

## پرورش گونه علمی زبان فارسی، مطالعه‌ای بر اساس واژه‌ها و اصطلاحات رشته‌های شیمی و مهندسی شیمی: مسیر طی شده و راه پیش رو

سیدمسعود علوی<sup>۱</sup>

کارشناس ارشد زبان‌شناسی همگانی

### چکیده

در مقاله حاضر سیر تطور گونه علمی زبان فارسی و رویه‌های اتخاذ شده در واژه‌گزینی علمی در رشته‌های شیمی و مهندسی شیمی بررسی شده است. امکان واژه‌سازی گسترده، معیاری بودن، قیاس‌پذیری و دقت معنایی واژه‌ها، ویژگی‌های اصلی زبان‌های توانمند برای ارائه علم شناخته شده است و با نظری به برآیند تلاش‌هایی که تاکنون در این زمینه انجام شده است، میزان کامیابی واژه‌سازان در پروراندن این ویژگی‌ها برای متن‌های علمی فارسی ارزیابی شده است. بر اساس نمونه‌های بررسی شده، اشتقاق، ترکیب و تخصیص معنایی، روش‌های اصلی واژه‌سازی در این حوزه‌ها بوده‌اند و کاربرد سرواژه‌سازی و تلفیق بسیار محدود بوده است. این موضوع معادل‌یابی را برای واژه‌هایی که در زبان‌های مبدأ از راه سرواژه‌سازی ساخته شده‌اند، دشوار کرده است. کاربرد گسترده تخصیص معنایی مسئله‌ساز دانسته شده است. میزان حصول ویژگی‌های زبان مناسب متن‌های علمی، از نظر ساختار در این رشته‌ها، به طور کیفی سنجیده شده است و ضمن ارائه شواهدی برای تحقق نسبی برخی از این ویژگی‌ها پیشنهادهایی برای برنامه‌ریزی زبانی در این رشته‌ها، جهت نزدیکی به ویژگی‌های مورد نظر، ارائه شده است که از جمله آنها ایجاد پایگاه داده‌های متمرکز برای واژه‌ها و اصطلاحات علمی و وضع قراردادهایی در واژه‌گزینی علمی، علاوه بر قواعد ساخت واژه در زبان طبیعی فارسی، برای یکسان‌سازی و تدقیق واژگان علمی است.

کلیدواژه‌ها: واژه‌گزینی درون‌متنی، زبان علم، برنامه‌ریزی زبانی.

---

1. alavy.m@gmail.com

۱. مقدمه

زبان علم گونه‌ای کاربردی<sup>۲</sup> از زبان است که به تناسبِ گفتمانی که در آن به‌کار می‌رود، ویژگی‌های خاص خود را دارد. در گفتمان علمی نقش زبان به‌عنوان ابزار انتقال اطلاعات بر سایر نقش‌های آن غلبه کامل دارد و بیان نمادین و استعاره‌ی و معانی مبهم و چندپهلوی، که ویژگی عمده بیان ادبی است، در آن جایی ندارد.

حالت آرمانی برای زبان علم آن است که بتواند ارتباط روشنی میان دال و مدلول برقرار کند و از این رو زبان علم باید زبانی شفاف و بی‌پیرایه باشد که واژه‌ها و اصطلاحات دقیق برای بیان پدیده‌ها و مفهوم‌های مورد اشاره خود داشته باشد. پیدایش این گونه زبانی درون یک جامعه زبانی نیازمند پیدایش و گسترش گفتمان علمی است، تا آنکه در خلال بحث‌ها و گفته‌ها و نوشته‌های علمی اندکاندک واژه‌ها و قالب‌های زبانی زندگی روزمره با نیازهای گفتمان علمی سازگار شوند و کلماتی که در زندگی روزمره با معانی کلی و مبهم به‌کار می‌روند، برای دلالت بر معنایی مشخص و دقیق اختصاص یابند و یا واژه‌هایی جدید ساخته شوند تا آنکه واژه‌هایی با معانی معیاری شده برای هر حوزه علمی پذیرفته شود. بنابراین پرورش زبان علمی فرایندی زمان‌بر است که میان‌کنش دائمی با روندهای فکری و فرهنگی جامعه دارد. از سویی روند توسعه علمی و دگرگونی‌های فکری بر پرورش زبان علم اثر می‌گذارد و از سوی دیگر پرورش زبان علم در رشد فکری و علمی جامعه اثربخش است.

به این ترتیب پرورش زبان علم پایه‌پای توسعه تفکر علمی جامعه به پیش می‌رود و شگفت نیست که زبان‌هایی که امروزه بیش از دیگر زبان‌ها به‌عنوان رسانه گفتمان علمی در جهان کاربرد دارند، زبان‌های جوامعی هستند پیشرو در رشد و توسعه علمی و فنی برپایه دانش‌های خردباور جدید. مانند انگلیسی و فرانسه و آلمانی که از دوران نوزایی با دستاوردهای دانش‌های جدید در ارتباط بوده‌اند و خود در پیدایش و گسترش این دانش‌ها دست‌داشته‌اند.

نظریه‌ها و کشفیات علمی برای صدها سال، و گاه از بدو پیدایش، به این زبان‌ها بیان شده‌اند و در مجامع و متون علمی به این زبان‌ها مورد بحث قرار گرفته‌اند. به این ترتیب به مرور، و همزمان با بالش اندیشه‌ها و نظریه‌های علمی، واژه‌های مناسب برای بیان مفاهیم و پدیده‌های جدید ساخته شده و به صورت معیار درآمده‌اند و زبان علمی مناسب برای بیان نظریه‌های علمی پرورده شده است.

---

2. register

### پرورش گونه علمی زبان فارسی...

اما این وضعیت برای ما ایرانیان و بسیاری دیگر از ملت‌های جهان متفاوت است. آثار علمی یا نیمه‌علمی فارسی در شمار کهن‌ترین نوشته‌هایی هستند که تا امروز از زبان فارسی دری به ما رسیده‌اند و تاریخ تألیف قدیمی‌ترین آنها به نیمه دوم سده چهارم می‌رسد (صادقی‌مهر، ۱۳۷۲: ۸۰). از آن پس گرچه زبان عربی زبان اول متن‌های علمی برخی رشته‌ها بود و آثار تخصصی‌تر به عربی نوشته می‌شدند، اما زبان فارسی نیز، در ایران، همواره در کنار زبان عربی برای نگارش اثرهای علمی به کار می‌رفته است. سده پنجم، به‌ویژه نیمه اول آن، یعنی عصر بیرونی و ابن‌سینا، پربرترین دوره رهیافت به واژگان علمی فارسی است. *التفهیم* ابوریحان و *دانشنامه علایی* ابوعلی‌سینا خزانه واژه‌های علمی فارسی هستند که برخی از آنها را نویسندگان این کتاب‌ها خود نخستین بار به کار برده‌اند. به نظر می‌رسد واژه‌های استاره‌شمر (منجم)، پاسیدن، پاییدن (رصدکردن)، خرمن (هاله)، ستاره‌یاب (اسطرلاب)، نیمروزان (نصف‌النهار)، ستارگان رونده (سیارات) و شاید یکان و دهگان، عدد درست و شکسته (صحیح و کسر) و زاویه تیز و گشاده (حاده و منفرجه) از ساخته‌های ابوریحان باشد. ابن‌سینا نیز *بستانکی* (انجماد)، *پسی* (تأخر) و ... را به جای واژه‌های عربی رایج در آن زمان به کار می‌برد. (همان: ۸۳)

واژه‌گزینی علمی در فارسی دری را شاید حتی بتوان ادامه سنت واژه‌گزینی در زبان پهلوی دانست، چنانچه رضایی‌باغبیدی (۱۳۷۹: ۱۴۸) معتقد است بسیاری از واژه‌ها و اصطلاحات فارسی به کاررفته در آثار ابن‌سینا و بیرونی، در نوشته‌های پهلوی سابقه داشته است. در دوره نوزایی، زمانی که در اروپا شکوفایی دانش‌های جدید شتابی روزافزون گرفت و دستاوردهای علمی تازه دگرگونی بنیادینی در دانش بشر به‌جا نهاد، دیرزمانی بود که رشته ارتباط علمی ایرانیان با جهان غرب گسسته شده بود و بالش و پرورش اندیشه‌های علمی افول کرده بود. نخستین برخوردهای جدی ما با دستاوردهای دانش‌های جدید در زمانی رخ داد که دیرزمانی از پیدایش گرایش‌های علمی پس از نوزایی می‌گذشت و بسیاری از جریان‌های فکری و علمی به شکل نظام‌های منسجم و پرورده درآمده بود. ایرانیان از اوایل سده دوازدهم هجری - از طریق کمپانی هند شرقی - جسته و گریخته با علوم جدید آشنا شدند و تا گشایش مدرسه دارالفنون آثاری نیز در این زمینه تألیف یا ترجمه کردند، ولی برگردان علوم جدید، به صورت سازمان‌یافته و هدفمند، مدیون همت و تشویق امیرکبیر و پشتکار مدرسان دارالفنون است (صادقی‌مهر، ۱۳۷۲: ۱۱۳).

در واقع زمانی که مدرسانِ مدرسه دارالفنون نخستین تلاش‌های جدی را برای ترجمه و نگارش کتاب‌هایی درباره علوم جدید آغاز کردند، دشواری بیان نظریه‌های جدید برای مردمی با چارچوب‌های فکری و پیش‌زمینه‌های ذهنی به کلی متفاوت با مبادی این نظریه‌ها به طور جدی با کاستی‌های زبان فارسی گره خورده بود. فارسی زبانی بود که تا پیش از آن برای بیان اندیشه‌های همان مردم به کار می‌رفت و واژه‌ها و قالب‌هایی متناسب با آن نظام فکری در اختیار آنها می‌گذاشت. نمونه زیر از کتاب فیزیک یا حکمت طبیعی نوشته عبدالرحیم بن ابوطالب تبریزی، که در سال ۱۲۷۲ چاپ شده است، دشواری نویسندگان آن دوره را در انتقال مفاهیم علمی به زبان فارسی نشان می‌دهد (مهرداد، ۱۳۷۱):

«... آب عبارت از دو غاز است، یعنی مرکب از دو چیز است یکی مولدالماء و یکی مولدالحموضه. از اولی یک و از دومی هشت قسمت مرکب نموده، آب می‌شود ... (هشت مثقال مولدالحموضه و یک مثقال مولدالماء)».

ملاحظه می‌شود که مؤلف، به‌عنوان معادل هیدروژن لغت مولدالماء و برای اکسیژن کلمه مولدالحموضه را اختیار کرده است. به زبان فارسی می‌توانیم آنها را به ترتیب **آب‌زا** و **ترشی‌زا** بنامیم (مهرداد، ۱۳۷۱: ۲۷).

در چنین فضایی بحث بر سر توانایی یا ناکارایی زبان فارسی در انتقال مفاهیم علمی و لزوم کاربرد زبان فارسی برای ارائه علم در جریان بود و هر سوی بحث موافقانی داشت، چنانچه میرزا مهدی خان از ادبای دوره مظفری معتقد بود: «هرگاه نظر به اشتقاق الفاظ موجوده پارسی کنیم ظاهر خواهد شد که زبان فارسی دارای این قابلیت است که اسمایی تازه برای اشیای جدید وضع و جعل کنیم...»، و خود واژه‌های **آب‌زا** و **ترشی‌زا** را در برابر هیدروژن و اکسیژن به کار می‌برد. (میرزا مهدی خان، ۱۳۸۴: ۱۹۳). سال‌ها بعد محمدعلی فروغی با قبول آنکه، در زبان فارسی عصر خود، برابری برای بسیاری از لغات فرنگی وجود ندارد، یافتن برابری مناسب را ممکن می‌داند و توصیه می‌کند (فروغی، ۱۳۸۴: ۱۸۶).

در نخستین سال‌های ترجمه آثار علمی غربی در ایران، مترجمان عمدتاً بنا به سنت برجای‌مانده از علوم قدیم، معادل‌های عربی برای واژه‌های علمی و فنی انتخاب می‌کردند و با خود واژه را به زبان اصلی به کار می‌بردند. با آغاز تحول اجتماعی و سیاسی جامعه، در سال‌های مشروطه، تحولاتی که در زبان ادبی و روزنامه‌ای به وجود آمده بود، اندک‌اندک به نوشته‌های

### پرورش گونه علمی زبان فارسی...

علمی نیز رسوخ کرد. در سال‌های آغازین سده حاضر رویکرد جدیدی در واژه‌گزینی علمی رخ نمود که بیش از واژه‌های عربی به واج‌ها و واژه‌های فارسی سره و توانایی‌های دستگاه واژه‌سازی زبان فارسی نظر داشت. در این زمان با روشن‌شدنِ ناکارایی‌های زبان فارسی در ارائه دانش‌های جدید و لزوم ساخت و گزینش و معیارسازیِ واژه‌های علمی، افراد مستقل و گروه‌هایی دست به کار واژه‌سازی شدند. برخلاف دوره پیش از آن، رویکرد غالب این افراد و گروه‌ها گزینش واژه‌های فارسی سره بود.

از آن پس به تبع افزایش شمار افراد باسواد، دانشگاه‌ها و مجامع علمی و نشر کتب و مجلات علمی، کاربرد زبان فارسی برای بیان مقاصد علمی همواره روندی فزاینده داشته‌است و به این ترتیب این زبان در حوزه‌های گوناگون علمی پرورده شده است. در نتیجه پرورده‌شدنِ زبان علم است که هم‌اکنون ارائه آموزش‌های علمی، حتی در سطوح عالی دانشگاهی، به زبان فارسی میسر شده است. با این وجود نمی‌توان انکار کرد که در برخی زمینه‌های علمی هنوز بسیاری از دانشجویان، که با زبان‌های پیشرو علمی آشنا هستند، خواندن کتاب‌های علمی به این زبان‌ها را ترجیح می‌دهند و زبان آنها را رساتر و دقیق‌تر می‌یابند.

امروزه برخی از زبان‌شناسان با اشاره به درهم‌تنیدگی گسترش تفکر علمی با شکل‌گیری زبان علم، تقویت و گسترش کاربرد گونه علمی زبان فارسی را در توسعه علمی ناگزیر می‌دانند (حق‌شناس، ۱۳۸۴: ۲۶). منصوری (۱۳۷۴: ۱۶ و ۱۷) نیز با اشاره به نظریه‌هایی که درباره زبان و تفکر وجود دارد، گسترش گونه علمی زبان را جزئی جدایی‌ناپذیر از پیشرفت علمی ملت‌ها می‌داند. این دیدگاه منطبق بر نظریات هلیدی است که هر نظریه علمی را متشکل از دو بخش می‌داند: اصطلاحات، که در واقع عصاره دانش هستند، و گفتمان، که برای استدلال در نظرپردازی به کار می‌آید. در کل، مفاهیم، که به باور اصطلاح‌شناسان واحد دانش، واحد تفکر و واحد شناخت هستند، و باز نمود زبانی آنها، یعنی اصطلاحات، و ساختار زبان آن حوزه از دانش، که وظیفه بیان و شرح و بسط آن نظر را عهده‌دار است، شالوده یک نظریه علمی را شکل می‌دهند (هلیدی، ۲۰۰۴: ۵۱).

این نوشته به بررسی رویه‌هایی که واژه‌سازان در حوزه شیمی و مهندسی شیمی برای معادل‌سازی برای واژه‌های بیگانه در پیش گرفته‌اند و ارزیابی میزان کامیابی این تلاش‌ها در شکل‌دهی به زبانی مناسب و علمی می‌پردازد. درباره زبان علم و واژه‌گزینی علمی، در دهه‌های اخیر، مقاله‌های بسیاری، به‌ویژه در دو هم‌اندیشی بررسی مسایل واژه‌گزینی و اصطلاح‌شناسی و

نیز همایش زبان فارسی، زبان علم، ارائه شده است. زرنیخی (۲۰۰۵)، بررسی کمابیش مشابهی با مطالعه حاضر دربارهٔ واژه‌ها و اصطلاحات فیزیک در زبان فارسی انجام داده است. وی با انتخاب ۵ معیار اصطلاح‌سازی، افزایش دقت، معیاری‌شدگی، کاهش وام‌واژه‌ها و افزایش مفهومی‌های علمی در زبان بومی، پیشرفت گونهٔ علمی زبان فارسی را بررسی می‌کند. وی در تدارک تأسیس مؤسسه‌ای به نام «زبان فارسی، زبان علم» برای مطالعه دربارهٔ گونهٔ علمی زبان فارسی است. زندی و همکاران (۱۳۸۴)، کتاب‌های شیمی دورهٔ متوسطه و روشن و آرمیون (۱۳۸۵)، متن‌های دانشگاهی شیمی آلی را از جهت کاربرد عامل‌های انسجام بررسی کرده‌اند. پورداد (۲۰۱۰) نیز کتاب‌های درسی فیزیک را از نظر کاربرد استعاره‌های دستوری مطالعه کرده است. مقاله حاضر بر بررسی ساختارهای زبان علم در متن‌های شیمی و مهندسی شیمی متمرکز است.

## ۲. روش پژوهش

منابع عمدهٔ مجموعهٔ واژه‌ها و اصطلاحات تخصصی مورد بررسی در این مقاله عبارتند از: الف. «واژگان شیمی و مهندسی شیمی» (پورجوادی، ۱۳۷۹)، شامل واژه‌ها تخصصی به‌کاررفته در ۳۰۰ کتاب شیمی و مهندسی شیمی. ب. مجموعهٔ واژه‌های به‌کاررفته در مدارک طراحی و اسناد مناقصهٔ پروژه‌های نفت و گاز، که نگارنده در طول سال‌های فعالیت خود در شرکت‌های مهندس مشاور گردآوری کرده است. واژه‌ها و اصطلاح‌های این دو منبع از نظر روش‌های واژه‌سازی و تکواژه‌های به‌کاررفته به روش توصیفی-تحلیلی مطالعه شده‌اند. ابتدا مروری بر روش‌های واژه‌سازی مورد استفاده در این رشته‌ها ارایه شده و دربارهٔ میزان رواج و چگونگی کاربرد هر یک از این روش‌ها بحث شده است. پس از آن با برشمردن ویژگی‌های واژگانی زبان‌های علمی موفقیت واژه‌سازی‌های انجام شده با ارزیابی میزان رواج و پذیرش واژه‌ها و رسایی و گویایی آنها در دلالت دقیق بر مفهوم-های علمی بررسی شده است. همچنین کوشش شده است تا بر اساس این ارزیابی میزان تحقق ویژگی‌های واژگانی زبان‌های علمی در واژگان این رشته‌ها سنجیده شود و پیشنهادهایی برای بهبود روش‌های واژه‌گزینی در جهت تحقق بیشتر ویژگی‌های پیش‌گفته ارایه شده است.

### ۳. روش‌های واژه‌گزینی در رشته‌های شیمی و مهندسی شیمی

در این بخش واژه‌های ساخته‌شده، به تفکیک روشی که برای ساخت آنها به کار رفته است، مورد بررسی قرار می‌گیرند و در هر یک از روش‌ها، نکته‌هایی که درباره شیوه واژه‌سازی با اهمیت به نظر می‌رسند، نوآوری‌ها و بدعت‌های به کاررفته و همچنین امکانات و توانمندی‌های آن روش برای واژه‌سازی علمی و یا کاستی‌های موجود، ارائه شده است.

#### ۳.۱. اشتقاق

با بررسی واژگان این حوزه‌ها مشخص می‌شود که اشتقاق یکی از اصلی‌ترین روش‌های واژه‌سازی در این رشته‌ها بوده است. واژه‌های رایجی مانند واکنشگر (reagent)، فرآیند (process)، همبسیار (copolymer)، ناهمسانگرد (anisotropic) از این راه ساخته شده‌اند.

#### ۳.۱.۱. بدعت‌ها و نوآوری‌ها

الف. ساخت اسم مصدرها و مصدرهای جعلی

با افزودن (-یدن) به برخی اسم‌های فارسی و غیرفارسی مصدرهایی ساخته شده است و گاهی چند کلمه دیگر از این مصدرها مشتق شده است. برای نمونه: یونیدن، قطبیدن، اکسیدن، کوانتیدن، صابونیدن، گرانیدن، مغناطیدن و آبگونیدن. از برخی کلمات نیز تنها اسم مصدر ساخته شده است: سرمایش، گرمایش، خردایش، بسپارش، نابش، کوانتمش، تنگش، بهنجارش، جدایش و ولکانش.

ب. واژه‌سازی با پسوند (-گان)

مشابه واژه‌هایی که در حوزه‌های دیگر با این پسوند ساخته شده است، مانند شمارگان (تیراژ)، پایگان (سلسله مراتب) و واژگان، در این رشته نیز پسوند (-گان) برای ساخت واژه مورد استفاده قرار گرفته است. این پسوند در زبان فارسی برای ساخت اسامی جمع در واژه‌های مختوم به واکه کوتاه پیشین و یا اشاره به یک مجموعه به کار می‌رفته است، در حالی که به نظر می‌رسد که در برخی از واژه‌های پیشنهادی پسوند (-گان) واژه‌هایی می‌سازد که در معنای مجموعه‌ای از اشیا، که در کل هویت جدیدی می‌یابند، به کار می‌رود، مانند اندامگان (organism) و سازگان (system).

زمانی که (-گان) در معنای مجموعه‌ای از چیزها به کار می‌رود، نباید های غیرملفوظ پایانی واژه کوتاه پیشین را حذف کرد (فرشیدورد، ۱۳۷۲: ۳۰۷)، که این موضوع در مثال‌های بالا در نظر گرفته نشده است.

### ۳.۱.۲. واژه‌سازی به روش اشتقاق

الف. شماری از واژه‌ها در این رشته‌ها با پسوندهای نازایای (-ال) و (-اد) و پیشوند نازایای (-آ) ساخته شده‌اند که هیچیک رواج نیافته‌اند. از جمله دیسال (formula)، پیچال (coil)، تیرال (rail)، چینال (wave)، کهاد (minor) و پاساد (safety) و آکانی (organic).

ب. با بررسی واژه‌هایی که از راه اشتقاق ساخته شده‌اند، می‌توان دریافت که انتخاب ریشه‌های فارسی برای اشتقاق واژه‌ها بیش از ریشه‌های عربی، امکان برابری‌های قاعده‌مند برای یک خوشه از واژه‌ها را فراهم می‌کند. واژه‌های عربی انتخاب‌شده، به طور معمول، به همراه خود گروهی از مشتقات ساخته‌شده با قالب‌های عربی را تحمیل می‌کنند. مانند: انتشار (diffusion)، منتشر، منتشره (diffused). ثبت (recording)، ثبت (recorder)، تراکم (compression)، متراکم کردن (compress).

### ۳.۲. ترکیب و اشتقاق

ترکیب و اشتقاق نیز یکی از روش‌های بسیار رایج در واژه‌سازی در این رشته‌هاست. مواردی مانند گرانروی (viscosity)، نفوذپذیری (permeability)، زاویه فاز سنج (phase angle meter)، نور تخریب‌پذیر (photodegradability)، اثرناپذیرسازی (passivation) و گرماتورمی (intumescent) واژه‌های مشتق-مرکبی هستند که با این روش ساخته شده‌اند.

### ۳.۳. کوتاه‌سازی (ترخیم)

استفاده از این روش واژه‌سازی در ساختن واژه‌های فارسی در این رشته‌ها چندان رایج نیست. گاهی در برنامه‌های درسی دانشگاهی و گفتار دانشجویان به جای واژه «آزمایشگاه»، مخفف «آز» به کار می‌رود.



### ۴.۳. سرواژه‌سازی

کاربرد این روش واژه‌سازی نیز در این رشته‌ها چندان رایج نیست، در حالی که در زبان‌های انگلیسی و فرانسه، که به طور معمول، متون منابع علمی در این رشته به این زبان‌هاست، این روش واژه‌سازی کاربرد گسترده دارد. عمدتاً نام انجمن‌ها و سازمان‌ها و اصطلاحات علمی، که از ترکیب چندین کلمه ساخته می‌شوند، به کمک سرواژه‌سازی صورت می‌گیرد. مانند Emergency Shut Down Valve (ESDV) و Iranian Petroleum Standard (IPS). از موارد معدود واژه‌سازی به این روش می‌توان به کاربرد پام (پوند بر اینچ مربع)، در برابر واحد فشار Psi (Pound per Square Inch)، و قدم (قسمت در میلیون)، در برابر ppm (Part Per Million)، اشاره کرد.

### ۵.۳. تلفیق

کاربرد این روش واژه‌سازی نیز چندان رایج نیست. نمونه آن برقاطیسی (electromagnetic) است، که رواج چندان نیافته است.

### ۶.۳. تخصیص معنایی

گزینش واژه‌هایی از زبان روزمره برای دلالت بر مفاهیم علمی، در واژه‌گزینی این رشته‌ها، کاربردی گسترده دارد. در واقع برای بسیاری از پدیده‌ها، اشیا و مفاهیم علمی، واژه‌ای از زبان روزمره انتخاب شده است و در معنای علمی مورد نظر به کار رفته است. سپس با اشتقاق یا ترکیب، دیگر واژه‌های مورد نیاز مرتبط با آن مفهوم ساخته شده‌اند. به‌عنوان نمونه: نفوذ (permeation)، نفوذپذیری (permeability)، نفوذپذیری سنج (permeameter)، نفوذناپذیر (impermeable)، تراکم (compression)، تراکم‌پذیری (compressability)، تراکم‌ناپذیری (incompressibility).

در انتخاب واژه‌ها برای تخصیص معنایی در کاربردهای جدید علمی دو گرایش مشاهده می‌شود: انتخاب واژه‌های رایج در زبان امروزی و انتخاب واژه‌ها و واج‌های اصیل و نارایج. با مرور معادل‌های فارسی به‌کاررفته در متن‌های شیمی و مهندسی شیمی، می‌توان سیاهه بلندی از واژه‌های فراموش شده فارسی را یافت که برای دلالت بر مفاهیم‌های تازه استفاده شده‌اند. از جمله: آگستن (suspend)، برآویدن (operate)، تفسیدن (calefaction)، توسیدن (evacuate)،

درآهنج (absorption)، سیفتن (fusion)، شخودن (saponification)، شیواندن (vibrate)، فروتمیدن (evaporation)، گناریدن (regulate)، میوستن (move)، واروختن (clarify)، ولویدن (diffusion) و وهیریدن (exchange).

با بررسی این واژه‌ها مشاهده می‌شود که جز در چند مورد استثنا (مانند چگال، بهنجار، همدوسی، نوفه و پیشوند "پاد")، این واژه‌ها و تکواژها پذیرش همگانی نیافته‌اند.

#### ۴. مقایسه واژگان تخصصی شیمی و مهندسی شیمی در فارسی و زبان‌های علمی

##### دیگر

در این مقاله عبارت "زبان‌های علمی" را برای اشاره به زبان‌هایی به کار می‌بریم، که به‌عنوان رسانه گفتمان علمی، در جهان کاربردی گسترده دارند و معمولاً به‌عنوان زبان‌هایی توانمند در ارائه متون علمی شناخته می‌شوند. به این ترتیب این عبارت متضمن هیچ ادعایی درباره ساختار این زبان‌ها نیست. برای مقایسه امکانات واژه‌سازی علمی در زبان فارسی، و زبان‌های علمی، نخست برخی از مهم‌ترین ویژگی‌های دستگاه واژه‌سازی را در زبان‌های علمی برمی‌شمریم.

#### ۴.۱. ویژگی‌های دستگاه واژه‌سازی در زبان‌های علمی

الف. کاربرد ساخت پیوندی زبان‌های لاتین و یونانی

داریوش آشوری (۱۳۸۷: ۴۶) در کتاب زبان باز یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های زبان‌های علمی را، از نظر واژه‌سازی، کاربرد دستگاه واژه‌سازی زبان‌های یونانی و لاتین می‌داند، که در مقایسه با خود این زبان‌ها ویژگی‌های پیوندی قوی‌تری دارند. به این ترتیب با گرفتن دستگاه پیوندی زبان‌های یونانی و لاتین به راحتی ترکیب‌های مختلفی از ریشه‌ها و وندهای گوناگون ساخته می‌شوند و برای بیان مفهوم‌های علمی به کار می‌روند.

ب. کثرت واژه‌ها، ریشه‌ها و وندهای در دسترس برای ساخت واژه‌های علمی

ویژگی دیگری که آشوری (همان: ۶۹) برای دستگاه واژه‌سازی در زبان‌های علمی برمی‌شمرد، گرفتن ریشه‌ها، وندها و واژه‌های فراوان از زبان‌های یونانی و لاتین برای مفاهیم علمی است. به این ترتیب این زبان‌ها توانسته‌اند تا گنجینه‌ای عظیم از واژه‌های خاص مفهوم‌های علمی داشته باشند که فاقد پیش‌داوری‌ها و ارزش‌گذاری‌های فرهنگی هستند. به‌گونه‌ای که بر اساس تخمینی در زبان فرانسه، ۹۸ پیشوند و پسوند و پسوندگونه از زبان لاتینی و ۲۶ پیشوند و

### پرورش گونه علمی زبان فارسی...

حدود ۵۰۰ پسوند و پسوندگونه از زبان یونانی گرفته شده است، که بسیاری از آنها تنها در واژه‌های علمی به کار می‌روند. این وندها و ریشه‌ها مصالح واژه‌سازی علمی را به وفور در دسترس می‌گذارند.

ج. معیاری‌شدگی و قیاس‌پذیری واژه‌های علمی

روشنی و آسان‌یابی متن‌های علمی در زبان‌های مذکور تا حدی ریشه در قیاس‌پذیری واژه‌های علمی آنها دارد. به گونه‌ای که نه تنها واژه‌های علمی برای بیان یک مفهوم تثبیت و یکدست شده‌اند، بلکه قالب‌های واژه‌سازی علمی در آنها چنان به شکل معیار درآمده‌اند که با دانستن معنای یک واژه یا ریشه دال بر یک مفهوم علمی، می‌توان معنای سایر واژه‌های آن خوشه واژگانی را به آسانی دریافت. معیاری‌شدن برخی از قالب‌های اشتقاقی و ترکیبی، برای دلالت بر یک مفهوم، تا حدی است که نه تنها در برخورد با یک نوواژه در آن قالب‌ها تصور روشنی از معنای آن در ذهن شکل می‌گیرد، بلکه برعکس می‌توان نام مناسب برای یک مفهوم علمی را پیش‌بینی کرد. برای نمونه فرض کنید در یک متن علمی واژه فرضی heliotherapy ذکر شود. با دانستن معنای (helio-) و (-therapy)، که در متن‌های علمی به فراوانی به کار می‌روند، تصور نسبتاً روشنی از معنای این واژه در ذهن شکل می‌گیرد. از سوی دیگر هر فرد آشنا با گونه علمی زبان انگلیسی به احتمال زیاد برای نوعی از درمان، که به کمک نور خورشید انجام شود، واژه heliotherapy را پیشنهاد می‌کند.

با فرض سه ویژگی بالا، به‌عنوان مهم‌ترین ویژگی‌هایی که توانمندی دستگاه واژه‌سازی زبان‌های علمی را باعث شده‌اند، میزان تحقق هر یک از این ویژگی‌ها را در زبان علمی فارسی، با نظری به واژگان علمی رشته‌های شیمی و مهندسی شیمی، بررسی می‌کنیم.

### **۲.۴. ویژگی‌های دستگاه واژه‌سازی در زبان علمی فارسی**

شمره (۱۳۶۹: ۷۸)، زبان فارسی را زبانی پیوندی با رنگ ضعیفی از ویژگی‌های ترکیبی می‌داند. و به این ترتیب، این زبان مانند زبان‌های لاتین و یونانی توانایی واژه‌سازی از راه پیوند را دارد، هرچند که نفوذ گسترده واژه‌های عربی، در زمانی دراز، از باروری دستگاه واژه‌سازی فارسی کاسته است. از سوی دیگر برخلاف زبان‌های علمی، که علاوه بر خزانه واژگان زبان طبیعی خود، گنجینه عظیمی از واژه‌ها و وندهای یونانی و لاتین در دسترس داشته‌اند، واژه‌های مورد استفاده در گونه علمی زبان فارسی از زبان طبیعی گرفته شده‌اند. تا یک سده پیش، زبان عربی

منبع واژه‌ها و ریشه‌هایی به‌شمار می‌آید که در زبان علم به‌کار می‌رفتند و از زبان طبیعی گرفته نشده بودند. اما زبان عربی برخلاف یونانی و لاتین، که با زبان‌های علمی هم‌ریشه‌اند و ساختاری سازگار دارند، به دلیل تفاوت‌های بنیادی ساختاری نمی‌تواند نقشی مشابه آنچه این دو زبان در زبان‌های علمی ایفا کرده‌اند، پذیرا شود. همان‌گونه که در بخش‌های گذشته دیده شد، پذیرش واژه‌های عربی برای مفاهیم علمی معمولاً ملازم ورود قواعد اشتقاقی زبان عربی است که نوعی ناهمگونی و قیاس‌ناپذیری را در قالب‌های واژه‌سازی علمی باعث می‌شود. به همین دلیل در عین اینکه ورود واژه‌های عربی در سده‌های نخستین پس از اسلام به توانمندی و بالش زبان علم یاری رسانده است، پذیرش نامحدود و بی‌حساب این واژه‌ها، به‌ویژه در سده‌های اخیر، برای دستگاه واژه‌سازی زبان فارسی ویرانگر بوده است. به این ترتیب خزانه ریشه‌ها و وندهای کارآمد و در دسترس برای واژه‌سازی علمی در زبان فارسی عمدتاً مجموعه واژه‌های موجود در زبان طبیعی فارسی امروز و تاریخ این زبان است که باید کوشید به مؤثرترین شکل برای بیان مفاهیم علمی پرورده شود. با فرض آنکه برای توانمندی گونه علمی زبان فارسی در بیان مفاهیم علمی، باید زبان فارسی نیز سه ویژگی ذکر شده برای زبان‌های علمی را دارا باشد، به بررسی زبان فارسی از نظر این ویژگی‌ها می‌پردازیم.

الف. امکانات زبان فارسی برای ساخت واژه‌های پیوندی

ترکیب و اشتقاق پرکاربردترین روش‌های واژه‌سازی فارسی در این رشته‌ها بوده‌اند و پیشوندها و پسوندهای موجود در زبان فارسی امروز و امکان ترکیب کلمات، توانایی معادل‌سازی برای بخش عظیمی از واژگان علمی را فراهم کرده است. همان‌گونه که ذکر شد نویسندگان و مترجمان نوآوری‌هایی در واژه‌سازی به وجود آورده‌اند، که ناشی از باور آنان به نابسندگی قالب‌های موجود برای ساخت واژه‌های مورد نظر بوده است. دو نمونه از این بدعت‌ها ساخت اسم مصدرها و مصدرهای جعلی و واژه‌سازی با پسوند (-گان) بوده است.

روش "مصدرهای جعلی"، که نخستین بار به وسیله دکتر مصاحب به‌کار رفته (باطنی، ۱۳۷۲: ۲۳۲)، موضوع بحث‌های بسیار میان موافقان و مخالفان آن بوده است. موافقان این روش معتقدند که انبوه فعل‌های مرکب فارسی، برای ساخت واژه‌های مشتق، سترون و نابارورند و از این‌رو برای اشتقاق و ساخت واژه‌های کافی در رشته‌های فنی ساختن چنین مصدرهایی ناگزیر است. از سوی دیگر مخالفان این روش، علاوه بر تأکید بر ناهمخوانی این روش واژه‌سازی

### پرورش گونه علمی زبان فارسی...

با روح زبان فارسی، بر نازبودن این مصدرهای جعلی نیز، به دلیل عدم امکان صرف آنها برای شخص و شمار اشاره می‌کنند (ر. ک. صادقی، ۱۳۷۲: ۲۴۴).

حقیقت آن است که همین میزان اشتقاق از این فعل‌ها، که امکان‌پذیر است، تا حد زیادی در واژه‌سازی کارگشاست، به‌عنوان مثال داشتن صفتِ فعلیِ اکسنده، صفت مفعولیِ اکسیده و اسم مصدر اکسایش راه را برای بسیاری از ترکیب‌های دیگری، که از این مشتق‌ها به‌دست می‌آیند و در واژه‌گزینی در این حوزه ضروری هستند، هموار می‌کند. مانند ضد اکسنده (age resister). بنابراین به نظر می‌رسد که این موضوع که فعل «می‌اکساید» به‌کار نمی‌رود، و در عمل «اکسید می‌کند» به جای آن به‌کار می‌رود، از اهمیت این روش واژه‌سازی نمی‌کاهد. به همین ترتیب امکان شکل جدید واژه‌سازی با پسوند (-گان) نیز امکان بیان مفهوم جدیدی را در زبان فارسی فراهم کرده است و می‌تواند به توانمندی زبان فارسی در ارائه مفاهیم علمی یاری برساند. چنانچه این نوآوری‌ها قابل قبول تلقی شوند، می‌توانند در واژه‌گزینی علمی بسیار کارگشا باشند. لذا به نظر می‌رسد که لازم است این موارد مورد بحث ادیبان و زبان‌شناسان قرار بگیرد و چنانچه قابل قبول هستند بدون محدودیت برای ساخت واژه‌های دیگر مورد استفاده قرار بگیرند و در غیر این صورت از ساختن واژه‌های جدید در این قالب‌ها خودداری شود.

همان گونه که گفته شد، روش‌های کوتاه‌سازی، سرواژه‌سازی و تلفیق، کاربرد بسیار محدودی در ساخت واژه‌های علمی در این رشته‌ها داشته‌اند. با نظری به معادل‌های پیشنهادی برای اصطلاح‌هایی که در زبان‌های علمی از این طریق ساخته شده‌اند، می‌توان دید که معادل‌های پیشنهادی از نظر سادگی با واژه انگلیسی رایج قابل مقایسه نیستند و در عمل پذیرش اندکی یافته‌اند. از جمله: اکسایش- احیا (Redox)، برق بدون وقفه (UPS)، سامانه توقف اضطراری (ESD)، مطالعه مخاطره و قابلیت بهره‌برداری (HAZOP).

وضع این واژه‌ها در متون شیمی و مهندسی شیمی درست مشابه وضع عبارت "سامانه اتوبوس‌های تندرو" در گفتار روزمره مردم تهران است. همان گونه که این عبارت طولانی بخت رقابت با سرواژه BRT را ندارد، منطقاً این عبارت‌ها بختی برای جایگزین شدن در متون علمی را ندارند. کاربرد گسترده‌تر کوتاه‌سازی و سرواژه‌سازی، برای وضع معادل‌های این واژه‌ها، می‌تواند واژگان علمی فارسی را غنی‌تر و آن را در ارائه معادل‌های مناسب توانمندتر کند.

البته نکته‌ای که در مورد این روش واژه‌سازی وجود دارد، آن است که وجود واژه‌های عربی، در میان عبارتی که سرواژه‌سازی می‌شود، سبب تشکیل سرواژه‌هایی بسیار ناخوش‌آهنگ می‌شود. از جمله مواردی که در آنها از سرواژه‌سازی به‌گسترده‌گی استفاده شده، نام سازمان‌های زیرمجموعه ارتش جمهوری اسلامی ایران است. نظری به سرواژه‌هایی که برای نام‌گذاری سازمان‌های زیرمجموعه ارتش شده است (مانند عس‌نہاجا برای عقیدتی - سیاسی نیروی هوایی ارتش جمهوری اسلامی ایران) این موضوع را روشن می‌کند.

ب. واژه‌ها، ریشه‌ها و وندهای در دسترس برای ساخت واژه‌های علمی در زبان فارسی  
مصالح در دسترس واژه‌سازی علمی در زبان فارسی عمدتاً واژه‌های امروزی و کهن زبان طبیعی فارسی است و در کاربرد واژه‌های عربی‌تبار نیز، آنچنان که گفته شد، ملاحظاتی وجود دارد. با توجه به اینکه واژه‌هایی که به کمک ریشه‌ها و وندهای نارایج یا نازایای فارسی ساخته شده‌اند، عمدتاً پذیرش همگانی نیافته‌اند، منبع واژه‌های فارسی، که با تخصیص معنایی برای کاربردهای علمی استفاده شده‌اند، به واژگان امروزی زبان فارسی محدود شده است. انحصار واژه‌های تخصیص معنایی داده‌شده برای مفهوم‌های جدید به واژه‌های زبان طبیعی، منجر به پیدایش میدانی تنگ برای واژگان علمی شده است و گه‌گاه کاربرد واژه‌ای یگانه را در برابر چند مفهوم گوناگون ناگزیر کرده است. مانند:

تخریب:

(decay, decomposition, degeneration, destruction, degradation, disintegration, deterioration, destroy)

ترکیب: (synthesis, composition, combination, compound)

تبدیل:

(adaption, inversion, transmutation, permutation, transformation, conversion)

گرچه در کل این موضوع به‌الزام نامطلوب نیست، اما در مواردی که ممکن است باعث ابهام شود، که به نظر می‌رسد موارد بالا از آن جمله است، پذیرفتنی نیست. یک نمونه دیگر معادل مخزن برای tank و vessel است، که چون از نظر مکانیکی تفاوت اساسی میان این دو مفهوم وجود دارد، در مدارک فنی ناگزیر برای پرهیز از اشتباه، آنچه در انگلیسی vessel خوانده می‌شود، مخزن تحت فشار نامیده می‌شود. و در عمل، در بیشتر موارد، واژه کوتاه‌تر و ساده‌تر vessel، در رقابت با عبارت فارسی برابر خود، پذیرفته می‌شود و به کار می‌رود.

### پرورش گونه علمی زبان فارسی...

فقدان دقت ناشی از کاربرد یک واژه برای چندین معنای متفاوت و نزدیک به هم اثری ویرانگر در رسایی و گویایی متن‌های علمی دارد. در حالی که برخورد با هریک از واژه‌های پیش‌گفته در زبان انگلیسی، شنونده یا خواننده را بلافاصله به فضای بحث مورد نظر هدایت می‌کند، واژه‌های معادل فارسی چنین خاصیتی ندارند.

موضوعی که در انتخاب رویه آینده واژه‌گزینی علمی اهمیت دارد، آن است که مشخص شود چه چیزی باعث رواج واژه‌های رایج زبان امروزی در چندین معنا، و عدم انتخاب یا عدم رواج واژه‌های کهن فارسی یا واژه‌های ساخته‌شده از وندها و ریشه‌های نارایج فارسی شده است. شاید پسند همگانی فارسی‌زبانان، در کل، چندان پذیرای این واژه‌ها نباشد. شاید علت این باشد که نویسندگان و مترجمان این حوزه، که بیشتر متخصصان این رشته‌های علمی هستند، و به‌الزام، تخصصی در زبان فارسی یا زبان‌شناسی ندارند، رویه محافظه‌کارانه‌تر را در معادل‌یابی ترجیح می‌دهند و معادل‌های رایج در زبان طبیعی را به معادل‌های دور از ذهن‌تر ترجیح می‌دهند. بالاخره شاید در نبود پایگاه‌های داده‌ای، که معادل‌های جدیدترین واژه‌های علمی را ثبت کنند، تا مترجمان و نویسندگان بتوانند با مراجعه به آنها از واژه‌های پیشنهادی دیگران آگاه شوند، تنها "دم‌دست‌ترین" واژه‌ها، که واژه‌های زبان روزمره هستند و در نخستین برخورد با واژه بیگانه به ذهن می‌آیند، بخت ماندگاری می‌یابند.

در هر حال در برنامه‌ریزی زبانی باید همه این احتمالات را در نظر گرفت و تا حد امکان راه‌حلهایی برای آنها ارائه داد. بی‌تردید ادامه این روند واژه‌گزینی از طریق تخصیص معنایی پذیرفتنی نیست.

ج. معیاری‌شدگی و قیاس‌پذیری واژگان علمی در زبان فارسی

در نتیجه بیش از صد سال نگارش و ترجمه آثار علمی به زبان فارسی، واژه‌های پایه این علوم تا حد زیادی یکدست شده‌اند. با بررسی متن‌های دوره‌های مختلف صد سال اخیر در این حوزه علمی، روند تثبیت و یکنواختی واژه‌های پایه دیده می‌شود. به طوری که کاربرد واژه‌های پایه در متن‌های مختلف به سوی همگرایی پیش می‌رود. علیرغم این، درباره برخی از واژه‌ها چنین روند همگرایی مشاهده نمی‌شود. به‌عنوان مثال برای واژه‌های انگلیسی *reflux* و *treatment* معادل‌های زیر ضبط شده است:

*treatment*: بهسازی، تصفیه، چاره‌کاری، عمل آوردن، آمیختن، اصلاح کردن، بهبود، پالایش، درمان، خالص‌سازی، درمان، طرز عمل.

reflux: رفلکس، بازروانی، برگشت، بازروان کردن، تقطیر برگشتی، رفلو، بازپس جریان، بازتاب، بازروانی کردن، بازگشت، برگشت‌دهنده، پس‌ریز، پس‌فشار، تقطیر برگشتی، جریان برگشتی، شار بازگشتی، مایع برگردان.

در چنین مواردی وجود یک نهاد تخصصی معتمد و ذیصلاح، مانند یک زیرمجموعه از فرهنگستان، جهت یکسان‌سازی واژه‌های انتخاب‌شده ضروری به نظر می‌رسد. چنانچه چنین نهادی در دوره‌های زمانی مشخص دربارهٔ موارد مشابه تصمیم‌گیری کند و یک یا چند معادل را به شکل معیار درآورد، مشکل معادل‌های ناهمخوان می‌تواند کاهش یابد.

همچنین وجود پایگاه داده‌ای روزآمد، که آخرین معادل‌های پیشنهادی نویسندگان و مترجمان برای واژه‌های علمی این رشته‌ها را به راحتی در دسترس قرار دهد، می‌تواند به آگاهی فعالان این رشته‌ها از نظرات یکدیگر و همگرایی معادل‌های پیشنهادی کمک کند. از سوی دیگر برای بسیاری از واژه‌ها، که در رشته‌های علمی گوناگون کاربرد دارند، واژه‌گزینان مستقل از یکدیگر معادل‌های متفاوتی وضع کرده‌اند. به‌عنوان مثال معادل رایج برای واژه resonator، در متون شیمی و مهندسی شیمی، تشدیدگر و در متون زبان‌شناسی بازخوان است، در حالی که معنای مورد نظر از این واژه در هر دوی این حوزه‌ها یکسان است. چنانچه پایگاه داده‌های ذکرشده، امکان یکپارچه‌سازی واژه‌های علمی رشته‌های گوناگون را فراهم کند، به یکسان‌سازی واژه‌های مشابه در رشته‌های گوناگون نیز کمک می‌کند.

پس از معیاری‌شدگی واژگان، و در سطحی بالاتر از آن، در زبان علم معیاری‌شدن قالب‌های واژه‌سازی برای بیان یک مفهوم خاص مطرح است. این موضوع نیز در متن‌های فارسی این رشته‌ها برای بسیاری از مفاهیم علمی تا حد زیادی تحقق یافته است. به این ترتیب که معمولاً در معادل‌یابی برای هر واژه، در برابر هر ریشه یا وند در زبان مبدأ ریشه یا وند مشخصی در زبان فارسی قرار داده شده است و به این ترتیب تا حد زیادی ساخت معیاری‌شده و قیاس‌پذیر واژه‌ها در زبان‌های علمی مبدأ، به زبان فارسی منتقل شده است. نمونه‌های زیر، که از ترکیب با بُن (کافت) ساخته شده‌اند از آن جمله‌اند: آبکافت (hydrolysis)، گوگردکافت (thiolysis)، تفکافت، گرماکافت (pyrolysis)، خودکافت (autolysis)، خودپروتونکافت (autoprotolysis). واژه‌هایی نیز که در آنها دو پیشوند مختلف انگلیسی با پیشوند (خود-) جایگزین شده‌اند، به همین ترتیب ساخته شده‌اند: خودافروزش (auto-ignition)، خودبازداری (auto-inhibition)، خودجایجایی (Self-propelled).



### پروش گونه علمی زبان فارسی...

با وجود این، همان گونه که گفته شد، برخی از واژه‌های عربی که به همراه خود خوشه‌ای از واژه‌های مرتبط را با همان ساخت اشتقاقی عربی می‌آورند، مانعی در مسیر معیاری‌شدن ساخت‌های واژه‌سازی هستند.

مسئله دیگری که در راه معیاری‌شدن قالب‌های اشتقاقی واژگان علمی فارسی وجود دارد، کاربرد دو یا چند قالب مشابه ترکیب و اشتقاق برای بیان یک مفهوم است. به‌عنوان نمونه، معادل‌های فارسی رایج برای سه واژه انگلیسی زیر در برابر آنها آمده است:

rectifier: یکسوساز، یکسوکننده، یکسوکن، یکسوگر.

detector: آشکارساز، آشکارگر.

counter: شمارنده، شمارشگر، شمارگر.

isomerization: ایزومری‌شدن، ایزومری‌کردن، بسپارش.

هرچند که بی‌شک وجود امکان‌های مختلف ساخت واژه برای این مفاهیم نشانه توانمندی زبان فارسی است و گاهی که واژه ساخته‌شده در یکی از قالب‌ها ناخوش‌آهنگ و نپذیرفتنی است، وجود این امکان‌ها مطلوب است، اما کاربرد ساخت‌های گوناگون واژه‌سازی برای یک مفهوم واحد، گونه علمی زبان را از ویژگی قیاس‌پذیری دور می‌کند.

در برخی از این موارد، با توجه به تفاوت‌های ظریف معنایی میان معادل‌های انتخابی، می‌توان یک ساخت را مرجح دانست. به‌عنوان مثال، در نمونه‌های فوق دو اصطلاح (ایزومری‌شدن) و (ایزومری‌کردن) هر یک تنها بر بخشی از معنای واژه انگلیسی مربوط دلالت می‌کنند و هیچیک معادل دقیقی برای آن نیست. توجه به این تفاوت‌های ظریف معنایی و معیارسازی کاربرد یک ساخت برای یک معنای دقیق، در رسایی متن‌های علمی تأثیر جدی دارد.

از سوی دیگر در موارد دیگری که معادل‌های مورد نظر از نظر زبان فارسی نسبت به یکدیگر ترجیحی ندارند و کاربرد هر یک از آنها یکسان است، لازم است که کاربرد یک ساخت مشخص برای دلالت بر یک معنای مشخص به حالت معیار درآید. به طوری که مثلاً بر مبنای یک قرارداد "وسيله‌ای که جریان را یکسو می‌کند"، "یکسوساز" و نام "دستگاهی که وجود گازها را آشکار می‌کند"، "آشکارساز" نامیده شوند. به این ترتیب می‌توان قالبی معیاری‌شده برای ساخت واژه در دست داشت. حتی می‌توان گامی نیز به جلو برداشت و به طور قراردادی در واژه‌سازی علمی برای قالب‌های واژه‌سازی علمی فارسی تمایزاتی قایل شد که ریشه در دستور

زبان فارسی ندارند. به‌عنوان نمونه در مثال‌های فوق، پسوند (-گر) می‌تواند در واژه‌های دال بر افراد و بن (ساز) در نام وسایل و دستگاه‌ها به‌کار رود. چنانچه بتوان چنین تمایزاتی را به صورت معیار درآورد، وجود ساخت‌های موازی برای واژه‌سازی در یک مفهوم، نه‌تنها باعث ناهماهنگی نمی‌شود، بلکه بر توانمندی گونه علمی زبان فارسی در تدقیق معنایی واژه‌ها، که ویژگی اساسی زبان علم است، می‌افزاید.

##### ۵. نتیجه‌گیری

با نظری به رویه‌های اتخاذشده در واژه‌گزینی علمی در گذشته، و ارزیابی توانمندی‌ها و کاستی‌های گونه علمی زبان فارسی، در حوزه شیمی و مهندسی شیمی، می‌توان به نکاتی پی‌برد که از این پس باید در واژه‌گزینی علمی مد نظر قرار گیرند، تا امکان تحقق یک زبان رسا و گویا برای متن‌های علمی به‌وجود آید. می‌توان انتظار داشت که آنچه درباره زبان علم در حوزه شیمی و مهندسی شیمی گفته می‌شود، کم‌وبیش در سایر رشته‌ها نیز صادق باشد.

بر مبنای مطالب مطرح‌شده، نکاتی که باید در واژه‌گزینی مدنظر قرار گیرند به شرح زیر خلاصه می‌شوند:

الف. کاربرد گسترده‌تر روش‌های واژه‌سازی، بجز ترکیب و اشتقاق، از جمله کوتاه‌سازی، سرواژه‌سازی و تلفیق. کاستی ناشی از بی‌توجهی به این روش‌های واژه‌سازی به‌ویژه در معادل‌یابی برای واژه‌های علمی، که در زبان‌های علمی با این روش‌ها ساخته شده‌اند، محسوس است.

ب. بررسی نوآوری‌هایی که واژه‌گزینان در ساخت واژه‌های علمی به‌وجود آورده‌اند به وسیله ادیبان و زبان‌شناسان. اتخاذ تصمیمی علمی درباره گسترش یا منع کاربرد این نوآوری‌ها.

ج. ترجیح واژه‌های فارسی سره و واژه‌هایی که کاملاً شکل فارسی گرفته‌اند، بر واژه‌های عربی در نام‌گذاری مفاهیم علمی. به دلایل گوناگونی که ذکر شد، واژه‌های عربی برای معیارسازی قالب‌های ساخت واژه و کاربرد ساخت‌های واژه‌سازی گوناگون مسئله‌سازند.

د. توجه به بخت کم واژه‌هایی که بر مبنای واژه‌ها و وندهای فراموش‌شده فارسی ساخته شده‌اند، برای کسب پذیرش همگانی.

### پروزش گونه علمی زبان فارسی...

ه. پرهیز از کاربرد واژه‌های گرفته‌شده از زبان طبیعی در چندین معنای علمی از طریق تخصیص معنایی. کاربردهای چندگانه واژه‌های گرفته‌شده از زبان طبیعی یکی از مسئله‌سازترین رویه‌های واژه‌گزینی و مانعی جدی در رسایی و گویایی متن‌های علمی است. و معیارسازی قالب‌های واژه‌سازی برای یک مفهوم خاص، در مواردی که چندین امکان مختلف برای ساخت واژه در معنای مورد نظر وجود دارد. این کار می‌تواند با وضع قراردادهایی برای واژه‌گزینی در چارچوب گونه علمی زبان فارسی انجام شود.

علاوه بر ملاحظات فوق، که باید در واژه‌گزینی مدنظر قرار گیرند، بر مبنای آنچه گفته شد، برخی از ملاحظات عملی و اجرایی در شکل‌گیری گونه علمی زبان فارسی مؤثرند. که به شرح زیر خلاصه می‌شوند:

الف. لزوم وجود پایگاه‌های داده‌ای روزآمد و در دسترس برای واژه‌های ساخته‌شده از طریق واژه‌گزینی درون‌متنی به وسیله نویسندگان و مترجمان و اساتید رشته‌های علمی. با یکپارچه‌سازی پایگاه‌های داده‌ای مربوط به رشته‌های مختلف می‌توان به یکسان‌سازی واژه‌های علمی در رشته‌های مختلف نیز اقدام کرد.

ب. وجود نهادی متشکل از زبان‌شناسان، ادیبان و متخصصان رشته‌های علمی مربوط برای معیاری‌سازی واژه‌های ساخته‌شده از طریق واژه‌سازی درون‌متنی. چنین انجمنی می‌تواند به یکسان‌سازی واژه‌های علمی، در مواردی که استفاده از واژه‌های به‌کاررفته برای دلالت بر یک مفهوم به سوی همگرایی نمی‌رود، واژه‌های مناسب را به صورت معیار درآورد.

با وجود ادیبان و متخصصان زبان‌شناسی در چنین نهادی می‌توان مسایل ناشی از محافظه‌کاری متخصصان رشته‌های فنی در آزمودن شیوه‌های نو و معادل‌های نامتعارف‌تر را نیز برطرف کرد.

### منابع

- آشوری، داریوش (۱۳۸۷). *زبان باز*. تهران: نشر مرکز.
- باطنی، محمدرضا (۱۳۷۲). «استفاده از اشتقاق در واژه‌سازی علمی». *مجموعه مقالات سمینار زبان فارسی و زبان علم*. تهران: مرکز نشر دانشگاهی. ۲۳۶-۲۲۳.
- پور جوادی، علی (۱۳۷۹). *واژگان شیمی و مهندسی شیمی*. تهران: مرکز نشر دانشگاهی.

ثمره، یدالله (۱۳۶۹). *تحلیلی بر رده‌شناسی زبان: ویژگی‌های رده‌شناختی زبان فارسی*. تهران: نشر نو.

حق‌شناس، علی محمد (۱۳۸۴). «نقش زبان و ادبیات در پیشرفت‌های علمی». *مجله دانشکده ادبیات و علوم انسانی دانشگاه تهران*. دوره ۵۶، ش. ۱۷۳، ۳۶-۲۵.

رضایی باغبیدی، حسن (۱۳۷۹). «واژه‌گزینی در عصر ساسانی و تأثیر آن در فارسی دری». *نامه فرهنگستان*. س. ۴، ش. ۳، ۱۵۸-۱۴۵.

روشن، بلقیس و مریم آرمیون (۱۳۸۵). «بررسی عوامل انسجام زبان فارسی در متون دانشگاهی با تکیه بر متون شیمی آلی». *کنگره ملی علوم انسانی*. تهران: پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی.

[http://www.civilica.com/Paper-SOCIALSCIENCECONF01-SOCIALSCIENCECONF01\\_189.html](http://www.civilica.com/Paper-SOCIALSCIENCECONF01-SOCIALSCIENCECONF01_189.html)

زرنیخی، ابوالفضل (۱۳۸۲). «ضرورت‌های علمی واژه‌سازی در زبان فارسی؛ بررسی موردی اصطلاحات زبان فیزیک». *پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علامه طباطبایی تهران*.

زند، بهمن و علی پورجوادی و مریم آرمیون (۱۳۸۴). «ویژگی‌های زبان علم در کتاب‌های شیمی دوره متوسطه ایران». *پیک نور*. س. ۳، ش. ۴، ۴۸-۳۷.

صادقی‌مهر، رضا (۱۳۷۲). «تجربه‌های زبان فارسی در علم». *مجموعه مقالات سمینار زبان فارسی و زبان علم*. تهران: مرکز نشر دانشگاهی. ۱۳۰-۷۲.

فرشیدورد، خسرو (۱۳۷۲). «ساختمان دستوری و تحلیل معنایی اصطلاحات علمی و فنی». *مجموعه مقالات سمینار زبان فارسی و زبان علم*. تهران: مرکز نشر دانشگاهی. ۳۶۱-۲۶۸.

فروغی، میرزاحمدعلی خان (۱۳۸۴). «ترجمه لغات فرنگی». *نامه فرهنگستان*. س. ۷، ش. ۳، ۱۸۳-۱۹۰.

منصوری، رضا (۱۳۷۴). «چرا و چگونه زبان فارسی باید زبان علمی ما باشد؟». *نشر دانش*. ش. ۸۸، ۲۵-۱۲.

مهرداد، سیدجعفر (۱۳۷۱). «تطور زبان فارسی در آموزش فیزیک». *رشد آموزش فیزیک*. ۳۰/۸ و ۳۱، ۳۸-۲۶.

میرزا مهدی خان (۱۳۸۴). «سخنان میرزا مهدی خان درباره زبان فارسی و حفاظت و تقویت آن». *نامه فرهنگستان*. س. ۷، ش. ۴، ۲۰۲-۱۹۰.

پروش گونه علمی زبان فارسی...

- Halliday, M. A. K. (2004). *The Language of Science*. London/New York: Continuum.
- Pourdad, Afrooz (2010). "The structural patterns of grammatical metaphor in Iranian physics textbooks from 1877 to 2007". *37th international systemic-functional congress*. Vancouver.
- Zarnikhi, Abolfazl (2005). "Language development and scientific development, A case study of physics terminology creation in Persian". *Terminology* 11:2, 293-309.