

## بررسی ساختار و عملکرد آزمایشگاه‌های منتخب سم شناسی قانونی اروپا و مقایسه آنها با آزمایشگاه‌های سم شناسی قانونی کشور

دکتر کامبوجا نژاد\* - منصور فریادی

دانشیار سم شناسی، مرکز تحقیقات پزشکی قانونی، سازمان پزشکی قانونی کشور، تهران، ایران.  
کارشناس ارشد علوم آزمایشگاهی، معاونت پزشکی و آزمایشگاهی، سازمان پزشکی قانونی کشور، تهران، ایران.

### چکیده

**زمینه و هدف:** برنامه‌ریزی دقیق جهت ارتقاء کمی و کیفی آزمایشگاه‌های سم شناسی قانونی کشور نیازمند آگاهی از ساختار و چگونگی عملکرد آزمایشگاه‌های معتبر مشابه در کشورهای پیشرفته جهان است. این مطالعه، با هدف بررسی ساختار و عملکرد آزمایشگاه‌های منتخب سم شناسی قانونی اروپا و مقایسه آنها با آزمایشگاه‌های سم شناسی قانونی کشور انجام شد.

**روش بررسی:** پژوهش حاضر، یک مطالعه توصیفی می‌باشد. آزمایشگاه‌های منتخب سم شناسی قانونی اروپا بر اساس عضویت آزمایشگاه در شبکه موسسات علوم قانونی اروپا مورد بررسی قرار گرفتند و داده‌های مورد نظر در مورد ساختار و عملکرد آزمایشگاه سم شناسی قانونی در فرم‌های ثبت اطلاعات طراحی شده وارد گردید. داده‌های بدست آمده با اطلاعات موجود از آزمایشگاه‌های سم شناسی قانونی کشور مقایسه و مورد بررسی قرار گرفتند. از نرم افزار MS-Excel 2007 برای رسم نمودارها استفاده گردید.

**نتایج:** در این مطالعه اطلاعات مربوط به ۱۸ آزمایشگاه سم شناسی قانونی از ۱۷ کشور اروپایی بدست آمد. از نظر ساختاری، بیشتر آزمایشگاه‌ها (۳۹٪) تحت نظر وزارت دادگستری و تنها ۶٪ آنها به صورت مستقل اداره می‌شوند. از نظر روش‌های آنالیز دستگاهی مورد استفاده، روش کروماتوگرافی گازی- طیف سنجی جرمی در تمامی آزمایشگاه‌ها متداول می‌باشد. سیستم قضایی در تمامی کشورها به عنوان بیشترین گیرنده خدمات و مراکز خصوصی و بیمارستان‌ها با ۱۱/۱٪، به عنوان کمترین میزان مشتریان این آزمایشگاه‌ها محسوب می‌شوند. تمامی این آزمایشگاه‌ها دارای گواهینامه مدیریت کنترل کیفی ISO 17025 بوده و یا در حال اخذ آن می‌باشند.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به نتایج این مطالعه، به نظر می‌رسد که آزمایشگاه‌های سم شناسی قانونی کشور در مقایسه با آزمایشگاه‌های مشابه اروپایی از نظر ساختاری، نیروی انسانی فنی و تجهیزات تخصصی در جایگاه مناسبی قرار دارند. با این وجود، انجام اقدامات عملی جهت رفع موانع موجود در اخذ گواهینامه‌های معتبر مدیریت کنترل کیفی آزمایشگاه ضروری به نظر می‌رسد.  
**واژگان کلیدی:** آزمایشگاه سم شناسی قانونی، ساختار، اروپا، ایران.

تایید مقاله: ۱۳۹۲/۹/۱۶

وصول مقاله: ۱۳۹۲/۵/۲۸

نویسنده پاسخگو: تهران، خیابان بهشت، سازمان پزشکی قانونی کشور، تلفن: ۰۲۱-۵۵۶۱۳۷۳۱ kamsoltaninejad@yahoo.com

## مقدمه

سم‌شناسی قانونی بر طبق راهنماهای بین‌المللی به عنوان شرط اساسی جهت ارتقاء و حفظ کیفیت، کسب گواهینامه‌ها و تاییدیه‌های بین‌المللی و حضور در صحنه‌های جهانی الزامی است (۵). از این رو، برنامه‌ریزی دقیق در این امر، مستلزم آگاهی از ساختار، وظایف و چگونگی عملکرد آزمایشگاه‌های مشابه در کشورهای پیشرفته جهان است. با توجه به عدم وجود سابقه مطالعات علمی مدون در این خصوص در کشور، این مطالعه، با هدف بررسی ساختار و عملکرد آزمایشگاه‌های منتخب سم‌شناسی قانونی اروپا (به عنوان نماینده گروهی از آزمایشگاه‌های معتبر جهانی) و مقایسه آنها با آزمایشگاه‌های سم شناسی قانونی کشور انجام شد.

## روش بررسی

مطالعه حاضر، یک مطالعه توصیفی جهت بررسی ساختار و عملکرد آزمایشگاه‌های منتخب سم‌شناسی قانونی اروپا و مقایسه آن با آزمایشگاه‌های سم شناسی قانونی کشور می‌باشد. معیارهای ورود به مطالعه و انتخاب آزمایشگاه‌های سم‌شناسی قانونی در اروپا بر اساس عضویت آزمایشگاه مورد نظر در شبکه موسسات علوم قانونی اروپا (European Network of Forensic Science Institutes=ENFSI) ارایه خدمات تخصصی در سم‌شناسی قانونی (آنالیز داروها و سموم، عوامل روانگردان در انواع نمونه‌های زیستی (در افراد زنده و اجساد) و نمونه‌های غیر زیستی)، در دسترس بودن اطلاعات مورد نیاز آزمایشگاه سم شناسی قانونی در سایت رسمی آن صورت گرفت. در صورت عدم برقراری هریک از معیارهای ورود به مطالعه مانند عدم عضویت آزمایشگاه در ENFSI، عدم ارایه خدمات تخصصی سم‌شناسی قانونی و یا عدم وجود اطلاعات کافی و مورد نیاز در وب سایت رسمی موسسه، آزمایشگاه مورد نظر از مطالعه خارج می‌گردید. اطلاعات مورد نظر از قبیل: نام کشور، نام مرکز، ارگان متبوع، سال تاسیس، انواع خدمات سم شناسی ارایه شده توسط آزمایشگاه، تعداد و نوع بخش‌های آزمایشگاه، رشته تحصیلی نیروهای انسانی فنی، روش‌های مورد استفاده در آزمایشگاه

با توجه به تدوین و ابلاغ سند چشم‌انداز جمهوری اسلامی ایران در افق ۱۴۰۴ هجری شمسی، به عنوان راهنمای حرکت همه جانبه کشور جهت نیل به جایگاه اول اقتصادی، علمی و فناوری در سطح منطقه، لزوم برنامه‌ریزی جهت تحقق اهداف این سند مورد توجه تمامی سازمان‌ها و نهادهای کشور می‌باشد (۱). سازمان پزشکی قانونی کشور نیز به عنوان سازمانی مستقل، علمی و تخصصی و به عنوان یکی از بازوهای مهم کارشناسی قوه قضاییه جمهوری اسلامی ایران با هدف ارتقاء همه جانبه کمی و کیفی خود و دستیابی به اهداف تعیین شده در چشم‌انداز ۲۰ ساله کشور، اقدام به تدوین چشم‌انداز سازمانی خود در راستای اهداف کلان قوه قضاییه و کشور در افق ۱۴۰۴ نموده است از اینرو، برای نیل به اهداف بلند مدت سازمان در برنامه بیست ساله، تدوین، استقرار و بهبود استانداردهای پزشکی قانونی در سازمان به عنوان هدف عینی سازمان در یک دوره ۵ ساله در نظر گرفته شده است (۲). یکی از بخش‌های سازمان پزشکی قانونی کشور که استاندارد سازی، توسعه، تجهیز و ارتقا همه جانبه کمی و کیفی آن در چشم‌انداز سازمان مد نظر می‌باشد، آزمایشگاه-های تخصصی سازمان می‌باشند (۳). با توجه به ماهیت تخصصی این آزمایشگاه‌ها، لزوم استانداردسازی و برنامه‌ریزی مناسب جهت تحقق اهداف سازمان در این بعد بدون توجه به ساختار، وظایف و عملکرد آزمایشگاه‌های علوم قانونی معتبر جهان امکان‌پذیر نخواهد بود. آزمایشگاه‌های تخصصی سازمان پزشکی قانونی کشور دارای وظایف خدماتی، آموزشی و پژوهشی (مطابق با قانون تشکیل سازمان پزشکی قانونی کشور) می‌باشند (۴). یکی از آزمایشگاه‌های تخصصی سازمان، آزمایشگاه‌های سم‌شناسی قانونی می‌باشند که دارای جایگاه مهمی در انجام تحقیقات قضایی و تحقیقات علمی-کاربردی مورد نیاز در سازمان پزشکی قانونی کشور می‌باشند. از اینرو، لزوم تجهیز و توسعه کمی و کیفی این آزمایشگاه‌ها در کشور مطابق با استانداردهای ملی و بین‌المللی در چشم‌انداز سازمان در نظر گرفته شده است. استقرار و رعایت استانداردهای عملکردی و تجهیزاتی در آزمایشگاه‌های

بررسی، دارای این گواهینامه می باشند و بقیه آنها در حال اخذ آن می باشند.

## بحث

سم شناسی قانونی (Forensic Toxicology) شاخه ای از دانش سم شناسی است که در آن از اصول و روش های سم شناسی جهت مقاصد قانونی استفاده می شود (۶ و ۷). آزمایشگاه سم شناسی قانونی، مجموعه ای است تخصصی که مهم ترین وظایف آن انجام آزمایش ها در زمینه های سم شناسی قانونی پس از مرگ (Post-Mortem Forensic Toxicology)، بررسی تاثیر داروها و عوامل روانگردان بر روی کارآیی انسان (سم شناسی رفتاری)، بررسی سوء مصرف مواد و کنترل دوپینگ می باشد (۸-۱۰). با توجه به حساسیت کار در آزمایشگاه های سم شناسی قانونی، این آزمایشگاه ها دارای الزامات خاص علمی، امنیتی و کنترل کیفی می باشند (۹ و ۱۰). لزوم وجود زنجیره حفاظت (Chain of custody) مستندسازی کلیه اقدامات و فرایندهای آزمایشگاهی، برقراری سامانه کنترل کیفیت و اطمینان کیفی، معترسازی روش ها، دریافت گواهی نامه های معتبر آموزشی برای کارکنان فنی آزمایشگاه ها از جمله این الزامات در آزمایشگاه سم شناسی قانونی محسوب می شوند (۱۰ و ۱۱). از اینرو، برای برنامه ریزی و هدف گذاری جهت توسعه آزمایشگاه های سم شناسی قانونی کشور، بررسی جایگاه و وضعیت فعلی آزمایشگاه های موجود در کشور با سایر آزمایشگاه های معتبر در جهان ضروری است.

مطالعه حاضر نشان داد که از نظر ساختاری، بیشتر آزمایشگاه های سم شناسی قانونی در کشورهای مورد بررسی تحت نظارت وزارت دادگستری و در مرتبه بعد تحت نظر وزارت کشور و پلیس آن کشور می باشند. از این نظر، ساختار سازمانی این آزمایشگاه ها، مشابه آزمایشگاه های سم شناسی سازمان پزشکی قانونی کشور می باشند. دلیل وجود این وابستگی سازمانی در کشور ما و سایر کشورهای اروپایی، نیز با توجه به طیف مشتریان و گیرندگان خدمات این آزمایشگاه های تخصصی قابل توجیه است. همان گونه که نتایج این تحقیق نیز نشان داد، تمامی آزمایشگاه های سم شناسی قانونی کشورهای مورد مطالعه، ارایه خدمات به دستگاه های قضایی، دولتی و پلیس را عهده دار می باشند. از این رو با توجه به وضعیت فعلی آزمایشگاه های سم شناسی قانونی ایران، که بر

سم شناسی، نوع تجهیزات تخصصی، وضعیت دارا بودن گواهینامه های فنی بین المللی و طیف مشتریان آزمایشگاه در فرم های ثبت اطلاعات برای هر یک از آزمایشگاه های منتخب تکمیل گردید. سپس فرم های تکمیل شده دسته بندی و تجزیه و تحلیل شدند و در نهایت اطلاعات بدست آمده از آزمایشگاه های منتخب اروپا با اطلاعات موجود در مورد آزمایشگاه های سم شناسی قانونی کشور مقایسه و مورد بررسی قرار گرفتند. از نرم افزار MS-Excel 2007 برای رسم نمودارها استفاده گردید.

## نتایج

در این مطالعه با توجه به معیارهای ورود و خروج، از مجموع ۶۴ آزمایشگاه علوم قانونی از ۳۶ کشور اروپایی عضو ENFSI، اطلاعات مربوط به ۱۸ آزمایشگاه سم شناسی قانونی از ۱۷ کشور بدست آمد. مشخصات کلی آزمایشگاه های سم شناسی قانونی که مورد بررسی قرار گرفته اند در جدول ۱ خلاصه شده است.

در نمودار ۱، درصد فراوانی نسبی وابستگی سازمانی آزمایشگاه های منتخب سم شناسی قانونی اروپا نشان داده شده است. همانگونه که در نمودار نیز مشاهده می گردد، بیشتر آزمایشگاه ها (۳۹٪) تحت نظر وزارت دادگستری و تنها ۶٪ آنها به صورت مستقل اداره می شوند.

در نمودار ۲، درصد فراوانی نسبی تجهیزات آنالیز دستگاهی موجود در آزمایشگاه های منتخب سم شناسی قانونی اروپا نمایش داده شده است. همانگونه که مشخص است، استفاده از روش GC-MS در تمامی آزمایشگاه ها متداول می باشد.

در نمودار ۳، طیف و درصد فراوانی نسبی گیرندگان خدمات (مشتریان) آزمایشگاه ها را نشان می دهد. همانگونه که در این نمودار نیز مشخص است، سیستم قضایی با ۱۰۰٪ به عنوان بیشترین گیرنده خدمات و مراکز خصوصی و بیمارستانها با ۱۱/۱٪، به عنوان کمترین میزان مشتریان این خدمات تخصصی محسوب می شوند.

از نظر دارا بودن گواهینامه استاندارد بین المللی ISO17025 (در زمینه مدیریت کنترل کیفی)، همان گونه که در نمودار ۴ نیز مشاهده می شود اکثر آزمایشگاه های مورد

اساس قانون تشکیل سازمان پزشکی قانونی کشور، این خدمات را به مراجع قضایی و سایر دستگاه‌های دولتی ارایه می‌دهند، همخوانی و تشابه وجود دارد. همان‌گونه که نتایج نشان داد، ارایه خدمات تخصصی در راستای فعالیت‌های آموزشی، پژوهشی و آزمایشگاهی به بیمارستان‌ها و سایر مرکز دانشگاهی در بسیاری از آزمایشگاه‌های سم شناسی قانونی کشورهای اروپایی بررسی شده وجود دارد و خوشبختانه از این نظر با توجه به ظرفیت‌های قانونی و وضعیت فعلی آزمایشگاه‌های سم شناسی قانونی ایران نیز مشابه چنین وضعی وجود داشته و وجود تعاملات سازنده علمی و تحقیقاتی آزمایشگاه‌های سم شناسی قانونی کشور با مراکز بیمارستانی، دانشگاهی و تحقیقاتی خود نشان دهنده جایگاه مناسب آزمایشگاه‌های سم شناسی قانونی کشور از این نقطه نظر می‌باشد.

یکی از اهداف مهم این تحقیق، مطالعه روش‌ها و تجهیزات تخصصی مورد استفاده در آزمایشگاه‌های سم شناسی قانونی معتبر کشورهای اروپایی و مقایسه آن با وضعیت موجود در آزمایشگاه‌های کشور بود. نتایج حاصله نشان داد که از این نظر آزمایشگاه‌های سم شناسی قانونی کشور در وضعیت مناسبی قرار دارند. وجود بسیاری از تجهیزات آنالیز دستگاهی اصلی و مورد نیاز در آزمایشگاه‌های سم شناسی قانونی مانند: GC-FID، GC-MS، HPLC در بسیاری از آزمایشگاه‌های سم شناسی قانونی سازمان، خود نشان دهنده سطح مطلوب این آزمایشگاه‌ها از نظر تجهیزاتی در کشور است و این امر نشان دهنده تطابق مناسب استانداردهای تجهیزاتی آزمایشگاه‌های سم شناسی قانونی کشور با راهنماها و استانداردهای بین المللی و آزمایشگاه‌های معتبر اروپایی است (۸ و ۱۲).

یکی از روش‌های قدرتمند در آنالیز داروها و سموم در سم شناسی قانونی روش LC-MS می‌باشد این روش در آزمایشگاه‌های سم شناسی قانونی به عنوان یکی از "استاندارد طلایی" در آنالیز داروها و سموم مطرح است (۱۲)، در حال حاضر در آزمایشگاه‌های سم شناسی قانونی کشور راه اندازی نشده است. این امر به علت وجود هزینه‌های بالای خرید و نگهداری این دستگاه در کشور با بروز مشکلاتی همراه است. قابل ذکر است این مورد حتی در کشورهای اروپایی نیز مورد توجه بوده و همان‌گونه که نتایج این مطالعه نیز نشان می‌دهد

تنها تعداد محدودی (۴٪) از آزمایشگاه‌های مورد بررسی دارای چنین تجهیزاتی می‌باشند. از این‌رو، با توجه به وجود روش GC-MS (به عنوان یکی دیگر از روشهای استاندارد طلایی مطرح در سم شناسی قانونی) (۸ و ۱۲)، در تمامی آزمایشگاه‌های سم شناسی قانونی مرجع منطقه‌ای و مراکز استانها در کشور، تا حدودی خلاء این روش جبران شده است و لذا عدم وجود روش LC-MS در حاضر در آزمایشگاه‌های سم شناسی قانونی کشور ضعف عمده‌ای در صورت استفاده صحیح از تجهیزات موجود مانند GC-MS، محسوب نمی‌شود با این وجود، تجهیز حداقل یکی از آزمایشگاه‌های مرجع منطقه‌ای کشور به LC-MS با توجه به شرایط موجود از نظر بودجه، نیروی انسانی فنی و فضای فیزیکی باید مورد توجه در برنامه‌ریزی‌های سازمان قرار گیرد.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که هر چند از نظر بکارگیری و دارا بودن روش‌های تاییدی در آزمایشگاه سم-شناسی قانونی، آزمایشگاه‌های سم شناسی کشور قابل مقایسه با آزمایشگاه‌های اروپایی می‌باشند، با این وجود تقویت روش‌های غربالی بر پایه ایمنوآسی در آزمایشگاه‌های سم شناسی قانونی کشور باید در برنامه تجهیز این آزمایشگاه‌ها در آینده مورد توجه قرار گیرد. البته محدودیت‌های بودجه‌ای و انحصار جهت تهیه کیت‌های مورد نیاز در روش‌های ایمنوآسی در کشور، به عنوان یکی از موانع توسعه‌ای جهت بکارگیری این روش‌ها در آزمایشگاه‌های سم شناسی قانونی در حال حاضر مطرح می‌باشد. با این وجود، قابل ذکر است با توجه به تناسب تجهیزات موجود در آزمایشگاه‌های سم شناسی قانونی کشور، قبل از هر اقدامی جهت توسعه کمی و تجهیزاتی، باید برنامه‌ریزی و اقدامات لازم جهت افزایش بهره‌وری و کیفیت فرآیندهای متداول در آزمایشگاه‌های مذکور صورت پذیرد.

از نظر نوع آزمایش‌ها و خدمات تخصصی ارایه شده در آزمایشگاه‌های منتخب سم شناسی قانونی اروپایی با آزمایشگاه‌های کشور نیز تفاوتی ملاحظه نمی‌شود و نوع خدمات آزمایشگاهی انجام شده در آزمایشگاه‌های کشور، مشابه آزمایشگاه‌های کشورهای مورد بررسی می‌باشد. تنها تفاوت مهم، تهیه پروفایل شیمیایی مواد و داروهای غیرقانونی در برخی از آزمایشگاه‌های سم شناسی قانونی کشورهای مورد بررسی می‌باشد که این آزمایشگاه‌ها نیز تحت نظر پلیس و یا وزارت کشور می‌باشند. با توجه به اینکه در حال حاضر، انجام

علیرغم برقراری سیستم های کنترل کیفی داخلی و خارجی در سال های اخیر در آزمایشگاه های سم شناسی قانونی کشور، تاکنون اقدام موثری در جهت دریافت گواهینامه های معتبر نشده است. وجود برخی از مشکلات مالی و اداری را می توان از جمله موانع در این امر دانست و از این رو لزوم برنامه ریزی و بسترسازی جهت نیل به این مهم باید به عنوان یکی از مهم ترین اهداف در آزمایشگاه های سم شناسی قانونی کشور، قلمداد گردد.

با توجه به محدودیت های موجود در این نوع مطالعات که شامل عدم دسترسی به تمامی اطلاعات آزمایشگاه ها می باشد که این امر انجام مطالعات از طریق بازدید از آزمایشگاه های معتبر جهانی و انجام تعاملات علمی به منظور ارتقاء کمی و کیفی آزمایشگاه های سم شناسی قانونی کشور را اجتناب ناپذیر می نماید.

### نتیجه گیری

با توجه به نتایج این مطالعه، به نظر می رسد که آزمایشگاه های سم شناسی قانونی کشور در مقایسه با آزمایشگاه های مشابه اروپایی، از نظر ساختاری، نیروی انسانی فنی و تجهیزات تخصصی در جایگاه مناسبی قرار دارند. با این وجود، انجام اقدامات عملی جهت رفع موانع موجود در اخذ گواهینامه های معتبر آزمایشگاهی، با هدف ارتقاء سطح کیفی آزمایشگاه ها و انجام تعاملات بین المللی، پیشنهاد می شود.

### تقدیر و تشکر

مطالعه حاضر در قالب طرح تحقیقاتی مصوب مرکز تحقیقات پزشکی قانونی صورت گرفته است که نویسندگان از این مرکز، جهت تامین هزینه های اجرای این طرح، تشکر و قدردانی می نمایند.

پرو فایل شیمیایی مواد غیرقانونی جزء وظایف آزمایشگاه های جرم شناسی و تعیین هویت نیروی انتظامی می باشد، لذا این تفاوت نیز قابل توجیه است. قابل ذکر است، اگرچه شناسایی و تعیین هویت مواد و داروهای غیرقانونی مکشوفه ارسالی به آزمایشگاه های سم شناسی قانونی به صورت متداول انجام می شود، ولی آنالیز کمی و تعیین درصد خلوص این مواد، بنا به دلایلی مانند هزینه و وقت بر بودن آنها، به صورت معمول در این آزمایشگاه ها انجام نمی شود.

با توجه به نتایج این مطالعه، از نظر تخصص ها و رشته های مورد نیاز در آزمایشگاه های سم شناسی قانونی، آزمایشگاه های کشور تفاوتی با آزمایشگاه های مشابه در این مطالعه نداشتند. این موارد با توجه به استانداردهای بین المللی و معتبر (۸)، نشان دهنده انطباق تخصص های مورد استفاده در آزمایشگاه های سم شناسی قانونی کشور در مقایسه با کشورهای اروپایی می باشد. یکی از تفاوت های موجود در زمینه تخصص های مورد استفاده در آزمایشگاه های سم شناسی قانونی اروپایی، بکارگیری متخصصین "شیمی قانونی" در سطح کارشناسی ارشد (MSc) و دکترای تخصصی (Ph.D.) در آزمایشگاه های شیمی و سم شناسی قانونی می باشد. از اینرو، راه اندازی رشته مذکور در سطوح دانشگاهی مورد نیاز در دانشگاه های کشور با همکاری سازمان پزشکی قانونی و تربیت و بکارگیری این متخصصان در آزمایشگاه های سم شناسی قانونی باید مورد توجه قرار گیرد.

یکی از مهم ترین تفاوت های موجود در این مطالعه بین آزمایشگاه های سم شناسی قانونی کشورهای اروپایی با آزمایشگاه های کشور، دارا بودن گواهینامه های معتبر بین المللی از جمله گواهینامه ISO17025 در مدیریت کیفی آزمایشگاه می باشد. همانگونه که نتایج این مطالعه نشان می دهد، تمامی آزمایشگاه های مورد بررسی یا دارای این گواهینامه بوده و یا در حال اخذ آن می باشند. متأسفانه

---

| Country        | Institution                                            | Instrumentation                                  | Techniques                          | Research Focus                                 |
|----------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------------|
| Iran           | Levan Sam Kharauli National Forensic Bureau            | GC-MS, HPLC, GC-FID, IR, Breath Alcohol Analyzer | Color tests, Immunoassay techniques | Drugs, poisons, toxicology, forensic chemistry |
| Croatia        | Ivan Vucetic Forensic Center                           | HPLC, GC-MS, FT-IR, TLC, HS-GC, LC-MS            | Spot tests, Immunoassay techniques  | Drugs, poisons, toxicology, forensic chemistry |
| Romania        | National Forensic Science Institute                    | UV-VIS, GC-MS, HPLC-DAD, FT-IR, GC-FID           | Spot tests, Immunoassay techniques  | Drugs, poisons, toxicology, forensic chemistry |
| Czech Republic | Institute of Criminalistics of Prague                  | GC-MS, HPLC, GC-FID, FT-IR, TLC                  | Spot tests, Immunoassay techniques  | Drugs, poisons, toxicology, forensic chemistry |
| Bulgaria       | Resparch Institute of Forensic Science and Criminology | GC-MS, HPLC, GC-FID, FT-IR, TLC                  | Spot tests, Immunoassay techniques  | Drugs, poisons, toxicology, forensic chemistry |

|                                                                                      |                                    |                                          |                                    |                |                                                      |                        |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------|------------------------|
| Immunoassay and color techniques, GC-FID, GC-MS, HPLC-DAD, FT-IR, ICP-MS, NMR, IR-MS | سم شناسی میکروبی و سم شناسی آتومیک | آزمایشگاه‌های سم شناسی و سم شناسی آتومیک | سم شناسی میکروبی و سم شناسی آتومیک | وزارت بهداشت   | State General Laboratory                             | قبرس (یکوز)            |
| Chemical Methods, GC-FID, GC-MS, HPLC-DAD, AAS                                       | سم شناسی میکروبی و سم شناسی آتومیک | آزمایشگاه‌های سم شناسی و سم شناسی آتومیک | سم شناسی میکروبی و سم شناسی آتومیک | وزارت دادگستری | Institute of Forensic Sciences                       | مجارستان (بوداپست)     |
| Immunoassay techniques (ELISA, FPIA), Spot tests, HPLC-DAD, GC-FID, GC-MS, LC-MS-MS  | سم شناسی میکروبی و سم شناسی آتومیک | آزمایشگاه‌های سم شناسی و سم شناسی آتومیک | سم شناسی میکروبی و سم شناسی آتومیک | وزارت دادگستری | National Institute of Criminalistics and Criminology | اسلوواکی (بروکسل)      |
| Immunoassay techniques (ELISA), Spot tests, HPLC-DAD, GC-FID, GC-MS                  | سم شناسی میکروبی و سم شناسی آتومیک | آزمایشگاه‌های سم شناسی و سم شناسی آتومیک | سم شناسی میکروبی و سم شناسی آتومیک | وزارت دادگستری | National Forensic Laboratory                         | اسلوونی (Ljubljana)    |
| Immunochromatography techniques, TLC, UV-VIS, HPLC, GC-MS                            | سم شناسی میکروبی و سم شناسی آتومیک | آزمایشگاه‌های سم شناسی و سم شناسی آتومیک | سم شناسی میکروبی و سم شناسی آتومیک | وزارت کشور     | National Forensic Science Institute                  | فرانسه (Ecully)        |
| Immunoassay techniques, TLC, UV-VIS, HPLC, GC-                                       | سم شناسی میکروبی و سم شناسی آتومیک | آزمایشگاه‌های سم شناسی و سم شناسی آتومیک | سم شناسی میکروبی و سم شناسی آتومیک | وزارت          | Forensic Science                                     | اسلوواکی (کازیک فرگوس) |

| FID                                                                             | و بکروشا                                                                                      | دادگستری       | Northern Island Forensic science laboratory (FSL)    | اسکاتلند (دوبلا) |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------------------------------------------------|------------------|
| GC-FID, GC-MS                                                                   | آزمایشگاه مواد مخدر و سم                                                                      | وزارت دادگستری | Scottish Police Services Authority-Forensic Services | ترک (آنکارا)     |
| Immunoassay techniques, GC-MS                                                   | آزمایشگاه سم شناسه                                                                            | وزارت دادگستری | Headquarter of Police Forensic Laboratory            | ترک (استانبول)   |
| Immunoassay techniques (ELISA), Spot tests, UV-VIS, HPLC-DAD, HS- GC-FID, GC-MS | آزمایشگاه دارو<br>آزمایشگاه سموم<br>آزمایشگاه مواد مخدر<br>- میکروسکوپ الکترون                | وزارت دادگستری | The Council of Forensic Medicine                     | ترک (استانبول)   |
| Color tests, TLC, GC-FID, GC-MS, LC-MS, HS-GC-UV-VIS, Breath Alcohol Analyzer   | آزمایشگاه مواد مخدر<br>آزمایشگاه مواد روانگردان<br>آزمایشگاه الکلی<br>آزمایشگاه آنالیز دستگاه | وزارت دادگستری |                                                      |                  |

جنول ۱- مشخصات کی آزمایشگاه های ۴۴ شناسی قانونی عضو شبکه موسسات علوم قانونی اروپا (ENFSI) که در تحقیق حاضر مورد بررسی قرار گرفتند.

GC/MS: Gas Chromatography/Mass Spectrometry

HPLC-DAD: High Performance Liquid Chromatography- Diode Array Detector

GC-FID: Gas Chromatography- Flame Ionization Detector

LC/MS: Liquid Chromatography/ Mass Spectrometry

### UV-VIS: Ultra violet- Visible Spectrophotometry

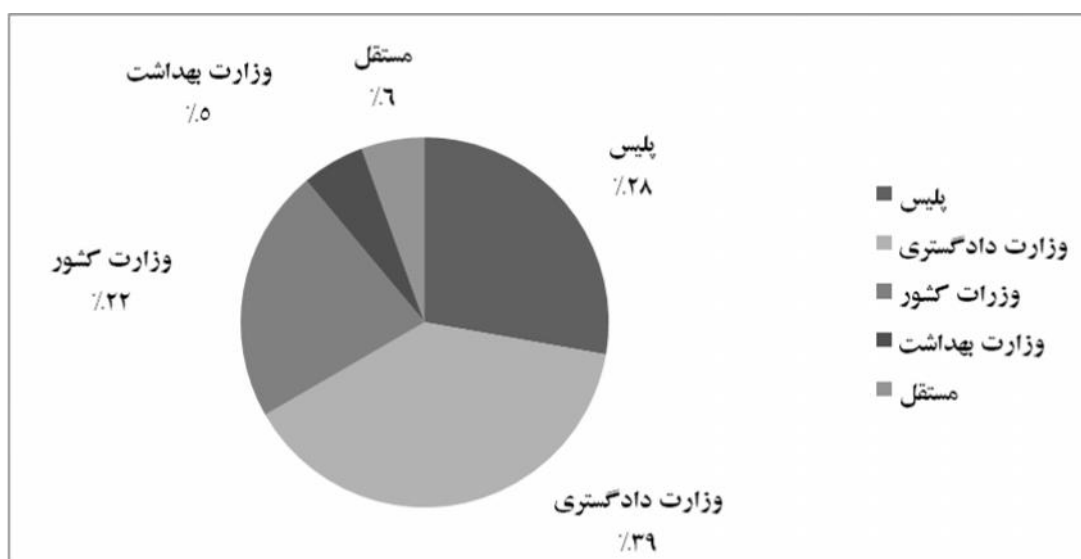
FTIR: Fourier Transform Infra Red

## ICP-MS: Inductively Couple Plasma- Mass Spectrometry

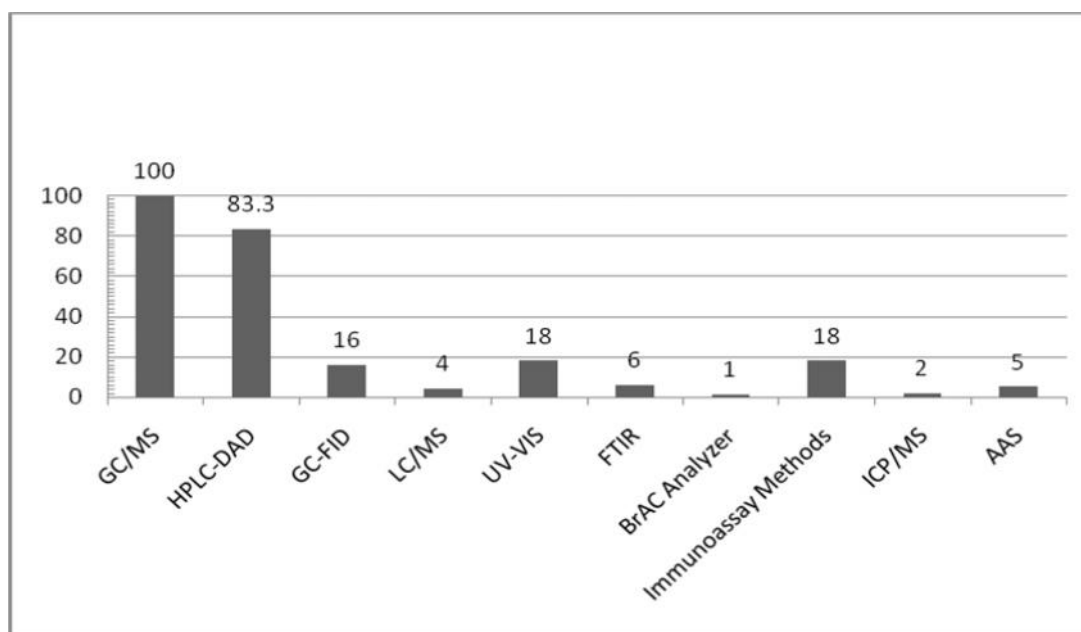
### AAS: Atomic Absorption Spectrophotometry

TLC: Thin Layer Chromatography

HS-GC: Head Space - Gas Chromatography

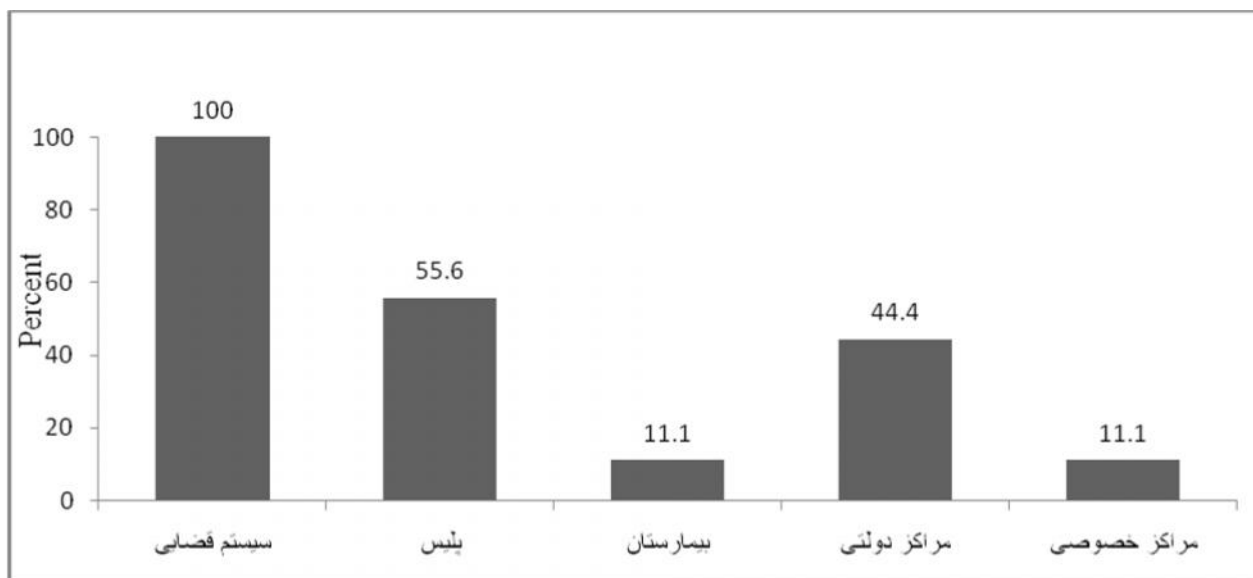


نمودار ۱- فراوانی نسبی وابستگی سازمانی آزمایشگاه‌های منتخب سم شناسی قانونی اروپا

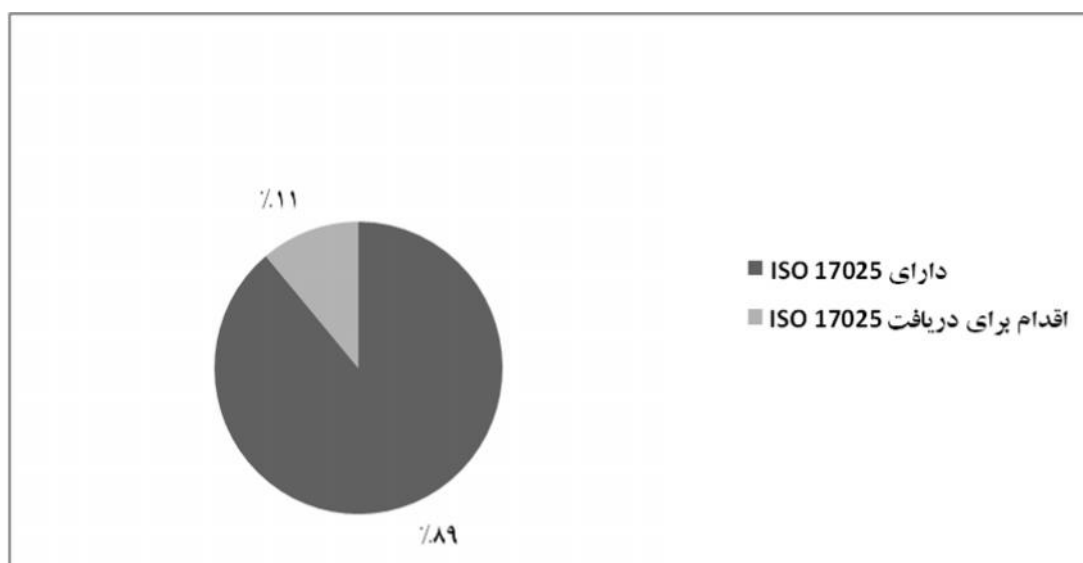


نمودار ۲- درصد فراوانی تجهیزات آنالیز دستگاهی در آزمایشگاه‌های منتخب سم شناسی قانونی اروپا

GC/MS: Gas Chromatography/Mass Spectrometry  
 HPLC-DAD: High Performance Liquid Chromatography- Diode Array Detector  
 GC-FID: Gas Chromatography- Flame Ionization Detector  
 LC/MS: Liquid Chromatography/ Mass Spectrometry  
 UV-VIS: Ultra violet- Visible Spectrophotometry  
 FTIR: Fourier Transform Infra Red  
 BrA Analyzer: Breath Alcohol Analyzer  
 ICP-MS: Inductively Couple Plasma- Mass Spectrometry  
 AAS: Atomic Absorption Spectrophotometry



نمودار ۳- طیف و درصد فراوانی نسبتی خدمات گیرندگان (مشتریان) آزمایشگاه‌های پلیس و سیستم قضایی اروپا



نمودار ۴- درصد فراوانی آزمایشگاه‌های منتخب سم شناسی قانونی اروپا از نظر دارا بودن گواهینامه بین المللی کنترل کیفیت آزمایشگاه (ISO 17025)

## References

- 1- The Future outlook of the Islamic Republic of Iran in the horizon of the next two decades. Available from URL:

<http://www.vision1404.ir/fa/News48.aspx>. 19 August 2013.

- 2- Legal Medicine Organization of Iran, Standardization program of specialized services of Legal Medicine Organization of Iran, Tehran, 2010. [Persian]

- 3- Legal Medicine Organization of Iran, The 5-year Qualitative and quantitative development of Legal Medicine Organization of Iran, Tehran, 2011. [Persian]
- 4- Legal Medicine Organization of Iran, Constitution of Legal Medicine Organization of Iran, Tehran, 2003. [Persian]
- 5- Supreme Cultural Revolution Council. Holistic scientific map. Available from URL: <http://www.iranculture.org/fa/Default.aspx?current=viewDoc&currentID=736>. 19 August 2013. [Persian]
- 6- Poklis A. Analytic/Forensic Toxicology In: Klaassen CD, Editor. Casarett & Doull's Toxicology: The Basic Science of poisons. 7<sup>th</sup> ed., New York: McGraw Hill; 2008. 1237.
- 7- Moffat A. C. Osselton M. D., Widdop B. Forensic Toxicology In: Moffat AC, Osselton MD, Widdop B, Editors. Clarke's Analysis of Drugs and poisons. 3<sup>rd</sup> Ed. Vol.1, , London: Pharmaceutical Press; 2004. 80-93.
- 8- Society of Forensic Toxicologists/American Academy of Forensic Sciences (SOFT/AAFS).The SOFT/AAFS Laboratory Guidelines. 2006. available at: [http://www.soft-tox.org/?pn=publications&sp=Laboratory\\_Guidelines](http://www.soft-tox.org/?pn=publications&sp=Laboratory_Guidelines) 1/4/2013.
- 9- Wecht H.C., Koehler SA. Driving Offense In: Payne-James J. Byard R., Corey T., Henderson C, Editors. Encyclopedia of forensic and legal medicine. 1 st ed. Elsevier.USA. Saunders; 2006. 32-33.
- 10- The Forensic Toxicology Council. What is Forensic Toxicology? Available at: [ww.abft.org/files/WHAT%20IS%20FORENSIC%20TOXICOLOGY.pdf](http://ww.abft.org/files/WHAT%20IS%20FORENSIC%20TOXICOLOGY.pdf). 5/3/2013.
- 11- Wyman JF. Principles and procedures in forensic toxicology. Clin Lab Med. 2012; 32(3): 493-507.
- 12- Drummer OH. Requirements for bioanalytical procedures in postmortem toxicology. Anal Bioanal Chem. 2007; 388(7): 1495-503.

# Evaluation of Structure and Functions of Selected European Forensic Toxicology Laboratories and Comparison with Iranian Forensic Toxicology Laboratories

Kambiz Soltaninejad\*†, Mansoor Faryadi\*\*

\*PharmD, PhD, Associate Professor of Toxicology, Member of Legal Medicine Research Center, Legal Medicine Organization of Iran, Tehran, Iran

\*\*MSc in Laboratory Sciences, Legal Medicine Organization of Iran, Tehran, Iran

## Abstract

**Background:** A detailed plan for improving of the quality and quantity of Forensic Toxicology Laboratories of Iran required understanding of the structure and function of same accredited laboratories in developed countries in the world. The aim of this study is to investigate that the structure and function of selected forensic toxicology laboratories in Europe and comparison them with Legal Medicine Organization (LMO) of Iran forensic toxicology labs.

**Method:** This is a descriptive study. The selected European forensic toxicology laboratories have been evaluated as a member of the European Network of Forensic Science Institutes (ENFSI). The present study is based on questionnaire for data collection. Data was obtained from selected ENFSI's Forensic laboratory and then were compared with LMO's forensic toxicology laboratory. MS-Excel 2007 software was used to plot graphs.

**Findings:** In this study, data from 17 European countries and 18 forensic toxicology laboratory were reviewed. In terms of structure, the most of these laboratories (39%) have been affiliated under the Ministry of Justice, and only 6% of them are independent. Gas chromatography - mass spectrometry is the most common equipment used in all laboratories. In all countries, judicial system is as the largest recipient of the specialized services and private centers and hospitals (11.1%), were the least common customers of these laboratories. All these laboratories had ISO17025 certificate or are getting it.

**Conclusion:** According to these results, it seems that the LMO forensic toxicology laboratories have a proper position in comparison with the same ENFSI laboratories based on the structural, technical and specialized equipments. However, practical measures for getting of quality control management system certificates for LMO forensic toxicology laboratories seem necessary.

**Keywords:** Forensic Toxicology Laboratory, Structure, Europe, Iran

Received: 20 Aug 2013

Accepted: 7 Dec 2013

†**Correspondence:** Legal Medicine Research Center, Legal Medicine Organization of Iran, Behesht Street, Tehran, Iran. +98-21-55613731 kamsoltaninejad@yahoo.com