

## خوشه‌های صامت پایانی در فارسی میانه و فارسی نو:

### قیاسی با سنجۀ محدودیت توالی رسایی<sup>۱</sup>

مهدی احمدی<sup>۱</sup>

محمود بیچن‌خان

#### چکیده:

در این مقاله، خوشه‌های صامت پایانی در فارسی میانه و فارسی نو از حیث میزان تبعیت از محدودیت توالی رسایی با یکدیگر مقایسه شده‌اند. این قیاس در سطوح مختلف بسامدی، اعم از «گونه‌ها»، «نمونه‌ها»، «تکرار در پایان هجا» و «تکرار در پایان واژه»، صورت گرفته، و برای استخراج بخشی از این آمارها، ناگزیر بر اساس برخی جهانی‌های واج‌شناختی، انگاره‌ای مفروض برای هجابندی کلمات در فارسی میانه نیز به دست داده شده است. تحلیل‌های آمار استنباطی نشان می‌دهد که در هر چهار سطح بسامدی سابق‌الذکر، الگوی کمی تبعیت خوشه‌ها از محدودیت توالی رسایی برای فارسی میانه و فارسی نو یکسان و بدین قرار بوده است که طبقه «رعایت محدودیت توالی رسایی» به لحاظ آماری، در صدر و پس از آن، طبقه «نقض محدودیت توالی رسایی» و در آخر، طبقه «رسایی ثابت» قرار می‌گیرد. در دو سطح گونه‌ها و نمونه‌ها، علاوه بر برقراری الگوی کمی فوق، می‌توان ادعا کرد که نسبت یا نحوه توزیع خوشه‌ها در سه طبقه کلی مزبور نیز در دو دوره میانه و نو از زبان فارسی یکسان بوده است.

**کلیدواژه‌ها:** فارسی میانه، فارسی نو، محدودیت توالی رسایی، واج‌آرایی، خوشه‌های صامت، واج‌شناسی تاریخی

۱- این مقاله گزارش بخشی از طرح پژوهشی شماره ۴۱۰۱۰۰۴/۱/۱، مورخ ۱۳۸۶/۲/۱۸ است که با پشتیبانی معاونت پژوهشی دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه تهران صورت گرفته است.

در تحلیل‌های آماری این مقاله، همکاری سرکارخانم دکتر شهره جلائی و آقای محمدرضا حسن‌زاده توکلی در شکل‌گیری این نوشتار بهره‌گرفته‌ایم. پژوهشکده پردازش هوشمند علائم نیز دادگان واژگان زبانی فارسی را در اختیار نگارندگان گذاشت. خانم معصومه احمدی، به درخواست نگارندگان، بخش‌هایی از مقاله بنویست (۱۹۳۰) را از فرانسه به فارسی ترجمه کردند. لطف تمامی ایشان را سپاس می‌گزاریم.

## ۱. مقدمه

محدودیت توالی رسایی (Sonority Sequencing Constraint (=SSC/Son-Seq)) در زبان فارسی نو موارد نقض فراوانی دارد. تاکنون علم‌الهدی (۲۰۰۰)، اسلامی و بیجن‌خان (۱۳۸۴) و احمدی (در دست انتشار) روایی کمی محدودیت مزبور در زبان فارسی نو را بر اساس دادگان یا پیکره‌هایی زبانی، و از رهگذر پیمایش آماری، به بررسی گذاشته‌اند. یافته‌های علم‌الهدی (همان: ۱۳۸) و احمدی (همان) درباره‌ی خوشه‌های صامت در پایانه‌ی هجاهای فارسی، چه در مقیاس گونه‌ها (types) و چه در مقیاس نمونه‌ها (tokens)، ترتیبی آماری از این دست را به دست داده است:

(۱) خوشه‌هایی با شیب صفر منحنی رسایی > خوشه‌های ناقض SSC > خوشه‌های تابع SSC

علاوه بر این، علم‌الهدی (همان: ۱۷۵-۱۷۲) نشان داده است که در فارسی نو، گرایش به «نقض» محدودیت رسایی در وام‌واژه‌ها، به‌ویژه در واژه‌های برگرفته از عربی، بیش از چنان‌گرایشی در واژه‌های فارسی سره است. بر این اساس، و نیز با استنباطی شهودی و نگاهی اجمالی بر موارد نقض SSC در زبان فارسی، چنین به ذهن متبادر می‌گردد که گویی با ورود کلمات عربی به زبان فارسی در دوره‌ی اسلامی، الگوی تبعیت زبان فارسی از محدودیت رسایی دچار دگرگونی‌های اساسی شده، زیرا که شمار فراوانی از موارد نقض آن محدودیت از زبان عربی به فارسی دری وارد گردیده است. در پاسخ به چنین شبهه‌ای، علم‌الهدی (همان: ۱۷۵)، بدون توسل به استدلال‌های در زمانی و تنها به اتکای قیاس دو دادگان خود از هجاهای فارسی نو، که یکی مختص واژه‌های فارسی سره (DPS) و دیگری برگرفته از تمامی واژه‌ها، اعم از اصیل و دخیل است (DBS)، تصریح می‌کند که: «در نتیجه‌ی ورود واژه‌های دخیل، الگوی کلی [آماری در واج‌آرایی] خوشه‌های صامت در زبان فارسی [از حیث محدودیت توالی رسایی]، و یا حتی نوع ترجیح‌ها (preferences) [از این حیث]، تغییری نکرده، بلکه تنها «شدت» ترجیح‌ها [یا گرایشها] است که تغییر کرده است». اما مقاله‌ی حاضر در پی آن است که صحت و سقم چنان شبهه‌ای را، این بار با شیوه‌ای در زمانی، به آزمون بگذارد؛ پس پرسش پژوهش حاضر آن است که آیا الگوی کلی آماری در رعایت یا نقض محدودیت توالی رسایی، در گذر از فارسی میانه به فارسی نو، تفاوتی اساسی یافته است و آیا شمم واجی فارسی‌زبانان در این گذار زمانی از این جهت تغییری بنیادین پذیرفته است.

در این راستا، به پیمایش آماری خوشه‌های صامت در واژه‌های فارسی میانه، از رهگذر دادگان فرهنگ کوچک زبان پهلوی (گردآورده‌ی دیوید نیل مکنزی)، روی آورده‌ایم و نتایج را با آنچه از فارسی نو در دست داریم قیاس کرده‌ایم. البته قیاس نتایج حاصل از دادگانهای فارسی میانه و فارسی نو تنها در صورتی می‌توانست سودمند باشد که از سطح دو دادگان محدود فراتر برود و به قیاس احکامی کلی درباره‌ی این دو دوره از زبان بینجامد. از این رو برای دست یابی به چنان تعمیم‌ها و احکامی کلی، ناگزیر از فنون آمار استنباطی بهره گرفته‌ایم. پس، تفاوت رویکرد این مقاله با پژوهش علم‌الهدی، جدا از صبغه‌ی در زمانی، توسل به آزمون‌های آمار استنباطی نیز هست. پژوهش علم‌الهدی، خصوصاً در بخش قیاس واژه‌های فارسی سره و وام‌واژه‌ها، از سطح آمار توصیفی فراتر نرفته و لذا یافته‌هایش صرفاً در محدوده‌ی دادگان وی از فارسی نو می‌تواند معتبر باشد، و نه به عنوان احکامی عام برای کل زبان فارسی نو. نتایج

نهایی تحقیق حاکی از آن است که الگوی کمی (۱) (در فوق) در تمامی سطوح آماری، اعم از «گونه‌ها»، «نمونه‌ها»، «بسامد تکرار در پایان واژه» و «بسامد تکرار در پایان تمامی هجاها»، برای هر دو زبان فارسی میانه و فارسی نو برقرار است و در دو سطح «گونه‌ها» و «نمونه‌ها»، حتی نسبت یا نحوه توزیع خوشه‌ها در سه طبقه مبتنی بر SSC نیز در دو دوره میانه و نو از زبان فارسی تغییری نکرده است.

مقاله حاضر، جدا از این مقدمه، در چهار بخش کلی سامان گرفته است: در بخش ۲، تعاریف و مفاهیم نظری ارائه گردیده. پس از آن، تحلیل آماری خوشه‌های صامت پایانی در فارسی میانه و قیاس آنها با فارسی نو در دو سطح کلی صورت گرفته: بررسی گونه‌ها (بخش ۳) و بررسی نمونه‌ها و بسامد تکرارها (بخش ۴). در هر یک از این دو سطح نیز ابتدا با رویکرد آمار توصیفی و سپس با رویکرد آمار استنباطی به تحلیل داده‌ها پرداخته شده است. در استنباط‌های آماری مربوط به هر بخش، نخست امکان تعمیم نتایج حاصل از دادگان مکنزی به کل زبان فارسی میانه بررسی گردیده و سپس قیاس چگونگی توزیع خوشه‌ها در فارسی میانه و فارسی نو صورت گرفته است. بدین ترتیب بخش ۳ و ۴ ساختاری مشابه دارند جز آنکه در بخش ۴، بنا به ضرورت، تبیین چهارچوب مفروض مؤلفان برای تقطیع هجایی کلمات فارسی میانه در زیربخش ۲-۴ در دستور کار قرار گرفته، و سرانجام، جمع‌بندی مختصر نتایج تحقیق در بخش ۵ عرضه گردیده است.

## ۲. تعاریف و مفاهیم

محدودیت توالی رسایی، که امروزه در نظریهٔ بهینگی جزء محدودیت‌های نشاننداری به کار می‌رود (برای نمونه نک. کاگر ۱۹۹۹: ۲۶۷ و ۲۸۸؛ مکاری ۲۰۰۸: ۲۷۲ و ۲۷۳)، سابقه‌ای افزون بر یکصد سال در مطالعات واج‌شناسی دارد (نک. کلمنتس ۱۹۹۰: ۲۸۴ - ۲۸۷؛ پرایس ۱۹۸۰: ۳۲۸؛ پارکر ۲۰۰۲: فصول ۱ - ۳) و در رویکردهای اشتقاقی از واج‌شناسی زایشی نیز با عنوان «اصل توالی رسایی» به کار می‌رفته است. این اصل بنا به تقریر کنستویچ (۱۹۹۴: ۲۵۴) چنین است: «در آغاز هجا، هرچه به هستهٔ هجا نزدیک‌تر می‌شویم، میزان رسایی واحدهای واجی افزایش می‌یابد و در پایانهٔ هجا هرچه از هستهٔ هجا دورتر می‌شویم میزان رسایی واحدهای واجی کاهش می‌یابد». بدین تقدیر، در زبان فارسی که خوشه‌های صامت فقط در پایانهٔ هجا یافت می‌شوند، منحنی تغییرات رسایی در نیم‌هجای دوم از هر هجا (شامل هسته و پایانه) را به دو طبقهٔ کلی می‌توان تقسیم کرد: چنانچه این منحنی نزولی مطلق، یعنی دارای شیب منفی، باشد، محدودیت رسایی رعایت گردیده و در غیر این صورت، به هر شکل دیگری که باشد، محدودیت مزبور نقض شده است. اما در ادبیات این موضوع، از میان موارد نقض محدودیت رسایی، به طور خاص، وضعیتی را که شیب منحنی مزبور صفر است (plateau/flat) (یعنی میزان رسایی از یک واحد واجی به واحد دیگر تغییری نمی‌کند) برجسته ساخته‌اند و میان آن و سایر اشکال منحنی رسایی در وضعیت نقض محدودیت توالی رسایی، تمایز قائل شده‌اند (نک. کلمنتس ۱۹۹۰: ۳۰۲، ۳۱۰ و مورلی ۱۹۹۹: ۲۰-۲۸) و با سنجه‌هایی نظیر اصل پراکندگی رسایی

(Sonority Dispersion Principle) شیب صفر منحنی رسایی را از سایر شقوق نقض محدودیت توالی رسایی، مطلوب‌تر و بی‌نشان‌تر دانسته‌اند. علم‌الهدی (همان: ۱۳۸، ۱۷۴) نیز در بررسی هجاهای زبان فارسی از منظر محدودیت توالی رسایی به تفکیک سه‌گانه «نقض»، «رعایت» و «رسایی ثابت» دست زده است. از این رو ما نیز برای حفظ آن سنت علمی در این گونه مطالعات و نیز برای امکان قیاس یافته‌هایمان با نتایج علم‌الهدی درباره زبان فارسی، همان تفکیک سه‌گانه را پی خواهیم گرفت.

از آنجا که نقش ویژگی رسایی در واج‌آرایی اساساً مبتنی بر این اصل است که واحدهای واجی از درجات مختلف رسایی برخوردارند، در به‌کارگیری یا پرداختن به ویژگی رسایی پیشتر لازم است که درجه رسایی هر واحد واجی را تعریف کرده باشیم، یا به تعبیر دیگر، مشخص کرده باشیم که برای آحاد واجی به کدام سلسله‌مراتب رسایی (sonority hierarchy) قائلیم. در تاریخ مطالعات واج‌شناختی در باب هجابندی و ساخت هجا، مقیاس‌های رسایی متعدد و متنوعی از سوی واج‌شناسان و آواشناسان به دست داده شده که آخرین آنها (در حد جستجوی نگارندگان) متعلق به پارکر (۲۰۰۲: ۲۴۰) است. در نگاهی تقلیل‌گرایانه می‌توان گفت که یافته‌های تفصیلی وی، صرف‌نظر از بسیاری جزئیات و موردکاوی‌ها، می‌تواند مؤید مقیاس کلی ذیل باشد که پیشتر نیز مبنای کار واج‌شناسان واقع می‌گردید:

(۲) انسدادی و انسایشی > سایشی > خیشومی > روان > غلت > واکه

و ما در تحقیق خود همین مقیاس رسایی را مبنا قرار داده‌ایم، جزآنکه برای حصول امکان قیاس میان یافته‌های خود با یافته‌های پیشینان (نظیر علم‌الهدی ۲۰۰۰)، ناگزیر شده‌ایم میان انسدادی و انسایشی نیز تمایز و ترتبی قائل شویم و به پیروی از برخی مقیاس‌های رسایی قدیم‌تر، نظیر هنکمر و ایسن (۱۹۷۴)، لس (۱۹۸۴) و گلدسمیت (۱۹۹۰) (به نقل از پارکر ۲۰۰۲: ۷۱)، انسایشی را رساتر از انسدادی فرض کنیم. بر این اساس، از این پس وضعیت شیب منحنی رسایی در خوشه‌های صامت، در قالب ترکیب‌های دوه‌دو از شش طبقه مذکور در مقیاس رسایی (۲) تحلیل خواهد شد. ترکیب‌های دوتایی این طبقات در جدول (۱) (در بخش ۳ از مقاله حاضر) در سه بخش کلی به این شرح گرد آمده است: بخش الف) ترکیب‌هایی با شیب صفر منحنی رسایی؛ بخش ب) ترکیب‌هایی با منحنی صعودی رسایی (موارد نقض SSC)؛ و بخش ج) ترکیب‌هایی با منحنی نزولی رسایی (موارد رعایت SSC).

### ۳. تحلیل آماری گونه‌ها

مراد از آمار گونه‌ها خوشه‌های صامت تعداد خوشه‌هایی است که ساختی متمایز با یکدیگر دارند؛ به تعبیر دیگر، تعداد  $C_1C_2$ -هایی است که لااقل در یکی از  $C_1$  یا  $C_2$  با یکدیگر متفاوت باشند. برای مثال، عدد ۶ در مقابل liq+stop در جدول (۱) به معنای آن است که شش نوع متفاوت خوشه صامت پایانی در فارسی میانه داریم که

عنصر اول در آنها روان و عنصر دوم انسدادی است:  $rt \ rk \ rg \ rd \ rb \ lg$  چنانکه می‌بینیم، از این شش خوشه، هیچ خوشه‌ای نیست که هر دو صامت سازنده‌اش با خوشه دیگر یکسان باشد. در این مرحله، بسامد تکرار هر خوشه، چه در سطح هجا و چه در سطح کلمه، لحاظ نگردیده است.

### ۳-۱. توصیف آماری

برای استخراج آمار گونه‌ها خوشه‌های صامت پایانی در فارسی میانه، تنها از مرز پایانی «کلمات» بهره گرفته‌ایم. بر اساس اصل مشروعیت، که بیان دقیق‌تر آن پس از این در بخش ۲-۱-۴ خواهد آمد، می‌توان ادعا کرد که مجموعه گونه‌ها یا گونه‌ها خوشه‌های صامت در پایانه «هجا»های هر زبان زیرمجموعه‌ای است از گونه‌ها خوشه‌های صامت در پایان «کلمات» همان زبان. مطابق این اصل، هر رشته از صامت‌ها را به شرطی می‌توان پایانه‌ای مجاز برای یک هجا در نظر گرفت که آن رشته، جایی در پایان کلمات همان زبان ظاهر شده باشد. پس اگر گونه‌ها خوشه‌های موجود در پایان کلمات استخراج شود، می‌توان تا حد زیادی مطمئن بود که در پایانه هجاهای میان واژه نیز چیزی اضافه بر آن وجود نداشته است. بر این مبنا، تمامی گونه‌ها خوشه‌های صامت در پایان «کلمات» فارسی میانه در دادگان مکنزی استخراج شد و آمار آن گونه‌ها، بسته به طبقه رسایی هر یک از صامت‌های سازنده خوشه، در جدول (۱) مرتب گردید. دو خوشه سه‌عضوی  $ršt$  و  $xšt$  (که آمار اندکی دارند) از محاسبات کنار گذاشته شد و تنها به خوشه‌های دو‌عضوی بسنده گردید.<sup>۳</sup>

جدول (۱) گونه‌های خوشه‌های صامت پایانی در پهلوی و تفکیک آنها بر اساس محدودیت توالی رسایی

درصد (نسبت موجود به ممکن)	حالات ممکن	گونه‌های موجود	طبقه ترکیبی خوشه
بخش الف: منحنی رسایی با شیب صفر (رسایی ثابت)			
8.333333	36	3	stop+stop
0	4	0	affr+affr
4.6875	64	3	fric+fric
25	4	1	nas+nas
0	4	0	liq+liq
0	4	0	glid+glid
6.034	116	7	مجموع

بخش ب: منحنی رسایی با شیب مثبت (صعودی) (نقض SSC)			
stop+affr	0	12	0
affr+fric	0	16	0
stop+fric	1	48	2.083333
nas+liq	0	4	0
liq+glid	1	4	25
nas+glid	1	4	25
fric+nas	10	16	62.5
fric+liq	6	16	37.5
affr+nas	0	4	0
affr+liq	0	4	0
stop+nas	0	12	0
fric+glid	3	16	18.75
affr+glid	0	4	0
stop+liq	2	12	16.66667
stop+glid	0	12	0
مجموع	24	184	13.044
بخش ج: منحنی رسایی با شیب منفی (نزولی) (رعایت SSC)			
affr+stop	0	12	0
fric+affr	1	16	6.25
fric+stop	9	48	18.75
liq+nas	1	4	25
glid+liq	0	4	0
glid+nas	0	4	0
nas+fric	1	16	6.25
liq+fric	3	16	18.75
nas+affr	1	4	25
liq+affr	0	4	0
nas+stop	3	12	25
glid+fric	0	16	0
glid+affr	1	4	25
liq+stop	6	12	50
glid+stop	3	12	25
مجموع	29	184	15.761

در ستون «حالات ممکن»، با توجه به فهرست صامتهایی که مکنزی در آغاز فرهنگ خود برای زبان فارسی میانه ارائه کرده (و طبیعتاً تفاوت‌هایی با فهرست صامتها در واجگان فارسی امروز دارد) برای هر طبقه ترکیبی (مثلاً stop+stop) گونه‌ها ممکن خوشه‌های صامت از طریق اصل ضرب محاسبه شده و در ستون سمت راست، نسبت گونه‌ها موجود به گونه‌ها ممکن برحسب درصد ذکر گردیده است.

محاسبه حالات ممکن و درصدهای مذکور در ستون سمت راست بیشتر بدان جهت بوده که نشان دهیم هر ترکیب چه مقدار از ظرفیت ممکن خود را به ظهور رسانده است و از این طریق، در پیمایشهای آماری، پرتعداد بودن اولیه هر طبقه، عاملی گمراه‌کننده در قیاسهای آماری مابعدی نباشد. این موضوع با ذکر مثالی روشتر خواهد شد: ترکیب fric+stop، به لحاظ تعداد خام گونه‌های خوشه‌ها، رتبه بالایی را به خود اختصاص می‌دهد و از طبقاتی نظیر liq+stop یا liq+nas بسیار بالاتر قرار می‌گیرد؛ اما با در نظر گرفتن اینکه دو طبقه سایشی و انسدادی هرکدام طبقات پرتعدادی هستند و لذا در عالم امکان، ترکیب fric+stop توان ظهور خوشه‌های بسیار متنوع‌تری از آنچه اکنون هست را داشته است، می‌توان دریافت که فعالیت ترکیب‌سازی در این گروه یا، به تعبیر علم شیمی، «میل ترکیبی» عناصر این دو طبقه با یکدیگر، آن مقدار که در بدو امر به نظر می‌رسد زیاد نبوده و بنابراین با سنجۀ «نسبت حالات موجود به حالات ممکن»، این گروه رتبه‌ای پایینتر از دو گروه liq+stop و liq+nas را احراز می‌کند. با این وصف، می‌توان با قدری تسامح ادعا کرد که ستون سمت راست از جدول (۱) عملاً بازنمای میزان فعالیت ترکیب‌سازی یا میل ترکیبی عناصر موجود در هر گروه از ترکیبهاست.

حال، از قیاس ردیفهایی که در جدول (۱) عنوان «مجموع» یافته‌اند، نتایج زیر حاصل می‌شود:

نتیجۀ (۱): در دادگان مکنزی از فارسی میانه، خوشه‌های صامت پایانی که SSC را رعایت می‌کنند بیشترین تعداد گونه‌ها را دارند، و پس از آنها، خوشه‌های ناقص SSC و در آخر، خوشه‌هایی قرار می‌گیرند که منحنی رسایی در آنها در گذر از یک عنصر به عنصر دیگر تغییری نمی‌کند.

با توضیحاتی که پیش از این در باب علت محاسبه نسبت حالات موجود به حالات ممکن ذکر کردیم، نتیجۀ

دوم را نیز بر اساس ستون سمت راست از جدول (۱) می‌توان چنین بیان کرد:

نتیجۀ (۲): در دادگان<sup>۴</sup> فارسی میانه، از خوشه‌های صامت پایانی، آن گروه که تابع SSC است بیشترین استفاده را از تنوعات بالقوه خود کرده و مصادیق بیشتری از آنها را به ظهور رسانده است، و پس از آن به ترتیب گروه خوشه‌های ناقص SSC و گروه خوشه‌هایی با شیب صفر منحنی رسایی قرار می‌گیرند.

نکته قابل توجه آنکه این الگو یا رابطه کمی میان سه وضعیت کلان منحنی رسایی، درست همان است که

علم‌الهدی (همان: ۱۳۸) برای فارسی نو، به اتکای دادگان مبنای خود، یعنی DBS، به دست آورده (نک. رابطه (۱) در بخش ۱ از مقاله حاضر)، و احمدی (در دست انتشار) نیز با دادگانی وسیعتر از فارسی نو، یعنی «واژگان زیای پژوهشکده پردازش هوشمند علائم: VZP» (اسلامی و همکاران ۱۳۸۳)، همان نتیجه را تأیید و اثبات کرده است:

## جدول (۲) آمار گونه‌های خوشه‌های صامت پایانی در فارسی میانه و فارسی نو از حیث رعایت یا نقض SSC

	فارسی میانه	فارسی نو (DBS)	فارسی نو (VZP)
رعایت SSC	۲۹	۹۳	۱۱۱
نقض SSC	۲۴	۷۸	۸۲
رسایی ثابت	۷	۳۸	۴۰

این یافته‌ای مهم است که رابطه «بیش و کمی» میان تعداد خوشه‌های صامت پایانی در هریک از این سه وضعیت کلی منحنی رسایی، نه تنها در دو دادگان مختلف برای فارسی نو یکسان است، بلکه در مسیر زمان هم که به عقب باز می‌گردیم، در دادگانی از زبان فارسی میانه نیز این نسبت یا رابطه عددی همچنان حفظ می‌شود.

جدول (۳) نشان می‌دهد که آنچه در نتیجه (۲) برای دادگان مکنزی از فارسی میانه بیان گردید نیز برای دو دادگان DBS و VZP از فارسی نو صادق است؛ یعنی در این دو دادگان اخیر هم طبقه رعایت SSC، در قیاس با دو طبقه نقض SSC و رسایی ثابت، بیشترین استفاده را از تنوعات بالقوه خوشه‌ها کرده و درصد بیشتری از گونه‌ها خوشه‌های ممکن را به ظهور رسانده، و طبقه «رسایی ثابت»، از این حیث، در رتبه آخر قرار گرفته است.

## جدول (۳) گونه‌های خوشه‌های صامت پایانی در فارسی میانه و فارسی نو از حیث رعایت یا نقض SSC

(نسبت حالات موجود به حالات ممکن در مقیاس درصد)

	فارسی میانه	فارسی نو (DBS)	فارسی نو (VZP)
رعایت SSC	۱۵/۷۶۱	۴۷/۹۳	۵۷/۲۱
نقض SSC	۱۳/۰۴۴	۴۰/۲۰	۴۲/۲۶
رسایی ثابت	۶/۰۳۴	۲۶/۹۵	۲۸/۳۶

## ۳-۲. استنباط آماری

## ۳-۲-۱. فارسی میانه

دادگان مکنزی صرفاً نمونه‌ای آماری (sample) از کل جامعه آماری (population) کلمات (یا هجاها) در فارسی میانه است؛ لذا برای تعمیم احکام ناشی از این دادگان به کل جامعه آماری مزبور، لازم است روایی چنین تعمیم‌هایی از رهگذر آزمون‌های آمار استنباطی بررسی شود؛ اما برای به‌کارگیری آزمون‌های آمار استنباطی، پیش‌شرط لازم آن است که دادگان مکنزی به روش «نمونه‌گیری تصادفی» از کل جامعه کلمات فارسی میانه گزینش شده باشد، که اثبات چنین مدعایی اکنون میسر نیست زیرا به درستی نمی‌دانیم که گذر تاریخ چگونه و با چه منطقی آثاری از دوره ساسانی را محو کرده و آثاری را در اختیار ما گذاشته است. حال دو شیوه را می‌توان پی‌گرفت: نخست آنکه احکام مبتنی بر دادگان مکنزی را صرفاً در محدوده همین دادگان روا بدانیم و از هرگونه تعمیم آن به کل جامعه فارسی



میانه پرهیز کنیم؛ به عبارت دیگر، دادگان مکنزی را گونه‌ای جامعه آماری در نظر بگیریم و نه نمونه آماری؛ که در این صورت قیاس آن با فارسی نو نیز بی‌معنا می‌شود. اما شیوۀ دوم آن است که دادگان مکنزی را، که نوعی «نمونه در دسترس» (accessible sample) است، در تحلیل‌های آمار استنباطی، جهت تعمیم احکامی به کل فارسی میانه، به کار بگیریم، البته با پذیرفتن اینکه هرگاه تصادفی نبودن انتخاب واژه‌های مکنزی اثبات گردد، روایی آزمونهای آماری در بحث حاضر نیز می‌تواند محل تردید واقع شود.

در جدول (۴)، برای هر یک از دادگانهای فارسی میانه و نو، نخست بر اساس آمارهای جدول (۲)، نسبت تعداد گونه‌های خوشه‌های موجود در هر یک از سه طبقه مبتنی بر SSC را به کل خوشه‌های گزارش شده در آن دادگان محاسبه کرده، حاصل را به صورت درصد ذکر کرده‌ایم. آنگاه جهت بررسی امکان تعمیم چنین درصدها و نسبت‌هایی به کل جوامع آماری فارسی میانه و نو، حدود اطمینان (Confidence Intervals) را برای سطح اطمینان ۹۵٪ و ۹۰٪ در سمت راست هر درصد آورده‌ایم (حد بالا در خانه فوقانی و حد پایین در خانه زیرین آمده است).

جدول (۴) حدود اطمینان برای درصد گونه‌های خوشه‌های صامت پایانی در فارسی میانه و نو

	فارسی میانه	فارسی نو (VZP)	
		CI= ۹۵٪	CI= ۹۰٪
رعایت SSC	۴۸/۳۳٪	۶۰/۹۷	۵۸/۹۴
		۴۷/۶۴	۵۴/۰۵
نقض SSC	۴۰٪	۳۷/۷۲	۴۲/۲۶
		۴۱/۳۲	۴۰/۳۴
رسایی ثابت	۱۱/۶۷٪	۲۹/۰۶	۳۰/۰۴
		۲۲/۰۱	۲۱/۲۳
		۱۹/۷۹	۱۸/۴۹
		۳۵/۱۹	۲۹/۰۶
		۱۷/۱۷	۱۲/۳۳
		۴/۸۵	۱۳/۱۱

چنانکه مشاهده می‌شود، در ستون فارسی میانه، حد بالای «رسایی ثابت» و حد پایین «نقض SSC» با یکدیگر فاصله چشمگیری دارند و لذا می‌توان با احتمال ۹۵٪ مطمئن بود که در کل زبان فارسی میانه نیز گونه‌ها خوشه‌های ناقص SSC تعدادشان از گونه‌ها خوشه‌های دارای رسایی ثابت بیشتر بوده است. اما میان حد بالای طبقه نقض SSC و حد پایین طبقه رعایت SSC همپوشی قابل توجهی هست و بنابراین، این امکان وجود دارد که در کل فارسی میانه، بر خلاف آنچه در نتیجه (۱) برای دادگان مکنزی بیان کردیم، گونه‌ها خوشه‌های تابع SSC تعدادشان از گونه‌ها خوشه‌های ناقص SSC کمتر بوده باشد؛ اما این تنها یکی از دو امکان منتج از همپوشی آن فاصله‌های اطمینان است و طبعاً این امکان هم متنفی نیست که نتیجه (۱) (درباره افزونی آماری طبقه رعایت SSC نسبت به طبقه نقض SSC) همچنان در کل فارسی میانه نیز برقرار بوده باشد.

## ۲-۳-۲. قیاس فارسی میانه با فارسی نو

در جدول (۴) در ستون مربوط به فارسی نو، قیاس حدود اطمینان در سه طبقه مبتنی بر SSC نشان می‌دهد که رابطه (۱) (مذکور در بخش ۱ از مقاله حاضر) را با اطمینان ۹۰٪ می‌توان به کل فارسی نو تعمیم داد. در سطح اطمینان ۹۵٪ نیز تنها اندکی همپوشی میان حد بالای طبقه نقض SSC و حد پایین طبقه رعایت SSC رخ می‌دهد که آن نیز قابل اغماض است و بنابراین، تقریباً با اطمینان ۹۵٪ هم می‌توان همان ادعا را برای فارسی نو تکرار کرد.

اکنون جدول (۲) را در حکم یک جدول پیشامدی (contingency table) در نظر می‌گیریم و فرض صفر را چنین تعریف می‌کنیم که: عامل «نوع دادگان» (اعم از اینکه VZP باشد یا DBS و یا مکنزی)، یا به تعبیر درست‌تر: عامل نوع زبان (اعم از اینکه فارسی میانه باشد یا فارسی نو)، در عملکرد عامل «SSC» تأثیری نداشته است. حاصل آزمون خي دو  $\chi^2=1/115$ ،  $p=0/770$ ،  $\alpha=0/05$ ،  $df=4$  فرض صفر را رد نمی‌کند. بنابراین، می‌توان چنین گفت: نتیجه (۳): در سطح «گونه‌های» خوشه‌های صامت پایانی، تفاوت معناداری میان نحوه توزیع خوشه‌ها در سه طبقه «رعایت SSC»، «نقض SSC» و «رسایی ثابت» در فارسی میانه و فارسی نو مشاهده نمی‌شود و می‌توان نحوه توزیع مزبور در این دو دوره از زبان فارسی را یکسان فرض کرد.

چنین نتیجه‌ای با آنچه در بخش پیشین از حدود اطمینان برای فارسی میانه به دست آوردیم تعارضی ندارد. در آنجا، حدود اطمینان این امکان را منتفی نمی‌ساخت که در کل فارسی میانه تعداد خوشه‌های تابع SSC از خوشه‌های ناقص SSC بیشتر باشد. حال، نتیجه (۳) حاکی از آن است که همان نسبت عددی که در فارسی نو میان این سه طبقه مبتنی بر SSC هست، در فارسی میانه هم وجود داشته. پس، چون حدود اطمینان حاصل از دادگان VZP نشان داده که در کل فارسی نو تعداد گونه‌های خوشه‌های تابع SSC، با احتمالی زیاد، بیش از گونه‌های خوشه‌های ناقص SSC و البته نزدیک به آن است، می‌توان گفت که در فارسی میانه نیز همین رابطه و نسبت کمی میان سه طبقه مورد نظر برقرار بوده و لذا نتیجه (۱) که از توصیف دادگان مکنزی به دست آمد به نوعی قابل تعمیم به کل فارسی میانه نیز هست.

## ۴. تحلیل آماری نمونه‌ها و بسامد تکرارها

در این پژوهش، مراد از «نمونه‌های» (tokens) یک خوشه، تکرارهای آن خوشه در سطح هجاهای متمایز است؛ به عبارت دیگر، تعداد نمونه‌های هر خوشه (مثلاً خوشه hm- در فارسی میانه) تعداد هجاهای متمایزی است (نظیر dahm, tahm, drahm, sprahm) که در آن خوشه مشترکند. علم‌الهدی (۲۰۰۰) و احمدی (در دست انتشار) نیز همین تعریف را در محاسبه آمار نمونه‌ها برای فارسی نو به کار گرفته‌اند<sup>۵</sup>، و لذا امکان قیاس میان آمار نمونه‌های خوشه‌های صامت پایانی در فارسی میانه و فارسی نو نیز فراهم خواهد بود.

بسامد نمونه‌ها، و نیز سایر بسامدهایی که به نوعی مبتنی بر شمارش تکرارها هستند، فراوانی «کاربرد» هر پدیده زبانی (نظیر هریک از سه وضعیت منحنی رسایی در خوشه‌های صامت) توسط اهل زبان را بهتر از بسامد گونه‌ها نشان می‌دهد و می‌تواند بازنمای دقیق‌تری از اقبال زبان‌وران به یک پدیده زبانی باشد و لذا تصویر واقع‌نمایانه‌تری از

میزان حاکمیت یک محدودیت (نظیر SSC) در دانش ذهنی اهل زبان را به نمایش می‌گذارد.

#### ۴-۱. ایجاد دادگان هجایی برای فارسی میانه

تعریف فوق از «نمونه»‌های یک خوشه مستلزم تقطیع هجایی کلمات فارسی میانه و ایجاد دادگانی از هجاهای متمایز آن زبان است؛ اما چون فارسی میانه زبانی است خاموش و به زبانوران آن دسترس نیست، نمی‌توان به قطع و یقین از الگوی هجابندی موجود در ذهن اهل آن زبان اطلاع حاصل کرد، و چنانکه خواهیم گفت، ناگزیر باید به مدد جهانیهای معتبر در دانش واج‌شناسی، الگویی را برای هجابندی آن زبان مفروض گرفت؛ گویانکه چنین فرضی همواره درصدی از احتمال خطا را به همراه خواهد داشت.

##### ۴-۱-۱. پژوهش‌های پیشین

از آنجا که هجا، به عنوان کوچک‌ترین واحد نوایی، مهمترین نقش را در مباحث عروضی و تحلیل وزن شعر ایفا می‌کند، پژوهشگران وزن شعر در فارسی میانه، فارغ از اینکه سرانجام چه موضعی درباب ماهیت وزنی شعر در فارسی میانه اتخاذ کرده باشند، ناگزیر از اظهارنظر دربارهٔ تعداد هجاهای ایات یا مصراع‌های مورد بحث خود بوده‌اند، و بدین ترتیب گمان آن می‌رفت که شاید در خلال تحلیل‌های مطرح‌شده در این‌گونه پژوهشها، بتوان حدس‌ها و گمانه‌زنی‌هایی علمی دربارهٔ چگونگی تقطیع هجایی کلمات فارسی میانه به دست آورد.

ابوالقاسمی (۱۳۷۴) گزارشی مبسوط از تحقیقات صورت‌گرفته در باب وزن شعر در فارسی میانه به دست داده است. مراجعه به آثار اصلی بسیاری از مستشرقان و یا محققان ایرانی که وی ذکری از دیدگاه‌هایشان به میان آورده، نشان می‌دهد که تعیین تعداد هجاها در تحلیل‌های وزنی ایشان تنها منحصر به شمارش مصوت‌ها، به عنوان هسته‌های هجا، بوده است و تعداد هجاهای هر سطر، بیت یا مصراع را برابر با تعداد مصوت‌های موجود در آن گرفته‌اند، و بدین تقدیر، اساساً عنایتی به تعیین دقیق مرز هجا و به تبع آن، مشخص نمودن پایانه و آغاز هر هجا نداشته‌اند. برای مثال، هنینگ (۱۹۷۷) که به وزن ضربی یا تکیه‌ای برای شعر فارسی میانه قائل است، در صفحات ۳۵۴-۳۵۰ از مقالهٔ خود، به شمارش هجاها در بخشهایی از متن «درخت آسوریک» پرداخته و در آنجا به روشنی پیداست که معیار یا شیوهٔ وی صرفاً شمارش مصوت‌ها بوده و تعداد مصوت‌ها را برابر با تعداد هجاها فرض کرده است.<sup>۶</sup>

البته اگر بخواهیم متناظری در واج‌شناسی نظری برای این رویکرد به هجابندی و مفهوم هجا بیابیم، باید آن را از نوع دیدگاه دانیل جونز (۱۹۵۰: ۱۳۰-۱۳۱؛ به نقل از دوآنمو ۲۰۰۸: ۲) بدانیم که هجا را صرفاً نوعی قلۀ برجستگی (یا بلندی) در واژه می‌انگاشت و در هجابندی، ضرورتی برای تعیین مرزهای دقیق هجا نمی‌دانست و تعداد هجاها را برابر تعداد مصوت‌ها (و برخی صامتهای رسا که گاه هستهٔ هجا واقع می‌شوند) فرض می‌کرد. بیان دیگری از این فرض در هجاشماری، همان است که تریمن (۱۹۹۳: ۱۸) با تعبیر «اصل مصوت» (vowel principle) و در زمرهٔ یکی از اصول سه‌گانهٔ هجابندی، چنین مطرح نموده است: «هر هجا از یک واژهٔ گفتاری (spoken word) [قطعاً] دارای

یک مصوت (یا صامت هجایی شده) است». بدین ترتیب، آنچه از شیوه هجاشماري شعرپژوهان فارسي ميانه، همچون هيننگ، در مورد قواعد هجابندي مفروض ايشان براي آن زبان دستگير مي‌شود تنها فرضي از اين دست است: فرض (۱): در فارسي ميانه، صامت هجايي شده وجود نداشته و فقط مصوتها هسته هجا واقع مي‌شده‌اند. گرچه شايدان ذکر است که در ميان همين شعرپژوهان فارسي ميانه، کساني چون بنونيست (۱۹۳۰) نيز بوده‌اند که گاه از فرض فوق عدول کرده و از امکان هجايي شدگي برخي صامتها در فارسي ميانه سخن گفته‌اند (همان: ۲۰۶ و ۲۰۷) که البته چنين حدسي از سوي ساير پژوهشگران اين حوزه اقبالي نيافته است.

## ۲-۱-۴. بهره‌گيري از جهانيهاي رده‌شناختي و يافته‌هاي واج‌شناسي هم‌زمانی

کرافت (۲۰۰۳: ۲۳۲-۲۳۳) به‌تصريح بيان مي‌دارد که محدوديتهايي که رده‌شناسي هم‌زمانی براي زبانهاي کنوني قائل شده است نبايد در فرض يک زبان مادر بازسازي شده نقض شود و آن زبان باستاني مادر بايد از نگاه رده‌شناسي هم‌زمانی امروزي نيز کاملاً طبيعي باشد. وي در قالب فرضيه «هم‌شکل‌گرايي» (uniformitarianism) اظهار مي‌دارد که زبانهاي ادوار گذشته ماهيتاً با زبانهاي کنوني متفاوت نبوده‌اند و بنابرين، جهانيهاي رده‌شناختي که در زبانهاي معاصر کشف مي‌شوند بايد در مورد زبانهاي کهن و بازسازي شده هم صادق باشند. با اين وصف، مي‌توان جهانيهاي رده‌شناختي را که امروزه در واج‌شناسي، و به‌طور خاص در بحث هجابندي، مطرح است در تحليل هجايي زبان خاموشي چون زبان فارسي ميانه نيز به کار گرفت، مگر آنکه شاهد يا قرينه‌اي مبني بر تخطي آن زبان از اين جهانيها يافت شود.

از باب نمونه، مي‌توان به اين واقعيت جهاني مطلق (absolute universal) در واج‌شناسي اشاره کرد که ساخت هجايي CV بي‌نشان‌ترين ساخت هجايي است و تمامی زبانهاي موجود از چنين ساختي در الگوي هجايي خود بهره گرفته‌اند و نيز هيچ زباني نيست که در الگوي هجايي خود تنها به دو ساخت V و VC بسنده کرده باشد (اسپنسر ۱۹۹۶: ۸۲)؛ حال، با در نظر داشتن فرضيه هم‌شکل‌گرايي که از کرافت نقل کرديم، لااقل اين مقدار مي‌توان مطمئن بود که زبان فارسي ميانه نيز در الگوي هجايي خود قطعاً ساخت CV داشته است و در رقابت ميانه دو نوع هجابندي محتمل براي يک کلمه، بايد اولويت را به هجابنديهاي داد که منجر به ساختهاي بي‌نشاني همچون CV مي‌شوند.

در تلقي و تفسير عامتري از ديدگاه سابق‌الذکر کرافت، مبني بر روايي تعميم جهانيهاي هم‌زمانی به مطالعات تاريخي، مي‌توان براي بسياري از آنچه امروزه به عنوان اصول<sup>۷</sup> دستور جهاني<sup>۸</sup> مقبول و معتبر شناخته شده‌اند، روايي تاريخي و درزمني نيز فرض کرد؛ خاصه که مي‌دانيم مفهوم UG در نگاه چامسکي، محدوديت و مرز زمني ندارد و با اتخاذ مبنايي زيست‌شناختي، روايي خود را براي نوع بشر، در هر زمان و مکان، مي‌گستراند. بر همين مبناست که بسياري واج‌شناسان، همچون استريادي (۱۹۸۲)، در تحليل ساخت هجايي زبانهاي خاموشي مانند يوناني باستان، از اصول و قواعدی که در مطالعات واج‌شناسي هم‌زمانی جزئی از دستور جهاني محسوب مي‌شوند، مانند «اصل توالی رسايی» و «اصل آغازه بيشينه» (Maximal Onset Principle)<sup>۹</sup>، فراوان بهره گرفته‌اند (همان: مثلاً صص ۷۶، ۹۱، ۹۲؛ نيز کنستويچ ۱۹۹۴: ۲۶۴-۲۶۹). از اين رو، ما نيز در تحليل الگوي هجا و تقطيع هجايي کلمات فارسي ميانه، که

اکنون به دانش ذهنی گویشوران آن دسترس نیست، از اصول معتبر در واج‌شناسی هم‌زمانی به شرح زیر استفاده خواهیم کرد:

فرض (۲):<sup>۹</sup> اصل مشروعیت (legality principle): در هجابندی، تخصیص هر صامت یا هر خوشه صامت به آغازۀ (/پایانۀ) یک هجای درون واژه به شرطی مجاز است که ظهور آن صامت یا خوشه صامت در آغاز کلمه (/پایان کلمه) هم مشروع و مجاز باشد. به تعبیر دیگر، مرزهای هجا مشروعیت خود را از مرزهای کلمه می‌گیرند. (پولگرام ۱۹۷۰ و کان ۱۹۷۶، به نقل از تریمن ۱۹۹۳: ۱۸؛ و نیز: تریمن و دینیس ۱۹۸۸: ۸۷)

و یا در بیانی که استریادی (۱۹۹۹: ۲۴) از دیدگاه پولگرام و همگرایان وی به دست داده: «حاشیه‌های هجا بازنمای حاشیه‌های ممکن کلمات هستند». به عبارت دیگر، اهل زبان در مرزگذاری هجاهای درون کلمات، هر هجا را گویی یک کلمه تک‌واکه‌ای فرض می‌کنند و بدین ترتیب، حاشیه‌های کلمات در حاشیه‌های هجاهای درون کلمات نیز ظهور می‌یابد.

فرض (۳): اصل ضرورت اشباع آغازۀ (minimal onset satisfaction principle): هجای بدون آغازۀ مجاز نیست (روکا ۱۹۹۴: ۱۴۵).

این اصل همان است که امروزه در قالب محدودیت نشاننداری ONSET (مکارتی ۲۰۰۸: ۲۴-۲۶) در نظریه بهینگی راه یافته و گرایشی عام در زبانهای جهان به شمار می‌آید.

فرض (۴): در کلمات فارسی میانه، صامت برون‌هجایی (extra-syllabic) وجود نداشته و هر واحد واجی می‌بایست لاقبل به یک هجا متعلق بوده باشد.

این فرض را نیز می‌توان با محدودیت نشاننداری  $C^{UNSYLL}$ \*، که محدودیتی معتبر در نظریه بهینگی است (مکارتی ۲۰۰۸: ۸-۱۲)، متناظر دانست؛ و یا به بیان محدودیتهای مترادف در همان نظریه (مکارتی و پرینس ۱۹۹۳؛ ویلتشایر ۲۰۰۳: ۲۵۶)، آن را چنین تقریر کرد: حاشیه راست و چپ از هجا باید بر حاشیه راست و چپ از سازه‌های نوایی بزرگتر<sup>۱۰</sup>، همچون پایه (foot) و واژه نوایی (prosodic word)، منطبق باشد:

Align-R (PW,σ); Align-L (PW,σ) & Align-R (Ft,σ); Align-L (Ft,σ)

و این البته بیان دیگری از فرضیه لایه‌بندی دقیق (Strict Layer Hypothesis) (سلرک ۱۹۹۵، به نقل از روچن ۲۰۰۰: ۱۳۲؛ همچنین: نسپور و فوگل ۱۹۸۶) است که در واج‌شناسی اشتقاقی و قاعده‌بنیاد مطرح بوده است. با این چهار فرض به تقطیع هجایی کلمات مندرج در دادگان مکنزی از فارسی میانه پرداخته‌ایم. شیوه کار را با مثالهای زیر توضیح می‌دهیم:

drūxtan → (1) \*drū.xtan (2) \*drūxt.an (3) drūx.tan (= دروغ گفتن)

در واژه drūxtan، هجابندی (۱) با اصل مشروعیت ناسازگار است، زیرا خوشه xt در ابتدای کلمات فارسی میانه در فرهنگ مکنزی گزارش نشده و لذا این خوشه در آغازۀ هجا نیز جواز ظهور ندارد. در هجابندی (۲) با اینکه پایانه xt اصل مشروعیت را نقض نکرده، اما این هجابندی با فرض (۳) (از چهار فرض سابق‌الذکر) در تعارض است و با

وجود امکان هجابندی (۳)، که در آن از هجای بدون آغاز اجتناب شده، هجابندی (۲) از اولویت خارج می‌شود و تنها هجابندی (۳) مقبولیت می‌یابد. اما در کلمات زیر:

xurdruš → xurd.ruš / xur.druš (= خونین نیزه؛ لقب دیو خشم)

xrafstar → xrafs.tar / xraf.star (= نام حشره‌ای موذی)

پایانه‌های rd و fs و آغازهای dr و st، همگی در مرزهای کلمات هم ظاهر شده و لذا برای حاشیه‌ها نیز مجازند؛ پس هر دو تقطیع را (در شمّ زبانی گویشوران فارسی میانه) مقبول فرض کرده، این کلمات را به عنوان صورتهای دوگان هجایی (ambisyllabic)<sup>۱۲</sup> پذیرفته‌ایم؛<sup>۱۳</sup> اما چون پژوهش ما فقط به خوشه‌های پایانی می‌پردازد، تنها یکی از دو هجابندی مجاز برای هر کلمه (که منجر به خوشه صامت در پایانه هجا شده) برای ما موضوعیت یافته است.<sup>۱۴</sup> از آنجا که احتمال تخطی هر زبان از این فرضهای واج‌شناختی کاملاً پذیرفتنی و معقول است، هجابندی حاصل از این فرضها، و نتایج آماری مبتنی بر آن هجابندی، نیز می‌تواند همواره محل تردیدی رفع‌ناشدنی باشد؛ ولی چنانکه پیش از این در تحلیل آمار گونه‌ها ملاحظه شد، هجابندیهای ناشی از این فرضها در نتایج حاصل از بررسی گونه‌ها تأثیر چندانی ندارد و تنها در بررسی آماری «نمونه»ها و «بسامد تکرار در پایان هجا»ست که این هجابندیها به کار می‌آید؛ که آنجا نیز شاهد خواهیم بود که برخی نتایج کلان (در باب میزان حاکمیت محدودیت SSC) به اتکای پیمایش تکرار خوشه‌ها در پایان «کلمات» نیز تأیید می‌شوند؛ و در شمارش خوشه‌های پایان «کلمات»، تنها دو پیش‌فرض واج‌شناختی، یعنی فرض (۱) و (۴) در فوق، لازم است تا احتمال وجود عنصر برون‌هجایی و نیز صامت هجایی شده کنار برود و بتوان خوشه‌های پایان کلمه را خوشه‌های پایان هجا نیز قلمداد کرد (زیرا دامنه‌ی روایی SSC در سطح هجاست و نه در سطح کلمه؛ لذا لازم است اطمینان حاصل شود که صامتهای پایان یک کلمه تماماً درون پایانه یک هجا نیز قرار می‌گیرند). حال، با توجه به صدق فرض (۴) در اغلب زبانهای بشری، و اتفاق نظر بیشتر محققان فارسی میانه (که پیشتر ذکرشان رفت) درباره‌ی صدق فرض (۱) برای فارسی میانه، بهره‌گیری از این دو فرض، از میزان واقع‌نمایی نتایج مربوط به خوشه‌های پایان کلمات چندان نمی‌کاهد.

## ۲-۴. توصیف آماری

با مشخص شدن الگوی تقطیع هجایی برای فارسی میانه در فوق، آمار نمونه‌ها با تعریفی که در ابتدای این بخش مطرح شد محاسبه و در جدولی نظیر جدول (۱)، با طبقه‌بندیها و تفکیکهایی درست از همان دست، مرتب گردید. اطلاعات تفصیلی چنان جدولی برای موضوع مقاله حاضر ضرورتی ندارد و تنها اطلاعات ردیف «مجموع» از بخشهای الف، ب و ج در آن جدول (که آمار کلی سه طبقه «رعایت SSC»، «نقض SSC» و «رسایی ثابت» را در اختیار می‌گذارند) در ستون «فارسی میانه» از جدول (۵) در زیر آمده است.

پس از محاسبه نمونه‌ها به شیوه فوق، با دادگان فرهنگ مکنزی نوعی رفتار پیکره‌ای داشته‌ایم و در گستره مدخلهای این واژگان، بسامد کلی تکرار خوشه‌ها را به دست داده‌ایم؛ یعنی یک خوشه صامت (مثلاً rm یا sn) را

هرکجا که در پایانه هجا در مدخلهای فرهنگ مکنزی ظاهر شده (خواه در دو هجای همگون ظاهر شده باشد، خواه در دو هجای متفاوت؛ خواه آن پایانه هجا در پایان کلمه واقع شده باشد، خواه در میان کلمه) همه را برشمرده و حاصل را، به عنوان بسامد تکرار در پایانه تمامی هجاها، در ستون «فارسی میانه» از جدول (۶) ثبت کرده‌ایم. اما از آنجا که در محاسبه بسامد تکرار در کل هجاهای دادگان، بخشی از آمارها به کمک تقطیع‌های هجایی مبتنی بر فرض‌های واج‌شناختی حاصل شده و می‌تواند محل تردید قرار گیرد، در ستون «فارسی میانه» از جدول (۷)، آن بخش از این آمار کلی را که فقط مختص پایان کلمات بوده و یقینی‌تر است، به صورت مجزا آورده‌ایم؛ یعنی تکرار هر خوشه صامت را فقط در پایان کلمات برشمرده‌ایم و به تقطیع‌های هجایی کاری نداشته‌ایم.<sup>۱۵</sup>

چنانکه می‌بینیم، همان رتبه‌بندی کلی آماری که در رابطه (۱) (در بخش ۱ از مقاله حاضر) برای گونه‌ها به دست آمد، اکنون برای نمونه‌ها و حتی برای بسامد تکرار در پایان هجاها نیز صادق است و بار دیگر، غلبه خوشه‌های موافق SSC در دادگان فارسی میانه به اثبات می‌رسد. نکته جالب توجه آن است که حتی اگر در هجابندی مبتنی بر مفروضات واج‌شناختی سابق‌الذکر تردید کنیم و چگونگی تعیین پایانه‌های هجا را که مبنای استخراج آمارها در ستونهای «فارسی میانه» از دو جدول (۵) و (۶) بوده‌اند قابل اعتماد ندانیم، خوشه‌های صامت در پایان کلمات، که دیگر وابسته به آن هجابندیها نبوده‌اند، باز هم همان رتبه‌بندی کلی آماری (۱) برای سه طبقه مورد نظر را به نمایش می‌گذارند. بدین ترتیب، نتیجه (۴) و (۵) را این‌چنین بیان می‌کنیم:

نتیجه (۴): در دادگان فارسی میانه، از خوشه‌های صامت در پایانه هجا، آن گروه که محدودیت توالی رسایی (SSC) را رعایت می‌کنند بیشترین تعداد [نمونه‌ها] را دارند، و پس از آنها، خوشه‌های ناقض SSC و در آخر، خوشه‌هایی قرار می‌گیرند که منحنی رسایی در آنها در گذر از یک عنصر به عنصر دیگر تغییری نمی‌کند.

نتیجه (۵): در دادگان فارسی میانه، یافته فوق‌عیناً درباره آمار تکرار خوشه‌های صامت در پایان کلمات و در پایان کلیه هجاها نیز صادق است.

این نتایج از فارسی میانه نیز با یافته‌های حاصل در دو دادگان فارسی نو مشابهت دارد، و تفصیل آمارها در جدولهای (۵)، (۶) و (۷) آمده است:

جدول (۵) آمار نمونه‌های خوشه‌های صامت پایانی در دادگانهای فارسی میانه و فارسی نو از حیث رعایت یا نقض

#### SSC

	فارسی میانه	فارسی نو (DBS)	فارسی نو (VZP)
رعایت SSC	۲۴۴	۴۶۸	۹۸۸
نقض SSC	۱۰۲	۲۳۵	۳۷۱
رسایی ثابت	۱۷	۶۹	۱۰۰

جدول (۷)

بسامد تکرار خوشه‌های صامت در پایان  
واژه‌ها در دادگانه‌های فارسی میانه و فارسی نو  
از حیث رعایت یا نقض SSC

	فارسی میانه	فارسی نو (VZP)
رعایت SSC	۴۱۴	۳۱۰۸
نقض SSC	۳۳۲	۹۹۹
رسایی ثابت	۲۰	۲۶۳

جدول (۶)

بسامد تکرار خوشه‌های صامت در پایان هجاها  
در دادگانه‌های فارسی میانه و فارسی نو از  
حیث رعایت یا نقض SSC

	فارسی میانه	فارسی نو (VZP)
رعایت SSC	۴۷۸	۵۰۴۹
نقض SSC	۳۶۶	۱۴۳۱
رسایی ثابت	۲۸	۳۶۹

## ۴-۳. استنباط آماری

## ۴-۳-۱. فارسی میانه

مشابه آنچه برای گونه‌ها در بخش ۱-۲-۳ عمل شد، در جدول‌های (۸) تا (۱۰) نیز درصدها و حدود اطمینان ۹۹٪ برای اطلاعاتی که در جداول (۵) تا (۷) ذکر شد، عرضه گردیده است:

جدول (۸) حدود اطمینان برای درصد نمونه‌های خوشه‌های صامت پایانی در فارسی میانه و نو

	فارسی میانه		فارسی نو (VZP)	
		CI= ٪۹۹		CI= ٪۹۹
رعایت SSC	٪۶۷/۲۲	۷۳/۵۷	٪۶۷/۷۲	۷۰/۸۷
		۶۰/۸۷		۶۴/۵۷
نقض SSC	٪۲۸/۱	۳۴/۱۸	٪۲۵/۴۳	۲۸/۳۷
		۲۲/۰۲		۲۲/۴۹
رسایی ثابت	٪۴/۶۸	۷/۵۴	٪۶/۸۵	۸/۵۵
		۱/۸۲		۵/۱۵
	N= ۳۶۳		N=۱۴۵۹	



جدول (۱۰)

حدود اطمینان برای درصد خوشه‌های صامت در پایان

رعایت SSC	فارسی میانه		فارسی نو (VZP)	
		CI= %۹۹		CI= %۹۹
	%۵۴/۰۵	۵۸/۶۹	%۷۱/۱۲	۷۲/۸۹
		۴۹/۴۱		۶۹/۳۵
نقض SSC	%۴۳/۳۴	۴۷/۹۵	%۲۲/۸۶	۲۴/۵
		۳۸/۷۳		۲۱/۲۲
رسایی ثابت	%۲/۶۱	۴/۰۹	%۶/۰۲	۶/۹۵
		۱/۱۳		۵/۰۹
		N=۷۶۶		N=۴۳۷۰

جدول (۹)

حدود اطمینان برای بسامد خوشه‌های صامت پایانی

رعایت SSC	فارسی میانه		فارسی نو (VZP)	
		CI= %۹۹		CI= %۹۹
	%۵۴/۸۲	۵۹/۱۶	%۷۳/۷۲	۷۵/۰۹
		۵۰/۴۸		۷۲/۳۵
نقض SSC	%۴۱/۹۷	۴۶/۲۷	%۲۰/۸۹	۲۲/۱۶
		۳۷/۶۷		۱۹/۶۲
رسایی ثابت	%۳/۲۱	۴/۷۵	%۵/۳۹	۶/۰۹
		۱/۶۷		۴/۶۹
		N=۸۷۲		N=۶۸۴۹

ملاحظه می‌شود که حتی برای درجه اطمینان ۹۹٪، که درجه بسیار بالایی از اطمینان است، هیچ‌یک از حدود بالا و پایین اطمینان برای سه طبقه مبتنی بر SSC در جداول فوق با یکدیگر همپوشی و تداخل ندارند. پس می‌توان نتیجه (۶) را، که در واقع تعمیم نتایج (۴) و (۵) به کل زبان فارسی میانه است، با درصد اطمینان ۹۹٪، این گونه بیان کرد: نتیجه (۶): خوشه‌های صامت پایانی در زبان فارسی میانه، چه در سطح آمار نمونه‌ها، چه در سطح بسامد تکرار در پایان واژه و چه در سطح بسامد تکرار در پایان تمامی هجاها، الگوی کمی زیر را نشان می‌دهد:

(۱) خوشه‌هایی با شیب صفر منحنی رسایی > خوشه‌های ناقص SSC > خوشه‌های تابع SSC نکته شایان توجه آن است که حتی اگر در فرضهای مربوط به هجابندی زبان فارسی میانه نیز تردید کنیم، خوشه‌های پایان کلمات که وابستگی چندانی به آن فرضها ندارند نیز الگوی کمی مشابهی با آنچه از آمارهای ناشی از هجابندی مفروض ما حاصل شد به دست می‌دهند.

حال اگر بخواهیم از رابطه کلی (۱) - که برای هر سه سطح «نمونه‌ها»، «پایان واژه» و «پایان هجا» صادق است - فراتر رفته، به طور دقیقتر نسبت یا نحوه توزیع خوشه‌ها در سه طبقه مبتنی بر SSC را صرفاً در دو جایگاه «پایان واژه» و «پایان هجا» در فارسی میانه با یکدیگر مقایسه کنیم، آمارهای مذکور در ستونهای «فارسی میانه» در جدولهای (۶) و (۷) را در قالب جدولی پیشامدی به آزمون خی دو می‌سپاریم:  $\chi^2=۰/۷۲۵$ ،  $p=۰/۶۹۶$ ،  $\alpha=۰/۰۵$ ،  $df=۲$ . بدین ترتیب، فرض صفر، مبنی بر عدم تأثیر عامل «محل وقوع خوشه پایانی» در عملکرد عامل «SSC»، رد نمی‌شود و می‌توان در تکمیل نتیجه (۶)، نتیجه (۶') را نیز چنین تقریر کرد:

نتیجه (۶'): در فارسی میانه، نحوه توزیع خوشه‌های صامت در سه طبقه مبتنی بر SSC در پایان هجا و در پایان واژه

یکسان است.

گفتنی است آمار نمونه‌ها در جدول (۵)، از آنجا که فقط بر اساس هجاهای «متمايز» حاصل آمده، مصداق نتیجه (۶') قرار نمی‌گیرد: چنانچه اعداد ستون «فارسی میانه» از جدول (۵) را هم در کنار اعداد ستون «فارسی میانه» از جدولهای (۶) و (۷)، در یک جدول پیشامدی قرار دهیم، آزمون خي دو تفاوت میان این سه ستون را معنی‌دار نشان می‌دهد ( $\chi^2=27/676$ ،  $p=0/000$ ،  $\alpha=0/05$ )،  $df=4$ .

### ۲-۳-۴. قیاس فارسی میانه با فارسی نو

با توجه به ستونهای سمت راست در جدولهای (۸) تا (۱۰) و عدم همپوشی هیچ‌یک از حدود بالا و پایین اطمینان برای سه طبقه مبتنی بر SSC، می‌توان الگوی کمی (۱) در فوق را لافل با درجه اطمینان ۹۹٪، برای کل زبان فارسی نو نیز صادق دانست و بدین ترتیب، با این درجه از اطمینان، می‌توان ادعا کرد که کل زبان فارسی میانه و کل زبان فارسی نو از حیث آمار خوشه‌های صامت پایانی در سه سطح «نمونه‌ها»، «بسامد تکرار در پایان هجا» و «بسامد تکرار در پایان واژه»، تابع الگوی کمی (۱) و لذا مشابه یکدیگرند.

اما متناظر آنچه در نتیجه (۶') برای دو جایگاه «پایان واژه» و «پایان هجا» در فارسی میانه بیان گردید - یعنی یکسان بودن نسبت یا «نحوه توزیع» خوشه‌های صامت در سه طبقه مبتنی بر SSC در این دو جایگاه - برای فارسی نو به کمک آزمون خي دو تأیید نمی‌شود (برای اعداد مذکور در ستون «فارسی نو» از جدولهای (۶) و (۷) داریم:  $\chi^2=9/124$ ،  $p=0/10$ ،  $\alpha=0/05$ )،  $df=2$ ). چنین تفاوتی میان فارسی میانه و فارسی نو را البته می‌توان به ویژگی‌ها و چگونگی عملکرد آزمون خي دو نسبت داد، زیرا این آزمون برای اعداد بزرگ، از حساسیت بالاتری برخوردار می‌شود و امکان معنی‌دار بودن کوچکترین تفاوتها را هم نادیده نمی‌گیرد. بنابراین، ممکن است بزرگی اعداد مربوط به فارسی نو (نسبت به اعداد کوچکتری که برای فارسی میانه گزارش شده‌اند) چنین تأثیری در تفاوت نتایج آزمون خي دو برای دو زبان گذاشته باشد. برای کاهش تأثیر حجم نمونه آماری، از ضریب همبستگی فای کرامر بهره می‌گیریم. برای اعداد دو ستون «فارسی نو» از جدولهای (۶) و (۷)، مقدار این ضریب ۰/۰۲۹ می‌شود که نشان می‌دهد رابطه یا تأثیر و تأثیری که به واسطه آزمون خي دو میان دو عامل «محل وقوع خوشه پایانی» و «SSC» برای فارسی نو ادعا گردیده چندان قوی و قابل توجه نیست؛ و لذا در فارسی نو نیز نحوه توزیع خوشه‌های صامت در سه طبقه مبتنی بر SSC در دو جایگاه «پایان واژه» و «پایان هجا» تقریباً نزدیک به هم است، اگرچه کاملاً یکسان نیست.<sup>۱۶</sup>

حال، نظیر آنچه برای آمار «گونه‌ها صورت گرفت، برای آمارهای ناظر بر گونه‌ها تکرار خوشه‌ها (اعم از نمونه‌ها، بسامد در پایان هجا و بسامد در پایان واژه) نیز لازم است مشخص کنیم که آیا نسبت یا نحوه توزیع خوشه‌ها میان سه طبقه «رعایت SSC»، «نقض SSC» و «رسایی ثابت» در فارسی میانه و فارسی نو یکسان است. از آنجا که علم‌الهدی (همان) در محاسبه آمار تکرار خوشه‌ها از سطح هجاهای متمایز فراتر نرفته و متناظر اطلاعاتی را که در جدول (۶) و (۷) برای VZP ذکر شده برای دادگان خود به دست نداده است، ناگزیر برای یکدستی، آمار

ستون DBS در جدول (۵) را هم نادیده می‌گیریم و هر سه جدول (۵) و (۶) و (۷) را در حکم جداول پیشامدی برای دو دادگان VZP و مکنزی در نظر گرفته فرض صفر را بار دیگر چنین تعریف می‌کنیم که: عامل «نوع زبان» (اعم از اینکه فارسی میانه باشد یا فارسی نو) در عملکرد عامل «SSC» تأثیری نداشته است. حاصل آزمون خی دو برای جدول (۵) (صرف نظر از ستون DBS در آن جدول) عبارت است از:  $\chi^2=2/943$ ,  $p=0/230$ ,  $\alpha=0/05$ ,  $df=2$  و لذا فرض صفر مردود نیست. بنابراین:

نتیجۀ (۷): در سطح «نمونه‌های» خوشه‌های صامت پایانی، تفاوت معناداری میان نحوه توزیع خوشه‌ها در سه طبقه «رعایت SSC»، «نقض SSC» و «رسایی ثابت» در فارسی میانه و فارسی نو مشاهده نمی‌شود و می‌توان نحوه توزیع نمونه‌ها در این سه طبقه را در دو دوره میانه و نو از زبان فارسی یکسان فرض کرد.

اما حاصل آزمون خی دو برای دو جدول (۶) و (۷) به ترتیب چنین است:  $\chi^2=193/406$ ,  $p=0/000$ ,  $\alpha=0/05$ ,  $df=2$  و  $\chi^2=146/943$ ,  $p=0/000$ ,  $\alpha=0/05$ ,  $df=2$  و بنابراین در هر دو جدول فرض صفر رد می‌شود و لذا نمی‌توان ادعا کرد که نحوه توزیع خوشه‌ها در سه طبقه مبتنی بر SSC در فارسی میانه و فارسی نو در سطح «بسامد تکرار در پایان واژه» و «بسامد تکرار در پایان هجا» یکسان بوده است. چنین نتیجه‌ای البته با آنچه از محاسبه حدود اطمینان حاصل آمد تعارضی ندارد. حدود اطمینان صرفاً از امکان تعمیم الگوی کلی (۱) (مذکور در نتیجۀ ۶) به دو زبان فارسی نو و میانه خبر می‌داد اما پیداست که الگوی (۱) تنها میزان بیش و کمی آماری هریک از سه طبقه مبتنی بر SSC را نشان می‌دهد و در باب نسبت دقیق عددی میان آمارهای این سه طبقه قضاوتی نمی‌کند. سه آزمون اخیر خی دو در واقع وضعیت نسبت‌های عددی میان سه طبقه مزبور را در فارسی میانه و فارسی نو معلوم کرده‌اند.

## ۵. نتیجه‌گیری

الف) الگوی کمی تبعیت از محدودیت توالی رسایی در خوشه‌های صامت پایانی، در فارسی میانه و فارسی نو، یکسان و به قرار زیر است:

(۱) خوشه‌هایی با شیب صفر منحنی رسایی > خوشه‌های ناقض SSC > خوشه‌های تابع SSC

این الگو در سه سطح آماری «نمونه‌ها»، «بسامد تکرار در پایان واژه» و «بسامد تکرار در کل هجاها» با قطعیت ۹۹٪ برای هر دو زبان برقرار است، اما در سطح آماری «گونه‌ها»، درجه قطعیت تعمیم این الگو به هر دو زبان قدری کاهش یافته به حدود ۹۵٪ می‌رسد و این امکان هست که آمار گونه‌های خوشه‌های ناقض SSC، در هریک از دو جامعه آماری فارسی میانه و فارسی نو، به آمار خوشه‌های تابع SSC بسیار نزدیک باشد.

ب) فراتر از الگوی کلی و کمی (۱) در فوق، در سطح «گونه‌ها» و «نمونه‌ها»، نسبت یا نحوه توزیع خوشه‌ها در سه طبقه مبتنی بر SSC نیز در دو زبان فارسی میانه و فارسی نو یکسان است؛ اما در دو سطح «بسامد تکرار در پایان واژه» و «بسامد تکرار در کل هجاها» چنین یکسانی نحوه توزیع در سه طبقه مزبور را نمی‌توان میان فارسی میانه و فارسی نو ادعا کرد و تنها باید از شباهتی کلی در سطح همان الگوی کمی (۱) سخن گفت.

ج) در فارسی میانه نحوه توزیع خوشه‌ها در سه طبقه مبتنی بر SSC را می‌توان در دو جایگاه پایان واژه و پایان هجا

یکسان دانست. در فارسی نو نیز گرچه نحوه توزیع مزبور در آن دو جایگاه کاملاً یکسان نیست اما بسیار نزدیک به هم است.

### پانوشتها

۲- در متون آماری و زبان‌شناختی، اصطلاح «نمونه» را هم در برابر **token** و هم در برابر **sample** به کار می‌برند و این می‌تواند منجر به نوعی خلط و ابهام در ذهن خواننده شود. در این مقاله، **sample** را به «نمونه آماری» و **token** را به «نمونه» ترجمه کرده‌ایم و دومی را معمولاً به صیغه جمع (= نمونه‌ها) به کار برده‌ایم. بدیهی است اصطلاح «نمونه‌گیری» نیز تنها می‌تواند معادل **sampling** باشد.

۳- این دو خوشه منفرد چون خاص فارسی میانه‌اند و در فارسی نو متناظری ندارند، در مدل‌سازیها و قیاسهای بعدی میان فارسی میانه و فارسی نو ناهماهنگیها و درهم‌ریختگیهایی پدید می‌آوردند و لذا از محاسبات آماری ما کنار گذاشته شدند. در یک نگاه، وضعیت رسایی در آنها کاملاً روشن است: خوشه **ršt** کاملاً تابع محدودیت توالی رسایی است اما منحنی تغییرات رسایی در خوشه **xšt** را باید دارای یک نقطه عطف دانست: در گذر از **X** به **š**، این منحنی دارای شیب صفر است و در گذر از **š** به **t**، شیب این منحنی منفی می‌شود. شاید با قدری تسامح بتوان کل این خوشه را هم تابع محدودیت توالی رسایی فرض کرد.

به لحاظ آماری نیز این دو خوشه در فارسی میانه کمیاب و نادرند. متناظر آمارهایی که برای خوشه‌های دو عضوی در متن داده شد، در جدول زیر برای این دو خوشه سه‌عضوی آمده است:

	بسامد در پایان واژه	بسامد در دادگان	نمونه در سطح هجاهای متمایز
ršt	۴	۴	۳
xšt	۱	۱	۱

۴- مراد از «دادگان» (**database**) در اینجا همان «نمونه آماری» (**sample**) است.

۵- البته باید توجه داشت که در فارسی نو، چون دو ساخت  $C_4C_3VC_2C_1$  و  $C_5C_4C_3VC_2C_1$  (با خوشه صامت در آغاز هجا) وجود ندارد، خوشه‌های صامت پایانی را فقط در دادگانی از هجاهای متمایز با ساخت  $C_3VC_2C_1$  برشمرده‌اند.

۶- همین‌طور است: بنویست (۱۹۳۰: خصوصاً صفحات ۲۰۲، ۲۰۶-۲۱۱، ۲۱۸، ۲۲۱) و تاوادی (۱۹۵۳: ۲۷۲) که هر دو به وزن هجایی در اشعار پهلوی قائل بوده‌اند، شاکد (۱۹۷۰: به‌ویژه صفحات ۴۰۱-۴۰۳) که به نوعی وزن مکتبی یا وقفی در پهلوی قائل بوده و یا تفضلی (۱۹۷۲: ۲۰۸) که به پیروی از هنینگ، او هم به وزن ضربی یا تکیه‌ای در فارسی میانه قائل بوده است. شیوه هجاشماری تمامی این محققان ظاهراً یکسان و به گونه‌ای است که در متن اشاره کردیم.

۷- «اصول» در اینجا به معنای مصطلح آن در دستور زایشی و در تقابل با «پارامتر» به کار رفته است.

۸- البته گفتنی است که برخی واج‌شناسان، نظیر روکا (۱۹۹۴: ۱۴۵)، این واقعیت را به عنوان پارامتر پذیرفته‌اند و نه اصل؛ گو اینکه سایرین، همچون سلکرک (۱۹۸۲: ۳۵۹؛ به نقل از روکا ۱۹۹۴: ۱۴۴) و اسپنسر (۱۹۹۶: ۹۵)، آن را اصل دانسته‌اند.

۹- اطلاق عنوان «فرض» صرفاً از آن روست که اینها به عنوان مفروضات ما، در تقطیع هجایی فارسی میانه، مبنا قرار گرفته‌اند و دلالتی بر «فرضیه» یا «نظریه» بودن محتوای آنها از لحاظ علم واجشناسی ندارد. فرض (۱) را پیش از این، در بخش ۱-۱-۴، مطرح کردیم.

۱۰- مراد از سازه‌های نوایی هفت سازه‌ای است که در واج‌شناسی نوایی (نسپور و فوگل ۱۹۸۶) مطرح شده است.  
۱۱- توضیحاتی که هنینگ (۱۹۷۷) درباره‌ی ضربی یا تکیه‌ای بودن وزن شعر در فارسی میانه مطرح می‌کند به گونه‌ای است که وجود سازه فوت یا پایه در فارسی میانه را تقویت می‌کند. البته ابوالقاسمی (۱۳۷۴: ۱۵۹-۱۶۱) با ذکر دلایلی در اساس این دیدگاه هنینگ تردید کرده است. پیش از ابوالقاسمی، محققان دیگری همچون شاکد (۱۹۷۰) نیز تردیدهای مشابهی را مطرح کرده‌اند.

۱۲- استریادی (۱۹۹۹) که اصل مشروعیت را در رویکرد پیشنهادی خود، یعنی رویکرد جواز ادراکی، پذیرفته و آن را (البته با قدری تفاوت و با نگاهی دیگرگونه) با عنوان «هجاهای واژه‌محور» (word-based syllables)، معرفی کرده، در اثبات «دوگان‌هجایی» بودن چنین مواردی (در زبان انگلیسی) به تفصیل بحث کرده است (همان: ۲۴-۳۲).  
۱۳- هجابندیهای نظیر \*xu.rdruš و \*xurdr.uš و یا \*xrafst.tar و \*xra.fstar نیز بدیهی است که به علت نقض فرض ۲ و یا فرض ۳ نامقبولند.

۱۴- البته باید اذعان کرد که حتی با این روش و با این ملاکها نیز نمی‌توان درباره‌ی وضعیت هجابندی برخی کلمات پهلوی در فرهنگ مکنزی اساساً اظهارنظری کرد. از این گونه است چهار کلمه زیر:

pānzdah → \*pānz+dah / \*pān+ zdah / \*pā+nzdah / \*pānz+dah /  
nirfsišn → \*nirf+sišn / \*nir+fsišn / \*ni+rfsišn / \*nirf+išn  
murnjēnīdan → \*murn+jē.nī.dan / \*mur+njē.nī.dan / \*mu+rjē.nī.dan / \*murnj+i.dan  
xwarxšēd → \*xwarx+šēd / \*xwar+xšēd / \*xwa+rxšēd / \*xwarxš+ēd

از هر چهار تقطیع پیشنهادی برای کلمات فوق، سه تقطیع نخست با اصل مشروعیت ناسازگارند (یعنی پایانه‌ها یا آغازه‌هایی برای هجاهای میانی به دست می‌دهند که در مرزهای کلمات یافت نمی‌شوند)، و تقطیع چهارم علاوه بر اصل مشروعیت، فرض (۳) (یعنی ضرورت وجود آغازه) را نیز نقض کرده است. بدین ترتیب، فرضهای چهارگانه‌ای که در این بخش مطرح کردیم هیچ‌گونه تقطیع هجایی را برای این کلمات تأیید نمی‌کنند. البته به نظر می‌رسد که این مشکل در واقع ناشی از محدودیت و کوچکی دادگان مکنزی باشد؛ یعنی اگر فرهنگ مکنزی مشتمل بر حجم وسیعتری از کلمات فارسی میانه می‌بود، چه بسا که برای برخی از این پایانه‌ها و آغازه‌های هجا در فوق، شواهدی در مرزهای کلمات فارسی میانه یافت می‌شد؛ و به نظر می‌رسد که در هریک از چهار کلمه فوق، پس از جستجوی دادگان وسیعتری از کلمات فارسی میانه، احتمال یافتن شواهدی برای گزینه اول هجابندی بیشتر باشد. به هر حال، ما در پیمایشهای آماری خود اساساً این‌گونه موارد را کنار گذاشته‌ایم، چراکه اصول مفروض ما در

هجابندی، استخراج هیچ خوشه صامتی از دل این کلمات را جواز نمی‌داد و البته شمار این گونه موارد بسیار اندک و ناچیز بود.

۱۵- همان‌طور که در انتهای بخش ۲-۱-۴ نیز اشاره شد، SSC در سطح هجا تعریف می‌شود و نه در سطح کلمه؛ و حال آنکه در شمارش بسامد خوشه‌های پایان کلمات عملاً تنها به آمار بخش خاصی از هجاها (که مرز پایانی شان بر مرز پایانی کلمه منطبق است) اکتفا گردیده و لذا یافته‌های حاصل از این گزینش نمی‌تواند درباره حاکمیت کلی محدودیت توالی رسایی - که گستره عملکردش سطح هجاست - احکام و گزاره‌هایی معتبر برای کل یک زبان به دست دهد. این گزینش، همان‌طور که در متن مقاله نیز اشاره شده، تنها از آن رو صورت گرفته است که آمارهای یقینی‌تری را در اختیار می‌نهد.

۱۶- نکته شایان توجه آن است که برای فارسی میانه، که آزمون‌های دو میان دو عامل «SSC» و «محل وقوع خوشه پایانی» ارتباطی نشان نداد، محاسبه ضریب همبستگی فای کرامر برای همان دو عامل (بر اساس آمار مذکور در ستونهای «فارسی میانه» در جداول (۶) و (۷)) مقدار ۰/۰۲۱ را به دست می‌دهد که بسیار نزدیک به مقدار همین ضریب برای فارسی نو (یعنی ۰/۰۲۹) است. پس می‌بینیم که میان این دو شیئی که خیی دو یکی را فاقد ارتباط و دیگری را دارای ارتباط اعلام کرده، تنها تفاوتی در حدود ۰/۰۰۸ در ضریب همبستگی است! بنابراین، مقدار ارتباط دو عامل «SSC» و «محل وقوع خوشه پایانی» در فارسی میانه و فارسی نو تقریباً یکسان است.

#### کتابنامه

- ابوالقاسمی، محسن (۱۳۷۴) شعر در ایران پیش از اسلام. تهران: بنیاد اندیشه اسلامی.
- احمدی، مهدی (در دست انتشار) خوشه‌های صامت پایانی در فارسی نو: جستاری با سنجه رسایی.
- اسلامی، محرم و بیجن‌خان، محمود (۱۳۸۴) واژه‌گزینی و واج‌آرایی، در: علی کافی (گردآورنده)، مجموعه مقالات دومین هم‌اندیشی واژه‌گزینی و اصطلاح‌شناسی، ۴۳۰-۴۴۸. تهران: فرهنگستان زبان و ادب فارسی.
- اسلامی، محرم و همکاران (۱۳۸۳) واژگان زبانی فارسی، در: محمود بیجن‌خان (گردآورنده)، مجموعه سخنرانیها، گزارشها و چکیده طرحهای اولین کارگاه پژوهشی زبان فارسی و رایانه، ۶-۱۲. تهران: دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه تهران.
- مکنزی، دیوید نیل (۱۳۸۳) فرهنگ کوچک زبان پهلوی. ترجمه مهشید میرفخرایی، تهران: پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی.

- Alamolhoda, Seyyed Morteza (2000) *Phonostatistics and Phonotactics of the Syllable in Modern Persian*. Helsinki: Finnish Oriental Society.
- Benveniste, E. (1930) "Le Memorial de Zarir", *Journal Asiatique*, CCXX: 245-293.
- Clements, George (1990) "The role of the sonority cycle in core syllabification", In J. Kingston and M. Beckman (eds.), *Papers in Laboratory Phonology 1: Between the Grammar and Physics of Speech*, 283-333. Cambridge: Cambridge University Press.

- Croft, William (2003) *Typology and Universals*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Duanmu, San (2008) *Syllable Structure: the Limits of Variation*. New York & London: Oxford University Press.
- Henning, W. B. (1977) "A Pahlavi poem", *Acta Iranica*, 15: 349-356.
- Kager, Rene (1999) *Optimality Theory*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Kenstowicz, Michael (1994) *Phonology in Generative Grammar*. Cambridge, Massachusetts: Blackwell.
- McCarthy, J. (2008) *Doing Optimality Theory: Applying Theory to Data*. Malden, MA, & Oxford: Blackwell.
- McCarthy, J. and A. Prince (1993) "Generalized alignment", Available on: Rutgers Optimality Archive, ROA-7.
- Morelli, F. (1999) *The Phonotactics and Phonology of Obstruent Clusters in Optimality Theory*. PhD dissertation, University of Maryland.
- Nespor, M. and I. Vogel (1986) *Prosodic Phonology*. Dordrecht: Foris.
- Parker, Steve (2002) *Quantifying the Sonority Hierarchy*. PhD dissertation, University of Massachusetts, Amherst.
- Price, P. J. (1980) "Sonority and syllabicity: acoustic correlates of perception", *Phonetica*, 37: 327-343
- Roca, Iggy (1994) *Generative Phonology*. London: Routledge.
- Rochon, Marzena (2000) *Optimality in Complexity: The Case of Polish Consonant Clusters*. Berlin: Akademie Verlag GmbH.
- Shaked S. (1970) "Specimens of Middle Persian verse". In M. Boyce and I. Gershevitch (eds.), *W. B. Henning Memorial Volume*, 395-405. London: Lund Humphries.
- Spencer, Andrew (1996) *Phonology: Theory and Description*. Massachusetts: Blackwell.
- Steriade, Donca (1982) *Greek Prosodies and the Nature of Syllabification*. PhD dissertation, Massachusetts Institute of Technology.
- Steriade, D. (1999) "Alternatives to the syllabic interpretation of consonantal phonotactics", Available on: [http://www.linguistics.ucla.edu/people/steriade/papers/Alternatives\\_to\\_Syllables.pdf](http://www.linguistics.ucla.edu/people/steriade/papers/Alternatives_to_Syllables.pdf)
- Tafazzoli, Ahmad (1972) "Andarz i Wehād Farrox Pērōz containing a Pahlavi poem in praise of wisdom", *Studia Iranica*, 1/2: 207-217.
- Tavadia, J (1953) "A Didactic poem in Pahlavi", In *M. P. Khareghat Memorial Volume*, 271-275.
- Treiman, R. and C. Danis (1988) "Syllabification of intervocalic consonants", *Journal of Memory and Language*, 27: 87-104
- Treiman, Rebecca (1993) *Beginning to Spell: A Study of First-grade Children*. New York: Oxford University Press.
- Wiltshire, Caroline (2003) "Beyond codas: word and phrase-final alignment" In Caroline Féry and Ruben van de Vijver (eds.), *The Syllable in Optimality Theory*, 254-268. Cambridge: Cambridge University Press.