

BOŻENA PAWLAK*

MÓZG, UMYŚL I EDUKACJA – ZNALEŻLIŚMY DROGĘ, CZY BŁĄDZIMY PO BEZDROŻACH?

Wprowadzenie

W ostatnich latach jesteśmy świadkami intensywnego rozwoju wielu nowych obszarów badań i dociekań naukowych, do których niewątpliwie należą te określone mianem *neuroscience*, czyli koncentrujące się na badaniu ludzkiego mózgu i układu nerwowego. Za istotne osiągnięcie uważa się zmianę w samym pojmowaniu mózgu. Jeszcze 30 lat temu uznawano go za organ względnie statyczny, niezmienny, a dziś wiemy, że jest on zdolny do przekształcania się i reorganizacji. Dostosowywanie się centralnego układu nerwowego do doświadczeń życiowych organizmu nazywa się neuroplastycznością (Spitzer, 2008, s. 79), i chociaż interesowano się nią od dawna (np. Jerzy Konarski już w 1948 r. pisał o pobudliwości i plastyczności neuronu), to dopiero ostatnie dziesięciolecia sprzyjały jej przenikaniu do świadomości społecznej. Stało się tak za sprawą, m.in. przyznania w 2000 r. nagrody Nobla Ericowi Kandelowi (który dowiódł plastyczności mózgu), czy uruchomienia licznych nowych badań (np. w ramach tzw. Dekady Mózgu ogłoszonej w 1990 r. przez prezydenta USA Georga Busha, 6-letniego programu *Human Brain Project* Unii Europejskiej, zapoczątkowanego w 2013 r., czy zainicjowanego w 2014 r., przez prezydenta USA Baracka Obamę projektu BRAIN Initiative).

Wyniki eksploracji prowadzonych przez neuronaukowców ciekawia i inspirować różnych badaczy, wśród nich coraz częściej także pedagogów, zainteresowanych neuronalnym podłożem uczenia się i nauczania oraz możliwościami optymalizacji tych procesów. Z neurobiologicznego punktu widzenia uczenie się to zmiana siły połączeń synaptycznych między komórkami nerwowymi. Na-

* Bożena Pawlak (<https://orcid.org/0000-0002-0350-2116>); Uniwersytet Pedagogiczny im. KEN, ul. R. Ingardena 4, 30-066 Kraków; tel. +48 12 6626627; e-mail: bozena.pawlak@up.krakow.pl

tomiast w ujęciu pedagogicznym jest to, jak pisał w 1998 r. Ziemowit Włodarski, aktywność, zmierzająca do nabywania i gromadzenia doświadczenia indywidualnego, prowadząca do zmian w zachowaniu się człowieka lub zwierzęcia. Leszek Wrona (2007, s. 873) uzupełnił tę definicję, wyraźnie nawiązując już do procesów zachodzących w mózgu uczącego się, słowami: „aktywność ta realizuje się jako odbiór, przetwarzanie i przechowywanie informacji, w tym informacji zdobywanych na skutek wykonywania różnorodnych działań”.

Warto zauważyć, że plastyczność, czyli zdolność tkanki nerwowej do tworzenia, reorganizacji lub naprawy jej połączeń, stanowi źródło możliwości uczenia się nowych elementów, doskonalenia tych już poznanych czy uzupełniania luk i braków. W tej sytuacji wydaje się, że poszerzająca się wiedza o neuroplastyczności mózgu powinna oddziaływać na pedagogiczną perspektywę patrzenia na procesy uczenia się i nauczania. W tym kontekście zwraca się np. uwagę na potrzebę pokonania tzw. fatalizmu neurologicznego, czyli założenia, że dzieci ze specyficznymi trudnościami w uczeniu się będą ich doświadczać zawsze (Arrowsmith-Young, 2015, s. 3). I chociaż nie dla wszystkich przedstawione tezy są słuszne (wielu uważa, że jest zbyt wcześnie na aplikację nowych odkryć neurologicznych do praktyki edukacyjnej), to niektórzy pedagodzy, podejmują próby odnoszenia wyników badań nad mózgiem do edukacji i koncepcji nauczania oraz uczenia się, a relacjonując je posługują się najczęściej jednym z następujących pojęć: neurodydaktyka, neuropedagogika lub neuroedukacja.

Zdaniem Renaty Michalak (2017, s. 17): „Takie dziedziny jak neuropedagogika, neuroedukacja czy neurodydaktyka, wykorzystując aktualny stan wiedzy z neurologii, analizują możliwości i warunki jej stosowania w działalności pedagogicznej, a więc wychowaniu, nauczaniu, opiece, terapii, reedukacji itd.”. Warto przyrzeć się przywołanym terminom, by ustalić: czy są to pojęcia synonimiczne, czy też kryją się pod nimi różne treści.

Neurodydaktyka, neuropedagogika, neuroedukacja – analiza i próba rozróżnienia pojęć

Uważa się, że terminu „neurodidactics” jako pierwszy użył niemiecki dydaktyk Gerhard Preiß (za: Juszczyk, 2012, s. 46), który pisał, że „pedagogika szkoły i dydaktyka ogólna muszą zwracać baczniejszą uwagę na fakt, że uczenie się zależy od procesów przebiegających w mózgu, a kognitywne wyniki uczenia się zwiększają się wraz z rozwojem mózgu uczącego się dziecka oraz świadomego wykorzystania jego możliwości”. Do grona polskich naukowców posługujących się tym pojęciem należą m.in.: Anna Karpińska, Julian Piotr Sawiński, Marzena Żylińska, Marek Kaczmarzyk, a ostatnio dołączyła do nich także Dorota Klus-Stańska.

Karpińska (2006, s. 158) uważa, że neurodydaktyka jest nowym interdyscyplinarnym obszarem zajmującym się mechanizmem procesu nauczania i uczenia

się, wynikającym z funkcji mózgu. Sawiński (2016, s. 49–50) o neurodydaktyce pisze, że to teoria i praktyka organizowania uczenia się (edukacji), wykorzystująca najnowsze osiągnięcia nauki o ludzkim mózgu. Z kolei Żylińska (2013, s. 17, 19) twierdzi, że neurodydaktyka to interdyscyplinarna nauka, a jej celem jest stworzenie koncepcji dydaktycznych, opierających się na wnioskach płynących z neuronauk i pozwalających lepiej wykorzystać potencjał uczniów, a przez to czyniących naukę nie tylko efektywniejszą, lecz także i przyjemniejszą. W opinii Kaczmarzyka (2014, s. 1), neurodydaktyka to „dyscyplina zajmująca się zastosowaniem wiedzy z zakresu neurobiologii w doskonaleniu procesu dydaktycznego”. Klus-Stańska (2018, s. 103) natomiast zauważa, że: „Biologiczne uwarunkowania uczenia się okazują się więc czynnikiem, z którym trzeba się liczyć projektując kształcenie, niezależnie od tego, jakie przyświecają nam wartości, do jakich celów i zadań się odwołujemy” (Klus-Stańska, 2018, s. 103). Autorka ta podkreśla też, że: „kluczowym walorem neurodydaktyki jest podważenie poczucia, że to my panujemy nad mózgiem [...]” (tamże).

Przywołane wypowiedzi wyraźnie wskazują dostrzeżenie, przez ich autorów, potrzeby związku między wynikami badań nad procesami zachodzącymi w mózgu a organizacją edukacji. Równocześnie akcentują potencjał neurodydaktyki w zakresie doskonalenia organizacji procesów nauczania i/lub uczenia się.

„Mózg jest organem wciąż zmieniającym się pod wpływem tego, co się z nim dzieje. Za pomocą prawidłowego treningu możemy poprawiać procesy poznawcze, które były osłabione ze względu na nieprawidłowe sieci połączeń” – twierdzi neurolog z Kalifornii Sopia Vinogradov (za: Arrowsmith-Young, 2015, s. 35). W 2010 r. Katie Ronstadt i Paul Yellin pisali: „Coraz bardziej naukowcy zajmujący się neuronauką są w stanie rozpoznać procesy neuronalne towarzyszące rozwojowi mózgu, nabywaniu wiedzy oraz zaburzeniom w uczeniu się” (tamże, s. 95–101).

Od 1980 r. Barbara Arrowsmith-Young i jej zespół, w doświadczalnej szkole w Toronto, podejmują próby stosowania zasad neuroplastyczności do rozwiązywania problemów uczenia się, a ich działalność jest ustawicznie doskonalona i trwa do dziś. Przesłaniem twórczyni szkoły jest idea: aby poprzez zmianę mózgu modyfikować zdolność uczniów do uczenia się. Norman Doidge (lekarz psychiatra, autor książki – *Mózg zmienia się sam*) uważa, że placówka ta jest całkowicie poświęcona nie tylko pracy z uczniami wokół problemów ich mózgu, lecz także pracuje – dzięki ćwiczeniom, nad odbudową relatywnie słabych obszarów mózgu. Istotą metody Arrowsmith jest bowiem rozpoznanie dysfunkcji, określenie słabych obszarów mózgu i przygotowanie ćwiczeń kognitywnych wspomagających, a w wielu przypadkach zupełnie eliminujących problemy zaburzonych obszarów. Doidge (za: Arrowsmith-Young, 2015) nazywa to edukacją neuroplastyczną. Pisze też (tamże, s. 17): „Ćwiczenia Arrowsmith-Young są idealne do rozwiązywania problemów korowych, ale też postępowe w zakresie problemów podkorowych i istotne dla zwrotnej neuroinformacji oraz dobrej in-

terwencji opartej na dźwiękowych aspektach uczenia się. Mogę to stwierdzić, ponieważ spędziłem kilka lat w Szkole Arrowsmith”.

Celestyna Grzywniak (2015) wyraźnie nawiązuje do zarysowanego wcześniej kierunku myślenia i postuluje w swoich publikacjach wprowadzenie do pedagogiki terminu *neuropedagogika*, obejmującego rozumienie i stymulację procesów uczenia się u dzieci z różnymi problemami rozwojowymi i zaburzeniami. Wspomniana autorka pisze (tamże, s. 65–66): „Neuropedagogika zawierałaby podstawy wiedzy z zakresu budowy mózgu, jego pracy, treningów słuchowych i motorycznych czy metod stymulacji różnych funkcji psychicznych wpływających korzystnie na proces uczenia się. Ta subdyscyplina łączyłaby się w pewien sposób z pedagogiką specjalną, jak i z pedagogiką korekcyjną oraz dydaktyką. [...] Neuropedagogika w przyszłości mogłaby stać się nową subdyscypliną pedagogiki, ponieważ ma podstawy teoretyczne zaczerpnięte z neurobiologii i neuropsychologii, metody diagnozowania i kierunek działania, w którym wykorzystywałoby się metody terapeutyczne oparte na najnowszej wiedzy, stosując je wobec dzieci z zaburzeniami w uczeniu się”.

Potencjał neuropedagogiki wydaje się zatem tkwić w dostrzeganych przez jej zwolenników możliwościach modelowania oraz treningu procesów poznawczych. Edward Nęcka (2018, s. 167–168), w jednej z najnowszych swoich książek, pisze: „trening poznawczy działa, ponieważ usprawnia elementarne procesy poznawcze. Obserwowalnym przejawem ich usprawnienia jest mniejsza liczba błędów, szybsze tempo reagowania albo jedno i drugie. [...] Sensowne wykorzystanie treningu poznawczego w praktyce psychologicznej wymaga jednak rozwiązania problemu trwałości jego skutków”.

Polskie określenie *neuroedukacja* prawdopodobnie pochodzi od angielskiego pojęcia *neuroeducation*, funkcjonującego również jako *educational neuroscience*. Zwolennikiem i popularyzatorem neuroedukacji w Polsce jest Wodzisław Duch. W 2017 r., mówiąc o niej, akcentował ideę i potrzebę – rozwijania pełnego potencjału każdego człowieka (Duch, 2017). Podkreślał (Duch, 2016, 2017), że: „Szkoły nie uczą jak kształtować swoje mózgi i umysły” (a to była istota greckiej idei *paidei*). Nie uczy się – „jak siebie kontrolować i uzyskać mądrość” (Duch, 2017). A obecnie wciąż istotne są wymieniane przez Ducha: samoregulacja, świadomość własnych głębszych potrzeb, emocji, empatia, mądrość i szczęście. „Troska o pełny rozwój człowieka byłaby piękną podstawą strategii rozwoju” (Duch, 2016).

Zbliżone do wspomnianego jest myślenie Klus-Stańskiej (2018, s. 96), która pisze: „to, co jest najbardziej przydatne dla dydaktyków, to ta wiedza, o neuronalnym podłożu uczenia się, która mogłaby dostarczyć sugestii na temat oferowanych uczniom sytuacji edukacyjnych. Chodzi zatem o to, by zrozumieć, jakie bodźce płynące ze środowiska, jaki kontekst ich doświadczania, jakie warunki podejmowania aktywności wywołują taką a nie inną ważną edukacyjnie reakcję neuronalną”. Cytowana autorka nie posługuje się pojęciem neuroedukacja. Czy-

ni to natomiast Stanisław Juszczyk (2012, s. 42), według którego neuroedukacja to transdyscyplinarna oraz międzykulturowa nauka o umyśle, mózgu i edukacji. Takie ujęcie jest bliskie i autorce artykułu, o czym może świadczyć chociażby tytuł tego opracowania i powtórzone w nim trzy kluczowe pojęcia: mózg, umysł i edukacja.

Mózg – nasz organ przeżycia (Vetulani, 2014) – to narząd ośrodkowego układu nerwowego, będący materialnym podłożem działania umysłu, jako systemu poznawczego (Nęcka, Orzechowski, Szymura, 2006, s. 24). Badaniem mózgu zajmują się m.in. neurobiolodzy, obserwujący np. działania neuronów i ich grup, aktywność określonych obszarów mózgowia.

Umysł jest złożonym systemem wyspecjalizowanym w odbiorze i przetwarzaniu informacji (tamże, s. 22), i – jak podkreśla Elkonin Goldberg (2015, s. 13) – wytworem pracy mózgu. Badania nad umysłem, prowadzone przede wszystkim przez psychologów (psychologia poznawcza), wymagają spojrzenia na procesy poznawcze i pokazania, w jaki sposób kształtują one zachowanie człowieka. Warto jednak pamiętać, że tak jak najdrobniejszy ruch ciała zależy od pracy określonej grupy mięśni, tak nawet najdrobniejsza aktywność umysłowa opiera się na zasobach mózgu (tamże, s. 25). Trudno zatem nie dostrzegać konieczności uwzględniania dualizmu perspektyw w prowadzonych nad mózgiem lub umysłem badaniach.

Edukacja – w języku łacińskim *educatio*, znaczy wychowanie, wykształcenie (Kopaliński, 1994, s. 139). Zdaniem Wincentego Okonia (1998, s. 84) edukacja to ogół procesów i oddziaływań, których celem jest zmienianie ludzi, przede wszystkim dzieci i młodzieży – stosownie do panujących w danym społeczeństwie ideałów i celów wychowawczych. Autorce artykułu bliższe jest twierdzenie Lwa Wygotskiego (za: Nowakowska-Siuta, 2017, s. 18), który uważał, że edukacja nie polega na samym przyswojeniu określonej wiedzy, ale na rozwijaniu u dzieci umiejętności uczenia się. Zdolność dziecka do jasnego i kreatywnego myślenia, planowania, realizowania tych planów i komunikacji jest o wiele ważniejsza od wiedzy jako takiej, przyswajanie wiedzy jest zaś nieporównywalnie łatwiejsze, jeśli wiemy, jak się uczyć.

Jeśli zatem efektem pracy mózgu jest zmieniający się ustawicznie umysł człowieka, a stymulowaniu i optymalizacji aktywności umysłowej każdej jednostki ma sprzyjać jej edukacja, to każdy, kto chce profesjonalnie zajmować się procesami nauczania i uczenia się, powinien być zainteresowany triadą pól badawczych związanych z: mózgiem, umysłem i edukacją oraz łączącymi je relacjami.

W kręgu zainteresowań autorki artykułu znajduje się zatem neuroedukacja, ukierunkowana na:

- 1) rozwój procesów poznawczych uczących się osób oraz uświadamianie istnienia tych procesów;
- 2) edukację zarządzania procesami uczenia się;
- 3) poznawanie i coraz lepsze rozumienie procesu uczenia się przez pryzmat funkcjonowania: mózgu, umysłu i edukacji.

W dalszej części tekstu zostanie przedstawiona teza, ale ograniczone ramy tego opracowania wymuszają jej skrótowe ujęcie i operowanie jedynie wybranymi przykładami. W przygotowaniu jest bardziej obszerna publikacja na ten temat.

Mówiąc o rozwijaniu, w toku neuroedukacji, procesów poznawczych i uświadamianiu ich istnienia chodzi o:

- doskonalenie procesów elementarnych – percepcji, uwagi, pamięci i kontroli poznawczej;
- rozwijanie procesów złożonych – myślenia i języka.

Na przykład: poprzez kreowanie sytuacji, w toku których dziecko ma okazje do patrzenia na różne obiekty, słuchania rozmaitych dźwięków, kontaktu dotykowego z odmiennymi fakturami czy temperaturami, sprzyja się jego recepcji sensorycznej, czyli biernemu rejestrowaniu w umyśle właściwości rejestrowanych obiektów. Dane te okazują się potem niezbędne przy takich aktywnościach, jak: obserwowanie, słuchanie, badanie dotykiem, węchem czy smakiem, podczas których uczeń, w toku dokonywanych spostrzeżeń, już interpretuje i rozpoznaje obiekty. Odbiór wrażeń i spostrzeganie to procesy percepcyjne. Pierwszy, uznawany jest za prosty, a stanowi wynik aktywności receptorów zmysłowych i dróg czuciowych, przekazujących tę aktywność z narządów zmysłowych do kory czuciowej w mózgu (Nęcka, Orzechowski, Szymura, 2006, s. 279). Drugi, czyli percepcja umysłowa, wymaga złożonych interakcji najprzeróżniejszych systemów komórek nerwowych (tamże). Świadomość istnienia i zależności obu procesów wydaje się być istotna, np. dla rodziców i nauczycieli organizujących konteksty, okoliczności, sytuacje sprzyjające bardziej lub mniej rozwojowi dziecka. Ale też można przypuszczać, że każda ucząca się osoba, może zyskać na uświadomieniu sobie różnic w doświadczeniu pierwszego i kolejnego już kontaktu z nowym obiektem oraz jego konsekwencji (bo rozpoznanie obiektu wymaga skorzystania ze zgromadzonych wrażeń).

Zarządzanie procesami uczenia się, wymaga poprzedzającej i równoległej edukacji o mechanizmach, strategiach i uwarunkowaniach uczenia się oraz metapoznawczych komponentach tego procesu. W neuroedukacji ma ona prowadzić do wewnątrzsterowności uczących się osób, wynikającej ze świadomości własnego uczenia się, jego kondycji, kontekstu, celowości oraz możliwości jego modelowania, korygowania.

Do najważniejszych mechanizmów uczenia się Daniel L. Schwartz, Jessica M. Tsang oraz Kristen P. Blair (2017) zaliczają: obserwację, doświadczenie, modelowe przykłady, zamierzone ćwiczenia, elaborację, wizualizację, generowanie, analogie, skontrastowane przypadki, pytania, odwracanie, wytwarzanie, sen.

Wśród metapoznawczych komponentów uczenia się wymienieni autorzy wskazują natomiast: zabawy wyobrazeniowe, wyjaśnianie, samowyjaśnianie, zwiększanie własnej skuteczności, nauczanie innych.

W Polsce ciekawe badania dotyczące metapoznawczego wymiaru edukacji małego dziecka prowadzi Dorota Zdybel (2017). Autorka (tamże, s. 41), ubolewając nad pomijaniem problematyki dziecięcej świadomości metapoznawczej przez nauczycieli oraz autorów podręczników, podkreśla, że jest ona „kluczem do współczesnej edukacji – refleksją nad istotą procesów myślowych w ogóle, a nad własnym myśleniem w szczególności, rozpoznanie jego mocnych stron i niedostatków może stać się punktem wyjścia do przejścia świadomej kontroli nad przebiegiem własnego uczenia się”.

Schwartz, Tsang oraz Blair (2017) wskazują również na ważne dla uczenia się czynniki społeczne, takie jak: ekscytacja, informacja zwrotna, motywacja, uczenie się w grupie, obecność norm, poczucie przynależności, uczestnictwo. Poza poznawaniem i uświadamianiem sobie mechanizmów swojego uczenia się oraz podejmowania refleksji nad własnym myśleniem, ważnym obszarem neuroedukacji jawi się też poznawanie i sprawdzanie użyteczności różnych strategii poznawczych i metapoznawczych oraz strategii zarządzania zasobami, co również może sprzyjać efektywnemu zarządzaniu procesami uczenia się.

W neuroedukacji niezbędnym elementem poznawania i coraz lepszego rozumienia procesu uczenia się jest funkcjonowanie:

- mózgu, jako narządu umożliwiającego uczenie się i sprawowanie kontroli nad wszystkimi aspektami naszego życia;
- umysłu, czyli systemu przetwarzającego informacje;
- edukacji, jako procesu prowadzącego do samoregulacji w obszarze emocji, procesów poznawczych i działań.

Wspominając o działaniach samoregulacyjnych, ma się na uwadze: autorefleksję i działania będące jej wynikiem; świadomość emocji – własnych i cudzych, umiejętność ich nazywania i odczytywania z nich informacji; świadomość celu i dróg jego realizacji; przekonanie o własnych możliwościach i kontrolowana zależność emocjonalna od innych osób i sytuacji; korzystanie ze swoich zasobów wewnętrznych (emocji, doświadczeń, umiejętności); korygowanie swojego postępowania na skutek refleksji z dotychczasowych działań.

Tak pojmowana neuroedukacja jest szansą na nową perspektywę wglądu w procesy uczenia się i lepsze niż dotąd ich zrozumienie, co w konsekwencji może oddziaływać na pracę uczniów, wspierając ich własne uczenie się. Może też przyczynić się do kreowania nowej perspektywy myślenia o procesach nauczania, a zatem oddziaływać na pracę nauczycieli. Chodzi tu zarówno o optymalizację ich osobistej samoregulacji, jak i o ich profesjonalizację zawodową. Tę ostatnią dostrzegam głównie w obszarze realizacji nauczania opartego na wiedzy o funkcjonowaniu ludzkiego mózgu i sprzyjającego aktywizacji umysłowej wychowanków, a prowadzącego do wewnątrzsterownego, zindywidualizowanego uczenia się młodych pokoleń.

Zakończenie

Tytuł artykułu zawiera pytanie: mózg, umysł i edukacja – znaleźliśmy drogę, czy błądzimy po bezdrożach?. Można na nie odpowiedzieć krótko: wielu wyruszyło w drogę, ale jeszcze błądzi; nieliczni już znaleźli swoją ścieżkę, a bardzo wielu nadal stoi na linii startu.

Dorobek intensywnie rozwijających się badań nad mózgiem i umysłem, z trudem przebija się do pedagogiki i edukacji. Wiele z pojawiających się publikacji jest krytykowanych, m.in. za rażące uproszczenia w popularyzacji wiedzy neuropsychologicznej czy za odwoływanie się do mitów, np. o dominacji półkuliowej (podczas gdy nauka dostarcza dowody na to, że ludzie w takim samym stopniu wykorzystują obie półkule) lub np. o stylach uczenia się (ocenianych przez badaczy jako niewiarygodne i niespełniające podstawowych kryteriów naukowości) (Garstka, 2016).

Na rynku wydawniczym ukazują się także publikacje, z których wynika, że można i warto szukać potencjału współpracy między neurosciences a edukacją. W tym kontekście warto ponownie przywołać Klus-Stańską (2018, s. 94), która, pisząc o neurodydaktyce jako paradygmacie dydaktyk obiektywistycznych, ściśle związanym z naukami biologicznymi i ich metodologią, zauważa: „Różne zatem mogą być dalsze drogi rozwoju tego jeszcze bardzo młodego paradygmatu: albo zakorzeni się on w ujęciach obiektywistycznych, albo nabierze cech konstruktywistycznych i zmieni swoją przynależność. Może też zdarzyć się tak, że zróżnicuje się wewnętrznie na odmianę obiektywistyczną i konstruktywistyczną” [różnica dotyczy celu – optymalizacji organizacji nauczania czy rozumienia procesów uczenia się – przyp. B.P.]. Dobrze by było, by zarysowana tu propozycja pojmowania neuroedukacji mogła się kiedyś wpisać w myślenie o konstruktywistycznej odmianie paradygmatu neurodydaktyki.

Jestem też głęboko przekonana o słuszności stwierdzenia, które zawarł w swoim wystąpieniu Duch (2016), a zgodnie z którym musimy dbać o mózgi/umysły i musimy zmieniać edukację.

Bibliografia

- Arrowsmith-Young, B. (2015). *Kobieta, która zmieniła swój mózg oraz inne inspirujące historie nie tylko o pionierskich transformacjach mózgu*. Wrocław: Wydawnictwo Naukowe Alta2.
- Duch, W. (2016). *Badania nad mózgiem. Charakter, znaczenie i perspektywy rozwoju*. <https://www.youtube.com/watch?v=0p6GQelVhOs>, dostęp: 26.05.2016.
- Duch, W. (2017). *O startupie Kalkulilo z Torunia mówi prof. Włodzisław Duch, fizyk, kognitywista, UMK w Toruniu*. <https://www.youtube.com/watch?v=YGWdCFjkqCI>, dostęp: 8.10.2017.
- Garstka, T. (2016). *Psychopedagogiczne mity. Jak zachować naukowy sceptycyzm w edukacji i wychowaniu*. Warszawa: Wolters Kluwer.
- Goldberg, E. (2015). *Jak umysł rośnie w siłę, gdy mózg się starzeje*. Warszawa: WN PWN.
- Grzywniak, C. (2015). *Stymulacja rozwoju dzieci z trudnościami w uczeniu się – nowe tendencje*. Kraków: Wydawnictwo Naukowe UP.

- Juszczak, S. (2012). Neuro nauki w edukacji. Nowe możliwości w procesie nauczania-uczenia się. *Chowanna*, 2, 39–57.
- Kaczmarzyk, M. (2014). Neurodydaktyka – wybrane aspekty praktyczne. <https://docplayer.pl/15335671-Neurodydaktyka-wybrane-aspekty-praktyczne-wprowadzenie-mowa-trawamarek-kaczmarzyk-wydzial-biologii-i-ochrony-srodowiska-uniwerytet-slaski.html>, dostęp: 4.08.2014.
- Karpińska, A. (2006). Neurodydaktyka w służbie szkoły i scholologii. W: B. Muchacka (red.), *Szkola w nauce i praktyce edukacyjnej*. Kraków: Oficyna Wydawnicza Impuls.
- Klus-Stańska, D. (2018). *Paradygmaty dydaktyki. Myśleć teorii o praktyce*. Warszawa: WN PWN.
- Kopaliński, W. (1994). *Słownik wyrazów obcych i zwrotów obcojęzycznych z almanachem*. Warszawa: Wydawnictwo Wiedza Powszechna.
- Michalak, R. (2017). Edukacja małego dziecka z neurobiologią w tle. W: E. Ogródzka-Mazur, U. Szuścik, B. Oelszlaeger-Kosturek (red.), *Edukacja małego dziecka. Wychowanie i kształcenie – kierunki i perspektywy zmian*. T. 10 (s. 17–53). Kraków: Oficyna Wydawnicza Impuls.
- Nęcka, E., Orzechowski, J., Szymura, B. (2006). *Psychologia poznawcza*. Warszawa: WN PWN.
- Nęcka, E. (2018). *Trening poznawczy. Czy umysł można trenować, tak jak trenuje się mięśnie?* Sopot: Wydawnictwo Smak Słowa.
- Nowakowska-Siuta, R. (2017). Indywidualna konstrukcja. Koncepcja psychologiczna Lwa S. Wygotskiego. *Refleksje. Zachodniopomorski Dwumiesięcznik Oświatowy*, 4, 18–22.
- Okoń, W. (1998). *Nowy słownik pedagogiczny*. Warszawa: Wydawnictwo Akademickie Żak.
- Ronstadt, K., Yellin, P. (2010). Mind, Brain and Education to Clinical Practice: A Proposal for Transdisciplinary Collaboration. *Mind, Brain and Education*, 4, 95–101.
- Sawiński, J.P. (2016). *Jak zwiększyć skuteczność szkolnej edukacji. Poradnik dla nauczycieli i edukatorów*. Część II. Warszawa: Wydawnictwo Difin.
- Schwartz, D.L., Tsang, J.M., Blair, K.P. (2017). *Jak się uczy my. 26 naukowo potwierdzonych mechanizmów*. Warszawa: WN PWN.
- Spitzer, M. (2008). *Jak uczy się mózg?* Warszawa: WN PWN.
- Vetulani, J. (2014). *Dlaczego myślimy i jak mózg prowadzi nas na manowce?* https://www.youtube.com/watch?v=oa_AVn6YLjY, dostęp: 8.02.2014.
- Włodarski, Z. (1998). *Psychologia uczenia się*. Warszawa: WN PWN.
- Wrona, L. (2007). *Uczenie się*. W: T. Pilch (red.), *Encyklopedia Pedagogiczna XXI wieku*. T. VI (s. 873–876). Warszawa: Wydawnictwo Akademickie Żak.
- Zdybel, D. (2017). Metapoznanie – zaniechany obszar edukacji małego dziecka. W: E. Ogródzka-Mazur, U. Szuścik, B. Oelszlaeger-Kosturek (red.), *Edukacja małego dziecka. Wychowanie i kształcenie – kierunki i perspektywy zmian*. T. 10 (s. 41–53). Kraków: Oficyna Wydawnicza Impuls.
- Żylińska, M. (2013). *Neurodydaktyka. Nauczanie i uczenie się przyjazne mózgowi*. Toruń: Wydawnictwo Naukowe UMK.

MÓZG, UMYŚL I EDUKACJA – ZNALEŻLIŚMY DROGĘ, CZY BŁĄDZIMY PO BEZDROŻACH?

Abstrakt

W ostatnich latach jesteśmy świadkami intensywnego rozwoju wielu nowych obszarów badań i dociekań naukowych, do których niewątpliwie należą te określane mianem *neuroscience*, czyli koncentrujące się na badaniu ludzkiego mózgu i układu nerwowego. W artykule dokonano przeglądu opinii na temat możliwych prób odniesienia wyników badań nad mózgiem do warunków szkolnych oraz koncepcji nauczania i uczenia się. Analizie poddane zostały pojęcia: neurodydaktyka, neuropedagogika oraz neuroedukacja. Przedstawiono także autorską propozycję pojmowania neuroedukacji jako aktywności ukierunkowanej na:

- 1) rozwój procesów poznawczych uczących się osób oraz uświadamianie istnienia tych procesów;
- 2) edukację zarządzania procesami uczenia się;
- 3) poznawanie i coraz lepsze rozumienie procesu uczenia się przez pryzmat funkcjonowania: mózgu, umysłu i edukacji.

Tak rozumiana neuroedukacja jest zdaniem autorki szansą na nową perspektywę wglądu w procesy uczenia się, a w dalszej perspektywie – nauczania. Może być zatem adresowana nie tylko do uczniów i studentów, lecz także do nauczycieli.

Zarysowany w artykule kierunek rozważań nad neuroedukacją wpisuje się, w ocenie autorki, w myślenie o konstruktywistycznej odmianie, obiektywistycznego dziś, zdaniem Doroty Klus-Stańskiej, paradygmatu neurodydaktyki.

Słowa kluczowe: mózg, umysł, edukacja, neuroedukacja

BRAIN, MIND AND EDUCATION – WE HAVE FOUND THE WAY, WHETHER WE ARE WANDERING ALONG THE WILDERNESS?

Abstract

In recent years, we have witnessed an intensive development of many New areas of research and scientific research, to which undoubtedly belong those referred to as neuroscience, that is, focusing on the study of the human brain and nervous system. In my speech I would like to review opinions on possible attempts to relate brain research results to school conditions as well as teaching and learning concepts. The following concepts will be analyzed: neurodidactics, neuropedagogy and neuroeducation. I will also present my proposition of understanding neuroeducation as an activity focused on:

- 1) development of cognitive processes of learners and awareness of the existence of these processes;
- 2) education of learning process management;
- 3) getting to know and better understanding of the learning process through the prism of functioning: brain, mind and education.

Neuroeducation understood in this way is, in my opinion, a chance for a new perspective of insight into learning processes and, in the longer term, teaching. It can therefore be addressed to pupils and students, but also to teachers.

The direction of neuroeducation thought outlined in the article, in my opinion, fits in with the thinking about constructivist variation, objectivist today (according to Dorota Klus-Stańska) paradigm of neurodidactics.

Keywords: brain, mind, education, neuroeducation