



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt „Uwaga! Sposób na sukces” współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

## **Biofeedback w pracy nauczyciela**

### **dr Piotr Włodarczyk**

Kiedy Richard Caton w 1875 roku odkrył, jako pierwszy bioelektryczną aktywność mózgu u zwierząt, nie podejrzewał, że obecnych nam czasach dojdzie do eksplozji badań nad funkcjonowaniem mózgu. Podobnie zresztą jak Adolf Beck, kiedy dokonał odkrycia regularnego wzorca bioelektrycznego w 1890 roku. Obaj naukowcy nie wiedzieli, że już wiele wieków wcześniej tybetańscy mnisi bez oprzyrządowania i technologii potrafili zarówno wpływać na swój proces myślowy jak również kontrolować ciało w niezwykle sposób obniżając częstość skurczów serca czy podnosząc temperaturę ciała. Być może stąd w literaturze przedmiotu czasem można się spotkać z określeniem biofeedbacku, jako Technologia ZEN czy Joga Zachodu.

W niniejszym opracowaniu czytelnik znajdzie przegląd literatury na temat podłoża biofeedbacku i narzędzi technologicznego wsparcia procesu uczenia się. Zapozna się z obecną wiedzą na temat kontroli uwagi podłoża umiejętności wykonawczych i uczenia procesu planowania. W podsumowaniu znajduje się kilka wskazówek pomocnych nauczycielom do wykorzystania i wprowadzenia technologii biofeedbacku we własny warsztat pracy i wsparcia uczniów o specjalnych potrzebach edukacyjnych jak również uczniów o wybitnych uzdolnieniach. Przegląd i wskazówki należy jednak rozpocząć od uporządkowania pojęć biofeedbacku i wprowadzenia historycznego.

Biofeedback oznacza biologiczne sprzężenie zwrotne dla ćwiczącego, to rodzaj treningu, który poprzez wizualizację i dźwiękowe wzmacnianie procesów biologicznych umożliwia stopniowe osiągnięcie kontroli nad ich przebiegiem. Można dzięki niemu nauczyć się kontrolować: napięcie mięśni (EMG – elektromiogram), potliwość skóry (GSR - Galvanic Skin Response), rytm oddechowy czy temperaturę ciała. Wszystkie z powyższych treningów bazują bezpośrednio na biofeedbacku EEG (elektroencefalograficznym) korzystającym z bezpośredniego obrazowania fal mózgowych np. SCP (Slow Cortical Potentials) uczącym wywoływania wolnych potencjałów korowych odpowiedzialnych za stany wysokiej gotowości do uczenia się czy zwiększaniu przepływu krwi przez wybrane partie mózgu HEG (HemoEncephaloGraphy) stosowany do uczenia kontroli emocjonalnej. Powyższe opracowanie przygotowuje czytelnika do zrozumienia i stopniowego wykorzystywania omówionych narzędzi w pracy nauczyciela.

W 1924 roku Hans Berger, neuropsychiatra z Niemiec, rozpoczął badania nad rytmem alfa i beta, pierwszy raz udokumentował EEG (elektroencefalogram – zapis dynamiki procesów elektrycznych mózgu) u człowieka i wprowadził istnienie podstawowych pojęć w tej dziedzinie. W 1932 G. Dietsch włączył analizę Fouriera do obrazowania EEG co umożliwia dziś cyfrowe wzmacnianie sygnałów uzyskiwanych podczas pracy mózgu. Przełomowy stał się 1958 rok, kiedy w San Francisco dr Joe Kamiya dowiódł, że każdy człowiek jest w stanie kontrolować siłą woli fale alfa. Badania dr Kamiya przyczyniły się do dużego zainteresowania tą dziedziną, jednakże dopiero w latach 80-tych powstał tzw. protokół treningowy wynaleziony przez Peniston & Kulkosky'ego. Wykorzystanie go umożliwiło efektywne trenowanie kontroli woli, przez co stał się pomocny w terapiach uzależnień a dziś stopniowo również osiągnięć szkolnych.



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt „Uwaga! Sposób na sukces” współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Prawdziwym przełomem w badaniach nad biofeedbackiem EEG, było odkrycie profesora B. Stermana, który to w amerykańskim NASA odkrył, że aktywność rytmu fal jest obecna zarówno w trakcie snu, jak i czuwania. Odkrycie, jak i późniejsze eksperymenty i treningi profesor przeprowadzał na... kotach. Ich trening złożony był z dwóch faz. W czasie pierwszej koty miały za zadanie uruchomić dźwignię, która powodowała udostępnienie jedzenia znajdującego się za szybą. Druga faza była znacznie trudniejsza, ponieważ trenowany kot musiał najpierw rozpoznać konkretny zestaw dźwięków i błysków, a dopiero potem uruchomić dźwignię. Jednakże wbrew pozorom, nie było to zadanie takie trudne, ponieważ koty potrafiły maksymalnie się skupić, a wtedy właśnie profesor Sterman zaobserwował wyraźną przewagę aktywności w paśmie 14 Hz. Rytm ten został nazwany rytmem sensomotorycznym (SMR) ze względu na to, iż pochodził on z kory odpowiedzialnej za ruch i czucie. W rytmie tym szczególne znaczenie ma torowanie korowe i wizualizacja procesów ruchu. Umożliwia to szybsze uczenie się nowych złożonych czynności ruchowych. Dziś wiele treningów przeprowadzanych jest z pomocą tego rytmu a w kanonach treningu trening SMR jest wykorzystywany już na podstawowych etapach doskonalenia umiejętności motorycznych np. pisanie, gry na pianinie etc. Prosty ćwiczeniem, jakie może zlecić nauczyciel jest wyobrażanie sobie z zamkniętymi oczami liter, jakie za chwile uczniowie będą pisali. W zależności od tego jak bardzo dokładną wizualizację zaproponuje nauczyciel uczniowie będą mogli głębiej zakodować wizualny obraz litery lub słowa.

W latach siedemdziesiątych prof. Sterman w podobny sposób pracował z człowiekiem doświadczającym ciężkiej padaczki. W tych eksperymentach stopniowo doprowadził do redukcji napadów padaczki aż o 60%, a później kolejni uczeni potwierdzili skuteczność tego leczenia w tych właśnie dolegliwościach. W roku 1972 ta metoda leczenia epilepsji została opublikowana, jako protokół Stermana.

Współpracownik Stermana, dr Joel Lubar wraz z naszą rodaczką, Wandą Wyrwicką, rozpoczął pracę nad niwelowaniem nadpobudliwości psychoruchowej. Wykazał on, iż Biofeedback EEG jest pomocna w terapii dzieci cierpiących na ADHD, ale też u ludzi mających problemy z koncentracją uwagi czy też z ADD (zaburzeniami procesu uczenia się).

Dzięki powstawaniu nowych technologii nastąpił i trwa do dziś dynamiczny rozwój metody EEG Biofeedback. Dzisiaj podobne i inne protokoły treningowe są z powodzeniem stosowane u pacjentów ze zmianami po udarach mózgu. Większość treningów biofeedbacku EEG (elektroencefalograficznych) jest przystosowana do pracy zarówno z dziećmi o specjalnych potrzebach edukacyjnych jak również może być z powodzeniem stosowana w przypadku treningów podnoszących, jakość pracy mózgu umożliwiając natychmiastową koncentrację i pogłębianie stanów hiperaktywności kory mózgowej poszerzających poczucie relaksu np. przed ćwiczeniami językowymi, opanowywaniem nowych umiejętności czy jako gimnastyka mózgu.

Pierwsze ogólnokrajowe szkolenie w Polsce z EEG Biofeedback miało miejsce w 2001 roku w Warszawie, jednakże wyraźnie brakuje u nas tej dynamiki rozpowszechniania nowej terapii. Ośrodków pracujących na tej metodzie jest jeszcze bardzo mało w porównaniu z innymi państwami, tak, więc nie jest to jeszcze metoda ogólnodostępna. Jednak w ostatnich latach stopniowo ilość i dostępność oferty treningów biofeedbacku rośnie. Większość poradni psychologiczno pedagogicznych w miastach wojewódzkich dysponuje już stosownym sprzętem i przygotowanym



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt „Uwaga! Sposób na sukces” współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

personalem. Aby skierować ucznia nadpobudliwego na stosowne treningi będzie potrzebna konsultacja ze specjalistą z poradni czy lekarzem neurologiem.

Mimo wszystko, zwracając uwagę na szereg pozytywów, które wykazują terapie EEG Biofeedback, należałoby uświadomić społeczeństwu ich kolosalne znaczenie w przypadku dzieci cierpiących na zaburzenia umiejętności wykonawczych, w tym planowania. O ile łatwiejsze byłoby funkcjonowanie tych dzieci i ich wejście w dorosłość i pełną odpowiedzialność, gdyby miały możliwość w odpowiedni sposób kształtować zaburzone umiejętności podczas terapii EEG Biofeedback. W zasobniejszy krajach UE proste urządzenia są kupowane przez świadomych pacjentów i stanowią wyposażenie domowej apteczki. Terapeuci przygotowują dla pacjentów czy klientów stosowne treningi, przeszkalają rodziców, którzy we własnym zakresie trenują siebie i dzieci np. 5 x w tygodniu. Konsultacje odbywają się przez telefon lub co jakiś czas również osobiście. Ten model współpracy będzie się również upowszechniał również na naszym kraju.

Nawiązując do artykułu o zaburzeniach planowania u dzieci, ważna jest wnikliwa obserwacja dziecka przez otoczenie, zwłaszcza to, którym jest szkoła. W miarę możliwości nauczyciel na podstawie kilku charakterystycznych zachowań jest w stanie ocenić czy uczeń wymaga szczególnego zainteresowania i większej nad nim pracy. Warto zastosować kilka technik zaproponowanych w ww. artykule, jednakże przy dość mocno ugruntowanych zaburzeniach sama praca nad dzieckiem w tej formie może nie wystarczyć. Dlatego też, można zwrócić się w stronę tej nowej, ale przynoszącej zaskakujące rezultaty metody, jaką jest EEG Biofeedback.

EEG Biofeedback u każdego dziecka wpływa pozytywnie właśnie na koncentrację uwagi, skupienie, ale też właśnie długie utrzymywanie tej koncentracji. Uczeń, po treningach tą metodą z powodzeniem będzie w stanie podjąć się zaplanowania konkretnych czynności oraz w odpowiednim czasie je zrealizować. W zależności od wieku, na początku oczywiście będzie potrzebował pomocy otoczenia, jednakże im będzie starszy, tym powinien być bardziej samodzielny w tej kwestii (jeżeli chcesz sprawdzić czy uczeń znajduje się w tym momencie na odpowiednim poziomie, odsyłam do kwestionariuszy zawartych z artykule o zaburzeniach planowania).

Obecnie wiele protokołów treningowych jest realizowana nie tylko w formie ścisłych ćwiczeń na niezrozumiałym lub słabo atrakcyjnym materiale. Wychodząc naprzeciw potrzebom dzieci zostały opracowane specjalne wielowariantowe gry umożliwiające z pomocą prostego sprzężenia zwrotnego np. pogłębienie koncentracji, czyli zwiększenie poziomu danej fali mózgowej jest obrazowane na wyświetlaczu gry przez zmianę parametrów np. zwiększenie szybkości jazdy w grze ( patrz ryc 1. ), co bezpośrednio przekłada się na nagrodę dla grającego dziecka czy dorosłego. Naturalnie przyczynia się to do uczenia się np. koncentracji na zadaniu w większym stopniu niż standardowe ćwiczenia uważności.

Projekt „Uwaga! Sposób na sukces” współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Ryc. 1. Przykładowy ekran z gry (protokół SMR).



Biofeedback znacznie wpływa na podniesienie koncentracji oraz obniżenie nadpobudliwości psychoruchowej u dzieci, powoduje ich „wyciszenie”, ale też zwiększenie odporności na dystraktory myślenia. Uczeń łatwiej i dłużej potrafi się skupić na wyznaczonych mu zadaniach, ale też przede wszystkim umie zaplanować i opracować swoje działania na przyszłość, można zaobserwować np. w pracy nad projektami długoterminowymi. Nauczyciel często stawia sobie za podstawowe zadanie skupienie uwagi dzieci na jednej rzeczy czy czynności, ponieważ właśnie uważność jest ważna w podnoszeniu efektywności lekcji. Uwaga dziecka może być rozproszona w każdym momencie przez nawet najdrobniejszą rzecz. W przypadku treningu biofeedback EEG ( BFB EEG) stopniowej poprawie podlegają podstawowe funkcje poznawcze jak kontrola emocji i hamowanie reakcji, co z kolei powoduje zwiększenie pamięci roboczej i poprawę komfortu pracy nauczyciela.

Zazwyczaj dzieci z zaburzeniami umiejętności wykonawczych są zdolne, a nawet często wyjątkowo uzdolnione, ale jedynie właściwa praca nad nimi może te zdolności wydobyć. Trening EEG Biofeedback jest o tyle dobrym rozwiązaniem, mimo iż jest wysiłkiem umysłu, jednak prowadzonym w sposób bardzo ciekawy, o dużym urozmaiceniu, które w odpowiedni sposób stymuluje i wpływa na regulację aktywności mózgu. Polega to na tym, że jeśli uda się pacjentowi odpowiednio odprężyć, czy też się skoncentrować (skupić uwagę), to gra będzie przebiegała w sposób optymalny, ciągły. Jeżeli jednak osoba podlegająca terapii nie znajdzie się w stanie odpowiedniej relaksacji to gra się przerywa, zasnuwa mgłą, czy też w jakiś inny sposób ulega destrukcji. Jedną z gier może być np. „prowadzenie” auta za pomocą tylko umysłu po wyznaczonym torze. Podczas gry badany dostaje elektrody odniesienia w postaci „klipsów”, które rejestrują czynności mózgu.



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Projekt „Uwaga! Sposób na sukces” współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Rola terapeuty prowadzącego trening BFB EEG polega na kontrolowaniu parametrów gry w taki sposób by regulować parametry gry umożliwiając pacjentowi uzyskiwanie gratyfikacji punktowych i jednocześnie stymulując go do większej aktywności i wydajniejszej pracy na granicy obecnych osiągnięć. Stopniowo poziom trudności jest oczywiście podnoszony, co jest odnotowywane w dzienniku pacjenta.

Kiedy stosować BFB EEG? Zdaniem niektórych autorów, zawsze. Oczywiście szczególnymi wskazaniami są sytuacje obniżenia wyników szkolnych. Jednak coraz częściej rozwój specyficznego talentu jest również ważnym powodem do podjęcia treningów, których efekty mogą być wykorzystywane np. w rozwoju kariery sportowej.

EEG Biofeedback jest pomocny nie tylko przy leczeniu ADHD, ale też dysleksji, pomaga niwelować napięcie emocjonalne. Ułatwia w późniejszym czasie kontrolę objawów stresu. Również odkryto znaczną dynamizację procesów leczenia dzieci z mózgowym porażeniem dziecięcym, u których stosowano tą formę terapii. Za pomocą EEG Biofeedback można też zniwelować oddziaływanie wszelkiego rodzaju fobii i napięć na nasz organizm oraz zbyt dużą emocjonalność i nieumiejętność reagowania adekwatnie do obecnej sytuacji.

Pojawia się pytanie o skutki uboczne stosowania tego rodzaju terapii. Na dziś jednym pewnym ograniczeniem opisanym w literaturze jest oczywiście poziom kosztów i czas poświęcony na terapię. Ważnym zaleceniem jest również fachowa obsługa i doradztwo neurologiczne. Koniecznym jest wykonanie pełnego badania EEG wraz z fotostymulacją by wykluczyć fotowrażliwość mogącą owocować napadami padaczki w przypadku prób stosowania stymulacji lampą stroboskopową lub hiperwentylacją. Fotowrażliwość wykazuje około 5 – 7 % populacji. Skala zjawiska jest więc niewielka. Należy dodać, iż fotowrażliwość nie wyklucza ze stosowania treningu EEG biofeedback, jedynie zawęża ilość metod doskonalenia możliwych do zastosowania.

Jak łatwo zauważyć dzięki wyjątkowym odkryciom profesora Stermana dziś możemy w skuteczny sposób pracować nad naszymi umysłami, ale też ułatwić start w dorosłość dzieciom, zwłaszcza tym, które cierpią na te zaburzenia, które uniemożliwiają im normalne funkcjonowanie w szkole. O ileż by było łatwiej nauczycielowi, gdyby wszyscy uczniowie potrafili w skupieniu skorzystać z nauki podczas 45 minut trwania zajęć lekcyjnych? Jak wiadomo, jest to wręcz marzenie wielu nauczycieli.

Ważnym elementem procesu korzystania z technologii biofeedbacku jest odpowiednie przygotowanie kadry prowadzącej zajęcia. W Polsce czołowym ośrodkiem kształcącym specjalistów jest warszawski Instytut EEG wraz z jedną z najwybitniejszych ekspertek dr Michaelą Pakrzymową i jej zespołem. Od końca lat dziewięćdziesiątych ośrodek ten wdraża profesjonalne szkolenia ekspertów terapii BFB EEG w Polsce.

Opracował: dr Piotr Włodarczyk,  
Członek Rady Programowej