

Anna Anzulewicz

Dariusz Asanowicz

Michał Wierzchoń

Instytut Psychologii, Uniwersytet Jagielloński

CZY ŚWIADOMOŚĆ JEST STOPNIOWALNA? ANALIZA ŚWIADOMOŚCI WIEDZY W ZADANIU UCZENIA SIĘ SZTUCZNYCH GRAMATYK

Celem artykułu jest określenie czy świadomość wiedzy nabywanej w zadaniu uczenia się sztucznych gramatyk jest stopniowalna, tj. czy obserwuje się pośrednie stopnie uświadomienia pomiędzy brakiem świadomości a pełną świadomością wiedzy. W badaniu wykorzystano cztery subiektywne miary świadomości: skalę świadomości reguły, skalę pewności, skalę obstawiania oraz skalę poczucia ciepła. W przypadku wszystkich skal analizowano zależność między oceną świadomości i poprawnością klasyfikacji. Następnie analizowano dystrybucję częstości poszczególnych odpowiedzi udzielanych przez osoby badane, interpretując wyniki tej analizy jako wskaźnik stopniowalności świadomości. Wszystkie skale miały formę ciągłą, co miało umożliwić osobom badanym różnicowanie odpowiedzi poprzez wskazanie dowolnego punktu skali pomiędzy brakiem świadomości a pełną świadomością. Zakładano, że badani wykorzystywać będą całe dostępne spektrum odpowiedzi, co wskazywać będzie na stopniowalność świadomości (używanie jedynie skrajnych ocen wskazywałoby natomiast na brak stopniowalności świadomości wiedzy). Uzyskane wyniki wskazują, że świadomość wiedzy nabywanej w zadaniu uczenia się sztucznych gramatyk jest stopniowalna. Zastosowana w badaniu forma odpowiedzi przynosi wyniki porównywalne do tych obserwowanych z wykorzystaniem tradycyjnej formy skali. Potencjalne korzyści wynikające ze stosowania skal ciągłych obniża jednak duża wariancja obserwowanych odpowiedzi.

Słowa kluczowe: miary świadomości, subiektywność, świadomość, uczenie mimowolne, uczenie się sztucznych gramatyk

WPROWADZENIE

Czy można wyznaczyć wyraźną granicę pomiędzy tym, co świadome i tym, co nieświadome? Próba udzielenia odpowiedzi na to pytanie stanowi obecnie jedno z najważniejszych zagadnień w dziedzinie badań nad świadomością (Del Cul, Dehaene, Reyes, Bravo i Slachevsky, 2009; Dienes, 2008; Gaillard, Vandenberghe, Destrebecqz i Cleeremans, 2006; Kanwisher, 2001). Podejmując ten problem trzeba przyjąć pewne wstępne założenia na temat świadomości. Na potrzeby tej pracy przyjmujemy więc,

że świadomość jest konstruktem jednorodnym, w tym sensie, że mechanizm dostępu do świadomości jest wspólny dla różnego rodzaju treści (por. Wierzchoń, Asanowicz, Paulewicz i Cleeremans, 2012). To co różni poszczególne typy doświadczenia to treści, które są uświadamiane (np. treści percepcyjne lub pamięciowe, por. Cleeremans, 2011; Lau i Rosenthal, 2011).

Zaproponowane dotychczas modele teoretyczne dotyczące zagadnienia stopniowalności świadomości możemy podzielić na dwie grupy. Z jednej strony postuluje się, że różnica między tym, co świadome, a tym, co nieświadome



tworzy się na zasadzie wszystko albo nic (*all or none*; Sergent i Dehaene, 2004). Zgodnie z tym ujęciem dany bodziec staje się świadomy wtedy, gdy informacje o nim są reprezentowane w obrębie określonych systemów odpowiedzialnych za świadome przetwarzanie, np. w obrębie globalnej neuronalnej przestrzeni roboczej (Dehaene, Sergent i Changeux, 2003), a przejście pomiędzy stanem nieświadomym i świadomym ma charakter nieciągły, a nawet skokowy. Na przykład, stajemy się świadomi określonych treści percepcyjnych wtedy, gdy siła aktywacji ich reprezentacji przekracza określony próg, sprawiając, że dana informacja przechodzi ze stanu przetwarzania lokalnego w obszarach sensorycznych (na tym etapie informacja nie jest uświadomiona) do stanu „globalnej” dostępności (*availability*, por. Baars, 1989). Przejście od stanu przetwarzania lokalnego do globalnego wiąże się z subiektywnie odczuwanym przejściem od stanu nieświadomości do świadomości wystąpienia bodźca. Propozycja alternatywna zakłada, że proces tworzenia się subiektywnego doświadczenia ma charakter stopniowalny. Zgodnie z tym ujęciem w ramach subiektywnego doświadczenia możliwe są stany pośrednie pomiędzy świadomością a nieświadomością, tzn. takie, w których nasze subiektywne doświadczenie tylko częściowo ujmuje przedmiot tego doświadczenia (Kouider, de Gardelle, Sackur i Dupoux, 2010; Overgaard, Rote, Mouridsen i Ramsøy, 2006; Ramsøy i Overgaard, 2004). Można więc mówić o stopniowalnym progu świadomości percepcyjnej (Merikle, Smilek i Eastwood, 2001), bądź o stopniowalności świadomej percepcji (Cleeremans, 2011). Istnieją różne koncepcje tego, jaki mechanizm miałby stać za stopniowalnością świadomego dostępu. Niektórzy badacze uznają, że stopniowalny dostęp jest konsekwencją tego, że mamy niezależny dostęp do różnych poziomów reprezentacji bodźca (np. poziomu percepcyjnego lub semantycznego) i dostęp do niektórych poziomów w połączeniu z brakiem dostępu do innych skutkuje subiektywnie doświadczaną stopniowalnością repre-

zentacji (Kouider i in., 2010). Zdaniem innych mechanizm stopniowalności świadomości jest związany z siłą reprezentacji – im silniejsza (np. lepiej wyuczona) reprezentacja, tym lepszy do niej dostęp (Cleeremans, 2011).

Przeprowadzone w ostatnich latach badania dostarczyły argumentów na rzecz obu modeli – zarówno tego zakładającego dychotomiczność jak i stopniowalność dostępu do świadomości. Sergent i Dehaene (2004) badali subiektywną świadomość percepcyjną w paradygmacie tzw. mrugnięcia uwagi (*attentional blink*; Raymond, Shapiro i Arnell, 1992). Efekt mrugnięcia uwagi jest zwykle obserwowany, gdy dwa rodzaje bodźców docelowych prezentowane są w serii szybko następujących po sobie dystraktorów. Poprawna identyfikacja pierwszego z prezentowanych bodźców (T1) utrudnia rozpoznanie drugiego bodźca (T2) jeśli interwał pomiędzy tymi bodźcami wynosi od 200 do 500 ms (Dux i Marois, 2009). W badaniu Sergent i Dehaene’a (2004) osoby badane oceniały widoczność czteroliterowego słowa prezentowanego jako T2, przy użyciu skali ciągłej, wyświetlanej na ekranie monitora w postaci poziomej linii po każdej próbie zadania. Punkty skrajne skali były opisane, odpowiednio jako „niewidoczny” (*not seen*) i „maksymalna widoczność” (*maximal visibility*), a badani określali na ile wyraźnie widzieli prezentowane na ekranie bodźce, zaznaczając wybrany punkt skali. Wyniki tego badania ukazały rozkład odpowiedzi wykazujący największą częstotliwość wyboru dla skrajnych punktów skali i tylko sporadyczne wykorzystywanie wartości środkowych, co zinterpretowano jako potwierdzenie modelu „wszystko albo nic”. Jednakże, zarówno metodologia tego badania, jak i stojący za nią model teoretyczny spotkały się z krytyką. Po pierwsze, zaproponowano ostatnio kilka modeli zakładających stopniowalny charakter tworzenia się świadomego doświadczenia (Kouider i in., 2010; Cleeremans, 2011). Po drugie, argumentowano, że pomiar subiektywnej świadomości za pomocą skali ciągłej może być problematyczny, ponieważ skala ta dopuszcza



zbyt wiele stanów pośrednich aby badani mogli prawidłowo różnicować swoje subiektywne doświadczenie. Aby sprawdzić, jaka liczba stopni na skali jest optymalna, Ramsøy i Overgaard (2004) w swoim eksperymencie poprosili osoby badane o to, by same stworzyły skalę widoczności bodźca, która najlepiej odzwierciedlałaby zróżnicowanie ich subiektywnego doświadczenia w dogodnych dla nich kategoriach językowych. Uzyskane wyniki sugerowały, że do wyczerpującego opisu wyrazistości doznań wzrokowych wystarcza skala czterestopniowa, której poszczególne stopnie są opisane, kolejno: „nie dostrzeżony” (*not seen*), „dostrzeżony przelotnie” (*weak glimpse*; co znaczyło „widziałem, że coś się pojawiło, ale nie mam pojęcia co to było”), „prawie wyraźny obraz” (*almost clear image*, co oznaczało „wydaje mi się, że wiem, co było prezentowane”) oraz wyraźny obraz (*clear image*). Okazało się również, że dodanie większej liczby stopni na skali nie tylko nie pomogło badanym, ale nawet pogarszało trafność pomiaru (Ramsøy i Overgaard, 2004). Co więcej, badani używali skali nie tylko w sposób stopniowy (wykorzystując wszystkie dostępne punkty skali), ale i ciągle (wszystkie możliwe opcje wykorzystywano z podobną częstością). Zwrócono także uwagę na to, że zbyt duża liczba możliwych pozycji na skali może prowadzić do „rozmywania się” ocen pomiędzy dwoma krańcami, ponieważ możliwych punktów na skali jest tak wiele, że używanie jej staje się po prostu zbyt skomplikowane (Overgaard i in., 2006). Analizowanie rozkładów odpowiedzi jest więc problematyczne, a satysfakcjonująca odpowiedź na pytanie teoretyczne o stopniowalność świadomości nie jest możliwa bez ustalenia, która z metod pomiaru subiektywnych doświadczeń jest optymalna. Dlatego zagadnienie metod pomiaru świadomości stało się ostatnio ważnym tematem badań

(Dienes i Seth, 2010; Sandberg, Timmermans, Overgaard i Cleeremans, 2010; Wierchoń i in., 2012; Szczepanowski, Traczyk, Wierchoń i Cleeremans, 2013). Dotychczasowe prace skupiały się na wyłonieniu najlepszej miary świadomości poprzez porównanie poszczególnych typów skal¹, nie podejmowano się jednak dotąd porównania skal ciągłych i stopniowalnych.

W jaki sposób można określić, która miara świadomości jest lepsza? Można zastosować tutaj kilka kryteriów oceny. Po pierwsze, idealna subiektywna miara świadomości powinna cechować się wysoką czułością (*sensitivity*) pozwalającą na wykrywanie wiedzy jawnej, po drugie – dobrze różnicować informacje jawne od niejawnych (*exclusiveness*), po trzecie zaś obejmować jak najszerszy zakres świadomych treści (*exhaustiveness*), tzn. wykrywać np. wszystkie poziomy uświadomienia wiedzy, bądź treści percepcyjnej istotne z punktu widzenia zadania (Dienes i Seth, 2010; Reingold i Merikle, 1988).

To, na ile czuła jest dana miara i jaki jest jej zakres można sprawdzić analizując zależność pomiędzy wskaźnikami subiektywnymi i obiektywnymi. Przykładowo, w zadaniu uczenia się sztucznych gramatyk (Reber, 1967, 1989), w którym postuluje się udział zarówno świadomej jak i nieświadomej wiedzy (Dienes, Broadbent i Berry, 1991), należy prześledzić korelacje pomiędzy poziomem wykonania zadania (wskaźnik obiektywny) a stopniem pewności osoby badanej co do poprawności klasyfikacji w zadaniu (wskaźnik subiektywny). Istnienie takiej zależności wskazywałoby na udział świadomej wiedzy, natomiast jej brak wskazywałby na to, że wiedza nie została uświadomiona (jest to tzw. kryterium zerowej korelacji, *zero-corellation criterion*, Dienes, Altmann, Kwan, i Goode, 1995). Jednak zaangażowanie świadomych procesów

¹ Warto zauważyć, że badania porównujące poszczególne rodzaje skal świadomości przyjmują, mniej bądź bardziej jawnie, że wszystkie analizowane skale mierzą tę samą zmienną. Założenie to bywa dyskutowane w badaniach świadomości wzrokowej (por. Overgaard i Sandberg, 2012). Jednak w przypadku badań pamięci badacze wydają się zgodni, że wszystkie skale mierzą ocenę dostępności określonej wiedzy (*judgement knowledge* – por. Dienes i Scott, 2005). Szczegółowe uzasadnienie takiego założenia można odnaleźć w innych pracach (por. Wierchoń i inni, 2012).



nie wyklucza możliwości wpływu procesów nieświadomych na poziom wykonania zadania. Aby ocenić ich wpływ można zastosować zaproponowane przez Dienes i współpracowników (1995) kryterium zgadywania (*guessing criterion*), polegające na sprawdzeniu poziomu wykonania zadania dla najniższego punktu na subiektywnej skali (czyli sytuacji, w której badany twierdzi, że zgaduje). Jeśli poziom wykonania zadania nie przekracza poziomu losowego, wówczas można stwierdzić, że progi obiektywne i subiektywne są sobie równe – tzn. nie ma dowodów na to, że badany posiada jakąkolwiek, świadomą bądź nieświadomą, wiedzę umożliwiającą poprawne wykonanie zadania. Jeśli natomiast poziom wykonania w przypadku zgadywania jest wyższy od poziomu losowego, można wnioskować o posiadaniu przez badanego nieświadomej wiedzy. Według alternatywnej interpretacji, poziom wykonania wyższy od poziomu losowego może być konsekwencją tego, że skala nie ma zakresu wystarczającego do tego, by zarejestrować całą świadomą wiedzę (Sandberg i in., 2010), albo tego, że skala nie jest wystarczająco czuła (np. dlatego, że osoby stosują strategię ostrożności, a więc wybierają niskie oceny świadomości nawet wtedy, gdy są w pewnym stopniu świadome (Wierzchoń i in., 2012).

Podsumowując, w celu wyłonienia miary, która pozwala najlepiej opisywać świadomość wiedzy (czułość i zakres skali) analizowane są związki pomiędzy miarami subiektywnymi (ocena świadomości wiedzy) a miarami obiektywnymi (poprawność w zadaniu). Wraz ze wzrostem subiektywnej świadomości wiedzy, powinien wzrastać poziom poprawności w zadaniu; innymi słowy wyższa ocena świadomości powinna się przekładać na poprawność.

W dotychczasowych badaniach subiektywnej świadomości najczęściej wykorzystywano trzy skale: skalę świadomości percepcyjnej (*perceptual awareness scale*, PAS), utworzoną na podstawie opisanych wyżej badań Ramsøya i Overgaard (2004), wyróżniającą cztery kategorie opisujące kontinuum pomiędzy brakiem widoczności oraz

pełną widocznością bodźca, skalę szacowania pewności odpowiedzi (*confidence rating*, CR), oraz skalę obstawiania (*post-decision wagering*, PDW). Skala szacowania pewności (Cheesman & Merikle, 1986; Dienes i in., 1995) wymaga od badanych oceny tego, w jakim stopniu są pewni decyzji klasyfikacyjnych podjętych w zadaniu. Poszczególne bieguny skali oznaczają odpowiednio „zgaduję” i „jestem całkowicie pewien/na”. Skala obstawiania (Persaud, McLeod i Cowey, 2007) wymaga od badanych tego, by postawili wybraną przez siebie sumę pieniędzy na pewność swojej decyzji. Skalę pewności (Dienes i in., 1995) i skalę obstawiania (Persaud i in., 2007) zaproponowano jako alternatywy dla skali świadomości percepcyjnej, które miały umożliwić ominięcie problemów wynikających z bezpośredniego pytania badanych o świadomość bodźca. W przeciwieństwie do skali świadomości percepcyjnej, skala szacowania pewności oraz skala obstawiania mają pozwalać na określenie oceny dostępności określonej wiedzy, a nie samego dostępu (por. Dienes i Scott, 2005). Przewaga opisywanych skal miała więc wynikać z mniejszej potrzeby odwoływania się do bezpośredniej introspekcji, niż ma to miejsce w przypadku skali świadomości percepcyjnej (Sandberg i in., 2010). Dodatkowo argumentuje się, że skala obstawiania stanowi lepszą metodę oceny subiektywnej wiedzy, ponieważ perspektywa zysków motywuje osoby badane do ujawnienia całej wiedzy, jaką posiadają (Persaud i in., 2007; Persaud i McLeod, 2008). Użycie tej skali powinno więc zmniejszyć ryzyko błędnej klasyfikacji świadomej wiedzy jako nieświadomej dzięki wyeliminowaniu sprawozdań introspekcyjnych (Overgaard i in., 2010). Niestety, obie skale generują inne problemy teoretyczne i metodologiczne. Skala pewności odwołuje się do metapoznawczych sądów osób badanych na temat poprawności uzyskanej w zadaniu, w związku z czym nie pozwala na bezpośredni dostęp do subiektywnych odczuć badanego (Overgaard i Sandberg, 2012; Sandberg i in., 2010). Stosowanie tej skali wiąże się też z inną



trudnością – dwoje uczestników badania może widzieć bodziec z taką samą wyrazistością, ale używać odmiennych kryteriów przy ocenie pewności (Sandberg i in., 2010). Z kolei skala obstawiania może generować artefakty z powodu podatności na często stosowaną przez osoby badane strategię unikania ryzyka (Sandberg i in., 2010; Schurger i Sher, 2008; Fleming i Dolan, 2010; Dienes i Seth, 2010), a także przez to, że obstawianie może powodować pobudzenie emocjonalne (Persaud i McLeod, 2008). Co więcej, każda z opisywanych skal przyjmuje określoną taksonomię świadomości pomiędzy wartościami skrajnymi skali. Zatem w odniesieniu do dyskusji przedstawionej powyżej, nie jest jasne czy taksonomia ta ułatwia, czy też utrudnia precyzyjne szacowanie świadomości. Każda z przedstawionych wyżej skal ma zarówno zalety, jak i wady, a zatem konieczne stało się systematyczne porównanie poszczególnych miar. W kontekście badania świadomości percepcyjnej badania takie przeprowadził np. Sandberg i współpracownicy (2010). Ponieważ jednak w opisywanych w tym artykule badaniach zastosowano zadanie uczenia się sztucznych gramatyk, bardziej interesujące wydają się tu dotychczasowe badania porównujące poszczególne skale świadomości w kontekście uczenia się mimowolnego.

Dienes i Seth (2010) porównali skalę pewności i skalę obstawiania. Skala obstawiania nie okazała się bardziej czuła niż ocena pewności, okazała się natomiast wrażliwa na strategię unikania. Jednakże użycie w tym badaniu obu skal tylko w formie dychotomicznej nie pozwoliło na porównanie mierzonego przez te skale zakresu świadomości, ani tym bardziej zbadania stopniowalności dostępu. W badaniu nie wykorzystano również skali, w której pytano by o świadomość wprost, zakładając, że taki pomiar jest możliwy jedynie w przypadku świadomości percepcyjnej. Systematyczne porównanie wszystkich opisanych dotychczas subiektywnych miar świadomości w kontekście uczenia się mimowolnego przeprowadzili Wierchoń i współpracownicy (2012). Autorzy mierzyli świadomość za

pomocą czterech skal, prezentowanych badanym w formie czterostopniowej: skali świadomości reguły (czyli skali świadomości percepcyjnej w wersji dopasowanej do paradygmatu uczenia się sztucznych gramatyk), skali pewności, skali obstawiania, oraz nowej w badaniach świadomości skali „poczucia ciepła” (*feeling of warmth*, FOW; Metcalfe, 1986; Asanowicz, Wierchoń, Taraday i Hawrot, 2010), która w założeniu ma być bardziej bezpośrednią miarą świadomości wiedzy, ponieważ bazuje na bezpośrednich uczuciach dotyczących dokonywanej oceny, nie zaś na metapoznawczych sądach dotyczących dostępności wiedzy leżącej u ich podłoża. Zakładano, że miara ta mogłaby być bardziej czuła niż np. skala obstawiania (Wierchoń i in., 2012), a także, że pozwoli ona na uchwycenie świadomości fragmentarycznych reprezentacji wiedzy (zob. Kouider i in., 2010). W przypadku zadania uczenia się sztucznych gramatyk, możemy mieć bowiem do czynienia ze świadomością reguły, świadomością występowania pewnych zlepków literowych występujących w ciągach gramatycznych, albo świadomością częstszego występowania określonych układów liter (Pothos, 2007). Wydaje się prawdopodobne, że przypadku skali pewności, badani mogą szacować dostęp do świadomości jedynie na metapoznawczym poczuciu dostępu do pełnej reguły, podczas gdy w przypadku skali poczucia ciepła, szacowanie świadomości może uwzględniać dostęp do fragmentarycznej reprezentacji reguły. Zakładano również, że wykorzystanie skali poczucia ciepła pozwoli ominąć problemy związane z niepewnością oceny swoich doświadczeń, na które wskazywano na przykład w przypadku skali pewności. Skala poczucia ciepła mogłaby być dzięki temu stosowana na przykład u osób, które mają problemy z generowaniem raportów introspekcyjnych (tak jak ma to miejsce np. u dzieci – por. Ruffman, Garnham, Import i Connolly, 2001). Dodatkowo, w badaniu Wierchoń i współpracowników (2012) wykorzystano skalę świadomości reguły w formie ciągłej, a więc zbliżonej do tej opisaną w pracy



Sergent i Dehaene (2004). Miara ta, podobnie jak skala świadomości reguły, została dostosowana do wymagań zadania pamięciowego.

Wyniki badania Wierchonia i in. (2012) wsparły model zakładający stopniowalny charakter dostępu do świadomości i ujawniły znaczące różnice pomiędzy porównywanymi skalami. Najszerszy zakres świadomej wiedzy obejmowała skala pewności (zmiennosc szacowana z wykorzystaniem kryterium korelacji), miara poczucia ciepła pozwalała lepiej oszacować zróżnicowanie w dolnych zakresach świadomej wiedzy, natomiast skala świadomości reguły (w wersji czterostopniowej) oraz skala obstawiania, z wyższą precyzją mierzyły zróżnicowanie w wyższych zakresach świadomości. Najciekawsze w kontekście prezentowanego w tym artykule badania jest jednak porównanie skali świadomości reguły w wersji stopniowanej i w wersji ciągłej, które wykazało zarówno na podobieństwa jak i pewne różnice pomiędzy tymi narzędziami. Obie skale okazały się mniej czułe na świadomą wiedzę niż pozostałe narzędzia (najniższe punkty na skalach odzwierciedlały relatywnie wysoki poziom uświadomienia reguły). Autorzy uważają, że związane jest to z wyższym kryterium rangowania świadomości przyjmowanym przez badanych (badani musieli być przynajmniej częściowo pewni całej reguły, aby wykorzystać inny niż najniższy punkt skali). Okazało się również, że skala świadomości reguły w wersji ciągłej miała zdecydowanie mniejszy zakres niż pozostałe miary.

Podsumowując, wyniki dotychczas przeprowadzonych badań wydają się potwierdzać istnienie różnic pomiędzy poszczególnymi skalami. Wciąż jednak nie wiemy, czy rozbieżności pomiędzy wynikami pomiaru świadomości przy użyciu skal ciągłych i skal dyskretnych są spowodowane różnicą w formie skali, jak sugerowali Ramsøy i Overgaard (2004), czy odmiennym charakterem procesów przez te skale mierzonych. Prezentowane w niniejszej pracy badanie ma na celu dalszą eksplorację przedstawionych powyżej problemów badawczych, a w szczegól-

ności problemu stopniowalności dostępu oszacowywanego z wykorzystaniem skal ciągłych. Porównano cztery skale świadomości wiedzy nabywanej w zadaniu uczenia się sztucznych gramatyk: skalę świadomości reguły (RAS), szacowania pewności (CR), obstawiania (PDW) i poczucia ciepła (FOW); tym razem jednak, inaczej niż w pracy Wierchonia i współpracowników (2012), wszystkie skale prezentowano badanym nie w formie czterostopniowej, lecz w formie ciągłej. Zakładano, że jeżeli forma skali nie wpływa na charakter raportów osób badanych, to podobnie jak w poprzednich badaniach nad uczeniem mimowolnym, powinniśmy uzyskać stopniowalny rozkład ocen świadomości. Powinniśmy także zaobserwować podobne różnice pomiędzy typami skal jak te stwierdzone w badaniu Wierchonia i współpracowników (2012) przy użyciu skal czterostopniowych. Jeśli jednak sama forma skali może modyfikować raporty werbalne badanych, to używając skal ciągłych powinniśmy uzyskać bardziej dychotomiczne („U-kształtne”) rozkłady frekwencji wykorzystania możliwych ocen świadomości wiedzy, czyli takie jakie jak w przypadku świadomości wzrokowej zaobserwowali Sergent i Dehaene (2004). Prezentowane badanie jest ważne także z innego powodu. Jeśli rzeczywiście bardziej trafny jest model zakładający stopniowalny charakter świadomości, to być może skale ciągłe będą lepiej opisywać bogactwo świadomego doświadczenia niż skale czterostopniowe. W takiej sytuacji powinny one cechować się wyższą czułością i zakresem pomiaru, niż skale wykorzystujące ograniczoną taksonomię możliwych odpowiedzi. Jeśli tak, to skale w formie ciągłej mogą okazać się także bardziej precyzyjnym narzędziem do określania potencjalnych różnic pomiędzy poszczególnymi rodzajami skal. Porównania pomiędzy skalami ciągłymi i czterostopniowymi zostaną przeprowadzone w dyskusji wyników, w której porównamy dane uzyskane w raportowanym badaniu z tymi obserwowanymi w poprzednich badaniach (Wierchoń i in., 2012).



METODA

Osoby badane

W badaniu wzięło udział 135 studentów (114 kobiet i 21 mężczyzn, średnia wieku badanych wynosiła 19,9 lat, $SD = 1,68$), różnych kierunków studiów na Uniwersytecie Jagiellońskim. Udział w badaniu był dobrowolny i nagradzany punktami kredytowymi wymaganymi do zaliczenia kursu „Badania naukowe w psychologii”. Każdy z uczestników został losowo przyporządkowany do jednej z czterech grup eksperymentalnych. W każdej z grup wykorzystano inną miarę świadomości: skalę szacowania pewności (CR), skalę świadomości reguły (RAS), skalę obstawiania (PDW) lub skalę poczucia ciepła (FOW).

Materiały i Procedura

Zadanie uczenia się sztucznych gramatyk

Wykorzystano klasyczne zadanie uczenia się sztucznych gramatyk (Reber, 1967), w wersji z dwiema gramatykami opracowanymi przez Dienesę i Altmę (1997). Ciągi literowe wykorzystane w badaniu zaczerpnięto z pracy Dienesę i Scotta (2005). Zostały one zbudowane z liter M, T, V, R oraz X, a długość każdego ciągu wynosiła od 5 do 9 liter. Ogółem w badaniu wykorzystano 90 ciągów literowych (połowa była generowana przez gramatykę A, a druga połowa przez gramatykę B).

Procedura badania była analogiczna do użytej w badaniu Dienesę i Seta (2010). Tak jak w klasycznym zadaniu uczenia się sztucznych gramatyk (Reber, 1967), badanie składało się z dwóch faz: fazy uczenia się i fazy klasyfikacji ciągów. W fazie uczenia się osobom badanym trzykrotnie prezentowano 15 ciągów literowych (generowanych przez gramatykę A lub B) i proszono o ich zapamiętanie. Połowie uczestników prezentowano ciągi zbudowane w oparciu o gramatykę A, a drugiej połowie ciągi z gramatyki B. Ciągi były prezentowane pojedynczo, na środku ekranu, jako czarny tekst na białym tle (Times

New Roman, rozmiar 40). Kolejność prezentacji ciągów, zarówno na etapie uczenia się jak i klasyfikacji była stała, podobnie jak w badaniu Dienesę i Scotta (2005). Połowa uczestników oglądała ciągi w odwrotnej kolejności. Czas prezentacji ciągów wynosił 5 sekund na etapie uczenia się i 2,5 sekundy na etapie klasyfikacji.

Po zakończeniu fazy uczenia osoby badane były informowane o tym, że kolejność znaków w ciągach nie była przypadkowa, lecz rządziła nią pewna złożona reguła. W drugiej fazie badania prezentowano uczestnikom 60 nowych ciągów. Połowa z nich była generowana przez gramatykę A, a druga połowa przez gramatykę B, zatem ciągi z gramatyki A były ciągami niegramatycznymi dla osób z grupy uczącej się gramatyki B i vice versa. Zadaniem badanych była klasyfikacja każdego kolejnego ciągu jako zgodnego bądź niezgodnego z ukrytą regułą określającą kolejność liter w ciągach prezentowanych w pierwszej fazie badania. Czas przeznaczony na decyzję na temat gramatyczności ciągu i następującą po nim ocenę na subiektywnej skali nie był ograniczony, każda osoba badana mogła więc wykonywać zadanie we własnym tempie. Po ocenie gramatyczności każdego kolejnego ciągu, na ekranie pojawiała się jedna z czterech skal, w zależności od grupy eksperymentalnej.

Skale świadomości

Do pomiaru subiektywnego doświadczenia wykorzystano cztery miary świadomości: skalę szacowania pewności, skalę świadomości reguły, skalę obstawiania oraz skalę poczucia ciepła, w formie umożliwiającej pomiar ciągły. Dla każdej ze skal, na ekranie komputera wyświetlano odcinek o długości 28 cm, oznaczony na obu końcach odpowiednim dla danej skali opisem. Na skali prezentowano „suwak”, który osoby badane mogły przesuwac w dowolnie wybrane przez siebie miejsce na skali za pomocą myszki. Początkowa pozycja suwaka była zawsze losowa, a badani zostali o tym poinformowani przed rozpoczęciem zadania. Po ocenie na skali automatycznie rozpoczynała się kolejna próba



zadania. Program komputerowy pozwalał na rejestrację 100 możliwych pozycji suwaka.

Skala szacowania pewności w wersji ciągłej (*continous Confidence Ratings*, cCR) – badani byli proszeni o ustawienie suwaka na skali w lokalizacji zgodnej z ich subiektywną oceną pewności decyzji klasyfikującej dany ciąg jako gramatyczny lub niegramatyczny. Poszczególne krańce skali były oznaczone „zgaduję” z jednej strony i „jestem całkowicie pewna/y” z drugiej.

Skala świadomości reguły w wersji ciągłej (*continous Rule Awareness Scale*, cRAS) jest skalą mającą być odpowiednikiem skali świadomości percepcyjnej (PAS). Aby dostosować skalę do specyfiki zadania uczenia się sztucznych gramatyk, została ona zmodyfikowana w sposób pozwalający na ocenę poziomu świadomości reguły, nie zaś wyrazistości percepcji wzrokowej, jak to ma miejsce w oryginalnej wersji skali. Końce skali były oznaczone „nie mam żadnego pojęcia jaka to była reguła” z jednej i „wiem dokładnie jaka to była reguła” z drugiej strony.

Skala obstawiania decyzji w wersji ciągłej (*continous Post Decision Wagering*, cPDW) – badani byli proszeni o zaznaczenie tego, jaką sumę pieniędzy postawiliby na poprawność dokonanej przez siebie decyzji klasyfikacyjnej. Poszczególne krańce skali to „20 zł” i „80 zł”. Badani byli informowani, że po zakończeniu zadania dowiedzą się ile symbolicznych pieniędzy wygrali, bądź przegrali.

Skala poczucia ciepła w wersji ciągłej (*continous Feeling Of Warmth scale*, cFOW) – badani byli proszeni o ocenę swoich intuicji na temat poprawności decyzji/gramatyczności ciągów, symbolizowanych jako „poczucie ciepła bądź zimna”. Nazwa skali pochodzi od znanej dziecięcej gry w „ciepło-zimno”. Krańce skali były oznaczone jako „zimno” z jednej i „ciepło” z drugiej strony.

WYNIKI

Ogólna poprawność wykonania zadania uczenia się sztucznych gramatyk

Średnia poprawność klasyfikacji ciągów w zadaniu uczenia się sztucznych gramatyk we wszystkich grupach wyniosła 67% (SE = 9) i była istotnie wyższa od poziomu losowego (tj. 50%; $t(134) = 19,25$; $p < 0,001$). Zastosowana metoda pomiaru świadomości nie miała istotnego wpływu na poziom poprawności klasyfikacji ciągów ($F(3, 131) = 2,03$; n.s.).

Rozkład ocen świadomości

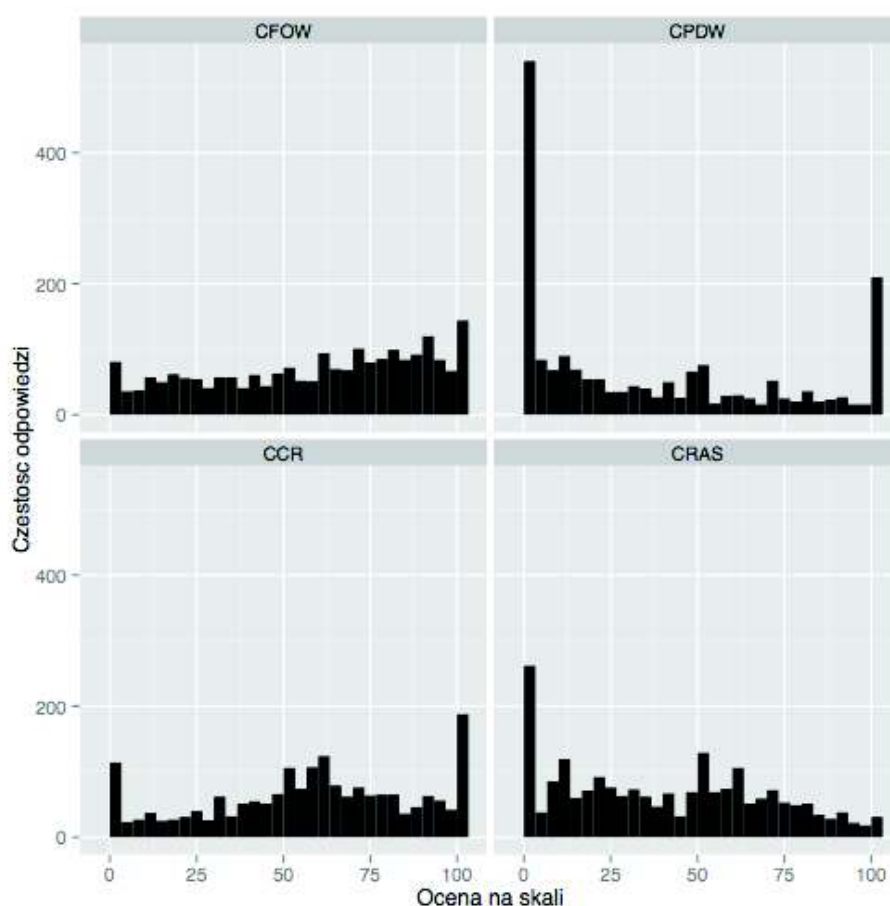
Oszacowanie dychotomiczności/stopniowości raportowanego dostępu do świadomości wymaga analizy rozkładów liczebności odpowiedzi dla poszczególnych skali świadomości. Wykres 1 prezentuje rozkłady odpowiedzi zaobserwowanych dla każdej z zastosowanych skal świadomości. Uzyskane wyniki pokazują, że na skali cPDW osoby badane zdecydowanie najczęściej wybierały skrajne wartości (najwyższą i najniższą). Podobny, ale znacznie słabszy efekt uzyskano dla skali cCR – badani wciąż najczęściej wybierali skrajne wartości, ale różnica pomiędzy liczebnością skrajnych i innych odpowiedzi była znacznie mniejsza niż dla skali cPDW i zrównoważona równie częstymi wskazaniami na wartości środkowe skali. Z kolei w przypadku skali cRAS, a więc odpowiedniku skali Sergent i Dehaene’a (2004), znacznie częściej niż inne wybierano najniższą możliwą wartość skali. Najbardziej stopniowalny wzorec odpowiedzi (czyli równomierne wykorzystywanie całego spektrum skali) zaobserwowano dla skali cFOW. Użycie skali świadomości w formie ciągłej uniemożliwia niestety przeprowadzenie wiarygodnej analizy statystycznej porównującej rozkłady odpowiedzi dla poszczególnych możliwych punktów skali, ponieważ każda osoba klasyfikowała jedynie 60 ciągów, a zastosowane w badaniu skale ciągłe pozwalają na wybór spo-



śród 100 możliwych pozycji kursora na skali); wnioskowanie statystyczne oparte na porównaniu wzorców odpowiedzi w poszczególnych grupach jest więc nieuprawnione, ale już sama analiza statystyk opisowych pozwala na wyciąganie pewnych wniosków dotyczących stopniowalności/dychotomiczności świadomości (podobne założenia przyjęli również Sergent i Dehaene, 2004, oraz Sandberg i in., 2010). Warto jednocześnie zauważyć, że łączna frekwencja odpowiedzi pośrednich była wyższa nie tylko dla cFOW, ale dla wszystkich zastosowanych skal, sugerując, że pomimo różnic w zakresie frekwencji użycia poszczególnych odpowiedzi, dostęp do świadomości miał zawsze charakter stopniowalny.

Związek pomiędzy poprawnością klasyfikacji i świadomością

Zależność pomiędzy poprawnością klasyfikacji w zadaniu uczenia się sztucznych gramatyk a oceną świadomości na każdej z czterech skal oszacowano analizując kryterium zgadywania oraz kryterium zerowej korelacji. Wyniki podano analizie z wykorzystaniem mieszanego modelu regresji logistycznej z uwzględnieniem skali (4: cCR, cFOW, cPDW, cRAS) i oceny świadomości (predyktor ciągły) jako predyktorów oraz efektu losowego osób. Dla zwiększenia czytelności wyników zastosowano parametryzację z osobnymi nachyleniami i punktami prze-



Ryc. 1. Rozkład częstości odpowiedzi dla poszczególnych subiektywnych miar świadomości (oś Y prezentuje łączną liczbę zaobserwowanych odpowiedzi dla wszystkich osób badanych w danym warunku)



cięcia dla każdej ze skal. Ocena świadomości została wycentrowana do najniższej wartości możliwej dla każdej skali, tak więc pierwsze cztery współczynniki prezentowane w Tabeli 1 szacują kryterium zgadywania dla każdej ze skal. Zaproponowany model jest dobrze dopasowany do danych ($\chi^2(7) = 177,8; p < 0,0001$).

Kryterium zgadywania

W celu oszacowania czułości poszczególnych skal na minimalny poziom świadomości, dla każdej z grup dokonano pomiaru kryterium zgadywania. Ponieważ zastosowano regresję logistyczną, współczynniki dla punktów przecięcia szacują odchylenie od poziomu losowego ($\text{logit}(0,5) = 0$) na skali logistycznej. Jak wskazuje Tabela 1, poprawność klasyfikacji dla najniższych wartości poszczególnych skal były istotnie wyższe niż poziom losowy dla wszystkich skal, z wyjątkiem cCR (por. wiersze 1–4, nieistotny efekt dla cCR widoczny w wierszu 3).

Aby ustalić, czy skale różniły się oszacowaniami kryterium zgadywania porównano punkty przecięcia z wykorzystaniem analizy kontrastów (Tabela 2). Wyniki wskazują, że punkt przecięcia

dla skali cCR różnił się od punktu przecięcia dla skali cPDW. Ponieważ oszacowanie punktu przecięcia cCR nie różniło się od poziomu losowego, można powiedzieć, że wyniki dla skali cCR sugerują brak wiedzy ukrytej wpływającej na wykonywanie zadania. Natomiast wyniki cPDW sugerują, że skala ta jest mniej czuła.

Kryterium zerowej korelacji

We wszystkich grupach eksperymentalnych deklarowana przez badanych świadomość rosła wraz ze wzrostem poprawności klasyfikacji ciągów. Analiza regresji wykazała istotny związek oceny świadomości z poprawnością klasyfikacji (tj. istotne nachylenia regresji) dla wszystkich skal (por. Tabela 1, wiersze 5–8). Aby oszacować różnice pomiędzy skalami w zakresie tego efektu, porównano nachylenia z wykorzystaniem analizy kontrastów (por. Tabela 3). Jedyna istotna statystycznie różnica dotyczyła porównania nachylenia dla grup cCR i cRAS. Ta ostatnia cechowała się nachyleniem mniejszym, co wskazywałoby na większy zakres świadomości oszacowywany przez skalę cCR. Nie zaobserwowano innych różnic pomiędzy grupami.

Tabela 1. Wskaźniki regresji dla mieszanego modelu regresji dla poprawności

N = 135 # obserwacji 8100	Wskaźnik	SE	z	p
scala cFOW	0,28	0,12	2,36	0,018
scala cPDW	0,34	0,10	3,57	< 0,001
scala cCR	-0,01	0,13	-0,04	0,967
scala cRAS	0,26	0,11	2,46	0,014
scala cFOW * ocena świadomości	0,33	0,06	6,13	< 0,001
scala cPDW * ocena świadomości	0,41	0,06	7,39	< 0,001
scala cCR * ocena świadomości	0,45	0,06	7,50	< 0,001
scala cRAS * ocena świadomości	0,28	0,06	4,46	< 0,001
efekt losowy osoby (punkt przecięcia): wariancja = 0,13 (SD = 0,36)				
wskaźnik dopasowania $\chi^2(7) = 177,8; p < 0,0001$				



Tabela 2. Porównanie punktów przecięcia regresji obserwowanych dla poszczególnych skal świadomości (wartości w wierszach odjęto od wartości w kolumnach)

	skala cPDW	skala cCR	skala cRAS
scala cFOW	0,06	-0,29	-0,02
skala cPDW		-0,35*	-0,08
scala cCR			0,26

* $p < 0,05$.

DYSKUSJA

Celem przeprowadzonego badania było określenie czy świadomość wiedzy nabywanej w zadaniu uczenia się sztucznych gramatyk jest stopniowalna, tj. czy obserwuje się pośrednie stopnie uświadomienia pomiędzy brakiem świadomości i pełną świadomością wiedzy. Zastosowano cztery skale świadomości w formie ciągłej: skalę świadomości reguły, skalę pewności, skalę obstawiania, oraz skalę poczucia ciepła. Miary porównano pod kątem częstości wykorzystywania poszczególnych punktów skali, czułości skal na świadomą wiedzę oraz zakresu świadomości wiedzy, jaki te skale obejmują. Zastosowana skala świadomości nie miała wpływu na efekt uczenia się. W każdej z czterech grup uzyskano typowy, wcześniej wielokrotnie obserwowany efekt mimowolnego uczenia się sztucznych gramatyk (Wierzchoń, 2009; Reber, 1989), a badani we wszystkich grupach prezentowali wiedzę na podobnym poziomie.

Dychotomiczność vs ciągłość świadomego dostępu do wiedzy

Analiza częstotliwości wykorzystywania poszczególnych punktów skali pozwala odpowiedzieć na pytanie, czy badani oceniali świadomość w sposób dychotomiczny czy stopniowalny. Na każdej skali udzielano odpowiedzi wykorzystując cały zakres skali, nie tylko jej wartości skrajne, co wskazuje na stopniowalność świadomości. Niemniej jednak pojawiły się tutaj wyraźne różnice pomiędzy skalami; najbardziej równomierny rozkład odpowiedzi uzyskano dla skali cFOW, natomiast w przypadku skali cPDW badani najczęściej wybierali skrajne, najniższe i najwyższe wartości skali. Z powodów opisanych powyżej nie zastosowano tutaj analizy statystycznej pozwalającej na wykazanie istotności różnic rozkładów dla poszczególnych skal, co każe z ostrożnością traktować obserwowane różnice. Z pewnością jednak uzyskane wyniki poddają w wątpliwość krytykę wysuwaną wobec skal ciągłych, jako produkujących dychotomiczne rozkłady wyników (Overgaard i in., 2006),

Tabela 3. Porównanie nachyleń obserwowanych dla poszczególnych skal świadomości (wartości w wierszach odjęto od wartości w kolumnach)

	skala cPDW	skala cCR	skala cRAS
scala cFOW	0,07	0,11	-0,06
skala cPDW		0,04	-0,13
scala cCR			-0,17*

* $p < 0,05$.

zwłaszcza, że takiej tendencji nie zaobserwowano w ogóle dla skali cFOW. Istotne jest także to, że dla skali cRAS, będącej odpowiednikiem skali świadomości używanej w badaniu Sergent i Deheane'a (2004), uzyskano wyraźnie stopniowalny rozkład odpowiedzi, co wskazuje na to, że dychotomiczny rozkład zaobserwowany przez Sergent i Deheane'a (2004) nie jest artefaktem formy skali pomiarowej. Fakt, że można uzyskać rozkład wyników wskazujący na ciągłość świadomości nawet przy użyciu miary, której użycie wydawało się sprzyjać uzyskiwaniu wyników wspierających nieciągłość wydaje się jeszcze silniejszą przesłanką na rzecz stopniowości subiektywnego dostępu do świadomości.

Jaki zatem mechanizm może odpowiadać za stopniowość świadomego dostępu do wiedzy? W kategoriach proponowanego przez Kouidera i in. (2010) modelu częściowego dostępu do świadomości, stopniowość może być konsekwencją tego, że posiadamy dostęp do niektórych poziomów reprezentacji bodźca, nie mamy natomiast dostępu do innych poziomów. Teoria częściowego dostępu wyjaśnia to, że stopniowość świadomego doświadczenia może być obserwowana nawet jeśli mechanizmy tworzące reprezentacje w ramach poszczególnych systemów percepcyjnych bądź pamięciowych funkcjonują na zasadzie „wszystko albo nic” (czyli tak jak zakłada teoria globalnej przestrzeni roboczej). W przypadku zadania uczenia się sztucznych gramatyk badani mogą mieć dostęp do reprezentacji bodźca na poziomie poszczególnych liter, bądź zlepków liter (wiedzy o fragmentach ciągów – niższy poziom reprezentacji) (Perruchet i Pacteau, 1990; Vokey i Brooks, 1992), a jednocześnie nie mają pełnego dostępu do abstrakcyjnej reguły, która rządzi kolejnością liter w ciągach (wyższy poziom reprezentacji), przez co subiektywnie mogą doświadczać pośrednich stanów pomiędzy pełną nieświadomością a pełną świadomością wiedzy.

Strategie udzielania odpowiedzi

Niektóre skale świadomości są szczególnie narażone na stosowane przez badanych strategie – dotyczy to przede wszystkim skali obstawiania, która jest wrażliwa zarówno na strategię unikania ryzyka z obawy przed przegraną, jak i na strategię maksymalizacji zysków (Dienes i Seth, 2010; Fleming i Dolan, 2010; Schurger i Sher, 2008). I rzeczywiście, przewaga skrajnie niskich i skrajnie wysokich ocen właśnie na skali cPDW wydaje się świadczyć o wpływie tych czynników na uzyskane wyniki. Nie jest to jednak jedyna miara, w przypadku której dominowały oceny skrajne – taki wzorzec odpowiedzi uzyskano również (choć w tym przypadku pojawiały się również dość często odpowiedzi środkowe) dla skali cCR i jednostronnie (tzn. tylko dla najniższych ocen) dla skali cRAS. Tutaj trudniej zastosować wyjaśnienie oparte na strategiach unikania ryzyka, lub maksymalizacji zysku. Być może jedynie różnica w efekcie dychotomiczności rozkładu pomiędzy skalą obstawiania, a innymi skalami może być wyjaśniona stosowaniem specyficznych strategii, a pozostałe efekty, zgodnie ze wstępnymi założeniami, odzwierciedlają specyfikę poszczególnych skal.

Czułość poszczególnych skal na świadomą wiedzę

Kryterium zgadywania, czyli poprawność dla najniższego punktu na skali przekraczająca poziom losowy, zostało spełnione dla wszystkich skal z wyjątkiem cCR. Spełnienie kryterium zgadywania jest często interpretowane jako wskaźnik wpływu wiedzy niejawnej na poziom poprawności w zadaniu (Dienes i in., 1995; Dienes i Seth, 2010). cCR byłaby zatem jedyną skalą, która nie uchwyciła wpływu wiedzy niejawnej na poprawność klasyfikacji ciągów. Jednakże, rzeczywistą przyczyną tego efektu może być to, że skale różnią się między sobą w zakresie czułości na minimalny poziom świadomej wiedzy (Wierzchoń i in., 2010). Być może



cCR cechuje się większą niż inne skale czułością na świadomą wiedzę i jest w stanie wykryć świadomą wiedzę na poziomie, który jest zbyt niski do tego, by uchwyciły ją inne skale. Co ważne, wynik ten jest powtórzeniem wcześniejszej obserwacji Wierzchoń i in. (2012) ze skalami czterostopniowymi; wzmacnia więc hipotezę, że skala pewności charakteryzuje się większą czułością, jak również sugeruje, że właściwość ta jest niezależna od zastosowanej formy skali (tj. ciągłej bądź stopniowanej).

W badaniu zaobserwowano także istotną różnicę w zakresie kryterium zgadywania między skalami cCR a cPDW. Efekt ten prawdopodobnie odzwierciedla niechęć badanych do opierania się tylko na szczątkowo uświadomionej wiedzy podczas obstawiania z obawy przed przegraną; ujawnia więc niższą czułość skali obstawiania, jednocześnie ponownie potwierdzając wyższą czułość skali pewności w tym zakresie. Uzyskany wynik jest więc zgodny z wcześniejszym badaniem Dienes i Setha (2010), którzy wykazali, że skala obstawiania, pomimo tego, że wydaje się być intuicyjna i motywująca badanych do ujawniania całej posiadanej wiedzy (Persaud i in., 2007), w praktyce nie jest bardziej czuła niż raporty dotyczące pewności.

Zakres świadomości mierzony przez poszczególne skale

Kryterium zerowej korelacji nie zostało spełnione w żadnej z grup, ukazując udział świadomej wiedzy w procesie klasyfikacji ciągów dla wszystkich czterech skal. Ponieważ poziom poprawności nie różnił się pomiędzy grupami, możemy założyć, że poziom dostępu do wiedzy u badanych w poszczególnych grupach eksperymentalnych również był podobny, a wszelkie różnice w dokonywanych ocenach świadomości mogą być tłumaczone różnicami precyzji pomiaru pomiędzy skalami. Analiza nachyleń współczynników regresji pozwala na ocenę zakresu świadomości uchwyconego przez każdą ze skal. Jak wspomniano we wprowadzeniu, poszcze-

gólne miary mogą różnić się tym, jaki zakres świadomości obejmują (Wierzchoń i in., 2012). Z badań Wierzchoń i in. (2012) wynikało, że największym zakresem cechowała się skala poczucia pewności, natomiast inne skale różnie radziły sobie w pomiarze poszczególnych zakresów świadomości. Na przykład, skala świadomości reguły w wersji czterostopniowej lepiej mierzyła wyższe obszary spektrum świadomości, a skala poczucia ciepła lepiej mierzyła pośrednie obszary spektrum. Czy takie różnice w zakresach poszczególnych skal mogą być uchwycone również przez skale ciągłe? W prezentowanym tu badaniu jedyną różnicę w zakresie nachyleń stwierdzono pomiędzy skalami cCR a cRAS, co sugeruje mniejszy zakres skali cRAS i mogłoby być interpretowane jako potwierdzenie największego zakresu skali pewności.

Skale ciągłe a skale czterostopniowe

Ogólny wzorzec uzyskanych wyników jest w dużej mierze zgodny z rezultatami badania Wierzchoń i in. (2010), jednakże wyniki dla skal ciągłych wykazują większe rozproszenie odpowiedzi, niż wyniki dla skal czterostopniowych. Wykorzystanie miar czterostopniowych pozwoliło na bardziej precyzyjne wychwycenie różnic pomiędzy poszczególnymi skalami świadomości niż użycie miar ciągłych – w badaniach z użyciem tych miar zaobserwowano silniejsze efekty porównań a także więcej istotnych różnic międzygrupowych. Powodem tego może być postulowane przez Overgaard i współpracowników (2006) zjawisko rozmywania się ocen świadomości na całej przestrzeni ciągłej skali. Wydaje się zatem, że skale czterostopniowe, pomimo, iż wydają się ograniczać możliwość uchwycenia szczegółów całego zakresu świadomości, pozwalają jednak w bardziej precyzyjny sposób uchwycić stopniowalność świadomego dostępu.



PODSUMOWANIE

Celem badania była próba odpowiedzi na pytanie czy świadomość jest zjawiskiem stopniowalnym. Uzyskane wyniki wskazują na to, że świadomość wiedzy w zadaniu uczenia się sztucznych gramatyk ma charakter wyraźnie gradualny, potwierdzając tym samym, że nie można postawić sztywnej granicy pomiędzy procesami nieświadomymi a świadomymi. Uzyskane wyniki skłaniają również do wniosku, że skale świadomości w formie ciągłej mogą być wartościową metodą pomiaru, pomimo krytyki ze strony badaczy argumentujących za czterostopniową formą skal. Główną wadą ciągłej formy skali wydaje się być duża wariancja odpowiedzi. Możliwe jednak, że skale te pozwalają na pełniejsze uchwycenie zróżnicowania świadomości.

PODZIĘKOWANIA

Artykuł przygotowano w ramach realizacji projektu badawczego finansowanego przez Narodowe Centrum Nauki (grant 2012/07/E/HS6/01037). Autorzy dziękują Borysławowi Paulewiczowi za pomoc w statystycznej analizie danych.

LITERATURA CYTOWANA

- Asanowicz, D., Wierchoń, M., Taraday, M. i Hawrot, A. (2010). Czy warto kierować się intuicją? Sądy intuicyjne jako wskaźnik wiedzy ukrytej w zadaniu uczenia się sztucznych gramatyk. *Studia Psychologiczne*, 48(2), 77–88.
- Baars, B. J. (1989). *A Cognitive Theory of Consciousness*. Cambridge, Mass: Cambridge University Press.
- Cheesman, J., i Merikle, P.M. (1986). Distinguishing conscious from unconscious perceptual processes. *Canadian Journal of Psychology*, 40(4), 343–367.
- Cleeremans, A. (2011). Frontiers: The radical plasticity thesis: How the brain learns to be conscious. *Frontiers in Psychology*, 2(86), 1–12.
- Dehaene, S., Sergent, C. i Changeux, J. P. (2003). A neuronal network model linking subjective reports and objective physiological data during conscious perception. *Proceedings of the National Academy of Science*, 100, 8520–8525.
- Del Cul, A., Dehaene, S., Reyes, P., Bravo, E. i Slachetvsky, A. (2009) Causal role of prefrontal cortex in the threshold for access to consciousness. *Brain*: 132, 2531–2540
- Dienes, Z. (2008). Subjective measures of unconscious knowledge. *Progress in Brain Research*, 168, 49–64.
- Dienes, Z. i Altmann, G. (1997). Transfer of implicit knowledge across domains: How implicit and how abstract? In D. Berry (Ed.), *How implicit is implicit learning?* Oxford: Oxford University Press.
- Dienes, Z., Altmann, G., Kwan, L. i Goode, A. (1995). Unconscious knowledge of artificial grammars is applied strategically. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 21(5), 1322–1338.
- Dienes, Z., Broadbent, D. E. i Berry, D. C. (1991). Implicit and explicit knowledge bases in artificial grammar learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 17, 875–887.
- Dienes, Z. i Scott, R. (2005). Measuring unconscious knowledge: Distinguishing structural knowledge and judgment knowledge. *Psychological Research*, 69(5–6), 338–351.
- Dienes, Z. i Seth, A. (2010). Gambling on the unconscious: A comparison of wagering and confidence ratings as measures of awareness in an artificial grammar task. *Consciousness and Cognition*, 19(2), 674–681.
- Dux, P. E., & Marois, R. (2009). The attentional blink: A review of data and theory. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 71(8), 1683–1700.
- Fleming, S. M., i Dolan, R. J. (2010). Effects of loss aversion on post-decision wagering: Implications for measures of awareness. *Consciousness and Cognition*, 19(1), 352–363.
- Gaillard, V., Vandenberghe, M., Destrebecqz, A. i Cleeremans, A. (2006). First- and third-person approaches in implicit learning research. *Consciousness and Cognition*, 15(4), 709–722.
- Kanwisher, N. (2001). Neural Events and Perceptual Awareness. *Cognition*, 79, 89–113.
- Kouider, S., de Gardelle, V., Sackur, J. i Dupoux, E. (2010). How rich is consciousness? The partial



- awareness hypothesis. *Trends in Cognitive Sciences*, 14(7), 301–307.
- Lau, H. i Rosenthal, D. (2011). Empirical support for higher-order theories of conscious awareness. *Trends in cognitive sciences*, 15(8), 365–373.
- Merikle, P. M., Smilek, D. i Eastwood, J. D. (2001). Perception without awareness: Perspectives from cognitive psychology. *Cognition*, 79(1–2), 115–134.
- Metcalfe, J. (1986). Feeling of knowing in memory and problem solving. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 12(2), 288–294.
- Overgaard, M., Rote, J., Mouridsen, K. i Ramsøy, T. Z. (2006). Is conscious perception gradual or dichotomous? A comparison of report methodologies during a visual task. *Consciousness and Cognition*, 15(4), 700–708.
- Perruchet, P. i Pacteau, C. (1990). Synthetic grammar learning: Implicit rule abstraction or explicit fragmentary knowledge? *Journal of Experimental Psychology: General*, 119(3), 264–275.
- Persaud, N. i McLeod, P. (2008). Wagering demonstrates subconscious processing in a binary exclusion task. *Consciousness and Cognition*, 17, 565–575.
- Persaud, N., McLeod, P., i Cowey, A. (2007). Post-decision wagering objectively measures awareness. *Nature Neuroscience*, 10(2), 257–261.
- Pothos, E. M. (2007). Theories of artificial grammar learning. *Psychological Bulletin*, 133(2), 227–244.
- Ramsøy, T. Z. i Overgaard, M. (2004). Introspection and subliminal perception. *Phenomenology and the Cognitive Sciences*, 3(1), 1–23.
- Raymond, J. E., Shapiro, K. L. i Arnell, K. M. (1992). Temporary suppression of visual processing in an RSVP task: An attentional blink? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 18(3), 849–860.
- Reber, A. S. (1967). Implicit learning of artificial grammars. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 6(6), 855–863.
- Reber, A. S. (1989). Implicit learning and tacit knowledge. *Journal of Experimental Psychology: General*, 118(3), 219–235.
- Ruffman, T., Garnham, W., Import, A., i Connolly, D. (2001). Does eye gaze indicate implicit knowledge of false belief? Charting transitions in knowledge. *Journal of Experimental Child Psychology*, 80(3), 201–224.
- Overgaard, M. i Sandberg, K. (2012). Kinds of access: different methods for report reveal different kinds of metacognitive access. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 367(1594), 1287–1296.
- Sandberg, K., Timmermans, B., Overgaard, M. i Cleermans, A. (2010). Measuring consciousness: Is one measure better than the other? *Consciousness and Cognition*, 19(4), 1069–1078.
- Schurger, A. i Sher, S. (2008). Awareness, loss aversion, and post-decision wagering. *Trends in Cognitive Sciences*, 12(6), 209–210.
- Sergent, C. i Dehaene, S. (2004). Is consciousness a gradual phenomenon? *Psychological Science: A Journal of the American Psychological Society/APS*, 15(11), 720–728.
- Szczepanowski, R., Traczyk, J., Wierchoń, M. i Cleermans, A. (2013). The perception of visual emotion: Comparing different measures of awareness. *Consciousness & Cognition*, 22(1), 212–220.
- Vokey, J. R. i Brooks, L. R. (1992). Salience of item knowledge in learning artificial grammars. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 18(2), 328–344.
- Wierchoń, M. (2009). *Koszty poznawcze uczenia mimowolnego*. Kraków: Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego
- Wierchoń, M., Asanowicz, D., Paulewicz, B. i Cleermans, A. (2012). Subjective measures of consciousness in artificial grammar learning task. *Consciousness and Cognition*, 21(3), 1141–1153.



Anna Anzulewicz

Dariusz Asanowicz

Michał Wierchoń

Institute of Psychology, Jagiellonian University

IS CONSCIOUSNESS A GRADUAL PHENOMENON? HOW CONSCIOUS IS CONSCIOUS KNOWLEDGE IN THE ARTIFICIAL GRAMMAR LEARNING TASK?

ABSTRACT

The aim of the present study was to investigate whether the awareness of knowledge acquired in the artificial grammar learning task is gradual, i.e., if it is possible to differentiate different levels of consciousness (as measured with intermediate scale points between scale extremes). We applied four different measures of subjective awareness: rule awareness scale, confidence ratings, post-decision wagering scale, and feeling of warmth scale. We calculated correlations between awareness rating and classification accuracy. Then, we analyzed distributions of participants' responses frequency, interpreting the results as an index of gradualness of consciousness. To foster easier discrimination of intermediate steps between full conscious and unconscious processing, all scales were used in a continuous form. The results show that the awareness of knowledge acquired in the artificial grammar learning task is gradual. Continuous form of the scales reveals results comparable to those observed with the classical versions (binary or four-point scale). However, continuous scales seem to be less resistant to noise.

Keywords: measures of awareness, subjectivity, consciousness, implicit learning, artificial grammar learning

