

# Reprezentacje zewnętrzne w sporze o eksternalizm

## Streszczenie

Celem artykułu jest próba wykazania w zakresie reprezentacji zewnętrznych, na ile nietrafne jest twierdzenie o peryferyjności pozaneuronalnej sfery poznania. Rozpaczynam go od charakterystyki problemu, który określam mianem „neurocentryzmu”. Dalej przechodzę do próby uporządkowania pojęć związanych z tematem, po czym przedstawiam koncepcję poznania rozproszonego oraz pojęcie reprezentacji zewnętrznych. Następnie prezentuję wnioski z ważniejszych badań nad nimi, wyróżniając trzy grupy tych reprezentacji, a także specjalny ich typ: kinestetyczne. Analizuję udział reprezentacji zewnętrznych w samej strukturze procesu poznawczego. Wnioski końcowe wpisuję w rosnące zainteresowanie nauk poznawczych otoczeniem materialnym.

Do sporów, które aktualnie ożywiają nauki poznawcze, należą spory między internalistami a eksternalistami<sup>1</sup>. Podział ten jest bardzo umowny, ponieważ sprowadza różnorodne nurty i koncepcje do stanowisk w dyskusji o znaczeniu dla procesów poznawczych ma otoczenie poznającego indywiduum. W skrajnej wersji eksternalizmu elementy otoczenia nie tylko biorą decydujący udział w tych procesach, ale wręcz stanowią komponenty umysłu. Jednak tutaj wspomniany spór sprowadzam do dyskusji o znaczeniu i roli otoczenia w poznaniu. Ponieważ niezwykle ważnym tematem w kognitywistyce i filozofii umysłu wydają się reprezentacje<sup>2</sup>, chciałbym również skoncentrować się na tym pojęciu, jednak w odniesieniu nie do umysłowych reprezentacji wewnętrznych, a do reprezentacji zewnętrznych.

Celem tego artykułu jest próba wykazania w odniesieniu do reprezentacji zewnętrznych, na ile nietrafne jest twierdzenie o peryferyjności pozaneuronalnej sfery poznania, a tym samym – traktowanie dziedzin niezwiązanych z badaniem mózgu jako dalszoplanowych dla kognitywistyki. O tym, że jest to twierdzenie charakterystyczne dla jej głównego nurtu, przekonuje literatura naukowa oraz dostępne opracowania encyklopedyczne i podobne. Najwyraźniej przyznają one priorytet w badaniach nad ludzkim poznaniem neurokognitywistyce, a istotne dla nauk poznawczych problemy sprowadza do pytań o to, jak myśli mózg, jak mózg rozwiązuje problemy, jak uczy się mózg itd. Skromnym założeniem mojej pracy jest, że dotychczasowe badania nad reprezentacjami zewnętrznymi wystarczająco przekonują do tego, by uznać udział otoczenia za niezbywalnie istotny dla kognitywistyki, nawet jeśli odrzucimy postulaty rozszerzenia kategorii procesu poznawczego na otoczenie.

Aby zrealizować cel pracy, przytaczam wnioski z reprezentatywnych badań nad tymi reprezentacjami – zarówno tych dokonywanych przez kognitywistów, jak i przez etnografów

---

<sup>1</sup> J. Lau, *Externalism About Mental Content*, *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, źródło: <http://plato.stanford.edu/entries/mental-representation/> 2010, dostęp: 08.08.2013.

<sup>2</sup> P. Thagard *Cognitive Science*, w: *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, źródło: <http://plato.stanford.edu/entries/cognitive-science/> 2010, dostęp: 12.08.2013.

nauki (z nurtu społecznych studiów nad nauką i technologią<sup>3</sup>). Analizuję je pod kątem zależności między reprezentacjami zewnętrznymi a strukturą procesu poznawczego. Badania te łączy jedno proste pytanie: co dzieje się, gdy uniemożliwiamy (lub silnie utrudniamy) badanemu percepcyjny dostęp do otoczenia podczas rozwiązywania problemu poznawczego, czyniąc go zdany wyłącznie na wewnętrzne „moce” mentalne? Sam proces poznawczy ujmuję tutaj w świetle koncepcji poznania rozproszonego, która kładzie szczególny nacisk na rolę czynników zewnętrznych w poznaniu. Dalszym, lecz ważnym kontekstem tej pracy jest ujęcie nauki zaproponowane przez społeczne studia nad nauką i technologią, które zrywa z jej teiocentrycznym modelem<sup>4</sup>, marginalizującym sferę materialno-technologiczną. W tym świetle eksperymenty nie służą testowaniu hipotez, ale generowaniu interesujących badawczo okoliczności; niektórych ich skutków nie sposób przewidzieć – wykraczają one poza wstępne założenia badaczy.

Artykuł rozpoczynam od krótkiej charakterystyki problemu, który określam mianem „neurocentryzmu”. Dalej przechodzę do próby uporządkowania pewnego bałaganu pojęciowego, co ma ułatwić lokalizowanie tematu pracy na mapie tych pojęć w kognitywistyce, po czym przedstawiam pokrótce koncepcję poznania rozproszonego oraz pojęcie reprezentacji zewnętrznych. Następnie prezentuję wnioski z ważniejszych badań nad nimi, wyróżniając trzy grupy tych reprezentacji, a także specjalny ich typ: kinestetyczne. Analizuję udział reprezentacji zewnętrznych w samej strukturze procesu poznawczego. Wnioski końcowe wpisuję w rosnące zainteresowanie nauk poznawczych otoczeniem materialnym.

### Neurocentryzm

Neurokognitywistyka wydaje się najważniejszym – najbardziej szanowanym – obszarem badań nad ludzkim poznaniem, zwłaszcza jeżeli spojrzymy na rozmach przedsięwziętych przez nią problemów<sup>5</sup>. Chyba padamy przy tym ofiarą pewnego złudzenia. Oto z jednej strony mamy do czynienia z drogimi, specjalistycznymi i reklamowanymi w mediach<sup>6</sup> urządzeniami do neuroobrazowania, generującymi wspaniałe zdjęcia mózgu przyłapanego na coraz to innych czynnościach mentalnych, jednym słowem: zdjęcia twardych faktów naukowych. Z drugiej strony – słyszymy nie do końca skonkretyzowane postulaty uwzględnienia w kognitywistyce tego, czym w najlepszym wypadku zajmują się przedstawiciele nauk humanistycznych i społecznych. Wybór wydaje się prosty. A jednak orędownicy takiego obrazu rzeczy zdają się nie uwzględniać dwóch kwestii: statystyka, która oferuje narzędzia naukom twardym i miękkim, jest tylko jedna, a to, co nazywamy obrazowaniem struktury i

---

<sup>3</sup> S. Sismondo, *An Introduction to Science and Technology Studies*, Hong Kong 2009. Zob. też: E. Bińczyk, *Technonauka w społeczeństwie ryzyka. Filozofia wobec niepożądanego następstwa praktycznego sukcesu nauki*, Wydawnictwo Naukowe UMK 2012.

<sup>4</sup> Zob. D. Sobczyńska i P. Zeidler, *Nowy eksperymentalizm: teoretycyzm, reprezentacja*, Wydawnictwo Naukowe IF UAM 1994.

<sup>5</sup> M.S. Gazzaniga, *The Cognitive Neurosciences*, Cambridge, London 2009.

<sup>6</sup> O roli mediów i decydentów politycznych w budowaniu wokół badań nad mózgiem jak najlepszej opinii – umacniającej stereotypy i budującej mity – piszą m.in. badaczki skądinąd związane z neuronaukami, S-J. Blakemore i U. Frith, *Jak uczy się mózg?*, przeł. R. Andruszko, Kraków 2008.

czynności mózgu, stanowi efekt tyłu transformacji, negocjacji i improwizacji (do czego jeszcze powrócę), że uderzająco zbliża je to do materiału dostarczanego przez nauki miękkie.

Tymczasem trwają dyskusje nad rzeczywistą wartością neurobadań dla nauk poznawczych. Padają zarzuty małej istotności tego, co jednoznacznie udaje się potwierdzić neuroobrazowaniem, uzależnienia wyników od gęstej siatki wstępnych założeń, nie mówiąc już o drastycznym przeroście kosztów nad zyskiem poznawczym<sup>7</sup>. Jednak krytyka ta wiązana jest najczęściej z przejściowymi problemami technologicznymi. Natomiast sama perspektywę neurocentryczną traktuje się jako priorytetową zwykle także w odniesieniu do pytań stawianych przez nowsze nurty w kognitywistyce. Świadczy o tym determinacja, z jaką współcześni filozofowie umysłu i kognitywiści – tacy jak Alvin Goldman – usiłują powiązać problem tak zwanego ucieleśnienia poznania oraz poznania społecznego z neurobadaniami<sup>8</sup>. Owe próby szukania roli ciała w specyfice niektórych procesów mózgowych albo traktowania urządzeń neuroobrazujących jako wyjściowego narzędzia badania poznania społecznego mogą złośliwym kojarzyć się z próbami opisanego słonia przez niewidomego na podstawie trzymanego ogona.

### Próba typologii

Z uwagi na bałagan pojęciowy, jaki panuje w literaturze kognitywistycznej, pozwalam sobie przyjąć na użytek tej pracy pewną podstawę typologiczną. Kategorią poznania usytuowanego (a tym samym kognitywistyki usytuowanej itp.) wraz z jego odmianami posługuję się w sposób zaproponowany przez redaktorów „The Cambridge Handbook of Situated Cognition”<sup>9</sup>. Natomiast wyjściowe rozumienie poznania rozproszonego opieram na wersji sformułowanej przez „ojca” tego nurtu badawczego, Hutchinsa<sup>10</sup>.

*Poznanie usytuowane* to szeroka kategoria, która klasycznemu, internalistycznemu rozumieniu poznania przeciwstawia jego ukontekstowanie, odniesienie do wszystkich konstytutywnych dla niego sfer rzeczywistości. Jako takie obejmuje trzy charakterystyczne zakresy: *ucieleśnienie*, *osadzenie* i *rozszerzenie*. Pierwsze Pojęcie ucieleśnienia odnosi się do całej sfery cielesnej (a więc też pozaneuronalnej) podmiotu<sup>11</sup>. Drugie pojęcie wydaje się naturalną konsekwencją wyróżnienia pierwszego, ponieważ identyfikuje naturalne osadzenie

---

<sup>7</sup> Zob. m.in. N.K. Logothetis, *What we can do and what we cannot do with fMRI*, „Nature” 2008, Vol 453, 12 June, s. 869-878. M.P.A. Page, *Czego metody neuroobrazowania funkcjonalnego nie wyjaśnią psychologom procesów poznawczych?*, przeł. E. Dzierżak, w: *Neuropsychologia. Współczesne kierunki badań*, pod red. K. Jodzio, Warszawa 2009, s. 15-53.

<sup>8</sup> A. Goldman, *Moderate Approach to Embodied Cognitive Science*, „Review of Philosophy and Psychology” 2012, 3(1), s. 71-88. A. Goldman i F. de Vignemont, *Is social cognition embodied?*, „Trends in Cognitive Sciences” 2009, 13(4), s. 154-159.

<sup>9</sup> P. Robbins i M. Aydede, *A Short Primer on Situated Cognition*, w: *The Cambridge Handbook of Situated Cognition*, pod red. P. Robbinsa i M. Aydede, Cambridge 2008, s. 3–10.

<sup>10</sup> E. Hutchins, *Distributed Cognition*, w: *The International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences*, pod red. N.J. Smelsera i P.B. Baltesa, Cambridge 2001, s. 2068-2072.

<sup>11</sup> Chciałbym zwrócić uwagę na to, że słowa „podmiot” używam bez związku z rolą tego pojęcia w epistemologii. Jest ono niedobrym i mylącym (choć tymczasem najlepiej brzmiącym) tłumaczeniem anglojęzycznych pojęć: *agent* i *actor*, które w pracach z zakresu kognitywistyki i etnografii nauki określają jednostkę, która działa, jest aktywna jako komponent systemu, bez względu na to, czy jest nią konkretny człowiek, kolektyw, przedmiot, proces, reguła gry czy relacja między instytucjami. Z drugiej strony – niekiedy odwołuję się do procesów umysłowych świadomego podmiotu, jakim jest człowiek.

podmiotu w jego środowisku fizycznym, biologicznym i społecznym. Podobnej konsekwencji nie mamy już w przypadku pojęcia rozszerzenia. Jeżeli spróbujemy pojąć umysł poznający jako ucieleśniony, czyli konstytuowany przez całe ciało i jego aktywność, a także jako osadzony – poprzez to ciało – w środowisku, to już umysł rozszerzony nie daje się potraktować jako nakładka na swój własny kontekst, czyli osadzenie. Jego właściwością jest asymilacja zdatnych elementów otoczenia jako własnych elementów, które na równi z cielesnymi biorą udział w procesach poznawczych. Niekonsekwencja nie oznacza jednak sprzeczności. Tak jak jesteśmy w stanie odróżnić funkcje ośrodkowego układu nerwowego od pozostałych, tak z powodzeniem możemy w określonych celach analizować rolę ciała podmiotu oraz jego środowiskowy kontekst. Natomiast umysł rozszerzony byłby kategorią odpowiednio innej perspektywy badawczej.

Klarowniej przedstawia się relacja *poznania rozproszonego* do rozszerzonego. Istotnym wyznacznikiem tego pierwszego może być fakt, że – w odróżnieniu od ucieleśnionego, osadzonego i rozszerzonego – trudno je łączyć z kategorią umysłu, w przeciwieństwie do kategorii poznania oraz systemu poznawczego.

### **Poznanie rozproszone**

Hutchins nie waha się zaliczyć teorii poznania rozproszonego do dziedzin kognitywistyki badających między innymi dystrybucję i modyfikację reprezentacji. Jego zdaniem teorię tę wyróżnia pojęcie systemu poznawczego jako jednostki analizy oraz zakres mechanizmów biorących udział w procesach poznawczych. Procesy te przebiegają wewnątrz systemu poznawczego, a więc nie wewnątrz podmiotu, tylko między nim a pozostałymi komponentami systemu, co ma miejsce również w skali czasowej. Również mechanizm pamięci obejmuje wspólnotę podmiotów i artefaktów. Nie dziwi fakt, że w rozwój tej dziedziny badawczej wnieśli swój wkład tak psycholodzy, kognitywiści, jak i badacze społeczni. Prawa i mechanizmy rządzące systemem są nieredukowalne do tych rządzących jego komponentami, nie centralizują się również w indywidualnym zasobie inteligencji i kompetencji podmiotu. Źródłem inwencji oraz nowych struktur są interakcje wewnątrz systemu, które wiodą do konsolidowania się i utrwalania jednych współzależności między komponentami oraz zaniku innych. Przypomina to wyłanianie się i działanie aktorów w *teorii aktora-sieci*<sup>12</sup>, których to odniesień rzecznicy teorii poznania rozproszonego nie wypierają się, a dzielą między innymi z tą teorią uważne i nieuprzedzone zainteresowanie udziałem nieożywionych elementów otoczenia w systemie poznawczym (coś, co wydaje się bagatelizować główny nurt kognitywistyki skupionej przed skanerem fMRI jak przed wyrocznią delficką). Aktywność systemu poznawczego nakierowana jest na rozwiązanie problemu. Przy czym nie należy posądzać teorii poznania rozproszonego o ignorowanie badań nad wewnętrznymi procesami umysłowymi. Jej wkład w kognitywistykę to nakierowanie uwagi na coś innego: na operacje poznawcze przebiegające w obrębie systemu szerszego niż organizm, na reprezentacje zewnętrzne, obliczenia zewnętrzne<sup>13</sup>. Omawiając pracę załogi nawigatorów morskich, Hutchins zwraca uwagę na to, że nie trzeba określać

---

<sup>12</sup> B. Latour, *Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory*, Oxford 2005.

<sup>13</sup> E. Hutchins, *Distributed Cognition*, *op. cit.*

działań załogi marynarzy jako związanych z obliczeniami, gdyż one same są obliczeniami. Oczywiście do pewnego stopnia mamy do czynienia również z procesami internalizowania działań poznawczych. Jednak odmienna od umysłowej architektura zbiorowego systemu poznawczego raczej nie pozwoli na jednoznaczne i całościowe zinternalizowanie tego ostatniego przez jednostkowe umysły<sup>14</sup>. Z drugiej strony – w zewnętrznym procesie rozwiązywania problemu biorą udział artefakty i związane z nimi reprezentacje zewnętrzne. We wspomnianym systemie dobrym przykładem jest mapa nawigacyjna pełniąca rolę analogowego komputera, który skutecznie scala rozproszoną, cząstkową wiedzę załogi<sup>15</sup>.

Zarówno koncepcja poznania rozproszonego, jak usytuowanego spotkały się z krytyką, w której dużą rolę odgrywają oskarżenia o nadużycia pojęciowe. W tym świetle umysł nie może przekraczać granic czaszki, a poznanie – umysłu, ponieważ przeczą temu bariery na linii: skonsolidowany organizm a stosunkowo przygodne środowisko, swoistość funkcji układu nerwowego czy taka cecha klasycznie rozumianego umysłu jak intencjonalność. Krytycy sugerują, że tak jak ucieleśnienie oraz osadzenie poznania wydają się możliwe do przyjęcia przy pewnych zastrzeżeniach, tak jego rozszerzenie i rozproszenie wydają się zbyt mocno godzić w ugruntowane podstawy teorii poznania i filozofii umysłu<sup>16</sup>.

Pozostawiam te zastrzeżenia otwarte z powodów, dla których podobnie otwarte jest pytanie, czy dominująca obecnie filozofia umysłu, której podstawy liczą sobie raptem od 100 do 200 lat, pozostanie już fundamentem naszego myślenia o poznaniu. Sądzę jednak, że warto przeakcentować dorobek krytykowanych badaczy, aby przekonać się, na ile zasadnie przeciwstawia się on trywializowaniu eksternalistycznych ujęć poznania i jak bardzo oddala nas od budzącej lęki i wyobraźnię metafory mózgu w naczyniu, po dziś dzień uchylającej furtkę sceptycyzmowi czy wręcz solipsyzmowi.

### Reprezentacje zewnętrzne

Kiedy w istocie mamy do czynienia z reprezentacjami zewnętrznymi? Mamy je praktycznie pod ręką, gdy zerkamy w kalendarz, przesuwamy palec po mapie, gramy w kółko i krzyżyk czy szkicowo rozrysowujemy na kartce strukturę diskutowanego problemu (wyjściowo niekoniecznie wizualną). Jesteśmy otoczeni tymi reprezentacjami, tak jak nasze poznanie stale opiera się na pewnych zewnętrznych rusztowaniach poznawczych. Z perspektywy klasycznych ujęć można by zasadniczo poprzestać na przyznaniu, że owe reprezentacje oferują nam pewne dane wejściowe, tak jak rusztowania poznawcze pełnią rolę analogiczną do szkieletu, pancerza czy ewentualnie protezy. Andy Clark pokazuje, w jaki sposób rusztowania poznawcze jako fizyczne wchodzą w skład umysłu poszerzonego o pozacielesne elementy świata<sup>17</sup>. Natomiast status reprezentacji zewnętrznych jest tutaj nieco inny, ponieważ z perspektywy teorii poznania rozproszonego nie zlewają się one z Clarkowsko rozumianym umysłem. Rozproszony system poznawczy nie ma stanowić poszerzenia

<sup>14</sup> *idem*, *Cognition in the Wild*, Cambridge 1995, s. 282-285.

<sup>15</sup> *ibidem*, s. 61.

<sup>16</sup> F. Adams i K. Aizawa, *Why the Mind is Still in the Head*, w: *The Cambridge Handbook of Situated Cognition*, *op. cit.*, s. 78-95. W. Bechtel, *Explanation: Mechanism, Modularity, and Situated Cognition*, *ibidem*, s. 155-170. R.D. Rupert, *Cognitive Systems and the Extended Mind*, *op. cit.*

<sup>17</sup> A. Clark, *Being There: Putting Brain, Body, and World Together Again*, MIT Press 1998, s. 45-47.

podmiotu, a ten ostatni wcale nie musi zajmować w nim pozycji centralnej, pominąwszy oczywiście perspektywę związaną z posiadaniem świadomości. W ramach tego systemu reprezentacje zewnętrzne są właściwie reprezentacjami wewnętrznymi, i to nie mniej wiążąco niż reprezentacje umysłowe w ujęciach internalistycznych.

Dokonano szeregu badań nad reprezentacjami zewnętrznymi odnośnie do ich relacji z umysłowymi, o czym będzie mowa w dalszej części artykułu. Pamiętać jednak należy, że teoria poznania rozproszonego dostarcza nam możliwości omawiania ważnego zakresu funkcjonowania systemu poznawczego bez odwoływania się do procesów umysłowych.

Istotny jest związek reprezentacji zewnętrznych z afordancjami. To wywiedzione z koncepcji Jamesa Gibsona<sup>18</sup> pojęcie określa pewne właściwości środowiska danego podmiotu, które to środowisko nastęrcza czy też oferuje. Są one stałymi dyspozycjami do określonego działania, postrzeganymi przez podmiot bezpośrednio (niekoniecznie świadomie), ale zrelatywizowanymi do niego, przez co nie mają charakteru ani obiektywnego, ani subiektywnego, a raczej „ekologiczny”, uwarunkowane interakcją osobnika i jego środowiska. Natura afordancji obejmuje zakres od biologii po kulturę. Kwiat zwabia owady barwami i zapachem olejków eterycznych. Schody podsuwają najłatwiejszy sposób wejścia na piętro. Czerwone światło sygnalizacji drogowej nakazuje zatrzymanie się pieszemu lub kierowcy. Siłą afordancji wydaje się jej swoista „nachalność”, samopromująca się poręczność. To między innymi dlatego – jak pokazuje Kirsh – ludzie są skłonni do wytwarzania własnych reprezentacji zewnętrznych, a więc artefaktów, które wykorzystują afordancje jako bardziej wymowne, bezpośrednie i pociągające do działania niż skonwencjonalizowane komunikaty słowne wymagające zrozumienia i świadomego zaangażowania<sup>19</sup>. Zhang wraz z Vimlą Patel przyznają afordancjom istotną rolę w interakcjach między reprezentacjami zewnętrznymi a wewnętrznymi. Jeśli te ostatnie określić jako wiedzę i struktury zawarte w indywidualnym umyśle, a pierwsze jako wiedzę i struktury zawarte w otoczeniu, to afordancje można traktować jako rozproszone reprezentacje tkwiące między otoczeniem a organizmem. Te zewnętrzne i wewnętrzne wspólnie wyznaczają przestrzeń rozproszonych. Przestrzenie reprezentacji mogą być określone albo przez dopuszczalne działania, albo przez ograniczenia (odmowy) działań. W ten sposób przestrzeń funkcjonowania afordancji może stanowić sumę albo alternatywę przestrzeni reprezentacji wewnętrznych i zewnętrznych<sup>20</sup>. W powyższym kontekście, jak widać, te ostatnie odgrywają rolę nie tylko danych wejściowych umysłu, mimo iż nie muszą angażować świadomości podmiotu.

W dalszej części artykułu omówię badania nad tymi reprezentacjami w trzech zakresach problemowych charakterystycznych dla ludzkiego funkcjonowania w świecie. Przy czym zakresy te dzięki powtarzalnym elementom i warunkom często nabudowują się na siebie. Są to: (1) Reprezentacje na co dzień. (2) Reprezentacje w grach, zadaniach i trikach. (3) Reprezentacje w nauce. Rezygnuję z omówienia tak charakterystycznej grupy jak reprezentacje w sztuce. To bez wątpienia bogaty zadaniowo i kuszący obszar, jednak

---

<sup>18</sup> J.J. Gibson, *The Ecological Approach to Visual Perception*, Boston 1979.

<sup>19</sup> D. Kirsh, *Thinking with external representations*, „AI and Society” 2010, 25, s. 441-448.

<sup>20</sup> J. Zhang i V.L. Patel, *Distributed cognition, representation, and affordance*, „Cognition & Pragmatics” 2006, 14(2), s. 333-341.

podstawowej trudności dostarcza dziś sam status sztuki (nie tylko sztuki współczesnej): należałoby najpierw zmierzyć się z szeregiem koncepcji samego dzieła, jego odbioru itd. Wierzę jednak, że pewne elementy specyfiki tych reprezentacji zostaną pokazane przy trzech wymienionych. Ich dominującym typem modalnym są oczywiście reprezentacje wizualne. Dlatego osobno przybliżę pewien najmniej wyróżniany, a ciekawy typ, które nazywam tutaj kinestetycznymi.

### **Reprezentacje na co dzień**

Do zidentyfikowania reprezentacji zewnętrznych, które dosłownie nas otaczają i których używamy w naszym codziennym funkcjonowaniu, nie potrzebujemy specjalistycznych badań ani analiz profesjonalistów. Pewnego wysiłku wymaga dopiero refleksja nad ich rzekomą oczywistością i niską wartością eksplanacyjną. W ich obrębie mieszają się symbole, znaki, oznaki i wręcz materialne „próbki” rzeczywistości, proste relacje, a także bardziej złożone struktury, takie jak afordancje. Jesteśmy ich adresatami, aktywnymi użytkownikami, wreszcie autorami. Nieustannie wchodzimy w interakcje z wyświetlaczami urządzeń, kalendarzami, oznakowaniem dróg, listami zakupów, mapami, schematycznymi rzutami mieszkań i własnymi szkicami na nich, ikonami na pulpicie komputerowym, gestami, pobrzękiwaniem szkła, sygnałami dźwiękowymi zmywarki do naczyń...

Co jest wartego uwagi badawczej w tym wszystkim? Zhang podkreśla nieodłączność owych reprezentacji od naszych codziennych aktów poznawczych i zdecydowanie nieperyferyjny status. Tkwią one w naszym poznawczym świecie zarówno jako fizyczne symbole czy znaki, jak i zewnętrzne reguły, ograniczenia i relacje osadzone w fizycznych konfiguracjach. W każde nasze najzwyczajniejsze zadanie poznawcze zaangażowana jest przynajmniej jedna taka reprezentacja. Przy czym funkcja pamięci zewnętrznej – skądinąd istotna – to tylko jeden z aspektów tych reprezentacji. Zhang podkreśla znaczenie, jakie ma fizyczna i relacyjna lokalizacja symboli na kartce papieru czy też rozmieszczenie oraz fizyczne ograniczenia zestawu kulek w liczydło. Reprezentacje te nie tylko reprezentują, odwołują do informacji, ale również modyfikują nasze poznawcze poczynania. Jednocześnie należy pamiętać o procesach, w toku których pewne treści i mechanizmy reprezentacji zewnętrznych zostają zinternalizowane, a więc przyswojone przez wewnętrzne struktury mentalne, co z kolei powoduje zmiany w strukturze danego zadania poznawczego<sup>21</sup>.

Do różnych funkcji omawianych reprezentacji powrócę nieco później. Tymczasem jednak skupię się na samej roli pamięciowej, której Zhang poświęcił niemało miejsca w swoich badaniach. Wraz z Hongbin Wangiem zapytuje o to, czy, kiedy i w jakim stopniu reprezentacje zewnętrzne wspomagają pamięć roboczą. W rekonstruowanym przez nich eksperymencie wykorzystano proste zadania – polegające na zapamiętywaniu cyfr – które angażowały jednocześnie neuronalną tymczasową pamięć roboczą oraz reprezentacje zewnętrzne. Rezultaty wykazały silną interakcję między reprezentacjami zewnętrznymi a

---

<sup>21</sup> J. Zhang, *External Representation: An Issue for Cognition*, „Behavioral & Brain Sciences” 1993,16(4), 774-775.

pamięcią roboczą oraz wyraźny spadek funkcjonowania tej ostatniej przy zakłóceniach ze strony omawianych reprezentacji<sup>22</sup>.

Powyższe badanie dotyczyło względnie prostego mechanizmu tymczasowego zapamiętywania z ich udziałem, który prawdopodobnie ma miejsce praktycznie w toku całego naszego funkcjonowania poznawczego. Nie zawsze można „wyłuskać” te reprezentacje w tak czystej postaci i roli, zwłaszcza że nie stanowią one jedyne charakterystycznego komponentu poznania rozproszonego. Ich wykorzystaniu towarzyszą często pewne określone czynniki i mechanizmy, w których są one niejako umocowane. Wnikliwie przeanalizował je Kirsh – konsekwentny badacz naszych codziennych rozproszonych systemów poznawczych.

Spośród tych czynników i mechanizmów angażujących reprezentacje zewnętrzne na pewno zasługują na uwagę: (1) zarządzanie przestrzenią (2) strategie komplementarne.

Kirsh dowodzi, że w toku naszych codziennych działań nieustannie zarządzamy przestrzenią, w której funkcjonujemy, rozwiązując szereg problemów natury poznawczej i czyniąc to zarówno świadomie, jak i nieświadomie. Sposób, w jaki aranżujemy tę roboczą przestrzeń, organizując w niej układ i funkcjonowanie reprezentacji zewnętrznych, strukturę i dynamikę zachodzących procesów, a także układ i aktywność naszych własnych ciał, w żadnym razie nie odbiega swoją wagą od zarządzania czasem czy pamięcią. Przy czym przykłady analizowane przez badacza pochodzą głównie „z życia”: z domu, sklepu, miejsca pracy. Są to interaktywne działania na reprezentacjach zewnętrznych, wykorzystujące afordancje, w obrębie aktualnej przestrzeni roboczej podmiotu. Tę aktywność Kirsh dzieli na trzy podstawowe kategorie: (1) aranżowanie przestrzeni, które ułatwia wybory, (2) aranżowanie przestrzeni, które ułatwia percepcję i (3) przestrzenną dynamikę odciążającą wewnętrzne obliczenia mentalne<sup>23</sup>.

Zdaniem autora „The intelligent use of space” zrozumienie ludzkiego działania wymaga dogłębnego zbadania interakcji między podmiotem a jego środowiskiem – jako zasobem reprezentacji zewnętrznych podsuwającym mu swoje afordancje. Dokonane przez niego drobiazgowo analizy procedur przygotowania posiłków, pakowania zakupów czy pracy w warsztacie stolarskim wydają się takim krokiem naprzód. Ekspert, jaki się z tych analiz wyłania, nie opiera swojej eksperckości na drobiazgowej wiedzy o otoczeniu ani wyjątkowym tempie wykonywanych czynności. Nie, ów ekspert okazuje się odmianą niby-głupiego Jasia ze znanych nam bajek, który jest na tyle leniwy i nieskory do obciążania swojej pamięci, że na pracowitość i erudycję innych odpowiada sposobem pozwalającym mu nie wysilać się zbytnio. Jaś woli dostosować dane otoczenie do siebie niż siebie do otoczenia. A przy tym na pewno unika pamiętania o jakimkolwiek planie do zrealizowania. Jego zasadą jest: po co się męczyć? (a nade wszystko: po co główkować?) Urządźmy się (w naszej roboczej przestrzeni) tak, żeby wszystko robiło się nieomal samo.

Idealnym realizatorem tej zasady wydaje się mityczny Odyseusz, który – słusznie nie wierząc w swoją silną wolę – kazał po prostu przywiązać się do masztu, by nie ulec czarowi śpiewu

---

<sup>22</sup> J. Zhang i H. Wang, *An Exploration of the Relations between External Representations and Working Memory*, PLoS ONE 4(8): e6513, źródło: <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0006513> 2009, dostęp: 12.08.2013.

<sup>23</sup> D. Kirsh, *The intelligent use of space*, „Artificial Intelligence” 1995, 73, s. 35.



syren i nie podążyć za nimi na własną zglubę. Bardziej eksperckiego – choć prozaicznego – przykładu dostarcza opisana przez Kirsha procedura pakowania zakupów w supermarkecie. Kasowane towary zwykle przesuwane są przez kasjera dość szybko i bez dbałości o wygodę pakowania. Jednak doświadczony klient radzi sobie w sposób, który nie ma nic wspólnego z drobiazgowym analizowaniem rodzaju i położenia produktów oraz planowaniem optymalnego ich rozmieszczenia w torbach. Za to zdaje się on na pomoc samych rzeczy, które nieomal krzyczą swoimi afordancjami, same w ten sposób organizując przebieg pakowania. Na przykład grupując przedmioty ciężkie, drobne lub pobrzękujące szklanymi powierzchniami, tworzymy zarówno jednorodne klasy, jak i ułatwiamy sobie ich sprawne, podobnego typu chwytywanie<sup>24</sup>. Doświadczony pakowacz dokonuje bezrefleksyjnej prestrukturyzacji otoczenia, dyktowanej przypadkowym ciągiem przesuwanych przez kasjera przedmiotów. Reagując na afordancyjność sytuacji, czyli „sugestie” przedmiotów („jestem ciężki i zerwę twoją reklamówkę!”, „zabezpiecz moją szklaną powierzchnię!”, „zawieram trujące składniki, więc lepiej nie ufaj szczelności mojej plastikowej butli!”), powoduje, że nieomal same, bez namysłu i w odpowiedniej kolejności pakują się we właściwe torby czy pudła. Przywołując analizy Zhanga i Patel, można tę przestrzeń afordancji określić jako służące działaniu połączenie przestrzeni reprezentacji zewnętrznych i wewnętrznych, a tym samym – dynamicznej spójności podmiotu i środowiska<sup>25</sup>.

Obok strategii zarządzania przestrzenią Kirsh wskazuje na pewne charakterystyczne działania podmiotu, które nazywa strategiami komplementarnymi. Działania te wykorzystują elementy zewnętrzne względem podmiotu, co zmniejsza jego wewnętrzne obciążenie poznawcze. Takimi elementami zewnętrznymi mogą być po prostu nasze dłonie. Ponadto możemy wykorzystać kartkę i długopis, wizualne elementy na monitorze komputera, wszelkie inne przedmioty, które możemy w różny sposób ustawiać i rozmieszczać w naszej przestrzeni roboczej, jak również przedmioty bardziej skomplikowane w użyciu, czyli różnego rodzaju urządzenia pomiarowe. Każdy element otoczenia, który jest w stanie uchwycić czy reprezentować jakiś element naszego działania, może nam się przydać do realizacji znanej już zasady: „po co się męczyć?”. Staje się elementem interaktywnego procesu obliczeniowego<sup>26</sup>.

Kirsh pokazuje to na przykładzie prostego eksperymentu z liczeniem wartości rozrzuconych bezładnie monet, gdzie w jednym z etapów badania uniemożliwiono badanym wykorzystywać do tego celu swoje dłonie (wliczając nawet proste wskazywanie). Wykazano znacznie większy odsetek błędów w sytuacji, gdy liczący zdani byli wyłącznie na swoją aktywność umysłową. Czy świadczy to po prostu o odciążeniu pamięci, szczególnie przy zapamiętywaniu cząstkowych sum przed zsumowaniem całości? Autor „Strategii komplementarnych” wskazuje na coś więcej. W momencie, gdy na przykład użyjemy palca, który zakryje nam jedną z monet, nie robimy tego po to, by doliczyć do naszego pola obserwacji i obliczeń ów dodatkowy, cielesny element zamiast ukrytej pod nim monety, gdyż zysk z tego byłby niewielki. Liczący po prostu fizycznie eliminuje daną monetę z pola widzenia i odciąża tym samym swoją wewnętrzną aktywność obliczeniową. Dokonuje

---

<sup>24</sup> *ibidem*, s. 38, 46–48.

<sup>25</sup> J. Zhang i V.L. Patel, *Distributed cognition, representation, and affordances*, *op. cit.*, s. 337-338.

<sup>26</sup> D. Kirsh, *Strategie komplementarne: Dlaczego używamy rąk, kiedy myślimy*, przeł. Ł. Afeltowicz, „Avant” 2012, 3, 1/2012, s. 162-163.

reprezentacji przez eliminację, by móc doliczyć wartość momenty już po zredukowaniu problemu do pewnego etapu zsumowania wartości bilonów. Strategia ta wspomaga nie tylko pamięć roboczą, ale również zarządzanie uwagą<sup>27</sup>.

Jak można było się przekonać, reprezentacje zewnętrzne nie stanowią po prostu przygodnej eksternalizacji elementów systemu poznawczego. Potrafią silnie angażować podmiot i wręcz sterować jego działaniami dzięki sile afordancji, które wyzwala dana sytuacja – co pokazują analizy zarządzania przestrzenią działań. Ponadto takie sytuacje problemowe nie pozostawiają sam podmiot neutralnym wobec potencjału reprezentacji, ale angażują również jego własne ciało, jego morfologię i aktywność.

### **Reprezentacje w grach, zadaniach i trikach**

Nasze codzienne problemy poznawcze obfitują w różnorodność reprezentacji zewnętrznych i ich wykorzystania. Wiadomo jednak, że konsekwentne, świadome doskonalenie się w wielu takich praktykach przenosi nas na inny poziom umiejętności, gdzie niektóre z nich zostają zinternalizowane. Doskonałych przykładów dostarczają gry i zadania o różnym stopniu skomplikowania, które kształcą ekspertów w tym zakresie. Czy oznacza to, że na wyższych poziomach umiejętności przenosimy obroty naszego umysłu na czysto umysłowe? Jak pokazują przywołani już wcześniej badacze, angażujemy wówczas RZ nie mniej, tylko nieco inaczej. Bez wątplenia wiele zależy również od rodzaju wykonywanego zadania. Powszechnie znana praktyka skutecznego uczenia się przed egzaminem obejmuje także etap, kiedy student wreszcie odrywa się od tekstów i grafik – zwykle wypełnionych zaznaczeniami kluczowych lub problematycznych części – i przepracowuje wiedzę już zinternalizowaną. Tym niemniej samo jej wywoływanie w trakcie egzaminu stanowi jeszcze inny etap, podczas którego RZ mogą go znacznie wspomóc<sup>28</sup>. W jaki sposób – pokazuje to między innymi niniejsza część artykułu.

Przywoływane tu parokrotnie ujęcie aktywności poznawczej jako rozwiązywania problemów zaowocowało serią poważnych badań naukowych, zresztą nie tylko w kognitywistyce<sup>29</sup>. Do chętnie badanych zadań poznawczych należała łamigłówka zwana Wieżą Hanoi. W standardowej jej wersji zadanie polega na utworzeniu wieży poprzez nakładanie na słupek krążków o różnej średnicy z wykorzystaniem dodatkowego słupka jako bufor, bez przekładania kilku krążków naraz i nakładania krążków o większej średnicy na mniejsze; przy czym stopień trudności łamigłówki wzrasta wraz z liczbą krążków.

Problem poznawczy stwarzany przez tę łamigłówkę wykorzystał Zhang we wspomnianych już wcześniej badaniach nad interakcjami między reprezentacjami wewnętrznymi a

---

<sup>27</sup> *ibidem*, s. 161-174.

<sup>28</sup> Edukacyjne aspekty poznania rozproszonego i tym samym reprezentacji zewnętrznych przybliżono m.in. w: *Distributed cognitions: Psychological and educational considerations*, pod red. G. Salomona, 1996, Cambridge University Press; I. Karasavvidis, *Distributed Cognition and Educational Practice*, „Journal of Interactive Learning Research” 2002, 13(1/2), s. 11-29.

<sup>29</sup> Zob. A. Newell i H.A. Simon. *Human problem solving*, NJ 1972. D. Kirsh, *Problem Solving and Situated Cognition*, w: *The Cambridge Handbook of Situated Cognition*, pod red. P. Robbinsa i M. Aydede. Cambridge 2009, s. 264-306.

zewnętrznymi<sup>30</sup>. Wykazuje tam, że te ostatnie nie stanowią peryferyjnego bodźca dla rozgrywających się w głowie „prawdziwie” poznawczych zmagania z problemem. Jeśli przedłożony problem wraz z jego regułami uzewnętrznimy poprzez unaocznienie graficzne, a więc eksternalizujemy system poznawczy, w którym rozwiązywane jest zadanie, wówczas jego efektywność wyraźnie wzrasta. Odciążona zostaje pamięć (po co pamiętać o tym, co widzimy przed sobą), reguły gry wyłożone są bezpośrednio, bez potrzeby wyjaśniania czy interpretowania, reprezentacje zewnętrzne osadzają proces rozwiązywania zadania w zewnętrznym świecie fizycznym i przy tym strukturyzują go, zmieniając samą naturę zadania przez osadzenie go w polu interakcji między oboma rodzajami reprezentacji. Ekspert okazuje się tutaj nie kimś, kto obciążał swój wewnętrzny system poznawczy złożoną pracą mentalną, skomplikowanymi obliczeniami, tylko kimś, kto umiejętnie wszedł w interakcję ze swoim otoczeniem. Owe konkluzje Zhanga współgrają z wynikami jego badań nad prostą zabawą w kółko i krzyżyk oraz równie prostymi zadaniami liczbowymi: wszędzie otoczenie równie silnie determinuje proces rozwiązywania problemu<sup>31</sup>.

Do tezy o decydującej i specyficznej roli RZ w kontekście między innymi gier przekonuje przywoływana już praca Kirsha „The intelligent use of space”. W tekście tym znajduje się opis eksperymentu przeprowadzonego z osobami grającymi w grę komputerową Tetris. Sama gra polega na manipulowaniu spadającymi z góry planszy figurami, które należy dopasować do części na dole planszy, co wymaga od grającego szybkich reakcji i pewnej umiejętności przewidywania. Gracz może być tutaj zdany na czysto wyobrazeniowe symulacje rotacji spadającej figury, jak i na dokonywanie ich na monitorze komputera. Obracając figurą w myślach lub na ekranie, dokonuje swoistego próbkowania, które ma ułatwić mu wybór miejsca, w którym poprawnie umieści figurę. Rotacje wizualne zajmują dużo mniej czasu niż rotacje w umyśle<sup>32</sup>. Obliczenia umysłowe nie są tutaj eliminowane, ale eksternalizowane, czyli przerzucone z podmiotu na świat. Czy to jednak jedyna ważna konkluzja?

Eksternalizacja reprezentacji wiąże się z poważnymi różnicami między zewnętrznymi a wewnętrznymi z perspektywy samego podmiotu, natury psychologicznej. Kirsh powołuje się tutaj na eksperymenty Deborah Chambers i Daniela Reisberga, podczas których polecono badanym umysłowe wizualizacje znanych iluzji optycznych, takich jak kostka Neckera czy króliko-kaczka. Żaden z badanych nie był w stanie zidentyfikować niejednoznaczności w swoich wewnętrznych wizualizacjach, wywołać w nich efektu trikowego. Okazuje się, że – w odróżnieniu od zewnętrznych – reprezentacje wewnętrzne wbrew pozorom nie dają wielu możliwości różnych interpretacji. Badani, którzy próbowali odtworzyć z pamięci owe wizualizacje, nie potrafili oddzielić swojej interpretacji obrazu od samego obrazu. Jak stwierdza cytowany przez Kirsha Reisberg, w trakcie wyobrażania sobie interpretujemy nieodłącznie od rozumienia i żadna reinterpretacja nie będzie możliwa, póki nie pojawi się niezależny (zewnętrzny) przedmiot do interpretowania. To, co reprezentowane umysłowo,

---

<sup>30</sup> J. Zhang, *The interaction of internal and external representations in a problem solving task*, Proceedings of the Thirteenth Annual Conference of Cognitive Science Society, źródło: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.55.1047.1991>, dostęp: 12.08.2013, s. 954-958.

<sup>31</sup> *idem*, *The Nature of External Representations in Problem Solving*. „Cognitive Science” 1997, 21(2), s. 179-217. J. Zhang i H. Wang, *The effect of external representations on numeric tasks*, „Quarterly Journal of Experimental Psychology” 2005, 58(5), s. 817-838.

<sup>32</sup> D. Kirsh, *Strategie komplementarne*, *op. cit.*, s. 61-63.

znajduje się w określonym kontekście rozumienia, a autor owej reprezentacji wewnętrznej nie potrafi dwuznacznie ocenić swojej własnej intencji<sup>33</sup>.

Najwyraźniej mamy tutaj do czynienia z istotną przewagą reprezentacji zewnętrznych w kontekście pewnego rodzaju zadań. Byłaby to kreatywność w toku bodźcowania i próbkowania. Odkrywaniu nowych możliwości służy mnogość potencjalnych skojarzeń i wariacji – a to zostaje ułatwione przez uzewnętrznienie reprezentacji. Kirsh podsuwa nam znowu prosty przykład z gry Scrabble, podczas której chętnie mieszamy płytki z literami, aby wywołać więcej skojarzeń. Działanie to określa on jako autobodźcowanie, które bazuje na eksternalizacji reprezentacji<sup>34</sup>.

### Reprezentacje w nauce

Choć doświadczenie w grach, łamigłówkach czy wręcz skomplikowanych zadaniach matematycznych czyni z nas ekspertów w określonym zakresie problemowym, to jednak wyższym – bo bardziej odpowiedzialnym i wielopoziomym – poziomem eksperckości wydaje się status formalnie przygotowanego i doświadczonego profesjonalisty w danym zawodzie. Praca zawodowa jest pracą w dużej mierze grupową, przy czym chodzi nie o współpracę grupy w jednym miejscu i czasie, tylko o grupowe, podzielone rozwiązywanie problemu. Klasycznego przykładu dostarcza Hutchins wspomnianą już analizą pracy grupy nawigatorów. Inny poziom, typ kwalifikacji oraz w ogóle kolektywu reprezentują pracownicy medyczni. Ich praca daleka jest od aplikowania zinternalizowanych teorii, a silnie oparta na podzielanej tak zwanej wiedzy milczącej – jak i sprawnie podzielanej odpowiedzialności – w ramach różnorodnych działań w obrębie rozproszonego systemu złożonego z ludzi i artefaktów<sup>35</sup>. Rolę reprezentacji zewnętrznych w wykonywaniu zawodów tak zwanych fizycznych przybliżyłem w części *Reprezentacje na co dzień*. Tu natomiast skupię się na zawodzie naukowca, zaznaczając jednak, że ten rodzaj kompetencji w pewnej mierze pokrywa się z przedstawionymi w dwóch poprzednich częściach.

Na początku winien jestem istotne wyjaśnienie. Naukowiec (obojętnie jakiego rodzaju) to z perspektywy poznania rozproszonego nie teoretyk, nie ktoś, kto całą lub najbardziej znaczącą część pracy wykonuje w głowie, jak rzekomo przystało na wysoko wykwalifikowanego znawcę dziedziny. Teoria poznania rozproszonego otwiera nam oczy na naukowców jako ludzi nieustannie zaprzątniętych jakimiś czynnościami fizycznymi. Widzimy ich jako manipulujących materialnymi pomocami, począwszy od kartek i długopisów (lub przynajmniej szerokich blatów czy przestrzeni, na których można coś komuś zaprezentować wizualnie, choćby i gestykulując), aż po materialne próbki, narzędzia i urządzenia laboratoryjne.

---

<sup>33</sup> *ibidem*, s. 64.

<sup>34</sup> *ibidem*, s. 65.

<sup>35</sup> Zob. m.in. V.L. Patel, K.N. Cytryn, E.H. Shortliffe i C. Safran, *The collaborative health care team: The role of individual and group expertise*, „Teaching and Learning in Medicine” 2000, 12(3), s. 117–132. L. Magnani i A. Gatti, *Embodied and Distributed Aspects of Abductive Diagnostic Reasoning*, Proceedings of the European Computing and Philosophy Conference, źródło: <http://www.ciscl.unisi.it/> 2004, dostęp: 16.08.2013.

Zainteresowanie tą długo marginalizowaną sferą nauki, jej materialnością i zapleczem laboratoryjno-inżynierskim przyszło ze strony badaczy społecznych, i to szczególnego rodzaju. Do najbardziej wpływowych prac w tym względzie należy zaliczyć „Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts”<sup>36</sup>. Książka ta dostarcza wnikliwej i kontrowersyjnej analizy praktyk naukowych, będącej efektem obserwacji uczestniczącej w laboratorium neuroendokrynologicznym. W świetle tej analizy zewnętrzne obrazowanie odgrywa fundamentalną rolę w działaniach badaczy (tu: laborantów wspomnianego ośrodka); ich działania koncentrują się bowiem na inskrypcjach oraz urządzeniach je wytwarzających.

Użytecznych wniosków z badań nad rolą reprezentacji zewnętrznych w praktyce naukowej lat późniejszych dostarcza Afeltowicz, powołując się na sugestię Herberta Simona jako przewodnią, że rozwiązywaniu problemów zwykle służy zmiana sposobu ich reprezentacji. Afeltowicz rekonstruuje również analizy Michaela Lyncha, który prowadził obserwacje w laboratorium psychobiologicznym. Umysłowiły mu one, w jaki sposób naukowcy są w stanie pod postacią nieruchomych i schematycznych inskrypcji zademonstrować procesy neurofizjologiczne i neuroplastyczność – a więc zjawiska cechujące się przede wszystkim dynamiką. Lynch pokazuje na przykład, jak badacze poradzili sobie z potrzebą zademonstrowania przyrostu nowych aksonów kompensujących straty uszkodzonej tkanki nerwowej: ich starania obejmują długą drogę, poczynając od doboru szczurów laboratoryjnych, poprzez kontrolowane zmiany w ich mózgu, pobieranie próbek tkanki z różnych etapów, chemiczną modyfikację tych próbek (obróbka kolorystyczna), trudne zdjęcia elektronowe, fotomontaże i dalsza obróbka zdjęć, grupowe negocjowanie uwidocznionych na nich cech, aż po selekcję końcowych ilustracji, na potrzeby publikacji oraz wewnętrzne – laboratoryjne<sup>37</sup>.

Co daje powyższa procedura (uciążliwa, przed trzech dekad) poza uzyskaniem ilustracji? Otóż daje reprezentację nieuchwytnego, czyli zmiany, ruchu. W toku przekształcania tkanki w reprezentację redukuje złożoność tej pierwszej do schematu łatwego do ogarnięcia na pierwszy ważny rzut oka. Przy tym sprowadza cztery wymiary tego, co reprezentowane, do dwóch. Ponadto owa sekwencja fabrykowania reprezentacji umożliwia laborantom spojrzenie wstecz, krok po kroku (oczywiście tylko do pewnego stopnia, na etapie szkiców, surowych zdjęć i protokołów). Poza tym wszystkim Lynch wzbogacił swoje analizy o interesujące wnioski dotyczące samego funkcjonowania laboratorium z jego załogą i artefaktami. Odkrył, że praca w laboratorium nie podlega szczegółowym planom; nawet nie może mieć ściśle wytyczonego kierunku; żaden kierownik nie obejmuje kontrolą całości działań laboratoryjnych. Praktyki neurobiologów sterowane są właściwie jednym zasadniczym czynnikiem: nieustannie bodźcującym ich procesem modyfikacji reprezentacji zewnętrznych. Nowych perspektyw i pytań oraz przeformułowania problemów badawczych dostarczają same eksperymenty<sup>38</sup>. Oczywiście od czasów pionierskiej pracy Lyncha laboratoria neurobiologiczne (jak i inne) mocno zmodernizowano poprzez wszechogarniającą komputeryzację oraz zaopatrzenie w skomplikowane urządzenia do neuroobrazowania

---

<sup>36</sup> B. Latour i S. Woolgar, *Laboratory Life: The Construction of Scientific Facts*, Princeton University Press 1986 (pierwsze wydanie: 1979).

<sup>37</sup> Ł. Afeltowicz, *Modele, artefakty, kolektywy. Praktyka badawcza w perspektywie współczesnych studiów nad nauką*, Wydawnictwo Naukowe UMK 2012, s. 324-331.

<sup>38</sup> *ibidem*, s. 333-339.

budowy i czynności mózgowia. Wiele z uciążliwych procedur sprzed lat zostało zinternalizowanych, owszem, ale przez maszyny.

Niezależnie od etnografii nauki – z jej dozą dystansu wobec kognitywistyki – istotną zależność praktyk naukowych od reprezentacji zewnętrznych potwierdzają również badania w zakresie samych nauk poznawczych. Potwierdzają one silne tendencje u naukowców do zestrzajania własnych reprezentacji wewnętrznych z zewnętrznymi podczas dokonywanych przestrzennych przekształceń wizualizacji. Te ostatnie pełnią przy tym istotną rolę w naukowym wyjaśnianiu, co wiedzie do poznawczego eksploataowania otoczenia<sup>39</sup>.

Istotnej aktualizacji w zakresie prac etnografów laboratorium dokonuje Morana Alač, między innymi we współpracy z Hutchinsem. Badaczka ta przedstawia obraz nowoczesnego ośrodka neurokognitywistycznego, wyposażonego w skaner fMRI służący neuroobrazowaniu. W toku obserwacji uczestniczącej szybko orientuje się, że to drogie, skomplikowane urządzenie nie stanowi wcale cudownej maszyny, z której wyskakują gotowe fotografie obszarów mózgu przyłapanego na myśleniu czy emocjach. Skaner szybko przestaje stanowić centrum zainteresowania badaczki; zaczyna ona podążać śladem fabrykowanych i modyfikowanych reprezentacji wizualnych, które ulegają dosłownemu rozproszeniu po różnych miejscach laboratorium. Opracowaniu tych reprezentacji służy obróbka komputerowa, zwykle szkice na kartkach, jak również intensywna wymiana zdań i zestawy gestów. Skany mózgu nie są po prostu czymś automatycznie pozyskiwanym do celów obserwacji. Przeciwnie, skany te są aktywnie i w toku negocjacji stwarzane, strukturyzowane, retuszowane. Zmodernizowane laboratoria ostatnich lat bynajmniej nie marginalizują interakcji naukowców z reprezentacjami, tylko dostarczają im nowych środków ich generowania i komunikowania; natomiast same praktyki laborantów nadal są w dużej mierze „chałupnicze”, prowizoryczne i improwizowane<sup>40</sup>.

Na owe improwizacje laborantów-majsterkowiczów zwraca uwagę Afeltowicz, rekonstruując między innymi obserwacje Kathryn Henderson, która przeanalizowała zarówno stopy papierowych reprezentacji inżynierów, jak i ich komputerowe prace projektowe<sup>41</sup>. Naukowcy wydają się trwać w stanie ciągłego zapotrzebowania na różnego rodzaju szkice, które umożliwiają im doraźne wizualizowanie idei i procesów na danym etapie. Wręcz umożliwiają im myślenie, a także klarowanie i testowanie pomysłów. Szkice nie tylko ułatwiają pracę samodzielną, ale i grupową, bywają podstawą komunikacji i negocjacji, zwłaszcza w gronie przedstawicieli różnych specjalizacji. Nie mogą ich zastąpić multimodalne środki komputerowe właśnie z uwagi na ich doskonałość i przez to słabsze sprzęgnięcie z ucieleśnioną aktywnością naukowca niż ma to miejsce w przypadku dwuwymiarowych, odręcznych reprezentacji na papierze. Te ostatnie bowiem lepiej służą ujęciu całości projektu,

---

<sup>39</sup> J.G. Trafton, S.B. Trickett i F.E. Mintz, *Connecting internal and external representations: Spatial transformations of scientific visualizations*, „Foundations of Science” 2005, 10 (1), s. 89–106. L. Magnani, *Conjectures and manipulations: External representations in scientific reasoning*, „Mind and Society” 2002, 3 (1), s. 9–31.

<sup>40</sup> M. Alač, *Handling Digital Brains. A Laboratory Study of Multimodal Semiotic Interaction in the Age of Computers*, Cambridge 2011. M. Alač i E. Hutchins, *I See What You Are Saying: Action as Cognition in fMRI Brain Mapping Practice*, „Journal of Cognition and Culture” 2004, 4, 3/4, s. 629–661.

<sup>41</sup> K. Henderson, *On Line and On Paper: Visual Representations, Visual Culture, and Computer Graphics in Design Engineering (Inside Technology)*, Cambridge, London 1999.

są bardziej elastyczne, lepiej oddają efekt „burzy mózgów” – i dodatkowo można je animować gestami<sup>42</sup>.

Interakcje naukowców z reprezentacjami zewnętrznymi wydają się warunkiem niezbywalnym ich praktyk naukowych. Z jednej strony doskonalą ich pracę, z drugiej – efektywnie i niejednokrotnie kontrintuicyjnie bodźcą ich kreatywność, a przy tym wszystkim umożliwiają komunikację. Krążące po laboratorium wizualizacje scalają heterogeniczną i niesterowalną ogólnie pracę tego kolektywu.

W kontekście powyższego bardziej zrozumiała powinna wydać się uwaga Latoura, że „we współczesnych laboratoriach nie pracują wcale mutanci o rozrośniętych mózgach”<sup>43</sup>, korespondująca z tezą autora „Modeli, artefaktów, kolektywów” o nieprzystawalności rozpowszechnionego wizerunku naukowca – jako samodzielnego eksperta o dużych i niesłychanie swoistych mocach mentalnych, niekiedy wręcz geniusza – do rzeczywistości<sup>44</sup>. Panująca mitologia wiedzy eksperckiej nie uwzględnia ani kolektywów, w jakich przychodzi ekspertom pracować, ani aktywnej, bodźczącej i jednocześnie odciążającej roli reprezentacji zewnętrznych w modelach i artefaktach, które angażują nie jakieś „nadludzkie siły” naukowca, tylko te same mechanizmy uwagi, kojarzenia, selekcji i wnioskowania, które nam służą także poza laboratoriami. Do najefektowniejszych przykładów należy tutaj historia odkrycia struktury DNA. Z dostępnych relacji można odnieść wrażenie, jakby to odkrycie mogło się zdarzyć równie dobrze każdemu – w toku swoistej zabawy z kulkami, i to nieograniczonej sztywnymi regułami – nie umniejszając profesjonalnym kompetencjom tych naukowców<sup>45</sup>.

### Reprezentując kinestetycznie

Jak można się było przekonać, RZ funkcjonujące w różnych zakresach naszych poznawczych interakcji ze światem to reprezentacje wizualne. Nobilitowano je do takiego poziomu, że zwykle uważa się je za najbardziej wiarygodne świadectwa, przekazy czy ilustracje. Dominująca rola wizualizacji w pracy naukowca doczekała się wnikliwych analiz ze strony etnografów nauki. A jednak nie identyfikujemy wizualnych reprezentacji zewnętrznych w modalnej izolacji, co więcej (jak wspomniałem już wcześniej): nie identyfikujemy ich biernie. Jak pokazuje między innymi Barsalou<sup>46</sup>, nasze doświadczenie i wiedza – nabywane w toku ucieleśnionej interakcji z otoczeniem – mają swoją historię, związaną z kontekstem samego procesu nabywania. Także historię połączeń neuronalnych. Jej skutkiem – związanym z interaktywną architekturą samego mózgu – jest przywoływanie danej informacji od razu z całą strukturą powiązań percepcyjnych i motorycznych. Nie nabywaliśmy wiedzy o cechach butelki neutralnie, ale ucząc się po nią sięgać i trzymać w specjalny, bezpieczny sposób,

---

<sup>42</sup> Ł. Afeltowicz, *Modele, artefakty, kolektywy*, op. cit., s. 341–350.

<sup>43</sup> B. Latour, *Wizualizacja i poznanie: zrysowywanie rzeczy razem*, przeł. A. Derra i M. Frąckowiak, „Avant” 2012, 3, T/2012, s. 208.

<sup>44</sup> Ł. Afeltowicz, *Modele, artefakty, kolektywy*, op. cit., s. 13 i dalej.

<sup>45</sup> J.D. Watson, *The Double Helix: A Personal Account of the Discovery of the Structure of DNA*, New York 2001.

<sup>46</sup> L.W. Barsalou, *Perceptual symbol systems*, „Behavioral and Brain Sciences” 1999, 22, 577–660.

poznając jej powierzchnię oraz dźwięki wydawane przy odpowiednio dynamicznym zetknięciu z niektórymi powierzchniami.

Do tej pory koncentrowałem się na poznawczym wykorzystaniu materialnego otoczenia podmiotu, słabiej odwołując się do sfery samego jego ucieleśnienia. Jednak ciało podmiotu nie musi być tylko mediatorem w kontakcie z reprezentacjami zewnętrznymi. Samo również może być ich generatorem i „ekranem”. Mało tego: może reprezentować w unikalnej, swoistej tylko dla siebie sferze propriocepcji. By to przybliżyć, ponownie odwołam się do prac Kirsha, w tym wypadku pionierskich.

Badacz ten pokazuje, że ludzie mogą wykorzystywać swoje ciała jako urządzenia symulujące i modelujące. Projektując i analizując badania nad zachowaniem tancerzy, koncentruje się na czynności tak zwanego markowania. Polega ono na wykonaniu uproszczonej, schematycznej, szkicowej wersji określonego ruchu czy zachowania. W przypadku tancerzy może to być zarys frazy tanecznej, rodzaj szkicu czy modelu wykonanego ciałem a reprezentującego pełny akt<sup>47</sup>.

Markowanie plasuje się pomiędzy pełnym wykonaniem oczekiwanego zniuansowanego ruchu a jego czysto mentalną symulacją. Ten pośredni, szkicowy, „okaleczony” charakter markowania Kirsh odnosi do aktu projekcji lokalizowanej między percepcją a wyobrażeniem. Badacz wyróżnia trzy rodzaje markowania: dla siebie, dla innych i dla koordynacji. W trakcie tego ostatniego dwóch lub więcej tancerzy wspólnie markuje frazę taneczną. Markowanie dla innych jest demonstrowaniem reprezentacji frazy obserwatorom. Natomiast markowanie dla siebie – być może najciekawsze – polega na markowaniu frazy wyłącznie dla siebie, co – jeśli wyeliminujemy lustra – odbierane jest w sposób wyłącznie kinestetyczny. Formalnie markowanie może przybierać najróżniejsze formy, od stosunkowo złożonych do bardzo zdawkowych, od markowania całym ciałem do wykorzystania samej dłoni, włącznie z zastępowaniem nią ruchów całej sylwetki i wysokim stopniem skonwencjonalizowania tych reprezentacji<sup>48</sup>.

Wnioski z badań nad markowaniem są ciekawe i częściowo kontrintuicyjne. Okazuje się, że niepełne, wypaczone symulacje ruchów i gestów podczas markowania lepiej służą nauce i doskonaleniu niż pełne symulacje umysłowe, a nawet pełne, zniuansowane wykonania rzeczywiste tych działań. Przeczy to standardowym oczekiwaniom dydaktycznym, które z zasady łączą powierzchowną symulację z lenistwem, nieudolnością i dużym ryzykiem wypaczenia docelowych umiejętności. Jak sugeruje Kirsh, taka szkicowa, nieangażująca reprezentacja wydaje się najlepszym nośnikiem treści, optymalną strukturą pośredniczącą, która nie obciąża nadmiernie podmiotu. Zdaniem badacza niedoskonałe modele umożliwiają podmiotu również przekraczanie własnych ograniczeń. Tak jak w przypadku manipulacji rzeczywistym przedmiotem lub narzędziami szkicowania pomysłu, markowanie może być regularnie skuteczne przy kierowaniu naszej aktywności poznawczej i kształcenia umiejętności w nowym, nieoczekiwanym kierunku. Przy czym Kirsh, szukając innych obszarów zastosowania markowania, wskazuje między innymi na dziedzinę sportu, jak i na

---

<sup>47</sup> D. Kirsh, *How marking in dance constitutes thinking with the body*, „The External Mind” 2011, s. 183.

<sup>48</sup> *ibidem*, s. 183-214; idem, *Myślenie za pomocą ciała*, przeł. Ł. Afeltowicz, „Avant” 2012, 3, T/2012, s. 176-192.



możliwości tej metody nauki do celów projektowania użytkowych systemów interakcji człowiek–komputer<sup>49</sup>. Ta kinestetyczno-wizualna lub wyłącznie kinestetyczna forma reprezentowania potwierdza tezę, że eksternalizacja reprezentacji doskonale służy naszym interakcjom ze światem, tak materialnym, jak i społecznym – a także z samymi sobą, czego doskonałym dowodem wydaje się kinestetyczne markowanie dla siebie.

### **„Odmóżdżanie” kognitywistyki. Konkluzje**

Celem artykułu była próba zdjęcia odium peryferyjności z tego obszaru nauk poznawczych, którego nie można włożyć do urządzenia neuroobrazującego. Urządzenia te stanowią powód do niebywale dumy neurokognitywistów i do nierzadko lekceważącego traktowania tych zakresów ludzkiej aktywności, które badane są przez tak zwane nauki miękkie, rzekomo niezdolne dostarczyć „twardych” konkluzji badawczych. Rzecznicy nowych, uwzględniających peryferia nurtów w kognitywistyce są traktowani jako dyskutanci inspirujący, ale nieco zagubieni i wymagający naprowadzenia na właściwy obraz rzeczy. Przypomina to powszechną pozorną zgodę na to, że dieta powinna być urozmaicona – pod warunkiem, że nieodłącznym składnikiem poważnego dania pozostanie solidna porcja mięsa.

Jak próbowałem pokazać, neurocentryczne ujęcie misji nauk poznawczych nie daje się utrzymać w świetle badań prowadzonych w obrębie samej kognitywistyki, i to w jej czołowych ośrodkach. Konkluzje przytaczanych badaczy cechuje prostota, brak uprzedzeń i silne osadzenie w przykładach badawczych. Natomiast etnografowie nauki rozwijają te wnioski w odniesieniu do aktywności samych naukowców. Motywem przewodnim mojej argumentacji były reprezentacje zewnętrzne, pozornie stanowiące rewers wewnętrznych reprezentacji mentalnych – centralnej hipotezy klasycznej kognitywistyki.

W świetle wspomnianych badań reprezentacje zewnętrzne można scharakteryzować następująco: (1) są wszechobecne; (2) ułatwiają reprezentowanie; (3) wchodzą w interakcje z procesami umysłowymi (i tym samym z reprezentacjami wewnętrznymi); (4) siłę oddziaływania opierają na afordancjach; (5) strukturyzują zarówno dany proces, jak i cały system poznawczy; (6) odciążają pamięć krótko- i długotrwałą; (7) dostarczają informacji postrzeganej bezpośrednio i przy niskim wysiłku wewnętrznym; (8) odciążają umysłową aktywność poznawczą przez wyprowadzenie części operacji na zewnątrz; (9) redukują złożoność problemu poznawczego; (10) mogą być w pewnym zakresie internalizowane oraz być efektem eksternalizacji; (11) zwykle nie wymagają uwagi ani świadomego zaangażowania; (12) determinują stopień zaangażowania i podejmowanie decyzji; (13) często są lepszym nośnikiem myśli, idei, pomysłu; (14) dużo lepiej służą kreatywnemu bodźcowaniu niż reprezentacje wewnętrznych; (15) w procesie uczenia się często są efektywniejsze niż reprezentowany oryginał lub jego mentalna symulacja; (16) ułatwiają lub wręcz umożliwiają pracę zespołową; (17) pozwalają myśleć o rzeczach (czysto mentalnie) nie do pomyślenia.

Za najsilniejsze argumenty przeciwko tezie o peryferyjności pozaneuronalnych aspektów poznania – w kontekście tematu artykułu – uważam następujące wnioski:

---

<sup>49</sup> idem, *Embodied Cognition and the Magical Future of Interaction Design*, „ACM Transactions on Computer-Human Interaction” 2013, 20, 1, s. 3:01-3:30.

1. Otoczenie materialne determinuje od początku do końca i często w sposób niezastąpiony procesy poznawcze podmiotu, jak i szerzej rozumiane procesy identyfikowania i rozwiązywania problemów.

2. Artefakty – w tym modele i szkice użytkowane we wszystkich dziedzinach ludzkiej aktywności – stanowią rodzaj „kleju społecznego” zarówno dla kolektywów naukowych, jak i wszystkich innych.

3. Nie daje się utrzymać mit samodzielnych i niezależnych ekspertów. Ich aktywność można sprowadzić do prostego, często spontanicznego i wiedzonego zewnętrznymi bodźcami manipulowania przy reprezentacjach zewnętrznych.

4. Kontrowersyjne wnioski rzeczników eksternalizujących nurtów w kognitywistyce można tymczasem sprowadzić – przy zmianie akcentów – do przekonujących postulatów nakierowania większej uwagi na rzekome peryferia poznania, tym samym osłabiając neurocentryczny obraz tej dziedziny.

Postulaty z ostatniego punktu nie są powodowane lękami przed upowszechnieniem uwspółcześnionej wizji La Mettriego ani też naiwną chęcią obrony bogatego obrazu świata przed redukcjonizmem. Ludzki mózg niewątpliwie jest bardzo złożonym organem, a z uwagi na swoje funkcje – wręcz cudem natury. Dlatego też nie dziwi skomplikowana aparatura badawcza z nim związana ani duża specjalizacja badaczy. Tym jednak, co zdają się cały czas ignorować przedstawiciele dominującego nurtu kognitywistyki, jest wzrastające zainteresowanie otoczeniem materialnym w kontekście ludzkiego poznania, także poznania społecznego. Gibson, Hutchins i Clark z jednej, a Latour i Lynch z drugiej strony stali się już uznanymi klasykami, do których nawiązują badacze poznania z zakresu poznania społecznego, antropologii, archeologii, semiotyki, projektowania interakcji człowiek–komputer, badań nad edukacją i wielu innych<sup>50</sup>. Choć trudno traktować świat rzeczy całkowicie po Latourowemu, jako naszych „mniejszych braci”<sup>51</sup>, a i do świata przepełnionego robotami nadal nam daleko – warto przestać traktować je jak peryferia, które nie sięgają „właściwej” sfery naszych aktów poznawczych. Owszem, sięgają i wodzą za nos nieuważnych<sup>52</sup>.

---

<sup>50</sup> Zob. L. Malafouris, *How Things Shape the Mind: A Theory of Material Engagement*, Cambridge, London 2013.

<sup>51</sup> Zob. E. Bińczyk, *Nie ma społeczeństwa! „Nasi mniejsi bracia”*. *Spoleczne studia nad nauką oraz etyczne zaangażowanie Bruno Latoura*, „Teksty drugie” 2007, 1/2, s. 144-156.

<sup>52</sup> Chciałbym podziękować Łukaszowi Afeltowiczowi i Przemysławowi Nowakowskiemu za inspirujące dyskusje.