



Razi University



Linguistics Society of Iran

## The Nature of Gradualness for Changes in Place of Articulation Features of Vowels in Serial Optimality Theory: Evidence From Three Iranian Languages

Mehdi Fattahi <sup>1</sup>

1. Assistant Professor of Linguistics, Department of English Language and Linguistics, Faculty of Literature & Humanities, Razi University, Kermanshah, Iran. E-mail: [m.fattahi@razi.ac.ir](mailto:m.fattahi@razi.ac.ir)

### Article Info

**Article type:**

Research Article

**Article history**

**Received:** 23 Oct 2023

**Received in revised form:** 12 Feb 2024

**Accepted:** 12 Feb 2024

**Published online:** 22 Sep 2024

**Keywords:**

Serial Optimality Theory,  
Kalhori Kurdish,  
Sorani Kurdish,  
Bakhtiari Luri,  
feature geometry.

### ABSTRACT

In the earliest version of Optimality Theory put forth by Prince and Smolensky (1993/2004), the Generator is allowed to apply more than one process on the input. This version of OT, which is known as “Parallel OT” is not able to identify derivations and intermediate forms. The requirement of the recognition of intermediate forms paved the way for the newer model of Serial OT, where the Generator is only allowed to apply one single process on the input. By analyzing the assimilation of the vowel before the glide /w/ in Kalhori Kurdish, Sorani Kurdish, and Bakhtiari Luri, this article aims to investigate whether this single process must be on each feature, or whether the node of place of articulation must be targeted. The Kurdish data were collected from 10 speakers of Kalhori and Sorani, and the Biakhiari examples were collected from Anonby and Asadi (2014). The analysis of the present study shows, in order to explain the assimilation of the vowel in Serial OT, the Generator must target the node of feature geometry rather than each phonological feature.

**Cite this article:** Fattahi, M. (2024). The nature of gradualness for changes in place of articulation features of vowels in serial optimality theory: Evidence from three Iranian languages. *Research in Western Iranian Languages and Dialects*, 12(3), 85-99. <http://doi.org/10.22126/jlw.2024.9744.1733> (in Persian).



© The Author(s).

DOI: <https://doi.org/10.22126/jlw.2024.9744.1733>

Publisher: Razi University

### Introduction

First introduced by Prince and Smolensky in 1993/2004, Optimality Theory does not perceive phonological alternations as a result of rules application—like what is believed in the derivational phonological theory of Chomsky and Halle (1968)—but rather believes in the interaction of universal violable constraints to be at play. Despite the explanatory power that this theory offers, especially when rules conspire to achieve a common aim (McCarthy, 2008a, p. 2), it fails where there has to be a fixed order of application of processes, e.g. the requirement of stress application before the deletion of the unstressed vowel in the world’s languages (McCarthy, 2008b) or in the cases of phonological opacity resulting from counter-feeding or counter-bleeding interactions (Fattahi & Javaheri, 2022; Jam, 2023; Jam et al., 2020).

As a response, this earlier version of OT, also known as Parallel OT, was modified in such a way to validate steps of derivation in a serial fashion (McCarthy 2008b). One well-known model of Serial OT is Harmonic Serialism, put forth by McCarthy (2010). Unlike in Parallel OT, the Generator in this approach is allowed to apply only one single process to the input—a characteristic known as Gradualness. This article aims to investigate the nature of this gradualness when the unfaithful mapping involves the Place of Articulation features of vowels. The question is whether to consider the change in only one phonological feature as the single change of each step or to take the feature geometry into account and consider the change in a node as a single change, in which case more than one feature may be affected under one single node.

### Materials and Methods

The data in this study were collected through interviewing and recording 10 Kalhori speakers from Eslamabad-e Gharb and 10 Ardalani (Sorani) speakers from Sanandaj. The Bakhtiari data, were, however, collected from Anonby and Asadi (2014). The collected data were then transcribed, and the underlying vowels were identified by comparing the alternating forms.

### Results and Discussion

Kalhori Kurdish has an inventory of 8 vowels, with /i, y, e:, e', a/ being non-back and /u, o, a/ being back. With this in mind, the subjunctive/imperative prefix in this dialect is /be-/ underlyingly. That is while when this prefix is attached to a verbal root initiating with the glide [w], the subjunctive/imperative prefix is phonetically realized as [bu-], as in the word [bu.wa.re:d] (if it rains). The derivation of [bu] from [be] entails changes in features of tongue height and position, and lip rounding. In Parallel OT, all these changes could be seen in the winning candidate in one go as the Generator is restricted to the application of one process only. However, in the serial approach to Optimality Theory, (such as that in Harmonic Serialism), This derivation could pose challenges. There are two hypotheses. One is to consider separate steps for the change in each of the features [high], [back], and [round], and one is to have the feature geometry in mind and apply the sole permitted process to the Place of Articulation node, which dominates the aforementioned features.

In the first case scenario, the only logical path to have one feature change each time in Kalhori would be e→i→y→u. Each of these vowels in this chain is different in only one feature to its adjacent step. The following tableaux illustrate this gradual change in the word [bu.wa.tad] (if s/he had said - /be-watad/ underlyingly)

**Tableau 1. Vowel Assimilation in Kalhori (Step 1)**

be-wat-a-d	*[+bck/-rnd]	*[-bck/+rnd/-hi]	AGREE(PLACE)	IDENT
a. <sup>☞</sup> bi.wa.tad			**	*
b. be.wa.tad			***W	L
c. ba.wa.tad			****W	*
d. bø.wa.tad		*W	**	*
e. bx.wa.tad	*W		**	*

1. Some studies identify this as a /ə/. Although the distinction has to be made clear, what is important in this study is the non-back characteristic of this vowel.

Tableau 2. Vowel Assimilation in Kalhori (Step 2)

bi.wa.tad	*[+bck/-rnd]	*[-bck/+rnd/-hi]	AGREE(PLACE)	IDENT
a. $\text{by.wa.tad}$			*	*
b. $\text{be.wa.tad}$			***W	*
c. $\text{bu.wa.tad}$	*W		*	*
d. $\text{bi.wa.tad}$			**W	L

Tableau 3. Vowel Assimilation in Kalhori (Step 3)

by.wa.tad	*[+bck/-rnd]	*[-bck/+rnd/-hi]	AGREE(PLACE)	IDENT
a. $\text{bu.wa.tad}$			*	*
b. $\text{b\text{ø}.wa.tad}$	*W		**W	*
c. $\text{bi.wa.tad}$			**	*
d. $\text{by.wa.tad}$			*W	L

Tableau 4. Vowel Assimilation in Kalhori (Step 4 – Convergence)

bu.wa.tad	*[+bck/-rnd]	*[-bck/+rnd/-hi]	AGREE(PLACE)	IDENT
a. $\text{bu.wa.tad}$			*	*
b. $\text{bu.wa.tad}$	*W		*W	*W
c. $\text{by.wa.tad}$			*W	*W
d. $\text{bo.wa.tad}$			*W	*W

Tableau 5. Vowel Assimilation in Bakhtiari: Step 1

be.waz	*[+bck/-rnd]	*[-bck/+rnd]	AGREE(PLACE)	IDENT
a. $\text{bi.waz}$			**	*
b. $\text{be.waz}$			***W	L
c. $\text{ba.waz}$			****W	*
d. $\text{b\text{ø}.waz}$		*W	**	*
e. $\text{br.waz}$	*W		**	*

Tableau 6. Vowel Assimilation in Bakhtiari: Step 2

bi.waz	*[+bck/-rnd]	*[-bck/+rnd]	AGREE(PLACE)	IDENT
a. $\text{bi.waz}$			**W	L
b. $\text{be.waz}$			***W	*
c. $\text{by.waz}$		*W	*	*
d. $\text{bu.waz}$	*W		*	*

Now, if gradualness is defined based on the Place of Articulation node, the Generator is allowed to produce [o] with the input of /e/, in one step, for instance. The following tableaux illustrate the new interpretation with Kalhori data.

Tableau 7. Vowel Assimilation in Kalhori: Step 1

be.wat.ad	ALIGN-L(G-PLACE)	IDENT
a. $\text{bu.wa.tad}$		*
b. $\text{bo.wa.tad}$	*W	*
c. $\text{bi.wa.tad}$	*W	*
d. $\text{be.wa.tad}$	*W	L

Tableau 8. Vowel Assimilation in Kalhori: Step 2

bu.wa.tad	ALIGN-L(G-PLACE)	IDENT
a. $\text{bu.wa.tad}$		*
b. $\text{bo.wa.tad}$	*W	*
c. $\text{bi.wa.tad}$	*W	*
d. $\text{be.wa.tad}$	*W	L

Tableau 9. Vowel Assimilation in Kalhori: Convergence

bu.wa.tad	ALIGN-L(G-PLACE)	IDENT
a. $\text{bu.wa.tad}$		*
b. $\text{bo.wa.tad}$	*W	*
c. $\text{bi.wa.tad}$	*W	*
d. $\text{be.wa.tad}$	*W	L

---

#### **4. Conclusion**

Defining gradualness in Serial OT strictly based on single features of place of articulation may work well in languages like Kalhori with a more intricate vowel system, but may pose difficulty for those with fewer vowels such as Sorani and Bakhtiari. However, if the Generator in Serial OT considers feature geometry and is allowed to change the Place of Articulation node in one step, the vowel assimilation in all the three languages in this study is explained.

## ماهیت ویژگی تدریجی بودن تغییرات مشخصه‌های جایگاه تولید واکه‌ها در بهینگی متوالی با تکیه بر شواهدی از سه زبان ایرانی

مهدی فتاحی<sup>۱</sup>

۱. استادیار زبان‌شناسی، گروه زبان انگلیسی و زبان‌شناسی، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه رازی، کرمانشاه، ایران. رایانامه: [m.fattahi@razi.ac.ir](mailto:m.fattahi@razi.ac.ir)

### چکیده

### اطلاعات مقاله

در الگوی اولیه نظریه بهینگی که پرینس و اسمولنسکی (۲۰۰۴/۱۹۹۳) مطرح کرده‌اند، بخش مولد مجاز است بیش از یک فرایند را بر صورت درونداد اعمال کند. این نسخه از نظریه بهینگی که به بهینگی موازی شهرت دارد، قادر نیست اشتقاق و صورت‌های میانی را تشخیص دهد. ضرورت به رسمیت شناختن صورت‌های میانی زمینه را برای شکل‌گیری انگاره جدیدی با عنوان «بهینگی متوالی» فراهم کرد. در بهینگی متوالی، بخش مولد مجاز است که صرفاً یک فرایند را بر درونداد اعمال کند. در پژوهش حاضر تلاش می‌شود با تحلیل همگونی واکه پیش از غلت /w/ در کردی کلهری، کردی سورانی و لری بختیاری مشخص شود که آیا این فرایند باید یک مشخصه واجی را هدف قرار دهد یا کل گره جایگاه تولید را. داده‌های کردی در این مطالعه از مصاحبه با ۱۰ گویشور کلهری و ۱۰ گویشور سورانی و داده‌های لری بختیاری از پژوهش آنونبی و اسدی (۲۰۱۴) گردآوری شده است. تحلیل‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که برای تبیین همگونی در چارچوب بهینگی متوالی، بخش مولد حتماً باید گره هندسه مشخصه‌ها را هدف قرار دهد و صرفاً هر مشخصه واجی واحد را هدف قرار ندهد.

نوع مقاله: پژوهشی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۸/۱

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۲/۱۱/۲۳

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۲۳

تاریخ انتشار: ۱۴۰۳/۷/۱

### کلیدواژه‌ها:

بهینگی متوالی،

کردی کلهری،

کردی سورانی،

لری بختیاری،

هندسه مشخصه‌ها.

استناد: فتاحی، مهدی (۱۴۰۳). ماهیت ویژگی تدریجی بودن تغییرات مشخصه‌های جایگاه تولید واکه‌ها در بهینگی متوالی باتکیه بر شواهدی از سه زبان ایرانی. *مطالعات زبان‌ها و*

*گویش‌های غرب ایران*، ۱۳(۳)، ۸۵-۹۹. <https://doi.org/10.22126/jlw.2024.9744.1733>

## ۱- مقدمه

نظریهٔ بهینگی<sup>۱</sup> را نخستین بار پرینس و اسمولنسکی<sup>۲</sup> (۲۰۰۴/۱۹۹۳) مطرح کردند. این نظریه برخلاف نظریهٔ واج‌شناسی اشتقاقی<sup>۳</sup> چامسکی و هله<sup>۴</sup> (۱۹۶۸)، تناوب‌های آوایی زبان را ناشی از اعمال قواعد واجی نمی‌داند، بلکه زبان را مجموعه‌ای از محدودیت‌های جهانی نقض‌پذیر تصور می‌کند که رتبه‌بندی زبان‌ویژهٔ میان آن‌ها صورت نهایی را تعیین می‌کند. یکی از انگیزه‌های اصلی برای ارائهٔ این نظریهٔ جدید این بود که واج‌شناسی زایشی صرفاً در مقام توصیف می‌ماند و در تبیین آنچه «همنوایی»<sup>۵</sup> نامیده می‌شود، ناتوان است؛ حال آنکه بهینگی قادر است نشان دهد فرایندهایی که به‌ظاهر به هم مرتبط نیستند، یک هدف واحد را دنبال می‌کنند و به این ترتیب، تبیین عمیق‌تری از واج‌شناسی یک زبان ارائه می‌دهد (مک‌کارتی<sup>۶</sup>، ۲۰۰۸ الف: ۲). با این حال، همین نظریه نیز خالی از ایراد نبود.

در نسخهٔ اولیه از نظریهٔ بهینگی، بخش مولد<sup>۷</sup> مجاز است که بیش از یک تغییر را بر صورت درون‌داد اعمال و آن‌ها را به‌منزلهٔ گزینه<sup>۸</sup> به بخش ارزیاب<sup>۹</sup> ارائه کند. این ویژگی در بهینگی به این معناست که عملاً چیزی به‌عنوان اشتقاق و صورت‌های میانی وجود ندارد، بلکه صورت نهایی صرفاً از میان گزینه‌ها و با انتخاب بخش ارزیاب تعیین می‌شود. حتی اگر این صورت از چندین جنبه با صورت درون‌داد تفاوت داشته باشد، همه در یک گزینه و فارغ از ترتیب اعمال فرایندها، در گزینهٔ نهایی مشاهده می‌شود. از این نسخهٔ بهینگی با عنوان «بهینگی موازی»<sup>۱۰</sup> یاد می‌شود (مک‌کارتی، ۲۰۱۰: ۲).

ناتوانی بهینگی موازی در تشخیص مسیر اشتقاق و صورت‌های میانی، قدرت تبیین برخی پدیده‌ها را از این نظریه می‌گیرد. برای مثال، مک‌کارتی (۲۰۰۸) نشان می‌دهد در بسیاری از زبان‌ها، حذف واکهٔ بدون تکیه صرفاً هنگامی انجام می‌پذیرد که حتماً پیش از آن تکیه بر صورت واژه اعمال شده باشد. در واقع، اشتقاق صحیح صرفاً تابع ترتیب خاصی از صورت‌های میانی است. این درحالی است که در بهینگی موازی، این دو فرایند هم‌زمان و فارغ از تقدم و تأخر میان آن‌ها اعمال می‌شوند.

از اندک تحلیل‌هایی که در این زمینه دربارهٔ داده‌های زبان‌های ایرانی انجام شده است، می‌توان به فتاحی و جواهری (۱۴۰۱) اشاره کرد. در این پژوهش، یک نمونه از تعامل «عکس زمینه‌برچینی»<sup>۱۱</sup> در فارسی کرمانشاهی بررسی و مشخص شد که چگونه بهینگی موازی در تبیین صورت‌های حاصل از این نوع از تعامل میان فرایندها ناتوان است. از رویکردهایی که بتواند قدرت تبیین بیشتری نسبت به واج‌شناسی زایشی داشته باشد؛ در عین حال، معایب بهینگی موازی در آن مشاهده نشود، «بهینگی متوالی»<sup>۱۲</sup> است که از جملهٔ انگاره‌های اصلی آن می‌توان از «توالی هماهنگ»<sup>۱۳</sup> نام برد. در این زمینه، می‌توان به مطالعهٔ جم و دیگران (۲۰۲۰) نیز اشاره کرد. در پژوهش مذکور، حذف همخوان پایانی /n/ در فارسی قایینی بررسی و مشخص شد که در مقایسه با بهینگی موازی، انگارهٔ توالی هماهنگ قدرت تبیین بهتری در تحلیل پدیدهٔ تیرگی<sup>۱۴</sup> حاصل از تعامل عکس زمینه‌برچینی دارد. همچنین جم (۱۴۰۱) پدیده‌ای دیگر از تیرگی واجی در شناسه‌های گونهٔ گفتاری زبان فارسی را در چارچوب بهینگی متوالی بررسی کرده است. در این پژوهش نیز قدرت تبیین رویکرد متوالی مشهود است.

در بهینگی متوالی، برخلاف انگارهٔ معیار (موازی)، ویژگی «تدریجی بودن»<sup>۱۵</sup> وجود دارد و فرایند و مراحل اشتقاق نیز مدنظر قرار می‌گیرد و صورت‌های میانی اهمیت می‌یابند. به این منظور، بخش مولد مجاز است که تنها یک تغییر را در نگاشت<sup>۱۶</sup> درون‌داد به برونداد ایجاد کند. سپس باتوجه به رتبه‌بندی میان محدودیت‌ها، گزینهٔ بهینه مشخص می‌شود. در مرحلهٔ بعد، همان گزینه، به‌عنوان درون‌دادی

1. Optimality Theory
2. A. Prince & P. Smolensky
3. derivational phonology
4. N. Chomsky & M. Halle
5. conspiracy
6. J. J. McCarthy
7. generator
8. candidate
9. evaluator
10. parallel OT
11. counter-bleeding
12. serial OT
13. Harmonic Serialism
14. opacity
15. gradualness
16. mapping

جدید، دوباره به بخش مولد و همان تابلوی مرحله قبل داده می‌شود. این بار هم بخش مولد مجاز است که تنها یک تغییر را بر آن اعمال کند؛ سپس گزینه بهینه جدید انتخاب و به‌عنوان دروندادی جدید به همان تابلو داده می‌شود. این فرایند تا هنگامی ادامه دارد که در مرحله‌ای گزینه برنده همان صورت درونداد باشد؛ در این صورت، اصطلاحاً می‌گویند «هم‌گرایی»<sup>۱</sup> رخ داده است.

تقریباً همه پژوهش‌هایی که در زبان‌های ایرانی در چارچوب بهینگی انجام شده، در چارچوب بهینگی موازی بوده است. با این حال، از اندک پژوهش‌هایی که در چارچوب بهینگی متوالی انجام شده است، می‌توان به رضی‌نژاد (۱۳۹۱) اشاره کرد. در این پژوهش، توانایی بهینگی متوالی در تبیین داده‌های ترکی آذربایجانی بررسی شده است. یافته‌های پژوهش بر قدرت تبیین بیشتر بهینگی متوالی نسبت به بهینگی موازی (استاندارد) دلالت دارد. افزون بر پژوهش فتاحی و جواهری (۱۴۰۱)، که پیش‌تر به آن اشاره شد، فتاحی (۱۴۰۱) در پژوهشی با بررسی تناوب‌های آوایی پیشوند منفی‌ساز در چارچوب بهینگی متوالی مشخص کرد که چگونه سازوکار تدریجی بودن در بهینگی متوالی می‌تواند به تبیین چرایی تناوب‌های آوایی کمک کند.

در پژوهش حاضر تلاش می‌شود ماهیت ویژگی تدریجی بودن بهینگی متوالی بررسی شود. همان‌گونه که گفته شد در بهینگی متوالی، با ارائه صورت درونداد، بخش مولد مجاز است گزینه‌هایی را تولید کند که تنها در یک مورد نسبت به صورت درونداد تفاوت داشته باشند. با این حال، یکی از پرسش‌های بسیار مهم در واج‌شناسی بهینگی متوالی، این است: در بهینگی متوالی ماهیت اعمال آن «یک تفاوت» در بخش مولد چیست؟ (مک‌کارتی، ۲۰۱۱: ۸). آیا منظور از «یک تفاوت» تغییر در «یک مشخصه واجی» است؟ یا مفهوم «یک تفاوت» می‌تواند کل گره<sup>۲</sup> جایگاه تولید، که بیش از یک مشخصه واجی را شامل می‌شود، تحت تأثیر قرار دهد؟ در این مقاله با بررسی همگونی واکه /e/ پیش از غلت گرد [w] در زبان کردی کلهری تلاش می‌شود تا به این پرسش خاص در بهینگی متوالی پاسخ داده شود.

در این پژوهش، داده‌های کردی کلهری از میان ۱۰ گویشور ساکن شهرستان اسلام‌آباد غرب، داده‌های کردی سورانی/اردلانی از میان ۱۰ گویشور ساکن شهر سنندج و داده‌های لری بختیاری از انونبی<sup>۳</sup> و اسدی (۲۰۱۴) به دست آمده است. برای گردآوری داده‌های کلهری و سورانی/اردلانی از دو روش مصاحبه و پرسش‌نامه استفاده شده است و داده‌ها پس از آوانگاری، واج‌نگاری شده و صورت‌ها و تناوب‌های مورد نیاز این پژوهش از میان آن استخراج شده‌اند.

## ۲- بیان مسئله و تحلیل داده‌ها

در کردی کلهری پیشوند امری/التزامی /be-/ پیش از غلت /w/ در ابتدای ریشه فعلی، در سطح آوایی به صورت [bu-] ظاهر می‌شود. برای مثال، اگر این پیشوند به فعل «باریدن» اضافه شود، حاصل کار وجود واکه‌ای گرد در این پیشوند خواهد بود ([bu.wa.re:d] - بیارد). در اشتقاق واکه /e/ به [u]، چند مشخصه واجی گردی، ارتفاع و جایگاه زبان تحت تأثیر قرار می‌گیرند. برای چنین اشتقاقی می‌توان دو فرض قائل بود؛ فرض نخست این است که در این مرحله از نگاشت در بهینگی متوالی، صرفاً یک مشخصه بر درونداد اعمال می‌شود و برونداد حاصل در مرحله بعد به‌عنوان درونداد تابلوی جدید عمل می‌کند و صورت برنده مرحله بعد نیز صرفاً در یک مشخصه با درونداد تفاوت خواهد داشت؛ به طوری که در نهایت هر سه مشخصه گردی، پسین بودن و افراشته بودن به واکه پیشوند اضافه می‌شوند. در فرض دوم می‌توان تصور کرد که مشخصه‌های گردی، ارتفاع و جایگاه زبان، هر سه ذیل یک گره «جایگاه تولید»<sup>۴</sup> قرار دارند و هدف قراردادن این گره در یک مرحله انجام می‌پذیرد. در ادامه، با پرداختن به دو فرض یادشده، تأثیر آن‌ها بر درک بهتر ماهیت تدریجی بودن بهینگی متوالی بررسی خواهد شد.

### ۲-۱ فرض نخست: هر مرحله، یک مشخصه

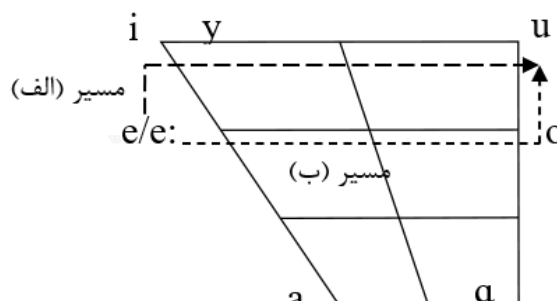
همان‌گونه که گفته شد در کردی کلهری، پیشوند التزامی /be-/ در صورتی که پیش از غلت گرد [w] قرار بگیرد، از نظر جایگاه تولید و گردی لب‌ها با آن همگون می‌شود. اگر قرار باشد اشتقاق [bu.wa.tad] <be-wat-a-d/-----> - به معنای (اگر) می‌گفت- را در

1. convergence  
2. node  
3. E. Anonby

۴. واکه این پیشوند را می‌توان /ə/ نیز در نظر گرفت. آنچه در تحلیل‌های این پژوهش مهم است وجود واکه‌ای میانی غیرپسین غیرگرد در این پیشوند است.

5. place of articulation

بهینگی متوالی و با اعمال تغییر تنها «یک مشخصه واجی» در بخش مولد پیگیری کنیم، باید در نظر بگیریم که برای طی کردن مسیر تغییر /e/ به [u] چه مشخصه‌هایی مرحله به مرحله دچار تحول می‌شوند. اکنون اگر مسیر تغییر /e/ به [u] را از نظر جایگاه بدنه زبان پیگیری کنیم، با دو مسیر برای تغییر روبه‌رو خواهیم بود. مسیر اول این است که واکه /e/ در گام نخست تغییر می‌تواند افراشته شود؛ سپس پسین گردد. حالت دوم نیز این است که واکه /e/ ابتدا پسین سپس افراشته شود.



شکل (۱). دو مسیر احتمالی تبدیل /e/ به [u]

در این بین، ممکن است در هر مرحله از این دو مسیر تغییرات، با واکه‌هایی روبه‌رو شویم که در نظام واکه‌ای کردی کله‌ری وجود ندارد. مثلاً اگر در گام نخست، جایگاه تولید پسین شود، دو واکه [o] و [ɤ] بر سر راه خواهد بود. از آنجاکه در کردی کله‌ری محدودیت‌هایی مسلط وجود دارند که مانع حضور واکه پسین غیرگرد یا هر واکه دیگری می‌شوند که در نظام واکه‌ای این زبان نباشد، واکه موجود یعنی [o] انتخاب می‌شود. البته در تحلیل حاضر، از تغییراتی خودداری شده است که به ایجاد واکه‌های غیرموجود در نظام واکه‌ای کردی کله‌ری می‌انجامد. فرض نیز بر این است که محدودیت‌های نشان‌داری خاصی که تحت تسلط محدودیت دیگری نیستند، مانع حضور این واکه‌ها می‌شوند.

تصور کنیم صورت /be-/ در بهینگی متوالی به بخش مولد داده شده است. در این صورت، اگر بخش مولد را موظف کنیم که منظور از هر «تغییر» را تغییر در «یک مشخصه واجی» تفسیر کند، آنگاه این بخش فقط مجاز است صورت‌های [be]، [bɤ]، [bø]، [bi] و [ba] را تولید کند که در هر کدام تفاوت با صورت درون‌داد تنها از نظر یک مشخصه است. در صورت [bɤ]، صورت درون‌داد فقط پسین شده است. صورت [bø] تنها از نظر گردی با درون‌داد فرق دارد. در [bi] تنها مشخصه افراشته‌گی به درون‌داد اضافه شده است و در [ba] واکه صرفاً افتاده شده است. در میان این گزینه‌ها، صورت‌های [bɤ] و [bø] با محدودیت‌های نشان‌داری مسلطی چون [+round/-back/-high] و \*[-round/+back/-low] کنار زده می‌شوند؛ زیرا اساساً این واکه‌ها در نظام واکه‌ای کردی وجود ندارند. برای شفافیت بیشتر بحث، این دو محدودیت مسلط به همراه محدودیت نشان‌داری عامل همگونی، به همراه تعریف آن‌ها در زیر آورده شده است:

محدودیت ۱. [+round/-back/-high]: در نگاشت درون‌داد به برون‌داد، واکه غیرافراشته غیرپسین گرد مجاز نیست و به‌ازای هر مورد، باید یک نشان تخطی به گزینه خالی اختصاص یابد.

محدودیت ۲. \*[-round/+back/-low]: در نگاشت درون‌داد به برون‌داد، واکه غیرافتاده پسین غیرگرد مجاز نیست و به‌ازای هر مورد، باید یک نشان تخطی به گزینه خالی اختصاص یابد.

محدودیت ۳. AGREE(PLACE): در نگاشت درون‌داد به برون‌داد، به‌ازای هر مشخصه از عدم همگونی بین دو عنصر مجاور، باید یک نشان تخطی به گزینه خالی اختصاص یابد.

با فعالیت این سه محدودیت نشان‌داری، تنها گزینه‌های ممکن، صورت‌های [bi]، [ba] و صورت پایای [be] خواهد بود. از آنجاکه قرار است واکه از نظر جایگاه تولید با غلت پس از خود همگون شود، صورت [be] نباید انتخاب شود. صورت [ba] نیز نتیجه نامطلوب‌تری خواهد داشت؛ زیرا در آن میزان همگونی با [w] حتی از صورت [be] نیز کمتر است. پس تنها گزینه، صورت [bi] خواهد

۱. در مسیر (ب)، تغییر /e/ به [o] تغییر در دو مشخصه پسین بودن و گرد بودن است. تولید [o]، به‌عنوان یک گزینه، با درون‌داد /e/ و آن‌هم به شکل تک‌مرحله‌ای، به‌ظاهر برای بخش مولد در بهینگی متوالی مناسب نیست؛ زیرا این بخش مجاز است که فقط یک تغییر را اعمال کند. اگر مفهوم «تغییر» را تغییر در یک مشخصه بدانیم، تبدیل /e/ به [o] در یک مرحله امکان‌پذیر نیست. دلیل انتخاب این مسیر در بخش‌های بعد مشخص خواهد شد.



بود.

تابلوی (۱). مرحله اول اشتقاق همگونی واژه با غلت در کردی کلهری

be-wat-a-d	*[+bck/-rnd]	*[-bck/+rnd/-hi]	AGREE(PLACE)	IDENT
a. $\text{bi.wa.tad}$			**	*
b. $\text{be.wa.tad}$			***W	L
c. $\text{ba.wa.tad}$			****W	*
d. $\text{b\emptyset.wa.tad}$		*W	**	*
e. $\text{br.wa.tad}$	*W		**	*

همان‌طور که در تابلوی بالا مشاهده می‌شود، با فرض اینکه بخش مولد ملزم است تغییرات اعمال شده بر گزینه‌ها را تنها درباره یک «مشخصه واجی» اعمال کند، در گام نخست، هرگز صورت [bo] تولید و انتخاب نمی‌شود؛ زیرا این صورت هم از نظر پسین بودن با درونداد /be/ متفاوت است و هم از نظر گردی. دو گزینه آخر از تابلوی بالا، اگرچه از نظر میزان هماهنگی واژه‌ای به همان میزان صورت برنده با غلت پس از خود مطابقت دارند - هر دو همچون صورت برنده، تنها دو بار جریمه شده‌اند - محدودیت‌های مسلط دیگری هریک از این دو را جریمه کرده و از دور رقابت خارج کرده‌اند. در گزینه‌های دیگر نیز میزان مطابقت با مشخصه‌های غلت، کمتر از صورت برنده [bi] است. اکنون باید گزینه برنده این مرحله به منزله درونداد جدید به همین تابلو ارائه شود.

تابلوی (۲). مرحله دوم اشتقاق همگونی واژه با غلت در کردی کلهری

bi.wa.tad	*[+bck/-rnd]	*[-bck/+rnd/-hi]	AGREE(PLACE)	IDENT
a. $\text{by.wa.tad}$			*	*
b. $\text{be.wa.tad}$			***W	*
c. $\text{bu.wa.tad}$	*W		*	*
d. $\text{bi.wa.tad}$			**W	L

در این مرحله نیز بخش مولد اجازه دارد که حداکثر یک تغییر را بر صورت مولد اعمال کند و آن را به‌عنوان یکی از گزینه‌ها به بخش ارزیاب معرفی کند. پیشوند التزامی در صورت درونداد در این مرحله [bi] است. تفاوت این صورت و صورت گزینه (b) تنها در افزایش است. در گزینه (a) تنها گردشگی اتفاق افتاده است و بالاخره در گزینه (c) تنها تفاوت مشخصه واجی پسین بودن است. گزینه (d) نیز که محصول نگاشت پایاست، بخش مولد می‌تواند این را هم به‌عنوان یکی از گزینه‌ها به بخش ارزیاب معرفی کند. پیداست که گزینه (b) از این نظر در رقابت با صورت برنده شکست می‌خورد؛ زیرا در همگونی با غلت پس از خود، از نظر تطابق در مشخصه‌های پسین بودن، گرد بودن و افزایش بودن با مشکل روبه‌رو است و به همین دلیل، سه بار جریمه شده است. گزینه (c) تنها از نظر مشخصه گرد بودن با غلت پس از خود همگون نیست و به همین دلیل، همانند صورت برنده، تنها یک بار در همگونی جریمه شده، اما چون محدودیت مسلط دیگری آن را از دور رقابت خارج کرده است، نمی‌تواند در رقابت باقی بماند. در گزینه آخر نیز که نگاشت به شکل پایاست، واژه از نظر مشخصه‌های گردی و پسین بودن با غلت پس از خود مطابقت ندارد و دو بار جریمه می‌شود و در رقابت با صورت برنده، که تنها در مشخصه پسین بودن با غلت همگون نیست، شکست می‌خورد. اکنون هنگام آن است که به مرحله سوم اشتقاق وارد شویم و این بار صورت [by.wa.tad] به‌عنوان درونداد به بخش مولد داده شود.

تابلوی (۳). مرحله سوم اشتقاق همگونی واژه با غلت در کردی کلهری

by.wa.tad	*[+bck/-rnd]	*[-bck/+rnd/-hi]	AGREE(PLACE)	IDENT
a. $\text{bu.wa.tad}$				*
b. $\text{b\emptyset.wa.tad}$	*W		**W	*
c. $\text{bi.wa.tad}$			**	*
d. $\text{by.wa.tad}$			*W	L

در این مرحله نیز با فرض تغییر تک‌مشخصه‌ای، بخش مولد صورت‌هایی را که می‌تواند تولید کند به بخش ارزیاب ارائه کرده است. در گزینه (b) تنها تغییر نسبت به درونداد این مرحله، در از دست دادن مشخصه افزایش است. این گزینه از طرف دو محدودیت جریمه می‌شود: ۱. محدودیتی که واژه‌های غیرگرد پسین را مجاز نمی‌داند؛ ۲. محدودیتی که طرفدار همگونی است. در این گزینه، از دو نظر یعنی «افراشتگی» و «پسین بودن، عدم مطابقت با غلت مشاهده می‌شود. گزینه (a)، که به منزله صورت برنده انتخاب شده، توانسته است محدودیت طرفدار همگونی را کاملاً راضی نگه دارد؛ زیرا در این گزینه، همه مشخصه‌ها با مشخصه‌های غلت همگون شده‌اند. تنها

تخلف این گزینه این است که نسبت به درونداد از نظر مشخصهٔ پسین بودن دچار تغییر شده است. گزینه (c) هم از نظر گردی با غلت ناهمگون است و هم از نظر پسین نبودن، به همین دلیل نیز دو بار جریمه شده و از رقابت با گزینهٔ برنده بازمانده است. بالاخره اینکه در گزینهٔ آخر، نگاشت به شکل پایا صورت گرفته است؛ اما عملکرد این گزینه نیز از نظر همگونی نتوانسته از صورت [bu] بهتر باشد. در این گزینه، مشخصهٔ غیرپسین بودن با پسین بودن غلت مطابق نیست؛ به این علت، یک بار جریمه شده است. از آنجا که هنوز صورت برنده با صورت درونداد تفاوت دارد، اشتقاق به پایان نرسیده است و هنوز می‌توان صورت برنده را دوباره به عنوان درونداد به بخش مولد ارائه کرد.

تابلوی (۴). مرحلهٔ چهارم اشتقاق همگونی واکه با غلت در کردی کلهری (هم‌گرایی)

bu.wa.tad	*[+bck/-rnd]	*[-bck/+rnd/-hi]	AGREE(PLACE)	IDENT
a. <sup>☞</sup> bu.wa.tad				
b. buu.wa.tad	*W		*W	*W
c. by.wa.tad			*W	*W
d. bo.wa.tad			*W	*W

در تابلوی بالا، اگرچه به بخش مولد این فرصت داده شده است که یک بار دیگر تغییرات تک‌موردی خود را بر درونداد اعمال و آن‌ها را به عنوان گزینه به بخش ارزیاب ارائه کند، همان‌طور که در تابلو مشاهده می‌شود، گزینه‌ای که به عنوان برنده انتخاب می‌شود، همان صورت درونداد است. این یعنی هر تغییری میزان سطح هماهنگی را کمتر کرده است. تفاوت گزینه (b) با صورت درونداد تنها در غیرگرد بودن است؛ این تغییر باعث شده که محدودیت طرفدار همگونی، آن را به دلیل تطابق نداشتن با غلت گرد، یک بار جریمه کند. در گزینه (a)، نه تنها هیچ موردی از عدم مطابقت مشخصه‌های جایگاه تولید با مشخصه‌های غلت دیده نمی‌شود، بلکه از نظر مشخصهٔ پایایی مانع از تغییر نیز تخلفی صورت نگرفته است؛ زیرا اساساً تغییری رخ نداده است. گزینه (c) که خود در مرحلهٔ دوم اشتقاق گزینهٔ برنده است، از این نظر، در رقابت با گزینهٔ برنده شکست می‌خورد که غیرپسین بودن آن با پسین بودن غلت پس از خود مطابقت ندارد و به همین دلیل، محدودیت طرفدار همگونی یک بار آن را جریمه کرده است. همین یک مورد کافی است که این گزینه نیز از دور رقابت‌ها خارج شود. در گزینهٔ آخر، صورت [bo] آمده که تنها تفاوت آن با صورت درونداد در غیرافراشته بودن است. همین غیرافراستگی نیز باعث شده است که محدودیت ناظر بر مطابقت مشخصه‌های جایگاه تولید این گزینه را یک بار جریمه کند. به این ترتیب، هماهنگ‌ترین گزینه، همان صورت درونداد یعنی [bu.wa.tad] است. برتری صورت هم‌شکل با صورت درونداد، از مرحلهٔ هم‌گرایی و پایان مراحل اشتقاق دلالت دارد. صورت برنده در این مرحله، همان صورت بهینه‌ای است که در کردی وجود دارد.

اکنون به عنوان جمع‌بندی از آنچه در این چهار مرحله اتفاق افتاد، می‌توان در قالب «تابلوی ارتقای سطح هماهنگی»، پدیدهٔ همگونی واکهٔ پیشوند با غلت پس از خود را مرور کرد. بایست توجه داشت که در بهینگی متوالی، شرط اصلی گذر از هر مرحلهٔ اشتقاق، بهبود وضعیت هماهنگی در برندهٔ هر مرحله نسبت به برندهٔ مرحلهٔ قبل است. تابلوی ارتقای سطح هماهنگی این امر را به‌طور خلاصه نشان می‌دهد.

تابلوی (۵). ارتقای سطح هماهنگی در همگونی واکهٔ پیشوند التزامی/امری (مسیر الف)

be-wat-a-d	AGREE(PLACE)	ID
be.wa.tad نگاشت پایا	***	
bi.wa.tad مرحلهٔ اول	**	*
by.wa.tad مرحلهٔ دوم	*	*
bu.wa.tad مرحلهٔ سوم		*
bu.wa.tad مرحلهٔ چهارم		

دو اصل از اصول مهم در نگاه بهینگی متوالی، توجه به «تدریجی بودن» و «ارتقای سطح هماهنگی» در هر مرحله نسبت به مرحلهٔ قبل است. تابلوی بالا نشان می‌دهد که دربارهٔ همگونی واکهٔ پیشوند در کردی کلهری، این امر تحقق یافته است. در نخستین گزینهٔ این تابلو، درونداد اولیه قرار گرفته است که نسبت به درونداد مرحلهٔ بعد هماهنگی کمتری دارد. همچنین مشاهده می‌کنید که برونداد هر مرحله هماهنگ‌تر از برونداد مراحل قبل است؛ به این معنا که بروندادهای مراحل متأخرتر از محدودیت‌های مرتبهٔ پایین‌تر تخطی

کرده‌اند. این ارتقای سطح هماهنگی تا جایی پیش می‌رود که برندهٔ آخرین مرحله، توانسته است همهٔ محدودیت‌ها را راضی نگه دارد.

## ۲-۱-۱ عدم اشتقاق صحیح با ارتقای سطح هماهنگی تک‌مشخصه‌ای

همان‌طور که پیش‌تر ذکر شد در مرحلهٔ نخست اشتقاق، هنگامی که درونداد صورت /be.wa.tad/ بود، صورت [bi.wa...] انتخاب شد و در هیچ‌یک از گزینه‌ها واکهٔ گرد [o] وجود نداشت؛ زیرا برای شکل‌گیری این واکه، درونداد باید از نظر دو مشخصهٔ گردبودن و پسین‌بودن تغییر کند. این امر، با فرض «هر مشخصهٔ به‌مثابهٔ یک تغییر» از توان بخش مولد خارج است. اگر قرار بود مسیر اشتقاق به‌گونه‌ای پیش می‌رفت که در آن بخش مولد صورت [bo.wa...] را به‌عنوان یکی از گزینه‌ها ارائه می‌کرد، بایست با درونداد /be- صورت [bø-] انتخاب می‌شد و در مرحلهٔ پس از آن و با درونداد [bø-] صورت [bo-] به‌عنوان گزینهٔ برنده معرفی می‌شد یا اینکه در همان مرحلهٔ نخست با درونداد /be- صورت انتخابی [bɣ] می‌بود و در مرحلهٔ بعد، با درونداد فرض کردن این صورت، صورت [bo] انتخاب می‌شد. اما این اتفاق تنها به‌این دلیل رخ نداد که اساساً شکل‌گیری صورت‌های [bø-] و [bɣ] در کردی ممکن نیست. محدودیت‌های نشان‌داری مسلط در این زبان مانع از شکل‌گیری واکه‌های پسین غیرگرد و پیشین غیرافراشتهٔ گرد می‌شوند. بنابراین، به نظر می‌رسد به‌طور کلی، با فرض تغییر در یک مشخصهٔ واجی به‌عنوان ارتقای سطح هماهنگی در هر مرحله، کردی نمی‌تواند مسیر (ب) از شکل (۱) را برای رسیدن به صورت نهایی در پیش بگیرد. پس چرا اساساً این مسیر را نیز باید به‌عنوان یکی از مسیرهای احتمالی معرفی کرد؟ پاسخ این است که اگرچه کردی کله‌ری، به‌دلیل وجود واکهٔ گرد پیشین [y]، این امکان را داشته است که تغییرات در آن تنها در یک مشخصه باشد، در زبان‌های دیگر ممکن است چنین امکانی وجود نداشته باشد. مثلاً در نظام واکه‌ای کردی سورانی، اردلانی و در لری بختیاری واکهٔ [y] وجود ندارد؛ اما با افزودن پیشوند التزامی/امری به ستاکی که با غلت آغاز می‌شود، واکهٔ پیشوند دچار همگونی می‌شود.

جدول (۱). همگونی در واکهٔ پیشوند التزامی/امری در کردی سورانی و اردلانی

مثال (۱)	br'-	zan	-im	مثال (۲)	xo	-j	br'-
ش.ا.م. - دانستن	ش.ا.م. - دانستن	ش.د.م. - خوردن	ش.د.م. - خوردن	«بدانم»	«بخوری»	(اردلانی)	«بخوری»
مثال (۳)	bu'-	wi.n	-im				
ش.ا.م. - دیدن	ش.ا.م. - دیدن						
							«ببینم»

جدول (۲). همگونی در واکهٔ پیشوند التزامی/امری در لری بختیاری

مثال (۴)	be'-	aʃn	-om	مثال (۵)	a.fer	-om	be'-
ش.ا.م. - شنیدن	ش.ا.م. - شنیدن	ش.ا.م. - ساختن	ش.ا.م. - ساختن	«بسازم»	«بسازم»		«بسازم»
مثال (۶)	bi'-	jaʃn		مثال (۷)	waz		bo'-
ش.ا.م. - دانستن	ش.ا.م. - دانستن			«برقص!»	«برقص!»		«برقص!»

اکنون این پرسش مطرح می‌شود که با فرض اصل «هر مشخصهٔ به‌مثابهٔ یک تغییر»، چگونه می‌توان داده‌های چنین زبان‌هایی را در چارچوب بهینگی متوالی تبیین کرد. اگر این الزام وجود داشته باشد که حتماً باید مسیری برای تغییرات در نظر گرفته شود، در این زبان‌ها، هر مسیری که در پیش گرفته شود، تغییرات در هر گام، همانند مسیر (ب) شکل (۱) در کردی کله‌ری، نمی‌تواند تنها در یک مشخصه باشد. برای مثال، دربارهٔ لری بختیاری، اگر فرض کنیم بخش مولد تنها مجاز است تغییر در یک مشخصه را اعمال کند، در مرحلهٔ نخست اشتقاق [bo] > /be-، تنها گزینه‌ها [be]، [bi]، [ba]، [bø]، [bɣ] خواهد بود که محدودیت‌های مسلط، دو مورد آخر را که در نظام واکه‌ای این زبان‌ها وجود ندارند، کنار می‌گذارند. صورت [ba] نیز وضعیت را پیچیده‌تر می‌کند؛ زیرا همگونی در آن نسبت به درونداد کمتر است؛ پس سطح هماهنگی کمتری دارد و قطعاً انتخاب نخواهد شد. بنابراین، صورت [bi] صورت برنده در این مرحله خواهد بود.

تابلوی (۶). مرحله اول اشتقاق همگونی واکه با غلت در لری بختیاری

be-waz	*[+bck/-rnd]	*[-bck/+rnd]	AGREE(PLACE)	IDENT
a. $\text{bi.waz}$			**	*
b. be.waz			***W	L
c. ba.waz			****W	*
d. $\text{b\text{ø}.waz}$		*W	**	*
e. $\text{b\text{v}.waz}$	*W		**	*

سپس مرحله بعدی اشتقاق آغاز می‌شود و صورت‌های مجاز تولیدشده در بخش مولد، گزینه‌های [bi]، [be]، [by] و [bu] خواهند بود. دو صورت آخر دارای واکه‌هایی هستند که در نظام واکه‌ای لری بختیاری وجود ندارند. بنابراین، به‌ناچار دوباره همان صورت درونداد یعنی صورت [bi] انتخاب خواهد شد.

تابلوی (۷). مرحله دوم اشتقاق همگونی واکه با غلت در لری بختیاری

bi.waz	*[+bck/-rnd]	*[-bck/+rnd]	AGREE(PLACE)	IDENT
a. $\text{bi.waz}$			**W	L
b. be.waz			***W	*
c. by.waz		*W	*	*
d. bu.waz	*W		*	*

انتخاب صورت درونداد به‌عنوان صورت برنده، به معنای هم‌گرایی و پایان چرخه درونداد-برونداد-درونداد است و [bi] به‌عنوان صورت نهایی انتخاب می‌شود. حال آنکه صورت صحیح در این زبان [bo] است؛ اما چون هیچ مسیر تغییری وجود ندارد که با تغییر در تنها یک مشخصه، درونداد اولیه را به این صورت برساند، اشتقاق همگونی تا همان صورت [bi] می‌تواند پیش برود.

۲-۲ فرض دوم: پذیرش هندسه مشخصه‌ها در تبیین پدیده همگونی در بهینگی متوالی

به نظر می‌رسد مشکل اصلی نگاه مفروض تا اینجا مقاله این است که در بخش مولد، منظور از «یک تفاوت» تفاوت در یک «مشخصه» تعبیر شده است. این وضعیت، اگرچه همچنان می‌تواند همگونی در کردی کلهری را، به دلیل وجود مسیر تک‌مشخصه‌ای، تبیین کند، از تبیین زبان‌های کردی سورانی، اردلانی و لری بختیاری ناتوان است.

بهینگی متوالی تنها هنگامی می‌تواند علاوه بر نمونه‌های کردی کلهری، وضعیت همگونی در دیگر زبان‌ها را تبیین کند که در بخش مولد، دست‌کم درباره مشخصه‌های جایگاه تولید واکه‌ها، «یک تفاوت» را صرفاً تفاوت در «یک مشخصه» تعبیر نکند. یک راه برای اصلاح این وضعیت این است که در بهینگی متوالی، نگاه هندسه مشخصه‌های (هله و دیگران، ۲۰۰۰) به‌عنوان پیش‌فرض پذیرفته شود.<sup>۱</sup> یعنی باید پذیرفت در فرایندهای واجی، به‌ویژه فرایند همگونی، تغییرات صرفاً در سطح مشخصه‌ها نیست، بلکه «گره‌هایی» نیز که نقطه اتصال یک یا چند مشخصه واجی هستند، می‌توانند در فرایندهای واجی دخیل باشند. در این نگاه، برای مثال، «جایگاه تولید» خود یک گره مستقل است که ذیل آن مشخصه‌های واجی پسین یا غیرپسین بودن، افراستگی، افتادگی و گردی حضور دارند. اگر در بهینگی متوالی، هندسه مشخصه‌ها را بپذیریم، مفهوم هر «تفاوت» در بخش مولد می‌تواند یک تفاوت در هر یک از «گره‌ها» تعبیر شود، خواه گره، گرهی همچون «گره جایگاه تولید» باشد که به تغییر بیش از یک مشخصه واجی منجر می‌شود، خواه خود مشخصه‌های واجی که «گره‌های پایانی» محسوب می‌شوند. در این صورت، در بحث همگونی واکه با غلت در کردی، دیگر نیاز نیست برای تبدیل /e/ به [u]، مسیری برای تغییرات گام‌به‌گام تصور شود؛ زیرا بخش مولد در نگاه جدید می‌تواند با درونداد /e/ گزینه [u] را به شکل مستقیم تولید کند.

دلیل اینکه این تبدیل به یک مرحله‌ای تعبیر می‌شود این است که گره جایگاه تولید واکه /e/ با گره جایگاه تولید غلت /w/ همگون شده است و این تفاوت به همان اندازه یک مرحله‌ای است که بگوییم یک مشخصه از یک آوا با یک مشخصه از آوایی دیگر همگون شود. در نظریه بهینگی، یکی از محدودیت‌هایی که همگونی را با این نگاه می‌نگرد، خانواده محدودیت‌های ALIGNMENT است که به شکل ALIGN-LEFT/RIGHT(X,Y) مطرح می‌شوند. این دسته از محدودیت‌ها، اگرچه برخلاف محدودیت‌هایی همچون AGREE(F)، علاوه بر مطابقت موضعی، برای مطابقت از راه دور<sup>۲</sup> نیز به کار می‌روند؛ برای فعالیت خود، گزینه‌ها را با ساختار واج‌شناسی خود واحد<sup>۱</sup> که در

۱. یکی از بارزترین نظریه‌های واج‌شناسی که هندسه مشخصه‌ها را اساس کار خود قرار داده است، واج‌شناسی خودواحد است که نخستین بار گلداسمیت (۱۹۷۶) آن را مطرح کرد.

2. long-distance agreement

آن هندسه مشخصه‌ها به‌عنوان یک اصل پذیرفته شده است، ارزیابی می‌کند<sup>۲</sup> (مک‌کارتی، ۲۰۰۸الف: ۲۳۱). در اینجا و در مسئله همگونی مورد بررسی در کردی، محدودیت مربوطه از این دست از محدودیت‌ها به شکل زیر قابل تعریف است:

محدودیت ۴. ALIGN-L(GLIDE-PLACE, word): در نگاشت درون‌داد به برون‌داد، وجود واکه‌ای از واژه که با غلت پس از خود در گره جایگاه تولید همگون نشده باشد، مجاز نیست و به‌ازای هر مورد، باید به گزینه خالی یک نشان تخطی اختصاص یابد.

اگر در بهینگی متوالی، برای فرایند تولید گزینه در بخش مولد، هر تغییر را تغییر در یک گره، نه صرفاً یک مشخصه، بدانیم با مسلط‌دانستن این محدودیت بر محدودیت پایایی IDENT می‌توان بدون فرض مسیر اشتقاق در تبدیل /be/ به [bu]، همگونی در جایگاه تولید در کردی کلهری، سورانی، اردلانی و لری بختیاری را با بهینگی متوالی تبیین کرد. تابلوی زیر مرحله اول این اشتقاق را با سازوکار بهینگی متوالی و پیش‌انگاشت تغییر در هر «گره» در بخش مولد نشان می‌دهد.

تابلوی (۸). مرحله اول اشتقاق فرایند همگونی واکه در کردی کلهری با محدودیت ALIGNMENT

be-wat-ad	ALIGN-L(G-PLACE)	IDENT
a. $\text{bu.wa.tad}$		*
b. bo.wa.tad	*W	*
c. bi.wa.tad	*W	*
d. be.wa.tad	*W	L

مرحله بعدی اشتقاق که در آن هم‌گرایی رخ می‌دهد، به شکل زیر است. در این مرحله، گزینه برنده مرحله قبل یعنی [bu.wa...] به‌عنوان درون‌داد به تابلو ارائه شده است؛ در نهایت، همان صورت به‌عنوان صورت بهینه انتخاب می‌شود و اشتقاق به پایان می‌رسد.

تابلوی (۹). مرحله هم‌گرایی در اشتقاق فرایند همگونی واکه در کردی کلهری با محدودیت ALIGNMENT

bu.wa.tad	ALIGN-L(G-PLACE)	IDENT
a. $\text{bu.wa.tad}$		*
b. bo.wa.tad	*W	*
c. bi.wa.tad	*W	*
d. be.wa.tad	*W	L

از رفتار محدودیت ALIGN-L(G-PLACE) در مواجهه با گزینه‌های نادرست پیداست که این محدودیت، برخلاف محدودیت AGREE(PLACE)، میان گزینه‌های نادرست از نظر تعداد دفعات جریمه‌ها، هیچ تمایزی قائل نیست. از نظر محدودیت ALIGN-L(G-PLACE)، صورت [bo] و صورت [be] به یک اندازه جریمه می‌شوند؛ زیرا هیچ کدام در گره جایگاه تولید با غلت پس از خود همگون نشده‌اند. این در حالی است که محدودیت AGREE(PLACE)، اگرچه همچون محدودیت ALIGN-L(G-PLACE) در نهایت صورت [bu] را صورت بهینه معرفی می‌کند، در تعداد دفعات جریمه صورت‌های بازنده، رفتاری متفاوت دارد. محدودیت AGREE(PLACE) صورت [bo] را به دلیل عدم تطابق در مشخصه افراستگی، یک بار و صورت [be] را به دلیل عدم تطابق در مشخصه‌های پسین‌بودن، گردی و افراستگی، سه بار جریمه می‌کند.

تابلوی (۱۰). اشتقاق فرایند همگونی واکه با غلت در کردی کلهری با AGREE(PLACE) و نگاه هندسه مشخصه‌ها

be-wat-a-d	AGREE(PLACE)	IDENT
a. $\text{bu.wa.tad}$		*
b. bo.wa.tad	*W	*
c. bi.wa.tad	**W	*
d. be.wa.tad	***W	L

در مطالعات حوزه واج‌شناسی بهینگی، محدودیت‌هایی همچون ALIGN-L(A, B)، که نفوذ خود را بر یک گره اعمال می‌کنند و به مشخصه‌های تحت آن گره دسترسی ندارند، محدودیت طبقه‌ای<sup>۳</sup> و به محدودیت‌هایی همچون AGREE(F) با تعریفی که پیش‌تر مطرح

### 1. autosegmental

۲. البته در مطالعات حوزه واج‌شناسی بهینگی با نگاه هندسه مشخصه‌ها و خصوصاً واج‌شناسی خودواحد، به‌کارگیری محدودیت SHARE([F]) نیز رواج دارد. در اینجا به دلیل اینکه استفاده از این نگاه در بهینگی متوالی، با نظریه «هماهنگی سریالی» (Serial Harmony) خلط نشود، از به‌کارگیری این عنوان از محدودیت اجتناب شده است. در این نظریه، که بر واج‌شناسی خودواحد بنا نهاده شده است، مشخصه‌های واجی به شکل سلیبی (privative) هستند و همگونی در ابتدا به شکل حذف هر خط ارتباط (association line) در هندسه مشخصه‌ها سپس ایجاد خط ارتباط جدید تعریف می‌شود. در رویکرد بهینگی متوالی، که در این مقاله مدنظر قرار گرفته، همگونی به معنای صرفاً همگون شدن در گره‌ها است.

### 3. categorical

شد، محدودیت مدرج<sup>۱</sup> می‌گویند. پاجت<sup>۲</sup> (۲۰۰۲) یکی از طرفداران محدودیت‌های مدرج در بهینگی است. این محدودیت، تجمع چند محدودیت ذیل یک گره است که هریک می‌توانند جریمه مخصوص به خود را درباره گزینۀ موردبررسی اعمال کنند. در محدودیت مدرج این پژوهش، جریمه‌های لازم از نظر هماهنگی هریک از مشخصه‌های جایگاه تولید همچون افراشتگی، افتادگی، گردی و پسین یا غیرپسین بودن می‌توانند سهم خود را در جریمه گزینۀ متخلف اعمال کنند.

### ۳- نتیجه‌گیری

همان‌طور که گفته شد و در تحلیل‌ها به آن پرداخته شد، تولید گزینه‌ها در بخش مولد در بهینگی متوالی به گونه‌ای است که باید بین گزینه و صورت دروندا، صرفاً یک «تفاوت» وجود داشته باشد. در این مقاله سعی شد با بررسی همگونی واکه با غلت پس از آن، مفهوم این تفاوت بررسی شود. قاعدتاً این تفاوت می‌تواند در سطح یک مشخصه واجی باشد؛ اما تحلیل انجام‌شده در این مقاله نشان داد که اگر ملاک این تفاوت صرفاً در یک مشخصه تصور شود، تبیین اشتقاق تدریجی صورت واکه گرد ماقبل غلت گرد در برخی نظام‌های واکه‌ای همچون نظام واکه‌ای کردی سورانی یا لری بختیاری با مشکل روبه‌رو خواهد شد. با توجه به آنچه از تحلیل داده‌ها در این مقاله گذشت، به نظر می‌رسد که دست کم درباره نگاشت‌های غیرپایا<sup>۳</sup> در مشخصه‌های جایگاه تولید واکه‌ها، باید هندسه مشخصه‌ها را پذیرفت و تفاوت در یک «گره» را نیز یک تفاوت یگانه تصور کرد.

### منابع

- جم، بشیر (۱۴۰۱). تحلیل تلفظ گفتاری صورت‌های مضارع فعل «دادن» بر پایه نظریه بهینگی موازی و رویکرد پیاپی‌گزینی هماهنگ. *زبان‌شناسی و گویش‌های خراسان*، ۱۴ (۴)، ۱۷۸-۱۹۶.
- رضی‌نژاد، سید محمد (۱۳۹۱). توالی هماهنگ در زبان ترکی آذربایجانی. *زبان و زبان‌شناسی*، ۸ (۱۶)، ۱۵-۳۳.
- فتاحی، مهدی (۱۴۰۱). بررسی تغییرات واجی واکه پیشوند منفی‌ساز کردی کلهری پیش از غلت: تحلیلی در بهینگی متوالی. *فصلنامه مطالعات زبان‌ها و گویش‌های غرب ایران*، ۱۰ (۳)، ۶۷-۸۷.
- فتاحی، مهدی؛ جواهری، لادن (۱۴۰۱). تیرگی واج‌شناختی در فارسی کرمانشاهی: بررسی نمونه‌ای بر اساس نظریه بهینگی-زنجیره‌های گزینہ‌ای. *جستارهای زبانی*، ۱۳ (۲)، ۳۳-۶۹.

### References

- Anonby, E., & Asadi, A. (2014). *Bakhtiari studies: Phonology, text, lexicon*. Uppsala Universitet.
- Chomsky, N., & Halle, M. (1968). *The sound pattern of English*. New York: Harper & Row.
- Fattahi, M. (2022). The investigation of phonological changes in the negative prefix of Kalthori Kurdish preceding a glide: A serial optimality theoretic account. *Research in Western Iranian Languages and Dialects*, 10(3), 67-87. doi: 10.22126/jlw.2021.6659.1563. (In Persian)
- Fattahi, M., & Javaheri, L. (2022). Phonological opacity in Kermanshahi Persian: An account based on optimality theory-candidate chains. *Language Related Research*, 13(2), 33-69. <http://dx.doi.org/https://doi.org/10.52547/LRR.13.2.2> (In Persian)
- Goldsmith, J. (1976). An overview of autosegmental phonology. *Linguistic Analysis*, 2, 23-68. <https://www.linguisticanalysis.com/volume-2-issue-1-1976/>
- Halle, M., Vaux, B., & Wolfe, A. (2000). On feature spreading and the representation of place of articulation. *Linguistic Inquiry*, 31(3), 387-444. <https://doi.org/10.1162/002438900554398>
- Jam, B. (2023). Pronunciation of the present/future forms of "dadān" (to give) in colloquial Persian: Opacity in parallel optimality theory and harmonic serialism. *Journal of Linguistics & Khorasan Dialects*, 14(4), 178-196. doi: 10.22067/jlkd.2023.78121.1116. (In Persian)
- Jam, B., Razmdideh, P., & Naseri, Z. S. (2020) Final /n/ deletion in Ghayeni Persian: Opacity in harmonic serialism and parallel optimality theory. *Iranian Studies*, 53(3-4), 417-444. doi: 10.1080/00210862.2020.1721270.
- McCarthy, J. J. (2008a). *Doing optimality theory: Applying theory to data*. Blackwell Publishing.

1. gradient  
2. J. Padget  
3. unfaithful

- McCarthy, J. J. (2008b). The serial interaction of stress and syncope. *Natural Language and Linguistic Theory*, 26, 499-546. doi: 10.1007/s11049-008-9051-3
- McCarthy, J. J. (2010). *An introduction to harmonic serialism*. *Language and Linguistics Compass*, 4(10), 1001-1018. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1749-818X.2010.00240.x>
- McCarthy, J. J. (2011). *Autosegmental spreading in optimality theory*. In J. Goldsmith, E. Hume & L. Wetzels (Ed.). *Tones and Features: Phonetic and Phonological Perspectives* (pp. 195-222). Berlin, Boston: De Gruyter Mouton. <https://doi.org/10.1515/9783110246223.195>.
- Padget, J. (2002). Feature classes in phonology. *Language*, 78(1), 81-110. <http://dx.doi.org/10.1353/lan.2002.0046>
- Prince, A., & Smolensky, P. (1993/2004). *Optimality theory: Constraint interaction in generative grammar*. Malden, MA, & Oxford: Blackwell.
- Razinejad, S. M. (2014). Harmonic serialism in Azarbayjani. *Language and Linguistics*, 8(16), 15-33. (In Persian)

