

Jak **się** uczyć efektywnie?

Interaktywny przewodnik dla uczniów i studentów

Garść informacji o tym, jak działa Twój mózg + zestaw narzędzi i metod efektywnego uczenia się.

Joanna Mytnik

 QTL;DR

ISBN: 978-83-968391-3-8

Koncepcja, treści, redakcja, projekt okładki, oprawa graficzna: Joanna Mytnik

Centrum Nowoczesnej Edukacji Politechniki Gdańskiej
Gdańsk 2025

Ver. 1.0 [15 października 2025 r.]

Niniejszy poradnik jest zbiorem wybranych materiałów z moich wykładów. Nie stanowi kompendium wiedzy o mózgu, nie jest publikacją naukową, jest poradnikiem prezentującym wybrane zagadnienia związane z neuronaukowymi warunkami procesu uczenia się.

Projektowałam go z myślą o moich studentkach i studentach, których staram się wspierać w procesie uczenia się i rozwoju.

Wykonane w app.genially.com.



CC-BY-NC 4.0 (uznanie autorstwa, cel niekomercyjny). [?](#)

Rozgrzewka

- TL;DR (3 zasady)
- TL;DR (10 zasad)
- Narzędzia i metody uczenia się (infografika 35 elementów)

Mózg

- Neurony, połączenia synaptyczne i plastyczność mózgu
- Pamięć robocza i długotrwała
- Rola hipokampa w tworzeniu i konsolidacji pamięci
- Tworzenie śladów pamięciowych: metafora ścieżki w lesie
- Dlaczego trudno mi się skupić: mózgowy układ nagrody
- Dwa tryby pracy mózgu

Przerwy

- Dlaczego przerwy są niezbędnym etapem tworzenia pamięci?
- Replay w hipokampie

Sen

- Dwie funkcje snu: oczyszczanie i konsolidacja pamięci
- Fazy snu
- Efekty chronicznego niedoboru snu
- Czy nadmiar snu może szkodzić?

Ruch

- Wpływ aktywności fizycznej na pracę hipokampa
- Czynniki BDNF jako „nawóz dla neuronów”

Pisanie

- Pisanie ręczne: przegląd wybranych wyników badań
- Pisanie ręczne a pisanie na klawiaturze
- Notowanie jako forma aktywnego przetwarzania wiedzy

Narzędzia

- Iluzja kompetencji
- Jakie masz przekonania?
- Wpływ obecności smartfona na koncentrację uwagi
- Monotasking vs multitasking
- Planowanie
- Rytuały uczenia się jako kotwice
- Listy zadań
- Priorytetyzowanie
- Nastawienie (Growth Mindset)
- Blokada perfekcjonisty
- Aktywne vs pasywne uczenie się
- Kontekst
- Skojarzenia
- Grupowanie treści (chunking)
- Mapy myśli
- Blurting method
- Metoda Cornella
- Aktywne przywoływanie
- Autotestowanie
- Fiszki
- Spacing learning
- System Leitnera
- Pytania do treści
- Technika Feynmanna
- Uczenie się w grupie
- Uczenie innych
- Study Buddy
- Technika Pomodoro
- Prokrastynacja
- Self-talk

 **tytuły rozdziałów są klikalne**

Wdzięczność

- Praktykowanie wdzięczności zmienia mózg
- Dziennik wdzięczności

Medytacja

- Medytacja zmienia strukturę mózgu
- Wpływ medytacji na koncentrację i zdrowie
- Praktyka medytacyjna

Podsumowanie

- Zadbaj o swój rozwój, koncentrację i zdrowie
- Świetne kursy e-learningowe i książki



01:56

Moje strategie uczenia się.

Write your answer here.

Send



TL;DR

Testuj się.

(active recall > wielokrotne czytanie)

Śpij i rób przerwy.

(mózg ogarnia materiał, kiedy Ty odpoczywasz)

Ruszaj się.

(BDNF = turbo dla neuronów)

TL;DR²

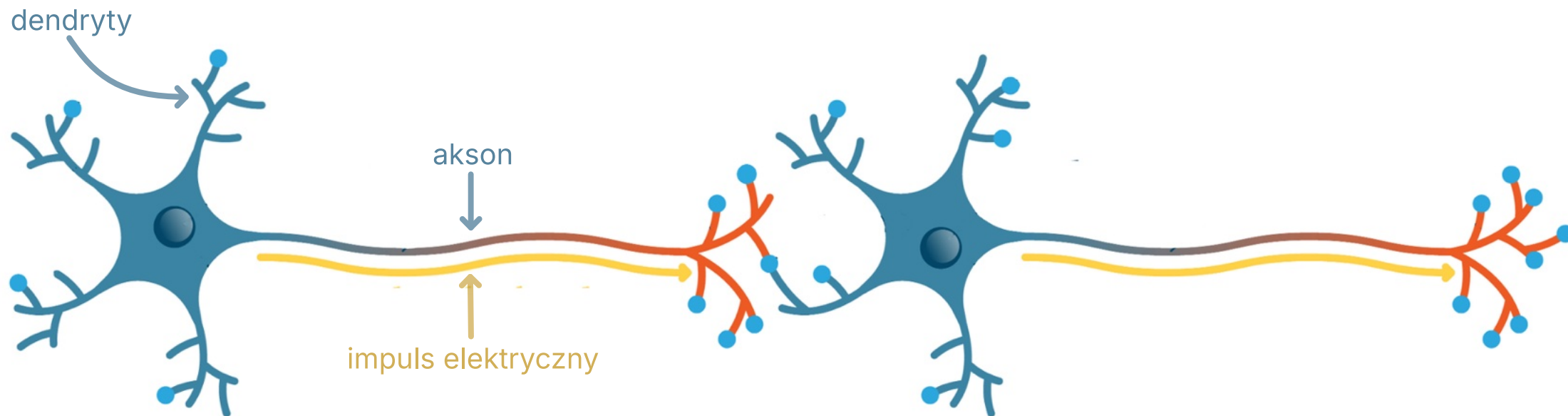
1. **Testuj się**, zamiast klepać notatki.
2. **Aktywne przypominanie** działa lepiej niż czytanie 100 razy. Po wykładzie zapisz 5 pytań i odpowiedz na nie jutro, bez podglądania.
3. **Rób przerwy**, serio. Nie ucz się non-stop.
4. **Mózg potrzebuje czasu**, żeby poukładać wszystko w tle. Spacer, prysznic czy gapienie się, to nie lenistwo, tylko tryb rozproszony.
5. **Śpij**. Bez snu hipokamp nie ma kiedy uporządkować wspomnień. Nocne maratony z kawą = szybkie zapomnienie.
6. **Ruszaj się**. Bieganie, rower, joga, cokolwiek. Ruch dosłownie karmi Twój mózg (BDNF = nawóz dla neuronów).
7. Nie daj się nabrac na **złudne poczucie**, że się uczysz. Zakreślanie, czytanie w kółko, podglądanie przy testowaniu się, to daje tylko wrażenie, że umiesz. Stosuj przywoływanie z pamięci.
8. **Miej rytuały**. Kubek kawy, porządek na biurku, ta sama playlista, małe sygnały, które przetaczają Cię w tryb „uczę się”.
9. **Ucz innych** (a tym samym siebie).
10. **Opowiadaj** znajomemu, siostrze, kotu. Wymyśl, jak wytłumaczyć to, co wiesz 12-latkowi. Jeśli nie potrafisz, to jeszcze nie ogarniasz.

Narzędzia i metody efektywnego uczenia się

Iluzja kompetencji	Sen	Przerwy	Ruch	Medytacja	Wdzięczność	Refleksja
wielokrotne czytanie	Pisanie ręczne	Rytuały	Kontekst	Metoda Cornell	Spaced repetition (powtórki)	Ucz innych
podkreślanie, zaznaczanie	Przekonania	Lista zadań	Skojarzenia	Słuchaj x 1.5	System Leitnera	Study Buddy
podglądanie rozwiązania	Telefon out	Priorytety	Chunking grupowanie	Active recall	Pytanie do treści	Technika Pomodoro
powtarzanie tego samego typu zadań	Monotasking	Nastawienie	Mapy myśli	Quizy	Technika Feynmana	Prokrastynacja
uczenie się w grupie	PLAN!	Blokada perfekcjonisty	Blurting Method	Fiszki	Ucz się w grupie	Self Talk

UCZENIE SIĘ: CO TO ZNACZY?

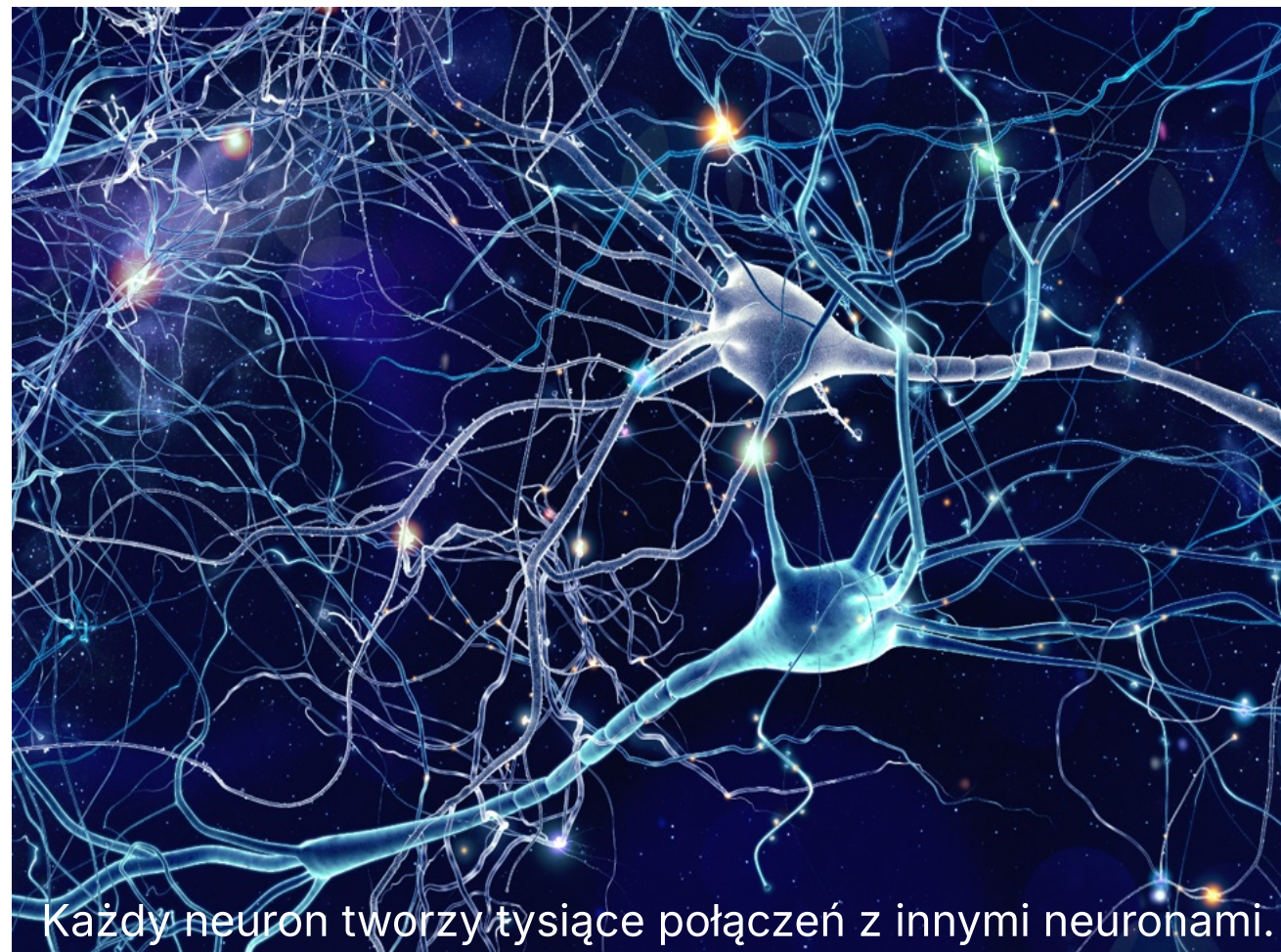
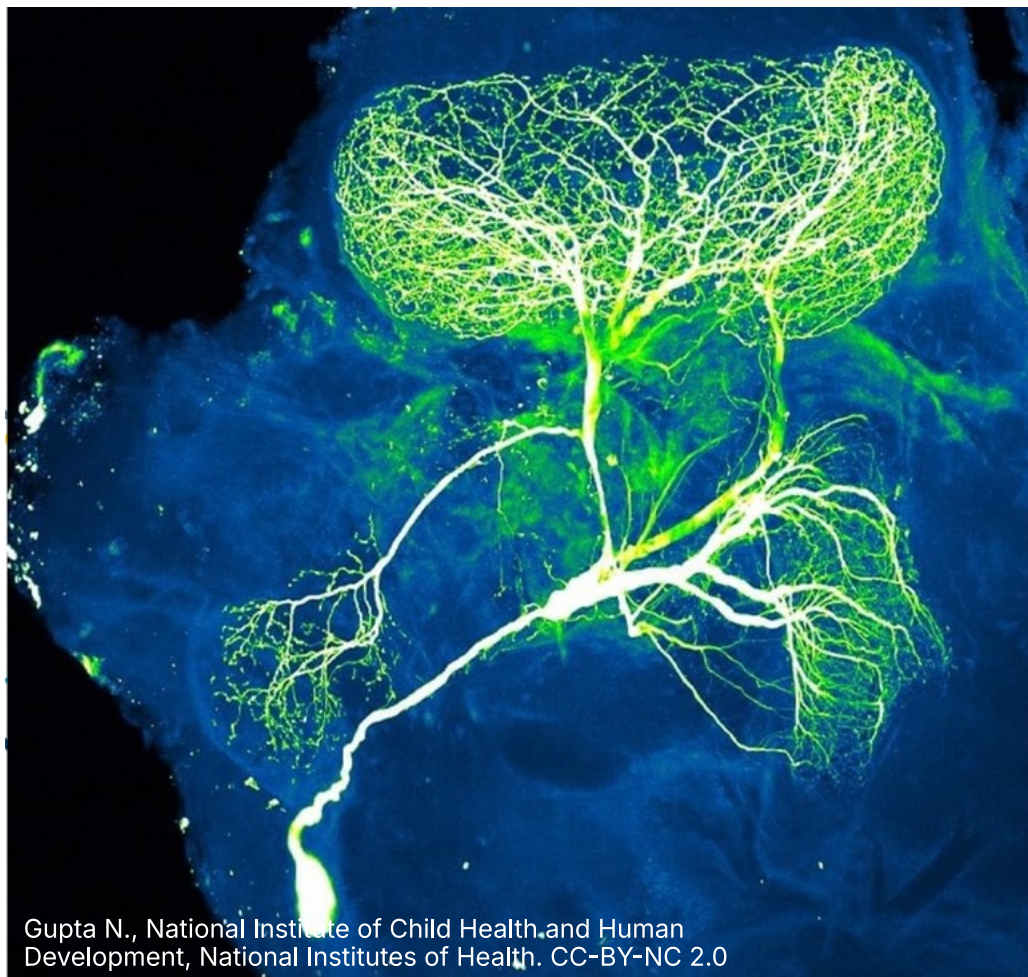
tworzenie śladów pamięciowych z perspektywy budowy i funkcjonowania mózgu



Twój mózg zbudowany jest z bardzo gęstej (86 mld!) dynamicznie zmieniającej się **sieci neuronów** (komórek nerwowych). Działa dzięki przekazywaniu **impulsów elektrycznych** między nimi. Każdy z Twoich neuronów może zostać pobudzony, to znaczy, że w jego wnętrzu powstaje **impuls elektryczny**.

Takie krótkie wyładowanie, nazywane potencjałem czynnościowym, biegnie wzdłuż długiej wypustki neuronu, czyli aksonu, z prędkością sięgającą nawet ponad 100 metrów na sekundę!

To właśnie te wyładowania sprawiają, że neurony mogą błyskawicznie wymieniać informacje i reagować.



Dzięki tej zdolności do wzbudzania impulsów Twój mózg jest nie tylko siecią komórek, ale też **dynamicznym układem elektrycznym**, w którym w każdej sekundzie równocześnie powstają miliardy sygnałów.

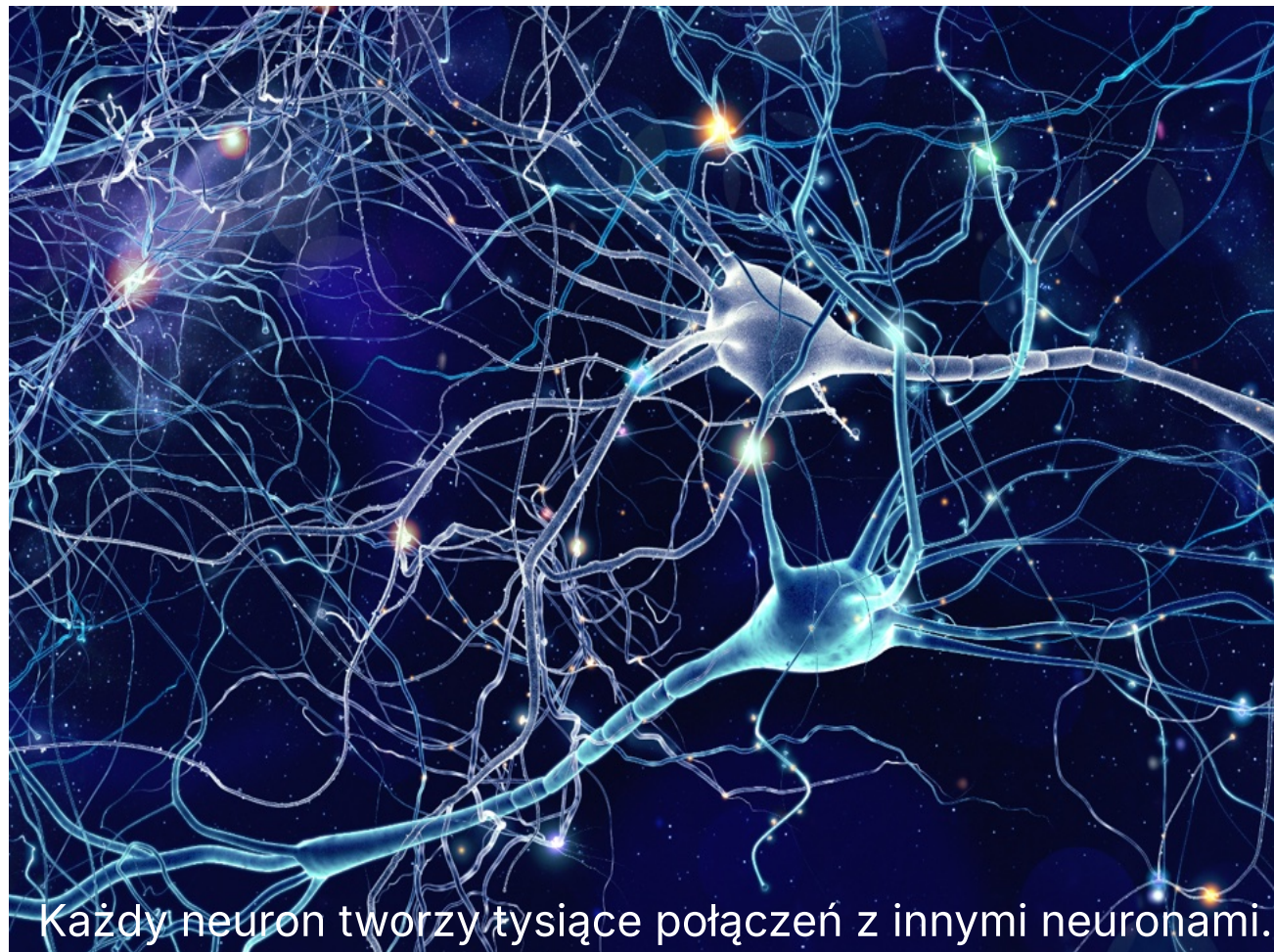
Mózg jest plastyczny

neuroplastyczność

Twój mózg nie jest twardym dyskiem, tylko żywą siecią, która **zmienia się codziennie**.

To wielka biblioteka, a uczenie się to proces jej nieustannego porządkowania i rozbudowy. Jej półki, przejścia i regały **ciągle się zmieniają**. Niektóre działają rozrastają się, inne maleją, a czasem stary regał zostaje całkowicie przebudowany, by zrobić miejsce na nowe książki.

Ta zdolność do zmiany, do tworzenia nowych przejść i reorganizacji starych, to właśnie plastyczność mózgu.



Każdy neuron tworzy tysiące połączeń z innymi neuronami.

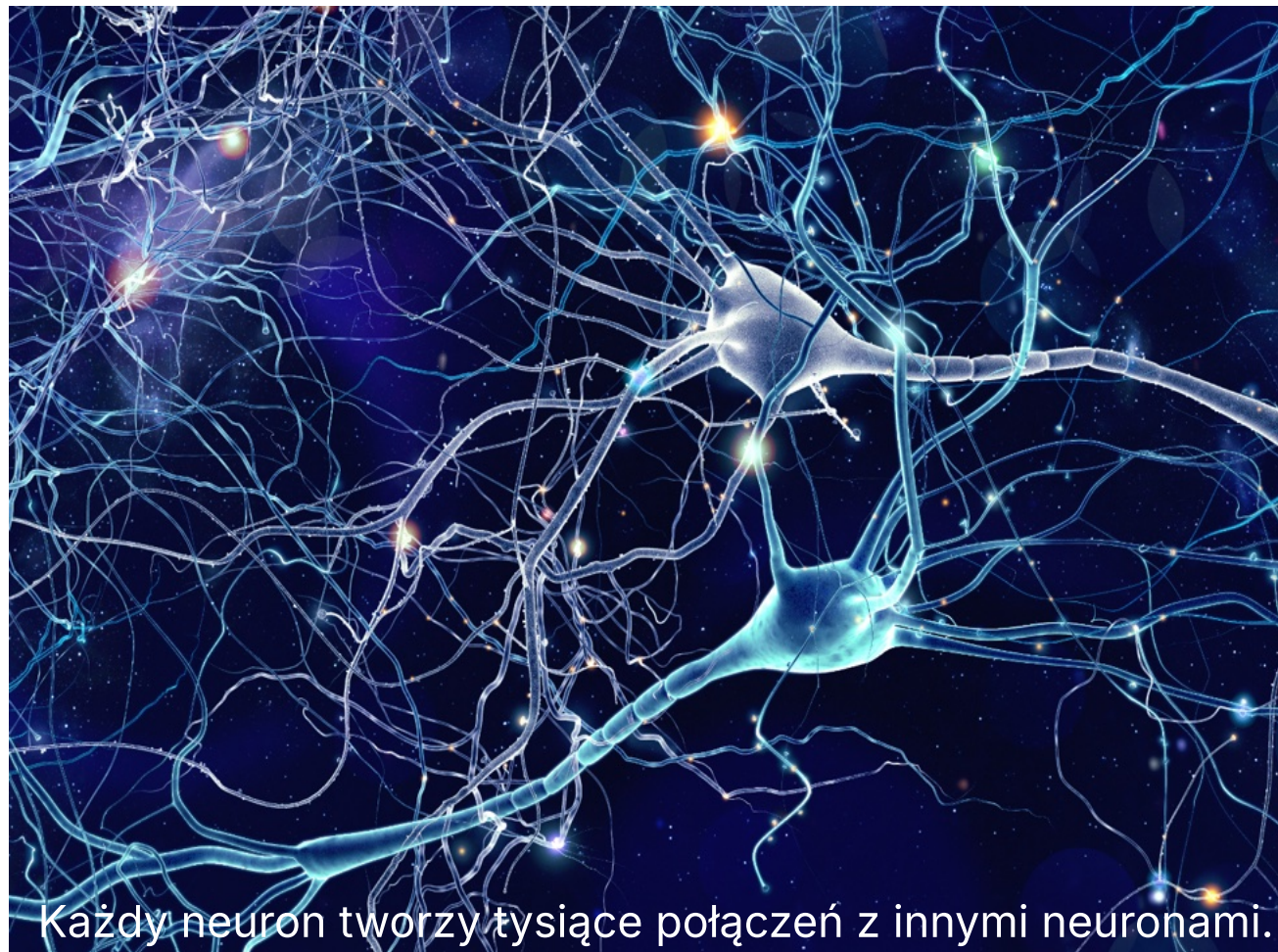
Mózg jest plastyczny

neuroplastyczność

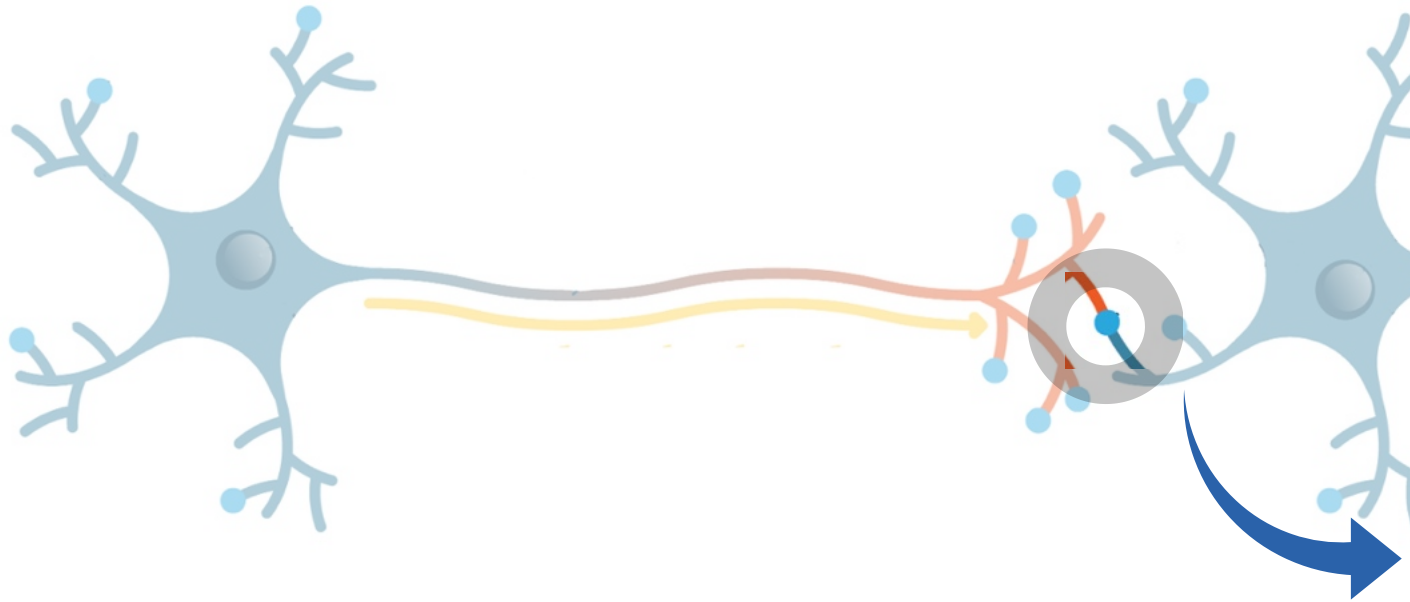
To dzięki tej zdolności mózgu do nieustannej zmiany możesz:

- zbudować **nowe połączenia** między informacjami,
- **wzmocnić ścieżki**, które często wykorzystujesz (np. powtarzając materiał),
- **usunąć lub osłabić** te, których już nie używasz (dlatego zapominanie też jest częścią uczenia się).

Za każdym razem, gdy się uczysz, śmiejesz, ćwiczysz, medytujesz czy śpisz, Twoja biblioteka może lekko się zmieniać. Nieustannie budujesz w niej nowe korytarze i połączenia między działami.

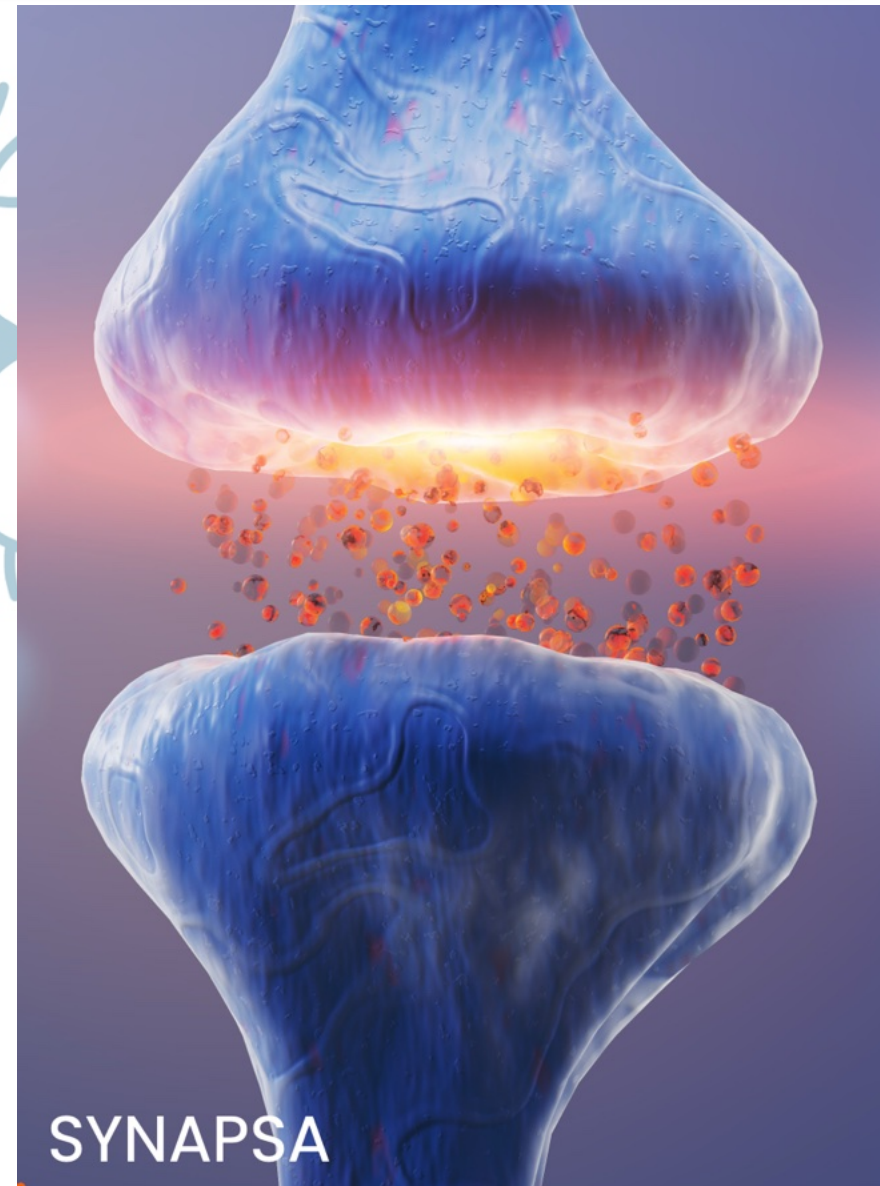


Każdy neuron tworzy tysiące połączeń z innymi neuronami.

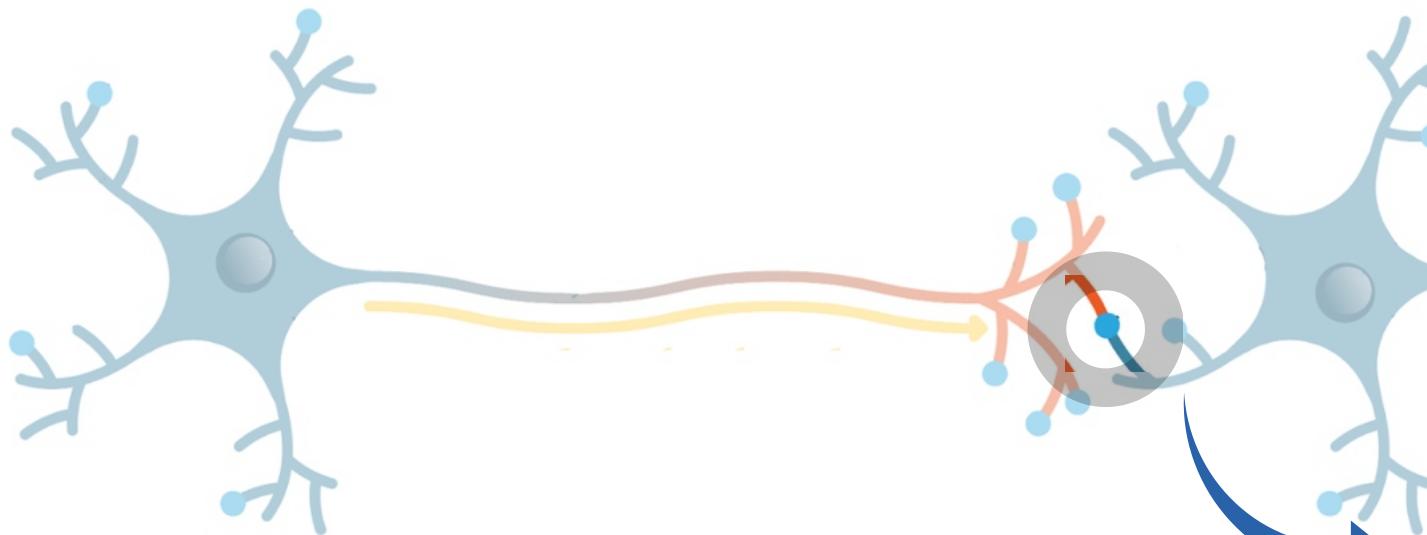


Neurony nie stykają się bezpośrednio, oddziela je mikroskopijna przestrzeń (szczelina synaptyczna, synapsa). Aby jeden neuron mógł przekazać informację drugiemu, **impuls elektryczny musi „przeskoczyć” przez szczelinę synaptyczną**.

Gdy impuls dociera do końca aksonu, powoduje **uwolnienie neuroprzekazników**, cząsteczek chemicznych (np. dopaminy, serotoniny). Te cząsteczki wypełniają szczelinę synaptyczną i docierają do kolejnego neuronu, gdzie wywołują nowe pobudzenie.



SYNAPSA

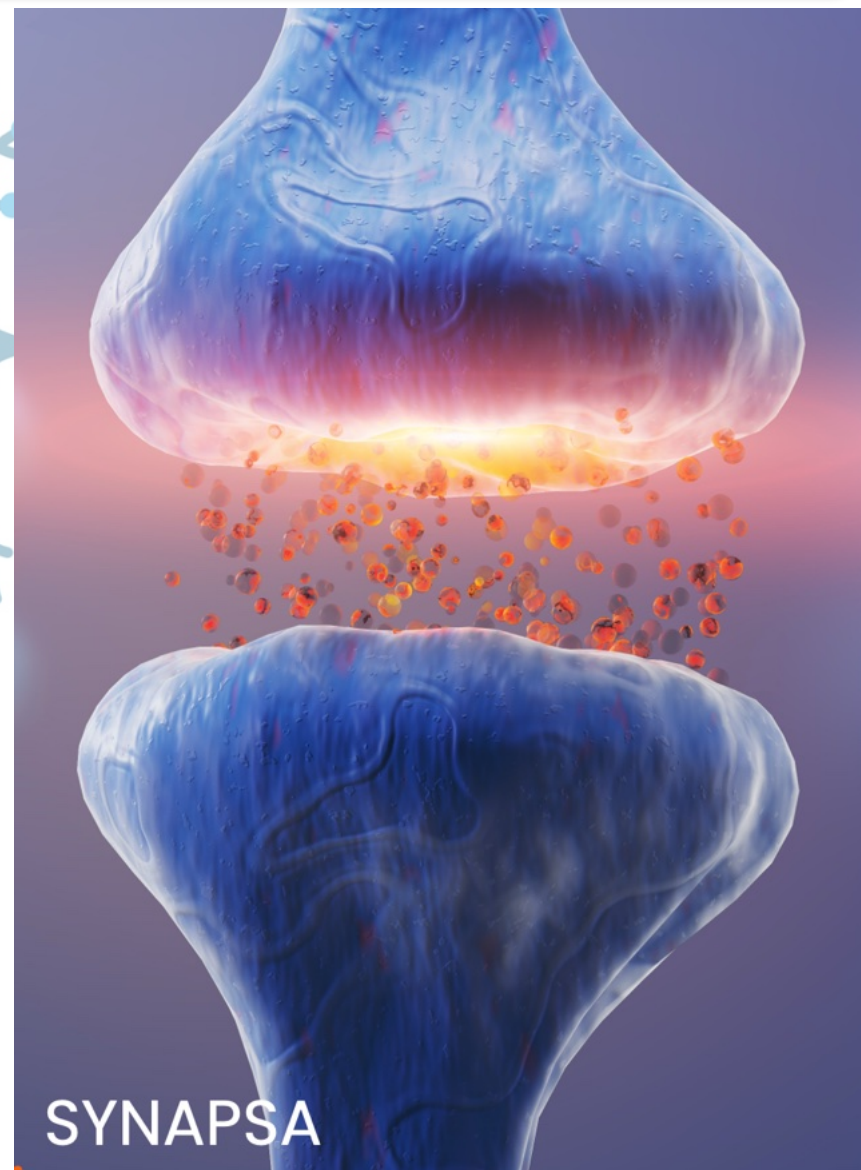


Czym więc jest uczenie się?

(z perspektywy budowy i funkcjonowania mózgu)

- To właśnie w synapsach zachodzi proces **uczenia się**:
- powstają **nowe połączenia** między neuronami albo
- **wzmacniają*** się te, które już istnieją.

*Im częściej wykorzystujesz dane połączenie neuronalne, tym silniejsza staje się aktywność synaptyczna między neuronami.



Jak (za)sejwować nową informację?

Jak przenieść ją z pamięci tymczasowej do długotrwałej?
Jak zabezpieczyć ją, by nie zniknęła potem z tej biblioteki?



Pamięć robocza (operacyjna) = wózek biblioteczny



Pamięć długotrwała = dynamiczna biblioteka

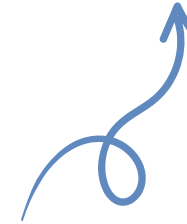
Pamięć robocza

To, czy nowe połączenie przetrwa, zależy od tego, gdzie w mózgu i jak długo dana informacja jest przechowywana.

Pamięć robocza działa jak **wózek biblioteczny**, ma **ograniczone miejsce**, zmieści się niewiele książek na raz.

Ale to **nie tylko ilość miejsca**, ale i sposób ich organizacji: jeśli książki są chaotycznie ułożone, szybko się pogubisz.

nie sama pojemność jest problemem,
sukces leży w sposobie grupowania informacji



Pamięć długotrwała

Biblioteka w ciągłej przebudowie: książki (=wspomnienia) są katalogowane, przenoszone na inne półki, czasem usuwane, czasem dopisywane nowe rozdziały, czasem przeredagowywane już napisane fragmenty, zmieniane.



Pamięć robocza

Pamięć robocza jako mały wózek biblioteczny z ograniczoną ilością miejsca, to pewne **uproszczenie**. Wyniki najnowszych badań zwracają uwagę na to, że nie tylko „pojemność” stanowi o ograniczeniu pamięci roboczej, ale że **mózgowi trudno jest odpowiednio zorganizować i skategoryzować informacje**.

Chunking (grupowanie)

Osoby, które lepiej grupują dane w większe jednostki znaczeniowe, potrafią utrzymać w pamięci roboczej więcej treści.

Ucz się strategii organizowania informacji!

Zacznij trenować sposoby, które pozwolą Ci lepiej "ogarniać" materiał (np. schematy, kategorie, metafory, mapy myśli).

Skup się na uczeniu się strategii porządkowania i nadawania sensu informacjom.

Twoja pamięć robocza ma nie tylko ograniczone miejsce, ale też potrzebuje **sposobów na ułożenie (spakowanie) informacji**. Jeśli np. pogrupujesz dane w kategorie albo połączysz je w większe bloki, zapamiętasz znacznie więcej.

Czyli: nie chodzi tylko o to, ile masz miejsca w wózku (pamięci roboczej), ale **czy potrafisz uporządkować na nim książki (informacje)**.

Im lepsze masz strategie **grupowania**, tym więcej informacji się zmieści.

strategie organizowania informacji



kluczowe wnioski z badania



Research Article

Neuroscience

Adaptive chunking improves effective working memory capacity in a prefrontal cortex and basal ganglia circuit

Aneri Soni , Michael J Frank 

Brown University, United States

Feb 28, 2025 • <https://doi.org/10.7554/eLife.97894.3>  

Full text

Figures and data

Peer review

Side by side

eLife Assessment

This **important** work proposes a neural network model of interactions between the prefrontal cortex and basal ganglia to implement adaptive resource allocation in working memory, where the gating strategies for storage are adjusted by reinforcement learning. Numerical simulations provide **convincing** evidence for the superiority of the model in improving effective capacity, optimizing resource management, and reducing error rates, as well as for its human-like performance. This work will be of broad interest to computational and cognitive neuroscientists, and may also interest machine-learning researchers who seek to develop brain-inspired machine-learning algorithms for memory.

<https://doi.org/10.7554/eLife.97894.3.sa0>

Pamięć robocza i strategie uczenia się

Nowe badanie (Soni & Frank 2025) pokazuje, że ograniczenia pamięci roboczej wynikają z **wyzwań związanych z uczeniem się, a nie z samej pojemności pamięci masowej**.

Korzystając z komputerowego modelu zwojów podstawnych i wzgórza, naukowcy wykazali, że **trzymanie zbyt dużej ilości informacji naraz myli mózg**, osłabiając jego zdolność do uczenia się i efektywnego wykorzystywania przechowywanych danych.

Model wykazał, że mózg kompensuje to ograniczenie poprzez strategiczne grupowanie powiązanych informacji, poprawiając wydajność.

Odkrycia te rzucają również światło na zaburzenia związane z wydzielaniem dopaminy, takie jak choroba Parkinsona i ADHD, sugerując nowe podejścia do leczenia ukierunkowane na zwoje podstawne i wzgórze.

Kluczowe fakty:

- Uczenie się kształtuje limity pamięci:** mózg ogranicza pojemność pamięci roboczej, aby zapobiec przeciążeniu i zoptymalizować uczenie się.
- Strategia zarządzania stratą:** aby zaoszczędzić miejsce, mózg kompresuje powiązane informacje, poprawiając wydajność przywoływania.
- Rola dopaminy:** zakłócenia w dostarczaniu dopaminy upośledzają wydajność pamięci, łącząc deficyty pamięci roboczej ze stanami takimi jak choroba Parkinsona i ADHD.

Research Article
Neuroscience

Adaptive chunking improves effective working memory capacity in a prefrontal cortex and basal ganglia circuit

Aneri Soni , Michael J Frank 
Brown University, United States

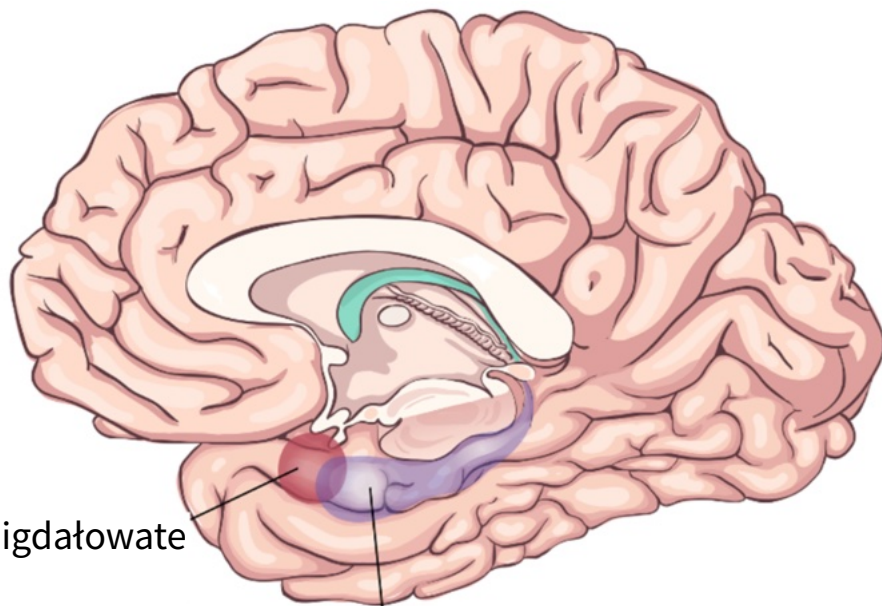
Feb 28, 2025 • <https://doi.org/10.7554/eLife.97894.3>  

[Full text](#) [Figures and data](#) [Peer review](#) [Side by side](#)

eLife Assessment

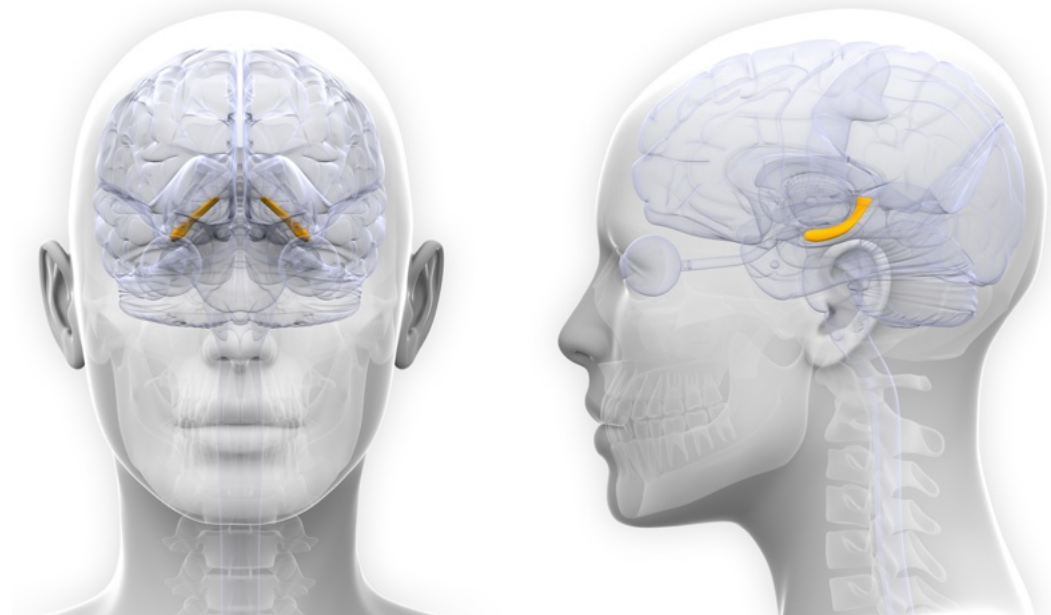
This **important** work proposes a neural network model of interactions between the prefrontal cortex and basal ganglia to implement adaptive resource allocation in working memory, where the gating strategies for storage are adjusted by reinforcement learning. Numerical simulations provide **convincing** evidence for the superiority of the model in improving effective capacity, optimizing resource management, and reducing error rates, as well as for its human-like performance. This work will be of broad interest to computational and cognitive neuroscientists, and may also interest machine-learning researchers who seek to develop brain-inspired machine-learning algorithms for memory.

<https://doi.org/10.7554/eLife.97894.3.sa0>



ciało migdałowe

hipokamp



Hipokamp działa jak bibliotekarz.

dłaczego **SEN** jest ważny" →

Decyduje* (głównie w nocy), które książki warto w ogóle umieścić w zbiorach i w jakiej części biblioteki powinny się znaleźć. W czasie **snu** hipokamp dosłownie „**porządkuje półki**”: niektóre pozycje usuwa, inne ustawia w bardziej logicznym miejscu, a jeszcze inne łączy w nowe zestawy.

Uczenie się to nie tylko dodawanie kolejnych „tomów”, ale również **ciągła reorganizacja** tego, co już w bibliotece się znajduje.

*to duże uproszczenie, hipokamp bierze udział w zapisie nowych wspomnień i przenoszeniu ich do kory mózgowej, gdzie są utrwalane.



Active recall → expert level

Powtarzanie (przywoływanie z pamięci) = wzmacnianie połączeń między neuronami.

Hipokamp jako bibliotekarz porządkuje i kataloguje informacje, **ale to nie wystarczy**, by książki w tej bibliotece **były zawsze pod ręką**.

Jeśli raz trafią na półkę i nikt do nich nie zagląda, z czasem pokrywają się kurzem, są rzucane w coraz dalszy kąt, aż wreszcie jako nieużywane **znikają** ze zbioru.

Dlatego przywoływanie informacji jest tak kluczowe w procesie osiągnięcia expert lvl: za każdym razem, gdy wracasz do „książki”, gdy jej używasz, wzmacniasz jej miejsce w bibliotece i sprawiasz, że łatwiej ją znaleźć za każdym następnym razem.

Wchodzisz na level "ekspert". Dopiero z tą biegłością AI stanie się Twoją **super mocą**. Serio. **Warto zawalczyć o osiągnięcie tego poziomu.**

Dlaczego samo „włożenie książki na półkę” to za mało?

pierwsze podejście do nowych treści

Uczenie się
nie polega tylko na dodawaniu nowych tomów
do biblioteki,
ale również na wzmocnieniu ścieżek dostępu
do tych, które już się w niej znajdują.

powtarzanie / przywoływanie z pamięci / active recall

to wymaga od Ciebie **wysiłku** i **odroczonej nagrody**, bez tego nie wzmocnisz
tej ścieżki dostępu do informacji



more


Tworzenie śladów pamięciowych wymaga **powtarzania i wysiłku**.

To jak wydeptywanie ścieżki wśród zarośli: na początku jej nie ma, ale **im częściej nią przechodzisz, tym staje się wyraźniejsza i łatwiejsza do pokonania.**

Za każdym razem potrzeba **mniej wysiłku**, by nią przejść.

Jesli przestaniesz chodzić, ścieżka zarośnie (zniknie).



Więcej o praktycznych sposobach powtarzania w sekcji "Narzędzia" 

Kończymy pierwszą część podróży: od synaps i hipokampa przez układ nagrody do problemów z koncentracją uwagi i motywacją.

Dlaczego trudno mi się skupić?

Czyli o "przeegrzanym" układzie nagrody.

Jedz, rozmnażaj się i unikaj zagrożeń!

Mózgowy układ nagrody

Mózgowy układ nagrody powstał, żeby **motywować nas do działań ważnych** dla przetrwania przekazania genów (zdobywanie pożywienia, nawiązywanie więzi, rozmnażanie).

Dziś jednak łatwo go „przegrzać”: fast-foody, social media, gry, filmy on-demand, lajki i suby.



Dostajesz **nagrodę natychmiast i bez wysiłku** (aktywuje się zbyt często i zbyt intensywnie).



przy nadmiernej stymulacji układ nagrody **zmniejsza swoją wrażliwość na dopaminę** i osłabia reakcje na nią (wzrasta tolerancja na przyjemności).



Mózg przyzwyczaja się do szybkich nagród, a naturalne aktywności (np. aktywność fizyczna, relacje twarzą w twarz) może osłabiać motywację do działań wymagających wysiłku i cierpliwości, które są naturalnymi źródłami nagrody.

Efekt: coraz krótszy czas skupienia, trudniej o motywację do uczenia się, czytania książki czy realizacji długofalowych celów.



radar wyłapujący to, co warte zainteresowania

dostarczasz dużo nagród za działania, które nie służą przetrwaniu i przekazaniu genów

cząsteczka "chcienia",
dążenia do celu, motywacji

Im więcej natychmiastowych przyjemności, tym mniej będzie Ci się chciało.

[głębiej w temat](#) →

Inspiracja: Szymon Surma (zmienione)



Układ nagrody w mózgu (z udziałem dopaminy, jądra półleżącego i kory przedczołowej) powstał, by **wzmacniać zachowania służące przetrwaniu i więziom społecznym**, czyli takie, które zwiększały szanse naszych przodków na przeżycie i przekazanie genów.

Z tego powodu nagradza nas przyjemnością za jedzenie, budowanie więzi, zdobywanie nowych doświadczeń czy ciekawość.

Współczesne środowisko dostarcza jednak **sztucznych, szybkich nagród**: media społecznościowe, ultraprzetworzona żywność, gry online, hazard, pornografia. Działają one jak „hakowanie” układu nagrody, bo oferują natychmiastowe wyrzuty dopaminy bez wysiłku, co prowadzi do tzw. dopamine overstimulation.

Badania pokazują, że takie nadmierne pobudzanie układu nagrody:

- **zwiększa tolerancję** (potrzebujesz coraz silniejszych bodźców, żeby poczuć satysfakcję), [Lewis i in. 2021](#)
- **osłabia reakcję na naturalne źródła nagrody** (np. kontakt społeczny, aktywność fizyczna, uczenie się), [Nicolaou i in. 2025](#)
- **prowadzi do spadku motywacji** do działań wymagających wysiłku i cierpliwości [Shanmugasundaram & Tamilarasu 2023](#) [Ihssen & Wadsley 2021](#) [Dores i in. 2025](#)

Jak to zmienić? Neurobiologia pokazuje, że układ nagrody można „wyregulować” poprzez zmianę nawyków:

- **ograniczenie nadmiaru sztucznych nagród** (social media, fast-food),
- **wprowadzenie nagrody odroczonej** (cele, które wymagają wysiłku),
- **dbanie o sen, ruch i kontakty społeczne**, które naturalnie zwiększają plastyczność mózgu i wrażliwość układu nagrody. [Lewis i in. 2021](#)

Mózgowy układ nagrody i smartfon

Ciągłe dostarczanie małych przyjemności (social media, powiadomienia, śmieciowe jedzenie) może prowadzić do zmian w mózgowym układzie nagrody.

Staje się mniej wrażliwy na naturalne bodźce.

To osłabia koncentrację i sprawia, że trudniej czerpać satysfakcję z działań wymagających wysiłku (np. uczenia się).

Smartfon sam w sobie nie szkodzi. Problem zaczyna się, gdy korzystasz z niego w sposób nawykowy, co przerywa Twój wysiłek umysłowy.

Uczenie się i kreatywność wymagają ciągłego skupienia, a smartfon uczy Twój mózg pracy w trybie krótkich, przerywanych impulsów.

Dobra wiadomość: zmiana nawyków (sen, ruch, przerwy od ekranu) pozwala **wyregulować** układ nagrody.

> [Trends Cogn Sci](#). 2022 Oct;26(10):821-823. doi: 10.1016/j.tics.2022.07.002. Epub 2022 Jul 27.

The effect of smartphone use on mental effort, learning, and creativity

Jaan Aru ¹, Dmitri Rozgonjuk ²

Affiliations + expand

PMID: 35907700 DOI: [10.1016/j.tics.2022.07.002](#)

Abstract

We argue that scientific studies have not directly assessed the key cognitive processes affected by smartphone use. We propose that smartphone use can be disruptively habitual, with the main detrimental consequence being an inability to exert prolonged mental effort. This inability might negatively affect real-life creativity and domain-specific knowledge acquisition.

Keywords: cognitive effort; creativity; habitual behavior; mental effort; smartphones.

QUIZ

4 pytania **wielokrotnego** wyboru

Które stwierdzenia najlepiej opisują rolę hipokampa w procesie uczenia się?

You can select more than one answer

Hipokamp działa jak bibliotekarz: decyduje, które informacje trafią do pamięci długotrwałej i jak będą uporządkowane.

Hipokamp odpowiada wyłącznie za regulację emocji i reakcję na strach.

Hipokamp uczestniczy w konsolidacji informacji, szczególnie podczas snu.

Hipokamp działa jak „magazyn” przechowujący wspomnienia na stałe.

Send

Co wzmacnia proces konsolidacji pamięci w hipokampie?

You can select more than one answer

Sen.

Powtarzanie i przywoływanie informacji z pamięci.

Multitasking i równoczesne wykonywanie kilku zadań.

Tylko długotrwałe powtarzanie mechaniczne.

Send

Co dzieje się w mózgu, gdy układ nagrody jest „przeegrzany” przez nadmiar szybkich bodźców (np. social media, fast-food, gry online)?

You can select more than one answer

Układ nagrody staje się mniej wrażliwy na dopaminę.

Naturalne źródła nagrody (sen, ruch, relacje społeczne) dają mniejsze poczucie satysfakcji

Wzrasta potrzeba coraz silniejszych bodźców, aby odczuć satysfakcję.

Hipokamp traci zdolność konsolidacji wspomnień.

Send

Co oznacza strategia „active recall”?

You can select more than one answer

Świadome przywoływanie informacji z pamięci bez patrzenia w materiał.

Odtwarzanie treści w głowie, np. odpowiadając na pytania z pamięci.

Testowanie samego siebie poprzez zadawanie pytań lub rozwiązywanie quizów.

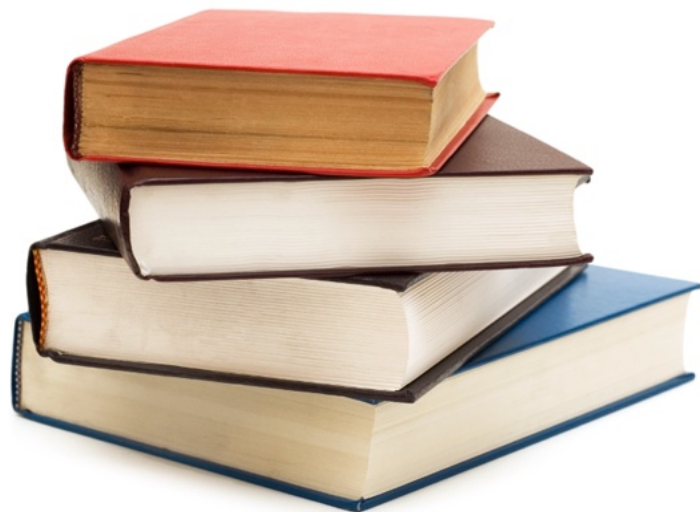
Robienie notatek na komputerze.

Send

Twój mózg pracuje w dwóch trybach

skoncentrowany

Focused Mode



rozproszony
(tryb sieci domyślnej)

Default Mode Network (DMN)

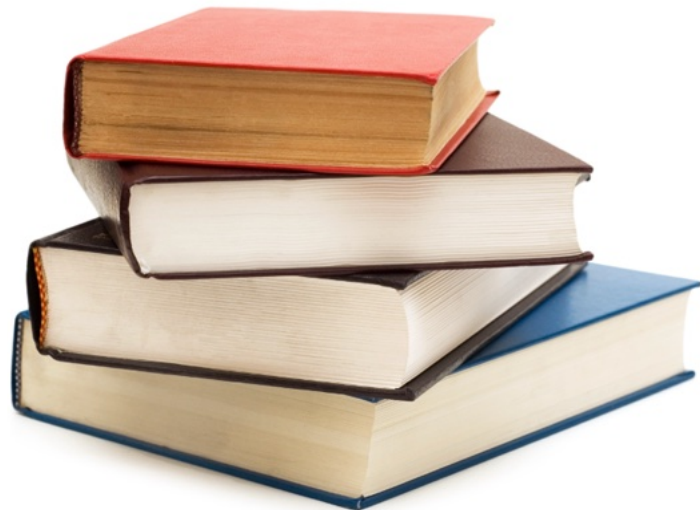


Twój mózg pracuje w dwóch trybach.

Oba tryby są potrzebne i się **uzupełniają**.

Efektywne uczenie się polega na mądrym **przełączaniu się** między tymi trybami.

skupienie, analiza, uczenie się
krok po kroku

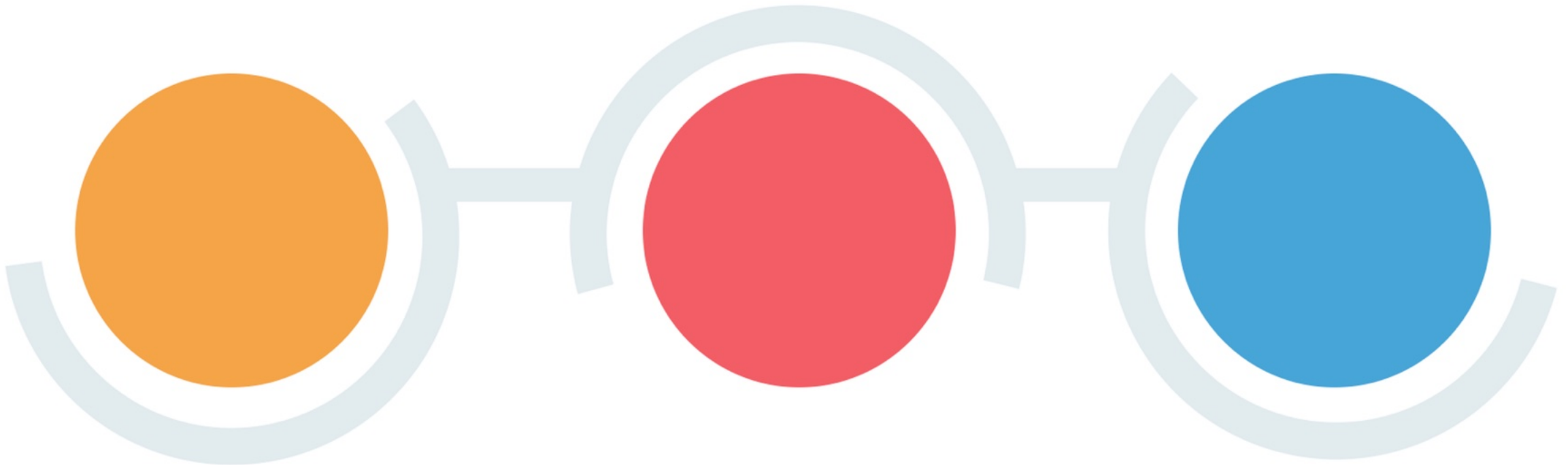


rozluźnienie, łączenie faktów,
kreatywność, konsolidacja pamięci





SEN



PRZERWY

RUCH



DLACZEGO PRZERWY SĄ WAŻNE?



Najlepsze pomysły często pojawiają się wtedy, gdy idziesz na spacer, bierzesz prysznic, czy gapisz się przez okno w pociągu.

W **trybie rozproszonym** Twój mózg łączy fakty, porządkuje informacje w tle, tworzy nowe powiązania między informacjami.

To właśnie w tym stanie często pojawiają się olśnienia i twórcze pomysły. Przypominasz sobie tytuł piosenki.

Przerwy w uczeniu się to nie strata czasu, to **konieczny etap** tworzenia pamięci.

Przerwy są niezbędnym etapem uczenia się.

Pomysł, że przerwy są okresem chłodzenia, jest błędnym wyobrażeniem."

L. Cohen (2022), Edutopia 



Replay w hipokampie

Replay w hipokampie to zjawisko, w którym **neurony odtwarzają wzorce aktywności** związane z wcześniejszym doświadczeniem (np. przejściem labiryntu, ruchem).

To odtwarzanie następuje w **przyspieszonym tempie** w stosunku do rzeczywistego doświadczenia, dzięki temu mózg „w krótkim czasie” może powtórzyć całą sekwencję zdarzeń.

Replay jest wielokrotny i bardzo szybki. Występuje zarówno **po** doświadczeniu (np. treningu ruchowym), jak i **przed** działaniem.

To sugeruje jego rolę nie tylko w **konsolidacji pamięci**, ale i w **planowaniu**.

Dzieje się to w czasie **snu** i w stanie czuwania (szczególnie **podczas krótkich przerw**).

REPORT · Volume 35, Issue 10, 109193, June 08, 2021 · [Open Access](#)

[Download Full Issue](#)

Consolidation of human skill linked to waking hippocampo-neocortical replay

[Ethan R. Buch](#)^{5,6} · [Leonardo Claudino](#)^{2,5} · [Romain Quentin](#)³ · [Marlene Bönstrup](#)⁴ · [Leonardo G. Cohen](#)

[Affiliations & Notes](#) · [Article Info](#)

[Download PDF](#) · [Cite](#) · [Share](#) · [Set Alert](#) · [Get Rights](#) · [Reprints](#)

Highlights

- Waking replay bursts occur during short rest periods interspersed with practice
- Replay is temporally compressed by approximately 20-fold relative to the practiced skill
- Replay activity is distributed across the hippocampus and neocortex
- Replay rates correlate with rapid wakeful skill consolidation in individuals

Summary

The introduction of rest intervals interspersed with practice strengthens wakeful consolidation of skill. The mechanisms by which the brain binds discrete action representations into consolidated, highly temporally resolved skill sequences during waking rest are not known. To address this question, we recorded magnetoencephalography (MEG) during acquisition and rapid consolidation of a sequential motor skill. We report the presence of prominent, fast waking neural replay during the same rest periods in which rapid consolidation occurs. The observed replay is temporally compressed by approximately 20-fold relative to the acquired skill, is selective for the trained sequence, and predicts the magnitude of skill consolidation. Replay representations extend beyond the hippocampus and entorhinal cortex to the contralateral sensorimotor cortex. These results document the presence of robust hippocampo-neocortical replay supporting rapid wakeful consolidation of skill.

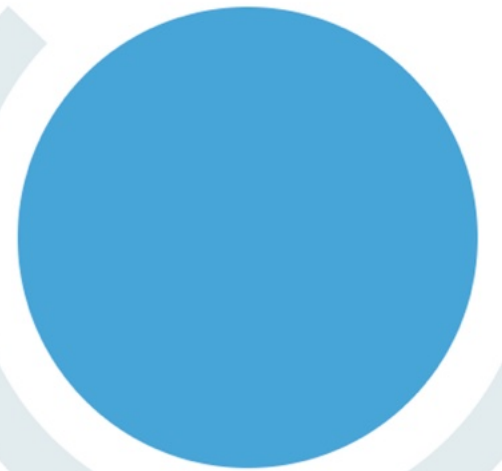
[Jak przeplatać sesje uczenia się i przerwy techniką Pomodoro?](#)



SEN




PRZERWY



RUCH





Podczas snu mózg działa trochę jak **zmywarka**: płyn mózgowo-rdzeniowy wyplukuje produkty przemiany materii (dzięki komórkom układu limfatycznego, o 60% wzrasta przestrzeń międzykomórkowa, odkrycie z 2013 roku!) 



Hipokamp (bibliotekarz) "porządkuje" wspomnienia: przenosi je z pamięci roboczej do długotrwałej, łączy lub usuwa.

W trakcie **snu głębokiego** (faza non-REM, NREM) zwiększa się aktywność **układu limfatycznego** (sieć naczyń i komórek gębowych), który umożliwia przepływ **płynu mózgowo-rdzeniowego**. Proces ten przypomina działanie **zmywarki**: usuwa nagromadzone w ciągu dnia produkty przemiany materii, których nadmiar może zaburzać pracę neuronów. [Xie i in. \(2013\)](#)

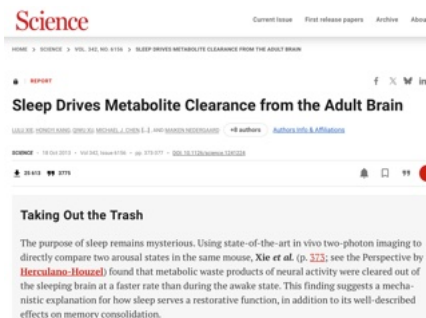
[Plog & Nedergaard \(2018\)](#)

Sen wspiera także konsolidację pamięci, czyli proces **przenoszenia informacji z pamięci roboczej do pamięci długotrwałej**.

Hipokamp, niczym bibliotekarz w dynamicznie zmieniającej się bibliotece, **koordynuje odtwarzanie wzorców aktywności** związanych z niedawnymi doświadczeniami, co sprzyja stopniowemu przenoszeniu reprezentacji do obszarów kory mózgowej i ich stabilizacji.

W fazie NREM obserwuje się replay i wzmacnianie **pamięci deklaratywnej** (fakty, pojęcia).

Faza REM częściej wiąże się z przetwarzaniem **emocji i integracją skojarzeń**.



[Xie i in. \(2013\)](#)

[Review](#) > [Physiol. Rev.](#) 2013 Apr;93(2):681-766. doi: 10.1152/physrev.00032.2012.

About sleep's role in memory

[Björn Rasch](#)¹, [Jan Born](#)

Affiliations + expand

PMID: 23589831 PMID: [PMC3768102](#) DOI: [10.1152/physrev.00032.2012](#)

Abstract

Over more than a century of research has established the fact that sleep benefits the retention of memory. In this review we aim to comprehensively cover the field of "sleep and memory" research by providing a historical perspective on concepts and a discussion of more recent key findings. Whereas initial theories posed a passive role for sleep enhancing memories by protecting them from interfering stimuli, current theories highlight an active role for sleep in which memories undergo a process of system consolidation during sleep. Whereas older research concentrated on

[Rasch & Born \(2013\)](#)

[Review Article](#) | Published: 04 January 2010

The memory function of sleep

[Susanne Diekelmann](#) & [Jan Born](#) [✉](#)

[Nature Reviews Neuroscience](#) **11**, 114–126 (2010) | [Cite this article](#)

82k Accesses | **3335** Citations | **445** Altmetric | [Metrics](#)

Key Points

- Sleep promotes the consolidation of declarative as well as procedural and emotional memories in a wide variety of tasks. Sleep improves preferentially the consolidation of memories that were encoded explicitly and are behaviourally relevant to the individual.

[Diekelmann & Born \(2010\)](#)

[Review](#) > [Curr Biol.](#) 2018 Jan 8;28(1):R37-R50. doi: 10.1016/j.cub.2017.10.073.

The Role of Hippocampal Replay in Memory and Planning

[H Freyja Ólafsdóttir](#)¹, [Daniel Bush](#)², [Caswell Barry](#)³

Affiliations + expand

PMID: 29316421 PMID: [PMC5847173](#) DOI: [10.1016/j.cub.2017.10.073](#)

Abstract

The mammalian hippocampus is important for normal memory function, particularly memory for places and events. Place cells, neurons within the hippocampus that have spatial receptive fields, represent information about an animal's position. During periods of rest, but also during active task engagement, place cells spontaneously recapitulate past trajectories. Such 'replay' has been proposed as a mechanism necessary for a range of neurobiological functions, including systems

[Ólafsdóttir, Bush & Barry \(2018\)](#)

Mózg nie pracuje w sposób ciągły, jego aktywność przypomina raczej **wzbudzenie neuronów**, które przesyłają impulsy elektryczne w określonym tempie (rytmicznie lub asynchronicznie).

To tempo mierzymy jako **częstotliwość fal mózgowych**, czyli **liczba drgań na sekundę**, w hercach (Hz).

Różne rytmy odpowiadają różnym stanom umysłu.

faza snu REM (marzeń sennych), momenty "wglądu" w fazie czuwania (Eureka!), integracja informacji, rozumienie złożonych koncepcji

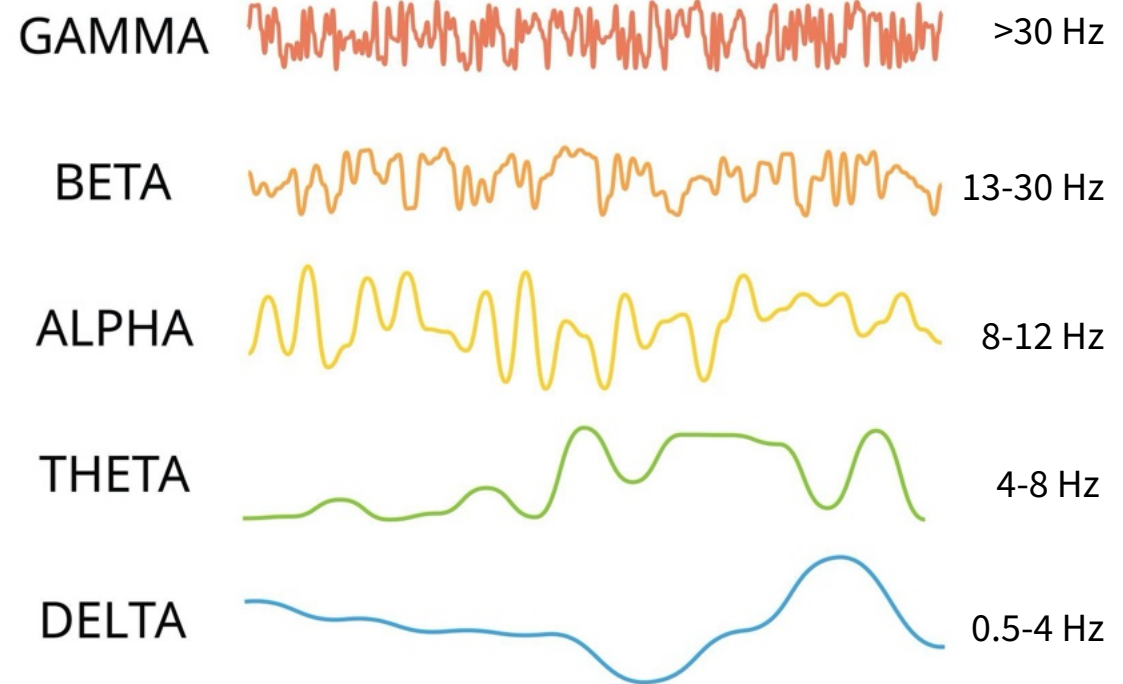
tryb pracy: skupienie, koncentracja, wysiłek poznawczy (np. active recall, analiza, rozwiązywanie zadań), ale też w fazie snu **REM**

relaks, czujny odpoczynek (kreatywne łączenie informacji)

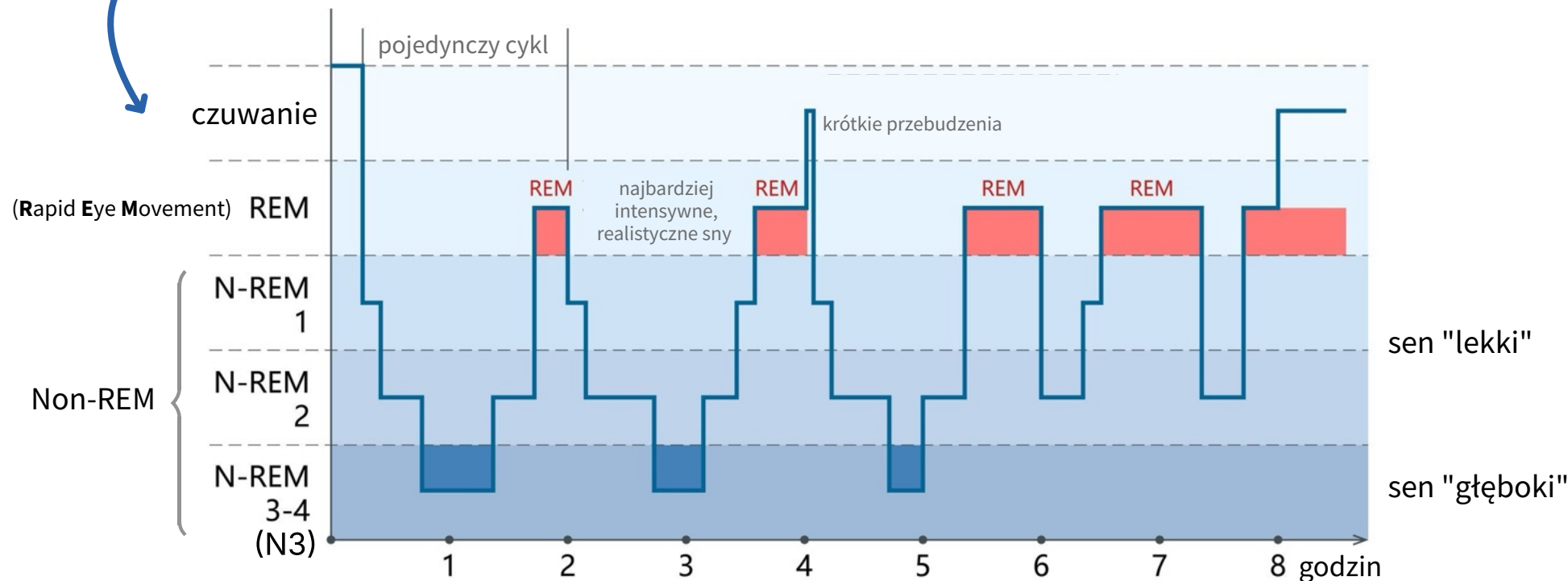
zасыpanie, głęboki relaks, medytacja, stan "flow" (kreatywne łączenie informacji)

mózg wchodzi w stan sprzyjający kodowaniu nowych informacji

sen głęboki, oczyszczanie mózgu (układ glikolityczny), konsolidacja pamięci deklaratywnej (fakty)



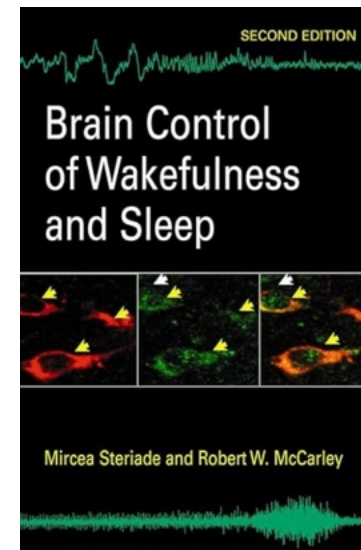
FAZY SNU



NREM głęboki (N3 lub 3-4, sen wolnofalowy, fale delta, mogą pojawiać się marzenia senne)
Hipokamp porządkuje fakty, wzmacnia ślady pamięciowe.

REM (niskonapięciowa, mieszana aktywność EEG, dominuje theta, szybkie ruchy gałek ocznych i atonia mięśniowa, marzenia senne), hipokamp jako kreatywny "bibliotekarz-sklejacz fragmentów książek". Łączy nowe informacje z już istniejącymi, tworzy skojarzenia, czasem zaskakujące.

książka popularno-naukowa



Nie każda część nocy służy temu samemu!

Wiemy już, że mózg jest jak (dynamiczna) biblioteka. W dzień bibliotekarz (hipokamp) zbiera nowe książki na wózek biblioteczny (fakty, wzory, doświadczenia). Ale dopiero w nocy je kataloguje i odkłada na półki.

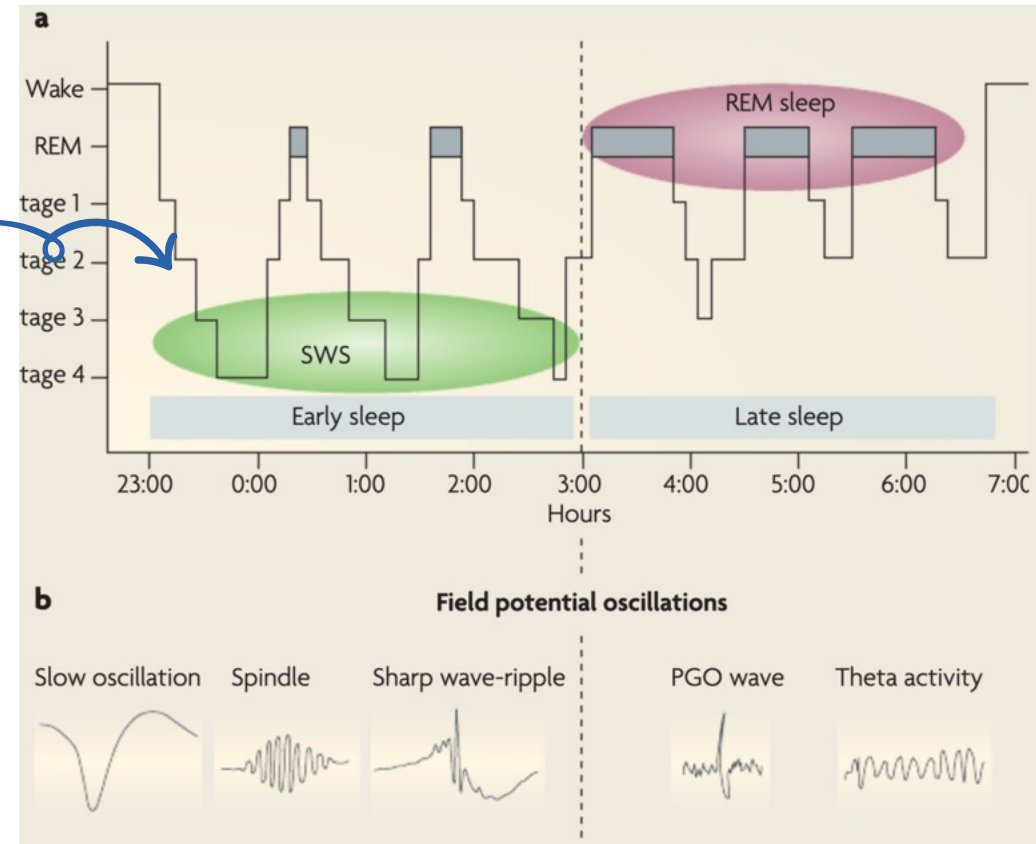
W pierwszej połowie nocy (SWS) robi porządki: przenosi wiedzę z pamięci tymczasowej do długotrwałej.

W drugiej połowie nocy (w fazach **REM**) sprawdza, jak książki się łączą: wzmacnia najważniejsze wątki, dodaje emocjonalne znaczenie i **łączy nowe treści z wcześniejszymi**.

Zarywanie nocy pogarsza konsolidację i integrację materiału, dlatego planuj naukę tak, by po niej był pełny sen.

Pierwsza połowa snu porządkuje, a druga scala.

Nad ranem odbywają się fazy REM, które wiążą się częściej z przetwarzaniem emocji i tworzeniem luźniejszych skojarzeń, co może sprzyjać wglądom ("Eureka!").



Diekelmann & Born (2010) Nature Reviews Neuroscience

coursera

Przeglądaj ▾



Sen: Neurobiologia, medycyna i społeczeństwo



Instruktorzy: [Ralph Lydic, Ph.D.](#) +1 więcej

Zarejestruj się za darmo

Zarejestrowani uczestnicy: **74 568**

[Home](#) | [JAMA Psychiatry](#) | Vol. 82, No. 7

Original Investigation



Distinct Convergent Brain Alterations in Sleep Disorders and Sleep Deprivation A Meta-Analysis

Gerion M. Reimann, MSc^{1,2}; Alireza Hoseini, MD³; Mihrican Koçak⁴; [et al](#)

[> Author Affiliations](#) | [Article Information](#)

[≡ RELATED ARTICLES](#) [📊 FIGURES](#) [↓ SUPPLEMENTAL CONTENT](#)

Key Points

Question Are there any shared or specific structural and functional brain alterations of long-term sleep disorders and short-term sleep deprivation?

Findings In multimodal neuroimaging meta-analyses across sleep disorders, convergent regional abnormality was observed in the bilateral subgenual anterior cingulate cortex and the right amygdala and hippocampus. The right thalamus was consistently altered following sleep deprivation in healthy individuals.

Meaning Distinct convergent neural alterations between long-term sleep disorders and short-term sleep deprivation were observed, highlighting their unique underlying neurobiological substrates.

Zaburzenia snu są powiązane z deficytami:

- uwagi,
- pamięci roboczej,
- funkcji wykonawczych,
- szybkości przetwarzania informacji.

Przegląd systematyczny i metaanaliza obejmująca ponad 40 000 uczestników z różnymi zaburzeniami psychicznymi (m.in. depresja, zaburzenia lękowe, schizofrenia, ADHD, zaburzenia afektywne dwubiegunowe).

Efekt był spójny w różnych diagnozach:

zaburzony sen to wspólny czynnik ryzyka dla pogorszenia funkcji poznawczych niezależnie od rodzaju zaburzenia psychicznego.

Deprywacja (niedobór) snu

Większość badanych studentów śpi **krócej niż 7 godzin** na dobę, co oznacza **chroniczną deprywację snu**. Skutki deprywacji snu są **kumulatywne**: nawet kilka dni skróconego snu powoduje **narastające** deficyty poznawcze i zmęczenie.

▶ [J Clin Sleep Med](#). 2007 Aug 15;3(5):519–528.

Behavioral and Physiological Consequences of Sleep Restriction

[Siobhan Banks](#)^{1,8}, [David F Dinges](#)¹

▶ [Author information](#) ▶ [Article notes](#) ▶ [Copyright and License information](#)

PMCID: PMC1978335 PMID: [17803017](#)

See commentary "[Sleep restriction and human physiology and behavior: questions posed, answers](#)" volume 16 on page 7.

Abstract

Adequate sleep is essential for general healthy functioning. This paper reviews recent research on the effects of chronic sleep restriction on neurobehavioral and physiologic

▶ [Health Psychol Res](#). 2023 May 13;11:74555. doi: [10.52965/001c.74555](#) [↗](#)

The extent of sleep deprivation and daytime sleepiness in young adults

[Alexandra Rubin](#)¹, [Rohan Mangal](#)², [Thor S Stead](#)³, [Joshua Walker](#)⁴, [Latha Ganti](#)⁵

▶ [Author information](#) ▶ [Article notes](#) ▶ [Copyright and License information](#)

PMCID: PMC10184883 PMID: [37197394](#)

Abstract

Background

Sleep deprivation is a condition in which an individual does not get enough sleep, leading a variety of negative effects on their physical and mental health. In the United States, sleep deprivation is a common problem, with many people not getting the recommended 7-9 hours

Niedobór snu **kumuluje się**.

Deficyty poznawcze i behawioralne: **spadek czujności, wolniejszy czas reakcji, większa liczba błędów, problemy z pamięcią roboczą i koncentracją uwagi**.

Fizjologiczne skutki: zaburzenia metabolizmu, osłabienie układu odpornościowego i wzrost markerów zapalnych.

Za dużo snu: też niedobrze!

Spanie **więcej niż 9 godzin na dobę** może być szkodliwe dla zdrowia mózgu, szczególnie dla osób doświadczających objawów depresji, zgodnie z nowym badaniem.

Naukowcy przeanalizowali dane od prawie 2000 dorosłych wolnych od demencji i odkryli, że **długi czas snu wiązał się z gorszym wynikiem pamięci, zdolności wzrokowo-przestrzennych i funkcji wykonawczych**. Efekty te były znacznie silniejsze u osób z depresją, niezależnie od tego, czy byli na antydepresantach.

Badanie sugeruje, że sen jest modyfikowalnym czynnikiem ryzyka spadku funkcji poznawczych i podkreśla potrzebę personalizacji zaleceń dotyczących snu w oparciu o stan zdrowia psychicznego.

Kluczowe fakty:

- **ryzyko poznawcze:** długi sen (>9 godzin) był związany z gorszym poznaniem, zwłaszcza w pamięci i funkcjach wykonawczych.
- **związek z depresją:** efekty były najsilniejsze u osób z objawami depresyjnymi, z lub bez stosowania leków przeciwdepresyjnych.
- **czynnik modyfikowalny:** czas snu może być zmiennym czynnikiem ryzyka spadku funkcji poznawczych w wrażliwych populacjach.

> *Alzheimers Dement.* 2025 Apr;21(4):e70160. doi: 10.1002/alz.70160.

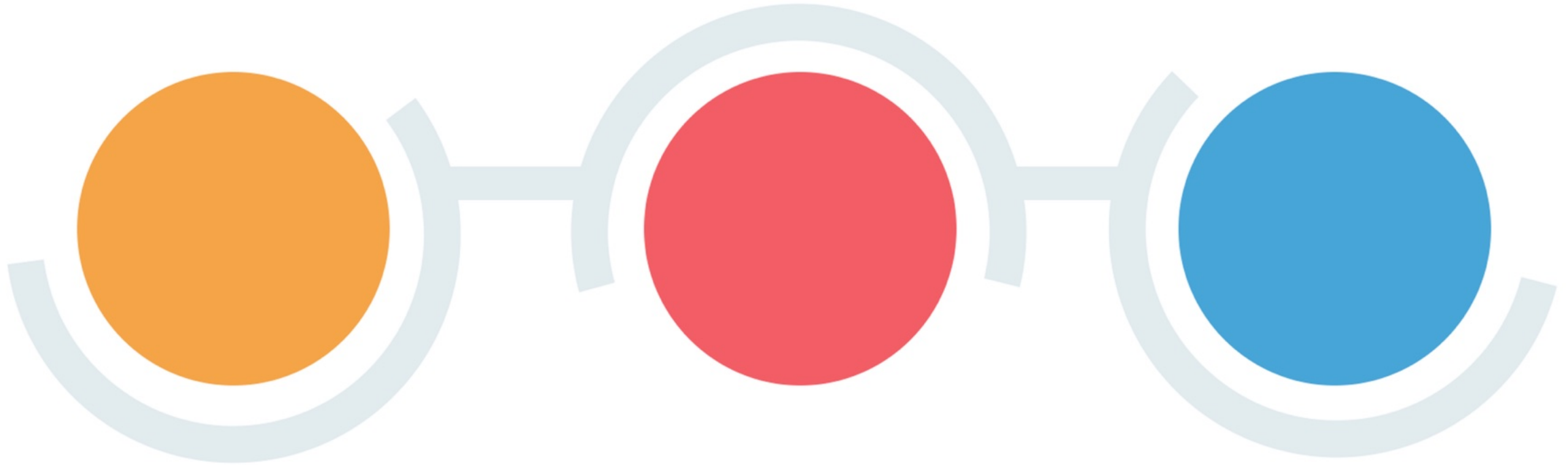
Long sleep duration, cognitive performance, and the moderating role of depression: A cross-sectional analysis in the Framingham Heart Study

Vanessa M Young^{1,2,3}, Rebecca Bernal¹, Andree-Ann Baril^{4,5,6}, Joy Zeynoun¹, Crystal Wiedner¹, Carlos Gaona¹, Alexa Belsler^{4,7,8}, Antonio L Teixeira^{1,9}, Arash Salardini^{1,9}, Matthew P Pase^{4,10}, Jayandra Jung Himai^{1,4,7,8,11}, Sudha Seshadi^{1,4,7,9}

Affiliations + expand

PMID: 40257009 PMID: PMC12010301 DOI: 10.1002/alz.70160

SEN



PRZERWY

RUCH



Aktywność fizyczna to jedno z najskuteczniejszych narzędzi uczenia się.

Ruch to nie tylko zdrowie dla ciała, to turbo dla mózgu.

Regularna aktywność fizyczna:

- dosłownie powiększa hipokamp,
- poprawia pamięć,
- spowalnia starzenie się mózgu.

Po roku regularnych ćwiczeń aerobowych starsi dorośli zwiększyli objętość hipokampa o 2%, co w naturalnym procesie starzenia odpowiada „odzyskaniu” 1–2 lat funkcji pamięci.

Randomized Controlled Trial > Proc Natl Acad Sci U S A. 2011 Feb 15;108(7):3017-22.
doi: 10.1073/pnas.1015950108. Epub 2011 Jan 31.

Exercise training increases size of hippocampus and improves memory

Kirk I Erickson¹, Michelle W Voss, Ruchika Shaurya Prakash, Chandramallika Basak, Amanda Szabo, Laura Chaddock, Jennifer S Kim, Susie Heo, Heloisa Alves, Siobhan M White, Thomas R Wojcicki, Emily Mailey, Victoria J Vieira, Stephen A Martin, Brandt D Pence, Jeffrey A Woods, Edward McAuley, Arthur F Kramer

Affiliations + expand

PMID: 21282661 PMID: PMC3041121 DOI: 10.1073/pnas.1015950108

Abstract

The hippocampus shrinks in late adulthood, leading to impaired memory and increased risk for dementia. Hippocampal and medial temporal lobe volumes are larger in higher-fit adults, and physical activity training increases hippocampal perfusion, but the extent to which aerobic exercise training can modify hippocampal volume in late adulthood remains unknown. Here we show, in a randomized controlled trial with 120 older adults, that aerobic exercise training increases the size of the anterior hippocampus, leading to improvements in spatial memory. Exercise training increased hippocampal volume by 2%, effectively reversing age-related loss in volume by 1 to 2 y. We also demonstrate that increased hippocampal volume is associated with greater serum levels of BDNF, a mediator of neurogenesis in the dentate gyrus. Hippocampal volume declined in the control group, but higher preintervention fitness partially attenuated the decline, suggesting that fitness protects against volume loss. Caudate nucleus and thalamus volumes were unaffected by the intervention. These theoretically important findings indicate that aerobic exercise training is effective at reversing hippocampal volume loss in late adulthood, which is accompanied by improved memory function.

Aktywność fizyczna to jedno z najskuteczniejszych narzędzi uczenia się.

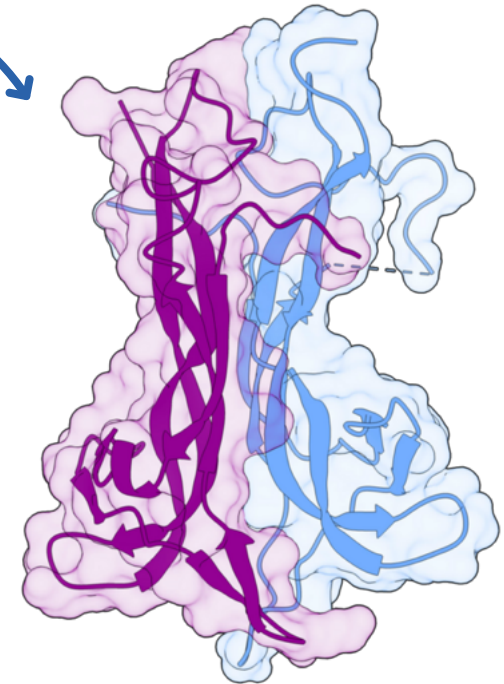
Podczas ruchu wzrasta poziom czynnika wzrostu **BDNF** (brain-derived neurotrophic factor), czyli „**nawozu dla mózgu**”, który:

- uzdrawia neurony,
- pomaga tworzyć nowe połączenia między nimi,
- sprzyja powstawaniu nowych neuronów w hipokampie.

Ruch zwiększa przepływ krwi i tlenu do mózgu, co poprawia:

- koncentrację,
- szybkość myślenia,
- zdolność rozwiązywania problemów.

(podnosi objętość krwi w zakręcie zębatym hipokampa)



Ruch znacząco poprawia efektywność uczenia się.

Już **jedna sesja** umiarkowanego wysiłku (np. 30 minut jazdy na rowerze) może poprawić pamięć (i nie tylko od razu, ale nawet po 3 miesiącach).

Kluczową rolę odgrywa **BDNF** oraz **endokannabinoidy**, które wspierają **hipokamp** i plastyczność neuronów.

[nature](#) > [scientific reports](#) > [articles](#) > [article](#)

Article | [Open access](#) | Published: 13 July 2021

A single session of moderate intensity exercise influences memory, endocannabinoids and brain derived neurotrophic factor levels in men

[Blanca Marin Bosch](#), [Aurélien Bringard](#), [Maria G. Logrieco](#), [Estelle Lauer](#), [Nathalie Imobersteg](#), [Aurélien Thomas](#), [Guido Ferretti](#), [Sophie Schwartz](#) & [Kinga Igloi](#) [✉](#)

[Scientific Reports](#) **11**, Article number: 14371 (2021) | [Cite this article](#)

9178 Accesses | **35** Citations | **82** Altmetric | [Metrics](#)

Abstract

Regular physical exercise enhances memory functions, synaptic plasticity in the hippocampus, and brain derived neurotrophic factor (BDNF) levels. Likewise, short periods of exercise, or acute exercise, benefit hippocampal plasticity in rodents, via increased endocannabinoids (especially anandamide, AEA) and BDNF release. Yet, it remains unknown

► [Brain Imaging Behav.](#) 2024 Sep 9;18(6):1333–1342. doi: [10.1007/s11682-024-00916-4](#) [↗](#)

Physical activity and hippocampal volume in young adults

[Anastasia Cherednichenko](#)^{1,#}, [Anna Miró-Padilla](#)^{2,✉,#}, [Jesús Adrián-Ventura](#)³, [Irene Monzonís-Carda](#)⁴, [Maria Reyes Beltran-Valls](#)⁴, [Diego Moliner-Urdiales](#)⁴, [César Ávila](#)^{1,✉}

► [Author information](#) ► [Article notes](#) ► [Copyright and License information](#)

PMCID: PMC11680645 PMID: [39249711](#)

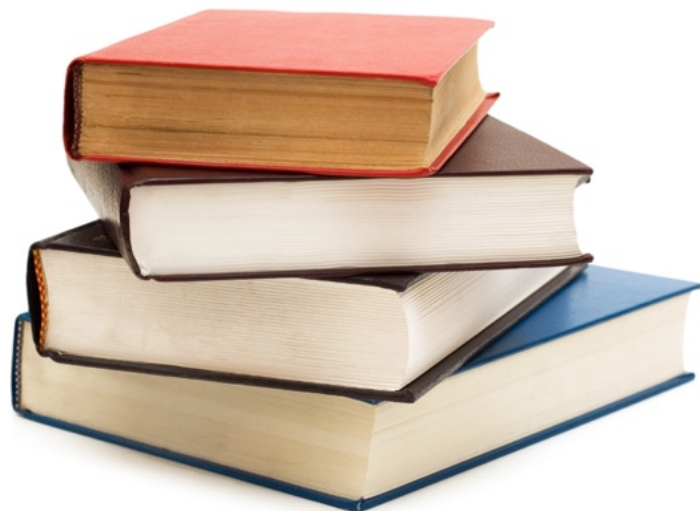
Abstract

Evidence from previous studies suggests that physical activity (PA) may contribute to functional and structural changes in the hippocampus throughout the lifespan. However, there is limited evidence available regarding the young adult population. Additionally, the personality traits that may influence this association remain unclear. With a sample of 84 young adults (43 women; age 22.7 ± 2.8 y; range 18–29), the main aim of the current study was to analyze the association between objective and self-reported measures of daily PA and

Twój mózg pracuje w dwóch trybach

skoncentrowany

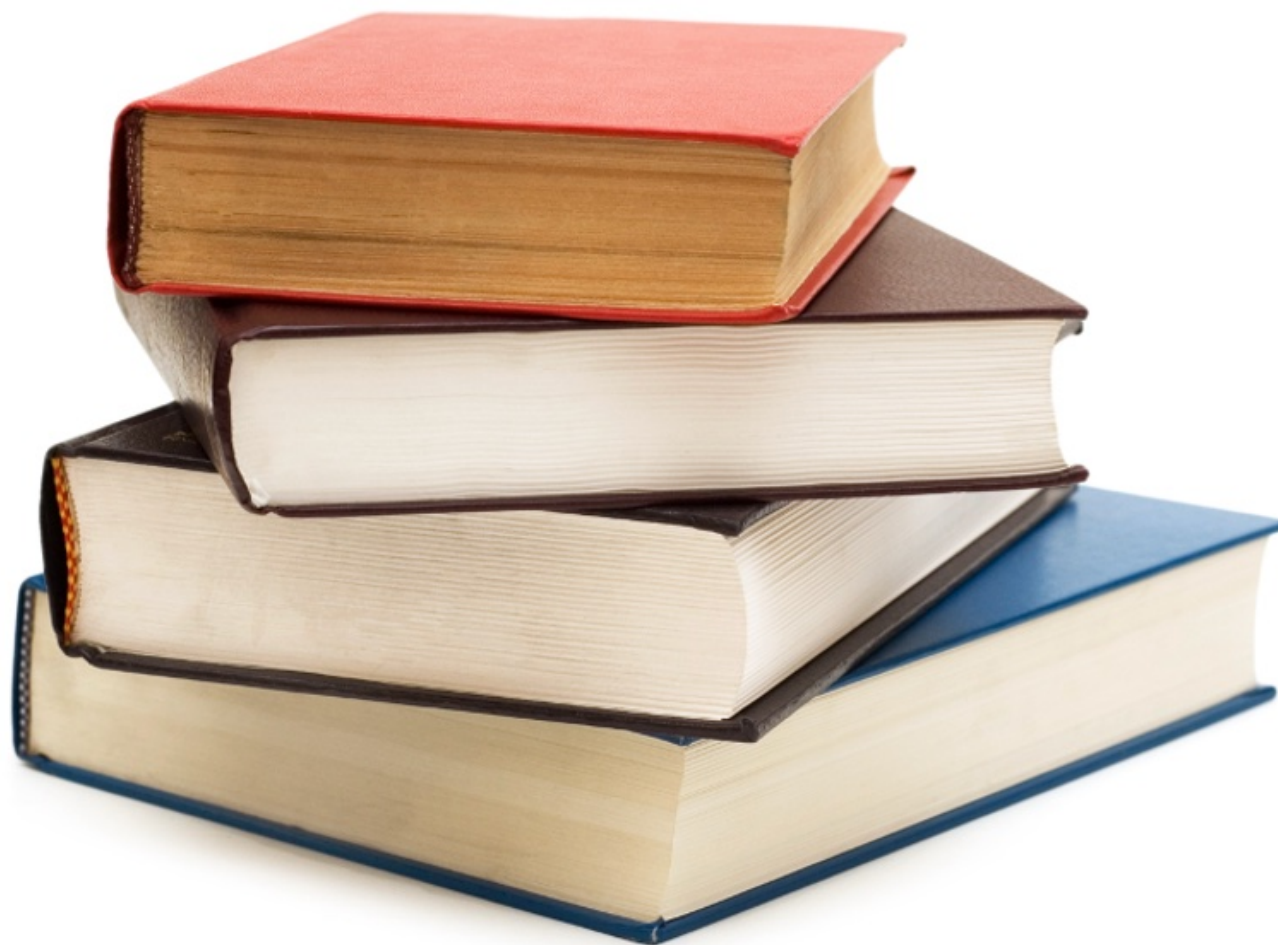
Focused Mode



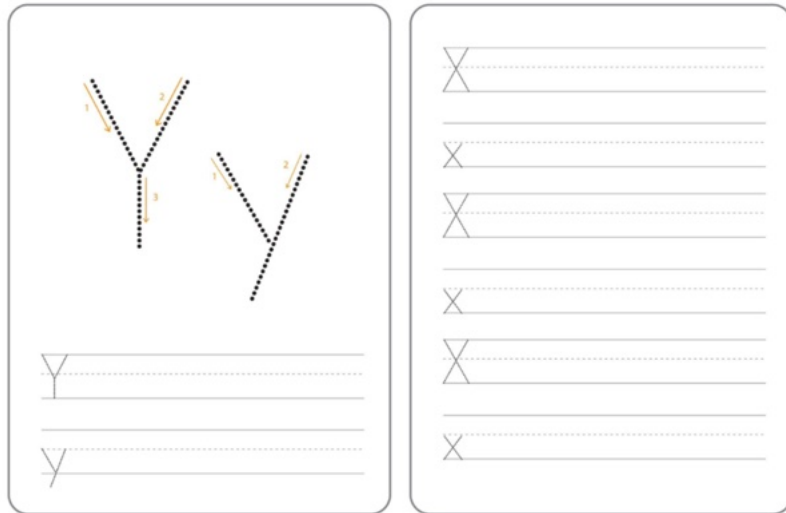
rozproszony
(tryb sieci domyślnej)

Default Mode Network (DMN)





PISANIE RĘCZNE



James & Engelhardt (2012):

Badanie fMRI, dzieci 4-5 lat, nieumiejące pisać i czytać, odwzorowywanie liter, 3 metody nauki:

- łączenie kropek
- przerysowanie znaku na kartce
- wprowadzanie znaków z klawiatury komputera

Dzieci, które **samodzielnie i ręcznie pisały litery**:
większa aktywacja obszarów związanych z rozpoznawaniem liter.

Pisanie ręczne nie tylko wzmacnia neuronalną **reprezentację ruchową** liter, ale także organizuje sieć połączeń między obszarami **motorycznymi** i **wizualnymi** (te później są niezbędne do płynnego czytania i pisania).



Uczymy się liter ciałem, zanim zaczniemy je rozumieć umysłem.



The effects of handwriting experience on functional brain development in pre-literate children

Karin H. James^a, Laura Engelhardt^{a, b}

Show more

+ Add to Mendeley Share Cite

<https://doi.org/10.1016/j.tine.2012.08.001>

[Get rights and content](#)

Abstract

In an age of increasing technology, the possibility that typing on a keyboard will replace handwriting raises questions about the future usefulness of handwriting skills. Here we present evidence that **brain activation** during letter perception is influenced in different, important ways by previous *handwriting* of letters versus previous *typing or tracing* of those same letters. Pre-literate, five-year old children printed, typed, or traced letters and shapes, then were shown images of these stimuli while undergoing functional MRI scanning. A previously documented "reading circuit" was recruited during letter perception only after handwriting—not after typing or tracing experience. These findings



Askvik, van der Weel & van der Meer (2020):

Badanie EEG, 12 studentów i 12 dzieci 12-letnich, gra "Rebusy", 3 grupy:

- pisanie ręczne piórem cyfrowym
- pisanie na klawiaturze
- wizualizacja słowa

Rysowanie i pisanie odręczne mają podobne wzorce aktywacji. Pisanie na klawiaturze wykazuje rozregulowaną aktywność w tych samych obszarach.



Wiley & Rapp (2021):

Analiza behawioralna, 42 osoby dorosłe, nauka j. arabskiego, 3 grupy:

- pisanie ręczne
- pisanie na klawiaturze
- oglądanie liter

Test rozpoznawania liter, pisanie z pamięci, czytanie nowych słów, transfer wiedzy do nowych zadań.

Grupa pisząca **ręcznie nauczyła się alfabetu szybciej** i z większym transferem na nowe zadania (czytanie, pisanie z pamięci).

> Psychol Sci. 2021 Jul;32(7):1086-1103. doi: 10.1177/0956797621993111. Epub 2021 Jun 29.

The Effects of Handwriting Experience on Literacy Learning

Robert W Wiley^{1,2}, Brenda Rapp^{2,3,4}

Affiliations + expand

PMID: 34184564 PMID: PMC8641140 DOI: 10.1177/0956797621993111

Abstract

Previous research indicates that writing practice may be more beneficial than nonmotor practice for letter learning. Here, we report a training study comparing typing, visual, and writing learning conditions in adults ($N = 42$). We investigated the behavioral consequences of learning modality on literacy learning and evaluated the nature of the learned letter representations. Specifically, the study addressed three questions. First, are the benefits of handwriting practice due to motor learning per se or to other incidental factors? Second, do the benefits generalize to untrained tasks? And third, does handwriting practice lead to learning and strengthening only of motor representations or of other types of representations as well? Our results clearly show that handwriting compared with nonmotor practice produces faster learning and greater generalization to untrained tasks than previously reported. Furthermore, only handwriting practice leads to



Mueller & Oppenheimer (2014):

Analiza behawioralna, studenci oglądali wystąpienia TED Talk:

- pisanie ręczne
- pisanie na klawiaturze (biegłość)

Następnie obie grupy przechodziły testy: z pamięci faktów (pytania dosłowne), z rozumienia (pytania koncepcyjne).

Wyniki: obie grupy wypadły podobnie przy pytaniach o fakty, **piszący ręcznie znacząco lepiej** radzili sobie w pytaniach wymagających **rozumienia, analizy i transferu wiedzy**.

[Comparative Study](#) > [Psychol Sci.](#) 2014 Jun;25(6):1159-68. doi: 10.1177/0956797614524581. Epub 2014 Apr 23.

The pen is mightier than the keyboard: advantages of longhand over laptop note taking

Pam A Mueller ¹, Daniel M Oppenheimer ²

Affiliations + expand

PMID: 24760141 DOI: 10.1177/0956797614524581

Erratum in

Corrigendum: The Pen Is Mightier Than the Keyboard: Advantages of Longhand Over Laptop Note Taking.

[No authors listed]

Psychol Sci. 2018 Sep;29(9):1565-1568. doi: 10.1177/0956797618781773. Epub 2018 Jul 31.

PMID: 30063408 No abstract available.

Abstract

Taking notes on laptops rather than in longhand is increasingly common. Many researchers have suggested that laptop note taking is less effective than longhand note taking for learning. Prior studies have primarily focused on students' capacity for multitasking and distraction when using laptops. The present research suggests that even when laptops are used solely to take notes, they may still be impairing learning because their use results in shallower processing. In three studies, we found that students who took notes on laptops performed worse on conceptual questions than students who took notes longhand. We show that whereas taking more notes can be beneficial, laptop note takers' tendency to transcribe lectures verbatim rather than processing information and reframing it in their own words is detrimental to learning.

Pisanie ręczne sprzyja **głębokiemu przetwarzaniu** informacji wymaga dokonywania wyborów, streszczania, parafrazowania, używania skrótów, symboli.

Pisanie na laptopie wspiera płytkie przetwarzanie: notując działasz jak stenotypist(k)a, kopiujesz treść bez analizy.



Notowanie ręczne

= lepsze rozumienie
i efektywniejsze zapamiętywanie.



Laptop

= pozorna efektywność i więcej
informacji, ale mniej refleksji.

Podczas **pisania ręcznego i rysowania** zaobserwowano **silną synchronizację rytmów** mózgowych w paśmie theta (4–8 Hz) w rejonach ciemieniowych i centralnych.

Aktywność theta jest uznawana za kluczową dla kodowania i konsolidacji nowych informacji w hipokampie i sieciach pamięciowych.

Oznacza to, że **pisanie i rysowanie sprzyjają stanowi mózgu optymalnemu dla uczenia się.**

Dla porównania: pisanie na klawiaturze generowało mniej zsynchronizowaną, bardziej chaotyczną aktywność, co wskazuje na mniejsze zaangażowanie tych samych sieci poznawczych i mniej efektywne kodowanie nowych treści.

Pisanie ręczne i rysowanie aktywują mózg w sposób, który sprzyja tworzeniu trwałych śladów pamięciowych.

Pisanie na klawiaturze angażuje głównie procesy motoryczne palców i wzrokowe, ale nie aktywuje w takim stopniu sieci uczenia się.



ORIGINAL RESEARCH article

Front. Psychol., 28 July 2020
Sec. Educational Psychology
Volume 11 - 2020 | <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01810>

The Importance of Cursive Handwriting Over Typewriting for Learning in the Classroom: A High-Density EEG Study of 12-Year-Old Children and Young Adults

 Eva Ose Askvik  F. R. (Ruud) van der Weert  Audrey L. H. van der Meer*

Developmental Neuroscience Laboratory, Department of Psychology, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway

To write by hand, to type, or to draw – which of these strategies is the most efficient for optimal learning in the classroom? As digital devices are increasingly replacing traditional writing by hand, it is crucial to examine the long-term implications of this practice. High-density electroencephalogram (HD EEG) was used in 12 young adults and 12, 12-year-old children to study brain electrical activity as they were writing in cursive by hand, typewriting, or drawing visually presented words that were varying in difficulty. Analyses of temporal spectral evolution (TSE, i.e., time-dependent amplitude changes) were performed on EEG data recorded with a 256-channel sensor array. For young adults, we found that when writing by hand using a digital pen on a touchscreen, brain areas in the parietal and central regions showed event-related synchronized activity in the theta range. Existing literature suggests that such oscillatory neuronal activity in these particular brain areas is important for memory and for the encoding of new information and, therefore, provides the brain with optimal conditions for learning. When drawing, we found similar activation patterns in the parietal areas, in addition to event-related desynchronization in the alpha/beta range, suggesting both similarities but also slight differences in activation patterns when drawing and writing by hand. When typewriting on a keyboard, we found event-related desynchronized activity in the theta range and, to a lesser extent, in the alpha range in parietal and



Ihara i in. (2021):


Badanie EEG/ERP, 400 osób, prezentowane słowo obcojęzyczne i słowo w języku ojczystym, oceniano wskaźniki behawioralne, EEG i nastroje, 3 grupy:

- pisanie ręczne na papierze
- pisanie ręczne piórem cyfrowym
- pisanie na klawiaturze

Zadanie:

uczestnicy uczyli się słów obcojęzycznych (indonezyjskich) i ich tłumaczeń japońskich i potem wykonywali zadania primingu (przed słowem docelowym w języku ojczystym pojawiało się słowo obcojęzyczne).

Mierzono:

- różnice w odpowiedzi ERP (co to jest ) , która odzwierciedla semantyczne przetwarzanie i integrację znaczeń
- wskaźniki behawioralne (np. trafność w zadaniu rozpoznawania słów, liczba powtórzeń)
- nastroje uczestników (test POMS, Profile of Mood States)

Wnioski:

- **pisanie ręczne sprzyja lepszemu kodowaniu słów**
- wyniki testów **trafności nie różniły się znacząco** (w zadaniach behawioralnych nie zaobserwowano dużej przewagi ręcznego pisania)
- uczestnicy zgłaszali **lepsze nastroje w warunkach pisania ręcznego** (sugeruje to, że pozytywny stan emocjonalny w trakcie uczenia się może wspierać lepsze kodowanie pamięciowe przy pisaniu ręcznym).

ORIGINAL RESEARCH article

Front. Hum. Neurosci., 10 June 2021

Sec. Cognitive Neuroscience

Volume 15 - 2021 | <https://doi.org/10.3389/fnhum.2021.679191>

Advantage of Handwriting Over Typing on Learning Words: Evidence From an N400 Event-Related Potential Index


 Aya S. Ihara^{1*}

 Kae Nakajima¹

 Akiyuki Kake²

 Kizuku Ishimaru²

 Kiyoyuki Osugi^{1,3}

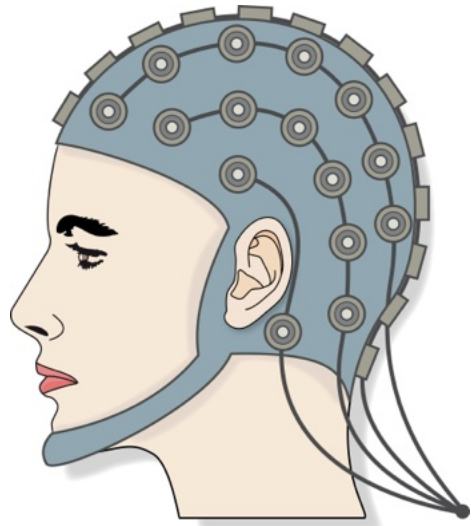
 Yasushi Naruse¹

¹ National Institute of Information and Communications Technology, and Osaka University, Kobe, Japan

² Wacom Co., Ltd., Kazo, Japan

³ Graduate School of Frontier Bioscience, Osaka University, Suita, Japan

The growing implementation of digital education comes with an increased need to understand the impact of digital tools on learning. Previous behavioral studies have shown that handwriting on paper is more effective for learning than typing on a keyboard. However, the impact of writing with a digital pen on a tablet remains to be clarified. In the present study, we compared learning by handwriting with an ink pen on paper, handwriting with



Van der Weel & van der Meer, (2024):

Badanie EEG o wysokiej gęstości, 36 studentów, prezentowane słowa na ekranie, które uczestnicy zapisywali:

- ręcznie piórem cyfrowym
- na klawiaturze

Skupiono się na *connectivity* (synchronizacji), czyli na tym, **jak różne obszary mózgu komunikują się podczas pisania ręcznego vs pisanie na klawiaturze** ze szczególnym uwzględnieniem fal theta (3.5–7.5 Hz) i alfa (8–12.5 Hz).

więcej o rodzajach fal mózgowych →

Wyniki:

pisanie **ręczne wywołało znacznie szerszą i silniejszą synchronizację** połączeń między obszarami centralnymi i ciemieniowymi w mózgu, w pasmach theta i alfa, w porównaniu do pisania na klawiaturze.

Wg autorów te wzorce synchronizacji w pasmach theta/alfa między centralnymi i ciemieniowymi obszarami są kluczowe dla kodowania nowych informacji i formowania pamięci.

Autorzy podkreślają, że w eksperymencie nie było bezpośredniego zadania uczenia się (np. test pamięci po jakimś czasie), uczestnicy pisali słowa, które już znali (dlatego nie można jednoznacznie stwierdzić, że lepsza “*connectivity*” = lepsza pamięć w praktyce).

> [Front Psychol.](#) 2024 Jan 26;14:1219945. doi: 10.3389/fpsyg.2023.1219945. eCollection 2023.

Handwriting but not typewriting leads to widespread brain connectivity: a high-density EEG study with implications for the classroom

F R Ruud Van der Weel ¹, Audrey L H Van der Meer ¹

Affiliations + expand

PMID: 38343894 PMID: PMC10853352 DOI: 10.3389/fpsyg.2023.1219945

Abstract

As traditional handwriting is progressively being replaced by digital devices, it is essential to investigate the implications for the human brain. Brain electrical activity was recorded in 36 university students as they were handwriting visually presented words using a digital pen and typewriting the words on a keyboard. Connectivity analyses were performed on EEG data recorded with a 256-channel sensor array. When writing by hand, brain connectivity patterns were far more elaborate than when typewriting on a keyboard, as shown by widespread theta/alpha connectivity coherence patterns between network hubs and nodes in parietal and central brain regions. Existing literature indicates that connectivity patterns in these brain areas and at such frequencies are crucial for memory formation and for encoding new information and, therefore, are beneficial for learning. Our findings suggest that the spatiotemporal pattern from visual and proprioceptive



PISANIE RĘCZNE

Pisanie ręczne sprzyja **głębokiemu przetwarzaniu informacji** wymaga:

- podejmowania decyzji, streszczania, parafrazowania
- integracji czuciowo-ruchowej (drobne precyzyjne ruchy dłoni, czyli większe zaangażowanie zmysłów).

Aktywuje mózg w sposób, który sprzyja tworzeniu trwałych śladów pamięciowych uruchamiając **synchronizację rytmów theta**, kluczową dla zapamiętywania.

Pisanie na klawiaturze angażuje głównie procesy motoryczne palców i wzrokowe, ale nie aktywuje w takim stopniu sieci uczenia się.

Pisanie ręczne aktywuje **szerszą sieć obszarów mózgu**: ruchowych, czuciowych, wzrokowych i językowych. Uruchamia dodatkowo obszary odpowiedzialne za planowanie ruchu, orientację przestrzenną i integrację sensoryczno-motoryczną

Badania potwierdzające korzyści z pisania ręcznego

Longcamp i in. 2005, 2006
Smoker i in. 2009
James & Engelhardt 2009
Mueller & Oppenheimer 2014

Kiefer i in. 2015
Alonso 2015
van der Meer & van der Weel 2017
Osugi i in. 2019

Askvik i in. 2020
Wiley & Rapp 2021
Ihara i in. 2021
van der Weel & van der Meer 2024



PISANIE RĘCZNE PISANIE NA KLAWIATURZE

Pisanie ręczne i pisanie na klawiaturze to nie to samo! Mózg traktuje je jak **dwa różne zadania** i uruchamia przy nich **inne obwody nerwowe** (Longcamp i in. 2006, 2008).

> [Hum Mov Sci.](#) 2006 Oct;25(4-5):646-56. doi: 10.1016/j.humov.2006.07.007. Epub 2006 Oct 2.

Remembering the orientation of newly learned characters depends on the associated writing knowledge: a comparison between handwriting and typing

Marieke Longcamp¹, Céline Boucard, Jean-Claude Gilhodes, Jean-Luc Velay

Affiliations + expand

PMID: 17011660 DOI: [10.1016/j.humov.2006.07.007](#)

Abstract

Recent data support the idea that movements play a crucial role in letter representation and suggest that handwriting knowledge contributes to visual recognition of letters. If so, using different motor activities while subjects are learning to write should affect their subsequent recognition performances. In order to test this hypothesis, we trained adult participants to write new characters either by copying them or by typing them on a keyboard. After three weeks of training we ran a series of tests requiring visual processing of the characters' orientation. Tests were run immediately, one week after, and three weeks after the end of the training period. Results showed that when the characters had been learned by typing, they were more frequently confused with their mirror images than when they had been written by hand. This handwriting advantage did not appear immediately, but mostly three weeks after the end of the training. Our results therefore suggest that the stability of the characters' representation in memory depends on the nature of the motor activity produced during learning.

Comparative Study > [J Cogn Neurosci.](#) 2008 May;20(5):802-15.

doi: 10.1162/jocn.2008.20504.

Learning through hand- or typewriting influences visual recognition of new graphic shapes: behavioral and functional imaging evidence

Marieke Longcamp¹, Céline Boucard, Jean-Claude Gilhodes, Jean-Luc Anton, Muriel Roth, Bruno Nazarian, Jean-Luc Velay

Affiliations + expand

PMID: 18201124 DOI: [10.1162/jocn.2008.20504](#)

Abstract

Fast and accurate visual recognition of single characters is crucial for efficient reading. We explored the possible contribution of writing memory to character recognition processes. We evaluated the ability of adults to discriminate new characters from their mirror images after being taught how to produce the characters either by traditional pen-and-paper writing or with a computer keyboard. After training, we found stronger and longer lasting (several weeks) facilitation in recognizing the orientation of characters that had been written by hand compared to those typed. Functional magnetic resonance imaging recordings indicated that the response mode during learning is associated with distinct pathways during recognition of graphic shapes. Greater activity related to handwriting learning and normal letter identification was observed in several brain regions known to be involved in the execution, imagery, and observation of actions, in particular, the left Broca's area and bilateral inferior parietal lobules. Taken together, these results provide

„perceived utility bias”



Badania pokazujące, iż studenci/uczniowie **wierzą**, że **używanie laptopów do notowania jest korzystne**:

- Barak i in. 2006
- Mitra & Steffensmeier 2000
- Skolnick & Puzo 2008

Studenci nawet, jeśli przyznają, że to ich rozprasza, wierzą, że te zyski przewyższają koszty.

EDUCATION INQUIRY
2022, VOL. 13, NO. 1, 56-65
<https://doi.org/10.1080/20004008.2020.1811288>

Routledge
Taylor & Francis Group

OPEN ACCESS Check for updates

Computers in education: the association between computer use and test scores in primary school

Linn Karlsson

Department of Economics, Umeå School of Business, Economics and Statistics, Umeå, Sweden

ABSTRACT
This paper analyses the associations between computer use in schools and at home and test scores by using TIMSS data covering over 900,000 children in fourth grade. When controlling for school fixed effects, pupils who use computers at school, especially those who use them frequently are found to achieve less than students who never use computers. Daily computer use at home is negatively associated with test scores, although monthly, and sometimes weekly, use is positively associated with pupil performance. There is no significant difference between subjects and only small gender and country differences are observed. Moreover, the result suggests that the negative association of computer use at school is larger among low-performing pupils than for high-performing pupils. The findings suggest a negative association of computer use at school and test scores but do not reject the possibility that computers have a positive impact on test scores if computers are used optimally.

KEYWORDS
Computers; economics of education; productivity; TIMSS

1. Introduction and background
Among policy makers, it is widely believed that investment in Information and Communications Technology (ICT) has an important role in improving education (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2006, 2010). Supporters propose that tasks such as taking notes, information searches, and collaboration can be made more efficient than with more traditional methods such as pen and paper. Previous research on computers in education has, however, found mixed results and the estimated impacts are often small and insignificant. See, e.g., Bulman and Fairlie (2016) and Hall, Lundin, and Sibbmark (2019) for a literature overview.

czytam (słucham) --- myślę --- notuję

NOTATKI

Linearne notatki to kopie podręcznika. Ładne notatki to wróg uczenia się.

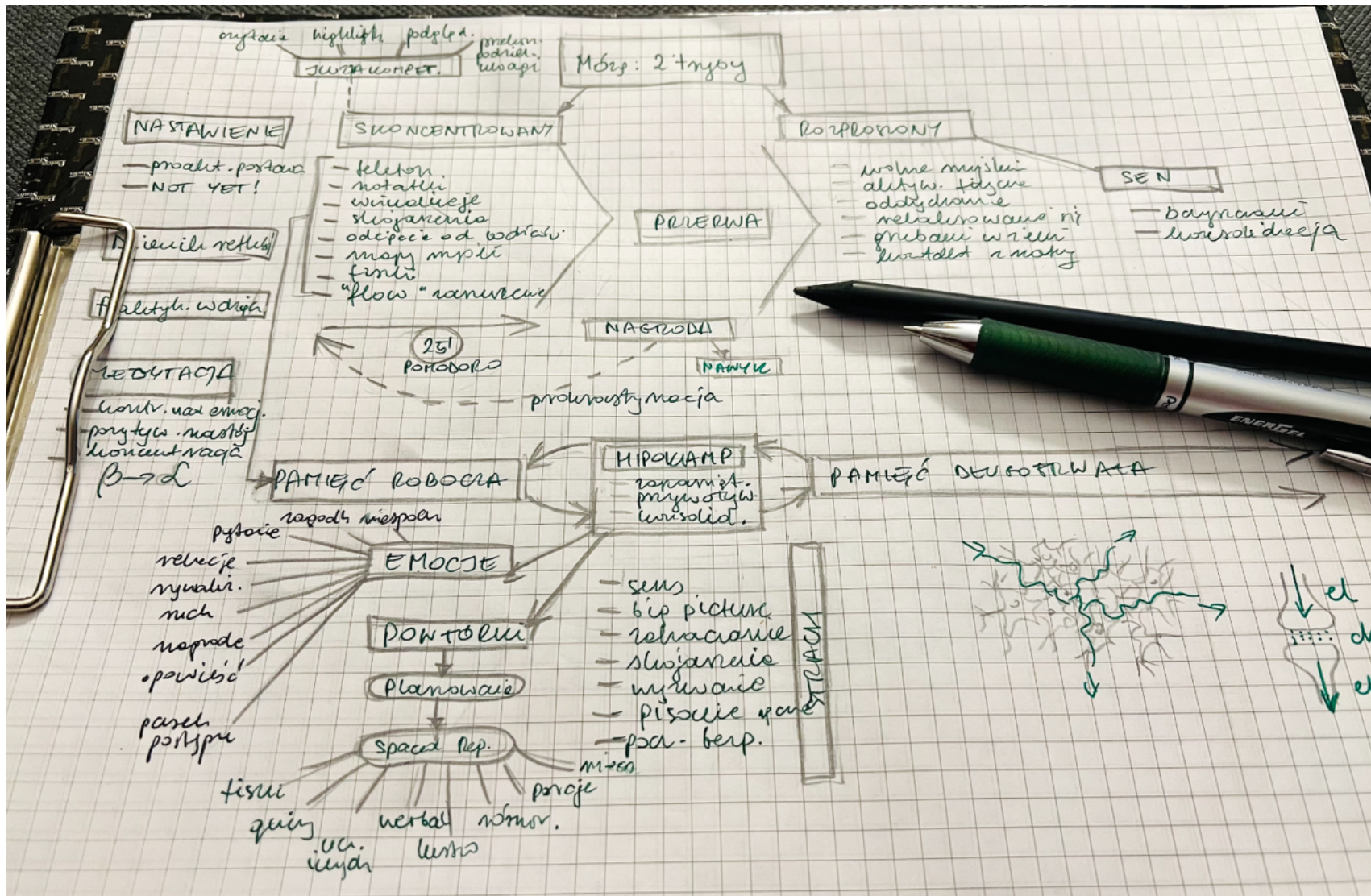
Robienie notatek **nie polega na kopiowaniu** tego, co mówi wykładowca lub co widzisz w podręczniku.

To **aktywny proces**: czytam/słucham → myślę → notuję.

Jeśli pomijasz etap myślenia, a Twoje notatki są tylko „ładnym przepisaniem” treści, **mózg nie ma powodu, by zapisać je w pamięci.**

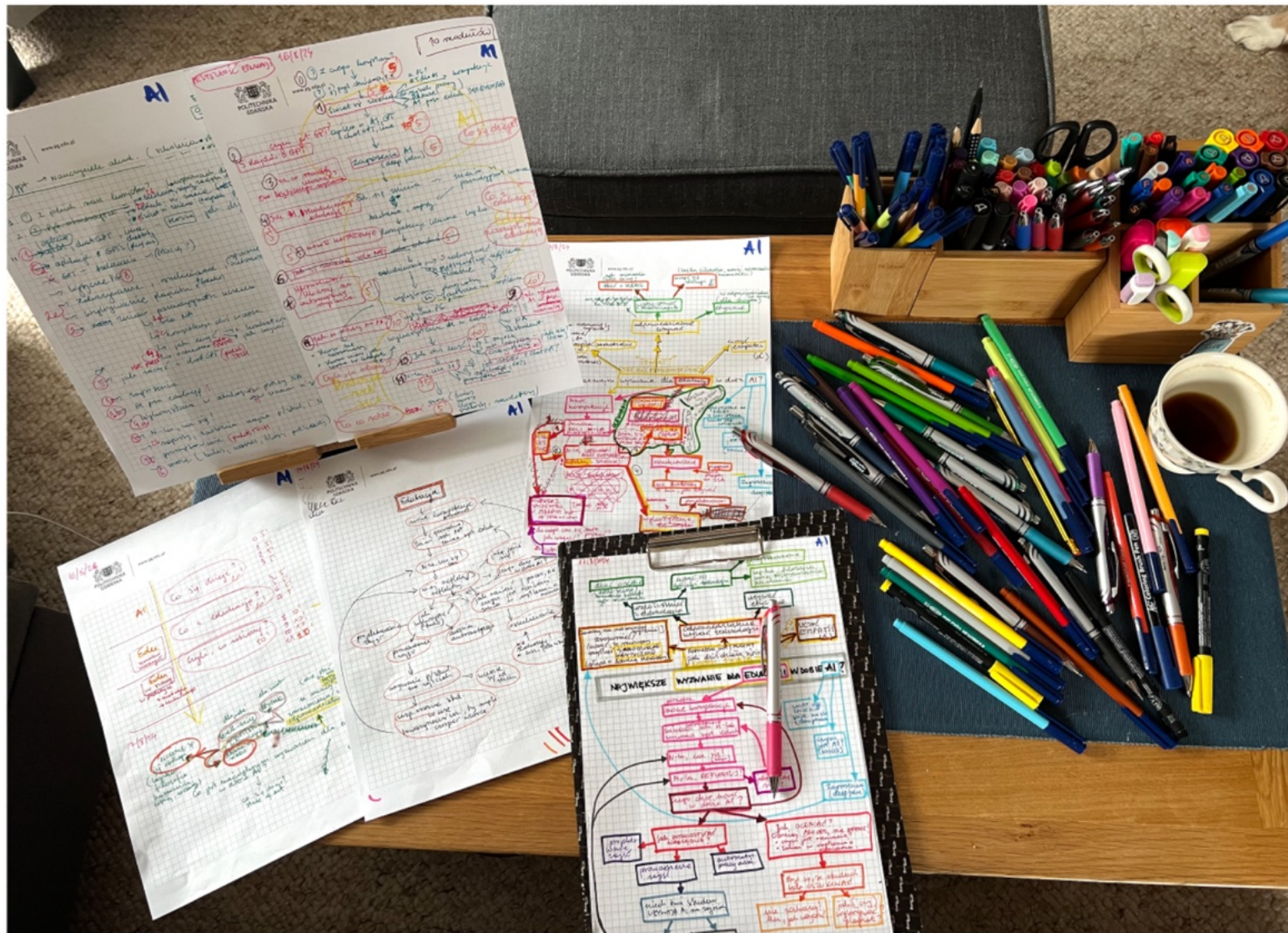
Zamiast pięknych zeszytów stawiaj na mapy myśli, pytania, własne przykłady, rysunki i skróty.

To „brzydsze” notatki, ale dużo skuteczniejsze dla Twojego mózgu.



Znajdź **swój sposób** układania swoich myśli.

- pisz hasłowo
- szukaj połączeń
- grupuj



Pierwsza notatka nigdy nie jest tą ostateczną.
Porządkuj myśli etapami.
Możesz używać kolorów.

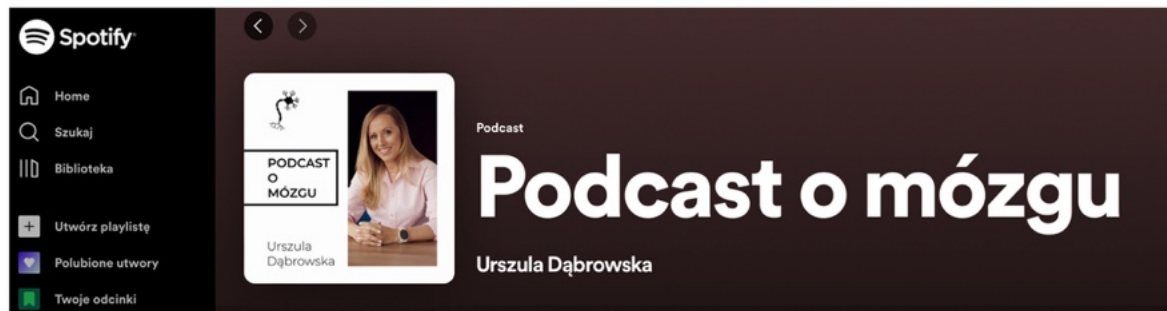


Możesz używać notatnika cyfrowego. Jeśli masz tablet, kup folię "paper-like", żeby nie ślizgac se piórem po ekranie i mieć uczucie pisania na papierze.

To przykładowa strona z mojego notatnika cyfrowego: notatka z jednego z odcinków mojego ulubionego podcastu Urszuli Dąbrowskiej "Podcast o mózgu".



kanal na yt



The GUT FEELINGS

N. błędny zdaje relacje mózgowi
co się dzieje w ciele



80-90% relacji ↑

"emisja i odbiór" "emissja i odbiór"

? co tam w ciele?
pyta mózg.

"The gut feelings" uczucia z trzewi

czujesz coś ciałem, z brucha
to mózg błędny daje znac'

Ufaj ciału, sygnałom z brucha

"Mr Chill" - główny agent
Nemo błędny ulit. przyuspokajający
(odporny) relax

uspokajające
działanie

[uspokajający = pedał gazu
przyuspokajający = hamulec]

RELAX

Narzędzia i metody efektywnego uczenia się

Iluzja kompetencji	Sen	Przerwy	Ruch	Medytacja	Wdzięczność	Refleksja
wielokrotne czytanie	Pisanie ręczne	Rytuały	Kontekst	Metoda Cornell	Spaced repetition (powtórki)	Ucz innych
podkreślanie, zaznaczanie	Przekonania	Lista zadań	Skojarzenia	Słuchaj x 1.5	System Leitnera	Study Buddy
podglądanie rozwiązania	Telefon out	Priorytety	Chunking grupowanie	Active recall	Pytanie do treści	Technika Pomodoro
powtarzanie tego samego typu zadań	Monotasking	Nastawienie	Mapy myśli	Quizy	Technika Feynmana	Prokrastynacja
uczenie się w grupie	PLAN!	Blokada perfekcjonisty	Blurting Method	Fiszki	Ucz się w grupie	Self Talk

ILUZJA KOMPETENCJI

złudne poczucie, że umiem

Często wydaje Ci się, że już coś dobrze umiesz. Ale to może być **pułapka**.

ILUZJA KOMPETENCJI

tekst wydaje się coraz bardziej znajomy,
ale nie ćwiczysz przywoływania
informacji

1 wielokrotne
czytanie

zakreślacz nie zmusza do myślenia,
koloruje kartkę

2 podkreślanie
zaznaczanie

zanim spróbujesz samodzielnie
je rozwiązać

3 podglądanie
rozwiązania

robienie 10 x tego samego typu
zadania daje tylko złudzenie,
że już umiesz

4 powtarzanie
tego samego
typu zadań

MIT! Twoja uwaga
wtedy "skacze"

5 przekonanie
o podzielności
uwagi

może wspierać albo oszukiwać,
jeśli tylko słuchasz innych,
masz złudzenie, że umiesz

6 uczenie się
w grupie

ILUZJA KOMPETENCJI

kliknij w wybrane źródło



- Slamecka, N. J., & Graf, P. (1978). The generation effect: Delineation of a phenomenon. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 4(6), 592–604. DOI: 10.1037/0278-7393.4.6.592
- Rubinstein, J. S., Meyer, D. E., & Evans, J. E. (2001). Executive control of cognitive processes in task switching. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 27(4), 763–797. DOI: 10.1037/0096-1523.27.4.763
- Rohrer, D., & Taylor, K. (2007). The shuffling of mathematics problems improves learning. *Instructional Science*, 35(6), 481-498. DOI: 10.1007/s11251-007-9015-8
- Kornell, N., & Bjork, R. A. (2009). A stability bias in human memory: Overestimating remembering and underestimating learning. *Journal of Experimental Psychology: General*, 138(4), 449- 468.
- Chase, C. C., Chin, D. B., Oppezzo, M. A., & Schwartz, D. L. (2009). Teachable Agents and the Protégé Effect: Increasing the Effort Towards Learning. *Journal of Science Education and Technology*, 18(4), 334–352. DOI: 10.1007/s10956-009-9180-4
- Taylor, K., & Rohrer, D. (2010). The effects of interleaved practice. *Applied Cognitive Psychology*, 24(6), 837-848. DOI: 10.1002/acp.1598
- Bjork, R. A., & Bjork, E. L. (2011). Making things hard on yourself, but in a good way: Creating desirable difficulties to enhance learning. *Psychology and the Real World*, 2, 59-68.
- Junco, R. & Cotten S.R. (2012). The relationship between frequency of multitasking and academic performance. *Computers & Education*, 59(2), 505–514. DOI: 10.1016/j.compedu.2011.12.023.
- Dunlosky, J., Rawson, K. A., Marsh, E. J., Nathan, M. J., & Willingham, D. T. (2013). Improving students' learning with effective learning techniques: Promising directions from cognitive and educational psychology. *Psychological Science in the Public Interest*, 14(1), 4-58. DOI: 10.1177/1529100612453266.
- Sana, F., Weston, T., & Cepeda, N. J. (2013). Laptop multitasking hinders classroom learning for both users and nearby peers. *Computers & Education*, 62, 24–31. DOI: 10.1016/j.compedu.2012.10.003.
- Brown, P. C., Roediger, H. L., & McDaniel, M. A. (2014). *Make It Stick: The Science of Successful Learning*. Harvard University Press.

JAKIE MASZ PRZEKONANIA?

JAKIE MASZ NAWYKI?

JAKIE STRATEGIE STOSUJESZ?

Nawyki to „**mentalne skróty**”, które **minimalizują obciążenie** poznawcze i wspierają utrzymywanie zachowań w dłuższej perspektywie. [Verplanken i in. \(2006\)](#)

To nie siła woli, ale rutyny i automatyzacja nawyków decydują o konsekwencji w **dążeniu do celów**. [Duckworth i in. \(2018\)](#)

Zbudowanie stabilnego nawyku trwa **od 18 do 254 dni**, im prostszy i bardziej powtarzalny rytuał, tym szybciej się utrwala. Warto wykonywać je codziennie w tym samym kontekście, np. "po śniadaniu". [Lally i in. \(2009\)](#)

Rytuał wykonany **przed** zadaniem, które wywołuje lęk (np. wystąpienie publiczne, egzamin), **zmniejsza poziom lęku** i poprawia jakość wykonania zadania. [Brooks i in. \(2016\)](#)

Ja i uczenie się. Jakie mam przekonania? Jakie mam nawyki? Jak dbam o rytuały?

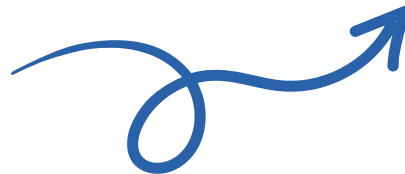
Write your answer here.

Send

WYLOGOWANIE MENTALNE

Poziom koncentracji uwagi się **obniża**, gdy **telefon** jest w zasięgu wzroku.

na czas pracy głębokiej schowaj wyciszony telefon w kieszeni kurtki w przedpokoju



WYLOGOWANIE MENTALNE

Efekt "brain drain"

Uczestnicy rozwiązywali testy wymagające koncentracji i pamięci roboczej w trzech warunkach:

- telefon na biurku,
- telefon w kieszeni / torbie,
- telefon poza pomieszczeniem.

Wynik: **im bliżej był telefon, tym gorsze wyniki.**
Najlepsze rezultaty uzyskano, gdy urządzenie znajdowało się poza zasięgiem wzroku.

To efekt **brain drain**:
część zasobów uwagi jest **nieświadomie kierowana na monitorowanie potencjalnych bodźców** z telefonu.
Nie chodzi o korzystanie z urządzenia, lecz o samą jego poznawczą dostępność.

Brain Drain: The Mere Presence of One's Own Smartphone Reduces Available Cognitive Capacity

Adrian F. Ward, Kristen Duke, Ayelet Gneezy, and Maarten W. Bos



PDF



PDF PLUS



Abstract



Full Text



Supplemental Material



Abstract

Our smartphones enable—and encourage—constant connection to information, entertainment, and each other. They put the world at our fingertips, and rarely leave our sides. Although these devices have immense potential to improve welfare, their persistent presence may come at a cognitive cost. In this research, we test the “brain drain” hypothesis that the mere presence of one’s own smartphone may occupy limited-capacity cognitive resources, thereby leaving fewer resources available for other tasks and undercutting cognitive performance. Results from two experiments indicate that even when people are successful at maintaining sustained attention—as when avoiding the temptation to check their phones—the mere presence of these devices reduces available cognitive capacity. Moreover, these cognitive costs are highest for those highest in smartphone dependence. We conclude by discussing the practical implications of this smartphone-induced brain drain for consumer decision-making and consumer welfare.

WYLOGOWANIE MENTALNE

Efekt interferencji uwagowej

W tym badaniu wystarczyło, że telefon znajdował się **na stole w zasięgu wzroku** (nieużywany), żeby uczestnicy wykonywali zadania poznawcze gorzej i czuli się mniej zaangażowani w rozmowę lub zadanie.

Efekt był szczególnie silny w sytuacjach wymagających przetwarzania społecznego lub poznawczego wysiłku.

The mere presence of a cell phone may be distracting: Implications for attention and task performance.

[EXPORT](#) [★ Add To My List](#) [✉](#) [🖨](#) [© Request Permissions](#) [↶](#) [↷](#)

Database: APA PsycArticles

Journal Article

[Thornton, Bill](#) [Faires, Alyson](#) [Robbins, Maija](#) [Rollins, Eric](#)

Citation

Thornton, B., Faires, A., Robbins, M., & Rollins, E. (2014). The mere presence of a cell phone may be distracting: Implications for attention and task performance. *Social Psychology, 45*(6), 479–488. <https://doi.org/10.1027/1864-9335/a000216>

Abstract

Research consistently demonstrates the active use of cell phones, whether talking or texting, to be distracting and contributes to diminished performance when multitasking (e.g., distracted driving or walking). Recent research also has indicated that simply the presence of a cell phone and what it might represent (i.e., social connections, broader social network, etc.) can be similarly distracting and have negative consequences in a social interaction. Results of two studies reported here provide further evidence that the “mere presence” of a cell phone may be sufficiently distracting to produce diminished attention and deficits in task-performance, especially for tasks with greater attentional and cognitive demands. The implications for such an unintended negative consequence may be quite wide-ranging (e.g., productivity in school and the work place). (PsycINFO Database Record (c) 2019 APA, all rights reserved)

WYLOGOWANIE MENTALNE

Uwaga i pamięć robocza

Nawet **pojedyncze powiadomienie** (dźwięk, wibracja) potrafi

- zakłócić procesy poznawcze,
- obniżyć wydajność,
- zwiększyć tzw. switch cost (koszt przełączania uwagi).

Poziom koncentracji wraca do normy dopiero **po kilkunastu minutach**.

Review > [Front Psychol.](#) 2017 Apr 25;8:605. doi: 10.3389/fpsyg.2017.00605. eCollection 2017.

Smartphones and Cognition: A Review of Research Exploring the Links between Mobile Technology Habits and Cognitive Functioning

Henry H Wilmer ¹, Lauren E Sherman ¹, Jason M Chein ¹

> [J Exp Psychol Hum Percept Perform.](#) 2015 Aug;41(4):893-897. doi: 10.1037/xhp0000100. Epub 2015 Jun 29.

[10.1037/xhp0000100](#)

The attentional cost of receiving a cell phone notification

Cary Stothart ¹, Ainsley Mitchum ¹, Courtney Yehmert ¹

Affiliations + expand

PMID: 26121498 DOI: [10.1037/xhp0000100](#)

[Full text links](#)

[Cite](#)

Abstract

It is well documented that interacting with a mobile phone is associated with poorer performance on concurrently performed tasks because limited attentional resources must be shared between tasks. However, mobile phones generate auditory or tactile notifications to alert users of incoming calls and messages. Although these notifications are generally short in duration, they can prompt task-irrelevant thoughts, or mind wandering, which has been shown to damage task performance.

nized as flexible and powerful tools
re is also a growing perception that
ind lasting impact on users' ability to
sent review considers an intensifying,
gnitive impacts of smartphone-
ctioning there is accruing evidence

WYLOGOWANIE MENTALNE

Jak to działa (neurobiologicznie)?

Widok telefonu **aktywuje układ nagrody** (dopaminowy), mózg spodziewa się bodźca (wiadomość, powiadomienie).



Aktywuje się **sieć domyślna** (DMN, default mode network) związana z myśleniem o sobie, relacjach i planowaniu, co utrudnia skupienie na zadaniu.



Część zasobów pamięci roboczej zostaje „zarezerwowana” na monitorowanie potencjalnych bodźców przez co spada efektywna pojemność poznawcza (Ward i in. 2017).

Brain Drain: The Mere Presence of One's Own Smartphone Reduces Available Cognitive Capacity

Adrian F. Ward, Kristen Duke, Ayelet Gneezy, and Maarten W. Bos

PDF PDF PLUS Abstract Full Text Supplemental Material

Abstract

Our smartphones enable—and encourage—constant connection to information, entertainment, and each other. They put the world at our fingertips, and rarely leave our sides. Although these devices have immense potential to improve welfare, their persistent presence may come at a cognitive cost. In this research, we test the “brain drain” hypothesis that the mere presence of one’s own smartphone may occupy limited-capacity cognitive resources, thereby leaving fewer resources available for other tasks and undercutting cognitive performance. Results from two experiments indicate that even when people are successful at maintaining sustained attention—as when avoiding the temptation to check their phones—the mere presence of these devices reduces available cognitive capacity. Moreover, these cognitive costs are highest for those highest in smartphone dependence. We conclude by discussing the practical implications of this smartphone-induced brain drain for consumer decision-making and consumer welfare.

WYLOGOWANIE MENTALNE

Twój mózg nie potrafi „nie widzieć” telefonu.

Nawet jeśli jest wyciszony i odwrócony ekranem w dół, część Twojej uwagi **ciągle sprawdza**, czy coś się nie wydarzyło. To jak ciche powiadomienie w tle: nie słyszysz go, ale Twój mózg je "czuje".

Dlatego, jeśli chcesz się naprawdę skupić, odłóż telefon (poza zasięgiem wzroku), najlepiej do innego pomieszczenia.

Wtedy mózg przestaje „czekać” i może wreszcie całą energię skierować na uczenie się.

MONOTASKING

Multitasking jest możliwy, jeśli te czynności nie wymagają od ciebie uwagi, bo są **zautomatyzowane**.

Jeśli dwie czynności wymagają uwagi, **zonglujesz uwagą** i **przełączasz się pomiędzy zadaniami** (task switching).
Wtedy pracujesz dłużej.

Skupieniu mogą sprzyjać rytuały, nawyki i rekwizyty (zestaw bodźców).

~~MULTITASKING~~

MUSISZ MIEĆ PLAN!

**Efektywne uczenie się = strategiczne podejście.
Musisz mieć SYSTEM.**

PLANUJ

Wyznaczaj jasne cele: określ, co chcesz osiągnąć każdego dnia.

Kategoryzuj i priorytetyzuj: oznaczaj zadania według pilności i ważności.

Planuj elastycznie: uwzględniaj przerwy i bufor czasowy na nieprzewidziane zadania.

Monitoruj i dostosowuj: przeanalizuj swoją listę w miarę upływu dnia, przesuwając zadania w razie potrzeby.

Plan na semestr.

Plan tygodniowy.

Dzienna lista zadań.

Narzędzia planowania.

PLANUJ

Planowanie to jeden z kluczowych procesów wykonawczych (executive functions), regulowanych przez korę przedczołową. Dobrze zaplanowana nauka zwiększa poczucie kontroli poznawczej, co **redukuje stres i poprawia wydajność pamięci roboczej** (Duckworth i in. 2016).

Brak planu prowadzi do przeciążenia poznawczego i tzw. decision fatigue (zjawiska, w którym **zasoby uwagi wyczerpują się** przez zbyt wiele drobnych decyzji, Baumeister i in. 2018).

PLANUJ

System uczenia się to powtarzalna struktura działań, która ogranicza liczbę decyzji i **automatyzuje rutyny poznawcze**.

W neurobiologii odpowiada za to proces **habitacji**, czyli utrwalenia zachowań, które z czasem stają się **mniej kosztowne poznawczo** (Yin & Knowlton 2006).

nature reviews neuroscience

Explore content ▾

About the journal ▾

Publish with us ▾

Subscribe

[nature](#) > [nature reviews neuroscience](#) > [review articles](#) > [article](#)

Review Article | Published: 01 June 2006

The role of the basal ganglia in habit formation

[Henry H. Yin](#) & [Barbara J. Knowlton](#) 

[Nature Reviews Neuroscience](#) 7, 464–476 (2006) | [Cite this article](#)

25k Accesses | 2029 Citations | 361 Altmetric | [Metrics](#)

Key Points

- The basal ganglia are a set of subcortical nuclei in the cerebrum that are involved in the integration and selection of voluntary behaviour. The striatum, the major input station of the basal ganglia, has a key role in instrumental behaviour – learned behaviour that is modified by its consequences.
- Reward-guided instrumental behaviours usually start as goal-directed actions that are controlled by the anticipation of the outcome, but under certain conditions these behaviours can become stimulus-driven habits, which are not controlled by outcome expectancy.

Największy błąd w planowaniu to **przecenianie** swoich możliwości.

Dlatego planuj mniej, niż sądzisz, że możesz zrobić.
Lepiej się miło zaskoczyć, niż frustrować.

Jeśli materiał jest **obszerny**:

1. najpierw zrób skrypt lub mapę treści, potem
2. stwórz fiszki.

Jeśli materiał jest **prosty**:

1. od razu twórz fiszki i powtarzaj z przerwami.

20/80

ZASADA PARETO

masz mało
czasu?

1. **Wyznacz cel:** określ, co chcesz osiągnąć podczas sesji uczenia się i ile masz czasu.
2. **Zidentyfikuj kluczowe zagadnienia,** nie wszystkie tematy są równie ważne/trudne: 20% materiału, który będą stanowić około 80% treści do egzaminu. Skoncentruj się na nich.
3. **Nie chodzi o proporcję 20/80,** to tylko kierunek myślenia o nadawaniu różnej wagi poszczególnym zagadnieniom w kontekście czasu, jaki masz.

Twój rytm.

Dowiedz się, w jakich godzinach w ciągu dnia masz najwyższą koncentrację. Zaplanuj naukę właśnie wtedy, to tzw. chronotyp efektywności poznawczej.

Realny plan.

Zrób listę zadań na 2 godziny.

Potem wykreśl 30%.

Tyle realnie zrobisz bez przeciążenia uwagi.

System 1-2-3.

1 - jedno główne zadanie na dziś,

2 - dwa mniejsze wspierające,

3 - trzy rzeczy, które zrobisz jutro, jeśli zostanie Ci siły.

Monitoruj postęp.

Na koniec dnia zapisz: czego się nauczyłem/am, co było trudne, co wymaga powtórki.



Ali Abdaal

How to study for exams - The Retrospective Revision Timetable

RYTUAŁY

UCZENIA SIĘ



RYTUAŁY

Kiedy **powtarzasz te same czynności** przed sesją uczenia się (np. robisz herbatę, porządkujesz biurko, zakładasz słuchawki), to



dajesz mu jasny **sygnał**: „Teraz czas na skupienie.”



Po jakimś czasie te drobne działania stają się jak **hasło do trybu uczenia się**. Mózg rozpoznaje zestaw bodźców i szybciej „przełącza się” w tryb skupiony.

RYTUAŁY – KOTWICE

Rytuały sensoryczne

- zapal świecę,
- przygotuj napój (np. herbata z cytryną),
- używaj jednego rodzaju zapachu,
- używaj tego samego koca.

Rytuały poznawcze

- krótki przegląd planu: „co dziś, w jakiej kolejności”,
- powtórzenie 3 fiszek lub 3 kluczowych pojęć z poprzedniego dnia,
- zapisanie celu sesji,
- wyłączenie telefonu i powiadomień przed startem,
- minuta oddechu lub rozciągania przed rozpoczęciem (reset uwagi).

Wybierz 3-4 rytuały,
które najbardziej Ci
odpowiadają.
Powtarzaj je.

RYTUAŁY – KOTWICE

Rytuały motywacyjne

- rozpocznij od łatwego zadania, żeby szybko poczuć postęp,
- powiedz sobie (na głos): „robię to, żeby...”,
- zaznacz w planerze mały sukces (wizualne potwierdzenie wysiłku).

Rytuały emocjonalne

- krótka medytacja lub kilka głębokich oddechów,
- wdzięczność: zapisz jedno zdanie „za co jestem dziś wdzięczna/y”

Po sesji uczenia się: „Dziękuję sobie za wysiłek” (domknięcie rytuału).

Sesja uczenia się (pracy głębokiej)

RYTUAŁY (inspiracje)

1. **Porządkowanie biurka:** 2 minuty na uprzątnięcie przestrzeni, odłożenie telefonu poza zasięg wzroku, ustalenie tylko tego, co potrzebne. Efekt: jasny sygnał dla mózgu „wchodzę w tryb pracy głębokiej”.
2. **„Kubek startowy”:** zaparzenie zawsze tej samej herbaty/kawy przed rozpoczęciem sesji. Zapach i smak jako wyzwalacz.
3. **Krótką rozgrzewką ciała:** 10 przysiadów, rozciąganie albo 2-minutowy spacer po domu. Efekt: pobudzenie krążenia i lepsze dotlenienie mózgu.
4. **3 oddechy uważności:** zamknięcie oczu i świadome, powolne oddechy (wydech znacznie dłuższy niż wdech), które „odcinają” od poprzedniej aktywności. Lub: możesz przez minutę liczyć swoje oddechy.
5. **Spisanie celu sesji na kartce:** „dzisiaj uczę się tego i tego” (konkretnie, nie ogólnie). Efekt: zawężenie uwagi, zwiększenie poczucia kontroli.
6. **Rytuał z muzyką:** zawsze ta sama krótka (np. 3-minutowa) mini-playlista/piosenka na start. Gdy się kończy, zaczyna się cisza i praca.
7. **Zapalenie lampki lub świecy:** prosty akt sygnalizujący: „teraz czas skupienia”. Wyłączenie jej = koniec sesji.
8. **Przygotowanie „zestawu nauki”:** np. zawsze ten sam notatnik, długopis i post-ity. Sam kontakt z narzędziami staje się sygnałem rytualnym.

Wyrób sobie nowy nawyk

1. Zdecyduj się na **cel**, który chciałbyś osiągnąć.
2. Wybierz **proste działanie**, które **dopchnie Cię** do celu, które możesz wykonywać **codziennie**.
3. Zaplanuj, **kiedy i gdzie** wykonasz to działanie.
4. Bądź konsekwentny: wybierz **czas i miejsce**, rób to każdego dnia tygodnia.
5. Za każdym razem, gdy nadejdzie ten czas i miejsce, **wykonaj działanie**.
6. Z czasem będzie to łatwiejsze, a w ciągu **10 tygodni** powinieneś odkryć, że robisz to automatycznie.

Mój cel (np. "biegać 30 minut codziennie") _____

Mój plan (np. "po wstaniu rano z łóżka, pójdę biegać") _____

(Kiedy i gdzie) _____ będę _____

Niektórzy uważają, że pomocne jest tworzenie **dokumentacji** podczas tworzenia nowego nawyku. Spróbuj każdego dnia zapisywać, że udało Ci się wykonać dane działanie.

► Br J Gen Pract. 2012 Dec;62(605):664–666. doi: [10.3399/bjgp12X659466](https://doi.org/10.3399/bjgp12X659466) [↗](#)

Making health habitual: the psychology of ‘habit-formation’ and general practice

[Benjamin Gardner](#)^{1,2,3}, [Phillippa Lally](#)^{1,2,3}, [Jane Wardle](#)^{1,2,3}

► [Author information](#) ► [Copyright and License information](#)

PMCID: PMC3505409 PMID: [23211256](#)

LISTY ZADAŃ

TO DO LIST

1. Wybierz miejsce, sposób robienia swoje listy (zeszyt, apka, karteczki).
2. Wypisz swoje zadania: uwzględnij wszystkie zadania, które musisz wykonać.
3. Podziel duże zadania na mniejsze (etapy).
4. Oszacuj czas: przypisz przybliżone przedziały czasowe dla każdego zadania, dodając bufor elastyczności.
5. Ustal priorytety: uporządkuj zadania według ważności, terminów i celów osobistych/akademickich.
6. Oceń i dostosuj: przeglądaj i koryguj listę, dostosowując ją do zmian i ukończonych zadań. **Zmiana planów jest w porządku!**

WEEKLY TO DO LIST

weekly goals	01.
	02.
	03.

daily breakdown

monday	tuesday	wednesday
01.	01.	01.
02.	02.	02.
03.	03.	03.
04.	04.	04.

thursday	friday	saturday
01.	01.	01.
02.	02.	02.
03.	03.	03.
04.	04.	04.

sunday
01.
02.
03.
04.

ideas & notes

notes

priorities

- Urgent task 1
- Urgent task 2
- Medium priority task
- Low priority task

www.example.com

DAILY PLANNER

DATE: _____

M	T	W	T	F	S	S
---	---	---	---	---	---	---

TIME SCHEDULE

05.00 _____

06.00 _____

07.00 _____

08.00 _____

09.00 _____

10.00 _____

11.00 _____

12.00 _____

13.00 _____

14.00 _____

15.00 _____

16.00 _____

17.00 _____

18.00 _____

19.00 _____

20.00 _____

21.00 _____

22.00 _____

PRIORITIES

1 _____

2 _____

3 _____

TO DO

NOTES

WEEKLY PLANNER

WEEK OF: _____

Monday

Tuesday

Wednesday

Thursday

Friday

Saturday

Sunday

NOTES

MONTHLY PLANNER

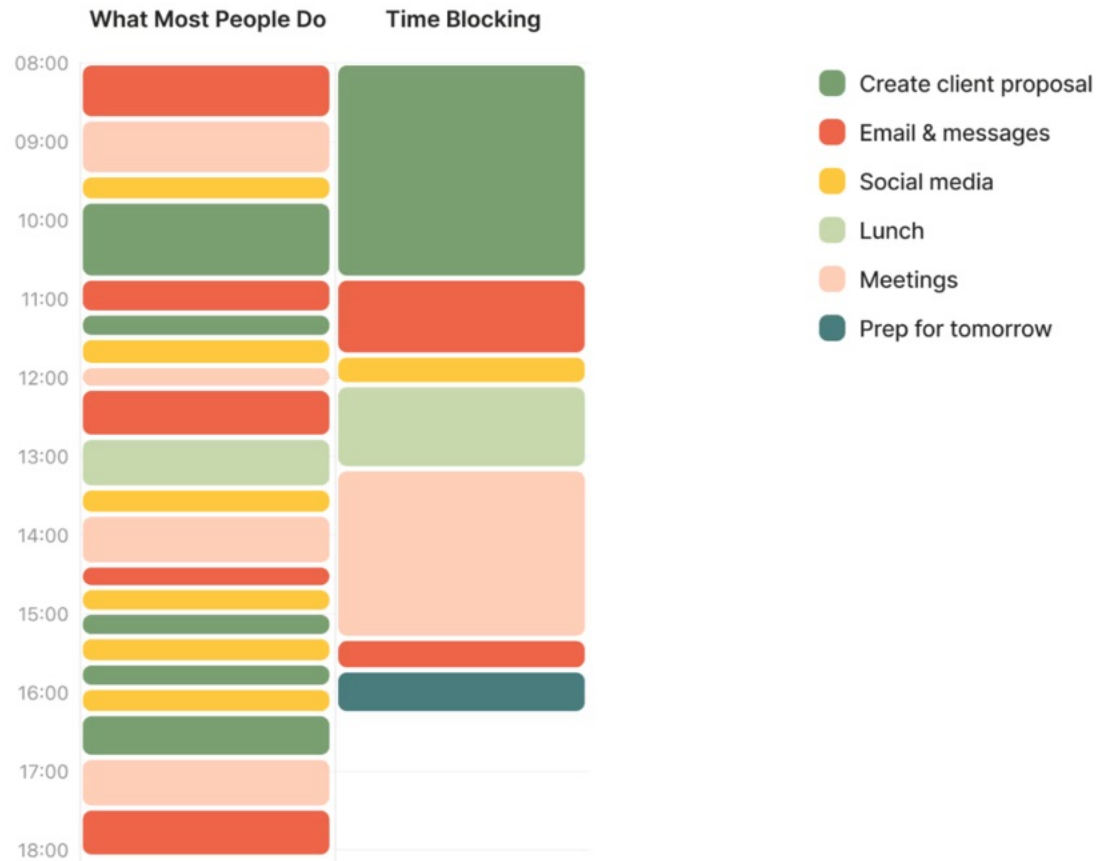
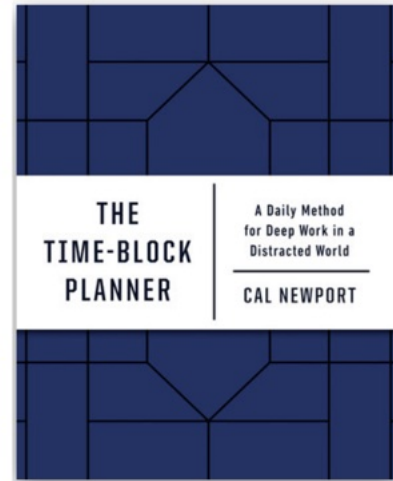
MONTH OF: _____

Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday	Sunday
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

NOTES

TIME BLOCKING

	(1) Morning Tasks		
9	finish report		email triage
10			submit form
			call karen
11	(1)		fill out doodle
	research client x	(1) cont.	
12	lunch w. Sam	email	
		lunch w. Sam	
1		start research	
2	email	research	
3	planning meeting	planning meeting	planning meeting
4	edit copy & shutdown	finish research & shutdown	shutdown



<https://www.todoist.com/pl/productivity-methods/time-blocking>

Nie wszystko jest równie ważne!

PRIORYTETYZUJ

Priorytetyzacja pozwala zmniejszyć koszt poznawczy zarządzania zadaniami, ponieważ eliminuje potrzebę równoczesnego utrzymywania wielu celów w pamięci roboczej.

Im mniej decyzji musi podejmować Twój mózg, tym więcej energii zostaje na faktyczne myślenie.

Priorytetyzacja to świadomy wybór, **które treści, tematy i zadania są kluczowe** dla zrozumienia, a które drugorzędne.

PRIORYTETYZUJ

Ćwiczenie

Ranking dnia.

Zrób listę wszystkich zadań na dziś. Oznacz je cyframi 1-3:

1 = kluczowe,

2 = pomocne,

3 = „jeśli zostanie czas”.

Zrób tylko te z kategorią 1.

Mapa priorytetów przed egzaminem.

Wypisz tematy.

Zaznacz kolorem: czerwony: nie rozumiem, żółty: częściowo rozumiem, zielony: umiem.

Zacznij od czerwonych.

Tygodniowy przegląd.

W niedzielę zapisz trzy rzeczy, które naprawdę przesunęły Cię do przodu.

Reszta to dodatki – nie priorytety.

NASTAWIENIE



CAROL DWECK: NASTAWIENIE ZMIENIA MOŻLIWOŚCI

Jak pracować nad swoimi przekonaniemami?

Zespół CNE przygotował kilka filmów dla Ciebie:



Czym jest Nastawienia na Rozwój? (cz. 1)

Zapraszamy do obejrzenia filmu, który w syntetyczny sposób przedstawia różnice pomiędzy nastawieniem na rozwój a...



Nastawienie na Rozwój w trakcie studiów (cz. 3)

Zapraszamy do obejrzenia filmu, który podpowiada, jak budować nastawienie na rozwój w trakcie studiów. Jest w nim mowa o...



Nastawienie na Rozwój w pracy nauczyciela (cz. 2)

Zapraszamy do obejrzenia filmu zawierającego praktyczne wskazówki, jak wzmacniać nastawienie na rozwój podczas...



Czym jest „Nastawienie na rozwój”?

Zapraszamy do obejrzenia materiału filmowego przedstawiającego ideę Nastawienia na rozwój! 🙌 Centrum Nowoczesnej Edukacji ...



Wszystko albo nic.
Nie nauczę się
całego przedmiotu,
więc nie robię nic.

BLOKADA PERFEKCJONISTY

UCZENIE SIĘ AKTYWNE VS PASYWNE

Dlaczego zapominam to, co było na wykładzie?

Informacje:

- są nowe.
- nie są zrozumiałe.
- nie łączą się ze sobą.

Zrób własne notatki/fiszki zaraz po powrocie.

KONTEKST

czyli po co mózgowi **rama**, zanim zapamięta szczegóły

KONTEKST

Badania z zakresu *context-dependent memory* pokazują, że informacje są kodowane razem z kontekstem, w jakim zostały poznane (Godden & Baddeley 1975).

Kontekst tworzy „**mapę skojarzeń**”, która później ułatwia przywołanie: **im więcej punktów odniesienia (miejsce, emocja, sekwencja, sens), tym łatwiejsze odzyskiwanie informacji.**

Nowe informacje są trwale zapamiętywane tylko wtedy, gdy mózg może je połączyć z **istniejącą siecią znaczeń.**

W korze asocjacyjnej powstają **sieci semantyczne** (struktury wiedzy), w których **każdy element** ma swoje **miejsce i relacje z innymi** (Binder & Desai 2011).

Dlatego oderwana definicja zapamiętuje się słabo, **dopóki nie „zostanie wpięta”** w większy sens, przykład lub zastosowanie.

To właśnie kontekst pełni funkcję „ramy semantycznej”, nadaje znaczenie faktom.

KONTEKST

Informacje osadzone w kontekście **osobistym** lub **emocjonalnym** aktywizują układ limbiczny (emocje!), co wzmacnia konsolidację pamięci (Kensinger 2009).

Dlatego materiał „z życia” (przykład, historia, problem do rozwiązania) zostaje w pamięci dłużej niż czysta abstrakcja.

Uczenie się izolowanych faktów przypomina wpisywanie danych w pamięć operacyjną bez linków do bazy, **szybko się ulatniają, bo nie mają, gdzie „zaczepić”**.

> [Emot Rev.](#) 2009;1(2):99-113. doi: 10.1177/1754073908100432.


Remembering the Details: Effects of Emotion

[Elizabeth A Kensinger](#) ¹

Affiliations + expand

PMID: 19421427 PMCID: [PMC2676782](#) DOI: [10.1177/1754073908100432](#)

Mózg jest „maszyną do szukania sensu”, nie do kopiowania danych.



Jeśli masz pojedynczy element,
trudno zgadnąć, gdzie go
włożyć.

KONTEKST
Context is a king.

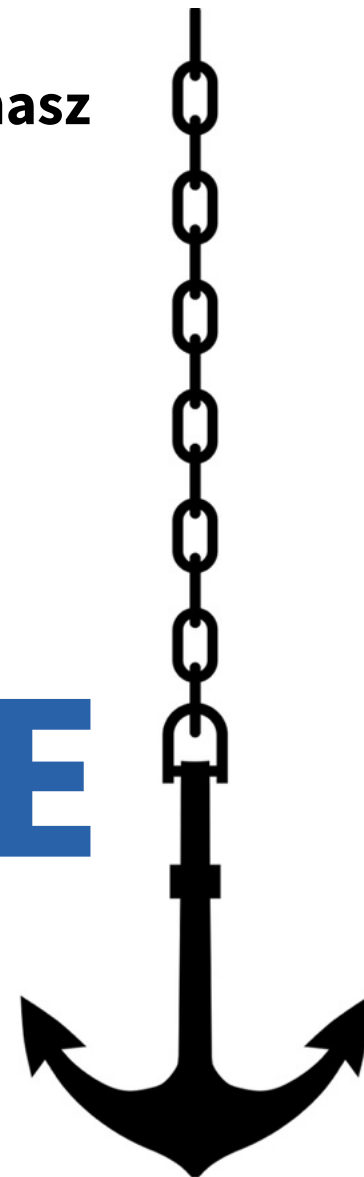
SKOJARZENIA ANALOGIE PORÓWNIANIA



Nowe informacje muszą „**zaczepić się**” o **coś, co już znasz** (przykład, problem, doświadczenie, analogię).
Bez tego **mózg nie wie, po co to zapamiętywać.**

ZAHACZANIE

WIAZANIE





UCZENIE SIĘ: WIĄZANIE NOWEJ INFORMACJI TYM, CO JUŻ WIESZ, Z DOŚWIADCZENIEM, WSPOMNIENIEM, KTÓRE JUŻ MASZ.

KONTEKST

Ćwiczenie

Zanim się zaczniesz się uczyć, zrozum „po co”.

Zadaj sobie pytanie: „Gdzie ta wiedza jest potrzebna?”

Ucz się od ogółu do szczegółu.

Najpierw rama, potem detale. Zrób mapę lub prosty schemat całości, zanim wejdiesz w szczegóły.

Łącz z wcześniejszą wiedzą.

Każda nowa informacja powinna mieć „punkt zaczepienia” w tym, co już wiesz.

Stosuj analogie.

Porównuj nowe zjawiska do znanych (np. naprężenie jak w linie holowniczej, środek ciężkości jak balansowanie miotły na palcu).

Twórz własne przykłady.

Jeśli potrafisz sam wymyślić kontekst użycia pojęcia, naprawdę je rozumiesz.

W pięciu badaniach naukowcy przebadali ponad 1100 dorosłych, aby zbadać rolę symboli w pamięci.

Symbole są bardziej zapadają w pamięć niż słowa. Symbole to wizualne kotwice. Wyniki badań:

1. Symbole są **łatwiej zapamiętywane** niż słowa o tym samym znaczeniu.
2. Symbole zapewniają **konkretne wizualizacje** dla abstrakcyjnych pojęć, czyniąc je bardziej zapadającymi w pamięć.
3. Odrębność i osobliwość symboli nad słowami, które mogą mieć **wiele znaczeń, zwiększają ich zapamiętywalność.**



CHUNKING

jak dzielenie materiału pomaga mózgowi zapamiętywać

CHUNKING

Proces **grupowania informacji w większe jednostki** (chunks), które łatwiej utrzymać w pamięci roboczej i przenieść do pamięci długotrwałej (grupowanie książek na wózku bibliotecznym).

Chunking działa, bo redukuje obciążenie pamięci roboczej i pozwala mózgowi przechowywać znaczenia zamiast pojedynczych danych. Z czasem, przez powtarzanie, jednostki te **łączą się w schematy**, czyli mentalne **bloki wiedzy** (Gobet i in. 2001).

Student budownictwa, zamiast uczyć się 10 nazw materiałów osobno, łączy je w jeden schemat: „warstwy stropu żelbetowego”, czyli chunk pojęciowy.

Z czasem w mózgu powstaje **sieć powiązanych chunków**, które ułatwiają szybkie przywoływanie i rozumienie nowych treści.

Pamięć robocza działa w oparciu o ograniczoną pojemność (Cowan 2001), **chunking kompensuje to ograniczenie, ale tylko wtedy, gdy:**

- **materiał ma wewnętrzną strukturę znaczeniową,**
- **aktywnie ją konstruujesz (czyli nadajesz sens i łączysz elementy).**

Bierne dzielenie na „małe porcje” (np. 3 slajdy dziennie) to nie chunking, bo nie wiąże się z rozumieniem zależności.

Trends in Cognitive Sciences



Volume 5, Issue 6, 1 June 2001, Pages 236-243

Opinion

Chunking mechanisms in human learning

Fernand Gobet [✉](#), Peter C.R. Lane, Steve Croker, Peter C-H. Cheng, Gary Jones, Iain Oliver, Julian M. Pine

Show more [v](#)

[Share](#) [Cite](#)

[https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01662-4](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01662-4)

[Get rights and co](#)

Abstract

Pioneering work in the 1940s and 1950s suggested that the concept of 'chunking' might be important for many processes of perception, learning and cognition in humans and animals. We summarize here major sources of evidence for chunking mechanisms, and consider how such mechanisms have been implemented in computational models of the learning process. We distinguish two forms of chunk: the first deliberate, under strategic control, and goal-oriented; the second automatic, continuous, and linked to perceptual processes. Recent work with discrimination-network computational models of

CHUNKING Zrób mapę chunków.

ćwiczenie

Wybierz temat (np. reakcje redoks, macierze, prawo Ohma).
Zrób 3–4 bloki: proces, składniki, skutki, przykłady.
Każdy blok to osobny chunk.

Chunk na fiszkach.

Zamiast jednej fiszki = jedno pojęcie, stwórz fiszkę = relacja między pojęciami.

Przykład: „Co się dzieje z momentem siły, jeśli punkt przyłożenia zmienimy o wektor równoległy do kierunku siły?”

Test chunków.

Spróbuj wytłumaczyć jeden „kawałek” tematu w 2-3 zdaniach.
Jeśli umiesz - masz chunk. Jeśli nie - musisz jeszcze go zbudować.



Rysuj

MAPY MYŚLI

BLURTING METHOD

szybko czytasz treść
odkładasz notatki
zapisujesz tyle, ile pamiętasz.

METODA CORNELLA

Główna myśl

(po uzupełnieniu notatki)

Kluczowe pytania

Słowa kluczowe

Cel badań

Hipoteza

Dane/metody/daty/osoby/miejsca

Wzory

Wykresy i ryciny

Pytania zadane w tekście

Wątpliwości wyrażone w tekście

Kierunek dyskusji

Wnioski

Podsumowanie własnymi słowami

Efektywność uczenia się
wzrasta przy
przyspieszeniu video.

Daj sobie 5 minut na
przyzwyczajenie się do
szybszego odtwarzania.

Received: 26 April 2021 | Revised: 7 October 2021 | Accepted: 10 November 2021

DOI: 10.1002/acp.3899

RESEARCH ARTICLE

WILEY

Learning in double time: The effect of lecture video speed on immediate and delayed comprehension

Dillon H. Murphy  | Kara M. Hoover  | Karina Agadzhanian  |
Jesse C. Kuehn  | Alan D. Castel 

Department of Psychology, University of
California, Los Angeles, California, USA

Correspondence
Dillon H. Murphy, Department of Psychology,
University of California, Los Angeles, Los
Angeles, CA 90095, USA.
Email: dmurphy8@ucla.edu

Abstract

We presented participants with lecture videos at different speeds and tested immediate and delayed (1 week) comprehension. Results revealed minimal costs incurred by increasing video speed from 1x to 1.5x, or 2x speed, but performance declined beyond 2x speed. We also compared learning outcomes after watching videos once at 1x or twice at 2x speed. There was not an advantage to watching twice at 2x speed but if participants watched the video again at 2x speed immediately before the test, compared with watching once at 1x a week before the test, comprehension improved. Thus, increasing the speed of videos (up to 2x) may be an efficient strategy, especially if students use the time saved for additional studying or rewatching the videos, but learners should do this additional studying shortly before an exam. However, these trends may differ for videos with different speech rates, complexity or difficulty, and audiovisual overlap.

KEYWORDS

comprehension, metacognition, online learning, video speed

POWTOŹRKI

ACTIVE RECALL

**Nie uczysz się, kiedy informacja "wchodzi" do głowy.
Uczysz się, kiedy próbujesz ją z niej wydobyć.**

Uczysz się nie wtedy, gdy czytasz, ale gdy próbujesz sobie **przypomnieć!**

ACTIVE RECALL

AKTYWNE PRZYWOŁYWANIE

Zamiast biernie przeglądać, czytać materiał



świadomie przywołuj informacje z pamięci!

Wzmacniasz powiązania między neuronami,
każde przywołanie wzmacnia ślad pamięciowy.

ACTIVE RECALL

Pracuj pytaniami! Po przeczytanie, odsłuchaniu, obejrzeniu materiału zadaj sobie pytania:

Kto?

Co?

Kiedy?

Jak?

Dlaczego? x 5!

> [J Affect Disord.](#) 2024 Jun 1:354:191-198. doi: 10.1016/j.jad.2024.03.010. Epub 2024 Mar 8.

Active recall strategies associated with academic achievement in young adults: A systematic review

Joy Xu ¹, Alyssa Wu ², Cosmina Filip ³, Zinal Patel ³, Sarah R Bernstein ², Rameen Tanveer ⁴, Hiba Syed ², Tiffany Kotroczo ⁵

Affiliations + expand

PMID: 38461899 DOI: [10.1016/j.jad.2024.03.010](#)

Erratum in

Corrigendum to "Active recall strategies associated with academic achievement in young adults: A systematic review" [*J. Affect. Disord.* 354 (2024) 191-198].

Xu J, Wu A, Filip C, Patel Z, Bernstein SR, Tanveer R, Syed H, Kotroczo T.

J Affect Disord. 2024 Sep 15;361:798. doi: 10.1016/j.jad.2024.06.030. Epub 2024 Jun 25.

PMID: 38926049 No abstract available.

Abstract

Background: Effective learning strategies are crucial to the development of academic skills and information retention, especially in post secondary education where increasingly complex subjects are explored. Active recall-based strategies have been identified as particularly effective for long-term learning. This systematic review investigates the effectiveness of various active recall-based learning strategies for improving academic performance and self-efficacy in higher education students.

ACTIVE RECALL

Mini-ćwiczenia

Zamknij podręcznik na 2 minuty. Wypisz wszystko, co pamiętasz o...

Zrób quiz z wczorajszego tematu bez patrzenia w notatki.

Zrób mapę myśli z pamięci. Potem popraw kolorem to, czego brakowało.

Wyjaśnij pojęcie, które właśnie przeczytałeś/aś, jakbyś tłumaczył je 12-latkowi.

Wypisz trzy pytania, na które nie znasz odpowiedzi i znajdź je jutro.

ACTIVE RECALL

Pomogą Ci:

- quizy (self-testing)
- fiszki (flashcards)
- pytania do treści (review questions)
- technika Feynmana
- uczenie się w grupie
- mówienie do lustra

testing effect

QUIZY!

SPRAWDZAJ SIĘ!

Już sama **próba przywołania informacji** prowadzi do rekonsolidacji i wzmocnienia śladu pamięciowego (Karpicke & Blunt 2011).

Możesz sobie **wygenerować quiz** do każdej partii materiału np. z pomocą jakiegoś modelu językowego (np. chatGPT).

SPRAWDZAJ SIĘ

zanim zaczniesz nowy materiał

forward effect of testing

Przypominanie poprzednich treści może pomóc w uczeniu się **nowych treści**, bo “resetuje uwagę” i przygotowuje mózg do przyjmowania nowego materiału.

Review > [Front Psychol.](#) 2014 Apr 4:5:286. doi: 10.3389/fpsyg.2014.00286. eCollection 2014.

Retrieval practice enhances new learning: the forward effect of testing

[Bernhard Pastötter](#)¹, [Karl-Heinz T Bäuml](#)¹

Affiliations + expand

PMID: 24772101 PMID: [PMC3983480](#) DOI: [10.3389/fpsyg.2014.00286](#)

Abstract

In the last couple of years, there has been a dramatic increase in laboratory research examining the benefits of recall testing on long-term learning and retention. This work was largely on the backward effect of testing, which shows that retrieval practice on previously studied information, compared to restudy of the same material, renders the information more likely to be remembered in the future. Going beyond this prominent work, more recent laboratory research provided evidence that there is also a forward effect of testing, which shows that recall testing of previously studied information can enhance learning of subsequently presented new information. Here, we provide a review of research on this forward effect of testing. The review shows that the effect is a well replicated phenomenon in laboratory studies that has been observed for both veridical information and misinformation. In particular, the review demonstrates that the effect may be applied to educational and clinical settings, enhancing learning in students and reducing memory deficits in clinical populations. The review discusses current theoretical explanations of the forward effect of testing and provides suggestions for future research directions.

testing effect

FISZKI



Tworzenie własnych fiszek to jedna z najskuteczniejszych technik

- uczenia się
- identyfikację luk w wiedzy (wiesz, czego jeszcze nie umiesz).

Pytanie - po jednej stronie, odpowiedzi - po drugiej.

testing effect FISZKI

Nie ucz się za długo!
20–30 minut z
przerwami wystarczy.
Potem pozwól
mózgowi „odtworzyć”
to w tle.

Każda próba przypomnienia aktywuje hipokamp oraz połączenia z korą przedczołową i ciemieniową, a następnie uruchamia proces rekonsolidacji, w którym ślad pamięciowy jest ponownie stabilizowany i uzupełniany nowymi skojarzeniami.

Z neurobiologicznej perspektywy fiszki łączą trzy mechanizmy:

- **retrieval practice** - aktywne odzyskiwanie informacji,
- **spaced repetition** - rozłożone powtórki w czasie,
- **feedback** - natychmiastowe porównanie z poprawną odpowiedzią, które inicjuje korektę błędów w sieciach neuronalnych (hipokamp - kora nowa).

Badania pokazują, że **nawet krótkie sesje z fiszkami zwiększają trwałość informacji** o 30–50% w porównaniu z biernym powtarzaniem (Karpicke & Blunt 2011).

apps

FISZKI



Quizlet



Anki

Wybierz wtyczkę w chatGPT” → **Modele GPT**








Odkryj i utwórz niestandardowe wersje czatbota ChatGPT, które łączą dodatkową wiedzę i dowolną kombinację umiejętności



Wklej swoje notatki do LLM i poproś:
„Utwórz zestaw 30 fiszek z tego tekstu
łącząc retrieval practice i spaced
repetition, 3 poziomy trudności.”

Q flashcards

Wszystkie Obszar roboczy Konto osobiste

- 
Flashcards Generator for Quizlet, Anki and Noji
 Transforms study material into flashcards and imports them to Quizlet, Anki, ...
 Autor: noji.io ↻ 100K+
- 
Anki Flashcards GPT
 Adaptive GPT creating educational flashcards, exportable as CSV for Anki, Q...
 Autor: JONAS ERICH AMSTUTZ ↻ 50K+
- 
Flashcards Maker
 Specializing in creating flashcards across various subjects for your studies.
 Autor: studyx.ai ↻ 10K+
- 
Remnote Flashcards
 Effortlessly turn lecture notes or slides into exam-style questions, perfectly f...
 Autor: Tarek Alexander ↻ 1K+
- 
Quiz Flashcards Generator
 #1 Flashcard Quiz Generator Worldwide. Creates personalized flashcards, ...
 Autor: TechTitan ↻ 100K+
- 
Flashcards Maker - Spaced Repetition Plugin
 Flashcards Maker는 Obsidian에서 사용할 수 있는 강력한 플러그인으로, 효율적인 학습...
 Autor: Yohan Koo ↻ 100+
- 
Flashcards
 Flashcards for learning
 Autor: KEB ↻ 60+

FISZKI

1. **Utwórz 10 fiszek po wykładzie** korzystając z notatek lub slajdów.
2. Spróbuj **odpowiedzieć** na nie z pamięci nie zaglądając do materiałów.
3. **Po jednym dniu** wróć do fiszek i odrzuć te, które znasz, pozostałe powtórz.
4. **Po tygodniu** wymieszaj karty i spróbuj na głos wyjaśnić każdą odpowiedź własnymi słowami.
5. Raz w miesiącu przejrzyj błędne karty i zapisz, czemu były trudne.
To wzmacnia świadomość własnego procesu uczenia się (metapoznanie).

SPACING LEARNING

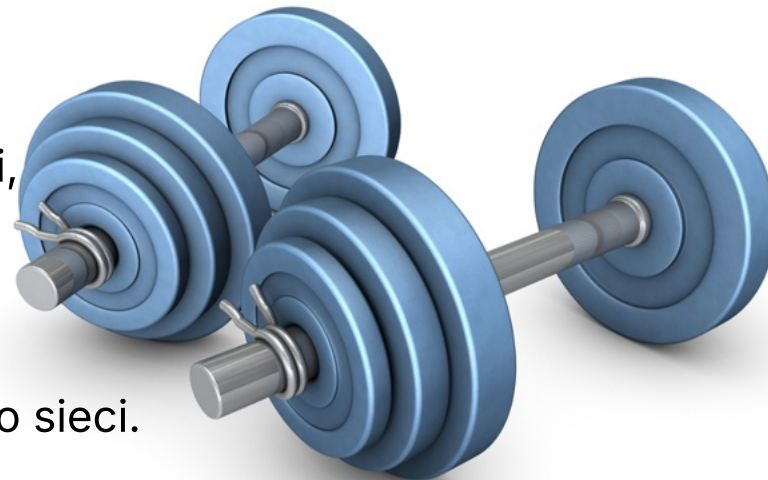
spaced repetition / spacing effect

Powtórki rozłożone w czasie:
coraz dłuższe przerwy między kolejnymi powtórkami.



Wyobraź sobie, że mózg to **siłownia**:
mięśnie rosną nie w trakcie serii, tylko między seriami,
kiedy odrywasz ręce od sztangi.

Z tworzeniem pamięci jest podobnie:
gdy odłożysz notatki na parę minut,
hipokamp odtwarza świeże wzorce i „doszywa” je do sieci.



SPACING LEARNING

główne mechanizmy:

- **SPACING EFFECT:** powtórki rozproszone w czasie dają lepszą pamięć długoterminową **niż powtórki masowe** przy tym samym łącznym czasie nauki.
- **DEFICIENT-PROCESSING:** przy masowych powtórkach **druga** ekspozycja jest mniej angażowana (mniejszy wysiłek przy kodowaniu), stąd gorszy efekt (wyobraź sobie, że uczysz się listy słów, czytasz ją raz, a po chwili drugi raz i za drugim razem masz wrażenie, że „już to znam”, a **mózg nie wkłada wysiłku w ponowne kodowanie, bo sygnał wydaje się znajomy**. Ta „łatwość przetwarzania” daje wrażenie, że zapamiętałaś/eś, choć ślad pamięciowy nie został wzmocniony.
- **ENCODING VARIABILITY:** przy powtórkach w różnych kontekstach (np. środowiskowych) kodowana jest większa różnorodność wskazówek kontekstowych, co wspiera przypominanie (**zmieniaj pory i miejsca uczenia się!**).
- **RETRIEVAL EFFORT:** jeśli powtórka jest nieco trudna do odzyskania (nie automatyczna), to **ten wysiłek wzmocnia pamięć**. To znaczy: zbyt bliskie powtórki mogą “przemykać” łatwo, a zbyt odległe być niemożliwe do odzyskania.
- **Rodzaj materiału** (słownictwo, fakty, koncepcje, umiejętności proceduralne): spacing działa silniej na materiały deklaratywne (np. **fakty, pojęcia, zdarzenia, definicje, daty, wzory, reguły, idee**)

[więcej o tym, czym jest pamięć deklaratywna](#)

Efekt rozłożenia w czasie (spacing effect) jest najsilniejszy dla **materiałów deklaratywnych**, czyli takich, które trzeba świadomie przypominać (np. fakty, definicje, pojęcia, słownictwo językowe).

Dlaczego?

Bo spacing aktywizuje proces odzyskiwania (retrieval), a to właśnie mechanizm kluczowy dla pamięci deklaratywnej.

Każda powtórka z odstępem wymaga od mózgu „wygrzebania” informacji z hipokampa, co wzmacnia ślad pamięciowy.

Natomiast w przypadku **umiejętności proceduralnych** (np. gra na instrumencie, operowanie sprzętem, jazda na rowerze, programowanie) spacing też może pomagać, ale efekt jest bardziej zróżnicowany, bo w tym przypadku uczenie się opiera się na automatyzacji i konsolidacji w innych strukturach mózgu.

Jeśli uczysz się **fizyki** i chcesz zapamiętać wzory, spacing pomoże bardzo.

Ale jeśli ćwiczysz **pisanie kodu** albo **grę na pianinie**, spacing działa inaczej: potrzebujesz krótkich serii i powtarzalnych prób, niekoniecznie dużych odstępów między nimi.

To dwa różne systemy pamięci:

ten, w którym „**wiesz**” (pamięć deklaratywna) i ten, w którym „**umiesz**” (pamięć proceduralna).

SPACING LEARNING

wybrane artykuły

Article

Benefits of spaced learning are predicted by the re-encoding of past experience in ventromedial prefrontal cortex

Futing Zou ^{1,4}, Brice A. Kuhl ^{1,2}, Sarah DuBrow ^{1,2,3}, Benjamin Hutchinson ^{1,3}

Show more

Add to Mendeley Share Get Citation

https://doi.org/10.1016/j.celrep.2025.115232

Get rights and content

Under a Creative Commons license

Open access

Highlights

- Spaced learning benefits retrieval during re-learning

Cureus. 2022 Jan 13;14(1):e21201. doi: 10.7759/cureus.21201

Evidence of the Spacing Effect and Influences on Perceptions of Learning and Science Curricula

Xuechen Yuan ^{1*}

Editors: Alexander Muavecic, John R Adler

Author information Article notes Copyright and License information

PMCID: PMC8759977 PMID: 35047318

Abstract

The conventional science curricula generally favour educational practices that yield high scores on immediate examination, though it may not accurately predict students' long-term academic achievement. In view of the pre-exam cramming phenomenon, this article shows the evidence of spacing effect in science education and probes into its theoretical mechanisms, effectiveness in experimental settings, and current applications in science learning. In brief, spacing works by repeatedly presenting the learning material across various temporal intervals. This paper suggests that spacing could significantly result in

Randomized Controlled Trial BMC Med Educ. 2024 Mar 21;24(1):322. doi: 10.1186/s12909-024-05290-9.

The effect of spaced learning on the learning outcome and retention of nurse anesthesia students: a randomized-controlled study

Ali Khalafi ¹, Zahra Fallah ², Hamid Sharif-Nia ^{3,4}

Affiliations + expand

PMID: 38515084 PMCID: PMC10958887 DOI: 10.1186/s12909-024-05290-9

Abstract

Background: Poor learning and retention are common problems of students, which may be alleviated by optimization of widely used educational methods such as lectures. This study aimed to investigate the effect of spaced learning on the learning outcome and retention of nurse anesthesia students.

Methods: This was a randomized controlled study with a pre-and post-test design on 64 nurse anesthesia students who were divided into two groups of spaced lecture (n = 32) and conventional

aced lecture
ventional ses

LECTOR: LLM-Enhanced Concept-based Test-Oriented Repetition for Adaptive Spaced Learning

Jiahao Zhao*
Xi'an University of Posts and Telecommunications
zjh@stu.xupt.edu.cn

Abstract

Spaced repetition systems are fundamental to efficient learning and memory retention, but existing algorithms often struggle with semantic interference and personalized adaptation. We present LECTOR (LLM-Enhanced Concept-based Test-Oriented Repetition), a novel adaptive scheduling algorithm specifically designed for test-oriented learning scenarios, particularly language examinations where success rate is paramount. LECTOR leverages large language models for semantic analysis while incorporating personalized learning profiles, addressing the critical challenge of semantic confusion in vocabulary learning by utilizing LLM-powered semantic similarity assessment and integrating it with established

Trends Neurosci Educ. 2022 Mar;26:100173. doi: 10.1016/j.tine.2022.100173. Epub 2022 Jan 29.

Spacing learning units affects both learning and forgetting

Jürgen Kornmeier ¹, Zrinka Sosic-Vasic ², Ellen Joos ³

Affiliations + expand

PMID: 35303977 DOI: 10.1016/j.tine.2022.100173

Abstract

Spaced learning produces better learning performance than extended learning periods without or with little interruptions. This "spacing effect" exists on different time scales, ranging from seconds to months. We recently found large spacing effects with a hitherto rarely investigated 12-hours spacing interval. The present study tested for potentially larger learning effects in the temporal vicinity of 12 h and analyzed spacing effects separately for learning and forgetting. 102 participants learned 40 German-Japanese vocabulary pairs in separate conditions with 7.5 min and 4-, 8-, 12-, and 24-hours spacing intervals. Two final tests were executed after retention intervals of 24 h and 7 days. The 7.5-min spacing interval produced a steeper initial learning curve than all other spacing intervals. 24 h after the last learning unit, we found almost no forgetting in the 4-, 8- and 12-hours

and 3.6% forg
ange of 13% fo

DASH: Modeling Student Learning and Forgetting for Optimally Scheduling Distributed Practice of Skills

Benoît Choffin, Fabrice Popineau, Yoline Bourda
LRI/CentraleSupélec - University of Paris-Saclay
Gif-sur-Yvette, France
{benoit.choffin, fabrice.popineau, yoline.bourda}@lri.fr

Jill-Jenn Vie
RIKEN AIP
Tokyo, Japan
vie@jill-jenn.net

ABSTRACT

Spaced repetition is among the most studied learning strategies in the cognitive science literature. It consists in temporally distributing exposure to an information so as to improve long-term memorization. Providing students with an adaptive and personalized distributed practice schedule would benefit more than just a generic scheduler. However, the applicability of such adaptive schedulers seems to be limited to pure memorization, e.g. flashcards or foreign language learning. In this article, we first frame the research problem of optimizing an adaptive and personalized spaced repetition scheduler when memorization concerns the application of underlying multiple skills. To this end, we choose to rely on a student model for inferring knowledge state and memory dynamics on any skill or combination of skills. We argue that no knowledge tracing model takes both memory decay and multiple skill tagging into account for predicting student performance. As a consequence, we propose a new student learning and forgetting model suited to our research problem: DASH builds on the additive factor models and includes a representation of the temporal distribution of past practice on the skills involved by an item. In particular, DASH allows the learning and forgetting curves to differ

material. Considering that learning often involves building on old knowledge (e.g. in mathematics) and that efforts undertaken in studying new concepts may be significant, this issue should not be taken lightly. However, only few school incentive structures encourage long-term retention, making students often favor short-term memorization and poor learning practices [37, 22].

Fortunately, there are simple learning strategies that help students efficiently manage their learning time and improve long-term memory retention at a small cost. Among them, the spacing and the testing effects have been widely replicated [36, 7] since their discovery in the 19th century. Both of them are recommended by cognitive scientists [24, 46] in order to improve public instruction. The spacing effect states that temporally distributing learning episodes is more beneficial to long-term memory than learning in a single massed study session. The testing effect [35, 5] - also known as retrieval practice - basically consists in self-testing after being exposed to new knowledge instead of simply reading the lesson again. This test can take multiple forms: free recall, cued recall, multiple-choice questions, application exercises, and so on. A recent meta-analysis on the testing effect [1]

super-combo

● active recall

+

● spaced repetition

=

● ● lepsza retencja
● ● długoterminowa
● ● (niż tradycyjne powtórki)

> [Am J Otolaryngol.](#) 2022 Sep-Oct;43(5):103495. doi: 10.1016/j.amjoto.2022.103495.
Epub 2022 May 13.

Harnessing the power of spaced repetition learning and active recall for trainee education in otolaryngology

[John P Marinelli](#)¹, [Tiffany P Hwa](#)², [Christine M Lohse](#)³, [Matthew L Carlson](#)⁴

Affiliations + expand

PMID: 35581105 DOI: [10.1016/j.amjoto.2022.103495](#)

Abstract

Medical education is rapidly evolving. The historical reliance on textbook reading is being increasingly replaced by trainees in favor of using non-traditional platforms such as podcasts, videos, and app-based learning. Neuroscience research on human learning has demonstrated superior long-term retention when the synergistic principles of spaced repetition and active recall are employed. Spaced repetition entails the repeated exposure to learned material over successive iterations, whereas active recall involves the intentional reconstructive process of retrieving previously learned material, often through prompting (e.g., answering open-ended questions without multiple choice answers), rather than passively reviewing previously learned information (e.g., re-reading a textbook chapter). These concepts have revolutionized medical student education, with use of open-source spaced repetition platforms, such as Anki, and question banks becoming ubiquitous. Paralleling educational platforms within otolaryngology are emerging. Headmirror's OtoRecall app provides a free, peer-reviewed, open-access option for otolaryngology trainees to harness the power of these learning principles.

super-combo: fiszki + spaced repetition

W metaanalizie 254 badań (Kang i in. 2016) wykazano, że połączenie strategii **spaced repetition i retrieval practice** (fiszek) ma jeden z najwyższych efektów.

Z perspektywy neuronaukowej, **przerwy między powtórkami pozwalają na konsolidację** w hipokampie i ponowne ich aktywowanie w korze, co sprzyja ich utrwaleniu.

sprawdź
**System
Leitnera**

Article

Spaced Repetition Promotes Efficient and Effective Learning: Policy Implications for Instruction

Sean H. K. Kang¹

Abstract

Concern that students in the United States are less proficient in mathematics, science, and reading than their peers in other countries has led some to question whether American students spend enough time in school. Instead of debating the amount of time that should be spent in school (and on schoolwork), this article addresses how the available instructional time might be optimally utilized via the scheduling of review or practice. Hundreds of studies in cognitive and educational psychology have demonstrated that spacing out repeated encounters with the material over time produces superior long-term learning, compared with repetitions that are massed together. Also, incorporating tests into spaced practice amplifies the benefits. Spaced review or practice enhances diverse forms of learning, including memory, problem solving, and generalization to new situations. Spaced practice is a feasible and cost-effective way to improve the effectiveness and efficiency of learning, and has tremendous potential to improve educational outcomes. The article also discusses barriers to adopting spaced practice, recent developments, and their possible implications.

Policy Insights from the
Behavioral and Brain Sciences
1-8
© The Author(s) 2016
DOI: 10.1177/2372732215624708
bbs.sagepub.com
SAGE

SYSTEM LEITNERA

1. **Przygotuj fiszki** z pojęciem, terminem lub frazą po jednej stronie i jego wyjaśnieniem po drugiej.
1. Przygotuj 3-5 zestawów (pudełek, kopert, torebek) i umieść w każdym fiszki oceniając, jak dobrze znasz już materiał (**zestaw 1** oznacza hasła, których **nie znasz zbyt dobrze**, a 5 oznacza hasła, w których czujesz się dość pewnie).
2. Przypisz każdemu zestawowi **częstotliwość powtarzania** (np: zestaw 1: codziennie, zestaw 2: co drugi dzień, zestaw 3: raz w tygodniu).
3. **Zacznij od zestawu 1:** przejrzyj każdą fiszkę. Jeśli odpowiesz poprawnie, przenieś ją do zestawu 2. Jeśli odpowiesz niepoprawnie, fiszka pozostanie w zestawie 1.
4. Jeśli jest to dzień na powtórzenie któregoś **z innych zestawów**, przejdź do niego: przejrzyj każdą fiszkę w zestawie. Jeśli odpowiesz poprawnie, przenieś ją do zestawu 4. Jeśli odpowiesz niepoprawnie, przenieś ją z powrotem do 1.
5. Przenosząc fiszki do zestawów z dłuższymi przerwami, skup się na fiszkach, które wymagają **więcej powtórzeń** (na przykład tych z zestawów 1 i 2).
6. Pamiętaj, aby **regularnie** przeglądać każdy zestaw, zgodnie z przypisaną częstotliwością.
7. Jeśli zapomnisz pojęcia z karty z późniejszego zestawu, przenieś je **z powrotem** do wcześniejszego, aby je ponownie powtórzyć.

PYTANIA DO TREŚCI

- Szukaj pytań na końcu rozdziału w podręcznikach.
- Przejrzyj materiały z wykładów i poszukaj pytań.
- Twórz własne pytania do treści.
- Szukaj w Internecie pytań związanych z zagadnieniem.
- Proś model językowy o stawianie pytań do treści.

PYTANIA DO TREŚCI

1. ułóż 10-20 pytań po przerebieniu materiału (bez patrzenia w notatki!)
2. spróbuj na nie odpowiedzieć

PYTANIA DO TREŚCI

Pytania pamięciowe

- zdefiniuj...
- opisz...
- opisz w zarysie...
- zidentyfikuj...
- wymień...
- nazwij...
- podaj...

Pytania analityczne

- rozważ...
- porównaj...
- omów...
- wyróżnij...
- wyjaśnij, dlaczego...
- podaj powody...
- uzasadnij...

TECHNIKA FEYNMANA

Jak wytłumaczyć(a)byś 12-latkowi?

wyjaśnianie, odpytywanie się, wspólne szukanie skojarzeń, analogii, zastosowań, relacje, emocje

UCZ SIĘ W GRUPIE

- Q&A sessions
- wspólnie ustalony harmonogram ograniczy prokrastynację
- podzielcie się tematami, by uczyć się nawzajem od siebie
- opowiadaj innym używając przykładów i prostego języka

UCZ INNYCH

learning by teaching (protégé effect)

To nie „metafora”, tylko dobrze opisany mechanizm uczenia się przez tłumaczenie i wyjaśnianie nawet, jeśli nie ma realnego odbiorcy.

Tłumaczenie wymaga łączenia faktów z istniejącą wiedzą, co wzmacnia konsolidację pamięci.

UCZ INNYCH

Educational Psychology Review (2022) 34:575–607
<https://doi.org/10.1007/s10648-021-09643-4>

REVIEW ARTICLE

Learning-by-Teaching Without Audience Presence or Interaction: When and Why Does it Work?

Andreas Lachner¹  · Vincent Hoogerheide² · Tamara van Gog^{3,4} · Alexander Renkl⁵

Accepted: 19 October 2021 / Published online: 3 November 2021
© The Author(s) 2021, corrected publication 2022

Abstract

Teaching the contents of study materials by providing explanations to fellow students can be a beneficial instructional activity. A learning-by-teaching effect can also occur when students provide explanations to a real, remote, or even fictitious audience that cannot be interacted with. It is unclear, however, which underlying mechanisms drive *learning by non-interactive teaching effects* and why several recent studies did not replicate this effect. This literature review aims to shed light on *when* and *why* learning by non-interactive teaching works. First, we review the empirical literature to comment on the different mechanisms that have been proposed to explain why learning by non-interactive teaching may be effective. Second, we discuss the available evidence regarding potential boundary conditions of the non-interactive teaching effect. We then synthesize the available empirical evidence.



Badanie aktywności mózgu (fMRI) podczas przygotowywania nagrania wideo, w którym uczestnicy tłumaczyli materiał komuś innemu.



Wyniki:

nauka z intencją nauczania aktywizowała te same sieci neuronalne, co **testowanie** (retrieval practice) i **samoocena wiedzy** (metacognitive monitoring), zwłaszcza w korze przedczołowej, zakręcie obręczy i obszarach związanych z planowaniem językowym.

Uczenie innych działa, ponieważ wymusza rekonstrukcję i organizację wiedzy w pamięci długotrwałej.

UCZ INNYCH



Kiedy tłumaczysz coś na głos, uruchamiasz **te same sieci neuronowe**, które odpowiadają za planowanie wypowiedzi, selekcję informacji i ocenę sensu tego, co mówisz.

To dlatego „**tłumaczenie do lustra**” (albo **misia, haha**) działa.

Zmusza Cię do myślenia, a nie tylko do powtarzania.

Twój mózg nie rozróżnia, czy mówisz „na serio”, czy tylko ćwiczysz.



Znajdź kogoś do uczenia się.

Uczenia się w towarzystwie (ale nie razem).

UCZ SIĘ Z KIMŚ.

STUDY BUDDY.

Osoba, z którą umawiasz się na wspólne sesje nauki (stacjonarnie lub online). Nie musicie uczyć się tego samego, chodzi o wzajemną obecność, rytm, wsparcie i odpowiedzialność społeczną. To pomaga utrzymać koncentrację i unikać prokrastynacji.

Psychologicznie to forma **zewnętrznego zobowiązania i społecznego wzmocnienia**.

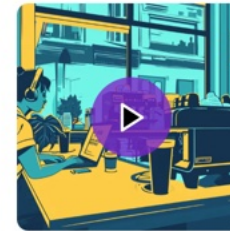
UCZ SIĘ Z KIMŚ. STUDY BUDDY.

Free Tracks

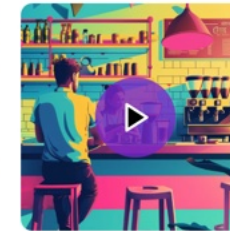
odgłosy kawiarni?



Sunny Day Café



Morning Murmur



Lunchtime Lounge



University Undert...

1. Umawiacie się na konkretną godzinę (np. MSTeams).
2. Włączacie kamery (lub nie) i ustalacie: „pierwsze 25 minut uczymy się, potem 5 minut przerwy”. Nie rozmawiacie, każde z Was pracuje nad realizacją swoich celów.
3. Po sesji możecie krótko podsumować: „Co dziś zrobiłem/am”, „Co było trudne”, „Co chcę zrobić jutro”.

To forma **co-working study session**, popularna na platformach (np. Study Together, Focusmate, Studyverse, YouTube livestreams (Study with me)).

JAK SIĘ ZMOTYWOWAĆ?

Nagradzaj się. Buduj nawyki.



PRACA GŁĘBOKA
PROCES (nie efekt!)



NAGRODA



3-5 minut przerwy

PROKRASTYNACJA

Dlaczego odkładamy na później?
To nie jest lenistwo. To emocjonalna ucieczka.

Twój mózg ma **dwa systemy**, które grają w przeciwnych drużynach:

- **mózg emocji** (układ limbiczny, m.in. wyspa, ACC) mówi: „to nieprzyjemne, stresujące, poczekaj” i
- **mózg planowania** (płat czołowy) mówi: „zrób to, bo trzeba”.

Gdy emocje wygrywają, odkładasz zadanie, ale nie dlatego, że nie chcesz, ale dlatego, że Twój mózg próbuje uniknąć nieprzyjemnego napięcia. Badania obrazowe (Chen i in. 2022, Zhao i in. 2024) pokazują, że **u osób prokrastynujących te dwa systemy współpracują słabiej**, trudno im „uspokoić” emocje, kiedy pojawia się stres przed działaniem.

Dlaczego „zrobię to jutro” brzmi tak dobrze? Twój mózg ma wbudowany trik zwany dyskontowaniem czasowym: **zadanie zaplanowane „na później” wydaje się mniej trudne niż to samo zadanie teraz.** Kiedy więc mówisz „zrobię to jutro”, czujesz ulgę, bo mózg chwilowo usuwa ból wysiłku. Tyle że jutro... system emocjonalny znów powie to samo:D

[nature](#) > [nature communications](#) > [articles](#) > [article](#)

Article | [Open access](#) | Published: 26 September 2022

A neuro-computational account of procrastination behavior

[Basakli Le Bouc](#) & [Mathias Pessiglioni](#)

Nature Communications **13**, Article number: 5639 (2022) | [Cite this article](#)

38k Accesses | 17 Citations | 295 Altmetric | [Metrics](#)

• A [Publisher Correction](#) to this article was published on 21 October 2022

• This article has been [updated](#)

Abstract

Humans procrastinate despite being aware of potential adverse consequences. Yet, the neuro-computational mechanisms underlying procrastination remain poorly understood. Here, we use fMRI during intertemporal choice to inform a computational model that predicts procrastination behavior in independent tests. Procrastination is assessed in the laboratory as the preference for performing an effortful task on the next day as opposed to immediately, and at home as the delay taken in returning completed administrative forms.

PROKRASTYNACJA

Jak to obejść?

1. **Zacznij od mikrostartu:** nie „pisz projekt”, tylko „otwórz plik i nazwij go”, to redukuje sygnał awersji.
2. **Zrób pierwsze 5 minut:** po przekroczeniu progu działania aktywuje się system dopaminowy, poczujesz mały „flow”.
3. **Zmieniaj narrację:** zamiast „muszę”, spróbuj „chcę zobaczyć, czy dam radę”, to zmniejsza emocjonalny opór.
4. **Rozdziel nagrody:** nie czekaj z nagrodą na koniec dużego projektu/zadania, zaplanuj krótkie „mikro-nagrody” za etapy.

Prokrastynacja to nie słabość, tylko sygnał, że **Twój mózg chroni Cię przed emocjonalnym dyskomfortem.**

Ale jeśli rozumiesz ten mechanizm, **możesz go owoić.**

POWODZENIA!

PRZED EGZAMINIEM

SELF-TALK

autokomunikacja

„Self-talk” to wewnętrzny dialog, w którym człowiek komentuje własne działania, emocje lub cele.

Badania fMRI pokazują, że ten proces nie jest jedynie „myśleniem na głos”, to świadome narzędzie regulacji poznawczej, angażujące obszary kory przedczołowej, zakrętu obręczy (ACC) i wyspy, czyli sieci odpowiedzialnych za **uwagę, kontrolę poznawczą i emocjonalną samoregulację** (Morin 2018, Mose i in. 2017).

> [Soc Cogn Affect Neurosci](#). 2016 Apr;11(4):621-9. doi: 10.1093/scan/nsv136. Epub 2015 Nov 5.

Self-affirmation activates brain systems associated with self-related processing and reward and is reinforced by future orientation

Christopher N Cascio ¹, Matthew Brook O'Donnell ², Francis J Tinney ³, Matthew D Lieberman ⁴, Shelley E Taylor ⁴, Victor J Strecher ³, Emily B Falk ²

Affiliations + expand

PMID: 26541373 PMID: [PMC4814782](#) DOI: [10.1093/scan/nsv136](#)

Abstract

Self-affirmation theory posits that people are motivated to maintain a positive self-view and that threats to perceived self-competence are met with resistance. When threatened, self-affirmations can restore self-competence by allowing individuals to reflect on sources of self-worth, such as core values. Many questions exist, however, about the underlying mechanisms associated with self-

Inner Speech

A Morin, Mount Royal University, Calgary, AB, Canada

© 2012 Elsevier Inc. All rights reserved.

Glossary

Ecological validity The degree to which the thoughts recorded in a study reflect the thoughts that actually occur in natural settings.

Inner speech The activity of talking to oneself in silence.

Left inferior frontal gyrus Also known as Broca's area, the brain region that gets reliably activated during inner speech production.

Predicativness The syntactically compressed, condensed, abbreviated quality of inner speech. In inner speech, the speaker tends to only articulate the predicate, not the subject, for example, 'hungry' as opposed to 'I am hungry.'

Private speech Self-directed speech emitted out loud by children for self-regulatory purposes.

Rebound effect Rebound effect occurs when attempts at suppressing unwanted thoughts actually lead to experiencing them more often.

Scaffolding Scaffolding is adult assistance only on those tasks that are beyond children's skills.

Self-regulation Consists in altering one's behavior, resisting temptation, changing one's mood, selecting a response from various options, and filtering irrelevant information; also includes setting immediate and distant goals, problem-solving, planning, and decision-making.

Working memory System that keeps a small quantity of information in an active state for a short period of time.

Zone of proximal development The difference between what children can and can not do by themselves.

Overview

Definition

Inner speech is the activity of talking to oneself in silence. It is often equated with the phonological loop portion of short-term memory, which gets recruited when one needs to hold auditory information in an active state for a short period of time. However, inner speech does much more, as it plays a central role in self-regulation (e.g., planning, problem-solving, self-motivational), normal language functions such as reading

crib speech when producing soliloquies before falling asleep. The idiom-embedded private speech refers to adults' use of private speech during public talks in order to restructure the lecture or to self-regulate (e.g., OK, let's now move on to the next point). Inner speech writings represent hastily recorded memos for self in notebooks, personal journals, on shopping lists, etc. These messages may consist in single words or phrases, or full paragraphs written in a very condensed and often obscure style meaningful only to the self.

Forma self-talk - dialogowa vs monologowa - zmienia sposób, w jaki mózg przetwarza informacje.

Dialogiczny self-talk (rozmowa z wyobrażonym rozmówcą, np. „**Co byś powiedział przyjacielowi w tej sytuacji?**”) aktywuje obszary **sieci społecznych** (m.in. zakręt skroniowy górny, przyśrodkową korę przedczołową).

Monologiczny self-talk (wewnętrzne komendy, np. „skup się”) angażuje głównie obszary wykonawcze i językowe.

> [Soc Cogn Affect Neurosci](#). 2016 Jan;11(1):110-20. doi: 10.1093/scan/nsv094. Epub 2015 Jul 20.

The brain's conversation with itself: neural substrates of dialogic inner speech

[Ben Alderson-Day](#)¹, [Susanne Weis](#)², [Simon McCarthy-Jones](#)³, [Peter Moseley](#)⁴, [David Smailes](#)², [Charles Fernyhough](#)²

Affiliations + expand

PMID: 26197805

PMCID: [PMC4692319](#)

DOI: [10.1093/scan/nsv094](#)

Perspektywa gramatyczna (1. osoba vs 3. osoba) wpływa na regulację emocji.

Używanie self-talk w trzeciej osobie („ona sobie poradzi”, „to tylko stres, on minie”) zwiększa poznawczy dystans, co pozwala na regulację emocji bez nadmiernego pobudzenia ciała migdałowatego.

Zamiast męczyć się racjonalizowaniem emocji („nie powinnam się denerwować, to bez sensu”),

użycie prostego zabiegu językowego:

mówienie o sobie w trzeciej osobie

daje efekt dystansu emocjonalnego,

czyli mózg sam się uspokaja

bez dużego wysiłku poznawczego.

Randomized Controlled Trial > J Pers Soc Psychol. 2014 Feb;106(2):304-24.

doi: 10.1037/a0035173.

Self-talk as a regulatory mechanism: how you do it matters

Ethan Kross ¹, Emma Bruehlman-Senecal, Jiyoung Park ¹, Aleah Burson ¹,
Adrienne Dougherty ¹, Holly Shablack ¹, Ryan Bremner ¹, Jason Moser ²,
Ozlem Ayduk ³

Affiliations + expand

PMID: 24467424

DOI: [10.1037/a0035173](https://doi.org/10.1037/a0035173)

Pozytywny self-talk zwiększa motywację i wydajność poznawczą, negatywny krótkotrwale mobilizuje, ale może szkodzić.

W badaniu fMRI Kim i i n. (2021) pozytywny i negatywny self-talk różnie modulowały łączność między układem nagrody a siecią wykonawczą.

Negatywny self-talk zwiększał wynik w teście poznawczym w krótkim czasie (prawdopodobnie przez wzrost napięcia i mobilizacji), ale autorzy ostrzegają, że długotrwałe powtarzanie krytycznych komunikatów prowadzi do dysregulacji emocji i spadku samooceny.

> [Sci Rep.](#) 2021 Jul 21;11(1):14873. doi: 10.1038/s41598-021-94328-9.

The effects of positive or negative self-talk on the alteration of brain functional connectivity by performing cognitive tasks

[Junhyung Kim](#)^{1 2}, [Joon Hee Kwon](#)³, [Joochan Kim](#)⁴, [Eun Joo Kim](#)⁵, [Hesun Erin Kim](#)¹, [Sunghyon Kyeong](#)¹, [Jae-Jin Kim](#)^{6 7}

Affiliations + expand

PMID: 34290300

PMCID: [PMC8295361](#)

DOI: [10.1038/s41598-021-94328-9](#)

Self-talk wzmacnia uwagę, pamięć roboczą i kontrolę poznawczą.

W eksperymentach z psychologii sportu (Hatzigeorgiadis & Galanis 2017, Latinjak in. 2019) zawodnicy stosujący planowany self-talk („skup się na zadaniu”, „odetchnij, powoli”) **mieli lepsze wyniki** w zadaniach wymagających koncentracji i szybkości reakcji.

Mechanizm: **wewnętrzne werbalizacje działają jak kotwica uwagi**, utrzymując aktywność sieci wykonawczej w korze przedczołowej.

Speaking clearly ... 10 years on: The case for an integrative perspective of self-talk in sport

Alexander T. Latinjak^{1,2}, Antonis Hatzigeorgiadis³, Nikos Comoutos³ & James Hardy⁴

¹ University of Suffolk, UK

² EUSES, University of Girona, Spain

³ University of Thessaly, Greece

⁴ IPEP, Bangor University, Wales, UK

Paper accepted in *Sport, Exercise and Performance Psychology* on 8th January 2019.

[Van Raalte, Judy L.](#) [Vincent, Andrew](#) [Dickens, Yani L.](#) [Brewer, Britton W.](#)

Citation

Van Raalte, J. L., Vincent, A., Dickens, Y. L., & Brewer, B. W. (2019). Toward a common language, categorization, and better assessment in self-talk research: Commentary on "Speaking clearly ... 10 years on". *Sport, Exercise, and Performance Psychology*, 8(4), 368–378. <https://doi.org/10.1037/spy0000172>

Abstract

This paper provides a commentary on the article "Speaking clearly ... 10 years on: The case for an integrative perspective of self-talk in sport." We suggest that this review of the self-talk literature and proposed "common language" for conceptualizing self-talk fall short of the authors' intended goals in ways that are largely reflective of broad, paradigmatic issues within the self-talk literature. Specifically, our commentary addresses issues pertaining

Review > [Curr Opin Psychol.](#) 2017 Aug;16:138-142.

doi: 10.1016/j.copsyc.2017.05.014. Epub 2017 Jun 15.

Self-talk effectiveness and attention

[Antonis Hatzigeorgiadis](#)¹, [Evangelos Galanis](#)²

Affiliations + expand

PMID: 28813338

DOI: [10.1016/j.copsyc.2017.05.014](https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2017.05.014)



TED

Amy Cuddy

Your body language may shape who you are

WDZIĘCZNOŚĆ

Jestem dziś wdzięczna/y za te 3 rzeczy:

Write your answer here.

Send



Wdzięczność jest jedną z najlepiej przebadanych emocji pozytywnych w psychologii i neuronauce afektywnej.

Badania fMRI pokazują, że praktykowanie wdzięczności aktywuje obszary przyśrodkowej kory przedczołowej i zakrętu obręczy, związane z **regulacją emocji, empatią i podejmowaniem decyzji moralnych** (Wong i in. 2018).

Uczestnicy: 293 studentów korzystających z pomocy psychologicznej.
Interwencja: **przez 3 tygodnie pisali listy wdzięczności**, listy o negatywnych doświadczeniach lub nic (grupa kontrolna).
Pomiar: samoocena dobrostanu psychicznego + badanie fMRI 3 miesiące po zakończeniu.

Wyniki:

- brak różnic po tygodniu,
- istotna poprawa po 4 tygodniach,
- największa poprawa po 12 tygodniach,
- w fMRI – większa aktywność przyśrodkowej kory przedczołowej podczas odczuwania wdzięczności (efekt długotrwały).

Randomized Controlled Trial > Psychother Res. 2018 Mar;28(2):192-202.

doi: 10.1080/10503307.2016.1169332. Epub 2016 May 3.

Does gratitude writing improve the mental health of psychotherapy clients? Evidence from a randomized controlled trial

Y Joel Wong¹, Jesse Owen², Nicole T Gabana¹, Joshua W Brown³, Sydney McInnis⁴, Paul Toth⁵, Lynn Gilman¹

Affiliations + expand

PMID: 27139595

DOI: 10.1080/10503307.2016.1169332

“ Cite

...



Abstract

Although the past decade has witnessed growing research interest in positive psychological interventions (PPIs), their potential as adjunctive interventions for psychotherapy remains relatively unexplored. Therefore, this article expands the frontiers of PPI research by reporting the first randomized controlled trial to test a gratitude writing adjunctive intervention for psychotherapy clients. Participants were 293 adults seeking university-based psychotherapy services. Participants were randomly assigned to one of three conditions: (a) control (psychotherapy only), (b) a psychotherapy plus expressive writing, and (c) a psychotherapy plus gratitude writing. Participants in the gratitude condition wrote letters expressing gratitude to others, whereas those in the expressive writing condition wrote about their deepest thoughts and feelings about stressful experiences. About 4 weeks as well as 12 weeks after the conclusion of the writing intervention, participants in the gratitude condition reported significantly better mental health than those in the expressive and control conditions, whereas those in the expressive and control conditions did not differ significantly. Moreover, lower proportions of negative emotion words in participants' writing mediated the positive effect of condition (gratitude versus expressive writing) on mental health. These findings are discussed

Inne eksperymenty potwierdzają korzystne efekty fizjologiczne:

- **niższe ciśnienie krwi,**
- **poprawę jakości snu i**
- **redukcję poziomu kortyzolu** po dwóch tygodniach interwencji wdzięczności (Jackowska i in 2016).

W krótszych programach dziennika wdzięczności (Wolfe & Peterson 2017) odnotowano poprawę **samooceny**, wzrost **akceptacji ciała** i obniżenie symptomów **depresyjnych**.

Metaanalizy (Wood i in. 2008, Diniz i in. 2023) wskazują, że wdzięczność działa jako czynnik **buforujący stres**, sprzyja **odporności psychicznej** i fizjologicznej oraz wzmacnia społeczne **więzi**, które są jednym z kluczowych predyktorów zdrowia i długości życia.

Randomized Controlled Trial > [J Health Psychol.](#) 2016 Oct;21(10):2207-17.

doi: 10.1177/1359105315572455. Epub 2015 Mar 2.

The impact of a brief gratitude intervention on subjective well-being, biology and sleep

Marta Jackowska ¹, Jennie Brown ², Amy Ronaldson ², Andrew Steptoe ²

Affiliations + expand

PMID: 25736389

DOI: [10.1177/1359105315572455](https://doi.org/10.1177/1359105315572455)

[Full text links](#)

[Cite](#)

...



Abstract

This randomised controlled experiment tested whether a brief subjective well-being intervention would have favourable effects on cardiovascular and neuroendocrine function and on sleep. We compared 2 weeks of a gratitude intervention with an active control (everyday events reporting) and no treatment conditions in 119 young women. The treatment elicited increases in hedonic well-being, optimism and sleep quality along with decreases in diastolic blood pressure. Improvements in subjective well-being were correlated with increased sleep quality and reductions in blood pressure, but there were no relationships with cortisol. This brief intervention suggests that subjective well-being may contribute towards lower morbidity and mortality through healthier biological function and restorative health behaviours.

Keywords: biological responses; gratitude; intervention; sleep; subjective well-being.

Dziennik wdzięczności 3×3

Cel: przesunąć uwagę z napięcia na zasób, uruchomić obszary przyśrodkowej kory przedczołowej i sieć pozytywnej oceny doświadczeń.

Instrukcja:

codziennie wieczorem zapisz **3 rzeczy, za które jesteś wdzięczny/a** z danego dnia.

Przy każdej dopisz dlaczego, co dzięki temu zyskałeś/aś, czego się nauczyłeś/aś, co poczułeś/aś.

Rób to przez 3 minuty, przez 3 tygodnie.

LISTA WDZIĘCZNOŚCI

Jestem wdzięczna (komu?) za...	Jestem wdzięczna za...
▪	▪
▪	▪
▪	▪
▪	▪
▪	▪
▪	▪
▪	▪
▪	▪
▪	▪

Komplement, jaki chcę
sobie dziś powiedzieć

Obecne wyzwanie
i czego się z niego uczę

Ludzie, którym jestem
wdzięczna/y

Ważne rzeczy, które
mam teraz.

MEDYTACJA



Twój mózg naprawdę zmienia się, kiedy medytujesz.

Nie chodzi o mistykę, tylko o neuroplastyczność, zdolność mózgu do tworzenia nowych połączeń.

Po zaledwie dwóch miesiącach regularnej praktyki medytacji naukowcy zauważyli, że hipokamp się powiększa (**lepsza pamięć, łatwiejsza regulacja emocji**), a ciało migdałowate się uspokaja (**mniej lęku, stresu, agresji**).

Równocześnie zwiększa się aktywność fal alfa i theta, które towarzyszą stanowi skupienia i relaksu (potrafisz dłużej utrzymać uwagę, szybciej się regenerować i spokojniej reagować). Badania pokazują, że **medytacja aktywuje geny związane z odpornością**, co może wzmacniać organizm.

Medytacja to nie „bezczytność”, lecz trening mózgu.

Kilka minut dziennie wystarczy, by wprowadzić mózg w tryb, dzięki któremu uczy się efektywniej i reaguje spokojniej.

Metaanalizy (Tang i in. 2015, Lomas i in. 2015) potwierdzają, że podczas medytacji dochodzi do zwiększenia mocy fal **alfa i theta**, co wiąże się z uspokojeniem, skupieniem uwagi i lepszą regulacją emocji.

Wspólnie badania te wskazują, że medytacja jest **aktywnym procesem neurobiologicznym**, a nie biernym „odpoczynkiem”, angażuje sieci neuronalne odpowiedzialne za **uwagę, emocje, empatię i pamięć**.

[Review](#) > [Nat Rev Neurosci](#). 2015 Apr;16(4):213-25. doi: 10.1038/nrn3916.

Epub 2015 Mar 18.

The neuroscience of mindfulness meditation

[Yi-Yuan Tang](#)¹, [Britta K Hölzel](#)², [Michael I Posner](#)³

Affiliations + expand

PMID: 25783612

DOI: [10.1038/nrn3916](#)

[Full text links](#)

[Cite](#)

...



Abstract

Research over the past two decades broadly supports the claim that mindfulness meditation - practiced widely for the reduction of stress and promotion of health - exerts beneficial effects on physical and mental health, and cognitive performance. Recent neuroimaging studies have begun to uncover the brain areas and networks that mediate these positive effects. However, the underlying neural mechanisms remain unclear, and it is apparent that more methodologically rigorous studies are required if we are to gain a full understanding of the neuronal and molecular bases of the changes in the brain that accompany mindfulness meditation.

W tym badaniu wzięło udział 16 osób bez wcześniejszego doświadczenia w medytacji.

Po 8 tygodniach programu Mindfulness-Based Stress Reduction (MBSR) (ok. 27 minut praktyki dziennie) za pomocą fMRI wykazano:

- wzrost gęstości istoty szarej w lewym hipokampie (**pamięć, regulacja emocji**),
- wzrost połączeń skroniowo-ciemieniowych (**empatia, samorefleksja**),
- zmniejszenie objętości ciała migdałowatego (**lęk, agresja, reakcje stresowe**).

To jedno z pierwszych badań, które pokazało, że medytacja może **strukturalnie zmieniać mózg** u dorosłych w zaledwie **dwa miesiące**.

► [Psychiatry Res.](#) Author manuscript; available in PMC: 2012 Jan 30.

Published in final edited form as: [Psychiatry Res.](#) 2010 Nov 10;191(1):36–43. doi:

[10.1016/j.pscychresns.2010.08.006](https://doi.org/10.1016/j.pscychresns.2010.08.006) [↗](#)

Mindfulness practice leads to increases in regional brain gray matter density

[Britta K Hölzel](#)^{a,b,*}, [James Carmody](#)^c, [Mark Vangel](#)^a, [Christina Congleton](#)^a, [Sita M Yerramsetti](#)^a, [Tim Gard](#)^{a,b}, [Sara W Lazar](#)^a

► [Author information](#) ► [Article notes](#) ► [Copyright and License information](#)

PMCID: PMC3004979 NIHMSID: NIHMS232587 PMID: [21071182](#)

The publisher's version of this article is available at [Psychiatry Res](#) [↗](#)

Abstract

Therapeutic interventions that incorporate training in mindfulness meditation have become increasingly popular, but to date, little is known about neural mechanisms associated with these interventions. Mindfulness-Based Stress Reduction (MBSR), one of the most widely used mindfulness training programs, has been reported to produce positive effects on psychological well-being and to ameliorate symptoms of a number of disorders. Here, we report a controlled longitudinal study to investigate pre-post changes in brain gray matter concentration attributable to participation in an MBSR program. Anatomical MRI images from sixteen healthy, meditation-naïve participants were obtained before and after they underwent the eight-week program. Changes in gray matter concentration were investigated using voxel-based morphometry, and compared to a wait-list control group of 17 individuals. Analyses in *a priori* regions of interest confirmed increases in gray matter concentration

W tym badaniu 106 dorosłych uczestników 8-dniowego intensywnego odosobnienia medytacyjnego (wegańska dieta, sen regulowany, 10 godzin medytacji dziennie) przebadano przed, po i 3 miesiące po zakończeniu.

Analiza transkryptomu (RNA-seq) wykazała **wzrost aktywności ponad 220 genów związanych z odpornością** (w tym 68 w ścieżkach interferonowych typu I i II).

Autorzy sugerują, że medytacja **może wspierać odpowiedź immunologiczną i regulację zapalną**, choć zastrzegają, że wpływ środowiska i stylu życia współwystępującego w odosobnieniu wymaga dalszych badań.

> [Proc Natl Acad Sci U S A. 2021 Dec 21;118\(51\):e2110455118. doi: 10.1073/pnas.2110455118.](#)

Large-scale genomic study reveals robust activation of the immune system following advanced Inner Engineering meditation retreat

Vijayendran Chandran ^{1 2 3}, Mei-Ling Bermúdez ⁴, Mert Koka ⁴, Brindha Chandran ⁴, Dhanashri Pawale ⁵, Ramana Vishnubhotla ^{5 6}, Suresh Alankar ⁷, Raj Maturi ⁸, Balachundhar Subramaniam ⁹, Senthikumar Sadhasivam ^{5 10}

Affiliations + expand

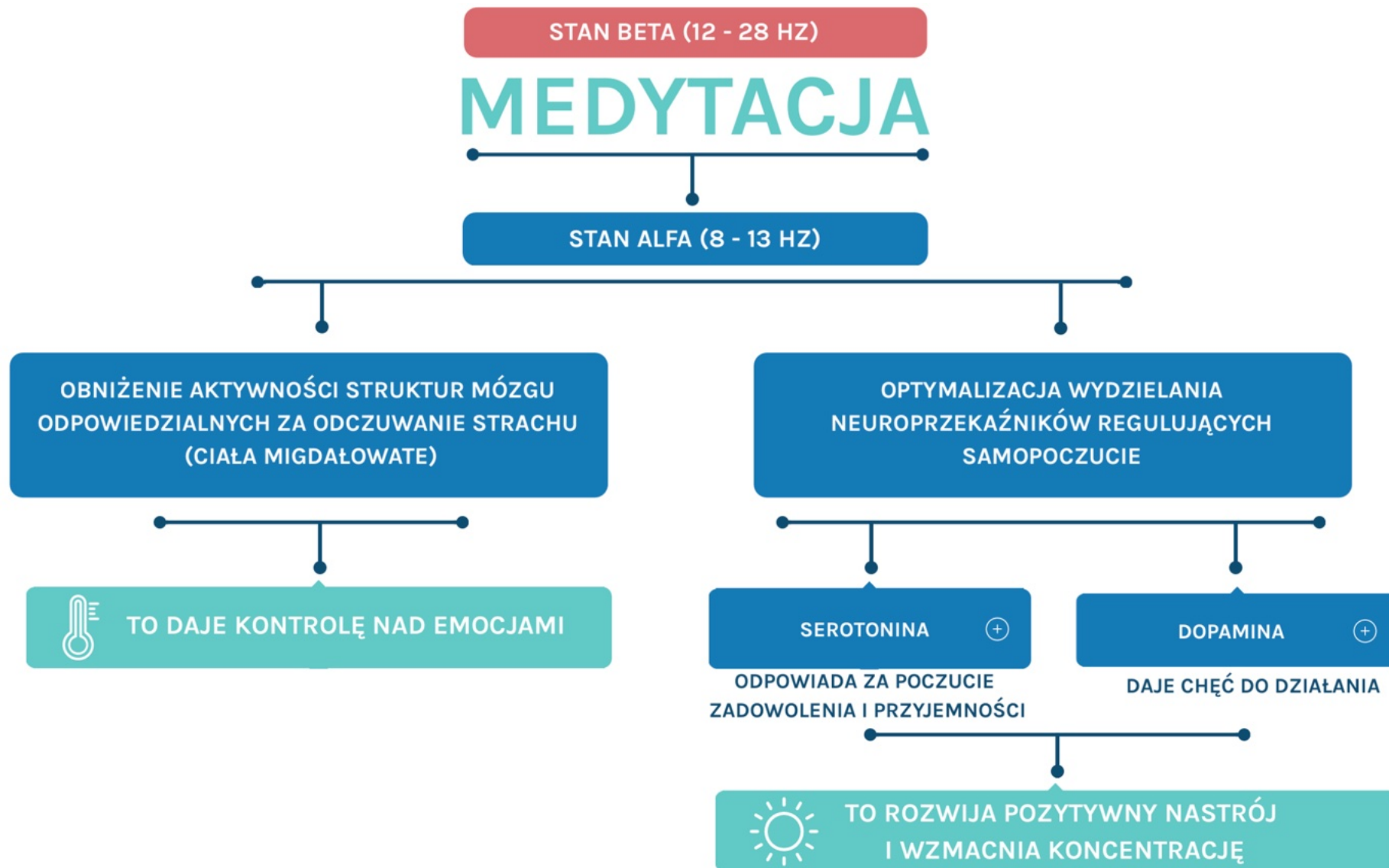
PMID: 34907015 PMCID: [PMC8713789](#) DOI: [10.1073/pnas.2110455118](#)

[Full text links](#)

[Cite](#)

Abstract

The positive impact of meditation on human well-being is well documented, yet its molecular mechanisms are incompletely understood. We applied a comprehensive systems biology approach starting with whole-blood gene expression profiling combined with multilevel bioinformatic analyses to characterize the coexpression, transcriptional, and protein-protein interaction networks to identify a meditation-specific core network after an advanced 8-d Inner Engineering retreat program. We found the response to oxidative stress, detoxification, and cell cycle regulation pathways were down-regulated after meditation. Strikingly, 220 genes directly associated with immune response, including 68 genes related to interferon signaling, were up-regulated, with no significant expression changes in the inflammatory genes. This robust meditation-specific immune response network is significantly dysregulated in multiple sclerosis and severe COVID-19 patients. The work provides a foundation for understanding the effect of meditation and suggests that meditation as a behavioral intervention can voluntarily and nonpharmacologically improve the immune response for treating various conditions associated with excessive or persistent



2 minuty ciszy na reset mózgu

Badania pokazują, że taki krótki reset może obniżyć aktywność ciała migdałowatego, usprawnić regulację emocji i zwiększyć gotowość do uczenia się.

Instrukcja:

1. Usiądź wygodnie, oprzyj stopy o podłogę.
2. Zamknij oczy. Skieruj uwagę na oddech, nie kontroluj go, tylko obserwuj. Jeśli pojawi się myśl, zauważ ją i wróć do oddechu.
3. Oddychaj powoli przez nos:
wdech - 4 sekundy
zatrzymanie - 7 sekund
wydech - 8 sekund
4. Powtórz cykl kilka razy, w ciszy.

Podsumujmy

Zadbaj o swój rozwój, koncentrację i zdrowie

DZIENNIK REFLEKSJI

DZIENNIK PYTAŃ

DZIENNIK METAPOZNAWCZY

ŁĄCZENIE Z TYM, CO WIEM

PRZYKŁADY Z ŻYCIA

DZIENNIK ZAKREŚLEŃ

DZIENNIK WIZUALIZACJI

5W - PRACA 5 PYTANAMI

OSOBISTE REFLEKSJE

KLUCZOWE FRAZY

KRYTYCZNE MYŚLENIE

PRACA GŁĘBOKA

PRIORYTETY

TIME-BLOCKING

TIME-BATCHING

WYLOGOWANIE

ZASADA 2 MINUT

ŚWIADOME "NIE"

ZACZYNAJ WCZEŚNIE

MONOZADANIOWOŚĆ

MAŁE KROKI

PRZERWY

PRIME TIME

NAGRADZANIE SIEBIE

DOBROSTAN

NASTAWIENIE

WDZIĘCZNOŚĆ

MEDYTACJA

ODDYCHANIE

NATURA

RUCH

SEN

Książki i kursy

[Explore](#) ▾[Degrees](#)[Find Careers](#)[Home](#) > [Browse](#) > [Personal Development](#) > [Personal Development](#)

Yale

The Science of Well-Being

🗣️ Taught in English | [21 languages available](#) | Some content may not be translated

[Go To Course](#)

Already enrolled

Financial aid available

4,696,409 already enrolled

4.9 ★

(37 394 reviews)

19 hours to complete

3 weeks at 6 hours a week

Flexible schedule

Learn at your own pace



Course

Gain insight into a topic and learn the fundamentals

Instructor: [Laurie Santos](#)[Top Instructor](#)**PLUS** [Included with Coursera Plus](#)



[Browse](#) > [Personal Development](#) > [Personal Development](#)

Learning How To Learn for Youth

★★★★★ 4.8 2600 ratings | 👍 98%



Barbara Oakley [+2 more instructors](#)

[Go To Course](#)

Already enrolled
Financial aid available

69,911 already enrolled

Offered By





[Browse](#) > [Personal Development](#) > [Personal Development](#)

Learning How to Learn: Powerful mental tools to help you master tough subjects

★★★★★ 4.8 86 026 ratings | 👍 98%



Barbara Oakley [+1 more instructor](#)

[Go To Course](#)

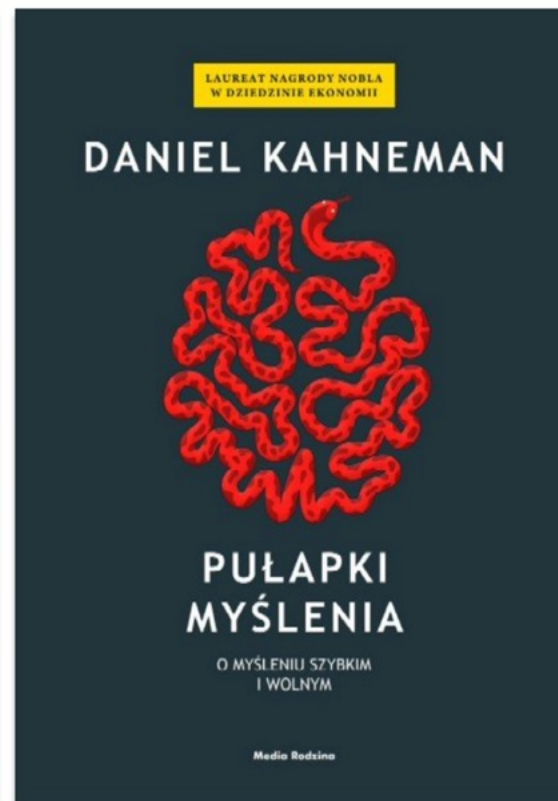
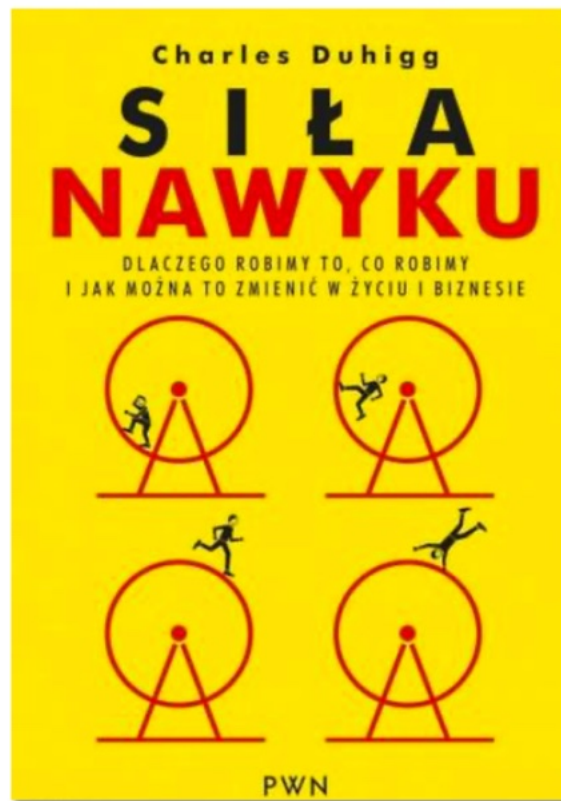
Already enrolled

Financial aid available

3,448,717 already enrolled

Offered By





PODRÓŻ

PRZYGODA

ODCZUWANIE
EMOCJI

BUDOWANIE
RELACJI

ODKRYWANIE
TAJEMNICY

MOŻLIWOŚĆ
ROZWOJU

POCZUCIE
DUMY

BUDOWANIE
SWOJEJ
WARTOŚCI

UCZENIE SIĘ

POCZUCIE
BEZPECZEŃSTWA

RADOŚĆ

DZIELENIE SIĘ

REALIZACJA
ZAINTERESOWAŃ

WSPIERANIE
TALENTÓW

MOTYWUJĄCA
INFORMACJA
ZWROTNA

WYRAŻANIE
SIEBIE

POCZUCIE
SENSU



EDUxAI dla studentów

a także uczniów i ich rodziców

Joanna Mytnik

Przewodnik dla
uczniów
i studentów
w uczeniu się
ze wsparciem AI



EDUxAI dla nauczycieli

Joanna Mytnik

Przewodnik dla
osób wspierających
młodych ludzi
w uczeniu się
ze wsparciem AI



publikacja 30 listopada 2025 r.