

معرفی آواشناسی قانونی و برخی کاربردهای آن

اعظم استاجی

استادیار گروه زبان‌شناسی دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده

مقاله حاضر به معرفی آواشناسی قانونی و برخی کاربردهای آن می‌پردازد. منظور از آواشناسی قانونی، به‌کارگیری یافته‌های علم آواشناسی در حل مسائل حقوقی و قانونی است. در این مقاله نشان داده می‌شود چگونه آواشناسان می‌توانند در تشخیص هویت سخنگویان، تشخیص زبان و لهجه و آوانگاری (تبدیل گفتار به نوشتار) به مراجع اجرای قانون کمک کنند.

کلید واژه‌ها: آواشناسی قانونی^۱، طیف نگاشت صوتی^۲، تشخیص صدا^۳، تشخیص زبان و لهجه، آوانگاری.

۱- مقدمه:

آواشناسی یکی از شاخه‌های زبان‌شناسی است که به بررسی نظام‌مند آواهای زبان می‌پردازد. این بررسی از سه جنبه صورت می‌گیرد:

- ۱- آواشناسی تولیدی که به بررسی و توصیف چگونگی تولید آواهای زبان می‌پردازد؛
 - ۲- آواشناسی شنیداری که در آن چگونگی ادراک و پردازش آواهای زبان مورد بررسی قرار می‌گیرد؛
 - ۳- آواشناسی فیزیکی (اکوستیک) که به بررسی ویژگی‌های فیزیکی آواهای زبانی می‌پردازد.
- به کاربرد علم آواشناسی در حوزه قانون "آواشناسی قانونی" گفته می‌شود. گفتنی است که در این مقاله، اصطلاح "آواشناسی" قانونی به قیاس با اصطلاح "پزشکی قانونی"^۴ به کار رفته است. از سال ۱۹۹۱ آواشناسی قانونی با تشکیل "انجمن بین‌المللی آواشناسی قانونی و اکوستیک"^۵ در یورک انگلستان رسمیت یافته است.

در تعبیری کلی‌تر، آواشناسی قانونی یکی از زیرشاخه‌های "زبان‌شناسی قانونی" است که به بررسی فصل مشترک زبان و قانون می‌پردازد و نشان می‌دهد چگونه می‌توان از تحلیل‌های زبانی برای حل مشکلاتی چون تشخیص هویت نویسندگان متون، تشخیص صدا (در تهدیدهای تلفنی)، شهادت دروغ، مشکلات متون حقوقی و غیره استفاده کرد.

مقاله حاضر به معرفی و بررسی آواشناسی قانونی و شاخه‌های مختلف آن می‌پردازد و دیدگاه‌های مختلف را در مورد میزان کارایی یافته‌های علم آواشناسی و محدودیت‌های آن در حل مشکلات حقوقی و قانونی ارائه می‌کند.

¹ Forensic Phonetics

² Spectrogram

³ Voice identification

⁴ Forensic Medicine

⁵ International Association for Forensic Phonetics and Acoustics (IAFPA)

۲- کاربردهای آواشناسی قانونی:

۲-۱ تشخیص هویت سخن‌گویان

یکی از مواردی که آواشناسان می‌توانند به حل دعوای قانونی کمک کنند، تشخیص هویت سخن‌گویان است. برای مثال، شخصی تهدیدی را روی پیام‌گیر تلفنی می‌گذارد. گیرنده پیام آن را به یک وکیل یا مرجع اجرای قانون می‌سپارد. در این مورد آواشناس می‌تواند با مقایسه ویژگی‌های صدای پیام با صدای ضبط شده افراد مظنون، به تشخیص هویت سخن‌گو کمک کند (شای، ۲۰۰۱).^۱ با توجه به اینکه هر کسی صدای خاص خود را دارد و در موارد زیادی می‌توان افراد را از طریق صدایشان از یکدیگر تشخیص داد^۲، به نظر می‌رسد احتمال موفقیت در این زمینه زیاد باشد.

به طور کلی تشخیص صدا به دو طریق صورت می‌گیرد:

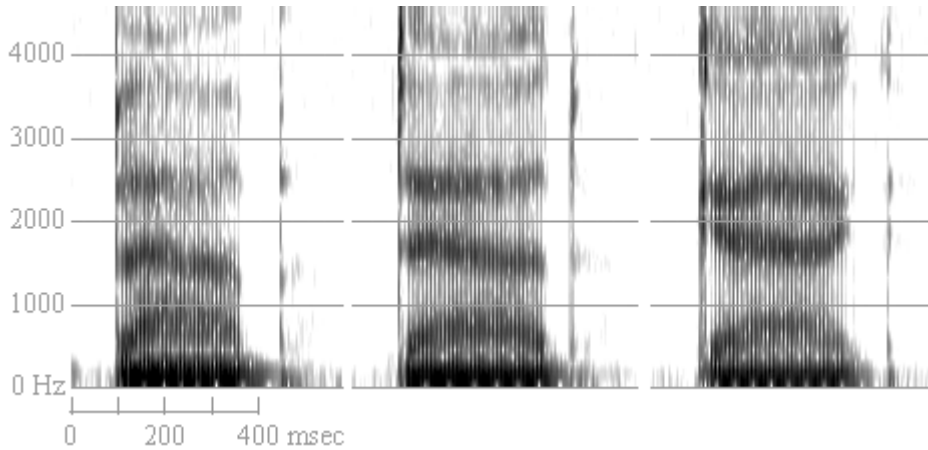
الف) تشخیص شنیداری: این شیوه تشخیص، شیوه‌ای است که افراد به‌طور معمول از آن استفاده می‌کنند؛ اما باید توجه داشت که مهارت همه افراد در این زمینه یکسان نبوده، درستی و اعتبار این‌گونه تشخیص‌ها مطلق نیست. در برخی موارد که شهود می‌خواهند فردی را از طریق صدایش شناسایی کنند، صدای اصلی را همراه با صداهای مشابه آن (با همان جنسیت، سن، میزان تحصیلات، لهجه، طبقه اجتماعی، نوع صدا و...) پخش می‌کنند و از شاهد می‌خواهند که صدای مجرم را از میان آنها تشخیص دهد تا مطمئن شوند که تشخیص وی درست بوده است.

ب) تشخیص فنی: در این شیوه یک آواشناس ماهر به طریق علمی به تحلیل شنیداری و ابزاری زبان می‌پردازد. منظور از تحلیل ابزاری این است که با استفاده از ابزارهایی خاص، نموداری قابل رؤیت از گفتار عرضه گردد. به این نمودار قابل رؤیت «طیف نگاشت صوتی» گفته می‌شود. طیف نگاشت صوتی، نموداری سه بعدی است که زمان (بعد اول) روی محور افقی و تواتر (بعد دوم) روی محور عمودی آن نشان داده می‌شود. شایان ذکر است که صداهای گفتار انسان، صداهایی مرکبند؛ به این معنا که از ترکیب چند موج ساده سینوسی با تواترهای مختلف تشکیل شده‌اند. علاوه بر این، گفتار در زمان جاری است؛ بنابراین می‌توان با نشان دادن دو عامل تواتر و زمان روی یک نمودار، تصویری از گفتار ارائه داد. این کار با دستگاه طیف‌نگار صوتی^۳ انجام می‌گیرد. دستگاه طیف‌نگار صوتی، امواج صوتی را می‌گیرد و تواترهای مختلف سازنده امواج را تشخیص می‌دهد و با اندازه‌گیری شدت آنها و با در نظر گرفتن عامل زمان، نتایج به دست آمده را به صورت نموداری قابل رؤیت به دست می‌دهد (فرای، ۱۳۶۹: ۱۱۴). در نمودار زیر که نشان‌دهنده طیف نگاشت واژه‌های "dad" "bab" و "gag" است، زمان تولید روی محور افقی (بر حسب میلی ثانیه) و تواتر روی محور عمودی (بر حسب هرتز) نشان داده شده است:

^۱ نگارنده ترجمه این مقاله را در "مجله حقوقی دادگستری" سال ۶۸، ش. ۴۸-۴۹ به چاپ رسانده است. ر. ک. شای، ۱۳۸۳.

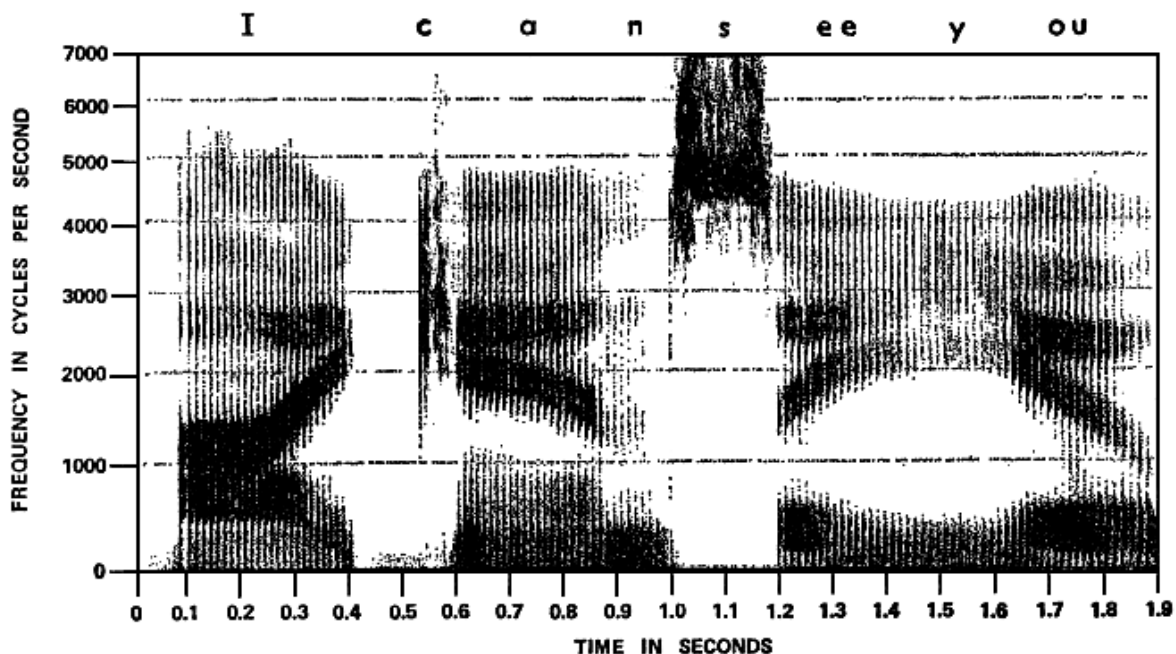
^۲ این ایده که کسی را می‌توان از طریق صدایش شناسایی کرد، ریشه در کارهای الکساندر ملویل بل، پدر الکساندر گراهام بل دارد (رامسلند، ۲۰۰۵).

^۳ این دستگاه در سال ۱۹۴۱ در آزمایشگاه‌های تلفن بل در نیوجرسی ساخته شد. در طی جنگ دوم جهانی، دانشمندان علم اکوستیک از این دستگاه برای شناسایی صدای دشمن در تلفن یا رادیو استفاده می‌کردند، اما با پایان جنگ توجه به این فناوری کم شد. (رامسلند، ۲۰۰۵)



شکل ۱- طیف نگاشت واژه‌های “bab, dad, gag”

با دقت در نمودار ملاحظه می‌شود که برخی نواحی طیف، تیره‌تر از بقیه‌اند. این نواحی تیره‌تر در واقع نشان‌دهنده شدت صوت (بعد سوم) هستند که با ادراک کوتاهی و بلندی صدا مرتبط است. به عبارت دیگر این نواحی تیره نشان می‌دهند در چه توآثرهایی صوت، بیشترین شدت خود را دارد. به هر یک از این خطوط تیره 'فورمانت'^۱ گفته می‌شود. در شکل ۱ ستون افقی اول (که به صورت نواری تیره رنگ با مرزهای نامشخص دیده می‌شود) فورمانت ۱، ستون افقی دوم فورمانت ۲ و سومین ستون فورمانت ۳ است. هر یک از صداها را گفتار، یک یا بیش از یک فورمانت دارند. توآثر فورمانت‌ها همواره ثابت نیست و از شخصی به شخصی تغییر می‌کند؛ اما الگوی نسبی آنها ثابت است و در واقع همین الگوهای نسبی است که آواها را از یکدیگر متمایز می‌کند. در شکل زیر، طیف نگاشت جمله “I can see you” نشان داده شده است:



شکل ۲- طیف نگاشت جمله “I can see you” : زمان بر حسب ثانیه و توآثر بر حسب دور در ثانیه (هرتز) داده شده است.

^۱ - formant

به طیف نگاشت‌های صوتی در آغاز ظهور خود «اثر صدا»^۱ گفته می‌شد. کرسا در سال ۱۹۶۲ در مقاله‌ای، این اصطلاح را به کار برد؛ اما این اصطلاح گمراه کننده بود و این تصور را به وجود می‌آورد که همان طور که هر کسی «اثر انگشت»^۲ خاص خود را دارد و از طریق آن قابل شناسایی است، «اثر صدا» نیز همین ویژگی و کاربرد خاص را دارد؛ در حالی که واقعیت امر این گونه نیست. اثر انگشت و اثر صدا از چندین جنبه با یکدیگر متفاوتند. صدا در طول زمان (ساعات مختلف شبانه روز) و با گذر عمر، تغییر می‌کند و تا حد زیادی تحت تاثیر اوضاع جسمی و روانی شخص قرار دارد در حالی که اثر انگشت، تغییر نمی‌کند. علاوه بر این، صدا را می‌توان به صورت ارادی یا با استفاده از فناوری موجود تغییر داد (بوناستر و همکاران^۳، ۲۰۰۵).

بنا به این ملاحظات، اصطلاح «اثر صدا» کنار گذاشته شد و اصطلاح «طیف نگاشت صوتی» به جای آن به کار رفت.

از سال ۱۹۷۱ به این سو، تحلیل صوت برای شناسایی و یا رد مظنونین احتمالی در پرونده‌های مدنی و کیفری به کار رفته است (اسمرکوفسکی و کین^۴، ۱۹۹۶). این کار عموماً از طریق مقایسه طیف نگاشت صدای ناشناس با صدای افراد مظنون و بررسی تطابق یا عدم تطابق آنها با یکدیگر صورت می‌گیرد.

با این حال، در میان کسانی که در این زمینه کار کرده‌اند این اتفاق نظر وجود دارد که نمی‌توان به طور صد در صد کسی را از طریق صدایش شناسایی کرد و یا از طریق مقایسه صدای ناشناس با صدای افراد مظنون با قطعیت به نتیجه رسید. در همین زمینه شای (۲۰۰۱) بیان می‌کند:

این گونه تحلیل‌ها با مشکلات فراوانی همراهند: اول اینکه تحلیل طیف نگاشتی در برخی دادگاه‌ها مجاز نیست و حتی اگر هم مجاز باشد، لازم است افراد مظنون پیام ضبط شده اولیه را بخوانند تا دقیقاً واژه‌های قابل مقایسه‌ای برای تحلیل تولید کنند. به اعتقاد برخی، روخوانی یک متن، کاملاً مانند گفتار عادی نیست و خوانندگان متن با آگاهی از موقعیت خود به عنوان یک مظنون ممکن است الگوهای گفتار عادی خود را تغییر دهند.

السن (۲۰۰۴: ۱۷۳) نیز با اشاره به محدودیت‌های تشخیص صدا (چه توسط آواشناس ماهر و چه توسط ابزارهای الکترونیکی) تأکید می‌کند که تاکنون هیچ شیوه کامل و قابل اعتمادی برای تشخیص صدا کشف نشده است؛ با این حال تکنیک‌های متنوع و موفق زیادی وجود دارند که تا حدود نود درصد می‌توانند موفق باشند.

این عدم قطعیت، از اهمیت کاربرد دانش آواشناسی در حل مشکلات حقوقی و قانونی نمی‌کاهد؛ فقط باید آگاه بود که این شیوه‌ها بی‌نقص و قاطع نیستند. تحلیل‌های آواشناسی می‌توانند به عنوان ابزاری کمکی در تحقیقات، بسیار مفید باشند؛ به ویژه اگر دانش فنی آواشناس با نتایج تحلیل‌های الکترونیکی تلفیق گردد. یافتن راهی برای تشخیص سخنگویان بر اساس صدای آنها، یکی از حوزه‌های تحقیقاتی است که پژوهش در آن همچنان ادامه دارد. هم اکنون از تحلیل طیف نگاشتی و شنیداری صوت برای کمک به حل مسائل قانونی در کشورهای کانادا، ژاپن، اسپانیا، عربستان سعودی، تایوان، فرانسه، امارات متحده عربی، ایتالیا و غیره

¹ Voice printing

² Finger printing

³ Bonastre et.al.

⁴ Smrkovski, L. & Cain, S.

استفاده می‌شود. در کشورهای کانادا، ژاپن و ایتالیا این شیوه حدود ۱۵ سال است که به کار می‌رود. (اسمرکوفسکی و کین، ۱۹۹۶)

۲-۲ تشخیص زبان و لهجه

یکی از مواردی که علم آواشناسی می‌تواند به حل دعوای قانونی کمک کند، تشخیص زبان و لهجه اصلی سخنگویان است. در این مورد نیز آواشناس می‌تواند با استفاده از تحلیل طیف نگاشتی یا با تکیه بر مهارت خود در زمینه آواشناسی، به تشخیص زبان یا لهجه اصلی کسانی که سعی کرده‌اند زبان، لهجه یا صدای خود را تغییر دهند کمک کند. برای مثال السن (۲۰۰۴: ۱۸۵) با استفاده از تحلیل طیف نگاشتی نشان می‌دهد چگونه سخن‌گویی که زبان مادری‌اش انگلیسی است، هنگام گفتن جمله We demand a ransom (تقاضای پول داریم) تظاهر می‌کند که آلمانی زبان است. او با بررسی دو طیف نگاشت که در یکی، سخنگو جمله را به صورت عادی و در دیگری همان جمله را با تظاهر به آلمانی بودن ادا کرده است، نشان می‌دهد که با وجود تلاش‌های سخنگو برای تغییر صدای خود، جایگاه تکیه در جمله با تلفظ آلمانی دقیقاً با تکیه در جمله انگلیسی یکی است. علاوه بر این دیرش شش هجا در هر دو جمله یکی است و نکته دیگر اینکه جایگاه فورمانت اول در هر دو دقیقاً یکسان است.

آنچه باعث می‌شود یک آواشناس ماهر بتواند تغییر صدا را کشف و سخنگو را شناسایی کند، این است که سخنگویان تا حد زیادی اسیر صدای خود هستند: طول تارهای صوتی را نمی‌توان تغییر داد؛ ممکن است بتوان لهجه‌ای را تقلید کرد؛ اما برای چه مدت؟ تداوم دادن به تقلید یک صدا به خصوص وقتی شخص تحت فشار باشد، برای افراد عادی تقریباً کاری غیر ممکن است (مگر اینکه شخص در این زمینه حرفه‌ای باشد) (السن، ۲۰۰۴: ۱۸۵).

در پرونده‌ای، متخصص آواشناسی با استفاده از تحلیل طیف نگاشتی و با تکیه بر مهارت خود در زمینه آواشناسی تولیدی، نشان داد واژه‌های تولید شده توسط فرد مظنون به منطقه گویشی‌ای تعلق دارد که با واژه‌های صدای ضبط شده کاملاً متفاوت است. این یافته نهایتاً منجر به تبرئه مظنون شد (شای، ۲۰۰۱).

یکی دیگر از مواردی که تشخیص زبان و لهجه اهمیت دارد، بررسی درخواست‌های پناهجویان و پناهندگان و تشخیص ملیت آنهاست. برای مثال در کشور استرالیا، چنانچه مشخص گردد پناهجویی اهل کشوری است که در آنجا به دلایل خاصی تحت تعقیب قرار می‌گیرد با درخواست پناهندگی وی موافقت می‌شود. معمولاً در این موارد از آزمون‌هایی زبانی استفاده می‌شود تا مشخص شود فرد پناهجو به کجا تعلق دارد.

گروهی از زبان‌شناسان استرالیایی شامل تیم "مکنامارا"^۱ کارآیی این‌گونه آزمون‌ها را مورد ارزیابی زبان‌شناسانه قرار داده‌اند و آنها را به آزمون «شیبولت»^۲ تشبیه کرده‌اند. (در این آزمون قدیمی بر اساس این که فرد واژه «شیبولت» را چگونه تلفظ می‌کرد، قومیت وی را مشخص و برای وی حکم مرگ صادر می‌کردند.) این زبان‌شناسان به این نتیجه رسیده‌اند که دولت استرالیا باید کاربرد این آزمون را متوقف کند؛ چرا که با معیارهای زبان‌شناختی مطابقت ندارد. در این آزمون‌ها، سخنگویان بومی زبان که هیچ دانش

¹ Mcnamara

² Shibboleth

زبان‌شناختی ندارند، تشخیص لهجه و زبان را انجام می‌دهند. در همین زمینه مکنامارا به پرونده زنی اهل برمه، از اقلیت قومی «شان» اشاره می‌کند که درخواست اقامت در استرالیا را داشت. این زن که در نوجوانی به عنوان برده جنسی به تایلند برده شده بود، پس از چند سال زندگی در آنجا به استرالیا آورده شد. وی باید ثابت می‌کرد که اهل برمه است تا بتواند در استرالیا بماند. (اگر ثابت می‌شد که اهل تایلند است، به او اجازه اقامت داده نمی‌شد؛ چون در آنجا خطری تهدیدش نمی‌کرد). آزمون‌های زبانی اولیه برمه‌ای بودن وی را تأیید نکرد؛ چراکه او سال‌های زیادی را دور از برمه زندگی کرده بود و تشخیص و ارزیابی گفتار وی را افرادی که هیچ نوع تخصص زبان‌شناختی نداشتند، انجام داده بودند. در مرحله بعد یک سخنگوی بومی اهل اقلیت «شان» برمه‌ای بودن وی را تأیید کرد (مکنامارا، ۲۰۰۴).

در تحلیل دیگری که این گروه از زبان‌شناسان استرالیایی انجام داده‌اند، به پرونده افراد اهل اقلیت هزاره افغانستان اشاره می‌کنند که در دو طرف مرز افغانستان - پاکستان سکنی دارند. این افراد نیز باید ثابت کنند که به اقلیت هزاره تعلق دارند تا بتوانند در استرالیا بمانند. پس از انجام آزمون‌های زبانی در ۴۸ مورد از ۵۸ مورد، شواهد زبانی علیه درخواست کنندگان بوده است؛ اما پس از بررسی توسط مرجعی دیگر، نتیجه ۴۰ مورد از تصمیم‌گیری‌های اولیه تغییر کرده است. این گروه از زبان‌شناسان اعتقاد دارند که قومیت یک فرد را نمی‌توان همیشه از زبان وی حدس زد. انتخاب چند واژه کلیدی و بررسی چگونگی تلفظ آنها نمی‌تواند نشان‌دهنده ملیت یا قومیت افراد باشد. هر نوع بررسی تلفظ باید مبتنی بر شناخت کامل زبان و منطقه مورد نظر باشد و تحلیل آواشناختی دقیقی را شامل شود؛ تحلیل‌ها را هم باید متخصص این حوزه انجام دهد، نه اینکه سخنگویان بومی زبان که هیچ‌گونه دانش تخصصی زبان‌شناسی و آواشناسی ندارند، در این زمینه اظهار نظر کنند (مکنامارا، ۲۰۰۴).^۱

۲-۳ آوانگاری (تبدیل گفتار به نوشتار)

یکی دیگر از مواردی که آواشناسان می‌توانند به مراجع اجرای قانون کمک کنند، تحلیل و آوانگاری صداهای ضبط شده‌ای است که به‌عنوان شاهد عرضه می‌شوند. منظور از آوانگاری، تهیه صورت مکتوب مکالمات ضبط شده است. فرآیند برگردان گفتار به نوشتار به نظر ساده می‌رسد؛ اما در واقع این فرآیند با مشکلات فراوانی روبرو می‌شود؛ به‌ویژه اگر شرایط شنیدن مناسب نباشد. روان‌شناسان زبان معتقدند که در ادراک گفتار، مردم بیشتر تحت تاثیر آنچه انتظار دارند بشنوند، قرار می‌گیرند تا آنچه واقعاً گفته می‌شود. در ادراک گفتار طبیعی، سخنگو با توجه به بافت زبانی و تکیه بر انتظارات و پیش‌بینی‌های خود، خلاءهای اطلاعاتی را پر می‌کند. برای مثال اگر شنوندگان به صداهایی که با کیفیت نامناسب ضبط شده‌اند گوش دهند، درباره اینکه این جمله درباره ورزش است یا درباره آب و هوا، نظر متفاوتی دارند. (مکنامارا، ۲۰۰۴).

با در نظر گرفتن این نکات، روشن می‌شود که صحت آوانگاری‌ها نباید مطلق انگاشته شود و لازم است نکته‌بینی خاصی در این مورد اعمال شود. به همین دلیل و برای کاهش هر چه بیشتر این مشکلات، فریزر^۲ (۲۰۰۵) دستورالعمل‌های زیر را عرضه می‌کند:

^۱ متأسفانه دولت استرالیا با دیدگاه این گروه زبان‌شناس موافق نیست و همچنان از این آزمون‌های زبانی برای تشخیص ملیت استفاده می‌کند.

^۲ Fraser

برای اجتناب از جهت‌گیری‌های ناآگاهانه، باید همیشه یک فرد بی‌طرف آوانگاری را انجام دهد؛ تا آنجا که ممکن است آواشناس باید از ماهیت و محتوای صدای ضبط شده چیزی نداند تا بر اساس آن هیچ نوع پیش‌بینی‌ای نکند؛ هر چه مدت زمان صدای ضبط شده بیشتر باشد بهتر است. آوانگاری یک یا دو جمله (بدون هیچ بافت دیگری) غیر قابل اعتمادتر از زنجیره‌ای پیوسته از گفتار است؛ اگر آوانگار، سخنگوی بومی زبان یا لهجه‌ای نیست، باید در کار خود بسیار محتاط باشد.

۳- آوانگاری در چه مواردی انجام می‌شود؟

از اواخر دهه ۱۹۷۰ مراجع اجرای قانون از ابزارهای ضبط صدا برای پی‌بردن به فعالیت‌های جنایی استفاده می‌کنند. صدای مظنونین یا با اجازه دادگاه یا با استفاده از ضبط صوت‌هایی که افراد از وجود آن بی‌خبرند ضبط می‌شود یا اینکه مأموران مخفی با کار گذاشتن میکروفون‌هایی در لباس خود، مظنونین را به حرف می‌کشاند. در این‌گونه موارد، آواشناسان وارد صحنه می‌شوند و صورت مکتوب مکالمات را تهیه و تصحیح می‌نمایند تا در اختیار مراجع مربوط (مثل وکیل مدافع، دادستان و غیره) گذاشته شود. از آنجا که مردم آنچه را می‌بینند بهتر از آنچه می‌شنوند به خاطر می‌سپارند، تهیه صورت‌های مکتوب محکمه‌پسند اهمیت فراوانی می‌یابد. (شای، ۲۰۰۱).

از سوی دیگر، امروزه مراجع اجرای قانون، غالباً به ثبت و ضبط اعترافات متهمان می‌پردازند تا بعدها به اعمال فشار بی‌مورد متهم نشوند. در تهیه صورت مکتوب این اعترافات نیز آواشناس می‌تواند مفید واقع شود. برخی مواقع ادعا می‌شود که صداهای ضبط شده، دستکاری شده‌اند و واژه یا واژه‌هایی به آن اضافه شده یا از آن حذف شده‌اند. با توجه به اینکه جریان گفتار پیوسته است، نمی‌توان به راحتی واژه‌هایی را به آن افزود یا از آن حذف کرد به نحوی که کسی متوجه این دستکاری نشود. در این قبیل موارد انتظار می‌رود آواشناس بتواند این قبیل دستکاری‌ها را تشخیص دهد (فریزر، ۲۰۰۵).

۴- بحث و نتیجه‌گیری

مقاله حاضر نشان می‌دهد چگونه می‌توان از یافته‌های علم زبان‌شناسی، به‌خصوص حوزه آواشناسی در حل مشکلات و دعوای قانونی استفاده کرد. یکی از مهم‌ترین شیوه‌های بررسی، تحلیل ابزاری صوت است. هر چند در حال حاضر تحلیل‌های ابزاری قطعیت صد در صد ندارند، به هر حال به مثابه ابزاری کمکی در تحقیقات می‌توانند بسیار مفید باشند و جهت‌گیری تحقیقات را مشخص سازند. با این حال باید توجه داشت که استفاده از تحلیل‌های آوایی (به ویژه تحلیل طیف نگاری) کاری بسیار ظریف و دقیق است که به تجهیزاتی خاص، آموزش‌های ویژه و مهارت و تجربه کافی در این زمینه نیاز دارد و اظهار نظرهای غیر حرفه‌ای در این موارد ممکن است جبران‌ناپذیر باشد. خواندن و تفسیر طیف نگاشت‌های صوتی، کاری نیست که به راحتی امکان‌پذیر باشد و باید در این زمینه آموزش لازم را دید و تجربه کافی داشت. بنابراین، با در نظر گرفتن تنوع زبانی و گویشی موجود در کشور، آشنایی قانون دانان با وجوه مختلف زبان، توجه زبان‌شناسان به جنبه‌های کاربردی و عملی این رشته، گسترش و تجهیز آزمایشگاه‌های آواشناسی، حرکت به

سمت انجام گرفتن پژوهش‌های مشترک و تربیت متخصصانی در حوزه آواشناسی قانونی، می‌تواند راهگشای افق‌های تازه‌ای در کشور ما باشد.

منابع

- شای، راجر (۱۳۸۳)، "زبان‌شناسی قانونی"، ترجمه اعظم استاجی، تهران: مجله حقوقی دادگستری. ش. ۴۸-۴۹. سال شصت و هشتم.
- فرای، د. ب، فیزیک گفتار: مقدمه‌ای بر آواشناسی اکوستیک (۱۳۶۹)، ترجمه نادر جهانگیری، مشهد: انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
- Bonastre, J. F. ; Bimbot, F. ; Boe, L.; Campbell, J. ; Reynolds, D. ; Magrin-Chagnolleau, I. (2005), *Person Authentication by voice: A Need for Caution*, Available at: http://www.ll.mit.edu/IST/pubs/030901_Bonastre.pdf
- Fraser, H. (2005), *Forensic phonetics*, Available at: <http://www-personal.une.edu.au/~hfraser/forensic.htm>
- Mcnamara, T. (2004), *Linguistic identification of refugee claimants- a flawed test*, Uninews. Vol. 13, No. 1 9-23.
- Olsson, J. (2004), *Forensic Linguistics: An introduction to language, crime and law*, London, New York: Continuum.
- Ramsland, K. (2005), *The origin of voiceprints*, Available at: http://www.crimelibrary.com/criminal_mind/forensics/voiceprints/1.html
- Shuy, R. W. (2001), *Forensic linguistics*. In: Aronoff, Mark & Rees-Miller, Janie (Eds.), *The Handbook of linguistics*, Blackwell Publishers Ltd. Pp. 683- 691.
- Smrkovski, L. and Cain, S. (1996), *Forensic Voice ID*, Available at: http://www.forensictapeexpert.com/published/forensic_voice_id.htm