Language Related Research
E-ISSN: 2383-0816
https://lrr.modares.ac.ir

Tarbiat Modares University

Vol. 11, No. 6, Tome 60
pp. 351-381
February & March
2021

A Study of Vowel and Vowel-consonant Harmony in Persian in the Framework of Optimality Theory

Mohammad Reza Ahmadkhani[1]* & *Elahe Vasegh*[2]

Received: 22 June 2018
Received in revised form: 31 August 2018
Accepted: 2 October 2018

Abstract

Vowel harmony like assimilation is a very common process which is seen in most languages of the world. This process is studied by most phonological theories such as generative phonology, auto segmental phonology and optimality theory and is considered as a criterion for evaluating the adequacy of these phonological theories to account. This article deals with the vowel and vowel consonant harmony in Persian. Vowel harmony and vowel consonant harmony studies the features such as height, front/backless, roundness, and advanced tongue root and retracted tongue root. The research method of this article is content analysis and the data are collected by purposive sampling. Theoretical framework of this research is Optimality Theory. In Persian languages features of vowels such as frontness/backness, height and roundness involved in vowel and vowel consonant harmony are studied. Also some features of consonants such as anteriority or posteriority or their place of articulation changed in harmonies are studied. In this article some faithfulness and marked constraints for accounting vowel and vowel- consonant harmony in Persian such as license, agreement and identity are introduced. Finally it was shown that strong positions in Persian account harmony in this language.

***Keywords*:** vowel harmony vowel-consonant harmony optimality theory Persian

1. Corresponding author, Associate Prof. of Department of Linguistics, Payame Noor University, Tehran, Iran; *Email: Ahmadkhani@pnu.ac.ir*
2. PhD. Candidate in Linguistics, Payame Noor University

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1399.11.6.2.1]

1. Introduction

In some languages there are specific constraints ruling on vowel features which appear in special linguistic area which is called harmony, thereby vowels in intended areas harmonize in some feature. (Roca &Johnson,2005:149). In other words, vowel harmony is a kind of assimilation in which vowels in a specific phonological, morphological or syntactic assimilate in one or some features. The aim of this research is describing types of vowel harmony and vowel consonant harmony in the framework of optimality in Persian. The main question of this research is that whether there is vowel or vowel consonant harmony in Persian and if so, what features are involved in it? The research method of this article is content analysis and the framework is optimality theory. Data of this research are 705 words collected by counting all cases from the Moin 6 volumes dictionary. The data for optimality theory analysis are collected by purpose. Data analysis shows that in front vowels by reducing the height the frequency of vowel harmony among vowels increases. Also, in back vowels the most frequent harmony belongs to /a/ and frequency of vowel harmony among two other vowels, /o/ and /u/ are the same. In back vowels by reducing the height frequency of vowel harmony increases. In Persian and specially in colloquial variety vowel harmony is seen in simple and two part morphemes. Followings are main types of harmony in Persian: a: simple harmony in one feature. In this harmony only one feature is involved. Back harmony: [ʔerteʔɑš] →[ʔertɑʔɑš]. Height harmony: sebi´l → sibi´l. Roundness harmony: be+xor → bo´xor. b. harmony in multiple features. In this type some vowel fetures are involved. In be+gu → bu´gu /e/ alternates with /u/./e/ because of heightness and backness of /u/ become [+high,+back].In epenthesis vowel harmony in Bushehri dialect definite suffix has three alternations: /-oku/, /-eku/ and /-ku/, from which the first two end in consonant and the last one end in vowel. (Ahmadzade Borazjani,2010). In vowel consonant harmony features of vowel harmonize with consonant: in bi-ya alternation of /i/ and /e/ is because of harmony

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1399.11.6.2.1]

between height and since /y/ has the feature [-back,+high], /e/ becomes high and changes to /i/.

Tableau 1. constraints of /bæha'r /

Input: /bæhar´/	AGREE(back)	Lic(back)-σ⇘	IDENT- IO(back)
a. bæhar´	*!		
a. bæhar´			*
c.bæhær´		*!	*

Tableau 1 represents constraints, candidate a doesn't violates license constraint and the reason is that /a/ has stress. This candidate violates Agree constraint because of difference of the vowels. Also, this candidate because of the lack of changing the vowels from input to output violates the identity constraint. Candidate b observes the license constraint because of the stress of the second vowel. Also, this candidate observes the Agree constraint because of sameness of vowels. However, the third constraint because of the difference in input and output in the first vowel is violated. Candidate c violates the license constraint because of the lack of stress in back vowels. Also, this candidate violates the identity because of the difference of the vowel in input and output. Agree constraint because of the identity of the vowels is not violated. So, the candidate b is optimal.

Tableau2. Constraints of /keli´d/

Input: /keli´d/	AGREE(high)	Lic(high)-σ⇘	IDENT- IO(high)
a.kele′d		*!	*
b.☞kili´d			*
c.kile′d	*	*!	**

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1399.11.6.2.1]

In tableau 2 candidate a violates a because of lack of height of stressed vowel. This candidate observes Agree constraint because of identity of vowels. Also, this candidate violates identity constrain because of changing the second vowel. Candidate b violates identity constraint because of the lack of height stressed vowel. Candidate c violates license constraint because of the lack of height of stressed vowel. Also, this candidate violates the Agree constraint because of the difference in vowels. Identity constraint is violated twice because of the difference in vowels in input and output. So, constraint b is optimal.

Tableau3. Constraints of /be-xor/

Input: /be-xor/	AGREE(back)	Lic (+round)- σ´	IDENT(round)
a. be-xor	*		
b. ☞bo-xor			*

In tableau 3 candidate a violates Agree constraint in backness. Candidate b violates only roundedness constraint which is in lower rank. So, candidate b is optimal.

In Persian there are three types of vowel harmony including harmony in height, harmony in back vowels and harmony in roundedness. Harmony of height of vowels applies on middle vowels and this causes to raising and become a high vowel. The goal of vowel harmony of backness or height of vowels in Persian is reducing the resetting articulatory organs and this is the result of faithfulness of strong position. It seems that in Persian in simple word stress is phonological element which causes harmony. In these words, feature spreading from strong position, stress position to weak phonological position, stress less position. However, in complex words root acts as strong position.

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1399.11.6.2.1]

جستارهای زبانی
دوماهنامهٔ علمی- پژوهشی
د۱۱، ش۶ (پیاپی ۶۰) بهمن و اسفند ۱۳۹۹، صص۳۵۱-۳۸۱

بررسی هماهنگی واکه‌ای و واکه‌ای - همخوانی در زبان فارسی در چارچوب نظریهٔ بهینگی

محمدرضا احمدخانی[1*]، الهه واثق[2]

۱. دانشیار گروه زبان‌شناسی، دانشگاه پیام‌نور، تهران، ایران.
۲. دانشجوی دکتری زبان‌شناسی، دانشگاه پیام‌نور، تهران، ایران.

دریافت: ۹۷/۰۴/۰۱ پذیرش: ۹۷/۰۷/۱۰

چکیده

هماهنگی واکه‌ای همانند همگونی فرایندی با بسامد بالاست که در بسیاری از زبان‌های دنیا قابل مشاهده است. این فرایند در بسیاری از نظریه‌های واج‌شناسی نظیر زایشی، خودواحدی و بهینگی بررسی و تحلیل شده است و به‌نوعی فرایندی است که به ارزیابی نظریه‌های مختلف واج‌شناسی می‌پردازد. مقالهٔ حاضر به بررسی هماهنگی واکه‌ای و هماهنگی واکه‌ای ـ همخوانی در زبان فارسی در چارچوب نظریهٔ بهینگی می‌پردازد. هماهنگی واکه‌ای به مشخصه‌های مختلفی در زبان نظیر ارتفاع، پسین بودن واکه، گردی، ریشهٔ زبان پیش‌آمده و خیشومی‌شدگی وابسته است. روش تحقیق مقالهٔ حاضر تحلیل محتواست و داده‌های آن به شیوهٔ تمام‌شماری و نیز هدفمند از *فرهنگ فارسی* معین (۱۳۸۸) گردآوری شده است. چارچوب نظری این پژوهش نظریهٔ بهینگی است. هدف مقالهٔ حاضر، بررسی هماهنگی واکه‌ای و واکه‌ای ـ هم خوانی در زبان فارسی و طبقه‌بندی انواع آن از نظر مشخصات واجی است. بررسی دادها نشان می‌دهد که در زبان فارسی هماهنگی واکه‌ای به مشخصاتی نظیر پسین بودن، ارتفاع و گردی واکه مرتبط است. همچنین، برخی مشخصات هم‌خوان‌ها ازجمله کامی‌شدگی در هماهنگی واکه‌ای ـ هم‌خوانی دخیل هستند. نتایج بررسی داده-ها نشان می‌دهد که در زبان فارسی برای تبیین هماهنگی‌ها، جایگاه قوی به لحاظ واجی و صرفی عامل مهمی به‌شمار می‌رود. همچنین، محدودیت‌های مجاز بودن، تطابق و همانندی در این هماهنگی‌ها گزینهٔ بهینه را به‌دست می‌دهند.

واژه‌های کلیدی: هماهنگی واکه‌ای، هماهنگی واکه‌ای ـ هم‌خوانی، نظریهٔ بهینگی، زبان فارسی.

* نویسندهٔ مسئول مقاله: E-mail: Ahmadkhani@pnu.ac.ir

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1399.11.6.2.1]

۱. مقدمه

در نظام‌های واجی، گاهی اوقات مشاهده می‌شود که برخی از آواها و واحدها شباهت‌های بسیاری در برخی از مشخصه‌ها با واحدهای مجاور خود دارند که این امر به فرایند همگونی در هم‌خوان‌ها و واکه منجر می‌شود و نمونهٔ این‌گونه الگوهای واجی را می‌توان در بسیاری از زبان‌های طبیعی که در برخی از مشخصه‌ها همگون شده‌اند، مشاهده کرد که از این میان می‌توان به فرایندهایی نظیر هماهنگی واکه‌ای[۱]، گردش واکه‌ای[۲]، پیشین‌شدگی[۳] و ... اشاره کرد.

در برخی از زبان‌ها محدودیت‌های ویژه‌ای بر مشخصه‌های واکه‌هایی که در یک حوزهٔ زبانی خاص ظاهر می‌شوند، حاکم است که این پدیده را اصطلاحاً هماهنگی[۴] می‌نامند، زیرا واکه‌ها در حوزهٔ مورد نظر در مشخصه‌های خاصی با یکدیگر هماهنگ می‌شوند (Roca & Johnson, 2005: 149).

به عبارتی دیگر، هماهنگی واکه‌ای، نوعی همگونی است که طی آن واکه‌ها، در یک حوزهٔ واجی، صرفی یا نحوی در یک یا چند مشخصه، همگون می‌شوند. این فرایند را می‌توان در بسیاری از زبان‌های مختلف سراسر جهان نظیر زبان ترکی، ایگبویی[۵]، برخی زبان‌ها در غرب افریقا، ترکانا[۶] در شرق افریقا و فلسطینی در شرق مدیترانه مشاهده کرد (Laver, 1995: 385).

بر همین اساس هدف این تحقیق توصیف انواع هماهنگی واکه‌ای و همچنین، هماهنگی واکه‌ای ـ هم‌خوانی در قالب یکی از جدیدترین نظریه‌ها، یعنی نظریهٔ بهینگی[۷] در زبان فارسی است. پرسش اصلی پژوهش حاضر این است که آیا در زبان فارسی هماهنگی واکه‌ای و واکه‌ای ـ هم‌خوانی وجود دارد و در صورتی که پاسخ این پرسش مثبت باشد، چه ویژگی‌ها و مشخصاتی در این هماهنگی‌ها دخیل هستند؟ روش تحقیق این مقاله تحلیل محتواست و چارچوب نظری آن نظریهٔ بهینگی است که معرفی خواهد شد. داده‌های این مقاله به دو شیوه استخراج شده‌اند. داده‌های مربوط به بخش ٤ ـ ١ که مشتمل بر ۷۰۵ واژه است، به‌صورت تمام‌شماری از *فرهنگ ٦جلدی معین* (۱۳۹۳) گردآوری شده‌اند و داده‌های مربوط به بخش تحلیل بهینگی، به‌صورت هدفمند گردآوری شده‌اند.

۲. پیشینهٔ تحقیق

در این بخش به بررسی مطالعات انجام‌شده در این راستا پرداخته می‌شود. جم (۱۳۸۹) به بررسی تضعیف واج‌های/ d/، /t/، /p/ و/ G/ و تبدیل آن‌ها به آواهای [j]، [d]، [b]، [x] در گویش

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1399.11.6.2.1]

سبزواری و تضعیف همخوان‌های لبی/ b/، /v/، /f/ و تبدیل آن‌ها به [w] در گویش‌هایی چون تربت حیدریه، سیستانی، زابلی، قاینی، بیرجند و بسیاری از گویش‌های غیرکویری در چارچوب نظریهٔ بهینگی پرداخته است. وی (۱۳۸۹) با بیان به اینکه تبیین دقیق فرایند تضعیف برای نظریه‌های قاعده‌بنیاد که صورت‌گرای محض هستند چالش‌برانگیز است، با توسل به واج‌شناسی نقش‌گرا و در چارچوب نظریهٔ محدودیت بنیادبهینگی به تبیین این فرایند پرداخته است. بدخشان و زمانی (۱۳۹۲) در مقاله‌ای با عنوان «تحلیل و توصیف فرایند حذف در زبان کردی (گویش کلهری)»، با روشی توصیفی ـ تحلیلی و رویکردی همزمانی به توصیف و تحلیل فرایند حذف در زبان کردی و مشخصاً در گویش کلهری در چارچوب نظریهٔ بهینگی پرداخته‌اند. نگارندگان با سازوکار دیگری که محدودیت‌های بهینگی بر آن ناظر است نشان می‌دهند که همیشه گزینهٔ حذف در این شرایط، گزینهٔ بهینه نیست و تنها در شرایطی رخ می‌دهد که امکان گزینهٔ غلت‌سازی وجود نداشته باشد. جم و ذلقی (۱۳۹۲) به بررسی تبدیل واکه/ u/ به [i] در گویش لری سیلاخوری در چارچوب نظریهٔ بهینگی پرداخته‌اند. یافته‌های این مطالعه نشان می‌دهند که بافت پس از واکهٔ/ u/ تعیین‌کنندهٔ رخداد یا عدم رخداد این تبدیل است و بافت پیش از این واکه هیچ نقشی در این میان ندارد. جم و تیموری (۱۳۹۳) به تبدیل واکهٔ/ a/ به واکهٔ [a:] یا [o] در لهجهٔ فردوس در چارچوب نظریهٔ بهینگی پرداخته‌اند. نگارندگان با بررسی دقیق لهجه‌های مختلف شهر فردوس به این نتیجه رسیده‌اند که این تبدیل در هجای اول واژه‌های دوهجایی و هجای دوم واژه‌های سه‌هجایی رخ می‌دهد؛ اما در هجای آخر واژه‌ها رخ نمی‌دهد. طبق یافته‌های این پژوهش، دلیل رخداد این تبدیل، محدودیت نشان‌داری[۸] /a/ *[۹] و دلیل عدم رخداد آن در هجای آخر واژه‌ها، تسلط محدودیت پایایی[۹] ضد این تبدیل بر محدودیت نشان‌داری ذکر شده است. همچنین، در این مقاله به بررسی این تبدیل در بافت پیش از همخوان‌های خیشومی نیز پرداخته است. صفری (۱۳۹۵) به توصیف و تحلیل فرایندهای واجی کشش جبرانی، حذف، تضعیف، ارتقای واکه‌ای و قلب در گویش گالشی اشکور در قالب واج‌شناسی بهینگی پرداخته است. نتایج به‌دست‌آمده از تحقیق آن‌ها حاکی از آن است که فرایند تضعیف و حذف در این گویش دارای بیشترین بسامد و فرایند قلب دارای کم‌ترین بسامد است. میردهقان و یوسفی (۱۳۹۵) به بررسی حرف اضافه نمایی افتراقی در قالب مدل بهینگی پرداخته‌اند. آن‌ها سلسله‌مراتب محدودیتی گویش وفسی را با به‌کارگیری ابزارهای صوری انطباق هماهنگ و ربط موضعی استخراج کرده‌اند.

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1399.11.6.2.1]

۳. سیستم واکه‌ای در زبان فارسی

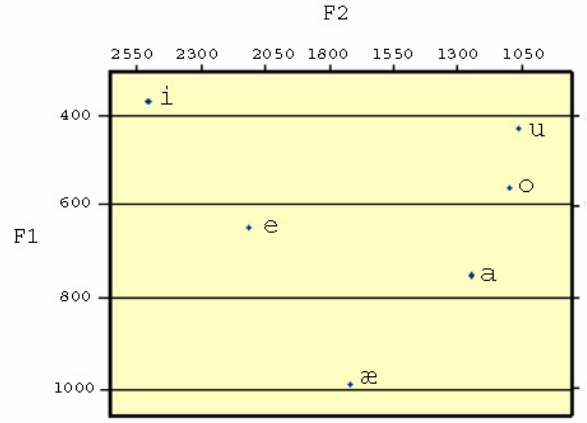
زبان فارسی دارای نظام واکه‌ای شش‌تایی است که دارای مشخصه‌های دوتایی است که این مشخصه‌ها را می‌توان در جدول شمارهٔ ۱ مشاهده کرد (Lass, 1984; Ansarian, 2004; Lazard, 1980).

جدول ۱: واکه‌های زبان فارسی

Table 1: Persian vowels

	I	e	æ	a	O	u
افراشته	+	−	−	−	−	+
افتاده	−	−	+	+	−	−
پسین	−	−	−	+	+	+
گرد	−	−	−	−	+	+

انصاریان (2004) واکه‌های فارسی را با استفاده از روش‌های آکوستیکی نیز تحلیل و ارزیابی کرده است که این بررسی را می‌توان در نمودار شمارهٔ ۱ مشاهده کرد. (در این نمودار منظور از F1 و F2 به ترتیب فرمانت اول و فرمانت دوم است.)



نمودار ۱: فرکانس واکه‌های زبان فارسی

Figure 1: Frequency of Persian vowels

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1399.11.6.2.1]

نمودار ۱:

همان‌طور که در مطالب قبل به آن اشاره شد، زبان فارسی به لحاظ کیفی نظام شش واکه‌ای دارد و از هر جایگاه تولیدی فقط یک واکه تولید می‌شود. این شش واکهٔ فارسی، به لحاظ آوایی به دو گروه واکهٔ کوتاه و کشیده تقسیم می‌شوند؛ اما کوتاهی و کشیدگی واکه‌ها در فارسی تقابل‌دهنده نیست، به‌طوری که تفاوت در کشش نوعی حشو محسوب می‌شود.

۳ ـ ۱. محدودیت‌های با هم‌آیی واکه‌ها

میزان توزیع واکه‌ها در ۷۰۵ واژهٔ سادهٔ فارسی در جدول شمارهٔ ۲ خلاصه شده است. در جدول شمارهٔ ۲ محور افقی بیانگر واکهٔ دوم کلمهٔ دوهجایی است و محور عمودی نیز واکهٔ نخستین را نشان می‌دهد.

جدول ۲: با هم‌آیی واکه‌ها در زبان فارسی

Table 2: co-occurrence of vowels in Persian

$V_2 \rightarrow$

u	o	a	Æ	E	i		
6	0	9	0	15	6	I	$\downarrow V_1$
3	7	47	16	20	16	E	
9	4	51	102	40	95	Æ	
19	6	21	8	47	20	A	
8	8	23	22	32	10	O	
10	0	6	3	15	1	U	

داده‌های موجود در جدول شمارهٔ ۲ نشان می‌دهند که در کلمات دوهجایی، هماهنگی واکه‌ای بین واکه‌های o–i و i–æ به‌چشم نمی‌خورد و بسامد وقوع هماهنگی واکه‌ای میان u–i صرفاً یک مورد است و با توجه به نمودار شمارهٔ ۱ به‌نظر می‌رسد که واکه‌های/ u/,/ i/ و/ æ/ در زاویه‌های مثلث فرضی قرار دارند و فاصلهٔ این سه آوا از یکدیگر بسیار زیاد است.

حال اگر جدول شمارهٔ ۱ را به ٤ مربع تقسیم کنیم، مشاهده می‌کنیم که مجموع بسامد وقوع هماهنگی واکه‌ای در میان واکه‌های پیشین (هماهنگی واکه‌ای پیشین ـ پیشین) ۲۹۰ و برای واکه‌های پسین (هماهنگی میان واکه‌های پسین ـ پسین) ۱۰۸ مورد است که به‌ترتیب در جدول‌های

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1399.11.6.2.1]

شمارهٔ ۳ و ٤ مشاهده می‌شود.

جدول ۳: هماهنگی پیشین ـ پیشین

Table 3: front-front vowel harmony

æ	E	i	
۰	۱۵	٦	i
۱٦	۲۰	۱٦	e
۱۰۲	٤۰	۹۵	æ

جدول ۴: هماهنگی پسین ـ پسین

Table 4: back-back vowel harmony

u	O	A	
۱۹	٦	۲۱	a
۸	۸	۲۳	O
۱۰	۰	٦	U

جدول شمارهٔ ۵ بسامد وقوع برخی از واکه‌ها را نشان می‌دهد. این جدول حاکی از آن است که هماهنگی واکه‌ای در میان واکه‌های /i, e, æ, a, o ,u/ به‌ترتیب ٦، ۲۰، ۱۰۲، ۲۱، ۸ و ۱۰ مورد است که در واکه‌های پیشین با کاهش ارتفاع بسامد وقوع هماهنگی واکه‌ای در میان واکه‌های یکسان افزایش می‌یابد. همچنین، در واکه‌های پسین بیشترین بسامد متعلق به واکهٔ/ a/ بوده و بسامد هماهنگی واکه‌ای در میان دو واکهٔ دیگر، یعنی /o/ و /u/ تقریباً یکسان است.

جدول ۵: بسامد وقوع واکه‌ها

Table 5: Frequency of vowel occurrence

واکهٔ اول، واکهٔ دوم؛واکهٔ دوم، واکهٔ اول	بسامد	مجموع	درصد
میانه ـ افتاده؛ افتاده ـ میانه	۲۰۵	۷۰۵	۲۹.۰۷
افراشته ـ افتاده؛ افتاده ـ افراشته	۱٦۱	۷۰۵	۲۲.۸۳
افراشته ـ میانه؛ میانه ـ افراشته	٦۷	۷۰۵	۹.۵

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1399.11.6.2.1]

واکهٔ اول، واکهٔ دوم؛واکهٔ دوم، واکهٔ اول	بسامد	مجموع	درصد
افتاده ـ افتاده	۱۸۲	۷۰۵	۲۵.۸۱
میانه ـ میانه	٦۷	۷۰۵	۹.۵
افراشته ـ افراشته	۲۳	۷۰۵	۳.۲٦
i-i	٦	۱٦۷	۳.۵۹
e-e	۲۰	۱٦۷	۱۱.۹۷
æ-æ	۱۰۲	۱٦۷	٦۱.۰۷
u-u	۱۰	۱٦۷	۵.۹۸
o-o	۸	۱٦۷	٤.۷۹
a-a	۲۱	۱٦۷	٤.۷۹

۴. ماهیت همگونی

در برخی موارد فرایند همگونی در فاصله‌های نزدیک به دو آوا صورت نمی‌گیرد و این بدان معناست که در این نوع همگونی دو آوا در مجاورت یکدیگر قرار ندارند. در این حالت ممکن است هم‌خوانی در میان این دو آوا درج می‌شود. به عبارت دیگر، هماهنگی به‌نوعی همگونی اشاره دارد که در آن آواها در مجاورت یکدیگر قرار ندارند. برای مثال، واکه در آغاز یک کلمه تمایل بسیاری برای هماهنگ شدن با واکهٔ انتهایی در یک کلمه را دارد که می‌توان آن به‌صورت مثال شمارهٔ ۱ نشان داد.

1). قبل از هماهنگی بعد از هماهنگی

VaCV*b*CV*c*C → VaCV*a*CV*a*C

همان‌طور که در مثال شمارهٔ ۱ مشاهده می‌شود، واکهٔ نوع a سبب شده است که واکه‌های بعدی با آن همگون شوند و همگی شبیه به این واکه شوند. واکه‌ای که سبب هماهنگی واکه‌ای می‌شود و مشخصه‌های آن به واکه‌های دیگر گسترش می‌یابد، آغازگر[۱۰] نامیده می‌شود و واکه‌ای که تحت فرایند هماهنگی واکه‌ای قرار می‌گیرد، واکهٔ هدف[۱۱] گفته می‌شود. در بیشتر زبان‌ها واکهٔ آغازگر در ریشه کلمات قرار دارد، در حالی که واکهٔ هدف که هماهنگ می‌شود در وندهای اضافه‌شده به ریشه به‌چشم می‌خورد. هماهنگی‌ها می‌تواند بین آغاز و پایان واژه و یا بالعکس میان

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1399.11.6.2.1]

پایان و آغاز واژه رخ دهد.

هماهنگی واکه‌ای از نظر جهت گسترش مشخصه‌های هماهنگی به دو نوع تقسیم می‌شود، در صورتی که مشخصه‌های یک واکه به واکه(های) پیش از آن سرایت کند، این نوع هماهنگی را پس‌رو می‌نامند. برعکس، در صورتی که مشخصه‌های یک واکه به واکه(های) پس از آن گسترش یابد آن را پیش‌رو می‌نامند. برای مثال، هماهنگی واکه‌ای در زبان ترکی از نوع پیش‌رو است؛ زیرا در هماهنگی بین تک‌واژی در واژهٔ پیچیده همواره مشخصه‌های آخرین واکهٔ ریشه به واکه(های) پسوندها گسترش می‌یابد. به عبارتی دیگر، در هماهنگی پیش‌رو (همگونی چپ به راست) واکهٔ اول بر روی واکهٔ دوم تأثیر می‌گذارد، ولی در هماهنگی پس‌رو با عکس این عمل روبه‌رو هستیم، به این صورت که واکهٔ دوم بر واکهٔ اول تأثیر می‌گذارد و سبب هماهنگی می‌شود (Hyman, 2002).

به اعتقاد کرامر[۱۲] (2003) هماهنگی واکه‌ای بیشتر در ۵ مشخصه روی می‌دهد:

۱. ارتفاع واکه (افراشته، میانه، و افتاده)؛

۲. پسین بودن واکه (پیشین، مرکزی، و پسین)؛

۳. گردی (گرد و غیرگرد بودن واکه)؛

٤. جایگاه ریشهٔ زبان؛

۵. خیشومی‌شدگی.

دو نوع مشخص از هماهنگی وجود دارد. در نوع متقارن [۱۳]ریشه تغییر نمی‌کند و وند با نزدیک‌ترین واکه دگرگون می‌شود. در نوع غیرمتقارن[۱٤]، ریشه و وند هر دو تغییر می‌کنند. نمونه‌ای از سیستم‌های متقارن شامل زبان‌های ترکی، فنلاندی، مجارستانی، مغولی و آکان[۱۵] است و زبانی نظیر سومالی جزء سیستم‌های غیرمتقارن محسوب می‌شود (Clements & Sezer, 1982: 215).

۵. هماهنگی واکه‌ای در زبان فارسی

در زبان فارسی و به‌خصوص در گونهٔ محاوره‌ای آن، هماهنگی واکه‌ای، از نوع درون‌تک‌واژی و بین‌تک‌واژی نیز مشاهده می‌شود. مثال‌هایی که آورده می‌شود، هماهنگی واکه‌ای درون‌تک‌واژی را نشان می‌دهند (دیهیم، ۱۳٦۸: ۱۰٤؛ کلباسی، ۱۳۸۰: ۵۲ ـ ۵۳؛ کرد زعفرانلو کامبوزیا، ۱۳۸۵: ۱۹۱ –

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1399.11.6.2.1]

۱۹۲؛ مشکوةالدینی، ۱۳۸۵: ۱۳٤):

2). [ʔesfahɑn] ~ [ʔesfɑhɑn]
[ʔerteʔɑš] ~ [ʔertɑʔɑš]
[šoʔɑr] ~ [šɑʔɑr]

همان‌طور که در مثال‌های شمارهٔ ۲ مشاهده می‌شود، تمام مشخصات واکهٔ افتادهٔ پسین [ɑ] در درون یک تک‌واژ به واکهٔ کوتاه هجای پیشین انتقال می‌یابد، مشروط بر اینکه هم‌خوانی که بین دو واکه قرار گرفته است، چاکنایی باشد. به عبارت دیگر، آغازگر هماهنگی واکه‌ای پس‌رو، در این مثال‌ها، واکهٔ [ɑ] و هدف آن واکه‌های کوتاه ماقبل آن هستند. این فرایند تنها هنگامی رخ می‌دهد که هم‌خوان بینابین، چاکنایی و غیردهانی باشد؛ یعنی هماهنگی واکه‌ای در واژه‌هایی مانند «عدالت» [ʔedɑlat] و «مبارزه» [mobɑreze] ــ که در آن‌ها بین [ɑ] و واکهٔ ما قبل، یک هم‌خوان دهانی ظاهر می‌شود ــ روی نمی‌دهد. به عبارت دیگر، در این الگوی هماهنگی، هم‌خوان‌های چاکنایی، شفاف و دیگر هم‌خوان‌ها تیره هستند (مدرسی، ۱۳۸۹: ۷۹). بی‌جن‌خان (۱۳۸۸: ۱۹٤) تغییرات واکه‌ای در تبدیل sorud به surud را همگونی می‌داند و سعی دارد با محدودیت[۱٦]، ارتفاع و پسینی بودن آن را تبیین کند.

۵ـ ۱. مشخصات سادهٔ هماهنگی واکه‌ای

در برخی هماهنگی های واکه ای تنها یک مشخصه دخیل است که به آن‌ها در ادامه پرداخته می‌شود.

۵ـ ۱ـ۱. هماهنگی واکه‌ای از نوع پسین

هماهنگی واکه‌ای در برخی از تلفظهای غیررسمی در برخی از کلمات نظیر مثال شمارهٔ ۳ قابل مشاهده است.

3). bæha´r → baha´r 'بهار' jæha´n → jaha´n 'جهان'

در مثال شمارهٔ ۳ واکهٔ [–پسین، + افتاده] ـ که همان/ æ/ است ـ به واکهٔ [+پسین، + افتاده] /a/ تبدیل شده است.

هماهنگی واکه‌ای از نوع پسین در پسوند گذشته‌ساز نیز به‌چشم می‌خورد. این وند تک-واژگونه‌های[۱۷] مختلفی دارد که /-id,-ud/ دو مورد از آن‌ها هستند (شمارهٔ ٤). صورت/ id/ به

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1399.11.6.2.1]

ریشهٔ مختوم به هجای دارای واکهٔ پیشین است، اضافه می‌شود.

4). ræm´+id
šen´+id
ræh´+id

پسوند/ ud-/ نیز به ریشهٔ مختوم به هجای دارای واکهٔ پسین اضافه می‌شود (۵).

5). as´+ud
rob´+ud
zod´+ud

۵ ـ ۱ ـ ۲ هماهنگی در ارتفاع واکه‌ها

در گفتار غیررسمی، واکه‌های برخی از واژه‌های ساده ارتقا می‌یابند که می‌توان این مورد را در مثال شمارهٔ ٦ مشاهده کرد.

6). a. keli´d → kili´d
sebi´l → sibi´l
b. soku´t → suku´t
soqu´t → suqu´t

در مثال شمارهٔ ٦ الف، واکهٔ/ e/ در هجای اول و قبل از هجای تکیه بر قرار دارد و واکهٔ هجای دوم/ i/ بوده و دارای مشخصهٔ [+افراشته، – گرد] است. از این رو، واکهٔ هجای اول ــ که دارای مشخصه [– افراشته، – افتاده و – پسین] است ــ با واکهٔ هجای دوم هماهنگ و به/ i/ تبدیل می‌شود.

همچنین، در مثال شمارهٔ ٦ب، واکهٔ [– افراشته، – افتاده، + پسین] در هجای اول پیش از هجای تکیه‌دار ـ که دارای مشخصهٔ [+افراشته، +پسین] است ـ به‌دلیل هماهنگی افراشته‌شده به واکهٔ هجای دوم، یعنی/ u/ تبدیل می‌شود.

نمونهٔ دیگری از هماهنگی را می‌توان در پیشوند فعل امر در گفتار رسمی افراد مشاهده کرد که در نمونهٔ شمارهٔ ۷، پیشوند امر/ be/ که دارای واکهٔ تکیه‌دار/ e/ است پیش از واکهٔ/ i/ در مشخصهٔ ارتفاع با آن هماهنگ می‌شود.

7. be´+šin → bi´šin

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1399.11.6.2.1]

۵ ـ ۱ـ ۳. هماهنگی واکه‌ای از نوع گرد بودن

همان‌گونه که در نمونه‌های شمارهٔ ۸ دیده می‌شود، در زبان فارسی پیشوند امرساز دارای ٤ گونه است:/ -be-/,/bo-/,/bu-/,/bi-/ است که هر یک از آن‌ها در بافت‌های مختلف و بر اساس واکه در اولین هجای ریشه انتخاب می‌شوند.

صورت/ -be/ به ریشه‌هایی اضافه می‌شود که واکهٔ اولین هجای آن واکه‌های [i,e,æ,a] باشد که ویژگی مشترک آن‌ها غیرگرد (گسترده) بودن است.

8). be +ɟir→ [be'ɟir]
be + de→ [bédeˈ]
be+zæn→ [bézæn]
be+nal→[be'nal]

صورت/ -bo/ به‌منزلهٔ پیشوند قبل از ریشه‌های دارای واکهٔ/ o/ در هجای اول دیده می‌شود.

در مثال شمارهٔ ۹، هماهنگی واکه‌ای با توجه به مشخصهٔ گرد بودن واکه انجام، از این رو، واکهٔ/ e/ ــ که دارای مشخصهٔ [– گرد] است ــ به واکهٔ/ o/ ـ که [+ گرد] است ــ تبدیل می‌شود.

9). be+koš → bo´koš
be+xor → bo´xor

۵ ـ ۲. هماهنگی واکه‌ای چندگانه

در فرایند هماهنگی واکه‌ای چندگانه دست‌کم دو مشخصه دخیل هستند. برای مثال، در مثال شمارهٔ ۱۰ در زبان فارسی، پیشوند امرساز در تلفظ رسمی قبل از ریشه‌ای که دارای واکهٔ/ u/ است به/ -bu/ تبدیل می‌شود.

10). be+gu → bu´gu

در نمونهٔ شمارهٔ ۱۰، واکهٔ/ e/ با واکهٔ/ u/ در تناوب قرار دارد. واکهٔ / e/ به‌دلیل هماهنگی با افراشتگی و پسین بودن واکهٔ/ u/ هم افراشته و هم دارای مشخصهٔ [+ افراشته] شده و هم دارای مشخصهٔ [+پسین]شده است.

۵ ـ ۳. هماهنگی واکه‌ای درج

در زبان فارسی گویش بوشهری پسوند معرفه‌ساز در گونهٔ زبان فارسی دارای ۳ تناوب[۱۸] است که این سه وند شامل/ -oku/ و/ -eku/ و/ -ku/ است که دو مورد اولی به واژهٔ مختوم به هم-

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1399.11.6.2.1]

خوان و پسوند آخری به واژهٔ مختوم به واکه اضافه می‌شود (احمدزاده برازجانی، ۱۳۸۹).

وند/ oku-/ به‌دلیل درج واکهٔ/ o/ به ریشه‌ای اضافه می‌شود که دارای واکهٔ پسین باشد (مثال شمارهٔ ۱۱الف) و پسوند/ eku-/ نیز به‌دلیل درج واکهٔ/ e/ به ریشهٔ کلمه‌ای اضافه می‌شود که دارای واکهٔ پیشین است (مثال شمارهٔ ۱۱ ب) و پسوند/ ku-/ برای جلوگیری از التقای واکه‌ها به واژه‌هایی اضافه می‌شود که به واکه ختم شده‌اند (مثال شمارهٔ ۱۱ ج).

11). a.gol-oku
zord-oku
medad-oku
b.miz-eku
kelæm-eku
c. xune-ku
bache-ku

۵ ـ ۴. هماهنگی واکه‌ای ـ هم‌خوانی

هم‌خوان‌ها هم نظیر واکه‌ها می‌توانند به شیوه‌های مختلف در فرایند همگونی و هماهنگی واکه‌ای شرکت کنند. سه نوع تداخل هم‌خوانی[۱۹] موجود است (Van der Hulst & Van deWeijer, 1995)

۱. هم‌خوان‌ها در مکان تولید ثانویه ممکن است با واکه‌های اطراف هماهنگ شوند.

۲. هم‌خوان‌ها می‌توانند بر الگوی هماهنگی واکه‌ای از سوی دومین مشخصهٔ محل تولید نیز تأثیر بگذارند.

۳. هم‌خوان‌ها با استفاده از اولین مشخصهٔ تولید می‌توانند در فرایند هماهنگی واکه‌ای دخالت داشته باشند.

همان‌گونه که ذکر شد، یکی از تناوب‌های موجود در زمینهٔ وندهای گذشته‌ساز/ ud-/ است که این وند به ریشه‌ای اضافه می‌شود که هم‌خوان پایانی آن دولبی باشد.

12). peym(a)+ud
farm(a)+ud

هماهنگی موجود در مثال شمارهٔ ۱۲ به‌دلیل لبی بودن هم‌خوان و گرد بودن واکهٔ/ u/ با مشخصات[+ گرد، + افراشته] است.

نمونهٔ دیگری از هماهنگی واکه ـ هم‌خوان را می‌توان در نمونهٔ شمارهٔ ۱۳ دید:

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1399.11.6.2.1]

13). bi-ya
bi-yab

در مثال شمارهٔ ۱۳ تناوب میان/ i/ و / e/ به‌دلیل هماهنگی موجود بین مشخصهٔ افراشتگی است و از آنجا که غلت/ y/ دارای مشخص [+ پیشین، + افراشته] بوده است، واکهٔ/ e/ به‌دلیل هماهنگی افراشتگی به/ i/ تبدیل می‌شود.

دیگر تناوب موجود میان/ k^j/≈ / k/ و/ g^j /≈/ g/ در نمونهٔ شمارهٔ ١٤ است. هم‌خوان کامی (پیشین) همواره قبل از واکه‌های پیشین می‌آید و نمی‌تواند قبل از واکه‌های پسین ظاهر شود و این خود نشانه‌ای از هماهنگی بین هم‌خوان و واکه است.

14. k^jise
g^j isu

۵ـ۵. هماهنگی مختلط

یکی از انواع هماهنگی ــ که بسیار جدید بوده و تاکنون در منابع مشاهده نشده است ــ هماهنگی است که با نام چندتایی به‌کار برده می‌شود. در این نوع هماهنگی، می‌توان هماهنگی واکه‌ای و واکه ـ هم‌خوانی را مشاهده کرد. در مثال شمارهٔ ۱۵ به‌دلیل همگونی واکه ـ هم‌خوان در مشخصهٔ کامی شدگی هم‌خوان/ g/ به هم‌خوان/ g^j/ تبدیل می‌شود.

15). næ+gu → næ g^ji

۶. نظریهٔ بهینگی

نظریهٔ بهینگی یکی از برجسته‌ترین دستاوردها در دستور زایشی است. جزئیات این نظریه از سوی پرینس و اسمولنسکی در سال ۱۹۹۳ در کتابی با عنوان *نظریه بهینگی: تعامل محدودیت‌ها در دستور زایشی* منتشر شد. در نظریهٔ بهینگی داده‌ها تنها با استفاده از یک مجموعه از محدودیت‌ها تحلیل می‌شود و هیچ‌گونه قاعده‌ای در تحلیل‌ها به‌کار نمی‌رود. افزون بر این، هیچ‌گونه تعاملی میان قاعده‌ها و محدودیت‌ها برقرار نمی‌شود؛ زیرا بر اساس مک‌کارتی (2002: 243) نظریهٔ بهینگی یک نظریهٔ مختلط از قاعده‌ها و محدودیت‌ها نیست. بر اساس کاگر (1999: 413) در نظریهٔ بهینگی اصول صورت‌گرایی محض اس.پی.ای. (Chomsky & Halle, 1968) با عنوان قاعده‌ها و لایه‌های اشتقاقی میان بازنمایی زیرساختی و بازنمایی آوایی مطرح نیست. در نظریهٔ بهینگی بازنمایی زیرساختی و بازنمایی آوایی به‌ترتیب با عنوان درون‌داد و برون‌داد خوانده می‌شوند. محدودیت‌ها نیز به دو دسته تقسیم می‌شوند:محدودیت‌های پایایی و

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1399.11.6.2.1]

محدودیت‌های نشان‌داری. محدودیت‌های پایایی هر گزینه برون‌داد را با صورت متناظر آن در بازنمایی زیرساختی (درون‌داد) مقایسه می‌کنند و هرگونه تغییر را با ستاره‌دار کردن جریمه می‌کنند. همچنین، محدودیت‌های نشان‌داری به درون‌داد دسترسی ندارند. به بیانی روشن‌تر، محدودیت‌های نشان‌داری توانایی مقایسهٔ درون‌داد با برون‌داد را ندارند؛ بلکه اگر یک گزینهٔ برون‌داد شرایطشان را رعایت نکرده باشد، آن را جریمه می‌کنند. سرانجام، از میان چند گزینهٔ رقیب، آن گزینه‌ای که بیشترین هماهنگی را با محدویت‌های بالامرتبه‌تر داشته باشد، به‌منزلهٔ برون‌داد بهینه برگزیده می‌شود. همهٔ محدودیت‌ها در این رویکرد همگانی‌اند؛ لیکن زبان‌های مختلف مرتبه‌بندی متفاوتی از این محدودیت‌ها را به‌دست می‌دهند که عبارت است از چینش متفاوت که توجیه‌کنندهٔ تفاوت بین زبان‌هاست. بنابراین، هر زبانی می‌تواند از محدودیتی تخطی کند؛ لیکن مرتبه‌بندی محدودیت‌ها در هر زبان مشخص می‌کند کدام محدودیت در آن زبان تخطی‌ناپذیر و کدام محدودیت تخطی‌پذیر است. محدودیت‌های تخطی‌ناپذیر دارای مرتبهٔ بالاتری در چینش محدودیت‌ها هستند و هر گاه در زبانی از محدودیتی که در آن زبان تخطی‌ناپذیر است تخطی شود، زنجیرهٔ حاصل دستوری خواهد بود (دبیرمقدم، ۱۳۸۳: ٦٥٤).

در این نظریه رابطهٔ بین دروندادِ و برونداد به‌کمک سازوکار صوری و ریاضی‌گونه به‌نام زاینده[۲۰] و ارزیاب[۲۱] برقرار می‌شود. زاینده گزینه‌های رقیب را برای درون‌داد مورد نظر زایش می‌کند و ارزیاب از سلسله‌مراتب محدودیت‌های آن زبان بهره می‌گیرد تا از میان گزینه‌های تولیدشده از سوی زاینده، گزینهٔ بهینه را به‌منزلهٔ برون‌داد انتخاب کند.

مکارتی و پرینس (1995) دیدگاه گسترده‌تری نسبت‌به محدودیت‌های پایداری ارائه داده‌اند که می‌توان آن را در تئوری‌ای به‌نام تناظر[۲۲] یافت.

تناظر: با فرض دو زنجیرهٔ S_1 و S_2، تناظر رابطهٔ R است، بین عناصر زنجیرهٔ s_1 و عناصر زنجیره S_2.

متناظر: عنصر α عضوی از S_1 و عنصر β عضوی از S_2 متناظر یکدیگرند اگر بین α و β رابطهٔ تناظر وجود داشته باشد.

سه نوع محدودیت اصلی تناظر که همواره مطرح هستند، شامل محدودیت‌های بیشینگی[۲۳]، وابستگی[۲٤] و همانندی[۲٥] هستند که در ادامه تعریف می‌شوند (Kager, 1999: *ibid*: 1995: 16 , 205).

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1399.11.6.2.1]

بیشینگی: هر عنصر S_1 متناظری در S_2 دارد و این فرایند بدون حذف انجام می‌شود. در ارتباط تناظر درون‌داد ـ برون‌داد، این محدودیت به معنای آن است که هیچ عنصری از درون‌داد نباید در برون‌داد حذف شود و هر عنصری در S_1 متناظرآن در S_2 وجود دارد.

وابستگی: هر عنصر S_2 متناظری در S_1 دارد و این فرایند بدون درج صورت می‌گیرد. در ارتباط تناظر درون‌داد ـ برون‌داد، محدودیت وابستگی، به این معناست که هیچ عنصری نباید در برون‌داد درج شود که در درون‌داد وجود ندارد.

همانندی: فرض کنید α عنصری از S_1 متناظر β عنصری از S_2 باشد. اگر α دارای مشخصهٔ [F] باشد آنگاه β نیز دارای مشخصهٔ [F] است.

همان‌گونه که گفته شد، محدودیت‌های واجی در نظریهٔ بهینگی در دو گروه همواره قرار می‌گیرند: محدودیت‌های پایایی و محدودیت‌های نشان‌داری. محدودیت‌های پایایی ضامن نوعی همانندی بین برون‌داد و درون‌داد هستند و محدودیت‌های نشان‌داری به تشخیص صورت‌های بی‌نشان از نشان‌دار کمک می‌کنند و به عبارتی، خوش‌ساخت‌بودن برون‌داد زبان را رقم می‌زنند. برای مثال، یکی از محدودیت‌های پایایی این است که تمام دورن‌داد یک بخش با برون‌داد آن که دارای ارزش یکسان است مطابقت داشته باشد. محدودیت‌های نشان‌داری تمایل به‌سوی مشخصه‌های جهانی یک زبان مشخص را افزایش می‌دهد. برای مثال، بر اساس یک نوع از محدودیت نشان‌داری هجاها پایانه ندارند که این امر در بیشتر موارد صحیح است؛ ولی این مطلب ـ که هجاها هرگز پایانه نمی‌گیرند ـ نمی‌تواند صحیح باشد. بنابراین، محدودیت‌های پایایی و نشان‌داری در نظریهٔ بهینگی قابل تخطی است.

محدودیت‌های نشان‌داری و پایایی از این جهت که برای تمامی زبان‌ها یکسان هستند، جهانی به‌شمار می‌آیند و اینکه در هر زبان کدام‌یک از محدودیت‌ها بر دیگری اولویت و ارجحیت داشته باشد، بستگی به آن زبان خاص دارد. به‌طوری‌که مرتبه‌بندی[۲٦] این محدودیت‌ها در هر زبانی متفاوت است.

۷. بررسی داده‌های زبان فارسی بر اساس نظریهٔ بهینگی

در این بخش به تبیین هماهنگی واکه‌ای در زبان فارسی با استفاده از نشان‌داری جایگاهی نظریهٔ

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1399.11.6.2.1]

بهینگی پرداخته می‌شود. یکی از موضوعات اصلی در هماهنگی واکه‌ای نقش جایگاه است. واکه‌ها در جایگاه‌های برجسته بیشتر نقش ویژه‌ای در ساخت در هماهنگی دارند. در زبان‌های ایتالیایی و اسپانیایی عامل تکیه در هماهنگی واکه‌ای دخیل است (Walker, 2001).

در فرایند هماهنگی به‌منزلهٔ گسترش مشخصه از آوایی به آوای دیگر دو رویکرد وجود دارد. بر اساس رویکرد تولیدی[۲۷]، هماهنگی نتیجهٔ تلاش زبان برای کاهش تنظیم مجدد اندام‌های گفتاری است (Smolensky, 1993; Pulleyblank, 2004). بر اساس این دیدگاه پیش‌بینی کلی این است که مشخصهٔ هماهنگی در موقعیت قوی[۲۸] (تکیه به‌لحاظ واجی و ریشه به‌لحاظ صرفی) رخ می‌دهد و به منظور کاهش تلاش تولیدی به موقعیت ضعیف[۲۹] گسترش می‌یابد (Beckman, 1998; Bakovic, 2000).

پایایی جایگاهی: الگوی قوی به ضعیف

V´ V عامل: یکپارچگی تولیدی (اساس تولیدی)

α´ محصول: افزایش درک α (اساس کارکردی)

رویکرد دیگر اساس ادراکی[۳۰] دارد. در اینجا هماهنگی از تلاش برای مجاز کردن تقابل حداکثری جایگاه قابل ادراک حاصل می‌شود (Zoll, 1996 ; Steriade, 1995). در این دیدگاه پیش‌بینی کلی این است که مشخصات هماهنگی در جایگاه‌های ضعیف به جایگاه‌های قوی جذب می‌شوند تا قابلیت ادراکی بالا برود (Walker, 2005).

نشان‌داری جایگاهی: الگوی ضعیف به قوی

V´ V عامل: α افزایش ادراک α (اساس کارکردی)

α` محصول: یکپارچگی حرکتی (اساس تولیدی)

هماهنگی در مشخصه‌های ارتفاع و پسین بودن به‌دلیل سهولت در گفتار همواره صورت می‌پذیرد. در اینجا هماهنگی از تلاش برای کاهش تنظیم دوبارهٔ اندام‌های تولیدی حاصل می‌شود. از این رو، با توجه به پیش‌بینی‌های کلی می‌توان نتیجه گرفت که هماهنگی مشخصات در محل قوی اتفاق می‌افتد و به محل ضعیف گسترش می‌یابد.

در هماهنگی واکه‌ای در زبان فارسی جایگاه قوی به لحاظ واجی یا صرفی عامل تعیین‌کننده

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1399.11.6.2.1]

است. از لحاظ واجی در زبان فارسی تکیه در اسامی بر روی هجای آخر قرار می‌گیرد (Lazard, 1980).

بر این اساس، تشریح و تفسیر هماهنگی واکه‌ای در زبان فارسی با استفاده از محدودیت مجاز بودن[۳۱]، تطابق و همانندی (Walker, 2001; Kramer, 2003) به شرح مواردی است که آورده می‌شود:

مجاز بودن: Lic(back)-σ

مشخصهٔ پسین بودن در موقعیت قوی مجاز است.

تطابق: Agree(back)

واکه‌ها باید در مشخصهٔ پسینی با هم تطابق داشته باشند.

همانندی: IDENT- IO (back)

مشخصهٔ پسینی در درون‌داد و برون‌داد باید برابر باشد.

تابلوی[۳۲] شمارهٔ ۱ ترتیب محدودیت‌های هماهنگی ارتفاع حاکم بر واژهٔ /bæha'r/ را نشان می‌دهد.

تابلوی ۱: محدودیت‌ها در واژهٔ «بهار»

Tableau 1. constraints of /bæha'r /

IDENT- IO(back)	AGREE(back)	Lic(back)-σ لا	Input: /bæhar´/
	*!		a. bæhar´
*			b.☞bahar´
*		*!	c.bæhær´

تابلوی شمارهٔ ۱ نمایانگر محدودیت‌های اعمال‌شده است، گزینهٔ الف از محدودیت مجاز بودن تخطی نکرده است و دلیل این امر آن است که واکهٔ /a/ دارای تکیه است. این گزینه محدودیت تطابق را به‌دلیل تفاوت واکه‌ها نقض کرده است. همچنین، این گزینه به‌دلیل عدم تغییر واکه‌ها از درون‌داد به برون‌داد، محدودیت همانندی را نقض نکرده است. گزینهٔ ب محدودیت مجاز بودن را به‌دلیل تکیه‌دار بودن واکهٔ دوم رعایت کرده است. همچنین، این گزینه محدودیت تطابق را به‌دلیل برابری واکه‌ها رعایت کرده است؛ اما محدودیت سوم به‌دلیل تفاوت درون‌داد با برون‌داد در واکهٔ

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1399.11.6.2.1]

اول نقض شده است. گزینهٔ ج محدودیت مجاز بودن را به‌دلیل عدم تکیه در واکهٔ پسین نقض کرده است. همچنین، این گزینه محدودیت همانندی را به‌دلیل تفاوت واکه در درون‌داد و برون‌داد نقض کرده است. محدودیت تطابق به‌دلیل برابر بودن واکه‌ها نقض نشده است. بنابراین، گزینهٔ ب بهینه است.

تابلوی شمارهٔ ۲ رتبه‌بندی محدودیت‌های حاکم هماهنگی ارتفاع بر واژهٔ /kili'd/ را نشان می‌دهد.

تابلوی ۲: محدودیت‌ها در واژهٔ «کلید»

Tableau2. Constraints of /keli´d/

IDENT- IO(high)	AGREE(high)	Lic(high)-σ لا	Input: /keli´d/
*		*!	a.kele´d
*			b.☞kili´d
**	*	*!	c.kile´d

گزینهٔ الف به‌دلیل افراشته نبودن واکهٔ دارای تکیه، محدودیت مجاز بودن را نقض کرده است. این گزینه به‌دلیل برابری واکه‌ها محدودیت تطابق را رعایت کرده است. همچنین، این گزینه به‌دلیل تغییر واکهٔ دوم محدودیت همانندی را نقض کرده است. گزینهٔ ب تنها محدودیت همانندی را به‌دلیل تفاوت واکهٔ اول در درون‌داد و برون‌داد نقض کرده است. گزینهٔ ج محدودیت مجاز بودن را به‌دلیل غیرافراشته بودن واکهٔ دارای تکیه نقض کرده است. همچنین، این گزینه محدودیت تطابق را به‌دلیل تفاوت واکه‌ها نقض کرده است. محدودیت همانندی نیز به‌دلیل تفاوت دو واکه در درون‌داد و برون‌داد دو بار نقض شده است. بنابراین، گزینهٔ بهینه گزینهٔ (ب) است.

در موارد ذکرشده، دلیل هماهنگی از دیدگاه کراس وایت (2004) و هریس (2005) این است که در جایگاه ضعیف بدون تکیهٔ آواهای گوشه‌ای (i,u,a) برای رسیدن به ارتقای تقابل، تمایل زیادی برای ظاهر شدن دارند.

تابلوی شمارهٔ ۳ رتبه‌بندی محدودیت‌ها را در هماهنگی واکه‌ای در گردی واکه در کلمهٔ /bo+xor/ به نمایش گذاشته است. محدودیت‌هایی که آورده می‌شود در تابلوی شمارهٔ ۳ دخیل هستند.

مجاز بودن: Lic(back)-σ لا

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1399.11.6.2.1]

مشخصهٔ پسین بودن در موقعیت قوی (ریشه) مجاز است.

تطابق: Agree(back)

واکه‌ها باید در مشخصهٔ پسینی با هم تطابق داشته باشند.

همانندی: IDENT- IO (back)

مشخصهٔ پسینی در درون‌داد و برون‌داد باید برابر باشد.

تابلوی ۳: محدودیت‌ها در واژهٔ «بخور»

Tableau3. Constraints of /be-xor/

IDENT(round)	AGREE(back)	Lic (+round)- σ´	Input: /be-xor/
	*		a. be-xor
*			b. ☞bo-xor

گزینهٔ الف تنها محدودیت تطابق را در پیشینی پسینی بودن نقض کرده است. گزینهٔ ب نیز تنها محدودیت همانندی گردی را ــ که در رتبهٔ پایین‌تری قرار دارد ــ نقض کرده است. بنابراین، گزینهٔ ب بهینه است.

تابلوی شمارهٔ ٤ ترتیب محدودیت‌های حاکم بر هماهنگی واکه‌ای در کلمهٔ/ bu+gu/ را در گفتار غیررسمی نشان می‌دهد. این تابلو محدودیت‌های چندگانه‌ای را به نمایش می‌گذارد که شامل هماهنگی در ارتفاع و گردی واکه‌هاست. در این واژه ریشه از لحاظ صرفی جایگاه قوی محسوب می‌شود و تکیه به‌منزلهٔ عنصری آوایی در ردهٔ دوم قرار می‌گیرد.

تابلوی ۴: تابلو محدودیت‌ها در واژهٔ «بگو»

Tableau4: constraints tableau of /be-gu/

Input: /be-gu/	LIC (+high,+round) -σ´	AGREE(back,high)	IDENT-IO(high,round)
a.bo-gu		*	*
b.be-gu		*	
c.☞bu-gu			**
d.be´-ge	!**		**
e.bo-go	*!		*

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1399.11.6.2.1]

در تابلوی شمارهٔ ٤، گزینهٔ الف محدودیت تطابق را به‌دلیل تفاوت واکه‌ها در مشخصات پسینی و افراشتگی نقض کرده است. همچنین، این گزینه به‌دلیل تفاوت واکه‌ها در درون‌داد و برون‌داد از محدودیت همانندی نیز تخطی کرده است. گزینهٔ ب نیز از محدودیت تطابق تخطی کرده است. گزینهٔ ج تنها پایین‌ترین محدودیت همانندی را به‌دلیل تغییر مشخصات در تبدیل واکهٔ / e/ به/ o/ نقض کرده است. گزینهٔ د محدودیت مجاز بودن را به‌دلیل تغییر واکهٔ ریشه در درون-داد و برون‌داد نقض کرده است. همچنین، این گزینه محدودیت همانندی را به‌دلیل تغییر دو مشخصه، دو مرتبه نقض کرده است. گزینهٔ «ه» محدودیت مجاز بودن و نیز همانندی را نقض کرده است. بنابراین، گزینهٔ بهینه گزینهٔ ج است.

در موارد ذکرشده، به‌طورکلی دلیل هماهنگی در واژهٔ پیچیدهٔ ذکرشده (دارای ریشه و وند) گسترش مشخصهٔ هماهنگی از جایگاه قوی ریشه به جایگاه ضعیف وند است.

۸. نتیجه

بررسی داده‌های این مقاله نشان می‌دهد که در زبان فارسی توزیع زنجیره‌ای واکه‌ها در ریشهٔ کلمات آن‌گونه است که زنجیرهٔ واکهٔ پیشین ـ پیشین تقریباً سه برابر زنجیرهٔ پسین ـ پسین است. ترتیب قرار گرفتن واکه‌های افتاده نسبت‌به واکه‌های میانه و افراشته دارای بسامد وقوع بیشتری است و این بدان معناست که بسامد وقوع واکه‌های æ-æ, a-a نسبت به واکهٔ e-e بیشتر است.

در زبان فارسی سه نوع هماهنگی برای واکه‌ها وجود دارد که این هماهنگی‌ها شامل هماهنگی در ارتفاع، هماهنگی در واکه‌های پسین و هماهنگی در گردی واکه می‌شود. هماهنگی در ارتفاع واکه‌ها بر روی واکه‌های میانی اعمال می‌شود و این امر سبب می‌شود که ارتقا پیدا کنند و به یک واکهٔ افراشته تبدیل شوند. برای مثال، واکه‌های میانی می‌توانند به واکه‌های/ i/ و/ u/ تبدیل شوند؛ زیرا کوتاه بودن مدت‌زمان و پایین بودن دامنهٔ واکه‌های افراشته (حداقل رسایی) در جایگاه نوایی ضعیف سبب می‌شود که واکه‌های بدون تکیه از جایگاه میانی ارتقا پیدا کند و به جایگاه افراشته روند. بنابراین، می‌توان این‌گونه دریافت که ارتقای واکه‌های میانه در زبان فارسی دارای اساس کارکردی است.

هماهنگی واکه‌ای از نوع ارتفاع به‌صورت اختیاری در ریشهٔ کلمات و به‌صورت اجباری در کلمات مرکب رخ می‌دهد و این فرایند زمانی رخ می‌دهد که آغازگر به‌منزلهٔ‌ریشه و هدف نیز

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1399.11.6.2.1]

به‌منزلهٔ وند محسوب می‌شود.

هدف هماهنگی واکه‌ای از نوع پسین بودن و یا ارتفاع واکه‌ها در زبان فارسی این است که تنظیم دوبارهٔ اندام‌های تولیدی را کاهش دهد و این نتیجهٔ پایایی جایگاه قوی است.

دامنهٔ عملکرد هماهنگی واکه‌ای واژه، ریشه و واژه‌های پیچیده دارای پیشوند و پسوند است و در بیشتر موارد در زبان فارسی هماهنگی واکه‌ای از نوع ریشه است. با وجود بحث مفصل درمورد هماهنگی واکه‌ای در بی‌جن‌خان (۱۳۸۸) و مدرسی (۱۳۸۹) که در آن‌ها به تکیه اشاره‌ای نشده است، به‌نظر می‌رسد در زبان فارسی در واژه‌های بسیط عامل تکیه که عنصری واجی است سبب هماهنگی می‌شود. در این واژه‌ها گسترش مشخصه از جایگاه قوی واجی، یعنی تکیه به جایگاه ضعیف واجی، یعنی جایگاه بدون تکیه است؛ اما در واژه‌های پیچیدهٔ دارای وند، ریشه به‌منزلهٔ جایگاه قوی عمل می‌کند.

هماهنگی واکه‌ای در زبان فارسی از منظر جهت به‌صورت دو سویه است. به‌صورتی که در برخی از واژه‌ها از چپ به راست همچون برخی واژه‌های بسیط و یا از راست به چپ باشد، آغازگر یک ریشه و هدف یک وند است. در زبان فارسی می‌توان هماهنگی واکه و هماهنگی واکه‌ای ـ هم‌خوانی از نوع متقارن و غیرمتقارن را مشاهده کرد. نوع دیگری از هماهنگی را ــ که در زبان‌های دیگر دیده نشده است و هماهنگی مختلط نامیده می‌شود ــ می‌توان در زبان فارسی مشاهده کرد.

۹. پی‌نوشت‌ها

1. vowel harmony
2. metaphony
3. umlaut
4. harmony
5. Igbo
6. Turkana
7. Optimality Theory
8. trigger
9. target
10. symmetrical
11. asymmetrical
12. Akan
13. markedness constraint

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1399.11.6.2.1]

14. aithfulness constraint
15. constraint
16. allomorphs
17. alternation
18. consonant interference
19. optimality theory:constraint interactions in generative grammar
20. generator
21. evaluator
22. correspondence
23. maximality(Max)
24. dependency(Dep)
25. identity(Ident)
26. ranking
27. articulatory
28. strong
29. weak
30. perceptual
31. license
32. tableau

۱۰. منابع

- احمدزاده برازجانی، ع. (۱۳۸۹). *گویش بوشهری از دیدگاه صرف و واج‌شناسی*. پایان-نامهٔ کارشناسی ارشد زبان‌شناسی. دانشگاه پیام‌نور.
- بدخشان، ا.، و زمانی، م. (۱۳۹۲). تحلیل و توصیف فرایند حذف در زبان کردی (گویش کلهری). *پژوهش‌های زبان‌شناسی*، *٥*(۱)، ۱۹ ـ ۳۰.
- بی‌جن‌خان، م. (۱۳۸۸). *واج‌شناسی: نظریهٔ بهینگی*. تهران: سمت.
- جم، ب. (۱۳۸۹). بررسی فرایند تضعیف در چند گویش کویری در چارچوب نظریهٔ بهینگی. *اولین همایش بین‌المللی گویش‌های مناطق کویری ایران*. صص ۷۲۷ ـ ۷٤۰.
- جم، ب.، و ذلقی، ا. (۱۳۹۲). بررسی تبدیل واکهٔ/ u/ به/ i/ در گویش لری سیلاخوری در چارچوب نظریهٔ بهینگی. *پژوهش‌های زبانی*، *٤*(۲۱)، ۲ ـ ٤۰.
- جم، ب.، و تیموری، م. (۱۳۹۳). تبدیل واکهٔ/ a/ به واکهٔ/ :a/ یا/ o/ در لهجهٔ فردوس در چارچوب بهینگی. *زبان‌شناسی و گویش‌های خراسان*، ٦(۱۰)، ۹۷ ـ ۱۲۰.

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1399.11.6.2.1]

- دبیرمقدم، م. (۱۳۸۳). *زبان‌شناسی نظری: پیدایش و تکوین دستور زایشی*. (ویراست دوم). تهران: سمت.
- دیهیم، گ. (۱۳٦۸). گرایش‌های آوایی و واجی فارسی گفتاری تهران. *زبان‌شناسی*، ٦(۲)، ۹۷-۱۰۵.
- صفری، ا. (۱۳۹۵). توصیف و تحلیل فرایندهای واجی گویش گالشی: رویکرد بهینگی. *جستارهای زبانی*، *۷*(۲)، ۱٤۳ ـ ۱٦۳.
- کرد زعفرانلو کامبوزیا، ع. (۱۳۸۵). *واج‌شناسی: رویکردی قاعده‌بنیاد*. تهران: سمت.
- کلباسی، ا. (۱۳۸۰). فارسی گفتاری و نوشتاری. *فرهنگ (ویژهٔ زبان‌شناسی)*، *۳۷ و ۳۸*، ٤۹ ـ ٦۸
- مدرسی قوامی، گ. (۱۳۸۹). الگوهای هماهنگی واکه‌ای و هم‌تولیدی واکه به واکه در زبان فارسی. *زبان و زبان‌شناسی*، ٦(۱۱)، ۸ ـ ٦۹.
- مشکو ة الدینی، م. (۱۳۸۵). *ساخت آوایی زبان*. مشهد: دانشگاه فردوسی مشهد.
- معین، م. (۱۳۸۸). *فرهنگ فارسی*. تهران: امیرکبیر.
- میردهقان، م.ن.، و یوسفی، س.ر. (۱۳۹۵). حرف اضافهٔ نمایی افتراقی در وفسی در چارچوب نظریهٔ بهینگی. *جستارهای زبانی*، *۷*(۳)، ۱۹۷ ـ ۲۲۲.

References:

- Ahmadzade Borazjani, A. (2010). *Bushehri dialect from the view point of phonology and morphology* M.A thesis of Payame Noor University. [In Persian].
- Ansarin, A. K. (2004). An acoustic analysis of modern Persian vowels. Presented at 9th Conference on Speech and Computer. St. Petersburg.
- Badakhshan, E. & Zamani, M.(2012).Analysis and description of deletion in Kurdish(Kalhori dialect). *Linguistic researchers*, 5(1), 19-30. [In Persian].
- Bakovic, E.(2000). *Harmony, dominance, and control*. Doctoral dissertation.Rutgers University.

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1399.11.6.2.1]

- Beckman, J. (1998). *Positional faithfulness*. Doctoral. dissertation, University of Massachusetts,Amherst. [ROA-234.]
- Bijankhan,M.(2008). *Phonology: Optimality theory*. Tehran: (SAMT) .[In Persian].
- Chomsky, N. & Halle, M. (1968). *The sound pattern of English*. Cambridge: MIT Press.
- Clements, G. N. & Sezer, E. (1982). Vowel and consonant dis harmony in Turkish. In Harry van der Hulst and Norval Smith(eds.) *The structure of phonological representationsII. Dordrecht*, Foris.213-255.
- Crosswhite, K. (2004). Vowel reduction, in Hayes, B., et al. *Phonetically based phonology.* Cambridge: Cambridge University Press, 191-231. Ellosion, T. Mark. 1995. Phonological Derivation in Optimality Theory. MS, University of Edinburg.
- Dabirmoghadam, M. (2004). *Theoretical linguistics: Emergence and development of generative grammar.*Tehran: SAMT. [In Persian]
- Deyhim,G.(1999). Tehrani spoken phonological and morphological trends. *Linguistics*,*6*(2), 97-105. [In Persian].
- Harris, J. (2005). Vowel reduction as information loss. In P. Carr, J. Durand & C. J. Ewen (eds.), *Headhood, elements, specification and contrastivity*, 119–132. Amsterdam: John Benjamins.
- Hyman. L. (2002). *Is there a Right -to-left Bias in vowel harmony*? Presented at the 9th International Phonology Meeting.Vienna.
- Jam, B. & Zolghi, A.(2012). A study of changing /u/ to /i/ in Silakhori Lori dialect in the framework of optimality. *Linguistic Researches*, *4*(21), 2-40. [In Persian].
- Jam, B.& Teymuri, M.(2013). Changing /a/ to /a:/ or /o/ in Feroos dialect in optimality theory. *Linguistics and Khorasan Dialects*. *6*(10), 97-120. [In Persian].

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1399.11.6.2.1]

- Jam, B.(2009). A study of weakening in some kaviri dialects in the framework of Optomality theory. *The First International Conference on Kaviri Dialects of Iran*.727-740. [In Persian].
- Kager,R.(1999). *Optimalty theory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kalbasi,I. (2002). *Spoken and written Persian*. Culture. (special linguistics),49-68. [In Persian].
- Krämer, M. (2003). *Vowel harmony and correspondence theory*. Berlin: Mouton de Gruyter.
- Lass, R. (1984) .*Phonology: An introduction to basic concepts*. Cambridg: Cambridge University Press.
- Laver, J.(1995) . *Principls of phonetics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lazard, Gilbert. (1980).*Grammar of Contemporary Persian*. California: Mazda
- Lloret, M.R .(2007). On the nature of vowel harmony: Spreading with a purpose. In *Bisetto, Antonietta; Barbieri,* Francesco, Proceedings of the XXXIII Incontro di Grammatica Generativa, pp. 15–35[In Persian].
- McCarthy, J. & Prince, A. (1993). Generalized alignment. In G.E. Booij and J. van mark.(eds.), *Year book of morphology*.79-153.Dordrecht.
- McCarthy, J. & Prince, A. (1995). *Faithfulness and reduplicative identity*. UMOP.18,249-384.
- McCarthy, J.(2002). *A thematic guide to optimality theory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Meshkatoddini, M.(2006). *Phonetic structure of Persian*. Mashahd: Ferdowsi University. [In Persian].
- Mirdehghan, M. & Yousefi, S.R. (2016). Distinguishing representative preposition in Vafsi in the framework of optimality theory. *Linguistic Inquirey*.*7*(3),197-222. [In Persian].

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1399.11.6.2.1]

- Modarres Ghavami,G.(2010). Patterns of vowel harmony and co articulation of vowel to vowel in Persian.*Language and Linguistics*,6(11),8-69. [In Persian].
- Moin, M. (2012). *Persian encyclopedia*. Tehran: Amirkabir. [In Persian].
- Prince, A. & Smolensky, P. (1993). *Optimality theory: Constraint interaction in generative grammar.* RuCCS Technical Report #1, Rutgers Center for Cognitive Science, Rutgers University, Piscataway, NJ. [To appear, MIT Press, Cambridge.]
- Pulleyblank, D. (2004). A note on tonal markedness in Yoruba. *Phonology*, *21*,409–425.
- Roca,I.& Johnson .W. (2005). *A course in phonology*. New Jersey: Wiley-Blackwell.
- Safari,E.(2016). Description and analysis of phonological processes of Galeshi dialect: optimality theory. *Linguistic inquiry*.*7*(2),143-163. [In Persian].
- Shdeman, Sh .(2002). *Epenthetic vowel harmony in Farsi*. M.A., UCLA University.
- Smolensky, P. (1993). Harmony, markedness, and phonological activity. *Paper presented at the First Rutgers Optimality Workshop* (ROW 1), Rutgers University, New Brunswick.
- Steriade, D.(1995). Underspecification and markedness. In Goldsmit, J., editor, *The handbook of phonological theory*,Pages 114-174.Blackwell.
- Van der Hulst, H. & Van de Weijer. J . (1995). Vowel harmony. In J. Goldsmith (ed.), *The handbook of phonological theory*, 495-534. Oxford: Basil Blackwell.
- Walker, R. (2005). Weak triggers in vowel harmony. *Natural Language and Linguistic Theory, 23*, 917-989.
- Walker, R.(2001). Positional markedness in vowel harmony. In: *Proceedings of HILP 5. Linguistics in Potsdam.*

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1399.11.6.2.1]

- Wright, J. T. (1986). The Behavior of nasalized vowels in the perceptual vowel space. In *Experimental Phonology*, edited by J. J. Ohala and J. J. Jaeger. Orlando: Academic Press, 45-67.
- Zoll, Ch. (1996). *Parsing below the segment in a constraint-based framework*. Doctoral dissetation, University of California, Berkeley.

[Downloaded from lrr.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[DOR: 20.1001.1.23223081.1399.11.6.2.1]