

An Analysis of the Nativization of English Loanwords in Persian within the Framework of Optimality Theory

Vol. 16, No. 6, Tome 90
pp. 115-143
January & February
2026

Valiyollah Sarrami¹, Batool Alinezhad^{*2} , Badhir Jam³ , & Marziyeh Badiee⁴ 

Abstract

Sound substitution is a process whereby a phoneme in a loanword is replaced by its closest phone in the borrowing language. Many English loanwords with consonants /T/, /w/, /k/ and /g/ have been adapted by Persian. None of these consonants exist as a phoneme in Persian. The pronunciation or substitution of these consonants by their closest phone in Persian depends on the phonological environment; the dental /T/ is replaced by [t] and [s] respectively in the onset and coda. The bilabial /w/ is replaced by [v] in the onset. However, since [w] is only used as an intervocalic consonant in Persian, it acts like an intervocalic consonant upon the declusterization of word initial /sw/. Therefore, it is not usually replaced by any consonant in this environment. Finally, the velar consonants /k/ and /g/ either change to palatal [c] and [š] respectively or do not change at all, due to the phonological environment. This research aimed at explaining each of these sound substitution processes within the framework of optimality theory (Prince and Smolensky, 1993/2004). It presents arguments in favor of constraint rankings which cause the occurrences of these processes.

Keywords: nativization, loan phonology, sound substitution, Persian phonology, Optimality theory

Received: 11 May 2023
Received in revised form: 16 September 2023
Accepted: 6 October 2023

¹ PhD student, Department of Linguistics, University of Isfahan, Isfahan, Iran;

² Corresponding Author, Associate Professor of Linguistics, University of Isfahan, Isfahan, Iran; E-mail: b.alinezhad@fqn.ui.ac.ir, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1230-3282>

³ Associate Professor of Linguistics, University of Shahrekord, Shahrekord, Iran;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6085-2905>

⁴ PhD in Linguistics, University of Isfahan, Isfahan, Iran;
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6886-0264>

1. Introduction

When languages borrow lexical items from one another, these loanwords typically undergo a process of adaptation to align with the phonological and morphological rules of the recipient language. This phenomenon, commonly referred to as *nativization*, involves systematic alterations in phonemic inventories, phonotactic structures, and prosodic patterns such that the borrowed forms are integrated into the native system, often to the extent that they become indistinguishable from native vocabulary (Hudson, 2000, p. 247).

The present study investigates the phonological adaptation of English loanwords in Persian, with particular attention to changes in segmental structure and stress placement. The analysis is framed within Optimality Theory (OT) (Prince & Smolensky, 1993/2004), a constraint-based model of grammar that evaluates competing candidate outputs against a ranked hierarchy of violable constraints.

Research Questions

1. To what extent does OT provide both descriptive and explanatory adequacy in accounting for the phonological nativization of English loanwords in Persian?
2. Are there additional constraints, not previously discussed in the literature, that need to be introduced or re-ranked to explain the adaptation processes observed in Persian?

2. Literature Review

A number of studies have addressed the adaptation of English loanwords into Persian using a range of theoretical frameworks. Rahimi (2010) explored vowel changes in loanwords through the lens of OT, while Esmaeeli and Kamouzia (2013) employed a generative approach to analyze

segmental modifications. Saliminejad (2012) examined French loanwords in Persian using OT, producing several tableaux to illustrate constraint interaction in processes such as denasalization, vowel backing, and glottal insertion. His work emphasized the replacement of marked forms by unmarked structures in the course of nativization. Khalifelou, Mozaffari, and Kushki (2016) adopted Silverman's (1992) input-perceptual-operative model in their analysis of English loanwords, demonstrating its empirical adequacy for Persian phonology. In another relevant study, Zandisalimi and Razinejad (2021) investigated how speakers of the Sanandaj Kurdish dialect handle illegal consonant clusters in borrowed words. Their findings revealed that schwa epenthesis is the primary repair strategy, followed by metathesis and lenition, processes that may offer comparative insight into Persian data.

3. Methodology

The data set includes English loanwords that are either attested in Persian dictionaries (e.g., *lift truck*, *chiller*, *halfback*) or are commonly used in colloquial speech, especially in technological contexts (e.g., *Bluetooth*, *floppy*, *Windows*, *update*). Loanwords that verge on taboo or lack standardized pronunciation were excluded due to inconsistencies in their phonological treatment. The analytical procedure involves grouping loanwords by phonological pattern and selecting representative examples for formal analysis. These are then modeled using OT tableaux to determine how Persian resolves phonotactic violations through constraint interaction. Constraints such as MAX-IO and DEP-IO are considered alongside language-specific constraints like *NO STRONG ONSET and *NO INITIAL CONSONANT CLUSTER. Each tableau evaluates multiple possible outputs, selecting the optimal form based on constraint violations and rankings. Ten tableaux were developed to reflect the hierarchy of

phonological constraints active in Persian, and to identify systematic patterns in how the language resolves structural mismatches.

4. Results

While traditional generative models, such as those within the Extended Standard Theory (Chomsky, 1968), primarily describe phonological processes, OT offers both descriptive and explanatory power by modeling *why* specific outputs are favored. The analysis of OT tableaux reveals consistent patterns of constraint interaction that guide the nativization of English loanwords into Persian. One of the novel contributions of this study is the incorporation of *orthographic constraints*, which consider the influence of the written form on phonological adaptation, an area seldom addressed in previous research. Additionally, the study introduces a four-way classification of English consonant clusters, offering a refined typology of adaptation strategies. From a typological perspective, the results confirm several characteristic features of Persian phonology:

- Absence of word-initial consonant clusters
- Tolerance of certain word-final CC clusters
- Syllables must begin with a consonant
- Lack of interdental fricatives
- Fixed right-dominant word stress and syllable timing
- Absence of diphthongs and triphthongs

These findings provide both empirical evidence and theoretical insights into the phonological assimilation of loanwords, as mediated by constraint interaction in Persian.



دوماهنامه بین‌المللی

د ۱۶، ش ۶ (پیاپی ۹۰)، بهمن و اسفند ۱۴۰۴، صص ۱۱۵-۱۴۳

مقاله پژوهشی

https://lrr.modares.ac.ir/article_7096.html

چگونگی جایگزینی همخوان‌های موجود در وام‌واژه‌های انگلیسی بدون معادل در زبان فارسی

ولی‌اله صرامی^۱، بتول علی‌نژاد^{۲*}، بشیر جم^۳، مرضیه بدیعی^۴

۱. دانشجوی دکتری گروه زبان‌شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

۲. دانشیار زبان‌شناسی دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

۳. دانشیار زبان‌شناسی دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران.

۴. دکتری تخصصی زبان‌شناسی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران.

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۷/۱۴

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۲/۱

چکیده

جایگزینی واج زبان وام‌دهنده با واجی از زبان وام‌گیرنده «جایگزینی واج» نامیده می‌شود. تا به حال جایگزینی واژه‌ها در وام‌واژه‌ها بیشتر مورد توجه محققان بوده است، ولی بررسی جایگزینی همخوان کم‌تر مورد بحث قرار گرفته است؛ به‌خصوص از دیدگاه نظریه بهیگی (پرینس و اسمولنسکی، ۲۰۰۴/۱۹۹۳) و یا از دیدگاه آموزش زبان به جایگزینی همخوان‌ها پرداخته شده است (رزم‌دیده و ناصری، ۱۳۹۸). ولی در این مقاله جایگزینی همخوان در وام‌واژه‌ها بررسی شده است چون وام‌واژه‌ها بهتر می‌توانند رفتار واجی عامه مردم فارسی‌زبان را نشان دهند. نوع و رتبه‌بندی محدودیت‌ها نیز گویای این تفاوت‌هاست. در این تحقیق تعداد ۲۹۵ واژه انگلیسی از فرهنگ سه جلدی عمید و واژه‌یاب گوگل استخراج شد و مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که شبیه‌ترین همخوان موجود در زبان وام‌گیرنده با توجه به بافت آوایی در جایگزینی شرکت می‌کند، ولی رتبه‌بندی محدودیت‌ها تغییر نمی‌کند. از آنجایی که هیچ‌کدام از همخوان‌های /θ/، /w/، /k/ و /g/ در زبان فارسی نقش واجی ندارند، همخوان /θ/ در آغاز و پایانه هجا به ترتیب با همخوان‌های [t] و [s] جایگزین می‌شود. همخوان /w/ در ابتدای واژه با همخوان لبی دندانی [v] جایگزین می‌شود. البته از آنجا که این همخوان دولبی نرمکامی فقط به صورت آوای میانجی در زبان فارسی کاربرد دارد، پس از شکسته شدن خوشه آغازین /sw/ در ابتدای واژه، همچون یک آوای میانجی عمل می‌کند و معمولاً جایگزین نمی‌شود. دو همخوان نرمکامی /k/ و /g/ نیز با توجه به نوع بافت یا به همخوان‌های کامی /c/ و /j/ تبدیل می‌شوند یا اصلاً جایگزین نمی‌شوند.

واژه‌های کلیدی: بومی‌سازی، واج‌شناسی وام‌واژه، جایگزینی واج، واج‌شناسی زبان فارسی، نظریه بهیگی.

۱. مقدمه

بر همگان واضح است که از یک سو فارسی بر واژگان^۱ زبان‌های همسایه به‌ویژه زبان عربی (Perry, 2005; Lazard, 1965)، هندی (Shackle, 2004)، اردو (Kuczkiewicz, 2008-2012) و ترکی (Doerfer, 1965-1975) تأثیر بسزایی گذاشته و واژه‌های زبان فارسی به طور مستقیم یا غیرمستقیم (از طریق زبان‌های دیگر) وارد واژگان زبان انگلیسی نیز شده‌اند و از سویی دیگر، زبان فارسی بسیاری از واژه‌ها را از این زبان‌ها وام گرفته است. بر اساس لازار (۱۹۷۵) این فرایند در قرن هفتم پس از میلاد مسیح آغاز شد؛ پس از حمله اعراب مسلمان به ایران، واژه‌های بسیاری از عربی در زبان فارسی نفوذ کرد که برخی از آن‌ها به عنوان هم‌معنی واژه‌های بومی زبان فارسی به کار می‌رفتند؛ همچنین برخی دیگر معانی متفاوتی گرفتند و به شیوه متفاوتی مورد استفاده قرار گرفتند.

واقعیت مهمی که در رابطه با پدیده وام‌گیری مطرح است، این است که تلفظ وام‌واژه‌ها با نظام زبانی حاکم بر زبان مقصد منطبق می‌شود، زیرا هر زبانی قوانین آوایی و محدودیت‌های واج‌آرایی و هجایی خاص خود را دارد. از این رو، هنگامی که واژه‌ای از زبانی به زبان دیگر وارد می‌شود، زبان مقصد عیناً آن واژه را به کار نمی‌برد، بلکه آن را با قواعد زبانی خود منطبق می‌دهد تا کاربرد آن برای گویشوران آسان‌تر باشد. این تغییرات و دگرگونی‌ها را بومی‌سازی می‌نامند. هادسن^۲ (2000, p.247) پدیده بومی‌سازی را صرفاً تغییرات آوایی می‌داند و تعریفی که در این زمینه ارائه داده بدین گونه است: «بومی‌سازی، تغییر در تلفظ وام‌واژه‌هاست، به گونه‌ای که وام‌واژه‌ها با قواعد تلفظ زبان وام‌گیرنده انطباق می‌یابند». از این رو، در پاره‌ای موارد، گویشوران یک زبان جهت سهولت تلفظ و همچنین جهت انطباق با نظام آوایی زبان خود، به حذف یا درج واکه در یک هجا می‌پردازند و یا ممکن است همخوانی را در زبان مبدأ به علت عدم حضور آن در نظام واجی زبان مقصد به صورت همخوانی دیگر، اما نزدیک‌ترین به آن تلفظ کنند. فرایند جایگزینی واج با شبیه‌ترین آوای موجود در زبان وام‌گیرنده، جایگزینی واج نامیده می‌شود. به عنوان نمونه به دلیل عدم حضور همخوان /w/ در زبان فارسی، این همخوان به نزدیک‌ترین معادل خود یعنی همخوان [v] تبدیل می‌شود. مانند واژه انگلیسی «Windows» که در زبان فارسی به صورت [vindo:z] تلفظ می‌شود. در فرایند بومی‌سازی آوایی، وام‌واژه‌های زبان انگلیسی درون‌داد محسوب می‌شود و زایشگر گزینه‌هایی را بر اساس محدودیت‌های خوش‌ساختی

تولید می‌کند؛ سپس دستگاه ارزیاب، واژه بومی‌شده را از میان گزینه‌ها به عنوان برون‌داد بهینه انتخاب می‌کند.

تاکنون پژوهشی که به بررسی جایگزینی همخوان‌ها در وام‌واژه‌های انگلیسی از منظر بهینگی بپردازد، انجام نشده است. تنها تحقیق مشابه در فارسی رزم‌دیده و ناصری (۱۳۹۸) است که از منظر آموزش زبان انگلیسی است و خطاهای تلفظی زبان آموزان را بررسی کرده‌اند که مواردی از تحلیل اینان در پژوهش پیش رو مورد نقد و بررسی قرار گرفته است. اما نکته مهم تفاوت این مقاله با تحقیق حاضر در این است که وام‌واژه‌ها توسط گویشوران عام زبان به‌کار می‌رود و بهتر از زبان‌آموزان که سعی می‌کنند تلفظ خود را به تلفظ انگلیسی نزدیک کنند می‌تواند رفتار واجی نظام واج‌شناسی زبان فارسی را نشان دهد. در ضمن می‌توان مقایسه‌ای بین دو تحقیق انجام داد و رتبه‌بندی محدودیت‌ها و انواع آن را در زمینه تلفظ وام‌واژه‌های زبان انگلیسی در فارسی مشخص کرد.

این پژوهش بر آن است که چگونگی بومی‌سازی تلفظ همخوان‌های ویژه زبان انگلیسی /θ/، /w/، /k/ و /g/ را که هیچ یک از آن‌ها به صورت واج در زبان فارسی حضور ندارند، در فرایند انطباق با نظام آوایی زبان فارسی در چارچوب نظریه بهینگی (Prince & Smolensky, 1993-2004) بررسی کند. بدین ترتیب در این پژوهش در پی پاسخ به دو سؤال زیر هستیم:

۱. همخوان‌های /θ/، /w/، /k/ و /g/ در زبان انگلیسی با چه همخوان‌هایی و در چه بافت‌هایی در وام‌واژه‌های زبان فارسی جایگزین می‌شوند؟

۲. طبق نظریه بهینگی، رتبه‌بندی محدودیت‌های ناظر بر جایگزینی‌ها چه خواهد بود؟

فرضیه‌های پژوهش در پاسخ به دو سؤال فوق عبارت‌اند از:

۱. همخوان‌های ناموجود با همخوان‌های مشابه در زبان فارسی از نظر شیوه تولید مطابقت می‌کند.

۲. محدودیت‌های نشاننداری بر محدودیت‌های پایایی تسلط دارد.

تحقیق حاضر با احتساب چکیده و مقدمه از پنج بخش تشکیل شده است. در بخش دوم به بررسی بومی‌سازی وام‌واژه‌ها در زبان فارسی و زبان‌های دیگر پرداخته شده است. در بخش سوم به روش تحقیق و فرایند جمع‌آوری داده‌ها اشاره شده است. در بخش چهارم به بررسی فرایندهای واجی همخوانی در بومی‌سازی آوایی واژه‌های انگلیسی در فارسی پرداخته و در بخش پایانی به نتایج حاصل از این تحقیق براساس رویکرد بهینگی توجه شده است.

۲. پیشینه پژوهش

در رابطه با انطباق واجی همخوان‌های ناموجود در وام‌واژه‌های زبان‌های دیگر مطالعاتی توسط زبان‌شناسان غیرایرانی انجام گرفته است. موتا^۲ (2013) به بررسی بومی‌سازی وام‌واژه‌های زبان انگلیسی در کیکامبا^۳ (یکی از زبان‌های خانواده بانتو^۴ که در کشور کنیا^۵ صحبت می‌شود) در چارچوب نظریه بهینگی پرداخته است. وی در این پژوهش راهکارهایی را که زبان مقصد (زبان کیکامبا) جهت انطباق واجی با نظام آوایی خود به کار می‌گیرد، معرفی می‌کند و تفاوت میان ساخت آوایی زبان کیکامبا و انگلیسی را در وجود خوشه‌های همخوانی در آغاز و پایانه هجاهای انگلیسی و عدم وجود خوشه‌های همخوانی در کیکامبا^۶ و وجود مدخل‌های واجی متفاوت در هر دو زبان می‌داند. از این رو، نویسنده سه راهکار اصلی جهت جلوگیری از حضور خوشه‌های همخوانی در آغاز و پایانه و همچنین پایانه‌های غیرمجاز در بومی‌سازی وام‌واژه‌ها معرفی کرده است که عبارت‌اند از: درج^۷، حذف^۸ و تغییر مشخصه‌ها. هارب^۹ (2016) در مقاله‌ای به بررسی وام‌واژه‌های انگلیسی در زبان هاوایی بر اساس نظریه بهینگی پرداخت. وی در این مقاله بیشتر به بررسی ساخت هجایی زبان هاوایی پرداخته است و ساخت هجایی وام‌واژه‌ها در این زبان را بررسی کرده است. ساخت هجایی این زبان به صورت (C)V(V) است؛ واکه عنصر اجباری هجا محسوب می‌شود و هیچ هجایی نباید به پایانه ختم شود. فرایندهای واجی که وی در این زمینه مورد تحلیل قرار داده است، بیشتر فرایند درج و تشدیدزایی است. وی سلسله‌مراتب محدودیت‌هایی که فرایندهای واجی وام‌واژه‌های انگلیسی در زبان هاوایی را تبیین و توجیه می‌کند، به صورت زیر ارائه کرده است:

{NO CODA >> MAX-IO >> *CC >> DEP-IO}

سوهری^{۱۱} و همکاران (۲۰۱۹) در مقاله‌ای به بررسی وام‌واژه‌های انگلیسی و مکانیسم فیزیکی آن‌ها در زبان اردو پرداختند. هدف از انجام این تحقیق این بود که عملکرد افراد را در مواجهه با واژه‌های انگلیسی که در زبان آن‌ها وارد شده، توصیف و تبیین کنند. مشخص شد افراد اردو زبان، در استفاده از وام‌واژه‌های زبان انگلیسی تغییراتی را در تلفظ واژه‌ها اعمال می‌کنند تا تلفظ آن‌ها منطبق با نظام آوایی زبان اردو شود؛ این تغییرات عبارت‌اند از حذف، درج، واکداری، واکرفتگی، همگونی، دمیدگی و نادمیدگی. نگارندگان تغییرات واجی مذکور در این زبان را با توجه به جدیدترین محدودیت‌هایی که در

نظریه بهینگی آمده است، تبیین کرده‌اند.

در ارتباط با بومی‌سازی وام‌واژه‌های انگلیسی در زبان نیز فارسی پژوهش‌هایی انجام گرفته است که در برخی از آن‌ها، یا بر مبنای هیچ نظریه آوایی و واجی انجام نگرفته است و یا اینکه در چارچوب نظریه‌هایی چون نظریه زایشی، انگاره همگونی شنیداری و ... انجام گرفته است. از جمله این پژوهش‌ها می‌توان به خلیفه‌لو و همکاران (۱۳۹۵) اشاره کرد که به بررسی فرایند سازگاری وام‌واژه‌های انگلیسی در زبان فارسی در قالب رویکرد درکی-واجی سیلورمن^{۱۲} (۱۹۹۲) پرداختند. نتایج این پژوهش نشان داد درج واکه یکی از فرایندهایی است که در وام‌واژه‌های انگلیسی اتفاق می‌افتد و فارسی‌زبانان به دلیل عدم انطباق ساخت هجایی زبان خود و انگلیسی به درج واکه مبادرت می‌ورزند. نتایج دیگر این پژوهش این بود که فرایند انطباق وام‌واژه‌ها به صورت سیگنال آوایی وارد سطح ادراکی می‌شوند. در این سطح، فرایند انطباق آواهای غیریومی به نزدیک‌ترین آواهای بومی انجام می‌شود و سیگنال آوایی، با توجه به قواعد واج‌آرایی زبان درک می‌شود. سپس برون‌داد این سطح، درون‌داد سطح بعدی یعنی سطح واجی قرار می‌گیرد و قواعد واجی زبان مقصد بر روی آنان اعمال می‌شود که برون‌داد این فرایند، وام‌واژه انطباق‌یافته با نظام واجی زبان مقصد است.

پاراسکوویچ^{۱۳} (۲۰۱۵) در مقاله‌ای تنها به مسئله انطباق واجی همخوان‌ها و واکه‌های واژه‌های قرضی زبان انگلیسی در زبان فارسی جدید می‌پردازد؛ این پژوهش بر مبنای هیچ نظریه واجی انجام نگرفته است.

کامبوزیا و همکاران (۱۳۹۲) تغییر واکه‌های مرکب را در وام‌واژه‌های انگلیسی بررسی کرده و به این نتیجه رسیده‌اند که در واکه‌های مرکب افتان که جزء دوم آن‌ها واکه /I/ است، این جزء به غلت متناظرش /j/ تبدیل می‌شود و در آن گروه از واکه‌های مرکب افتان که جزء دوم آن‌ها واکه /u/ است، زمانی تبدیل به غلت /w/ می‌شود که جزء اول آن به واکه /o/ تبدیل شده باشد و همخوان‌های پایانی بیش از یکی نباشد.

رحیمی (۱۳۸۹) و علی‌نژاد و رحیمی (۱۳۹۰) به بررسی بومی‌سازی وام‌واژه‌های انگلیسی در زبان فارسی در چارچوب نظریه بهینگی می‌پردازند. نویسندگان صرفاً تغییرات واکه‌ای را مورد بررسی قرار می‌دهند و از پرداختن به مبحث همخوان‌ها خودداری کرده‌اند.

اکبری (۲۰۱۳) مطالعه‌ای بر روی خوشه‌های همخوانی واژه‌های زبان انگلیسی شامل^{۱۴} (+ غلت‌ها و

همخوان‌های گرفته + روان‌ها) انجام داده است. وی فرایند درج واکه در این ترکیبات را بر اساس اصول رسائی تبیین کرده است.

اسماعیلی متین و کرد زعفرانلو کامبوزیا (۱۳۹۴) در پژوهشی بر اساس رویکرد واج‌شناسی زایشی نشان دادند همخوان‌های /θ/ و /w/ موجود در وام‌واژه‌ها که جزء واج‌های زبان فارسی محسوب نمی‌شوند، هنگام ورود به این زبان به نزدیک‌ترین جفت متناظر خود تبدیل خواهند شد.

رزم‌دیده و ناصری (۱۳۹۸) به بررسی همخوان‌های انگلیسی /w/، /θ/، /ð/ و /ŋ/ در زبان‌آموزان فارسی‌زبان پرداخته‌اند. در این پژوهش، نگارندگان از منظر آموزش زبان براساس نظریه بهینگی، خطاهای تلفظی زبان‌آموزان ایرانی زبان انگلیسی را در تلفظ همخوان‌های /w/، /θ/، /ð/ و /ŋ/ بررسی کرده‌اند. همان‌گونه که مشخص است جایگزینی همخوان در وام‌واژه‌ها در چارچوب نظریه بهینگی تا به حال انجام نشده است و این تحقیق در مقایسه با تحقیق مذکور می‌تواند نشان دهد که آیا تغییراتی که در آموزش زبان به عنوان خطا تلقی می‌شود جزء واج‌شناسی زبان فارسی هست یا خیر.

۳. شیوه گردآوری داده‌ها

داده‌های این پژوهش شامل وام‌واژه‌های زبان انگلیسی رایج در زبان فارسی است. از آنجاکه هدف این پژوهش بررسی انطباق واجی وام‌واژه‌هاست، از ارائه صورت‌های مشتق شده و ترکیبی که از لحاظ فرایندهای واجی تکراری هستند، اجتناب شده است. تعداد ۲۹۵ واژه انگلیسی از فرهنگ سه جلدی عمید و واژه‌یاب گوگل استخراج شد. صورت نوشتاری فارسی وام‌واژه و آوانگاری واژه‌ها در زبان مقصد از طریق واژه‌یاب گوگل استخراج شد و تنها در صورتی بررسی شدند که بر اساس فرهنگ‌های زبان انگلیسی از انگلیسی بودن آن‌ها اطمینان کامل حاصل شد. سپس داده‌های گردآوری‌شده در جدولی آورده شدند که در آن چهار ستون تعریف شده است. ستون‌ها به ترتیب شامل صورت نوشتاری فارسی وام‌واژه، صورت نوشتاری واژه انگلیسی، آوانگاری واژه به زبان مبدأ، آوانگاری واژه به زبان مقصد بودند. آوانگاری واژه‌ها در زبان مبدأ بر اساس فرهنگ‌های زبان انگلیسی به الفبای آوانگار بین‌المللی (IPA) انجام شده است. در ضمن، تلفظ واژه‌های به‌دست آمده توسط چهار زبان‌شناس مورد بررسی قرار گرفت و حتی در پاره‌ای موارد مشکوک تلفظ گویشوران ضبط و توسط نرم‌افزار پرات مورد بررسی اکوستیکی قرار گرفت. سپس فرایندهای واجی تأثیرگذار در انطباق واجی وام‌واژه‌ها در

زبان فارسی مشخص شده است. برای جلوگیری از حجم زیاد مقاله برای هر فرایند چند وام‌واژه به عنوان نمونه در متن آمده است و از میان آن‌ها برای یک نمونه تابلوی بهینگی ترسیم شده و مورد بحث قرار گرفته است.

۴. تجزیه و تحلیل داده‌ها

۴-۱. فرایندهای واجی همخوانی در بومی‌سازی آوایی واژه‌های انگلیسی در فارسی

از یک طرف زبان انگلیسی دارای ۲۴ همخوان است و در مقایسه با زبان فارسی (نظام واجی زبان فارسی دارای ۲۳ همخوان است) یک همخوان بیشتر دارد و از طرف دیگر برخی از همخوان‌های زبان انگلیسی در زبان فارسی وجود ندارند؛ بنابراین همخوان‌های مشترک هر دو زبان تقریباً بدون اعمال فرایند واجی در زبان فارسی به کار می‌روند. در حالی که همخوان‌های ویژه زبان انگلیسی در وام‌واژه‌ها در زبان فارسی دستخوش دگرگونی می‌گردند.

۴-۱-۱. فرایند تبدیل همخوان /θ/ به [t] و [s] در آغاز و پایانه هجا

همخوان سایشی دندانی /θ/ که از تماس نوک زبان با دندان‌های بالا تولید می‌شود در زبان فارسی وجود ندارد.^{۱۰} فارسی‌زبانان ترجیح می‌دهند این همخوان را در آغاز هجا به صورت همخوان دندانی-لثوی انسدادی [t] و در پایانه هجا به صورت همخوان سایشی لثوی [s] تلفظ کنند (که البته در املای کلمه با نویسه <ث> نگاشته می‌شود). داده‌های جدول (۱) و (۲) به ترتیب فرایند جایگزینی همخوان /θ/ با همخوان [t] و [s] را نشان می‌دهد.

جدول ۱: جایگزینی همخوان /θ/ با همخوان لثوی [t] در آغاز هجا

Table 1: Alveolar [t] replaces /θ/ in syllable onset

صورت نوشتار فارسی	صورت نوشتار انگلیسی	تلفظ فارسی	تلفظ انگلیسی
دگزامتازون	Dexamethasone	[deg.za.me.ta.zon]	/deksəmeθəzoun/
فیزیوتراپی	Physiotherapy	[fiz.jo.te.rapi]	/fizɪoʊθerəpi/

جدول ۲: جایگزینی همخوان /θ/ به همخوان [s] در پایانه هجا

Table 2: Alveolar [s] replaces /θ/ in syllable coda

تلفظ انگلیسی	تلفظ فارسی	صورت نوشتاری انگلیسی	صورت نوشتاری فارسی
/blutuθ/	[bulutus]	Bluetooth	بلوتوث
/mækbəθ/	[macbes]	Macbeth	مکبث

محدودیت‌های نشان‌داری و پایایی که در این فرایندها با یکدیگر تقابل دارند عبارت‌اند از:
برای هر مورد همخوان [θ] یک نشانه تخطی درج شود. * [θ]

همچنین محدودیت نشان‌داری LAZY، آوایی را که تولید آن نیاز به انرژی بیشتری داشته باشد جریمه می‌کند (Kirchner, 2001, p.21, 40). گفتنی است که تولید هر آوایی مستلزم صرف مقدار مشخصی انرژی است. از این رو براساس کرشنر در رقابت بین چند آوا هر کدام که تولیدش کوشش بیشتری را طلب کند ستاره‌های بیشتر و هر کدام را که تولیدش، کوشش کمتری نیاز داشته باشد، ستاره کمتری دریافت می‌کند. تنها موردی که هیچ ستاره‌ای دریافت نمی‌کند حذف یک واج است که مسلماً دلیل آن عدم صرف انرژی است. برای نمونه، در رقابت میان آوای سایشی [v] (که تولیدش به کوشش بیشتری در مقایسه با تولید آوای ناسوده [w] نیاز دارد) و [w]، آوای سایشی [v] دو ستاره و آوای ناسوده [w] یک ستاره از محدودیت LAZY دریافت می‌کند (جم، ۱۳۸۸: ۱۹۳).

همچنین، محدودیت نشان‌داری STRONG ONSET (Baković, 1995) عامل رخداد فرایند تقویت در آغاز هجاست. بر این اساس، این محدودیت نشان‌داری عامل تبدیل همخوان /θ/ به همخوان [t] در آغاز هجاست. به عنوان نمونه باکوویچ این محدودیت را عامل تبدیل همخوان سایشی /ð/ به همخوان انسدادی [d] در نمونه زیر از زبان اسپانیایی به‌شمار می‌آورد (جم، ۱۳۸۸: ۲۰۵).

۱) /ðato/ → [dato]

«تاریخ»

محدودیت‌های پایایی IDENT[fricative] و IDENT[-strident] که به ترتیب تغییر مشخصه [سایشی] و [-تیز] را در یک صورت برون‌داد نسبت به صورت متناظر آن در درون‌داد جریمه می‌کنند در برابر محدودیت‌های نشان‌داری قرار می‌گیرند.

رتبه‌بندی زیر تبیین‌کننده تبدیل همخوان /θ/ به [t] و [s] به ترتیب در آغاز و پایانه هجاست:

1) * [θ] >> STRONG ONSET >> LAZY >> IDENT[fricative], IDENT [-strident]

گفتنی است که رزم‌دیده و ناصری (۱۳۹۸) در تحلیل خطاهای تلفظی فراگیران ایرانی زبان انگلیسی به جای محدودیت $[\theta]$ از محدودیت $*\text{Dental}$ استفاده کرده‌اند. زیرا اینان به محدودیتی نیاز داشتند که هر دو همخوان دندانی $[\theta]$ و $[\delta]$ را منع کند. در ضمن، اینان محدودیت پایایی $\text{IDENT}[\text{dental}]$ را نیز در برابر محدودیت $*\text{Dental}$ قرار داده‌اند. ولی از آنجا که پس از جست‌وجو، وام‌واژه‌ای در زبان فارسی یافت نشد که در تلفظ انگلیسی دارای همخوان $[\delta]$ باشد، نگارندگان پژوهش پیش‌رو به این نتیجه رسیدند که از محدودیت $[\theta]$ که ویژه‌تر است و با دقت بیشتری فقط همخوان دندانی $[\theta]$ را منع می‌کند، بهره ببرند. همچنین، از آنجا که محدودیت پایایی $\text{IDENT}[\text{dental}]$ قادر به ایجاد تمایز و تقابل میان همخوان سایشی $[s]$ و همخوان انسدادی $[t]$ نیست، به این نتیجه رسیدیم که برای نشان دادن این تمایز و تقابل باید از دو محدودیت پایایی $\text{IDENT}[\text{fricative}]$ و $\text{IDENT}[-\text{strident}]$ بهره ببریم.

تابلو ۱: جایگزینی همخوان $\theta/$ با همخوان $[t]$ در آغازۀ هجا
Tableau 1: Alveolar $[t]$ replaces $\theta/$ in syllable onset

Input: /fiz.iou.θer.ə.pi/	$*[\theta]$	STRONG ONSET	LAZY	IDENT [fricative]	IDENT [-strident]
a. [fiz.jo.te.rapi]				*	
b. [fiz.jo.se.rapi]		*!			*
c. [fiz.i.ou.θer.ə.pi]	*!	*			

همان‌طور که در تابلو (۱) پیداست، گزینه پایایی (c) مرتکب تخطی مهلک از محدودیت نشاننداری $[\theta]$ با بالاترین رتبه شده است. سپس، گزینه (b) محدودیت STRONG ONSET را نقض کرده است. بنابراین گزینه (a) به عنوان برون‌داد بهینه برگزیده می‌شود. گفتنی است که فرایند تضعیف فقط در بافت پایانه هجا و بافت مابین دو واکه رخ می‌دهد نه در آغازۀ هجا. پس از آنجا که در اینجا ما با آغازۀ سروکار داریم بحث فرایند تضعیف و عامل ایجاد آن یعنی محدودیت LAZY نامرتبط است و این محدودیت نقض نمی‌شود.

تابلو ۲: جایگزینی همخوان /θ/ با همخوان [s] در پایانه هجا

Tableau 2: Alveolar [s] replaces /θ/ in syllable coda

Input: /'blutuθ/	*[θ]	STRONG ONSET	LAZY	IDENT[fricative]	IDENT [-strident]
a. [bulutus]			*		*
b. [bulutut]			**!	*	
c. [blutuθ]	*!		*		

همان‌طور که در تابلو (۲) مشاهده می‌شود، گزینه پایایی (c) مرتکب تخطی مه‌لک از محدودیت نشاننداری [θ] با بالاترین رتبه شده است. سپس رقابت به دو گزینه (b) و (a) می‌رسد. همان‌گونه که پیشتر بیان شد تولید هر آوایی مستلزم صرف مقدار مشخصی انرژی است. از این رو، براساس کرشنر (۲۰۰۱) در رقابت بین چند آوا هر کدام که تولیدش کوشش بیشتری را طلب کند، ستاره‌های بیشتر و هر کدام که تولیدش کوشش کمتری را نیاز داشته باشد، ستاره کمتری را دریافت می‌کند. تنها موردی که هیچ ستاره‌ای دریافت نمی‌کند، حذف یک واج است که مسلماً دلیل آن عدم صرف انرژی است. بر این اساس، گزینه (b) به علت داشتن همخوان انسدادی [t] که تولیدش کوشش بیشتری را می‌طلبد، دو ستاره و گزینه (a) به دلیل دارا بودن همخوان سایشی [s] که تولیدش به کوشش کمتری نیاز دارد، یک ستاره از محدودیت LAZY دریافت کرده است. این باعث شده که گزینه (a) به عنوان برون‌داد بهینه برگزیده شود.

۴-۲ فرایند تبدیل همخوان ناسوده دولبی /w/ به همخوان لبی دندانی [v]

همخوان دولبی /w/ به عنوان واج یعنی به صورت زیرساختی در زبان فارسی وجود ندارد، بلکه فقط به صورت آوایی به عنوان همخوان میانجی در این زبان کاربرد دارد. بنابراین، این همخوان در زبان فارسی با همخوان لبی-دندانی /v/ که نزدیک‌ترین همخوان به آن است جایگزین می‌شود. در مثال‌های جدول (۳) فرایند تبدیل همخوان ناسوده لبی /w/ در واژه‌های انگلیسی به همخوان لبی-دندانی [v] در فارسی مشاهده می‌شود.

جدول ۳: فرایند تبدیل همخوان ناسوده لبی /w/ به همخوان لبی - دندانی [v]

Table 3: Labio-dental [v] replaces approximant /w/

تلفظ انگلیسی	تلفظ فارسی	صورت نوشتاری انگلیسی	صورت نوشتاری فارسی
/wɒtərpʊf/	[vaterpʊf]	waterproof	واترپروف
/fʌɪərwɔ:l/	[fajervɔ:l]	firewall	فایروال
/kɑrwɔʃ/	[kɑrvɔʃ]	car wash	کارواش
/pɑrkweɪ/	[pɑrcvej]	Parkway	پارک وی
/wɪndəʊz/	[vɪndəʊz]	Windows	ویندوز
/paʊər lɪftɪŋ/	[pavɛrlɪftɪŋ]	power lifting	پاورلیفتینگ
/wɛstərn/	[vestɛrn]	western	وسترن
/webɪnɑːr/	[vebɪnɑːr]	Webinar	وبینار

بر اساس رزم‌دیده و ناصری (۱۳۹۸) در تحلیل خطاهای تلفظی فراگیران ایرانی زبان انگلیسی، محدودیت نشان‌داری *[w] که وجود این همخوان را در گزینه‌ها منع می‌کند، دارای رتبهٔ بیشینه است. از آنجا که همخوان /w/ غلت دولبی نرمکامی است، محدودیت پایایی IDENT[bilabial velar] در برابر محدودیت *[w] قرار دارد و از جایگزینی این همخوان با همخوان لبی - دندانی /v/ جلوگیری می‌کند. رتبه‌بندی (۲) تبیین‌کنندهٔ رخداد فرایند جایگزینی همخوان دولبی /w/ با همخوان لبی - دندانی /v/ در فارسی معیار است:

2) *[w] >> IDENT[bilabialvelar]

تابلو ۳: تبدیل همخوان ناسوده لبی /w/ به همخوان لبی - دندانی /v/

Tableau 3: Labio-dental [v] replaces approximant /w/

Input: /westərn/	*[w]	IDENT[bilabial velar]
a. [vestɛrn]		*
b. [westərn]	*!	

همان گونه که در تابلو (۳) پیداست، گزینهٔ (b) به دلیل حضور همخوان [w]، محدودیت *[w] را نقض

کرده است، بنابراین گزینه (a) که این محدودیت را رعایت کرده به عنوان برون‌داد بهینه برگزیده شده است.

۳-۱-۴. همخوان ناسوده لبی /w/ در خوشه آغازین

گفتنی است که اگر همخوان /w/ عضو دوم خوشه آغازین واژه در تلفظ انگلیسی باشد، در زبان فارسی به همخوان لبی - دندانی /v/ تبدیل نمی‌شود، بلکه به همان صورت اصلی [w] تلفظ می‌شود:

جدول ۴: عدم تبدیل همخوان دولبی /w/ به همخوان لبی - دندانی /v/

Table 4: Non-replacement of labio-dental [v] by bilabial /w/

تلفظ انگلیسی	تلفظ فارسی	صورت نوشتاری انگلیسی	صورت نوشتاری فارسی
/swɪtʃ/	[suwɪtʃ]	Switch	سوئیچ
/twɪtər/	[tuwɪtər]	Twitter	توییتر
/swɪft/	[suwɪft]	SWIFT ¹⁷	سوئیفت ^{۱۶}
/swet.ʃərt/	[suwɪʃərt]	Sweatshirt	سویشرت

دلیل عدم تبدیل همخوان دولبی /w/ به همخوان لبی - دندانی /v/ را می‌توان با اشتقاق چند مرحله‌ای

زیر نشان داد:

/swɪtʃ/ درون‌داد
 sewɪtʃ درج میان‌همخوانی
 sowɪtʃ همگونی در مشخصه [گرد]
 suwɪtʃ همگونی در مشخصه [افراشته]
 [suwɪtʃ] برون‌داد

همان گونه که در اشتقاق چند مرحله‌ای بالا پیداست، ابتدا واکه /e/ بین دو همخوان /s/ و /w/ درج می‌شود تا خوشه آغاز را بشکند، زیرا خوشه آغاز در زبان فارسی مجاز نیست. گفتنی است که بر اساس روحانی رهبر (2012) و جم (2020) واکه /e/ وظیفه خوشه‌زدایی را بر عهده دارد. چون بی‌نشان‌ترین واکه از بین شش واکه زبان فارسی است. پس از درج واکه /e/، این واکه در مشخصه [+گرد] با همخوان [+گرد] /w/ همگون شده و به واکه گرد /o/ تبدیل می‌شود. سرانجام، واکه /o/ در مشخصه [+افراشته] با همخوان [+افراشته] /w/ همگون شده و به واکه افراشته /u/ تبدیل می‌شود.

در زبان فارسی برای رفع التقای واکه‌ها، همخوان میانجی [w] فقط در بافت پس از دو واکه گرد [o] و [u] امکان درج دارد. به عنوان نمونه ساخت‌های نحوی «دو و سه» /do+o+se/ و «پتو و تشک» /patu+o+toʃac/ به صورت [do.wo.se] و [patu.wo] [toʃac] نمود پیدا می‌کنند (جم، ۱۴۰۰). بر این اساس، همگونی واکه /e/ در مشخصه [+گرد] با همخوان گرد /w/ که به تبدیل این واکه به واکه گرد /o/ منجر می‌شود، بافتی را ایجاد می‌کند که همانند بافتی است که همخوان میانجی [w] در بافت پس از دو واکه گرد [o] و [u] درج می‌شود.

تعامل محدودیت‌های نشان‌داری AGREE[+round] و AGREE[+high] با یکدیگر در رتبه‌بندی (۳) عامل رخداد این همگونی‌هاست. این دو محدودیت که از خانواده محدودیت‌های (Lombardi, AGREE[F] 1996; Baković, 2000) هستند به ترتیب در زیر تعریف شده‌اند:

AGREE[+round]

همخوان میانجی باید در ارزش مشخصه [+گرد] با واکه مجاور خود یکسان باشد. این بدین معنی است که اگر واکه مجاور [+گرد] باشد همخوان میانجی نیز باید [+گرد] باشد.

AGREE[+high]

AGREE[+high]: همخوان میانجی باید در ارزش مشخصه [افراشته] با واکه [+افراشته] مجاور خود یکسان باشد. این بدین معنی است که اگر واکه مجاور [+افراشته] باشد، همخوان میانجی نیز باید [+افراشته] باشد.

COMPLEX^{ONS}: آغازه‌ها نباید دارای خوشه باشد

در واقع تسلط محدودیت‌های نشان‌داری AGREE[+round] و AGREE[+high] بر محدودیت نشان‌داری *[w] است که مانع حذف همخوان /w/ می‌شود. همچنین، محدودیت نشان‌داری ضد خوشه آغازه COMPLEX^{ONS} بر دو محدودیت نشان‌داری AGREE[+round] و AGREE[+high] تسلط دارد تا در همان ابتدا گزینه پایا، یعنی تلفظ انگلیسی را که دارای خوشه آغازه است از رقابت کنار بگذارد. رتبه‌بندی (۳) درج میان همخوانی، همگونی در دو مشخصه [+گرد] و [+افراشته] و عدم تبدیل همخوان دولبی /w/ به همخوان لیبی - دندانی /v/ را تبیین می‌کند.

3) COMPLEX^{ONS} >> AGREE[+round] >> AGREE[+high] >>

DEP, *[w] >> IDENT [bilabialvelar]

گفتنی است که رزم‌دیده و ناصری (۱۳۹۸) در تحلیل خطاهای تلفظی فراگیران ایرانی زبان انگلیسی در این بافت فقط از سه محدودیت COMPLEX^{ONS}, *[w] و DEP بهره برده‌اند. از این رو، در تابلوای

که ترسیم کرده‌اند ناگزیر دو گزینه پایا و ناپایا در رقابت هستند.

تابلو ۴: عدم تبدیل همخوان دولبی /w/ به همخوان لبی - دندانی /v/

Tableau 4: Non-replacement of bilabial [w] by labio-dental /v/

Input: /switʃ/	COMPLEX ^{ONS}	AGREE [+round]	AGREE[+high]	DEP	*[w]	IDENT [bilabialv]
a. [suwitʃ]				*	*	
b. [sowitʃ]			*!	*	*	
c. [suvitʃ]		*!		*		*
d. [sovitʃ]		*!		*		*
e. [sevitʃ]		*!		*		*
f. [sewitʃ]		*!		*	*	
g. [switʃ]	*!				*	

همان گونه که در تابلو (۴) پیداست، ابتدا گزینه (g) به دلیل داشتن خوشه در آغاز هجا محدودیت را نقض کرده است. سپس، گزینه‌های (c) تا (f) محدودیت AGREE[+round] را نقض کرده‌اند، زیرا این گزینه‌ها این محدودیت را که ایجاب می‌کند همخوان میانجی باید در ارزش مشخصه [+گرد] با واکه مجاور خود یکسان باشد، نقض کرده‌اند. سرانجام رقابت گزینه‌های (a) و (b) که به دلیل یکسان بودن همخوان میانجی [w] با واکه مجاور خود در ارزش مشخصه [+گرد] محدودیت AGREE[+round] را رعایت کرده‌اند، به محدودیت AGREE[+high] می‌رسد. گزینه (b) این محدودیت را نقض کرده است، زیرا در این گزینه این محدودیت را که ایجاب می‌کند همخوان میانجی باید در ارزش مشخصه [+افراشته] با واکه مجاور خود یکسان باشد، نقض کرده است. بنابراین گزینه (a) که این محدودیت را رعایت کرده به عنوان برون‌داد بهینه برگزیده شده است.

۴-۱-۴. فرایند تبدیل همخوان نرم‌کامی [k] با همخوان کامی /c/ در پایان هجا

بی‌جن‌خان و نوربخش (Bijankhan&Noorbakhsh, 2009) بیان می‌دارند که در زبان فارسی همخوان‌های نرم‌کامی [k] و [g] فقط در آغاز هجا در بافت پیش از واکه‌های پسین تولید می‌شوند. ولی همخوان‌های کامی /c/ و /j/ در آغاز هجا در بافت پیش از واکه‌های غیرپسین و دیگر جایگاه‌ها

قرار می‌گیرند.

بر اساس کامپوزیا (۱۳۸۵)، نوربخش (۱۳۸۸)، بی‌جن‌خان و نوربخش (۲۰۰۹)، علی نژاد (۱۳۹۵): ۲۰۱ و جم (۱۳۹۴: ۱۸) در زبان فارسی همخوان‌های کامی /c/ و /j/ صورت زیرساختی و همخوان‌های [k] و [g] دو واج‌گونه آن هستند. البته در مورد پس‌کامی یا نرم‌کامی بودن همخوان‌های [k] و [g] اختلاف نظر وجود دارد (جم و رزم‌دیده، ۱۳۹۷). داده‌های جدول ۵ تا ۸ فرایند جایگزینی همخوان‌های نرم‌کامی [k] و [g] با همخوان‌های کامی /c/ و /j/ در بافت‌های مختلف نشان می‌دهد

جدول ۵: جایگزینی همخوان نرم‌کامی [k] با همخوان کامی /c/ در بافت پیش از یک همخوان (در پایان هجا)

Table 5: Palatal /c/ replaces velar [k] before a consonant (in syllable coda)

تلفظ انگلیسی	تلفظ فارسی	صورت نوشتاری انگلیسی	صورت نوشتاری فارسی
/dɒktər/	[doctor]	Doctor	دکتر
/ækrəbæt/	[ʔacroba]	Acrobat	آکروبات
/mɪksər/	[micser]	Mixer	میکسر
/dɪktətər/	[dictator]	Dictator	دیکتاتور
/maɪkrəʊb/	[microb]	Microbe	میکروب
/pɑrkweɪ/	[parcvej]	Parkway	پارک وی

جدول ۶: جایگزینی همخوان نرم‌کامی [g] با همخوان کامی /j/ در بافت پیش از واکه‌های غیرپسین یا یک همخوان دیگر

Table 6: Palatal /j/ replaces velar [g] before a front vowel or another consonant

/hələgræm/	[holojeram]	Hologram	هولوگرام
/teləgræm/	[telejram]	Telegram	تلگرام
/ɪnstəgræm/	[ʔinstajeram]	Instagram	اینستاگرام
/græməfoʊn/	[jeramafon]	Gramopho	گرامافون
/guɡəl/	[gujel]	Google	گوگل
/græmə/	[jeramer]	Grammar	گرامر
/teləgræf/	[telejraf]	Telegraph	تلگراف
/giərbaks/	[jirbocs]	Gearbox	گیربکس

جدول ۷: جایگزینی همخوان نرم‌کامی /g/ با همخوان کامی [ɟ] در پایانه در انتهای واژه

Table 7: Palatal /j/ replaces velar [g] in syllable coda (end of the word)

صورت‌نوشتاری فارسی	صورت‌نوشتاری انگلیسی	تلفظ فارسی	تلفظ انگلیسی
ایربگ	air bag	[ʔerbaj]	/erbæg/
هات داگ	hot dog	[hatdaɟ]	/hat daɟ/
لیگ	League	[liɟ]	/liɡ/

جدول ۸: جایگزینی همخوان نرم‌کامی /k/ با همخوان کامی [c] در پایانه در انتهای واژه

Table 8: Palatal /c/ replaces velar [k] in syllable coda (end of the word)

صورت‌نوشتاری فارسی	صورت‌نوشتاری انگلیسی	تلفظ فارسی	تلفظ انگلیسی
کلینیک	Clinic	[cilinic]	/klinɪk/
سینک	Sink	[sɪnc]	/sɪŋk/
هافبک	Half back	[hafbac]	/haf bæc/
ترک	Track	[terac]	/træk/
آکادمیک	academic	[ʔakademic]	/ækədɛmɪk/

بر اساس داده‌های جدول‌های بالا، محدودیت نشان‌داری [-backV][velar]* که از تولید همخوان‌های نرم‌کامی [k] و [g] در بافت پیش از واکه‌های غیرپسین جلوگیری می‌کند صورت‌بندی می‌شود. این محدودیت بدین گونه تعریف می‌شود:

[-backV][velar]*: توالی همخوان نرم‌کامی و یک واکه غیرپسین مجاز نیست.

همچنین محدودیت نشان‌داری Coda-[velar]* که از تولید همخوان‌های نرم‌کامی [k] و [g] در پایانه‌ها جلوگیری می‌کند، صورت‌بندی می‌شود. این محدودیت بدین گونه تعریف می‌شود: Coda-[velar]*: [-backV][velar] همخوان نرم‌کامی در پایانه‌ها مجاز نیست.

محدودیت پایایی IDENT [velar] در برابر این دو محدودیت نشان‌داری فوق قرار دارد و تبدیل همخوان نرم‌کامی را به کامی جریمه می‌کند.

رتبه‌بندی (۴) تبیین‌کننده رخداد فرایند جایگزینی همخوان‌های نرم‌کامی [k] و [g] با همخوان‌های کامی [c] و [ɟ] در آغاز و در بافت پیش از واکه‌های غیرپسین و در پایانه است:

4) *[velar][-backV], *Coda-[velar]>>IDENT [velar]

تابلو ۵: جایگزینی همخوان نرمکامی /k/ با همخوان کامی [c] پیش از واکه غیرپسین

Tableau 5: Palatal /c/ replaces velar [k] before front vowels

Input: /pækɪdʒ/	*[velar][-backV]	IDENT [velar]
a. [pækɪdʒ]		*
b. [pækɪdʒ]	*!	*
c. [pækɪdʒ]	*!	

همان‌گونه که در تابلو (۵) آشکار است گزینه‌های (b) و (c) محدودیت نشان‌داری *[velar][-backV] را به دلیل داشتن توالی همخوان [k] و واکه غیرپسین نقض کرده است. بنابراین، گزینه (a) که آن را نقض نکرده به عنوان برون‌داد بهینه برگزیده شده است.

تابلو ۶: جایگزینی همخوان نرمکامی /g/ با همخوان کامی [j] پیش از واکه غیرپسین

Tableau 6: Palatal /j/ replaces velar [g] before front vowels

Input: /gugəl/	*[velar][-backV]	IDENT [velar]
a. [gugəl]		*
b. [gugəl]	*!	*
c. [gugəl]	*!	

همان‌گونه که در تابلو (۶) آشکار است گزینه‌های (b) و (c) محدودیت نشان‌داری *[velar][-backV] را به دلیل داشتن توالی همخوان [g] و واکه غیرپسین نقض کرده است. بنابراین، گزینه (a) که آن را نقض نکرده به عنوان برون‌داد بهینه برگزیده شده است.

تابلو ۷: جایگزینی همخوان نرمکامی /k/ با همخوان کامی [c] در پایانه در انتهای واژه

Tableau 7: Palatal /c/ replaces velar [k] in syllable coda (end of the word)

Input: /haf bæc/	*[velar][-backV]	*Coda-[velar]	IDENT [velar]
a. [haf bac]			*
b. [haf bæc]		*!	

همان‌گونه که در تابلو (۷) آشکار است گزینه‌های (a) و (b) محدودیت نشاننداری-[velar]*backV را به دلیل نداشتن توالی همخوان [k] و واکه غیرپسین نقض نکرده‌اند. ولی گزینه (b) به دلیل داشتن همخوان نرمکامی [k] در پایانه محدودیت *Coda-[velar] را نقض کرده است. بنابراین، گزینه (a) که آن را نقض نکرده به عنوان برون‌داد بهینه برگزیده شده است.

تابلو ۸: جایگزینی همخوان نرمکامی /g/ با همخوان کامی [j] در پایانه در انتهای واژه

Tableau 8: Palatal /j/ replaces velar [g] in syllable coda (end of the word)

Input: /er bæc/	*[velar][-backV]	*Coda-[velar]	IDENT [velar]
a. [ʔer baj]			*
b. [er bæc]		*!	

همان‌گونه که در تابلو (۸) آشکار است گزینه‌های (a) و (b) محدودیت نشاننداری-[velar]*backV را به دلیل نداشتن توالی همخوان [k] و واکه غیرپسین نقض نکرده‌اند. ولی گزینه (b) به دلیل داشتن همخوان نرمکامی [g] در پایانه، محدودیت *Coda-[velar] را نقض کرده است. بنابراین، گزینه (a) که آن را نقض نکرده به عنوان برون‌داد بهینه برگزیده شده است.

تابلو ۹: جایگزینی همخوان نرمکامی /k/ با همخوان کامی [c] در پایانه هجا

Tableau 9: Palatal /c/ replaces velar [k] in syllable coda

Input: /parkwei/	*[velar][-backV]	*Coda-[velar]	IDENT [velar]
a. [parc.vej]			*
b. [park.wei]		*!	

همان‌گونه که در تابلو (۹) آشکار است گزینه‌های (a) و (b) محدودیت نشاننداری-[velar]*

backV را به دلیل نداشتن توالی همخوان [k] و واکه غیرپسین نقض نکرده‌اند. ولی گزینه (b) به دلیل داشتن همخوان نرمکامی [k] در پایانه، محدودیت *Coda-[velar] را نقض کرده است. بنابراین، گزینه (a) که آن را نقض نکرده به عنوان برون‌داد بهینه برگزیده شده است.

تابلو ۱۰: جایگزینی همخوان نرمکامی /g/ با همخوان کامی [j] در پایانه

Tableau 10: Palatal /j/ replaces velar [g] insyllablecoda

Input: /teləgræm/	*[velar][-backV]	*Coda-[velar]	IDENT [velar]
a. [te.lej.ræm]			*
b. [te.ləg.ræm]		*!	

همان‌گونه که در تابلو (۱۰) آشکار است گزینه‌های (a) و (b) محدودیت نشاننداری-[velar]* backV را به دلیل نداشتن توالی همخوان [k] و واکه غیرپسین نقض نکرده‌اند. ولی گزینه (b) به دلیل داشتن همخوان نرمکامی [g] در پایانه محدودیت *Coda-[velar] را نقض کرده است. بنابراین، گزینه (a) که آن را نقض نکرده به عنوان برون‌داد بهینه برگزیده شده است.

۵. نتیجه

تأثیر نظام آوایی و ساختار هجایی زبان اول بر واژه‌های قرضی واقعیتی انکارناپذیر است. به گونه‌ای که باعث می‌شود واژه‌ای پس از ورود به زبان مقصد با نظام آوایی آن زبان منطبق شود. در این مقاله با استناد به نظریه بهینگی به تحلیل و تبیین انطباق واجی همخوان‌های ویژه زبان انگلیسی در فارسی پرداختیم. تاجایی که نگارندگان اطلاع دارند تاکنون پژوهش دقیقی در حوزه بررسی جایگزینی همخوان‌های وام‌واژه‌های انگلیسی در چارچوب بهینگی انجام نگرفته است. از این رو، در این پژوهش به بررسی همخوان‌های ویژه زبان انگلیسی در وام‌واژه‌ها در زبان فارسی پرداخته شده است. در این پژوهش بر اساس نظریه بهینگی (Prince & Smolensky, 1993-2004) همخوان‌های /w/ و /θ/ که جزو همخوان‌های زبان فارسی نیستند و همچنین همخوان‌های /k/ و /g/ که در بافت خاصی در زبان فارسی ظاهر می‌شوند، بررسی شد. نتایج نشان داد، این همخوان‌ها با همخوان‌های مشابه‌شان در زبان فارسی جایگزین می‌شوند.

علت جایگزینی همخوان /θ/ با [t] محدودیت نشان‌داری [θ]* و محدودیت پایایی STRONG

ONSET است؛ همچنین مشخص شد واژه‌هایی که در درون‌داد دارای همخوان /θ/ در جایگاه پایانهٔ هجا بودند در فرایند بومی‌سازی همخوان /θ/ با همخوان [s] جایگزین می‌شود. رتبه‌بندی به‌دست آمده در این مقاله (الف) با رتبه‌بندی رزم‌دیده و ناصری (۱۳۹۸) در (ب) قابل مشاهده است که در متن توضیحات آن ارائه شد.

الف >> STRONG ONSET >> LAZY >> IDENT[fricative], IDENT [-strident]
ب >> STRONG ONSET >> LAZY >> IDENT[dental]

عدم رخداد همخوان /w/ در جایگاه آغاز هجا و جایگزینی آن با همخوان [v] به دلیل محدودیت نشان‌داری *[w] است که به‌موجب آن وقوع همخوان /w/ در جایگاه آغاز هجا ممنوع و نقض آن مهلک است؛ این رتبه‌بندی مشابه رزم‌دیده و ناصری (همان) و به شکل کامل‌تر >> [w] IDENT[bilabialvelar] ارائه شد.

زمانی که همخوان /w/ به عنوان عضو دوم خوشهٔ همخوانی در آغاز هجا باشد، به دلیل محدودیت نشان‌داری COMPLEX^{ONSET}، خوشهٔ همخوانی شکسته می‌شود و پس از همخوان /w/، واکهٔ [u] درج می‌شود و در این مقاله با رتبه‌بندی کامل‌تر محدودیت‌ها در (ج) آمده است.

ج >> COMPLEX^{ONS} >> AGREE[+round] >> AGREE[+high] >>
DEP, *[w] >> IDENT [bilabial]

عدم رخداد همخوان /k/ و /g/ در بافت پس از یک همخوان در پایان هجا و بافت پیش از واکه‌های غیرپسین و جایگزینی آن‌ها به ترتیب با همخوان کامی /c/ و /j/ با محدودیت *[velar][-backV] و *Coda-[-velar] تبیین شد.

به طور کلی پژوهش حاضر بر اساس رویکرد بهینگی نشان داد که چگونه محدودیت‌ها و رتبه‌بندی آن‌ها می‌تواند علت جایگزینی برخی از همخوان‌ها با همخوان‌های مشابه‌شان در زبان فارسی را در وام‌واژه‌ها توضیح دهد. در دو فرایند اول شیوهٔ تولید و در فرایند عدم رخداد همخوان /k/ و /g/ محل تولید تغییر کرده است.

۶. پی‌نوشت‌ها

1. lexicons
2. Hudson
3. Mutua
4. Kikamba
5. Bantu
6. Kenya

۷. در ساخت هجایی زبان کیکامبا، در پایانه هجا، هجای بسته وجود ندارد و همه هجاها باز هستند؛ همچنین خوشه همخوانی در آغاز هجا مجاز نیست.

8. insertion
9. deletion
10. Harb
11. Suhery
12. D. Silverman
13. Paraskiewicz
14. obstruent

۱۵. این همخوان در پارسی باستان وجود داشته است.

۱۶. جامعه جهانی ارتباطات مالی بین بانکی

17. Society for Worldwide Interbank Financial Telecommunication

۷. منابع

- اسماعیلی متین، ز. و کرد زعفرانلو، ع. (۱۳۹۴). *انطباق وام‌واژه‌های انگلیسی در فارسی*. تهران: انتشارات شاپرک سرخ.
- جم، ب. (۱۳۸۸). *نظریه بهینگی و کاربرد آن در تبیین فرایندهای واجی زبان فارسی*. رساله دکتری زبان‌شناسی، دانشگاه تربیت مدرس.
- جم، ب. (۱۳۹۴). *فرهنگ توصیفی فرایندهای واجی*. تهران: مرکز نشر دانشگاهی.
- جم، ب. (۱۴۰۰). *بررسی تلفظ دو تکواژ هم‌نقش-هم‌نویسه عطف و ربط در بافت‌های گوناگون*. پژوهش‌های زبانی، ۱، ۴۹-۷۰.
- جم، ب. و رزمیده، پ. (۱۳۹۷). *بررسی تطبیقی جایگزینی واج‌های ملازیوم‌واژه‌های عربی در فارسی معیار و گویش رودباری (کرمان) در چارچوب نظریه بهینگی*. زبان‌پژوهی، ۲۶، ۴۵-۶۶.
- خلیفه‌لو، س.، مظفری، ز. و کوشکی، ف. (۱۳۹۵). *سازگاری واژگان قرضی: یادگیری درکی-واجی*. جستارهای زبانی، ۷، ۹۷-۱۲۳.

- رحیمی، م. (۱۳۸۹). *نظریه بهینگی و بومی‌سازی تغییرات واکه‌ای و ساختارهای هجایی: وام‌واژه‌های انگلیسی در زبان فارسی*. رساله ارشد دانشگاه اصفهان.
- رزم‌دیده، پ. و ناصری، ز. س. (۱۳۹۸). «خطاهای تلفظی برخی همخوان‌ها در زبان‌آموزان ایرانی زبان انگلیسی: رویکرد بهینگی» *مطالعات زبان و ترجمه*. ۴، ۱۳۳-۱۶۰.
- علی‌نژاد، ب. (۱۳۹۵). *مبانی واج‌شناسی*. اصفهان: انتشارات دانشگاه اصفهان.
- کرد زعفرانلود، ع.، اسماعیلی‌متین، ز. و گلفام، ا. (۱۳۹۲). *شیوه تغییر واکه‌های مرکب در وام‌واژه‌های انگلیسی*. *فصلنامه مطالعات زبان و گویش‌های غرب*. ۳، ۱۲۳-۱۳۷.
- علی‌نژاد، ب. و رحیمی، م. (۱۳۹۰). *ماهیت واکه درج شده در وام‌واژه‌های انگلیسی در زبان فارسی بر مبنای نظریه بهینگی*. *زبان‌شناخت، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی*. ۱، ۶۹-۹۷.
- عمید، م. ح. (۱۳۹۲). *فرهنگ فارسی، دوره سه جلدی، چاپ چهاردهم، تهران: انتشارات امیر کبیر*.
- نوربخش، م. (۱۳۸۸). *نقش تمایزی زمان شروع واک (وی اُتی) در همخوان‌های انسدادی دهانی فارسی معیار*. رساله دکتری زبان‌شناسی همگانی، دانشگاه تهران.

References

- Akbari, C. (2013). *Vowel epenthesis in initial consonant clusters by Persian speakers of English* [Doctoral dissertation, Texas Tech University Health Science Center].
- Alinezhad, B. (2016). *Fundamentals of phonology*. Isfahan University Press. [In Persian]
- Alinezhad, B., & Rahimi, M. (2011). The nature of the epenthetic vowel in English loanwords in Persian based on Optimality Theory. *Zabanshenakht (Linguistic Cognition)*, 1, 69-97. [In Persian]
- Amid, M. H. (2013). *Persian language* (14th ed., Vols. 1-3). Amir Kabir Publications. [In Persian]
- Bacovic, E. (1995). Strong onsets and Spanish fortition. In *MIT Working Papers in Linguistics: Proceedings of SCIL 6* (pp. 21-39). MIT.
- Bakovic, E. (2000). *Harmony, dominance and control* [Doctoral dissertation, Rutgers University].

- Doerfer, G. (1963–1975). *Türkische und mongolische Elemente im Neupersischen. Unter Berücksichtigung älterer neupersischer Geschichtsquellen, vor allem der Mongolen- und Timuridenzeit* (Vols. 1–4). Franz Steiner Verlag.
- Esmaili Matin, Z., & Kord Zafaranlu, A. (2015). *Adaptation of English loanwords in Persian*. Shaparak Sorkh Publications. [In Persian]
- Harb, M. (2016). An Optimality-Theoretic account of English loanwords in Hawaiian. *Open Journal of Modern Linguistics*, 6, 230–242. <https://doi.org/10.4236/ojml.2016.63024>
- Hudson, G. (2000). *Essential introductory linguistics*. Blackwell.
- Jam, B. (2009). *Optimality theory and its application in explaining phonological processes in Persian* [Doctoral dissertation, Tarbiat Modares University]. [In Persian]
- Jam, B. (2015). *A descriptive dictionary of phonological processes*. University Publishing Center. [In Persian]
- Jam, B. (2020). Vowel harmony in Persian. *Lingua*, 246, 1–22. <https://doi.org/10.1016/j.lingua.2020.102943>
- Jam, B. (2021). An examination of the pronunciation of two homographic and homosyntactic conjunction morphemes in different contexts. *Linguistic Research*, 1, 49–70. [In Persian]
- Jam, B., & Razmadideh, P. (2018). A comparative study of the substitution of pharyngeal consonants in Arabic loanwords in Standard Persian and the Rudbari (Kerman) dialect within the framework of Optimality Theory. *Language Research*, 26, 45–66. [In Persian]
- Khalifelou, S. F., Mozaffari, Z., & Koushki, F. (2016). Adaptation of loanwords: Perceptual–phonological learning. *Linguistic Essays*, 7, 97–123. [In Persian]
- Kirchner, R. (2001). *An effort-based approach to consonant lenition*. Routledge.
- Kord Zafaranlu, A., Esmaili-Matin, Z., & Gulfam, A. (2013). The method of changing compound vowels in English loanwords. *Quarterly Journal of Western Language and Dialect Studies*, 3, 123–137. [In Persian]
- Kuczkiewicz-Fraś, A. (2008–2013). *Perso-Arabic loanwords in Hindustani* (Vols. 1–2). Jagiellonian University Press.

- Lazard, G. (1965). Arabic loanwords in Persian prose from the 10th to the 12th century: A statistical overview. *Revue de l'École nationale des langues orientales*, 2, 53–67.
- Lazard, G. (1975). The rise of the New Persian language. In R. N. Frye (Ed.), *The Cambridge history of Iran* (Vol. 4, pp. 595–632). Cambridge University Press.
- Lombardi, L. (1999). Positional faithfulness and voicing assimilation in Optimality Theory. *Natural Language and Linguistic Theory*, 17, 267–302. <https://doi.org/10.1023/A:100618>
- Lombardi, L. (1996). *Positional faithfulness and voicing assimilation in Optimality Theory* [Unpublished manuscript]. University of Maryland, College Park.
- McCarthy, J. J. (2002). *A thematic guide to Optimality Theory*. Cambridge University Press.
- Mutua, N. (2013). *A constraint-based analysis of Kikamba nativized loanwords* [Master's thesis, Kenyatta University].
- Noorbakhsh, M. (2009). *Distinctive function of voice onset time (VOT) in oral stop consonants of Standard Persian* [Doctoral dissertation, University of Tehran]. [In Persian]
- Paraskiewicz, K. (2015). English loanwords in New Persian. *Folia Orientalia*, 52, 281–292.
- Perry, J. (2005). Lexical areas and semantic fields of Arabic loanwords in Persian and beyond. In É. Á. Csató, B. Isaksson, & C. Jahani (Eds.), *Linguistic convergence and areal diffusion: Case studies from Iranian, Semitic and Turkic* (pp. 97–109). Routledge Curzon.
- Prince, A., & Smolensky, P. (2004). *Optimality Theory: Constraint interaction in generative grammar*. Blackwell. (Original work published 1993)
- Rahimi, M. (2010). *Optimality theory and the nativization of vowel changes and syllable structures: English loanwords in Persian* [Master's thesis, University of Isfahan]. [In Persian]
- Razmadideh, P., & Naseri, Z. S. (2019). Pronunciation errors of some consonants in Iranian learners of English: An Optimality Approach. *Language and Translation Studies*, 4, 133–160. [In Persian]
- Rohany Rahbar, E. (2012). *Aspects of Persian phonology and morpho-phonology* [Doctoral dissertation, University of Toronto]. TSpace. <https://tspace.library.utoronto.ca/>

bitstream/1807/32874/1/RohanyRahbar_Elham_201206_PhD_thesis.pdf

- Shackle, C. (2004). Persian elements in Indian languages. *Encyclopaedia Iranica*, 13(1), 63–65.
- Suhery, D., Raza, M., & Purba, H. (2019). An Optimality Theory account of English loanwords in Pilibhit Hindi-Urdu (UttarPradesh) India. *International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT)*, 8(5), 758–765.

