



## An Analysis Based on Optimality about Vowel Reduction to Resolve Hiatus in Kurdish and Persian

Omid Ghalkhani<sup>1</sup>, Maryam Iraj<sup>2</sup>, Faezeh Farazandehpour<sup>3</sup>

1. Ph.D. Student of Linguistics, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran. E-mail: Omid.qalkhani@srbiau.ac.ir
2. Corresponding Author,\* Assistant Professor of Linguistics, Islamic Azad University, Central Tehran Branch, Tehran, Iran. E-mail: Miraji180@gmail.com
3. Assistant Professor of Linguistics, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran. E-mail: farazandehpour@srbiau.ac.ir

---

### Article Info

### ABSTRACT

#### Article type:

Research Article

#### Article history:

**Received:** 18 September 2021

**Received in revised form:**  
13 May 2022

**Accepted:** 16 May 2022

**Available online:** 23  
September 2022

#### Keywords:

vowel hiatus,  
glid information,  
vowel reduction,  
Optimality Theory,  
Persian,  
Kurdish.

The present study deals with hiatus resolution through vowel reduction in Kurdish and Persian based on OT phonology. A collection of movies, TV series, and written texts formed the corpus of the study. In data description and analysis, the linguistic intuition of native Persian and Central Kurdish speakers were used. Based on the analysis, the authors concluded that Persian and Kurdish use glide formation through vowel reduction to resolve hiatus in certain phonetic environments. In Persian, to resolve hiatus, the two high vowels /i/ and /u/ are converted into a short vowel and the glides /j/ and /w/, respectively. In Central Kurdish, glide formation occurs in high vowels /i:, u:/ and mid-high vowels /ē:, ō:/. Glide formation in Persian is accompanied with a quantitative change in vowel /i:/ and a quantitative and qualitative change in /u:/. In contrast, glide formation in Central Kurdish is accompanied with only quantitative change in long vowels. The OT analysis revealed that the main factor driving hiatus resolution in both Persian and Kurdish is the need for an onset in syllable structure. In contexts in which glide formation occurs through vowel reduction, the active constraints in Persian and Kurdish are: ONSET, AGREE(place), MAX, DEP, IDENT( $\mu$ ).

---

**Cite this article:** Ghalkhani, O, Iraj, M. & Farazandehpour, F. (2021). An Analysis Based on Optimality about Vowel Reduction to Resolve Hiatus in Kurdish and Persian. *Research in Western Iranian Languages and Dialects*, 10 (3), 89-108.



© The Author(s).

Publisher: Razi University.

DOI: 10.22126/JLW.2021.6954.1586

---



## تحلیلی بر مبنای بهینگی درباره کوتاهشدگی واکه‌ای برای رفع التقای واکه در زبان کردی و فارسی

امید قلخانی<sup>۱</sup>، مریم ایرجی<sup>۲</sup>، فائزه فرازنده‌پور<sup>۳</sup>

۱. دانشجوی دکتری زبان‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران. رایانامه: [Omid.qalkhani@srbiau.ac.ir](mailto:Omid.qalkhani@srbiau.ac.ir)

۲. نویسنده مسئول، استادیار زبان‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی، تهران، ایران. رایانامه: [Miraji180@gmail.com](mailto:Miraji180@gmail.com)

۳. استادیار زبان‌شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران. رایانامه: [Farazandehpour@srbiau.ac.ir](mailto:Farazandehpour@srbiau.ac.ir)

### اطلاعات مقاله

### چکیده

پژوهش حاضر براساس واج‌شناسی بهینگی، به رفع التقای واکه در ارتباط با کوتاهشدگی واکه‌ای در زبان کردی و فارسی، پرداخته است. مجموعه فیلم‌ها، سریال‌ها و متون نوشتاری، پیکره پژوهش حاضر را تشکیل داده است، براساس تجزیه و تحلیل داده‌ها، نگارندگان نتیجه گرفته‌اند که دو زبان فارسی و کردی برای رفع التقای واکه در برخی محیط‌های آوایی، از غلت‌سازی به‌شیوه کوتاهشدگی واکه‌ای استفاده می‌کنند. در زبان فارسی برای رفع التقای واکه، دو واکه افراشته /i/ و /u/ بر اثر غلت‌سازی از راه کوتاهشدگی واکه‌ای به‌ترتیب به یک واکه کوتاه و یک همخوان غلت /j/ و /w/ تبدیل می‌شوند. در زبان کردی میانی، فرایند غلت‌سازی در واکه‌های افراشته /i:/ و /u:/ نیمه‌افراشته  $\sqrt{e}$ : /  $\sqrt{o}$ : رخ می‌دهد؛ همچنین، غلت‌سازی در زبان فارسی با تغییر کمی در واکه کشیده /i:/ و تغییر کمی و کیفی در واکه کشیده /u:/ همراه است. در مقابل، غلت‌سازی در زبان کردی میانی تنها با تغییر کمی در واکه‌های کشیده همراه است. تحلیل بهینگی نیز مشخص کرد که عامل اصلی در رفع التقای واکه در هر دو زبان فارسی و کردی میانی، الزام به وجود آغاز در ساختار هجایی آن‌ها است. در بافت‌هایی که در آن‌ها غلت‌سازی از راه کوتاهشدگی واکه‌ای رخ می‌دهد، محدودیت‌های فعال مشترک در زبان فارسی و کردی میانی عبارت است از: *AGREE(place)*; *ONSET*; *MAX*; *DEP*; *IDENT* ( $\mu$ ).

نوع مقاله: مقاله پژوهشی

تاریخ دریافت: ۲۷ شهریور ۱۴۰۰

تاریخ بازنگری: ۲۳ اردیبهشت ۱۴۰۱

تاریخ پذیرش: ۲۶ اردیبهشت ۱۴۰۱

دسترسی آنلاین: ۱ مهر ۱۴۰۱

واژه‌های کلیدی:

التقای واکه‌ای،

غلت‌سازی،

کوتاهشدگی واکه‌ای،

بهینگی،

زبان فارسی،

زبان کردی.

استناد: قلخانی، امید؛ ایرجی، مریم؛ فرازنده‌پور، فائزه (۱۴۰۱). بررسی تغییرات واجی واکه پیشوند منفی‌ساز کردی کلهری پیش از غلت:

تحلیلی در بهینگی متوالی. فصلنامه مطالعات زبان‌ها و گویش‌های غرب ایران، ۱۰ (۳)، ۸۹-۱۰۸.



© نویسندگان.

ناشر: دانشگاه رازی

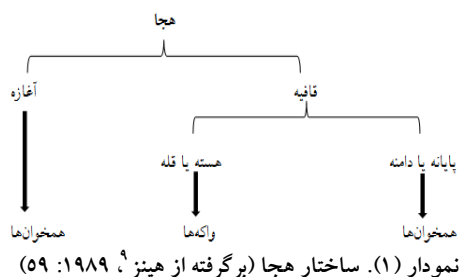
DOI: 10.22126/JLW.2021.6954.1586

## ۱- مقدمه

هرگاه در زبان‌ها، دو واکه پشت سر هم بیایند، به گونه‌ای که هیچ همخوانی بین آن‌ها قرار نگیرد، به حالت التقای واکه<sup>۱</sup> ایجاد می‌شود. در واقع التقای واکه‌ها هنگامی روی می‌دهد که در دو هجای مجاور، هجای سمت چپ فاقد پایانه و هجای سمت راست نیز فاقد آغاز باشد؛ مانند ساخت هجایی CV.VC (جم، ۱۳۹۴). در بسیاری از زبان‌ها تولید واکه‌های متوالی (التقایی) برای گویشور دشوار است و زبان‌ها بسته به ساخت هجایی و الگوی واج‌آرایی و آوایی خود، از راهکارهای متفاوتی بهره می‌گیرند تا بر این دشواری غلبه کنند که به اصل پرهیز از التقای واکه‌ها معروف است؛ به عبارت دیگر، اگر التقای واکه را پدیده‌ای نشان‌دار بدانیم؛ با در نظر گرفتن این فرض که تولید ساخت نشان‌دار از ساخت بی‌نشان هزینه بیشتری دارد، منطقی است که زبان‌ها برای رفع التقای واکه از ابزارها و راهکارهای مختلفی استفاده کنند.

التقای واکه‌ها در بازنمایی واجی در یک مرحله میانی بین بازنمایی واجی و بازنمایی آوایی رخ می‌دهد. انتظار می‌رود که این پدیده در هر زبانی وجود داشته باشد؛ ولی بر طرف کردن آن فقط در زبان‌هایی که وجود آغاز در آن‌ها ضروری است، الزامی باشد (کر<sup>۲</sup>، ۲۰۰۸: ۷۱). به نظر می‌رسد، آنچه موجب جلوگیری یا رفع التقای واکه در زبان‌ها می‌شود، حفظ ساختار هجایی زبان‌ها است که با قوانین واج‌آرایی<sup>۳</sup> انجام می‌پذیرد. در واج‌شناسی، واج‌آرایی به ترتیب چینش واحدهای واجی زبان می‌پردازد و واژه‌های خوش ساخت را به دست می‌دهد (کریستال<sup>۴</sup>، ۲۰۰۸: ۳۶۶).

بر اساس الگوی زیر، هر هجا به دو بخش آغاز<sup>۵</sup> و یک قافیه<sup>۶</sup> تقسیم می‌شود که خود قافیه دارای دو بخش هسته<sup>۷</sup> و پایانه<sup>۸</sup> است:



1. Hiatus
2. P. Carr
3. Phonotactic
4. D. Crystal
5. onset
6. Rime /Rhyme
7. nucleus
8. coda
9. J. G. Heinz

هر زبانی الگوی هجایی ویژه خود را دارد و مانند تعداد و نوع واج‌ها که از زبانی به زبان دیگر متفاوت است؛ بنابراین الگوهای ساختار هجا نیز از زبانی به زبان دیگر متفاوت است (لده‌فوگد و جانسون<sup>۱</sup>، ۲۰۱۱).

در زبان فارسی وجود آغازه همخوان در هجاهای این زبان اجباری است؛ بنابراین، هجا در زبان فارسی می‌تواند حداقل از یک واکه و یک همخوان و حداکثر از یک واکه و سه همخوان تشکیل شود (ثمره، ۱۳۸۰: ۱۰۸). با توجه به محدودیت‌های حاکم بر ساخت هجا در زبان فارسی، ساختار هجایی این زبان به صورت ((C) (C) V C است. پیرامون ساخت هجا در زبان کردی میانی (گوش سنندج)، زاهدی (۱۳۹۲) معتقد است که در این زبان، بزرگ‌ترین هجا دارای الگوی ساختاری ((C) (C) CV (C) است؛ یعنی حداکثر دو همخوان می‌توانند در جایگاه‌های آغازه و پایانه قرار گیرند؛ همچنین فقط واکه می‌تواند در جایگاه هسته هجا قرار گیرد و همخوان هجایی در این گوش وجود ندارد. وجود آغازه برای هجاهای این گوش اجباری، اما وجود پایانه اختیاری است و هجاهای CV یا CCV به فراوانی در این گوش یافت می‌شوند. از لحاظ نظام واجی، همه گوش‌های کردی رایج در نواحی غربی ایران هفت ساخت هجایی دارند ((CV)؛ ((CCVC)؛ ((CVC)؛ ((CVCC)؛ ((CVCC)؛ ((CCVCC)؛ ((CCV) (کریمی‌دوستان، ۱۳۸۱). با توجه به محدودیت‌های حاکم بر ساخت هجا در زبان کردی میانی، ساختار هجایی این زبان به صورت CV (C) است.

هرچند برخی از زبان‌ها مانند زبان مائوری<sup>۲</sup> التقای واکه را در ساختار هجایی خود به‌منزله یک ساخت بهینه پذیرفته‌اند، در مقابل برخی دیگر از زبان‌ها، التقای واکه را به‌مثابه ساخت بهینه‌ای در ساختار هجایی خود نمی‌پذیرند و در بافت‌های زبانی خاص از برخی فرایندهای واجی استفاده می‌کنند تا از التقای واکه جلوگیری به‌عمل آورند؛ برای نمونه، زبان سانسکریت افزون بر حفظ التقای واکه در برخی بافت‌ها، در برخی بافت‌های خاص از فرایندهای مختلفی برای رفع التقای واکه استفاده می‌کند، مانند ادغام واکه<sup>۳</sup> از دو واکه ساده یکسان و کشیده ([tvāgne] → [tvā-Agne])؛ میانی‌سازی<sup>۴</sup> واکه‌ها با ترکیب یک واکه افتاده و یک واکه افرشته ([rādzeindra] → [rādžā-indra])؛ حذف واکه<sup>۵</sup> کوتاه ([vanetra] → [vane-atra])؛ درج غلت<sup>۶</sup> ([sisrije] → [si-sri-e])؛ غلت‌سازی<sup>۷</sup> ([stryasya] → [strī-asya]) (ینسن

1. P. Ladefoged & K. Johnson
2. Maori
3. vowel coalescence
4. Mid vowel
5. vowel deletion
6. glide insertion
7. glide formation

و یسنس<sup>۱</sup>، (۲۰۱۲).

گاهی فرایند غلت‌سازی با کوتاه‌شدگی واکه‌ای<sup>۲</sup> همراه می‌شود. کوتاه‌شدگی واکه‌ای فرایندی است که در آن طول یک واکه در یک محیط واجی خاص کوتاه می‌شود (کرد زعفرانلو کامبوزیا، و همکاران ۲۰۱۷: ۳۷۳). کرد زعفرانلو کامبوزیا (۱۳۹۸: ۲۵۴) معتقد است که در زبان فارسی اگر واکه‌های کشیده و افراشته /u:/ و /i:/، در پایان ستاک یا کلمه‌ای قرار داشته باشند و تکواژ جمع [-an] به ستاک یا آن کلمه افزوده شود، التقای واکه پدید می‌آید. در چنین مواردی، با غلت‌سازی واکه کشیده /i/ کوتاه شده و یک جزء آن به همخوان غلت /j/ تبدیل می‌شود؛ همچنین وی معتقد است کوتاه‌شدگی واکه موجب تغییر در کمیت هجا می‌شود. گاهی نیز کیفیت واکه‌ها در اثر کوتاه‌شدن تغییر می‌کند؛ همچنین، اسماعیلی متین و دیگران (۱۳۹۵) بیان می‌کنند که در زبان فارسی، درج همخوان رایج‌ترین راهکار برای رفع التقای واکه است.

آن‌ها بر این باورند که همخوان‌های [j]، [ʔ] و [v] به‌منابۀ همخوان میانجی در فرایند رفع التقای واکه در بافت /a-i/ در مرز اشتقاق واژه‌ها حضور دارند. حضور غلت [j] و انسداد چاکنایی [ʔ] در رفع التقای واکه، حاصل فرایند درج است و در برخی واژه‌ها همخوان شناور هستند. سایشی لب و دندانی [v] به‌منزله همخوان میانجی در رفع التقای واکه، تنها در وام‌واژه‌های عربی دیده می‌شود که حاصل فرایند کوتاه‌شدگی واکه‌ای در این واژه‌ها است. آن‌ها بیان می‌کنند که در فرایند کوتاه‌شدگی واکه‌ای، همخوانی درج نمی‌شود، بلکه حضور همخوان میانجی نتیجه کوتاه‌شدگی واکه است.

در پژوهش دیگری، امیرجانی و دیگران (۱۳۹۸) بیان می‌کنند در زبان فارسی پس از افزودن پیشوند استمرار /mi-/، دیگر همخوان چاکنایی /ʔ/ در گفتار غیر رسمی درج نمی‌شود و به‌جای آن فرایند کوتاه‌شدگی واکه پیشین و افراشته /i/ به‌صورت توالی واکه کوتاه و غلت [-ej-] رخ می‌دهد؛ سپس، ارتقا واکه پیشین، میانی [e] در محیط پیش از غلت [j] صورت می‌گیرد و توالی واکه و غلت [-ij-] ظاهر می‌شود. با این حال، جم (۱۳۹۴) معتقد است که در زبان فارسی برای رفع التقای واکه، غلت‌سازی رخ نمی‌دهد؛ زیرا برای رفع التقای واکه، غلت‌سازی تنها در مورد واکه اول رخ می‌دهد.

فتاحی (۱۳۹۳) با ارائه تحلیلی در قالب رویکرد تسلسل‌گرایی هماهنگ در نظریه بهینگی، تسلط، تعارض، تعدی و نیز سازوکار تعامل محدودیت‌ها را در کردی کلهری معرفی کرده است. به‌باور وی، در

کردی کله‌ری، اگر یکی از واکه‌های افتاده پیش از یکی از واکه‌های افراشته قرار گیرد، برای پرهیز از التقای واکه‌ها، واکه افراشته به غلت تبدیل می‌شود و نیز اگر واکه اول افتاده پیشین باشد، تغییراتی نیز در آن رخ می‌دهد. در نوشتار پیش رو، با توجه به محدودیت‌های جهانی و لزوم ترتیب خاص آن‌ها در زبان‌های مختلف، هدف کشف ترتیب این محدودیت‌ها در کردی کله‌ری است؛ به گونه‌ای که بتوان با استفاده از ترتیب به‌دست آمده، اشتقاق صورت‌های آوایی غلت شده را از صورت زیربنایی به‌رو ساخت، به‌دست آورد. پژوهش نشان داده است که برای توصیف غلت‌سازی در کردی کله‌ری، محدودیت‌های  $\max_{lex} *VV$  و  $dep$  بر محدودیت  $\max(v_{[+low]})$  و این محدودیت خود بر  $agree(glide)$  مسلط است و همه این محدودیت‌ها بر محدودیت  $ident$  تسلط دارند.

در زبان کردی، صادقی و صادقی (۱۳۹۶) معتقدند که در کردی سورانی رایج‌ترین الگوی واجی برای پرهیز از تظاهر آوایی التقای واکه‌ها، درج همخوان‌های غلت [j] و [w] است؛ اما زمانی که واکه پسوند، یعنی  $V_2$ ، واکه افراشته و پیشین /i/ باشد، درج رخ نمی‌دهد. در این حالت، واکه /i/ از راه غلت‌سازی به غلت [j] تبدیل می‌شود و در نتیجه توالی واکه‌ای /V+i/ به یک واکه مرکب تغییر شکل می‌دهد. احمدی و دیگران (۱۳۹۸ الف) معتقدند که در کردی میانی، فرایند غلت‌سازی از راه کوتاه‌شدگی واکه‌های کشیده، نسبت به فرایندهای دیگری مانند درج غلت، حذف یکی از واکه‌ها، ادغام دو واکه، مرکب‌سازی واکه‌ای و... که برای رفع التقای واکه‌ها درپیش گرفته می‌شود، هزینه کمتری دربر دارد. احمدی و دیگران (۱۳۹۸ ب) در پژوهشی دیگر، بیان می‌کنند که معمول‌ترین راهکاری که در کردی میانی به‌منظور رفع التقای واکه به‌کار می‌رود، فرایند غلت‌سازی است. هرچند فرایند حذف واکه نیز تنها در مواردی که دو واکه افتاده در مجاورت هم واقع می‌شوند، مورد استفاده قرار می‌گیرد. آن‌ها محدودیت‌های حاکم بر غلت‌سازی در زبان کردی میانی را به ترتیب شامل محدودیت‌های «\*OCP» و «IDENT-F(ROUND)» می‌دانند.

از آنجاکه در زبان‌های هم‌رده کمابیش فرایندهای واجی یکسان رخ می‌دهد، انتظار می‌رود در دو زبان هم‌رده فارسی و کردی میانی، فرایند غلت‌سازی از راه کوتاه‌شدگی واکه‌ای برای رفع التقای واکه در بافت CV.VC در این دو زبان شباهت‌هایی وجود داشته باشد. براساس این، پژوهش حاضر با استفاده از رویکرد بهینگی به‌دنبال مقایسه نوع و مرتبه‌بندی محدودیت‌های حاکم بر فرایند غلت‌سازی از راه کوتاه‌شدگی واکه‌ای در دو زبان فارسی و کردی میانی است.

## ۲- مبانی پژوهش

مک‌کارتی<sup>۱</sup> (۲۰۰۲: ۵۱) بیان می‌کند نظریه بهینگی تحولی بزرگ در مطالعات زبان‌شناسی ایجاد کرد که بزرگ‌ترین دستاورد آن رویکرد تازه‌ای است که به محدودیت‌ها دارد. این نظریه مبتنی بر این پیش است که همه حوزه‌های زبان محدودیت‌بنیاد<sup>۲</sup> است. این محدودیت‌ها همگانی هستند و از این‌رو ریشه در ساختار زیستی و ژنتیکی انسان دارند. وجود این محدودیت‌ها تبیین‌کننده اشتراک بین زبان‌ها است و مرتبه‌بندی<sup>۳</sup> متفاوت این محدودیت‌ها در زبان‌های مختلف از یک‌سو و تخطی آن‌ها از دیگر سو توجیه‌کننده تفاوت و تنوع بین زبان‌ها است. در نظریه بهینگی محدودیت‌های جهانی قابل تخطی هستند. در این نظریه، محدودیت‌ها به‌طور کلی در دو دسته قرار می‌گیرند: (۱) محدودیت‌های وفاداری/ پایایی<sup>۴</sup> و (۲) محدودیت‌های نشان‌داری<sup>۵</sup>. محدودیت‌های/ پایایی ناظر بر تغییرات ساختاری قاعده حساس به بافت (درون‌داد و برون‌داد) است. براساس نظریه تناظر<sup>۶</sup> هر گزینه‌ای که به‌وسیله مولد ایجاد می‌شود، تنها یک برون‌داد نیست، بلکه رابطه بین درون‌داد و برون‌داد را نیز شامل می‌شود.

محدودیت‌های نشان‌داری ناظر بر توصیف ساختاری یک قاعده حساس به بافت است. گویشوران برای رسیدن به اقتصاد بهینه در تولید و درک گفتار به عدم پیروی از الگوی نشان‌دار تمایل دارند. از این‌رو، محدودیت نشان‌داری با نقض توصیف ساختاری به‌مثابه الگوی نشان‌دار هم‌تراز است؛ همچنین، محدودیت‌های نشان‌داری به درون‌داد دسترسی ندارند؛ به‌بیان روشن‌تر، محدودیت‌های نشان‌داری قادر به مقایسه درون‌داد با برون‌داد نیستند.

نظریه بهینگی روستاخت‌محور است، یعنی محدودیت‌های خوش‌ساخت فقط صورت‌های روستاختی را ارزیابی می‌کند. نظریه بهینگی دو پیش‌فرض اساسی نظریه‌های پیشین را ندارد. اول اینکه دستور می‌تواند به‌طور اختصاصی و محدود قواعد توصیف ساختاری و تغییر ساختاری را به‌وسیله زایش‌گر/ مولد<sup>۷</sup> تبیین و تصریح کند. زایش‌گر برای هر درون‌داد دامنه وسیعی از گزینه‌ها را ارائه می‌کند. نکته مهم اینجاست که برون‌داد مورد نظر در میان همین دامنه قرار دارد و نظام محدودیت‌های دستور برای یافتن آن بسیار قوی عمل می‌کند. دوم اینکه، این نظریه ایده زبان خاص بودن محدودیت‌ها را رد می‌کند.

1. J. McCarthy

2. Constraint based

3. ranking

4. faithfulness

5. markedness

6. correspondence theory

7. generator

نظریه بر جهانی بودن محدودیت‌ها تصریح دارد و معتقد است که این محدودیت‌ها سلسله‌مراتبی دارند که با یکدیگر در رقابت هستند (مک‌کارتی، ۲۰۰۲: ۶).

مک‌کارتی (۲۰۰۲: ۱۱۷) بیان می‌کند محدودیت نشان‌داری HIATUS\* در برخی از زبان‌ها دارای بالاترین رتبه بوده و مانع از ایجاد التقای واکه‌ها می‌شود. این محدودیت تنها وضعیتی را دربر می‌گیرد که بین دو هجای مجاور التقای واکه رخ دهد. به این معنی که هجای سمت چپ فاقد پایانه باشد و هجای سمت راست نیز آغاز نداشته باشد. این محدودیت زمانی ارضا می‌شود که هجای سمت راست دارای آغاز شود؛ اما در نظریه بهینگی برای التقای مصوت محدودیت دیگری ارائه شده است که براساس آن، همه هجاهای واژه‌ها باید دارای آغاز باشند. این محدودیت، محدودیت نشان‌داری ONSET است. هجاهای واژه‌ها باید دارای آغاز باشند. این محدودیت، محدودیت نشان‌داری ONSET است.

### ۳- روش پژوهش

پژوهش حاضر در چارچوب اصول واج‌شناسی بهینگی و به‌روش توصیفی - تحلیلی است. در مرحله نخست، داده‌هایی از گونه گفتاری و نوشتاری دو زبان فارسی و کردی گردآوری شد که در آن‌ها التقای واکه رخ داده بود. بدین منظور، در جمع‌آوری داده‌ها از مجموعه فیلم‌ها، سریال‌ها (در مجموع ۱۰ ساعت)، متون (۱۰۰۰ صفحه) و همچنین شم‌زبانی گویشوران زبان‌های فارسی و کردی استفاده شده است؛ سپس، داده‌هایی که در آن‌ها فرایند غلت‌سازی از راه کوتاه‌شدگی واکه‌ای رخ داده بود، در هردو زبان مشخص شد. در مرحله بعد، تحلیل بهینگی فرایند غلت‌سازی از راه کوتاه‌شدگی واکه‌ای روی داده‌های جمع‌آوری شده در هر دو زبان فارسی و کردی انجام شد.

### ۴- تحلیل واجی التقای واکه در زبان فارسی و کردی میانی

#### ۴-۱- زبان فارسی

کامبوزیا کرد زعفرانلو (۱۳۹۸) معتقد است که واکه‌های افراشته /u/ و /i/ در زبان فارسی هردو کشیده هستند. اگر هرکدام از این دو واکه در پایان ستاک یا کلمه‌ای قرار داشته باشند و تکواژ جمع [-an] به ستاک یا آن کلمه افزوده شود، التقای واکه پدید می‌آید. در چنین مواردی، با غلت‌سازی، واکه کشیده /i/ کوتاه شده و یک جزء آن به همخوان غلت /j/ تبدیل می‌شود؛ مانند مثال‌های (۱):

(۱) صفت مشتق «بازاری» [ba.za.ri:] + تکواژ جمع [an] ← «بازاریان» [ba.za.ri.jan]



صفت مشتق «سپاهی» [se.pa.hi:] + تکواژه جمع [an] ← «سپاهیان» [se.pa.hi.jan]

صفت مشتق «دانشگاهی» [da.nef.ga.hi:] + تکواژه جمع [an] ← «دانشگاهیان» [da.nef.ga.hi.jan]

صفت مشتق «لشکری» [ləf.kæ.ri:] + تکواژه جمع [an] ← «لشکریان» [ləf.kæ.ri.jan]

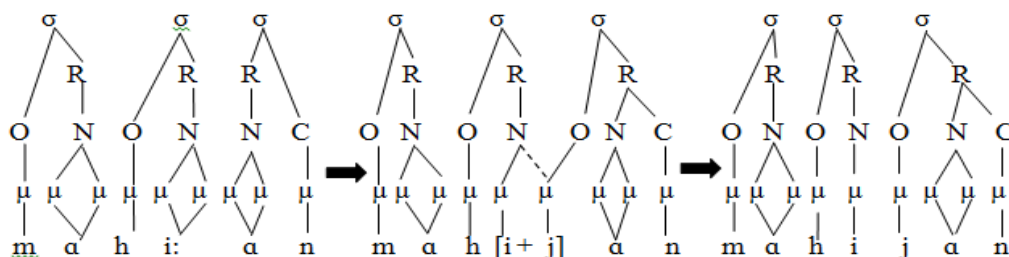
صفت مشتق «ارتشی» [ʔær.teʃi:] + تکواژه جمع [an] ← «ارتشیان» [ʔær.teʃi.jan]

اسم «ماهی» [ma.hi:] + تکواژه جمع [an] ← «ماهیان» [ma.hi.jan]

در داده‌های (۱) واکه کشیده /i:/ دارای دو مورا است. با اضافه شدن پسوند جمع [-an] در واژه‌های مختوم به واکه کشیده /i:/، برای پرهیز از التقای دو واکه، واکه کشیده /i:/ با ازدست‌دادن یک مورای خود، به واکه کوتاه /i/ و یک همخوان غلت متناظر /j/، تبدیل می‌شود. واکه یادشده این مورا را به همخوان غلت /j/ انتقال می‌دهد. با این حال، واکه کشیده /i:/ با ازدست‌دادن یک مورا که به کاهش آن منجر می‌شود، تغییری کیفی در آن ایجاد نمی‌شود؛ به عبارت دیگر، واکه کشیده /i:/ در بافت واژه‌های (۱) به واکه کوتاه /æ, e, o/ تبدیل نمی‌شود. برای فرایند التقای واکه پیش گفته می‌توان قاعده (۱) را ارائه کرد:

۱) /i:/ → [i+j] / — {a}

فرایند کوتاه‌شدگی واکه کشیده /i:/ بر اثر غلت‌سازی در بافت التقای واکه /i-a/ و انتقال یک مورای آن به همخوان غلت /j/ در نمودار (۲) ترسیم شده است:



نمودار (۱). بازنمایی غلت‌سازی واکه کشیده /i/ در واژه «ماهیان»

بر اساس نمودار (۲)، با انتقال یک مورای واکه کشیده /i:/ به همخوان غلت /j/، وزن هجا (cv):

حاوی واکه کشیده /i:/ کاهش می‌یابد و به هجای سبک‌تر (cv) تبدیل می‌شود.

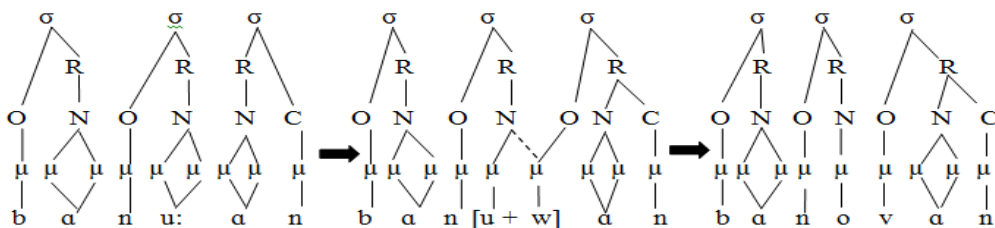
در زبان فارسی، بافت دیگری که در آن فرایند غلت‌سازی با کوتاه‌شدگی واکه‌ای همراه می‌شود، زمانی است که پسوند جمع «آن» [-an] به واژه‌هایی اضافه می‌شود که به هجای باز با واکه کشیده /u:/ ختم می‌شوند؛ مانند مثال‌های (۲):

- (۲) اسم «بانو» [ba.nu:] + تکواژه جمع [an] ← «بانوان» [ba.no.van]  
 اسم «آهو» [ʔa.hu:] + تکواژه جمع [an] ← «آهوان» [ʔa.ho.van]  
 اسم «ابرو» [ʔab.ru:] + تکواژه جمع [an] ← «ابروان» [ʔab.ro.van]  
 اسم «بازو» [ba.zu:] + تکواژه جمع [an] ← «بازوان» [ba.zo.van]  
 اسم «گیسو» [gi.su:] + تکواژه جمع [an] ← «گیسوان» [gi.so.van]  
 صفت «هندو» [hen.du:] + تکواژه جمع [an] ← «هندوان» [hen.do.van]

در مثال‌های (۲) با اضافه‌شدن پسوند جمع [-an] در واژه‌های مختوم به واکه کشیده /u:/، به‌منظور جلوگیری از التقای دو واکه، واکه کشیده /u:/ با ازدست‌دادن یک مورای به واکه کوتاه /o/ و یک همخوان غلت متناظر /w/ تبدیل می‌شود. از آنجاکه در زبان فارسی، غلت /w/ به‌متابۀ یک واج وجود ندارد، این غلت به همخوان سایشی /v/ تبدیل شده و به‌منزله واج میانجی بین دو واکه ظاهر می‌گردد. در واقع، واکه کشیده /u:/ با ازدست‌دادن یک مورای که به کاهش آن منجر شده، تغییری کیفی در آن ایجاد می‌شود و به واکه /o/ تبدیل می‌شود. برای فرایند التقای واکه یادشده می‌توان قاعده (۲) را ارائه کرد:

$$(۲) /u:/ \longrightarrow [o+v] / \text{---} \{a\}$$

فرایند کاهش واکه کشیده /u:/ بر اثر غلت‌سازی در بافت التقای واکه /u-a/، و انتقال یک مورای آن به همخوان غلت /v/ در نمودار (۳) ترسیم شده است:



نمودار (۲). بازنمایی غلت‌سازی واکه کشیده /u/ در واژه «بانوان»

همان‌طور که در نمودار (۳) قابل مشاهده است، با انتقال یک مورای واکه کشیده /u:/ به همخوان سایشی /v/، واکه یادشده به واکه کوتاه /o/ کاهش می‌یابد. در نتیجه این امر، وزن هجا (CV:) کاهش یافته و به هجای سبک‌تر (CV) تبدیل می‌شود.

## ۴-۲- زبان کردی میانی

در فرایند کلمه‌سازی زبان کردی، هنگامی که تکواژ اول به واکه ختم و تکواژ دوم با واکه شروع شود،

از سه راهکار اصلاحی متفاوت حذف، درج همخوان و غلت‌سازی برای پرهیز از التقای واکه استفاده می‌شود که راهکار غلت‌سازی رایج‌ترین آن‌ها است (صادقی و صادقی، ۱۳۹۶). در زیر چند نمونه از راهکار حذف و درج ارائه شده است:

۳) اسم «سَلَه» به معنی «سبد» [sæ.læ] + تکواژه معرفه مفرد [-æ:kæ] ← «سَلَک» [sæ.læ.kæ]

اسم «بِرا» به معنی «برادر» [bə.ra] + تکواژه معرفه مفرد [-æ:kæ] ← «بِراک» [bə.ra.kæ]

اسم «ماسی» به معنی «ماهی» [ma.si] + تکواژه معرفه مفرد [-æ:kæ] ← «ماسی یک» [ma.si.jæ.kæ]

اسم «شو» به معنی «شوهر» [ʃu] + تکواژه معرفه مفرد [-æ:kæ] ← «سَلَک» [ʃu.wæ.kæ]

افزون بر راهکارهای پیش گفته، در زبان کردی هنگامی که در مرز دو تکواژ یک واکه کشیده در کنار یک واکه دیگر قرار گیرد، یکی از دو حالت زیر اتفاق می‌افتد:

الف: واکه کشیده با انتقال یک مورای خود به غلت متناظر که به مثابه واج میانجی در بین دو واکه قرار می‌گیرد، کوتاه می‌شود. به این معنی که یکی از موراهای واکه‌های کشیده مانند /i/ یا /ē/ به غلت /j/ یا یکی از موراهای واکه‌های کشیده /ō/ یا /u/ به غلت /w/ تبدیل می‌شود و به هجای پس از خود منضم می‌گردد؛ مانند مثال‌های (۴):

۴) اسم «سی» به معنی «شش» [si:] + تکواژه معرفه مفرد [-æ:kæ] ← «سی یَکَه» [si.jæ.kæ]

اسم «پی» به معنی «پا» [pē:] + تکواژه معرفه مفرد [-æ:kæ] ← «پی یَکَه» [pē.jæ.kæ]

اسم «دو» به معنی «دوغ» [dō:] + تکواژه معرفه مفرد [-æ:kæ] ← «دو آکَه» [dō.wæ.kæ]

اسم «تو» به معنی «توت» [tu:] + تکواژه معرفه مفرد [-æ:kæ] ← «تو آکَه» [tu.wæ.kæ] این مثال‌ها

برگرفته از (احمدی و دیگران، ۱۳۹۸ ب) است.

ب: بدون کوتاه‌شدگی واکه کشیده اول، واکه دوم به غلت متناظر با واکه اول تبدیل می‌شود و به هجای پیش از خود منضم می‌گردد؛ مانند مثال‌های (۵):

۵) اسم «شش» [si:] + تکواژه اضافه [-i] ← [si:j]

اسم «توت» [tu:] + تکواژه ربط [-u] ← [tu:w]

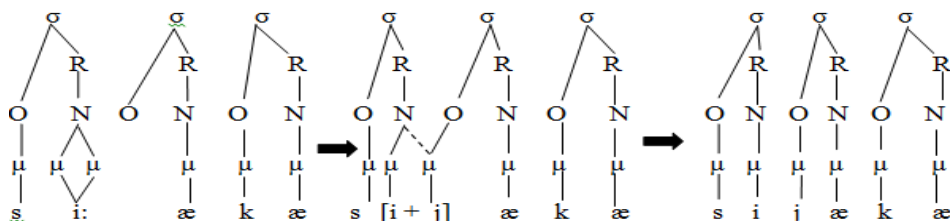
در داده‌های (۴) واکه کشیده /i, ē, ō, u/ دو مورا دارند. با اضافه‌شدن پسوند جمع معرفه [-æ:kæ] در واژه‌های مختوم به واکه‌های کشیده /i, ē, ō, u/، برای پرهیز از التقای دو واکه، واکه‌های کشیده با تبدیل شدن به واکه‌های کوتاه، یک مورای خود را ازدست داده و این مورا را به همخوان غلت /j/ انتقال می‌دهند. با این حال، واکه‌های کشیده /i, ē, ō, u/ با ازدست‌دادن یک مورا که به کوتاه‌شدن آن‌ها منجر

می‌شود، تغییری کیفی در آن‌ها ایجاد نمی‌شود. برای فرایند التقای واکه‌های یادشده، می‌توان قاعده (۳) را ارائه کرد:

۳) /i, ē/ → [i+j, ē+j] / — {æ}

/u, ō/ → [u+w, ō+w] / — {æ}

فرایند کوتاه‌شدگی واکه کشیده /i/ بر اثر غلت‌سازی در بافت التقای واکه، و انتقال یک مورای آن به همخوان غلت /j/ در نمودار (۴) ترسیم شده است:



نمودار (۳). بازنمایی غلت‌سازی واکه کشیده /i/ در واژه «سی یکه»

بر اساس نمودار (۴)، با انتقال یک مورای واکه کشیده /i/ به همخوان غلت /j/، وزن هجا (CV) حاوی واکه کشیده /i/ کاهش می‌یابد و به هجای سبک‌تر (CV) تبدیل می‌شود.

## ۵- تحلیل بهینگی

همان‌طور که پیش‌تر گفته شد، در زبان فارسی واکه‌های افراشته /u/ و /i/ هردو کشیده هستند. اگر هرکدام از این دو واکه در پایان ستاک یا کلمه قرار گیرند و تکواژ جمع [-an] به ستاک افزوده شود، التقای واکه پدید می‌آید. در چنین مواردی، واکه افراشته پایان ستاک کوتاه شده و یک مورای آن به همخوان غلتی که به مثابه همخوان میانجی بین دو واکه قرار می‌گیرد، انتقال می‌یابد. روزنتال<sup>۱</sup> (۱۹۹۴) بیان می‌کند با توجه به الگو و شیوه تولید واکه‌های غیر افراشته، غلت‌سازی از این واکه‌ها (غیر افراشته) فرایندی بهینه نیست و تنها در برخی از زبان‌ها رخ می‌دهد؛ همچنین، تیر<sup>۲</sup> (۲۰۰۶)، کادنج و مودزیگوا<sup>۳</sup> (۲۰۱۱) تصریح کرده‌اند که در توالی دو واکه، غلت‌سازی فقط در مورد واکه اول رخ می‌دهد. زبان فارسی نیز جزء زبان‌هایی است که در آن برای رفع التقای واکه، فرایند غلت‌سازی در واکه‌های افراشته /i/ و /u/ صورت می‌گیرد.

1. S. Rosenthal

2. D. Tanner

3. M. Kadenge & C. Mudzigwa

در زبان فارسی زمانی که پسوند جمع [-an] به واژه‌هایی اضافه می‌شود که به هجای باز با واکه کشیده /i/ ختم می‌شوند، مانند واژه «ارتشی» [ʔær.te.ʃi:] + تکواژه جمع [-an] و تبدیل آن به واژه «ارتشیان» [ʔær.te.ʃi.jan]، به منظور جلوگیری از التقای دو واکه، واکه کشیده /i/ با ازدست‌دادن یک مورای خود کوتاه می‌گردد و به واکه کوتاه /i/ و یک همخوان غلت /w/ تبدیل می‌شود. در واقع، مشخصه‌های [+کشیده] واکه کشیده /i/ به مشخصه‌های [-کشیده] تبدیل می‌شود. در تحلیل بهینگی، زایش‌گر با درون‌داد [ʔær.te.ʃi:] + [an]، می‌تواند گزینه‌های زیر را تولید کند:

(۱) [ʔær.te.ʃi.an]؛ (۲) [ʔær.te.ʃi.n]؛ (۳) [ʔær.te.ʃi.jan]؛ (۴) [ʔær.te.ʃi.wan]؛ (۵) [ʔær.te.ʃi.jan]

زبان فارسی جزء زبان‌هایی است که در آن التقای واکه، یعنی گزینه یک [ʔær.te.ʃi.an] مجاز نیست؛ از این‌رو، در بهینگی محدودیت نشان‌داری ONSET ناظر بر آن است و التقای دو واکه را مجاز نمی‌شمارد:

ONSET: مجاورت دو واکه در دو هجای مجاور غیر مجاز است (کگر، ۱۹۹۹).

در زبان فارسی حذف واکه در بافت واکه‌ای /i-a/ جزء راهکارهای رفع التقای واکه نیست؛ بنابراین، در گزینه دوم [ʔær.te.ʃi.n]، نقض محدودیت پایایی MAX مهلک به‌شمار می‌رود. در بافت /i-a/ برای رفع التقای واکه درج صورت نمی‌گیرد، از این‌رو، محدودیت پایایی DEP اجازه درج غلت را در گزینه سوم [ʔær.te.ʃi.jan] نمی‌دهد. پیرامون گزینه چهارم [ʔær.te.ʃi.wan] باید گفت، در فرایند غلت‌سازی که واکه کشیده، کوتاه می‌شود و یک جزء آن به غلت تبدیل می‌شود، باید محدودیتی وجود داشته باشد که بین نوع غلت و واکه تناظر ایجاد کند؛ یعنی واکه افراشته /i/ با غلت /j/ و واکه /u یا o/ با غلت /w/ تناظر داشته باشد. این تناظر به همگونی جایگاه تولید واکه و غلت مربوط می‌شود.

در این بافت اگر محدودیت پایایی IDENT (round) را ناظر بر تناظر بین همخوان غلت و واکه پیش از آن در نظر بگیریم، این مشکل ایجاد می‌شود که محدودیت‌های پایایی بر درون‌داد و برون‌داد نظارت دارند؛ در حالی که در فرایند غلت‌سازی، غلت به‌وجودآمده از واکه کشیده، در درون‌داد وجود ندارد. به همین دلیل محدودیتی باید تناظر بین همخوان غلت و واکه پیش از آن را تضمین کند که تنها بر برون‌داد اعمال شود. این محدودیت، محدودیت نشان‌داری AGREE (place) است که همگونی جایگاه تولید همخوان غلت و واکه را تضمین می‌کند. با توجه به این محدودیت، گزینه چهارم [ʔær.te.ʃi.wan] با وجود غلت‌سازی و کوتاه‌شدن واکه کشیده /i/ به واکه کوتاه /i/ گزینه بهینه نیست؛

زیرا محدودیت نشان‌داری (AGREE (place) را نقض کرده است. در زبان فارسی، گزینه پنجم [ʔær.te.ʃi.jan] گزینه بهینه است؛ زیرا طی فرایند غلت‌سازی، واکه کشیده /i:/ به واکه کوتاه /i/ تبدیل شده و همخوان غلت متناظر با واکه نیز به هجای آخر اضافه شده است.

با این حال، گزینه پنجم محدودیت پایایی (IDENT ( $\mu$ )) را نقض کرده است که ناظر بر حفظ میزان کشش عناصر آوایی درون‌داد در برون‌داد است. توجیه این وضعیت را می‌توان در مرتبه‌بندی محدودیت‌های زبان فارسی جستجو کرد. در بافت /i-a/ در بین محدودیت‌های فعال، محدودیت نشان‌داری (ONSET) به هیچ عنوان در زبان فارسی نقض‌پذیر نیست؛ همچنین، محدودیت نشان‌داری (AGREE (place)) و محدودیت‌های پایایی (DEP و MAX) نیز نقض‌پذیر نیستند؛ بنابراین، محدودیت‌های پایایی (DEP، MAX) و محدودیت نشان‌داری (AGREE (place)) نسبت به محدودیت نشان‌داری (ONSET) هم‌مرتبه هستند. در پایین‌ترین مرتبه نیز محدودیت (IDENT ( $\mu$ )) قرار دارد که در این بافت نقض‌پذیر است. در زبان فارسی، مرتبه‌بندی محدودیت‌ها در التقای واکه در بافت /i-a/ را می‌توان به صورت بازنمایی (۱) مشخص نمود:

(۱) ONSET, AGREE (place), MAX, DEP >> IDENT ( $\mu$ )

در تابلوی (۱)، عملکرد محدودیت‌های بازنمایی (۱) برای ساخت بهینه واژه «ارتشیان» [ʔær.te.ʃi.jan] قابل مشاهده است:

تابلوی (۱). بهینگی واژه «ارتشیان» [ʔær.te.ʃi.jan]

Input: /ʔær.te.ʃi:an/	ONSET	AGREE (place)	MAX	DEP	IDENT ( $\mu$ )
1. ʔær.te.ʃi:an	*!				
2. ʔær.te.ʃi.wan		*!			*
3. ʔær.te.ʃi:n			*!		*
4. ʔær.te.ʃi:jan				*!	*
5. ʔær.te.ʃi.jan					*

تابلو (۱) نشان می‌دهد که گزینه یک محدودیت نشان‌داری (ONSET)، گزینه دو محدودیت نشان‌داری (AGREE (place))، گزینه سه محدودیت پایایی (MAX) و گزینه چهار محدودیت پایایی (DEP)، را نقض کرده و از دور رقابت با گزینه پنج حذف شده‌اند. گزینه پنج با وجود نقض محدودیت پایایی (IDENT ( $\mu$ ))، گزینه بهینه به‌شمار می‌رود.

در زبان فارسی افزون بر غلت‌سازی در بافت /i-a/، برای رفع التقای واکه در بافت /u-a/ نیز از غلت‌سازی استفاده می‌شود. در زبان فارسی، زمانی که پسوند جمع [-an] به واژه‌هایی اضافه می‌شود که

به هجای باز با واکه کشیده /u:/ ختم می‌شوند؛ مانند واژه «بانو» [ba.nu:] + تکواژه جمع [-an] و تبدیل آن به واژه «بانوان» [ba.no.van]، به‌منظور جلوگیری از التقای دو واکه، واکه کشیده /u/ با ازدست‌دادن یک مورای خود کاهش می‌یابد و به واکه کوتاه /o/ و یک همخوان غلت /w/ تبدیل می‌شود. این همخوان غلت خود به همخوان سایشی /v/ تبدیل می‌شود. در این فرایند، مشخصه‌های [+کشیده و +افراشته] واکه کشیده /u:/ به مشخصه‌های [-کشیده و +میانی] تبدیل می‌شود و واکه یادشده کوتاه می‌شود. در واقع، در این فرایند غلت‌سازی، واکه /u/ دچار تغییر کمی و کیفی آوایی شده و به واکه /o/ تبدیل می‌شود. در تحلیل بهینگی، زایش‌گر با درون‌داد [ba.nu:] + [an]، می‌تواند گزینه‌های زیر را تولید کند:

(۱) [ba.nu:.an]؛ (۲) [ba.nu.wan]؛ (۳) [ba.no.jan]؛ (۴) [ba.nu.n]؛ (۵) [ba.nu.jan]؛ (۶) [ba.no.van]

همان‌گونه که بیان شد، زبان فارسی جزء زبان‌هایی است که در آن التقای واکه مجاز نیست و در بهینگی محدودیت نشان‌داری ONSET التقای دو واکه را مجاز نمی‌شمارد. طبق محدودیت نشان‌داری پیش‌گفته، زبان فارسی گزینه یک [ba.nu:.an] را مجاز نمی‌شمارد. گزینه دوم [ba.nu.wan] می‌تواند گزینه بهینه باشد، زیرا محدودیت نشان‌داری ONSET را نقض نمی‌کند؛ اما در زبان فارسی گزینه دوم گزینه بهینه نیست. چون واکه /u/ پیش از همخوان غلت، باوجود تغییر کمی (کاهش کشش واکه)، دچار تغییر کیفی، یعنی تغییر واکه افراشته /u/ به واکه میانی /o/ نشده است. برای رفع این مورد، محدودیت نشان‌داری  $*V_{high}W$  ناظر بر این وضعیت است:

$*V_{high}W$ : واکه افراشته پیش از غلت /w/ مجاز نیست.

براساس محدودیت نشان‌داری پیش‌گفته، زبان فارسی گزینه دوم [ba.nu.wan] را مجاز نمی‌شمارد، زیرا در بافت /u-a/ واکه پیش از همخوان غلت افراشته است. پیرامون گزینه سوم [ba.no.jan] باید گفت، در فرایند غلت‌سازی محدودیت نشان‌داری AGREE (place) که تناظر همگونی جایگاه تولید واکه و غلت را تضمین می‌کند، گزینه سوم را مجاز نمی‌داند. در این بافت از زبان فارسی حذف جزء راهکارهای رفع التقای واکه نیست، در نتیجه، در گزینه چهارم [ba.nu.n]، محدودیت پایایی MAX مانع از حذف یکی از دو واکه می‌شود؛ همچنین، در این بافت محدودیت پایایی DEP اجازه درج غلت را در گزینه پنجم [ba.nu.jan] نمی‌دهد.

گزینه ششم [ba.no.van] گزینه بهینه در زبان فارسی است؛ زیرا طی فرایند غلت‌سازی، واکه کشیده

/u/ با تغییر کمی و کیفی به واکه کوتاه /o/ کاهش یافته است. از آنجاکه در زبان فارسی غلت /w/ وجود ندارد، گویشوران این غلت را به همخوان سایشی /v/ تبدیل می‌کنند؛ بنابراین، در این فرایند محدودیت پایایی IDENT-IO که بیان می‌کند در نگاشت درون‌داد به برون‌داد هیچ مشخصه‌ای نباید تغییر کند، نقض می‌شود؛ همچنین، در گزینه ششم محدودیت پایایی IDENT ( $\mu$ ) ناظر بر میزان کشش واکه نیز نقض شده است. نقض دو محدودیت یادشده در این بافت از زبان فارسی مهلک تلقی نمی‌شود.

با توجه به محدودیت‌های فعال در بافت /u-a/ در زبان فارسی، مرتبه‌بندی محدودیت‌ها به این صورت خواهد بود که افزون بر محدودیت نشان‌داری ONSET، محدودیت نشان‌داری  $*V_{high}w$ ، محدودیت نشان‌داری AGREE (place) و محدودیت‌های پایایی DEP و MAX نیز نقض‌پذیر نیستند؛ بنابراین، در مرتبه‌بندی این محدودیت‌ها، همه آن‌ها در یک مرتبه قرار می‌گیرند. در پایین‌ترین رتبه نیز دو محدودیت پایایی IDENT ( $\mu$ ) و IDENT-IO قرار دارند که هم‌رتبه هستند. در زبان فارسی، مرتبه‌بندی محدودیت‌ها در التقای واکه در بافت /u-a/ را می‌توان به صورت بازنمایی (۲) مشخص کرد:

ONSET,  $*V_{high}w$ , AGREE (place), MAX, DEP >> IDENT ( $\mu$ ), IDENT-IO (۲)

در تابلوی (۲)، عملکرد محدودیت‌های بازنمایی (۲) برای ساخت بهینه واژه «بانوان» [ba.no.van] قابل مشاهده است:

تابلوی (۲). بهینگی واژه «بانوان» [ba.no.van]

Input: /ba.nu: + an/	ONSET	$*V_{high}w$	AGREE (place)	MAX	DEP	IDENT ( $\mu$ )	IDENT-IO
1. ba.nu:an	*!						
2. ba.nu.wan		*!				*	
3. ba.no.jan			*!			*	
4. ba.nu.n				*!		*	
5. ba.nu.jan					*!	*	
☞ 6. ba.no.van						*	*

تابلوی (۲) نشان می‌دهد که گزینه یک محدودیت نشان‌داری ONSET، گزینه دو محدودیت نشان‌داری  $*V_{high}w$ ، گزینه سه محدودیت نشان‌داری AGREE (place)، گزینه چهار محدودیت پایایی MAX و گزینه پنج محدودیت پایایی DEP، را نقض کرده و از دور رقابت با گزینه ششم حذف شده‌اند. گزینه ششم با وجود اینکه دو محدودیت پایایی با مرتبه پایین‌تر IDENT ( $\mu$ ) و IDENT-IO را نقض کرده است، اما گزینه بهینه به‌شمار می‌رود.

در زبان کردی دو واکه افزاشته /u/ و /i/ و دو واکه نیمه‌افراشته /ē/ و /ō/ کشیده هستند. اگر هر کدام



از این واکه‌ها در پایان ستاک یا کلمه قرار گیرند و تکواژ معرفه مفرد [-ækæ] به ستاک افزوده شود، التقای واکه پدید می‌آید. در چنین مواردی، واکه کشیده پایانی ستاک کوتاه شده و یک مورای آن به همخوان غلت متناظر تبدیل می‌شود. در زبان کردی هنگامی که پسوند تکواژ معرفه مفرد [-ækæ] به واژه‌هایی اضافه می‌شود که به هجای باز با واکه کشیده /i:/ یا /u:/ ختم می‌شوند، به‌منظور جلوگیری از التقای دو واکه، واکه کشیده /i:/ و /u:/ با ازدست‌دادن یک مورای خود کوتاه می‌شوند و به واکه‌های کوتاه /i/ و /u/ و یک همخوان غلت متناظر /j/ و /w/ تبدیل می‌شوند؛ مانند واژه [si:] + تکواژ معرفه مفرد [-ækæ] و تبدیل آن به واژه [si.jæ.kæ] و همچنین واژه [tu:] + تکواژ معرفه مفرد [-ækæ] و تبدیل آن به واژه [tu.wæ.kæ]. در واقع، در فرایند غلت‌سازی مشخصه [+کشیده] واکه‌های /i:/ و /u:/ به مشخصه [-کشیده] تبدیل شده و واکه‌های یادشده کوتاه می‌شوند. در تحلیل بهینگی، زایش‌گر با درون‌داد [si:] + [-ækæ]، می‌تواند گزینه‌های زیر را تولید کند:

(۱) [si.ækæ]؛ (۲) [si.jæ.kæ]؛ (۳) [si:.kæ]؛ (۴) [si.wæ.kæ]؛ (۵) [si.jæ.kæ]

همانند زبان فارسی، در زبان کردی نیز التقای واکه مجاز نیست؛ از این رو، در بهینگی محدودیت نشان‌داری ONSET ناظر بر آن است و التقای دو واکه را مجاز نمی‌شمارد. براساس محدودیت نشان‌داری پیش‌گفته، زبان کردی گزینه یک [si:.ækæ] را مجاز نمی‌شمارد. در گزینه دوم [si.jæ.kæ]، فرایند درج غلت صورت گرفته است. در صورتی که در بافت مورد بحث فرایند درج غلت مجاز نیست و راهکار مناسبی برای رفع التقای واکه به‌شمار نمی‌رود. محدودیت پایایی DEP ناظر بر این محدودیت است. در گزینه سوم [si:.kæ] فرایند حذف واکه رخ داده است که محدودیت پایایی MAX ناظر بر این محدودیت است و حذف را در این بافت مجاز نمی‌داند.

پیرامون گزینه چهارم [si.wæ.kæ]، می‌توان به این نکته اشاره کرد که در فرایند غلت‌سازی، همخوان غلت باید با واکه ستاک متناظر باشد. به این معنی که در تناظر بین واکه پیش از همخوان غلت و خود غلت، باید محدودیتی وجود داشته باشد که این تناظر را تضمین کند. در این بافت محدودیتی که همگونی جایگاه تولید همخوان غلت و واکه را تضمین می‌کند، محدودیت نشان‌داری AGREE (place) است. از این رو، محدودیت نشان‌داری AGREE (place) گزینه چهارم را مجاز نمی‌داند. در زبان کردی میانی گزینه پنجم [si.jæ.kæ] گزینه بهینه است، هرچند محدودیت پایایی IDENT (μ) را نقض کرده است.

در مرتبه‌بندی محدودیت‌های ارائه‌شده در بافت یادشده، محدودیت نشان‌داری ONSET، محدودیت

نشان‌داری (AGREE (place) و دو محدودیت پایایی MAX و DEP در زبان کردی نقض‌پذیر نیستند. محدودیت (IDENT (μ) در پایین‌ترین مرتبه قرار دارد، زیرا در بافت مورد بررسی نقض آن مهلک نیست. در زبان کردی، مرتبه‌بندی فرایند غلت‌سازی از راه کوتاه‌شدگی واکه‌ای در بافت‌های التقای واکه /ō-æ/، /i-æ/، /ē-æ/ و /u-æ/ را می‌توان به صورت بازنمایی (۳) مشخص کرد:

(۳) ONSET, AGREE (place), MAX, DEP >> IDENT (μ)

در تابلوی (۳) عملکرد محدودیت‌های بازنمایی (۳) برای ساخت بهینه واژه «سی‌یکه» [si.jæ.kæ] قابل مشاهده است:

تابلوی (۳). بهینگی واژه «سی‌یکه» [si.jæ.kæ]

Input: /si:+ ækæ/	ONSET	AGREE (place)	MAX	DEP	IDENT (μ)
1. si.ækæ	*!				
2. si.wækæ		*!			*
3. si.kæ			*!		
4. si.jækæ				*!	
✓ 5. si.jækæ					*

تابلوی (۳) نشان می‌دهد که گزینه اول محدودیت نشان‌داری ONSET، گزینه دوم محدودیت نشان‌داری (AGREE (place)، گزینه سوم محدودیت پایایی MAX، و گزینه چهارم محدودیت پایایی DEP را نقض کرده‌اند و از دور رقابت با گزینه پنجم حذف شده‌اند. گزینه پنجم با وجود اینکه محدودیت‌های پایایی با مرتبه پایین‌تر (IDENT (μ) را نقض کرده است، اما گزینه بهینه به شمار می‌رود.

## ۶- نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر بر پایه نظریه بهینگی موضوع رفع التقای واکه و رابطه آن با کوتاه‌شدگی واکه‌ای را در زبان فارسی و کردی میانی بررسی کرده است. تحلیل داده‌های پژوهش نشان داد که دو زبان هم‌رده فارسی و کردی میانی برای رفع التقای واکه در برخی بافت‌ها، غلت‌سازی از راه کوتاه‌شدگی واکه‌ای را به کار می‌گیرند؛ همچنین، با توجه به الگو و شیوه تولید واکه‌های غیر افراشته، طبق نظر روزنتال (۱۹۹۴) غلت‌سازی از واکه‌های غیر افراشته فرایندی بهینه نیست و تنها در برخی از زبان‌ها رخ می‌دهد. هم‌سو با این نظر، تحلیل داده‌های زبان فارسی نیز مشخص کرد که برای رفع التقای واکه، دو واکه افراشته /i/ و /u/ بر اثر غلت‌سازی از راه کوتاه‌شدگی واکه‌ای به ترتیب به یک واکه کوتاه و یک همخوان غلت /j/ و /w/ تبدیل می‌شوند.

درواقع، در زبان فارسی غلت‌سازی تنها در واکه‌های افراشته و در جایگاه اول دو بافت /i-ɑ/ و /u-ɑ/

/a/ رخ می‌دهد؛ اما زبان کردی میانی جزء زبان‌هایی است که در آن برای رفع التقای واکه، فرایند غلت‌سازی در واکه‌های کشیده و افراشته /i:/، /ɪ:/ و واکه‌های کشیده و نیمه‌افراشته /ē:/، /ō:/ صورت می‌گیرد. در این فرایند، واکه‌های کشیده و افراشته /i:/، /ɪ:/ و واکه‌های کشیده و نیمه‌افراشته /ē:/، /ō:/ به یک واکه کوتاه و یک همخوان غلت متناظر /j/ یا /w/ تبدیل می‌شوند. موضوع دیگری که در تحلیل داده‌ها مشخص شد، این است که غلت‌سازی در زبان فارسی با تغییر کمی در واکه کشیده /i:/ و تبدیل آن به واکه کوتاه /i/ و همچنین، تغییر کمی و کیفی در واکه کشیده /u:/ و تبدیل آن به واکه کوتاه /o/ همراه است.

با این حال، غلت‌سازی در زبان کردی میانی فقط با تغییر کمی در واکه‌های کشیده و تبدیل آن‌ها به واکه‌های کوتاه همراه است. تحلیل بهینگی نیز مشخص کرد که عامل اصلی در رفع التقای واکه در هر دو زبان فارسی و کردی میانی الزام به وجود آغازه در ساختار هجایی آن‌ها است؛ همچنین، در بافت‌هایی که در آن‌ها غلت‌سازی از راه کوتاه‌شدگی واکه‌ای رخ می‌دهد، ترتیب محدودیت‌های فعال در زبان فارسی برای بافت /i-a/ عبارت است از: <<IDENT (μ), MAX, DEP, AGREE (place), ONSET>> و برای بافت /u-a/ عبارت است از: <<IDENT (μ), MAX, DEP, AGREE (place), ONSET, \*V<sub>high</sub>W>>. ترتیب محدودیت‌ها فعال در زبان کردی میانی نیز برای رفع التقای واکه از راه کوتاه‌شدگی واکه‌ای در بافت‌های /ē-æ/، /i-æ/، /u-æ/ و /ō-æ/ عبارت است از: <<IDENT (μ), MAX, DEP, AGREE (place)>>.

### منابع

- احمدی، مهران؛ زاهدی، محمد صادق؛ غلامی، وحید (۱۳۹۸ الف). کوتاه‌شدگی واکه در کردی میانی: تحلیلی بر اساس اصول واج‌شناسی بهینگی. *فصلنامه مطالعات زبان‌ها و گویش‌های غرب ایران*، ۷ (۲۴)، ۲۱-۳۱.
- احمدی، مهران؛ زاهدی محمد صدیق؛ غلامی، وحید (۱۳۹۸ ب). التقای واکه‌ها و رفع آن در کردی میانی. *فصلنامه مطالعات زبان‌ها و گویش‌های غرب ایران*، ۷ (۲۶)، ۱-۱۵.
- اسماعیلی متین، زهرا؛ کرد زعفرانلو کامبوزیا، عالیہ؛ گلفام، ارسلان؛ دبیرمقدم، محمد (۱۳۹۵). رفع التقای واکه در بافت /a-i/ در مرز اشتقاق از راه‌های زبان فارسی: نظریه بهینگی. *فصلنامه مطالعات زبان‌ها و گویش‌های غرب ایران*، ۳ (۱۱۵)، ۲۵-۴۰.
- امیرجانی، شهین؛ کرد زعفرانلو کامبوزیا، عالیہ؛ نجفیان، آرزو (۱۳۹۸). التقای واکه میان پیشوند استمراری /mi/ و ستاک حال در زبان فارسی: واج‌شناسی زایشی. *فصلنامه پژوهش‌های زبان و ادبیات فارسی*، (۵۳)، ۲۳-

۴۷

- ثمره، یدالله (۱۳۸۰). آواشناسی زبان فارسی، آواها و ساخت آوایی هجا. تهران: مرکز دانشگاهی.
- جم، بشیر (۱۳۹۴). راه‌کارهای برطرف کردن التقای واکه‌های فارسی. *مجله زبان‌شناسی و گویش‌های خراسان*، دانشگاه فردوسی مشهد، (۱۲)، ۷۹-۱۰۰.
- زاهدی، محمدصدیق (۱۳۹۲). بررسی فرایندهای واجی کردی سنندجی براساس واج‌شناسی بهینگی. رساله دکتری زبان‌شناسی همگانی. اصفهان: دانشگاه اصفهان.
- صادقی، وحید؛ صادقی، سولماز (۱۳۹۶). التقای واکه‌ها در کردی سورانی. *پژوهش‌های زبانی*، ۸ (۱)، ۱۱۷-۱۳۶.
- فتاحی، مهدی (۱۳۹۳). غلت‌سازی واکه به‌عنوان راهکاری برای رفع التقای واکه‌ها بررسی نمونه‌ای در کردی کلهری. *پژوهش‌های زبان‌شناسی تطبیقی*، ۴ (۷)، ۲۶۳-۲۷۵.
- کرد زعفرانلو کامبوزیا، عالیه (۱۳۹۸). *واج‌شناسی: رویکردهای قاعده‌بنیاد*. چاپ هشتم، تهران: سمت.
- کریمی دوستان، غلامحسین (۱۳۸۱). *ساختمان هجا در زبان کردی. مجله تخصصی زبان و ادبیات دانشکده ادبیات و علوم انسانی مشهد*، ۳۵ (۲-۱)، ۲۳۵-۲۴۸.

## References

- Ahmadi, M., Zahedi, M. S., & Gholami, V. (2019 a). Vowel shortening in Central Kurdish: An analysis based on the principles of Optimality phonology. *Journal of Western Iranian Languages and Dialects*, 7 (1), 21-31. doi: 10.22126/jlw.2019.1027 (In Persian).
- Ahmadi, M., Zahedi, M. S., & Gholami, V. (2019 b). Hiatus of vowels and resolving them in Central Kurdish. *Journal of Western Iranian Languages and Dialects*, 7(3), 1-15 (In Persian).
- Amirjani, S., Kambuziya, A. K. Z., & Najafian, A. (2019). The hiatus between the continuous prefix /mi-/ and present stem in standard Farsi: A generative approach. *Pazhūhish-i Zabān va Adabiyyāt-i Farsī*, 53 (5), 23-47 (In Persian).
- Carr, P. (2008). *A glossary of phonology*. Edinburgh: Edinburgh University Press.
- Crystal, D. (2008). *A dictionary of linguistics and phonetics* (6th ed.). Oxford: Blackwell.
- Esmaili-Matin, Z., Kambuziya, A. K. Z., Golfam, A., & Dabir-Moghaddam, M. (2017). Vowel hiatus resolution in the /a-i/ environment in derivation boundary in Persian words: Optimality Theory. *Journal of Western Iranian Languages and Dialects*, 3 (15), 25-40. doi: 10.22126/jlw.2017.1192 (In Persian).
- Fattahi, M. (2014). Glide Formation as a Strategy for Hiatus Resolution: A Case Analysis in Kalhori Kurdish. *Iranian Journal of Comparative Linguistic Research*, 4 (7), 263-275 (In Persian).
- Jam, B. (2015). Hiatus resolution strategies in Persian. *Journal of Linguistics & Khorasan Dialects*, 7(12), 79-100. doi: 10.22067/lj.v7i12.48166 (In Persian).
- Jensen, J. T., & Jensen, M. S. (2012). Sanskrit vowel hiatus. *McGill Working Papers in Linguistics*, 22(1), 1-12.
- Kadenge, M. & Mudzigwa, C. (2011). Comparing hiatus resolution in Karanga and

- Nambya: An Optimality Theory account. *Nordic Journal of African Studies*, 20, 203-240.
- Kager, R. (1999). *Optimality theory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Karimi-Doostan, G. H. (2002). Sākthemān-e heja dar zabān-e Kurdi [The syllable structure in Kurdish]. *Language and Literature Journal of the Faculty of Literature and Humanities of FUM*, 35 (1-2), 235-248 (In Persian).
- Kord Zaferanloo Kambuzia, A. (2007). *Vajshenasi: Rouykardha-ye gha'ede-bonyad [Phonology: Rule-based approaches]*. Tehran: Samt (In Persian).
- Kord Zaferanloo Kambuzia, A., Ghorbanpour, A. & Mahdipour, N. (2017). Vowel shortening in Persian: A phonological analysis. *Poznan Studies in Contemporary Linguistics*, 53 (3), 373-397.
- Ladefoged, P. & Johnson, K. (2011). *A course in phonetics* (6th ed.). Australia: Thomson, Wadsworth.
- McCarthy, J. (2002). *A thematic guide to optimality theory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Rosenthal, S. (1994). *Vowel/glide alternation in a theory of constraint interaction*. Ph.D. dissertation in linguistics, University of Massachusetts, Amherst.
- Sadeghi, V. & Sadeghi, S. (2017). Vowel hiatus in Surani Kurdish. *Language Research*, 8 (1), 117-136. doi: 10.22059/jolr.2017.63142 (In Persian).
- Samareh, Y. (2001). *Avāshenāsi-ye zabān-e Fārsi: Avāhā va sākhte avā'i-ye hejā [The phonetics of Persian: Sounds and phonetic structure of syllable]* (2nd ed.). Tehran: Iran University Publishers (In Persian).
- Tanner, D. (2006). Context insensitive vowel hiatus resolution in Ciyao. In: S. Moran (Ed.), *University of Washington Working Papers in Linguistics*, 25, 1-24. Seattle: WA.
- Zahedi, M. S. (2013). *Investigating the phonological processes in Sanandaj Kurdish based on Optimality Theory phonology*. PhD dissertation. Isfahan: University of Isfahan (In Persian).