

Investigation of perceptual and expressive studies in the phonetic system of the Persian language from psycholinguistic perspective

Ahadi, Hourieh ¹

Associate Professor, Department of Ancient Iranian Culture and Languages, Institute for Humanities and Cultural Studies

Abbasi, Helia ² 

Student of Linguistics in Bu-Ali Sina University

Abstract

psycholinguistic is one of the new interdisciplinary of linguistics in which One of the key questions raised in this field is how to understand and express and acquire language. According to the different characteristics of languages, it is necessary to study the psycholinguistic in a language-specific approach. The purpose of this study is a comprehensive and systematic review of language-specific studies at the level of the phonetic system of the Persian language to reveal the research gaps while categorizing and analyzing the findings of the researches.

To carry out this research, all the articles indexed in the scientific information database of "www.ensani.ir", "www.sid.ir", "www.noormags.ir", "www.magiran.com" and www.irandoc.ac.ir", and the collection of articles of psycholinguistic conferences with the related keywords and those studies whose results were used in explaining the questions raised in the psycholinguistic were studied and investigated.

Based on the present study, the main areas of research in the field of Persian phonetics are voicing, vowel space, tone of speech, phonetic coordination, development of language sounds and speech errors. The most studies are related to the suprasegmental characteristics, coordination between sounds, and the distinction between voiced and voiceless, and the least study is related to the development of sounds and vowel space. The studies conducted on the development of sounds and speech errors and coordination between sounds have been done only in the field of expression, and no studies have been conducted in this field of comprehension in the Persian language.

In phonological studies, the general results of various researches related to the development of phonemes and phonological processes, phonology of the Persian language and its unconscious understanding by language speakers, categorical perception and finally phonological awareness are presented in the discussion section; But unfortunately no study was found on understanding the sounds of the language (native or other languages) at birth. Most of the studies were in the field of phonological processes and the least studies were in the field of categorical perception. In most studies, especially studies related to phonological processes and the development of phonological expression in children, the experimental method has been used, but unfortunately, the details necessary to conduct this type of research have not been considered or recorded. In the text of the article, these essential details are mentioned.

Keywords: psycholinguistics, phonetic system, understanding, expression, Persian language.


1. hourahdi@gmail.com

2. heliaabbasi2000@yahoo.com

How to cite: Ahadi, H., & Abbasi, H. (2022). Investigation of perceptual and expressive studies in the phonetic system of the Persian language from psycholinguistic perspective. *Language and Linguistics*, 18(36), 167-210. doi: 10.30465/lsi.2023.44049.164909:59

بررسی مطالعات درکی و بیانی در نظام آوایی زبان فارسی از منظر روان‌شناسی زبان

احدی، حوریه

عباسی، هلیا 

دانشیار پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی، تهران، ایران

دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران

چکیده: روان‌شناسی زبان از میان‌رشته‌ای‌های جدید زبان‌شناسی است که یکی از پرسش‌های کلیدی مطرح در آن، چگونگی درک و بیان و اکتساب زبان است. به دلیل متفاوت بودن ویژگی‌های زبان‌ها، لازم است مطالعات روان‌شناسی زبان به صورت زبان‌ویژه بررسی شوند. هدف از این مطالعه بررسی جامع و نظام‌مند مطالعات روان‌شناسی زبان در سطح نظام آوایی زبان فارسی است، لذا مطالعات مرتبط با حوزه آواشناسی و واج‌شناسی زبان فارسی (درک، بیان و اکتساب آواها) مورد بررسی قرار می‌گیرند. با بررسی و تحلیل مطالعات انجام شده، می‌توان ضمن طبقه‌بندی و تحلیل یافته‌های حاصل از پژوهش‌ها، خلأهای پژوهشی را آشکار کرد.

برای انجام این پژوهش، کلیه مقالات نمایه شده در پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی، پرتال علوم انسانی، نورمگز و مگیران و مجموعه مقالات همایش‌های روان‌شناسی زبان با کلیدواژه‌های مرتبط جستجو و آن دسته از این مطالعات که نتایج آنها در تبیین سؤالات مطرح در روان‌شناسی زبان کاربرد داشت، مورد مطالعه و بررسی قرار گرفتند. براساس مطالعه حاضر، شش حوزه اصلی پژوهش در حیطه آواشناسی زبان فارسی با رویکرد روان‌شناسی زبان عبارتند از واک‌داری، فضای واکه‌ای، نوای گفتار، هماهنگی آوایی، رشد آواهای زبان و خطاهای گفتاری. بیشترین پژوهش‌ها مربوط به ویژگی‌های زبرنجیری (آهنگ و زیربمی و تکیه)، هماهنگی میان آواها و تمایز میان واک‌داری و بی‌واکی است و کمترین پژوهش‌ها مربوط به حوزه رشد آواها و فضای واکه‌ای است.

مطالعات انجام شده در موضوعاتی مانند رشد آواها و خطاهای گفتاری و هماهنگی میان آواها تنها در حوزه بیانی انجام شده است و در زبان فارسی هیچ مطالعه‌ای در حوزه‌های درکی مرتبط با آنها یافت نشد.

در بررسی مطالعات واج‌شناختی از منظر روان‌شناسی زبان نتایج نشان داد پژوهش‌های مختلفی در ارتباط با رشد واج‌ها و فرایندهای واجی، واج‌آرایی زبان فارسی و درک ناخودآگاه آن توسط گویشوران زبان، ادراک مقوله‌ای و در نهایت آگاهی واج‌شناختی انجام شده که در بخش بحث آورده شده است؛ اما متأسفانه هیچ مطالعه‌ای درباره درک آواهای زبان (مادری یا سایر زبان‌ها) در بدو تولد یافت نشد. بیشتر مطالعات در حوزه فرایندهای واجی و کمترین مطالعه در حوزه ادراک مقوله‌ای بوده است. در اکثر مطالعات به ویژه مطالعات مربوط به فرایندهای واجی و رشد بیان واج در کودکان، از روش مشاهده‌ای استفاده شده است اما متأسفانه جزئیات لازم برای انجام این نوع پژوهش یا در نظر گرفته نشده یا ثبت نشده است. در متن مقاله به این جزئیات ضروری اشاره شده است.

کلیدواژه‌ها: روان‌شناسی زبان، نظام آوایی زبان، درک، بیان، زبان فارسی.

۱ مقدمه

روان‌شناسی زبان یک میان‌رشته‌ای از روان‌شناسی و زبان‌شناسی است. مطالعات میان‌رشته‌ای از مباحث جدید علمی هستند که برآیند پیچیدگی مسائل و غیرخطی بودن روابط میان حوزه‌های مختلف هستند. در حقیقت علت بررسی‌های میان‌رشته‌ای، پیچیدگی مسائل و پدیده‌هاست. در واقع مطالعات میان‌رشته‌ای عبارت است از فرآیند پاسخگویی به سؤالات، حل مسائل یا بررسی موضوعاتی است که گستردگی و پیچیدگی آنها بیشتر از آن است که بتوان با استفاده از یک رشته یا تخصص به آنها پرداخت. پیچیدگی انسان و به تبع آن زبان موجب شده است که رویکردهای میان‌رشته‌ای متفاوتی برای مطالعه زبان ایجاد شود که روان‌شناسی زبان یکی از این میان‌رشته‌ای‌هاست.

روان‌شناسی زبان از میان‌رشته‌ای‌های جدید زبان‌شناسی است که مطالعات اندکی در آن انجام شده است و به تازگی بیشتر مورد توجه محققان واقع شده است. به نظر می‌رسد میزان مطالعات انجام شده در حیطه روان‌شناسی زبان در زبان فارسی نسبت به زبان انگلیسی و... بسیار اندک است؛ لذا در این مقاله مطالعاتی که یافته‌های پژوهشی آنها در جهت پاسخ به سؤالات اصلی روان‌شناسی زبان یعنی درک و بیان و اکتساب زبان قابل استفاده است، مورد بررسی قرار می‌گیرد و برای انسجام مطالب و بررسی کامل مطالعات، تنها به حوزه آواشناسی و واج‌شناسی که مربوط به اولین سطح زبانی یعنی نظام آوایی زبان هستند، پرداخته می‌شود. روان‌شناسی زبان اساساً مربوط به دانش و پردازش بازنمایی‌هایی است که در زمینه

توانایی کاربرد زبان و چگونگی ارتباط آنها با دیگر جنبه‌های شناخت انسان هستند. به‌طور خلاصه، در روان‌شناسی زبان به چگونگی درک و تولید لحظه به لحظه زبان پرداخته می‌شود. تولید و درک زبان را می‌توان در حوزه‌های مختلف زبان یعنی آواشناسی، واج‌شناسی، صرف، نحو، معناشناسی و کاربردشناسی مورد بررسی قرار داد. مطالعات مربوط به نظام آوایی اهمیت بسیاری در درک گفتار دارند زیرا اولین گام در درک و بیان یک زبان، درک و بیان آواهای آن زبان است. به دلیل گستردگی حوزه درک و بیان زبانی، هدف از این مطالعه بررسی مطالعات روان‌شناسی زبان در حوزه نظام آوایی زبان فارسی (درک و بیان آواها) است؛ لذا شامل مطالعات آواشناختی و واج‌شناختی است.

واج‌شناسی بخشی از دستور است که شامل مقولات و اصول الگوبندی آواهای زبان است. شاید نظام اصوات زبان ساده به نظر برسد، اما مسائل پیچیده بسیاری در رابطه با درک این صداها وجود دارد؛ ما باید از امواج صدا به صداهاى زبان برسیم. آواشناسی مشخصاً به شکل فیزیکی صداهاى زبان می‌پردازد در حالی که واج‌شناسی مربوط به قواعدی است که زبان‌های گوناگون در کاربرد این آواها دارند. معمولاً در زبان‌ها صداهاى شبیه به یکدیگر در یک مقوله قرار می‌گیرند که به آن واج می‌گوییم. برای مثال اگر واژه‌های توپ و موتور را در نظر بگیرید. اگر به یک گویشور فارسی زبان بگویید صدای مشترک در این لغات کدام است، صدای «ت» را انتخاب خواهد کرد. در حقیقت صدای «ت» شنیده شده، صرف نظر از گوینده آن، در هر کدام از این واژه‌ها متفاوت است. در واژه «توپ» صدای «ت» دمیده است و در واژه موتور نامیده است؛ اگر واژه‌های «بار» و «مرد» به یک گویشور فارسی زبان ارائه شود و گفته شود صدای مشترک در این لغات کدام است، صدای «ر» را انتخاب خواهد کرد، در حالی که صدای «ر» در واژه «مرد» زنی و از برخورد سریع نوک زبان با برآمدگی لثه بوجود آمده است، ولی در واژه «بار» از نوع لرزشی است. شاید در زبان فارسی این تفاوت بی‌اهمیت جلوه کند، زیرا تمایز معنایی ایجاد نمی‌کند، اما در بعضی زبان‌ها مانند هندی، این تفاوت سبب تغییر واژه و معنای آن می‌شود. به این اشکال گوناگون یک واج، واجگونه گفته می‌شود؛ بنابراین هر واج مقوله‌ای برای صداهاى مشابه محسوب می‌شود. در نتیجه توانایی تشخیص درست و سریع واجگونه‌ها و مقوله واجی آنها، بخشی از دانستن یک زبان است. به بیان دیگر، ما باید بتوانیم صداها را شناسایی کنیم و مقوله‌ای را که صداهاى مشابه باهم تشکیل می‌دهند، بشناسیم.

خصوصیت جالب دیگری که این موضوع را پیچیده‌تر می‌کند این است که در بعضی زبان‌ها، نواخت یعنی زیربومی در سطح واژه، باعث ایجاد تمایز معنادار می‌شود. بنابراین مجموعه‌ای از صداها با یک آهنگ خاص معنایی را انتقال می‌دهد که گفتن همان مجموعه

صداها با زیروبمی متفاوت، معنایی کاملاً متفاوت دیگری خواهد داشت. بدین معنا که شنونده نه تنها باید تک‌تک صداها و اجزای واژه‌ها را رمزگشایی کند بلکه بسته به نوع زبان، باید به زیروبمی آنها نیز توجه کنند. فارسی یک زبان نواختی نیست ولی گاهی از تکیه به همین شکل استفاده می‌شود. برای مثال با خواندن جمله «رضا و ولی با هم به مدرسه رفتند ولی رضا تنها برگشت» متوجه خواهید شد که شما کلمه «ولی» را دوبار بیان می‌کنید که هر یک تاحدی متفاوت است وقتی اسم است تکیه روی هجای اول است درحالی‌که وقتی حرف ربط است تکیه روی هجای دوم است.

در حیطه روان‌شناسی زبان، مسأله مهم در ارتباط با نظام صوتی زبان نحوه تولید صداها و میزان توان افراد در تشخیص درست آنهاست. علاوه بر کاربرد قواعد آوایی زبان، شنوندگان باید بدانند که گویندگان به ندرت یک صدا را در دفعات مختلف به یک روش تلفظ می‌کنند، بلکه هر بار که صدایی را تولید می‌کنیم، بسته به صداهای مجاور، تکیه واژه یا هجا و حتی احساس گوینده، تفاوت خواهد داشت و از آنجا که گویندگان از نظر اندازه و شکل اندام‌های تولیدی دخیل در تولید آواها باهم تفاوت دارند، هیچ دو گوینده‌ای یک صدا را عیناً مثل هم تولید نمی‌کنند. در واقع طیف‌نگاشت‌های یک آوا هیچوقت کاملاً شبیه هم نخواهند بود.

واحدهای معنادر زبان از تلفیق اجزای کوچکتر و بی‌معنی به وجود می‌آیند و این فرایند جزء ویژگی‌های اصلی زبان است. این اجزا می‌توانند به صورت بالقوه و به طرق گوناگون بارها باهم ترکیب شوند و بی‌نهایت واژه بسازند. این اجزا در حالت گفتار به شکل صوت نمایان می‌شوند. هر زبانی مجموعه‌ای از آواها را دارد که با تغییر در جایگاه‌های گوناگون مجرای صوتی، تولید می‌شوند. معمولاً زبان‌ها به طور متوسط ۲۳ همخوان و ۹ واکه دارند. البته زبان‌های مختلف جهان از نظر تعداد همخوان و واکه متمایزند. زبان‌ها ممکن است بین ۶ تا ۹۵ همخوان و ۳ تا ۶ واکه داشته باشند. تمامی صداها در زبان‌های مختلف کاربرد ندارند. برای مثال در زبان انگلیسی صدای ملازی سایشی بی‌واک /X/ وجود ندارد درحالی‌که در بعضی زبان‌ها مانند زبان فارسی وجود دارد. برعکس در زبان انگلیسی صدای سایشی دندانی /θ/ وجود دارد درحالی‌که در بسیاری از زبان‌ها مانند زبان فارسی چنین آوایی وجود ندارد. اصوات زبان دارای معنای مستقل نیستند. این صداها قراردادی هستند، برای مثال صدای /b/ به تنهایی حامل معنی نیست و با قرار گرفتن در واژه /baba/ باعث ساختن معنی می‌شود. زبان‌های مختلف از صداهای متفاوتی برای اشاره به یک شی استفاده می‌کنند. این اجزا به وسیله قواعدی ساخته می‌شوند که مختص هر زبانی است. افراد این قوانین را به شکل ناخودآگاه با خاصیت دانش زبانی خود درک می‌کنند و برحسب تعریف، استثناهای تصادفی هم در آن وجود ندارد. برای مثال، در زبان فارسی قرار گرفتن آوای /s/ و

/t/ در کنار یکدیگر امکان‌پذیر است /ast/ اما ترکیب این دو صدا در آغاز واژه امکان‌پذیر نیست. اهمیت دانستن قواعد ترکیب آواهای درون زبان‌ها (واج‌آرایی) در بافت آشکار می‌شود، زیرا هویت آواهای گفتاری منفرد مشخص نیست. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که شنونده‌ها معمولاً با یک پازل شنیداری مواجه می‌شوند؛ یعنی همه صداهای را نمی‌شنوند، تنها برخی از صداها را می‌شنوند و باید فضاهای خالی را پر کنند. راهکار صحیح و بدون تلاش برای چنین پازلی، واسطه‌گری دانش شنوندگان بالغ از فهرست آوایی، محدودیت‌های واج‌آرایی، واژگان و همچنین استنباطی است که از بافت به دست می‌آید (رتنر و گلیسون، ۲۰۰۴). بنابراین می‌توان بررسی‌های انجام شده در نظام آوایی هر زبان را با رویکرد روان‌شناختی زبان مطالعه کرد و به تحلیل نحوه درک، بیان و اکتساب زبان در آن پرداخت.

۲ روش بررسی

برای انجام این پژوهش، کلیه مقالات نمایه‌شده در پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی، پرتال علوم انسانی، نورمگز و مگیران و مجموعه مقالات همایش‌های روان‌شناسی زبان مورد مطالعه و بررسی و تحلیل قرار گرفتند. با جستجوی کلیدواژه «زبان» در پایگاه اطلاعات علمی جهاد دانشگاهی ۳۹ مجله و با کلیدواژه «روان‌شناسی» ۲۲ مجله یافت شد. با جستجوی کلیدواژه «زبان» در پرتال پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی، ۴۱ مجله و با کلیدواژه «روان‌شناسی» ۲۲ مجله یافت شد. که از مجلات روان‌شناسی یافت شده ۶ مجله و از مجلات زبان‌شناسی ۲۱ مجله با پایگاه جهاد دانشگاهی مشترک بود. سپس پایگاه هر مجله به نیز به صورت مستقل با کلیدواژه‌های «زبان» و «روان‌شناسی» مورد جستجو قرار گرفتند. بدین صورت که مجلات روان‌شناسی با کلیدواژه «زبان» و مجلات زبان یا زبان‌شناسی با کلیدواژه «روان‌شناسی» بررسی و مقالات مرتبط بازایی شدند. جهت تکمیل پژوهش، پایان‌نامه‌ها و رساله‌های دانشکده‌های زبان‌شناسی و گفتاردرمانی دانشگاه‌های استان تهران که این واحد درسی در آنها تدریس می‌شد نیز مورد بررسی قرار گرفتند و پژوهش‌های انجام شده در هر حوزه (درک زبان، بیان زبان، رشد زبان و ...)، به دقت بررسی شدند. برای این منظور بعد از مطالعه مقالات استخراج شده، چکیده مقالات و در صورت کامل نبودن چکیده و مشخص نشدن حوزه مقاله، کل مقاله خوانده شد و مقالات مرتبط با موضوعات مختلف روان‌شناسی زبان مشخص شدند. در مرحله بعد منابع و پیشینه مقالات استخراج شده بررسی و مقالات و پژوهش‌های مرتبط موجود در آنها نیز بررسی شدند. در پایان کلیدواژه‌های مقالات به دست آمده، گردآوری شدند و با کلیدواژه‌های به دست آمده، جستجوهای جدیدی در پرتال و سایر پایگاه‌های مذکور انجام و مقالات استخراج شده از

نظر ارتباط با حوزه روان‌شناسی زبان بررسی شدند. بعد از جستجوی اولیه با کلیدواژه‌های درک، بیان، زبان، آوا و آواشناسی؛ و مطالعه مقالات یافت شده و مشخص شدن ابعاد آواشناسی آنها، کلیدواژه‌های مرتبط از مقالات آواشناسی به دست آمده نیز گردآوری شد و کلیدواژه‌های وی‌آئی، صوت‌شناختی، فرکانس پایه و دیرش نیز به کلیدواژه‌های قبلی افزوده شد. در حوزه واج‌شناسی بعد از جستجوی اولیه با کلیدواژه‌های درک، بیان، زبان، واج و واج‌شناسی؛ و مطالعه مقالات یافت شده و مشخص شدن ابعاد واج‌شناختی آنها، کلیدواژه‌های مرتبط از مقالات واج‌شناختی به دست آمده نیز گردآوری شد و کلیدواژه‌های فرایندهای واجی، همگونی، کاهش واکه‌ای، هماهنگی واکه‌ای و آگاهی واج‌شناختی نیز به کلیدواژه‌های قبلی افزوده شد.

جدول ۱: معیارهای ورود و خروج مطالعات

نوع مطالعه	نظری، مشاهده‌ای و مداخله‌ای
حوزه موضوعی	داشتن یافتن مرتبط با موضوع درک و بیان و اکتساب زبان در روان‌شناسی زبان
نوع مقاله	علمی-پژوهشی
معیارهای ورود	زبان، روان‌شناسی، درک، بیان، آوا، واکه و واکداری، همخوان، نوای گفتار، زیرویمی، وزن و عروض، تکیه، آهنگ و خطاهای گفتاری. وی‌آئی، صوت‌شناختی، فرکانس پایه و دیرش، واج، واج‌شناسی، فرایندهای واجی، همگونی، کاهش واکه‌ای، هماهنگی واکه‌ای و آگاهی واج‌شناختی
محدوده زمانی	از آغاز تا ۱۳۹۸
زبان مطالعه	فارسی
معیارهای خروج	مطالعات مربوط به بررسی زبان فارسی به عنوان یک زبان خارجی و مقایسه تک‌زبانها و دوزبانها یافته‌های آنها در تبیین سؤالات روان‌شناسی زبان کاربرد نداشته باشد مطالعات بالینی (مطالعات انجام شده در اختلالات گفتاروزبان) مطالعات مربوط به حوزه خواندن و نوشتن

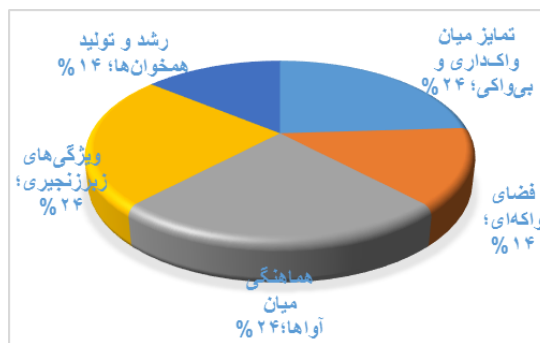
۳ یافته‌ها

با جستجوی کلیدواژه‌های واکه و واکداری، همخوان، نوای گفتار، وزن و عروض، تکیه،

1. Voice Onset Time (VOT)

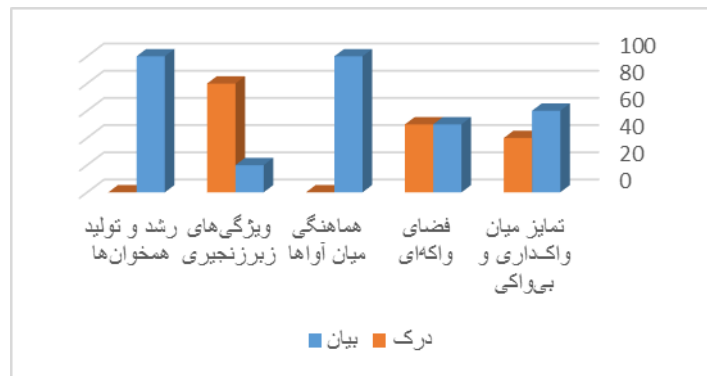
آهنگ و خطاهای گفتاری. وی‌آئی، صوت‌شناختی، فرکانس پایه و دیرش، ۲۳ مقاله در حوزه آواشناسی و با کلیدواژه‌های واج، واج‌شناسی، فرایندهای واجی، همگونی، کاهش واکه‌ای، هماهنگی واکه‌ای و آگاهی واج‌شناختی ۱۰ مقاله در حوزه واج‌شناسی یافت شد که یافته‌های آنها در تبیین پرسش‌های مطرح در روان‌شناسی زبان (نحوه درک، بیان و اکتساب زبان) کاربرد دارد:

بررسی مقالات در حوزه آواشناسی نشان داد اولین مقاله مربوط به یادگیری واکه‌های زبان براساس یک مدل شناختی است که در سال ۱۳۷۸ توسط بی‌جن‌خان انجام شده است. مقالات بعدی مربوط به تقابل واکداری و بی‌واکی در انسدادی‌های زبان فارسی هستند. هر سه مقاله مربوط به حوزه بیان هستند. جدیدترین مقاله مربوط به بررسی تأثیر سرعت گفتار روی زمان شروع واک (وی‌آئی) همخوان‌های انسدادی فارسی معیار در گفتار پیوسته است که در سال ۱۳۹۷ انجام شده است. بررسی کلی مقالات آواشناسی نشان می‌دهد حدود ۶۳٪ آنها در حوزه درک، ۳۸٪ در حوزه بیان زبان قرار دارند. با مشخص کردن موضوعات مقالات و دسته‌بندی آنها مشخص شد که پنج حوزه اصلی در مطالعات روان‌شناسی زبان در شاخه آواشناسی زبان فارسی بررسی شده است که عبارتند از: تمایز میان واکداری و بی‌واکی، فضای واکه‌ای، هماهنگی میان آواها، ویژگی‌های زبرزنجیری و در نهایت رشد آواها و خطاهای گفتاری.



نمودار ۱- درصد مطالعات در حوزه‌های موضوعی مختلف آواشناسی

براساس نمودار شماره ۱ بیشترین مطالعات مربوط به ویژگی‌های زبرزنجیری (آهنگ و زیرویمی و تکیه)، هماهنگی میان آواها و تمایز میان واکداری و بی‌واکی است و کمترین مطالعات مربوط به حوزه رشد آواها و فضای واکه‌ای است.



نمودار ۲. درصد مطالعات درکی و بیانی در حوزه‌های موضوعی مختلف آواشناختی

براساس نمودار شماره ۲ مطالعات انجام شده در برخی موضوعات مانند رشد آواها و خطاهای گفتاری و همانگی میان آواها تنها در بُعد بیانی انجام شده است و بُعد درک مورد غفلت واقع شده است؛ اما در برخی از موضوعات مانند فضای واکنش‌ها به هر دو بُعد درکی و بیانی موضوع به یک اندازه پرداخته شده است.

با جستجوی کلیدواژه‌های واج، واج‌شناسی، فرایندهای واجی، همگونی، کاهش واکنش‌ها و همانگی واکنش‌ها در مجموع ۱۰ مقاله مرتبط با حوزه واج‌شناسی یافت شد که یافته‌های آنها در جهت تبیین پرسش‌های مطرح در روان‌شناسی زبان قابل استفاده بود. براساس مقالات یافت شده در حوزه واج‌شناسی، اولین مطالعه مربوط به واج آرایایی زبان فارسی بوده است که در سال ۱۳۸۳ توسط کرد زعفرانلو کامبوزیا انجام شده است و آخرین مطالعات مربوط به فرایند واجی کاهش واکنش‌ها بوده است که توسط شیخ سنگ تاجن و بی‌جن خان (۱۳۹۳) انجام شده است. بیشتر مطالعات در حوزه فرایندهای واجی و کمترین مطالعه در حوزه ادراک مقوله‌ای بوده است. تمام مطالعات واج‌شناختی انجام شده بیانی بوده‌اند و در هیچ یک از مطالعات جنبه درکی موضوعات بررسی نشده است. مطالعات واج‌شناختی را می‌توان در چندین حوزه مهم تقسیم‌بندی کرد:

- ویژگی‌های آوایی تمایز دهنده مقوله‌های واجی در درک زبان فارسی یا ادراک مقوله‌ای

- رشد و ظهور واج‌ها و فرایندهای واجی
- واج‌آرایایی زبان فارسی و درک ناخودآگاه آن توسط گویشوران زبان
- درک آوای زبان (مادری یا سایر زبان‌ها) در بدو تولد



نمودار ۳. درصد مطالعات در حوزه‌های موضوعی مختلف واج‌شناختی

۴ بحث

مطالعات روان‌شناسی زبان در حوزه نظام آوایی زبان را می‌توان از سه جنبه کلی درک، بیان و اکتساب دسته‌بندی کرد. درک گفتار فرایندی است که انسان به وسیله آن آوهای زبان را تشخیص می‌دهد و تعبیر می‌کند. علامت‌های صوتی دریافت شده از طریق سیستم شنیداری، در سطوح بالاتر زبانی مورد پردازش قرار می‌گیرند.

یکی از نخستین پژوهش‌های آواشناختی انجام‌شده در حوزه درک گفتار، تمایز میان واک‌دار و بی‌واک است که در زبان‌های مختلف و در سنین مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. ویژگی‌های صوتی مؤثر بر ادراک مقوله‌ای را کلیدهای صوتی می‌نامند که «زمان شروع واک» یا وی‌آئی از مهم‌ترین آنها در تمایز همخوان‌هاست. وی‌آئی عبارتست از فاصله زمانی میان انفجار رهش همخوان‌های انسدادی و شروع امواج ناشی از لرزش تارآواها. این مؤلفه زمانی، بسته به عوامل تولیدی و آیرودینامیکی در پیوستاری از مقادیر منفی تا مثبت تغییر می‌کند. وی‌آئی عاملی زبان‌ویژه است زیرا در زبان‌های مختلف محل تمایز همخوان‌ها در این پیوستار متفاوت است.

در جستجوی نوشتگان زبان فارسی درباره واک‌داری پنج مقاله یافت شد که در چهار مقاله به طور خاص مسأله وی‌آئی، دمش و خشی‌شدگی در واک‌داری بررسی شده است (نوربخش و همکاران، ۱۳۸۷؛ روح‌پرور و همکاران، ۱۳۹۱) و در یک مورد یادگیری واکه‌های زبان براساس یک مدل شناختی بررسی شده است (بی‌جن‌خان، ۱۳۷۸). پژوهش بی‌جن‌خان و نوربخش (۱۳۸۷) درباره بیان وی‌آئی است و پژوهش نوربخش و همکاران (۱۳۸۹) درباره درک وی‌آئی است. دو مقاله از پنج مقاله مذکور به بررسی تأثیر دمش در تمایز واک‌داری و بی‌واکی و یک مقاله بر خشی‌شدگی تقابل واک‌داری و بی‌واکی در همخوان‌های انسدادی پرداخته است.

جدول ۲. مطالعات انجام شده در حوزه واک و واک‌داری

نویسنده	روش / ابزار	داده‌ها/ آزمودنی‌ها	بعدزبانی
۱ سعیده طاهری و ماندانا نوربخش (۱۳۹۷)	نرم‌افزار praat	۸ جمله حاوی کلمات آزمایش هر کدام ۳ مرتبه (آهسته، عادی و سریع) توسط ۲۴ شرکت کننده (۱۷ شرکت کننده مونث و ۷ شرکت کننده مذکر) در سرعت های متفاوت تولید شدند. در نهایت تعداد ۱۱۵۲ داده فراهم شد	بیان
۲ نوربخش و همکاران (۱۳۸۹)	نرم‌افزار KlattWorks که با نرم‌افزار Praat تحلیل می‌شدند	محرك‌ها شامل هجاهای CV با آغازۀ انسدادی و هسته واکه بودند. ۱۹ گویشور مذکر و ۲۰ گویشور مؤنث تهرانی با تحصیلات دانشگاهی با میانگین سنی ۲۸ سال و بدون مشکل شنوایی	درک
۳ بی‌جن‌خان (۱۳۷۸)	نرم‌افزار LPC	۳۶ واکه از ۳ مرد و ۳ زن با گویش تهرانی	درک
۴ مدرسی قوامی (۱۳۸۶)	نرم‌افزار praat	استخراج ۲۴۳ توالی سایشی بی‌واک و انسدادی بی‌واک از واژه‌های اخبار، گزارش‌ها و مصاحبه‌های صدا و سیما/ ۱ زن و ۴ مرد (۱۶ دقیقه محتوا)	بیان
۵ صادقی (۱۳۸۶)	نرم‌افزار CSL	دوازده رشته واجی در دو گروه جمله (به‌صورت تکیه‌دار و بی‌تکیه) / ۲۰ گویشور تهرانی (۱۰ زن و ۱۰ مرد)	بیان

بررسی مطالعات انجام شده در حوزه واک و واک‌داری نشان می‌دهد در تمام مطالعات برای تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار رایانه‌ای استفاده شده است که رایج‌ترین آن نرم‌افزار praat است. حداکثر تعداد شرکت‌کنندگان در مطالعه ۲۴ نفر و حداقل آن ۵ نفر بوده است و نحوه نمونه‌گیری و تعیین حجم نمونه بیان نشده است. در تمام مطالعات از هر دو جنس یعنی زن و مرد استفاده شده است اما در هیچ‌کدام تأثیر جنسیت بر درک و بیان واک‌داری بررسی نشده است. در برخی مطالعات حتی سن گویشور و تحصیلات آنها نیز مطرح نشده است. در برخی مطالعات معیارهایی برای ورود ذکر شده است از جمله نداشتن سابقه مشکلات شنوایی، تنفسی و ... ولی در برخی مطالعات به این موارد توجهی نشده است.

بی‌جن‌خان و نوربخش (۱۳۸۷) با بررسی انسدادی‌های واک‌دار زبان فارسی معیار را از نظر رخداد پیش‌واک‌داری، نشان دادند انسدادی‌های مورد بررسی در جایگاه آغازین و جایگاه میان واکه‌ای دارای پس‌افت زیاد وی‌آتی هستند، بنابراین جزو مقوله «بی‌واک دمیده» هستند و درصد استفاده از پس‌افت کم در انسدادی‌ها بسیار بیشتر از پیش‌واک‌داری است. یعنی در فارسی معیار از مقوله «بی‌واک نادمیده» و برای تمایز واجی واک‌داری از مقوله «بی‌واک نادمیده» و

«بی‌واک دمیده» استفاده می‌شود. نوربخش و همکاران (۱۳۸۹) نیز نشان دادند که از معیار وی‌اُتی می‌توان به عنوان یک کلید اصلی در تمایز واک‌داری در همهٔ انسدادی‌های زبان فارسی استفاده کرد. بنابراین نتایج پژوهش آنها تأییدی است بر درک مقوله‌ای وی‌اُتی در زبان فارسی معیار. آنها نشان دادند کلیهٔ مرزهای به دست آمده در پیوستار درکی وی‌اُتی در ناحیهٔ پس‌افت کم قرار دارد و در هیچ یک مرزی در وی‌اُتی صفر مشاهده نشده است.

بنابراین برای درک نظام درکی و تولیدی آواها و رشد آن در کودکان لازم است درک و تولید واک در زبان‌های مختلف با نظام تمایز واجی گوناگون بررسی شود. برای مثال با بررسی درک مقوله‌ای انسدادی‌های واک‌دار و بی‌واک در کودکان فارسی‌زبان می‌توان تمایز واجی مقولات براساس مقولهٔ «بی‌واک نادمیده» و «بی‌واک دمیده» را نیز بررسی کرد.

بی‌جن‌خان (۱۳۷۸) با بررسی یادگیری واکه‌های زبان براساس یک مدل شناختی، نشان داد ارائهٔ یک توصیف فراگیر از پدیدهٔ هماهنگی واکه‌ای مستلزم طرح مقوله‌ای به نام «فاصلهٔ درکی» است که متعلق به حوزهٔ درک گفتار است، بنابراین توصیف برخی از محدودیت‌های واجی زبان وابستگی اساسی به ساز و کار تولید و درک گفتار دارد.

دربارهٔ تظاهر آوایی انسدادی‌های بی‌واک فارسی بعد از سایشی‌های بی‌واک دو فرضیهٔ واجی مطرح است. براساس فرضیهٔ اول، در این جایگاه انسدادی‌های بی‌واک به گونهٔ واک‌دار خود تبدیل می‌شوند یعنی با کاهش میزان دمش بر میزان ارتعاش تارآواها افزوده می‌شود. براساس فرضیهٔ دوم با کاهش میزان دمش انسدادی‌های بی‌واک در این جایگاه، لزوماً بر میزان ارتعاش تارآواها افزوده نمی‌شود و آنها در حد فاصل انسدادی‌های دمیده و انسدادی‌های واک‌دار قرار می‌گیرند. صادقی (۱۳۸۶) با بررسی تأثیر دمش بر تقابل واک‌داری بی‌واکی انسدادی‌های فارسی نشان دادند در انسدادی‌های بی‌واک فارسی بعد از سایشی‌های بی‌واک، از میزان دمش انسدادی‌ها کاسته می‌شود ولی بر میزان واک آنها افزوده نمی‌شود. بنابراین تولید انسدادی‌های بی‌واک در این جایگاه در حد فاصل انسدادی‌های بی‌واک دمیده و انسدادی‌های واک‌دار قرار دارد.

مدرسی قوامی (۱۳۸۶) با بررسی خشی‌شدگی تقابل همخوان‌های انسدادی واک‌دار و بی‌واک در زبان فارسی نشان داد در زبان فارسی همخوان‌های انسدادی بی‌واک در آغاز واژه و هجا دمیده‌اند، ولی در آغاز هجا پس از سایشی‌های بی‌واک، همچنان بی‌واک ولی نیمه‌دمیده یا نادمیده ادا می‌شوند. نیمه‌دمیدگی یا نادمیدگی در سطح واجی به واک‌داری تعبیر می‌شود و تقابل همخوان‌های انسدادی بی‌واک و واک‌دار دهانی پس از همخوان‌های سایشی بی‌واک در یک فرایند ناهمگونی خشی می‌شود.

در زبان فارسی، همخوان‌های انسدادی بی‌واک و واک‌دار دهانی در تقابل با یکدیگرند.

بدین معنا که اگر در بافتی ثابت جایگزین یکدیگر شوند، تمایز معنایی ایجاد می‌کنند. این تقابل طی یک فرایند ناهمگونی پس از سایشی‌های بی‌واک خنثی می‌شود. به عبارت دیگر اگر انسدادی‌های بی‌واک و واک‌دار در بافت مورد نظر جایگزین یکدیگر شوند، معنی تغییر نمی‌کند. محققان بسیاری به موضوع خنثی‌شدگی تقابل همخوان‌های انسدادی بی‌واک و واک‌دار دهانی پس از همخوان‌های سایشی پرداخته‌اند. برخی از آنها ویژگی‌های آزمایشگاهی این فرایند واجی را بررسی کرده‌اند و به این نتیجه رسیده‌اند که همخوان‌های انسدادی بی‌واک پس از سایشی‌های بی‌واک نادمیده‌اند (بی‌جن‌خان، ۱۳۷۴) و به نوعی مانند جفت واک‌دار خود تلفظ می‌شوند. برخی نیز از دیدگاه واج‌شناختی به این ویژگی پرداخته‌اند و بر این باورند که انسدادی‌های بی‌واک در یک فرایند ناهمگونی پس از سایشی‌های بی‌واک به جفت واک‌دار خود تبدیل می‌شوند (حق‌شناس، ۱۳۶۹؛ پرمون، ۱۳۸۰) یا تقابل آن‌ها در بافت مورد نظر خنثی می‌شود. قریب (۱۳۵۰) نادمیده بودن انسدادی‌های بی‌واک پس از سایشی‌های بی‌واک را نتیجه طبیعی وضعیت تارآواها هنگام تولید این توالی می‌داند. از نظر او، در تولید انسدادی‌های واک‌دار چاکنای بسته می‌شود و تارآواها می‌لرزند، در حالی که در تولید انسدادی‌های بی‌واک دو حالت وجود دارد: در حالت اول، باز هم چاکنای بسته است، ولی تارآواها نمی‌لرزند؛ این دسته از انسدادی‌های بی‌واک نادمیده‌اند. در حالت دوم، چاکنای باز است و تارآواها نیز نمی‌لرزند؛ این دسته از انسدادی‌های بی‌واک دمیده‌اند (همان، ص ۲۲۶-۲۲۵). در تولید توالی سایشی بی‌واک و انسدادی بی‌واک، از آنجا که پس از ادای سایشی‌های بی‌واک چاکنای بسته می‌شود، همخوان انسدادی که پس از آن می‌آید به صورت نادمیده تلفظ می‌شود. (مدرسی قوامی، ۱۳۸۶).

طاهری و نوربخش (۱۳۹۷) با بررسی تأثیر سرعت گفتار روی مقادیر زمان شروع واک (وی اُتی) همخوان‌های انسدادی واک‌دار /b,d,t/ و بی‌واک /p,t,c/ زبان فارسی معیار نشان دادند که در زبان فارسی معیار، سرعت‌های مختلف گفتار تنها مقادیر وی اُتی مقوله پس‌افت زیاد {بی‌واک دمیده} را تحت تأثیر قرار می‌دهد؛ اما مقادیر وی اُتی مقوله پس‌افت کم {بی‌واک نادمیده} در سرعت‌های گوناگون تفاوت معنادار نداشت. با توجه به نتایج حاصل، می‌توان ادعا کرد که در زبان فارسی معیار، میزان دمش آواهای دمیده در سرعت‌های مختلف گفتار دچار تغییر می‌شود.

بنابراین در زبان فارسی همخوان‌های انسدادی بی‌واک در آغاز واژه و هجا دمیده‌اند، ولی در آغاز هجا پس از سایشی‌های بی‌واک، همچنان بی‌واک ولی نیمه‌دمیده یا نادمیده ادا می‌شوند. نیمه‌دمیدگی یا نادمیدگی در سطح واجی به واک‌داری تعبیر می‌شود و تقابل همخوان‌های انسدادی بی‌واک و واک‌دار دهانی پس از همخوان‌های سایشی بی‌واک در یک

فرایند ناهمگونی ختشی می‌شود. در زبان فارسی معیار، میزان دمش آواهای دمیده در سرعت های مختلف گفتار دچار تغییر می‌شود.

یکی دیگر از حوزه‌های بررسی در نظام آوایی، فضای واکه‌ای است. واکه‌ها از لحاظ مشخصه‌های طیفی و زمانی با یکدیگر متفاوت هستند و نحوه استفاده زبان‌های گوناگون از این کلیدهای آکوستیکی متفاوت است.

جدول ۳. مطالعات انجام شده در حوزه فضای واکه‌ای

نویسنده	روش / ابزار	داده‌ها / آزمودنی‌ها	بعد زبانی
۱ محمدی و همکاران (۱۳۹۰)	میکروفون مجهز به تقویت‌کننده و رایانه مجهز به نرم‌افزار real analyzer از مجموعه Dr. Speech نرم‌افزارهای	۶۰ دانشجوی ۱۸ تا ۲۴ ساله فارسی‌زبان (۳۰ زن و ۳۰ مرد) و فاقد ابتلا به بیماری‌ها و التهاب‌های مجاری تنفسی، کم‌شنوایی و دوزبانگی	بیان
۲ رحمانی و همکاران (۱۳۹۶)	نرم‌افزار KlattWorks برای ساختن واکه‌ها و نرم‌افزار OddParts2 برای اجرای آزمون و ثبت نتایج	واکه‌های سنتز شده با نرم‌افزار/ ۲۰ گویشور مرد و ۱۰ گویشور زن با زبان مادری تهرانی، دارای تحصیلات دانشگاهی، آشنایی متوسط به زبان انگلیسی و میانگین سنی ۲۶۵	درک
۳ اسفندیاری و علی‌نژاد (۱۳۹۵)	نرم‌افزار Pratt	اخبار پخش شده توسط ۱۰ گوینده صدا و سیما	درک
۴ محمدی و پورقریب (۱۳۸۶)	دستگاه استودیو گفتار و لارنگوگراف	واکه‌های زبان فارسی / ۵۰ کودک (۲۵ دختر، ۲۵ پسر) و ۵۰ نفر بزرگسال (۲۵ آقا و ۲۵ خانم)	بیان

❖ با استفاده از نرم‌افزار real analyzer می‌توان نمودار شکل موج، طیف و منحنی تشدید صداهای گفتاری را مورد بررسی قرار داد. این نرم‌افزار همچنین میزان فرکانس پایه، تغییرات آن، شدت صوت و تغییرات مربوط به شدت را به صورت عددی ثبت می‌کند.

بررسی مطالعات انجام شده در حوزه فضای واکه‌ای نشان می‌دهد در مطالعات مربوط به بعد بیانی فضای واکه‌ای از نرم‌افزارهایی مانند دکتر اسپیک^۱ و لارنگوگراف^۱ استفاده شده

1 . Dr Speech

است اما در بررسی بُعد درکی از نرم‌افزار پرت و برای ساخت محرک مصنوعی نرم‌افزار KlattWorks استفاده شده است. با توجه به تأثیر اختلالات تنفسی و .. در فضای واکه‌ای تعیین معیارهای ورود برای این نوع مطالعات ضروری است اما بررسی مطالعات انجام شده نشان می‌دهد در برخی مطالعات این معیارها در نظر گرفته نشده است اما در برخی به معیارهایی مانند نداشتن سابقه ابتلا به بیماری‌ها و التهاب‌های مجاری تنفسی، کم‌شنوایی و دوزبانگی توجه شده است. تمام مطالعات در هر دو جنس انجام شده است اما تأثیر جنسیت بر درک و بیان فضای واکه‌ای بررسی نشده است.

واکه‌ها را می‌توان از نظر ویژگی‌های درکی در فضای آکوستیکی مشخص کرد. فضای واکه‌ای در مطالعات درکی زبان‌های مختلف بررسی شده است. برخی همچون جانسن^۲ (۲۰۰۰) معتقدند براساس اصل بیشینه واکه‌ها در فضای واکه‌ای به گونه‌ای قرار می‌گیرند که فاصله میان واکه‌های مجاور بیشینه یا حداکثر باشد. اما برخی دیگر معتقدند اصل بیشینه تنها در زبان‌هایی با سه تا شش واکه صدق می‌کند. لیندبلوم^۳ (۱۹۸۶) اصل تقابل بیشینه را به تقابل کمینه تعبیر داد. براساس اصل تقابل کمینه، نحوه قرارگیری واکه‌ها در فضای واکه‌ای به گونه‌ای است که میان جفت واکه‌های مجاور تمایز کافی ایجاد شود (رحمانی و همکاران، ۱۳۹۶).

معمولاً برای پژوهش درباره درک واکه‌ها، از محرک‌های مصنوعی استفاده می‌شود. این محرک‌ها یا به صورت مجزا و منفک از بافت ارائه می‌شوند یا در خوشه‌هایی مانند CVC. دلتر^۴ و همکاران (۱۹۵۲) در بررسی درک واکه‌های زبان انگلیسی با محرک‌های مجزا و منفک از بافت نشان دادند که فرکانس سازه (فورمنت) اول و دوم برای تشخیص واکه‌ها کافی است. در پژوهش‌های دیگر علاوه بر این دو سازه موارد دیگری نیز برای درک واکه‌ها ذکر شده‌اند که عبارتند از: گلد سازه‌ای (دی بندتو^۵، ۱۹۸۹)، طول نیم‌واکه آغازین سازه اول نسبت به طول واکه (دی بندتو، ۱۹۸۹)، نیم‌واکه پایانی (پلز^۶ و فان‌سان^۷، ۱۹۹۳) و فرکانس پایه (تیفانی^۸، ۱۹۵۳)

در دیدگاه‌های کلاسیک درک واکه، هر واکه به صورت یک وضعیت ثابت در مجرای صوتی توصیف می‌شود که با نقطه‌ای در فضای سه بعدی سه سازه اول مشخص می‌شود (رحمانی و همکاران، ۱۳۹۶). رحمانی و همکاران (۱۳۹۶) فضای واکه‌ای در زبان فارسی

1. laryngograph
2. K. Johnson
3. B. Lindblom
4. P. Delattre
5. M. De Benedetto
6. L.C.W. Plos
7. R.J.J.H. Van Son
8. W.R. Tiffany

معیار را توصیف کردند. آنها برای انجام این پژوهش از مدل کلاسیک استفاده کردند و واکه‌ها را با سه فورمنت اول ساخته و به شنوندگان ارائه کردند. نتایج پژوهش آنها نشان داد گویشوران فارسی معیار، در درک واکه‌ها به کلیدهای سازه‌های اول و دوم وابسته هستند اما شواهد قانع‌کننده‌ای مبنی بر وابستگی آنها به سازه سوم وجود ندارد. شنوندگان برای تمایز واکه‌های افراشته و افتاده به سازه اول و برای تمایز واکه‌های پیشین و پسین به سازه دوم نیاز دارند. با مشخصه‌های آوایی به دست آمده از مطالعات صوت‌شناختی واکه‌ها، نمودار فضای واکه‌ای تعیین می‌شود. این نمودار گرافیکی فضای تولید و درکی واکه‌ها را نشان می‌دهد. این کار اولین بار توسط اسنر (۱۹۴۷) و جوس (۱۹۴۸) انجام شد و از آن زمان به بعد، به عنوان یکی از شیوه‌های استاندارد استفاده شده است. از مشکلات اصلی این روش، یکسان نبودن مجرای صوتی افراد مختلف و تأثیر آن بر ارزش‌های سازه‌ای واکه‌هاست.

هدف بهنجارسازی واکه‌ای، حذف تنوعات سازه‌ای ناشی از منابع ایجاد تغییر در سازه‌ها همچون تأثیر ویژگی‌های فیزیولوژیکی گوینده است. روش‌های مختلفی برای بهنجارسازی وجود دارد که زبان‌شناسان در انتخاب آن اجماع ندارند. بخشی از این عدم اجماع به این دلیل است که فرایند بهنجارسازی وابسته به زبان است و بسته به نوع زبان، ممکن است در حذف تنوعات یک فرایند نسبت به فرایندهای دیگر بهتر عمل کند. در فرایند بهنجارسازی، فرض بر این است که شنوندگان به تنوعات آناتومیکی و فیزیولوژیکی توجهی ندارند و فقط به تنوعات واجی در سیگنال صوتی توجه می‌کنند. اسفندیاری و علی‌نژاد (۱۳۹۴) به بهنجارسازی درک واکه در زبان فارسی پرداختند و نشان دادند تکنیک نری مطلوب‌ترین شیوه بهنجارسازی جهت حذف یا کمینه‌کردن تأثیرات فیزیولوژیکی با حفظ تمایزات واجی در زبان فارسی است. همچنین فضای واکه‌ای زنان چه در حالت تکیه‌دار و چه بی‌تکیه بزرگتر از مردان نمایش داده شده است.

در برخی پژوهش‌ها به بررسی ساختار سازه‌ای واکه‌ها پرداخته شده است. ساختار سازه‌ای که روابط میان سه سازه اول است، در تشخیص واکه بسیار اهمیت دارد. اغلب پژوهشگران، ساختار سازه‌ای را مهم‌ترین مختصه فیزیکی و ادراکی واکه می‌دانند. به‌طور کلی، واکه‌ها بیش از سه سازه دارند اما در تشخیص واکه، سه سازه اول نقش اصلی دارند. تحقیقات نشان داده است سازه اول مربوط به ارتفاع یا افراستگی زبان و سازه دوم مربوط به جایگاه خلفی یا قدامی آن در زبان است و سازه سوم با گرد یا گسترده بودن لب‌ها مرتبط است. محمدی و همکاران (۱۳۹۰) ساختار سازه‌ای و فضای واکه‌ای در واکه‌های زبان فارسی را بررسی کردند و نشان دادند واکه‌های /v/ و /a/ دارای کمترین فرکانس، /i/ دارای بالاترین فرکانس، /v/ بازترین، /i/ بسته‌ترین، /i/ پیشین‌ترین و گسترده‌ترین و /u/ پسین‌ترین و گردترین واکه‌ها هستند. کاربرد اصلی سازه‌ها در توصیف خطاهای واکه‌ای است. محمدی و

پورقریب (۱۳۸۶) با بررسی ساختار سازه‌ای واکه‌های زبان فارسی نشان دادند در همه گروه ها واکه /æ/ بازترین واکه و واکه /i/ بسته‌ترین واکه است. همچنین واکه /i/ بیشین‌ترین واکه و /u/ پسین‌ترین واکه می باشد. مردان و زنان نیز به ترتیب در مقایسه با پسران و دختران بسامدهای سازه‌ای کمتری داشتند. تفاوت های محسوس مقادیر سازه‌های واکه‌ها بین کودکان و بزرگسالان مربوط به تفاوت در طول مجرای صوتی و اندازه حفرات تشدید است. بنابراین گویشوران فارسی معیار، در درک واکه‌ها به کلیده‌های سازه‌های اول و دوم وابسته هستند اما شواهد قانع کننده‌ای مبنی بر وابستگی آنها به سازه سوم وجود ندارد. شنوندگان برای تمایز واکه‌هایی که تفاوت آنها در ارتفاع زبان در حین تولید است، وابسته به سازه اول و برای تمایز واکه‌ها پیشین و پسین نیاز به سازه دوم دارند.

از دیگر حوزه‌های مورد بررسی در آواشناسی به ویژه در بعد بیانی آن تغییرات ایجاد شده در واکه‌ها و همخوان‌ها در مجاورت سایر آواهاست به ویژه هماهنگی بین واکه و همخوان یا همخوان و همخوان و الگوی هماهنگی واکه‌ای است.

جدول ۴. مطالعات انجام شده در حوزه هماهنگی آوایی

نویسنده	روش / ابزار	داده‌ها / آزمودنی‌ها
۱ سنگ‌تجن و بی‌جن‌خان (۱۳۸۹)	نرم‌افزار Praat	۸۰ ساعت مکالمه تلفنی از ۲۰۰ گویشور زبان فارسی از سن، جنس، میزان تحصیلات و لهجه‌های مختلف (ده لهجه مختلف)
۲ وحید صادقی (۱۳۹۴)	نرم‌افزار Praat	سه دسته همخوانی با واکه‌های فارسی در دو نوع واژه و با تکیه‌های مختلف توسط ۶ گویشور مرد هر کدام دو بار تکرار شد. در مجموع ۸۶۴ داده بررسی شد.
۳ علی‌نژاد و میرسعیدی (۱۳۸۹)	نرم‌افزار Praat	چهار واژه فارسی مرتبط با فرایند همگونی واکه با همخوان در داخل جملات / ۵ گویشور مذکر و ۵ گویشور مؤنث متولد تهران، فارسی زبان در دو گروه ۱۵-۳۰ و ۴۲-۵۵ ساله که اختلالات گفتاری و مشکلات حنجره نداشتند و از هدف آزمون مطلع نبودند
۴ علی‌نژاد و میرسعیدی (۱۳۹۰)	نرم‌افزار Praat	چهار واژه فارسی مرتبط با فرایند همگونی همخوان با همخوان در داخل جملات / ۵ گویشور مذکر و ۵ گویشور مؤنث متولد تهران، فارسی زبان در دو گروه ۱۵-۳۰ و ۴۲-۵۵ ساله که اختلالات گفتاری و مشکلات حنجره نداشتند و از هدف آزمون مطلع نبودند.
۵ مدرسی قوامی و همکاران (۱۳۹۳)	نرم‌افزار Sound Scope	توالی‌های بی‌معنای [C ₁ V ₁ C ₁ V ₂] شامل همه همخوان‌های انسدادی دهانی و همه واکه‌های زبان فارسی / ۲ گویشور مرد فارسی زبان ۳۵ و ۳۸ ساله

بررسی مطالعات انجام شده در حوزه همگونی آواها نشان می‌دهد بیشتر مطالعات در

زبان فارسی معیار انجام شده است و تنها در یک مطالعه، گویشوران از سنین و لهجه‌های مختلف انتخاب شده‌اند. تمام مطالعات در بعد بیانی همگونی انجام شده‌اند و در بیشتر آنها از نرم‌افزار Praat استفاده شده است. تمام مطالعات در بزرگسالان و در هر دو جنس انجام شده‌اند. الگوی هماهنگی در کودکان بررسی نشده است. در برخی از زبان‌ها، بر مشخصه‌های واکه‌ای که در یک حوزه زبانی خاص ظاهر می‌شوند، محدودیت ویژه‌ای حاکم است که به آن هماهنگی^۱ می‌گویند. هماهنگی واکه‌ای نوعی فرایند واجی محسوب می‌شود که در آن یک واکه، مشخصه‌های واکه مجاور خود را می‌پذیرد و به واکه دیگری در همان زبان تبدیل می‌شود. البته گاهی میزان تغییرات کمتر است و واکه مورد نظر به واکه جدیدی تبدیل نمی‌شود و تغییرات صرفاً آوایی است که در این صورت هم تولیدی واکه به واکه^۲ نامیده می‌شود. هم‌تولیدی فرایندی آوایی و فیزیکی است که به علت محدودیت فیزیولوژیکی مجرای گفتار در تغییر شکل برای تولید واج‌های متوالی رخ می‌دهد. هم‌تولیدی، حاصل ویژگی‌های سازوکار نظام تولیدی و ادراکی ماست (کهنرت و نولان، ۱۹۹۹: ۹). در زبان فارسی، به ویژه در گونه محاوره‌ای، هماهنگی واکه‌ای، از نوع درون‌تکواژی و بین‌تکواژی مشاهده می‌شود (مدرسی قوامی، ۱۳۸۹). کاهش واکه‌ای فرایندی است که در گفتار محاوره‌ای، در هجاهای بی‌تکیه سریع رخ می‌دهد، که در آن واکه به واکه دیگری گرایش می‌یابد که به آن کاهش واکه‌ای آوایی می‌گویند. نوع دیگری از کاهش واکه‌ای نیز وجود دارد که کاهش واکه‌ای واجی نامیده می‌شود که در آن به دلیل افزوده شدن وند یا وندها، تغییرات و دگرگونی‌هایی در واکه درون هجای ضعیف و بی‌تکیه رخ می‌دهد که باعث تغییر آن به یک واکه دیگر می‌شود. در زبان فارسی واکه‌های پایدار در هجاهای بدون تکیه تغییر چندانی نمی‌یابند، در حالی که واکه‌های ناپایدار به ویژه واکه‌های /a/ و /e/ در چنین هجاهایی به نسبت بسیار زیادی به یکدیگر و به واکه‌های پایدار گرایش می‌یابند. از این رو کاهش واکه‌ای در فارسی، دارای یک رویکرد تلفیقی است.

سنگ‌تجن و بی‌جن خان (۱۳۸۹) با بررسی کاهش واکه‌ای در زبان فارسی محاوره‌ای نشان دادند در فارسی [a], [e], [i] بیشترین میزان تأثیرپذیری را داشتند. واکداری یا بی‌واکی و جایگاه تولید همخوان بین واکه‌ای در میزان هم‌تولیدی واکه به واکه مؤثرند. صادقی (۱۳۹۴) کاهش دیرش و کیفیت واکه‌های زبان فارسی در موضع فاقد تکیه با بررسی الگوی تغییرات دیرش و فرکانس سازه‌های F1 و F2 در بافت‌های همخوانی مختلف مورد بررسی قرار داد. نتایج نشان داد که دیرش واکه‌های تکیه‌بر به‌طور منظم و مستقل از نوع واکه و بافت

1. harmony

2. Vowel to vowel co articulation

همخوانی نسبت به واکه‌های بدون تکیه بیشتر است. اما تغییرات فرکانس سازه‌ها تا حد زیادی وابسته به نوع واکه است. بیشتر واکه‌ها تغییرات فرکانسی کمی دارند و جهت‌گیری تغییرات آن‌ها به سمت مرکز فضای واکه‌ای صورت نمی‌گیرد. اما واکه /a/ تغییرات بیشتری داشته و جهت تغییرات آن نیز به سمت مرکز است. این نتایج هیچ‌یک از دو فرضیه تولیدی «مرکزی‌شدگی» و «کاهش بافتی» را در ارتباط با کاهش کیفیت واکه در زبان فارسی تأیید نمی‌کند و بالعکس، نظریه «پراکندگی شنیداری درک گفتار» را تأیید می‌کند. براساس این نظریه، توزیع یا بازتوزیع عناصر واجی در فضای آوایی یک زبان به‌گونه‌ای صورت می‌گیرد که تقابل شنیداری آن‌ها با یکدیگر به حداکثر میزان ممکن برسد. علی‌نژاد و میرسعیدی (۱۳۸۹) با بررسی صوت‌شناختی فرایند واجی همگونی واکه با همخوان در زبان فارسی نشان دادند در زیربنای فرایند واجی همگونی واکه با همخوان در فارسی محاوره‌ای نوعی همگونی صوت‌شناختی در متغیرهای فیزیکی شدت، دیرش، سازه اول، دوم، و سوم وجود دارد. علی‌نژاد و میرسعیدی (۱۳۹۰) با بررسی صوت‌شناختی فرایند واجی همگونی همخوان با همخوان در زبان فارسی نیز نشان دادند در زیربنای فرایند واجی همگونی واکه با همخوان در فارسی محاوره‌ای نوعی همگونی صوت‌شناختی در متغیرهای فیزیکی شدت، دیرش، سازه اول، دوم، و سوم وجود دارد. مدرس قوامی و همکاران (۱۳۹۳) با بررسی الگوی هماهنگی واکه‌ای و هم‌تولیدی واکه به واکه در زبان فارسی نشان دادند در فارسی، [i] کمترین و [e] و [a] بیشترین میزان تأثیرپذیری را دارند و واک‌داری و جایگاه تولید همخوان بین‌واکه‌ای، در میزان هم‌تولیدی واکه‌به‌واکه مؤثرند. بنابراین زیربنای فرایند واجی همگونی واکه با همخوان در فارسی محاوره‌ای نوعی همگونی صوت‌شناختی در متغیرهای فیزیکی شدت، دیرش، سازه اول، دوم، و سوم وجود دارد. بررسی الگوی هماهنگی واکه‌ای و هم‌تولیدی واکه به واکه در زبان فارسی نشان می‌دهد واک‌داری/بی‌واکی و جایگاه تولید همخوان بین‌واکه‌ای، در میزان هم‌تولیدی واکه‌به‌واکه مؤثرند. این ملاحظات ارتباط تنگاتنگی را بین الگوهای واجی و آوایی در زبان فارسی نشان می‌دهد.

دسته بعدی از مطالعات انجام شده در حوزه آواشناسی، مطالعات زیرزنجیری است. در نظام آوایی زبان، قواعدی برای تفسیر آهنگ، نوای گفتار (زیرومی) و تکیه نیز دارد. در زبان فارسی مشخصه‌های عروضی می‌توانند میان انواع ساخت‌های دستوری تمایز ایجاد کنند مانند تمایز میان جملات خبری و پرسشی. نوای گفتار می‌تواند تأکید و هیجان در زبان را نیز منتقل کند. وضعیت نوای گفتار به عنوان یک نظام جداگانه در نیمکره راست مغز با یافته‌های نشان‌دهنده از بین رفتن توانایی تمایز میان تولید با لحن شاد و غمگین جملات در برخی از بیماران دارای آسیب نیمکره راست، مورد تأیید قرار گرفته است.

جدول ۵: مطالعات انجام شده در حوزه ویژگی‌های زبرزنجیری

نویسنده	روش / ابزار	داده‌ها / آزمودنی‌ها	بعد زبانی
۱ قربانی و همکاران (۱۳۹۵)	آزمون محقق‌ساخته درک و بیان نوای گفتار	امتیاز به دست آمده از آزمون درک و بیان نوای گفتار / ۶۰ کودک بهنجار فارسی‌زبان (۳۰ دختر و ۳۰ پسر) ۵ تا ۱۰ ساله در سه گروه ۵ تا ۶ ساله، ۷ تا ۸ ساله و ۹ تا ۱۰ ساله که تک‌زبان، فازی‌زبان و دارای هوش و شنوایی و بینایی سالم.	درک
۲ زاهدی و همکاران (۱۳۸۷)	آزمون پردازش نوای عاطفی (۲۴ جمله معنی‌دار و بی‌معنی از سه حالت شاد، غمگین و عصبانی)	امتیاز به دست آمده از آزمون پردازش نوای عاطفی / ۲۴ مرد و ۲۶ زن با زبان مادری فارسی، راست دست و دامنه سنی ۱۷ تا ۲۹ سال	درک
۳ زاهدی و همکاران (۱۳۸۸)	آزمون پردازش نوای غیرعاطفی (۲۴ جمله معنی‌دار و بی‌معنی از سه حالت خبری، سؤال‌ی و امری)	امتیاز به دست آمده از آزمون پردازش نوای عاطفی / ۲۴ مرد و ۲۶ زن با زبان مادری فارسی، راست دست و دامنه سنی ۱۷ تا ۲۹ سال	درک
۴ صادقی (۱۳۹۱)	نرم‌افزار Praat	۲۴۰ جمله هدف (۶ جمله با دو خوانش و دو تکرار توسط ده گویشور) / ۱۰ نفر مرد و دانشجو یا فارغ‌التحصیل با دامنه سنی ۲۰ تا ۳۵ سال	درک
۵ صادقی (۱۳۹۱)	نرم‌افزار Praat (استنباط خواننده)	یک جفت واژه با تکیه متفاوت و یک جفت ناکلمه ساخته شده از آنها در داخل دو نوع جمله با سطح متفاوتی از بافت نوایی (در مجموع ۱۶۰ جمله) / ۵ گویشور مرد و ۵ گویشور زن	درک

بررسی مطالعات انجام شده در حوزه زبرزنجیری نشان می‌دهد بیشتر مطالعات در بزرگسالان متمرکز است؛ البته همه مطالعات انجام شده در بزرگسالان بعد درکی را بررسی کرده‌اند و بعد بیانی بررسی نشده است. در مطالعه مربوط به کودکان هم بعد درکی و هم بعد بیانی بررسی شده است.

بازشناسی گفتار پیوسته فرایندی است که طی آن بازنمود پیوسته علائم آوایی به بازنمود ناپیوسته واحدهای واژگانی و معانی مجزا تبدیل می‌شود. برای بازیابی و درک واژه، شنونده ابتدا باید مرز واژه را تشخیص دهد، تقطیع واژگانی مستلزم پردازش صرفی، نحوی، معنایی

و کاربردشناختی است (متیاز، ۲۰۰۴). مطالعات نشان داده است نشانه‌های آوایی همچون نشانه‌های زنجیره‌ای و نوایی نقش بسزایی در تقطیع واژگانی دارند. برای مثال کاتلر و کارتر^۲ (۱۹۸۷) با انجام آزمایش شنیداری در زبان انگلیسی، نشان دادند چون در زبان انگلیسی احتمال حضور «هجاهای تکیه‌بر» در آغاز کلمه در مقایسه با سایر جایگاه‌ها بیشتر است، شنونده این جایگاه را جایگاه بالقوه شروع واژه در نظر می‌گیرد. کاتلر و باتر فیلد^۳ (۱۹۹۲) نیز نشان دادند خطای درج مرز واژه معمولاً قبل از هجای قوی و خطای حذف مرز واژه قبل از هجاهای ضعیف است. سفرین^۴ و همکاران (۱۹۹۶) با ساخت محرک‌های مصنوعی بی‌معنی و بازسازی دیرش هجاها نشان دادند شنونده‌های انگلیسی زبان هجاهای کشیده‌تر را به عنوان مرز پایانی کلمات در نظر می‌گیرند. محمدی و بی‌جن‌خان (۱۳۸۰) نیز در آزمایشی مشابه آزمایش کاتلر و باترفیلد نشان دادند بازشناسی واژه‌های فارسی از زنجیره آوایی بی‌معنا، بر مبنای الگوی عروضی زنجیره‌ها صورت می‌گیرد. مجموع این پژوهش‌ها نشان می‌دهد فرضیه راهبرد تقطیع عروضی فرضیه معتبری است. شواهد متعدد نشان می‌دهد که در صورت نبود منابع اطلاعاتی دیگر مانند اطلاعات نحوی، معنایی و غیره شنونده‌ها تنها بر اطلاعات عروضی تکیه دارند.

نشانه‌های نوایی در ابهام‌زدایی عبارات به ویژه ابهام ساختاری نیز نقش دارند. ابهام ساختاری از نحوه گروه‌بندی واژه‌ها در ساخت‌های نحوی بزرگ‌تر است. لهیسته^۵ (۱۹۷۳) معتقد است مرز گروه‌های نحوی در سطح آوایی از طریق تغییرات نوایی از جمله تغییرات فرکانس پایه، دیرش هجا یا دیرش عناصر زنجیره‌ای، وقفه و غیره قابل شناسایی است. از نظر وی دیرش و وقفه زمانی بیش از فرکانس پایه در ابهام‌زدایی ساخت‌های نحوی مبهم تأثیرگذار است (صادقی، ۱۳۹۱). گلارد^۶ و همکاران (۲۰۱۰) نیز نشان دادند در زبان آلمانی نشانه‌های دیرشی نقش مهم‌تری در تمایز ادراکی همخوان‌ها دارند. صادقی (۱۳۹۱) به بررسی اثر نشانه‌های نوایی در ابهام‌زدایی از عبارات مبهم زبان فارسی می‌پردازد. وی در پژوهش خود با آزمایش شنیداری از طریق بازسازی مقادیر فرکانس پایه، دیرش هجا و وقفه زمانی، نقش هریک از نشانه‌های نوایی در ابهام‌زدایی از عبارات مبهم در سطح درک گفتار را تعیین کرد. وی دو دسته ترکیبات مهم به عنوان محرک‌های هدف انتخاب کرده بود که

-
1. S. L. Mattys
 2. A. Cutler & D. M. Carter
 3. S. Butterfield
 4. J. R. Saffran
 5. I. Lehiste
 6. A. Golard

ترکیبات نوع اول، زنجیره‌های آوایی سه‌هجایی بودند که هر زنجیره بسته به محل حضور مرز واژگانی به دو صورت خوانده می‌شد مانند «روزنامه» و «روز نامه» در جمله‌های «علی روزنامه نمی‌خوانه» و «علی روز نامه نمی‌خوانه». پژوهش وی نشان داد نقش نشانه‌های نوایی در ابهام‌زدایی از عبارات مبهم، صرف‌نظر از یکسان یا متفاوت بودن الگوی نواختی خوانش‌ها در سطح تولید و درک گفتار، با یکدیگر متفاوت است یعنی اگرچه الگوی تولیدی خوانش‌ها از نظر هر سه نشانه نوایی فرکانس پایه، دیرش و وقفه با هم متفاوت است ولی تشخیص خوانش‌ها تا حد زیادی به تغییرات فرکانس پایه وابسته است و نشانه‌های دیرشی در تمایز ادراکی خوانش‌ها تأثیر چندانی ندارد (صادقی، ۱۳۹۱).

نوای گفتار مفهوم بسیار پیچیده‌ای است که در زبان‌های مختلف، ابعاد متنوعی دارد. نوای گفتار در زبان فارسی به طور معمول در سه بخش تکیه، آهنگ و مکث مورد مطالعه قرار می‌گیرد. زاهدی و همکاران (۱۳۸۸) نشان دادند که توانایی درک نوای غیرعاطفی (زبانی) مانند درک جملات سؤالی، خبری و امری در میان زنان و مردان فارسی‌زبان متفاوت است. زاهدی و همکاران در پژوهش دیگری (۱۳۸۷) درک عاطفی زنان و مردان را نیز بررسی کردند و دریافتند در درک عاطفی جملات معنادار تفاوتی وجود ندارد اما در جملات بی‌معنی، تفاوت معنادار است. مقایسه میانگین دو گروه نشان داد کارایی زنان در درک نوای عاطفی گفتار بالاتر است. با توجه به متفاوت بودن مؤلفه‌های نوای گفتار در زبان‌های مختلف لازم است رشد نوای گفتار در کودکان فارسی‌زبان نیز انجام شود. قربانی و همکاران (۱۳۹۵) درک و بیان کاربردهای نوای گفتار در کودکان ۵ تا ۱۰ ساله را ارزیابی کردند. آنها برای انجام این پژوهش ابتدا با توجه به عملکردهای نوای گفتار در زبان فارسی، تکالیف نوای پایانی، احساس، مرزبندی و تأکید ویژه در دو بخش درک و بیان طراحی کردند. نتایج پژوهش آنها نشان داد امتیاز کودکان ۵ تا ۶ ساله و ۷ تا ۸ ساله در درک و بیان کاربردهای نوای گفتار به غیر از تأکید ویژه بالاتر از سطح شانسی بود و کودکان ۹ تا ۱۰ ساله در تمام تکالیف امتیازات نزدیک به سقف امتیازها را کسب کردند.

یکی از مؤلفه‌های مهم نوایی تکیه واژگانی است. بسیاری از زبان‌ها از جمله زبان فارسی از متغیر ساختاری تکیه استفاده می‌کنند. تکیه یک ویژگی زبان‌شناختی است که برجستگی یک هجا را در مقایسه با دیگر هجاها در سطح کلمه مشخص می‌کند. یکی از موضوعات مهم پژوهشی تعیین همبسته‌های صوت‌شناختی و ادراکی تکیه است. در بسیاری از زبان‌ها گوینده با تغییر سطح بسامد پایه و ایجاد تغییرهای زیرومی در هجای تکیه برکلمه، آن را برجسته می‌کند این نوع برجستگی که با تغییر زیرومی ایجاد می‌شود تکیه نام دارد. تغییرهای زیرومی همواره به عنوان مهمترین همبسته آوایی تکیه واژگانی در نظر گرفته

می‌شوند. برای مثال فرای (۱۹۵۵-۱۹۵۸) در جفت‌های اسم-فعال زبان انگلیسی نشان داد هرچند که شدت انرژی و دیرش واکه‌ها در هجاهای تکیه‌بر و بدون تکیه اختلاف بسیار دارد اما مهمترین عامل تمایز، اختلاف سطح بسامد پایه بین هجای تکیه‌بر و بدون تکیه است. پژوهش در زبان‌های دیگر نتایج متفاوتی به دست داده است: اسلویچتر و ون‌هاون (۱۹۹۶ و ۱۹۹۷) در زبان هلندی و لیبراریا و پیرتیو (۲۰۰۷) در زبان‌های اسپانیایی (کاتالان و کاستیلیان). صادقی (۱۳۹۲) به بررسی تکیه‌واژگانی پرداخت و همبسته‌های آوایی تکیه‌واژگانی در زبان فارسی را در دو بافت دارای تکیه‌زیرومی و بدون تکیه‌زیرومی بررسی کرد و نتیجه گرفت تغییر بسامدی سازه‌ها و تغییر شدت انرژی بسامدی تابعی از تغییر زیرومی است به همین دلیل همبسته‌های تولیدی-صوت‌شناختی برای تکیه‌زیرومی به شمار می‌روند. اما دیرش هجا در هر دو بافت نوایی، هجای تکیه‌بر را از هجای بدون تکیه متمایز می‌کند، بنابراین دیرش هجا معتبرترین نشانه برای تکیه‌واژگانی در زبان فارسی است. بنابراین نقش نشانه‌های نوایی در ابهام‌زدایی از عبارات مبهم، صرف‌نظر از یکسان یا متفاوت بودن الگوی نواختی خوانش‌ها در سطح تولید و درک گفتار، با یکدیگر متفاوت است یعنی اگرچه الگوی تولیدی خوانش‌ها از نظر هر سه نشانه نوایی فرکانس پایه، دیرش و وقفه با هم متفاوت است ولی تشخیص خوانش‌ها تا حد زیادی به تغییرات فرکانس پایه وابسته است و نشانه‌های دیرشی در تمایز ادراکی خوانش‌ها تأثیر چندانی ندارد. درک نوای غیرعاطفی (زبانی) مانند درک جملات سؤالی، خبری و امری در میان زنان و مردان فارسی‌زبان متفاوت است؛ اما در درک عاطفی جملات معنادار تفاوتی وجود ندارد با اینکه در جملات بی‌معنی، تفاوت معنادار است. دیرش هجا معتبرترین نشانه برای تکیه‌واژگانی در زبان فارسی است.

در برخی مطالعات بررسی درک ویژگی‌های زبرزنجیری از بدو تولد آغاز شده و یافته‌های مهمی نیز به دست آمده است، برای مثال ملر^۱ و همکاران (۱۹۸۸) با پژوهش خود نشان دادند کودکان در ۴ روزگی می‌توانند میان زبان مادری و زبان‌های دیگر تمایز قائل شوند. آنها معتقدند این توانایی براساس نشانه‌های نوایی مثل خطوط آهنگ هستند. برتونچینی^۲ و ملر (۱۹۹۸) نشان دادند نوزادان فرانسوی‌زبان می‌توانند بین زبان انگلیسی و ژاپنی که الگوهای ضرب‌آهنگ متفاوتی دارند، تمایز قائل شوند اما توان تمایز بین زبان انگلیسی و هلندی را ندارند زیرا الگوهای ضرب‌آهنگ مشابهی دارند. این یافته‌ها نشان می‌دهد که نوزادان از بدو تولد به آهنگ زبان‌های مختلف حساس هستند که می‌تواند نشانه

1. J. Mehler

2. J. Bertonic

اكتساب آن در دوران جنینی باشد (كرول، ۱۳۹۱: ۴۰۷). می‌توان چنین مطالعاتی را در زبان فارسی و سایر زبان‌ها نیز انجام داد. یکی دیگر از حوزه‌های مورد بررسی در نظام آوایی زبان، بررسی رشد و تولید همخوان‌هاست.

جدول ۶. مطالعات انجام شده در حوزه رشد و تولید همخوان‌ها

نویسنده	روش / ابزار	داده‌ها / آزمودنی‌ها
۱. دمرچی و همکاران (۱۳۸۸)	۴۴ تصویر محقق‌ساخته سیاه و سفید برای بررسی ۲۲ همخوان فارسی در موقعیت آغازین و پایانی	نمونه گفتار ۹۶ کودک ۲ تا ۶ ساله طبیعی فارسی‌زبان شهر تهران با شنوایی و وضعیت دهانی-چهره‌ای طبیعی
۲. افخمی (۱۳۸۲)	گردآوری میدانی خطاها---	بررسی ۱۰۶۴ خطای گفتار در مقوله‌های واجی، ساختوایی و نحوی و محورهای فرازبانی
۳. احمدی و علی‌نژاد (۱۳۹۶)	Speech Studio, Praat, EGG Works	همخوان روان /r/ زبان فارسی در ۱۱ بافت آوایی توسط ۱۰ گویشور زبان فارسی (۵ زن و ۵ مرد)
۴. رضا آسا (۱۳۹۵)	نرم‌افزار Praat	نمونه گفتاری ۱۰ گویشور فارسی‌زبان (۵ مرد و ۵ زن) تحصیل کرده و بدون آشنایی با زبان‌شناسی و در محدوده سنی ۲۰ تا ۳۰ سال

بررسی مطالعات انجام شده درباره رشد و تولید همخوان‌ها نشان می‌دهد از میان همخوان‌های زبان فارسی تنها دو مورد بررسی شده است، این درحالی است که بسیاری از همخوان‌های دیگر واجگونه‌های متفاوتی دارند و لازم است مورد بررسی قرار گیرند. درضمن هر دو مطالعه در بزرگسالان انجام شده است درحالی‌که بررسی روند یادگیری و تولید این واجگونه‌ها در کودکان نیز مهم و قابل بحث است. بررسی رشد آواها نیز تنها در کودکان فارسی‌زبان انجام شده است که انجام آن در سایر گویش‌ها و لهجه‌ها نیز ضروری است. در مطالعه انجام شده در مورد خطاها نیز روش بررسی و گردآوری داده‌ها و حتی سن افراد بیان نشده است.

یکی دیگر از حوزه‌های مورد بررسی در آواشناسی، بررسی نحوه تولید و رشد آواها و خطاهای گفتاری است. براساس پژوهش دمرچی و همکاران (۱۳۸۸) همخوان‌های دولبی، خیشومی و انسدادی /m/, /b/, /p/ از دو سالگی صحیح تولید می‌شوند. تا پایان ۴ سالگی کلیه

همخوان‌ها به غیر از /j/, /Z/ کسب شده‌اند و این دو همخوان نیز در پایان ۶ سالگی کسب می‌شوند. در گروه سنی اول (۴ ساله) نسبت خطاهای کودکان در تلفظ همخوان‌ها در موقعیت آغازین و پایانی به طور تقریبی یکسان بود اما با افزایش سن نسبت خطاها در موقعیت پایانی افزایش می‌یابد. یعنی برخلاف کودکان چینی، در کودکان فارسی‌زبان تولید همخوان‌ها در موقعیت آغازین زودتر رخ می‌دهد. پژوهش افخمی (۱۳۸۲) نشان داد عامل جنسیت و میزان تحصیلات تأثیری بر کیفیت خطاهای گفتار ندارد و خطاهای گفتار را می‌توان در دو محور فرازبانی و زبانی تحلیل کرد و هیچ‌یک به تنهایی نمی‌توانند طبقه‌بندی کاملی از خطاهای گفتار را ارائه دهند. احمدی و علی‌نژاد (۱۳۹۴) با بررسی موج چاکنایی همخوان روان /r/ در زبان فارسی نشان دادند بافت آغاز واژه، بین دو واکه، قبل و بعد از همخوان‌های واک‌دار باعث کاهش نسبت بسته‌بودن موج چاکنایی /r/ می‌شود. /r/ در بافت بین دو واکه، به صورت زنشی تولید می‌شود و نیز در پایان واژه، بعد از همخوان‌های بی‌واک و واک‌دار و در میان واژه، قبل از همخوان‌های بی‌واک و در پایان واژه، بعد از واکه‌ها و اگر گرفته می‌شود و فرایند تولید این همخوان در پایان واژه و بعد از همخوان‌های بی‌واک و واک‌دار با سایش همراه است. همچنین در تمام تلفظ‌های /r/ بین زنان و مردان تفاوت وجود دارد. رضاآسا (۱۳۹۵) نیز با بررسی صوت‌شناختی شیوه تولید همخوان ملازی /G/ در زبان فارسی معیار نشان داد این واج دارای سه نوع واج‌گونه به شکل انسدادی واک‌دار، ناسوده و سایشی واک‌دار است که در اکثر بافت‌ها در تناوب آزاد با یکدیگر قرار دارند. در گفتار محاوره‌ای برخی از گویشوران آوای سایشی بی‌واک آن نیز به صورت گونه‌ای از این واج در تناوب آزاد با بقیه قرار دارد. گونه انسدادی واک‌دار گونه غالب و نماینده این همخوان است. در بررسی مطالعات واج‌شناختی از منظر روان‌شناسی زبان در موضوعات مختلف همچون رشد واج‌ها و فرایندهای واجی، واج‌آرایی زبان فارسی و درک ناخودآگاه آن توسط گویشوران زبان و در نهایت آگاهی واج‌شناختی پژوهش‌هایی در زبان فارسی یافت شد؛ اما در حوزه ادراک مقوله‌ای تنها یک مطالعه نظری با عنوان «واک‌داری و دمش در زبان فارسی براساس نظریه واج‌شناسی» یافت شد.

در واج‌شناسی یکی از عوامل ایجاد تمایز بین همخوان‌ها وضعیت چاکنای است، که اگر در حین تولید همخوان، تارواها ارتعاش داشته باشند آن همخوان واک‌دار و اگر ارتعاش نداشته باشند، بی‌واک خواهد بود. در برخی زبان‌ها مانند هندی و تایلندی علاوه بر واک‌داری، دمش نیز باعث ایجاد تمایز میان همخوان‌ها می‌شود اما در برخی زبان‌ها مانند فارسی و انگلیسی حشو در نظر گرفته می‌شود. یکی از پرسش‌های مهم در حوزه واج‌شناسی، این است که از میان دو مشخصه دمش و واک، کدامیک زیربنایی و تقابل‌دهنده است. در مورد زیربنایی بودن واک یا دمش در زبان فارسی نیز اتفاق نظر وجود ندارد. قریب

(۱۳۵۰: ۲۳۶) معتقد است دو عامل واک و نفس (دمش) در زبان فارسی تقابل‌دهنده هستند و هرگاه یکی از دو مشخصه خشی شود، هویت انسدادی‌های بی‌واک و واک‌دار هم‌مخرج مشکل خواهد شد. لازار (۱۹۷۲) به نقل از ویندفور (۱۹۷۹: ۱۴۲) معتقد است در زبان فارسی، دمش مشخصه تمایزدهنده انسدادی‌های واک‌دار و بی‌واک است و واک‌داری در درجه دوم اهمیت قرار دارد. بی‌جن‌خان (۱۳۸۴: ۱۸۶) معتقد است به دلیل بیشتر بودن تظاهر آوایی دمیده نسبت به نادمیده، در نظر گرفتن بازنمایی زیرساختی انفجاری بی‌واک غیرچاکنایی به صورت دمیده نادرست است (به نقل از علی‌نژاد، ۱۳۸۹). علی‌نژاد (۱۳۸۹) با بررسی واک‌داری و دمش در زبان فارسی براساس نظریه واج‌شناختی حنجره‌ای نشان داد زبان فارسی در رده زبان‌هایی قرار می‌گیرد که در آنها دمش در طبقه واجی همخوان‌های گرفته ویژگی زیر بنایی و واجی است نه واک‌داری و بر اساس این نظریه، بُعد [پهنای چاکنای (glottal width)] که با هیئت [گسترده (spread)] پر می‌شود در همخوان‌های گرفته زبان فارسی تمایزدهنده است، اما در همخوان‌های رسا واک‌داری تمایزدهنده است و با بعد [کشش چاکنای (glottal tension)] تکمیل می‌شود.

علاوه بر این، تغییرات اکوستیکی بسیاری در بازنمود آوای گفتاری هر فرد و افراد مختلف وجود دارد، که پژوهش‌ها نشان داده‌اند که در پردازش صداهای گفتاری، ادراک مقوله‌ای رخ می‌دهد که در آن نشانه‌های اکوستیکی گوناگون به صورت ادراکات دوتایی در می‌آیند. توانایی نوزادان در استفاده از چنین مهارتی برای جداسازی و رمزگشایی علائم گفتاری محیط برای استنتاج واژگان و دستور زبان‌شان کمتر مشخص شده است. این امر منجر به تعداد زیادی از مطالعات و مدل‌های فعلی شده است که می‌خواهند چگونگی انجام و گسترش آن در اوایل اکتشافات زبانی را دریابند (رتنر و گلیسون، ۲۰۰۴).

در مورد ادراک مقوله‌ای در نوزادان در زبان فارسی مطالعه‌ای یافت نشد. اما در برخی زبان‌ها این مطالعات انجام شده است. برای مثال ایمس و همکاران (۱۹۷۱) ادراک مقوله‌ای را در نوزادان ۱ تا ۴ ماهه بررسی کردند. آنها برای این منظور از جفت‌های آوایی واک‌دار و بی‌واک استفاده کردند مانند /p/ و /b/ در آزمایش آنها پستانکی در دهان نوزادان قرار داده می‌شد که امکان ثبت مکیدن‌های کودک را فراهم می‌کرد. بعد از ارائه هریک از جفت‌های صوتی، پاسخ بیمار ثبت می‌شد. پژوهش نشان داد بعد از ارائه چندین باره اصوات، نوزاد خسته می‌شود و سطح پاسخ فروکش می‌کرد. به نظر می‌آید با ارائه محرک از یک مقوله صوتی، تغییری در سرعت مکیدن ایجاد نمی‌شود اما با ارائه جفت دوم صوتی که از مقوله صوتی دیگری است، سرعت مکیدن به شدت افزایش می‌یافت. به نظر می‌رسد نوزادان این تغییر مقوله‌ای را درک می‌کنند (به نقل از کرول، ۱۳۹۱: ۴۰۱).

لسکی و همکاران (۱۹۷۵) چندین تقابل واجی را در نوزادان گواتمالایی به دنیا آمده در

خانواده‌های اسپانیایی زبان بررسی کردند. این نوزادان ۴ تا ۶۵ ماهه بودند. این مطالعه شامل سه جفت تقابل زمان در آغاز واک بود. اولین تقابل بین ۲۰ تا ۶۰ ثانیه بود که معادل تمایز واک‌داری و بی‌واکی در زبان انگلیسی است. دومین تمایز بین اصوات پیش‌واک‌دار و اصوات واک‌دار بود. زمان‌های آغاز واک ۶۰- و ۲۰- میلی‌ثانیه بودند. در ضمن برخلاف زبان تایلندی، در زبان انگلیسی و اسپانیایی این تمایز واجی نیست. تمایز سوم بین ۲۰- و ۲۰+ بود که در زبان اسپانیایی به عنوان تمایز واک‌دار و بی‌واک ادراک می‌شود. لسلی و همکاران در پژوهش خود نشان دادند که نوزادان گواتمالایی دو تمایز اول را درک می‌کنند اما تمایز سوم برای آنها قابل ادراک نیست و اسلین و همکاران (۱۹۸۱) نیز نشان دادند کودکان انگلیسی زبان نیز می‌توانند تمایز میان پیش‌واک‌دار و واک‌دار را درک نمایند (به نقل از کرول، ۱۳۹۱: ۴۰۳).

این مطالعات نشان می‌دهد نوزادان با توانایی ادراک شماری از تمایزات واجی متولد می‌شوند که محدود به تمایزات واجی زبان مادری‌شان نیست بلکه مقولات واجی سایر زبان‌ها را نیز درک می‌کنند که این مسأله می‌تواند نشان‌دهنده ذاتی بودن ادراک مقوله‌ای باشد و می‌توان گفت نوزادان با دانشی از تمایزات آوایی به دنیا می‌آیند اما به تدریج موارد بی‌ربط به زبان مادری‌شان را نادیده می‌گیرند و از دست می‌دهند (کرول، ۱۳۹۱: ۴۰۴). بنابراین لازم است در زبان فارسی نیز چنین بررسی‌هایی انجام شود.

روش‌های مطالعه ادراک مقوله‌ای در بزرگسالان متفاوت از نوزادان و مبتنی بر کنش تشخیص و تمایز آنهاست. برای مثال نوربخش و همکاران (۱۳۸۹) برای تمایز انسدادی‌های واک‌دار و بی‌واک از دو نوع آزمون ادراکی «شناسایی» و «تشخیص» استفاده کرده‌اند. نتایج مطالعات ادراک مقوله‌ای در زبان فارسی نشان داده است واکه هسته در گزینش همخوان‌های خوشه پایانه تأثیر دارد و واکه‌های زبان فارسی دو طبقه طبیعی به‌شمار روند. عوامل متعددی از جمله نوع واکه هسته و همخوان‌های پایانه یک هجا، روی واج‌آرایی هجای مجاور تأثیرگذار هستند و رابطه مشخصی بین ساختار هجایی کلمات با نوع و مقوله واژگانی آنها وجود دارد.

دسته بعدی از مطالعات حوزه واج‌شناختی، مطالعات مربوط به رشد واج‌ها و فرایندهای واجی است. در این حوزه چهار مطالعه یافت شد که همگی از مطالعات غیرنظری بودند.

جدول ۷. مطالعات مربوط به رشد واج‌ها و فرایندهای واجی

عنوان	روش / ابزار	داده‌ها/ آزمودنی‌ها
۱ جلیله وند (۱۳۹۰)	۱۰۶ تصویر سیاه و سفید (۴۱ واژه تک هجایی، ۲۰ واژه سه هجایی و ۱۹ واژه چهار هجایی)	واژه‌های مربوط به نامیدن تصاویر / ۴۸ کودک ۴ تا ۶ ساله طبیعی فارسی زبان شهر تهران در ۴ گروه ۱۲ نفره (۶ دختر و ۶ پسر) با فاصله سنی ۶ ماه که به لحاظ شنوایی سالم بودند
۲ میرمسبب و البرزی ورکی (۱۳۹۰)	تکرار کلمات و نام بردن تصاویر	واژه‌های مربوط به نامیدن تصاویر یا تکرار نام آنها / ۶۰ کودک ۲ تا ۴ ساله فارسی زبان مهدکودک شهر تهران و فاقد اختلال شنوایی و گویایی
۳ شیخ سنگ‌تجن و بی‌جن‌خان (۱۳۹۳)	طیف نگاشت و پرت	هجاهای ۷ تولید شده توسط یک گویشور مرد (۶ هجا از ترکیب همزه و ۶ واکه فارسی)
۴ اسلامی و بی‌جن‌خان (۱۳۸۴)	آزمون محقق‌ساخته ۴۳ واژه یک تا چهار هجایی از تمام واج‌های زبان فارسی	واژه‌های یک تا چهار هجایی / ۱۲۸ دختر و پسر ۲۴ تا ۴۸ ماهه از مهدکودک‌های شهر تهران، تک‌زبانۀ فارسی زبان و فاقد اختلالات شدید بینایی، شنوایی، ذهنی و جسمی، عاطفی - روانی، گفتاری و زبانی، ساختاری و کارکردی در اندام‌های تولیدی
۵ قسیسین (۱۳۸۴)	آزمون محقق‌ساخته از واژگان تک‌هجایی و دوهجایی	بیان واژگان تک و دوسیلابی / ۱۲۰ کودک طبیعی ۲ تا ۴ ساله فارسی زبان شهر اصفهان
۶ قسیسین و همکاران (۱۳۹۰)	آزمون محقق‌ساخته	۲۴ واژه با ساختار CVCVCVCVCVC بود / ۱۲۰ کودک طبیعی ۲ تا ۴ ساله فارسی زبان شهر اصفهان
۷ درخشنده (۱۳۷۵)	تصاویری از واژه‌ها	بیان واژه‌های تک و دوسیلابی (۲۹۱۲ واژه) / ۵۶ کودک ۴ ساله و ۵ ساله (۲۸ دختر و ۲۸ پسر)

حدود نیمی از مطالعات یافت شده در حوزه واج‌شناسی، مربوط به فرایندهای واجی و رشد بیان واج در کودکان بود که غیر از یک مورد، همه به روش مشاهده‌ای بودند که در آنها از تصاویر و تحلیل نتایج داده‌ها توسط محقق استفاده شده بود و تنها در یک مورد از نرم‌افزار praat استفاده شده است. تعداد نمونه‌های مورد بررسی در مطالعات مختلف متفاوت بوده (۱ تا ۱۲۸ نفر) و در هیچ یک نحوه محاسبه تعداد نمونه بیان نشده است. معیارهای ورود به مطالعه نیز متفاوت بوده است، در برخی تنها صحت دستگاه شنوایی در نظر گرفته شده است در برخی ارزیابی کارکردی و ساختاری اندام‌های تولیدی نیز در نظر گرفته شده و در برخی حتی سلامت ذهنی و عاطفی نمونه‌ها نیز در نظر گرفته شده است. در تمام مطالعات برای بررسی فرایندهای واجی از واژه‌ها استفاده شده است و تنها در یک مطالعه که مربوط به فرایند واجی در واکه‌ها بوده است از هجاها استفاده شده است. البته واژه‌های به کار رفته در آزمون‌ها مختلف متفاوت است و در برخی به تعداد هجای واژه‌ها و .. توجه

شده و در برخی اشاره‌ای به در نظر گرفتن آن نشده است. در ضمن در یک مطالعه علاوه بر نامیدن خودکار از تکلیف تکرار کلمات هم استفاده شده است؛ البته این تفاوت در تحلیل نتایج انعکاس نیافته و تمام موارد با هم تحلیل شده‌اند.

یکی دیگر از جنبه‌های مهم در نظام آوایی زبان این است که هر زبانی قواعدی دارد که نشان می‌دهد هر واج با چه واج دیگری می‌تواند واقع شود. به علاوه، زبان‌ها قواعدی دارند که در آن چگونگی تغییر واج‌ها در رابطه با واج‌های مجاور را نشان می‌دهد. گاهی این قواعد باعث اضافه، حذف و تغییر صداها می‌شوند که البته به محیطی که واج در آن قرار دارد مرتبط است. برای مثال در زبان فارسی، قاعده‌ای وجود دارد که طبق آن اگر واژه‌ای که به واکه ختم می‌شود به تکواژی (پسوندها) متصل شود که با واکه آغاز می‌شود، میان آنها یک همخوان درج می‌شود که به آن فرایند درج همخوان گویند.

از مسائل مهم مورد بررسی در حوزه واج‌شناسی روان‌شناسی زبان، رشد واج‌های مختلف در زبان کودکان و فرایندهای واجی دخیل در رشد آنهاست. فرایندهای واجی، فرایندهایی ذهنی هستند که کودکان برای ساده‌سازی تلفظ واژه‌ها در زمان رشد زبانی به کار می‌برند. برنتال و بنکسون (۲۰۰۴) معتقدند فرایندهای واجی در گفتار تمام کودکان در زبان‌های مختلف وجود دارد اما ساختار هر زبان بر نوع و میزان کاربرد این فرایندها تأثیرگذار است و در زبانی‌هایی با ساختار پیچیده‌تر، میزان این فرایندها بیشتر است. مفهوم فرآیند واجی در ارزیابی گفتار اساساً به معنای استفاده از یک ابزار توصیفی جهت مشخص‌سازی یا تحلیل الگوهای نظام‌مند تلفظ کودکان در مقایسه با بزرگسالان است. فرایندهای واجی در دو سطح طبیعی و غیرطبیعی تقسیم‌بندی می‌شوند. فرآیند واجی که حداقل توسط ۱۰ درصد از کودکان همان گروه سنی در نمونه هنجاریابی شده، تولید شده باشد، طبیعی و مناسب سن تشخیص داده می‌شود و فرآیند واجی که توسط بیش از ۱۰ درصد کودکان در هیچ گروه سنی استفاده نشده باشد، از نوع غیرطبیعی است (ظریفیان و همکاران، ۲۰۱۵). میرمسیب و البرزی‌ورکی (۱۳۹۰) بر پایه نظریه واج‌شناسی تولیدی، فرایندهای واجی در کودکان ۲ تا ۴ ساله بررسی کردند. در کودکان دو تا دو و نیم ساله کل فرایندهای واجی را در گفتار خود دارند و فرایند کاهش خوشه از بیشترین میانگین درصد وقوع برخوردار است. فرایند انسایشی‌شدگی و فرایند حذف هجای ضعیف دارای کمترین درصد وقوع بودند. در دو و نیم تا سه ساله‌ها، به جز فرایند حذف هجای ضعیف، بقیه فرایندها استفاده شده بود. فرایند کاهش خوشه از بیشترین میانگین درصد وقوع برخوردار بود و انسایشی‌شدگی و مضاعف‌سازی کمترین میانگین را داشتند. در سه تا سه و نیم ساله‌ها دو فرایند حذف هجای ضعیف و مضاعف‌سازی استفاده نشده نمی‌شود.

فرایند کاهش خوشه بیشترین میانگین درصد وقوع و غلتان‌شدگی کمترین میانگین را داشت. در سه و نیم تا چهارسالگی کودکان همه فرایندها به جز دو فرایند حذف هجای ضعیف و مضاعف‌سازی را به کار برده‌اند. جلیله‌وند (۱۳۹۰) با بررسی فرایندهای واجی در کودکان ۴ تا ۶ ساله نشان داد با افزایش سن، تعداد فرایندهای واجی کاهش می‌یابد و جایگزینی همخوان‌های دشوار سایشی، سایشی مرکب و غلت با انسدادی‌ها و روان‌ها و همچنین حذف آنها کاهش می‌یابد. شیرازی و همکاران (۱۳۸۷) با بررسی فرایندهای واجی کودکان فارسی‌زبان ۲ تا ۴ ساله نشان دادند تفاوت جنسی تأثیری بر چگونگی فرایندهای واجی ندارد. اما با افزایش سن از میزان این فرایندها کاسته می‌شود که می‌تواند نشانه رشد ادراکات واجی و افزایش تسلط بر نحوه تلفظ لغات باشد. درخشنده و همکاران (۱۳۷۵) با بررسی ۲ متغیر غیرزبانی (سن و جنس) و ۵۱ متغیر زبانی از جمله مجموعه واج‌ها، انواع الگوهای هجایی و فرایندهای واجی نشان دادند کلیه واژه‌ها و همخوان‌های زبان فارسی در نمونه گفتار ظاهر شده ولی در چهارساله‌ها برخی از همخوان‌ها همچون (س، ش، ز، ژ، گ) و در گروه سنی پنج‌ساله‌ها برخی همخوان‌ها همچون (ز، ش، گ) درست تلفظ نشده است. در ضمن در تلفظ واج‌ها، تفاوت موجود بین دو گروه دختر و پسر و دو گروه سنی معنادار نبود. الگوی هجایی غالب در گفتار کودکان دو گروه سنی CV و CVC و ترکیباتی از آنها بود و بیشتر از ساخت هجایی ساده استفاده شده است. رایج‌ترین فرایندهای واجی، کاهش خوشه و پیشین‌شدگی بود که با افزایش سن از تعداد فرایندهای واجی غیرمعمول در گفتار کاسته شده است. هرچه تلفظ یک واژه از نظر الگوی هجایی و واج‌های به کار رفته در آن پیچیده‌تر باشد، تعداد فرایندهای واجی افزایش می‌یابد. به نظر می‌رسد آنچه باعث پیچیده‌تر شدن تولید یک واژه و در نتیجه وقوع فرایندهای واجی بیشتر در آنها می‌شود، وجود خوشه‌های همخوانی و وجود تعداد بیشتری از همخوان‌های سایشی و مرکب و نزدیک بودن جایگاه تولید همخوان‌ها در یک واژه، تعداد هجاها و نوع هجاهای واژه باشد. قسیسین (۱۳۸۴) نیز با بررسی فرایندهای واجی را در بیان واژگان تک‌هجایی و دوهجایی در کودکان فارسی‌زبان ۲ تا ۴ ساله اصفهانی نشان داد با افزایش سن از تعداد فرایندهای واجی کاسته می‌شود اما فرایند کاهش خوشه و حذف همخوان پایانی (پایان هجا وسط واژه) بعد از چهارسالگی ادامه دارد. قسیسین و همکاران (۱۳۹۰) به بررسی رشد برخی خوشه‌های همخوانی در کودکان ۲ تا ۴ ساله فارسی‌زبان پرداختند. سن اکتساب دو خوشه همخوانس mp و nd ۲/۷ تا ۳ سالگی است و خوشه‌های همخوانی /xt, sk, sb, [k, st, ft, ks, bz, f], ng/ ۳/۶ تا ۴ سالگی است.

اسلامی و بی‌جن‌خان (۱۳۸۴) در پژوهشی با هدف شناسایی زنجیره‌های واجی بی‌نشان، واج‌آرایی و ساختار هجایی فارسی را مورد بررسی آماری قرار دادند. نتایج پژوهش آنها نشان داد واژه سه هجایی و دوهجایی به ترتیب پربسامدترین واژه‌ها در زبان فارسی هستند. شیخ سنگ‌تجن و بی‌جن‌خان (۱۳۹۳) با بررسی کاهش واکه‌ای در زبان فارسی براساس انگاره [AIU] نشان دادند در زبان فارسی برخی از واکه‌ها در هنگام کاهش، یکی از مقوله‌های واجی خود را از دست می‌دهند که اصطلاحاً حذف نامیده می‌شود. در برخی دیگر نیز جایگاه مقوله هسته در هنگام کاهش با مقوله دیگر عوض می‌شود که به آن واژگونی گویند و در برخی نیز مقوله‌ای جدید جایگزین مقوله حذف شده می‌شود که افزایش نامیده می‌شود. براساس انگاره [AIU] هر سه فرایند حذف، واژگونی و افزایش (درج) در تحلیل کاهش واکه‌های زبان فارسی کاربرد دارند.

بنابراین واژه سه هجایی و دوهجایی به ترتیب پربسامدترین واژه‌ها در زبان فارسی هستند. با افزایش سن، تعداد فرایندهای واجی کاهش می‌یابد و جایگزینی همخوان‌های دشوار سایشی، سایشی مرکب و غلت با انسدادی‌ها و روان‌ها و همچنین حذف آنها کاهش می‌یابد. در کودکان دو تا دو و نیم ساله کل فرایندهای واجی را در گفتار خود دارند و فرایند کاهش خوشه از بیشترین میانگین درصد وقوع برخوردار است. فرایند انسایشی شدگی و فرایند حذف هجای ضعیف دارای کمترین درصد وقوع بودند. تفاوت جنسی تأثیری بر چگونگی فرایندهای واجی ندارد. اما با افزایش سن از میزان این فرایندها کاسته می‌شود که می‌تواند نشانه رشد ادراکات واجی و افزایش تسلط بر نحوه تلفظ لغات باشد. دسته سوم از مطالعات واج‌شناختی، مطالعات مربوط به واج‌آرایی زبان فارسی و درک ناخودآگاه آن توسط گویشوران زبان بود. از مطالعات انجام شده درباره واج‌آرایی دو مورد نظری و یک مورد پیکره‌ای بودند. همه مطالعات انجام شده در حوزه بیان بودند.

جدول ۸ مطالعات مربوط به واج‌آرایی زبان فارسی و درک ناخودآگاه آن توسط گویشوران زبان

عنوان	روش / ابزار	داده‌ها / آزمودنی‌ها
۱ کرد زعفرانلو کامبوزیا (۱۳۸۳)	نظری	خوشه‌های همخوانی CVCC از فرهنگ‌ها
۲ کرد زعفرانلو کامبوزیا و همکاران (۱۳۹۵)	نظری	۴۰۷۵ واژه دوهجایی با ساختارهای (c) v, cvc (از دو فرهنگ الفبایی-قیاسی زبان فارسی (با ۶۰۰۰۰ واژه) و لغتنامه متوسط دهخدا (با ۶۰۰۰۰ واژه)
۳ اسلامی و همکاران (۱۳۹۲)	بررسی پیکره‌ای / متن	۵۴۳۹۱ واژه از پیکره ده میلیون کلمه‌ای

کرد زعفرانلو کامبوزیا (۱۳۸۳) با بررسی تأثیر واکه هسته در گزینش همخوان‌های خوشه پایانه نشان داد هرگاه همخوان‌های گرفته در هجای CVCC بعد از واکه‌های /u,i,a/ قرار گیرند، هر دو همخوان در مشخصهء [-واک] مشترک هستند. مانند: بیست، ریخت، ساخت، یافت، گوشت، پوست. اما این اشتراک در مشخصهء [-واک] بعد از واکه‌های /o,e,a/ رعایت نمی‌شود. چنانچه واکه هسته یکی از واکه‌های /u,i,a/ باشد، همخوان‌های چاکنایی در خوشهء پایانه انتخاب نمی‌شوند، اما اگر در هسته واکه‌های [h,ʔ] حضور داشته باشد، همخوان‌های چاکنایی در خوشهء پایانه به کار می‌روند. حضور واکه‌های /u,i,a/ در هسته مانع حضور غلت‌های /w,j/ در خوشهء پایانه می‌شود. با وجود واکه‌های /u,i,a/ در هسته، اصل سلسله‌مراتب رسایی در هجای CVCC رعایت می‌شود. اما با حضور واکه‌های /o,e,a/ این اصل نقض می‌گردد. وجود موارد فوق در واج‌آرایی زبان فارسی موجب می‌شود که واکه‌های زبان فارسی دو طبقهء طبیعی به‌شمار روند. کرد زعفرانلو کامبوزیا و همکاران (۱۳۹۵) با بررسی واج‌آرایی کلمات فارسی با ساخت هجایی (c)v.cvc(c) نشان دادند عوامل متعددی از جمله نوع واکه هسته و همخوان‌های پایانه یک هجا، روی واج‌آرایی هجای مجاور تأثیرگذار هستند و در ضمن رابطهء مشخصی بین ساختار هجایی کلمات با نوع و مقولهء واژگانی آنها وجود دارد. علی‌نژاد (۱۳۸۹) با بررسی واکداری و دمش در زبان فارسی براساس نظریهء واج‌شناسی نشان داد در زبان فارسی، دمش در طبقهء واجی همخوان‌های گرفته، ویژگی زیربنایی و واجی است نه واکداری. براساس این نظریه بعد [پهنای چاکنای] که با هیئت [گسترده] پر می‌شود در همخوان‌های گرفتهء زبان فارسی تمایزدهنده است، اما در همخوان‌های رسا واکداری تمایزدهنده است و با بعد [کشش چاکنای] تکمیل می‌شود. بنابراین براساس انگارهء [AIU] هر سه فرایند حذف، واژگونی و افزایش در تحلیل کاهش واکه‌های زبان فارسی کاربرد دارند. اسلامی و همکاران (۱۳۹۲) با تحلیل آماری ویژگی‌های واجی موجود در ۵۴۳۹۱ واژه فارسی، جنبه‌هایی از سازوکار نظام آوایی زبان فارسی را با زبان آمار بیان کردند. جنبه‌های واجی-آماری موجود در واژگان (ذهنی) فارسی زبان‌ها، که در این تحقیق به آن پرداخته شده است، مواردی مانند الگوی تکیهء واژه در زبان فارسی، هجا و تعداد هجا در واژه فارسی، واج‌آرایی واژه‌های فارسی، بسامد طبقات طبیعی واجی در کل داده‌ها، بسامد طبقات طبیعی واجی در درون هجا، واج‌آرایی خوشه‌های همخوانی، هجای بی‌نشان و بهینه در زبان، فراوانی واج‌ها در زبان فارسی و مسائل مشابه را دربرمی‌گیرد. در انتخاب واژه‌ها، یک پیکرهء متنی ده میلیون کلمه‌ای مورد تجزیهء ساختوازی قرار گرفته است که با حذف صورت‌کلمه‌ها و نیز کلمات خارجی، فهرست واژه‌های به دست آمده با فرهنگ معاصر فارسی امروز مقابله شده و مدخل‌های جدید با بسامد ۱ به فهرست واژگان اضافه شده و سپس کل واژه‌ها از نظر

اطلاعات واجی فوق مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. نتایج پژوهش آنها به لحاظ واجی-آماری از یک سو مؤید اصول و مفاهیم واج‌شناختی مانند طبقه طبیعی واجی، فرایندهای واجی، ساختمان سلسله‌مراتبی هجا و غیره است و از طرف دیگر بسامد واج‌ها و زنجیره‌های واجی را بازگو می‌کند، که در نتیجه آن پیوستار بی‌نشانی و نشان‌داری در نظام آوایی زبان مشخص می‌شود.

موضوع چهارم یافت شده در حوزه واج‌شناسی، آگاهی واج‌شناختی است که نشان دهنده میزان آگاهی فرد از صداها و زبان است مطالعات زیادی در این حوزه وجود داشت اما از آنجا که معیار این مرور بررسی در حوزه درک و بیان گفتار بود، مطالعات مرتبط با خواندن و نوشتن ذکر نشده است.

جدول ۹. مطالعات مربوط به آگاهی واج‌شناختی

عنوان	روش / ابزار	داده‌ها/ آزمودنی‌ها
۱ ضیاء تبار احمدی و همکاران (۱۳۸۸)	آزمون محقق‌ساخته	ده واژه انتخاب شده از زبان فارسی / ۳۰ کودک ۵ تا ۶ ساله تک‌زبانه
۲ احدی و مخلصین (۱۳۹۵)	آزمون آگاهی واج‌شناختی، آزمون حافظه واجی و آزمون رشد زبانی	۴۰ دانش آموز پیش دبستانی
۳ شهریار و همکاران (۱۳۸۲)	آزمون محقق‌ساخته	دو مورد برای تشخیص کلمه‌ای که با دو کلمه دیگر هم‌قافیه نبود و ده مورد برای کلمه‌ای که با سه کلمه دیگر به لحاظ هجا متفاوت بود / ۳۲۰ نفر از هر پایه ۲۰ دختر و ۲۰ پسر
شهریاری (۱۳۷۹)	آزمون محقق‌ساخته	کودکان عادی و کودکان دارای افت شنوایی شدید یا عمیق پایه اول تا چهارم دبستان‌های شهر تهران
۴ مخلصین و همکاران (۱۳۹۳)	آزمون آگاهی واج‌شناختی	۲۰ کودک ناشنوای عمیق دوطرفه و ۲۰ کودک طبیعی
۵ توکل و همکاران (۱۳۹۰)	آزمون آگاهی واج‌شناختی	۲۵ کودک سندرم داون با سن عقلی ۷ تا ۱۲ سال
۶ فیاضی (۱۳۸۸)	آزمون آگاهی واج‌شناختی	ده کودک کم‌شنوا
۷ اشتری و شیرازی (۱۳۸۳)	آزمون‌های آگاهی واجی و سرعت نامیدن	۲۸ نارساخوان و ۳۰ کودک طبیعی پایه دوم تهران
۸ مردانی و همکاران (۱۳۹۲)	آزمون محقق‌ساخته	۱۵ کودک نارساخوان و ۱۵ کودک طبیعی ۷ تا ۹ ساله

مهارت‌های آگاهی واج‌شناختی نوعی توانایی منفرد و یکپارچه است که شامل سه بخش اصلی آگاهی هجایی، آگاهی درون‌هجایی (آگاهی از قافیه، مهارت تجانس) و آگاهی واجی است. ضیاء تبار احمدی و همکاران (۱۳۸۸) به بررسی رشد توانایی حذف هجا به‌عنوان بخشی از مهارت آگاهی از هجا در کودکان ۵ تا ۶ ساله فارسی زبان پرداختند. آنها با بررسی ۳۰ کودک هنجار ۵ تا ۶ ساله فارسی زبان مهدکودک‌های شهر تهران شامل ۱۵ پسر و ۱۵ دختر، دریافتند توانایی کودکان ۵ تا ۶ ساله در حذف هجای واژه‌های دو هجایی بیشتر از واژه‌های سه و چهار هجایی و در واژه‌های سه هجایی نیز بیشتر از چهار هجایی است و نوع بافت هجایی و موقعیت قرارگیری هجای حذفی با توانایی حذف هجا رابطه معنی‌داری دارد.

احدی و مخلصین (۱۳۹۵) با بررسی ارتباط مهارت آگاهی واج‌شناختی با حافظه واجی و توانایی زبانی را در کودکان پیش‌دبستانی طبیعی نشان دادند بین حافظه واجی کلامی و امتیاز کلی آگاهی واج‌شناختی ارتباط بسیار معناداری وجود دارد. مقایسه نتایج بین حافظه و رشد زبان نیز نشان داد بین حافظه عددی و امتیاز کلی آزمون زبان همبستگی زیاد و معناداری وجود دارد؛ اما بین حافظه مربوط به ناکلمه‌ها و آزمون زبان همبستگی معناداری وجود ندارد. در ضمن بین آگاهی واج‌شناختی و رشد زبانی نیز همبستگی معناداری وجود داشت.

اما در برخی از مطالعات به بررسی ویژگی‌های آگاهی واج‌شناختی کودکان دارای اختلالات رشدی همچون کم‌شنوایی و کم‌توان ذهنی و نارساخوانی پرداخته‌اند. برای مثال شهریاری (۱۳۷۹) با بررسی آگاهی واج‌شناختی کودکان عادی و کودکان دارای افت شنوایی شدید یا عمیق نشان داد که امتیاز آزمودنی‌های آسیب‌دیده شنوایی در آزمون آگاهی واج‌شناختی در مقایسه با کودکان عادی پایین‌تر است و دشوارترین فعالیت برای هر دو گروه کودکان مورد مطالعه، تقطیع کلمه‌ها به واج‌ها و شمارش واج‌های هر کلمه است. در ضمن کودکان آسیب‌دیده شنوایی، در اجرای آزمون مربوط به قافیه در مقایسه با فعالیت تقطیع کلمه به هجا، مهارت بیشتری داشتند، در حالی که آزمودنی‌های عادی در تقطیع کلمه به هجا، در مقایسه با شناخت قافیه مهارت بیشتری داشتند و تشخیص کلمه‌های مشابه از نظر واج آغازین ساده‌ترین فعالیت برای تمام آزمودنی‌ها در دو گروه است. دختران هر دو گروه در مقایسه با پسران در اجرای آزمون آگاهی واج‌شناختی مهارت بیشتری داشتند. به طور کلی می‌توان گفت که یافته‌های به

دست آمده از پژوهش آنها نشان داد که شنوایی از عوامل مهم در آگاهی واج‌شناختی افراد است و آموزش رسمی در مدارس خاص ناشنوایان، نقص شنوایی کودکان دارای افت شنوایی را برای رشد مهارت‌های واج‌شناختی جبران نمی‌کند. احتمالاً ایجاد تغییراتی در نظام آموزشی افراد آسیب‌دیده شنوایی و تأکید بر تقویت برخی مهارت‌های زبانی مانند نوشتن و خواندن می‌تواند بر افزایش آگاهی آنها، اثر مثبتی بگذارد. شهریاری و همکاران (۱۳۸۲) با بررسی توانایی تشخیص قافیه و هجای کلمات در کودکان آسیب‌دیده شنوایی شدید یا عمیق نشان دادند امتیاز آزمودنی‌های آسیب‌دیده شنوایی در آزمون تشخیص قافیه و تعیین هجاهای کلمات در مقایسه با کودکان عادی پائین‌تر است. کودکان آسیب‌دیده شنوایی، در اجرای آزمون مربوط به قافیه، در مقایسه با فعالیت تقطیع کلمه به هجا، مهارت بیشتری دارند، در حالی که آزمودنی‌های عادی در تقطیع کلمه به هجا در مقایسه با شناخت قافیه مهارت بیشتری دارند. آنها نتیجه گرفتند شنوایی از عوامل مهم در آگاهی واج‌شناختی افراد است و آموزش رسمی در مدارس خاص ناشنوایان، نقص شنوایی کودکان دارای افت شنوایی را برای رشد مهارت‌های واج‌شناختی جبران نمی‌کند. مخلصین و همکاران (۱۳۹۳) نیز مهارت آگاهی واج‌شناختی را در کودکان دارای مشکلات شنوایی بررسی کردند. البته آنها علاوه بر مهارت‌های آگاهی واج‌شناختی، حافظه و درک خواندن را نیز بررسی کردند. نتایج پژوهش آنها نشان داد کودکان ناشنوا حین خواندن علاوه بر کل‌خوانی که مبتنی بر حافظه دیداری است، از رمزگشایی واجی نیز استفاده می‌کنند و مهارت‌های مذکور با درک خواندن آنها همبستگی مثبتی داشت. فیاضی (۱۳۸۸) با اجرای آزمون آگاهی واج‌شناختی و آموزش مهارت آگاهی واج‌شناختی در دانش‌آموزان دبستانی دارای آسیب شنوایی دریافتند هیچ‌یک از دانش‌آموزان ناشنوا نتوانستند به امتیاز کامل دست یابند و آموزش مهارت آگاهی واج‌شناختی در تمامی آنها موجب رشد مهارت‌های واج‌شناختی نمی‌شود.

توکل و همکاران (۱۳۹۰) با بررسی مهارت‌های آگاهی واج‌شناختی کودکان سندرم داون دریافتند مهارت آگاهی واج‌شناختی در دختران بهتر از پسران بود اما تفاوت موجود معنادار نبود. بالاترین میانگین، مربوط به مهارت ترکیب واج و کمترین میانگین، آگاهی از هجای وسط بود. ترتیب آسان به مشکل آگاهی واج‌شناختی در جنس مذکر به صورت؛ ترکیب واج، شناسایی واج اول، آگاهی از هجای اول، آگاهی از هجای آخر،

شناسایی واج آخر، قافیه، تجانس، تقطیع، حذف واج آخر، حذف واج اول، حذف واج میانی و آگاهی از هجای وسط بود.

در برخی از پژوهش‌ها مهارت‌های واج‌شناختی کودکان نارساخوان مانند آگاهی واج‌شناختی، پردازش واج‌شناختی و حافظه واج‌شناختی بررسی شده است. برای مثال اشتیری و شیرازی (۱۳۸۳) به بررسی و مقایسه پردازش واجی در کودکان عادی و نارساخوان پایه‌ی دوم ابتدایی شهر تهران پرداختند. براساس نتایج پژوهش آنها، تفاوت معناداری بین دو گروه وجود داشت و گروه نارساخوان در هر دو آزمون از گروه طبیعی ضعیف‌تر بود. مردانی و همکاران (۱۳۹۲) نیز با بررسی مقایسه‌ای تشخیص قافیه در کودکان نارساخوان با کودکان طبیعی نشان دادند که در میانگین تشخیص قافیه در کودکان نارساخوان و کودکان طبیعی اختلاف معناداری وجود دارد. بنابراین می‌توان گفت در کودکان طبیعی فارسی‌زبان بین حافظه‌ی فعال واج‌شناختی، آگاهی واج‌شناختی و زبان همبستگی معناداری وجود دارد و مهارت حذف هجا در کودکان ۵ تا ۶ ساله در مرحله رشد می‌باشد و توانایی کامل حذف هجا، پس از رمزگذاری مجدد واج‌شناختی و آموزش مهارت خواندن و نوشتن رشد و تکامل می‌یابد. همچنین، متغیرهایی مانند تعداد هجا، نوع بافت هجایی و موقعیت قرارگیری هجای حذفی می‌تواند بر توانایی حذف هجا در کودکان فارسی‌زبان تأثیر بگذارد.

۵ نتیجه‌گیری

بررسی کلی مقالات نشان می‌دهد حدود ۶۲٪ آنها در بُعد درکی، ۳۸٪ در بُعد بیانی آواشناسی زبان قرار دارند. با مشخص کردن موضوعات مقالات و دسته‌بندی آنها مشخص شد که پنج حوزه اصلی در مطالعات روان‌شناسی زبان در شاخه آواشناسی زبان فارسی «تمایز میان واک‌داری و بی‌واکی»، «فضای واکه‌ای»، «هماهنگی میان آواها»، «ویژگی‌های زبرزنجیری» و در نهایت «رشد آواها و خطاهای گفتاری» انجام شده است. بیشترین مطالعات مربوط به ویژگی‌های زبرزنجیری (آهنگ و زیرومی و تکیه)، هماهنگی میان آواها و تمایز میان واک‌داری و بی‌واکی بوده است و کمترین مطالعات مربوط به حوزه رشد آواها و فضای واکه‌ای بوده است. مطالعات انجام شده در برخی موضوعات مانند «رشد آواها و خطاهای گفتاری» و «هماهنگی میان آواها» تنها در حوزه بیانی انجام شده است و حوزه درک مورد غفلت واقع شده و در زبان فارسی

هیچ مطالعه‌ای در این حوزه انجام نشده است. در برخی از حوزه‌ها مانند فضای واکه‌ای به هر دو جنبه درکی و بیانی موضوع به یک اندازه پرداخته شده است. بررسی روش انجام مطالعات نشان داد اکثر مطالعات مورد بررسی به روش مشاهده‌ای انجام شده‌اند و در بیش از ۸۰٪ آنها از نرم‌افزار به ویژه نرم‌افزار Praat استفاده شده است. تعداد افراد مورد بررسی در مطالعات بسیار متنوع بوده و در هیچ یک از مطالعات به روش تعیین حجم نمونه اشاره نشده است. در بیشتر مطالعات به فارسی‌زبان بودن و جنسیت افراد توجه شده است اما تنها در تعدادی از آنها سلامت دستگاه آوایی، شنوایی و ... به عنوان معیارهای ورود به مطالعه در نظر گرفته شده است.

نتایج نشان داد در زبان فارسی تقابل همخوان‌های انسدادی بی‌واک و واک‌دار دهانی پس از همخوان‌های سایشی بی‌واک در یک فرایند ناهمگونی خنثی می‌شود و میزان دمش آواهای دمیده در سرعت‌های مختلف گفتار دچار تغییر می‌شود. گویشوران فارسی معیار، در درک واکه‌ها به کلیدهای سازه‌های اول و دوم وابسته هستند اما شواهد قانع‌کننده‌ای مبنی بر وابستگی آنها به سازه سوم وجود ندارد. شنوندگان برای تمایز واکه‌هایی که تفاوت آنها در ارتفاع زبان در حین تولید است، وابسته به سازه اول و برای تمایز واکه‌ها پیشین و پسین نیاز به سازه دوم دارند.

کاهش کیفیت واکه در زبان فارسی نظریه «پراکندگی شنیداری درک گفتار» را تأیید می‌کند. براساس این نظریه، توزیع یا بازتوزیع عناصر واجی در فضای آوایی یک زبان به گونه‌ای صورت می‌گیرد که تقابل شنیداری آنها با یکدیگر به حداکثر میزان ممکن برسد.

زیربنای فرایند واجی همگونی واکه با همخوان در فارسی محاوره‌ای نوعی همگونی صوت‌شناختی در متغیرهای فیزیکی شدت، دیرش، سازه اول، دوم، و سوم است و بررسی الگوی هماهنگی واکه‌ای و هم‌تولیدی واکه به واکه در زبان فارسی نشان می‌دهد واک‌داری/ بی‌واکی و جایگاه تولید همخوان بین‌واکه‌ای، در میزان هم‌تولیدی واکه‌به‌واکه مؤثر هستند. این ملاحظات ارتباط تنگاتنگی را بین الگوهای واجی و آوایی در زبان فارسی نشان می‌دهد.

نقش نشانه‌های نوایی در ابهام‌زدایی از عبارات مبهم، صرف‌نظر از یکسان یا متفاوت بودن الگوی نواختی خوانش‌ها در سطح تولید و درک گفتار، با یکدیگر متفاوت است یعنی اگرچه الگوی تولیدی خوانش‌ها از نظر هر سه نشانه نوایی فرکانس پایه، دیرش و

وقفه با هم متفاوت است ولی تشخیص خوانش‌ها تا حد زیادی به تغییرات فرکانس پایه وابسته است و نشانه‌های دیرشی در تمایز ادراکی خوانش‌ها تأثیر چندانی ندارد. درک نوای غیرعاطفی (زبانی) مانند درک جملات سؤالی، خبری و امری در میان زنان و مردان فارسی‌زبان متفاوت است؛ اما در درک عاطفی جملات معنادار تفاوتی وجود ندارد. دیرش هجا معتبرترین نشانه برای تکیه واژگانی در زبان فارسی است.

مطالعات مربوط به واج‌ها نشان داد همخوان‌های دولبی، خیشومی و انسدادی /p/، /b/، /m/ از دو سالگی صحیح تولید می‌شوند. تا پایان ۴ سالگی کلیه همخوان‌ها به غیر از /j/، /ʒ/، /z/ کسب شده‌اند و این دو همخوان نیز در پایان ۶ سالگی کسب می‌شوند. جنسیت و میزان تحصیلات تأثیری بر کیفیت خطاهای گفتار ندارد. /r/ در بافت بین دو واکه، به صورت زنشی تولید می‌شود و نیز در پایان واژه، بعد از همخوان‌های بی‌واک و واک‌دار و در میان واژه، قبل از همخوان‌های بی‌واک و در پایان واژه، بعد از واکه‌ها واکرفته می‌شود و فرایند تولید این همخوان در پایان واژه و بعد از همخوان‌های بی‌واک و واک‌دار با سایش همراه است. همخوان ملازی /G/ در زبان فارسی معیار دارای سه نوع واج‌گونه به شکل انسدادی واک‌دار، ناسوده و سایشی واک‌دار است که در اکثر بافت‌ها در تناوب آزاد با یکدیگر قرار دارند. مطالعات آگاهی واج‌شناختی نشان داد مهارت در انجام تکالیف وابسته به نوع واژه و پیچیدگی آن همچون تعداد هجا و خوشه همخوانی آن است و با رشد زبانی و مهارت زبانی کودک مرتبط است.

بررسی‌های رشدی نشان داد واژه سه‌هجایی و دوهجایی به ترتیب پربسامدترین واژه‌ها در زبان فارسی هستند و ساختار هجایی ساده و فاقد خوشه دارند. با افزایش سن، تعداد فرایندهای واجی کاهش می‌یابد و جایگزینی همخوان‌های دشوار سایشی، سایشی مرکب و غلت با انسدادی‌ها و روان‌ها و همچنین حذف آنها کاهش می‌یابد. این کاهش می‌تواند نشانه رشد ادراکات واجی و افزایش تسلط بر نحوه تلفظ لغات باشد. در مطالعات حوزه واج‌شناختی، بیشتر مطالعات در حوزه فرایندهای واجی و کمترین مطالعه در حوزه ادراک مقوله‌ای بوده است. تمام مطالعات انجام شده در حوزه بیان بوده‌اند و در هیچ یک از مطالعات یافت‌شده جنبه درکی موضوعات بررسی نشده است. حدود نیمی از مطالعات یافت شده در حوزه واج‌شناسی، مربوط به فرایندهای واجی و رشد بیان واج در کودکان بوده است که همه به روش مشاهده‌ای بودند و در اکثر آنها از روش نامیدن تصاویر و تحلیل نتایج توسط محقق استفاده شده است.

باتوجه به رشد روش‌های پژوهش در حوزه روانشناسی زبان و توجه بیشتر به روش‌های برخط پردازش زبان و طراحی نرم‌افزارهای مختلف در این زمینه، لازم است در پژوهش‌های زبان فارسی نیز به این روش‌ها و ابزارها بیشتر توجه شود تا با طراحی آزمون‌های استاندارد و استفاده از این روش‌ها نتایج دقیق‌تری در حوزه درک و بیان نظام آوایی زبان فارسی به دست آید. درضمن با توجه به حضور روز افزون زبان‌شناسان و محققان علوم انسانی در پژوهش‌های میدانی، لازم است محققان این حوزه با کسب اطلاعات لازم در زمینه جزئیات پژوهش‌های مشاهده‌ای و مداخله‌ای همچون نحوه نمونه‌گیری، جامعه آماری، تعداد نمونه، معیارهای ورود و خروج و همچنین ضرورت ثبت آنها در مقاله و گزارش نهایی پژوهش آشنا شوند.

منابع

- احدی، حوریه و مریم مخلصین (۱۳۹۵). «بررسی ارتباط حافظه واجی، آگاهی واج‌شناختی و زبان در کودکان طبیعی پیش‌دبستانی شهر تهران». *فصلنامه کومش*. س ۱۷، ش ۳، ۶۲۶-۶۲۰.
- احمدی، عقیقه‌السادات و بتول علی‌نژاد (۱۳۹۶). «بررسی موج چاکنایی همخوان روان /r/ در زبان فارسی». *زبان‌شناسی تطبیقی*. ۷ (۱۴)، ۱۳۳-۱۱۵.
- اسفندیاری، نسیم و بتول علی‌نژاد (۱۳۹۵). «بهنجارسازی فضای واکه‌ای زبان فارسی». *نشریه پژوهش‌های زبان‌شناسی*. ۷ (۲)، ۳۴-۱۵.
- اسلامی، محرم و محمود بی‌جن‌خان (۱۳۸۴). «واژه‌گزینی و واج‌آرایی». *مجموعه مقالات دومین هم‌اندیشی واژه‌گزینی و اصطلاح‌شناسی*. تهران: فرهنگستان زبان و ادب فارسی، ۴۴۸-۴۳۰.
- اسلامی، محرم و همکاران (۱۳۹۲). «نظام آوایی زبان فارسی در آینه آمار». *زبان و زبان‌شناسی*. ۹ (۱۸)، ۶۵-۹۰.
- اشتری، عطیه و طاهره سیما شیرازی (۱۳۸۳). «بررسی و مقایسه پردازش واجی در کودکان عادی و نارساخوان پایه دوم ابتدایی شهر تهران». *توانبخشی*. س ۵، ش ۳ (پیاپی ۱۸)، ۵۴-۴۹.
- افخمی، علی و محمودرضا اسدی مطلق (۱۳۸۲). «بررسی خطاهای گفتار در زبان فارسی». *مجله دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه تهران*. ۲، ۴۹-۳۱.
- بی‌جن‌خان، محمود (۱۳۷۸). «یادگیری واکه‌های زبان براساس یک مدل شناختی». *تازه‌های علوم شناختی*. ۱ (۱)، ۳۴-۲۴.
- بی‌جن‌خان، محمود و ماندانا نوریخس (۱۳۸۷). «نقش تمایزی مدت زمان شروع واک (وی‌آتی) در انسدادی‌های آغازین فارسی معیار». *مجموعه مقالات همایش ملی زبان‌شناسی، کتبی‌ها و متون*. تهران: پژوهشکده زبان‌شناسی، کتبی‌ها و متون، ۳۷۶-۳۵۳.
- توکل و همکاران (۱۳۹۰). «بررسی مهارت‌های آگاهی واج‌شناختی در ۲۵ کودک دارای سندرم داون

- دارای سن عقلی ۷ تا ۱۲ سال آموزش پذیر شهر اصفهان». پژوهش در علوم توانبخشی. س ۷، ش ۵، ۶۰۵-۶۱۲.
- جليله‌وند، ناهید و همکاران (۱۳۹۰). «بررسی فرایندهای واجی کودکان ۴ تا ۶ ساله». *مجله زبان و زبان‌شناسی*. ۱۶ (۱)، ۶۰-۵۱.
- درخشنده، فاطمه (۱۳۷۵). *بررسی نظام آوایی کودکان فارسی‌زبان ۴ تا ۵ ساله شهر تهران*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه علوم پزشکی تهران.
- دمرچی، زینب، و ناهید جليله‌وند و بهروز محمودی بختیاری و محمدرضا کیهانی (۱۳۸۸). «رشد فهرست آوایی در کودکان فارسی‌زبان ۲-۶ ساله». *پژوهش در علوم توانبخشی*. ۱۵ (۱)، ۴۷-۴۲.
- رحمانی، حامد و محمود بی‌جن‌خان و سجاد پیوسته (۱۳۹۶). «توصیف فضای درک واژه در زبان فارسی معیار». *پژوهش‌های زبانی*. ۸ (۲)، ۵۸-۳۹.
- رضا آسا، مریم (۱۳۹۵). «بررسی صوت‌شناختی شیوه تولید همخوان ملازی /G/ در زبان فارسی معیار». *علم زبان*. ۴ (۶)، ۱۲۹-۱۰۱.
- زاهدی، کیوان و حسن عشایری و فرشته رحیم‌زاده (۱۳۸۷). «تأثیر جنسیت بر درک نوای عاطفی گفتار». *پژوهش زبان‌های خارجی*. ۵۰، ۶۶-۴۹.
- زاهدی، کیوان و همکاران (۱۳۸۸). «مقایسه درک نوای غیرعاطفی (زبانی) گفتار در دو جنس». *پژوهش زنان*. ۱۱ (۲)، ۱۳۰-۱۱۹.
- شهریاری، مرجان و یحیی مدرسی و علی قربانی و محمدرضا کیهانی (۱۳۸۲). «توانایی تشخیص قافیه و هجای کلمات در کودکان آسیب دیده شنوایی شدید و یا عمیق». *شنوایی‌شناسی*. جلد دوازدهم، ش ۲۰۱، ۲۶-۱۹.
- شهریور، زهرا و هوشنگ دادگر (۱۳۸۹). «گزارش موردی: بیش‌خوانی در کودک ۴ سال و ۳ ماهه‌ای دارای اُتیزم». *مجله کودکان استثنایی*. دوره ۱۰، ش ۳، ۳۰۴-۲۹۹.
- شیخ سنگ‌تجن، شهین و محمود بی‌جن‌خان (۱۳۸۹). «بررسی کاهش واژه‌ای در زبان فارسی محاوره‌ای». *پژوهش‌های زبان‌شناسی*. ۲ (۲)، ۴۸-۳۵.
- شیخ سنگ‌تجن، شهین و محمود بی‌جن‌خان (۱۳۹۳). «کاهش واژه‌ای در زبان فارسی براساس انگاره [AIU]». *پژوهش‌های زبان‌شناختی*. ۱۰ (۱)، ۷۶-۶۳.
- شیرازی، طاهره سیما و همکاران (۱۳۸۸). «بررسی فرایندهای واجی کودکان فارسی‌زبان ۲ تا ۴ ساله». *مجله توانبخشی*. ۱۰ (۱): ۱۷-۲۳.
- شیرازی، طاهره سیما (۱۳۹۱). *بررسی وضعیت پردازش واجی، پردازش شنیداری مرکزی و حافظه فعال و سهم آن‌ها در مشکلات خواندن دانش‌آموزان نارساخوان فارسی‌زبان*. رساله دکتری گفتاردرمانی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی.
- صادقی، وحید (۱۳۸۶). «تأثیر دمش بر تقابل واکاداری سی‌واکی انسدادی‌های فارسی». *دوفصلنامه زبان و زبان‌شناسی*. ۶ (۱)، ۸۱-۶۵.

- صادقی، وحید (۱۳۹۱). «نقش نشانه‌های نوایی در ابهام‌زدایی از عبارات مبهم فارسی». *پژوهش‌های زبان‌شناسی*. ۴(۱)، ۸۰-۶۷.
- صادقی، وحید (۱۳۹۲). «بررسی آوایی تکیه و ازگانی در زبان فارسی». *زبان‌پژوهی*. ۵(۹)، ۱۲۱-۹۵.
- صادقی، وحید (۱۳۹۴). «بررسی آوایی کاهش واکه‌ای در زبان فارسی». *جستارهای زبانی*. ۲(۳)، ۱۸۷-۱۶۵.
- ضیاء تبار احمدی، سیده زهره و زهره آرانی کاشانی و بهروز محمودی بختیاری و محمدرضا کیهانی (۱۳۸۸). «بررسی توانایی حذف هجا در کودکان هنجار ۵ تا ۶ ساله مهدکودک‌های شهر تهران». *شنوایی شناسی*. ۱۸، ش ۱ و ۲، ۶۳-۵۴.
- طاهری، سعیده و ماندانا نوربخش (۱۳۹۷). «بررسی تأثیر سرعت گفتار روی زمان شروع واک (وی‌آتی) همخوان‌های انسدادی فارسی معیار در گفتار پیوسته». *دوفصلنامه علم زبان*. آنلاین: شناسه دیجیتال (DOI): 10.22054/LS.2019.36419.1134
- علی‌نژاد، بتول (۱۳۸۹). «واک‌داری و دمش در زبان فارسی براساس نظریه واج‌شناسی». *پژوهش‌های زبان‌شناختی*. ۲(۱)، ۸۰-۶۳.
- علی‌نژاد، بتول و عاطف سادات میرسعیدی (۱۳۸۹). «بررسی صوت‌شناختی فرایند واجی همگونی واکه با همخوان در زبان فارسی». *زبان‌شناسی و گویش‌های خراسان*. ۲(۳)، ۱۱۸-۹۵.
- علی‌نژاد، بتول و عاطف سادات میرسعیدی (۱۳۹۰). «فرایند واجی همگونی همخوان با همخوان در زبان فارسی: بررسی صوت‌شناختی». *زبان‌پژوهی*. ۶(۱۱)، ۱۸۶-۱۶۳.
- فیاضی بارجینی، لیلا (۱۳۸۸). «اجرای آزمون آگاهی واج‌شناختی و آموزش مهارت آگاهی واج‌شناختی در دانش‌آموزان دبستانی دارای آسیب شنوایی باغچه‌بان تهران». *تعلیم و تربیت استثنایی*. ش ۹۵ و ۹۶، ۹۹-۹۱.
- قربانی و همکاران (۱۳۹۵). «درک و بیان کاربردهای نوای گفتار در کودکان بهنجار فارسی زبان پنج تا ده ساله: شواهدی از رویکرد روان‌شناسی زبان». *فصلنامه تازه‌های شناختی*. ۱۸(۲)، ۷۶-۶۵.
- قسیسین، لیلا (۱۳۸۴). *بررسی فرایندهای واجی در بیان واژگان تک و دوسیلابی در کودکان ۲ تا ۴ ساله فارسی‌زبان با لهجه اصفهانی*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد. دانشگاه علوم پزشکی تهران.
- قسیسین، لیلا و همکاران (۱۳۹۰). «بررسی رشد برخی خوشه‌های همخوانی در کودکان ۲ تا ۴ ساله فارسی زبان». *پژوهش در علوم توانبخشی*. دوره ۷، ش ۳، ۳۹۸-۳۹۱.
- کرد زعفرانلو کامبوزیا، عالیه (۱۳۸۳). «تأثیر واکه هسته در گزینش همخوان‌های خوشه پایانه». *زبان و ادبیات فارسی*. ۲(۱)، ۱۱۵-۱۰۵.
- کرد زعفرانلو کامبوزیا، عالیه و همکاران (۱۳۹۵). «واج‌آرایی کلمات فارسی با ساخت هجایی (c)(v.cvc(c)». *جستارهای زبانی*. ۷(۱)، ۸۱-۱۰۷.
- کرول، دیوید دبلیو (۱۳۹۱). *روان‌شناسی زبان*. ترجمه حشمت‌الله صباغی. تهران: انتشارات رشد.
- محمدی، امید و جمشید پورقریب (۱۳۸۶). «تعیین ساختار سازه‌ای واکه‌های زبان فارسی و مقایسه آنها

- بین کودکان ۷ تا ۹ سال و بزرگسالان ۱۸ تا ۲۲ سال فارسی زبان». *فصلنامه کومش*. ۹(۲)، ۱۰۹-۱۰۵.
- محمدی، مینا و محمود بی‌جن‌خان (۱۳۸۰). «بررسی فرایندهای شناختی کودکان فارسی‌زبان در بازشناسی کلمات گفتار». *تازه‌های علوم شناختی*. ش ۱۰، ۲۰-۱۵.
- محمدی، هیوا و ریحانه محمدی و فرهاد ترابی‌نژاد و منصور رضایی (۱۳۹۰). «تعیین ساختار سازه‌ای و فضای واکه‌های در واکه‌های زبان فارسی». *شنوایی شناسی*. ۲۰(۲)، ۷۹-۸۵.
- مخلصین، مریم و فاطمه کسبی و حوریه احدی و فریبا سجودی (۱۳۹۳). «مهارت‌های آگاهی واج‌شناختی، حافظه و درک خواندن در کودکان ناشنوا». *فصلنامه کومش*. دوره ۱۶، ش ۲، ۱۳۵-۱۲۸.
- مدرسی قوامی، گلناز (۱۳۸۶). «ختی‌شدگی تقابل همخوان‌های انسدادی واک‌دار و بی‌واک در زبان فارسی». *هفتمین همایش زبان‌شناسی ایران*. جلد اول، تهران: انتشارات دانشگاه علامه طباطبائی، ۴۴۱-۴۵۴.
- مدرسی قوامی، گلناز (۱۳۹۰). «الگوی هماهنگی واکه‌ای و هم‌تولیدی واکه به واکه در زبان فارسی». *زبان و زبان‌شناسی*. ۶(۱۱)، ۸۶-۶۹.
- مردانی، نجمه و همکاران (۱۳۹۳). «بررسی مقایسه‌ای مهارت تشخیص قافیه در کودکان نارساخوان ۹-۷ ساله با کودکان طبیعی». *علوم پیراپزشکی و توانبخشی مشهد*. دوره ۳، ش ۱، ۳۲-۲۷.
- میرمسیب، الهام و پرویز البرزی ورکی (۱۳۹۰). «تحلیل فرایندهای واجی در فارسی زبانان ۲ تا ۴ ساله شهر تهران بر پایه نظریه واج‌شناسی تولیدی». *پژوهش‌های زبان‌شناختی در زبان‌های خارجی*. ۱(۱)، ۱۱۱-۱۲۸.
- نوربخش و همکاران (۱۳۸۹). «درک زمان شروع واک (وی‌اتی) در انسدادی‌های آغازین فارسی معیار». *زبان‌پژوهی*. ۱(۲)، ۲۰۴-۱۷۳.
- Berntal, F. E., & N. Bankson (2004). *Articulation and Phonology disorders*. Boston: Ally and Bacon
- Cutler, A., & D. M. Carter (1987). "The predominance of strong syllables in English vocabulary". *Computer Speech and Language*. 2, 133-142.
- Cutler, A., & S. Butterfield (1990). "Rhythmic cues to speech segmentation". *Journal of Memory and Language*. 31, 218-236.
- Golard, A., & A. Sommerfield, & F. Kugler (2010). "Prosodic cue weighting in disambiguation: Case Ambiguity in German". *The Fifth International Conference on Speech Prosody*. Michigan, USA, 165-169.
- Lehiste, I. (1973). "Phonetic disambiguation of syntactic ambiguity". *Glossa*, 7, 107-122.
- Mattys, S. L. (2004). "Stress versus co-articulation: towards an integrated approach to explicit speech segmentation". *Journal of Experimental Psychology*. 30, 397-408.
- Mattys, S. L., & L. White, & J. F. Melhorn (2005). "Integration of multiple segmentation cues". *Journal of Experimental Psychology*. 134, 477-500.
- Ortega-Liberaria, M., & P. Pierro, & M. Vanrell (2007). "Perceptual evidence for direct acoustic correlate of stress in Spanish". *The International Congress on Phonetic Sciences XVI*. Saarbrücken, Germany, 1121-1124.
- Ratner, B. N., & J. B. Gleason (2004). "Psycholinguistics". *Encyclopedia of Neuroscience*. G. Adelman & B. H. Smith (Eds), 3rd edition, Amsterdam.
- Saffran, J. R., & E. Newport, & R. N. Aslin (1996). "Word segmentation: the role of distributional

- cues". *Journal of Memory and Language*. 35, 606-621.
- Sluijter, A., & V. Van Heuven (1996). "Spectral balance as an acoustic correlate of linguistic stress". *Journal of the Acoustical Society of America*. Vol.100, No.4, 2471-2485.
- Zarifian, T., & Y. Modarresi, & L. Tehrani, & M. Dastjerdi Kazemi (2015). Phonetic and phonological acquisition in Persian speaking children. *International Symposium on Monolingual and Bilingual Speech*, Chania, Greece, September 7-10.

استناد به این مقاله: احدی، حوریه؛ عباسی، هلیا. (۱۴۰۱). بررسی مطالعات درکی و بیانی در نظام آوایی زبان فارسی از منظر روانشناسی زبان. *زبان و زبان‌شناسی*, ۱۸(۳۳۱), ۱۶۷-۲۱۰. doi: 10.30465/isi.2023.44049.1649

