mózgowi”* (Toruń, Wydawnictwo Naukowe UMK 2013).