

Wpływ intonacji na zapamiętanie przekazu werbalnego

The effect of intonation on the recall of verbal content

Joanna Ziaja

Institute of Psychology, Jagiellonian University

Al. Mickiewicza 3, 31-120 Kraków

ziaja@apple.phils.uj.edu.pl

Abstract

The effects of intonation on the recall of sentences were examined. One major hypothesis was made: intonation affects the recall of sentences. A 4 x 2 (four types of intonations x speaker's gender) experiment was used. Recordings of male and female voices were used. Intonation was manipulated on the computer and four types of intonation were employed (monotonous, natural, expressive, superexpressive). Results indicated that intonation did not affect the recall of sentences. Unexpectedly, analyses showed that subjects memorized the sentences better when they were spoken by male than female speaker.

1. Tło badań

Intonacja od dawna była rozpatrywana jako element języka, jednak badacze rzadko zajmowali się jej możliwym wpływem na pamięć. Bez jednoznacznej odpowiedzi pozostaje więc szereg pytań. Nadawca komunikatu, dzięki możliwości świadomej manipulacji intonacją swojej wypowiedzi, może zwiększać lub zmniejszać koncentrację słuchacza na przekazie, a co za tym idzie – zwiększać lub zmniejszać prawdopodobieństwo zapamiętania tego przekazu. Mimo że możliwość takiej manipulacji wydaje się oczywista, brakuje dowodów empirycznych świadczących o tym, jaki sposób przedstawienia tekstu mówionego jest optymalny dla jego zapamiętania.

O'Connell, Turner i Onuska [1968] jako jedni z pierwszych zajęli się powyższym problemem. Weryfikowali oni wpływ intonacji na zapamiętanie nonsensownych ciągów sylab. Ciągi różniły się konturem intonacyjnym („intonowany” lub „monotonny”). Rezultaty wykazały, że ciągi „intonowane” są zapamiętywane lepiej.

Dotychczasowe badania dotyczyły przede wszystkim roli intonacji w zapamiętaniu różnorodnych bodźców werbalnych, na przykład: zdań poprawnych, zdań gramatycznych nie mających znaczenia, zdań niegramatycznych posiadających znaczenie oraz list słów [Leonard 1973]. Rezultaty wykazały, że intonacja ułatwiła zapamiętanie jedynie zdań gramatycznych, lecz nie mających znaczenia.

Ponieważ w cytowanych powyżej eksperymentach wpływ intonacji ograniczył się do wypowiedzi nonsensownych, bez odpowiedzi pozostaje pytanie o rolę intonacji w zapamiętaniu poprawnego materiału językowego. Początkowe próby badania wpływu intonacji przy użyciu normalnych wypowiedzi zakończyły się niepowodzeniem [Sypher 1970].

Bonvillian, Raeburn i Horan [1979] również dokonali oceny roli intonacji w zapamiętywaniu wypowiedzi sensownych. Za materiał posłużył głos z intonacją „monotonną” i „płaską”. Osobami

badanymi były w tym przypadku dzieci, które proszono o naśladowanie zdań różnych pod względem: tempa prezentacji, intonacji oraz długości. Jak się okazało, zadanie to było wykonywane dużo lepiej w przypadku czytania zdań z „normalną” intonacją (w przeciwieństwie do „płaskiej” intonacji). Należy jednak zauważyć, że w tym przypadku badano pamięć bezpośrednią. Nie wiadomo, czy wpływ intonacji byłby równie mocny, gdyby odpamiętanie¹ zostało odroczone w czasie.

Rola intonacji w zapamiętaniu materiału sensownego nie została więc do końca wyjaśniona. Poza tym, do przytoczonych badań można mieć kilka zastrzeżeń metodologicznych. Po pierwsze, badano w nich wpływ tylko dwóch typów intonacji, różnie definiowanych („monotonna” lub „płaska” vs „naturalna”, „normalna” lub „intonowana”). Nie uzyskano więc pełnego obrazu wpływu intonacji na zapamiętanie tekstu mówionego. Rozwiązaniem wydaje się wykorzystanie w badaniach różnych natężeń intonacji (od monotonnej po bardzo ekspresyjną).

Po drugie, w dotychczasowych eksperymentach wykorzystywano mowę naturalną. Z wielu nagrań tego samego tekstu wybierano te, które (wg badaczy) reprezentowały odpowiedni typ intonacji. Łatwo zauważyć, że nawet najbardziej doświadczony aktor nie potrafi przeczytać tekstu wielokrotnie w ten sam sposób, zmieniając jedynie intonację. W rezultacie, poszczególne wersje nagrań wykorzystywanych w badaniach różniły się (oprócz intonacji) również artykulacją, głośnością i tempem. Taka procedura uniemożliwiła pełną kontrolę nad zmienną jaką jest intonacja oraz jej precyzyjną operacjonalizację. Jak postulują niektórzy badacze [Brokx i Nooteboom 1982], eksperymenty badające intonację powinny wykorzystywać mowę resyntetyzowaną, z intonacją manipulowaną komputerowo. W ten sposób, możliwe staje się uniknięcie niepożądanego efektu spowodowanego różnicami w wymowie i skoncentrowanie się na wpływie tylko i wyłącznie intonacji.

Po trzecie, nie kontrolowano płci mówiącego. Wpływ intonacji badano więc na przykładzie głosu jednego nadawcy, którym był mężczyzna [O’Connell, Turner i Onuska 1968; Leonard 1973; Brokx i Nooteboom 1982] albo kobieta [Bonvillian, Raeburn i Horan 1979]. Nie wiadomo, jak wpływ intonacji na zapamiętanie komunikatu zmienia się w zależności od tego, czy słuchamy głosu mężczyzny czy kobiety. Z punktu widzenia ekologicznej trafności² badań wykorzystujących głos jako zmienną niezależną, kontrolowanie płci nadawcy wydaje się kwestią niezwykle istotną.

Badacze zajmujący się czynnikami wpływającymi na pamięć również pomijali problem płci nadawcy (jego głosu). Warto bliżej przyjrzeć się różnicom w parametrach akustycznych głosów męskich i kobiecych. Być może różnice te mają wpływ nie tylko na odgadywanie płci nadawcy, ale także na zrozumienie, zapamiętanie, czy sugestywność przekazu werbalnego. Zakres wytwarzanych zmian F_0 uwarunkowany jest fizjologicznie. W głosie kobiecym waha się on od 180 do 400 Hz, natomiast w głosie męskim – od 60 do 200 Hz [Demenko 1999]. Lieberman i Blumstein [1988] podają z kolei, że dorośli mężczyźni mogą mówić z F_0 , która mieści się w zakresie pomiędzy 80 a 300 Hz, a dorosłe kobiety i dzieci zwykle mówią w zakresie do 500 Hz.

Lass, Hughes, Bowyer, Waters i Broune [1976] dowodzą, że F_0 jest jednym z najważniejszych sygnałów akustycznych przy identyfikacji płci nadawcy. Interesujących danych dostarczają również analizy głosów transseksualistów. Wolfe, Ratusnik, Smith i Northrop (1990) przeprowadzili badania, w których osoby miały odgadnąć płeć nadawcy na podstawie nagrań głosu transseksualistów (mężczyzna-kobieta). Słuchający kierowali się w swojej ocenie przede wszystkim F_0 .

¹ Odpamiętywanie (Szewczuk 1998) to jeden z trzech etapów procesu pamięci (obok zapamiętywania i pamiętania). Jest ono „aktywizacją doświadczenia osobniczego, w którego wyniku dana jednostka rozpoznaje lub przypomina sobie przedmioty, zdarzenia i działania, jaki w przeszłości bezpośrednio poznawała czy wykonywała.” (str. 348).

²² Zagadnienie związane z przeprowadzaniem eksperymentów psychologicznych. Dotyczy zakresu, w jakim wyniki badań mogą być generalizowane na życie codzienne. Badania psychologiczne pociągają za sobą przetarg między kontrolą a trafnością ekologiczną. Największa kontrola możliwa jest do uzyskania w laboratoriach, gdzie często pojawiają się bodźce, z jakimi osoba badana nigdy nie spotkałaby się w rzeczywistości. Stąd pytanie, w jakim stopniu wyniki zaobserwowane w laboratorium znajdują odzwierciedlenie w naturalnym środowisku.

W tej pracy, intonacja rozumiana jest jako zmiany wysokości głosu w czasie. Fizycznym korelatem wysokości głosu jest częstotliwość podstawowa (F_0), czyli częstotliwość drgania fałdów głosowych. Manipulacja intonacją polega więc na zmianie charakteru przebiegu F_0 . W celu uniknięcia problemu braku powtarzalności parametrów, najlepiej byłoby zminimalizować liczbę nadawców komunikatów. Optymalnym rozwiązaniem redukującym wpływ zmiennych zakłócających związanych z różnicami indywidualnymi w zakresie intonacji, maksymalizującym zarazem trafność ekologiczną eksperymentu, wydaje się wykorzystanie dwóch nadawców różniących się płcią. W przedstawionym eksperymencie wykorzystano nagrania głosu męskiego i kobiecego, które zostały zmodyfikowane w programie komputerowym przeznaczonym do analizy i edycji sygnału mowy. W ten sposób uzyskano wypowiedzi różniące się wyłącznie przebiegami F_0 .

Warto zaznaczyć, że przy obecnym rozwoju technik komputerowej manipulacji dźwiękiem, metoda cyfrowej obróbki głosu może znaleźć wiele zastosowań (w mediach, przy okazji tworzenia np. komunikatów perswazyjnych, programów edukacyjnych, audycji radiowych i telewizyjnych). Badania wskazujące, jaki typ intonacji jest optymalny dla zapamiętania, mogłyby ułatwić tworzenie komunikatów dostosowanych do określonych potrzeb.

Biorąc pod uwagę wyniki dotychczasowych badań nad wpływem intonacji na zapamiętanie komunikatu werbalnego, można postawić hipotezę, że intonacja ekspresyjna ma przewagę nad intonacją monotonną we wpływie na pamięć. Oczekuje się więc, że im bardziej ekspresyjna intonacja tym lepsze zapamiętanie treści zdań.

Dodatkowo, ze względu na brak danych świadczących o wpływie płci nadawcy na pamięć, założono brak różnic we wpływie na pamięć pomiędzy nadawcą płci męskiej i nadawcą płci żeńskiej.

2. Metoda

Osoby badane

Uczestnikami badania były 144 osoby (77 kobiet i 77 mężczyzn) w wieku od 17 do 18 lat (średnia wieku = 17,7). Byli to uczniowie olkuskiego liceum ogólnokształcącego. Uczestnicy przydzielani byli losowo do ośmiu 18-osobowych grup. W każdej grupie była jednakowa liczba kobiet i mężczyzn (w celu zrównoważenia ewentualnych preferencji płciowych dotyczących głosu nadawcy). Uczestnicy badania nie otrzymali żadnego wynagrodzenia za udział w eksperymencie.

Materiały i aparatura

Zdania. Uczestnicy badania mieli za zadanie zapamiętać sześć rozbudowanych zdań twierdzących. Podstawą do ich budowy były tzw. zdania minimalne. Zgodnie z koncepcją Renaty Grzegorzczak [1998] każde zdanie zawiera w sobie szkielet konstrukcyjny. Schemat zdaniowy oparty jest na redukcji zdania do składu minimalnego (konstrukcja, z której nie może być usunięty żaden element bez naruszenia pełności komunikacyjnej wypowiedzi, wziętej w izolacji). Przykładowe zdanie minimalne wykorzystane w opisywanym tutaj eksperymencie to: „Starzy ludzie mają problemy z poruszaniem się”. Do zdań minimalnych dodano następnie elementy peryferyjne, czyli elementy, których usunięcie nie narusza zrozumiałości wypowiedzi. Po rozbudowaniu, zdanie wyglądało następująco: „Starzy ludzie często mają dokuczliwe, nasilające się problemy, ze swobodnym, zgrabnym, sprawnym poruszaniem się”. Średnio każde zdanie składało się z dwunastu wyrazów.

Typ intonacji. Punktem wyjścia dla uzyskania wypowiedzi o odpowiednio: monotonnej, naturalnej, ekspresyjnej oraz superekspresyjnej intonacji³ było nagranie głosu kobiecego i męskiego. Kobieta i mężczyzna zostali poproszeni o wielokrotne przeczytanie zestawu zdań. Otrzymali instrukcję, by mówić w umiarkowanym tempie, z normalną ekspresją, dzieląc każde zdanie na dwie frazy fonetyczne (podwójne kreski oznaczają granice fraz):

1. W środku zmęczonego pasącego się stada koni || beztriosko bawi się trzymiesięczny łaciaty źrebak

³ Używane w artykule nazwy czterech typów intonacji są umowne i wprowadzone dla przejrzystości opisu. Nie należy więc rozumieć ich dosłownie, lecz przez pryzmat definicji operacyjnych, za pomocą których zostały opisane.

2. Ze zbocza ośnieżonej stromej góry || szumiąc wypływa czysty rwący strumyk
3. Na skraju sosnowego ciemnego lasu || samotnie stoi zabytkowy drewniany kościół
4. Przyjaciele zawsze udzielają szybkiej bezinteresownej pomocy || w ważnych trudnych pilnych sytuacjach
5. Chorzy rzadko wyrażają szczerą spontaniczną radość || z powodu nagłych długich porannych wizyt
6. Starzy ludzie często mają dokuczliwe nasilające się problemy || ze swobodnym zgrabnym sprawnym poruszaniem się

Wypowiedzi zostały nagrane na komputerze PC z systemem operacyjnym Windows i zapisane w formacie WAV. Spośród wszystkich nagranych zdań wybrano te o najbardziej wyrównanym tempie, intonacji oraz głośności. Stworzyły one bazę do późniejszej cyfrowej obróbki w celu uzyskania materiału do badań.

Dodatkowo osoby, których głosy wykorzystano w badaniu, zostały poproszone o przeczytanie zdań z jak najbardziej ekspresyjną intonacją. Na tej podstawie zostały wyznaczone ekstrema, do których później rozciągnięto wartości F_0 w intonacji superekspresyjnej.

Wstępna obróbka polegała na wyrównaniu głośności wszystkich nagrań. Następnie dokonano montażu tak, że każde zdanie trwało średnio 7560 ms. Segmenty zerowe pomiędzy frazami fonetycznymi ustawiono na 500 ms, a pomiędzy zdaniami – na 1800 ms. W rezultacie całość nagrania trwała 62 sekundy.

Przygotowane w ten sposób zdania poddano następnie analizie w przeznaczonym do analiz akustyczno-fonetycznych programie Praat, autorstwa Paula Boersmy i Davida Weeninka [2001]. Manipulacji poddano zakres F_0 , poprzez zwiększanie lub zmniejszanie interwałów (tzw. manipulacja w pionie). W czasie modyfikowania przebiegu częstotliwości podstawowej posługiwano się skalą w hercach (Hz). Zmiany dotyczyły wszystkich akcentowanych sylab wyrazów peryferycznych występujących w zdaniach (wraz z sylabami z nimi sąsiadującymi) oraz końcowych sylab zdania. Rozmieszczenie akcentów pozostało jednakowe w obrębie wszystkich wypowiedzi. Różnica polegała więc jedynie na zmianie rozpiętości przebiegu F_0 .

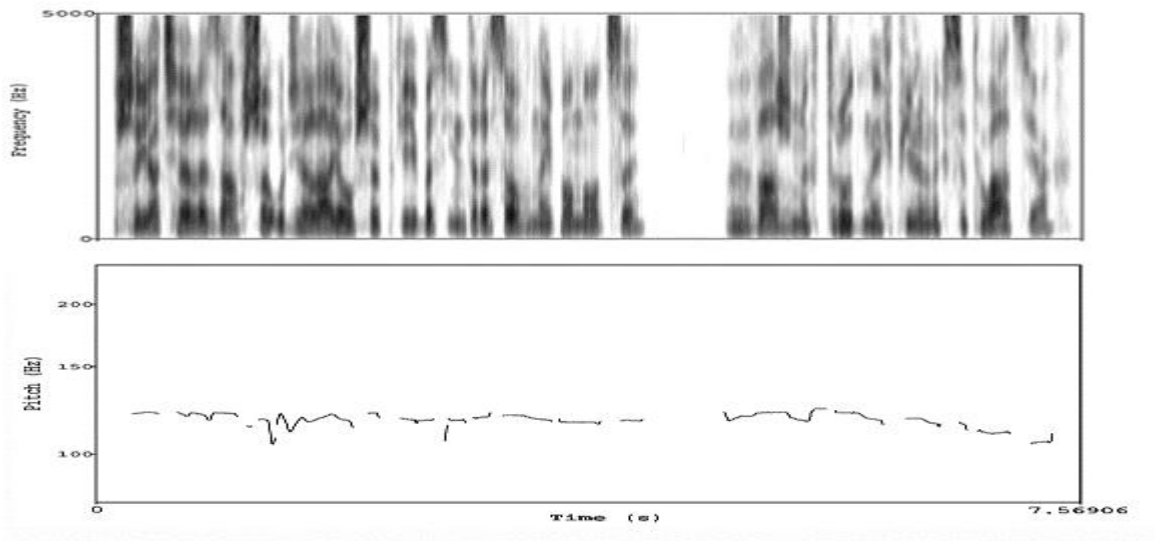
Tabela 1. Średnie i odchylenia standardowe oraz maksymalne i minimalne wartości F_0 w poszczególnych typach intonacji, dla głosu męskiego i kobiecego.

Intonacja	Wartości częstotliwości podstawowej (Hz)							
	Głos męski				Głos kobiecy			
	M	SD	Maks.	Min.	M	SD	Maks.	Min.
Monotonna	118	4	121	106	201	7	205	186
Naturalna	122	10	147	104	206	12	231	184
Ekspresyjna	133	24	180	97	216	26	268	179
Superekspresyjna	135	36	205	87	221	42	300	158

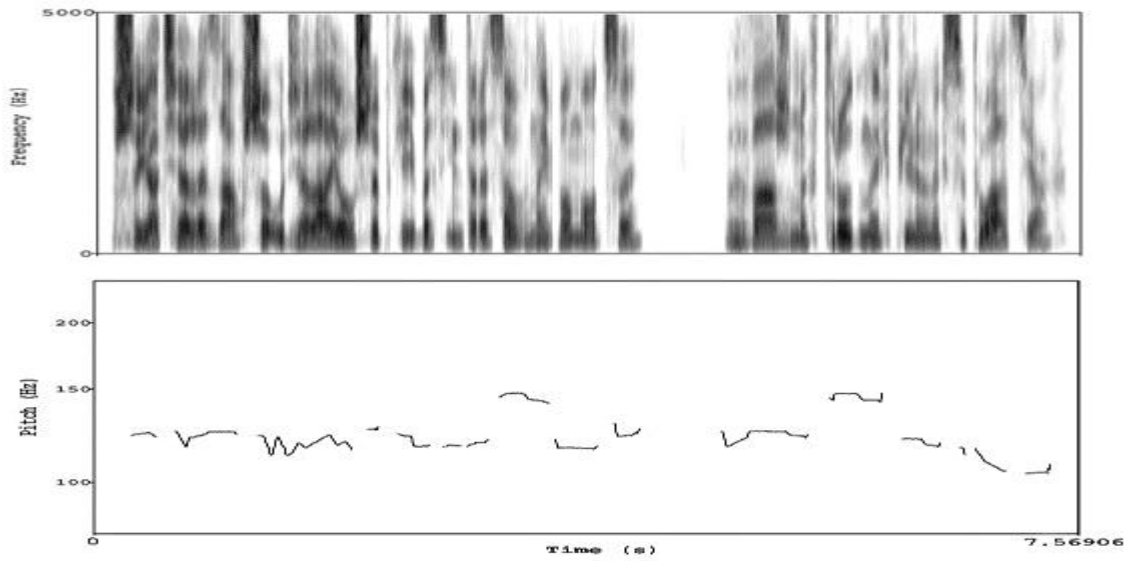
W ten sposób uzyskano cztery zestawy zdań dla głosu męskiego i cztery dla głosu kobiecego, które różniły się między sobą jedynie interwałami F_0 . Powstałe typy intonacji nazwano odpowiednio intonacją: monotonna, naturalną, ekspresyjną i superekspresyjną.

Ryc. 1. Spektrogramy i intonogramy głosu męskiego dla zdania „Przyjaciele zawsze udzielają szybkiej bezinteresownej pomocy // w ważnych trudnych pilnych sytuacjach

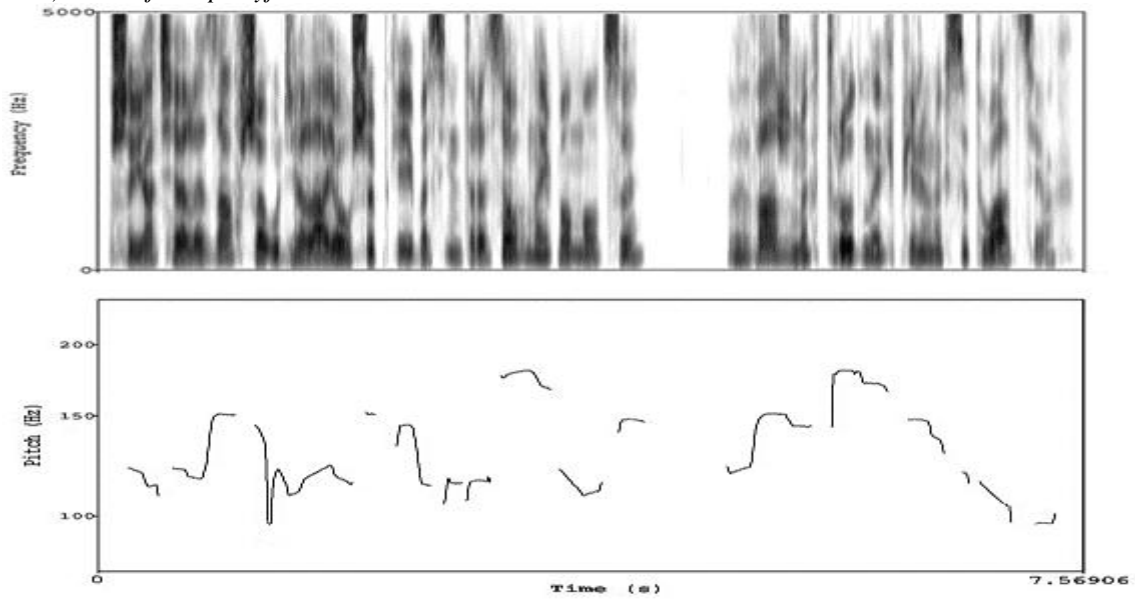
a) intonacja monotonna



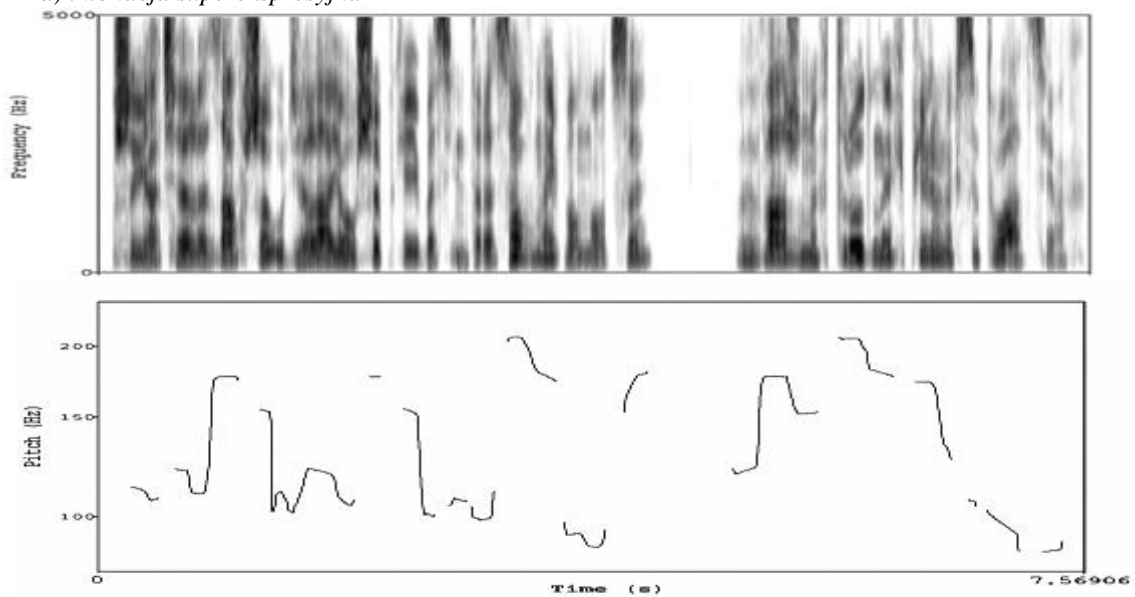
b) intonacja naturalna



c) intonacja ekspresyjna



d) intonacja superekspresyjna



Należy podkreślić, że w opisywanym tu eksperymencie wykorzystano zdania o neutralnym charakterze. Intonacja nie służyła emocjonalnemu podkreśleniu ich treści, choć nie można takiego efektu wykluczyć.

Podstawą manipulowania F_0 były prawidła wymowy polskiej (Steffen-Batogowa, 1996; Steffen-Batogowa, 2000) oraz analiza wypowiedzi prezenterów telewizyjnych i radiowych. Ostateczna wersja nagrań została oceniona przez czterech sędziów kompetentnych⁴. Dodatkowo, dwukrotnie

⁴ Rolę sędziów kompetentnych pełnili studenci piątego roku psychologii. Były to osoby, dla których język polski jest językiem ojczystym; urodzone i mieszkające w Polsce. Ich zadaniem była ocena nagrań ze względu na jakość uzyskanych podczas manipulacji efektów pod kątem wyrazistości różnic pomiędzy poszczególnymi typami intonacji, naturalności brzmienia oraz płci nadawcy.

przeprowadzono badania pilotażowe mające na celu wybór optymalnej długości i odpowiedniego stopnia trudności tekstu do badań.

Procedura

Eksperyment miał charakter grupowy. W sumie było 8 grup (4 x 2 – typ intonacji x płeć nadawcy). Jednorazowo na sali znajdowało się 18 osób (9 chłopców, 9 dziewcząt).

Tabela 2. Schemat planu eksperymentalnego, z podziałem na 8 grup.

Intonacja \ Płeć nadawcy	Monotonna	Naturalna	Ekspresyjna	Superekspresyjna
Mężczyzna	1	2	3	4
Kobieta	5	6	7	8

Uczestnicy zostali poproszeni o uważne wysłuchanie i jak najlepsze zapamiętanie zestawu zdań. Do prezentacji materiału posłużył przenośny komputer klasy PC z podłączonymi głośnikami. Po prezentacji zdań, eksperymentator rozdał fragmenty testów na inteligencję dotyczące zdolności przestrzennych i poprosił o ich rozwiązanie. Testy miały na celu zwiększenie odstępu czasowego między momentem zapamiętania i odpamiętania (by badać pamięć odroczonej). Po 20 minutach eksperymentator rozdał uczestnikom badania czyste kartki papieru prosząc, by wypisali wszystkie zdania, które potrafią sobie przypomnieć. Zwrócono uwagę, że każda informacja jest ważna. Badanym nie narzucano kolejności, w jakiej powinni pisać zdania. Na przypomnienie sobie zdań osoby badane miały 8 minut czasu. Po zebraniu kartek uczestnikom przedstawiono cel eksperymentu oraz podziękowano za udział.

Zmienne

Eksperyment obejmował osiem warunków wyznaczonych poprzez układ dwóch zmiennych niezależnych 2 (płeć nadawcy) x 4 (typ intonacji: monotonna, naturalna, ekspresyjna, superekspresyjna). Zmienną zależną był poziom zapamiętania materiału. Mierzono go przy użyciu dwóch wskaźników: „Poprawność” oraz „Liczba”. „Poprawność” to liczba zdań z zachowanym sensem. Wliczono tu zdania, w których wystąpiły dodania treści i drobne przekręcenia, jednak musiały być to zdania poprawne w sensie gramatycznym. Wskaźnik „Liczba” dotyczył natomiast liczby poprawnie zapamiętanych wyrazów, bez względu na kontekst. Wyrazy musiały brzmieć jak w oryginale lub podobnie (zmieniony przypadek, rodzaj lub liczba).

3. Wyniki

Przeprowadzono dwuczynnikową ANOVĘ w układzie 2 x 4, gdzie pierwszym czynnikiem międzygrupowym była płeć nadawcy, a drugim – typ intonacji. Efekt główny typu intonacji nie był istotny ani dla wskaźnika „Poprawność” ($F_{[3,137]} = 1,24; p > 0,3$) ani dla wskaźnika „Liczba” ($F_{[3,137]} = 0,60; p > 0,7$). Analiza porównań zaplanowanych nie wykazała różnic pomiędzy poszczególnymi typami intonacji we wpływie na pamięć.

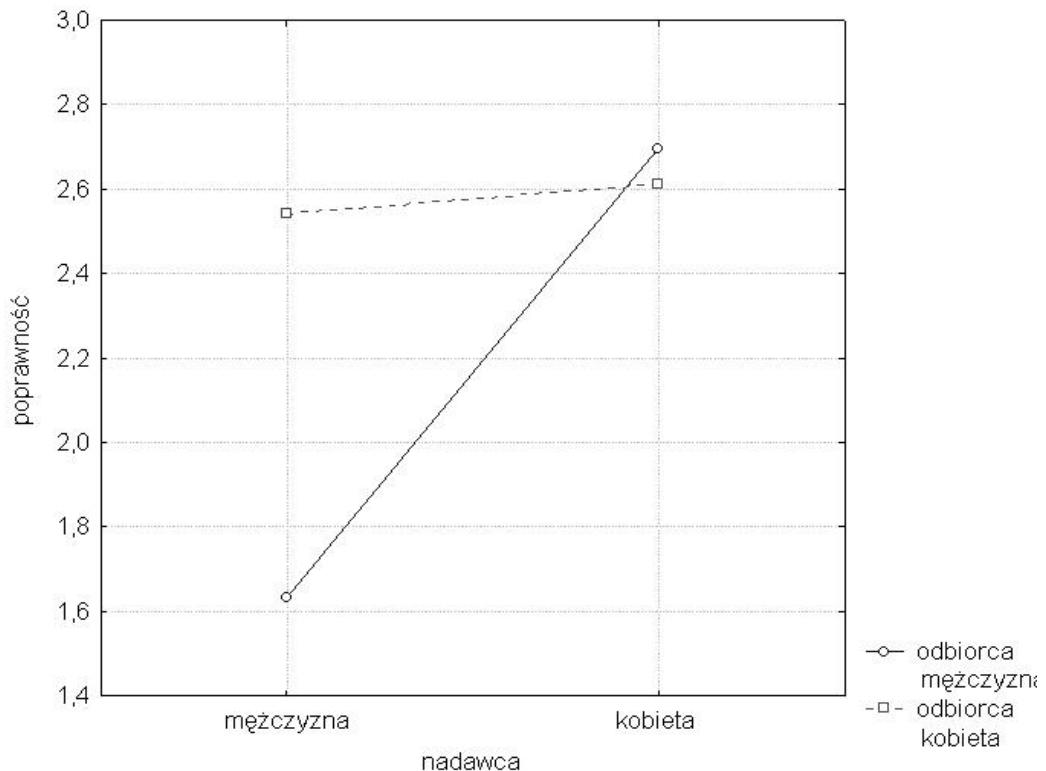
Efekt główny płci nadawcy był istotny dla obu wskaźników, tzn. „Poprawność” ($F_{[1,137]} = 6,57; p < 0,02$) oraz „Liczba” ($F_{[1,137]} = 5,20; p < 0,03$). Badani odtworzyli więcej zdań z zachowanym sensem, gdy słuchali głosu kobiecego ($M = 2,65; SD = 1,32$) niż gdy słuchali głosu męskiego ($M = 2,07; SD = 1,40$). Podobna zależność pojawiła się w wypadku wskaźnika mierzącego liczbę poprawnie zapamiętanych wyrazów, tzn. wynik był lepszy, gdy badani słuchali głosu kobiecego ($M = 12,46; SD = 6,28$), niż gdy słuchali głosu męskiego ($M = 10,36; SD = 4,60$).

Efekt interakcji intonacji i płci nadawcy okazał się nieistotny statystycznie, zarówno dla wskaźnika „Poprawność” ($F_{[3,137]} = 0,60; p > 0,7$), jak i dla wskaźnika „Liczba” ($F_{[3,137]} = 1,12; p > 0,4$). Intonacja nie miała więc wpływu na pamięć, bez względu na to, czy nadawcą komunikatu był mężczyzna, czy była to kobieta.

Ze względu na zrównoważenie grup pod względem płci, możliwe było sprawdzenie, czy różnice związane z zapamiętaniem były związane z płcią odbiorcy. Najpierw przeprowadzono ANOVĘ w układzie 2x4, gdzie pierwszym czynnikiem międzygrupowym była płeć odbiorcy, a drugim – intonacja. Zarówno efekt główny płci odbiorcy nie był istotny statystycznie dla żadnego ze wskaźników zapamiętania – „Poprawność”: $F_{[1,137]} = 3,34$; $p > 0,07$, „Liczba”: $F_{[1,137]} = 1,10$; $p > 0,3$ jak i efekt interakcji płci odbiorcy i intonacji – „Poprawność”: $F_{[3,137]} = 1,85$; $p > 0,2$; „Liczba”: $F_{[3,137]} = 2,45$; $p > 0,07$.

Kolejna ANOVA przeprowadzona została w układzie 2x2, gdzie pierwszym czynnikiem międzygrupowym była płeć odbiorcy, a drugim – płeć nadawcy. Efekt interakcji okazał się istotny tylko dla wskaźnika „Poprawność”: $F_{[1,141]} = 5,06$; $p < 0,03$.

Ryc. 2. Interakcja płci odbiorcy i płci nadawcy dla wskaźnika „Poprawność” ($F_{[1,141]} = 5,0$; $p < 0,03$)



Zaplanowane porównania wykazały, że mężczyźni przypomnieli sobie więcej zdań z zachowanym sensem, gdy nadawcą była kobieta ($MD = 2,70$; $SD = 1,55$), niż gdy nadawcą był mężczyzna ($MD = 1,63$; $SD = 1,32$): $F_{[1,141]} = 11,80$; $p < 0,001$. Dla kobiet nie wykazano podobnej prawidłowości, co oznacza, że przypomniały sobie materiał równie poprawnie bez względu na to, czy nadawcą był mężczyzna ($MD = 2,54$; $SD = 1,34$), czy kobieta ($MD = 2,61$; $SD = 1,08$): $F_{[1,141]} = 0,05$; $p > 0,8$. Dla głosu kobiecego, analiza nie wykazała różnic między mężczyznami ($MD = 2,70$; $SD = 1,55$) i kobietami ($MD = 2,61$; $SD = 1,08$): $F_{[1,141]} = 0,07$; $p > 0,8$. Gdy nadawcą był mężczyzna poprawność odpamiętania była większa u kobiet ($MD = 2,54$, $SD = 1,34$) niż u mężczyzn ($MD = 1,63$; $SD = 1,32$): $F_{[1,141]} = 8,54$; $p < 0,005$. Dla wskaźnika „Liczba” nie wykazano różnic istotnych statystycznie: $F_{[1,141]} = 0,20$; $p > 0,7$.

W celu sprawdzenia, czy mężczyźni i kobiety różnili się pod względem liczby odpowiedzi, porównano liczbę wszystkich napisanych wyrazów (bez względu na to, czy wystąpiły one w prezentowanym materiale). Wskaźnik ten może świadczyć o różnicach w motywacji między badanymi mężczyznami i kobietami, by jak najlepiej wykonać zadanie. Porównania średnich testem t wykazały, istotne statystycznie różnice: $t_{[143]} = -2,32$; $p < 0,03$. Kobiety ($M = 30,50$; $SD = 10,61$) napisały więcej wyrazów w porównaniu z mężczyznami ($M = 26,32$; $SD = 10,10$).

4. Omówienie wyników

Badania opisane w tym artykule różniły się od przeprowadzanych wcześniej zastosowaną metodologią. Różnica polegała między innymi na użyciu komputerowej manipulacji sygnału mowy, co umożliwiło precyzyjną kontrolę zmiennej niezależnej (intonacja). Poza tym, inaczej niż w badaniach poprzedników, testowano wpływ aż czterech typów intonacji na pamięć (monotonna, naturalna, ekspresyjna, superekspresyjna) oraz wykorzystano płęć nadawcy jako drugą (obok intonacji) zmienną niezależną.

Wyniki nie potwierdziły hipotezy zakładającej wpływ intonacji na pamięć. Poziom odpamiętania mierzony dwoma wskaźnikami (poprawność i liczba odpamiętania) nie był zależny od typu intonacji używanej przez nadawcę.

Podobne rezultaty uzyskali w swoich badaniach Sypher [1970] oraz Leonard [1973], którzy nie stwierdzili wpływu intonacji na zapamiętanie materiału sensownego. Natomiast przeciwne wyniki otrzymał Bonvillian i współpracownicy [1979], którzy wskazują na lepszy wpływ „normalnej” niż „płaskiej” intonacji. Jednak, w przeciwieństwie do opisanego w tym artykule eksperymentu, badali oni pamięć bezpośrednią.

Brak wpływu intonacji na pamięć można tłumaczyć faktem, że w eksperymencie zajmowano się zapamiętywaniem zamierzonym. Uczestnicy badania wiedzieli więc, że powinni zapamiętać przekaz jak najlepiej. Można przypuszczać, że związany z takim nastawieniem wysoki poziom motywacji spowodował silną koncentrację uwagi na przekazie. Intonacja nie mogła więc tej koncentracji zwiększyć.

Założenie o braku różnic między głosem męskim i kobiecym we wpływie na pamięć okazało się nieprawdziwe. Przeprowadzone analizy wykazały, że badani zapamiętali więcej poprawnych wyrazów, gdy nadawcą była kobieta. Dodatkowo okazało się, że mężczyźni przypomnieli sobie więcej zdań z zachowanym sensem, gdy słuchali kobiety niż gdy słuchali mężczyzny. U kobiet nie zaobserwowano podobnej prawidłowości, tzn. liczba odpamiętanych zdań z zachowanym sensem nie zależała od płci nadawcy.

Można wysunąć wątpliwość, że sprawdzano wpływ płci nadawcy na przykładzie tylko dwóch głosów. Faktycznie, trudno wykluczyć rolę specyficznych cech sygnału mowy tych nadawców (tembr głosu, sposób artykulacji). Jednak oba głosy są reprezentatywne dla odpowiedniej płci pod względem średniej F_0 . Należy dodać, że (na poziomie percepcyjnym) oba głosy były bez trudu poprawnie rozpoznawane jako przynależące do kobiety lub mężczyzny (opinia sędziów kompetentnych).

Podstawową cechą odróżniającą głos kobiecy od męskiego jest średnia F_0 . Wynika z tego wniosek, że mężczyźni przetwarzają informacje zawarte w przekazie głębiej (wyższy wskaźnik poprawności odpamiętania), gdy nadawca komunikatu mówi z wyższą częstotliwością podstawową, czyli po prostu – ma wyższy głos, niż gdy nadawca ma głos niższy. Wynik ten jest wart wnikliwszej analizy. Można pokusić się o przypuszczenie, że wyższy głos w ogóle sprzyja koncentracji uwagi na przekazie i głębokiemu przetwarzaniu. Powstaje jednak pytanie: „dlaczego ta prawidłowość występuje jedynie w przypadku słuchaczy płci męskiej?”. Tutaj z pomocą może przyjść wynik mówiący, że kobiety napisały w ogóle więcej wyrazów niż mężczyźni. Świadczyć to może o wyższej motywacji dziewcząt, by spełnić oczekiwania eksperymentatora. Jeśli więc nawet wysokość głosu wpływa na poziom koncentracji przekazuje, u dziewcząt wpływ ten został zniesiony wysoką motywacją.

Jeśli idzie o słuchanie powierzchowne (mierzone liczbą poprawnie odpamiętanych wyrazów, bez względu na kontekst), tu pozytywny wpływ głosu kobiecego ujawnił się zarówno w przypadku mężczyzn jak i kobiet.

Należy zaznaczyć, że głównym celem opisanego w artykule eksperymentu było zbadanie roli intonacji w zapamiętaniu komunikatu werbalnego. Nieoczekiwane wyniki dotyczące wpływu płci nadawcy na pamięć należy traktować z dużą ostrożnością. Problemem tym warto zająć się bardziej szczegółowo w dalszych badaniach. Należałoby wykorzystać większą liczbę różnorodnych głosów kobiecych i męskich, by wykluczyć lub potwierdzić ewentualny wpływ indywidualnych cech głosu barwy głosu na procesy pamięciowe. Można też – w celu sprawdzenia wpływu średniej F_0 – wykorzystać głosy tej samej osoby, z komputerowo zmienianą wysokością.

Opisane w tym artykule wyniki odnoszą się jedynie do zmian w intonacji rozumianych jako zmiany interwałów częstotliwości podstawowej. Dodatkowo, warto zaznaczyć, że materiał stanowiły zdania neutralne emocjonalnie. Być może uzyskano by inne wyniki, gdyby intonacja służyła emocjonalnemu podkreśleniu treści komunikatów nasyconych emocjonalnie.

Problem wpływu cech prozodycznych na pamięć jest kwestią istotną, biorąc pod uwagę fakt, jak wiele informacji dociera do nas za pośrednictwem kanału słuchowego. Opisany w tym artykule eksperyment nie pozwolił na przyjęcie hipotezy zakładającej wpływ intonacji na zapamiętanie komunikatu werbalnego. Jednak by móc hipotezę taką odrzucić, niezbędne są dalsze, rzetelne dowody empiryczne. Wobec ich braku, rzeczywista rola cech prozodycznych głosu we wpływie na pamięć pozostaje nadal niewyjaśniona.

Literatura

- Boersma P. i Weenink, D. 2001. Praat. Źródło: <http://www.praat.org>
- Bonvillian J.D., Raeburn V.P. i Horan E.A. 1979. Talking to children: The effects of rate, intonation, and length on children's sentence imitation. *Journal of Child Language*, 6, 459-467.
- Brox J.P.L. i Nootboom, S. G. 1982. Intonation and the perceptual separation of simultaneous voices. *Journal of Phonetics*, 10, 23-36 .
- Demenko G. 1999. Analiza cech suprasegmentalnych języka polskiego na potrzeby technologii mowy. Poznań: Wydawnictwo Naukowe UAM.
- Grzegorzczkova R. 1998. Wykłady z polskiej składni. Warszawa: PWN.
- Lass N.J., Hughes K.R., Bowyer M.D., Waters L.T. i Broune V.T. 1976. Speaker sex identification from voiced, whispered and filtered isolated vowels. *Journal of the Acoustical Society of America*, 59, 675-678.
- Leonard L.B. 1973. The roll of intonation in the recall of various linguistic stimuli. *Language and Speech*, 16(4), 327-335.
- Lieberman P. i Blumstein S. E. 1988. *Speech physiology, speech perception, and acoustic phonetics*. Nowy Jork: Cambridge University Press.
- O'Connell D.C., Turner E.A. i Onuska L.A. 1968. Intonation, grammatical structure, and contextual association in immediate recall. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 7, 110-117.
- Sypher W.E., 1970. Prosodic aspects of memory for verbal material. Nieopublikowana praca doktorska, University of Pittsburgh, Pittsburgh.
- Szewczuk W. (red.) 1998. *Encyklopedia Psychologii*. Warszawa: Fundacja Innowacja.
- Wolfe V., Ratusnik D., Smith F. i Northrop G. 1990. Intonation and Fundamental Frequency in Male-to-Female Transsexuals. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 55, 43-50.