

همنوایی برخی فرایندهای واجی زبان فارسی در چارچوب نظریه بهینگی

مسعود مُشیدی^۱بتول علی نژاد^۲

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۶/۱۶

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۱۲/۲۲

چکیده

این پژوهش در چارچوب نظریه بهینگی پرینس و اسمولنسکی (Prince & Smolensky, 2004) و با استناد به شواهدی از کاهش خوشه‌های همخوانی در زبان فارسی، رعایت «اصل مرز اجباری» و «اصل کم‌کوشی» به بررسی موضوع همنوایی در واج‌شناسی این زبان می‌پردازد. همنوایی که اولین بار توسط کیسه‌برث (Kisseberth, 1970) مطرح شد، ناظر بر این مطلب است که گاهی اوقات چند فرایند مستقل واجی در یک زبان می‌توانند یک هدف کلی و مشترک را دنبال کنند و آن هدف می‌تواند تبعیت و یا اجتناب از ظهور یک ساخت آوایی خاص در برون‌داد باشد. در این پژوهش ابتدا موضوع همنوایی تشریح می‌گردد، سپس استدلال می‌شود که چگونه قواعد اشتقاقی نمی‌توانند وحدت عملکردی فرایندهای واجی را نشان دهند، اما در چارچوب نظریه بهینگی می‌توان با مبنا قرار دادن یک محدودیت کلی وحدت عملکردی آنها را مشخص کرد و در نهایت با ارائه مثالها و شواهدی از زبان فارسی مشخص می‌شود که چگونه چند فرایند واجی مختلف مانند حذف، درج، ناهمگونی،... در این زبان به جهت دستیابی به اهدافی مشترک مانند «کاهش خوشه از

۱. دانشجوی دکترای زبان‌شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران
m.moshayedi@fgn.ui.ac.ir

۲. دانشیار گروه زبان‌شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران (نویسنده مسئول)
b.alinezhad@fgn.ui.ac.ir

طریق جلوگیری از ظهور همخوانهای تیغه‌ای /t/ و /d/ در پایان واژه و مرز دو تکواژ، «رعایت اصل مرز اجباری» و «رعایت اصل کم‌کوشی» با هم هم‌نوا شده‌اند. برخی داده‌های این پژوهش برگرفته از پایان‌نامه‌ها، رساله‌ها، کتب و مقالات مرتبط با حوزه آواشناسی می‌باشد و برخی دیگر از گونه گفتار فارسی‌زبانان گردآوری و ضبط شده است.

واژه‌های کلیدی: هم‌نوایی، نظریه بهینگی، کاهش خوشه همخوانی، اصل مرز اجباری، اصل کم‌کوشی

۱. مقدمه

هم‌نوایی^۱ یکی از نقاط قوت نظریه واج‌شناسی بهینگی و یکی از تفاوت‌های اصلی این نظریه با نظریه‌های قاعده‌بنیاد قبل از خود است. این پدیده بیانگر وضعیتی است که به موجب آن مجموعه‌ای از قواعد مختلف در جهت رسیدن به یک هدف مشترک که همانا پذیرش و یا عدم پذیرش یک ساخت خاص است با هم هم‌سو و هم‌نوا می‌شوند. به اعتقاد کاخر (Kager, 1999, p. 56)، هم‌نوایی را اولین بار کیسه‌برث (Kisseberth, 1970) در مقاله‌ای تحت عنوان "درباره وحدت عملکرد قواعد واجی"^۲ مطرح کرده است. او (Kager, 1999, p. 56) معتقد است که اگر یک زبان از پذیرش یک ساخت خاص مانند XAY اجتناب کند و به جای آن تحت قواعد مختلف، ساختهای دیگری مانند XCY، XBY، XAB، XY، XAZ، XABY یا AY را مجاز بداند، آنگاه می‌توان نتیجه گرفت که قواعد مختلف در عدم پذیرش ساخت XAY با یکدیگر هم‌نوا شده‌اند. کاخر در تکمیل این مبحث بیان می‌دارد که در اکثر زبانها، تولید و درک یک ساخت نشاندار و غیر مجاز مانند XAY در مقایسه با ساختهای بی‌نشان پیچیده‌تر و هزینه‌برتر است، لذا این ساخت غیر مجاز به روش‌های

1. conspiracy برخی زبان‌شناسان برای این واژه، معادل فارسی تبانی را نیز پیشنهاد داده‌اند.

2. On functional unity of phonological rules

خاصی تغییر می‌کند و از طریق قواعد خاصی به شکل الگوها و ساختهای مجاز ظاهر می‌شود. مک‌کارتی (McCarthy, 2002, p. 26) این ویژگی واج‌شناسی بهینگی را «همگنی هدف»^۱ و «ناهمگنی فرایند»^۲ می‌نامد و آنرا یکی از وجوه افتراق رویکرد بهینگی با رویکردهای اشتقاقی می‌داند. در این پژوهش تلاش می‌شود این پدیده در واج‌شناسی زبان فارسی از طریق ارائه مثالها و شواهدی تبیین و توصیف گردد. در این راستا در پژوهش حاضر، چهار پرسش مورد بررسی قرار می‌گیرند که عبارتند از:

۱. آیا قواعد اشتقاقی می‌توانند وحدت عملکردی فرایندهای واجی را نشان دهند؟
۲. کدام فرایندهای واجی زبان فارسی می‌توانند برای حذف همخوانهای /t/ و /d/ در جایگاه پایانی خوشه با هم همنا شوند؟ آیا می‌توان همناوی این فرایندها را در قالب یک محدودیت در چارچوب نظریه بهینگی بیان کرد؟
۳. کدام فرایندهای واجی زبان فارسی می‌توانند برای رعایت اصل مرز اجباری^۳ (OCP) با هم همنا شوند؟ آیا می‌توان از این اصل به عنوان یک محدودیت کلی برای نشان دادن همناوی این فرایندهای مختلف در تابلوهای بهینگی استفاده کرد؟
۴. کدام فرایندهای واجی زبان فارسی می‌توانند برای رعایت اصل کم‌کوشی با هم همنا شوند؟ آیا می‌توان همناوی این فرایندها را در قالب یک محدودیت در چارچوب نظریه بهینگی بیان کرد؟

روش تحقیق در این پژوهش از نوع کیفی بوده و تجزیه و تحلیل داده‌ها به شکل توصیفی-تحلیلی انجام می‌گیرد. برای پاسخ به پرسش اول، در هر مرحله از این پژوهش با استناد به شواهدی از واج‌شناسی زبان فارسی نشان داده می‌شود که چگونه چند فرایند واجی مختلف می‌توانند یک هدف واحد را دنبال کنند. سپس قاعده اشتقاقی هر کدام از این فرایندها استخراج شده و نشان داده می‌شود که این قواعد اشتقاقی نمی‌توانند وحدت عملکردی این فرایندها را بیان کنند. برای پاسخ به پرسشهای دوم، سوم و چهارم این

1. homogeneity of the target

2. heterogeneity of the process

3. Obligatory Contour Principle (OCP)

پژوهش از سه دسته داده استفاده شده است^۱: برای پرسش دوم، واژه‌هایی مورد استفاده قرار گرفته‌اند که خوشه پایانی آنها مختوم به /t/ و /d/ می‌باشد. برای پرسش سوم، واژه‌های دارای همخوان مشدد یا واژه‌هایی که در آنها واجهای مجاور دارای یک یا چند مشخصه یکسان هستند، مورد استناد قرار گرفته‌اند و برای پرسش چهارم، واژه‌هایی که در یکی از واجهای آنها فرایند تضعیف^۲ رخ داده، مورد بررسی واقع شده‌اند. در هر کدام از این بخشها، هدف واحدی که حاصل چند فرایند واجی مختلف است، به صورت یک محدودیت در تابلوهای بهینگی مورد استفاده واقع شده، بطوریکه هر محدودیت استفاده شده، نشان‌دهنده همنوایی فرایندهای واجی مورد نظر است.

این مقاله شامل پنج بخش است. پس از مقدمه که به تشریح مسئله می‌پردازد، در بخش دوم پیشینه پژوهش‌های انجام شده ارائه می‌شود. در بخش سوم چارچوب نظری پژوهش تشریح می‌گردد. بخش چهارم که بدنه اصلی مقاله را تشکیل می‌دهد، به تجزیه و تحلیل داده‌ها می‌پردازد. در این بخش همنوایی فرایندهای واجی مختلف در چارچوب نظریه بهینگی پرینس و اسمولسکی (Prince & Smolensky, 2004) از طریق تابلوهای بهینگی نمایش داده می‌شود و سرانجام در بخش پنجم نتیجه‌گیری پژوهش ارائه می‌گردد.

۲. پیشینه پژوهش

تا جائیکه نگارندگان اطلاع دارند هنوز هیچ پژوهش مستقلی در خصوص همنوایی فرایندهای واجی در زبان فارسی صورت نگرفته است، اما شاید بتوان مقاله صادقی (Sadeghi, 2002) تحت عنوان "تحول خوشه صامت آغازی در زبان فارسی" را سرآغاز توجه به مبحث همنوایی در زبان فارسی عنوان کرد. گرچه صادقی در این اثر به مسئله بهینگی و مشخصاً همنوایی اشاره نکرده است، اما او با یک بررسی در زمانی پیرامون تحول خوشه صامت آغازی به این نتیجه رسیده است که در سیر تحول این زبان از فارسی باستان تا کنون، خوشه‌های همخوانی آغاز هجا، طی فرایندهای مختلفی شکسته شده و به

^۱. برخی داده‌های این پژوهش برگرفته از پایان‌نامه‌ها، رساله‌ها، کتب و مقالات مرتبط با حوزه آواشناسی هستند و

برخی دیگر توسط خود نویسندگان از گونه گفتار فارسی زبانان گردآوری و ضبط شده‌اند.

یک همخوان تقلیل پیدا کرده‌اند. بی‌جن خان (Bijankhan, 2014, p. 210-212) ابتدا با استناد به داده‌ها و یافته‌های پژوهش صادقی، فرایندهای مختلفی که به موجب آنها خوشه آغازین زبان فارسی باستان به یک همخوان کاهش یافته را به همراه مثال ذکر کرده، سپس برای هر فرایند یا تغییر ساختاری، یک قاعده اشتقاقی مجزا به شرح زیر ارائه داده است:

فرایند ۱: درج واکه بین دو همخوان

/sped/ → [siped] (سپید)

/fredon/ → [firedōn] (فریدون)

∅.۱ → V / # C— CV : قاعده اشتقاقی (۱)

فرایند ۲: درج واکه در ابتدای واژه

/spand/ → [ispand] (اسفند)

/staχr/ → [istaχr] (استخر)

∅.۲ → V / #— CCV : قاعده اشتقاقی (۲)

فرایند ۳: حذف همخوان اول

/χʃapan/ → [ʃab] (شب)

/fʃarəma/ → [ʃarm] (شرم)

۳. C → ∅ / #— CV : قاعده اشتقاقی (۳)

بی‌جن خان (همان) معتقد است که اگر چه هدف مشترک این سه فرایند، شکستن خوشه همخوانی آغازین است، اما هیچ کدام از این قواعد اشتقاقی نمی‌توانند هدف مشترکی را که هر سه دنبال می‌کنند، تبیین نمایند. به عبارت دیگر، قواعد حساس به بافت در واج‌شناسی خطی، به عنوان ابزار صوری واج‌شناسی اشتقاقی، نمی‌توانند آن نوع تعمیم‌های واجی را که ناظر بر ناهمگنی فرایندها و همگنی هدف هستند، صورت‌بندی کنند. برای تبیین این مسئله، او با بهره‌گیری از نظریه بهینگی و با استناد به اصل همگنی هدف و ناهمگنی فرایند اذعان می‌دارد که می‌توان عملکرد واحد فرایندهای واجی فوق را که همانا اجتناب از شکل‌گیری خوشه‌های همخوانی آغازین است، نوعی همنوایی به حساب آورد و آن را در قالب یک محدودیت قابل نقض به صورت زیر خلاصه می‌کند:

محدودیت (۱): خوشه همخوانی در آغاز کلمات فارسی معاصر مجاز نیست. $*[wordCCV]$
 این محدودیت در تعارض با دو محدودیت پایایی MAX-IO و DEP-IO است که اولی حذف و دومی درج یک واحد واجی را جریمه می‌کند. با احتساب این سه محدودیت، بی‌جن‌خان (همان) ساختار آغاز بهینه در زبان فارسی معاصر را طبق تابلوی زیر نمایش می‌دهد:

جدول ۱: تابلوی ساختار آغاز بهینه در زبان فارسی معاصر

[بر گرفته از بی‌جن‌خان (2014, p. 210-212) (Bijankhan)]

Input: /CCVX ¹ /	*[word CCV	MAX-IO	DEP-IO
درج واکه بین دو همخوان a. [CV.CVX]			*
درج واکه در ابتدای کلمه b. [VC.CVX]			*
حذف همخوان اول c. [CVX]		*	
d. [CCVX]	*!		

مطابق با این تابلو، از درون‌داد /CCVX/، سه ساختار [CV.CVX]، [VC.CVX] و [CVX] که همگی بهینه هستند از رهگذر چند فرایند مختلف با هم هم‌نوا شده‌اند تا ساختار غیر مجاز [CCVX] که دارای آغاز پیچیده است ظاهر نشود. رضی‌نژاد (Razinejad, 2012) به بررسی هم‌نوايي در زبان ترکی آذربایجانی پرداخته و با ذکر مثالهایی از این زبان نشان داده است که علی‌رغم اینکه فرایندهای حذف و درج با هم تفاوت دارند، ولی در این زبان به جهت جلوگیری از «التقای واکه‌ها»^۲، با هم هم‌نوا می‌شوند و یک هدف مشترک را دنبال می‌کنند.

در پژوهشی هم که زاهدی، علی‌نژاد و رضایی، Zahedi, Alinezhad & Rezai (2012) پیرامون «اصل توالی رسایی»^۳ در زبان کردی سنندجی در چارچوب نظریه بهینگی انجام دادند، به مواردی اشاره کرده‌اند که می‌توان آنها را نوعی هم‌نوايي در این زبان برای حفظ اصل توالی رسایی قلمداد کرد. در زبان کردی سنندجی، به علت وجود ساختار هجایی (C)CV(C)(C)(C)، خوشه‌های همخوانی آغازی و پایانی به وفور دیده

1. علامت X نماینده یک همخوان یا توالی حداکثر دو همخوان در موقعیت پایانه هجا می‌باشد.

2. hiatus

3. Sonority Sequencing Principle (SSP)

می‌شود. در این پژوهش، محققان با مبنا قرار دادن سلسله مراتب رسایی پیشنهاد شده توسط کلمنتس (Clements, 1990)، نشان دادند که تمامی خوشه‌های همخوانی در واژه‌های اصیل کردی، هم در جایگاه آغاز و هم در جایگاه پایانه از اصل توالی رسایی تبعیت می‌کنند. آنها در خصوص واژه‌های قرضی، به این نتیجه رسیدند که آندسته از واژه‌هایی که با این اصل تطابق داشته‌اند، بدون هیچ تغییری در ساختار هجایی، وارد زبان کردی شده‌اند، در حالیکه در واژه‌های قرضی دیگری که با این اصل انطباق نداشتند، سه راهکار برای حفظ اصل توالی رسایی به صورت زیر شکل گرفته است:

الف: درج واکه /i/ و هجابندی مجدد: اکثر واژه‌های قرضی برای حفظ اصل توالی رسایی تحت تاثیر این راهکار قرار گرفته‌اند.

جدول ۲: نمونه‌هایی از درج واکه

[برگرفته از زاهدی، علی‌نژاد و رضایی (Zahedi, Alinezhad & Rezai, 2012)]

واژه قرضی در کردی سنندجی	واج‌نویسی واژه قرضی	تلفظ در کردی سنندجی
دفن	/dafn/	[da.fin]
کسر	/kasr/	[ka.sir]

ب: تضعیف

برخی دیگر از واژه‌های قرضی تحت تاثیر فرایند تضعیف قرار گرفته‌اند. کرسنر (Kirchner, 2006) معتقد است هر نوع فرایندی که بتواند درجه گرفتگی یک صدا را کم کند و یا دیرش آنرا کاهش دهد، از نوع تضعیف است. در این گروه از واژه‌ها، یک همخوان انسدادی به یک همخوان ناسوده تبدیل شده تا اصل توالی رسایی حفظ شود.

جدول ۳: نمونه‌هایی از فرایند تضعیف

[برگرفته از زاهدی، علی‌نژاد و رضایی (Zahedi, Alinezhad & Rezai, 2012)]

واژه قرضی در کردی سنندجی	واج‌نویسی واژه قرضی	تلفظ در کردی سنندجی
قبض	/qabz/	[qawz]
قدر	/qadr/	[qajr]

ج: قلب

در گروه دیگری از واژه‌های قرضی، فرایند قلب^۱ شکل گرفته و ساختار هجایی واژه به جهت تطابق با اصل توالی رسایی تغییر پیدا کرده است.

جدول ۴: نمونه‌هایی از فرایند قلب

[برگرفته از زاهدی، علی‌نژاد و رضایی (Zahedi, Alinezhad & Rezai, 2012)]

واژه قرضی در کردی سنندجی	واج‌نویسی واژه قرضی	تلفظ در کردی سنندجی
قفل	/qofl /	[qolf]
عکس	/aks/	[ask]

به نظر می‌رسد تمامی این سه فرایند در راستای تحقق اصل توالی رسایی با هم هم‌نوا شده باشند.

رضی‌نژاد (Razinejad, 2018) نیز هم‌نوايي را برای رعایت اصل توالی رسایی در ترکی آذربایجانی مورد بررسی قرار داده و نهایتاً "به این نتیجه رسیده است که در خوشه‌های همخوانی پایانه هجا در این زبان، فرایندهای درج، حذف و تغییر مشخصه واجی با هم هم‌نوا می‌شوند تا محدودیت اصل توالی رسایی برآورده شود.

فتاحی و حیدری (Fattahi & Heidari, 2020) با بررسی سیر تحول خوشه همخوان آغازین /xw/ در فارسی، کردی سورانی، هورامی و کردی کلهری به این نتیجه رسیدند که بجز کردی سورانی، این گونه‌های زبانی تمایلی به داشتن هجای پیچیده ندارند و برای جلوگیری از تشکیل چنین هجایی از راهکار ادغام و حذف بهره می‌برند. در زبانهای مورد استناد این پژوهشگران، فرایندهای ادغام و حذف به جهت دستیابی به یک هدف مشترک که همانا جلوگیری از تشکیل هجای پیچیده است با هم هم‌نوا شده‌اند.

سلیمی و کامبوزیا (Salimi & Kambuziya, 2020) شیوه‌های دستیابی به اصل توالی رسایی و قانون مجاورت هجا در نظریهٔ بهینگی را مورد بررسی قرار داده‌اند. آنها در این پژوهش، فرایندهایی را بررسی کرده‌اند که گویشوران زبان فارسی برای رعایت اصل توالی رسایی و قانون مجاورت هجا بر واژه‌های زبان اعمال می‌کنند. از بین ۱۱۲۵ واژه

بسیط گردآوری شده که اصل توالی رسایی در آنها رعایت نشده، در ۳۵۷ واژه اعمال فرایندهای واجی کشش جبرانی، قلب، درج، حذف و جایگزینی یک واحد واجی با واحد واجی دیگر از سوی گویشوران زبان صورت گرفته تا اصل توالی رسایی برآورده شود. گرچه این پژوهشگران اشاره‌ای به مسئله همنوایی نکرده‌اند، ولی می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که فرایندهای مورد اشاره آنها، برای دستیابی به اصل توالی رسایی باهم هم‌نوا شده‌اند.

۳. چارچوب نظری

۳-۱. انگاره کلی نظریه بهینگی

این پژوهش در چارچوب نظریه بهینگی پرینس و اسمولنسکی (Prince & Smolensky, 2004) انجام می‌شود. نظریه بهینگی یک رویکرد محدودیت بنیاد است. این نظریه همانند سایر نظریه‌های مطرح در واج‌شناسی (مانند واج‌شناسی قاعده بنیاد و واج-شناسی اصل و پارامتر بنیاد) از یک سازوکار درون‌داد-برون‌دادی برخوردار است، اما بر خلاف آن نظریه‌ها، در آن از اشتقاق روساخت از ژرف ساخت و قواعد ساخت سازه‌ای خبری نیست. در عوض در فرایند گذر از درون‌داد و رسیدن به برون‌داد، دو سازوکار صوری و ریاضی گونه به نامهای مولد^۱ و ارزیاب^۲ دخیل و تاثیرگذار هستند. مولد بر اساس اصول علمی واج‌شناسی به ازای هر درون‌داد، چندین گزینه آوایی تولید می‌کند، سپس ارزیاب با توجه به سلسله مراتب محدودیت‌های جهانی نقض‌پذیر از میان گزینه‌های تولیدشده، گزینه بهینه را انتخاب می‌کند. گزینه بهینه (روساخت مجاز) یکی از گزینه‌های آوایی است که در مقایسه با سایر گزینه‌ها کمترین تخلف را از محدودیت‌ها دارد.

۳-۲. چگونگی شرح و تفسیر داده‌ها در نظریه بهینگی

در این نظریه، خوش ساخت بودن یک گزینه با استفاده از یک جدول که تابلو^۳ نامیده می‌شود صورت‌بندی می‌گردد. تابلو یک جدول $m \times n$ است که m سطر و n ستون دارد. در هر سطر یک گزینه آوایی و در هر ستون یک محدودیت نوشته می‌شود. صورت

1. generator

2. evaluator

3. tableau

واجبی هر کلمه که درون داد محسوب می‌شود، در اولین خانه بالای تابلو در سمت چپ قرار می‌گیرد و در زیر آن گزینه‌های آوایی احتمالی^۱ نوشته می‌شوند. در بالای هر ستون محدودیت‌ها از چپ به راست بر حسب بالاترین تا کمترین رتبه فهرست می‌شوند، بطوریکه هر محدودیت از سمت چپ بر تمامی محدودیت‌های سمت راست خود تسلط دارد. علامت ستاره (*) در کنار یک محدودیت به معنی غیر مجاز بودن آن محدودیت است و در درون یک خانه از تابلو نشاندهنده نقض آن محدودیت توسط آن گزینه آوایی است. علامت تعجب (!) در کنار علامت ستاره بیانگر سنگین‌ترین جریمه ممکن است که اگر در مقابل هر گزینه‌ای قرار بگیرد منجر به حذف آن گزینه می‌شود و برای آن گزینه، نقض مهلک به حساب می‌آید. اگر دو یا چند محدودیت در یک زبان با یکدیگر هم رتبه باشند و هیچ‌گونه برتری نسبت به هم نداشته باشند، نوع رابطه آنها با نیم‌فاصله نشان داده می‌شود. هرگاه تکلیف یک گزینه در یکی از خانه‌های تابلو مشخص شد، بقیه خانه‌ها که دیگر نقشی در انتخاب گزینه بهینه ندارند به رنگ غیرسفید در می‌آیند. اگر در محل تقاطع یک گزینه و یک محدودیت هیچ‌گونه علامتی قرار نگیرد، این بدان معناست که گزینه مورد نظر شرایط محدودیت مربوطه را نقض نکرده است.

۴. تجزیه و تحلیل داده‌ها

۴-۱. همنوایی فرایندهای حذف و درج به جهت جلوگیری از ظهور همخوانهای تیغه‌ای /t/ و /d/ در خوشه پایانی واژه و مرز دو تکواژ

در زبان فارسی معمولاً همخوانهای تیغه‌ای /t/ و /d/ در خوشه پایانی واژه و مرز دو تکواژ ظاهر نمی‌شوند. این عدم ظهور گاهی اوقات از طریق حذف همخوان تیغه‌ای و گاهی اوقات از طریق درج واکه و شکسته شدن خوشه همخوانی و نهایتاً انتقال همخوان تیغه‌ای به هجای بعدی اتفاق می‌افتد. در این بخش، ابتدا قواعد اشتقاقی حذف و درج که باعث این رخداد می‌شود بیان می‌گردد و سپس در چارچوب بهینگی، همنوایی این قواعد و فرایندها در قالب یک محدودیت کلی توضیح داده می‌شود.

علی‌نژاد و بدیعی (Alinezhad & Badii, 2015) برای توجیه فرایند حذف این همخوانهای تیغه‌ای بر این باورند که حذف آنها تحت تاثیر آوای ماقبل خود روی داده است و این حذف را بر اساس اصل مرز اجباری توصیف می‌کنند. آنها معتقدند انسدادی-های تیغه‌ای /t/ و /d/ که دارای مشخصه‌های [-رسا، -پیوسته، + تیغه‌ای] هستند، پیش از همخوانهایی که هریک از این مشخصه‌ها را داشته باشند، با اعمال اصل مرز اجباری حذف می‌شوند:

/rɒst/ → [rɒs] راست

/dozd/ → [doz] دزد

قاعده اشتقاقی (۴) این فرایند حذف در خوشه پایانی واژه را نشان می‌دهد:

۴. C {+coronal, -cont, -son} → Ø / {+coronal, -son} _____

کامبوزیا (Kambuziya, 2014:270-271) نیز با اشاره به داده‌های زیر، معتقد است در زبان فارسی (مانند زبانهای انگلیسی و روسی) همخوانهای تیغه‌ای /t/ و /d/ در مرز دو تکواژ حذف می‌شوند:

/saxt/ + /pust/ → [saxpu:s] سخت پوست

/tʃand/ + /bar/ → [tʃambar] چند بار

قاعده اشتقاقی (۵) این فرایند حذف در مرز واژی را بیان می‌کند:

۵. C {+coronal, -cont, -son} → Ø / C _____ + C

اما در کنار این مثالها، داده‌های دیگری را در زبان فارسی می‌توان یافت که همخوانهای تیغه‌ای موجود در مرز دو تکواژ حذف نمی‌شوند:

/goft/ + /ma:n/ = [gof.te.ma:n] گفتمان

/sa:χt/ + /ma:n/ = [sa:χ.te.ma:n] ساختمان

در این مثالها، همخوان تیغه‌ای /t/ حذف نشده، اما با درج واکه /e/ در بین دو تکواژ، یک واژه دو هجایی به واژه سه هجایی تبدیل شده و در این فرایند همخوان تیغه‌ای /t/ از

پایانه هجای اول جدا شده و در ترکیب با واکه درج شده، یک هجای مستقل را تشکیل داده است.

قاعده اشتقاقی (۶) این فرایند درج را نشان می‌دهد:

$$6. \quad \emptyset \rightarrow e / C C \{ +\text{coronal, -cont, -son} \} - + C$$

کامبوزیا (Kambuziya, 2014, p. 270-271) برای توضیح این عدم تطابق معتقد است که:

"در قواعد حذف مربوط به همخوان تیغه‌ای باید به ملاحظات ساختاری هم توجه شود؛ بطوریکه اگر همخوان تیغه‌ای در خوشه سه همخوانی در مرز دو تکواژ آزاد قرار بگیرد حذف می‌شود، اما اگر این اتفاق در واژه‌های اشتقاقی که از یک پایه و یک پسوند تشکیل شده‌اند بیفتد، همخوان تیغه‌ای حذف نمی‌شود."

علی‌رغم اینکه طبق نظر کامبوزیا، در واژه‌های اشتقاقی حذف همخوان تیغه‌ای روی نمی‌دهد، اما از نظر آوایی، همخوان تیغه‌ای از پایانه هجای اول جدا شده و ساختمان واژه دستخوش هجابندی مجدد می‌گردد. همین مسئله شاهدهی بر این ادعا است که به لحاظ آوایی (نه به لحاظ ساختاری)، ظهور همخوان تیغه‌ای به عنوان عضو دوم خوشه در پایان هجا مجاز نمی‌باشد. بطور مثال اگر در یک واژه اشتقاقی، تکواژ پایه به همخوان تیغه‌ای ختم شود و پسوند نیز با همخوان شروع شده باشد، بین همخوان تیغه‌ای پایانی و همخوان آغازین پسوند، واکه درج می‌شود و همین درج واکه، همخوان تیغه‌ای را از پایانه هجای اول جدا کرده و یک هجای مستقل تشکیل می‌دهد: مانند واژه‌های «گفتمان» و «ساختمان» که در بالا بحث شد. در مواردی هم که پسوند با یک واکه شروع می‌شود، همخوان تیغه‌ای از نظر هجابندی از جایگاه پایانه هجای اول جدا شده و به جای بست چاکنایی، جایگاه آغاز در هجای بعدی را پر می‌کند مانند واژه‌های «گفتار» و «دزدان».

گفتار /goft/ + /a:r/ = [gof .ta:r]

دزدان /dozd/ + /a:n/ = [doz .da:n]

قواعد اشتقاقی (۷) این فرایند هجابندی مجدد را نشان می‌دهد:

الف . ۷: $C\{+coronal, -cont, -son\} \rightarrow \emptyset / \{+coronal, -son\}$ —

ب . ۷: $\emptyset \rightarrow C\{+coronal, -cont, -son\} \text{ — } + V$

همانطور که ملاحظه شد قواعد ۴، ۵، ۶ و ۷ نشاندهنده چند فرایند کاملاً مستقل و جدا از هم هستند که هدف همگی آنها جلوگیری از ظهور همخوانهای تیغه‌ای /t/ و /d/ در انتهای واژه یا در مرز دو تکواژ است، اما همانطور که در ابتدای این مبحث اشاره شد، می‌توان در چارچوب نظریه بهینگی، همنوایی همه این فرایندها را در قالب یک محدودیت کلی بیان کرد. برای تجمیع همه این فرایندها، می‌توان از یک محدودیت نشاندهنده حساس به بافت که توسط بی‌جن‌خان (Bijankhan, 2014, p.204) به صورت زیر ارائه شده استفاده کرد:

محدودیت (۲): خوشه سایشی و انفجاری- دندانی در پایانه هجا مجاز نیست.

*FricDentPlosive

طبق این محدودیت اگر جایگاه اول پایانه یک هجا را همخوان سایشی و جایگاه دوم را یک همخوان انفجاری - دندانی (تیغه‌ای) مانند /t/ و /d/ پر کرده باشد، در این حالت خوشه همخوانی تشکیل نمی‌شود. به عبارت دیگر، یا همخوان تیغه‌ای در جایگاه پایانه حذف می‌شود و یا به خاطر درج واکه و هجابندی مجدد به هجای بعد منتقل می‌شود. با لحاظ محدودیت شماره ۲ در تابلوهای بهینگی، می‌توان ادعا کرد که فرایندهای حذف، درج و هجابندی همگی در راستای رسیدن به یک هدف کلی با هم هم‌نوا شده‌اند. البته لازم به توضیح است از آنجاییکه نمونه‌های مورد بررسی در این قسمت از لحاظ ساختاری دارای دو تکواژ هستند، لذا علاوه بر محدودیت فوق به یک محدودیت پایایی دیگر در زبان فارسی نیاز داریم تا بتوان انطباق لبه تکواژ با لبه هجا را کنترل کرد. این محدودیت که «ترادف» [ALIGN] نام دارد، در تابلوهای زیر مورد استفاده قرار گرفته است:

جدول ۵: تابلوی تلفظ واژه مرکب «سخت پوست» (حذف همخوان تیغه‌ای از تکواژ اول)

Input: /saxt. pu:st/	ONSET	*Complex ^{onset}	DEP- IO	*FricDentPlosive	MAX-IO	ALIGN(Stem .L, Syll. L)	ALIGN(Stem .R, Syll. R)
☞ a. [sax. pu:s]					*		*
b. [saxt. pu:st]				**!			
c. [sax. tpu:st]		*!		*		*	*
d. [saxp. u:st]	*!			*	*	*	*
e. [sax. te. pu:s]			*!				

در تابلوی فوق برای توجیه عدم بهینگی گزینه‌های c و d، از محدودیت‌های بالامرتبه ONSET و COMPLEX^{ONSET}* استفاده شده است. چون در درونداد واجی با یک واژه مرکب سروکار داریم، پس بنا به ملاحظات ساختوازی (که در ادامه توضیح داده می‌شود) فرایند درج در آن صورت نمی‌گیرد، از این رو محدودیت DEP که هرگونه درجی را جریمه می‌کند، گزینه e را حذف می‌نماید. در پایان، رقابت نهایی بین گزینه‌های a و b از طریق محدودیت تعیین‌کننده *FricDentPlosive تعیین تکلیف می‌شود.

جدول ۶: تابلوی تلفظ واژه اشتقاقی «ساختمان» (درج واکه در مرز بین تکواژ مستقل و وابسته)

Input: /saxt. ma:n/	ONSET	*Complex ^{onset}	MAX-IO	*FricDentPlosive	DEP- IO	ALIGN(Stem .L, Syll. L)	ALIGN(Stem .R, Syll. R)
☞ a. [sax. te. ma:n]					*		*
b. [saxt. ma:n]				*!			
c. [sax. tma:n]		*!				*	*
d. [saxm. a:n]	*!		*			*	*
e. [sax. ma:n]			*!				

در تابلوی ۶ نیز برای توجیه عدم بهینگی گزینه‌های c و d، از محدودیت‌های بالامرته ONSET و $COMPLEX^{ONSET}$ * استفاده شده است. چون در درونداد واجی با یک واژه مشتق سروکار داریم، بنا به ملاحظات ساختوازی فرایند حذف در آن صورت نمی‌گیرد، از این رو محدودیت MAX که هرگونه حذفی را جریمه می‌کند، گزینه e را حذف می‌نماید. در پایان، رقابت نهایی بین گزینه‌های a و b از طریق محدودیت تعیین-کننده *FricDentPlosive مشخص می‌شود. همانطور که مشاهده می‌شود در تابلوی شماره ۵ گزینه بهینه، حاصل حذف و در تابلوی شماره ۶ حاصل درج است و در آخرین مرحله رقابت بین دو گزینه، یک محدودیت مشترک (*FricDentPlosive) تکلیف گزینه نهایی را تعیین می‌کند.

در واژه‌هایی مشتق دیگری مانند «گفتار» و «دزدان» نیز عملکرد محدودیت *FricDentPlosive* نه تنها به همخوان تیغ‌های مجوز حضور در پایان هجا را نمی‌دهد، بلکه با انتقال آن به هجای بعدی مشکل محدودیت ONSET هجای دوم را نیز برطرف می‌کند:

جدول ۷: تابلوی واژه اشتقاقی «گفتار» (انتقال همخوان تیغ‌های و هجابندی مجدد)

Input: / goft +a:r /	ONSET	*Complex ^{onset}	MAX-IO	*FricDentPlosive	DEP-IO	ALIGN(Stem .R, Syll. R)	ALIGN(Stem .L, Syll. L)
a. [gof. ta:r]						*	*
b. [goft. ?ar]				*!	*		*
c. [goft. a:r]	*!			*			
d. [gof. a:r]	*!		*			*	
e. [go. fta:r]		*!				*	*

با مقایسه تابلوهای ۵، ۶ و ۷ ممکن است این سوال پیش بیاید که چرا جایگاه محدودیت‌های MAX و DEP در این تابلوها یکسان نیست. برای پاسخ به این سوال همانطور که پیشتر هم اشاره شد باید به ملاحظات ساختوازی توجه کرد. به طور مثال، بنا بر نظر کامبوزیا

(Kambuziya, 2014, p. 270-271) "سخت‌پوست" یک واژه مرکب است و چون همخوان تیغه‌ای در خوشه سه همخوانی در مرز دو تکواژ آزاد قرار گرفته پس حذف می‌شود. از آنجائیکه این فرایند حذف به طور طبیعی و بی‌نشان رخ می‌دهد، بنابر این در تابلوی ۵ محدودیت MAX که هر گونه حذفی را جریمه می‌کند رتبه پایین تری نسبت به محدودیت DEP دارد. عکس این حالت در تابلوی ۶ صادق است. در واژه مشتق "ساختمان" حذف رخ نمی‌دهد و این واژه از طریق درج واکه تحت بازه‌بندی قرار می‌گیرد. به خاطر همین فرایند درج، که در واژه‌های مشتق این چنینی به صورت بی‌نشان اتفاق می‌افتد، محدودیت DEP که هرگونه درجی را جریمه می‌کند رتبه پایین تری نسبت به محدودیت MAX دارد. در تابلوی ۷ نیز چون با یک واژه مشتق سروکار داریم، بنابر این حذف رخ نمی‌دهد، اما برای جلوگیری از ظهور همخوان تیغه‌ای در پایان هجا، فرایند بازه‌بندی صورت می‌گیرد و چون تکواژ دوم با واکه شروع می‌شود، به درج واکه نیاز نیست. آگاهی نسبت به این نوع تفاوت‌های ساختوازی و به تبع آن ارائه محدودیت‌های مرتبط با نوع ساختواژه باعث شده است در تابلوهای ۵ و ۶ گزینه‌های [sax.te.pu:s] و [sax.ma:n] به عنوان گزینه بهینه انتخاب نشوند. بی‌جن‌خان (Bijankhan, 2014, p. 180-181) نیز به هنگام ترسیم تابلو برای واژه‌های "هم‌عقیده" و "هماهنگ" از دو ترتیب مختلف از محدودیت‌ها استفاده کرده چون معتقد است این دو واژه به لحاظ ساخت‌وازی مانند هم نیستند؛ (تکواژ "عقیده" دارای منشاء عربی است به همین خاطر با بست چاکنایی شروع می‌شود، اما تکواژ "آهنگ" دارای منشاء فارسی می‌باشد و در زیرساخت با بست چاکنایی شروع نمی‌گردد).

۴-۲. همنوایی فرایندهای حذف، درج و ناهمگونی برای رعایت اصل

مرز اجباری

کنستویچ (Kenstowicz, 1994, p. 323) اصل مرز اجباری را یکی از اصول بسیار مطرح در واج‌شناسی نظری می‌داند و معتقد است که اولین بار آن را لبن (Leben, 1973) در مطالعه زبانهای نواختی مطرح کرده است. بر اساس این اصل، دو عنصر نواختی یکسان در یک تکواژ نمی‌توانند مجاور هم باشند؛ بطور مثال در سطح نواخت، توالی HHL مجاز

نمی‌باشد و این توالی به صورت خودکار به HL تبدیل می‌شود. (H نواخت سطح بالا و L نواخت سطح پایین است). بعد از کار لِن، این اصل به موارد دیگری مانند محدودیت همجواری دو همخوان مشابه و محدودیت توالی دو واکه مشابه در یک تکواژ نیز تعمیم یافت و نهایتاً مک کارتی (McCarthy, 1988) این اصل را به صورت زیر خلاصه کرد:

اصل مرز اجباری (OCP): «هیچ دو عنصر مشابهی نباید در مجاورت یکدیگر باشند.» منظور از دو عنصر مشابه در این تعریف می‌تواند دو آوای یکسان یا دو مشخصه یکسان باشد، که در حالت دوم این اصل را به این صورت بازنویسی می‌کنند: $*[\alpha F][\alpha F]$

با تکوین نظریه بهینگی، این اصل به عنوان یک محدودیت در تبیین برخی فرایندهای واجی مورد استفاده قرار گرفت. از این رو در جداول بهینگی این بخش، از این اصل به عنوان یک محدودیت کلی استفاده شده که می‌تواند به اشکال مختلفی در واج-شناسی زبان فارسی تجلی پیدا کند. رعایت این محدودیت منوط به حذف یکی از عناصر مشابه، انتقال یکی از عناصر به هجای بعدی، درج یک عنصر نامشابه در بین آنها و یا ناهمگون شدن یکی از آنها می‌باشد. در ادامه این بخش به هر کدام از این فرایندهای مستقل می‌پردازیم که به نظر می‌رسد هدف غایی از رخداد آنها رعایت اصل مرز اجباری باشد.

۴-۲-۱. حذف

بر اساس اصل مرز اجباری، حذف می‌تواند در خصوص دو آوای یکسان یا دو آوایی که حداقل در یک مشخصه با هم مشترک باشند اتفاق بیفتد. از این رو فرایند حذف در دو زیربخش جداگانه توضیح داده می‌شود:

الف: حذف یکی از آواهای یکسان

در زبان فارسی وام‌واژه‌هایی از زبان عربی وجود دارد که اگر چه در درون‌داد دارای همخوان مشدد در پایانه هستند، اما در زبان فارسی طبق فرایند تشدیدزایی^۱ به شکل غیرمشدد یا ساده تبدیل شده‌اند. جم (Jam, 2016) استدلال می‌کند علی‌رغم اینکه برخی واج‌شناسان تلاش می‌کنند فرایند تشدیدزایی را از طریق نظریه مورایی و نظریه ایکس

^۱. degemmination

تبیین کنند، ولی این نظریه‌ها کارایی لازم برای تبیین این فرایند را ندارند^۱ و او از نظریه بهینگی و مشخصاً اصل مرز اجباری (OCP) برای توجیه این فرایند بهره می‌گیرد، اما از آنجاییکه اصل OCP یک قاعده کلی است و می‌تواند بر همه مواردی که در آنها دو عنصر مشابه یا دو مشخصه مشابه در کنار هم واقع می‌شوند اطلاق شود، لذا در خصوص واژه‌های مشدد می‌توان آنرا به شکل تفصیلی‌تر [Geminate coda]* OCP* بازنویسی کرد: محدودیت (۳): طبق اصل مرز اجباری، وقوع آوای پایانه هجای فارسی مجاز نیست.

[Geminate coda]* OCP* مشدد در

مطابق با این اصل، همخوان مشدد یا حذف می‌شود و یا در صورت مهیا بودن شرایط به هجای بعدی منتقل می‌گردد. با استفاده از این اصل می‌توان فرایند تشدیدزدایی در واژه‌های «سم» و «سم‌پاش» و همچنین انتقال یکی از همخوانهای مشدد پایانه به هجای بعد را در واژه «سمی» تبیین کرد:

جدول ۸: تابلوی تلفظ واژه «سم» (حذف همخوان مشدد از پایانه هجا)

Input: / samm/	OCP*[Geminate coda]	MAX
☞ a. [sam]		*
b. [samm]	*!	

جدول ۹: تابلوی تلفظ واژه «سم‌پاش» (حذف همخوان مشدد از پایانه هجا)

Input: /samm + paʃ/	*COMPLEX ^{ONSET}	OCP*[Geminate coda]	MAX	ALIGN(Stem .R, Syll. R)	ALIGN(Stem .L, Syll. L)
☞ a. [sam. paʃ]			*	*	
b. [samm. paʃ]		*!			
c. [sam. mpaʃ]	*!			*	*
d. [sa. mpaʃ]	*!		*	*	*

۱. از آنجاییکه چارچوب تحلیلی این مقاله، نظریه مورایی و نظریه ایکس نیست، برای آگاهی از عدم کارایی این نظریه‌ها در تبیین فرایند تشدیدزدایی به مقاله جم (Jam, 2016) رجوع کنید.

در تابلوهای ۸ و ۹ بنا بر اصل OCP، همخوان مشدد حذف می‌شود. در تابلوی ۹ اگر بخواهیم با انتقال همخوان مشدد به هجای دوم، اصل OCP را رعایت کنیم، از آنجاییکه هجای دوم با یک همخوان شروع می‌شود، این انتقال باعث تخطی از محدودیت بالامرته $COMPLEX^{ONSET}$ * می‌گردد و گزینه غیردستوری پدید می‌آورد.

جدول ۱۰: تابلوی تلفظ واژه «سمی» (انتقال همخوان مشدد به هجای بعدی)

Input: /samm+ i/	ONSET	OCP* _[Geminate coda]	MAX	ALIGN(Stem .R, Syll. R)	ALIGN(Stem .L, Syll. L)
a. [sam. mi]				*	*
b. [samm. i]	*!	*			
c. [sam. i]	*!		*	*	
d. [sa. mi]			*!	*	*

در تابلوی ۱۰، باز هم اصل OCP وقوع همخوان مشدد را جریمه می‌کند، اما از آنجاییکه هجای دوم با یک واکه شروع می‌شود، لذا انتقال این همخوان به هجای بعدی در ضمن اینکه مشکل محدودیت ONSET در هجای دوم را برطرف می‌کند، از تکرار دو همخوان در کنار یکدیگر نیز جلوگیری به عمل می‌آورد. بنابراین باز هم می‌توان نتیجه گرفت که علاوه بر فرایند حذف همخوان، انتقال یک همخوان مشدد از پایانه یک هجا به آغاز هجای دیگر (البته به شرط مهیا بودن شرایط) در راستای اقناع اصل OCP است.

ب: حذف بر اساس مشخصه‌های مشترک

همانطور که در بخش ۴-۱. اشاره شد، همخوان‌های تیغه‌ای زبان فارسی تحت شرایط خاصی در پایان هجا حذف می‌شوند. علی‌نژاد و بدیعی (Alinezhad, & Badiee, 2017) معتقدند که حذف این همخوان‌ها تحت تاثیر آوای ماقبل خود و بر اساس اصل

مرز اجباری رخ می‌دهد. آنها استدلال می‌کنند که انسدادی‌های تیغه‌ای /t/ و /d/ که دارای مشخصه‌های [-رسا، -پیوسته، + تیغه‌ای] هستند، پیش از همخوانهایی که هر یک از این مشخصه‌ها را داشته باشند، حذف می‌گردند. به طور مثال در خوشه‌های پایانی zd، st و tʃ، همخوانهای /s/، /z/، /ʃ/ که قبل از تیغه‌ای‌های /t/ و /d/ قرار گرفته‌اند، چون از نظر مشخصه‌های [-رسا، + تیغه‌ای] به تیغه‌ای‌ها شبیه هستند، پس انگیزه حذف واجهای /t/ و /d/ را فراهم می‌کنند.

جدول ۱۱: همجواری دو همخوان با دو مشخصه یکسان [-رسا، + تیغه‌ای] و حذف تیغه‌ای

واژه	بازنمایی واجی	بازنمایی روساختی
راست	/rost/	[ros]
دزد	/dozd/	[doz]
گوشت	/guʃt/	[guʃ]

علی‌نژاد و بدیعی (Alinezhad, & Badiee, 2017) بر این باورند که در مواردی حتی وجود یکی از این سه مشخصه [-رسا، -پیوسته، + تیغه‌ای] که مختص تیغه‌ای‌ها است، اگر در آوای ماقبل وجود داشته باشد، بنا بر اصل مرز اجباری باعث حذف همخوان تیغه‌ای می‌شود. بطور مثال آنها به واژه‌هایی مانند /naft/ و /deraxt/ اشاره می‌کنند که در آنها قبل از همخوان تیغه‌ای /t/، همخوانهای سایشی غیرتیز /f/ و /x/ وجود دارد و چون این سایشی‌ها در مشخصه [-رسا] با همخوان تیغه‌ای /t/ شبیه به هم هستند، پس عامل حذف تیغه‌ای می‌شوند.

جدول ۱۲: همجواری دو همخوان با یک مشخصه یکسان [-رسا] و حذف تیغه‌ای

واژه	بازنمایی واجی	بازنمایی روساختی
نفت	/naft/	[naf]
درخت	/deraxt/	[derax]

در دستور بهینگی با لحاظ اصل مرز اجباری می‌توان تابلوهای زیر را برای داده‌های جداول ۱۱ و ۱۲ ترسیم کرد:

جدول ۱۳: تابلوی تلفظ واژه «راست» بر اساس اصل مرز اجباری

Input: /rost/	OCP* _[+cor, -son]	MAX-IO
a. [ros]		*
b. [rost]	*!	

جدول ۱۴: تابلوی تلفظ واژه «نفت» بر اساس اصل مرز اجباری

Input: /naft/	OCP* _[-son]	MAX-IO
a. [naf]		*
b. [naft]	*!	

۴-۲-۲. درج عنصر نامشابه

گاهی اوقات رعایت اصل مرز اجباری از رهگذر درج یک عنصر نامشابه در بین دو عنصر مشابه پدید می‌آید. برای نشان دادن بهتر این موضوع، به مسئله التقای واکه‌ها اشاره می‌کنیم. التقای واکه‌ها وضعیتی است که به موجب آن دو واکه مجزا که در حکم هسته دو هجای مجاور هستند، در کنار هم قرار می‌گیرند. این وضعیت معمولاً "زمانی روی می‌دهد که در دو هجای مجاور، هجای سمت چپ فاقد پایانه یعنی دارای الگوی C_nV و هجای سمت راست فاقد آغاز یعنی دارای الگوی VC_n باشد. کاسالی (Casali, 1996) معتقد است التقای واکه‌ها در برخی زبانها [از جمله زبان فارسی] که وجود آغاز در آنها ضروری است، مجاز نمی‌باشد و این زبانها معمولاً "از راهکارهای مختلفی از جمله درج همخوان میانجی در بین دو واکه برای جلوگیری از آن استفاده می‌کنند. بنابراین در فرایندهای واژه‌سازی زبان فارسی، اگر تکواژ اول به واکه ختم شود و تکواژ دوم نیز با واکه شروع شود، التقای واکه‌ها در مرز دو تکواژ پدید می‌آید و به جهت همجواری دو عنصر مشابه، این امر در مغایرت با اصل مرز اجباری است، لذا درج یک عنصر نامشابه

(همخوان) در بین دو واکه باعث غلبه بر این مشکل می‌شود. این مسئله را می‌توان به عنوان یک محدودیت کلی به صورت زیر بیان کرد:

محدودیت (۴): بنا بر الزام اصل مرز اجباری، التقای واکه‌ها در مرز دو [OCP*_[HIATUS] همجای مجاور مجاز نیست.

در تابلوی زیر، درج همخوان /f/ در واژه «بندگان» در جهت برآورده کردن اصل مرز اجباری است.

جدول ۱۵: تابلوی تلفظ واژه «بندگان» (درج همخوان میانجی)

Input: /ban.de+ an/	OCP* _[HIATUS]	MAX-IO	DEP-IO
a. [ban. de. ʃan]			*
b. [ban. de. an]	*!		
c. [ban. dan]		*!	
d. [ban. den]		*!	

۴-۲-۳. ناهمگون شدن دو عنصر مشابه کنار هم

اسپنسر (Spenser, 2004, p. 59) ناهمگونی را فرایندی می‌نامد که به موجب آن دو صدای مجاور که مانند هم هستند، در اثر یک فرایند واجی که یکی از آنها و یا هر دو را تحت تاثیر قرار می‌دهد ناهمانند می‌شوند. جم (Jam, 2010) به نقل از رساله دکتری سوزوکی (Suzuki, 1998) که به رده شناسی ناهمگونی اختصاص دارد، بیان می‌کند که این فرایند علاوه بر واحدهای واجی مجاور، بین دو واحد واجی غیر مجاور نیز رخ می‌دهد، اما آنچه در این پژوهش مد نظر است ناهمگونی دو عنصر واجی مجاور است که بر اساس اصل مرز اجباری پدید می‌آید و به موجب آن، یک مشخصه مشترک در یکی از واجها تغییر یافته و گاهی اوقات همین تغییر باعث تبدیل آن واج به یک واج دیگر می‌شود. کامبوزیا و همکاران (Kambouziya, et al., 2009) در بررسی فرایند ناهمگونی در زبان فارسی در چارچوب بهینگی، به مواردی از این فرایند در این زبان اشاره کرده‌اند:

ناهمگونی در مشخصه [پیوسته]، ناهمگونی در مشخصه [واک]، ناهمگونی در مشخصه [کناری] و ناهمگونی واکه‌ای. در این پژوهش، برای تبیین اصل مرز اجباری در این فرایندها، فقط به یکی از آنها به عنوان نمونه اشاره می‌شود:

ناهمگونی در مشخصه [پیوسته]:

همخوانهای انسدادی و همخوانهای انسایشی دارای مشخصه [-پیوسته] هستند. چنانچه همخوانهای انسایشی /tʃ/ و /dʒ/ در محیط قبل از همخوانهای انسدادی /t/، /d/ و /c/ قرار بگیرند، جزء انسدادی آنها حذف می‌شود و جزء سایشی با مشخصه [+پیوسته] باقی می‌ماند. کامبوزیا و همکاران (Kambouziya, et al., 2009) اذعان کرده‌اند که وقوع این نوع ناهمگونی در برخی داده‌ها مانند نمونه‌های زیر اجباری است:

/hedʒdah/ → [heʒdah] هجده

/adʒdad/ → [ʔaʒdad] اجداد

/vodʒdan/ → [voʒdan] وجدان

این تغییر مشخصه در داده‌های بالا را می‌توان به صورت زیر نشان داد:


[-پیوسته] انسدادی + [+پیوسته] سایشی → [-پیوسته] انسدادی + [-پیوسته] انسایشی

برای بازنمایی این فرایند در نظریه بهینگی، کامبوزیا و همکاران (همان) از محدودیت زیر استفاده کرده‌اند:

محدودیت (۵): توالی همخوان انسایشی و همخوان لثوی-انسدادی مجاز نیست. AFPLAL

جدول ۱۶: تلفظ واژه «هجده» (حذف مشخصه بر اساس محدودیت AFPLAL*)

[برگرفته از کامبوزیا و همکاران (2009, Kambouziya, et al)]

Input: /hedʒdah/	*AFPLAL	IDENT _[CONT]
 a. [heʒ. dah]		*
b. [hedʒ. dah]	*!	

الدرت (Alderete, 1997) برای مواردی که دو مشخصه آوایی یکسان بنا بر اصل مرز اجباری نمی‌توانند در کنار هم قرار بگیرند، یک محدودیت نشاننداری کلی به صورت-

[F]2* تعریف کرده که در این محدودیت، عدد 2 در کنار مشخصه [F] بیانگر این است که آن مشخصه نباید دوبار به صورت متوالی تکرار شود. با بازنویسی محدودیت 5 در قالب محدودیت اصل مرز اجباری به شکل زیر، می‌توان تابلوی ناهمگونی 16 را به شکل تابلوی 17 ترسیم کرد:

محدودیت (6): تکرار دو همخوان [-پیوسته] در توالی هم مجاز نیست. 2-
-

OCP*_[CONT]

جدول 17: تابلوی تلفظ واژه «هجده» (حذف مشخصه بر اساس محدودیت 2-
-)

(OCP*_[CONT])

Input: /hed3dah/	OCP* _[CONT] 2	IDENT _[CONT]
a. [he3. dah]		*
b. [hed3. dah]	*!	

بنا بر این، با لحاظ این محدودیت می‌توان فرایند ناهمگونی که عمدتاً بر اساس اصل مرز اجباری رخ می‌دهد را توجیه کرد.

۳-۴. همنوایی فرایندهای تضعیف برای اقناع اصل کم کوشی

کرشنر (Kirchner, 2006) معتقد است هر نوع فرایندی که بتواند درجه گرفتگی یک صدا را کم کند و یا دیرش آنرا کاهش دهد از نوع تضعیف است. این فرایند توسط الگوهای مختلفی صورت می‌پذیرد که عامل رخداد همه آنها یک محرک آوایی به نام «کاهش کوشش تولیدی»^۱ است. کرشنر (همان) در چارچوب نظریه بهینگی معتقد است در فرایند تضعیف، حرکت‌هایی که به مقدار کوشش زیاد نیاز دارند با حرکت‌های دیگری که کوشش تولیدی کمتری نیاز دارند جایگزین می‌شوند؛ بر این اساس او این «کاهش کوشش تولیدی» را در قالب یک محدودیت به نام «اصل کم کوشی»^۲ صورت‌بندی کرده است:

محدودیت (7): واحدهای واجی با کم کوشی تولید می‌شوند. LAZY

1. minimizing articulatory effort

2. Lazy

کرشنر (Kirchner, 2006) فرایندهایی را که می‌توانند در زیرمجموعه تضعیف قرار بگیرند به شرح زیر فهرست می‌کند. البته از آنجاییکه برخی فرایندهای مورد اشاره او مانند زنتشی‌شدگی^۱ و غیردهانی‌شدگی^۲ در زبان فارسی اتفاق نمی‌افتد، لذا تابلویی برای آنها در اینجا ارائه نشده، اما در خصوص فرایندهایی که در زبان فارسی مصداق پیدا می‌کنند، می‌توان با ترسیم تابلوی بهینگی ادعا کرد که همنوایی در جهت کاهش کوشش تولیدی صورت گرفته است:

۴-۳-۱. تشدیدزدایی

توضیح و تابلوهای مربوط به این مبحث در قسمت ۴-۲-۱ بیان شد.

۴-۳-۲. زنتشی‌شدگی (کاهش یک همخوان انسدادی به یک همخوان زنتشی)

۴-۳-۳. سایشی‌شدگی^۳ (کاهش یک همخوان انسدادی یا انسایشی به یک همخوان سایشی)

جدول ۱۸: تابلوی تلفظ واژه «نقشه» بر اساس سایشی‌شدگی

Input: /naGje/	LAZY* _[stop+fricative]	AGREE _{manner}	AGREE _{voice}
a. [naχje]		*	
b. [naGje]	*!		*

۴-۳-۴. ناسوده‌شدگی^۴ (تقلیل همخوانهای دیگر به همخوانهای ناسوده)

جم (Jam, 2015, p.101) با اشاره به برخی گویشهای زبان فارسی مانند دلواری، تربت حیدریه، سیستانی، زابلی، قاینی، بیرجندی و قوچانی معتقد است که در برخی واژه‌های تک هجایی در این زبانها ناسوده‌شدگی رخ می‌دهد.

1 flapping

2. debuccalisation

3. spirantization

4. approximantization

جدول ۱۹: تابلوی تلفظ واژه شب (ناسوده شدگی همخوان پایانی)

Input: /fab/	LAZY	AGREE _{round}	IDENT-IO _{round}
a. [fəw]			*
b. [fəb]	*!	*	

۴-۳-۵. غیردهانی شدگی (تبدیل یک همخوان دهانی به یک همخوان حنجره‌ای)

۴-۳-۶. واکنش شدگی

جدول ۲۰: تابلوی تلفظ واژه «دختر» بر اساس واکنش شدگی

Input: /doxtar/	LAZY* _{[-voiced]-2}	IDENT _(voice)
a. [doχ.dar]		*
b. [doχ.tar]	*!	

۴-۳-۷. حذف: به اعتقاد کرشنر (همان) این فرایند کامل‌ترین نوع تضعیف است که به

موجب آن یک صدای گرفته به طور کامل حذف می‌شود.

جدول ۲۱: تابلوی تلفظ واژه «دست» بر اساس حذف همخوان پایانی

Input: /dast/	LAZY* _{FricDentPlosive}	MAX-IO
a. [das]		*
b. [dast]	*!	

از نظر آواشناسی تولیدی، در تمامی این فرایندها به جهت سهولت در تولید، نیروی فیزیکی کمتری توسط اندامهای گویایی صرف شده است، لذا در چارچوب بهینگی می‌توان از محدودیت کم‌کوشی به عنوان یک هدف کلی نام برد که تمامی این فرایندهای به ظاهر مختلف برای نیل به آن هدف با هم هم‌نوا شده‌اند.

۵. نتیجه گیری

در نظام واجی هر زبان، فرایندهای واجی متفاوت و مستقلی به چشم می‌خورد، اما با یک نگاه کلی و عمیق‌تر می‌توان دریافت که در پس تنوعات صوری و ظاهری این فرایندها، گاهی اوقات شباهتهایی به لحاظ یکسان بودن هدف وجود دارد که به سادگی قابل اغماض نیستند. نوآوری این پژوهش در این است که ابتدا با ارائه شواهدی از واج‌شناسی زبان

فارسی نشان داده شد که قواعد اشتقاقی نمی‌توانند وحدت عملکردی فرایندهای واجی را نشان دهند، اما در چارچوب نظریه بهینگی با مبنا قرار دادن یک محدودیت کلی می‌توان وحدت عملکردی یا همنوایی آنها را مشخص کرد (پاسخ پرسش شماره یک). برای اثبات این هدف کلی، سه پرسش دیگر در مقدمه مطرح شد و نتایج ذیل به ترتیب به دست آمد:

الف: فرایندهای واجی حذف و درج به جهت جلوگیری از ظهور همخوانهای تیغه‌ای /t/ و /d/ در خوشه پایانی واژه و مرز دو تکواژ با هم هم‌نوا می‌شوند و این همنوایی را می‌توان در قالب محدودیت FricDentPlosive* در چارچوب نظریه بهینگی تبیین کرد.

ب: فرایندهای واجی حذف، درج و ناهمگونی برای رعایت اصل مرز اجباری با هم هم‌نوا می‌شوند، از این رو می‌توان از محدودیت کلی $[αF][αF]^{*}OCP$ برای نشان دادن همنوایی این فرایندها در چارچوب نظریه بهینگی استفاده کرد. در این محدودیت $α$ می‌تواند نماینده آواهای یکسان و F نماینده مشخصه‌های یکسان باشد.

ج: فرایندهای واجی تشدیدزدایی، زنشی‌شدگی، سایشی‌شدگی، ناسوده‌شدگی، غیردهانی‌شدگی، واکدارشدگی و حذف برای رعایت اصل کم‌کوشی با هم هم‌نوا می‌شوند و این همنوایی را می‌توان در قالب محدودیت LAZY در چارچوب نظریه بهینگی بیان کرد. از بین این هفت فرایند، فرایندهای تشدیدزدایی، سایشی‌شدگی، ناسوده‌شدگی، واکدارشدگی و حذف در زبان فارسی معاصر مصداق دارند.

فهرست منابع

- بی‌جن‌خان، محمود (۱۳۹۲). *واجشناسی: نظریه بهینگی*. تهران: سمت.
- جم، بشیر (۱۳۸۸). *نظریه بهینگی و کاربرد آن در تبیین فرایندهای واجی زبان فارسی*. رساله دکتری زبان‌شناسی، دانشگاه تربیت مدرس.
- جم، بشیر (۱۳۹۴). «تبیین تشدیدزدایی از پایانه مشدد و ام‌واژه‌های عربی در چارچوب نظریه بهینگی». *مجله پژوهش‌های زبان‌شناسی*. سال ۷. شماره ۱. صص ۱۷-۳۰.
- جم، بشیر (۱۳۹۴). *فرهنگ توصیفی فرایندهای واجی*. تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
- رضی‌نژاد، سید محمد (۱۳۹۷). «همنوایی برای اقناع اصل توالی رسایی در زبان ترکی آذربایجانی». *پژوهش‌های زبانشناختی در زبانهای خارجی*. سال ۸. شماره ۲. صص ۵۵۸-۶۰۲.
- رضی‌نژاد، سید محمد و بی‌جن‌خان، محمود (۱۳۹۱). «همنوایی در ترکی آذربایجانی». *پژوهش‌های زبانی*. سال ۳. شماره ۲. صص ۴۳-۵۶.
- سلیمی، لیلا و کامبوزیا، ع. ک. (۱۳۹۹). «شیوه‌های دستیابی به اصل توالی رسایی و قانون مجاورت هجا در نظریه بهینگی». *جستارهای زبانی*. دوره ۱۱. شماره ۴ (پیاپی ۵۸). صص ۲۴۱-۲۵۶.
- صادقی، علی اشرف (۱۳۸۰). «تحول خوشه صامت آغازی در زبان فارسی». *نامه ایران باستان*. سال ۱. شماره ۱. صص ۱-۶.
- علی‌نژاد، بتول و بدیعی، مرضیه (۱۳۹۴). «حذف همخوانهای انسدادی تیغه‌ای و اصل مرز اجباری در نظریه‌های غیرخطی». *نشریه پژوهش‌های زبان‌شناسی تطبیقی*. سال ۵. شماره ۱۰. صص ۹۱-۱۰۸.
- فتاحی، مهدی و حیدری، بهمن (۱۳۹۹). «سیر تحول خوشه همخوان آغازین /xw/ در فارسی، کردی سورانی، هورامی و کردی کلهری: تحلیلی در نظریه بهینگی». *فصلنامه علمی زبان‌پژوهی دانشگاه الزهراء (س)*. سال ۱۲. شماره ۳۶. صص ۲۱۴-۲۳۶.
- کامبوزیا، ع. ک. (۱۳۹۲). *واجشناسی: رویکردهای قاعده‌بنیاد*. تهران: سمت.

References

- Alderete, J. (1997). Dissimilation as local conjunction. In: Kusumoto. Kiyomi (ed.), *Proceedings of the North East Linguistic Society*. 27: 17-32.
- Alinezhad, B. & Badiee, M. (2017). Elimination of coronal consonants and the Obligatory Contour Principle in nonlinear theories. *Journal of Comparative Linguistic Research*. 5(10):91-108 [In Persian].
- Bijankhan, M. (2014). *Phonology: Optimality Theory*. Tehran: Samt [In Persian].
- Casali, R. (1996). Resolving hiatus. (PhD dissertation). University of California, Los Angeles, USA.
- Clements, G. N. (1990). The role of the sonority cycle in core syllabification. In J. Kingston, & M. E. Beckman (Eds.). *Papers in laboratory phonology*. 1: 283–333.
- Fattahi, M. & Heidari, B. (2020). The Diachronic changes of /xw/ consonant cluster in Persian, Sorani Kurdish, Hawrami and Kalhori Kurdish: an optimality theoretic analysis. *Scientific journal of language research*. 12(36):214-236 [In Persian].
- Jam, B. (2010). Optimality Theory and its application in explaining Persian phonological processes. (PhD Thesis in Linguistics). Tarbiat Modares University, Tehran, Iran [In Persian].
- Jam, B. (2015). *Descriptive dictionary of phonological processes*. Tehran: University Publication Center [In Persian].
- Jam, B. (2016). Explaining the degemination of the geminated coda of Arabic words in Persian in the framework of Optimality Theory. *Journal of Linguistic Research*. 7 (1): 17-30 [In Persian].
- Kager, R. (1999). *Optimality Theory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kambuziya, A. K. (2014). *Phonology: rule-based approaches*. Tehran: Samt [In Persian].
- Kambouziya, A. K., Aghagolzadeh, F., Golfam, A. & Jam, B. (2009). An optimality-theoretic account of dissimilation in Persian. *Intl. J. of Humanities*. 16 (2): 59-74.
- Kenstowicz, M. (1994). *Phonology in generative grammar*. Oxford: Blackwell.
- Kirchner, R. (2006). Consonant Lenition. In: *Phonetically based phonology*. (Eds.). 1: 313-345.
- Kisseberth, C. (1970). On the functional unity of phonological rules. *Linguistic Inquiry*. 1: 291-306.

- Leben, W. (1973). Suprasegmental phonology. (PhD Thesis). Massachusetts Institute of Technology, Cambridge.
- McCarthy, J. (1988). Feature geometry and dependency; a review. *Phonetica*. 45: 84-108.
- McCarthy, J. (2002). *A thematic guide to Optimality Theory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Prince, A. & Smolensky, P. (2004). *Optimality Theory: constraint interaction in generative grammar*. New Jersey: Wiley-Blackwell.
- Razinejad, S. M. (2019). Conspiracy to satisfy the Sonority Sequencing Principle in Azerbaijani Turkish. *Linguistic researches in foreign languages*. 8(2):558-602 [In Persian].
- Razinejad, S. M. & Bijankhan, M. (2013). Conspiracy in Azerbaijani Turkish. *Language Researches*. 3(2): 43-56 [In Persian].
- Sadeghi, A. A. (2002). The evolution of the initial consonant cluster in Persian. *Ancient Iran letter*. 1(1):1-6 [In Persian].
- Salimi, L. & Kambuziya, A. K. (2020). Investigating different ways of achieving the Sonority Sequencing Principle and the Syllable Contact Law: Optimality Theory. *Language Related Researches*. 11 (4): 241-265 [In Persian].
- Spenser, A. (2004). *Phonology; theory and description*. Oxford: Blackwell.
- Suzuki, D. (1998). A Typological investigation of dissimilation. (PhD Thesis). University of Arizona. Tucson.
- Zahedi, M., Alinezhad, B. & Rezai, V. (2012). The Sonority Sequencing Principle in Sanandaji/ Erdelani Kurdish; an Optimality Theoretical Perspective. *International Journal of English Linguistics*. 2(5):72-84.

Conspiracy of some phonological processes in Persian in Optimality Theory

Masoud Moshayedi¹, Batool Alinezhad²

Received: 07/09/2022

Accepted: 14/02/2023

1. Introduction

Conspiracy as one of the outstanding phonological features in Optimality Theory (OT) refers to the conditions in which, in some cases, some independent phonological processes in a language can pursue a specific common goal, and that goal can be the obedience to, or the avoidance of a specific phonetic structure in the output. This concept was first proposed by Kisseberth in 1970, then McCarthy (2002) referred to it as "homogeneity of the target" and "heterogeneity of the process". The purpose of this study is to investigate this concept in some areas of Persian phonology. In this regard, in the present study, four questions are examined as:

- I. Can derivative rules show the conspiracy (functional unity) of phonological processes?
- II. In the framework of OT, which phonological processes can conspire to reduce final /t/ and /d/ in Persian consonant clusters?
- III. In the framework of OT, which phonological processes can conspire to preserve OCP in Persian phonology?
- IV. In the framework of OT, which phonological processes can conspire to minimize articulatory effort?

2. Materials and methods

This is a descriptive, analytic research in which three sets of data have been employed to show "consonant cluster reduction", "preserving OCP" and "minimizing articulatory effort". Some parts of the data were collected from M.A. and Ph.D dissertations, books and essays related to these issues and some other parts were the recorded speech of Persian native speakers.

The study applies OT (Prince & Smolensky, 2004) in analyzing different pronunciations of the data but before applying OT, at first the

¹. Ph.D. Candidate of linguistics, University of Isfahan, Iran, Isfahan; m.moshayedi@fgn.ui.ac.ir

². Associate Professor of Linguistics, University of Isfahan, Iran, Isfahan(corresponding author); b.alinezhad@fgn.ui.ac.ir

derivative phonological rules leading to different pronunciations are explained, then in the framework of OT, it is shown that how these different rules, in some specific cases, work together towards achieving one common goal in Persian phonology.

3. Results and discussion

In this study, the issues "consonant cluster reduction", "preserving OCP" and "minimizing articulatory effort" were regarded as goals which can be achievable by means of conspiracy among some different phonological processes.

The first issue (consonant cluster reduction) was proven to be as the conspiracy of deletion, insertion and resyllabification. For example, in some Persian words like /rɒst/, /dozd/, /sax̩tpu:st/ and /tʃandbar/, the final coronals /t/ and /d/ will be omitted as the result of deletion, but in some other words such as /goft + ma:n/ and /sa:χt + ma:n/, coronals won't be removed but by virtue of vowel insertion, they make an extra syllable (resyllabification), i.e. [gof.te.ma:n] and [sa:χ.te.ma:n]. Moreover, in another group of words like /goft + a:r/ and /dozd + a:n/ only resyllabification happens to transfer final coronals from the first morpheme to the second one. It seems that in these instances, the phonological processes of deletion, insertion and resyllabification conspire to help prevent the emergence of coronals in final position of codas. In OT tableaux, by employing *FricDentPlosive constraint, the correct pronunciations of these words are justifiable.

The second issue (preserving OCP) was testified to be as the conspiracy of deletion, insertion and dissimilation. OCP forbids representations in which identical elements are adjacent. This principle has been employed as a general constraint in this study. Preserving this general constraint requires the application of a variety of different phonological processes including degemination via deletion or movement of an identical element to the second syllable, insertion of a different element between two identical elements and dissimilation. It seems that all of these processes conspire to fulfil one general goal i.e. a relevant OCP constraint. For each of these processes, some examples with relevant constraints were mentioned in OT tableaux.

The third issue (minimizing articulatory effort) was verified to be as the conspiracy of all the processes that lead to lenition. Kirchner (2006) lists all the processes contributing to lenition as flapping, approximantization, debuccalisation, spirantisation, degemination,

vocalization and deletion. Kirchner (ibid) in the light of OT, believes that all of these processes originate from one common constraint and he calls it LAZY. By LAZY he means that people usually minimize the articulatory effort while uttering words. Accordingly, in this study, LAZY was regarded as a general constraint with some minor modifications for each specific phonological process in Persian.

4. Conclusion

In this study, it was firstly illustrated that derivative rules cannot show the conspiracy (functional unity) of phonological processes. Then in the framework of OT, it was claimed that, in some cases, some seemingly unrelated phonological processes could conspire towards some common goals. To verify this, three issues ("consonant cluster reduction", "preserving OCP" and "minimizing articulatory effort") were chosen. Then, the different phonological processes leading to each one of these issues were examined and finally one single constraint replacing these phonological processes was proposed for each issue to show their conspiracy.

Keywords: Cluster Reduction, Conspiracy, Minimizing Articulatory Effort, Obligatory Contour Principle, Optimality Theory



© 2020 Alzahra University, Tehran, Iran. This article is an open-access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0 license) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).