

Autoreferat

1. Imię i nazwisko: Maciej Hanczakowski

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe:

2013 – doktorat uzyskany na University of Hull na podstawie rozprawy zatytułowanej „*Inhibition in long-term memory*”; promotor: prof. Giuliana Mazzoni

3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych:

2018-obecnie – Adiunkt, SWPS Uniwersytet Humanistycznospołeczny (Warszawa)

2012-2017 – Post-doctoral researcher, Cardiff University, Wielka Brytania

4. Wskazanie osiągnięcia wynikającego z art. 16 ust. 2 ustawy z dnia 14 marca 2003 r. o stopniach naukowych i tytule naukowym oraz o stopniach i tytule w zakresie sztuki (Dz. U. 2016 r. poz. 882 ze zm. w Dz. U. z 2016 r. poz. 1311.):

a) tytuł osiągnięcia naukowego/artystycznego:

Ograniczanie wpływu dystrakcji audytoryjnej w zadaniach pamięciowych

b) publikacje wchodzące w skład osiągnięcia naukowego:

1. Hanczakowski, M., Beaman, C. P., & Jones, D. M. (2016). Negative priming in free recall reconsidered. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 42, 686-699.

2. Hanczakowski, M., Beaman, C. P., & Jones, D. M. (2017). When distraction benefits memory through semantic similarity. *Journal of Memory and Language*, 94, 61-74.

3. C. P. Beaman, Hanczakowski, M., & Jones, D. M. (2014). The effects of distraction on metacognition and metacognition on distraction: Evidence from recognition memory. *Frontiers in Psychology*, 5, 439.

4. Hanczakowski, M., Beaman, C. P., & Jones, D. M. (2018). Learning through clamor: The allocation and perception of study time in noise. *Journal of Experimental Psychology: General*, 147, 1005-1022.

MH

c) omówienie celu naukowego/artystycznego ww. pracy/prac i osiągniętych wyników wraz z omówieniem ich ewentualnego wykorzystania:

Wstęp

Ludzkie zachowanie ukierunkowane na cel realizowane jest w ciągle zmieniającym się środowisku. Oznacza to, że zachowanie determinowane jest zarówno przez informacje utrzymywane w systemie poznawczym – np. reprezentacje pamięciowe celów zachowania – jak i przez bodźce napływające z otoczenia. System uwagowy pośredniczy między całością systemu poznawczego a stymulacją środowiskową. Uwaga kierowana być może elastycznie bądź to na reprezentacje poznawcze, bądź na zewnętrzne bodźce, zależnie od chwilowych priorytetów. Jeżeli w danym momencie stymulacja środowiskowa zachowuje niski poziom intensywności, uwaga skierowana może być w całości na funkcje takie jak pamięć lub planowanie przyszłości. Jednakże jeżeli stymulacja środowiskowa nabiera większego znaczenia – np. analiza bodźców słuchowych wskazuje na to, że w zaroślach czai się dzik – system uwagowy zawiesza analizę reprezentacji poznawczych i poddaje drobiazgowej analizie bodźce zewnętrzne.

Koordinacja analizy reprezentacji poznawczych i stymulacji środowiskowej przez system uwagowy oznacza, że przynajmniej część analizy bodźców zewnętrznych dokonywana jest przeduwagowo. Funkcje uwagowe służyć mogą do priorytetyzowania analizy wewnętrznej lub zewnętrznej, lecz wykrywanie ważnych bodźców zewnętrznych wymaga, aby wstępna obróbka stymulacji środowiskowej odbywała się nawet wtedy, gdy system uwagowy jest w całości zaangażowany w analizę reprezentacji poznawczych. Ta przeduwagowa analiza środowiska nie może pozostawać bez konsekwencji dla funkcji poznawczych. Konsekwencją ciągłego monitorowania środowiska dla wykrycia potencjalnych zagrożeń lub też jakichkolwiek zdarzeń istotnych z punktu widzenia celowego zachowania jest podatność na dystrakcję.

Badania wpływu dystrakcji na zachowanie podzielić można na dwa główne nurty. W pierwszym nurcie dystrakcja prezentowana jest w taki sposób, że osoba badana zmuszona jest do zaangażowania swojej uwagi w przetwarzanie dystraktorów. Na przykład w zadaniach badających pamięć roboczą badani proszeni są o pamiętanie szeregu elementów takich jak litery lub cyfry, których prezentacja przedzielona jest dystraktorami w postaci prostych zadań

percepcyjnych lub matematycznych, które osoba badana ma za zadanie wykonać (Barrouillet, Bernardin, Portrat, Vergauwe i Camos, 2007; Oberauer i Lewandowsky, 2013). W drugim nurcie dystrakcja prezentowana jest w taki sposób, że osoba badana nie musi angażować swojej uwagi w jej przetwarzanie, a wręcz proszona jest o ignorowanie dystrakcji i pełne zaangażowanie swojej uwagi w wykonanie zadania głównego (Jones i Macken, 1993). To badania w tym drugim nurcie ujawniają, że przetwarzanie dystrakcji jest przeduwagowe i mimowolne oraz nie bez konsekwencji dla wykonania zadania głównego.

Jednym z podstawowych efektów związanych z mimowolnym przetwarzaniem dystrakcji jest tak zwany efekt mowy nieistotnej (ang. *the irrelevant speech effect*; Salamé & Baddeley, 1982). W paradygmacie do badania tego efektu osoby badane mają za zadanie zapamiętać a następnie odtworzyć serię elementów takich jak litery, cyfry bądź słowa. W trakcie uczenia się, testu pamięci bądź też w interwale pomiędzy uczeniem się a testem osobom badanym prezentowana jest audytoryjnie dystrakcja w postaci ludzkiej mowy. Wykonanie testu pamięci jest najczęściej upośledzone w obliczu dystrakcji w porównaniu do warunków, gdy zadanie pamięciowe wykonywane jest w ciszy. Efekt ten zachodzi, pomimo iż badani instruowani są, aby ignorować dystrakcję, która nigdy nie będzie przedmiotem testu. Badania nad efektem mowy nieistotnej służą więc jako dowód mimowolnej analizy bodźców środowiskowych oraz jako metodologia do badania charakterystyk takiej mimowolnej analizy.

W przedstawionej tutaj serii publikacji przedmiotem badania był efekt mowy nieistotnej. Wcześniejsze badania ujawniły warunki, w których mowa nieistotna wpływa negatywnie na wykonanie zadania pamięciowego, pozwalając na dokładne rozpoznanie cech mowy, które poddawane są analizie mimowolnej (zob. Marsh, Hughes i Jones, 2008; 2009). Cykl prezentowanych publikacji budował na tych wcześniejszych badaniach, lecz zadawał odmienne pytanie: czy można uniknąć negatywnego wpływu dystrakcji audytoryjnej na pamięć? Czy negatywny wpływ dystrakcji jest nieusuwalną konsekwencją ciągłego monitoringu środowiska, czy też może być on limitowany?

W prezentowanych pracach przedmiotem badania były trzy potencjalne metody minimalizacji wpływu dystrakcji audytoryjnej na pamięć. Metody te pochodzą z różnych poziomów opisu zachowania, od podstawowych procesów poznawczych zaangażowanych w

kontrolę uwagową, po strategiczne komponenty zachowania zaangażowane w świadomą kontrolę wykonania zadania pamięciowego. W szczególności badanymi procesami potencjalnie limitującymi negatywny wpływ dystrakcji audytoryjnej na pamięć są:

- 1) Hamowanie poznawcze nakierowane na znaczenie dystrakcji;
- 2) Integracja znaczenia dystrakcji i reprezentacji pamięciowych;
- 3) Modyfikowanie przebiegu procesów pamięciowych poprzez zmianę strategii metapoznawczych.

W niniejszym opracowaniu tematy te będą kolejno omawiane poprzez prezentację badań wchodzących w skład czterech publikacji.

1) Hamowanie poznawcze

Hanczakowski, M., Beaman, C. P., & Jones, D. M. (2016). Negative priming in free recall reconsidered. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 42, 686-699.

Teorie pamięci mają zasadniczo dwa związane ze sobą cele. Jednym jest wyjaśnienie, jak ludzie pamiętają informacje z przeszłości, drugim zaś jest wyjaśnienie, jak informacja jest zapominana. W odniesieniu do drugiego z tych celów badacze pamięci długoterminowej proponują dwie szerokie klasy mechanizmów odpowiedzialnych za zapominanie. Procesy interferencji zachodzą wtedy, gdy zapominanie jest skutkiem przechowywania w pamięci innej, powiązanej informacji (Anderson i Neely, 1996). Interferencja jest zjawiskiem pasywnym, zachodzącym nieuchronnie w wyniku procesów zapamiętywania nowej informacji. Procesy hamowania zachodzą wtedy, gdy zapominanie jest skutkiem procesów mających za zadanie minimalizować negatywne efekty takie jak interferencja (Anderson, 2003). W odróżnieniu od interferencji hamowanie jest procesem celowym, ukierunkowanym specyficznie na ograniczenie dostępu systemu poznawczego do informacji, która w danym momencie nie powinna angażować zasobów uwagi.

Marsh i in. (2008) zaproponowali, że proces hamowania poznawczego może być odpowiedzialny za niektóre efekty obserwowane przy badaniu efektu mowy nieistotnej. W szczególności, Marsh i in. badali wpływ podobieństwa semantycznego dystraktorów i elementów pamięciowych na wykonanie testu pamięci. Wcześniejsze badania pokazywały, że negatywny efekt mowy nieistotnej na pamięć jest nasilony, jeśli dystraktory są zbliżone semantycznie do reprezentacji pamięciowych. Neely i LeCompte (1999) prezentowali badanym listy słów do zapamiętania, gdzie każda lista składała się z egzemplarzy jednej kategorii, po czym następował test swobodnego przypominania. W trakcie prezentacji słów do uczenia osoby badane słyszały bądź to inne egzemplarze tej samej kategorii, do której należały studiowane słowa, bądź to egzemplarze innej kategorii. Wyniki Neely'ego i LeCompte'a pokazały gorsze wykonanie testu pamięciowego dla słów, którym towarzyszyła dystrakcja semantycznie bliska raczej niż daleka. Wyniki te wskazują na to, że dystrakcja, którą badani mają za zadanie zignorować, jest mimowolnie przetwarzana w stopniu pozwalającym na analizę znaczenia słów. Ta obserwacja jednak nie pozwala sama w sobie na odpowiedź na pytanie, dlaczego znaczenie dystraktorów ma negatywny wpływ na pamięć słów z tej samej kategorii. Marsh i in. zaproponowali, że dzieje się tak dlatego, iż semantycznie powiązane dystraktory poddawane są procesowi hamowania – w ten sposób ich wpływ na pamięć jest minimalizowany. Fakt, że negatywne efekty semantycznej dystrakcji nie zostają wyeliminowane wskazywać może zdaniem Marsha i in., że rekrutacja procesów hamowania stanowi sama w sobie obciążenie systemu poznawczego, redukując pulę zasobów dostępnych dla przetwarzania informacji pamięciowej.

O ile Marsh i in. (2008) przedstawili proces hamowania poznawczego jedynie jako jedną z hipotez pozwalających na wyjaśnienie efektu dystrakcji semantycznej, w późniejszej pracy Marsh, Beaman, Hughes i Jones (2012) przedstawili eksperymentalne dowody mające świadczyć o zaangażowaniu procesów hamowania poznawczego w minimalizowanie negatywnych efektów dystrakcji semantycznej. W pracy tej Marsh i in. zastosowali paradygmat prymowania negatywnego, który często używany jest do badania procesu hamowania w obszarze percepcji wzrokowej (Tipper, 1985). Założeniem procedury prymowania negatywnego jest to, że elementy poddane hamowaniu są następnie trudniejsze do przetworzenia dla

MH

systemu poznawczego, ze względu na utrzymujące się efekty hamowania. W percepcji oznacza to, że element, który stanowił zaledwie wizualny dystraktor podczas jednej turze zadania, gdy staje się celem analizy percepcyjnej w następnej turze jest przetwarzany wolniej od elementu nowego. Marsh i in. zastosowali logikę zadania prymowania negatywnego do zweryfikowania hipotezy o hamowaniu dystrakcji audytoryjnej ze względu na podobieństwo znaczeniowe dystrakcji do elementów pamięciowych. Stosując podstawowy paradygmat opracowany przez Neely'ego i LeCompte'a (1999), Marsh i in. wprowadzili dodatkowe listy słów w zadaniu pamięciowym, które przetwarzane były w ciszy, przy czym słowa na tych listach były albo semantycznie związanymi dystraktorami dla wcześniej studiowanej listy (warunek związany), albo nowymi słowami pochodzącymi z tej samej kategorii semantycznej co niezwiązane dystraktory dla wcześniejszej listy (warunek kontrolny). Według Marsha i in. zahamowanie semantycznie związanej dystrakcji na liście n-1 powinno utrudnić nauczanie się listy n, jeśli lista ta składa się ze słów, które wcześniej służyły jako dystraktory. Wyniki potwierdziły hipotezę sformułowaną przez Marsha i in., co autorzy zinterpretowali jako dowód na hamowanie poznawcze dystrakcji semantycznie związanej z elementami pamięciowymi.

Omawiane badania miały na celu zweryfikowanie tez postawionych przez Marsha i in. (2012), a przez to określenie, czy procesy hamowania poznawczego rzeczywiście zaangażowane są w minimalizowanie efektów dystrakcji semantycznej. Alternatywnymi hipotezami, które mogłyby wyjaśnić wyniki otrzymane przez Marsha i in. są hipotezy o myleniu źródła i o działaniu interferencji proaktywnej.

- 1) Mylenie źródła – w planie eksperymentalnym użytym przez Marsha i in. (2012) porównywane są słowa, które wcześniej służyły jako dystraktory związane (i są przez to potencjalnie zahamowane) i słowa nowe. Ponieważ poprzednio użyte dystraktory związane są zarówno z kontekstem listy n-1 (jako dystraktory) i kontekstem listy n (jako słowa do zapamiętania) osoby badane w warunku związanym nie mogą być pewne, czy przypominają sobie słowo z kontekstu listy n-1, czy też kontekstu listy n. Prowadzić to może do tego, że osoby badane nie udzielą wszystkich przypominanych słów jako odpowiedzi w teście dla listy n, wierząc, że część z nich pamiętana jest wyłącznie z kontekstu listy n-1. Ponieważ efekt ten nie zachodzi dla słów z warunku kontrolnego,

MH

które prezentowane są jedynie w kontekście listy n, mylenie źródła słów między listą n-1 i n może być odpowiedzialne za gorsze wykonanie testu pamięci w tym warunku.

- 2) Interferencja proaktywna – plan eksperymentalny użyty przez Marsha i in. (2012) wymaga porównania pamięci słów, które służyły jako dystraktory semantycznie związane lub niezwiązane z poprzednią listą słów. W tej sytuacji jednak warunki eksperymentalne różnią się nie tylko uprzednim statusem słów prezentowanych na liście n, ale również relacją między listą n-1 i listą n. W szczególności, dla słów służących uprzednio w warunku semantycznie związanym (a przez to potencjalnie poddanych hamowaniu) występuje związek semantyczny między listami n-1 i n – obie listy zawierają słowa z tej samej kategorii semantycznej. Tymczasem dla słów służących uprzednio w warunku semantycznie niezwiązanym ten związek nie występuje, a listy n-1 i n zawierają słowa z dwóch różnych kategorii semantycznych (choć istnieje związek między listą n a dystraktorami listy n-1). Przeszukiwanie pamięci odbywa się za pomocą wskazówek, które określają potrzebny obszar przeszukiwania. W przypadku list skategoryzowanych taką wskazówką jest kategoria semantyczna. Oznacza to, że w warunku związanym wskazówka pasuje równie dobrze do listy n-1 i n, podczas gdy w warunku niezwiązanym wskazówka pasuje wyłącznie do list n. Dwa razy większy obszar przeszukiwania w warunku związanym powoduje wystąpienie interferencji proaktywnej – słowa z listy n-1 mogą blokować dostęp pamięciowy do słów z listy n (Wickens, 1970). W konsekwencji za wyniki otrzymane przez Marsha i in. odpowiedzialna może być interferencja proaktywna z listy n-1 w warunku związanych, która nie jest obecna w warunku niezwiązanym, nie zaś hamowanie poznawcze dystraktorów.

Aby zweryfikować hipotezy o roli mylenia źródła i interferencji proaktywnej w kształtowaniu prymowania negatywnego semantycznych dystraktorów przeprowadzono sześć eksperymentów. Eksperyment 1 służył replikacji podstawowych wyników opisanych przez Marsha i in. (2012). Badani studiowali listy skategoryzowanych słów, gdzie dla list prymujących (n-1) studiowanym słowom towarzyszyła dystrakcja audytoryjna w postaci czytanych słów, które pochodziły z tej samej lub innej kategorii semantycznej. Wyniki potwierdziły istnienie efektu dystrakcji semantycznej – w teście swobodnego przypominania wykonywanym po każdej

studiowanej liście badani pamiętali mniej słów z list, którym towarzyszyła związana raczej niż niezwiązana dystrakcja. Po każdej liście prymującej prezentowana była lista prymowana (n), w skład której wchodziły słowa będące dystraktorami dla poprzedniej listy dla warunku związanego i nowe słowa z kategorii, z której pochodziły poprzednie niezwiązane dystraktory dla warunku kontrolnego. Wyniki potwierdziły istnienie efektu negatywnego prymowania – badani pamiętali mniej słów, gdy prezentowane słowa służyły wcześniej jako dystraktory związane.

Eksperyment 2 miał na celu przetestowanie hipotezy mylenia źródła. Dla jej przetestowania potrzebne było stworzenie warunków, w których słowa z listy n prezentowane są w tej samej liczbie kontekstów dla warunku związanego i warunku kontrolnego. Takie zrównanie liczby kontekstów powinno wyrównać udział mechanizmu mylenia źródła i tym samym wyeliminować różnicę między warunkami eksperymentalnymi, jeśli to rzeczywiście mechanizm mylenia źródła za nią odpowiada. W tym celu zmodyfikowano procedurę eksperymentalną, wprowadzając nowy warunek kontrolny – w zmodyfikowanym warunku kontrolnym jako słów z listy n użyto słów, które służyły jako niezwiązane dystraktory na poprzedzającej liście n-1. Ta zmiana nie zmieniła wyników eksperymentu, które nadal ujawniły gorszą pamięć słów w warunku związanym. Wyniki te wskazują, że mechanizm mylenia źródła nie jest odpowiedzialny za omawiany efekt.

Eksperyment 3 miał na celu wstępne zweryfikowanie hipotezy dotyczącej interferencji proaktywnej. W przeciwieństwie do hipotez hamowania i mylenia źródła, hipoteza interferencji proaktywnej zakłada, że omawiany tu efekt nie jest w żaden sposób powiązany z obecnością dystrakcji audytoryjnej dla list n-1, a wynika wyłącznie z zbieżności semantycznej list n-1 i n w warunku związanym, która nie jest obecna w warunku kontrolnym. Aby zbadać, czy interferencja proaktywna jest mechanizmem wystarczającym dla uzyskania omawianego efektu, w Eksperymentcie 3 usunięte zostały dystraktory dla list n-1. Ta diametralna zmiana paradygmatu nie zmieniła wyników, gdyż poziom pamięci nadal okazał się być niższy dla warunku związanego w porównaniu do warunku eksperymentalnego. Wyniki te wskazują, że interferencja proaktywna jest w stanie wyjaśnić omawiany efekt bez udziału hipotezy o hamowaniu poznawczym dystraktorów.

Eksperyment 4 miał na celu zademonstrowanie, że różnica w interferencji proaktywnej między warunkami związanym i kontrolnym jest koniecznym warunkiem wystąpienia omawianej różnicy pamięci. W tym celu zmodyfikowane zostały listy n w warunku kontrolnym – podczas gdy we wszystkich wcześniejszych eksperymentach listy te składały się ze słów z kategorii innej niż poprzedzające je listy n-1, w Eksperymencie 4 listy te zostały skonstruowane z nowych słów pochodzących z tej samej kategorii co słowa studiowane w ramach list n-1. W ten sposób interferencja proaktywna – czyli zbieżność semantyczna między listami n-1 i n – została wyrównana w warunkach związanym i kontrolnym. Efektem tej zmiany w paradygmacie było wyeliminowanie różnic w pamięci pomiędzy warunkami, co potwierdza, że różnice w interferencji proaktywnej są warunkiem koniecznym wystąpienia omawianego efektu.

Eksperyment 5 stanowił kombinację Eksperymentów 2 i 3 i miał na celu pokazanie, że nie tylko sama różnica w interferencji proaktywnej wywołuje omawiany efekt w paradygmacie użytym przez Marsha i in. (2012) – tak jak w Eksperymencie 3 – ale że efekt ten nie jest w żaden sposób większy, gdy listy n-1 połączone są z dystrakcją audytoryjną. W tym celu w ramach jednego eksperymentu połączono listy n-1 bez dystraktorów oraz z dystraktorami (konstrukcja list n była taka sama jak w Eksperymencie 2). Wyniki powtórnie wskazały na to, że różnica w pamięci list n występuje tylko wtedy, gdy listy te poprzedzone są listami n-1 o różnej relacji semantycznej do list n, a efekt ten nie jest modulowany przez obecność lub brak dystraktorów, zgodnie z przewidywaniami teorii interferencji proaktywnej.

Eksperyment 6 miał na celu przetestowanie dodatkowej hipotezy zaczerpniętej z teorii hamowania poznawczego. Teoria ta zakłada, że stopień zahamowania dystraktorów powinien zależeć od typowości tych dystraktorów (Anderson, Bjork i Bjork, 1994). W teorii zahamowania zakłada się bowiem, że dystraktory bardziej typowe (np. *jabłko* jako bardziej typowy egzemplarz kategorii *owoce* od słowa *guawa*) powodują większą interferencję podczas wykonywania zadań pamięciowych i w związku z tym muszą być poddane silniejszemu hamowaniu. W rzeczy samej Marsh i in. (2012) pokazali, że tylko dla list, dla których typowe egzemplarze kategorii użyte zostały jako dystraktory występuje omawiany efekt negatywnego prymowania. Ten wynik nie może być łatwo wyjaśniony przez mechanizm interferencji proaktywnej, który nie przypisuje

żadnej specjalnej roli dystraktorom. W związku z tym Eksperyment 6 miał na celu zreplikowanie wyników Marsha i in. dotyczących roli typowości dystraktorów, korzystając z paradygmatu użytego w Eksperymentcie 5, który pozwala na wyizolowanie efektu hamowania od efektu interferencji proaktywnej. Po skonstruowaniu list w ten sposób, aby dystraktory były słowami o niskiej typowości, co w teorii powinno wyeliminować mechanizm hamowania, wyniki pozostały niezmienione w stosunku do wyników Eksperymentu 5: ponownie udokumentowano mechanizm interferencji proaktywnej działający mimo braku dystraktorów dla list n-1, zaś dodanie dystraktorów nie modulowało tego efektu. Ostatecznie więc wyniki nie potwierdziły wcześniejszego doniesienia Marsha i in., że użycie dystraktorów o niskiej typowości eliminuje efekt negatywnego prymowania w pamięci list.

Podsumowując całą serię badań, wyniki jednoznacznie pokazały, że efekt udokumentowany przez Marsha i in. (2012) i określany mianem negatywnego prymowania w pamięci jest całkowicie wyjaśniony przez znane mechanizmy interferencji proaktywnej. Wyniki te świadczą o tym, że obecnie nie ma twardych dowodów na to, aby semantyczna dystrakcja podlegała hamowaniu poznawczemu. Oczywiście nie wyklucza to, że takie dowody pojawią się w przyszłości. Na razie jednak wydaje się, że system poznawczy nie minimalizuje negatywnych efektów dystrakcji semantycznej poprzez rekrutowanie wyspecjalizowanego mechanizmu hamowania poznawczego.

2) Integracja dystrakcji i reprezentacji pamięciowych

Hanczakowski, M., Beaman, C. P., & Jones, D. M. (2017). When distraction benefits memory through semantic similarity. *Journal of Memory and Language*, 94, 61-74.

Jeżeli procesy poznawcze takie jak hamowanie nie wydają się skutecznym mechanizmem przeciwdziałania dystrakcji semantycznej, to pytanie powstaje, czy procesy z wyższego poziomu mogą pełnić taką rolę. Hamowanie poznawcze jest opisywane jako automatyczny proces, który ma na celu ograniczenie dostępu potencjalnie interferującej informacji do systemu poznawczego. Jeżeli system poznawczy nie hamuje w ten sposób dystraktorów, co oznacza, że są one mimowolnie analizowane w trakcie wykonywania zadania

poznawczego, to być może produkty tej mimowolnej analizy mogą być użyte w taki sposób, aby zminimalizować negatywne efekty dystrakcji. W szczególności dystraktory mogą zostać zintegrowane z elementami przechowywanymi w pamięci, tworząc jedną, silniejszą reprezentację uwypuklającą wspólne cechy dystrakcji i elementów pamięciowych. W większości przypadków taka integracja nie powinna przynosić korzyści, jeśli dla wykonania zadania pamięciowego potrzebne jest uzyskanie informacji o indywidualnych cechach elementu pamięciowego. Po integracji reprezentacja elementu pamięciowego będzie trudna do odróżnienia od zintegrowanej reprezentacji dystraktora, co nieuchronnie prowadzić będzie do interferencji – dystraktor będzie ograniczać dostęp do szukanego elementu pamięciowego. Jednakże taka integracja może mieć też drugi efekt. Integracja elementu pamięciowego i dystraktora musi spowodować uwypuklenie wspólnych cech tych reprezentacji. W przypadku dystrakcji semantycznej oznacza to, że powstała reprezentacja zintegrowana będzie miała silnie reprezentowane cechy kategorii semantycznej, do której należą zarówno element pamięciowy jak i dystraktor. Jeżeli więc taki proces integracji zachodzi, oznacza to, że wykonanie testów pamięci silnie polegających na dostępie do cech kategorii danego elementu pamięciowego może być ułatwione dzięki integracji dystrakcji semantycznej. Celem drugiej z omawianych prac było przetestowanie tej hipotezy.

W kolejnej serii sześciu eksperymentów próbowano określić, czy semantyczne dystraktory zostają zintegrowane ze związanymi z nimi elementami pamięciowymi i czy taka integracja może być pomocna dla wykonania niektórych zadań pamięciowych. W tym celu zmodyfikowano podstawowy paradygmat do badania wpływu semantycznych aspektów mowy nieistotnej. W standardowym paradygmacie wprowadzonym przez Neely'ego i LeCompte'a (1999) badani studiują listy słów, gdzie każde słowo w danej liście zaczerpnięte jest z pojedynczej kategorii semantycznej. W tej sytuacji integracja dystrakcji i elementu pamięciowego nie ma szans na uwypuklenie cech wspólnych, gdyż cechy te sprowadzają się do przynależności do danej kategorii semantycznej, która jest i tak silnie aktywowana ze względu na prezentację dużej liczby egzemplarzy tej kategorii w ramach pojedynczej listy. Aby stworzyć warunki do odkrycia roli integracji, paradygmat został zmieniony w ten sposób, że na jedną listę słów składały się pojedyncze egzemplarze z 15 różnych kategorii. Ponieważ każde słowo w

danej liście pochodziło z innej kategorii, prezentacja związanych dystraktorów podczas uczenia mogła służyć dookreśleniu kategorii semantycznej danego słowa. Innymi słowy, w tej wersji paradygmatu semantycznej dystrakcji integracja dystraktorów i elementów pamięciowych powinna służyć silniejszej reprezentacji informacji określającej przynależność kategoryalną studiowanych słów.

Drugą zmianą wprowadzoną do paradygmatu dystrakcji semantycznej była zmiana rodzaju testu końcowego. W klasycznym paradygmacie dystrakcji semantycznej używany jest test swobodnego przypominania. Wykonanie tego testu zależy głównie od ustanowienia podczas uczenia związków pomiędzy słowami danej listy (McDaniel i Bugg, 2008), nie zaś od przynależności słów do ich kategorii semantycznych. Oznacza to, że informacja o przynależności do kategorii – potencjalnie wzmocniona poprzez prezentację semantycznej dystrakcji – nie powinna wpłynąć na wykonanie testu swobodnego przypominania. Aby móc wykryć efekty integracji, test swobodnego przypominania został zastąpiony testem przypominania ze wskazówką, w którym rolę wskazówki pełniła kategoria semantyczna, z której pochodziło dane słowo. Wykonanie takiego testu pamięci wymaga dostępu do informacji o kategorii semantycznej, a więc powinno zależeć od integracji elementu pamięciowego z dystraktorem.

Eksperyment 1 miał na celu ustalenie, czy istnieją warunki, w których semantyczna dystrakcja audytyoryjna związana z elementami pamięciowymi wpływa pozytywnie na pamięć tych elementów. Osobom badanym prezentowane były listy 15 słów, przy czym dla każdej listy każde z 15 słów pochodziło z innej kategorii semantycznej. Każda lista podzielona była na trzy grupy, po pięć słów każda. Słowa z jednej grupy prezentowane były w ciszy, słowom z drugiej grupy towarzyszyły mówione dystraktory związane (z tej samej kategorii semantycznej), zaś słowom z trzeciej grupy towarzyszyły mówione dystraktory niezwiązane (z innej kategorii semantycznej). Po prezentacji każdej listy słów następował test przypominania ze wskazówką, w którym rolę wskazówki pełniła nazwa kategorii semantycznej, z której zaczerpnięte było dane słowo. Dodatkowo zadanie wzbogacone zostało o element metapoznawczy: po prezentacji każdego słowa badani mieli za zadanie oszacować prawdopodobieństwo, że dane słowo zostanie przypomniane na późniejszym teście (tzw. *judgement of learning*). Zadanie poznawcze zostało dodane, aby zwiększyć głębokość przetwarzania studiowanych słów, a przez to

MH

zmaksymalizować szanse na integrację tych słów ze związanymi dystraktorami. Wyniki Eksperymentu 1 ujawniły standardowy efekt mowy nieistotnej, gdzie wykonanie testu pamięciowego było gorsze dla słów, którym towarzyszyły dystraktory niż dla słów studiowanych w ciszy. Kluczowym wynikiem eksperymentu było to, że poziom wykonania testu pamięciowego dla słów z warunku dystrakcji związanej był równy poziomowi z warunku kontrolnego (ciszy) i lepszy od warunku dystrakcji niezwiązanej. Ten wynik oznacza odwrócenie klasycznego efektu semantycznej dystrakcji, opisywanego również w pierwszej części niniejszego opracowania. Wyniki te wskazują na to, że związane dystraktory nie tylko były przetwarzane pod względem semantycznym – warunek wystąpienia jakichkolwiek różnic pomiędzy warunkami związanej i niezwiązanej dystrakcji – ale również zostały zintegrowane z towarzyszącymi im elementami pamięciowymi, wzmacniając dzieloną informację o przynależności semantycznej i w konsekwencji poprawiając wykonanie testu, który zależał od pamięci tej informacji.

Kolejne eksperymenty z tej serii miały za zadanie zreplikowanie omawianego efektu odwróconej dystrakcji semantycznej, a następnie określenie jego warunków brzegowych. Eksperyment 2 stanowił dokładną replikację Eksperymentu 1, ale użyty plan eksperymentalny pomijał cichy warunek kontrolny. Wyniki pozostały bez zmian, odzwierciedlając odwrócony efekt dystrakcji semantycznej. Eksperyment 3 powtarzał Eksperyment 2, ale bez komponentu metapoznawczego. W eksperymencie tym ponownie zreplikowano odwrócony efekt dystrakcji semantycznej, choć był on słabszy niż w Eksperymentach 1 i 2. Pominięcie zadania metapoznawczego oznaczało, że słowa w Eksperymentcie 3 były prezentowane w szybszym tempie. Aby sprawdzić, czy to zwiększenie tempa prezentacji odpowiada za osłabienie odwróconego efektu dystrakcji semantycznej, w Eksperymentcie 4 wydłużono przerwę między prezentacjami poszczególnych słów (z 500 do 1500 ms). Wyniki udokumentowały odwrócony efekt dystrakcji semantycznej zbliżony do tego zaobserwowanego w Eksperymentcie 3, a więc znacząco mniejszy niż w Eksperymentach 1 i 2. Wynik ten wskazuje, że komponent metapoznawczy – szacowanie prawdopodobieństwa przyszłego przypomnienia danego słowa – jest konieczny dla integracji związanego dystraktora i elementu pamięciowego, ale moderuje siłę takiej integracji. Eksperyment 5 weryfikował hipotezę, że dla zaobserwowania pamięciowych konsekwencji integracji dystraktorów z elementami pamięciowymi konieczny

jest test pamięci, który odwołuje się do informacji łączącej dystraktory i elementy pamięciowe (wspólna przynależność kategoryalna). W tym celu Eksperyment 5 zastąpił test ze wskazówką kategoryalną testem swobodnego przypominania. Zgodnie z wyjściową hipotezą, na teście tym nie wystąpił odwrócony efekt dystrakcji semantycznej. Eksperyment 6 służył weryfikacji materiałów i metod użytych w całej serii badań: jego celem było wykazanie, że przy użyciu danej procedury można uzyskać klasyczny efekt dystrakcji semantycznej, jeśli zadanie skonstruowane zostanie według klasycznej konstrukcji zaproponowanej przez Neely'ego i LeCompte'a (1999). Po przearanżowaniu materiałów w ten sposób, aby listy składały się ze słów z pojedynczej kategorii, po których badanych poproszono o wykonanie testu swobodnego przypominania, otrzymano klasyczny efekt dystrakcji semantycznej.

W podsumowaniu, niniejsze badania pokazują, że dystrakcja nie zawsze stanowi zagrożenie dla pamięci. Co prawda ludzie nie mogą uniknąć analizy semantycznej mowy ludzkiej – jak wskazują wcześniej omówione eksperymenty hamowanie poznawczej nie wydaje się pełnić funkcji limitowania takiej analizy – ale mogą użyć produktów tej analizy w sposób, który może okazać się z korzyścią dla pamięci. W szczególności dystrakcja, która jest semantycznie związana z reprezentacjami pamięciowymi może posłużyć do zmiany sposobu zapisu tych reprezentacji w pamięci długoterminowej, uwypuklając cechy wspólne dystrakcji i pamięciowej reprezentacji. Taka zmiana często może przynieść koszty w postaci gorszej pamięci w testach wymagających odtworzenia specyficznych cech danego elementu, jak pokazują lata badań nad semantyczną dystrakcją. Jednakże zmiana ta może też przynieść korzyści w postaci lepszej pamięci w testach, które w dużej mierze wymagają dotarcia właśnie do tej informacji, która łączy studiowany element z zawartością semantyczną dystraktora. Innymi słowy system poznawczy nie może uniknąć analizy dystrakcji i związanych z tym kosztów dla pamięci, ale może użyć produktów tej analizy, aby wesprzeć procesy zorientowane na cel.

3) Strategie metapoznawcze

C. P. Beaman, Hanczakowski, M., & Jones, D. M. (2014). The effects of distraction on metacognition and metacognition on distraction: Evidence from recognition memory. *Frontiers in Psychology*, 5, 439.

Hanczakowski, M., Beaman, C. P., & Jones, D. M. (2018). Learning through clamor: The allocation and perception of study time in noise. *Journal of Experimental Psychology: General*, 147, 1005-1022.

Przedstawione dotychczas badania koncentrowały się na aspektach semantycznych mowy ludzkiej. Mowa jest narzędziem do przekazu informacji i dlatego znaczenie słów i zdań składających się na mowę jest kluczowym aspektem w badaniach nad dystrakcją. Jednakże dystrakcja działa nie tylko przez semantykę. Lata badań nad efektami dystrakcji pokazują, że nawet dystrakcja pozbawiona znaczenia, a często składająca się z samych dźwięków imitujących mowę, zaburza wykonanie zadań pamięciowych (Jones i Macken, 1993). W Eksperymentcie 1 z omawianej wcześniej pracy (Hanczakowski i in., 2017) pamięć słów była gorsza w warunku z dystraktorami niezwiązanymi niż w warunku kontrolnym bez dystrakcji. Taki wynik wskazuje na to, że mowa ludzka zaburza pamięć nawet wtedy, gdy pozostaje bez związku z przetwarzanymi reprezentacjami pamięciowymi. Dystrakcja niepowiązana semantycznie z reprezentacjami pamięciowymi nie może być minimalizowana poprzez hamowanie poznawcze skierowane na cechy semantyczne, którego dotyczył pierwszy cykl omawianych badań. Nie może ona też być źródłem korzyści dla pamięci wynikających z integracji semantycznej, ponieważ nie posiada ona punktów wspólnych z reprezentacjami pamięciowymi, które umożliwiałyby taką integrację. Czy istnieją inne sposoby minimalizacji negatywnych efektów dystrakcji, które obejmowałyby dystrakcję niepowiązaną semantycznie z przetwarzanym materiałem?

Współczesne badania nad pamięcią wskazują, że pamięć nie jest jedynie zbiorem procesów poznawczych, które zachodzą bez kontroli jednostki. Przeciwnie, współczesna literatura podkreśla, że podstawowe procesy pamięciowe takie jak kodowanie czy odtwarzanie z pamięci przebiegają pod kontrolą wysokopoziomowych procesów zapewniających zgodność przebiegu procesu pamięciowego z celami jednostki (Nelson i Narens, 1990). Całość procesów zaangażowanych w monitorowanie przebiegu aktywności poznawczej i w jej modyfikowanie w celu osiągnięcia zamierzonych celów określa się terminem metapoznania. Ważnym aspektem badań nad metapoznaniem jest próba ustalenia, na ile strategie metapoznawcze zdolne są kompensować zwiększoną trudność uczenia się lub odtwarzania z pamięci. Pytaniem zadany

w niniejszej części opracowania jest, czy obecność dystrakcji audytoryjnej negatywnie oddziałującej na pamięć skutkuje zmianą strategii wykonywania zadania pamięciowego, której celem jest ograniczenie negatywnych skutków dystrakcji. Temat ten jest omówiony osobno dla strategii wykorzystywanych podczas odtwarzania z pamięci oraz podczas uczenia się.

a) Kontrola raportowania pamięciowego

Odtwarzanie z pamięci często opisywane jest jako proces w dużej mierze automatyczny, nad którym jednostka ma relatywnie niewielką kontrolę. Brak możliwości silnego oddziaływania na proces wydobywania z pamięci nie oznacza jednak, że jednostka nie może kształtować produktu odtwarzania z pamięci jakim jest raport pamięciowy. Koriat i Goldsmith (1996) zauważyli, że w odpowiedzi na zadane pytanie pamięciowe osoba pytana może nie mieć kontroli nad tym, czy potrzebna informacja jest lub nie jest wydobyta z pamięci, ale osoba ta często może zdecydować, czy informacja wydobyta z pamięci spełnia stawiane jej wymagania w zakresie poprawności i kompletności. Wynikiem takiej analizy jest ostatecznie decyzja, czy informacja wydobyta z pamięci powinna zostać zaraportowana jako odpowiedź na zadane pytanie. Koriat i Goldsmith zauważyli, że w naturalnych warunkach, w których padają pytania pamięciowe osoba pytana zazwyczaj może powstrzymać się przed udzielaniem odpowiedzi w oparciu o niekompletne lub błędne informacja poprzez wykorzystanie opcji 'nie wiem'. Koriat i Goldsmith pokazali również, że w większości sytuacji używanie opcji 'nie wiem' zwiększa poprawność raportu pamięciowego – badani najczęściej wybierają opcję 'nie wiem' dla pytań, dla których informacja wydobyta z pamięci rzeczywiście nie stanowi poprawnej odpowiedzi na dane pytanie.

W pracy Beamana, Hanczakowskiego i Jonesa (2014) sprawdzano, czy wprowadzenie możliwości udzielania odpowiedzi 'nie wiem' na teście pamięciowym wykonywanym w obecności dystrakcji audytoryjnej jest w stanie zminimalizować negatywne efekty tejże dystrakcji na jakość udzielanych odpowiedzi. W pojedynczym eksperymencie badani proszeni byli o zapamiętanie par słów. Pamięć słów była następnie testowana za pomocą trzech różnych testów, które badały różne aspekty procesów wydobywania informacji z pamięci, często określanym mianem procesów znajomości i odpamiętania (ang. *familiarity, recollection*,

Yonelinas, 2002). W eksperymencie manipulowano obecnością dystrakcji, tak że całe zadanie pamięciowe było albo wykonywane w ciszy, albo wykonywane w obecności dystrakcji audytoryjnej, na którą składała się mowa ludzka niepowiązana z elementami pamięciowymi. Najważniejszą zmianą w porównaniu do wcześniejszych badań nad dystrakcją było jednak w tym eksperymencie dodanie zmiennych metapoznawczych do testów pamięci. Testy te składały się z trzech kroków: badani najpierw mieli za zadanie wybrać konkretną odpowiedź lub opcję 'nie wiem' (tzw. swobodne raportowanie), następnie opcja 'nie wiem' została wyłączona, a badani mieli za zadanie wybór najlepszej ich zdaniem konkretnej odpowiedzi (tzw. wymuszone raportowanie), zaś w końcowym kroku badani szacowali swoją pewność, że odpowiedź udzielona podczas wymuszonego raportowania jest poprawna. Taka konstrukcja testów pamięciowych pozwala na analizę miar metapoznawczych, między innymi skłonności do wstrzymywania odpowiedzi lub umiejętności rozróżniania między poprawnymi i błędnymi odpowiedziami (tzw. rozdzielczość metapoznawcza). Ponadto konstrukcja ta pozwala na określenie, na ile wstrzymywanie odpowiedzi wpływa na poprawę jakości raportu pamięciowego w porównaniu do warunków, w których takie wstrzymywanie nie jest możliwe.

Badania Beamana i in. (2014) pokazały, że dystrakcja audytoryjna wpływa na gorsze wykonanie testów pamięciowych odzwierciedlających różne aspekty procesu wydobywania z pamięci. Oprócz znanego już efektu pamięciowego dystrakcji, okazało się również, że wpływa ona na wykonanie testów pamięciowych poprzez zmiany w czynnikach metapoznawczych. Obecność dystrakcji wpłynęła negatywnie na rozdzielczość metapoznawczą, co oznacza, że w zadaniu pamięciowym, któremu towarzyszyła dystrakcja badani byli w mniejszym stopniu zdolni do odróżniania własnych poprawnych i błędnych odpowiedzi. Analizę efektów korzystania z opcji 'nie wiem' przeprowadzono poprzez porównanie ilości i proporcji poprawnych odpowiedzi między testami swobodnego i wymuszonego raportowania. Analizy te pokazały, że różnica w proporcji poprawnych odpowiedzi pomiędzy testami wymuszonego i swobodnego raportowania była większa w warunkach dystrakcji niż w cichym warunku kontrolnym. Innymi słowy przyrost poprawności wykonania testu będący efektem stosowania kontroli metapoznawczej był moderowany przez obecność dystrakcji: poprawność rosła bardziej, gdy zadaniu pamięciowemu towarzyszyła dystrakcja. Dystrakcja miała jednak również wpływ na

MH

ilość poprawnych odpowiedzi. W szczególności spadek ilości poprawnych odpowiedzi spowodowany możliwością wyboru opcji 'nie wiem' był większy, jeśli zadaniu pamięciowemu towarzyszyła dystrakcja. Całość wyników wskazuje na to, że badani byli w stanie dzięki używaniu opcji 'nie wiem' częściowo zredukować negatywny efekt dystrakcji na poprawność udzielanych odpowiedzi, lecz odbywało się to większym kosztem dla ilości poprawnych odpowiedzi udzielonych w teście. Te efekty pamięciowe spowodowane kontrolą metapoznawczą były najpewniej wynikiem gorszego poziomu monitoringu poprawności odpowiedzi w warunkach dystrakcji, co znalazło odzwierciedlenie w niższym poziomie rozdzielczości metapoznawczej.

Podsumowując omawiane badania, kontrola metapoznawcza nad raportowaniem pamięciowym może być w pewnym stopniu użyta dla przeciwdziałania negatywnym efektom dystrakcji poprzez zwiększenie poprawności udzielanych odpowiedzi. Kontrola taka jednak nie pozostaje bez kosztów, gdyż zwiększeniu poprawności towarzyszy spadek liczby poprawnych odpowiedzi. Spadek ten jest szczególnie silnie zaznaczony w warunkach dystrakcji, gdyż właśnie w tych warunkach utrudnione jest rozróżnianie między poprawnymi i błędnymi odpowiedziami. Ten problem z monitoringiem metapoznawczym oznacza, że wiele odpowiedzi wstrzymanych – zamiast których udzielana jest odpowiedź 'nie wiem' – stanowiłoby poprawną odpowiedź na pytanie pamięciowe.

b) Kontrola uczenia się

O ile odtwarzanie z pamięci jest procesem w dużej mierze automatycznym i przez to niepoddającym się kontroli metapoznawczej (poza możliwością wstrzymywania odpowiedzi), to badania wskazują, iż kodowanie w pamięci pozostaje podatne na kontrolę metapoznawczą. Najczęściej badaną formą kontroli nad procesem kodowania jest kontrola nad czasem poświęconym kodowaniu informacji pamięciowej. Oczywiście badani mogą sprawować również kontrolę nad czasem wydobywania informacji z pamięci, ale badania pokazują, że kontrola taka nie przekłada się na zmiany poziomu wykonania testu pamięciowego – badani spędzający więcej czasu nad każdym pytaniem nie są w stanie wydobyć z pamięci informacji o wyższej jakości (Malmberg, 2008). Podczas kodowania natomiast kontrola metapoznawcza przekłada się na późniejsze wykonanie testu pamięci. Sztandarowym dowodem na wpływ kontroli

MH

metapoznawczej kodowania na pamięć są badania, w których osoby badane albo mogły kodować informacje we własnym tempie, albo też czas prezentacji materiału był kontrolowany przez eksperymentatora. W tych warunkach, nawet po wyrównaniu czasu ogółem poświęconego uczeniu się, badani, którzy mogli decydować o dystrybucji czasu pomiędzy różne części materiału pamiętali więcej niż badani, którzy nie mogli sprawować kontroli metapoznawczej nad kodowaniem (de Jonge, Tabbers, Pecher, Jang i Zeelenberg, 2015).

Dotychczasowe badania nad kontrolą metapoznawczą kodowania wskazują, że korzyści ze sprawowania kontroli wynikają z poświęcenia więcej czasu elementom, które są trudniejsze, kosztem uczenia się elementów łatwiejszych (Tullis i Benjamin, 2011). Duża liczba dotychczasowych eksperymentów wskazuje, że badani są skłonni poświęcać więcej czasu na uczenie się elementów trudnych (zob. Son i Metcalfe, 2000), co okazuje się skuteczną strategią uczenia się. Badania te jednak nie odpowiedziały dotychczas na pytanie, czy strategie kodowania wrażliwe są nie tylko na trudność materiału, ale również na trudność warunków, w których odbywa się uczenie. Jeśli dystrakcja audytoryjna upośledza uczenie się, to znaczy to, że uczenie się podczas dystrakcji jest trudniejsze. Jeśli badani skłonni są do kompensowania zwiększonej trudności zadania poprzez alokację dodatkowych zasobów w postaci większej ilości czasu poświęconego na uczenie, to owocować to może zmniejszeniem efektu dystrakcji. Ta hipoteza była głównym przedmiotem badania w opisywanej serii ośmiu eksperymentów.

W Eksperymentcie 1 celem było zbadanie procesów metapoznawczego monitoringu i kontroli w trakcie uczenia się, któremu towarzyszy dystrakcja audytoryjna. Badani mieli za zadanie zapamiętać listy słów, które studiowane były w trzech różnych warunkach: cisza (warunek kontrolny), dystrakcja semantycznie niezwiązana ze studiowanym materiałem, dystrakcja semantycznie związana. Po każdej liście słów badani byli proszeni o oszacowanie, ile słów będą w stanie odpamiętać na teście swobodnego przypominania, który prezentowany był natychmiast po podaniu oszacowania. Oszacowania te, tzw. zagregowane sądy o uczeniu się (ang. *aggregate judgements of learning*), stanowiły miarę monitoringu metapoznawczego – stopnia, w jakim badani zdają sobie sprawę, że dystrakcja utrudnia uczenie się. Nowością w tym eksperymencie, w porównaniu do wcześniejszych badań nad dystrakcją, było to, że badani sami decydowali, jak długo prezentowane było dane słowo w fazie uczenia. Jeśli badani zdają sobie

MH

sprawę, że dystrakcja utrudnia uczenie, to mogą wydłużać czasy prezentacji dla list, którym towarzyszy dystrakcja, aby skompensować ten czynnik. Wyniki wskazały jednak, że choć badani poprawnie monitorują efekt dystrakcji – przewidują, że pamiętać będą mniej słów z list, którym towarzyszy dystrakcja – to nie starają się kompensować tego efektu. Przeciwnie, wyniki pokazały, że badani skracają prezentację słów, gdy studiowanej liście towarzyszy dystrakcja audytoryjna, obojętnie, czy związana czy też niezwiązana ze studiowanym materiałem.

Eksperymenty 2-4 miały na celu zbadanie, w jaki sposób strategie metapoznawcze alokacji czasu uczenia się wpływają na wykonanie zadania pamięciowego w obliczu dystrakcji. W tym celu porównano grupy badanych, którzy mogli kształtować czas prezentacji słów (jak w Eksperymencie 1) i dla których czas prezentacji wszystkich słów był taki sam (i równy średniej czasu w warunkach kontrolnym Eksperymentu 1). Przewidywano, że w warunkach cichym uzyskana zostanie replikacja koncepcyjna wcześniejszych wyników, według których sprawowanie kontroli metapoznawczej przynosi korzyści dla wykonania zadania pamięciowego. Tak się nie stało w Eksperymentach 2 i 3, które jako materiałów używały słów z jednej kategorii semantycznej na liście. Przewidywany wzorzec wyników uzyskano jednak w Eksperymencie 4, gdzie materiałem do uczenia się były niepowiązane słowa. Co jest najważniejsze, w Eksperymencie 4 pokazano, że choć poziom wykonania zadania pamięciowego wykonywanego w ciszy rośnie, jeśli badani mogą sprawować kontrolę metapoznawczą nad czasami prezentacji materiałów, to efekt ten zanika, jeśli to samo zadanie wykonywane jest w warunkach dystrakcji. Wskazuje to na to, iż dystrakcja upośledza efektywną kontrolę metapoznawczą, najpewniej dlatego, że badani nie próbują kompensować dystrakcji poprzez wydłużenie czasów prezentacji.

Eksperyment 5 potwierdził ten wzorzec wyników, równocześnie szukając przyczyn rozbieżności między Eksperymentami 2 i 3 z jednej strony, a Eksperymentem 4 z drugiej. Badano hipotezę, że rozbieżność ta wynika z odmiennych strategii wykonywania testu pamięciowego dla różnych rodzajów materiału – poleganie na asocjacjach semantycznych dla słów skategoryzowanych i poleganie na asocjacjach łączących sąsiadujące słowa dla słów nieskategoryzowanych. Hipotezę tę badano poprzez wprowadzenie dodatkowej zmiennej eksperymentalnej – rodzaju testu końcowego – który albo umożliwia korzystanie z asocjacji sąsiadujących słów (test swobodnego przypominania) lub uniemożliwia korzystanie z tych

asocjacji (test przypominania ze wskazówką). Oba testy pokazały podobne efekty kontroli metapoznawczej, która była różnie skuteczna w przypadku zadania pamięciowego wykonywanego w ciszy i w obliczu dystrakcji, co nie potwierdziło hipotezy o roli strategii wykonywania testu. Ogółem więc wyniki tych eksperymentów wskazują na to, że kontrola metapoznawcza nad czasami prezentacji nie przeciwdziała negatywnym efektom dystrakcji na pamięć.

Eksperymenty 6-8 miały na celu zbadanie, dlaczego strategie kodowania w obliczu dystrakcji różnią się od tych, które używane są w przypadku większej trudności studiowanych materiałów. Dla przypomnienia, w przypadku większej trudności materiałów badani są skłonni poświęcać tym materiałom więcej czasu przeznaczonego na uczenie się. Jednakże w przypadku zwiększonej trudności uczenia się ze względu na obecność dystrakcji audytoryjnej badani poświęcają nie więcej a mniej czasu na uczenie się. Jednym z potencjalnych wyjaśnień tego efektu jest obniżony standard uczenia się (ang. *norm of study*, Thiede i Dunlosky, 1999) w warunkach dystrakcji. Jeśli badani czują, że warunki środowiskowe utrudniają uczenie się, to mogą zdecydować, że wystarczy w tym warunku zapamiętać mniejszą ilość słów. Niższy standard uczenia się można uzyskać poświęcając mniej czasu na studiowanie. Jeśli hipoteza ta jest poprawna, oznacza to, że skrócenie czasu studiowania w obliczu dystrakcji ma charakter strategiczny. Eksperyment 6 testował tę hipotezę poprzez poinstruowanie badanych, że powinni oni studiować poszczególne słowa przez określony czas (3 sekundy). Ponieważ w tym przypadku o czasach prezentacji nie powinien decydować cel osiągnięcia określonego poziomu wykonania zadania pamięciowego, to zmiana paradygmatu powinna wyeliminować efekt przyspieszonej prezentacji słów w obliczu dystrakcji. Wyniki Eksperymentu 6 ujawniły jednak, że efekt ten ponownie wystąpił, sugerując, że u jego podłoża nie leżą czynniki strategiczne związane ze standardem uczenia się.

Procedura Eksperymentu 6 przypominała procedurę używaną w badaniach nad percepcją czasu. W badaniach takich osoby badane mają za zadanie kontrolować upływ czasu, przerywając procedurę po określonej liczbie sekund. Szybsze przerywanie zadania interpretuje się tu jako odzwierciedlenie wolniejszego upływu psychologicznego czasu. Wyniki dotychczas omówionych eksperymentów – szybsze przerywanie prezentacji słów w warunkach dystrakcji –

wskazywać może, że dystrakcja audytoryjna wpływa na podstawowy proces poznawczy, jakim jest percepcja czasu. W literaturze nad percepcją czasu formułowany jest wniosek, że o subiektywnym tempie upływu czasu decyduje intensywność stymulacji w danym okresie – większa częstotliwość stymulacji powoduje, że dany okres wydaje się trwać dłużej (Brown, 1995). Możliwe jest, że dystrakcja audytoryjna w zadaniu pamięciowym pełni właśnie funkcję takiej stymulacji. W tym scenariuszu badani starają się studiować słowa tak samo w ciszy i w czasie dystrakcji, jednak dystrakcja poprzez stymulację systemu poznawczego powoduje, że ten sam okres czasu wydaje się trwać dłużej w obliczu dystrakcji niż w ciszy. W konsekwencji badani przerywają prezentację słów studiowanych w warunkach dystrakcji szybciej, podminowując efektywną kontrolę metapoznawczą. Co jest istotne, hipoteza ta wskazuje na fundamentalne podłoże zmian strategii pamięciowych w obliczu dystrakcji, które wynikają z podstawowych cech systemu poznawczego i w związku z tym powinny występować w szerokiej gamie warunków. Obserwacja ta stanowi podstawę Eksperymentu 7, w którym testowano hipotezę o wpływie dystrakcji na percepcję czasu. Z zadania użytego w tym eksperymencie całkowicie wyeliminowano komponent pamięciowy – badani proszeni byli jedynie o kontrolę czasu prezentacji prostego bodźca percepcyjnego w warunkach ciszy i dystrakcji. Wyniki eksperymentu były takie same, jak w eksperymentach z komponentem pamięciowym – badani przerywali prezentację bodźca wcześniej w warunkach dystrakcji. Wyniki te potwierdzają hipotezę, według której dystrakcja audytoryjna zmienia percepcję czasu, co z kolei ma wpływ na strategię uczenia się i w konsekwencji na wykonanie zadania pamięciowego.

Eksperyment 8 miał za zadanie dodatkowe zweryfikowanie hipotezy o roli percepcji czasu w kształtowaniu strategii alokacji czasu uczenia się. Rola percepcji czasu zależeć powinna od tego, na ile percepcja czasu wpływa na strategiczne uczenie się, co zaś z kolei powinno zależeć od dostępności strategii pamięciowych. Jeśli jedyną strategią pamięciową jest powtarzanie materiału przez określony czas, to rola percepcji czasu powinna być znacząca. Jeżeli jednak dostępne są alternatywne strategie, to rola ta powinna ulec zmniejszeniu. W Eksperymentcie 8 zmieniono materiały z pojedynczych słów na pary słów. O ile pojedyncze słowa uczone są często przez najprostszą strategię powtarzania, dla par słów badani najczęściej stosują alternatywne strategie, takie jak tworzenie związków semantycznych między słowami

wchodzącymi w skład danej pary (Richardson, 1998). Wyniki Eksperymentu 8 wskazały, że jeśli badanym prezentowane są pary słów, obecność dystrakcji audytoryjnej nie wpływa na kontrolę metapoznawczą – badani studiują pary słów tak samo długo w ciszy i w warunkach dystrakcji. Wyniki te pozostają zgodne z hipotezą, według której efekty dystrakcji audytoryjnej na strategię uczenia się są kształtowane poprzez mechanizm zmiany percepcji upływającego czasu.

W podsumowaniu, prezentowane tutaj eksperymenty wskazują, że zmiany strategii uczenia się mogą nie stanowić skutecznego remedium na negatywne efekty, jakie dystrakcja wywiera na wykonanie zadań pamięciowych. W żadnym z omawianych eksperymentów nie odnotowano, aby badani starali się kompensować większą trudność uczenia się wywołaną obecnością dystrakcji poprzez wydłużony czas uczenia się. Przeciwnie – w wielu eksperymentach pokazano, że badani pod wpływem dystrakcji przerywają uczenie się wcześniej. Konsekwencją takiej zmiany strategii pamięciowych jest to, że sprawowanie kontroli poznawczej nad procesem uczenia się nie przynosi korzyści w warunkach dystrakcji, jakie obserwowane są często, gdy to samo zadanie pamięciowe wykonywane jest w ciszy.

Podsumowanie

W omawianych badaniach próbowano odpowiedzieć na pytanie, w jaki sposób możliwe jest zmniejszenie negatywnych efektów dystrakcji audytoryjnej na wykonanie zadań pamięciowych. Pierwszym ważnym wnioskiem z tych badań jest to, że dystrakcja audytoryjna rzeczywiście wpływa negatywnie na pamięć. We wszystkich opisywanych eksperymentach wykonanie zadania pamięciowego było gorsze w obliczu dystrakcji w porównaniu do warunków ciszy. Efekt ten dotyczył szerokiego zakresu zadań pamięciowych – swobodnego przypominania, przypominania ze wskazówką i rozpoznawania.

Czy negatywny efekt dystrakcji może być limitowany? W omawianych badaniach testowano trzy potencjalne metody takiego limitowania. Niektóre teorie psychologiczne postulują istnienie specjalnego procesu hamowania, który rekrutowany jest w sytuacjach, gdy efektywności funkcjonowania systemu poznawczego zagraża interferencja ze strony elementów, które nie są w danym momencie w centrum uwagi. Niektóre teorie dystrakcji postulują, że taki właśnie proces hamowania jest używany do limitowania wpływu dystrakcji, która wyjątkowo mocno oddziałuje na pamięć – dystrakcji związanej semantycznie z informacją

MH

przetwarzaną w centrum uwagi. W opisywanych badaniach nie znaleziono jednak dowodów na działanie takiego podstawowego procesu hamowania poznawczego.

Jeśli dystrakcja audytoryjna nie podlega hamowaniu, oznacza to, że jest ona mimowolnie analizowana ze względu na swoje znaczenie. Kolejną metodą limitowania negatywnego wpływu dystrakcji na pamięć może być użycie znaczenia dystraktorów dla lepszego zakodowania informacji pozostającej w centrum uwagi. Omawiane badania potwierdziły działanie takiego mechanizmu, ujawniając, w jaki sposób dystraktory mogą podlegać integracji z reprezentacjami pamięciowymi. Integracja taka jest zdolna nawet odwrócić często obserwowane efekty semantycznej dystrakcji i wyeliminować koszty w porównaniu do wykonania zadania w ciszy. Takie wyniki zaobserwować można jednak tylko w niektórych testach pamięci – tych, które wymagają dostępu do cech wspólnych dystraktorów i reprezentacji pamięciowych tworzonych w zadaniu głównym.

Ostatnią metodą minimalizowania negatywnego wpływu dystrakcji badaną w omawianych eksperymentach była zmiana strategii metapoznawczych wykonania zadania pamięciowego w obliczu dystrakcji. W przypadku odpamiętywania badania pokazały pewną elastyczność strategii, która sprzyjała limitowaniu wpływu dystrakcji – częstsze wstrzymywanie odpowiedzi w obliczu dystrakcji sprzyjało limitowaniu kosztów dystrakcji dla poprawności udzielanych odpowiedzi. Efekt ten był realizowany jednak kosztem znacznego spadku liczby poprawnych odpowiedzi. W przypadku zapamiętywania badania ujawniły bardziej pesymistyczny obraz dystrakcji, gdyż wywoływała ona zmiany strategii metapoznawczych, które okazywały się szkodliwe dla wykonania zadania pamięciowego – badani nie tylko nie starali się kompensować efektów dystrakcji poprzez wydłużenie czasu studiowania, ale skracali ten czas, co podminowywało późniejsze wykonanie testu pamięciowego.

Konkluzją omawianych badań wydaje się być, że trudno jest zminimalizować negatywny efekt dystrakcji audytoryjnej na pamięć poprzez strategie ograniczania wpływu dystrakcji. Lepszą strategią wydaje się wykorzystanie jej wpływu. Dystrakcja wydaje się zawsze podlegać analizie przez system poznawczy, co jest kosztem związanym z detekcją bodźców znaczących. Analiza ta będzie przynosić koszty, jak każdy proces poznawczy. To, co można uczynić, to

MH

wykorzystać produkty tej analizy, tak aby poniesione koszty nie pozostawały bez korzyści realizowanych przynajmniej w niektórych układach warunków środowiskowych.

5. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo - badawczych:

5.1 Wpływ kontekstu na pamięć i metapoznanie

Hanczakowski, M., Zawadzka, K., Collie, H., & Macken, B. (2017). Metamemory in a familiar place: The effects of environmental context on feeling of knowing. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 43, 59-71.

Zawadzka, K., Higham, P. A., & Hanczakowski, M. (2017). Confidence in forced-choice recognition: What underlies the ratings? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 43, 552-564.

Zawadzka, K., Krogulska, A., Button, R., Higham, P. A., & Hanczakowski, M. (2016). Memory, metamemory, and social cues: Between conformity and resistance. *Journal of Experimental Psychology: General*, 145, 181-199.

Hanczakowski, M., Zawadzka, K., & Macken, B. (2015). Continued effects of context reinstatement in recognition. *Memory & Cognition*, 43, 788-797.

Hanczakowski, M., Zawadzka, K., & Cockcroft-McKay, C. (2014). Feeling of knowing and restudy choices. *Psychonomic Bulletin & Review*, 21, 1617-1622.

Hanczakowski, M., Zawadzka, K., & Coote, L. (2014). Context reinstatement in recognition: Memory and beyond. *Journal of Memory and Language*, 72, 85-97.

Hanczakowski, M., Zawadzka, K., & Higham, P. A. (2014). The dud-alternative effect in memory for associations: Putting confidence into local context. *Psychonomic Bulletin & Review*, 21, 543-548.

MH

Hanczakowski, M., Zawadzka, K., Pasek, T., & Higham, P. A. (2013). Calibration of metacognitive judgments: Insights from the underconfidence-with-practice effect. *Journal of Memory and Language, 69*, 429-444.

Hanczakowski, M., Zawadzka, K., Pasek, T., & Mazzoni, G. (2013). Cue familiarity and 'don't know' responding in episodic memory tasks. *Journal of Memory and Language, 69*, 429-444.

Celem tej serii luźno powiązanych badań było określenie wpływu informacji kontekstualnej – elementów towarzyszących zadaniu pamięciowemu, lecz nie będących przedmiotem intencjonalnego kodowania lub odtwarzania z pamięci – na wykonanie zadania pamięciowego oraz metapoznawcze sądy i decyzje dotyczące tego zadania. Jeśli chodzi o kontekst, to badano wpływ kontekstu percepcyjnego w postaci zdjęć towarzyszących zapamiętywaniu i odpamiętywaniu, kontekstu w postaci wskazówek do odpamiętania, kontekstu w postaci alternatyw w teście rozpoznawania oraz kontekstu w postaci podpowiedzi udzielanych przez źródła społeczne. Jeśli chodzi o badane komponenty metapoznawcze, to badano sądy o pewności dotyczące odpowiedzi w teście pamięciowym, decyzje dotyczące udzielania lub wstrzymywania odpowiedzi w testach pamięciowych, skłonność do ponownego studiowania materiałów pamięciowych oraz sądy dotyczące przyszłego wykonania testu pamięciowego. Ogółem badania wykazały konsekwentny wpływ kontekstu na wielość przejawów metapamięci.

5.2 Pamięć autobiograficzna

Vannucci, M., Pelagatti, C., **Hanczakowski, M.**, & Chiorri, C. (2019). Visual attentional load affects the frequency of involuntary autobiographical memories and their level of meta-awareness. *Memory & Cognition, 47*, 117-129.

Vannucci, M., Pelagatti, C., **Hanczakowski, M.**, Mazzoni, G., & Paccani, C. R. (2015). Why are we not flooded by involuntary autobiographical memories? Few cues are more effective than many. *Psychological Research, 79*, 1077-1085.

MH

Scoboria, A., Jackson, D., Talarico, J., **Hanczakowski, M.**, Wysman, L., & Mazzoni, G. (2014). The role of belief in occurrence within autobiographical memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 143, 1242-1258.

Badania prowadzone w tym temacie dotyczyły rozróżnienia między różnymi komponentami pamięci autobiograficznej – wspomnieniem przeszłości i przekonaniem, że dane zdarzenie miało miejsce – oraz czynników, które wpływają na prawdopodobieństwo spontanicznego odtwarzania z pamięci wspomnień autobiograficznych. Pierwsza część badań wykazała, że wspomnienie może zostać oddzielone od przekonania i w związku z tym możliwe są zarówno sytuacje, w których ktoś żywi przekonanie co do autobiograficznych zdarzeń z przeszłości bez dotyczących ich wspomnień, jak i wspomnienia bez przekonania, że odpowiadają one realnym zdarzeniom. Druga część badań, koncentrująca się na determinantach wspomnień, wykazała, że wspomnienia oraz świadomość ich przeżywania są ograniczone w sytuacjach obciążenia poznawczego.

5.3 Procesy monitorowania pamięci

Zawadzka, K., **Hanczakowski, M.**, & Wilding, E. L. (2017). Late consequences of early selection: When memory monitoring backfires. *Journal of Memory and Language*, 92, 114-127.

Hanczakowski, M., & Mazzoni, G. (2011). Both differences in encoding processes and monitoring at retrieval reduce false alarms when distinctive information is studied. *Memory*, 19, 280-289.¹

Badania prowadzone w tym temacie dotyczyły procesów monitorowania pamięci, dzięki którym możliwe jest określenie, że dany element nie jest pamiętany. Pierwsza część badań dotyczyła procesów dyskwalifikujących, które porównywane były do sytuacji, w której odrzucanie

¹ Praca ta opublikowana została przed otrzymaniem stopnia doktora, ale badania prezentowane w jej ramach nie wchodziły w skład doktoratu.

MH

elementów nowych spowodowane jest ich mniejszym podobieństwem do elementów studiowanych. Druga część badań dotyczyła procesów diagnostycznych, a ściślej konsekwencji wielokrotnego przeszukiwania pamięci pod kątem znalezienia konkretnych cech elementów studiowanych.

Literatura cytowana

- Anderson, M. C. (2003). Rethinking interference theory: Executive control and the mechanisms of forgetting. *Journal of Memory and Language*, 49, 415-445.
- Anderson, M. C., Bjork, R. A., & Bjork, E. L. (1994). Remembering can cause forgetting: Retrieval dynamics in long-term memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 20, 1063-1087.
- Anderson, M. C., & Neely, J. H. (1996). Interference and inhibition in memory retrieval. In E. L. Bjork & R. A. Bjork (Eds.), *Memory: Handbook of perception and cognition* (pp. 237-311). San Diego, CA: Academic Press.
- Barrouillet, P., Bernardin, S., Portrat, S., Vergauwe, E., & Camos, V. (2007). Time and cognitive load in working memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 33, 570-585.
- Brown, S. W. (1995). Time, change, and motion: The effects of stimulus movement on temporal perception. *Perception & Psychophysics*, 57, 105-116.
- de Jonge, M., Tabbers, H. K., Pecher, D., Jang, Y., & Zeelenberg, R. (2015). The efficacy of self-paced study in multitrial learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 41, 851-858.
- Jones, D. M., & Macken, W. J. (1993). Irrelevant tones produce an irrelevant speech effect: Implications for phonological coding in working memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 19, 369-381.
- Koriat, A., & Goldsmith, M. (1996). Monitoring and control processes in the strategic regulation of memory accuracy. *Psychological Review*, 103, 490-517.
- Malmberg, K. J. (2008). Investigating metacognitive control in global memory framework. In J. Dunlosky & R. A. Bjork (Eds.), *Handbook of metamemory and memory* (pp. 265-283). New York, NY: Psychology Press.
- Marsh, J. E., Beaman, C. P., Hughes, R. W., & Jones, D. M. (2012). Inhibitory control in memory: Evidence for negative priming in free recall. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 38, 1377-1388.
- Marsh, J. E., Hughes, R. W., & Jones, D. M. (2008). Auditory distraction in semantic memory: A process-based approach. *Journal of Memory and Language*, 58, 682-700.

MH

- Marsh, J. E., Hughes, R. W., & Jones, D. M. (2009). Interference by process, not content, determines semantic auditory distraction. *Cognition*, 110, 23-38.
- McDaniel, M. A., & Bugg, J. M. (2008). Instability in memory phenomena: A common puzzle and a unifying explanation. *Psychonomic Bulletin & Review*, 15, 237-255.
- Neely, C. B., & LeCompte, D. C. (1999). The importance of semantic similarity to the irrelevant speech effect. *Memory & Cognition*, 27, 37-44.
- Nelson, T. O., & Narens, L. (1990). Metamemory : A theoretical framework and some new findings. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 26, pp. 125-173). San Diego: Academic Press.
- Oberauer, K., & Lewandowsky, S. (2013). Evidence against decay in verbal working memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 142, 380-411.
- Richardson, J. T. E. (1998). The availability and effectiveness of reported mediators in associative learning: A historical review and an experimental investigation. *Psychonomic Bulletin & Review*, 5, 597-614.
- Salamé, P., & Baddeley, A. D. (1982). Disruption of short-term memory by unattended speech: Implications for the structure of working memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 21, 150-164.
- Son, L. K., & Metcalfe, J. (2000). Metacognitive and control strategies in study-time allocation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 26, 204-221.
- Thiede, K. W., & Dunlosky, J. (1999). Toward a general model of self-regulated study: An analysis of selection of items for study and self-paced study time. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 25, 1024-1037.
- Tipper, S. P. (1985). The negative priming effect: Inhibitory priming by ignored objects. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 37(A), 571-590.
- Tullis, J. G., & Benjamin, A. S. (2011). On the effectiveness of self-paced learning. *Journal of Memory and Language*, 64, 109-118.
- Wickens, D. D. (1970). Encoding categories of words: An empirical approach to meaning. *Psychological Review*, 77, 1-15.
- Yonelinas, A. P. (2002). The nature of recollection and familiarity: A review of 30 years of research. *Journal of Memory and Language*, 46, 441-517.

Mary Hancock