



Taniec i mózgi

Włodzisław Duch

Laboratorium Neurokognitywne,
Interdyscyplinarne Centrum Nowoczesnych Technologii UMK
Katedra Informatyki Stosowanej UMK

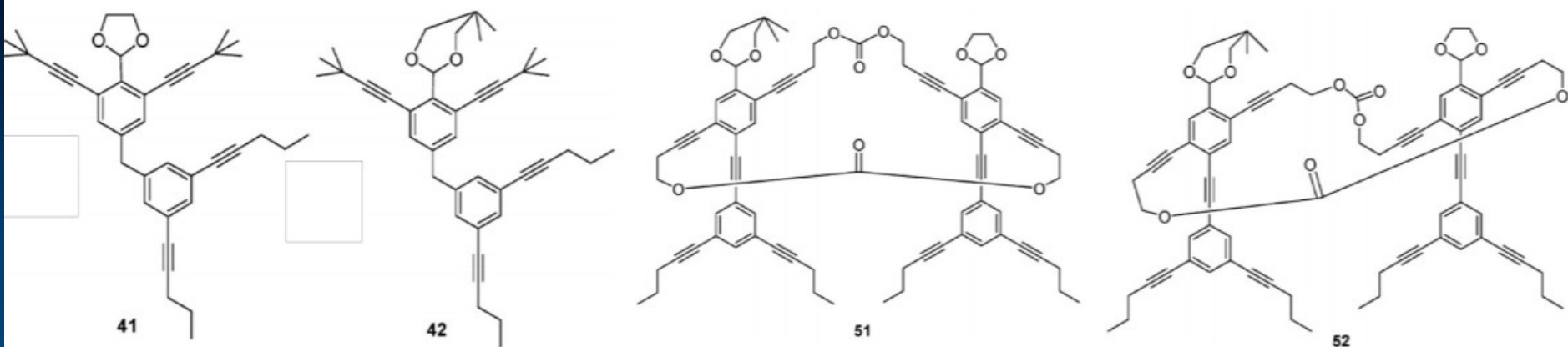
Google: W. Duch

45-lecie Teatru Tańca. Poznań 4/2019

Moje związki z baletem ...

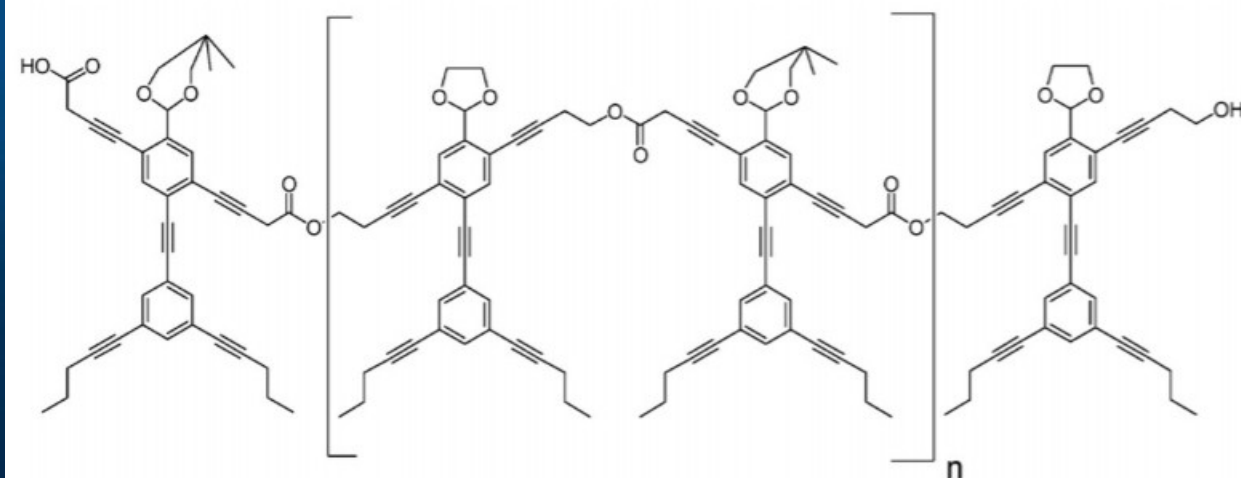


Nanoputians: Anthropomorphic Molecules

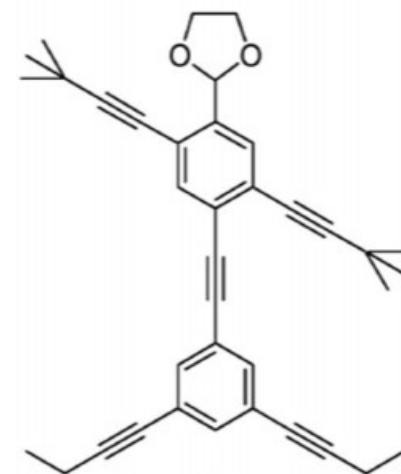


NanoBalletdancers

Pas de deux



Chain of Nanoputians



NanoToddler

Tour, J.M. et al, *J. Org. Chem.* 2003, 68,8750; *J. Chem. Edu.* 2003, 80, 395.



REGIONAL PROGRAMME
NATIONAL COHESION STRATEGY



KUJAWSKO-POMORSKIE
VOIVODESHIP

EUROPEAN UNION
EUROPEAN REGIONAL
DEVELOPMENT FUND



My region in Europe



Laboratorium Neurokognitywne

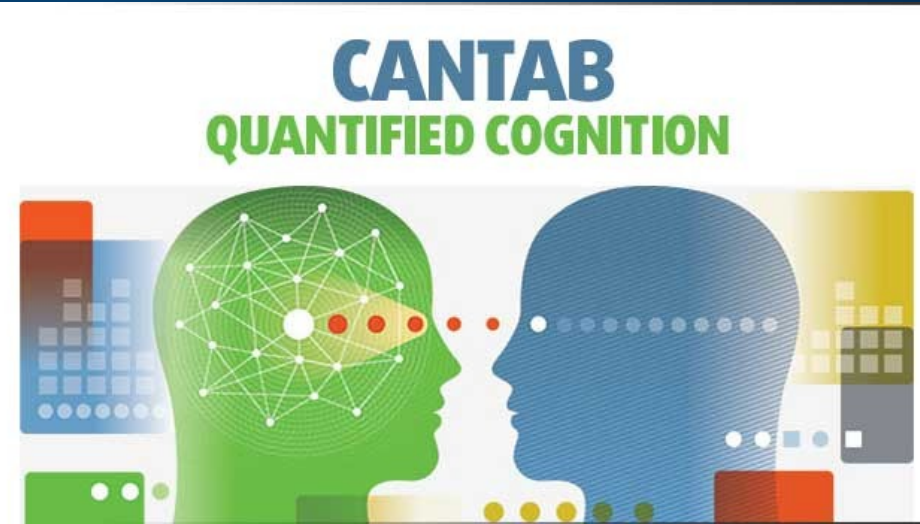
Interdyscyplinarne Centrum Nowoczesnych Technologii UMK

Misja: lepsze zrozumienie procesów rozwojowych, biologicznych podstaw zachowania i specyficznych umiejętności, związków pomiędzy działaniem mózgow i umysłów, wdrażanie innowacji społecznych wspomagających rozwijanie pełnego potencjału człowieka w ciągu całego życia.

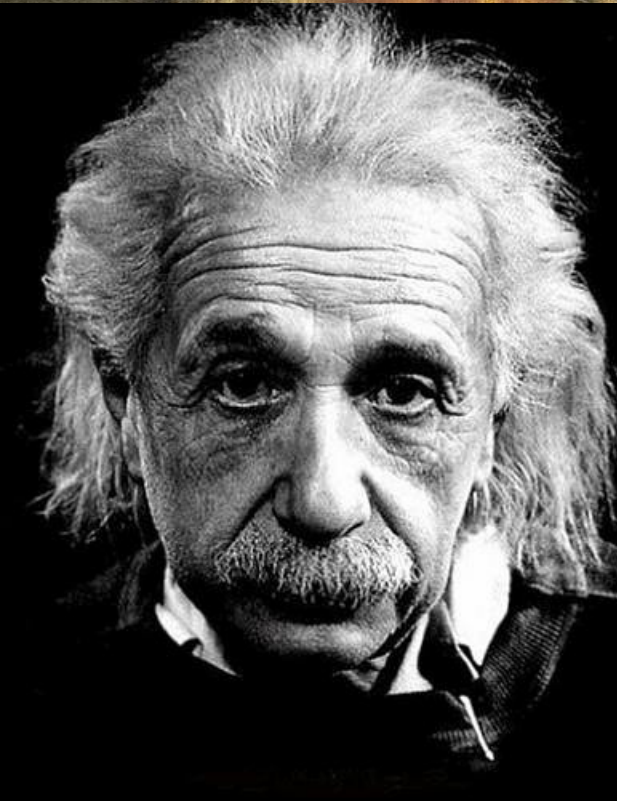
Grupa entuzjastów ...



Nasze zabawki



Czy wszyscy czują, że osiągnęli swoje maksymalne możliwości?



Pomieszczenie przeznaczone do badań EEG oraz ET

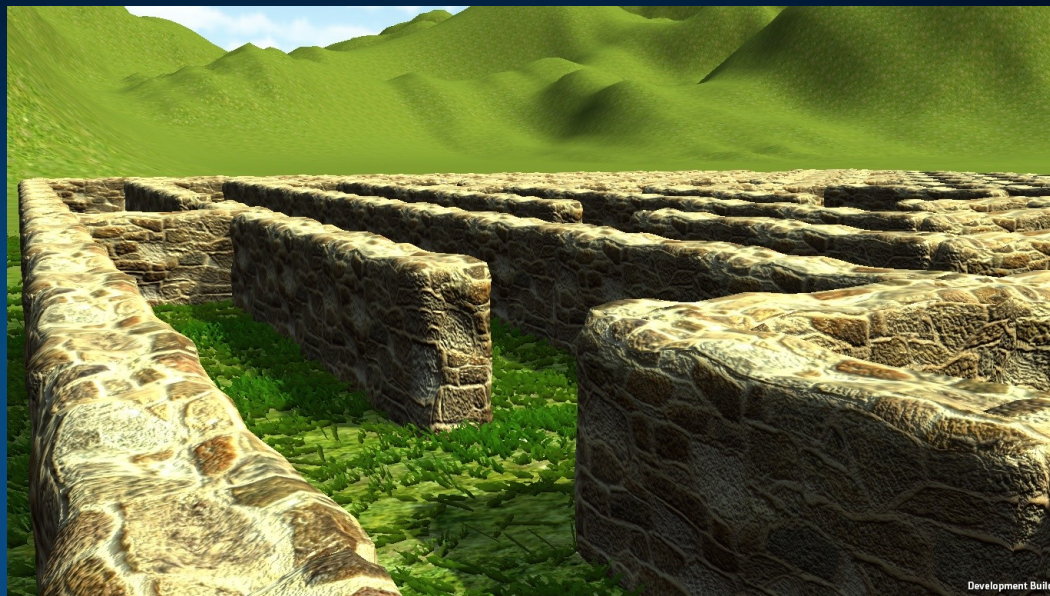


Pomieszczenie przeznaczone do treningu

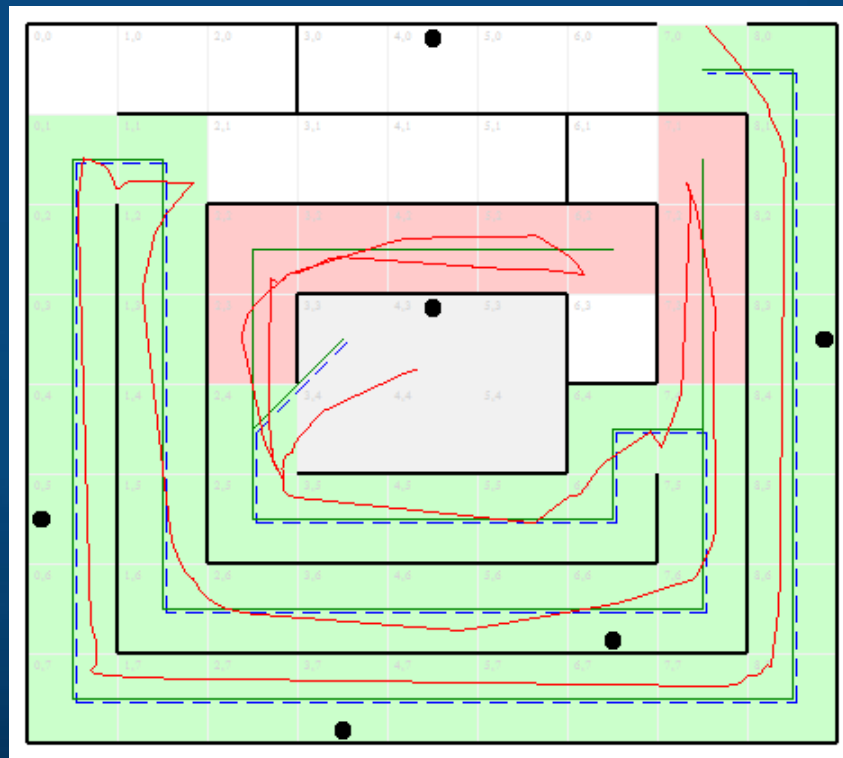


Pomieszczenie przygotowawcze





Development Build



GCAF/GIML

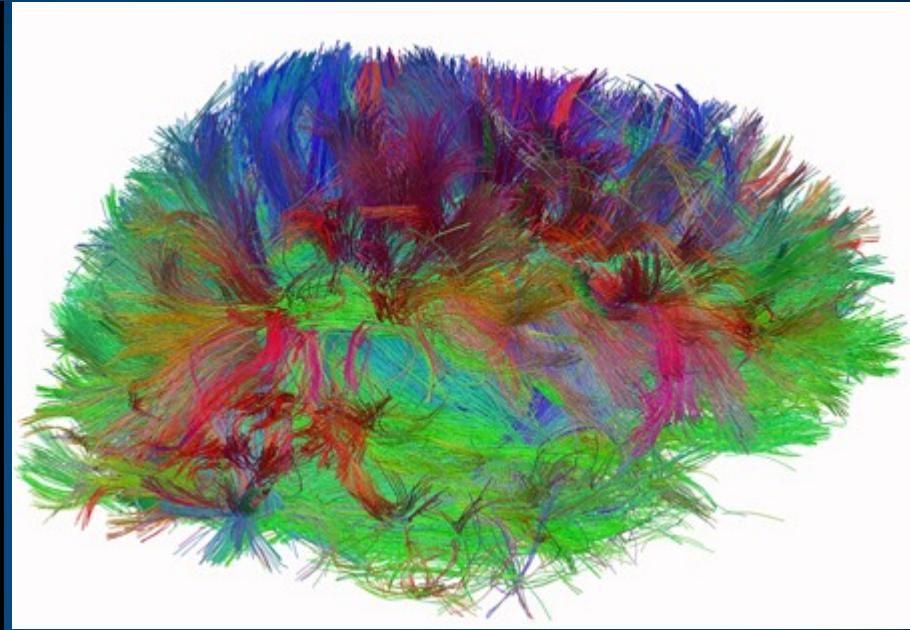


Gaze Controlled Application Framework (GCAF) platforma służąca do łatwego przygotowywania spersonalizowanych aplikacji obsługiwanych wzrokiem (badania kogntywne niemowląt i osoby niepełnosprawne)



Sonifikacja: ruch zamieniany na dźwięk, pozwala na szybsze uczenie się błędów dzięki bezpośredniej informacji o położeniu ciała docierającej do mózgu.

Dużo zmarszczek i włóchaty mózg!



Neuronalny determinizm: bruzdy i konektom to wynik **neuroplastyczności** mózgu, doświadczeń życiowych, wychowania, kształcenia, odpowiada za skojarzenia, powstające myśli, cały wewnętrzny świat w kontekście kultury. **Nie możemy myśleć inaczej, niż pozwala nam na to aktywność neuronalna!**

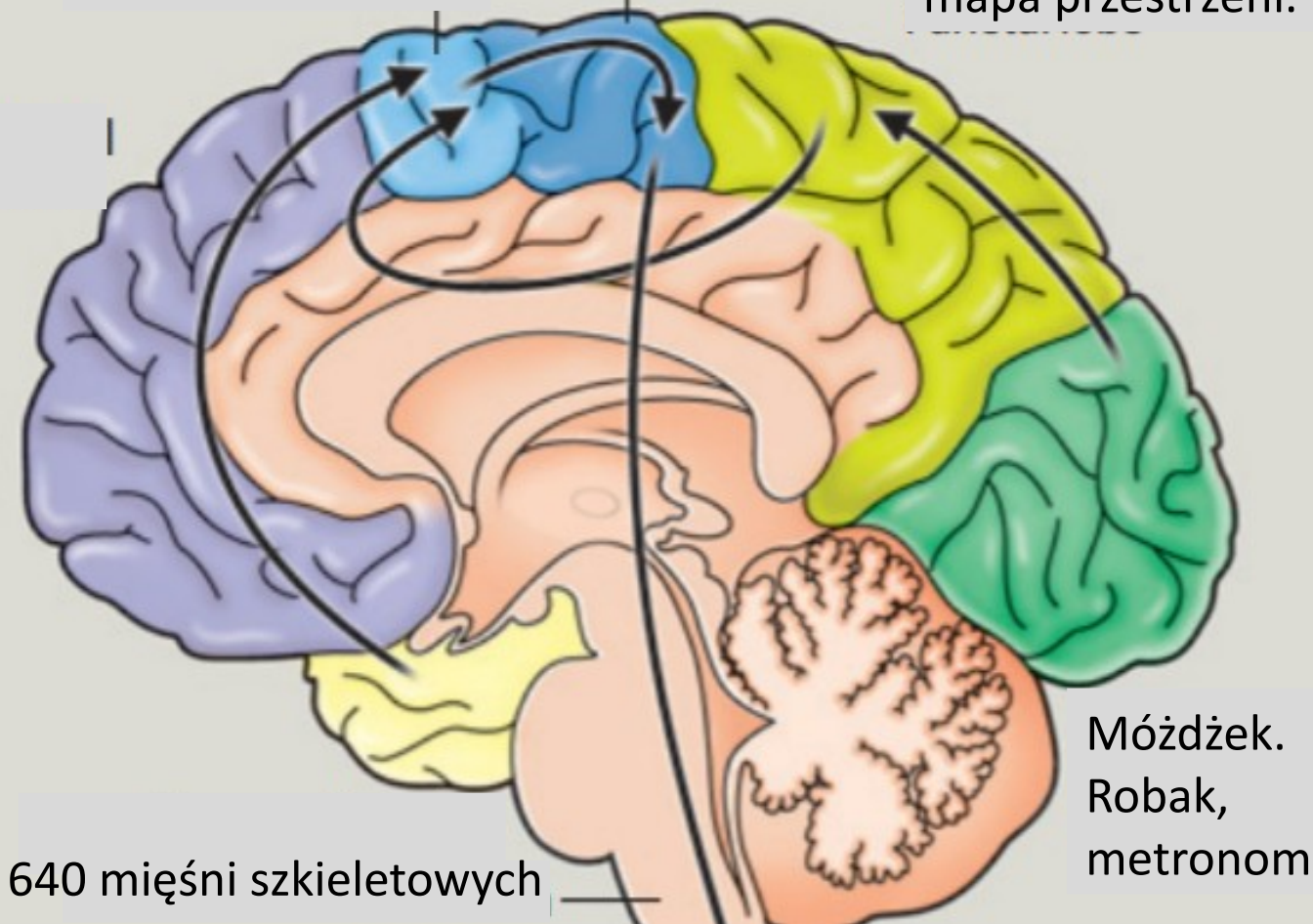
Gimnastyka to proste ruchy, czemu nie uczymy tańca? Terapia: American Dance Therapy Association, Association for Dance Movement Psychotherapy (UK), qigong jest częścią Narodowego Planu Zdrowia w Chinach.

Co nas porusza

Plany ruchu:
dodatkowa
kora ruchowa

Kora ruchowa:
wysyła polecenia

Kora ciemieniowa
mapa przestrzeni.

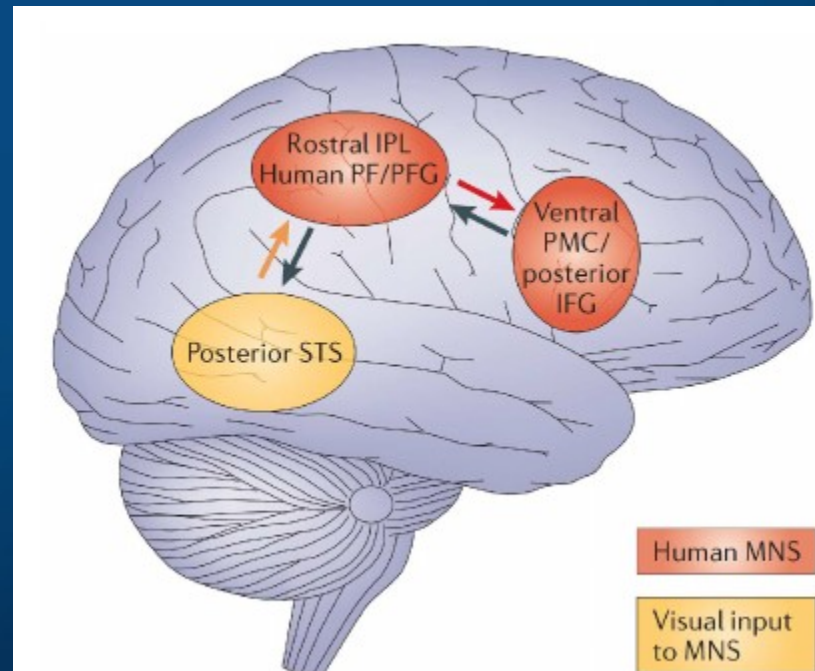


640 mięśni szkieletowych

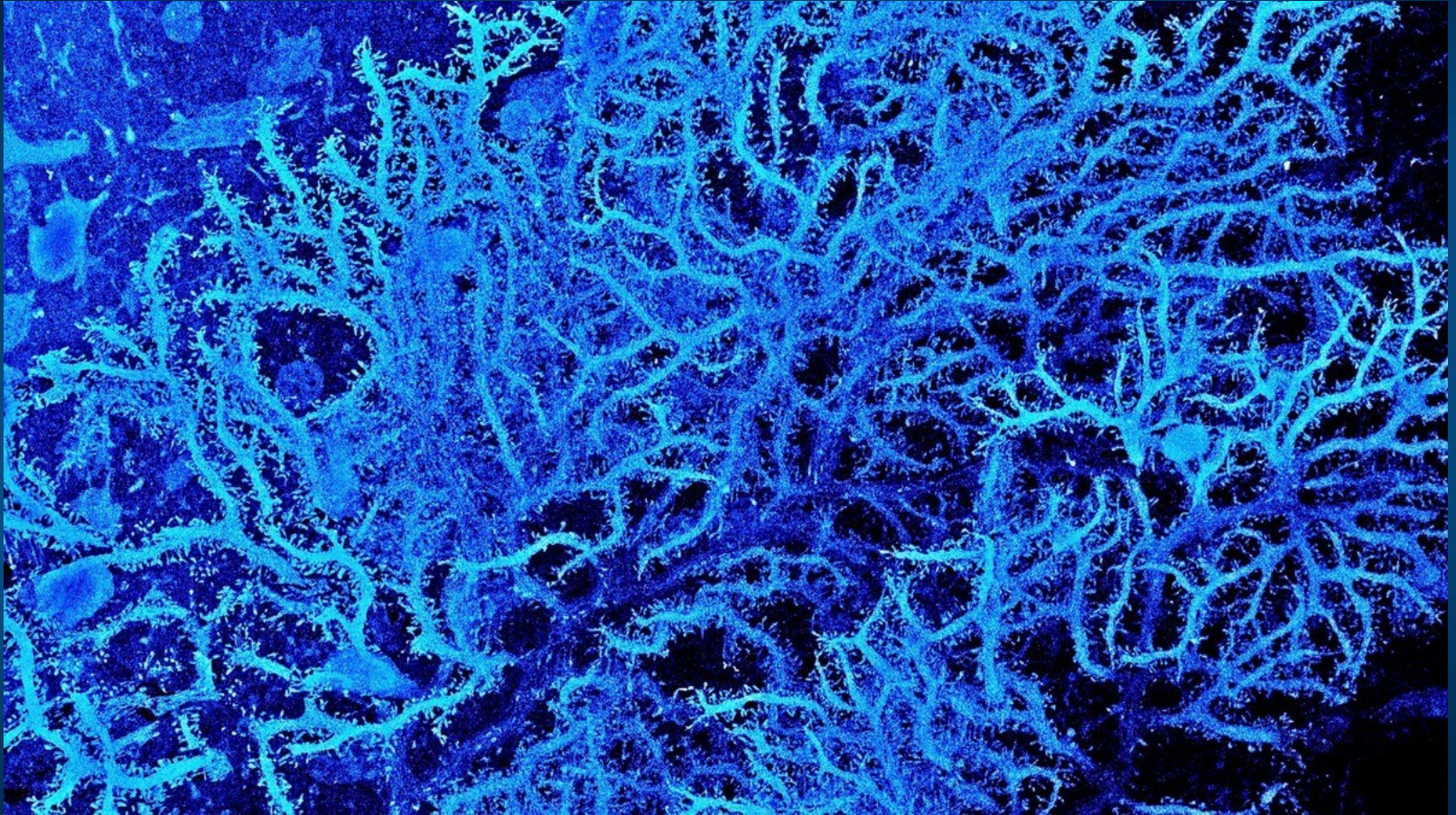
Móździek.
Robak,
metronom

Terapie ruchowe

- W mózgu wszystko jest ze sobą sprzężone, postrzeganie i odczuwanie służy rozumieniu intencji i własnemu działaniu, a więc ruchowi ciała.
- Neurony ruchowe muszą otrzymywać informacje o położeniu w przestrzeni obiektów, którymi można manipulować, więc pobudzają się w czasie obserwacji – nazwano je neuronami lustrzanymi.
- Precyzyjną kontrolą ruchów zajmuje się mózdzek człowieka, zawiera ok. 70 mld neuronów (80% wszystkich neuronów mózgu), a więc 4 razy więcej niż jest w korze, ale za to ma 10 razy mniej połączeń pomiędzy neuronami.
- Terapie ruchowe: są dane świadczące o wzmożonej neurogenezie na skutek ruchu; mówi się o „somatycznej edukacji”, opartej na **priopriocepcji**.
- Do terapii ruchowych należy metoda Feldenkreisa, zakładającej, że świadoma percepcja szczegółów ruchu (metoda Awareness Through Movement) pomaga w jego doskonaleniu i rehabilitacji



Drzewko dendrytyczne komórki Purkiniego



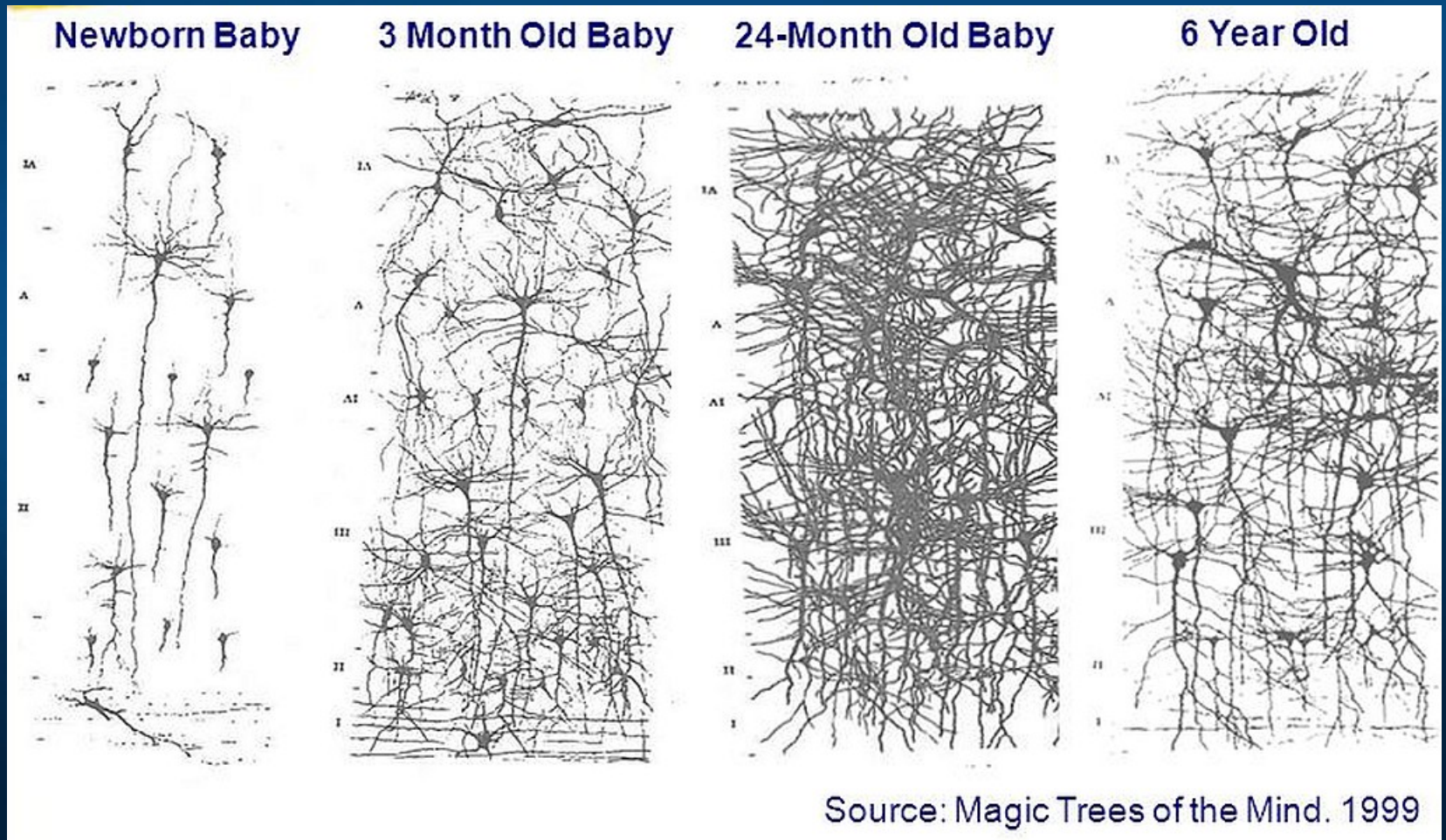
200.000 rozgałęzień drzewka dendrytycznego w jednej komórce mózdzku! Jest w czym rzeźbić.

Zdjęcie: M. Hausser, UCL, Wellcome Imaging Awards 2015

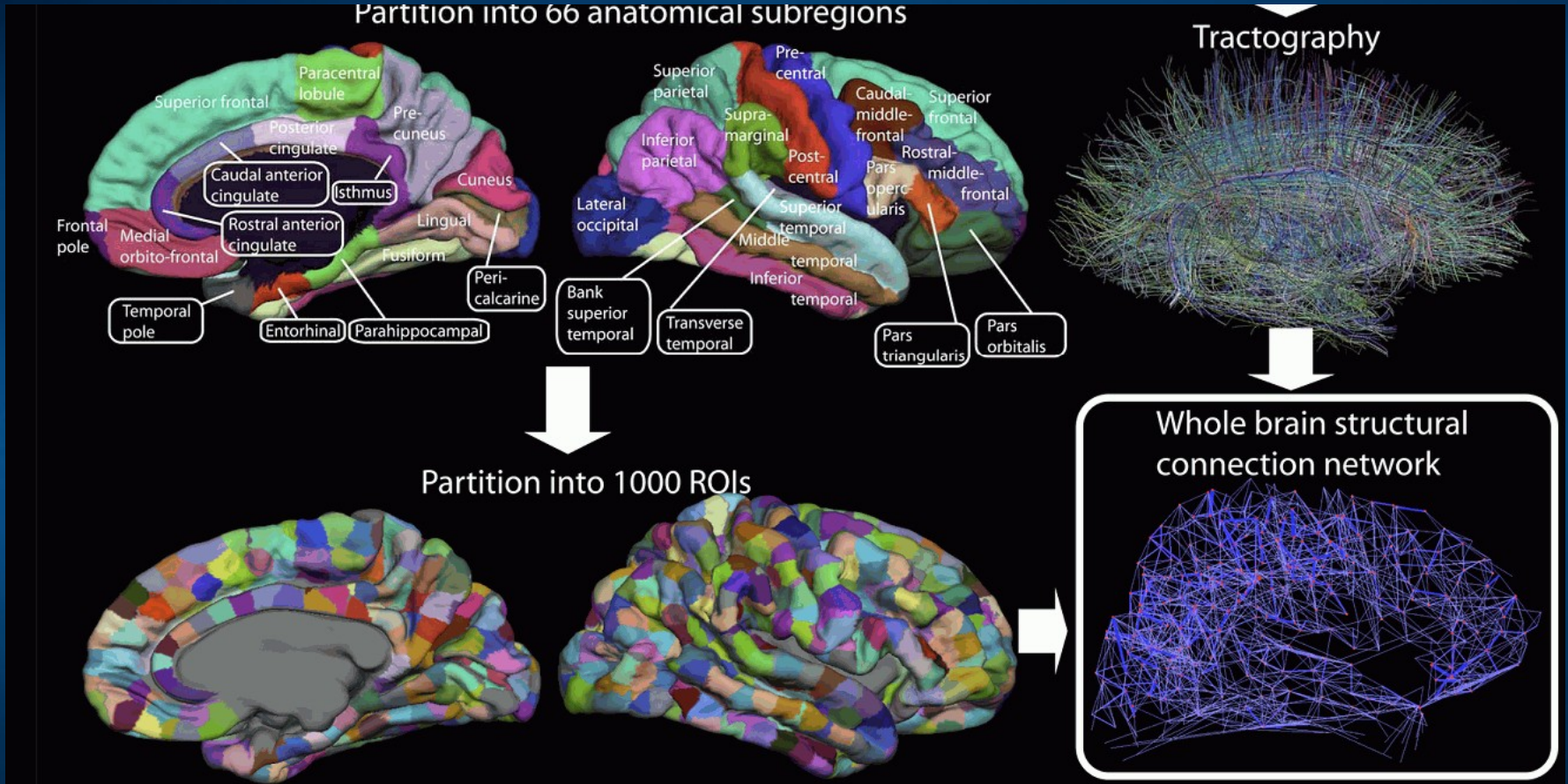
Od 0 do 24 miesięcy

Mózg po urodzeniu ma tylko ¼ końcowej masy; w każdej sekundzie tworzy się ponad milion nowych połączeń synaptycznych!

W 3 roku życia będzie ich **milion miliardów** (10^{15}), potem kilka razy mniej.

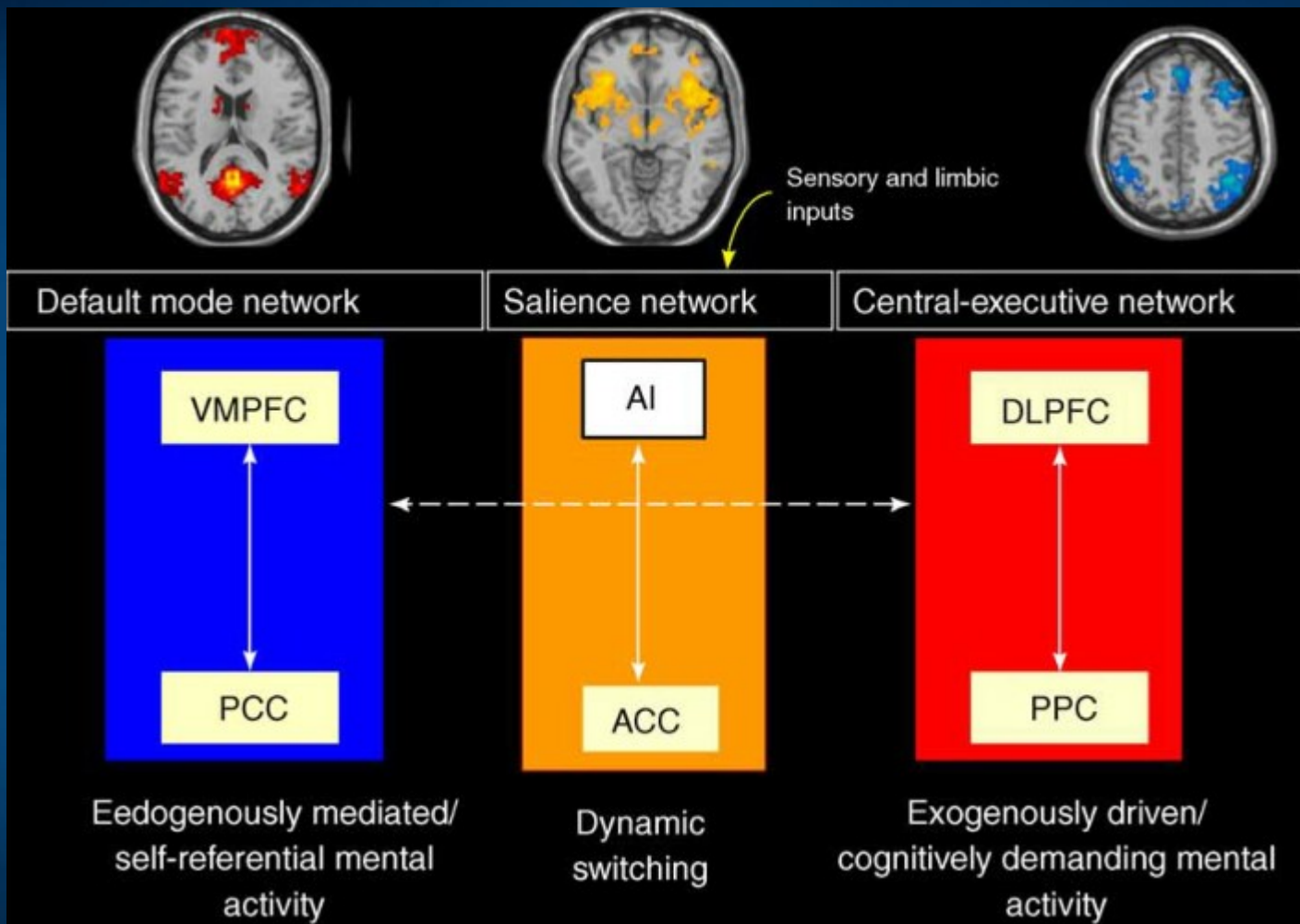


Konektom



Cel: 1000 regionów, których aktywacja pozwoli scharakteryzować stan mózgu.
Pojęcie = kwazistabilny stan, można częściowo opisać przez jego sąsiedztwo, relacje z innymi pojęciami, synonimami, antonimami.

3 sieci podstawowe







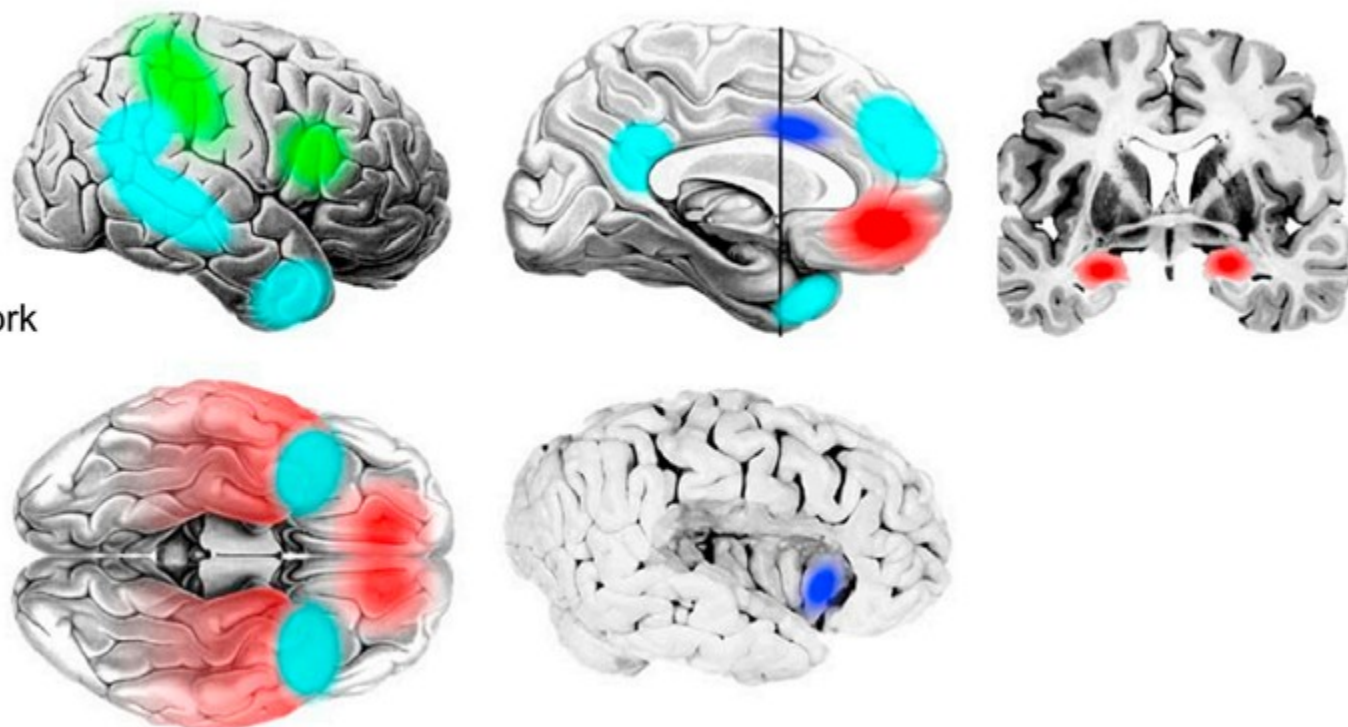
S.L. Bressler, V. Menon, Trends in Cognitive Sci 14, 277-290, 2010

Rozległe sieci aktywacji

Rozległe sieci aktywacji służą istotnym społecznie stanom poznawczym.
D.A. Stanley, R. Adolphs, Toward a Neural Basis for Social Behavior.
Neuron 80, 2013

Key:

-  Amygdala Network
-  Mentalizing Network
-  Empathy Network
-  Mirror/Simulation/
Action-Perception Network



K.C. Bickart, The amygdala as a hub in brain networks that support social life. Neuropsychologia 63 (2014)

Percepcja, przynależność i awersja w społecznych relacjach.

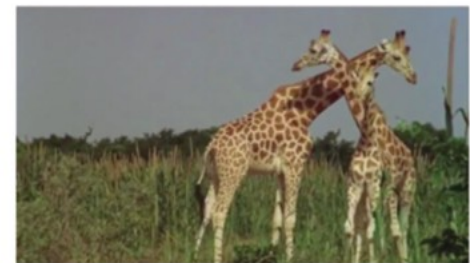
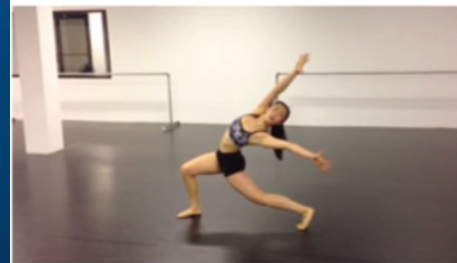
Obserwacje tancerek

20 młodych studentek aktywnie ćwiczących taniec, grupa kontrolna podobna.

Zrobiono liczne testy (Dance Central video game, test równowagi), oraz skany mózgu, porównując reakcje na klipy wideo. W testach związanych z ruchem tancerki wypadły lepiej ale w ogólnych testach zdolności poznawczych podobnie do grupy kontrolnej.

Burzynska, A. Z., Finc, K., Taylor, B. K., Knecht, A. M., & Kramer, A. F. The Dancing Brain: Structural and Functional Signatures of Expert Dance Training. *Frontiers in Human Neuroscience*, 11, 2017.

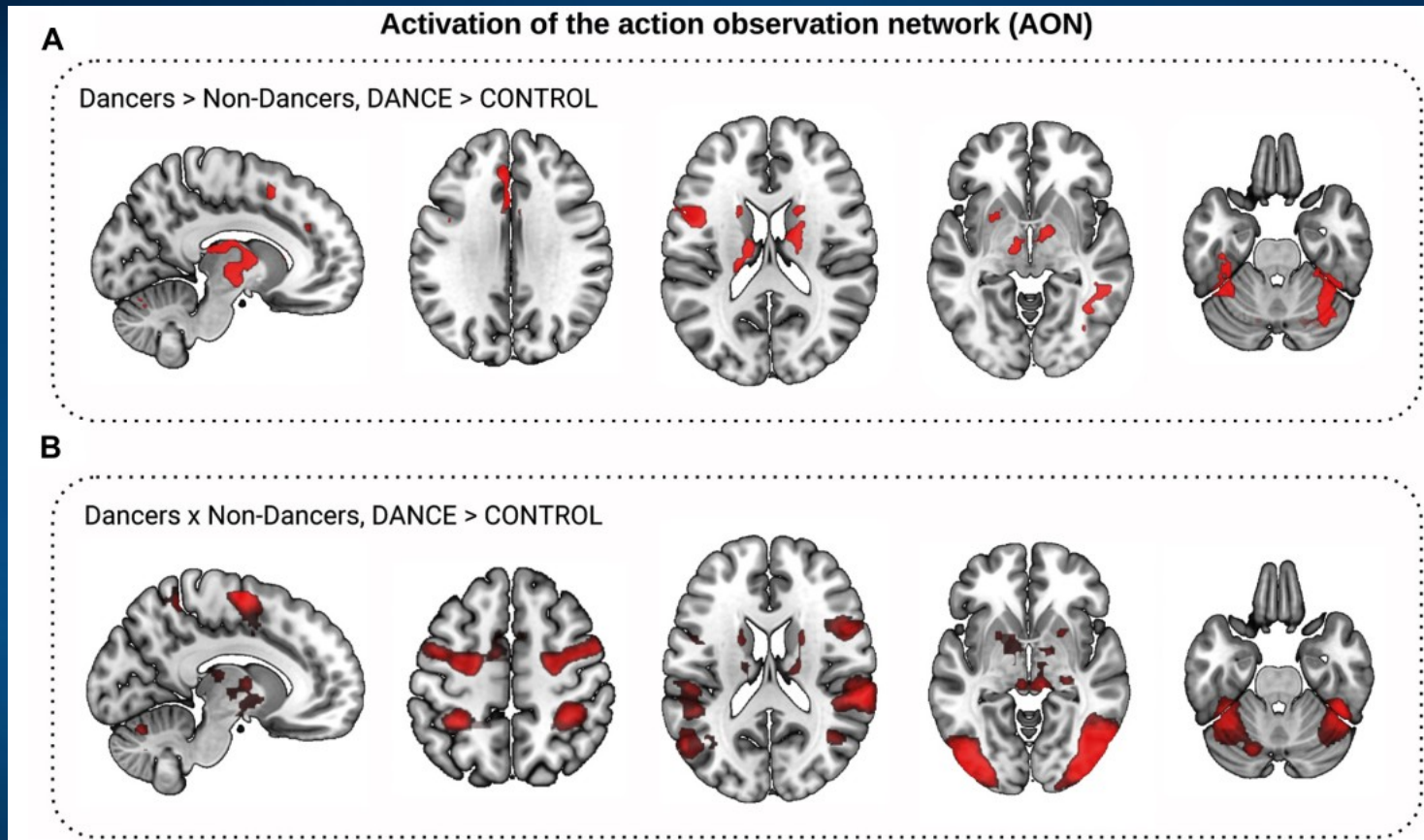
Example video clips



DANCE

CONTROL

Sieć obserwacji działania



Różnice aktywacji przy obserwacji ruchów wyćwiczonych i nowych. Znane ruchy silniej pobudzają mózgi i można je sobie wyobrazić. Są też różnice siły połączeń w sieci mózgu kontrolującej ruch.

Rys: Burzynska, et al. 2017

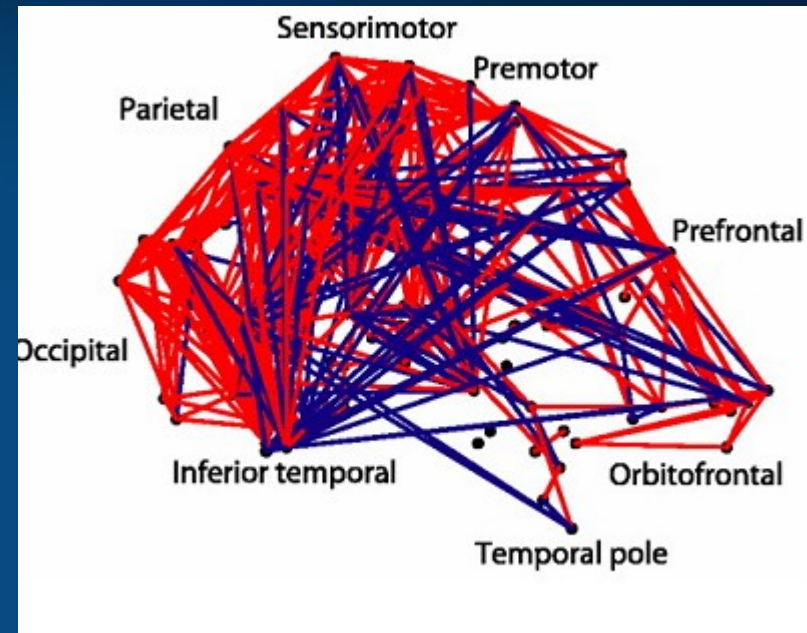
Zalety tańca

1. Muzyka i taniec leżą u podstaw rozwoju ludzkich społeczeństw. Ruch jest konieczny do rozwoju mózgu i sprawia przyjemność.
2. **Rusza się ciało, ale tańczy mózg.** Nauka bada to, co niewidzialne, sztuka pozwala nam tego bezpośrednio doświadczać.
3. Reakcje estetyczne są niezwykle złożone i biorą w nich udział prawie wszystkie obszary mózgu, a integracja ruchu i wszystkich zmysłów powoduje lepszą współpracę wszystkich obszarów mózgu, a więc sprawniejsze myślenie.
4. Inteligencja kinestetyczna to jedna z 7 rodzajów inteligencji w teorii Gardnera. Metodologia kinematycznego nauczania łączy sekwencje taneczne z uczeniem różnych przedmiotów.
5. Neuroestetyka: dlaczego pewne wrażenia są dla nas interesujące, a inne nas nie poruszają?
6. Teoria: analiza ruchu Rudolfa Labana i audiacji Eliasa Gordona.

Agnozja wyobrazeniowa

Percepcja wymaga przygotowania kory zmysłowej przez pobudzenia odgórne – inaczej sygnał nie da się zinterpretować.

Słabe połączenia zwrotne = słaba wyobraźnia, **agnozja wyobrazeniowa**.
Żywe wyobrażenia = trening wewnętrzny, łatwiejsze wykonanie, zrozumienie.



Jak przejawia się brak wyobraźni? Trudno coś zagrać lub powtórzyć obserwowane sekwencje jeśli nie potrafimy sobie tego wyobrazić.

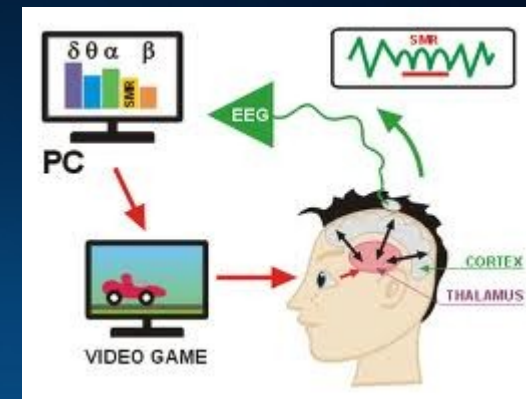
Nie wszystkie procesy zachodzące w mózgu stają się świadome, ale uświadomienie ma wpływ na doznania estetyczne i lepszą ocenę.

Część tego, co o sobie wiemy, wynika z wewnętrznego przepływu informacji, a część z reakcji otoczenia na nasze działania.

Akinetopsja, niezdolność do obserwacji ruchu, jest bardzo rzadkim zaburzeniem, ale akinetopsja wyobrazeniowa znacznie częstszym.

Neurofeedback i kreatywność

Złożone zadania wymagają współpracy wszystkich obszarów mózgu, jak można wzmocnić ich współpracę?



α - θ neurofeedback dało “znaczącą poprawę poziomu wykonania” przez studentów akademii muzycznej i akademii tańca Labana w Londynie. Neurofeedback i biofeedback oparty na zmienności rytmu serca (HRV) wpływa na poprawę wyników na różne sposoby.

Neurofeedback pomaga synchronizować rytmy i ruchy, HRV ma wpływ na ogólny poziom techniczny wykonania.

Zwiększyła się muzykalność i kreatywność śpiewaków i instrumentalistów, jak i zdolności improwizacyjne tancerzy już po 10 sesjach treningu θ/α przeprowadzonych w ciągu 2 miesięcy (Gruzelier, Cognitive Processes 2008).



Kreatywność: teoria **BVSR, Blind Variation Selective Retention** (Campbell 1960; Duch CIM 2007).

Trenowanie mózgu

Wdrukowanie
umiejętności do mózgu?

Engagement Skills Trainer
(EST) to procedury
treningu amerykańskich
żołnierzy.



Intific Neuro-EST to technologia
wykorzystująca analizę EEG i
wielokanałowy stymulator
przezczaszkowy (MtCS) do
stymulacji kory ruchowej dla
transferu umiejętności pomiędzy
mistrzem i uczniem.



Trening wyobrażonych działań.

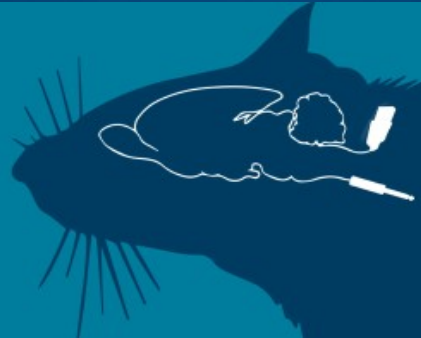
Seminaria neurorozwojowe! Co miesiąc.

Soul or brain: what makes us human?

Interdisciplinary Workshop 19-21.10.2016



konferencja studencko-doktorancka
NeuroMania IV
28-29 maja 2016, Toruń

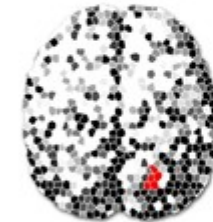
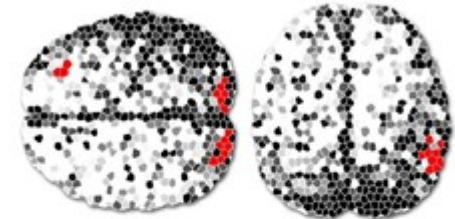


HOMO COMMUNICATIVUS
WSPÓŁCZESNE OBlicZA KOMUNIKACJI I INFORMACJI

Toruń, 24-25 VI 2013 r.



CSW Toruń, 20-21 czerwca 2012



NEURO

historia sztuki?

www.neurohistoriasztuki.umk.pl

Cognitivist Autumn in Toruń 2011

PHANTOMOLOGY:

the virtual reality of the body

2011 Torun, Poland



Cognitivist Autumn in Toruń 2010

MIRROR NEURONS:

from action to empathy

April, 14-16 2010 Torun, Poland



Roboty

Powoli roboty poruszają się coraz sprawniej i staną się naszymi partnerami we wszystkim.

[Boston Dynamics Atlas.](#)

[Boston Dynamics Cheetah.](#)

[Tańczący robot zsynchronizowany z człowiekiem.](#)