

PRZEWODNIK  
PO  
KOGNITYWISTYCE

Redakcja  
Józef Bremer

WYDAWNICTWO WAM  
Kraków 2016

## Spis treści

Józef Bremer	
Wprowadzenie	7
ROZDZIAŁY WPROWADZAJĄCE	
Urszula Żegleń	
Znaczenie filozofii dla kognitywistyki	39
Elżbieta Tabakowska	
Językoznawstwo kognitywne – geneza, kierunki i perspektywy	79
Grzegorz J. Nalepa	
Sztuczne systemy oparte na wiedzy	121
Marta Siedlecka, Edward Nęcka	
Psychologia poznawcza	143
Adam Chuderski	
Modelowanie procesów poznawczych	173
FILOZOFIA	
Robert Poczobut	
Status umysłu	203
Marcin Miłkowski	
Filozofia kognitywistyki	239
Arkadiusz Chrudzimski	
Intencjonalność	269
Marek Hetmański	
Przetwarzanie informacji	321
Józef Bremer	
Marzenia senne jako model świadomości zjawiskowej	345
NEURONAUKA	
Grzegorz Króliczak, Szymon Biduła	
Widzenie	367

---

Magdalena Senderecka	
Analiza potencjałów zdarzeniowych i jej zastosowanie w badaniach nad uwagą selektywną	391
Mateusz Gola	
Podstawy nauki o mózgu – poznanie	413
SZTUCZNA INTELIGENCJA	
Mariusz Flasiński	
Modele uczenia w sztucznej inteligencji	447
Ryszard Tadeusiewicz	
Sztuczne sieci neuronowe	479
JĘZYKOZNAWSTWO	
Piotr Konderak	
Akwizycja (przyswajanie) języka	525
PSYCHOLOGIA POZNAWCZA	
Mykola Chumak, Piotr Francuz	
Reprezentacja/wyobrażenia	553
Marcin Leszczyński	
Uwaga wzrokowa i pamięć robocza. Sposoby badania oraz wybrane dyskusje	579
Michał Wierchoń, Marta Łukowska	
Ucieleśnione poznanie	605
Joanna Sztuka, Grzegorz Sędek	
Rozumowanie	623
Jarosław Orzechowski, Patrycja Maciaszek	
Rozwiązywanie problemów	639
Maciej Haman, Arkadiusz Gut	
Wiedza wrodzona	681
Arkadiusz Gut	
Badania kognitywne i rozwojowe nad czytaniem umysłu ( <i>mindreading</i> )	713
Indeks osób	757
Informacje o Autorach	777

Józef Bremer

## Wprowadzenie

Dla znanego psychologa P.G. Zimbardo kognitywistyka (nauka o poznawaniu, *cognitive science*)

jest dziedziną interdyscyplinarną, która rozwinęła się jako szerokie podejście do badania różnorodnych systemów i procesów przetwarzania informacji. [...] czerpie wiedzę z trzech zachodzących na siebie dyscyplin: psychologii poznawczej, nauki o komputerach i nauki o układzie nerwowym. Swój wkład w nią mają również filozofia, ekonomia i antropologia kulturowa. Opracowano także naukowe metody poznawczo-literackiej analizy tworzenia i rozumienia przez umysł ludzki opowieści, dramatów, mitów i rytuałów – aktów wyobraźni, które nadają znaczenie ludzkiej egzystencji. Nauka o poznawaniu dąży do rozstrzygnięcia klasycznej kwestii myśli zachodniej: Czym jest wiedza i jak jest ona reprezentowana w umyśle?<sup>1</sup>.

Kognitywistyka  
jako interdyscy-  
plinarna nauka  
o poznawaniu

Zakres tak rozumianej kognitywistyki obejmuje pole wspólne psychologii poznawczej (*cognitive psychology*), sztucznej inteligencji (*artificial intelligence*) oraz nauki o układzie nerwowym (*neuroscience*). Interdyscyplinarny charakter kognitywistyki najlepiej widać w jej metodycznym traktowaniu przedmiotu badań. Łączy się w nim podejście humanistyczno-analityczne obecne w naukach humanistycznych i naukach formalnych (np. w językoznawstwie teoretycznym) ze znanym z psychologii czy z neuronauk podejściem przyrodniczo-eksperymentalnym, a także z technikami syntetyczno-konstruktywnymi z zakresu informatyki.

Inter-  
dyscyplinarność

---

<sup>1</sup> P.G. Zimbardo, *Psychologia i życie*, przeł. E. Czerniawska i in., Warszawa: WN PWN, 1999, s. 394.

Przykładowo badania kognitywne opierają rozumienie wyrażen języka naturalnego na lingwistycznych teoriach gramatyki, sprawdzają psycholingwistyczne hipotezy o procesach przetwarzania za pomocą badań empirycznych, odwołując się przy tym do badań eksperymentalnych oraz do badań tworzących modele symulacyjne („modelowanie kognitywne”) za pomocą komputerowo-lingwistycznych technik programowania (opierających się na sztucznej inteligencji).

Przedmiot badań

Bliższym celem kognitywistyki jest badanie naszych ludzkich zdolności psychicznych i leżących u ich podstaw zdarzeń oraz warunków potrzebnych do ich zachodzenia. Jej celem dalszym jest opisywanie i wyjaśnianie poznania u innych organizmów żywych, a także poszukiwanie odpowiedzi na pytanie o możliwość poznania siebie i otoczenia za pomocą systemów technicznych. Przyjmując, że procesy poznawcze można uznać za zdarzenia obliczalne, kognitywista uzyskuje naukowe podejście obejmujące systemy biologiczne i systemy sztucznej inteligencji<sup>2</sup>.

Kognitywistę interesuje relacja między procesami świadomego przeżywania a naszą zmysłowością i motoryką. Do tych procesów należą na przykład myślenie, pamięć, uczenie się czy operowanie językiem. Tym samym zakres przedmiotowy badań kognitywistycznych nie jest ograniczony do czystego, teoretycznego opisu i wyjaśniania naszego poznawania, lecz obejmuje on także emocje, motywacje i akty wolitywne.

## 1. Powstanie kognitywistyki

Zwrot kognitywny

Obserwowany dzisiaj rozwój kognitywistyki jest ściśle związany z tzw. zwrotem kognitywnym (*cognitive turn*, 1950)<sup>3</sup>. Do tego momentu pierwsze skrzypce w psychologii i filozofii umysłu grał behawioryzm, będący reakcją na kwestionowaną wartość badawczą introspekcji używanej jako metoda w psychologii. Oparte na introspekcji, pierwszoosobowe sprawozdania o mentalnym życiu wewnętrznym osoby umykają bowiem zewnętrznej, intersubiektywnej weryfikacji. Stąd behawiorysta G. Ryle

2 W. Duch, *Czym jest kognitywistyka*, <<https://www.fizyka.umk.pl/~duch/cog-book/kognitywistyka.htm>> [dostęp: 10.11.2014].

3 C. Held, M. Knauff, G. Vosgerau (red.), *Mental Models and the Mind. Current Developments in Cognitive Psychology, Neuroscience, and Philosophy of Mind*, Amsterdam: Elsevier, 2006, s. 6-8; W. Bechtel, A. Abrahamsen, G. Graham, *Cognitive Science: History*, [w:] N.J. Smelser, P.B. Baltes (red.), *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*, Amsterdam: Elsevier, 2001, s. 2054-2158.

w swojej filozofii umysłu stwierdza, że stany mentalne nie są niczym innym aniżeli dyspozycjami do zachowań<sup>4</sup>.

Kamieniem milowym w zwrocie kognitywnym było sympozjum na temat teorii informacji, które odbyło się w dniach 10-11 września 1956 w Massachusetts Institute of Technology. Spotkali się na nim pionierzy badań sztucznej inteligencji: Allen Newell, Herbert Simon i Marvin Minsky oraz językoznawca Noam Chomsky. Obradom przyświecała myśl, że badania nad sztuczną inteligencją należy prowadzić przy założeniu, że każdy aspekt uczenia się lub każda inna cecha inteligencji może zostać tak dokładnie opisana, że można będzie ją zasymulować przy użyciu komputera<sup>5</sup>. Obecny na spotkaniu Chomsky w swoim referacie *Trzy modele języka* przeprowadził ostrą krytykę behawiorystycznej koncepcji języka i przedstawił swoją koncepcję gramatyki transformacyjnej. Zgodnie z nią nieświadomy system reguł umożliwia mówcy tworzenie zdań i odróżnianie zdań sensownych od niesensownych. Newell i Simon zaprezentowali swojego „Teoretyka logiki” (*Logical Theorist*). Był to jeden z pierwszych projektów opartych na algorytmach poszukiwania, dowodzący twierdzeń dotyczących rachunku zdań, a pochodzących z *Principia Mathematica* Russella i Whiteheada. Używany na wspomnianym sympozjum język mówiący o przetwarzaniu informacji trafił do ówczesnych neuronaukowców. Warren McCulloch i Walter Pitts zaczęli pogłębiać badania nad modelem, w którym neurony da się (w uproszczeniu) przedstawić jako małe włączniki i wyłączniki, a tym samym jako binarne elementy w digitalnym kodzie mózgu. Istotnymi prekursorami rozwoju tego działu kognitywistyki okazały się sformułowane przez Norberta Wienera założenia cybernetyki oraz zaprojektowany przez Alana Turinga model matematyczny – maszyna Turinga, która może w zasadzie realizować dowolne stany funkcjonalne. Prowadzone przez wspomnianych naukowców badania prowadziły do powstania obliczeniowego modelu umysłu.

Sympozjum  
w MIT 10-11 IX  
1956

## 2. Język i poznanie

Opanowanie technik używania języka należy do wyróżniających zdolności poznawczych człowieka. Operowanie językiem jest ponadto założeniem dla dysponowania innymi zdolnościami poznawczymi. Bez języka

Rola języka  
w poznawaniu

4 G. Ryle, *Czym jest umysł?*, przeł. W. Marciszewski, Warszawa: PWN, 1970.

5 M. Lenzen, *Natürliche und künstliche Intelligenz: Einführung in die Kognitionswissenschaft*, Frankfurt/M: Campus Verlag GmbH, 2002, s. 18-19.

nie można myśleć czy rozwiązać licznych problemów. Badania nad językiem odgrywały zawsze główną rolę w kognitywistyce. Zastanawiano się, z jednej strony, jak jest możliwe to, że opanowujemy język, z drugiej strony, czy maszyny mogą się nauczyć używania potocznego języka. Jak to się dzieje, że jako ludzie z reguły jesteśmy zdolni opanować język? Do XX wieku panowało przekonanie, że nabywania języka polega na wyfiltrowaniu przez nasz umysł reguł języka w czasie dialogu z innymi ludźmi. Tezę taką rozwijał Jean Piaget: zdolność do mówienia jest wyprowadzana z ogólnej zdolności do myślenia (tzw. kognitywizm), co zakwestionował Noam Chomsky, przedstawiciel stanowiska zwanego natywizmem. Jego zdaniem człowiek jest genetycznie wyposażony w organ językowy, umożliwiający nabycie języka. Organ ten jest osadzony w mózgu, lecz nie wiadomo dokładnie, w jakim obszarze się znajduje. Chomsky uważa, że uczenia się języka nie można wyjaśnić jedynie poprzez podejście kognitywistyczne. Językowe „wejścia” od strony innych osób nie wystarczą, aby ustalić reguły poprawnego mówienia. Język mówiony jest bowiem często niegramatyczny, a tym samym wejścia są obciążone deficytem; ponadto wejścia dopuszczają możliwość błędów gramatycznych u uczących się dzieci, których te jednak nie popełniają. Chomsky wnioskuje stąd, że musi istnieć wrodzona wiedza językowa, będąca szczególnie wiedzą gramatyczną. Wszyscy ludzie posiadają od urodzenia tzw. gramatykę uniwersalną (*universal grammar*).

Kognitywizm  
vs natywizm

Hipoteza tzw.  
gramatyki  
uniwersalnej i jej  
mankamenty

Badania nad gramatyką uniwersalną wywołały nowe debaty na temat przyswajania sobie syntaktyki oraz semantyki i ukazały słabość koncepcji behawiorystycznych<sup>6</sup>. Należy wspomnieć, że dzisiaj program badawczy odwołujący się do gramatyki uniwersalnej oferuje stosunkowo mało oryginalne podejście do zagadnienia przyswajania sobie gramatyki. Można nawet twierdzić, że jest to ograniczający program badań. Jego wartość wyjaśniająca w stosunku do zagadnienia nabywania języka jest ograniczona i kontrowersyjna z punktu widzenia innych badań. Równocześnie jedno z jego głównych pojęć – wspólne cechy syntaktyczne – okazuje się posiadać większą zmienność, aniżeli uprzednio przewidywano. Próby rozwiązania tych problemów rozmyły potencjalną fałszyfikalność i przewidywalność hipotezy Chomsky'ego<sup>7</sup>. Od lat 80. badania zwracają się ponownie ku koncepcjom podobnym do koncepcji Piageta,

6 N. Chomsky, *Three Factors in Language Design*, „Linguistic Inquiry” 36(1) (2005), s. 122, DOI: 10.1162/0024389052993655.

7 N. Evans, S. Levinson, *The myth of Language Universals: Language Diversity and Its Importance for Cognitive Science*, „Behavioral and Brain Sciences” 32(05) (2009), s. 429-448. DOI: 10.1017/S0140525X0999094X.

stawiającym socjalizację w centrum badań nad uczeniem się języka. Stanowisko Chomsky'ego jest ponadto kwestionowane, zwłaszcza przez badania z zakresu neuronauk oraz badania terenowe<sup>8</sup>.

W badaniach nad nabywaniem języka współczesna kognitywistyka łączy podejścia ewolucyjne, społeczno-interakcyjne i probabilistyczne. Powstała w ten sposób metodologia zawiera językoznawstwo formalne i eksperymentalne, modelowanie obliczeniowe. Prowadzone badania obejmują: i) naturę uniwersaliów językowych i ich interakcję z rozwojem mechanizmów uczenia się, ii) rozwój językowy od niemowlęstwa poprzez dzieciństwo. Spojrzenie na język z szerszej perspektywy kognitywistycznej ukazuje wiele pytań, które nie pojawiały się w tradycyjnych lingwistycznych metodach badawczych<sup>9</sup>: Czy konkretne techniki nauczania w ramach tzw. kognitywno-językoznawczej metody mają kluczowe cechy obliczeniowe wspólne z innymi obszarami kognitywistyki? Jaka jest natura algorytmu umożliwiającego tworzenie języka naturalnego w czasie rzeczywistym? W jaki sposób operacje językowe mają swoje ulokowanie w mózgu?

Nowe  
perspektywy  
i nowe pytania

### 3. Filozofia a kognitywistyka

Odwołując się do Andrew Brooka, Daniel Dennett odróżnia filozofię w naukach kognitywnych od filozofii nauk kognitywnych<sup>10</sup>. W zasadzie, jego zdaniem, można uprawiać jedną filozofię bez drugiej, a w niektórych pracach tak się postępuje. Lecz ogólnie mówiąc, właściwy udział filozofii w kognitywistyce wymaga równoczesnego zaangażowania na obydwu tych polach. Błędne jest na przykład myślenie, że filozofia nauk kognitywnych jest tylko dla filozofów czy dla masowego odbiorcy, że jest ona zbiorem wskazówek, jak odrzucić błędne wnioski na temat wagi

Filozofia  
w kognitywistyce  
a filozofia  
kognitywistyki

8 Zasad gramatyki uniwersalnej brak w niektórych językach. Badania D. Everetta nad ludźmi żyjącymi w Amazonii pokazały, że w ich języku nie ma liczb, nazw kolorów, czasów przeszłego i przyszłego, zob. D.L. Everett, *Cultural Constraints on Grammar and Cognition in Piraha*, „Current Anthropology” 46(4) (2005), s. 641-646.

9 Zob. H. Uszkoreit, *Linguistics in Computational Linguistics: Observations and Predictions*, [w:] *Proceedings of the EACL 2009 Workshop on the Interaction between Linguistics and Computational Linguistics*, Athens, 30 March, 2009, s. 22-25; A. Gelbukh (red.), *Computational Linguistics and Intelligent Text Processing*, Berlin: Springer, 2011.

10 Zob. A. Brook, *Introduction: Philosophy in and Philosophy of Cognitive Science*, „Topics in Cognitive Science” 1 (2009), s. 216-230; D.C. Dennett, *The Part of Cognitive Science That Is Philosophy*, „Topics in Cognitive Science” 1 (2009), s. 231-236.



współczesnych prac naukowych. Kognitywiści często ulegają tym samym błędnym ujęciom i pomieszaniom co osoby spoza kognitywistyki.

Wkład filozofii  
w badania nad  
umysłem

Analizy filozoficzne odgrywają istotną rolę w interdyscyplinarnych badaniach umysłu, jednak nie w tym sensie, w jakim niektórzy filozofowie uważają. Filozofia nie dostarcza fundamentów kognitywistyce i jest niezdolna do generowania prawd *a priori*, których wielu filozofów poszukuje. Filozofia nie jest dla kognitywistyki królową nauk. Nie przypada jej także specyficzna rola w interdyscyplinarnym wyjaśnianiu zamieszania pojęciowego w badaniach nad umysłem.

Zdaniem Paula Thagarda filozofia może wnieść dwa ważne elementy do nauk kognitywnych<sup>11</sup>: a) ogólność (uniwersalność) i b) normatywność.

Ogólność

a) Ogólność refleksji filozoficznej oznacza, że szuka ona odpowiedzi na pytania, które są szersze aniżeli pytania zazwyczaj zadawane przez naukowców w poszczególnych dyscyplinach wchodzących w zakres kognitywistyki: psychologii, neuronaukach, językoznawstwie, logice, antropologii i sztucznej inteligencji. Filozoficzna ogólność jest kluczowa dla badań interdyscyplinarnych, w których można zadawać pytania przekraczające różnorodne pola badań. Tym samym pomagają się zunifikować to, co ukazuje się jako odmienne podejścia do rozumienia umysłu i inteligencji. Integracyjna interpretacja sprawdzanych hipotez stanowi znaczny udział filozofii w naukach kognitywnych. Jednym z zadań filozofii pozostanie pokazywanie tego, co W. Sellars nazywa „synoptycznym” obrazem świata, czyli „jak rzeczy w najbardziej możliwym sensie tego terminu są ze sobą powiązane w najszerszym sensie tego terminu”<sup>12</sup>.

Normatywność

b) Normatywność oznacza, że filozofia zajmuje się nie tylko tym, jak się rzeczy mają, lecz także tym, jakie powinny być. Filozoficzne teorie poznania i moralności muszą wyjść poza teorie deskryptywne tego, jak ludzie myślą i działają, i także rozwijać normatywne (preskryptywne) teorie o tym, jak ludzie powinni myśleć i działać. Kwestii normatywnych nie da się w kognitywistyce uniknąć, dlatego konieczny jest udział filozofów posiadających jakieś teoretyczne narzędzia potrzebne do zwrócenia się ku tymże kwestiom. Niektórzy filozofowie uważali, że aby realizować funkcję normatywną, filozofia sama musi się zdystansować od spraw

11 P. Thagard, *Why Cognitive Science Needs Philosophy and Vice Versa*, „Topics in Cognitive Science” 1 (2009), s. 237-254; P. Thagard, D.M. Gabbay, J. Woods (red.), *Philosophy of Psychology and Cognitive Science: A Volume of the Handbook of the Philosophy of Science Series Hardcover*, Amsterdam: North Holland, 2007.

12 W. Sellars, *Philosophy and the Scientific Image of Man*, [w:] tegoż, *Science, Perception and Reality*, Atascadero: Ridgeview Publishing Company, 1963, s. 1-41.

empirycznych. Znane są jednak obszary, gdzie badania empiryczne i normatywne idą ręką w rękę, przykładowo w analizach Bayesowskich modeli wnioskowania<sup>13</sup>. Modele te są stosowane w kognitywistyce do badań pamięci, spostrzegania i operacji neuronalnych. Prawie jednoznacznie przyjmuje się, że Bayesowski teorem wynika z przyjętych aksjomatów teorii prawdopodobieństwa, więc ludzie powinni być bayesowscy, zarówno w swoich nieświadomych wnioskowaniach dotyczących spostrzegania i pamięci, jak i w swoich świadomych rozważaniach, takich jak ocena teorii. Z takim założeniem wiążą się kwestie filozoficzne, które należy rozpatrzyć, zanim na ślepo przyjmie się Bayesowskie spojrzenie jako najbardziej normatywnie właściwe dla kognitywistyki.

Ponadto filozofia odgrywa także pomocniczą rolę w kognitywistyce. Często idee filozoficzne mogą być stymulujące w badaniach naukowych. Przykładem są tutaj niektóre z idei Ludwiga Wittgensteina dotyczące języka, które zainspirowały w latach 70. badania nad prototypową naturą pojęć<sup>14</sup>. Coś podobnego można powiedzieć o Daniela Dennetta spojrzeniu na działania intencjonalne, które wywołało całą serię badań w psychologii rozwojowej dotyczących dziecięcych sądów o błędnych przekonaniach<sup>15</sup>.

Inspiracja dla nowych projektów badawczych

## 4. Filozofia umysłu

Kognitywistyczne podejście do wyższych zdolności poznawczych, na przykład uczenia się, rozwiązywania problemów czy mówienia, zakłada istnienie stanów mentalnych. Tym samym duże znaczenie metodologiczne przypada rozumieniu stanów mentalnych i ich związku ze stanami fizycznymi (neuronalnymi). Współczesne odpowiedzi na tego typu pytanie znajdujemy w teoriach umysłu: od teorii dualistycznych poprzez silnie redukcjonistyczne po teorie superweniencji i emergencji. Nawiązujące do Kartezjusza teorie dualistyczne (J. Eccles) są jedynie wspomniane i odrzucane jako niezgodne z paradygmatem współczesnej nauki. Krytycy teorii silnie redukcjonistycznych (rozwijanych przez J.J.C. Smarta,

Problem psychofizyczny

Dualizm, redukcjonizm, eliminatywizm

13 Por. także H. Putnam, *The Collapse of the Fact/Value Dichotomy and Other Essays*, Harvard: Harvard College, 2002, s. 63-64.

14 L. Wittgenstein, *Dociekania filozoficzne*, przeł. B. Wolniewicz, Warszawa: WN PWN, 2000, s. 65-67; S.G. Shanker, *Wittgenstein's Remarks on the Foundations of AI*, London: Routledge, 1998, s. 196-198.

15 D.C. Dennett, *Beliefs about Beliefs*, „Behavioral and Brain Sciences” 4 (1978), s. 568-570.

U.T. Place, D.M. Armstronga) i teorii eliminatywistycznych (tworzonych przez P. Churchlanda, W.V.O. Quine'a) zarzucają im brak jasnego rozumienia tzw. praw psychofizycznych oraz trudności z ujęciem doznań jakościowych tzw. qualiów<sup>16</sup>. Z anomalnego monizmu D. Davidsona wyrosły współczesne teorie emergencji i superweniencji. Do tych ostatnich odwołuje się D. Chalmers w książce *Świadomy umysł*<sup>17</sup>. W swojej krytyce teorii redukcjonistycznych Chalmers wskazuje głównie na ich nieadekwatność w ujęciu świadomych stanów umysłu.

Funkcjonalizm

Ze wspomnianym wyżej obliczeniowym modelem umysłu jest związany funkcjonalizm, dla którego stany mentalne są stanami funkcjonalnymi. Stan funkcjonalny jest przy tym specyfikowany przez jego przyczynową rolę w jakimś systemie – przy określonym impulsie system reaguje w odpowiedni sposób. Przykładem takiego systemu może być automat do sprzedawania coca-coli<sup>18</sup>. Decydujące przy tym jest to, że opis stanu funkcjonalnego jest niezależny od tego, z czego i jak automat ten jest zbudowany. Jeśli stany mentalne byłyby analogiczne do stanów funkcjonalnych, to byłoby obojętne, czy stan funkcjonalny jest urzeczywistniany w komputerze, czy w mózgu. Tym samym, aby komputer mógł posiadać stany mentalne, musiałby jedynie urzeczywistniać te same stany funkcjonalne co mózg. Jeden z silniejszych argumentów przeciwko funkcjonalizmowi został sformułowany przez samego H. Putnama w eksperymencie myślowym o Ziemi bliźniaczej<sup>19</sup>.

Teorie  
superweniencji  
i emergencji

Wyrazem poszerzenia filozoficznej perspektywy badawczej w badaniach nad umysłem są różne odmiany teorie psychofizycznej superweniencji i emergencji<sup>20</sup>. Są one zaliczane do teorii nieredukcjonistycznych. Zwolennicy różnych teorii emergencji przyjmują, że z odpowiednio skomplikowanych struktur niższego rzędu, takich jak centralny układ nerwowy, wyłaniać mogą się nieredukowalne do nich zjawiska wyższego rzędu, do których należy świadomość. Przedstawicielami teorii emergencyjnych są między innymi Karl Popper, John Searle, a spośród neurologów Roger Sperry.

16 M. Miłkowski, R. Poczobut (red.), *Przewodnik po filozofii umysłu*, Kraków: Wydawnictwo WAM, 2012; J. Bremer, *Wprowadzenie do filozofii umysłu*, Kraków: Wydawnictwo WAM, 2010; J. Bremer, *Jak to jest być świadomym. Analityczne teorie umysłu a problem świadomości*, Warszawa: IFiS PAN, 2005.

17 Zob. D. Chalmers, *Świadomy umysł. W poszukiwaniu teorii fundamentalnej*, przeł. M. Miłkowski, Warszawa: WN PWN, 2010.

18 Zob. N. Block, *Troubles with Functionalism*, „Minnesota Studies in the Philosophy of Science” 9 (1978), s. 267.

19 Zob. H. Putnam, *Znaczenie wyrazu „znaczenie”*, [w:] tegoż, *Wiele twarzy realizmu i inne eseje*, wybrał i przeł. A. Grobler, Warszawa: WN PWN, 1998, s. 93-185.

20 R. Poczobut, *Między redukcją a emergencją. Spór o miejsce umysłu w świecie fizycznym*, Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, 2009.

## 5. Psychologia poznawcza

Duży wpływ na wszystkie wspomniane wyżej dyscypliny konstytuujące kognitywistykę wywarła w ciągu ostatnich 30 lat psychologia<sup>21</sup>. Po części stało się tak dlatego, że na nią z kolei oddziaływała kognitywistyka, co znacznie rozszerzyło jej zakres badań. Kiedy w końcu lat 70. powstało Towarzystwo Kognitywistyczne (Cognitive Science Society), dominującym tematem były badania reprezentacji poznania i wyższych procesów poznawczych, obejmujących myślenie, planowanie i rozwiązywanie problemów. Badania te miały pokazać, w jaki sposób poznanie jest reprezentowane, i były częścią dużego ruchu przeciwko panującemu behawiorystycznemu, eksteralistycznemu opisowi ludzkiego umysłu, myślenia i odczuwania.

Według Amerykańskiego Towarzystwa Psychologicznego (American Psychological Association, APA) psychologia poznawcza (*cognitive psychology*) zajmuje się „badaniem wyższych procesów mentalnych, takich jak uwaga, używanie języka, pamięć, spostrzeganie, rozwiązywanie problemów i myślenie”<sup>22</sup>. Jako naukowe badanie umysłu i funkcji mentalnych psychologia poznawcza skupia się na zrozumieniu tego, w jaki sposób ludzie gromadzą informację w kompleksowym obliczeniowym systemie zwanym centralnym systemem nerwowym. Inaczej aniżeli behawiorystyczne ujęcie myślenia, zwracające się jedynie ku zachowaniom, psychologia poznawcza bada wewnętrzne stany mentalne i procesy.

Głównymi obszarami zainteresowania psychologii poznawczej są: 1) procesy spostrzegania i uwagi (nabywanie informacji za pomocą bodźców), 2) procesy pamięciowe (uczenie się – umieszczanie i wydobywanie wiadomości z pamięci), 3) procesy myślowe (argumentowanie, analizowanie, rozwiązywanie problemów), 4) procesy językowe (komunikowanie się z innymi osobami). Duże znaczenie w prowadzonych w psychologii poznawczej badaniach mają magnetoencefalografia (MEG), encefalografia (EEG), szczególnie badania potencjałów wywołanych (ERP). Ważna jest tu także okulografia (*eye tracking*).

Można mówić o wzajemnej relacji pomiędzy psychologią poznawczą a kognitywistyką. Z jednej strony szeroko rozumiana kognitywistyka

Przedmiot badań

Główne obszary badawcze i metody ich penetrowania

Psychologia poznawcza a kognitywistyka

21 D. Gentner, *Psychology in Cognitive Science: 1978-2038*, „Topics in Cognitive Science” 2 (2010) s. 332; M. Denis, *The Place and Role of Psychology in Cognitive Science: An International Survey*, „International Journal of Psychology” 33 (1998), nr 6, s. 377-395.

22 American Psychological Association <<http://www.apa.org/research/action/glossary.aspx?tab=3>> [dostęp: 01.11.2014].

zajmuje się interdyscyplinarnym zbieraniem danych z tworzących ją dyscyplin, które pochodzą również z badań podmiotów nieosobowych. Tym samym dostarcza ona materiału dla psychologii poznawczej. Z drugiej strony psychologowie poznawczy są z natury zaangażowani w prowadzenie eksperymentów psychologicznych obejmujących ludzkie podmioty celem zbierania danych dotyczących funkcjonowania umysłu i jego związku ze światem zewnętrznym.

Prekursorem psychologii poznawczej był filozof Franciscus Cornelis Donders (1818-1898), który mierzył tzw. czas reakcji (czas potrzebny do odpowiedzi na bodziec) rozumiany jako miara ludzkiego zachowania<sup>23</sup>. Współcześni psychologowie poznawczy pracują często na poziomie algorytmicznym, poszukując modelu procesu – modelu obliczeniowego lub matematycznego – i sprawdzają go w licznych eksperymentach. W najlepszym przypadku prowadzi to do precyzyjnego i eleganckiego opracowania danych, w najgorszym przypadku do skupienia się na coraz mniejszych podproblemach. Dlatego współpraca w ramach kognitywistyki z innymi dyscyplinami otwiera psychologii poznawczej szersze pole badań.

Psychologia  
potoczna

Jednym z interdyscyplinarnych problemów kognitywistyki jest próba rekonstrukcji psychologii potocznej (*folk psychology*) jako teorii odwołującej się do stanów lub zjawisk mentalnych i poszukującej ich roli wyjaśniającej. Kognitywistyka próbuje odpowiedzieć na pytanie, czy opisy i wyjaśnienia uzyskane w psychologii potocznej są zasadniczo poprawne, czy też jest ona radykalnie błędna i należy ją wyeliminować<sup>24</sup>.

## 6. Neuronauka

Neuronauka jest ogromnym obszarem badań zbudowanym na założeniu, że każde zachowanie i zjawisko mentalne ma swój początek w strukturach i funkcjonowaniu systemu nerwowego<sup>25</sup>.

Tradycyjnie zaliczana do biologii neuronauka (*neuroscience*) rozrosła się w ostatnich latach głównie dzięki rozwojowi biologii molekularnej,

23 A. Kujawski-Taylor (red.), *Encyclopedia of Human Memory*, Santa Barbara, CA: ABC-CLIO, 2013, s. 1093-1094.

24 W.F.G. Haselager, *Cognitive Science and Folk Psychology: The Right Frame of Mind*, London: Sage Publications Ltd, 1997.

25 L. Squire i in. (red.), *Fundamental Neuroscience*, Amsterdam: Elsevier, 2008, s. xv. Zob. czasopismo „Journal of Neuroscience”, wydawane od 1981 roku, oraz „Neuroscience”, wydawane od 1976 roku.

elektrofizjologii i neuronauk komputacyjnych. Postęp w tych naukach pozwala na badanie budowy, funkcjonowania i rozwoju systemu nerwowego. Tym samym neuronauka stała się nauką interdyscyplinarną, współpracującą z jednej strony z chemią, informatyką, językoznawstwem, matematyką i medycyną, a z drugiej strony z psychologią i filozofią. Jej wpływy sięgają także innych obszarów wiedzy, co widać w takich dyscyplinach jak neuroedukacja czy neuroprawo. Ten stan rzeczy wskazuje na jej powiązanie z naukami społecznymi i behawioralnymi, takimi jak teoria podejmowania decyzji, neuronauka społeczna. Wszystkie one zajmują się kompleksowymi pytaniami i interakcją podmiotu z jego szeroko rozumianym otoczeniem.

Rozległy  
przedmiot badań  
neuronauki

Neuronauka poznawcza (*cognitive neuroscience*) bada, w jaki sposób mózg umożliwia powstanie umysłu. Nauka o mózgu poszukuje odpowiedzi na pytanie, jak indywidualne neurony operują i komunikują się, tworząc kompleksowe architektury neuronalne spotykane w ludzkim mózgu. Kognitywistyka odwołuje się do analiz filozoficznych oraz metod eksperymentalnych psychologii poznawczej i sztucznej inteligencji, używając ich do tworzenia i sprawdzania modeli wyższych procesów poznawczych, takich jak myśli i język. Neuronauka poznawcza łączy ze sobą te dwa obszary. Odzworowuje ona funkcje wyższych procesów poznawczych na znaną architekturę mózgu i znane sposoby badania procesów neuronalnych<sup>26</sup>.

Neuronauka  
poznawcza

Jako nauka interdyscyplinarna neuronauka obejmuje badania nad obwodami i systemami neuronowymi (*systems neuroscience*) celem wyjaśnienia rodzaju relacji pomiędzy zjawiskami poznawczymi a leżącym u ich podstaw fizykalnym substratem mózgu. Używając kombinacji testów behawioralnych, rozwiniętej techniki obrazowania mózgu i modelowania teoretycznego, badania w zakresie neuronauki poznawczej starają się zrozumieć, jaka relacja zachodzi między funkcjami wyższego rzędu (takimi jak język i wizualne rozpoznawanie przedmiotów) a specyficznymi neuronalnymi substratami w mózgu. Obok technik neuroobrazowania i pomiaru, takich jak funkcjonalny rezonans magnetyczny (fMRI) i wspomnianych już EEG i MEG, coraz większego znaczenia nabiera konektomika, czyli dział neuronauk zajmujący się badaniem i modelowaniem połączeń neuronów i ich skupisk w układzie nerwowym<sup>27</sup>. Połączenie tych metod z wyrafinowanymi technikami eksperymentalnymi z psychologii poznawczej pozwala neuronaukowcom i psychologom

Metody  
neuronauki

26 M. Gazzaniga (red.), *Cognitive Neuroscience*, Cambridge, MA: MIT Press, 2009.

27 O. Sporns, *Discovering the Human Connectome*, Cambridge, MA: MIT Press, 2012.

zajmować się filozoficznymi pytaniami o ludzkie poznanie i emocje, a także problemami związanymi z odwzorowaniem tych obszarów na specyficzne substraty neuronalne.

## 7. Sztuczne modele umysłu

Komputerowy model umysłu Kognitywistyka opierała się pierwotnie na zasadniczym założeniu, zwanym komputerowym modelem umysłu (*Computer Model of the Mind*)<sup>28</sup>. Zgodnie z nim mózg jest systemem przetwarzającym informację i zasadniczo pracuje podobnie do komputera. Rozróżnienie umysłu i mózgu da się rozumieć analogicznie do funkcjonalistycznego rozróżnienia software'u i hardware'u komputera. Podobnie jak software jest określony przez struktury danych i algorytmy, tak umysł jest określony przez reprezentacje mentalne i procesy obliczeniowe. Tak jak jest możliwy abstrakcyjny opis software'u, bez bezpośredniego badania hardware'u, tak powinien być możliwy abstrakcyjny opis zdolności umysłu, bez bezpośredniego badania mózgu. Tak jak istnienie płaszczyzny software'u jest do pogodzenia z materializmem, tak powinno być do pogodzenia istnienie płaszczyzny mentalnej z interpretacją materialistyczną.

Krytyka modelu komputerowego Komputerowy model umysłu został w ostatnich dziesięcioleciach poddany ostrej krytyce. Pochodzi ona z dwóch źródeł: z jednej strony pojawiły się coraz precyzyjniejsze i bardziej rozbudowane opisy mózgu, co zawdzięczamy neuronaukom poznawczym. Pozwalają one na obserwację żywego mózgu i poszukiwanie neuronalnych korelatów świadomości (*neural correlates of consciousness*). Z drugiej strony rozwinęły się skuteczne projekty badawcze, jak na przykład konekcjonizmu i modelowania sieci neuronowych. Sztuczne sieci neuronowe zostały zaprogramowane między innymi po to, aby symulować aktywności połączeń nerwowych. Sztuczny neuron jest w sieci rozpatrywany jako specyficzny przetwornik sygnałów. Podstawową cechą odróżniającą sieci neuronowe od programów komputerowych realizujących algorytmiczne przetwarzanie informacji jest zdolność generalizacji, czyli uogólniania wiedzy dla nowych danych nieznanych wcześniej. Tym samym przy danym wejściu mogą powstać skomplikowane wzorce pobudzenia, które same wytwarzają

28 N. Block, *The Computer Model of the Mind*, [w:] E.E. Smith, D.N. Osherson (red.), *An Invitation to Cognitive Science*, t. 3, Thinking, (2 wyd.), Cambridge, Mass.: MIT Press, 1995, s. 247-289.

dane wyjściowe<sup>29</sup>. Biorąc pod uwagę specyficzne cechy i istotne zalety sieci neuronowych, zakres ich zastosowania rozciąga się od klasyfikowania obiektów poprzez prognozowanie zmian na giełdach po aproksymowanie wartości funkcji<sup>30</sup>.

Nie wiadomo, czy w przypadku sieci neuronowych możliwe jest odróżnienie płaszczyzny software'u od hardware'u. Krytyka komputerowego modelu umysłu prowadziła częściowo do generalnego zakwestionowania nauk kognitywnych. Dziś, kiedy opadły emocje, kognitywiści używają sieci neuronowych i są w bliskim kontakcie z neuronaukami poznawczymi.

## 8. Systemy dialogowe i eksperckie

Próby uposażenia maszyny w zdolności językowe podejmuje się w systemach dialogowych, którymi są najczęściej programy komputerowe. Jednym z pierwszych takich systemów była ELIZA (*chatterbot – natural language processing simulation*) Josepha Weizenbauma z roku 1966<sup>31</sup>.

ELIZA

Dzięki sprytnemu używaniu takich zwrotów, jak „proszę mi powiedzieć więcej o X”, ELIZA potrafiła symulować wypowiedzi terapeuty i przez dłuższy czas zwodzić badane osoby w kwestii jej „komputerowego” sposobu istnienia. Jeśli jednak zadawano jej pytania spoza kontekstu terapeutycznego – ELIZA nie potrafiła udzielić żadnej sensownej odpowiedzi.

Z systemami dialogowymi są spokrewnione systemy eksperckie, znajdujące obecnie szereg zastosowań komercyjnych. Systemy te próbują gromadzić wiedzę pochodzącą od ludzkich ekspertów i udostępniać ją użytkownikom. Zastosowaniami są na przykład automatyczne ekspertyzy medyczne lub techniczne. Tak rozumiani eksperci zakładają funkcjonującą reprezentację wiedzy, poprzez którą program nią dysponuje. W szerokiej reprezentacji wiedzy materiał musi być w korzystniejszy sposób

Systemy eksperckie i ich zastosowania

29 L. Bermudez, *Cognitive Science. An Introduction to the Science of the Mind*, Cambridge: CUP, 2014, s. 239-275.

30 R. Tadeusiewicz, *Sieci neuronowe*, Warszawa: Akademicka Oficyna Wydawnicza, 1993.

31 J. Weizenbaum, *ELIZA-A Computer Program for the Study of Natural Language Communication between Man and Machine*, „Communication of the Acm” 9/1 (1966), s. 36-45; zob. S. Franchi, G. Güzeldere, *Mechanical Bodies, Computational Minds: Artificial Intelligence from Automata to Cyborgs*, Cambridge, Mass.: MIT Press, 2005.



ustrukturyzowany, tak żeby zawsze można było się odwołać do koniecznej wiedzy, by relacje pomiędzy elementami wiedzy były jasne oraz by osoba rozwijająca taki system miała przegląd nagromadzonych treści i mogła je w razie potrzeby poszerzyć.

Sztuczne sieci neuronowe a systemy eksperckie Porównując sztuczne sieci neuronowe z systemami eksperckimi, możemy powiedzieć, że te ostatnie z reguły wymagają zebrania i bieżącego dostępu do całej wiedzy na temat zagadnień, o których będą rozstrzygały. Sztuczne sieci neuronowe wymagają natomiast jednorazowego nauczania, przy czym wykazują one tolerancję na nieciągłości, przypadkowe zaburzenia lub wręcz braki w zbiorze uczącym. Pozwala to na zastosowanie ich tam, gdzie nie da się rozwiązać danego problemu w żaden inny efektywny sposób.

Test Turinga Fascynacja systemami dialogowymi jest ściśle powiązana z eksperymentem myślowym, sformułowanym w 1950 roku przez Alana Turinga. Turing poszukiwał jasnego kryterium umożliwiającego ocenę, kiedy komputer może być uznany za system inteligentny. W tym celu zaproponował test: za pomocą klawiatury i ekranu zaczynamy się komunikować z człowiekiem i komputerem, nie wiedząc, z którym z nich mamy do czynienia. Komputer wtedy może być uznany za inteligentny, gdy odróżnienie, czy komunikujemy się z komputerem, czy z człowiekiem, sprawia nam trudność. Test Turinga był wielokrotnie krytykowany, najbardziej znana krytyka pochodzi od Johna Searle'a i opiera się na argumente nazywanym „chińskim pokojem”. Ma ona pokazać, że przejście testu Turinga nie jest wystarczające do rozumienia języka<sup>32</sup>.

## 9. Studia kognitywistyczne

Na świecie Rozwijane w ramach kognitywistyki interdyscyplinarne programy badań prowadziły do tworzenia programów studiów akademickich, które najpierw powstawały w Stanach Zjednoczonych Ameryki Północnej oraz w Kanadzie, a następnie w Europie i na całym świecie. Kognitywistyka jest dzisiaj szeroko rozpowszechnionym kierunkiem studiów. Wpływowo ośrodki znajdują się na Rutgers University, Tufts University, University of California, San Diego i na University of California, Berkeley. W Wielkiej Brytanii kognitywistykę można studiować między innymi

32 R. Epstein, G. Roberts, G. Beber (red.), *Parsing the Turing Test: Philosophical and Methodological Issues in the Quest for the Thinking Computer*, Berlin: Springer, 2009.

na uniwersytetach w Dundee, Edynburgu, Manchesterze, w Niemczech na uniwersytetach w Osnabrück (studia licencjackie, magisterskie i doktoranckie) oraz w Tybindze (studia licencjackie i magisterskie).

Pierwsze jednolite studia magisterskie z kognitywistyki w Polsce uruchomiono w roku 2005/2006 na Uniwersytecie Adama Mickiewicza w Poznaniu. W roku 2009/2010 pojawiły się dwustopniowe studia z kognitywistyki na Uniwersytecie Mikołaja Kopernika w Toruniu, rok później na Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie. Kolejne studia powstawały na Uniwersytecie Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie, na Uniwersytecie Warszawskim, na Katolickim Uniwersytecie Lubelskim Jana Pawła II. Planowane jest otwarcie studiów z kognitywistyki na Uniwersytecie Szczecińskim, na Uniwersytecie Białostockim oraz na innych uniwersytetach. Oprócz tego na różnych uczelniach w ramach prowadzonych kierunków studiów proponowane są specjalności kognitywistyczne.

Od 2001 roku działa Polskie Towarzystwo Kognitywistyczne<sup>33</sup>. Celami Towarzystwa są: integracja środowiska zajmującego się naukami kognitywnymi, wspieranie badań w dziedzinie kognitywistyki i promocja jej zastosowań.

W Polsce

Polskie  
Towarzystwo  
Kognitywistyczne

## 10. Struktura, zawartość i profil *Przewodnika* po kognitywistyce

*Przewodnik po kognitywistyce* zawiera teksty napisane przez znanych polskich filozofów i naukowców zajmujących się kognitywistyką. Całość opracowania składa się z rozdziałów wyznaczających główne obszary badawcze współczesnej kognitywistyki podzielone na sześć części. Dotyczą one następujących zagadnień: (1) wprowadzenia w podstawowe zagadnienia kognitywistyki, (2) filozoficznych problemów w kognitywistyce, (3) neuronauki, (4) sztucznej inteligencji, (5) językoznawstwa, (6) psychologii poznawczej.

### 10.1. Rozdziały wprowadzające

Część pierwsza – wprowadzająca w podstawowe zagadnienia kognitywistyki – zawiera pięć artykułów: Urszuli Żegleń *Znaczenie filozofii dla*

33 Strona internetowa Towarzystwa: <http://www.staff.amu.edu.pl/~ptk/> [dostęp: 10.11.2014].

*kognitywistyki*, Elżbiety Tabakowskiej *Językoznawstwo kognitywne – geneza, kierunki i perspektywy*, Grzegorza J. Nalepy *Sztuczne systemy oparte na wiedzy*, Edwarda Nęcki i Marty Siedleckiej *Psychologia poznawcza*, Adama Chuderskiego *Modelowanie procesów poznawczych*.

Do czego filozofia  
jest potrzebna  
kognitywistyce?

Urszula Żegleń w swoim artykule *Znaczenie filozofii dla kognitywistyki* zaznacza, że poszczególne subdyscypliny tej inter- (multi- czy trans-) dyscyplinarnej nauki powstawały w obrębie różnych nauk szczegółowych: od formalnych poprzez empiryczne po humanistyczne. Te różne dyscypliny są w pewien sposób integrowane w programach badań w celu zbudowania teorii naukowych rozwiązujących nurtujące naukowców problemy związane z poznaniem. Autorka przedstawia najpierw rozwój poszczególnych paradygmatów badań kognitywistycznych, a następnie opisuje obszar badań kognitywistyki związany z filozofią, wskazując na znaczenie tej ostatniej: a) w inspirowaniu badań kognitywistycznych oraz w częściowym dostarczeniu ram pojęciowych i założeń dla tych badań, b) w analizach metodologicznych (pokazywanie ograniczeń zbyt szerokiej ekstrapolacji twierdzeń uzyskanych w badaniach empirycznych), c) w zadawaniu pytań etycznych (obejmujących też etykę szczegółową dyscyplin naukowych odgrywających rolę w badaniach kognitywistycznych, między innymi etykę nauk medycznych i bioetykę. Zagadnienia te włączane są dzisiaj także w rozważania z zakresu neuroetyki).

Językoznawstwo  
kognitywne

Elżbieta Tabakowska w artykule *Językoznawstwo kognitywne – geneza, kierunki i perspektywy*, opisuje powstanie językoznawstwa kognitywnego i jego rozwój. Spoglądając z punktu widzenia faz rewolucji naukowych Thomasa Kuhna, zaznacza, że językoznawstwo kognitywne ma już za sobą tworzenie paradygmatu, zamknęło już także fazę „nauki normalnej”. Faza trzecia jest okresem konsolidacji paradygmatu – rozwiązania i wyniki badań uzyskane na wcześniejszych etapach należy teraz wbudować w ogólne ramy teorii. W rozwoju językoznawstwa kognitywnego istotną rolę odegrały prace R. Langackera, G. Lakoffa, M. Johnsona. Zasadnicze założenie leżące u podstaw kognitywistycznego sposobu myślenia o języku oraz o nauce o języku brzmi, że język jest integralną częścią poznania. Autorka zwraca uwagę na fakt, że język odzwierciedla proces i skutki interakcji czynników psychologicznych, socjologicznych, kulturowych i komunikacyjnych. Oznacza to, że można go opisać, jedynie obserwując z realistycznej perspektywy procesy konceptualizacji i przetwarzania danych przez ludzki umysł. Dzięki zwrotowi ku badaniom empirycznym do badań nad językiem weszły metody pochodzące z innych nauk kognitywnych; chociażby stosowanie metody korpusowej i analiz statystycznych oraz wykorzystywanie elektronicznych nośników danych.

Grzegorz J. Nalepa zaznacza na początku swojego tekstu pt. *Sztuczne systemy oparte na wiedzy*, że przez reprezentację wiedzy rozumie się najczęściej pewien symboliczny model pozwalający na jej uporządkowanie, przechowanie i przetwarzanie w sztucznym systemie inteligentnym. Następnie omawia modele reprezentacji wiedzy oparte na reprezentacjach symbolicznych, wykorzystujących głównie wybrane rachunki logiczne. Podejście takie wpisuje się w sposób klasyfikowania modeli sztucznej inteligencji jako modeli symbolicznych i modeli inteligencji obliczeniowej. W tych drugich wykorzystywane są przede wszystkim reprezentacje numeryczne, czego przykładem mogą być sieci neuronowe i zbiory rozmyte. Bliżej autor omawia zagadnienia związane z logicznymi rachunkami zdań i predykatów, logiki modalnej. Następnie przedstawia koncepcję programowania w logice, modelowanie problemu z ograniczeniami (CSP) oraz zagadnienie reguł jako mechanizm symbolicznego modelowania wiedzy. Dużo uwagi poświęca drzewom i tablicom decyzyjnym, reprezentacjom strukturalnym oraz sieciom semantycznym. Te ostatnie stanowią przystępną metodę modelowania zależności pomiędzy pojęciami. Opracowanie języka OWL (*Web Ontology Language*) umożliwiło wprowadzenie standaryzowanych narzędzi pozwalających na budowanie ontologii dużej grupie osób. Ontologie formalne, a szerzej metody semantycznego opisu i zarządzania wiedzą, stały się tym samym istotnymi i powszechnie używanymi narzędziami opisu wiedzy symbolicznej w sztucznej inteligencji, informatyce i kognitywistyce.

Symboliczne modele inteligencji

Edward Nęcka i Marta Siedlecka w *Psychologii poznawczej* przedstawiają historię powstania psychologii poznawczej, jej tożsamość i związki z innymi dyscyplinami kognitywistyki, a także właściwą jej metodologię i przedmiot badań. Psychologowie poznawczy uzyskują dane, korzystając z różnych metod badawczych. Niektóre z nich zostały zapożyczone z innych dziedzin wchodzących w skład kognitywistyki, na przykład neuroobrazowanie, badania kliniczne na osobach z uszkodzeniami mózgu czy symulacje komputerowe. Najczęściej stosowaną metodą badawczą w psychologii poznawczej jest eksperyment laboratoryjny. Omawiając metody badawcze psychologii poznawczej, autorzy wskazują na: wykorzystywanie przez nią dwóch rodzajów danych: samoopisowych i behawioralnych, nowe trendy badawcze, do których zaliczają chociażby przejście od badania normatywnych modeli racjonalności do modeli deskryptywnych, czy też rozwój badań nad świadomością. Przedmiotem badań psychologii poznawczej są reprezentacje, pojęcia, wiedza, pamięć przemijająca, percepcja, uwaga i kontrola poznawcza, a także myślenie i złożone czynności poznawcze.

Psychologia poznawcza: historia, przedmiot badań i metody

Modele procesów  
poznawczych

Adam Chuderski w *Modelowaniu procesów poznawczych* podkreśla, że szczególnie modelowanie obliczeniowe (*computational cognitive modeling*), jest powszechnie uznane za główną metodę badawczą kognitywistyki. Opiera się ono przede wszystkim na metodach sztucznej inteligencji, zwłaszcza na symbolicznej sztucznej inteligencji, oraz sieciach neuropodobnych. Model obliczeniowy jest wykorzystującym jedną lub więcej takich metod programem komputerowym, zaprojektowanym w celu odtworzenia hipotetycznego przebiegu oraz obserwowanego wyniku określonej czynności umysłowej. Chuderski dokonuje ewaluacji modeli procesów poznawczych i wskazuje na ograniczenia formalizacji tych modeli. Zaznacza przy tym, że obecnie mało kto uważa, że modele obliczeniowe mogą służyć do ustalenia prawdy na temat przebiegu procesów poznawczych podlegających badaniu. Modelowanie ma raczej znaczenie heurystyczne, polegające na obserwacji różnych konsekwencji wynikających z teorii (czy nawet intuicji) przyjmowanych przez badaczy. W szczególności pozwala ono na generowanie rezultatów przyjmowanych założeń, które są zbyt złożone, aby śledzić je metodami innymi niż symulacyjne (np. analitycznymi), oraz badanie wynikających z tych założeń zależności przyczynowo-skutkowych, w szczególności zależności, których nie sposób przewidzieć na podstawie samej teorii, na przykład własności emergentnych.

## 10.2. Filozofia

Czym jest umysł?

Drugą część niniejszego *Przewodnika* otwiera artykuł Roberta Poczobuta *Status umysłu*. Autor odróżnia badania umysłu od badań nad poznaniem i podkreśla, że przyjęcie założenia o istnieniu niekognitywnych aspektów umysłu prowadzi do problemów od dawna dyskutowanych na gruncie filozofii umysłu. Tym samym staje się ona równorzędną partnerką innych dyscyplin zaliczanych do kognitywistyki. Następnie autor przedstawia i krytycznie omawia teorie umysłu: eliminacjonizm, identycznościową redukcję umysłu wraz z jej ograniczeniami, derywacyjną, funkcjonalną oraz przyczynową redukcję umysłu, modularną dekompozycję umysłu i jej granice. Dużo miejsca poświęca zagadnieniu emergencji umysłu i związanej z nią konwergencji badań – budowie szczegółowych modeli wyjaśniających mechanizmy integracyjne mózgu oraz jego interakcje z otoczeniem. Cechą charakterystyczną współczesnych dyskusji na temat statusu umysłu (jego natury i sposobu istnienia) jest ich interdyscyplinarny charakter – łączenie rozbudowanych analiz filozoficznych z najnowszymi osiągnięciami różnych dyscyplin wchodzących w skład kognitywistyki.

Marcin Miłkowski w *Filozofii kognitywistyki* kreśli szeroką perspektywę tak rozumianej filozofii, która mieści się w ramach filozofii nauki i wraz z filozofią psychologii stanowi refleksję filozoficzną nad teorią i praktyką naukową w kognitywistyce. Prowadzone w jej ramach badania skupiają się wokół następujących zagadnień: 1. Czym jest kognitywistyka i czy w ogóle jest nauką? 2. Jaka jest relacja między zdroworozsądkowym rozumieniem myślenia a teoriami naukowymi na temat procesów poznawczych? 3. Jakie są typowe metody wyjaśniania i predykcji w kognitywistyce? 4. Jaka jest natura obiektów teoretycznych kognitywistyki – reprezentacji czy obliczeń? 5. Czy obiekty teoretyczne kognitywistyki można sprowadzić do obiektów teoretycznych teorii bardziej podstawowych, na przykład fizyki lub neurobiologii? Odpowiedzi na te fundamentalne dla samej kognitywistyki pytania wymagają metod i modeli wyjaśniania znanych z filozofii, a nie z nauk empirycznych. Niezależnie od dyskusji na temat tego, jak należy postrzegać samo wyjaśnianie w kognitywistyce, równie doniosłe kontrowersje związane są z rozważaniami nad rolą różnych obiektów teoretycznych, a więc obiektów nieobserwowanych (lub nieobserwowalnych) bezpośrednio, w teoriach kognitywistycznych.

Filozoficzne  
problemy  
kognitywistyki

Arkadiusz Chrudzinski w artykule *Intencjonalność* omawia ową istotną dla charakterystyki stanów mentalnych właściwość. Wychodząc od klasycznych podejść do problemu intencjonalności, przedstawia najpierw ogólną postać teorii wprowadzającej byty zapośredniczające typu Fregeowskiego, a następnie teorię przedmiotów intencjonalnych w ujęciu F. Brentana, R. Ingardena czy A. Meinonga. Odwołuje się także do wersji operującej ontologią światów możliwych. Kolejnymi zagadnieniami w jego opracowaniu są „przysłówkowe” teorie treści mentalnych, teorie kauzalne, teorie funkcjonalistyczno-reprezentacjonalistyczne oraz teorie behawiorystyczno-funkcjonalistyczne, głoszące pierwszeństwo intencjonalności językowej. Artykuł pomyślany jest jako wprowadzenie do problematyki, w związku z tym autor nie przedstawia wszystkich aporii związanych z intencjonalnością ani też nie przytacza precyzyjnych wersji argumentacji. Skupia się na pokazaniu podstawowych problemów związanych z intencjonalnością oraz na pokazaniu wewnętrznej logiki preferowania tych czy innych podejść.

Intencjonalność

Marek Hetmański w rozdziale *Przetwarzanie informacji* zaznacza, że mówiąc o przetwarzaniu informacji, mamy na myśli nie samą informację, lecz informacyjną stronę fizycznych zjawisk i procesów, które kodują informację i podlegają operacjom przekształcania. W wielu przypadkach, ze względu na nazbyt dosłowne, a także metaforyczne, znaczenie terminu „przetwarzanie”, owo tytułowe określenie pojmowane jest często

Przetwarzanie  
informacji

nieprecyzyjnie lub mylnie rozumiane. Nabiera ono znaczenia dopiero w odniesieniu do konkretnych rzeczy i procesów, będących obiektami przetwarzania; szczególnego zaś znaczenia nabiera to określenie w przypadku komputacyjnie rozumianych procesów i czynności psychofizycznych. Zwrot „przetwarzanie informacji” (*information processing*) pojawił się w opracowaniach twórców sztucznej inteligencji i szeroko rozprószył w psychologii poznawczej z przełomu lat 50. i 60. minionego stulecia. Autor omawia neuronowe przetwarzanie sygnałów (układ nerwowy widziany jako złożony system przetwarzający i przekazujący różne rodzaje informacji) oraz modele kognitywne przetwarzania informacji w: i) percepcji (koncepcja D. Marra, J.S. Brunera), ii) zdolnych do uczenia się systemach pamięciowych, iii) wyobraźni (badania Z. Pylyshyna i S. Kosslyna), iv) myśleniu pojęciowym, kiedy powstają pojęcia o zwiększającej się zawartości informacyjnej. Na zakończenie Hetmański szkicuje społeczny kontekst operacji przetwarzania informacji, wskazując zarazem na ograniczenia zbyt wąsko pojmowanego komputacyjnego modelu umysłu.

Marzenia senne  
a świadomość  
zjawiskowa

Józef Bremer w artykule *Marzenia senne jako model świadomości zjawiskowej* analizuje model świadomości naszkicowany przez kognitywnego neuronaukowca, psychologa i filozofa A. Revonsuo. Zdaniem tego ostatniego poszukiwana nauka o świadomości musi podać fenomenologiczny stopień opisu, który w sposób systematyczny ujmuje zjawiskowy stopień organizacji mózgu. Autor artykułu uważa, że takiego stopnia opisu nie da się przejąć z innych nauk, lecz należy go zbudować w ramach nauki zajmującej się świadomością. Odwołując się do eksperymentów przeprowadzonych przez neurologów E. Underwooda i Y. Kamitani'ego, pokazuje, jak można połączyć wyniki badań aktywności mózgu w czasie pierwszego stopnia snu (kiedy pojawiają się krótkotrwałe, pojedyncze obrazy senne) ze świadomym, wizualnym spostrzeganiem podobnych obrazów.

### 10.3. Neuronauka

Widzenie W trzecią część *Przewodnika* wprowadza artykuł Grzegorza Króliczaka i Szymona Biduły *Widzenie*. Wychodząc od klasycznego odróżnienia „widzenia dla percepcji” oraz „widzenia dla działania”, autorzy wskazują na podstawowe zasady kodowania i transformacji danych o rozkładzie przestrzennym cech obrazu z siatkówki oka (ang. *retina*) w korze wzrokowej naczelnych, przy czym szczególny nacisk kładą na badanie tegoż rozkładu w korze wzrokowej człowieka. Jedną z poruszanych kwestii jest

zatem proces odwzorowywania informacji z siatkówki oka w różnego rodzaju mapach *retinotopowych*, tzn. zachowujących relatywny rozkład przestrzenny wejściowych danych wzrokowych, oraz ich przekształceń w inne mapy topograficzne, w których przetwarzanie danych wzrokowych zostaje zawężone do pewnych określonych cech lub w których wybrane cechy bodźca wzrokowego zostają odniesione do położenia głowy lub innych efektorów (np. ramienia, ręki, czy nawet palców). Dzieje się to niemal automatycznie w przypadku dobrze wyuczonych działań odbywających się pod kontrolą wzroku. Autorzy przygotowują czytelników do zrozumienia raportów dotyczących widzenia, których wyniki oparte są głównie na obrazowaniu przy pomocy funkcjonalnego rezonansu magnetycznego (fMRI).

Magdalena Senderecka w rozdziale *Analiza potencjałów zdarzeniowych i jej zastosowanie w badaniach nad uwagą selektywną* zaznacza, że metodą pozwalającą na precyzyjną rejestrację zmian aktywności elektrycznej mózgu jest elektroencefalografia, dzięki której możemy mierzyć tzw. potencjały zdarzeniowe. Przykład wykorzystania analizy tychże potencjałów w badaniach z zakresu neurokognitywistyki stanowią eksperymenty poświęcone procesom uwagowym, a zwłaszcza uwadze selektywnej. Zastosowanie tej metody analizy w znacznym stopniu przybliżyło nas do odpowiedzi na pytanie, co dzieje się w mózgu, kiedy selekcjonujemy informacje docierające do nas z różnych źródeł i wybiórczo koncentrujemy się na niektórych z nich. Wiele badań elektrofizjologicznych zrealizowanych we wspomnianym nurcie okazało się na tyle przełomowych, że rzuciło światło na naturę procesów poznawczych i umożliwiło udoskonalenie lub odrzucenie interpretacji sformułowanych wcześniej na podstawie danych behawioralnych. Opisane przez autorkę eksperymenty (badania nad uwagą słuchową i wzrokową) stanowią jedynie skromny dział w całej historii badań z zakresu *cognitive neuroscience*, opierających się na analizie potencjałów zdarzeniowych.

Mateusz Gola w rozdziale *Podstawy nauki o mózgu – poznanie* podkreśla, że zajmująca się mózgiem neuronauka (*neuroscience*) wyrosła na coraz żyźniejszym gruncie przemian w filozofii myślenia o człowieku oraz na gruncie rozwoju technologicznego i naukowego. Dziedzina ta ma jasno zdefiniowany cel – poznawać funkcjonowanie ludzkiego mózgu. Obecnie neuronauka jest jednym z najdynamiczniej rozwijających się obszarów nauki. Kartezjański dualizm, idea komórki jako budulca organizmu, odkrycia związane z elektrycznością, czy też z rezonansem jądrowym, to tylko niektóre z przełomowych momentów rozwoju cywilizacyjnego, które pozwoliły nam efektywnie badać najbardziej złożony organ naszego

Analiza potencjałów zdarzeniowych a uwaga selektywna

Perspektywy neuronauki



ciała. Autor przedstawia genezę neuronauki, omawia badania aktywności elektrycznej mózgu (tomograficzne metody badania struktury mózgu, rezonans magnetyczny i obrazowanie aktywności całego mózgu) oraz szuka odpowiedzi na pytanie o łączenie struktur mózgu z ich funkcjami. Rozwój neuronaukowego zrozumienia mechanizmów funkcjonowania mózgu pozwoli nam, zdaniem autora, zrozumieć mechanizmy również tak trudnych do opisanego zjawisk, jak świadomość, wolna wola czy miłość, zaś ostatecznym testem tego, czy rzeczywiście pojęliśmy funkcjonowanie jakiegoś układu biologicznego, jest zdolność do jego odtworzenia. Na przestrzeni ostatniego półwiecza badania naukowe i rozwój odpowiednich technologii umożliwiły nam stworzenie sztucznego serca, płuca, nerek. Czy już jesteśmy w stanie stworzyć sztuczny mózg? Część środowiska naukowego twierdzi, że na przestrzeni najbliższych dekad będzie to możliwe.

## 10.4. Sztuczna inteligencja

Uczenie maszynowe

W pierwszej części rozdziału *Modele uczenia w sztucznej inteligencji* Mariusz Flasiński przedstawia w intuicyjny sposób metody uczenia maszynowego, bez wprowadzania podstaw formalnych w postaci obliczeniowej teorii uczenia (*computational learning theory*, model PAC, wymiar Vapnika-Chervonenkisa itp.) i bez definicji formalnych (np. selektorów czy kompleksu). W zasadniczej części tego rozdziału, zatytułowanej *Przeгляд metod uczenia maszynowego*, omawia klasyczne metody w sztucznej inteligencji. Są one zarazem punktem wyjścia dla konstrukcji wielu innych specyficznych modeli uczenia, ale też stanowią dobry przykład jednego z paradygmatów uczenia wprowadzonych w pierwszej części. Do wspomnianych metod należą: uczenie klasyfikatorów, indukcja drzew decyzyjnych i reguł, analiza skupisk stosowana przy nieznannej przynależności przykładów do poszczególnych klas, uczenie sieci neuronowych, indukcyjne programowanie logiczne, indukcja gramatyk formalnych (odwołująca się do Chomsky'ego gramatyk generatywnych), uczenie dedukcyjne oparte na wyjaśnianiu oraz istotnych determinantach, metoda odwzorowania strukturalnego oraz uczenie ze wzmocnieniem za pomocą obliczeń ewolucyjnych. W tym ostatnim celu systemu jest nauczenie się adekwatnego zachowania się w jakiejś nieznannej dziedzinie.

Sztuczne sieci neuronowe

Poszukując związku pomiędzy sieciami neuronowymi i kognitywistyką, Ryszard Tadeusiewicz w artykule *Sztuczne sieci neuronowe* wskazuje na bezsporny związek między interesującym kognitywistów

psychologicznym procesem myślenia a biologicznym funkcjonowaniem mózgu, który możemy w uproszczony sposób zamodelować właśnie w postaci sieci neuronowej. Tworząc za jej pomocą modele mózgu nadające się do umieszczenia ich w komputerze, zaczynamy od podstawowego elementu składowego, jakim jest sztuczny neuron. Stanowi on bardzo uproszczony model rzeczywistego biologicznego neuronu, mogący odwzorować jedynie najpotrzebniejsze cechy biologicznych neuronów. Jako przykład prostej sieci neuronowej autor podaje sieć modelującą opisane przez Pawłowa zjawisko odruchu warunkowego. Drugim przykładem jest sieć neuronowa wykorzystująca zasadę tzw. hamowania obocznego, wykrytego przez H.K. Hartline'a i F. Ratliffa podczas badań układu wzrokowego kraba – skrzypłocza. Autor zaznacza przy tym, że rozsądną drogą tworzenia neurocybernetycznych modeli w postaci sieci neuronowych jest próba odwzorowania w modelu sieci rzeczywistej struktury, poznanej dzięki badaniom biologicznym. Jeśli udoskonalimy owo odwzorowanie, będziemy w najbliższym okresie świadkami rosnącej roli sieci neuronowych jako narzędzia przydatnego kognitywistom – i dlatego, zdaniem Tadeusiewicza, warto je bliżej poznać.

## 10.5. Językoznawstwo

W rozdziale *Akwizycja (przyswajanie) języka* Piotr Konderak pisze, że przyswajanie języka nie tylko stanowi wyzwanie dla teorii kognitywistycznych, lecz że badania nad procesami akwizycji językowej mogą sugerować odpowiedzi na takie problemy kognitywistyki jak: kwestia modularności umysłu (w szczególności problem domniemanego „modułu językowego”), relacja między językiem a myślą, wrodzony charakter zdolności a uczenie się, tradycyjne (kartezjańskie) ujęcie umysłu a umysł jako ucieleśniony lub rozszerzony system poznawczy. Współcześnie w kognitywistyce panuje niemal powszechna zgoda, że przyswajanie języka jest efektem wzajemnego oddziaływania wrodzonych możliwości i zdolności dziecka z jednej strony, a społecznych, poznawczych i lingwistycznych czynników środowiska dziecka z drugiej. Autor omawia metody badań w psycholingwistyce (próbkiwanie naturalistyczne oraz metodę eksperymentu) i podaje charakterystykę modeli przyswajania języka: modelu dynamicznego opartego na uzusie językowym, modeli obliczeniowych (J.L. Elmana model koneksjonistyczny, D. Rumelharta i J. McClellanda sieci kojarzącej wzorce).

Przyswajanie  
języka

## 10.6. Psychologia poznawcza

Wyobraźnia Mykola Chumak i Piotr Francuz w rozdziale *Reprezentacja / wyobrażenia* zaznaczają, że najlepiej poznanym mechanizmem wyobraźniowym jest wyobraźnia wizualna, rozumiana jako poczucie „wewnętrznego widzenia” bodźca wtedy, gdy rozkład światła pobudzającego receptory wzrokowe w siatkówkach oczu nie daje podstaw do stwierdzenia jego obecności w polu widzenia. Wyobraźnia jest procesem umysłowego obrazowania obiektów wizualnych, a nie ich opisu za pomocą języka. Zdolność do wytworzenia wyrazistych wyobrażeń nie obejmuje wszystkich ludzi w takim samym stopniu. Tylko w pewnym zakresie jest ona możliwa do wykształcenia, na przykład poprzez trening. Autorzy analizują funkcje wyobraźni (przewidywanie wyniku podejmowanych działań, tworzenie modeli mentalnych), naświetlają historię badań nad wyobraźnią (izomorfizm funkcjonalny – R.N. Shepard, S. Chipman, rotację wyobraźniową, S.M. Kosslyn), omawiają teorie wyobraźni (teorię aktywnej percepcji J.J. Gibsona i U. Neissera, quasi-obrazową teorię wyobraźni Kosslyna, oraz jego teorię wyobraźni). Zajmują się również badaniem podobieństw między wyobraźnią a percepcją oraz zagadnieniem, na ile procesy wyobraźniowe są zaangażowane w zapamiętywanie obrazu. Wskazują także na inny, znany w literaturze przedmiotu, obszar badań nad wyobraźnią w kontekście pamięci – są nim badania nad wpływem wyobraźni na funkcjonowanie podsystemów pamięci operacyjnej. Badania te prowadzono w latach 80. XX wieku w paradygmacie równoległego wykonania kilku zadań.

Uwaga wzrokowa i pamięć robocza Napisany przez Marcina Leszczyńskiego rozdział *Uwaga wzrokowa i pamięć robocza. Sposoby badania oraz wybrane dyskusje* stanowi przegląd badań nad mechanizmami uwagi oraz pamięci prowadzonych na gruncie psychologii i neuronauki poznawczej. Psychologię i neuronaukę poznawczą traktuje on łącznie, ponieważ charakteryzuje je wspólny przedmiot badań, zaś ich metody najczęściej wzajemnie się uzupełniają. Autor skupia się na badaniach poświęconych uwadze wzrokowej i pamięci roboczej. Zamiast jednak omawiać uznane modele czy wielokrotnie replikowane eksperymenty, przedstawia pragmatyczną stronę procesu badawczego. Pokazuje, z jednej strony, procedury badania uwagi i pamięci, wskazując na różnice w sposobach operacjonalizacji tych samych pojęć teoretycznych, a z drugiej strony, jak krytycznie analizować procedury eksperymentalne. W drugiej części swojego rozdziału omawia główne kierunki dyskusji w badaniach nad uwagą wzrokową i pamięcią roboczą. Na zakończenie przedstawia nowe trendy, w ramach których naukowcy zwracają do bardziej mechanistycznego oraz interakcyjnego wyjaśniania

pamięci i uwagi wzrokowej (model pamięci krótkotrwałej J.E. Lismana i M.A.P. Idiarta).

W rozdziale *Ucieleśnione poznanie* Michał Wierzchoń i Marta Łukowska piszą o kognitywistycznym przedstawieniu ucieleśnionego poznania (*embodied cognition, embodiment*). Zakłada ono, że umysł jest nierozzerwalnie powiązany z ciałem (*embodied mind thesis*), które wpływa na każdy etap przetwarzania informacji. Zwolennicy tego ujęcia (kognitywiści A.K. Engel, A. Maye, M. Kurthen, M. Wilson) uważają, że opis umysłu nie może być kompletny, jeżeli nie przyjmiemy, że całe ciało poznającego podmiotu odgrywa istotną, przyczynową rolę w poznaniu rzeczywistości. Teza ta, choć dość prosta, niesie za sobą paradygmatyczną zmianę w opisie mechanizmu przetwarzania informacji przez dowolną architekturę poznawczą. Autorzy przytaczają znane z literatury przedmiotu przykłady teorii ucieleśnionego poznania (G. Lakoffa i M. Johnsona, H. Maturany i F. Vareli, A. Clarka oraz J. Gibsona). Następnie omawiają badania ucieleśnionego poznania, skupiając się na ucieleśnionej percepcji wzrokowej, na ucieleśnionej percepcji siebie oraz innych podmiotów. Przy tym ostatnim zagadnieniu zwracają uwagę na rolę neuronów lustrzanych, które są aktywowane zarówno podczas wykonania danego działania, jak i podczas obserwacji jego wykonania przez innych.

Ucieleśnione  
poznanie

Joanna Sztuka i Grzegorz Sędek w rozdziale *Rozumowanie* zaznaczają, że psychologowie poznawczy od dawna szukają odpowiedzi na pytania, jak najlepiej wyjaśnić proces rozumowania, jakie dokładnie mechanizmy działają w ludzkim umyśle podczas integrowania przesłanek i formułowania wniosków i jak można wyjaśnić częste błędy w rozumowaniu. Następnie autorzy analizują główne psychologiczne teorie, z którymi spotkamy się na gruncie badań nad rozumowaniem: teorię reguł (lub teorię logiki umysłu, sformułowaną przez Braine'a i O'Briana), teorię modeli umysłowych Johnsona-Lairda, teorię dwóch systemów rozumowania i teorię probabilistyczną. Nowego spojrzenia na proces wnioskowania, a szczególnie na jego celowość, dostarcza argumentacyjna teoria rozumowania (H. Mercier i D. Sperber). Współczesne badania nad rozumowaniem (J.B. Evans, J. Barston, P. Pollard, C.N. Harper, H. Markovits, T. Salthouse) dotyczą przede wszystkim problemu kompetencji w zakresie logicznego myślenia, rozpoznawania uniwersalnych i tendencyjnych błędów, wpływu treści i formy zdań oraz okoliczności, badania wpływu wieku na poprawność rozumowania (G. Sędek i U. von Hecker).

Rozumowanie

Jarosław Orzechowski i Patrycja Maciaszek zaznaczają w rozdziale *Rozwiązywanie problemów*, że nawet dość pobieżne omówienie jedynie najważniejszych koncepcji i badań w całym obszarze rozwiązywania

Rozwiązywanie  
problemów

problemów byłoby bardzo obszerne. Z tego względu, po wstępie, którego celem jest zarysowanie tła tych badań, odwołują się do przykładu popularnego transformacyjnego problemu wież z Hanoi. Przykład ten pozwala im zarazem pokazać główne kierunki współczesnych badań w dziedzinie rozwiązywania problemów. Po przedstawieniu teorii i faz rozwiązywania problemów autorzy omawiają czynniki wpływające na efektywność tychże rozwiązań. Należy do nich chociażby umiejętność posługiwania się tzw. transferem analogicznym polegającym na przenoszeniu wiedzy z jednego problemu na drugi, który jest podobny do pierwszego pod względem struktury głębokiej (zob. eksperymenty M.L. Gicka i K.J. Holyoaka). Do czynników utrudniających rozwiązywanie problemów autorzy zaliczają: sztywność myślenia (*rigidity of thought*), bezmyślność i „inercję mentalną” (zob. badania przeprowadzone przez E. Mattosa, A.M. Chavesa czy K. Bronnicka). Mówiąc o trendach w badaniach nad rozwiązywaniem problemów, wskazują na badania prowadzone na styku psychologii poznawczej, do której historycznie należy dziedzina rozwiązywania problemów, i innych dziedzin kognitywistyki.

Wiedza wrodzona

Maciej Haman i Arkadiusz Gut w rozdziale *Wiedza wrodzona* omawiają współczesną koncepcję wiedzy wrodzonej. Może ona zawierać w sobie przeświadczenie o istnieniu tzw. uniwersaliów poznawczych, wykraczających poza ogólne mechanizmy przetwarzania informacji, obejmujących natomiast coś w rodzaju naturalnych (naiwnych) teorii świata. W ramach tych ostatnich osadzone są składnik reprezentacyjny oraz treściowo określone struktury pojęciowe. Kluczowe dla naszego gatunku zdolności poznawcze, niezależnie od odmienności kulturowej i środowiskowej, w jakiej się przejawiają i w jakiej są nabywane, odznaczają się istotną spójnością i uniwersalnością. Rozwój pewnych zdolności kognitywnych pojawia się niejako samorzutnie, niezależnie od jakości symulacji zewnętrznej, oraz przebiega w ściśle ustalonych sekwencjach czasowych, a zaburzany jest głównie przez uszkodzenia lub dysfunkcje mózgu (S. Pinker, F. Happe, H. Brownell, E. Winner). Autorzy zajmują się między innymi tematyką wrodzonych podstaw języka naturalnego (N. Chomsky), wczesnym rozumieniem liczb i jego związkiem z poznaniem matematycznym, reprezentacją przestrzeni i jej właściwościami geometrycznymi, dziecięcą teorią umysłu. Pokazują, że wiedza wrodzona u dzieci nie sprowadza się wyłącznie do kompetencji lub zdolności pozwalających na dokonywanie prostych przewidywań, a wczesnych zdolności dzieci nie można ograniczyć do umiejętności (*ability*).

„Czytanie umysłu”

Arkadiusz Gut w rozdziale *Badania kognitywne i rozwojowe nad czytaniem umysłu (mindreading)* podkreśla, że „czytanie umysłu” jest pewną

formą aktywności, przypisującą innym osobom stany mentalne. Autor niniejszego rozdziału skupia się najpierw na rozważaniach dotyczących naiwnej teorii umysłu, z którymi łączy kwestie rozwoju i kształtowania się zdolności czytania umysłu oraz problem psychologicznego zastosowania testów fałszywego przekonania (H.M. Wimmer, J. Perner). Następnie omawia teorie eksponujące w rozwoju zdolności czytania umysłu zasoby konceptualne w formule posiadanej przez dzieci i dorosłych „teorii umysłu” i uzupełnia je rozważaniami dotyczącymi udziału języka oraz czynników kulturowo zależnych, które również mogą mieć wpływ na rozwój i formę zdolności czytania umysłu. W ostatniej części swojego artykułu autor porusza problem relacji między czytaniem własnych i cudzych stanów mentalnych. Zaproponowany układ zostawia poza obszarem rozważań pytania dotyczące funkcji wykonawczych czy czynników środowiskowo-społecznych. Niemniej jednak pozwala on jednakże na zarysowanie zasadniczego kierunku rozważań na temat czytania umysłu. Jednocześnie otwiera on przestrzeń do ukazania wewnętrznych napięć oraz kluczowych opozycji, poczynając od uwag pod adresem konceptualnego podejścia, a kończąc na sceptycznym stosunku do używania testu fałszywego przekonania czy nadmiernej wiary w modelującą funkcję języka i uniwersalność struktur kognitywnych. Na tych ostatnich autor opiera czytanie umysłu. Tym samym opisanie zdolności czytania umysłu wymaga poruszenia całej gamy zagadnień i skonstruowania licznych narzędzi teoretycznych oraz modeli wyjaśniających.

## Przewodnik bibliograficzny

### Prace klasyczne

- Marr D., (1982) – *Vision: a Computational Investigation into the Human Representation and Processing of Visual Information*, San Francisco: W.H. Freeman.
- Putnam H., (1998) – *Znaczenie wyrazu „znaczenie”*, [w:] tegoż, *Wiele twarzy realizmu i inne eseje*, wybrał i przeł. A. Grobler, Warszawa: WN PWN, s. 93-185.
- Ryle G., (1970) – *Czym jest umysł?*, przeł. W. Marciszewski, Warszawa: PWN.
- Sellars W., (1963) – *Philosophy and the Scientific Image of Man*, [w:] tegoż, *Science, Perception and Reality*, Atascadero: Ridgeview Publishing Company, s. 1-41.

- Tadeusiewicz R., (1993) – *Sieci neuronowe*, Warszawa: Akademicka Oficyna Wydawnicza.
- Turing A.M., (1950) – *Computing Machinery and Intelligence*, „Mind” 59 (236), s. 433-460.
- Wittgenstein L., (2000) – *Dociekania filozoficzne*, przeł. B. Wolniewicz, Warszawa: WN PWN.
- Zimbardo P.G., (1999) – *Psychologia i życie*, przeł. E. Czerniawska i in., Warszawa: WN PWN.

## Wprowadzenia do kognitywistyki

- Bechtel W., Graham G., Balota, D.A., (1998) – *A Companion to Cognitive Science*, Malden, Mass.: Blackwell.
- Bermudez L., (2014) – *Cognitive Science. An Introduction to the Science of the Mind*, Cambridge: CUP.
- Bremer J., (2010) – *Wprowadzenie do filozofii umysłu*, Kraków: Wydawnictwo WAM.
- Brook A., (2009) – *Introduction: Philosophy in and Philosophy of Cognitive Science*, „Topics in Cognitive Science” 1, s. 216-230.
- Crane T., (2003) – *The Mechanical Mind: A Philosophical Introduction to Minds, Machines, and Mental Representation*, London: Routledge.
- Duch W., *Czym jest kognitywistyka* <<https://www.fizyka.umk.pl/~duch/cog-book/kognitywistyka.htm>> [dostęp: 10.11.2014].
- Friedenberg J., Silverman G., (2006) – *Cognitive Science. An Introduction to the Study of Mind*, London: Sage Publications.
- Lenzen M., (2002) – *Natürliche und künstliche Intelligenz: Einführung in die Kognitionswissenschaft*, Frankfurt/M: Campus Verlag GmbH.
- Milkowski M., Poczobut R. (red.), (2012) – *Przewodnik po filozofii umysłu*, Kraków: Wydawnictwo WAM.
- Sharples M., (1989) – *Computers and Thought: A Practical Introduction to Artificial Intelligence*, t. 5, Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Thagard P., (1998) – *Mind Readings. Introductory Selections on Cognitive Science*, Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Thagard P., (2005) – *Mind: Introduction to Cognitive Science*, Cambridge Mass.: MIT Press.

## Antologie i inne

- American Psychological Association <<http://www.apa.org/research/action/glossary.aspx?tab=3>>, [dostęp: 20.10.2014].

- Bechtel W., Abrahamsen A., Graham G., (2001) – *Cognitive Science: History*, [w:] N.J. Smelser, P.B. Baltes (red.), *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*, Amsterdam: Elsevier, s. 2054-2158.
- Block N., (1978) – *Troubles with Functionalism*, „Minnesota Studies in the Philosophy of Science” 9, s. 261-325.
- Block N., (1995) – *The Computer Model of the Mind*, [w:] E.E. Smith, D.N. Osherson (red.), *An Invitation to Cognitive Science*, t. 3, *Thinking*, Cambridge, Mass.: MIT Press, s. 247-289.
- Bremer, J., (2005) – *Jak to jest być świadomym. Analityczne teorie umysłu a problem świadomości*, Warszawa: IFiS PAN.
- Bremer, J., (2016) – *Interdyscyplinarne znaczenie neuronauk*, Kraków: Wydawnictwo Ignatianum/WAM.
- Chalmers D., (2010) – *Świadomy umysł. W poszukiwaniu teorii fundamentalnej*, przeł. M. Miłkowski, Warszawa: WN PWN.
- Chomsky, N., (2005) – *Three Factors in Language Design*, „Linguistic Inquiry” 36(1), s. 1-22. DOI:10.1162/0024389052993655.
- Denis M., (1998) – *The Place and Role of Psychology in Cognitive Science: An International Survey*, „International Journal of Psychology” 33(6), s. 377-395.
- Dennett D.C., (2009) – *The Part of Cognitive Science That Is Philosophy*, „Topics in Cognitive Science” 1 s. 231-236.
- Dennett D.C., (1978) – *Beliefs about Beliefs*, „Behavioral and Brain Sciences” 4, s. 568-570.
- Epstein R., Roberts G., Beber G., (red.), (2009) – *Parsing the Turing Test: Philosophical and Methodological Issues in the Quest for the Thinking Computer*, Berlin: Springer.
- Evans N., Levinson S., (2009) – *The Myth of Language Universals: Language Diversity and Its Importance for Cognitive Science*, „Behavioral and Brain Sciences” 32(5), s. 429-448. DOI: 10.1017/S0140525X0999094X.
- Everett D.L., (2005) – *Cultural Constraints on Grammar and Cognition in Piraha*, „Current Anthropology” 46(4), s. 641-646.
- Franchi S., Güzeldere G., (2005) – *Mechanical Bodies, Computational Minds: Artificial Intelligence from Automata to Cyborgs*, Cambridge, MA: MIT Press.
- Gazzaniga M. (red.), (2009) – *Cognitive Neuroscience*, Cambridge/MA: MIT Press.
- Gelbukh A. (red.), (2011) – *Computational Linguistics and Intelligent Text Processing*, Berlin: Springer.



- Gentner D., (2010) – *Psychology in Cognitive Science: 1978-2038*, „Topics in Cognitive Science” 2, s. 328-344.
- Haselager W.F.G., (1997) – *Cognitive Science and Folk Psychology: The Right Frame of Mind*, London: Sage Publications Ltd.
- Held C., Knauff M., Vosgerau G., (red.), (2006) – *Mental Models and the Mind. Current Developments in Cognitive Psychology, Neuroscience, and Philosophy of Mind*, Amsterdam: Elsevier.
- Kujawski-Taylor A. (red.), (2013) – *Encyclopedia of Human Memory*, Santa Barbara/CA: ABC-CLIO.
- Poczobut R., (2009) – *Między redukcją a emergencją. Spór o miejsce umysłu w świecie fizycznym*, Wrocław: Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego.
- Putnam H., (2002) – *The Collapse of the Fact/Value Dichotomy and Other Essays*, Harvard: Harvard College.
- Shanker S.G., (1998) – *Wittgenstein’s Remarks on the Foundations of AI*, London: Routledge.
- Squire L. i in. (red.), (2008) – *Fundamental Neuroscience*, Amsterdam: Elsevier.
- Thagard P., (2009) – *Why Cognitive Science Needs Philosophy and Vice Versa*, „Topics in Cognitive Science” 1, s. 237-254.
- Thagard P., Gabbay, D.M. Woods J. (red.), (2007) – *Philosophy of Psychology and Cognitive Science*, Amsterdam: North Holland.
- Uszkoreit H., (2009) – *Linguistics in Computational Linguistics: Observations and Predictions*, [w:] *Proceedings of the EACL 2009 Workshop on the Interaction between Linguistics and Computational Linguistics, Athens, Greece, 30 March*, s. 22-25.
- Weizenbaum J., (1966) – *ELIZA – A Computer Program For the Study of Natural Language Communication between Man and Machine*, „Communication of the Acm” 9(1), s. 36-45.

ROZDZIAŁY  
WPROWADZAJĄCE

Urszula Żegleń

## Znaczenie filozofii dla kognitywistyki

### Wstęp

Dla lepszego przedstawienia znaczenia filozofii dla kognitywistyki należałoby najpierw określić związek, jaki zachodzi między filozofią a kognitywistyką. Nie jest to zadanie łatwe, gdyż z jednej strony mamy do czynienia z wiedzą, której dzieje sięgają starożytności i która wytworzyła wiele kierunków i nurtów zróżnicowanych pod względem przedmiotu, problematyki, celów i metod, z drugiej zaś z młodą, liczącą niewiele ponad pół wieku, specyficzną nauką. Zwolennicy filozofii wyrosłej z tradycji arystotelesowskiej mówią o „wieczności” filozofii (*philosophia perennis*), a to znaczy, że od wieków stawiane są w niej te same problemy. Filozofowie, którzy tak twierdzą, nie kierują swoich badań w stronę nauki, która miałaby rozwiązywać podejmowane przez nich problemy. W tego typu podejściu, obecnym też w nurtach filozofii współczesnej, filozofia jest autonomiczna. Patrząc od strony nauki, można też twierdzić, że to nauka jest autonomiczna, gdyż ma odrębną od filozofii metodę, inne zadania badawcze, które prowadzą do odmiennego niż w filozofii ujęcia rzeczywistości. W takim spojrzeniu na naukę z filozofią łączy ją nieistotne dla ujęcia systemowego powinowactwo historyczne.

„Kognitywistyka” jako „nauka poznawcza” (*cognitive science*), czy lepiej – „nauka o poznaniu” nie powstała jednak, tak jak wiele nauk szczegółowych (choćby bliska jej psychologia) w wyniku oderwania od filozofii. Poszczególne jej subdyscypliny zrodziły się w obrębie różnych nauk szczegółowych (od formalnych, w ramach logiki, matematyki,

Autonomia  
filozofii,  
autonomia nauki

Geneza  
kognitywistyki

informatyki, poprzez empiryczne, między innymi w obszarze nauk biologicznych czy psychologii, do humanistycznych i społecznych, m.in. w ramach filozofii). Te różne dyscypliny są w pewien sposób integrowane w programach badań w celu zbudowania teorii naukowych rozwiązujących nurtujące naukowców problemy związane z poznaniem (m.in. inteligencją, myśleniem racjonalnym, posiadaniem pojęć i ich nabywaniem, a co za tym idzie, także z posiadaniem języka i kompetencji językowych, uczeniem się, zachowaniem w środowisku i działaniem, w szczególności poznawczym, ale i praktycznym wraz z rozumowaniem praktycznym i podejmowaniem decyzji). Dzisiaj zakres badań kognitywistycznych jest tak szeroki, że wykracza poza obszar zagadnień poznania.

Kognitywistyka  
w sensie wąskim

W wąskim sensie *cognitive science* obejmuje projekty sztucznej inteligencji (*artificial intelligence*) lub ściśle związane ze sztuczną inteligencją. Ta podstawowa dla wąskiego rozumienia kognitywistyki dyscyplina rozwinęła się dzięki intensywnie prowadzonym – już w latach 20. i 30. pod wpływem programu formalizmu Davida Hilberta – badaniom formalnym nad podstawami matematyki, przede wszystkim zagadnieniem rozstrzygalności (a w związku z tym – efektywności metod dowodzenia czy mówiąc w uproszczeniu, znalezienia odpowiednich algorytmów). Szukano bowiem odpowiedzi na pytanie Hilberta „Czy istnieje jakaś ogólna mechaniczna procedura rozstrzygania ogólnej klasy problemów matematycznych?”<sup>1</sup>. Niezwykle znaczące (także dla przyszłych zastosowań, o których tu mowa) okazały się wyniki uzyskane przez Kurta Gödla (w 1931 i 1933 roku), Alonza Churcha (1935 roku) i Alana Turinga (w 1936 i 1937 roku). Ten ostatni, jak wiadomo, w swoim niezwykle pomyślowo opracowanym formalnie eksperymencie myślowym podał formalne procedury mechanicznego obliczenia przez maszynę (zastępującą matematyka– rachmistrza). Koncepcja maszyny Turinga leży u podstaw teorii sztucznej inteligencji i pierwszego paradygmatu kognitywistyki<sup>2</sup>.

1 Zob. M. Hetmański, *Umysł a maszyny. Krytyka obliczeniowej teorii umysłu*, Lublin: Wyd. UMCS, 2010, s. 138.

2 Na temat rozumienia pojęcia maszyny Turinga zob. m.in. A. Turing, *Maszyna licząca a inteligencja*, przeł. M. Szczubiałka, [w:] B. Chwedeńczuk (red.), *Filozofia umysłu*, Warszawa: Aletheia-Spacja, 1995, s. 271-300, oraz M. Hetmański, rozdział 5: *Maszyna Turinga jako model umysłu*, [w:] tegoż, *Umysł a maszyny*, s. 136-164.

Od strony praktycznej zaś rozwój sztucznej inteligencji stał się możliwy dzięki powstaniu nowych technologii, umożliwiających budowę urządzeń przeznaczonych do wykonywania działań uznanych za inteligentne. Dla kognitywistyki szczególne znaczenie miały późniejsze technologie informatyczne, pozwalające na konstrukcję coraz to nowocześniejszych komputerów. Tworzono dla nich programy do realizacji interesujących poznawczo zadań (łącznie z dowodzeniem niektórych twierdzeń matematycznych)<sup>3</sup>.

W szerszym sensie kognitywistyka jako nauka o poznaniu traktowana jest jako odrębna specyficzna inter- (multiti- czy trans-) dyscyplinarna<sup>4</sup>. U jej źródeł są przede wszystkim interdyscyplinarne projekty badawcze tworzone przez naukowców z różnych dziedzin, głównie psychologii (Daniel G. Bobrow, Jerome Bruner, George Miller), lingwistyki (Noam Chomsky), teorii sztucznej inteligencji (m.in. Allen Newell, Herbert Simon)<sup>5</sup>. Nazwa *cognitive science* pojawiła się w tytule zorganizowanej w 1956 roku Massachusetts Institute of Technology interdyscyplinarnej konferencji, podczas której naukowcy reprezentujący te dyscypliny prezentowali wyniki swoich badań, próbując je w pewien sposób zintegrować<sup>6</sup>. W 1977 roku funkcjonującą już nazwę *cognitive science*

Kognitywistyka  
w sensie szerokim

Historia  
kognitywistyki

- 
- 3 Zob. na ten temat m.in. pracę Maxa Urchsa, *O procesorach i procesach myślowych. Elementy kognitywistyki*, Toruń: Wyd. UMK, 2009.
  - 4 Podejście interdyscyplinarne do postawionego problemu polega na szukaniu jego rozwiązania we wspólnym projekcie badawczym z pozycji różnych dyscyplin z zachowaniem właściwych dla nich metod. Do odróżnienia jest podejście multidyscyplinarne, w którym postawiony problem rozwiązywany jest również z udziałem wielu dyscyplin (i także przy użyciu właściwych dla nich metod), nie dbając specjalnie o określenie zachodzących między nimi związków. Wreszcie podejście transdyscyplinarne polega na prowadzeniu badań zjawisk systemowych (kompleksowych) występujących na różnych poziomach organizacji rzeczywistości. W ten sposób różnicę między wymienionymi podejściami określa Robert Poczbout w monografii *Między redukcją a emergencją. Spór o miejsce umysłu w świecie fizycznym*, Wrocław: FNP, 2009, s. 38n. Zob. też m.in. B. von Eckardt, *Multidisciplinarity and Cognitive Science*, „Cognitive Science” 3 (2001), s. 453-470. Dalej dla uproszczenia nie będę specjalnie respektować tych różnic.
  - 5 Na temat źródeł kognitywistyki zob. m.in.: W. Bechtel, A. Abrahamsen, G. Graham, *Cognitive Science: History*, [w:] N.J. Smelser, P.B. Baltes (red.), *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences*, Malden Mass, Oxford: Elsevier, 2001.
  - 6 Na temat początków nauk kognitywnych i projektów finansowanych przez Sloan Foundation zob. wprowadzający artykuł W. Bechtela, A. Abrahamsena i G. Grahama, *The Life of Cognitive Science*, [w:] N.J. Smelser, P.B. Baltes (red.), *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences*, Malden, Mass., Oxford: Elsevier Science, 2001, s. 2154-2158; zob. też G. Miller, *A Very Personal*

(używaną m.in. przez zespół naukowców z University of California w San Diego, dzisiaj jednego z czołowych światowych ośrodków nauk kognitywnych) wybrała fundacja amerykańska *The Sloan Foundation* w celu przyporządkowania tej nowej nauce finansowanych przez fundację interdyscyplinarnych projektów badawczych zgłoszonych przez główne akademickie ośrodki amerykańskie<sup>7</sup>. Podkreślano wówczas znaczenie tych projektów dla przyszłości nauki w rozwoju badań szukających wyjaśnienia stanów i procesów umysłowych na postawie wiedzy o procesach zachodzących w mózgu. Badania te prowadzone były w ramach intensywnie rozwijającej się już dyscypliny, jaką była neuronauka (*neuroscience*). Stanowiły one w pewnym stopniu konkurencję dla projektów rozwijanych głównie na podstawie sztucznej inteligencji.

Pierwsze pytania  
badawcze  
kognitywistyki

W tych ostatnich naukowcy formułowali nowe problemy, wymagające również pracy zespołowej, jak choćby te znane już dobrze z historii kognitywistyki: Czy maszyna operująca na symbolach może myśleć i mieć inteligencję? Czy też maszyna (taka jak komputer) jest zdolna jedynie do symulowania inteligencji? A może w ogóle symulacja nie jest możliwa albo jest błędna (jak argumentował potem Roger Penrose<sup>8</sup>): Jak wobec tego charakteryzować i wyjaśniać poznanie racjonalne? Wraz z nowym podejściem badawczym pojawił się szereg kolejnych nowych problemów, jak i na nowo stawiano pytania znane z filozofii, próbując je przededefiniować i szukając naukowych metod ich rozwiązań.

Licząca dopiero kilkadziesiąt lat kognitywistyka rozwijała się tak dynamicznie, że dzisiaj da się w jej historii wyróżnić stadia, które pozwalają mówić o spowodowanej przez nią rewolucji w nauce, a także etapy

---

*History. Talk to Cognitive Science Workshop*, Cambridge, Mass.: MIT Press, 1979; U. Żegleń, *Epistemologia a kognitywistyka*, [w:] R. Ziemińska (red.), *Przewodnik po epistemologii*, Kraków: WAM, 2013; W. Bechtel, G. Graham (red.), *A Companion to Cognitive Science*, Oxford: B. Blackwell, 1999.

7 W Polsce zaś przyjęto nazwę „kognitywistyka”. Przymuszczalnie ukuta została niezależnie w kilku ośrodkach, a z całą pewnością w połowie lat 90. dzięki dyskusjom na prowadzonych przez prof. Jerzego Perzanowskiego zebraniach interdyscyplinarnej grupy naukowców (m.in. fizyków – Włodzisława Duchą i Romana Stanisława Ingardena, syna Romana W. Ingardena, biologa – Zofię Bargiel, językoznawców – Adama Bednarka, Aleksandra Szwedka, Waldemara Skrzypczaka, pedagoga – Bronisława Siemienieckiego, logików – m.in. Jacka Malinowskiego, Andrzeja Pietruszczaka, Maxa Urchsa, filozofa – Urszuli Żegleń) spotykających się regularnie w Katedrze Logiki UMK, kierowanej wówczas przez prof. Perzanowskiego.

8 Zob. jego znaną w Polsce pracę *Cienie umysłu. Poszukiwanie naukowej teorii świadomości*, przeł. P. Amsterdamski, Poznań: Wyd. Zysk i S-ka, 1994, s. 61n.

przełomowe w samej kognitywistyce<sup>9</sup>. Na miano rewolucji kognitywnej zasługuje teoria Chomsky'ego, pojęta już nie tyle jako nowa lingwistyczna teoria gramatyki (którą Chomsky rozwijał w latach 50.), lecz jako teoria psycholingwistyczna wyjaśniająca ludzkie zdolności językowe jako specyficzne dla umysłu ludzkiego, z założoną mocną hipotezą natywi-  
styczną i mentalistyczną<sup>10</sup>. Szukanie dalej uwarunkowań tych zdolności w procesach neurofizjologicznych zachodzących w mózgu nadało badaniom lingwistycznym zupełnie nową perspektywę, wymagającą podejścia interdyscyplinarnego<sup>11</sup>.

Za pierwszy zaś paradygmat kognitywistyki uznaje się paradygmat komputacyjny (obliczeniowy). Przyjmuje się, że pierwsza rewolucja kognitywistyczna miała miejsce w latach 1950-1960. Rewolucyjne (w stosunku do rozpowszechnionego przez filozofię) jest tu nowe, informacyjne podejście do poznania, które realizowane jest w systemie poznawczym, rozumianym jako abstrakcyjna maszyna Turinga<sup>12</sup>. Mówiąc bardzo ogólnie, procesy poznawcze zostały scharakteryzowane poprzez dające się zalgorytmizować operacje na symbolicznych reprezentacjach. Uznanie mechanizmu obliczeniowego jako konstytutywnego dla procesów poznawczych sprawia, że systemem poznawczym może być również dobrze system naturalny i system sztuczny. Ten pierwszy paradygmat kognitywistyki pochodzący z badań nad sztuczną inteligencją dał się uzgodnić ze stanowiskiem funkcjonalizmu w filozofii umysłu, gdzie przyjął nazwę funkcjonalizmu komputacyjnego lub maszynowego<sup>13</sup>. Jak się

Przełomowe  
znaczenie teorii  
Chomsky'ego

Komputacjonizm  
pierwszym  
paradygmatem  
kognitywistyki

9 Na ten temat zob. m.in. H. Gardner, *The Mind's New Science. A History of the Cognitive Revolution*, New York: Basic Books, 1987; Z. Muszyński, *Kognitywistyka – rewolucja naukowa: jaka? gdzie?*, [w:] H. Kardela, Z. Muszyński, M. Rajewski (red.), *Kognitywistyka. Problemy i perspektywy*, Lublin: UMCS, 2005, s. 251-265; A. Pawelec, *Druga rewolucja kognitywistyczna*, [w:] tamże, s. 265-278; Sz. Wróbel, *Bezglębne rewolucje*, [w:] tamże, s. 265-278.

10 Zob. m.in. jego *Language and Mind*, New York: Harcourt Brace Jovanovic, 1968 i późniejsze dojrzałe prace np.: *Reflections on Language*, New York: Pantheon, 1975 i *Knowledge of Language. Its Nature, Origin and Use*, New York: Praeger Publishers, 1986 ( wyd. 3 – 2006).

11 Na ten temat zob. K. Rosner, *Teoria języka i umysłu ludzkiego Noama Chomsky'ego i jej interdyscyplinarna doniosłość*, [w:] *Noama Chomsky'ego próba rewolucji naukowej*, wybór K. Rosner, t. 1, Warszawa: IFiS PAN, 1995, s. VII-LIII.

12 Zob. na ten temat G.A. Miller, *The Cognitive Revolution: in a Historical Perspective*, „Trends in Cognitive Science” 7 (2003) nr 3, s. 141-144.

13 Po sporach o materialistyczne czy dualistyczne podejście do umysłu funkcjonalizm, jakkolwiek mógł przybierać wersję fizykalistyczną, to programowo miał być neutralny, gdyż stanom mentalnym nie nadawał jakiegos statusu ontycznego, lecz charakteryzował je przez ich rolę funkcjonalną w systemie. Odwołując się

szybko okazało, jest to jedno z najbardziej kontrowersyjnych stanowisk, toteż wraz z rozwojem nauk o mózgu w latach 80. doszło do zmiany paradygmatu.

Rewolucja  
koneksjonistyczna  
i paradygmat  
neuralny

Przejście z paradygmatu komputacyjnego na biologiczny (a tu neuronalny) uznano za kolejną rewolucję. Określano ją jako koneksjonistyczną. Dla pierwszego podstawową (fundamentalną) kategorią była maszyna Turinga (system poznawczy, czy to sztuczny, czy ludzki, był traktowany jako maszyna Turinga), dla drugiego – biologiczny mózg, który ma inną niż maszyna architekturę i jeśli zachodzą w nim procesy obliczalne, to należałoby je dopiero zbadać<sup>14</sup>. Jeśli byłby to jakiś algorytm, to biologiczny, znacznie bardziej skomplikowany niż ten, który konstruuje się przy tworzeniu programów komputerowych. Z takiego podejścia zrodziła się kolejna nowa dyscyplina, jaką jest neuronauka komputacyjna (*computational neuroscience*) zajmująca się odkrywaniem tych biologicznych algorytmów<sup>15</sup>. Oparcie kognitywistyki na neuronauce pozwoliło wyodrębnić wyraźniej tę część badawczą kognitywistyki, którą określa się mianem neurokognitywistyki<sup>16</sup>. Neurokognitywistyka jest utożsamiana z neuronauką poznawczą (*cognitive neuroscience*), której celem – jak to określił Michael Gazzaniga, uważany za jej intelektualnego ojca – ma być dostarczenie wyjaśnienia, w jaki sposób mózg tworzy umysł<sup>17</sup>. W celu realizacji tego interesującego filozoficznie zadania neurokognitywiści

Neuro-  
kognitywistyka

---

do zachodzących między nimi związków przyczynowych (którym na wyższym poziomie opisu odpowiadają związki inferencyjne), funkcjonalizm wskazywał na uwarunkowania fizyczne procesów poznawczych, tyle że mechanizm obliczeniowy, istotny dla zachodzenia tychże stanów, mógł być implementowany zarówno w materiale biologicznym, jak i w sztucznym.

- 14 Jest też dyskusyjne, czy komputację w paradygmacie komputacyjnym rozumieć jako obliczanie, czy raczej jako pewien typ odwzorowania. Zob. na ten temat m.in. uwagi krytyczne Andrzeja Chmieleckiego w jego tekście pt. *Konceptualne problemy kognitywistyki – krytyka i propozycje własne* 2004, <<http://www.kognitywistyka.net>>. Koneksjonizm z kolei, jakkolwiek zrewolucjonizował podejście do systemu poznawczego i przepływu informacji (traktowanych jako rozproszone i przepływające równolegle), to okazał się niewystarczający – dalsze badania struktury mózgu doprowadziły również do uznania hipotezy o odmiennej architekturze, dopuszczając architekturę hybrydową.
- 15 Przegląd badań w neuronauce komputacyjnej daje olbrzymia praca pod red. M. Gazzanigi, *Computational Neuroscience*, Cambridge, Mass.: MIT Press, 1994.
- 16 W Polsce najważniejsze badania w tej dziedzinie prowadzone są w Instytucie Biologii Doświadczalnej PAN im. Marcelego Nenckiego oraz w Naukowym Centrum Obrazowania Biomedycznego Światowego Centrum Słuchu Kajetany.
- 17 Zob. wstęp cytowanej pracy Gazzanigi, s. xiii. Zob. też M. Hohol, *Wyjaśnić umysł*, Kraków: Copernicus Center Press, 2013.