

Przegląd metod nefarmakologicznego wzmocnienia poznawczego

Artur Gunia
Instytut Filozofii, Zakład Kognitywistyki
Uniwersytet Jagielloński
artur.gunia@uj.edu.pl

Streszczenie

Wzmocnienie poznawcze (ang. *cognitive enhancement*) jest interdyscyplinarnym podejściem mającym na celu usprawnienie władz poznawczych człowieka. Koncepcje wzmocnienia poznawczego przede wszystkim dotyczą wykorzystania środków oraz metod farmaceutycznych i informatycznych w celu podniesienia efektywności procesów poznawczych. Wzmocnienie poznawcze obejmuje również metody niewymagające zaawansowanych środków technologicznych. Metody te określa się mianem metod nefarmakologicznych, które obejmują działania prewencyjne, optymalizację procesów fizjologicznych, czy wykorzystywanie i udoskonalanie technik mentalnych. Celem artykułu jest synteza i przegląd metod nefarmakologicznego wzmocnienia poznawczego.

Wprowadzenie

Szybsze przyswajanie wiedzy, posiadanie wyższego ilorazu inteligencji, władanie sprawniejszymi zmysłami lub dysponowanie bardziej czujną uwagą jest marzeniem wielu osób. Usprawnianie tych procesów jest jednak czasochłonne, wymaga poświęcenia, a często sporych nakładów finansowych. Chęć wypracowanie metod znacznego i szybkiego podniesienia zdolności umysłowych, jest jednym z głównych celów jakie przedstawiane są w koncepcjach transhumanistycznych.

Transhumanizm jest szeroko pojętym ruchem kulturowym i technologicznym, który przewiduje, że dzięki technologii możliwe będzie przewyżczenie nałożonych na człowieka ograniczeń cielesnych, ale także umysłowych [More 1990]. Jednym z głównych projektów transhumanizmu jest więc tzw. super-inteligencja. Projekt ten z jednej strony odnosi się do koncepcji osobliwości technologicznej, tj. wypracowania w pełni świadomej sztucznej inteligencji oraz możliwości przeniesienia umysłu na nośniki niebiologiczne [Kurzweil 2005], z drugiej strony na wypracowaniu sposobów usprawnienia aktualnie posiadanych przez człowieka zdolności poznawczych [Bostrom 2005], w tym kontekście pojawiła się koncepcja wzmocnienia poznawczego.

1. Czym jest wzmocnienie poznawcze

Wzmocnienie poznawcze (*cognitive enhancement*) dotyczy sposobów rozszerzenia, intensyfikacji i wzrostu zdolności umysłowych człowieka w tym procesów poznawczych, emocji oraz zmysłów [Bostrom i Sandberg 2009]. Wzmocnienie poznawcze definiowane jest jako całokształt działań mających na celu usprawnienie i rozszerzenie podstawowych zdolności umysłu, co obejmuje podniesienie ilorazu inteligencji, poprawienie uwagi, wzmocnienie kreatywności, ulepszenie pamięci czy rozszerzenie spektrum percepcji [Sandberg i Bostrom 2006]. Wzmocnienie poznawcze obejmuje także zabiegi na ludzkim mózgu skutkujące poprawą wiedzy, poprzez przyspieszenie i ułatwienie jej nabywania, przetwarzania, przechowywania, aplikacji oraz zwiększenia jej zakresu [Hauskeller 2013]. Teorie wzmocnienia poznawczego bywają rozszerzane o zagadnienia związane z usprawnieniem stanów umysłowych niebędących *sensu stricto* funkcjami poznawczymi, jak kontrola, emocje, czynniki motywacyjne [Kipke 2013]. Wzmocnienie poznawcze dotyczy także możliwości poszerzenia zakresu zmysłów, czy przekroczenia poza typowe ludzkie zmysły [Bostrom 2005].

Podejmując temat koncepcji wzmocnienia konieczne jest jego odróżnienie od terapii – zdarza się, że te dwa zjawiska są ze sobą utożsamiane. Terapia związana jest z przywracaniem zdrowia u osób którym zdiagnozowano ogniska chorobowe, poprzez szereg czynności medycznych. Natomiast wzmocnienie charakteryzują interwencje mające na celu poprawę ludzkiej funkcjonalności, wykraczające poza konieczne zabiegi utrzymujące lub przywracające pożądany stan zdrowia [Juengst *et al.* 1998]. W odróżnieniu od terapii, wzmocnienie jest skierowane do osób zdrowych, które dobrowolnie decydują się na poprawę zdolności poznawczych. Pojawiające się niedoskonałości poznawcze wynikają z naturalnych barier, a nie są objawami chorobowymi wymagającymi interwencji medycznych [Forsberg 2013]. Wzmocnienie opiera się na dobrowolności stosowania i samo-odpowiedzialności za poszczególne zabiegi.

W kontekście wzmocnienia pojawia się jeszcze jedna istotna kwestia – dlaczego należy wpływać na tak subtelną sferę jak procesy poznawcze. Zdaniem wielu propagatorów, a także moim, wzmocnienie zakłada poprawę i lepsze funkcjonowanie człowieka, tym samym będzie to korzystne dla jednostki, jak i całego społeczeństwa. Koncepcje wzmocnienia należy więc rozpatrywać z pozycji melioryzmu, czyli przekonania o naturalnym dążeniu człowieka ku dobru, ku temu co lepsze, doskonalsze. Wywieranie wpływu na ludzkie procesy poznawcze nie może być więc niczym nienaturalnym, gdyż w podobny sposób nienaturalne musiałyby być noszenie okularów, stosowanie insuliny, wykonywanie przeszczepów czy zażywanie witamin [Caplan 2006]. Należy jednak mieć na uwadze, że nieodpowiednie stosowanie metod wzmocnienia może przynieść skutki negatywne, jak np. uzależnienia, bądź utrata efektywności. Nowatorskość koncepcji wzmocnienia poznawczego opiera się na:

1. Aktywnym wykorzystaniu zaawansowanych technologii, które nie tylko pełnią funkcję narzędzi, lecz stają się elementem ludzkiej cielesności bądź umysłowości.
2. Wypracowaniem adekwatnych miar dzięki sposobom określania wpływu, siły lub oceny skuteczności działania metod wzmocnienia poznawczego (metody te przedstawione są dalej w tekście).
3. Interdyscyplinarnym podejściu do kwestii poznawczych oraz na zbieżnym (równoczesnym) wykorzystaniu wielu metod, technik i narzędzi.

2. Metody wzmocnienia poznawczego

Metody wzmocnienia poznawczego można podzielić ze względu na ich inwazyjność wobec układu nerwowego. Wzmocnienie jest inwazyjne gdy wpływa na zmiany w strukturach mózgu poprzez bezpośrednią stymulację ośrodka nerwowego (implantacja, istotna zmiana biochemii, bezpośrednia stymulacja), co skutkować może długotrwałymi i nieodwracalnymi efektami [Brukamp 2013]. Natomiast metody nieinwazyjne funkcjonują w oparciu o plastyczność mózgu i jego zdolność do adaptacji [Clark 2004]. Klasyfikację metod stosowanych w celu wzmocnienia poznawczego, można także rozpatrywać w zależności od głównej dziedziny, techniki lub technologii jaka została wykorzystana w celu wzmocnienia. Podział ten obejmuje trzy grupy metod: biotechnologiczne, informatyczne oraz nefarmakologiczne [Sandberg i Bostrom 2006].

2.1. Metody biotechnologiczne oraz informatyczne

Metody biotechnologiczne głównie odnoszą się do stosowania środków neurofarmakologicznych, to jest substancji psychoaktywnych w celu wzmocnienia poznawczego u osób zdrowych. Środki te głównie przyczyniają się do zmian w biochemii mózgu [Franke i Lieb 2013]. Przykładem są leki nootropowe (prokognitywne) docelowo skierowane do leczenia choroby Alzheimera, Parkinsona, a także jako środek zapobiegawczy zespołowi nadpobudliwości psychoruchowej (ADHD).

Stosowane u osób zdrowych przyczyniły się do usprawnienia zdolności związanych z pamięcią, uwagą, motywacją i kreatywnością [Lanni *et al.* 2008]. Metody biotechnologiczne odnoszą się także do inżynierii genetycznej. Badanie te jednak nie są obecnie prowadzone na ludziach ze względu na niepewne i trudne do przewidzenia długotrwałe skutki. Twórca abolicjonizmu bioetycznego David Pearce [2009] prezentuje jednak przekonanie, że badania genetyczne prowadzone na ludziach przyczynią się do redukcji aktualnych niedoskonałości ludzkiego charakteru. Badania w obrębie genetyki miałyby polegać przede wszystkim na eliminacji genów związanych ze stanami depresyjnymi, gniewem, agresją lub lękiem oraz na wprowadzeniu genów sprzyjających wzrostowi inteligencji, dobremu samopoczuciu oraz odporności na stany stresogenne.

Kolejną grupę metod stanowią rozwiązania informatyczne. Wzmocnienie wiąże się z oddelegowaniem pewnych czynności umysłowych na infrastrukturę informatyczną. Poszerzenie zdolności pamięci zapewniają bazy danych, a rozumowanie, wnioskowanie i podejmowanie decyzji może być automatyzowane dzięki m.in. systemom ekspertowym. Rozwiązania te charakteryzują się jednak sporą narzędziowością i zewnętrżnością, a więc w sposób pośredni wzmacniają władze poznawcze. Większa bezpośredniość we wzmocnieniu charakteryzuje technologie immersyjne, jak rzeczywistość poszerzona oraz wirtualne rzeczywistości. Systemy te w znaczący sposób wzbogacają percepcję wzrokową bytami wirtualnymi wygenerowanymi komputerowo, które z kolei usprawniają liczne procesy myślowe, np. podejmowanie decyzji, wzmacnianie uwagi [Kipper i Rampolla 2012]. Jeszcze bardziej zaawansowane projekty wiążą się z implantacją technologii informatycznych bezpośrednio do układu nerwowego jak inwazyjne interfejsy człowiek-komputer, neuroprotezy.

2.2. Metody nefarmakologiczne

Grupę metod nieinwazyjnych, które nie budzą większych wątpliwości bioetycznych nazywamy metodami nefarmakologicznymi. Metody te w większości przypadków również nie wymagają wykorzystania wyrafinowanych rozwiązań technologicznych. Wzmocnienie jest aktywowane poprzez naturalną plastyczność mózgu oraz ludzkie zdolności przystosowawcze i adaptacyjne. Metody nefarmakologiczne obejmują

następujące środki: prewencję, optymalizację podstawowych procesów fizjologicznych oraz techniki mentalne.

Prewencyjne metody wzmocnienia poznawczego należy postrzegać w kategorii ochrony przed wpływami czynników działających patologicznie na procesy poznawcze oraz tworzenia środowisk przyjaznych rozwijaniu zdolności umysłowych. Metoda ta obejmuje następujące grupy technik.

Edukacja to technika będąca także wzmocnieniem społecznym. Poza oczywistym lepszym przystosowaniem do życia społecznego, należy zauważyć, że wraz ze wzrostem jakości edukacji (większe nakłady na edukację, czas trwania obowiązku szkolnego, wielkość populacji z wyższym wykształceniem) spada stopień społecznych patologii (zmniejszenie poziomu kryminalności, popadania w choroby) oraz przyspiesza bogacenie się społeczeństwa [Sandberg i Bostrom 2006]. Szacuje się, że każdy rok edukacji pozwala na wzrost ilorazu inteligencji o około 2,7 punktu [Winship i Korenman 1997]. Ponadto zauważono, że nauka arytmetyki czy języka obcego, znacząco wpływa na pamięć, oraz oddziałuje na inteligencję skryzalizowaną związaną z przyswajaniem i nauką, tym samym zmniejszając inteligencję płynną — wrodzoną, będącą czynnikiem biologiczno-genetycznym [Cattell 1987]. Efekty edukacji skutkują zdecydowanie trwalszymi zmianami w mózgu niż wiele innych metod wzmocnienia [Sandberg i Bostrom 2006].

Tworzenie środowisk wolnych od neurotoksyn czyli substancji wpływających trująco oraz destrukcyjnie na tkanki nerwowe. Pochodzenie neurotoksyn jest zarówno naturalne (sinice, jad żmii, jad skorpion, brudnice, jad kiełbasiany), jak i sztuczne (rtęć, aluminium, ołów, czad, etanol). Przedostawanie się tych substancji do układu nerwowego w dużych ilościach bywa śmiertelne, w mniejszych prowadzi do chorób neurodegeneracyjnych oraz do spowalniania efektywności procesów poznawczych [Schneider *et al.* 2001].

Wybór do życia środowisk umiarkowanego klimatu oraz ustrojów demokratycznych. O wpływie na osiągnięcia umysłowe decydują również czynniki klimatyczne i geopolityczne. Zdecydowanie lepsze możliwości umysłowe osiągnąć są w miejscach, w których wahania pogody nie są zbyt gwałtowne (4 pory roku, średnia roczna temperatura od 0 do 10 stopni Celsjusza) oraz na obszarach naznaczonych niskim prawdopodobieństwem klęsk żywiołowych. Poziom demokratyzacji oraz jakość i dostępność do opieki zdrowotnej, silnie korelują z poziomem inteligencji społeczeństwa oraz dokonaniem na gruncie odkryć naukowych [Bostrom i Sandberg 2009; Fischer i Van de Vliert 2011].

Optymalizacja procesów fizjologicznych

Metody wzmocnienia związane z optymalizacją podstawowych procesów fizjologicznych mają zapewnić odpowiednią regulację i racjonalizację codziennych czynności życiowych, co przyczyniać ma się do skuteczniejszego rozwijania zdolności poznawczych. Optymalizacja dotyczy następujących czynności.

Odżywianie jest podstawowym procesem życiowym, trzeba jednak pamiętać, że rodzaj pokarmu wpływa na procesy poznawcze. Podstawowym związkiem energetycznym dla układu nerwowego jest glukoza, bez niej jakiegokolwiek operacje poznawcze byłyby niemożliwe. Równie istotne dla prawidłowej fizjologii układu nerwowego jest dostarczanie co najmniej 3 litrów wody dziennie, pozwala to na lepsze przyswajanie elektrolitów, co wiąże się to z dostarczeniem do układu nerwowego związków sodu

i potasu, które odgrywają istotną rolę w neuroprzekaznictwie [Fisher 2012]. Środkami odżywczymi wpływającymi na nastrój, ale i wzmacniającymi uwagę i redukującymi zmęczenia są np. kofeina, teina, guaranina czy mateina. Z kolei suplementy zawierające miłorząb dwuklapowy (ginkgo biloba) czy szalwię ograniczają zaburzenia pamięci. Środki naturalne działają jednak krótkotrwanie i selektywnie w porównaniu do metod farmakologicznych [Dresler *et al.* 2013].

Sen regularny i optymalny (7-8 godzin, w zaciemnionym pomieszczeniu) pozytywnie wpływa na procesy poznawcze. Oprócz regeneracji i zachowania energii, wzmacniania zwłaszcza pamięć i kreatywność oraz pozwala zachować dłużej uwagę w ciągu dnia [Dresler *et al.* 2013].

Aktywność fizyczna z jednej strony jest bardzo korzystnym czynnikiem zapobiegania chorobom układu krążenia i zachowania zdrowia w ogóle, z drugiej strony, wpływa także na czynniki poznawcze. Wykazano, że trening aerobiku (i innych ćwiczeń opartych na intensywnej wymianie tlenowej) usprawnia uwagę, przyspiesza szybkość przetwarzania (zdolność do automatycznego wykonywania czynności), wpływa na funkcje wykonawcze czy pamięć. Wyzwalany podczas ćwiczeń mechanizm to zwiększony przepływ krwi w hipokampie, co wpływa korzystnie na funkcje poznawcze [Dresler *et al.* 2013].

Techniki mentalne

Metody niefarmakologicznego wzmocnienia poznawczego obejmują również szereg technik mentalnych to jest zestawów zadań i ćwiczeń, które pobudzają ośrodki poznawcze oraz wpływają na plastyczność mózgu. Metoda ta obejmuje następujące grupy technik.

Trening mentalny czyli różnego rodzaju metody i techniki mające na celu zwiększenie lub optymalizację umiejętności danej osoby. Konsekwencją takich czynności jest wzrost osiągnięć w ważnym dla niej obszarze funkcjonowania. Obejmują głównie metody i ćwiczenia psychologiczne, które poprzez systematyczne i długotrwałe oddziaływanie mogą prowadzić do wzrostu kontroli nad zachowaniem i emocjami, do podniesienia poziomu wielu cech poznawczych jak zwiększenie koncentracji (uwagi) czy poprawy odporności na stres. Techniki wykorzystywane to głównie: techniki relaksacyjne, projekcje wizualizacyjne, trening kontroli uwagi, itp. [Wilińska 2013].

Mnemotechniki są to sposoby zapamiętywania, przechowywania i przypominania sobie informacji. Badania wykazują, że techniki takie jak „pałac pamięci”, gra słów, akronimy czy wizualne mapy pamięci, wykorzystują systemy nawigacji przestrzennej w korze mózgu co sprzyja zapamiętywaniu [Sandberg i Bostrom 2006].

Medytacja jest istotną techniką rozwijania procesów poznawczych znaną od tysięcy lat. Monitorowanie w laboratorium technik medytacyjnych wykazało wzmocnienie wydajności uwagi, wyostrzoną percepcję i czujność, a także większe możliwości przetwarzania wizualno-przestrzennego, pamięci roboczej oraz funkcji wykonawczych [Dresler *et al.* 2013].

Łamigłówki logiczne które obejmują szarady, krzyżówki oraz zagadki logiczne (typu: sudoku, kakuro, nurikabe, obrazków logicznych itp.). Ich regularne rozwiązywanie przyczynia się do wzrostu poziomu inteligencji, wzmacniają również umiejętności logicznego i abstrakcyjnego myślenia [Sandberg i Bostrom 2006].

Konkluzja

Część efektów użycia metod nefarmakologicznego wzmocnienia poznawczego jest możliwa do pomiaru. Pozytywne efekty tych metod dają obserwować się zarówno w rozwoju osobistym jak i społecznym. Dzięki interdyscyplinarnemu podejściu oraz równoczesnemu wykorzystaniu wielu technik, metod i narzędzi już obecnie można zauważyć, że elementy wzmocnienia przynoszą globalnie pozytywne skutki, świadczyć może o tym choćby efekt Flynna, wg którego wzrost ilorazu inteligencji w krajach cywilizacji zachodniej wynosi 2,5 punktu na każdą dekadę [Flynn 1987, s. 181]. Warto jednak wypracować nowe systemy miar dla ewaluacji efektywności wszystkich metod wzmocnienia poznawczego.

Bibliografia

- Bostrom, N. [2005]. Transhumanist values. *Journal of philosophical research*, 30(Supplement):3–14.
- Bostrom, N., Sandberg, A. [2009]. Cognitive enhancement: methods, ethics, regulatory challenges. *Science and Engineering Ethics*, 15(3):311–341.
- Brukamp, K. [2013]. Better brains or bitter brains? The ethics of neuroenhancement. W: E. Hildt, A. Franke (red.), *Cognitive Enhancement*, 99–112.
- Caplan, A. [2006]. Is it wrong to try to improve human nature?
- Cattell, R. B. [1987]. *Intelligence: its Structure, Growth and Action: its Structure, Growth and Action*. Elsevier.
- Clark, A. [2004]. *Natural-born cyborgs: Minds, technologies, and the future of human intelligence*. Oxford University Press.
- Dresler, M., Sandberg, A., Ohla, K., Bublitz, C., Trenado, C., Mroczko-Wąsowicz, A., Kühn, S., Repantis, D. [2013]. Non-pharmacological cognitive enhancement. *Neuropharmacology*, 64:529–543.
- Fischer, R., Van de Vliert, E. [2011]. Does climate undermine subjective well-being? A 58-nation study. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 37(8):1031–1041.
- Fisher, K. [2012]. Human Cognitive Enhancement Interventions. <https://www.youtube.com/watch?v=qvpRjvAuXD0>. [Online; odwiedzone 21-04-2015].
- Flynn, J. R. [1987]. Massive IQ gains in 14 nations: What IQ tests really measure. *Psychological bulletin*, 101(2):171.
- Forsberg, L. [2013]. No Pain, No Gain? Objections to the Use of Cognitive Enhancement on the Basis of Its Potential Effects on the Value of Achievement. W: E. Hildt, A. Franke (red.), *Cognitive Enhancement*, 159–171. Springer.
- Franke, A. G., Lieb, K. [2013]. Pharmacological neuroenhancement: substances and epidemiology. W: E. Hildt, A. Franke (red.), *Cognitive Enhancement*, 17–27. Springer.
- Hauskeller, M. [2013]. Cognitive Enhancement—To What End? W: E. Hildt, A. Franke (red.), *Cognitive Enhancement*, 113–123. Springer.
- Juengst, E. T., et al. [1998]. What does enhancement mean. *Enhancing human traits: Ethical and social implications*, 29.

- Kipke, R. [2013]. What Is Cognitive Enhancement and Is It Justified to Point Out This Kind of Enhancement Within the Ethical Discussion? W: E. Hildt, A. Franke (red.), *Cognitive Enhancement*, 145–157. Springer.
- Kipper, G., Rampolla, J. [2012]. *Augmented Reality: an emerging technologies guide to AR*. Elsevier.
- Kurzweil, R. [2005]. *The singularity is near: When humans transcend biology*. Penguin.
- Lanni, C., Lenzken, S. C., Pascale, A., Del Vecchio, I., Racchi, M., Pistoia, F., Govoni, S. [2008]. Cognition enhancers between treating and doping the mind. *Pharmacological Research*, 57(3):196–213.
- More, M. [1990]. Transhumanism: towards a futurist philosophy. *Entropy Magazine*, 4(1).
- Pearce, D. [2009]. The Reproductive Revolution Selection Pressure in a Post-Darwinian World. <http://www.reproductive-revolution.com/index.html>. [Online; odwiedzone 21-04-2015].
- Sandberg, A., Bostrom, N. [2006]. Converging cognitive enhancements. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1093(1):201–227.
- Schneider, J. S., Lee, M., Anderson, D., Zuck, L., Lidsky, T. [2001]. Enriched environment during development is protective against lead-induced neurotoxicity. *Brain research*, 896(1):48–55.
- Wilińska, K. [2013]. Pojęcie i znaczenie treningu mentalnego w aktywności sportowej. <http://www.azstenis.pl/publikacje/item/804-poj%C4%99cie-i-znaczenie-treningu-mentalnego-w-aktywno%C5%9Bci-sportowej.html>. [Online; odwiedzone 21-04-2015].
- Winship, C., Korenman, S. [1997]. Does staying in school make you smarter? The effect of education on IQ in The Bell Curve. W: *Intelligence, Genes, and Success*, 215–234. Springer New York.