



# Planowanie ścieżki rozwojowej i edukacyjnej osób zagrożonych wykluczeniem społecznym z wykorzystaniem neurotechnologii

***Dr hab. inż. Jolanta Zielińska***

*Instytut Pedagogiki Specjalnej*

*Katedra Zastosowań Techniki w Diagnostyce i Rehabilitacji Osób*

*z Niepełnosprawnością*

*Uniwersytet Pedagogiczny*



# Katedra Zastosowań Techniki w Diagnostyce i Rehabilitacji Osób z Niepełnosprawnością:

**Powstała w 2012 roku.**

**Skład osobowy specjaliści z zakresu:**

- Oligofrenopedagogiki
- Surdopedagogiki
- Tyflopedagogiki
- Neurologopedii
- Wczesnego wspomaganie rozwoju
- Diagnostyki funkcjonalnej
- Integracji sensorycznej



## Interdyscyplinarne prace badawcze podjęte w ramach 2 Wydziałów Uniwersytetu Pedagogicznego:

- Wydziału Matematyczno-Fizyczno-Techniczny Instytut Techniki,  
Instytut Fizyki – Pracownia Neurodydaktyki  
*prof. dr hab. Władysław Błasiak*
- Wydziału Pedagogiczny Instytut Pedagogiki Specjalnej



## **Instytut Techniki – laryngograficzne badanie głosu i mowy dźwiękowej metodą elektroglotografii:**

- Współpraca z Katedrą Otorangologii CM UJ **od 20 lat.**
- **Nagroda Prezydenta Miasta Krakowa** w roku 1996 w dziedzinie Nauki i Techniki za przydatność badań dla mieszkańców Krakowa.



## Stan aktualny współpracy:

### Porozumienie pomiędzy:

- SPZOZ Szpitalem Uniwersyteckim w Krakowie
- Kopalnią Soli „Wieliczka” - Trasa Turystyczna sp. z o. o.
- Uniwersytetem Pedagogicznym im. Komisji Edukacji Narodowej
- Uniwersytetem Jagiellońskim - Collegium Medicum

### Temat projektu badawczego:

***„Ocena narządu fonacyjnego w wybranych jednostkach chorobowych oraz w wybranych grupach zawodowych”***

**Czas realizacji:** 01.01.2015- 31.12.2017

**Sprzęt:** Laryngograph micro Processor Model EGG-D400

## Wykorzystanie w pracach badawczych osiągnięć Neurobiologii





## Pytanie:

***Jakie inspiracje poznawcze i badawcze wynikają z pogranicza pedagogiki specjalnej i neuronauki?***

## Odpowiedź:

Stopień złożoności zjawisk którymi zajmuje się pedagogika w pewnym sensie wymusza sposób zbierania o nich wiedzy o charakterze neuronalno-informatycznym. Takie bowiem postępowanie dostarcza informacji, które odpowiednio zinterpretowane dają nowe szanse na ocenę skuteczności działań.

## Aktualne osiągnięcia neuronauki pozwalają na uzyskanie obiektywnej odpowiedzi na przykładowe pytania szczegółowe:

- Jakie i jak stosować programy edukacyjne, rehabilitacyjne, by po latach ćwiczeń nie dojść do wniosku, że podejmowane działania nie miały większego sensu, bo nie prowadziły do zakładanych pozytywnych zmian?
- Jakie mechanizmy kompensacyjne zostały uruchomione przez osobę, której udało się zrobić postęp?

## Oczekiwane przykładowe wyniki:

- sformułowanie w perspektywie diagnozy zaburzeń rozwojowych oceny kosztów rehabilitacji czy kompensacji,
- opracowanie lepszych, skuteczniejszych programów rehabilitacyjno-wyrównawczych oraz edukacyjnych.





## Blakemore Sahar-Jayne, Frith Uta (2008): „Jak uczy się mózg”

### **Pytanie:**

*„Czy naśladowanie jest czymś dobrym, czy tłumi ono zdolności twórcze?”*

### **Myśl:**

*„...jest obecnie bardzo niewiele materiałów na temat znaczenia badań nad mózgiem dla edukacji, które byłyby przystępne dla niespecjalistów.....powstała luka między nauką o mózgu a pedagogiką...”. (s. 3).*



## Manfred Spitzer (2007): „Jak uczy się mózg”

### **Myśl:**

*„..... uczniowie nie są głupi, nauczyciele nie są leniwi, a nasze szkoły nie są do niczego. Ale od jakiegoś czasu wszyscy podejrzewamy, że coś jest nie tak.....” (s. 12)*

### **Implikacje praktyczno-organizacyjne:**

- powołanie Centrum Badań i Innowacji Edukacyjnych przy OECD (Centre for Educational Research and Innovation),
- od roku 1999 projekt (w tłumaczeniu): „Pedagogika i badania nad mózgiem: potencjalne implikacje dla polityki i praktyki edukacyjnej”. Współpraca polityków, pedagogów i badaczy mózgu w celu uzyskania wydajnych systemów kształcenia (Spitzer, 2007, s.275).



## Podział metod badania mózgu według kryterium stopnia ich inwazyjności (bezpieczeństwa):

- **Metody inwazyjne:** tomografia komputerowa, angiografia oraz metody scyntygraficzne.
- **Metody nieinwazyjne:** metody rezonansowe oraz metoda EEG.
- **Dodatkowe kryterium oceny:** mobilność sprzętu do przeprowadzania badań, sprzęt stacjonarny, o dużych gabarytach, związany z konkretnym miejscem nie pozwala na przeprowadzanie badań w różnych ośrodkach, na różnych grupach, uzyskania w określonym przedziale czasowym porównywalnych ze sobą danych.

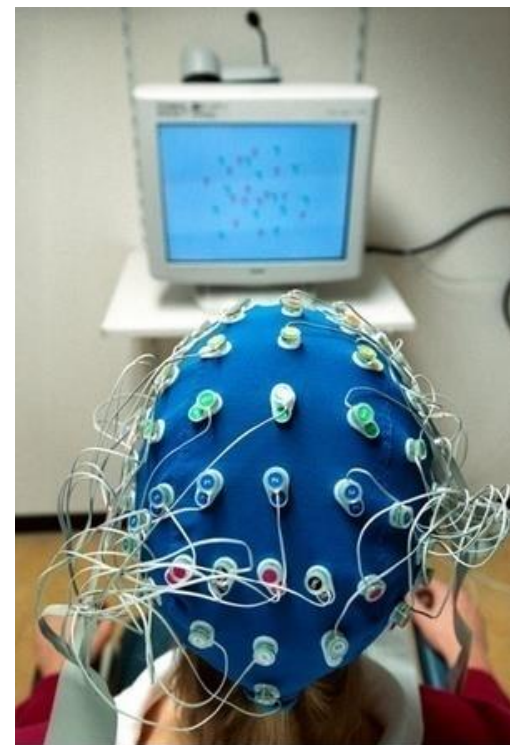
## Wniosek:

Jedynie dwie metody badania pracy mózgu: elektroencefalografii EEG oraz potencjałów wywołanych spełniają kryteria oceny: bezinwazyjności i mobilności.

### **Metoda encefalografii EEG badania pracy mózgu:**

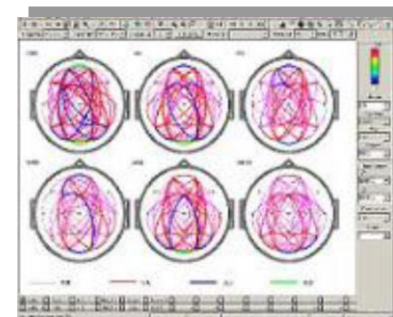
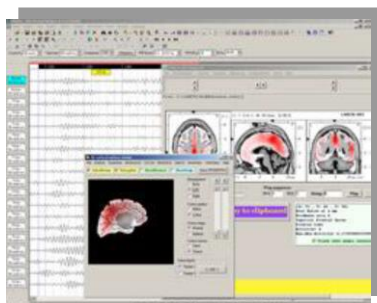
#### **Zasada działania:**

Rejestracja przy pomocy elektrod umieszczonych na skórze głowy ze specjalnym żelem (co stanowi dużą niedogodność) czynnościowych prądów mózgu człowieka, które charakteryzują się niewielkim napięciem (od kilku do kilkuset mikrowoltów). Częstotliwość tych prądów waha się od 0,5Hz do 50 Hz.



## Metoda QEEG badania pracy mózgu (ang. *Quantitative EEG*):

- **Cechy:** z informatyzowane narzędzie do badania funkcji i dysfunkcji mózgu, a także planowania sesji biofeedback, umożliwia nie tylko zapis sygnału EEG, ale w oparciu o specjalny program komputerowy jego ilościową analizę. Analiza ta jest realizowana w postaci widma amplitudy względem częstotliwości, opisanego stabelaryzowanymi wartościami liczbowymi oraz jako mapa topograficzna pokazująca rozkład czynności EEG w różnych miejscach na powierzchni skóry głowy.
- **Zastosowanie:** monitorująco-diagnostyczne, aktualnie w badaniach z zakresu psychologii i psychiatrii do diagnozy ADHD, depresji, dysleksji, schizofrenii oraz zaburzeń lękowych.



## Metoda potencjałów wywołanych EEG (ang. *evoked potentials, EP*) bada ślady odpowiedzi mózgu na bodźce:

**Zasada działania:** zawarta w EEG odpowiedź mózgu na każdy z kolejnych bodźców jest niezmienna, a EEG odzwierciedlające pozostałe procesy traktowane jest jak nieskorelowany z nią proces stochastyczny.

## Potencjały wywołane związane z wydarzeniami (ERP):

**Zasada działania:** czynność elektryczna mózgu na skali czasowej, z dokładnym zaznaczeniem wydarzenia zewnętrznego, które służy jako punkt odniesienia.

Potencjały elektryczne są rejestrowane z powierzchni głowy po zadziałaniu bodźca wzrokowego, słuchowego lub czuciowego. Stąd wyróżnia się wzrokowe, słuchowe lub somatosensoryczne potencjały wywołane.





## Potencjały wywołane związane z wydarzeniami (ERP):

- **Zastosowanie:** otwarta dyskusja naukowa, doskonałe rozwiązanie dla zastosowań w zakresie zaawansowanych metod modelowania oraz analizy sygnałów.
- **Wniosek końcowy:** najlepsza technika służąco do uzyskania wiedzy pozwalającej na tworzenie modeli procesów poznawczych, a tym samym obiektywnej oceny dotychczas stosowanych i tworzenia nowych, skutecznych programów rehabilitacyjnych i edukacyjnych.





## Metoda okulografii: eyetrackingu badania pracy mózgu:

- **Zastosowanie aktualne:** narzędzie w obszarze informatycznym do śledzenia aktywności poznawczej osób oglądających strony internetowe.
- **Zasada działania:** pokazuje aktywność poznawczą mózgu na podstawie śledzenia ruchu gałek ocznych.
- **Cechy:** bardzo prosta w użyciu, uzyskiwane wyniki są opracowywane komputerowo przez specjalny program, reprezentowane w formach łatwych do interpretacji, wyniki jednoznaczne, duże grupy badawcze.



## Metoda eyetrackingu badania aktywności mózgu:

- **Zasada działania:** rejestracja wideo aktywności wzrokowej podczas przemieszczania się osoby badanej za pomocą urządzeń zamontowanych na głowie (*eyetracking mobilny*) lub w sposób zdalny (*remote eyetracking*).
- **Cechy:** oczy nie widzą otoczenia w sposób ciągły, oko zatrzymuje się na wybranym, obserwowanym fragmencie obrazu na ok. 200 ms, miarami są fiksacje, czyli skupienie wzroku na danym elemencie oraz sakkady, szybkie ruchy oka zachodzące pomiędzy kolejnymi fiksacjami (częstotliwość 4-5 razy na sekundę).  
Im niższy czas do pierwszej fiksacji tym wyższa zdolność badanego elementu do skupiania uwagi. Ilość fiksacji na danym elemencie określa jego istotność dla badanej osoby i zauważalności w procesie skanowania wzrokiem.

## Przykładowy eyetracker

Eye-tracker stacjonarny niemieckiej firmy SensoMotoric Instruments, wykorzystywany w badaniach naukowych prowadzonych w Zakładzie Neurodydaktyki Instytutu Fizyki Uniwersytetu Pedagogicznego w Krakowie





# Metoda eyetrackingu badania aktywności mózgu:

## ZASTOSOWANIE:

- ocena w jaki sposób osoba badana przetwarza informacje na które patrzy, dostęp do uzyskiwanych danych i wyników w czasie rzeczywistym,
- wskazanie które elementy przyciągają jej uwagę, skupiają ją najdłużej, do jakich elementów powraca, jakich nie zauważa,
- określenie kierunku kolejności skanowania przestrzeni i opracowanie modelu,
- możliwość oceny czy zadanie wykonywane jest planowo, ze zrozumieniem.



# Aktualny stan prac nad procesem włączania Pedagogiki do systemu Neuronauk:

## **Zakupienie, przetestowanie sprzętu i realizacja prac badawczych metodami:**

- QEEG (terapia nerbiofeedddback),
- potencjałów wywołanych,
- eyetrackingu.

## **Utworzenie na Wydziale Pedagogicznym Centrum "Pro Futuro" Wsparcia Osób ze Specjalnymi Potrzebami Rozwojowymi i Edukacyjnymi z Wykorzystaniem Nowoczesnych Technologii:**

- działalności naukowo-badawczej,
- działalności praktyczno-aplikacyjnej (diagnoza, terapia, rehabilitacja), dla środowiska krakowskiego,
- nowoczesnej dydaktyki,
- nowych możliwości zawodowych, przykładowo zawodu neuroterapeuty.



## Zadania Centrum:

### Cel główny:

budowa platformy współpracy środowiska społeczno-edukacyjnego i integracja w jednym miejscu wszystkich podmiotów zajmujących się problematyką rozwoju, edukacji, reorientacji zawodowej i pracą osób zagrożonych wykluczeniem społecznym (współpraca z podmiotami z Małopolski zajmującymi się problem edukacji i wejścia na rynek pracy osób dysfunkcyjnych).

- jednostka o charakterze diagnostyczno-wdrożeniowo-szkoleniowym,
- organizująca doradztwo w zakresie procesu rehabilitacji i rewalidacji prowadzonej przez powołane do tego celu jednostki edukacyjne, organizującej szkolenia i warsztaty dla nauczycieli, terapeutów, logopedów, rodziców, przedsiębiorców,
- będąca platformą współpracy uczelni ze szkołami i przedsiębiorcami w ramach zaspokajania potrzeb subregionalnego rynku pracy,
- wyposażona w bazę naukową i dydaktyczną do prowadzenia działań edukacyjnych i reorientacji zawodowej w grupach wykluczonych,
- ukierunkowana na kształcenie pedagogów specjalnych, terapeutów, certyfikowanych neuroterapeutów, asystentów osób o zaburzonym rozwoju, zgodnie z aktualnym zapotrzebowaniem na konkretne zawody na małopolskim rynku pracy.



## Wybrane zadania Centrum:

1. Tworzenie i realizowanie programów profilaktycznych, diagnostycznych, terapeutycznych, edukacyjnych w celu wyrównywania szans rozwojowych i edukacyjnych dzieci, młodzieży i dorosłych.
2. Organizowanie i prowadzenie specjalistycznych szkoleń, kursów i warsztatów.
3. Prowadzenie działalności doradczej.
4. Prowadzenie działalności badawczo-naukowej oraz współpraca naukowa z innymi ośrodkami akademickimi, naukowymi, firmami, także poza granicami kraju.
5. Współpraca oraz tworzenie konsorcjów z organizacjami pozarządowymi, przedsiębiorstwami oraz formacjami społecznymi.
6. Doradztwo zawodowe i działania na rzecz aktywizacji zawodowej osób wykluczonych społecznie lub zagrożonych wykluczeniem społecznym, ze szczególnym uwzględnieniem osób z niepełnosprawnością.
7. Współpraca z jednostkami samorządu terytorialnego oraz podmiotami gospodarczymi.
8. Organizacja imprez takich jak targi, wystawy, kongresy, konferencje, seminaria, spotkania mające na celu rozwijanie kontaktów z krajowymi i zagranicznymi środowiskami działającymi na rzecz wyrównywania szans.



## Cele Centrum:

### **Naukowo-badawczy:**

**opracowanie zintegrowanych metod planowania ścieżki edukacyjnej i zawodowej osób zagrożonych wykluczeniem społecznym, z wykorzystaniem najnowocześniejszej aparatury do neuroobrazowania pracy mózgu oraz multimedialnego stanowiska komputerowego wizualizującego sygnał głosu i mowy.**

### **Społeczno-edukacyjny:**

- **stworzenie instytucjonalnych mechanizmów umożliwiających preorientację, orientację i reorientację zawodową osobom zagrożonym dysfunkcyjnością lub aktualnie dysfunkcyjnych** (wyrównanie szans edukacyjnych i zawodowych oraz stworzenie możliwości wejścia na rynek pracy osób przejawiających trudności w kształceniu lub których pozycja materialna lub społeczna utrudnia dostęp do usług edukacyjnych na odpowiednim poziomie),
- **prowadzenie przez pracowników naukowych UP doradztwa edukacyjnego**, opartego na diagnozie w zakresie kompetencji kluczowych i wyrównywania szans dzieci i młodzieży zagrożonych wykluczeniem społecznym, planowania ścieżki ich rozwoju przed wejściem na kolejny etap edukacyjny.

**Pakiety: diagnostyczne, diagnostyczno-terapeutyczne, rehabilitacyjne.**

**Dziękuję za uwagę**

