



Fluencja słowna a zdolności węchowe dzieci

Agnieszka Hamerlińska

Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
ORCID: 0000-0002-9305-5793

Daria Ślęzak-Piórecka

Uniwersytet Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie
ORCID: 0000-0002-1206-7259

Verbal fluency and olfactory abilities of children

ABSTRACT: The subject of the study in this article is verbal fluency and olfactory abilities (identification and naming) in children aged 6–7. Verbal fluency is the ability to produce words according to a set criterion within a time limit determined by the examiner. Odor identification involves recognizing odorants from among others using a visual stimulus – an illustration – while odor naming was defined as the cognitive ability to verbally identify a given odorant from among others without a visual stimulus. The aim of the study was to determine the relationship between these variables. The study was conducted on a group of 70 participants, 44 boys and 26 girls. A quantitative research strategy and testing method were employed. Categorical fluency (fruits, animals,

and clothing) and phonetic fluency (K, A, S) were assessed, as well as the ability to identify and name odors using the Olfactor device. The statistical analysis shows that the ability to identify and name odors in 6- to 7-year-old children is relatively well developed, while verbal fluency is still developing. Furthermore, a relationship was observed between the variables studied. Olfactory abilities and verbal fluency are linked in such a way that the ability to identify and name odors can support the development of language skills. This may suggest shared mechanisms of semantic memory and access to the mental lexicon. It is recommended to incorporate olfactory training or scent stimulation into teaching, educational, and therapeutic activities aimed at developing language skills.

KEYWORDS: verbal fluency, cognitive olfactory abilities, identification, naming, learning.

CONFLICT OF INTERESTS STATEMENT: The authors declare that there were no conflicts of interest in this study.

AUTHOR'S CONTRIBUTION: The authors were responsible for the study conception, data collection, analysis, interpretation of results, and manuscript preparation.



1. Wprowadzenie

Fluencja słowna stanowi odzwierciedlenie zasobów słownika umysłowego człowieka. Z kolei poznawcze zdolności węchowe odnoszą się do przetwarzania zapachów – ich identyfikowania i nazywania. Z perspektywy biopsychospołecznej teorii rozwoju i funkcjonowania interesujące jest zestawienie tych dwóch umiejętności w kontekście wyników badań empirycznych prowadzonych wśród dzieci.

2. Fluencja słowna – wyjaśnienie pojęcia

Pojęcia *fluencji słownej* używa się obecnie w kognitywistyce, psycholingwistyce, neuropsychologii, neurodydaktyce, a także w logopedii. Fluencja słowna uważana jest za wskaźnik sprawności językowej [Budkowska 2021]. Jak zauważają Daria Biechowska i in. [2012: 45], słownik umysłowy – jako organizacja wyrazów i leksemów – stanowi ważny element kompetencji językowej. Fluencja słowna, nazywana także fluencją werbalną, definiowana jest jako zdolność do podawania słów zgodnie z narzuconym kryterium w określonym przez badającego limicie czasu [Łojek, Stańczak 2005]. Umiejętny dobór skonsolidowanych i zakodowanych słów powstaje w wyniku nabywania doświadczeń językowych [Łuczywek, Fersten 2008].

Niewątpliwie początek istnienia omawianego terminu wiąże się z teorią „zdolności podstawowych” opracowanej przez amerykańskiego profesora psychologii, pioniera psychometrii i psychofizyki – Louisa Leona Thurstone’a [Strelau 1987]. Punktem wyjścia tej teorii z 1938 roku były badania psychometryczne przeprowadzone na 240 studentach w wieku od 16 do 35 lat, którzy rozwiązywali 54 różne testy mierzące zdolności umysłowe. Uzyskane wyniki Thurstone poddał analizie czynnikowej i wyróżnił 7 podstawowych czynników, nazwanych zdolnościami podstawowymi, traktowanych jako względnie niezależne od siebie. Wyodrębnił mianowicie: rozumienie słów (*V – verbal comprehension*), płynność słowną (*W – word fluency*), zdolności liczbowe (*N – number*), zdolności przestrzenne (*S – space*), rozumowanie (*R – reasoning*), pamięć (*M – memory*) i szybkość spostrzegania (*P – perceptual speed*) [Strelau 1987]. Przez Thurstone’a fluencja słowna, czyli łatwość i szybkość generowania słów i właściwego ich użycia, pośród pozostałych czynników została uznana za wskaźnik produktywności umysłowej i procesów językowych wchodzących w skład ludzkiej inteligencji [zob. Budkowska 2021].

Można wyróżnić dwa typy fluencji słownej: semantyczną (kategorialną) i literową (fonemiczną). Pierwsza z nich to sposobność wypowiadania słów z określonej kategorii semantycznej, która może być obszerna (jak np. kategoria „zwierzęta”) lub wąska (np. „przedmioty ostre”) [Piskunowicz i in. 2013].

Kategoria semantyczna to minimum znaczeniowe tkwiące w świadomości ludzi, składające się na ich wiedzę referencjalną [Zawadzka 2013: 35]. Kategoryzacja wiąże się z uruchamianiem semantycznych skojarzeń koniecznych do wydobywania nazw ze słownika umysłowego [Gliwa 2019a]. Sprawność płynnego „przywoływania” słów adekwatnych z wyznaczonym kryterium możliwa jest dzięki: sieciom semantycznym łączącym pojęcia w określone zbiory, mechanizmowi aktywacji leksykalnej oraz sprawności podstawowej – możliwości rozumienia komunikatów werbalnych [por. Gliwa 2019a; Kielar-Turska, Byczewska-Konieczny 2014: 430–433]. Z kolei fluencja literowa wiąże się z wymienianiem słów rozpoczynających się na określonej literze [Piskunowicz i in. 2013].

Pierwsza wersja testu fluencji słownej według Thurstone’a polegała m.in. na generowaniu w formie pisemnej i w określonym czasie jak największej liczby słów na zadaną literę. Z czasem test zaczął służyć do oceny produktywności umysłowej u osób z uszkodzeniami ośrodkowego układu nerwowego (OUN). Obecnie standardowa ocena uzyskiwanych w nim wyników ma charakter ilościowy i obejmuje liczbę słów zgodnych z podanym kryterium oraz błędów – odpowiedzi spoza kategorii i powtórzeń [por. Mosiołek 2014; Piskunowicz i in. 2013]. Jak wskazuje Anna Mosiołek [2014], w teście tym oceniana jest zdolność płynnego wypowiadania słów zaczynających się od ustalonej litery, którą zazwyczaj stanowi pierwsza lub też najczęściej występująca litera alfabetu, w ustalonym przez badającego czasie (najczęściej jednej minuty). Jednocześnie Justyna Żulewska [2015] wskazuje, że za test fluencji słownej można uznać każde zadanie, które daje badanemu możliwość nieograniczonego mówienia, na przykład swobodna rozmowa lub opis obrazka sytuacyjnego, z zastosowaniem pomiaru czasowego.

Test Fluencji Słownej jest popularny wśród badaczy oraz diagnostów, ponieważ to proste, niewymagające wiele czasu i łatwo dostępne narzędzie. Stosuje się je w badaniach u osób zarówno zdrowych, jak i z zaburzeniami poznawczymi. Postrzega się je jako mało zagrażającą formę oceny funkcjonowania płatów czołowych i skroniowych [Stolarska i in. 2008]. Stanowi również narzędzie przesiewowe w diagnozie dzieci pod kątem osłabienia rozwoju specyficznych funkcji poznawczych [Stolarska i in. 2008: 764]. Wykonanie testu angażuje funkcje mowy, pamięci oraz procesy wykonawcze [Piskunowicz i in. 2013; Zajac 2021]. Przyjmuje się, że osoba badana powinna uzyskać na ogół 15 wyrazów w kategoriach szerokich i 11 w wąskich [Gliwa 2019a].

Przypominanie słów to proces ciągły i złożony, który dokonuje się automatycznie [Zajac 2021: 28]. Poziom wykonania zadań z zakresu fluencji fonemicznej wzrasta wraz z wiekiem, by osiągnąć apogeum w okresie do czwartej dekady życia, a następnie obniża się [Szepietowska, Gawda 2011]. Fluencja

słowna u zdrowych dzieci osiąga poziom zbliżony do poziomu dorosłych, kiedy mają 10 lat [Cohen i in. 1999]. Według Urszuli Stolarskiej i in. [2013], dzieci w wieku 12 lat wykonują ten test dużo słabiej niż dorośli i nie jest jasne, od jakiego wieku powinno się oczekiwać osiągnięcia poziomu typowego dla zdrowej osoby dorosłej [Cohen i in. 1999]. Jeszcze w XX wieku uważano, że ma to związek z rozwojem funkcji płatów czołowych, wskazując, że proces ten przebiega co najmniej do dwunastego roku życia [Abrams i in. 1996]. Współcześnie prowadzone badania sugerują jednak, że płat czołowy osiąga dojrzałość około 30 roku życia, później niż inne regiony [Mercurio i in. 2020; Petanjek i in. 2011]. Podkreśla się także, że u dzieci zdrowych fluencja znacząco poprawia się wraz z wiekiem.

Już w 2008 roku Stolarska z zespołem wskazywała, że liczba doniesień dotyczących wyników uzyskiwanych przez dzieci w zakresie badania fluencji słownej jest ciągle niewielka w porównaniu z badaniami populacji dorosłych. Potwierdziła to w 2012 roku Biechowska i in., która wskazywała na istnienie niewielu prac naukowych na temat opisu fluencji werbalnej, zarówno u dzieci, jak i młodzieży.

3. Fluencja słowna a zdolności węchowe

Zdaniem Adama Bednorza [2018: 30], fluencja słowna wymaga dostępu do zasobów leksykalnej/semantycznej pamięci długotrwałej, sprawności procesów wydobywania informacji z pamięci długotrwałej oraz efektywności działania funkcji wykonawczych, uwagi dowolnej oraz pamięci operacyjnej koordynującej i monitorującej przebieg działania. Monika Betyna [2022] również wskazuje na doniesienia badawcze sugerujące, że istotny wpływ na poziom fluencji słownej mają takie psychologiczne mechanizmy, jak: pamięć semantyczna, epizodyczna, operacyjne funkcje wykonawcze, uwaga, wyobrażenia oraz szybkość psychomotoryczna [Ross 2003]. Już w latach 90. XX wieku Howard Chertkow oraz Daniel Bub [1990] wskazywali, iż fluencja słowna wymaga dostępu do zasobów pamięci długotrwałej, zarówno semantycznej, jak i leksykalno-gramatycznej. Podkreśla się też integracyjny charakter mózgowych mechanizmów fluencji [Szepietowska, Gawda 2011].

W kontekście opisywanej fluencji słownej należy zwrócić uwagę, że to właśnie zmysł węchu odgrywa istotną rolę w zapamiętywaniu poprzez identyfikowalność zapachów oraz odwoływanie ich do historii, czyli zdarzeń z przeszłości. Człowiek przychodzi bowiem na świat ze zdolnością do wyczuwania zapachów i odróżniania tych przyjemnych od nieprzyjemnych; około 5–6 roku życia można mówić o pojawiającej się zdolności identyfikacji odorantów, która dojrzewa około 20. roku życia, a po 50. roku życia stopniowo się

pogarsza [por. Kovács, Cairns, Lantos 1999; Kornas-Biela 2001; Brzezińska, Appelt, Ziółkowska 2008; Bojarowicz, Ziółkowska, Krysiński 2016]. Sławomir Futyma [2012: 143] stwierdził, że zapach posiada istotny wpływ na jasność formułowania myśli, szybkość podejmowania reakcji, poprawę koncentracji, a tym samym przyczynia się do dokładniejszego rekonstruowania zasobów informacji, modyfikowania zachowań oraz osadzenia tego wszystkiego w przestrzeni emocjonalności. Potwierdza to Renata Marciniak-Firadza [2021], pisząc, że zmysł węchu wiąże się z rozwojem postrzegania, mową i koncentracją uwagi. Z badań z zakresu neurofizjologii układu nerwowego wynika, że obszar mózgu, w którym zlokalizowane są funkcje poznawcze, pierwotnie rozwinął się z rejonu kory węchowej [Odowska-Szlachcic 2010: 42]. System węchowy ma bardzo bogatą sieć odśrodkowych włókien biegnących od kory gruszkowatej, przedniego jądra węchowego, jądra migdałowego, okołowęchowej kory hipokampa, miejsca sinawego i jądra szwu do opuszki węchowej [Urban, Rabe-Jabłońska 2007: 503]. Ośrodkowe przetwarzanie informacji docierającej drogą węchową odbywa się w takich strukturach, jak ciało migdałowe i hipokamp, które są zaangażowane w przetwarzanie emocji i wspomnień [Sienkiewicz-Jarosz 2012]. Przyjąć zatem można, że fluencja słowna w dużym stopniu zależy od kondycji zdolności węchowych człowieka. Za zdolności węchowe uznaje się między innymi identyfikowanie i nazywanie zapachów. Identyfikację zapachu zdefiniowano jako zdolność poznawczą do rozpoznawania zapachu spośród innych zapachów za pomocą bodźca wzrokowego – ilustracji, natomiast nazywanie zapachów zdefiniowano jako zdolność poznawczą do werbalnego identyfikowania danego zapachu spośród innych bez bodźca wzrokowego [Hamerlińska 2023].

4. Metodologia badań własnych

Zarówno fluencja słowna, jak i zdolności węchowe u dzieci stanowią relatywnie rzadko podejmowany obszar badań naukowych. W przypadku fluencji słownej jednym z możliwych powodów takiego stanu rzeczy jest brak wystandaryzowanych norm jakościowych i ilościowych, które umożliwiłyby przeprowadzenie pogłębionej analizy wyników. Natomiast w odniesieniu do zdolności węchowych obserwuje się stopniowy wzrost zainteresowania badawczego, wynikający z dostrzeżenia istotnych zależności pomiędzy funkcjonowaniem zmysłu węchu a różnymi sferami życia, takimi jak: emocje, pamięć, koncentracja czy apetyt. Zważywszy jednak na zaprezentowaną analizę teoretyczną, wydaje się, że prowadzenie badań nad opisywanymi zjawiskami jest konieczne. Tym bardziej, jak podkreśla Marta Korendo [2017], zaburzenia w obrębie któregośkolwiek ze zmysłów, w tym również węchu, mogą prowadzić do

występowania deficytów poznawczych oraz nieprawidłowości w rozwoju językowym dziecka.

W świetle przedstawionych przesłanek zdecydowano o opracowaniu planu badania opartego na strategii ilościowej, w paradygmacie nomotetycznym, z zastosowaniem metody statystycznej, techniką testowania. Przedmiot badań stanowią zdolności węchowe i fluencja słowna dzieci w młodszym wieku szkolnym (6–7 lat). Za zdolności węchowe przyjęto umiejętność identyfikowania i nazywania zapachów. Z kolei z zakresu fluencji słownej przebadano fluencję kategoryalną i literową. Celem badania była ocena oraz scharakteryzowanie poziomu zdolności węchowych (przyjętych jako zmienna niezależna) oraz fluencji słownej (stanowiącej zmienną zależną) u dzieci we wskazanym okresie rozwoju oraz określenie związku między zmiennymi. W badaniu uwzględniono wiek i płeć jako zmienne niezależne (kontrolne) w analizie zależności pomiędzy fluencją słowną a zdolnościami węchowymi.

Badanie składało się z dwóch etapów. Podczas pierwszego sprawdzano fluencję słowną. Na początku sprawdzano fluencję kategoryalną, a zadaniem dzieci było wymienienie jak największej liczby słów spośród trzech kategorii: owoce, zwierzęta i ubrania. Następnie badano fluencję literową – dzieci miały wypowiedzieć jak największej wyrazów zaczynających się na litery: K, A, S (dobór zgodny z analizą literatury [Szpietowska, Gawda 2011]), przy czym postanowiono zweryfikować jedną samogłoskę. W obu próbach miały minutę na udzielenie odpowiedzi.

W ramach drugiego etapu badano zdolności węchowe. W jego pierwszej fazie najpierw dokonywano oceny zdolności wyczuwania bodźca zapachowego – celem było sprawdzenie, czy dziecko w ogóle czuje zapach. W badaniu zastosowano urządzenie do aplikowania zapachów Olfactor. Warto zaznaczyć, że urządzenie charakteryzuje się bezkontaktowym działaniem, co eliminuje konieczność wprowadzania jego elementów do nosa. Umożliwia ono mechaniczne podawanie zapachu bezpośrednio do przedsionka jamy nosowej. Uczestnikom prezentowano dwa identyczne urządzenia, z których jedno zawierało odorant, natomiast drugie było pozbawione bodźca zapachowego. Zadaniem badanych było wskazanie urządzenia zawierającego zapach.

W drugiej fazie drugiego etapu oceniano zdolność samej identyfikacji oraz nazywania ilustracji. Uczestnikom prezentowano obrazki odpowiadające później stosowanym aromatom. Badacz zadawał pytania w formie: „Pokaż, gdzie jest...?” oraz „Powiedz, co to jest?”, aby sprawdzić umiejętność identyfikowania i nazywania ilustracji.

Następnie przystępowano do trzeciej fazy, czyli do właściwej części badania zdolności węchowych. Zastosowano następujące aromaty: pomarańczę, miętę,

czekoladę, kawę, banan oraz różę, w tym dwa z nich: pomarańcza i kawa były aplikowane dwa razy w celu kontrolnym (badani byli informowani, że dwa zapachy będą aplikowane dwa razy, ale nie podawano ich nazwy).

Pierwsza część trzeciej fazy dotyczyła identyfikacji zapachowej z wykorzystaniem bodźców wizualnych. Dzieci miały przed sobą ilustracje, a za pomocą urządzenia aplikowano im zapachy. Ich zadaniem było wskazanie ilustracji odpowiadającej odczuwanemu zapachowi. W drugiej części uczestnicy nie mieli dostępu do obrazków; po aplikacji zapachów proszono ich o podanie nazwy odczuwanego aromatu. Czas pojedynczej aplikacji wynosił maksymalnie 15 sekund, przy czym możliwe było wcześniejsze zakończenie działania urządzenia. W obu częściach rejestrowano czas udzielania odpowiedzi. Maksymalna liczba punktów w obu próbach wynosiła 8.

Badania zostały przeprowadzone w grudniu 2025 roku na terenie jednej z małopolskich szkół podstawowych. Dobór grupy był celowy. W badaniu wzięło udział 70 dzieci w wieku 6 i 7 lat, po 35 osób w każdej grupie wiekowej. Grupa składała się z 44 chłopców i 26 dziewczynek. Wszystkie badane dzieci były zdrowe, w normie intelektualnej i bez zdiagnozowanych zaburzeń rozwojowych oraz innych chorób.

Przed przystąpieniem do badań uzyskano zgodę na ich przeprowadzenie od dyrektora placówki, rodziców oraz samych dzieci. Udział w badaniach był dobrowolny, a wyniki zostały poddane anonimizacji, co zapewniło poufność danych.

W statystycznej analizie danych wykorzystano program Statistica 13.3. Sprawdzone zgodność rozkładu zmiennych z rozkładem normalnym testem Shapiro-Wilka i na podstawie wyników przeprowadzono analizę relacji między zmiennymi za pomocą współczynnika korelacji r Pearsona oraz współczynnika korelacji rangowej Spearmana, a także z wykorzystaniem rozkładu statystyki U Manna-Whitneya i regresji wielorakiej.

5. Analiza wyników badań

W analizie zastosowano statystyki opisowe: średnią (M), medianę (Me) oraz odchylenie standardowe (SD). Oceniano fluencję kategoryjną oraz fonemiczną dotyczącą całej grupy badanych dzieci [70N], a następnie uwzględniono ich płeć [chłopcy: 44 osoby i dziewczynki: 26 osób] oraz wiek [6- i 7-latk, po 35 osób w każdej grupie]. W całej próbie średni wynik fluencji kategoryjnej wyniósł $M=24,8$. Najwyższe wyniki odnotowano w kategorii zwierzęta, a nieco niższe w kategoriach owoce i ubrania. Średni poziom fluencji fonemicznej wyniósł $M=19,6$, najwyższe wyniki uzyskano dla głoski S, a najniższe dla samogłoski A (tabela 1).

Tabela 1. Statystyki opisowe dla zmiennej fluencja słowna N70

Zmienna	M	Me	SD
Fluencja kategoryalna	24,8	24	5,53
owoce	7,9	8	2,8
zwierzęta	8,7	8	2,9
ubrania	7,5	8	2,1
Fluencja fonetyczna	19,6	19	5
K	6	6	2,1
A	5,6	6	1,9
S	7,9	8	2,3

Źródło: opracowanie własne

Analiza statystyczna z uwzględnieniem płci wykazała niewielkie różnice pomiędzy chłopcami i dziewczynkami. Dziewczynki uzyskiwały nieznacznie wyższe wyniki w pod względem fluencji fonemicznej, natomiast w przypadku fluencji kategoryalnej różnice były zależne od rodzaju danej kategorii. Odchylenia standardowe wskazują na przybliżony poziom zróżnicowania wyników, zarówno u chłopców, jak i dziewczynek (tabela 2).

Ze statystyk opisowych wynika, że porównanie poziomu fluencji słownej badanej w dwóch grupach wiekowych (6- i 7-latków) ujawniło wyraźne różnice na korzyść dzieci 7-letnich. Zarówno we fluencji kategoryalnej, jak i fonetycznej dzieci starsze osiągały wyższe wyniki niż dzieci 6-letnie. Różnice te były widoczne we wszystkich analizowanych kategoriach oraz głoskach (tabela 3).

Dalej zajęto się analizą statystyczną zdolności węchowych badanych dzieci, biorąc pod uwagę:

- poziom identyfikowania zapachów (liczba prawidłowo udzielonych odpowiedzi);
- czas identyfikowania zapachów (liczony w sekundach od momentu rozpoczęcia aplikacji zapachu aż do chwili wskazania adekwatnego obiektu na ilustracji);
- poziom nazywania zapachów (liczba prawidłowo udzielonych odpowiedzi);
- czas nazywania zapachów (liczony w sekundach od momentu rozpoczęcia aplikacji zapachu aż do chwili podania jego nazwy).

W całej badanej grupie średni poziom identyfikacji zapachów wyniósł $M=7$, co wskazuje na stosunkowo wysoki i wyrównany poziom poprawnych

Tabela 2. Statystyki opisowe dla zmiennej fluencja słowna z uwzględnieniem płci badanych dzieci

Zmienna	M		Me		SD	
	m	k	m	k	m	k
Fluncja kategorialna	24,7	23,6	24	23	5,8	5
Owoce	8,4	7,1	8,5	7	2,6	2,8
Zwierzęta	9	8,3	8,5	8	3,4	1,9
Ubrania	7	8,1	7	8	2,3	1,9
Fluencja fonetyczna	19,4	19,9	19	20	4,9	5,3
K	6	6,2	6	6,5	2,1	2,1
A	5,3	6	6	6	1,8	2
S	8	7,6	8	8	2,3	2,3

Źródło: opracowanie własne

Tabela 3. Statystyki opisowe dla zmiennej fluencja słowna i wiek dzieci badanych

Zmienna	M		Me		SD	
	6-latki	7-latki	6-latki	7-latki	6-latki	7-latki
Fluncja kategorialna	21,2	27,3	21	27	4,5	4,7
Owoce	6,9	8,9	7	9	2,6	2,6
Zwierzęta	7,7	9,8	8	10	2,7	2,8
Ubrania	6,5	8,6	6	8	1,8	1,9
Fluencja fonetyczna	18,1	21,1	18	21	4,8	4,9
K	5,5	6,5	5	6	2,1	2,1
A	5,2	6	6	6	1,8	1,9
S	7,3	8,5	8	9	2,2	2,3

Źródło: opracowanie własne

odpowiedzi. Średni czas identyfikacji zapachów wyniósł $M=27s$, przy umiarkowanym zróżnicowaniu wyników. W zakresie nazywania zapachów średnia liczba poprawnych odpowiedzi wyniosła $M=7,2$. Średni wynik czasu nazywania zapachów był wyraźnie dłuższy niż czas identyfikacji i wyniósł średnio $M=39s$, co może wskazywać na większą trudność w wydobywaniu nazw zapachów z pamięci (tabela 4).

Tabela 4. Statystyki opisowe dla zmiennej zdolności węchowej badanej grupy dzieci N70

Zmienna	M	Me	SD
Identyfikowanie zapachów	7	7	0,9
Czas identyfikowania zapachów (w sekundach)	27	26	7,2
Nazywanie zapachów	7,2	7	0,8
Czas nazywania zapachów (w sekundach)	39	39,5	6,1

Źródło: opracowanie własne

Zastanawiano się nad tym, czy istnieją jakieś różnice w zdolnościach węchowych badanych związane z ich płcią. Analiza statystyk opisowych wykazała niewielkie różnice pomiędzy chłopcami i dziewczynkami. Dziewczynki uzyskały nieco wyższy średni wynik w identyfikacji zapachów ($M=7,1$) niż chłopcy ($M=6,9$). Dziewczynki również w krótszym czasie identyfikowały zapachy ($M=26,1s$) w porównaniu z chłopcami ($M=27,5s$). W zakresie nazywania zapachów dziewczynki osiągały nieznacznie wyższe wyniki ($M=7,3$) niż chłopcy ($M=7,1$). Czas nazywania zapachów był zbliżony w obu grupach, choć u dziewczynek średnio nieco krótszy ($M=38,9s$) niż u chłopców ($M=39,2s$). Odchylenia standardowe wskazują na większe zróżnicowanie czasów wykonania zadań w grupie chłopców (tabela 5).

Dokonano także porównania opisywanych zdolności, uwzględniając wiek badanych dzieci. Po analizie wyniku analizy statystyk opisowych zauważono wyraźne różnice na korzyść dzieci 7-letnich. Dzieci starsze uzyskały wyższy średni wynik w identyfikacji zapachów ($M=7,2$) w porównaniu z dziećmi 6-letnimi ($M=6,8$). Różnice te były szczególnie widoczne w zakresie czasu identyfikacji zapachów, który u dzieci 7-letnich był krótszy ($M=24,1s$) niż u dzieci 6-letnich ($M=29s$). Podobna tendencja wystąpiła w przypadku nazywania zapachów – dzieci 7-letnie uzyskiwały wyższe średnie ($M=7,2$) oraz krótszy czas nazywania zapachów ($M=38,9s$) w porównaniu z dziećmi 6-letnimi ($M=39,2s$) (tabela 6).

Tabela 5. Statystyki opisowe dla zmiennej zdolności węchowe z uwzględnieniem płci badanych dzieci

Zmienna	M		Me		SD	
	m	k	m	k	m	k
Identyfikowanie zapachów	6,9	7,1	7	7	0,9	0,8
Czas identyfikowania zapachów	27,5s	26,1s	26,5	25	7,8	5,9
Nazywanie zapachów	7,1	7,3	7	7,5	0,8	0,7
Czas nazywania zapachów	39,2s	38,9s	40	39	6,9	4,3

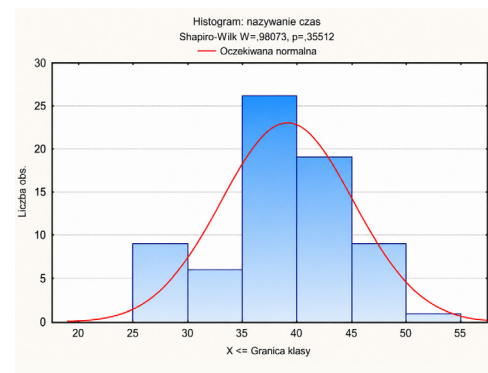
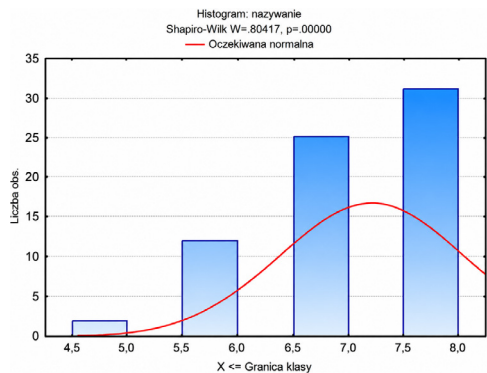
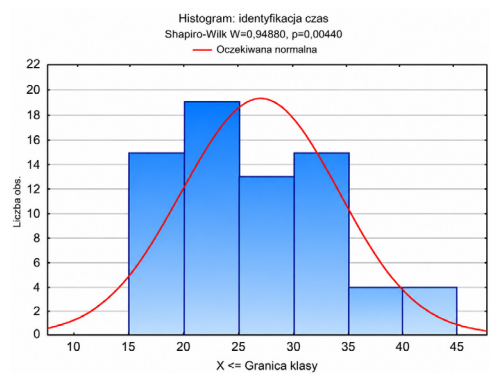
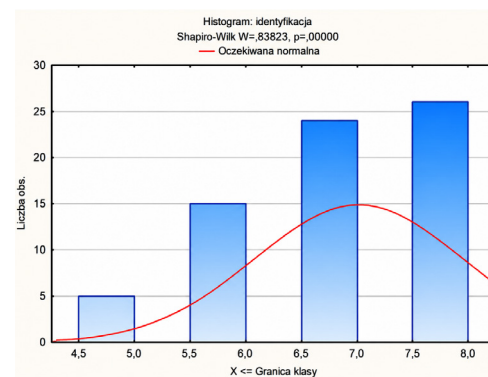
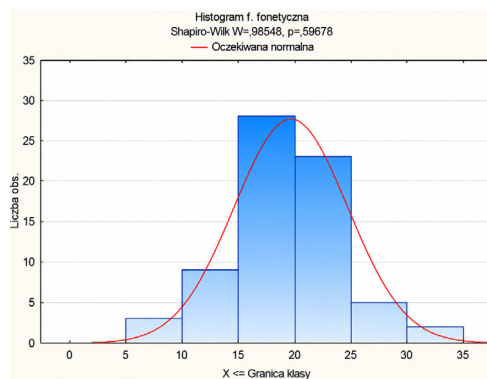
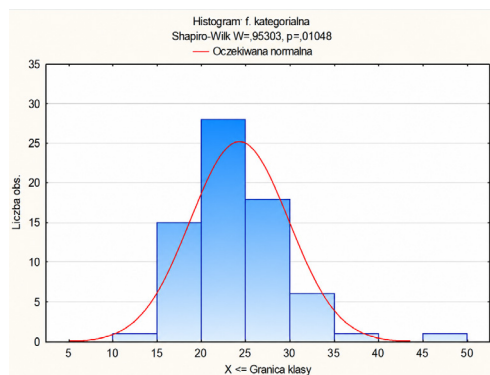
Źródło: opracowanie własne

Tabela 6. Statystyki opisowe dla zmiennej zdolności węchowe z uwzględnieniem wieku badanych dzieci

Zmienna	M		Me		SD	
	6-latki	7-latki	6-latki	7-latki	6-latki	7-latki
Identyfikowanie zapachów	6,8	7,2	7	7	0,9	0,8
Czas identyfikowania zapachów	29	24,1	29	23	7,4	5,7
Nazywanie zapachów	7,2	7,2	7	7	0,8	0,8
Czas nazywania zapachów	39,2	38,9	39	40	6,7	5,3

Źródło: opracowanie własne

Następnie ustalono normalność rozkładu zmiennych. Zastosowano test Shapiro-Wilka. Dla zmiennych fluencja fonemiczna ($W=0,985$; $p=0,597$) oraz czas nazywania zapachów ($W=0,981$, $p=0,355$) uzyskano rozkład normalny, co w następstwie zobowiązywało do zastosowania testów parametrycznych. Z kolei w przypadku zmiennych: fluencja kategorialna ($W=0,95$; $p=0,010$), identyfikacji zapachów ($W=0,84$; $p<0,001$), czas identyfikacji zapachów ($W=0,95$; $p=0,004$) oraz nazywanie ($W=0,805$, $p=0,00$) nie uzyskano rozkładów normalnych, co spowodowało zastosowanie w analizie testów nieparametrycznych (wykresy 1–6).



Źródło: opracowanie własne

Zgodnie z przedstawianą analizą teoretyczną zakładano, że istnieje związek pomiędzy fluencją słowną a zdolnościami węchowymi u badanych dzieci. Wykorzystując test parametryczny r Pearsona oraz nieparametryczny Spearmana, uzyskano wynik częściowo potwierdzający tę hipotezę (tabela 7).

Tabela 7. Związek fluencji słownej ze zdolnościami węchowymi badanych dzieci z wykorzystaniem r Pearsona i Spearmana

Zmienne	Identyfikacja zapachów	Czas identyfikacji zapachów	Nazywanie zapachów	Czas nazywania zapachów
Fluencja kategorialna	R= 0,29* p=0,13*	R=-,09 p=,43	R=14 p=,22	R=,11 p=,33
Fluencja fonetyczna	R=0,24* p=0,49*	R+ -,15 p=,19	R=,22 p=,067	R=-,03 p=,79

* wynik istotny statystycznie

Źródło: opracowanie własne

Analiza korelacji wykazała istotne statystycznie związki pomiędzy fluencją kategorialną i fonetyczną a zdolnością węchową, jaką jest identyfikowanie zapachów. Wyniki wskazały, że identyfikacja zapachów była dodatnio związana zarówno z fluencją kategorialną ($r=0.29$), jak i fonemiczną ($r=0.24$). Oznacza to, że dzieci uzyskujące wyższe wyniki w zakresie identyfikowania zapachów, osiągały również wyższe wyniki w zadaniach fluencji słownej. Siłę związku określa się jako niską. W celu sprawdzenia, które aspekty zdolności węchowych były związane z poziomem fluencji słownej przeprowadzono analizę regresji liniowej. Model regresji był istotny statystycznie, $F(4, 65)=3.86$, $p=.007$, $R^2=.19$. Istotnymi predyktorami fluencji kategorialnej były: identyfikacja zapachów ($\beta=.48$, $p<.001$) oraz czas identyfikacji zapachów ($\beta=-.42$, $p=.005$). Pozostałe zmienne: nazywanie zapachów i czas nazywania zapachów nie były istotne statystycznie. Oznacza to, że wyższa poprawność identyfikacji zapachów oraz krótszy czas identyfikacji przewidują wyższy poziom fluencji kategorialnej.

Następnie postanowiono zweryfikować hipotezę wskazującą na związek wieku z fluencją słowną. Analiza korelacji wykazała, że wiek dzieci był istotnie dodatnio związany z poziomem fluencji słownej, w taki sposób, że starsze dzieci uzyskiwały wyższe wyniki zarówno w zakresie fluencji kategorialnej ($r=0.56$, $p<.05$), jak i fluencji fonemicznej ($r=0.30$, $p=.012$). Siłę związku można określić jako odpowiednią wysoką dla fluencji kategorialnej oraz umiarkowaną dla fluencji fonemicznej (tabela 8).

Tabela 8. Związek fluencji słownej, zdolności węchowych a wiekiem badanych dzieci z wykorzystaniem testu Spearmana

Zmienna	Fluencja kategoryalna	Fluencja fonetyczna	Identyfikacja zapachów	Czas identyfikacji zapachów	Nazywanie zapachów	Czas nazywania zapachów
wiek	R=,56* p<0,05*	R=,30* p=,012*	R=,23 P=,06	R=,41* p<0,05*	R=,02 P=,88	R=,02 P=,86

* wynik istotny statystycznie

Źródło: opracowanie własne

Wyniki te potwierdza test U Manna-Whitneya (tabela 9). Siedmiolatki uzyskały istotnie wyższe wyniki w zakresie fluencji kategoryalnej niż sześciolatki ($p<.001$, $r=.63$), co wskazuje na duży efekt różnic między grupami. W przypadku fluencji fonemicznej różnice również były istotne statystycznie ($p=.009$, $r=.31$), ale siła związku była umiarkowana. Wykazano także związek pomiędzy czasem identyfikacji zapachów a wiekiem dzieci w taki sposób, że siedmiolatki identyfikowały zapachy istotnie szybciej niż sześciolatki ($p<.001$, $r=.41$). Siłę związku określa się jako umiarkowaną. Nie stwierdzono natomiast istotnych różnic w zakresie pozostałych zmiennych ($p>.05$).

Tabela 9. Test U Manna-Whitneya względem zmiennej wiek

Zmienna	U	Z	p	r
Fluencja kategoryalna	165	-5,26	<,001*	0,629*
Fluencja fonetyczna	390	-2,60	,009*	0,311*
Identyfikacja zapachów	464	-1,73	,08	0,207
Czas identyfikacji zapachów	325	3,40	<,001*	0,406*
Nazywanie zapachów	589	-0,30	0,76	0,036
Czas nazywania zapachów	604	0,08	0,94	0,010

Źródło: opracowanie własne

W analizie statystycznie nie wykazano, aby płeć dzieci w jakikolwiek sposób różnicowała zarówno fluencję słowną, jak i zdolności węchowe.

6. Dyskusja

Celem niniejszej pracy było przybliżenie zagadnień fluencji słownej w powiązaniu ze zdolnościami węchowymi. Człowiek rodzi się ze zdolnością do wyczuwania zapachów, jednocześnie zdolność w postaci identyfikowania i nazywania aromatów rozwija się w toku życia. Z kolei fluencja kategorialna i fluencja fonetyczna kształtują się wraz ze zdolnościami językowymi. Celem badania, ujętego w powyższym opracowaniu było określenie związku pomiędzy zdolnościami węchowymi a fluencją słowną u dzieci w wieku 6 i 7 lat. Uzyskane wyniki wskazują na spójny wzorzec rozwojowy, w którym sprawność językowa, jaką jest fluencja, oraz poznawcza efektywność przetwarzania bodźców węchowych ulegają wyraźnemu doskonaleniu wraz z wiekiem dziecka.

Jak wskazuje Ewelina Zajac [2021], niewiele jest doniesień na temat fluencji werbalnej dzieci i młodzieży. Z badań zespołu Darii Biechowskiej [2012], Eweliny Zajac [2021], Kamili Potockiej-Pirosz [2023] wynika, że fluencja słowna rozwija się intensywnie w okresie przedszkolnym i wczesnoszkolnym. Przede wszystkim u dzieci w wieku przedszkolnym następuje dynamiczny wzrost w obszarze podsystemu leksykalnego – dzieci w tym wieku uczą się dziennie od ośmiu do dziesięciu nowych słów [Potocka-Pirosz 2023: 266]. Co więcej, zauważalna jest u dzieci dominacja fluencji kategorialnej nad fonetyczną, co zostało potwierdzone także w prezentowanych badaniach. Dzieci w wieku 6 i 7 lat, osiągnęły lepsze wyniki z zakresu fluencji kategorialnej niż fonetycznej oraz istotna była różnica pomiędzy wynikami dzieci w danej grupie wiekowej, na korzyść dzieci starszych.

Dyskryminacja zapachów wiąże się z pamięcią semantyczną [Sabiniewicz, Wrage, Hummel 2021]. Pamięć semantyczna ma charakter opisowy, dotyczy słów i nazw, należy do pamięci deklaratywnej – odpowiada za kwestie „wiem, że” – i jest przykładem pamięci długotrwałej, która powstaje z przetworzenia świeżej pamięci w hipokampie i jest zmagazynowana w różnych ośrodkach korowych płata czołowego i skroniowego [Domżał 2013]. Dlatego też w prezentowanym projekcie badań postanowiono zbadać związek fluencji słownej ze zdolnościami węchowymi.

Biechowska i in. [2012] odnotowali, że dysfunkcje neurologiczne u dzieci i młodzieży wywołują zaburzenia fluencji słownej zróżnicowane pod względem charakteru i nasilenia. W swoich badaniach autorzy odnosili się do dzieci z padaczką, migreną, tikami oraz napięciowymi bólami głowy. Warto zwrócić uwagę także na inne doniesienia, zgodnie z którymi u dzieci z innymi zaburzeniami neurorozwojowymi diagnozowane są poza zaburzeniami językowymi – zaburzenia węchu. Dotyczy to dzieci ze spektrum autyzmu [Tonacci i in. 2017], niepełnosprawnością intelektualną [Petitpierre i in. 2021], czy też

opóźnionym rozwojem mowy [Crow i in. 2020]. Istotne jest, że większość dostępnych badań naukowych wykazuje pozytywny związek między funkcjonowaniem zmysłu węchu a zdolnościami poznawczymi człowieka [Jacobson i in. 2024].

7. Wnioski

Na podstawie przeprowadzonej analizy literatury oraz prezentowanych wyników badań wysnuć można następujące wnioski:

1. Zdolność identyfikowania i nazywania zapachów u dzieci w wieku 6–7 lat jest stosunkowo dobrze rozwinięta, z kolei fluencja słowna jest w toku kształtowania.
2. W szczególności intensywnie rozwija się fluencja kategorialna, co jest zgodne z teorią rozwoju poznawczego, dzieci mają skłonność do porządkowania wiedzy o otaczającym świecie.
3. Wraz z wiekiem dzieci rozwijają zdolności językowe oraz poznawczą percepcję bodźców zapachowych. Związane to jest przede wszystkim z dojrzewaniem poznawczym i zdobywaniem doświadczenia.
4. Zdolności węchowe wraz z fluencją słowną są powiązane w taki sposób, że zdolność identyfikowania i nazywania zapachów wspomaga rozwój sprawności językowej. Może to sugerować wspólne mechanizmy pamięci semantycznej i dostęp do leksykonu mentalnego.
5. Zaleca się włączanie treningu węchowego lub stymulację zapachami w ramach zajęć dydaktycznych, edukacyjnych i terapeutycznych, które mają na celu rozwijanie sprawności językowych.

8. Podsumowanie

Z prezentowanych w niniejszej pracy badań wynika, że istnieje związek między fluencją słowną a zdolnościami węchowymi. Być może z uwagi na to, że dobór osób badanych był celowy, nie można tychże wyników uogólniać na populację. Jednocześnie nie powinno się też tychże wyników ignorować. Zmysł węchu, w porównaniu ze zmysłem wzroku czy słuchu, przez długi czas był niedoceniany z perspektywy codziennego funkcjonowania człowieka. Obecnie wiadomo już, że odgrywa on istotną rolę między innymi w zapamiętywaniu i innych czynnościach poznawczych. Prezentowane badania, uwzględniły próbkę dzieci w normie rozwojowej. Należałoby pomyśleć o dzieciach, które często chorują na zapalenie krtani, nieżyty nosa, powiększenie migdałków utrudniających oddychanie drogą nosową. W konsekwencji dzieci te mogą gorzej odczuwać zapachy. W następstwie są narażone na pogorszenie w zakresie

sprawności językowych. Warto w bilansie zdrowia dzieci uwzględniać orientacyjne badanie zmysłu węchu, mogłoby to wspomóc rozwój na innych płaszczyznach.

Bibliografia

- Abrams Michael T., Reiss Allan, Singer Harvey S., i in. (1996), *Brain development, gender and IQ in children: A volumetric imaging study*, „Brain”, 119(5), s. 1763–1774.
- Bednorz Adam (2018), *Przydatność analizy pisma i wybranych testów neuropsychologicznych w rozpoznawaniu łagodnych zaburzeń poznawczych u pacjentów w podeszłym wieku*, Katowice [rozprawa doktorska].
- Betyna Monika (2022), *Zaburzenia fluencji słownej u osób z dysfunkcjami poznawczymi w ujęciu neuropsychologicznym i lingwistycznym*, Bydgoszcz [rozprawa doktorska].
- Biechowska Daria, Kaczmarek Izabela, Witkowska Marta, Steinborn Barbara (2012), *Przydatność prób fluencji słownej w diagnozie różnicowej zaburzeń neurologicznych u dzieci i młodzieży*, „Neurologia Dziecięca”, 21(42), s. 45–51.
- Bojarowicz Halina, Ziółkowska Alina, Krysiński Jerzy (2016) *Wyjątkowość zapachu*, „Hygeia Public Health” 51(2), s. 154–160.
- Brzezińska Anna, Appelt Karolina, Ziółkowska Barbara (2008), *Psychologia rozwoju człowieka*, w: *Psychologia. Podręcznik akademicki*, red. Jan Strelau, Dariusz Doliński, t. 2, Gdańsk, s. 95–290.
- Budkowska Monika (2021), *Fluencja słowna w ocenie logopedycznej*, „Logopaedica Lodziensia”, 5, s. 20–25.
- Chertkow Howard, Bub Daniel (1990), *Semantic memory loss in dementia of Alzheimer's type. What do various measures measure?*, „Brain” 113, s. 397–417.
- Cohen Morris J., Morgan Allison M., Vaughn Melanie i in. (1999), *Verbal fluency in children: Developmental issues and differential validity in distinguishing children with attention-deficit hyperactivity disorder and two subtypes of dyslexia*, „Archives of Clinical Neuropsychology”, 14(5).
- Crow Andrew J.D., Janssen JennicaM., Vickers Kayci L., Parish-Morris Julia, Moberg Paul J., Roalf David R. (2020), *Olfactory Dysfunction in Neurodevelopmental Disorders: A Meta-analytic Review of Autism Spectrum Disorders, Attention Deficit/Hyperactivity Disorder and Obsessive-Compulsive Disorder*, „Journal of Autism and Developmental Disorders”, 50(8), s. 2685–2697.
- Domżał Teofan (2013), *Pamięć w neurologii: zaburzenia, diagnostyka i leczenie*, „Forum Medycyny Rodzinnej”, 7(4), s. 155–164.
- Futyma Sławomir (2012), *Edukacja wobec zmysłowej natury człowieka. Od unilateralności do komplementarności*, Poznań.

- Gliwa Renata (2019a), *Fluencja słowna w zakresie wybranych kategorii nazw własnych i pospolitych w przebiegu otępienia w chorobie Alzheimera*, „Polonica”, 39, s. 45–70.
- Gliwa Renata (2019b), *Fluencja słowna w otępieniu naczyniopochodnym – ujęcie kliniczne*, w: *Teoria i praktyka logopedyczna. Wybrane zagadnienia*, red. Ewa Gacka i Monika Kaźmierczak, Łódź.
- Hamerlińska Agnieszka (2023), *Olfactor: An invention for olfactory stimulation*, Toruń.
- Jacobson Patricia T., Vilarello Brian J., Tervo Joni P., Waring Nicole A., Gudis David A., Goldberg Thomas E., Devanand Dennis P., Overdevest Jacob B. (2024), *Associations between olfactory dysfunction and cognition: A scoping review*, „Journal of Neurology”, 271(3), s. 1170–1203.
- Kielar-Turska Maria, Byczewska-Konieczny Karolina (2014), *Specyficzne właściwości posługiwania się językiem przez osoby w wieku senioralnym*, [w:] *Biomedyczne podstawy logopedii*, red. Stanisław Milewski, Janusz Kuczkowski, Katarzyna Kaczorowska-Bray, Gdańsk, s. 429–443.
- Korendo Marta (2017), *Zmysły w komunikacji – znaczenie rozwoju percepcji wzrokowej, słuchowej oraz poznania wielozmysłowego dla prawidłowego budowania systemu językowego*, w: *Zmysły w komunikacji. Mowa i jej uwarunkowania*, red. Justyna Wojciechowska i Beata Kazek, s. 93–112.
- Kornas-Biela Dorota (2001), *Okres prenatalny*, w: *Psychologia rozwoju człowieka. Charakterystyka okresów życia człowieka*, red. Barbara Harwas-Napierała, Janusz Trempała, Warszawa, s. 17–42.
- Kovács Tibor, Cairns Nigel J., Lantos Peter L. (1999), *Beta amyloid deposition and neurofibrillary tangle formation in the olfactory bulb in ageing and Alzheimer's disease*, „Neuropathology and Applied Neurobiology” 25(6), s. 481–491.
- Łojek Emilia, Stańczak Joanna (2005), *Płynność figuralna w badaniach neuropsychologicznych*, w: *Neuronalny świat umysłu*, red. Krzysztof Jodzio, s. 91–106.
- Łuczywek Elżbieta, Fersten Ewa (2008), *Poziom fluencji słownej przy różnych uszkodzeniach mózgu*, „Studia Psychologiczne”, 30, s. 89–98.
- Marciniak-Firadza Renata (2021), *Zmysł węchu w teorii i praktyce logopedycznej*, „Logopaedica Lodziensia”, 5, s. 123–145.
- Mercurio Ezequiel, García-López Eric, Morales-Quintero Luz A., Llamas NicolasE., Marinero Jose Á., Muñoz, JoseM. (2020), *Adolescent brain development and progressive legal responsibility in the Latin American context*, „Frontiers in Psychology”, 11, 627. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00627>
- Mosiółek Anna (2014), *Metody badań funkcji poznawczych*, „Psychiatria” 11(4), 215–221.
- Odowska-Szlachcic Bożenna (2010), *Metoda integracji sensorycznej we wspomaganiu rozwoju mowy u dzieci z uszkodzeniami ośrodkowego układu nerwowego*, Harmonia, Gdańsk.

- Petanjek, Zdravko, Judaš Milos, Šimić Goran, Rašin MladenR., Uytings Harry B.M., Rakić Pasko, Kostovic Ivica (2011), *Extraordinary neoteny of synaptic spines in the human prefrontal cortex*, „Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America”, 108(32), s. 13281–13286. <https://doi.org/10.1073/pnas.1105108108>
- Petitpierre Genevieve, Dind Juliane, De Blasio Catherine, Gremaud Germaine (2021), *Odour detection in children and young people with profound intellectual and multiple disabilities*, „Journal of Applied Research in Intellectual Disabilities”, 35(2), s. 519–530.
- Piskunowicz Małgorzata, Bieliński Maciej, Zgliński Adam, Borkowska Alina (2013), *Testy fluencji słownej – zastosowanie w diagnostyce neuropsychologicznej*, „Psychiatria Polska”, 47(3), s. 475–485.
- Potocka-Pirosz Kamila (2023), *Fluencja semantyczna u dzieci w wieku przedszkolnym na przykładzie kategorii zwierzęta*, „Prace Filologiczne” 78, s. 265–277.
- Ross Thomas (2003), *The reliability of cluster and switch scores for the Controlled Oral Word Association Test*, „Archives of Clinical Neuropsychology”, 18, s. 153–164.
- Sabiniewicz Agnieszka, Wrage Florian, Hummel Thomas (2021), *The impact of cognitive and noncognitive factors on odor discrimination performance*, „Journal of Sensory Studies” 36(5).
- Sienkiewicz-Jarosz Halina (2012), *Zmysł węchu – fizjologia i patologia*, „Neurologia po Dyplomie”, 7(4), s. 6–10.
- Stolarska Urszula, Krocza Sławomir, Gergont Aleksandra, Steczkowska Małgorzata, Kaciński Marek (2008), *Test fluencji słownej – aspekty rozwojowe w normie i patologii*, „Przegląd Lekarski” 65(11), s. 764–768.
- Strelau Jan (1987), *O inteligencji człowieka*, Warszawa.
- Szpietowska Ewa, Gawda Barbara (2011), *Ścieżkami fluencji werbalnej*, Lublin.
- Tonacci Alessandro, Billeci Lucia, Tartarisco Gennaro, Ruta Liliana, Muratori Filippo, Pioggia Giovanni, Gangemi Sebastiano (2017), *Olfaction in autism spectrum disorders: A systematic review*, „Child Neuropsychology”, 23(1), s. 1–25.
- Urban Małgorzata, Rabe-Jabłońska Jolanta (2007), *Dysfunkcje węchowe u chorych na schizofrenię*, „Psychiatria Polska”, 41(4), s. 503–512.
- Wilczyńska Weronika, Michońska-Stadnik Anna (2010), *Metodologia badań w glosiodydaktyce. Wprowadzenie*, Kraków.
- Zajac Ewelina (2021), *Fluencja werbalna na podstawie wybranych kategorii nazw własnych – badania na grupie dzieci 5-letnich*, „Logopedia” 50(2), s. 27–52.
- Zawadzka Ewa (2013), *Świat w obrazach u osób po udarze mózgu*, Warszawa.
- Żulewska Justyna (2015), *Ocena przydatności testu do oceny fluencji słownej w diagnostyce zaburzeń funkcji językowych u pacjentów z uszkodzeniem prawej półkuli mózgowej*, w: *Metody i narzędzia diagnostyczne w logopedii*, red. Marlena Kurowska, Ewa Wolańska, t. 12, Warszawa, s. 109–124.

dr hab. Agnieszka Hamerlińska – Instytut Nauk Pedagogicznych, Wydział Filozofii i Nauk Społecznych, UMK w Toruniu; zainteresowania naukowe: biologiczne, społeczne i psychologiczne uwarunkowania mowy, zagadnienia związane z onkologopedią i olfaktologią.

mgr Daria Ślęzak-Piórecka – Szkoła Doktorska, Uniwersytet Komisji Edukacji Narodowej w Krakowie; zainteresowania naukowe: terapia logopedyczna osób po nowotworach głowy i szyi, w szczególności po zabiegu laryngektomii całkowitej.