



**Mózg:**

fascynacje, problemy,  
tajemnice



Jerzy Vetulani

Mózg:

fascynacje, problemy,  
tajemnice

OPERA SELECTA I

**ho****ini**

Wydanie IV Kraków 2014

Copyright © by Jerzy Vetulani

Copyright © by TYNIEC Wydawnictwo Benedyktynów

ISBN 978-83-7354-520-5

## Spis treści

CZĘŚĆ I: MÓZG, MORALNOŚĆ, SZTUKA . . . . .	7
Mózg a sztuka. . . . .	9
Mózg i świadomość . . . . .	15
Dekalog od pasa w górę, czyli neurobiologia moralności . . . . .	53
Świat według neurobiologa. . . . .	67
Neurobiologia inteligencji . . . . .	71
Plastyczność mózgu . . . . .	87
Czy człowiek jest jedyną istotą świadomą na Ziemi?. . . . .	93
Poszukiwanie dobrostanu . . . . .	97
Neurobiologia agresji. Fenomen agresji w świetle biologii, biochemii i fizjologii mózgu. . . . .	105
Czy może udać się zamach na autonomię ludzkiego mózgu? . . . . .	133
CZĘŚĆ II: SEKS. . . . .	137
Mózg, seks i nagrody. . . . .	139
Płeć mózgu i neurobiologia zachowań seksualnych . . . . .	145
Z życia seksualnego <i>Homo sapiens</i> . . . . .	153
Neurobiologia seksu . . . . .	157
Czy homoseksualizm ma podłoże biologiczne? . . . . .	173
CZĘŚĆ III: PAMIĘĆ. . . . .	181
O pamięci i uczeniu . . . . .	183
Neurobiologia pamięci. . . . .	195
Czy i jak wspomagać pamięć? . . . . .	221
CZĘŚĆ IV: NARKOTYKI . . . . .	231
Dopalacze . . . . .	233
O nałogach bez emocji . . . . .	241
Narkotyki — czym grożą, jak rozpoznać, że ktoś ich używa, i jak ratować w przypadkach zatrucia . . . . .	259
Nota bibliograficzna . . . . .	307



CZĘŚĆ I

**Mózg,  
moralność,  
sztuka**







# Mózg a sztuka

## SZTUKA — KRYTERIUM CZŁOWIECZEŃSTWA

Jedną z charakterystycznych cech gatunku ludzkiego jest zdolność do tworzenia, oceny i odczuwania przyjemności z dzieł sztuki. Żadne ssaki, poza człowiekiem, nie tworzą świadomie dzieł sztuki, chociaż niektóre malowidła małp mają w naszym odczuciu spore walory estetyczne. Sztuka powstała w ewolucji późno. Jeszcze neandertalczyk nie pozostawił po sobie dzieł sztuki, uczynił to dopiero człowiek mądry, *Homo sapiens*, który pozostawił malowidła naskalne i artefakty, świadczące, że sztuka towarzyszyła człowiekowi od początków powstania naszego gatunku, a to sugeruje, że jest dla nas aktywnością niezbędną. Nie istniała nigdy żadna ludzka społeczność, która by nie pozostawiła po sobie dzieł sztuki. Jaką rolę pierwsi twórcy przypisywali sztuce, nie wiemy. Najprawdopodobniej pierwsze dzieła plastyczne były związane z wierzeniami religijnymi, ale mogły też być, na przykład, instrukcjami łowieckimi bądź też tworzone je z powodów wyłącznie estetycznych. Początki takich sztuk jak taniec, muzyka, teatr i poezja są jeszcze bardziej tajemnicze.

## KREATYWNOŚĆ — WARUNEK TWORZENIA SZTUKI

Kreatywność: zdolność do tworzenia nowych idei i koncepcji lub nowych skojarzeń między już istniejącymi ideami jest nieodzownym warunkiem rozwoju ludzkości. Jej wytworzenie miało decydujący wpływ na rozwój człowieka, ponieważ jest ona pierwotna w stosunku zarówno do tworzenia sztuki, jak i narzędzi, a więc postępu technologicznego. Tej właśnie kreatywności, jak się wydaje, pozbawieni byli nasi więksi, silniejsi i obdarzeni większym mózgiem

kuzyni — neandertalczycy, którzy przegrali z nami z krete-  
sem walkę o dominację nad światem. Oczywiście kreaty-  
wność ma swoje różne wymiary i możemy jako jej elementy  
badać fluencję słowną, elastyczność i oryginalność. Obecnie  
dzięki obrazowaniu mózgu wiemy, które obszary kory mó-  
zgowej są związane z wyższą kreatywnością, a nawet, z ja-  
kimi jej aspektami. Okazało się, że są to obszary pojawiające  
się w ewolucji dopiero w mózgu ludzkim.

#### NEUROBIOLOGIA ESTETYKI

Powstanie sztuki zostało umożliwione przez to, że człowiek  
ma poczucie piękna. Ale gdzie leży źródło piękna? Filozo-  
fowie od stuleci wiedli spór na ten temat. Od starożytności  
do czasów oświecenia uważano, za Platonem, że piękno jest  
zawarte w przedmiocie, niezależnie od tego, kto je ocenia.  
Stąd badania nad perspektywą, którym oddawali się, między  
innymi, Leonardo da Vinci i Rafael Santi, stąd szukania zło-  
tych podziałów w kompozycji obrazu, stąd wreszcie badania  
nad kolorem. Dopiero po dwóch milleniach odmienny po-  
gląd wyraził Immanuel Kant, który w rozprawie *O uczuciu  
piękności i wzniosłości* (1764) zaproponował, że zasady pięk-  
na i estetyki tkwią w odbiorcy sztuki. Po dalszych prawie  
250 latach Zeki i Kawabata wykazali, że w mózgu ludzkim  
istnieją swoiste struktury neuronalne zaangażowane w oce-  
nę estetyczną obserwowanego przedmiotu. Dokonali tego,  
badając, które części mózgu aktywują się w chwili, w któ-  
rej wśród brzydkich obrazków pojawia się piękny, a w któ-  
rych — gdy pojawia się piękny wśród brzydkich (badani  
sami klasyfikowali według własnego gustu po trzysta obraz-  
ków z kategorii abstrakcja, martwa natura, pejzaż i portret,  
a następnie oglądali na monitorze osiem z nich). Okazało  
się nie tylko, że na nagłe pojawienie się obrazka brzydkie-  
go reagowały inne części mózgu niż przy pojawieniu się

pięknego, ale także, że o ile na obrazki brzydkie następowała reakcja podobna do obronnej w lewej korze motorycznej — strukturze występującej również u małp i innych ssaków, na obrazki piękne reagowały neurony w przyśrodkowej korze oczodołowo-czołowej, strukturze dobrze rozwiniętej tylko u człowieka, a słabiutko nawet u jego najbliższego krewnego, szympansa bonobo. Kora ta jest nową zdobyczą w ewolucji ludzkiego mózgu i być może jej szczególnemu wykształceniu zawdzięczamy, wśród innych cech różniących nas od naszych małpich kuzynów, naszą wyjątkową zdolność do tworzenia sztuki.

#### ODBIÓR SZTUKI AKTYWUJE MÓZG

Badając, czy powody odnoszenia większych sukcesów naukowych przez osoby równocześnie interesujące się sztuką są związane z tym, że do sztuki ciągną inteligentniejsi, czy też z tym, że sztuka rozwija inteligencje, wykazano, że uprawianie sztuki, zwłaszcza związanej z występowaniem (*performance art*) — muzyki, tańca, aktorstwa, rozwija zarówno swoiste obszary mózgu (np. korę słuchową u muzyków), jak również, że funkcją aktywowaną przez wszelkie aspekty sztuki jest uwaga poznawcza, czyli zdolność do wybiórczego skupienia się na bodźcach intelektualnych przez czas wystarczający dla ich zakodowania i zapisania w pamięci roboczej. Uwaga i kontrola poznawcza, zdolność do elastycznego zdobywania i lokowania zasobów intelektualnych dla osiągnięcia zamierzonego celu przez wybór i integrację istotnych informacji kontekstualnych, mają podstawowe znaczenie dla wyższych zdolności umysłowych. Badania na ludziach wykazały, że funkcje te są związane z aktywnością sieci neuronalnych w różnych obszarach kory mózgowej, zwłaszcza grzbietowej i przedniej części zawoju obręczy, grzbietobocznej korze przedczołowej i korze ciemieniowej, a więc znów głównie

tych, które najbardziej rozwinęły się u człowieka. Uwaga poznawcza gra istotną rolę w codziennym życiu, a szczególnie istotna jest w rozwoju dziecka, gdzie ma zasadniczy wpływ na kontrolę myśli, uczuć i zachowania, a więc na rozwój i edukację. Jednym ze schorzeń charakteryzującym się bardzo niskim poziomem uwagi poznawczej jest ADHD. Uwagę poznawczą można w różny sposób trenować, a dla naszych rozważań jest istotne, że rozwija ją kontakt ze sztuką: zarówno pasywna nauka o sztuce, jak i uczenie działalności artystycznej.

Praktycznie wiedzę o wpływie sztuki na rozwój intelektualny wykorzystał specjalny ośrodek wspomagania procesu edukacyjnego przez uczenie sztuki: Centrum Leonarda Bernsteina w Gettysburgu (*Leonard Bernstein Center for Artful Learning at Gettysburg College*), założony przez spadkobierców wybitnego amerykańskiego kompozytora, dyrygenta i uczonego, Leonarda Bernsteina. Centrum powstało w roku 1992 i objęło swą działalnością wiele szkół w USA. Wyniki wprowadzania procesu edukacyjnego *Artful Learning* są rewelacyjne: w ciągu kilku lat bardzo zaniedbane szkoły (zwykle w centrach wielkich miast) doprowadzono do normalnego poziomu edukacyjnego.

#### GENETYKA A ESTETYKA

Nie ulega wątpliwości, że niektórzy z nas są bardziej uzdolnieni w tym czy innym kierunku sztuki niż inni (a niektórzy w żadnym). W wielu wypadkach uzdolnienia artystyczne są dziedziczone w rodzinach, a połączone badania metodami neuroobrazowania mózgu i mapowania genetycznego doprowadziły do wskazania kilku genów, które mogą być zaangażowane w regulację poznania estetycznego poprzez wpływ na uwagę poznawczą. Jest rzeczą znamioną, że geny te łączą się z regulacją czynności dopaminy, bardzo

ważnego neuroprzekaźnika, zaangażowanego w wiele funkcji umysłowych, w tym poczucie przyjemności, uwagę, pamięć i motywację. Przyjemne doznania, a jeszcze bardziej oczekiwanie na przyjemne doznania, pobudzają układ dopaminowy, a jego pobudzenie wyzwała poczucie przyjemności. To, że piękno dostarcza nam przyjemności, wydaje się neurobiologowi w sposób oczywisty związane z faktem, że pobudzona wrażeniami estetycznymi uwaga poznawcza aktywuje układ dopaminergiczny.

#### UWAGI KOŃCOWE

Badawczy wysiłek neurobiologów, pedagogów i teoretyków sztuki wykazał, że sztuka, jej odbiór i jej tworzenie, są immanentnymi i swoistymi cechami natury ludzkiej i są czynnikami aktywującymi całość działania mózgu. Uczucie się odbioru sztuki i produkowania sztuki rozwija naszą uwagę poznawczą, a wraz z nią wszystkie aspekty poznawcze naszego mózgu i powinno być szczególnie promowane na wszystkich, a zwłaszcza najniższych szczeblach edukacji. Trening artystyczny dzieci w każdej dziedzinie sztuki sprzyja ich ogólnemu rozwojowi. Uczucie dzieci malowania, tańca, gry na instrumentach, występowania na scenie, jest najlepszą inwestycją ze strony rodziców, a szerokie wprowadzanie przedmiotów artystycznych do szkół powinno być intensywnie promowane przez systemy oświatowe, aby skuteczniej podnosić ogólny poziom intelektualny społeczeństwa.