



## Koncepcja enkulturacji w perspektywie kognitywistycznej

Filip STAWSKI\*

### ABSTRACT

**Enculturation in cognitive studies perspective:** Enculturation is an idea that emphasizes the significant influence of the cultural environment on cognitive processes. In the background of empirical research on the border of cultural anthropology and neuroscience, some scholars are trying to identify neural structures that may participate in the process of assimilating cultural information. In the paper, I shall argue that the concept of enculturation, as part of the situated cognition, can be enriched with the idea of affordances (in particular cultural and conventional affordances). In the first part, I present briefly the concept of enculturation as an approach that fits in the 4E. Then I characterize the concept of a cultural niche as a landscape of cultural affordances. In the second part, I consider a possible neurobiological mechanism of the discussed processes. Referring to the concept of Paul Cisk who has shown a possible neurobiological mechanism of the realization of motor affordances, it has been proposed that conventional affordances can be realized in a similar way. For this purpose, I shall discuss the concept of cortical-subcortical loops as a broader proposal compared to the concept of Cisk. According to it, motor, emotional and cognitive processes function in an integrated manner.

### KEYWORDS

situated cognition; enculturation; affordances; affordances competition hypothesis; cortical-subcortical loops; cognitive niche

---

\* Dr filozofii, adiunkt w Instytucie Filozofii, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy. E-mail: [filip.stawski@ukw.edu.pl](mailto:filip.stawski@ukw.edu.pl).

## WSTĘP

Zgodnie z podstawową tezą poznania usytuowanego (ang. *situated cognition*) procesy poznawcze kształtowane są nie tylko przez mózg, ale i przez cały organizm (ciało) oraz środowisko naturalne i społeczne (Robbins & Aydede, 2009). W ramach tak rozumianego podejścia powstało kilka bardziej szczegółowych koncepcji, jakimi są ucieleśnienie (ang. *embodied*), osadzenie (ang. *embedded*), enaktywizm (ang. *enactive*) i rozszerzenie (ang. *extended*), które określa się niekiedy programem 4E (Wilson & Foglia, 2017). Niekiedy listę tę wzbogaca się o składnik afektywny, podkreślając udział emocji w przebiegu procesów poznawczych (Ward & Stapleton, 2012: 90). Również środowisko kulturowe obejmujące między innymi zespół fizycznych artefaktów, praktyk, norm i zwyczajów społecznych kształtuje procesy poznawcze, zachowanie, a nawet sposób doświadczania rzeczywistości (Kim & Sasaki, 2014: 488; Warneken & Tomasello, 2009: 471). Stąd coraz częściej można się spotkać z kolejną propozycją wzbogacającą 4E — *encultured cognition* lub *encultured brain*<sup>1</sup>, co w języku polskim określić można mianem koncepcji enkulturacji procesów poznawczych. Podejście to stawia sobie za cel dokładniejszą charakterystykę wpływu kultury na procesy poznawcze, w interdyscyplinarnej perspektywie obejmując aspekty ewolucyjne, społeczne, psychologiczne i neurobiologiczne (Downey & Lende, 2012: 24; Fabry, 2017; Menary, 2013; Menary, 2015). W tekście rozważono, czy koncepcja enkulturacji, ze względu na ideową bliskość z podejściem 4E, może również w swoich analizach odwołać się do koncepcji afordancji. Na podstawie neurobiologicznej koncepcji rywalizacji afordancji Paula Ciska, przeanalizowano również możliwy model neurobiologiczny zjawiska enkulturacji.

## KONCEPCJA ENKULTURACJI

Enkulturacją określa się najogólniej proces nabywania i modyfikacji zdolności poznawczych umożliwiających efektywne funkcjonowanie w danym środowisku społecznym (Fabry, 2018b: 912). Richard Menary, jeden z teoretyków enkulturacji, wyjaśnia ją, odwołując się do koncepcji integracji poznawczej — CI (ang. *cognitive integration*) — zakładającej, że elementy neuronalne, cielesne i środowiskowe są w istotny sposób powiązane w trakcie wykonywania określonego zadania poznawczego (Menary, 2015: 2). Enkulturacja ma zatem charakter usytuowany, ponieważ odbywa się na poziomie neuronalnym,

---

<sup>1</sup> Pojęcia te nie posiadają jednoznacznego odpowiednika w języku polskim, w literaturze zaproponowano między innymi tłumaczenie „ukulturowiony mózg” (Komendziński, 2013). W artykule pozostano przy terminie „koncepcja enkulturacji”, a w odniesieniu do tego procesu — „enkulturacja”.

cielesnym oraz środowiskowym, czyli w określonej niszy<sup>2</sup> (Menary, 2015: 6). Wiele organizmów modyfikuje własne nisze poprzez aktywną zmianę otoczenia. Z czasem modyfikacje te mogą mieć konsekwencje w kontekście ewolucji biologicznej (organizmy oraz ich nisze mogą zatem współewoluować). W odniesieniu do człowieka mówi się dodatkowo o tzw. niszy poznawczej (ang. *cognitive niche*) lub bardziej wąsko o niszy kulturowej, którą jest środowisko społeczno-kulturowe, rozwijające się i podlegające na przestrzeni pokoleń przemianom, zapewniając osobnikom zasoby poznawcze, umożliwiające im realizację codziennych zadań (Fabry, 2018a: 5)<sup>3</sup>. Tymi zasobami mogą być takie wytwory kulturowe jak moda, metody rozwiązywania określonych problemów, systemy pisma czy systemy liczbowe, praktyki wykorzystania pewnych narzędzi czy reprezentacji poznawczych oraz instytucje publiczne, na przykład szkoły (Fabry, 2018a: 24; Menary, 2015: 4). Osobnik wchodzi w interakcję z elementami niszy poznawczej, która pozwala wykorzystać te zasoby do wykonywania pewnego działania lub zadania poznawczego (Fabry, 2018a; Rowlands, 1999). Interakcja ta może obejmować wiele elementów takich jak ruchy gałek ocznych (Fabry, 2018a: 12).

Proces nabywania wiedzy dotyczącej sposobu użytkowania elementów niszy poznawczej w zdecydowanej mierze ma charakter społeczny i opiera się na tzw. uczeniu kulturowym (Fabry, 2017: 350; Henrich, 2016: 4). Ta forma uczenia się występuje, kiedy jednostki pozyskują informacje od innych członków społeczności, na przykład przez wnioskowanie o ich preferencjach, celach, przekonaniach i strategiach działania, często poprzez ich kopiowanie (Henrich, 2016: 52). Według części badaczy uczenie społeczne prowadzące do kumulatywnego gromadzenia określonych narzędzi mentalnych i umiejętności doprowadziło do wykształcenia się tzw. kolektywnego mózgu (ang. *collective brain*), zapewniającego ewolucyjny sukces *Homo sapiens* (Henrich, 2016: 5). Kultura będąca nośnikiem wszystkich tych narzędzi i umiejętności określała również zasady ich wykorzystania (Henrich, 2016: 52). Sposób wchodzenia w interakcję z otoczeniem, a dokładniej z niszami poznawczymi, rządzi się określonymi konwencjami społecznymi i kulturowymi, które zawężają repertuar zachowań, wyznaczając pewne normy (ang. *cognitive norms*) (Menary, 2010). Proces ten określono w ramach koncepcji enkulturacji mianem transformacji poznawczej (Menary, 2015: 8). Transformacje poznawcze zachodzą wtedy, gdy rozwój zdolności kognitywnych jednostki jest kształtowany przez jej niszę kulturową. Zjawisko to stanowi nic innego jak proces neuronalnego i cielesnego przystosowywania się organizmu do nowych form interakcji z otoczeniem kulturowym

<sup>2</sup> Nisza to określone miejsce funkcjonowania organizmów (Reece et al., 2016: 1209).

<sup>3</sup> Kategoria niszy poznawczej jest bliska pojęciu biologicznego habitatu, jednak ze względu na to, że „nisza odwołuje się bardziej do tego, jak żyje organizm, niż gdzie żyje” (Kono, 2009: 365), jest to kategoria w uzasadniony sposób odróżnialna. Cytaty z prac obcojęzycznych, jeśli nie zaznaczono inaczej, są w przekładzie autora.

(Menary, 2013; Menary, 2015). Koncepcja enkulturacji jest zgodna z założeniami idei poznania osadzonego i ucieleśnionego, jednak ze względu na to, że kładzie szczególny nacisk na uwarunkowane kulturowo praktyki i nisze poznawcze, zarówno w wymiarze filo-, jak i ontogenetycznymi, zasługuje na wyodrębnienie w ramach programu 4E (Fabry, 2018a: 27).

Nisza kulturowa stanowi zatem zakumulowany na przestrzeni pokoleń zbiór artefaktów, praktyk, technik, heurystyk, narzędzi umysłowych, umiejętności, pojęć i wierzeń, z którymi wchodzimy w interakcje i które przyswajamy w znacznej mierze poprzez uczenie społeczne (Henrich, 2016: 3)<sup>4</sup>. Umiejętność odpowiedniego i efektywnego wykorzystania zasobów kulturowych wymaga jednak wykształcenia pewnego rusztowania poznawczego, dostarczającego zdolności odczytywania znaczenia poszczególnych symboli, gestów, sytuacji, a także wiedzy na temat posługiwania się określonymi przedmiotami (Henrich, 2016: 234). Umiejętności te przyswajane są z kolei właśnie dzięki procesowi enkulturacji. Elementy wypełniające nisze kulturowe niejako „oferują” możliwość wejścia z nimi w użyteczną interakcję, ale jedynie osobnikom posiadającym odpowiednie umiejętności i przygotowanie (Ramstead, Veissière, & Kirmayer, 2016: 2). W związku z tym proces ów można trafnie scharakteryzować w ramach koncepcji afordancji.

Interakcje pomiędzy osobnikiem a elementami kultury potraktować można jako pewien podtyp afordancji — tzw. afordancje kulturowe<sup>5</sup> (Ramstead, Veissière, & Kirmayer, 2016: 2). Z kolei niszę kulturową można określić krajobrazem afordancji (ang. *landscape of affordances*), czyli całkowitym zestawem afordancji dostępnych w danym środowisku, w obrębie którego jednostka w określonych kontekstach wchodzi w ograniczone czasowo i przestrzennie relacje, czyli tzw. pola afordancji (ang. *field of affordances*) (Ramstead, Veissière, & Kirmayer, 2016: 3). W tym kontekście elementy niszy kulturowej afordują (oferują, prowokują) konkretny wachlarz zachowań osobnikom, którzy poprzez proces enkulturacji nabyli zdolność wejścia w tę interakcję. Rodzaj afordancji zależnych od konkretnych umiejętności osobnika (takich jak znajomość konwencji, praktyk i norm społecznych) określa się afordancjami konwencjonalnymi (Ramstead, Veissière, & Kirmayer, 2016: 2). W lepszym wyjaśnieniu tego zjawiska pomocne będą przykłady.

---

<sup>4</sup> W tym kontekście ogólne pojęcie, jakim jest „kultura”, rozumieć można jako zbiór ludzkich nisz kulturowych obecnych w różnych częściach świata na przestrzeni całej historii.

<sup>5</sup> Pojęcie „afordancja” powstało na gruncie psychologii ekologicznej Jamesa Gibsona (Gibson, 1977; Gibson, 1979), której celem była dokładniejsza charakterystyka niereprezentacyjnej formy percepcji. Pojęcie „afordancja” odnosi się do właściwości relacyjnych elementów otoczenia, umożliwiających/oferujących określone działanie dla wchodzącego z nimi w interakcję podmiotu. Pojęcie to z czasem zostało zaadoptowane przez różne dyscypliny, które niekiedy traktują ją nieco inaczej niż Gibson. Charakterystyka tego zagadnienia nie jest jednak przedmiotem tekstu.

Okulary jako artefakt kulturowy są narzędziem do korekty lub ochrony wzroku. Dzięki swojemu specyficznemu kształtowi „sugerują”, w jaki sposób można ich użyć, nawet osobie, która wcześniej nie spotkałaby się z takim przedmiotem. Jednak zaznajomienie się z okularami polegać może na ograniczeniu pewnych działań. Wiemy na przykład, że zakładając je, nie możemy zbyt mocno wyginać zauszników na zewnątrz ani dotykać szkieł palcami. Z czasem odpowiednie obchodzenie się z okularami jest całkiem automatyczne. Rozumiemy również, że są one częścią mody, a więc niektóre ich elementy posiadają jedynie funkcje ozdobne, a niekiedy użytkownicy stosują szkła bez korekty. Ze względu na to, że dawniej okulary najczęściej były niezbędne głównie pracownikom umysłowym, postrzegamy noszące je osoby jako poważniejsze i bardziej inteligentne. Gdy mamy odpowiedni bagaż kulturowy, niektóre modele od razu kojarzą nam się z określonym okresem historyczny albo osobą. Przedmiot, jakim są okulary, określa więc całą sieć ruchów, znaczeń, skojarzeń i gestów charakterystycznych dla danej niszy kulturowej.

Artefaktem kulturowym, który dostarczył konkretnych zdolności poznawczych, jest liczydło. Nie jest ono stosowane powszechnie we wszystkich kręgach cywilizacyjnych, dlatego stanowi bardzo dobry przykład, jak nawet pojedynczy element niszy kulturowej potrafi wpłynąć na zdolności poznawcze. Osoby biegłe w manualnym stosowaniu liczydła wykazują istotnie większą zdolność dokonywania pewnych operacji matematycznych (takich jak dodawanie trzech liczb trzycyfrowych), nawet w momencie kiedy są pozbawione jego pomocy (Henrich, 2016: 230). Manualna interakcja z liczydłem (będącym narzędziem narzucającym określony sposób dokonywania operacji matematycznych) kształtuje sposób myślenia, umożliwiając efektywniejsze manipulowanie i przechowywanie liczb w pamięci roboczej, również w sytuacji, kiedy nie korzystamy fizycznie z tego przyrządu (Henrich, 2016: 230). Proces enkulturacji polegał w tym przypadku na dostosowaniu istniejących struktur neuronalnych do nowego zadania związanego z wykorzystaniem zasobów kulturowych (Menary, 2015: 9). Przykładem nieco bardziej rozbudowanym może być uczestnictwo w obrzędku religijnym, którego rozumienie wymaga znajomości znaczenia określonego repertuaru gestów, symboli i przedmiotów, a także wyuczonego zachowania i rozpoznawania ról innych uczestników. Zdolności te umożliwiają zaistnienie afordancji konwencjonalnych, które w przebiegu obrzędku mogą mieć charakter motoryczny (na przykład odpowiednie wykorzystanie kłęcznika), emocjonalnych (na przykład reakcja na wzniesienie symbolu religijnego przez duchownego) i poznawczych (na przykład rozumienie pewnych metafor, alegorii i ról społecznych).

Afordancje kulturowe przejawiają się zatem na poziomach poznawczym, emocjonalnym oraz motorycznym, a proces enkulturacji wpływa na wszystkie te aspekty ludzkiego funkcjonowania (Menary, 2015: 9). Enkultuacja związana jest z mającymi szczególny charakter zmianami struktur biologicznych. Na przykład zdolność posługiwania się językiem jest produktem ewolucji

kulturowej, który modyfikuje ludzki układ nerwowy, umożliwiając mu błyskawiczne przekształcenie wzorców umysłowych w komunikat językowy. Badania empiryczne pokazały, że szeroko rozumiane artefakty kulturowe wpływają również na funkcje emocjonalne, procesy uwagowe, percepcje obiektów oraz pamięć (Downey & Lende, 2012: 33; Han & Ma, 2014: 295; Han & Northoff, 2008: 647; Henrich, 2016: 231). Podsumowując, enkulturacja jest procesem przekształcającym podstawowe zdolności motoryczne, emocjonalne i poznawcze oraz ułatwiającym ich wykorzystanie w kontekście kulturowym (Menary, 2015). Polega na dostosowaniu odpowiednio plastycznych obwodów neuronalnych do nowych, specyficznych dla danego kontekstu kulturowego funkcji (pisanie, czytanie). Dostosowanie to związane jest ze zwiększaniem zasobów afordancji konwencjonalnych i jest możliwe poprzez interakcję z niszą kulturową i uczenie społeczne.

Wracając do pytania o możliwość identyfikacji zmian o charakterze biologicznym leżących u podłoża enkulturacji, warto wspomnieć, że zadanie to wymaga połączenia psychologicznych badań międzykulturowych oraz technik neuroobrazowych (Han & Northoff, 2008: 652). Badacze i badaczki zajmujący się enkulturacją postulują więc poszerzenie badań na styku mózg–kultura (Lende & Downey, 2012: 24). Zgodnie z tą perspektywą struktury centralnego układu nerwowego podlegają istotnemu wpływowi środowiska kulturowego, które musi być wzięte pod uwagę w rozważaniach dotyczących natury procesów poznawczych oraz emocjonalnych (Lende & Downey, 2012: 25). Kultura w takim rozumieniu stanowi zatem nie tylko wspólne dla danej społeczności normy, symbole, zwyczaje itd., ale również wspólne wzorce zachowań, zautomatyzowane reakcje i podobny sposób postrzegania siebie oraz innych członków społeczności (Han et al., 2008; Han & Northoff, 2008: 648). Pokazuje to również, że przejście pomiędzy naturą a kulturą jest płynne i ma charakter w znacznej mierze konceptualny (Heras-Escribano & De Pinedo-García, 2018: 3; Menary, 2015). Jest to zgodne z ustaleniami koncepcji wchodzących w zakres 4E, które podważają tradycyjny podział na to, co biologiczne i kulturowe, oraz traktują procesy poznawcze jako zjawiska ukształtowane przez wzajemny wpływ biologii i kultury. Pojawia się jednak pytanie, w jaki sposób kontekst kulturowy kształtuje układ nerwowy i których struktur neuronalnych ten proces może dotyczyć (Downey & Lende, 2012: 24).

## ENKULTURACJA I KONCEPCJA AFORDANCJI — KONCEPCJA CISKA I JEJ POTENCJALNE ROZSZERZENIE

Centralny układ nerwowy jest silnie kształtowany czynnikami kulturowymi (Kim & Sasaki, 2014; Lende & Downey, 2012). W związku z tym wypracowywane są perspektywy badawcze stawiające mózg w centrum dyskusji nie tylko

o ludzkiej naturze, ale również kulturze (Lende & Downey, 2012: 24). Perspektywy te integrują niekiedy antropologię kulturową, dostarczającą wiedzę na temat rozumienia rzeczywistości kulturowej przez członków danej społeczności, oraz neuronaukę, której metody pozwalają badać mechanizm przetwarzania treści kulturowych przez mózg (Lende & Downey, 2012). Próba wyjaśnienia tego mechanizmu jest jednak przedsięwzięciem niezwykle złożonym. Perspektywa oferowana przez koncepcję afordancji kulturowych oraz podejście usytuowane, wyrażane tutaj w postaci idei enkulturacji, mogą dostarczyć jednak wskazówek istotnych zarówno dla antropologów czy kulturoznawców, jak i badaczy i badaczek podejmujących omawiany problem od strony neurobiologicznej.

Rozważania z pierwszej części tekstu wskazują, że potencjalny mechanizm neurobiologiczny leżący u podłoża omawianych zjawisk musiałby obejmować struktury odpowiedzialne za procesy poznawcze i motoryczne oraz odznaczać się odpowiednią neuroplastycznością (co umożliwiłoby zapis dynamicznych z biologicznego punktu widzenia zmian kulturowych). Neuronaukowcem próbującym zintegrować dane wskazujące powiązanie funkcji poznawczych i motorycznych z podejściem usytuowanym obejmującym koncepcję afordancji jest Paul Cisek. Badacz postrzega układ nerwowy jako system zapewniający organizmowi zdolność efektywnego działania w otaczającym go środowisku, dlatego koncentruje się w badaniach na neurobiologicznej kontroli zachowania (Cisek & Kalaska, 2010: 270). Według Ciska zarządzanie zachowaniem związane było z dwoma rodzajami problemów stojących przed zwierzęciem. Po pierwsze wyborem odpowiedniego działania spośród możliwych alternatyw (podjęcie decyzji), a po drugie dookreśleniem aspektów czasoprzestrzennych wybranego działania (czyli zaplanowaniem jego przebiegu) (Cisek, 2007: 1585). Cisek twierdzi, że procesy te nie następują po sobie, tak jak zakłada to część koncepcji kognitywistycznych oddzielających percepcję, planowanie i działanie (Fodor, 1983; Pylyshyn, 1984), ale że są one realizowane równocześnie (Cisek, 1999: 31). Układ nerwowy na podstawie napływających danych w sposób ciągły analizuje potencjalne scenariusze interakcji ze środowiskiem, a w proces ten zaangażowane są funkcje zarówno sensomotoryczne, jak i poznawcze. Innymi słowy mózg jednocześnie określa zestaw możliwych działań, jakie oferuje środowisko, i dokonuje spośród nich wyboru na podstawie zakładanego celu i spodziewanych rezultatów (Cisek, 2007). Realizacji wybranej strategii, na przykład motorycznej, towarzyszy ciągła kontrola w postaci przetwarzania danych sensorycznych, umożliwiająca modyfikacje wyjściowej strategii, jeśli pojawią się ku temu przesłanki. Alternatywne możliwości działania są zatem rozpatrywane nieprzerwanie nawet w trakcie realizacji już wybranej strategii (Pezzulo & Cisek, 2016: 490). Wybór odpowiedniej reakcji dokonywany jest spośród grona zapisanych w układzie nerwowym możliwych interakcji organizmu z otoczeniem i odbywa się poprzez wyhamowywanie alternatyw określonego działania aż do wyłonienia finalnej strategii (co według badacza przypomina rywalizację afordancji, stąd określił

swoją koncepcję hipotezą rywalizacji afordancji [ang. *the affordance competition hypothesis*] (Cisek, 2007).

Z tej perspektywy afordancje stanowią rodzaj reprezentacji neuronalnych, odzwierciedlających konkretną interakcję motoryczną organizmu z elementami otoczenia<sup>6</sup>. Zachowanie jest rezultatem ciągłej rywalizacji pomiędzy tymi reprezentacjami, która regulowana jest przez dopływ informacji ze środowiska zewnętrznego i wewnętrznego (Cisek, 2007: 1594). Według Ciska procesy poznawcze, takie jak planowanie, myślenie abstrakcyjne czy wyobrażenia, również mogą być traktowane jako kontrolowany proces symulowania określonych możliwości działania i ich wyników, wspierając w ten sposób wybór najefektywniejszej w określonej sytuacji reakcji. Co więcej, procesy poznawcze i motoryczne angażują według badacza częściowo te same struktury neurobiologiczne (Cisek & Kalaska, 2010: 418).

Poszukiwania potencjalnego mechanizmu neurobiologicznego odpowiedzialnego za powyższy proces prowadzą Ciska w kierunku obwodów korowo-podkorowych (Cisek & Kalaska, 2010: 421). Badacz wysunął hipotezę, że rolę centralnej struktury hamującej możliwe alternatywy reakcji (afordancji) odgrywać mogą jądra podstawy (Cisek, 2007: 1588). Przemawia za tym między innymi to, że są one jedną z podstawowych struktur odpowiadających za motorykę oraz łączą się z praktycznie wszystkimi rejonami kory mózgu, wzgórza oraz układu limbicznego, w tym ciała migdałowatego (Dum & Strick, 2009; Mink, 1999: 728; Postuma & Dagher, 2006). Jądra podstawy powiązane są również bezpośrednio z jądrem siatkowatym wzgórza, kontrolującym wzgórzowo-korową transmisję informacji — również sensomotorycznych (Graybiel, 1997: 460; Graybiel & Mink, 2009; Mink, 1999: 726). Cisek zakłada zatem, że napływające ze świata informacje sensoryczne są wykorzystywane w sposób ciągły do określania szeregu potencjalnych działań i równocześnie poprzez hamowanie innych biorą udział w wyborze tego, którego uruchomienie w danej sytuacji jest najwłaściwsze (Cisek & Kalaska, 2010: 282–283).

Warto w tym miejscu zwrócić uwagę na kilka wniosków płynących z zarysowanej powyżej koncepcji. Kontrola zachowania obejmuje procesy motoryczne, emocjonalne i poznawcze funkcjonujące w sposób zintegrowany i angażujące w znacznej mierze te same struktury neurobiologiczne (Cisek

---

<sup>6</sup> Mnogość klasyfikacji afordancji, sposobów ich rozumienia i interpretacji wyjściowej koncepcji Gibsona sprawia, że liczne grono badaczek i badaczy nie zgodziłoby się na nazywanie reprezentacji neuronalnych afordancjami. Koncepcja afordancji powstała w celu charakterystyki pewnej relacji pomiędzy obiektem a podmiotem (Gibson, 1979). Część badaczek i badaczy traktuje więc afordancje jako relacje, a część umiejscawia je w przedmiocie. Cisek rozumie je jako pewne wzorce interakcji z obiektem zapisane w układzie nerwowym, co jest specyficznym, ale dopuszczalnym zastosowaniem terminu „afordancje” (pomimo że wyjściowo koncepcja psychologii ekologicznej Gibsona, z której wywodzi się koncepcja afordancji, miała charakter antyreprezentacjonistyczny).



& Kalaska, 2010: 273–274). Część działań, które realizowane są przez ten system, związana jest z podejmowaniem prostych decyzji dotyczących reakcji ruchowych. Dana możliwość interakcji z otoczeniem (odzwierciedlona w układzie nerwowym) wybierana jest poprzez hamowanie innych możliwości, czyli poprzez rywalizację afordancji obecnych w krajobrazie możliwych działań (Pezzulo & Cisek, 2016). Jednak ze względu na wspomnianą wspólną realizację procesów poznawczych i motorycznych w podobny sposób jak proces rywalizacji afordancji ruchowych mogą być realizowane również wyższe funkcje poznawcze (co zaszygnał sam Cisek) i afordancje bardziej złożone, jak wspomniane afordancje konwencjonalne. Koncepcję Ciska można zatem uzupełnić, a mechanizm wyboru danej reakcji motorycznej rozszerzyć na bardziej abstrakcyjne procesy, takie jak na przykład pamięć, pełniąca istotną funkcję z perspektywy wyjaśniania procesu enkulturacji, co zostanie omówione w dalszej części tekstu.

Według Ciska strukturami realizującymi opisane przez niego procesy są połączenia poszczególnych rejonów kory mózgu ze strukturami podkorowymi, głównie jądrami podstawy, spośród których istotną rolę odgrywa prążkowie (Cisek, 2007: 1590; Cisek & Kalaska, 2010: 284; Pezzulo & Cisek, 2016: 420). Modelem charakteryzującym te połączenia nieco szerzej jest koncepcja pętli korowo-podkorowych (Alexander, DeLong, & Strick, 1986; Gorzelańczyk, 2011; Graybiel & Mink, 2009; Groenewegen, 2003). Pętle korowo-podkorowe to połączenia kory mózgu, wzgórze i jąder podstawy (z których podstawową rolę odgrywa prążkowie), pozwalające na wzajemne pobudzanie i hamowanie tych struktur, umożliwiając na przykład wykonanie określonego ruchu (Mink, 1999: 733)<sup>7</sup>. Panuje powszechna zgoda dotycząca roli pętli korowo-podkorowych w rozpoczynaniu i koordynacji ruchu mięśni (Mink, 1999: 733; Phillips et al., 1993). Wyniki późniejszych badań wykazały jednak ich istotne znaczenie w realizacji funkcji emocjonalnych oraz poznawczych (Graybiel, 1997: 426; Graybiel & Mink, 2009; Postuma & Dagher, 2006). Obecne badania oraz dane kliniczne potwierdzają, że struktury te umożliwiają skoordynowaną i zintegrowaną realizację szeregu funkcji motorycznych, emocjonalnych oraz poznawczych (Gorzelańczyk, 2011; Graybiel & Mink, 2009; Riva, Taddei, & Bulghe-roni, 2018).

Pętle korowo-podkorowe integrują informacje docierające nieprzerwanie ze środowiska wewnętrznego (ciało i inne struktury mózgu) i zewnętrznego (środowisko naturalne i kulturowe). Zespół tych informacji uruchamia pod presją czasu odpowiednie strategie motoryczne, emocjonalne oraz poznawcze, dynamicznie dostosowując organizm do określonej sytuacji. Kluczowe dla tego procesu są obecne w prążkowie średnie komórki kolcowe, które dzięki swoim

---

<sup>7</sup> Wyróżniono pięć pętli korowo-podkorowych, jednak ze względu na ich zintegrowane działanie oraz silne powiązanie strukturalne jest to podział jedynie konceptualny (Gorzelańczyk, 2011: 89).

właściwościom neuroplastycznym umożliwiają elastyczny i praktycznie nieograniczony zapis informacji w postaci tzw. engramów (Gerfen & Bolam, 2017: 5–6). Sieci te są genetycznie ukształtowane poprzez proces ewolucji cielesnego organizmu osadzonego w zmiennym środowisku naturalnym, jednak niezbędne jest ich ciągłe „dostrajanie” do bieżącej sytuacji środowiskowej. Neuroplastyczność między innymi średnich komórek kolcowych, pozwalająca tworzyć im nowe sieci poznawcze (engramy), stanowi zakres, w jakim również środowisko zewnętrzne może kształtować układ nerwowy.

Przebieg kontroli zachowania w pętlach korowo-podkorowych ma charakter iteracji, podczas których kora mózgu odhamowuje określone zestawy engramów w prążkowie, co moduluje funkcjonowanie wzgórza wpływającego zwrótnie na struktury korowe (Gorzelańczyk, 2011). Selektywne pobudzenie i hamowanie obszarów kory mózgu odbywa się poprzez dwa przeciwstawnie działające szlaki, integrujące elementy pętli korowo-podkorowych (Mink, 1999: 733). Obieg informacji w strukturze pętli jest nieprzerwany; zmodyfikowana funkcjonalnie kora mózgu rozpoczyna kolejny cykl, w którym następuje odhamowanie kolejnych engramów prążkowiowych. Każdy cykl zawęża zakres pobudzonych sieci poznawczych, natomiast funkcją kory mózgu jest „sprawdzenie”, na ile te praktyczne engramy, reprezentujące pewien wariant interakcji ze środowiskiem, umożliwiają skuteczne działanie w określonej sytuacji (Graybiel & Mink, 2009). Kolejne cykle obiegu informacji wyłaniają zespół engramów, skutkując daną reakcją, na przykład sięgnięciem po wybrany przedmiot, odczuciem lęku czy podjęciem decyzji (Graybiel, 1997: 463; Groenewegen, 2003; Laskowska, Ciesielski, & Gorzelańczyk, 2008). Reakcje związane z funkcjonowaniem pętli korowo-podkorowych przejawiają się więc na płaszczyznach motorycznej, emocjonalnej i poznawczej (Gorzelańczyk, 2011). Ogólny sposób funkcjonowania tych struktur jest zatem w znacznej mierze analogiczny wobec mechanizmu rywalizacji afordancji zaproponowanego przez Ciska (Cisek, 2007).

Pętle korowo-podkorowe integrują płynące z ciała oraz środowiska informacje, które ułatwiają wybór odpowiedniej strategii działania. Skutki danego działania są zapamiętywane i warunkują prawdopodobieństwo wyboru danej strategii w przyszłości. W ten sposób następuje wspomniane „dostrajanie” engramów — proces ten odbywa się poprzez doświadczenie, manipulację elementami świata zewnętrznego, obserwację i naśladownictwo określonych czynności, zabawę związaną z wykorzystaniem przedmiotów codziennego użytku lub ich odpowiedników oraz imitującą określone sytuacje społeczne, współpracę grupową, naukę pisanie i liczenia, a także inne liczne sytuacje pozwalające na wchodzenie w nieustanną interakcję z otoczeniem. Powyższy proces kształtuje ponadto engramy odzwierciedlające zespół informacji kulturowych wspólny dla danej społeczności, czego dobrym przykładem jest język (Bohsali & Crosson, 2016; Booth et al., 2007).

Proces enkulturacji związany jest naturalnie z pamięcią i procesem zapamiętywania. Z perspektywy poznania usytuowanego zapamiętywanie opiera się na zapisie nie tylko informacji na temat określonych cech bodźców, ale również zmian fizjologicznych zachodzących podczas ich percepcji w układzie nerwowym i innych strukturach organizmu (Bechara, Damásio, & Damásio, 2000: 301). Liczne zapisy pamięciowe nie są zatem czysto poznawcze, a posiadają bagaż motoryczny oraz emocjonalny. Potwierdzają to dane empiryczne wskazujące między innymi wyższą skuteczność w zapamiętywaniu, gdy uczeniu towarzyszy aktywność motoryczna (Wolpert, Diedrichsen, & Flanagan, 2011). Antonio Damásio wskazuje, że zapamiętywanie faktów poprawia się, gdy są one powiązane z kontekstem emocjonalnym, a za realizację tego procesu odpowiedzialne są według niego struktury wchodzące w skład pętli korowo-podkorowych (Bechara, Damásio, & Damásio, 2000). Zwiększone pobudzenie emocjonalne, związane na przykład z funkcjonowaniem ciała migdałowatego, wpływa na proces magazynowania i przywoływania zapisów pamięciowych (Cahill & McGaugh, 1998). Emocje mają silny wpływ na zapamiętywanie informacji, ale także na ich konsolidację i utrzymanie w pamięci długotrwałej (Tyng et al., 2017). Badania potwierdzają również, że na percepcję bodźców i zdolność do ich zapamiętywania silny wpływ ma funkcjonowanie narządów wewnętrznych (takich jak praca serca) oraz zdolności subiektywnego odczuwania zmian w ciele (interocepcja) (Herbert, Pollatos, & Schandry, 2007; Pollatos & Schandry, 2008).

Pamięć nie działa jedynie poprzez zapis struktury określonego obiektu, ale też konsekwencji, jakie niesie za sobą oddziaływanie organizmu z tym obiektem. Zapamiętywane zostają interakcja i związane z nią wzorce czuciowo-ruchowe. Postrzeganie i zapamiętywanie różnorodnych elementów rzeczywistości nie są zatem bierne, a stanowią aktywny proces (Noë, 2004; O'Regan & Noë, 2001: 945). Dobrym przykładem tego zjawiska jest pamięć proceduralna, pozwalająca na wykonywanie standardowych czynności i związana z mózdzkiem, prądkowiem oraz z płatami ciemieniowym, potylicznym i czołowym (Ackermann, 2009). Zapamiętywanie oraz odtwarzanie zapamiętanych sekwencji odbywają się w tym przypadku poprzez działanie, a typowym przykładem tego typu pamięci jest umiejętność jazdy na rowerze („wiem, jak się jeździ na rowerze, bo to robiłem”) (Atkinson & Shiffrin, 1968). Innym typem pamięci, zaangażowanym między innymi w manipulowanie elementami niszy poznawczej (artefaktami, liczbami itp.), jest pamięć robocza nazywana niekiedy operacyjną (Wróbel, 2012: 172–173). Z perspektywy neurobiologicznej podstawowe znaczenie w realizacji pamięci roboczej odgrywa grzbietowo-boczna kora przedczołowa, przednia kora obręczy oraz kora ciemieniowa (Chai, Abd Hamid, & Abdullah, 2018). Badania neuroobrazowe wskazują również istotne zaangażowanie struktur podkorowych (Chai, Abd Hamid, & Abdullah, 2018; Moore et al., 2013), w tym jąder podstawy oraz wzgórze, współpracujących ze strukturami korowymi za pośrednictwem pętli korowo-podkorowych

(Moore et al., 2013). Zaburzenia funkcjonowania pętli przedczołowej grzbie-towo-bocznej prowadzą między innymi do zaniku pamięci lub zmniejszenia zdolności zapamiętywania i skutkują na przykład chorobą Alzheimera (Pasgreta & Gorzelańczyk, 2010), co dodatkowo wskazuje na ich znaczenie w realizacji pamięci operacyjnej. Realizacja pamięci roboczej możliwa jest dzięki zintegrowanemu funkcjonowaniu struktur korowych oraz jąder podstawy, odpowiedzialnych również za zdolności motoryczne (Pockett, 2006: 10). Aktywacja iteracyjnie wybranych engramów prążkowiowych we współpracy z wybranymi rejonami kory mózgu oraz hipokampem (strukturą zewnętrzną wobec pętli korowo-podkorowych, ale istotnie modyfikującą ich pracę) umożliwia wydobywanie konkretnego zapisu pamięciowego (Frank, Loughry, & O'Reilly, 2001; Hartley & Speer, 2000; Moore et al., 2013; Olzak & Gorzelańczyk, 2005). Zgodnie z danymi empirycznymi struktury pętli korowo-podkorowych zaangażowane są w regulację pojemności pamięci roboczej poprzez filtrowanie magazynowanych w niej informacji i eliminowanie nieistotnych danych (Frank, Loughry, & O'Reilly, 2001; McNab & Klingberg, 2008).

Pamięć stanowi zatem funkcję poznawczą angażującą procesy motoryczne oraz emocjonalne, dzieląc z nimi podobne struktury neurobiologiczne. Dane empiryczne sugerują, że obie funkcje mogą przebiegać na zasadzie cyklicznych iteracji realizowanych przez pętle korowo-podkorowe. W przypadku kontroli zachowania proces ten opisać można jako rywalizację afordancji (czyli sieci poznawczych reprezentujących pewne alternatywne modele interakcji z otoczeniem). W przypadku pamięci efektem tego procesu byłoby na przykład wydobywanie pewnych zapisów pamięciowych. Proces ten jednak zachodziłby również w drugim kierunku, co oznacza, że interakcje ze środowiskiem i ich skutki byłyby zapamiętywane (zapisywane w postaci engramów), między innymi przy udziale pętli korowo-podkorowych, jako możliwe alternatywy na przyszłość. Inne wyższe procesy poznawcze, takie jak wyobraźnia, zdolność wykonywania operacji matematycznych itp., byłyby z tej perspektywy również iteracyjną formą rywalizacji pewnych wzorców interakcji ze światem. Sugeruje to, że pętle korowo-podkorowe mogą stanowić jeden z mechanizmów leżących u podłoża procesu enkulturacji, stanowiąc równocześnie składnik podstawy teoretycznej koncepcji poznania usytuowanego.

Należy tutaj zaznaczyć, że z perspektywy omawianych koncepcji enkulturacja, czyli proces kształtowania układu nerwowego przez artefakty kulturowe, zachodzi w pewnym wąskim zakresie. Budowa układu nerwowego człowieka jest zasadniczo uwarunkowana genetycznie, dlatego tak wiele cech i funkcji jest uniwersalnych dla całego gatunku ludzkiego i występuje niezależnie od kontekstu kulturowego. Fakt kulturowej uniwersalności procesów poznawczych nie oznacza jednak, że nie były one współkształtowane kulturowo. Działo się to jednak na bardzo wczesnym etapie ewolucji *Homo sapiens* (Henrich, 2016: 183–184). Kulturowe kształtowanie układu nerwowego

odbywa się w skali ewolucyjnej, kiedy zmiany kulturowe, na przykład w zakresie diety czy obyczajów dotyczących łączenia się w pary i seksualności, nakierowują ewolucję biologiczną na nowe tory (Henrich, 2016: 326). Wówczas zmiany układu nerwowego mają charakter genetyczny<sup>8</sup>. Jednak kulturowe kształtowanie się układu nerwowego odbywać się może również w skali jednostki, właśnie poprzez opisane w tekście tzw. uczenie kulturowe (Henrich, 2016: 12). W tym przypadku zmiany układu nerwowego również mają charakter biologiczny, jednak nie genetyczny, i zachodzą w zakresie, na jaki pozwala neuroplastyczność sieci nerwowych — w kontekście prowadzonych rozważań głównie średnich komórek kolcowych<sup>9</sup>. Enkulturação dotyczy zatem zmian biologicznych, które nie muszą mieć charakteru genetycznego. Przytoczone źródła pokazują, że kultura może kształtować architekturę mózgu w zakresie, na jaki pozwala między innymi neuroplastyczność średnich komórek kolcowych, stanowiących kluczowy komponent omawianych w tekście pętli korowo-podkorowych.

## PODSUMOWANIE

Koncepcja poznania usytuowanego wskazuje współzależności procesów neuronalnych, cielesnych oraz społeczno-kulturowych w kształtowaniu funkcji poznawczych (Robbins & Aydede, 2009). Jedną z propozycji wypracowywanych w ramach usytuowania — koncepcja enkulturacji — wskazuje na silne i dwukierunkowe kształtowanie kultury i budowy oraz funkcji mózgu (Downey & Lende, 2012; Lende & Downey, 2012).

Badania empiryczne pokazują, że pomiędzy grupami osób pochodzących z różnych kręgów kulturowych lub eksponowanych na inne bodźce kulturowe występują różnice w aktywności neurobiologicznej, która przejawia się również na poziomie poznawczym (na przykład w przypadku pamięci lub percepcji) (Han & Northoff, 2008). Dowodzi to silnego wpływu kultury na kształtowanie się umysłowości człowieka, co wspiera tezę poznania usytuowanego oraz koncepcję enkulturacji wpisującej się w nurt 4E (Fabry, 2017: 349). Pojawia się tym samym potrzeba opisu działania układu nerwowego w określonych warunkach środowiskowych, swego rodzaju „ekologii mózgu” (Fuchs, 2009: 232). Teoretycy enkulturacji wskazują, że szeroki zasób gromadzonych na przestrzeni

---

<sup>8</sup> Zbliżonym mechanizmem jest tzw. efekt Baldwina, czyli zjawisko przekształcania zachowań wyuczonych w instynktowne (Simpson, 1953).

<sup>9</sup> Dokładna charakterystyka przebiegu zmian neurobiologicznych związanych z kształtowaniem układu nerwowego nie jest przedmiotem tekstu, jednak warto zaznaczyć, że odbywa się to między innymi poprzez zjawisko LTP (ang. *long-term potentiation*) oraz LTD (ang. *long-term depression*), czyli molekularny mechanizm wzmacniania oraz osłabiania połączenia synaptycznego (Kalat, 2020: 496).

pokoleń elementów składających się na kulturę (od konkretnych artefaktów, przez abstrakcyjne systemy liczbowe, język, heurystyki poznawcze, metody rozwiązywania problemów, wierzenia, a na instytucjach publicznych kończąc), tworzy pewną niszę kulturową kształtującą i kształtowaną przez człowieka, która moduluje układ nerwowy, określając sposób interakcji ze środowiskiem i wykorzystania jego zasobów (Fabry, 2017: 350; Ramstead, Veissière, & Kir-mayer, 2016: 7). Zgodnie z przyjętą w pracy perspektywą niszę kulturową można potraktować jako pewien krajobraz afordancji, czyli zbiór możliwości interakcji z otoczeniem (Pezzulo & Cisek, 2016; Ramstead, Veissière, & Kir-mayer, 2016: 4). Pozwalają one istotnie zwiększać ludzkie zdolności poznawcze, a nauka korzystania z tych zasobów możliwa jest poprzez enkulturację, czyli przyswajanie określonych wzorców zachowania i myślenia o charakterze ucieleśnionym (pewnego typu afordancji, które możemy określić afordancjami konwencjonalnymi).

Pojawia się zatem pytanie o neurobiologiczny aspekt enkulturacji i możliwość odnalezienia mechanizmów neuronalnych odpowiedzialnych za realizację afordancji konwencjonalnych. W pracy omówiono koncepcję rywalizacji afordancji Paula Ciska, w której starał się on wyjaśnić złożony mechanizm kontroli zachowania, umożliwiający percepcję, działanie i wdrażanie konkretnych modeli interakcji z otoczeniem (Cisek, 1999; Cisek, 2007; Cisek & Kalaska, 2010). Model Ciska odnosi się do prostych reakcji motorycznych, jednak badacz sugeruje, że (ze względu na powiązanie funkcji motorycznych, emocjonalnych i poznawczych) stojący za tym mechanizm neurobiologiczny, czyli powiązania korowo-prążkowiowe, może również pomóc w wyjaśnieniu wyższych procesów poznawczych. Podążając za sugestią Ciska, rozważono w tekście, czy bardziej ogólny model funkcjonowania tego mechanizmu — koncepcja pętli korowo-podkorowych — może być użyteczny przy próbie wyjaśniania procesu enkulturacji. Na przykładzie pamięci zaproponowano, że w podobny sposób jak realizacja procesów motorycznych (rywalizacja afordancji) odbywa się również realizacja procesów emocjonalnych oraz poznawczych.

Tekst nie dąży do wyjaśnienia zjawiska enkulturacji czy realizacji afordancji na poziomie neurobiologicznym. Wszelkie próby tego rodzaju wymagałyby szeroko zakrojonych analiz uwzględniających międzykulturowe badania psychologiczne oraz powiązane z nimi badania obrazowe i funkcjonalne mózgu, mogące ukazać, jak kultura wpływa na kształtowanie struktur odpowiedzialnych za procesy poznawcze oraz sensomotoryczne (Han & Northoff, 2008)<sup>10</sup>. Wśród badaczy panuje raczej zgoda, że wpływ środowiska kulturowego na centralny układ nerwowy stanowi skomplikowany i wieloaspektowy proces oddziałujący

<sup>10</sup> Nadal nie jest na przykład jasne, czy integracja badań kulturowych i neuronauki jest jedynie addytywna, dostarczając dodatkowych dowodów na plastyczność neuronalną w ludzkim mózgu, czy też prawdziwie synergiczna, oferująca wgląd, którego żadna dyscyplina nie byłaby w stanie osiągnąć samodzielnie (Losin, Dapretto, & Iacoboni, 2010).

na liczne regiony mózgu, a zatem pojedyncza koncepcja neurobiologiczna nie wyjaśnia go w pełni (Downey & Lende, 2012). Co więcej, ze względu na usytuowany charakter omawianych zjawisk perspektywa jedynie neurobiologiczna nie byłaby w pełni wystarczająca<sup>11</sup>.

## BIBLIOGRAFIA

- Ackermann, D. (2009). *Wpływ stereotaktycznej talamotomii na funkcje kognitywne i stopień nasilenia depresji u osób z chorobą Parkinsona*. Bydgoszcz: Uniwersytet Kazimierza Wielkiego.
- Ackermann, D., Gorzelańczyk, E.J., Olzak, M., Laskowska, I., & Walecki, P. (2010). Pętla prążkowiowo-wzgorzowo-korowe. Fizjologiczna kontrola funkcji motorycznych, emocjonalnych i poznawczych. *Episteme*, 11, 343–384.
- Alexander, G., DeLong, M., & Strick, P.L. (1986). Parallel organization of functionally segregated circuits linking basal ganglia and cortex. *Annual Review of Neuroscience*, 9(1), 357–381. <https://doi.org/10.1146/annurev.ne.09.030186.002041>.
- Atkinson, R. & Shiffrin, R. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. *Psychology of Learning and Motivation*, 2, 89–195.
- Bechara, A., Damásio, H., & Damásio, A. (2000). Emotion, decision making and the orbitofrontal cortex. *Cerebral Cortex*, 10(3), 295–307.
- Bohsali, A. & Crosson, B. (2016). The basal ganglia and language: A tale of two loops (s. 217–242). W: J.-J. Soghomonian (Red.). *The basal ganglia: Novel perspectives on motor and cognitive functions*. Berlin: Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-42743-0\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-319-42743-0_10).
- Booth, J.R., Wood, L., Lu, D., Houk, J.C., & Bitan, T. (2007). The role of the basal ganglia and cerebellum in language processing. *Brain Research*, 1133(1), 136–144. <https://doi.org/10.1016/J.BRAINRES.2006.11.074>.
- Cahill, L. & McGaugh, J. (1998). Mechanisms of emotional arousal and lasting declarative memory. *Trends in Neurosciences*, 21(7), 294–299. [https://doi.org/10.1016/S0166-2236\(97\)01214-9](https://doi.org/10.1016/S0166-2236(97)01214-9).
- Chai, W.J., Abd Hamid, A.I., & Abdullah, J.M. (2018). Working memory from the psychological and neurosciences perspectives: A review. *Frontiers in Psychology*, 9, 401. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00401>.
- Cisek, P. (1999). Beyond the computer metaphor: Behaviour as interaction. *Journal of Consciousness Studies*, 6(11–12), 125–142.
- Cisek, P. (2007). Cortical mechanisms of action selection: The affordance competition hypothesis. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 362(1485), 1585–1599. <https://doi.org/10.1098/rstb.2007.2054>.
- Cisek, P. & Kalaska, J. F. (2010). Neural mechanisms for interacting with a world full of action choices. *Annual Review of Neuroscience*, 33(1), 269–298. <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.051508.135409>.
- Damásio, A. (2011). *Jak umysł zyskał jaźń. Konstruowanie świadomego mózgu*. (Przeł. N. Radomski). Poznań: Rebis.
- Downey, G., Lende, D., & Brains, O.E. (2012). Neuroanthropology and the encultured brain (s. 23–65). W: D.H. Lende & G. Downey (Red.). *The encultured brain: An introduction to neuroanthropology*. Cambridge: The MIT Press.

<sup>11</sup> Dziękuję dwóm anonimowym Recenzentom pierwotnej wersji manuskryptu za trafne uwagi, które pozwoliły mi w precyzyjniejszy sposób zrealizować stawiane w artykule cele.

- Dum, R. & Strick, P. (2009). Basal ganglia and cerebellar circuits with the cerebral cortex (s. 553–563). W: M. Gazzaniga (Red.). *The cognitive neurosciences*. Cambridge: The MIT Press.
- Fabry, R.E. (2017). Explaining enculturated cognition (s. 349–354). W: E. Davelaar, G. Gunzelmann, A. Howes, & T. Tenbrink (Red.). *Proceedings of the 39th Annual Conference of the Cognitive Science Society*. London: Cognitive Science Society.
- Fabry, R. (2018a). Betwixt and between: the enculturated predictive processing approach to cognition. *Synthese*, 195(6), 2483–2518. <https://doi.org/10.1007/S11229-017-1334-Y>.
- Fabry, R. (2018b). Enculturation and narrative practices. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 17(5), 911–937. <https://doi.org/10.1007/S11097-018-9567-X>.
- Fodor, J. (1983). *The modularity of mind*. Cambridge: The MIT Press.
- Frank, M.J., Loughry, B., & O'Reilly, R.C. (2001). Interactions between frontal cortex and basal ganglia in working memory: A computational model. *Cognitive, Affective and Behavioral Neuroscience*, 1(2), 137–160. <https://doi.org/10.3758/CABN.1.2.137>.
- Fuchs, T. (2009). Embodied cognitive neuroscience and its consequences for psychiatry. *Poiesis & Praxis*, 6(3–4), 219–233. <https://doi.org/10.1007/s10202-008-0068-9>.
- Gerfen, C.R. & Bolam, J.P. (2017). The neuroanatomical organization of the basal ganglia. *Handbook of Behavioral Neuroscience*, 24, 3–32. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-802206-1.00001-5>.
- Gibson, J. (1977). The theory of affordances. W: R. Shaw & J. Bransford (Red.). *Perceiving, acting, and knowing*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- Gibson, J. (1979). *The ecological approach to visual perception*. Boston: Houghton Mifflin. <https://doi.org/10.2307/429816>.
- Gorzelańczyk, E.J. (2011). Functional anatomy, physiology and clinical aspects of basal ganglia (s. 89–106). W: J. Peres (Red.). *Neuroimaging for clinicians — combining research and practice*. Rijeka: InTech Europe. <https://doi.org/10.5772/24847>.
- Graybiel, A.M. (1997). The basal ganglia and cognitive pattern generators. *Schizophrenia Bulletin*, 23(3), 459–469. <https://doi.org/10.1093/schbul/23.3.459>.
- Graybiel, A.M. & Mink, J. (2009). The basal ganglia and cognition (s. 565–586). W: M. Gazzaniga (Red.) *The cognitive neurosciences*. Cambridge: The MIT Press.
- Groenewegen, H.J. (2003). The basal ganglia and motor control. *Neural Plasticity*, 10(1–2), 107–120. <https://doi.org/10.1155/NP.2003.107>.
- Han, S. & Ma, Y. (2014). Cultural differences in human brain activity: A quantitative meta-analysis. *NeuroImage*, 99, 293–300. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2014.05.062>.
- Han, S., Mao, L., Gu, X., Zhu, Y., Ge, J., & Ma, Y. (2008). Neural consequences of religious belief on self-referential processing. *Social Neuroscience*, 3(1), 1–15. <https://doi.org/10.1080/17470910701469681>.
- Han, S. & Northoff, G. (2008). Culture-sensitive neural substrates of human cognition: A transcultural neuroimaging approach. *Nature Reviews Neuroscience*, 9(8), 646–654. <https://doi.org/10.1038/nrn2456>.
- Hartley, A.A. & Speer, N.K. (2000). Locating and fractionating working memory using functional neuroimaging: Storage, maintenance, and executive functions. *Microscopy Research and Technique*, 51(1), 45–53. [https://doi.org/10.1002/1097-0029\(20001001\)51:1<45::AID-JEMT5>3.0.CO;2-O](https://doi.org/10.1002/1097-0029(20001001)51:1<45::AID-JEMT5>3.0.CO;2-O).
- Henrich, J. (2016). *The secret of our success: How culture is driving human evolution, domesticating our species, and making us smarter*. Princeton: Princeton University Press.
- Heras-Escribano, M. & De Pinedo-García, M. (2018). Affordances and landscapes: Overcoming the nature–culture dichotomy through niche construction theory. *Frontiers in Psychology*, 8, 1–15 (article 2294). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.02294>.



- Herbert, B.M., Pollatos, O., & Schandry, R. (2007). Interoceptive sensitivity and emotion processing: An EEG study. *International Journal of Psychophysiology*, 65(3), 214–227. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2007.04.007>.
- Kalat, J. (2020). *Biologiczne podstawy psychologii*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Kim, H.S. & Sasaki, J.Y. (2014). Cultural neuroscience: Biology of the mind in cultural contexts. *Annual Review of Psychology*, 65(1), 487–514. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010213-115040>.
- Komendziński, T. (2013). Ciała i umysły poruszone razem. Sensomotoryczne podstawy (neuro)estetyki tańca (s. 141–172). W: M. Bogucki, A. Flotyń, P. Podlipniak, & P. Przybysz (Red.). *Neuroestetyka muzyki*. Poznań: Wydawnictwo Naukowe PTPN.
- Kono, T. (2009). Social affordances and the possibility of ecological linguistics. *Integrative Psychological and Behavioral Science*, 43(4), 356–373. <https://doi.org/10.1007/s12124-009-9097-8>.
- Laskowska, I., Ciesielski, M., & Gorzelańczyk, E.J. (2008). Udział jąder podstawy w regulacji funkcji emocjonalnych. *Neuropsychiatria i Neuropsychologia*, 3(3–4), 107–115.
- Lende, D.H. & Downey, G. (2012). *The encultured brain: An introduction to neuroanthropology*. Cambridge: The MIT Press.
- Losin, E.A.R., Dapretto, M., & Iacoboni, M. (2010). Culture and neuroscience: Additive or synergistic?. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 5(2–3), 148–158. <https://doi.org/10.1093/scan/nsp058>.
- McNab, F. & Klingberg, T. (2008). Prefrontal cortex and basal ganglia control access to working memory. *Nature Neuroscience*, 11(1), 103–107. <https://doi.org/10.1038/nn2024>.
- Menary, R. (2010). Dimensions of mind. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 9(4), 561–578. <https://doi.org/doi:10.1007/s11097-010-9186-7>.
- Menary, R. (2013). Cognitive integration, enculturated cognition and the socially extended mind. *Cognitive Systems Research*, 25–26, 26–34. <https://doi.org/10.1016/j.cogsys.2013.05.002>.
- Menary, R. (2015). Mathematical cognition — a case of enculturation (s. 1–20). W: T. Metzinger & J.M. Windt (Red.). *Open MIND* (t. 25). Frankfurt am Main: MIND Group. <https://doi.org/10.15502/9783958570818>.
- Mink, J. (1999). Basal ganglia (s. 725–750). W: L. Squire, D. Berg, F. Bloom, S. du Lac, A. Ghosh, & N. Spitzer (Red.). *Fundamental neuroscience*. Boston: Academic Press.
- Moore, A.B., Li, Z., Tyner, C.E., Hu, X., & Crosson, B. (2013). Bilateral basal ganglia activity in verbal working memory. *Brain and Language*, 125(3), 316–323. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2012.05.003>.
- Noë, A. (2004). *Action in perception*. Cambridge: The MIT Press.
- O'Regan, K. & Noë, A. (2001). A sensorimotor account of vision and visual consciousness. *Behavioral and Brain Sciences*, 24, 939–1031.
- Olzak, M. & Gorzelańczyk, E.J. (2005). Zwoje podstawy i wzgórze a pamięć operacyjna i funkcje wykonawcze, przegląd badań. *Aktualności Neurologiczne*, 4, 282–289.
- Pasgreta, K. & Gorzelańczyk, E.J. (2010). Zaburzenia poznawcze, emocjonalne i motoryczne w chorobie alzheimera — perspektywa neurobiologiczna. *Episteme. Czasopismo Naukowo-Kulturalne*, 1(11), 37–56.
- Pezzulo, G. & Cisek, P. (2016). Navigating the affordance landscape: Feedback control as a process model of behavior and cognition. *Trends in Cognitive Sciences*, 20(6), 414–424. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2016.03.013>.
- Phillips, J., Bradshaw, J., Iansek, R., & Chiu, E. (1993). Motor functions of the basal ganglia. *Psychological Research*, 55(2), 175–181.

- Pockett, S. (2006). The neuroscience of movement (s. 9–24). W: S. Pockett, W.P. Banks, & S. Gallagher (Red.). *Does consciousness cause behavior?*. Cambridge: The MIT Press. <http://psycnet.apa.org/record/2006-10526-001>.
- Pollatos, O. & Schandry, R. (2008). Emotional processing and emotional memory are modulated by interoceptive awareness. *Cognition and Emotion*, 22(2), 272–287. <https://doi.org/10.1080/02699930701357535>.
- Postuma, R.B. & Dagher, A. (2006). Basal ganglia functional connectivity based on a meta-analysis of 126 positron emission tomography and functional magnetic resonance imaging publications. *Cerebral Cortex*, 16(10), 1508–1521. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhj088>.
- Pylyshyn, Z. (1984). *Computation and cognition. Toward a foundation for cognitive science*. Cambridge: The MIT Press.
- Ramstead, M., Veissière, S.P.L., & Kirmayer, L. (2016). Cultural affordances: Scaffolding local worlds through shared intentionality and regimes of attention. *Frontiers in Psychology*, 7, 1–21 (article 1090). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01090>.
- Reece, J.B., Campbell, N.A., Urry, L.A., Cain, M.L., Wasserman, S.A., Minorsky, P.V., & Jackson, R.B. (2016). *Biologia Campbella*. (Przekł. zbiorowy). Poznań: Rebis.
- Riva, D., Taddei, M., & Bulgheroni, S. (2018). The neuropsychology of basal ganglia. *European Journal of Paediatric Neurology*, 22(2), 321–326. <https://doi.org/10.1016/j.ejpn.2018.01.009>.
- Robbins, P. & Aydede, M. (2009). A short primer on situated cognition (s. 3–10). W: P. Robbins & M. Aydede (Red.). *The Cambridge handbook of situated cognition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Rowlands, M. (1999). *The body in mind: Understanding cognitive processes*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Simpson, G. (1953). The Baldwin effect. *Evolution*, 7(2), 110–117.
- Tyng, C.M., Amin, H.U., Saad, M.N.M., & Malik, A.S. (2017). The influences of emotion on learning and memory. *Frontiers in Psychology*, 8 (article 1454). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01454>.
- Ward, D. & Stapleton, M. (2012). Es are good: Cognition as enacted, embodied, embedded, affective and extended (s. 89–104). W: F. Paglieri (Red.). *Consciousness in interaction: The role of the natural and social context in shaping consciousness*. Amsterdam: John Benjamins Publishing Company. <https://doi.org/10.1075/aicr.86.06war>.
- Warneken, F. & Tomasello, M. (2009). Cognition for culture (s. 467–479). W: P. Robbins & M. Aydede (Red.). *The Cambridge handbook of situated cognition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Wilson, R. & Foglia, L. (2017). Embodied cognition (*Summer 2021 Edition*). W: E.N. Zalta (Red.). *The Stanford encyclopedia of philosophy*. Dostęp: <https://plato.stanford.edu/archives/sum2021/entries/embodied-cognition/> (10.06.2022).
- Wolpert, D.M., Diedrichsen, J., & Flanagan, J.R. (2011). Principles of sensorimotor learning. *Nature Reviews. Neuroscience*, 12(12), 751. <https://doi.org/10.1038/nrn3112>.
- Wróbel, S. (2012). Rodzaje pamięci (s. 163–212). W: M. Miłkowski & R. Poczobut (Red.). *Przewodnik po filozofii umysłu*. Kraków: WAM.