

*Witold Wachowski*

## **Reprezentacje zewnętrzne w sporze o eksternalizm**

Do sporów, które aktualnie ożywiają nauki poznawcze, należą spory między internalistami a eksternalistami<sup>1</sup>. Podział ten jest bardzo powierzchowny, ponieważ sprowadza różnorodne nurty i koncepcje do stanowisk w dyskusji o znaczeniu, jakie dla procesów poznawczych ma otoczenie poznającego indywiduum. W skrajnej wersji eksternalizmu elementy otoczenia nie tylko mają decydujący udział w tych procesach, ale wręcz stanowią komponenty umysłu. Tutaj jednak 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, ale w odniesieniu nie do umysłowych reprezentacji wewnętrznych, a do reprezentacji zewnętrznych.

Celem tego artykułu jest próba wykazania w odniesieniu do reprezentacji zewnętrznych, jak dalece 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 sprowadzają 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

---

<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*, <<http://plato.stanford.edu/entries/cognitive-science/2010>> (dostęp: 12.08.2013).

niezbywalnie istotny dla kognitywistyki, nawet jeśli odrzucimy postulatory uznania otoczenia za składnik procesów poznawczych.

Aby zrealizować cel pracy, przytaczam wnioski z reprezentatywnych badań nad tymi reprezentacjami – zarówno dokonywanych przez kognitywistów, jak i przez etnografów nauki (z nurtu społecznych studiów nad nauką i techniką<sup>3</sup>). Analizuję je ze względu na 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, zdając go wyłącznie na wewnętrzne „moce” myślowe? 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 techniką, które zrywa z jej teoriocentrycznym modelem<sup>4</sup>, marginalizującym sferę materialno-techniczną. 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: reprezentacje kinestetyczne. Analizuję udział reprezentacji zewnętrznych w samej strukturze procesu poznawczego. Wnioski końcowe wpisuję w rosnące zainteresowanie nauk poznawczych otoczeniem materialnym.

## 1. Neurocentryzm

Neurokognitywistyka wydaje się najważniejszym – najbardziej szanowanym – obszarem badań nad ludzkim poznaniem, zwłaszcza jeżeli spojrzymy na rozmach podejmowanych przez nią problemów<sup>5</sup>. Chyba

---

<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 niepożądanych następstw praktycznego sukcesu nauki*, Toruń 2012.

<sup>4</sup> Zob. D. Sobczyńska, P. Zeidler, *Nowy eksperymentalizm: teoretycyzm, reprezentacja*, Poznań 1994.

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

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 umysłowych, jednym słowem: zdjęcia twardych faktów naukowych. Z drugiej strony – słyszymy nie do końca skonkretyzowane postulaty uwzględnienia w kognitywistyce tego, czym 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 czynności mózgu, stanowi efekt tyłu transformacji, negocjacji i improwizacji (do czego jeszcze powrócę), że uderzająco przypomina materiał dostarczany przez nauki miękkie.

Tymczasem trwają dyskusje nad rzeczywistą wartością neurobadań dla nauk poznawczych. Padają zarzuty, że mało istotne jest to, co jednoznacznie udaje się potwierdzić neuroobrazowaniem, że wyniki zależą od gęstej siatki wstępnych założeń, nie mówiąc już o drastycznym przeroście kosztów nad zyskiem poznawczym<sup>7</sup>. Jednakże krytyka ta wiązana jest najczęściej z przejściowymi problemami technicznymi. Samą zaś 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 podstawowego narzędzia w badaniach nad poznaniem społecznym mogą złośliwym kojarzyć się z próbami opisanego słonia przez niewidomego na podstawie trzymanego ogona.

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

<sup>7</sup> Zob. m.in. N.K. Logothetis, *What we can do and what we cannot do with fMRI*, „Nature” 2008, t. CDLIII, 12 czerwca, s. 869-878. M.P.A. Page, *Czego metody neuroobrazowania funkcjonalnego nie wyjaśnią psychologom procesów poznawczych?*, przeł. E. Dzierżak, w: *Neuropsychologia. Współczesne kierunki badań*, 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, nr 3(1), s. 71-88. A. Goldman, F. de Vignemont, *Is social cognition embodied?*, „Trends in Cognitive Sciences” 2009, nr 13(4), s. 154-159.

## 2. Próba typologii

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

*Poznanie usytuowane* to szeroka kategoria, która klasycyzmu, internalistycznemu rozumieniu poznania przeciwstawia jego ukontekstowanie, odniesienie do wszystkich konstytutywnych dla niego sfer rzeczywistości. Jako takie analizowane jest pod trzema charakterystycznymi względami, które określa się jako *ucieleśnienie*, *osadzenie* i *rozszerzenie*. Pojęcie ucieleśnienia odnosi się do całej sfery cielesnej (a więc też pozaneuronalnej) podmiotu<sup>11</sup>. Osadzenie wydaje się naturalną konsekwencją ucieleśnienia, ponieważ podmiot osadzony jest w swoim środowisku fizycznym, biologicznym i społecznym. Podobnej zależności nie mamy już w przypadku 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 obejmujący swój własny kontekst, czyli jego osadzenie w otoczeniu. Właściwością umysłu rozszerzonego jest asymilacja odpowiednich elementów otoczenia, które na równi z ciałem biorą udział w procesach poznawczych. Niezależność rozszerzenia od osadzenia nie prowadzi jednak do sprzeczności, choć z pewnością do pewnego napięcia pojęciowego. 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. Umysł rozszerzony byłby natomiast kategorią innej perspektywy badawczej.

---

<sup>9</sup> P. Robbins, M. Aydede, *A Short Primer on Situated Cognition*, w: *The Cambridge Handbook of Situated Cognition*, red. P. Robbins 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*, red. N.J. Smelser i P.B. Baltes, 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 obecnie najlepiej brzmiącym) tłumaczeniem anglojęzycznych pojęć: *agent* i *actor*, które w pracach z zakresu kognitywistyki i etnografii nauki określają jednostkę działającą, aktywną jako komponent systemu, bez względu na to, czy jest nią konkretny człowiek, kolektyw, przedmiot, proces, reguła gry czy relacja między instytucjami. Ale też niekiedy odwołuję się do procesów umysłowych świadomego podmiotu, jakim jest człowiek.

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

### 3. *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. 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>. Rzecznicy poznania rozproszonego nie wypierają się tego powinowactwa ideowego i dzielą ją między innymi z tą teorią zainteresowanie udziałem nieożywionych elementów otoczenia w systemie poznawczym (to właśnie – jak się zdaje – bagatelizuje główny nurt kognitywistyki skupionej przed skanerem fMRI jak przed wyrocznią delficką). 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 bądź obliczenia zewnętrzne<sup>13</sup>. Omawiając pracę załogi nawigatorów morskich, Hutchins zwraca uwagę na to, że nie działania załogi marynarzy nie tyle wspomagają procesy obliczeniowe, ile same są ich składnikiem. Oczywiście do pewnego stopnia mamy do czynienia również z procesami internalizowania działań poznawczych. Jednakże odmienna od umysłowej architek-

---

<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.*

tura zbiorowego systemu poznawczego raczej nie pozwoli na jednoznaczne i całościowe zinternalizowanie tego ostatniego przez jednostkowe umysły<sup>14</sup>. Ale w zewnętrznym procesie rozwiązywania problemu biorą udział artefakty i związane z nimi reprezentacje zewnętrzne. We wspomnianym systemie dobrym przykładem jest mapa nawigacyjna odgrywająca 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 organizm jest skonsolidowany – w przeciwieństwie do stosunkowo przygodnego środowiska, układ nerwowy ma swoiste funkcje, a umysł wykazuje się intencjonalnością. 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 pozostanie już fundamentem naszego myślenia o poznaniu. Sądzę jednak, że warto ocenić na nowo dorobek krytykowanych badaczy, aby przekonać się, jak dalece 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.

#### 4. 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 (początkowo 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

<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.*

rusztowania poznawcze odgrywają rolę analogiczną do szkieletu, pancerza czy ewentualnie protezy. Andy Clark pokazuje, w jaki sposób rusztowania poznawcze jako fizyczne wchodzą w skład umysłu poszerzonego o pozacielne elementy świata<sup>17</sup>. Status reprezentacji zewnętrznych zaś 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 podmiotu, a ten ostatni wcale nie musi zajmować w nim pozycji centralnej, pominiawszy 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 związkiem reprezentacji zewnętrznych i umysłowych, o czym będzie mowa w dalszej części artykułu. Pamiętać jednak należy, że teoria poznania rozproszonego umożliwia omawianie 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 własności relacyjne 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”, uwarunkowany interakcją osobnika i jego środowiska. Z afordancjami mamy do czynienia w różnych sferach aktywności zwierząt i ludzi, 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>. W obrębie dziedziny zwanej „psychologią ekologiczną” podejmowano wiele prób bardziej precyzyjnego zdefiniowania afordancji, traktując je albo jako własności środowiska (przez takich badaczy, jak Michael T. Turvey czy Claire F.

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

<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, nr 25, s. 441-448.

Michaels), albo jako relacje między środowiskiem a zdolnościami osobnika (np. Anthony P. Chemero, William Warren)<sup>20</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 – czyli sfera, w jakiej są one »ofertami« środowiska – może stanowić sumę przestrzeni reprezentacji wewnętrznych i zewnętrznych albo przeciwwagę dla nich<sup>21</sup>. W powyższym kontekście, jak widać, aktywność reprezentacji zewnętrznych wykracza poza rolę danych wejściowych umysłu, a przy tym nie muszą one angażować świadomości podmiotu.

W dalszej części artykułu omówię badania nad tymi reprezentacjami w odniesieniu do trzech sfer ludzkiego funkcjonowania w świecie. Przy czym sfery te dzięki powtarzalnym elementom i warunkom często nabudowują się na siebie. Obejmują one: (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, ale 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 kinestetycznym.

## 5. 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

<sup>20</sup> Patrz m.in. D.G. Dotov, L. Nie, M.M. de Wit, *Zrozumieć fordancje: przegląd badań nad główną tezą Jamesa J. Gibsona*, „Avant” 2012, nr 1(3), s. 282-295.

<sup>21</sup> J. Zhang, V.L. Patel, *Distributed cognition, representation, and affordance*, „Cognition & Pragmatics” 2006, nr 14(2), s. 333-341.



cią i niską wartością eksplanacyjną. W ich obrębie mieszają się symbole, znaki, oznaki i wręcz materialne „próbki” rzeczywistości, proste relacje, jak również tak szczególne struktury, 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 wiele nawet najzwyczajszych zadań poznawczych 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 których toku pewne treści i mechanizmy reprezentacji zewnętrznych zostają zinternalizowane, a więc przyswojone przez wewnętrzne struktury umysłowe, co z kolei powoduje zmiany w strukturze danego zadania poznawczego<sup>22</sup>.

Do różnych funkcji omawianych reprezentacji powróć nieco później. Tymczasem jednak skupię się na samej roli pamięciowej, której Zhang poświęcił немало 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 wewnętrzne. Rezultaty wykazały silną interakcję między reprezentacjami zewnętrznymi a pamięcią roboczą oraz wyraźny spadek funkcjonowania tej ostatniej przy zakłóceniach ze strony omawianych reprezentacji<sup>23</sup>.

<sup>22</sup> J. Zhang, *External Representation. An Issue for Cognition*, „Behavioral & Brain Sciences” 1993, nr 16(4), s. 774-775.

<sup>23</sup> J. Zhang, H. Wang, *An Exploration of the Relations between External Representations and Working Memory*, „PLoS ONE” 2998, nr 4(8): e6513, <<http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0006513> 2009> (dostęp: 12.08.2013).

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 jedynego 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 codziennych rozproszonych systemów poznawczych.

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

Kirsh dowodzi, że w toku naszych codziennych działań nieustannie zarządzamy przestrzenią, w której funkcjonujemy, rozwiązując wiele problemów natury poznawczej zarówno świadomie, jak i nieświadomie. Równie ważny jak zarządzanie czasem czy pamięcią jest 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. 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 umysłowe<sup>24</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 znajduje sposoby, aby nie wysilać się zbyttnio. Jaś woli dostosować dane otoczenie do siebie niż siebie do otoczenia. A przy tym na pewno nie musi pamiętać o żadnym planie do zrealizowania. Jego zasadą jest: po co

---

<sup>24</sup> D. Kirsh, *The intelligent use of space*, „Artificial Intelligence” 1995, nr 73, s. 35.

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 syren i nie podążyć za nimi na własną zgubę. 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. Jednakże 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 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 chwytanie<sup>25</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 przez to – dynamicznej spójności podmiotu i środowiska<sup>26</sup>.

Obok strategii zarządzania przestrzenią Kirsh wskazuje na pewne charakterystyczne działania podmiotu, które nazywa strategiami komplementarnymi. Działania te wykorzystują elementy zewnętrzne względem podmiotu, co zdecydowanie zmniejsza jego wewnętrzne obciążenie poznawcze. Takimi elementami zewnętrznymi mogą być po prostu dłonie. Ponadto możemy wykorzystać kartkę i długopis, wizualne elementy na monitorze komputera, wszelkie inne przedmioty, które możemy w różny sposób ustawiać i rozmieszczać w 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 się przydać

<sup>25</sup> *Ibidem*, s. 38, 46-48.

<sup>26</sup> J. Zhang, V.L. Patel, *Distributed cognition, representation, and affordances*, s. 337-338.

do realizacji znanej już zasady: „Po co się męczyć?”. Staje się elementem interaktywnego procesu obliczeniowego<sup>27</sup>.

Kirsh pokazuje to na przykładzie prostego eksperymentu z liczeniem wartości rozrzuconych bezładnie monet, gdzie w jednym z etapów badania uniemożliwiono badanym wykorzystywanie do tego celu własnych dłoni (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 w ten sposób swoją wewnętrzną aktywność obliczeniową. Dokonuje 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>28</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 samego podmiotu neutralnym wobec potencjału reprezentacji, ale angażują również jego własne ciało, jego morfologię i aktywność.

## 6. Reprezentacje w grach, zadaniach i trikach

Codzienne problemy poznawcze obfitują w różnorodność reprezentacji zewnętrznych i ich wykorzystania. Wiadomo jednak, że konsekwentne, świadome doskonalenie się w wielu takich praktykach przenosi 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 umysłu na czysto umysłowe? Jak pokazują przywołani już wcześniej badacze, angażu-

---

<sup>27</sup> D. Kirsh, *Strategie komplementarne. Dlaczego używamy rąk, kiedy myślimy*, przeł. Ł. Afeltowicz, „Avant” 2012, nr 1(3), s. 162-163.

<sup>28</sup> *Ibidem*, s. 161-174.

jemy wówczas RZ nie tyle mniej, ile nieco inaczej. Bez wątpienia 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. Samo jej wywoływanie w trakcie egzaminu stanowi jednak jeszcze inny etap, podczas którego RZ mogą go znacznie wspomóc<sup>29</sup>.

Przywoływane tu parokrotnie ujęcie aktywności poznawczej jako rozwiązywania problemów zaowocowało serią poważnych badań naukowych, zresztą nie tylko w kognitywistyce<sup>30</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 buforu, 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 zewnętrznymi<sup>31</sup>. Wykazuje tam, że te ostatnie nie stanowią peryferyjnego bodźca dla rozgrywających się w głowie „prawdziwie” poznawczych zmagania z problemem. Jeśli ten problem wraz z jego regułami uzewnętrzniamy 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 problemu w zewnętrznym świecie fizycznym i przy tym strukturyzują go, zmieniając samą naturę zadania przez osadzenie go w polu oddziaływań między oboma rodzajami reprezentacji. Ekspert okazuje się tutaj nie kimś, kto obciążył swój we-

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

<sup>30</sup> Zob. A. Newell, H.A. Simon, *Human problem solving*, Englewood Cliffs 1972. D. Kirsh, *Problem Solving and Situated Cognition*, w: *The Cambridge Handbook of Situated Cognition*, red. P. Robbins i M. Aydede, Cambridge 2009, s. 264-306.

<sup>31</sup> J. Zhang, *The interaction of internal and external representations in a problem solving task*, w: *Proceedings of the Thirteenth Annual Conference of Cognitive Science Society*, s. 954-958, <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.55.1047>> (dostęp: 12.08.2013).

wewnętrzny system poznawczy złożoną pracą umysłową, 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>32</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 wyobrażeniowe symulacje rotacji spadającej figury, jak i na dokonywanie ich na monitorze komputera. Obracając figurą w myślach lub na ekranie, dokonuje swoistego próbkowania mającego ułatwić mu wybór miejsca, w którym poprawnie umieści figurę. Rotacje wizualne zajmują dużo mniej czasu niż rotacje w umyśle<sup>33</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 reprezentacjami 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 kaczko-królik. 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, znajduje się w określonym kontekście rozumienia, a autor owej

---

<sup>32</sup> *Idem*, *The Nature of External Representations in Problem Solving*, „Cognitive Science” 1997, nr 21(2), s. 179-217. J. Zhang, H. Wang, *The effect of external representations on numeric tasks*, „Quarterly Journal of Experimental Psychology” 2005, nr 58(5), s. 817-838.

<sup>33</sup> D. Kirsh, *Strategie komplementarne*, s. 61-63.

reprezentacji wewnętrznej nie potrafi dwuznacznie ocenić swojej własnej intencji<sup>34</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 jako autobodźcowanie, które bazuje na uzewnętrznieniu reprezentacji<sup>35</sup>.

### 7. Reprezentacje w nauce

Choć doświadczenie w grach, łamigłówkach czy wręcz skomplikowanych zadaniach matematycznych czyni z nas ekspertów w jakimś zakresie, to jednak wyższym – bo bardziej odpowiedzialnym – 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 we wspomianej już analizie pracy grupy nawigatorów. Inny poziom, typ kwalifikacji oraz rodzaj kolektywu stanowią pracownicy medyczni. Ich praca daleka jest od aplikowania zinternalizowanych teorii, a silnie opiera się 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>36</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 kompetencjami 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,

---

<sup>34</sup> *Ibidem*, s. 64.

<sup>35</sup> *Ibidem*, s. 65.

<sup>36</sup> Zob. m.in. V.L. Patel, K.N. Cytryn, E.H. Shortliffe, C. Safran, *The collaborative health care team. The role of individual and group expertise*, „Teaching and Learning in Medicine” 2000, nr 12(3), s. 117-132. L. Magnani, A. Gatti, *Embodied and Distributed Aspects of Abductive Diagnostic Reasoning*, w: *Proceedings of the European Computing and Philosophy Conference*, <<http://www.ciscl.unisi.it/2004>> (dostęp: 16.08.2013).

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 gestykując), aż po materialne próbki, narzędzia i urządzenia laboratoryjne.

Zainteresowanie tą długo marginalizowaną sferą nauki, jej materialnością i zapleczem laboratoryjno-inżynierskim przyszło ze strony badaczy społecznych, i to szczególnie rodzaju. Do najbardziej wpływowych prac w tej dziedzinie należy zaliczyć *Laboratory Life. The Construction of Scientific Facts*<sup>37</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 Łukasz Afeltowicz, powołując się na myśl Herberta Simona, że rozwiązywaniu problemów zwykle służy zmiana sposobu ich reprezentacji. Afeltowicz rekonstruuje również analizy Michaela Lyncha, który prowadził obserwacje w laboratorium psychobiologicznym. Uzmysłowiły 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 zmiennością w czasie. Lynch pokazuje na przykład, jak badacze poradzili sobie z potrzebą zademonstrowania przyrostu nowych aksonów kompensujących straty uszkodzonej tkanki nerwowej: droga do uzyskania przekonujących ilustracji jest długa, począwszy od doboru szczurów laboratoryjnych, poprzez kontrolowane zmiany w ich mózgach, pobieranie próbek tkanki z różnych etapów, chemiczną modyfikację tych próbek (obróbka kolorystyczna), trudne zdjęcia elektronowe, fotomontaże i dalszą obróbkę zdjęć, grupowe negocjowanie uwidocznionych na nich cech, aż po selekcję końcowych grafik, na potrzeby publikacji oraz wewnętrzne – laboratoryjne<sup>38</sup>.

Co daje powyższa procedura (uciążliwa, sprzed trzech dekad) poza uzyskaniem ilustracji? Otóż daje reprezentację tego, co pozornie nieuchwy-

<sup>37</sup> B. Latour, S. Woolgar, *Laboratory Life. The Construction of Scientific Facts*, Princeton 1986 (wyd. I: 1979).

<sup>38</sup> Ł. Afeltowicz, *Modele, artefakty, kolektywy. Praktyka badawcza w perspektywie współczesnych studiów nad nauką*, Toruń 2012, s. 324-331.



ne, czyli zmiany, ruchu. W toku przekształcania tkanki w reprezentację zmniejsza się złożoność tej pierwszej do schematu łatwego do ogarnięcia na pierwszy uważny 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 modyfikowania reprezentacji wewnętrznych. Nowych perspektyw i pytań oraz przeformułowania problemów badawczych dostarczają same eksperymenty<sup>39</sup>. Oczywiście od czasów pionierskiej pracy Lyncha laboratoria neurobiologiczne (jak i inne) mocno zmodernizowano poprzez wszechogarniającą komputeryzację oraz zaopatrzenie w skomplikowane urządzenia do neuroobrazowania budowy i czynności mózgowia. Wiele z uciążliwych procedur sprzed lat zostało zinternalizowanych, owszem, ale przez maszyny.

Również badania w zakresie samych nauk poznawczych potwierdzają istotną zależność praktyk naukowych od reprezentacji zewnętrznych, niezależnie od etnografii nauki – dystansującej się przecież wobec kognitywistyki. Badania kognitywistyczne potwierdzają silne tendencje u naukowców do zestrzajania własnych reprezentacji wewnętrznych z zewnętrznymi podczas dokonywanych przestrzennych przekształceń wizualizacji. Te ostatnie odgrywają przy tym istotną rolę w naukowym wyjaśnianiu, co wiedzie do poznawczego eksploataowania otoczenia<sup>40</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 badacz-

<sup>39</sup> *Ibidem*, s. 333-339.

<sup>40</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, nr 10(1), s. 89-106. L. Magnani, *Conjectures and manipulations. External representations in scientific reasoning*, „Mind and Society” 2002, nr 3(1), s. 9-31.

ki; 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; same zaś praktyki laborantów nadal są w dużej mierze „chałupnicze”, prowizoryczne i improwizowane<sup>41</sup>.

Na owe improwizacje laborantów-majsterkowiczów zwraca uwagę Afeltowicz, rekonstruując między innymi obserwację Kathryn Henderson, która przeanalizowała zarówno stopy papierowych reprezentacji inżynierów, jak i ich komputerowe prace projektowe<sup>42</sup>. Zdaje się, że naukowcy nieustannie potrzebują różnego rodzaju szkiców, 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 różnych specjalistów. 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, są bardziej elastyczne, lepiej oddają efekt „burzy mózgów” – i dodatkowo można je animować gestami<sup>43</sup>.

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

W kontekście powyższego bardziej zrozumiała powinna wydać się uwaga Latoura, że „we współczesnych laboratoriach nie pracują wcale mu-

---

<sup>41</sup> M. Alač, *Handling Digital Brains. A Laboratory Study of Multimodal Semiotic Interaction in the Age of Computers*, Cambridge 2011. M. Alač, E. Hutchins, *I See What You Are Saying. Action as Cognition in fMRI Brain Mapping Practice*, „Journal of Cognition and Culture” 2004, nr 4(3-4), s. 629-661.

<sup>42</sup> K. Henderson, *On Line and On Paper. Visual Representations, Visual Culture, and Computer Graphics in Design Engineering (Inside Technology)*, Cambridge, London 1999.

<sup>43</sup> Ł. Afeltowicz, *Modele, artefakty, kolektywy*, s. 341-350.

tanci o rozrośniętych mózgach<sup>44</sup>, korespondująca z tezą autora *Modeli, artefaktów, kolektywów* o nieprzystawalności rozpowszechnionego wizerunku naukowca – jako samodzielnego eksperta o dużych i niesłychanie swoistych mocach myślowych, niekiedy wręcz geniusza – do rzeczywistości<sup>45</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 wspierają ludzi 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 oczywiście profesjonalnych kompetencji tych naukowców<sup>46</sup>.

### 8. *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 już wspomniałem): nie identyfikujemy ich biernie. Jak pokazuje między innymi Barsalou<sup>47</sup>, doświadczenie i wiedza – nabywane w toku ucieleśnionej interakcji z otoczeniem – mają swoją historię, związaną z kontekstem samego procesu nabywania. 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, poznając jej powierzchnię oraz dźwięki wydawane przy odpowiednio dynamicznym zetknięciu z niektórymi powierzchniami.

---

<sup>44</sup> B. Latour, *Wizualizacja i poznanie: zryśowywanie rzeczy razem*, przeł. A. Derra, M. Frąckowiak, „Avant” 2012, nr 3, s. 208.

<sup>45</sup> Ł. Afeltowicz, *Modele, artefakty, kolektywy*, s. 13 nn.

<sup>46</sup> J.D. Watson, *The Double Helix. A Personal Account of the Discovery of the Structure of DNA*, New York 2001.

<sup>47</sup> L.W. Barsalou, *Perceptual symbol systems*, „Behavioral and Brain Sciences” 1999, nr 22, s. 577-660.

Do tej pory koncentrowałem się na poznawczym wykorzystaniu materialnego otoczenia podmiotu, słabiej odwołując się do sfery samego jego ucieleśnienia. Jednakże 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 wyjątkowej, swoistej tylko dla siebie sferze propriocepcji. By to przybliżyć, ponownie odwołam się do pionierskich prac Kirsha.

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>48</sup>.

Markowanie plasuje się pomiędzy pełnym wykonaniem oczekiwanego ruchu a jego czysto umysłową 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. Markowanie dla siebie – być może najciekawsze – polega natomiast na markowaniu frazy wyłącznie dla siebie, co – jeśli wyeliminujemy lustro – 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>49</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, rzeczywiste wykonanie 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 pod-

<sup>48</sup> D. Kirsh, *How marking in dance constitutes thinking with the body*, „The External Mind” 2011, s. 183.

<sup>49</sup> *Ibidem*, s. 183-214; *idem*, *Myslenie za pomocą ciała*, przeł. Ł. Afeltowicz, „Avant” 2012, nr 3, s. 176-192.

miotu. Zdaniem badacza, niedoskonałe modele umożliwiają podmiotowi również przekraczanie własnych ograniczeń. Tak jak w przypadku manipulacji rzeczywistym przedmiotem lub narzędziami szkicowania pomysłu, markowanie może skutecznie kierować aktywnością poznawczą i kształcić umiejętności w nowym, nieoczekiwanym kierunku. Przy czym Kirsh, szukając innych obszarów użycia markowania, wskazuje między innymi na sport, jak i na możliwości tej metody nauki do celów projektowania użytkowych systemów interakcji człowiek-komputer<sup>50</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.

### 9. „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 niebywałej 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 właściwą drogę. 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. Etnografowie nauki rozwijają natomiast te wnioski w odniesieniu do aktywności samych naukowców. Motywem przewodnim mojej argumentacji były reprezentacje zewnętrzne, pozornie stanowiące rewers wewnętrznych reprezentacji umysłowych – centralnego obiektu teoretycznego klasycznej kognitywistyki.

W świetle wspomnianych badań reprezentacje zewnętrzne można scharakteryzować następująco: (1) są wszechobecne; (2) ułatwiają reprezento-

---

<sup>50</sup> *Idem, Embodied Cognition and the Magical Future of Interaction Design*, „ACM Transactions on Computer-Human Interaction” 2013, nr 20(1), s. 3:01-3:30.

wanie; (3) wchodzą w interakcje z procesami umysłowymi (i wobec tego 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 wewnętrzne; (15) w procesie uczenia się często są efektywniejsze niż reprezentowany oryginał lub jego symulacja umysłowa; (16) ułatwiają lub wręcz umożliwiają pracę zespołową; (17) pozwalają myśleć o rzeczach (czysto mentalnie) nie do pomyslenia.

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

1. Otoczenie materialne determinuje zarówno cały przebieg procesów poznawczych podmiotu, często w sposób niezastąpiony, 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” tak dla kolektywów naukowych, jak i wszystkich innych.

3. Nie daje się utrzymać mitu samodzielnych i niezależnych ekspertów. Ich aktywność można najczęściej sprowadzić do prostego, często spontanicznego i wiedzonego zewnętrznymi bodźcami manipulowania reprezentacjami zewnętrznymi.

4. Kontrowersyjne wnioski rzeczników eksternalizujących nurtów w kognitywistyce można sprowadzić – przy zmianie akcentów – do przekonujących postulatów nakierowania większej uwagi na rzekome peryferia poznania, osłabiając w ten sposób 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>51</sup>. Choć trudno traktować świat rzeczy całkowicie po Latourowemu, jako naszych „mniejszych braci”<sup>52</sup>, a i do świata przepelnionego robotami nadal nam daleko – warto przestać traktować je jak peryferia, które nie sięgają „właściwej” sfery naszych aktów poznawczych. Owszem, sięgają i wiodą za nos nieuważnych<sup>53</sup>.

*External Representations in the Context of the Dispute  
about Externalism*

In this paper, I demonstrate – in the field of external representation – to what extent the claim about triviality of extra-neural sphere of cognition is inaccurate. First, I describe the problem, which I define as ‘neurocentrism’. Next, I elucidate concepts related to the topic, and then introduce the concept of distributed cognition and the notion of external representation. Afterwards, I present the conclusions of the most important studies in the field, and distinguish three groups of these representations, as well as a special type thereof, i.e., kinesthetic representation. I analyze the contribution of external representation to the very structure of a cognitive process. My conclusion is connected to cognitive scientists’ growing interest in material environment.

---

<sup>51</sup> Zob. L. Malafouris, *How Things Shape the Mind. A Theory of Material Engagement*, Cambridge, London 2013.

<sup>52</sup> Zob. E. Bińczyk, *Nie ma społeczeństwa! „Nasi mniejsi bracia”*. *Społeczne studia nad nauką oraz etyczne zaangażowanie Bruno Latoura*, „Teksty Drugie” 2007, nr 1-2, s. 144-156.

<sup>53</sup> Chciałbym podziękować Łukaszowi Afeltowiczowi i Przemysławowi Nowakowskiemu za inspirujące dyskusje.