

Mistrzowski **SAMOUK**

Jak łatwo i skutecznie
doskonać się
w dowolnej dziedzinie

BARBARA OAKLEY
OLAV SCHEWE

sensus

Tytuł oryginału: Learn Like a Pro: Science-Based Tools to Become Better at Anything

Tłumaczenie: Piotr Cieślak

ISBN: 978-83-283-8080-6

© 2021 Barbara Oakley and Olav Schewe

Published by the agreement with Stilton Literary Agency,
Norway and Book/lab Literary Agency, Poland

Polish edition copyright © 2022 by Helion S.A.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from the Publisher.

Wszelkie prawa zastrzeżone. Nieautoryzowane rozpowszechnianie całości lub fragmentu niniejszej publikacji w jakiegokolwiek postaci jest zabronione. Wykonywanie kopii metodą kserograficzną, fotograficzną, a także kopiowanie książki na nośniku filmowym, magnetycznym lub innym powoduje naruszenie praw autorskich niniejszej publikacji.

Wszystkie znaki występujące w tekście są zastrzeżonymi znakami firmowymi bądź towarowymi ich właścicieli.

Autor oraz wydawca dołożyli wszelkich starań, by zawarte w tej książce informacje były kompletne i rzetelne. Nie biorą jednak żadnej odpowiedzialności ani za ich wykorzystanie, ani za związane z tym ewentualne naruszenie praw patentowych lub autorskich. Autor oraz wydawca nie ponoszą również żadnej odpowiedzialności za ewentualne szkody wynikłe z wykorzystania informacji zawartych w książce.

Drogi Czytelniku!

Jeżeli chcesz ocenić tę książkę, zajrzyj pod adres

https://sensus.pl/user/opinie/missam_ebook

Możesz tam wpisać swoje uwagi, spostrzeżenia, recenzję.

Helion S.A.

ul. Kościuszki 1c, 44-100 Gliwice

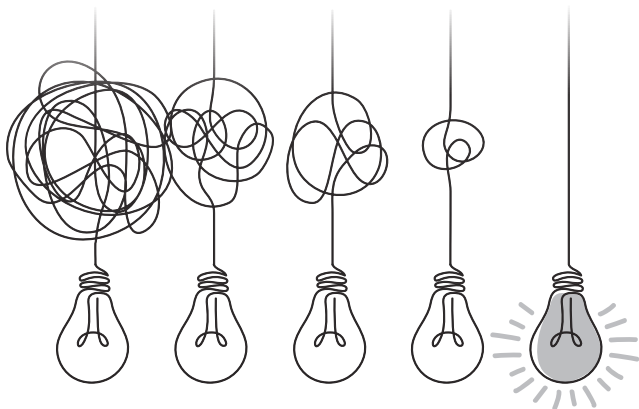
tel. 32 231 22 19, 32 230 98 63

e-mail: sensus@sensus.pl

WWW: <https://sensus.pl> (księgarnia internetowa, katalog książek)

- [Poleć książkę na Facebook.com](#)
- [Kup w wersji papierowej](#)
- [Oceń książkę](#)

- [Księgarnia internetowa](#)
- [Lubię to! » Nasza społeczność](#)



Mistrzowski **SAMOUK**

Jak łatwo i skutecznie
doskonalić się
w dowolnej dziedzinie

BARBARA OAKLEY
OLAV SCHEWE

Przekład: Piotr Cieślak

sensus

Inne książki dr Barbary Oakley

Learning How to Learn

Mindshift. Zmień sposób myślenia i odkryj swój prawdziwy potencjał

Głowa do liczb

Cold-Blooded Kindness

Pathological Altruism

Evil Genes

Hair of the Dog

Practicing Sustainability

Career Development in Bioengineering and Biotechnology

Inne książki Olava Schewego

The Exchange Student Guidebook

Superstudent. Jak uczyć się wydajniej i skuteczniej

Spis treści

Do Czytelników

vii

1. Jak się koncentrować i pokonywać prokrastynację	1
2. Jak wychodzić z impasów	13
3. Jak opanować dogłębnie dowolną wiedzę	23
4. Jak rozwijać pamięć roboczą i robić lepsze notatki	43
5. Jak zapamiętywać	55
6. Jak usprawnić intuicję i myśleć szybciej	63
7. Jak brać się w karby mimo braku samodyscypliny	75
8. Jak się motywować	83
9. Jak efektywnie czytać	93
10. Jak zdawać egzaminy śpiewająco	103
11. Jak zostać wzorowym uczniem	115
Pytania sprawdzające: jak uczyć się efektywnie	123
Podziękowania	127
Przypisy	128
Bibliografia	134
O autorach	142

Do Czytelników

Uczysz się i uczysz, a efekty są mizerne? Masz trudności z zapamiętywaniem tego, co przeczytałeś? Odkładasz naukę w nieskończoność, bo Cię nuży i łatwo się przy niej dekoncentrujesz?

Jeśli tak, to ta książka jest właśnie dla Ciebie.

Oboje niżej podpisani — Olav Schewe i Barb Oakley — mieliśmy dawniej rozmaite problemy z nauką. Znaleźliśmy jednak sposoby, które pomagają w opanowaniu materiału — *dowolnego* materiału. Opierając się na badaniach z dziedziny neuronauki oraz na psychologii kognitywnej, zrobimy Ci intensywny kurs uczenia się, przydatny bez względu na to, czy zgłębiasz sekrety matematyki, języka obcego, programowania, karate, gotowania czy czegokolwiek innego. Na podstawie własnych spostrzeżeń dotyczących tego, co zaczyna się dzieć w Twoim mózgu podczas posługiwania się opisanymi w tej książce metodami, przekonasz się, że działają, i sam dojdiesz do wniosków, *dlaczego* są tak skuteczne. Nie obiecujemy cudów. Przypuszczamy jednak, że małym cudem może być sama zdolność uczenia się bez uczucia frustracji czy poprawa wyników w nauce.

Olav na przykład zawsze chciał dostawać dobre stopnie, ale bez względu na to, ile się uczył, nigdy mu się nie udawało. Był bliski pożegnania się z marzeniami, sądząc, że nie jest dość inteligentny. Potem jednak odkrył, że sekret lepszych ocen nie kryje się we wrodzonych zdolnościach czy liczbie przepracowanych godzin, lecz w *sposobie* uczenia się. Wreszcie — już jako nastolatek — postanowił wprowadzić pewne zmiany w podejściu do nauki, które przyniosły wymierne efekty.

Ostatecznie Olav, wcześniej niczym nie wyróżniający się uczeń z przeciętnymi stopniami, został prymusem w swojej klasie licealnej. Następnie — z wyróżnieniem — ukończył studia z zarządzania na Uniwersytecie Oksfordzkim. Jego książka *Superstudent*, w której opisuje techniki skutecznego uczenia się, została międzynarodowym bestsellerem — przetłumaczono ją na kilkanaście języków.

Barb z kolei przez całe liceum bezskutecznie borykała się z matematyką i innymi przedmiotami ścisłymi. Była przekonana, że nie ma smykałki

do tych dziedzin. Już dobrze po dwudziestce uznała jednak, że zacznie uczyć się matematyki od nowa, począwszy od algebry na poziomie szkoły średniej. Krok po kroku coraz lepiej radziła sobie z tymi przedmiotami. Ostatecznie zaś powiodło się jej dzięki zastosowaniu skutecznych metod nauki, które opanowała podczas studiów językowych w amerykańskim Defense Language Institute. Obecnie jest profesorem inżynierii i uczy miliony studentów na całym globie za pośrednictwem kursów internetowych, takich jak „Learn like a Pro” i „Learning How to Learn”, które są jednymi z największych na świecie otwartych szkoleń. Dowodzi to, że nawet pozorny genetyczny brak talentu do określonego przedmiotu wcale nie musi być przeszkodą w odniesieniu sukcesu.

Być może myślisz sobie: „jestem noga z matmy”, „nie mam zdolności językowych” czy „nie potrafię przemawiać”, a tak naprawdę zapewne po prostu nie opanowałeś tych umiejętności — *jeszcze*. A jeśli zależy Ci na znalezieniu odpowiednich technik i podejść do nauki, ta niewielka książka zawiera wiele cennych wskazówek, które możesz wykorzystać od ręki. Znajdziesz w niej nowe rozwiązania, niejednokrotnie oparte na przełomowych odkryciach neuronaukowych, które pozwolą Ci przenosić mentalne góry i realizować zamierzenia, o jakich Ci się nawet nie śniło.

Przez dekady pisania i prowadzenia kursów i badań na temat uczenia się, nawiązaliśmy liczne znajomości z ekspertami z wielu różnych dziedzin. W tej niewielkiej książce znajdziesz najlepsze praktyczne techniki usprawniające naukę oraz poznasz kwintesencję przydatnych wniosków z doświadczeń w obszarze neurobiologii, psychologii poznawczej, edukacji i wielu innych dyscyplin. Każda z owych technik została ponadto dopracowana dzięki opiniom setek mistrzów uczenia się, którzy niejednokrotnie na własnej skórze eksperymentowali z trudnymi koncepcjami i doskonalili swoje umiejętności. Każdy z tych mistrzów stopniowo wzbogaca przybornik narzędzi i technik oraz odkrywa, jak krytycznie podchodzić do własnej nauki. Pozwala im to robić najlepszy użytek z własnych mózgów, bez względu na to, czy wydają się one „naturalnie” uzdolnione w jakimś kierunku, czy nie.

Ta książka pomoże Ci dołączyć do klubu prymusów. Witamy na pokładzie!

— Olav Schewe i Barbara Oakley

MISTRZOWSKI

samouk

1.

Jak się koncentrować i pokonywać prokrastynację

Czytasz tę książkę, ponieważ — bez względu na to, czego starasz się nauczyć — chcesz w pełni wykorzystywać każdą chwilę przeznaczoną na przyswajanie wiedzy. Pozwól zatem, że zaczniemy od przedstawienia jednego z najprostszych i zarazem najpotężniejszych narzędzi w świecie samokształcenia: techniki Pomodoro*. Badania naukowe potwierdzają, że ta sprytna sztuczka ułatwia koncentrowanie się na zadaniu. Zaczniemy od omówienia techniki, a potem wyjaśnimy, dlaczego jest tak skuteczna.

Technika Pomodoro

Uporządkuj swoje podejście do nauki w następujący sposób:

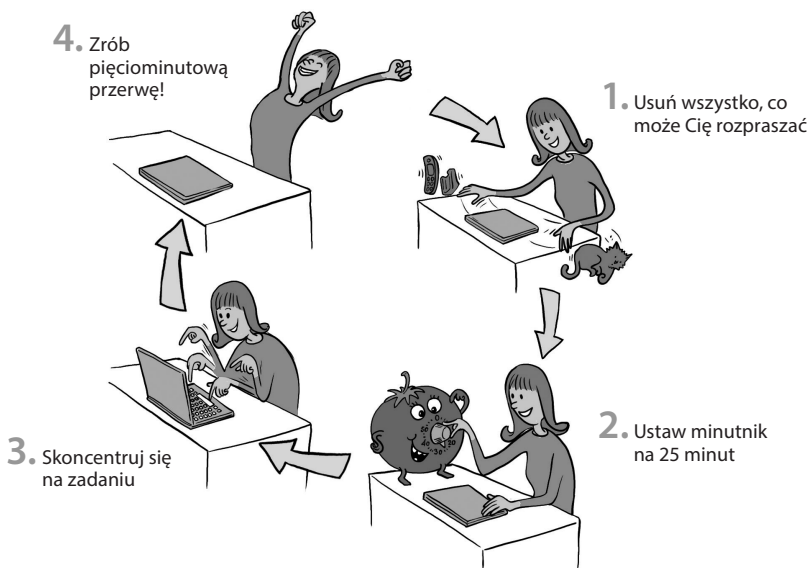
1. **Usiądź w miejscu, w którym będziesz się uczyć albo pracować, i usuń wszystko, co może Cię rozpraszać.** Wyłącz wszelkie powiadomienia na komputerze i w smartfonie oraz każdą inną rzecz, która mogłaby odwrócić Twoją uwagę od zadania.

* Została ona wymyślona przez Włocha, Francesco Cirillo, w latach 80. ubiegłego wieku, a jej nazwa pochodzi od okrągłego minutnika w kształcie pomidora (*pomodoro* to po włosku oczywiście „pomidor”), którym się posługiwał.

2. **Ustaw minutnik na 25 minut.** Możesz użyć czasomierza mechanicznego albo cichego, cyfrowego. Możesz też posłużyć się odpowiednią aplikacją na smartfonie. Jeśli jednak zdecydujesz się użyć smartfona, połóż go poza zasięgiem ręki i wzroku, aby nie dekoncentrował Cię podczas pracy.
3. **Zabierz się za naukę lub pracę i przez te 25 minut postaraj się na niej skupić najlepiej, jak umiesz.** Jeśli Twój umysł zbłądzi (a niewątpliwie tak się stanie), po prostu ponownie skoncentruj się na zadaniu. Większość spraw może poczekać 25 minut. Jeśli przyjdzie Ci do głowy coś, co uznasz za ważne, zanotuj to na liście spraw do załatwienia po zakończeniu sesji Pomodoro.
4. **Daj sobie nagrodę** w postaci 5 minut wolnego po zakończeniu sesji Pomodoro. Posłuchaj ulubionej piosenki, zamknij oczy i się zrelaksuj, przejdź się na krótki spacer, zrób herbatę, przytul psa lub kota — zrób coś, dzięki czemu Twój umysł będzie mógł pohasać na manowcach.

POPULARNE APLIKACJE POMODORO

- focus booster (PC)
- PomoDone
- Forest
- Toggl



Postaraj się uniknąć w tym czasie korzystania ze smartfona czy sprawdzania e-maili (o przyczynach przeczytasz później).

5. **Powtórz całość** tyle razy, ile to konieczne. Jeśli chcesz się uczyć przez 2 godziny, możesz zrobić cztery „pomidory”, oddzielone 5-minutowymi przerwami. Jeżeli zauważysz, że powrót do pracy po przerwie sprawia Ci trudności, ustawiaj sobie minutnik także na czas przerw.

Brzmi łatwo? Bo *jest* łatwe! Zdarza się, że w trakcie sesji Pomodoro umysł się buntuje, lecz w praktyce prawie każdy potrafi utrzymać skupienie przez 25 minut.

Dlaczego technika Pomodoro działa?

Być może się zastanawiasz, dlaczego coś tak łatwego może być tak skuteczne. Tajemnica polega na tym, że technika Pomodoro wpisuje się w ważne aspekty procesów uczenia się mózgu.

- Krótkie zrywy intensywnego skupienia są dla mózgu ćwiczeniem koncentracji bez odwracania uwagi, koncentracja zaś stała się towarem deficytowym w świecie komunikacji mobilnej, który nieustannie nas rozprasza¹.
- Krótkie przerwy dla umysłu, pozwalające złapać chwilę oddechu od skupienia, idealnie nadają się do przenoszenia zdobytej przed chwilą wiedzy do pamięci długotrwałej, a to tworzy miejsce na nową wiedzę². Ponieważ proces ten odbywa się mimowolnie, możesz nabrać chęci do pomijania przerw, ale *nie rób tego!*
- Oczekiwanie nagrody podtrzymuje motywację podczas całej sesji Pomodoro.
- Znacznie łatwiej jest nabrać ochoty na krótkie zrywy intensywnej nauki niż na pozornie niekończące się sesje.
- Tok nauki jest podporządkowany *procesowi* — przeznaczaniu określonego czasu na zadanie — a nie *celowi czy rezultatowi* działania.

W dłuższej perspektywie dobry proces jest znacznie ważniejszy niż jakakolwiek pojedyncza udana sesja nauki czy osiągnięty cel.

- Samo myślenie o czymś, czego nie lubisz albo czego nie chce Ci się robić, pobudza korę wyspowa i rodzi opór nazywany niekiedy potocznie bólem mózgu — tak bowiem należałoby dosłownie rozumieć angielski termin *pain in the brain*. Ten wewnętrzny opór zanika po mniej więcej 20 minutach skupienia na zadaniu³. Dwadzieścia pięć minut jest więc idealnym czasem na przestawienie się w tryb przyswajania wiedzy.

Technika Pomodoro jest niezwykle elastyczna. Jeśli złapiesz rytm i okaże się, że nie chcesz przerywać po dokładnie 25 minutach, to nie szkodzi. Długość będącej nagrodą przerwy również da się modyfikować — możesz na przykład przedłużyć ją ponad typowe 5 minut, jeśli Twój poprzedni „pomidor” też był dłuższy niż zwykle. Pamiętaj jedynie, że dawanie umysłowi tej chwili oddechu jest ważne. Jak wynika z jednego z badań, w którym przeanalizowano dane zebrane przez aplikację rejestrującą czas pracy, najproduktywniejsze osoby pracowały średnio przez 52 minuty z 17-minutową przerwą⁴. Sekret polegał na tym, że gdy ci niezwykle wydajni pracownicy byli skupieni, to *naprawdę* byli skupieni, a gdy dawali sobie luz — to z prawdziwego zdarzenia.

Jeśli po zakończeniu „pomidora” nie masz już nic więcej do zrobienia, to świetnie. Ale jeżeli zostało Ci trochę pracy, zrób 5-minutową przerwę (ustaw na nią minutnik, jeśli potrzebujesz) i zacznij następną sesję. Podczas ich dłuższej sekwencji co trzecią lub co czwartą rób dłuższe odpoczynki, trwające 10–15 minut.

Jeśli używasz metody Pomodoro do nauki nowego materiału, postaraj się **przeznaczać co najmniej kilka minut z każdej sesji na odwrócenie wzroku od studiowanego zagadnienia i próbę przypomnienia sobie tego, o czym właśnie przeczytałeś**. W rozdziale 3. napisaliśmy o *ćwiczeniach przypominających* świeżo zdobytą wiedzę, które stanowią jeden z najsukuczniejszych sposobów zapamiętywania i pojmowania nowych informacji.

Unikaj korzystania ze smartfona podczas przerw w nauce

Badania przeprowadzone przez profesorów Sanghoona Kanga i Terry'ego Kurtzberga z Rutgers Business School wykazały, że **korzystanie ze smartfona podczas przerwy nie pozwala umysłowi zregenerować się tak efektywnie, jak umożliwiają to inne rodzaje odpoczynków**⁵. Badacze stwierdzili: „Ponieważ jesteśmy coraz bardziej uzależnieni od telefonów komórkowych, należy zbadać mimowolny koszt sięgania po te urządzenia w każdej wolnej chwili. Choć niektórzy mogą zakładać, że działanie to niczym się nie różni od innego rodzaju interakcji lub przerw, niniejsze badanie pokazało, że telefon może stanowić większe obciążenie kognitywne, niż się uważa”.

Smartfony są też niezwykle dekoncentrujące podczas szkoleń lub zajęć bezpośrednich. W jednym z badań stwierdzono: „Studenci, którzy nie używali telefonów komórkowych, zanotowali o 62 procent więcej informacji, potrafili przypomnieć sobie więcej szczegółów z wykładu, a na testach wielokrotnego wyboru otrzymywali oceny o półtora punktu wyższe niż ci, którzy korzystali z telefonów”⁶. Rozpraszać może samo tylko trzymanie telefonu w pobliżu podczas nauki — mózg pamięta, że urządzenie jest w zasięgu ręki⁷.

Naukowcy stwierdzili ponadto, że odłożenie telefonu poza zasięg wzroku jest korzystne nawet dla tych, którzy bez tego urządzenia czują się niespokojni⁸. Może Cię zaskoczyć ogromna poprawa koncentracji, jaką da się osiągnąć, gdy zostawisz telefon w plecaku, torebce czy nawet w samochodzie.

Wystrzegaj się robienia kilku rzeczy naraz podczas nauki

Ilekróć skupiasz się na nowym zadaniu, przywołujesz w mózgu związane z nim informacje⁹. Jeśli potem zaczniesz robić coś innego — na przykład sprawdzać e-maile czy SMS-y — uaktywnisz inny zbiór informacji. Każda taka zmiana skutkuje pozostawieniem tak zwanych *resztek uwagi* (ang. *attention residue*), co w prostszych słowach oznacza, że Twoja uwaga

nie jest w pełni zogniskowana na nowym zadaniu, bo jakaś jej część wciąż zalega na poprzednim. Częste zmiany zadań zwiększają podatność na dekoncentrację, przyczyniają się do większej liczby błędów, spowalniają pracę, obniżają jakość pisanego tekstu i efektywność nauki oraz sprzyjają ulatrywaniu informacji z głowy. Krótko mówiąc, są niekorzystne. W jednym z doświadczeń przeprowadzonych przez badaczy z Uniwersytetu Michigan stwierdzono, że przestawianie się między zadaniami — w porównaniu z podejściem polegającym na kończeniu każdego z nich przed przystąpieniem do następnego — powoduje spadek sprawności kognitywnej o 30–40 procent^{*10}. To jedna z przyczyn wyjątkowej skuteczności techniki Pomodoro, umożliwia ona bowiem skoncentrowanie się na *jednym* zadaniu bez tracenia czasu na inne sprawy, które mogłyby skłonić Cię do wielozadaniowości.

Naukowcy skupili się wprawdzie na mrocznej stronie wielozadaniowości, lecz ma ona też stronę jaśniejszą — kreatywność. Skupienie na zadaniu prowadzi niekiedy do stanu, który można nazwać kognitywną fiksacją¹¹. Utrudnia on zmianę podejścia do pracy i spojrzenie na sprawę z nowej perspektywy. Wydaje się, że wielozadaniowość pozwala tego stanu uniknąć. Powstaje zatem pytanie: jak często należy przełączać się między zadaniami? Trudno o jednoznaczną odpowiedź, ponieważ zależy to od rodzaju zadań oraz od tego, jak często zdarza Ci się zafiksować.

Jeśli danego dnia dekoncentrujesz się tak często, że cierpi na tym efektywność nauki czy pracy, polecamy zastosowanie techniki Pomodoro. Ułatwi Ci ona skupienie się na zadaniu. Ale jeśli robisz postępy w nauce pomimo sporadycznych zerknięć na inne sprawy — zwłaszcza w chwilach, gdy czujesz, że utkwieś w martwym punkcie pisania lub rozwiązywania, to prawdopodobnie radzisz sobie zupełnie dobrze.

Nauszniki tłumiące

hałas mogą być jednym z największych sprzymierzeńców koncentracji. Polecamy nauszniki marki Peltor o skuteczności tłumienia 31 dB. Są duże, lecz skuteczniejsze od kompaktowych modeli (potrafią stłumić nawet krzyk płaczącego dziecka).

* Niewielki odsetek osób, mniej więcej 2,5 procent populacji, ma wrodzoną umiejętność skutecznego przestawiania się między różnymi, złożonymi zadaniami. Szansa na to, że jesteś jednym z owych ludzi, jest jednak, jak widać, dość niewielka — większość mózgów po prostu nie jest w ten sposób skonstruowana (na podst. Medeiros-Ward i in., 2015).

Przygotuj otoczenie tak, by nic Cię w nim nie rozpraszało

Sporadyczne odwracanie uwagi od pracy to jedno, ale nieustanne bujanie w obłokach to coś zupełnie innego. Aby go uniknąć, **znajdź takie miejsce do nauki, w którym odwracających uwagę bodźców będzie jak najmniej**. Specjaliści od przyswajania wiedzy zalecają unikanie nauki w pomieszczeniach, w których spotykają się znajomi i koledzy — na przykład w pokoju w akademiku czy w stołówce. Takie warunki stwarzają bowiem zbyt wiele okazji do zrobienia sobie przerwy. Znakomitym miejscem jest biblioteka albo dowolny rodzaj odosobnienia. Jeśli musisz pracować w hałaśliwym otoczeniu, **nieocenioną pomocą mogą być zatyczki do uszu, nauszniki albo słuchawki z funkcją redukcji dźwięków otoczenia**. Dodatkową zaletą słuchawek jest wygląd, który z daleka sygnalizuje innym, by Ci nie przeszkadzali.

Jednymi z **najbardziej dekoncentrujących bodźców są powiadomienia z komputera i telefonu**, w szczególności dlatego, że wiele osób sprawdza je kompulsywnie. W jednym z badań stwierdzono, że ludzie sprawdzali wiadomości średnio co 35 sekund, gdy pozostawiono im uruchomiony komunikator internetowy¹². Dla odmiany pracownicy biurów, którym zablokowano na tydzień dostęp do nieistotnych z perspektywy ich zadań serwisów internetowych, przyznali, że potrafili głębiej się skupić i byli bardziej produktywni¹³.

Przejrzyj zatem ustawienia powiadomień na posiadanych urządzeniach i wyłącz wszelkie alerty dźwiękowe, wizualne i wibracyjne.

Możesz użyć pomocnego trybu „nie przeszkadzać”. Skorzystaj z techniki Pomodoro, aby odciąć się od internetu i innych dekoncentrujących bodźców, albo zainstaluj program blokujący strony internetowe. Nie użalaj się, że żyjesz w erze nowoczesnych mediów społecznościowych, w której trudniej uciec od elektronicznych wabików. Legenda głosi, że XIX-wieczny pisarz Victor Hugo, autor *Nędzników* i *Dzwonnika z Notre Dame*, aby odgrodzić się od wszelkich pokus, nakazał swojemu służącemu, by zamknął go nagiego w jego gabinecie z piórem i papierem.

POPULARNE PROGRAMY DO BLOKOWANIA STRON INTERNETOWYCH

- Freedom
- FocalFilter (Windows)
- SelfControl (Mac)
- StayFocused (Chrome)

(Wydawałoby się, że jego powieści powinny być przez to krótsze...). Zakłócenia w pracy były, są i będą — to do nas należy znalezienie najlepszych sposobów ich zwalczania.

Opracuj plan powrotu do pracy w razie nie dających się uniknąć zakłóceń

W razie niespodziewanej przerwy, której nie da się uniknąć, poświęć kilka chwil na zapamiętanie etapu zadania, na jakim aktualnie jesteś oraz na wyobrażenie sobie powrotu do jego wykonywania. Może to być prosta notatka z informacją, że znajdowałeś się w trzech czwartych strony książki i właśnie tam wrócisz wzrokiem, gdy uporasz się z niespodzianką.

Plan powrotu do pracy ogranicza szkodliwy wpływ wspomnianych resztek uwagi, które mogą zakłócić realizację nowego zadania. Jak? Daje mózgowi potrzebną informację o zamknięciu tematu — nawet jeśli zamknięcie to jest tylko tymczasowe. Poczucie chwilowego domknięcia pewnego etapu pracy pozwala w pełni oddać się nowemu zadaniu, które Ci przeszkodziło, a zarazem ułatwia powrót do poprzedniego zajęcia po przerwie¹⁴.

Rób częste, krótkie przerwy

Wspomnieliśmy wcześniej o niezmiernie ważnym aspekcie techniki Pomodoro, jakim są przerwy, będące chwilą wytchnienia dla umysłu. Zbyt długie koncentrowanie się nie daje mózgowi czasu na przeniesienie nowo poznanego materiału do pamięci długotrwałej¹⁵. Wtedy zaś efektywność nauki spada. Ponadto określone obszary mózgu mogą się zmęczyć, jeśli używa się ich przez długi czas. Choć naukowcy nie wiedzą jeszcze, dlaczego tak się dzieje, spekulują, że tak jak mięśnie męczą się podczas ćwiczeń, tak mózg również potrafi się przepracować — ukuto nawet termin „wyczerpanie kognitywne”¹⁶.

Krótkie (od 5 do 10 minut) przerwy pozwalające umysłowi w pełni się zrelaksować — bez internetu, wysyłania wiadomości, czytania czy czegokolwiek podobnego — są najlepszym sposobem na ugruntowanie świeżo zdobytej wiedzy, ponieważ może się ona spokojnie utrwalić tylko

wtedy, gdy nic tego procesu nie zakłóca¹⁷. To oznacza, że ucięcie sobie krótkiej drzemki albo nierobienie przez chwilę zupełnie niczego wcale nie oznacza lenistwa — wręcz przeciwnie, może być oznaką produktywności¹⁸.

Znakomitym pomysłem są także przerwy na lekką aktywność fizyczną, taką jak spacer czy trucht; może to być nawet zrobienie sobie herbaty. Są one tak cenne między innymi dlatego, że w czasie ruchu zwykle nie myśli się zbyt wiele. Kolejny powód polega na tym, że aktywność ruchowa sama w sobie sprzyja procesowi uczenia się — do tego zagadnienia jeszcze wrócimy.

ILE GODZIN DZIENNIE NALEŻY PRZEZNACZAĆ NA NAUKĘ NA STUDIACH?

Studentom polecamy przeznaczanie na naukę od 2 do 8 godzin w dni powszednie (oprócz samych zajęć), w zależności od indywidualnych ambicji oraz trudności programu zajęć. Uznany standard, jeśli chodzi o czas nauki, wyznaczają studenci uczelni medycznych z najlepszymi ocenami („A”). Oprócz godzin spędzanych na zajęciach adepci medycyny zwykle uczą się 6–8 godzin dziennie; wkładanie w naukę większej ilości czasu nie przynosi już korzyści w postaci poprawy ocen. Studenci medycyny z niższymi notami („B” i „C”) przeważnie uczą się od 3 do 5 godzin dziennie¹⁹. Student kierunku inżynierskiego przeznacza na naukę średnio 3 godziny dziennie, a żacy na kierunkach humanistycznych i biznesowych średnio 2 godziny dziennie²⁰. (Barbara, choć była na kierunku inżynierskim i wybrała umiarkowanie trudny program zajęć, uczyła się aż 6–8 godzin dziennie. Przełożyło się to jednak na doskonałe oceny).

Muzyka i dudnienia różnicowe

U większości studentów muzyka wydaje się spowalniać proces nauki, zwłaszcza jeśli chodzi o matematykę²¹. Muzyka może poprawiać samopoczucie i sprawiać wrażenie, że dasz radę uczyć się dłużej, wynika to jednak z faktu, że jakaś część Twojej uwagi mimowolnie rejestruje dźwięki, a przez to nie pracujesz tak ciężko, jak byś mógł. Muzyka może też tworzyć żyzny grunt pod wielozadaniowość, polegającą na przełączaniu się między pracą a obsługą playlisty. Jeśli dostajesz dobre oceny lub osiągasz dobre wyniki w nauce pomimo słuchania muzyki, to zapewne oznacza, że Ci ono nie przeszkadza. Ale jeśli rezultaty odbiegają od Twoich oczekiwań albo masz problemy z opanowaniem materiału, sugerujemy zrezygnowanie ze słuchania. Z drugiej strony, istnieją pewne przesłanki, że muzyka

może mieć korzystny wpływ na efektywność nauki u osób z zaburzeniami koncentracji²².

Warto w tym miejscu wspomnieć o specyficznym rodzaju dźwięków — tak zwanych dudnieniach różnicowych. Po założeniu słuchawek stereofonicznych można do prawego i lewego ucha dostarczyć dwa bardzo nieznacznie różniące się częstotliwościami tony, na przykład 300 Hz i 320 Hz. O dziwo, nie słyszy się wtedy tylko tych dwóch dźwięków źródłowych, lecz także trzeci, o częstotliwości będącej różnicą między nimi. W tym przypadku byłby to więc dźwięk o częstotliwości 20 Hz — i to właśnie ten sygnał jest nazywany dudnieniem.

Naukowcy odkryli dudnienia różnicowe podczas badań nad lokalizowaniem dźwięków przez mózg²³. W latach 70. ubiegłego wieku ludzie zaczęli eksperymentować z wywoływaniem w świadomości zmian wynikających z wpływu dudnień na aktywność mózgu. Dziś dudnienia różnicowe są najczęściej wykorzystywane przez zwykłych ludzi, którzy pobierają gotowe materiały dźwiękowe tego typu z różnych źródeł, aby ułatwić sobie skupienie, zapamiętywanie, odprężenie albo medytowanie. Ponieważ dudnienia są monotonne i nużące, często łączy się je z muzyką lub szumem różowym.

Możesz spróbować uczenia się przy dudnieniach różnicowych, wiedz jednak, że zaobserwowane korzyści — przynajmniej w badaniach podstawowych — były raczej skromne²⁴. Także wiarygodność twierdzeń przytaczanych przez serwisy internetowe oferujące dudnienia różnicowe, jest raczej wątpliwa. Poza tym niektóre przesłanki naukowe sugerują, że wpływ dudnień różnicowych na skupienie może zostać zniwelowany przez działanie muzyki, na tle której te dudnienia umieszczono.

Medytacja i joga

Medytacja jest często proponowana jako metoda zwiększania koncentracji. Medytację można zasadniczo podzielić na dwie bardzo ogólne katego-

* Aby posłuchać próbek dudnień różnicowych, odwiedź Wikipedię: [https://en.wikipedia.org/wiki/Beat_\(acoustics\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Beat_(acoustics)).

rie — pierwsza wymaga skupienia (jak medytacja z mantrą), druga zaś ma charakter otwarty, obserwacyjny (jak medytacja uważności). Medytacja z mantrą może stanowić bardziej bezpośredni trening koncentracji, choć efekty pojawiają się zwykle dopiero po wielu tygodniach lub miesiącach jej praktykowania. Medytacja obserwacyjna może sprzyjać zdolnościom kognitywnym niebezpośrednio, przez poprawę nastroju. Szkopuł w tym, że wiele wcześniejszych badań nad medytacją nie zostało przeprowadzonych zgodnie z ogólnie przyjętymi procedurami naukowymi, potrzebne są więc dalsze doświadczenia²⁵.

Istnieją wstępne przesłanki, że joga może mieć pozytywny wpływ na funkcje poznawcze i może usprawniać kojarzenie w trybie myślenia rozproszonego²⁶. (O trybie tym przeczytasz szerzej w następnym rozdziale). Niestety badania nad tym aspektem działania jogi są nawet na wcześniejszym etapie niż te nad medytacją, trudno jest więc z nich wyciągnąć jednoznaczne wnioski.

* * *

W tym rozdziale opisaliśmy metody koncentrowania się na nauce i pracy. Czasami jednak samo skupienie nie wystarcza. Chcesz wiedzieć, co zrobić w razie impasu? Czytaj dalej!

PODSUMOWANIE ROZDZIAŁU

- **Technika Pomodoro jest jedną z najskuteczniejszych metod pokonywania prokrastynacji.** Oto przepis:
 - Wyeliminuj zakłócenia.
 - Ustaw minutnik na 25 minut.
 - Przez te 25 minut koncentruj się najlepiej, jak umiesz.
 - Daj sobie nagrodę w postaci mniej więcej 5-minutowej przerwy dla umysłu (w razie potrzeby także użyj minutnika).
 - Zrób kolejnego „pomidora” i postępuj tak aż do końca pracy (albo póki starczy Ci sił!).

- **„Ból mózgu” może skłaniać do prokrastynacji.** Zwracaj uwagę na poczucie niewielkiego dyskomfortu w chwilach, gdy zastanawiasz się nad zrobieniem czegoś, czego robić nie lubisz — te odczucia mogą sprzyjać odkładaniu zadania na później. Ów wewnętrzny opór zniknie, gdy przystąpisz do dzieła.
- **Zasadniczo lepiej jest nie łąpać wielu srok za ogon.** Wielozadaniowość nie ma jednak samych wad — czasami może pomóc w uniknięciu zafiksowania się na jednym podejściu do tematu, które prowadzi donikąd.
- **Oczyść przestrzeń z zakłóceń.** Przejrzyj ustawienia powiadomień na telefonie i komputerze i wyłącz wszelkie alerty dźwiękowe, wizualne i wibracyjne. Trzymaj telefon poza zasięgiem ręki i oka.
- **Jeśli coś lub ktoś oderwie Cię od pracy, postaraj się zanotować w myślach, na jakim etapie przerwałeś, aby ułatwić sobie powrót do zadania.**
- **Rób częste przerwy.** Zbyt długa praca nad jednym zadaniem niechybnie doprowadzi do zmęczenia.
- **Jeśli lubisz słuchać muzyki podczas pracy, postaraj się, by nie odwracała Twojej uwagi.** Dobrze rozważ pomysł nauki przy muzyce — chyba że nie masz problemów z opanowaniem danego materiału.

2.

Jak wychodzić z impasów

Któregoś dnia Olav nieopatrznie wylądował dronem na czubku wysokiego drzewa. Urządzenie wplątało się w pokryte liśćmi gałązki i ugrzęzło na dobre — za wysoko, by dało się po nie wejść po drabinie czy nawet dorzucić doń kamieniem. Wdrapanie się na drzewo też odpadało: dron był zaplątany w najcieńsze gałązki. Olav poczuł się równie bezsilny jak ów nieszczęsny statek powietrzny. Co mógł zrobić? Olav postanowił *nie robić nic*. I to pomogło mu odzyskać drona. Jak? Za chwilę do tego wrócimy.

Podczas nauki często napotykamy rozmaite blokady i się irytujemy — wpatrujemy się w pustą kartkę, niezdolni do napisania choćby kilku pierwszych słów, albo nie potrafimy zrozumieć nowej metody programowania. Podsunęliśmy Ci już wcześniej kilka wskazówek, które pomagają uniknąć kognitywnego impasu, takich jak krótkotrwałe przestawienie się na inne zadanie czy danie umysłowi chwili oddechu. Wystarczy jednak odrobina wiedzy na temat działania mózgu, by podjąć jeszcze inne działania pozwalające uniknąć frustracji i przyspieszyć naukę.

Rozwiązuj małe i duże problemy przy użyciu trybów koncentracji i myślenia rozproszonego

Mózg może pracować w dwóch zupełnie odmiennych trybach myślenia i nauki. Pierwszy jest nazywany **trybem koncentracji**. Był mu poświęcony



Koncentracja



Myślenie rozproszone

**Uczenie się wymaga przełączania się między trybami koncentracji (po lewej)
i myślenia rozproszonego (po prawej)**

poprzedni rozdział tej książki. Nazwa tego trybu znakomicie oddaje jego ideę — kiedy się na czymś skupiasz, przechodzisz w tryb koncentracji. Możesz na przykład zgłębiać wyjaśnienie jakiegoś zagadnienia z dziedziny fizyki. Albo uczyć się nowych słów.

Drugi tryb nosi nazwę **myślenia rozproszonego**. On także pełni ważną funkcję w rozumowaniu i nauce¹. Kiedy jesteś w tym trybie, myśli nadal przelatują przez Twój umysł, ale nie skupiasz się na niczym konkretnym. W taki tryb przełączasz się na przykład wtedy, gdy błędzisz myślami, biorąc prysznic, jadąc autobusem, spacerując albo kładąc się spać. W trybie tym mózg potrafi kojarzyć różne myśli i koncepcje w sposób nieosiągalny dla trybu koncentracji, który stara się wytłumic wszelkie inne toki myślenia oprócz sprawy, na której się skupiasz. Właśnie dlatego ludzie często wpadają na nowe, nieszablonowe pomysły podczas kąpieli albo spaceru.

Uczenie się czegoś nowego i trudnego wymaga przełączania się między trybami koncentracji i myślenia rozproszonego

Tryb koncentracji jest całkowicie wystarczający, jeśli uczysz się czegoś stosunkowo prostego, na przykład mającego związek z dziedziną, którą już dobrze znasz. W takim trybie pracujesz na przykład podczas rozwiązywania prostych działań matematycznych, choćby dodawania $14+32$.

Co się jednak dzieje, gdy próbujesz opanować nową, trudną umiejętność? Przypuśćmy, że chcesz pojąć pracę skomplikowanej pompy, jaką jest ludzkie serce, nauczyć się obliczania pochodnej w matematyce czy opanować umiejętność wymagającą zręczności fizycznej, taką jak kick-flip na deskorolce*. Koncentrujesz się, skupiasz coraz mocniej, dym leci Ci uszami... ale efektów brak.

To zadziwiające, lecz zrobienie sobie przerwy — na przykład odejście od zadania na kilka godzin albo „przespanie się z problemem” — czasami czyni cuda. Ten cud to zasługa trybu myślenia rozproszonego. Po powrocie do przedmiotowego zagadnienia nagle wpadasz na coś, co pozwala zrobić postępy i przełamać wcześniejsze niepowodzenia.

Aby lepiej wytłumaczyć różnice między trybami koncentracji i myślenia rozproszonego, posłużymy się prostą metaforą.

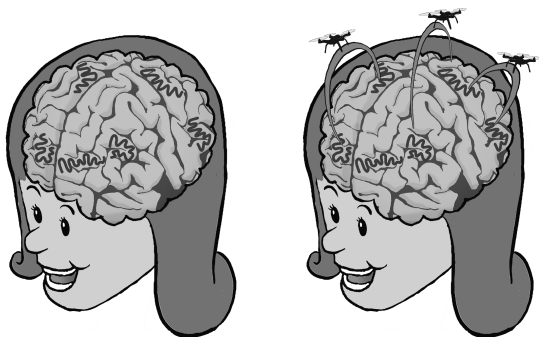
Potraktuj mózg jak labirynt opanowanych wcześniej koncepcji i procesów będących ścieżkami wytyczonymi w różnych jego częściach. W trybie koncentracji Twoje myśli podążają właśnie tymi utartymi szlakami². Na poniższym rysunku umieściliśmy kilka takich ścieżek, w różnych częściach labiryntu.

Gdy skupiasz się na znanym temacie, na przykład mnożeniu dwóch liczb, używasz szlaków, które zostały już przetarte w jednej z części labiryntu. Inne znane zadanie, takie jak koniugacja czasownika w znanym Ci języku, wymaga odwołania się do gotowej ścieżki w innym zaułku.

Ale gdy podejmujesz próbę rozwiązania zupełnie nowego problemu — nie masz przetartych dróg, którymi mógłbyś podążać — tryb koncentracji zaczyna borykać się z problemami, bo nie wie, którędy pójść.

Na czym zatem polega tryb myślenia rozproszonego? Najlepiej wyobrazić go sobie jako rój małych dronów, które potrafią błyskawicznie przenosić się po różnych częściach labiryntu. Ponieważ drony potrafią latać nad nim, mogą łatwo utworzyć połączenia między obszarami, które dotychczas nie były skojarzone. Trybu myślenia rozproszonego używasz zawsze, ilekroć uczysz się czegoś nowego i trudnego. Tryb ten pozwala

* Połączenia neuronalne w pamięci długoterminowej tworzą się także podczas działań fizycznych, a nie tylko wtedy, gdy pracujesz głową. Więcej na ten temat przeczytasz w rozdziale 6.



Ilustracja przedstawiająca mózg jako labirynt pozwala metaforycznie ukazać jego działanie w trybie koncentracji i w trybie myślenia rozproszonego. Tryb koncentracji umożliwia podążanie wytyczonymi już wcześniej szlakami, czyli poruszać się w obrębie znanych Ci już zagadnień. Trajektorie lotu małych dronów nad labiryntem to tryb myślenia rozproszonego.

zapoczątkować tworzenie ścieżek neuronalnych odpowiadających za opanowywanie nowych umiejętności i rozumowanie.

Czasami nie zdajemy sobie sprawy z działania trybu myślenia rozproszonego — ta świadomość pojawia się wraz z eureka, czyli chwilą, gdy nieoczekiwanie okazuje się, że umiemy coś, co dotąd sprawiało nam trudności. Może się okazać, że nagle potrafisz rozwiązać złożony problem analityczny, zagrać skomplikowany fragment na gitarze czy opracować koncepcję kampanii marketingowej. Olśnienie pojawia się wtedy, gdy małe mentalne drony stworzyły dla Ciebie nowe połączenia. To, co wcześniej było niejasne albo niezrozumiałe, nagle nabiera sensu.

Gdy tylko tryb myślenia rozproszonego pomoże Ci w dojściu do nowych wniosków, tryb koncentracji umożliwi rozbudowanie i ugruntowanie zdobytej wiedzy. Z tego względu **nauka często polega na przechodzeniu w tę i z powrotem między trybem koncentracji a trybem myślenia rozproszonego**. Skupiasz się — w sensie intensywnej pracy nad materiałem — aż znajdziesz się w martwym punkcie. Robisz więc przerwę,

WAŻNA UWAGA

Dopóki koncentrujesz się na konkretnym zagadnieniu, *blokujesz* możliwość rozwiązania go przy użyciu trybu myślenia rozproszonego. Dopiero gdy *przestaniesz* myśleć na ten temat, tryb myślenia rozproszonego może zabrać się do dzieła.

Niemniej aby magia trybu myślenia rozproszonego mogła zadziałać, najpierw musisz intensywnie skupić się na problemie.

a tryb myślenia rozproszonego zaczyna działać w tle. Kiedy znów wrócisz do koncentracji, zadanie nabierze większego sensu. Kolejne przejścia w tę i z powrotem pogłębiają i poszerzają wiedzę.

Jak przełączyć się w tryb myślenia rozproszonego

Aby zająć się jakimś zagadnieniem w trybie myślenia rozproszonego, musisz najpierw przez jakiś czas się na nim koncentrować — aż napotkasz przeszkodę na pozór nie do przebycia — i wtedy *dać sobie z nim spokój*.

Później, w celu przejścia do trybu myślenia rozproszonego, najlepiej jest zająć się niewymagającymi większego pomyślniku zadaniami, takimi jak szczotkowanie zębów, mycie naczyń, prasowanie, czy też — jak już wcześniej wspomnieliśmy — pójść na spacer, wsiąść w autobus, wziąć prysznic albo poleżeć z zamkniętymi oczami. Te czynności wymagają wprowadzie pewnego skupienia (choćby po to, by idąc nie wpaść na ścianę), ale niewielkiego. Mózg powinien mieć sporo przestrzeni na swobodne błądzenie.

Zmęczenie koncentracją naturalnie sprzyja przechodzeniu w tryb myślenia rozproszonego. Czas pozostawiania w tym trybie bywa bardzo różny. Włącza się on na przykład na mgnienie oka — i to dosłownie — kiedy mrugasz, niestety czas ten jest zbyt krótki, by mogły w ciągu niego zajść głębsze procesy myślowe. Kiedy na kilka minut zatapiasz się w marzeniach, także przechodzisz w tryb myślenia rozproszonego. Możesz w nim spacerować godzinami. Przejścia między koncentracją a rozproszeniem następują samoistnie i naturalnie w ciągu całego dnia.

Teraz nie masz już chyba żadnych wątpliwości, że dekoncentrowanie się na rzecz uaktywnienia trybu myślenia rozproszonego nie musi ozna-

PRZYKŁADY WYKORZYSTYWANIA TRYBU MYŚLENIA ROZPROSZONEGO

- Zacznij pisanie trudnego wypracowania lub dokumentu przed obiadem, aby tryb myślenia rozproszonego mógł uaktywnić się podczas jedzenia.
- Zajmij się trudnym problemem niedługo przed zrobieniem sobie przerwy.
- Niezrozumiałe materiały przeczytaj tuż przed pójściem spać i wróć do nich nazajutrz.
- Przyjrzyj się skomplikowanemu lub ważnemu zagadnieniu przed wzięciem prysznica.
- Zapisane słówka do nauczenia się przeczytaj przed pójściem na zakupy.

czać marnowania czasu. W kontekście nauki tryb ten jest naszą bronią strategiczną. Mądrze stosowany, umożliwia wypracowywanie cennych rozwiązań i wpadanie na świeże pomysły — ma on bardzo silny związek z kreatywnością³.

Co ciekawe, możesz być w trybie koncentracji w odniesieniu do *jednego* zagadnienia i równolegle w trybie myślenia rozproszonego przetwarzać *inne*, co prowadzi nas do omówienia następnego narzędzia znakomicie usprawniającego naukę, a mianowicie techniki trudnego początku.

„Trudny początek” podczas egzaminów i odrabiania lekcji

Technika trudnego początku wykorzystuje tryb myślenia rozproszonego i można ją zastosować podczas odrabiania trudnych lekcji lub rozwiązywania testów. Sprawa jest całkiem prosta:

1. Przejrzyj test albo zadany materiał i postaw mały „ptaszek” przy każdym zagadnieniu, które wydaje się szczególnie trudne.
2. Zaczynij od *najtrudniejszego* zagadnienia. Prawdopodobnie po kilku chwilach naktkniesz się na przeszkodę nie do przebycia.
3. Gdy tylko spostrzeżesz, że utknąłeś, przejdź do łatwiejszego zadania.
4. Wróć do trudnego zagadnienia po uporaniu się z jednym łatwiejszym (lub kilkoma).

WAŻNA UWAGA

Umiejętność odrywania się od problemu, bez względu na to, czy chodzi o sprawdzian, czy odrabianie lekcji, bywa równie ważna jak nieustępliwość. Uczniowie często tracą punkty na testach, bo napotkawszy trudny problem bezowocnie, próbują go rozwiązać, choć jest kilka innych, prostszych, z którymi uporaliby się bez trudu.

Zaskoczy Cię, jak często po uporaniu się z prostszym zadaniem (albo kilkoma) uda Ci się zrobić postępy w trudniejszym zagadnieniu. Dzieje się tak dlatego, że gdy koncentrowałeś się na łatwiejszych kwestiach, tryb myślenia rozproszonego skutecznie działał za kulisami nad rozgryzieniem twardszego orzecha⁴. Ponadto po rozpoczęciu pracy nad danym proble-

mem mogłeś mieć tendencję do zafiksowania się na jednym podejściu, nawet nieskutecznym. Czasowe oderwanie się od zadania stwarza okazję do mentalnego restartu i świeższego spojrzenia na pracę po jej wznowieniu⁵.

Jeśli postąpisz inaczej i odłożysz najtrudniejsze na koniec testu albo nauki, może się okazać, że będziesz już zbyt zmęczony, aby w pełni rozwinąć skrzydła. Co gorsza, zajęcie się trudnymi zadaniami na samym końcu sprawdzianu o ściśle określonym czasie trwania nie pozostawi trybowi myślenia rozproszonego ani chwili na ich zakulisowe rozgrywanie.

Jedyny kruczek dotyczący tej techniki polega na tym, że zadziała ona jedynie wówczas, jeśli przygotowywałeś się do zadania albo sprawdzianu — drony w trybie myślenia rozproszonego muszą dysponować wstępnym, fragmentarycznym materiałem albo wiedzą, aby mogły połączyć strzępki informacji w logiczną całość.

Technika trudnego początku sprawdza się też w odniesieniu do wypracowań pisemnych. Zacznij od naszkicowania struktury czy też konspektu, ale nie przystępuj do pisania od razu. Przejdź do innych pytań lub zadań. Daj trybowi myślenia rozproszonego pomęczyć się z pomysłem na wypracowanie, zanim do niego wrócisz.

Zastosowanie trybu myślenia rozproszonego podczas pisania wstępnych szkiców

Jednym z największych wyzwań związanych z pisanem wypracowań lub raportów jest opracowanie wstępnego szkicu. Szkopuł w tym, że podczas pisania tego typu dokumentów często mamy tendencję do poprawiania każdego zdania od razu po jego napisaniu. Czasami rezygnujemy z napisania czegoś, co dopiero zaświtało nam w głowie, zanim przelejemy słowa na papier. Tego rodzaju pedantyczne podejście do pracy przypomina przystawanie po każdym kroku, żeby zawiązać sznurówkę. Trudno wtedy szybko dokąś dojść.

Problem polega na pomieszczeniu trybu koncentracji (redagowanie) z pracą opierającą się w większym stopniu na trybie myślenia rozproszonego (pisanie). Aby tego uniknąć, spróbuj zasłonić albo wyłączyć monitor

PISZ ALBO GIŃ

Niejaki dr Wicked napisał bardzo ciekawą aplikację do pisania o nazwie Write or Die. Program ten umożliwia określenie liczby słów, które powinieneś pisać w ciągu każdej minuty, i jest wyposażony w różne (celowo) irytujące powiadomienia dźwiękowe i wizualne, które włączają się, gdy zaczynasz się spóźniać. Jest nawet tryb „kamikaze”, w którym wprowadzane słowa automatycznie znikają, jeśli piszesz za wolno. O dziwo, praca z tym programem sprawia, że pisanie staje się fajne.

i zacznij pisać *nie widząc* słów na ekranie. Możesz też pisać odręcznie, ale nie przyglądając się temu, co notujesz. Początkowo może się to wydawać bardzo dziwne, ale w niedługim czasie podchwycisz rytm i nauczysz się pisać *bez* wprowadzania poprawek od ręki. Dzięki temu pierwszy szkic powstanie znacznie szybciej. Cała koncepcja takiego szkicu polega wszak na przelaniu go na ekran, bez względu na to, na ile wydaje się niedoskonały. Zawsze możesz poprawić go później.

Podzielenie pracy na tryb myślenia rozproszonego (bez poprawiania) i tryb koncentracji (szlifowanie tekstu) pozwoli Ci znacznie przyspieszyć pracę.

Idź do kawiarni, aby pobudzić tryb myślenia rozproszonego

Nauka wymagająca zapamiętywania dużej ilości informacji, takich jak słówka w języku obcym czy terminy anatomiczne, zwykle przebiega sprawniej, jeśli pracujemy w cichym i spokojnym miejscu. Ale w przypadku zagadnień wymagających myślenia koncepcyjnego, takich jak analiza trendów historycznych, budowa mostów

czy złożone problemy analityczne, niekiedy lepiej jest uczyć się w środowisku, które raz na jakiś czas dekoncentruje i uaktywnia tryb rozproszony. Dzięki temu możesz spojrzeć na te trudne tematy z innej perspektywy⁶. Kawiarnia, z jej szumem rozmów w tle i rozlegającymi się od czasu do czasu brzęknięciami filiżanek, oferuje wiele bodźców, które pobudzają tryb rozproszony do działania. Są nawet aplikacje imitujące kawiarniane

POPULARNE APLIKACJE I STRONY INTERNETOWE EMITUJĄCE „DŹWIĘKI TŁA”

- Coffitivity
- SimplyNoise
- Noisli
- myNoise

dźwięki, które umożliwią Ci stworzenie atmosfery sprzyjającej takiej pracy bez względu na to, gdzie się znajdujesz.

Jak Olavowi udało się ściągnąć drona

Jak zatem Olav uratował nieszczęsnego drona zaplątanego w gałęzie? Przestał koncentrować się na tym, jak go stamtąd ściągnąć. Dzięki temu pozwolił trybowi myślenia rozproszonego pracować. Nagle przyszło mu do głowy, żeby przywiązać żyłkę wędkarską do strzały. A potem trafił strzałą w gałęzie, w których zaplątał się dron. Wystarczyło kilka razy pociągnąć za żyłkę i w ten sposób potrząsnąć gałęziami, by urządzenie spadło samo.

* * *

Z tego rozdziału dowiedziałeś się, jak można rozwiązywać trudne problemy dzięki połączeniu koncentracji z umysłowym odprężeniem. W następnym rozdziale przyjrzymy się nieco bliżej budowie mózgu, aby przedstawić najskuteczniejsze techniki przenoszenia informacji do pamięci długotrwałej.

PODSUMOWANIE ROZDZIAŁU

- **Tryb koncentracji** pomaga rozwiązywać znane problemy lub zapamiętywać trudny materiał, którym potem może się zająć tryb myślenia rozproszonego.
- **Tryb myślenia rozproszonego** ułatwia zrozumienie nowych, trudnych zagadnień, bez względu na to, czego się uczysz — może chodzić o rozeznanie się w nowych procedurach księgowych, rozwiązanie problemu z optymalizacją strony internetowej pod kątem wyszukiwarek czy opanowanie techniki uderzania piłeczki w golfie przy wietrznej pogodzie.
- **Nauka często polega na przełączaniu się w tę i z powrotem między trybem koncentracji a trybem myślenia rozproszonego.** Podczas uczenia się czegoś trudnego często napotykamy blokady — to znak, że trzeba przestać się koncentrować i pozwolić działać trybowi my-

ślenia rozproszonego. Zrób sobie przerwę albo zajmij się czymś innym, aby procesy neuronalne mogły spokojnie toczyć się w tle.

- **Stosuj technikę trudnego początku.** Chodzi o to, aby sprawdziany albo zadane lekcje rozpoczynać od *najtrudniejszego* problemu. Gdy utkniesz w martwym punkcie, zajmij się czymś łatwiejszym i wróć do zagwozdki później.
- **Podczas opracowywania wstępnego szkicu wypracowania albo raportu nie poprawiaj od razu tego, co napiszesz.** Dobrym sposobem na uniknięcie odruchowego korygowania tekstu jest zasłonięcie albo wyłączenie ekranu, wtedy nie widzisz bowiem, co piszesz.

3.

Jak opanować dogłębnie dowolną wiedzę

Zdarzyło Ci się intensywnie uczyć przed ważnym sprawdzianem — czytać notatki, analizować podane zagadnienia, podkreślać najważniejsze fragmenty — a mimo to nie osiągnąć spodziewanego wyniku?

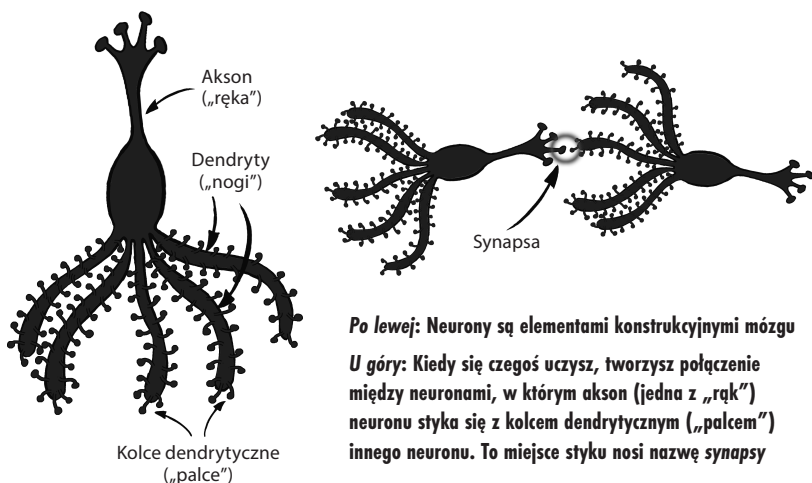
Znajomość procesów uczenia się mózgu pomoże Ci w zdawaniu egzaminów oraz przyswajaniu wiedzy i umiejętności, które ugruntują się na długo. Nie samą nauką jednak człowiek żyje. Ważne są też trening fizyczny i sen, dzięki którym mózg łatwiej zapamiętuje to, czego się uczysz. W tym rozdziale połączymy wszystkie wymienione koncepcje. Zatem do dzieła!

Ucząc się, tworzysz połączenia

Ilekcję czegoś uczysz, po prostu łączysz *neurony* — komórki, które są niczym klocki do układania. Mózg zawiera około 86 miliardów neuronów — to wystarczająco dużo, byś nie musiał się martwić, że Twój potencjał do nauki kiedyś się wyczerpie.

Połączenie między neuronami nosi nazwę synapsy. Tak jak jedna osoba może dotknąć ręką palec stopy osoby stojącej tuż obok, tak „ręka” (akson) neuronu sięga do „palca” (kolca dendrytycznego) sąsiedniego neuronu.

Nowa wiedza nabiera w mózgu kształtów dlatego, że tworzysz zbiór połączeń między niewielką grupą neuronów w pamięci długotrwałej.



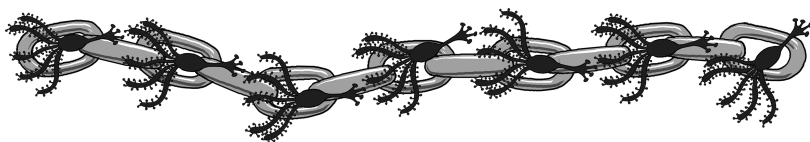
Po lewej: Neurony są elementami konstrukcyjnymi mózgu

U góry: Kiedy się czegoś uczysz, tworzysz połączenie między neuronami, w którym akson (jedna z „rąk”) neuronu styka się z kolcem dendrytycznym („palcem”) innego neuronu. To miejsce styku nosi nazwę **synapsy**

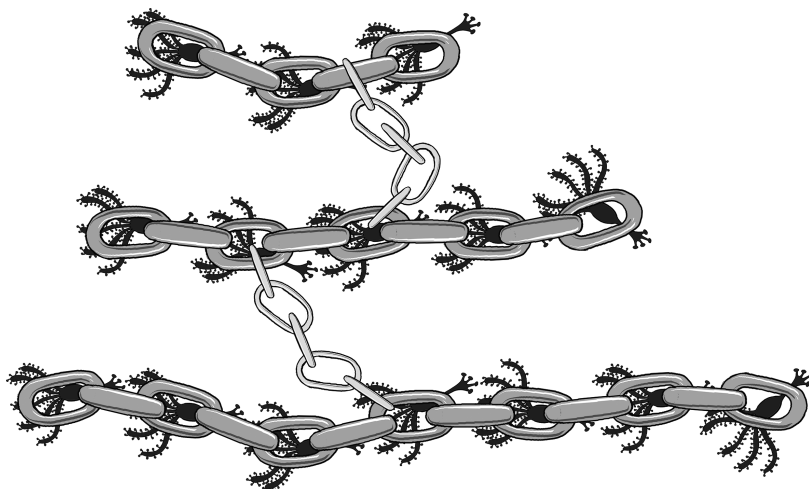
Dzieje się tak *bez względu na to, czego się uczysz* — nowego kroku tanecznego, łacińskiego słowa czy wzoru matematycznego.

Ilekcję przypominasz sobie coś, co już znasz lub umiesz — na przykład jak obliczyć wynik działania $4 \cdot 25$, jak jest po hiszpańsku „dom” albo co oznacza słowo „kondensacja” — wzbudzasz przepływ sygnałów między neuronami przez już utworzone synapsy. Im lepiej się czegoś nauczysz, tym łatwiej będzie Ci sobie to przypomnieć, ponieważ utworzyłeś mocniejsze szlaki komunikacyjne między neuronami w pamięci długotrwałej. Im więcej jest takich połączeń i im są trwalsze, tym lepiej coś umiesz.

Kiedy uczysz się czegoś prostego, tworzysz krótki zestaw połączeń. W miarę wzrostu skomplikowania opanowywanych zagadnień łańcuchy połączeń wydłużają się i zaczynają splatać z innymi ciągami. Możesz sobie więc wyobrazić, że jeśli nauczysz się grać na gitarze jeden akord, będzie to mały zbiór połączeń. Ale gdy opanujesz cały utwór, zbiór stanie się



Ten ciąg połączonych neuronów symbolizuje coś, czego się nauczyłeś i co trafiło do pamięci długotrwałej. Ciągi neuronów trochę przypominają łańcuchy (i dlatego umieściliśmy neurony na tle ogniw łańcucha).



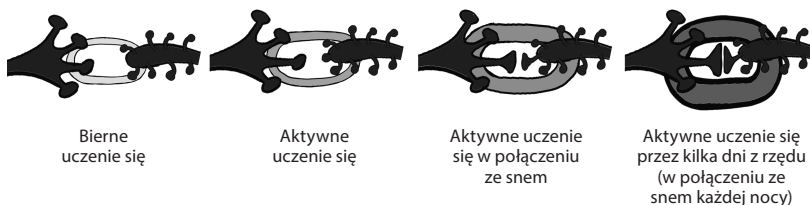
Im więcej ćwiczysz, tym grubsze i mocniejsze stają się połączenia neuronalne. Przyswajanie złożonych pojęć powoduje ponadto tworzenie dłuższych ciągów połączeń, tak jak na tym rysunku: prosta informacja została na nim zilustrowana krótkim łańcuchem, z zaledwie trzema ogniwami, a bardziej złożonym pojęciom odpowiadają coraz dłuższe łańcuchy. Poglębiając wiedzę, poznajesz zależności i różnice między różnymi zagadnieniami — te zostały zilustrowane cieńszymi łańcuchkami, spajającymi główne łańcuchy odpowiadające za pojęcia. Im więcej dzięki rozumowaniu i ćwiczeniom utworzysz połączeń neuronalnych i wzajemnie spajających je wiązań, tym lepiej opanujesz jakąś dziedzinę. Oczywiście tak naprawdę nauczanie się czegoś wymaga o wiele większej liczby neuronów i połączeń niż tutaj pokazałismy!

znacznie obszerniejszy. A oto inny przykład: przypuśćmy, że dowiedziałeś się, co oznacza słowo „metafora”. Powstał wtedy niewielki zbiór połączeń. Każda kolejna poznawana metafora będzie nie tylko wzmacniała połączenia odpowiadające za samą definicję tego terminu, ale też rozbudowywała szlaki komunikacyjne z innymi zbiorami połączeń.

Niezależnie od zagadnienia, umiejętności czy dyscypliny bardzo cenne jest posiadanie niejako „gotowego” zbioru połączeń, powstałych dzięki ćwiczeniom w różnych sytuacjach. Jeśli na przykład utworzysz bardzo rozbudowany zbiór połączeń, możesz o wiele łatwiej rozwiązywać zadania matematyczne o zróżnicowanym charakterze, sprawniej wyrażać myśli w obcym języku, narysować cokolwiek zechcesz albo opracować algorytm, który będzie działał dokładnie tak, jak tego oczekujesz.

Ucz się aktywnie, a nie *biernie*

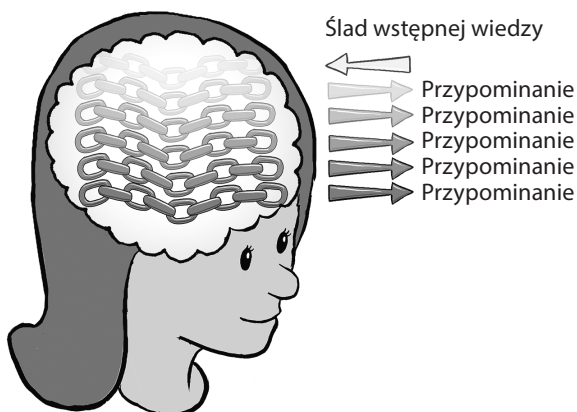
Uczyć się należy *aktywnie*, skłaniając mózg do ciężkiej pracy i myślenia. Nie zaglądaj od razu do rozwiązania problemu. Spróbuj rozgryźć go samodzielnie. Staraj się zapamiętywać najważniejsze informacje z oglądanych filmów instruktażowych czy z przeczytanego fragmentu książki. Ten wysiłek umysłowy pomoże kolcom dendrytycznym sięgnąć do aksonów, dzięki czemu powstaną mocne połączenia neuronalne¹. Proces łączenia jest kontynuowany we śnie. Dla odmiany *uczenie bierne*, takie jak niezbyt uważne słuchanie lub czytanie czegoś, nie jest zbyt efektywne. Neurony po prostu się nudzą zamiast tworzyć nowe połączenia i układać się w łańcuchy. (Gwoli wyjaśnienia: bierne uczenie się można potraktować jako nieefektywną formę trybu koncentracji — nie należy mylić go z trybem myślenia rozproszonego). **Warto też podkreślić, że aktywne uczenie się łągodzi niepokój przed egzaminem².**



Bierne przeglądanie materiału, zilustrowane na rysunku po lewej stronie, nie sprzyja tworzeniu nowych połączeń neuronalnych. Dopiero *aktywna* praca z materiałem, jak na trzech kolejnych rysunkach, powoduje tworzenie nowych kolców dendrytycznych i łączenie się ich z aksonami³. Umacnianie tego połączenia symbolizuje pogrubienie i przyciemnienie ogniwa łańcucha.

Istotą aktywnej nauki jest proces nazywany ćwiczeniami przypominającymi (ang. *retrieval practice*). Polega on na próbach wydobycia potrzebnej informacji z pamięci lub zastanawianiu się nad tym, czego się właśnie dowiedziałeś — nie wystarczy zwykle wertowanie materiału. Im częściej *przypominasz sobie* dany materiał i w im szerszym kontekście to robisz, tym mocniejsze i bardziej rozgałęzione staną się połączenia neuronalne⁴.

Co ciekawe, najlepszym sposobem na *utrwalenie* informacji w pamięci długotrwałej jest próba *przywołania* jej z tej pamięci — a nie, jak mogłoby się wydawać, szukanie tej informacji na zewnątrz.



Pierwsze kroki w uczeniu się czegoś zostawiają jedynie słaby ślad w postaci wstępnego zbioru połączeń. Im częściej będziesz przywoływać te połączenia, tym bardziej je wzmocnisz.

Ćwiczenia przypominające są ważne z jeszcze jednego powodu. Chodzi o to, że gdy starasz się coś wydobyć z pamięci, dostajesz zarazem informację zwrotną, która podpowiada Ci, co już dobrze wiesz (bo te informacje łatwo przychodzą Ci do głowy), a nad czym musisz jeszcze popracować (bo nie możesz sobie tego przypomnieć). Informacja ta pomaga zarazem ocenić, czy uczyłeś się produktywnie, czy raczej powinieneś zmienić podejście do nauki. Ćwiczenia przypominające są zatem rodzajem *strategii metakognitywnej*, czyli jedną z metod pomagających ocenić skuteczność własnej nauki. O znaczeniu metakognicji i innych strategiach metakognitywnych przeczytasz w ostatnim rozdziale tej książki.

POPULARNE APLIKACJE Z FISZKAMI

- Anki
- Quizlet
- Goconqr
- Studystack
- Brainscape

Techniki aktywnego uczenia się

Oto kilka technik, które pomogą Ci uczyć się aktywnie:

- Staraj się rozwiązywać przykładowe problemy *samodzielnie*, bez zaglądania do odpowiedzi. (A jeśli już będziesz zmuszony do niej zerknąć w połowie drogi, to po dokończeniu ćwiczenia zrób je jeszcze raz od początku).

- Staraj się *przypominać sobie* najważniejsze wnioski z książki, artykułu czy publikacji. Odwróć wzrok i sprawdź, czy umiesz przywołać z pamięci ważne pojęcia lub koncepcje. Podczas czytania trudnego materiału najlepiej jest co każdą stronę dokonywać w myślach przeglądu nowo przyswojonej wiedzy.
- Zadawaj własne pytania na temat przedmiotowego materiału.
- Rób próbne sprawdziany, najlepiej pod presją czasu naśladującą prawdziwy egzamin.
- Szukaj sposobów ujmowania w prostszych słowach najważniejszych pojęć z notatek albo podręcznika, tak jakbyś próbował tłumaczyć je dziecku.
- Pracuj z innymi — z jeszcze jedną osobą albo w małej grupie. Spotkajcie się, aby omówić najważniejsze koncepcje, zrobić sobie mini-wykłady i porównać indywidualne podejścia do tematu.
- Rób fiszki, odręcznie albo przy użyciu aplikacji takiej jak Anki czy Quizlet.
- Przedstaw komuś swoje podejście do tematu lub spróbuj nauczyć kogoś podstaw tego, czego sam się uczysz.
- Poproś koleżankę albo kolegę o przepytanie Cię. (Stres wywołany takimi pytaniami, nawet zadawanymi przez przyjaciela, może w pewnym stopniu naśladować treść przed prawdziwym egzaminem lub testem).
- Zrób przykładowy test, nawet jeśli jeszcze wiele się nie uczyłeś. (Wykazano, że odgadywanie odpowiedzi na przykładowe pytania sprzyja dalszej nauce)⁵.
- Sporządź własny przykładowy test.
- Staraj się przypominać sobie najważniejsze koncepcje podczas zwykłych, codziennych czynności, takich jak mycie naczyń czy spacer w parku.

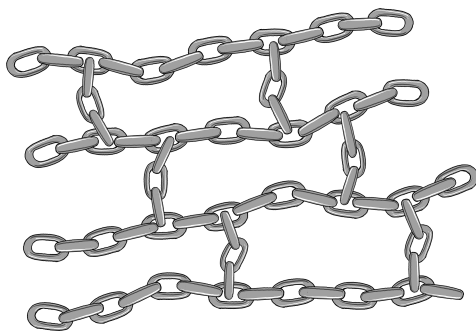
Stawiaj sobie wyzwania, aby szybciej robić postępy

Gdy już się czegoś nauczymy, ćwiczenie tego zaczyna być miłe — czasami wręcz zwodniczo. Zdarza się, że z zadowoleniem powtarzamy starsze, łatwiejsze kwestie zamiast zgłębiać niepoznane jeszcze, trudniejsze partie materiału. Możesz na przykład przeglądać znane już słówka z nowego języka, który chcesz opanować, zamiast uczyć się nowych. Możesz też ćwiczyć rozwiązywanie wciąż tych samych, prostych zagadnień analitycznych zamiast przejść do bardziej wymagających tematów. I możesz w kółko śpiewać świetnie wyćwiczony już fragment piosenki zamiast popracować nad trudniejszą częścią, która na razie Ci nie wychodzi.

Można oczywiście argumentować, że powtarzanie starszych i łatwiejszych zagadnień zapobiega obumieraniu istniejących połączeń nerwowych. Często jest jednak tak, że dzięki zmuszeniu się do pogłębienia wiedzy budujesz ją na fundamentach, które już masz. Innymi słowy, nawet podczas tworzenia nowych połączeń wciąż ćwiczysz istniejące. **Jeśli zatem chcesz dokonać szybkich postępów w nauce, powinieneś pracować nad tworzeniem nowych połączeń w pamięci długotrwałej, a nie tylko umacniać te, które już masz. To oznacza, że niezwykle ważne jest codzienne motywowanie się do opanowywania coraz trudniejszego materiału⁶.**

Głębokie zrozumienie

Aby dobrze opanować trudne koncepcje, nie wystarczy po prostu powtarzać dat, definicji czy faktów. Potrzebne jest głębokie zrozumienie tematu, które pozwala go wytłumaczyć, łączyć jego składniki w całość (synteza) i dekonstruować (analiza) oraz wykorzystywać w nowych kontekstach. Nie da się tego zrobić przez zwykłe zapamiętywanie (choć w rozdziale 5. przeczytasz o tym, że nauka pamięciowa *też się przydaje*). Jeśli chcesz dogłębnie zrozumieć to, czego się uczysz, powinieneś aktywnie łączyć zdobywaną wiedzę z innymi materiałami, które studiujesz bądź które już znasz. Twoje zbiory neuronalnych połączeń powinny spletać się z jak największą liczbą innych połączeń — w ten sposób powstaje sieć wiedzy.



Dogłębne zrozumienie oznacza tworzenie długich połączeń neuronalnych powiązanych z innymi połączeniami

Referowanie

Możesz poszerzyć zbiór połączeń poprzez zastanawianie się nad tym, czego się uczysz, a także pisanie i mówienie na ten temat. Pomoże Ci w tym technika nazywana referowaniem (ang. *elaboration*) lub tłumaczeniem samemu sobie danego zagadnienia⁷. Polega ona na podejmowaniu prób wyjaśnienia, własnymi słowami, poznawanego tematu. Na przykład podczas pracy nad problemami matematycznymi możesz co krok przerywać obliczenia i zadawać sobie pytanie: „Dlaczego wykonuję ten krok?”, a potem wyjaśniać sobie jego znaczenie. W jednym z doświadczeń studenci, którzy tłumaczyli sobie w ten sposób kolejne etapy rozwiązywania problemów logicznych, osiągnęli w późniejszym teście wyniki rzędu 90 procent. Studenci, którzy tego nie robili, uzyskali rezultaty na poziomie zaledwie 23 procent⁸. Czytając o jakimś zagadnieniu, staraj się tłumaczyć je sobie tak, jakbyś chciał je przekazać komuś innemu. Podawaj wyjaśnienia inne niż te, z którymi się zapoznałeś. Staraj się upraszczać, doskonalić i podawać przykłady.

Przeplatanie

Kolejna cenna technika umożliwiająca poszerzanie sieci połączeń polega na przeplataniu zgłębianych tematów. Przeplatanie pomaga nie tylko w ich opanowaniu, lecz także w zrozumieniu dzielących je różnic⁹. Polega ono na urozmaicaniu albo mieszanii różnych koncepcji. Stanowi to przeciwieństwo podejścia „blokowego”, w którym skupiasz się na długotrwałym ćwiczeniu jednej kwestii, by dopiero potem przejść do kolejnej.



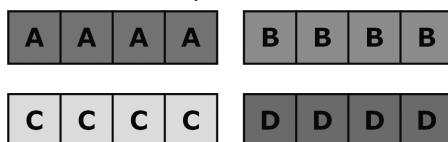
Przeplatanie pozwala wyćwiczyć umiejętność wybierania właściwego zbioru połączeń

Przypuśćmy, że chcesz się zapoznać ze stylami dziesięciu artystów malarzy. Możesz najpierw obejrzeć kilkanaście dzieł jednego z nich, potem kilkanaście drugiego i tak dalej.

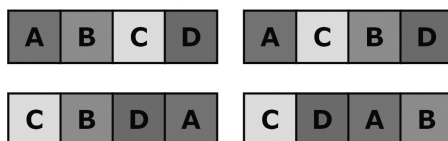
Choć studiowanie dzieł każdego artysty w oderwaniu od pozostałych może być kuszące, należy raczej losowo je *przeplatać* — oglądać na przemian obrazy różnych mistrzów. Możesz na przykład zapoznać się z dziełem Maneta, potem Van Gogha, a później Gauguina. To podejście może sprawiać wrażenie chaotycznego, lecz daje wiele okazji do zestawienia *różnic* między stylami, a to z kolei pomaga w znacznie szybszym rozwinięciu umiejętności rozpoznawania określonych stylów¹⁰. Jeśli przezwyciężysz początkową frustrację, przekonasz się, że dzięki temu uczysz się o wiele szybciej.

Podobnie jest w przypadku sportu. Dawniej trenerzy oczekiwali od zawodników ćwiczenia umiejętności w ściśle wydzielonych blokach. Na przykład w tenisie przeznaczano blok czasu na forhend, potem osobny na bekhend, wreszcie ostatni na serwis. Naukowcy odkryli jednak, że ci gracze, którzy *przeplatają* różne techniki podczas treningu i w przypadkowej kolejności ćwiczą odbicia z bekhendu i forhendu oraz serwisy, na zawodach wypadają lepiej. Nic dziwnego, gra w tenisa wymaga bowiem szybkiego

Podejście blokowe



Podejście przeplatane



odnajdywania się w zaistniałej sytuacji: umiejętności wybierania właściwej techniki oraz błyskawicznego przełączania się między nimi. Koncepcja przeplatania zrewolucjonizowała niektóre aspekty treningu¹¹.

Niestety wielu instruktorów i wykładowców nie stosuje technik przeplatania; niewiele jest też podręczników, które je wykorzystują. Na przykład w podręczniku do statystyki, w dziale o rozkładach prawdopodobieństwa, może być przedstawionych najpierw dziesięć zadań z rozkładem dwumianowym, a potem dziesięć z rozkładem geometrycznym. Realizując program w podanej kolejności, ćwiczysz oba rozkłady, ale nie będziesz mieć wyboru między ich rodzajami. Często więc to do Ciebie należy odpowiednio przeplatanie tematów i technik. Jedno z podejść polega na sporządzeniu własnej listy zagadnień opracowanej na podstawie rozdziałów do przerobienia. Inne — na zrobieniu zdjęć konkretnych tematów, dzieł artystycznych czy pojęć opisanych w różnych rozdziałach i utworzeniu na ich podstawie fiszek, które ułatwią Ci patrzenie na bieżący problem przez pryzmat różnych technik jego rozwiązania.

Strzeż się prokrastynacji

Być może sądzisz, że odkładanie zadania na ostatnią chwilę tworzy korzystny stres, pozwalający lepiej się koncentrować i wydajniej uczyć. Owszem, tego rodzaju stres pomaga niekiedy w efektywnym wykonywaniu prostych zadań, lecz w przypadku nauki jest źródłem poważnych proble-

mów. Zgodnie z tym, o czym napisaliśmy wcześniej, utworzenie solidnej sieci neuronalnej wymaga regularnej, codziennej nauki przez wiele dni. Odkładając naukę na później, zmniejszasz szanse na zrobienie postępów. Daj mózgowi czas, którego potrzebuje na opanowanie nowego zagadnienia. I pamiętaj o niezrównanej technice Pomodoro!

Mały, spocony sekret efektywnej nauki: ćwiczenia fizyczne

Badacze od dawna wiedzą, że trening fizyczny pomaga w uczeniu się i zapamiętywaniu. Niedawno odkryto przyczynę tej pomocnej właściwości ćwiczeń — jest nią substancja chemiczna o nazwie neurotroficzny czynnik pochodzenia mózgowego, w skrócie BDNF, która wydziela się w mózgu podczas aktywności ruchowej. Czynnik ten jest białkiem, które sprzyja powstawaniu kolców dendrytycznych na neuronach, dostępność kolców zaś ułatwia tworzenie nowych połączeń neuronalnych. Nawet jeden trening może podnieść poziom BDNF, ale regularne ćwiczenia są o wiele skuteczniejsze¹².

Nie istnieją obecnie konkretne wytyczne co do ilości ćwiczeń pozwalających liczyć na korzyści pod względem intelektualnym, naukowcy wiedzą jednak, że aktywni fizycznie uczniowie lepiej radzą sobie w nauce¹³. W jednym z badań stwierdzono, że 20-minutowy trening interwałowy o wysokiej intensywności wykonywany 3 razy w tygodniu przez 6 tygodni zaowocował u studentów poprawą zdolności zapamiętywania o 10 procent¹⁴. Z kolei autorzy metaanalizy z tej dziedziny odkryli, że nawet jedna 20-minutowa sesja treningowa może prowadzić do natychmiastowego przyspieszenia przetwarzania informacji, wzmocnienia koncentracji i usprawnienia



Bez BDNF



W obecności BDNF

Trening fizyczny sprzyja wytwarzaniu w mózgu substancji zwanej BDNF. Na „podłanym” tą substancją neuronie wyrastają nowe kolce dendrytyczne. BDNF jest niczym pożywka dla kolców!

funkcji wykonawczych¹⁵. Naukowcy stwierdzili ponadto, że jeśli wymagające pomyślnie zadanie ma być wykonane zaraz po treningu, powinien to być trening lekki lub o umiarkowanej intensywności, lecz w przypadku zachowania nieco większego odstępu czasu między wysiłkiem a nauką korzystny jest także trening intensywny.

Obowiązujące obecnie w USA wytyczne dotyczące ilości ćwiczeń fizycznych mówią o co najmniej 30 minutach aktywności ruchowej o umiarkowanej intensywności dziennie 5 razy w tygodniu — łącznie daje to co najmniej 150 minut¹⁶. (Za umiarkowaną uznano wszelką aktywność powodującą przyspieszenie akcji serca). Ponadto co najmniej 2 razy w tygodniu należy wykonywać ćwiczenia wzmacniające mięśnie i obejmujące wszystkie ich główne grupy. Obydwa rodzaje ćwiczeń podwyższają poziom BDNF i przyczyniają się do wielu innych korzystnych zmian fizjologicznych, które mogą sprzyjać nauce¹⁷.

Ci, którzy nie mają wiele czasu albo łatwego dostępu do siłowni lub terenów zielonych, mogą robić kilka bardzo krótkich, ale intensywnych ćwiczeń w ciągu dnia — to podejście również dobrze wpływa na sprawność fizyczną, a przypuszczalnie także intelektualną. W jednym z badań stwierdzono, że wbiegnięcie po 60 schodach w jak najszybszym tempie, poprzedzone krótką rozgrzewką składającą się z kilku pajacyków, przysiadów i wykroków, powtarzane trzy razy dziennie, zwiększa sprawność aerobową o 5 procent¹⁸. Wiadomo też, że nawet trudny trening staje się przyjemniejszy dzięki muzyce¹⁹.

Diety i suplementy usprawniające funkcje kognitywne

Ludzie mają naturalną skłonność do próbowania najnowszych, modnych suplementów diety, nawet jeśli nie ma wiarygodnych badań naukowych przemawiających za ich skutecznością. Na przykład badania nad żeń-szeniem i miłorzębem dwuklapowym nie potwierdziły szczególnie korzystnego wpływu tych roślin na sprawność kognitywną²⁰. Istnieją jednak pewne substancje i metody, które mają udowodnione niewielkie, ale korzystny wpływ na sprawność uczenia się:

- **Kofeina (kawa, herbata, guarana)** wzmacnia koncentrację w ciągu 10–15 minut od spożycia²¹. Okres półtrwania kofeiny (czyli czas, po którym połowa tego, co spożyłeś, opuści Twój organizm) wynosi mniej więcej 5 godzin, przez cały ten czas, a nawet nieco dłużej, możesz więc oczekiwać niewielkiego zastrzyku energii, choć wiele zależy od indywidualnego tempa przemiany materii. Wada kofeiny polega na tym, że jej nadmierne spożycie przed porą snu utrudnia zaśnięcie, a to z kolei może zaburzyć proces uczenia się.
- **Węglowodany**, na przykład w postaci pączka albo cukru dodanego do kawy, również mogą mieć korzystny wpływ na funkcje kognitywne w ciągu kwadransa od spożycia. Wynika to z faktu, że wysokowęglowodanowe produkty zawierają glukozę, główne paliwo mózgu²². Uważaj jednak, by nie przesadzić, bo nadmiar „węgli” może prowadzić do senności. (Przejadanie się zasadniczo tłumi szlaki sygnałacyjne biorące udział w procesach intelektualnych²³).
- **Głodówki przerywane** w postaci dwóch dni w tygodniu o bardzo ograniczonej podaży kalorycznej (około 500 kcal) również mogą usprawniać myślenie²⁴.
- **Flawonoidy zawarte w kakao, zielonej herbacie i przyprawach curry (chodzi konkretnie o kurkuminy)** mogą usprawniać architekturę molekularną odpowiedzialną za uczenie się i pamięć²⁵. Na efekty ich działania trzeba jednak zwykle poczekać nawet sześć miesięcy.

Co ciekawe, **kawa i węglowodany wykazują cechy synergii**, co oznacza, że łącznie mają silniejszy wpływ na zdolności poznawcze niż każda z tych substancji z osobna²⁶. Na podobnej zasadzie **zdrowa dieta połączona z treningiem fizycznym** może usprawniać myślenie skuteczniej niż samo zdrowe jedzenie czy trening²⁷. Pamiętaj o uwzględnieniu w jadłospisie warzyw cebulowych i kapustnych, niewielkiej ilości orzechów, gorzkiej czekolady oraz świeżych owoców w różnych kolorach²⁸. Z perspektywy długofalowego zdrowia najlepiej unikać wysoko przetworzonych produktów (i to by było na tyle, jeśli chodzi o pomysł zjedzenia pączka przed egzaminem...) ²⁹.

Stymulacja elektryczna lub magnetyczna oraz farmaceutyki usprawniające funkcje kognitywne

Prowadzone są obiecujące badania, w których przy użyciu substancji chemicznych nadaje się mózgowi charakterystyczną dla młodego wieku sprawność, która bardzo ułatwia naukę³⁰. Jak się wydaje, niektóre środki mogą niejako zresetować mózg, czasowo zwiększając jego neuroplastyczność. Doświadczenia w tym obszarze są jednak jeszcze w powijakach, zdecydowanie nie polecamy więc samodzielnych eksperymentów z tymi substancjami.

Niektórzy studenci szukają wsparcia w syntetycznych stymulantach, takich jak amfetaminy czy modafinil, środki te dają jednak mniejsze korzyści, niż sądzą ich użytkownicy — oraz oczywiście wiążą się z występowaniem skutków ubocznych i bardzo poważnego ryzyka uzależnienia³¹.

Samodzielna nieinwazyjna* stymulacja elektryczna lub magnetyczna mózgu może się wydawać bezpieczna i użyteczna — jeśli wierzyć firmom, które sprzedają aparaturę do takich zabiegów. Prawda jest jednak taka, że korzyści kognitywne płynące z użytkowania tych urządzeń są tak małe (jeśli w ogóle istnieją), a proces ich zakładania i obsługi tak czasochłonny, że nawet neuronaukowcom nie chce się nimi wspomagać. Istnieją też niebezpieczne obawy dotyczące bezpieczeństwa ich stosowania³². Osoby eksperymentujące z tego rodzaju urządzeniami zwykle używają ich tylko przez krótki czas, a potem rezygnują³³.

Niespodzianka! Naprawdę uczymy się przez sen

Uczenie się polega na łączeniu kolców dendrytycznych z sąsiednimi aksonami w celu utworzenia połączeń neuronalnych w pamięci długotrwałej. Co ciekawe, choć taki kolec kiełkuje już w chwili rozpoczęcia nauki, to tak naprawdę łączy się on z aksonem *dopiero, gdy śpisz*³⁴. Podobnie dzieje się

* Termin „nieinwazyjna” może być mylący. Choć aparaty te nie wymagają wtykania do mózgu sond albo wszczepiania implantów, emitują pole elektryczne lub magnetyczne, które ów mózg przenika.

z mięśniami, które rosną podczas odpoczynku. I dlatego po dniu wypełnionym nauką mózg marzy o solidnym, ośmiogodzinym śnie.

Z tego samego względu należy dbać o **dzienienie nauki na części**. Dziesięć godzin nauki wciśnięte w jeden dzień będzie znacznie mniej efektywne niż dziesięć godzin rozłożone na dziesięć dni. Wynika to z faktu, że choć ta szalona jednorazowa porcja nauki spowoduje utworzenie wstępnych połączeń neuronalnych, to przyswojona wiedza nie zostanie przeniesiona do pamięci długotrwałej, gdzie mogłaby zostać skonsolidowana i wzmocniona. Efekt? Słabe połączenia są szybko zapominane. Bardzo podobnie dzieje się w sporcie. Żaden trener nie powie: „Dziś ćwiczymy dziesięć godzin, a potem spotykamy się w weekend na zawodach!”

Sen jest ważny z jeszcze jednego powodu. W ciągu dnia ciężko pracujący mózg wydziela metabolity — toksyczne produkty uboczne. Gromadzą się one z upływem godzin, lecz nie mogą zostać usunięte, bo działające komórki mózgowe są niczym wielkie gązdy, blokujące przepływ płynów. Ale gdy idziesz spać, komórki mózgu kurczą się i wpuszczają oczyszczające substancje. Toksyny są usuwane, a mózg staje się czysty i gotowy do nowej nauki³⁵.

Wyjaśnia to także, dlaczego drzemki pomagają w nauce. W jednym z badań, w którym wzięli udział studenci z Singapuru, okazało się, że po półtoragodzinnej drzemce w ciągu dnia, kosztem skrócenia nocnego snu o taki sam czas, w trakcie popołudniowej nauki zapamiętywali oni więcej i uczyli się lepiej³⁶. Naukowcy zgłębiający tematykę snu zalecają przesypanie ośmiu godzin na dobę (z uwzględnieniem czasu na zaśnięcie), staraj się więc dostarczać organizmowi taką ilość odpoczynku. (Istnieje specjalny i bardzo rzadko występujący „gen krótkiego snu” — osobom będącym jego nosicielami wystarcza zaledwie 4–6 godzin snu nocą. Szanse na to, że przypadł on w udziale właśnie Tobie, są jednak dość niewielkie — zwłaszcza jeśli po krótkim śnie czujesz się zmęczony³⁷).

IDEALNE PRZERWY

Złota zasada długości przerw mówi, że przed powrotem do danego tematu należy poczekać, aż prawie się o nim zapomni.

Jak ułatwić sobie zaśnięcie

Dawno temu, podczas II wojny światowej, zestresowani piloci uczyli się sztuczek pozwalających im zasnąć w ciągu zaledwie dwóch minut — oto garść wskazówek, które pomogą Ci w osiągnięciu podobnych rezultatów. Przede wszystkim, w ramach rozluźniania się przed snem, poświęć kilka chwil na sporządzenie **listy zadań** na następny dzień. W ten sposób oczyścisz umysł. Przed położeniem się spać przełącz smartfon oraz ekran komputerowy i telewizyjny w tryb nocny, aby ustrzec się emitowanego przez nie bardzo jasnego światła³⁸. Jeśli do pomieszczenia, w którym śpisz, wpada jakieś światło, zaskakująco skuteczna może być opaska (maska) na oczy do spania. W miarę możliwości spróbuj obniżyć temperaturę w sypialni do mniej więcej 18°C i pamiętaj, by tuż przed snem zostawić smartfon w innym pokoju³⁹. Wiedz też, że pewna ilość ćwiczeń fizycznych w ciągu dnia — ale nie tuż przed położeniem się spać — pozwoli Ci lepiej się zrelaksować i zasnąć głębiej. Istnieją też przekonujące dowody naukowe, które świadczą o tym, że dzięki kocom i kołdrom obciążeniowym śpi się lepiej⁴⁰.

Wreszcie, gdy już znajdziesz się w łóżku, przestrzegaj następujących zaleceń⁴¹:

- **Przywołaj na myśl słowo „spokój”.** To słowo stanie się Twoim kluczem do zapoczątkowania relaksu.
- **Zamknij oczy, a następnie świadomie rozluźnij wszystkie mięśnie.** Zacznij od brwi, które często są napięte zupełnie nieświadomie. Bardzo często spięte są też mięśnie w okolicach oczu — rozluźnij je.
- **Oddychaj głęboko i miarowo.** Pozwól zuchwie, językowi i ustom całkowicie swobodnie opaść. Staraj się oddychać przez nos, usta zaś miej zamknięte, jeśli to możliwe. (Im więcej oddychasz przez nos, tym jest to łatwiejsze. Innymi słowy, używaj nosa, bo go „stracisz”!)⁴². Przez 4 sekundy (powoli licz do czterech) głęboko nabieraj powietrza do dolnej części klatki piersiowej. Wstrzymaj je na kolejne

POPULARNE APLIKACJE Z LISTAMI ZADAŃ

- Todoist
- Trello
- Any.do

4 sekundy, a potem zrób wydech trwający 6 sekund (dzięki temu bardzo dokładnie opróżnisz płuca). Na koniec wytrzymaj 2 sekundy na wydechu. Powtórz cały cykl, počawszy od 4-sekundowego wdechu. Ten rodzaj oddychania równoważy poziomy tleny i dwutlenku węgla w organizmie i pozwala lepiej się zrelaksować.

- **Barki i ramiona często są bardzo napięte — rozluźnij je.** Pozwól klatce piersiowej łagodnie opaść niczym zrelaksowanej meduzie.
- **Skoń do relaksu wszystkie mięśnie rąk — górne i dolne, te po lewej i te po prawej stronie. Potem analogicznie rozluźnij uda i łydki — najpierw lewe, potem prawe.** Poczuj pogłębiający się relaks.
- **Po rozluźnieniu mięśni postaraj się skupić na jednym wyobrażonym obiekcie** — może to być na przykład nieruchoma chmura na niebie. Unikaj wyobrażeń samego siebie w ruchu — im jesteś aktywniejszy we własnej wyobraźni, tym trudniej Ci będzie zasnąć. Ewentualnie wyobraź sobie pusty ekran i pozwól myślom zapełnić go dowolnymi sennymi obrazami, jakie przyjdą Ci do głowy.
- **Nie myśl o lękach i zmartwieniach — pozbądź się ich mentalnie.** Niektórzy spece od snu kierują się zasadą, zgodnie z którą nie wolno o niczym ważnym myśleć między 22.00 (albo inną porą, o której się kładziesz) a 5.30, bo w tych godzinach i tak nie rozwiąże się żadnego życiowego problemu. Jeśli przebudzisz się w nocy czymś wystraszony lub przejęty, choć nie nadeszła pora do wstania, przypomnij sobie, że nie wolno Ci jeszcze myśleć o problemach, i postaraj się oczyścić umysł.

Po nabraniu wprawy w stosowaniu tych wskazówek (przypominamy, że ćwiczenia praktyczne są filarem nauki!) powinny one pomóc Ci szybko zasnąć głębokim, długim snem. Jeśli przebudzisz się w nocy, nie zaczynaj główkować, tylko wróć do metod relaksacji.

* * *

Dogłębne opanowanie czegoś jest niemalym wyzwaniem — a część tego wyzwania polega na zrozumieniu przyswajanego materiału i utrwaleniu go. Zajmiemy się tym w następnym rozdziale.

PODSUMOWANIE ROZDZIAŁU

- **Nauka polega na łączeniu neuronów w mózgu. Aby opanować coś dogłębnie i na długo, połączenia te muszą być mocne.**
- **Pracuj nad materiałem *aktywnie***, aby rozpocząć tworzenie połączeń neuronalnych, i w miarę możliwości stosuj **ćwiczenia przypominające**:
 - Podejmuj próby samodzielnego rozwiązania problemu, nie zagłądaj od razu do rozwiązania.
 - Rób sobie testy.
 - Staraj się przywoływać z pamięci najważniejsze wnioski z przeczytanego tekstu.
 - Tłumacz poznawane koncepcje samemu sobie lub komuś innemu.
 - Pracuj z partnerem lub w grupie osób podobnie jak Ty zainteresowanych danym materiałem.
 - Twórz przydatne materiały — fiszki, konspekty i inne pomoce wymagające przetworzenia zdobytych informacji i nadania im innej formy.
- **Podziel naukę na kilka krótszych sesji rozłożonych na kilka dni — to bardziej efektywne niż jedna bardzo duża porcja wkuwania.**
- **Podnoś sobie poprzeczkę, aby szybciej robić postępy.** Gdy nauka staje się zbyt prosta, zwiększaj stopień trudności.
- **Aby dobrze opanować trudne koncepcje, musisz odnosić to, czego się uczysz, do innego, już znanego lub poznawanego materiału.** Możesz to zrobić dzięki *referowaniu* i *przeplataniu*.
- **Chcąc coś opanować, nie odkładaj nauki na ostatnią chwilę — zbudowanie solidnej architektury neuronalnej trwa wiele dni.** Nieocenione usługi może tutaj oddać technika Pomodoro.
- **Regularnie trenuj.** Badania pokazały, że trening fizyczny ułatwia tworzenie połączeń neuronalnych.

- **Zdolność do nauki można usprawnić dzięki zdrowej diecie oraz rozważnemu korzystaniu ze środków pobudzających, takich jak kawa czy herbata.**
- **Regularnie się wysypiaj.** Struktury neuronalne tworzą się w trakcie snu. Dzięki rozłożeniu nauki na kilka dni dasz sobie więcej snu na ugruntowanie tego, co już opanowałeś.

4.

Jak rozwijać pamięć roboczą i robić lepsze notatki

Geniusz matematyki John von Neumann słynął z umiejętności wykonywania wyjątkowo złożonych działań matematycznych w pamięci. Już w wieku 6 lat potrafił w ten sposób przeprowadzać skomplikowane operacje na ośmiocyfrowych liczbach. Pewnego dnia, natknąwszy się na matkę, która zamyśliła się i stojąc bez ruchu patrzyła w przestrzeń, spytał niewinnie: „Co liczysz?”

Von Neumann potrafił wykonywać tak niezwykle operacje, ponieważ miał wyjątkowo rozbudowaną pamięć roboczą — tymczasową przestrzeń umożliwiającą bieżące przechowywanie i przetwarzanie informacji*¹. Pamięć robocza pełni istotną funkcję w uczeniu się. Służy ona do rozwiązywania problemów i wyciągania wniosków z materiału — to bardzo ważny warunek przeniesienia informacji do pamięci długotrwałej.

Ten rozdział zaczniemy od krótkiego omówienia pamięci roboczej, następnie zaś przejdziemy do jej wpływu na zdolność do przyswajania nowych informacji; opowiemy też o sporządzaniu notatek. Jak się bowiem

* Pamięcią krótkotrwałą zwykle nazywa się te mechanizmy mózgu, które umożliwiają tymczasowe przechowywanie jakiejś informacji. Na przykład gdy ktoś Ci się przedstawi, ta informacja zostanie zapamiętana (na chwilę!) w pamięci krótkotrwałej. Z kolei termin pamięć robocza zwykle obejmuje pamięć krótkotrwałą i zdolność operowania danymi — czyli wykonywania na nich operacji myślowych. Jeśli zatem usłyszawszy imię Kasia, skojarzysz je z kasą i wyobrazisz sobie Kasię przy kasie, to znaczy, że używasz pamięci roboczej.

okazuje, chcąc do maksimum wykorzystać nasz potencjał do nauki i notowania, powinniśmy wziąć pod uwagę różnice w indywidualnej pojemności pamięci roboczej, które wymagają odmiennych podejść do obu tych zadań.

Pamięć robocza — kombinator jakich mało

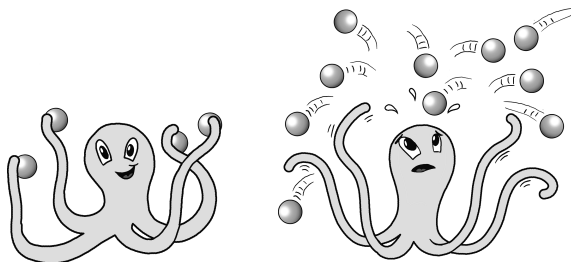
Spróbuj sobie wyobrazić pamięć roboczą w postaci ośmiornicy; niech to będzie ośmiornica naszej uwagi. Kiedy się na czymś skupiasz, ośmiornica sięga mackami po rozmaite myśli, aby je połączyć. Może nimi sięgać także do pamięci długotrwałej, na przykład w celu skojarzenia zawartych tam informacji z tym, co aktualnie dociera do Ciebie za pośrednictwem wzroku, słuchu i innych zmysłów.

W typowych okolicznościach pamięć robocza potrafi przechować mniej więcej trzy lub cztery koncepcje lub myśli — innymi słowy, nasza uważna ośmiornica ma tylko trzy albo cztery ramiona². Ale ludzie bardzo różnią się pod względem pojemności pamięci roboczej — niektórzy potrafią żonglować naraz pięcioma informacjami albo ich większą liczbą, a innym udaje się utrzymać w tej pamięci zaledwie dwie lub trzy.

Ramiona są śliskie — w tym znaczeniu, że ośmiornica nie potrafi utrzymać jednej myśli zbyt długo. Przypuśćmy, że uczestniczysz w kursie

WAŻNA UWAGA

Mózg jest wyposażony w dwa rodzaje pamięci: *pamięć roboczą*, która przechowuje informacje tylko na krótki czas, oraz *pamięć długotrwałą*, jak sama nazwa wskazuje, trwalszą. Prawdziwy proces uczenia się zachodzi dopiero wtedy, gdy informacje są przenoszone z pamięci roboczej do długotrwałej.



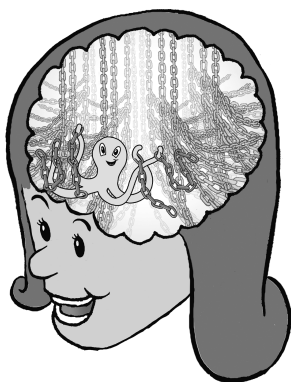
Pamięć robocza może przechowywać mniej więcej cztery informacje jednocześnie. Jeśli otrzyma za dużo danych, gubi się. Informacje i myśli mogą nam wtedy umykać z głowy

wystąpien publicznych i poproszono Cię o wygłoszenie dwuminutowej improwizowanej prelekcji na temat jakiejś zawstydzającej chwili z Twojej przeszłości.

Pamięć robocza natychmiast ruszy do akcji. Uważna ośmiornica będzie w jednym ramieniu trzymała temat wystąpienia, po cichu powtarzając „zawstydzający”, aby pomóc Ci skupić myśli. Stresująca świadomość obecności słuchaczy zajmie drugie ramię ośmiornicy. Kolejne ramię wyślesz do pamięci długotrwałej, na poszukiwania wstydlivych momentów z przeszłości. Przypuśćmy, że wróci ono stamtąd z odnalezionym wspomnieniem sytuacji, gdy przez nieuwagę wylałeś drinka na pierwszej randce. Wspomnienie składa się ze zbioru połączeń neuronalnych, które łatwo prześledzić — zaczynasz więc opowiadać o pechowym wieczorze. Nie musisz już przeznaczać osobnego ramienia ośmiornicy na przypomnienie sobie tematu wypowiedzi, wykorzystujesz je więc do manipulowania innym zbiorem utrwalonych wcześniej połączeń, odpowiadających za *patrzenie na widownię, uśmiechanie się i gestykulowanie*.

Zbiory połączeń w pamięci długotrwałej usprawniają pamięć roboczą

Zgodnie z tym, o czym pisaliśmy w rozdziale 3., ilekroć się czegoś nauczysz — *naprawdę* to opanujesz — w pamięci długotrwałej masz utworzony zbiór połączeń.



W pamięci długotrwałej można przechowywać niemal nieskończenie wiele zbiorów połączeń. Ale liczba ramion uważnej ośmiornicy — czyli spraw, na których możesz w danej chwili skupić uwagę — jest bardzo niewielka. Zbiory połączeń zwiększają możliwości pamięci roboczej, służą bowiem za gotowe „półprodukty”, będące przedłużeniami ramion uważnej ośmiornicy

Twoja uważna ośmiornica (pamięć robocza) może sięgać po takie zbiory, ilekroć musisz przywołać na myśl wyuczone koncepcje lub ich użyć. Połączenia neuronalne, do których może się odwołać pamięć robocza, umożliwiają na przykład szybkie utworzenie tabeli przestawnej w Excelu, wygłoszenie długiego zdania po chińsku albo rozwiązanie trudnego zagadnienia dotyczącego analizy działania obwodu elektrycznego, choć na pierwszy rzut oka wszystkie te zadania wydają się wręcz niewykonalne.

Rozważmy prościutki przykład. Jeśli ujrzałbyś zbiór liter „arzcceąuj” ułożonych w kolejności, z jaką prawdopodobnie nigdy się nie spotkałeś, byłoby Ci bardzo trudno przechować je wszystkie w pamięci roboczej. Ale widząc słowo „czarujące”, które składa się z tych samych liter, lecz jedynie ułożonych w znaną Ci już formę, nie będziesz mieć najmniejszych problemów z umieszczeniem jej w pamięci roboczej.

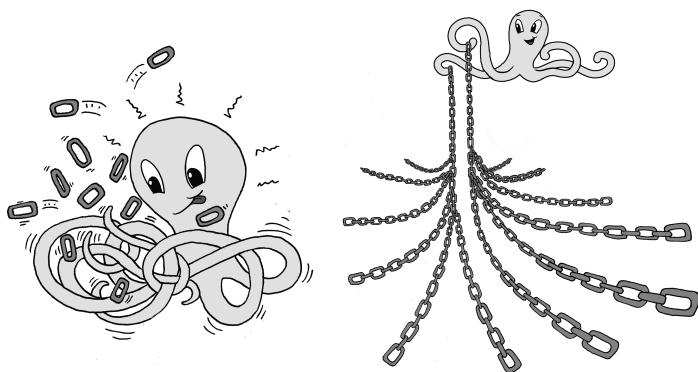
Innymi słowy, dzięki powiązanim zbiorom dobrze wyuczonych połączeń możesz skutecznie zapanować nad większą liczbą danych umieszczonych naraz w pamięci roboczej, ponieważ każde ramię ośmiornicy ma ułatwione zadanie — może sięgnąć po gotową, znaną już informację.

Optymalne wykorzystanie pamięci roboczej

Jeśli masz problemy z zapamiętywaniem materiału, przypuszczalnie znaczy to, że Twoja pamięć robocza jest przytłoczona — nie potrafi poradzić sobie z wieloma trudnymi informacjami naraz. W takiej sytuacji należy podjąć opisane niżej kroki.

Upraszczaj

Podczas czytania książek i artykułów staraj się wychwytywać same najważniejsze koncepcje, które często są zaskakująco proste. Nie zaprzataj sobie głowy detalami. Jeśli słuchasz wykładu lub oglądasz film instruktażowy, staraj się na własny użytek upraszczać słowa prowadzącego, ponieważ nawet eksperci miewają problemy z przystępnym przekazywaniem informacji. (Pamiętaj też, że na YouTube czy platformach takich jak Coursera są dostępne filmy prowadzone przez błyskotliwych instruktorów, słynących



Twoja pamięć robocza czasami musi się nieźle napracować, aby utworzyć w pamięci długotrwałej zbiór połączeń, do którego można będzie się łatwo odwoływać i który da się potem wykorzystywać do rozwiązywania problemów i pojmowania innych koncepcji

między innymi z umiejętności takiego przedstawiania materiału, że nawet trudne sprawy stają się proste).

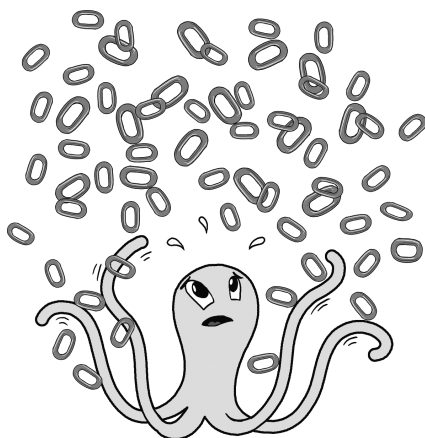
Dziel materiał na części

Znajdź sposób na podzielenie nauki na mniejsze porcje. Staraj się skupiać na podstawach.

Później te fragmenty wiedzy przyczynią się do powstania większego zbioru połączeń. Jeśli na przykład próbujesz opanować trudne zagadnienie z fizyki na podstawie opisu w podręczniku, wybierz *najprostsze* z przykładowych zadań zamieszczonych w książce i rozwiąż je od początku do końca samodzielnie, zaglądając do odpowiedzi wyłącznie w razie konieczności. Następnie wybierz inne zadanie, a potem dalsze, stopniowo przechodząc do coraz trudniejszych. Ten proces przyczyni się do utworzenia podstawowego zbioru połączeń w pamięci długotrwałej — połączeń, do których można będzie doczepiać następne, w miarę opanowywania materiału. Pamiętaj, że jeśli na czymś utknieš, należy zrobić sobie przerwę lub przespać się z problemem, aby pozwolić trybowi myślenia rozproszonego spokojnie działać w tle.

Jeśli masz problemy z opanowaniem języka obcego, staraj się wybierać małe porcje materiału i w danej chwili skupiać na każdej z nich z osobna — może to być kilka słów, z których potem ułożysz zdanie. Studiując rachun-

A. Zbyt duża ilość informacji jednocześnie może przyprawić uważną ośmiornicę o zawrót głowy — to zjawisko nosi nazwę przeciążenia poznawczego



B. Znajdź sposób na podzielenie informacji na drobne fragmenty (zbiory połączeń). Ośmiornica będzie mogła wtedy stopniowo je scalić



C. Na koniec możesz powiązać owe drobne fragmenty w całość i utworzyć w ten sposób długie łańcuch zależności, odnoszący się do całej koncepcji, którą starasz się opanować



kowość, skup się na opanowaniu koncepcji rachunku zysków i strat, nim przejdziesz do tworzenia bilansów czy rachunku przepływów pieniężnych. Podczas gry na instrumencie muzycznym postaraj się najpierw opanować pojedyncze akordy czy nuty, by potem połączyć je w dłuższy fragment. A jeśli ćwiczysz karate, posłuchaj sensei, który zaleci Ci najpierw ćwiczenie prostych ruchów, nim będziesz mógł je połączyć w płynną sekwencję układającą się w kopnięcie z półobrotu.

Nazywaj rzeczy prostszymi słowami

Inna sztuczka ułatwiająca pamięci roboczej zadanie polega na podmienianiu wyrafinowanych technicznych terminów prostszymi i przystępniejszymi. Na przykład „moment obrotowy” można zastąpić „siłą kręcenia się”. Możesz też spróbować jednocześnie posłuchać i obejrzeć, na czym polega dane zagadnienie. Ułatwia to zrozumienie problemu i zarazem tłumaczy,

dlaczego na podstawie filmów instruktażowych często łatwiej się czegoś nauczyć niż z podręcznika³.

W szerszym znaczeniu sztuka polega na dołączaniu fragmentów tego, czego się uczysz, do zagadnień, które już umiesz albo przynajmniej nie są Ci obce.

Zrób listę zadań

Podczas nauki staraj się oczyścić pamięć roboczą z wszelkich myśli, które nie mają bezpośredniego związku z tematem. Może w tym pomóc sporządzenie listy zadań. W ten sposób przeniesiesz myśli z ulotnej pamięci roboczej w bezpieczniejsze miejsce. Zamiast próbować zapamiętywać kilkanaście (czy więcej) zadań wystarczy zapamiętać, że masz je spisane na liście.

Przelewaj skojarzenia na papier

Zapisanie słowa, liczby albo wzoru na papierze stanowi przedłużenie pamięci roboczej. Robocze spisywanie takich informacji na kartce zamiast w pamięci roboczej zwalnia ją na potrzeby innych rzeczy.

Jak robić lepsze notatki

Gdy czerpiesz informacje z książek, filmów czy wykładów, to, co widzisz i słyszysz, trafia do pamięci roboczej. Ale każda taka informacja zniknie w ciągu kilku sekund, jeśli nie skupisz się na przeniesieniu jej do pamięci długotrwałej. Dlatego robienie notatek jest tak cenne — pozwala ono przetwarzać informacje, porządkować je, podsumowywać i przechowywać do późniejszego przejrzenia oraz na potrzeby ćwiczeń, dzięki którym utworzysz zbiór połączeń w pamięci długotrwałej. Nasuwa się zatem ważne pytanie: jak należy robić notatki?

Przygotowanie

Jeśli robisz notatki na podstawie rozdziału książki albo artykułu, zacznij od zapoznania się z ogólną strukturą tekstu. (W rozdziale 9. przeczytasz,

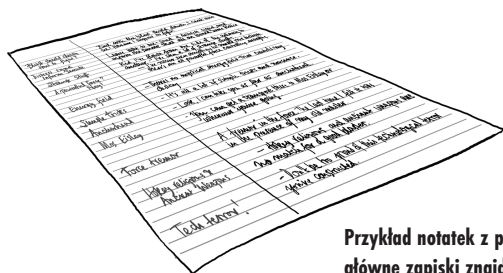
że zaledwie minuta albo dwie przeglądania fragmentów wyróżnionych tłustym drukiem oraz podpisów do rysunków może ułatwić sprawę). Jeżeli notujesz podczas wykładu, powinieneś wcześniej przeczytać albo przynajmniej przejrzeć zalecane lektury i materiały dotyczące przedmiotowego zagadnienia. W przypadku filmów instruktażowych dostępne są niekiedy osobne pliki z napisami, z którymi można się wstępnie zapoznać jeszcze przed oglądaniem. W ten sposób przygotujesz sobie grunt, dzięki któremu sporządzisz lepsze i bardziej uporządkowane notatki.

Wybieraj najważniejsze i porządkuj

Sporządzanie dobrych notatek — na podstawie książek, filmów, wykładów czy szkoleń — wymaga od mózgu skupienia umożliwiającego zawarcie w zapiskach samej esencji tego, czego się uczysz. Z najnowszych badań wynika, że przy robieniu notatek równie dobrze sprawdza się pisanie na klawiaturze, co odręczne pisanie⁴. Jak zatem robić dobre notatki? Oto dwa polecane sposoby:

• Podział strony

Zanim zaczniesz notować, podziel stronę pionową kreską w odległości mniej więcej jednej trzeciej od krawędzi kartki, jak na pokazanym tutaj przykładzie. Następnie w wydzielonej przestrzeni po prawej stronie pionowej linii staraj się notować główne koncepcje (nie zapisuj wszystkiego co do słowa). Używaj form skrótowych i pomijaj pomocnicze słowa, które mózg sam sobie potem dopowie,



Przykład notatek z podziałem na dwie części: główne zapiski znajdują się po prawej stronie kartki i są uzupełnione podsumowującymi słowami kluczowymi i nagłówkami po stronie lewej

takie jak niektóre spójniki. Posługuj się symbolami (\rightarrow + $=$ \neq $\#$ \checkmark Δ), skrótami (np., itp.) oraz dowolnymi formami zapisu, które pozwolą Ci notować szybciej i nie przegapić ważnych części materiału. Lewa część kartki to miejsce na podsumowujące słowa kluczowe albo krótkie zdania — możesz je wstawiać w trakcie pisania albo dopisać, gdy już skończysz⁵.

Później, podczas przeglądania notatek, zasłoń prawą stronę kartki i zadawaj sobie pytania na temat haseł po lewej stronie, aby się przekonać, czy potrafisz je rozwinąć.

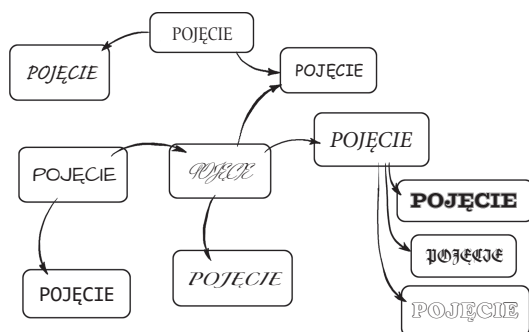
Informacje sprawiające wrażenie szczególnie ważnych albo dotyczące materiału, który może być wymagany na egzaminie, oznaczaj gwiazdkami.

POPULARNE APLIKACJE DO ROBNIENIA NOTATEK

- Evernote
- OneNote
- Coggle (do mapowania umysłu)
- SimpleMind (do mapowania umysłu)
- Livescribe (umożliwia użytkownikowi odtwarzanie zapisów sporządzonych za pomocą specjalnego pióra i papieru, przez stuknięcie w odpowiednim miejscu kartki)

• Mapowanie pojęć

Jest to podejście do porządkowania informacji umożliwiające określanie zależności między różnymi pomysłami i koncepcjami. Używa się go najczęściej podczas burz mózgów (czyli na etapie planowania przedsięwzięcia) i do sporządzania notatek. Mapę pojęć tworzy się przez zapisanie kilku terminów i połączenie ich strzałkami pokazującymi wzajemne relacje między nimi.



Przykład mapy pojęć

Przegląd

Najważniejsza rzecz, jaką należy zrobić z notatkami, to *przejrzeć je pod koniec dnia*. Nawet jeśli jesteś zmęczony, przeznacz kilka minut na odświeżenie najważniejszych koncepcji. (Nie wystarczy po prostu ich przekartkować. W podsumowaniu eksperymentu, w którym wzięli udział studenci medycyny, stwierdzono: „Najlepsi studenci właściwie zawsze analizowali notatki z wykładów jeszcze tego samego dnia, w którym je zrobili, a ci przeciętni niemal nigdy tego nie robili”⁶. Skuteczny przegląd notatek, obejmujący ćwiczenia przypominające, może oddać nieocenione usługi w tworzeniu jakże ważnych zbiorów połączeń neuronalnych — taki przegląd jest nawet ważniejszy niż czas poświęcony na sporządzenie zapi-sków. W innym badaniu stwierdzono na przykład, że stosowanie technik przypominania sobie materiału nawet bez notatek dawało lepsze efekty pod względem zapamiętywania i rozumienia go niż sporządzenie mapy pojęć bez jej późniejszego odświeżenia⁷.

Przeglądając notatki sporządzone na kartkach podzielonych w opisany wcześniej sposób, wykorzystaj kolumnę po lewej stronie do zadawania sobie pytań odnoszących się do pełniejszych informacji z kolumny prawej.

Czasami kuszące wydaje się ponowne obejrzenie nagranych na wideo wykładów w celu lepszego zrozumienia tematu. Badania pokazały jednak, że ci, którzy po prostu oglądają nagrania bez późniejszego syntetyzowania i internalizowania (w rozumieniu przyswajania) głównych wątków, nie wychodzą na tym najlepiej⁸. Najślabiej zaś idzie studentom, którzy w ogóle nie przeglądają notatek przed egzaminami.

Przed wszystkim pamiętaj, że nie chodzi o samo notowanie — liczy się to, co zostanie Ci w głowie. Nawet najlepsze notatki będą bezwartościowe, jeśli nie zostaną użyte zgodnie z przeznaczeniem, czyli jako pomoce naukowe.

Współpraca przy notatkach

Sporządzanie notatek jest ważne, bo sprzyja skupieniu, zwłaszcza na wykładzie albo warsztatach. Niektórym trudności sprawia jednak nadążanie za wykładowcą i jednocześnie pisanie, ponieważ czynności te mogą prze-

POMINIĘTE ZAJĘCIA

Jeśli masz wziąć udział w zajęciach na żywo, lecz dojazd na nie jest długi i uciążliwy, albo zapisałeś się na zajęcia, ale wykładowca nie ma daru do przekazywania wiedzy, możesz rozważyć ich opuszczenie i zastąpienie nagranymi wykładami (jeśli są dostępne), uczenie się na podstawie pożyczonych notatek lub samodzielne rozwiązywanie zadań. Na przestrzeni lat poznaliśmy wielu uczniów, którzy właśnie w taki sposób zwiększyli efektywność nauki. Na przykład doktor David Handel, który mieszkał daleko poza kampusem, zrezygnował z wielu zajęć na studiach medycznych i wykorzystywał zaoszczędzone w ten sposób 3 do 6 godzin dziennie na naukę⁹. Był najlepszym studentem w swojej grupie. Nie próbuj jednak tego podejścia, jeśli:

- nie jesteś wystarczająco zdyscyplinowany albo zmotywowany do samodzielnej nauki;
- nie wiesz, jak uczyć się samemu;
- nie jesteś przekonany, czy samodzielna nauka będzie dla Ciebie korzystniejsza (korzyści mogą wynikać z zaoszczędzenia czasu na dojazdach albo uniknięcia bezproduktywnych zajęć z nie najlepszym wykładowcą);
- ryzykujesz, że pominiiesz coś ważnego — powinieneś mieć pewność, że zgromadziłeś wszystkie potrzebne materiały, na przykład w formie slajdów i transkrypcji oraz notatek od przyjaciół;
- Twoja obecność jest obowiązkowa, a za niestawienie się na zajęciach grożą kary.

rastać możliwości ich pamięci roboczej. W takim przypadku warto pokusić się o pożyczenie od kogoś notatek lub skorzystanie z współdzielonych dokumentów i wspólne notowanie. Po zajęciach możecie nawzajem pomóc sobie w uzupełnieniu braków. Z badań wynika, że studenci, którzy korzystają z notatek koleżanek i kolegów przed egzaminami, uzyskują prawie tak dobre wyniki jak ci, którzy notowali samodzielnie⁹.

* * *

W tym rozdziale opisaliśmy metody optymalizowania pamięci roboczej, dzięki którym łatwiej będzie Ci pojąć i przechować w głowie to, czego się uczysz. W następnym zaś przedstawimy techniki, które pomagają w *zapamiętywaniu* i *internalizowaniu* wiedzy¹⁰.

PODSUMOWANIE ROZDZIAŁU

- **Pamięć robocza jest tylko tymczasowym schowkiem na myśli i informacje.** Po umieszczeniu czegoś w tej pamięci może Ci się wydawać, że rzeczywiście się tego nauczyłeś. Ale żeby się czegoś

naprawdę nauczyć, trzeba przenieść pojęcie, koncepcję albo technikę do pamięci długotrwałej.

- **Większość ludzi umie rozważać w myślach mniej więcej cztery informacje jednocześnie**, ponieważ pamięć robocza ma tylko kilka „ramion”, którymi może po nie sięgać.
- **Niewielką pojemność pamięci roboczej możesz skompensować przez tworzenie połączeń neuronalnych w pamięci długotrwałej.**
- **Aby najlepiej wykorzystać ograniczoną pamięć roboczą:**
 - Dziel materiał na części.
 - To, czego się uczysz, tłumacz z użyciem przystępniejszych pojęć.
 - Twórz listy zadań pozwalające ją oczyścić.
 - Zapisuj pomysły, by ją rozszerzyć.
- **Aby robić dobre notatki:**
 - Używaj systemu z podziałem kartki albo twórz mapy pojęć.
 - Pierwszy przegląd notatek zrób tego samego dnia, w którym je sporządziłeś.
 - Koniecznie przeciwicz wszystkie najważniejsze punkty notatek i staraj się przywoływać je z pamięci.

5.

Jak zapamiętywać

Ile czasu wymaga zapamiętanie kolejności 52 kart w potasowanej talii? Alex Mullen z Missisipi, wówczas student medycyny, znalazł sposób na dokonanie tego w niecałe 19 sekund. Łatwo stwierdzić, że Mullen jest po prostu geniuszem, lecz on sam nie uważa swego mózgu za cud natury. Dzięki skutecznym technikom uczenia się każdy może się nauczyć szybciej i łatwiej zapamiętywać informacje.

Po co się tak męczyć, czyli o korzyściach z zapamiętywania

W świecie, w którym da się na zawołanie wyszukać dowolną informację, można powątpiewać, czy zapamiętywanie czegokolwiek ma jeszcze jakiś sens. Okazuje się, że *ma*! Znając ważne informacje na pamięć, oszczędzasz czas. A w trakcie egzaminów, wywiadów i wystąpień publicznych na ogół *nie da się* skorzystać z wyszukiwarki. Przede wszystkim jednak za przemyślanym zapamiętywaniem przemawia fakt, że ćwiczenie tej umiejętności pomaga w rozwiązywaniu złożonych problemów oraz ich głębszym rozumieniu.

Na dobrą sprawę trudno jest skutecznie poruszać się w tematach tak złożonych jak na przykład następstwa globalizacji czy rozwiązy-

WAŻNA UWAGA

Zapamiętywanie istotnych informacji przekłada się na większą sprawność intelektualną, umożliwiającą zrozumienie bardziej złożonych koncepcji i rozwiązywanie skomplikowanych problemów.

wać trudne problemy z obszaru astrofizyki, jeśli nie zapamięta się przynajmniej podstawowych informacji z tych dziedzin. W takich przypadkach potrzebny jest łatwy i szybki dostęp do danych znajdujących się w *głowie* — w pamięci długotrwałej niezbędne są więc silne połączenia neuronalne dotyczące najważniejszych informacji. Istnienie takich połączeń uwalnia pamięć roboczą i stanowi furtkę do myślenia wysokiego poziomu¹.

Przypuśćmy, że zadano Ci na egzaminie pytanie w rodzaju: „Porównaj rewolucje francuską i rosyjską oraz przedstaw dzielące je różnice”. Odpowiedź wymaga myślenia wyższego poziomu — rzecz nie sprowadza się do zwykłego wyrecytowania faktów. Jak mógłbyś jednak choćby zacząć konstruować odpowiedź, jeśli nie miałbyś w pamięci długotrwałej podstawowych informacji na temat rewolucji w obu krajach, z uwzględnieniem na pozór tak banalnych danych jak ich ramy czasowe oraz główne cele i tło historyczne w postaci niezaspokojonych potrzeb różnych grup ludzi?²

W chemii na przykład zapamiętanie wzorów różnych kwasów ułatwia zrozumienie właściwości tych substancji. A w fizyce zapamiętanie równań Bernoulliego czy Poissona pomaga zrozumieć zależności, które te równania reprezentują. Relacja między zapamiętaniem a zrozumieniem działa w obie strony: **łatwiej jest coś zapamiętać, jeśli się to dobrze rozumie, a zarazem łatwiej jest zrozumieć coś, co się zapamiętało**^{3, 4}.

WAŻNA UWAGA

Nie wszystkie techniki zapamiętywania sprawdzają się w odniesieniu do każdego rodzaju materiału. Chcąc coś zapamiętać, przejrzyj różne metody i wybierz taką, która najlepiej pasuje do danego zagadnienia.

Jak zapamiętywać informacje dzięki sztuczkom pamięciowym

Najmniej skuteczną metodą zapamiętywania jest wielokrotne przyglądanie się jakiejś informacji. W najgorszym razie należy stosować ćwiczenia przypominające, czyli podejmować próby wydobycia jej z pamięci. Oczywiście proces ten trzeba powtarzać kilkakrotnie, na przestrzeni wielu dni.

Często można jednak posłużyć się sprytniejszymi metodami. Triki pamięciowe — zwane też mnemotechnikami — mogą przyspieszyć proces

zapamiętywania. Oczywiście nawet jeśli z nich skorzystasz, będziesz musiał ćwiczyć i powtarzać materiał, lecz mniej intensywnie niż bez stosowania takich sztuczek. **Mnemotechniki nie tylko ułatwiają zapamiętywanie — przyswojone dzięki nim informacje zostają w pamięci długotrwałej na dłużej, a ponadto łatwiej je sobie przypomnieć i przenieść do świadomej pamięci roboczej, ilekroć się ich potrzebuje.**

Słowne triki pamięciowe

Oto kilka sprawdzonych słownych sztuczek pamięciowych.

Akronimy

Jeśli skręcisz sobie nogę w kostce, lekarz albo fizjoterapeuta może zalecić Ci stosowanie metody RICE, której nazwa pochodzi od angielskich słów *rest*, *ice*, *compression* i *elevation* (odpoczynek, lód, ucisk i trzymanie kończyny w górze). Akronim ułatwia zapamiętanie czterech składników kuracji.

Tę sztuczkę można zastosować w odniesieniu do właściwie dowolnej listy terminów, które potrzebujesz zapamiętać. Weź pierwsze litery poszczególnych słów do zapamiętania i spróbuj ułożyć je w takiej kolejności, by uzyskać jakieś słowo. Na przykład trzech wielcy greccy filozofowie, Sokrates, Platon i Arystoteles, tworzą słowo SPA.

Zdania

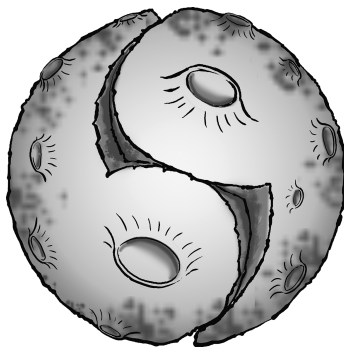
Jeśli na podstawie potrzebnych słów nie da się ułożyć sensownego akronimu, spróbuj zbudować z nich dziwaczne zdanie, w którym każde słowo zaczyna się na tę samą literę co słowo do zapamiętania. Na przykład zdanie „Mój Wierny Zielony Motocykl Jedzie Szosą w Upalną Niedzielę” może odzwierciedlać planety Układu Słonecznego w ich rzeczywistej kolejności: Merkury, Wenus, Ziemia, Mars, Jowisz, Saturn, Uran, Neptun. Zdania mogą też ułatwiać zapamiętywanie liczb. Sformułowanie „jak i mnie, i tobie obliczyć pi” pomaga w zapamiętaniu siedmiu pierwszych cyfr pi, ponieważ odpowiada im liczba liter w kolejnych słowach (3,141592).

Wizualne triki pamięciowe

Zauważyłeś, że łatwiej jest zapamiętać czyjąś twarz niż imię? Mózg bardzo silnie reaguje na bodźce wizualne — prawie połowa kory mózgowej bierze udział w przetwarzaniu obrazów, a zaledwie niecałe 10 procent odpowiada za słuch⁵. To oznacza, że mózg ma znakomitą pamięć wzrokową. W badaniu przeprowadzonym na Uniwersytecie w Iowa grupie osób pokazano sekwencję 2560 zdjęć. Kilka dni później ponownie wyświetlono im niektóre z tych zdjęć, lecz wymieszano je z wieloma innymi, których wcześniej nie prezentowano. Badanym udawało się zidentyfikować średnio 90 procent spośród pierwotnie przedstawionych 2560 fotografii⁶.

Plastyczny obraz

Najprostszy wizualny trik polega na stworzeniu obrazu reprezentującego koncepcję, którą starasz się zapamiętać. Im bardziej zwariowany, zabawny i żywy będzie ów obraz, tym skuteczniej utkwii w pamięci⁷. Dobrze jest też wprowadzić weń jakiś ruch — stworzyć coś w rodzaju krótkiego wideoklipu. Przypuśćmy, że chcesz zapamiętać rok pierwszego lądowania na Księżycu (1969). W tym celu możesz sobie wyobrazić Księżyc w formie przypominającej symbol jin-jang, który z kolei trochę przypomina liczbę 69. Tego rodzaju żywe, plastyczne obrazy można wzmocnić dźwiękami lub emocjami. Możesz na przykład wyobrazić sobie Księżyc, który wiruje ze świsem.



Pałac pamięci

Wspomniany wcześniej student Alex Mullen z Missisipi zapamiętał układ całej talii kart w niecałe 19 sekund — czym zresztą ustanowił rekord świata — przy użyciu zaawansowanego wariantu jednej z najstarszych i najlepiej znanych metod zapamiętywania wzrokowego: pałacu pamięci.

Technika ta, zwana też metodą loci*, polega na utworzeniu obrazu dla każdej koncepcji, jaką chcesz zapamiętać, i umieszczeniu tych obrazów w znanym, istniejącym miejscu, na ogół w budynku — stąd zresztą nazwa „pałac pamięci”.

Przypuśćmy, że chcesz spamiętać pierwszych pięć pierwiastków z układu okresowego. Jeśli zechcesz skorzystać z omawianej techniki, najpierw skojarz każdy z tych pięciu pierwiastków z jakimś obrazem. Oto przykładowa propozycja:

- wodór — hydrant (z wodą),
- hel — balon (wypełniony helem),
- lit — bateria (litowa),
- beryl — berło,
- bor — bór.

Jak widać, niektóre pierwiastki powiązaliśmy z obrazami przedmiotów, które mają z nimi związek (na przykład lit z baterią litową). W innych przypadkach zdecydowaliśmy się na słowa o podobnym brzmieniu, takie jak „berło” dla berylu.

Drugi krok polega na wyobrażeniu sobie tych obrazów w znanym miejscu, na przykład w biurze lub w domu, mieszkaniu przyjaciela, na ulicy, przy której mieszkasz, lub w ulubionym parku. Na potrzeby tego przykładu zrobmy spacer po domu. Najpierw stań w myślach przed drzwiami wejściowymi, przy których ulokowaliśmy hydrant (kojarzący się z wodą i wodorem). Hydrant przecieka i robi koszmarnie zamieszanie. Potem przejdź do kuchni, gdzie znajdziesz unoszący się pod sufitem balon (kojarzący się z helem). Następnie wejdź do salonu, gdzie na stole leży bateria (litowa). Stamtąd możesz przejść do łazienki, w której zamiast słuchawki prysznicza w uchwycie tkwi berło (beryl). Sięgnij po nie i przejdź do sypialni, w której wyrósł gęsty bór (bor). Jesteś królem lasu!

* Nazwa pochodzi od łac. słowa *loci*, będącego formą liczby mnogiej słowa *locus*, które oznacza „miejsce” — *przypp. tłum.*

Wymyśliwszy pałac pamięci, powinieś z nim kilkakrotnie poćwiczyć — spacerować się po wnętrzu i przywołać na myśl poszczególne obrazy. Przy pierwszej próbie może Ci być trudno wymyślić dobre ilustracje do zapamiętywanych pojęć — ale jak w każdym innym przypadku, tak i w tym trening czyni mistrza.

Bez względu na użytą metodę pamięciową pamiętaj o umacnianiu nowego zbioru połączeń neuronalnych przez regularne robienie ćwiczeń przypominających na przestrzeni kilku dni.

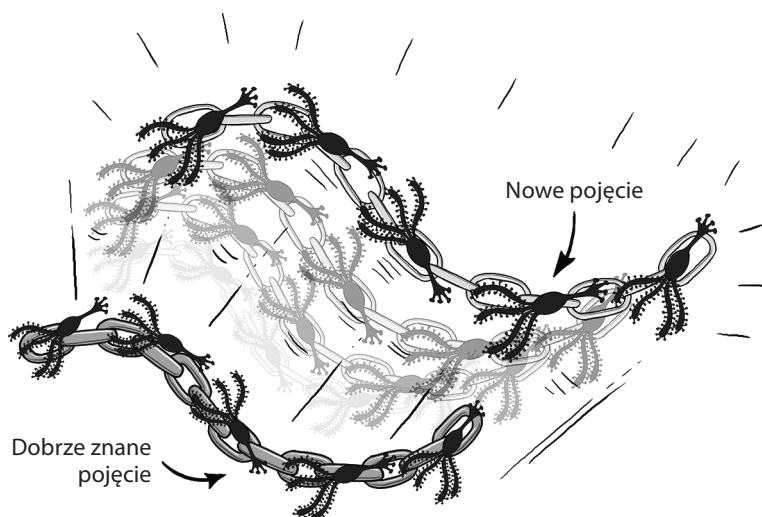
Metafory

Gdy wykorzystujesz znane już zjawisko lub pojęcie do wytłumaczenia nowej koncepcji, posługujesz się metaforą. Używaliśmy już w tej książce metafor, takich jak „zbiór połączeń” (aby wyjaśnić powstawanie i umacnianie komunikacji neuronalnej podczas nauki) czy „dron” (do wyjaśnienia trybu myślenia rozproszonego).

Metafora jest znakomitą sposobem na uchwycenie kwintesencji zagadnienia. Programiści mówią na przykład o stosach, kolejkach czy drzewach. W biologii często przyrównuje się mitochondria do akumulatorów. A w dobrych powieściach metafor jest bez liku.

Żadna metafora nie jest doskonała i właściwie zawsze niektóre jej aspekty nie będą pasowały do danej koncepcji. Na przykład drona trzeba regularnie ładować, by mógł latać, a tryb myślenia rozproszonego nie wymaga takich zabiegów (jeśli nie liczyć snu, rzecz jasna!). Nie chodzi jednak o to, by znaleźć metaforę idealną, lecz taką, która będzie spełniała swoje zadanie w odniesieniu do najważniejszych aspektów koncepcji, którą próbujesz opanować. W przypadku dronów chcieliśmy podkreślić łatwość, z jaką w trybie myślenia rozproszonego Twoje myśli mogą przelatywać z miejsca na miejsce — zupełnie jak te zwinne urządzenia.

Potrzebujesz metafory? Po prostu zadaj sobie pytanie: „Co mi to przypomina albo z czym mi się to kojarzy?”. Spróbuj wyjaśnić pojęcie przyjacielowi. Znalezienie dobrej metafory może wymagać kilku prób, ale to nie szkodzi. Czas przeznaczony na wymyślanie potencjalnych metafor jest czasem spędzonym na myśleniu o trudnych koncepcjach i prawdopodob-



Dzięki metaforom, opierającym się na zbiorach połączeń, które utworzyłeś już dla jakiegoś pojęcia (na przykład „gąbka”), możesz przyspieszyć tworzenie zbioru połączeń dla nowego pojęcia (na przykład „mokrądlą”). Podejście to ma związek z koncepcją nazywaną w neuronauce teorią ponownego wykorzystania (ang. *neural reuse theory*), która mówi, że zbiorów połączeń opracowanych dla jednej idei można ponownie użyć w celu zrozumienia innej⁸.

nie pozwoli Ci je lepiej zrozumieć. Wartość dobrej metafory polega po części na tym, że pomaga ona nie tylko w zrozumieniu prawdziwej natury pojęcia, ale też w dostrzeżeniu, czym ono *nie jest*.

* * *

Zapamiętywanie znakomicie sprawdza się w odniesieniu do faktów, a co z rozwiązywaniem zadań matematycznych? W takich przypadkach potrzebne jest nie tyle *zapamiętywanie*, co umiejętność *internalizacji* pojęć. I tym właśnie zajmiemy się za chwilę.

PODSUMOWANIE ROZDZIAŁU

- **Zapamiętywanie i rozumienie idą w parze.** Zapamiętanie ważnej informacji pozwala błyskawicznie przywołać ją na myśl, co skutkuje większą sprawnością umysłu i pomaga w posługiwaniu się złożonymi

pojęciami. Umożliwia ono też tworzenie uogólnień i schematów koncepcji, której się uczysz.

- **Aby coś zapamiętać, rób sobie sprawdziany przy użyciu ćwiczeń przypominających i rozłóż naukę na co najmniej kilka dni.** Zastanów się, czy możesz ją przyspieszyć, stosując triki pamięciowe, takie jak:
 - akronimy,
 - zdania,
 - plastyczne obrazy,
 - pałac pamięci.
- **Metafory ułatwiają szybsze opanowanie nowych pojęć.**

6.

Jak usprawnić intuicję i myśleć szybciej

Czy cokolwiek dobrego może wyniknąć z grania całymi dniami w gry komputerowe? Dla Tylera „Ninji” Blevinsa odpowiedź okazała się twierdząca. Blevins jest jednym z najsłynniejszych na świecie graczy komputerowych. Granie to dla niego zawód, na którym zarabia ponoć jakieś 20 milionów dolarów rocznie — dzięki sponsorom i wielkiej rzeszy fanów. Dotychczas w tej książce skupialiśmy się głównie na czerpaniu wiedzy z książek, filmów i wykładów. A gdyby tak chcieć zostać wybitnym graczem, jak Blevins? Albo znakomitym kierowcą rajdowym, tłumaczem, matematykiem, pisarzem czy muzykiem? Umiejętność świadomego rozumowania opierająca się na mocnych zbiorach łącz neuronalnych bezsprzecznie może w tym pomóc, ale nie wystarczy, by osiągnąć w tych dziedzinach wyżyny umiejętności.

W tym rozdziale przeczytasz o możliwościach poszerzania i rozwijania umiejętności nauki dzięki potężnemu i tajemniczemu (w większości przypadków nawet nie jesteśmy świadomi jego działania!) *systemowi proceduralnego uczenia się*.

Pamięć deklaratywna i pamięć proceduralna

Zacniemy od małej niespodzianki. Wcześniej napisaliśmy, że kiedy się czegoś uczysz, tworzysz połączenia neuronalne w pamięci długotrwałej.

Pominęliśmy jednak fakt, że istnieją dwa *różne* sposoby tworzenia takich połączeń¹. Jeden opiera się na stosunkowo szybkim, *deklaratywnym** systemie uczenia się. Ze względu na ścisłą integrację tego systemu z pamięcią roboczą fakt uczenia się czegoś w ten sposób jest w dużej mierze świadomy — innymi słowy, możesz to „zadeklarować”. Większość technik pamięciowych, o których dotąd pisaliśmy, bazuje na pamięci deklaratywnej.

Istnieje jednak drugi, równie ważny mechanizm uczenia się, a mianowicie system *proceduralny*. Zbiory połączeń neuronalnych powstające za pośrednictwem tego systemu trafiają w inne miejsce niż pamięć długotrwała, w której przechowywane są połączenia utworzone przez system deklaracyjny. Te systemy są jak dwie nogi, na których stoi się pewniej niż na jednej. Jeśli nauczysz się czegoś za pośrednictwem systemu deklaratywnego, a potem rozwiniesz tę wiedzę przy użyciu systemu proceduralnego (lub na odwrót), zyskasz znacznie bogatszą i głębszą sieć połączeń dotyczących tego, co opanowałeś.

Przypuśćmy, że chcesz nauczyć się serwować w tenisie ziemnym. Na początku w pełni świadomie koncentrujesz wzrok na piłce — to mechanizm deklaracyjny. Pierwsze serwisy, wykonane z udziałem pamięci roboczej, która czerpie informacje o podstawowych fazach uderzania piłki, zapisane w połączeniach deklaracyjnych, przypuszczalnie będą dość marne.

Ale po długotrwałych ćwiczeniach wyrobisz sobie odruch prawidłowego serwowania piłki. Stanie się tak, ponieważ dzięki praktyce wzmocnisz i przeniesiesz połączenia neuronalne „jak zaserwować piłkę w tenisie” do proceduralnych obszarów pamięci długotrwałej. Serwisy wykonywane przy użyciu silnie zakorzenionych połączeń proceduralnych będą płynniejsze i bardziej naturalne.

Każdy serwis, gdy już świadomie i deklaracyjnie postanowisz (z początkowym udziałem pamięci roboczej), że chcesz uderzyć piłkę, zacznie się od uniesienia ręki. Wtedy pałeczkę przejmie system proceduralny

* W dalszej części tej książki pojęcie „deklaracyjny” będzie używane tylko w tym kontekście, nie zaś w jego dosłownym znaczeniu, a występujący nieco dalej termin „internalizować” w rozumieniu autorów oznacza przyswojenie czegoś — *przyp. tłum.*

i piłka zostanie uderzona. Do wykonania znakomitego serwisu potrzebna jest współpraca obu systemów — deklaratywnego i proceduralnego.

Przez dziesięciolecia naukowcy sądzili, że proceduralne uczenie się dotyczy tylko umiejętności motorycznych — takich jak serwowanie, kopanie piłki, gra na fortepianie czy pisanie na klawiaturze. Potem doszli do wniosku, że system proceduralny bierze też udział w czynnościach nawykowych, takich jak zakładanie spodni zawsze przed założeniem koszulki podczas porannego ubierania się czy odruchowe skinienie głową przy powitaniu.

Obecnie jednak naukowcy dochodzą do wniosku, że w większości typów uczenia się — między innymi w pisaniu, nauce języka, matematyce, muzyce oraz oczywiście grach wideo — biorą udział obydwa systemy, proceduralny i deklaratywny. W odróżnieniu od deklaratywnego uczenia się przyswajanie umiejętności za pośrednictwem systemu proceduralnego i używanie go jest w dużej mierze nieświadome*.

System proceduralny jest zasadniczo czarną skrzynką — nie wiesz, co dzieje się w środku. Może on kierować się sygnałami z pamięci roboczej (takimi jak decyzja o zaserwowaniu piłki) lub płynącymi ze zmysłów (takimi jak widok niebezpiecznej dziury w jezdni podczas jazdy na rowerze). Nie masz jednak świadomości, jak czarna skrzynka systemu proceduralnego się uczy. Wiesz tylko, czy zaserwowałeś, a piłka poszybowała tam, gdzie oczekiwałeś, albo czy udało Ci się gładko wyminąć niebezpieczeństwo, czy zaliczyłeś wywrotkę.

Mechanizmy działania tej prostej z pozoru czarnej skrzynki mogą być jednak niezwykle skomplikowane — system ten pomaga w uczeniu się zarówno łatwych, jak i bardzo złożonych wzorców w sposób nie wymagający świadomego namysłu. Małe dzieci potrafią opanować cały język ojczysty dzięki wyjątkowo aktywnemu systemowi proceduralnemu (ich system deklaratywny uruchomi się dopiero wtedy, gdy będą trochę starsze). Potrafisz

* Właśnie dlatego, wracając doskonale znaną drogą do domu, którą jeździłeś wiele razy, możesz zatracić się w myślach i dojechać jakby na pilocie automatycznym, nie zdając sobie nawet sprawy, którądy jechałeś. Najpierw nauczyłeś się wracać do domu dzięki pamięci deklaratywnej, lecz po przećwiczeniu drogi wystarczająco wiele razy stery przejął system proceduralny, który sprawia, że możesz prowadzić, będąc prawie nieświadomym swoich działań.

szybko ułożyć kostkę Rubika? Używasz wtedy systemu proceduralnego. Oglądałeś kiedyś relację z operacji chirurgicznej w telewizji? System proceduralny odgrywa ogromną rolę we wprawnych ruchach lekarzy.

Dobrze rozwinięte połączenia w systemie proceduralnym pozwalają działać z szybkością błyskawicy, nawet w stresujących sytuacjach. Połączenia te dotyczą nie tylko ruchów fizycznych, takich jak przy serwowaniu piłki, ale też umiejętności szybkiego dostrzegania rozmaitych zależności bez potrzeby zastanawiania się nad nimi — na przykład tego, że 7 i 5 daje 12, a określony rodzaj zadań w rachunku różniczkowym wymaga obliczenia pochodnej. Dzięki połączeniom proceduralnym nie musisz też rozpaczliwie szukać w głowie każdego obcego słowa — to one odpowiadają za umiejętność płynnej, swobodnej rozmowy z nauczycielem języka, którego się uczysz. Szybkość i pewność działania systemu proceduralnego w połączeniu z elastycznością systemu deklaratywnego czynią z Ciebie istną maszynę do uczenia się.

Nauka przy użyciu obu systemów

System deklaratywny można określić mianem łopatologicznego. Najlepiej uczy się na podstawie wyjaśnień krok po kroku. System proceduralny na tym tle jest zupełnie wyjątkowy. Uczy się przez intuicyjne wyczuwanie wzorców. Tak naprawdę często nie umiemy wyjaśnić, czego nauczyliśmy się proceduralnie, albo przysparza nam to sporych problemów: spróbuj choćby wytłumaczyć, jak się wiąże sznurówki, nie odwołując się do „popatrz, jak to robię”.

Przejdźmy jednak do najważniejszego. Otóż nie ma magicznego przełącznika, który pozwalałby świadomie przełączać się między uczeniem deklaratywnym a proceduralnym. Jak już wspomnieliśmy, system proceduralny uczy się przez dostrzeganie rozmaitych wzorców. To kwestia ćwiczeń, których — w zależności od sytuacji — możesz potrzebować bardzo dużo. Przyjrzyjmy się zatem kilku konkretnym dziedzinom, aby się przekonać, jak najlepiej ćwiczyć, by usprawnić oba procesy uczenia się — proceduralny i deklaratywny.

Używaj systemu proceduralnego do usprawniania intuicji, szybkości i pewności rozwiązywania problemów w naukach ścisłych

Deklaratywne uczenie się matematyki jest stosunkowo proste. Wystarczy postępować zgodnie z metodą, o której wiesz, że służy do rozwiązywania danego rodzaju zadań. Ale to proste podejście w bardzo niewielkim stopniu przyczynia się do tworzenia połączeń w pamięci długotrwałej za pośrednictwem systemu proceduralnego. Znacznie lepsze rozwiązanie polega na internalizacji najbardziej typowych, reprezentatywnych zagadnień. Pozwala ono na rozwinięcie intuicyjnego, szybkiego systemu proceduralnego.

Aby zinternalizować dany typ problemu, wybierz taki jego przykład, dla którego dostępne jest pełne, szczegółowe rozwiązanie (a nie tylko sama odpowiedź w postaci wyniku). Na początku *nie zagłądaj jednak do rozwiązania ani wyjaśnień*. Posłuchaj swojego wewnętrznego głosu — czy czujesz albo domyślasz się, od czego trzeba zacząć? (Pamiętaj, że system proceduralny często nie potrafi przełożyć działań na słowa, tak jak umie to zrobić system deklaracyjny. Ale niekiedy podszeptuje podpowiedzi!).

Jeśli domyślasz się pierwszego kroku, to znakomicie! Zrób go. A jeżeli pomimo usilnych prób ugryzienia tematu intuicja milczy, zerknij do podpowiedzi i zacznij. Następny krok postaraj się zrobić już sam. Postępuj tak aż do rozwiązania problemu. Zagłądaj do wskazówek tylko w razie konieczności — oraz oczywiście na samym końcu, aby sprawdzić, czy prawidłowo uporałeś się z zadaniem.

W przypadku trudnego materiału może się okazać, że przy pierwszym podejściu będziesz musiał zerkać do podpowiedzi dosłownie co chwila — to nie szkodzi. Rozpracuj całe zadanie pisemnie, nie pomijając żadnych kroków. Następnie ponownie zmierz się z tym problemem — powinno Ci się udać rozwiązać go samodzielnie od początku do końca.

WAŻNA UWAGA

Aby rozwinąć umiejętność intuicyjnego rozwiązywania zadań, podczas pracy nad nimi trzeba starać się szukać rozwiązań w sobie. Zagłądaj do podpowiedzi tylko wtedy, gdy w żadnym razie nie potrafisz domyślić się kolejnego kroku, a potem przećwicz samodzielnie problem od początku, by zyskać pewność, że potrafisz go rozwikłać bez zagłądania.

Oto przykład, który pozwoli Ci się zorientować, co mamy na myśli.

Etapy rozwiązywania problemu	Przykłady rozmyślań towarzyszących analizie poszczególnych kroków (w przypadku bardziej zaawansowanej matematyki możesz nie umieć nazwać pewnych kroków)
$3(3 + x) = 21 + x$	Jak mogę to uprościć? Chyba trzeba pomnożyć każdy argument z nawiasu przez 3.
$(3 \cdot 3) + (3 \cdot x) = 21 + x$	Dobrze, teraz trzeba wykonać działania w nawiasach.
$9 + 3x = 21 + x$	Hmm... warto byłoby chyba jakoś zgrupować iksy. Gdyby przenieść 9 na prawo, a ten pojedynczy x na lewo...
$3x - x = 21 - 9$	Teraz wystarczy odjąć!
$2x = 12$	Aby obliczyć wartość x, trzeba po prostu podzielić obie strony przez 2.
$x = 12/2$	Bułka z masłem!
$x = 6$	Gotowe!

Większość uczniów pomija ten etap ćwiczeń — a to błąd, który odróżnia najlepszych od przeciętnych². Po zinternalizowaniu wybranego problemu oraz kilku innych, trochę do niego podobnych (lecz różniących się szczegółami) Twój mózg zacznie nabierać intuicyjnej umiejętności rozwiązywania tego typu zadań³. Właśnie tak działa system proceduralny!

Innymi słowy, gdy mózg internalizuje pozornie proste, lecz ważne operacje, takie jak „pozbyć się nawiasów” czy „zgrupować zmienne x po jednej stronie, a liczby po drugiej”, zaczynasz rozwijać intuicyjną umiejętność dostrzegania określonych schematów dotyczących danego rodzaju zadania i zadań pokrewnych. Ta usprawniona zdolność dostrzegania schematów może umożliwić Ci rozwiązywanie różnych problemów, nawet jeśli na pozór są one zupełnie inne od tych, które robiłeś wcześniej.

To oznacza, że w celu rozwinięcia umiejętności intuicyjnego rozwiązywania problemów należy internalizować różne typy zadań na przestrzeni kilku dni, dopóki nie

Poprawność rozwiązań zadań matematycznych możesz szybko sprawdzić na stronach internetowych takich jak WolframAlpha czy Mathway.

Po prostu wpisz to, co chcesz obliczyć, albo zadaj pytanie, a sztuczna inteligencja podsunie właściwą odpowiedź. Pamiętaj jednak, że nie można sprawdzać wszystkiego — potrzebujesz solidnych podstaw, aby intuicyjnie rozumieć mechanizmy kryjące się za obliczeniami.

zaczyniesz ich rozwiązywać bez trudu i bez zaglądania do podpowiedzi. (Nie musisz czekać, aż całkowicie przyswoisz jeden problem, by zacząć mierzyć się z innymi). Po pewnym czasie wystarczy Ci jeden rzut oka na zadanie, by szybko przejść w myślach wszystkie kroki potrzebne do jego rozwiązania — zupełnie jakbyś nucił piosenkę.

Nie zniechęcaj się, jeśli przy pierwszych próbach zinternalizowania problemu uznasz, że jest zbyt trudny. Gdy zajmiesz się nim nazajutrz, ze zdziwieniem stwierdzisz, że stał się o wiele łatwiejszy. A trzeciego dnia rozwiązanie zacznie się wydawać naturalne — a nawet intuicyjne!

Zacznij przeplatać

Następna metoda, której można użyć w połączeniu z techniką zinternalizowania problemów, to przeplatanie (ang. interleaving) — czyli podejście opierające się na cyklicznym zmienianiu rodzaju wykonywanych zadań. Jeśli uczysz się przedmiotu podzielonego na moduły, przeplatanie może polegać na naprzemiennym rozwiązywaniu przykładów z modułu trzeciego i z modułu siódmego⁴. Stosowanie przeplatania pozwoli Ci zbudować solidne neuronalne fundamenty. Pomaga ono bowiem nie tylko w tworzeniu połączeń neuronalnych dotyczących stosowania konkretnej techniki, ale też w kojarzeniu tych połączeń z innymi, biorącymi udział w posługiwaniu się innymi metodami. W ten sposób pozwalasz systemowi proceduralnemu robić to, co umie najlepiej — wykrywać rozmaite schematy. Później, podczas egzaminów, odkryjesz, że potrafisz szybko i intuicyjnie dobrać właściwą metodę do postawionego przed Tobą problemu.

Co należy internalizować?

Skąd wiadomo, jakiego rodzaju materiał najlepiej internalizować? Znakomitym punktem wyjścia są przykładowe zadania, które zostały krok po kroku rozpracowane w podręczniku. Mogą się wydawać proste, lecz pozory często mylą — przykładowe zadania bywają podchwytliwe i zwykle ilustrują szczególnie ważne koncepcje. Dobrym materiałem do zinternalizowania są też problemy wyjaśnione przez wykładowcę, a także przykładowe zadania z minionych testów — oczywiście jeśli znasz ich

rozwiązania i wiesz, że są prawidłowe. (Jak już wspomnieliśmy, robienie próbnych sprawdzianów jest znakomitym sposobem przygotowywania się do prawdziwych⁵). Im szerszą pulę problemów poruszysz, tym łatwiej będzie Ci dostrzegać analogie i przeszczepiać opanowane już umiejętności na grunt innych, odleglejszych dziedzin⁶.

Używaj systemu proceduralnego do usprawniania nauki języków obcych

Jako dziecko naturalnie korzystałeś z systemu proceduralnego do nauki języka ojczystego. Z upływem lat zacząłeś jednak bardziej opierać się na elastycznym i szybkim systemie deklaratywnego uczenia się.

Ale jeśli chodzi o naukę drugiego języka, uzależnienie od systemu deklaratywnego ma nie tylko zalety, ale także wady⁷.

System deklaratywny umożliwia łatwe uczenie się nowych słówek czy wzorców koniugacji czasowników i deklinacji rzeczowników. Sęk w tym, że pomimo opanowania tej wiedzy, stanąwszy przed native speakerem możesz mieć problemy z komunikacją. Wynika to z faktu, że ucząc się w ten sposób, umieściłeś zbiory połączeń neuronalnych w stosunkowo wolnej pamięci deklaratywnej. Nie przeniosłeś ich jeszcze do systemu proceduralnego. Tymczasem to właśnie te drugie połączenia pozwalają na łatwą, naturalną komunikację w dowolnym języku. Im skuteczniej potrafisz rozwinąć łąca proceduralne podczas nauki języka, tym płynniej będziesz się nim posługiwać.

Ćwiczenia przypominające, cykliczne powtarzanie i przeplatanie

Nie stanowi zaskoczenia, że nauka języka obcego wymaga częstych ćwiczeń przypominających — właściwie każda kolejna repetycja pozwala nauczyć się więcej i ugruntowuje zdobytą wiedzę. Doba ma jednak skończoną liczbę godzin, a Ty prawdopodobnie masz ogrom nowych słówek do zapamiętania. Jak więc najlepiej rozłożyć w czasie powtarzanie? Odstępy między ćwiczeniami przypominającymi powinno liczyć się w minutach, dniach, tygodniach czy miesiącach?

Przypuszczalnie najważniejsze pytanie brzmi, na jak długo chcesz zapamiętać materiał. Jeśli za tydzień masz egzamin, powtarzaj go przez ten tydzień codziennie. Jeżeli chcesz zapamiętać go na rok, wracaj do materiału raz na trzy tygodnie⁸. Gdy zyskasz pewność, że zapamiętałeś dane słowo albo frazę, przesun w czasie kolejne sesje przypominające — zwiększ dzielący je odstęp. Pamiętaj też, że sen i krótkie przerwy dla umysłu sprzyjają nauce⁹.

Przeplatanie i cykliczne powtarzanie materiału w pewnych odstępach czasu są ważne — usprawniają one nie tylko system uczenia deklaratywnego, lecz także uczenie proceduralne. Jeśli chodzi o naukę języka, przeplatanie oznacza *mieszanie*! Nie wkuwaj niezmiennej listy słówek spisanych na kartce. Twórz elektroniczne albo odręczne fiszki i tasuj je, aby za każdym razem były ułożone w nieco innej kolejności. Jeśli masz do opanowania trzy czasy w ciągu trzech tygodni, nie zgłębiaj najpierw jednego, potem następnego i wreszcie trzeciego (choć autorzy podręczników i nauczyciele zdają się faworyzować takie podejście). Zapoznaj się wstępnie z omówieniem każdego z czasów, a potem najwcześniej, jak zdołasz, zacznij je przeplatać. Początkowo wydaje się to trudne i zagmatwane, lecz ostatecznie przekłada się na lepsze efekty.

Najlepszą formą przeplatania jest rozmowa z native speakerem. Nigdy nie wiesz, jakie słowa i zdania usłyszysz albo w jakiej kolejności. Zacznij rozmawiać z rodzimym użytkownikiem języka jak najwcześniej i nie przejmuj się potknięciami. Odwiedź serwis internetowy taki jak italki i porozmawiaj za darmo lub zatrudnij nauczyciela. Pamiętaj, że typowe zajęcia szkolne zwykle kładą nacisk na deklaratywne uczenie się, a immersja — czy też okoliczności, które ją jak najbardziej przypominają — pomaga w budowaniu systemu proceduralnego.

Niektórym osobom wydaje się, że po prostu nie są w stanie opanować nowego języka. Często okazuje się jednak, że tak naprawdę potrafiłyby to zrobić, tylko typowe dla sal lekcyjnych deklaratywne podejście nie zawsze zdaje egzamin u tych, którzy uczą się głównie za pośrednictwem systemu proceduralnego. U takich osób sprawdzi się raczej skok na głęboką wodę i rozmawianie z native speakerem od samego początku, uzupełnione wyszukiwaniem informacji w podręcznikach wtedy, gdy to konieczne.

DOBRE ŹRÓDŁA DO NAUKI JĘZYKÓW

- Duolingo (aplikacja ucząca słownictwa, zwrotów i zdań)
- Busuu (kolejna aplikacja do nauki języków)
- italki (platforma do rozmów wideo, za której pośrednictwem można rozmawiać z native speakerem)
- Yabla (platforma oferująca filmy z napisami, które można spowolnić bądź podzielić na małe, łatwe do powtórzenia fragmenty)
- FluentU (platforma podobna do Yabli, ale oferująca nieco inny wybór języków)

Pomagaj sobie gestami w zapamiętywaniu słów

Przeprowadzono intrygujące badania, z których wynika, że gestykulowanie podczas nauki nowych słów w obcym języku pomaga w lepszym zapamiętaniu i zrozumieniu tych słów¹⁰. Jeśli na przykład uczysz się słowa „pisać” w języku obcym, możesz wypowiedzieć to słowo i zrobić dłonią taki ruch, jakbyś istotnie coś pisał. Jeśli uczysz się słowa „wysoki”, możesz podnieść rękę nad głowę. A przy słowie „pić” wykonać gest naśladujący picie ze szklanki. Takie gesty zdają się łączyć brzmienie słowa z jego znaczeniem.

Doskonalenie umiejętności pisarskich i artystycznych

Słynny mąż stanu Benjamin Franklin szlifował swoje pisarskie umiejętności przy użyciu specjalnej metody. Była to metoda deklaratywna czy proceduralna? Naszym zdaniem łączy ona zalety obu podejść, a przede wszystkim — działa.

Jeśli chcesz wypróbować „metodę Franklina”, wybierz dzieło literackie, które podziwiasz. Znajdź w nim akapit, który Ci się podoba, i z każdego zdania wynotuj jedno albo dwa słowa, które potem nasuną Ci skojarzenia z ich treścią. Następnie użyj tych słów kluczowych jako wskazówek do odtworzenia całych zdań. Porównaj swój akapit z oryginałem i zastanów się, który z nich jest lepszy. Czy oryginał cechuje się ładniejszym słownictwem? Szykiem zdania? Jeśli tak, to właśnie się dowiedziałeś, jak możesz doszlifować swoje umiejętności. Zauważ, że nie chodzi o zapamiętywanie czyichś tekstów. Opisany sposób pozwoli Ci zacząć budować *własne* zbiory połączeń neuronalnych skojarzonych z dobrym pisanem. Po pewnym

czasie stosowania tej techniki może się okazać, że odkryjesz metody literackie przewyższające jakością oryginał, na którego podstawie się uczysz.

Oczywiście technika ta może się sprawdzić nie tylko w odniesieniu do pisania, ale także w szeroko pojętych działaniach artystycznych, nauce języka i innych kreatywnych przedsięwzięciach.

* * *

Umiejętność dobrania najwłaściwszej metody nauki do zagadnienia, które chcesz zgłębić, pozwoli Ci osiągnąć cel szybciej i z lepszym skutkiem. A jeśli wolisz grać w Fortnite (jak Blevins) niż odrabiać lekcje? Ten problem wymaga zajęcia się inną, niezwykle ważną kwestią — samodyscypliną.

PODSUMOWANIE ROZDZIAŁU

- Informacje mogą trafiać do pamięci długotrwałej dwoma szlakami. Szlak deklaratywny pomaga w rozpoczęciu nauki trudnych zagadnień lub umiejętności. Szlak proceduralny zaś pozwala szybciej i bardziej intuicyjnie radzić sobie z tymi zagadnieniami lub umiejętnościami.
- **Ćwiczenia, zwłaszcza cykliczne powtarzanie w odstępach czasu oraz przeplatanie, pomagają w rozwinięciu proceduralnego zbioru połączeń w pamięci długotrwałej.**
- **Internalizuj metody rozwiązywania problemów naukowych i zadań matematycznych, aby rozwinąć intuicję. Stosuj przeplatanie, aby dobrze zrozumieć różnice dzielące poszczególne zagadnienia.**

7.

Jak brać się w karby mimo braku samodyscypliny

W październiku 1912 roku zamachowiec oddał strzał do Theodore'a Roosevelta — późniejszego prezydenta — gdy ten przemawiał na wiecu w Milwaukee w stanie Wisconsin. Pocisk trafił w klatkę piersiową, lecz na szczęście wytracił większą część impetu na metalowym etui od okularów i niewielkiej książeczce, które Roosevelt miał w marynarce — dzięki temu nie dotarł do serca. To, co zrobił wtedy prezydent, wprowaдиło tłum w osłupienie. Zignorował krwawiącą ranę i po prostu kontynuował wystąpienie przez kolejne półtorej godziny. Dopiero gdy skończył, zdecydował się skorzystać z pomocy lekarza.

Teddy Roosevelt słynął z wyjątkowej siły woli. Jako młody, chorowity chłopiec, postanowił wzmocnić swój organizm i zaczął bardzo intensywnie trenować podnoszenie ciężarów, boks i wiele innych dyscyplin. Po śmierci ojca jeszcze mocniej przysiadł fałdów i ukończył Harvard *magna cum laude*. Mawiało się, że czytał jedną książkę dziennie — nawet gdy już został prezydentem — a oprócz tego sam napisał ponad 35 książek i 150 tysięcy listów. Jak udało mu się tego wszystkiego dokonać?

Theodore Roosevelt wychodził z założenia, że sekretem wszelkich osiągnięć jest samodyscyplina, ważniejsza nawet niż talent, wykształcenie czy intelekt. „Dzięki samodyscyplinie wszystko jest możliwe” — rzekł kiedyś. Czym jednak jest owa samodyscyplina? Czy da się ją wzmocnić? I co zrobić, jeśli Ci na niej nie zbywa?

Problem z samodyscypliną

Samodyscyplina to po prostu umiejętność kontrolowania siebie w stopniu pozwalającym na przeciwstawianie się bieżącym pokusom i dekoncentrującym bodźcom w imię dalekosiężnych celów. Jeśli wiesz, że musisz się przygotować do ważnego egzaminu, ale bardziej niż nauka nęca Cię spotkania z rodziną i przyjaciółmi, samodyscyplina może Cię uratować. Oczywiście jeśli ją posiadasz.

Tak jak podejrzewał Roosevelt, zdolność do drobnych poświęceń na rzecz przyszłych korzyści rzeczywiście jest ważną cechą. Badania pokazały, że ludzie zdyscyplinowani są szczęśliwsi, zdrowsi, zamożniejsi, rzadziej popadają w tarapaty i dostają lepsze stopnie¹.

Mało kto jest tak zdyscyplinowany, jak by sobie tego życzył. Odkładamy ważne sprawy na później, podejmujemy impulsywne decyzje i łapiemy się na lep pokus, a później tego żałujemy. Niestety samodyscyplina jest towarem deficytowym i nie da się jej szybko czy prosto zdobyć. To nie znaczy, że nie da się wcale — *istnieją* bowiem pomocne metody. Okazuje się, że **dobrym sposobem na bycie bardziej zdyscyplinowanym jest podejmowanie działań, które... ograniczają potrzebę dyscyplinowania się.** To tak, jakby się zaszczepić przeciwko chorobie zamiast ją potem leczyć.

Innymi słowy, sekret samodyscypliny tkwi w znajdowaniu sposobów na realizowanie celów *bez* polegania na samodyscyplinie. Zobaczmy, jak można to osiągnąć.

Upraszczaj trudne wybory

Postaraj się, by dokonywanie właściwych wyborów było jak najprostsze. Załóżmy, że chcesz w każdy czwartek chodzić na siłownię, ale jakoś nie potrafisz zebrać potrzebnych rzeczy i zmotywować się do wyjścia. Spróbuj pakować torbę dzień wcześniej, by gdy nadejdzie czwartkowy wieczór, była gotowa do wzięcia.

Masz problemy z zabranianiem się za odrabianie lekcji po powrocie do domu? Wypróbuj następujące podejście: pod koniec nauki jednego dnia

przygotuj biurko na następny. Uporządkuj je i otwórz książkę na właściwej stronie, a obok połóż długopis i wszystkie inne przybory, których będziesz potrzebować.

Przypuśćmy, że masz kłopoty z porannym wstawaniem. Sprawdzony trik polega na postawieniu budzika na drugim końcu pokoju (albo w innym pomieszczeniu), wtedy bowiem musisz wstać, żeby go wyłączyć. Możesz też pobrać aplikację, w której wyłączenie alarmu wymaga rozwiązania prostych zadań, taką jak Mathe Alarm Clock albo Alarmy.

Wyeliminuj pokusy i dekoncentrujące bodźce. **Badania pokazały, że uczniowie, którzy usuwają ze swego bezpośredniego otoczenia rozpraszające pokusy, odnoszą większe sukcesy niż ci, którzy próbują polegać na samodyscyplinie².** Jeżeli na przykład telefon przeszkadza Ci w nauce, zostaw go w innym pokoju. A jeśli na każdych zakupach kuszą Cię słodczyce, ogranicz wizyty w supermarketach do jednej w tygodniu — najlepiej po posiłku.

WAŻNA UWAGA

Jeśli nie masz silnej woli, usuwaj z otoczenia pokusy, rozrywki i wszystko, co może Ci przeszkadzać. Przygotowuj potrzebne rzeczy z wyprzedzeniem, aby ułatwić sobie rozpoczęcie zadania.

Wybierz jeden mały nawyk, który chciałbyś wyrobić lub zmienić, aby ułatwić sobie osiągnięcie wymarzonego celu. A potem przystąp do dzieła!

Zmienianie nawyków

Wiele czynności wykonujemy nawykowo. Na przykład rozglądanie się przed przejściem przez jezdnię wydaje się tak naturalne, że nawet o nim nie myślimy. Tym właśnie w istocie jest nawyk — zbiorem połączeń neuronalnych, które kierują nami bez konieczności zastanawiania się nad kolejnymi czynnościami. Tryb „mentalnego autopilota” stanowi wielką zaletę nawyków, gdyż oszczędza mentalną energię. Tak się zarazem składa, że ów autopilot jest zasługą opisanego w poprzednim rozdziale systemu proceduralnego!

Nawyki mogą być dobre albo złe. Po powrocie do domu z pracy albo ze szkoły możemy siadać przed telewizorem. Ale możemy też zabierać się za odrabianie lekcji czy inne konstruktywne zajęcie. To kwestia przyzwyczajenia.

Dobrym sposobem na ograniczenie konieczności korzystania z siły woli jest korygowanie złych nawyków. Jak to zrobić? Najpierw określ, co wyzwała jeden z Twoich niepożądanych nawyków. Następnie poszukaj sposobów na usunięcie tego bodźca lub zmianę reakcji na niego. Zawsze się przejadasz albo sięgasz po niezdrowe jedzenie, kiedy jesteś głodny? Noś ze sobą małą przekąskę, aby uniknąć wielkiego głodu.

Zmiana nawyku jest dość trudna — okres formowania go, który wymaga pewnej samodyscypliny, trwa około dwóch miesięcy³. Ale dzięki **skutecznym nawykom staniesz się bardziej produktywny i rzadziej będziesz musiał odwoływać się do cennej samodyscypliny**. Nawet jeden dobry nawyk może przynieść zaskakujące korzyści. Na przykład kiedy Barb zauważyła, że zaczyna odwlekać rozpoczęcie pracy, nawykowo robi jedną 25-minutową sesję Pomodoro. Nie zastanawia się nad tym, jak bardzo nie lubi danego zadania. Po prostu zaczyna i myśli o tym, jak bardzo będzie zadowolona z nagrody po zakończeniu „pomidora”.

Planuj cele, przewiduj przeszkody

W latach 90. ubiegłego wieku niemiecki psycholog Peter Gollwitzer starał się zrozumieć, dlaczego ludziom nie udaje się osiągać celów. Doszedł do wniosku, że **sama chęć osiągnięcia celu, nawet ogromna, nie wystarcza. Potrzebny jest plan, który precyzuje, kiedy, gdzie i jak cel ten zostanie osiągnięty, oraz przewiduje sposób reagowania na przeszkody**.

W jednym z eksperymentów badawczych Gollwitzer i jego koledzy odkryli, że studenci, którzy planowali, kiedy i gdzie będą się uczyć, przeznaczali na naukę o 50 procent więcej czasu niż ci, którzy tego nie robili⁴. W innym doświadczeniu stwierdzono, że studenci dysponujący planem reagowania na ewentualne przeszkody w nauce odpowiadali na więcej o 60 procent pytań kontrolnych do ważnego egzaminu niż ci, którzy nie czynili takich planów⁵. W jeszcze innym doświadczeniu naukowcy z Niemiec i Wielkiej Brytanii odkryli, że 91 procent badanych osiąga zakładane cele treningowe pod warunkiem, że zaplanują miejsce i porę ćwiczeń⁶.

Przypuśćmy, że w najbliższy weekend powinieneś zrobić ostatnie powtórki do egzaminów końcowych, które odbędą się w poniedziałek i we wtorek. Ale weekend to także różne kuszące okazje, które mogą odciągnąć Cię od nauki. Czy Twoja samodyscyplina sprosta wyzwaniu? Według badań Gollwitzera masz o wiele większe szanse na sukces, jeśli zaplanujesz, kiedy, gdzie i jak będziesz się uczyć. Możesz na przykład powziąć zamiar nauki w sobotę i w niedzielę od 10.00 do 18.00 w zacisznym kącie biblioteki.

Ponadto Twoje szanse niepomniernie wzrosną, jeśli z góry obmyślisz reakcje na ewentualne pokusy. Załóżmy, że przyjaciele zapraszają Cię na imprezę. Możesz sobie wyobrazić, jak odpowiadasz: „Nie dam rady. Mam już inne plany”. (Udziel wymijającej odpowiedzi. Utrudni to przyjaciółom podjęcie typowej w takich przypadkach próby odwiedzenia Cię od pierwotnych zamiarów. Jeśli nie podasz szczegółów, nie będą mogli wytoczyć żadnych konkretnych argumentów). Zaplanowanie i przećwiczenie reakcji na ewentualne pokusy sprawi, że reakcje te staną się naturalniejsze i prostsze do wcielenia w życie, gdy dana pokusa istotnie się pojawi.

Pamiętaj o ładowaniu akumulatorów

Łatwo jest wpaść w rytm, w którym bez względu na nakład pracy człowiek bez przerwy czuje, że pracuje za mało. To szybka droga do wypalenia się. Trzeba wygospodarowywać czas na życie, spędzanie czasu z najbliższymi i dobrą zabawę. Jeśli przewidzisz w harmonogramie przerwy i czas na nagrodę — na przykład brak pracy między 18.00 a 21.00 każdego wieczoru — prawdopodobnie będziesz umiał lepiej się skupić podczas nauki.

Czasami studia i praca są tak wymagające, że trudno o dużo wolnego czasu. W takich przypadkach dobrze jest mieć coś, co uwielbiasz robić i możesz wypatrywać tego z niecierpliwością. Znamy studentkę medycyny, która — przytłoczona ogromem wiedzy do opanowania — przez cały tydzień żyła myślą o godzinie oglądania swego ulubionego programu telewizyjnego.

Zaangażuj innych

Pisząc tę książkę, Olav regularnie wysyłał Barb e-maile z informacjami, kiedy może ona oczekiwać kolejnej wersji manuskryptu. Barb o to nie prosiła, a termin oddania książki nie był zagrożony. Dlaczego więc Olav to robił? Ponieważ wie, że jeśli obieca komuś dokończenie zadania w ciągu kilku dni, zobowiązanie to faktycznie zmotywuje go do skończenia pracy.

Jeśli masz zadanie wymagające samodyscypliny, wyznacz mu racjonalny termin albo poinformuj o nim inne osoby, aby zobowiązać się do jego wykonania. Przypuśćmy, że powinieneś pouczyć się w sobotę, ale z góry wiesz, jakie to będzie trudne. Znajdź kogoś, kto też planuje uczyć się w sobotę, i umówcie się na wspólną naukę. Poczucie odpowiedzialności wobec innej osoby skłoni Cię do wykonania pracy, bo będziesz chciał dotrzymać słowa i terminu.

* * *

Wróćmy do prezydenta Roosevelta. Jeśli istotnie pochłaniał średnio jedną książkę dziennie, mógł być najbardziej czytany mieszkańcem ówczesnych Stanów Zjednoczonych⁷. Tylko że do czytania Roosevelt wcale nie potrzebował samodyscypliny. Dlaczego? Ponieważ po prostu uwielbiał czytać! Na dobrą sprawę samodyscyplina jest potrzebna tylko w przypadku zadań, do których nie masz chęci się zabrać. Z tej perspektywy najlepszym wyjściem byłoby więc nabranie większego zapału do nauki. Właśnie dlatego w następnym rozdziale skupimy się na niezwykle ważnej roli motywacji.

PORADA CZYTELNICZA

Jeśli chcesz czytać więcej książek, ale trudno Ci się zmotywować, wyznacz sobie cel w postaci czytania powiedzmy 20 stron dziennie. Po roku takiego postępowania będziesz bogatszy o lekturę 20 książek!

PODSUMOWANIE ROZDZIAŁU

Samodyscyplina jest ważnym warunkiem sukcesu, ale jej zasoby są ograniczone.

- **Znajdź sposoby pokonywania wyzwań bez konieczności uciekania się do samodyscypliny.**
 - **Eliminuj pokusy, zakłócenia i przeszkody z otoczenia** i postaraj się, by podejmowanie właściwych decyzji było jak najprostsze.
 - **Koryguj nawyki, które mogą przeszkadzać Ci w nauce — poszukaj bodźca, który wyzwala dany nawyk, i zmień reakcję na niego.**
- Planuj cele oraz przewiduj przeszkody i miej w zanadrzu skuteczne sposoby reagowania na nie.
- Angażuj innych w swoją pracę, aby czuć się bardziej zobowiązanym do jej wykonania.

8.

Jak się motywować

Tomek Sawyer spojrzał na wielki płot. Obok stało wiadro z białą farbą, którą miał elegancko pomalować gołe deski. Westchnął. W normalnych okolicznościach już dawno szukałby przygód. Tymczasem kazano mu pobielić parkan przed domem jego ciotki — za karę, bo urwał się ze szkoły, żeby popływać. Wziął głęboki wdech i przystąpił do nużącego pędzlowania desek. W prawo, w lewo, zanurzyć pędzel w farbie i powtórzyć. Co gorsza, naśmiewały się z niego przechodzące obok dzieciaki.

Ale w ciągu paru chwil od rozpoczęcia tej historii — zaczerpniętej z książki Marka Twaina *Przygody Tomka Sawyera* — Tomek zwerbował wszystkie dzieci z ulicy, aby malowały płot za niego. Przekonał je nawet, że powinny mu się odwdzięczać drobnymi podarkami za tę sposobność! Jak mu się udało je do tego nakłonić?

Kwestia wysiłku

Przypuśćmy, że bardzo chcesz odnosić sukcesy w nauce. Czy to oznacza, że jesteś bardzo zmotywowany? Niekoniecznie. **W motywacji chodzi nie tyle o to, jak bardzo czegoś *chcesz*, ale ile *wysiłku* jesteś gotów włożyć, by to osiągnąć.**

Skąd bierze się gotowość do wysiłku? Naukowcy sądzą, że ważną rolę odgrywa dopamina. Prowadząc badania na szczurach, odkryli, że

wysoki poziom dopaminy w obszarach mózgu odpowiedzialnych za emocje sprawia, iż gryzonie są skłonne pracować znacznie ciężiej, aby dostać karmę¹. Późniejsze doświadczenia pokazały, że ludzie również są gotowi dawać z siebie więcej, gdy poczują dopaminowy zew². Dopamina jest więc niczym turbosprężarka w silniku — daje mocniejszy napęd. A choć da się umieścić w mózgu elektryczną sondę, aby zwiększyć produkcję motywującej dopaminy (tak, ta metoda działa na szczury!), przyjrzymy się lepszym i bezpieczniejszym sposobom.

Motywacja jako suma części

Wróćmy do Tomka Sawyera. Po kilku nieudanych próbach udało mu się przekonać inne dzieci, aby pomalowały płot za niego. Sądzymy, że motywacja jest czymś, co albo mamy, albo czego nie mamy. Tymczasem — o czym przekonał się Tomek — **motywację można tworzyć, wzmacniać i podtrzymywać dzięki mądrym postępowaniu.**

Co zatem trzeba zrobić, aby się zmotywować? Na podobnej zasadzie można zapytać, czego potrzeba, by samochód jeździł. Silnika, paliwa, smaru, kół — mnóstwa różnych rzeczy. Motywacja także jest wypadkową wielu czynników. W tym rozdziale przyjrzymy się, jak znajdowanie wartości, poczucie kompetencji, wyznaczanie celów i współpraca mogą zwiększyć energię i chęć do zajmowania się trudnymi zadaniami.

Znajomość tych czynników pozwala tworzyć i podtrzymywać motywację, nawet w niesprzyjających okolicznościach.

BUDOWANIE I PODTRZYMYWANIE MOTYWACJI

- Szukaj wartości w nauce.
- Pracuj, aby zyskać poczucie kompetencji.
- Wyznaczaj cele.
- Współpracuj.

Wartość — szukaj jej w tym, co robisz

Jesteśmy zmotywowani do przeznaczania czasu na zajęcia, które lubimy bądź które przynoszą nam korzyści. Jeśli uczysz się hiszpańskiego, ale nie podoba Ci się ten język, do niczego nie przydaje i nie dbasz o to, jaką dostaniesz ocenę, trudno będzie Ci się zmotywować do nauki. Fakt uznania jakiejś czynności za przyjemną i korzystną w dużej mierze zależy od tego, jak ją postrzegasz. To wyjaśnia, dlaczego dwóch uczniów może mieć zupełnie inną motywację, nawet jeśli wykonują to samo zadanie.

Na szczęście sposób postrzegania można zmienić — Olav przekonał się o tym już w liceum, gdy podjął dorywczą pracę przy zmywaniu naczyń w uczęszczanej restauracji. Dwa razy w tygodniu pracował od 16.00 do 2.00 bez przerwy. Gdy porównywał naukę do ciężkiej pracy w kuchni, gdzie panowało straszliwe gorąco, wkuwanie wcale nie wydawało mu się takie złe.

Także Tomkowi Sawyerowi udało się nakłonić inne dzieci do malowania płotu dzięki zmianie ich sposobu postrzegania. Tomek uzmysłowił sobie, że ludzie chcą tego, co jest trudne do zdobycia. Uczynił więc z malowania — przyziemnego zajęcia — okazję, która zdarza się raz w życiu. Rozmawiając ze swoim przyjacielem Benem, Tomek nie nazywał malowania pracą, tylko przedstawiał je jako wielką frajdę. A gdy Ben spytał, czy może trochę pomalować, Tomek odmówił i wyjaśnił, że jeśli chodzi o powierzanie komuś malowania płotu, ciotka jest bardzo wybredna. Wiedząc, że jak wyjątkowym zajęciem ma do czynienia Tomek, Ben postanowił zaoferować mu jabłko w zamian za kilka chwil z pędzlem. Przyjaciel się zgodził i w niedługim czasie inne dzieci zaczęły oddawać Tomkowi swoje małe skarby w zamian za możliwość malowania.

Aby zmienić sposób postrzegania jakiegoś zadania, można zrobić listę wszystkich związanych z nim korzyści, jakie przyjdą Ci do głowy. *Kolacja z przyjaciółmi bez wyrzutów sumienia? Ładny wygląd na zgrupowaniu z drużyną?* Jeśli przeznacysz trochę czasu na zebranie powodów, mogą przyjsć Ci do głowy nowe punkty widzenia, one zaś przełożą się na kolejny zastrzyk motywacji³. Lista powodów może zawierać informacje o tym, jak konkretne zadanie przybliży Cię do realizacji celów. Jeśli na przykład chcesz zdobyć certyfikat z zarządzania projektami, możesz pomyśleć:

„Odrobienie zadań na dziś przybliży mnie do zdobycia certyfikatu. A jeśli ich nie odrobie, zrobię krok wstecz”.

Innym sposobem na zwiększenie postrzeganej wartości zadania jest nagradzanie się po ukończeniu jakiejś jego części. Nagrodą może być po prostu przerwa na posłuchanie ulubionej muzyki, obejrzenie programu telewizyjnego, spotkanie z przyjaciółmi czy nawet wyjście na spacer. (Po dłuższym siedzeniu spacer jest bardzo miły). Nagrody przydają się zwłaszcza w przypadku trudnych albo nużących zadań — jest to zresztą następny powód skuteczności techniki Pomodoro. Unikaj jednak korzystania ze smartfona w czasie przerw — pamiętaj, że zdaniem naukowców koncentrowanie uwagi na telefonie oznacza, że tak naprawdę nie robisz potrzebnej umysłowi chwili odpoczynku⁴.

Kompetencje — czerp radość z postępów

Poczucie wprawy w jakiejś dziedzinie jest bardzo silnym czynnikiem motywującym. Dążąc do mistrzostwa, należy dobierać trudność wyzwań tak, aby były niełatwe, lecz wykonalne. Zbyt trudne zadanie będzie frustrujące. Z kolei zbyt proste może znudzić.

Jeśli zadanie jest za trudne, spróbuj podzielić je na łatwiejsze części, poproś o pomoc albo poszukaj lepszych materiałów instruktażowych. Znajdź film ilustrujący dane zagadnienie albo zadaj pytanie na forum dyskusyjnym online. Istnieje też podejście nazywane metodą gumowej kaczuszki. Metoda ta polega na postawieniu gumowej kaczki — czy dowolnego innego przedmiotu, któremu chciałbyś zwierzyć się z problemu — i podjęciu próby wytłumaczenia jej na głos napotkanej przeszkody. W niektórych przypadkach można też cofnąć się o krok i podjąć pracę od łatwiejszego poziomu. Na przykład Olav zaczął uczyć się na studiach rachunku różniczkowego po dwóch latach zupełnej przerwy od matematyki — miał więc z tym nieliche problemy. Odkopał starą książkę do matematyki z liceum i przez weekend czytał wyjaśnienia oraz rozwiązywał zadania z rachunku różniczkowego. W ten sposób zetknął się praktycznymi zadaniami i rozwiązaniami, które pomogły mu w zrozumieniu pokrewnych zagadnień, lecz na poziomie uniwersyteckim.

Warto wiedzieć, że niekiedy najlepszym podejściem jest zwrócenie się do kogoś o pomoc. Kiedy Barb przygotowywała się w college'u do swego pierwszego egzaminu semestralnego z programowania, sporządziła listę kilkunastu pytań. Po odpowiedzi udała się do centrum korepetycji w kampusie. Później się okazało, że prawie wszystkie jej pytania w tej czy innej formie pojawiły się na egzaminie. Czas poświęcony na konsultacje w centrum korepetycji miał ogromny wpływ na zrozumienie przez nią najważniejszych aspektów materiału — no i na ocenę. To dodatkowo zwiększyło jej motywację.

Ważne jest także podejście do potknięć. Jeśli każde będziesz traktować w kategorii porażki, łatwo się zdemotywujesz. Lepiej jest **traktować potknięcia jako cenne okazje do nauki i rozwoju**. Oczywiście jeśli właśnie rozpaczasz z powodu niepowodzenia, trudno będzie Ci wykrzesać z siebie iskrę optymizmu. Pamiętaj jednak, że to, co w danej chwili wydaje się bardzo poważnym problemem, z szerszej perspektywy prawdopodobnie nie ma aż tak dużego znaczenia. Albo, jak ujął to zdobywca Nagrody Nobla Daniel Kahneman, „nic nie jest tak ważne, jak ci się wydaje, kiedy o tym myślisz”^{*}.

Cele — dąż do czegoś

Ktoregoś razu Olavowi zalecono pływanie w celu rehabilitacji kontuzjowanego ramienia, lecz podążanie w tę i z powrotem po wąskim torze okazało się nudne. Olav odkrył jednak, że może uprzyjemnić sobie pływanie przez wyznaczenie celu i postanowił pokonywać dokładnie jeden kilometr podczas każdej sesji. Metoda zadziałała. Olav liczył w myślach dystans i każdy kolejny zaliczony kilometr sprawiał mu dużą satysfakcję.

Wyznaczanie celów jest fantastycznym narzędziem motywacyjnym. Polecamy **wyznaczanie celów długoterminowych, celów pośrednich (kamieni milowych) oraz celów procesowych**.

^{*} D. Kahneman, *Pułapki myślenia. O myśleniu szybkim i wolnym*, tłum. Piotr Szymczak, Media Rodzina, Skórzewo k. Poznania 2012.

Cele długoterminowe

Celem długoterminowym powinno być coś, co Cię ekscytuje i budzi przyjemne skojarzenia, ilekroć o tym myślisz — może to być ukończenie studiów medycznych, podróżowanie po świecie czy założenie własnej firmy. **Trzymaj na widoku zdjęcie albo przedmiot kojarzący Ci się z celem długoterminowym.** Będzie stanowił przypomnienie, które zmotywuje Cię do wytrwania w obliczu frustrujących niekiedy przeciwności.

W przypadku celów długoterminowych można też użyć techniki motywacyjnej nazywanej kontrastowaniem mentalnym. Polega ona na zestawieniu swojego obecnego życia z tym, jak będzie ono wyglądało po osiągnięciu długoterminowego celu⁵. Przypuśćmy, że takim celem jest dla Ciebie zostanie lekarzem. Na razie jednak dopiero się uczysz, jesz na obiad zapiekanki z serem, masz marną dorywczą robotę i poczucie przytłoczenia ogromem materiału. Zamknij oczy i wyobraź sobie, jak będzie wyglądało Twoje życie, gdy będziesz lekarzem. Wyobraź sobie typowy dzień, dom, miejsce pracy i to, co będziesz w niej robić. Ten kontrast między przeszłością a teraźniejszością doda Ci sił do pracy nad realizacją celu.

Motywatorem może też być kontrast negatywny. Na przykład Barb tuż przed trzydziestką postanowiła zupełnie zmienić kierunek kariery zawodowej i poszła na studia inżynierskie. Sprawa okazała się niełatwa. Zdarzało się jej wątpić, że wytrwa w postanowieniu. Ale potem wracała myślami do



wcześniejszego życia w wojsku, gdzie nie miała wiele do powiedzenia na temat swojej kariery. Nie chciała ponownie znaleźć się w takiej sytuacji, a studia inżynierskie stwarzały dobrą drogę ucieczki od rutynowych zajęć, które nie stwarzały Barb większych perspektyw.

Kamienie milowe

Droga do celu długoterminowego powinna być wytyczona kamieniami milowymi o krótszym horyzoncie czasowym — **celami pośrednimi, które mają pełnić funkcję kolejnych kroków na tej drodze**. Takie cele mogą polegać na osiągnięciu określonej średniej ocen czy zrealizowaniu zadań, jakie wyznaczysz sobie w poszczególnych przedmiotach na studiach.

Cele procesowe

Kamienie milowe z kolei powinny być wspierane przez cele procesowe, czyli **wykonalne działania stanowiące przepis na osiągnięcie kamienia milowego**. Przykładami celów procesowych są: „Będę się uczyć matematyki przez godzinę dziennie” czy „Codziennie nauczę się dziesięciu nowych słów”.

Według starej, sprawdzonej porady **cele długoterminowe, kamienie milowe i cele procesowe są bardziej motywujące, jeśli spełniają warunki SMART (od ang. *specific, measurable, ambitious, realistic, time-limited*), czyli są skonkretyzowane, mierzalne, ambitne, realistyczne i mają określony termin realizacji**⁶. Innymi słowy, każdy cel powinien być sprecyzować i upewnić się, że możesz mierzyć postępy na drodze do jego osiągnięcia. Ponadto cel powinien być trudny, lecz wykonalny, a także opatrzony konkretną datą. Na przykład cel w postaci „dobrze się spisać” nie spełnia warunków SMART, ponieważ nie jest konkretny, trudno powiedzieć, w jakim stopniu zostanie zrealizowany, i nie ma wyznaczonego terminu. Z kolei cel „dostanę piątkę z następnego projektu z uczenia maszynowego” może być kamieniem milowym SMART, a cel „będę pracować nad tym projektem przez 45 minut dziennie przez następne pięć dni” może być

DOBRE CELE SĄ „SMART”

- Skonkretyzowanie
- Mierzalność
- Ambitność
- Realistyczność
- Termin wykonania

celem procesowym SMART. Również cel Olava w postaci przeplewania jednego kilometra w tygodniu spełnia omawiane kryteria.

Poszukaj partnera do współpracy

Oglądanie filmu, spacer czy posiłek mogą być przyjemniejsze w towarzystwie kogoś, kogo lubimy. Dzieje się tak, ponieważ ludzie mają wrodzoną potrzebę więzi społecznych, miłości i szacunku ze strony innych⁷. Nie oszukujmy się — nauka też staje się bardziej przyjemna, jeśli uczymy się z drugą osobą. Jeżeli niektórzy z Twoich przyjaciół podchodzą do nauki poważnie, to jeszcze lepiej. Jak znaleźć takich towarzyszy? Jeśli uczysz się na kursach internetowych, odwiedzaj fora dyskusyjne — możesz na nich znaleźć bardzo uczynne osoby. Jeżeli chodzisz na tradycyjne zajęcia, zwracaj uwagę na studentów zadających dobre pytania. Nawet jeśli nie masz śmiałości, spróbuj podejść do takiej osoby, przedstawić się i zacząć rozmowę — na przykład zadając pytanie, którego nie odważyłeś się postawić przed całą grupą.

Obecność uczącego się kolegi czy koleżanki albo małej grupy może motywować do pracy nad trudnym zadaniem. Samo zadanie się nie zmieni, ale burza mózgów nad problemami i koncepcjami może być równie ekscytująca co obmyślanie zwycięskiej taktyki w drużynie piłkarskiej przed meczem. Jeśli Twój przyjaciele są ambitni i pełni zapału, ów zapał może Ci się nawet udzielić — to zjawisko nazywa się *zarażaniem motywacją*⁸. Praca z innymi bywa bardziej efektywna niż w pojedynkę także z tego względu, że przyjaciele mogą wskazać Ci ewentualne błędy w rozumowaniu. Pamiętaj jedynie, że skoro już umówiliście się na wspólną pracę, właśnie to powinniście robić. Jeśli nie udaje się Wam ta sztuka, lepiej poucz się sam, a z przyjaciółmi spotkaj się towarzysko później.

Wróćmy po raz ostatni do Tomka Sawyera. Zanim wpadł na skuteczny fortel, Tomek wypróbował kilka metod motywowania innych — w tym

Założenie kółka naukowego jest znakomitą sposobem na usprawnienie nauki i podtrzymanie motywacji. Wspólna dyskusja i słuchanie cudzych opinii mogą dać świetny wgląd w najważniejsze aspekty materiału.

blaganie o pomoc i przekupstwo. Kryje się w tym następna ważna kwestia związana z motywacją: można ją rozbudzić na wiele sposobów, trzeba więc trochę poeksperymentować, aby się przekonać, który z nich najlepiej sprawdzi się w Twoim przypadku.

* * *

W następnym rozdziale zajmiemy się kwestią zwiększania efektywności jednej z najczęściej stosowanych metod uczenia się: czytania.

PODSUMOWANIE ROZDZIAŁU

- **Motywacja nie jest czymś, co się ma lub nie** — można ją rozbudzać, wzmacniać i podtrzymywać przy użyciu różnych technik.
- **Nie ma jednego, najlepszego sposobu motywowania się**, wszystko zależy od zasadniczej przyczyny braku motywacji. Warto więc wypróbować różne metody.
- **Przypominaj sobie o wszystkich korzyściach płynących z ukończenia zadania.**
- **Nagradzaj się za kończenie trudnych zadań.**
- **Dobieraj poziom trudności zadań do umiejętności.** Proś o wsparcie, dziel zadania na prostsze części lub dawaj sobie więcej czasu na ich realizację (jeśli możesz!).
- **Stosuj kontrastowanie mentalne**, zarówno pozytywne, jak i negatywne.
- **Wyznaczaj cele spełniające kryteria SMART** (skonkretyzowane, mierzalne, ambitne, realistyczne i mające konkretny termin).
- **Przebywaj wśród studentów zainteresowanych tematem, którego się uczysz.**

9.

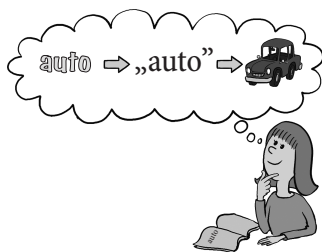
Jak efektywnie czytać

W 2007 roku mistrzyni szybkiego czytania Anne Jones usiadła w jednej z londyńskich bibliotek, aby przeczytać *Harry'ego Pottera i Insignia Śmierci*. Z całą, liczącą 784 strony książką zapoznała się w 47 minut. Oznacza to, że Jones czytała z prędkością 4200 słów na minutę — mniej więcej dwudziestokrotnie szybciej niż przeciętny człowiek. Dwu- albo trzykrotne przyspieszenie tempa czytania — przy założeniu, że nadal rozumiałbyś treść lektury — z pewnością byłoby przydatne. Ale czy jest to osiągalne?

Jak naprawdę czytać szybciej i dlaczego techniki szybkiego czytania są nieskuteczne

Chcąc zrozumieć, co można zrobić w celu zwiększenia efektywności czytania, warto najpierw zapoznać się z samym procesem.

Gdy czytasz jakieś słowo (niech to będzie „auto”), najpierw je rozpoznajesz. Następnie bezgłośnie je wymawiasz — nazywa się to subwokalizacją — i dopiero potem ostatecznie przetwarzasz w pojęcie lub obiekt, który to słowo reprezentuje¹.



Aby rozpoznać słowo, wzrok koncentruje się na nim przez mniej więcej 0,25 sekundy. Potem przeskakuje do kolejnego słowa, na którym znów się na ułamek sekundy zatrzymuje, później do następnego i tak dalej. Same przeskoki trwają niecałe 0,1 sekundy.



Kiedy czytasz, wzrok zatrzymuje się na każdym słowie w celu skupienia na nim uwagi, a potem przeskakuje do następnego

Twórcy niektórych kursów szybkiego czytania twierdzą, że jego tempo można zwiększyć przez skrócenie i zmniejszenie liczby przystanków i przeskoków. W ramach tego typu metod zaleca się czytanie trzech słów naraz; w przypadku aplikacji na smartfony program po prostu wyświetla na ekranie po trzy słowa tekstu, eliminując potrzebę samodzielnego przeskakiwania po nich wzrokiem.



Na kursach szybkiego czytania często zaleca się koncentrowanie na trzech słowach naraz, co teoretycznie przekłada się na mniejszą liczbę przeskoków. Ale ograniczenie ruchu gałek ocznych nie przyspiesza procesów przetwarzania tekstu w mózgu

Badania ujawniły jednak, że podczas przeskoku do następnego słowa mózg przetwarza poprzednie². *To nie przeskok Cię spowalnia.* Najślabszym ogniwem jest przetwarzanie mentalne — rozpoznawanie słowa, subwokalizacja i przełożenie go na pojęcie lub obiekt.

Jeśli więc w celu zwiększenia tempa czytania chcesz zaoszczędzić na przeskokach i przystankach wzroku, tak naprawdę wcale nie bierzesz pod uwagę największego hamulca. **Jeśli chcesz czytać szybciej, musisz przyspieszyć rozpoznawanie słów i przekładanie ich na pojęcia.** Możesz to osiągnąć dzięki bogatemu słownictwu, odpowiedniej wiedzy pomocniczej oraz ogromnemu doświadczeniu w lekturze.

Efektywne czytanie polega na rozumieniu

Choć da się zwiększyć tempo czytania przez poszerzanie słownictwa i wiedzy, wydaje się, że metody te mają nieprzekraczalne ograniczenia. Badania pokazują, że tylko niecały 1 procent ludzi potrafi czytać w tempie większym niż 400 słów na minutę bez szkody dla rozumienia tekstu.

W przypadku typowych tekstów komfortowe dla większości ludzi tempo czytania wynosi od 100 do 300 słów na minutę. Niewiele? Nie szkodzi, ponieważ **w efektywnym czytaniu nie chodzi o szybkość, lecz o zrozumienie tekstu i zapamiętanie go**. Być może zauważyłeś, że jeśli czytasz dużo publikacji technicznych o wysokim stopniu trudności, Twoje tempo czytania spada nawet w przypadku zwykłych lektur. To absolutnie normalne. Ponadto nieznaczne spowolnienie tempa może poprawić zrozumienie tekstu.

Jak więc Anne Jones udało się przeczytać cały tom Harry'ego Pottera w tempie 4200 słów na minutę? Warto podkreślić, że zrozumienie tekstu przez Jones nie zostało naukowo zmierzone. Po prostu streściła książkę dziennikarzom. Specjaliści od czytania twierdzili potem, że mogła przedstawić takie streszczenie, bo przeczytała wszystkie poprzednie tomy Harry'ego Pottera i przypuszczalnie miała ogromne doświadczenie w omawianiu książek na podstawie fragmentarycznych informacji³. Czy Jones mogłaby przy użyciu tych samych technik równie szybko przemknąć przez podręcznik rachunku wektorowego? Wątpimy.

Rób wstępny przegląd materiału

Ułożenie puzzli staje o wiele łatwiejsze, jeśli zobaczysz ilustrację z gotową układanką. Na podobnej zasadzie zapoznanie się z krótkim omówieniem treści nowego rozdziału może dać Ci użyteczne wyobrażenie o jego tematyce, zanim zagłębisz się w szczegóły.

Większość podręczników jest projektowana według dość jednolitego schematu. Są podzielone na rozdziały, a każdy rozdział zawiera podsumowanie i wypunktowane cele lub zagadnienia (na początku) oraz pytania

Niestety to wrażenie na ogół jest zwodnicze. Przy zakresłaniu fragmentów aktywujesz obszary mózgu biorące udział w ruchu dłoni. Właśnie dlatego masz poczucie większego zaangażowania. Ale zawiadująca dłonią część mózgu nie jest tym miejscem, w którym tworzą się połączenia neuronalne odpowiadające za rozumienie lektury. Innymi słowy, **podkreślanie lub zakresłanie słów jest bierne, przynajmniej z perspektywy nauki. Nie przyczynia się ono zbyt wiele do tworzenia połączeń neuronalnych w pamięci długotrwałej.**

Ponowne czytanie treści rozdziału wkrótce po zakończeniu pierwszej lektury może dawać złudne poczucie znajomości tematu. Istotnie mogłeś zaznajomić się z niektórymi terminami, lecz tak naprawdę nie opanowałeś zagadnienia — masz błędne przekonanie o własnej kompetencji. Twoje neurony nie są zmuszane do tworzenia połączeń. Carol Davis, wykładowczyni elektrotechniki, zauważa: „Ponowne czytanie zabiera czas, który mógłbyś wykorzystać na aktywną naukę, i sprawia wrażenie długiego wkuwania — lecz nie daje ono większych efektów”⁴.

Jeśli chcesz ponownie przeczytać materiał, odczekaj co najmniej jeden dzień i pamiętaj, by wesprzeć ponowną lekturę aktywnymi metodami uczenia się. Wyjątkiem jest materiał bardzo trudny, najeżony wieloma nowymi i skomplikowanymi pojęciami. W takim przypadku może się okazać, że dopiero po kilkakrotnym przeczytaniu jakiegoś akapitu albo sekcji zaczniesz rozumieć, o co chodzi — i wtedy powtórna lektura nazajutrz może być szczególnie przydatna. Pierwsze czytanie, a po nim sen pomagający w skonsolidowaniu nowego materiału, może pozwolić Ci zrozumieć ogólną naturę zagadnień, powtórka zaś umożliwi Ci skupienie się na szczegółach.

Ćwiczenia przypominające w trakcie czytania

Jeden z najlepszych sposobów aktywnego czytania polega na zastosowaniu techniki, którą już omawialiśmy: chodzi o *przywoływanie* informacji, przez badaczy częściej nazywane *ćwiczeniami przypominającymi*⁵. Technika ta nie tylko ułatwia zapamiętywanie, ale też pozwala lepiej zrozumieć najważniejsze pojęcia. W jednym z badań porównano efekty ponownego

czytania i czytania z przywoływaniem zdobytej wiedzy. Jak się okazało, studenci, którzy robili ćwiczenia przypominające, tydzień później pamiętali o 25 procent tekstu więcej niż ich koledzy z grupy kontrolnej⁶. W innym badaniu stwierdzono, że jednokrotne przypominanie sobie materiału skutkowało podwojeniem efektywności składowania informacji w pamięci długotrwałej, a kilkakrotnie przypominanie — wzrostem tego wskaźnika o aż 400 procent (w porównaniu do efektów zwykłego, jednokrotnego czytania)⁷.

O stosowaniu ćwiczeń przypominających podczas czytania wspominaliśmy pokrótce już wcześniej, teraz jednak przyjrzymy się temu zagadnieniu bliżej. Przeczytaj stronę tekstu najuważniej jak umiesz, starając się wyłowić najważniejsze koncepcje. Jeśli okażą się zbyt trudne, przeczytaj tekst jeszcze raz i ponów próbę. Następna próba przypomnienia sobie materiału na jutro może być jeszcze cenniejsza, pozwala bowiem sprawdzić, czy informacje trafiły do pamięci długotrwałej. (Ponownie podkreślamy, że w przypadku wyjątkowo trudnego materiału możesz następnego dnia najpierw ponownie go przeczytać, nim zrobisz ćwiczenia przypominające).

Podobnie możesz potraktować notatki. Zamiast je ponownie czytać staraj się *przypominać sobie*, co zanotowałeś. Albo pisz zwięzłe podsumowania, do których będziesz mógł się potem odwołać podczas przygotowywania się do egzaminu.

Myśl nad tekstem

Głębokie zrozumienie czytanego tekstu bezwzględnie wymaga zastanowienia oraz kojarzenia nowych treści z tym, co już wiesz. Można to robić na wiele sposobów. **Raz na jakiś czas zrób krótką przerwę na podsumowanie własnymi słowami tego, co przeczytałeś; skorzystaj z przedstawionej w rozdziale 3. techniki referowania lub znajdź kogoś, z kim mógłbyś omówić materiał.** Odpowiadaj na pytania dotyczące tekstu. Jeśli czytasz materiał techniczny, wykonuj zadania przykładowe. Dzięki tym metodom pracy z tekstem nie tylko zrozumiesz go lepiej, ale też przypuszczalnie zapamiętasz szczegóły, ponieważ pamięć i rozumienie są ze sobą ściśle powiązane⁸.

Adnotacje — znakomita metoda aktywnego czytania

Pisanie krótkich komentarzy i pytań podczas czytania — czyli robienie małych adnotacji — to znakomita metoda aktywnego czytania, która za razem ułatwia późniejszy powtórny przegląd tekstu i odwoływanie się do potrzebnych fragmentów⁹. Jeśli czytasz dokument cyfrowy, możesz użyć narzędzi do tworzenia komentarzy. W przypadku materiałów papierowych możesz robić małe notatki bezpośrednio na marginesach, na karteczkach typu post-it albo w oddzielnym zeszycie. Notuj następujące kwestie:

- Ważne koncepcje, sformułowane własnymi słowami i jak najzwięźlej.
- Zależności między koncepcjami.
- Własne przykłady lub odniesienia.
- Informacje, których nie rozumiesz bądź powinienes doprecyzować.
- Podsumowania najważniejszych akapitów.
- Potencjalne pytania egzaminacyjne.

Najważniejszym aspektem tej metody jest sporządzanie notatek własnymi słowami. Przetworzenie informacji w sposób wystarczający do sparafrazowania jej pozwala zrozumieć materiał głębiej niż zwykle przepisanie treści słowo w słowo.

Staraj się uwzględniać zarówno detale, jak i szersze koncepcje. Do głębokiego zrozumienia materiału potrzebujesz jednego i drugiego. Nie ograniczaj się jednak do ogólnikowych stwierdzeń w rodzaju: „Różne typy liści”. Bądź konkretny: „5 rodzajów krawędzi liści: całobrzegie = gładkie, karbowane = z zaokrągleniami (...)”.

Skończywszy pisać adnotacje do materiału, **zapisz sens tego materiału w trzech – pięciu zdaniach**. Jeśli nie uda Ci się ująć w tym podsumowaniu najważniejszych koncepcji, przejrzyj notatki i podejmij kolejną próbę podsumowania. Jeśli i to nie pomoże, przeczytaj niejasne fragmenty jeszcze raz i uzupełnij materiał o kolejne adnotacje.

Jak radzić sobie ze zbyt długimi lub zbyt trudnymi tekstami

Jakiś czas temu Olav doradzał Ninie, studentce psychologii, która czuła się przytłoczona nadmiarem lektur obowiązkowych. Gdy wspólnie zebrali wszystkie zalecone jej na studiach książki i artykuły, okazało się, że przeczytanie całości wymagałoby trzech miesięcy nieustannego ślęczenia. Nic dziwnego, że Nina miała zaległości! Postanowiła podzielić materiały na dwie kategorie: „muszę przeczytać” i „dobrze byłoby przeczytać”. Pozwoliło jej to określić priorytety studiów, a ostatecznie osiągnąć znacznie lepsze wyniki w nauce.

Jeśli studiujesz na uczelni i przytłacza Cię ogrom materiału, możesz postąpić podobnie. Poproś wykładowcę albo studentów następnego roku, którzy zaliczyli już dany przedmiot, o poradę w kwestii podziału lektur na obowiązkowe, bardzo zalecane i uzupełniające. Podręczniki do wielu przedmiotów obejmują znacznie większy zakres materiału niż zostanie poruszony na zajęciach, warto więc wybrać z nich tylko najważniejsze rozdziały lub ich fragmenty, aby ograniczyć zakres nauki i zaoszczędzić mnóstwo czasu. Jeśli i tego okaże się zbyt wiele, podziel się czytaniem z innymi studentami, a potem wymieńcie się streszczeniami.

Te same zasady obowiązują w przypadku materiałów szkoleniowych na potrzeby pracy zawodowej. Postaraj się określić priorytety i opanować przynajmniej główne kwestie, ale nie próbuj na siłę przyswajać każdego, najmniejszego szczegółu. Po prostu przeznacz na podnoszenie swoich kwalifikacji tyle czasu, ile możesz, i dobrze ten czas wykorzystaj.

Niezależnie od tematu lektury, jeśli masz trudności ze zrozumieniem, poszukaj przystępniejszych źródeł. Poproś wykładowcę albo korepetytora o wytłumaczenie zagadnienia. Obejrzyj film na YouTube. Albo zrób sobie przerwę, aby pozwolić działać trybowi myślenia rozproszonego.

* * *

Nauka zazwyczaj kończy się egzaminem. W następnym rozdziale przeczytasz o tym, jak zakończyć zmagania mocnym akcentem, gdy Twoja wiedza zostanie poddana próbie.

PODSUMOWANIE ROZDZIAŁU

- **Szybsze czytanie nie oznacza czytania efektywniejszego.** Próby zwiększenia tempa czytania powyżej granicy, która zdaje się naturalna, pogorszą zrozumienie tekstu.
- **Przejrzyj tekst, nim zaczniesz go czytać.** Zapoznanie się z całością z szerszej perspektywy pozwoli Ci później lepiej zrozumieć i zapamiętać szczegóły.
- **Unikaj biernego, kilkakrotnego czytania.**
- **Rób ćwiczenia przypominające.** W trakcie lektury regularnie odwracaj wzrok od tekstu i sprawdzaj, czy potrafisz sobie przypomnieć najważniejsze pojęcia i koncepcje z bieżącej strony. Dzięki temu lepiej je utrwalisz i położysz solidny fundament pod zrozumienie całości.
- **Zastanawiaj się nad tym, co czytasz — dzięki temu zrozumiesz więcej.** Możesz robić małe przerwy w czytaniu na zadawanie sobie pytań dotyczących tekstu, pisanie podsumowań własnymi słowami albo dyskusje z innymi.

10.

Jak zdawać egzaminy śpiewająco

Na studiach elektrotechnicznych Barb musiała zaliczyć bardzo trudny egzamin z obwodów elektrycznych. Chcąc się dobrze podksztąpić, rozwiązywała wszystkie przykładowe zadania, jakie tylko udało się jej znaleźć. Trudno było czuć się lepiej przygotowanym niż ona — co więcej, przed egzaminem kilkakrotnie zagadywali ją najlepsi studenci w grupie, aby podpytać o trudniejsze zagadnienia.

Ale Barb oblała test. Nie odpowiedziała prawidłowo na żadne z dziesięciu pytań, podczas gdy niemal wszystkim jej kolegom i koleżankom z grupy poszło całkiem nieźle. Przyszło jej do głowy, że muszą być szybsi albo po prostu inteligentniejsi od niej.

Myliła się. Wszystko sprowadzało się do *jednej* drobnej kwestii dotyczącej rozwiązywania testów, o której Barb nie miała pojęcia.

Ważna rola wiedzy i umiejętności podchodzenia do egzaminów

Na ogół wychodzimy z założenia, że aby otrzymać wysoką ocenę, wystarczy dobrze opanować materiał. Niestety samo to nie daje jeszcze gwarancji sukcesu. Aby śpiewająco zdawać egzaminy, trzeba umieć do nich podchodzić. Wiąże się to z wiedzą o czekających Cię testach i umiejętnością stosowania mądrych metod ich rozwiązywania.

JĘŚLI UCZESZCZASZ NA ZAJĘCIA NA ŻYWO, ZADAWAJ PYTANIA

Ci, którzy zadają wykładowcy pytania, uzyskują dodatkowe informacje, a ci, którzy ich nie zadają... no cóż. Nie chodzi jednak o pytania w rodzaju „co będzie na egzaminie?“, które dla wielu wykładowców są irytujące. Postaraj się raczej pokazać, że pracowałeś już nad materiałem, ale jeszcze nie wszystko jest dla Ciebie jasne. Możesz na przykład spytać: „Przeglądałem swoje notatki i slajdy. Ponieważ spodziewam się na egzaminie tego rodzaju zadań, traktuję je priorytetowo podczas nauki. Czy to jest słuszne założenie?“.

Oblany test z obwodów elektrycznych uzmysłowił Barb, jakie to ważne. Okazało się, że profesor oczekiwał od studentów wzięcia poprawki na specjalne założenie*. Nie wspomniał jednak o tym na wykładach i nie było o tym mowy w zalecanych podręcznikach ani w objaśnieniach do testu. Bez uwzględnienia tego założenia nie dało się prawidłowo rozwiązać żadnego z zadań.

Dlaczego zatem innym studentom poszło tak dobrze, a Barb nie? Okazało się, że wielu pozostałych miało dostęp do starszych testów profesora. Z grubsza orientowali się w zakresie wymaganych zagadnień i wiedzieli, że wspomniane specjalne założenie prawdopodobnie będzie uwzględnione na teście. Kiedy Barb dowiedziała się o podejściu innych studentów, zaczęła częściej się z nimi kontaktować, aby zyskać dostęp do tych samych co oni informacji o egzaminach.

Zanim więc zaczniesz się przygotowywać do sprawdzianu, postaraj się zorientować, jak będzie wyglądał. Nie chodzi o konkretne pytania (nie popieramy oszukiwania!), lecz o ich rodzaj, kryteria oceniania oraz oczekiwania i założenia. Z formą nadchodzącego egzaminu można się zapoznać na kilka sposobów: przejrzyj dostępne na jego temat informacje, dopytaj o kwestie, które budzą Twoje wątpliwości, porozmawiaj o egzaminie z innymi. Chyba najważniejsze jest jednak przećwiczenie starych testów tego samego wykładowcy, jeśli to oczywiście możliwe.

* Chodziło o spadek napięcia na diodach o 0,7 V.

Dlaczego ćwiczenie na starych testach jest tak ważne

Robienie testów jest bardzo wartościową metodą nauki. Jedna godzina robienia testów nauczy Cię więcej niż godzina ślęczenia nad materiałami źródłowymi¹. Ma ono też ogromną wartość praktyczną — **badania pokazują, że najlepszym sposobem na przygotowanie się do testu jest ćwiczenie zagadnień i pytań podobnych do tych, które się na nim pojawiają**². Możesz poćwiczyć na starych pytaniach testowych. Oczywiście przykładowe zagadnienia z innych źródeł też będą pomocne, choć mogą nieco różnić się od tych, które otrzymasz na egzaminie.

Pamiętaj jednak, że przykładowe zadania nie pomogą, jeśli poprzestaniesz na sprawdzaniu odpowiedzi. Takie podejście sprowadza się do umieszczenia informacji w pamięci roboczej, skąd mogą one łatwo się ulotnić. **Musisz robić przykładowe zadania samodzielnie, nawet jeśli sądzisz, że je rozumiesz. Tylko tak możesz się uczyć na naprawdę wysokim poziomie.**

Skąd wziąć stare testy? Jeśli chodzi o egzaminy certyfikacyjne i zawodowe, pytania z poprzednich lat często są dostępne w formie książkowej lub online. W przypadku egzaminów studenckich i kursów internetowych warto wpisać w wyszukiwarce nazwę przedmiotu lub głównego zagadnienia oraz słowo kluczowe w rodzaju „ćwiczenia”, „quiz”, „test”, „przykłady” czy „pytania” — w ten prosty sposób możesz zyskać dostęp do zadziwiająco pomocnych materiałów. Istnieją też platformy internetowe, takie jak Course Hero, oferujące pytania sprawdzające z różnych dziedzin. Uważaj tylko, by szukając i korzystając z materiałów z lat ubiegłych nie złamać zasad obowiązujących w Twojej placówce edukacyjnej.

Jeśli nie możesz znaleźć starych pytań egzaminacyjnych, sam wymyśl takie, które Twoim zdaniem mogą się pojawić na teście. Jeżeli w ramach przedmiotu, którego się uczysz, wyznaczono konkretne cele i zagadnienia do opanowania, spróbuj przepisać je w formie pytań. Takie podejście sprawdza się zwłaszcza w odniesieniu do psychologii, historii oraz innych przedmiotów humanistycznych.

Być może domyślasz się też innego powodu, dla którego robienie próbnych testów jest takie ważne — otóż podobnie jak w przypadku innych

ćwiczeń, pomaga ono rozwijać połączenia neuronalne w ramach systemu proceduralnego pamięci długotrwałej. Pamiętaj, że dopiero istnienie obu rodzajów połączeń — w systemie deklaratywnym i systemie proceduralnym — daje obszerny i bogaty wgląd w materiał. Ponadto przekłada się ono na szybsze i bardziej intuicyjne reakcje na prawdziwym teście.

Twórz harmonogramy

Kiedy Olav otrzymał plan egzaminów na pierwszym semestrze studiów doktoranckich w Oksfordzie, był przekonany, że obeje wszystkie. Na jego uczelni w Norwegii wykłady kończyły się zwykle miesiąc czy dwa przed egzaminami końcowymi, co pozostawiało studentom mnóstwo czasu na przygotowania. Spojrzawszy na ów pierwszy oksfordzki plan, Olav uświadomił sobie, że ma niecały tydzień na przygotowanie się do pięciu egzaminów. Jak miał tego dokonać?

Olav pocieszał się myślą, że nie jest jedynym, który ma tak mało czasu na przygotowania. (I doszedł do wniosku, że jeśli czasu *rzeczywiście* było za mało, to uczelnia nie obeje wszystkich trzystu studentów). Następnie sporządził *plan*, aby jak najlepiej wykorzystać czas, który miał do dyspozycji.

Plan nie wydłuży doby, ale pozwoli Ci lepiej wykorzystać czas. Ponadto sam fakt jego istnienia łagodzi stres, bo odciąża głowę od zastanawiania się nad tym, co i kiedy zrobić. Po prostu trzeba się go trzymać.

PLAN STUDIÓW

T	Pon	Wt	Śr	Czw	Pt	Sob	Nie
21	Historia Matematyka	Historia Hiszpański	Matematyka Hiszpański	Matematyka Historia	Hiszpański Historia	Wolne	Wolne
22	Hiszpański Matematyka	Historia Matematyka	Historia Hiszpański	Matematyka Hiszpański	Matematyka Hiszpański	Matematyka Hiszpański	Wolne
23	Matematyka Matematyka	Matematyka Matematyka	Egzamin z matematyki	Hiszpański Hiszpański	Egzamin z hiszpańskiego	Historia Historia	Historia Historia
24	Egzamin z historii						

Jeśli masz przed sobą kilka egzaminów, zacznij od sprawdzenia, ile czasu zostało Ci na przygotowanie się do każdego z nich. Określ liczbę dni dostępnych łącznie na przygotowania i podziel je na egzaminy. Następnie

zaplanuj w kalendarzu, w które dni będziesz się uczyć do określonych sprawdzianów. Postaraj się uwzględnić każdego dnia co najmniej dwa przedmioty, aby wprowadzić odstępy w nauce każdego z nich. Jedynym wyjątkiem jest dzień lub dwa dni poprzedzające dany test. Wtedy korzystne może być skupienie tylko na tym jednym zagadnieniu, jeśli tylko uda Ci się je osiągnąć.

Gdy stwierdzisz już, ile masz czasu na przygotowania i kiedy, mądrze byłoby się zastanowić, jak ten czas spożytkować. Na których częściach materiału się skupisz? Ile czasu przeznaczysz na rozwiązywanie zadań z podobnych egzaminów z lat poprzednich, a ile na czytanie, przeglądanie notatek i dyskusje z kolegami? Zbierz swoje przemyślenia w postaci prostego planu nauki. Jeśli chcesz, możesz rozpisać konkretny przedmiot bardziej szczegółowo.

SZCZEGÓŁOWY PLAN NAUKI HISZPAŃSKIEGO

Wt	Rozwiązywanie testów z poprzednich lat (4 godziny) Nauka w grupie (2 godziny)
Śr	Czytanie rozdziałów 1 – 2 (3 godziny) Robienie notatek (2 godziny)
Pt	Czytanie rozdziałów 3 – 4 (3 godziny) Robienie notatek (2 godziny)
Pon	Czytanie rozdziałów 5 – 6 (3 godziny) Robienie notatek (2 godziny)
Śr	Nauka w grupie (2 godziny) Rozwiązywanie testów z poprzednich lat (4 godziny)
Czw	Rozwiązywanie testów z poprzednich lat (4 godziny) Przeglądanie notatek (1 godzina)
Pt	Rozwiązywanie testów z poprzednich lat (4 godziny) Przeglądanie notatek (1 godzina)
Sob	Rozwiązywanie testów z poprzednich lat (4 godziny) Przeglądanie notatek (1 godzina)
Czw	Rozwiązywanie testów z poprzednich lat (7 godzin) Przeglądanie notatek (3 godzina)
Pt	Egzamin

Cały proces wygląda podobnie jak u kogoś, kto uczęszcza na studia MBA, a jednocześnie ma pracę na pełny etat i stara się wywiązywać z rodzinnych obowiązków. W takich przypadkach liczy się też wsparcie i akceptacja najbliższych. Niewątpliwie będziesz musiał coś poświęcić,

a czasami przecierpieć niedospanie, lecz po prostu tak się sprawy mają. Zrób wszystko, co w Twojej mocy, ze świadomością, że choć nie ma strategii idealnych, to umiejętność planowania czasu jest niezwykle istotne.

Ponieważ podczas planowania często ponosi nas nadmierny optymizm, przygotuj się na ewentualne zmiany w harmonogramie, gdy będziesz już potrafił trafniej oszacować, ile zajmie Ci nauka. Warto zauważyć, że wartością planowania jest nie tyle gotowy harmonogram, co refleksje i przemyślenia związane z jego tworzeniem.

Postaraj się wygospodarować wystarczająco dużo czasu na sen, zwłaszcza w dniach bezpośrednio poprzedzających sprawdzian. Nawet jeśli ostatniej nocy w przeddzień testu nie będziesz mógł zasnąć, pójdzie Ci znacznie lepiej, jeśli będziesz miał za sobą kilka dobrze przespanych nocy.

Uważnie przeczytaj wskazówki i każde pytanie

Któregoś dnia Olav musiał zrobić komputerowy test wielokrotnego wyboru, którego wynik decydował o przejściu do dalszego etapu rekrutacji. Test składał się z trzydziestu pytań dotyczących materiału tekstowego oraz związanych z nim liczb i wykresów. Nie zawracając sobie głowy instrukcjami, Olav po prostu kliknął przycisk „start”. Na początku szło mu nieźle, ale pod koniec przewidzianego na test czasu pozostało mu wiele nierozwiązanych zadań. Ponieważ nie chciał tracić potencjalnych punktów, pozostawiał losowo pozostałe odpowiedzi. Po wysłaniu testu Olav wrócił do instrukcji. Dowiedział się z niej, że test był celowo zaprojektowany tak, by nie dało się zdążyć odpowiedzieć na wszystkie pytania. W instrukcji przestrzegano przed zgadywaniem — złe odpowiedzi były karane dużą liczbą punktów ujemnych.

Innymi słowy, Olavowi trafił się jeden z tych rzadkich testów, w których udzielenie złej odpowiedzi było o wiele gorsze niż jej niezaznaczenie. Oczywiście oblał — nie ze względu na niedostateczne kwalifikacje, ale przez to, że nie przeczytał instrukcji.

Brak zrozumienia tekstu i błędy podczas czytania są bardzo powszechne, lecz na testach mogą oznaczać katastrofę. **Pamiętaj o bardzo ważnym**

zapoznaniu się z instrukcjami i objaśnieniami. Jeśli na egzaminie dostaniesz pięć pytań opisowych, musisz wiedzieć, czy masz odpowiedzieć na wszystkie, czy tylko na wybrane jedno. Warto też trzy razy zapoznać się z każdym pytaniem: przed udzieleniem odpowiedzi, w połowie drogi i już po fakcie. Dzięki temu łatwiej będzie Ci się utrzymać w rytmie podczas pisania. Zdarza się też, że po wstępnym rozruszaniu szarych komórek — co zwykle dzieje się chwilę po rozpoczęciu pracy nad danym problemem — zaczynamy rozumieć pytanie nieco inaczej lub nawet lepiej.

Pilnuj upływu czasu

Olav miał dawniej problemy z kończeniem testów. Zwykle upływał mu cały wyznaczony czas i był zmuszony pozostawić niemałą część pytań bez odpowiedzi. W jednym z takich przypadków nie zdążył nawet rozpocząć ostatniego z pięciu zadań na egzaminie z matematyki. Nie miało znaczenia, że poprzednie cztery rozwiązał dobrze. To nie wystarczyło, aby nadrobić brak jednej piątej egzaminu, i znacznie obniżyło ocenę, którą otrzymał.

Aby uniknąć spóźnień, spróbuj stworzyć w głowie prosty plan, którego będziesz się trzymać, a podczas testu regularnie zerkaj na zegar, aby się przekonać, czy jesteś na dobrej drodze. Jedno z podejść polega na podzieleniu całkowitego czasu testu przez liczbę pytań, z uwzględnieniem drobnych korekt na pytania, które sprawiają wrażenie trudniejszych.

To w przybliżeniu pozwoli Ci oszacować, ile czasu masz na każde z nich.

Przypuśćmy, że masz 60 minut na udzielenie odpowiedzi na 10 pytań. To 6 minut na pytanie. Po upływie połowy tego czasu powinieneś więc mieć z głowy 5 albo 6 pytań. Jeśli po półgodzinie odpowiedziałeś zaledwie na 2, to masz nielichy kłopot...

CHODZI O CZAS

Robienie testów próbnych pod presją takiego samego czasu, jakim będziesz dysponować na egzaminie, to jeden z najlepszych sposobów na upewnienie się, że rozwiązujesz je dostatecznie szybko.

Testy próbne są próbą generalną, która pozwoli Ci oszacować, jakie zadania są bardziej czasochłonne albo szczególnie trudne.

Jeśli nie będziesz dość zdyscyplinowany, by przerwać zmagania z trudnym pytaniem i przejść do następnego, ryzykujesz, że poświęcisz na nie zbyt wiele czasu kosztem pozostałych. Nawet jeżeli na niektóre udzielisz wyczerpującej, znakomitej odpowiedzi, niewielka jest szansa, że zrekompensują one brak lub niekompletność pozostałych (o czym Olav dotkliwie się przekonał).

Pamiętaj o metodzie trudnego początku: zacznij od zadania, które uznasz za najtrudniejsze, lecz poświęć mu tylko kilka minut, dopóki nie utkniesz w martwym punkcie. Po przejściu do łatwiejszego problemu tryb myślenia rozproszonego będzie mógł działać w tle nad rozwiązywaniem trudnego zadania.

Samodyscyplina potrzebna do oderwania się od zmagania z problemem w technice trudnego początku jest tym samym rodzajem dyscypliny, który pomoże Ci dotrzymać wstępnego planu rozwiązywania kolejnych zadań. Żadne pytanie nie powinno Cię wciągnąć na zbyt długo!

Przejrzyj odpowiedzi

Jeśli na koniec testu zostało Ci trochę czasu, wykorzystaj go do przejrzania odpowiedzi. Sprawdź, czy Twój tryb myślenia rozproszonego ma coś do dodania albo wolałby coś zmienić. Co ciekawe, z badań naukowych wynika, że gdy uczestnicy testów decydują się na zmianę odpowiedzi podczas tego typu przeglądów, wprowadzają na ogół prawidłowe poprawki³. To także znakomity moment na wychwycenie i skorygowanie ewentualnych nieścisłości językowych. A oto inna wskazówka: zrób listę najczęściej popełnianych przez siebie błędów, aby móc szybko zweryfikować pracę pod ich kątem.

Podczas ostatniego przeglądu upewnij się, że nie pozostawiłeś żadnych nierozwiązanych zadań — chyba że udzielenie złej lub niepełnej odpowiedzi jest karane ujemnymi punktami. W przypadku niektórych zadań pozostawionych bez rozwiązania warto pokusić się o podanie wszystkich informacji, jakie przychodzą Ci do głowy na ich temat. Możesz na przykład napisać, jakie kroki Twoim zdaniem prawdopodobnie należałoby

podjąć albo jakiego użyć wzoru. Taka odpowiedź może zostać częściowo uznana. Uczniowie czasami nie udzielają odpowiedzi, jeśli pamiętają tylko definicję albo wiedzą coś, co wydaje się im zbyt oczywiste. A może właśnie o to chodzi!

Radzenie sobie ze stresem

Nieznaczny niepokój czy stres przed ważnym egzaminem jest normalny i tak naprawdę *korzystnie* wpływa na wynik⁴. Jeśli więc już stresujesz się testem, potraktuj treść jak narzędzie, dzięki któremu wypadniesz na nim jeszcze lepiej!

WYBIERAJ PRZEDMIOTY STRATEGICZNIE, JEŚLI TO MOŻLIWE

Na studiach inżynierskich Barb wybierała przedmioty na podstawie dat egzaminów, aby uniknąć sytuacji, w której będzie musiała zdać dwa egzaminy końcowe jednego dnia. Dostała do wniosku, że możliwość rozciągnięcia egzaminów końcowych na jak największą liczbę dni da jej więcej czasu na przygotowania i przez to złagodzi stres. Wybierała też te przedmioty, w których egzaminy trwały trzy godziny, a nie powiedzmy jedną. Dlaczego? Barb zauważyła, że na dłuższych egzaminach zwykle jest proporcjonalnie więcej czasu na każde zadanie niż na krótszych, a to także działa uspokajająco i daje większe pole do popisu trybowi myślenia rozproszonego. **Odrobina strategii w doborze przedmiotów i kursów, jeśli oczywiście program studiów dopuszcza taką elastyczność, może pomóc Ci w zdobyciu lepszych ocen.** Na przykład jeśli zwykle radzisz sobie lepiej z zajęciami, w których ocena jest uzależniona od wykonania wielu drobnych zadań — a nie od egzaminu końcowego — warto wziąć to pod uwagę podczas układania planu.

Niektórzy studenci są „sowami” i mają problemy z porannym wstawaniem — takie nocne marki powinny wybierać zajęcia popołudniowe lub wieczorne. Inni szczególnie dobrze radzą sobie z wykładami wideo, których odtwarzanie mogą w każdej chwili wstrzymać i wznowić, gdy zgubią się w gąszczu wyjaśnień. Dobrze jest przeanalizować, co konkretnie sprawiło, że dany przedmiot zaliczyłeś śpiewając, a z innymi poszło Ci słabiej.

Dobrze opracowane kursy i dobrzy wykładowcy zachęcają do wkładania większego wysiłku w naukę. Oznacza to, że mogą się opłacać „przeszpiegi” wśród innych studentów lub w serwisach internetowych z rankingami nauczycieli i wykładowców (w Stanach Zjednoczonych funkcjonują na przykład serwisy Class Central i Rate My Professors). Pamiętaj jednak, że niektórzy studenci dają wykładowcom niezasłużenie złe opinie tylko dlatego, że nie otrzymali oczekiwanej oceny.

Warto też pamiętać, że choć oceny się liczą, to ostatecznie bardziej liczy się to, co umiesz i czego się nauczysz. Prawdziwą korzyścią z wykształcenia jest uzyskanie umiejętności uczenia się na całe życie. W następnym i zarazem ostatnim rozdziale przyjrzymy się, jak najlepiej wykorzystać omówione w tej książce narzędzia i jak dalek doskonalić swoje umiejętności uczenia się.

Jeśli jednak bardzo się denerwujesz, najlepszym sposobem na złagodzenie tego stresu i osiąganie dobrych wyników na egzaminach jest tworzenie silnych zbiorów połączeń neuronalnych w pamięci deklaratywnej i pamięci proceduralnej przy użyciu technik przedstawionych w tej książce⁵. W stresującym czasie poprzedzającym egzamin lepiej jest też skupić się na celach *procesowych* (takich jak uczenie się przez trzy godziny) niż na celach ostatecznych (takich jak otrzymanie najwyższej oceny). Koncentracja na *procesie* złagodzi presję i zwiększy prawdopodobieństwo osiągnięcia właściwego celu.

W chwili otrzymania kartki z zadaniami (albo kliknięcia przycisku „start” w przypadku egzaminu online) trema i stres mogą przerodzić się w czystą trwogę. Dzieje się tak między innymi dlatego, że w chwilach stresu oddech zwykle jest płytki — nabieramy powietrza tylko do górnej części płuc. Pozbawiony wystarczającej ilości tlenu organizm wpada w panikę. Aby tego uniknąć, zwracaj uwagę na oddech. Zanim ogarnie Cię przerażenie, połóż dłoń na brzuchu i postaraj się nabierać powietrza tak głęboko do płuc, by dłoń zauważalnie unosiła się i opadała. Takie głębokie oddychanie pomaga w zachowaniu wewnętrznego spokoju.

* * *

W następnym i ostatnim już rozdziale przyjrzymy się, jak najlepiej wykorzystać narzędzia zaprezentowane w tej książce i jak dalej doskonalić swoją naukę.

NAJWAŻNIEJSZE WNIOSKI Z TEGO ROZDZIAŁU

Przed egzaminem:

- Zapoznaj się z charakterem egzaminu i rodzajem pytań, jakie puszczalnie na nim padną.
 - Przeglądaj informacje o egzaminie.
 - Wyjaśnij wątpliwe kwestie.
 - Przedyskutuj nadchodzący egzamin z innymi osobami.

- **Przećwicz jak najwięcej pytań i zadań z analogicznych egzaminów z poprzednich lat.** Nie ograniczaj się do sprawdzenia odpowiedzi — w ten sposób umieścisz informacje tylko w pamięci roboczej, skąd mogą one się łatwo ulotnić.
- **Zrób harmonogram przygotowań do egzaminu,** w którym określisz ilość czasu przeznaczoną na naukę, oraz kwestie, na których skupisz się w ramach przygotowań.
- **Strategicznie dobieraj przedmioty i kursy.** Pamiętaj, że prawdziwą korzyścią z wykształcenia jest zyskanie umiejętności uczenia się na całe życie.

W trakcie testu:

- **Uważnie przeczytaj instrukcje i pytania.** Ponowne przeczytanie pytania już po rozpoczęciu udzielania odpowiedzi może pomóc Ci je lepiej zinterpretować.
- **Pilnuj upływu czasu na egzaminie.** Oblicz przybliżony czas, jaki możesz przeznaczyć na poszczególne segmenty czy zadania, i regularnie zerkaj na zegarek, aby mieć pewność, że odpowiadasz zgodnie z planem.
- **Ewentualny pozostały czas przeznacz na przeglądanie odpowiedzi.** Upewnij się, że rozwiązałeś wszystkie zadania (chyba że zgadywanie jest karane), a odpowiedzi są zrozumiałe i zawierają najistotniejsze kwestie.
- **Pamiętaj o technice trudnego początku.** Ilekroć to możliwe, zaczynaj od najtrudniejszego pytania albo zadania. Jeśli utkniesz w martwym punkcie, przerwij rozwiązywanie i przejdź do kolejnych pytań lub zadań; do tego trudnego wrócisz potem. Pozwól działać trybowi myślenia rozproszonego!
- **Umiarkowany stres przed testem czy w jego trakcie tak naprawdę może być korzystny.** Pamiętaj, by tuż przed egzaminem oddychać wolno i głęboko oraz nabierać powietrza w dolną część klatki piersiowej, aby uspokoić i wyciszyć autonomiczny układ nerwowy.

11.

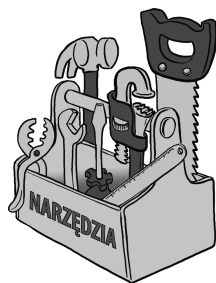
Jak zostać wzorowym uczniem

„Ale ty nie umiesz śpiewać” — powtarzają sędziowie. Kandydat patrzy na nich z rozdziawionymi ustami, jakby nie dowierzał temu, co właśnie usłyszał, a potem ciska mikrofonem i wybiega ze sceny.

Jeśli kiedykolwiek oglądałeś program typu talent show, taki jak *X Factor* czy *Mam talent*, zapewne widywałeś takie sceny niejednokrotnie. Nasuwa się ważne pytanie: dlaczego tak wielu osobom wydaje się, że są w czymś dobre, skoro to ewidentnie nieprawda?

Zróbmy małą przerwę na przegląd omówionych dotąd zagadnień. Przede wszystkim przedstawiliśmy jedno z najlepszych — znanych nam dzięki badaniom naukowym i własnym doświadczeniom — narzędzi i metod umożliwiających pełne wykorzystanie możliwości umysłu, na przykład:

- Pokonywanie skłonności do prokrastynacji dzięki stosowaniu techniki Pomodoro i oczyszczaniu otoczenia z zakłócających bodźców.
- Robienie przerw i stosowanie techniki trudnego startu na sprawdzianach, aby uniknąć utknięcia w martwym punkcie.
- Aktywne uczenie się: robienie ćwiczeń przypominających, sprawdzanie własnej wiedzy, referowanie, przeplatanie i robienie odstępów między sesjami w celu uformowania mocnych



zbiorów połączeń neuronalnych w systemach pamięci deklaratywnej i pamięci proceduralnej.

- Wymyślanie akronimów, zdań ze słów zaczynających się na określone litery i żywych obrazów oraz stosowanie techniki pałacu pamięci i internalizacji w celu lepszego zapamiętania i przyswojenia informacji.
- Wzmacnianie samodyscypliny dzięki planowaniu konkretnych reakcji na ewentualne przeszkody.
- Motywowanie się przez szukanie wartości, dążenie do mistrzostwa i wyznaczanie celów.
- Wstępne przeglądanie tekstu, przywoływanie treści z pamięci i sporządzanie adnotacji w celu zwiększenia efektywności czytania.
- Analizowanie i wykonywanie zadań testowych z ubiegłych lat oraz pilnowanie czasu na egzaminach z myślą o otrzymaniu wysokiej oceny.

Są to niezwykle skuteczne narzędzia, a ich prawidłowe stosowanie pomoże Ci zostać lepszym uczniem. Tylko skąd wiadomo, że używa się właściwych metod, w odpowiednim czasie i w należyty sposób? I jak je adaptować do nowych sytuacji, wykraczających poza poletko szkolnej edukacji? Jak *naprawdę* profesjonalnie się uczyć?

Potrzebne jest do tego coś, co naukowcy nazywają metakognicją.

Rola metakognicji

Możesz potraktować metakognicję jako dodatkowy mózg, funkcjonujący na zewnątrz tego prawdziwego. Ten drugi mózg myśli o tym, *jak* myślisz (termin „metakognicja” można rozumieć jako „myślenie o myśleniu”). Zastanawia się nad tym, jak w najwłaściwszy sposób podchodzić do rozwiązywania problemów i jakich użyć metod. Może skłonić Cię do przerywania pracy (nawet kilka razy), aby ocenić, czy zastosowane przez Ciebie podejście jest skuteczne. Pod koniec pracy ów dodatkowy mózg spogląda wstecz, aby się przekonać, czy powinienś wprowadzić jakieś zmiany w metodach

postępowania. Innymi słowy, metakognicja jest mechanizmem umożliwiającym uczenie się używania *właściwych* narzędzi i doskonalenie umiejętności posługiwania się nimi. Jest to niezwykle ważny aspekt profesjonalnego podejścia do nauki.

Wspomniany dodatkowy mózg jest też gwarancją uniknięcia zaskoczenia surowymi ocenami sędziów w programach typu talent show. Dlaczego niektórzy uczestnicy są nimi tak zdumieni? Brakuje im nie tylko talentu, ale zapewne też prawidłowego metakognitywnego podejścia. Gdyby je mieli, szukaliby obiektywnych opinii i staraliby się trzeźwo oceniać swoje umiejętności oraz czerpać wnioski z krytyki.

Dlaczego metakognicja u niektórych osób funkcjonuje sprawniej niż u innych? Badania wskazują, że u ludzi nadmiernie przekonanych o swoich umiejętnościach mechanizm ten działa gorzej, co w świetle powyższych rozważań nie powinno już budzić zaskoczenia¹. Każdy jednak, dzięki ćwiczeniom, może tę cechę u siebie rozwinąć.



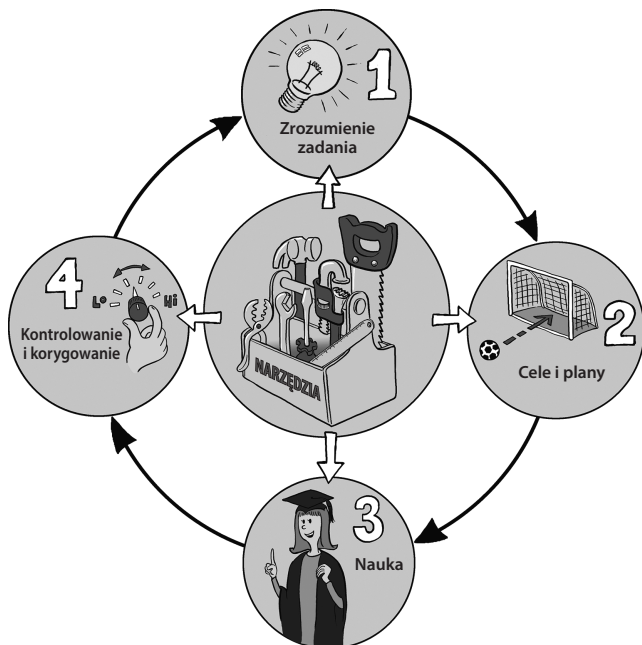
Zadawanie sobie metakognitywnych pytań

Najprostszy sposób rozwijania metakognicji polega na stawianiu sobie pytań o charakterze ogólnym, takich jak:

- Do jakich materiałów i pomocy mogę sięgnąć w razie problemów?
- Czy koncentruję się na właściwych kwestiach o odpowiednim poziomie trudności? Czy powinienem inaczej rozłożyć priorytety?
- Czy mogę być bardziej efektywnym uczniem? Co mogę poprawić?
- Co sprawia mi trudności i dlaczego?

Model metakognitywnego uczenia się

Uporządkowane podejście do metakognitywnego uczenia się polega na postępowaniu zgodnie z poniższym czteroetapowym modelem samoregulacji, opartym na pracach kanadyjskich psychologów, Phila Winne'a i Allyson Hadwin².



Cztery etapy samoregulującego uczenia się

Krok 1. Zrozumienie zadania

Dowiedz się, czego się od Ciebie oczekuje, według jakich kryteriów zostaniesz oceniony oraz ile czasu i jakie zasoby masz do dyspozycji. Jeśli uczysz się jakiegoś przedmiotu na studiach, możesz kierować się celami dydaktycznymi określonymi w ramach tego przedmiotu — powinny one stanowić kwintesencję tego, czego masz się nauczyć. Jeśli przygotowujesz się do egzaminu, możesz przeanalizować zadania egzaminacyjne z poprzednich lat, aby lepiej się zorientować, jakiego rodzaju pytania

prawdopodobnie otrzymasz. Możesz też zapytać wykładowcę i kolegów o ich interpretację problematycznego zadania. Nieumiejętność rozpoczęcia zadania zwykle świadczy o jego niezrozumieniu.

Krok 2. Cele i plany

Pomyśl o swoich ambicjach — innymi słowy zastanów się, jaki poziom chciałbyś osiągnąć — a następnie podziel zadanie na konkretne cele. Po ustaleniu celów zaplanuj, kiedy, gdzie i jak będziesz pracować, aby je osiągnąć. Plany te powinny obejmować dobór właściwych technik uczenia się. Jeśli masz do opanowania listę włoskich słówek, wyznacz sobie za cel zapamiętanie ich wszystkich, zaplanuj zrobienie fiszek i 10-minutowe ćwiczenia przypominające raz dziennie przez pięć dni w ciągu najbliższych dwóch tygodni. Jeśli zgłębiasz proces fotosyntezy, obierz sobie za cel zrozumienie go w stopniu pozwalającym wyjaśnić go każdemu. Aby ów cel osiągnąć, możesz zaplanować czerpanie informacji o fotosyntezie z trzech różnych źródeł i stosowanie techniki referowania.

Krok 3. Nauka

Ucz się zgodnie z planem, eksperymentując z różnymi narzędziami.

Krok 4. Kontrolowanie i korygowanie

Pamiętaj, by regularnie kontrolować postępy w nauce. Oceniaj, czy rzeczywiście pogłębiasz wiedzę i czy stosujesz najlepsze w danej sytuacji metody uczenia się. Czasami potrzebna jest zmiana podejścia do nauki — to zupełnie normalne. Co więcej, taka zmiana w przypadku wolnych postępów lub ich braku stanowi istotny aspekt samoregulacji procesu uczenia się. Jeśli na przykład zdasz sobie sprawę, że masz kłopoty ze zrozumieniem trudnego tekstu, możesz sięgnąć do innego źródła, takiego jak kurs online czy film instruktażowy na YouTube.

Ten czterostopniowy proces ma charakter rekurencyjny, co oznacza, że na drodze do opanowania trudnego tematu zapewne przejdiesz wszystkie kroki kilkakrotnie. Po pierwszym przejściu całego cyklu zwykle będziesz lepiej rozumieć zadanie i przypuszczalnie także umieć pewne rzeczy, które

pozwolą Ci na skorygowanie celu i planów. Na tej podstawie możesz zmienić metody, a w miarę dalszych postępów i coraz lepszego zrozumienia tematu — wprowadzić kolejne poprawki w celach i planach.

Ćwiczenie samoregulacji podczas nauki naprawdę się opłaca: w jednym z badań stwierdzono, że studenci, którzy uczyli się metod samoregulacji w procesie uczenia się, awansowali pod względem wyników z 50. do 75. percentyla³.

Wyciąganie wniosków z minionych egzaminów

Jeden ze sposobów oceniania wyników egzaminacyjnych (krok 4.) polega na wypełnieniu formularza podobnego do pokazanego niżej. Takie podejście skłania do przemyślenia różnych aspektów zdawania egzaminu i zastanawiania się, co można było zrobić lepiej.

PRZED EGZAMINEM

Pytanie	Tak	Nie	Co możesz zrobić inaczej następnym razem, aby się poprawić?
Czy zgromadziłeś przed egzaminem wystarczająco dużo informacji na temat tego, czego należy się uczyć i jak?			
Czy zarezerwowałeś wystarczająco dużo czasu na przygotowania?			
Czy opanowałeś wszystkie istotne aspekty materiału?			
Czy w czasie przeznaczonym na naukę pracowałeś efektywnie i w skupieniu?			

W TRAKCIE EGZAMINU

Pytanie	Tak	Nie	Co możesz zrobić inaczej następnym razem, aby się poprawić?
Czy dobrze zrozumiałeś instrukcję i pytania?			
Czy odpowiedziałeś na wszystkie pytania?			
Czy zmęczenie albo głód nie pozwalały Ci się skupić?			

Pytanie	Tak	Nie	Co możesz zrobić inaczej następnym ra- zem, aby się poprawić?
Czy panika albo silny stres nie pozwalały Ci się skupić?			
Czy dobrze rozłożyłeś czas na wszystkie pytania?			
Czy przez gapiostwo popełniłeś jakieś niepotrzebne błędy?			
Czy pamiętałeś główne koncepcje dotyczące każdego z pytań?			
Czy pamiętałeś szczegółowe informacje dotyczące każdego z pytań?			
Czy udzieliłeś jasnej i spójnej odpowiedzi?			

Słowo na zakończenie

Mózg jest najcenniejszym i najbardziej złożonym z narzędzi, które posiadasz. Mamy nadzieję, że dzięki tej książce uda Ci się wyciągnąć z niego jeszcze więcej oraz że zainspirowaliśmy Cię do doskonalenia metod nauki. Zakończymy ten rozdział i całą książkę pytaniami o charakterze metakognitywnym:

Jakie najcenniejsze wnioski nasunęły Ci się po przeczytaniu tej książki? Jakie zmiany wprowadzisz odtąd w swoim podejściu do nauki? Zapisz odpowiedzi.

NAJWAŻNIEJSZE WNIOSKI Z ROZDZIAŁU

- Aby uczyć się efektywnie, trzeba używać właściwych narzędzi we właściwym czasie i nieustannie zastanawiać się nad możliwościami usprawnienia nauki.
- Do powyższego potrzebna jest metakognicja — mózg ponad mózgiem — czyli zdolność analizowania całego procesu nauki z wyższej perspektywy i stawiania pytań wyższego poziomu.

- Zadawaj sobie metakognitywne pytania, takie jak:
 - Do jakich materiałów i pomocy mogę sięgnąć w razie problemów?
 - Czy koncentruję się na właściwych kwestiach? Czy powinienem inaczej rozłożyć priorytety?
- Postępuj zgodnie z czteroetapowym modelem samoregulacji, aby nabrać nawyku metakognitywnego podejścia do nauki:
 - Krok 1. Zrozumienie zadania.
 - Krok 2. Cele i plany.
 - Krok 3. Nauka.
 - Krok 4. Kontrolowanie i korygowanie.

Pytania sprawdzające: jak uczyć się efektywnie

Ponizej podsumowaliśmy porady zamieszczone w tej książce. (Aby w pełni z niej skorzystać, trzeba ją przeczytać w całości).

1. Koncentruj się uważnie i walcz z prokrastynacją.

- ☐ Stosuj technikę Pomodoro (wyliminuj dekoncentrujące bodźce, skup się na 25 minut, zrób sobie przerwę).
- ☐ Unikaj wielozadaniowości z wyjątkiem sporadycznej chęci spojżenia na zadanie z odmiennej perspektywy.
- ☐ Zrób plan wznawiania pracy na wypadek nieuchronnych przerw.
- ☐ Oczyszć otoczenie z rzeczy zakłócających uwagę.
- ☐ Rób częste krótkie przerwy.

2. Pokonuj impas.

- ☐ Jeśli utkwisz w martwym punkcie, odwróć uwagę od zadania lub zrób sobie przerwę, aby uaktywnić tryb myślenia rozproszonego.
- ☐ Po przerwie, na której czas należy w ogóle zapomnieć o problemie, wróć do miejsca impasu.
- ☐ Stosuj technikę trudnego początku podczas odrabiania lekcji i egzaminów.
- ☐ Zaczynając pisać raport albo wypracowanie, nie przerywaj co chwila, by skorygować to, co już napisałeś. Oddziel czas na pisanie od czasu na redagowanie.

3. Ucz się głęboko.

- ☐ Ucz się aktywnie: przywołuj z pamięci to, o czym się dowiedziałeś (ćwiczenia przypominające), i referuj.
- ☐ Stosuj przeplatanie i odstępy czasowe, aby wypracować lepszą intuicję i przyspieszyć naukę.
- ☐ Nie skupiaj się tylko na prostych kwestiach; podnoś sobie poprzeczkę.
- ☐ Wysypiaj się i bądź aktywny fizycznie.

4. Wykorzystuj pamięć roboczą.

- ☐ Dziel materiał na niewielkie części i zastępuj trudne terminy prostszymi pojęciami.
- ☐ Rób listy zadań, aby oczyścić pamięć roboczą.
- ☐ Sporządzaj dobre notatki i przeglądaj je w dniu, w którym je wykonałeś.

5. Zwiększ efektywność zapamiętywania.

- ☐ Stosuj triki pamięciowe przyspieszające naukę: akronimy, skojarzenia wizualne i pałac pamięci.
- ☐ Stosuj metafory, aby szybciej opanować nowe koncepcje.

6. Zdobywaj intuicję i myśl szybko.

- ☐ Internalizuj (nie wystarczy bezmyślnie wkuwać) metody rozwiązywania najważniejszych zadań z matematyki i nauk ścisłych.
- ☐ Rób gesty, które ułatwią Ci zapamiętanie i zrozumienie nowego słownictwa.

7. Zdobywaj się na samodyscyplinę, nawet jeśli Ci na niej nie zbywa.

- ☐ Szukaj sposobów na pokonywanie wyzwań bez konieczności polegania na samodyscyplinie.
- ☐ Eliminuj otaczające Cię pokusy, dekoncentrujące bodźce i utrudnienia.
- ☐ Koryguj nawyki.
- ☐ Planuj cele, przewiduj przeszkody na drodze do ich osiągnięcia i z wyprzedzeniem wymyślaj skuteczne sposoby reagowania na nie.

8. Motywuj się.

- ☐ Przypominaj sobie o wszystkich korzyściach z kończenia zadań.
- ☐ Nagradzaj się za ukończenie trudnych zadań.
- ☐ Pamiętaj o dostosowywaniu poziomu trudności zadania do posiadanych umiejętności.
- ☐ Wyznaczaj cele — długoterminowe, pośrednie (kamienie milowe) i procesowe.

9. Czytaj efektywnie.

- ☐ Przeglądaj tekst przed przystąpieniem do wnikliwej lektury.
- ☐ Czytaj aktywnie: zastanawiaj się nad tekstem, rób ćwiczenia przypominające i notatki.

10. Śpiewająco zdawaj egzaminy.

- ☐ Dowiedz się jak najwięcej o samym teście i zrób plan przygotowań.

- ☐ Ćwicz na podstawie zadań testowych z poprzednich lat, jeśli są dostępne.
- ☐ Na egzaminie uważnie przeczytaj objaśnienia i pilnuj czasu, a na końcu zweryfikuj udzielone odpowiedzi.
- ☐ Stosuj technikę trudnego startu.

11. Bądź wzorowym uczniem.

- ☐ Ucz się metakognitywnie w czterech krokach: 1) zrozumienie zadania; 2) wyznaczanie celów i sporządzanie planów; 3) nauka; 4) kontrolowanie i korygowanie toku nauki.
- ☐ Wyciągaj wnioski z wcześniejszych doświadczeń: oceniaj, co poszło dobrze, a co możesz usprawnić.

Podziękowania

W pisaniu tej książki pomagało nam wiele osób i jesteśmy wdzięczni każdej z nich. Przede wszystkim pragniemy podziękować ponad stu czytelnikom wersji beta, którzy przeczytali rękopis i przekazali szczegółowe opinie. Dzięki nim ta książka stała się znacznie lepsza. Chcielibyśmy też podziękować naszej niezrównanej redaktorce Danieli Rapp, Królowej Redaktorów. Dziękujemy również Oliverowi Youngowi za kreatywne pomysły na zilustrowanie najważniejszych koncepcji.

Przypisy

1. Jak się koncentrować i pokonywać prokrastynację

- 1 **Niekorzystny wpływ zakłóceń i wielozadaniowości:** Mokhtari i in., 2015.
- 2 Proces ten jest nazywany *konsolidacją*. Fiebig i Lansner, 2014. Fakt korzystnego wpływu krótkich mentalnych przerw na konsolidację został omówiony przez Wamsleya i in., 2010.
- 3 **Ból mózgu:** Lyons i Beilock, 2012.
- 4 **52 minuty pracy i 17 minut przerwy:** Thompson, 2014.
- 5 **Koszt kognitywny korzystania z telefonu podczas przerw:** Kang i Kurtzberg, 2019.
- 6 **Lepsze wyniki osiągane przez studentów nieużywających telefonów:** Kuznekoff i Tittsworth, 2013.
- 7 **Leżący w zasięgu ręki telefon rozprasza:** Ward i in., 2017.
- 8 **Najlepiej jest zostawić telefon poza zasięgiem ręki i wzroku:** Cutino i Nees, 2016.
- 9 **Udostępnianie świadomości informacji neuronalnych:** Dehaene i Changeux, 2011.
- 10 **Koszt kognitywny przełączania się między zadaniami:** Rubinstein i in., 2001. **Superwielozadaniowcy:** Medeiros-Ward i in., 2015.
- 11 **Przełączanie się między zadaniami pozwala uniknąć kognitywnej fiksacji i wzmacnia kreatywność:** Kapadia i Melwani, 2020; Lu i in., 2017.
- 12 **Średnio 35 sekund:** Mark i in., 2016.
- 13 **Blokowanie stron internetowych:** Mark i in., 2016.
- 14 **Plan powrotu do pracy:** Leroy i Glomb, 2018.
- 15 **Wpływ długich okresów skupienia:** Aby zapoznać się z interesującym badaniem wpływu medytacji uważności na aktywność sieci trybu domyślnego, która odgrywa ważną rolę w kreatywności, zob. Garrison i in., 2015.
- 16 **Rola wyczerpania kognitywnego:** Madjar i Shalley, 2008. Pojęcie „wyczerpanie kognitywne” jest trudno uchwytne — o ile nam wiadomo, nie zostały przeprowadzone żadne badania metodą rezonansu magnetycznego, które dawałyby metaboliczny obraz mentalnego zmęczenia. Teorie słabnięcia samokontroli wskutek „wyczerpania ego” były niejednokrotnie kwestionowane (Carter i in., 2015). Jednocześnie jest dość oczywiste, że intensywne wykorzystywanie określonych obszarów mózgu podczas procesów myślowych wiąże się z pewnym kosztem metabolicznym (Ampel i in., 2018).
- 17 **Bezczynność podczas przerw:** Wamsley, 2019.
- 18 **Przerwy pozwalają ugruntować się nowym koncepcjom:** Wamsley, 2019.
- 19 **Statystyki dotyczące godzin nauki studentów uczelni medycznych:** Liles i in., 2018.

- 20 Średnia liczba godzin przeznaczanych na naukę przez studentów innych dziedzin: Bart, 2011.
- 21 **Pamięć robocza a muzyka**: Christopher i Shelton, 2017.
- 22 **Muzyka przynosi korzyści osobom z ADHD**: Antonietti i in., 2018.
- 23 **Historia i omówienie dudnień różnicowych**: Turow i Lane, 2011.
- 24 **Metaanaliza dudnień różnicowych**: Garcia-Argibay i in., 2019.
- 25 **Metaanaliza wpływu medytacji**: Chiesa i in., 2011; Sedlmeier i in., 2012.
- 26 **Wpływ jogi na mózg**: Gothe i in., 2019.

2. Jak wychodzić z impasów

- 1 Tryby koncentracji i myślenia rozproszonego są przez psychologów nazywane, odpowiednio, *sieciami aktywującymi się w zadaniach* (ang. *task-positive network*) i *sieciami dezaktywującymi się w zadaniach* (ang. *task-negative network*). Neuronaukowcy z kolei nazywają tryb myślenia rozproszonego *siecią stanu spoczynkowego* (ang. *default mode network*). Fox i in., 2005.
- 2 **Wytyczanie szlaków**: Sekeres i in., 2017.
- 3 **Tryb spoczynkowy („rozproszony”) a kreatywność**: Kühn i in., 2014.
- 4 **Efekt „inkubacji”**: Sio i Ormerod, 2009. W grę może jednak wchodzić wiele innych czynników, w tym unikanie fiksacji kognitywnej (zob. następny przypis).
- 5 **Unikanie tendencji do fiksacji kognitywnej na nieefektywnych pomysłach lub metodach rozwiązywania problemów**: Lu i in., 2017.
- 6 **Kawiarnia**: O’Connoer, 2013. **Hałasy zakłócające koncentrację (pamięć roboczą)**: Sinanaj i in., 2015.

3. Jak opanować dogłębnie dowolną wiedzę

- 1 Rozkładając naukę na wiele dni, zyskujesz coś jeszcze: przyczyniasz się do procesu zwanego mielinizacją, polegającego na pokrywaniu neuronów rodzajem izolacji, przyspieszającej przesyłanie sygnałów. Koncepcja mielinizacji nie jest jednak potrzebna do zrozumienia tego, jak powstają nowe połączenia neuronalne, które inicjują proces uczenia się. Znakomite publikacje na temat tworzenia połączeń w pamięci: Poo i in., 2016; Josselyn i Frankland, 2018.
- 2 **Aktywna nauka łagodzi stres na egzaminie**: Smith i in., 2016.
- 3 Renno-Costa i in., 2019, zauważyli, że „siła synapsy jest proporcjonalna do jej rozmiaru”, lecz na wzrost siły synaps wpływa też zagęszczenie receptorów i wiele innych czynników — ilustracja ma jedynie dawać wyobrażenie o zwiększeniu skuteczności połączeń i nie jest wiernym przedstawieniem omawianych procesów z anatomicznej perspektywy.
- 4 **Przypominanie sobie**: Karpicke, 2012; Antony i in., 2017.
- 5 **Zgadywanie rozwiązań**: Kornell i in., 2009.

- 6 Ma to związek z koncepcją celowych ćwiczeń Andersa Ericssona. Przystępne, obszerne omówienie badań Ericssona: Ericsson i Pool, 2016.
- 7 **Referowanie:** Dunlosky i in., 2013.
- 8 **Tłumaczenie kroków:** Berry, 1983.
- 9 Rozumienie nie tylko pojęć, lecz także dzielących je różnic wydaje się mieć związek z różnicowaniem się komórek hipokampu oraz przyswajaniem materiału. Sekeres i in., 2018.
- 10 **Przeplatanie i nauka stylów w sztuce:** Kornell i Bjork, 2008.
- 11 **Przeplatanie w treningu sportowym:** Beilock, 2010.
- 12 **BDNF i trening:** Szuhany i in., 2015. Ilustracja na podst. Lu i in., 2013.
- 13 **Brak wytycznych:** Zgodnie z korespondencją e-mailową z 16 sierpnia 2019 roku z Jennifer Heisz, zastępcą dyrektora Physical Activity Center of Excellence, McMaster University.
- 14 **10-procentowa poprawa:** Heisz i in., 2017.
- 15 **Metaanaliza:** Chang i in., 2012.
- 16 **Wytyczne dotyczące aktywności ruchowej w USA:** Departament Zdrowia i Opieki Społecznej Stanów Zjednoczonych, 2018.
- 17 **Fizjologiczny wpływ treningu:** Basso i Suzuki, 2017; Szuhany i in., 2015.
- 18 **Trening interwałowy o dużej intensywności:** Jenkins i in., 2019.
- 19 **Muzyka jako wsparcie:** Stork i in., 2019.
- 20 **Wątpliwa skuteczność miłorzębu dwuklapowego:** Laws i in., 2012; **żeń-szenia:** Geng i in., 2010.
- 21 **Kofeina:** Glade, 2010; Nehlig, 2010. **Związki fitochemiczne i guarana:** Haskell i in., 2013.
- 22 **Glukoza:** Smith i in., 2011.
- 23 **Przejadanie się i głodówki w kontekście sprawności kognitywnej:** Mattson, 2019.
- 24 **Głodówki:** Brandhorst i in., 2015; Mattson, 2019.
- 25 **Kakao:** Succi i in., 2017. **Flawonoidy:** Rendeiro i in., 2012. **Kurkuminy:** Cox i in., 2015.
- 26 **Synergia:** Adan i Serra-Grabulosa, 2010.
- 27 **Synergiczny wpływ treningu i diety na funkcje kognitywne:** van Praag, 2009.
- 28 **Warzywa, orzechy i owoce a sprawność kognitywna:** Miller i in., 2017; Pribis i Shukitt-Hale, 2014.
- 29 **Unikanie fast-foodów:** Tobin, 2013.
- 30 **Powrót do ważnego okresu uczenia się i zwiększanie neuroplastyczności:** Gervain i in., 2013; Ly i in., 2018.
- 31 **Syntetyczne stymulanty:** Repantis i in., 2010; Smith i Farah, 2011.
- 32 **Neuronaukowcy rzadko używają na sobie nieinwazyjnych metod stymulacji mózgu:** Shirota i in., 2014.
- 33 **Producenci niechętnie dzielą się takimi informacjami;** rezygnacja użytkowników, zob. Jwa, 2018.

- 34 Sen a „kielkujące” kolce dendrytyczne: Yang i in., 2014.
- 35 Oczyszczanie mózgu z toksyn: Xie i in., 2013.
- 36 Korzyści z drzemek: Cousins i in., 2013.
- 37 Wiele innych informacji na temat snu: Walker, 2017.
- 38 Porady dotyczące światła niebieskiego: Harvard Medical School, 2012, zaktualizowane w 2018.
- 39 Zostawianie telefonu w innym pokoju: Hughes i Burke, 2018.
- 40 Skuteczność kołder obciążeniowych: Ekholm i in., 2020.
- 41 Informacje o relaksacji przed snem na podst. Winter, 1981.
- 42 Różne aspekty oddechu i oddychania: Nestor, 2020.

4. Jak rozwijać pamięć roboczą i robić lepsze notatki

- 1 Definicje pamięci roboczej bywają bardzo różne: Cowan, 2017.
- 2 Pojemność pamięci roboczej ograniczająca się do trzech lub czterech informacji: Cowan, 2001; zob. też nowsze prace z tego obszaru Cowana i innych.
- 3 Jednoczesne słuchanie i oglądanie ułatwiają naukę: Mayer, 2014.
- 4 Do takich ogólnych wniosków prowadzą badania: Jansen i in., 2017; Zureick i in., 2018.
- 5 W istocie jest to zmodyfikowany wariant sporządzania notatek metodą Cornella.
- 6 Większa skuteczność ćwiczeń przypominających w porównaniu z mapowaniem pojęć: Karpicke i Blunt, 2011.
- 7 Przeglądanie notatek tego samego dnia przez studentów medycyny: Liles i in., 2018.
- 8 Nieskuteczność ponownego oglądania nagrań z wykładów zamiast sporządzania notatek: Liles i in., 2018.
- 9 Doktor David Handel: Handel, 2019.
- 10 Dobre wyniki studentów, którzy korzystają z cudzych notatek: Kiewra i in., 1991.

5. Jak zapamiętywać

- 1 Uwalnianie pamięci roboczej ułatwia zastanawianie się nad złożonymi zagadnieniami: Sweller i in., 2011.
- 2 Przykład dotyczący rewolucji francuskiej i rewolucji rosyjskiej: Agarwal i Bain, 2019.
- 3 Rozumowanie koncepcyjne; płynność pamięci proceduralnej: Karpicke, 2012; Rittle-Johnson i in., 2015.
- 4 Hipokamp i tworzenie schematów: Schapiro i in., 2017.
- 5 Dominująca, wizualna natura mózgu: Oakley i Sejnowski, 2019.
- 6 Doświadczenie z 2560 obrazami: Standing i in., 1970.
- 7 Plastyczne obrazy są łatwiejsze do zapamiętania: D'Angiulli i in., 2013.
- 8 Teoria ponownego wykorzystania: Anderson, 2010.

6. Jak usprawnić intuicję i myśleć szybciej

- 1 **Dwa zupełnie różne systemy:** Zob. rozdział 6., Oakley i in., 2021, w którym zawarta jest dyskusja oraz odsyłacze do badań naukowych związanych z deklaratywnym i proceduralnym modelem uczenia się.
- 2 „Kiedy uczniowie są przekonani, że znają odpowiedź na dane pytania, 54–64 procent z nich decyduje się na pominięcie tych pytań (...) i na ogół nigdy do nich nie wracają, nawet jeśli mają ku temu sposobność”: Pan i Bjork, w druku.
- 3 **Przywoływanie informacji z pamięci wspiera rozwój intuicji:** Himmer i in., 2019.
- 4 Wartość przeplatania po raz pierwszy stwierdzono w odniesieniu do proceduralnego systemu uczenia się. Zob. Pan i Bjork, w druku.
- 5 **Internalizacja obejmuje procesy przywoływania informacji z pamięci:** Adesope i in., 2017; Agarwal i in., 2008.
- 6 **Szersze ujęcie tematu przyczynia się do takiego „transferu umiejętności”:** Pan i Bjork, w druku.
- 7 **Model deklaratywny/proceduralny a nauka języka:** Ullman i Lovelett, 2016.
- 8 **Przekładanie ćwiczeń przypominających o kilka miesięcy:** Cepeda i in., 2008.
- 9 **Korzyści ze snu i swobodnego błędzenia myślami w przerwach między powtarzaniem materiału:** van Kesteren i Meeter, 2020.
- 10 **Wykonywanie gestów ułatwia naukę słówek w językach obcych:** Macedonia i in., 2019; Straube i in., 2009.

7. Jak brać się w karby mimo braku samodyscyplin

- 1 **Korzyści z samodyscypliny:** Duckworth i in., 2019; Hofmann i in., 2014; Moffitt i in., 2011.
- 2 **Eliminowanie pokus:** Milyavskaya i Inzlicht, 2017.
- 3 **Czas wykształcania nawyku:** Lally i in., 2010.
- 4 **Studenci, którzy mieli plan nauki, uczyli się o 50% dłużej:** Sheeran i in., 2005.
- 5 **Przewidywanie reakcji na przeszkody pozwala odpowiedzieć na o 60% więcej pytań testowych:** Duckworth i in., 2011.
- 6 **91% osób dysponujących planem ćwiczeń realizowało swoje cele:** Sniehotta i in., 2006.
- 7 **Roosevelt najbardziej czytany człowiekiem Ameryki:** Roosevelt, 1915.

8. Jak się motywować

- 1 **Szczury, dopamina i większy wysiłek:** Bardgett i in., 2009.
- 2 **Ludzie pracują ciężiej przy wyższych poziomach dopaminy:** Treadway i in., 2012; Wardle i in., 2011.
- 3 **Myślenie o korzyściach motywuje:** Hulleman i in., 2010.
- 4 **Używanie smartfona nie stanowi odpoczynku dla umysłu:** Kang i in., 2019.
- 5 **Kontrastowanie mentalne jako technika motywacji:** Oettingen i Reininger, 2016.

- 6 **Cele SMART:** Doran, 1981.
- 7 **Potrzeba relacji u ludzi:** Ryan i Deci, 2000.
- 8 **Zarażanie motywacją:** Dik i Aarts, 2007.

9. Jak efektywnie czytać

- 1 **Proces czytania, od znaków do pojęcia:** Leinenger, 2014; Hruby i Goswami, 2011; Rayner i in., 2016.
- 2 **Umysł przetwarza informacje podczas ruchów sakkadowych:** Irwin, 1998.
- 3 **Opinie ekspertów w dziedzinie czytania na temat Anne Jones czytającej całą książkę o Harrym Potterze w 47 minut:** Rayner i in., 2016.
- 4 **Słowa Carol Davis:** e-mail od Carol Davis z 20 lipca 2019 roku.
- 5 **Przypominanie:** Karpicke, 2012. Terminów *przypominanie (sobie)* i *ćwiczenia przypominające* używamy zamiennie (jako synonimów) z bardziej formalnym pojęciem *przypoływania (z pamięci)*.
- 6 **Badanie pokazujące wpływ ćwiczeń przypominających na skuteczność zapamiętywania:** Roediger III i Karpicke, 2006.
- 7 **Podwojenie efektywności:** Karpicke, 2012.
- 8 **Zależność między zapamiętywaniem a zrozumieniem:** Karpicke, 2012.
- 9 Dziękujemy Kristey Dobney za koncepcje przedstawione w tej części rozdziału.

10. Jak zdawać egzaminy śpiewająco

- 1 **Korzystny wpływ robienia testów próbnych:** Rowland, 2014.
- 2 **Najlepszy sposób przygotowywania się do testów:** Adesope i in., 2017.
- 3 **Zmiany w odpowiedziach w trakcie końcowego przeglądu pracy:** Bridgeman, 2012.
- 4 **Niepokój przed egzaminem sprzyja lepszym wynikom:** Brady i in., 2018.
- 5 **Łagodzenie niepokoju przed egzaminem:** Beilock, 2010; Karpicke i Blunt, 2011; Karpicke, 2012.

11. Jak zostać wzorowym uczniem

- 1 **Nadmiernie pewni siebie ludzie mają mniejsze zdolności metakognitywne:** Molenberghs i in., 2016.
- 2 **Samoregulacja nauki w czterech krokach:** Model ten jest nieznacznie zmodyfikowanym wariantem modelu nauki zaproponowanego przez Winne'a i Hadwin.
- 3 **Rezultat szkolenia studentów w samoregulacji:** Dignath i Büttner, 2008.

Bibliografia

- A. Adan i J.M. Serra-Grabulosa, *Effects of caffeine and glucose, alone and combined, on cognitive performance*, „Human Psychopharmacology” 25, nr 4 (2010), s. 310–317.
- Olusola O. Adesope i in., *Rethinking the use of tests: A meta-analysis of practice testing*, „Review of Educational Research” 87, nr 3 (2017), s. 659–701.
- P.K. Agarwal i P. Bain, *Powerful Teaching: Unleash the Science of Learning*, San Francisco, CA, Jossey-Bass, 2019.
- P.K. Agarwal, K. Pooja i in., *Examining the testing effect with open- and closed-book tests*, „Applied Cognitive Psychology” 22, nr 7 (2008), s. 861–876.
- Benjamin C. Ampel i in., *Mental work requires physical energy: Self-control is neither exception nor exceptional*, „Frontiers in Psychology” 9 (2018), art. nr 1005.
- Michael L. Anderson, *Neural reuse: A fundamental organizational principle of the brain*, „Behavioral and Brain Sciences” 33, nr 4 (2010), s. 245–266.
- A. Antonietti i in., *Enhancing self-regulatory skills in ADHD through music*, w *Music Interventions for Neurodevelopmental Disorders*, red. Alessandro Antonietti i in., s. 19–49, Springer, 2018.
- J.W. Antony i in., *Retrieval as a fast route to memory consolidation*, „Trends in Cognitive Science” 21, nr 8 (2017), s. 573–576.
- Mark E. Bardgett i in., *Dopamine modulates effort-based decision making in rats*, „Behavioral Neuroscience” 123, nr 2 (2009), s. 242–251.
- Mary Bart, *Students study about 15 hours a week, NSSE finds*, „The Faculty Focus” (2011), <https://www.facultyfocus.com/articles/edtech-news-and-trends/students-study-about-15-hours-a-week-nsse-finds>.
- Julia C. Basso i Wendy A. Suzuki, *The effects of acute exercise on mood, cognition, neurophysiology, and neurochemical pathways: A review*, „Brain Plasticity” 2, nr 2 (2017), s. 127–152.
- Sian Beilock, *Choke: What the Secrets of the Brain Reveal About Getting It Right When You Have To*, New York, Free Press, 2010.
- Dianne Berry C. *Metacognitive experience and transfer of logical reasoning*, „Quarterly Journal of Experimental Psychology Section A” 35, nr 1 (1983), s. 39–49.
- Shannon T. Brady i in., *Reappraising test anxiety increases academic performance of first-year college students*, „Journal of Educational Psychology” 110, nr 3 (2018), s. 395–406.
- Sebastian Brandhorst i in., *A periodic diet that mimics fasting promotes multisystem regeneration, enhanced cognitive performance, and healthspan*, „Cell Metabolism” 22, nr 1 (2015), s. 86–99.
- Brent Bridgeman, *A simple answer to a simple question on changing answers*, „Journal of Educational Measurement” 49, nr 4 (2012), s. 467–468.
- Evan C. Carter i in., *A series of meta-analytic tests of the depletion effect: Self-control does not seem to rely on a limited resource*, „Journal of Experimental Psychology: General” 144, nr 4 (2015), s. 796–815.

- Nicholas J. Cepeda i in., *Spacing effects in learning: A temporal ridgeline of optimal retention*, „Psychological Science” 19, nr 11 (2008), s. 1095–1102.
- Y.K. Chang i in., *The effects of acute exercise on cognitive performance: A meta-analysis*, „Brain Research” 1453 (2012), s. 87–101.
- A. Chiesa i in., *Does mindfulness training improve cognitive abilities? A systematic review of neuropsychological findings*, „Clinical Psychology Review” 31, nr 3 (2011), s. 449–464.
- Eddie A. Christopher i Jill Talley Shelton, *Individual differences in working memory predict the effect of music on student performance*, „Journal of Applied Research in Memory and Cognition” 6, nr 2 (2017), s. 167–173.
- James N. Cousins i in., *Does splitting sleep improve long-term memory in chronically sleep deprived adolescents?*, „npj Science of Learning” 4, nr 1 (2019), art. nr 8.
- N. Cowan, *The many faces of working memory and short-term storage*, „Psychonomic Bulletin and Review” 24, nr 4 (2017), s. 1158–1170.
- Nelson Cowan, *The magical number 4 in short-term memory: A reconsideration of mental storage capacity*, „Behavioral and Brain Sciences” 24, nr 1 (2001), s. 87–114.
- K.H. Cox i in., *Investigation of the effects of solid lipid curcumin on cognition and mood in a healthy older population*, „Journal of Psychopharmacology” 29, nr 5 (2015), s. 642–651.
- Chelsea M. Cutino i Michael A. Nees, *Restricting mobile phone access during homework increases attainment of study goals*, „Mobile Media & Communication” 5, nr 1 (2016), s. 63–79.
- Amedeo D'Angiulli i in., *Vividness of visual imagery and incidental recall of verbal cues, when phenomenological availability reflects long-term memory accessibility*, „Frontiers in Psychology” 4 (2013), s. 1–18.
- S. Dehaene i J.P. Changeux, *Experimental and theoretical approaches to conscious processing*, „Neuron” 70, nr 2 (2011), s. 200–227.
- Charlotte Dignath i Gerhard Büttner, *Components of fostering self-regulated learning among students: A meta-analysis on intervention studies at primary and secondary school level*, „Metacognition and Learning” 3, nr 3 (2008), s. 231–264.
- Giel Dik i Henk Aarts, *Behavioral cues to others' motivation and goal pursuits: The perception of effort facilitates goal inference and contagion*, „Journal of Experimental Social Psychology” 43, nr 5 (2007), s. 727–737.
- George T. Doran, *There's a SMART way to write management's goals and objectives*, „Management Review” 70, nr 11 (1981), s. 35–36.
- Angela L. Duckworth i in., *Self-control and academic achievement*, „Annual Review of Psychology” 70, nr 1 (2019), s. 373–399.
- Angela L. Duckworth i in., *Self-regulation strategies improve self-discipline in adolescents: Benefits of mental contrasting and implementation intentions*, „Educational Psychology” 31, nr 1 (2011), s. 17–26.
- John Dunlosky i in., *Improving students' learning with effective learning techniques: Promising directions from cognitive and educational psychology*, „Psychological Science in the Public Interest” 14, nr 1 (2013), s. 4–58.

- K. Anders Ericsson i Robert Pool, *Peak: Secrets from the New Science of Expertise*, Boston, MA, Eamon Dolan/Houghton Mifflin Harcourt, 2016.
- Florian Fiebig i Anders Lansner, *Memory consolidation from seconds to weeks: A three-stage neural network model with autonomous reinstatement dynamics*, „Frontiers in Computational Neuroscience” 8 (2014), art. nr 64, s. 1–17.
- M.D. Fox i in., *The human brain is intrinsically organized into dynamic, anticorrelated functional networks*, „PNAS” 102 (2005), s. 9673–9678.
- Miguel Garcia-Argibay i in., *Efficacy of binaural auditory beats in cognition, anxiety, and pain perception: A meta-analysis*, „Psychological Research” 83, nr 2 (2019), s. 357–372.
- Kathleen A. Garrison i in., *Meditation leads to reduced default mode network activity beyond an active task*, „Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience” 15, nr 3 (2015), s. 712–720.
- J. Geng i in., *Ginseng for cognition*, „Cochrane Database of Systematic Reviews”, nr 12 (2010), art. nr CD007769.
- Judit Gervain i in., *Valproate reopens critical-period learning of absolute pitch*, „Frontiers in Systems Neuroscience” 7, nr 102 (2013), art. nr 102.
- VE Ghosh i A. Gilboa, *What is a memory schema? A historical perspective on current neuroscience literature*, „Neuropsychologia” 53, (2014), s. 104–114.
- M.J. Glade, *Caffeine — Not just a stimulant*, „Nutrition” 26, nr 10 (2010), s. 932–938.
- Neha P. Gothe i in., *Yoga effects on brain health: A systematic review of the current literature*, „Brain Plasticity” 5, nr 1 (2019), s. 105–122.
- David Handel, *How to Unlock the Amazing Power of Your Brain and Become a Top Student*, „Medium” (2019), <https://medium.com/better-humans/how-to-unlock-the-amazing-power-of-your-brain-and-become-a-top-student-369e5ba59484>.
- Harvard Medical School, *Blue light has a dark side*, „Harvard Health Letter” (2012, zaktualizowany 2018), <https://www.health.harvard.edu/staying-healthy/blue-light-has-a-dark-side>.
- C.F. Haskell i in., *Behavioural effects of compounds co-consumed in dietary forms of caffeinated plants*, „Nutrition Research Reviews” 26, nr 1 (2013), s. 49–70.
- J.J. Heisz i in., *The effects of physical exercise and cognitive training on memory and neurotrophic factors*, „Journal of Cognitive Neuroscience” 29, nr 11 (2017), s. 1895–1907.
- L. Himmer i in., *Rehearsal initiates systems memory consolidation, sleep makes it last*, „Science Advances” 5, nr 4 (2019), eaav1695.
- Wilhelm Hofmann i in., *Yes, but are they happy? Effects of trait self-control on affective well-being and life satisfaction*, „Journal of Personality” 82, nr 4 (2014), s. 265–277.
- George G. Hruby i Usha Goswami, *Neuroscience and reading: A review for reading education researchers*, „Reading Research Quarterly” 46, (2011), s. 156–172.
- Nicola Hughes i Jolanta Burke, *Sleeping with the frenemy: How restricting „bedroom use” of smartphones impacts happiness and wellbeing*, „Computers in Human Behavior” 85, (2018), s. 236–244.
- Chris S. Hulleman i in., *Enhancing interest and performance with a utility value intervention*, „Journal of Educational Psychology” 102, nr 4 (2010), s. 880–895.

- Renée S. Jansen i in., *An integrative review of the cognitive costs and benefits of note-taking*, „Educational Research Review” 22 (2017), s. 223–233.
- E.M. Jenkins i in., *Do stair climbing exercise „snacks” improve cardiorespiratory fitness?*, „Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism” 44, nr 6 (2019), s. 681–684.
- Sheena A. Josselyn i Paul W. Frankland, *Memory allocation: Mechanisms and function*, „Annual Review of Neuroscience” 41, nr 1 (2018), s. 389–413.
- Anita Jwa, *DIY tDCS: A need for an empirical look*, „Journal of Responsible Innovation” 5, nr 1 (2018), s. 103 – 8.
- S. Kang i T.R. Kurtzberg, *Reach for your cell phone at your own risk: The cognitive costs of media choice for breaks*, „Journal of Behavioral Addictions” 8, nr 3 (2019), s. 395–403.
- Chaitali Kapadia i Shimul Melwani, *More tasks, more ideas: The positive spillover effects of multitasking on subsequent creativity*, „Journal of Applied Psychology” (2020), w oczekiwaniu na publikację w internecie.
- J.D. Karpicke i J.R. Blunt, *Retrieval practice produces more learning than elaborative studying with concept mapping*, „Science” 331, nr 6018 (2011), s. 772–775.
- Jeffrey D. Karpicke, *Retrieval-based learning: Active retrieval promotes meaningful learning*, „Current Directions in Psychological Science” 21, nr 3 (2012), s. 157–163.
- Kenneth A. Kiewra i in., *Note-taking functions and techniques*, „Journal of Educational Psychology” 83, nr 2 (1991), s. 240–245.
- Nate Kornell i Robert A. Bjork, *Learning concepts and categories: Is spacing the „enemy of induction”?*, „Psychological Science” 19, nr 6 (2008), s. 585–592.
- Nate Kornell, Matthew J. Hays i Robert A. Bjork, *Unsuccessful retrieval attempts enhance subsequent learning*, „Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition” 35, nr 4 (2009), s. 989–998.
- Simone Kühn i in., *The importance of the default mode network in creativity — a structural MRI study*, „Journal of Creative Behavior” 48, nr 2 (2014), s. 152–163.
- Jeffrey H. Kuznekoff i Scott Titsworth, *The impact of mobile phone usage on student learning*, „Communication Education” 62, nr 3 (2013), s. 233–252.
- Phillippa Lally i in., *How are habits formed: Modelling habit formation in the real world*, „European Journal of Social Psychology” 40, nr 6 (2010), s. 998–1009.
- Keith R. Laws i in., *Is ginkgo biloba a cognitive enhancer in healthy individuals? A meta-analysis*, „Human Psychopharmacology: Clinical and Experimental” 27, nr 6 (2012), s. 527–533.
- Mallorie Leinenger, *Phonological coding during reading*, „Psychological Bulletin” 140, nr 6 (2014), s. 1534–1555.
- Sophie Leroy i Theresa M. Glomb, *Tasks interrupted: How anticipating time pressure on resumption of an interrupted task causes attention residue and low performance on interrupting tasks and how a „ready-to-resume” plan mitigates the effects*, „Organization Science” 29, nr 3 (2018), s. 380–397.
- Jenny Liles i in., *Study habits of medical students: An analysis of which study habits most contribute to success in the preclinical years*, „MedEdPublish” 7, nr 1 (2018), s. 61.

- Bai Lu i in., *BDNF-based synaptic repair as a disease-modifying strategy for neurodegenerative diseases*, „Nature Reviews: Neuroscience” 14, nr 6 (2013), s. 401–416.
- Jackson G. Lu i in., „Switching on” creativity: Task switching can increase creativity by reducing cognitive fixation, „Organizational Behavior and Human Decision Processes” 139 (2017), s. 63–75.
- C. Ly i in., *Psychedelics promote structural and functional neural plasticity*, „Cell Reports” 23, nr 11 (2018), s. 3170–3182.
- I.M. Lyons i S.L. Beilock, *When math hurts: Math anxiety predicts pain network activation in anticipation of doing math*, „PLOS One” 7, nr 10 (2012), e48076.
- M. Macedonia i in., *Depth of encoding through observed gestures in foreign language word learning*, „Frontiers in Psychology” 10 (2019), art. nr 33.
- Nora Madjar i Christina E. Shalley, *Multiple tasks’ and multiple goals’ effect on creativity: Forced incubation or just a distraction?*, „Journal of Management” 34, nr 4 (2008), s. 786–805.
- Gloria Mark i in., *How blocking distractions affects workplace focus and productivity*, za: „Proceedings of the 2017 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing and Proceedings of the 2017 ACM International Symposium on Wearable Computers”, s. 928–934, ACM, 2017.
- Gloria Mark i in., *Neurotics can’t focus: An in situ study of online multitasking in the workplace*, za: „Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems”, s. 1739–1744, ACM, 2016.
- M.P. Mattson, *An evolutionary perspective on why food overconsumption impairs cognition*, „Trends in Cognitive Science” 23, nr 3 (2019), s. 200–212.
- Richard E. Mayer, *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*, wyd. II, New York, Cambridge University Press, 2014.
- N. Medeiros-Ward i in., *On supertaskers and the neural basis of efficient multitasking*, „Psychonomic Bulletin & Review” 22, nr 3 (2015), s. 876–883.
- Marshall Miller i in., *Role of fruits, nuts, and vegetables in maintaining cognitive health*, „Experimental Gerontology” 94 (2017), s. 24–28.
- Marina Milyavskaya i Michael Inzlicht, *What’s so great about self-control? Examining the importance of effortful self-control and temptation in predicting real-life depletion and goal attainment*, „Social Psychological and Personality Science” 8, nr 6 (2017), s. 603–611.
- Terrie E. Moffitt i in., *A gradient of childhood self-control predicts health, wealth, and public safety*, „PNAS” 108, nr 7 (2011), s. 2693–2698.
- Kouider Mokhtari i in., *Connected yet distracted: Multitasking among college students*, „Journal of College Reading and Learning” 45, nr 2 (2015), s. 164–180.
- Pascal Molenberghs i in., *Neural correlates of metacognitive ability and of feeling confident: A large-scale fMRI study*, „Social Cognitive and Affective Neuroscience” 11, nr 12 (2016), s. 1942–1951.
- A. Nehlig, *Is caffeine a cognitive enhancer?*, „Journal of Alzheimer’s Disease” 20, dodatek 1 (2010), s. S85–S94.

- J. Breath Nestor, *The New Science of a Lost Art*, New York, Riverhead Books, 2020.
- Anahad O'Connor, *How the Hum of a Coffee Shop Can Boost Creativity*, „New York Times”, 21 czerwca 2013.
- Barbara A. Oakley i Terrence J. Sejnowski, *What we learned from creating one of the world's most popular MOOCs*, „npj Science of Learning” 4 (2019), art. nr 7.
- Barbara Oakley i in., *Uncommon Sense Teaching*, New York, Penguin Random House, 2021.
- Gabriele Oettingen i Klaus Michael Reininger, *The power of prospection: Mental contrasting and behavior change*, „Social and Personality Psychology Compass” 10, nr 11 (2016), s. 591–604.
- Steven C. Pan i Robert A. Bjork, *Chapter 11.3 Acquiring an accurate mental model of human learning: Towards an owner's manual*, za: „Oxford Handbook of Memory” tom II, „Applications”. W druku.
- M.M. Poo i in., *What is memory? The present state of the engram*, „BMC Biology” 14 (2016), art. nr 40.
- Peter Pribis i Barbara Shukitt-Hale, *Cognition: The new frontier for nuts and berries*, „American Journal of Clinical Nutrition” 100, nr 1 (2014), s. 347S–352S.
- Keith Rayner i in., *So much to read, so little time: How do we read, and can speed reading help?*, „Psychological Science in the Public Interest” 17, nr 1 (2016), s. 4–34.
- C. Rendeiro i in., *Flavonoids as modulators of memory and learning: Molecular interactions resulting in behavioural effects*, „Proceedings of the Nutritional Society” 71, nr 2 (2012), s. 246–262.
- C. Renno-Costa i in., *Computational models of memory consolidation and long-term synaptic plasticity during sleep*, „Neurobiology of Learning and Memory” 160 (2019), s. 32–47.
- Dimitris Repantis i in., *Modafinil and methylphenidate for neuroenhancement in healthy individuals: A systematic review*, „Pharmacological Research” 62, nr 3 (2010), s. 187–206.
- Bethany Rittle-Johnson i in., *Not a one-way street: Bidirectional relations between procedural and conceptual knowledge of mathematics*, „Educational Psychology Review” 27, nr 4 (2015), s. 587–597.
- Henry L. Roediger III i Jeffrey D. Karpicke, *Test-enhanced learning: Taking memory tests improves long-term retention*, „Psychological Science” 17, nr 3 (2006), s. 249–255.
- Theodore Roosevelt, *The books that I read and when and how I do my reading*, „Ladies' Home Journal” 32, nr 4 (1915), <https://www.theodorerooseveltcenter.org/Research/Digital-Library/Record/ImageViewer?libID=o292909&imageNo=1>.
- C.A. Rowland, *The effect of testing versus restudy on retention: A meta-analytic review of the testing effect*, „Psychology Bulletin” 140, nr 6 (2014), s. 1432–1463.
- Joshua S. Rubinstein i in., *Executive control of cognitive processes in task switching*, „Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance” 27, nr 4 (2001), s. 763–797.
- Richard M. Ryan i Edward L. Deci, *Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being*, „American Psychologist” 55, nr 1 (2000), s. 68.

- Anna C. Schapiro i in., *Complementary learning systems within the hippocampus: A neural network modelling approach to reconciling episodic memory with statistical learning*, „Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences” 372 (2017), <https://doi.org/10.1098/rstb.2016.0049>.
- Peter Sedlmeier i in., *The psychological effects of meditation: A meta-analysis*, „Psychological Bulletin” 138, nr 6 (2012), s. 1139–1171.
- M.J. Sekeres i in., *The hippocampus and related neocortical structures in memory transformation*, „Neuroscience Letters” 680 (2018), s. 39–53.
- Melanie J. Sekeres i in., *Mechanisms of memory consolidation and transformation*, za: „Cognitive Neuroscience of Memory Consolidation”, s. 17–44, Switzerland, Springer International Publishing, 2017.
- Paschal Sheeran i in., *The interplay between goal intentions and implementation intentions*, „Personality and Social Psychology Bulletin” 31, nr 1 (2005), s. 87–98.
- Y. Shirota i in., *Neuroscientists do not use non-invasive brain stimulation on themselves for neural enhancement*, „Brain Stimulation” 7, nr 4 (2014), s. 618–619.
- I. Sinanaj i in., *Neural underpinnings of background acoustic noise in normal aging and mild cognitive impairment*, „Neuroscience” 310 (2015), s. 410–421.
- U.N. Sio i T.C. Ormerod, *Does incubation enhance problem-solving? A meta-analytic review*, „Psychological Bulletin of Science, Technology & Society” 135, nr 1 (2009), s. 94–120.
- Amy M. Smith i in., *Retrieval practice protects memory against acute stress*, „Science” 354, nr 6315 (2016), s. 1046–1048.
- M.A. Smith i in., *Glucose enhancement of human memory: A comprehensive research review of the glucose memory facilitation effect*, „Neuroscience & Biobehavioral Reviews” 35, nr 3 (2011), s. 770–783.
- M.E. Smith i M.J. Farah, *Are prescription stimulants „smart pills”? The epidemiology and cognitive neuroscience of prescription stimulant use by normal healthy individuals*, „Psychological Bulletin” 137, nr 5 (2011), s. 717–741.
- Falko F. Sniehotta i in., *Action plans and coping plans for physical exercise: A longitudinal intervention study in cardiac rehabilitation*, „British Journal of Health Psychology” 11, nr 1 (2006), s. 23–37.
- V. Socci i in., *Enhancing human cognition with cocoa flavonoids*, „Frontiers in Nutrition” 4 (2017), art. nr 10.
- Lionel Standing i in., *Perception and memory for pictures: Single-trial learning of 2500 visual stimuli*, „Psychonomic Science” 19, nr 2 (1970), s. 73–74.
- Matthew J. Stork i in., *Let's go: Psychological, psychophysical, and physiological effects of music during sprint interval exercise*, „Psychology of Sport and Exercise” 45 (2019), s. 101547.
- B. Straube i in., *Memory effects of speech and gesture binding: Cortical and hippocampal activation in relation to subsequent memory performance*, „Journal of Cognitive Neuroscience” 21, nr 4 (2009), s. 821–836.
- John Sweller i in., *Cognitive Load Theory*, New York, Springer-Verlag, 2011.
- Kristin L. Szuhany i in., *A meta-analytic review of the effects of exercise on brain-derived neurotrophic factor*, „Journal of Psychiatric Research” 60 (2015), s. 56–64.

- Derek Thompson, *A formula for perfect productivity: Work for 52 Minutes, Break for 17*, „The Atlantic”, 17 września 2014, <https://www.theatlantic.com/business/archive/2014/09/science-tells-you-how-many-minutes-should-you-take-a-break-for-work-17/380369>.
- K.J. Tobin, *Fast-food consumption and educational test scores in the USA*, „Child: Care, Health and Development” 39, nr 1 (2013), s. 118–124.
- Michael T. Treadway i in., *Dopaminergic mechanisms of individual differences in human effort-based decision-making*, „Journal of Neuroscience” 32, nr 18 (2012), s. 6170–6176.
- Gabe Turow i James D. Lane, *Binaural beat stimulation: Altering vigilance and mood states*, za: „Music, Science, and the Rhythmic Brain: Cultural and Clinical Implications”, s. 122–139, New York, Routledge, 2011.
- U.S. Department of Health and Human Services, *Physical Activity Guidelines for Americans, 2nd edition* (2018), https://health.gov/paguidelines/second-edition/pdf/Physical_Activity_Guidelines_2nd_edition.pdf.
- Michael T. Ullman i Jarrett T. Lovelett, *Implications of the declarative/procedural model for improving second language learning: The role of memory enhancement techniques*, „Second Language Research” 34, nr 1 (2016), s. 39–65.
- Marlieke Tina Renée van Kesteren i Martijn Meeter, *How to optimize knowledge construction in the brain*, „npj Science of Learning” 5, nr 5 (2020).
- Henriette van Praag, *Exercise and the brain: Something to chew on*, „Trends in Neurosciences” 32, nr 5 (2009), s. 283–290.
- Matthew Walker, *Why We Sleep: The New Science of Sleep and Dreams*, New York, Penguin, 2017.
- Erin J. Wamsley, *Memory consolidation during waking rest*, „Trends in Cognitive Sciences” 23, nr 3 (2019), s. 171–173.
- Erin J. Wamsley i in. *Dreaming of a learning task is associated with enhanced sleep-dependent memory consolidation*, „Current Biology” 20, nr 9 (2010), s. 850–855.
- Adrian F. Ward i in., *Brain drain: The mere presence of one's own smartphone reduces available cognitive capacity*, „Journal of the Association for Consumer Research” 2, nr 2 (2017), s. 140–154.
- Margaret C. Wardle i in., *Amping up effort: Effects of d-amphetamine on human effort-based decision-making*, „Journal of Neuroscience” 31, nr 46 (2011), s. 16597–16602.
- Philip H. Winne i Allyson F. Hadwin, *Studying as self-regulated learning*, za: „Metacognition in Educational Theory and Practice”, red. D. Hacker i in., s. 27–30, Mahwah, NJ, Lawrence Erlbaum Associates, 1998.
- Lloyd Bud Winter, *Relax and Win: Championship Performance in Whatever You Do*, San Diego, CA, Oak Tree Publications, 1981.
- Lulu Xie i in., *Sleep drives metabolite clearance from the adult brain*, „Science” 342, nr 6156 (2013), s. 373–377.
- Guang Yang i in., *Sleep promotes branch-specific formation of dendritic spines after learning*, „Science” 344, nr 6188 (2014), s. 1173–1178.
- A.H. Zureick i in., *The interrupted learner: How distractions during live and video lectures influence learning outcomes*, „Anatomical Sciences Education” 11, nr 4 (2018), s. 366–376.

0 autorach



Rachel Oakley

Dr Barbara Oakley jest profesorem inżynierii na Uniwersytecie w Oakland. W 2018 roku otrzymała nagrodę Distinguished Professor of the Year stanu Michigan. Oakley jest też rozchwytywaną instruktorką prowadzącą kursy online i przekazała milionom odbiorców wiedzę o tym, jak uczyć się efektywniej.



Olav Schewe

Olav Schewe jest założycielem i dyrektorem generalnym firmy Educas — startupu zajmującego się wykorzystaniem technologii w edukacji oraz opracowywaniem rozwiązań ułatwiających naukę. Olav jest także konsultantem ds. kształcenia dla jednej z największych na świecie firm zajmujących się technologiami edukacyjnymi, Kahoot!

PROGRAM PARTNERSKI

— GRUPY HELION —



1. ZAREJESTRUJ SIĘ
2. PREZENTUJ KSIĄŻKI
3. ZBIERAJ PROWIZJĘ

Zmień swoją stronę WWW w działający bankomat!

Dowiedz się więcej i dołącz już dzisiaj!

<http://program-partnerski.helion.pl>

GRUPA
Helion 