

# برخی از امکانات ترجمه مطالب علمی و فنی با ماشین

نوشته

دکتر جلال‌الدین توانا

استاد دانشکده فنی

پس از خاتمه یافتن جنگ جهانی اول اطلاعات عمومی و تخصصی زیادی درباره حسابگر عددی<sup>(۱)</sup> و اهمیت آن در دگرگون ساختن جنبه‌های مختلف زندگی انسان منتشر و مخصوصاً امکان کاربردش بجای خود وی در امور مختلف خاطر نشان گردید. از جمله، چنانکه لاک و دیگران در هفتمین کنگره زبان‌شناسان در لندن اظهار کردند (۹)، ویور در سال ۱۹۴۹ استفاده از حسابگر عددی یا کمپیوتر را بجای مترجم در برگرداندن زبانی بزبان دیگر پیشنهاد کرده بود. ضمناً در دهه بعد، یعنی در سالهای ۱۹۵۰ تا ۱۹۶۰، کوشش‌های کمابیش موفقیت‌آمیزی در دانش زبانی (زبان‌شناسی) منجر به تکمیل یا تدوین دستورهای، مانند دستور توصیفی<sup>(۲)</sup> و دستور تکثیری یا تولیدی<sup>(۳)</sup> و دستور ساختمانی<sup>(۴)</sup> و دستور تبدیلی<sup>(۵)</sup>، گردید (۳ و ۴ و ۵ و ۶). این تحولات مخصوصاً کاربرد ریاضیات (۱۳) و مدل در مطالعه و بررسی زبان در این دهه به احتمال تحقق یافتن و تعمیم ترجمه ماشینی قوت خاصی بخشید. ولی این خوش بینی دیرپا نبود و در دهه بعد رویضعف نهاد و دلایلی ارائه گردید، نیرومندی و انکار ناپذیر، مبنی بر اینکه ترجمه صحیح و خوب، بطور خود کارانه و بوسیله ماشین، عملی نیست و نخواهد بود!

شاید چنین باشد و ترجمه برخی از قطعات ادبی از زبانی بزبان دیگر - مثلاً از انگلیسی بفارسی یا بالعکس - بنحوی که استیل و زیبایی قطعه ادبی، مشهود در زبان اصلی، عیناً در برگردانده خود کارانه

۱ - Digital Computer

۲ - Descriptive Grammar

۳ - Generative Grammar

۴ - Structural Grammar

۵ - Transform or Transformation Grammar

آن یوسیله حسابگر بزبان دیگر محفوظ بماند محال باشد ، ولی آیا ترجمه ماشینی نوشته‌های علمی و فنی بصورتیکه فقط مفهوم صحیح اصل در برگردانده ماشینی آن منعکس باشد نیز ناممکن است؟

باید بیادداشت که کشورهای نو صنعت و رشدیاب بی تردید نیاز دارند که به ده‌ها هزار نشریه علمی و فنی که بزبانهای گوناگون در جهان منتشر میشوند سریعاً و مستقیماً دست‌رس داشته باشند . پرواضحست که این کشورها مترجم به تعداد کافی حتی برای تأمین جزء ناچیزی از این نیازمندی حیاتی در اختیار ندارند . یکی از راههای موجود برای حل کردن این معما و رفع این مشکل ترجمه ماشینی است .

گفتیم که صاحب نظرانی به امکان ترجمه ماشینی امیدوار نیستند و آنرا عملی نمیدانند (۲) . باوجود این فعالیت برای عملی کردن ترجمه ماشینی در بیشتر کشورهای جهان ادامه دارد و در برخی از کشورها از جمله در اتحاد جماهیر شوروی ، ( ۵ و ۱۲ و ۱۶ و ۱۵ و ۱۶ ) تا آنجائیکه نگارند مطلع است ، نتایج امیدبخشی در زمینه‌های محدود و معینی بار آورده است که بعداً مورد بحث قرار خواهیم داد . ولی باید بدانیم که فقط آشنائی با روش تحقیق مورد آزمایش در اتحاد جماهیر شوروی ، یا در هر کشور دیگری ، بما امکان نخواهد داد که از حسابگر برای ترجمه از انگلیسی ( یا از زبان دیگری ) بفارسی استفاده کنیم ، مگر آنکه مسائل و مشکلات مربوط بزبان فارسی را خودمان وبا توجه به ترجمه ماشینی حل کنیم . یکی از این مسائل برگزیدن و وضع برابر فارسی برای واژه‌های علمی و فنی بیگانه است که اکنون ضمن گفتگو در باره یکی دوشال ترجمه ماشینی بدان اشاره خواهیم کرد .

مثال: ناحیه را مطالعه و بررسی کرده‌اند و نتیجه تحقیقات و مطالعات را ضمن گزارشی بزبان انگلیسی ارائه داده‌اند . می‌خواهیم این گزارش را بوسیله حسابگر بفارسی ترجمه کنیم . برای سهولت فرض میکنیم که این ناحیه را به حوزهای ، محصور به دوطول جغرافیائی در خاور و باختر و بدو عرض جغرافیائی در شمال و جنوب ، تقسیم کرده باشند . علاوه بر دوطول و دو عرض ، ارتفاع متوسط هر حوزه از سطح دریا معلوم است و نیز تعدادی نام ، که ممکنست نام کانی سنگها یا فسیلها با گیاهان و درختان موجود در هر حوزه باشد در گزارش نوشته شده است که قابل ترجمه نیست و باید عیناً به فارسی نقل گردد . باز فرض کنید که این گزارش طبق نمونه مندرج در پیوست شماره ۱ تنظیم گشته باشد و متضمن نام درختان و گیاهان حوزهای مورد مطالعه باشد . همانگونه که گفته شد این نامها که به لاتین میباشند بین المللی هستند و ترجمه نخواهند شد و عیناً در گزارش بشکل اصلی منتقل خواهند گردید . و در پایان فرض میکنیم که در حافظه یا در انباشتگاه حسابگر تعدادی واژه فارسی ، از جمله واژه‌های قابل ترجمه در این گزارش ، ثبت شده و ترجمه لفظ بلفظ انگلیسی آنها با کدیارمز مشترك برای هر یک در دست باشد .

این گزارش را بدونحو میتوانیم بفارسی برگردانیم :

۱ - نیمه اتوماتیک ، فقط توضیحات مربوط به حوزه برگرداند؛ میشود و فتوکپی نامهای درختان همراه با توضیحات به علاقمندان تسلیم میگردد .

۲ - تمام اتوماتیک، نامها نیز در واحد حافظه یا انباشتگاه (۱) کمپیوتر ضبط میشود و تمام گزارش یکجا ترجمه میگردد . در صورتیکه واحد خروج (۲) تجهیزات کافی داشته باشد ممکنست نامها نیز برسم الخط فارسی نوشته شوند .

در این مثال مشکل وضع واژه در کار نیست . با وجود این برای اینکه بحث آینده ما راجع به وضع برابر فارسی برای واژه‌های انگلیسی آسان شود این مسئله خیالی را بنحو تمام اتوماتیک حل میکنیم تا نتیجه را مورد استفاده قرار دهیم .

فرض کنید در این گزارش ناحیه به  $m$  حوزه تقسیم شده است . در اولین حوزه  $n_1$  و در دومین  $n_2$  و ... و در آخرین  $n_m$  گیاه یا درخت نامبرده شده است . تعداد نامهاییکه عیناً منتقل خواهند شد چنین است :

$$N_p = n_1 + n_2 + \dots + n_m = \sum_{n=n_1}^{n=n_m} n$$

حوزه اول محصور است میان :

طول شرقی  $X_1$  درجه و  $X_1'$  دقیقه و  $X''$  ثانیه

و طول شرقی  $X_{11}$  درجه و  $X'_{11}$  دقیقه و  $X''_{11}$  ثانیه

و عرض شمال  $Y_1$  درجه  $Y_1'$  دقیقه و  $Y_1''$  ثانیه

و عرض شمالی  $Y_{11}$  درجه و  $Y'_{11}$  دقیقه و  $Y''_{11}$  ثانیه

و ارتفاع از سطح دریا  $Z_1$  متر

و ارتفاع از سطح دریا  $Z_{11}$  متر

و حوزه‌های دیگر نیز به همین طریق معلوم و معین شده‌اند .

فرض اینست که تمام این اعداد که تعدادشان برای ناحیه  $m$  میباشد در واحدهای حسابگر

قابل ضبط میباشند یعنی شمارش ارقام آنها از ظرفیت هر یک از خانه‌های ( یا یاخته‌ها ) واحد حافظه تجاوز

نمیکند . پس تعداد خانه‌های واحد حافظه که مورد استفاده قرار خواهد گرفت بالغ بر

$$N = N_p + N_n = \sum_{n=n_1}^{n=n_m} n + 1 \text{ ; } m$$

میباشد .

در این گزارش چهارده واژه وجود دارد که در مورد هر ناحیه بکار برده میشود بدین شرح :

From ( از ) ، To ، ( تا ) ، Longitude ( طول )  
East ( شرق ) ، Degree ( درجه ) ، Minute ( دقیقه ) ، Second ( ثانیه ) ، And  
( و ) ، Latitude ( عرض ) ، North ( شمال ) ، Elevation ( ارتفاع ) ، Above ( بالا یا  
بالای ) ، Sea ( دریا ) ، Level ( سطح ) .

بنابراین کل فضای اشغال گشته در حافظه چنین است :

$$N_t \rightarrow N_p + N_n + N_w$$
$$n = n_m$$
$$\rightarrow \sum_{n=n_1} n + 14(m+1)$$
$$n = n_1$$

در اینجا ما وارد جزئیات تهیه برنامه نمیشویم . چون واژه‌های چهارده گانه فوق ، جز در دو مورد ، ترجمه لفظ به لفظ و تک معنایی<sup>(۱)</sup> هستند تنظیم برنامه اشکالی ندارد . آن دو مورد مستثنی دو واژه چند معنایی « طول » و « عرض » میباشد : زیرا برابر انگلیسی « طول » سه واژه :

Length ( در زبان محاوره‌ای )

Longitude ( در اصطلاح جغرافیائی )

Abcissa ( در اصطلاح ریاضی )

و برابر انگلیسی « عرض » نیز سه واژه زیرند :

Breadth ( در زبان محاوره‌ای )

Latitude ( در اصطلاح جغرافیائی )

Ordinate ( در اصطلاح ریاضی )

این دو واژه چند معنایی<sup>(۲)</sup> در ترجمه ماشینی از انگلیسی به فارسی مشکلی پدید نخواهند آورد ولی در ترجمه از فارسی به انگلیسی دشواری بوجود خواهند آورد که برنامه گر با توجه به توضیحی که در پایان این مقاله داده خواهد شد میتواند به آسانی رفع کند .

با اندکی تأمل معلوم میشود که استعمال حسابگر عددی برای حل کردن مسائلی مانند مثال فوق ، اگرچه ممکنست ، اما از لحاظ اقتصادی مقرون بصرفه نیست زیرا :

اینگونه متون جنبه تخصصی دارند ، و فقط معدودی بدانها علاقمندند که خود احیاناً کارشناسند و با موضوع آشنائی نزدیک دارند و زبان انگلیسی یا زبان دیگر را میدانند و به خدمات ترجمه ماشینی نیازی

ندارند . حجم فضای اشغال یافته در واحد حافظه یا انباشتگاه درست مساویست با حجم مطالبی که باید برگردانده شوند ، مشروط بر اینکه طول هرواژه ، یعنی تعداد حروف آن ، از گنجایش یاخته (۱) واحد حافظه تجاوز نکند . وضع کردن برابری نوبی در قبال واژه و اصطلاحات فنی و علمی انگلیسی در اینجا مطرح نیست . در مورد مثال یاد کرده تعداد این واژه‌ها فقط ۱۴ است و برابر آنها به آسانی از زبان محاوره‌ای برگزیده شده و همراه با دیگر واژه‌های معادل در واحد حافظه جای داده شده‌اند . ولی اگر اتفاقاً در این متن واژه‌های نامانوسی مانند « Semeiology » یا « Semasiology » وجود داشت ، آنوقت برابر فارسی آنها را چگونه می‌یافتیم یا وضع می‌کردیم ؟

این یکی از مشکلاتیست که ما فارسی زبانان باید خود آنرا حل کنیم اما نه چنانکه تا کنون حل کرده‌ایم . کوشش ما باید ناظر بر ترجمه ماشینی باشد یعنی از چند راه حل ، در صورت تساوی شرایط ، آن راه حلی را برگزینیم که برای برگرداندن متن علمی یافنی به انگلیسی مناسب‌تر باشد . پس برای آنکه به بینیم واژه‌های نامبرده در بالا را چگونه بفارسی برگردانیم و برای آنها معادل فارسی بیابیم ، بچند واژه همانندی که در گذشته وضع کرده‌اند و در حال حاضر بکار می‌روند توجه خواهیم نمود و آنها را بررسی خواهیم کرد تا معلوم شود آیا برای ترجمه بوسیله حسابگر الکترونیکی مناسب هستند یا خیر . این چند واژه ممکنست از اینقرار باشند .

Geology	۱ - زمین‌شناسی
Palaeontology	۲ - دیرین‌شناسی - فسیل‌شناسی
Mineralogy	۳ - کانی‌شناسی
Sedimentology	۴ - رسوب‌شناسی
Biology	۵ - زیست‌شناسی
Hydrology	۶ - آب‌شناسی

به شکل بندی بندی یا مورفولوژی (۲) این شش واژه نگاه کنید : هر کدام از یک ریشه برگرداندنی و یک پسوند ، یا از دو مرفم (۳) ( شکل آوند ) ، یا بطور کلی از دو جزء ترکیب یافته‌اند . اینک ریشه یا

۱ - یاخته واژه‌ای دیرین است که بمعنای حجره یا محفظه کوچک آمده است و بتازگی آنرا برابر با « سلول » که در زیست‌شناسی مصطلح است ، پذیرفته‌اند ، دلیلی در دست نیست که از استعمال آن در برابر دیگر معنای « سلول » ، از جمله در مورد بنا نحن فیه اعراض کنیم . به « واژه‌های نو » فرهنگستان ، شماره ۷ و به فرهنگ‌های معتبر فارسی نگاه کنید .

۲ - Morphology

۳ - Morpheme

تبصره : برخی از دانشمندان « صرف » را برابر با مورفولوژی و « اجزاء صرف » را برابر با مرفم بکار برده‌اند برای ترجمه ماشینی « شکل آوند » برابر مناسبی است . نگاه کنید به « تاریخ فرهنگ ایران » تألیف آقای دکتر پرویز ناتل خانلری ، انتشارات بنیاد فرهنگ ایران .

شکل آوند اول یا جزء نخستین را به S و پسوند یا شکل آوند دوم را به U می‌نمایانیم. فورمولهای واژه‌های شش‌گانه نامبرده در بالا چنین خواهند شد :

$$S_1U_1 - 1$$

$$S_2U_2 - 2$$

$$S_3U_3 - 3$$

$$S_4U_4 - 4$$

$$S_5U_5 - 5$$

$$S_6U_6 - 6$$

واضحست که  $S_1$  و  $S_2$  و  $S_3$ ... به ترتیب عبارتند از (Geo -) زمین، (Palaeonto -) دیرین- یا فسیل - ، ... ، ... و (Hydro -) آب - و پسوند های  $U_1$  و  $U_2$  و  $U_3$ ... همه باهم مساوی و برابر با (Logy -) - شناسی، میباشند. آشکارا می‌بینیم که مدل فوق متضمن شش فورمول است که شکل بندی (مورفولوژی) و معنای (1) هر شش مشترکاً برابر واژه‌های مشتق (2) انگلیسی و فارسی میباشند، بطوریکه برنامه گر یا برنامه ریز میتواند هر یک از فورمولها را - یا اگر بخواهد علامتی برای آنها - جهت تنظیم برنامه ترجمه ماشینی بکاربرد. گذشته از این مطلب، آنچه اینک در زیر خواهد آمد مؤید اینست که برابر فارسی دو واژه فوق، که از لحاظ ساختمان اجزای آن، ریشه و پسوند، با مدل بالا تطبیق میکند، نیز در صورت اسکان باید با برابر فارسی واژه‌های ششگانه بالا نیز تطبیق کند.

نکته جالب آنکه از هر یک از واژه‌های ششگانه فوق میتوان واژه‌های دیگری ساخت. مثلاً لغت‌های زیر و لغت‌های دیگر از جمله لغاتی هستند که از اصطلاح « زمین‌شناسی » مشتق میشوند :

11 - زمین شناسی کردن Geologize

12 - زمین شناس Geologist

13 - زمین شناسانه Geologistic

بهمین قیاس از هر یک از پنج واژه دیگر، مندرج در فهرست سابق، میتوان دست کم سه واژه نو ساخت تا رویهم رفته  $24 = 4 \times 6$  واژه بدست آورد.

پس بطور کلی اگر n لغت از این قبیل داشته باشیم و از هر کدام بتوانیم m اصطلاح نو بسازیم مجموعاً :

$$N = n(m + 1)$$

واژه خواهیم داشت. در این مورد با استفاده از فورمولها، که میان لغت‌های فارسی و انگلیسی مشترکست،

میتوان در ظرفیت واحد حافظه صرفه‌جویی قابل توجهی بدست آورد ، زیرا واژه‌های ششگانه فوق و مشتقات آنها را میتوان در مدل زیر نمایش داد :

$$1 - S_1 U_1 \text{ و } S_1 U_1' \text{ و } S_1 U_1'' \text{ و } S_1 U_1'''$$

$$2 - S_2 U_2 \text{ و } S_2 U_2' \text{ و } S_2 U_2'' \text{ و } S_2 U_2'''$$

$$3 - S_3 U_3 \text{ و } S_3 U_3' \text{ و } S_3 U_3'' \text{ و } S_3 U_3'''$$

$$4 - S_4 U_4 \text{ و } S_4 U_4' \text{ و } S_4 U_4'' \text{ و } S_4 U_4'''$$

$$5 - S_5 U_5 \text{ و } S_5 U_5' \text{ و } S_5 U_5'' \text{ و } S_5 U_5'''$$

$$6 - S_6 U_6 \text{ و } S_6 U_6' \text{ و } S_6 U_6'' \text{ و } S_6 U_6'''$$

واضحست که :

$$U_1 = U_2 = U_3 = U_4 = U_5 = U_6 = \text{شناسی} = -\text{Logy} = U$$

و :

$$U'_1 = U'_2 = U'_3 = U'_4 = U'_5 = U'_6 = \text{کردن} = -\text{Ize} = U'$$

و :

$$U''_1 = U''_2 = U''_3 = U''_4 = U''_5 = U''_6 = \text{شناس} = -\text{Logist} = U''$$

اگر در این مدل اندکی تأمل کنیم بخوبی آشکار میشود که برای ثبت کردن در واحد حافظه حسابگر و بکاربردن این بیست و چهار واژه جهت ترجمه از انگلیسی به فارسی (یا در این مورد از فارسی به انگلیسی) جا فقط برای شش ریشه  $S_1$  و  $S_2 \dots S_6$  و چهار پسوند مشترك  $U$  و  $U'$  و  $U''$  و  $U'''$  برابر پسوند Logistic — یا - شناسانه میباشد ) یعنی بر رویهم ده خانه یا یاخته لازمست . حال آنکه اگر از مدل استفاده نمی‌کردیم و مانند مثال اول برای هر واژه یک یاخته در نظر می‌گرفتیم مجموعاً بیست و چهار خانه مورد نیازمان می‌بود . پس اگر  $n$  و  $m$  معنای سابق خود را داشته باشند و اگر واژه‌ها مستقل از یکدیگر ساخته شوند ، بطوریکه برای هر واژه یک خانه ، مجزا در حافظه کمپیوتر در نظر گرفته شود ، در آن صورت تعداد خانه ( یا یاخته ) لازم از این فرمول بدست می‌آید :

$$N = n(m + 1)$$

ولی اگر پسوندهای لغات ساخته شده مانند مثال اخیر باهم شکلاً و معنأ یکسان باشند تعداد یاد کرده چنین خواهد شد :

$$N = n + (m + 1)$$

به آسانی مشاهده می‌گردد که صرفه‌جویی در ظرفیت حسابگر که مالا صرفه‌جویی در بهای خود حسابگر

است، به میزان قابل توجهی به چگونگی وضع لغات علمی و فنی بستگی دارد. اگر بتوانیم مثال اخیر را عمومیت بدهیم بنحویکه باریشه و پسوند مشترک واژه تازه با معنای متفاوتی بوجود آوریم صرفه جوئی ما بحسب درصد چینی خواهد شد:

$$e = \frac{[m(n-1)-1] \times 100}{n(m+1)}$$

خوشبختانه تقارن، مانند آنچه در فوق یاد کردیم، تا حدی در مورد برخی از واژه‌های نوساخته دیگر نیز مشاهده می‌گردد. مثلاً واژه‌هایی که واجد صورت‌بندی (مورفولوژی) زیر هستند:

S+grapher و Sc+graphy  
 S+meter و S+metry  
 Padiographer و Radiography مانند  
 Calorimeter و Calorimetry

نوشتیم که «تا حدی در مورد برخی از واژه‌های نوساخته مشاهده می‌گردد»، چون گاهی از مدل یا الگوی نامبرده انحرافات بی‌چشم می‌خورد که برای آنها دلیل موجهی نمیتوان تصور کرد. مثلاً بظاهر در برگرداندن واژه‌هایی که به پسوند «—Logy» ختم میشوند به ترجمه آنها بفارسی پسوند «شناسی و بانها» یک‌به «—Graphy» ختم میشوند به ترجمه آنها بفارسی پسوند «—نگاری» اضافه میکنند. ولی بدبختانه دیده میشود که حتی موسسه‌های مسئولی مانند فرهنگستان به قاعده منطقی که خود مبتکران هستند اعتنای چندانی ندارند، چنانکه برای این واژه‌ها:

Bibliography ، Crystallography ، Petrography ، Orography ، Stratigraphy  
 و Ethnography برابرهای زیر را، به ترتیب، برگزیده‌اند:

چینه‌شناسی، کوه‌شناسی، سنگ‌شناسی، بلورشناسی، کتاب‌شناسی و نژادشناسی.

و همچنین برابر: Statistician را آمارشناس

و برابر Ophthalmologist را چشم‌پزشک

و برابر Kinematics را جنبش‌شناسی انتخاب کرده‌اند، حال آنکه اگر فورمولهای فوق را در نظر

گرفته باشند قرینه پسوند «—شناس» در «آمارشناس» و پسوند «—شناسی» در جنبش‌شناسی «باید در واژه‌های مربوط انگلیسی به ترتیب «—Logist» و «—Logy» بوده باشد. اما اینطور نیست: انحراف کاملاً دلخواهی و نامستدل است و ادامه آن در وضع واژه‌های نوین مخمل و مزاحم پیشرفت و تعمیم کار ترجمه ماشینی است که برای دانش و فن نهایت اهمیت را دارد. همچنین است پسوند «—Logist» در اصطلاح انگلیسی Ophthalmologist که شخص بحق انتظار دارد که معادل فارسی آن، متقارناً، به پسوند «—شناس» مختموم شود اما با تعجب می‌بیند که اینطور نیست.



شاید خواننده نکته بینی بمن بگوید که « تواز یکسو پیشنهاد میکنی که برابر فارسی هرواژه انگلیسی باید جوری انتخاب گردد که برای هردوی آنها ، واژه انگلیسی و برابر فارسی آن ، بتوان یک فرمول یافت ولی از سوی دیگر در همین نوشته برابر « مورفولوژی » را بعوض « شکل شناسی » کلمه « شکل بندی » آورده ای که فرمول آن ، بعوض آنکه SU باشد چیز دیگری مثلاً SV است (۱) « چنین خواننده ای حق دارد بمن اعتراض کند . ولی واژه « شکل بندی » را برای تناسب رعایت و سیاق عبارت بجای شکل بندی برگزیدم و برای رعایت اصل ترجمه ماشینی کلمه مورفولوژی » را همراه با « شکل بندی » ذکر کردم . اینجا سئوالی پیش می آید : اگر محرك نگارنده در انتخاب « شکل بندی » چیز دیگری جز رعایت سهولت ترجمه ماشینی بوده است آیا صحیح نیست تصور کنیم که محرك واضعان واژه هائی مانند «چینه شناسی» در برابر « استراتیگرافی» نیز چیز دیگری جز رعایت تقارن لغوی بوده است ؟

بنظر میرسد که محرك و محرکهائی وجود داشته است که دانستن ، یا لااقل کوشش برای دانستن ، نوع یا انواع آن بیفایده نخواهد بود . برای این کار چند کلمه ای در باره نمودار پیوست ( ۱۴ ) ، بعنوان توضیح ، مینویسیم شاید موجب روشن شدن این محرکه ها گردد : بطور کلی این نمودار نشان میدهد که از هر واژه - مشتق یا مرکب - خبر (۲) یا خبرهائی افاده میشود مانند خبر محسوس و خبر معقول و از خبر اخیر ممکنست یک تا پنج معنا گرفت که بترتیب عبارتند از معنای تصریحی (یاسمانتیک) ، معنای مفید یا کارايند ( یا پراگماتیک ) ، معنای شخصی که نشانگر جنبه های مختلف شخصیت گوینده یا نویسنده واژه است ، معنای ساختمانی که مربوط بخود واژه و ترکیب ریشه با پسوند و پیشوند و دیگر خصوصیات

۱ - اگر پسوند « Logy - » را به علامت U بنمایانیم فورسول کلمه « مورفولوژی » مانند « ژئولوژی » و دیگر لغات همانند SU میشود و اگر برابر فارسی آنرا نیز « شکل شناسی » نوشته بودیم فورسول اینهم SU میشد و همانگونه که گفتیم فورسول مشترك کار ترجمه ماشینی را آسان میکند .

۲ - « خبر » را بمعنائی بکار میبریم ، اینجا ، که مارتین و دیگران ، براساس نظریه « انفورماتیک » و آثار شانن ( ۱۳ ) ، تعریف کرده اند : خبر پیامی است که از فرد I<sub>۲</sub> صادر و به فرد I<sub>۱</sub> واصل میشود و موجب میگردد تا I<sub>۱</sub> « متغیرهای وضعی یا حالتی » خود را عوض کند . این متغیرها عبارتند از :

۱ - احتمال اینکه I<sub>۱</sub> از m خط مشی یا روش مختلف ، روش C<sub>i</sub> را برگزیند .

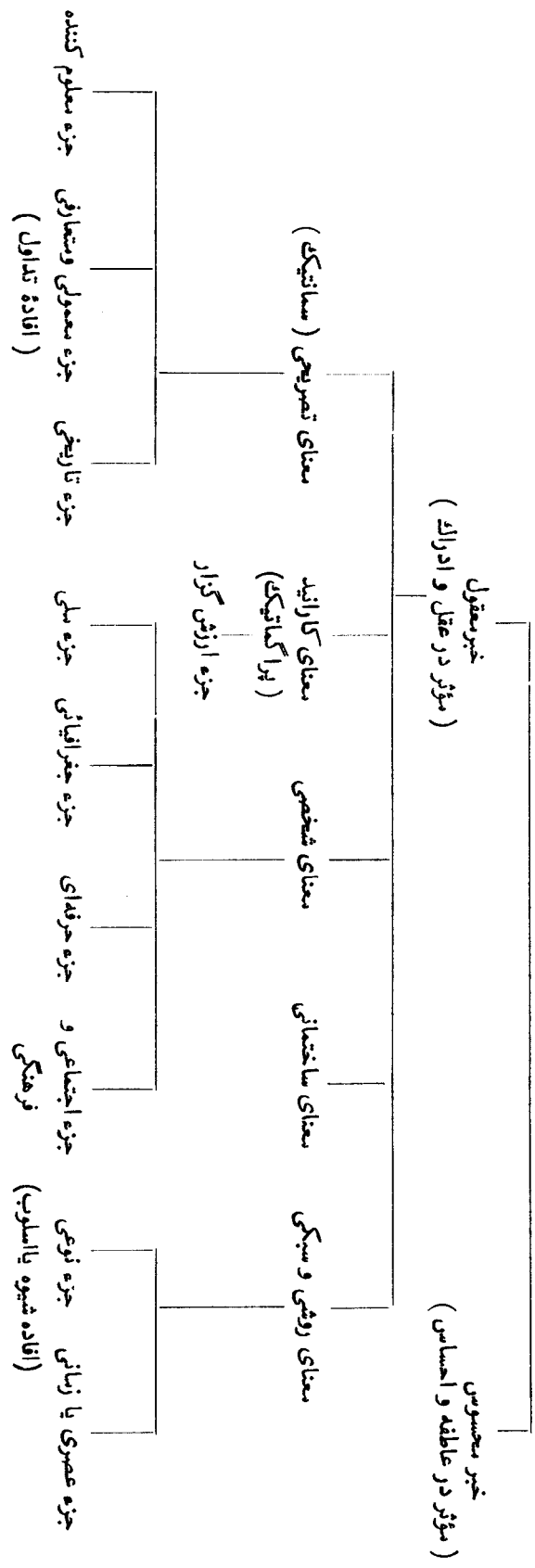
۲ - احتمال اینکه روش برگزیده C<sub>i</sub> از n نتیجه مختلف ، نتیجه O<sub>j</sub> را بدست دهد .

۳ - ارزش نسبی نتیجه O<sub>j</sub> برای فرد مورد نظر .

در حالت اول ، بقول مارتین ، I<sub>۱</sub> « اطلاع » می یابد ، در حالت دوم « تعلیم » میگیرد و در حالت سوم « تحریک » میگردد . نگاه کنید به Martin, M. W., « The Measurement of Value of Scientific Information »

Proceedings of Conference at the Case Institute of Technology ; John Wiley & Sons.

### واژه



دستوریست ، و معنای سبکی یا روشی که ناظر بر « استیلیسم » است . اگر معنای تصریحی را ، که معنای اصلی کلمه است و حقایقی را درباره شیئی یا اشیاء موجود در دنیای خارج - خارج از ذهن گوینده - آشکار میکند ، کنار بگذاریم میتوانیم چهار معنای باقیمانده مجموعاً معنای تلویحی واژه بخوانیم .

چنانکه از این نمودار برمیآید هریک از معناهای پنجگانه ، یا غالب آنها ، به اجزاء ، یا جنبه های گوناگون تقسیم میگردند که ما مختصراً به آنها اشاره خواهیم کرد . مثلاً معنای تصریحی ( سمانتیک ) سه جزء دارد : جزء معلوم کننده که مستقیماً هویت شیئی را معلوم میکند یا نسبتی را که درباره آن سخن رفته است مشخص میسازد ، جزء معمول یا متعارفی که افاده تداول یا عرف و رسم و سنت میکند و همچنین جزء تاریخی خصوصیات و اطلاعات اضافی درباره شیئی بما میدهد برای مثال میتوان « Cottage » و « Villa » را نام برد . هر دو خانه یا اقامتگاه را معلوم میدارند ، ولی « Villa » اقامتگاه نسبتاً مجلی است و از این رو « تداول » این کلمه در میان قشر مرفه تر اجتماع است ، گذشته از این این واژه در میان اشراف روم قدیم نیز متداول بوده است ، چنانکه در تاریخ امپراطوری روم میخوانیم که سیسرون « ویلائی » داشته است و از این رو این واژه جنبه تاریخی نیز دارد که همان « جزء تاریخی » آنست . دو واژه « حکم » و « فرمان » هر دو بطور کلی معلوم کننده یک شیئی ولی جزء « معمولی » یا « تداولی » آنها مختلف است یکی ( حکم ) در ادارات و سازمانهای دولتی « معمول » است و واژه دیگر ( فرمان ) سندی را مشخص میکند که به توشیح میرسد . مثال دیگر ، نمایشگر جزء « معمولی » ، Igloo و Wigwam است که تداول یکی در میان بومیان آلاسکا و دیگری در میان سرخ پوستان ایالات متحده امریکا است . « جزء تاریخی » ، علاوه بر مثال فوق الذکر راجع به ویلا ، از مقایسه دو واژه Knight و Hosreman بخوبی معین میشود ، همچنین واژه های Castle ، Galley و Musket همه واجد جزء تاریخی هستند . جزء « ناراینده » یا « پراگماتیک » نشاندهنده واکنش گوینده یا نویسنده واژه است نسبت به شیئی منظور انواژه و بطور کلی ناظر بر ارزش و قدریست که گوینده یا نویسنده واژه برای شیئی یا نسبت قائل است . مانند Bureaucrat و Technocrat که علاوه بر معنای صریح و معلوم کننده آن ، نمایشگر اینست که کسانی که این عنوانها بدانها اطلاق میگردد در نظر گوینده مذموم و کم ارزشند (مخصوصاً در حال حاضر که مبارزه با « بوروکراسی » یا شکل زیان بخش تر آن « تکنوکراسی » مطرحست ) .

ازلحاظ وضع کردن واژه نوین معنای « شخصی » ، که به شخصیت گوینده یا نویسنده واژه وابستگی دارد ، و اجزای مشکبیل آن ، حائز اهمیت فراوان است ، و از آن مؤثرتر معنای « روشی و سبکی » است . از اجزای چهارگانه معنای شخصی ، جزء « حرفه ای » و جزء « فرهنگی و اجتماعی » در پذیرفتن واژه تأثیر دارد . جزء حرفه ای مربوطست بشغل یا حرفه گوینده یا نویسنده واژه و جز اجتماعی و فرهنگی موقعیت اجتماعی و

وضع فرهنگی ویرا مشخص میسازد. قرآینی در دست است که در پاره‌ای از موارد معنای شخصی واژه از روش و سبک تأثیر می‌پذیرد. به بیان دیگر معنای سبکی و روشی و جزء اجتماعی و فرهنگی معنای شخصی در هم تداخل می‌کنند.

در پیش بخواننده خیالی، که ممکنست اعتراض کند که چرا بجای «شکل‌شناسی» عبارت «شکل‌بندی» را برابر با «مورفولوژی» بکاربرده‌ام، پاسخ دادم: برای رعایت تناسب و سیاق عبارت. در حقیقت کلمه «شکل‌بند» و «شکل‌بندی» بقرینه با «نقشبند» و «نقشبندی»، که بنظر اصیل و زیباست، بخاطر گذشت. بسخن دیگر، از استیلیسم «تبعیت کردم، شاید هم محرک این بود که وضع «فرهنگی» و «اجتماعی» نگارنده ایجاد میکنند که از اسلوب و سبک و شیوه «خواص پسند» متابعت کند.

ظاهراً همین گرایش، شاید ناخودآگاهانه، موجب آن شده است که واضعان برابر فارسی لغت فنی، که نمونه شش گانه آن مذکور افتاد، از الگوی برگزیده خود فاصله گیرند، و از هدف منحرف شوند، و از ترس اینکه سبدا خواص متنفذ (چه بسا غیرمتخصص) ناخرسند شوند، اصطلاح «بلورنگاری» یا «چینه نگاری» را برابر Crystallography و Stratigraphy، انتخاب نکردند و بجای آنها بعلط «بلورشناسی» و «چینه شناسی» را برگزیدند (آخر مگر «بلور» یا «چینه» قابل نوشتن یا نگاشتن است که انسان به «بلورنگاری» و «چینه نگاری» به پردازد؟! . . .)

نتیجه این شد که بی‌پروا وبدون تأمل هدف خود را رها کردند و از آن منحرف شدند و فاصله گرفتند<sup>(۱)</sup>. اما اگر انتخاب کردن یا وضع کردن برابر فارسی برای واژه‌های علمی یافنی بیگانه (مثلاً انگلیسی) با توجه به ترجمه ماشینی باشد باید از مدل واحدی که مؤدی به تدوین برنامه برای حسابگر است پیروی کرد و از قدرت و نفوذ این و آن که احیاناً مدافع و مروج و پشتیبان اسلوب و روش و سبک سنتی هستند نهراسید تا وصول سریع و بدون مانع و ثمربخش به این هدف بزرگ، یعنی ترجمه ماشینی سطوعات فنی و علمی، امکان پذیر گردد. باز لازم می‌بینم تکرار کنم که برای کارهای مثبتی که انجام شده است، و نمونه‌های آنرا در پیش آوردم، ارزش زیاد قائلم. برای آنکه بی‌انصافی نکرده و زحمات ارزشمند دیگران و پیش‌کسوتان را تخطئه نکرده باشم سالهاست کوشش میکنم تا علت اصلی و اساس نهائی این تمجیح‌ها و لغزش‌ها را در وضع یا انتخاب کردن واژه‌های نوین، که در بالا برخی از آنها را برشمردم، ارائه دهم.

از آنچه گذشت آشکار میشود که یکی از علل پیدایش واژه‌های نامتناسب توجه زیاد و نالازم به اجزای

---

۱ - تعداد واژه‌هایی که واضعان، برخلاف مدل پیشنهادی خود، برگزیده‌اند زیاد است. در اینجا لازم نیست همه آنها را بیاوریم، تقریباً هیچکدام قبول عام نیافته‌اند، برخی از آنها را مانند آمارشناسی و جنبش‌شناسی برابر با Statistician و Kinematics، ذکر کردیم. در متن مقاله هر جا لازم شود نمونه‌های را یاد خواهیم کرد.

معنای اسلوبی یا روشی است که یکی از عوامل سازنده آن سنت و عرف است و در مورد مطالب علمی و فنی سنت علمی را باید بررسی کرد.

سنت علمی ما ایرانیان قدیم است: از دیرباز در بیشتر علوم از جمله در ریاضیات و هیئت، از یکسو، و در فلسفه و منطق، از سوی دیگر، متفکران گرانقدری داشتیم که فعالیت مثبت و خلاق آنان قابل انکار نیست. همه میدانند که اساس و پایه کار دانشمندان پیشین ما در ریاضیات و هیئت در درجه اول آثار فیثاغورث و اقلیدس و بطلمیوس و نظایر آنان بوده است و در فلسفه و منطق توجه اندیشمندان ما بیش از همه معطوف به متافیزیک و منطق ارسطو و پیروانش بوده است. دانشمندانی مانند برتراند رسل و دیگران نشان میدهند که همین گرایش در اروپا در دوران «اسکولاستیسم» قرون وسطایی وجود داشته است\* . قدرت ارسطو و دیگر دانشمندان یونانی واجب‌الاطاعه بود. رقابت دانشمندان هر عصری محدود باین شده بود که برای پیشی‌جستن از یکدیگر خود را به دانشمندان قدیم نزدیک جلوه دهند. هر کسی که در سباحه‌های لفظی پایان‌ناپذیر خود (اثر محسوس دانش همین سباحه‌ها بود، آزمایش در عداد کارهای دستی و دون شأن دانشمند محسوب میشد) دفعات بیشتری اصطلاح «چنین گفت استاد» یا مختصرتر «چنین گفت...»<sup>(۱)</sup> را بکار میبرد دانشمندتر قلمداد میشد. اشتباه دست‌نهد، خود ارسطو در پدیدآوردن و رواج دادن دانش و پژوهش در عصر خود، مانند دیگر دانشمندان گرانمایه، بسیار مؤثر بوده است و این مطلب را به تفصیل در جای دیگر آورده‌ام<sup>(۲)</sup>. اگر در قرون وسطی رکودی در پیشرفت دانش روی داد ابداً بخود ارسطو ارتباطی نداشت (\*). تبعیت بیش از اندازه و بیچون و چرا از گفته‌ها و نوشته‌های ارسطو و دیگر دانشمندان قدیم، بعبارت دیگر پیروی از وی بعنوان یک مفتی و منبع پایان‌ناپذیر دانش مطلق و تحول‌ناپذیر در عالم دانش و پژوهش، اوتوریتاریسم یا قدرت‌گرایی<sup>(۳)</sup> را بوجود آورده بود که پژوهشگران و دانشگران برای حل کردن

#### ۱ - Ipse Dixit

معنای لفظ بلفظ این اصطلاح اینست: «او خود [چنین] گفت»: دانشمندانی که میخواستند گفته‌ی مصدر قدرت یا فتوای شخصیت عامی بسیار مشهور را بجای استدلال برای اثبات نظری بطرف خود بقبولانند ابتدا این اصطلاح لاتین را می‌آوردند سپس مطلب خود را میگفتند یا مینوشتند.

\* تاریخ فلسفه غرب «تألیف برتراند رسل

۲ - این موضوع به تفصیل در کتاب اینجانب بنام «اصول علمی و نظری پژوهش» مورد بحث قرار گرفته است

که چند سال پیش به تعدادی محدودی تکثیر و میان اهل فن توزیع گشته است.

۳ - Authoritarianism: the Persian equivalent is the transliteration of the French

«Autoritarisme» ,

راجع به تأثیر قدرت‌گرایی در بسط و نقد زبان به‌ساخت شماره ۱ مراجعه کنید.

مسائل و مشکلات علمی خود بکار میبردند، بدیگر سخن، برای حل کردن هر مسئله‌ای به گفته ارسطو یا دیگر متفکران باستانی روی میآوردند و حتی تعبیرها و تأویلهائی را که راجع به آثار ارسطو و دیگران شده بود سرجمع و نص تردید ناپذیر تلقی میکردند. این نوع اوتریتاریسم یا قدرت پرستی بود که جیوانی برونو، فیزیکدان، را زنده زنده سوزاند و گاليله را بمحاکمه کشاند و با تهدید بشکنجه‌های وحشتناک ویرا وادار کرد تا از آراء و عقاید علمی خود استغفار کند.

در ایران قدیم هم نوعی اوتریتاریسم یا قدرت پرستی موجب رکود علم شد. ساده‌ترین روش تحقیق و حل کردن مسئله استمداد و استفتا یا انتساب به اراده چرائی ناپذیر مصدر قدرت بود. ناصر خسرو، که مسلماً از دانشمندان بنام و از مفاخر ما بوده و هست، چنین مینویسد:

« آنکس که بدانست از اول، داروئی که آن از روم خیزد دانگ سنگی باید، و داروئی کان  
« از چین آرند نیم درم سنگ باید، و داروئی کان از هندوستان آرند نیم دانگ سنگ باید -  
« یکی را کوفته و یکی را گداخته و یکی را سوخته بمثل - تا فلان علت را از مردم دفع کند،  
« ناچار پیغامبری بود و خدای آموخت مراورا ... »<sup>(۱)</sup>.

این نوشته تقریباً به ده قرن پیش تعلق دارد. در تاریخ اروپا در جهل و تعصب غوطه‌ور بود. در ایران دانش شکوفان بود و رازی و بیرونی خواص فیزیکی برخی از کانی سنگها را اندازه گرفتند. ولی در ده قرن بعد نه تنها دانش را کد ماند بلکه قرآینی در دست است که بقهقرا رفت، معلوم نیست در این مدت قدرت پرستی به دانشمندان رغبت حتی تکرار اندازه گیریهای «بیرونی» و دیگرانرا میداده است یا خیر. بدیختانه قدرت پرستی در شئون گوناگون علمی با هنوز وجود دارد و از موانع عمده ترقی و پیشرفت ما در زمینه علم و فن میباشد که وضع کردن و برگزیدن برابر فارسی برای اصطلاحات علمی و فنی بیگانه جزئی از آنست.

تا آنجائیکه برنگارنده سحرزنده است دانشمندان از جمله جوانانی که بیشتر عمر خود را در کشورهای بیگانه گذرانده‌اند و در آنجا تحصیل دانش و فن کرده‌اند، استعداد و آمادگی فراوانی دارند که نقیصه زبانی را مرتفع سازند و برای یافتن برابره‌ای مناسب فارسی کوشش کنند. ولی گرایشهای و نیروی قدرت پرستانه مانع اساسی است و سد راه آنانست. مثلاً یکی از مشکلات ما یافتن معادل برای واژه‌هاییست که مدل کلی آنها اینطور است:

S + ism

S نمایشگر ریشه غیر مشخصی است مانند «Material—» یا «Instrumental—» یا «Existential—» و جز اینها - یا برای واژه‌هایی به مورفولوژی زیر :

S+OR یا S+ER

که در آن S نمایشگر ریشه‌هایست مانند «Separat—» یا «Fractionat—» و غیره .  
اگرچه واژه‌های گروه نخستین غالباً در علوم فلسفی و اجتماعی بکار میروند ولی در علوم طبیعی (فیزیک و شیمی و ریاضی و تکنولوژی بطور کلی) نیز یافت میشوند ، مانند «Isomerism» و «Polymerism» در شیمی و پتروشیمی . در هر حال برخی از نویسندگان ما چند سال پیش معادل فارسی اینگونه واژه‌ها را بدین صورت برگزیدند :

گرائی S+ ( از چپ براست بخوانید )

مانند « ماده گرائی » یا « مادی گرائی » . اگرچه تا حد معقولی ابتکار آنان قبول عام یافت بطوریکه گاهی حتی در روزنامه‌ها واژه‌هایی بدینصورت دیده میشود ولی اکنون خودشان بر اثر حملات و مخالفت نیروهای « قدرت پرستی » یا « قدرت گرائی » کمتر این گونه ساختمان را بکار میبرند و بجای آن ساختمان قدیم‌تر را که مورد حمایت « قدرت گرایان » است استعمال میکنند و آن اینست :

S+ اصالت ( از چپ براست بخوانید )

مانند « اصالت ماده » یا « اصالت وجود » .

حسن مدل « گرائی S+ » در اینست که میتوان بهسولت مشتق‌هایی از آنساخت که برای ترجمه ماشینی مناسب است . مانند :

S+ گرا

S+ گرایانه

حال آنکه اگر بخواهیم از « S+ اصالت » واژه‌های هم‌نظیری بسازیم باید یک لغت بدان اضافه کنیم که در نتیجه موجب افزایش حجم واحد حافظه کمپیوتر میشود مثلاً معادل Materialst را باید چنین انتخاب کنیم : « اهل اصالت ماده » یا « از اصحاب اصالت ماده » . و معادل Materialistically براساس مدل « S+ اصالت » به مراتب پیچیده‌تر خواهد بود ، مثلاً چیزی شبیه این عبارت خواهد بود : به‌شیوه اصحاب اصالت ماده

در صورتیکه با مدل « S+ گرایانه » خواهیم داشت :

« ماده گرایانه »

بحث در آن نیست که حتماً « مرفم » یا « شکل آوند » گرایانه را بکار ببریم بلکه مطلب اینست که ریشه و پسوندی استعمال کنیم که بوسیله روشهای ساده دستور زبان بتوانیم مشتقاتی بسازیم که از یکطرف

معادل با مشتق‌های هم‌نظیر واژه انگلیسی و از طرف دیگر منطبق با مدل مشترکی با آن واژه باشد. اگرچه جای تأسف است که ما فقط برای قسمت ناچیزی از گنجینه واژه‌های علمی و فنی معادل فارسی در اختیار داریم، اما در عوض این مزیت موجود است که می‌توانیم منبع‌ها را با توجه به ترجمه ماشینی برابری فارسی لازم را انتخاب کنیم. مشکل همان اوتوریترایسم است که در تمام شئون فرهنگی ما رخنه کرده است (۱) و در مورد برگزیدن معادل فارسی برای لغات لازم بدو صورت متضاد متجلی می‌شود: یکی «سنت‌گرایانه» است که از ما می‌خواهد بسبک قدیم کار کنیم و دیگری «بدعت‌گرایانه» است که بفارسی بسیار اصیل، امکاناً فارسی متداول پیش از رواج اسلام، علاقمند است ولی بدستور زبان مادری خود و توصیه زبان‌شناسان توجه نمی‌کند. فرایز مینویسد: «چند معنابودن واژه‌ها عادیست و پدیده عجیبی نیست»، ولی اینان اصرار دارند برای هر مفهومی یک و فقط یک واژه بسازند که یک و فقط یک معنا داشته باشد، باز مینویسد: «تنها ضابطه‌ی «صحت» تداول و قبول عام است (۲)» ولی ظاهراً تداول و قبول استعمال‌کنندگان و کسانی که اصطلاح بزبان مادری آنان وضع شده است از نظر اینان سردود است!

در هر حال با وجود اهمیتی که دارد، مسئله انتخاب برابر فارسی را در اینجا پایان می‌دهیم، و ضمن گفتگو راجع به آماده کردن مطالب انگلیسی برای استعمال در ماشین‌های ترجمه خواننده بنکاتی برخورد خواهد کرد که در برگزیدن یا وضع کردن معادل فارسی ویرا بمیزان زیادی یاری خواهد داد.

نظریه تشکیل واژه‌های انگلیسی و آماده کردن آنها برای ترجمه ماشینی بر اساس آثار یروفسور فقیید اسمیرنیتسکی مبتنی است (۳) (۱۶). ولی بحث زیر مبتنی بر کارهای اسکوراخود کو و دیگرانست (۱۱ و ۱۲ و ۱۴). در پیش گفتیم که میان برخی از واژه‌های علمی و فنی فارسی و برابر آنها انگلیسی آنها ارتباطی بنظر می‌رسد. مثلاً ریشه آنها ترجمه لفظ بلفظ است و جزء دیگر مانند پسوند هم در دیگر واژه‌های واحد مورفولوژی و ساختمان هم نظیر مشترک است، چنانکه در «زمین‌شناسی» «زمین» - ترجمه لفظ بلفظ «Geo -» است و پسوند «- شناسی» معادل پسوند انگلیسی «-logy» می‌باشد و در واژه‌هایی مانند Palaeontology نیز وجود دارد. نکته دیگر ما برای «مدل‌بندی» این واژه‌ها، ریشه را به «S» و پسوند را به «U» نمایش دادیم و مدل کلی برای این گونه واژه‌ها بدست آوردیم. این مدل، و بطور کلی هر مدل دیگری،

۱ - در این مورد مقالات متعددی در شماره‌های سال ۱۹۷۱ نشریه ماژان ملل بنام Ceres منتشر شده است که خواندن آنها بعلاقمندان توصیه می‌گردد.

۲ - منظور کسانیست که بزبان معین صحبت می‌کنند

۳ - A. I. Smirnitsky مؤلف فرهنگ روسی به انگلیسی که در تدوین «فرهنگ اصطلاحات صنعت نفت به سه زبان روسی و انگلیسی و فارسی» مورد استفاده نگارنده این سطور بوده و در مآخذ نامه مربوط نیز آمده است. برای اطلاع درباره مآخذ مربوط به فرهنگ‌های فنی انگلیسی بزبانهای دیگر به (۱۷) و (۱۸) مراجعه کنید.



باید کامل و خالی از ابهام باشد بطوریکه تمام خصوصیات واژه را مشخص سازد : واژه ممکنست علاوه بر پسوند دارای پیشوند نیز باشد که بخواهیم در مدل نمایانش سازیم ، مدلهائی که درپیش آوردیم برای انواع اجزای سخن از « اسم » و « صفت » و « فعل » و ... یکسان بود ، که باید اینها را از هم مشخص سازیم و به دیگر خصوصیات نیز که ما به اختصار در زیر خواهیم آورد باید توجه گردد .

ما اگر ، مانند پیش ، S و U را بترتیب ریشه و پسوند قرار دهیم و اضافه بر آنها پیشوند و حرف ربط را به ترتیب به P و L نمایش دهیم و اسم و صفت و فعل و قید را نیز به ترتیب به N ، A و V و Ad به نمایانیم ، مدل کلی ما در تمام موارد چنین خواهد بود :

N[(P) S (U)]

A[(P) S (U)]

V[(P) S (U)]

Ad[(P) S (U)]

بر حسب احتیاج فورمولهای بالا را میتوانیم تغییر دهیم و ساده تر بنویسیم . چنانکه اگر پسوندی در کار نباشد یا بخواهیم ترکیب ریشه و پسوند را توأمآ نمایش دهیم فورمولهائی ، پس از حذف پرانتز جهت ساده کردن ، بشرح زیر بدست میآید :

N [PS]

A [PS]

V [PS]

Ad [PS]

یا بالعکس اگر بخواهیم پسوند را فقط تصریحاً نشان دهیم :

N [SU]

A [SU]

V [SU]

Ad [SU]

و نیز همانگونه که دیدیم میتوانیم بجای پیشوند یا پسوند یعنی بجای P و U علامتهای واقعی بکاربریم چنانکه برای واژههائی چون Driller ، Computer ، Tester ، فورسول کلی N[S<sup>-er</sup>] را بکاربریم یا Dismantle و Disengage و Dislocate و نظایر آنها را به V[dis—S] نمایش دهیم . اگر واژه ای مرکب از دو ریشه باشد که بوسیله حرفی بهم مرتبط شده باشند مثل Dragsman و Boatsman و نظایر آنها میتوان آنرا با یکی از دو فورمول زیر نشان داد :

$N[S_1(L)S_2]$  یا معادل آن  $N[S_{N1}S_{N2}]$  یا در مورد Geograph یا Gasometer و

Derrickman میتوان چنین نوشت :

$N[S_{N1}S_{N2}]$  و  $N[S_{N1} \circ S_{N2}]$

در موارد کلی که بیش از دو پسوند موجودند مدل کلی چنین خواهد شد .

$N[(P_1)S^{\circ}_1(U_{11})(U_{12}) \dots (U_{1t})(L)(P_r)(S^{\circ}_r)(U_{r1})(U_{r2}) \dots (U_{rt})]$

$A[(P_1)S^{\circ}_1(U_{11})(U_{12}) \dots (U_{1t})(L)(P_r)(S^{\circ}_r)(U_{r1})(U_{r2}) \dots (U_{rt})]$

$V[(P_1)S^{\circ}_1(U_{11})(U_{12}) \dots (U_{1t})(L)(P_r)(S^{\circ}_r)(U_{r1})(U_{r2}) \dots (U_{rt})]$

$Ad[(P_1)S^{\circ}_1(U_{11})(U_{12}) \dots (U_{1t})(L)(P_r)(S^{\circ}_r)(U_{r1})(U_{r2}) \dots (U_{rt})]$

در اینجا علامت  $S^{\circ}$  ریشه مشتق را نمایش میدهد .  $S$  نمایش ریشه است بطور کلی . بوسیله این فورمولها میتوان واژههای انگلیسی چند ریشه‌ای را ، با اندکی تغییر ، در شکل فورمول نمایش داد . نمونه‌ای از این واژه‌ها Newspaperman ، Wireline Operator ، Night Shift Foreman و Turbodrill Pump Diesel Engine و نظایر آنها میباشند .

مدلهای ساختمانی که در بالا ذکر آنها رفت راجع بشکل واحد لغوی (که ممکنست واژه‌ای بسیط، مشتق یا مرکب باشد) اطلاعاتی بمانند می‌دهد ولی برای مطلع شدن از معنای آنها ، اطلاعات دیگری لازمست ، مانند اینکه بدانیم هر کدام از لغات از لحاظ معنا بچه طبقه‌ای تعلق دارد ، بعبارت دیگر ، « کاتگوری لغوی - معنایی»<sup>(۱)</sup> هریک را بدانیم . برای اینکار بطور کلی کاتگوری لغوی - معنایی هر واژه را به  $X^{\circ}_x$  نمایش میدهم و در هر مورد معین اندیس زیر نوشته « x » را به عدد شاخص آن کاتگوری یا طبقه تبدیل میکنم . تهیه جدول کامل طبقات مختلف اشیاء با زیر طبقه<sup>(۲)</sup> برای کار با ماشینهای حسابگر ضرورت دارد ولی چون در اینجا منظور بحث در ترجمه ماشینی است از تفصیل صرف نظر و فقط بد ذکر چند نمونه اکتفا میکنیم :

$X^{\circ}_1$  نام کاتگوری حیوانات بطور کلی که متضمن زیر طبقه هائیسست مانند

$X^{\circ}_{1.1}$  نام انسان

$X^{\circ}_{1.2}$  نام موجودهای زنده ساده

$X^{\circ}_2$  نام اعضا و اجزای بدن حیوانات

$X^{\circ}_3$  نام رستنیها

۱ - Lexico - semantic category

۲ - Sub - class ما گاهی ممکنست طبقه را بجای کاتگوری بکار برده باشیم ولی غالباً « کاتگوری » را استعمال کرده‌ایم .

$X_{۰۶}^{\circ}$  نام ابزار کار

$X_{۱۲}^{\circ}$  نام اجسام که ممکنست متضمن زیرطبقه های زیر باشد

$X_{۱۲.۱}^{\circ}$  نام جامدات

$X_{۱۲.۲}^{\circ}$  نام مایعات

$X_{۱۲.۳}^{\circ}$  نام گازها و مواد گازی شکل

$X_{۱۳}^{\circ}$  نام حرکت

$X_{۱۴}^{\circ}$  نام خواص یا کیفیات

.....

برای واژه مشتق - واژه ای که دارای ریشه و پسوند است - یا واژه مرکب دو ریشه ای مدل مادی<sup>(۱)</sup>

زیر را میتوان بکار برد .

$$X_i^{\circ} + X_j^{\circ}$$

در این مدل :

$X_i^{\circ} =$  کاتگوری لغوی - معنایی ریشه یا جزء اصلی

$X_j^{\circ} =$  کاتگوری لغوی - معنایی جزء نسبتی یا اسنادی

مثلاً واژه های مشتق Sampler (الت نمونه گیر) ، Elevator الت بالابر ، Braking Device

دستگاه ترمز ، Vibration Absorber اسباب لرزه گیر و مانند آنها را با استفاده از علائمی که در بالا نوشتیم

میتوان چنین نمایش داد :

$$X_۹^{\circ} + X_{۱۳}^{\circ}$$

برای تبیین نوع رابطه یا نسبت معنایی میان اجزاء واژه یا میان واژه های واحد لغوی مرکب مدل

نسبی<sup>(۲)</sup> بکار میرود . رابطه نسبت را بوسیله R نمایش میدهم که بوسیله اندیس زیر نوشت می نمایاند

که شئی مشخص شده بواسطه جزء اصلی ، در لحظه معینی ، حرکتی انجام میدهد یا خود را در معرض تحولی

قرار میدهد که جزء اسنادی یا نسبتی مبین آنست . مانند walker و Barking dog

.....<sup>۳</sup>

$R_{۰۰۲}$  نشان میدهد که شیئی مشخص شده بواسطه جزء اصلی ، مختص انجام دادن حرکتی است که

جزء اسنادی یا نسبتی مبین آنست مانند Computer ، Computing Machine و Driver و جز اینها ...

۱ - Material model

۲ - Relative model

۳ - نقطه چین نشانه آنست که میان تعریف رابطه نسبتی پیش از خط نقطه چینی شده و پس از آن تعریفهای دیگریست

که از لحاظ اختصار و ایجاز ماقط شده اند

$R_{011}$  نشان می‌دهد که شیئی مشخص شده بواسطه جزء اصلی حرکتی انجام می‌دهد که موضوعش بواسطه جزء نسبتی یا اسنادی معین میگردد. مانند  $\text{Formation - Tester}$  ،  $\text{Sample - Taker}$  ،  $\text{Bomb - Dropper}$  .

اکنون با ترکیب کردن سه مدلی که در بالا آوردیم میتوانیم فورمول دقیقتری برای معنای واژه‌ها و اصطلاحات بدست آوریم مانند فورمول زیر که مشخص کننده Walker میباشد :

$$\frac{N[S^{\circ} - er]}{R_{001} X_{0101} R_{002} X_{13}^{\circ}}$$

دراین فورمول  $R_{001}$  معنای کلی « نسبت » یا « رابطه » را میدهد این علامت را همیشه در ابتدای مدل معنایی ( دراین مورد مخرج کسر ) می‌آورند و در واقع شاخص آنست .

در حال حاضر مطالبی که باید بوسیله ماشین ترجمه شود در جدولی مشتمل بر شش ستون تنظیم میشوند . از این شش ستون ، پنج ستون مشتمل بر نام و مشخصات لغوی و معنایی و ساختمانی واژه و ستون ششم مختص خصوصیات مورد تحقیق و جستجو میباشد . ناگفته نماند که پیش از این جدول مدلهای یاد کرده در بالا باید تنظیم گردند و بعنوان اطلاعات مقدماتی برای تکمیل جدول شش ستونی مورد بحث بکار روند مشکل بزرگ اینست که این کارهای مقدماتی همه باید با دست و طبعاً بوسیله نیروی انسانی انجام پذیرد . واحد ورود حسابگر هنوز مجهر نیست که متون علمی و فنی انگلیسی را ( و بطور کلی هر نوشته اعم از علمی و فنی یا جزان ) خود کارانه به زبان حسابگر برگرداند و در واحدهای حافظه و دیگر محلهای مناسب کمپیوتر نگاهدارد . اما دیر یا زود این مسئله را نیز حل خواهند کرد . تازه در آن زمان ترجمه ماشینی در آن جامعه‌ای مورد استفاده قرار خواهد گرفت که گنجینه واژه و اصطلاحات علمی و فنی آماده داشته باشند . همانگونه که گفتیم ما در حال حاضر فرصت مناسبی داریم که اصطلاحات علمی و فنی خود را با توجه مشکلات و امکانات ترجمه ماشینی تنظیم کنیم .