

مقدمه

داروسازی، از معدود شاخه‌هایی از علم است که از حیطة‌های مختلف علوم پایه بهره می‌برد؛ همچنین گستره وسیع فعالیت‌های پژوهشی در آن - از فعالیت‌های علوم پایه تا علوم نوین شامل زیست‌فناوری، ریزفناوری و فناوری پلیمر - دلایل محکمی بر علمی بودن و پیچیده بودن این شاخه از علوم است. پیچیدگی داروسازی ایجاب می‌کند متخصصین در شاخه‌های متنوع علوم دارویی، بصورت گروه‌های مختلف آموزشی و پژوهشی، به ارائه خدمات مربوطه به جامعه بپردازند. در اینجا باختصار به مروری بر مفاهیمی که پیرامون هر یک از علوم داروسازی و اصول ایمنی وجود دارد می‌پردازیم.

اصول ایمنی شیمیایی، دستورالعمل‌های استاندارد ضروری برای کاهش احتمال خطر در کار با انواع مواد شیمیایی، بخصوص ترکیبات خطرناک است. به علت استفاده گسترده از انواع مواد شیمیایی در آزمایشگاه‌های مختلف تحقیقاتی، بویژه آزمایشگاه‌های شیمی، دانستن اصول اولیه ایمنی برای تمامی افراد مرتبط با این نوع از آزمایشگاه‌ها ضروری است.

اصول ایمنی زیستی، مجموعه‌ای از اصول و محدودیت‌ها برای پیشگیری از خطر در هنگام کار با مواد و عوامل زیستی است. رعایت این اصول و مقررات، سبب تضمین کاهش نسبی احتمال خطرات زیستی مانند القاء عفونت و بیماری خواهد شد. از آنجا که یکی از گستره‌های تحقیقاتی و آموزشی در علوم دارویی، کار با انواع مواد مخاطره‌آور زیستی^۱ شامل میکروارگانیسم‌ها و

۱. Biohazard

۲ ایمنی در تحقیقات علوم دارویی

متابولیت‌های سمی آن‌ها می‌باشد، ضروری است ایمنی مربوط به این‌گونه فعالیت‌ها قبل از آموزش، در آزمایشگاه بکار گرفته شود.

آتش یکی از اجتناب‌ناپذیرترین پیامدهای بالقوه هر آزمایشگاه است. استفاده غیرایمن از مواد شیمیایی آتش‌گیر مانند مواد قابل اشتعال و فلزات فعال در جریان آزمایش و یا ساده‌تر از آن‌ها، تحریک مواد عادی مانند کاغذ یا صدمه ایجاد شده بر تجهیزات الکتریکی آزمایشگاه می‌تواند پیامدهای مالی و حتی جانی جبران‌ناپذیری برجای‌گذارد. به همین علت برای تمام افرادی که در یک آزمایشگاه رفت و آمد می‌کنند ضروری است اطلاعاتی از انواع آتش و نحوه برخورد با هر نوع حادثه مرتبط را بدانند.

منظور از خطرهای فیزیکی^۱، خطراتی با منشأی غیر از مواد شیمیایی و زیستی مورد استفاده در انجام فعالیت‌های تحقیقاتی است که بیشتر به دلیل بی‌دقتی یا کم‌دقتی فرد آزمایش‌کننده در استفاده از وسایل الکتریکی، شرایط خلأ، شرایط با فشار بالا و یا حتی استفاده غیرایمن از وسایل شیشه‌ای مورد نیاز در انجام آزمایش اتفاق می‌افتد. به همین منظور و همچنین آمار بالای وقوع حوادث ناشی از این خطرها، لزوم وجود دستورالعمل کار استاندارد برای پیشگیری از بروز هرگونه اتفاق با این خطرات در هر آزمایشگاه ضروری است.

استفاده از دستگاه‌های مختلف آزمایشگاهی برای پیشبرد فعالیت‌های تحقیقاتی در کنار دانش و تجربه فردی امری اجتناب‌ناپذیر است. امروزه دستگاه‌های آزمایشگاهی مختلف و متنوع جهت استفاده در زمینه‌های گوناگون پژوهش در علوم دارویی مورد استفاده دانشجویان و اساتید قرار می‌گیرد. همچنین واضح و مبرهن است که هر دستگاه، خصوصیات ویژه خود

۱. Physical hazards

را داراست و به همین دلیل و نیز استفاده روزافزون از این سری وسایل، دانستن ایمنی مربوط به هرکدام از آنها برای افراد استفاده کننده ضروری بنظر می‌سد.

از دیرباز، استفاده از گونه‌های مختلف جانوران، برای مدل‌سازی سامانه‌های زیستی و آزمایش‌های بالینی، در علوم مختلف پزشکی از جمله علوم دارویی مرسوم بوده‌است. گونه‌های جوندگان، نخستی‌ها، پرندگان و سایر حیوانات، دانشمندان علوم دارویی را در پژوهش‌های خود یاری رسانده‌اند.

انجمن‌های بین‌المللی ایمنی و مدیریت سلامت، بر اهمیت سلامت فرد مرتبط با حیوان، سلامت خود حیوان و نحوه آزمایش بر آن تأکید دارند. رعایت اصول سلامت حیوان، نه تنها سبب کاهش احتمال خطر بروز بیماری-های مشترک در انسان، بلکه سبب افزایش درجه اطمینان و صحت نتیجه آزمایش، به دلیل حذف عامل تداخل کننده بیماری حیوان بر نتیجه آزمایش خواهد شد. انتخاب نوع حیوان مورد استفاده، ارتباط مستقیمی با نوع آزمایش طراحی شده دارد. بطورمثال، برای آزمایش‌های القاء صرع (مانند کیندلینگ^۱)، معمولاً از موش یا رت و یا برای آزمایش داروهای مرتبط با چشم از خرگوش استفاده می‌شود. البته عوامل دیگری مانند قیمت و شرایط نگهداری حیوان نیز در انتخاب تأثیر بسزایی دارد. برای شخص آزمایش کننده، دانستن خصوصیات حیوان مورد آزمایش بسیار مهم است. از سری این خصوصیات می‌توان به رفتار، شرایط نگهداری، آب‌دهی و غذارسانی و نیز نوع داروی بیهوش کننده و میزان دوز مصرفی آن برای القای بیهوشی در حیوان اشاره کرد.

۱. Kindling

۴ ایمنی در تحقیقات علوم دارویی

تحقیقات بیوتکنولوژی دارویی^۱، یکی از مهم‌ترین روش‌ها در طراحی، پیشرفت و ساخت داروها محسوب می‌شود. داروهای پپتیدی و پروتئینی، به علت عمل اختصاصی و عوارض جانبی قابل پیش‌بینی، استفاده گسترده‌ای در چند سال اخیر پیدا کرده‌اند. زمینه‌های مختلفی مانند مهندسی ژنتیک^۲ و ساخت DNA نو ترکیب^۳ مهم‌ترین مباحث در این شاخه از علوم دارویی محسوب می‌شوند. این نوع فن‌آوری، اثرات جدی و مؤثری بر علوم زیستی و پزشکی داشته‌است و بسیاری از راه‌های درمان نوین مانند درمان با پروتئین‌های نو ترکیب و ژن درمانی در آینده‌ای نه چندان دور به شیوه‌ای متداول برای درمان برخی از بیماری‌های خاص تبدیل خواهند شد. یکی از اهداف جاسازی DNA های نو ترکیب ساخته شده توسط مهندسی ژنتیک، برخی از گونه‌های گیاهان هستند. گیاهان تراریخته قابلیت بالایی در بیان برخی پروتئین‌های نو ترکیب درمانی از خود نشان داده به همین سبب، راه ورود خود را در علوم دارویی بیش از پیش باز نموده‌اند. با این توصیف، ایمنی مربوط به فعالیت‌های مهندسی ژنتیک و DNA نو ترکیب و همچنین ایمنی کار با گیاهان تراریخت یکی از مهمترین زمینه‌های ورود دستورالعمل‌های ایمنی در علوم دارویی است.

امروزه تحقیقات بالینی، به عنوان یکی از مهم‌ترین عناصر پژوهش‌های علوم دارویی، نقش قابل توجهی در پیشرفت و توسعه پیشگیری، تشخیص و درمان بیماری‌های گوناگون ایفا می‌کند. انجام آزمایش‌های بالینی در بیمارستان‌ها برای اهداف درمانی توسط داروسازان بالینی و از طرف دیگر، استفاده از انواع

۱. Pharmaceutical biotechnology

۲. Genetic engineering

۳. Recombinant DNA

داروهای خطرناک مانند داروهای ضدسرطان، برای انجام تحقیقات بالینی جدید، گستره نوینی را در حیطة ایمنی این گونه آزمایشگاه‌ها رقم‌زده‌است. با توجه به خطرات بالقوه این داروها، دستورالعمل‌های استاندارد کار با آنها توسط مؤسسه‌های کنترل ایمنی طراحی و در اختیار پژوهشگران این بخش قرار گرفته است.

یکی از مرگبارترین تهدیدکنندگان زندگی بشر، از ابتداء خلقت تاکنون، سموم زیستی بوده‌اند که همه ساله جان تعداد قابل توجهی از انسان‌ها را به کام مرگ می‌کشانند. در گذشته، به علت عدم شناخت دقیق و دستورالعمل‌های ایمنی کار با این گونه مواد زیستی، تلفات و عوارض فراوانی هنگام انجام فعالیت‌های تحقیقاتی وارد می‌شد. امروزه با ورود رشته سم‌شناسی به رشته داروسازی و شناخت دقیق بیشتر سموم زیستی، لزوم وجود دستورالعمل‌های استاندارد ایمنی برای کار با این دسته از ترکیبات ضروری می‌نماید.

کاربرد کشت سلول انسانی و جانوری، در سال‌های اخیر، یکی از مهم‌ترین موتورهای محرکه صنایع دارویی، به خصوص ساخت فرآورده‌های دارویی زیستی^۱ و سامانه‌های آزمایشی مسیرهای زیست‌شیمیایی، مکانیسم‌های بیماری‌زایی و پاسخ‌های داخل و خارج سلولی بشمار می‌رود. با گسترش کاربرد این روش در علم داروسازی، نگرش ویژه‌ای به خطرات احتمالی ناشی از آن و نحوه پیشگیری و مقابله با این خطرات بوجود آمده است، طوری که انجمن‌های بین‌المللی ایمنی کار، استانداردهایی برای کار با بافت‌ها، خون، مایعات بدن و رده‌های سلولی^۲ اولیه ارائه کرده‌اند که امروزه رعایت آن‌ها از الزامات

۱. Biopharmaceuticals

۲. Cell lines

۶ ایمنی در تحقیقات علوم دارویی

تمامی آزمایشگاه‌های آموزشی و تحقیقاتی معتبر سراسر دنیا است. همچنین امروزه کشت بافت گیاهی یکی از روش‌های افزایش محصولات گیاهی از راه تولید انبوه بخش تولیدکننده می‌باشد. با توجه به استفاده از این فن در تولید گیاهان تراریخت، لزوم تدوین دستورالعمل‌های ایمنی کشت بافت گیاهی در فعالیت‌های تحقیقاتی علوم دارویی ضروری بنظر می‌رسد.

فارماکوگنوزی^۱ یا علم استفاده از گیاهان دارویی، از قدیمی‌ترین علوم آموخته‌شده توسط بشر و یکی از اساسی‌ترین فرآیندهای ساخت و کشف داروهای جدید در دنیای امروز است. استخراج مواد دارای خواص بیولوژیک و دارویی از گیاهان، پایه علم فارماکوگنوزی محسوب می‌شود. با وجود رویش انواع کثیری از گیاهان دارویی و/یا سمی در کشور ما و با در نظر گرفتن این نکته که هر کدام از مواد بیولوژیک استخراج شده از گیاه، بطور بالقوه قابلیت ایجاد خطرات زیستی در بدن انسان را دارند، ضرورت وجود دستورالعمل‌های استاندارد برای ارائه نحوه کار ایمنی با گیاهان سمی دارویی و مواد بیولوژیک منطقی است.

پدید آمدن و گسترش روزافزون علم نانو در زمینه‌های مختلف علوم، محققین داروسازی را بر آن داشته تا زمینه را برای ورود این علم شگفت‌آور در تحقیقات داروسازی مهیا سازند. قابلیت ریزتر شدن ذرات دارویی تا حد یک میلیونیم اندازه ابتدایی و دانستن این موضوع که ذرات ریزتر سطح جذب وسیع‌تری ایجاد می‌کنند، به سرعت راه را برای استفاده از علم ریزذرات در تحقیقات فارماسیوتیکس باز کرد. از مهمترین این تحقیقات، می‌توان به نانو کردن انسولین و کورتون‌های ضدالتهاب برای ساخت فرآورده‌های

۱. Pharmacognosy

مقدمه ۷

استنشاقی ضد دیابت و ضد آسم اشاره کرد. همچنین تحقیقات بیوتکنولوژی دارویی نیز توانست با استفاده از کارخانجات نانوساز بیولوژیک^۱، فلزات سنگین را به منظور دستیابی به قدرت ضد میکروبی بیشتر به نانو تبدیل کند که فلز جیوه در صدر جدول این فلزات قرار دارد. علم نانو، با وجود مزایای فراوان همچون سایر علوم، خطرات تهدید کننده‌ای برای سلامت انسان در پی خواهد داشت.

۱. Bionanosizer