

ابن سینا و ابتکارات زبان‌شناسی

مبحث بررسی گفتار ورده‌بندی واحدهای آن یکی از زمینه‌های مهم پژوهش‌های جدید زبان‌شناسی بشمار می‌رود. این بخش در دو دهه اخیر آنچنان گسترش یافته است که بجز زمینه‌های نظری و علمی محض، کاربردهای مختلفی مانند امور آموزشی زبان یافته است.

شک نیست زبان‌شناسان بسیار مدیون توسعه رشته الکترونیک هستند. چون بدون یاری آن رشته و وسایل و ابزار آزمایشگاهی نمی‌توانستند به پیشرفت‌های چشمگیر کنونی در رشته زبان‌شناسی تجربی و آزمایشگاهی نایل گردند. در آزمایشگاه‌های کامل رشته فونتیک دستگاه‌های مختلف تجربه گفتار مانند طیف نگار صوتی و دستگاه ایجاد گفتار بطریق مصنوعی و حتی تأسیس تحریر فونتیک مورد استفاده پژوهشگران واقع می‌شود.

غالباً در کتاب‌های زبان‌شناسی هنگام ذکر تاریخچه زبان‌شناسی بررسی اصوات گفتار را یکی از پدیده‌های جدید تلقی می‌کنند و برداشتن گام‌های اولیه این زمینه را به پژوهشگران غرب نسبت می‌دهند و غالباً در این تاریخچه‌ها فقط سهمی برای یونان و روم قائل هستند و اگر بر اثری در شرق اشارت کنند فقط بذکری از پانی‌نی دستور نویس زبان سانسکریت (قرن ۴ ق. م) بسنده می‌کنند.

گویانکه در سایر علوم مانند تاریخ- جغرافیا- نجوم- ریاضیات- فلسفه و موسیقی آنطور که باید و شاید حق پژوهندگان و دانشمندان ایران و دوران درخشان تمدن اسلامی ادا نشده است ولی از آنجا که موضوع این مقاله درباره زبان‌شناسی و تنبعات ابن سینا در این رشته است، فقط بذکر مسایل موضوع اخیر- الذکر- آنهم باجمال اکتفا می‌کنم.

همانگونه که اشاره رفت اهمیت بررسی مختصات گفتار باعث شده است که بخصوص در سه دهه اخیر کتابها و انتشارات مربوط باین رشته بطریق تصاعدی فزونی یابد و نویسندگان اروپائی و آمریکائی هنگامی که بذکر تاریخچه مطلب

می‌پردازند. تلاش‌های اولیه را با ارج بسیار یاد می‌کنند و در کتاب‌های زبانشناسی پویندگان نخستین را بسی گرامی‌میدارند. در روزنامه اخبار مصور لندن شماره ۱۵ مارس ۱۸۷۳ خبری خواندم که نقل آن جالب است. روزنامه مذکور در جزو اخبار سخنران‌های علمی خبری را با آب و تاب فراوان نقل کرده و می‌نویسد «پرفسور روترفورد Rutherford دکتر در طب، در همین سخنرانی خود، اعضاء گفتار انسان را شبیه به سازهای بادی (مانند فلوت) کرده و می‌گوید که دریک نی ساده صوت فقط از ارتعاش نی ایجاد نمی‌شود، بلکه ستون هوا ارتعاش پیدا میکند. تارهای صوتی انسان نیز بهمان ترتیب در نای جریان هوای مرتعش ایجاد میکند و دهان و بینی مانند محفظه تشدید کننده صوت در سازها نقش تشدید دهندگی دارند و در نتیجه اصوات فرعی ایجاد می‌کنند.»

اشاره دیگری که غالباً هنگام ذکر تاریخچه بررسی علمی گفتار بمیان می‌آوردند به فیزیکدان معروف آلمانی هرمان فون هلم هولتز Helmholtz است. در کلیه تاریخ نویسی‌ها، حتی در مواردی که رشته‌های سنتی زبانشناسی مانند دستور نویسی مطرح می‌شود. از فلاسفه یونان و کتاب‌های لاتین نام می‌برند. و چنین تصور می‌کنند که بین زمان پانی‌نی (۴۰۰ ق. م) و کتاب دستور زبان سانسکریت، و بررسی‌های ویلیام جونز در آغاز دوقرن اخیر مبنی بر یافتن خویشاوندی بین زبان‌های سانسکریت و اوستا و لاتین، هیچ بررسی دیگری بجز نوشته‌های یونانی، راجع به دستور زبان انجام نگرفته است و ذکر آن از آثار دانشمندان تمدن درخشان اسلامی مانند خلیل‌بن احمد و سیبویه و الکتاب او بمیان نمی‌آوردند.

یکی از زبانشناسان بنام پیدرسن Holger Pedersen در کتاب علم زبانشناسی در قرن نوزدهم و روشها و نتایج آن، مینویسد: «جهان باستان (یونان و روم) میراث غنی با بهاماتی درباره زبان برای اروپا بجای نهاد. گسترش مسیحیت یکی از مراحل علم زبانشناسی اروپائی را تحت تأثیر قرار داد و باعث اولین گسترش افتقهای زبان شد. همچنین زبانشناسی جدید بسیار مدیون بودائیت است.»

البته منظورش از بودائیت اشاره به پانی‌نی دستور نویس سابق الذکر هندی

است. نویسنده کتاب مذکور چنین ادامه میدهد:

«ما چیزی در دست نداریم که بمناسبت آن از مسلمانان شاکر باشیم»^۱ عجیب است که نامبرده یکسره کوشش عظیم دانشمندان جهان اسلام را در قدومین صرف و نحو عربی یادقت نظر آنان را در علم تجوید و اثر بسیار مهم ابن سینا را که مورد بحث ماست، کاملاً نادیده انگاشته یا اصولاً زحمت بررسی بخود نداده است. یکی از آثار بسیار مهم که در بررسی اصوات گفتار به جای مانده است رساله «مخارج الحروف یا اسباب حدوث الحروف» تصنیف شیخ الرئیس ابوعلی سینا است.

گوا اینکه شهرت ابن سینا بیشتر بمناسبت تألیفات او در رشته طب و فلسفه است و رساله «مخارج الحروف» را جهت هدیه به یکی از بزرگان ری یعنی ابو-منصور محمد بن عمر بن الجبان نوشته، ولی بهر حال این مسئله لازم بذکر است که رساله ابن سینا در حکم یک گنجینه بسیار پر ارزش علمی در زبان شناس بشمار میرود. مطلب جالب اینکه ابن سینا در تحقیق خود روشی کاملاً علمی بکار برده که با روش رده بندی سامتها و مصوتها در امروز بسیار مشابه و نزدیک است. این رساله درباره چگونگی پدید آمدن اصوات گفتار و توصیف آن در زبان عربی و برخی اصوات خاص زبان فارسی و چند زبان دیگر نزدیک بدان است.

ابو عبید جوزجانی شاگرد ابن سینا تألیف این کتاب را در اصفهان ذکر میکند و بدان مناسبت باید تألیف آنرا بعد از سال ۴۱۴ هجری قمری تلقی نمود. این رساله در اصل بزبان عربی نوشته شده و اصل متن و ترجمه فارسی آن توسط استاد محترم آقای دکتر پرویز نائل خانلری * و در ۱۳۳۲ هجری شمسی جزو انتشارات دانشگاه تهران انتشار یافت.

ابن سینا در آغاز رساله سبب تألیف کتاب را شرح داده و فهرست مطالب

۱- فقط در کتاب تاریخ زبان شناسی و زبان شناسان معاصر گردآوری هرمن پرت نویسنده ای بنام سالوس در مقاله خود بنام دستور زبان جهانی، در بین نام فلاسفه ای که درباره زبان مطالعه کرده اند اشاره زودگذری به نام ابن سینا کرده است.

Peter. H. Salus: Universal Grammar. P85. History of Linguistic thought and Contemporary Linguistics. Ed. Herman Parret, New York. 1976

☆ - از موقمی که دکتر خانلری این تألیف را منتشر کرد بسیاری از زبان شناسان بدان توجه کرده اند و اسلوب او را در نشر آن ستوده اند (آینده).

کتاب را ارائه میدهد. بخش نخست رساله در سبب پدید آمدن صورت نگاشته شده. نگارنده این سطور نظرات و توضیحات ابن سینا را در مورد مختصات واحدهای گفتار زبان عربی و فارسی با مسائل آزمایشگاه فوننتیک مورد بررسی قرار داده و این بررسی را بطور مختصر بشرح زیر ذکر میکنم:

بخش نخست رساله ابن سینا درباره سبب پدید آمدن صوت است. ابن سینا با دقت خاص سبب پدید آمدن صوت گفتار را چون موج زدن ناگهانی هوا پنداری و نیرو میداند و برقراری ارتباط گفتار را بوسیله عامل صوت میداند که در اعضاء گفتاری گوینده حاصل شده و پس از انتقال ارتعاشات بوسیله هوای واسطه بین گوینده و شنونده، بگوش دریافت کننده یا شنونده رسیده و اعصاب گوش پس از آنکه موج مراحل مختلفی را پیموده، ارتعاشات مذکور را دریافت میدارد.

آغاز رساله ابن سینا با آخرین روشی که نویسندگان کتابهای فوننتیک بکار می‌بندند کاملاً تطبیق میکند. چه اینها نیز بحث را با توصیف مشخصات صوت بهمان شیوه‌ای که ابن سینا انتخاب کرده است آغاز می‌کنند. بخش دوم رساله در علت ایجاد اصوات گفتار است. امروز با تجزیه واحدهای ملفوظ گفتار توسط دستگاههای مختلف بخصوص دستگاه طیف نگار صوتی Sonagraph باین نتیجه میرسیم که کلیه اصوات گفتار فقط از یک موج ساده تشکیل نشده است، بلکه هر کدام از واحدهای مذکور متشکل از رده‌ای از امواج صوتی میباشند که فرکانس و نوع تلفیق و ترکیب امواج مذکور، نوع واحد ملفوظ را معین میسازد. ایجاد کننده امواج مختلف گفتار، گذشته از تارهای صوتی اعضا دیگر فوق حنجره‌ای از قبیل حلق و دهان و زبان و کام و حفره‌های بینی و لبها میباشد. بنا بر این با تغییر شکل محفظه‌های مختلف و تنگ و منبسط کردن گذرگاههای هوا در اندامهای گفتاری است که انسان میتواند در آن واحد چند نوع موج مختلف ایجاد کند و با ترکیب آنها واحدهای ملفوظ گفتار یا واج را بسازد. ابن سینا در بخش دوم رساله خود باین مسئله اساسی توجه کرده و می‌نویسد:

۱- در اینجا باید از مسئولان کتابخانه مدرسه خاورشناسی دانشگاه در هام و مسئولان آزمایشگاه فوننتیک گروه زبانشناسی دانشگاه ادین برو تشکر کنم که بهنگام اقامت در آن دو دانشگاه، مرکز اول از نظر فراهم نمودن متون و کتابهای لازم و مرکز دوم از نظر امکان استفاده از دستگاههای تجزیه و ترکیب اصوات گفتار، تسهیلات لازم را برای نگارنده فراهم آوردند.

اما حال موج از جهت هیئت‌هایی که در گذرگاه خود از مجسها و مخرجه‌ها می‌پذیرد، اصوات گفتار را بوجود می‌آورد.

این توضیح ابن‌سینا نشان می‌دهد که او به مسئله فیزیکی تشدید کننده‌های صوتی که توسط اندامهای گفتاری ایجاد میشود کاملاً واقف بوده، که گذرگاهها و مجسها و مخرجه‌ها را در تعیین نوع صوت حاصله دخیل دانسته است.

اوسپس چگونگی ایجاد اصوات انسدادی را شرح میدهد که کاملاً با ترمینی که زبان‌شناسان امروزه از این نوع واحدهای گفتاری می‌کنند مطابقت دارد. لازم بذکر است که اجرای سامتهای انسدادی مانند بد پ ت د. غالباً محتاج سه مرحله است.

۱- مرحله آمادگی که اندامهای صوتی خود را آماده می‌کنند و هوا را از ریه بیرون می‌آید.

۲- مرحله گرفت که در یک نقطه‌ای از اندامهای گفتاری انسداد حاصل میشود.

۳- مرحله رها- که هوای حبس شده ناگهان با برطرف شدن انسداد (در اثر انبساط عضو مربوطه) رها شده و صوت حاصل میشود.

ابن‌سینا پس از تقسیم بندی سامتهای امتدادی و غیر انسدادی میگوید: «برخی حرفها در حقیقت ساده‌اند و پدید آمدن آنها از بست کامل صوت یا هوای موجب صوت و رها کردن ناگهانی آنست» و میدانیم که صوت حاصله از انسدادیها آنچنان روی کاغذ طیف نگار صوتی نقش می‌بندد که معلوم است در اثر رها شدن صوت از عضو مسدود کننده حاصل شده است.

جالب آنست که ابن‌سینا هنگام شمردن سامتهای انسدادی محل ایجاد انسداد و در حقیقت محل تشکیل موج صوتی را بدقت تعیین کرده است. در بررسیهای علمی و پزشکی که برای ملاحظه عمل تارهای صوتی هنگام گفتار در گروه زبان‌شناسی دانشگاه ادینبرو انجام گرفت، صامت همزه توسط یکی از دانشجویان ایجاد شد و با دستگاه مخصوص مشاهده حنجره^۱ سه مرحله آمادگی

۱- این دستگاه شامل یک منبع نور ولوله‌ای با عدسی و شیشه قابل انعطاف است. پس از ایجاد بیهیسی موضعی در مخاط بینی، در بیمارستان لوله مذکور را از بقیه پاورقی در صفحه بند

بستورها در ادای این صامت ملاحظه شد و از چگونگی آن فیلمبرداری گردید.

می‌دانیم که همزه از صامتهای زبان عربی است (و همچنین فارسی) و محل ادای آن حنجره است. ابن سینا در مورد این صامت میگوید: همزه از آن پدید میآید که هوای بسیار از حجاب و عضله سینه بقوت رانده شود (یعنی مرحله آمادگی) و طرجهالی^۱ اندک زمانی با رانده شدن هوا مقاومت کند (مرحله انسداد)، سپس بوسیله عضله گشاینده دفع و ازجاکننده شود (مرحله رها)». شرح ابن سینا از چگونگی ادا و محل اجرای همزه با دقت خاص و بسیار حائز اهمیت است. بخصوص که امروز پس از فیلمبرداری از داخل حنجره به صحت رأی و دقت ابن سینا بیش از پیش واقف میشویم.

ادای $h = h$ نیز از نظر محل ادا و مخرج در همان منطقه همزه است و فقط از نظر شیوه ادا تفاوت دارد. در حقیقت همزه انسدادی است، ولی h سایشی میباشد و گرنه محل هردو همان «چاکنای» است.

ابن سینا با دقت خاص این مطلب را دریافته و میگوید «هوا از رانده شدن هوا بهمان مقدار و چگونگی پدید میآید جز آنکه در اینجا حبس تام نیست، بلکه از کنارهای مخرج حاصل می‌شود و گذرگاه هوا باز میماند». امروز در بررسی h روی کاغذ دستگاه سوناگراف ملاحظه می‌کنیم که صدای خسته مانندی با آن همراه است که در حدود ۲۰۰۰ تا ۲۷۰۰ سیکل در ثانیه است.

در h گفتار عربی فصیح و زبان فارسی امواجی بین ۳۰۰۰ تا ۴۰۰۰ سیکل شنیده میشود. ابن سینا با دقت عملی خاص وجود این رده امواج را که جزو امواج زیر یعنی بافرکانس زیاد است با گوش تشخیص داده میگوید «در حاء زبری شنیده میشود که از اصوات زیر (در مقابل بم) وضعیف آمیخته با نغمه (تن) ایجاد می‌شود.»

بقیه پاورقی از صفحه قبل

راه بینی بدون محافظه خیسوم کرده و از انتهای دهان وارد حلق می‌کنند، اندرون لوله قابل انعطاف مذکور که دارای عدسی حاصل نور هم هست میتوان از چگونگی کار تارهای صوتی و حنجره بهنگام سخن گفتن فیلمبرداری نمود و سپس این اندام را بدقت مورد بررسی قرار داد.

۱- این اصطلاحی است که ابن سینا بکار برده، منظور دو قطعه غضروف هر می

شکل حنجره است که عمل تنظیم تارهای صوتی را بعهده دارد = Arytenoid

امروز در بررسی سامتهای زبان عربی ملاحظه می‌کنیم که از نظر محل داد و مخرج جای خ جلوتر از ه است. بعبارت دیگر محل اجرای ه در حلق است، در حالیکه محل ادای خ پشت میان کام است. ولی از نظر شیوه تولید هر دو یکسان هستند و جزو اصوات سایش بشمار می‌روند .

ابن سینا می‌نویسد «اما خاء پدید آمدن آن مانند حاء است (از نظر شیوه تولید) بجز آنکه مخرج خ برونی‌تر است». ابن سینا با نهایت دقت شیوه تولید را یکسان شمرده و تفاوت محل و مخرج را با عبارت برونی‌تر تعیین نموده که صد درصد با نتایج بررسیهای علمی امروز مطابقت دارد.

امروز بیشتر برای تعیین دقیق محل ادای واجها و مخرج آنها از دستگاه فیلمبرداری اشعه ایکس استفاده می‌شود. بهنگام آزمایش روی زبان را با باریوم آغشته می‌کنند که حرکات آن بوضوح مشاهده شود و بهنگام اجراء گفتار ملاحظه میشود هر صوتی با کدام يك از محلهای اندامهای گفتاری ساخته میشود. ابن سینا در زمان خود برای یافتن محل اجرای اصوات و دهان، از آب استفاده می‌کرده است و با تغییر محل آب و استفاده از حس لامسه، محل اجرای صامت را در دهان یافته و با این تمهید مخارج صحیح آنها را یقین می‌نموده است. اودر این باره چنین می‌نویسد:

«اگر کسی آبی در دهان بگیرد و بکوشد که آنرا به نای گلو نزدیک کند و سپس هوا را در آن براند صوت عین شنیده میشود، و اگر آب را اندکی جلو بیاورد چنانکه هوا نتواند راست بالا بیاید بلکه منعطف شود و در راندن آب بهوا تکیه کند نخست حاء، پس خا (خ) و سپس غین (غ) شنیده میشود.» در مورد ایجاد صامت «ك» گوید «كاف ازهما نجا که غین پدید می‌آید. و بهمان سبب حادث میشود. جز آنکه جسم در آن تام است .

نسبت قاف به خاء همچون نسبت کاف است به غین.» در فارسی کنونی فقط در شیوه تلفظ اهالی کرمان و برخی نقاط یزد تمایز بین غین و قاف ملاحظه میشود. ولی در زبان عربی غین غالباً صامت سایشی آوائی ملازی است در حالیکه قاف امتدادی بی‌آوای ملازی میباشد.

ابن سینا انسدادی بودن کاف را با دقت شرح داده و تناسبی را که ایجاد کرده است کاملاً صحیح است، یعنی خ و غ هر دو سایشی هستند و در حالیکه ك و ق هر دو انسدادی میباشد .

ایجاد صوت ش در ناحیه وسیعی از زبان و کام انجام می‌گیرد. می‌دانیم محل‌ادای صامت ج و ش هردو در قسمت جلوی کام است. تفاوت مهم آندوسایشی بودن ش و مر کب (انسدادی - سایشی) بودن ج است. چون اگر در حقیقت با دستگاه عکس‌برداری اشعه ایکس از اجزای ج فیلمبرداری کنیم ملاحظه می‌کنیم که اجزای آن عبارتست از یک بست بسیار سریع که بلافاصله به سایشی منتهی می‌شود.

ابن سینا در این باره گوید: «پدید آمدن ش از همانجاست که جیم حادث می‌شود. اما البته در آنجا حبس تام نیست، بلکه سرزبان نزدیک همانجا که عاده بدان می‌ساید آماده می‌شود تا قسمت بعد از سرزبان نزدیک شود که به آن بساید. اما سرزبان آزاد است و در معرض هوانیست. در آنجا رطوبت‌هایی هست که جریان هوا را در این تنگنا کند می‌کند و صغیری که با بانگ این رطوبت‌ها آمیخته است در پس جریان هوامی آید. پس شین جیمی است که در آن هوا حبس کرده نمی‌شود و جیم شینی است که با حبس آغاز می‌گردد و سپس رها می‌شود»

ابن سینا با نظر بسیار دقیق طرز ایجاد واج مر کب ج را شرح داده که با نتایج عکس‌برداری اشعه ایکس از آن صامت کاملاً مطابقت می‌کند. از طرفی شدت ارتعاشات روی کاغذ طیف نگار صوتی از نوع خشه است (noise) و بیشتر از ۳۰۰۰ سیکل در ثانیه شروع شده و تا ۵۰۰۰ سیکل نیز ادامه پیدا می‌کند. ابن سینا با دقت خاص وجود این رده امواج بالا را با کلمه «صغیر» بیان می‌کند. در مورد مخرج ت بطور دقیق می‌نویسد:

«اما تاء در همه چیز مانند طاء است، بجز آنکه حبس تنها با سرزبان انجام می‌گیرد.»

در جدول صامت‌های زبان عربی ملاحظه می‌کنیم که طاء عقب‌تر از ت ادا می‌شود ولی از نظر شیوه ادا هردو انسدادی هستند و از طرفی ت عربی سر-زبانی و دندانی است و ابن سینا دقیقاً محل‌ادای آندو را تعیین کرده است. باید دانست که تفاوت ت و س در زبان عربی آنستکه هردو صغیری و از نوع سایشی هستند، بجز آنکه بین دودندان ت اجرا می‌شود و س پشت دندانی است و از سایش هوای بین جلوی جلوی زبان و پشت دندانش اجرا می‌شود.

ابن سینا گوید «گویی تاء مشابهت به سین دارد که بوسیله تنگ کردن راه خروج هوا که صغیر زندا ایجاد می‌شود، محل‌ادای ر (ر) اول (ا) در زبان عربی

هر دو پشت دندانانی است. فقط ل (l) از نظر شیوه گفتار کناری است. درحالیکه (r) تکریری و آوائی است. ابن سینا با دقت خاص خود یکسان بودن محل ادای این دو را کاملاً تمییز کرده و تکریری بودن r را چنین شرح می دهد. «تکریری که در آن است بسبب لرزش قسمت پیشین زبان شنیده می شود».

او همچنین شیوه ادای صامت m را که غنه ای هست دقیقاً شرح داده ، همچنین لازم بذکر است که محل ادای n با سر زبان و پشت دندانهای جلو است. در همان محل انسداد حاصل شده و هوا از بینی خارج می شود و از نظر مخرج تقریباً مشابهتی با ت T دارد .

ابن سینا با تیزهوشی خاصی مخرج هر دو صامت را بدقت تعیین کرده و چنین می نویسد: «و حیس در نون اندکی بالاتر از حیس تاء است و با سر زبان انجام می گیرد، مگر آنکه قسمتی از هوا در آن به غنه سوراخ بینی صرف شود.»

ابن سینا شیوه اجرای مصوت‌های گشاده را تعیین کرده است. امروز در جدول مصوت‌های زبان عربی ملاحظه می کنیم که مصوت a و a (آکشیده) هر دو از نوع مصوت‌های گشاده هستند، یعنی هنگام ادای آنها زبان پائین است و تنگنایی در اندامهای فوق حنجره ای حاصل نمی شود.

ابن سینا گوید: «امر مصوتها بر من دشوار است، اما می پندارم که الف‌های کبری a = و صغری a = از اینکه هوا به روانی و بی مزاحمت رها شود پدید می آیند.» که منظور او مصوت‌های گشاده است که امروز هم با دستگانه‌های عکس- برداری اشعاعاً یکس کاملاً می شود از آنها عکس برداری کرد درحالیکه برای اجرای مصوت‌های U و I در مخرج صوت تنگنایی پدید می آید و از همین رو، این دو مصوت اخیرالذکر بسته‌نا، یده شده اند. ابن سینا این دودسته را بخوبی دریافته و از تمایز آنها آگاه بوده است، او چنین می نویسد: «ادای دو واو u با اندک مزاحمت و تنگ کردن لبها و تکیه سستی بردن لب بالاست». بهنگام اندازه گیری امتداد مصوت‌های زبان عربی با دستگاه کیموگراف و طیف‌نگار صوتی ملاحظه می کنیم که اصولاً مصوت‌های این زبان را باید بدو دسته تقسیم کرد.

۱- مصوت‌های کوتاه که عبارتست از i-u-a

۲- مصوت‌های بلند، a، - u، i :

طبق آمار گیری میانگین مدت زمان کشش و امتداد مصوت‌های فوق باین

نتیجه می‌رسیم که مصوت‌های کوتاه تقریباً نصف مصوت‌های بلند کشش دارد، یعنی سه مصوت کوتاه بطور متوسط ۳۳۰ میلی ثانیه و سه مصوت بلند بطور متوسط ۶۶۰ میلی ثانیه از امتداد برخوردار هستند.

نسبت امتداد مصوت‌های کوتاه و بلند که امروز ما با دستگاه‌های دقیق آزمایشگاهی پیدا کرده‌ایم ابن‌سینا در عهد خود اندازه‌گیری کرده و دریافته بوده است. او امتداد این مصوتها را چنین ذکر می‌کند: «هر مصوت کوتاهی در زمان کوچکترین زمان واقع می‌شود و هر مصوت بلندی در دوچندان آن».

در بخش پنجم رساله مذکور ابن‌سینا از چند صوت که در زبان عربی نیست و در زبان فارسی یافت می‌شود یاد کرده، از آن جمله است صامت ژ. محل این صامت از نظر مخرج پیشکام است و با شین هم مخرج می‌باشد، اختلاف آندولرزش تارهای صوتی است بهنگام ادای ژ و ساکت بودن آنها در هنگام ادای ش. ابن‌سینا در شرح خود هم محل ادای هر دو را تعیین کرده و هم ارتعاش اضافی موجود در ژ را که حاصل ارتعاش تار آوا است ذکر می‌کند: «دیگر شین زائی است که در زبان فارسی چون بگویند «ژرف» شنیده می‌شود و آن شینی است که از نزدیک شدن زبان بسطح کام و لرزیدن آن سطح واحداث آوازی ضعیف پدید آید». در این فصل نیز چگونگی حدوث پ و سایر اصواتی که در زبان عربی نیست شرح داده شده است.

جالبترین فصل رساله مذکور بخش ششم است. در این بخش شرح داده شده است که چگونه با وسائل مکانیکی اصوات گفتاری را بسازیم و با تمهیدات و شیوه‌های مختلف همان امواج ترکیبی گفتار طبیعی را ایجاد کنیم. این ابتکار ابن‌سینا از آن نظر که در هیچ یک از نشریات قدیم بحثی باین شیوه بمیان نیامده است و امروزه بازسازی اصوات گفتار بسیار مورد استقبال زبان‌شناسان واقع شده، حائز کمال اهمیت است. ابن‌سینا برای اولین بار امکان ساختن اصوات گفتار را با وسائل مصنوعی مطرح می‌سازد.

بطور مثال در مورد ساختن صدای سین چنین نوشته است: «سین از سائیدن جرم خشک صیقلی که در آن زبری نهفته باشد بجرم خشک دیگری مانند آن و گذرانیدن آن بر این، تا هوایی که میان آن دو هست از سوراخهای بسیار تنگ روانه شود و همچنین از دمیدن و نفوذ هوا بفشارد در چیزی مانند دندانه‌شانه صوت سین شنیده می‌شود.»

نگارنده، صامت سین را هم در بافت زبان فارسی وهم در زبان عربی (با تلفظ یکتفر بومی عرب زبان) روی طیف نگار صوتی ضبط نمودم در هر دو زبان رده امواج صوتی (Formants) در حدود ۲۵۰۰ سیکل در ثانیه و از ۴۷۰۰ سیکل بطور مداوم بیلا تا ۸۰۰۰ سیکل در ثانیه که حد بالای کاغذ طیف نگار است، ادامه داشت. شدت امواج بیشتر در فاصله ۵۵۰۰ تا ۶۰۰۰ سیکل در ثانیه است.

همچنین شانه‌ای با اندازه متوسط از نظر فاصله بین دندانها انتخاب کرده و پس از دمیدن در آن صوت حاصله را روی دستگاه طیف نگار ضبط نمودم، از مقایسه امواج ضبط شده با طیف نگار سین در گفتار ملاحظه شد که امواج ضبط شده در همان حدود ۲۵۰۰ سیکل در ثانیه است. یعنی همانجائی که سین طبیعی امواج صوتی ایجاد می کند، موج ایجاد کرده و از نظر شنوائی هم صوت سین از این تمهید شنیده می شود.

امواج صوتی سین و ت در روی کاغذ دستگاه طیف نگار بسیار بهم شبیه هستند. ت ردیف ۳۰۰۰ سیکل بیلا را مانند س اشغال کرده است. مهمترین تمایزی که دارد آنستکه حدود امواج ۲۵۰۰ سیکل بیلا از نظر شدت Intensity ت عربی خیلی کمتر از س می باشد.

ابن سینا در ارائه طرز ساختن این صامتها، مشابهت اکوستیکی آندو را بخواهی دریافته و میگوید: «اگر دندانهای (شانه) بسیار تنگ شود ثناء شنیده میشود.»

بهنگام مقایسه Z و S چه در بافت زبان فارسی و چه در عربی، روی دستگاه طیف نگار صوتی ملاحظه می کنیم که هر دو صوت از نظر امتداد (تقریباً) یکسان هستند و هر دو دارای فرکانسی هستند که از ۳۰۰۰ سیکل بیلا را اشغال کرده و بهر حال از نظر محدوده امواج صوتی بالاتر از ۲۵۰۰ سیکل یکسانند. تنها تفاوت آندو در آنستکه در رده امواج بنیادی که مربوط به ارتعاش تارهای صوتی است بهنگام ادای صوت $Z =$ تارهای صوتی مرتعش است و بنا بر این امواجی در هوا با امواج عادی تشکیل دهنده $S =$ س همراه میشود و تشکیل Z را میدهد.

بنابر این هرگاه يك دسته فرکانس بطور مثال ۱۲۰ سیکل به موج سین اضافه کنیم کیفیت آن تبدیل به Z = ز می شود. ابن سینا بر مبنای همین خاصیت

در مورد ساختن صامت $z = \text{ح}$ می‌گوید: «اگر روی دندان‌های شانه‌جسمی نازک (وست) مانند پوستی گذاشته شود که هنگام دمیدن باهتر از درآید زای شنیده می‌شود».

از نوشته حکیم دانشمند استنباط می‌شود که او برای اضافه کردن موج اضافی که برای ساختن Z لازمست، قطعه پوستی را تجویز می‌کند که به دستگاه سازنده صوت S اضافه کنیم، تا در حقیقت ارتعاش حدود ۱۲۰ سیکل تارهای صوتی را که در Z هست ولی در سین نیست، ایجاد کند. صوت $r = \text{راء}$ در زبان فارسی و عربی بسته به جایی که در سیاق گفتار واقع شود حالت روان یا زنجی می‌پذیرد و امواج صوتی آن روی کاغذ طیف‌نگار صوتی از بالای منطقه موج بنیادی آغاز و تا ۵۵۰۰ سیکل در ثانیه ادامه پیدا می‌کند و ردیف دیگر بین ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ سیکل در ثانیه نیز ملاحظه می‌شود. این سینا ساختن این دوردیف موج صوتی تشکیل دهنده r (Formant) را چنین توصیف می‌کند:

«راء از لرزیدن پارچه‌ای که در معرض بادی تند واقع باشد و به بندی استوار باشد که از آن جدا نشود و از غلطیدن گلوله‌ای سخت بر لوحی چوبین که خود قابل اهتزاز باشد و بلرزد». ملاحظه می‌شود که ریتمهای امواج صوتی تشکیل دهنده واج را این سینا با دقت نظر خاصی در نظر داشته و با توأم کردن وسائل ایجاد ارتعاش می‌تواند دوار تعاش را که باهم تلفیق شود تا صوت r حاصل شود، با وسائل عهد خود که در اختیار داشته، ایجاد کرده است. از همین رو برای ایجاد صامت $r = \text{راء}$ ارتعاش حرکت گلوله و ارتعاش حاصله از خود لوح چوبی را باهم توأم ساخته و دودسته موج مورد نظر را که مشخصه اکوستیکی r را تشکیل می‌دهد تلفیق می‌کند تا با تفاق هم تشکیل موج صوتی r را بدهند. همانگونه که در آغاز مبحث ذکر شد بررسی اصوات گفتار تا سده اخیر بهیچوجه باین دقت مورد توجه هیچکدام از علماء گذشته قرار نگرفته است و این حق را باید برای دانشمند بزرگوار ایرانی شیخ‌الرئیس ابوعلی سینا محفوظ داشت که برای اولین بار در نه‌قرن و نیم قبل با این دقت و موشکافی مسئله‌ای را که امروز دانش جدیدی تلقی می‌شود با روشی کاملاً دقیق و مشابه روشهای علمی امروز مورد بررسی قرار داده و هم از جنبه آزمایشی عملیاتی تبیین ارزنده خود را بیادگار نهاده است، هر چند که حق او در کتابهای زیان‌شناسی نویسنده‌گان غربی بهیچوجه ادا نشده است.

مآخذ

- ۱- آزمایشهای مربوط، توسط نگارنده در آزمایشگاه زبانشناسی دانشگاه تهران
- ۲- آزمایشهای مربوط، توسط نگارنده در آزمایشگاه دانشگاه ادینبرو (انگلستان)
- ۳- ابن سینا - مخارج الحروف یا اسباب حدوث الحروف و تصحیح و ترجمه دکتر پرویز ناتل خانلری - چاپ دانشگاه تهران ۱۳۳۳
- ۴- سپنتا ، ساسان، اندازه گیری حدود صوتی در ایران - آواز ایران- مجله موزیک ایران، تهران ۱۳۳۸
- ۵- سپنتا ، ساسان : بررسی فونتیکی خصوصیات واجهای زبان فارسی پایان نامه دکتر - دانشگاه تهران اردیبهشت ۱۳۵۱
- ۶- محب الدین الخطیب - رساله فی اسباب حدوث الحروف (ابن سینا) - قاهره ۱۳۳۲ هجری قمری
- 7- Fant, Gunnar, Speech Sound and Features. The M I T Press, Cambridge, Mass, 1973.
- 8- Gardener, W.H.T. The Phonetics of Arabic, London, Oxford University Press 1925.
- 9- Jakobson R.G. Fant and M. Halle, Preliminaries to speech analysis, M.I.T., Cambridge. 1972.
10. Pedersen, H. Linguistic in the nineteenth century. Methods and results, tr. J.W. Sparge, Cambridge, Mass. 1931.
- 11- Semaann. Khalil, Arabic Phonetics. Lahore 1963.