



Investigating Different Ways of Achieving the Sonority Sequencing Principle and the Syllable Contact Law: Optimality Theory

Leila Salimi¹, Alieh Kord Zaferanloo Kambozia^{2*}

1. Ph.D. Candidate in Linguistics, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.
2. Associate Professor, Linguistics Department, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran.

Abstract

The purpose of this study is to investigate those phonological processes, speakers of Persian language and some of Iranian dialects use in order to observe the sonority sequencing principle (SSP) and the syllable contact law (SCL). Among the questions we would like answer the following questions: 1. what phonological processes are used by the speakers of Persian language and some types of Iranian languages in order to observe the sonority sequencing principle and the syllable contact law and 2. What effect does the syllable number of the word have on the application of phonological processes?. Based on the mentioned questions, these hypotheses can be made: 1. the speakers of language use the phonological processes of compensatory lengthening, metathesis, insertion, deletion and substitution in order to observe the sonority sequencing principle and the syllable contact law 2. The syllable number of the simple words does not have any effect on the application of phonological processes.

However, in order to do this research, data of Persian language are collected from the spoken language of the speakers. Then, their phonological forms are compared with Moshiri's dictionary (2008). Data of Kordi Hurami dialect are gathered through interview with the speakers and data of Lafuri, Torbat Heidariye and Sabzevari dialects are extracted from Kambuziya (2006).

Out of 1125 gathered simple words that do not conform to the SSP and the SCL, the phonological processes of 'compensatory lengthening', 'metathesis', 'insertion', 'deletion' and 'substitution of a phonological unit with another phonological unit' are applied to 357 words by language speakers. In sum, the frequency analysis of data shows that:

The deletion of the glottal consonants / ʔ / and / h / is more frequent in the

Received: 23/08/2018
Accepted: 16/10/2018

* Corresponding Author's
E-mail: akord@modares.ac.ir



T. M. U.

Language Related Research
E-ISSN: 2383-0816
Vol.11, No.4 (Tome 58),
September, October & November 2020



two syllable words. In other words, this process occurs in 66/19 percent of disyllabic words, 23/94 percent of tri syllabic words and 9/85 percent of one syllable words. Furthermore, the constraint hierarchy for the phonological process of deletion of the glottal consonants and the compensatory lengthening of a vowel can be illustrated as: SON-SEQ>> No cluster-glottal, MAX- μ >> MAX-IO.

The phonological process of metathesis is more frequent in the disyllabic words. This process occurs in 65/74 percent of two syllable words, 25 percent of monosyllabic words and 9/25 percent of three syllable words. In addition, the constraint hierarchy for the application of metathesis can be shown as: SON-SEQ>> LINEARITY and SCL>> LINEARITY.

The process of insertion is more frequent in the disyllabic words. This process occurs in 96/87 percent of disyllabic words and in 3/12 percent of monosyllabic words. The constraint hierarchy of this process can be indicated as: SON-SEQ>> DEP-IO.

An investigation of the extracted Persian simple words shows that the sonority sequencing principle is not observed in 24 words with the structure of /CVC1C2 / . In these cases, the process of deletion is not applied. When the speakers use these monosyllabic simple words in combination with other linguistic elements, the deletion of the final consonant occurs. However, the constraint hierarchy of this process can be illustrated as: SON-SEQ>> MAX-IO.

The process of substitution occurs in some words of kordi Hurami dialect. In other words, when the sonority sequencing principle is not observed in the initial consonant cluster, the second member of the cluster which is less sonorant than the first member is substituted with another consonant which is more sonorant than the first member. The constraint hierarchy of this phonological process can be shown as: SON-SEQ>> *STOP/#C >> IDENT (manner).

Thus, it can be argued that these processes are applied to mono, di and tri syllabic words among which the frequency of disyllabic words is more than that of one and tri syllabic words.

Keywords: Sonority Sequencing Principle, Syllable Contact Law, Phonological Processes, Constraints, Optimality Theory.



دوماهنامه علمی- پژوهشی

د ۱۱، ش ۴ (پیاپی ۵۸)، مهر و آبان ۱۳۹۹، صص ۲۴۱-۲۶۵

شیوه‌های دستیابی به اصل توالی رسایی و قانون مجاورت هجا: نظریه بهینگی

لیلا سلیمی^۱، عالیه کرد زعفرانلو کامبوزیا^{۲*}

۱. دانشجوی دکتری گروه زبان‌شناسی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

۲. دانشیار گروه زبان‌شناسی دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

پذیرش: ۹۷/۰۷/۲۴

دریافت: ۹۷/۰۶/۰۱

چکیده

هدف از پژوهش حاضر، بررسی فرایندهایی است که گویشوران زبان برای رعایت اصل توالی رسایی و قانون مجاورت هجا بر واژه‌های زبان اعمال می‌کنند. بدین منظور، داده‌های زبان فارسی از گونه گفتاری گویشوران جمع‌آوری و صورت واجی آن‌ها با فرهنگ لغت مشیری (۱۳۸۸) مقایسه شده است. داده‌های گویش کردی هورامی از طریق مصاحبه با گویشوران و داده‌های مربوط به گویش‌های لفوری، تربت حیدریه و سبزوار از کامبوزیا (۱۳۸۵) استخراج شده است. از بین ۱۱۲۵ واژه بسیط گردآوری‌شده که اصل رسایی در آن‌ها رعایت نمی‌شود، در ۳۵۷ واژه، شاهد اعمال فرایندهای واجی کشش جبرانی، قلب، درج، حذف و جایگزینی یک واحد واجی با واحد دیگر از سوی گویشوران زبان هستیم که از این میان بسامد فرایندهای کشش جبرانی و قلب بیشتر از دیگر فرایندهای واجی است. به علاوه، این فرایندها بر واژه‌های یک، دو و سه‌هجایی اعمال می‌شوند که از این میان بسامد واژه‌های دوهجایی بیشتر از واژه‌های یک‌هجایی و سه‌هجایی است. درنهایت، فرایندهای واجی مطرح شده در چارچوب نظریه بهینگی تبیین و رتبه‌بندی محدودیت‌ها مشخص می‌شود.

واژه‌های کلیدی: اصل توالی رسایی، قانون مجاورت هجا، فرایندهای واجی، محدودیت، نظریه بهینگی.

۱. مقدمه

در حوزه واج‌شناسی، اصل سلسله‌مراتب رسایی^۱ و قانون مجاورت هجا^۲ به‌منزله اصول واج‌آرایی رایج در زبان‌ها در تحلیل ساختمان واژه و هجا اهمیت ویژه‌ای دارند و درمورد نحوه ترتیب عناصر در یک واژه و قوانین حاکم بر عناصر آغاز و پایانه بر اساس عامل رسایی صحبت می‌کنند. یسن^۳ (2004: 275) در تعریف اصل توالی رسایی می‌نویسد: توالی رسایی با میزان بست دهانی^۴ در ارتباط است. به عبارت دیگر، هر چه در تولید آوایی کانال خروجی هوا بازتر باشد، دارای رسایی بیشتری است. بنابراین، در درون یک هجا واکه‌ها رساترین عضو محسوب می‌شوند و درجه رسایی یک هم‌خوان نسبت به هم‌خوانی دیگر متفاوت است. بدین ترتیب، آواهای زبان وارد یک نظام سلسله‌مراتبی می‌شوند که از این نظام به‌منزله «اصل سلسله‌مراتب رسایی» یاد می‌شود. علاوه بر این، توالی رسایی فقط به واژه‌های یک‌هجایی و قوانین واج‌آرایی حاکم بر آن‌ها محدود نیست؛ بلکه این اصل در واژه‌های چندهجایی و در مرز دو هجا هم اعمال می‌شود. گواسکو^۵ (2004) در مقاله خود به‌نقل از موری و ونمان^۶ (1983) و ونمان (1988) بیان می‌کند که طبق اصل مجاورت هجا، بهترین ساخت هجایی زمانی اتفاق می‌افتد که در مرز دو هجا پایانه هجایی اول دارای درجه رسایی بیشتری نسبت به آغاز هجایی دوم باشد. بنابراین، ساخت هجایی زمانی به‌صورت بهینه سازمان‌دهی می‌شود که در توالی پایانه و آغاز افت رسایی وجود داشته باشد.

تاکنون افرادی مانند یسپرسن^۷ (1904)، سلکرک^۸ (1984)، کلمنتس^۹ (1990)، کار^{۱۰} (1993) و پارکر^{۱۱} (2002) مقیاس‌های متفاوتی را برای تشخیص میزان رسایی آواهای زبان معرفی کرده‌اند. در مطالعه حاضر، مقیاس رسایی پیشنهادی پارکر (2002) استفاده شده است؛ زیرا آواهای زبان را به لحاظ درجه رسایی با جزئیات بیشتری بیان می‌کند. طبقه‌بندی این آواها از رساترین تا کم‌رساترین با ذکر یک نمونه به‌صورتی است که در ادامه آورده می‌شود: (اعداد درون پرانتز به اندیس رسایی آواهای زبان اشاره می‌کند).

Low vowels (a) (17) > mid peripheral vowels (not [ə]) (16) > high peripheral vowels (not [i]) (15) > mid interior vowels ([ə]) (14) > high interior vowels ([i]) > glides (j) (12) > rhotic approximants ([ɹ]) (11) > flaps (r) (10) > laterals (l) (9) > trills (r) (8) > nasals (n) (7) > voiced fricatives (z) (6) > voiced affricates (dʒ) (5) > voiced stops (d) (4) > voiceless fricatives

(including [h]) (3) > voiceless affricates (tʃ) (2) > voiceless stops (including [ʔ]) (1)

به‌طورکلی، زبان‌های مختلف از قوانین و فرایندهای واجی متفاوتی برای رعایت اصل توالی رسایی و قانون مجاورت هجا استفاده می‌کنند. تشخیص و بررسی اصل رسایی و فرایندهای واجی مرتبط با آن می‌تواند نمایانگر جایگاه بسیار مهم این اصول در نظام واجی زبان‌ها باشد و در تنظیم برنامه‌های زبان‌شناسی رایانشی مفید واقع شود. بنابراین، هدف اصلی این پژوهش بررسی و تحلیل فرایندهایی است که گویشوران زبان فارسی و برخی از گونه‌های زبان‌های ایرانی به‌کار می‌برند تا اصل رسایی در واژه‌هایی که تابع این اصل نیستند، رعایت شود و تسهیل در درک و گفتار صورت گیرد. در این پژوهش تلاش می‌شود تا پاسخی برای پرسش‌هایی که آورده می‌شود، ارائه شود:

۱. گویشوران زبان فارسی و برخی از گونه‌های زبان‌های ایرانی از چه فرایندهای واجی برای رسیدن به اصل توالی رسایی و قانون مجاورت هجا بهره می‌گیرند؟
 ۲. تعداد هجای واژه‌های بسیط چه تأثیری بر اعمال فرایندهای واجی دارد؟
- بر اساس پرسش‌های ذکرشده، فرضیه‌هایی که آورده می‌شود مطرح می‌شود:
۱. گویشوران زبان از فرایندهای واجی کشش جبرانی^۱، قلب^۲، درج^۳، حذف^۴ و جایگزینی یک واحد واجی با واحد واجی دیگر^{۱۱} برای رعایت اصل توالی رسایی و قانون مجاورت هجا بهره می‌گیرند.
 ۲. تعداد هجای واژه‌های بسیط تأثیری بر اعمال فرایندهای واجی ندارد.

۲. پیشینه پژوهش

تاکنون در زبان فارسی و گونه‌های زبانی مورد مطالعه در این پژوهش، تحقیقاتی در زمینه اصل توالی رسایی و قانون مجاورت هجا به‌منزله عوامل محرک فرایندهایی مانند کشش جبرانی، درج، حذف و جایگزینی یک واحد واجی با واحد واجی دیگر مشاهده نشده است؛ ولی چندین مطالعه درمورد بررسی فرایند قلب به‌منزله شیوه‌ای برای دستیابی به توالی رسایی و قانون مجاورت هجا در زبان فارسی انجام شده است که در اینجا به معرفی آنها می‌پردازیم: هوک^{۱۷} (1991: 11) در مطالعه خود به بی‌نظمی و پراکنده بودن فرایند قلب می‌پردازد و

البته، این فرض را هم مطرح می‌کند که اگر این فرایند دارای هدف ساختاری خاصی باشد، می‌تواند به شکل منظمی عمل کند. وی (ibid: 116) در ادامه بیان می‌کند که این فرایند در فارسی باستان نمونه‌ای از قلب منظم است؛ زیرا دارای هدف ساختاری خاصی است که این هدف همان رعایت اصل توالی رسایی است.

احمدخانی^{۱۸} (2010)، پدیده قلب را به صورت هم‌زمانی و درزمانی (فارسی نو و فارسی میانه) بررسی می‌کند و سعی می‌کند تا نمونه‌هایی از داده‌های خود را در قالب نظریه بهیگی^{۱۹} توصیف کند. نتایج مطالعه هم‌زمانی وی نشان می‌دهد که در واژه‌های یک هجایی فرایند قلب به منظور رعایت اصل توالی رسایی صورت می‌گیرد و در واژه‌های دوهجایی گرایش به سمت رعایت قانون مجاورت هجاست.

استاجی (۱۳۹۰) در مورد نامنظم و پراکنده نبودن فرایند واجی قلب صحبت می‌کند و به نمونه‌هایی از زبان فارسی اشاره می‌کند که ماهیتی نظام‌مند و منظم دارد. داده‌های مورد تحلیل وی بیانگر این موضوع است که در کنار مواردی که با اعمال فرایند قلب اصل توالی رسایی در آن‌ها رعایت می‌شود، به تعداد محدودی واژه هم می‌توان اشاره کرد که این فرایند توالی واج‌هایی را که تابع اصل توالی رسایی بوده به جهت عکس تغییر داده است.

کامبوزیا و همکاران (۱۳۹۱) در پژوهش خود به بررسی پدیده واجی قلب می‌پردازند. نتایج حاکی از آن است که در فارسی نو، واژه‌هایی در فرایند قلب شرکت می‌کنند که یک‌هجایی، دوهجایی و سه‌هجایی باشند و از این میان بسامد واژه‌های دوهجایی از دیگر واژه‌ها بیشتر است. علاوه بر این، نتایج پژوهش حاکی از آن است که این فرایند در راستای ساخت بهینه هجا عمل می‌کند.

علی‌نژاد و عطایی (۱۳۹۲) در تحقیق خود انگیزه اعمال فرایند قلب را بررسی می‌کنند. پژوهش آن‌ها نشان می‌دهد که اصل توالی رسایی در همه موارد محرک فرایند قلب نیست و اصل جذب و اصل مرز اجباری فرایند قلب را تحریک می‌کند.

احمدخانی و همکاران (۱۳۹۵) در مطالعه خود به بررسی ماهیت فرایند قلب واجی و رابطه آن با عوامل اجتماعی سن و تحصیلات می‌پردازند. چارچوب نظری این پژوهش مبتنی بر واج‌شناسی اجتماعی و واج‌شناسی بهیگی است. نتایج بررسی‌ها حاکی از آن است که اصل آرایش رسایی و قانون برخورد هجایی از عوامل ایجاد این فرایند هستند. به علاوه، با افزایش

سن و تحصیلات از میزان وقوع این فرایند کاسته می‌شود.

۳. چارچوب نظری

در حدود سال ۱۹۹۰، الن پرنیس و پل اسمولنسکی^{۲۰} نظریه محدودیت بنیاد بهینگی را در یک همایش واج‌شناسی معرفی کردند و در سال ۱۹۹۳ نسخه‌های چاپ‌نشده‌ای از اثری با عنوان نظریه بهینگی، تعامل محدودیت در دستور زایشی^{۲۱} را در اختیار زبان‌شناسان قرار دادند. در این نظریه:

یکی از واژه‌های زبان به‌عنوان درونداد^{۲۲} وارد دستگاه مولد (زاینده)^{۲۳} می‌شود. مولد بر طبق قواعد علم آواشناسی تعداد زیادی گزینه^{۲۴} آوایی تولید می‌کند. سپس ساخت آوایی هر گزینه از رهگذر n محدودیت جهانی بررسی می‌شود. هر کدام از گزینه‌ها که بیشترین هماهنگی را با شرایط تعریف‌شده در محدودیت‌ها داشته باشد، از سوی ارزیاب^{۲۵} بهترین نمره را می‌گیرد و درنهایت به‌عنوان برون‌داد^{۲۶} بهینه معرفی می‌شود (بی‌جن‌خان، ۱۳۸۸: ۳۹).

تخطی از یک محدودیت به معنای غیردستوری بودن^{۲۷} و ارضای تمامی محدودیت‌ها برای برون‌داد الزامی نیست. آنچه بهترین برون‌داد را انتخاب می‌کند کم‌ترین تخطی از محدودیت‌هاست (Kager et al., 2004: 3). به‌علاوه، محدودیت‌ها در نظریه بهینگی در تابلوها^{۲۸} رتبه‌بندی می‌شوند. از آنجا که چارچوب نظری این پژوهش مبتنی بر نظریه بهینگی مکارتی (2008) است، تابلوی ترکیبی^{۲۹} - که در این کتاب معرفی شده است - برای تبیین فرایندها استفاده می‌شود. این تابلو شامل اطلاعاتی در مورد تخطی‌ها و نمادهای W^{۳۰} و L^{۳۱} است. نمونه‌ای از تابلوی ترکیبی به‌شرحی است که آورده می‌شود:

| | Constraint1 | Constraint2 |
|------------------|-------------|-------------|
| a.) → Candidate1 | | * |
| b.) Candidate2 | *W | L |

تابلوی ۱: نمونه‌ای از تابلوی ترکیبی

Tableau 1: A sample of a combination tableau

در تابلوی شماره ۱، یک تخطی از محدودیت Constraint2 در گزینه ردیف a مشاهده می‌شود. در ردیف b، محدودیت Constraint1 گزینه برنده Candidate1 را بر گزینه بازنده Candidate2 ترجیح^{۳۲} می‌دهد. بنابراین، نماد W در محل تقاطع ردیف Candidate2 و ستون Constraint1 درج می‌شود. در سلول بعدی که در سمت راست آن قرار گرفته است، نماد L حضور دارد؛ زیرا محدودیت Constraint2 گزینه بازنده، یعنی Candidate2 را بر گزینه برنده ترجیح می‌دهد. با توجه به اینکه نمادهای W و L مربوط به گزینه‌های بازنده هستند و گزینه b از محدودیتی تخطی کرده است که در رتبه‌بندی بالاتری قرار دارد، گزینه a به‌منزله گزینه برنده در پرونداد معرفی می‌شود.

۴. روش پژوهش

پژوهش حاضر به روش توصیفی - تحلیلی و در چارچوب نظریه بهینگی از دیدگاه واج‌شناختی به بررسی فرایندهایی می‌پردازد که گویشوران زبان فارسی و برخی از گونه‌های زبان‌های ایرانی به‌منظور رعایت اصل توالی رسایی و قانون مجاورت هجا بر واژه‌های زبان اعمال می‌کنند. در راستای این هدف، واژه‌های بسیط زبان فارسی و تعدادی از واژه‌های گویش کردی هورامی، لفوری، تربت حیدریه و سبزواری از گونه گفتاری گویشوران گردآوری و دسته‌بندی شده‌اند. داده‌های مربوط به زبان فارسی از طریق مصاحبه جمع‌آوری و با فرهنگ زبان فارسی مشیری (۱۳۸۸) مقایسه شده و صورت واجی و آوایی آن‌ها در جدول‌های مختلف درج شده است. داده‌های مربوط به گویش کردی هورامی از گویشوران و داده‌های مربوط به گویش‌های لفوری، تربت حیدریه و سبزواری از کامبوزیا (۱۳۸۵) استخراج شده است. از داده‌های مصاحبه‌شده و گردآوری‌شده، ۱۱۲۵ واژه یک، دو و سه هجایی^{۳۳} به‌دست آمده که در آن‌ها اصل توالی رسایی و قانون مجاورت هجا رعایت نشده است. پس از بررسی میزان رسایی خوشه‌ها و توالی‌های همخوانی بر اساس مقیاس رسایی پارکر (2002)، ۳۵۷ واژه دستخوش یکی از پنج فرایند واجی کشش جبرانی، قلب، درج، حذف و جایگزینی یک واحد واجی با واحد واجی دیگر شده‌اند که در این مقاله ۳۳ واژه به‌منزله نمونه در جدول‌های مختلف ذکر می‌شود. درنهایت، فرایندهای واجی در چارچوب نظریه

بهینگی تبیین و رتبه‌بندی محدودیت‌ها مشخص شده است.

۵. تحلیل داده‌ها

از بین ۱۱۲۵ واژه بسیط استخراج‌شده که تابع اصل توالی رسایی و قانون مجاوت هجا نیستند، در ۳۵۷ واژه (معال ۳۱/۷۳ درصد از کل داده‌ها)، شاهد اعمال فرایندهای واجی کشش جبرانی، قلب، درج، حذف و جایگزینی یک واحد واجی با واحد واجی دیگر هستیم. به‌طور کلی، این فرایندها در میان اقشار مختلف جامعه به‌صورت یکسان رواج ندارند و در گونه گفتاری و غیررسمی به‌کار برده می‌شوند. در ادامه، فراوانی و درصد هر یک از این فرایندها و تبیین بهینگی آن‌ها به‌صورت مجزا بررسی می‌شود.

قبل از بررسی فرایندهای واجی مذکور و تبیین آن‌ها در چارچوب نظریه بهینگی، ذکر این نکته ضروری به‌نظر می‌رسد که به‌دلیل محدودیت در حجم مقاله تمامی داده‌ها به‌طور کامل ارائه نشده است؛ ولی ۳۳ واژه به‌منزله نمونه در جدول‌های شماره ۲، ۴، ۵، ۶ و ۷ ذکر شده است. به‌علاوه، در هر یک از جدول‌های مذکور، در ستون مربوط به اندیس رسایی، عدد سمت چپ بیانگر عدد رسایی عضو اول خوشه یا توالی و عدد سمت راست بیانگر عدد رسایی عضو دوم خوشه یا توالی است. برای مثال، اندیس‌های رسایی ۱ - ۴ برای خوشه همخوانی /?d/ نشان‌دهنده عدد رسایی ۱ برای همخوان /?/ و عدد رسایی ۴ برای همخوان /d/ است.

۵ - ۱. کشش جبرانی

پس از حذف یک واحد واجی و کشش جبرانی واکه، وزن هجایی ثابت باقی می‌ماند (Crystal's dictionary, 2008: 91). بنابراین، فرایند کشش جبرانی واکه پاسخی به فرایند حذف یا کوتاه‌شدگی واجی دیگر است. در زبان فارسی حذف همخوان‌های چاکنایی از پایانه هجا به کشش جبرانی واکه منجر می‌شود. از بررسی واژه‌های گردآوری‌شده از زبان فارسی، ۱۴۲ واژه به‌دست آمد که در آن‌ها پس از حذف همخوان‌های چاکنایی /?/ یا /h/ و کشش جبرانی واکه اصل توالی رسایی و قانون مجاوت هجا رعایت می‌شود. در این داده‌ها، کشش جبرانی در واژه‌های یک هجایی در درون هجا و در واژه‌های دو و سه هجایی در مرز دو هجا رخ می‌دهد. نتایج تحلیل

داده‌ها در جدول شماره ۱ و نمودار شماره ۱ قابل مشاهده است.

جدول ۱: فراوانی و درصد حذف همخوان‌های چاکنایی /ʔ/ و /h/ در واژه‌های بسیط
Table 1: Frequency and percentage of deletion of glottal consonants, /ʔ/ and /h/, in the simple words

| درصد کل | تعداد کل | حذف سایشی چاکنایی /h/ | | /ʔ/ حذف انسداد چاکنایی | | تعداد هجا |
|---------|----------|-----------------------|---------|------------------------|---------|-------------------|
| | | درصد | فراوانی | درصد | فراوانی | |
| ۹/۸۵ | ۱۴ | ۱۶/۶۶ | ۶ | ۷/۵۴ | ۸ | واژه‌های یک‌هجایی |
| ۶۶/۱۹ | ۹۴ | ۷۲/۲۲ | ۲۶ | ۶۴/۱۵ | ۶۸ | واژه‌های دو‌هجایی |
| ۲۳/۹۴ | ۳۴ | ۱۱/۱۱ | ۴ | ۲۸/۳۰ | ۳۰ | واژه‌های سه‌هجایی |
| | ۱۴۲ | | ۳۶ | | ۱۰۶ | تعداد کل واژه‌ها |

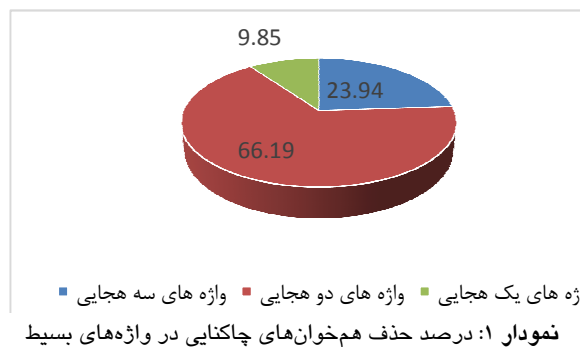


Figure 1: Percentage of deletion of glottal consonants in the simple words

همان‌طور که در جدول شماره ۱ و نمودار شماره ۱ ملاحظه می‌شود، حذف همخوان‌های چاکنایی در واژه‌های دو‌هجایی بیشتر از واژه‌های یک‌هجایی و سه‌هجایی است. به عبارت دیگر، ۶۶/۱۹ درصد از این فرایندها در واژه‌های دو‌هجایی رخ می‌دهد. جدول شماره ۲ به نمونه‌هایی از کلمات استخراج‌شده از زبان فارسی اشاره می‌کند که در آن‌ها واژه، پس از حذف همخوان چاکنایی مطابق با اصل توالی رسایی و قانون مجاورت هجا می‌شود.

جدول ۲: نمونه‌هایی از حذف همخوان‌های چاکنایی و کشش جبرانی واکه در واژه‌های بسیط
Table 2: Examples of deletion of glottal consonants and compensatory lengthening of a vowel in the simple words

| منبع | حذف و کشش جبرانی | اندیس رسایی | خوشه/توالی همخوانی | صورت واجی | واژه |
|-----------------------|------------------------|-------------|--------------------|------------|--------|
| | حذف انسداد چاکنایی /ʔ/ | | | | |
| گویشور | [ra:d] | ۴ - ۱ | ʔd | /raʔd/ | رعد |
| همان | [dʒa:be] | ۴ - ۱ | ʔb | /dʒaʔbe/ | جعبه |
| همان | [ma:refat] | ۸ - ۱ | ʔr | /maʔrefat/ | معرفت |
| حذف سایشی چاکنایی /h/ | | | | | |
| همان | [Ga:r] | ۸ - ۳ | Hr | /qahr/ | قهر |
| همان | [te:ran] | ۸ - ۳ | Hr | /tehran/ | تهران |
| همان | [pa:levun] | ۹ - ۳ | HI | /pahlavan/ | پهلوان |

طبق جدول شماره ۲، زمانی که عضو اول خوشه یا توالی همخوانی، انسداد چاکنایی /ʔ/ و یا سایشی چاکنایی /h/ باشد و عضو دوم خوشه یا توالی دارای درجه رسایی بیشتری نسبت به عضو اول باشد، با حذف همخوان چاکنایی، یعنی عضو کم‌راتر خوشه، ساخت هجایی به صورت بهینه سازمان‌دهی می‌شود. برای مثال، در واژه «قهر» /Gahr/ عضو اول خوشه همخوانی شامل سایشی چاکنایی /h/ با اندیس رسایی ۳ و عضو دوم خوشه شامل لرزشی /r/ با اندیس رسایی ۸ است. بنابراین، حذف همخوان /h/ می‌تواند ساخت هجا را تابع اصل توالی رسایی کند. به‌طور کلی، محدودیت‌های به‌کار رفته در اعمال فرایند حذف و کشش جبرانی واکه به صورت است:

SON-SEQ^{۳۴}: این محدودیت نشان‌داری خوشه‌های همخوانی آغاز و پایانه را ملزم به تبعیت از اصل توالی رسایی می‌کند.

Nocluster-glottal: این محدودیت نشان‌داری حضور همخوان چاکنایی در خوشه را جریمه می‌کند.

MAX-μ: طبق این محدودیت وفاداری مورای درون‌داد نباید در برون‌داد حذف شود.

MAX-IO: این محدودیت وفاداری حذف هرگونه عنصر واجی درون‌داد را از برون‌داد

جریمه می‌کند.

سلسله‌مراتب محدودیت‌ها در اعمال فرایند حذف و کشش جبرانی به شرحی است که آورده می‌شود:
SON-SEQ >> Nocluster-glottal, MAX- μ >> MAX-IO
 تابلوی شماره ۲ بازنمایی حذف همخوان چاکنایی و اعمال فرایند کشش جبرانی را در واژه /Gahr/ نشان می‌دهد.

| / Gahr / | SON-SEQ | Nocluster-glottal | MAX- μ | MAX-IO |
|-----------------------|---------|-------------------|------------|--------|
| a. \rightarrow Ga:r | | | | * |
| b. Gahr | *W | *W | | |
| c. Gar | | | *W | * |

تابلوی ۲: بازنمایی حذف همخوان چاکنایی و اعمال فرایند کشش جبرانی در واژه /Gahr/
 Tableau 2: Representation of deletion of a glottal consonant and applying compensatory lengthening a vowel to the word /Gahr/

با توجه به تابلوی شماره ۲، محدودیت SON-SEQ بر دیگر محدودیت‌ها تسلط دارد. این محدودیت گزینه برنده [Ga:r] را بر گزینه بازنده [Gahr]* ترجیح می‌دهد. به عبارت دیگر، از اصل توالی رسایی در گزینه برنده [Ga:r] تبعیت شده؛ ولی در گزینه بازنده [Gahr]* تخطی شده است. بنابراین، نماد W در محل تقاطع ردیف [Gahr]* و ستون SON-SEQ درج می‌شود. همچنین، محدودیت Nocluster-glottal گزینه برنده را بر گزینه بازنده [Gahr]* و محدودیت MAX- μ گزینه برنده را بر گزینه بازنده [Gar]* ترجیح می‌دهد. در نهایت، در هر یک از گزینه‌های [Ga:r] و [Gar]* یک تخطی از محدودیت MAX-IO مشاهده می‌شود. بنابراین، با توجه به اینکه گزینه‌های b و c از محدودیت‌هایی با رتبه‌بندی بالاتری تخطی کرده‌اند و دارای بیشترین تعداد تخطی هستند، گزینه بهینه گزینه [Ga:r] است.

۵-۲. فرایند واجی قلب

در حوزه واج‌شناسی، فرایند قلب تغییر ترتیب آواها یا هجاها در یک واژه است (ibid: 303) که در بسیاری از زبان‌های دنیا هم یافت می‌شود. مطالعه فرایند واجی قلب نشان می‌دهد که این فرایند معمولاً به‌منظور رعایت اصل توالی رسایی و قانون مجاورت هجا بر واژه‌ها اعمال

می‌شود تا هم‌نشینی نامطلوب عناصر زبانی را مجدداً سازمان‌دهی کند. به‌طورکلی، وقوع فرایند قلب در گونه گفتاری اقشار تحصیل‌کرده و دانشگاهی در مقایسه با دیگر افراد جامعه بسیار کمتر است. در صورتی که در گفتار افراد بی‌سواد و کم‌سوادی که با صورت نوشتاری آشنایی چندانی ندارند، بیشتر مشاهده می‌شود. «علت این امر این است که افراد بی‌سواد - که کمتر تحت تأثیر قراردادهای زبانی، به‌ویژه قراردادهای نوشتاری هستند - بیشتر از افراد تحصیل‌کرده از اصول ذاتی جهانی واجی تبعیت می‌کنند» (احمدخانی و همکاران، ۱۳۹۵). در پژوهش حاضر، از بررسی واژه‌های مورد مطالعه، ۱۰۸ واژه به‌دست آمد که در آن‌ها فرایند واجی قلب اعمال می‌شود. نتایج بررسی داده‌ها به‌طور خلاصه در جدول شماره ۳ و نمودار شماره ۲ قابل مشاهده است.

جدول ۳: فراوانی و درصد اعمال فرایند واجی قلب در واژه‌های بسیط زبان فارسی

Table 3: Frequency and percentage of applying the phonological process of metathesis to Persian simple words

| فرایند واجی قلب | | |
|-----------------|---------------|-------------------|
| درصد | تعداد داده‌ها | تعداد هجا |
| ۲۵ | ۲۷ | واژه‌های یک‌هجایی |
| ۶۵/۷۴ | ۷۱ | واژه‌های دو‌هجایی |
| ۹/۲۵ | ۱۰ | واژه‌های سه‌هجایی |
| | ۱۰۸ | تعداد کل واژه‌ها |

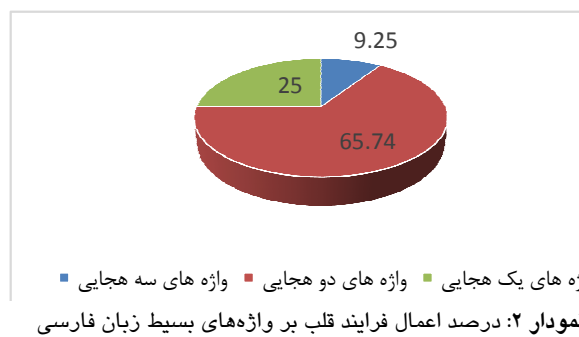


Figure 2: Percentage of applying the process of metathesis to Persian simple words

همان‌طور که در جدول شماره ۳ و نمودار شماره ۲ مشخص است، ۲۵ درصد از فرایند واجی قلب در واژه‌های یک‌هجایی، ۶۵/۷۴ درصد در واژه‌های دو‌هجایی و ۹/۲۵ درصد در واژه‌های سه‌هجایی اتفاق می‌افتد. بدین ترتیب، می‌توان این‌گونه نتیجه گرفت که این فرایند بیشتر در بین واژه‌های دو هجایی روی می‌دهد. جدول شماره ۴ به تعدادی از داده‌های زبان فارسی اشاره می‌کند که فرایند قلب در گونه گفتاری و غیررسمی گویشوران اعمال می‌شود.

جدول ۴: اعمال فرایند قلب در واژه‌های بسیط زبان فارسی

Table 4: Applying the process of metathesis to Persian simple words

| واژه | صورت واجی | صورت مقلوب | گونه معیار | اندیس رسایی | گونه مقلوب | منبع |
|-------|-----------|------------|------------|-------------|------------|--------|
| قفل | /Gofl/ | [Golf] | fl | ۳ - ۹ | Lf | گویشور |
| عکس | /ʔacs/ | [ʔasc] | cs | ۱ - ۳ | Sc | همان |
| واکسن | /vacsan/ | [vascan] | cs | ۱ - ۳ | Sk | همان |
| کتی | /cetri/ | [certi] | tr | ۱ - ۸ | Rt | همان |
| مدرسه | /madrese/ | [mardese] | dr | ۴ - ۸ | Rd | همان |
| عقربه | /ʔaGrabe/ | [ʔarGabe] | Gr | ۴ - ۸ | rG | همان |

زمانی که عضو اول خوشه یا توالی همخوانی دارای درجه رسایی کم‌تری نسبت به عضو دوم خوشه یا توالی باشد، فرایند قلب روی می‌دهد تا اصل توالی رسایی و قانون مجاورت هجا رعایت شود. با اعمال فرایند قلب در گونه مقلوب واژه‌های یک هجایی، عضو رساتر به واکه نزدیک‌تر و در واژه‌های دو و سه هجایی عضو رساتر در پایانه هجای اول و عضو کم رساتر در آغاز هجای دوم قرار می‌گیرد. بنابراین، از آنجا که محدودیت‌های SON-SEQ و SCL بر محدودیت LINEARITY تسلط می‌یابند، محدودیت‌های به‌کاررفته در اعمال فرایند قلب بدین صورت است:

SCL: این محدودیت نشان‌داری توالی‌های همخوانی در مرز دو هجا را ملزم به رعایت قانون مجاورت هجا می‌کند.

LINEARITY: این محدودیت نشان‌داری فرایند قلب را مجاز نمی‌داند.

سلسله‌مراتب محدودیت‌ها برای اعمال فرایند قلب بدین صورت است:

SON-SEQ>> LINEARITY و SCL>> LINEARITY

تابلوی شماره ۳ بازنمایی اعمال فرایند قلب را در واژه /vacsan/ نشان می‌دهد:

| /vacsan/ | SCL | LINEARITY |
|-------------|-----|-----------|
| a. → vacsan | | * |
| b. vacsan | *W | L |

تابلوی ۳: بازنمایی اعمال فرایند قلب در واژه /vacsan/

Tableau 3: Representation of applying the process of metathesis to the word /vacsan/

همان‌طور که در تابلوی شماره ۳ قابل مشاهده است، محدودیت SCL گزینه برنده [vacsan] را بر گزینه بازنده [vacsan]* ترجیح می‌دهد؛ زیرا با اعمال فرایند قلب قانون مجاورت هجا در آن رعایت شده است. بنابراین، نماد W در محل تقاطع ردیف گزینه بازنده و ستون این محدودیت درج می‌شود. در سلول بعدی - که در سمت راست آن قرار گرفته است - نماد L درج می‌شود؛ زیرا محدودیت LINEARITY گزینه بازنده [vacsan]* را به گزینه برنده ترجیح می‌دهد. به علاوه، در گزینه برنده یک تخطی از محدودیت LINEARITY مشاهده می‌شود؛ ولی از آنجا که گزینه [vacsan]* از محدودیتی با رتبه‌بندی بالاتری تخطی می‌کند، گزینه [vacsan] به‌منزله گزینه بهینه در برون‌داد معرفی می‌شود.

۵-۳. فرایند درج

فرایند درج به فرایندی اشاره می‌کند که در آن یک یا چند همخوان یا واکه به زنجیره آوایی اضافه می‌شود (Carr, 2008: 50). از بررسی داده‌های مورد مطالعه فارسی و برخی گویش‌های ایرانی حدود ۶۴ واژه بسیط به‌دست آمد که از این میان ۶۲ واژه یک هجایی و فقط دو واژه دوهجایی هستند. در این دسته از کلمات در توالی همخوان‌های غیررسا (کم‌رسا) و رسا از درج واکه استفاده می‌شود تا ساخت هجایی به‌صورت بهینه سازمان‌دهی شود. جدول شماره ۵ تعدادی از واژه‌های فارسی و گویش‌های لفروری، تربت حیدریه و سبزواری را نشان می‌دهد که فرایند درج در آن‌ها اعمال می‌شود.

جدول ۵: نمونه‌هایی از اعمال فرایند درج در واژه‌های فارسی و برخی از گویش‌های ایرانی

Table 5: Examples of applying the process of insertion to Persian words and some of Iranian dialects

| منبع | صورت آوایی | درج واکه | اندیس رسایی | خوشه / توالی هم-خوانی | صورت واجی در فارسی معیار | واژه |
|-----------------|------------|----------|-------------|-----------------------|--------------------------|-------|
| فارسی معیار | | | | | | |
| همان | [aseman] | E | ۷-۳ | Sm | /asman/ | آسمان |
| همان | [afɛna] | E | ۷-۳ | fɛn | /afɛna/ | آشنا |
| لفوری | | | | | | |
| کامبوزیا، ۱۳۸۵: | [satel] | e | ۹-۱ | Tl | /satl/ | سطل |
| ۴۳۸ | [aber] | e | ۸-۴ | Br | /abr/ | ابر |
| همان | [Gader] | e | ۸-۴ | Dr | /Gadr/ | قدر |
| همان | [noGel] | e | ۹-۴ | Gl | /noGl/ | نقل |
| ترت حیدریه | | | | | | |
| همان | [dʒaber] | e | ۸-۴ | Br | /dʒabr/ | جبر |
| همان | [hokom] | o | ۷-۱ | Cm | /hocm/ | حکم |
| سبزواری | | | | | | |
| همان | [esom] | o | ۷-۳ | Sm | /esm/ | اسم |
| همان | [Gofel] | e | ۹-۳ | Fl | /Gofl/ | قفل |
| همان | [Gasob] | o | ۴-۳ | Sb | /Gasb/ | غصب |

طبق جدول شماره ۵، در واژه‌هایی که عضو اول خوشه یا توالی دارای رسایی کمتری نسبت به عضو دوم است، فرایند درج واکه روی می‌دهد تا خوشه یا توالی هم‌خوانی شکسته و واژه‌ها تابع اصل توالی رسایی شوند. بنابراین، رتبه‌بندی محدودیت‌ها در اعمال فرایند درج بدین صورت است: DEP-IO >> SON-SEQ. در این رتبه‌بندی، محدودیت وفاداری DEP-IO در هرگونه عنصر واجی در برون‌داد را که در درون‌داد حضور ندارد جریمه می‌کند. تابلوی شماره ۴ بازنمایی اعمال فرایند درج را در واژه /Gofl/ در گویش سبزواری نشان می‌دهد.

| / Gofl / | SON-SEQ | DEP-IO |
|------------|---------|--------|
| a. → Gofel | | * |
| b. Gofl | *W | L |

تابلوی ۴: بازنمایی اعمال فرایند درج در واژه /Gofl/ در گویش سبزواری

Tableau 4: Representation of applying the process of insertion to the word /Gofl/ in Sabzevari dialect

همان‌طور که در تابلوی شماره ۴ مشخص است، در گزینه [Gofel] با درج واکه /e/ یک تخطی از محدودیت DEP-IO صورت گرفته است. محدودیت SON-SEQ گزینه برنده [Gofel] را بر گزینه بازنده *[Gofl] و محدودیت DEP-IO گزینه بازنده *[Gofl] را بر گزینه برنده ترجیح می‌دهد. بنابراین، نمادهای W و L در سلول‌های مربوط درج می‌شود. با توجه به اینکه گزینه [Gofl] از محدودیتی تخطی کرده است که در رتبه‌بندی بالاتری از محدودیت DEP-IO قرار دارد، گزینه [Gofel] به‌منزله گزینه بهینه در برون‌داد معرفی می‌شود.

۵-۴. فرایند حذف

فرایند واجی حذف به فرایندی گفته می‌شود که همخوان یا واکه‌ای از زنجیره گفتار حذف شود (Carr, 2008: 40). در این پژوهش، از بررسی واژه‌های بسیط فارسی، ۲۴ واژه با ساخت هجایی /CVC₁C₂/ به‌دست آمد که در صورت واجی آن‌ها اصل توالی رسایی در خوشه‌های همخوانی رعایت نمی‌شود.

جدول ۶: حذف همخوان پایانی در واژه‌های بسیط یک هجایی زبان فارسی

Table 6: Deletion of the final consonant in Persian one syllable words

| واژه | ترکیب با دیگر عناصر زبانی | صورت واجی | خوشه همخوانی | اندیس رسایی | حذف هم-خوان پایانی | صورت آوایی | منبع |
|------|---------------------------|--------------|--------------|-------------|--------------------|-------------|--------|
| قدر | این قدر | /in Gadr/ | dr | ۸ - ۴ | R | [in Gad] | گویشور |
| فکر | فکر کن | /fegr con/ | cr | ۸ - ۱ | R | [fec con] | همان |
| صبر | صبر کن | /sabr con/ | br | ۸ - ۴ | R | [sab con] | همان |
| فخر | فخر نفروش | /faxr nafru/ | ʁr | ۸ - ۳ | R | [fax nafru] | همان |

| واژه | ترکیب با دیگر عناصر زبانی | صورت واجی | خوشه همخوانی | اندیس رسایی | حذف هم-خوان پایانی | صورت آوایی | منبع |
|------|---------------------------|---------------|--------------|-------------|--------------------|--------------|------|
| چشم | چشم بندی | /tʃɛʃm bandi/ | ʃm | ۷ - ۳ | M | [tʃɛʃ bandi] | همان |
| وصل | وصل کن | /vasl con/ | sl | ۹ - ۳ | L | [vas con] | همان |
| جشن | جشنواره | /dʒɒʃnvare/ | ʃn | ۷ - ۳ | N | [dʒɒʃnvare] | همان |

با توجه به جدول شماره ۶، فرایند حذف بر واژه‌های بسیط با ساخت هجایی CVCC اعمال نمی‌شود. زمانی که گویشوران زبان فارسی این واژه‌های بسیط یک هجایی را در ترکیب با دیگر عناصر زبانی به کار می‌برند، حذف هم‌خوان پایانی، یعنی همان عضو رساتر اتفاق می‌افتد. برای مثال، فرایند حذف بر واژه /Gadr/ اعمال نمی‌شود. با توجه به اینکه واژه /Gad/ به معنای «قامت» در زبان فارسی وجود دارد حذف هم‌خوان /r/ از پایانه هجا سبب ابهام معنایی می‌شود؛ ولی وقتی /Gadr/ با /in/ ترکیب شود، گویشوران آن را به صورت [in Gad] تلفظ می‌کنند و ابهام معنایی صورت نمی‌گیرد. به طور کلی، سلسله‌مراتب محدودیت‌ها برای اعمال فرایند حذف در این دسته از کلمات بدین شرح است: SON-IO >> SEQ در ادامه، واژه /in Gadr/ در چارچوب نظریه بهینگی بررسی می‌شود و رتبه‌بندی محدودیت‌ها در تابلوی شماره ۵ مشخص می‌شود.

| /in Gadr/ | SON-SEQ | MAX-IO |
|-------------|---------|--------|
| a. → in Gad | | * |
| b. in Gadr | *W | L |

تابلوی ۵: بازنمایی اعمال فرایند حذف در واژه /in Gadr/

Tableau 5: Representation of applying the process of deletion to the word /in Gadr/

در تابلوی شماره ۵، با حذف هم‌خوان /r/ در گزینه [in Gad] یک تخطی از محدودیت MAX-IO مشاهده می‌شود. محدودیت SON-SEQ گزینه برنده [in Gad] را که اصل توالی رسایی در آن رعایت می‌شود بر گزینه بازنده [in Gad]* که این اصل را نقض می‌کند ترجیح می‌دهد. به علاوه، محدودیت MAX-IO گزینه بازنده را بر گزینه برنده ترجیح می‌دهد.

و نماد L در محل تقاطع ردیف گزینۀ بازنده و ستون محدودیت مورد نظر درج می‌شود. بنابراین، گزینۀ بازندۀ [in Gadr] با تخطی از محدودیتی که در رتبه‌بندی بالاتری قرار دارد به‌منزلۀ گزینۀ بازنده معرفی و گزینۀ [in Gad] به‌منزلۀ گزینۀ بهینه در برونداد معرفی می‌شود.

۵-۵. فرایند جایگزینی یک واحد واجی با واحد واجی دیگر

فرایند جایگزینی یک واحد واجی با واحد واجی دیگر به فرایندی گفته می‌شود که در آن یک واحد زبانی با واحد زبانی دیگر در یک جایگاه خاص جایگزین شود (Crystal's dictionary, 2008: 463). در داده‌های مورد مطالعه از گویش کردی هورامی، ۱۹ واژه بسیط یک و دوهجایی یافت شد که این فرایند در آن‌ها رخ می‌دهد. به‌طورکلی، فرایند جایگزینی در ۱۰ واژه دو هجایی و ۹ واژه یک‌هجایی در داده‌های مورد مطالعه اعمال می‌شود. جدول شماره ۷ به تعدادی از این کلمات اشاره می‌کند که در آن‌ها انسدادی /d/ به-منزلۀ عضو دوم خوشۀ هم‌خوانی با ناسوده /l/ جایگزین می‌شود و صورت آوایی را تابع اصل توالی رسایی می‌کند.

جدول ۷: اعمال فرایند جایگزینی یک واحد واجی با واحد واجی دیگر در گویش کردی هورامی

Table 7: Applying the process of substitution to kurdi Hurami dialect

| واژه | صورت واجی | خوشۀ هم-خوانی | اندیس رسایی | صورت آوایی | اندیس رسایی | منبع |
|---------|-----------|---------------|-------------|------------|-------------|------|
| می‌دهد | /mdo/ | Md | ۷-۴ | [mio] | ۷-۱۱ | همان |
| می‌دهند | /mda/ | Md | ۷-۴ | [mia] | ۷-۱۱ | همان |
| بدهند | /bda/ | Bd | ۴-۴ | [bia] | ۴-۱۱ | همان |

طبق جدول شماره ۷، در تعدادی از واژه‌های گویش کردی هورامی، زمانی که اصل توالی رسایی در خوشه‌های هم‌خوانی ابتدای هجا رعایت نشده باشد، عضو دوم خوشه که دارای رسایی کمتری نسبت به عضو اول است با هم‌خوانی رساتر جایگزین می‌شود تا ساخت هجایی به‌صورت بهینه سازمان‌دهی شود. برای مثال، در واژه /mdo/ انسدادی /d/ با اندیس رسایی ۴ که به هستۀ هجا نزدیک‌تر است درجۀ رسایی کمتری نسبت به خیشومی /m/ با اندیس رسایی ۷ دارد. بنابراین، فرایند جایگزینی اعمال می‌شود و عضوی که دارای درجۀ

رسایی کمتری است با همخوانی رساتر جایگزین می‌شود. البته، در واژه /bda/ که توالی هم-خوان‌های /b/ و /d/ وجود دارد، درجهٔ رسایی هر دو همخوان یکسان است و اعمال فرایند جایگزینی سبب می‌شود که این تفاوت درجهٔ رسایی افزایش یابد و تمایز بین آواها برجسته‌تر شود. در نتیجه، طبق اصل توالی رسایی همخوان نزدیک به هسته دارای درجهٔ رسایی بیشتری نسبت به همخوان دیگر می‌شود. به‌طورکلی، محدودیت‌های موجود در اعمال فرایند جایگزینی یک واحد واجی با واحد واجی دیگر، به‌ترتیبی است که آورده می‌شود:

SON-SEQ

*STOP/#C: محدودیت نشان‌داری *STOP/#C حضور همخوان انسدادی را به‌منزلهٔ عضو دوم خوشهٔ همخوانی در ابتدای هجا مجاز نمی‌داند (نماد # مرز هجا را نشان می‌دهد).
IDENT (manner): این محدودیت وفاداری تغییر شیوهٔ تولید یک همخوان در درون‌داد به همخوانی دیگر در برون‌داد را جریمه می‌کند.

سلسله‌مراتب محدودیت‌ها برای نمایش این فرایند در واژه‌های مورد مطالعه بدین صورت است:

SON-SEQ >> *STOP/#C — >> IDENT (manner)

تابلوی ۶ به بازنمایی اعمال فرایند جایگزینی یک واحد واجی با واحد واجی دیگر در واژه /mdo/ می‌پردازد.

| /mdo/ | SON-SEQ | *STOP/#C — | IDENT (manner) |
|----------|---------|------------|----------------|
| a. → mɪo | | | * |
| b. mdo | *W | *W | L |

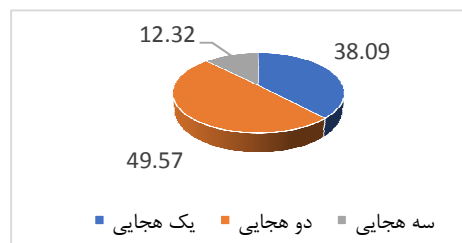
تابلوی ۶: بازنمایی اعمال فرایند جایگزینی یک واحد واجی با واحد واجی دیگر در واژه /mdo/

Tableau 6: Representation of applying the process of substitution to the word /mdo/

در تابلوی شمارهٔ ۶، محدودیت SON-SEQ بر محدودیت‌های *STOP/#C و IDENT (manner) تسلط دارد. گزینهٔ [mɪo] با تخطی از محدودیت‌هایی که در رتبه‌بندی بالاتری قرار دارند از رقابت خارج می‌شود و گزینهٔ [mɪo] با یک تخطی از محدودیت IDENT (manner) به‌منزلهٔ گزینهٔ برنده به برون‌داد معرفی می‌شود.

۵- ۶. محدودهٔ اعمال فرایندهای واجی از منظر ساخت هجایی

در بخش‌های ۵ - ۱ تا ۵ - ۵، به فراوانی و درصد اعمال فرایندهای کشش جبرانی، قلب، درج، حذف و جایگزینی یک واحد واجی با واحد واجی دیگر در واژه‌های بسیط اشاره شده است. با توجه به اینکه در کل داده‌های استخراج‌شده واژه‌های چهار هجایی و بیشتر مشاهده نشده، بررسی داده‌ها حاکی از آن است که این فرایندها در واژه‌های بسیط بر واژه‌های یک، دو و سه هجایی اعمال می‌شوند. نمودار شماره ۳ درصد اعمال این فرایندها را از منظر ساخت هجایی نشان می‌دهد.



نمودار ۳: درصد اعمال فرایندهای واجی بر واژه‌های بسیط یک، دو و سه هجایی

Figure 3: Percentage of applying the phonological processes to the one, two and three syllable words

همان‌طور که در نمودار شماره ۳ مشهود است، ۴۹/۵۷ درصد از این فرایندها به واژه‌های دو هجایی، ۳۸/۰۹ درصد به واژه‌های یک هجایی و ۱۲/۳۲ درصد به واژه‌های سه هجایی اعمال می‌شوند. به عبارت دیگر، واژه‌های بسیط با حداکثر سه هجا در این فرایندها شرکت می‌کنند که از این میان، بسامد واژه‌های دو هجایی بیشتر از واژه‌های یک و سه هجایی است.

۶. نتیجه

در پژوهش حاضر، به منظور بررسی شیوه‌های دستیابی به اصل توالی رسایی و قانون مجاورت هجا، ۱۱۲۵ واژه بسیط از گونه گفتاری زبان فارسی و گویش‌های کردی هورامی، لفوری، تربت حیدریه و سبزواری مطالعه شد که از این میان در ۳۵۷ واژه شاهد اعمال پنج فرایند واجی مختلف هستیم. با توجه به نتایج بررسی داده‌ها، پاسخ پرسش‌های مطرح‌شده بدین صورت است:

۶ - ۱. پاسخ پرسش اول: گویشوران زبان فارسی و گویش‌های کردی هورامی، لفوری، تربیت حیدریه و سبزواری از فرایندهای واجی کشش جبرانی، قلب، درج، حذف و جایگزینی یک واحد واجی با واحد واجی دیگر برای رسیدن به اصل توالی رسایی و قانون مجاورت هجا بهره می‌گیرند. به‌طور کلی، از میان فرایندهای واجی کشف‌شده، ۳۹/۷۷ درصد به کشش جبرانی، ۳۰/۲۵ درصد به قلب، ۱۷/۹۲ درصد به درج، ۶/۷ درصد به حذف و ۵/۳ درصد به جایگزینی یک واحد واجی با واحد واجی دیگر تعلق دارد که از این میان بسامد فرایندهای کشش جبرانی و قلب از دیگر فرایندهای واجی بیشتر است. به‌طور کلی، یکی از دستاوردهای تحقیق حاضر این است که محدودیت‌های سلسله‌مراتب رسایی می‌تواند از عوامل محرک این فرایندها به‌شمار آید، به‌گونه‌ای که با اعمال آن‌ها ساخت کلمات با ساخت بهینه هجا همسو می‌شود و تسهیل در درک و گفتار صورت می‌گیرد.

۶ - ۲. پاسخ پرسش دوم: بر اساس بررسی واژه‌های بسیط استخراج‌شده، فرایندهای واجی کشش جبرانی، قلب، درج، حذف و جایگزینی یک واحد واجی با واحد واجی دیگر بر واژه‌های یک، دو و سه هجایی اعمال می‌شوند که از این میان بسامد اعمال این فرایندها بر واژه‌های دو هجایی بیشتر از واژه‌های یک و سه هجایی است. بنابراین، تعداد هجای واژه‌های بسیط تأثیری بر اعمال فرایندهای واجی ندارد.

۷. پی‌نوشت‌ها

1. Sonority Sequencing Principle
2. Syllable Contact Law
3. Jensen
4. Stricture
5. Gouskava
6. Murray and Vennemann
7. Jespersen
8. Silkrik
9. Clements
10. Carr
11. Parker
12. Compensatory lengthening
13. Metathesis
14. Insertion

15. Deletion
16. Substitution
17. Hock
18. Ahmadkhani
19. Optimality theory
20. Alan Prince and Paul Smolensky
21. Generative grammar
22. Input
23. Generator
24. Candidate
25. Evaluator
26. Output
27. Ungrammatical
28. Tableau
29. Combination tableau
30. Winner
31. Loser

۸. منابع

- استاجی، اعظم (۱۳۹۰). «تحلیل فرایند واجی قلب در زبان فارسی». *زبان و زبان‌شناسی*. ش ۱۳. صص ۱۲۹ - ۱۴۶.
- احمدخانی، محمدرضا و همکاران (۱۳۹۵). «واج‌شناسی اجتماعی: بررسی موردی قلب واجی در زبان فارسی». *جستارهای زبانی*. ش ۴. صص ۲۱ - ۳۷.
- بی‌جن‌خان، محمود (۱۳۸۸). *واج‌شناسی: نظریه بهیگی*. تهران: سمت.
- علی‌نژاد، بتول و الهه عطایی (۱۳۹۲). «بررسی فرایند قلب و اصل مرز اجباری در زبان فارسی بر اساس واج‌شناسی غیرخطی». *پژوهش‌های زبان‌شناسی*. ش ۹. صص ۱۷ - ۳۶.
- کامبوزیا، عالیه کرد زعفرانلو (۱۳۸۵). *واج‌شناسی رویکردهای قاعده بنیاد*. تهران: سمت.
- کامبوزیا، عالیه کرد زعفرانلو و همکاران (۱۳۹۱). «قلب‌آوایی در زبان فارسی و برخی گویش‌های ایرانی». *نشریه نشر پژوهی ادب فارسی*. ش ۳۲. صص. ۱۰۵-۱۲۷.
- مشیری، مهشید (۱۳۸۸). *فرهنگ زبان فارسی: الفبایی - قیاسی*. تهران: سروش.

References:

- Ahmadvani, M.R. et.al, (2016), "Social phonology: A case study of the phonological metathesis in Persian language". *Language Related Research*. No. 4. Pp: 21-37. [In Persian].
- Bijankhan, M. (2009). *Phonology: optimality theory*. Tehran: SAMT. [In Persian].
- Alinejad, B. & Atai, E. (2013). "Investigation of metathesis and obligatory contour principle in Persian based on Non-linear phonology". *Researches in Linguistics*. No. 9. Pp:17-36. [In Persian].
- Kambuziya, A. K. Z. (2006). *Rule-based Approaches*. Tehran: SAMT. [In Persian].
- Kambuziya, A. K. Z. et. Al, (2012), "Phonetic metathesis in Persian and some of Iranian dialects". *Journal of Letters and Language*. No. 32. Pp:105-127. [In Persian].
- Moshiri, M. (2009). *Persian dictionary: Alphabetical-Analogical*. Tehran: SAMT. [In Persian].
- Estaji, A. (2011). "Analysis of the phonological process of metathesis in Persian". *Language & Linguistics*. No. 13. Pp: 129-146. [In Persian].
- Carr, P. (1993). *Phonology*. New York: St. Martins Press.
- Carr, P. (2008). *A glossary of phonology*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Clements, G. N. (1990). "The Role of the Sonority Cycle in Core Syllabification". In Kingston. J and M. Beckman. *Papers in Laboratory Phonology 1: between the Grammar and Physics of Speech*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Crystal, D. (2008). *A dictionary of linguistics and phonetics*. UK: Blackwell Publishing.

- Gouskava, M. (2004). "Relational hierarchies in optimality theory: the case of syllable contact". *Phonology*. No. 21.
- Hock, H. H. (1991). *Principles of historical linguistics*. Berlin: Walter de Gruyter.
- Jensen, J. (2004). *Principles of generative phonology: An introduction*. Amsterdam: John Benjamins Publishing company.
- Jepsen, O. (1904). *Lehrbuch der Phonetik*. Leipzig and Berlin: Teubner. In McGown, K. B. *Gradient lexical reflexes of the syllable contact law*. University of Michigan.
- Kager, R. et. al, (2004), *constraints in phonological acquisition*. Cambridge: Cambridge University Press.
- McCarthy, J. (2008). *Doing optimality theory: Applying theory to data*. Australia: Blackwell Publishing.
- Murray, R. W. and Vennemann, T. (1983). "The sound change and syllable structure in Germanic phonology". *Language*. No. 3.
- Parker, S. (2002). *Quantifying the Sonority Hierarchy*. Ph.D Dissertation. University of Massachusetts Amherst.
- Selkirk, E. (1984). *Phonology and syntax: The relation between sound and structure*. Cambridge: MIT Press.