

Sortowanie kart jako metoda badania giętkości poznawczej u dzieci w wieku 3–8 lat

SŁAWOMIR JABŁOŃSKI*, IZABELA KACZMAREK**,
KATARZYNA KALISZEWSKA-CZEREMSKA*, MARZENNA ZAKRZEWSKA*

Artykuł prezentuje teoretyczne podstawy powszechnie stosowanego w badaniach funkcji wykonawczych u dzieci Dwuwymiarowego testu sortowania kart (DTSK), odwołując się do pojęć kontroli hamowania, pamięci, rozumowania pojęciowego i teorii złożoności. Ze względu na brak argumentów jednoznacznie wykluczających stosowanie któregośkolwiek z tych konstruktów do analizy czynności sortowania kart, autorzy proponują traktować DTSK jako narzędzie pomiaru giętkości poznawczej u dzieci. W artykule zaprezentowano również dwie równoległe wersje Testu sortowania kart dla dzieci (TSKD), opracowane na podstawie dwuwymiarowego testu sortowania kart. Umożliwiają one stosowanie procedury sortowania kart w indywidualnej diagnozie psychologicznej. Podczas pilotażowego badania grupy 41 zdrowych dzieci w wieku 3–8 lat dokonano oceny rzetelności obu wersji TSKD oraz trafności sposobów obliczania wyników dla poszczególnych części narzędzia. Badania potwierdziły rzetelność obu wersji TSKD oraz wykazały konieczność zmiany sposobu obliczania wyników.

SŁOWA KLUCZOWE: Dwuwymiarowy test sortowania kart, Test sortowania kart dla dzieci, funkcje wykonawcze, giętkość poznawcza, zmienianie zadań, perseweracja

Zgodnie z tym, co już prawie 10 lat temu przepowiadała Stephanie Carlson (2003), Dwuwymiarowy test sortowania kart (DTSK) (*Dimensional Change Card Sort*) jest obecnie podstawowym narzędziem pomiaru funkcji wykonawczych w okresie przedszkolnym (Cragg i Chevalier, 2012; Putko, 2008). Ze względu na związek wyników testu

z wieloma zaburzeniami (np. ADHD, autyzmem) oraz osiągnięciami szkolnymi u dzieci (Jabłoński, Kaczmarek, Kaliszewska-Czeremska i Brzezińska, 2012; Jankowski, 2012), a także ze względu na możliwość stosowania tego narzędzia we wczesnych etapach rozwoju (już od 3. roku życia), na świecie podejmuje się działania wprowadzające DTSK do indywidualnej diagnostyki psychologicznej. Na przykład w Stanach Zjednoczonych we wrześniu 2012 r. zakończono prowadzone od października 2006 r. prace nad baterią *The National Institutes of Health Toolbox* (NIH

Badania zostały przeprowadzone w ramach projektu badawczego nr N N106 047839 pt. *Konstrukcja narzędzi do psychologicznej diagnozy gotowości do uczenia się dzieci w wieku od 3 do 11 roku życia* sfinansowanego przez Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego. Kierownik projektu: dr Sławomir Jabłoński, Instytut Psychologii UAM; prof. dr hab. Anna I. Brzezińska – UAM, dr Izabela Kaczmarek – Uniwersytet Medyczny w Poznaniu, dr Katarzyna Kaliszewska-Czeremska – UAM). E-mail: Sławomir Jabłoński: slawo@amu.edu.pl

* Instytut Psychologii, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

** Katedra i Klinika Neurologii Wieku Rozwojowego, Uniwersytet Medyczny im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu

Toolbox) służącą do oceny funkcjonowania człowieka w czterech aspektach: poznawczym, emocjonalnym, ruchowym i percepcyjnym. Częścią tego narzędzia, znormalizowanego dla osób w wieku od 3 do 85 lat, jest właśnie komputerowa wersja DTSK (*NIH Toolbox Executive Summary*, bdw.; *NIH Toolbox for Assessment of Neurological and Behavioral Function*, bdw.).

W Polsce prace nad standaryzacją procedury sortowania kart dla dzieci prowadzone są przez nasz zespół od 2010 r. W tym czasie stworzyliśmy test sortowania kart dla dzieci (TSKD), którego trafność teoretyczna została wstępnie potwierdzona w badaniach pilotażowych (Jabłoński i in., 2012). Choć DTSK posiada dwie odmiany przeznaczone dla dzieci w różnym wieku, to nie ma wersji równoległej (Zelazo, 2006). Wersja taka pozwala ograniczyć efekt uczenia się, zwykle uniemożliwiający częste stosowanie tej samej metody w powtarzanych co jakiś czas indywidualnych badaniach diagnostycznych. Chcąc w przyszłości ułatwić wielokrotne badanie tych samych dzieci, w kolejnym etapie naszych prac stworzyliśmy równoległą wersję TSKD.

Celem badań pilotażowych prezentowanych w niniejszym tekście jest wstępna ocena rzetelności pomiarów w obu wersjach TSKD przed ich zastosowaniem w badaniach właściwych. Nasz wywód rozpoczynamy jednak od prezentacji założeń teoretycznych, na podstawie których zbudowano tę metodę.

Co mierzy TSKD?

Uwagi ogólne

W pierwszej publikacji dotyczącej testu sortowania kart dla dzieci (Jabłoński i in., 2012) stwierdziliśmy, że to narzędzie zostało skonstruowane do pomiaru kontroli hamowania

reakcji, czyli procesu psychicznego pozwalającego na blokowanie lub opóźnienie reakcji na bodziec, która wcześniej została dobrze wyuczona i dodatkowo wzmocniona. W niniejszym opracowaniu prezentujemy nieco dokładniej konstrukcję tego prostego w wykonaniu badania, między innymi przez ukazanie różnorodności perspektyw teoretycznych, w których jest wykorzystywane.

Test sortowania kart dla dzieci został opracowany przez nasz zespół na podstawie dwóch nierównoległych wersji Dwuwymiarowego testu sortowania kart: standardowej (DTSK-S), przeznaczonej dla dzieci młodszych, oraz zaawansowanej (DTSK-Z) dla dzieci starszych. TSKD różni się od obu tych wersji obszarem zastosowania, rodzajem użytych bodźców i procedurą, ale zachowuje ogólny sens ich budowy. Analizowane niżej zagadnienie przedmiotu pomiaru DTSK jest zatem aktualne także wobec TSKD.

Jak zauważają Lucy Cragg i Nicolas Chevalier (2012), jedną z najważniejszych umiejętności człowieka jest szybkie dostosowywanie się do nieustannie zmieniającego się środowiska przez przewyżnianie nawykowych tendencji do reagowania oraz uruchamianie zachowań celowych. Elementem składowym tej kompetencji jest płynne przechodzenie od wykonywania jednego zadania do wykonywania zupełnie innego zadania, nazywane zmienianiem zadania (*set-shifting*) lub giętkością poznawczą (*cognitive flexibility*). W trakcie badań ustalono, że rozwój umiejętności zmieniania zadania trwa bardzo długo. Choć rozpoczyna się na początku wieku przedszkolnego, to jeszcze w okresie dorosłości zmienianie zadania pochłania część efektywnego czasu pracy (Cragg i Chevalier, 2012).

Jednym z najbardziej rozpowszechnionych sposobów pomiaru giętkości poznawczej jest tzw. paradygmat przełączania zada-

nia (*task-switching paradigm*). Polega on na przedstawieniu osobie badanej podczas kilku odmiennych zadań tych samych bodźców mających dwie różne cechy (tzw. bodźców dwuwymiarowych). W pomiarze stosuje się dwa typy prób. W jednych próbach zmieniają się bodźce, ale zadanie pozostaje niezmiennie. Przedmiotem pomiaru jest tu umiejętność wykonywania danego zadania. W innych próbach zmieniają się zarówno bodźce, jak i zadania, co wymaga zaangażowania giętkości poznawczej. W tych próbach dokonuje się pomiaru umiejętności przełączania zadania, ponieważ osoba badana musi w każdej próbie dopasować sposób reagowania do aktualnego zadania. Informacje o zadaniu, które powinien zrealizować badany w każdej próbie tej serii, mogą być uzyskiwane na kilka sposobów. W wersji naprzemiennej paradygmatu przełączania zadania (*alternating runs version*) osoba badana przewiduje pojawienie się określonego typu zadania w kolejnych próbach na podstawie dotychczasowej kolejności ich pojawiania się. Natomiast w wersji ze wskazówkami (*cueing procedure*) badany kieruje się bodźcami dodatkowymi, specjalnie w tym celu wprowadzonymi do procedury badania. W teście sortowania kart Wisconsin (*Wisconsin Card Sorting Test*), stosowanym do pomiaru giętkości poznawczej u dorosłych i młodzieży, osoby

badane muszą samodzielnie zorientować się, kiedy następuje zmiana zadania (np. reguły sortowania) oraz na czym polega nowe zadanie (tu: reguła sortowania), na podstawie informacji zwrotnej o poprawności odpowiedzi, otrzymywanej po każdej próbie (Cragg i Chevalier, 2012; por. Jaworowska, 2002).

Badanie TSKD dzieci młodszych (3–5 lat)

Trzy początkowe etapy badania TSKD (Tabela 1) odzwierciedlają konstrukcję standardowej wersji dwuwymiarowego testu sortowania kart (DTSK-S, Rysunek 1), opisanej po raz pierwszy w połowie lat 90. XX w. przez Philipa Zelazo, Douglasa Frye i Tanję Rapus (1996), zob. także Frye, Zelazo, Palfai (1995). Jak łatwo zauważyć, nie jest to procedura respektująca założenia paradygmatu przełączania zadania, chociaż została zaprojektowana do pomiaru giętkości poznawczej. Zmiana zadania dokonuje się w niej bowiem jednokrotnie, wraz z przejściem do etapu III, i pozostaje aktualna dla całej serii siedmiu prób. W tej sytuacji, jak sugerują Cragg i Chevalier (2012), DTSK-S trzeba traktować jako odrębny (dziecięcy?) paradygmat badania giętkości poznawczej, specyficzny dla wieku przedszkolnego i tylko w pewnym zakresie podobny do metody przełączania zadania. Stanowi to ich zdaniem jedną z istot-

Tabela 1
Konstrukcja Testu sortowania kart dla dzieci

Etap badania	Liczba prób	Zadanie
I etap: demonstracyjny	2 próby demonstracyjne	sortowanie kart wg koloru
II etap: przed zmianą reguły	7 prób testowych	sortowanie kart wg koloru
III etap: po zmianie reguły	7 prób testowych	sortowanie kart wg kształtu
IV etap: z ramkami	2 próby demonstracyjne 12 prób testowych (w tym 6 z ramką)	sortowanie kart z ramką wg koloru, a kart bez ramki – wg kształtu

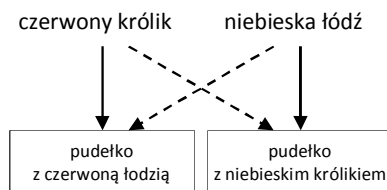
nych przeszkód w porównywaniu wyników badań dzieci i dorosłych. Najczęściej wykorzystywanym paradygmatem badawczym do pomiaru giętkości poznawczej w okresie dorosłości jest bowiem właśnie metoda przełączania zadania. Odmiennosc metod stosowanych do badania tej samej funkcji psychicznej utrudnia, zdaniem wspomnianych autorów, stworzenie spójnej koncepcji rozwoju giętkości poznawczej w perspektywie całego życia.

Podobnie jak w DTSK-S, pierwsze trzy etapy TSKD służą do demonstracji procedury sortowania (etap I), pomiaru sprawności sortowania kart według jednego kryterium (etap II) oraz pomiaru sprawności jednokrotnego przełączenia się z zadania sortowania kart według jednego kryterium w etapie II na zadanie sortowania kart według innego kryterium (etap III). Taka charakterystyka TSKD obejmuje jednak tylko poziom behawioralny i nie wskazuje na hipotetyczne funkcje psychiczne zaangażowane w proces przełączania zadania, nawet jeśli nazwiemy je zbiorczo „dziecięcą giętkością poznawczą”.

Pewne światło na problem trafności TSKD rzucają badania zjawiska persewencji występującego podczas wykonywania standardowej wersji dwuwymiarowego testu sortowania kart przez dzieci. Wiele badań wykazało, że trzy- i czterolatki przejawiają zachowania persewencyjne w tym teście

(Cragg i Chevalier, 2012; Hongwanishkul, Happaney, Lee i Zelazo, 2005; Jabłoński i in., 2012; Putko, 2008; Zelazo i in. 2003). Oznacza to, że w III etapie badania nie „przełączają się” na sortowanie według innego kryterium (np. kształtu) niż to, którego używały w II etapie (np. koloru), i niezgodnie z instrukcją kontynuują sortowanie według kryterium z II etapu. Tendencja ta znika około 4.–5. roku życia. Jej przyczyną nie może być nadmierne obciążenie pamięci, ponieważ podczas badania reguła sortowania jest dziecku przypomniana w ustnej instrukcji przed każdą próbą (por. Zelazo, 2006; Zelazo i in., 2003). Wydaje się, że dzieci w wieku 3–4 lat nie mają wystarczająco rozwiniętej kontroli hamowania reakcji i dlatego nie są w stanie powstrzymać zachowania, które powieli sposób reagowania z poprzedniego etapu badania i poprzedniego zadania (sortowania według np. koloru). Wystąpienie tego efektu ułatwia konstrukcja bodźców, które są dwuwymiarowe i mogą być przyporządkowywane podczas sortowania do dwóch różnych kategorii w zależności od wymiaru wskazanego w instrukcji (koloru lub kształtu). W etapie III badania dziecko widzi więc te same karty, lecz ma reagować na nie w zupełnie inny sposób niż wcześniej.

Zdaniem Zelazo (2003), stwierdzenie, że do prawidłowego wykonania DTSK-S niezbędna jest kontrola hamowania reakcji, która u większości trzylatków nie jest rozwinięta



Rysunek 1. Schemat sortowania w DTSK-S; linie ciągłe oznaczają sortowanie w II etapie badania (tu: według koloru), a linie przerywane sortowanie w III etapie badania (według kształtu). Opracowano na podstawie: Zelazo (2006).

w odpowiednim stopniu, pozostaje na poziomie opisu zachowania i nie wyjaśnia jego przyczyn. Możemy z nim się zgodzić jedynie częściowo, ponieważ jak zauważa Adam Putko (2008), w kontroli hamowania reakcji można wyodrębnić zarówno poziom reakcji, jak i poziom poznawczy. Innymi słowy, kontrolę hamowania możemy traktować i jako cechę zachowania, i jako cechę procesów psychicznych. W pierwszym ujęciu jej brak stanowi synonim zachowań perseweryacyjnych, które oznaczają niekontrolowaną kontynuację wcześniejszych zachowań. Tak rozumianą kontrolę hamowania akcentuje koncepcja niezgodności pomiędzy posiadaną wiedzą i działaniem (*abulic dissociation*) (Zelazo i in., 1996). Owa niezgodność ujawnia się w DTSK-S, kiedy prosi się dziecko o odpowiedź na pytanie, w którym pudełku powinna znaleźć się karta z określonym bodźcem. Pomimo prawidłowej odpowiedzi na to pytanie, trzylatki błędnie sortują karty w III etapie badania (Zelazo i in., 1996; zob. Tabela 2, hipoteza 1).

Traktowanie kontroli hamowania jako cechy procesów psychicznych realizuje się w hipotezie „bezwładności uwagi” (*attentional inertia*) (Tabela 2, hipoteza 2). Zgodnie z nią persewercja występuje na skutek niedojrzałości uwagi, której dziecko nie przełącza na nową, istotną podczas sortowania w III etapie badania cechę bodźców. Nie zostaje zatem zahamowany wpływ na uwagę cech bodźców ważnych dla poprawnego sortowania kart w poprzednim etapie DTSK-S (Zelazo i in., 2003).

Rozszerzone ujęcie procesu hamowania przedstawił zespół Zelazo (2003), opisując zjawisko negatywnego poprzedzania (*negative priming*). Zakłada ono, że podczas II etapu DTSK-S zachodzą jednocześnie: aktywacja reguły sortowania według np. koloru oraz hamowanie reguły sortowania według np. kształtu. Z kolei podczas

III etapu badania aktywowana zostaje reguła wcześniej hamowana, a zahamowana reguła wcześniej aktywna (Tabela 2, hipoteza 3). W takim ujęciu przyczyną persewercji w DTSK-S nie jest zbyt niski, lecz zbyt wysoki poziom hamowania. Dziecko ma bowiem problem z aktywowaniem reguły, która wcześniej była hamowana i, jak wykazały badania eksperymentalne Zelazo i współpracowników (2003), dlatego, że była ona wcześniej hamowana.

Ciekawym podsumowaniem rozważań dotyczących roli hamowania podczas wykonania DTSK-S jest badanie przeprowadzone przez Davida Rennie, Rebecę Bull i Adele Diamond (2004, za: Putko, 2008). Jego wyniki wskazują, że poziom wymaganej kontroli hamowania zarówno na poziomie reakcji, jak i na poziomie poznawczym ma wpływ na pojawianie się zjawiska persewercji podczas sortowania kart (Tabela 2, hipoteza 4). Adam Putko (2008, s. 49) zauważa również, że konstrukt hamowania „wyłania się praktycznie we wszystkich analizach czynnikowych zadań uważanych za miary funkcji wykonawczej”¹. Ustalenia te są zgodne z naszym założeniem, że DTSK stanowi ogólną miarę kontroli hamowania.

Wyniki badań z wykorzystaniem DTSK wskazują, że kontrola hamowania reakcji nie jest jedyną funkcją psychiczną, którą można wiązać z jakością wykonania zadania sortowania kart. Neuronalny model funkcji wykorzystywanych podczas wykonywania DTSK-S Yuko Munakaty i Bruce’a Mortona (2002, za: Zelazo i in., 2003) sugeruje, że kilka istotnych cech sytuacji badania musi być utrzymywanych w pamięci. Są to: wzrokowe cechy kart wzorcowych i testowych, słuchowe cechy

¹ W literaturze przedmiotu powszechnie stosuje się termin „funkcje wykonawcze”, jednak Zelazo ze współpracownikami (2003) i Putko (2008) używają równoważnego określenia „funkcja wykonawcza”.

Tabela 2

Zestawienie modyfikacji procedury sortowania kart weryfikujących hipotezy o przyczynach perseweracji trzylatków w DTSK-S

Numer hipotezy	Przyczyna perseweracji (hipoteza)	Opis modyfikacji procedury sortowania	Wynik potwierdzający hipotezę
1	Niezgodność pomiędzy posiadaną wiedzą i działaniem.	Dziecko odpowiada na pytanie o sposób sortowania konkretnej karty w III etapie badania.	Prawidłowa odpowiedź na pytanie i jednocześnie błędne sortowanie karty.
2	"Bezwładność uwagi" – brak kontroli hamowania na poziomie poznawczym.	Dziecko samodzielnie nazywa cechę karty istotną w danej fazie sortowania. Dziecko układa karty w pudełkach bodźcami do góry (podczas sortowania widzi efekt sortowania w poprzedniej próbie).	Wzrost poziomu wykonania u 3-latków w porównaniu z DTSK-S. Obniżenie poziomu wykonania u 3-latków w porównaniu z DTSK-S.
3	Negatywne poprzedzanie.	Karty do sortowania w etapie III nie posiadają cechy, która była aktywowana w etapie II (np. tego samego zestawu kolorów).	Poziom wykonania taki sam, jak w DTSK-S.
4	Brak kontroli hamowania jednocześnie na poziomie reakcji i poznawczym.	Karty wzorcowe mają tylko jedną cechę (nie są dwuwymiarowe): w etapie II badania jest nią kolor (bez kształtu), a w etapie III kształt (bez koloru) – wymagany niski poziom hamowania reakcji. Karty testowe w III etapie badania prezentują inne kształty i kolory niż w etapie II – wymagany niski poziom hamowania reakcji i hamowania poznawczego.	Wzrost poziomu wykonania III etapu badania u dzieci w wieku od 2;6 do 4;10 lat w porównaniu z DTSK-S. Wzrost poziomu wykonania III etapu badania u dzieci w wieku od 2;6 do 4;10 lat w porównaniu z DTSK-S.
5	Przyczyną perseweracji nie jest pojemność pamięci roboczej.	Karty testowe i karty wzorcowe prezentują 4 różne kształty w 4 różnych kolorach; dziecko sortuje karty do 4 pudełek ze względu na tylko jeden wymiar (np. kolor). Karty testowe i karty wzorcowe prezentują 4 różne kształty w 4 różnych kolorach; w etapie II badania dziecko sortuje karty do 2 pudełek ze względu na tylko jeden wymiar (np. kolor); w etapie III dziecko sortuje karty do 2 pudełek ze względu na tylko jeden wymiar (np. kolor), ale karty nie mają cech wykorzystywanych w etapie II (np. mają inne kolory).	Wzrost poziomu wykonania u dzieci w wieku od 2;9 do 4;10 lat w porównaniu z DTSK-S. Wzrost poziomu wykonania u dzieci w wieku od 2;9 do 4;10 lat w porównaniu z DTSK-S.
6	Brak zdolności do ujmowania przedmiotu z dwóch różnych perspektyw.	Karty testowe i karty wzorcowe prezentują bodźce, w których wymiar koloru jest fizycznie odrębny od wymiaru kształtu (np. po lewej stronie karty kontur jabłka zaznaczony czarną linią, po prawej stronie kontur owalu zaznaczony zieloną linią).	Wzrost poziomu wykonania u dzieci w wieku od 3;0 do 3;11 lat w porównaniu z DTSK-S

Źródło: opracowano na podstawie: Zelazo i in. (2003), Putko (2008), Kloo i in. (2010).

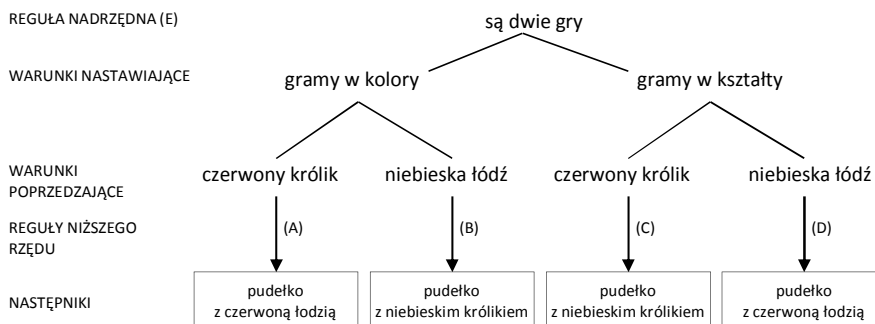
ustnej instrukcji oraz zasady sortowania. Pozwala to sądzić, że rozwojowe zmiany pojemności pamięci roboczej i krótkotrwałej mogą wpływać na poziom wykonania testu. Co prawda, badania samych twórców metody podważają hipotezę, że pamięć jest główną przyczyną perseweracji (zob. Tabela 2, hipoteza 5, Zelazo i in. 2003,), jednak budzą one pewne zastrzeżenia metodologiczne. Według Putki (2008) założenie, że wersja standardowa DTSK i obie wersje zmodyfikowane stawiają te same wymagania pamięciowe, może być fałszywe. Różnicę w poziomie ich wykonania powiązemy z pamięcią, jeżeli zauważy się, że obie wersje zmodyfikowane, ze względu na większą niż w wersji standardowej złożoność reguł (cztery, a nie dwa różne kolory lub cztery, a nie dwa różne kształty), są pamięciowo bardziej wymagające. Zatem można uznać, że DTSK-S, narzędzie pomiaru funkcji wykonawczych, mierzy także pamięć. Sugerują to także wyniki analiz czynnikowych zadań uważanych za miary funkcji wykonawczych, w których pamięć robocza jest uznawana za kluczowy składnik tych funkcji (Putko, 2008).

Trzecia funkcja psychiczna, której przypisuje się związek z zachowaniami perseweracyjnymi w DTSK-S, to zdolność do rozumienia, że ten sam przedmiot może być opisywany na dwa różne, niezgodne ze sobą sposoby (np. raz ze względu na kolor, drugi raz ze względu na kształt) (Kloo, Perner, Aichhorn i Schmidhuber, 2010). Przyczyną niskiego poziomu wykonania testu przez trzylatków jest w tym ujęciu niedojrzałość pojęciowego rozumowania i traktowanie przedmiotów jako niezróżnicowanych całości (Tabela 2, hipoteza 6).

Jeszcze inny sposób wyjaśniania trudności dzieci w DTSK-S uwzględnia złożoność treści, która jest przedmiotem tego testu. Mamy na myśli teorię złożoności relacyjnej

opisaną przez Graeme'a Halforda, Williama Wilsona i Stevena Phillipisa (1998) oraz teorię poznawczej złożoności i kontroli autorstwa Zelazo i współpracowników (2003). Zgodnie z pierwszą, złożoność relacyjna zadania, jakim jest DTSK-S, przekracza możliwości rozwojowe trzylatków, stając się powodem zachowań perseweracyjnych. Złożoność oznacza liczbę zmiennych, które muszą być równoległe reprezentowane umysłowo, aby mógł toczyć się najbardziej złożony proces poznawczy zaangażowany podczas wykonywania danego zadania (Halford i in., 1998). W przypadku DTSK-S są trzy takie zmienne: rodzaj gry (kolory lub kształty), cecha sortowanej karty, cecha karty wzorcowej. Ich równoległe przetwarzanie jest dostępne dopiero dla pięcioletków (por. Putko, 2008). Z perspektywy teorii złożoności relacyjnej DTSK-S jest zatem narzędziem pomiaru rozwoju poznawczego na podstawie oceny złożoności relacyjnej, którą podmiot jest w stanie wykorzystać.

Przedmiotem teorii poznawczej złożoności i kontroli jest także trudność zadania sortowania, ale ujęta z perspektywy reguł, które badane dziecko musi sobie przyswoić podczas badania (Rysunek 2). Poziom złożoności zadania oznacza w tym przypadku liczbę stopni osadzenia reguł (*degrees of rule embedding*) w ich hierarchicznej strukturze. Każdy kolejny stopień osadzenia wymaga istnienia co najmniej dwóch reguł, które dotyczą tego samego bodźca, ale różnych jego cech (wymiarów). W takiej sytuacji cechy bodźca służą jako tzw. warunki nastawiające (*setting conditions*). Kiedy pojawia się bodziec, możliwy jest wybór konkretnego warunku nastawiającego (np. kształtu) oraz powiązanej z nim reguły (np. kartę z niebieską łodzią należy włożyć do pudełka z czerwoną łodzią) (Zelazo i in., 2003). DTSK-S cechuje zatem jeden stopień osadzenia reguł.



Rysunek 2. Struktura reguł w DTSK-S według teorii poznawczej złożoności i kontroli. Opracowano na podstawie: Putko (2008); Zelazo (2006); Zelazo i in. (2003).

Struktura reguł używanych w tym badaniu pokazuje coś jeszcze. Pomiędzy regułami A i C oraz B i D istnieje konflikt polegający na tym, że te same warunki poprzedzające są powiązane z różnymi następnikami. Ta sama karta bodźcowa (np. z czerwonym królikiem) według jednej reguły (np. A) ma być umieszczona w jednym pudełku (np. z czerwoną łodzią), a według drugiej (np. C) – w innym (np. z niebieskim królikiem). Istnienie opisanego wyżej konfliktu reguł wymusza ich analizę, która umożliwi integrację obu par reguł niższego rzędu i stworzenie reguły wyższego rzędu. Proces ten – zdaniem Zelazo i in. (2003) – dokonuje się *ad hoc* za pomocą mowy wewnętrznej (*self-directed speech*). Z tej perspektywy, trzylatki nie potrafią przełączyć się na nowe zadanie w III etapie badania, ponieważ nie są zdolne do ustalenia relacji pomiędzy oboma parami reguł.

Podsumowując, warunkiem perseweracji podczas wykonywania DTSK-S jest istnienie konfliktowych reguł, które są zagnieżdżone (*nested*) na różnych gałęziach drzewa struktury hierarchicznej reguł i używane w tym samym kontekście (miejsce, czasie, zestawie bodźców) (Zelazo i in., 2003). Z perspektywy teorii poznawczej złożono-

ści i kontroli DTSK-S należy więc traktować jako narzędzie pomiaru poziomu rozwoju poznawczego. Wskaźnikiem tego poziomu jest maksymalny stopień złożoności struktury reguł, którą jest w stanie posługiwać się osoba badana.

Badanie TSKD dzieci starszych (6–8 lat)

Czwarty etap badania testem sortowania kart dla dzieci (Tabela 1) powiela schemat konstrukcyjny dodatkowej serii prób wprowadzonej do zaawansowanej wersji dwuwymiarowego testu sortowania kart (DTSK-Z), zwanej też „wersją z ramkami” (*border version*) (por. Zelazo, 2006). Ta część procedury badania łącznie z poprzedzającym ją etapem III stanowi przykład paradygmatu przełączania zadania w wersji ze wskazówkami. Jak wspominaliśmy wyżej, w takiej wersji paradygmatu przełączania zadania osoba badana najpierw sortuje różne karty według jednokowego kryterium, a następnie na podstawie specjalnie przygotowanych bodźców dodatkowych musi samodzielnie zdecydować o rodzaju zadania, które powinna wykonać. Zarówno w DTSK-Z, jak i w TSKD bodźcami dodatkowymi są czarne ramki umieszczone na krawędziach niektórych kart. Ze względu na wymagania standaryzacji w TSKD przy-

jęliśmy, że jeżeli dziecko widzi kartę z ramką, powinno wykonać zadanie sortowania według koloru, a jeżeli widzi kartę bez ramki – zadanie sortowania według kształtu (Jabłoński i in., 2012). W DTSK-Z reguła sortowania powiązana z ramką jest taka sama jak ta, która była wykorzystywana w etapie II DTSK-S (Zelazo, 2006). Poza wprowadzeniem ramek na sortowanych kartach i związaną z tym modyfikacją instrukcji, procedura badania w IV etapie TSKD jest taka sama jak w etapach II i III.

Zgodnie z paradygmatem przełączania zadania, osoba badana podczas ostatniej części TSKD musi w każdej próbie dopasować sposób reagowania do aktualnego zadania. Przełącza więc zadanie wielokrotnie, wybierając sortowanie według koloru lub według kształtu (Tabela 3). Momenty przełączania zadania są funkcją kolejności kart, którą ustaliliśmy losowo, respektując zastrzeżenie Zelazo (2006), by identyczne karty nie występowały po sobie w grupach większych niż dwie. Ma to zapobiec „mechanicznemu” wykonywaniu przez dziecko

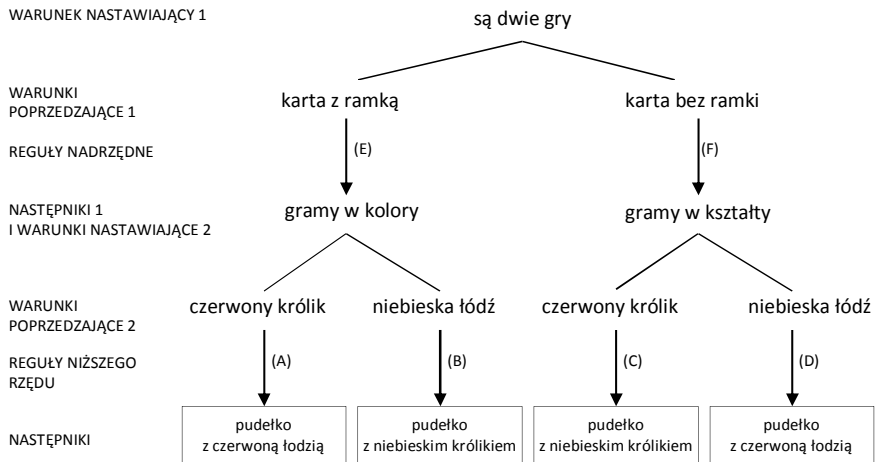
zadania sortowania na skutek wytworzenia i utrwalenia przez nie reguły, że kartę z określonym przedmiotem wkłada się zawsze do określonego pudełka. W konsekwencji – jak wynika z Tabeli 3 – by poprawnie wykonać etap IV TSKD, dziecko musi sześciokrotnie przełączyć zadanie: 4 razy z sortowania według kształtu na sortowanie według koloru (KSKO) i 2 razy z sortowania według koloru na sortowanie według kształtu (KOKS). Wynika z tego, że reakcje na karty nr 16, 18, 20, 22, 24 i 26 są kluczowe dla oceny sprawności przełączania zadania w tej części badania.

Etap IV TSKD jest trudniejszy niż poprzednie, ponieważ zawiera karty z ramkami (Tabela 1). DTSK-Z (czyli DTSK-S poszerzony o serię takich właśnie kart) służy do badania dzieci w wieku 5–7 lat (Zelazo, 2006). Oznacza to, że dopiero większość około siedmioletnich dzieci jest w stanie wykonywać ten etap badania całkowicie poprawnie. Karty z ramkami i związana z nimi instrukcja stawiają w oczywisty sposób wyższe wymagania zarówno pamięci, wskutek zwiększenia

Tabela 3

Konstrukcja IV etapu badania TSKD

Lp.	Numer karty (wg kolejności w TSKD)	Opis bodźca (rodzaj karty)	Zadanie (sposób sortowania)	Momenty przełączania zadania
1.	15	bez ramki	wg kształtu	
2.	16	z ramką	wg koloru	przełączenie zadania KSKO
3.	17	z ramką	wg koloru	
4.	18	bez ramki	wg kształtu	przełączenie zadania KOKS
5.	19	bez ramki	wg kształtu	
6.	20	z ramką	wg koloru	przełączenie zadania KSKO
7.	21	z ramką	wg koloru	
8.	22	bez ramki	wg kształtu	przełączenie zadania KOKS
9.	23	bez ramki	wg kształtu	
10.	24	z ramką	wg koloru	przełączenie zadania KSKO
11.	25	bez ramki	wg kształtu	
12.	26	z ramką	wg koloru	przełączenie zadania KSKO



Rysunek 3. Struktura reguł w IV etapie DTSK-Z według teorii poznawczej złożoności i kontroli.

liczby elementów procedury badania, jak i kontroli hamowania, wymagając wielokrotnego przełączania zadań. Z perspektywy koncepcji złożoności relacyjnej wprowadzają dodatkową, czwartą zmienną, którą jest cecha karty (ramka) sygnalizująca rodzaj gry. Także w ujęciu teorii poznawczej złożoności i kontroli karty z ramkami wiążą się z wyższymi wymaganiami w zakresie reguł sortowania, które musi opanować dziecko podczas badania DTSK-R.

Jak wynika z Rysunku 3, do struktury tych reguł zostają wprowadzone dwa nowe elementy: E i F. Zmiana ta nie zwiększa liczby stopni osadzenia reguł, ponieważ nie wprowadza nowego konfliktu między regułami, a co za tym idzie, nie wymaga wytworzenia nowej reguły nadrzędnej, innej niż ta, która umożliwiała sprawne sortowanie w DTSK-S. Reguły E i F zwiększają jednak ogólną liczbę reguł, którymi musi operować dziecko podczas badania i wprowadzają dodatkowe warunki nastawiające. Podsumowując, etap IV TSKD w porównaniu z etapami II i III stawia wyższe wymagania w zakresie giętkości poznawczej głównie o charakterze ilościowym.

Prawidłowe sortowanie kart tego etapu wiąże się bowiem z sześciokrotnym przełączaniem zadania oraz sprawnym operowaniem sześcioma regułami w porównaniu z jednokrotnym przełączeniem zadania i stosowaniem czterech reguł w etapach II i III badania łącznie.

DTSK został skonstruowany jako próba eksperymentalna do weryfikacji hipotezy, że rozumowanie z użyciem konfliktowo osadzonych reguł jest podstawą tworzenia i rozwoju „teorii umysłu” przez dzieci. Zdaniem Frye’a i współpracowników (1995) posługiwanie się takimi regułami jest konieczne dla identyfikowania błędnych przekonań oraz różnicy pomiędzy rzeczywistością a pozornością przedmiotów².

² Przykładem zadania służącego do oceny rozumienia błędnych przekonań jest badanie, w którym wykorzystuje się specjalny przedmiot. Jest nim odpowiednio pomalowana gąbka, przypominająca kawałek skały. Dzieci proszą się najpierw, by powiedziały, co to za przedmiot, a następnie pokazuje im, że to jest gąbka. Potem odpowiadają na pytanie, czym byłby ten przedmiot zdaniem kogoś innego (Flavell, Flavell, Green i Moses, 1986, za: Zelazo i in., 2003).

Przypomnijmy, że zgodnie z owymi regułami ten sam przedmiot może być traktowany na dwa różne, całkowicie odmienne sposoby (np. ze względu na kształt jako łódź, a ze względu na kolor jako niebieski). Podstawą sprawnego odróżniania sprzecznych perspektyw oglądu obiektów jest istnienie warunków nastawiających (*setting conditions*), czyli bodźców sygnalizujących konieczność posłużenia się odmiennymi ujęciami tych obiektów (Frye i in., 1995). Podczas sortowania kart funkcję taką pełni instrukcja, w której badacz informuje dziecko, czy ma uwzględniać kolory, czy też kształty. DTSK nie jest narzędziem pomiaru dziecięcych „teorii umysłu”, ale jego struktura reguł spełnia opisane wyżej wymagania (Rysunki 2 i 3). Nadaje się więc do sprawdzenia wspomnianej hipotezy.

Od czasu eksperymentu przeprowadzonego przez zespół Frye'a (1995) metoda sortowania kart według konfliktowych reguł zaczęła żyć własnym życiem, o czym świadczy chociażby nadanie jej powszechnie dziś używanej nazwy: dwuwymiarowy test sortowania kart. Na podstawie znacznej liczby dotychczas przeprowadzonych badań Zelazo (2006, s. 297) zauważa, że wyniki DTSK

korelują z wynikami zarówno innych metod pomiaru funkcji wykonawczych u dzieci, jak i metod teoretycznie powiązanych z funkcjami wykonawczymi, służącymi w szczególności do pomiaru rozumienia samego siebie i sytuacji społecznych (np. teorii umysłu). Różne wersje DTSK okazały się czułe na zaburzenia, które obejmują deficyty funkcji wykonawczych (np. ADHD, autyzm). Badania wykazały także, że na skutek treningu wzrasta poziom wykonania DTSK, co z kolei powoduje wzrost miar teorii umysłu (Zelazo, 2006, s. 297).

Wyniki DTSK są również powiązane z umiejętnościami wczesnoszkolnymi oraz osiągnięciami szkolnymi (St Clair-Thompson i Gathercole, 2006).

Z przeprowadzonych badań korelacyjnych wynika jasno, że w wykonaniu procedury sortowania kart ujawnia się pewna stała funkcja psychiczna lub cała ich grupa, powiązana z kluczowymi dla dalszego rozwoju aspektami funkcjonowania dziecka. Prace nad przekształceniem DTSK w metodę oceny rozwoju na potrzeby indywidualnej diagnozy psychologicznej wydają się więc ze wszech miar wskazane. Również dlatego, że DTSK może być stosowany nawet u dwuipółletnich dzieci, co teoretycznie powinno umożliwić przewidywanie różnego rodzaju trudności rozwojowych, szczególnie edukacyjnych, na długo przed rozpoczęciem nauki w szkole.

W świetle dotychczasowych badań DTSK można uznać w jednakowym stopniu za narzędzie pomiaru sprawności kontroli hamowania, pamięci oraz poziomu rozumowania pojęciowego w odniesieniu do posługiwania się różnymi perspektywami oglądu obiektów, złożoności relacyjnej zadań lub używania konfliktowo osadzonych reguł. Jak wynika z rozważań Putki (2008), wszystkie wymienione wyżej konstrukty wyjaśniają w dużym zakresie (choć nie w pełni) zjawiska występujące podczas sortowania kart przez dzieci w różnym wieku. Cragg i Chevalier (2012, s. 7) zauważają, że używanie do pomiaru giętkości poznawczej u dzieci przedszkolnych tylko jednego paradygmatu (czyli DTSK) „skłoniło badaczy rozwoju do przekonania, że wszystkie przejawy braku giętkości w okresie przedszkolnym są z natury perseweracyjne”. Zbudowanie uniwersalnego modelu teoretycznego wielkości mierzonej przez DTSK jest być może trudne właśnie dlatego, że wysiłki naukowców koncentrują się nadmiernie na odkryciu przyczyny zachowań perseweracyjnych. Innym powodem trudności w konceptualizacji rozwojowych zmian kompetencji zmieniania zadania może być wyłącznie postulatywny charak-

ter złożoności procesów leżących u jej podłoża, wskazywanej przez modele teoretyczne. W rzeczywistości modele te najczęściej przypisują sprawstwo rozwojowych zmian giętkości poznawczej pojedynczemu procesowi (Cragg i Chevalier, 2012). Zdaniem Putki (2008, s. 71) „najlepszym podejściem na obecnym etapie badań jest traktowanie testu DTSK jako zadania stawiającego więcej niż jeden rodzaj wymagań, a podstawowym pytaniem powinno być, które z tych wymagań jest najważniejsze”.

Dobrym rozwiązaniem kwestii przedmiotu pomiaru w DTSK, nienegującym jego wielowymiarowości, jest propozycja Zelazo i współpracowników (2003), by traktować go jako narzędzie badania funkcji wykonawczych rozumianych w perspektywie funkcjonalnej. Oznacza to, że funkcje wykonawcze należy zdefiniować poprzez ich skutki. W tym przypadku jest to podejmowanie działań i rozwiązywanie problemów ze względu na określony cel. Oczywiście takie podejście do funkcji wykonawczych, jak twierdzi zespół Zelazo (2003), nie wyjaśnia istoty ich samych. Przygotowuje jednak grunt do sformułowania takiego wyjaśnienia, ułatwiając postawienie szczegółowych hipotez dotyczących roli podstawowych procesów poznawczych w różnych aspektach funkcji wykonawczych. Pojęcie funkcji wykonawczych jest jednak dość ogólne, a jego status nie do końca określony (Putko, 2008). Jeżeli przejawem działania funkcji wykonawczych jest podejmowanie działań i rozwiązywanie problemów ze względu na określony cel, to cechą charakterystyczną sytuacji zadaniowej w DTSK jest zmienność tego celu. Bez wątpienia postulat poszukiwania procesów zaangażowanych w realizację funkcji wykonawczych, sformułowany przez zespół Zelazo (2003), jest aktualny także w odniesieniu do giętkości poznawczej.

Dotychczasowe rozważania wskazują, że traktowanie przez nas TSKD jako narzędzia pomiaru tylko kontroli hamowania reakcji może zwięźać obraz złożoności wymagań, jakie stawia ono dzieciom. Nie chcąc tracić z pola widzenia wielowymiarowości TSKD, będziemy traktować go jako sposób pomiaru giętkości poznawczej – złożonej kompetencji, w której główną rolę odgrywa kontrola hamowania. Takie ujęcie akcentuje potencjalną wielość funkcji psychicznych wykorzystywanych podczas zmieniania zadania, a jednocześnie wyraźnie wskazuje na główną funkcję niezbędną do wykonania sortowania kart.

Wersje równoległe TSKD

Celem prezentowanego badania pilotażowego jest wstępna ocena równoległości obu wersji TSKD, a przy okazji także weryfikacja techniczna przed ich zastosowaniem w badaniach właściwych.

Pierwszym krokiem tworzenia TSKD była standaryzacja procedury badania, która przekształciła zadanie sortowania kart używane do tej pory w eksperymentach naukowych w zadanie przeznaczone do oceny indywidualnego poziomu rozwoju kontroli hamowania reakcji. Następnie przeprowadziliśmy studium jakości technicznej oraz wstępną ocenę trafności teoretycznej TSKD w badaniu pilotażowym 49 dzieci w wieku 3–11 lat. Uzyskane wyniki zachęciły nas do dalszej pracy. Stworzyliśmy więc równoległą wersję TSKD poprzez wprowadzenie nowych bodźców i poddaliśmy obie wersje analizie rzetelności szacowanej na podstawie współczynnika stabilności względnej.

Narzędzia badawcze

W wersji B (równoległej) narzędzia zarówno karty wzorcowe, jak i testowe prezentują inne obiekty niż w wersji A (podstawowej). Zadbaliśmy o to, by nazwy obiektów w obu

wersjach były maksymalnie podobne ze względu na treść, długość oraz rangę na liście frekwencyjnej słownictwa dzieci w wieku przedszkolnym³. Dzięki temu mamy gwarancję, że są one rozpoznawalne przez dzieci w podobnym stopniu. Karty z wersji B prezentują psa i but, czyli podobnie jak w wersji A (kot, dom) zwierzę oraz przedmiot nieożywiony. Zachowaliśmy kolory używane w wersji A, ponieważ nie jest możliwe stworzenie kolejnej, całkowicie nowej pary barw, które pozostawałaby względem siebie w podobnej relacji, co czerwona i niebieska. Barwy te łącznie z żółtą tworzą nieparzystą trójkę kolorów podstawowych. Poza wskazanymi wyżej różnicami w bodźcach, procedura badania w wersji B nie różni się od procedury badania w wersji A.

Hipotezy

Przyjmując na podstawie dotychczasowych badań, że TSKD mierzy pewną stałą właściwość psychiczną, odpowiedzialną za elastyczne zmienianie zadania (giętkość poznawczą), postanowiliśmy sprawdzić hipotezę o równoległości wersji A i B. Jeśli jest prawdziwa, to wyniki badania tej samej grupy dzieci każdą wersją TSKD będą identyczne lub bardzo zbliżone. Badania powinny się odbyć w niewielkim odstępie czasowym, aby ograniczyć wpływ procesów rozwojowych na wyniki. Ponadto, aby uwzględnić różne poziomy rozwojowe giętkości poznawczej, postanowiliśmy tak dobrać badaną próbę, aby obejmowała wszystkie przedziały wiekowe, w których dokonują się główne zmiany poziomu wykonania DTSK-S i DTSK-R, czyli dzieci od 3. do 8. roku życia. Zadbaliśmy też, by każdy półroczny przedział wiekowy oraz każda płeć były reprezentowane w próbie w możliwie podobnym zakresie.

Dodatkowym celem prezentowanego tutaj badania pilotażowego była ocena trafności metod analizy wyników TSKD w perspektywie przyszłych badań właściwych. W DTSK-S i DTSK-Z wyniki obliczane są odrębnie dla każdego etapu badania i mają charakter kryterialny. Oznacza to, że każda część badania oceniana jest zerojedynkowo jako zaliczona bądź niezaliczona⁴. Z teoretycznej analizy DTSK-S i DTSK-Z wynika, że taki sposób obliczania wyników może być adekwatny tylko w II i III etapie badania (przypominamy, że etap I ma charakter demonstracyjny i nie podlega ocenie), ponieważ każdy z nich służy do oceny sprawności w rozwiązywaniu jednego zadania. W etapie IV mamy natomiast zmienność zadań, i to dwojakiego rodzaju (Tabela 3). Informacja o zaliczeniu bądź niezaliczeniu tej części badania nic nie mówi np. o tym, w którym typie przełączania zadania dziecko wypadło lepiej.

Organizacja badania

Badanie pilotażowe było prowadzone od lutego do kwietnia 2012 r. w ramach szerszego projektu obejmującego także pomiar umiejętności czytania i pisania. Pięciu badaczy przeprowadziło test sortowania kart dla dzieci podczas indywidualnych spotkań z 43 zdrowymi dziećmi. Osoby badane uczęszczały do 11 różnych placówek przedszkolnych na terenie Poznania. Badanie pilotażowe obejmowało dwa spotkania po około 40 minut, z czego sortowanie kart zajmowało około 12 minut. Podczas pierwszego spotkania dzieci wykonywały najpierw wersję A TSKD, po czym następowało badanie czytania i pisania. Drugie różniło się od pierwszego tym, że rozpoczynano je od badania wersją B TSKD. 38 par spotkań odbyło się w odstępie od 1 do 7 dni. Dwoje dzieci było badanych w odstępie 11 dni,

³ Korzystaliśmy z listy frekwencyjnej słownictwa dzieci w wieku przedszkolnym opracowanej przez Halinę Zgółkową i Katarzynę Bułczyńską (1987).

⁴ Dokładny opis kryteriów oceny DTSK można znaleźć w artykule Jabłońskiego i in. (2012).

Tabela 4

Przynależność osób badanych do grup wiekowych ($N = 41$)

Grupa wiekowa	<i>n</i>	%	Grupa wiekowa	<i>n</i>	%
3;0–3;5	1	2,44	6;0–6;5	4	9,76
3;6–3;11	4	9,76	6;6–6;11	4	9,76
4;0–4;5	4	9,76	7;0–7;5	4	9,76
4;6–4;11	3	7,32	7;6–7;11	4	9,76
5;0–5;5	4	9,76	8;0–8;5	4	9,76
5;6–5;11	4	9,76	8;6–8;11	1	2,44

a jedno – 15 dni. Ponieważ dwoje dzieci brało udział tylko w jednej sesji badawczej, wyłączono ich wyniki z dalszych analiz. Ostatecznie skompletowaliśmy próbę liczącą 41 osób (23 dziewczynki i 18 chłopców). Rozkład badanych osób ze względu na wiek ilustruje Tabela 4.

Procedura badania

Badanie każdą wersją TSKD rozpoczynało się od sprawdzenia, czy dziecko odróżnia kolory wykorzystane na kartach. W przypadku pozytywnej odpowiedzi badacz przechodził do etapu demonstracyjnego. Ustawiał obok siebie w odległości około 30–40 cm dwa pudełka z kartami wzorcowymi przedstawiającymi czerwony dom i niebieskiego kota (wersja A) lub czerwony but i niebieskiego psa (wersja B). Następnie upewniał się, czy dziecko może swobodnie wkładać karty testowe do pudełek. Przedstawiały one niebieski dom i czerwonego kota (wersja A) oraz niebieski but i czerwonego psa (wersja B). Podczas demonstracji (etap I) badacz wyjaśniał procedurę badania, a następnie prosił dziecko o włożenie do odpowiedniego pudełka pierwszej i drugiej podanej mu karty próbnej, zgodnie z regułą dopasowania według koloru. W kolejnych etapach badania (etapy II, III) badacz pokazywał dziecku odpowiednie karty, przypominając przy każdej z nich regułę sortowania (Tabela 1). Po zakończeniu etapu III

informował dziecko o nowej regule sortowania związanej z pojawieniem się ramki na kartach. Badacz na bieżąco zaznaczał sposób wykonania każdej próby w specjalnym arkuszu odpowiedzi. Po zakończeniu badania obliczał wyniki, którymi były liczby poprawnie posortowanych kart w każdym z trzech etapów badania. Wszystkie dzieci badano całym zestawem kart, niezależnie od ich odpowiedzi.

Wyniki

Analiza uzyskanych wyników została przeprowadzona dla całej badanej próby, odrębnie dla wersji A i B TSKD, z podziałem na trzy skale odpowiadające trzem etapom badania: etap II – sortowanie według koloru, etap III – sortowanie według kształtu, etap IV – sortowanie według kryterium wskazanego przez obecność bądź brak ramki. Wynikiem dla każdej skali była liczba poprawnych odpowiedzi udzielonych przez dziecko. Etapu I nie brano pod uwagę w analizie, ponieważ służył on jedynie demonstracji procedury badania.

Rzetelność pomiaru giętkości poznawczej wersjami A i B TSKD

Wyniki w skalach KOLOR cechuje silna lewoskośność (Tabele 5 i 6), co wskazuje, że większość dzieci wykonała sortowanie według koloru prawidłowo. Gdyby było inaczej,

Tabela 5

Statystyki opisowe dla wersji A TSKD ($N = 41$) oraz test normalności rozkładu ($K-S$)

Skala	Minimum	Maksimum	M	SD	Skośność	Kurtoza	Test K-S
KOLOR _A	0	7	6,83	1,09	-6,40	41,00	3,44*
KSZTAŁT _A	0	7	6,29	1,97	-2,82	6,60	3,01*
RAMKA _A	0	12	8,95	2,61	-0,88	1,74	0,89

* $p < 0,001$.

badanie nie miałyby sensu ze względu na brak u osób badanych umiejętności sortowania według jednego prostego kryterium. Rozkład wyników w skalach KOLOR obu wersji TSKD potwierdza więc pośrednio trafność doboru próby ze względu na wiek.

Wyniki w skalach KSZTAŁT również cechuje lewoskośność (Tabele 5 i 6). Nie jest to zaskakujące w świetle doniesień badawczych (np. Cragg i Chevalier, 2012), wskazujących, że tylko trzylatki i część czterolatków ma problem z przełączeniem się na zadanie sortowania według innego kryterium (tu: kształtu). Wyniki dla skal RAMKA obu wersji TSKD mają rozkład normalny (Tabele 5 i 6), co świadczy o zróżnicowanym poziomie wykonania tej części badania w całej próbie. Jest on zgodny ze wspomnianym wyżej założeniem Zelazo (2006), że próby, w których pojawiają się karty z ramką, wy-

konują w pełni poprawnie dopiero około siedmioletnie dzieci.

Najważniejszymi wynikami z punktu widzenia głównego celu badania są wartości współczynników stabilności względnej uzyskane dla TSKD, obliczone odrębnie dla każdej ze skal dla $n = 41$. Wynoszą one odpowiednio dla skal KOLOR: $r = 0,92$; KSZTAŁT: $r = 0,59$ i RAMKA $r = 0,89$ i są istotne dla $p < 0,001$. Wskazują więc na silne, wprost proporcjonalne związki wyników w skalach KOLOR i RAMKA dla obu wersji narzędzia. Wyniki badania częściowo potwierdzają w ten sposób hipotezę, że wersja A i B mierzą giętkość poznawczą w tym samym zakresie. Dodatkowym wzmocnieniem tego wniosku są prawie identyczne wartości średniej i odchylenia standardowego w poszczególnych skalach obu wersji (Tabele 5 i 6). Słabsza korelacja

Tabela 6

Statystyki opisowe dla wersji B TSKD ($N=41$) oraz test normalności rozkładu ($K-S$)

Skala	Min	Max	M	SD	Skośność	Kurtoza	Test K-S
KOLOR _B	0	7	6,76	1,18	-5,28	29,00	3,41*
KSZTAŁT _B	0	7	6,51	1,52	-3,42	11,13	3,07*
RAMKA _B	0	12	9,27	2,67	-1,05	1,86	1,20

* $p < 0,001$.

skal KSZTAŁT może być związana z wpływem efektu uczenia się na wyniki badania. Prawdopodobieństwo takiej interpretacji wzrasta w świetle doniesień badawczych, wskazujących, że trening w wykonywaniu DTSK istotnie podwyższa jego wyniki (por. Zelazo, 2006). Większość dzieci była przecieź badana obiema wersjami w odstępie od 1 do 7 dni. Sprawdziliśmy, że wielkość zmiany w wynikach TSKD pomiędzy sesjami badawczymi nie miała związku z okresem, jaki upłynął między nimi. Współczynniki korelacji pomiędzy wielkością interwału czasowego a różnicami w poziomie wykonania przez dzieci poszczególnych skal okazały się nieistotne (przy $\alpha = 0,01$) i wyniosły dla skali KOLOR $r = 0,09$, dla skali KSZTAŁT $r = 0,30$, a dla skali RAMKA $r = -0,17$. Trzeba pamiętać, że znakomita większość badanych dzieci wykonała tę część badania poprawnie. Przyczyną słabszej korelacji wyników skali KSZTAŁT może być zmiana w poziomie sortowania według kształtu tylko u najmłodszych dzieci. Istnieje prawdopodobieństwo, że pierwsze badanie zainicjowało u nich wzrost giętkości poznawczej. Ta hipoteza wymaga jednak weryfikacji w dalszych badaniach.

Trafność kryteriów oceny wyników TSKD – analiza wyników wybranych dzieci

W Tabeli 7 przedstawiliśmy wybrane charakterystyczne sposoby wykonania testu przez dzieci z różnych grup wiekowych. Przypadek MR03 obrazuje zjawisko perseweracji, polegające na kontynuowaniu sortowania kart w etapie III według reguły z etapu II. Jest ono charakterystyczne dla dziecka w wieku około 3–4 lat. Początkowa udana zmiana zadania (karty nr 8 i 9) przestaje działać dla pozostałych pięciu kart w etapie III. Może to świadczyć o przechodzeniu dziecka na wyższy poziom rozwoju giętkości poznawczej, w którym nie występuje już zjawisko perseweracji podczas

sortowania kart. Sposób wykonania przez osobę badaną MR03 wskazuje natomiast, że nie była ona w stanie uwzględnić w pełni reguł sortowania sygnalizowanych przez karty z ramkami, choć tylko w jednym przypadku przełączyła zadanie błędnie. Interesujące będzie ustalenie w badaniach właściwych, czy wzór wykonania MR03 jest specyficzny dla tej grupy wiekowej, czy też akcydentalny.

Osoby badane MR04 i GR07 wykonują etapy II i III całkowicie poprawnie (bez perseweracji), co świadczy o tym, że są na wyższym poziomie rozwoju giętkości poznawczej niż osoba MR03. Różni je sposób wykonania etapu IV TSKD. Dziecko GR07 wykonało poprawnie wszystkie próby sortowania kart z ramkami dla obu wersji narzędzia. Osiągnęło więc najwyższy poziom rozwoju giętkości poznawczej możliwy do pomiaru za pomocą TSKD. Dziecko MR04 natomiast przełącza zadania sprawniej niż MR03, ale słabiej niż GR07. Wykonało bowiem prawidłowo tylko część prób etapu IV. Co ciekawe, zarówno błędne odpowiedzi, jak i błędy przełączania zadania pojawiają się u niego w innych próbach wersji B niż w wersji A. Wymaga to dokładniejszych analiz w badaniach właściwych w celu ustalenia, na ile sposób wykonania zaprezentowany przez MR04 jest charakterystyczny dla osób w wieku około 4 lat. Wszystkie trzy omówione wyżej przypadki wpisują się w prawidłowość potwierdzoną w innych badaniach (np. Hongwanishkul i in., 2005; Zelazo, 2006), że zjawisko perseweracji zanika około 4. roku życia i że etap z ramkami wykonują prawidłowo dzieci dopiero w wieku około 7 lat.

Zarówno analiza rozkładów wyników dla poszczególnych skal, jak i wybrane przykłady indywidualnych wykonania TSKD wskazują, że w przeprowadzonym badaniu pilotażowym pojawiły się wszystkie roz-

Tabela 7

Wybrane sposoby wykonania TSKD (0 – odpowiedź błędna, 1 – odpowiedź prawidłowa)

Etap badania	Numer karty	Osoby badane					
		Kod: MR03 wiek: 3;8		Kod: MR04 wiek: 4;1		Kod: GR07 wiek: 6;9	
		wersja A	wersja B	wersja A	wersja B	wersja A	wersja B
I Demonstracyjny	A.	1	1	1	1	1	1
	B.	1	1	1	1	1	1
II Sortowanie według koloru	1.	1	1	1	1	1	1
	2.	1	1	1	1	1	1
	3.	1	1	1	1	1	1
	4.	1	1	1	1	1	1
	5.	1	1	1	1	1	1
	6.	1	1	1	1	1	1
	7.	1	1	1	1	1	1
III Sortowanie według kształtu	8.	0	1	1	1	1	1
	9.	0	1	1	1	1	1
	10.	0	0	1	1	1	1
	11.	0	0	1	1	1	1
	12.	0	0	1	1	1	1
	13.	0	0	1	1	1	1
	14.	0	0	1	1	1	1
IV Sortowanie kart z ramką według koloru, a kart bez ramki według kształtu	15.	1	1	1	0	1	1
	*16.	1	1	1	1	1	1
	17.	0	0	0	1	1	1
	**18.	1	1	1	0	1	1
	19.	0	0	1	0	1	1
	*20.	1	1	0	1	1	1
	21.	0	0	0	1	1	1
	**22.	1	1	1	0	1	1
23.	0	0	1	0	1	1	
*24.	0	0	0	1	1	1	
25.	1	1	1	0	1	1	
*26.	1	1	0	1	1	1	

* Pozycje, w których powinno nastąpić przełączenie zadania KSKO (Tabela 3).

** Pozycje, w których powinno nastąpić przełączenie zadania KOKS (Tabela 3). Ramką oznaczono pozycje, w których nie nastąpiło przełączenie zadania.

wojowe typy giętkości poznawczej opisywane w literaturze przedmiotu u zdrowych dzieci w wieku 3–8 lat. Potwierdza to trafność doboru badanej próby, a tym samym i znaczenie wniosków dotyczących organizacji badań właściwych. Szczególnie studia

przypadków wykazały, że kryterialny sposób oceny wyników TSKD nie jest do końca adekwatny. Dotyczy to nie tylko, jak zakładaliśmy, etapu IV badania, ale także etapu III. Podczas badań właściwych konieczne będzie przeprowadzenie dokładniejszej

analizy struktury wyników obu części TSKD w celu ustalenia ich hipotetycznie wieloczynnikowego charakteru.

Podsumowanie

Wstępna ocena rzetelności opracowanych przez nas dwóch równoległych wersji TSKD przyniosła zadowalające rezultaty. Stanowią one impuls do dalszych prac nad doskonaleniem narzędzia pomiaru giętkości poznawczej. Szczególnie ważnym wskazaniem do zastosowania w badaniach właściwych wydaje się konieczność dokładnej analizy wyników dla poszczególnych prób w części III i IV TSKD. Wyniki uzyskane w opisanym tutaj badaniu dla skali KSZTAŁT, a szczególnie dla skali RAMKA, wskazują, że w celu lepszego różnicowania poziomów rozwoju giętkości poznawczej konieczne jest przeprowadzenie analizy pozycji i ustalenie, jakie wzorce wykonania są charakterystyczne dla różnych przedziałów wiekowych (np. czy są różnice w trudności przełączania zadania KSKO i KOKS u dzieci w różnym wieku?). Ponadto znaczne zróżnicowanie wyników skali RAMKA sugeruje konieczność doboru badanej próby do mniejszych niż półroczne przedziałów wiekowych.

Pomimo kontrowersji wokół identyfikacji funkcji psychicznych, które mierzy procedura sortowania kart, dalsze prace nad narzędziem indywidualnej diagnozy psychologicznej do pomiaru giętkości poznawczej wydają się ze wszech miar celowe. Owe funkcje mają bowiem związek z kluczowymi aspektami funkcjonowania zarówno osób zdrowych (np. rozumienie samego siebie, rozumienie reguł społecznych, uczenie się), jak i tych z niektórymi zaburzeniami (np. dzieci z ADHD, autyzmem). Stanowią one także składowe funkcje wykonawczych – czynnika istotnego dla gotowości szkolnej dziecka (Brzezińska i Nowotnik, 2012). Możliwość ich pomiaru już od 3. roku życia

daje, na razie teoretyczną, szansę na wczesne wykrywanie nieprawidłowości rozwojowych, szczególnie tych, które są podstawą trudności ujawniających się najczęściej, dopiero po rozpoczęciu edukacji szkolnej jak np. problemy w nauce czytania i pisania czy w uczeniu się w ogóle.

Literatura

- Brzezińska, A. I. i Nowotnik, A. (2012). Funkcje wykonawcze a funkcjonowanie dziecka w środowisku przedszkolnym i szkolnym. *Edukacja*, 1(117), 61–74.
- Carlson, S. (2003). Executive function in context: development, measurement, theory, and experience. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 68(3), 138–151.
- Cragg, L. i Chevalier, N. (2012). The processes underlying flexibility in childhood. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 65(2), 209–232.
- Frye, D., Zelazo, P. D. i Palfai, T. (1995). Theory of mind and rule-based reasoning. *Cognitive Development*, 10(4), 483–527.
- Halford, G. S., Wilson, W. H., i Phillips, S. (1998). Processing capacity defined by relational complexity: implications for comparative, developmental, and cognitive psychology. *Behavioral and Brain Sciences*, 21, 803–865.
- Hongwanishkul, D., Happaney, K. R., Lee, W. S. C. i Zelazo, P. D. (2005). Assessment of hot and cool executive function in young children: age-related changes and individual differences. *Developmental Neuropsychology*, 28(2), 617–644.
- Jabłoński, S., Kaczmarek, I., Kaliszewska-Czeremska, K. i Brzezińska, A. I. (2012). Pomiar kontroli hamowania testem sortowania kart dla dzieci. *Edukacja*, 1(117), 44–60.
- Jankowski, P. (2012). Funkcje wykonawcze a osiągnięcia szkolne dzieci w wieku wczesnoszkolnym. *Edukacja*, 1(117), 75–86.
- Jaworowska, A. (2002). *Test Sortowania Kart z Wiscosin. Podręcznik (polska adaptacja)*. Warszawa: Pracownia Testów Psychologicznych PTP.
- Kloo, D., Perner, J., Aichhorn, M. i Schmidhuber, N. (2010). Perspective taking and cognitive flexibility

- in the Dimensional Change Card Sorting (DCCS) task. *Cognitive Development*, 25, 208–217.
- NIH Toolbox Executive Summary. (bdw.). Pobrano z: <http://www.nihtoolbox.org>
- NIH Toolbox for Assessment of Neurological and Behavioral Function. (bdw.). Pobrano z: <http://www.neuroscienceblueprint.nih.gov>
- Putko, A. (2008). *Dziecięca „teoria umyśłu” w fazie jawnej i utajonej a funkcje wykonawcze*. Poznań: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza.
- St. Clair-Thompson, H. L. i Gathercole, S. E. (2006). Executive functions and achievements in school: shifting, updating, inhibition and working memory. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 56(4), 745–759.
- Zelazo, P. D. (2006). The Dimensional Change Card Sort (DCCS): a method of assessing executive function in children. *Nature Protocols*, 1(1), 297–301.
- Zelazo, P. D., Frye, D. i Rapus, T. (1996). An age-related dissociation between knowing rules and using them. *Cognitive Development*, 11, 37–63.
- Zelazo, P. D., Müller, U., Frye, D., Marcovitch, S., Argitis, G., Boseovski, J., Chiang, J. K., Hongwanishkul, D., Schuster, B. V. i Sutherland, A. (2003). The development of executive function in early childhood. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 68(3), 1–137.
- Zgólkowa, H., Bułczyńska, K. (1987). *Słownictwo dzieci w wieku przedszkolnym*. Poznań: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza.