

Jak myśleć o tym, co nie do pomyslenia

Łukasz Afeltowicz

Instytut Socjologii

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu

afeltowicz@umk.pl

Przyjęto: 20 września 2013; zaakceptowano: 25 września 2013; opublikowano: jesień 2013.

Prezentowany w niniejszym numerze *Avantu* artykuł Davida Kirsha to świetny przykład tego, jak dużo może wnieść do nauk kognitywnych kilka relatywnie prostych badań, zrealizowanych bez wykorzystania zaawansowanych technologicznie metod typu neuroobrazowanie, poświęconych banalnym na pierwszy rzut oka kwestiom. Wybrane wyniki badań Kirsha nad tańcem oraz techniką markowania zaprezentowano polskiemu czytelnikowi w tekście „Myślenie za pomocą ciała” (*Avant* T/2012). Zamieszczony w tym numerze tekst to zdecydowanie obszerniejsze omówienie wyników wywiadów, obserwacji oraz eksperymentów z udziałem 10 tancerzy oraz choreografa tworzących zespół Random Dance. Nie jest to jedynie raport z badań: wychodząc od analiz tańca, Kirsh omawia szereg kwestii zarówno natury teoretycznej, jak i praktycznej.

Wyniki przytaczanych badań stanowią podstawę do rewizji pewnych rozpowszechnionych w obrębie neurokognitywistyki przekonań na temat poznania motorycznego, systemów lustrzanych oraz skuteczności symulacji wewnętrznych jako metody uczenia się. W trakcie badań zadano sobie pytanie, co będzie najskuteczniejszą techniką treningu nowej frazy tanecznej: symulacja mentalna, fizyczne ćwiczenie, czy może ćwiczenie frazy w niepełnej, wypaczonej postaci. Neuronauka poznawcza przekonuje, że symulacja mentalna może być równie skuteczna jak samodzielne, fizyczne ćwiczenie obserwowanego ruchu. Ponadto obserwowanie innych daje niekiedy równie dobre rezultaty co samodzielne ćwiczenie czynności. Dzieje się tak, gdyż – jak to wynika z teorii poznania motorycznego – podczas symulacji wewnętrznej wyspecjalizowane ośrodki w naszym mózgu „wykonują” wszystkie czynności neuronalne, które wykonałby podczas faktycznej „zewnętrznej” realizacji ruchu. Wyniki uzyskane przez Kirsha pokazują jednak, że symulacja i obserwacja innych mogą być skutecznymi technikami uczenia się i treningu w przypadku prostych czynności motorycznych, jednak w przypadku złożonych zadań (choćby fraz tanecznych wykonywanych przez wysokiej klasy tancerzy) po-

dejscie takie zawodzi. Podczas eksperymentu przeprowadzonego przez Kirsha i jego współpracowników proszono, by część badanych tancerzy ćwiczyło frazy wyłącznie „w głowie”, podczas gdy inni mieli wykonywać je fizycznie lub jedynie markować. Wynik treningu był taki, że ćwiczący „w głowach” wykonywali z czasem ruch gorzej niż na początku. Prawdziwym zaskoczeniem było jednak to, że nauka frazy poprzez pracę nad uproszczonym modelem oddającym wyłącznie wybrane jej aspekty była zdecydowanie skuteczniejsza niż powtarzanie całej frazy z uwzględnieniem wszystkich jej aspektów. Stoi to w sprzeczności nie tylko z potocznymi przekonaniem na temat procesu uczenia się (często zakładającymi wizję relacji między mistrzem a skrupulatnie naśladowującym go uczniem), ale także z naszym dość „romantycznym” wyobrażeniem tańca (rzadko rozważamy tę czynność jako coś, co możemy rozłożyć na przysłowiowe czynniki pierwsze, a potem złożyć w całość, osiągając w ten sposób „na wyjściu” coś doskonalszego niż „na wejściu”). W omawianym artykule przytoczono przykłady, które pokazują, że uczenie się złożonych czynności poprzez pracę z uproszczonymi, wypaczonymi modelami lub wyizolowanymi aspektami działania sprawdza się nie tylko w przypadku tańca, ale także gry na instrumentach muzycznych czy projektowania przestrzeni architektonicznych. Sugeruje to, że zaobserwowane zjawisko wzrostu skuteczności nauki motorycznie złożonych czynności poprzez pracę z uproszczonymi modelami może być powszechniejsze niż ktokolwiek przypuszczał.

Kirsh nie tylko wykorzystuje swoje badania, by podjąć dyskusję z neurokognitywistyką, ale także wnosi istotny wkład do badań nad narzędziowością oraz do poznawczej teorii narzędzi. We wcześniejszych publikacjach badacz ten zawsze wykraczał poza proste wyobrażenia tego, jak technologie i fizyczne artefakty „wspomagają” procesy poznawcze. W wielu dziedzinach nauki za sukces można by uznać już samo przekonujące wykazanie, że zewnętrzne względem nas rzeczy, nieożywione przedmioty fizyczne, narzędzia, czynniki architektoniczne, szeroko pojmowane wytwory technologii i tym podobne pełnią *jakieś* funkcje poznawcze lub społeczne – i zwrótnie *w jakiś sposób* wpływają na tworzących je ludzi. W obrębie nauk społecznych pracę polegającą na uwrażliwianiu w tej kwestii wykonywali między innymi Marshall McLuhan, Edward T. Hall i Bruno Latour. Z kolei w obrębie nauk kognitywnych wskazać można wiele badań, które poświęcają uwagę wykorzystaniu narzędzi. Nie wydaje się jednak, by nauki kognitywne oferowały jakąś zunifikowaną teorię wiążącą przedmioty fizyczne z procesami poznawczymi. Mamy raczej do czynienia z rozpowszechnioną opinią, że artefakty czy ogólnie biorąc obiekty fizyczne są istotnym czynnikiem, który należy wziąć pod uwagę, wyjaśniając ludzki umysł. Ponadto dysponujemy pewnym katalogiem ujęć rozmaitych funkcji poznawczych pełnionych przez zewnętrzne względem nas rzeczy. Przykładem jest neuronalna koncepcja narzędzi i ich wpływu na przestrzeń peripersonalną, koncepcja reprezentacji zewnętrznych, jak również

dokonane przez samego Kirsha omówienie rozmaitych funkcji poznawczych przestrzeni⁷⁶.

Kirsh nie poprzestaje na uwrażliwieniu nas na fakt, że obiekty fizyczne, w tym części naszego ciała, pełnią istotne funkcje poznawcze. Zapytuje, co dokładnie robią te rzeczy. Być może prezentowany tekst nie jest przyczynkiem do jednolitej kognitywnej teorii materialnych obiektów, niewątpliwie jednak stanowi obiecujący krok w kierunku wzbogacenia poznania usytuowanego/ucieleśnionego/rozproszonego (niepotrzebne skreślić) o koncepcję myślenia za pomocą rzeczy.

Zdecydowanie ważniejsze od teoretycznych wydają się praktyczne czy też inżynierskie implikacje tekstu. Kirsh nie tylko pyta się o to, co robią przedmioty fizyczne lub części naszego ciała, ale zastanawia się również, w jaki sposób odpowiedzi na te pytania przekładają się na budowanie interfejsów czy projektowanie form interakcji człowiek-komputer w informatycznych środowiskach bliskiej przyszłości. Zastanawia się także nad tym, jak przeprojektować proces uczenia się, aby go maksymalnie skrócić lub pozwolić osobie uczącej się uzyskać dostęp do zupełnie nowego zestawu wiedzy, umiejętności lub konceptualizacji. Wraca tu po raz kolejny pytanie, które przewija się w innych jego pracach: Jak sprawić, byśmy byli w stanie pomyśleć czy wykonać rzeczy obecnie nie-do-pomyślenia lub niewykonalne?

Warto w tym miejscu przytoczyć pewną ideę, którą Kirsh wprowadza w jednym z wcześniejszych tekstów dla opisanego rozwoju procesów poznawczych, zarówno w wymiarze onto-, jak i filogenetycznym, a mianowicie *bootstrap*. Termin ten dosłownie oznacza pętlę przy cholewie buta, która ułatwia jego wciąganie. Spotykany jest w wielu dziedzinach nauki dla oznaczenia samopodtrzymujących się procesów rozwoju zachodzących bez zewnętrznej interwencji. Na przykład w informatyce *bootstrapping* (lub po prostu *booting*) to (samo)rozruch komputera: po włączeniu maszyny uruchomiona zostaje sekwencja instrukcji, przy czym początkowe proste polecenia uruchamiają kolejne, bardziej złożone, w wyniku czego system operacyjny zostaje załadowany do pamięci urządzenia. Jak ma się to jednak do rozwoju poznania w wymiarze poszczególnych osobników czy człowieka jako gatunku? W wymiarze indywidualnym różnego rodzaju urządzenia i reprezentacje zewnętrzne pozwalają osobnikowi na opanowanie nowych umiejętności, w tym obsługi nowych artefaktów, które pozwolą mu wejść na jeszcze wyższy poziom, przy czym pewne umiejętności opanowujemy z czasem w takim stopniu, że do ich realizacji nie potrzebujemy już zewnętrznego wsparcia w postaci artefaktu. Świetnym przykładem tego typu internalizacji zewnętrznej rzeczy prowadzącym do osiągnięcia nowych umiejętności jest technika umysłowego liczydła

⁷⁶ Osobną kwestią jest to, czy nauki kognitywne potrzebują jednej, spójnej teorii wyjaśniającej rolę przedmiotów materialnych, czy też mogą poprzestać na wykorzystaniu pewnej eklektycznej „skrzynki narzędziowej” zawierającej kilka osobnych pomysłów.

przywoływana przez Kirsha. W wymiarze całego gatunku również dostrzec można podobny proces; polega on na tym, że w wyniku poszczególnych innowacji oraz ich kumulacji powstaje baza, która zapewnia kolejnym pokoleniom „lepszy start” lub szybszy rozwój umiejętności oraz możliwości poznawczych. Nie chodzi tylko o osiągnięcia przeszłych pokoleń zmaterializowane w postaci przedmiotów fizycznych, ale także o nieustannie rozwijane techniki celowego uczenia się. Zawdzięczamy temu fakt, że dziś opanowanie arytmetyki zajmuje nam kilka lat nauki szkolnej, podczas gdy w czasach Rogera Bacona – przynajmniej według jego oceny – wymagało to lat kilkudziesięciu. Podobnie dzisiejsi muzycy bardzo szybko dorównują lub przerastają pod względem technicznego wykonania utworów legendarnych wirtuozów przeszłości.

Zaprezentowana przez Kirsha analiza nauki złożonego motorycznie tańca pokazuje, jak możliwe jest tego typu przyspieszenie poznawcze. Okazuje się, że nie ma w nim niczego magicznego, choć nie obywa się to bez swoistych sztuczek, takich chociażby jak markowanie. Mogą się one wydać banalne – być może dlatego nie poświęca się im uwagi w literaturze fachowej – jednak pozwalają nam one przekraczać własne ograniczenia poznawcze (związane między innymi z wydolnością wyobraźni czy pojemnością biologicznej pamięci roboczej) i wykroczyć poza samych siebie.

Traktując analizy Kirsha jako inspirację, możemy we własnym zakresie zastanowić się nad tym, jak przyspieszyć procesy transmisji i rozwoju wiedzy czy umiejętności. Przykład badań Kirsha pokazuje, że warto posługiwać się (pozornie) banalnymi przykładami, jeżeli potrafimy potraktować je jako modele procesów bardziej złożonych, podobnie jak markowanie, czyli wykonywanie wypaczonych wersji fraz tanecznych pozwala lepiej opanować i „zrozumieć” taniec. Biorąc to pod uwagę, każdy z nas może wykorzystać swoją znajomość przyziemnych czynności, gier lub łamigłówek, by zrozumieć, jak skuteczniej uczyć się od innych, samodzielnie doskonalić się oraz przekazywać wiedzę innym.

Rozważmy problem, jak można nauczyć kogoś w maksymalnie krótkim czasie i przekazując minimalną porcję informacji sprawnego posługiwania się nożem szefa kuchni. Aby doprecyzować to zadanie, przyjmijmy, że mamy przygotować krótki film instruktażowy, w związku z czym nie będziemy mieli możliwości, by pozwolić adeptowi kroić produkty i na bieżąco nagradzać go lub karcąć go za popełniane błędy, jednak osoba instruowana będzie mogła przewijać film, zatrzymywać go i obejrzeć kilkakrotnie. Na jakie elementy konstrukcji narzędzia warto zwrócić uwagę? Czy kiedykolwiek zastanawialiśmy się, w jakim celu nóż szefa kuchni ma tak zwany „brzuch” lub tak szeroki „płaz” i czy to jest istotne dla nowicjusza? Jak najlepiej (czyli w sposób łatwy do zrozumienia i zapamiętania) wyjaśnić ułożenie palców dłoni podającej produkt: (a) po prostu je zademonstrować, (b) wskazać na schemacie, zdjęciu lub animacji stawy lub paliczki środkowe stanowiące punkty styku ręki z płą-

zem pracującego noża, (c) wyjaśnić, jak nie należy trzymać ręki podającej, pokazując czy sugerując konsekwencje błędnego chwytu, a dopiero po tym proponując chwyt z podkurczonymi placami na kształt szponów (*claw grip*) podczas krojenia? Być może część czytelników uzna to za przysłowiowe „dzielenie włosa na czworo” lub rozwodzenie się nad banalną czynnością, bo cóż interesującego jest w krojeniu⁷⁷. Jednak to, jak większość z nas używa noży kuchennych (a także nasza niezdolność do przypisywania funkcji różnym rodzajom noży czy poszczególnym ich częściom oraz nieumiejętna ich konserwacja), świadczy o tym, że korzystanie z tych narzędzi nie jest czymś oczywistym, co przychodzi samo z siebie. Czy jednak najlepszym sposobem nie jest obserwacja ekspertów przy pracy? Można próbować podpatrzeć pracę profesjonalnego kucharza, zastanówmy się jednak, jak wiele istotnych szczegółów umknie nam za pierwszym razem. Ile razy będziemy zmuszeni wracać pamięcią do obserwacji lub prosić o ponowną demonstrację, zanim oddzielimy kwestie istotne od pobocznych? Jak długo będziemy musieli sami ćwiczyć, nim zrozumiemy, dlaczego pewne rzeczy opłaca się robić tak, a nie inaczej. Ponadto ucząc się samemu, czyli bez instruktora eksperta, ryzykujemy, że utrwalać nam się pewne złe nawyki (dołączymy sobie do nich odpowiednią racjonalizację), których trudno będzie się oduczyć.

Aby zrozumieć zawodność obserwacji jako metody nauki, warto przytoczyć przykład z dziedziny boksu. Jest dość prawdopodobne, że niepoinstruowany laik skupi wzrok na torsie, rękach i pięściach boksera wykonującego cios lewy prosty i zignoruje biodra oraz nogi. Prawidłowe wyprowadzenie tego ciosu zakłada odpowiedni obrót bioder oraz wyrzucenie całego ciała do przodu przez ruch nogi tuż przed momentem uderzenia w cel. Sama informacja trenera, że ciosowi musi towarzyszyć skręt bioder i krok, może być niewystarczająca, gdyż kluczowe jest to, że czynności te muszą nastąpić w ostatniej fazie ciosu, a gdy skupiamy się na demonstrującym to bokserze, łatwo ten fakt przegapić. Podobne problemy rodzi próba zrozumienia ciosów na drodze obserwacji, gdyż przysłowiowa „praca nóg” w boksie służy nie tylko temu, by zawodnik był trudno uchwytny na ringu i uzyskał przewagę taktyczną nad przeciwnikiem. Tymczasem jest to dla wielu osób niemal odruchowa interpretacja tej frazy. Takie zrozumienie znaczenia pracy nóg przesłania nam fakt przypuszczanie ważniejszy, a mianowicie to, że w boksie siła ciosów bierze się z dynamiki nóg i bioder. W kontekście rozważań Kirsha warto również zwrócić uwagę na to, jak trenerzy demonstrują ciosy bokserskie: podobnie jak pro-

⁷⁷ Oczywiście można również stwierdzić, że jest to wiedza całkowicie dla nas zbędna, gdyż nie jesteśmy zawodowymi kucharzami, którzy muszą przerabiać ogromne ilości produktów spożywczych, a jeżeli już kroimy, to tylko po to, by przygotować posiłki dla siebie lub małej grupy osób. Ile jednak godzin naszego życia zaoszczędzilibyśmy, gdyby w młodości ktoś w ciągu zaledwie kilku chwil objaśnił nam i zademonstrował prawidłowe techniki. Przede wszystkim jednak otworzyłoby to przed nami całe spektrum możliwości kulinarnych. Jest to zrozumiałe w szczególności dla osób, które wiedzą, na czym polega różnica między krojeniem w plastry (*slicing*), siekaniem w dużą, niekoniecznie nieregularną kostkę (*chopping*), kostkę regularną (*dicing*) oraz kostkę tak drobną, jak tylko się da (*mincing*).

fesjonalni tancerze markują je i omawiają aspekt po aspekcie, gdyż – przypuszczalnie – w ten sposób uczącemu się łatwiej jest je opanować. Wyprowadzając cios, musimy jednocześnie brać pod uwagę pozycję kilkunastu części ciała, co ma znaczenie w kontekście siły, precyzji i szybkości ciosu, ale również – osłonę wrażliwych części ciała przed kontratakami. Trudno jednak, by początkujący bokser opanował te wszystkie rzeczy naraz, jednocześnie pamiętając o bardziej szczegółowych kwestiach, choćby o oddechu czy o tym, że jest to zaledwie jeden z elementów kombinacji ciosów.

Rozważania tego typu można by ciągnąć dalej. Jak w przeciągu godziny można przećwiczyć laika w rozwiązywaniu popularnych łamigłówek typu Sudoku, by był w stanie pominąć etap samodzielnego odkrywania heurystyk i niemal natychmiast osiągnął poziom eksperta rozwiązującego trudne zadania w przeciągu minut (i czy to w ogóle możliwe)? Jak daleko można doprowadzić osobę ćwiczącą jakiś system lub sztukę walki, trenując ją zdalnie za pomocą filmu instruktażowego i manekina treningowego lub szkoląc ją bezpośrednio, jednak bez sparingów lub choćby ćwiczenia ciosów na żywym przeciwniku? Czy można nauczyć kogoś karate „metodą”, która została zaprezentowana w filmie *Karate Kid*⁷⁸? Jak bardzo można pomóc dzieciom w rozwoju umiejętności matematycznych, grając z nimi w odpowiednio dobrane gry planszowe lub karciane, i w jakim stopniu podejście takie może zastąpić tradycyjną edukację matematyczną? Pytania te mogą wydać się absurdalne, jednak po zapoznaniu się z przytaczanymi wynikami eksperymentów oraz analizami autorstwa Davida Kirsha zaczynamy inaczej myśleć o naszym umyśle, o tym, jak się uczy i do czego możemy go zmusić.

⁷⁸ Wyjaśnienie dla tej części czytelników, którzy nie widzieli tego filmu z 1984 roku: na początku mistrz szkoli swojego młodego ucznia w technikach karate, polecając mu między innymi mycie samochodu gąbką kolistymi ruchami raz prawą, raz lewą ręką; potem przychodzi kolej na woskowanie karoserii, po czym uczeń ćwiczy ruchy nadgarstków w górę i w dół, malując sztachety drewnianego płotu i polerując podłogę; w ten sposób uczeń ten nieświadomie opanowuje podstawowe dla sztuki karate ruchy rąk.