

Henryk Szymusiak

Konsumenci z perspektywy neuronauki poznawczej

Wybrane zagadnienia



WYDAWNICTWO UEP



UNIWERSYTET
EKONOMICZNY
W POZNANIU

Henryk Szymusiak

Konsumenci z perspektywy neuronauki poznawczej

Wybrane zagadnienia



WYDAWNICTWO UEP



UNIWERSYTET
EKONOMICZNY
W POZNANIU

Poznań 2021

Komitet Redakcyjny

*Barbara Borusiak, Szymon Cyfert, Bazyli Czyżewski,
Aleksandra Gawel (przewodnicząca), Tadeusz Kowalski, Piotr Lis, Krzysztof Malaga,
Marzena Remlein, Eliza Szybowicz (sekretarz), Daria Wieczorek*

Recenzentka

Małgorzata Łatuszyńska

Projekt okładki

Jacek Grześkowiak, Scriptor

Redakcja i korekta

Paulina Kaczmarek

Skład

Wydawnictwo eMPI²

ISBN: 978-83-8211-109-5

e-ISBN: 978-83-8211-102-6

<https://doi.org/10.18559/978-83-8211-102-6>

© Copyright by Uniwersytet Ekonomiczny w Poznaniu

Poznań 2021

Ta książka jest udostępniana na licencji Creative Commons – Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne-Bez utworów zależnych 4.0 Międzynarodowe



WYDAWNICTWO UNIWERSYTETU EKONOMICZNEGO W POZNANIU

ul. Powstańców Wielkopolskich 16, 61-895 Poznań

tel. 61 854 31 54, 61 854 31 55

www.wydawnictwo.ue.poznan.pl, e-mail: wydawnictwo@ue.poznan.pl

adres do korespondencji: al. Niepodległości 10, 61-875 Poznań

Spis treści

Najważniejsze pojęcia i skróty / 5

Wstęp / 11

1. Neuronauka poznawcza i jej metody badawcze / 17

1.1. Podstawy neuronauki poznawczej / 22

1.1.1. Doświadczalne podstawy neuronauki / 22

1.1.2. Teoretyczne podstawy neuronauki / 28

1.2. Metody neuronaukowe / 31

1.2.1. Podział i ogólna charakterystyka narzędzi pomiarowych stosowanych w badaniach neuronaukowych / 32

1.2.2. Wartość metod neuronaukowych / 41

1.2.3. Praca z wynikami badań neuronaukowych / 50

1.3. Aktualne i potencjalne zastosowania metod neuronaukowych na przykładzie usług / 55

2. Podstawy neuropsychologii zachowań konsumenckich i marketingu / 63

2.1. Przeszłość i teraźniejszość neuronauki konsumenckiej / 66

2.1.1. Początki neuronauki konsumenckiej: neuronalne korelaty zachowań konsumentów / 66

2.1.2. Integracja neuronauki i zachowań w badaniach konsumenckich / 68

2.1.3. Rozwiązywanie konfliktów i rozwój istniejących teorii podejmowania decyzji / 69

2.1.4. Rozpoznawanie nowych mechanizmów leżących u podstaw podejmowania decyzji przez konsumentów / 71

2.1.5. Wyzwania związane z zastosowaniem odkryć neuronaukowych w zarządzaniu / 75

2.2. Podstawowe obwody neuronalne badane w neuronauce konsumenckiej / 78

2.2.1. Uwaga / 78

2.2.2. Pamięć / 79

2.2.3. Przetwarzanie emocji / 80

2.2.4.	Przetwarzanie nagród	/ 81
2.2.5.	Funkcjonalna neuroanatomia procesów poznawczych i behawioralnych	/ 83
2.3.	Kluczowe obszary badawcze neuronauki konsumenckiej	/ 88
2.3.1.	Reklama i branding	/ 88
2.3.2.	Preferencje i wybory konsumentów	/ 90
2.3.3.	Marketing mix – cena, produkt, promocja i dystrybucja	/ 91
2.4.	Przyszłość neuronauki konsumenckiej	/ 94
2.4.1.	Różnice indywidualne	/ 95
2.4.2.	Różnice „wewnątrz jednostki” (<i>within-individual differences</i>)	/ 97
2.5.	Przyszłe wyzwania dla neuronauki konsumenckiej	/ 99
2.5.1.	Potrzeba fundamentalnego integracyjnego podejścia do neuronauki – integracja teorii umysłu i empatii w nauce o zachowaniach konsumenckich	/ 100
2.5.2.	Konteksty społeczne i neuronauka	/ 108
2.5.3.	Upowszechnione zastrzeżenia wobec neuronauki konsumenckiej	/ 110
	Zakończenie	/ 112
	Bibliografia	/ 114
	Spis tabel	/ 138
	Spis rysunków	/ 139
	Consumers from the cognitive neuroscience perspective. Selected issues (Summary)	/ 140

Najważniejsze pojęcia i skróty



W niniejszej monografii powołuję się na liczne źródła w języku angielskim (głównie publikacje), gdzie terminy *consumer neuroscience* i *neuromarketing* nie zawsze są właściwie stosowane. Tallis i Taylor (2011) (trochę złośliwie) ukuli nawet termin „neuromania”, odnosząc się do wykorzystywania neuroobrazowania przez różne dziedziny badań w celu wyjaśnienia wszystkich zjawisk ludzkich w zakresie aktywności mózgu i nazywania ich neuromarketingiem.

W celu ułatwienia lektury poniżej wstępnie zdefiniowano i uporządkowano używane w monografii podstawowe terminy z przedrostkiem „neuro”.

Neuronauka poznawcza (*cognitive neuroscience*) to badanie układu nerwowego, którego celem jest zrozumienie biologicznych podstaw zachowania. W neuronauce poznawczej rozróżnia się badania kliniczne i niekliniczne. Te pierwsze, zwane neurologią, służą badaniu pacjentów oraz wpływu zaburzeń układu nerwowego, guzów i urazów na ich funkcje poznawcze, emocje i zachowanie w porównaniu z populacją zdrowych osób. Drugie (badania niekliniczne) dotyczą reakcji układu nerwowego na bodźce (wewnętrzne i zewnętrzne) w populacjach zdrowych osób (Cherubino i in., 2019).

Neuronauka konsumencka (*consumer neuroscience*) odnosi się do badań akademickich na pograniczu neurologii i psychologii konsumenta/psychologii zachowań konsumenckich. Definiowana jest jako „zastosowanie narzędzi i teorii z neuronauki w celu lepszego zrozumienia procesu decyzyjnego i powiązanych procesów” (“the application of tools and theories from neuroscience to better understand decision making and related processes”: Plassmann, Venkatraman, Huettel i Yoon, 2015; s. 427). Stanowi interdyscyplinarną subdziedzinę akademicką marketingu i neuroekonomii na skrzyżowaniu neuronauki i psychologii konsumenta i pokrywa się z neuronauką decyzyjną (Shaw i Bagozzi, 2018). Jest to szybko rozwijające się nowe podejście w badaniach konsumenckich, które ma na celu zrozumienie zachowań konsumenckich za pomocą narzędzi i metod wykorzystywanych w badaniach neuronaukowych. Narodziny neuronauki konsumenckiej wywołały szerokie dyskusje na temat tego, czy ta hybryda neuronauki i psychologii konsumenta (psychologii zachowań konsumenckich) przynosi korzyści jej dyscyplinom macierzystym (tj. psychologii konsumenckiej i samej neuronauce) oraz, w ich ramach, jakie formy mogą przyjąć te korzyści (Ariely i Berns, 2010;

Kenning i Plassmann, 2008; Lee, Broderick i Chamberlain, 2007). Aby docenić wartość połączenia neuronauki z psychologią konsumenta, trzeba znać cały zakres odkryć dostępnych jako osiągnięcia w samej neuronauce poznawczej (rozdział 1).

Neuromarketing odnosi się do zastosowania osiągnięć badawczych neuronauki konsumenckiej w praktyce marketingu oraz do stosowania neuronaukowych narzędzi badawczych i metodologii badawczej w badaniach marketingowych przeprowadzanych przez firmy lub przez wyspecjalizowane agencje świadczące usługi takich badań (neuromarketingowych). Są to narzędzia neuronaukowe (neurofizjologiczne), takie jak np. rejestracja ruchu gałek ocznych (śledzenie wzroku, *eye tracking*), EEG czy fMRI używane do specyficznych dla marketingu badań (*specific market research*) (Cherubino i in., 2019). Neuromarketing zdefiniowano jako „zastosowanie metod neuronaukowych do analizy i zrozumienia ludzkich zachowań w odniesieniu do rynków i wymiany marketingowej” (“the application of neuroscientific methods to analyse and understand human behaviour in relation to markets and marketing exchanges”) (Lee i in., 2007). Stąd neuromarketing można w pewnym uproszczeniu uważać za hybrydę neuronauki z marketingiem, podobnie jak neuronaukę konsumencką za hybrydę neuronauki i psychologii konsumenta. Neuromarketing jest związany z marketingiem tak jak neuropsychologia jest związana z psychologią. Neuropsychologia bada związek między ludzkim mózgiem a funkcjami poznawczymi i psychicznymi, podczas gdy neuromarketing bada zachowania konsumentów na rynku z perspektywy aktywności mózgu (Morin, 2011).

Neurozarządzanie – neuronauka poznawcza w zarządzaniu. Na wszystkich szczeblach zarządzania decydenci muszą rozwiązywać różnego rodzaju problemy i podejmować związane z nimi decyzje, od których zależy jakość zarządzania przedsiębiorstwem i w konsekwencji efektywność jego działania na rynku. We współczesnej gospodarce rozwiązywanie problemów i podejmowanie decyzji staje się zadaniem coraz trudniejszym i bardziej złożonym. Co zrozumiałe, zarządzanie wymaga nieustającego doskonalenia procesu decyzyjnego, realizowanego przez danego decydenta, który polega na poszukiwaniu informacji i ocenie dostępnych wariantów oraz podjęciu na tej podstawie konkretnej decyzji (Wawrzyniak i Wąsikowska, 2016). W warunkach gospodarki rynkowej większość decyzji jest podejmowana w sytuacji niepewności, w której często nie można przewidzieć przyszłych zdarzeń, nie posiadając dodatkowych informacji. Właśnie takie dodatkowe informacje zdaje się obiecywać neuronauka poznawcza i jej nowoczesne narzędzia, np. metody neuroobrazowania mózgu. Neuronauką poznawczą i jej odkryciami zainteresowały się różne obszary związane z naukami o zarządzaniu, co zaowocowało powstaniem nowej dyscypliny wiedzy, jaką jest neurozarządzanie. Światowej klasy specjalista nauk o zarządzaniu Richard Bagozzi stwierdził: „Postrzegam neuronauki jako uzupełnienie nauk społecznych

i menadżerskich. (...) neuronauki posiadają możliwości weryfikacji klasycznych teorii w naukach społecznych, mogą obalić teorie nieprawdziwe oraz ogólnie, pomóc nam wyraźniej pojąć, w jaki sposób pracuje mózg po to, aby lepiej wyjaśniać, przewidywać i kontrolować działania ludzi. (...) Ekonomisci obecnie postrzegają neuronauki jako użyteczne narzędzie w testowaniu teoretycznych gier decyzyjnych oraz innych hipotez opartych na procesie podejmowania decyzji” (Tkaczyk i Bagozzi, 2010).

W stosunkowo krótkim czasie techniki neuroobrazowania i inne narzędzia neuronaukowe zrewolucjonizowały podstawowe naukowe rozumienie wielu podstawowych aspektów ludzkiego poznania i zachowania – w szczególności neuronalnych podstaw percepcji, uwagi, pamięci i satysfakcji (szeroko rozumianej przyjemności). Dzisiaj byłoby niewyobrażalne, aby badacz pracujący w wymienionych wyżej „neuroobszarach” nie znał podstawowych mechanizmów neuronalnych, które zaledwie pokolenie wcześniej były w większości nieznanne. Co więcej, odkrycia te miały ogromny wpływ na wiele stosowanych dziedzin – na przykład badań wpływu pamięci na zeznania naocznych świadków, diagnozowanie i pomaganie kompulsywnym konsumentom (np. hazardzistom i zakupoholikom) czy diagnozowanie i leczenie epidemii zaburzeń deficytu uwagi i depresji w psychiatrii (np. Hsu, 2017).

ACC (*anterior cingulate cortex*) – kora przednia zakrętu obręczy

ADHD (*Attention Deficit Hyperactivity Disorder*) – zespół nadpobudliwości psychoruchowej z deficytem uwagi

AI (*anterior insula*) – przednia część wyspy

AUN – autonomiczny układ nerwowy

BOLD (*Blood-Oxygenation-Level Dependent*) – „zależny od poziomu utlenowania krwi”; jest to różnica wielkości sygnału MRI w obszarach aktywnych i nieaktywnych, za którą odpowiada ilość utlenowanej hemoglobiny

cACC (*caudal anterior cingulate cortex*) – część ogonowa przedniego zakrętu obręczy

CR (*cardiovascular measure*) – pomiar parametrów układu krążenia

DLPFC (*dorsolateral prefrontal cortex*) – grzbietowo-boczna kora przedczołowa

DMPFC (*dorsomedial prefrontal cortex*) – grzbietowo-przyśrodkowa kora przedczołowa

DOT (*Diffuse Optical Tomography*) – dyfuzyjna tomografia optyczna

DTI (*diffusion tensor imaging*) – obrazowanie tensora dyfuzji

ECoG – elektrokortykografia

EEG (*electroencephalography*) – elektroencefalografia

EMG (*electromyography*) – elektromiografia

ERP (*event-related potentials*) – potencjał skojarzony ze zdarzeniem

ET (*eye tracking*) – rejestracja ruchu gałek ocznych, okulografia

FACS (*Facial Action Coding System*) – system kodowania ruchów twarzy

FC (*facial coding*) – pomiar wyrazu mimicznego twarzy

fEMG (*facial ElectroMyoGraphy*) – pomiar elektromiograficzny dotyczące mięśni twarzy

fMRI (*functional magnetic resonance*) – funkcjonalny rezonans magnetyczny

fNIR (*functional near-infrared spectroscopy*) – funkcjonalna spektroskopia w bliskiej podczerwieni

FO (*frontal operculum*) – wieczko czołowe

fTCS (*functional transcranial Doppler sonography*) – funkcjonalna przezczaszkowa ultrasonografia dopplerowska

GMV (*gray matter volume*) – objętość istoty szarej

GNGAT (*Go/No-Go Association Task*) – miara ukrytego poznania społecznego, standaryzowana forma pomiaru postaw

GSR (*galvanic skin response*) – odruch skórno-galwaniczny

HR (*heart rate*) – częstość rytmu serca (tętno)

IAT (*Implicit Association Test*) – Test Utajonych Skojarzeń, standaryzowana forma pomiaru postaw

IFG (*inferior frontal gyrus*) – dolny zakręt czołowy

IPL (*inferior parietal lobule*) – dolny płacik ciemieniowy

IPS (*inferior parietal sulcus*) – dolna bruzda ciemieniowa

IRST (*Implicit Reaction Speed Test*) – test szybkości ukrytej reakcji

ISC (*intersubject correlation*) – korelacja między podmiotami

ITC (*inferior temporal cortex*) – dolna kora skroniowa

LBF (*Live Biofeedback*) – system biologicznej informacji zwrotnej

MCC (*middle cingulate cortex*) – środkowy zakręt obręczy

MPR (*Measuring Physiological Responses*) – pomiar reakcji fizjologicznych

MEG (*magnetoencephalography*) – magnetoencefalografia

MFG (*middle frontal gyrus*) – środkowy zakręt czołowy

MPFC (*medial prefrontal cortex*) – przyśrodkowa kora przedczołowa

MNS (*mirror neuron system*) – układ neuronów lustrzanych

MTG (*middle temporal gyrus*) – środkowy zakręt skroniowy

NIRS (*near infrared spectroscopy*) – spektroskopia bliskiej podczerwieni

NAcc (*nucleus accumbens*) – jądro polleżące

OFC (*orbitofrontal cortex*) – kora oczodołowa (używa się również nazwy: kora oczodołowo-czołowa)

OUN – obwodowy układ nerwowy

PC (*prefrontal cortex*) – kora przedczołowa

PCC (*posterior cingulate cortex*) – tylna kora obręczy

PET (*positron emission tomography*) – pozytonowa tomografia emisyjna

PFC (*prefrontal cortex*) – kora przedczołowa

PMA (*pre-motor area*) – pole przedruchowe

PPC (*posterior parietal cortex*) – tylna kora ciemieniowa

PPG (*photoplethysmography*) – fotopletyzmografia

PRC (*precuneus*) – przedklinek

RN (*raphe nuclei*) – jądra szwu

ROI (*return on investment*) – zwrot z inwestycji

rTMS (*repetitive transcranial magnetic stimulation*) – powtarzalna przezczaszkowa stymulacja magnetyczna

S.C. (*Skin Conductance*) – przewodnictwo elektryczne skóry

SFG (*superior frontal gyrus*) – górny zakręt czołowy

SMA (*supplementary motor area*) – dodatkowe pole ruchowe

SMC (*somatosensory cortex*) – kora czuciowo-somatyczna

SMH (*Somatic Marker Hypothesis*) – hipoteza markera somatycznego

SST (*Steady State Topography*) – topografia stanu ustalonego, urządzenie do obrazowania mózgu oparte na technologii EEG

SSVEP (*Steady State Visually Evoked Potential*) – potencjał skojarzony ze zdarzeniem otrzymywany za pomocą techniki SST

STS (*superior temporal sulcus*) – górna bruzda skroniowa

TDCS (*transcranial direct current stimulation*) – przezczaszkowa stymulacja prądem elektrycznym

TMS (*transcranial magnetic stimulation*) – przezczaszkowa stymulacja magnetyczna

ToM (*Theory of Mind*) – teoria umysłu

TPJ (*temporo-parietal junction*) – zbieg płatów skroniowego i ciemieniowego (skrzyżowanie skroniowo-ciemieniowe)

VLPFC (*ventrolateral prefrontal cortex*) – brzuszno-boczna kora przedczołowa

VMPFC (*ventromedial prefrontal cortex*) – brzuszno-środkowa kora przedczołowa

VTA (*ventral tegmental area*) – pole brzuszne nakrywki

WTP (*willingness to pay*) – gotowość konsumenta do zapłaty

Wstęp

Ekonomiści mają najmniejszy wpływ na politykę tam, gdzie wiedzą najwięcej i są najbardziej zgodni, a największy wpływ na politykę tam, gdzie wiedzą najmniej i najbardziej się nie zgadzają.

Alan Blinder (1988)

Zastosowanie metod neuronaukowych w marketingu i innych dziedzinach ma historię krótką, jeśli chodzi o istnienie, a zarazem długą, biorąc pod uwagę kontrowersje. Znany jest pewien głośny incydent dotyczący artykułu opublikowanego w „New York Timesie” autorstwa konsultanta marki Martina Lindstroma (Lindstrom, 2011). Tekst zatytułowany *You Love Your iPhone, Literally* skłonił grupę 44 przedstawicieli neuronauki do podpisania odpowiedzi w formie listu potępiającego artykuł.

Osiem lat wcześniej Commercial Alert, grupa zajmująca się ochroną konsumentów, wysłała list do władz Emory University, w którym zarzuciła, że neuromarketing stanowi poważne zagrożenie dla konsumentów i że Emory University powinien natychmiast wstrzymać wszelkie badania nad neuromarketingiem (Grey i in., 2003). W liście podpisanym przez przedstawicieli nauki i liderów (non profit) grup rzeczników konsumentów autorzy stwierdzają: „Pogoń Emory University za «guzikiem kupna» (*buy button*) w ludzkiej czaszce jest rażącym pogwałceniem samej przyczyny istnienia uniwersytetu. Prawdopodobnie narusza również zasady raportu z Belmont (Belmont Report, 1979), w którym określono wytyczne dotyczące badań na ludziach w Stanach Zjednoczonych”. Autorzy listu zauważają dalej, że: „Prawdziwe ryzyko badań neuromarketingowych dotyczy ludzi – w tym dzieci – którzy są prawdziwymi celami tych badań. Już teraz marketing jest głęboko powiązany z wieloma patologiami. Naród jest w środku epidemii chorób związanych z marketingiem”. Autorzy kończą list następującą prośbą czy żądaniem (Grey i in., 2003):

- zakazania BrightHouse Institute (grupie badawczej powiązanej z Emory University) i wszelkim innym podmiotom korzystania z jakiegokolwiek mienia, sprzętu, powierzchni biurowej lub obiektów Emory University, w tym fMRI, do prowadzenia badań neuromarketingowych;
- upubliczniania recenzji badań neuromarketingowych przeprowadzanych przez Institutional Review Board Emory University.

Autorzy listu twierdzą ponadto, że ryzyko badań neuromarketingowych jest nieodłączne w praktykach powstającej i rozwijającej się dziedziny neuromarketingu – obszaru zainteresowania zarówno badaczy akademickich, jak i biznesu. Ale co definiuje neuromarketing? Czy te i inne zarzuty wobec stosowania neuronauki w ekonomii, marketingu, nauce o zachowaniach konsumentów, psychologii konsumenta, zarządzaniu, nauce o organizacji, finansach itp. są uzasadnione?

Bez względu na naukową wartość twierdzeń, a nawet dane, które nigdy nie pojawiły się w recenzowanej publikacji, sednem badań jest zestaw pytań bardzo interesujących zarówno dla marketerów, akademickich badaczy konsumentów, jak i laików. Mianowicie, jakie są myśli, uczucia i ukryte postawy, które pojawiają się, gdy na przykład ludzie myślą lub wchodzą w interakcje z produktami, które już mają lub zamierzają zakupić. Zaltman (2008) zwrócił uwagę na niedopasowanie między sposobem, w jaki konsumenci myślą i doświadczają rzeczywistości, a metodami stosowanymi przez marketingowców do zbierania informacji na ten temat.

Niestety, w dążeniu do obalenia nienaukowych twierdzeń badacze akademicy w dużej mierze oferowali praktykom listę tego, czego neuronauka nie może zrobić dla marketerów. Jak to często bywa, mogą zaoferować listę „najgorszych praktyk” (*worst practices*), których należy unikać, ale jednocześnie pozostawić praktyków „wirujących na wietrze” (*twisting in the wind*), jeśli chodzi o „najlepsze praktyki” (*best practices*), do których trzeba by zachęcać. Prawdą jest, że oczekiwania i potrzeby praktyków w każdej dziedzinie znacznie przekraczają możliwości ich zaspokojenia przez badaczy akademickich. Dotyczy to zarówno marketingu, jak i zmian klimatu, leczenia raka czy makroekonomii (Hsu, 2017).

Odwolując się do początkowego cytatu z Alana Blindera, postawę dominującą wobec opartych na badaniach neuronaukowych podejść do marketingu w marketingu akademickim można podsumować jako jeden z następujących przypadków: „neuronauka albo mówi mi to, co już wiem, albo mi mówi coś nowego, na czym mi nie zależy” (“neuroscience either tells me what I already know, or it tells me something new that I don’t care about”) (Hsu, 2017, s. 20).

Krytyka zawarta w dwóch wspomnianych wcześniej listach, choć na początku brzmi rozsądnie, jest nie tyle błędna, co niepełna. Krytycy domyślnie stawiają tradycyjne podejścia oparte na kwestionariuszu samoopisowym i podejścia oparte na badaniu mózgu w opozycji do siebie, pomijając ich znaczną komplementarność.

Jednak przez okiełznanie impulsu do „silosowania” każdego narzędzia w jego własnej dziedzinie zastosowania i dzięki podejściu skoncentrowanemu na maksymalizacji całkowitej wartości pełnego zestawu narzędzi (tj. tradycyjnych i neuronaukowych) można znacznie zwiększyć strategiczne znaczenie badań marketingowych jako całości. Hsu (2017) proponuje rozważyć klasyczny eksperyment myślowy w zakresie branding, w którym menedżerowie są pytani, co by się stało z firmą taką jak Disney, gdyby w ciągu jednej nocy zniknęły wszystkie jej fizyczne

aktywa na całym świecie, w porównaniu z sytuacją, gdy wszyscy jej klienci obudziliby się bez pamięci o firmie i skojarzeń z nią.

W powszechnie demonstrowanym znaczeniu „aktywów niematerialnych” (*intangible assets*) w brandingu zazwyczaj nie ma dyskusji na temat tego, w jaki sposób menadżer mógłby praktycznie zmierzyć te aktywa – wartości niematerialne, które są oczywiście uważane za pewnik w przypadku aktywów fizycznych. Na przykład jaka jest wielkość całkowitej straty? Które aktywa niematerialne są łatwiejsze lub trudniejsze do odbudowania? Czy są jakieś ukryte możliwości posiadania niezapisanej karty (*blank slate*)? W takich przypadkach menedżerowie potrzebują nie tylko eksperymentu myślowego, który pokazuje istnienie wartości, ale także „namacalnych” (materialnych) (*tangible*) narzędzi, które można wykorzystać do prowadzenia i formułowania strategii działania. Takie właśnie „namacalne” narzędzia oferuje współczesna neuronauka. Biorąc pod uwagę zakres i znaczenie tych długotrwałych obaw, nawet niewielki krok naprzód w formie poszerzenia warsztatu badawczego stanowiłby produktywny i znaczący postęp w marketingu i innych obszarach aktywności gospodarczej.

Klasyczne metody i narzędzia badań konsumenckich mogą zawodzić, ponieważ skupiają się na skromnej ilości informacji (danych deklaratywnych), których zechcą udzielić osoby badane. W badaniach rynkowych, gromadzone i interpretowane są statystyki zakupów, dane deklaratywne, wskaźniki dopasowania produktu czy usługi do grupy docelowej, analizowane są zyski i straty. W tradycyjnych badaniach konsumenckich pomija się natomiast szeroki wachlarz emocji i innych stanów afektywnych, sygnały niewerbalne, nieuświadomione potrzeby, utajone postawy, kompulsywne lub impulsywne zachowania zakupowe itp., które mogą być kluczem do lepszego zrozumienia konsumentów. Nam, konsumentom, wydaje się, że nasza wola powoduje niemal natychmiastową aktywizację zamierzonych ruchów czy działań. Jednak badania neuronaukowe wolnej woli przeprowadzone przez Libeta odwracają tę przyjętą wcześniej i „intuicyjnie” rozumianą przyczynowość (Błażewicz, 2020; Szymusiak, 2012). Okazuje się, że mózg człowieka zaczyna przygotowania do wykonania czynności nawet na kilka sekund przed jej faktycznym (świadomym) zainicjowaniem. Cały proces odbywa się na poziomie neuronalnym, niedostępnym dla świadomości. Natomiast świadome jest jedynie uzasadnienie (racjonalizacja) podjętej decyzji. Wykorzystując techniki neuronaukowe, można w czasie rzeczywistym monitorować aktywność mózgu w wybranych obszarach lub zmiany w ciele (poza mózgiem) i w ten sposób mierzyć reakcje człowieka na stymulanty marketingowe czy inne interesujące nas bodźce. Mamy wreszcie możliwość odkrywania, jakie procesy zachodzą w mózgu konsumenta w chwili, kiedy ten ogląda lub odsłuchuje wybraną reklamę, dokonuje wyboru konkretnej marki, podejmuje decyzję zakupową czy w mózgu pracownika, kiedy ten słucha szefa albo jest niezadowolony ze swojej pracy.

Założenie, że konsumenci podejmującą w pełni świadome i racjonalne decyzje, jest pułapką w badaniach marketingowych (Stasiuk i Maison, 2014; Szymusiak, 2015; Zaltman, 2008), dlatego obszarem szczególnie dynamicznego rozwoju

są w ostatnim czasie badania pozwalające na pomiar reakcji neurofizjologicznych człowieka w różnych sytuacjach ekonomicznych (np. Ariely i Berns, 2010; Stasiuk i Maison, 2014).

Rosnące zainteresowanie neuronaukowym sposobem badania konsumentów pozwala prognozować, że metody te mogą być w niedalekiej przyszłości powszechniej wykorzystywane w marketingu – zarówno przez badaczy akademickich, jak i praktyków – obok tradycyjnie stosowanych pomiarów jakościowych i ilościowych. Jednak ze względu na swoją specyfikę nie powinny być traktowane zamiennie, lecz – w myśl triangulacji metod – stanowić uzupełnienie procedury badawczej (Budzanowska-Drzewiecka, 2018), co powoli na walidację niektórych teorii dotyczących zachowań konsumenckich (Milosavljevic i Cerf, 2008) czy potwierdzenie wyników uzyskanych tradycyjnymi technikami (Vecchiato, Cherubino, Trettel i Babiloni, 2013). Dlatego metody neuronaukowe mogą być wykorzystywane w różnych obszarach, na przykład wspomagając zarządzanie marketingowe (Wąsikowska, 2015), testowanie produktu czy proces sprzedaży (np. Knutson, Rick, Wimmer, Prelec i Loewenstein, 2007).

Sięgnięcie przez badaczy zachowań konsumentów po metody stosowane w neuronauce (*neuroscience*) przyczyniło się do rozwoju nowego pola badawczego – powszechnie znanego jako neuromarketing.

Neuromarketing był początkowo klasyfikowany jako dziedzina naukowa, czyli przyjęto, że neuromarketing to określenie dziedziny badań akademickich (i/lub biznesowych prowadzonych w firmach lub przez wyspecjalizowane agencje (np. Lee i in., 2007), w których wykorzystuje się neuronaukowe metody badawcze pozwalające wnioskować na podstawie zmieniającej się aktywności mózgu i/lub parametrów fizjologicznych konsumenta o skuteczności działań marketingowych (Fudali-Czyż, Cudo i Ratomska, 2014). W tej uproszczonej definicji neuromarketingu akcentuje się teoretyczny (akademicki) poziom realizacji badań (dotyczący odkrywania prawidłowości w reakcjach na bodźce marketingowe i podstaw decyzji zakupowych), co jednak nie wyklucza wykorzystania neuronaukowych technik badawczych na poziomie praktycznym, np. przy projektowaniu reklam lub opakowań (Budzanowska-Drzewiecka, 2018; Szymusiak 2015), brandingu czy opracowywaniu strategii marketingu mix (Shaw i Bagozzi, 2018), w badaniu wewnętrzzklepowych zachowań nabywców (Pierański, 2020) czy nawet do oceny wybranych cech jakościowych żywności (Pawlak-Lemańska, 2019).

Neuromarketing uznaje się za pochodną neuroekonomii (Wrona, 2014), która później niż ekonomia zaczęła dostrzegać korzyści związane z wykorzystaniem technik neuroobrazowania, mimo że oba obszary badań łączą wspólne zagadnienia, jak na przykład podejmowanie decyzji (Budzanowska-Drzewiecka; Lee i in., 2007). Niektórzy autorzy postrzegają jednak neuromarketing jako działalność o charakterze biznesowym (np. Ait Hammou, Galib i Melloul, 2013). Okazuje się, że w neuromarketingu – jako obszarze badań reakcji umysłu konsumenta – przynajmniej dotychczas (ilościowo) szczególne miejsce zajmuje wyjaśnianie działania reklamy. Poszukuje się np. odpowiedzi na pytanie o to, jak człowiek reaguje

na zawarte w niej perswazyjne komunikaty (Vecchiato i in., 2014), co obecnie wydaje się nawet zrozumiałe i konieczne na tle tendencji podkreślających spadającą skuteczność tradycyjnych form reklamy. Być może z tego powodu niektórzy badacze (szczególnie akademicy) w ostatnich latach z ostrożności używają terminu „neuronauka konsumentka” (*consumer neuroscience*) w odniesieniu do badań akademickich (naukowych), rezerwując pojęcie „neuromarketing” dla określenia badań o charakterze komercyjnym (np. Fudali-Czyż i in., 2014).

Celem niniejszej monografii jest zaprezentowanie różnych, często nieznanych polskiemu czytelnikowi (wybranych) zagadnień dotyczących zastosowania najnowszych i najbardziej zaawansowanych metod i narzędzi współczesnej neuro nauki wykorzystywanych do badania zachowań konsumentów w różnych kontekstach i sytuacjach ekonomicznych. Ponieważ neuronauka konsumentka i jej praktyczne zastosowania w szeroko pojętym biznesie, czyli neuromarketing, opierają się na wynikach badań wykorzystujących rygorystyczną metodologię i narzędzia diagnostyczne opracowane na potrzeby diagnostyki medycznej (szczególnie tak zwane techniki neuroobrazowania i elektroencefalografię, będące podstawowymi i rutynowymi już narzędziami współczesnej neuronauki), dominująca część opracowania została poświęcona przeglądowi zarówno metod badawczych, jak i wybranych rezultatów, które dotychczas zgromadzono w setkach pasjonujących eksperymentów. Czytelnicy nie powinni się zrażać faktem, że w badaniach nieświadomych przyczyn ludzkich zachowań – nie tylko konsumentów, ale również menedżerów czy nawet pracowników – stosuje się monitorowanie i analizowanie ich układu nerwowego, ponieważ celem jest zrozumienie biologicznych podstaw zachowania, czym właśnie zajmuje się neuronauka poznawcza. Mam nadzieję, że dzięki lekturze niniejszego opracowania Czytelnik zaakceptuje fakt, że dzięki postępowi technologicznemu i rozwojowi innowacyjnych rozwiązań stosowanych w neuroobrazowaniu, takich jak nieinwazyjne i przenośne urządzenia, podejście neuronaukowe stało się potężnym narzędziem do badania nieświadomych reakcji i funkcjonowania mózgu człowieka w życiu codziennym – czyli tego, jak postrzegamy, przetwarzamy, oceniamy, reagujemy i jak wykorzystujemy zewnętrzne bodźce w procesie decyzyjnym w codziennych czynnościach i interakcjach. Dlatego też monografia zawiera omówienie podstawowych obwodów neuronalnych w mózgu człowieka badanych w neuronauce konsumentckiej, takich jak uwaga, pamięć, przetwarzanie emocji i nagród (obwód odpowiedzialny za nasze radości i smutki oraz nałogi behawioralne). Wykorzystując wiedzę o podstawowych obwodach neuronalnych, omówiono też najbardziej kluczowe obszary badawcze neuronauki konsumentckiej, takie jak reklama i branding, preferencje i wybory konsumentów czy marketing mix. Ponadto omówiono zadania i wyzwania neuronauki konsumentckiej w przyszłości, w tym prawdopodobnie mało znane większości czytelników problemy teorii umysłu i empatii oraz ich integracji w nauce i zachowaniach konsumentckich. W opracowaniu wiele miejsca poświęcono również korzyściom ze stosowania narzędzi i metodologii neuronauki jako wartości dodanej w innych obszarach aktywności ekonomicznej (w tym również w obszarze handlu i usług

oraz zarządzaniu). Dla zachowania równowagi zwrócono też uwagę na możliwe ograniczenia i bariery stosowania metod neuronaukowych.

Po wstępnym rozwianiu typowych obaw o „medykalizację” ekonomii i wielu pokrewnych jej dziedzin (z czym może kojarzyć się przedrostek „neuro-”) oraz obaw o instrumentalne traktowanie konsumentów, którymi wszyscy jesteśmy, zapraszam do lektury. Mam nadzieję, że to skromnej objętości opracowanie będzie dla Czytelników ciekawą przygodą z odkryciami współczesnej neuronauki poznawczej, a może i zachętą do jeszcze bliższego zaznajomienia się z tą tematyką. W pogłębianiu wiedzy i zaspokajaniu ciekawości pomocna będzie zamieszczona na końcu książki bogata bibliografia.

*

Niniejsza monografia jest adresowana do studentów, doktorantów, naukowców zajmujących się badanymi obszarami, praktyków marketingu, menedżerów, ale zarazem do szerokiego kręgu Czytelników – w celu spopularyzowania metod i osiągnięć neuronauki poznawczej oraz jej praktycznych zastosowań w wielu obszarach biznesu.

1. NEURONAUKA POZNAWCZA I JEJ METODY BADAWCZE

Cały czas, pieniądze i umiejętności włożone w badania konsumenckie nad nową colą (*new Coke*) nie były w stanie zmierzyć ani ujawnić głębokiego i trwałego przywiązania emocjonalnego do oryginalnej Coca-Coli odczuwanego przez tak wielu ludzi... i nie można tego zmierzyć bardziej niż miłości, dumy lub patriotyzmu.

Don Keough (1985) (za: Allen, 1994)

Obecnie trudno nie zgodzić się z twierdzeniem, że psychologia niemal przebojem niepostrzeżenie wdarła się do grupy nauk o zachowaniach ekonomicznych. Coraz trudniej też ignorować jej odkrycia zarówno w sferze nauki, jak i praktyki.

O korzyściach płynących z wiedzy psychologicznej, która pomaga zrozumieć zjawiska ekonomiczne na poziomie mikro (tzn. działań i decyzji podejmowanych przez pojedynczych konsumentów) oraz makro (tzn. na poziomie całych społeczeństw), pisali i nadal piszą czołowi reprezentanci ekonomii akademickiej, na przykład George Akerlof z Uniwersytetu Kalifornijskiego w Berkley – laureat Nagrody Nobla w dziedzinie ekonomii w 2001 roku, Vernon Smith z Uniwersytetu Georgtown w Waszyngtonie – laureat Nagrody Nobla w dziedzinie ekonomii w 2002 roku, Robert Frank z Uniwersytetu Cornell – jeden z najbardziej znanych i najpopularniejszych wykładowców ekonomii w USA, Richard Thaler z Uniwersytetu w Chicago – uznawany za twórcę behawioralnych finansów (laureat Nagrody Nobla w dziedzinie ekonomii w 2017 roku) czy Robert Shiller z Uniwersytetu Yale – znakomity analityk mechanizmu kryzysów finansowych (laureat Nagrody Nobla w dziedzinie ekonomii w 2013 roku). Po teorii i badania psychologiczne sięgają też coraz częściej praktycy rynków finansowych, marketerzy, twórcy reklam, menadżerowie i usługodawcy. Kryzys gospodarczy, który rozprzestrzenił się na światowych rynkach w 2008 roku, unaoczniał analitykom, maklerom i przedsiębiorcom fakt, że w zachowaniach obserwowanych na rynkach finansowych było wiele nieracjonalności. Ich wyjaśnienie nie byłoby możliwe bez odwołania się do psychologicznej wiedzy o emocjach, motywacji czy zachowaniach w kontekście społecznym. Nawet najbardziej ortodoksyjni wyznawcy racjonalnego podejścia do ekonomii – jak na przykład Alan Greenspan, ówczesny wieloletni szef Zarządu Rezerwy Federalnej USA – otwarcie przyznawali, że ich wiara w uporządkowany (racjonalny) system wolnorynkowy została pogrzebana (za: Zaleskiewicz, 2011). Rok po wybuchu kryzysu, w 2009 roku wymienieni wyżej autorzy – George Akerlof i Robert Shiller – zaprezentowali w swojej książce o nieco szokującym tytule *Animal Spirits*, w jaki sposób wiedzę

o psychice człowieka można wykorzystać do wyjaśniania takich zjawisk, jak gwałtowne załamania na rynkach finansowych.

Obecnie wydaje się oczywiste, że ekonomia powinna być bardzo bliska psychologii, choć przez wiele dziesięcioleci te dwie dziedziny były od siebie bardzo oddalone. Dopiero od niedawna podejście badawcze charakterystyczne dla psychologii (zwłaszcza ekonomicznej) wzbogaca i uzupełnia teorie ekonomiczne w zakresie wyjaśniania zjawisk ekonomicznych na poziomie mikro i makro. O ile ekonomia proponuje formalne, normatywne modele zachowania, które wyznaczają zasady racjonalnego dokonywania wyborów, o tyle psychologia (ekonomiczna) przygląda się temu, jak w rzeczywistości ludzie podejmują decyzje finansowe i konfrontuje swoje obserwacje z teoriami ekonomicznymi. W niektórych przypadkach taka konfrontacja ujawnia, że zachowanie ludzi w rzeczywistych sytuacjach ekonomicznych (np. na rynkach) nie jest spójne z założeniami modelu normatywnego.

W odróżnieniu od ekonomii, w psychologii dominuje podejście badawcze oparte na wnioskowaniu indukcyjnym. Prowadzi się tu badania empiryczne (najczęściej eksperymenty laboratoryjne) z udziałem niewielkich grup osób (tzw. prób badawczych), których wyniki są następnie uogólniane w postaci uniwersalnych praw i modeli zachowania. Tymczasem metodologia ekonomii bazuje na wnioskowaniu dedukcyjnym. Najpierw określa się zbiór reguł (aksjomatów) i na ich podstawie wyciąga wnioski na temat zachowań ludzi (Brzeziński, 2010).

Psychologia ekonomiczna nie jest jedyną dziedziną nauki, która wykorzystuje wiedzę o umyśle i psychice człowieka do wyjaśniania zachowań ekonomicznych. W ciągu ostatnich trzydziestu lat wyodrębniło się więcej takich dziedzin, które – choć nadal bliskie podejściu typowo psychologicznemu – wykreowały swoją specyfikę zarówno w sposobie formułowania teorii i konstruowaniu modeli, jak i metodzie prowadzenia badań. Pojawiły się takie dziedziny jak: ekonomia behawioralna, finanse behawioralne, ekonomia eksperymentalna, neuroekonomia, neuromarketing, neuronauka konsumentcka i kilka innych dziedzin z przedrostkiem „neuro-” w nazwie.

Punktem wyjścia analiz prowadzonych w ramach ekonomii behawioralnej jest najczęściej jedna z klasycznych teorii ekonomicznych, na przykład racjonalna teoria oszczędzania (tzw. teoria cyklu życia), w której twierdzi się, że skłonność człowieka do oszczędzania zależy od jego wieku (Warneryd, 1999). W drugim etapie analizy poszukuje się tak zwanych anomalii (tzn. odstępstw od założeń teoretycznych w rzeczywistych zachowaniach ludzi). Stwierdzenie różnicy między poziomem normatywnym a opisowym umożliwia zaproponowanie nowego, alternatywnego modelu (np. nowego modelu oszczędzania), który uwzględni psychologiczne „osobliwości” zachowań ekonomicznych. Znanym przykładem jest „behawioralna teoria cyklu życia” zaproponowana przez Hersha Shefrina i Richarda Thaler (Shefrin i Thaler, 1988; 1992). Wreszcie ostatnim etapem postępowania badawczego typowego dla ekonomii behawioralnej są testy empiryczne alternatywnego modelu zachowania. W tym podejściu wykorzystuje się metody

stosowane w psychologii poznawczej, na przykład eksperyment. Proces kończy się stworzeniem całkowicie nowej teorii lub uzupełnieniem rozważanej teorii klasycznej o elementy behawioralne.

Psychologia poznawcza interesuje się przede wszystkim tym, jak ludzie postrzegają i kodują otaczającą ich rzeczywistość oraz w jaki sposób zapamiętują gromadzone informacje. Zaproponowano jednak różne modele i teorie tworzone w ramach tej dziedziny, które koncentrują się również na sposobie przetwarzania tych informacji (Falkowski i Zaleśkiewicz, 2012). W jednym z możliwych podziałów sposobów przetwarzania informacji rozróżnia się przetwarzanie analityczne i heurystyczne (Kahneman, 2003). Przetwarzanie analityczne (myślenie wolne) jest bardziej systematyczne, powolniejsze i świadome. Natomiast przetwarzanie heurystyczne – bardziej wybiórcze, szybsze, automatyczne i często nieświadome (myślenie szybkie) (Kahneman, 2017). Przetwarzanie heurystyczne często nazywa się „myśleniem na skróty” lub heurystykami, gdyż jego istotą jest ignorowanie części danych i formułowanie ocen lub podejmowanie decyzji na podstawie wyrwykowych informacji. Jest to taki sposób oceniania, który charakteryzuje się wysoką adaptacyjnością, np. umożliwia funkcjonowanie poznawcze w warunkach silnej presji czasu (Falkowski i Zaleśkiewicz, 2012). Przetwarzanie heurystyczne może jednak prowadzić do formułowania ocen częściowo lub nawet całkowicie niepoprawnych oraz do popełnienia błędów poznawczych. Już na początku lat 70. XX wieku Tversky i Kahneman (1974) opisali psychologiczny mechanizm ulegania inklinacjom poznawczym (*cognitive biases*) wskutek heurystycznego przetwarzania informacji. Jedną z niepodważalnych zalet tej głośnej publikacji – wiele lat później nagrodzonej Nagrodą Nobla (Kahneman, w roku 2002) – było uporządkowanie wiedzy o heurystykach oraz wskazanie reguł rozstrzygających o tym, czy określona informacja będzie miała wpływ na ostateczną ocenę czy też nie. Istotne wnioski wypływające z tych bardzo ważnych badań wskazują, że owe rozstrzygające reguły są związane np. z kolejnością przetwarzania danych, wyrazistością i konkretnością informacji, ich powiązaniem z emocjami czy też sposobem zorganizowania (Kahneman, 2017; Tversky i Kahneman, 1974). W drugiej połowie XX wieku dynamicznie rozwijały się również poznawcze modele podejmowania decyzji: od teorii ściśle matematycznych, tworzonych w ramach klasycznej teorii decyzji, do modeli psychologicznych, uwzględniających specyfikę przetwarzania informacji przez umysł człowieka (Tyszka, 2010). Włączenie do badań w ramach psychologii poznawczej stosowanych w neuronauce metod i narzędzi obserwacji aktywności mózgu, w tym tzw. neuroobrazowania, podczas wykonywania zadań poznawczych było początkiem nowej dziedziny – neuronauki poznawczej.

Finanse behawioralne to część ekonomii behawioralnej, która dotyczy zachowań inwestorów na rynku kapitałowym. Badania prowadzone w tym obszarze są ukierunkowane na testowanie dwóch podstawowych założeń (hipotez) przyjmowanych w nowoczesnej teorii finansów: założenia o efektywności rynków i założenia o racjonalności decyzji podejmowanych przez inwestorów (Zaleśkiewicz, 2003).

Powstanie ekonomii eksperymentalnej wiąże się z amerykańskim ekonomistą, którym jest uhonorowany Nagrodą Nobla w dziedzinie ekonomii (jednocześnie z Danielem Kahnemanem w 2002 roku) Vernon Smith. W odróżnieniu od ekonomii, gdzie zazwyczaj wykorzystuje się modelowanie ekonometryczne oparte na przetwarzaniu obiektywnych danych statystycznych, w psychologii eksperymentalnej w ramach badań stosowane są eksperymenty laboratoryjne i naturalne. Eksperymenty ekonomiczne konstruuje się w taki sposób, aby stanowiły uproszczoną, laboratoryjną symulację rzeczywistego rynku (Chaudhuri, 2009).

Mariaż ekonomii z psychologią poznawczą, w tym z psychologią społeczną, nie jest jedynym przykładem przekształcania się klasycznej ekonomii w naukę multidyscyplinarną. W analizie działań podejmowanych przez ludzi na rynkach finansowych lub ogólnie zachowania ludzi w sytuacjach ekonomicznych zaczęto korzystać z osiągnięć innych dziedzin, które wcześniej w ogóle nie były kojarzone z ekonomią. Wśród nich można wymienić np. neurobiologię, biologię ewolucyjną, antropologię, psychologię porównawczą (badającą zachowania zwierząt), neuropsychologię (badającą behawioralne konsekwencje uszkodzeń mózgu). Współpraca tych odmiennych dyscyplin zaowocowała z czasem wyodrębnieniem się nowego podejścia do badania zachowań i decyzji ekonomicznych. Jest nim neuroekonomia, którą najprościej można ją zdefiniować jako multidyscyplinarne podejście do badania neurofizjologicznych podstaw wyborów ekonomicznych dokonywanych przez ludzi. Bardziej precyzyjnie: neuroekonomia jest interdyscyplinarną dziedziną wiedzy, w której mierzy się i analizuje (rozpoznaje) neurofizjologiczne mechanizmy ocen i decyzji finansowych (za: Zaleśkiewicz, 2011).

Tym, co odróżnia neuroekonomię od psychologii lub ekonomii eksperymentalnej, jest zastosowanie specyficznych (bo stosowanych w diagnostyce medycznej) metod pomiarowych, takich jak funkcjonalny rezonans magnetyczny, elektroencefalografia (EEG), psychogalwanometr itp. (szczegółowo omówiono je w podrozdziale 1.2 tego opracowania). Zalety podejścia neuroekonomicznego najlepiej ujawniają się wtedy, gdy nie jesteśmy w stanie zastosować tradycyjnych metod pomiarowych (np. kwestionariusza o charakterze deklaracyjnym). Wiele procesów psychicznych determinujących zachowania ekonomiczne to procesy automatyczne (Loewenstein, Rick i Cohen, 2008), do których świadomy umysł nie ma dostępu. Jeżeli coś jest nieświadome, to osoba badana nie jest w stanie o tym opowiedzieć. Dzięki zastosowaniu metod neuronaukowych, czyli opartych na rejestrowaniu i analizowaniu aktywności mózgu, można jednak wnioskować o tym, które procesy psychiczne w największym stopniu determinują zachowanie. Dane z pomiarów aktywności mózgu oraz ich właściwa interpretacja umożliwiają na przykład rozstrzygnięcie o tym, czy określona decyzja finansowa jest podejmowana pod wpływem emocji, czy też jest skutkiem racjonalnej analizy.

Podejście do zachowań ekonomicznych konsumentów wykorzystujące metodologię i narzędzia zapożyczone z neuronauki poznawczej, czyli podejście neuroekonomiczne, pozwoliło na rozwiązanie wielu problemów, z którymi badacze stosujący klasyczne metody samoopisowe przez wiele lat nie potrafili sobie poradzić.

Z dość długiej listy takich problemów warto wskazać: poznanie roli emocji w podejmowaniu decyzji moralnych (Greene, Nystrom, Engell, Darley i Cohen, 2004), określenie poznawczych i afektywnych determinant decyzji o odroczonej skutkach (McClure, Laibson, Loewenstein i Cohen, 2004), neuronalną analizę efektu awersji wobec strat (Gehring i Willoughby, 2002), rozpoznanie przyczyn nieracjonalnych ekonomicznie zachowań podczas dokonywania wyborów finansowych w kontekście społecznym (Fehr i Camerer, 2007). Wiele ciekawych czy wręcz spektakularnych wyników uzyskano w badaniach prowadzonych w ramach neuromarketingu. Stanowi on tę część neuroekonomii, która jest ukierunkowana na odkrywanie i zrozumienie neuronalnych podstaw ocen i zachowań konsumentów (np. Lindstrom, 2009; Pradeep, 2011).

Aby firmy mogły budować silne i trwałe relacje z klientami, muszą najpierw zrozumieć, co kieruje podejmowaniem decyzji. Właściciele marek muszą zrozumieć, co zachęca klientów do działania w określony sposób i skłania ich do wyboru produktów i usług, które ostatecznie kupują. Im lepiej firmy i organizacje rozumieją te popędy (*drives*), tym lepiej będą w stanie zaspokoić podstawowe potrzeby klientów i stworzyć skuteczniejszą i bardziej docenianą obsługę klienta. Co zaskakujące, konsumenci czasami nie mają pełnej świadomości własnych motywacji. Dlatego też, chociaż metody badawcze – takie jak ankiety lub grupy fokusowe – mogą w pewnym sensie pomóc, nie zapewniają jednak przedsiębiorstwu pełnego zakresu informacji i wiedzy, których potrzebują do rozwoju. Gdy konsumenci na przykład biorą udział w grupach fokusowych lub ankietach, często czują się pod presją społecznie akceptowanych odpowiedzi i tego, co powinni odpowiedzieć. Zakładają również, jak zareagują na określone sytuacje lub wybory. Często nie rozumieją jednak własnych popędów, więc ich odpowiedzi nie dają firmom czy organizacjom pełnego obrazu. Naukowcy szacują, że świadome myślenie, czyli przetwarzanie wyższego rzędu, obejmuje tylko wierzchołek góry lodowej. Tylko około 5% poznania odbywa się w ten sposób. Pozostałe 95% ma miejsce głęboko w podświadomości. Klienci mogą nie w pełni zdawać sobie sprawę z „dlaczego” stojącego za ich własnym zachowaniem, ale firmy, które nauczą się wykorzystywać ten potencjał, mogą podnieść lojalność wobec marki na zupełnie nowy poziom (McFee, b.d.).

Zasadniczo zarówno konsumenci, menedżerowie, jak i organizacje powinny uznać, że ludzie jako gatunek nie są tak logiczni, jak lubimy sobie wyobrażać. Zamiast tego podczas podejmowania decyzji – w tym zakupowych – na sformułowane wybory w rzeczywistości wpływa wiele czynników, które mogą nawet bezpośrednio nie dotyczyć produktu.

Dążenie do zrozumienia, jak konsumenci myślą i co kieruje ich zachowaniem, a także zrozumienie obsługi klienta to bogaty obszar badań na czysto naukowym poziomie, ale otwiera on również niezliczone drzwi dla firm, odpowiadając na wiele istotnych pytań. Główne marki, takie jak Google i Apple, od jakiegoś czasu wykorzystują ten potencjał, ale wraz ze wzrostem wiedzy o neuronauce wzrosła również zdolność wszelkiego rodzaju firm i organizacji do korzystania

ze spostrzeżeń uzyskanych dzięki neuronauce. Gdy neuronauka zacznie odkrywać odpowiedzi na pytania dotyczące ludzkich zachowań, firmy odkryją, że mogą lepiej zrozumieć, co zachęca klientów do kupowania jednej marki zamiast innej. Mogą odkryć przyczyny stagnacji klientów „w podróży” zakupowej (*buyer's journey*), źródła frustracji lub określić, co może całkowicie przerwać „podróż” kupującego. Gdy zaczną włączać to zrozumienie do swojego modelu biznesowego, będą w stanie zwiększyć zaangażowanie klientów, a tym samym budować swoją firmę (McFee, b.d.).

1.1. Podstawy neuronauki poznawczej

1.1.1. Doświadczalne podstawy neuronauki

Już w III wieku p.n.e. lekarze aleksandryjscy zaczęli prowadzić systematyczne studia nad anatomią mózgu człowieka, a badania prowadzone były po śmierci (z gr. *anatomie* oznacza „rozcięcie”) (Hohol, 2018). Na podstawie tych i dalszych badań anatomicznych prowadzonych na przestrzeni wieków wysnuto przypuszczenie, że różne rejony mózgu odpowiadają za poszczególne funkcje psychiczne (Thorwald, 2016).

Na przełomie XVIII i XIX w. Franz Joseph Gall rozwinął to przypuszczenie w ramach dyscypliny zwanej frenologią. W wyniku swoich studiów porównawczych Gall zlokalizował 27 funkcji psychicznych powiązanych z odpowiednimi obszarami kory mózgowej. Na przykład uznał, że specyficznie ludzkie cechy umysłu zlokalizowane są w płatach czołowych, gdyż zaobserwował, że u zwierząt są one znacznie słabiej rozwinięte. Jednak niektóre badania Galla opierały się na pojedynczych obserwacjach i świadectwach anegdotycznych, na przykład ponadprzeciętne zdolności pamięciowe połączył on z wielkością oczu, obserwując obydwie cechy u swojego przyjaciela (Hohol, 2018). Niektórzy współcześni badacze uważają frenologię za paranaukę, inni z kolei upatrują w niej prekursorkę neuropsychologii, a nawet neuronauki poznawczej (Uttal, 2003).

Od wieków lekarze zbierali dane na temat korelacji określonych lezji (uszkodzeń mózgu) oraz związanych z nimi deficytów poznawczych. Pierwsze spełniające kryteria naukowe ścisłe wyniki potwierdzające lub obalające przypuszczenia zwolenników frenologii pojawiły się dopiero w drugiej połowie XIX wieku dzięki pracom Paula Brocka i Carla Wernickego. Brocka, uważany za prekursora neuropsychologii i psycholingwistyki, odkrył związek lezji okolicy czołowej z zaburzeniami mowy. Zlokalizowana przez niego struktura, nazywana obecnie ośrodkiem Brocka, usytuowana jest w części wieczkowej i trójkątnej dolnego zakrętu czołowego (LaPointe, 2012). Obecnie wiemy, że lezje płatów czołowych, w szczególności kory przedczołowej (PFC), mogą prowadzić nie tylko do zaburzeń mowy, ale także funkcjonowania społecznego (Pulvermüller, 2002). Szczególnie szeroko znany i przytaczany w literaturze jest klasyczny dla neuropsychologii przypadek

Phineasa Gage'a, który w 1848 r. podczas prac pirotechnicznych na budowie linii kolejowej uległ poważnemu wypadkowi. W wyniku tego wypadku metalowy pręt przeszył lewy policzek Gage'a i uszkodził płaty czołowe mózgu, w tym korę przedczołową. Phineas Gage przeżył wypadek i rokowania powrotu do zdrowia były dobre, jednak osobowość pacjenta uległa nieoczekiwanej zmianie. Wcześniej, przed wypadkiem, był uważany za człowieka pełnego energii i dobrego fachowca, natomiast po wypadku zmienił się w niezdecydowanego, agresywnego i często zmieniał miejsce pracy (tracił je z powodu zachowań aspołecznych). Według współczesnej interpretacji na skutek lezji u Gage'a zaburzone zostały przede wszystkim mechanizmy podejmowania decyzji (Damasio, Grabowski, Frank, Galaburda i Damasio, 1994). Carl Wernicke z kolei opisał związek zaburzeń rozumienia mowy z leżą lewego górnego zakrętu skroniowego (Hohol, 2018).

Wiek XIX był przełomowy ze względu na początki badań dotyczących nie tylko specjalizacji określonych struktur mózgowych, ale również struktury mózgu (Hohol, 2018). Czeski fizjolog Jan Evangelista Purkyně w 1837 r. odkrył i opisał komórki mózgu, nazwane później jego nazwiskiem komórkami Purkiniego (*Purkinje cells* lub gruszkowate). Purkyně zaobserwował wyrastające z jednej strony ciała komórki rozgałęziające się wypustki (obecnie nazywane dendrytami) oraz długie włókno z drugiej (akson). Obecnie może budzić zdziwienie fakt, że w środowisku naukowym panował wówczas pogląd, że mózg nie jest zbudowany z dających się wyodrębnić jednostek (zwanych dzisiaj neuronami), ale stanowi jednolitą masę (substancję), a zaobserwowane przez Purkiniego struktury uznane zostały tylko za niesamodzielne fragmenty tej substancji. W 1873 r. włoski patolog Camillo Golgi – choć nie uznawał istnienia pojedynczych neuronów – opracował nowatorskie metody barwienia preparatów (stąd nazwa aparat Golgiego – organellum w organizmach eukariotycznych). Metody barwienia preparatów wykorzystał między innymi hiszpański histolog Santiago Ramón Cajal, który w 1888 r. wykazał, że dendryty i aksony nie są ze sobą „zrosnięte”, ale dzieli je szczelina synaptyczna wielkości 20–40 nm. Co ciekawe, chociaż Cajal wykazał, że neurony nie łączą się ze sobą bezpośrednio, mechanizm chemicznej komunikacji synaptycznej (między neuronami) został odkryty dopiero w XX stuleciu. W 1921 r. niemiecki farmakolog Otto Loewi jako pierwszy zaobserwował, że zmiana ilości wodnego roztworu soli kuchennej wokół nerwu błędnego prowadzi do zmiany tętna serca. Wynik tego badania doprowadził go do bardzo ważnego wniosku – że funkcje serca mogą być regulowane na drodze chemicznej. Warto pamiętać, że Loewi odkrył również acetylocholinę – pierwszy z wielu znanych dziś neurotransmiterów (Hohol, 2018).

Znacznie wcześniej, bo już w 1780 r., włoski lekarz i fizyk Luigi Galvani zaobserwował, że mięśnie martwych żab drgają pod wpływem prądu elektrycznego. Od tego czasu przypuszczano, że układ nerwowy przejawia aktywność elektryczną. Można się dzisiaj dziwić, że dopiero półtora wieku później pojawiły się wyniki pierwszych badań elektrometrycznych włókien nerwowych (Piccolino i Bressadola, 2013). Richard Caton, lekarz pracujący w Liverpoolu, opublikował w „British

Medical Journal” w 1875 roku badanie dotyczące aktywności elektrycznej w odkrytych półkulach mózgowych królików i małp. Pierwszy polski zapis EEG został zarejestrowany na Uniwersytecie Jagiellońskim przez Adolfa Becka, który swoją pracę opublikował w 1890 r. Pierwsze badanie EEG na człowieku przeprowadził Hans Berger, psychiatra i neurolog z Jeny (Aminoff, 1999).

Elektroencefalografia (EEG) była pierwszą nieinwazyjną i możliwą do zastosowania w eksperymentach z udziałem zdrowych ochotników metodą badania elektrycznej aktywności mózgu (Jaśkowski, 2009). Zapis takiej aktywności nazywany jest elektroencefalogramem. Inwazyjna wersja metody pomiaru elektrycznej aktywności populacji neuronów, która polega na umieszczeniu elektrod bezpośrednio na powierzchni kory mózgowej, nazywana jest elektrokortykografią (ECoG). Również nieinwazyjną, a zarazem nowszą metodą jest podobna do EEG magnetoencefalografia (MEG), w której mierzone są natężenia słabych pól magnetycznych skorelowane z aktywnością elektryczną neuronów. Magnetoencefalografia (MEG) jest rzadziej stosowana, gdyż wymaga znacznie bardziej skomplikowanej i droższej aparatury (Hohol, 2018; Szymusiak, 2012). Metoda EEG jest obecnie powszechnie stosowana, przede wszystkim ze względu na bardzo dobrą rozdzielczość czasową – można rejestrować nie tylko spontaniczną aktywność mózgu (obserwując np. zmiany faz snu), ale także jego odpowiedź na działanie serii bodźców sensorycznych (np. wzrokowych lub słuchowych) zadanych przez eksperymentatora. W takim przypadku określa się to badaniem z wykorzystaniem metody potencjałów wywołanych (ERP – *event-related potentials*) (Luck, 2014).

W latach 60. XX w. pojawiła się kolejna metoda badań nad mózgiem – pozytonowa tomografia emisyjna (PET – *positron emission tomography*). Technika ta zainicjowała erę tak zwanego funkcjonalnego neuroobrazowania (Bailey, Townsend, Valk i Maisey, 2006). W najprostszym ujęciu metody funkcjonalnego neuroobrazowania polegają na zjawisku podwyższonej aktywności metabolicznej wykazywanej przez struktury mózgu szczególnie zaangażowane w określone zadanie (Orrison, Lewine, Sanders i Hartshorne, 2015). Niezbędne dla metabolizmu komórek nerwowych substancje energetyczne dostarczane są przez utlenowaną krew. Ze względu na konieczność iniekcji technikę PET należy uznać za inwazyjną dla osoby badanej, ponieważ do jej krwioobiegu podaje się radioaktywny izotop (jego dawka jest bezpieczna). Metoda PET charakteryzuje się akceptowalną rozdzielczością przestrzenną (jednak w praktyce rejestrowana jest aktywność skupisk co najmniej kilku milionów neuronów). Jej rozdzielczość czasowa jest niska – sygnał rejestrowany jest co kilkanaście sekund.

Młodszą, nieinwazyjną, a zarazem najbardziej popularną obecnie techniką badań aktywności mózgowej jest funkcjonalne obrazowanie rezonansem magnetycznym (fMRI – *functional magnetic resonance imaging*). Technika ta pojawiła się w latach 90. XX w. i natychmiast zaczęła się upowszechniać. Charakteryzuje się znacznie lepszą rozdzielczością czasową niż PET metaboliczną (Orrison i in., 2015). Za pomocą techniki fMRI mierzy się aktywność hemodynamiczną skorelowaną z aktywnością mózgu – tzw. sygnał zależny od utlenowania krwi

(BOLD – *blood-oxygen-level dependent*). Hemoglobina, czyli białko zawarte w erytrocytach, odpowiedzialna za przenoszenie tlenu, reaguje na pole magnetyczne, co umożliwia neuroobrazowanie. Do szczególnie zaangażowanych w dane zadanie obszarów mózgu dostarczana jest większa ilość tlenu. Odróżnianie hemoglobiny niosącej tlen od hemoglobiny nieutlenowanej umożliwia wnioskowanie na temat różnic aktywności poszczególnych obszarów mózgu w danym momencie (Logothetis, Pauls, Augath i Trinath, 2001). Dzięki wysokiej rozdzielczości przestrzennej (rzędu milimetrów sześciennych) technika fMRI umożliwia prowadzenie zaawansowanych badań. fMRI – podobnie jak każda inna technika badawcza – nie jest doskonała. W literaturze naukowej wskazuje się, że pewne procesy mogą być realizowane poniżej rejestrowanego progu aktywności hemodynamicznej (Hardcastle i Stewart, 2002) i odwrotnie – ze wzrostem sygnału BOLD niekoniecznie koreluje spodziewany wzrost aktywności neuronalnej (Sirotnin i Das, 2009).

Eksperymenty przeprowadzane przy użyciu PET lub fMRI wymagają, aby osoba badana leżała nieruchomo w ciasnej i hałaśliwej aparaturze. W takich warunkach nie można zachować trafności ekologicznej (podobieństwa do naturalnych warunków, w których przebiegają badane procesy). Montague i inni autorzy zwrócili na to uwagę między innymi w przypadku funkcjonalnego neuroobrazowania bezpośrednich interakcji społecznych (Montague i in., 2002). Możliwość taką oferuje natomiast spektroskopia bliskiej podczerwieni (NIRS – *near infrared spectroscopy*). NIRS jest nieinwazyjną metodą, polegającą na przepuszczaniu przez czaszkę słabych promieni światła lasera o częstotliwości fali świetlnej. Podstawą pomiaru jest również utlenowana – w wyniku podwyższonej aktywności określonych struktur mózgu – krew, która absorbuje fale o innej częstotliwości niż krew nieutlenowana (Keller i in., 2003). Interesujące wyniki badawcze przy użyciu NIRS uzyskali Cui, Bryant i Reiss (2012), którzy poprosili pary badanych osób z aparaturą rozmieszczoną na powierzchni skóry ich głów, aby siedząc obok siebie, grały w komputerową grę wymagającą kooperacji. W badaniu zaobserwowano, że sygnał generowany przez struktury prawej górnej kory czołowej obu graczy spójnie wzrastał podczas kooperacji (w odróżnieniu od sytuacji, gdy osoby badane konkurowały ze sobą). Ponadto okazało się, że wzrost koherencji koreluje pozytywnie z jakością kooperacji. Wyniki tego eksperymentu po raz pierwszy wskazały na zaangażowanie prawej górnej kory czołowej w kooperację oraz zwróciły uwagę, że podczas interakcji społecznych aktywność struktur mózgowych ich uczestników podlega wzajemnej modulacji.

Stosowane w neuronauce metody badawcze różnią się sposobem wnioskowania na temat korelacji funkcji poznawczych oraz aktywacji poszczególnych struktur mózgowych (tabela 1.1). W przypadku rejestracji aktywności pojedynczych neuronów, EEG, ECoG, MEG, PET, fMRI oraz NIRS oddziałuje się na cały mózg – eksponując osobę badaną na różnego rodzaju bodźce – i próbuje odgadnąć zaangażowanie poszczególnych jego obszarów w przetwarzanie tych bodźców (w zależności od metody tymi obszarami są pojedyncze komórki lub całe ich

populacje) (Hohol, 2018). W przypadku badań nad lezjami, na podstawie informacji o dysfunkcji części systemu wyciąga się wnioski o jej zaangażowaniu zarówno w konkretne zadanie, jak i funkcjonowanie całego systemu (Bechtel, 2002).

Do nieinwazyjnych technik neuronauki poznawczej, których założenia zbliżone są do inwazyjnych studiów nad lezjami, służy skonstruowane w połowie lat 80. XX w. urządzenie umożliwiające przezczaszkową stymulację magnetyczną (TMS – *transcranial magnetic stimulation*) (Wassermann, Epstein i Ziemann, 2008). W metodzie TMS umieszcza się cewkę w pobliżu powierzchni głowy, a cewka ta, wykorzystując indukcję elektromagnetyczną, generuje słabe napięcie elektryczne, stymulujące aktywność określonych struktur mózgowych. O zaangażowaniu funkcjonalnym danej struktury mózgowej wnioskuje się na podstawie porównania zachowania osób badanych przed stymulacją i po niej. Nieinwazyjność techniki TMS wynika z całkowitej odwracalności efektu stymulacji.

TABELA 1.1. Metody stosowane w neuronauce poznawczej – z uwzględnieniem inwazyjności oraz rodzaju mierzonego sygnału

Nazwa metody	Skrót	Inwazyjność	Mierzony sygnał
rejestrowanie aktywności pojedynczych neuronów		inwazyjna	elektryczny
elektroencefalografia	EEG	nieinwazyjna	elektryczny
elektrokortykografia	ECoG	inwazyjna	elektryczny
magnetoencefalografia	MEG	nieinwazyjna	magnetyczny
przezczaszkowa stymulacja magnetyczna	TMS	nieinwazyjna	elektromagnetyczny
pozytronowa tomografia emisyjna	PET	inwazyjna	hemodynamiczny
funkcjonalne obrazowanie rezonansem magnetycznym	fMRI	nieinwazyjna	hemodynamiczny
spektroskopia bliskiej podczerwieni	NIRS	nieinwazyjna	hemodynamiczny

Uwagi: Przechczaszkowa stymulacja magnetyczna TMS jest metodą stymulacyjną, pozostałe metody polegają na rejestracji sygnału.

Zródło: Opracowano na podstawie: Hohol, 2018.

Dzięki frenologom wysiłki badawcze koncentrowały się nie tylko na anatomii mózgu, ale też na funkcjonalnej specjalizacji jego struktur mózgowych, czyli zaangażowaniu na przykład w poszczególne funkcje poznawcze. To właśnie doprowadziło do powstania w latach 90. XX w. neuronauki poznawczej, która w najprostszym ujęciu jest połączeniem neuronauki (neurobiologii) i psychologii poznawczej (kognitywistyki). Kognitywistyka wyłoniła się w połowie lat 50. XX wieku z informatyki, psychologii i lingwistyki matematycznej jako „multidyscyplinarny program badawczy, zajmujący się poznaniem oraz jego rolą w inteligentnym działaniu” (Bechtel, Abrahamsen i Graham, 1998). Ówczesnych kognitywistów, takich jak Alan Turing (matematyk, kryptolog), Herbert Simon (ekonomista), Allan Newell (informatyk), George Armitage Miller (psycholog) i Noam Chomsky (językoznawca, filozof) łączyło przekonanie, że ludzki umysł można opisać

jako maszynę operującą na abstrakcyjnych reprezentacjach o charakterze propozycjonalnym. Od tych kognitywistów przyjęła się popularna metafora komputerowa, że umysł ma się do mózgu tak jak program do fizycznej struktury komputera (Hohol, 2018). Zgodnie z tym przekonaniem ludzkie poznanie można traktować jako autonomiczne względem aktywności mózgowej. Dlatego kognitywistów interesowało umysłowe oprogramowanie mózgu.

Początkowo w kognitywistyce konsekwentnie stosowano dwie metody badawcze: eksperymenty behawioralne oraz symulacje komputerowe. Eksperymenty behawioralne opierają się na przyjmowanym już przez XIX-wiecznego badacza, Franciscusa Dondersa – okulistę, a zarazem jednego z twórców psychologii eksperymentalnej – założeniu, że procesy poznawcze przebiegają w czasie (Meyer, Osman, Irwin i Yantis, 1988). Metoda badawcza, która polega na badaniu czasu reakcji na eksponowane bodźce, została nazwana „chronometrią umysłu”. Tę metodę rozwinęła psychologia poznawcza, a później interdyscyplinarna kognitywistyka (Meyer i in., 1988). W typowym badaniu ochotnicy są instruowani, w jaki sposób reagować na konkretne bodźce (np. naciskać odpowiedni przycisk po ekspozycji konkretnego bodźca). Badacze interesują się głównie dwiema zmiennymi: poprawnością (odsetkiem reakcji zgodnych z instrukcją) oraz czasem reakcji na poszczególne bodźce. Celem eksperymentów było dostarczanie informacji na temat warunków brzegowych dla symulacji komputerowych. Symulacje natomiast miały dostarczać przewidywań, podlegających testom z udziałem kolejnych ochotników. Zatem podstawowym celem wczesnej kognitywistyki było zrozumienie ludzkiego umysłu przez konstruowanie komputerowych modeli procesów poznawczych zgodnych z wynikami eksperymentów behawioralnych i badań samoopisowych (Von Eckardt, 1995).

Chronometrię umysłu uważa się również za podstawowe narzędzie współczesnych nauk o poznaniu oraz neuronauki poznawczej (Posner, 2005). W badaniach z wykorzystaniem EEG lub fMRI zarejestrowany sygnał koreluje z uśrednionymi reakcjami motorycznymi osoby badanej z uwzględnieniem ich poprawności i czasu. Pomiarów czasów reakcji i poprawności odpowiedzi tworzą podstawę do wnioskowania na przykład o poznawczych podstawach przeprowadzania rozumowań, uczenia się reguł, wyobrażania sobie obiektów oraz ich przekształceń czy przetwarzania pojęć (Hohol, 2018). Warto wspomnieć o tzw. teście decyzji leksykalnych jako jednej ze standardowych procedur badawczych stosowanych w psychologii eksperymentalnej i kognitywistyce. W tym teście badanym osobom prezentowane są na ekranie kolejne ciągi liter. Zadaniem uczestników badania jest za każdym razem zdecydowanie, czy dany ciąg jest czy nie jest poprawnym słowem danego języka przez naciśnięcie odpowiedniego przycisku. Uśrednione czasy reakcji na określone grupy (poprawnych) słów pozwalają wnioskować o mechanizmach przetwarzania pojęć. Wiadomo już, że słowa nacechowane afektywnie, takie jak na przykład „choroba” czy „śmierć” przetwarzane są szybciej (obserwuje się szybsze reakcje) niż słowa neutralne. Co ciekawe, tego efektu nie obserwuje się jednak w przypadku osobowości psychopatycznych

(Williamson, Harpur i Hare, 1991). W innych badaniach zaobserwowano, że osoby zdiagnozowane jako psychopatyczne często charakteryzują się różnymi deficytami emocjonalnymi (Patrick, Cuthbert i Lang, 1994).

Od początku tożsamość kognitywistyki wyznaczały psychologia, informatyka i lingwistyka, po czym wraz z rozwojem kognitywistyka zaczęła się otwierać na neuronaukę. Już od początku lat 80. XX w. w ramach uprawiania kognitywistyki zaczęto zwracać większą uwagę na mózg jako podłoże procesów poznawczych (Bechtel i in., 1998). Jednym z istotnych czynników, które wpłynęły na rozwój neuronauki poznawczej, było upowszechnienie neuroobrazowania przy użyciu fMRI. Pierwszy numer czasopisma „Journal of Cognitive Neuroscience” został opublikowany w 1989 r. pod redakcją Michaela Gazzanigi (Gazzaniga i Ivry, 2018). Do tego czasu wczesna kognitywistyka zakładała, że umysł może być traktowany jako autonomiczny względem nauk biologicznych, natomiast neuronauka poznawcza w przełomowy sposób zmieniła te założenia: „Neuronauka poznawcza postrzega poziom zjawisk psychologicznych (skonceptualizowany jako np. «poznanie», «przetwarzanie informacji», «reprezentacja», «obliczenia») jako poziom wyższy, który należy wyjaśnić, odwołując się do neuronalnych i neuroobliczeniowych mechanizmów należących do niższego poziomu zjawisk” (Revonsuo, 2010).

Zatem neuronauka poznawcza rzuca nowe światło na problemy badawcze klasycznej kognitywistyki, takie jak na przykład przeprowadzanie rozumowań, niejawne uczenie się reguł, wyobrażenia przestrzenna czy przetwarzanie pojęć, ale obejmuje również badania zjawisk wkraczających w dziedzinę nauk społecznych, takie jak podejmowanie decyzji i kierowanie się regułami społecznymi. Przykładowo Schleim, Spranger, Erk i Walter (2011) w eksperymencie wykonywanym przy użyciu fMRI zbadali zaangażowanie struktur neuronalnych prawników po egzaminach uprawniających do wykonywania zawodu i grupy kontrolnej. Badania dotyczyły podejmowania dwóch typów decyzji: prawnych oraz moralnych. W przypadku decyzji prawnych zaobserwowano zwiększoną aktywność w grzbietowo-bocznej PFC, strukturze związanej z racjonalnym planowaniem i kierowaniem się regułami. Stwierdzono również, że prawnicy są mniej zaangażowani emocjonalnie w podejmowanie decyzji innych niż prawne, decyzji wymagających korzystania z reguł i decyzji moralnych. Wynik ten podkreślono jako wskazujący na to, że nabywanie wiedzy eksperckiej może trwale modyfikować aktywność tych struktur mózgu, które zaangażowane są w podejmowanie decyzji (Schleim i in., 2011).

1.1.2. Teoretyczne podstawy neuronauki

Teoretyczne podstawy neuronauki poznawczej nawiązują do mechanicyzmu przyjmowanego w XVII-wiecznej filozofii, według którego wszechświat i przyrodę można wyjaśniać w kategoriach części oraz ich wzajemnych interakcji (Heller

i Życiński, 2014). Idee te przetrwały kilka wieków i są podtrzymywane przez współczesnych przedstawicieli neuronauki poznawczej. Przykładowo według Gazzanigi i Ivry'ego zadanie neuronauki poznawczej polega na tym, że „łączy mózg i poznanie w sposób mechanistyczny” (Gazzaniga i Ivry, 2018). Z kolei Bechtel (2008) uważa, że sam umysł jest złożonym mechanizmem wytwarzającym zjawiska, które nazywamy „mentalnymi” bądź „psychologicznymi”. Zgodnie ze współczesnymi poglądami biologia i inne pokrewne dyscypliny są postrzegane jako nauka wyjaśniająca zjawiska „poprzez odkrywanie mechanizmów” (Hohol, 2018). W celu odróżnienia współczesnej perspektywy teoretycznej neuronauki oraz kognitywistyki od XVII-wiecznych mechanistycznych wyjaśnień funkcjonowania ciała ludzkiego (np. pojmowania serca jako pompy, co zaproponował William Harvey), niekiedy mówi się o „neo-mechanicyzmie” albo „nowym mechanicyzmie” (Hohol, 2018).

Współcześni teoretycy proponują ujęcia mechanizmów różniące się w szczegółach. Ogólnie mechanizmy stanowią złożone z wielu części układy, które jako całości charakteryzują się określonymi wzorcami działania (dyspozycjami). Z kolei kluczowa idea mechanicyzmu głosi, że „dyspozycja ta jest wyjaśniana przyczynowo, jako rezultat oddziaływania między częściami mechanizmu, jego organizacji i zachodzących w nim procesów” (Miłkowski, 2014). Dlatego wyjaśnianie neuronaukowe polega na wskazaniu i opisie struktury przyczynowej zjawiska. Innymi słowy, mechanistyczne wyjaśnianie zjawisk interesujących neuronaukę wymaga eksplikacji przyczynowości.

Co więcej, wymóg, aby znajdujące się w związku przyczynowo-skutkowym zjawiska występowały w odpowiedniej kolejności w czasie – w tym znaczeniu, że przyczyna poprzedza skutek – jest konieczny, ale jednak niewystarczający, gdyż nie pozwala odróżnić przyczynowości od korelacji. To z kolei oznacza, że przyczynowości nie da się zaobserwować. Woodward (2013) zaproponował tzw. manipulacyjną teorię przyczynowości. Założył on, że o przyczynowości wnioskować można tylko na podstawie wyników kontrolowanych eksperymentów, w których manipuluje się wartościami zmiennych. Według Woodwarda wyjaśnienia przyczynowe powinny zawierać informacje o tym, jak modyfikacja wartości jednej zmiennej modyfikuje wartości innej zmiennej. Teoria Woodwarda wraz z jej sformalizowaną wersją opracowaną przez Pearl'a (2009) znalazły zastosowanie zarówno w badaniach eksperymentalnych, jak i w komputerowych modelach budowanych w kognitywistyce i neuronauce obliczeniowej (Miłkowski, 2014).

Mimo że neuronauka poznawcza wyjaśnia zdolności poznawcze i związane z nimi zachowania przez odwoływanie się do zjawisk zachodzących w mózgu, jej przedmiotem badań są mechanizmy hierarchiczne lub wielopoziomowe (Gładziejewski, 2015). Craver i Darden (2001) opisali interesujące badania pamięci przestrzennej u zwierząt, która umożliwia im sprawną orientację w środowisku, symulowanym na przykład w eksperymentalnym labiryncie.

Jeszcze w pierwszej połowie XX w. według behawiorystów każde zachowanie (proste lub nawet złożone) można wyjaśnić mechanizmem kojarzenia bodźców

i reakcji. Sprawną orientację przestrzenną zwierząt w labiryntach wyjaśniano prostym uczeniem się kolejnych zakrętów. Jednak zaobserwowano, że zwierzęta nie zawsze poruszają się po sztywno wyuczonej drodze i niekiedy przemieszczają się przez labirynt „na skróty” lub „na około”. Według hipotezy Tolmana (Tolman, 1948 za: Craver i Darden, 2001), zwierzęta i ludzie przechowują w pamięci reprezentacje przestrzeni abstrakcyjnych w postaci map. Z kolei Hebb (Hebb, 1949; za Craver i Darden, 2001) zaproponował mózgowy mechanizm, na drodze którego zachodzić może uczenie się: wzmacnianie siły synapsy. Dopiero w latach 70. XX w. przy zastosowaniu inwazyjnej metody rejestracji aktywności pojedynczych neuronów w hipokampie odkryto tzw. komórki miejsca. Ich pobudzenie odzwierciedlało aktualne lokalizacje, w których znajdowało się zwierzę (szczur) (O’Keefe i Dostrovsky, 1971). W dalszych badaniach w korze śródwęchowej zlokalizowano kolejne elementy neuronalnego systemu kartograficznego: komórki siatki, komórki kierunku ruchu, komórki prędkości oraz komórki graniczne (Derdikman i Moser, 2010). Wyniki tych przełomowych badań uznano za godne Nagrody Nobla. John O’Keefe oraz małżeństwo May-Britt i Edvard I. Moser za odkrycie w mózgu „wewnętrzny GPS-u”, czyli neuronów, które umożliwiają orientację w przestrzeni w 2014 r., zostali uhonorowani Nagrodą Nobla w dziedzinie medycyny i fizjologii (<https://www.mp.pl/artykuly/110094,nagroda-nobla-w-dziedzinie-fizjologii-lub-medycyny-w-2014-roku>).

Należy dodać, że według Cravera (2006) wyjaśnianie neuronaukowe określonego zjawiska powinno spełniać kilka norm: (a) wyjaśnienia neuronaukowe powinny opierać się nie tylko na obserwacjach, ale także uwzględniać dane wynikające z eksperymentalnych manipulacji (same modele fenomenologiczne nie mogą być wyjaśnieniami, gdyż nie zawierają one informacji o związkach przyczynowo-skutkowych), (b) w wyjaśnieniach neuronaukowych należy dążyć do kompletnego opisu mechanizmu, stającego za obserwowaną prawidłowością (przez „kompletny opis” nie należy rozumieć wskazania wszystkich biologicznych szczegółów, a tylko tych, które występują w związkach przyczynowo-skutkowych), (c) mechanistyczne zjawiska powinny być adekwatne na „wejściu” i na „wyjściu” oraz uwzględniać rzeczywisty przebieg procesów i zachowania podsystemów, które składają się na dany mechanizm.

Podsumowując, efektem koewolucji empirii i teorii jest powstanie neuronauki poznawczej, dyscypliny osadzającej psychologię procesów poznawczych (kognitywistyki) w wiedzy na temat funkcjonowania mózgu (neuronauki). Zintegrowanie różnych poziomów teoretycznych dziedzin badanych dotychczas osobno przez psychologię i neurobiologię zaowocowało powstaniem tej nowej dziedziny, badającej mechanizmy poznania. Wyjaśnianie naukowe w naukach o poznaniu polega na opisie mechanizmów, tj. układów złożonych z wielu części, zaangażowanych pewne działania i skutkujących dyspozycją przejawianą przez cały układ. Przyjęto mechanicyzm (czasami określanym jako „nowy mechanicyzm”) za perspektywę metodologiczną, która zajmuje się ich badaniem. Wewnątrz neuronauki poznawczej można wytypować dwa kierunki badawcze, różniące się między

innymi hipotezami o znaczeniu ciała w kształtowaniu procesów poznawczych (ucieleśnione poznanie) i filogenezy tych procesów (psychologia ewolucyjna). Warto podkreślić również to, że neuronauka poznawcza otwiera się na tematy związane z szeroko rozumianym uspołecznieniem, a więc na nowe perspektywy w ramach nauk społecznych.

1.2. Metody neuronaukowe

Potencjał neuronauki poznawczej wynika przede wszystkim z rozwoju technologii pomiaru aktywności mózgu (takich jak fMRI) oraz dostosowywania starszych technologii (m.in. eyetracking czy EEG) do nowych zastosowań (Camerer, 2007). W ciągu ostatnich lat, wraz z postępem w rozwoju technik i urządzeń stosowanych w neuronauce poznawczej, znacznie wzrosło zainteresowanie nimi badaczy z wielu dziedzin. Obszar nauk ekonomicznych (społecznych) nie jest tu wyjątkiem. Do tej pory jednak największy rozgłos (mierzony liczbą publikacji naukowych) towarzyszył wykorzystaniu różnych technik obrazowania mózgu przede wszystkim w marketingu i badaniu preferencji konsumentów. Szersze podejście do problemu podejmowania decyzji, nie tylko konsumenckich, nie zostało jeszcze rozpropagowane, ale można powiedzieć, że obecnie „rozkręca się”.

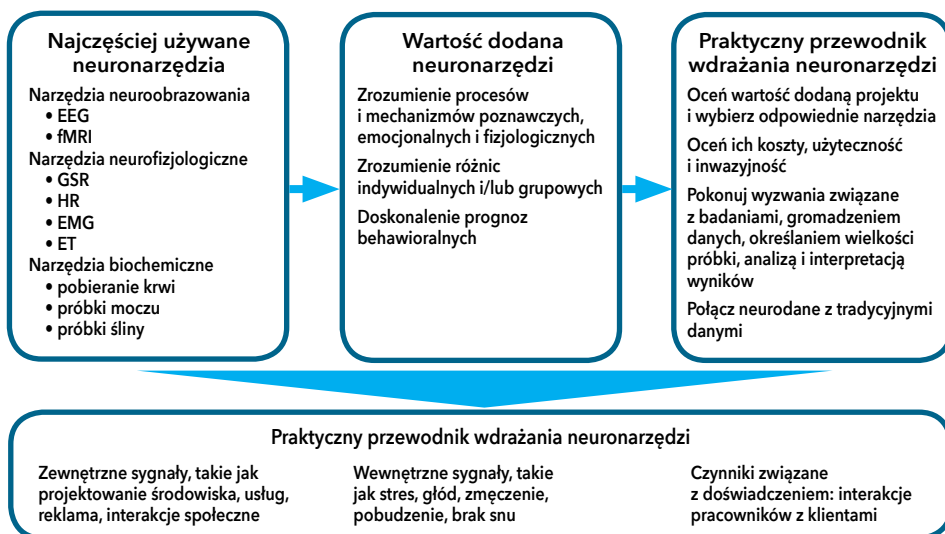
Metody neuronaukowe okazały się cenne również w rozwoju wielu różnych (sub)dziedzin naukowych, w tym zachowań konsumenckich, zarządzania, zachowań w organizacji i psychologii (np. Butler, O’Broin, Lee i Senior, 2016; Harris, Ciorciari i Gountas, 2018; Murray i Antonakis, 2019). W ostatnich latach zastosowania neuronauki dotyczą również obszaru usług (np. Boshoff, 2017; Huneke, Benoit, Shams i Gustafsson, 2015; Verhulst, De Keyser, Gustafsson, Shams i Van Vaerenbergh, 2019).

Dlatego wydaje się, że rosnące zainteresowanie wykorzystaniem bardziej obiektywnych metod pomiarowych w wielu dziedzinach wynika z postrzegania neuronauki jako „potencjalnej drogi naprzód” (*potential way forward*) (np. Morales, Amir i Lee, 2017).

W tym podrozdziale przedstawiono metody neuronaukowe, proponując strukturę, która łączy narzędzia neuronaukowe (neuronarzędzia) z wybraną dziedziną badawczą na przykładzie usług (rys. 1.1).

Odwołując się do schematu na rysunku 1.1, przedstawiono krótki przegląd najczęściej używanych neuronarzędzi, a także teoretyczną i empiryczną wartość badań neuronaukowych, w szczególności przez pogłębianie naszego zrozumienia (1) wewnętrznych procesów i mechanizmów, (2) różnic indywidualnych/grupowych oraz (3) przewidywań/prognoz behawioralnych (*behavioral predictions*). Ponadto zamieszczono krótki praktyczny przewodnik dotyczący wdrażania neuronarzędzi w badaniach, biorąc pod uwagę kompromis koszt/korzyść wdrożenia,

wyzwania związane z konfiguracją neuronarzędzi, prowadzeniem i analizą neuro-naukowych badań (neurobadań) oraz połączenie neuronarzędzi z narzędziami tradycyjnymi (np. pomiarami samoopisowymi).



Rys. 1.1. Ogólne ramy opracowania niniejszego podrozdziału

Źródło: Opracowano na podstawie: Verhulst i in., 2019.

1.2.1. Podział i ogólna charakterystyka narzędzi pomiarowych stosowanych w badaniach neuronaukowych

Układ nerwowy

W najprostszym ujęciu neuro nauka bada układ nerwowy i jego związek z zachowaniem (Society of Neuroscience, 1969). Badania neuronaukowe koncentrują się na zmianach zachodzących w ludzkim ciele na trzech istotnych poziomach: (1) mózgu, (2) układu obwodowego (OUN) oraz (3) neuroprzebieżników i układu hormonalnego (rys. 1.2) (np. Cacioppo, Tassinari i Berntson, 2016; Lim, 2018).

Obserwowany w ostatnich latach szybki rozwój i rosnące zastosowanie nieinwazyjnych technik neuroobrazowania, a zwłaszcza fMRI pozwalają badaczom na precyzyjne izolowanie systemów neuronów (komórek układu nerwowego) skojarzonych z określonymi funkcjami w mózgu. Załóżmy, że dana osoba (konsument) patrzy na napis, billboard lub obraz reklamujący pewien produkt lub na sam produkt (za: Bremer, 2011). Odbite od obrazu światło trafia do oczu i aktywuje niektóre ze 125 milionów receptorów nerwowych pręcików i czopków na siatkówce każdej gałki ocznej. Gałki oczne wykonują wiele skomplikowanych, często niedostrzegalnych ruchów. Oś widzenia oka z najwyższą rozdzielczością zatrzymuje

się najdłużej i najczęściej w świadomie lub nieświadomie wybranych miejscach (postrzeganego obrazu). Ten rodzaj aktywności oka zależy zarówno od patrzącej osoby, jak i od zawartości pola widzenia (elementów obrazu, np. od kompozycji reklamy). Można ją zarejestrować za pomocą urządzenia do śledzenia ruchu gałek ocznych zwanego okulografem (ET, *eye tracking*). Sygnały nerwowe z siatkówki są wysyłane do mózgu środkowego, który odpowiada za skupienie gałki oka na oglądanym przedmiocie i za mechaniczne koordynacje obrotów spoglądających na niego gałek ocznych. Włókna nerwowe z wewnętrznej połowy każdej siatkówki przekraczają w skrzyżowaniu wzrokowym linię środkową i dochodzą do przeciwległej półkuli, natomiast włókna z zewnętrznych połówek każdej siatkówki dochodzą do półkuli położonej z tej samej strony, z której znajduje się oko. To oznacza, że każde oko przekazuje odebrane informacje wzrokowe jednocześnie do obu półkul mózgu. Dokładniej, od siatkówki sygnał przechodzi przez ciała kolankowate boczne podwzgórza, promienistość wzrokową do obszaru pierwotnej kory wzrokowej, a stamtąd do wyższych pięter układu wzrokowego (Walsh i Darby, 2008). Wywołane przez reklamę lub produkt wspomnienia są przechowywane w korze mózgu i mogą zostać przywołane przez znajdujący się głęboko w każdej półkuli mózgu hipokamp. Za istotne w badaniach konsumenckich i marketingowych emocjonalnie złożone wspomnienia oraz za ich ocenę odpowiedzialne jest z kolei jądro migdałowe, wiązka neuronów zlokalizowana w pobliżu podstawy każdej półkuli mózgu.

Neurony różnią się od innych komórek (np. somatycznych) tym, że w określonych warunkach mogą zostać pobudzone (zaktywizowane). Pobudzenie polega na nagłej zmianie polaryzacji elektrycznej neuronu, która następnie przemieszcza się od neuronu do neuronu, będąc podstawową czynnością bioelektryczną mózgu (Bremer, 2011). Na poziomie biochemicznym aktywny (pobudzony) układ neuronalny używa do przesyłania sygnałów z jednego neuronu do drugiego chemicznych związków zwanych neuroprzekaznikami (neurotransmiterami). Nigdy nie dochodzi do bezpośredniego połączenia neuronu z neuronem, gdyż komunikacja między neuronami zawsze zachodzi przez niewielkie szczeliny między nimi, zwane synapsami. Przejście impulsu z jednego neuronu do drugiego polega na „przeskoku” przez szczelinę synaptyczną. Bez tego „przeskoku” dalsze neurony nie ulegają aktywacji, a impuls zanika (Pąchalska, 2007). Zwiększona aktywność synaptyczna (czyli zaktywowana) grupy neuronów powoduje większy napływ krwi do obszaru mózgu, w którym te neurony się znajdują. Dzięki obserwacji zwiększonego lub zmniejszonego przepływu krwi (za pomocą odpowiednich technologii neuroobrazowania) możliwe jest odwzorowanie neuronalnej aktywności skojarzonej z widzeniem, słyszeniem, a także z poznawczymi i afektywnymi procesami zachodzącymi w mózgu badanej osoby.

Zmiany aktywności mózgu obejmują zatem (de)aktywację pewnych obszarów mózgu. Zmiany są związane albo z wyższą/niższą aktywnością w określonej części mózgu (tj. aktywacją) i/lub zmianami, w których dana część mózgu jest aktywna lub nie (tj. lokalizacja w mózgu) (Kenning, Plassmann i Ahlert, 2007). Zmiany

w układzie obwodowym odzwierciedlają zmiany fizjologiczne poza mózgiem i rdzeniem kręgowym, takie jak zwiększone wytwarzanie potu, rozszerzenie/skurcz źrenic, wahania częstości akcji serca i aktywacja mięśni (Cacioppo i in., 2016). Zmiany poziomu neuroprzekaźników i w układzie hormonalnym obejmują zmiany biochemiczne w ciele lub mózgu, w tym różne poziomy oksytocyny, serotoniny, dopaminy, testosteronu i kortyzolu (Von Bohlen i Halbach, 2006) (rys. 1.2).

Metody badawcze (ze względu na aparaturę) używane w badaniach neuronaukowych najczęściej dzieli się na trzy grupy: 1) mierzące elektryczną aktywność mózgu, 2) niemierzące aktywności mózgu (mierzące zmiany w układzie obwodowym), 3) mierzące metaboliczną aktywność mózgu (Zurawicki, 2010).

Do pierwszej grupy zaliczono: topografię stanu ustalonego (SST, *Steady State Topography*), przeczaszkową stymulację magnetyczną (TMS, *Transcranial Magnetic Stimulation*), elektroencefalografię (EEG, *ElectroEncephaloGraphy*) i magnetoencefalografię (MEG, *MagnetoEncephaloGraphy*).

Do drugiej grupy zalicza się pomiary: wyrazu mimicznego twarzy (FC, *facial coding*); używające testu utajonych skojarzeń (IAT, *Implicit Association Test*); przewodnictwa skóry (S.C., *Skin Conductance* lub GSR, *Galvanic Skin Reaction*); polegające na śledzeniu ruchu gałek ocznych (ET, *Eye Tracking*); elektromiograficzne, dotyczące mięśni twarzy (fEMG, *facial ElectroMyoGraphy*); reakcji fizjologicznych (MPR, *Measuring Physiological Responses*); (SMH, *Somatic Marker Hypothesis*).

Do trzeciej grupy metod badawczych zalicza się: pozytonową tomografię emisyjną (PET, *Positron Emission Tomography*); funkcjonalny rezonans magnetyczny (fMRI, *functional Magnetic Resonance Imaging*). Metody te pozwalają na bieżącą, bezpośrednią obserwację pracy żywego mózgu w czasie wykonywania określonych zadań.

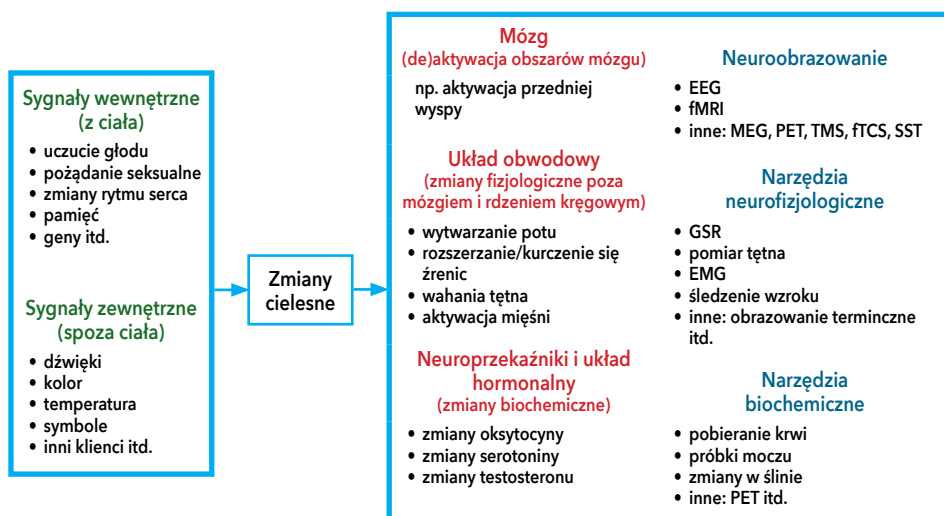
Rejestracja zmian aktywności mózgu, układu obwodowego oraz układu hormonalnego i poziomu neuroprzekaźników

Zmiany w ludzkim ciele wynikają z interakcji jednostki z wewnętrznymi sygnałami i/lub środowiskiem zewnętrznym (Cacioppo i in., 2016). Zmiany te są na ogół automatyczne i zachodzą nieświadomie (Bargh, 2002). Obszerna literatura naukowa dostarcza dowodów na silny wpływ zmian cielesnych na różne procesy poznawcze, afektywne i behawioralne (np. Laird i Lacasse, 2014). Dlatego każdy wgląd w te automatyczne i w dużej mierze nieświadome procesy może poszerzyć naszą wiedzę na temat zachowań klientów i pracowników.

Przykładowo w badaniach usług model *Servicescape* autorstwa Bitnera (1992) stanowi doskonały punkt wyjścia do zdobycia informacji o środowisku, w którym funkcjonują klienci usług i pracownicy. Model ten zakłada, że zewnętrzne sygnały (tj. bodźce) wywołują zmiany cielesne u klientów i pracowników, co ostatecznie istotnie wpływa na satysfakcję i dobre samopoczucie. Aby uzupełnić model *Servicescape* Bitnera, zidentyfikowano szereg wewnętrznych wskazówek, które

prowadzą do zmian w ciele (np. Critchley i Harrison, 2013). Oba zestawy wskazówek – zewnętrzne i wewnętrzne – są ze sobą powiązane.

Zewnętrzne sygnały znajdują się w środowisku poza jednostką i można je w większości sklasyfikować jako sygnały fizyczne (np. dźwięk, kolor, układ, symbole; Bitner, 1992) lub społeczne (np. ktoś zbliży się, emocje okazywane przez innych; Rosenbaum i Massiah, 2011). Zewnętrzne sygnały wpływają na szeroką gamę zmian w ciele i mózgu (rys. 1.2), które następnie wpływają na procesy poznawcze, afektywne i behawioralne (Laird i Lacasse, 2014). Na przykład pracownik delikatnie dotykający klienta może doprowadzić do wzrostu poziomu oksytocyny u klienta, co z kolei może wpływać na poczucie zaufania klienta (np. Ellingsen i in., 2014). Podobnie klienci znajdujący się w zatłoczonym środowisku usługowym mogą zacząć się pocić, co wskazuje na pobudzenie i impuls do zakupu (Maeng, Tanner i Soman, 2013).



Rys. 1.2. Metody pomiaru zmian cielesnych zachodzących w odpowiedzi na sygnały wewnętrzne i zewnętrzne

Źródło: Opracowano na podstawie: Verhulst i in., 2019.

Wewnętrzne sygnały w ciele – takie jak głód, pożądanie seksualne, zmiany tętna i różne poziomy hormonów – odzwierciedlają uczucia (np. Laird i Lacasse, 2014). Ponadto obejmują one również sygnały poznawcze (np. reprezentacje wewnętrzne w pamięci, lęk wewnętrzny; Kiyonaga i Egner, 2014) oraz stabilne cechy ciała (np. genetyka; Shaw i Bagozzi, 2018). Sygnały wewnętrzne wynikają głównie z tego, że ludzkie ciało próbuje znaleźć równowagę – proces zwany w fizjologii homeostazą (Widmaier, Raff, Strang i Vander, 2018). Podobnie jak ich zewnętrzne odpowiedniki, wewnętrzne sygnały mają wpływ na różne procesy (Laird i Lacasse, 2014). Na przykład uczucie głodu sprzyja podejmowaniu strategicznych decyzji (Ridder, Kroese, Adriaanse i Evers, 2014), ale intensyfikuje także nieetyczne

zachowania w pracy (Yam, Reynolds i Hirsh, 2014). Podobnie wykazano, że genetyka wpływa na zachowanie kooperatywne oraz preferencje dla opcji utylitarnych lub hedonicznych (Millet i Dewitte, 2006).

Jak wcześniej wspomniano, stosowane są trzy szerokie kategorie neuronarzędzi, które umożliwiają badaczom rejestrację zmian w mózgu, układzie obwodowym oraz w poziomie neuroprzekaźników i układzie hormonalnym, wynikające z wpływu zidentyfikowanych sygnałów zewnętrznych i wewnętrznych. Neuronarzędzia można podzielić na trzy grupy jeszcze w inny sposób (rys. 1.2) (Dimoka i in., 2012): (1) narzędzia neuroobrazowania, które mierzą zmiany w mózgu, (2) neurofizjologiczne (psychofizjologiczne) narzędzia, które mierzą zmiany w układzie obwodowym; oraz (3) narzędzia biochemiczne do pomiaru zmian poziomu hormonów i neuroprzekaźników¹.

Aktywność mózgu – narzędzia neuroobrazowania. Narzędzia neuroobrazowania mierzą zmiany w aktywacji mózgu w wybranych obszarach i lokalizują aktywne obszary mózgu (np. obszar motoryczny, obszar językowy, hipokamp itp.) w odpowiedzi na sygnały wewnętrzne lub zewnętrzne (rys. 1.2). Metody różnią się pod względem zdolności do szybkiego pomiaru aktywności w określonym obszarze mózgu (rozdzielczość czasowa) oraz zdolności do rozróżniania różnych obszarów mózgu (rozdzielczość przestrzenna; Kenning i in., 2007). W rezultacie badacze często muszą wybrać kompromis między rozdzielczością czasową a rozdzielczością przestrzenną (Harris i in., 2018). Rozdzielczość czasowa staje się niezbędna, gdy badanie skupia się na badaniu sygnałów dynamicznych, takich jak reklama TV. Rozdzielczość przestrzenna ma znaczenie, jeśli badacze są zainteresowani aktywnością w określonej zlokalizowanej części mózgu, na przykład chcą zbadać, czy ten sam obszar mózgu jest aktywowany podczas dokonywania faktycznego, a nie hipotetycznego wyboru (np. Kang, Rangel, Camus i Camerer, 2011). Tutaj krótko omówiono tylko EEG i fMRI. Istnieją też inne wymienione już narzędzia do neuroobrazowania, ale wykraczają one poza zakres tego opracowania².

EEG skupia się na pomiarze elektrycznej aktywności mózgu rejestrowanej za pomocą elektrod umieszczonych na skórze głowy w określonych miejscach (Purves i in., 2013). Metodę EEG ze względu na jej bardzo dobrą rozdzielczość czasową stosuje się zwykle do badania zmian aktywności mózgu w czasie i analizowania reakcji na bodźce zewnętrzne.

¹ Czytelnikowi zainteresowanemu technicznymi szczegółami i specyficznymi zastosowaniami różnych narzędzi można zaproponować artykuł Harrisa i innych autorów, w którym rzeczowo podsumowano kluczowe badania z wykorzystaniem każdego z wymienionych narzędzi (Harris i in., 2018).

² Odsyłam Czytelnika do następujących publikacji: Harris i in., 2018; Jack, Rochford, Friedman, Passarelli i Boyatzis, 2019; Krampe, Gier i Kenning, 2018; Morin, 2011). Można znaleźć w nich omówienie innych metod rejestracji aktywności mózgu, takich jak PET, MEG, SST, TMS, funkcjonalna przezczaszkowa ultrasonografia dopplerowska (fTCS, *functional transcranial Doppler sonography*) i funkcjonalna spektroskopia w bliskiej podczerwieni (fNIR, *functional near-infrared spectroscopy*).

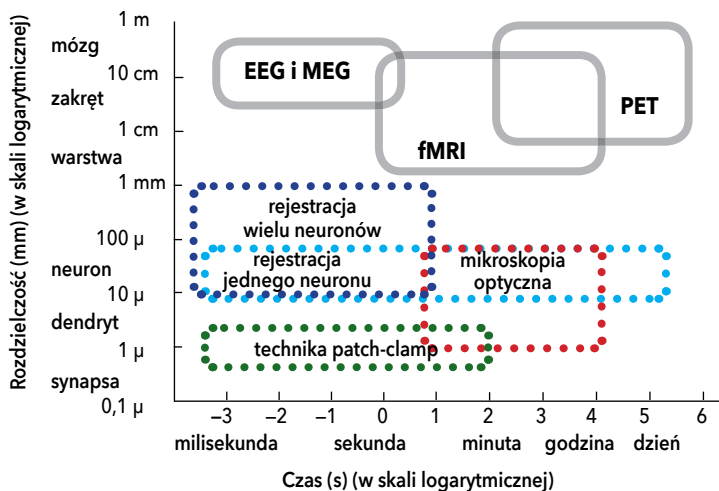
Metoda ta nie jest jednak na tyle precyzyjna, aby określić, które dokładnie obszary mózgu aktywują się podczas podejmowania i wykonywania określonych zadań. W takich zastosowaniach dużo lepiej sprawdza się fMRI. EEG mierzy wahania napięcia na powierzchni mózgu (Ohme, Matukin i Pacula-Lesniak, 2011) i może dokładnie wykryć czasowe zmiany aktywności mózgu (Kenning i Plasmann, 2005). Rejestracja sygnału EEG winna być prowadzona zgodnie z wytycznymi systemu 10-20, który określa miejsca położenia poszczególnych elektrod na skórze głowy (Camerer, 2007). W centrum zainteresowania pozostaje jedynie siedem elektrod zamontowanych w okolicach przedniej części płata czołowego, gdyż zgodnie z ustaleniami neurobiologii w tym rejonie znajdują się obszary mózgu związane z wyższymi funkcjami poznawczymi (Jaśkowski, 2009). Technika ta jest najczęściej używana do badania procesów afektywnych i poznawczych (np. Lin, Cross, Jones i Childers, 2018). Chociaż EEG ma wiele potencjalnych zastosowań w badaniach marketingowych, szczególnie interesującą metodą pomiaru procesów afektywnych jest czołowa asymetria mózgu, w której elektrody są umieszczone na przedniej części skóry głowy (Ohme, Reykowska, Wiener i Choromanska, 2009). Asymetria czołowej części mózgu pozwala zarejestrować zachowanie typu „zbliżanie-unikanie” (*approach-avoidance*) po prezentacji bodźca (Mauss i Robinson, 2009). Zachowanie „zbliżenie/podejście” wiąże się z emocjami pozytywnymi, takimi jak zaangażowanie, zainteresowanie i szczęście, podczas gdy „unikanie/wycofanie” wiąże się z emocjami negatywnymi, takimi jak brak zainteresowania, brak zaangażowania, strach i wstręt (Davidson, Ekman, Saron, Senulis i Friesen, 1990).

Dostępność na rynku urządzeń typu „plug and play” (podłącz i graj) sprawia, że EEG jest atrakcyjnym narzędziem do badań w środowisku naturalnym, np. usług (np. Emotiv EPOC; Byrom, McCarthy, Schueler i Muehlhausen, 2018). Te mobilne systemy EEG są przeznaczone dla badaczy i/lub praktyków bez kompleksowego przygotowania z dziedziny neuronauki i psychologii. Chociaż systemy te mogą nie być odpowiednie do badania skomplikowanych procesów, urządzenia typu „plug and play” mogą być bardzo przydatne do badania konsumentów i pracowników w rzeczywistych warunkach (Sazonov i Neuman, 2014). Urządzenia te nie wymagają skomplikowanej instalacji czujników/sensorów na czaszce ani niezwykle skomplikowanej analizy danych, zamiast tego oferują zestawy słuchawkowe (*headsets*), które można łatwo umieścić na głowie i które przekazują (dosłownie: zwracają – *return*) stosunkowo proste do analizy dane (Byrom i in., 2018).

Technika fMRI jest najpotężniejszym obecnie dostępnym narzędziem do neuroobrazowania. To narzędzie rejestruje zmiany w przepływie krwi w mózgu i ma wysoką rozdzielczość przestrzenną. Ostatnie badania pokazują, że fMRI rzuca nowe światło na podświadome procesy, takie jak afektywne aspekty zachowań konsumenckich (np. pożądanie; Venkatraman, Clithero, Fitzsimons i Huettel, 2012), ale może być wykorzystywane również do badania pamięci lub złożonych zadań poznawczych (np. podejmowanie decyzji; Solnais, Andreu-Perez, Sánchez-Fernández i Andréu-Abela, 2013). Badania usług mogłyby wykorzystać fMRI do badania

reakcji mózgu i lepszego zrozumienia reakcji afektywnych i poznawczych na określone sytuacje w otoczeniu usługowym. Ponadto fMRI doskonale nadaje się do badania neuronalnych podstaw różnic indywidualnych (Jack i in., 2019). Należy podkreślić, że wciąż istnieje wiele ograniczeń (np. Kenning i in., 2007). Na przykład fMRI pozwala tylko na dość proste projekty (badań eksperymentalnych), ponieważ opiera się na wielu powtórzeniach sygnału (w celu zwiększenia stosunku sygnał/szum). W porównaniu z EEG jego rozdzielczość czasowa jest znacznie niższa. Co więcej, badania fMRI mogą być prowadzone tylko w laboratorium (obecnie i prawdopodobnie jeszcze długo nie będzie możliwe prowadzenie badań w środowisku naturalnym, np. zakupowym lub usługowym). Są bardzo kosztowne i zazwyczaj mają niską moc statystyczną (*low statistical power*) (Button i in., 2013).

Do badania mózgu zdrowych ludzi trzy najczęściej stosowane metody to MEG, EEG, fMRI oraz PET (rys. 1.3). Wspólną cechą tych metod jest pośredni pomiar aktywności mózgu. MEG i EEG rejestrują elektromagnetyczne efekty aktywności neuronów w dużych obszarach mózgu, które przenikają przez skórę głowy i mają doskonałą czasową rozdzielczość w milisekundach, ale słabą rozdzielczość przestrzenną. W przeciwieństwie do tego fMRI rejestruje wzrost przepływu krwi i utlenowania aktywnej okolicy mózgu (Ogawa i Sung, 2007). fMRI ma lepszą rozdzielczość przestrzenną (rzędu mm), ale gorszą rozdzielczość czasową rzędu sekund. PET, który wykorzystuje radioizotopy do znakowania cząsteczek w mózgu, ma słabą rozdzielczość czasową i przestrzenną, ale może wykryć określone neuroprzekazniki będące przedmiotem zainteresowania.



Rys. 1.3. Czasoprzestrzenna charakterystyka technik pomiaru aktywności neuronalnej w skali logarytmicznej

Pola w pogrubionej linii ciągłej reprezentują nieinwazyjne metody monitorowania aktywności ludzkiego mózgu. Pola w liniach przerywanych reprezentują metody inwazyjne, zwykle ograniczone do monitorowania aktywności mózgu u zwierząt.

Źródło: Opracowano na podstawie: Hsu, 2017.

W zastosowaniach komercyjnych EEG jest obecnie najpopularniejszą metodą, głównie ze względu na niski koszt. Natomiast fMRI – szeroko stosowany i bardziej popularny w zastosowaniach naukowych i klinicznych – jest rzadziej stosowany w marketingu i innych aplikacjach biznesowych. Wreszcie, ze względu na wysoki koszt i potrzebę wstrzykiwania radioizotopów, zainteresowanie PET jako metody do zastosowań komercyjnych w neuromarketingu jest niewielkie.

Rejestracja zmian w układzie obwodowym – narzędzia neurofizjologiczne (psychofizjologiczne). Techniki z tej grupy opierają się na korelacji funkcji umysłowych z doznaniem fizjologicznymi. Mają na celu zarejestrowanie zmian w układzie obwodowym, takich jak wydzielanie potu (*sweat responses*), rozszerzenie źrenic, częstość akcji serca (tętno) i aktywność określonych mięśni. Najczęściej wykorzystywane są (zwłaszcza w eksperymentach dotyczących wpływu emocji na zachowanie oraz funkcje poznawcze badanych) pomiary reakcji skórno-galwanicznej GSR oraz tętna (HR – *heart rate*) (Dulleck, Schaffner i Torgler, 2014; Vecchiato i in., 2014). Powodem ich popularności jest stosunkowo prosta rejestracja i interpretacja sygnałów.

W szczególności narzędzia te są szczególnie przydatne do określenia, czy dana osoba czuje się pozytywnie czy negatywnie, jest pobudzona czy nie i/lub czy do czegoś się zbliży lub czegoś uniknie (Mauss i Robinson, 2009). Rzeczywiście narzędzia neurofizjologiczne (psychofizjologiczne) są szeroko stosowane w badaniach emocji i często łączone ze sobą (Bell i in., 2018). Najbardziej rozpowszechnionymi narzędziami neurofizjologicznymi, oprócz GSR i HR, są fEMG i ET (Harris i in., 2018; Mauss i Robinson, 2009).

GSR rejestruje zmiany elektryczne na powierzchni skóry związane z aktywnością gruczołów potowych, które wskazują na pobudzenie fizjologiczne i są mierzone za pomocą elektrod lub czujników umieszczonych na skórze, najczęściej dłoni (palców) (Caruelle, Gustafsson, Shams i Lervik-Olsen, 2019; Christopoulos, Uy i Yap, 2019). GSR nadaje się między innymi do badania procesów uwagi i emocji (Dawson, Schell i Filion, 2016). Na przykład GSR może być używany do monitorowania w czasie rzeczywistym stresujących lub pobudzających emocjonalnie momentów podczas doświadczenia związanego z usługą (*service experience*) lub pracą (np. Boshoff, 2017). Dostępne są już rozwiązania łatwe w użyciu i nadające się do noszenia (np. iMotions; Empatica E4), a także techniki bezkontaktowe (tj. niewymagające fizycznego kontaktu ze skórą) (np. pomiary termowizyjne; kamera internetowa; Dawson i in., 2016; Rohrbaugh, 2016).

Pomiar tętna HR (częstości akcji serca) przeprowadzany jest na nadgarstku lewej ręki lub na klatce piersiowej – rejestrowana jest częstotliwość uderzeń serca w ciągu minuty (Dulleck i in., 2014). Wykorzystywane są również EKG i fotopletyzmiografia PPG (*photoplethysmography*) (Massaro i Pecchia, 2019). Tętno, czyli pulsujący ruch ścian tętnic powstający na skutek wyrzutu krwi w trakcie skurczu komór serca (prawidłowe tętno u osób dorosłych i dzieci powyżej 10 r.ż. wynosi 50–100 uderzeń/minutę i jest związane nie tylko z pobudzeniem

fizjologicznym, ale także z afektem (Poels i Dewitte, 2006) oraz procesami poznawczymi (np. rozumowanie (*reasoning*); Massaro i Pecchia, 2019). Na przykład pomiary tętna umożliwiają śledzenie uwagi w kierunku konkretnych informacji głosowych (*specific vocal information*), np. podczas spotkania służbowego lub kontaktu z klientem (Poels i Dewitte, 2006). I w tym przypadku istnieje wiele urządzeń typu „plug and play”. Na przykład firma Fitbit sprzedaje różne urządzenia przenośne, które mierzą tętno i rejestrują aktywność fizyczną. Chociaż produkty firmy Fitbit lub podobne są obecnie nadal zbyt niedokładne do wykorzystania w badaniach naukowych, szybki wzrost ich dokładności wkrótce sprawi, że będą odpowiednie do celów badawczych (np. Verhulst i in., 2019). Co więcej, techniki pomiaru zmian tętna, które nie wymagają kontaktu ze skórą, takie jak kamera internetowa, również zyskują na popularności (Fernandes, Gurupur, Sunder, Arunkumar i Kadry, 2017).

EMG mierzy zmiany w aktywności mięśni (tj. czy mięsień się kurczy, czy nie). Najciekawszym zastosowaniem badań jest EMG twarzy (fEMG), które ocenia aktywność mięśni twarzy bezpośrednio związaną ze stanami emocjonalnymi (Larsen, Norris i Cacioppo, 2003). fEMG rejestruje emocje negatywne (np. marszczenie brwi) lub pozytywne (np. uśmiechanie się). fEMG może okazać się cenne w badaniu mimikry (tj. automatycznego dopasowywania ekspresji mimicznych) podczas interakcji społecznych, na przykład kiedy w trakcie spotkania lub spotkania służbowego dwoje ludzi wykazuje tę samą walencję emocjonalną, a kiedy walencja się nie zgadza. Obecnie oprogramowanie do rozpoznawania twarzy oferuje alternatywę typu „plug and play” do pomiaru określonych emocji (np. szczęścia; gniewu; Lewinski, den Uyl i Butler, 2014). W porównaniu z fEMG oprogramowanie do rozpoznawania twarzy jest stosunkowo łatwe w użyciu. Aparat lub kamera internetowa jest wystarczającym sprzętem do pomiaru zmian mięśniowych (np. Facereader; Lewinski i in., 2014). Chociaż dane wyjściowe dostarczane przez oprogramowanie można wykorzystać bezpośrednio, można śledzić tylko bardzo intensywne emocje. Obecne pakiety nie wykrywają dokładnie subtelnych emocji (np. Yitzhak, Giladi, Gurevich i Messinger, 2017).

Systemy śledzenia wzroku ET służą do pomiaru pozycji i ruchu oczu oraz pomiaru rozszerzenia źrenic i liczby mrugnięć (Harris i in., 2018). Dane dotyczące ruchu gałek ocznych są wykorzystywane głównie do śledzenia uwagi, na przykład podczas oglądania reklam (np. Wedel i Pieters, 2008). Co więcej, rozszerzenie źrenic jest automatyczną reakcją fizjologiczną powiązaną z uwagą (Hoeks i Levelt, 1993), pobudzeniem (Bradley, Miccoli, Escrig i Lang, 2008), wysiłkiem umysłowym i obciążeniem pracą (Brookings, Wilson i Swain, 1996). Zarejestrowane dane ET mają wiele potencjalnych zastosowań w badaniach usług i handlu, na przykład w celu zbadania, na czym skupia się uwaga podczas korzystania z usług. Oprócz wysoce zaawansowanych laboratoryjnych urządzeń do śledzenia wzroku istnieje kilka tanich i łatwych w użyciu rozwiązań, takich jak okulary bezprzewodowe i aplikacje na telefony komórkowe, które wykorzystują przednią kamerę (np. GazeCapture, Right Eye; Byrom i in., 2018).

Pomiary poziomu neuroprzekaźników i układu hormonalnego – narzędzia biochemiczne. Pomiary biochemiczne mają na celu określenie poziomu neuroprzekaźników lub hormonów obecnych w ciele lub mózgu. Przykładami są kortyzol, oksytocyna i testosteron. Neuroprzekaźniki i hormony mogą dramatycznie wpływać na zachowanie (np. zachowania zakupowe; Lichters, Brunnieb, Nave, Sarstedt i Vogt, 2015) oraz procesy psychologiczne (np. nastrój, zaufanie) (Ramsoy i Skov, 2010; Rilling i Sanfey, 2011).

Badania polegają głównie na pobraniu krwi, wymazów śliny i próbek moczu, aby zmierzyć stężenie neuroprzekaźników lub hormonów (np. Lovallo i Buchanan, 2016). Pomiar ilości związków biochemicznych może pomóc w lepszym zrozumieniu poszczególnych procesów, ponieważ obecność zwiększonych lub obniżonych poziomów związków biochemicznych może być powiązana z różnymi zachowaniami i procesami. Na przykład serotonina jest związana z regulacją nastroju (np. Lichters i in., 2015), dopamina w procesach przetwarzania nagrody (np. Schultz, 2017), a kortyzol jest powiązany z reakcjami na stres (np. Akinola i Mendes, 2012). Publikacje Rillinga i Sanfeya (2011) oraz Von Bohlena i Halbacha (2006) zawierają obszerną dyskusję na temat wielu związków biochemicznych oraz ich powiązania z określonymi procesami i zachowaniem. Szczególnie interesującą substancją biochemiczną jest oksytocyna, ponieważ jest kluczowym czynnikiem stymulującym empatię, zachowania prospołeczne i zaufanie podczas interakcji międzyludzkich (np. Barraza i Zak, 2009). Ponadto pomiary biochemiczne mogą służyć również do „kontrolowanej manipulacji” (*manipulation check*) w warunkach eksperymentalnych. Na przykład poziom kortyzolu, który wzrasta po konfrontacji ze stresorem, można zmierzyć w celu ustalenia, czy eksperymentalny stresor rzeczywiście zadziałał (Yoon i in., 2012).

Ogólnie rzecz biorąc, wyniki z analizy próbek krwi są najdokładniejsze, ale pobieranie próbek krwi jest bardzo inwazyjne w porównaniu z pobieraniem próbek moczu i wymazów śliny, dlatego często nie można ich użyć w rzeczywistych warunkach. Niemniej jednak wszystkie pomiary biochemiczne obejmują pobieranie próbek płynów ustrojowych, są więc w pewnym stopniu inwazyjne i uciążliwe. Na szczęście opracowuje się coraz nowsze technologie, takie jak inteligentne tatuaże, plastry i niewielkie nakłucia palca do pobierania niewielkich ilości krwi, które mogą zmienić inwazyjny charakter badań biochemicznych (Ramsoy i Skov, 2010; Rohrbaugh, 2016).

1.2.2. Wartość metod neuronaukowych

Po krótkim omówieniu najczęściej stosowanych narzędzi neuronaukowych (neuronarzędzi) warto przeanalizować wartość dodaną stosowania tych narzędzi (tab. 1.2). Dane neurologiczne i narzędzia do ich uzyskania (pomiaru) dowiodły już swojej wartości w badaniach zachowań konsumentów (tj. neuronauka konsumencka lub neuromarketing (tab. 1.2) – Camerer i Yoon, 2015; Harris i in., 2018;

Plassmann, Venkatraman, Huettel i Yoon, 2015) oraz w badaniach zachowań w organizacji (tj. neuro nauka o organizacji (*organizational neuroscience*) – Butler i in., 2016; Jack i in., 2019; Murray i Antonakis, 2019). Opierając się na wcześniejszych pracach w tych dziedzinach (np. Karmarkar i Plassmann, 2019; Plassmann i in., 2015), zidentyfikowano trzy kluczowe sposoby, w jakie dane neurologiczne i narzędzia okazały się niezbędne do rozwoju i testowania teorii (Verhulst i in., 2019): (1) zrozumienie mechanizmów i procesów, (2) zrozumienie różnic indywidualnych i grupowych, (3) poprawa przewidywań behawioralnych. Ostatecznie połączenie tych trzech czynników prowadzi do tworzenia i testowania lepszej i nowej teorii.

TABELA 1.2. Przegląd podstawowych narzędzi neuronaukowych stosowanych w badaniach marketingowych

	Co jest mierzone?	Zastosowanie w biznesie	Zalety	Ograniczenia
Aktywność metaboliczna w mózgu				
	1	2	3	4
fMRI	Kodowanie pamięci, percepcja sensoryczna, pragnienie, zaufanie i zaangażowanie marki, lojalność, preferencje, przypomnianie	Testowanie produktów, kampanii reklamowych, opakowań, wzorów i cen; przewidywanie wyborów klientów lub identyfikowanie ich potrzeb; pozycjonowanie marki; testowanie cech sensorycznych; testowanie poparcia celebrytów	Wysoka rozdzielczość przestrzenna, możliwość lokalizowania przetwarzania neuronalnego podczas wyborów konsumenckich i doświadczenia konsumpcyjnego, ważna miara reakcji poznawczych i afektywnych, zdolność do wykrywania zmian w składzie chemicznym lub zmian w przepływie płynów w mózgu	Niska rozdzielczość czasowa, kosztowne badania, bezruch uczestników podczas eksperymentów, brak skalowania, bariery etyczne
PET	Percepcja sensoryczna i wartościowość emocji	Testowanie nowych produktów, reklam i projektów opakowań	Wysoka rozdzielczość przestrzenna, ważna miara reakcji poznawczych i afektywnych, zdolność do wykrywania zmian w składzie chemicznym lub zmian w przepływie płynów w mózgu	Niska rozdzielczość czasowa, droga i inwazyjna metoda ze względu na stosowanie kontrastu radioaktywnego
Aktywność elektryczna w mózgu				
MEG	Percepcja, uwaga i pamięć	Testowanie nowych produktów, reklam, wzorów opakowań; badania sensoryczne i identyfikowanie potrzeb konsumentów	Dobra rozdzielczość czasowa i rozdzielczość przestrzenna, lepsza niż EEG	Potrzeba pokoju wolnego od ziemskiego pola magnetycznego, drogie badania, etyczne bariery

	1	2	3	4
EEG	Uwaga, zaangażowanie, emocje, wartościowość emocji, poznanie, kodowanie pamięci, rozpoznanie, podejście/wycofanie, obciążenie psychiczne	Stosowany do testowania reklam, zwiastunów filmowych, projektów i użyteczności stron internetowych, aplikacji i mediów społecznościowych, doświadczeń w sklepie, projektów druku i obrazu, nowego produktu, projektów opakowań, cen, badań sensorycznych, reklam zewnętrznych, debaty politycznej i innych działań marketingowych	Wysoka rozdzielczość czasowa, względnie niskie koszty sprzętu, nieinwazyjność, ważna miara przetwarzania informacji poznawczych, mobilność	Niska rozdzielczość przestrzenna, nieskalowalność i podatność wyników na wpływ artefaktów
TMS	Uwaga, poznanie i zmiany w zachowaniu	Służy do testowania nowych produktów, reklam, projektów opakowań i innych bodźców marketingowych	Przenośność i możliwość badania określonych obszarów mózgu	Drogie badania i etyczne bariery przed manipulowaniem aktywnością mózgu
SST	Kodowanie pamięci, zaangażowanie, zaangażowanie emocjonalne, uwaga oraz przetwarzanie danych wizualnych i węchowych	Służy do testowania reklam, zwiastunów filmowych, wydruków i obrazów oraz komunikacji marki	Wysoka rozdzielczość czasowa i tolerancja na wysoki poziom hałasu lub zakłóceń	Niska rozdzielczość przestrzenna

Reakcje psychofizjologiczne

ET	Wyszukiwanie wizualne, pozycja fiksacji, wzorce ruchów gałek ocznych, rozdzielczość przestrzenna, pobudzenie, uwaga i rozszerzenie źrenicy	Służy do testowania stron internetowych i użyteczności, aplikacji i mediów społecznościowych, reakcji w sklepie, projektów opakowań, reklam i materiałów wideo, projektów druku i obrazu, układu półek, lokowania produktów i bodźców estetycznych. Pozwala określić, w jaki sposób konsument filtruje informacje i ustala hierarchię bodźców w percepcji produktu	Przenośność i nieinwazyjność	Niska elastyczność, ponieważ nie działa skutecznie u osób z okularami i soczewkami kontaktowymi
-----------	--	---	------------------------------	---

cd. tabeli 1.2.

	1	2	3	4
HR, GSR	Zaangażowanie emocjonalne, wartościowość, pobudzenie	Służy do testowania reklam, zwiastunów filmowych, projektów stron internetowych, aplikacji i mediów społecznościowych, postrzegania produktu, bodźców estetycznych i innych bodźców marketingowych. Może mierzyć reakcje konsumentów zarówno w warunkach laboratoryjnych, jak i w środowisku naturalnym (np. w sklepie)	Przenośność i nieinwazyjność	Więcej informacji można uzyskać w połączeniu z innymi narzędziami neurometrycznymi
IAT	Czas reakcji i podstawowe postawy (ocena)	Służy do testowania postaw konsumenckich (dla marek i kategorii), poparcia celebrytów (wybór odpowiedniej opcji) oraz istotnych cech opakowania lub wizerunku marki	Wyniki mniej zniekształcone (<i>less biased</i>)	Reakcja zależy od tematu badawczego
FC	Nieświadome reakcje i emocje	Służy do testowania reklam (np. dynamicznych i statycznych) oraz zwiastunów filmowych	Dane w czasie rzeczywistym i nieinwazyjność	Subiektywność

Źródło: Cherubino i in., 2019.

Zrozumienie procesów i mechanizmów poznawczych, emocjonalnych i fizjologicznych

Wiele badań wykazało wartość metody neuronaukowej w badaniu szerokiej gamy procesów, takich jak procesy afektywne, podejmowanie decyzji, przetwarzanie nagród i motywacji oraz pamięć i uwaga (np. Plassmann, Ramsoy i Milosavljevic, 2012; Solnais i in., 2013). Dane neurologiczne mogą być szczególnie odpowiednie do zbadania, w jaki sposób sygnały wewnętrzne i zewnętrzne wpływają na wyniki organizacyjne i behawioralne, działając jako moderatory/mediatory kierujące procesami i mechanizmami poznawczymi, emocjonalnymi i fizjologicznymi (Lim, 2018).

Można przedstawić dwa kluczowe powody, dla których zestaw neuronarzędzi jest tak dobrze przygotowany do badania wewnętrznych procesów i mechanizmów. Po pierwsze, umożliwiają rejestrowanie (ukrytych) procesów i mechanizmów, które były wcześniej nieznane lub niedostępne przez za pomocą tradycyjnych narzędzi

(Plassmann i in., 2015). Dostęp do danych neurologicznych może przyspieszyć nasze zrozumienie konkretnych procesów i mechanizmów, które kierują ludzkim zachowaniem, takich jak podświadome reakcje na społecznie niepożądane produkty lub sygnały, poziomy neuroprzekazników, aktywne części mózgu lub wzorce wizualne (*visual patterns*) (np. Karmarkar i Plassmann, 2019; Murray i Antonakis, 2019; Waldman, Wang i Fenters, 2019). W tym sensie zestaw neuronarzędzi jest szczególnie skuteczny w przewyżczeniu kilku rodzajów systematycznych błędów pomiarowych, które towarzyszą bardziej tradycyjnym narzędziom, takich jak nastawienie społeczne (*social desirability bias*), efekt aureoli i niechęć do udzielania odpowiedzi (tab. 1.3) (Fortunato, Giraldi i Oliveira, 2014; Poels i Dewitte, 2006).

Na przykład Boshoff (2012) połączył EEG, EMG, GSR i kwestionariusze ankietowe, aby zbadać wpływ pochodzenia etnicznego i płci zarówno usługodawcy, jak i klienta podczas świadczenia usługi. Wykazał, że w przeciwieństwie do tego, czego się powszechnie oczekuje (np. teoria podobieństwa-przyciągania (*similarity-attraction theory*); Byrne, 1971), wysokie fizyczne podobieństwo między klientem a usługodawcą skutkowało wyższymi negatywnymi reakcjami emocjonalnymi (mierzonymi za pomocą neuronarzędzi) u klientów po wadliwym wykonaniu usługi (*service failure*). Tradycyjne pomiary samoopisowe po takim spotkaniu z usługodawcą nie wykazały tej różnicy. Dlatego w sytuacjach, w których w grę może wchodzić atrakcyjność społeczna (*social desirability*) (np. wpływ płci lub pochodzenia etnicznego), neuronarzędzia mogą uzupełniać spostrzeżenia uzyskane przy użyciu bardziej tradycyjnych podejść.

TABELA 1.3. Źródła błędów pomiarowych w ankietach

Typ błędu	Definicja	Konsekwencja dla wyników	Badanie reprezentatywne
1	2	3	4
Brak odpowiedzi na pytanie	Kwalifikujący się uczestnik próby odpowiada na ankietę, ale nie udziela odpowiedzi na wszystkie pytania	Respondenci mogą celowo nie odpowiadać na daną kwestię. Wyniki mogą być niedoszacowaniem lub przeszacowaniem parametru populacji	De Leeuw, Hox i Huisman, (2003)
Styl odpowiedzi	Skłonność do odpowiadania na pytania ankietowe bez czytania pytania	Średnie i odchylenia standardowe mogą być zawyżone w zależności od charakterystyki respondentów lub procedur ankietowych. Style odpowiedzi zawyżają korelacje między pozycjami ankiety	Van Vaerenbergh i Thomas, (2012)
Powszechnie stosowana metoda	Wariancja i kowariancja w badaniu, które można przypisać raczej metodzie pomiaru niż konstruktom, które reprezentują miary	Korelacje między pozycjami ankiety mogą być zawyżone	Podsakoff, MacKenzie, Lee, i Podsakoff (2003)

cd. tabeli 1.3.

1	2	3	4
Czas oceny (po wydarzeniu) i błędne wspomnienia	Odpowiedzi w ankiecie mogą się różnić w zależności od tego, czy ankieta jest przeprowadzana bezpośrednio po wydarzeniu, czy później po wydarzeniu	Wspomnienia uczestników dotyczące przeszłych doświadczeń mogą być niedokładne lub niekompletne, co prowadzi do oparcia ich ocen na konkretnych (abstrakcyjnych) atrybutach, gdy ankieta jest przeprowadzana bezpośrednio (dłużej) po zdarzeniu	Pizzi, Marzocchi, Orsingher i Zammit (2015)
Społeczna atrakcyjność (<i>Social desirability</i>)	Skłonność do odpowiadania na pytania ankietowe w sposób pozytywnie odbierany przez innych	Średnie mogą być zawyżone, ponieważ ludzie nie chcą ujawniać swoich prawdziwych spostrzeżeń (<i>percepcji</i>)	Hays i Ware (1986)
Efekt kolejności	Zmiana kowariancji między pozycjami ankiety w zależności od tego, czy zmienna zależna była mierzona przed czy po zmiennych niezależnych	Średnie, odchylenia standardowe i korelacje między pozycjami ankiety mogą opierać się na pytaniach, które zostały zadane wcześniej w ankiecie (np. wymiary doświadczenia, które zostały wyeksponowane), a nie na rzeczywistym doświadczeniu klienta	Malhotra (2008)
Efekt halo	Nadmierna korelacja ponad rzeczywistą korelację między atrybutami spowodowana tendencją do myślenia o czymś jako ogólnie dobrym lub złym lub wykorzystanie oceny istotnego wymiaru do oceny mniej istotnych wymiarów	Średnie i odchylenia standardowe poszczególnych pozycji pomiarowych mogą być niedoszacowane lub przeszacowane	Wirtz (2003)

Źródło: Opracowano na podstawie: Verhulst i in., 2019.

Po drugie, w przeciwieństwie do większości tradycyjnych narzędzi pomiarowych, neuronarzędzia umożliwiają rejestrowanie procesów w czasie rzeczywistym. Większość neuronarzędzi kwalifikuje się do pomiaru zmian cielesnych przed, w trakcie i po zaistnieniu określonych docelowych zachowań lub procesów (Plassmann i in., 2015), unikając problemów z czasem oceny i zniekształconych wspomnień (tab. 1.3). Taki pomiar może zapewnić bardziej szczegółowy wgląd w to, przez co przechodzą klienci podczas doświadczenia (Zomerdijsk i Voss,

2010). Na przykład Clark, Leslie, Garcia-Garcia i Tullman (2018) wykorzystali eye tracking, EEG, GSR, HR i mimikę twarzy, aby lepiej zrozumieć wpływ umieszczenia reklam w aplikacjach mobilnych. Gromadząc neurodane w czasie rzeczywistym, mogli wskazać najlepsze praktyki związane z zaangażowaniem, uwagą i afektem użytkownika.

Zrozumienie różnic indywidualnych i grupowych

Badanie za pomocą narzędzi neuronaukowych może zapewnić głębszy wgląd w różnice indywidualne i różnice grupowe (np. segmenty, kultury, zespoły) oraz sposób działania ludzkich umysłów (Plassmann i in., 2015; Waldman i in., 2019). Zmiany w strukturze mózgu (np. objętość istoty szarej), receptory i geny mogą być powiązane z indywidualnymi różnicami w osobowości, zachowaniu i/lub sposobie funkcjonowania mózgu/ciała (Ebstein, Israel, Chew, Zhong i Knafo, 2010). Poprawa naszego zrozumienia, dlaczego niektórzy konsumenci czy klienci/pracownicy mogą reagować zupełnie inaczej w danym kontekście oraz zrozumienie, czy jest to uwarunkowane różnicami sytuacyjnymi i/lub indywidualnymi, ma wielką wartość w dziedzinie badania wszelkich usług (Edwards-son i in., 2018).

Zastosowanie neuronarzędzi może przesuwać granice określonych tematów badawczych, ponieważ pogłębiają one nasze zrozumienie tego, jak jednostki lub grupy zachowują się w określonych warunkach i dostarczają wyjaśnień wcześniej nieosiągalnych. Na przykład Reimann (2018) pokazuje, że ludzie, którzy zdecydowanie preferują duże porcje (nawet jeśli mają motywację pieniężną (*monetary incentive*), aby jeść mniej), mają grubszą korę przedczołową (tylko określone obszary). Podobnie, preferencja dla natychmiastowych lub odroczonej nagród może być wyjaśniona różnicami w konkretnym zjawisku neurologicznym (Ramsoy i Skov, 2010).

Szczególnie interesującym obszarem są różnice demograficzne. Na przykład Zhang i inni autorzy wykorzystali badanie bliźniaków, aby określić różnice między płciami w genetycznych podstawach zostania przedsiębiorcą (Zhang i in., 2009). Męska (żeńska) przedsiębiorczość jest mniej (bardziej) pod wpływem genetyki, ale w dużej mierze (mniejszej mierze) napędzana przez wspólne środowisko. Ponieważ handel i usługi są coraz częściej realizowane w kontekście globalnym, a różnice demograficzne bywają wysoko oceniane w programach polityki publicznej (Ostrom, Parasuraman, Bowen, Patricio i Voss, 2015), ważne jest zrozumienie znaczenia różnic demograficznych. Do tej pory zmienne te zbyt często traktuje się jako współzmiennie (*covariates*), a nie jako główne zmienne badania.

Możemy również poszerzyć naszą wiedzę na temat wpływu zmienności „zależnej od stanu” (*state-dependent variability*). Innymi słowy, w jaki sposób określone stany ciała, takie jak brak odżywiania lub brak snu, współgrają ze sposobem, w jaki ludzie zachowują się i czują? Głodni, zestresowani i/lub zmęczeni

konsumenci, menedżerowie i klienci/pracownicy często zachowują się inaczej niż można by się spodziewać. Na przykład głód może nasilać nieetyczne zachowania w pracy (Yam i in., 2014), dlatego menedżerowie powinni „mądrze” pomyśleć przed ograniczeniem przerw lub planowaniem spotkań w porze lunchu. Co więcej, osoby „śpiące” (niewyspane) w konfrontacji z sytuacjami niejednoznacznymi społecznie mają tendencję do interpretowania ich w bardziej negatywny sposób (Budnick i Barber, 2015). Stany ciała mogą kształtować zachowania, poznanie, decyzje i emocje (np. Budnick i Barber, 2015; Hoffmann, Mai, Lasarov, Krause i Schmidt, 2019), jednak wpływ tych stanów cielesnych jest często pomijany zarówno w badaniach, jak i w praktyce. Przez badanie stanów ciała, można lepiej zrozumieć ich działanie i tym samym konsumentów oraz pracowników, a poza tym firmy mogą wykorzystać tę wiedzę do lepszego zarządzania pracownikami i/lub zadowoleniem klientów.

Poprawa prognoz behawioralnych

Dane neurologiczne mogą również pomóc w poprawie prognoz zarówno na poziomie indywidualnym, jak i zagregowanym (lub populacji) (Knutson i Genevsky, 2018; Plassmann i in., 2015), ponieważ dane te dodają inne źródła informacji (tj. zmiany cielesne i zachowanie) nadające się do modelowania predykcyjnego (Bell i in., 2018). Dane samoopisowe ograniczają się do poznania i rozumienia, na przykład postaw lub percepcji. Połączenie tych danych z neuronaukowymi może zwiększyć trafność predykcyjną i zrozumienie jakiejś sytuacji jako całości (Bell i in., 2018; Boksem i Smidts, 2015). Ponieważ przewidywanie behawioralne staje się coraz ważniejsze, każdy wkład w poprawę tej zdolności jest cenny (Ostrom i in., 2015). Na przykład Boksem i Smidts (2015) pokazują, że zmiany w mózgu pozwalają z powodzeniem przewidywać preferencje filmowe zarówno na poziomie indywidualnym, jak i populacji, ale także przewidywać przychody ze sprzedaży biletów. W podobnym duchu Genevsky, Yoon i Knutson (2017) pokazują, że aktywacja mózgu pozwala skutecznie przewidzieć sukces *crowdfunding* (finansowania społecznościowego) na poziomie indywidualnym i populacyjnym, podczas gdy pomiary ankietowe (np. wybory i oceny afektu) nie mogą.

Budowanie i udoskonalanie teorii

Umożliwiając lepszy wgląd w wewnętrzne procesy i mechanizmy człowieka, obejmując heterogeniczność klient/pracownik oraz informując o przewidywaniach behawioralnych, neuronarzędzia ostatecznie wspierają budowanie teorii i ich testowanie. Kilku badaczy zajmujących się handlem i usługami zasugerowało, że aby przesunąć granice tej dziedziny, konieczne jest „nasylenie myślenia” nowatorskimi teoriami i budowanie bardziej wszechstronnych modeli koncepcyj-

nych (np. Benoit, Scherschel, Ates, Nasr i Kandampully, 2017). Narzędzia i teoria neuronaukowa mogą pomóc w osiągnięciu tego celu na kilka sposobów.

Po pierwsze, neuronarzędzia mogą pomóc udoskonalić istniejące teorie i odkryć ich warunki brzegowe. Na przykład Casado-Aranda, Sánchez-Fernández i Montoro-Ríos (2018) zakwestionowali tradycyjne przekonanie, że różne rodzaje postrzeganego ryzyka internetowego (finanse, prywatność i wykonawstwo (*performance*)) prowadzą do podobnych wewnętrznych reakcji i wyników. Ich badanie fMRI ujawniło różnice w aktywacji obszaru mózgu związanego z poszczególnymi procesami (np. brak zaufania, kara) podczas doświadczania różnych rodzajów ryzyka (ryzyko finansowe, prywatności i wykonawstwa) przy realizacji zadania e-zakupów, co ostatecznie doprowadziło do różnych wyników dla konsumentów.

Po drugie, neuronaukowe narzędzia mogą pomóc rzucić nowe światło na długo utrwalone dyskusje między konkurencyjnymi teoriami, ponieważ pozwalają one rozdzielać poszczególne procesy, które w inny sposób trudno byłoby rozróżnić. Na przykład w debacie na temat przydatności hipotetycznych scenariuszy w projektowaniu eksperymentalnym Kang i inni autorzy pokazują, że warunki rzeczywistego wyboru w porównaniu z hipotetycznymi warunkami wyboru aktywują ten sam obwód neuronalny, zapewniając, że eksperymenty w hipotetycznych warunkach wyboru mogą zastąpić rzeczywisty wybór (Kang i in., 2011). Inny przykład przedstawili Plassmann, O'Doherty, Shiv i Rangel (2008), którzy pokazują, że cena naprawdę zmienia (odczuwany subiektywnie) smak wina. Degustacja drogiego wina (w przeciwieństwie do taniego, ale identycznego wina) aktywuje obszar mózgu związany z doświadczaniem czegoś przyjemnego. Przed eksperymentami neuronaukowymi nie można było stwierdzić, czy respondenci lepiej ocenili drogie wino jedynie ze względu na nastawienie społeczne (*social desirability bias*) (np. aby przypodobać się badaczom) lub wywołane oczekiwania, czy też rzeczywiście smakowało lepiej.

Wreszcie, wiedza i odkrycia wywodzące się z dziedziny neuronauki mogą inspirować różne dziedziny w celu konstruowania nowych teorii i hipotez, które można przetestować za pomocą neuronarzędzi (Yoon i in., 2012). Niektóre interesujące przykłady do rozważenia to nowe teorie afektywne (np. wielopoziomowe podejście konstrukcjonistyczne (*multi-level constructionist approach*); Barrett i Satpute, 2017), teorie dotyczące podejmowania decyzji (np. hipoteza markerów somatycznych; Bechara i Damasio, 2005) oraz nowe odkrycia dotyczące pamięci, uczenia się i procesów odzwierciedlania (*mirroring processes*) (np. engramy pamięci; mechanizm odzwierciedlania wydaje się podstawową zasadą funkcjonowania mózgu; Roy, Muralidhar, Smith i Tonegawa, 2017).

Podsumowując, neuronaukowe narzędzia mogą przyczynić się do rozwoju wielu dziedzin na różne sposoby. Ponieważ neuronarzędzia są dobrze wyposażone do badania podstawowych procesów w czasie rzeczywistym (w tym procesów afektywnych), rozumienia wpływu kontekstu (w tym różnic indywidualnych), przewidywania ludzkich zachowań i wspomagania budowania teorii, dają wielką nadzieję na przesuwanie granic różnych dziedzin. Łączenie tradycyjnych miar

(np. ankiet) z narzędziami neuronaukowymi i teorią może mieć kluczowe znaczenie w poszerzaniu naszej wiedzy o konsumentach, klientach i pracownikach (Becker i Cropanzano, 2010; Bell i in., 2018).

1.2.3. Praca z wynikami badań neuronaukowych

Jak dotąd w niniejszym opracowaniu omówiono różne rodzaje neuronarzędzi i podkreślono, w jaki sposób neuronaukowe narzędzia i teoria mogą przynieść znaczne korzyści w wielu dziedzinach badań. Jednak korzystanie z nowych metod może wiązać się ze znacznymi kosztami początkowymi i wymaga pokonania stromej krzywej uczenia się. W tej części zarysowano plan działania dla badaczy, którzy chcą korzystać z neuronarzędzi, i omówiono ich praktyczne zalety i wady. Celem tej mapy drogowej jest omówienie kluczowych wyzwań związanych z badaniami neuronaukowymi.

Ocena wartości neuronarzędzi dla danego projektu i określenie jego roli

Przed zaplanowaniem badania neuronaukowego ważne jest, aby ocenić, czy zestaw neuronarzędzi może przyczynić się do lepszego zrozumienia badanego tematu (Plassmann i in., 2015). Nie każdy temat nadaje się do badania za pomocą neuronarzędzi (Harris i in., 2018; Waldman i in., 2019). Aby zilustrować, kiedy celem badania jest wiedza, którą opcję klienci wybierają w ramach zestawu/zbioru decyzyjnego (*decision set*) (zestaw decyzyjny to zestaw (lista) reguł decyzyjnych; powszechne narzędzie do reprezentacji wiedzy), najskuteczniejszą odpowiedzią może być przyjrzenie się statystykom sprzedaży. Jeśli jednak celem jest zbadanie, w jaki sposób zestaw decyzji redukuje się do zestawu/zbioru do rozważenia (*consideration set*) (zestaw do rozważenia to marki lub produkty pozostałe po tym, jak dana osoba zawężyła swoje wybory na podstawie własnych osobistych kryteriów kontroli, takich jak poprzednia ekspozycja, świadomość marki, cena i inne) i ostatecznie do zestawu do wyboru (*choice set*) (zestaw/zbiór do wyboru to skończony zbiór dostępnych opcji wybranych z większej teoretycznej przestrzeni decyzyjnej) oraz jakie produkty podążają za całym procesem od pierwszej obserwacji do wyboru, neuronarzędzie (takie jak eye tracker) może okazać się bardzo pomocnym narzędziem, przekraczającym możliwości tradycyjnych ankiet.

Przy podejmowaniu decyzji, którego konkretnie narzędzia (lub których kilku narzędzi) użyć w konkretnym badaniu, należy pamiętać, że nie zawsze łatwo jest rozróżnić, co dane narzędzie mierzy (np. pomiar tętna może być wykorzystany zarówno do badania procesów afektywnych, jak i stresu (Bell i in., 2018; Masaro i Pecchia, 2019)). Neuronarzędzia i nasza wiedza o ludzkim ciele wciąż się rozwijają. Może to prowadzić do niepewności co do tego, co konkretnie mierzy

lub rejestruje dane narzędzie (np. Kennedy i Northover, 2016). Na przykład, aby określić, czy zmiana w pobudzeniu mierzona za pomocą GSR jest spowodowana przez samą badaną osobę (wewnętrzny sygnał) czy przez otoczenie (środowisko) zakupowe, należy dodać źródła danych mierzące zewnętrzne i/lub wewnętrzne sygnały, takie jak obserwacja, wideo i ankiety.

Różne narzędzia mogą mierzyć ekspozycję na zewnętrzne i wewnętrzne sygnały w bardziej obiektywny sposób, które często są określane jako obiektywne wskaźniki. Narzędzia do pomiaru sygnałów zewnętrznych obejmują przenośne urządzenia dotykowe (Kurita, 2014), czujniki do pomiaru ruchu i aktywności fizycznej (Tamura, 2014), mikrofony do nagrywania dźwięków lub głosów, czujniki zapachu i urządzenia do śledzenia wzroku (typu *eye tracker*) w celu zbadania tego, na co patrzy osoba. Na przykład połączenie śledzenia wzroku ET z GSR może pomóc w określeniu, jaki konkretnie sygnał wywołał pobudzenie fizjologiczne przez rejestrację uwagi wzrokowej. Co więcej, urządzenia typu *socially aware systems* i identyfikatory elektroniczne mogą być używane do rejestrowania sygnałów społecznych. Narzędzia te mierzą, jak blisko siebie znajdują się ludzie, jak często rozmawiają, śledzą ruch lub ton głosu (np. „Sociometer”, „Vibefone”; Olguin, Gloor i Pentland, 2009). Tego rodzaju aplikacje mogą informować nas, czy dany sygnał społeczny był obecny czy nie (Olguin i in., 2009). Na przykład EEG można połączyć z pomiarem zmian tonu głosu podczas spotkania, aby określić, czy te zmiany wywołują uczucia zbliżania się czy unikania³. Do obiektywnego pomiaru sygnałów wewnętrznych (np. zmian kortyzolu, stabilnych cech cielesnych) można wykorzystać również neuronarzędzia. Pomiary kortyzolu mogą służyć na przykład także jako miara „kontrolowanej manipulacji” (*manipulation check*). Kortyzol gwałtownie wzrasta po konfrontacji ze stresorem (tj. stresującym sygnałem). Mierząc poziom kortyzolu u uczestników, można obiektywnie ustalić, czy manipulacja stresorami rzeczywiście spełniła swoje zadanie (Yoon i in., 2012).

Koszt, użyteczność i inwazyjność neuronaukowych narzędzi

Badania neuronaukowe są zazwyczaj droższe niż ich tradycyjne odpowiedniki, wielkości prób badawczych są często małe, a stosowanie większości neuronarzędzi wiąże się z pewnym poziomem inwazyjności lub niedogodności dla uczestników (np. Bell i in., 2018; Fortunato i in., 2014).

Obecny rozwój urządzeń typu „plug and play”, w tym urządzeń przenośnych, a nawet technik bezkontaktowych (np. kamer internetowych do odczytu tętna lub GSR; Rohrbaugh, 2016) może przewyżżyć te wady (Byrom i in., 2018). Urzą-

³ Na marginesie mówiąc, tego typu aplikacje mogą informować, czy pojawił się pewien (np. badany) sygnał społeczny, ale także pomagać w badaniu ogólnego otoczenia usług społecznych (Chaffin i in., 2017; Olguin i in., 2009).

dzenia te zazwyczaj kosztują mniej i są mniej inwazyjne, co pozwala na łatwiejsze ich użycie w rzeczywistych warunkach i mogą być używane w przypadku większych prób badawczych. Obecna krytyka, że urządzenia typu „plug and play” często dostarczają mniej dokładnych danych niż ich medyczne odpowiedniki, jest uzasadniona, jednak ostatnie prace przemawiają za rosnącą wiarygodnością danych typu „plug and play” (Bell i in., 2018; Byrom, i in., 2018).

Oczywiste kompromisy między korzystaniem z urządzeń medycznych (tj. bardziej złożonych, ale dokładniejszych urządzeń) lub narzędzi typu „plug and play” skłaniają do refleksji na temat poziomu złożoności i szczegółowości potrzebnych do konkretnego badania. Im więcej neuronaukowych danych ma kluczowe znaczenie dla odpowiedzi na pytanie badawcze, tym więcej urządzeń medycznych jest zalecanych. Im bardziej badanie ma na celu łączenie różnych źródeł danych, tym częściej urządzenia typu „plug and play” można uznać za dodatkową warstwę danych. Jeśli preferowane są neuronarzędzia medyczne, zalecany może być multidyscyplinarny zespół do prowadzenia badań neuronaukowych, podczas gdy mniej doświadczeni badacze mogą już korzystać z opcji „plug and play” (Byrom i in., 2018). Należy zauważyć, że obecnie wyniki interdyscyplinarnych prac badawczych są coraz bardziej akceptowane („mile widziane”) przez redaktorów i wydawców czasopism naukowych (np. Gustafsson i Bowen, 2017).

Wyzwania związane z gromadzeniem i analizą wyników badań neuronaukowych

Aby rozpocząć badania neuronaukowe w jakiegokolwiek dziedzinie, zalecane są bezpośrednie i raczej proste projekty (Jack i in., 2019). Ale nawet przy prostych projektach prowadzenie badań neuronaukowych wymaga podejmowania ostrożnych decyzji, które wpłyną na projekt badania, wielkość próby i analizę danych. Poniżej przedstawiono kilka kluczowych rozważań podczas samodzielnego projektowania, prowadzenia i analizowania badań neuronaukowych. W niektórych przypadkach interesujące zbiory danych mogą być również dostępne (i kupowane) od firm zajmujących się badaniem rynku (np. Kantar i Nielsen) specjalizujących się w tej dziedzinie.

Przygotowanie do badania i zbieranie danych. Podczas projektowania badania neuronaukowego i gromadzenia danych pojawiają się trzy kluczowe wyzwania, a mianowicie pomiar wyjściowy, synchronizacja i zmienne (czynniki) zakłócające. Po pierwsze, pomiar linii bazowych lub stanu spoczynkowego/domyślnej aktywności ciała jest standardową praktyką dla większości typów danych neuronaukowych. Aby to zilustrować, aktywność mózgu lub serca różni się u poszczególnych osób, nawet bez zmian w środowisku (np. Massaro i Pecchia, 2019), stąd pomiar wyjściowy umożliwia korektę późniejszych pomiarów odpowiedzi eksperymentalnych (Zhang i in., 2014).

Po drugie, przy łączeniu różnych neuronarzędzi niezbędna jest dokładna synchronizacja między nimi. Aby to zilustrować, badanie łączące pomiar tętna i śledzenie ruchu gałek ocznych podczas badania witryny e-commerce zwykle musi wykorzystywać dwa różne urządzenia, które zapewniają różne strumienie danych. Te dwa strumienie danych muszą być nie tylko zsynchronizowane ze sobą (w czasie), ale także z badanymi zdarzeniami lub sygnałami.

Po trzecie, badacze muszą brać pod uwagę zmienne zakłócające (np. Bell i in., 2018; Massaro i Pecchia, 2019). Przykładami są zmiany temperatury lub nagły hałas w środowisku badawczym, niezamierzony ruch uczestników, unikatowe cechy uczestników (np. płeć, wiek, broda, okulary, stan zdrowia), a nawet cechy badaczy (np. płeć lub zapach perfum). Na przykład jeden z badaczy stracił siedmiu uczestników podczas badania, ponieważ czujniki EEG nie przykleiły się z powodu wyższych temperatur (w pomieszczeniu) i późniejszej produkcji potu. Przy innych okazjach kilku zaproszonych uczestników musiało zrezygnować z badania EMG z powodu dużej brody, a zbyt dużo tuszu do rzęs u uczestniczek utrudniało badanie metodą śledzenia wzroku (Verhulst i in., 2019).

Ograniczenie problemów, jakie stwarzają omawiane wyzwania, wymaga szeroko zakrojonych pilotażowych badań neuronaukowych, aby zapewnić synchronizację, prawidłowo działający sprzęt, ograniczenie możliwych do uniknięcia zmiennych zakłócających (np. sprawdzenie, czy uczestnicy nie wykonują nieplanowanych ruchów) oraz instrukcje zachowania przed badaniem i podczas niego (muszą być jasne).

Wielkość próby badawczej. Jak wspomniano wcześniej, prowadzenie badań neuronaukowych może być intensywne i inwazyjne dla uczestników, dlatego takie badania są zwykle prowadzone na małych próbach. Problemem związanym z mniejszymi próbami jest niewielka moc statystyczna, która odnosi się do prawdopodobieństwa wykrycia prawdziwego efektu. Button i inni autorzy pokazują, że mediana mocy statystycznej badań neuronaukowych wynosi zwykle 8–31%, co zasadniczo oznacza, że jeśli efekt rzeczywiście istnieje, jest wykrywany tylko przez 8–31% testów neuronaukowych zaprojektowanych w celu jego wykrycia (Button i in., 2013). Co więcej, badania o małej mocy zmniejszają prawdopodobieństwo, że statystycznie istotny efekt faktycznie odzwierciedla prawdziwy efekt, co na ogół skutkuje przeszacowaniem wielkości efektu i niską odtwarzalnością wyników. Badacze planujący przeprowadzenie badania neuronaukowego powinni zatem uwzględnić moc statystyczną przy określaniu liczby uczestników. Publikacja Buttona i współautorów dostarcza wyczerpujących informacji w tym zakresie.

Analiza i interpretacja danych. Dane neuronaukowe stwarzają nowe wyzwania, ponieważ ich interpretacja nie zawsze jest prosta (np. wnioskowanie odwrotne; Karmarkar i Plassmann, 2019; Plassmann i in., 2015), a dane zebrane przy użyciu większości narzędzi są analogowe, tworzą duże zbiory i wymagają pomiaru linii

bazowej. Trzeba też określić, kiedy faktycznie wystąpił badany bodziec/sygnal (Bell i in., 2018; Zhang i in., 2014). Przetwarzanie tych danych oraz uwzględnianie korekt linii bazowych wymaga zazwyczaj określonych analiz statystycznych (np. model wielopoziomowy lub mieszany; Zhang i in., 2014). Jednak zarówno rozwój urządzeń typu „plug and play”, które często natychmiast dostarczają użytecznych danych, jak i rosnąca liczba pakietów oprogramowania i algorytmów „open source” do przetwarzania, czyszczenia i analizowania danych przyczyniają się do optymalizacji neuronaukowej analizy danych (np. kilka pakietów w Pythonie, PhysioToolkit; Massaro i Pecchia, 2019).

W rezultacie raportowanie procedur, projektu badań neuronaukowych i analizy danych musi być tak kompletne i przejrzyste, jak to tylko możliwe. Badacze muszą uwzględnić szczegółowe informacje na temat brakujących danych, czyszczenia lub filtrowania danych, możliwych do uwzględnienia lub wyeliminowania zmiennych zakłócających, używanego oprogramowania i sprzętu oraz pomiarów linii bazowych, aby umożliwić innym badaczom powtórzenie badania i ocenę poprawności danych oraz ich interpretację (np. Caruelle i in., 2019; Lim, 2018). Ta przejrzystość jest szczególnie potrzebna, ponieważ inny sprzęt (tj. narzędzia), oprogramowanie i przetwarzanie danych mogą dawać różne wyniki (np. Caruelle i in., 2019).

Ważną pułapką, której należy unikać podczas interpretacji danych neuronaukowych, jest wnioskowanie odwrotne, zwłaszcza w przypadku danych fMRI (Karmarkar i Plassmann, 2019; Plassmann i in., 2015). Na przykład stres zwiększa tętno. Ale stwierdzenie zwiększonego tętna w badaniu niekoniecznie oznacza, że uczestnik jest rzeczywiście zestresowany, ponieważ u podstaw tej zmiany mogą leżeć inne procesy. Podejście oparte na teorii, właściwy projekt badania oraz połączenie różnych rodzajów narzędzi i danych może pomóc w rozwiązaniu tego problemu. Szczegółowe omówienie wnioskowania odwrotnego zawierają publikacje: Plassmanna i innych (2015) oraz Karmarkar i Plassmann (2019).

Łączenie wyników badań tradycyjnych i neuronaukowych

Wyraźnie pozycjonuje się neuronaukowe dane jako uzupełniające dane tradycyjne (np. ankiety, wywiady). Połączenie obu typów danych może przynieść znaczące postępy w badanej dziedzinie (np. Bell i in., 2018; Gountas, Gountas, Ciorciari i Sharma, 2019). Oba źródła danych oferują różne informacje, „obchodzą” ograniczenia innych typów danych oraz – w połączeniu – poprawiają przewidywania (np. Bell i in., 2018; Boksem i Smidts, 2015). Na przykład połączenie neuronarzędzi w badaniu Boshoffa (2017) z metodami samoopisowymi ujawniło interesujące spostrzeżenia podczas badania roli atrakcyjności pracowników firmy windykacyjnej na reakcje klientów (dłużników). Podczas gdy dane ankietowe nie ujawniły wpływu atrakcyjności pracowników takiej firmy, pomiary neuronaukowe wykazały, że klienci płci męskiej i żeńskiej różnie reagowali na atrakcyjnych

i mniej atrakcyjnych windykatorów. Klienci płci męskiej (w porównaniu do klientek płci żeńskiej) tłumili negatywne reakcje na niepowodzenia w ankiecie tym bardziej, im bardziej nieatrakcyjny był pracownik. Niezgodność między samopisem a danymi neurologicznymi w tym przypadku dostarczyła najcenniejszych informacji.

Kwestie etyczne

Wszelkie badania neuronaukowe dotyczą ludzi, dlatego ważne jest, aby pamiętać o zagadnieniach etycznych, takich jak obawy dotyczące prywatności i ogólna ochrona uczestników (Lim, 2018; Stanton, Sinnott-Armstrong i Huettel, 2017). Uczestników należy poinformować o tym, co podlega pomiarowi i jakie ryzyko się z tym wiąże, a także o możliwości wycofania się z badania na każdym etapie. Zdecydowanie zaleca się, aby zawsze przedstawiać badanie neuronaukowe radzie/komisji etycznej macierzystej jednostki badawczej, zgłaszać stosowane procedury (np. projektowanie, analiza danych, przechowywanie danych) w sposób możliwie przejrzysty, przechowywać dane anonimowo i skrupulatnie przestrzegać międzynarodowych wytycznych związanych z ochroną uczestników badań i ich danych (anonimowość, świadoma zgoda; np. Lim, 2018; Stanton i in., 2017; World Medical Association Declaration of Helsinki, 2001).

1.3. Aktualne i potencjalne zastosowania metod neuronaukowych na przykładzie usług

Według Encyklopedii Zarządzania (<https://mfiles.pl/pl/index.php/Usługa>) „Usługa jest każdą działalnością lub korzyścią nie mającą charakteru materialnego, którą jedna ze stron może zaoferować drugiej, co niekoniecznie musi być związane ze sprzedażą dóbr lub usług w porównaniu do produktu, który można kupić na własność”. Do podstawowych cech usług zalicza się: niematerialność, nietrwałość, różnorodność, nierozdzielność i heterogeniczność. Przykładowo „proces realizacji usług ma charakter niematerialny, co oznacza, że nie da się ich spróbować, poczuć, usłyszeć przed dokonaniem zakupu. Klient kupuje więc tak naprawdę proces, doświadczenie lub czas. W produkcję usług zaangażowane są jednak także elementy materialne, czego przykładem są usługi hotelarskie lub transportowe. Niematerialność usług sprawia jednak, że klienci mają trudności z oceną jakości i porównywaniem. Przed wykonaniem usług jest pewnego rodzaju ryzyko u klienta, dlatego też klienci kładą duży nacisk na własne źródła informacji, co pomaga im w dokonaniu zakupu”. Z kolei „nierozdzielność oznacza, że niemożliwe jest fizyczne rozłączenie usługi z osobą wykonawcy, bo to on najczęściej jest istotą usługi. Usługa jest dostępna dla nabywcy w określonym czasie. Jej dostępność jest

więc ograniczona” (za: <https://mfiles.pl/pl/index.php/Usługa>). Te dwie omówione cechy wskazują, że zastosowanie metod neuronaukowych w badaniach w obszarze usług dotyczy innych zagadnień niż w badaniach konsumentów produktów (dóbr materialnych) opisanych w rozdziale 2.

Okazuje się, że niewielu badaczy zastosowało neuronarzędzia do zrozumienia problemów związanych z badaniem usług. W polskojęzycznej literaturze naukowej nie ma dotychczas (rok 2021) ani jednej publikacji czy choćby wzmianki na ten temat. Warto więc zapoznać polskiego czytelnika z najważniejszymi dotychczasowymi osiągnięciami i projektami badań neuronaukowych w dziedzinie usług.

Jedną z aktualnych i zarazem interesujących inspiracji do badań w obszarze usług jest publikacja w „Journal of Service Management” (Wirtz i in., 2018) pt. *Nowy wspaniały świat: roboty usługowe na pierwszej linii* (*Brave new world: service robots in the frontline*). Warto dodać, że autorzy tej publikacji tworzą zespół międzynarodowy – reprezentują ośrodki uniwersyteckie z pięciu krajów na trzech kontynentach. Celem omawianego artykułu jest zbadanie potencjalnej roli, jaką roboty usługowe będą odgrywać w przyszłości, oraz rozwinięcie programu badawczego dla badaczy usług.

Wirtz i in. (2018) uważają, że sektor usług znajduje się w punkcie zwrotnym, jeśli chodzi o wzrost wydajności i uprzemysłowienie usług, podobny do rewolucji przemysłowej w produkcji, która rozpoczęła się w XVIII wieku. Szybko udoskonalana technologia, która staje się lepsza, inteligentniejsza, mniejsza i tańsza, przekształca praktycznie wszystkie sektory usług. Szczególnie ekscytujące są możliwości oferowane przez robotykę w połączeniu z kamerami, czujnikami, rozpoznawaniem mowy, big data, analityką, sztuczną inteligencją (AI), technologią mobilną i chmurową (*mobile and cloud technology*), geotagowaniem i biometrią. Prawdopodobny wpływ wprowadzenia robotów – w połączeniu ze sztuczną inteligencją i uczeniem maszynowym – na pracowników pierwszej linii w różnych branżach przemysłu i usług (*across industries and settings*) przyciągnął uwagę praktyków biznesowych.

Zdaniem autorów (Wirtz i in., 2018) w szczególności roboty usługowe będą miały istotne implikacje na poziomie mikro (tj. indywidualne doświadczenie klienta), mezo (np. rynek określonej usługi i cen rynkowych) i makro (np. implikacje społeczne) dla wszystkich kluczowych interesariuszy. Artykuł zawiera definicję robotów usługowych, opisuje ich kluczowe atrybuty, zestawia najważniejsze cechy i możliwości pracowników usług oraz robotów usługowych, a także spekulacje na temat tego, w których typach zadań usługowych roboty będą dominować, a gdzie dominować będą ludzie. Ponadto artykuł analizuje postrzeganie, przekonania i zachowania konsumentów w odniesieniu do usługi dostarczanej przez robota i rozwija model akceptacji robota usługowego (*sRAM, service robot acceptance model*) oraz zawiera przegląd kwestii etycznych dotyczących usług świadczonych przez roboty na poziomie mikro, mezo i makro, czyli indywidualnym, rynkowym i społecznym.

Czytelnik z pewnością zauważył nieprzypadkową (przypuszczalnie) zbieżność wspomnianej publikacji Wirtza i współautorów z treścią książki prezesa wykonawczego Światowego Forum Ekonomicznego w Davos Klausa Schwaba pt. *Czwarta rewolucja przemysłowa* (Warszawa: Studio EMKA, 2018). Według Klaus Schwaba powstawanie innowacyjnych produktów i usług, podwyższenie jakości obsługi klientów, dynamiczne zmiany na rynku pracy, przededefiniowanie dotychczasowych modeli biznesowych to tylko niektóre ze zmian, które wiążą się z czwartą rewolucją przemysłową (Rewolucja 4.0). Można więc spodziewać się, że w najbliższych latach badania neuronaukowe w usługach będą bardziej ukierunkowane, służąc pomocą organizacjom usługowym i ich kierownictwu, innowatorom robotów usługowych, programistom i konstruktorom oraz decydentom, aby lepiej rozumieli konsekwencje wszechobecnego wdrażania robotów usługowych (*implications of a ubiquitous deployment of service robots*) (Wirtz i in., 2018).

W dalszej części podrozdziału przedstawiono wybraną problematykę i osiągnięcia prowadzonych badań neuronaukowych w obszarze usług, których wyniki mogą być szczególnie przydatne w praktyce, opierając się na najnowszych programach badawczych w obszarze szeroko rozumianych usług (np. Bolton i in., 2018; De Keyser, Köcher, Alkire, Verbeeck i Kandampully, 2019; Lemon i Verhoef, 2016; Ostrom i in., 2015; Van Vaerenbergh, Varga, De Keyser i Orsingher, 2019).

Możliwości badawcze związane z sygnałami zewnętrznymi

Badania neuronaukowe mogą wzmocnić nasze zrozumienie tego, jak ludzie doświadczają różnych fizycznych elementów usług, takich jak dźwięki, smak, dotyk, zapach i aspekty wizualne, a także ich cyfrowych odpowiedników (Bolton i in., 2018). Otoczenie usługowe (*servicescapes*) lub handlowe to multisensoryczne środowiska, w których ludzie są narażeni na różne sygnały. Neuronarzędzia mogą nam pomóc w zidentyfikowaniu elementów, które mają największy wpływ na postrzeganie i zachowanie klientów oraz określeniu kontekstu. Ponadto jesteśmy świadkami zmian w środowisku usług, które dostosowują się do reakcji klientów/pracowników. Na przykład niektóre rodzaje reklamy cyfrowej dostosowują wyświetlane treści na podstawie informacji z badań ET. Z pewnością więcej takich zastosowań pojawi się w przyszłości. Obiecującą ścieżką dla przyszłych badań jest mapowanie emocjonalnej podróży równoległe z uwagą wizualną, aby uzyskać wgląd w to, jak pracownicy i klienci zarówno przetwarzają, jak i odczuwają różne aspekty środowiska usług. W połączeniu z manipulacjami (modyfikacjami) w sklepie, takimi jak zmiana zapachu, oświetlenia lub dźwięku, możemy pogłębić nasze zrozumienie interakcji emocji i uwagi w doświadczeniu wielozmysłowym. Co więcej, zapis EEG może być używany w połączeniu z innymi narzędziami, aby pokazać efekty emocji, uwagi i procesów poznawczych. Jeden z takich przykładów dotyczy tego, jak obciążenie poznawcze (*cognitive load*) może wpływać na zakres/rozpiętość uwagi wzrokowo-

wej w procesie wyszukiwania. Zostało to wcześniej pośrednio przetestowane (Wästlund, Otterbring, Gustafsson i Shams, 2015), ale efekty można potwierdzić, łącząc narzędzia w zestawy różnych neuronarzędzi.

Stosowanie obiektywnych wskaźników do pomiaru reakcji na zewnętrzne sygnały jest szczególnie zalecane w tym obszarze w celu dokładnego ustalenia, jak klienci/pracownicy dopasowują się do środowiska usług: Czy się poruszają (tj. urządzenie: Motion Tracker)? Jak blisko znajdują się innych osób (tj. systemów w rodzaju *social aware systems*)? Jakiego poziomu hałasu doświadczają (np. mikrofon)? Na co patrzą (tj. urządzenia śledzące ruchy oczu: *eye tracker*)? Zastosowanie obiektywnych wskaźników pozwala lepiej „uchwycić” wielość bodźców napływających do klientów/pracowników. W tym sensie integracja neuronarzędzi i obiektywnych wskaźników pozwala badać wpływ różnych kombinacji bodźców (np. jak zapach i dotyk wspólnie wpływają na jednostki?). I odwrotnie, narzędzie takie jak fMRI pozwala badać konkretne sygnały fizyczne w izolacji, na przykład, które sygnały stymulują obszary nagrody w ludzkim mózgu, a które nie (Verhulst i in., 2019).

Oprócz fizycznych elementów środowiska usługowego neuronarzędzia mogą okazać się pomocne w lepszym zrozumieniu interakcji społecznych między różnymi podmiotami w środowisku usługowym. Szczególnie interesujące jest „zarażanie emocjonalne” (*emotional contagion*) (tj. przenoszenie emocji z jednej osoby na drugą), które stanowi kluczowy proces podczas interakcji społecznych i było analizowane w badaniach dotyczących współtworzenia, procesów zespołowych, przywództwa i postaw klientów (Barsade, Coutifaris i Pillemer, 2018). Co więcej, zarażanie emocjami ma kluczowe znaczenie w kształtowaniu zaufania i empatii (Prochazkova i Kret, 2017). Chociaż zarażanie emocjonalne ma kluczowe znaczenie dla badania pracowników i klientów, nadal nie jest w pełni zrozumiałe (Hatfield, Bensman, Thornton i Rapson, 2014). Do tej pory zarażanie emocjonalne i jego skutki były w dużej mierze badane za pomocą metod samoopisowych. Ponieważ zarażenie emocjonalne reprezentuje automatyczny nieświadomy proces, pomiary samoopisowe mogą nie w pełni „uchwycić” zarażanie emocjonalne w miarę jego rozwoju.

Mimikra (upodabnianie się, naśladownictwo) lub synchronizacja między ludźmi stanowi jeden z podstawowych mechanizmów zarażenia emocjonalnego. Proces ten można zaobserwować w mięśniach (np. mięśnie twarzy, kierunek oczu, postawa ciała), ale może występować także synchronizacja hormonalna i fizjologiczna (np. źrenice, tętno, oddech) (Prochazkova i Kret, 2017). Dlatego badacze mogą używać wybranych neuronarzędzi, aby lepiej badać ten proces w środowisku usługowym (Barsade i in., 2018). Na przykład pomiar zmian w układzie obwodowym (mierzonych poza mózgiem) w czasie rzeczywistym, takich jak GSR, podczas gdy pracownicy i klienci współtworzą (*co-create*), może dać informację o energii (pozytywnym pobudzeniu), a nawet (ukrywanego) niepokoju podczas całego procesu (np. West, Koslov, Page-Gould, Major i Mendes, 2017). Inną możliwością jest użycie „hiperscanningu”, w którym narzędzia neuroobrazowania,

takie jak EEG, są jednocześnie używane na kilku podmiotach podczas interakcji społecznych (Babiloni i Astolfi, 2014).

Zarażanie emocjonalne nie ogranicza się tylko do interakcji międzyludzkich, ale ma znaczenie również dla interakcji z robotami usługowymi (*service robots*) (Barsade i in., 2018). Badania nad robotami usługowymi są wciąż w początkowej fazie (De Keyser i in., 2019; Wirtz i in., 2018), dlatego obszar usług znajduje się w uprzywilejowanej pozycji, by wносить wkład do ogólnej wiedzy dotyczącej technologii zarażania emocjami. Badania i spostrzeżenia na temat tego, jakie konkretne cechy wywołują zarażenie emocjonalne podczas interakcji z robotami, mogą pomóc dziedzinie robotyki w zaprojektowaniu lepszego sprzętu i oprogramowania zdolnego do tworzenia głębokich interakcji z klientami i/lub pracownikami (Wirtz i in., 2018).

Inną interesującą ścieżką badawczą jest wpływ bodźców społecznych i fizycznych na (nad)obciążenie poznawcze (*(over)load*) (np. Choi, van Merriënboer i Paas, 2014). Obciążenie poznawcze odnosi się do całkowitej aktywności umysłowej nałożonej na zasoby pamięci roboczej (por. teoria obciążenia poznawczego; np. Choi i in., 2014) i może na przykład być brane pod uwagę w badaniach usług przy współtworzeniu i wdrażaniu nowych technologii (De Keyser i in., 2019). Ponieważ klienci często muszą sami składać produkty (np. meble), interesujące może być zrozumienie obciążenia poznawczego klientów podczas tego samodzielnego montażu (np. czytanie instrukcji, montowanie, wspólna praca) i tego, jak przekłada się to na satysfakcję klienta lub nawet udane ukończenie zadania montażowego. Takie badania mogą oczywiście pomóc ulepszyć instrukcje montażu, a nawet sam projekt produktu przed jego wytworzeniem.

Gdy obciążenie poznawcze za bardzo wzrasta, mogą wystąpić sytuacje przeciążenia poznawczego, mające szkodliwy wpływ na klientów i pracowników, takie jak satysfakcja, nauka i wykonawstwo (np. Jen-Hwa Hu, Han-Fen i Xiao, 2017). W badaniach np. przy użyciu EEG i eyetrackingu można sprawdzić, czy warsztaty dla pracowników i instrukcje dla klientów/pacjentów nie powodują przeciążenia poznawczego (np. Wästelund i in., 2015). Należy zauważyć, że na obciążenie poznawcze mogą wpływać sygnały zewnętrzne, ale mogą towarzyszyć również sygnałom wewnętrznym (np. Choi i in., 2014). Na przykład wcześniejsze doświadczenia, indywidualne różnice w zdolnościach poznawczych, wieku i/lub poziomowi lęku mogą przyczynić się do przeciążenia poznawczego (np. Choi i in., 2014). Wiedza o tym, które sygnały i w jakich okolicznościach mają największe znaczenie, może okazać się cennym celem badawczym dla przyszłych przedsięwzięć.

Możliwości badawcze związane z sygnałami wewnętrznymi

Biorąc pod uwagę sygnały wewnętrzne, badacze wzywają do lepszego zrozumienia dobrostanu (*well-being*) pracowników i klientów (np. Anderson i Ostrom, 2015). Na przykład zrozumienie, w jaki sposób stres wpływa na ludzi w pracy (tj.

rola pracownika) lub w środowisku usług (tj. rola klienta) może pomóc w opracowaniu strategii poprawy ogólnego samopoczucia. Stres jest bardzo złożonym procesem (np. stres chroniczny w porównaniu z tymczasowym) i niełatwym do „uchwycenia” (np. McEwen i in., 2015). Podczas gdy wcześniejsze badania koncentrowały się na wpływie zgłaszanych w kwestionariuszach poziomów stresu (Singh i Duque, 2012), narzędzia neuronaukowe (np. GSR, pomiary tętna) i narzędzia biochemiczne (np. pomiar poziomu kortyzolu) dobrze nadają się do pomiaru różnych obiektywnych aspektów stresu (Goyal, Singh, Vir i Pershad, 2016).

Podobnie badania usług skorzystałyby na lepszym zrozumieniu, w jaki sposób różne stany wewnętrzne, takie jak głód, zmęczenie, podniecenie seksualne i inne, wpływają na zachowanie klienta/pracownika, a ostatecznie na ocenę usług. Jeden szczególnie obszar zainteresowania może dotyczyć zrozumienia wpływu zmęczenia i braku snu. W dzisiejszym społeczeństwie wzorce snu są zakłócane przez różne czynniki, w tym korzystanie z technologii (Rosen, Carrier, Miller, Rokkum i Ruiz, 2016) oraz rotacyjny harmonogram pracy. Badania nad tymi ostatnimi pokazują na przykład, że praca w systemie zmianowym zmniejsza wydajność poznawczą pracowników z powodu fragmentacji snu, a także powoduje pogorszenie nastroju (Bonnet i Arand, 2003). Oczywiście wyniki te mogą mieć znaczący wpływ na wiele rodzajów usług, takich jak opieka zdrowotna i hotelarstwo. Badania mogą pozwolić zrozumieć, w jaki sposób brak snu i/lub zmęczenie oraz związane z tym skutki (tj. wolniejszy czas reakcji, zły nastrój) wpływają na interakcje usługowe.

Neuronarzędzia mogą być używane do monitorowania snu (zaburzeń) i samej jakości snu (np. EEG; GSR; Herlan, Ottenbacher, Schneider, Riemann i Feige, 2019). Jednak zmęczenie fizyczne i/lub psychiczne (np. Yu i in., 2019) może być nawet bardziej istotne i je również można zmierzyć za pomocą technik śledzenia wzroku (np. mruganie, uwaga wzrokowa) i /lub EEG. Ogólne zmiany w zmęczeniu fizycznym (które jest stanem fizjologicznym) można zarejestrować za pomocą neuronarzędzi, takich jak pomiary tętna, EEG, GSR i EMG (np. pomiar zmęczenia określonych mięśni) (Dawson, Searle i Paterson, 2014).

Ponadto przyspieszenie postępu technologicznego w zakresie pomiaru zmian w układzie obwodowym (np. aktywności mięśni twarzy, reakcji skórno-galwanicznej, tętna) za pomocą kamer, czujników i urządzeń mobilnych może spowodować powstanie nowych aplikacji usługowych. Można zbudować adaptacyjne systemy usług, aby jednocześnie monitorować i natychmiast reagować na zmiany w układzie obwodowym pracownika (Ostrom i in., 2015). Na przykład systemy kamer mogą wychwycić i zarejestrować zwiększony stres lub negatywne uczucia klienta i poinformować o tym pracownika, aby interweniował i odwrócił negatywne doświadczenia. Przyszłe badania mogą również przyczynić się do lepszego zrozumienia, w jaki sposób pracownicy/roboty usługowe mogą być wspierani przez neuronarzędzia w czasie rzeczywistym.

Możliwości badawcze związane z doświadczeniem usługi i jego dynamiką

Wreszcie, badacze wzywają do pogłębienia zrozumienia całościowego doświadczenia w całej „podróży usługowej” (*service journey*) (Lemon i Verhoef, 2016). Neuronarzędzia w szczególny sposób umożliwiają dynamiczny pomiar pracowników/klientów biorących udział w procesie obsługi w czasie rzeczywistym i omijają istotne błędy (np. tendencyjność-chęć przypodobania się badaczowi lub niechęć do okazywania prawdziwych uczuć). Podczas gdy niektórzy badacze wykorzystywali obserwację doświadczeń w czasie rzeczywistym, aby uchwycić/zarejestrować doświadczenia w danym momencie (*in-the-moment*) (Baxendale, Macdonald i Wilson, 2015), neuronarzędzia z samej swojej natury mają potencjał, aby zapewnić silniejsze i bardziej obiektywne pomiary w czasie rzeczywistym tego, co dzieje się wewnątrz i z pracownikami/klientami podczas „podróży usługowej”. Najlepiej nadają się do tego narzędzia do pomiarów neurofizjologicznych i EEG. Mogą one pomóc nie tylko badaczom i praktykom w zrozumieniu znaczenia różnych punktów styku (*touchpoints*) w „podróży usługowej”. Sprawdzą się również w podejmowaniu decyzji dotyczących alokacji zasobów na różnych etapach podróży oraz projektowaniu odpowiednich profili doświadczeń (Voorhees i in., 2017).

McColl-Kennedy, Zaki, Lemon, Urmetzer i Neely (2019) wskazali na potrzebę pracy nad punktami styku – mapowania i ulepszenia (bolesnych) punktów styku w całym procesie doświadczania usług. Podobnie Van Vaerenbergh i inni autorzy zasugerowali, że neuronarzędzia są interesującym uzupełnieniem badania drogi „powrotu do zdrowia” w usługach, w tym epizodów niepowodzenia i „rekonwalescencji” (Van Vaerenbergh i in., 2019). Mogą one pomóc odkryć nieświadome i mniej tendencyjne reakcje klientów na incydenty „awarii” usług (*service failure incidents*). Zrozumienie zarówno walencji fizjologicznego pobudzenia, jak i ich interakcji podczas zgłaszanych oraz niezgłaszanych „awarii” może znacznie poprawić nasze zrozumienie. Neuronarzędzia mogą również pomóc lepiej zrozumieć skuteczność działań naprawczych. Na przykład fMRI można wykorzystać do badania reakcji w obszarach mózgu związanych z nagradzaniem i podejmowaniem decyzji, co dodatkowo pogłębia wiedzę na temat wpływu działań naprawczych (Van Vaerenbergh i in. 2019).

Podsumowując, teoria neuronaukowa i opierające się na niej badania w tej dziedzinie są obiecującym uzupełnieniem procesu udoskonalania teorii usług i przesuwania granic obszaru usług. Neuronarzędzia są szczególnie cenne w badaniu wewnętrznych procesów i mechanizmów człowieka, ułatwiając zrozumienie wpływu kontekstu i przewidywanie ludzkich zachowań. Chociaż wdrożenie neuronarzędzi może być trudne ze względu na koszty i złożoność danych, urządzenia typu „plug and play” mogą stanowić dobry punkt wyjścia do rozpoczęcia takiego przedsięwzięcia.

2. PODSTAWY NEUROPSYCHOLOGII ZACHOWAŃ KONSUMENCKICH I MARKETINGU

Biznesmeni w końcu rozumieją, że klienci są jedynie wiązkami stanów mentalnych (*bundles of mental states*) i że umysł jest mechanizmem, na który możemy wpływać z taką samą dokładnością, z jaką kontrolujemy maszynę w fabryce.

Hugo Münsterberg (1913) (za: Hsu, 2017)

Dzisiejsi menedżerowie i marketerzy znajdują się pod ogromną presją, aby odkryć czynniki kształtujące postawy i zachowania klientów. Mimo powszechnego stosowania narzędzi samoopisowych, takich jak ankiety i kwestionariusze, konsumenci nie mają umiejętności retrospektywnej introspekcji (*retrospective introspection*) (Nisbett i Wilson, 1977). Tradycyjne metody mają znane ograniczenia i pozostają właściwie niezmienione od czasu ich wprowadzenia kilkadziesiąt lat temu. W rezultacie rośnie zainteresowanie podejściami opartymi na badaniu mózgu (neuronaukowymi), które mogą umożliwić menedżerom bezpośrednio badanie podstawowych myśli, uczuć i intencji klientów.

Zrozumienie, jak klienci myślą, czują się i reagują na oferty firmy, zawsze było trudne. Ankiety i grupy fokusowe, których zadaniem jest generowanie informacji o klientach w tych obszarach, są szybkie, tanie i mają ogromną wartość dla marketerów. Nawet w dobie „dużych zbiorów danych” – gdzie można stosować wyrafinowane modele marketingu mix do monitorowania i przewidywania wszystkiego, od lojalności klientów po zwroty produktu – pomiary samoopisowe (kwestionariusze) są nadal niezbędne dla firm, które chcą zrozumieć i zmierzyć siły kształtujące postawy i zachowanie klientów.

Dla wielu firm działania podejmowane na podstawie wyników badań neuronaukowych mogą nadal wydawać się kwestią wiary (Hsu, 2017). Kanon brzmi mniej więcej tak: zakłada się, że klienci są w stanie i chcą powiedzieć marketerom, czego szukają; następnie zakłada się, że marketerzy są w stanie zadawać właściwe pytania klientom, a następnie kodować, analizować i interpretować dane poprawnie, a wszystko to przed wygenerowaniem praktycznych informacji. Słabe strony tego podejścia są jednak dobrze znane. Precyzja miar wykorzystujących introspekcję jest często nieoptymalna w przypadku bardzo ilościowych decyzji, takich jak decyzje dotyczące ustalania cen i dystrybucji. Ważność (*validity*) miar samoopisowych może być poważnie zagrożona przez wiele dobrze znanych wad. Respondenci mają niedoskonałą pamięć. Samo zadawanie pytań zmienia zachowanie respondentów. Bardzo wrażliwe pytania podlegają błędnej interpretacji

lub jawnemu oszustwu. Być może najbardziej niepokojące jest to, że istnieje kilka sposobów, aby się dowiedzieć z pewnością (rozpoznać), kiedy respondenci są szczerzy, a kiedy nie, i kiedy marketerzy zadają odpowiednie pytania, a kiedy nie. Dlatego mimo wielu mocnych stron i sukcesów metod samoopisowych menedżerowie mogą dojść do wniosku – podobnie jak Don Keough (1985, za: Allen, 1994) podczas refleksji nad porażką New Coke – że nastawienie klientów jest po prostu zbyt skomplikowane, aby mierzyć je z rozsądną pewnością (Hsu, 2017).

W erze coraz bardziej zorientowanej na klienta, w której strategia biznesowa (aby wyprzedzić konkurencję) zależy od wiedzy uzyskanej od klientów, ten brak zaufania stanowi ważne wyzwanie dla firm. Po pierwsze, szybki postęp w pomiarze zwrotu z inwestycji (ROI, *return on investment*) w marketingu doprowadził do następującej sytuacji – firmy ustalają priorytety strategii (takich jak ceny i promocje), które są lub przynajmniej wydają się mierzone z wysoką precyzją. Na przykład Amazon i Google codziennie rutynowo przeprowadzają testy i eksperymenty A/B, aby sprawdzić intuicje i hipotezy menedżerów przed wprowadzeniem zmian na dużą skalę (Thomke i Manzi, 2014). Badania walidacyjne pozostają jednak wyzwaniem w wielu obszarach zarządzania marką i produktem, dotyczących pytań o wizerunek marki i lojalność klientów, które są strategicznie ważne, ale brakuje danych. Doprowadziło to do paradoksalnej sytuacji – nawet jeśli firmy coraz częściej postrzegają wydatki marketingowe jako rozsądne inwestycje długoterminowe, a nie koszty krótkoterminowe, faktyczne wydatki coraz bardziej podkreślają efekty krótkoterminowe kosztem długoterminowych korzyści (Rust, Lemon i Zeithaml, 2004).

Po drugie, brak zaufania do informacji od klientów zebranych przy użyciu tradycyjnych technik może spowodować znaczny sceptycyzm i zamieszanie, często prowadząc do trudnych rozmów między menedżerami w marketingu i osobami spoza firmy. W badaniu przeprowadzonym przez McKinsey & Co. jeden z dyrektorów finansowych (*chief financial officer*) stwierdził, że „marketing ma niejasny status. Damy tym facetom pewną sumę dolarów. Będą robić reklamy i robić wszystko, co robią. Miejmy nadzieję, że generuje to popyt” (“[m]arketing has a vague status. We’re going to give a certain amount of dollars to those guys. They’re going to make ads and do whatever it is they do. And let’s hope it generates demand”) (Gordon, Monier i Ogren, 2015, za: Hsu, 2017, s. 6).

Biorąc pod uwagę te wyzwania, rośnie zainteresowanie alternatywnymi technikami, które mogą rozwiązać ograniczenia tradycyjnych podejść. W szczególności rozwój podejść wykorzystujących badania aktywności mózgu otworzył przed marketerami możliwość bezpośredniego badania i mierzenia podstawowych myśli, odczuć i zamiarów klientów. Jednak – jak to często bywa w przypadku najnowocześniejszych technologii w branżach przechodzących szybkie transformacje – powszechna jest tendencja do przeceniania zarówno ich skuteczności, jak i ograniczeń.

W poszukiwaniu bardziej obiektywnego i wiarygodnego wglądu w procesy myślowe konsumentów stosowanie narzędzi psychofizjologicznych do badania zachowań konsumentów rozpoczęło się od pomiaru reakcji elektrodermalnych

GSR w latach 20. i rozszerzenia źrenic (pupilometria) w latach 60., a nieco później zastosowano śledzenie ruchu gałek ocznych i pomiary tętna (Wang i Minor, 2008). W ostatnim czasie spektakularny postęp technologiczny skłonił marketerów do stosowania zaawansowanych narzędzi neuronaukowych (np. EEG i fMRI).

Jednak w badaniach prowadzonych w ramach neuronauki konsumenckiej stosuje się też wiele narzędzi fizjologicznych, w tym śledzenie wzroku ET i rozpoznawanie mimicznej ekspresji emocji FACS, a także pomiary pobudzenia, takie jak tętno (*heart rate*) i GSR. Chociaż wiąże się to z bardziej restrykcyjnymi warunkami eksperymentalnymi, fMRI jest zdecydowanie najczęściej stosowaną techniką neurofizjologiczną w akademickich badaniach neuronauki konsumenckiej (Plassmann i Karmarkar, 2015). Wachlarz dostępnych metod daje badaczom możliwość ukierunkowania swoich eksperymentów na konkretne zagadnienie. Na przykład śledzenie wzroku oferuje jeden z najlepszych mierników uwagi wzrokowej, podczas gdy EEG może służyć do pomiaru reakcji pobudzenia i zaangażowania w informacje, które szybko zmieniają się w czasie. Szczegółowy przegląd naukowy tych technik przedstawili np. Cacioppo i in. (2016), natomiast Plassmann, Ambler, Braeutigam i Kenning (2007) szczegółowo opisali je pod względem możliwych zastosowań.

Wgląd w umysł klientów ma zaskakująco długą historię, co potwierdza przytoczona opinia Hugona Munsterberga – ojca psychologii organizacji – z 1913 roku. Nie było to możliwe prawie do końca XX wieku, gdy technologia obrazowania biomedycznego tak się rozwinęła, aby umożliwić badaczom nieinwazyjny pomiar i śledzenie aktywności neuronalnej w skali czasoprzestrzennej, która odzwierciedla podstawowe cechy operacji poznawczych i behawioralnych ludzkiego mózgu. W stosunkowo krótkim czasie techniki neuroobrazowania zrewolucjonizowały naukowe rozumienie wielu podstawowych aspektów ludzkiego poznania, w szczególności zestawu obwodów neuronalnych leżących u podstaw percepcji, uwagi i pamięci. Dzisiaj wydaje się oczywiste, że każdy badacz zna podstawowe mechanizmy neuronalne, ale zaledwie pokolenie wcześniej były one w większości nieznanne. Co więcej, odkrycia te miały ogromny wpływ na inne dziedziny – na przykład badania wpływu pamięci na zeznania naocznych świadków oraz diagnozowanie i leczenie zaburzeń deficytu uwagi w psychiatrii (Hsu, 2017).

Zastosowanie metod neuronaukowych do badania emocji i procesów poznawczych konsumentów zapoczątkowały dziedzinę neuronauki konsumenckiej. Jak wskazano we Wstępie, neuronauka konsumencka różni się od neuromarketingu tym, że ten ostatni obejmuje praktyczne wdrożenie wiedzy neuronaukowej (często pochodzącej z neuronauki konsumenckiej) głównie w biznesie (Hubert i Kenning, 2008).

Okazało się, że wyniki osiągnięte w badaniach mózgu miały wiele do zaoferowania marketingowi. Gerald Zaltman z Harvard Business School był jednym z pierwszych, którzy docenili ten potencjał, i uzyskał pierwszy patent na stosowanie metod neuronaukowych w marketingu (Zaltman i Kosslyn, 2000). Ale dopiero działania grupy neurobiologów, psychologów i ekonomistów, którzy

próbowali rozwikłać neuronalne podstawy podejmowania decyzji finansowych i konsumenckich, zostały zauważone przez badaczy zajmujących się marketingiem i praktyków (Glimcher i Fehr, 2013).

Wykorzystanie technik neuronaukowych w marketingu wywołało w ostatnich latach znaczne zainteresowanie i ekscytację, o czym świadczy rosnąca liczba publikacji i artykułów przeglądowych w tej dziedzinie (np. Plassmann i in., 2015; Smidts i in., 2014; Solnais i in., 2013; Yoon i in., 2012), a także znaczące inwestycje wiodących firm – prowadzących branżowe badania marketingowe i agencje reklamowe – w działy czy sekcje neuronaukowe (m.in. Nielsen, Ipsos, Millward Brown). Na przykład w 2015 r. opublikowano specjalne wydanie „The Journal of Marketing Research” – jednego z najlepszych czasopism akademickich w tej dziedzinie – na temat neuronauki i marketingu (Camerer i Yoon, 2015).

Głównym powodem tak zwiększonego zainteresowania neuronauką w marketingu jest obietnica, że techniki neuroobrazowania i generowane przez nie dane neuronalne mogą pozwolić badaczom rozwikłać zagadkę „czarnej skrzynki” w umyśle konsumenta (Lee i in., 2007). Wyniki badań behawioralnych, a także procesów konsumenckich związanych z tymi wynikami, mają ogromne znaczenie dla marketerów. Jednak podobne zachowania w obrębie jednostki i między jednostkami mogą być wywoływane przez różne leżące u ich podstaw procesy psychologiczne, z których wielu nie da się łatwo obserwować przy użyciu tradycyjnych metod badawczych (Adolphs, 2010). Techniki neuroobrazowania są zatem atrakcyjne w zastosowaniach marketingowych, ponieważ dostarczają badaczom i praktykom obiektywnych danych fizjologicznych, są potencjalnie mniej podatne na błędy eksperymentatora lub efekty popytu (oczekiwania eksperymentatora) i mogą być bardziej wiarygodne niż dane samoopisowe (Camerer, Loewenstein i Prelec, 2005).

W dalsze części tego rozdziału przedstawiono przegląd fundamentalnych założeń neuronauki konsumenckiej, podstawową wiedzę na temat neuronalnych podstaw podstawowych procesów poznawczych i afektywnych, selektywny przegląd aktualnych badań w dziedzinie neuronauki konsumenckiej oraz omówienie przyszłości neuronauki w marketingu.

2.1. Przeszłość i terażniejszość neuronauki konsumenckiej

2.1.1. Początki neuronauki konsumenckiej: neuronalne korelaty zachowań konsumentów

Jednym z najwcześniejszych badań łączących metody neuronaukowe z konstrukcjami marketingowymi było badanie względnej preferencji dla dwóch typów „znanych kulturowo” napojów – mianowicie coli i pepsy (McClure i in., 2004). Jednym z ważnych ustaleń tej pracy było to, że dostarczyła dowodów na aktywność neuro-

nalną w określonych obszarach związanych z procesami pamięci (hipokamp i grzbietowo-bocznej kory przedczołowa), która była skorelowana z marką Coke, ale nie z marką Pepsi. To potwierdziło, że działania marketingowe można mierzyć za pomocą narzędzi neurofizjologicznych i że narzędzia te mogą dostarczać nowych informacji.

Wstępne badania w ramach neuronauki konsumenckiej podobnie zidentyfikowały neuronalne korelaty zachowań istotnych z punktu widzenia marketingu (Plassmann i in., 2015). Przykładowo Erk i inni (Erk, Spitzer, Wunderlich, Galley i Walter, 2002) stwierdzili większą aktywność w obwodzie nagrody korykostostrzałnej (*corticostriatal reward circuitry*), takim jak jądro półleżące (NAcc) i brzuszo-przyśrodkowa kora przedczołowa (VMPFC) w odpowiedzi na preferencje konsumentów dotyczące prestiżowych marek aut sportowych w porównaniu z bardziej nudnymi pojazdami. Chociaż istniał typowy dla Coli wzorzec aktywności w hipokampie i grzbietowo-bocznej korze przedczołowej (DLPFC) – tak jak w badaniu przeprowadzonym przez McClure i innych autorów (McClure i in., 2004) – Deppe i inni odkryli również, że ulubiona marka aktywowała znacznie bardziej obszar VMPFC w porównaniu z innymi markami z tej samej kategorii, które były mniej lubiane (Deppe, Schwindt, Kugel, Plassmann i Kenning, 2005).

Opierając się na tych ustaleniach, Knutson i inni (2007) zbadali, które obszary mózgu najsilniej reagowały na określone elementy decyzji zakupowych typu tak/nie w handlu detalicznym. Okazało się, że aktywność w NAcc jest skorelowana z preferencjami, czyli „lubieniem” produktu. Co ciekawe, różniło się to od aktywności środkowej kory przedczołowej (MPFC), która była bardziej związana z nadwyżką konsumenta (nadwyżka konsumenta to różnica pomiędzy kwotą, jaką nabywca jest skłonny zapłacić za określoną ilość dobra, a kwotą, jaką musi rzeczywiście zapłacić) lub postrzeganiem wartości pieniężnej związanej zarówno z produktem, jak i jego ceną. Ponadto ich odkrycia sugerują, że aktywność wyspy (*insula*) reprezentuje negatywny wpływ lub negatywne emocje związane z nielubianymi cenami. Plassmann i inni (Plassmann, O’Doherty i Rangel, 2010) uzupełnili te badania, biorąc pod uwagę gotowość osób do zapłaty WTP (*willingness to pay*) mierzoną za pomocą eksperymentalnych aukcji Becker-DeGroot-Marschak (Becker, DeGroot i Marschak, 1964, za: Plassmann i in., 2010). Autorzy odkryli, że WTP zwiększyła aktywność VMPFC i DLPFC nie tylko dla produktów pożądanых (*appetitive*), ale także dla niechcianych (*aversive*).

Znaczenie tych obszarów (VMPFC i DLPFC) zostało wzmocnione szerszą metaanalizą badań fMRI, które obejmowały paradygmaty podejmowania decyzji w wielu dziedzinach (Bartra, McGuire i Kable, 2010). W szczególności „nagrody” były konsekwentnie związane z aktywacją prążkowiec (*striatum*), a „subiektywna wartość” była zawsze związana z aktywnością w korze przedczołowej (i oczodołowej). Oprócz produktów i cen w późniejszych pracach badano bardziej strategiczne elementy marketingu, takie jak atrakcyjność opakowań i preferencje marki (Esch i in., 2012). Wiele z tych ustaleń dotyczyło również ważnej roli układu mezolimbicznego, w szczególności prążkowiec/NAcc i VMPFC, w kodowaniu róż-

nych aspektów indywidualnego postrzegania wartości (np. preferencje, użyteczność, WTP) nie tylko w odniesieniu do produktów, ale także określonych cech produktu.

2.1.2. Integracja neuronauki i zachowań w badaniach konsumenckich

Chociaż wspomniane odkrycia stanowiły niezbędną podstawę do rozwoju neuronauki konsumenckiej, z perspektywy zarządzania można by argumentować, że mówią one więcej o mózgu niż o zachowaniu. Plassmann i Karmarkar (2015), badacze zajmujący się neuronauką konsumencką, przeprowadzili ankietę dotyczącą publikacji z tej dziedziny, które postrzegali jako najbardziej wpływowe. Z pierwszej piątki trzy należały do „skoncentrowanej na mózgu” kategorii pierwszego kroku (*first-step category*). Aż 61% respondentów wskazało badanie Plassmanna i innych (2008) na temat cen wina z 2008 r., 48% wymieniło badanie Coke / Pepsi McClure i innych (2004), a 30% wymieniło artykuł Knutsona i innych (2007) na temat neuronowych predyktorów zakupów. Warto zauważyć, że wszystkie trzy artykuły zostały opublikowane w czasopismach neuronaukowych.

Natomiast pozostałe dwa artykuły w pierwszej piątce zostały opublikowane w czasopismach marketingowych (Yoon, Gutchess, Feinberg i Polk, 2006 – 32%; Berns i Moore, 2012 – 20%). Może to wskazywać na kierunek tych badań. Chociaż początkowo ważne było ustalenie znaczenia danych neuronalnych dla pytań stawianych przez marketing, dyscyplina ta tak się rozwinęła, że może bezpośrednio oferować rygorystyczne badanie w zakresie psychologii konsumenta. To przejście jest prawdopodobnie ważne dla wielu zastosowań i/lub dziedzin biznesowych. Biorąc pod uwagę w szczególności zachowania w organizacjach i zarządzanie, możliwe, że znaczący rozwój dziedzin takich jak neuroekonomia oraz neuronauka społeczna i afektywna może już zaoferować mocne podstawy teoretyczne. W szczególności neuronauka społeczna dostarczyła wielu ustaleń związanych z zaufaniem, konkurencją, normami społecznymi i empatią (Rilling i Sanfey, 2011). Podobnie jak w przypadku neuronauki konsumenckiej może się jednak zdarzyć, że początkowe kroki „neurozarządzania” będą wymagały przetestowania neuronalnych korelatów fundamentalnych konstruktów specyficznych dla tej dziedziny w celu ustalenia danych referencyjnych, na których mogą bazować zarówno badacze zajmujący się neuronauką, jak i spoza tej dziedziny (Karmarkar i Plassmann, 2019).

Wykraczając poza aktualne osiągnięcia narzędzia neurofizjologiczne odgrywają znaczącą rolę w oferowaniu odrębnych danych, które mogą uzupełniać to, co jest mierzone innymi metodami badawczymi w danej dziedzinie. Dzięki temu można wzmocnić podstawy psychologii konsumenta, a także przesunąć jej granice. W dalszej części podrozdziału podkreślono wiele badań, które dotyczą obszarów badawczych opartych na neuronauce, mających znaczący wpływ na nasze rozumienie psychologii konsumenta – teorię opartą na zachowaniu (*behavior-based theory*), a także nowatorską naukę o przewidywaniu zachowania.

2.1.3. Rozwiązywanie konfliktów i rozwój istniejących teorii podejmowania decyzji

Modele i metody badawcze. Jednym z twórczych sposobów zastosowania metod neurologicznych i fizjologicznych w psychologii konsumenta jest udoskonalanie obecnych modeli, założeń lub hipotez związanych z określonymi wynikami i wzorcami behawioralnymi. Przykładem może być przełomowe założenie w psychologii i niektórych dziedzinach badań biznesowych, że reakcje na hipotetyczne scenariusze oraz sytuacje związane z wyborem przybliżają codzienne zachowania. Koliduje to z praktykami ekonomicznymi, które opierają się na teorii ujawnionej preferencji (*revealed preference theory*) i wymagają „prawdziwych” i/lub motywowanych wyborów (Karmarkar i Plassmann, 2019).

Badania, które przeprowadzili Kang i inni autorzy (2011), polegały na bezpośrednim podejściu do tego konfliktu, gdzie użyto fMRI w celu odpowiedzi na pytanie, czy hipotetyczne i rzeczywiste wybory dotyczą tych samych obwodów neuronalnych. Okazało się, że te dwie sytuacje dotyczą podobnych obszarów mózgu, co sugeruje, że uruchamiają się te same mechanizmy i obliczenia wartości niezależnie od tego, czy wybór jest motywowany (rzeczywisty) czy nie. Autorzy ci wykazali również, że poziom aktywacji tych obszarów mózgu był wyższy dla rzeczywistych wyborów niż dla hipotetycznych. Nabiera to dodatkowego znaczenia w kontekście badania zachowań w organizacji, które mogą obejmować złożone i trudne relacje społeczne. Może to stanowić ostrzeżenie przy rozważaniu, czy zerowe wyniki wynikają z trudności odtworzenia tych zawiłości w laboratorium. Autorzy jednak sugerują również, że wzorce aktywności neuronalnej wynikające z hipotetycznych sytuacji można rzeczywiście uogólnić. Kolejną prowokacyjną prognozą, jaką należy wziąć pod uwagę na podstawie tej publikacji, może być to, że „słabsze” hipotetyczne wybory mogą być bardziej plastyczne (*malleable*) lub mieć mniejszy efekt długoterminowy i/lub efekt przeniesienia niż decyzje w pełni motywowane.

Wyniki badań przy użyciu fMRI mogą również wspierać teorie zachowań konsumentów związane z pytaniem, czy preferencje konsumentów co do produktu zależą od świadomości kontekstu decyzyjnego, czy też potrzeby dokonania wyboru. Badania psychologii społecznej zdają się sugerować, że preferencje są tworzone i/lub odzyskiwane automatycznie i bez świadomej kontroli (Duckworth, Bargh, Garcia i Chaiken, 2002). W wielu ostatnich artykułach o badaniach przy użyciu fMRI poruszono ten problem i znaleziono dowody na to, że mózg koduje preferencje nawet wtedy, gdy uczestnicy nie są zainteresowani lub nie są świadomi potrzeby podjęcia decyzji (Smith, Bernheim, Camerer i Rangel, 2014). W kilku z tych badań stwierdzono, że incydentalne kodowanie preferencji pozwala przewidzieć późniejszy proces decyzyjny. Takie ustalenia sugerują również, że może istnieć jakiś element preferencji, który jest podobnie reprezentowany niezależnie od tego, kiedy i jaki cel zostanie napotkany (Karmarkar, Shiv i Knutson, 2015). Ta zbieżność danych neuronalnych i behawioralnych wspierająca automatyczne

nieświadome formowanie preferencji łączy teorie z różnych dyscyplin i oferuje przydatne tło do zrozumienia, które elementy praktyki biznesowej są mniej, a które bardziej podatne na skutki kontekstowe.

Rozwiązanie konkurencyjnych hipotez. Uwzględnianie danych neuronalnych może rozwiązać konflikt między konkurencyjnymi teoriami dotyczącymi określonego typu zachowania. Wcześniejsze badania wykazały, że informacje o produkcie, takie jak marka lub cena, mogą wywoływać oczekiwania dotyczące jakości produktu w sposób, który ma znaczący wpływ na konsumpcję (Plassmann i Wager, 2014). Możliwe jest, że działania marketingowe zmieniają wrażenia sensoryczne konsumentów – oczekiwanie wysokiej jakości wynikające z wysokiej ceny może sprawić, że produkt będzie smakował lepiej. Ale możliwe jest również to, że efekty te mogą pochodzić z formy umotywowanego rozumowania (*motivated reasoning*), w którym ludzie interpretują lub filtrują nowe doświadczenia i informacje, aby dopasować je do swojego przekonania lub postrzegania (Kunda, 1990).

Ponadto na ludzi mogą wpływać wyraźnie lub niejawnie odczuwane naciski społeczne związane z bodźcem marketingowym. Plassmann i inni (2008) przetestowali to bezpośrednio za pomocą fMRI, prosząc uczestników o spożycie identycznych win z różnymi cenami podczas skanowania mózgu. Okazało się, że wyższe ceny poprawiły faktyczne wrażenia degustacyjne – postrzeganie jakości produktu i/lub ocenę smaku wina przez badane osoby (Plassmann i in., 2008). Odkrycia te stanowią interesujące uzupełnienie ustaleń dotyczących hipotetycznych scenariuszy; autorzy sugerują, że wpływ działań marketingowych na doświadczenia z produktem jest tak samo „realny”, jak skutki bardziej „namacalnych” lub fizycznych atrybutów. Te ustalenia mogą dotyczyć sposobów oddziaływania sygnałów w warunkach badawczych organizacji. Na przykład wygląd lub inne niewerbalne zachowania służące jako „sygnały jakościowe” (*quality signals*) lidera mogą działać podobnie do jakościowych sygnałów (*quality cues*) od marketerów, zmieniając sposób, w jaki pracownicy kodują doświadczenia zawodowe w swoich mózgach (Rule i in., 2010; Rule i in., 2011).

Efekty społeczne i interpersonalne w kontekstach biznesowych. Badania neuronaukowe umożliwiły również udoskonalenie istniejących teorii marketingowych w kierunkach, które są ważne dla zrozumienia relacji międzyludzkich i relacji osoba-firma. Na przykład ramy osobowości marki są filarem zarówno badań konsumenckich, jak i praktyki marketingowej (Aaker, 1997). Określono wymiary osobowości marki, które – choć wyraźnie zdefiniowane – są analogiczne do wymiarów „wielkiej piątki” osobowości człowieka (Costa i McCrae, 1985). Te podobieństwa nasuwają pytanie, czy osobowości marki są rzeczywiście postrzegane w taki sam sposób jak osobowości ludzi. Yoon i in. (2006) odpowiedzieli na to pytanie bezpośrednio w badaniu przy użyciu fMRI, stwierdzając, że sądy o markach i ludziach angażują głównie dysocjacyjne systemy neuronalne, co sugeruje,

że mimo widocznych podobieństw w konstrukcjach jednostki przetwarzają informacje o markach i ludziach za pomocą zasadniczo różnych mechanizmów.

Podczas gdy Yoon i in. (2006) określili granice percepcji osobowości marki, badania za pomocą fMRI przeprowadzone przez Chen, Nelson i Hsu (2015) dostarczyły dowodów potwierdzających wymiary, które składają się na ramy osobowości marki. W ich badaniach zidentyfikowano najpierw mapy aktywności neuronalnej w całym mózgu, które były powiązane z każdym z pięciu wymiarów osobowości marki (podekscytowanie, kompetencje, szczerść, wyrafinowanie i odporność). Następnie byli w stanie wykorzystać te mapy do „przewidzenia” typu marki, którą widzi dana osoba. Dokładniej mówiąc, badając stopień, w jakim każda z map neuronalnych osobowości marki korelowała z mapą mózgu wynikającą z konkretnej marki, można było odpowiednio wywnioskować rodzaj marki, którą dana osoba oglądała (Chen i in., 2015). Wyniki te pokazują, że wymiary osobowości marki rzeczywiście reprezentują spostrzeżenia, które dokładnie odnoszą się do sposobu, w jaki mózg koduje swoje odpowiedzi na poszczególne marki. Pomysły te mogą potencjalnie obejmować również sposób postrzegania firm – o znaczących osobowościach, które mogą odpowiadać osobowościom marek – przez ich pracowników lub innych interesariuszy organizacji (Haack, Pfarrer i Scherer, 2014).

Oprócz bezpośredniego budowania marki marketerzy często używają rekomendacji celebrytów, aby nadać produktowi możliwość zaangażowania społecznego konsumentów. Jednak mechanizmy, za pomocą których te „twarze firmy” wywierają swój wpływ, pozostają niejasne. Jedno z badań przy użyciu neuroobrazowania skupiało się na celebrytach jako formie uznanej wiedzy. Wykazało ono, że kiedy rzecznicy celebrytów byli wiarygodnymi ekspertami, mogli stworzyć głębsze przetwarzanie i zaufanie oraz być może bardziej zintegrowane kodowanie dla docelowego produktu niż nieznanne osoby (Klucharev, Smidts i Fernandez, 2008). Koncentrując się na konkretnych korzyściach płynących z „bycia sławnym”, praca Stallena i in. (2010) potwierdziła, że istnieje transfer pozytywnego wpływu indywidualnej „gwiazdy” na produkt, który wynika z (pozytywnych) wspomnień odbiorcy i myśli o nim. Odkrycia te oferują interesujące możliwości badań organizacji nad zdolnościami perswazyjnymi zespołów lub „gwiazd rocka”. Mówiąc bardziej ogólnie, wiele mechanizmów zidentyfikowanych w tych badaniach sugeruje, że dane neuronalne mogą dostarczyć wglądu w procesy, dzięki którym różni liderzy w organizacji odnoszą mniejszy lub większy sukces w motywowaniu swoich zespołów i komunikowaniu się z nimi.

2.1.4. Rozpoznawanie nowych mechanizmów leżących u podstaw podejmowania decyzji przez konsumentów

Ponieważ pomiary neurofizjologiczne pozwalają na dynamiczne śledzenie aktywności neuronalnej i procesów takich jak uwaga bez jawnych przerw w zachowaniu ludzi, oferują one wiele nowych wymiarów danych. Informacje te można wyko-

rzystać do zidentyfikowania zupełnie nowych modeli zachowań konsumentów lub do ujawnienia nowych mechanizmów związanych z podejściem ludzi do scenariuszy wyboru i przetwarzania informacji.

Badanie przy użyciu fMRI przeprowadzone przez Karmarkar i innych (2015) ilustrują, w jaki sposób dynamika czasowa metod neuronauki konsumenckiej może dostarczyć nowych spostrzeżeń. W tej pracy autorzy zbadali, w jaki sposób moment uzyskania informacji o cenie wpłynął – lub nie – na wartość produktu i decyzje zakupowe. Aktywność środkowej kory przedczołowej (skorelowana z postrzeganiem wartości pieniężnej) wykazywała różne wzorce (aktywności) w zależności od tego, czy uczestnicy widzieli ceny przed czy po obejrzeniu związanego z nią produktu. Dane neuronalne sugerowały, że gdy produkt pojawił się jako pierwszy, uczestnicy podejmowali decyzję o zakupie, pytając: „Czy mi się to podoba?” Ale w przypadku „pierwszeństwa cen”, kiedy ceny pojawiały się jako pierwsze, pytanie decyzyjne wydawało się przesunąć do: „Czy to jest tego warte?” We wcześniejszych badaniach nie brano pod uwagę zmiany nastawienia opartego na czasie zapoznania się z ceną ani nie było to oczywiste na podstawie danych behawioralnych zebranych podczas wykonywania zadania. Dzięki informacjom ujawnionym w wynikach badań neuronalnych można było jednak ukierunkować behawioralne konsekwencje prymatu cenowego. Drugi eksperyment wykazał, że sytuacje związane z ceną zwiększały zakupy produktów o jasno określonej „wartości” lub wartości funkcjonalnej.

Łącząc czas z przestrzenią, pomiary neurofizjologiczne radykalnie zwiększyły nasze rozumienie wkładu uwagi wzrokowej w wybór (Milosavljevic i Cerf, 2008). Badania ET wykazały, że czas oglądania produktu pozwala przewidzieć prawdopodobieństwo zakupu (Krajbich, Armel i Rangel, 2010). Chociaż wydaje się to stosunkowo niekontrowersyjne, dalsze badania wykazały, że związek między uwagą wzrokową a zakupem jest dwukierunkowy i może być przyczynowy. W eksperymentach z wyborem dwóch opcji z ogólnie pożądanymi produktami zarówno modele teoretyczne, jak i eksperymenty ze śledzeniem wzroku ET wykazały, że im dłużej pokazywany był dany produkt, tym bardziej prawdopodobne było, że uczestnicy go wybiorą (Krajbich, Lu, Camerer i Rangel, 2012).

Uzupełnieniem tych badań są prace poświęcone wizualnemu znaczeniu produktów i materiałów promocyjnych (Milosavljevic, Navalpakkam, Koch i Rangel, 2012). Na przykład w jednym z badań wykazano, że kiedy ludzie podejmują bardzo szybkie decyzje i/lub wybory pod obciążeniem poznawczym (*under cognitive load*), wizualne znaczenie produktu może przesłaniać ich prawdziwe preferencje (Milosavljevic i in., 2012). Co więcej, śledzenie wzroku można wykorzystać do badania branding i jego wpływu na subiektywne znaczenie bodźców (Philiastides i Ratcliff, 2013). Śledzenie wzroku może również oferować bardziej ukierunkowane i szczegółowe zalecenia dotyczące stosowania określonych elementów projektu w takich dziedzinach, jak opakowania do żywności (Piqueras-Fiszman, Velasco, Salgado-Montejo i Spence, 2013) oraz rozmieszczenie na półkach (Chandon, Hutchinson, Bradlow i Young, 2013), oferując w ten sposób wgląd w teorię i praktykę.

Oprócz zastosowań marketingowych śledzenie wzroku i modele obliczeniowe uwagi wzrokowej mogą potencjalnie oferować wgląd badaczom zarządzania i organizacji. Śledzenie wzroku może być potężną metodą wykrywania ukrytych skojarzeń społecznych (*implicit social associations*) (Fiedler, Glockner, Nicklisch i Dickert, 2013), a śledzenie uwagi wizualnej może stanowić kolejną ścieżkę do zrozumienia dynamiki zachowania zespołu i w negocjacjach (Kleinke, 1986). To narzędzie otwiera nowy wymiar, umożliwiając lepsze zrozumienie zachowań związanych z zarządzaniem.

Prognozowanie zachowania oparte na pomiarach neurofizjologicznych.

Dane neuronalne mogą być wykorzystywane do bezpośredniego przewidywania zachowań konsumentów. Narzędzia takie jak EEG i fMRI mogą służyć do śledzenia niuansów reakcji osoby na różne atrybuty decyzji lub celu decyzji w miarę rozwoju procesu wyboru, nawet przed podjęciem świadomej decyzji. W kilku badaniach wykazano, że możliwe jest przewidzenie przyszłych wzorców zachowań danej osoby na podstawie aktywności jej mózgu (np. Demos, Heatherton i Kelley, 2012; Mitchell, Schirmer, Ames i Gilbert, 2011). Rozszerzając możliwość uogólniania takich wyników, ostatnie badania pokazały, że możliwe jest wykorzystanie danych fMRI i/lub EEG małych grup ludzi do przewidywania przyszłych zachowań rynkowych większych populacji (Karmarkar i Plassmann, 2019; Knutson i Karmarkar, 2014).

Przewidywanie preferencji. W jednym z pierwszych tego rodzaju badań Berns i Moore (2012) porównali skany fMRI osób słuchających nowych klipów muzycznych znalezionych w Internecie z popularnością tych piosenek trzy lata później. Autorzy stwierdzili, że średnia aktywność neuronowa w NAcc uczestników podczas słuchania utworu była istotnym predyktorem sprzedaży utworu. Z drugiej strony oceny ankietowe uczestników dotyczące tego, jak bardzo podobały im się piosenki, nie były istotnymi predyktorami, podkreślając wyraźny wkład danych dotyczących mózgu (Berns i Moore, 2012). Przewidywanie sukcesu sprzedaży odbywało się również przy użyciu pomiarów EEG: w eksperymencie obejmującym osoby oglądające zwiastuny filmowe mierzona aktywność EEG w jednej grupie osób była istotnie skorelowana z wynikami sprzedaży kasowej tych filmów w USA (Boksem i Smidts, 2015). Te pomysły i podejścia mają zastosowanie do badań organizacji, które często opierają się na metodach ankietowych. W przypadku niektórych organizacji dane neuronalne mogą być lepszym predyktorem zachowań w organizacji i zachowań związanych z polityką niż predyktory oparte na danych ankietowych (Antonakis, 2017).

Innym podejściem metodologicznym, które można zastosować do przewidywania, jest korelacja między podmiotami (ISC, *intersubject correlation*). ISC bada stopień podobieństwa między reakcjami nerwowymi zarejestrowanymi u wielu osób, gdy doświadczają tego samego bodźca. Wykazano, że stopień tej korelacji odzwierciedla wierność przekazu informacji lub stopień spójnego i/lub podob-

nego zaangażowania konsumentów w media wizualne, takie jak filmy (Hasson i Honey, 2012). Dmochowski i in., 2014 zmierzili ISC sygnałów EEG małej grupy osób, które oglądały popularny program telewizyjny; badacze byli w stanie wykorzystać te dane, aby z powodzeniem przewidzieć oglądalność tego programu w populacji. Ta technika analityczna może być stosowana zarówno do danych EEG, jak i fMRI, zapewniając wgląd nie tylko w prawdopodobną popularność różnych mediów, ale także w rodzaje sytuacji lub elementy, które generują największe zaangażowanie widzów. Ponadto, ponieważ interakcje społeczne i bycie „zsynchronizowanymi” ze sobą są ważne dla wydajności pracy grupowej i negocjacji, takie modele korelacji między podmiotami mogą potencjalnie dostarczyć wnikliwych informacji dla istniejących teorii organizacji.

Przewidywanie skuteczności perswazji. Oprócz przewidywania preferencji dane neuronalne mogą również zapewnić wgląd w skuteczność komunikacji ukierunkowanej na konsumenta w przekonywaniu go i/lub wpływaniu na jego zachowanie. W jednym z przykładowych badań „neuronalna grupa fokusowa” została poddana skanowaniu fMRI podczas oglądania różnych kampanii antynikotynowych. Pomiarzy poziomu aktywności kory przedczołowej uczestników przewyższały pomiary ankietowe w przewidywaniu krajowego sukcesu kampanii w zachęcaniu do „rzucania palenia” (Falk, Berkman i Lieberman, 2012).

W innym badaniu analizowano dane fMRI zebrane od małej próby osób (18), w czasie gdy badani przeglądali różne materiały promocyjne czekoladek. W pomiarach fMRI skoncentrowano się na wybranym wcześniej – na podstawie literatury dotyczącej neuronauki konsumenckiej (Kühn, Strelow i Gallinat, 2016) – zestawie obszarów neuronalnych. Eksperymentatorzy odkryli, że dane neuronalne w znaczący sposób pozwalały przewidywać ranking materiałów, które wywołałyby od najwyższych do najniższych wskaźników chęci zakupu czekolady w rzeczywistym sklepie spożywczym.

W badaniu, które było szczególnie interesujące dla badaczy organizacji, wykorzystano fMRI do zbadania reakcji na indywidualne wnioski pożyczkowe opublikowane na stronie mikrofinansowej Kiva.org. Aktywność neuronalna uczestników była istotnym czynnikiem prognostycznym prawdziwego sukcesu tych wniosków w uzyskaniu finansowania (Genevsky i Knutson, 2015). Ujmując to szerzej, jedna z interpretacji może być taka, że dane neuronalne można wykorzystać do badania warunków, które wiążą się z altruistycznymi zachowaniami i/lub zachowaniami zależnymi od zaufania, a także rodzajów sytuacji, które tworzą pozytywne relacje społeczne, szczególnie w kontekstach online.

Jak dotąd największa demonstracja możliwości przewidywania zachowań na poziomie rynkowym była wspólnym wysiłkiem badaczy, firm i Advertising Research Foundation. Grupa ta zbadała odpowiedzi na reklamy wielu marek, korzystając z metod tradycyjnych i „neuromarketingowych” (Venkatraman i in., 2015). W badaniu sprawdzono, na ile dane z tych pomiarów są powiązane z elastycznością sprzedaży na poziomie rynku (procentowa zmiana sprzedaży/udział w rynku

w wyniku 1% zmiany liczby reklam). Okazało się, że dane fMRI były wyjątkowo przydatne do wyjaśnienia wariacji poza tradycyjnymi miarami, takimi jak odpowiedzi w ankietach. Ta szczególna korzyść z danych neuronalnych stanowi podstawę ważnego wkładu badań neurofizjologicznych w ulepszanie istniejących metodologii, nawet jeśli pomiary będące przedmiotem zainteresowania dotyczą zachowania.

Mierząc charakterystyczny zestaw sygnałów u konsumentów, metody neuro-naukowe oferują nowy wymiar wglądu w preferencje konsumentów, ich wrażliwość na wiadomości oraz zachowania na poziomie indywidualnym i rynkowym. Rosnąca liczba badań potwierdza potencjalną zdolność tych danych do przewyższania danych gromadzonych za pomocą częściej stosowanych pomiarów behawioralnych. Chociaż zostało to najczęściej wykazane w sytuacjach transakcyjnych lub osobistych opartych na nagrodach, taka moc predykcyjna mogłaby być prawdopodobnie zastosowana do decyzji interpersonalnych i/lub zrozumienia i przewidywania korzyści społecznych w oparciu o włączenie szerszej sieci obszarów mózgu (Ruff i Fehr, 2014). Ważną cechą tego typu badań jest zatem prawdopodobnie rozszerzenie eksperymentów z badania zachowań jednostek realizujących własne motywowane cele na badanie jednostek podejmujących decyzje z wyraźnymi konsekwencjami interpersonalnymi, angażującymi się w negocjacje lub w pracę nad celami zespołowymi.

2.1.5. Wyzwania związane z zastosowaniem odkryć neuronaukowych w zarządzaniu

Jedynym zastrzeżeniem dotyczącym stosowania metod neuronaukowych – szczególnie takich jak fMRI, które lokalizują aktywność neuronalną w określonych obszarach mózgu – jest to, że zakres, w jakim można wywnioskować procesy psychologiczne na podstawie danych neuronalnych, jest ograniczony. W ciągu ostatnich dwóch dziesięcioleci rosnąca liczba badań fMRI przyczyniła się do lepszego zrozumienia relacji między strukturą mózgu a określoną funkcją. Dane te pozwalają wyciągnąć wnioski na temat roli poszczególnych obszarów mózgu w manipulowanym psychologicznym procesie będącym przedmiotem zainteresowania. Dla badaczy zajmujących się zachowaniami konsumentami lub w organizacji kuszące jest zastosowanie „wnioskowania odwrotnego” (*reverse inference*), w którym o zaangażowaniu procesu umysłowego wnioskuje się z aktywacji określonego obszaru mózgu na podstawie wcześniejszych ustaleń (Poldrack, 2006; 2011). Wnioskowanie odwrotne jest problematyczne z dwóch powodów. Po pierwsze, procesy i koncepcje psychologiczne niekoniecznie odnoszą się bezpośrednio do określonych obszarów mózgu. Po drugie, poszczególne obszary mózgu są zwykle zaangażowane w więcej niż jedną funkcję. Na przykład przednia wyspa jest zaangażowana w odczuwanie bólu, jednak wiąże się również z obrzydzeniem, pobudzeniem psychicznym, ale też

(uwaga!) uczuciem miłości. Stąd mapowanie jeden do jednego (1:1) współrzędnych aktywacji mózgu na funkcję mózgu jest rzadko poprawne (Karmarkar i Plassmann, 2019).

Pojawia się zatem pytanie, czy można uzasadnić wnioskowanie odwrotne. Zależy to od tego, na ile aktywacja mózgu odpowiada koncepcjom psychologicznym używanym przez badaczy oraz od tego, jak specyficzne i selektywne jest mapowanie „koncepcja – obszar mózgu”. Zagadnienie wciąż jest źródłem aktywnej debaty. Metaanalizy z tysięcy badań za pomocą neuroobrazowania (np. Yarkoni, Poldrack, Nichols, Van Essen i Wager, 2011) dostarczają statystycznych miar trafności odwrotnych wnioskowań; zależność może być bardzo silna w przypadku niektórych relacji (np. aktywacja w prążkowie i przetwarzanie nagrody; Bartra i in., 2010), a znacznie słabsza w przypadku innych (np. aktywacja w wyspie i miłość). Błędne rozpoznanie właściwości statystycznych wnioskowania odwrotnego może prowadzić do fałszywych wniosków; szczególnie znanym przykładem było błędne twierdzenie, że używanie iPhone'a wywołuje uczucie miłości wywnioskowane na podstawie aktywacji w przedniej części wyspy (Karmarkar i Plassmann, 2019).

W procesie podejmowania decyzji, niezależnie od funkcji zarządzania, istotne jest zapewnienie, aby przebiegał on sprawnie i przynosił organizacji pożądane jak najlepsze efekty. Według Harrisona (1995) trafne decyzje są niezbędnym warunkiem dobrego zarządzania, a ich celność stanowi najbardziej znaczącą miarę osiągnięć menedżera. W ostatnich latach zwrócono uwagę na wpływ czynników behawioralnych na trafność decyzji i rozpoczęto badania mające na celu zidentyfikowanie takich stanów emocjonalnych, w których istnieje najwyższe prawdopodobieństwo podjęcia najlepszej decyzji (Lerner, Li, Valdesolo i Kassam, 2015). W tym celu podjęto stosowanie narzędzi neuronauki poznawczej. Podstawą tego podejścia jest założenie, że poznanie neuronalnych korelatów podejmowania decyzji oraz zdekodowanie w mózgu procesu decyzyjnego pozwoli lepiej zrozumieć i wykorzystać czynniki, które sprzyjają podejmowaniu dobrych decyzji, a tym samym wspomóc proces ich podejmowania. Badania prowadzone w tym obszarze wciąż znajdują się fazie początkowej, jednak można mówić o nowym zastosowaniu neuronauki poznawczej, jakim jest wspomaganie decyzji menedżerskich. Wśród możliwych zastosowań metod neuronauki poznawczej w tym obszarze można wyróżnić kilka głównych kierunków, które stały się szczególnie popularne. Należą do nich przede wszystkim badania dotyczące: roli emocji w podejmowaniu decyzji, podejmowania decyzji w warunkach ryzyka i niepewności, decyzji w kontekście społecznym oraz określania użyteczności i racjonalności podejmowanych decyzji (Loewenstein i in., 2008).

Przykładowe badania z ostatnich lat, które można odnieść do dziedziny zarządzania, przedstawiono w tabeli 2.1.

Większość badań z użyciem narzędzi neuronaukowych poświęcono roli emocji i podejmowania decyzji w warunkach ryzyka oraz niepewności. Przeprowadzone dotychczas badania w tym zakresie pozwoliły na wykazanie ważnych

TABELA 2.1. Przykładowe badania dotyczące wykorzystania narzędzi neuronauki poznawczej w odniesieniu do decyzji menedżerskich

Badanie	Problem badawczy	Wykorzystane narzędzia neuronaukowe
Rola emocji w podejmowaniu decyzji	Związek pomiędzy doświadczeniem decydenta a umiejętnością powściągnięcia emocji przy podejmowaniu decyzji (Lo i Repin, 2002)	pomiar reakcji skórno-galwanicznej, tętna oraz temperatury, elektromiografia
	Wpływ emocji na podejmowanie decyzji podczas negocjacji (Gimpel, Adam i Teubner, 2013)	pomiar reakcji skórno-galwanicznej i tętna
Podejmowanie decyzji w warunkach ryzyka i niepewności	Wpływ pobudzenia seksualnego na podejmowanie ryzykownych decyzji (Knutson, Wimmer, Kuhnen i Winkielman, 2008)	skaner fMRI
	preferowanie sytuacji ryzykownych nad niepewne (Hsu, Bhatt, Adolphs, Tranel i Camerer, 2005)	skaner fMRI
Decyzje w kontekście społecznym	Zaufanie i wzajemność w interakcjach ekonomicznych (Sanfey, Rilling, Aronson, Nystrom i Cohen, 2003)	skaner fMRI
	Zbiorowe podejmowanie decyzji (Kimura i Katayama, 2013)	elektroencefalograf (EEG)
Określanie użyteczności i racjonalności podejmowanych decyzji	Dyskontowanie użyteczności decyzji w czasie – podejmowanie decyzji w warunkach odroczonej wzmocnień (McClure i in., 2004)	skaner fMRI
	Nieracjonalność przy podejmowaniu decyzji finansowych (Polezzi i in., 2008)	elektroencefalograf (EEG)

Źródło: Alsakaa i in., 2015.

zależności. Za pomocą pomiaru reakcji skórno-galwanicznej wykazano m.in., że zdolność odczuwania i przewidywania emocji jest niezwykle istotna przy podejmowaniu decyzji (Bechara, Damasio, Tranel i Damasio, 1997), ale ich wpływ może być zarówno dodatni, jak i ujemny (Shiv, Loewenstein, Bechara, Damasio i Damasio, 2005). Wykazano również istnienie zależności między doświadczeniem decydenta (np. menedżera) a umiejętnością powstrzymywania przez niego emocji a efektywnością podejmowanych decyzji (Lo i Repin, 2002). W kolejnej grupie zastosowań metod neuronauki poznawczej badane są: procesy decyzyjne w kontekście zysków i strat finansowych (Zaleskiewicz, 2008), wpływ różnych czynników towarzyszących decyzjom (jak np. pobudzenie (Knutson i in., 2008) i kontekstu (De Martino, Kumaran, Seymour i Dolan, 2006).

2.2. Podstawowe obwody neuronalne badane w neuronauce konsumenckiej

Z perspektywy neuronaukowej podejmowanie decyzji przez człowieka odbywa się przez złożoną symfonię „odpalania” neuronów (*neuronal firing*) i obwodów funkcjonalnych (*functional circuitry*). Komponenty neurobiologiczne leżące u podstaw procesów poznawczych i afektywnych opierają się na niewykluczającej się wzajemnie neuroanatomii funkcjonalnej. Z tego powodu badacze wykorzystują uproszczone abstrakcje (modele) obszarów mózgu i obwodów neuronalnych do organizowania wiedzy naukowej. Takie abstrakcje reprezentują najistotniejsze składniki biologiczne niezbędne dla danego procesu neuralnego i dla zwięzłości pomijają wiele szczegółów. Najbardziej istotne są cztery obwody neuronalne powszechnie badane w neuronauce konsumenckiej i decyzyjnej: (a) uwaga, (b) pamięć, (c) przetwarzanie emocji i (d) przetwarzanie nagrody.

2.2.1. Uwaga

W każdej chwili nasze zmysły są „bombardowane” znacznie większą ilością informacji sensorycznych pochodzących z bodźców środowiskowych, niż można skutecznie przetworzyć w mózgu. Przy tak dużej rozbieżności między ilością napływających informacji a naszą zdolnością przetwarzania określenie, które informacje przetworzyć (lub którymi się zająć), ma kluczowe znaczenie dla podejmowania decyzji. Dlatego uwaga jest mechanizmem redukcji nadmiaru informacji, mechanizmem, dzięki któremu spostrzegamy tylko część bodźców docierających do organów zmysłów. Mechanizmy uwagi modulują selektywną koncentrację określonych bodźców lub pewnych dyskretnych aspektów bodźców, jednocześnie pomniejszając lub ignorując inne bodźce lub dystraktory. Istnieją dwa podstawowe tryby uwagi: uwaga oddolna (*bottom-up attention*) i uwaga odgórna (*top-down attention*) (Kastner i Ungerleider, 2000). Podczas gdy uwaga oddolna jest kierowana przez sygnały środowiskowe (np. szokujący hałas lub nieoczekiwany zapach; Duncan i Humphreys, 1989), uwaga odgórna jest kierowana przez wewnętrzne cele i motywacje jednostki (np. czytanie książki), stany zewnętrzne lub oczekiwania (Connor, Egeth i Yantis, 2004). Uwaga oddolna jest automatyczna lub nieświadomie kierowana i jest niezbędna do oceny bodźców przy pierwszym wrażeniu (*first-impression judgments*). Na przykład podczas oglądania bodźców marketingowych pierwsze ruchy gałek ocznych zależą od czynników oddolnych, takich jak kolor i jasność, a w ciągu pierwszych 2,5 s konsumenci wykonują średnio cztery ruchy gałek ocznych (Milosavljevic, Navalpakkam, Koch i Rangel, 2012).

Z kolei odgórna uwaga jest świadoma, a informacja istotna dla celów lub oczekiwań konsumenta jest traktowana priorytetowo (Wolfe i Horowitz, 2004). Przeprowadzono wiele badań analizujących szlaki funkcjonalne (obwody neuronalne) zaangażowane w uwagę oddolną i odgórną. Kluczowe obszary mózgu związane

z uwagą oddolną obejmują wyspę (*insula*), korę przednią zakrętu obręczy (ACC, *anterior cingulate cortex*) i DLPFC (Ungerleider i Haxby, 1994). Odwrotnie, kluczowe obszary mózgu związane z uwagą odgórną obejmują DLPFC, dolną bruzdę ciemienną (IPS, *inferior parietal sulcus*), dolny zakręt czołowy (IFG, *inferior frontal gyrus*), środkowy zakręt skroniowy (MTG, *middle temporal gyrus*), tylną korę obręczy (PCC, *posterior cingulate cortex*) i przedklinek (*precuneus*) (Noudoost, Chang, Steinmetz i Moore, 2010).

Największa część napływających informacji o środowisku ma charakter wizualny, w wyniku czego przetwarzanie wzroku dominuje wśród zmysłów człowieka (Kaas, 2008). Uważa się, że kilka obszarów w korze przedczołowej (PC, *prefrontal cortex*) ma zasadnicze znaczenie dla procesów uwagi zarówno oddolnej, jak i odgórnej. W szczególności, chociaż surowa informacja wzrokowa jest przetwarzana w płacie potylicznym (*occipital lobe*), połączenia z neuronami w korze przedczołowej wydają się kierować i skupiać uwagę wzrokową (Armstrong, Fitzgerald i Moore, 2006). W przetwarzanie wzrokowe zaangażowane są dwie drogi korowe: grzbietowa droga wzrokowa (*dorsal visual pathway*) i brzuszna droga wzrokowa (*ventral visual pathway*). Grzbietowa droga wzrokowa biegnie od pierwotnej kory wzrokowej (*primary visual cortex*) V1 do DLPFC, przebiegając przez PPC i jest zaangażowana głównie w przestrzenne rozmieszczenie uwagi (*spatial deployment of attention*). Odwrotnie brzuszna droga wzrokowa biegnie od pierwotnej kory wzrokowej V1 do VLPFC, przebiegając przez ITC i jest zaangażowana przede wszystkim w rozpoznawanie obiektów. Biorąc pod uwagę zniekształcenia uwagi w przetwarzaniu wzrokowym, bodźce wizualnie istotne (np. jaśniejsze, bardziej kolorowe) są często zauważane szybciej lub przez dłuższy czas niż bodźce, które nie są wizualnie istotne (Milosavljevic i in., 2012).

2.2.2. Pamięć

Aby informacje z przeszłości miały wpływ na przyszłe decyzje, muszą być zakodowane (zapisane), skonsolidowane i odzyskane. Zdefiniowana jako „każda fizyczna zmiana, która niesie informacje o historycznej przeszłości” (Redish i Mizumori, 2015), pamięć jest mechanizmem mózgu służącym do przechowywania i odzyskiwania. To przechowywanie informacji jest niezbędne do uczenia się i określania przyszłych działań. Z tego powodu pamięć i podejmowanie decyzji są ze sobą ściśle powiązane. W mózgu istnieje wiele systemów pamięci. Wyróżnia się trzy różne typy pamięci: pamięć sensoryczną (*sensory memory*), pamięć krótkotrwałą lub operacyjną (*short-term or working memory*) (Baddeley, 2017) oraz pamięć długotrwałą (*long-term memory*) (McGaugh, 2000). W pamięci długotrwałej wspomnienia ukryte (*implicit*) lub proceduralne przetwarzane nieświadomie są związane z aktywacją w prążkowie (*striatum*) i mózdzku (*cerebellum*) (Doyon i in., 1998). Alternatywnie jawne (*explicit*) lub deklaratywne wspomnienia długoterminowe, które są przetwarzane świadomie, mogą być epizodyczne (pamięć wydarzeń lub doświadczeń) lub semantyczne (pamięć faktów lub pojęć). Ogólnie

rzecz biorąc, ślady pamięci deklaratywnej są w dużej mierze związane z aktywacją w hipokampie i otaczającej korze nowej (*neocortex*), takiej jak przyśrodkowy płat skroniowy (*medial temporal lobe*) (Eichenbaum, 2000). Pamięć o nieprzyjemnych (budzących odrazę) lub przerażających zdarzeniach negatywnych jest związana z aktywacją w ciele migdałowatym (amygdala) (Murray, 2007).

Konsolidacja pamięci, która jest niezbędna do tworzenia wspomnień długotrwałych, zachodzi przez długotrwałe wzmocnienie lub wzmocnienie neuronalne aktywacji wyspecjalizowanych synaps (*patterned synapse activation*) (Lynch, 2004). Wyniki badań sugerują, że ciało migdałowe odgrywa ważną rolę modulującą w konsolidacji pamięci, działając w celu określenia siły i znaczenia śladów pamięciowych, podczas gdy hipokamp działa jako główne miejsce przetwarzania i konsolidacji pamięci (McGaugh, 2000). Biorąc pod uwagę, że ciało migdałowe jest silnie zaangażowane zarówno w przetwarzanie emocjonalne (omówione poniżej), jak i modulację tworzenia pamięci, nie dziwi fakt, że doświadczenia wzbudzające emocje są lepiej zapamiętywane niż doświadczenia niebudzące emocjonalnie (Christianson, 1992). Ciało migdałowe może modulować siłę tworzenia pamięci, sygnalizując uwalnianie hormonów wzdłuż osi podwzgórze-przysadka-nadnercza (*hypothalamic-pituitary-adrenal axis*) (Smith i Vale, 2006). Większa siła zapamiętywania doświadczeń emocjonalnych jest regulowana przez uwalnianie nadnerczowych hormonów stresu, takich jak epinefryna i kortyzol (Gold i Van Buskirk, 1975). Na przykład dezaktywacja ciała migdałowatego podczas warunkowania lęku (*fear conditioning*) zapobiega uczeniu się bodźców lękowych (Muller, Corodimas, Fridel i LeDoux, 1997).

2.2.3. Przetwarzanie emocji

Subiektywne uczucia, takie jak szczęście, smutek, strach, złość, zaskoczenie i wstręt/obrzydzenie odgrywają ważną rolę w podejmowaniu decyzji i ocenie poddecyzyjnej (Ekman, 1999). Na poziomie neuronalnym istnieją dwa podejścia teoretyczne do rozumienia emocji: podejście lokalizacyjne (*locationist approach*), które zakłada, że odrębne kategorie emocjonalne są powiązane z określonymi obszarami mózgu, oraz psychologiczne podejście konstrukcjonistyczne (*psychological constructionist approach*), zgodnie z którym procesy emocjonalne są zbudowane z interakcji między ogólnymi sieciami neuronowymi, które nie są specyficzne dla kategorii emocji. Chociaż istnieją znaczące wyniki badań wspierające psychologiczne podejście konstrukcjonistyczne (np. Lindquist, Wager, Kober, Bliss-Moreau i Barrett, 2012), zdecydowana większość wcześniejszych badań nad przetwarzaniem emocji w mózgu opiera się na podejściu lokalizacyjnym. Wyniki aktywacji neuronalnej z badań stosujących podejście lokalizacyjne mogą stanowić podstawę dla powiązanych ze sobą sieci neuronowych niekategorycznych reakcji emocjonalnych, których istnienie zakłada się w hipotezie zwolenników podejścia konstrukcjonistycznego. Według psychologów konstrukcjonistycznych kilka sieci mózgowych podlega

konsekwentnie jednoczesnej aktywacji podczas określonych stanów mentalnych i metodologicznych manipulacji emocjami (Lindquist i in., 2012).

Zgodnie z podejściem lokalizacyjnym głównymi neuronalnymi korelatami emocji są MPFC, ciało migdałowe wraz ze wzgórzem (*thalamus*) i podwzgórzem (*hypothalamus*), korą wyspową (*insular cortex*), OFC, jądrem półleżącym (Nacc, *nucleus accumbens*) i ACC. Kluczowe znaczenie dla przetwarzania emocji ma – najlepiej zbadane – ciało migdałowe, które przede wszystkim przetwarza negatywne emocje, strach, nieznane bodźce i niesprawiedliwość społeczną (np. Rilling i Sanfey, 2011). Wcześniejsze badania łączyły również aktywację kory wyspowej z postrzeganiem i/lub oczekiwaniem ryzyka (Preuschoff, Quartz i Bossaerts, 2008), a także gniewem z powodu niesprawiedliwych sytuacji (Sanfey i in., 2003) oraz obrzydzeniem (*disgust*) (Jabbi, Bastiaansen i Keysers, 2008). OFC wydaje się odgrywać rolę w gniewie (Vytal i Hamann, 2010) i uczuciach żalu po wynikach decyzji, które różnią się od oczekiwań (Coricelli i in., 2005). Jądro półleżące, w połączeniu z innymi obszarami mózgu związanymi z nagrodą, odgrywa rolę również w przetwarzaniu emocjonalnym, głównie w połączeniu z neuroprzekaznikiem dopaminą, odnoszącym się do „procesów motywacyjnych, w tym aktywacji behawioralnej, wysiłku, zachowania typu «podejście do» i trwałego zaangażowania w zadania” (*motivational processes including behavioral activation, exertion of effort, approach behavior, and sustained task engagement*) (Salamone i Correa, 2012, s. 470). Struktura ACC jest kojarzona przede wszystkim ze smutkiem (Murphy, Nimmo-Smith i Lawrence, 2003), ale uważa się, że bierze udział w przetwarzaniu różnych innych neuronalnych reakcji emocjonalnych i integracji reakcji emocjonalnych w procesie podejmowania decyzji (Bush, Luu i Posner, 2000).

2.2.4. Przetwarzanie nagród

Analiza kosztów i korzyści jest niezbędna do określenia użyteczności alternatywnych opcji. Obwód dopaminergiczny, obejmujący obszary mózgu zaangażowane w syntezę i odbiór neuroprzekaznika dopaminy, jest szeroko związany z przetwarzaniem nagrody. Kluczowymi elementami dopaminergicznego obwodu nagrody są brzuszny obszar nakrywki (*ventral tegmental area*), ciało migdałowe, prążkowie (skorupa (*putamen*), jądro ogoniaste (*caudate nucleus*) i Nacc), brzuszna gałka biała (*ventral pallidum*), kora wyspowa i kora przedczołowa (zwłaszcza OFC) (Kringelbach i Berridge, 2012).

Obwód nagrody jest aktywowany w odpowiedzi na subiektywnie atrakcyjne pożądane zasoby i doświadczenia, takie jak jedzenie (Berridge, 1996), pieniądze (Knutson, Adams, Fong, Walker i Hommer, 2001), seks (Pfaus, 2009) i narkotyki (Wise i Rompre, 1989). Dokładniej mówiąc, obszar brzuszny nakrywki jest odpowiedzialny za syntezę i transmisję dopaminy do innych obszarów obwodu dopaminergicznego (Fields, Hjelmstad, Margolis i Nicola, 2007). Prążkowie ma również kluczową rolę w kształtowaniu oczekiwań oceniających (*evaluative*

expectations) (Knutson i Wimmer, 2007) oraz społecznym przetwarzaniu nagród (Fliebsbach i in., 2007).

Nagrodę można podzielić na dwa dysocjacyjne (rozdzielne) komponenty psychologiczne: pożądanie/pragnienie zdobycia (*wanting*) (lub wartość zachęcająca (*incentive salience*)) i „lubienie” – odczuwanie subiektywnej przyjemności (*liking*) (lub wpływ hedoniczny) (Pool, Sennwald, Delplanque, Brosch i Sander, 2016). W najprostszym ujęciu teoria ta odróżnia proces „lubienia”, odczuwania przyjemności (*liking*) od motywacyjnego procesu „chcenia”, „dostrzegania zachęt” (*wanting*). Pożądanie promuje zbliżenie i konsumpcję nagrody (zamiast wycofania), ma element motywacyjny, jest wartością zachęcającą i jest neurobiologicznie odmiennie od „lubienia”.

System pożądania (*wanting system*) to sieć procesów mózgowych, które rządzą motywacją i wyrażają się jako pragnienie nagrody. System pożądania daje „trzewny rozmach mentalnym pragnieniom” (*a visceral oomph to mental desires*) (Berridge, 2009, s. 378). Dowody na neuronalne podłoże pragnienia znaleziono przede wszystkim w podkorowych obwodach mózgu, przy czym szczególne znaczenie ma mezolimbiczny układ dopaminowy (Berridge, Robinson i Aldridge, 2009). Ten neuronalny system składa się z brzuszego obszaru nakrywki, Nacc, brzusznej gałki bladej, ciała migdałowatego, przedniej kory obręczy, kory oczodołowej i kory wyspy. Dopamina, wytwarzana w brzusznej obszarze nakrywki, rozprzestrzenia się w całym systemie pożądania, aby wpływać na pragnienia uzyskania określonych nagród i podjęcia wysiłku w celu ich realizacji. Z drugiej strony, odczuwanie subiektywnej przyjemności (lubienie) jest rdzeniem procesu hedonicznej przyjemności – jest fundamentalne, nieświadome lub ukryte (Winkielman, Berridge i Wilbarger, 2005).

System lubienia (*liking system*) reguluje reakcje przyjemności i składa się z niewielkiej liczby „hedonicznych gorących punktów” (*hedonic hot spots*) w mózgu. Reakcje hedoniczne występują w postaci „przyjemności zmysłowych, a także wielu wyższych rodzajów przyjemności (np. poznawczej, społecznej, estetycznej i moralnej)” (Berridge i Kringelbach, 2015, s. 646). Podczas gdy dopamina jest wszechobecnym mechanizmem przetwarzania nagrody w systemie pożądania, system lubienia ma niewielką liczbę obszarów, w których opioidy i endokannabinoidy intensyfikują doznania przyjemności (np. Kringelbach i Berridge, 2012). Jądro półleżące i brzuszna gałka bladej wchodzi ze sobą w interakcje i wysyłają informacje do kory oczodołowej, gdzie zachodzi przetwarzanie poznawcze wyższego rzędu. W układzie limbicznym systemy opioidowe, endokannabinoidowe i GABA są szczególnie ważne dla reakcji „lubienia”.

U zwierząt obserwacje pozytywnej afektywnej mimiki „twarzy” były wykorzystywane do mapowania specyficznych hedonicznych „gorących punktów”, w tym wzmacniania lubienia przez opioidy w kwadrancie rostralno-grzbietowym przyśrodkowej powłoki jądra półleżącego (Pecina i Berridge, 2005) i brzusznej gałki bladej (*ventral pallidum*) (Smith i Berridge, 2005), a także do endokannabinoidowego wzmacniania lubienia w jądrze półleżącym (Mahler, Smith i Berridge,

2007). Tak więc, chociaż są odrębne systemy pożądania i lubienia, nakładają się one na siebie pod względem obszarów mózgu; oba systemy łączą się, aby wytwarzać subiektywne odczucia przyjemności.

Systemy pożądania i lubienia mają oczywiste implikacje dla podejmowania decyzji przez konsumentów i menedżerów, a także odnoszą się do satysfakcji. Wykazano, że również warianty genów, fenotypy psychologiczne i stres wpływają na pożądanie i lubienie, które z kolei „napędzają” dążenie do osiągnięcia celu i satysfakcję po jego osiągnięciu (Shaw i Bagozzi, 2018).

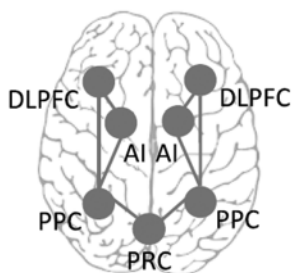
2.2.5. Funkcjonalna neuroanatomia procesów poznawczych i behawioralnych

Kilku pionierskich neuronaukowców zaczęło badać sposoby reagowania mózgu na bodźce marketingowe, szczególnie te, o których wiadomo, że wywierają potężny wpływ na zachowania konsumentów. Wczesnym przykładem tego jest klasyczne już badanie wzorowane na *Pepsi Challenge* w laboratorium Read Montague (McClure i in., 2004). To i kolejne badania dostarczyły pierwszych przekonujących dowodów na to, że bodźce i działania marketingowe wywierają powtarzalny i interpretowalny wpływ na mózg. Badania te pobudziły wyobraźnię marketerów i otworzyły ich oczy na przyszłość, w której mogą mieć oni bezpośredni dostęp do wewnętrznych stanów psychicznych klientów.

Każdy obwód (*circuit*) składa się ze zbioru obszarów mózgu, których skoordynowane działania mają wywoływać pewien zestaw procesów poznawczych i behawioralnych. Chociaż obwody te są uproszczonymi obrazami złożonych procesów biologicznych, które nie mają prostych punktów początkowych ani końcowych, stały się nieocenione dla badaczy, ponieważ porządkują i organizują wiedzę naukową w oszczędny i praktyczny sposób.

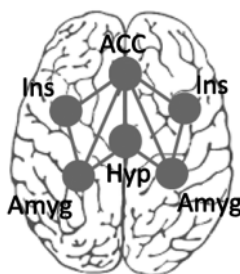
Zamieszczono tutaj niektóre podstawowe (uproszczone) obwody neuronalne, które są istotne dla poznania i zrozumienia zachowania konsumentów. Wiele innych obwodów, takich jak te związane z językiem, zostało pominiętych ze względu na zwięźłość i można je znaleźć w podręcznikach neurobiologii poznawczej (np. Gazzaniga, 2004, za: Hsu, 2017). Dla każdego obwodu krótko opisano, co wiadomo na temat ich funkcji i podstawowych struktur w mózgu oraz ich znaczenia dla marketerów i co musi się zdarzyć, aby w pełni wykorzystać ich wartość dla marketerów.

Obwód ten umożliwia wybiórczą koncentrację na podstawowym aspekcie bodźców, ignorując inne dostrzegalne, ale mniej istotne bodźce. Kiedy selekcja jest wymuszana przez bodźce z otoczenia, takie jak nagły hałas, jest to określane jako uwaga oddolna i angażuje obszary AI i DLPFC. Uwaga odgórna odnosi się do przypadków, w których wybór zależy od wewnętrznych celów konsumenta, na przykład podczas skanowania menu w restauracji, które angażują kilka obszarów mózgu, w tym DLPFC, PPC i przedklinek (PRC, *precuneus*).



Rys. 2.1. Obwód neuronalny związany z uwagą (*attention circuit*)
 Źródło: Hsu, 2017.

Znaczenie dla marketerów. Uwaga konsumentów jest jednym z najcenniejszych towarów w obecnym konkurencyjnym krajobrazie, ale nadal trudno ją zmierzyć. Istniejące teorie marketingowe nie zakładają żadnych ograniczeń w zakresie uwagi konsumentów lub nie są w stanie dokonać konkretnych prognoz ilościowych niezbędnych do praktycznego zastosowania. Narzędzia oparte na badaniu mózgu mają możliwość poprawy precyzji i wiarygodności (*validity*) istniejących metod, które można wykorzystać do pomiaru wyników marketingowych.

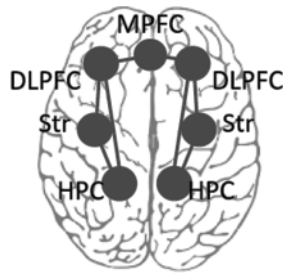


Rys. 2.2. Obwód neuronalny związany z emocjami (*emotion circuit*)
 Źródło: Hsu, 2017.

Obwód ten umożliwia subiektywne odczuwanie stanów emocjonalnych, takich jak strach, gniew, radość i smutek. Uważa się, że podstawowe emocje, takie jak strach i gniew, są dzielone z innymi ssakami i wiadomo też, że zależą od obszarów obejmujących podwzgórze (Hyp, *hypothalamus*), ciało migdałowe (Amyg, *amygdala*), a także wyspę (Ins, *insula*) i ACC. Bardziej złożone emocje, takie jak wstyd i wina, pozostają mniej poznane.

Znaczenie dla marketerów. Emocje są jedną z najpotężniejszych sił kierujących zachowaniem. Nic dziwnego, że marketerzy od dawna starają się maksymalizować pozytywne emocjonalne skojarzenia konsumentów z ofertą produktów firmy, jednocześnie minimalizując negatywne skojarzenia. Niestety, naukowe zrozumienie emocji pozostaje niepełne i zaskakująco kontrowersyjne. Wciąż brakuje naukowego konsensusu w zakresie definiowania i pomiaru emocji, a także ich wpływu

na dokonywanie wyborów. Niezbędne są zatem dalsze postępy w konceptualizacji i pomiarze procesów emocjonalnych.

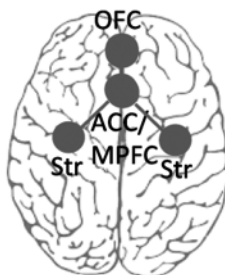


Rys. 2.3. Obwód neuronalny związany z pamięcią (*memory circuit*)

Źródło: Hsu, 2017.

Obwód ten umożliwia zachowanie w pamięci i przypominanie sobie faktów i zdarzeń, w tym własnej historii autobiograficznej i wiedzy o świecie (pamięć deklaratywna) oraz wykonywanie zintegrowanych procedur, takich jak jazda na rowerze (pamięć proceduralna). Tworzenie śladów pamięci deklaratywnej zależy od integralności hipokampa (HPC), podczas gdy pamięć proceduralna – od prążkowania (Str, *striatum*). Uważa się, że po konsolidacji pamięć długoterminowa jest szeroko rozdystrybuowana w korze mózgowej i odzyskiwana przez korę przedczołową, w tym DLPFC i MPFC.

Znaczenie dla marketerów. wspomnienia konsumentów dotyczące marki i oferty produktów stanowią podstawę wszystkich późniejszych interakcji między firmą a konsumentem. Marketerzy wiele inwestują w kształtowanie tych wspomnień w punktach kontaktu. Istnieje już ogromna wiedza o różnych formach pamięci, o różnych sposobach ich tworzenia i degradacji w czasie, a także o tym, jak współdziałają i konkurują ze sobą. Ta wiedza pozostaje w dużej mierze niewykorzystana w działaniach marketingowych (Hsu, 2017).



Rys. 2.4. Obwód neuronalny związany z oceną (*valuation circuit*)

Źródło: Hsu, 2017.

Obwód ten umożliwia wypracowywanie kompromisów i podejmowanie decyzji pod względem kosztów i korzyści. Obwód oceny jest krytycznym ogniwem między procesami poprzedzającymi, takimi jak skupienie uwagi na rzeczywistym wyborze. Zależy krytycznie od neuroprzekaźnika dopaminy, która jest uwalnianą z VTA i przekazywana do szerszego obwodu układu nagrody (*reward circuit*), w tym prążkowiec, ACC, MPFC i OFC.

Znaczenie dla marketerów. Postęp w zrozumieniu ludzkiego obwodu oceny nastąpił w dużej mierze w ostatniej dekadzie i odegrał kluczową rolę w stosowaniu neuronaukowych podejść do marketingu. Istnieją dwa kierunki, które mogą w szczególności przynieść dodatkowe korzyści marketerom. Po pierwsze, zbadanie struktury procesów neuronalnych w kontekście zachowania związanego z wyborem może ulepszyć istniejące modele, na przykład przez dostarczenie mechanistycznego wyjaśnienia „nieracjonalności”, takich jak nadmierny wybór (*choice overload*), rola opcji domyślnych itp. Po drugie, lepsze zrozumienie, w jaki sposób interakcje między różnymi obwodami pozwoliłyby marketerom na sprawdzenie, czy i w jaki sposób różne kanały i działania wpływają na wybór konsumenta, a w rezultacie zoptymalizowanie marketingu mix.

Obecnie istnieje już kilkanaście firm, które wykorzystują podejście oparte na badaniu mózgu i pomiarach psychofizjologicznych jako część swojej oferty podstawowej (tab. 2.2), przy czym niektóre z nich są wciąż w fazie embrionalnej. Podejścia oparte na badaniu mózgu przyciągnęły zainteresowanie głównego nurtu badań marketingowych – w szczególności Nielsen Corporation (która nabyła Neurofocus, jedną z pierwszych firm zajmujących się neuromarketingiem w 2011 r.), a następnie w 2015 r. Innerscope Research.

TABELA 2.2. Lista firm z branży neuromarketingowej i ich produktów

Firma	Oferta produktów	Źródła danych
Brain Intelligence	Ocena ilościowa emocji, nastrojów i postrzegania w reakcji na wszystkie formy bodźców: reklamy medialne, produkty/opakowania	ET; EEG, GSR, EMG, IAT
Buyology	Ilościowe wskaźniki emocji, nastrojów i percepcji w reakcji na wszystkie formy bodźców: reklamy medialne, produkty/opakowania, doświadczenia kupujących/ użytkowników	GNGAT, IAT, EMG, fMRI, EEG, ET
FKF Applied Research	Analiza emocji w czasie rzeczywistym poprzez reakcje na bodźce, aby pomóc marketerom zrozumieć postawy klientów	fMRI
Forebrain	Analiza ukrytych reakcji konsumentów na bodźce marketingowe i sposób, w jaki firmy powinny to wykorzystać do skutecznej komunikacji	EEG, ET

Innerscope Research ^a	Analiza świadomych i nieświadomych reakcji na media i opakowania	FACS, ET, MPR, EEG, fMRI, Analiza głosu
Institute of Sensory Analysis	Określanie i pomiary emocji wywołanych reklamą; zoptymalizowanie interfejsu użytkownika i fizycznego doświadczenia konsumentów	ET, EEG, EMG, fMRI, GSR
Keystone Network	Analizuje różne aspekty doświadczeń konsumentów, aby zrozumieć nieświadome zachowania	ET, EEG, GSR
Merchant Mechanics	Wyjaśnianie, co myślą, czują, mówią i robią klienci oraz jakie są naukowe podstawy różnic w tych działaniach	ET, EEG, EMG, fMRI, MPR
Mindlab International	Badanie nieświadomych postaw, aby dowiedzieć się, co leży u podstaw motywacji konsumentów i podejmowania decyzji; jak konsumenci łączą się z marketingiem i skierowanymi do nich komunikatami	IAT, EEG, ET, MPR, EMG, GSR
MSW Research (MSW/Lab)	Zapewnia badania i konsultacje oparte na neuronauce i innych rodzajach badań, szczególnie w celu stworzenia skutecznych komunikatów reklamowych i bardziej trwałych rentownych marek	FACS, ET, GSR, EEG
Neurensics	Generuje wgląd w motywację konsumentów, mierząc aktywność mózgu w reakcji na wszystkie bodźce marketingowe	fMRI, ET
Neuro-Insight	Specjalizuje się w tym, jak mózg reaguje na komunikację poprzez branding i media	EEG / SST
NeuroFocus ^b	Pomiary podświadomych i świadomych reakcji w czasie rzeczywistym, aby zrozumieć reakcję na marketing	EEG, ET
Neurosense	Zapewnia internetowe testy konsumenckie, które pozwalają na analizę nieświadomych procesów myślowych, a także konsultacje w oparciu o te testy	IRST, fMRI
NeuroSpire	Bada neuronalne podstawy uwagi, pamięci, emocji i decyzji	EEG, ET
Nielsen Neuro	Badanie nieświadomych aspektów podejmowania decyzji przez konsumentów	EEG, biometria, FACS, IAT, ET, fMRI
One-to-One Insight	Korzysta z EEG, aby uzyskać wgląd w to, jak konsumenci reagują na media bez wcześniejszego zaangażowania	EEG
SalesBrain	Koncentruje się na wykorzystaniu badań neuromarketingowych w celu usprawnienia procesu sprzedaży	EEG, ET, obrazowanie twarzy (<i>facial imaging</i>), MPR
Sands Research	Generuje dane neurologiczne w środowisku marketingowym do pomiaru zaangażowania emocjonalnego	EEG, ET, MPR

^aNabyte przez Nielsen w 2011 roku. ^bNabyte przez Nielsen w 2015 roku (neurosciencemarketing.com).

Źródło: Hsu, 2017.

Chociaż istnieje znaczna różnorodność technologiczna, koncepcyjnie obecne oferty mają wspólną cechę, polegającą na wykorzystaniu stanów mózgu do wnioskowania o ukrytych informacjach, których respondenci nie chcą udzielić (albo są niezdolni wypowiedzieć się na ten temat) badaczom uzbrojonym w tradycyjne

metody samoopisowe. Obejmują one stosowanie metod opartych na badaniu mózgu do rejestrowania między innymi emocjonalnych reakcji konsumentów na projekt produktu i reklamy, prawdopodobieństwa zakupu i lojalności wobec marki.

2.3. Kluczowe obszary badawcze neuronauki konsumentckiej

Celem neuronauki konsumentckiej jest zastosowanie teorii i metod neuronaukowych w celu zrozumienia psychologii konsumenta. W ten sposób teorie behawioralne, modele i metody z psychologii konsumenta są łączone z tymi z neuronauki, próbując docenić biologiczny wkład zachowań konsumentckich. W tej części dokonujemy selektywnego przeglądu osiągnięć z trzech kluczowych obszarów badawczych, do których neuronauka konsumentcka wniosła znaczącą wartość: (a) reklamy i marki, (b) preferencji i wyboru konsumentów oraz (c) ceny, produktu, promocji i dystrybucji/umiejscowienia (tj. marketingu mix).

2.3.1. Reklama i branding

Przy użyciu fMRI przeprowadzono przede wszystkim wiele wstępnych badań oceniających atrakcyjność marki, skojarzenia z marką, znajomość marki i lojalność wobec marki (Plassmann i in., 2012). Badania nad atrakcyjnością marki mają na celu lepsze zrozumienie mechanizmów neuronalnych, które odpowiadają za preferencje marki. Deppe i in. (2005) pokazują, że gdy konsumenci podejmują decyzje, w których zbiór wyborów zawiera ulubioną markę konsumenta (w porównaniu ze zbiorem wyborów bez ulubionej marki), następuje zwiększona aktywacja VLPFC. Dodatkowo takie zestawy wyboru zawierające ulubioną markę konsumenta skutkowały zmniejszoną aktywacją DLPFC, IFG i klina/przedklina (*cuneus/precuneus*) (kory wzrokowej). Wydaje się, że te neuronalne korelaty faworyzowania marki są modulowane przez ACC, który, jak wykazano, pozwala przewidzieć stopień inklinacji (*degree of bias*) danej osoby do oceny atrakcyjności i wiarygodności produktu (Deppe i in., 2007).

Podobne dowody na tendencyjność wyboru ze względu na preferencje dotyczące marki pochodzą z badania lezji, które wykazało, że znaczące odwrócenie preferencji marki Coca-Coli w porównaniu z Pepsi między próbami ślepych i otwartymi nie było obserwowane u pacjentów z uszkodzeniami VLPFC, ale u zdrowych konsumentów już tak (Koenigs i Tranel, 2008). Oznacza to, że pacjenci z uszkodzeniami VLPFC mieli stałe preferencje, niezależnie od tego, czy marka była obecna czy nie, podczas gdy preferencje zdrowych konsumentów były tendencyjne, gdy była obecna informacja o marce. Ponadto w przypadku niepewnych decyzji preferencje dotyczące marki wzmacniają intensywność aktywacji VLPFC (Plassmann i in., 2008). Aktywacja prążkowieca ma również wartość predykcyjną

atrakcyjności marki. Schaefer i Rotte (2007a,b) stwierdzili, że aktywność w prążkowie brzuszonym dodatnio koreluje ze stopniem sportowych i luksusowych cech marki (np. wyobrażanie sobie jazdy BMW vs. jazda niemarkowym samochodem), ale ujemnie koreluje z atrybutami racjonalnego wyboru marki.

Skojarzenia z marką to wyuczone atrybuty lub wartości, które marka wywołuje w umyśle konsumenta. Wstępne badania, które opublikowali Erk i in. (2002), potwierdzone następnie przez Schaefera i Rotte (2007a) wykazały, że marki, o których wiadomo, że sygnalizują wysoki status społeczny przez bogactwo i dominację społeczną są powiązane z obwodem nagrody w mózgu, w szczególności z prążkowiem, VLPFC, MPFC i ACC. Ponadto marki samochodów sygnalizujące niski status są związane z aktywacją w górnym zakręcie czołowym i przednim zakręcie obręczy (Schaefer i Rotte, 2007b). Zatem doświadczanie marek, które sygnalizują wysoki status społeczny, wydaje się satysfakcjonujące dla konsumenta na poziomie neuronalnym. Podobnie niektóre badania sugerują, że marki mogą zmieniać rzeczywiste doświadczenia konsumpcyjne (tj. informacje o marce zmieniają reakcję neuronalną podczas spożywania produktu). Na przykład w przełomowej pracy (McClure i in., 2004) pokazano, że konsumenci, którzy wiedzieli, że piją colę, w porównaniu z tymi, którzy wiedzieli, że piją pepsi (lub ci, którzy nie wiedzieli, jakiej marki napój piją), wykazywali zmiany aktywacji neuronalnej w obwodzie pamięci (tj. hipokampie, DLPFC i górnym zakręcie czołowym (SFG, *superior frontal gyrus*)). Oznacza to, że preferencje behawioralne dotyczące Coca-Coli były tylko częściowo zdeterminowane przez informacje sensoryczne, a aktywacja w obwodzie pamięci w wyniku informacji o marce spowodowała zmianę tych preferencji.

Jednym z najlepiej zbadanych typów skojarzeń z marką jest tzw. osobowość marki, która zakłada, że marki mają cechy osobowości podobne do ludzi, a konsumenci są w stanie nawiązywać relacje z markami w sposób analogiczny do tych z ludźmi (Aaker, 1997). Metod neuronaukowych można używać do testowania i walidacji pomiarów behawioralnych i deklaracji. W przypadku osobowości marki badanie, które przeprowadzili Yoon i in. (2006) wykazało, że systemy neuronalne zaangażowane w osądy osobowości ludzi nie są tym samym, co osądy osobowości marki. Dokładniej mówiąc, osądy osób wiązały się z aktywacją w przyśrodkowych obszarach kory przedczołowej, podczas gdy osądy marek wiązały się z aktywacją w lewej dolnej korze przedczołowej, która jest zazwyczaj związana z rozpoznawaniem obiektów. Takie wyniki ilustrują, w jaki sposób techniki neuronaukowe mogą wyjaśniać nieprawidłowe założenia, które mogą leżeć u podstaw behawioralnych badań konsumenckich, w tym powszechnie stosowane popularne idee i konstrukty (Azoulay i Kapferer, 2003). Rozpoznawanie, znajomość i pamięć marki mają wpływ na świadomość marki i jej postrzeganie. Znane marki, w porównaniu do nieznanymi, są związane z aktywacją w środkowym zakręcie czołowym (MFG, *middle frontal gyrus*) (Schaefer, Berens, Heinze i Rotte, 2006). Znane i faworyzowane marki, które są dobrze ugruntowane w świadomości konsumenta (tzw. silne marki), wywołują inne reakcje neuronalne niż znane,

ale mniej faworyzowane lub nieugruntowane (tzw. marki słabe). W porównaniu ze słabymi marki silne angażują DLPFC, podczas gdy słabe bardziej angażują wyspę (Esch i in., 2012). Podobnie jak w przypadku skojarzeń z marką wykazano, że rekomendacje ekspertów poprawiają zapamiętywanie marki i są związane z aktywacją w obwodzie pamięci (Klucharev i in., 2008). W ten sposób relacje między konsumentami a markami mogą być obserwowane, walidowane i określane ilościowo na poziomie psychofizjologicznym.

Wstępne prace nad neuronalnymi korelatami lojalności konsumentów potwierdziły znaczenie lojalności w środowisku marketingowym. Wykorzystując dane ze skanera w punkcie sprzedaży i zapraszając posiadaczy kart lojalnościowych z różnych sklepów detalicznych do laboratorium neuroobrazowania, Plassmann, Kenning i Ahlert (2007) wykazali, że dokonując wyboru między zakupem identycznej odzieży w różnych sklepach detalicznych, konsumenci, którzy są lojalni wobec sklepu, wykazują większą aktywację w prążkowiu w porównaniu do konsumentów mniej lojalnych. Oznacza to, że wzorce aktywacji neuronalnej wykazały, że lojalność klientów skutkuje wzorcami aktywacji neuronalnej zgodnymi z poglądem, że konsumenci tworzą więzi afektywne ze sklepem lub marką i ilustrują znaczenie emocjonalnego komponentu lojalności konsumenta.

2.3.2. Preferencje i wybory konsumentów

Dlaczego konsumenci wybierają produkty, które ostatecznie kupują? Formowanie preferencji i wybór były przedmiotem wielu badań, czego przykładem są teorie wyboru w dziedzinach marketingu, ekonomii, psychologii i nauk politycznych. Jednak dane behawioralne mogą zapewnić jedynie ograniczony wgląd w procesy leżące u podstaw preferencji i wyborów konsumentów. Jako uzupełnienie dane neuropsychologiczne dostarczają wglądu w procesy myślowe konsumentów, a zatem badanie neurobiologicznych mechanizmów leżących u podstaw procesów preferencji i wyboru jest bardzo interesujące dla badaczy.

Znaczna część początkowych prac psychofizjologicznych nad preferencjami i wyborami konsumentów koncentrowała się na poziomie rozwoju (tj. na tym, jak jednostka i jej mózg są kształtowane przez czynniki społeczno-kulturowe w dzieciństwie i okresie dojrzewania). Wpływy kulturowe i społeczne podczas rozwoju psychologicznego odgrywają kluczową rolę w kształtowaniu preferencji. Na przykład dzieci w wieku 3 lat mogą rozpoznawać logo marki (McAlister i Cornwell, 2010). Niektóre ważne etapy rozwoju, takie jak reprezentacja i rozpoznawanie bodźców wzrokowych, występują w krytycznych fazach rozwoju w okresie dojrzewania i wczesnego dzieciństwa (Somerville i Casey, 2010). Fazy krytyczne i wrażliwe to okresy rozwoju, w których zachodzą pewne procesy rozwojowe, takie jak kształtowanie określonych umiejętności lub zdolności poznawczych. Dotychczasowe badania pokazują, że kształtowanie się pewnych preferencji następuje w okre-

sach krytycznych. Holbrook i Schindler (1989) dostarczają dowodów na krytyczne ujęcie kształtowania się preferencji gustu muzycznego w okresie krytycznym. Korelując preferencje muzyczne i wiek uczestników w czasie, gdy wybrane piosenki były popularne, naukowcy mają mocne dowody na to, że formowanie się preferencji muzycznych ma miejsce w wieku około 20 lat. Zrozumienie tworzenia preferencji jest niezbędne, ponieważ preferencje ostatecznie wpływają na wybór (Shaw i Bagozzi, 2018).

Wybór jako podstawowy rezultat procesów decyzyjnych jest ważny dla marketerów. Na wybór wpływa wiele czynników, w tym środowiskowe w momencie podejmowania decyzji, takie jak lokalizacja produktu na półce w sklepie (Durgin, Doyle i Egan, 2008) lub liczba produktów do wyboru (Scheibehenne, Greifeneder i Todd, 2010) oraz czynników biologicznych, takich jak zdolność do zapamiętania, który produkt kupiono wcześniej, czy błędne zapamiętywanie istotnych informacji o cechach produktu (Skurnik, Yoon, Park i Schwarz, 2005).

Częstym wyzwaniem, przed którym stają współcześni konsumenci, gdy stają przed decyzjami dotyczącymi wyboru alternatywnych produktów, jest przytłaczająca dostępność wielu alternatyw. Biorąc pod uwagę ograniczenia dotyczące pamięci i uwagi, wiodące teorie wyboru postulują, aby konsumenci najpierw przefiltrowali alternatywy do małego zestawu produktów przed podjęciem ostatecznej decyzji. Mniejszy zestaw alternatyw, który pozostaje po przefiltrowaniu, nazywa się „zestawem/zbiorem do rozważenia” (*consideration set*). Modele wyboru konsumenta, które obejmują etap zestawu do rozważenia, są znacznie lepsze w przewidywaniu wyboru niż modele standardowe wykorzystujące tylko wybór danych (*choice data*) (Shocker, Ben-Akiva, Boccara i Nedungadi, 1991). Wyniki badań wskazują, że zbiory do rozważenia często mieszczą się w zakresie od 3 do 6 pozycji (Hauser i Wernerfelt, 1990). Zasoby poznawcze, takie jak rozważanie (*deliberation*), pamięć i uwaga, są poświęcone tylko pozycjom z rozważanego zestawu. Na poziomie neuronalnym wielkość rozważanego zestawu wydaje się związana z aktywnością w prążkowie, ACC i wyspie (Kim, Shin i Han, 2014).

2.3.3. Marketing mix – cena, produkt, promocja i dystrybucja

Najbardziej popularna koncepcja marketingu mix to 4P. Marketing mix 4P składa się z czterech elementów. Są to *price* (cena), *product* (produkt), *promotion* (promocja) i *place* (miejsce, dystrybucja) (https://mfiles.pl/pl/index.php/Marketing_mix). Marketing mix jest fundamentalną koncepcją w marketingu i reprezentuje cztery zasadnicze aspekty kampanii marketingowych. Neuronauka konsumencka może w znacznym stopniu przyczynić się do zrozumienia, w jaki sposób każdy aspekt marketingu mix można zoptymalizować na poziomie konsumenta. Modyfikowalne aspekty marketingu mix mogą znacząco wpłynąć na postrzeganie u konsumentów, a ostatecznie na sukces kampanii marketingowej. Na przykład jest teraz jasne, że modyfikowalne zmienne marketingowe, takie jak cena, wpły-

wają na doświadczaną użyteczność produktów ponad i poza nieodłącznymi aspektami produktu (np. smakiem).

Wykazano, że różnice cen znacząco wpływają na postrzeganie produktów. Przełomowe badanie pokazujące plastyczność (*malleability*) percepcji cen wykazało, że nie tylko cena wpływa na postrzeganą jakość. Okazuje się, że aktywacja neuronalna zmienia się w wyniku oczekiwań tworzonych przez dane wysokości ceny (punkty cenowe). Plassmann i inni (2008) przeprowadzili badanie pokazujące, że konsumenci, którzy próbowali tego samego wina przy wielu okazjach, gdy wmawiano im, że próbki wina mają różne ceny (tj. próbowali tego samego wina, ale uważali, że jest tanie lub drogie, między degustacjami), faktycznie doświadczyli próbki wina inaczej. Przekonania o jakości oparte na cenie zmieniały aktywację neuronów w MPFC podczas degustacji wina. Ponadto wykazano, że zbyt wysokie ceny aktywują wyspę i dezaktywują MPFC (Knutson i in., 2007).

Inną koncepcją związaną z ceną, do której przyczyniły się wyniki neuronaukowych badań konsumentów, jest gotowość do płacenia. W badaniu badającym neuronalne korelaty gotowości do zapłaty lub maksymalnej ceny, jaką osoba byłaby skłonna zapłacić za dany produkt, Plassmann, O'Doherty i Rangel (2007) przeskanowali głodnych uczestników i zapytali ich, ile by chcieli zapłacić za różne produkty spożywcze. Wyniki wskazywały na aktywację w MPFC przy obliczeniach związanych gotowością do zapłaty oraz w DLPFC przy podejmowaniu decyzji. Kolejność, w jakiej prezentowane są informacje o cenie, została zbadana również na poziomie neuronalnym. Karmarkar i in. (2015) pokazują, że gdy informacje o cenach są ujawniane, zanim konsumenci zobaczą produkt, następuje zmiana aktywności w MPFC, a w efekcie konsumenci oceniają produkt inaczej. Takie wyniki aktywacji neuronalnej zaczynają rzucić światło na to, jak nasz mózg oblicza i przedstawia wartość w codziennych wyborach.

Niematerialne cechy produktu, takie jak projekt (*design*) produktu, mają wpływ na jego sukces (Bloch, 1995). Dowody z badań fMRI pokazują, że wizualna atrakcyjność produktu jest związana z aktywacją w prążkowiu brzuszonym, w którym znajduje się jądro półleżące Nacc (Erk i in., 2002). Takie odkrycia można wykorzystać do optymalizacji niematerialnych cech jakości produktów. Oprócz atrakcyjności produktu jego ogólna indywidualna preferencja jest skorelowana z aktywacją w Nacc (Knutson i in., 2007). W ten sposób pomiary aktywności neuronalnej pozwalają wykrywać biologiczne reakcje na preferowane niematerialne cechy jakości produktów (preferencje), których nie można łatwo i dokładnie zaobserwować przy użyciu tradycyjnych badań.

Badania nad promocją w neuronauce konsumenckiej cieszą się prawdopodobnie najmniejszą uwagą, ale zaczynają się rozwijać i stopniowo zyskują na znaczeniu. Jednym z badanych obszarów jest wpływ rekomendacji celebrytów i/lub ekspertów na skuteczność promocji. *Celebrity endorsement* to sformułowanie dotyczące wykorzystywania w reklamie wizerunku osób publicznych (Szostaczko, 2015). Dokładniej mówiąc, mianem celebrity endorser (osobistości wspierającej swoim wizerunkiem produkt) określa się każdą osobę cieszącą się publiczną

uwagą i powszechnie rozpoznawalną, co przekłada się na dobra konsumpcyjne i kampanie publiczne w trakcie szeroko pojętej promocji, w której dana osoba uczestniczy (Gębarowski, 2011). Zjawisko tego typu jest obserwowane na całym świecie od kilku dekad. Zakres angażowania znanych postaci do działań reklamowych był najszerszy w Stanach Zjednoczonych w latach 70. i 80. ubiegłego wieku. W tym okresie co najmniej 20% reklam telewizyjnych emitowanych w godzinach największej oglądalności bazowało na *celebrity endorsers*. W kolejnych dekadach zainteresowanie wykorzystaniem wizerunku popularnych osób zmniejszyło się, aby obecnie ponownie wzrosnąć (Awdziej i Traczyk, 2002).

Podstawową cechą celebryty jest to, że jest powszechnie znany i rozpoznawalny. Celebryta nie musi kojarzyć się z niczym poza własnym opracowanym do perfekcji wizerunkiem. Tajemnica sukcesu zdaje się więc leżeć nie tyle w talencie, co w sprawnych działaniach marketingowych (Maison, 1997).

Stallen i in. (2010) sugerują, że poparcie (*endorsement*) celebrytów jest skuteczne, ponieważ zwiększa pozytywny afekt i spontanicznie wywołuje odzyskiwanie wyraźnych wspomnień związanych z danym celebrytą, na co wskazuje zwiększona aktywacja w MPFC podczas oglądania celebrytów w porównaniu z oglądaniem równie atrakcyjnych, ale niesławnych/nieznanych osób popierających. Podobnie promocja z wykorzystaniem „siły eksperckiej” lub perswazyjnego efektu komunikatorów posiadających wiedzę ekspercką ma silny wpływ na zapamiętanie produktu i postawę wobec niego. Klucharev i in. (2008) pokazują, że treści eksperckie są powiązane z aktywnością lewej strony mózgu przedczołowego i skroniowego (związaną z przetwarzaniem semantycznym), aktywnością hipokampu i zakrętu przyhipokampowego (związaną z tworzeniem pamięci) oraz aktywnością jądra ogoniastego (związaną z zaufaniem, nagrodą i uczeniem się).

Mimo obecnego braku szerokich badań neuronaukowych nad promocją zaczyna zyskiwać na znaczeniu jeden z najbardziej obiecujących obszarów neuronauki konsumenckiej, czyli neuroprognozowanie (*neuroforecasting*). Wykorzystuje ono obserwacje aktywności neuronalnej u małej grupy badanych (~30), skanowanych za pomocą fMRI, do przewidywania uogólnionych, zagregowanych prognoz wyboru na poziomie rynku. Wstępne badania zilustrowały wykonalność neuroprognozowania. W badaniach tych neuronalne reakcje na wczesne warunki rynkowe są wykorzystywane do stworzenia modelu predykcyjnego dojrzałych wyników rynkowych, a następnie model neuronalny jest testowany za pomocą modeli samoopisowych wykorzystujących rzeczywiste dane rynkowe, gdy rynek dojrzeje (tj. po upływie odpowiednio długiego czasu). Na przykład Falk i inni (2012) wykorzystali aktywność MPFC do prognozowania wpływu reklam/kampanii społecznych, a Berns i Moore (2012) wykorzystali aktywację jądra półleżącego do prognozowania zbiorczych pobrań utworów muzycznych (*aggregate song downloads*). Ponadto Genevsky i inni autorzy byli w stanie wykorzystać dane neuronalne do przewidywania wyborów dotyczących finansowania społecznościowego zarówno na poziomie indywidualnym, jak i rynkowym (tj. zbieranie funduszy na projekt, cel lub produkt przez niewielki wkład od dużej liczby ludzi) (Genevsky

i in., 2017). Autorzy odkryli, że aktywność w Nacc i MPFC była predyktorem wyborów na poziomie indywidualnym, podczas gdy tylko aktywność w Nacc była predyktorem finansowania internetowego na poziomie rynku kilka tygodni później. Co ważne, w dziedzinie finansowania społecznościowego pomiary behawioralne nie przewidywały wyników na poziomie rynku, co ilustruje wyjątkową wartość danych neuronalnych w prognozowaniu.

Umieszczenie produktów czy to na półce, czy w Internecie to kolejny element marketingu mix, który wpływa na powodzenie działań marketingowych. Lokalizacja produktów na wystawach (*displays matters*) ma znaczenie – niektóre lokalizacje mogą przyciągać więcej uwagi niż inne (Pieters i Warlop, 1999). Badania eye-trackingowe wykazały, że istnieją automatyczne skłonności uwagi (*attentional biases*). Na przykład podczas oglądania produktów na półkach istnieje automatyczna tendencja do kierowania uwagi wizualnej na górne (Durgin i in., 2008) i prawe pole widzenia (Efron i Yund, 1996). Oznacza to, że produkty umieszczone na górnych półkach i na prawo w ramach danej kategorii miały dłuższe czasy fiksacji wzroku (czyli na te produkty konsumenci zwracają większą uwagę, a następnie częściej je wybierają). W przypadku zakupów online istnieje silna wizualna skłonność do informacji prezentowanych na środku ekranu komputera (Tatler, 2007). Wśród podobnych pozycji prezentowanych w sklepie internetowym produkty umieszczone na środku ekranu w porównaniu z produktami znajdującymi się w innym miejscu są prawie o 60% częściej wybierane (Reutskaja, Nagel, Camerer i Rangel, 2011).

2.4. Przyszłość neuronauki konsumenckiej

Jak pokazano na omówionych już wielu przykładach badań, narzędzia neurofizjologiczne okazały się przydatne w zrozumieniu ludzi w sytuacjach biznesowych oraz w ustaleniu, w jaki sposób można je przenieść do badań w nauce o organizacji (*organizational research*). Przykłady te pokazują również, w jaki sposób neuronauka konsumencka rozwija własny zintegrowany obszar badań, a nie tylko luźny zbiór nauk o mózgu związanych z podejmowaniem decyzji. Tempo tego rozwoju jest dość szybkie, tworząc rozszerzającą się platformę, do której można dodać informacje uzyskane przy użyciu większej liczby neurofizjologicznych wskaźników zachowań konsumenckich i w organizacji (Smidts i in., 2014). Proces ten został dodatkowo przyspieszony dzięki powiązaniom z innymi rozkwitającymi dziedzinami akademickimi, takimi jak neuroekonomia, które mają zaawansowane programy badawcze dotyczące mechanizmów neuronalnych leżących u podstaw procesów decyzyjnych i indywidualnego postrzegania wartości. Patrząc w przyszłość, takie dyscypliny jak neuronauka społeczna i afektywna oferują możliwości poszerzenia ich zakresu o wpływ warunków społecznych, a także interakcji międzyludzkich. Na przykład w jednym z badań sugeruje się, że może istnieć wiele systemów wartości, w których dochodzi do kompromisu

między nagrodami społecznymi a nagrodami definiowanymi indywidualnie (np. Jenke i Huettel, 2016). Tego typu badania mogą również zapewnić znaczący wgląd w badania organizacji i doskonale pomogłyby w zintegrowaniu wyników bardziej skoncentrowanych na konsumentach i organizacji w szerszej strukturze ludzkich zachowań w kontekście zarządzania.

Można określić również inne rozwijające się dziedziny, które wykraczają poza rusztowanie zbudowane przez badania behawioralne w ramach psychologii konsumenta, a oferują nowe narzędzia i kierunki nieodłącznie wyprowadzane z danych oferowanych przez pomiary neuronalne. Możemy je ogólnie podzielić na dwa obszary: (1) lepsze zrozumienie indywidualnych różnic w zachowaniu konsumentów oraz (2) lepsze zrozumienie zależnych od tymczasowego stanu (*state-dependent*) różnic w zachowaniu konsumentów.

2.4.1. Różnice indywidualne

Chociaż często przydatne jest zrozumienie zasad, które mogą rządzić ogólnym zachowaniem, moderujące skutki różnic indywidualnych są istotne dla badaczy konsumentów i mogą być potężnym źródłem wglądu możliwym do zastosowania w pracy z zasobami ludzkimi, takiej jak praktyki zatrudniania i budowanie zespołu. Po pierwsze, możemy zacząć od znanych interesujących nas psychologicznych lub demograficznych różnic indywidualnych i skorzystać z neuronauki konsumenckiej, aby poszerzyć nasze zrozumienie. Po drugie, możliwe jest odkrycie mierzalnych różnic indywidualnych w mózgu i przełożenie ich na indywidualne różnice psychologiczne lub społeczno-ekonomiczne, takie jak cechy osobowości. To samo podejście może być przydatne do lepszego zrozumienia indywidualnych różnic między kulturami firmy i rolami w organizacji.

Poszerzenie wiedzy o znanych interesujących nas grupach demograficznych i ich wpływie na wskaźniki neurofizjologiczne

Znaleziono dowody na to, że indywidualne różnice w statusie socjodemograficznym można powiązać z różnicami we wskaźnikach neurofizjologicznych wyjaśniających zachowania ekonomiczne. Na przykład Haushofer i Fehr (2014) zastosowali pomiary (i manipulacje) poziomu kortyzolu (hormonu stresu), aby zidentyfikować powiązania między ubóstwem a stresem, a następnie powiązać je ze zmianami w ryzykownych zachowaniach. Warto zauważyć, że badania te zostały wykonane w różnych krajach spoza Europy Zachodniej, poszerzając zakres naszej wiedzy na temat tego, jak te czynniki działają w różnych społeczeństwach.

Zaawansowany wiek to wszechobecna indywidualna różnica, która dotyczy wszystkich rodzajów grup i, jak wykazano, wpływa na zachowania konsumentów (np. Carpenter i Yoon, 2012). Neuronauka zachowań zależnych od wieku

stworzyła wiele nowych perspektyw dotyczących wzorców konsumpcji (np. Samanez-Larkin, Li i Ridderinkhof, 2013). Badania te pokazują, że starzenie się i dojrzewanie biologiczne zmieniają korowe i podkorowe sieci mózgowie leżące u podstaw podejmowania decyzji przez konsumentów (oraz ich regulację przez neuroprzekaźniki, takie jak dopamina i serotonina). Te z kolei zmieniają zachowania zakodowane w takich sieciach, jak podejmowanie ryzyka podczas decyzji finansowych, kontrola poznawcza i zadania wyboru międzyokresowego (*inter-temporal choice* – decyzja o wyborze wielkości konsumpcji w różnych okresach) (np. Cassidy, Hedden, Yoon i Gutchess, 2014; Samanez-Larkin i Knutson, 2015).

Kolejnym przykładem jest inny nowy obszar badań, nazwany „neuronauką kulturową” (Chiao, Cheon, Pornpattananangkul, Mrazek i Blizinsky, 2013). Badania w tej dziedzinie z wykorzystaniem danych neuronalnych pozwoliły badaczom lepiej zidentyfikować powiązania między kulturą a procesami psychologicznymi (np. Kitayama i Uskul, 2011). Neuronauka kulturowa umożliwiła badaczom rozróżnienie między indywidualnymi różnicami lub różnicami, które występują w grupach, a także różnicami w zachowaniu grup w różnych kulturach (Na i in., 2010). Innymi słowy sugeruje się, że dane neuronalne mogą być potencjalnie użyteczne do rozróżnienia, czy konkretna różnica w zmiennej psychologicznej, takiej jak reprezentacje siebie (*representations of the self*), powinna być uznana za różnicę na poziomie indywidualnym czy różnicę na poziomie grupy. Wszystkie te czynniki – status społeczno-ekonomiczny, wiek i kultura – są również ustalonymi indywidualnymi interesującymi nas różnicami w badaniach z zakresu zarządzania. Zatem zastosowanie neuronauki w podobny sposób daje niepowtarzalną szansę, aby rzucić światło na to, dlaczego te indywidualne zmienne zmieniają zachowania w organizacji (*organizational behavior*).

Stosowanie wskaźników neurofizjologicznych do „ponownego przemyślenia” (*rethink*) różnic indywidualnych. Do indywidualnych różnic można również podejść „oddolnie”, patrząc na wskaźniki neurofizjologiczne, które mogą informować o różnicach na poziomach behawioralnych. Na przykład indywidualna anatomia mózgu, taka jak objętość istoty szarej (GMV, *gray matter volume*), może być powiązana z indywidualnymi różnicami w funkcjonowaniu mózgu, osobowości i zachowaniu (De Young i in., 2010). Przykładowo indywidualne anatomiczne różnice w szlakach dopaminergicznych zostały powiązane z istotnymi różnicami we wpływie nagrody na zachowania i zmiennością cech osobowości związanych z nagrodą (Wansink, Payne i North, 2007).

W jednym z badań w ramach neuronauki konsumenckiej, w którym przyjęto to podejście, autorzy wykorzystali zautomatyzowane strukturalne obrazowanie mózgu w połączeniu z tradycyjnymi eksperymentami w celu określenia indywidualnych różnic w oczekiwaniu (*expectancy*) lub efektach placebo działań marketingowych, takich jak ustalanie cen i branding (Plassmann i Weber, 2015). Stwierdzono, że konsumenci o wysokim poziomie poszukiwania nagrody i wyższym GMV w obszarze mózgu związanym z nagrodą, o wysokim zapotrzebowa-

niu poznawczym i wyższym GMV w jednym z ośrodków integracji poznawczej w mózgu oraz o niskim poziomie świadomości somatosensorycznej i niższym GMV w korze somatosensorycznej mózgu lepiej reagują na oczekiwane efekty działań marketingowych.

Te korelacyjne wyniki dostarczają nowych dowodów na stabilne biomarkery reagowania na wpływ działań marketingowych. Podobne wyniki sugerują, że GMV określonego obszaru mózgu (prawa tylna kora ciemieniowa) może stanowić marker dla indywidualnych postaw wobec ryzyka (Gilaie-Dotan i in., 2014). Biomarkery takie jak te mogą służyć jako prosty pomiar zachowań istotnych z ekonomicznego punktu widzenia, który można łatwo wyodrębnić z bogactwa istniejących medycznych skanów mózgu i potencjalnie oferować decydom i przedsiębiorstwom charakterystyczny rozkład tych postaw w populacji.

Łączność między różnymi systemami mózgowymi oferuje kolejne nowe podejście do pomiaru różnic indywidualnych istotnych dla zachowania konsumentów, ale także dla ról przywódczych i interakcji zespołowych. Takie pomiary mogą służyć badaniu łączności strukturalnej lub wewnętrznej łączności funkcjonalnej (bardziej szczegółowy przegląd można znaleźć w pracy Kable i Levy, 2015). Pierwsza z nich mierzy indywidualne różnice w sposobie „okablowania mózgu” (tj. zakres i siła łączności istoty białej oceniane za pomocą techniki zwanej obrazowaniem tensora dyfuzji) (DTI, *diffusion tensor imaging*); ta druga mierzy bieżącą aktywność mózgu, gdy uczestnicy są proszeni o „nicnierobienie” (tak zwana aktywność w stanie spoczynku – *resting-state activity*) (Raichle, 2015).

Przykładem tego, jak można zastosować te informacje, są badania, które pogłębiły naszą wiedzę na temat dyskontowania w czasie (*delay discounting*). Van den Bos i inni (Van den Bos, Rodriguez, Schweitzer i McClure, 2014) odkryli, że zakres dyskontowania w czasie był ujemnie skorelowany z siłą połączenia między obszarem zaangażowanym w samokontrolę (grzbietowo-boczną korą przedczołową) a regionem zaangażowanym w przewidywanie nagrody i motywację (prążkowiec). Ponadto w badaniu przeprowadzonym przez Li i innych (2013) znaleziono dowody na ujemną korelację między dyskontowaniem w czasie a funkcjonalną łącznością między obszarami, które są zaangażowane w samokontrolę i ważne dla procesu wyboru struktury związanej z nagrodami. Odkrycia te potwierdzają pogląd, że istnieje wiele ścieżek obejmujących połączenia strukturalne i funkcjonalne, dzięki którym można zwiększyć preferencje dotyczące natychmiastowych nagród.

2.4.2. Różnice „wewnątrz jednostki” (*within-individual differences*)

Oprócz różnic między segmentami konsumentów neuronauka może również ujawniać zmienność procesów decyzyjnych danej osoby w zależności od jej szczególnego (tymczasowego) stanu. Na przykład określone stany, takie jak brak snu i głód (lub sytość) mogą mieć tymczasowy, ale znaczący wpływ na wybory i preferencje. Interwencje i pomiary farmakologiczne oferują sposoby wiarygod-

nego charakteryzowania, wykrywania i wywoływania tych stanów w celu zbadania ich specyficznego wkładu w zachowanie przez badanie neuromodulatorów. Neuromodulatory obejmują substancje chemiczne, które pozwalają neuronom komunikować się ze sobą (np. neuroprzekaźniki), a także hormony mózgowe. Dla przypomnienia neuroprzekaźniki, takie jak dopamina, są związane z przetwarzaniem nagrody, motywacją i uczeniem się, podczas gdy serotonina dotyczy regulacji nastroju, apetytu i snu, a także preferencji społecznych, pamięci i uczenia się. Ta dziedzina badań obejmuje ponadto hormony, takie jak testosteron, kortyzol i oksytocyna, z których ta ostatnia jest ważna dla preferencji społecznych i tworzenia więzi (Crockett i Fehr, 2014).

Poziom neuromodulatorów w mózgu i ciele jest regulowany w odpowiedzi na określone stany wewnętrzne i zdarzenia w środowisku. Na przykład bycie zestresowanym charakteryzuje się podwyższonym poziomem kortyzolu. Zatem neuromodulatory można traktować jako kodujące kontekst, niezależnie od tego, czy są to cechy środowiska zewnętrznego (np. konkurenci, potencjalni partnerzy, partnerzy w negocjacjach lub wyzywający szefowie) czy stany wewnętrzne (np. nastrój, wysokie pobudzenie lub poziomy głodu); zauważmy, że zależne od grup różnice w odpowiedziach kortyzolu (*cortisol responses*) były również przydatne do wskazywania indywidualnych różnic w odpowiedziach na stres, jak wskazano wcześniej (np. Haushofer i Fehr, 2014). Co więcej, te zależne od stanu zmienne poziomy neuromodulatorów mogą następnie wpływać na przetwarzanie informacji w powiązanych układach mózgowych (np. Crockett i Fehr, 2014).

Funkcjonowanie neuromodulatorów można zintegrować z badaniami konsumenckimi i organizacji na wiele sposobów. Przykładowe badanie demonstruje jeden z tych sposobów: ustalenie korelacji między obwodowymi poziomami neuromodulatora a miarami nastawienia (postawy) lub zachowania. Autorzy zbadali związek między poziomem testosteronu uczestników (mierzonym w próbce ich śliny) a impulsywnością związaną z preferencjami dotyczącymi wcześniejszych mniejszych w stosunku do późniejszych większych nagród (Takahashi, Sakaguchi, Oki, Homma i Hasegawa, 2006). Badanie to wykazało zależność o kształcie odwróconej litery U między niecierpliwością w oczekiwaniu nagrody a poziomem testosteronu w ślinie, niezależnie od indywidualnych różnic w podstawowych poziomach impulsywności. Poziomy tego neuromodulatora są powiązane z kilkoma zachowaniami, które są krytyczne dla relacji międzyludzkich i wpływają na zachowania w organizacji. Na przykład poziomy testosteronu i kortyzolu zostały powiązane z zachowaniami zależnymi od pozycji społecznej (*social rank behaviors*) i sygnalizacją statusu (np. Mehta i Josephs, 2010). Wcześniejsze prace wykazały również, że pobudzenie związane z motywacją do przynależności (*affiliation motivation*) i pobudzenie związane z władzą może mieć wykrywalnie różny wpływ na hormony, takie jak testosteron i progesteron, w zależności od płci (Schultheiss, Wirth i Stanton, 2004).

Drugim sposobem integracji neuromodulatorów z badaniami nad zarządzaniem jest manipulowanie nimi. To skuteczne podejście, ponieważ dostarcza

dowodów na przyczynowe związki wskaźników neurofizjologicznych z zachowaniem. Warto zwrócić uwagę na ograniczenie, że związek między poziomami neuromodulatorów w organizmie na zewnątrz i wewnątrz mózgu nie jest generalnie prosty (z wyjątkiem testosteronu i kortyzolu), ponieważ większość tych cząsteczek nie może przekroczyć bariery krew-mózg. Dlatego trudno oszacować ilościowo, w jaki sposób doustne podanie neuromodulatora może wpłynąć na poziom tej substancji chemicznej w mózgu. W przypadku niektórych neuromodulatorów, takich jak oksytocyna, zakłada się, że podawanie donosowe omija barierę krew-mózg, w przeciwieństwie do podawania doustnego lub na skórę. Jednak mechanizmy, dzięki którym takie neuromodulatory podawane donosowo mogą dostać się do mózgu, pozostają niejasne (Chumbley i in., 2014). Bardziej bezpośrednim sposobem manipulowania poziomem neuromodulatorów w mózgu jest blokowanie lub stymulowanie receptorów odpowiednich neuromodulatorów środkami farmakologicznymi. Mogą to być antagoniści (upośledzają funkcjonowanie neuromodulatora) lub agoniści (intensyfikują jego działanie).

Udany przykład manipulacji neuromodulatorami, który obejmował bezpośrednio podawanie testosteronu, wykazał, że preferencje konsumentów dotyczące marek luksusowych rosną wraz z wyższym poziomem testosteronu (Karmarck i Plassmann, 2019). Dla konsumentów dobra luksusowe stanowią społeczne wskaźniki pozycji w hierarchii społecznej, oznaczające wyższy status lub władzę. Odkrycia te są pierwszymi, które pokazują związek przyczynowy między zwiększoną preferencją dla dóbr luksusowych a podawaniem pojedynczej dawki testosteronu. Ponadto wspomniane badanie wykazało również, że poszukiwanie statusu – ale nie dążenie do władzy – podczas oceny produktów przez konsumentów może być spowodowane podwyższonym poziomem testosteronu.

Jak ilustrują te odkrycia, zrozumienie farmakologii leżącej u podstaw indywidualnych zachowań może stworzyć ekscytujące nowe ścieżki dla neuronauki do ustalenia związków przyczynowych między mózgiem a zachowaniem w szeregu sytuacji społecznych i organizacyjnych.

2.5. Przyszłe wyzwania dla neuronauki konsumenckiej

W miarę jak biologiczne wpływy na zachowania konsumentów stają się coraz lepiej rozumiane i powszechniej akceptowane, istnieje potrzeba integracyjnych podejść w neuronauce i marketingu. Ponadto dostępne technologie nieinwazyjnego pomiaru cech biologicznych stają się coraz tańsze i łatwiej dostępne, otwierając marketerom wiele możliwości przyszłych badań neurofizjologicznych. Według takich badaczy jak Shaw i Bagozzi (2018) pięć kluczowych tematów, od których zależy przyszłość neuronauki w marketingu, to: (a) potrzeba fundamentalnego integracyjnego podejścia do neuronauki i sugestie dotyczące krytycznych obszarów rozważań, (b) badanie wpływów genetycznych na zachowania konsumentów,

(c) włączanie naturalistycznych kontekstów konsumpcji społecznej do projektów badań neuronauki konsumenckiej, (d) świadomość oraz (e) zajmowanie się obecnymi ograniczeniami i powszechnymi zastrzeżeniami w tej dziedzinie.

2.5.1. Potrzeba fundamentalnego integracyjnego podejścia do neuronauki – integracja teorii umysłu i empatii w nauce o zachowaniach konsumenckich

Wiele dotychczasowych badań neuronaukowych w zakresie marketingu i zachowań konsumenckich zostało podzielonych na fragmentaryczne badania wąskich procesów psychologicznych (np. uwagi, pamięci lub reakcji emocjonalnych). Istnieje więc potrzeba badania podstawowych integracyjnych procesów psychologicznych, które odnoszą się do fundamentalnych aspektów podejmowania decyzji i obejmują wiele obszarów mózgu w sposób holistyczny. Warto przyrzeć się trzem podstawowym procesom integracyjnym: teorii umysłu, empatii (neurony lustrzane) oraz zachowaniu łączącym teorię umysłu i empatii.

Teoria umysłu ToM

Zachowania społeczne należą do najbardziej skomplikowanych typów zachowań będących wytworem człowieka. Uszkodzenia centralnego (ośrodkowego) układu nerwowego skutkujące dezorganizacją złożonych mechanizmów mózgowych mogą wywołać zaburzenia w sferze funkcjonowania interpersonalnego. Rosnące zainteresowanie mechanizmami sterującymi zachowaniami społecznymi sprawiło, że spośród wielu dziedzin psychologii wyodrębniono neuropsychologię społeczną, której podstawowym pojęciem jest poznanie społeczne (Pluta, 2012). Pojęcie to odnosi się do zastosowania szerokiego spektrum umiejętności do interpretacji sygnałów o charakterze społecznym oraz do regulacji własnego zachowania w kontekście tego typu interakcji (Domańska i Borkowska, 2008).

Jeden z dominujących kierunków badań nad poznaniem społecznym stanowi obecnie problematyka teorii umysłu (*theory of mind*). Zainteresowanie teorią umysłu (ToM) zostało zapoczątkowane przez Premacka i Woodruffa, autorów artykułu pt. *Does the chimpanzee have a theory of mind?* (Premack i Woodruff, 1978). Zasugerowali oni, że szympansy mają zdolność do przypisywania stanów mentalnych innym osobnikom swojego lub innego gatunku w celu formułowania przewidywań dotyczących ich zachowania. Ta zdolność została nazwana przez badaczy teorią umysłu. Obecnie przyjmuje się, że ToM jest zdolnością do przypisywania oraz dokonywania atrybucji nieobserwowalnych stanów mentalnych (stanów poznawczych, takich jak przekonania, oraz stanów emocjonalnych, takich jak pragnienia, emocje) w celu przewidywania oraz wyjaśniania zachowań innych osób (Astington i Dack, 2008). W literaturze termin „teoria umysłu” trak-

towany jest jako bliskoznaczny dla pojęć: „mentalizowanie”, „umysłowa atrybucja”, „wiedza o umyśle” (Białecka-Pikul, 2002), „wnioskowanie dotyczące stanów mentalnych” (Baron-Cohen, Tager-Flusberg i Cohen, 2000), „naiwne teorie umysłu” (Haman, 2002).

Ze względu na przystosowawczy charakter tej umiejętności (tj. przypisywania stanów mentalnych innym osobnikom swojego lub innego gatunku w celu formułowania przewidywań dotyczących ich zachowania) uważa się, że rozwinęła się ona w odpowiedzi na powstanie złożonego środowiska społecznego, w którym podstawowa dla przetrwania była zdolność do przewidywania działań innych osobników, np. wykrywanie oszustwa, podejmowanie decyzji, z kim warto współpracować itp. (Brune i Brune-Cohrs, 2006).

Badania nad teorią umysłu sugerują, że przebieg jej rozwoju jest podobny w różnych kulturach, mimo że czynniki środowiskowe mogą modyfikować szybkość pojawiania się kolejnych etapów rozwoju ToM (Liu, Henry, Wellman, Tardif i Sabbagh, 2008). Jednak w większości badań prowadzonych na dzieciach wychowanych w zachodnim kręgu kulturowym wskazuje się, że około czwartego roku życia dzieci zaczynają rozumieć, że stany mentalne drugiej osoby mogą się różnić nie tylko od ich własnych, ale również od stanu rzeczywistości (Baron-Cohen i in., 2000).

Badania z zakresu poznania społecznego wskazują, że uszkodzenie mózgu u dorosłej osoby może w niektórych przypadkach skutkować obniżeniem empatii (Shamay-Tsoory, Tomer, Berger i Aharon-Peretz, 2003), izolacją społeczną (Lezak, 1995), trudnościami w rozumieniu dowcipów, sarkazmu i ironii (Channon, Pellijeff i Rule, 2005), a także obniżeniem kompetencji społecznych (Spatt, Zebenholzer i Oder, 1997). Każda z wymienionych dysfunkcji może być skutkiem zaburzenia w przetwarzaniu informacji o charakterze społecznym. Część badaczy twierdzi, że zaburzenia te wynikają z dysfunkcji teorii umysłu (Milders, Fuchs i Crawford, 2003). Nie ma zgody wśród badaczy, czy zaburzenie ToM u osób dorosłych wynika z uszkodzenia specyficznej zdolności do dokonywania atrybucji stanów mentalnych innych osób, czy raczej jest konsekwencją dysfunkcji innych procesów poznawczych.

Neuralne korelaty ToM

Badacze uważają, że poznanie neuronalnych korelatów ToM przyczyni się do większego zrozumienia mechanizmów poznawczych leżących u podstaw ToM (np. Saxe, Xiao, Kovacs, Perrett i Kanwisher, 2004). W celu zidentyfikowania korelatów neuronalnych ToM stosuje się techniki neuroobrazowania mózgu (głównie fMRI) oraz techniki behawioralne, polegające na badaniu pacjentów ze ściśle określoną lokalizacją lezji (uszkodzeń) mózgu (Pluta, 2012). W badaniach nad korelatami neuronalnymi ToM wykorzystuje się najczęściej różne wersje testu fałszywych przekonań (Saxe, 2006). Najpopularniejszą wersją testu fałszywych prze-

konań jest test Sally-Ann, który pochodzi z badań nad ontogenezą ToM i wymaga od badanych osób zrozumienia, że stan mentalny innych osób może różnić się zarówno od stanu ich wiedzy, jak i rzeczywistości (Haman, 2002). Aktywność mózgu podczas testu fałszywych przekonań jest porównywana z odpowiedzią hemodynamiczną (w neuroobrazowaniu fMRI) podczas zadania kontrolnego. W badaniach fMRI jako zadanie kontrolne stosowany jest test fałszywych reprezentacji rzeczywistości, np. fotografii, map (Saxe i Kanwisher, 2003).

Badania z wykorzystaniem fMRI wykazały, że podczas dokonywania atrybucji stanów mentalnych aktywne są następujące obszary mózgu: prawe i lewe skrzyżowanie skroniowo-ciemieniowe (TPJ, *temporal-parietal junction*), MPFC, tylna część zakrętu obręczy (*posterior cingulate*) oraz PRC (Lieberman, 2010). Obszary mózgu zaangażowane w ToM są nazywane zbiorczo „siecią ToM”.

Jednak wskazanie obszarów mózgu związanych z „siecią ToM” jest dopiero pierwszym krokiem do wyjaśnienia roli każdego ze zidentyfikowanych obszarów mózgu w dokonywaniu atrybucji stanów mentalnych innych osób. Badania wskazują, że kora przedczołowa jest zaangażowana w przetwarzanie ogólnych informacji o charakterze społecznym. Wykazuje na przykład zwiększoną aktywność zarówno podczas analizowania cech wyglądu drugiej osoby, ogólnych cech charakteru (np. nieśmiały, towarzyski), jak i różnych stanów mentalnych. Tylna część zakrętu obręczy oraz PRC wykazują zwiększoną aktywność podczas zadań wymagających odróżniania perspektywy własnej od perspektywy innych osób (zarówno podczas zadań angażujących emocje, jak i działania) (Decety i Jackson, 2006). Prawe TPJ może być obszarem selektywnie zaangażowanym w myślenie o stanach mentalnych innych ludzi (Saxe, 2009).

Wobec zastosowania fMRI w badaniach zachowań społecznych podnoszone są jednak pewne zastrzeżenia (Pluta, 2012). Mimo że narzędzie to pozwala na śledzenie pracy mózgu osób zdrowych i pomaga ustalić przebieg określonych procesów poznawczych, nie jest techniką pozbawioną trudnych do usunięcia wad. Badania przy użyciu skanera fMRI mechanizmów mózgowych wpływających na zachowania społeczne przebiegają w sztucznych i nieprzyjaznych warunkach. Dużym wyzwaniem w przypadku badania mechanizmów leżących u podstaw ToM jest fakt, że stany mentalne (przekonania, uczucia, intuicje) są konstruktami (bytami nieobserwowalnymi), co utrudnia eksperymentalne generowanie tych stanów i ich pomiar. Co istotne, indukowanie określonego stanu mentalnego, w którym badany (w skanerze fMRI) uruchamia procesy związane z ToM, powinno w jak najmniejszym stopniu aktywować obszary mózgu zaangażowane w inne procesy poznawcze (np. związane z przetwarzaniem informacji językowych, pamięcią itp.) (Saxe, 2006). Ponadto technika fMRI pozwala jedynie na wnioskowanie o istnieniu korelacji, nie dając solidnych podstaw do wnioskowania o istnieniu związku przyczynowo-skutkowego (Huettel, Song i i McCarthy, 2004). Możliwe jest jednak wnioskowanie o istnieniu związku przyczynowo-skutkowego na podstawie badań m.in. z wykorzystaniem przeczaszkowej stymulacji magnetycznej (TMS).

TMS pozwala w sposób nieinwazyjny na chwilowe zakłócenie przebiegu aktywności wybranych obszarów kory mózgowej. W jednym z eksperymentów z wykorzystaniem TMS w badaniu ToM u zdrowych dorosłych osób wykazano, że w wyniku zakłócenia aktywności neuronalnej prawego TPJ badani byli mniej skłonni do uwzględniania stanów mentalnych drugiej osoby (np. intencji czy stanu wiedzy) podczas oceny moralnej ich czynów (np. osoba X dosypała trucizny do napoju osoby Y przez przypadek lub celowo), w porównaniu z grupą kontrolną niepoddaną działaniu TMS (Young, Camprodon, Hauser, Pascual-Leone i Saxe, 2010).

W ostatnich latach wzrosło zainteresowanie badaczy deficytami ToM u osób dotkniętych uszkodzeniem mózgu (leżą), mające na celu wskazanie, jakie lokalizacje lezji skutkują zaburzeniem w zakresie ToM. Badania lezji również obciążone są trudnościami metodologicznymi, ponieważ uszkodzenia mózgu często nie są ściśle zlokalizowane, lecz obejmują wiele struktur nie tylko korowych, ale także podkorowych. Rozległość uszkodzeń mózgu często prowadzi do licznych zaburzeń w funkcjonowaniu poznawczym. Dlatego wnioskowanie o związku przyczynowo-skutkowym między daną lokalizacją uszkodzenia a zaburzeniem w zakresie ToM jest często trudne lub ryzykowne. Okazuje się bowiem, że deficyty ToM mogą być wtórne względem dysfunkcji innych funkcji poznawczych, niezbędnych w procesie dokonywania atrybucji stanów mentalnych innych osób (Pluta, 2012). Jednak w połączeniu z technikami neuroobrazowania mózgu badania osób dotkniętych uszkodzeniem mózgu mogą przyczynić się do lepszego poznania mechanizmów leżących u podstaw ToM. Związek niektórych lezji mózgu z zaburzeniami ToM jest faktem i został stwierdzony w licznych wynikach badań pacjentów neurologicznych (np. Brune i Brune-Cohrs, 2006; Samson, Apperly, Chiavarino i Humphreys, 2004).

Zaburzenia w zakresie ToM u osób z lezjami: lewego TPJ opisali Samson i inni (2004), kory przedczołowej opisał Adolphs (1999). Są to obszary zidentyfikowane za pomocą fMRI jako sieć ToM. Większość badaczy zajmujących się neuropsychologią kliniczną zauważa i podkreśla funkcjonalną dominację prawej półkuli mózgu w procesach ToM, wspierając tym samym badania przy użyciu neuroobrazowania wskazujące na kluczowe znaczenie prawego TPJ w ToM (np. Saxe i Wexler, 2005). Wyniki badań kilku grup badawczych wykazują, że uszkodzenie prawej półkuli mózgu może spowodować głębsze zaburzenia zdolności do rozumienia stanów mentalnych innych osób niż podobne uszkodzenie lewej półkuli mózgu (np. Champagne-Lavau i Joannette, 2009; Surian i Siegal, 2001). Co istotne, deficyty ToM szczególnie obserwowane u osób z uszkodzeniem prawej półkuli mózgu mogą być jedną z przyczyn trudności tych osób z rozumieniem mowy nieliteralnej, a tym samym problemów w porozumiewaniu się z innymi osobami (Surian i Siegal, 2001).

Nadal nie jest to jasne, czy deficyt w zakresie ToM u osób dotkniętych uszkodzeniem mózgu należy traktować jako zaburzenie izolowane, czy raczej jako skutek zaburzenia innych procesów poznawczych, np. hamowania reakcji, samo-

kontroli, funkcji językowych, percepcji twarzy, percepcji emocji, wspólnej uwagi, przeszukiwania wzrokowego (Stone i Gerrans, 2006).

Podsumowując, teoria umysłu (ToM) dotyczy mentalizacji w kontekstach komunikacyjnych i odnosi się do tego, w jaki sposób ludzie wnioskuje o przekonaniach, myślach, uczuciach, pragnieniach, cechach oraz decyzjach i intencjach innych ludzi (np. Frith i Frith, 2008). Niezbędne procesy psychologiczne zaangażowane w teorię umysłu obejmują: przyjmowanie perspektywy innych, wnioskowanie o tym, co myślą inni, przypisywanie innym przyczyn lub powodów własnego zachowania oraz aspekty podejmowania decyzji moralnych.

Jednym ze sposobów, w jaki teoria umysłu była badana w marketingu, jest manipulowanie postrzeganiem relacji interpersonalnych między ludźmi podczas badania fMRI i porównanie z grupą kontrolną, w której bodźce nie miały treści interpersonalnych, aby sprawdzić, czy obszary mózgu związane z teorią umysłu były aktywowane. Wykazano, że intensywność aktywacji neuronalnej obszarów rozważanych w teorii umysłu wiąże się z pomiarami samoopisowymi teorii umysłu, tym samym wiążąc obiektywne, trzecioosobowe dowody (*third-person evidence*) z pierwszoosobowymi doświadczeniami (*first-person experiences*) teorii procesów umysłowych (Dietvorst i in., 2009). Dodatkowo Dietvorst i inni badacze pokazują, w jaki sposób fMRI można wykorzystać w konstrukcji i walidacji skali.

Teoria procesów umysłowych jest podstawą wielu zjawisk w marketingu. Osoby obserwujące dialog interpersonalny w reklamach, bezpośrednio rozmowy konsumentów i sprzedawców, codzienne podejmowanie decyzji przez jednostki (uwzględniające potrzeby i oczekiwania innych) oraz grupowe podejmowanie decyzji (np. na zakupach rodzinnych lub w organizacji) angażują silną, wszechobecną teorię procesów umysłowych. W zakresie, w jakim marketerzy chcą zrozumieć zachowania zakupowe i wpływać na nie, badanie teorii procesów umysłowych może dostarczyć podstawowych informacji na temat podejmowania decyzji, kształtowania preferencji, wyborów i wzorców zachowań (Shaw i Bagozzi, 2018).

Empatia i neurony lustrzane

Empatia nie jest emocją, ale raczej złożoną cechą psychologiczną lub stanem złożonym z empatycznej troski (reakcja afektywna), przyjmowania perspektywy innych (w dużej mierze poznawcza teoria procesu umysłowego) i zróżnicowania ja–inny (*self-other*) (proces związany z tożsamością oraz dystresem psychologicznym (np. Walter, 2012)). Empatia jest podstawowym ludzkim procesem umysłowym, osadzonym na wielu poziomach konsumpcji. W związku z tym w badaniu empatii cenne są metody i narzędzia neuronaukowe. Empatia pojawia się, gdy konsumenci angażują się w zakup prezentów, gdy wchodzi w interakcje z innymi konsumentami we wspólnym podejmowaniu decyzji, gdy angażują się w transakcje ze sprzedawcami, gdy dowiadują się o znęcaniu się nad zwierzętami, trudnej sytuacji ludzi żyjących w ubóstwie lub gdy doświadczają klęsk żywiołowych przez

apele o pomoc i wiele innych codziennych sytuacji. Wczesna myśl ekonomiczna Davida Hume'a i Adama Smitha podkreślała rolę empatii w biznesie (użyli słowa sympatia, ponieważ empatia nie weszła jeszcze do leksykonu angielskiego) (Shaw i Bagozzi, 2018).

Empatia jest podstawą wielu koncepcji marketingowych i wpływa na strategiczne decyzje zarządcze. W marketingu wykazano, że empatia bezpośrednio reguluje wpływ postrzegania (nie)odpowiedzialności korporacji na reakcje emocjonalne wobec firm i pośrednio na wsparcie dla firm (np. Xie, Bagozzi i Grønhauga, 2015). Co więcej, wykorzystanie perspektyw i narzędzi neuronaukowych może pogłębić nasze zrozumienie tego, jak empatia działa jako główny efekt, mediator i moderator w codziennej konsumpcji oraz decyzjach menadżerskich.

Baron-Cohen (2014) definiuje empatię w kontekście zawieszania jednoogniskowej koncentracji uwagi (*single-minded*) i przyjmowania perspektywy dwuogniskowej (*double-minded*). „Uwaga jednoogniskowa” oznacza intrapersonalne funkcje, takie jak: skupianie się na wewnętrznych przeżyciach, myślach oraz spostrzeżeniach. Z kolei „uwaga dwuogniskowa” oznacza zdolność wyodrębnienia stanu własnego umysłu od umysłu drugiej osoby, czyli jest to zdolność do podwójnej koncentracji uwagi. Definicja Barona-Cohena (2014) podkreśla dwoisty charakter empatii, który polega zarówno na rozpoznawaniu stanów emocjonalnych u innych, jak i reagowaniu na nie. Zatem określenie zachowania osoby jako empatii na podstawie wystąpienia właściwej emocji (rozpoznanie) bez adekwatnej reakcji jest niewystarczające. Zdaniem Barona-Cohena (2014) empatia musi być „pełnoobjawowa” w tym znaczeniu, że poza rozpoznaniem uczuć i zachowań innej osoby ważnym czynnikiem jest także pojawienie się odpowiedniej reakcji emocjonalnej. Osoby z rozwiniętą (pełnoobjawową) empatią potrafią nawiązywać głębsze i trwalsze kontakty interpersonalne i przyjaźnie. Umiejętność odczytywania stanów emocjonalnych innych ludzi pozwala na uniknięcie nieporozumień i zakłóceń w komunikacji z nimi. Wcześniej wielowymiarowe ujęcie empatii zaproponował Davis (1999). Definiuje on empatię jako kognitywny proces zachodzący u obserwatora cudzej sytuacji (co oznacza przyjmowanie perspektywy) oraz pojawiające się w jego następstwie skutki o charakterze afektywnym (osobista przykrość i empatyczna troska) i nieafektywnym. W tym ujęciu empatia jest konstruktem o charakterze emocjonalno-poznawczym. Jest także procesem uwarunkowanym sytuacyjnie (intensywność sytuacji, stopień podobieństwa między obserwatorem i obserwowanym) oraz czynnikami związanymi z niepowtarzalnością (indywidualnością) osoby, takimi jak cechy biologiczne czy specyfika doświadczeń życiowych (np. emocjonalna jakość relacji rodzinnych, styl przywiązania, dyspozycje empatyczne rodziców) (Czerniakowska, 2002). Empatyczna troska jest współodczuwaniem w stosunku do innych osób znajdujących się w niekorzystnej sytuacji. Osobista przykrość jest stanem dyskomfortu (przyjmowanie cudzych negatywnych emocji) oraz poczuciem przykrości w związku z cierpieniem innych, natomiast przyjmowanie perspektywy jest spontaniczną (nieświadomą) skłonnością przyjmowania punktu widzenia innych (Kaźmierczak, 2008).

Stwierdzono, że rezonans emocjonalnych aspektów empatii, takich jak te odzwierciedlone we współczuciu dla cierpienia innych oraz w empatycznej trosce i życzliwości wobec innych są powiązane z obszarami mózgu zidentyfikowanymi jako układ neuronów lustrzanych (MNS, *mirror neuron system*) (np. Iacoboni, 2009). Przez neurony lustrzane należy rozumieć grupę komórek nerwowych (neuronów), dzięki którym mamy zdolność automatycznego rozumienia i rozpoznawania działania oraz intencji innych osób. Z aktywacją neuronów lustrzanych powiązano wiele struktur mózgu (między innymi wyspę, IFG, TPJ, bruzdę skroniową górną (STS, *superior temporal sulcus*) i ciało migdałowate (Decety i Lamm, 2006).

Rola dynamiki bodźca w aktywacji MNS była badana za pomocą fMRI przez prezentowanie uczestnikom wideoklipów z pozytywnymi i negatywnymi emocjami wyrażanymi mimicznie, z neutralnymi twarzami i w próbie kontrolnej z ruchomymi obiektami geometrycznymi. W jednym z badań stwierdzono, że oglądanie mimicznej ekspresji emocji wywołuje aktywację takich elementów MNS, jak dodatkowy obszar ruchowy (*supplemental motor area*), zakręt przedśrodkowy i zakręt zaśrodkowy (*pre-and postcentral gyrus*) oraz część wieczkowa (*pars opercularis*) zakrętu czołowego dolnego, jak również dolny i górny płąt ciemieniowy (*inferior and superior parietal lobule*) (Bagozzi i in., 2012).

Co istotne, intensywność aktywacji każdego z tych obszarów u sprzedawców z orientacją na klienta (*customer orientation*) była dodatnio skorelowana i nieskorelowana u sprzedawców z orientacją na sprzedaż (*sales orientation*) (z danymi zawartymi w kwestionariuszach osób badanych). Orientacja na klienta to strategiczna lub taktyczna (*policy*) skłonność do identyfikowania potrzeb klienta i dostosowywania swojego produktu lub usługi. Jest więc zakorzeniona w empatii. Natomiast orientacja na sprzedaż jest jednostronną lub samolubną taktyką, która ma na celu przekonanie klientów do zakupu produktu niezależnie od ich potrzeb (tj. nawet jeśli klient może nie potrzebować produktu). Orientacja na klienta opiera się bardziej na wzajemności, zachęca do współpracy i rodzi zaufanie do wspólnej pracy w celu zaspokojenia wspólnych potrzeb, podczas gdy orientacja na sprzedaż opiera się głównie na własnym interesie sprzedawcy i często wykorzystuje oszustwo i manipulację, aby osiągnąć cele sprzedawcy kosztem klientów (Bagozzi i in., 2012).

Integracja teorii umysłu i empatii w zachowaniach konsumenckich. Makiawelizm w podejmowaniu decyzji

Wiele działań konsumentów i menedżerów obejmuje procesy mentalne zorganizowane w złożone wzorce. Na przykład w jednym z badań określono warunki brzegowe interesów własnych menedżerów ds. sprzedaży w relacjach biznesowych, badając rolę makiawelizmu w podejmowaniu decyzji (Bagozzi i in., 2013). Makiawelizm jest rodzajem zachowania społecznego, w którym osoba manipuluje innymi w celu osiągnięcia własnej korzyści i jest koncepcyjnie podobny do

psychopatii i socjopatii. Badając menedżerów pod kątem teorii umysłu (tj. przyjmowania perspektywy innych) i empatii (tj. rezonowania z uczuciami innych, z którymi wchodzi się w interakcję), można zobaczyć, jakie procesy neuronalne leżą u podstaw makiawelicznego zachowania.

Wcześniejsze badania samoopisowe (kwestionariuszowe) dotyczące związku między teorią umysłu a makiawelizmem były niejednoznaczne, gdyż wykazywały zarówno zależności zerowe, jak i pozytywne (np. Stellwagen i Kerig, 2013). Można jednak wykorzystać dane neuronalne, aby pomóc w rozwiązaniu wcześniejszych niespójności w literaturze i zilustrować, w jaki sposób teoria umysłu i procesy empatyczne w różny sposób wpływają na makiawelizm. Bagozzi i in. (2013) pokazują, że osoby, które wykazują więcej makiawelizmu, mają niższą aktywację w TPJ, MPFC i PRC. Są to klasyczne obszary mózgu zbiegające się (*coinciding*) z autyzmem i związane z niższymi zdolnościami teorii umysłu (*lower theory of mind capabilities*). Stąd można sądzić, że w porównaniu z nie-makiawelistami, makiaweliści mają utrudnioną zdolność do wywnioskowania (*to infer*) myśli, przekonań, uczuć i innych stanów psychicznych i cech osób, z którymi wchodzi w interakcje i obserwują. Innymi słowy podstawa przyjmowania perspektywy innych osób jest osłabiona u makiawelistów w porównaniu z nie-makiawelistami.

Ponadto Bagozzi i inni (2013) pokazują, że osoby, które wykazują więcej makiawelizmu, wykazują większą aktywację w obrębie wyspy i części wieczkowej (*pars opercularis*). Co ciekawe, te obszary mózgu są częścią systemu neuronów lustrzanych. Zatem w porównaniu z nie-makiawelistami, makiaweliści wykazują większy rezonans emocjonalny (tj. doświadczanie stanów emocjonalnych) innych osób, z którymi mogą wchodzić w interakcje i obserwować, na co wskazuje większa aktywacja MNS. Należy zauważyć, że wynik ten prawdopodobnie dotyczy automatycznych reakcji emocjonalnych, a niekoniecznie świadomych reakcji empatycznych. Aktywacja przedklinka była również negatywnie skorelowana z makiawelizmem. Te korelacje neuronalne dodatkowo wspierają odrębne i rozbieżne wyniki dotyczące makiawelizmu, zapewniając nowy wgląd w procesy poznawcze leżące u jego podstaw: pozytywne korelacje z emocjonalnym rezonansem i negatywne korelacje z poznawczą teorią procesów umysłowych. We wcześniejszych badaniach psychologicznych opartych na kwestionariuszach samoopisowych konsekwentnie utrzymywano, że oba procesy idą w parze w charakterystyce makiawelistów (tj. w przypadkach, w których zaobserwowano powiązania między makiawelizmem, teorią umysłu i empatią, korelacja była pozytywna). Jednak wykorzystując metody neuronaukowe, opisane tu badanie pokazuje, że te dwie definiujące cechy, teoria umysłu i empatia, w rzeczywistości mogą być powiązane u makiawelistów w odwrotny sposób. Odkrycia te stanowią przykład tego, jak integracyjne wyniki badań neuronalnych przynoszą pewne wsparcie w rozwiązywaniu kontrowersji i niespójności w literaturze dotyczącej zachowań psychologicznych i w organizacji (Bagozzi i in., 2013).

Teoria umysłu i empatia to dwa kompleksowe, fundamentalne procesy umysłowe. Chociaż procesy te są złożone i trudne do zbadania, można je z pożytkiem

badać przy użyciu technik neuronaukowych. W tak złożonych, ale fascynujących obszarach jak teoria umysłu i empatia istnieje możliwość zdobycia głębszej wiedzy na temat zachowań konsumentów i podejmowania decyzji przez zastosowanie hipotez integracyjnych (*integrative hypotheses*) i technik neuronaukowych. Do takich projektów nie można łatwo i skutecznie podejść, stosując tradycyjne metody eksperymentalne i ankietowe, opierające się wyłącznie na odpowiedziach samoopisowych (Bagozzi i in., 2013).

2.5.2. Konteksty społeczne i neuronauka

Wiele decyzji konsumenckich jest podejmowanych w kontekście społecznym (np. zakupy dokonywane z innymi; kupowanie w interakcji ze sprzedawcami) lub w nadchodzącym kontekście społecznym (np. zakupy dokonywane online, ale produkt jest konsumowany publicznie). Otoczenie społeczne ma dramatyczne konsekwencje dla wyboru i zachowania. Jednak wiele badań laboratoryjnych jest prowadzonych w oderwaniu od kontekstu społecznego. Z tego powodu Pozharliev, Verbeke i Bagozzi (2017) wskazują na znaczenie uwzględniania kontekstów społecznych w badaniach wykorzystujących pomiary neurofizjologiczne. Szczególne znaczenie dla zrozumienia, w jaki sposób sytuacje społeczne wpływają na konsumpcję i inne obszary badań związane z marketingiem, ma to, jak dana osoba postrzega myśli innych osób na temat sytuacji i wykorzystuje te informacje, aby wpływać na własne myśli. Badania neuronaukowe nad teorią umysłu, empatii i innych procesów mogą posłużyć do stworzenia podstaw do zrozumienia i docenienia kontekstów konsumpcji społecznej w marketingu. Pozharliev, Verbeke, van Strien i Bagozzi (2015) stwierdzili na przykład, że klienci poświęcają więcej uwagi oglądaniu marek luksusowych i większe reakcje motywacyjne/emocjonalne występują u osób obserwujących takie marki w obecności innej osoby niż w samotności. Te uwagowe i emocjonalne różnice w sytuacjach społecznych można w dużej mierze wyjaśnić za pomocą teorii facylitacji społecznej (*social facilitation theory*). To jeden z poglądów, który badania neuronaukowe w badaniach konsumenckich mogą wykorzystać do badania procesów społecznych, zamiast ograniczać badania do obserwacji odizolowanych (społecznie) osób.

Jako przykład tego, jak neuronauka konsumencka może wykorzystać nowatorskie techniki, jednocześnie uwzględniając kontekst społeczny, można podać badania, w których stwierdzono, że zarówno na empatyczną troskę⁴ (*empathetic concern*), jak i przyjmowanie perspektywy (teorię umysłu) wpływa interakcja między przypadkowym ludzkim dotykiem a genem COMT (Shaw i Bagozzi,

⁴ Empatyczna troska (*empathic concern*) – tendencja do empatyzowania, czyli doświadczania uczuć ciepła, sympatii i współczucia wobec osób znajdujących się w trudnej sytuacji. Mierzy zdolność do przeżywania uczuć „zorientowanych na innych” (Kliszcz, 2017).

2018). Oznacza to (w tym badaniu), że występuje interakcja, w której empatia wzrasta, gdy badani są krótko dotykani w ramię (kontekst wysoce społeczny) i posiadają wariant Met/Met genu COMT, w przeciwieństwie do niedotykania i posiadania wariantu Met/Val lub Val/Val genu COMT. Empatia prowadzi następnie do zaufania jako stanu psychicznego, a zaufanie wpływa na rzeczywiste zachowanie (w omawianym badaniu w ekonomicznej grze „stonoga” – *centipede game*).

Bagozzi i inni (2012) również przeprowadzili badanie ilustrujące, w jaki sposób kontekst społeczny można włączyć do badań neurofizjologicznych w marketingu. Dotyczyło ono konkurencji i współpracy w ekonomicznej grze „stonoga” (*centipede game*). Stwierdzono, że oksytocyna oddziałuje z lękowym stylem przywiązania⁵ (*anxious attachment style*), wpływając na empatyczną troskę.

W interakcji gen-fenotyp stwierdzono pozytywny związek między oksytocyną a lękowym stylem przywiązania, który wpływa na empatyczną troskę, tak że osoby z wariantem GG SNP w genie oksytocyny – ale nie z wariantami AG i AA – wykazywały tym większą empatyczną troskę, im silniejszy był lękowy styl przywiązania. Podobnie pozytywna interakcja wystąpiła między oksytocyną a unikowym stylem przywiązania (*avoidance attachment style*), tak że osoby z wariantem GG genu oksytocyny – ale nie z wariantami AG i AA – miały tym większą empatyczną troskę, im silniejszy był unikowy styl przywiązania. Wreszcie bezpieczny styl przywiązania (*secure attachment style*) miał główny wpływ na empatyczną troskę, podczas gdy wariant genu oksytocyny ani nie wchodził w interakcję z bezpiecznym stylem przywiązania, ani nie miał głównego wpływu. Oksytocyna wywołana lękiem i oksytocyna wywołana przez efekty unikania interakcji miała znaczący pośredni wpływ warunkujący na rzeczywiste zachowanie w grze przez empatyczną troskę i zaufanie, podczas gdy bezpieczne przywiązanie wpływało na rzeczywiste zachowanie przez stałe pośredniczenie empatycznej troski i zaufania.

Nowe badania, takie jak szczegółowe badanie skutków wariantów genetycznych związanych z neuroprzebieżkami i procesów hormonalnych pokazują, jak konteksty społeczne można zintegrować z neuronauką konsumencką. Metody i narzędzia z neuronauki konsumenckiej, w połączeniu z czynnikami środowiskowymi i zmiennymi psychologicznymi, będą miały decydujące znaczenie dla zapewnienia wglądu w nieprzewidywalne okoliczności, w których kryją się siły wpływające na zachowania społeczne (Shaw i Bagozzi, 2018).

⁵ Teoria przywiązania, której twórcą jest John Bowlby, interdyscyplinarnie wyjaśnia kształtowanie się bliskich związków międzyludzkich. Przywiązanie rozwija się od okresu wczesnego dzieciństwa (Bowlby, 2007) i ewoluje w perspektywie całego życia (Józefik i Iniewicz, 2008). Charakter rozwoju stylu przywiązania w okresie niemowlęctwa, definiowany w kontekście stopnia poczucia zaufania i bezpieczeństwa, wpływa na zachowanie jednostki przez całe życie, w tym także na to, jaki charakter i przebieg będą miały związki w życiu dorosłym (Rostowski, 2003).

2.5.3. Upowszechnione zastrzeżenia wobec neuronauki konsumenckiej

Biorąc pod uwagę nowatorstwo badań i praktyki łączącej neuronaukę i marketing, warto omówić kilka kluczowych zastrzeżeń. Po pierwsze, w badaniach neuronauki konsumenckiej istnieje obecnie metodologiczny dogmat oparty na fMRI. Po drugie, projekty badań opartych na zdarzeniach nie doceniają odpowiedzi neuronalnych niezwiązanych z bodźcami. Po trzecie, należy dokładnie rozważyć kwestię wnioskowania odwrotnego. Wreszcie neuronauka konsumencka cierpi z powodu postrzegania jej przez pryzmat niskiej wiarygodności i uogólniania.

Badacze neuronauki mają do dyspozycji szeroką gamę podejść metodologicznych do badania mózgu i zachowania. Jak dotąd jednak w marketingu badania fMRI zdominowały publikowane prace. Chociaż fMRI jest „stabilnym koniem pociągowym badań” (*stable workhorse*) w dziedzinie neuronauki konsumenckiej, obecnie prawdopodobnie zbyt wielu badaczy polega na fMRI w tej dziedzinie; wiele projektów i koncepcji w badaniach konsumenckich nie wymaga fMRI, a fMRI ma pewne wady, które obejmują przede wszystkim wielokrotne porównania (Vul, Harris, Winkielman i Pashler, 2009) oraz systematyczne problemy z oprogramowaniem (Eklund, Nichols i Knutsson, 2016). Wiele innych technik neuronaukowych jest dostępnych dla badaczy zajmujących się marketingiem i należy je wykorzystać ze względu na ich wyjątkowe zalety wynikające z charakteru pytania badawczego oraz w celu ustalenia zbieżnej i dyskryminacyjnej wiarygodności pojęć i procesów w różnych metodach.

Projekty oparte na zdarzeniach lub bodźcach to tradycyjne kontrolowane projekty eksperymentalne, w których uczestnicy są eksponowani na bodziec, a aktywność mózgu jest mierzona w odpowiedzi lub jednocześnie z tym bodźcem i reakcją behawioralną. Takie projekty są popularne, ponieważ podążają za logiczną sekwencją czasową zgodnie z przekonaniem, które utrzymują, że w takiej kolejności zachodzą procesy umysłowe (tj. najpierw zachodzi zdarzenie, a potem uczestnik na nie reaguje). Podobnie większość perspektyw filozofii nauki na temat przyczynowości podąża za taką interpretacją (np. Woodward, 2016). Jednak takie projekty były krytykowane za charakteryzowanie mózgu jako układu reaktywnego. Oznacza to, że projekty oparte na zdarzeniach nakładają porządek czasowy na to, jak mózg przetwarza informacje, a niektóre wyniki badawcze sugerują, że nie zawsze tak jest. Aktywność mózgu w stanie spoczynku wydaje się bardziej znacząca, niż kiedyś sądzono, a wrodzony/endogenny lub domyślny tryb aktywności mózgu odgrywa rolę w reakcjach opartych na bodźcach. Wykazano, że spoczynkowa aktywność mózgu wykorzystuje tę samą ilość energii cielesnej co reakcje oparte na bodźcach (Raichle i Mintun, 2006), co oznacza, że aktywność mózgu w sekwencji bodziec-reakcja jest redystrybucją energii, a nie zwiększeniem jej zużycia per se (jak często sugerują projekty oparte na wydarzeniach). Dodatkowo endogenna aktywność mózgu przed bodźcem (przed spostrzeżeniem bodźca) wydaje się wpływać na uwagę, percepcję, pamięć i ostatecznie na podejmowanie decyzji, co z kolei oddziałuje z postrzeganymi bodźcami, tworząc znaczącą

zmiennosc reakcji na projekty oparte na zdarzeniach (Braeutigam, Lee i Senior, 2017). Z tego powodu neuronauka konsumencka moglaby skorzystac na wlaczeniu i docenieniu endogennej aktywnosci mozgu przed pojawieniem sie bodzca i mniejszej zaleznosci od projektow opartych na zdarzeniach.

Wreszcie klasyczna laicka krytyka (*lay critique*) odkryc neuronaukowych polega na tym, ze sa one niewiarygodne, nie uogolniaja lub maja wysokie prawdopodobienstwo wynikow falszywie dodatnich ze wzgledu na fakt, ze wykorzystuja mniejsze proby niz typowe badania behawioralne (Henrich, Heine i Norenzayan, 2010). Roszczenia te sa jednak w duzej mierze „slabe” (*uninformed*) i mozna je obalic. Po pierwsze, badania neuroobrazowania sa zwykle prowadzone w obrębie obiektu (wewnątrz ciała), więc wielkości prób, zwykle 30–50 uczestników, są porównywalne z projektami międzypodmiotowych badań behawioralnych. Po drugie, jeśli chodzi o uogólnianie, badania neuroobrazowania zazwyczaj mają te same problemy z brakiem reprezentatywności, co inne badania w zakresie marketingu, które polegają na próbach zebranych spośród osób pochodzących z zachodnich, wykształconych, uprzemysłowionych, bogatych i demokratycznych społeczeństw (tj. próbach w dużej mierze zebranych spośród studentów studiów licencjackich; Henrich i in., 2010). Jak wspomniano wcześniej – i wbrew krytycznym przekonaniom laików – dowody z badań neuroprognozowania sugerują, że dane neuronalne mogą w rzeczywistości być bardziej uogólnione na populację niż same dane behawioralne. Wreszcie groźba fałszywych wyników pozytywnych w badaniach neuronaukowych jest uzasadniona, jednak jest tak w przypadku badań ze wszystkich nauk behawioralnych. Takie kwestie powtarzalności nie są charakterystyczne dla neuronauki i stanowią poważne wyzwanie dla postępu naukowego jako całości.

Podsumowując, dzięki pewnej masie krytycznej badaczy pracujących w najlepszych instytucjach akademickich i publikujących w najlepszych czasopismach marketingowych i niemarketingowych, dziedzina neuronauki konsumenckiej jest gotowa do dalszego rozwoju, poszerzania i dodawania wartości w dziedzinie marketingu. Odkrycia neuronaukowe dostarczają unikatowych informacji na temat konsumenta, których w inny sposób nie można zaobserwować przy użyciu tradycyjnych podejść behawioralnych. Wykorzystanie teorii i metod neuronaukowych – a szerzej podejść psycho- i neurofizjologicznych – dodało i będzie nadal dodawać znaczną specyficzną wartość w dziedzinie marketingu i innych. Odkrycia neuropsychologiczne mają więc zasadnicze znaczenie dla badań naukowych próbujących rozwikłać fundamentalne procesy leżące u podstaw zachowań konsumenckich oraz dla postępu wiedzy naukowej w marketingu.



Zakończenie

Postępowi w prowadzeniu badań akademickich towarzyszy coraz większe zainteresowanie praktyków stosowaniem metod neurofizjologicznych w badaniach rynkowych specyficznych dla firm. Liczba firm badawczych zajmujących się neuromarketingiem stale rośnie, a wiele spośród największych podmiotów prowadzących te badania ma obecnie działy lub partnerstwa neuromarketingowe (np. Nielsen, Millward Brown, GfK, TNS). Wpływ stosowania metod neuronaukowych nie ogranicza się zatem do teorii, ale rozciąga na kształtowanie podejścia oraz sposobu postrzegania i projektowania swoich ofert dla konsumentów (Karmarkar i Plassmann, 2019).

W przypadku pytań teoretycznych lub praktycznych pomocne może być wybranie jednej metody pomiaru, która najlepiej odpowiada interesującej nas kwestii. Przykładowo, aby zbadać uwagę wzrokową, ET może dostarczyć istotnych odpowiedzi bardziej bezpośrednio niż fMRI. Aby zapewnić ostateczne dowody potwierdzające określoną teorię lub wyjaśnienie zachowania, programy badawcze obejmujące wiele uzupełniających się metod (tj. neuronaukowych i tradycyjnych) oferują znacznie większe korzyści. Metody łączone mogą bowiem zapewnić badaczom możliwości pomiaru korelacji, a także ustalenia przyczynowości hipotetycznych mechanizmów neuronalnych. Neuronauka konsumencka mogłaby znacznie skorzystać na szerszym uwzględnieniu podejść, które badają, czy utrata określonej struktury mózgu (tj. uszkodzenia, lezji) powoduje utratę hipotetycznej funkcji. Jedną z tradycyjnych neuronaukowych metod umożliwiających osiągnięcie tego celu jest prowadzenie eksperymentów behawioralnych (lub tylko obserwacji) na populacjach pacjentów, u których występują zmiany chorobowe w ogniskowych obszarach mózgu będących przedmiotem zainteresowania badaczy.

Alternatywnie w przypadku struktur korowych „uszkodzenia funkcjonalne” (tj. zawieszenie funkcji) i inne zmiany w aktywności neuronalnej mogą być wywoływane sztucznie (czasowo i nieinwazyjnie) za pomocą technik takich jak przeczaszkowa stymulacja magnetyczna (TMS) lub przeczaszkowa stymulacja prądem stałym tDCS. Klucharev, Munneke, Smidts i Fernandez (2011) zilustrowali korzyści płynące z tych metod, wykazując, że stosowanie TMS do obniżenia aktywności w tylnej przysiódkowej korze przedczołowej może zmniejszyć stopień wykazywania społecznie zgodnych zachowań. Jest to istotne dla lepszego zrozumienia funkcjonowania tych ścieżek neuronalnych w mózgu oraz dla przyszłych badań konsumenckich związanych z presją na konformizm społeczny (*social con-*

formity pressures) w marketingu (np. reakcje na markę i przyjęcie marki) i wyraźnie pokazuje wielką obietnicę badania presji na konformizm w warunkach organizacji o różnorodnych strukturach władzy.

W szerszym ujęciu metody neuronaukowe możliwe do zastosowania w psychologii konsumenta – a co za tym idzie, w nauce o organizacji – są ekscytujące i niezwykle skuteczne, ale nie są niezależnie wszechmocne. Są najbardziej przydatne jako uzupełnienie istniejących tradycyjnych badań, oferując dane, modele, teorie i analizy, które można zintegrować z aktualnymi badaniami w naukach społecznych. Konkretnie metody mogą dobrze nadawać się do uzyskania odpowiedzi na pytania danego rodzaju, ale będą nieodpowiednie dla innych. Badania związane z biznesem już teraz obejmują podejście interdyscyplinarne, które czerpie z ekonomii, psychologii, komunikacji i kilku innych dziedzin. Zastosowanie technik neurofizjologicznych do tych badań oferuje dodatkowy zestaw połączeń z ogromną (również interdyscyplinarną) dziedziną neuronauki oraz możliwości udoskonalenia teorii przez powiązanie z biologią, genetyką i innymi dziedzinami. Interdyscyplinarne podejście do nauki konsumenckiej umożliwia wzbogacenie teorii psychologii konsumenta oraz poszerzenie wpływu i zakresu badań biznesowych.

Bibliografia

- Aaker, J. L. (1997). Dimensions of brand personality. *Journal of Marketing Research*, 34(3), 347–356.
- Adolphs, R. (2010). Conceptual challenges and directions for social neuroscience. *Neuron*, 65(6), 752–767.
- Adolphs, R. (1999). Social cognition and the human brain. *Trends in Cognitive Science*, 3, 469–479.
- Ait Hammou, K., Galib, M. H. i Melloul, J. (2013). The contributions of neuromarketing in marketing research. *Journal of Management Research*, 5(4), 20–33.
- Akinola, M. i Mendes, W. B. (2012). Stress-induced cortisol facilitates threat-related decision making among police officers. *Behavioral Neuroscience*, 126(1), 167–174.
- Allen, F. (1994). *Secret Formula: The inside story of how Coca-Cola became the best-known brand in the world*. New York: HarperBusiness.
- Alsakaa, A., Łatuszyńska, A., Łatuszyńska, M., Borawski, M. i Nermend, K. (2015). Wspomaganie decyzji menedżerskich z wykorzystaniem technik neuronauki poznawczej. *Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego w Katowicach*, 39(243), 11–24.
- Aminoff, M. J. (1999). *Electrodiagnosis in clinical neurology*. New York: Churchill Livingstone.
- Andersen, L. M., Jerbi, K. i Dalal, S. S. (2020). Can EEG and MEG detect signals from the human cerebellum? *NeuroImage*, 215, 116817. doi: 10.1016/j.neuroimage.2020.116817
- Anderson, L. i Ostrom, A. L. (2015). Transformative service research: Advancing our knowledge about service and well-being. *Journal of Services Research*, 18(3), 243–249.
- Antonakis, J. (2017). On doing better science: From thrill of discovery to policy implications. *Leadership Quarterly*, 28(1), 5–21.
- Ariely, D. i Berns, G. S. (2010). Neuromarketing: The hope and hype of neuroimaging in business. *Nature Reviews Neuroscience*, 11(4), 284–292.
- Armstrong, K. M., Fitzgerald, J. K. i Moore, T. (2006). Changes in visual receptive fields with microstimulation of frontal cortex. *Neuron*, 50(5), 791–798.
- Astington, J. W. i Dack, L. A. (2008). Theory of mind. W: M. M. Haith i J. B. Benson (Eds.), *Encyclopedia of infant and early childhood development* (s. 343–356). San Diego, CA: Academic Press.
- Awdziej, M. i Traczyk, J. (2002). Wspieranie produktu wizerunkiem znanej osobistości. *Marketing w Praktyce*, 9(2). Pobrane z <http://rynkologia.pl/wp-content/uploads/2012/01/celebrity.pdf>
- Azoulay, A. i Kapferer, J. N. (2003). Do brand personality scales really measure brand personality? *Brand Management*, 11(2), 143–155.
- Babiloni, F. i Astolfi, L. (2014). Social neuroscience and hyperscanning techniques: past, present and future. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 44, 76–93.

- Baddeley, A. (2017). *Working memory, thought, and action*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Bagozzi, R. P., Verbeke, W. J. M. I., Dietvorst, R. C., Belschak, F. D., van den Berg, W. E. i Rietdijk, W. J. R. (2013). Theory of mind and empathic explanations of Machiavellianism. *Journal of Management*, 39(7), 1760–1798.
- Bagozzi, R. P., Verbeke, W. J. M. I., van den Berg, W. E., Rietdijk, W. J. R., Dietvorst, R. C. i Worm, L. (2012). Genetic and neurological foundations of customer orientation: Field and experimental evidence. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 40(5), 639–658.
- Bailey, D. L., Townsend, D. W., Valk, P. E. i Maisey, M. N. (Eds.). (2006). *Positron Emission Tomography*. London: Springer.
- Bargh, J. A. (2002). Losing consciousness: Automatic influences on consumer judgment, behavior, and motivation. *Journal of Consumer Research*, 29(2), 280–285.
- Baron-Cohen, S. (2014). *Teoria zła. O empatii i genezie okrucieństwa*. Sopot: Smak Słowa.
- Baron-Cohen, S., Tager-Flusberg, H. i Cohen, D. (2000). *Understanding other minds: Perspectives from developmental cognitive neuroscience*. Oxford: University Press.
- Barraza, J. A. i Zak, P. J. (2009). Empathy toward strangers triggers oxytocin release and subsequent generosity. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1167(1), 182–189.
- Barrett, L. F. i Satpute, A. B. (2017). Historical pitfalls and new directions in the neuroscience of emotion. *Neuroscience Letters*, 693, 9–18.
- Barsade, S. G., Coutifaris, C. G. V. i Pillemer, J. (2018). Emotional contagion in organizational life. *Research in Organizational Behavior*, 38, 137–151.
- Bartra, O., McGuire, J. T. i Kable, J. W. (2010). The valuation system: A coordinate-based meta-analysis of BOLD fMRI experiments examining neural correlates of subjective value. *NeuroImage*, 76, 1–16.
- Baxendale, S., Macdonald, E. K. i Wilson, H. N. (2015). The impact of different touchpoints on brand consideration. *Journal of Retailing*, 91(2), 235–253.
- Bechara, A. i Damasio, A. R. (2005). The somatic marker hypothesis: A neural theory of economic decision. *Games and Economic Behavior*, 52(2), 336–372.
- Bechara, A., Damasio, H., Tranel, D. i Damasio, A. R. (1997). Deciding advantageously before knowing the advantageous strategy. *Science*, 275, 1293–1295.
- Bechtel, W. (2002). Aligning multiple research techniques in cognitive neuroscience: Why is it important? *Philosophy of Science*, 69(S3), S48–S58.
- Bechtel, W. (2008). *Mental mechanisms: Philosophical perspectives on cognitive neuroscience*. New York: Psychology Press.
- Bechtel, W., Abrahamsen, A. i Graham, G. (1998). The life of cognitive science. W: W. Bechtel i G. Graham (Eds.), *A companion to cognitive science* (s. 3). Malden: Blackwell Publishers Ltd.
- Becker, W. J. i Cropanzano, R. (2010). Organizational neuroscience: The promise and prospects of an emerging discipline. *Journal of Organizational Behavior*, 31(7), 1055–1059.
- Bell, L., Vogt, J., Willemsse, C., Routledge, T., Butler, L. T. i Sakaki, M. (2018). Beyond Self-Report: A Review of Physiological and Neuroscientific Methods to Investigate Consumer Behavior. *Frontiers in Psychology*, 9, 1655. doi: 10.3389/fpsyg.2018.01655
- Belmont Report. (1979). The National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research. *The Belmont Report: Ethical Principles and Guidelines for the Protection of Human Subjects of Research*. Washington D. C.: Department of Health, Education, and Welfare. Pobrane z <https://nil.org>.

pl/uploaded_files/art_1585733514_raport-z-belmont-etyczne-zasady-i-wytyczne-dotyczace-badan.pdf

- Benoit, S., Scherschel, K., Ates, Z., Nasr, L. i Kandampully, J. (2017). Showcasing the diversity of service research: Theories, methods, and success of service articles. *Journal of Service Management*, 28(5), 810–836.
- Berns, G. S. i Moore, S. E. (2012). A neural predictor of cultural popularity. *Journal of Consumer Psychology*, 22, 154–160.
- Berridge, K. C. (1996). Food reward: Brain substrates of wanting and liking. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 20(1), 1–25.
- Berridge, K. C. (2009). Wanting and liking: Observations from the neuroscience and psychology laboratory. *Inquiry*, 52(4), 378–398.
- Berridge, K. C. i Kringelbach, M. L. (2015). Pleasure systems of the brain. *Neuron*, 86(3), 646–664.
- Berridge, K. C., Robinson, T. E. i Aldridge, J. W. (2009). Dissecting components of reward: ‘liking’, ‘wanting’, and learning. *Current Opinion in Pharmacology*, 9(1), 65–73.
- Białecka-Pikul, M. (2002). *Co dzieci wiedzą o umyśle i myśleniu*. Kraków: Wydawnictwo UJ.
- Bitner, M. J. (1992). Servicescapes: The impact of physical surroundings on customers and employees. *Journal of Marketing*, 56(2), 57–71.
- Blinder, A. S. (1987). *Hard Heads, Soft Hearts: Tough-Minded Economics for a Just Society*. Cambridge, MA: Perseus Book.
- Bloch, P. H. (1995). Seeking the ideal form: Product design and consumer response. *Journal of Marketing*, 59(3), 16–29.
- Błażewicz, B. (2020). *Neuromarketing, czyli jak wykorzystać neurobadania do tworzenia skutecznych kampanii*. Pobrane z <https://o-m.pl/arttykul/neuromarketing-czyli-jak-wykorzystac-neurobadania-do-tworzenia-skutecznych-kampanii>
- Boksem, M. S. i Smidts, A. (2015). Brain responses to movie-trailers predict individual preferences for movies and their population-wide commercial success. *Journal of Marketing Research*, 52(4), 482–492.
- Bolton, R. N., McColl-Kennedy, J. R., Cheung, L., Gallan, A., Orsingher, C., Witell, L. i Zaki, M. (2018). Customer experience challenges: Bringing together digital, physical and social realms. *Journal of Service Management*, 29(5), 776–808.
- Bonnet, M. H. i Arand, D. L. (2003). Clinical effects of sleep fragmentation versus sleep Deprivation. *Sleep Medicine Reviews*, 7(4), 297–310.
- Boshoff, C. (2017). An assessment of consumers’ subconscious responses to frontline employees’ attractiveness in a service failure and recovery situation. *South African Journal of Economic and Management Sciences*, 20(1), 1–13.
- Boshoff, C. (2012). A neurophysiological assessment of consumers’ emotional responses to service recovery behaviors: The impact of ethnic group and gender similarity. *Journal of Service Research*, 15(4), 401–413.
- Bowlby, J. (2007). *Przywiązanie*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Bradley, M. M., Miccoli, L., Escrig, M. A. i Lang, P. J. (2008). The pupil as a measure of emotional arousal and autonomic activation. *Psychophysiology*, 45(4), 602–607.
- Braeutigam, S., Lee, N. i Senior, C. (2017). A role for endogenous brain states in organizational research. *Organizational Research Methods*, 7, 1–22.
- Bremer, J. W. (2011). Czym jest neuromarketing? *Communication Today*, 4(1), 19–34.
- Brookings, J. B., Wilson, G. F. i Swain, C. R. (1996). Psychophysiological responses to changes in workload during simulated air traffic control. *Biological Psychology*, 42(3), 361–377.

- Brune, M. i Brune-Cohrs, U. (2006). Theory of mind-evolution, ontogeny, brain mechanisms and psychopathology. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 30, 437–455.
- Brzeziński, J. (2010). *Metodologia badań psychologicznych*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Budnick, C. J. i Barber, L. K. (2015). Behind sleepy eyes: Implications of sleep loss for organizations and employees. *Translational Issues in Psychological Science*, 1(1), 89–96.
- Budzanowska-Drzewiecka, M. (2018). Zastosowanie neuroobrazowania w badaniach konsumentów – możliwości i ograniczenia. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, 525, 197–210.
- Bush, G., Luu, P. i Posner, M. I. (2000). Cognitive and emotional influences in anterior cingulate cortex. *Trends in Cognitive Sciences*, 4(6), 215–222.
- Butler, M. J. R., O’Broin, H. L. R., Lee, N. i Senior, C. (2016). How organizational cognitive neuroscience can deepen understanding of managerial decision-making: a review of the recent literature and future directions. *International Journal of Management Reviews*, 18(4), 542–559.
- Button, K. S., Ioannidis, J. P. A., Mokrysz, C., Nosek, B. A., Flint, J., Robinson, E. S. J. i Munafò, M. R. (2013). Power failure: why small sample size undermines the reliability of neuroscience. *Nature Reviews Neuroscience*, 14(5), 365–376.
- Byrne, D. E. (1971). *The Attraction Paradigm*. New York: Academic Press, New York.
- Byrom, B., McCarthy, M., Schueler, P. i Muehlhausen, W. (2018). Brain Monitoring Devices in Neuroscience Clinical Research: The potential of remote monitoring using sensors, wearables, and mobile devices. *Clinical Pharmacology and Therapeutics*, 104(1), 59–71.
- Cacioppo, J. T., Tassinary, L. G. i Berntson, G. G. (2016). Strong inference in psychophysiological science. W: J. T. Cacioppo, L. G. Tassinary i G. G. Berntson (Eds.), *Handbook of Psychophysiology* (s. 3–15). Cambridge: Cambridge University Press.
- Camerer, C. F. (2007). Neuroeconomics: Using neuroscience to make economic predictions. *Economic Journal*, 117(519), C26–C42.
- Camerer, C., Loewenstein, G. i Prelec, D. (2005). Neuroeconomics: How neuroscience can inform economics. *Journal of Economic Literature*, 43(1), 9–64.
- Camerer, C. F. i Yoon, C. (2015). Introduction to the Journal of Marketing Research special issue on neuroscience and marketing. *Journal of Marketing Research*, 52(4), 423–426.
- Carpenter, S. M. i Yoon, C. (2012). Aging and consumer decision making. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1235(1), E1–E12.
- Caruelle, D., Gustafsson, A., Shams, P. i Lervik-Olsen, L. (2019). The use of electrodermal activity (EDA) measurement to understand consumer emotions – a literature review and a call for action. *Journal of Business Research*, 104, 146–160.
- Casado-Aranda, L. A., Sánchez-Fernández, J. i Montoro-Ríos, F. J. (2018). How consumers process online privacy, financial, and performance risks: An fMRI Study. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 21(9), 556–562.
- Cassidy, B. S., Hedden, T., Yoon, C. i Gutchess, A. H. (2014). Age differences in medial prefrontal activity for subsequent memory of truth value. *Frontiers in Psychology*, 5, 87. doi: 10.3389/fpsyg.2014.00087
- Chaffin, D., Heidl, R., Hollenbeck, J. R., Howe, M., Yu, A., Voorhees, C. i Calantone, R. (2017). The promise and perils of wearable sensors in organizational research. *Organizational Research Methods*, 20(1), 3–31.

- Champagne-Lavau, M. i Joannette, Y. (2009). Pragmatics, theory of mind and executive functions after a right-hemisphere lesion: Different patterns of deficits. *Journal of Neurolinguistics*, 22(5), 413–426.
- Chandon, P., Hutchinson, J. W., Bradlow, E. T. i Young, S. H. (2013). Does in-store marketing work? Effects of the number and position of shelf facings on brand attention and evaluation at the point of purchase. *Journal of Marketing*, 73(6), 1–17.
- Channon, S., Pellijeff, A. i Rule, A. (2005). Social cognition after head injury: Sarcasm and theory of mind. *Brain and Language*, 93(2), 123–134.
- Chaudhuri, A. (2009). *Experiments in Economics: Playing Fair with Money*. New York: Routledge.
- Chen, Y. P., Nelson, L. D. i Hsu, M. (2015). From “where” to “what”: Distributed representations of brand associations in the human brain. *Journal of Marketing Research*, 52(4), 453–466.
- Cherubino, P., Martinez-Levy, A. C., Caratu, M., Cartocci, G., Di Flumeri, G., Modica, ... Trettel, A. (2019). Consumer Behaviour through the Eyes of Neurophysiological Measures: State-of-the-Art and Future Trends. *Hindawi Computational Intelligence and Neuroscience*. Pobrane z <https://doi.org/10.1155/2019/1976847>
- Chiao, J. Y., Cheon, B. K., Pornpattananangkul, N., Mrazek, A. J. i Blizinsky, K. D. (2013). Cultural neuroscience: progress and promise. *Psychological Inquiry*, 24(1), 1–19.
- Choi, H. H., van Merriënboer, J. J. G. i Paas, F. (2014). Effects of the physical environment on cognitive load and learning: towards a new model of cognitive load. *Educational Psychology Review*, 26(2), 225–244.
- Christianson, S. A. (1992). *The handbook of emotion and memory: Research and theory*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Christopoulos, G. I., Uy, M. A. i Yap, W. J. (2019). The body and the brain: measuring skin conductance responses to understand the emotional experience. *Organizational Research Methods*, 22(1), 394–420.
- Chumbley, J. R., Krajchich, I., Engelmann, J. B., Russell, E., Van Uum, S., Koren, G., ... Fehr, E. (2014). Endogenous cortisol predicts decreased loss aversion in young men. *Psychological Science*, 25(11), 2102–2105.
- Clark, K. R., Leslie, K. R., Garcia-Garcia, M. i Tullman, M. L. (2018). How advertisers can keep mobile users engaged and reduce video-ad blocking. *Journal of Advertising Research*, 58(3), 311–325.
- Connor, C. E., Egeth, H. E. i Yantis, S. (2004). Visual attention: Bottom-up versus top-down. *Current Biology*, 14, R850–R852.
- Coricelli, G., Critchley, H. D., Joffily, M., O’Doherty, J. P., Sirigu, A. i Dolan, R. J. (2005). Regret and its avoidance: A neuroimaging study of choice behavior. *Nature Neuroscience*, 8(9), 1255–1262.
- Costa, P. T. i McCrae, R. R. (1985). *The NEO Personality Inventory manual*. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
- Craver, C. F. i Darden, L. (2001). Discovering mechanisms in neurobiology: The case of spatial memory. W: P. Machamer, R. Grush i P. McLaughlin (Eds.), *Theory and method in the neurosciences* (s. 153–195). Pittsburg: University of Pitt Press.
- Craver, C. F. (2006). *When mechanistic models explain*. *Synthese*, 153(3), 355–376.
- Critchley, H. D. i Harrison, N. A. (2013). Visceral influences on brain and behavior. *Neuron*, 77(4), 624–638.

- Crockett, M. J. i Fehr, E. (2014). Pharmacology of economic and social decision making. W: P. W. Glimcher i E. Fehr (Eds.), *Neuroeconomics* (s. 259–279). London, UK: Elsevier.
- Cui, X., Bryant, D. M. i Reiss, A. L. (2012). NIRS-based hyperscanning reveals increased interpersonal coherence in superior frontal cortex during cooperation. *NeuroImage*, 59(3), 2430–2437.
- Czerniakowska, M. (2002). Empatia a system wartości. *Przegląd Psychologiczny*, 45(1), 7–18.
- Damasio, H., Grabowski, T., Frank, R., Galaburda, A. M. i Damasio, A. R. (1994). The return of Phineas Gage: Clues about the brain from the skull of a famous patient. *Science*, 264(5162), 1102–1105.
- Davidson, R. J., Ekman, P., Saron, C. D., Senulis, J. A. i Friesen, W. V. (1990). Approach withdrawal and cerebral asymmetry: Emotional expression and brain physiology. *Journal of Personality and Social Psychology*, 58(2), 330–341.
- Davis, M. H. (1999). *Empatia. O umiejętności współodczuwania*. Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
- Dawson, M. E., Schell, A. M. i Filion, D. L. (2016). The electrodermal system. W: J. T. Cacioppo, L. G. Tassinary i G. G. Berntson, G.G. (Eds.), *Handbook of Psychophysiology* (s. 217–243). Cambridge: Cambridge University Press.
- Dawson, D., Searle, A.K. i Paterson, J. L. (2014). Look before you (s)leep: Evaluating the use of fatigue detection technologies within a fatigue risk management system for the road transport industry. *Sleep Medicine Reviews*, 18(2), 141–152.
- Decety, J. i Jackson, P. L. (2006). A social neuroscience perspective of empathy. *Current Directions in Psychological Science*, 15, 54–58.
- Decety, J. i Lamm, C. (2006). Human empathy through the lens of social neuroscience. *The Scientific World Journal*, 6, 1146–1163.
- De Keyser, A., Köcher, S., Alkire, L., Verbeek, C. i Kandampully, J. (2019). Frontline Service Technology infusion: conceptual archetypes and future research directions. *Journal of Service Management*, 30(1), 156–183.
- De Leeuw, E. D., Hox, J. J. i Huisman, M. (2003). Prevention and treatment of item non-response. *Journal of Official Statistics*, 19, 153–176.
- De Martino, B., Kumaran, D., Seymour, B. i Dolan, R. J. (2006). Frames, biases, and rational decision-making in the human brain. *Science*, 313, 684–687.
- Demos, K. E., Heatherton, T. F. i Kelley, W. M. (2012). Individual differences in nucleus accumbens activity to food and sexual images predict weight gain and sexual behavior. *Journal of Neuroscience*, 32(16), 5549–5552.
- Depepe, M., Schwindt, W., Kugel, H., Plassmann, H. i Kenning, P. (2005). Nonlinear responses within the medial prefrontal cortex reveal when specific implicit information influences economic decision making. *Journal of Neuroimaging*, 15(2), 171–182.
- Depepe, M., Schwindt, W., Pieper, A., Kugel, H., Plassmann, H., Kenning, P., ... Ringelstein, E. B. (2007). Anterior cingulate reflects susceptibility to framing during attractiveness evaluation. *NeuroReport*, 18(11), 1119–1123.
- Derdikman, D. i Moser, E. I. (2010). A manifold of spatial maps in the brain. *Trends in Cognitive Sciences*, 14(12), 561–569.
- De Young, C. G., Hirsh, J. B., Shane, M. S., Papademetris, X., Rajeevan, N. i Gray, J. R. (2010). Testing predictions from personality neuroscience: Brain structure and the big five. *Psychological Science*, 21(6), 820–828.
- Dietvorst, R. C., Verbeke, W. J. M. I., Bagozzi, R. P., Yoon, C., Smits, M. i van der Lugt, A. (2009). A sales force specific theory-of-mind scale: Tests of its validity by classical

- methods and functional magnetic resonance imaging. *Journal of Marketing Research*, 46, 653–668.
- Dimoka, A., Davis, F. D., Gupta, A., Pavlou, P. A., Banker, R. D., Dennis, A. R., ... Kenning, P. H. (2012). On the use of neurophysiological tools in IS research: Developing a research agenda for NeuroIS. *MIS Quarterly*, 36(3), 679–702.
- Dmochowski, J. P., Bezdek, M. A., Abelson, B. P., Johnson, J. S., Schumacher, E. H. i Parra, L. C. (2014). Audience preferences are predicted by temporal reliability of neural processing. *Nature Communications*, 5, 1–9.
- Domańska, Ł. i Borkowska, A. (2008). *Podstawy neuropsychologii klinicznej*. Lublin: UMCS.
- Doyon, J., Laforce, R., Bouchard, G., Gaudreau, D., Roy, J., Poirier, M., ... Bouchard, J. P. (1998). Role of the striatum, cerebellum and frontal lobes in the automatization of a repeated visuomotor sequence of movements. *Neuropsychologia*, 36(7), 625–641.
- Duckworth, K. L., Bargh, J. A., Garcia, M. i Chaiken, S. (2002). The automatic evaluation of novel stimuli. *Psychological Science*, 13(6), 513–519.
- Dulleck, U., Schaffner, M. i Torgler, B. (2014). Heartbeat and economic decisions: observing mental stress among proposers and responders in the ultimatum bargaining game. *PLOS ONE*, 9(9), e108218.
- Duncan, J. i Humphreys, G. W. (1989). Visual search and stimulus similarity. *Psychological Review*, 96(3), 433–458.
- Durgin, F. H., Doyle, E. i Egan, L. (2008). Upper-left gaze bias reveals competing search strategies in a reverse Stroop task. *Acta Psychologica*, 127(2), 428–448.
- Ebstein, R. P., Israel, S., Chew, S. H., Zhong, S. i Knafo, A. (2010). Genetics of human social behavior. *Neuron*, 65(6), 831–844.
- Edvardsson, B., Frow, P., Jaakkola, E., Keiningham, T. L., Koskela-Huotari, K., Mele, C. I Tombs, A. (2018). Examining how context change foster service innovation. *Journal of Service Management*, 29(5), 932–955.
- Efron, R. i Yund, E. W. (1996). Spatial nonuniformities in visual search. *Brain and Cognition*, 31(3), 331–368.
- Eichenbaum, H. (2000). A cortical-hippocampal system for declarative memory. *Nature Reviews Neuroscience*, 1, 41–50.
- Eklund, A., Nichols, T. E. i Knutsson, H. (2016). Cluster failure: Why fMRI inferences for spatial extent have inflated false-positive rates. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(28), 7900–7905.
- Ekman, P. (1999). Basic emotions. W: T. Dalgleish i M. Power (Eds.), *Handbook of cognition and emotion* (s. 45-60). Sussex, UK: John Wiley and Sons.
- Ellingsen, D. M., Wessberg, J., Chelnokova, O., Olausson, H. Akan, Laeng, B. i Leknes, S. (2014). In touch with your emotions: oxytocin and touch change social impressions while others' facial expressions can alter touch. *Psychoneuroendocrinology*, 39, 11–20.
- Erk, S., Spitzer, M., Wunderlich, A. P., Galley, L. i Walter, H. (2002). Cultural objects modulate reward circuitry. *NeuroReport*, 13(18), 2499–2503.
- Esch, F. R., Moll, T., Schmitt, B., Elger, C. E., Neuhaus, C. i Weber, B. (2012). Brands on the brain: Do consumers use declarative information or experienced emotions to evaluate brands? *Journal of Consumer Psychology*, 22(1), 75–85.
- Falk, E. B., Berkman, E. T. i Lieberman, M. D. (2012). From neural responses to population behavior: Neural focus group predicts population-level media effects. *Psychological Science*, 23(5), 439–445.

- Falkowski, A. i Zaleskiewicz, T. (red.). (2012). *Psychologia poznawcza w praktyce, ekonomia, biznes, polityka*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Fehr, E. i Camerer, C. F. (2007). Social neuroeconomics: the neural circuitry of social preferences. *Trends in Cognitive Sciences*, 11, 419–427.
- Fernandes, S. L., Gurupur, V. P., Sunder, N. R., Arunkumar, N. i Kadry, S. (2017). A novel nonintrusive decision support approach for heart rate measurement. *Pattern Recognition Letters*, 139, 148–156.
- Ferrari, P. F., Gallese, V., Rizzolatti, G. i Fogassi, L. (2003). Mirror neurons responding to the observation of ingestive and communicative mouth actions in the monkey ventral premotor cortex. *European Journal of Neuroscience*, 17, 1703–1714.
- Fiedler, S., Glockner, A., Nicklisch, A. i Dickert, S. (2013). Social value orientation and information search in social dilemmas: An eye-tracking analysis. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 120(2), 272–284.
- Fields, H. L., Hjelmstad, G. O., Margolis, E. B. i Nicola, S. M. (2007). Ventral tegmental area neurons in learned appetitive behavior and positive reinforcement. *Annual Review of Neuroscience*, 30(1), 289–316.
- Fließbach, K., Weber, B., Trautner, P., Dohmen, T., Sunde, U., Elger, C. E. i Falk, A. (2007). Social comparison affects reward-related brain activity in the human ventral striatum. *Science*, 318, 1305–1308.
- Fortunato, V. C. R., Giraldi, J. M. E. i Oliveira, J. H. C. (2014). A review of studies on neuromarketing: Practical results, techniques, contributions and limitations. *Journal of Management Research*, 6(2), 201–220.
- Frith, C. D. i Frith, U. (2008). Implicit and explicit processes in social cognition. *Neuron*, 60, 503–510.
- Fudali-Czyż, A., Cudo, A. i Ratomska, M. (2014). Miedzykulturowy neuromarketing: międzykulturowy wymiar badań neuromarketingowych. *Rynek, Społeczeństwo, Kultura*, 4(20), 73–80.
- Gazzaniga, M. S. (2004). *The Cognitive Neurosciences*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Gazzaniga, M. S. i Ivry, R. B. (2018). *Cognitive neuroscience: The biology of the mind*. New York: W. W. Norton and Company Ltd.
- Gehring, W. J. i Willoughby, A. R. (2002). The medial frontal cortex and the rapid processing of monetary gains and losses. *Science*, 295, 2279–2282.
- Genevsky, A. i Knutson, B. (2015). Neural affective mechanisms predict market-level microlending. *Psychological Science*, 26(9), 1411–1422.
- Genevsky, A., Yoon, C. i Knutson, B. (2017). When brain beats behavior: Neuroforecasting crowdfunding outcomes. *Journal of Neuroscience*, 37(36), 8625–8634.
- Gębarowski, M. (2011). Wykorzystanie wizerunku osób publicznych w działaniach reklamowych polskich miast i województw. *Problemy Zarządzania, Finansów i Marketingu*, 19, 19–29.
- Gilaie-Dotan, S., Tymula, A., Cooper, N., Kable, J. W., Glimcher, P. W. i Levy, I. (2014). Neuroanatomy predicts individual risk attitudes. *Journal of Neuroscience*, 34(37), 12394–12401.
- Gimpel, H., Adam, M. T. P. i Teubner, T. (2013). Emotion regulation in management: Harnessing the potential of NeuroIS tools. *ECIS 2013 Research in Progress*. Pobrane z http://aisel.aisnet.org/ecis2013_rip/3
- Glimcher, P. W. i Fehr, E. (2013). *Neuroeconomics: Decision Making and the Brain*. Amsterdam, The Netherlands: Academic Press.

- Gładziejewski, P. (2015). *Wyjaśnianie za pomocą reprezentacji mentalnych: Perspektywa mechanistyczna*. Toruń: Wydawnictwo Naukowe UMK.
- Gold, P. E. i Van Buskirk, R. B. (1975). Facilitation of time-dependent memory processes with posttrial epinephrine injections. *Behavioral Biology*, 13, 145–153.
- Gountas, J., Gountas, S., Ciorciari, J. i Sharma, P. (2019). Looking beyond traditional measures of advertising impact: Using neuroscientific methods to evaluate social marketing messages. *Journal of Business Research*, 105, 121–135.
- Goyal, A., Singh, S., Vir, D. i Pershad, D. (2016). Automation of stress recognition using subjective or objective measures. *Psychological Studies*, 61(4), p348–364.
- Greene, J. D., Nystrom, L. E., Engell, A. D., Darley, J. M. i Cohen, J. D. (2004). The neural bases of cognitive conflict and control in moral judgment. *Neuron*, 44, 389–400.
- Grey, T., Healy, J. M., Linn, S., Rowe, J., Ruskin, G. i Villani, V. S. (2003). *Commercial alert asks emory university to halt neuromarketing experiments*. Pobrane z <http://www.commercialalert.org/issues/culture/neuromarketing/commercial-alert-asks-emory-university-to-halt-neuromarketingexperiments>.
- Gustafsson, A. i Bowen, D. E. (2017). The curious case of interdisciplinary research deficiency: Cause or symptom of what truly ails us? *Journal of Business Research*, 79, 212–218.
- Haack, P., Pfarrer, M. D. i Scherer, A. G. (2014). Legitimacy-as-feeling: How affect leads to vertical legitimacy spillovers in transnational governance. *Journal of Management Studies*, 51(4), 634–666.
- Haman, M. (2002). *Pojęcia i ich rozwój. Percepcja, doświadczenie i naiwne teorie*. Warszawa: Matrix.
- Hardcastle, V. G. i Stewart, C. M. (2002). What do brain data really show? *Philosophy of Science*, 69(S3), S72–S82.
- Harris, J. M., Ciorciari, J. i Gountas, J. (2018). Consumer neuroscience for marketing researchers. *Journal of Consumer Behaviour*, 17(3), 239–252.
- Harrison, E. F. (1995). *The managerial decision-making process*. Boston: Houghton Mifflin.
- Hasson, U. i Honey, C. J. (2012). Future trends in neuroimaging: Neural processes as expressed within real-life contexts. *NeuroImage*, 62(2), 1272–1278.
- Hatfield, E. C., Bensman, L., Thornton, P. D. i Rapson, R. L. (2014). New perspectives on emotional contagion: A review of classic and recent research on facial mimicry and contagion. *Interpersona: An International Journal on Personal Relationships*, 8(2), 159–179.
- Hauser, J. R. i Wernerfelt, B. (1990). An evaluation cost model of consideration sets. *Journal of Consumer Research*, 16(4), 393–408.
- Haushofer, J. i Fehr, E. (2014). On the psychology of poverty. *Science*, 344(6186), 862–867.
- Hays, R. D. Ware, J. E. (1986). My medical care is better than yours: social desirability and patient satisfaction ratings. *Medical Care*, 24(6), 519–524. doi: 10.1097/00005650-198606000-00006
- Heller, M. i Życiński, J. (2014). *Wszechświat: Maszyna czy myśl?* Kraków: Copernicus Center Press.
- Henrich, J., Heine, S. J. i Norenzayan, A. (2010). The weirdest people in the world? *Behavioral and Brain Sciences*, 33(2–3), 61–135.
- Herlan, A., Ottenbacher, J., Schneider, J., Riemann, D. i Feige, B. (2019). Electrodermal activity patterns in sleep stages and their utility for sleep versus wake classification. *Journal of Sleep Research*, 28(2), e12694. doi: 10.1111/jsr.12694

- Hoeks, B. i Levelt, W. J. M. (1993). Pupillary dilation as a measure of attention: a quantitative system analysis. *Behavior Research Methods, Instruments, and Computers*, 25(1), 16–26.
- Hoffmann, S., Mai, R., Lasarov, W., Krause, J. S. i Schmidt, U. (2019). Hungry bellies have no ears. How and why hunger inhibits sustainable consumption. *Ecological Economics*, 160, 96–104.
- Hohol, M. (2018). Podstawy neuronauki poznawczej. W: B. Brożek, Ł. Kurek i J. Stelmach (red.), *Prawo i nauki kognitywne* (s. 13–36), Warszawa: Wolters Kluwer.
- Holbrook, M. B. i Schindler, R. M. (1989). Exploratory findings on the development of musical tastes. *Journal of Consumer Research*, 16(1), 119–124.
- Hsu, M. (2017). Neuromarketing: Inside the mind of the consumer. *California Management Review*, 59(4), 5–22.
- Hsu, M., Bhatt, M., Adolphs, R., Tranel, D. i Camerer, C. F. (2005). Neural systems responding to degrees of uncertainty in human decision-making. *Science*, 310(5754), 1680–1683.
- Hubert, M. i Kenning, P. (2008). A current overview of consumer neuroscience. *Journal of Consumer Behaviour*, 7(4–5), 272–292.
- Huettel, S., Song, A. i McCarthy, G. (2004). *Functional magnetic resonance imaging*. Sunderland, MA: Sinauer Associates, Inc.
- Huneke, T., Benoit, S., Shams, P. i Gustafsson, A. (2015). Does service employees' appearance affect the healthiness of food choice? *Psychology and Marketing*, 32(1), 94–106.
- Jabbi, M., Bastiaansen, J. i Keysers, C. (2008). A common anterior insula representation of disgust observation, experience and imagination shows divergent functional connectivity pathways. *PLOS ONE*, 3(8), e2939.
- Jack, A. I., Rochford, K. C., Friedman, J. P., Passarelli, A. M. i Boyatzis, R. E. (2019). Pitfalls in organizational neuroscience: a critical review and suggestions for future research. *Organizational Research Methods*, 22(1), 421–458.
- Iacoboni, M. (2009). Imitation, empathy, and mirror neurons. *Annual Review of Psychology*, 60(1), 653–670.
- Jankowiak-Siuda, K. i Zajkowski, W. (2014). Rola sieci istotności w deficytach poznawczych i afektywnych. *Neuropsychiatria i Neuropsychologia*, 9, 112–119.
- Jaśkowski, P. (2009). *Neuronauka poznawcza: jak mózg tworzy umysł*. Warszawa: Vizja Press.
- Jenke, L. i Huettel, S. A. (2016). Issues or identity? Cognitive foundations of voter choice. *Trends in Cognitive Sciences*, 20(11), 794–804.
- Jen-Hwa Hu, P., Han-Fen, H. i Xiao, F. (2017). Examining the mediating roles of cognitive load and performance outcomes in user satisfaction with a website: A field quasi-experiment. *MIS Quarterly*, 41(3), 975–987.
- Józefik, B. i Iniewicz, G. (red.). (2008). *Koncepcja przywiązania. Od teorii do praktyki klinicznej*. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego.
- Kaas, J. H. (2008). The evolution of the complex sensory and motor systems of the human brain. *Brain Research Bulletin*, 75, 384–390.
- Kable, J. W. i Levy, I. (2015). Neural markers of individual differences in decision-making. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 5, 100–107.
- Kahneman, D. (2003). A perspective on judgment and choice. Mapping bounded rationality. *American Psychologist*, 58(9), 697–720.
- Kahneman, D. (2017). *Pułapki myślenia: o myśleniu szybkim i wolnym*. Poznań: Media Rodzina.

- Kang, M. J., Rangel, A., Camus, M. i Camerer, C. F. (2011). Hypothetical and real choice differentially activate common valuation areas. *Journal of Neuroscience*, 31(2), 461–468.
- Karmarkar, U. R. i Plassmann, H. (2019). Consumer neuroscience: Past, present, and future. *Organizational Research Methods*, 22(1), 174–195.
- Karmarkar, U. R., Shiv, B. i Knutson, B. (2015). Cost conscious? The neural and behavioral impact of price primacy on decision making. *Journal of Marketing Research*, 52(4), 467–481.
- Kastner, S. i Ungerleider, S. (2000). Mechanisms of visual attention in the human cortex. *Annual Review of Neuroscience*, 23, 315–341.
- Kaźmierczak, M. (2008). *Oblicza empatii w relacjach małżeńskich. Perspektywa psychologiczna*. Gdańsk: Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego.
- Keller, E., Nadler, A., Alkadhi, H., Kollias, S. S., Yonekawa, Y. i Niederer, P. (2003). Noninvasive measurement of regional cerebral blood flow and regional cerebral blood volume by near-infrared spectroscopy and indocyanine green dye dilution, *NeuroImage*, 20(2), 828–839.
- Kennedy, R. i Northover, H. (2016). How to use neuromasures to make better advertising decisions: questions practitioners should ask vendors and research priorities for scholars. *Journal of Advertising Research*, 56(2), 183–192.
- Kenning, P. H. i Plassmann, H. (2008). How neuroscience can inform consumer research. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 16(6), 532–538.
- Kenning, P., Plassmann, H. i Ahlert, D. (2007). Applications of functional magnetic resonance imaging for market research. *Qualitative Market Research: An International Journal*, 10(2), 135–152.
- Kim, H. Y., Shin, Y. i Han, S. (2014). The reconstruction of choice value in the brain: A look into the size of consideration sets and their affective consequences. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 26(4), 810–824.
- Kimura, K. i Katayama, J. (2013). Outcome evaluations in group decision making using the majority rule: An electrophysiological study. *Psychophysiology*, 50(9), 848–857.
- Kitayama, S. i Uskul, A. K. (2011). Culture, mind, and the brain: Current evidence and future directions. *Annual Review of Psychology*, 62(1), 419–449.
- Kiyonaga, A. i Egner, T. (2014). The working memory Stroop effect: When internal representations clash with external stimuli. *Psychological Science*, 25(8), 1619–1629.
- Kleinke, C. L. (1986). Gaze and eye contact: A research review. *Psychological Bulletin*, 100(1), 78–100.
- Kliszcz, J. (2017). Empatia i jej związek z wybranymi cechami osobowości w kontekście ich znaczenia dla kształtowania relacji terapeutycznej z pacjentem. W: M. Podgórska (red.), *Choroby XXI wieku – wyzwania w pracy fizjoterapeuty* (s. 299–318). Gdańsk: Wydawnictwo Wyższej Szkoły Zarządzania.
- Klucharev, V., Munneke, M. A. M., Smidts, A. i Fernandez, G. (2011). Down regulation of the posterior medial frontal cortex prevents social conformity. *Journal of Neuroscience*, 31(33), 11934–11940.
- Klucharev, V., Smidts, A. i Fernández, G. (2008). Brain mechanisms of persuasion: How “expert power” modulates memory and attitudes. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 3(4), 353–366.
- Knutson, B., Adams, C., Fong, G., Walker, J. i Hommer, D. (2001). Anticipation of increasing monetary reward selectively recruits nucleus accumbens. *Journal of Neuroscience*, 21(6), 1–5.

- Knutson, B. i Genevsky, A. (2018). Neuroforecasting Aggregate Choice. *Current Directions in Psychological Science*, 27(2), 110–115.
- Knutson, B. i Karmarkar, U. (2014). Appetite, consumption, and choice in the human brain. W: S. D. Preston, M. L. Kringelbach i B. Knutson (Eds.), *The interdisciplinary science of consumption* (s. 163–184). Cambridge, MA: MIT Press.
- Knutson, B., Rick, S., Wimmer, G. E., Prelec, D. i Loewenstein, G. (2007). Neural predictors of purchases. *Neuron*, 53(1), 147–156.
- Knutson, B. i Wimmer, G. E. (2007). Reward: Neural circuitry for social valuation. W: E. Harmon-Jones i P. Winkielman (Eds.), *Social neuroscience: Integrating biological and psychological explanations of social behavior* (s. 157–175). New York, NY: Guilford Press.
- Knutson, B., Wimmer, G. E., Kuhnen, C. M. i Winkielman, P. (2008). Nucleus accumbens activation mediates the influence of reward cues on financial risk taking. *Brain Imaging*, 19(5), 509–513.
- Koenigs, M. i Tranel, D. (2008). Prefrontal cortex damage abolishes brand-cued changes in cola preference. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 3(1), 1–6.
- Krajich, I., Armel, C. i Rangel, A. (2010). Visual fixations and the computation and comparison of value in simple choice. *Nature Neuroscience*, 13(10), 1292–1298.
- Krajich, I., Lu, D., Camerer, C. i Rangel, A. (2012). The attentional drift-diffusion model extends to simple purchasing decisions. *Frontiers in Psychology*, 3, 193. doi: 10.3389/fpsyg.2012.00193
- Krampe, C., Gier, N. R. i Kenning, P. (2018). The application of mobile fNIRS in marketing research-detecting the ‘first-choice-brand’ effect. *Frontiers in Human Neuroscience*, 12, 433. doi: 10.3389/fnhum.2018.00433
- Kringelbach, M. L. i Berridge, K. C. (2012). The joyful mind. *Scientific American*, 307, 40–45.
- Kühn, S., Strelow, E. i Gallinat, J. (2016). Multiple “buy buttons” in the brain: Forecasting chocolate sales at point-of-sale based on functional brain activation using fMRI. *NeuroImage*, 136(C), 122–128.
- Kumar, H. i Singh, P. (2015) Neuromarketing: An Emerging Tool of Market Research. *International Journal of Engineering and Management Research*, 5(6), s. 530–535.
- Kunda, Z. (1990). The case for motivated reasoning. *Psychological Bulletin*, 108(3), 480–498.
- Kurita, Y. (2014). Wearable haptics. W: E. Sazonov i M. R. Neuman (Eds.), *Wearable sensors: Fundamentals, implementation and applications* (s. 45–60). Oxford: Elsevier.
- Laird, J. D. i Lacasse, K. (2014). Bodily influences on emotional feelings: Accumulating evidence and extensions of William James’s theory of emotion. *Emotion Review*, 6(1), 27–34.
- LaPointe, L. L. (2012). *Paul Broca and the origins of language in the brain*. San Diego, CA: Plural Publishing Inc.
- Larsen, J. T. (2010). Psychophysiology of Emotions. W: M. Lewis i J. M. Haviland-Jones (Eds.), *Handbook of Emotions* (s. 180–196). New York: Guilford Publications.
- Larsen, J. T., Norris, C. J. i Cacioppo, J. T. (2003). Effects of positive and negative affect on electromyographic activity over zygomaticus major and corrugator supercilii. *Psychophysiology*, 40(5), 776–785.
- Lee, N., Broderick, A. J. i Chamberlain, L. (2007). What is “neuromarketing?” A discussion and agenda for future research. *International Journal of Psychophysiology*, 63(2), 199–204.

- Lemon, K. N. i Verhoef, P. C. (2016). Understanding Customer experience throughout the customer journey. *Journal of Marketing*, 80(6), 69–96.
- Lerner, J., Li, Y., Valdesolo, P. i Kassam, K. S. (2015). Emotion and Decision Making. *Annual Review of Psychology*, 66, 799–823.
- Lewinski, P., den Uyl, T. M. i Butler, C. (2014). Automated facial coding: Validation of basic emotions and FACS AUs in FaceReader. *Journal of Neuroscience, Psychology, and Economics*, 7(4), 227–236.
- Lezak, M. D. (1995). *Neuropsychological assessment*. New York: Oxford University Press.
- Li, N., Ma, N., Liu, Y., He, X. S., Sun, D. L., Fu, X. M., ... Zhang, D. R. (2013). Resting-state functional connectivity predicts impulsivity in economic decision-making. *Journal of Neuroscience*, 33(11), 4886–4895.
- Lichters, M., Brunnelieb, C., Nave, G., Sarstedt, M. i Vogt, B. (2015). The influence of serotonin deficiency on choice deferral and the compromise effect. *Journal of Marketing Research*, 53(2), 183–198.
- Lieberman, M. D. (2010). Social cognitive neuroscience. W: S. T. Fiske, D. T. Gilbert i G. Linszey (Eds.), *Handbook of social psychology* (s. 143–193). New York, NY: McGraw-Hill.
- Lim, W. M. (2018). Demystifying neuromarketing. *Journal of Business Research*, 91, 205–220.
- Lin, M. H., Cross, S. N., Jones, W. J. i Childers, T. L. (2018). Applying EEG in consumer Neuroscience. *European Journal of Marketing*, 52(1/2), 66–91.
- Lindstrom, M. (2011). You Love Your iPhone. Literally. *New York Times*, September 30, s. 21A.
- Lindstrom, M. (2009). *Zakupologia. Prawdy i kłamstwa o tym, dlaczego kupujemy*. Kraków: Wydawnictwo Znak.
- Lindquist, K. A., Wager, T. D., Kober, H., Bliss-Moreau, E. i Barrett, L. F. (2012). The brain basis of emotion: A meta-analytic review. *Behavioral and Brain Sciences*, 35, 121–143.
- Liu, D., Henry, M., Wellman, H., Tardif, T. i Sabbagh, M. (2008). Theory of mind development in Chinese children: A meta-analysis of false-belief understanding across cultures and languages. *Developmental Psychology*, 44(2), 523–531.
- Loewenstein, G., Rick, S. i Cohen, J. D. (2008). Neuroeconomics. *Annual Review of Psychology*, 59, 647–672.
- Logothetis, N. K. (2002). The neural basis of the Blood-Oxygen-Level-Dependent Functional Magnetic Resonance Imaging Signal. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 357, 1003–1037.
- Logothetis, N. K., Pauls, J., Augath, M. i Trinath, T. (2001). Neurophysiological investigation of the basis of the fMRI signal. *Nature*, 412(6843), 150–157.
- Lo, A. W. i Repin, D. V. (2002). The psychophysiology of real-time financial risk processing. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14(3), 323–339.
- Lovaglio, W. R. i Buchanan, T. W. (2016). Stress hormones in psychophysiological research: emotional, behavioral, and cognitive implications. W: J. T. Cacioppo, L. G. Tassinari i G. G. Berntson (Eds.), *Handbook of Psychophysiology* (s. 465–494). Cambridge: Cambridge University Press.
- Luck, S. J. (2014). *An introduction to the Event-Related Potential technique*. Cambridge: MIT Press.
- Lynch, M. A. (2004). Long-term potentiation and memory. *Physiological Reviews*, 84(1), 87–136.

- Maeng, A., Tanner, R. J. i Soman, D. (2013). Conservative when crowded: Social crowding and consumer choice. *Journal of Marketing Research*, 50(6), 739–752.
- Mahler, S. V., Smith, K. S. i Berridge, K. C. (2007). Endocannabinoid hedonic hotspot for sensory pleasure: Anandamide in nucleus accumbens shell enhances “liking” of a sweet reward. *Neuropsychopharmacology*, 32(11), 2267–2278.
- Maison, D. (1997). Nadawca komunikatu reklamowego. *Marketing i Rynek*, 3, 22–31.
- Malhotra, N. (2008). Completion time and response order effects in web surveys. *Public opinion quarterly*, 72(5), 914–934.
- Massaro, S. i Pecchia, L. (2019). Heart Rate Variability (HRV) Analysis: A methodology for organizational neuroscience. *Organizational Research Methods*, 22(1), 354–393.
- Matsumoto, D. (2010). Facial expressions of emotion. W: M. Lewis i J. M. Haviland-Jones (Eds.), *Handbook of Emotions* (s. 211–235). New York: Guilford Publications.
- Mauss, I. B. i Robinson, M. D. (2009). Measures of emotion: A review. *Cognition and Emotion*, 23(2), 209–237.
- McAlister, A. R. i Cornwell, T. B. (2010). Children’s brand symbolism understanding: Links to theory of mind and executive functioning. *Psychology and Marketing*, 27(3), 203–228.
- McClure, S. M., Laibson, D. I., Loewenstein, G. i Cohen, J. D. (2004). Separate neural systems value immediate and delayed monetary rewards. *Science*, 306, 503–507.
- McClure, S. M., Li, J., Tomlin, D., Cypert, K. S., Montague, L. M. i Montague, P. R. (2004). Neural correlates of behavioral preference for culturally familiar drinks. *Neuron*, 44(2), 379–387.
- McColl-Kennedy, J. R., Zaki, M., Lemon, K. N., Urmetzer, F. i Neely, A. (2019). Gaining Customer Experience Insights That Matter. *Journal of Service Research*, 22(1), 8–26.
- McEwen, B. S., Bowles, N. P., Gray, J. D., Hill, M. N., Hunter, R. G., Karatsoreos, I. N. i Nasca, C. (2015). Mechanisms of stress in the brain. *Nature Neuroscience*, 18(10), 1353–1363.
- McFee, A. (b.d.). *Neuroscience: How can it help you reach Service Excellence?* Pobrane z: <https://hospitalityinsights.ehl.edu/neuroscience-service-excellence>
- McGaugh, J. L. (2000). Memory-A century of consolidation. *Science*, 287, 248–251.
- Mehta, P. H. i Josephs, R. A. (2010). Testosterone and cortisol jointly regulate dominance: Evidence for a dualhormone hypothesis. *Hormones and Behavior*, 58(5), 898–906.
- Meyer, D. E., Osman, A. M., Irwin, D. E. i Yantis, S. (1988). Modern mental chronometry. *Biological Psychology*, 26(1–3), 3–67.
- Mheich, A., Dufor, O., Yassine, S., Kabbara, A., Biraben, A., Wendling, F. i Hassan, F. (2021). HD-EEG for tracking sub-second brain dynamics during cognitive tasks. *Scientific Data*, 8(32). <https://doi.org/10.1038/s41597-021-00821-1>
- Milders, M., Fuchs, S. i Crawford, J. R. (2003). Neuropsychological impairments and changes in emotional and social behaviour following severe traumatic brain injury. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology (Section A: Neuropsychology, Development and Cognition)*, 25(2), 157–172.
- Millet, K. i Dewitte, S. (2006). Second to fourth digit ratio and cooperative behavior. *Biological Psychology*, 71(1), 111–115.
- Milosavljevic, M. i Cerf, M. (2008). First attention then intention: Insights from computational neuroscience of vision. *International Journal of Advertising Research*, 27(3), 381–398.
- Milosavljevic, M., Navalpakkam, V., Koch, C. i Rangel, A. (2012). Relative visual saliency differences induce sizable bias in consumer choice. *Journal of Consumer Psychology*, 22(1), 67–74.

- Miłkowski, M. (2014). Wyjaśnianie w kognitywistyce. *Przegląd Filozoficzny: Nowa Seria*, 2(86), 151–166.
- Mitchell, J. P., Schirmer, J., Ames, D. L. i Gilbert, D. T. (2011). Medial prefrontal cortex predicts intertemporal choice. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 23(4), 857–866.
- Montague, P. R., Berns, G. S., Cohen, J. D., McClure, S. M., Pagnoni, G. i Dhamala, M. (2002). Hyperscanning: Simultaneous fMRI during linked social interactions. *Neuro-Image*, 16(4), 1159–1164.
- Morales, A. C., Amir, O. i Lee, L. (2017). Keeping it real in experimental research- understanding when, where, and how to enhance realism and measure consumer behavior. *Journal of Consumer Research*, 44(2), 465–476.
- Morin, C. (2011). Neuromarketing: The new science of consumer behavior. *Society*, 48(2), 131–135.
- Muller, J., Corodimas, K. P., Fridel, Z. i LeDoux, J. E. (1997). Functional inactivation of the lateral and basal nuclei of the amygdala by muscimol infusion prevents fear conditioning to an explicit conditioned stimulus and to contextual stimuli. *Behavioral Neuroscience*, 111(4), 683–691.
- Murphy, F. C., Nimmo-Smith, I. i Lawrence, A. D. (2003). Functional neuroanatomy of emotions: A meta-analysis. *Cognitive, Affective, and Behavioral Neuroscience*, 3(3), 207–233.
- Murray, E. A. (2007). The amygdala, reward and emotion. *Trends in Cognitive Sciences*, 11(11), 489–497.
- Murray, M. M. i Antonakis, J. (2019). An introductory guide to organizational neuroscience. *Organizational Research Methods*, 22(1), 6–16.
- Na, J., Grossmann, I., Varnum, M. E., Kitayama, S., Gonzalez, R. i Nisbett, R. E. (2010). Cultural differences are not always reducible to individual differences. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(14), 6192–6197.
- Nisbett, R. E. i Wilson, T. D. (1977). Telling more than we can know: Verbal reports on mental processes. *Psychological Review*, 84(3), 231–259.
- Noudoost, B., Chang, M. H., Steinmetz, N. A. i Moore, T. (2010). Top-down control of visual attention. *Current Opinion in Neurobiology*, 20(2), 183–190.
- Ogawa, S. i Sung, Y. (2007). Functional magnetic resonance imaging. *Scholarpedia*, 2(10), 3105. doi:10.4249/scholarpedia.3105
- Ohme, R., Matukin, M. i Pacula-Lesniak, B. (2011). Biometric measures for interactive advertising research. *Journal of Interactive Advertising*, 11(2), 60–72.
- Ohme, R., Reykowska, D., Wiener, D. i Choromanska, A. (2009). Analysis of neurophysiological reactions to advertising stimuli by means of EEG and galvanic skin response measures. *Journal of Neuroscience, Psychology, and Economics*, 2(1), 21–31.
- O’Keffe, J. i Dostrovsky, J. (1971). The hippocampus as a spatial map: Preliminary evidence from unit activity in the freely-moving rat. *Brain Research*, 34(1), 171–175.
- Olguin, D. O., Gloor, P. A. i Pentland, A. S. (2009). Capturing individual and group behavior with wearable sensors. *Proceedings of the 2009 AAAI Spring Symposium on Human Behavior Modeling*. Stanford, California. Pobrane z <https://hd.media.mit.edu/tech-reports/TR-626.pdf>
- Orrison, W. W., Lewine, J. D., Sanders, J. A. i Hartshorne, M. F. (2015). *Functional Brain Imaging*. New York: Elsevier Health Sciences.
- Ostrom, A. L., Parasuraman, A., Bowen, D. E., Patricio, L. i Voss, C. A. (2015). Service research priorities in a rapidly changing context. *Journal of Service Research*, 18(2), 127–159.

- Patrick, C. J., Cuthbert, B. N. i Lang, P. J. (1994). Emotion in the criminal psychopath: Fear image processing. *Journal of Abnormal Psychology*, 103(3), 523–534.
- Pawlak-Lemańska, K. (2019). *Dobór metod oceny wybranych cech jakościowych żywności*. Poznań: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu.
- Pąchalska, M. (2007). *Neuropsychologia kliniczna. Urazy mózgu*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Pearl, J. (2009). *Causality: Models, reasoning and inference*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Pecina, S. i Berridge, K. C. (2005). Hedonic hot spot in nucleus accumbens shell: Where do μ -opioids cause increased hedonic impact of sweetness? *Journal of Neuroscience*, 25(50), 11777–11786.
- Pfau, J. G. (2009). Pathways of sexual desire. *The Journal of Sexual Medicine*, 6, 1506–1533.
- Philiastides, M. G. i Ratcliff, R. (2013). Influence of branding on preference-based decision making. *Psychological Science*, 24(7), 1208–1215.
- Piccolino, M. i Bressadola, M. (2013). *Shocking frogs: Galvani, Volta, and the electric origins of neuroscience*. Oxford: Oxford University Press.
- Pierański, B. (2020). *Pomiar fizjologiczny w badaniu wewnątrzsklepowych zachowań nabywców*. Poznań: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu.
- Pieters, R. i Warlop, L. (1999). Visual attention during brand choice: The impact of time pressure and task motivation. *International Journal of Research in Marketing*, 16(1), 1–16.
- Piqueras-Fizman, B., Velasco, C., Salgado-Montejo, A. i Spence, C. (2013). Using combined eye tracking and word association in order to assess novel packaging solutions: A case study involving jam jars. *Food Quality and Preference*, 28(1), 328–338.
- Pizzi, G., Marzocchi, G. L., Orsingher, C. i Zammit, A. (2015). The temporal construal of customer satisfaction. *Journal of Service Research*, 18(4), 484–497.
- Plassmann, H., Ambler, T., Braeutigam, S. i Kenning, P. (2007). What can advertisers learn from neuroscience? *International Journal of Advertising*, 26(2), 151–175.
- Plassmann, H. i Karmarkar, U. R. (2015). Consumer neuroscience. W: M. I. Norton, D. D. Rucker i C. Lambertson (Eds.), *The Cambridge handbook of consumer psychology* (s. 122–151). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Plassmann, H., Kenning, P. i Ahlert, D. (2007). Why companies should make their customers happy: The neural correlates of customer loyalty. W: G. Fitzsimons i V. Morwitz (Eds.), *NA – Advances in consumer research* (s. 735–739). Duluth, MN: Association for Consumer Research.
- Plassmann, H., O’Doherty, J. P. i Rangel, A. (2010). Appetitive and aversive goal values are encoded in the medial orbitofrontal cortex at the time of decision making. *Journal of Neuroscience*, 30(32), 10799–10808.
- Plassmann, H., O’Doherty, J. i Rangel, A. (2007). Orbitofrontal cortex encodes willingness to pay in everyday economic transactions. *Journal of Neuroscience*, 27(37), 9984–9988.
- Plassmann, H., O’Doherty, J., Shiv, B. i Rangel, A. (2008). Marketing actions can modulate neural representations of experienced pleasantness. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(3), 1050–1054.
- Plassmann, H., Ramsøy, T. Z. i Milosavljevic, M. (2012). Branding the brain: A critical review and outlook. *Journal of Consumer Psychology*, 22(1), 18–36.
- Plassmann, H., Venkatraman, V., Huettel, S. i Yoon, C. (2015). Consumer neuroscience: applications, challenges, and possible solutions. *Journal of Marketing Research*, 52(4), 427–435.

- Plassmann, H. i Wager, T. D. (2014). How expectancies shape consumption experiences. W: S. D. Preston, M. L. Kringelbach i B. Knutson (Eds.), *The interdisciplinary science of consumption* (s. 219–240). Cambridge, MA: MIT Press.
- Plassmann, H. i Weber, B. (2015). Individual differences in marketing placebo effects: Evidence from brain imaging and behavioral experiments. *Journal of Marketing Research*, 52(4), 493–510.
- Pluta, A. (2012). Mechanizmy poznawcze teorii umysłu. *Roczniki Psychologiczne*, 15(1), 7–30.
- Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Lee, J. Y. i Podsakoff, N. P. (2003). Common method biases in behavioral research: A critical review of the literature and recommended remedies. *Journal of Applied Psychology*, 88(5), 879–903.
- Poels, K. i Dewitte, S. (2006). How to capture the heart? Reviewing 20 years of emotion measurement in advertising. *Journal of Advertising Research*, 46(1), 18–37.
- Poldrack, R. A. (2006). Can cognitive processes be inferred from neuroimaging data? *Trends in Cognitive Sciences*, 10(2), 59–63.
- Poldrack, R. A. (2011). Inferring mental states from neuroimaging data: From reverse inference to large-scale decoding. *Neuron*, 72(5), 692–697.
- Polezzi, D., Daumb, I., Rubaltelli, E., Lottoa, L., Civai, C., Sartori, G. i Rumiati, R. (2008). Mentalizing in economic decision-making. *Behavioural Brain Research*, 190(2), 218–223.
- Pool, E., Sennwald, V., Delplanque, S., Brosch, T. i Sander, D. (2016). Measuring wanting and liking from animals to humans: A systematic review. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 63, 124–142.
- Posner, M. I. (2005). Timing the brain: Mental chronometry as a tool in neuroscience. *PLOS Biology*, 3(2), e51. doi: 10.1371/journal.pbio.0030051
- Pozharliev, R., Verbeke, W. J. M. I. i Bagozzi, R. P. (2017). Social consumer neuroscience: Neurophysiological measures of advertising effectiveness in a social context. *Journal of Advertising*, 46(3), 351–362.
- Pozharliev, R., Verbeke, W. J. M. I., van Strien, J. W. i Bagozzi, R. P. (2015). Merely being with you increases my attention to luxury products: Using EEG to understand consumers emotional experience of luxury branded products. *Journal of Marketing Research*, 52, 546–558.
- Pradeep, A. K. (2011). *Mózg na zakupach. Neuromarketing w sprzedaży*. Gliwice: Wydawnictwo: Helion.
- Premack, D. i Woodruff, G. (1978). Does the chimpanzee have a theory of mind? *Behavioral and Brain Sciences*, 1(4), 515–526.
- Preuschoff, K., Quartz, S. R. i Bossaerts, P. (2008). Human insula activation reflects risk prediction errors as well as risk. *Journal of Neuroscience*, 28(11), 2745–2752.
- Prochazkova, E. i Kret, M. E. (2017). Connecting minds and sharing emotions through mimicry: A neurocognitive model of emotional contagion. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 80, 99–114.
- Pulvermüller, F. (2002). *The neuroscience of language: On brain circuits of words and serial order*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Purves, D., Cabeza, R., Huettel, S. A., LaBar, K. S., Platt, M. L. i Woldorff, M. G. (2013). *Principles of Cognitive Neuroscience*. Sunderland: Sinauer.
- Raichle, M. E. (2015). The brain's default mode network. *Annual Review of Neuroscience*, 38, 433–447.

- Raichle, M. E. i Mintun, M. A. (2006). Brain work and brain imaging. *Annual Review of Neuroscience*, 29(1), 449–476.
- Raizada, R. D. S. i Connolly, A. C. (2012). What makes different people's representations alike: Neural similarity space solves the problem of across-subject fMRI decoding. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 24(4), 868–877.
- Ramsøy, T. Z. i Skov, M. (2010). How genes make up your mind: Individual biological differences and value-based decisions. *Journal of Economic Psychology*, 31(5), 818–831.
- Redish, A. D. i Mizumori, S. J. Y. (2015). Memory and decision making. *Neurobiology of Learning and Memory*, 117, 1–3.
- Reimann, M. (2018). Decision muscles? How choosing more food (despite incentives to eat less) is associated with the brain's cortical thickness. *Journal of Neuroscience, Psychology, and Economics*, 11(1), 45–56.
- Reutskaja, E., Nagel, R., Camerer, C. i Rangel, A. (2011). Search dynamics in consumer choice under time pressure: An eye-tracking study. *American Economic Review*, 101(2), 900–926.
- Revonsuo, A. (2010). O naturze wyjaśniania w neuronaukach. *Poznańskie Studia z Filozofii Humanistyki: Funkcje umysłu*, 8(21), 287–288.
- Ridder, D., Kroese, F., Adriaanse, M. i Evers, C. (2014). Always gamble on an empty stomach: Hunger is associated with advantageous decision making. *PLOS ONE*, 9(10), e111081. doi:10.1371/journal.pone.0111081
- Rilling, J. K. i Sanfey, A. G. (2011). The neuroscience of social decision-making. *Annual Review of Psychology*, 62(1), 23–48.
- Rohrbaugh, J. W. (2016). Ambulatory and non-contact recording methods. W: J. T. Cacioppo, L. G. Tassinary i G. G. Berntson (Eds.), *Handbook of Psychophysiology* (s. 300–338). Cambridge: Cambridge University Press.
- Rosen, L., Carrier, L. M., Miller, A., Rokkum, J. i Ruiz, A. (2016). Sleeping with technology: cognitive, affective, and technology usage predictors of sleep problems among college students. *Sleep Health*, 2(1), 49–56.
- Rosenbaum, M. S. i Massiah, C. (2011). An expanded servicescape perspective. *Journal of Service Management*, 22(4), 471–490.
- Rostowski, J. (2003). Style przywiązania a kształtowanie się związków interpersonalnych w rodzinie. W: I. Janicka i T. Rostowska (red.), *Psychologia w służbie rodziny* (s. 19–31). Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego.
- Roy, D. S., Muralidhar, S., Smith, L. M. i Tonegawa, S. (2017). Silent memory engrams as the basis for retrograde amnesia. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(46), 9972–9979.
- Ruff, C. C. i Fehr, E. (2014). The neurobiology of rewards and values in social decision making. *Nature Reviews Neuroscience*, 15(8), 549–562.
- Rule, N. O., Freeman, J. B., Moran, J. M., Gabrieli, J. D. E., Adams, R. B. i Ambady, N. (2010). Voting behavior is reflected in amygdala response across cultures. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 5(2–3), 349–355.
- Rule, N. O., Moran, J. M., Freeman, J. B., Whitfield-Gabrieli, S., Gabrieli, J. D. E. i Ambady, N. (2011). Face value: Amygdala response reflects the validity of first impressions. *NeuroImage*, 54(1), 734–741.
- Rust, R. T., Lemon, K. N. i Zeithaml, V. A. (2004). Return on marketing: using customer equity to focus marketing strategy. *Journal of Marketing*, 68(1), 109–127.

- Salamone, J. D. i Correa, M. (2012). The mysterious motivational functions of mesolimbic dopamine. *Neuron*, 76(3), 470–485.
- Samanez-Larkin, G. R. i Knutson, B. (2015). Decision making in the ageing brain: Changes in affective and motivational circuits. *Nature Reviews Neuroscience*, 16(5), 278–289.
- Samanez-Larkin, G. R., Li, S.-C. i Ridderinkhof, K. R. (2013). Complementary approaches to the study of decision making across the adult life span. *Frontiers in Neuroscience*, 7, 243.
- Samson, D., Apperly, I., Chiavarino C. i Humphreys, G. (2004). Left temporoparietal junction is necessary for representing someone else's belief. *Nature Neuroscience*, 7, 499–500.
- Sanfey, A. G. i Rilling, J. K., Aronson, J. A., Nystrom, L. E. i Cohen, J. D. (2003). The neural basis of economic decision-making in the Ultimatum Game. *Science*, 300(5626), 1755–1758.
- Saxe, R. (2009). *Theory of mind (neural basis)*. *Encyclopedia of Consciousness*. Oxford, UK: Academic Press.
- Saxe, R. (2006). Why and how to study theory of mind with fMRI. *Brain Research*, 1079(1), 57–65.
- Saxe, R. i Kanwisher, N. (2003). People thinking about thinking people: The role of the temporoparietal junction in “theory of mind”. *Neuroimage*, 19, 1835–1842.
- Saxe, R., Wexler, A. (2005). Making sense of another mind: The role of the right temporoparietal junction. *Neuropsychologia*, 43(10), 1391–1399.
- Saxe, R., Xiao, D. K., Kovacs, G., Perrett, D. I. i Kanwisher, N. (2004). A region of right posterior superior temporal sulcus responds to observed intentional actions. *Neuropsychologia*, 42(11), 1435–1446.
- Sazonov, E. i Neuman, M.R. (2014). *Wearable sensors: Fundamentals, implementation and applications*. Oxford: Elsevier.
- Schaefer, M., Berens, H., Heinze, H. J. i Rotte, M. (2006). Neural correlates of culturally familiar brands of car manufacturers. *NeuroImage*, 31(2), 861–865.
- Schaefer, M. i Rotte, M. (2007a). Favorite brands as cultural objects modulate reward circuit. *NeuroReport*, 18(2), 141–145.
- Schaefer, M. i Rotte, M. (2007b). Thinking on luxury or pragmatic brand products: Brain responses to different categories of culturally based brands. *Brain Research*, 1165, 98–104.
- Scheibehenne, B., Greifeneder, R. i Todd, P. M. (2010). Can there ever be too many options? A meta-analytic review of choice overload. *Journal of Consumer Research*, 37(3), 409–425.
- Schleim, S., Spranger, T. M., Erk, S. i Walter, H. (2011). From moral to legal judgment: the influence of normative context in lawyers and other academics. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 6(1), 48–57.
- Schultheiss, O. C., Wirth, M. M. i Stanton, S. J. (2004). Effects of affiliation and power motivation arousal on salivary progesterone and testosterone. *Hormones and Behavior*, 46(5), 592–599.
- Schultz, W. (2017). Electrophysiological correlates of reward processing in dopamine neurons. W: J. C. Dreher i L. Tremblay (Eds.), *Decision Neuroscience: An integrative perspective* (s. 21–31). San Diego: Elsevier.
- Shamay-Tsoory, S. G., Tomer, R., Berger, B. D. i Aharon-Peretz, J. (2003). Characterization of empathy deficits following prefrontal brain damage: The role of the right ventromedial prefrontal cortex. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 15(3), 324–337.

- Shaw, S. D. i Bagozzi, R. P. (2018). The neuropsychology of consumer behavior and Marketing. *Consumer Psychology Review*, 1(1), 22–40.
- Shefrin, H. i Thaler, R. H. (1988). The Behavioral Life Cycle Hypothesis. *Economic Inquiry*, 24, 609–643.
- Shefrin, H. i Thaler, R. H. (1992). Mental accounting, saving, and self-control. W: G. Loewenstein i J. Elster (red.), *Choice Over Time* (s. 287–330). New York: Russell Sage.
- Shiv, B., Loewenstein, G., Bechara, A., Damasio, H. i Damasio, A. R. (2005). Investment behavior and the negative side of emotion. *Psychological Science*, 16(6), 435–439.
- Shocker, A., Ben-Akiva, M., Boccara, B. i Nedungadi, P. (1991). Consideration set influences on consumer decision-making and choice: Issues, models, and suggestions. *Marketing Letters*, 2(3), 181–197.
- Singh, S. i Duque, L. C. (2012). Moderating role of stress in evaluating negative services: encounters with the police. *Journal of Service Research*, 15(2), 231–241.
- Sirotin, Y. B. i Das, A. (2009). Anticipatory haemodynamic signals in sensory cortex not predicted by local neuronal activity. *Nature*, 457(7228), 475–479.
- Skurnik, I., Yoon, C., Park, D. C. i Schwarz, N. (2005). How warnings about false claims become recommendations. *Journal of Consumer Research*, 31, 713–724.
- Smidts, A., Hsu, M., Sanfey, A. G., Boksem, M. A. S., Ebstein, R. B., Huettel, S. A., ... Yoon, C. (2014). Advancing consumer neuroscience. *Marketing Letters*, 25(3), 257–267.
- Smith, A., Bernheim, B. D., Camerer, C. F. i Rangel, A. (2014). Neural activity reveals preferences without choices. *American Economic Journal: Microeconomics*, 6(2), 1–36.
- Smith, K. S. i Berridge, K. C. (2005). The ventral pallidum and hedonic reward: Neurochemical maps of sucrose “liking” and food intake. *Journal of Neuroscience*, 25(38), 8637–8649.
- Smith, S. M. i Vale, W. W. (2006). The role of the hypothalamic-pituitary-adrenal axis in neuroendocrine responses to stress. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 8(4), 383–395.
- Society of Neuroscience. (1969). The Creation of Neuroscience from the Society for Neuroscience. Pobrane z <https://www.sfn.org/about/history-of-sfn/the-creation-of-neuroscience/introduction>.
- Solnais, C., Andreu-Perez, J., Sánchez-Fernández, J. i Andréu-Abela, J. (2013). The contribution of neuroscience to consumer research: A conceptual framework and empirical review. *Journal of Economic Psychology*, 36, 68–81.
- Somerville, L. H. i Casey, B. J. (2010). Developmental neurobiology of cognitive control and motivational systems. *Current Opinion in Neurobiology*, 20(2), 236–241.
- Spatt, J., Zebenholzer, K. i Oder, W. (1997). Psychosocial longterm outcome of severe head injury as perceived by patients, relatives, and professionals. *Acta Neurologica Scandinavica*, 95(3), 173–179.
- Stallen, M., Smidts, A., Rijpkema, M., Smit, G., Klucharev, V. i Fernández, G. (2010). Celebrities and shoes on the female brain: The neural correlates of product evaluation in the context of fame. *Journal of Economic Psychology*, 31(5), 802–811.
- Stanton, S. J., Sinnott-Armstrong, W. i Huettel, S. A. (2017). Neuromarketing: Ethical implications of its use and potential misuse. *Journal of Business Ethics*, 144(4), 799–811.
- Stasiuk, K. i Maison, D. (2014). *Psychologia konsumenta*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Stellwagen, K. K. i Kerig, P. K. (2013). Dark triad personality traits and theory of mind among school-age children. *Personality and Individual Differences*, 54(1), 123–127.
- Stone, V. i Gerrans, P. (2006). Does the normal brain have a theory of mind? *Trends in Cognitive Sciences*, 10(1), 3–4.

- Surian, L. i Siegal, M. (2001). Sources of performance on theory of minds tasks in right hemisphere-damaged patients. *Brain and Language*, 78, 224–232.
- Szostaczko, P. (2015). Celebryta, jako narzędzie promocji. W: A. Grzegorzczak (red), *Per-swazyjne wykorzystanie wizerunku osób znanych* (s. 42–51). Warszawa: Wyższa Szkoła Promocji, Mediów i Show Businessu.
- Szymusiak H. (2012). *Neurobiologiczne techniki stosowane w biznesie*. Poznań: Wydawnic-two Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu.
- Szymusiak, H. (2015). Znaczenie neuronauki poznawczej w badaniach rynkowych. W: A. Dąbrowska i A. Wódkowski (red.), *Badania marketingowe. Praktyka nauce. Nauka praktyce* (s. 9–30). Warszawa: Instytut Badań Rynku, Konsumpcji i Ko-niunktur.
- Takahashi, T., Sakaguchi, K., Oki, M., Homma, S. i Hasegawa, T. (2006). Testosterone le-vels and discounting delayed monetary gains and losses in male humans. *Neuroendo-crinology Letters*, 27(4), 439–444.
- Tallis, R. i Taylor, M. (2011). Neuromania? *RSA Journal*, 157(5547).
- Tamura, T. (2014). Wearable inertial sensors and their applications. W: E. Sazonov i M. R. Neuman (Eds.), *Wearable sensors: Fundamentals, implementation and applications* (s. 85–104). Oxford: Elsevier.
- Tatler, B. W. (2007). The central fixation bias in scene viewing: Selecting an optimal vie-wing position independently of motor biases and image feature distributions. *Journal of Vision*, 7(14), 1–17.
- Thomke, S. i Manzi, J. (2014). The discipline of business experimentation. *Harvard Busi-ness Review*, 92(12), 70–79.
- Thorwald, J. (2016). *Kruchy dom duszy*. Kraków: Wydawnictwo Literackie.
- Tkaczyk, B. i Bagozzi, R. (2010). Neuronauki i zarządzanie. Romowa z prof. Richardem Bagozzi. *Manager*, 3, 86–89.
- Tversky, A., Kahneman, D. (1974). Judgment under uncertainty: Heuristics and biases. *Science*, 185, 1124–1131.
- Tyszka, T. (2010). *Decyzje: perspektywa psychologiczna i ekonomiczna*. Warszawa: Scholar.
- Ungerleider, L. G. i Haxby, J. V. (1994). ‘What’ and ‘where’ in the human brain. *Current Opinion in Neurobiology*, 4, 157–165.
- Uttal, W. R. (2003). *The new phrenology: The limits of localizing cognitive processes in the brain*. Cambridge: MIT Press.
- Van den Bos, W., Rodriguez, C. A., Schweitzer, J. B. i McClure, S. M. (2014). Connectivity strength of dissociable striatal tracts predict individual differences in temporal disco-unting. *Journal of Neuroscience*, 34(31), 10298–10310.
- Van der Gaag, C., Minderaa, R. B. i Keyesers, C. (2007). Facial expressions: What the mir-ror neuron system can and cannot tell us. *Social Neuroscience*, 2(3–4), 179–222.
- Van Vaerenbergh, Y. i Thomas, T. D. (2012). Response styles in survey research: A literatu-re review of antecedents, consequences, and remedies. *International Journal of Public Opinion Research*, 25(2), 195–217.
- Van Vaerenbergh, Y., Varga, D., De Keyser, A. i Orsingher, C. (2019). The service recovery journey: conceptualization, integration, and directions for future research. *Journal of Service Research*, 22(2), 103–119.
- Vecchiato, G., Cherubino, P., Trettel, A. i Babiloni, F. (2013). *Neuroelectrical Brain Imaging Tools for The Study of The Efficacy of TV Advertising Stimuli and Their Application to Neuromarketing* (Series: Biosystems Biorobotics, 3). Heidelberg: Springer.

- Vecchiato V., Maglione A. G., Cherubino P., Wasikowska B., Wawrzyniak A., Latuszynska A., ... Babiloni F. (2014). Neurophysiological Tools to Investigate Consumer's Gender Differences during the Observation of TV Commercials. *Computational and Mathematical Methods in Medicine*. doi:10.1155/2014/912981
- Venkatraman, V., Clithero, J. A., Fitzsimons, G. J. i Huettel, S. A. (2012). New scanner data for brand marketers: How neuroscience can help better understand differences in brand preferences. *Journal of Consumer Psychology*, 22(1), 143–153.
- Venkatraman, V., Dimoka, A., Pavlou, P. A., Vo, K., Hampton, W., Bollinger, B., ... Winer, R. S. (2015). Predicting advertising success beyond traditional measures: New insights from neurophysiological methods and market response modeling. *Journal of Marketing Research*, 52, 436–452.
- Verhulst, N., De Keyser, A., Gustafsson, A., Shams, P. i Van Vaerenbergh, Y. (2019). Neuroscience in service research: An overview and discussion of its possibilities. *Journal of Service Management*, 30(5), 621–649.
- Von Bohlen, O. i Halbach, D. (2006). *Neurotransmitters and Neuromodulators: Handbook of Receptors and Biological Effects*. Weinheim, German: Wiley-VCH Verlag GmbH and Co.
- Von Eckardt, B. (1995). *What is Cognitive Science?* Cambridge: MIT Press.
- Voorhees, C. M., Fombelle, P. W., Gregoire, Y., Bone, S., Gustafsson, A., Sousa, R. i Walkowiak, T. (2017). Service encounters, experiences and the customer journey: Defining the field and a call to expand our lens. *Journal of Business Research*, 79, 269–280.
- Vul, E., Harris, C., Winkielman, P. i Pashler, H. (2009). Puzzlingly high correlations in fMRI studies of emotion, personality, and social cognition. *Perspectives on Psychological Science*, 4(3), 274–290.
- Vytal, K. i Hamann, S. (2010). Neuroimaging support for discrete neural correlates of basic emotions: A voxel-based meta-analysis. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 22(12), 2864–2885.
- Waldman, D. A., Wang, D. i Fenters, V. (2019). The added value of neuroscience methods in organizational research. *Organizational Research Methods*, 22(1), 223–249.
- Walsh, K. i Darby, D. (2008). *Neuropsychologia kliniczna Walsha*. Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne,
- Walter, H. (2012). Social cognitive neuroscience of empathy: Concepts, circuits, and genes. *Emotion Review*, 4(1), 9–17.
- Wang, Y. J. i Minor, M. S. (2008). Validity, reliability, and applicability of psychophysiological techniques in marketing research. *Psychology and Marketing*, 25(2), 197–232.
- Wansink, B., Payne, C. R. i North, J. (2007). Fine as North Dakota wine: Sensory expectations and the intake of companion foods. *Physiology and Behavior*, 90(5), 712–716.
- Warneryd, K.E. (1999). *The Psychology of saving: A Study on Economic Psychology*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- Wassermann, E., Epstein, C. i Ziemann, U. (2008). *Oxford Handbook of Transcranial Stimulation*. Oxford: Oxford University Press.
- Wästlund, E., Otterbring, T., Gustafsson, A. i Shams, P. (2015). Heuristics and resource depletion: eye-tracking customers' in situ gaze behavior in the field. *Journal of Business Research*, 68(1), 95–101.
- Wawrzyniak, A. i Wąsikowska, B. (2016). Metody neuroobrazowania mózgu w badaniach procesów podejmowania decyzji w zarządzaniu. *Organizacja i Kierowanie*, 1(171), 49–62.

- Wąsikowska, B. (2015). Zastosowanie technik neuronauki poznawczej w zarządzaniu marketingowym. *Polityki Europejskie, Finanse i Marketing*, 13(62), 145–156.
- Wedel, M. i Pieters, R. (2008). A review of eye-tracking research in marketing. W: N. K. Malhotra (Ed.), *Review of Marketing Research* (s. 123–147). Bingley: Emerald Group Publishing.
- West, T. V., Koslov, K., Page-Gould, E., Major, B. i Mendes, W. B. (2017). Contagious anxiety: Anxious European Americans can transmit their physiological reactivity to African Americans. *Psychological Science*, 28(12), 1796–1806.
- Widmaier, E. P., Raff, H., Strang, K. T. i Vander, A. J. (2018). *Vander's human physiology: the mechanisms of body function*. Boston: McGraw-Hill Higher Education, Boston.
- Williamson, S., Harpur, T. J., i Hare, R. D. (1991). Abnormal processing of affective words by psychopaths. *Psychophysiology*, 28(3), 260–273.
- Winkielman, P., Berridge, K. C. i Wilbarger, J. L. (2005). Unconscious affective reactions to masked happy versus angry faces influence consumption behavior and judgments of value. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 31(1), 121–135.
- Wirtz, J. (2003). Halo in customer satisfaction measures: The role of purpose of rating, number of attributes and customer involvement. *International Journal of Service Industry Management*, 14(1), 96–119.
- Wirtz, J., Patterson, P. G., Kunz, W. H., Gruber, T., Lu, V. N., Paluch, S. i Martins, A. (2018). Brave new world: service robots in the frontline. *Journal of Service Management*, 29(5), 907–931.
- Wise, R. A. i Rompre, P. P. (1989). Brain dopamine and reward. *Annual Review of Psychology*, 40, 191–225.
- Wolfe, J. M. i Horowitz, T. S. (2004). What attributes guide the deployment of visual attention and how do they do it? *Nature Reviews Neuroscience*, 5(6), 1–7.
- Woodward, J. (2016). Causation and manipulability. W: E. N. Zalta (Ed.), *The Stanford encyclopedia of philosophy*. Pobrane z stanford.edu/entries/causation-mani/
- Woodward, J. (2013). *Making things happen: A theory of causal explanation*. Oxford: Oxford University Press.
- World Medical Association Declaration of Helsinki. (2001). Ethical principles for medical research involving human subjects. *Bulletin of the World Health Organisation*, 79(4), 373–374.
- Wrona, K. (2014). Neuromarketing i jego rola w budowaniu marki, wprowadzaniu innowacji produktowych oraz w przekazach reklamowych. *Marketing Instytucji Naukowych i Badawczych*, 11(1), 3–22.
- Xie, C., Bagozzi, R. P. i Grønhaug, K. (2015). The role of moral emotions and individual differences in consumer responses to corporate green and non-green actions. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 43(3), 333–356.
- Yam, K. C., Reynolds, S. J. i Hirsh, J. B. (2014). The hungry thief: Physiological deprivation and its effects on unethical behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 125(2), 123–133.
- Yarkoni, T., Poldrack, R. A., Nichols, T. E., Van Essen, D. C. i Wager, T. D. (2011). Large-scale automated synthesis of human functional neuroimaging data. *Nature Methods*, 8(8), 665–670.
- Yitzhak, N., Giladi, N., Gurevich, T. i Messinger, D. (2017). Gently does it: Humans outperform a software classifier in recognizing subtle, nonstereotypical facial expressions. *Emotion*, 17(8), 1187–1198.

- Yoon, C., Gonzalez, R., Bechara, A., Berns, G. S., Dagher, A. A., Dubé, L., ... Spence, C. (2012). Decision neuroscience and consumer decision making. *Marketing Letters*, 23(2), 473–485.
- Yoon, C., Gutchess, A. H., Feinberg, F. i Polk, T. A. (2006). A functional magnetic resonance imaging study of neural dissociations between brand and person judgments. *Journal of Consumer Research*, 33(1), 31–40.
- Young, L., Camprodon, J., Hauser, M., Pascual-Leone, A. i Saxe, R. (2010). Disruption of the right temporo-parietal junction with transcranial magnetic stimulation reduces the role of beliefs in moral judgment. *PNAS*, 107, 6753–6758.
- Yu, Y., Li, H., Yang, X., Kong, L., Luo, X. i Wong, A. Y. L. (2019). An automatic and non-invasive physical fatigue assessment method for construction workers. *Automation in Construction*, 103, 1–12.
- Zaleśkiewicz, T. (2003). *Psychologia inwestora giełdowego. Wprowadzenie do behawioralnych finansów*. Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
- Zaleśkiewicz, T. (2008). Neuroekonomia, *Decyzje*, 9, 29–56.
- Zaleśkiewicz, T. (2011). *Psychologia ekonomiczna*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Zaltman, G. (2008). *Jak myślą klienci. Podróż w głąb umysłu rynku*. Poznań: Dom Wydawniczy REBIS.
- Zaltman, G. i Kosslyn, S. M. (2000). *Neuroimaging as a marketing tool*. U.S. Patent No. 6,099,319.
- Zhang, S., Paul, J., Nantha-Aree, M., Buckley, N., Shahzad, U., Cheng, J., ... Avram, V. (2014). Empirical comparison of four baseline covariate adjustment methods in analysis of continuous outcomes in randomized controlled trials. *Clinical Epidemiology*, 6, 227–235.
- Zhang, Z., Zyphur, M. J., Narayanan, J., Arvey, R. D., Chaturvedi, S., Avolio, B. J. i Lichtenstein, P. (2009). The genetic basis of entrepreneurship: Effects of gender and personality. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 110(2), 93–107.
- Zomerdijk, L. G. i Voss, C. A. (2010). Service design for experience-centric services. *Journal of Service Research*, 13(1), 67–82.
- Zurawicki, L. (2010). *Neuromarketing, Exploring the Brain of the Consumer*. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.

Spis tabel

- Tabela 1.1. Metody stosowane w neuronauce poznawczej – z uwzględnieniem inwazyjności oraz rodzaju mierzonego sygnału / 26
- Tabela 1.2. Przegląd podstawowych narzędzi neuronaukowych stosowanych w badaniach marketingowych / 42
- Tabela 1.3. Źródła błędów pomiarowych w ankietach / 45
- Tabela 2.1. Przykładowe badania dotyczące wykorzystania narzędzi neuronauki poznawczej w odniesieniu do decyzji menedżerskich / 77
- Tabela 2.2. Lista firm z branży neuromarketingowej i ich produktów / 86

Spis rysunków

- Rys. 1.1. Ogólne ramy opracowania niniejszego podrozdziału / 32
- Rys. 1.2. Metody pomiaru zmian cielesnych zachodzących w odpowiedzi na sygnały wewnętrzne i zewnętrzne / 35
- Rys. 1.3. Czasoprzestrzenna charakterystyka technik pomiaru aktywności neuronalnej w skali logarytmicznej / 38
- Rys. 2.1. Obwód neuronalny związany z uwagą (*attention circuit*) / 84
- Rys. 2.2. Obwód neuronalny związany z emocjami (*emotion circuit*) / 84
- Rys. 2.3. Obwód neuronalny związany z pamięcią (*memory circuit*) / 85
- Rys. 2.4. Obwód neuronalny związany z oceną (*valuation circuit*) / 85

Consumers from the cognitive neuroscience perspective. Selected issues

Summary

The first chapter of the monograph begins with introducing readers to the basics—both empirical and theoretical—of neuroscience, the development of its research methods, and the contemporary state of this discipline, taking into account the methodology used and the problem shifts that have occurred in recent decades. It presents the development of the empirical foundations of neuroscience, its conceptual and methodological foundations, as well as the co-evolution of empiricism and theory. The effect of the latter is the emergence of cognitive neuroscience, i.e. a discipline that embeds the psychology of cognitive processes (or cognitive science) in the knowledge about the functioning of the brain. The integration of different theoretical levels, so far studied separately by psychology and neurobiology, is one of the key features of this new field of cognition research. It was pointed out that the word “mechanism” is not an accidental word label here, but that scientific explanation, at least in the cognitive sciences, consists in the description of mechanisms, i.e. systems composed of many parts that are involved in certain activities, resulting in a disposition manifested throughout the system. The methodological perspective that deals with their study is mechanicism (sometimes also referred to as “new mechanicism”). It has also been noticed that there are various discussions taking place within cognitive neuroscience, concerning, *inter alia*, the role of the body in shaping cognitive processes (embodied cognition) and the phylogenesis of these processes (evolutionary psychology). It has been emphasized in many places that cognitive neuroscience does not shy away from taking up topics related to broadly understood socialization. It opens up new perspectives—and also challenges—for the social sciences. Cognitive neuroscience, which was born as a result of the fusion of neuroscience and cognitive science, is a “double interdisciplinary” perspective of research on the brain conditions of the mind and cognition, because on the one hand, it is based on the knowledge and methods of the above-mentioned fields, and on the other, because the research programs formulated within it are used increasingly in the social sciences, including many areas related to economics, management and marketing.

The rest of this chapter synthesizes key literature from a variety of disciplines (e.g. neuroscience, consumer neuroscience, organizational neuroscience) to provide an in-depth background to start applying neuro-tools. Specifically, it outlines the most important neuro-tools today and discusses their theoretical and empirical value. It offers consumer researchers a starting point to understand the potential benefits of adopting the neuroscientific method and shows their complementarity with traditional research methods like surveys, experiments, and qualitative research. First, the neuroscientific method is introduced by proposing a framework that links the neuro-tools to selected domain (the service domain as an example for illustration in this work) and an overview of the most commonly used neuro-

tools is provided. Second, the theoretical and empirical value of neuroscience service research are discussed, specifically through enhancing our understanding of (1) internal processes and mechanisms, (2) individual/group differences, and (3) behavioral predictions. Third, a practical guide is offered for implementing neuro-tools in research with the cost/benefit trade-off of implementation, challenges with setting-up, conducting and analyzing a neuro-study, and the combination of neuro-tools with traditional tools. Fourth, concrete future research opportunities to use neuro-tools for research (on the example of services) are discussed, with a particular focus on the impact of external and internal cues, and the (service) experience and its dynamics.

The second chapter gives an overview of the growing field of consumer neuroscience and discusses when and how it is useful to integrate neuroscientific data into research conducted in business fields. The goal of consumer neuroscience is to apply neuroscientific theory and methods to better understand consumer psychology. At the beginning, the foundational elements of consumer neuroscience and some results of studies are discussed that highlight the ways that neuroscientific research and theory can add to existing lines of research in marketing. The brief but dense history of consumer neuroscience presented in this work illustrates a number of ways in which neuroscientific methods can expand our understanding of how people make decisions in real-world situations as they unfold over time. One factor that has attracted significant attention is that many neural (and physiological) methods require no conscious effort on the part of the participants. As a result, they have been used to measure implicit, automatic, and/or unconscious processes that might be more challenging to detect via behavioral measures. Furthermore, they offer a measurement pathway that may avoid some of the confounds and biases that can be introduced by survey and interview methods. These elements make neural measures particularly compelling for understanding the contributions of emotional or affective processing to individuals' marketplace behavior. Human decision-making is carried out through a complex symphony of neuronal firing and functional circuitry. The neurobiological components underlying cognitive and affective processes rely on nonmutually exclusive functional neuroanatomy. For this reason, researchers use simplified abstractions of brain areas and neural circuits to organize scientific knowledge. Such abstractions represent the most essential biological components necessary for a given neural process and omit many details for brevity. Here, four neural circuits commonly studied in consumer and decision neuroscience were considered: (a) attention, (b) memory, (c) emotional processing, and (d) reward processing.

In applying neuroscientific theory and methods, behavioral theories, models, and methods from consumer psychology are combined with those from neuroscience, in an attempt to appreciate the biological contribution of consumer behavior. Literature from three key research areas was selectively reviewed showing that consumer neuroscience has added significant value to: (a) advertising and branding, (b) consumer preference and choice, and (c) price, product, promotion, and place (i.e. the marketing mix). As the biological influences of consumer behavior become better understood and accepted, there is a necessity for integrative approaches across neuroscience and marketing. Additionally, technologies available for noninvasively measuring biological features are becoming less expensive and more readily available, opening many neuroscientific avenues to marketers for future research. Four key topics were discussed here that seem to be essential for the future of neuroscience in marketing (a) a need for fundamental integrative approaches to neuroscience and suggestions for critical areas of consideration, (b) the examination

of genetic influences on consumer behavior, (c) incorporating naturalistic-like social consumption contexts into consumer neuroscience research designs, and (d) addressing the current limitations/common caveats of the field.

Need for fundamental integrative approaches to neuroscience results from the observation that much neuroscience research to date in marketing, and consumer behavior, has been fragmented by examining narrow psychological processes (e.g. attention, memory, or emotional reactions). A need exists for studying basic, integrative psychological processes that address fundamental aspects of decision-making and involve multiple brain regions in a holistic way. Three basic integrative processes were thoroughly analyzed: theory of mind, empathy (mirror neurons), and behavior combining theory of mind and empathy. Many consumer decisions are made within a social context (e.g. purchases made with others; buying in interaction with salespeople), or with a social context looming (e.g. purchases that are made online but the product is consumed in public). Social settings have dramatic implications for choice and behavior. Yet, much laboratory consumer research is conducted in isolation from social context. For this reason, many researchers argue for the importance of the inclusion of social contexts in studies using neurophysiological measures. Research in neuroscience on theory of mind, empathy, and other processes can be used to lay the foundation for appreciating social consumption contexts in marketing. The attentional and emotional differences in social situations can largely be explained also by social facilitation theory, which is one of the views that neuroscience studies in consumer research could utilize to study social processes, rather than limiting research to observing individuals in isolation.

Generally, the second chapter offers an overview of the consumer neuroscience field and discusses when and how it is useful to integrate findings from these methods and approaches into our understanding of behavior more generally. Some of the emerging opportunities and directions for consumer neuroscience were also introduced. Some conclusions and some thoughts are also proposed on how the trajectory of consumer neuroscience might best relate to organizational research, and the importance of these advances in improving our overall understanding of behavior in economic and social settings.

Finally, some insights about the emerging frontiers in the field are provided that will have an important impact on our understanding of marketing behavior, as well as organizational behavior.

Keywords: consumer behavior, consumer neuroscience, neuromarketing, neuroscience, social neuroscience.

Celem monografii jest przedstawienie wybranych zagadnień dotyczących stosowania najnowszych i najbardziej zaawansowanych metod oraz narzędzi współczesnej neuronauki do badania zachowań konsumentów. Neuronauka konsumencka i jej praktyczne zastosowanie w biznesie – czyli neuromarketing – opierają się na wynikach badań uzyskanych przy użyciu metodologii i narzędzi stosowanych w diagnostyce medycznej. Większa część książki poświęcona jest więc przeglądowi metod badawczych i wybranych rezultatów, które zgromadzono dotychczas w setkach pasjonujących neuronaukowych eksperymentów.

Mam nadzieję, że lektura tej książki uzmysłowi Czytelnikowi, że neuronauka – dzięki postępowi technologicznemu oraz innowacyjnym rozwiązaniom stosowanym w neuroobrazowaniu i nieinwazyjnym pomiarach psychofizjologicznych – jest potężnym narzędziem do badania nieświadomych reakcji i funkcjonowania ludzkiego mózgu. Dzięki niej wiemy teraz znacznie więcej o ludzkich reakcjach, o postrzeganiu, przetwarzaniu, ocenianiu oraz wykorzystywaniu wewnętrznych sygnałów i zewnętrznych bodźców w procesach decyzyjnych w codziennym życiu oraz w kontekście społecznym.

Od Autora

Książka „Konsumenci z perspektywy neuronauki poznawczej. Wybrane zagadnienia” podejmuje bardzo istotny i aktualny problem dotyczący wykorzystania neuronauki poznawczej w badaniach z zakresu nauk ekonomicznych. W ostatnich latach ten obszar badawczy zyskał bardzo mocno na znaczeniu oraz popularności. Idąc z duchem czasu, Autor podjął się przeglądu i uporządkowania wiedzy dotyczącej najważniejszych aspektów neuronauki poznawczej i jej zastosowań w obszarach związanych z ekonomią, zarządzaniem i marketingiem. Wysiłek ten należy ocenić wysoko, ze względu na fakt, że w polskim piśmiennictwie nie ma wielu opracowań dotyczących tej tematyki.

Z recenzji wydawniczej dr hab. Małgorzaty Łatuszyńskiej