

RUCH I ZMIANA JAKO WSKAZÓWKI WYZWALAJĄCE ABSTRAKCYJNE SCHEMATY POJĘCIOWE WE WCZESNYM OKRESIE ROZWOJU POZNAWCZEGO¹

Maciej Haman

Uniwersytet Warszawski
Wydział Psychologii

MOVEMENT AND CHANGE AS SIGNS RELEASING ABSTRACT NOTIONAL SCHEMAS AT EARLY STAGE OF COGNITIVE DEVELOPMENT

Summary. Contemporary research in cognitive development shows that even young infants conceptualize reality, rather than simply respond in the non-reflective manner to the stimulation from environment. During the first four years of the child's life these conceptualizations take a form of theory-like schemata of certain categories of events and of objects involved in these events, e.g. physical bodies, intentionally acting agents, tools and other artifacts, and living kinds. These categories are framed within (1) "naive physics" – theory of bodies and physical causality, (2) intentional stance, (3) teleological and design stances, and (3) essentialist beliefs. One of the main issues to be solved at this early stage of development is demarcating the scopes of application of these schemata. Perceived patterns of movement and change constitute a very early and rich source of information that the child uses to solve this task. In this paper I review available empirical evidence (including our own research) for early processing of dynamical information and its role in conceptual-cognitive development.

Wprowadzenie

Ostatnich dwadzieścia kilka lat badań nad rozwojem poznawczym przyniosło całkowicie nową ocenę poznawczych, a zwłaszcza pojęciowych, kompetencji dziecka w pierwszych kilku latach życia. Zgodnie z tradycyjnymi poglądami, zapoczątkowanymi przez Piageta, Wygotskiego czy Brunera, aż do wieku 6-7 lat, a w niektórych przypadkach nawet dłużej, dziecko pozostaje na poziomie percepcji i konceptualizacji konkretnych, wręcz idiosynkratycznych związków, co uniemożliwia mu na przykład

¹ Niniejszy artykuł został częściowo oparty na tekście referatu „Ruch i zmiana jako wskazówki wyzwajające abstrakcyjne schematy pojęciowe” przedstawionego na XVII OKPR w Bydgoszczy, w czerwcu 2008 r. Przygotowanie tekstu oraz przedstawione w nim badania własne są finansowane ze środków na badania naukowe MNiSW na lata 2006-2009 i 2009-2012.

Adres do korespondencji: Maciej Haman, e-mail, meh@psych.uw.edu.pl

rozumienie ukrytych zależności przyczynowych, kategoryzację na podstawie głębszych, strukturalnych, a nie czysto powierzchniowych, percepcyjnych podobieństw, czy wreszcie tworzenie wyjaśnień, w których, podobnie jak we wnioskowaniach naukowych, zmiana parametru lub właściwości sytuacji traktowana jest jako przyczyna innego stanu rzeczy. Tymczasem wyniki współczesnych badań pokazują, że w tego rodzaju działania poznawcze dzieci angażują się już w pierwszych miesiącach życia, oczywiście w zakresie ograniczonym do najważniejszych dla dziecka obszarów poznania: zrozumienia podstawowej mechaniki ciała fizycznego i rozumienia intencji (Baillargeon, Wang, 2002; Bonatti i in., 2002; Gopnik, Meltzoff, Kuhl, 2004; Carey, 2009). Czteroletnie dziecko wydaje się być już wyposażone w przynajmniej cztery podstawowe wzorce pojęciowych konstrukcji wyjaśniających, które stosuje do budowania szczegółowych „teorii”, stosownie do poznawanego obszaru rzeczywistości. Są to:

1. Koncepcja przedmiotu i mechaniki, pozwalająca zrozumieć podstawowe zależności między ciałami fizycznymi, ich właściwościami i ruchem. Koncepcja przedmiotu, jako trwałej, nieprzenikliwej, spójnej porcji materii, poruszającej się po ciągłej trajektorii i zajmującej w każdym momencie czasu jedną, wyłączną, lokalizację w przestrzeni, wydaje się przejawiać przynajmniej w zachowaniach percepcyjnych dziecka praktycznie od urodzenia (Spelke, 1990). Jednak tworzenie na podstawie tej koncepcji szczegółowych modeli, pozwalających uwzględnić istotne właściwości przedmiotu (rozmiar, materiał), albo dokładnie przewidzieć wyniki interakcji ciał fizycznych i ścieżki ich ruchu, trwa przez całe niemowlęstwo (Baillargeon, Wang, 2002), dzieciństwo i, jak wskazują na przykład badania Kaiser, Proffitta i McCloskeya (1985), czy prace diSessa (1982), trwa także w okresie dorosłości.

2. Nastawienie intencjonalne, zgodnie z którym zachowanie obiektu rozumiane jest jako celowe, a sam obiekt jako racjonalny i kierujący się swoimi stanami mentalnymi, szczególnie pragnieniami i przekonaniami (Dennett, 1987). Jak łatwo się domyślić, nastawienie intencjonalne umożliwia zrozumienie działań własnych, innych uczestników sytuacji oraz interakcji pomiędzy nimi, dając podstawę do konceptualizacji wewnętrznych stanów („dziecięcej teorii umysłu”), przyswajania znaczeń języka i innych systemów znaków umownych (Białecka-Pikul, 2002; Bloom, 2002), efektywnego uczestniczenia w komunikacji (Haman, 1992) i uczenia się kulturowego (Tomasello, 2002; Csibra, Gergely, 2009).

3. Nastawienie teleologiczne, zgodnie z którym rzeczy i ich struktura (części i właściwości) istnieją „po coś”, są takie, jakie są, ze względu na zewnętrzny zamiar lub cel (Kelemen, 1999). Nastawienie teleologiczne jest być może pochodną nastawienia intencjonalnego, można je jednak zaobserwować jako samodzielną strukturę poznawczą już w drugim roku życia (Kelemen, 1999). Dzięki temu możliwe staje się zrozumienie funkcji części ciała (Tarłowski, 2005; 2006), a także kategoryzacja i zrozumienie właściwości przedmiotów celowo wytworzonych przez człowieka (np. narzędzi, ale także zabawek czy dzieł sztuki; Gelman, Bloom, 2000; Kelemen, Carey, 2007; Hernik, Haman, w druku). Kategorię wytworu człowieka, w nie mniejszym stopniu niż widoczne cechy lub aktualny sposób użycia, określa jego historia, a w szczególności zamiar twórcy, co za Denettem (1987) określane jest nastawieniem projektowym (*design stance*).

4. Nastawienie esencjalistyczne (Gelman, 2003), zgodnie z którym rzeczy mają swoją głęboką (zwykle niewidoczną) naturę („esencję”), która wyznacza obserwowalne właściwości przedmiotu i związki pomiędzy nimi (Ahn i in., 2000). Nastawienie esencjalistyczne może przejawiać się zarówno w odniesieniu do indywidualnych obiektów, jak i kategorii. Dziecko nie musi mieć określonego przekonania, czym esencja przedmiotu lub kategorii jest, wystarczy, że reprezentuje obiekt lub kategorię tak, jakby zakładało, że jego widoczne cechy nie są przypadkowe lub zdeterminowane zewnętrznie, lecz są określone przez niewidoczną i być może nieznaną, ale stałą wewnętrzną właściwość. Choć nastawienie esencjalistyczne może być pomocne w konceptualizacji różnych kategorii rzeczywistych przedmiotów, np. jako „esencję” wytworów człowieka dzieci mogą (zgodnie z nastawieniem projektowym) reprezentować funkcję zamierzoną przez twórcę przedmiotu, to jednak schemat ten jest szczególnie użyteczny w odniesieniu do obiektów naturalnych, a zwłaszcza żywych. Właśnie w tym obszarze myślenie esencjalistyczne jest najsilniej zakorzenione nawet u wykształconych dorosłych. Pomimo że w świetle współczesnej genetyki i teorii ewolucji trudno mówić o ostrych granicach między gatunkami czy rodzajami biologicznymi, a tym bardziej o ich stałości, jesteśmy skłonni spostrzegać je jako dobrze rozgraniczone, stałe kategorie, dla których „esencją” jest ich unikalna konfiguracja genetyczna, determinująca zróżnicowanie budowy ciała, zachowania czy procesy życiowe. Taki sam schemat myślenia o świecie biologicznym znaleźć można w bardzo różnych, zarówno prymitywnych, jak i wysoko rozwiniętych kulturach, choć oczywiście Indianie z gór meksykańskich nie będą mówili o genach, a kryteria podziałów (choć już nie struktura) w ich systematyce biologicznej mogą być inne niż na przykład te, które w XVIII w. do europejskiej biologii wprowadził Linneusz (Atran, 1998). Obiekty biologiczne przechodzą radykalne przemiany rozwojowe, w których często niemal żadne widoczne właściwości nie zostają zachowane (nasienie w żaden sposób nie przypomina rozwijającej się z niego rośliny). Być może więc tylko dzięki założeniu, że istnieje jakiś niewidoczny stały czynnik, który kieruje tymi przemianami, możliwe jest utrzymanie reprezentacji tożsamości obiektu w całym jego cyklu życiowym. Zdaniem Inagaki i Hatano (2002), dzieci w wieku przedszkolnym konstruują witalistyczną koncepcję biologii, w której przemiany obiektu są wynikiem pewnej niewidocznej cechy nazwanej przez tych autorów „vis vitalis”, czyli siłą życiową, podtrzymaniu której służą podstawowe funkcje organizmu.

Wymienione i opisane tu schematy zapewne nie wyczerpują kompetencji pojęciowych kilkuletniego dziecka. Przystawianie kategorii i reguł językowych jest przedmiotem badań psycholingwistyki rozwojowej już od kilkudziesięciu lat (patrz Bokus, Shugar, 2004). Od ponad dwudziestu lat coraz więcej wiadomo jak ważnym, złożonym, a zarazem wczesnie rozwijanym systemem jest rozumienie ilości i liczby w oderwaniu od kategorii i sposobu spostrzegania zliczanych czy szacowanych przedmiotów, orientacja w przestrzeni i inne (Dehaene, 1992; Newcomb, Uttal, 2006; Carey, 2009). Można by tu zapewne wyliczyć jeszcze inne możliwości poznawcze małych dzieci. Jednakże zrozumienie mechaniki ciał, celowości zachowań (nastawienie intencjonalne) i struktury przedmiotów (nastawienie teleologiczne) oraz nieprzypadkowości cech przedmiotów i ich współwystępowania (nastawienie esencjalistyczne) wydają się być

szczególnie ważne i uniwersalne w zetknięciu z otaczającą dziecko rzeczywistością (kolejno) fizyczną, społeczno-kulturową i biologiczną.

Skoro kilkuletnie, a często nawet młodsze dzieci dysponują schematami pozwalającymi im konstruować teorie rzeczywistości i powiązane z nimi systemy kategorii, nasuwają się dwa zasadnicze pytania: skąd schematy te pochodzą i jak dziecko uczy się właściwego zakresu ich stosowania. Warto zauważyć pewną paralełę między opisanymi tu schematami budowania „naiwnych teorii” a przypisywanymi przez Piageta dziecięcej koncepcji rzeczywistości właściwościami fizykalizmu/realizmu (wszystkie obiekty są ciałami), artyficzjalizmu (wszystko zostało stworzone w określonym celu) i animizmu (poruszające się bez widocznej zewnętrznej przyczyny obiekty są ożywione), które wraz z fenomenalistycznym nastawieniem poznawczym miałyby być produktem egocentryzmu poznawczego dzieci w stadium przedoperacyjnym (Piaget, 2006). Dziecięca koncepcja ciała fizycznego, zastosowana poza swoim zakresem, doprowadzi do błędów typowych dla dziecięcego realizmu. Istotnie, Van de Walle, Rubenstein i Spelke (1998) zaobserwowali, że w najwcześniejszym okresie rozwoju niemowlęta oczekują, że również niematerialne zjawiska percepcyjne, np. cienie, zachowywać się będą tak jak ciała fizyczne. Opisywane przez Kelemen (1999), oparte na nastawieniu teleologicznym, tezy dwulatków o tym, że góry są takie jakie są, żeby można się było na nie wspinać, zdają się potwierdzać, że dzieci w tym wieku są artyficzjalistami. O tendencjach do przypisywania celowości i życia na podstawie samoistnego ruchu (interpretowanym przez Piageta jako animizm) będą jeszcze dużo w tym tekście pisać. Istotnie, dzieci popełniają błędy poznawcze częściej niż dorośli i muszą się jeszcze nauczyć właściwego zakresu stosowania podstawowych schematów wyjaśniających. Jednak „naiwna mechanika”, „nastawienie intencjonalne”, „nastawienie teleologiczne” i esencjalizm, to nie przejawy niedoskonałości dziecięcego systemu poznawczego, które trzeba odrzucić w wyniku radykalnej restrukturyzacji umysłu (jak sądzili klasycy psychologii rozwojowej), ale podwaliny pod system pojęciowy przyszłego dorosłego człowieka. Powraca więc pytanie, dlaczego dzieci stosują te schematy poza właściwym im zakresem sytuacji i dzięki jakim wskazówkom dochodzą do właściwego zakresu. Właśnie częściowej odpowiedzi na to pytanie ma udzielić niniejsza praca.

Spostrzeganie i kategoryzacja ruchu jako czynnik aktywizujący myślenie pojęciowe

W historii psychologii rozwojowej rozważano cztery główne źródła utworzenia przez dziecko systemu wiedzy pojęciowej. Teoria uczenia się zakłada, że wiedza w całości zostaje nabyta w wyniku interakcji ze środowiskiem, dzięki ogólnym mechanizmom uczenia się, czy to opartym na wzmocnieniach, czy też na wychwytywaniu regularności statystycznych. Jej wariantem, który wart jest wyróżnienia to teoria uczenia się społecznego. Podstawowym źródłem bodźców i wzmocnień są inni członkowie społeczności (w początkowym okresie zwłaszcza dorośli – rodzice) oraz ich wytwory, zarówno materialne, jak i kulturowe, w tym język. Na przeciwległym biegunie leżą teorie natywistyczne, zgodnie z którymi podstawowe schematy pojęciowe wykształcone zostały w ewolucji, a jedyne procesy rozwojowe to ich aktywacja dzięki odpowiedniej stymulacji i dostrojenia do specyficznych właściwości środowiska, w którym żyje dana

jednostka. Wreszcie, niejako pośrodku, leży teoria konstruktywistyczna, zgodnie z którą bardzo niewielka liczba konkretnych, wysoko wyspecjalizowanych wrodzonych schematów działania, niezbędnych noworodkowi do przeżycia, zostaje przekształcona w dojrzałe struktury dzięki aktywności dziecka i uniwersalnym mechanizmom adaptacyjnym (takim jak na przykład reguły równoważenia struktur poznawczych w koncepcji Piageta, 1981). Współczesne teorie trudno jednoznacznie przypisać do któregośkolwiek z tych biegunów. Praktycznie wszyscy badacze uznają, że wrodzona struktura mózgu, historia uczenia się, związane z dążeniem do równowagi procesy restrukturyzacyjne, jak i bogate zasoby wiedzy zakodowane w kulturze, języku i przekazywane przez zarówno naturalne, jak i celowe procesy edukacyjne, odgrywają istotną rolę w procesie rozwoju. Pozostaje tylko ogólne pytanie o ich proporcjonalny wkład w ten proces oraz szereg szczegółowych pytań o specyficzne mechanizmy zaangażowane w budowę poszczególnych składników wiedzy. W tej pracy starć się będę zachować neutralną pozycję w odniesieniu do pytania o ogólne wyznaczniki budowy systemu pojęciowego, spróbuję natomiast pokazać, jaką rolę w tym procesie rozwojowym odgrywa percepcja dynamicznych aspektów sytuacji: ruchu i zmiany.

Klasyczne badania nad pojęciową interpretacją ruchu

O tym, że ruch dostarcza ważnych wskazówek w percepcji przedmiotów oraz pojęciowej interpretacji związków pomiędzy obiektami, wiadomo już przynajmniej od około 60 lat. Dynamiczne aspekty „szyku optycznego” są głównym źródłem informacji o „afordancjach” obiektów w powstałej w latach czterdziestych XX w. teorii percepcji bezpośredniej Gibsona (1968). Z tego samego też czasu pochodzą dwie duże serie eksperymentów pokazujących dobitnie, jak właściwości ruchu determinują naszą pojęciową interpretację sytuacji w dwóch najważniejszych obszarach poznania: fizycznym i społecznym.

Spostrzeganie przyczynowości. Badania Michotta (najczęściej cytowane na podstawie angielskiego wydania monografii z 1963 r.) pokazały, że gdy spełnione są dwa warunki wskazane przez Hume’a: zbieżność w czasie i w przestrzeni, ruch dwóch obiektów spostrzegany będzie jako powiązany przyczynowo, nawet pomimo tego, że nie mają one rzeczywistych cech ciała fizycznego, tak jak krążki świetlne poruszające się po ekranie. Pomimo to, gdy taki krążek „dotoczy się” do drugiego, nieruchomego, który w tym momencie rozpocznie ruch w kierunku zgodnym z ruchem pierwszego krążka, to jako przyczyna tego ruchu jednoznacznie wskazane zostanie „zderzenie” dwóch krążków. Kilkanaście eksperymentów Michotta pokazało, że interpretacja ta przyjmowana jest całkowicie automatycznie, jednak wystarczy przesunięcie w czasie pomiędzy „zderzeniem” a ruchem drugiego przedmiotu lub brak styczności w przestrzeni (pierwszy krążek zatrzymuje się w niewielkiej odległości od drugiego), by efekt całkowicie zanikł.

Inferowanie interakcji społecznych z prostych wzorców ruchu. Jeszcze bardziej sugestywne badania przeprowadzili Heider i Simmel (1944). Stworzyli oni szereg czarno-białych, kreskowych animacji, w których „bohaterami” mogą być na przykład kwadracik, kółko i trójkącik, a jedynym elementem sceny złożony z kilku kresek prostokąt. Ruch trzech figur względem siebie i dużego prostokąta obserwatorzy jedno-

znacznie odczytują jako „love story” trójkątka i kółeczka, którym chce przeszkodzić zazdrośny i silny kwadracik. Dla widza jednoznaczna jest nie tylko interpretacja „społecznych” relacji między prostymi, nieposiadającymi żadnych ludzkich cech, figurami geometrycznymi, ale także ich emocji: strachu, złości, radości.

Spostrzeganie ruchu biologicznego. Około 20 lat później Johansson (1973) pokazał, że ludzie potrafią rozpoznać ruch i postać człowieka wyłącznie na podstawie animacji złożonej z punktów świetlnych odpowiadających poszczególnym stawom oraz głowie, stopom i dłoniom, natomiast nie jest to możliwe w przypadku sztywnego ruchu przedmiotów fizycznych. Dalsze badania pokazały, że zdolność ta nie dotyczy tylko rozpoznawania schematu ciała człowieka, ale generalnie poruszających się elastycznie obiektów biologicznych (Bertenthal, 1993).

Percepcja – uczenie się – pojęcia

Biorąc pod uwagę przedstawione wyżej badania, można uznać, że wiemy, jakie cechy spostrzeganego ruchu stanowią klucz do trzech najważniejszych dziedzin poznania: świata fizycznego, społecznego i biologicznego. Jednak badania te prowadzone były z udziałem osób dorosłych. Badani mieli w swoim życiu tysiące okazji do zaobserwowania kolizji ciał fizycznych, zdarzeń społecznych, ekspresji emocji, czy posiadającego wiele stopni swobody naturalnego ruchu ciał ludzi i zwierząt. Mieli więc możliwość wyabstrahowania kluczowych cech tych wzorców ruchu. Umiejętność ich rozpoznania mogłaby więc być produktem, a nie punktem wyjścia, uczenia się czy rozwoju poznawczego. Czy tak jest rzeczywiście? Michotte, kierując się automatyzmem zaobserwowanych w swoim badaniu procesów, stawiał hipotezę, że mechanizm spostrzegania przyczynowości jest wrodzony. Ale lokował go raczej na poziomie percepcji (podobnie jak Hume) niż pojęciowym. Rekonstrukcję struktury obiektu na podstawie elastycznego ruchu samych punktów stykających poszczególnych części można wyobrazić sobie jako adaptację biologiczną, ale równie dobrze może to być efekt abstrakcji wzorca w toku uczenia się. Wyjaśnienie wyników eksperymentów Heidera i Simmela, inne niż poprzez efekt długotrwałego uczenia się społecznego, wydaje się wręcz sprzeczne z intuicją i zdrowym rozsądkiem. Badania nad rozwojem poznawczym, prowadzone w okresie ostatnich 20 lat zdają się jednak kazać odwrócić ten porządek. Najwcześniej pokazane zostało to w przypadku przyczynowości fizycznej. Już ponad 25 lat temu Leslie (1982) powtórzył badania Michotta z udziałem 6-miesięcznych niemowląt.

Wczesne pojęcie przyczynowości

Metody badania procesów poznawczych w niemowlęctwie

Oczywiście, w badaniach nad niemowlętami nie wchodzi w grę otwarte pytanie o przyczynę zdarzenia. Wiadomo jednak, że małe dziecko dłużej patrzy na zdarzenia, które są niezgodne z wcześniej obserwowanymi lub w ogóle z posiadaną już przez dziecko wiedzą. Zjawisko to wykorzystywane jest w dwóch podstawowych metodach badań zdolności poznawczych w pierwszych dwóch latach życia dziecka: metodzie habituacji i metodzie preferencji patrzenia (*preferential looking paradigm*). W pierw-

szej z nich dziecku wielokrotnie prezentuje się jakąś scenę (zdarzenie, obiekt, kategorię obiektów lub zdarzeń) aż do osiągnięcia założonego wcześniej kryterium habituacji – „znudzenia”. O habituacji może świadczyć na przykład to, że dziecko przestaje reagować na ponowne pojawienie się bodźca, tzn. albo patrzy na niego znacząco (np. trzykrotnie) krócej niż w kilku pierwszych próbach, albo po początkowym spadku wraz z kolejnymi próbami, czas patrzenia na kolejne bodźce pozostaje stały. Po osiągnięciu habituacji wprowadzany jest bodziec testowy (najczęściej również kilkakrotnie), który różni się od bodźców habituacyjnych w założony w hipotezie sposób. Jeśli dziecko dostrzega tę różnicę i uznaje ją za znaczącą, należy się spodziewać istotnej dyshabituacji – wznowienia zainteresowania (dłuższych czasów patrzenia) i długiego okresu powracania do stanu habituacji. Jeśli różnica jest mało znacząca, to po chwilowym wznowieniu zainteresowania ponowna habituacja zostanie osiągnięta znacznie szybciej niż w pierwszej fazie. W badaniach najmłodszych dzieci (do trzeciego miesiąca życia) zwykle zamiast czasów patrzenia wykorzystuje się jako wskaźnik intensywność ssania lub rytm pracy serca.

Metoda preferencji patrzenia wykorzystuje ten sam mechanizm, ale jest prostsza – w pierwszej fazie (familiaryzacji) dziecko jest zaznajamiane z materiałem wzorcowym w stałej liczbie prób (bez konieczności osiągnięcia habituacji). W fazie testowej prezentowane są bodźce, z których jeden różni się od bodźców familiaryzacyjnych cechą kryterialną. Bodźce testowe mogą być prezentowane równolegle (wskaźnikiem jest wtedy stosunek czasów patrzenia na każdy z nich), kolejno (z rotowaną kolejnością) lub w schemacie międzygrupowym (grupa eksperymentalna, w której bodziec posiada odróżniającą go od bodźców familiaryzacyjnych cechę kryterialną i grupa kontrolna, w której bodziec testowy jest pod względem cechy kryterialnej podobny do bodźców familiaryzacyjnych, powinien natomiast różnić się w zakresie innych cech). Na podobnych założeniach oparta jest też metoda zwracania się w kierunku bodźca (*head-turning procedure*), używana często w badaniach dzieci w pierwszych 6 miesiącach życia.

Spostrzeganie i interpretacja zderzeń ciał fizycznych

Leslie (1982) wykorzystał metodę habituacji. Sześciomiesięczne niemowlęta obserwowwały wielokrotnie powtarzane zdarzenie, w którym na przykład niebieski krążek dotaczał się do czerwonego i zatrzymywał się, podczas gdy czerwony krążek w momencie „zderzenia” rozpoczynał ruch w tym samym kierunku. Badane dzieci coraz krócej patrzyły na kolejne powtórzenia filmu. Po osiągnięciu kryterium habituacji, gdy czas patrzenia osiągał określoną, względnie niską wartość i już nie spadał w kolejnych kilku próbach, następował test: dziecko oglądało ten sam film, ale odtwarzany w odwrotną stronę – tak, że to czerwony krążek, który w trakcie habituacji był „przedmiotem działania” niebieskiego krążka („sprawcy”), stawał się teraz obiektem sprawczym. Dzieci wykazywały silną dyshabituację, tzn. w kilku kolejnych próbach ponownie przez dłuższy okres patrzyły na zdarzenie. W zasadzie nie ma w tym nic dziwnego, nowe zdarzenie różni się od starego szeregiem właściwości czasoprzestrzennych, które mogą być dla dziecka istotne. Jeśli w habituacji ruch przebiegał z lewej strony do prawej, to w zdarzeniu testowym z prawej do lewej. Jeśli w trakcie habituacji niebieski

krążek ruszał się jako pierwszy, to w teście jako drugi. Jednak Leslie zaprojektował także trzy sytuacje kontrolne. W pierwszej z nich (Leslie, 1982) pokazywany był tylko ruch jednego obiektu. W dwóch kolejnych (Leslie, 1984) nie był spełniony jeden z warunków przyczynowości – bądź zasada kontaktu, bądź zasada zbieżności czasowej. W pierwszym przypadku niebieski krążek zatrzymywał się w pewnej niewielkiej odległości od czerwonego (nie dochodziło do „zderzenia”). W drugim przypadku ruch czerwonego krążka był o 0,5 sekundy opóźniony w stosunku do momentu „zderzenia”. Badania w grupach kontrolnych przeprowadzone zostały według tego samego schematu co w grupie eksperymentalnej, czyli w fazie testowej film pokazywany w trakcie habituacji był odtwarzany od końca do początku. W związku z tym występowały tu dokładnie takie same zmiany w organizacji czasoprzestrzennej zdarzenia. Tymczasem w grupach kontrolnych dyshabituacja była znacznie słabsza niż w grupie eksperymentalnej – dzieci szybko traciły zainteresowanie zdarzeniem z odwróconymi kolejnością i kierunkiem. Najbardziej spójnym wyjaśnieniem jest przyjęcie, że zdarzenie, w którym spełnione były kryteria przyczynowości Hume’a (zasady kontaktu i zbieżności w czasie) było dla dzieci jakościowo innym rodzajem zdarzenia niż te, które zachodziły w warunkach kontrolnych. Zdarzenia kontrolne były krótkimi „historyjkami” o ruchu dwóch niezależnych obiektów. Odwrócenie filmu powodowało zmianę niektórych parametrów ruchu (położenie punktów początku i końca ruchu w przestrzeni, przebieg czasowy), toteż dziecko na krótko wznawiało zainteresowanie. Pojęciowa interpretacja zdarzenia natomiast nie ulegała zmianie, toteż po uaktualnieniu parametrów dziecko traciło zainteresowanie nową sytuacją. Inaczej było w warunku eksperymentalnym. Tu sytuacja spostrzegana i interpretowana była jako jedno złożone zdarzenie przyczynowe, a nie dwa oddzielne proste zdarzenia. Każdemu obiektowi przypisywana była specyficzna rola pojęciowa „sprawcy” lub „przedmiotu działania”. Odwrócenie filmu powodowało zamianę ról pojęciowych i całkowicie nową interpretację zdarzenia. Wniosek: już półroczne dziecko automatycznie spostrzega i interpretuje w kategoriach przyczynowych zdarzenia, w których zachowana jest zasada kontaktu i zbieżności w czasie. Szczególnie ciekawy jest automatyzm tego mechanizmu poznawczego. Tak dorośli w badaniu Michotte’a, jak i niemowlęta w badaniu Lesliego spostrzegali „przyczynowość”, pomimo że obserwowane obiekty w rzeczywistości nie były ciałami fizycznymi, a jedynie niematerialnymi krążkami świetlnymi. Istnienie już w bardzo wczesnym okresie rozwojowym takiego automatyzmu pokazuje, że dziecko bez potrzeby żmudnego gromadzenia doświadczeń jest przystosowane do abstrahowania przyczynowości z obserwowanych zdarzeń (choć np. Cohen, por. np. Cohen, Chaput, Cashon, 2002, twierdzi, że mechanizm ten w rzeczywistości może być wyuczony w konstruktywistycznym procesie hierarchicznym). Jednocześnie jednak powstaje pytanie, czy dziecko posiada jakąkolwiek koncepcję ciała fizycznego, skoro mechanizm percepcji przyczynowości stosuje również do obiektów, które nie są ciałami i prawom przyczynowości fizycznej nie podlegają (pamiętajmy jednak, że podobnie postępowali dorośli w badaniach Michotte’a).

Wczesna koncepcja ciała fizycznego

Prawa percepcji obiektu fizycznego. Potwierdzenia tego, że już bardzo małe dziecko posiada koncepcję ciała fizycznego dostarczyły inne badania, przede wszystkim prowadzone przez Baillargeon i in. (Baillargeon, 1987; Baillargeon, Kotovsky, Needham 1995; Baillargeon, Wang, 2002; Wang, Baillargeon, 2009) oraz Spelke i in. (por. np. Spelke, 1990, Van de Walle, Rubenstein, Spelke, 1998). Wspomniane już wcześniej badania Spelke (1990) pokazały, że w pierwszych miesiącach życia dziecka spójny przestrzennie obiekt, poruszający się jako całość po ciągłej ścieżce, ma status jednostki pojęciowej. Przy tym spójny, odbywający się po ciągłej ścieżce, ruch jest tu głównym wyróżnikiem percepcyjnym. Obiekt, który na chwilę „magicznie” znika z pola widzenia i pojawia się w innym miejscu, przez najmłodsze dzieci w ogóle nie jest spostrzegany jako ten sam obiekt (ciągłość jest dla nich jedyną wskazówką tożsamości), a nieco starsze reagują na taką sytuację zdziwieniem (dokładnie odwrotnie jest, gdy obiekt przesuwają się za zasłoną albo wychodzi poza pole widzenia i powraca w miejscu wynikającym z jego ścieżki ruchu). Badania nad procesami uwagi wzrokowej pokazują, że ten mechanizm pojęciowy jest ściśle związany z percepcyjnym mechanizmem ogniskującym uwagę na poruszających się obiektach (Scholl, 2007). Nie jest on jednak ograniczony do informacji percepcyjnych – pojęciowe założenia nieprzenikliwości i spójności obiektu wykluczają przenikanie się dwóch lub więcej ciał – w jednej lokalizacji w danym momencie może się znajdować tylko jeden obiekt. Że jest to pierwotna zasada pojęciowa i że dziecko dopiero musi się nauczyć różnicować ciała fizyczne od niematerialnych zjawisk percepcyjnych (plamy świetlne, cienie) świadczą badania Van de Walle, Rubenstein i Spelke (1998), w których okazało się, że 3-miesięczne niemowlęta zasadę tę (jak i pozostałe zasady wskazane przez Spelke, 1990) stosują również w odniesieniu do cieni (mimo że można sądzić, iż ich percepcyjne doświadczenie z cieniami nie jest znacząco mniejsze niż z ciałami materialnymi).

Stołość obiektu i jego cech – badania Baillargeon i współpracowników. Z punktu widzenia tematu tego artykułu ciekawszy wydaje się jednak program badawczy rozwijany przez Baillargeon i współpracowników. W często cytowanej pracy Baillargeon (1987) pokazała coś, co zgodnie z teorią Piageta wydawało się niemożliwe: niespełna 4-miesięczne dzieci (a w późniejszych badaniach nawet 2,5-miesięczne) wykazały się rozumieniem pojęcia stołości przedmiotu. Baillargeon posłużyła się metodą habituacji. Badane dzieci obserwowały ruch nieprzezroczystego, sztywnego ekranu, który obracał się wokół osi boku opartego na środku stojącego na wprost dziecka blatu. Ekran, unosząc się od strony dziecka zasłaniał mu część sceny znajdującą się w głąb, a następnie opadając po przeciwnej stronie (ruch o 180°) ponownie odsłaniał scenę, po czym rozpoczynał ruch powrotny (w stronę dziecka). Kiedy dziecko zostało shabituowane na ruch ekranu, za osią ekranu, na drodze jego ruchu, ustawiany był klocek. Ekran podejmował taki sam ruch jak poprzednio, w związku z czym po chwili klocek nie był już dla dziecka widoczny. Dwa główne warunki w tym badaniu różniły się tylko jednym szczegółem: albo ekran wykonywał ponownie pełny ruch o 180° (taki, na jaki dziecko było habituowane), albo zatrzymywał się w pozycji, w której powinien zostać zablokowany przez klocek. Następnie, z zachowaniem tego samego przebiegu czasowego w obu warunkach, ekran rozpoczynał ruch powrotny.

Pierwszy warunek był niemal identyczny z habituacją – z wyjątkiem tego, że przed rozpoczęciem ruchu ekranu pojawiał się klocek. Przestawał być on jednak widoczny, gdy ekran zaczynał ruch, więc jeśli dziecko nie reprezentowało stałości przedmiotu, powinno o nim zapomnieć. Ale niewidoczny po rozpoczęciu zdarzenia klocek stanowił przeszkodę na trasie ekranu i powinien zatrzymać jego ruch przed osiągnięciem pełnych 180°. Zdarzenie było więc niemożliwe fizycznie. Drugi warunek był zgodny z prawami fizyki, za to percepcyjnie różnił się istotnie od sytuacji z habituacji. Badane dzieci znacznie silniej dyshabituowały się w pierwszym, podobnym percepcyjnie, ale niemożliwym fizycznie warunku, wykazując tym samym, że ich reprezentacja sytuacji obejmuje raczej pojęciowy model zależności fizycznych między występującymi w niej ciałami (ekran, klocek) niż czysto percepcyjną aranżację zdarzenia (zasadność tego wniosku została dodatkowo potwierdzona w dwóch innych warunkach kontrolnych, w których klocek został ustawiony z boku, poza ścieżką ruchu ekranu – tym razem dzieci dziwiły się bardziej, gdy ekran wykonywał niepełny ruch).

Zastanówmy się, jakie elementy zawierał taki pojęciowy model zdarzenia. Zgodnie z koncepcją Spelke oba obiekty – ekran i klocek – reprezentowane były jako spójne i wyodrębnione przestrzennie. Dziecko musiało też reprezentować relację między ruchem ekranu a znajdującym się na jego ścieżce klockiem, zauważając, że stanowi on przeszkodę. Co w tym momencie jest najważniejsze, reprezentacja klocka nie była czysto percepcyjna. Zanim doszło do oczekiwanej „kolizji” ekranu i klocka, klocek znajdował się przez przynajmniej 8 sekund poza zasięgiem wzroku dziecka. Czyli dziecko zakładało stałość istnienia niewidocznego już obiektu i jego właściwości. Zauważmy, że w tym badaniu reprezentowany pojęciowo obiekt był zaangażowany w przyczynową interakcję z innym, co zasadniczo odróżnia użytą tu procedurę od typowego piagetowskiego badania pojęcia stałości przedmiotu w zadaniu „A-nie-B”, w którym dziecko sięga po ukryty przedmiot.

Interesujące jest również to, co do modelu pojęciowego zdarzenia nie zostało włączone. Dalsze badania z użyciem innych wariantów tej procedury (Baillargeon, Kotovsky, Needham, 1995) pokazały w szczególności, że nawet istotne fizycznie właściwości obiektu nie są reprezentowane precyzyjnie. Wysokość klocka powinna determinować moment zablokowania ruchu ekranu. Jednak dopiero u około półrocznych dzieci widać próby uwzględnienia tej cechy, a dopiero u ośmiomiesięcznych dopasowanie to jest w miarę precyzyjne. W późniejszych pracach Baillargeon i Wang (2002; Wang, Baillargeon, 2009) ze współpracownikami badały, jak różne rodzaje interakcji pomiędzy obiektami wpływają na reprezentacje ich cech. Na przykład dopasowanie przedmiotu wkładanego do pojemnika wymaga w pierwszym rzędzie uwzględnienia jego przekroju (szeroki przedmiot nie da się włożyć do wąskiego pojemnika), drugorzędna jest natomiast jego względna wysokość (choć oczywiście wysoki przedmiot powinien z niskiego pojemnika wystawać). Odwrotnie natomiast jest z zasłonką: odpowiednio wysoka zasłonka spowoduje, że ciągłość ruchu poruszającego się za nią przedmiotu będzie musiała być wywnioskowana z pośrednich wskazówek, podczas gdy zbyt niska zasłonka spowoduje, że spójny fragment poruszającego się za nią przedmiotu będzie widoczny przez cały czas. Zbyt wąska, ale dostatecznie wysoka zasłonka uniemożliwi pełne śledzenie ścieżki ruchu, choć w każdym momencie widoczny będzie co

najmniej jeden fragment obiektu, nie jest więc to cecha krytyczna. Istotnie okazuje się, że choć dzieci jeszcze w pierwszej połowie pierwszego roku życia potrafią zauważyć naruszenie realności fizycznej zdarzeń zawierania lub przesłaniania, to jednak zawsze dostrzeżenie tego w zakresie cechy krytycznej dla danego typu zdarzenia o kilka miesięcy wyprzedza dostrzeżenie tego w przypadku cechy drugorzędnej, choć też istotnej, jak w podanych wyżej przykładach. I tak, w przypadku pojemnika najmłodsze badane dzieci dziwią się, gdy w pojemniku znika przedmiot zbyt szeroki, ale nie dziwią się, gdy to samo następuje z przedmiotem o dopasowanym przekroju, ale zbyt wysokim. Odwrotnie w przypadku zasłonki – tu najmłodszy okażą dyshabituację, jeśli za zasłonką całkowicie schowa się przedmiot zbyt wysoki, natomiast zdarzenie, w którym zbyt szeroki przedmiot na chwilę całkowicie zniknie za zasłonką i pojawi się z drugiej strony, wywoła zdziwienie dopiero u starszych dzieci. Zauważmy, że w obu przypadkach chodzi o te same właściwości obiektów – wysokość i szerokość – w rzeczywistości dokładnie te same obiekty testowe używane były w obu procedurach. Nie jest więc to sprawa na przykład percepcji cechy. Reprezentacja pojęciowa obiektu jest tworzona w odniesieniu do zależności przyczynowych, w których obiekt pełni specyficzną rolę i w pierwszej kolejności kategoryzowane są zdarzenia (poprzez wzorce zależności przyczynowych), a dopiero potem obiekty jako posiadające stałe zestawy cech. Badania Wang i Baillargeon (2009) pokazują jednak, że ten drugi proces, choć rozwojowo nieco późniejszy, także zachodzi. Badaczki pokazały, że trening w którym dziecko nabywa sprawność w reprezentowaniu danej właściwości fizycznej w jednej kategorii zdarzenia (np. wysokość w zdarzeniu przesłaniania) powoduje uwrażliwienie na tę cechę również w tych kategoriach zdarzeń, w których nie jest ona krytyczna (np. zawieranie). Kategorie zdarzeń stają się więc kluczem do kategorii przedmiotów.

Rozumienie stałości przedmiotu i podstawowych praw interakcji między ciałami fizycznymi już w pierwszych miesiącach życia, a także pewne zaskakujące własne wyniki wskazujące na bezwzględne pierwszeństwo koncepcji ciała fizycznego w indywidualizacji obiektów, spowodowały, że Xu i Carey (1996) zaproponowały hipotezę pierwszeństwa przedmiotu (*object first hypothesis*) w rozwoju pojęciowym. Liczne badania pokazują jednak, że koncepcja sprawstwa intencjonalnego jest co najmniej równie podstawowa i wczesna rozwojowo, co Bonatti i in. (2002) określili jako „hipotezę pierwszeństwa osoby” (*human first hypothesis*).

Wczesne rozumienie intencjonalności interakcji społecznych

Około 20 lat temu Premack (Premack, Premack, 1995) zainteresował się problemem, jakie wskazówki dynamiczne mogą prowadzić do przypisania obiektowi intencji i życia. Częściowo na podstawie rozważań teoretycznych, częściowo odnosząc się do wyników stosunkowo nielicznych wtedy badań (w tym klasycznych prac Piageta), sformułował tezę, że posiadający zewnętrzną przyczynę, sztywny, liniowy lub jednostajnie przyspieszony ruch prowadzi do skategoryzowania obiektu jako ciała fizyczne, ruch elastyczny ukierunkowany na inny obiekt jest wskazówką intencji, natomiast rytmiczny ruch w miejscu (taki jak na przykład ruchy oddechowe) wskazuje na obiekt ożywiony. Csibra, Gergely i współpracownicy (por. np. Biro i in., 1997) pokazali, że już w pierwszym roku życia dziecko spodziewa się, że obiekt „mający intencję” osiągnie

nięcia danego celu powinien poruszać się w sposób maksymalnie „racjonalny” – po optymalnej możliwej drodze. Niemowlęta były habituowane poprzez wielokrotną prezentację animacji, w której mały krążek toczył się w kierunku odgradzonego od niego pionową przeszkodą dużego krążka, a następnie „przeskakiwał” łukiem nad przeszkodą i dotaczał się do celu. W najważniejszych dwóch warunkach testowych (w rzeczywistości procedura ta miała wiele wariantów) prezentowano to samo zdarzenie, ale bez przegrody. Badani wykazywali znacznie silniejszą dyshabituację (większe zdziwienie), gdy krążek wciąż dążył do celu w ten sam sposób (jakby przeskakiwał nieobecną teraz przeszkodę) niż wtedy, gdy toczył się najkrótszą, prostą drogą. Jeśli jednak brakowało wskazówek, które pozwoliłyby uznać ruch krążka jako celowy, różnica ta nie występowała.

Powyższy przykład dotyczy bardzo prostego mechanizmu percepcyjnego, aktywizującego myślenie w kategoriach intencji. Niektórzy inni badacze zajęli się sytuacjami bardziej złożonymi – interakcji pomiędzy dwoma lub więcej samodzielnie działającymi obiektami. Opublikowane w ciągu ostatnich kilku lat badania Kuhlmeier, Hamlin, Wynn i Blooma pokazują naprawdę zaskakujące możliwości małych dzieci w tym zakresie. Procedura tych badań nawiązywała do opisanego wcześniej pomysłu Heidera i Simmel. Małe, czerwone kółeczko toczy się pod górę. W trakcie habituacji, gdy kółeczko „traci siły” jest albo podpierane i popychane do góry przez zielony trójkąt, albo spychane z powrotem na dół przez żółty kwadracik. W jednej z wersji w fazie testowej dziecko albo obserwowało, jak (już bez „góry”, na płaskiej powierzchni) kółko rusza w stronę dwóch pozostałych figur i w połowie drogi „decyduje”, czy skierować się do „pomocnika” (trójkąta), czy do „przeszkadzacza” (kwadratu). W innej wersji dziecko miało możliwość sięgnąć po wybraną przez siebie jedną z figurek „bohaterów” zdarzenia. Kuhlmeier, Wynn i Bloom (2003) pokazali, że 12-miesięczne dzieci w pierwszym zadaniu dłużej patrzą na sytuację, gdy krążek kieruje się do „przeszkadzacza”, a w drugim zadaniu same najchętniej wybierają „pomocnika”, w następnej kolejności krążek będący głównym bohaterem zdarzenia, a dopiero w ostatniej kolejności „przeszkadzacza”. Hamlin, Wynn i Bloom (2007), już tylko z użyciem metody preferencji wzrokowej wykazali, że zdolność tę posiadają już 6-miesięczne dzieci, a ostatnio ci sami autorzy (2010) wykryli, używając podobnej metody, zdolność skategoryzowania przynajmniej negatywnego zachowania (przeszkadzania) u 3-miesięcznych dzieci. Warto przy tym zauważyć jedną bardzo istotną właściwość zastosowanej tu procedury badawczej: sytuacja testowa była odmienna od sytuacji habituacji. W związku z tym predyspozycje do zachowywania się w określony sposób musiały zostać przypisane indywidualnemu obiektowi i wykorzystane w przewidywaniu zachowania obiektu w nowej sytuacji („wybór celu”) lub planowaniu własnego działania (po którą figurkę dziecko sięgnie).

Wykorzystanie spostrzegania przyczynowości fizycznej, cech obiektów i intencji w nastawieniu teleologicznym i projektowym

Zauważmy teraz, że dwie opisane tu zdolności małych dzieci – przypisywanie celów i zamiarów na podstawie charakterystyki ruchu oraz zwracanie uwagi na te cechy przedmiotów, które są krytyczne dla ich interakcji fizycznej/społecznej z innymi przed-

miotami – połączone ze sobą stanowią w sumie doskonały punkt wyjścia do wsparcia nastawienia teleologicznego w ogóle i projektowego w szczególności. Istotnie, szereg badań pokazuje, że połączenie struktury i obserwowanej funkcji w procesach kategoryzacji (i nazywania) obiektów można zaobserwować już w drugim roku życia dziecka, choć to, kiedy dziecko rozwija pełną koncepcję nastawienia projektowego po dziś dzień jest przedmiotem kontrowersji (Kelemen, Carey, 2007; Hernik, Haman, w druku).

Dynamiczne wskazówki przynależności do kategorii obiektów ożywionych i aktywacja nastawienia esencjalistycznego

Problem rozróżnienia kategorii obiektów działających intencjonalnie i ożywionych

Pozostaje jeszcze pytanie, czy jakiś dynamiczny wzorzec percepcyjny może wspierać myślenie esencjalistyczne. Jak wspomniałem wcześniej, choć nastawienie esencjalistyczne nie jest koniecznie ograniczone do kategorii naturalnych obiektów ożywionych, to jednak w tym zakresie konceptualizacji rzeczywistości jest ono szczególnie użyteczne. Premackowie (Premack, Premack, 1995) wskazywali periodyczny ruch w miejscu, charakteryzujący wiele procesów życiowych, jako wskazówkę przynależności obiektu do kategorii ożywionych. Była to jednak teza czysto spekulatywna. Badania przeprowadzone wraz z dwoma moimi magistrantami, Tomaszem Górskim i Tomaszem Huszczą (por. Haman, 2002) potwierdziły ją co najwyżej częściowo. Osoby badane (4-6-letnie dzieci) oglądały pary prostych animacji, w których obiekt wykonywał jeden z dwóch rodzajów ruchu: elastyczny, ukierunkowany na cel lub rytmiczny ruch w miejscu, bądź też (w warunkach kontrolnych) pozostawał nieruchomy. Zadaniem dziecka było jak najszybsze wskazanie tego obiektu, który posiada określoną właściwość: psychologiczną (myśli, czegoś chce) lub biologiczną (oddycha, może zachorować). W jednej wersji badania dwie animacje w parze różniły się kategorią ruchu (ten sam obiekt wykonywał inny ruch), w drugiej wersji oba obiekty wykonywały ten sam ruch, natomiast należały do różnych kategorii ontologicznych (ludzie, zwierzęta, rośliny, wytwory człowieka). Choć okazało się, że ruch jest istotnym czynnikiem decydującym o przypisaniu właściwości psychologicznych i biologicznych, to jednak między tymi dwoma kategoriami właściwości nie było różnicy – obie przypisywane były w pierwszej kolejności obiektowi poruszającemu w sposób samoistny, elastyczny, z określonym celem, w następnej kolejności obiektowi wykonującemu periodyczne ruchy w miejscu, a w ostatniej kolejności obiektowi nieruchomemu. Tam, gdzie nie było różnicy ruchu, o wyborze decydowała kategoria ontologiczna. Nie znaleźliśmy żadnej istotnej interakcji między rodzajem obiektu, rodzajem właściwości a rodzajem ruchu (choć dalsze badania pokazały też słabe efekty tego typu, por. Haman, 2002). Taki wynik jest mało zaskakujący. Typowe obiekty ożywione – zwierzęta – to w większości przypadków obiekty, którym można przypisać przynajmniej bardzo podstawowe intencje. Biologiczny, elastyczny ruch wskazuje na potencjalne właściwości sprawcze (Schlottmann, Ray, 2010), pozwala też na łatwiejsze wyodrębnienie obiektu i dostrzeżenie ewentualnej zmiany roli w typowym schemacie przyczynowym (Surian, Caldi,

2010). Z tego powodu na przykład Carey (1985) sugerowała, że pierwotnie kategoria obiektów intencjonalnych i ożywionych jest niezróżnicowana, a jej prototypem jest człowiek, i dopiero w wyniku doświadczenia ulega ona zróżnicowaniu, co pozwala włączyć do ożywionych rośliny i zbudować (dopiero w wieku około 10 lat) naiwną teorię biologiczną, jako odrębną od naiwnej teorii umysłu. Ten pogląd był jednak później kwestionowany na podstawie szeregu różnych badań (Inagaki, Hatano, 2002).

Generowana wewnętrznie zmiana obiektu jako wskazówka aktywizująca myślenie esencjalistyczne. Wstępne wyniki badań

W realizowanym aktualnie projekcie badawczym postanowiono podejść do sprawy od innej strony. Zaznaczono wcześniej, że myślenie esencjalistyczne jest szczególnie użyteczne wtedy, gdy obiekt jest reprezentowany jako tożsamy, pomimo radykalnych przemian właściwości obserwowalnych, takich jak chociażby w biologicznych zmianach rozwojowych. Dotyczy to jednak tylko zmiany o wewnętrznym, samoistnym mechanizmie. Na przykład Newman i in. (2008) pokazali, że nawet 14-miesięczne dzieci wiążą stałe zachowania raczej z wewnętrznymi (części ciała) niż zewnętrznymi (np. kapelusz) cechami, nawet jeśli statystycznie obie wskazówki są równie prawdopodobne. Jeśli zmiana spowodowana jest zewnętrznymi czynnikami, to do jej reprezentacji wystarczy zapamiętanie obserwowanego ciągu zdarzeń. Natomiast w przypadku zmiany samoistnej, bez udziału czynników zewnętrznych, powinniśmy być szczególnie wyczuleni na korelacje początkowych cech obiektu z jego stanem końcowym. Wczesne cechy mają największe szanse być w jakiś sposób związane z mechanizmem, który z kolei wyznacza końcowy stan obiektu. W przypadku zmiany zewnętrznej taka korelacja jest w dużym stopniu arbitralna.

W przeprowadzonej serii badań (Haman, Hernik, 2011) 4-letnie dzieci obserwowały kilkakrotnie zdarzenie, w którym jednokolorowy (np. czerwony) trójwymiarowy kształt pokrywał się szarymi bąblami. Bąble mogły albo wyrastać z bryły (warunek zmiany wewnętrznej), albo nalatywać z zewnątrz (zmiana zewnętrzna). Kiedy bąble pokrywały obiekt całkowicie (tak, że jego początkowy kolor nie był już widoczny), pojawiał się ostatni, centralnie położony, kolorowy bąbel (również wyrastając lub nalatujący). W pierwszej fazie badani oglądali kolejno 4 filmy, w których zawsze spełniona była określona reguła dopasowania kolorów początkowego obiektu i ostatniego bąbla (np. na czerwonym obiekcie pojawia się niebieski bąbel i vice versa). W fazie testowej badani obserwowali równocześnie dwie animacje, o identycznym początku i przebiegu zmiany, ale o różnym stanie końcowym (kolorze ostatniego bąbla). Ich zadaniem było wskazanie tej animacji, która nie pasuje do obserwowanych wcześniej. Zarówno początkowy, jak i końcowy stan obiektu w zmianie zewnętrznej i wewnętrznej były identyczne, taki sam był też przebieg czasowy zdarzenia. Jedynym więc czynnikiem, który mógł wpłynąć na wybory osób badanych był sam rodzaj zmiany. Nie zanotowaliśmy istotnych różnic w liczbie poprawnych wyborów – ogółem większość badanych dzieci (około 65%) prawidłowo wskazała film łamiący wcześniejszą regułę dopasowania kolorów. Jednak czasy reakcji różniły się radykalnie – dzieci badane w warunku zmiany wewnętrznej dokonywały prawidłowych wyborów o blisko 2 sekundy szybciej niż w warunku zmiany zewnętrznej. Wskazuje to na zasadniczą różnicę w sposobie

reprezentowania korelacji cech obiektów. W pierwszym przypadku reprezentacja ta była prawdopodobnie dostępna bezpośrednio, w drugim wymagała wyprowadzenia z innych dostępnych w pamięci informacji. W oddzielnym, niepublikowanym jeszcze badaniu, wykazane zostało, że różnicy tej nie można wyjaśnić różnym stopniem złożoności percepcyjnej sytuacji zmiany zewnętrznej i wewnętrznej.

W kolejnym badaniu (Hernik, Haman, 2010) staraliśmy się zreplikować ten efekt u młodszych, 14-miesięcznych dzieci. Wykorzystaliśmy metodę preferencji patrzenia. W fazie familiaryzacji dzieci oglądały kolejno 3 filmy wzorcowe. W fazie testowej – 2 filmy, z których jeden przedstawiał tę samą regułę odwzorowania kolorów, co w filmach wzorcowych, ale przedstawioną na nowym obiekcie (kształcie bryły), drugi natomiast przedstawiał inną regułę odwzorowania. Okazało się, że dzieci testowane w warunkach zmiany wewnętrznej istotnie dłużej patrzą na film naruszający regułę odwzorowania kolorów, podczas gdy dzieci testowane w warunkach zmiany zewnętrznej mają tendencję do dłuższego patrzenia na film, w którym reguła jest zachowana. O ile pierwszy z tych dwóch efektów jest zgodny z testowaną przez nas hipotezą, o tyle drugi można interpretować różnie. Z jednej strony może on wskazywać, że rozpoznanie znanej sekwencji kolorów powodowało wydobywanie informacji z pamięci, które w przypadku zmiany wewnętrznej dostępne były bezpośrednio i stąd długo utrzymujące się zainteresowanie obiektem. Możliwa jest też jednak interpretacja, zgodnie z którą wydłużony czas patrzenia na filmy zachowujące regułę odwzorowania kolorów wskazuje na jej rozpoznanie, a jednocześnie bierze się ze znacznie większej złożoności percepcyjnej zmiany zewnętrznej i, co za tym idzie, obciążenia pamięci roboczej. Wprawdzie w obu wersjach każdy bąbel poruszał się niezależnie, co zgodnie z przedstawioną wcześniej koncepcją Spelke jest jednym z warunków reprezentowania obiektu jako samodzielnej jednostki, jednak tylko w warunkach zmiany zewnętrznej bąble początkowo były odrębne przestrzennie od korpusu obiektu, podczas gdy ciągłość przestrzenna jest drugą konstytutywną cechą ciała fizycznego. Aby uczynić złożoność obu sytuacji porównywalną, skonstruowano trzeci rodzaj filmów, w których szare bąble wyrastały z korpusu obiektu wyjściowego, a tylko ostatni, kolorowy bąbel nalatywał z zewnątrz. W tak skonstruowanym warunkach nie było różnic w czasach patrzenia na filmy testowe zachowujące regułę odwzorowania kolorów i filmy, w których reguła nie była zachowana, a zarazem czasy patrzenia na filmy łamiące regułę były krótsze niż w zmianie wewnętrznej. Zdaje się to ostatecznie potwierdzać, że rodzaj zmiany wpływa na sposób reprezentowania sekwencji cech. W zmianie wewnętrznej związek pomiędzy stanem początkowym, który przestaje być dostępny percepcyjnie, a stanem końcowym jest reprezentowany automatycznie w jednej, wspólnej strukturze poznawczej. W zmianie o charakterze zewnętrznym (lub mieszanym) taki związek nie jest konstytutywnym składnikiem reprezentacji obiektu i może co najwyżej być odtworzony z innych dostępnych w pamięci informacji (stąd dłuższe czasy reakcji lub patrzenia). Sposób przetwarzania informacji o cechach obiektu w przebiegu zmiany wewnętrznej pasuje więc do schematu nastawienia esencjalistycznego. Sprawą dalszych badań pozostaje natomiast natura tego mechanizmu – spektrum możliwości rozciąga się tu od uniwersalnego, percepcyjnego mechanizmu uwagi, skierowanego na spójne przestrzennie obiekty, po wyspecjalizowany w rozpoznawaniu potencjalnych obiektów ożywionych system percepcyjno-pojęciowy.

Wnioski

Wyniki współczesnych badań wskazują, że już małe dzieci – w kilku pierwszych miesiącach i latach życia – dokonują konceptualizacji rzeczywistości na innym poziomie niż idiosynkratyczny, percepcyjny. Nawet niemowlęta uwzględniają zależności przyczynowe między obiektami i ich cechami i tworzą teoretyczne schematy, w ramach których umieszczają różne kategorie zdarzeń i zaangażowanych w nich obiektów. Jednym z podstawowych problemów, które dziecko musi przezwyciężyć we wczesnym okresie rozwoju poznawczego, jest określenie właściwych granic stosowania tych schematów. Najwcześniejszymi wykorzystywanymi w tym procesie wskazówkami są właściwości ruchu i inne właściwości zdarzeń dynamicznych. Stanowią one najwcześniejszy dostępny klucz do myślenia fizykalnego, rozumienia intencji, czy zmiany rozwojowej typowej dla obiektów ożywionych. Wskazówki dynamiczne są zarazem bardzo trwałe – ich działanie, podobne jak u małych dzieci, choć często osłabione lub zamaskowane później nabytą wiedzą, obserwuje się też u dorosłych.

Pozostaje pytanie, czy wskazówki dynamiczne są głównym (jedynym) czynnikiem uruchamiającym myślenie przyczynowe i umożliwiającym jego rozwój. Współczesne badania pokazują, że prawdopodobnie tak nie jest. Intensywnie badane w ostatnim okresie zdolności do spostrzegania prawdopodobieństw warunkowych (Tenenbaum, Griffiths, Niyogi, 2007) wydają się być mechanizmem sprawnie łączącym zautomatyzowane schematy interpretacji ruchu z innymi, bardziej elastycznymi źródłami informacji i pozwalającym dzięki temu na bardzo sprawne uczenie się nowych regularności. Wsparcie językowe (Xu, 2007) i społeczne (Csibra, Gergely, 2009; Tomasello, 2002) pozwala na transmisję wiedzy zgromadzonej w zasobach kultury. Zgodnie ze sformułowaną ostatnio hipotezą (Haman, Hernik, 2011) siła wczesnego rozwoju pojęciowego leży w wielokierunkowym wzajemnym wsparciu – powiązaniu (*bootstrapping*) tych mechanizmów. Niewątpliwie jednak percepcja i rozumienie ruchu odgrywa w tym procesie bardzo istotną rolę.

Literatura cytowana

- Ahn, W., Gelman, S.A., Amsterlaw, J.A., Hohenstein, J., Kalish, C.W. (2000). Causal status effect in children's categorization. *Cognition*, 76, B35-B43.
- Atran, S. (1998). Folk biology and the anthropology of science. *Behavioral and Brain Sciences*, 21, 547-611.
- Baillargeon, R. (1987). Object permanence in 3 1/2- and 4 1/2-month-old infants. *Developmental Psychology*, 23, 655-664.
- Baillargeon, R., Kotovsky, L., Needham, A. (1995). The acquisition of physical knowledge in infancy. W: D. Sperber, D. Premack, A. J. Premack (red.) *Causal cognition: A multidisciplinary debate*. New York, NY: Oxford University Press.
- Baillargeon, R., Wang, S. (2002). Event categorization in infancy. *Trends in Cognitive Sciences*, 6, 85-93.
- Bertenthal, B.I. (1993). Perception of biomechanical motions by infants: intrinsic image and knowledge-based constraints. W: C. Granrud (red.) *Carnegie Symposium*

- on *Cognition: Visual Perception and Cognition in Infancy* (s. 175-214). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Białecka-Pikul, M. (2002). *Co dzieci wiedzą o umyśle i myśleniu*. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego.
- Biro, S., Csibra, G., Koos, O., Gergely, G. (1997). Understanding rational action in infancy. *Psychology of Language and Communication*, 1(2), 39-38.
- Bloom, P. (2002). *How children learn the meanings of words*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Bokus, B., Shugar, G.W. (red.) (2007). *Psychologia języka dziecka*. Gdańsk: Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne.
- Bonatti, L., Frot, E., Zangl, R., Mehler, J. (2002). The human first hypothesis: identification of conspecifics and individuation of objects in young infants. *Cognitive Psychology*, 44, 388-426.
- Carey, S. (1985). *Conceptual change in childhood*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Carey, S. (2009). *The origin of concepts*. Oxford: Oxford University Press.
- Cohen, L.B., Chaput H.H., Cashon, C.H. (2002). Constructivist model of infant cognition. *Cognitive Development*, 17, 1323-1343.
- Csibra, G. Gergely, G. (2009). Natural Pedagogy. *Trends in Cognitive Sciences*, 13, 148-153.
- Dehaene, S. (1992). Varieties of numerical abilities. *Cognition*, 44, 1-42.
- Dennett, D.C. (1987). *The intentional stance*. Cambridge MA: The MIT Press.
- diSessa, A.A. (1982). Understanding Aristotelian physics: A study of knowledge-based learning. *Cognitive Science*, 6, 31-75.
- Gelman, S.A. (2003). *The essential child*. Oxford: Oxford University Press.
- Gelman, S.A., Bloom, P. (2000). Young children are sensitive to how an object was created when deciding what to name it. *Cognition*, 76, 91-103.
- Gibson, J.J. (1968). What gives rise to the perception of motion? *Psychological Review*, 75, 335-346.
- Gopnik, A., Meltzoff, A., Kuhl, P. (2003). *Naukowiec w kołysce*. Poznań: Media Rodzina.
- Haman, M. (1992). Dziecięca teoria umysłu jako podstawa porozumiewania się. W: B. Bokus, M. Haman (red.) *Z badań nad kompetencją komunikacyjną dzieci*. Warszawa: Energeia.
- Haman, M. (2002). *Pojęcia i ich rozwój: Percepcja, doświadczenie i naiwne teorie*. Warszawa: Matrix.
- Haman, M. (w druku). Internally-Driven Change and Feature Correspondence in Object Representation: A Key to Children's Essentialism? *Psychology of Language and Communication*.
- Haman, M., Hernik, M. (2011). Can multiple bootstrapping provide means of very early conceptual development? *Behavioral and Brain Sciences*, 34, 130-131.
- Hamlin, J.K., Wynn, K., Bloom, P. (2007). Social evaluation by preverbal infants. *Nature*, 450, 557-559.
- Hamlin, J.K., Wynn, K., Bloom, P. (2010). Three-month-olds show a negativity bias in their social evaluations. *Developmental Science*, DOI: 10.1111/j.1467-7687.2010.00951.x

- Heider, F., Simmel, M. (1944). An experimental study of apparent behavior. *American Journal of Psychology*, 57, 243-259.
- Hernik, M., Haman, M. (2010, Jan). Fourteen-month-olds transfer sequences of features derived from internally-driven object transformation. *Cognitive Development Center Opening Conference*. Budapest: Central European University.
- Hernik, M., Haman, M. (w druku). *The design stance in preschoolers*.
- Inagaki, K., Hatano, G. (2002). *Young children's naïve thinking about the biological world*. New York: Psychology Press.
- Johansson, G. (1973). Visual perception of biological motion and a model for its analysis. *Perception and Psychophysics*, 14, 201-211.
- Kaiser, M., Proffitt, D.R., McCloskey, M. (1985). The development of beliefs about falling objects. *Perception & Psychophysics*, 38, 533-539.
- Kelemen, D. (1999). The scope of teleological thinking in preschool children. *Cognition*, 70, 241-272.
- Kelemen, D., Carey, S. (2007). The essence of artifacts: Developing the design stance. W: E. Margolis, S. Laurence (red.) *Creations of the mind: Theories of artifacts and their representation*. Oxford: Oxford University Press.
- Kuhlmeier, V., Wynn, K., Bloom, P. (2003). Attribution of dispositional states by 12-month-olds. *Psychological Science*, 14, 402-408.
- Leslie, A.M. (1982). The perception of causality in infants. *Perception*, 11, 173-186.
- Leslie, A.M. (1984). Spatiotemporal continuity and the perception of causality in infants. *Perception*, 13, 287-305.
- Michotte, A. (1963). *The perception of causality*. New York: Basic Books.
- Newcomb, N.S., Uttal, D.H. (2006). Whorf versus Socrates, round 10. *Trends in Cognitive Sciences*, 10, 394-396.
- Newman, G., Herrmann, P., Wynn, K., Keil, F.C. (2008). Biases towards internal features in infants' reasoning about objects. *Cognition*, 107, 420-432.
- Piaget, J. (1981). *Równoważenie struktur poznawczych*. Warszawa: PWN.
- Piaget, J. (2006). *Jak sobie dziecko wyobraża świat*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Premack, D., Premack, A.J. (1995). Intention as psychological cause. W: D. Sperber, D. Premack, A.J. Premack (red.) *Causal cognition: A multidisciplinary debate* (s. 185-199). New York, NY: Oxford University Press.
- Schlottmann, A., Ray, E. (2010). Goal attribution to schematic animals: do 6-month-olds perceive biological motion as animate? *Developmental Science*, 13, 1-10.
- Scholl, B.J. (2007). Object Persistence in Philosophy and Psychology. *Mind & Language*, 22, 563-591.
- Spelke, E.S. (1990). Principles of object perception. *Cognitive Science*, 14, 29-56.
- Surian, L., Caldi, S. (2010). Infants' individuation of agents and inert objects. *Developmental Science*, 13, 143-150.
- Tarłowski, A. (2005). The structure of biological knowledge in preschool age children. W: B. Bokus (red.) *Studies in the psychology of child language (In honor of Grace Wales Shugar)*. Warszawa: Matrix.

- Tarłowski, A. (2006). If it's an animal it has axons: Experience and culture in preschool children's reasoning about animates. *Cognitive Development*, 21, 249-265.
- Tenenbaum, J.B., Griffiths, T.L., Niyogi, S. (2007). Intuitive Theories as Grammars for Causal Inference. W: A. Gopnik, L. Schulz (red.) *Causal learning: Psychology, philosophy, and computation*. New York: Oxford University Press.
- Tomasello, M. (2002). *Kulturowe źródła ludzkiego poznawania*. Warszawa: PIW.
- Van de Walle, G.A., Rubenstein, J.S., Spelke, E.S. (1998). Infant sensitivity to shadow motions. *Cognitive Development*, 13, 387-419.
- Wang, S., Baillargeon, R. (2009). Detecting impossible changes in infancy: a three-system account. *Trends in Cognitive Sciences*, 13, 17-23.
- Xu, F. (2007). Language acquisition and concept formation: count nouns and object kinds. W: G. Gaskell (red.) *Oxford Handbook of Psycholinguistics*. Oxford: Oxford University Press.
- Xu, F., Carey, S. (1996). Infants' metaphysics: the case of numerical identity. *Cognitive Psychology*, 30, 111-153.