

پژوهش‌نامه‌ی آموزش زبان فارسی به غیر فارسی‌زبانان

(علمی- پژوهشی)

سال هشتم، شماره‌ی اول (پیاپی ۱۷)، بهار و تابستان ۱۳۹۸

## بررسی تولید واک‌های افتاده‌ی فارسی در گفتار فارسی‌آموزان ژاپنی‌زبان

سید آیت حسینی<sup>۱</sup>

نویسنده‌ی مسئول، استادیار گروه زبان و ادبیات ژاپنی، دانشکده زبان‌ها و ادبیات خارجی، دانشگاه تهران، تهران، ایران.

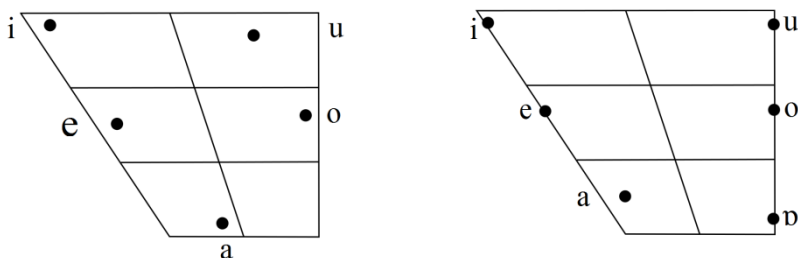
### چکیده

زبان فارسی دارای دو واک‌های افتاده، یکی پسین (/D/) و دیگری پیشین (/a/) است، درحالی‌که زبان ژاپنی تنها یک واک‌های افتاده دارد که به لحاظ واجی پسین و به لحاظ آوایی مرکزی محسوب می‌شود. پرسش پژوهش حاضر آن است که آیا زبان‌آموزان زبان فارسی که زبان اول آن‌ها ژاپنی است، قادر به تولید دو واک‌های افتاده پیشین و پسین زبان فارسی به صورت متمایز و مجزا از یکدیگر هستند یا خیر. به این منظور، در آزمایشی از زبان‌آموزان ژاپنی‌زبان خواسته شد تا واک‌های افتاده‌ی زبان مادری خود و همچنین واک‌های افتاده‌ی فارسی را در کلمات مثال تولید کنند. همچنین گویشوران بومی زبان فارسی نیز همان کلمات فارسی را تولید کردند. پس از ضبط این داده‌ها، بسامد سازه‌ی اول (F1) و سازه‌ی دوم (F2) تمامی واک‌های افتاده اندازه‌گیری شد و بسامد سازه‌های اول و دوم واک‌های فارسی تولید شده توسط زبان‌آموزان ژاپنی‌زبان با بسامد سازه‌های واک‌های تولید شده توسط گویشوران بومی زبان فارسی مقایسه و تحلیل آماری شد. نتایج تحلیل‌های آماری نشان داد که زبان‌آموزان ژاپنی دو واک‌های افتاده فارسی را بدون تفاوت معنادار با یکدیگر و تقریباً مشابه با واک‌های افتاده ژاپنی تولید می‌کنند.

**کلیدواژه‌ها:** واک‌های افتاده، آموزش زبان فارسی، زبان ژاپنی، سازه‌ی اول، سازه‌ی دوم، آرفا

## ۱. مقدمه

گویش معیار زبان فارسی دارای یک نظام شش واک‌های است که دو واک‌های افراشته /i/ و /u/، دو واک‌های میانی /e/ و /o/ و دو واک‌های افتاده /a/ و /ɒ/ را دربرمی‌گیرد. از این میان، سه واک‌های /i/، /e/ و /a/ پیشین و سه واک‌های /u/، /o/ و /ɒ/ واک‌های پسین هستند. در مقابل، گویش معیار زبان ژاپنی دارای نظامی پنج واک‌های است که از دو واک‌های افراشته /i/ و /u/، دو واک‌های میانه /e/ و /o/ و یک واک‌های افتاده /a/ تشکیل شده است. شکل ۱ محل تقریبی تولید واک‌های دو زبان فارسی و ژاپنی را نشان می‌دهد. این شکل بر اساس پژوهش (Okada, 2007, p.117) برای واک‌های زبان ژاپنی و (Majidi & Ternes, 2007, p. 124) برای واک‌های زبان فارسی تهیه شده است.



ب) واک‌های زبان ژاپنی

الف) واک‌های زبان فارسی

شکل ۱. مقایسه‌ی نظام واک‌های فارسی و ژاپنی

همان‌طور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود، دو زبان در داشتن دو واک افراشته و دو واک میانی مشابهت دارند. البته کیفیت تولید این چهار واک در دو زبان دقیقاً یکسان نیست. مثلاً در تولید واک‌های افراشته پسین در فارسی لب‌ها گرد و پیش‌آمده هستند (Samareh, 1999, p. 72)، در حالی که واک‌های مشابه در زبان ژاپنی با لب‌های گسترده، اما اندکی پیش‌آمده تولید می‌شود (Labrone, 2012, p. 25) و به همین علت، در اغلب متن‌های آواشناختی، واک‌های افتاده‌ی ژاپنی را به‌جای نشانه‌ی /u/ با /uu/ نشان می‌دهند. در ضمن، محل تولید واک‌های ژاپنی اندکی جلوتر از واک‌های فارسی است. علی‌رغم این تفاوت‌ها، وجود دو واک‌های افراشته و دو واک‌های میانه در هر دو زبان موجب می‌شود در مواردی نظیر وام‌گیری و آموزش زبان، این واک‌ها هم‌ارز تلقی شوند و این چهار واک‌های ژاپنی و چهار واک‌های فارسی بر روی یکدیگر نگاشته شوند. مثلاً زبان‌آموزان فارسی در ژاپن، در ابتدای آشنایی با زبان فارسی، به‌طور طبیعی واک‌های افراشته و میانی زبان خود را به جای واک‌های افراشته و میانی فارسی به کار می‌برند.

اما مسأله اصلی در واک‌های افتاده رخ می‌دهد. زبان فارسی دو واک‌های افتاده (/a/ و /ɒ/) و زبان ژاپنی تنها یک واک‌های افتاده (/a/) دارد. حال پرسشی که مطرح می‌شود آن است که آیا زبان‌آموزان فارسی که زبان اول

آن‌ها ژاپنی است در تولید دو واکه‌ی افتاده فارسی دچار مشکل می‌شوند یا خیر. به عبارت دیگر، آیا این زبان آموزان قادر هستند دو واکه‌ی /a/ و /D/ را مانند گویشوران بومی زبان فارسی به صورت متمایز و مجزا از یکدیگر تولید کنند یا خیر. کیفیت تولید واکه‌های افتاده‌ی فارسی در گفتار زبان‌آموزان ژاپنی‌زبان و همچنین کیفیت تولید واکه‌ی افتاده ژاپنی در گفتار زبان‌آموزان فارسی‌زبان از نکات پربحث و چالش‌برانگیز در کلاس‌های آموزش زبان فارسی و ژاپنی در ژاپن و ایران است و تاکنون پژوهشی برای روشن ساختن این موضوع انجام نشده است.

برای پاسخ دادن به پرسش‌های ذکر شده در بالا، در آزمایشی که مشروح آن در بخش ۳ آمده است، از زبان‌آموزان فارسی با زبان اول ژاپنی خواسته شد واکه‌های افتاده فارسی و واکه‌ی افتاده ژاپنی را در کلمات مثال تولید کنند و بسامد سازه‌ی اول<sup>۱</sup> و سازه‌ی دوم<sup>۲</sup> این واکه‌ها با بسامدهای مشابه واکه‌هایی که گویشوران بومی زبان فارسی تولید کرده بودند مقایسه شد. پیش از پرداختن به آزمایش در بخش ۳، ابتدا در بخش ۲ با ویژگی‌های واج‌شناختی و آواشناختی واکه‌های افتاده در دو زبان بیشتر آشنا خواهیم شد.

## ۲. واکه‌های افتاده در فارسی و ژاپنی

در این بخش، به طور مختصر، ویژگی‌های واکه‌های افتاده دو زبان را بر اساس پژوهش‌های پیشین بررسی و معرفی می‌کنیم.

### ۲.۱. واکه‌های افتاده‌ی فارسی

در زبان فارسی دو واکه‌ی افتاده /a/ و /D/ دو واج متمایز هستند و به تعبیر (Samareh, 1999, p. 29)، دو واحد مستقل آوایی به شمار می‌آیند. واکه‌ی /a/ پیشین است و در تولید آن نوک زبان به قسمت جلویی دهان میل می‌کند و لب‌ها حالت گسترده دارند (Samareh, 1999, pp. 91-92). در حالی که /D/ پسین است و هنگام تولید آن، زبان به عقب جمع می‌شود (Samareh, 1999, pp. 95-96). در خصوص حالت لب‌ها در حین تولید واکه‌ی /D/ فارسی بین پژوهش‌گران اتفاق نظر نیست. در حالی که (Samareh, 1999, p. 96) واکه‌ی /D/ را گرد می‌داند، (Bijankhan, 2013, p. 135) این واکه را از نظر تولیدی نه گرد و نه گسترده محسوب می‌کند.

به تعبیر (Bijankhan, 2013, p. 95)، سازه‌ها قوام و اساس تولید و درک واکه‌ها هستند، بنابراین، برای تعیین جایگاه تولید واکه‌ها در مجرای گفتار، می‌توان به میزان بسامد سازه‌های آن‌ها رجوع کرد. اصولاً

1. first formant (F1)

2. second formant (F2)

بسامد هر سازه با طول مجرای گفتار رابطه‌ی معکوس دارد. بنابراین، همان‌طور که ( Bijankhan, 2013, pp. 137-142) به‌طور مفصل توضیح داده است، در تولید واکه هرچه ارتفاع زبان کمتر باشد، یعنی هرچه واکه افتاده‌تر باشد، بسامد سازه‌ی اول آن بیشتر خواهد بود و همچنین هرچه زبان عقب‌تر باشد، یعنی هرچه واکه پ‌سین‌تر باشد، بسامد سازه‌ی دوم آن کمتر خواهد بود. بدین ترتیب، محل تقریبی تولید هر واکه را با سنجش بسامد دو سازه‌ی نخست آن می‌توان تعیین کرد.

تاکنون پژوهش‌هایی درباره بسامد سازه‌های اول و دوم واکه‌های فارسی انجام شده است و پژوهش‌گرانی نظیر (Bijankhan, 2013; Modarresi Ghavami, 2014; Esfandiari et al., 2015) کوشیده‌اند تا با محاسبه‌ی میانگین این بسامدها فضای واکه‌ای زبان فارسی را ترسیم کنند. جدول ۱ میانگین بسامد اول و دوم دو واکه‌ی افتاده فارسی را بر اساس سه پژوهش یاد شده فوق نشان می‌دهد. (Modarresi Ghavami, 2014) میانگین بسامد سازه‌ها را در دو موقعیت «هجای تکیه‌بر» و «هجای بدون تکیه» به‌طور جداگانه محاسبه کرده است که داده‌های جدول ۱ مربوط به موقعیت «بدون تکیه» است. میانگین بسامدهای ذکر شده در جدول همگی در واحد هرتز هستند.

جدول ۱. میانگین بسامد سازه‌های اول و دوم (هرتز) واکه‌های افتاده فارسی در آثار پیشین

سازه‌ی دوم		سازه‌ی اول		واکه	عنوان پژوهش
مردان	زنان	مردان	زنان		
۱۲۹۱	۱۱۷۱	۷۴۳	۸۶۶	/D/	Bijankhan (2013)
۱۶۵۰	۱۵۱۷	۷۴۸	۸۵۷	/a/	
۱۱۱۸	۹۵۸	۷۷۹	۶۸۲	/D/	Modarresi Ghavami (2014)
۱۷۳۴	۱۴۳۸	۷۷۹	۹۵۷	/a/	
۱۳۷۷	۱۲۰۴	۶۲۶	۶۶۴	/D/	Esfandiari et al. (2015)
۱۶۲۷	۱۳۲۵	۷۰۳	۸۳۸	/a/	

همان‌طور که در جدول ۱ مشاهده می‌شود، میانگین‌های به‌دست آمده برای بسامد سازه‌های دو واکه‌ی فارسی در پژوهش‌های گوناگون تفاوت‌های قابل ملاحظه‌ای با یکدیگر دارند. علت این تشبث را می‌توان تفاوت در شرایط آزمایش و ابزارهای سنجش، تفاوت بین مثال‌های استفاده شده، مسائل مرتبط با تکیه و آهنگ و تفاوت‌های فردی آزمودنی‌ها عنوان کرد. با وجود این تفاوت‌ها، می‌توان مشاهده کرد که بسامد دو سازه‌ی واکه‌ی /a/ به‌طور کلی از بسامد سازه‌ی واکه‌ی /D/ بیشتر است. این تفاوت در سازه‌ی اول کمتر، اما در سازه دوم بسیار زیاد است. یعنی مطابق انتظار، دو واکه از نظر ارتفاع تفاوت زیادی با یکدیگر ندارند، اما بالاتر بودن سازه‌ی دوم /a/ نشان می‌دهد که این واکه کاملاً جلوتر از واکه‌ی /D/ تولید می‌شود.

## ۲. ۲. واکه‌ی افتاده ژاپنی

همان‌طور که در شکل ۱ دیدیم، واکه‌ی افتاده‌ی ژاپنی به لحاظ پیشین و پسین بودن، تقریباً در مرکز دهان تولید می‌شود. (Labrune, 2012, p. 25) واکه‌ی افتاده ژاپنی را عموماً واکه‌ای مرکزی می‌داند که در برخی موارد اندکی پسین می‌شود. هرچند این واکه به لحاظ آوا شناختی گرایش به مرکز دارد، اما به لحاظ واج شناختی بر اساس منابع عمده‌ی واج‌شناسی و آواشناسی ژاپنی نظیر (Kubozono, 2015, p. 2) واکه‌ای پسین به شمار می‌آید.

پسین بودن واکه‌ی افتاده در زبان ژاپنی را با برخی فرایندهای آوایی در این زبان می‌توان نشان داد. در زبان فارسی همخوان‌های بدنه‌ای /k/ و /g/ در سطح آوایی دارای دو واجگاه پیش‌کامی و پس‌کامی هستند. این همخوان‌ها پیش از واکه‌های پیشین در قسمت جلویی کام (مرکز سخت‌کام) تولید می‌شوند، در حالی که پیش از واکه‌های پسین کاملاً تولید نرم‌کامی دارند (Kord-e Zafaranlu Kambuziya, 2007, pp. 180-181). برای مثال، تفاوت کیفیت این دو نوع همخوان را می‌توان در جایگاه تولید /k/ در کلمات کلم و کاهو دید. در زبان ژاپنی نیز همخوان‌های /k/ و /g/ پیش از همخوان‌های پیشین /i/ و /e/ به صورت سخت‌کامی تولید می‌شوند، در حالی که پیش از واکه‌های /u/، /o/ و /a/ تولید نرم‌کامی دارند. این مشاهده شاهده‌ی است بر این مدعا که واکه‌ی افتاده‌ی ژاپنی را به لحاظ واجی باید واکه‌ی پسین به شمار آورد.

اما از دیدگاه آواشناختی، این واکه گرایش به تولید در ناحیه مرکزی دهان دارد (Labrune, 2012, p. 25). از نخستین پژوهش‌هایی که به سنجش بسامد سازه‌های واکه‌های ژاپنی پرداخته‌اند می‌توان به (Motomiya, 1935; Tokizane, 1951) اشاره کرد. (Tokizane, 1951) محدوده‌ی بسامد سازه‌ی اول واکه‌ی افتاده‌ی ژاپنی را برای گویشوران مرد بین ۵۰۰ تا ۸۷۰ هرتز و برای گویشوران زن بین ۷۰۰ تا ۱۰۷۰ هرتز و محدوده‌ی بسامد سازه‌ی دوم این واکه را برای گویشوران مرد بین ۹۰۰ تا ۱۳۶۰ هرتز و برای گویشوران زن بین ۱۱۸۰ تا ۱۵۰۰ هرتز به دست آورده است.

در سال‌های اخیر نیز پژوهش‌گرانی نظیر (Keating & Huffman, 1984; Hirahara & Kato, 1992; Nishi et al., 2008) با ابزارهایی دقیق‌تر به اندازه‌گیری مشخصه‌های آکوستیکی واکه‌های ژاپنی پرداخته‌اند. جدول ۲ میانگین بسامد سازه‌ی اول و دوم واکه‌ی افتاده‌ی ژاپنی را بر اساس سه پژوهش یاد شده به دست می‌دهد. در هر سه پژوهش یاد شده، میانگین‌ها در واحد هرتز هستند و بسامد سازه‌ها فقط در گفتار گویشوران مرد اندازه گرفته شده‌اند.

جدول ۲. میانگین بسامد سازه‌های اول و دوم (هرتز) واکه‌ی افتاده‌ی ژاپنی در آثار پیشین

عنوان پژوهش	سازه‌ی اول	سازه‌ی دوم
Keating & Huffman (1984)	۶۳۱	۱۳۸۳
Hirahara & Kato (1992)	۷۵۰	۱۱۸۷
Nishi et al. (2008)	۶۱۵	۱۱۸۲

مقایسه‌ی داده‌های جدول ۱ با جدول ۲ این پیش‌بینی را تقویت می‌کند که جایگاه تولید واژه‌ی افتاده‌ی ژاپنی تقریباً جایی بین واژه‌ی افتاده‌ی پسین و واژه‌ی افتاده پیشین فارسی است. در بخش ۳ به معرفی آزمایش انجام شده در پژوهش حاضر و تحلیل نتایج حاصل از آن خواهیم پرداخت.

### ۳. آزمایش

در این بخش روش آزمایش و یافته‌های آن معرفی خواهد شد و نتایج حاصل از این آزمایش مورد تجزیه و تحلیل قرار خواهد گرفت.

#### ۳.۱. روش آزمایش

نخست به معرفی روش آزمایش می‌پردازیم و درباره‌ی آزمودنی‌ها، واژه‌های آزمایش و فرایند این آزمایش توضیح می‌دهیم.

##### ۳.۱.۱. آزمودنی‌ها

در این آزمایش، شش زبان‌آموز زبان فارسی با زبان اول ژاپنی، و شش گویشور بومی زبان فارسی شرکت کردند. گویشوران ژاپنی سه مرد و سه زن بودند که همگی در رشته‌ی زبان فارسی در دانشگاه‌های ژاپن تحصیل می‌کردند و در زمان همکاری، مشغول گذراندن دوره زبان فارسی در مؤسسه‌ی دهخدا در دانشگاه تهران بودند. این افراد بین دو تا چهار سال سابقه‌ی یادگیری زبان فارسی داشتند و از زمان اقامت آن‌ها در ایران حداقل یک هفته و حداکثر یک سال می‌گذشت. سن آن‌ها بین ۲۲ تا ۲۷ سال بود و هر شش نفر به گویش معیار (ژاپنی توکیو) صحبت می‌کردند. گویشوران فارسی نیز شامل سه زن و سه مرد با سن بین ۲۱ تا ۲۴ سال بودند و هر شش نفر به گویش معیار (فارسی تهرانی) صحبت می‌کردند.

##### ۳.۱.۲. واژه‌های آزمایش

در این آزمایش ۲۰ واژه‌ی ژاپنی دارای واژه‌ی افتاده، ۲۰ واژه‌ی فارسی دارای واژه‌ی افتاده‌ی پیشین و ۲۰ واژه‌ی فارسی دارای واژه‌ی افتاده‌ی پسین استفاده شد. کلیه‌ی واژه‌های فارسی و ژاپنی اسم‌های دو هجایی یا سه هجایی بودند که واژه‌ی هدف (واژه‌ی افتاده موضوع پژوهش) در آن‌ها، در یکی از هجاهای غیرتکیه‌بر واقع شده بود. فهرست این واژه‌ها در پیوست ۱ در انتهای مقاله آورده شده است.

##### ۳.۱.۳. فرآیند آزمایش

پیش از ضبط صدا، فهرست واژه‌ها در اختیار آزمودنی‌ها قرار گرفت تا برای حصول اطمینان از تلفظ درست واژه‌ها آن‌ها را مطالعه کنند. سپس زبان‌آموزان ژاپنی واژه‌های فارسی و ژاپنی را و گویشوران فارسی فقط

واژه‌های فارسی را یک بار خواندند و صدای آن‌ها در محیطی آرام با استفاده از میکروفون و نرم‌افزار پرت<sup>۱</sup> ضبط و روی حافظه‌ی رایانه ذخیره شد.

پس از تقطیع واژه‌های خوانده شده و ذخیره کردن آن‌ها در پرونده‌های مجزا، فایل‌های صوتی با استفاده از نرم‌افزار پرت برچسب‌دهی شدند و واژه‌های افتاده‌ی هدف در آن‌ها با ایجاد شبکه‌ی متنی و نشانه‌گذاری نقطه‌ی ابتدایی و نقطه‌ی انتهایی واژه در یک لایه مجزا مشخص شدند. برای تقطیع واژه از روش توضیح داده شده در (Bijankhan, 2013, pp. 149-150) استفاده شد. در این روش، نقطه‌ی آغاز واژه را لحظه‌ای در نظر می‌گیریم که سازه‌ی دوم در اولین تکانه‌ی حنجره ظاهر می‌شود و نقطه‌ی پایانی آن را نیز لحظه‌ی آخرین تکانه‌ی حنجره که در آن سازه‌ی دوم قابل مشاهده است در نظر می‌گیریم.

پس از تقطیع واژه‌ها، بسامد سازه‌ی اول و بسامد سازه‌ی دوم این واژه‌ها اندازه‌گیری و ثبت شد. در سنجش بسامد سازه‌ها، برای به حداقل رساندن تأثیر آوای مجاور، به‌ویژه آوای خیشومی روی بسامد سازه، بازه‌ی کوتاهی در نقطه‌ی میانی واژه که در آن بسامد سازه نسبتاً به حالت تعادل و پایداری (وضعیت ایستا)<sup>۲</sup> می‌رسد انتخاب شد و میانگین بسامد در این بازه‌ی کوتاه سنجیده شد.

در مجموع، داده‌های ضبط شده از ۱۲ آزمودنی این آزمایش، شامل ۶۰۰ واژه‌ی فارسی و ژاپنی دارای واژه‌ی افتاده بود که بسامد سازه‌های اول و دوم در این واژه‌ها با نرم‌افزار پرت اندازه‌گیری و ثبت شد. کلیه داده‌های به دست آمده برای بسامدهای سازه‌های اول و دوم ( $N=1200$ ) در گروه‌های مرتبط دسته‌بندی شد و میانگین بسامد دو سازه در این گروه‌ها محاسبه شد. میزان ضریب پایایی همسانی درونی (آلفای کرونباخ<sup>۳</sup>) برای گروه «بسامد سازه‌ی اول واژه‌های افتاده پسین فارسی» ۰,۹۹۳، برای گروه «بسامد سازه‌ی دوم واژه‌های افتاده پسین فارسی» ۰,۹۸۶، برای گروه «بسامد سازه‌ی اول واژه‌های افتاده پیشین فارسی» ۰,۹۹۶، برای گروه «بسامد سازه‌ی دوم برای واژه‌های افتاده پیشین فارسی» ۰,۹۹۱، برای گروه «بسامد سازه‌ی اول واژه‌های افتاده ژاپنی» ۰,۹۹۱ و برای گروه «بسامد سازه‌ی دوم واژه‌های افتاده ژاپنی» ۰,۹۹۱ به دست آمد که این نتایج قابلیت اعتبار ابزار پژوهش را تأیید کرد.

### ۲.۳. نتایج آزمایش

ابتدا داده‌های حاصل از اندازه‌گیری سازه‌های اول و دوم واژه‌های افتاده در پنج گروه دسته‌بندی شد و میانگین بسامد دو سازه در هر یک از این گروه‌ها محاسبه گردید. این پنج گروه عبارت بودند از (۱) واژه‌ی افتاده‌ی پسین فارسی در گفتار گویشوران بومی زبان فارسی، (۲) واژه‌ی افتاده‌ی پیشین فارسی در گفتار

1. Praat

2. steady state

3. Cronbach's alpha

گوی‌شوران بومی زبان فارسی، ۳) واک‌های افتاده‌ی پسین فارسی در گفتار زبان‌آموزان ژاپنی‌زبان، ۴) واک‌های افتاده‌ی پیشین فارسی در گفتار زبان‌آموزان ژاپنی‌زبان و ۵) واک‌های افتاده‌ی ژاپنی در گفتار زبان‌آموزانی که خود گوی‌شور بومی زبان ژاپنی بودند. جدول ۳ میانگین بسامد سازه‌ی اول و دوم را در هریک از این گروه‌ها نشان می‌دهد. اعداد داخل کمان نیز بیانگر انحراف معیار مربوط به هر گروه هستند.

جدول ۳. میانگین سازه‌های اول و دوم (هرتز) واک‌ها در گروه‌های پنج‌گانه

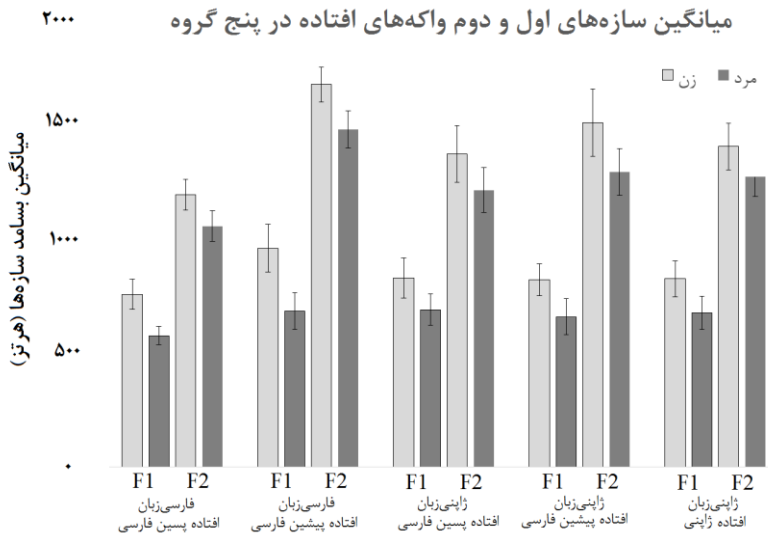
میانگین سازه دوم		میانگین سازه اول		زبان اول گوی‌شور واک‌های هدف تولید شده
مرد	زن	مرد	زن	
۱۰۶۰٫۷۵ (۶۷٫۷۴)	۱۲۰۰٫۲۲ (۶۸٫۳۱)	۵۷۸٫۰۶ (۴۱٫۱۱)	۷۶۰٫۶۷ (۶۷٫۴۱)	گوی‌شور فارسی‌زبان، واک‌های افتاده‌ی پسین فارسی (/D/)
۱۴۸۷٫۳۱ (۸۲٫۸۴)	۱۶۸۶٫۱۷ (۷۷٫۵۲)	۶۸۷٫۴۲ (۸۰٫۵۲)	۹۶۳٫۱۷ (۱۰۵٫۵۶)	گوی‌شور فارسی‌زبان، واک‌های افتاده‌ی پیشین فارسی (/a/)
۱۲۲۰٫۱۹ (۹۹٫۳۱)	۱۳۷۹٫۱۹ (۱۲۴٫۳۳)	۶۹۲٫۳۷ (۶۸٫۷۸)	۸۳۲٫۴۶ (۸۸٫۹۶)	گوی‌شور ژاپنی‌زبان، واک‌های افتاده‌ی پسین فارسی (/D/)
۱۳۰۰٫۴۵ (۱۰۲٫۷۵)	۱۵۱۶٫۸۴ (۱۴۸٫۹۱)	۶۶۰٫۸۹ (۷۹٫۵۳)	۸۲۵٫۳۵ (۶۹٫۹۳)	گوی‌شور ژاپنی‌زبان، واک‌های افتاده‌ی پیشین فارسی (/a/)
۱۲۷۸٫۴۷ (۸۵٫۳۰)	۱۴۱۲٫۵۱ (۱۰۳٫۱۲)	۶۷۸٫۴۴ (۷۲۵۴)	۸۲۹٫۲۳ (۷۹٫۴)	گوی‌شور ژاپنی‌زبان، واک‌های افتاده‌ی ژاپنی (/a/)

نخستین یافته‌ی حاصل از آزمایش آن بود که در گفتار گوی‌شوران بومی زبان فارسی بسامد هر دو سازه در /a/ بالاتر از بسامد دو سازه‌ی واک /D/ است. این تفاوت به‌خصوص در سازه‌ی دوم چشمگیرتر بود. در حالی که در گفتار زبان‌آموزانی که گوی‌شور ژاپنی هستند، اولاً تفاوت بین سازه‌های این دو واک فارسی بسیار کمتر بود، ثانیاً به نظر می‌رسد بر خلاف آنچه در تولید گوی‌شوران بومی شاهد بودیم، بسامد سازه‌ی اول واک‌های /D/ اندکی بیشتر از بسامد سازه‌ی اول واک‌های /a/ است. در بخش بعد اعتبار این یافته‌ها را به لحاظ آماری بررسی خواهیم کرد.

همچنین با دقت در جدول ۳ درمی‌یابیم که بسامد سازه‌های واک‌های افتاده‌ی ژاپنی تقریباً مابین بسامد سازه‌های واک‌های افتاده‌ی پسین و واک‌های افتاده‌ی پیشین فارسی است. به این معنی که بسامدهای دو سازه‌ی واک‌های افتاده‌ی ژاپنی از بسامد سازه‌های واک‌های /D/ فارسی بیشتر و از بسامد سازه‌های واک‌های /a/ فارسی کمتر است. می‌توان نتیجه گرفت که احتمالاً گوی‌شوران زبان ژاپنی واک‌های افتاده زبان خود را با کیفیتی تولید می‌کنند که تقریباً مابین واک‌های افتاده‌ی پیشین و واک‌های افتاده‌ی پسین فارسی ادراک می‌شود. این یافته پیش‌بینی بخش ۱ را تقویت می‌کند. در نمودار شکل ۲ نیز که بر اساس داده‌های جدول



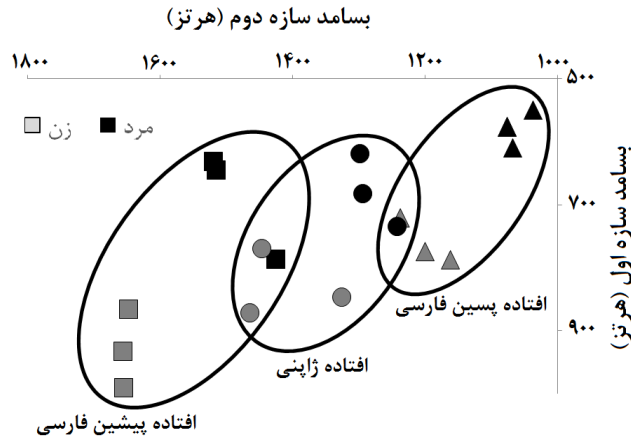
۳ تهیه شده است، می‌توان یافته‌های ذکر شده در بالا را مشاهده کرد. در این نمودار، انحراف از معیار هر گروه به شکل نوار خطا در بالای نمودارهای میله‌ای نشان داده شده است.



شکل ۲. میانگین بسامد دو سازه‌ی اول و دوم (هرتز) واکه‌های افتاده فارسی و ژاپنی در گفتار گویشوران بومی دو زبان و زبان‌آموزان ژاپنی زبان فارسی

همچنین، میانگین بسامد دو سازه‌ی اول و دوم واکه‌های افتاده‌ی فارسی و ژاپنی برای هریک از گویشوران بومی دو زبان که در این آزمایش شرکت کرده بودند به‌طور جداگانه محاسبه شد. در نمودار شکل ۳ که مقادیر این میانگین‌ها را برای هر نفر نمایش می‌دهد، محور عمودی نشان‌دهنده‌ی میانگین بسامد سازه‌ی اول و محور افقی نشانگر میانگین بسامد سازه دوم است. نمودار شکل ۳، در حقیقت، نشان‌دهنده بخش تحتانی فضای واکه‌ای دو زبان است که جایگاه تولید واکه‌های افتاده‌ی فارسی و ژاپنی را نشان می‌دهد. در نمودار شکل ۳، هریک از نشانه‌های مثلث شکل میانگین بسامد سازه‌های واکه‌ی افتاده‌ی پسین /D/ تولید شده توسط یکی از گویشوران بومی زبان فارسی را نشان می‌دهند و نشانه‌های مربع شکل بیانگر میانگین بسامد سازه‌های واکه‌ی افتاده‌ی پیشین /a/ تولید شده توسط گویشوران بومی زبان فارسی هستند. نشانه‌های دایره شکل نیز نشانگر میانگین بسامد سازه‌های واکه‌ی افتاده‌ی ژاپنی تولید شده توسط گویشوران بومی زبان ژاپنی هستند. در نمودار شکل ۳، نشانه‌های سیاه‌رنگ گویشوران مرد و نشانه‌های خاکستری‌رنگ گویشوران زن را نشان می‌دهند.

مقایسه واک‌های افتاده‌ی فارسی و ژاپنی در گفتار گویشوران بومی دو زبان

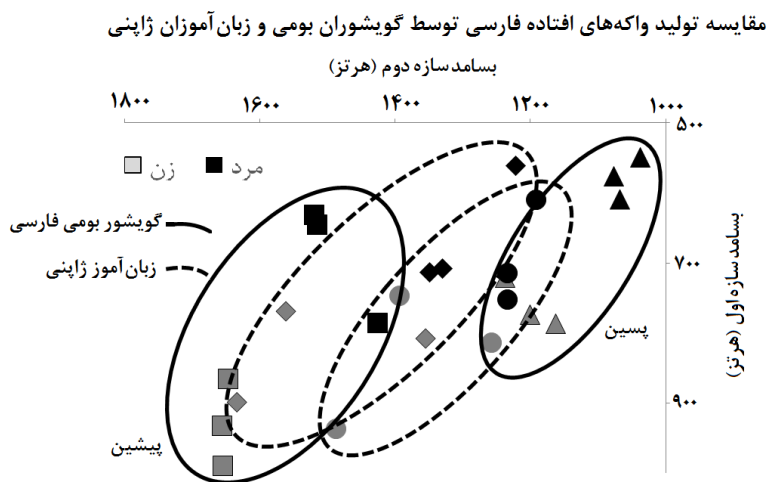


شکل ۳. مقایسه‌ی بسامد دو سازه‌ی واک‌های افتاده‌ی فارسی و ژاپنی در گفتار گویشوران بومی دو زبان مثلث: /D/ گویشور بومی فارسی، مربع: /a/ گویشور بومی فارسی، دایره: افتاده ژاپنی گویشور بومی، سیاه: مرد، خاکستری: زن

در نمودار شکل ۳ مشاهده می‌کنیم که گویشوران فارسی‌زبان دو واک‌ی افتاده‌ی پسین و پیشین فارسی را با کیفیتی کاملاً متمایز از یکدیگر تولید کرده‌اند و سازه‌های اول و دوم این دو واک تفاوت چشمگیری با یکدیگر دارند. به‌ویژه، سازه‌ی دوم واک‌ی /a/ آشکارا بیشتر از سازه‌ی دوم واک‌ی /D/ است به نحوی که ناحیه‌ی های تولید این دو واک کاملاً از یکدیگر دور هستند. گویشوران ژاپنی اما واک‌ی افتاده‌ی زبان خود را دقیقاً در جایی بین واک‌ی افتاده‌ی پسین و افتاده‌ی پیشین فارسی تولید می‌کنند. برخی گویشوران ژاپنی واک‌ی افتاده‌ی زبان ژاپنی را تقریباً مشابه /D/ فارسی، و برخی دیگر تقریباً مشابه /a/ فارسی تولید کرده‌اند و برخی دیگر نیز این واک را با کیفیتی مابین /D/ و /a/ تولید کرده‌اند. با این یافته‌ها دور از انتظار نخواهد بود که فارسی‌زبانان واک‌ی افتاده‌ی ژاپنی را گاهی مانند /D/ فارسی و گاهی مانند /a/ فارسی درک کنند. این مسأله باید در پژوهش‌های آتی با آزمون‌های ادراکی مورد بررسی قرار گیرد.

حال به تولید واک‌های افتاده‌ی زبان فارسی توسط زبان‌آموزان ژاپنی‌زبان و مقایسه‌ی آن با واک‌های افتاده‌ی گویشوران بومی زبان فارسی می‌پردازیم که در نمودار شکل ۴ نشان داده شده است. در این نمودار، ناحیه‌هایی که گویشوران بومی زبان فارسی دو واک‌ی افتاده‌ی فارسی را در آن‌ها تولید کرده‌اند با خط ممتد و ناحیه‌هایی که زبان‌آموزان ژاپنی‌زبان دو واک‌ی افتاده‌ی فارسی را در آن‌ها تولید کرده‌اند با خطوط نقطه‌چین مشخص شده‌اند.

در نمودار شکل ۴ هر یک از نشانه‌های مثلث‌شکل، میانگین بسامد سازه‌های واکه‌ی افتاده‌ی پسین /D/ تولید شده توسط یکی از گویشوران بومی را نشان می‌دهند و نشانه‌های مربع‌شکل بیانگر میانگین بسامد سازه‌های واکه‌ی افتاده‌ی پیشین /a/ تولید شده توسط گویشوران بومی هستند. دایره‌ها واکه‌ی پسین /D/ تولید شده توسط زبان‌آموزان و لوزی‌ها واکه‌ی پیشین /a/ تولید شده توسط زبان‌آموزان را نشان می‌دهند.



شکل ۴. مقایسه‌ی بسامد سازه‌های دو واکه‌ی افتاده‌ی فارسی در گفتار گویشوران بومی زبان فارسی با واکه‌های افتاده تولید شده توسط زبان‌آموزان ژاپنی‌زبان. مثلث: /D/ گویشوران بومی فارسی، مربع: /a/ گویشوران بومی فارسی، دایره: /D/ زبان‌آموز، لوزی: /a/ زبان‌آموز، سیاه: مرد، خاکستری: زن

همان‌طور که در نمودار شکل ۴ می‌توان دید، گویشوران ژاپنی دو واکه‌ی افتاده‌ی فارسی را بسیار مشابه یکدیگر تولید کرده‌اند و در عمل، تفاوت چندانی میان واکه‌ی افتاده پسین و واکه‌ی افتاده‌ی پیشین در تولید آن‌ها وجود ندارد و ناحیه‌های تولید این دو واکه تا حد زیادی با یکدیگر همپوشانی دارد. یعنی بر خلاف گویشوران بومی زبان فارسی که دو واکه‌ی افتاده‌ی فارسی را با کیفیت‌هایی کاملاً مجزا و متمایز تولید کرده‌اند، زبان‌آموزانی که زبان مادری آن‌ها ژاپنی است، دو واکه‌ی افتاده‌ی فارسی را مانند هم تلفظ کرده‌اند و علاوه بر آن، ناحیه‌ای که زبان‌آموزان واکه‌های افتاده فارسی را در آن تلفظ می‌کنند، با ناحیه‌ی هر دو واکه افتاده‌ی پسین و پیشین فارسی همپوشانی دارد. همان‌طور که در بالا ذکر شد، در بخش بعد صحت این مشاهدات را با آزمون‌های آماری بررسی خواهیم کرد.

### ۳.۳. تفسیر داده‌ها

به‌منظور سنجش اعتبار مشاهدات مطرح شده در بخش پیشین، داده‌های حاصل از آزمایش با استفاده از آزمون آماری که با نرم‌افزار اسپ‌اس‌اس<sup>۱</sup> انجام شد مورد بررسی قرار گرفت. همان‌طور که در مقدمه ذکر شد، پرسش اصلی این پژوهش آن است که آیا زبان‌آموزان ژاپنی دو واک‌ی افتاده‌ی فارسی را مانند گویشوران بومی متمایز از یکدیگر تلفظ می‌کنند یا خیر. به این منظور، نخست میانگین بسامد سازه‌ی اول واک‌ی افتاده‌ی پسین در گفتار گویشوران بومی با میانگین بسامد سازه‌ی اول واک‌ی افتاده‌ی پیشین این گویشوران به‌صورت جداگانه برای مردان و زنان مقایسه شد. سپس این مقایسه برای سازه‌ی دوم این واک‌ها انجام شد و در مرحله‌ی بعد همین مقایسه‌ها برای واک‌هایی که زبان‌آموزان ژاپنی‌زبان تولید کرده بودند تکرار شد.

برای مقایسه‌ی این میانگین‌ها از آزمون تی<sup>۲</sup> وابسته‌ی دوسویه با سطح معناداری  $\alpha=0,05$  استفاده شد و این آزمون برای مقایسه‌ی جفت‌های میانگین ذکر شده در بالا در مجموع هشت بار انجام شد. خلاصه‌ی نتایج این آزمون‌ها در جدول ۲ نشان داده شده‌اند. در این جدول، علاوه بر مقدار  $t$  و معناداری، اندازه‌ی اثر<sup>۳</sup> مربوطه نیز در قالب شاخص دی کوهن<sup>۴</sup> در ستون انتهایی جدول آورده شده است.

جدول ۴. نتایج آزمون آماری برای ارزیابی معناداری تفاوت بین سازه‌های دو واک‌ی

افتاده‌ی فارسی تولید شده توسط گویشوران بومی و زبان‌آموزان

جفت‌های مقایسه شده	سازه	جنسیت	درجه آزادی	مقدار $t$	معناداری	اندازه اثر
دو واک‌ی /D/ و /a/ فارسی در گفتار گویشوران بومی	اول	زن	۲	-۴,۰۰۹	۰,۰۵۷	۲,۳۸
		مرد	۲	-۳,۲۲۴	۰,۰۸۴	۱,۷۱
	دوم	زن	۲	-۸,۸۱۰	۰,۰۱۳	۹,۶۹
		مرد	۲	-۱۱,۷۲۴	۰,۰۰۷	۱۰,۶۱
دو واک‌ی /D/ و /a/ فارسی در گفتار زبان‌آموزان ژاپنی	اول	زن	۲	۰,۴۰۸	۰,۷۲۳	۰,۰۹
		مرد	۲	۲,۰۹۶	۰,۱۷۱	۰,۴۵
	دوم	زن	۲	-۶,۶۴۴	۰,۰۲۲	۱,۰۵
		مرد	۲	-۳,۱۵۴	۰,۰۸۸	۱,۵۶

1. SPSS

2. t-test

3. effect size

4. Cohen's d

در مقایسه‌ی سازه‌ی اول واکه /D/ و /a/ فارسی در گفتار گویشوران بومی می‌بینیم که سازه‌ی اول واکه /a/ از سازه‌ی اول واکه /D/ بیشتر است، اما این تفاوت به لحاظ آماری معنادار نیست. هرچند در گفتار گویشوران زن، این میزان به سطح معناداری بسیار نزدیک است. حال اگر تفاوت بین سازه‌های اول این دو واکه در گفتار زبان‌آموزان را مشاهده کنیم، همچنان تفاوت معناداری بین سازه‌ی اول واکه‌ی /a/ و سازه‌ی اول واکه‌ی /D/ نمی‌بینیم. اما منفی بودن مقدار t نشانگر آن است که بر خلاف گویشوران بومی، زبان‌آموزان احتمالاً واکه /a/ را در ارتفاعی کمی بالاتر از /a/ تولید می‌کنند.

آزمون انجام شده برای سازه‌های دوم نشان می‌دهد که میزان سازه‌ی دوم دو واکه /D/ و /a/ در گفتار گویشوران بومی تفاوت معنادار دارد. اما در داده‌های مربوط به زبان‌آموزان، تنها در بسامد سازه‌ی دوم واکه‌های گویشوران زن تفاوت معناداری مشاهده می‌شود، اما ضریب تأثیر پایین این تفاوت حاکی از اهمیت پایین و غیرمؤثر آن در قیاس با تفاوت مشاهده شده در واکه‌های گویشوران بومی است.

با توجه به اختلاف معنادار و مؤثر بین سازه‌ی دوم دو واکه /D/ و /a/ در گفتار فارسی‌زبانانی که در این آزمایش شرکت کردند و عدم وجود چنین اختلاف معناداری در گفتار زبان‌آموزان ژاپنی می‌توان با اطمینان زیادی نتیجه گرفته که فارسی‌زبانان این دو واکه‌ی فارسی را کاملاً مجزا و متمایز از یکدیگر تولید می‌کنند در حالی که زبان‌آموزان قادر به تولید /D/ و /a/ فارسی به صورت متمایز از یکدیگر نیستند.

#### ۴. نتیجه‌گیری

نتایج آزمایش نشان داد که زبان‌آموزانی که زبان اولشان ژاپنی است در تولید دو واکه‌ی افتاده فارسی دچار مشکل هستند و در حقیقت دو واکه‌ی /D/ و /a/ فارسی را بدون تفاوت معنادار و مانند هم تولید می‌کنند. برخلاف واکه‌های دیگر زبان فارسی که واکه‌های هم‌ارزی در زبان ژاپنی دارند، دو واکه‌ی افتاده فارسی فاقد واکه‌های مشابهی در زبان ژاپنی هستند و همین مسأله موجب می‌شود که زبان‌آموزان قادر به تولید صحیح این واکه‌ها نباشند. این یافته اهمیت تمرین‌های تولیدی مربوط به واکه‌های افتاده را در آموزش زبان فارسی به ژاپنی‌زبانان نشان می‌دهد. همچنین با توجه به ارتباط بین تولید و ادراک، پیش‌بینی می‌شود زبان‌آموزان ژاپنی‌زبان، در بسیاری از موارد، قادر به تشخیص دو واکه‌ی پیشین و پسین فارسی نیز نباشند. به همین منظور استفاده از تمرین‌های ویژه ادراکی برای تشخیص این دو واکه نیز مفید خواهد بود.

## فهرست منابع:

- بی‌جن‌خان، محمود. (۱۳۹۲). *نظام آوایی زبان فارسی*. تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت).
- ثمره، یدالله. (۱۳۷۸). *آواشناسی زبان فارسی، آواها و ساخت آوایی هجا*، ویرایش دوم (چاپ پنجم). تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
- کرد زعفرانلو کامبوزیا، عالیه. (۱۳۸۵). *واج‌شناسی، رویکردهای قاعده‌بنیاد*. تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت).
- مدرسی قوامی، گلناز. (۱۳۹۲). تأثیر تکیه‌ی واژگانی بر ویژگی‌های کیفی واژه‌های ساده‌ی زبان فارسی. *علم زبان*، دوره ۱، شماره ۱، زمستان ۱۳۹۲: صص ۴۱-۵۶.

## References:

- Bijankhan, M.** (2013). *Phonetic System of the Persian Language*. Tehran: SAMT publication. [In Persian]
- Esfandiari, N., Alinezhad B., & Rafiei, A.** (2015). Vowel classification and vowel space in Persian. *Theory and Practice in Language Studies* 5(2), 426-434.
- Hirahara, T., & Kato, H.** (1992). The effect of F0 on vowel identification. In Y. Tohkura, E. Vatikiotis-Bateson and Y. Sagisaka (Eds.), *Speech Perception, Production and Linguistic Structure* (pp. 89-112). Tokyo: Ohmsha.
- Keating, P., & Huffman, M.** (1984). Vowel variation in Japanese. *Phonetica*, 41, 191-207.
- Kord-e Zafaranlu Kambuziya, A.** (2007). *Rule-Based Approaches & their Applications in Persian*. Tehran: SAMT publication. [In Persian]
- Kubozono, H.** (2015). Introduction to Japanese phonetics and phonology. In H. Kubozono (Ed.), *Handbook of Japanese Phonetics and Phonology* (pp. 1-42). Berlin: De Gruyter Mouton.
- Labrune, L.** (2012). *The Phonology of Japanese*. Oxford: Oxford University Press.
- Majidi, M., & Terenes, E.** (2007). Persian (Farsi). In International Phonetic Association (Ed.), *Handbook of the International Phonetic Association: A Guide to the Use of the International Phonetic Alphabet* (pp. 124-125). Cambridge: Cambridge University Press.
- Modarresi Ghayami, G.** (2014). The effect of lexical stress on vowel quality in Persian. *Language Science*, [The journal published by Allameh Tabataba'i University] 1(1), 41-56. [In Persian]
- Motomiya, Y.** (1935). On the characteristic frequency bands of the Japanese vowels. *The Japanese Journal of Psychology*, 10, 78-79.
- Nishi, K., Strange, W., Akahane-Yamada, R., Kubo, R., & Trent-Brown, S.** (2008). Acoustic and perceptual similarity of Japanese and American English vowels. *Journal of the Acoustical Society of America*, 124, 576-588.
- Okada, H.** (2007) Japanese. In International Phonetic Association (Ed.), *Handbook of the International Phonetic Association: A Guide to the Use of the International Phonetic Alphabet* (pp. 117-119). Cambridge: Cambridge University Press.
- Samareh, Y.** (1999, 2000). *Phonetics of the Persian Language*, 5<sup>th</sup> ed. Tehran: Markaz-e nashr-e daneshgahi. [In Persian]
- Tokizane, T.** (1951). The formant construction of Japanese vowels. *The Japanese Journal of Physiology*, 1(4), 297-308.

پیوست ۱: فهرست واژه‌های آزمایش

الف) واژه‌های ژاپنی دارای واکه افتاده					
۱	aki	«پاییز»	۱۱	naku	«گریه»
۲	anki	«حفظ»	۱۲	naru	«زنگ»
۳	chikai	«نزدیک»	۱۳	sakka	«نویسنده»
۴	chuuka	«چینی»	۱۴	sasuga	«انصافاً»
۵	hachi	«هشت»	۱۵	shakai	«جامعه»
۶	honrai	«اصل»	۱۶	tachi	«ایستادن»
۷	kachi	«ثبرد»	۱۷	takai	«بلند»
۸	kankei	«ارتباط»	۱۸	tegami	«نامه»
۹	maki	«هیزم»	۱۹	tema	«زحمت»
۱۰	makoto	«حقیقت»	۲۰	tonari	«کناری»

ب) فارسی، واکه‌ی افتاده پیشین				ج) فارسی، واکه افتاده پسین			
۱	اما	۱۱	درمان	۱	آبلیمو	۱۱	کوتاه‌تر
۲	بچه	۱۲	سخت‌کوش	۲	آهنگ	۱۲	ماندیم
۳	بخرد	۱۳	عمداً	۳	اندازه	۱۳	بخاری
۴	بله	۱۴	قصاب	۴	آن‌ها	۱۴	شادی
۵	بنا	۱۵	کمین	۵	آتش	۱۵	لانه
۶	بهترین	۱۶	گله	۶	باریک‌بین	۱۶	شانه‌ها
۷	بی‌خبر	۱۷	مدبر	۷	باسواد	۱۷	شاید
۸	تصور	۱۸	مردانه	۸	بازگشت	۱۸	واری
۹	خمیری	۱۹	هرگز	۹	گاهی	۱۹	کابل
۱۰	درس‌خوان	۲۰	یوآش	۱۰	کاهو	۲۰	سرمایی