

Ekonomiczny Uniwersytet Dziecięcy



Sposoby skutecznego uczenia się
i efektywnego zarządzania
czasem nie tylko dla uczniów

dr Marta Czerwotka

Politechnika Gdańska

Data: 5.12.2024 r.



Dlaczego się uczymy?

Jakich dwóch liczb brakuje (1 – 20) i według jakiej reguły są uszeregowane?

14, 4, 2, 20, 12, 10, 9, 19, 1, 11, 8, 18, 5,
15, 7, 17, 16, 6,,.....



Nicień, *Caenorhabditis elegans*



Człowiek - *homo docens*

- Gatunek, który *naucza sam siebie*
- Czerpie ze środowiska i od innych ludzi
- Edukacja wzmacnia zdolność do uczenia się
- W szkole i w pracy – towarzyszą nam mózgowe algorytmy uczenia się

Niezmiennność



Santiago Ramón y Cajal



„W dorosłych ośrodkach szlaki nerwowe są **ustalone, zakończone, nie do zmienienia**. Wszystko może umrzeć, nic się nie zregeneruje”

Plastyczność



Fig. 1. J. Konorski and S. Garry in the 'conditioned reflex' chamber. (left) The prototype, was taken by R. T. H. H. H.

CONDITIONED REFLEXES AND NEURON ORGANIZATION

By
JERZY KONORSKI
HEAD OF THE DEPARTMENT OF NEUROPHYSIOLOGY
IN THE NENCKI INSTITUTE OF EXPERIMENTAL BIOLOGY
AND PROFESSOR IN THE UNIVERSITY OF ŁÓDŹ

Translated from the Polish MS.
under the author's supervision
by
STEPHEN GARRY



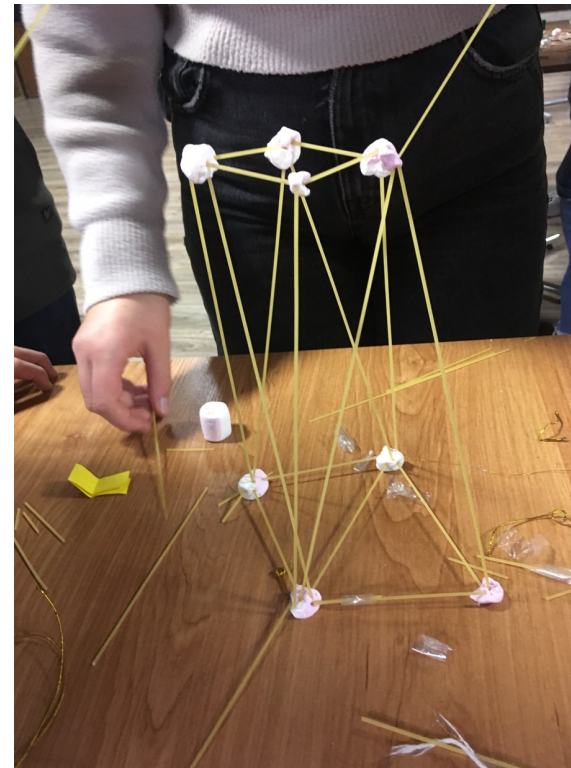
CAMBRIDGE
AT THE UNIVERSITY PRESS
1948

„Pierwszą własnością, dzięki której komórki nerwowe reagują na nadchodzące impulsy określonym cyklem zmian, nazywamy **pobudliwością**.

Drugą własność, dzięki której w określonych układach neuronów powstają trwałe przekształcenia funkcjonalne w wyniku określonych bodźców lub ich kombinacji, będziemy nazywać **plastycznością**, a odpowiadające im zmiany, zmianami plastycznymi”

Neuroplastyczność

- Neuroplastyczność jest rozumiana poprzez dokonywanie się **ustawicznych zmian w komórkach nerwowych**, pod wpływem działania bodźców pochodzących ze środowiska zewnętrznego lub wewnętrznego.
- Wówczas jest to cecha układu nerwowego, która daje **możliwość uczenia się, zapamiętywania**, zdolności do samoregeneracji oraz przystosowania do zmieniających się warunków funkcjonowania.
- Opisywana zdolność polega na **zmianie organizacji** układu analizującego, będącego podstawą do **wytworzenia nowych połączeń**, w które zaangażowany jest proces uczenia się.



I. Uczenie się jest *chwyтaniem*

apprehending – pojmowanie, chwyтanie

Surowe dane → zmysły → abstrakcyjne myśli
→ zastosowanie w nowym kontekście

Uczenie się to kształtowanie wewnętrznego modelu
świata zewnętrznego





MÓZG JEST MASZYNĄ DO
UCZENIA SIĘ I TWORZENIA
NAWYKÓW

II. Uczenie się jest *testowaniem hipotez*



- Kształtowaniem nowej wiedzy i nawyków
- Wzmacnianiem istniejących struktur danych czy wzorców zachowań
- Osłabianiem niepożądanych, niefunkcjonalnych czy też nieużytecznych



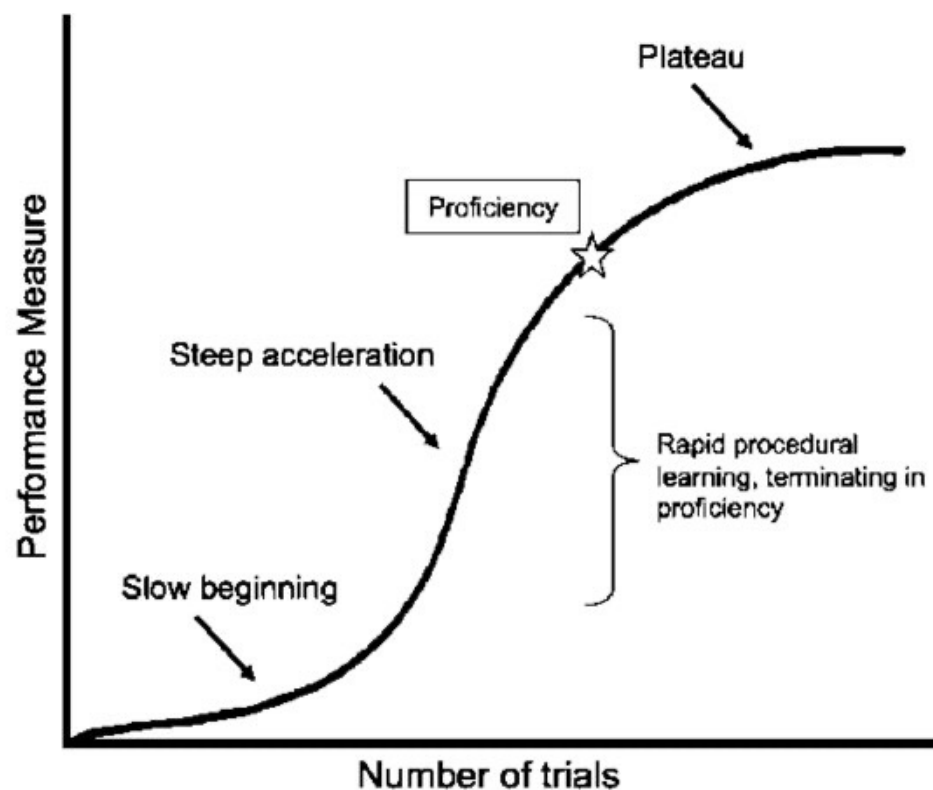
Naukowiec z ulicy (*naive theories*; Heider, 1958)

Ludzie teoretyzują na temat tego, czy określona właściwość jest człowiekowi „**dana**” (np. dzięki dziedziczeniu) i **stała** czy też raczej została **wykształcona** (np. w efekcie podjętego wysiłku, treningu) i **jest podatna na zmiany**.





III. Uczenie się jest procesem



Złota zasada: uczenie rozłożone w czasie



- Dysponując określonym czasem na naukę materiału, rozłożenie sesji jest znacznie efektywniejsze od ich zgrupowania
- Dokonywanie regularnych powtórek – **trzykrotnie zwiększa** pamięć
- 15minut każdego dnia daje więcej niż 2h tygodniowo

Uczenie rozłożone w czasie: dowody empiryczne [1]



Rola odstępów czasowych

Eksperyment Moultona, Durowskiego, MacRaego, Grahama, Grobera, & Rzeznicka (2006).

Pytanie: jaka forma szkolenia chirurgów pozwoli na najtrwalsze opanowanie skomplikowanej procedury medycznej?

Przebieg: uczestnicy brali udział w takim samym pod względem treści szkoleniu. Połowa odbyła wszystkie cztery moduły jednego dnia, a druga połowa te same zajęcia miała w jednotygodniowych odstępach.

Wyniki: podczas egzaminu końcowego okazało się, że te osoby, które miały lekcje w odstępach czasowych znacząco lepiej opanowały zarówno teoretyczny, jak i praktyczny aspekt danego zabiegu.

Pożytki z uczenia się rozłożonego w czasie



- Skuteczność: krótko- i długoterminowa
- **Wzmaga aktywność mózgu:** upychanie nauki w jeden blok – zmniejsza aktywność mózgu wzbudzaną przez dane zagadnienie (Bradley et al., 2016)
- **Wywołuje „efekt pożądanej trudności”:** zmusza stosowne obwody do intensywniejszej pracy

Uczenie z przerwami: dowody empiryczne [2]

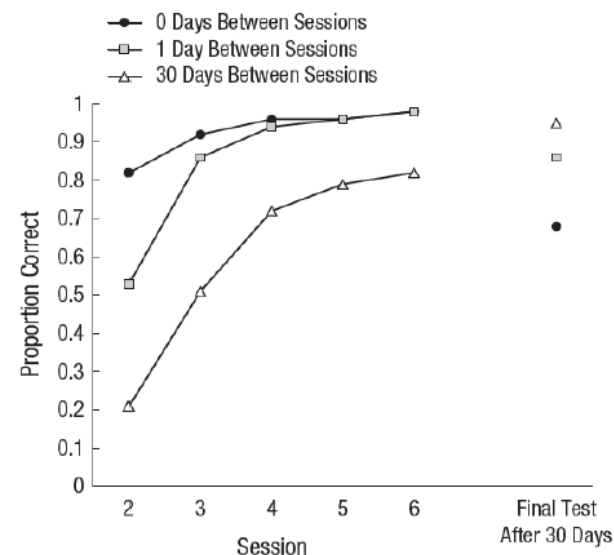


Efektywność ćwiczeń rozłożonych w krótkim czasie

na podstawie Dunlosky et al. (2013)

Okazuje się, że im krótszy jest czas między sesjami nauki, tym lepsze efekty zapamiętywania na kolejnych sesjach możemy uzyskać.

Najgorsze efekty w przeprowadzonym eksperymencie uzyskiwali uczniowie, których czas między sesjami zajęć wynosił 30 dni



Długość przerwy a efektywność jej działania



- 24h przerwy między powtórkami
- Rola snu w konsolidacji przyswajanej wiedzy
- Optymalna długość zależy od pożądanej trwałości pamięci (Pashler i in.): trwałość kilku tygodni – codziennie przez ok 7 dni

Optimalizacja działania przerwy



- W przybliżeniu – powtarzaj materiał w odstępach mających ok. 20% pożądanego okresu trwałości pamięci
Np. powtórka po 2 miesiącach, jeśli chcesz by dane były dostępne przez następnych 10 miesięcy
- Stopniowo zwiększaj odstępy między powtórkami
- Gwarantuje to optymalną dostępność wiedzy w każdym momencie (Kang et al., 2014)

Srebrna zasada: Nauka przeplatana



Dwie sfery aktywności intelektualnej

1. Czas na czytanie/poznawanie [teoria, 1h]
2. Czas na aplikowanie wiedzy i ćwiczenie [trening, 1h]

➤ [Perspect Psychol Sci.](#) 2006 Sep;1(3):181-210. doi: 10.1111/j.1745-6916.2006.00012.x.

The Power of Testing Memory: Basic Research and Implications for Educational Practice

Henry L Roediger 3rd ¹, Jeffrey D Karpicke ²

Affiliations + expand

PMID: 26151629 DOI: [10.1111/j.1745-6916.2006.00012.x](#)

Czy sprawdziany ograniczają czas na naukę?



Grupa 1: cały czas podzielony na 8 krótkich sesji

Grupa 2: sześć sesji przedzielonych dwoma sprawdzianami

Grupa 3: cztery krótkie sesje i cztery krótkie sprawdziany

Sprawdzenie po 48h

Filary uczenia się

Podstawy tempa i wydajności



1. **Uwaga** – uwypukla i selekcjonuje; sprawny filtr
2. **Algorytm zaangażowania** – ciekawość (mobilizuje do testowania hipotez)
3. **Informacje zwrotne**, które pozwalają na dokonanie porównań
4. **Konsolidacja** – doprowadza do pełnej automatyzacji przyswojonych kompetencji i wiedzy

Uwaga na uwagę

Definicja



- Elementarny proces poznawczy
- System odpowiedzialny za **selekcję informacji** i zapobiegający negatywnym skutkom **przeładowania systemu poznawczego** przez nadmiar danych

Systemy uwagi modulujące aktywność mózgu (Posner):

Ostrzegawczy

Wskazuje, **kiedy**
skupić uwagę,
reguluje stopień
naszej czujności

Nakierowujący

Sygnalizuje **na co**
zwrócić uwagę,
uwypukla
przedmiot
zainteresowania

Wykonawczy

Decyduje **jak** przetwarzać wyróżnioną
informację, wybiera procesy
stosowne do danego zadania oraz
kontroluje ich przebieg

Uwaga a proces uczenia się

- Pomaga radzić sobie z przesytem informacyjnym
- Procesy selekcjonowania istotnych informacji
- Nieefektywne alokowanie uwagi – proces uczenia się utyka

Zwrócenie uwagi → uświadomienie → długotrwałe wzmocnienie
synaptyczne → rozchodzenie w obwodach korowych → kora
przedczołowa → wzrost prawdopodobieństwa zapamiętania → głębsze
reprezentacje semantyczne

System wykonawczy



- Utożsamiany ze skupieniem, samokontrolą
- Związany z uzyskaniem dojrzałości przez korę przedczołową
- Centrum wykonawcze – wykorzystywanie stosownych strategii, hamowanie niestosownych
- Pozwala efektywniej unikać błędów

Zadanie: czytaj kolory



pies dom owszem ponieważ sofa również
białe czarne białe czarne białe czarne

Zadanie: dokonaj obliczeń

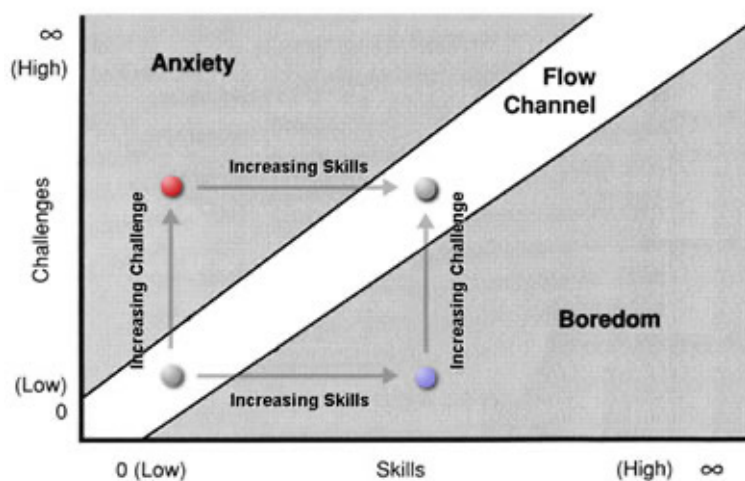
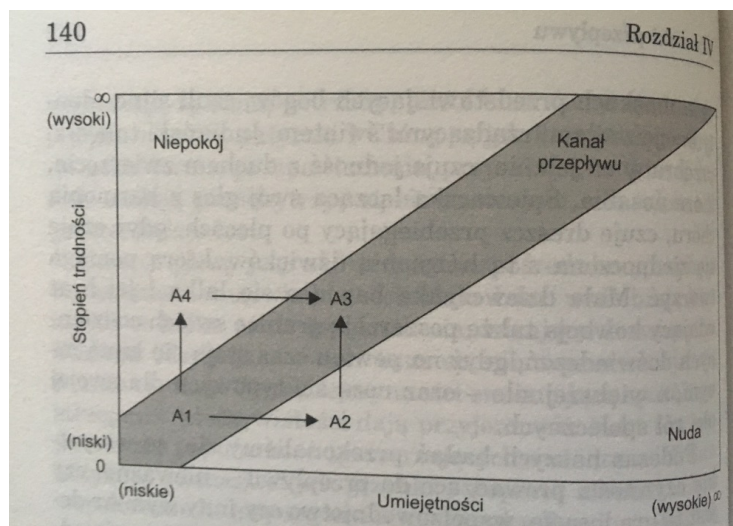


Marysia ma 26 koralików. Jest to o cztery więcej niż ma Grześ. Ile koralików ma Grześ?

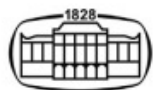
Impuls dodawania?

Więcej – automatyczna wskazówka uwagowa dla dzieci

Znaczenie koncentracji w zadaniach angażujących poznawczo



Csikszentmihalyi, M. *Przepływ. Psychologia Optymalnego Doświadczenia*



AKADÉMIAI KIADÓ

Journal of Behavioral
Addictions

11 (2022) 2, 305–325

DOI:

[10.1556/2006.2022.00007](https://doi.org/10.1556/2006.2022.00007)

© 2022 The Author(s)

REVIEW ARTICLE



Problematic use of digital media in children and adolescents with a diagnosis of attention-deficit/hyperactivity disorder compared to controls. A meta-analysis

ANNA MARIA WERLING^{1*}, SAJIV KUZHIPALLIL²,
SOPHIE EMERY¹, SUSANNE WALITZA^{1,3}  and
RENATE DRECHSLER¹ 

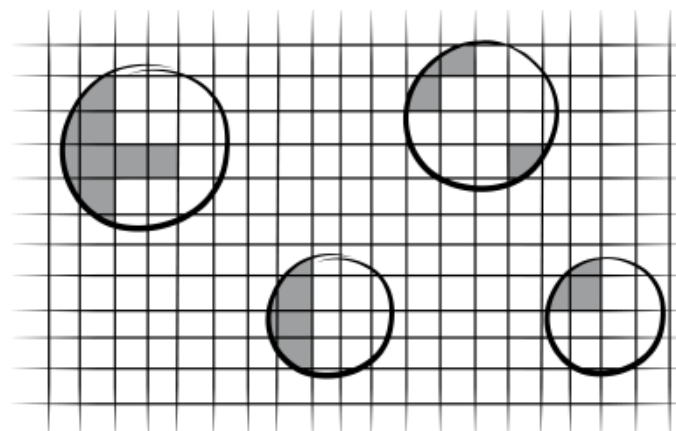
¹ Department of Child and Adolescent Psychiatry and Psychotherapy, University Hospital of Psychiatry Zurich, University of Zurich, Switzerland

² Department of Forensic Psychiatry, University Hospital of Psychiatry Zurich, University of Zurich, Switzerland

³ Neuroscience Center Zurich, University of Zurich and ETH Zurich, Switzerland

Received: June 1, 2021 • Revised manuscript received: November 5, 2021; January 4, 2022; February 28, 2022 • Accepted: March 8, 2022
Published online: May 13, 2022

Wielozadaniowość



Praca głęboka



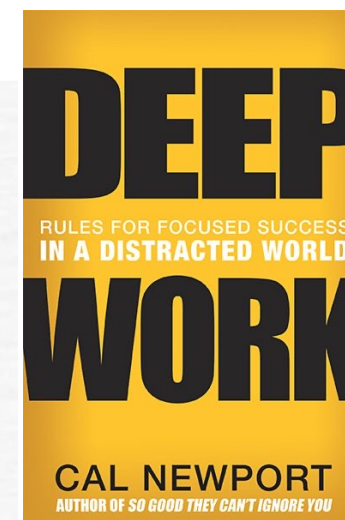
CAL NEWPORT

[HOME](#) [SCHOLARSHIP](#) [WRITING](#) [ESSAYS](#) [PRESS](#) [CONTACT](#)

Meet Cal Newport

Computer Scientist & Bestselling Author

Cal is an MIT-trained computer science professor at Georgetown University who also writes about the intersections of technology, work, and the quest to find depth in an increasingly distracted world.



Kluczowe założenia i algorytm



- Maksymalizacja skupienia
- Koncentracja **na jednej rzeczy** w danym czasie
- Odrzucenie kompulsywnych, bezsensowych, czaso- i energochłonnych aktywności

- Środowisko do pracy głębokiej
- Optymalny czas na pracę głęboką
- Nawyki pracy głębokiej

Cztery podejścia do pracy głębokiej



Monastyczny: „próbujesz zmaksymalizować głębokie wysiłki poprzez wyeliminowanie lub radykalną minimalizację płytkich zobowiązań”.



Bimodalny: „dzielisz swój czas, przeznaczając niektóre jasno określone obszary na głębokie dążenia, a resztę pozostawiając otwartą na wszystko inne”.



Rytmiczne: „najłatwiejszym sposobem na konsekwentne rozpoczęcie głębokich sesji roboczych jest przekształcenie ich w prosty, regularny nawyk”.



Dziennikarz: „w którym dopasowujesz głęboką pracę do swojego harmonogramu, gdzie tylko możesz”.

Praca z nawykami



- Kontrola środowiska (kontekstu) to istota pracy nad pracą głęboką
- Jednak żadnego nawyku nie zmienisz, jeśli nie przyjrzysz się swoim przekonaniom.
- Formuła: *If this then that....*

Korzyści płynące z pracy głębokiej



Wykonywanie danej czynności często, regularnie i z uwagą powoduje, że:

- ✓ Buduję nawyk
- ✓ Jestem bardziej skuteczny/a
- ✓ Ośrodki mózgowe odpowiedzialne za tę czynności obrastają osłonkami mielinowymi; skutkuje to lepszą i bardziej uważną pracą na dalszych etapach

Praktyczne porady [1]



Stałe miejsce pracy - bodziec / sygnał do skupienia

- Miejsce pozbawione dystraktorów

Zadania wymagające niewielkiej ilości skupienia

- Grupuj ze sobą w bloki czasowe – to pomaga porządkować dzień



Określone zadanie - określony czas

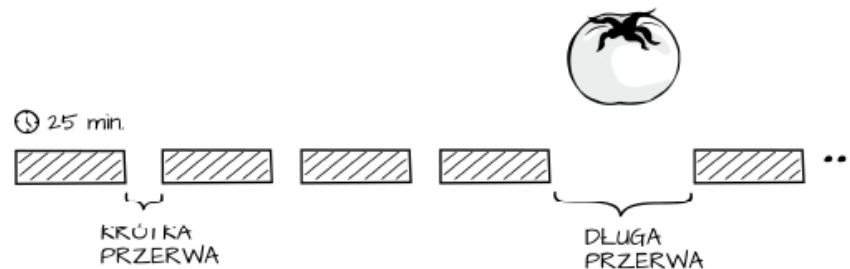
- Konteneryzacja zadań
- technika Pomodoro



Technika Pomodoro (Nöteberg, 2009)



- Gra, dzięki której uczysz się kontrolować dystraktory
- Twoim celem jest zebranie jak najwięcej interwałów czasu, w których pracujesz nad wybranym zadaniem z całkowitą koncentracją



RYSUNEK 7.3. Pomodoro — zasady gry

M. Bartyzel (2016)

Pomodroido — na telefon z systemem Android
Pomoello — aplikacja dla przeglądarki Google Chrome
Potrafi ona współpracować z narzędziem Trello

Praktyczne porady [2]

Technika *tylko* 10 minut

- Ogniskowanie wysiłku i uwagi
- Motywacja pojawia się **PO** zainwestowaniu czasu, energii, zasobów poznawczych
- Jeśli brak Ci motywacji – zacznij pracować



Krótko, ale słodko

- Zadania krótkie
- Badaj przedziały koncentracji – czas, w którym Twoja uwaga nie podąża poza ramy zadania
- Prowadź dziennik koncentracji
- Gdy czujesz, że uwaga odpływa przed czasem – pozwól na to, zrelaksuj się, jednak nie kończ sesji

Praktyczne porady [3]

Jedz warzywa przed deserem

- Czujesz, że poziom skupienia spada – przyjmij założenie, np. przeczytam jeszcze 2 strony i wówczas przerwa
- Zwiększaj poziom wyznaczanego zadania

Trawa jest bardziej zielona

- Obniżenie koncentracji jako efekt znudzenia czy przesycenia tematem
- Tzw. *plodozmian intelektualny*
- Nie zmieniaj co 5-10 minut: przeciwnie skuteczne
- Wytrwaj w danym zadaniu przynajmniej 10 minut

Praktyczne porady [4]



Zacznij od zadania, którego unikasz

- Trudno o bardziej demotywującą strategię działania niż czekanie na odpowiedni moment, odpowiednią porę dnia, odpowiedni nastrój albo wenę.
- Wtedy przez cały dzień nie możesz pozbyć się myśli, że nie zacząłeś jeszcze zasadniczego zadania i że cały czas się do niego przymierzasz.
- Przejmij kontrolę nad tymi myślami i zacznij wykonywać to zadanie od razu.
- Odpowiedni nastrój i wena pojawią się za moment.



Praktyczne porady [5]



Nie siedź sztywno, zrób coś

- Niski poziom zaabsorbowania
- Ucz się **aktywnie**, nie pasywnie
- Mapy myśli
- Ustne komentarze, głośne myślenie
- Parafrazowanie
- Notatki

Zarządzanie uwagą a sposób robienia notatek



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 Weel and ✉ 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 central brain regions. However, as this activity was desynchronized and differed from when writing by hand and drawing, its relation to learning remains unclear. For 12-year-old children, the same activation patterns were found, but to a lesser extent. We suggest that children, from an early age, must be exposed to handwriting and drawing activities in school to establish the neuronal oscillation patterns that are beneficial for learning. We conclude that because of the benefits of sensory-motor integration due to the larger involvement of the senses as well as fine and precisely controlled hand movements when writing by hand and when drawing, it is vital to maintain both activities in a learning environment to facilitate and optimize learning.

Metodologia badania (Askvik et al., 2020)



Zadanie: notowanie pojawiających się informacji przy zastosowaniu trzech różnych metod:

1. notowanie na klawiaturze
2. zapisywanie na klawiaturze opisów pojawiających się słów
3. symboliczne narysowanie znaczenia słowa przy pomocy elektronicznego długopisu na ekranie komputerów Surface Pro

Pomiar: monitoring aktywności mózgu przy pomocy rozbudowanego systemu EEG zbierającego dane przy pomocy 250 elektrod.

Wyniki



1. Najmniej angażujące było pisanie na klawiaturze – aktywowało niewielkie obszary mózgu na krótki czas.
2. Ustalono, że istnieje duża różnica między opisywaniem a rysowaniem znaczenia słowa.
3. Opisywanie – aktywacja obszarów mózgu związanych z kreatywnym i abstrakcyjnym myśleniem, efekt był krótkotrwały i występował podczas obmyślenia opisu.
4. Rysowanie – pracowały nie tylko duże obszary mózgu, ale też ich aktywność utrzymywała się najdłużej.



Mity o stylach uczenia się



Computers & Education

Volume 106, March 2017, Pages 166-171



Stop propagating the learning styles myth

Paul A. Kirschner ^{a b}

Show more

Add to Mendeley Share Cite

<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.12.006>

[Get rights and content](#)

Abstract

We all differ from each other in a multitude of ways, and as such we also prefer many different things whether it is music, food or learning. Because of this, many students, parents, teachers, administrators and even researchers feel that it is intuitively correct to say that since different people prefer to learn visually, auditively, kinesthetically or whatever other way one can think of, we should also tailor teaching, learning situations and learning materials to those preferences. Is this a problem? The answer is a resounding: Yes! Broadly speaking, there are a number of major problems with the notion of learning styles. First, there is quite a difference between the way that someone prefers to learn and that which actually leads to effective and efficient learning. Second, a preference for how one studies is not a learning style. Most so-called learning styles are based on types; they classify people into distinct groups. The assumption that people cluster into distinct groups, however, receives very little support from objective studies. Finally, nearly all studies that report evidence for learning styles fail to satisfy just about all of the key criteria for scientific validity. This article delivers an evidence-informed plea to teachers, administrators and researchers to stop propagating the learning styles myth.

Produktywna medytacja (Newport)



- Skupienie uwagi na problemie zawodowym w czasie, **gdy jesteśmy zajęci czynnościami fizycznymi**: chodzeniem, bieganiem, pieleniem, myciem auta, etc.
- Gdy uwaga słabnie, rozprasza się – konsekwentnie skupiamy ponownie na problemie
- 2- 3 sesje tygodniowo

Ucieczki uwagi w:

- Myśli o zadaniach nudnych, ale nagle atrakcyjnych
- Efekt zaciętej płyty

Teoria odzyskiwania zasobów uwagi (*Attention Restoration Theory*)



> Psychol Sci. 2008 Dec;19(12):1207-12. doi: 10.1111/j.1467-9280.2008.02225.x.

The cognitive benefits of interacting with nature

Marc G Berman ¹, John Jonides, Stephen Kaplan

Affiliations + expand

PMID: 19121124 DOI: [10.1111/j.1467-9280.2008.02225.x](https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2008.02225.x)

Free article

Abstract

We compare the restorative effects on cognitive functioning of interactions with natural versus urban environments. Attention restoration theory (ART) provides an analysis of the kinds of environments that lead to improvements in directed-attention abilities. Nature, which is filled with intriguing stimuli, modestly grabs attention in a bottom-up fashion, allowing top-down directed-attention abilities a chance to replenish. Unlike natural environments, urban environments are filled with stimulation that captures attention dramatically and additionally requires directed attention (e.g., to avoid being hit by a car), making them less restorative. We present two experiments that show that walking in nature or viewing pictures of nature can improve directed-attention abilities as measured with a backwards digit-span task and the Attention Network Task, thus validating attention restoration theory.

- Odzyskanie zasobów uwagi skierowanej (tzw. egzogennej)
- Redukcja skumulowanego kortyzolu
- Ekspozycja na tzw. bodźce umiarkowanie pobudzające uwagę

Na koniec - polecana literatura



Dehaene, S. (2021). Jak się uczymy? Dlaczego mózgi uczą się lepiej niż komputery...jak dotąd. Wydawnictwo Copernicus Center Press.

Newport, C. (2018). Praca głęboka. Jak odnieść sukces w świecie, w którym ciągle coś nas rozprasza. Wydawnictwo StudioEMKA.

Tsang, J.M., Blair, K.P., & Schwartz, D.L. (2017). Jak się uczymy. 26 naukowo potwierdzonych mechanizmów. Wydawnictwo Naukowe PWN.

Vetulani, J. , & Mazurek, M. (2015). Bez ograniczeń. Jak rządzi nami mózg. Wydawnictwo Naukowe PWN.