پیشاران ۱۴۰۳

نشریه کمیته تحقیقات و فناوری دانشجویان دانشکده داروسازی شهید بهشتی
سال ۲۴ ام ، شماره چهارم، پاییز ۱۴۰۳

آنچه در این شماره خواهید خواند:

هوش مصنوعی در اکتشاف دارو
فرمولاسیون‌های نوین
مهم‌ترین اخبار صنفی
مصاحبه با افراد برجسته دانشگاه :دکتر زرقی

اسامی مشارکت کنندگان دراین نسخه

صاحب امتیاز

دانشکده داروسازی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

سرپرست کمیته تحقیقات و فناوری دانشجویی
سرکار خانم دکتر سیده مریم مرتضوی

مدیر مسئول
دکتر مهشاد محمدی‌زاده

دبیر کارگروه
دکتر فاطمه هاشمی

سردبیر
فاطمه رضی

هیئت ویراستاری و داوری
دکتر محبوبه اصحاب
دکتر نگار بزرگ چی
دکتر پانیذ زاده‌سلیمان
دکتر مرجان طالبی
دکتر محمدحسین علیمردانی
دکتر مریم کاظمی
دکتر عیسی کاوه
دکتر مریم مهمان‌نواز
دکتر فاطمه هاشمی
صبا پهلوان یلی
شاهین جعفری
کامیار داوری‌کیا
فاطمه رضی

سرپرست صفحه آرایی
علیرضا نوری

صفحه‌آرایی
امین ابوعلی
کوثر جعفری
یسنا شهیدی
علیرضا نوری

طراحی جلد
علیرضا نوری

هیئت تحریریه
دکتر محبوبه اصحاب
دکتر نگار بزرگ چی
دکتر پرنیان تیزجنگ
دکتر احسان رازقیان
دکتر پانیذ زاده‌سلیمان
دکتر مرجان طالبی
دکتر محمدحسین علیمردانی
دکتر مریم کاظمی
دکتر فاطمه هاشمی

امین ابوعلی
دانیال بابازاده
مائده پورحسین
شاهین جعفری آشتیانی
فاطمه رضی
محمد رضی
پریا فلاحی
سارا قهرشی
بیتا میرزاپور
مریم محسنیان
نازنین نقی زاده
فاطمه مرادیان
علیرضا نوری

منابع در بارکد روبرو:

قدردانی از بزرگواران

جناب آقای دکتر حسین وحیدی رئیس محترم دانشکده داروسازی، جناب آقای دکتر حامد برآبادی معاون محترم پژوهشی دانشکده داروسازی، سرکار خانم دکتر سیده مریم مرتضوی سرپرست محترم کمیته تحقیقات و فناوری دانشجویی دانشکده داروسازی، جناب آقای دکتر افشین زرقی معاون محترم تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی برای همکاری و صبر در جهت پیشبرد این نسخه، تشکر ویژه از سرکار خانم دکتر محبوبه بهلولی سرپرست کمیته و تحقیقات فناوری دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی برای تمام کمک‌های که به مجله برای بهتر دیده‌شدن آن داشتند. همچنین تقدیر و سپاس از کلیه اساتید فرهیخته و عالی قدر دانشکده داروسازی، از جناب آقای دکتر فراز مجاب به منظور همکاری در نگارش مقاله و سرکار خانم خزاعی به جهت همکاری در چاپ نشریه پیشاران.

سخن سردبیر

به نام خداوند هستی بخش

پاییز یعنی فرصتی برای جوانه دوباره، اگر به دنبال بهاری هستی باز هم باید یک پاییز را پشت سر بگذاری و خاصیت پاییز چنین است.

پاییز ترکیب خوش رنگ ها است. پاییز یعنی شروع درس ودانشگاه و شروع سال تحصیلی جدید برای آغاز برگ جدیدی از صفحه عمر. خداوند قادر متعال را بسیار سپاسگزاریم که این توفیق حاصل شد و با همکاری تک‌تک دوستان و عزیزان توانستیم بار دیگر شماره دیگری از پیشاران را به چاپ برسانیم. خدارا شاکریم که توانستیم این مسیر سخت را پشت سر بگذاریم و خانه جدید مجله‌مان را بهتر از قبل بسازیم. رشد این مجله بی‌شک مرهون همکاری تک تک دانشجویان عزیز از دستیاران گرامی تا دانشجویان عزیز عمومی است که هرکدام به نوعی به ما کمک کرده‌اند تا بتوانیم مطالب مختلف را گردآوری کنیم.

در این چاپ سخن‌های زیبایی برای خوانندگان عزیز داریم که شامل مطلبی پیرامون هوش مصنوعی و موضوعاتی از اینکه تخصص شیمی دارویی چیست و یا اینکه چرا فناور و فناوری مهم است. .همچنین به اخبار صنفی و مصاحبه جاده موفقیت با جناب آقای دکتر زرقی پرداختیم.

همچنین برای نوورودیان عزیز نیز قرار هست نسخه صوتی از مجله پیرامون دغدغه این عزیزان را داشته باشیم و منتظر اپیزودهای جذاب از رادیو پیشاران باشید.

فاطمه رضی، پاییز۱۴۰۳

دشت‌هایی چه فراخ
کوه‌هایی چه بلند
در گلستانه چه بوی علفی می‌آمد؟
من دراین آبادی پی چیزی می‌گشتم
پی خوابی شاید
پی نوری، ریگی، لبخندی
پشت تبریزی‌ها
غفلت پاکی بود که صدایم می‌زد
پای نی زاری ماندم باد می‌آمد گوش دادم
چه کسی با من حرف می‌زد ؟
سوسماری لغزید
راه افتادم
یونجه‌زاری سر راه
بعد جالیز خیار، بوته‌های گل رنگ
و فراموشی خاک
لب آبی
گیوه‌ها را کندم و نشستم پاها در آب
من چه سبزم امروز
و چه اندازه تنم هوشیار است
نکند اندوهی، سر رسد از پس کوه
چه کسی پشت درختان است ؟
هیچ می‌چرد گاوی در کرد
ظهر تابستان است
سایه ها می‌دانند که چه تابستانی است
سایه‌هایی بی لک
گوشه‌ای روشن و پاک
کودکان احساس! جای بازی اینجاست
زندگی خالی نیست
مهربانی هست، سیب هست، ایمان هست
آری تا شقایق هست زندگی باید کرد
در دل من چیزی است مثل یک بیشه نور مثل خواب دم صبح
و چنان بی تابم که دلم می‌خواهد
بدوم تا ته دشت بروم تا سر کوه
دورها آوایی است که مرا می‌خواند

سهراب سپهری

آنچه دراین سری می‌خوانید:

علمی تخصصی

هوش مصنوعی و پیش‌بینی فولدینگ پروتئین‌ها..... ۲
سیستم تحویل داروی باکال..... ۶
نانوذرات سیلیکایی..... ۱۰
ایمپلنت‌های زیست تخریب‌پذیر..... ۱۶
دردهای نوروپاتیک..... ۲۰

علمی عمومی

استارتاپ‌های فعال در حوزه پزشکی شخصی..... ۲۵
چرا فناور و فناوری مهم است؟..... ۲۹
آیا ADHD دارم؟..... ۳۵
اخلاق در پژوهش..... ۴۱
ربات‌های جراح..... ۴۴

فرهنگی و اجتماعی

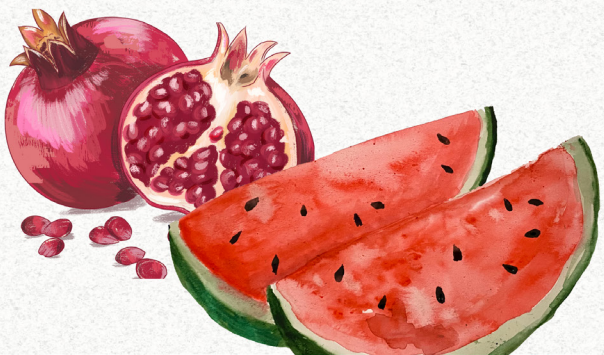
انیمیشن Inside Out..... ۴۸
حکایت آموزنده..... ۴۹
دفترچه خاطره یک داروساز..... ۵۰
داروساز آسمانی..... ۵۱
روز دانشجو..... ۵۲

صنفی و شغلی

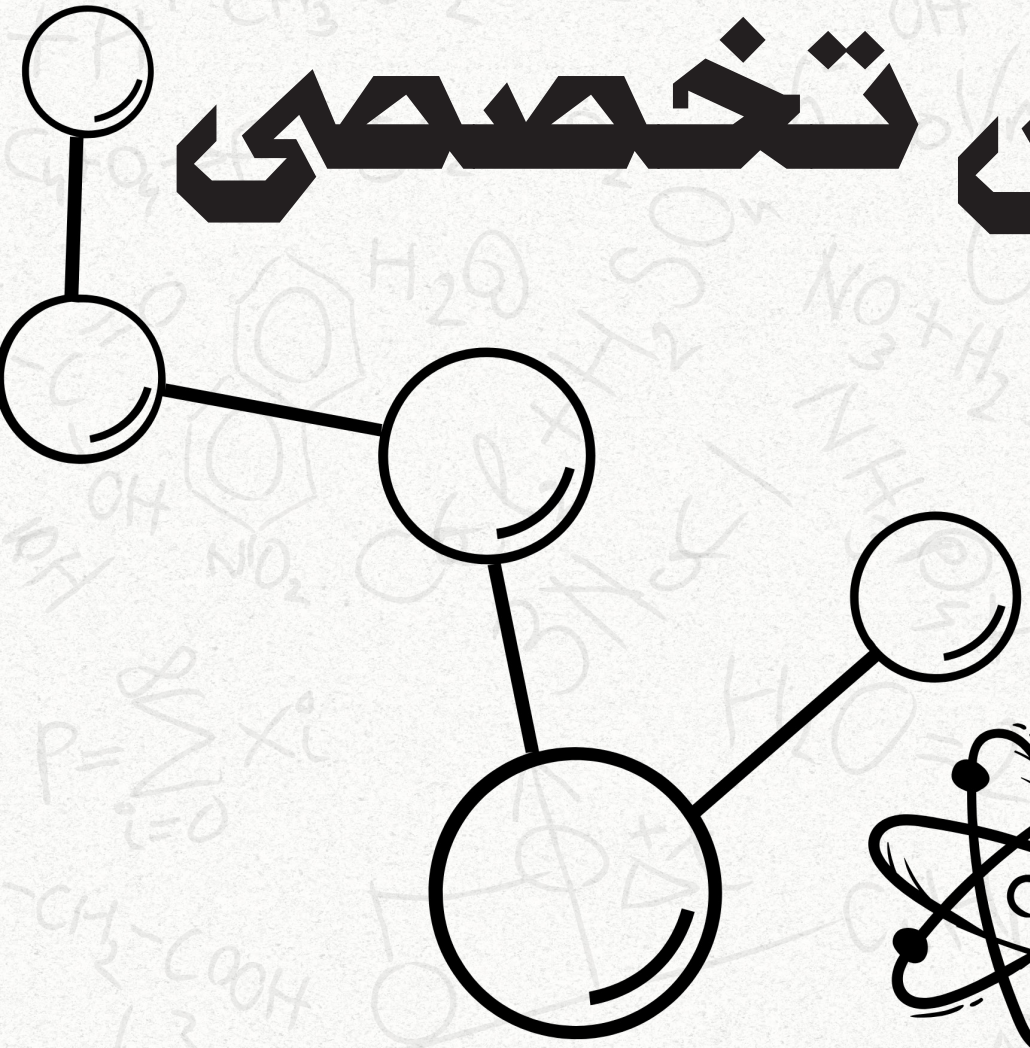
داروساز آمریکایی..... ۵۴
تازه‌ترین اخبار صنفی..... ۵۸
معرفی تخصص شیمی دارویی..... ۶۳

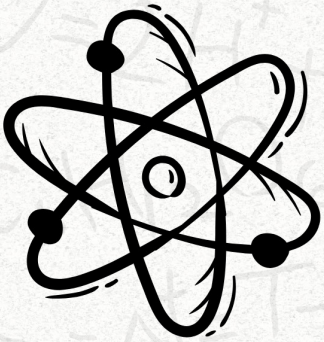
دانشکده من

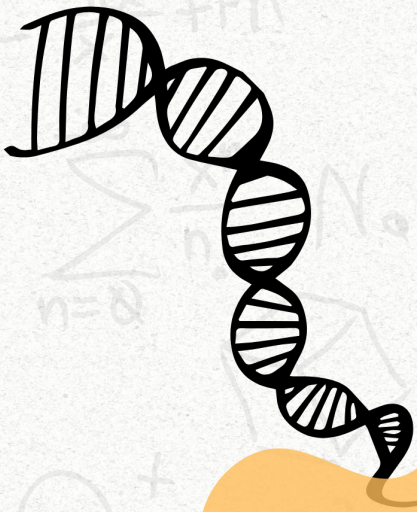
مصاحبه با دکتر زرقی..... ۶۶
گزارش عملکرد کمیته تحقیقات و فناوری..... ۶۸



علمی تخصصی







بازی تغییر کرده است: نقش هوش مصنوعی در پیش‌بینی فولدینگ پروتئین‌ها

دکتر مرجان طالبی، دستیار تخصصی فارماکوگنوزی
دکتر محمدحسین علیمردانی، دستیار تخصصی بیوتکنولوژی دارویی

مقدمه

به عنوان انسان تمایل داریم وقوع رویدادها را پیش‌بینی کنیم. پیش‌بینی آب و هوا تا ورزش و موارد دیگر؛ علم نیز از این قاعده مستثنی نیست و پیشرفت‌های اخیر در تکنولوژی باعث افزایش توانایی ما در پیش‌بینی شده است؛ هوش مصنوعی می‌تواند یک هدف درمانی جدید را برای استفاده مجدد از یک دارو پیش‌بینی کند، نمونه‌گیری‌های خونی پیشرفت بیماری آلزایمر را قبل از رسیدن به مرحله تظاهرات بالینی پیش‌بینی می‌کند و MRI[1] می‌تواند احساسات ما را پیش‌بینی کند (۱).

پروتئین‌ها قلب سلول هستند و سلول‌ها ساختمان حیات؛ لذا درک نحوه شکل‌گیری پروتئین‌ها و تغییرات آنها، کلیدی جهت فهم بیولوژی است، که باعث افزایش سرعت کشف و توسعه داروهای جدید می‌گردد. درک ساختار پروتئین‌ها به دلیل وجود شکل سه‌بعدی به وجود آمده از پلیمر خطی آمینواسیدها بسیار سخت است (۴).

در سال ۱۹۷۲ آقای Christian B Anfinsen، بیوشیمیست آمریکایی بیان کرد می‌توان با استفاده از ساختار یک بعدی پروتئین، ساختار سه بعدی آن را مشخص نمود؛ همچنین وی برای تحقیقات خود در زمینه ارتباط بین توالی آمینواسید و کانفورمیشن فعال بیولوژیکی جایزه نوبل شیمی را دریافت نمود (۱).

براساس پارادوکس Levinthal، یک پروتئین با ۱۰۱ آمینواسید می‌تواند به $3^{100} = 5 \times 10^{47}$ حالت مختلف وجود داشته باشد؛ حتی اگر انسان بتواند در هر ثانیه 10^{13} حالت را بررسی کند، 10^{27} سال طول می‌کشد تا همه حالات ممکن بررسی شود (۱).

لذا در این مقاله به مرور روش‌های مختلف پیش‌بینی فولدینگ پروتئین‌ها با تمرکز بر هوش مصنوعی و پیشرفت‌های این عرصه پرداخته شده است.

روش‌های سنتی تعیین ساختار پروتئین‌ها

برای چندین دهه‌تکنیک کریستالوگرافی اشعه ایکس به منظور پیدا کردن ساختار پروتئین‌ها استفاده شد ولی این تکنیک از محدودیت‌هایی برخوردار بود، که زمانبر بودن از مهم‌ترین آنهاست. این محدودیت‌ها محققان را در جهت پیداکردن روشهای جدید مثل Cryo-EM[1] در اواسط دهه ۱۹۹۰ تشویق کرد. پیشرفت‌ها در این روش به این دلیل که تصاویر وضوح کافی نداشتند و نسبت سیگنال به نویز[2] در آنها پایین بود کند تلقی می‌شد، ولی با تغییر و بهبود آشکارساز[3]های الکترونیکی پیشرفت شگرفی در کیفیت و پردازش تصاویر ایجاد شد. تا پایان سال ۲۰۱۹ دستگاه Cryo-EM توانسته بود ساختار ۴۰۰۰ پروتئین را شناسایی کند. علی‌رغم پیشرفت‌ها در Cryo-EM، در آغاز سال ۲۰۲۱ ساختار سه بعدی تقریبا ۱۸۰۰۰ پروتئین و حدود ۱۷٪ پروتئین‌های انسانی شناسایی شده بودند ولی از جولای ۲۰۲۱ با پیدایش نرم‌افزار پیش‌بینی پروتئین AlphaFold همه چیز تغییر کرد و انقلابی در این عرصه ایجاد شد (۱)

پیدایش AlphaFold

با پیدایش AlphaFold بازی تغییر کرد؛ یکی از بزرگترین چالش‌های حوزه بیولوژی یعنی پیش‌بینی چگونگی فولدینگ پروتئین‌ها از آمینواسید به ساختار ۳ بعدی توسط هوش مصنوعی برطرف شد. از آنجایی‌که عملکرد پروتئین‌ها وابسته به ساختار آنهاست، شناختن ساختار پروتئین‌ها به محققان کمک می‌کند تا بتوانند آنزیم‌هایی با عملکرد مشخص طراحی نمایند.

در سال ۱۹۶۰ دانشمندان کشف‌کردند که اگر بتوانند برهم‌کنش‌های درون توالی پروتئین را پیدا کنند، می‌توانند ساختار آن را شناسایی کنند؛ ولی آمینواسیدها در هر توالی می‌توانند با مکانیسم‌های گوناگونی برهمکنش داشته باشند که تعداد حالت‌های ممکن را بی‌شمار می‌کرد.

در سال ۱۹۹۴ محققان CASP[4] را طراحی کردند؛ ۲ گروه در این آزمایش حضور داشتند گروهی که با استفاده از مدل CASP ساختار توالی آمینواسید را شناسایی می‌کردند و گروه دیگر با استفاده از تکنیک‌های آزمایشگاهی به این دستاورد رسیدند. نتیجه کار آنها براساس نمره GDT[5] مقایسه شد. نمرات بالاتر از ۹۰ (از ۱۰۰) به عنوان هم‌ترازی دو تکنیک بیان شد **(شکل ۱)**.

در سال ۱۹۹۴ مدل پیشنهادی برای پروتئین‌هایی با ساختارهای کوچک و ساده می‌توانست دقت خوبی مانند تکنیک آزمایشگاهی داشته باشد ولی برای پروتئین‌های بزرگ عدد GDT برابر با ۲۰ بود که نشان از ناتوانی مدل بود. سال ۲۰۱۶ محققان تواستند با بینش ترسیمی، به عدد ۴۰ برای پروتئین‌های بزرگ دست‌یابند.

در سال ۲۰۱۸ الگوریتم‌های DeepMind با عنوان AlphaFold براساس همین استراتژی مقایسه‌ای طراحی شد ولی علاوه بر این، AlphaFold از نگرش کامپیوتری Deep Learning بهره می‌برد. این مدل توانست برای پروتئین‌های پیچیده به عدد GDT تا حدود ۶۰ دست پیدا کند ولی طبق گفته محققان این عدد هنوز برای ارتباط دادن با بیولوژی فاصله داشت.تیم محقق، مدل را با Attention algorithm که از طریق حل‌کردن یک پازل توسط انسان (ایجاد ارتباط بین آمینواسیدها به جای قطعه‌ها و سپس نحوه تلاقی رشته‌های آمینواسیدی) تقلید میکرد، آمیخت.

این روش پاسخ بسیار مناسبی داد و AlphaFold توانست به عدد GDT خارق‌العاده ۹۲/۴ دست پیدا کند. لذا AlphaFold به این شکل بازی را تغییر داد

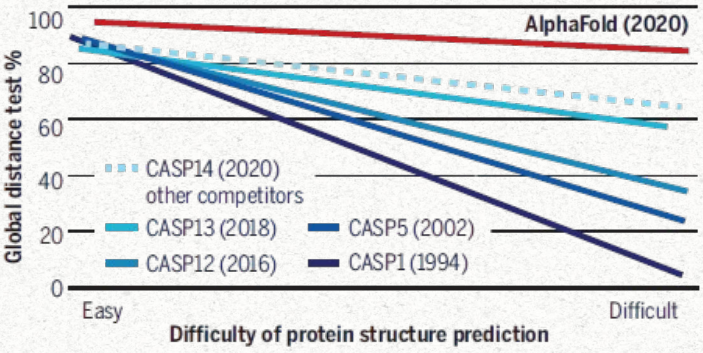
۱ -Cryogenic electron microscopy
۲-signal to Noise ratio
۳-Detector
٤-Critical assessment of protein structure prediction
٥-Global distance test

به‌منظور راستی‌آزمایی AlphaFold پروتئین غشایی یکی از گونه‌های آرکئا [1] (آرکی‌باکتری) که محققان نتوانسته بودند در طی ۱۰ سال با استفاده از تکنیک X-ray ساختار آن را شناسایی کنند؛ به مدل داده شد و مدل توانست به راحتی آن را شناسایی کند (۲) (شکل ۲).

تکنولوژی AlphaFold دارای محدودیت‌هایی نیز هست:

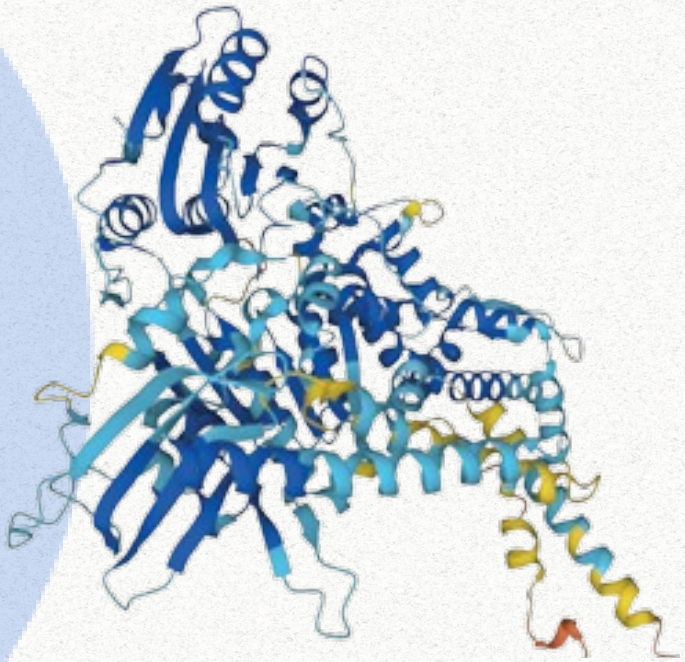
۱- این مدل در پیش‌بینی پروتئین‌هایی که به صورت غیررایج یا De novo طراحی شده‌اند و در طبیعت وجود ندارند ناتوان است.

۲-مدل می‌تواند یک کانفورمیشن را پیش‌بینی کند ولی پروتئین‌ها دینامیک هستند و می‌توانند تغییر شکل دهند (۱).



شکل ۱. توسعه و پیشرفت مدل‌ها در پیش‌بینی ساختار پروتئین‌ها

در سال‌های گذشته شرکت Meta بانک اطلاعاتی از شکل پیشنهادی ۶۰۰ میلیون پروتئین از باکتری، ویروس و میکروارگانیسم‌هایی که هنوز شناسایی نشده‌اند را انتشار داد؛ این بانک از LLM[2] استفاده کرد. تفاوت این مدل با AlphaFold در این است که LLM به اطلاعات توالی آمینواسیدی نزدیک یا MSA[3] احتیاجی نداشته و با توجه به اینکه MSA براساس اطلاعات توالی‌های مشابه در ارگانیسم زنده است، LLM می‌تواند ساختار پروتئینی که به پروتئین‌های شناخته شده مشابهتی ندارد را پیش‌بینی کند. دقت LLM به اندازه AlphaFold نیست ولی از آن سریع‌تر است (۴).



شکل ۲. ساختار پیش‌بینی شده DNA helicase توسط Alpha fold (۱)

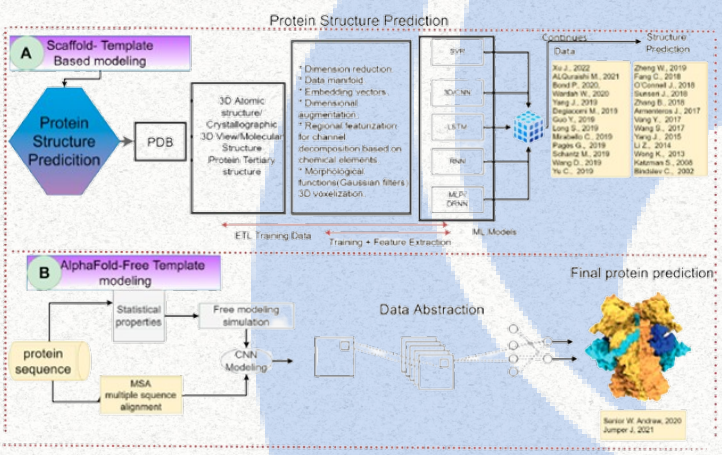
۱)Archaea
۲)Large language model
۳)Multiple sequence alignment

توسعه دانش با ورود هوش مصنوعی

AlphaFold باعث دسترسی به ساختار پیشبینی‌شده ۲۰۰ میلیون پروتئین شد. پیش‌بینی مبتنی بر هوش مصنوعی سرعت توسعه علم را بسیار بهبود بخشیده است (شکل ۳)؛ برای مثال در دانشگاه Colorado می‌توانند در کمتر از ۱۵ دقیقه ساختار یک پروتئین باکتریایی را شناسایی کنند. محققان دانشگاه Karolinska در سوئد با استفاده از AlphaFold پروتئینی را تعیین ساختار کردند که میتواند از ایجاد عفونت باکتریایی در دستگاه گوارش و مجاری ادراری جلوگیری کند. همچنین هوش مصنوعی می‌تواند احتمال موفقیت مولکول‌های جدید دارویی را بهبود ببخشد و باعث کاهش مصرف زمان و هزینه شود. بعلاوه هوش مصنوعی می‌تواند در طراحی نسل بعد حشره‌کش‌ها و کاربردهای آن در کشاورزی و سایر زمینه‌ها موثر باشد (۴).

آینده هوش مصنوعی

حدود ۲۷۰ شرکت در کشف داروها مبتنی بر هوش مصنوعی در حال فعالیت هستند. درآمد کلی هوش مصنوعی در کشف داروها در سال ۲۰۲۲ حدود ۶۰۰ میلیون دلار تخمین زده شده است. کارشناسان انتظار دارند با نرخ مرکب رشد سالیانه (CAGR[1]) ۴۵٫۷ در سال ۲۰۲۷ به ۴ میلیارد دلار برسد (۴).



شکل ۳. مراحل کلی پیش‌بینی ساختار پروتئین (استخراج داده‌ها، نحوه آموزش داده‌ها، فرآیند اسخراج ویژگی‌ها) (۳).

بحث و نتیجه گیری

پروتئین‌ها یکی از شگفت‌انگیزترین و چالشی‌ترین مولکول‌ها در جهان هستند؛ حوزه‌های زیادی مثل طراحی پروتئین، شیوه‌های فولدینگ پروتئین‌ها، مکانیسم‌های تجمع پروتئین‌ها و بیماری‌های ناشی از فولدینگ نامناسب پروتئین‌ها هنوز به صورت کشف نشده باقی مانده‌اند.

علم پروتئین با یکی از هیجان‌انگیزترین و انقلابی‌ترین اتفاقات حوزه خود مواجه شده است. استفاده از هوش مصنوعی در علم پروتئین خلق راه‌های جدیدی برای فهم مکانیسم‌های مختلف سازماندهی و طبقه‌بندی در داخل یک سلول برای طراحی، کنترل و بهبود این سازماندهی را فراهم کرده است. طراحی و ارزیابی مدل‌های Machine learning بسیار زمان‌بر است و از سوی دیگر اجرای این مدل‌ها به کامپیوترهایی با قدرت بالا نیاز دارد. دربرگرفتن فضای زیادی از حافظه و بهبود GPU[2] کامپیوتر از دیگر محدودیت‌های طراحی این مدل‌ها هستند. یکی دیگر از نقاط بحرانی عدم وجود اطلاعات مورد نیاز برای آموزش مدل است که بر دقت مدل تاثیرگذار است.

از محدودیت‌های مربوط به ساختار مدل می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

۱- خطا در فرآیند آموزش

۲- مداخله در اطلاعات

۳- الگوریتم ناکافی ساختاری

۴- overadjustment بودن بیش از حد مدل

همچنین، طراحی مدل در ۳ مرحله انجام می‌شود:

۱- جمع‌آوری اطلاعات و نحوه پردازش آن

۲- انتخاب الگوریتم براساس میزان پیچیدگی

۳- تفسیر نتایج

پیدایش AlphaFold، باعث تحول بزرگی در هوش مصنوعی و علم پروتئین شده است که استفاده از آن به محققان نسل جدید توصیه می‌شود (۳).

1-Compound annual growth rate
2-Graphics Processing Unit

سیستم تحویل داروی باکال[1]

دکتر محبوبه اصحاب
دستیار تخصصی بیوتکنولوژی دارویی

معرفی

تحویل دارو باکالی به طور خاص به تحویل داروها در داخل دهان، از طریق مخاط باکال (گونه) برای تأثیرگذاری بر اقدامات دارویی موضعی یا سیستمیک اشاره دارد. مخاط باکال گونه داخلی را شامل می‌شود که بین لثه فوقانی و گونه قرار می‌گیرد و شرایط موضعی و سیستمیک درمانی خاصی دارد.

حفره دهان به دلیل سهولت تجویز و جلوگیری از تخریب احتمالی دارو در دستگاه گوارش و متابولیسم گذر اول، محل جذابی برای دارورسانی است [۱]. تخریب آنزیمی در دستگاه گوارش، تجویز خوراکی دسته خاصی از داروها به‌ویژه پپتیدها و پروتئین‌ها را ممنوع می‌کند.

با دوز، طراحی و فرمولاسیون مناسب میتوان نفوذپذیری و محیط مخاط را کنترل و دستکاری کرد تا نفوذ دارو به حد قابل‌قبولي برسد [۲] . مسیر باکال این مزیت را دارد که امکان دسترسی عالی، پذیرش بیمار و بهبود فراهمي زیستي را میسر می‌کند. از نمونه‌های درمان موضعی با داروهای باکالی، درمان عفونت‌های دهان، پوسیدگی دندان، زخم‌های دهان و استوماتیت[2] است. نمونه‌های زیادی از این روش برای داروهای سیستمیک توسعه‌یافته است؛ از جمله پرودنیزولون[3]، نیکوراندیل[4]، بوسپیرون[5]، دومپیرودون[6] و ... که مزایای جالبی را به همراه داشته اند [۳]. بطور مثال فرم باکالی داروی اندانسترون[7] برای تهوع و استفراغ حاد، زمانیکه بیمار قادر به نگهداری دارو در معده نیست [۴] و دوکسپین[8] در بیماری پارکینسون، حالتی که بیمار دچار مشکلات جدی در بلع دارو می‌باشد [۵]. در حالت کلی جذب سریع و گسترده داروهای کوچک چربی‌دوست مانند بوپرنورفین[9]، تستوسترون[10]، آتیپامزول[11]، فنتانیل[12]، بوتوفانول[13]، ملاتونین[14] و نیفدیپین[15] امکان‌پذیر است [۶].

نفوذپذیری مخاط دهان در زیر زبان بیشترین و سریع‌ترین حالت در جذب دارو ایجاد می‌کند اما ترشح موکوس در این ناحیه زیاد است و امکان بلعیدن مقدار زیادی از دارو وجود دارد. در حدود ۷۰ درصد موکوس از غدد زیر فکی ترشح می شود. در مقایسه با ناحیه زیر زبانی، باکال ناحیه مناسبی برای جذب بدون بلع است. هرچند نفوذپذیری آن مقداری کمتر از ناحیه زیر زبانی است.

شکل ۱ . ناحیه باکال

۱)Buccal drug delivery system
۲)stomatitis
۳)Prednisolone
٤) Nicorandil
٥) Buspirone
٦)Domperidone
٧) Ondansetron
٨)Doxepin
٩)Buprenorphine
١٠)Testosterone
١١)Atipamezole
١٢)Fentanyl
١٣)Butorphanol
١٤) Melatonin
١٥)Nifedipin

دو حالت خاص برای برتری داروهای باکالی وجود دارد که از سایر فرم‌ها متمایز است. اولین تمایز برای وقوع حالت‌های اضطراری مانند حمله صرع یا حمله پانیک است جایی‌که فک پایین قفل شده و درصورت عدم حضور پرسنل درمانی جهت تزریق، راهی برای دارو رسانی به بیمار وجود ندارد. فضای گونه بالا به راحتی قابل دسترسی است و امکان تحویل دارو در مدت کوتاهی در حدود ۵ تا ۶ دقیقه را دارد. میدازولام بوکال یک داروی اورژانسی برای متوقف‌کردن تشنج در کودکان مبتلا به صرع است [۷]. این راه حل برای بیمارانی که به دلایل روانی از بلعیدن دارو خودداری می کنند، نیز مفید و در دسترس است.

دومین زمینه برتری خاص، امکان قطع دارورسانی در هر زمان است. بطور ساده پایان درمان، در هر زمان امکان‌پذیر است. یک سیستم باکالی با توجه به نوع فرمولاسیون، امکان باقی‌ماندن برای ساعت‌ها در موضع را دارد (بطور میانگین ۴-۶ ساعت) و این امکان وجود دارد که هر زمان بیمار از مرحله حاد عبور کرد، بتوانیم بقایای دارو را با موفقیت و سادگی از دهان بیمار خارج کنیم. حضور طولانی مدت دارو در این روش، تجویز داروهای با نیمه عمر کوتاه را میسر می کند. همچنین امکان دسترسی یک دوز مستمر برای چندین ساعت را فراهم می‌کند تا بتواند سطح سرمی دارو را ثابت نگه دارد.

سایر مزایای روش باکال، اجتناب از متابولیسم عبور اول کبدی، تجویز داروهایی با فراهمی زیستی کم و تجویز داروهایی که در محیط اسیدی معده ناپایدار بوده و یا در اثر محیط قلیایی روده از بین می‌روند را می‌توان برشمرد [۸]. همچنین امیدهای زیادی برای استفاده از عوامل درمانی جدید مانند پپتیدها، پروتئین‌ها و فرم‌های یونیزه، وجود دارد. بعضی مطالعات نشان دادند که فرم باکالی انسولین فراهمی زیستی در حدود ۱۲ درصد را ایجاد کرد در حالی‌که فرم‌های خوراکی انسولین تنها به میزان ۳ درصد فراهمی زیستی داشتند [۹]. چندین پپتید، از جمله هورمون آزادکننده تیروتروپین ، اکتروتاید ، لوپرولید و اکسی توسین از طریق مسیر باکال تحویل داده شده‌اند. با این حال، فراهمی زیستی نسبی این پپتیدها از طریق مسیر باکال به دلیل سد نفوذ ذاتی و سد آنزیمی مخاط باکال، هنوز کم بود و به تقویت‌کننده‌های نفوذ یا مهارکننده‌های آنزیمی نیاز داشت.

اشکال، دوزو توسعه دارو

کاربرد مورد نظر و محل هدف دارو بر انتخاب شکل و دوز تأثیر می‌گذارد. برای درمان بیماری دهان، زمان اقامت و غلظت موضعی دارو در مخاط ملاحظات مهمی است. برای اثر سیستمیک، مقدار و دوز دارو که از طریق مخاط به داخل سیستم گردش خون منتقل می شود، تعیین کننده اشکال دوز است.

اشکال مختلفی در این زمینه معرفی شده است. مانند قرص و تبلت گونه‌ای، فرم‌های مخاط‌چسب با ماندگاری طولانی، اسپری باکالی، ایمپلنت‌های کاشتنی، آدامس و ژل‌ها با زمان ماند متفاوت و فرم تزریقی[۱۰] . تمام این روش‌ها از یک پایه یکسان تبعیت می‌کنند و آن عواملی است که در نفوذپذیری مخاطی باید در نظر گرفته شوند. لیپفوفیلی بودن دارو، تاثیر ترشح بزاق و مقدار آن، pH بزاق (حدود ۶ به نفع جذب است)، شرایط بیمار و ... بر میزان فراهمی زیستی دارو موثر خواهند بود. سایر عوامل تاثیر گذار، اندازه و وزن مولکولی دارو، زمان تماس با مخاط و سرعت رهایش دارو است [۱۱].

فرم‌های مخاط چسب، با بکارگیری مواد چسبنده مانند کاربوپول[۱] 934p، میسل، لاکتوز، کیتوزان، هیدروکسی پروپیل متیل سلولز K4M (HPMC)، و ... می‌توانند مدت طولانی در موضع باقی بمانند. از دلایل توسعه این فرم، تامین یک ریلیز طولانی مدت، باقی‌ماندن دارو در یک مکان و عدم جابجایی و بلعیدن آن، پوشاندن یک زخم یا آسیب، رهایش کنترلشده و ... را می‌توان برشمرد.

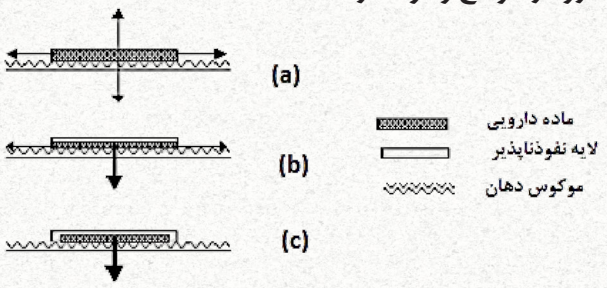
۱)Carbopol

مخاط چسب‌ها انواع مختلفی دارند. اشکال دارویی مخاط‌چسبنده باکال برحسب نوع آزادسازی به سه دسته تقسیم می‌شود: (شکل ۲)

نوع ۱: فرم تک لایه با انتشار چندجهته (امکان ازدست‌دادن قابل‌توجه دارو در اثر بلع وجود دارد)

نوع ۲: یک لایه پشتی غیر قابل نفوذ (عموما از جنس اتیل سلولز [۱۲]) روی لایه دارو قرارگرفته‌است. (جهت جلوگیری از انتشار دارو به داخل حفره دهان)

نوع ۳: فرم آزادسازی یک‌طرفه، با پوشش‌دادن همه وجه ها به جز وجه تماس حاصل می‌شود. (تلفات دارو حداقل است)



شکل۲. فرم‌های مخاط چسب مبتنی بر هیدروژل (a): تک لایه (b): دولایه ساده (c): یک سویه

افزایش نفوذپذیری

به علت وجود شرایط خاص ناحیه باکال، بعضی عوامل، محدودکننده میزان جذب دارو هستند. در بین مسیرهای مخاطی، مخاط باکال فعالیت آنزیمی نسبتا کمی دارد و غیرفعال شدن دارو نه سریع و نه گسترده است. با این حال، آنزیم های کم موجود در بزاق و مخاط باکال همچنان می‌توانند مقداری از داروها، به ویژه داروهای پپتیدی-پروتئینی را تخریب کنند. چندین آنزیم پروتئولیتیک[۱] در اپیتلیوم باکال یافت می‌شود. لذا مصرف هم‌زمان مهارکننده‌های آنزیم باعث افزایش جذب پروتئین دارو می‌شود [۱۳]. مهارکننده‌های آنزیمی مانند آپروتینین[۲]، بستاتین[۳]، پوروماپسین[۴] و نمک‌های صفراوی، داروهای پروتئینی را می‌توان همزمان با دارو فرموله‌نمود. این مواد با تأثیر بر فعالیت آنزیم‌های پروتئولیتیک، تغییر ساختار داروی پپتیدی یا تشکیل میسل‌ها، و یا کاهش دسترسی به دارو برای تجزیه آنزیمی، سلامت پروتئین را تضمین می‌کنند.

به عنوان مثال با استفاده از نمک های صفراوی دی و تری هیدروکسید[۵]، نفوذپذیری مخاط باکال به داروی فلورسین ایزوتیوسینات (FITC)[۶] در مقایسه با FITC به تنهایی ۱۰۰ تا ۲۰۰ برابر افزایش یافت [۱۴]. از محدودیت‌های این مواد آسیب احتمالی به غشاء و برهم‌کنش با مواد موثره دارویی است که باید بهخوبی مورد بررسی قرارگیرد.

ناحیه باکال یکی از راحت‌ترین مسیرها برای رسیدن به ایمنی مخاطی است. از آنجایی که راه تزریقی قادر به ایجاد ایمنی موثر مخاطی نیست، بنابراین واکسیناسیون از طریق مسیرهای مخاطی گزینه بهتری برای دست‌یابی به محافظت موثر در برابر عوامل بیماری‌زا خواهد بود. استفاده از این قابلیت برای تزریق واکسن امروزه بسیار موردتوجه قرار گرفته است. مطالعات نشان داده‌اند که وقتی واکسن از مسیر باکال وارد می‌شود در بافت پستانی و روده و حتی دستگاه تناسلی ایمنی ایجاد شده است و به نظر می‌رسد آنتی‌ژن‌ها از راه مخاط با یکدیگر ارتباط ویژه ای دارند [۱۵]. دارورسانی به مخاط بدن نیز از طریق تزریق عضلانی با محدودیت‌هایی مواجه است اما با ورود دارو از ناحیه باکال، می‌توانیم به خوبی دارورسانی به شبکه مخاط را حتی تا محدوده کلون، تحتتاثیر قرار دهیم [۱۶].

توسعه فناوری‌های پیشرفته در نانوذرات، موجب بهبود جذب داروهاي باکالي شده و در مطالعات بالینی امیدوارکننده

۱) Proteolytic
۲)Aprotinin
۳) Bestatin
۴)Puromycin
۵)Bile salt II OR III hydroxide
۶)Fluorescein isothiocyanate

بوده است. ترکیب نانوذرات در این سیستم دارورسانی، نه تنها تحویل کارآمد را تضمین می‌کند، بلکه عوارض جانبی را برای سیستم‌های بیولوژیکی کاهش می‌دهد. در مطالعات جدید، نانوذرات حاوی دارو در جذب باکالی موفق و کارآمد و هدفمند نشان داده‌اند [۱۷].

معایب سیستم دارورسانی باکال

مخاط باکال دارای ناحیه بسیار محدودی است، بنابراین اندازه دارو و درنتیجه دوز داروي مورد نظر را محدود می‌کند. به طور کلی، داروهایی با اندازه ۱ تا ۳ سانتی‌متر مربع و دوز روزانه ۲۵ میلی‌گرم یا کمتر برای فرم‌هاي باکال ترجیح داده می‌شود [۱۸]. از محدودیت‌های این سیستم، این است که فقط داروهایی که با انتشار غیرفعال جذب می‌شوند را می‌توان از این طریق تجویز کرد. همچنین محدوده pH دهان ممکن است بر جذب بعضی از داروها اثر منفی بگذارد. در نهایت داروهایی که مخاط را تحریک می‌کند یا طعم تلخ یا نامطبوع یا بوی نامطبوع دارد، برای بیماران خوشایند نیست و باید تمهیداتی برای پوشاندن یا حذف اثر نامطلوب اندیشیده شود. همچنین تاکید می‌شود که محصولات سیستم باکالی نباید حاوی نمک یا هر ماده رسانای دیگری باشند. وجود نمک با انحلال در محیط آبی دهان و آزادسازی یون ها، موجب برهم زدن شرایط محیطی دهان و اثر سوء بر جذب دارو خواهد شد.

جمع‌بندی

اگرچه در دنیا داروهای باکالی سال‌هاست که توسعه یافته، اما در بازار دارویی ایران هنوز هیچ محصولی به این فرم وجود ندارد. لزوم استفاده از برتری‌های این فرم از دارورسانی و برطرف نمودن خلاء موجود در این زمینه، می‌تواند منجر به دستاوردهای بالینی و حتی اقتصادی مناسبی شود. توسعه تولیدات فیلم‌های مخاط‌چسب، واکسن‌های مخاطی، تجویز داروهای پپتیدی و پروتئینی با توجه به چشم‌انداز آینده این فرم، به‌زودی در صنعت دارویي ایران نیز موردنیاز خواهد بود، لذا تحقیقات بالینی آن قابل توجیه به‌نظرمی‌رسد.

معرفی نانوذرات سیلیکایی مزوحفره به عنوان عوامل دارورسانی در حال پیشرفت

دکتر نگار بزرگ‌چی
دستیار تخصصی بیوتکنولوژی دارویی

دکتر مریم کاظمی
دستیار تخصصی نانوتکنولوژی دارویی

مقدمه

با پیشرفت سریع نانوفناوری، نانومواد به دلیل خواص فیزیکوشیمیایی مطلوب خود، در حوزه زیست‌پزشکی رویکرد امیدوارکننده‌ای خواهند داشت. انواع فرمولاسیون‌ها به‌طور چشم‌گیری در دارورسانی، تشخیص بیماری و اهداف درمانی توسعه یافته‌اند. در مقایسه با ماکرومولکول‌ها، نانوفرمولاسیون‌ها از مزایای منحصربه‌فردی از جمله فراهمی-زیستی بیشتر، سمیت کمتر و انتخاب‌پذیری بهتر در ارگانیسم‌های زنده برخوردار هستند (۱).

به‌طور کلی نانوفرمولاسیون‌ها شامل دو دسته اصلی هستند: نانوفرمولاسیون‌های آلی و نانوفرمولاسیون‌های معدنی. نانوفرمولاسیون‌های آلی مانند لیپوزوم‌ها و پلیمرها به‌عنوان حامل‌های دارویی بسیار موثر و ایمن معرفی شده‌اند. به-عنوان مثال، Doxil اولین فرمولاسیون دارویی نانولیپوزومی مورد تایید سازمان غذا و داروی آمریکا (FDA) است (۲) و اخیرا توسعه دو واکسن mRNA کووید-۱۹ مبتنی بر نانوذرات لیپیدی، BNT۱۶۲b۲ و mRNA-۱۲۷۳ نیز گزارش شده است (۳). اگرچه فرمولاسیون‌های برپایه نانوذرات معدنی، از نظر زیست‌سازگاری و ایمنی کمی ضعیف‌تر از فرمولاسیون-های مبتنی بر نانوذرات آلی هستند، اما از نظر پایداری و بازده دارورسانی برتری دارند. خوشبختانه، نانوذرات معدنی نیز به‌تدریج به مرحله بالینی وارد شده‌اند و تقریبا ۲۵ فرمولاسیون نانوداروی معدنی برای استفاده بالینی مورد تایید قرار گرفته‌اند (۴).

در میان انواع مختلف فرمولاسیون‌های برپایه نانوذرات معدنی، نانوذرات سیلیکایی مزوحفره[۱] (MSN) به‌دلیل انعطاف-پذیری فوق‌العاده در تهیه ساختارهای متنوع، نانوپلتفرم‌های معدنی پیشرفته‌ای را تشکیل می‌دهند که به‌عنوان سامانه-های دارورسانی مورد توجه محققان قرار گرفته‌اند. نانوذرات سیلیکایی مزوحفره، درواقع مواد سیلیکایی در محدوده اندازه نانومتری و دارای تخلخل هستند. به‌طور کلی، اصطلاح مزوحفره اشاره به اندازه حفره دارد. براساس دسته‌بندی IUPAC[۲]، مواد متخلخل شامل سه دسته میکروحفره (اندازه حفره کمتر از ۲ نانومتر)، مزوحفره (اندازه حفره در محدوده ۲-۵۰ نانومتر) و ماکروحفره (اندازه حفره بالاتر از ۵۰ نانومتر) می‌شوند (۵).

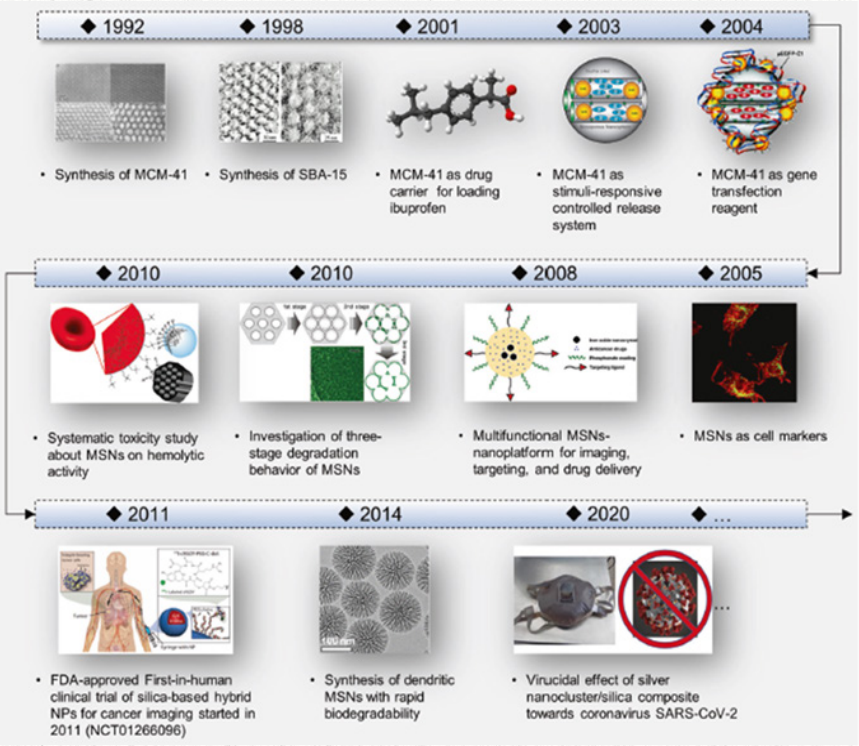
از ویژگی‌های مهمی که باعث کاربرد نانوذرات سیلیکایی مزوحفره در دارورسانی شده است، می‌توان به این موارد اشاره کرد؛ الف- شبکه متخلخل منظمی که اندازه بسیار یکنواختی را ایجاد می‌کند و اجازه کنترل مناسب بارگیری دارو و کینتیک رهش را می‌دهد. ب- حجم حفره بالا که می‌تواند مقدار داروی بیشتری را در خود جا دهد. ج- مساحت سطح بالا که پتانسیل جذب دارو را افزایش می‌دهد. د- سطح حاوی گروه‌های سیلانول که با عامل‌دار شدن این ترکیبات اجازه کنترل بهتر بارگیری و رهش دارو را می‌دهد (۶).

۱) Mesoporous Silica Nanoparticle.
۲) International Union of Pure and Applied Chemistry

تاریخچه ساخت نانوذرات سیلیکایی مزوحفره

خانواده M41S اولین گروه از نانوذرات سیلیکایی مزوحفره است که توسط دانشمندان گروه تحقیقاتی موبیل در دهه ۱۹۹۰ معرفی شد (۷). در این خانواده سه ترکیب اصلی به نامهای MCM-41، MCM-48 و MCM-50 وجود دارد. این ترکیبات در شکل هندسی حفرات خود با یکدیگر متفاوت هستند، به‌طوری که MCM-41 ساختار حفره‌ای شش-وجهی[1]، MCM-48 مزوساختار مکعبی Ia3d و MCM-50 شکل هندسی لایه‌ای[2] را نشان می‌دهد (۸). از میان این سه ترکیب، MCM-41 بیشتر مورد مطالعه قرار گرفته است، زیرا تهیه MCM-48 و MCM-50 دشوار است و دارای ناپایداری دمایی هستند (۹). از آن زمان تاکنون، انواع دیگری از نانوذرات سیلیکایی مزوحفره از جمله، FSM-16 (دارای ساختار ورقهای تاخورده)، SBA-n (ساختار شش‌وجهی مشابه MCM-41 با اندازه حفره بزرگتر)، KIT (ساختار مکعبی)، نانوذرات سیلیکایی توخالی و ترکیبات دیگر نیز ساخته شده‌اند (۱۰). تاریخچه‌ای از ساخت و کاربرد نانوذرات سیلیکایی مزوحفره در طی سالهای ۱۹۹۲-۲۰۲۰ در شکل ۱ آورده شده است (۱۱).

در سال ۲۰۰۱ اولین کاربرد موفقیت‌آمیز نانوذرات سیلیکایی مزوحفره به عنوان حامل دارویی، با انکپسوله کردن ایبوپروفن توسط Vallet-Regi و همکارانش گزارش شد (۱۲). FDA بیش از ۵۰ سال است که سیلیکا را به‌عنوان یک ماده ایمن[3] (GRAS) شناخته است و از این‌رو، از آن به‌عنوان اکسیپیان در صنعت داروسازی استفاده می‌شود (۱۳).



شکل ۱- تاریخچه ساخت و استفاده از نانوذرات سیلیکایی مزوحفره در زمینه زیست¬پزشکی (۱۱).

۱) Hexagonal
۲) Lamellar
۳) Generally recognized as safe

جدول ۱- نانوفرمولاسیون‌های بر پایه سیلیکا در مراحل کارآزمایی بالینی

Formulation	Silica description	Investigated application/indication	Start year	Clinical trial phase	Status	Identifier
NANOM-FIM	Core/shell silica-gold NPs with size of 60/15–70/40 nm; Fe_3O_4 magnetic silica-gold NP with size of 90–150 nm	Plasmonic photothermal therapy of atherosclerosis	2007	Not applicable	Completed	NCT01270139
SiPore15™	Rod-shaped mesoporous silica with particle size of 1.1–1.5 μm × 0.2–0.4 μm	Treatment of prediabetes	2019	Not applicable	Completed	NCT03823027
Porous silica	Rod-shaped silica with particle size of 1–3 μm × 0.4–0.5 μm and pore size in the range of 7–10 nm	Safety issues (effect on gastrointestinal function, bowel emptying habits, and biomarkers)	2015	Not applicable	Completed	NCT03667430
SCPC	Silica-calcium phosphate nanocomposite	Treatment of alveolar bone loss	2021	Not applicable	Active, not recruiting	NCT05317039
Silos®	Amorphous silica-containing inorganic bone graft material	Treatment of intrabony defects	2014	II	Completed	NCT02639572
^{89}Zr-DFO-cRGDY-PEG-Cy5.5-C′ dots	Dye labeled silica NPs with ultrasmall size	PET imaging of malignant brain tumor	2018	I	Active, not recruiting	NCT03465618
cRGDY-PEG-Cy5.5-C′ dots	Dye labeled silica NPs with ultrasmall size	Fluorescence imaging of head and neck melanoma	2014	III	Recruiting	NCT02106598
^{64}Cu-NOTA-PSMA-PEG-Cy5.5-C′ dots	Dye labeled silica NPs with ultrasmall size	PET/MRI imaging-guided surgical treatment of prostate cancer	2021	I	Recruiting	NCT04167969
^{124}I-cRGDY-PEG-C′ dots	Dye labeled silica NPs with ultrasmall size	PET imaging of malignant brain tumor	2011	Not applicable	Active, not recruiting	NCT01266096
AuroShells	Core/shell silica-gold NPs with size of ~150 nm	Photothermal ablation of head and neck cancer	2008	Not applicable	Completed	NCT00848042
		MRI/US imaging-guided photothermal ablation of prostate cancer	2020	Not applicable	Active, not recruiting	NCT04240639

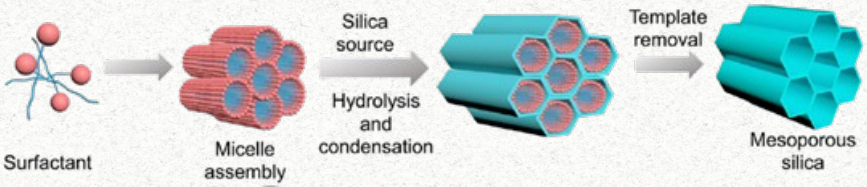
تکنیک‌های ساخت نانوذرات سیلیکایی مزوحفره

برای ساخت نانوذرات سیلیکایی مزوحفره سه جزء اساسی نقش دارند: الف-قالب (template) که معمولا سورفاکتانتی است که به‌عنوان عامل ایجادکننده حفره عمل می‌کند، ب- منبع سیلیکایی که دیواره‌های اطراف حفرات را تشکیل می‌دهد و ج- اسید یا باز که ساخت و تراکم ترکیب را آسان می‌کند. همچنین ترکیبات و عوامل دیگری مانند حلال‌ها، دما، سرعت هم‌زدن، مواد افزودنی و غیره نیز در تغییر خواص نانوذرات سیلیکایی مزوحفره ساخته شده دخیل هستند (۱۴). معمولا تترا اتوکسی‌سیلان، (TEOS) به‌عنوان منبع سیلیکایی و، ستیل‌تری‌متیل آمونیوم برمید (CTAB)، ستیل‌تری‌متیل آمونیوم کلرید (CTAC) (سورفاکتانت‌های کاتیونی)، سورفاکتانت‌های غیریونی مانند پلورونیک ۱۲۳ و غیره به عنوان سورفاکتانت قالب هدایت‌کننده ساختار، نقش دارند (۱۵). در جدول ۲ سورفاکتانت‌ها، منبع سیلیکایی به‌کاررفته در ساخت نانوذرات سیلیکایی مزوحفره، شکل هندسی حفرات و شرایط ساخت آورده شده است.

جدول ۲- دسته‌بندی برخی از انواع نانوذرات سیلیکایی مزوحفره

Types	Name	Syngony	Space group	Surfactant	Silica source	Synthesis condition
MCM-series	MCM-41	2D hexagonal	*p6mm*	CTAB	TEOS	Basic condition
	MCM-48	3D cubic	*Ia3d*	CTAB	TEOS	Basic condition
	MCM-50	Lamellar	*p2*	CTAB	TEOS	Basic condition
SBA-series	SBA-1	3D cubic	$Pm\bar{3}n$	$C_{16}TMA^+$ (trimethylammonium)	TEOS	Acidic condition
	SBA-2	3D hexagonal	$P6_3/mmc$	Gemini surfactant (C_{n-5-1})	TEOS	Acidic condition
	SBA-3	2D hexagonal	*p6m*	$C_{16}TMA^+$ (trimethylammonium)	TEOS	Acidic condition
	SBA-11	3D cubic	$Pm\bar{3}m$	Pluronic 123 ($C_{16}EO_{10}$)	TEOS	Acidic condition
	SBA-12	3D hexagonal	$P6_3/mmc$	Pluronic 123 ($C_{16}EO_{10}$)	TEOS	Acidic condition
	SBA-15	2D hexagonal	*P6mm*	Pluronic 123 ($EO_{20}PO_{70}EO_{20}$)	TEOS	Acidic condition
	SBA-16	3D cubic cages	$Im\bar{3}m$	F127 ($EO_{106}PO_{70}EO_{106}$)	TEOS	Acidic condition
FDU-series	FDU-1	3D cubic cages	$Im\bar{3}m$	B50-6600 ($EO_{39}BO_{47}EO_{39}$)	TEOS	Acidic condition
	FDU-2	3D cubic	$Fd\bar{3}m$	$C_{m-2-3-1}$	TEOS	Basic condition
	FDU-5	3D bicontinuous cubic	*Ia3d*	Pluronic 123 ($EO_{20}PO_{70}EO_{20}$)	TEOS	Acidic condition
	FDU-12	3D cubic	$Fm\bar{3}m$	F127 ($EO_{106}PO_{70}EO_{106}$)	TEOS	Acidic condition
KIT-series	KIT-1	3D disordered mesostructure	"	CTAC	TEOS	Basic condition
	KIT-5	3D cage-like	$Fm\bar{3}m$	F127 ($EO_{106}PO_{70}EO_{106}$)	TEOS	Acidic condition
	KIT-6	3D bicontinuous cubic	*Ia3d*	Pluronic 123 ($EO_{20}PO_{70}EO_{20}$)	TEOS	Acidic condition

نانوذرات سیلیکایی معمولا با روش قالب‌گیری ساخته می‌شوند. در ابتدا، هنگامی‌که مولکول‌های سورفاکتانت محلول، در شرایط قلیایی به غلظت بحرانی میسل[۱] (CMC) رسیدند، به‌صورت میسل تجمع و آرایش می‌یابند. درواقع با تشکیل میسل، قالب اولیه ساخته می‌شود. سپس اضافه‌شدن ماده سیلیکایی به میسل، منجر به برهم‌کنش‌های الکتروستاتیک بین جزء معدنی (سیلیکا) و آلی (میسل) شده که درنهایت، رسوب و تراکم سیلیکا بر روی میسل اتفاق می‌افتد. در مرحله آخر، قالب سورفاکتانت و مواد اضافی با شستشو حذف می‌گردند و به این ترتیب، ساختار نانوذره سیلیکایی مزوحفره تهیه می‌شود (۱۵). در شکل ۲ شمایی از مراحل تهیه نانوذره سیلیکایی مزوحفره نشان داده شده است.

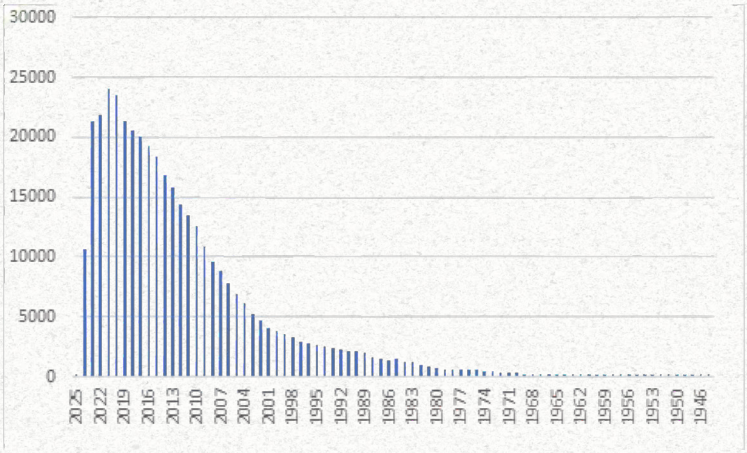


شکل ۲- مراحل ساخت نانوذرات سیلیکایی مزوحفره (۱۵).

۱) critical micelle concentration

کاربردهای مواد سیلیکایی مزوحفره

امروزه نانوذرات سیلیکایی مزوحفره به یک پیشرفت بزرگ تبدیل شده‌اند و پژوهشگران زیادی در سراسر جهان در حال تحقیق درمورد آنها هستند. علاوه بر کاربردهای شناخته شده در زمینه‌های مختلف، از کاتالیز گرفته تا نانوپزشکی، کاربردهای بالقوه بسیاری نیز دارند. مقالات مرتبط بسیاری که اکنون در PubMed (بیش از ۳۰۰۰۰۰ مقاله) یافت می‌شود، گواه این امر است (نمودار ۱).



نمودار ۱: مطالعات مربوط به کاربرد نانوذرات سیلیکایی مزوحفره در دارورسانی

مواد سیلیکایی مزوحفره برای اولین بار برای کاربردهای کاتالیزوری طراحی شدند. اما مدت کوتاهی پس از آن، مشخص شد که به دلیل تخلخل و ترکیب خوب آن، در زمینه‌های متنوع تحقیقاتی، از جمله، مغناطیس، حسگرها، مواد نوری، فتوکاتالیز، سلول‌های سوختی، ترموالکتریک و حتی در تحقیقات پزشکی، برای دارورسانی و مهندسی بافت، مناسب است.

کاربرد مواد سیلیکایی مزوحفره در دارورسانی

پیش از سال ۲۰۰۱، مواد سیلیکایی مزوحفره، برای جداسازی و آزادسازی پروتئین‌ها کاربرد داشتند. بدین صورت که یک ماتریس مزوحفره ساخته شده از مواد سرامیکی که برای تبدیل الکل به بنزین به کار می‌رفت، برای جذب و رهش داروها نیز استفاده می‌شد. برای اولین بار در سال ۲۰۰۱، این مواد به‌عنوان سامانه‌های دارورسانی پیشنهاد شدند. هر ماده‌ای که به‌عنوان سامانه دارورسانی به کار میرود باید غیرسمی باشد. از این رو، Lu و همکارانش ،فراهمی زیستی، پروفایل سم‌شناسی و توزیع زیستی نانوذرات سیلیکایی مزوحفره را با تزریق به موش تعیین کردند. آن‌ها دریافتند که حداکثر دوز قابل تحمل برای موش، ۱ میلی‌گرم است و ۴ روز پس از تزریق، تمام سیلیکا از بدن دفع می‌شود (۱۶).

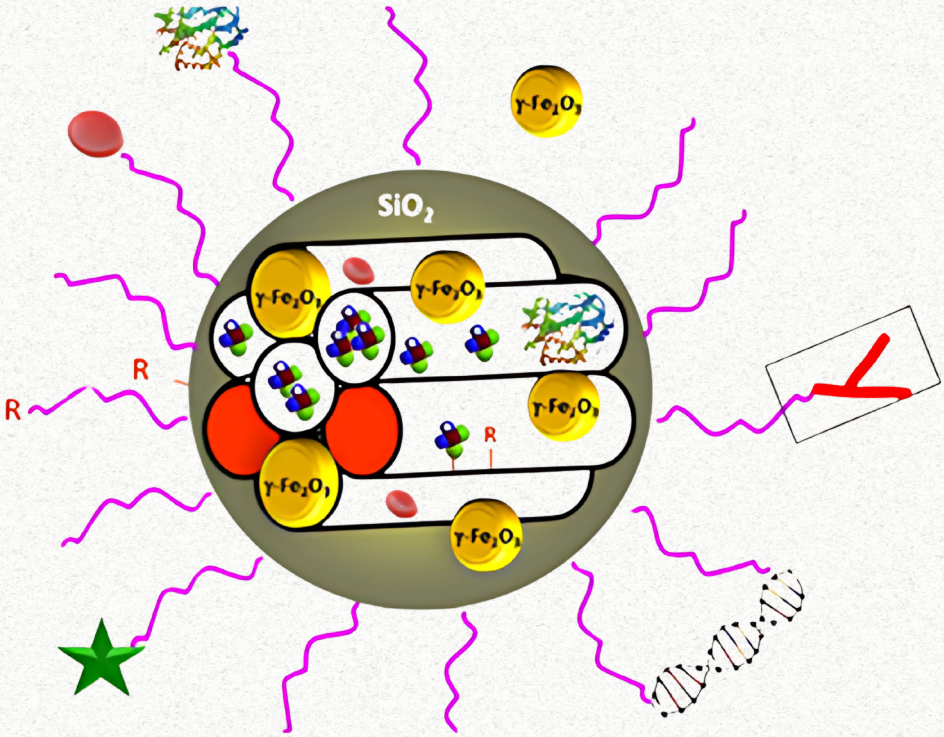
مواد سیلیکایی مزوحفره به عنوان مواد زیست‌سرامیکی[۱] امیدوارکننده‌ای، برای میزبانی مولکول‌های مهمان مختلفی، مورد مطالعه بسیاری از محققین قرار گرفته‌اند. طراحی این مواد به عنوان سامانه‌های دارورسانی شامل برهم‌کنش‌های میزبان-مهمان بین گروه‌های سیلانول موجود در سطح سیلیکای مزوحفره و گروه‌های عاملی مولکول دارو است.

فرآیندهای جذب و آزادسازی دارو، تا حد زیادی باتوجه به ویژگی‌های بافتی و ساختاری میزبان متخلخل تعیین می‌شوند. این سامانه‌های هیبریدی هنگامی که نیازهای بالینی خاصی را مورد هدف قرار می‌دهند، بسیار پیچیده می‌شوند. معمولا اصلاح سطح سیلیکای مزوحفره با اتصال کووالانسی گروه‌های عاملی به آن انجام می‌شود. چنین فرآیندی، مواد مزوحفره هیبریدی را تولید می‌کند که می‌توانند به عنوان ماتریس میزبان بسیاری از داروها، از طریق برهم‌کنش‌های ضعیف عمل کنند (۲۰-۱۷).

عامل‌دار کردن دیواره‌های سیلیکایی مزوحفره با گروه‌های عاملی می‌تواند مورد نیاز اهداف گوناگونی باشد. به‌عنوان مثال، اگر گونه دارویی که قرار است بارگیری (load) شود بسیار آب‌گریز (هیدروفوب) باشد، به‌درستی در ماتریس سیلیکای آبدوست بارگیری نمی‌شود.

۱)bioceramics

عامل‌دار شدن با استفاده از قطعات آبگریز، امکان بارگیری داروهای آبگریز را فراهم می‌کند. رویکرد مشابهی برای کاهش سرعت انتشار مولکول‌های دارویی خاص از مزوحفره‌ها به محیط آبی، با کاهش درجهت ترشوندگی سطح ماتریس، انجام می‌شود. سناریوهای دیگری نیز وجود دارد که در آن عوامل دارویی می‌توانند مستقیما روی مزوحفره‌ها بارگذاری شوند. حتی در این موارد هم، اگر ماتریس سیلیکایی مزوحفره با گروه‌های عاملی آلی مختلف عامل‌دار شود، امکان دستیابی به بارگیری بیشتر و سرعت رهش کندتر وجود دارد که رایج‌ترین آنها، عامل‌دار شدن با گروه‌های آمینه است. عامل‌دار شدن دیواره‌های سیلیکا با گروه‌های آمینه، بار سطحی دیواره‌ها را از گروه‌های سیلانول با بار منفی به سمت گروه‌های آمینه با بار مثبت تغییر می‌دهد. این امر از نظر حفظ مولکول‌های باردار خاص، مانند اسیدهای آمینه، پپتیدها و انواع مختلفی از مولکول‌های زیستی از اهمیت زیادی برخوردار است (شکل ۳) (۲۱).



شکل ۳- تصویری شماتیک از بارگیری دارو در مزوحفرات نانوذرات سیلیکایی مزوحفره.

نانوذرات سیلیکایی مزوحفره برای کاربرد زیست پزشکی

مزیت قابل توجه مواد سیلیکایی مزوحفره نسبت به ترکیبات دیگر، در متنوع بودن روش‌های سنتز آنهاست. بنابراین، بسته به کاربرد نهایی، این مواد را می‌توان به‌صورت میکروکپسول، نانوذره و در مقیاس زیاد تولید کرد. وقتی گروه‌های تحقیقاتی Kuroda و Kresge این ماده منحصربه‌فرد را با کاربردهای قابل توجه در کاتالیز کشف کردند، نمی‌توانستند تصور کنند که این ماده روزی به سلاحی برجسته در پزشکی و نانوپزشکی تبدیل می‌شود. به‌عنوان مثال، نانوذرات مغناطیسی قبلا برای کاربرد در درمان سرطان در MSNها کپسوله شده بودند. این نانوسامانه‌های هوشمند، عملکرد مضاعف[1] همزمان دارند؛ بدین‌صورت که همزمان با آزادسازی کنترل‌شده عوامل سایتوتوکسیک، گرما (هیپرترمی) هم تولید می‌کنند. اثر محرک-پاسخگو[2] را می‌توان برحسب نیاز دارورسانی به‌کار برد. گروه‌های سیلانول که سطح سیلیکا را می‌پوشانند، علاوه بر اینکه با الکل‌ها و ارگانوسیلان‌هایی که قادر به تثبیت سوسپانسیون‌ها در محیط‌های غیرآبی هستند، واکنش می‌دهند، گروه‌هایی را برای قرار گرفتن لیگاندهای خاص فراهم می‌کنند.
در انتقال و آزادسازی ژن توسط کونژوگه‌های مغناطیسی، با یک چالش دشوار روبه‌رو هستیم. برای رسیدن به هسته سلول از محیط خارج سلولی، قطعات DNA باید از چندین مانع بیولوژیکی عبور کنند. این انتقال، در شرایط آزمایشگاهی (in vitro)، با اتصال کووالانسی بخش‌هایی از دندریمر به نانوذرات مغناطیسی بهبود یافته است. در این سیستم‌ها، بخش مغناطیسی، برقراری تماس بین کشت سلولی و حامل‌های ژنی را تسهیل می‌کند، و درنتیجه زمان انتقال کاهش می‌یابد. این مواد پیشرفته چندمنظوره، فرصت‌های بسیاری را در زمینه مطالعات درمان‌های شخصی‌شده[3] و روش‌های تشخیصی که پیشتر دست‌نیافتنی بودند، فراهم کرده‌اند. به‌علاوه، این مواد باعث پیشرفت تکنیک‌های آماده‌سازی و شناسایی محصولات نانوتکنولوژی و تولید دستگاه‌هایی که می‌توانند تعامل نزدیکی با دنیای زیستی برقرار کنند، شده‌اند. بنابراین، امکان بازنگری بر داروهایی که به دلیل سطح تحمل پایین برای بیمار، دور انداخته شدند، و همچنین کنترل دقیق رهش داروها و در نتیجه، افزایش اختصاصیت درمان، نیز فراهم می‌شود. این نانودستگاه‌ها، با توانایی هدفمندسازی دوز دارویی مناسب برای هر بیمار، به طور قابل‌توجهی عوارض جانبی شدید برخی از بیماری‌ها مانند سرطان را کاهش داده و توزیع مراقبتهای درمانی، درمان و تشخیص با کمترین تهاجم بافتی را در مقیاس نانو ممکن می‌کنند (۲۱).

نتیجه‌گیری

براساس مسیر ساختی که منجر به تهیه نانوذرات برپایه سیلیکا با مورفولوژی‌های متخلخل مختلف میشود می‌توان انتظار داشت که این حامل بالقوه دارورسانی می‌تواند یک سامانه دارورسانی امیدوارکننده باشد. با اتصال کووالانسی گروه‌های عاملی مختلف روی سطح مزوحفرات، می‌توان از آن‌ها به عنوان ابزاری برای دارورسانی مولکول‌های مختلف دارویی با خواص فیزیکوشیمیایی گوناگون استفاده کرد.

علاوه بر کاربردهای دارورسانی، استفاده از این مواد به صورت کونژوگه با سایر مواد زیستی و حتی ذرات مغناطیسی نیز امکان‌پذیر بوده و می‌توانند در انتقال ژنی، ساخت نانودستگاه‌ها و توسعه درمان شخصی برای بیماران نقش بسزایی داشته باشند.

---

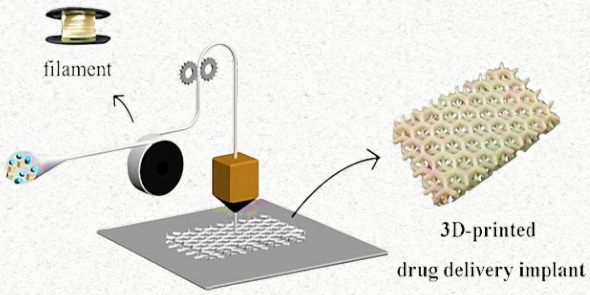
۱) synergism
۲) Stimuli-responsive effect
۳) Personalized treatments

ایمپلنت‌های زیست تخریب‌پذیر چاپ‌شده سه‌بعدی: تحولی در دارو رسانی شخصی سازی شده

مریم محسنیان، ورودی ۱۴۰۰

مقدمه

ایمپلنت‌های زیست تخریب پذیر چاپ شده سه‌بعدی، رویکردی نوین برای دستیابی به آزادسازی پایدار دارو با سرعت مشخص و برای مدت زمان مشخص و به صورت شخصی سازی شده است. با کپسوله‌کردن داروها در ماتریس‌های زیست تخریب پذیر، این ایمپلنت‌ها به علت پروفایل‌های رهش پایدار، غلظت‌های درمانی را برای مدت طولانی حفظ می‌کنند. این رهش پایدار، نوسانات سطح دارو را به حداقل می‌رساند و منجر به آزادسازی مداوم و مؤثر دارو به بافت‌های هدف می‌شود (۱). همچنین امکان ساخت اشکال دارویی مختص بیمار را با کنترل دقیق سرعت آزادسازی دارو و متناسب با پروفایل‌های فیزیولوژیکی و دارویی منحصر به فرد بیمار فراهم می‌کند؛ بنابراین پایبندی بیمار به رژیم‌های دارویی را بهبود می‌بخشند (۲).



مزایای ایمپلنت‌های زیست تخریب پذیر چاپ شده سه‌بعدی در دارورسانی

ایمپلنت‌های زیست تخریب‌پذیر نسبت به سیستم‌های دارورسانی مرسوم چندین مزیت دارند؛ از جمله بهبود پذیرش بیمار نسبت به درمان، کاهش دفعات دوز و افزایش اثرات درمانی. رهش پایدار ارائه شده توسط ایمپلنت‌های زیست تخریب‌پذیر، غلظت دارو را در پنجره درمانی[۱] برای مدت طولانی حفظ می‌کند، نوسانات سطح دارو را کاهش می‌دهد و اثربخشی درمان را بهبود می‌بخشد. علاوه بر این، اثر سیستمیک دارو را به حداقل می‌رساند و در نتیجه خطر عوارض نامطلوب بر بافت‌های سالم را کاهش می‌دهد (۳).

ایمپلنت‌های زیست تخریب‌پذیر به گونه‌ای طراحی شده‌اند که در طول زمان تجزیه می‌شوند و داروی کپسوله‌شده را به شیوه‌ای کنترل‌شده آزاد می‌کنند. انتخاب مواد زیست تخریب‌پذیر، مانند پلیمرها یا لیپیدها، نقش مهمی در تعیین مشخصات رهاسازی دارو دارد. عوامل موثر بر سینتیک رهش دارو شامل ترکیب پلیمری، وزن مولکولی و سرعت تخریب است. با تنظیم این پارامترها، میتوان به پروفایل‌های رهش پایدار دارو دست‌یافت که با نیازهای درمانی بیماری‌های خاص مطابقت دارد (۴).

در حال حاضر، اکثر ایمپلنت‌های موجود از پلیمرهای غیر قابل تجزیه زیستی ساخته می‌شوند. بنابراین، پس از رسیدن به هدف درمانی مدنظر، این ایمپلنت‌ها باید با جراحی برداشته شوند. برداشتن ایمپلنت‌های غیرقابل تجزیه با جراحی اغلب می‌تواند حتی آسیب‌زا تر از قرار دادن آنها باشد؛ بنابراین بهره‌گیری از یک روش دیگر از جمله پلیمرهای زیست تخریب‌پذیر مزیت قابل توجهی دارد که پس از استفاده، نیازی به برداشته شدن با جراحی نیست. ایمپلنت‌های زیست تخریب‌پذیر به گونه‌ای طراحی شده‌اند که به طور طبیعی به محصولاتی تبدیل شوند که می‌توانند به راحتی توسط بدن دفع شوند (۱).

۱ Therapeutic Window

انتخاب مواد زیست تخریب‌پذیر برای ساخت ایمپلنت

انتخاب پلیمرهای زیست تخریب پذیر در تعیین عملکرد و زیستسازگاری ایمپلنت-های چاپ شده سه بعدی بسیار مهم است. پلیمرهای زیست تخریب پذیر و زیست سازگار رایج عبارتند از پلی لاکتیک اسید (PLA)، پلی گلایکولیک اسید(PGA) ، پلی لاکتیک-کو-گلایکولیک اسید (PLGA) و پلی کاپرولاکتون (PCL). این پلیمرها می‌توانند با مورفولوژی‌های دقیق و تنظیم شده و منافذ ریز موجب رهش کنترل شدهی داروها شوند. همچنین زیست تخریب‌پذیری مطلوبی دارند و با خون سازگار هستند (۵,۶).

تا کنون این پلیمرها با موفقیت در سیستم‌های دارورسانی مبتنی بر نانوذرات و ایمپلنت‌های تزریقی جامد استفاده شده‌اند. در ادامه چند نمونه از این موارد آورده شده‌اند (۷):

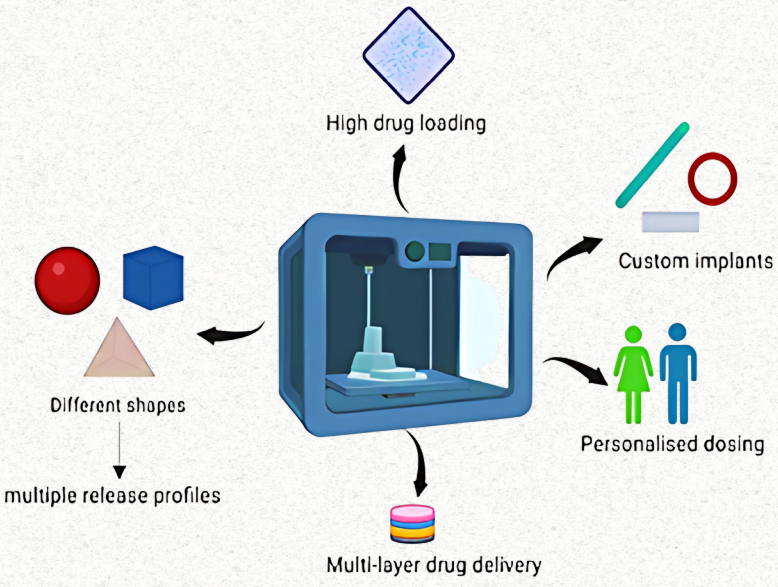
Zoladex® (AstraZeneca): یک ایمپلنت تزریقی جامد PLGA برای گوسرلین است که برای درمان سرطان پروستات در مردان یا سرطان سینه یا اندومتریوز در زنان به کار می‌رود.

Profact Depot® (Sanofi-Aventis): یک ایمپلنت تزریقی جامد PLGAبرای بوزرلین می‌باشد.

سایر ایمپلنت‌های تزریقی از میکروذرات پلیمری به عنوان حامل استفاده می‌کنند، از جمله:

Sandostatin LAR® (Novartis, Basel, Switzerland): برای اکتروتاید

Risperdal Consta® (Janssen, Beerse, Belgium): برای ریسپریدون



پرینت سه‌بعدی

از این تکنولوژی می‌توان برای تولید داروهای مخصوص برای هر بیمار، با دوزهای شخصی‌سازی شده و ترکیب دارویی مورد نیاز هر فرد، استفاده کرد. در نتیجه می‌توانیم این تکنولوژی را در تولید داروهای شخصی‌سازی شده‌ای که در بیماری‌های نادر مزمن استفاده می‌شوند به‌کار ببریم و از زمان و هزینه‌ی تحمیلی بالای داروهای دستساز مورد استفاده در این بیماری‌ها بکاهیم.

پرینت سه‌بعدی امکان تهیه اشکال دارویی متناسب با مشخصات آزادسازی را فراهم می‌کند که دقیقاً مطابق با بیمار و شرایطی است که باید تحت درمان قرار گیرد. علاوه بر این، برخی از معایب مرتبط با پرینت سه بعدی، مانند هزینه و سرعت بالا، با استفاده گسترده‌تر از این فناوری در حال بهبود هستند. پرینت سه‌بعدی در دارورسانی، در طیف گسترده‌ای از حوزه‌های درمانی از جمله انکولوژی، نورولوژی و اطفال کاربرد دارد (۸,۹).

تکنیک‌های رایج پرینت سه‌بعدی مانند مدل‌سازی رسوب ذوب شده (FDM)، استریولیتوگرافی (SLA) و تف جوشی لیزری انتخابی (SLS) برای ساخت دقیق ایمپلنت‌های مخصوص هر بیمار به کار می‌روند. این تکنیک‌ها ساخت لایه به لایه سیستم‌های دارورسانی پیچیده، از اشکال دارویی خوراکی تا ایمپلنت‌ها را امکان‌پذیر می‌سازد. تنظیم دقیق پارامترهای چاپ مانند ضخامت لایه، سرعت چاپ و دما برای دستیابی به توزیع یکنواخت دارو در این پرینت سه‌بعدی بسیار مهم است (۱۰).

کاربردهای بالینی ایمپلنت‌های زیست تخریب پذیر چاپ شده سه‌بعدی

.این ایمپلنت‌ها در طیف گسترده‌ای از بیماری‌ها کاربرد دارند

سرطان: متأسفانه، هنوز مشکلات زیادی در شیمی درمانی وجود دارد. این درمان‌ها برای بیماران تهاجمی، دردناک و غیراختصاصی برای سلول‌های سرطانی هستند. همچنین دوزهای بالای شیمی درمانی سیستمیک برای دستیابی به غلظت کافی دارو در محل ضایعه مورد نیاز است. این موضوع اغلب منجر به عوارض جانبی شدید و نامطلوب مانند سرکوب سلولی، اختلال عملکرد کبد و کلیه و اختلالات سیستم عصبی مرکزی می‌شود. یکی از راهکارهای غلبه بر اثرات نامطلوب داروهای شیمی درمانی معمولی و شکست درمانی ناشی از مقاومت دارویی، ایمپلنت‌های زیست تخریب‌پذیر سه‌بعدی هستند که می‌توانند داروهای شیمی‌درمانی را مستقیماً به محل‌های تومور برسانند؛ بدین صورت سمیت سیستمیک را به حداقل می‌رسانند و عوارض جانبی را کاهش می‌دهند. همچنین این ایمپلنت‌ها قادر به حفظ عملکرد اصلی داروهای ضدسرطان بارگذاری شده برای مدت طولانی می‌باشند و امکان انتشار مداوم داروهای ضد سرطان را در یک دوره زمانی چند هفته تا ماه‌ها و گاهی حتی سال‌ها فراهم می‌کنند. مشخص شده که این ایمپلنت‌ها می‌توانند رشد سلول‌های تومور را در فاصله ۰/۵ تا ۵ سانتی‌متری در مجاورت ایمپلنت مهار کنند .به عنوان مثال Vantas که یک ایمپلنت زیر جلدی ساخته شده از هیدروژل بر پایه متاکریلات است، داروی هیسترلین را برای درمان سرطان پروستات در یک دوره یک ساله آزاد می‌کند (۸,۱۱).

بیماری‌های عفونی: برای بیماری‌های عفونی، ایمپلنت‌های زیست تخریب‌پذیر حاوی آنتی‌بیوتیک‌ها، دارورسانی هدفمند به محل دقیق عفونت را ممکن می‌سازند و اثرات ضد میکروبی را افزایش می‌دهند. با بهینه‌سازی سرعت آزادسازی آنتی بیوتیک‌ها از ایمپلنت‌ها ، می‌توان به غلظت‌های درمانی مناسب در محل عفونت دست یافت و در عین حال خطر مقاومت آنتی بیوتیکی را به حداقل رساند (۱۲).

هورمون درمانی: هورمون درمانی برای مدیریت عدم تعادل هورمونی در شرایطی مانند یائسگی و کم‌کاری تیروئید استفاده می‌شود. ایمپلنت‌های زیست تخریب‌پذیر ترشح مداوم هورمون‌ها را در یک دوره طولانی فراهم می‌کنند و سطوح درمانی ثابتی را برای مدیریت عدم تعادل هورمونی تضمین می‌کنند؛ بنابراین نوسانات سطح هورمون را به حداقل می‌رسانند (۱۳).

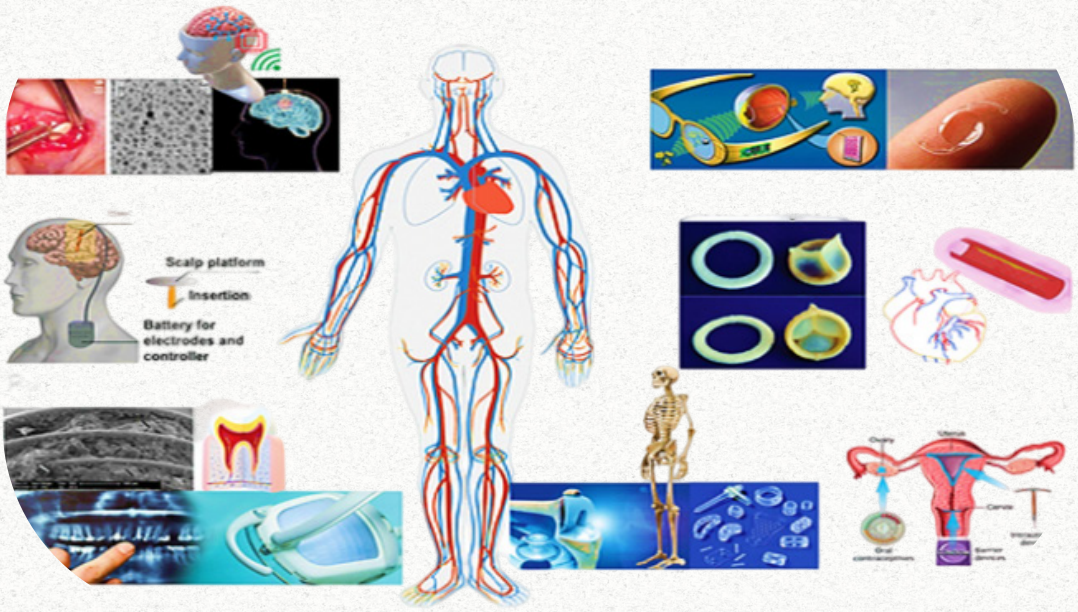
اختلالات استخوانی: در ارتوپدی برای درمان عفونت استخوان، شکستگی، پوکی استخوان و استئوسارکوم، ایمپلنت‌ها موجب آزادسازی هدفمند آنتی‌بیوتیک‌ها، فاکتورهای رشد یا عوامل anti-resorptive، مستقیماً در محل آسیب می‌شوند (۹,۱۲).

بیماری‌های چشمی: در چشم‌پزشکی، ایمپلنت‌های زیست تخریب‌پذیر چاپ¬شده سه‌بعدی، با آزادسازی مداوم عوامل ضدالتهابی، داروهای ضد VEGF، یا کورتیکواستروئیدها، شرایطی مانند ادم ماکولا، یووئیت، گلوکوم و نئووسکولاریزاسیون شبکیه را مدیریت میکنند. آزادسازی این عوامل دقیقا در محل مورد نظر، عوارض جانبی سیستمیک را به حداقل می‌رساند (۸).

اختلالات قلبی عروقی: عوامل anti-restenotic، داروهای آنتی‌ترومبوتیک یا سلول‌های پیش‌ساز اندوتلیال برای جلوگیری از ترومبوز یا تنگی مجدد استنت به دنبال مداخلات عروق کرونر، از طریق این ایمپلنت‌ها از راه پوست آزاد می‌شوند (۱۴).

بیماری‌های نورودجنراتیو: ایمپلنت‌های مبتنی بر سلول‌های بنیادی در بیماری‌های نورودجنراتیو به منظور ترمیم بافت‌های مغز مورد استفاده قرار گرفته‌اند (۱۵).

جلوگیری از بارداری: به عنوان مثال Nexplanon و NuvaRing یک ایمپلنت زیر جلدی است که از پلی اتیلن وینیل استات ساخته شده است که اتونورژسترل را در مدت سه سال آزاد می‌کند (۸). (شکل ۱)

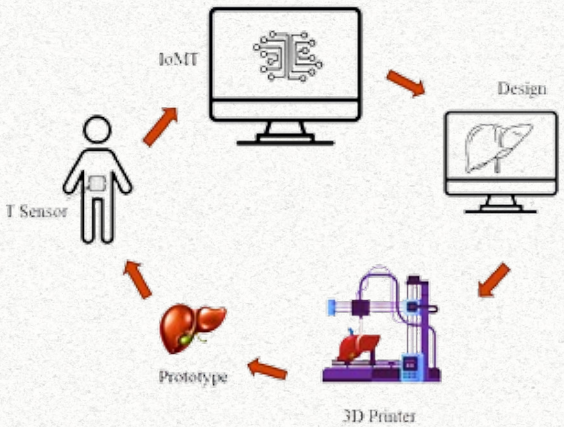


شکل ۱- کاربردهای مختلف ایمپلنت‌های زیست‌تخریب‌پذیر

چشم اندازها و چالش‌های آینده

چالش‌هایی مانند دستیابی به پروفایل‌های آزادسازی مدنظر، اطمینان از ایمنی و اثربخشی، و مقرون‌به‌صرفه بودن همچنان حوزه‌های تحقیقاتی در حال انجام هستند.

مسیرهای آینده شامل بهینه سازی طراحی ایمپلنت، افزایش سازگاری زیستی[1] و پیشرفت در برنامه‌های پزشکی شخصی‌سازی شده متناسب با تغییرات ژنتیکی و فنوتیپ‌های بیماری است. همچنین ادغام ایمپلنت‌های زیست تخریب‌پذیر با حسگرها، پوشش‌های هوشمند و یا سیستم‌های مانیتورینگ از راه دور، امکان ردیابی سینتیک آزادسازی دارو، سرعت تخریب ایمپلنت و پاسخ بیمار به درمان را برای بهینه‌سازی درمان شخصی فراهم می‌کند.



نتیجه‌گیری

در این مقاله، به بررسی ایمپلنت‌های زیست تخریب‌پذیر چاپ شده سه‌بعدی به عنوان یک رویکرد نوآورانه در دارورسانی پرداخته شد. این ایمپلنت‌ها با تطابق با نیازهای خاص بیماران، امکان ارائه درمان‌های هدفمند و مؤثرتر را فراهم می‌کنند. از آنجا که این ایمپلنت‌ها به تدریج در بدن تجزیه می‌شوند، نیاز به جراحی‌های اضافی برای برداشتن آنها کاهش می‌یابد و این امر به بهبود کیفیت زندگی بیماران کمک می‌کند. با توجه به مزایای قابل توجه این ایمپلنت‌ها، انتظار می‌رود که در آینده نقش مهم‌تری در درمان بیماری‌ها ایفا کنند.

۱-Biocompatibility

سفر به دنیای نوروساینس:
مدل‌های حیوانی نوروپاتی در مطالعات پیش‌بالینی

شاهین جعفری
ورودی ۹۷

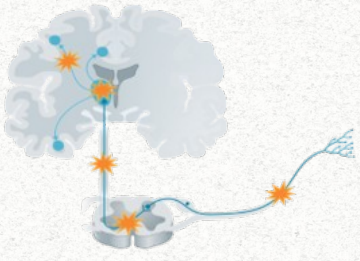
درد نوروپاتیک، یک وضعیت مزمن است که در اثر آسیب به نورون‌های حسی-پیکری (Somatosensory) چه در سیستم عصبی محیطی و چه در سیستم عصبی مرکزی ایجاد می‌شود که با واکنش درد افزایش یافته خودبه‌خودی به محرک‌های مضر(Hyperalgesia) یا بی‌ضرر (Allodynia)مشخص می‌شود (۱). در مقایسه با دردهای فیزیکی(nociceptive pain) (که ناشی از آسیب بافتی و تحریک گیرنده‌های درد است) دردهای نوروپاتیک اغلب نسبت به مسکن های معمولی(مانند NSAIDs[1]) مقاوم است و پیش‌آگهی بدی دارد، به خصوص زمانی که اعصاب اصلی آسیب دیده باشند (۲). درد نوروپاتیک حدود ۷ تا ۱۰ درصد از جمعیت را تحت تأثیر قرار می‌دهد و در ۲۰ تا ۳۰ درصد از بیماران دیابتی شیوع دارد و ریسک فاکتورهای آن شامل جنسیت زن، محرومیت اجتماعی و سن بالا است (۳). نوروپاتی می‌تواند به عنوان عارضه سایر شرایط پزشکی از جمله نوروپاتی دیابتی، درد نوروپاتیک پس از جراحی، یا به عنوان یک عارضه جانبی جدی از عوامل شیمی درمانی که درمان مناسب را برای بیماری محدود می‌کند یا حتی باعث توقف درمان می‌شود، ایجاد شود (۴-۶). علی‌رغم تلاش‌های زیادی که برای رسیدگی به نوروپاتی انجام شده است، گزینه‌های درمانی فعلی کارایی محدودی را ارائه می‌دهند (۷,۴).

مکانیسم‌های درد نوروپاتیک پیچیده هستند و شامل انتقال‌دهنده‌های عصبی و مواد مختلفی هستند که از محیط به سیستم عصبی مرکزی، از جمله نخاع و مغز گسترش می‌یابند. این مکانیسم ها شامل حساسیت محیطی، ترشحات نابجا، بیان کانال یونی و فعال‌سازی سلول های گلیال است. مدل‌های حیوانی و آزمایش‌های بالینی چندین درمان بالقوه را شناسایی کرده‌اند که این مکانیسم‌ها را هدف قرار می‌دهند، از جمله آنتاگونیست‌های گیرنده‌NMDA، مسدودکننده‌های کانال سدیم و لیگاندهای کانال کلسیم. با این حال، ترجمه این یافته‌ها به درمان‌های بالینی مؤثر به دلیل تعامل پیچیده مکانیسم‌ها و جنبه‌های احساسی درد که به طور کامل در مطالعات پیش‌بالینی مشخص نشده‌اند، چالش‌برانگیز بوده است (۹,۸,۲,۱).

در این متن به معرفی خلاصه‌ای از مدل‌های حیوانی و تست‌های موجود برای شبیه‌سازی و ارزیابی پیش‌بالینی دردهای نوروپاتیک می‌پردازیم.

Clinical characteristic	Neuropathic pain	Nociceptive pain
Cause	Injury to the nervous system, often accompanied by maladaptive changes in the nervous system	Damage or potential damage to tissues
Descriptors	Lancinating, shooting, electric-like, stabbing pain	Throbbing, aching, pressure-like pain
Sensory deficits	Common—for example, numbness, tingling, pricking	Uncommon; if present they have a non-dermatomal or non-nerve distribution
Motor deficits	Neurological weakness may be present if a motor nerve is affected; dystonia or spasticity may be associated with central nervous system lesions and sometimes peripheral lesions (such as complex regional pain syndrome)	May have pain induced weakness
Hypersensitivity	Pain often evoked by non-painful (allodynia) or painful (exaggerated response) stimuli	Uncommon except for hypersensitivity in the immediate area of an acute injury
Character	Distal radiation common	Distal radiation less common; proximal radiation more common
Paroxysms	Exacerbations common and unpredictable	Exacerbations less common and often associated with activity
Autonomic signs	Color changes, temperature changes, swelling, or sudomotor (sweating) activity occur in a third to half of patients	Uncommon

شکل ۲. مقایسه‌ی دردهای نوروپاتیک و دردهای فیزیکی



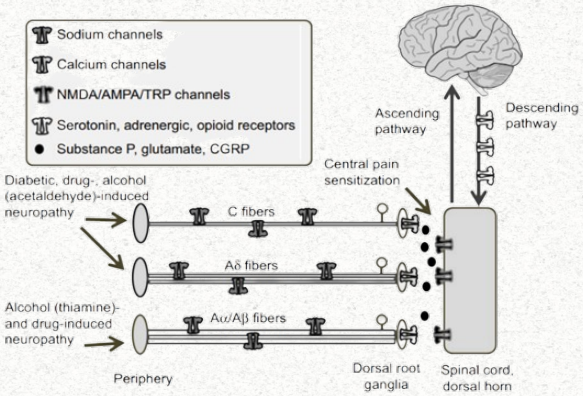
شکل ۱. محل‌های وقوع آسیب عصبی (۲).

۱)Non streoidal anti- inflammatory drugs

مدل‌های حیوانی القای درد نوروپاتی: چرا؟

ارزیابی درد نوروپاتیک در انسان پیچیده است زیرا بیشتر محرک‌هایی که برای القای درد نوروپاتیک مورد نیاز است، سبب آسیب برگشت‌ناپذیر می‌شوند. در نتیجه، محرک‌هایی که تولید نمی‌کنند برگشت‌ناپذیر است آسیب فقط در انسان قابل استفاده است. علاوه بر این، به‌کارگرفتن تعداد زیادی از انسان ها برای چنین نوع آزمایشی بسیار دشوار است؛ بنابراین مدل‌های حیوانی معتبر و قابل تکرار برای گسترش دانش مکانیسم‌های درگیر در درد نوروپاتیک و ارزیابی پتانسیل ضددرد درمان‌های دارویی جدید برای درمان دردهای نوروپاتیک مورد نیاز است (۱۰). مدل‌های ایده‌آل باید به نقایص حسی قابل تکرار مانند آلودینیا، هایپرالژزیا و دردهای خودبخودی در یک دوره طولانی منجر شوند. بنابراین، با ایجاد ناهنجاری‌های حسی در حیوانات، تعدادی از شرایط فیزیوپاتولوژیک مشاهده شده در انسان را می‌توان مدل سازی کرد که اجازه می‌دهد ارزیابی دارودرمانی امکان‌پذیر شود. انواع مختلفی از مدل های حیوانی ایجاد شده است که در ۴ دسته‌ی اصلی مدل‌های آسیب اعصاب محیطی، مدل‌های درد اعصاب مرکزی، مدل‌های القا شده توسط دارو، مدل‌های القا شده توسط بیماری و مدل‌های متفرقه برای پوشش اتیولوژی‌های مختلف دردهای نوروپاتیک طبقه‌بندی می‌شود که در شکل ۳ به طور خلاصه آورده شده است (۱۱).

در ادامه به توضیح برخی از پرکاربردترین مدل‌های حیوانی دردهای نوروپاتیک در آزمایش‌های پیش‌بالینی می‌پردازیم:



شکل ۳. نگاهی بر اثر نوروپاتی بر مسیرهای درد (۹).

آسیب اعصاب محیطی

مدل‌های آسیب عصب محیطی برای مطالعه درد نوروپاتیک، که با درد مزمن و حساسیت بیش از حد به دلیل آسیب به سیستم عصبی محیطی مشخص می‌شود، ضروری هستند. این مدل‌ها از تمرکز اولیه بر درد حاد تکامل یافته‌اند تا شرایط درد مزمن را که در محیط‌های بالینی دیده می‌شود، بهتر نشان دهند (۱۲). به طور کلی مکانیسم القای نوروپاتی در این مدل‌ها به‌واسطه‌ی آسیب مکانیکی به اعصاب از طریق برش، له کردن و یا فشار آوردن به آن‌ها می‌باشد. در ادامه برخی از این مدل‌ها را توضیح می‌دهیم:

مدل بستن عصب نخاعی (NLS): این مدل شامل بستن اعصاب نخاعی کمری خاص، به طور معمول L۵ و L۶، توسط نخ بخیه ابریشمی ۰-۶ در ناحیه دیستال از گانگلیون عصبی ریشه پشتی است. این روش منجر به تغییرات رفتاری مانند آلودینیا مکانیکی، آلودینیا نسبت به سرما، هیپرالژزی حرارتی و درد خودبه‌خود می‌شود. مدل NLS یک مدل حیوانی از درد با واسطه سمپاتیک در نظر گرفته می‌شود و برای مطالعه رفتارهای درد نوروپاتیک به دلیل محل بستن ثابت و میزان آسیب آن مفید است (۱۳, ۱۴).

مدل آسیب ناشی از فشردگی مزمن عصب (CCI): مدل CCI یکی از رایج‌ترین مدل‌های حیوانی برای درد نوروپاتیک است. این شامل قرار دادن سه تا چهار گره شل با نخ بخیه ابریشمی ۰-۴ با فاصله‌ی ۱ میلی‌متری از هم در اطراف عصب سیاتیک است که منجر به ادم داخل عصبی، ایسکمی کانونی و دژنراسیون والرین می شود. مدل CCI باعث ایجاد مونونوروپاتی محیطی یک طرفه می‌شود و با درد خود به خود، پردردی (Hyperalgesia) مکانیکی و حرارتی و آلودینیا نسبت به سرما مشخص می شود. این به طور گسترده برای تحقیقات در مورد درد خود به خود، احساس غیر طبیعی، و تجزیه و تحلیل علائم حسی مرتبط با نوروپاتی تحت فشردگی استفاده شده است (۱۵, ۱۶).

مدل له کردن عصب سیاتیک: این مدل شامل اعمال فشار به عصب سیاتیک است که باعث آسیب بدون قطع عصب می‌شود. فشار را می‌توان با استفاده از روش‌های مختلفی مانند بستن یا فشرده‌سازی با فورسپس (انبر) اعمال کرد. مدل خرد شدن عصب سیاتیک برای مطالعه اثرات فشرده سازی عصب و ایجاد متعاقب آن رفتارهای درد نوروپاتیک مفید است (۱۷).

مدل لیگیت کردن عصب سیاتیک: در این مدل یک لوله‌ی استوانه‌ای از جنس پلی‌اتیلن با طول ۲ میلی‌متر و قطر داخلی

۰/۷ میلی‌متر در اطراف عصب سیاتیک قرار می‌گیرد که می‌توان از آن برای رساندن مستقیم مواد به عصب یا اعمال فشار مزمن استفاده کرد. این مدل میتواند سبب پردردی حرارتی به مدت ۳ هفته و آلودینیای مکانیکی به مدت ۲ ماه در موش سوری شود. این مدل امکان مطالعه اثرات فشرده‌سازی مزمن عصب یا تجویز موضعی عوامل بر درد نوروپاتیک را فراهم می‌کند (۱۸). هر یک از این مدل‌ها مزایا و محدودیت‌های خود را دارند و بر اساس جنبه‌های خاص درد نوروپاتیک مورد مطالعه انتخاب می‌شوند. آن‌ها در پیش‌برد درک درد نوروپاتیک و توسعه درمان‌های ضددرد جدید مؤثر بوده‌اند.

نوروپاتی اعصاب مرکزی

در مدل‌های درد مرکزی مکانیسم القای نوروپاتی به‌واسطه‌ی آسیب مکانیکی به طناب نخاعی از طریق له کردن و یا فشار آوردن و همچنین القای ایسکمی در آن می‌باشد.
بیشتر آسیب های ستون فقرات در انسان ناشی از شکستگی/لوکساسیون ناشی از کوفتگی‌های فشاری است. بنابراین، به نظر می رسد مدل‌هایی که منجر به کوفتگی بافت عصبی می‌شوند برای ارزیابی پدیده‌های بالینی مرتبط باشند. در مدلی که توسط Allen توضیح داده شده است، طناب نخاعی توسط لامینکتومی در ناحیه توراکولومبار در معرض فشار توسط گذاشتن وزنه بر روی نخاع سگ‌ها قرار می‌گیرد. در نتیجه، پاراپلژیا و نکروز سگمنتال کامل وجود دارد. چندین مدل جدید کوفتگی مختلف در تلاش برای کنترل سطح آسیب توسعه داده شد که در آن‌ها از ضربه‌های آونگ به جای جابجایی بافت استفاده شد (۲۰,۱۹).

نوروپاتی القا شده توسط دارو

مدل‌های نوروپاتی ناشی از دارو برای مطالعه عوارض جانبی رایج درد نوروپاتیک مرتبط با عوامل درمانی مختلف، به‌ویژه آن‌هایی که در درمان سرطان و مدیریت HIV استفاده می‌شوند، ضروری هستند. این مدل‌ها به درک مکانیسم‌های ایجاد درد و آزمایش اثربخشی داروهای مسکن بالقوه کمک می‌کنند (۲۱,۱۱).

مدل‌های نوروپاتی ناشی از عوامل ضد سرطان بر نوروپاتی محیطی دردناکی که اغلب همراه با شیمی‌درمانی است، تمرکز می‌کنند. در این متن چندین عامل شیمی درمانی شناخته شده برای ایجاد این عارضه جانبی رایج مورد بحث قرار می‌گیرد، از جمله وین کریستین، سیس پلاتین، و پاکلی‌تاکسل.

وین‌کریستین: مدل های چند دوز برای آزمایش اثربخشی عوامل نوروتروفیک و داروهای ضد درد در درمان دردهای عصبی ناشی از وین کریستین ایجاد شده است. این مدل شامل تجویز مجموعا پنج دوز متوالی وین‌کریستین است (۲۱, ۲۲).

سیس‌پلاتین: سیس‌پلاتین در برابر سرطان‌های مختلف موثر است اما می‌تواند باعث نوروپاتی آکسونی حسی محیطی شود. ایجاد مدل نوروپاتی ناشی از سیس پلاتین به دلیل شروع اولیه سمیت کلیوی چالش برانگیز است. با این حال، هیدراتاسیون دقیق و توجه به عملکرد کلیه به ایجاد مدل‌هایی کمک کرده است که اثرات نوروتوکسیک سیس‌پلاتین را بهتر نشان دهند(۲۳, ۲۴).

پاکلی‌تاکسل: مدل‌های با دوز بالاتر نوروپاتی ناشی از پاکلی‌تاکسل، با رژیم‌های دوز متفاوتی که منجر به دوزهای تجمعی می‌شود که باعث ایجاد درد نوروپاتیک در موش‌ها می‌شود، ایجاد شده‌اند. این مدل‌ها هیپوآلژزی حرارتی را نشان داده‌اند، که نشان‌دهنده از دست دادن حس حرارتی است، که یک علامت رایج در بیماران سرطانی تحت درمان است(۲۳, ۲۵).

علاوه بر عوارض نوروپاتیک داروهای شیمی درمانی از مدل‌های حیوانی برای مطالعه نوروپاتی ناشی از داروهای ضد HIV، مانند مهارکننده‌های نوکلئوزیدی رونوشت معکوس (NRTIs) استفاده می‌شود. این داروها می‌توانند نوروپاتی‌های دردناک ایجاد کنند و حساسیت درد را در عفونت HIV-۱ افزایش دهند. این مدل‌ها شامل تجویز NRTI و ارزیابی ایجاد رفتارهای درد نوروپاتیک در حیوانات آزمایشگاهی می‌باشد (۲۶, ۲۷).

به طور خلاصه، مدل‌های نوروپاتی ناشی از دارو، به‌ویژه آن‌هایی که مربوط به عوامل ضد سرطان و داروهای ضد HIV هستند، برای تحقیق در مورد مکانیسم‌های درد نوروپاتیک و برای توسعه درمان‌هایی برای کاهش این عارضه جانبی رایج و ناتوان‌کننده درمان، حیاتی هستند.

نوروپاتی ناشی از بیماری

نوروپاتی دیابتی (PDN): نوروپاتی ناشی از استرپتوزوسین

استرپتوزوسین یک عامل ضد سرطان است که از نظر بالینی به عنوان آنتی‌بیوتیک و از نظر شیمیایی آنالوگ با داروهای شیمی درمانی نیتروزوره طبقه بندی می‌شود. تزریق داخل وریدی ۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم استرپتوزوسین در موش صحرایی بعد از سه روز به دلیل تخریب سلول‌های بتا باعث دیابت می‌شود و علائم پردردی حرارتی و مکانیکی در حیوان دیده می‌شود. این مدل برای مطالعه نوروپاتی ناشی از دیابت استفاده می‌شود. با این حال، حیوانات به سایر اختلالات متابولیک ناشی از هیپرگلیسمی، مانند کتواسیدوز، تغییرات متابولیسم لیپید، ضعف فیزیکی گسترده (کاهش رشد و فعالیت حرکتی، بی‌حالی، اتساع مثانه، پلی‌اوری و اسهال) مبتلا می‌شوند، که برخی از این علائم تفسیر داده‌ها را در مطالعات درد حیوانات پیچیده می‌کند (۲۸, ۲۹).

S. no.	Name of model	Principle of injury	Species
1	Axotomy (complete sciatic nerve transection)	Complete transection of sciatic nerve	Rats
2	Chronic constriction injury	Four loose ligatures around sciatic nerve	Rats, mice
3	Partial sciatic nerve ligation (Seltzer Model)	Tight ligation of one-third to half of sciatic nerve	Rats, mice
4	Spinal nerve ligation	(i) Tight ligation of L5, L6 spinal nerves (ii) tight ligation of L7 spinal nerve	Rats, *Macaca fascicularis*
5	Spared nerve injury	Axotomy of tibial and common peroneal nerves	Rats, mice
6	Tibial and sural nerve transection	Axotomy of tibial and sural nerves	Rats
7	Ligation of common peroneal nerve	Ligation of common peroneal nerve	Mice
8	Sciatic cryoneurolysis	Freezing of the sciatic nerve	Rats
9	Caudal trunk resection	Resection of caudal trunk	Rats, mice
10	Sciatic inflammatory neuritis	Injection of zymosan, HMG, TNF-alpha around sciatic nerve	Rats, mice
11	Cuffing-induced sciatic nerve injury	Implantation of polyethylene cuff around sciatic nerve	Rats, mice
12	Photochemical-induced sciatic nerve injury	Thrombosis in small vessels supplying sciatic nerve by photosensitizing dye and laser	Rats, mice
13	Laser-induced sciatic nerve injury	Radiation mediated reduction in blood supply to sciatic nerve	Rats
14	Weight drop or contusive spinal cord injury	Dropping a weight over the exposed spinal cord	Rats, mice
15	Excitotoxic spinal cord injury	Intraspinal injections of excitatory amino acids	Rats, mice
16	Photochemical spinal cord injury	Thrombosis in blood vessels supplying the spinal cord by photosensitizing dye and laser	Rats
17	Spinal hemisection	Laminectomy of T11–T12 segments.	Rats
18	Drugs-induced		
(a)	Anti-cancer agents (vincristine, cisplatin, oxaliplatin, paclitaxel)	Direct injury of drugs to the nerves of peripheral nervous system	Rats, mice, guinea pigs
(b)	Anti-HIV agents (2,3-dideoxycytidine, didanosine)		Rabbits, rats
19	Diabetes-induced neuropathy	Persistent hyperglycemia-induced changes in the nerves	Rats, mice
(a)	Streptozotocin-induced		
(b)	Genetic models		
20	Bone cancer pain models		
(a)	Femur, calcaneus,tibial, humerus bone cancer pain	Inoculation of cancerous cells into respective bones	Rats, mice
(b)	Neuropathic cancer pain	Growing a tumor in vicinity of sciatic nerve	Mice
(c)	Skin cancer pain	Injection of melanoma cells in plantar region of hind paw	Mice
21	HIV-induced neuropathy	Delivery of HIV-1 protein gp120 to sciatic nerve	Rats
22	Post-herpetic neuralgia		
(a)	Varicella Zoster virus	Injection of viral infected cells in the footpad	Rats, mice
(b)	Herpes simplex virus	Depletion of capsaicin-sensitive	
(c)	Non-viral model	Afferents with resiniferotoxin	Rats
23	Chronic ethanol consumption/withdrawal	Administration of ethanol over extended period (around 70 days)	Rats
24	Pyridoxine-induced	Administration of high dose pyridoxine for long period	Dogs, rats
25	Trigeminal Neuralgia	Compression of trigeminal ganglion	Rats
		chronic constriction injury to infra-orbital nerve	Rats
26	Orofacial pain	Injection of formalin, carragenan into temporomandibular joints and maxilla	Rats, mice
27	Acrylamide-induced	Administration of acrylamide for prolonged period	Rats

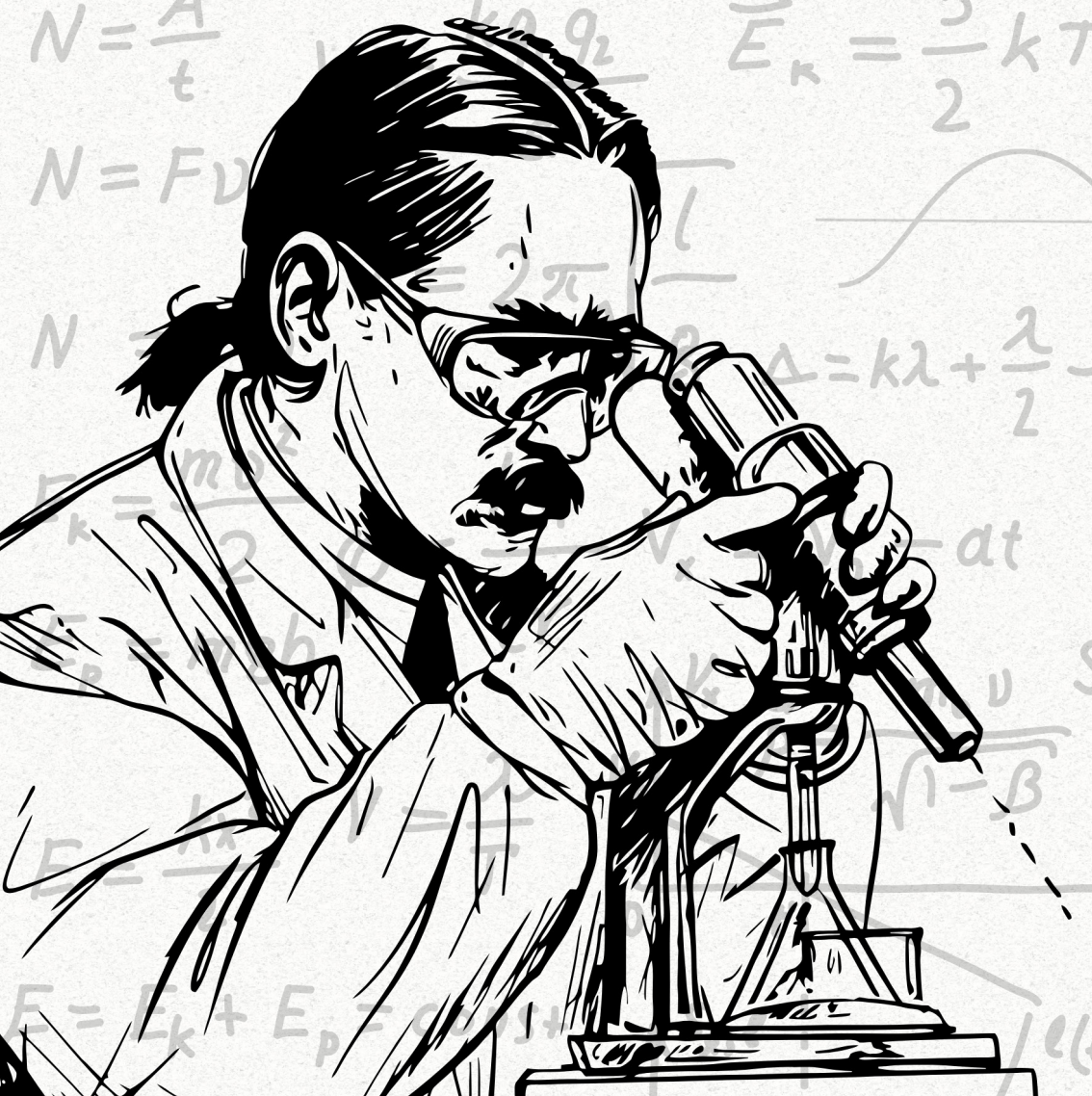
نتیجه‌گیری

در این مقاله، مدل‌های حیوانی متعددی که برای شبیه‌سازی و ارزیابی دردهای نوروپاتیک در مطالعات پیش‌بالینی استفاده می‌شوند، مورد بررسی قرار گرفتند. این مدل‌ها، از جمله آسیب‌های عصب محیطی و مرکزی، نوروپاتی ناشی از دارو و بیماری‌های خاص، امکان مطالعه‌ی دقیق‌تر مکانیسم‌های درد نوروپاتیک و ارزیابی اثربخشی داروهای جدید را فراهم می‌آورند. این مدل‌ها نه تنها به درک بهتر پاتوفیزیولوژی درد نوروپاتیک کمک می‌کنند، بلکه در توسعه‌ی رویکردهای درمانی نوین نیز نقش اساسی دارند.

با این حال، با وجود پیشرفت‌های حاصل در این زمینه، همچنان چالش‌هایی در ترجمه‌ی یافته‌های پیش‌بالینی به درمان‌های بالینی مؤثر برای انسان‌ها وجود دارد. این چالش‌ها شامل تفاوت‌های زیست‌شناختی بین انسان‌ها و مدل‌های حیوانی و نیاز به رویکردهای دقیق‌تر برای مدل‌سازی شرایط پاتولوژیک انسانی در حیوانات است. بنابراین، توسعه‌ی مدل‌های حیوانی پیشرفته‌تر و مطالعات بیشتر برای بهبود دقت نتایج و کارایی درمان‌های آتی ضروری به نظر می‌رسد.

در نهایت، تلاش‌های مستمر در این حوزه می‌تواند به ایجاد استراتژی‌های درمانی جدید و مؤثرتر برای مقابله با دردهای نوروپاتیک کمک کند. با استفاده از دانش افزوده شده ناشی از پژوهش‌های اخیر و توسعه‌ی فناوری‌های مدرن، امکان پیشرفت‌های قابل توجهی در درمان این شرایط دشوار وجود دارد که می‌تواند کیفیت زندگی بیماران مبتلا به نوروپاتی را به طور قابل ملاحظه‌ای بهبود ببخشد.

علمی عمومی



استارتاپ‌های فعال در حوزه پزشکی شخصی

علیرضا نوری، ورودی ۱۴۰۰

مقدمه

در دهه‌های اخیر با پیشرفت نگرش میان‌رشته‌ای، شاخه‌های جذابی پای به عرصه ظهور گذاشتند که معروف ترین این نگرش ها، پزشکی شخصی یا پزشکی دقیق است. بعد از موفقیت افتخار آمیز ژنوم انسان در سال ۲۰۰۳، توجه محققان از شاخه‌های مختلف علوم‌پزشکی و انفورماتیک به پزشکی شخصی جذب شد.

پزشکی شخصی، در واقع، تخصصی می‌باشد که محققان آن در پی‌یافتن سیکل صحیح فرآیند درمانی فرد (از تشخیص تا درمان) با استفاده از اطلاعات در دسترس هستند که این اطلاعات در واقع با بهره‌گیری از اطلاعات ژنتیکی فرد حاصل می‌شوند. اهمیت پزشکی شخصی آنجا مشخص می‌شود که افزون بر آن که نتیجه درمان بهتری را برای فرد به ارمغان می‌آورد، سبب می‌شود تا عوارض جانبی ناشی از درمان نیز متعاقبا کمتر شود. در این نوشته سعی می‌شود به چند کسب‌وکار برتردر حوزه پزشکی شخصی و دستاوردهایشان در سال ۲۰۲۴ به گزارش سایت Startup-insights اشاره شود (۱).

هرچند پزشکی شخصی، شاخه ای منحصر به فرد است اما با این وجود، یکسری از ترند های آن در سال ۲۰۲۴ قابل‌توجه هستند و سایر مباحث تخصصی صرفا در حیطه تحقیقاتی قرار می‌گیرند. امسال حدود ۱۰ زیر شاخه مورد توجه هستند که از بین آن ها، به بررسی ۵ مورد می‌پردازیم. این متن مقاله ای برداشته شده از سایت startup-insights است که گزارش های جذاب و مفیدی در مورد کسب و کار ها و حال بازار ارائه می‌دهد.

Precision oncology یا سرطان‌شناسی دقیق

طبقه‌بندی تومور و تشخیص درمان مناسب با آن، با توجه به وجود تفاوت های ژنتیکی و پیچیدگی‌های بیماری، سبب انتخاب درمان غیر بهینه برای شخص می‌شود. با این حال، نوآوری ها در حوزه سرطان‌شناسی دقیق، چنین مسائلی را می‌توانند با کمک توالی‌یابی DNA حل و فصل کند.

چنین تکنیک هایی، از هوش مصنوعی به منظور بررسی پروفایل های توموری و ایجاد درمان های هدفمند استفاده می‌کنند. این درمان‌های هدفمند، به سلول های سرطان بر حسب مارکرهای اختصاصی خودشان حمله می‌کنند. در نتیجه، دقت درمان بالا می‌رود و از اینکه بیماران درمان موثر را دریافت می‌کنند، اطمینان حاصل می‌شود.

به همین منظور استارتاپ Kinnate Biopharma، برای حل همچنین چالش آمده است.

One cell diagnostic یک استارتاپ هندی است که در سال ۲۰۲۱ در یکی از شهر های هند تاسیس شد. Aravindan Vasudevan بنیان‌گذر این موسسه است. هدف اصلی این استارتاپ فراهم آوردن یک مدل پویای هوش مصنوعی به منظور بررسی ژنومیکس و ابزارهای تشخیصی برای حیطه های مختلف صنعت و تحقیقات فعال در حوزه سرطان است. در واقع این شرکت یک مدل نیمه آماده و کاربرپسند برای محققان و پزشکان به منظور تحقیقات بیشتر روی هر فرد با توجه به ژنتیک اش است.

Molecular Diagnostics یا تشخیص‌های مولکولی

تفاوت های ژنتیکی افراد و برهمکنش های پیچیده میان ژن‌ها، پروتئین ها و مولکول‌های زیستی در هر فرد، سبب شده تا نتوانیم به راحتی پاسخ دارویی و استعداد ابتلا به بیماری را برای هر فرد پیش‌بینی کنیم. تشخیص های مولکولی، می‌توانند این مشکل را با معرفی ابزارهایی که می‌توانند تغییرات ژنتیکی را با بایومارکری خاص بسنجند، حل کنند.

همچنین، این ابزارها قادر به بدست آوردن شمایی کلی از مشخصات مولکولی فرد هستند. این ابزارها، دقیق و جامع بوده و چشم اندازی از مشخصات سلولی-مولکولی بیمار به ما می‌دهند. همه این پیشرفت‌ها، فرآیند تشخیص را راحت‌تر کرده و سبب اطمینان از تشخیص دقیق‌تر و هموار کردن ادامه مسیر درمانی می‌شوند.

Genomadix یک استارتاپی است که در سال ۲۰۲۱ به وجود آمده و به منظور تشخیص سریع پروفایل مولکول های مهم، ابزارهایی را توسعه داده‌است. یکی از محصولات این شرکت یک دستگاه کوچک و قابل حمل با قیمت معقولی است که در یکبار آزمایش بر اساس PCR می‌تواند انواع بیماری ها نظیر آلزایمر و همچنین ایزوآنزیم CYP۲C۱۹ را در فرد سنجش کند و بتواند در کمتر از یک ساعت نتایج مهمی برای تصمیم گیری در خصوص بیمار بدهد. این دستگاه موسوم به Genomadix cube به موبایل متصل شده و آنالیز DNA را به صورت لحظه ای در اختیار کاربر قرار می‌دهد. نکته قابل توجه این است که نمونه گیری از بزاق برای شروع به کار این دستگاه کفایت می کند.

Molecular Profiling یا هویت یابی مولکولی

روش های سنتی تحلیل دیتا، در مدیریت دیتاست (مجموع داده هایی از یک یا چند پارامتر مشخص) های متنوع و پیچیده که عموما با ژنتیک و مولکول سر و کار دارند، دقت کافی ندارند. همچین داده‌ای حاوی اطلاعات میلیون¬ها ژن و برهمکنش آن هاست. نوآوری ها در پروفایلینگ مولکولی، سد تحلیل اطلاعات از داده های عظیم را با به کارگیری تکنولوژی های با کارایی بالا، به منظور تحلیل شمای مولکولی بیمار از بین می‌برد.

برای مثال مدل های توسعه یافته برای این منظور، قادرند تا حجم وسیعی از داده را تفسیر کرده و الگو های پنهان موجود میان آن ها بیماری و ژن را بیابند. علاوه بر آن، بهترین نتیجه‌گیری از راهبردهای درمانی برای فرد را نیز پیشنهاد می‌دهند. در نهایت نیز، با اینکار درمان ها با هویت مولکولی منحصر به هرفرد، بهینه سازی می‌شوند.

Imagene که در سال ۲۰۲۰ تاسیس شد، شرکتی است که با استفاده از مدل هوش مصنوعی پیچیده و جالب خود می‌تواند نوع سرطان و بایومارکرهای آن را در کمتر یک دقیقه، با استفاده از تصاویر میکروسکوپی بیوپسی، شناسایی کند؛ گرچه که در حالت معمول بین دو تا شش هفته زمان می‌برد.

Predictive Analytics یا تحلیل های مبتنی برپیش بینی

ماهیت پیچیده و گسترده دیتای سلامتی هر فرد باعث غیر قابل پیش‌بینی‌شدن پاسخ به فرآیند های درمانی متفاوت در گذر زمان می‌شود. علاوه بر این، غیر قابل پیش‌بینی‌بودن با عواملی نظیر سبک زندگی و محیط بیمار نیز تقویت می‌شود. Predictive Analytics، این چالش ها را با گردهم‌آوردن، الگوریتم های پیچیده با دیتاست های مختلف، حل می‌کند و باعث می‌شود تا به یک عمل انجام‌شدنی برای بیمار در نهایت دست پیدا کنیم. به عبارت دیگر، این مدل ها، راهکار شدنی پیشنهاد می‌دهند.
برای مثال با دریافتن هویت مولکولی یک تومور، پزشکان می‌توانند موثرترین داروی شیمی درمانی را پیدا کنند و از آزمون و خطا در درمان بیماری بکاهند.
استارتاپ جالبی به نام LinusBio که در سال ۲۰۲۰ تاسیس شد، تست تشخیصی به نام Stranddx را توسعه داده که با استفاده از یک تار مو توالی یابی اکسپوزومی به منظور تشخیص بیماری اوتیسم ارائه می‌دهد. در نتیجه، می‌توان فرد مبتلا به اوتیسم را در سال های اولیه زندگی شناسایی کرد و تاثیر فاکتور های محیطی بر کیفیت زندگی وی را تحت نظر قرار داد.

LINUSBIO

Drug Repurposing یا بازیابی مجدد دارویی

بسیاری از فرآیند های درمانی و کار آزمایی های بالینی هزینه بر هستند و علاوه بر آن توسعه دارو و فرآیند نهایی شدن آن بسیار هزینه بر و طولانی است و ممکن است نارضایتی بیماران را به همراه داشته باشد. بازیابی مجدد مولکول دارویی به ما این امکان را می‌دهد که فرآیند های گزاف و هزینه بر توسعه دارو را کاهش بدهیم و از داروهای موجود در بازار برای درمان بیماری های جدید استفاده کنیم؛ چراکه پروتکل درمانی مشخص است و راه های آزمون و خطا را محدودتر می‌کند.

Arega MEDICAL

Aregamedical که در سال ۲۰۲۱ شروع به فعالیت کرد، با هدف کاهش هزینه‌ها و با استفاده از network pharmacology، توانست برای تعدادی از داروهای موجود بیابد. یکی از فعالیت های این مجموعه، ترکیب سه داروی propylthiouracil، perphenazine و riociguat بوده که به ترتیب داروی ضدجنون، مصارف تیروئیدی و فشار ریوی بوده‌اند که ترکیب سه داروی فوق، به منظور درمان مسائل مرتبط با سکته ایسکی حاد پیشنهاد شده اند.

Regenerative Medicine یا پزشکی بازساختی

درمان های سنتی بیشتر بر درمان علائم تا یافتن علت بیماری تمرکز داشته‌اند. همچنین، توسعه سریع انواع پاتوژن ها و وسیع شدن مقاومت باکتریایی، راهبرد های درمانی را دشوار ساخته است. بنابراین استارتاپ ها در حال توسعه پزشکی بازساختی هستند تا اندام‌ها و بافت های آسیب دیده را بازیابی کنند.
برای مثال، کشت سلول‌های بنیادی و مهندسی بافت ها به منظور پیش‌بینی پیشرفت بیماری و بهینه سازی مدل یکی از این فعالیت‌ها می‌باشد. سایر نوآوری های دیگری در این زمینه وجود دارند که شامل بیوماده های پیشرفته و فناوری نانو به منظور هدف قرار دادن مسیرهای خاص سلول و رساندن داروهای خاص به محل به صورت موثر است. این تکنیک ها، علائم را حدت بخشیده‌اند اما هدف اصلی آن است که سلول‌ها یا بافت های آسیب دیده بازیابی شوند. با پیشرفت ها در هوش مصنوعی، چنین راهکار هایی امروزه دقیق‌تر شده و ژنتیک منحصر به فرد هر بیمار و پروفایل مولکولی آن¬ها با هم هم راستا گشته اند.

آخرین استارتاپ جالبی که به آن اشاره خواهیم کرد، گروه Intelligex بوده که بنیان‌گذار آن Michael G. Fehlings که یک پزشک کانادایی است. این گروه در سال ۲۰۱۸ تاسیس شد که روی سلول های بنیادی به منظور استفاده و درمان آسیب های تروماتیک نخاعی و بیماری های اعصاب مرکزی کار می‌کند. این سلول ها موسوم به SmArt هستند که سایتوکاینی به نام GDNF(Glial-derived neurotrophic factor) به منظور تطابق بیشتر با بافت تولید می‌کنند.

چرا فناور و فناوری مهم است؟

دکتر احسان رازقیان
دستیار تخصصی سلولی کاربردی دانشکده فناوری های نوین علوم پزشکی شهید بهشتی

دانشجوی فناور و استاد فناور، معادل هزاران سرباز

با توجه به رشد روز افزون در حوزه زیست و پزشکی فعالان این حوزه نباید توقع ماندگاری در یک پیشه را بدون هیچ به روز رسانی علمی و کاری داشته باشند و دانشجویان این حوزه باید خود را به سمت فناور شدن و ایجاد فناوری سوق دهند زیرا رشد فناوری در حوزه های زیست و پزشکی باعث ظهور دنیای ارباب و برده اکادمیک خواهد شد به طوری‌که در مقیاس بالاتر کشورهای دارای فناوری بالاتر و در مقیاس‌های پایین‌تر شرکت‌ها و افراد فناور مهره های اصلی تعیین کننده اینده دیگر افراد خواهند بود و این فناوری چه در زمینه های مثبت و چه در زمینه های منفی گسترش خواهند یافت به طوریکه کشورها و افراد دارای فناوری های مثبت دارای برگ برنده در تمامی جنبه های تجاری خواهند بود و کشورهای دارای فناوری های منفی (ضد بشری) و روبه رشد دارای فناوری های تهاجمی و آسیب زننده به دیگر کشورها و رقبا خواهند بود پس با رشد فناوری کشور و یا فرد خنثی و بی‌طرف به معنی کشور و فرد بازنده است و بی‌طرفی و سکون در فناوری همه جوانب اقتصادی ، اجتماعی و امنیتی یک کشور و تمامی جنبه های کاری و زندگی یک فرد را دستخوش تغییر خواهد نمود.

در آینده کشوری موفق است که تعداد فناوران بیشتری در نیروهای انسانی خود داشته باشد و بی شک کشوری که دارای فناوران بیشتر باشد از کشوری که دارای سرباز و کارمند بیشتر باشد موفق تر و پیشتازتر خواهد بود.

تلاقی فناوری وزیست‌شناسی، عصر انقلابی در پزشکی و تحقیقات علمی را رقم زده است. پیشرفت‌های تکنولوژیکی نه تنها کشفیات بیولوژیکی را تسریع کرده‌اند، بلکه شیوه‌های مراقبت‌های بهداشتی را نیز متحول کرده‌اند و فرصت‌های بی‌سابقه‌ای را برای تشخیص، درمان و پیشگیری از بیماری‌ها فراهم کرده‌اند.

نقش ضروری فناوری در زیست‌شناسی

فناوری به بخشی جدایی‌ناپذیر از تحقیقات بیولوژیکی تبدیل شده است و به دانشمندان امکان می‌دهد تا به عمق پیچیدگی‌های زندگی نفوذ کنند. از اختراع میکروسکوپ تا توسعه تکنیک‌های پیچیده مهندسی ژنتیک، نوآوری‌های تکنولوژیکی این حوزه را متحول کرده‌اند.

میکروسکوپ: اختراع میکروسکوپ دنیای جدیدی را گشود و به دانشمندان اجازه داد تا ارگانیسم‌های میکروسکوپی و ساختارهای سلولی را مشاهده کنند. تکنیک‌های میکروسکوپی مدرن مانند میکروسکوپ الکترونی و فلورسانس، درک ما را از فرآیندهای بیولوژیکی بیشتر تقویت کرده‌اند.

مهندسی ژنتیک: تکنیک‌هایی مانند Crisper به دانشمندان قدرت ویرایش کد ژنتیکی را داده است و امکان دستکاری دقیق ژن‌ها را فراهم می‌کند. این فناوری پتانسیل عظیمی برای درمان بیماری‌های ژنتیکی و توسعه درمان‌های جدید دارد.

بیوانفورماتیک: ادغام زیست‌شناسی و علوم کامپیوتر منجر به توسعه بیوانفورماتیک شده است که شامل تحلیل مجموعه داده‌های بزرگ بیولوژیکی است. ابزارهای بیوانفورماتیک کشف دارو، پزشکی شخصی‌سازی‌شده و درک ما از سیستم‌های پیچیده بیولوژیکی را تسریع کرده‌اند.

تکنولوژی‌های تصویربرداری: تکنیک‌های پیشرفته تصویربرداری مانند CT، MRI اسکن و PET اسکن، تصاویر دقیقی از بدن انسان ارائه می‌دهند و به تشخیص و برنامه‌ریزی درمان کمک می‌کنند.

تأثیر فناوری بر پزشکی

فناوری، شیوه‌های پزشکی را متحول کرده است و منجر به بهبود قابل‌توجهی در مراقبت از بیمار شده است.

ابزارهای تشخیصی: پیشرفت‌های تکنولوژیکی منجر به توسعه ابزارهای تشخیصی پیچیده مانند آزمایش‌های تشخیصی سریع و تکنیک‌های پیشرفته تصویربرداری شده است. این ابزارها تشخیص زودهنگام بیماری‌ها را امکان‌پذیر می‌کنند و منجر به مداخله به موقع و بهبود نتایج بیمار می‌شوند.

مداخلات درمانی: فناوری، مداخلات درمانی را متحول کرده است. تکنیک‌های جراحی کم‌تهاجمی مانند لاپاراسکوپی و جراحی روباتیک، آسیب جراحی را کاهش می‌دهند و زمان بهبودی را تسریع می‌کنند. سیستم‌های دارورسانی مانند دارورسانی هدفمند، حداکثر اثربخشی درمانی را در عین حداقل کردن عوارض جانبی به حداکثر می‌رسانند.

پزشکی شخصی‌سازی‌شده: با تجزیه و تحلیل ترکیب ژنتیکی فرد، متخصصان پزشکی می‌توانند درمان‌ها را برای بیماران خاص تنظیم کنند. این رویکرد شخصی‌سازی‌شده به پزشکی پتانسیل بهبود نتایج درمان و کاهش عوارض جانبی را دارد.

تله‌مدیسین: تله‌مدیسین دسترسی به مراقبت‌های بهداشتی، به ویژه در مناطق دورافتاده، را گسترش داده است. مشاوره‌های تله‌سلامت، نظارت از راه دور و جراحی‌های تله‌مدیسین به طور فزاینده‌ای رایج شده‌اند و دسترسی بیماران به مراقبت را بهبود می‌بخشند.

آینده فناوری در زیست‌شناسی و پزشکی

درگرو فناوری پروری یا کارمند پروری؟

آینده فناوری در زیست‌شناسی و پزشکی نویدبخش است. فناوری‌های نوظهور مانند هوش مصنوعی، یادگیری ماشینی و نانوتکنولوژی آماده‌اند تا مراقبت‌های بهداشتی را متحول کنند.

هوش مصنوعی: ابزارهای مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند حجم عظیمی از داده‌های بیولوژیکی را تجزیه و تحلیل کنند، الگوها را شناسایی کنند و کشف دارو را تسریع کنند. سیستم‌های تشخیصی مبتنی بر هوش مصنوعی می‌توانند دقت و سرعت را بهبود بخشند با توجه به انفجار اطلاعات در حوزه های زیست و پزشکی، تحلیل و آنالیز اطلاعات نیازمند أنواع هوش مصنوعی است که در کسری از ثانیه همه اطلاعات را به صورت طبقه بندی شده و درست در اختیار ما قرار دهد و کشورهایی در این حوزه موفق خواهند بود که دارای فناوران و فناوری هوش مصنوعی باشند

یادگیری ماشینی: الگوریتم‌های یادگیری ماشینی می‌توانند داده‌های بیمار را تجزیه و تحلیل کنند تا خطر ابتلا به بیماری را پیش‌بینی کنند، برنامه‌های درمانی را بهینه کنند و مراقبت‌های بهداشتی را شخصی‌سازی کنند.

نانوتکنولوژی: نانوتکنولوژی امکان دستکاری ماده در مقیاس نانو را فراهم می‌کند و منجر به توسعه نانودارویی، نانومواد و نانوسنسورها می‌شود. این فناوری‌ها پتانسیل متحول کردن دارورسانی، تشخیص و مهندسی بافت را دارند.

فناوری‌های تعیین اخلاق زیستی و اسکن فناوری های منفی: در حالی که فناوری پتانسیل عظیمی دارد، رسیدگی به ملاحظات اخلاقی ضروری است. با پیشرفت فناوری، تضمین استفاده مسئولانه و اخلاقی از آن امری حیاتی است.

مسائلی مانند حریم خصوصی داده‌ها، مهندسی ژنتیک و پتانسیل سوء استفاده از فناوری باید با دقت در نظر گرفته شود در نتیجه کشور بیطرف در حوزه فناوری وجود نخواهد داشت به طوری که اگر کشور همسایه دارای فناوری های خاصی باشد ما نیز باید دارای فناوری‌ها و فناورانی باشیم که هر لحظه توانایی بررسی و آنالیز دیگر کشور ها و فناوری های آنان را داشته باشیم و نه کارمندانی که به زور امتیاز و حقوق به روز رسانی می شوند فناوری اخلاق زیستی به حوزه جذاب در این مورد تبدیل خواهد شد که شامل متخصص ترین و باهوش ترین فناور ها و فناوری‌ها خواهد بود.در نتیجه، فناوری به متحدی ضروری در زمینه‌های زیست‌شناسی و پزشکی تبدیل شده است. با بهره‌برداری از قدرت فناوری، می‌توانیم اسرار زندگی را کشف کنیم، سلامت انسان را بهبود بخشیم و آینده‌ای روشن‌تر ایجاد کنیم. با این حال، استفاده هوشمندانه و مسئولانه از فناوری برای اطمینان از بهره‌مندی بشریت از آن ضروری است و این بخش فناوری های بررسی اخلاقی و کنترل را خاطر نشان می‌کند.

چرا دانشجویان زیست‌شناسی و پزشکی باید فناوری و مشاغل فناورانه را درآغوش بگیرند؟

فناوری به ابزاری ضروری در زمینه‌های زیست‌شناسی و پزشکی تبدیل شده است. در اینجا دلایلی وجود دارد که چرا دانشجویان این رشته‌ها باید پیشرفت‌های فناورانه را درک و پذیرش کنند:

یادگیری و تحقیق پیشرفته

واقعیت مجازی و افزوده: این فناوری‌ها تجربیات یادگیری درگیر شونده را ارائه می‌دهند و به دانش‌آموزان اجازه می‌دهند فرآیندهای بیولوژیکی پیچیده را تجسم کنند و روش‌های بالینی را در محیطی امن و شبیه‌سازی‌شده تمرین کنند.

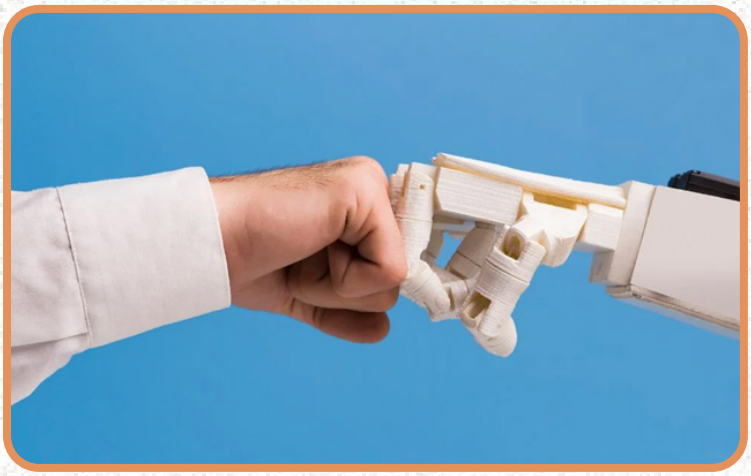
منابع آنلاین و پایگاه‌های داده: انبوهی از اطلاعات، از مقالات تحقیقاتی گرفته تا سوابق بیمار، به صورت آنلاین در دسترس است. تسلط بر استفاده از این منابع می‌تواند توانایی‌های تحقیقاتی و کسب دانش را به طور قابل‌توجهی افزایش دهد.

ابزارهای بیوانفورماتیک: این ابزارها برای تجزیه و تحلیل مجموعه داده‌های بزرگ بیولوژیکی، شناسایی الگوها و تصمیم‌گیری مبتنی بر داده ضروری هستند. درک بیوانفورماتیک می‌تواند منجر به پیشرفت‌هایی در کشف دارو و پزشکی شخصی‌سازی شود.

آینده‌پروایی شغلی یک دانشجو

پیشرفت‌های تکنولوژیک نوآوری را پیش می‌برد: صنعت مراقبت‌های بهداشتی دائماً در حال تکامل است و فناوری‌های جدید با سرعت زیادی در حال ظهور هستند. به‌روز ماندن با این پیشرفت‌ها برای ماندگاری در بازار کار بسیار مهم است.

همکاری بین‌رشته‌ای: بسیاری از پروژه‌های تحقیقاتی پیشرفته شامل همکاری بین زیست‌شناسان، متخصصان پزشکی و مهندسان است. درک قوی از



فناوری می‌تواند همکاری و نوآوری مؤثر را تسهیل کند.

علم داده و هوش مصنوعی: این زمینه‌ها در حال متحول کردن مراقبت‌های بهداشتی هستند. یادگیری کاربرد این تکنیک‌ها می‌تواند منجر به کشفیات پیشگامانه و بهبود مراقبت از بیمار شود.

ملاحظات اخلاقی و استفاده مسئولانه

حریم خصوصی و امنیت داده‌ها: با ادغام بیشتر فناوری در مراقبت‌های بهداشتی، حریم خصوصی و امنیت داده‌ها از اهمیت بالایی برخوردار می‌شود. درک دستورالعمل‌ها و مقررات اخلاقی برای محافظت از اطلاعات بیمار ضروری است.

هوش مصنوعی و اتوماسیون: در حالی که هوش مصنوعی و اتوماسیون می‌توانند فرآیندها را ساده کنند، در نظر گرفتن تأثیر بالقوه آنها بر مشاغل مراقبت‌های بهداشتی و مراقبت از بیمار مهم است. رویکرد متعادلی که از فناوری بهره‌برداری می‌کند در عین حفظ لمس انسانی، بسیار مهم است.

در نتیجه، فناوری نه تنها یک ابزار، بلکه نیروی محرکه‌ای است که آینده زیست‌شناسی و پزشکی را شکل می‌دهد. با پذیرش پیشرفت‌های تکنولوژیکی، دانشجویان زیست‌شناسی و پزشکی می‌توانند خود را برای رهبری در نوآوری، تحقیق و مراقبت از بیمار آماده کنند.

رهبران آینده در رشته های زیست و پزشـــــــــــکی

آینـده زندگـی و پزشـکی بـه طـور جدایی‌ناپذیـری بـا پیشـرفت فنـاوری گـره خـورده اسـت. در اینجـا برخـی از زمینه‌هایـی کـه آماده‌انـد تـا رهبـری را بـر عهـده بگیرنـد، آورده شـده اسـت:

مهندسـان پزشـکی: ایـن متخصصـان در خـط مقـدم توسـعه دسـتگاه‌ها و فناوری‌هـای پزشـکی نوآورانـه ماننـد پروتزهـا، ایمپلنت‌هـا و مانیتورهـای سلامـت پوشـیدنی خواهنـد بـود.

متخصصـان بیوانفورماتیـک: بـا انفجـار داده‌هـای بیولوژیکـی، متخصصـان بیوانفورماتیـک نقـش مهمـی در تجزیـه و تحلیـل و تفسـیر داده‌هـای ژنومـی، پروتئومـی و سـایر داده‌هـای بیولوژیکـی بـرای پیشـبرد کشـف‌های پزشـکی ایفـا خواهنـد کـرد.

هوش مصنوعی و یادگیری ماشین

محققـان و توسـعه‌دهندگان هـوش مصنوعـی: هـوش مصنوعـی بـا فعـال کـردن تشـخیص زودهنـگام بیمـاری، پزشـکی شخصی‌سازی‌شـده و کشـف دارو، مراقبت‌هـای بهداشـتی را متحـول خواهـد کـرد.

دانشمـندان داده: ایـن متخصصـان در جمع‌آوری، پاکسـازی و تجزیـه و تحلیـل مجموعـه داده‌هـای بـزرگ بـرای کشـف بینش‌هـای ارزشـمند ضـروری خواهنـد بـود.

بیوتکنولوژی و مهندسی ژنتیک

مهندسـان ژنتیـک: بـا پیشـرفت مهندسـی ژنتیـک، متخصصـان ایـن حـوزه درمان‌هـای نوآورانـه‌ای بـرای بیماری‌هـای ژنتیکـی توسـعه خواهنـد داد و عملکـرد محصـولات کشـاورزی را بهبـود می‌بخشـند.

زیست‌شناسـان مصنوعـی: ایـن دانشـمندان سیسـتم‌های بیولوژیکـی جدیـدی را بـا کاربردهایـی در پزشـکی، کشـاورزی و علـوم محیطـی طراحـی و مهندسـی خواهنـد کـرد.

پزشکی بازساختی و مهندسی بافت

مهندسـان بافـت: ایـن متخصصـان روی توسـعه اندام‌ها و بافت‌هـای مصنوعـی کار خواهنـد کـرد و راه حل‌هـای پیشـگامانه‌ای بـرای پیونـد عضـو و ترمیـم بافـت ارائـه می‌دهنـد.

محققـان سـلول‌های بنیـادی: تحقیقـات در زمینـه زیست‌شناسـی سـلول‌های بنیـادی همچنـان پیشـرفت خواهـد کـرد و منجـر بـه درمان‌هـای جدیـد بـرای بیماری‌هـای مختلـف خواهـد شـد.

سلامت دیجیتال و تله‌مدیسین

متخصصـان تله‌مدیـسین: بـا ظهـور مراقبت‌هـای بهداشـتی از راه دور، متخصصـان تله‌مدیسـین نقـش مهمـی در ارائـه خدمـات مراقبت‌هـای بهداشـتی بـه بیمـاران در مناطـق دور افتـاده ایفـا خواهنـد کـرد.

کارشناسـان انفورماتیـک سلامـت: ایـن متخصصـان داده‌هـای بهداشـتی را مدیریـت و تجزیـه و تحلیـل می‌کننـد تـا نتایـج بیمـار و سلامـت عمومـی را بهبـود بخشـند.

لازم بـه ذکـر اسـت کـه ایـن زمینه‌هـا اغلـب بـه هـم مرتبـط و همـکار هسـتند. بـه عنـوان مثـال، یـک مهنـدس پزشـکی ممکـن اسـت بـا یـک دانشـمند داده بـرای توسـعه یـک دسـتگاه پزشـکی جدیـد همـکاری کنـد، یـا یـک مهنـدس ژنتیـک ممکـن اسـت بـا یـک زیست‌شـناس مصنوعـی بـرای ایجـاد یـک ارگانیسـم جدیـد همـکاری کنـد.

بـا ادامـه تکامـل فنـاوری، احتمـالاً زمینه‌هـای جدیـد و هیجان‌انگیـزی ظهـور خواهنـد کـرد و آینـده زندگـی و پزشـکی را شـکل خواهنـد داد. بـرای پیشـرو بـودن، متخصصـان ایـن حوزه‌هـا بایـد بـه طـور مـداوم خـود را تطبیـق دهنـد و مهارت‌هـای جدیـد بیاموزنـد.

چطور سواد فناورانه و سواد کاری خود را افزایش دهیم؟

سواد فناوری در زیست شناسی و شاخه های فرعی آن به توانایی درک، استفاده و ارزیابی انتقادی فناوری در زمینه تحقیق و عمل زیست شناسی اشاره دارد. این شامل موارد زیر است:

مهارت های دیجیتال: تسلط بر استفاده از کامپیوتر، نرم افزار و پایگاه داده برای تجزیه و تحلیل داده ها، انجام شبیه سازی و ارتباط یافته ها.

بیوانفورماتیک: دانش ابزارها و تکنیک های بیوانفورماتیک برای تجزیه و تحلیل مجموعه داده های بزرگ بیولوژیکی و استخراج بینش های معنی دار.

اتوماسیون آزمایشگاهی: درک و کار با تجهیزات آزمایشگاهی خودکار برای افزایش کارایی و دقت در آزمایشات.

علم داده و یادگیری ماشین: کاربرد تکنیک های علم داده و یادگیری ماشین بر روی داده های بیولوژیکی برای شناسایی الگوها، پیش بینی و توسعه فرضیه های جدید.

سواد کاری در زیست شناسی و شاخه های فرعی آن طیف وسیع تری از مهارت ها و توانایی هایی را در بر می گیرد که برای موفقیت در این زمینه ضروری هستند. این شامل موارد زیر است:

روش علمی: پایه قوی در روش علمی، از جمله تدوین فرضیه، طراحی آزمایش، جمع آوری داده، تجزیه و تحلیل و تفسیر.

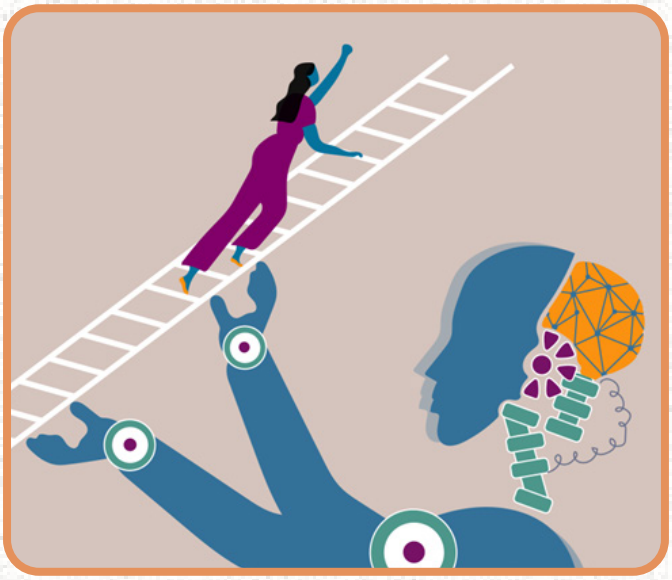
تفکر انتقادی و حل مسئله: توانایی تفکر انتقادی، تجزیه و تحلیل مشکلات پیچیده و توسعه راه حل های نوآورانه.

مهارت های ارتباطی: مهارت های ارتباطی مؤثر، چه کتبی و چه شفاهی، برای ارائه یافته های تحقیقاتی، همکاری با همکاران و تعامل با عموم مردم.

ملاحظات اخلاقی: درک و رعایت دستورالعمل های اخلاقی برای تحقیق، مدیریت داده و استفاده از فناوری.

کارگروهی و همکاری: توانایی کار مؤثر در تیم های بین رشته ای، از جمله زیست شناسان، شیمی دانان، مهندسان و دانشمندان کامپیوتر.

با ترکیب سواد فناوری و سواد کاری، زیست شناسان و متخصصان پزشکی می توانند به طور مؤثری در چشم انداز در حال تکامل زمینه های خود حرکت کنند. این ترکیب مهارت ها به آنها امکان می دهد تحقیقات پیشرفته، توسعه درمان های نوآورانه و رسیدگی به چالش های جهانی سلامت را انجام دهند.



آیا من هم ADHD دارم ؟!

امین ابوعلی، ورودی ۹۸

مقدمه

سوالی که مقاله با آن شروع شد را حتما حداقل یک بار در طی تحصیلتان، از خودتان پرسیده‌اید و یا از دوستانتان شنیده‌اید.

به‌نظر می‌رسد این روزها اکثر افراد از عدم تمرکز بر روی کارشان و نتیجه نگرفتن شکایت دارند. بسیاری از افراد وقتی نمی‌توانند روی موضوعی تمرکز کنند آن را به شوخی یا جدی به اختلال ADHD نسبت می‌دهند. این در حالی است که این اختلال با یک سری علائم کلی و غیراختصاصی از قبیل عدم توجه به جزئیات و اشتباهات، بی‌دقتی و دشواری در حفظ توجه در کارها همراه است. همچنین، وقتی با چنین فردی صحبت می‌شود گوش نمی‌دهد، از کارهایی که دقت ممتد می‌خواهند اجتناب می‌کند، اشیا را گم می‌کند یا جاهای نادرست بجا می‌گذارد و اگر بخواهیم براساس امور روزمره برای فرد تصمیم‌گیری کنیم که دچار این اختلال است یا خیر؛ شاید باید بگوییم حدود ۹۰ درصد افراد دارای این اختلال هستند در حالی‌که می‌دانیم چنین چیزی صحت ندارد.

موضوعی که با توجه به اپیدمیولوژی این اختلال می‌توان دریافت این است که به‌طور متوسط این اختلال، حدود ۷ درصد افراد بزرگسال را درگیر می‌کند که با تعداد بالایی از افراد که ادعای داشتن این بیماری را دارند همخوانی ندارد.

ADHD به‌عنوان یک فرآیند و نه یک تشخیص

مسئله‌ای که در علم روانپزشکی و درمان مطرح است کنترل کردن اختلال و نزدیک کردن فرد درگیر به زندگی عادی است و اینکه آیا واقعا کسی مبتلا به ADHD است یا خیر، دردی از کسی دوا نمی‌کند. چیزی که در اینجا اهمیت دارد این است که چطور با این علائم مدارا می‌کنیم. در واقع این‌طور به قضیه نگاه کنید؛ وقتی مشکل تمرکز دارید، درواقع یک اختلال در فرایند را تجربه می‌کنید. پس باید بیایید و این فرایند را ترمیم کنید. همانطور که عضلانی شدن و آتروفی عضلات یک فرایند است، مسئله توجه هم همین گونه است. ADHD یک اختلال عصبی-تکاملی در فرآیند خودتنظیمی است. یعنی یک قسمتی از اختلال، بیولوژیکی است و از قبل در مغز بوده است (عصبی) و قسمت دیگر اختلال، تکاملی است و از محیط گرفته شده است. قسمت خودتنظیمی هم جای بحث دارد؛ به‌طور خلاصه فرآیند خودتنظیمی به فرآیندی اطلاق می‌شود که ما را مجبور می‌کند که کار را دشوارتر و درست‌تر انجام دهیم. دوراهی که همیشه در جلوی روی ما وجود دارد شامل این دو انتخاب است:۱) مسیر ساده و لذتبخش با سود کوتاه‌مدت ۲)مسیر دشوار تا حدی دردناک با سود بلندمدت. هر موقع شما مسیر دوم را انتخاب کردید، گفته می‌شود خودتنظیمی شما بهتر بوده است. پس یکی از راهکارهای مقابله با ADHD این خواهد بود: انجام کار دشوار وقتی که کار درست‌تر است. در دل این خودتنظیمی مفاهیم دیگری هم مستتر است. یکی از آنها مهار رفتاری است. وقتی شما کار دشواری را ادامه می‌دهید، باید در عین حال، وسوسه انجام کار ساده‌تر را مهار کنید که به این مفهوم مهار رفتاری می‌گویند. بخش مهمی از خودتنظیمی، مهار رفتاری است. مثلا وقتی شما در حال کتاب خواندن هستید و در مقابل نوتیفیکیشن موبایلتان مقاومت می‌کنید مهار رفتاری داشته‌اید! مفهوم کلی‌تری که برای مقابله با این اختلال باید با آن آشنا باشید کارکرد اجرایی است. کارکرد اجرایی به معنی توانمندی در باقی‌ماندن بر روی برنامه‌های هدفمند است که در آن فرد منابع عالی‌تر شناختی مانند برنامه‌ریزی، حل مسئله، مدیریت اطلاعی و افکار، هیجانات و رفتار را در جهت رسیدن به هدف، هماهنگ می‌سازد! (ساده‌تر: یک سری ویژگی‌هایی را باید به‌کار بگیرید که به آن کار دشوارتر و با سود بلندمدت برسید!) از کجا بفهمیم کارکرد اجرایی ما مشکل دارد؟ یکی از مواردی که با آن می‌توان فهمید کارکرد اجرایی ایراد دارد، پاسخ وابسته به محرک است. یعنی وقتی‌که کارکردن اجرایی ما ضعیف باشد باید یک مشکلی اتفاق بیفتد تا ما واکنش نشان دهیم. مثلا تا وقتی‌که چیزی خراب نشود آن را درست نمی‌کنیم. در مقابل، شما دوراندیشی و مقوله برنامه‌ریزی را خواهید داشت. پس دوراندیشی و پاسخ وابسته به محرک دو سر طیف کارکرد اجرایی خواهند بود. آخرین مفهومی که باید راجع به آن صحبت کنیم، نشخوار فکری است که احتمالا بارها با آن مواجه شده‌اید. درنهایت، در فرآیند ADHD، ترکیب پاسخ وابسته به محرک و نشخوار فکری تمام انرژی فرد را می‌گیرد و عملا به او اجازه نمی‌دهد به کارهای اصلی و سودمندش برسد.

آیا من هم به ریتالین نیاز دارم؟

جواب این سوال که آیا فردی که واقعا درگیر این اختلال است به دارودرمانی نیاز دارد یا خیر، در نهایت با روانپزشک خواهد بود. شاید در ADHD کودکان دارودرما ـی بسیار تعیین‌کننده و کلیدی باشد اما در بزرگسالان اینگونه نیست. مطالعاتی که صورت گرفته نشان می‌دهد که داروهای محرکی مثل ریتالین در ADHD بزرگسالان با وجود اینکه تاثیرات مثبتی بر روی مسئله کمبود توجه خواهد داشت، اما مشکل ما در بزرگسالان فقط کمبود توجه نیست. بلکه عوامل ثانویه دیگری هم به مرور زمان بر روی این مشکل سوار می‌شوند و مسئله اصلی ما همین عوامل ثانویه خواهند بود. متاسفانه دارودرمانی بر روی این عوامل ثانویه تاثیرات چشم‌گیری ندارد و ما باید با اقدامات غیردارویی اینها را کنترل و مدیریت کنیم.

مشکلات اصلی فرد درگیر با ADHD در بزرگسالی

یکی از عوامل ثانویه، بدهی اجتماعی است. فرد در طی زمان با این احساس مواجه بوده است که از بقیه عقب‌تر است، یک سری از چیزها را جا می‌گذاشته یا دیر به قرارها می‌رسیده است. اینها باعث می‌شود که فرد کم کم دچار این فکر شود که به بقیه بدهکار است. راهکار این خواهد بود که بدانید اگرچه ممکن است این دیررسیدن‌ها باعث اذیت شدن بقیه شود، اما نباید در حدی احساس بدهی کنید که کارهای نشدنی را قبول کنید فقط برای اینکه احساس بدهی خود را کاهش دهید. مثلا وقتی کسی از شما کاری می‌خواهد از او وقت بخواهید تا در مورد آن فکر کنید، چون اگر همان لحظه بخواهید تصمیم بگیرید احتمالا نتوانید نه بگویید!

مقوله دیگر تعلل در امور است (دقیقه ۹۰ی‌ها!). چه اتفاقی می‌افتد که کارهای ما به دقیقه ۹۰ موکول می‌شود؟ این مورد هنگامی اتفاق می‌افتد که از آن کاری که باید انجام بدهیم اجتناب می‌کنیم تا اضطراب ما در کوتاه مدت کم شود. اما این اجتناب در درازمدت باعث اضطراب می‌شود. هر جا از انجام کار اجتناب کردید که اضطرابتان را کم کنید بدانید که درواقع دارید از چاله به چاه می‌افتید!

راه حل چیست؟ راه حل این است که به‌طور عمد خودمان را با این کارهای اضطراب‌زا مواجه کنیم!

یک عامل ثانویه دیگر، نوعی کمال‌گرایی در شروع کار هاست. در واقع ما دو نوع کمال‌گرایی داریم؛ کمال‌گرایی در شروع کار و کمال گرایی در انتهای کار .

کمال‌گرایی در انتها بیشتر به وسواس مربوط است و به‌طور مثال فرد کار را انجام داده است ولی باز هم از آن راضی نیست و می‌خواهد باز آن را بهتر کند. اما کمال‌گرایی در شروع به این مربوط است که فرد دنبال بهترین زمان برای شروع یک کاری می‌گردد. مثلا اگر امروز به جای ۷ صبح، ۹ صبح از خواب بیدار شود حس می‌کند چون بهترین زمان برای شروع کارش را از دست داده پس دیگر نباید شروع به کار کند و باید کار را به روز بعدی موکول کند.

راهکاری که برای این عامل آورده شده است همان شعار معروف برند نایکی است: "Just do it" به‌عبارت دیگر، باید یک‌دفعه در گود بپرید!

عامل دیگر، مقایسه غیر کارآمد با دیگران است. فرد درگیر ممکن است مداوم عدم توجه و تمرکز خود را یک ضعف شدید بداند و خودش را با بقیه به‌صورت غیرمفید مقایسه کند و دچار یک چرخه معیوب شود. به‌طور خلاصه بدانید که مشکل اصلی فرد درگیر با این اختلال در بزرگسالی، صرفا عدم تمرکز نیست. بلکه، بیشتر این عوامل ثانویه هستند که وی را دچار مشکل می‌کنند.

باورهایی که منجر به بهبود می‌شوند.

باید به قضیه مثل یک طیف پیوسته نگاه کنید. به این شکل نیست که بعضی از افراد سالمند هستند و بعضی دیگر بیمار. یک خط ممتد را در نظر بگیرید؛ برخی از افراد توجه و تمرکز قوی دارند و برخی در منتهی‌الیه طیف قرار دارند (مثل یک منحنی زنگوله‌ای به قضیه فکر کنید).

- باید به آن به‌طور یک ویژگی شخصیتی فکر کنید و نه یک اختلال (حتی شاید گاهی اوقات مفید باشد، مثلا ممکن است خلاقیت این افراد بیشتر باشد).
- بخشی از مشکل مربوط به محیط است و اینطور نیست که فقط مغز فرد مشکل داشته باشد.

یکی از مشکلاتی که افرادی که عدم تمرکز دارند و به‌شدت با آن درگیر هستند، همکاری تکانه ای است. به این صورت است که وقتی به فرد کاری می‌دهند به‌صورت تکانه‌ای و بدون فکر به آن یک بله می‌گوید و پس از آن، در انجام آن کار دچار مشکل می‌شود. یک راهکاری که برای این مورد در نظر گرفته شده است، استفاده از پاسخ‌های از پیش تعیین شده است. یعنی باید از قبل بدانید که چگونه یک درخواست را مودبانه و ملایمانه رد کنید و از قبل جمله‌های خود را برای این کار آماده کرده باشید تا بدهکاری اجتماعی‌تان بیشتر نشود! نکته‌ای که در این مورد باید به آن توجه داشته باشید این است که نیاز ندارید برای فرد مقابل دلیلی بیاورید چون حتی می‌تواند به ضرر شما تمام شود.

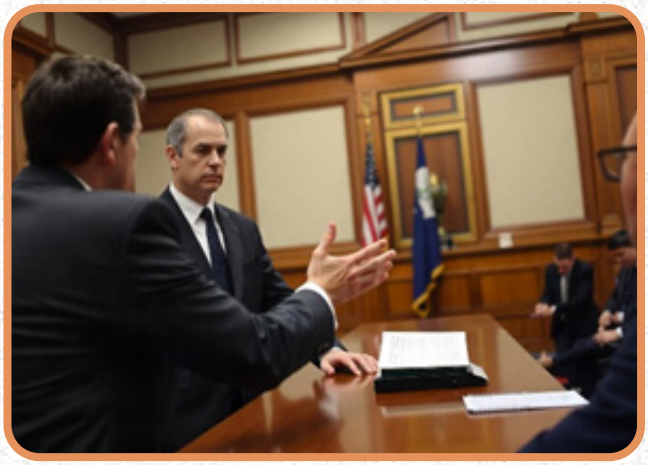
مشکل دیگر این افراد این است که منتظر هستند لحظه شروع ایده‌آل فرا برسد تا کار را شروع کنند (تحت عنوان front-end perfectionism بحث شد). یکی از عواملی که باعث می‌شود فرد نتواند کارش را شروع کند، احساس شرم و سرزنش خود است. یکی از ترفندها و روش‌ها، تکنیک وکیل مدافع است. (فرض: در این سناریو دادستان (که خود شخص است) مدام فرد را سرزنش می‌کند و آزار می‌دهد. برای مقابله با این فکر، فرد باید به‌طور سوم شخص و به‌عنوان وکیل خود به قضیه نگاه کند و از موکل خود دفاع کند؛ مثلا بگوید عالیجناب، موکل من اضطراب زیادی را تجربه می‌کند، تمام تلاشش را می‌کند و ...)

- روش دیگر، تکنیک Cognitive Defusion هست. یعنی به‌جای اینکه فرد بخواهد افکار مخرب خود را مهار و انکار کند باید آن را خنثی (Defuse) کند. مثلا فردی که ساعت ۹ شب می‌خواهد شروع کند که بر روی پایان‌نامه‌اش کار کند، ممکن است با خود این‌طور فکر کند که من ۱۲ ساعت از روز را هدر داده‌ام و حالا این ۱ ساعت کار چه فایده‌ای دارد. در این تکنیک، فرد این افکار را نویز و باگ می‌بیند و مسیر اصلی خود را در پس این نویزها می بیند.

مشکل دیگری که افراد دارند این است که خیلی پز وقت‌هایی را می‌دهند که مثلا توانستند یکدفعه در شب امتحان

مطالب یک ترم را جمع کنند یا مثلا نیم ساعت قبل از آزمایشگاه، گزارش کارشان را بنویسند. به این مفهوم در کتب مرجع، Brinkmanship (سیاست رفتن تا لبه پرتگاه) می‌گویند. چیزی که جالب است این می‌باشد که بقیه هم به ویژگی که در این افراد می‌بینند افتخار می‌کنند و به آن دامن می‌زنند. راهکاری که وجود دارد این است بدانید این شکوه، یک شکوه خیالی است، به شما کمکی نمی‌کند و باعث می‌شود دفعه بعد هم که یک کاری برای انجام دادن داشتید به وقتی که کارها را دقیقه ۹۰ی تمام کردید استناد کنید و باز هم تا لحظه آخر کار را انجام ندهید.

مفهوم دیگری که در این اختلال به‌کار می‌رود، Procrastination(اهمال‌کاری) است. به این صورت است که شما وقت می‌گذارنید و هیچ کار مفیدی نمی‌کنید. اصطلاح دیگر هم به نام Procrastivity است که در آن، فرد وقت می‌گذارد، کار مفید می‌کند اما این کار، آن کاری که می‌بایست انجام بدهد نبوده است (مثلا وقتی که امتحان داریم و به‌جای درس خواندن، اتاق را مرتب می‌کنیم!). سوالی که در اینجا مطرح می‌شود این است که ویژگی کار دوم چه چیزی بوده که ما را به سمت خودش سوق داده است؟ یکی از ویژگی‌های این کارها این



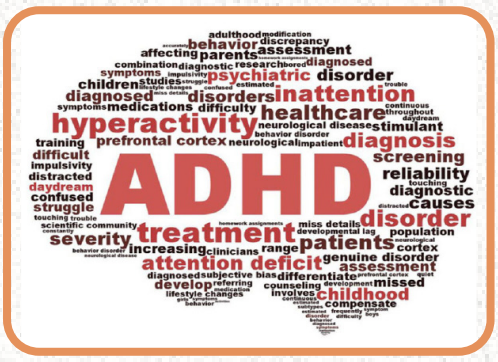
است که معمولا دستی و فیزیکی‌تر هستند. مثلا نوشتن یک پروپوزال در مقایسه با شستن ظرف‌ها، قطعا شستن ظرف‌ها یدی و فیزیکی‌تر است. ویژگی دیگر این است که تخمین زمان در آن واضح‌تر است؛ مثلا شما راحت‌تر می‌توانید حدس بزنید تمیزکردن اتاق چقدر طول می‌کشد. در مقایسه با نوشتن پروپوزال که تخمین زمان آن کار آسانی نیست. ویژگی بعدی این است که مسیر این کارها معمولا شناخته‌تر هستند. ویژگی بعدی این است که بین تلاش و نتیجه آن ارتباط مستقیم‌تری وجود دارد و هر تلاشی که برای آن می‌کنید نتیجه آن را فورا می‌بینید. ویژگی آخر این کارها این است که یک پایان مشخص و خوشایندی دارند. این‌ها ویژگی‌هایی هستند که باعث می‌شوند ما کاری را که جز اولویت‌های اول نبوده، به‌جای کار اصلی انجام دهیم. یکی از راهکارها این است که ما سعی کنیم کارهای اصلی خود را شبیه به کارهای فرعی که انجام می‌دادیم، فیزیکی و دستی کنیم. مثلا اگر می‌خواهید درس بخوانید شاید پرینت گرفتن جزوه نسبت به خواندن از روی لپتاپ برایتان خوشایندتر باشد. راهکار دیگر این است با کوچکترین قدم قابل عمل برای درگیرسازی شروع کنیم. مثلا اگر قرار است ۲ ساعت درس بخوانید و حوصله آن را ندارید می‌توانید به خود بگویید که ۵ دقیقه کار را انجام می‌دهم و بعد اگر حوصله نداشتم آن را کنار می‌گذارم. به نظر می‌رسد کسانی که این ۵ دقیقه را انجام می‌دهند تا آخر کار را طی می‌کنند چون بخش اصلی و مزاحم آنها شروع به کار و تبدیل فکر به عمل بوده است. راهکار بعدی این است اجزا و مراحل را برای خود ترسیم کنید و یک نقشه برای کارتان درست کنید. به این صورت که یک کار کلی را به اجزای ریزتر آن خرد کنیم.

نتیجه گیری

در علم روانشناسی، علائم بسیاری از بیماری‌ها با بیماری‌های دیگر همپوشانی دارد، از طرف دیگر درمان خیلی از اختلالات مشابه هم می‌تواند باشد. از این‌رو، در این علم بیشتر این مطلب ما مهم هست که بتوانیم مشکلات فرد را حل کنیم (نه اینکه روی اختلال وی اسم بگذاریم!).

پی نوشت: هدف از نوشتن این مطلب این نیست که اثرات دارودرمانی در ADHD بزرگسالان را نادیده بگیریم بلکه باید بدانیم دارودرمانی به تنهایی کافی نیست و برای رسیدن به بهترین نتیجه باید حتما در کنار یک تراپی مناسب قرار بگیرد.

با این تفاسیر درمان‌های اصلی اختلال تمرکز و در موارد شدیدتر ADHD بزرگسالان (مگر در مواردی که روانپزشک به وضوح بداند که دارودرمانی اثرات چشم‌گیری در بهبود فرد دارند) بصورت غیردارویی و مداخلات عملی خواهند بود.



اخلاق در پژوهش و حقوق حیوانات

محمد رضی- دانیال بابازاده
ورودی ۴۰۱ آزاد تهران داروسازی

مقدمه

محققان از مدل‌های حیوانی در آزمایش‌ها، برای افزایش آگاهی، یافتن راه‌حل‌های بیولوژیکی و انجام برخی تست‌ها استفاده می‌کنند تا یک دارو یا یک فرآورده را تایید کنند. مزایایی که یک محقق از تحقیقاتی که انجام داده به دست می‌آورد، او را از مسئولیتی که نسبت به حیوانات دارد معاف نمی‌کند. قانون بر آن تاکید دارد که آزمایش‌ها با توجه به ملاحظات اخلاقی، درستی فرضیات و اصول قاعده‌مند انجام شود (۱-۳).

استفاده از حیوانات در مطالعات، تاریخچه‌ای هزارساله دارد. در عصر بقراط از حیوانات، برای مطالعه آناتومی انسان به عنوان قیاس استفاده می‌شد. رن دکارت نیز بیان کرد: «حیوانات شبیه ماشین‌هایی هستند که فاقد عقل بوده و برای استفاده انسان‌ها می‌باشند»؛ در نتیجه، با شروع قرن ۱۷، استفاده از حیوانات در علم به طور پیوسته‌ای، افزایش یافت. در قرن ۱۹، چارلز داروین نیز نظریه خود را در رابطه با تکامل را اینگونه بیان کرد که انسان و حیوان شباهت‌های عمیقی دارند. به همین منظور، علم در زمینه فارماکولوژی و ایمونولوژی توسعه یافت. به‌طوریکه در قرن بیستم به دلیل انفجار علوم پزشکی، آزمایشهای حیوانی به‌شدت افزایش یافت. دلیل افزایش آزمایش‌ها آن بود که به پیشرفت علم و سلامت انسان، کمک کند (۱-۵). با افزایش روزافزون استفاده از حیوانات و توسعه مطالعات حیوانی و عدم رعایت اخلاق توسط برخی محققان در آزمایش‌های خود، توجه به رعایت حقوق حیوانات و رعایت پروتکل‌ها حین مطالعات حیوانی، افزایش یافت و قانون‌گذاران را بر آن داشت تا قوانینی در چهارچوب رعایت حقوق حیوانات و اخلاق پژوهشی برای این منظور، وضع کنند (۳).

آزمایش روی حیوانات ظلم نیست

بیزاری از ظلم و ستم، یک امر اخلاقی است. با این حال آیا استفاده از حیوانات آزمایشگاهی برای اهداف درست ظالمانه است؟ آیا ما یک رفتار ظالمانه انجام می‌دهیم یا یک ضرورت برای پیشرفت علم؟ اگر کار یک دانشمند، زندگی انسان و دیگر گونه ها را بهبود می بخشد؛ نمی توان این کار را ظالمانه تلقی کرد (۴).

حقوق حیوانات

ابتدا باید به چند سوال اساسی در رابطه با حقوق حیوانات پاسخ داد:
۱) آیا از نظر اخلاقی، نگهداری حیوانات در محیط محبوس و بدون ارتباط با سایر همنوعان که منجر به آزار روحی و جسمی می‌شود؛ قابل قبول است؟
حیوانات وحشی، در محیطی محبوس نگهداری می‌شوند. لذا مجبور به زندگی در محیطی بسیار متفاوت با محیطی که پرورش یافته اند، می‌شوند. آنها ممکن است به دلیل عدم توانایی خود برای سازگاری، از نظر روحی و روانی رنج ببرند. برخی کارشناسان معتقدند که برآورده کردن نیازهای اجتماعی، رفتاری و روانی حیوانات در محیط‌های آزمایشگاهی مشکل است. آنها همچنین معتقدند که استانداردهای حداقلی برای رفاه آنان، ناکافی است. در نتیجهٔ این نگرانی‌ها، سرمایه‌گذاری‌های عمده‌ای در سال‌های اخیر، برای بهبود شرایط نگه‌داری نمونه‌های غیرانسانی، ایجاد

شده است که دارای تنوع چشم‌گیری هستند (۲).

۲) آیا از نظر اخلاقی قابل قبول است حیوانات را مجبور به انجام کارهای علمی دردناک یا ناراحت‌کننده مانند تحرک، فعالیت و بیماری های واگیردار کنیم؟
تعیین میزان درد و پیداکردن علت آن، در گونه‌های مختلف بسیار دشوار است. به‌خصوص با در نظر گرفتن این مورد که دستگاه عصبی جانداران دارای توسعه و تمایزهایی است، سخت و دشوار می‌باشد. با توجه به شباهت‌های عصبی فیزیولوژیک در حیوانات و انسان‌ها، به نظر میرسد که درد را به همان روش موجود در انسان‌ها تجربه می‌کنند. مسئلهٔ مهم‌تر این است که بدانیم با چه میزان ایجاد درد، خاطرات آن ماندگار می‌شود. از سوی دیگر تشخیص آستانه درد و ظرفیت موجود در گونه های ابتدایی که سیستم عصبی‌شان با انسان تفاوت دارد، بسیار سخت است. بنابراین، در مورد اینکه تا چه میزان میتوانیم فعالیت های دردناک یا آزاردهنده روی حیوانات انجام دهیم، نمیتوانیم نظر قطعی و دقیقی دهیم؛ اما قطعا استاندارد هایی تعریف شده تا از آن فراتر نرویم (۲).

۳) آیا از نظر اخلاقی، کشتن حیوانات آزمایشگاهی به عنوان بخش جدایی‌ناپذیر آزمایشات، قابل قبول است؟
تعدادی از حیوانات استفاده شده در آزمایشات کشته می‌شوند. این امر ممکن است؛ در مرحله ای از آزمایش به منظور رهایی حیوان از رنج غیرضرور، رخ دهد. مسئله مهم دیگر این است که میزان رنج حیوان با کشته‌شدن همراه است. یعنی آیا میتوان بدون رنج حیوان را کشت یا خیر. موضوع اخلاقی دیگر، زندگی حیوانات در گروه‌های اجتماعی است که در این مورد کشتن یکی از اعضا
می‌تواند تاثیرات منفی بر سایر اعضای گروه داشته باشد (۲).

برخی از مهم‌ترین حقوق حیوانات بر اساس رتبه‌بندی عبارت‌اند از:
۱. آزادی از رنج و به حداقل رساندن آن
۲. ممنوعیت آسیب جسمانی غیرضرور بر حیوانات
۳. حق حیات (ممنوعیت کشتار بی‌مورد)
۴. حمایت از حیوانات حین استفاده ابزاری از آنها (۲)

بسیاری از صاحب نظران معتقدند که تعیین حقوق حیوانات، به دوعامل احساس و مقیاس اجتماعی وابسته است. طبیعتاً جانداران توسعه یافته، با سیستم عصبی پیشرفته‌تر، حس درد شبیه‌تری به انسان‌ها دارند و پروتکل‌های سختگیرانه تری برای این دسته از جانداران در نظر می‌گیرند. به طوری که در نظر گرفتن این مورد، چندین کشور را بر آن داشت؛ تا استفاده از میمون‌های بزرگ در آزمایش‌های زیست پزشکی را به طور کامل ممنوع کنند یا محدودیت‌های شدیدی برای استفاده از آن‌ها اعمال کنند (۲).

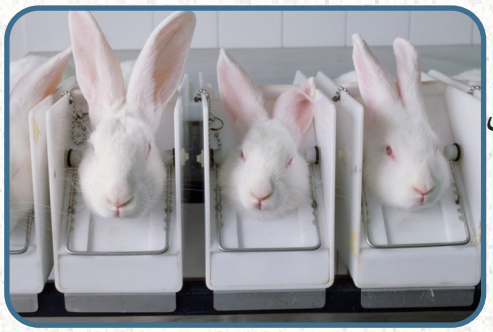
استفاده از حیوانات آزمایشگاهی در جهان امروز

گسترده‌ترین استفاده از حیوانات آزمایشگاهی در چین و ایالات متحده آمریکا انجام می گیرد. از متداول‌ترین حیوانات مورد استفاده، می‌توان به موش و موش صحرایی اشاره کرد. پس از آنان پرندگان، ماهی‌ها، خزندگان، دوزیستان و بندپایان قرار دارند. در همه کشورها، یک اصل کلی وجود دارد که زیربنای این قوانین است. محققان انگلیسی اولین بار، قانون۳Rs را در سال ۱۹۵۹ پیشنهاد کردند. طبق قانون ۳Rs ، باید از سه اصل پیروی کرد. این قانون در حال حاضر کارآمدترین و قابل قبول‌ترین راه برای تضمین حقوق حیوانات در نظر گرفته می‌شود (۴).
پس به طور کلی، با توجه با قانون ۳Rs، سه مسئولیت مهم برای محققین از نظر اخلاقی می‌توان در نظر گرفت:

۱. احترام گذاشتن به حیوانات (Refinement):

+ برخورد شایسته با حیوان
+ توسعه فرآیندهایی برای اطمینان از اینکه حیوان در شرایط بهداشتی بهینه نگهداری می‌شود
+ نگهداری حیوان در قفسه‌هایی مناسب برای اطمینان از وجود فضای کافی برای آنها (۳)

۲. ازوارد آوردن آسیب غیرضرور خودداری گردد (Replacement):



+ کاهش استرس وارده بر حیوان
+ کاهش مراحل آزمایش تا حد امکان
+ استفاده از تکنیک‌هایی با دقت بالا برای زودتر به نتیجه رسیدن و کاهش رنج حیوان
+ به‌کارگیری پروتکل‌هایی برای کاهش ریسک مرگ حیوان (۳)

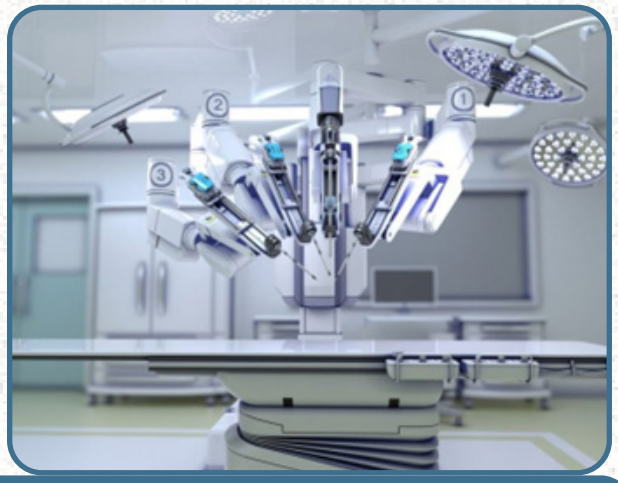
۳. حصول بهترین نتایج با کمترین مقدار حیوان (Reduction):

+ انتخاب حیوان براساس موضوع و هدف مورد نظر
+ محاسبهُ حداقل مقدار حیوان مورد نیاز
+ اجتناب از استفاده دوباره حیوان برای همان هدف (۳)

در اصول ۳Rs که اصول اولیه فعلی در جهان می‌باشد، می‌توان از موارد جایگزین استفاده کرد. جایگزین‌های اصلی آزمایشات حیوانی ممکن است؛ کشت‌های سلولی و بافتی باشد که در شرایط آزمایشگاهی یا آزمایش‌های سیلیکونی به کمک رایانه انجام شود. مدل های ریاضی و معادلات آن نیز موارد دیگری است که داشمندان برزیلی برای حنجره ایجاد کرده‌اند. این نرم‌افزار کامپیوتری، آناتومی و فیزیولوژی حنجره را شبیه‌سازی می‌کند و ممکن است به عنوان ابزار آموزشی مورداستفاده قرار گیرد. اخیراً یک گروه کانادایی، ایستگاه مجازی برای آموزش آناتومی و جراحی حنجره بر اساس بازسازی بخش‌های توموگرافی کامپیوتری و تصویربرداری تشدید مغناطیسی ایجاد کرده‌اند (۷-۴). البته می‌توان اذعان داشت که بعضی مطالعه‌ها باید با آزمایشات حیوانی، صورت گیرد. به عنوان مثال، اثربخشی و سمیت دارو و همچنین تولید واکسن‌های جدید باید در حیوانات زنده مورد مطالعه قرار گیرد. تاریخچه تالیدومید، تجربه‌ای بزرگ را عنوان می‌کند که آزمایشات حیوانی در یک سری از تحقیقات، باید مورد استفاده قرار گیرد. این دارو در سال ۱۹۵۷ برای درمان بی‌خوابی، سردرد و حالت تهوع پس از آزمایش، مورد استفاده قرار گرفت. این آزمایش روی جوندگان انجام شد؛ اما هرگز در دوران بارداری مورد مطالعه قرار نگرفت. به طور گسترده‌ای زنان برای تهوع و استفراغ در دوران بارداری، از آن استفاده می‌کردند. در طی آن دوره، تعداد بی‌سابقه‌ای از موارد فوکومیلیا و سایر نقایص مادرزادی در تمام کشورهایی که از این دارو استفاده می‌کردند، رخ داد. تالیدومید به عنوان یک فاجعه شناخته شد و از بازار خارج شد (۵-۴).

جمع بندی

اگرچه استفاده از حیوانات آزمایشگاهی در زمینه پزشکی-دارویی، یک ضرورت مطلق است؛ اما در حال حاضر اعتراضات زیادی وجود دارد که مخالف استفاده از حیوانات، برای این منظور می‌باشد. بسیاری از مدعیان حقوق حیوانات معتقدند که آزمایشات حیوانی باید بسیار محدود شوند. حیوانات موجودات زنده، با شأن و شخصیت خاص خود هستند. این بدان معناست که انسان‌ها در قبال حیوانات، مسئولیت دارند و باید به حقوق و استاندارد ها توجه ویژه ای شود. بنابراین، رفتار خودسرانه با حیوانات یا تحمیل رنج ناموجه به آنها، از نظر اخلاقی، مجاز نیست. در عین حال، انسان ها به شدت موظف هستند که به بهترین شکل ممکن به سلامتی حیوانات اهمیت دهند. این امر باعث شده‌است که تعداد آزمایشات و دردهای وارده بر حیوانات، به حداقل خود برسند و روش‌های جایگزین به‌کار گرفته شود. اکثریت موارد گفته‌شده با التزام بخشیدن به قانون ۳Rs و دیگر قوانین وضع‌شده، محقق می‌شوند.



ربات‌های جراح

فاطمه مرادیان، ورودی ۹۹

مقدمه

جراحی رباتیک[۱] یک تکنیک جراحی کم‌تهاجمی است. زیرا جراحان در این روش از یک سیستم رباتیک برای انجام جراحی‌های پیچیده با ایجاد برش‌های کوچک استفاده می‌کنند. بنابراین مشکلات جراحی‌های معمول که ناشی از برش‌های بزرگ بر بدن بیمار است، در این روش وجود ندارد.

اجزای اصلی یک سیستم جراحی رباتیک عبارتند از (شکل ۱) :

- بازوهای رباتیک با ابزارهای جراحی متصل به آن ها (شکل۲)
- یک دوربین سه‌بعدی با وضوح بالا که نمای بزرگنمایی شده از محل جراحی را ارائه می‌دهد.
- کنسولی که در آن جراح می‌نشیند و بازوهای رباتیک را در حالی‌که محل جراحی را روی مانیتور مشاهده می‌کند، کنترل می‌کند.

در فرایند عمل جراحی رباتیک، جراح برش‌های کوچکی در بدن بیمار ایجاد می‌کند و ابزار رباتیک و دوربین را وارد برش‌ها می‌کند؛ سپس با کنترل بازوهای رباتیک از طریق کنسول و حرکت دست، حرکات دقیق و آنی در ابزارهای جراحی داخل بدن بیمار ایجاد می‌کند (۱,۲,۳)

مزایا

مزایای جراحی رباتیک در مقایسه با جراحی باز سنتی عبارتند از:

برش‌های کوچک‌تر به جای برش‌های بزرگ که منجر به ایجاد درد، خونریزی و زخم کمتری می‌شود (۵,۶).

دقت و مهارت جراح افزایش می یابد به این دلیل که دامنه‌ی حرکتی بازوهای رباتیک و نمای سه‌بعدی بزرگ شده در مقابل چشم جراح افزایش می یابد (۴).

بهبودی بیمار سرعت می یابد و زمان بستری کاهش می یابد (۷).

جراحی رباتیک در بسیاری از تخصص‌ها مانند جراحی عمومی، اورولوژی، زنان و زایمان و جراحی قلب و عروق استفاده می‌شود. این درحالی است که ربات کمک می‌کند، جراح کنترل کل عمل را در دست داشته باشد (۸-۱۰).

معایب

هزینه بالا

اولا ربات‌های جراح بسیار گران‌قیمت هستند و سیستم‌های آن بیش از ۱ میلیون دلار هزینه دارند. این امر باعث می‌شود که بسیاری از بیمارستان‌ها و سازمان‌های مراقبت بهداشتی به آن‌ها دسترسی نداشته باشند. ثانیا اگر این ربات‌ها برای طیف گسترده‌ای از رویه‌ها و در رشته‌های مختلف مورد استفاده قرار نگیرند، ممکن است هزینه بالای تهیه و به‌کارگیری آن‌ها قابل توجیه نباشد (۱۱).

زمان‌های عمل طولانی‌تر

جراحی‌های رباتیک می‌توانند به‌طور قابل توجهی بیشتر از روش‌های غیررباتیک طول بکشند، به‌ویژه برای جراحانی که تجربه کمتری دارند این مشکل پیش می‌آید. در این‌صورت طولانی شدن کار راه اندازی ربات و تنظیم آن با بدن بیمار می‌تواند خطر عفونت را افزایش دهد (۱۲,۱۳).

احتمال شکست مکانیکی

به‌ندرت اتفاق می‌افتد که سیستم‌های رباتیک دچار نقص شوند و نیاز به راه‌اندازی مجدد سیستم داشته باشند. اما اگر دچار نقص شوند، ممکن است بخش‌هایی از بازوهای رباتیک، دوربین، ابزار و سایر اجزاء در بدن بیمار باقی بماند و از کار بیفتند (۱۴)

۱ Robotic Surgery

آسیب عصبی و سایر عوارض

قرار گرفتن طولانی‌مدت بدن در معرض جراحی رباتیک می‌تواند باعث فلج عصبی شود. ابزارهای رباتیک هم‌چنین می‌توانند سبب سوختگی تصادفی یا سایر آسیب‌های موضعی به بافت‌های اطراف موضع جراحی شوند (۱۵-۱۷).

فقدان بازخورد لمسی

بات‌های جراح فعلی بازخورد لمسی را به جراح ارائه نمی‌دهند. بنابراین جراح از حس لامسه برای لمس بافت‌ها و اجزای تحت جراحی در مقایسه با جراحی باز یا لاپاراسکوپی برخوردار نیست. این امر می‌تواند تشخیص سطوح بافتی و سطوح تشریح را دشوارتر کند (۱۸).

حجم بزرگ ربات و دستگاه‌های جانبی

ربات‌های جراحی اندازه‌های بزرگی دارند و با ابزار جانبی‌شان نیاز به مکان‌های بزرگی دارند. از این‌رو جا دادن ربات به همراه تیم جراحی در اتاق عمل بسیاری از بیمارستان‌ها کار دشواری است و ممکن است برای قرار دادن ربات‌ها به اتاق‌های عمل بزرگ تری نیاز باشد (۱۹).

به‌طور خلاصه، درحالی‌که ربات‌های جراح، باعث افزایش دقت جراح در طول عمل می شوند، دارای معایب قابل توجهی از جمله هزینه‌ی زیاد، زمان عمل طولانی‌تر، احتمال شکست مکانیکی، افزایش عوارض و چالش‌های ارگونومیک در اتاق عمل، نیز هستند. بنابراین انتخاب دقیق بیمار و آموزش جراح برای کاهش این خطرات حیاتی است (۲۰,۲۱).

تاریخچه‌ی استفاده از ربات‌های جراح و انواع آن

تاریخچه‌ی استفاده از ربات‌های جراحی به اواسط دهه‌ی ۱۹۸۰ برمی گردد. برخی از موارد مهم کاربرد این نوع ربات‌ها در تاریخچه جراحی دنیا عبارتند از:

در سال ۱۹۸۵، رباتی به نام puma۲۰۰[۲] برای هدایت سوزن در بیوپسی (نمونه‌برداری) از مغز استفاده شد تا بعد از انجام سی‌تی‌اسکن از مغز آن را برای جراحی آماده کنند (۲۲).

در سال ۱۹۸۷، NeuroMate[۳]، اولین ربات جراح مغز و اعصاب تجاری‌سازی شد و در دسترس متقاضیان مراکز درمانی قرار گرفت. این ربات مورد تایید FDA بود و برای تصویربرداری قبل از عمل و برنامه‌ریزی مراحل آن استفاده شد (۲۳).

در سال ۱۹۹۲، رباتی به اسم ROBODOC[۴] معرفی شد که با کمک به برش دقیق استخوان ران برای جراحی‌های تعویض مفصل ران، در جراحی ارتوپدی تحول بزرگی ایجاد کرد (۲۴).

در سال ۱۹۹۴، رباتی به اسم AESOP[۵] اولین ربات نگهدارنده دوربین لاپاروسکوپی مورد تایید FDA قرار گرفت (۲۵).

در سال ۱۹۹۸، رباتی به اسم ZEUS[۶] اولین ربات جراحی تجاری سازی شده‌ای بود که یک عمل جراحی Transatlantik را تکمیل کرد (۲۶).

در سال ۲۰۰۰، ربات جراحی داوینچی توسط FDA برای استفاده در روش‌های جراحی تایید شد. این ربات از بازوهای رباتیک استفاده می کرد و به جراحان اجازه می‌داد تا روش‌های پیچیده را با دقت و کنترل بیشتری انجام دهند.

بنابراین درحالی که فرضیه ساختِ رباتی برای جراحی در اوایل سال ۱۹۶۷ مطرح شد، اما تقریبا ۳۰ سال طول کشید تا اولین ربات‌های جراحی چندمنظوره کاملا کاربردی از اواسط دهه ۱۹۸۰ ساخته شوند و به‌صورت بالینی مورد استفاده قرارگیرند. از بین موارد مذکور، ربات داوینچی به‌طور خاص تبدیل به برجسته‌ترین ربات جراحی شده است که در اتاق های عمل در سراسر جهان به‌کار گرفته می‌شود (۲۷)

ربات جراح ایرانی

ربات جراحی سینا[۷] اولین رباتی است که در ایران ساخته شده و در آن از رویکرد کم‌تهاجمی استفاده شده است. این ربات توسط شرکت ایرانی رباتیک و نوآوران پزشکی سینا ساخته شده است (۲۸).ربات جراحی سینا برای روش‌های مختلف از جمله پروستاتکتومی، ترمیم دریچه قلب و جراحی‌های کلیه و زنان استفاده می‌شود. در ماه می ۲۰۲۳ دو دستگاه از این سیستم به اندونزی صادر شد و روسیه نیز نسبت به خرید این سیستم اعلام آمادگی کرد؛ سپس قرارداد تولید مشترک آن با کشور روسیه

۲) DAEWOO PUMA ۲۰۰
۳) Neuromate Robotic system for stereotactic neurosurgery
۴) The Robodoc Surgical System
۵) AESOP Endoscopic Positioner
۶) Experimental and Clinical applications
۷) The Sina Robotic Telesurgery System

برای تولید ربات جراح سینا در ایران و صادرات آن به روسیه برای مونتاژ منعقد شد (۲۹).

سیستم جراحی داوینچی

سیستم جراحی داوینچی یک پلتفرم جراحی رباتیکی است که توسط Intuitive Surgical ساخته شده است و جراحی با حداقل تهاجم را امکان¬پذیر می‌کند. این نوع ربات شامل یک کنسول جراح، یک چرخ دستی کنار بیمار با بازوهای رباتیک و یک سیستم بینایی با کارایی بالا است (شکل۴).

این سیستم برای اولین بار توسط FDA در سال ۲۰۰۰ برای استفاده در جراحی بزرگسالان و کودکان در زمینه‌های مختلف جراحی از جمله اورولوژی، زنان، لاپاراسکوپی عمومی، توراکوسکوپی و کاردیوتومی تایید شد. از آن زمان تاکنون در حدود ۲۰۰۰۰۰ جراحی در سال مورد استفاده قرار گرفته است که بیشتر برای برداشتن پروستات و هیسترکتومی بوده اند (۳۰).

ویژگی های کلیدی سیستم جراحی داوینچی عبارتند از:

۱ـ دقت و مهارت: بازوهای رباتیک می‌توانند روش‌های پیچیده و ظریف را از طریق برش‌های کوچک انجام دهند.

۲ـ وضوح بالا: این سیستم یک نمای سه‌بعدی با وضوح بالا از محل جراحی ارائه می‌دهد.

۳ـ طراحی ارگونومیک: جراح از یک موقعیت راحت و نشسته در کنسول عمل را انجام می دهد.

در حالی که سیستم داوینچی به طور گسترده پذیرفته¬شده¬است، ولی برخی از منتقدان استدلال می کنند که نتایج به دست آمده در درازمدت نشان می‌دهد که در عمل به جراحی لاپاراسکوپی معمولی برتری ندارد و این نرم‌افزار، توانایی پزشکان را برای اصلاح سیستم محدود می‌کند.

به طور کلی، سیستم جراحی داوینچی با موفقیت در ده‌ها هزار زمینه در سراسر جهان با ایمنی و اثربخشی ثابت شده، مورد استفاده قرار گرفته است و باعث شده تا جراحی‌های کم‌تهاجمی جایگزین جراحی‌های باز در بسیاری از بیماران شود (۳۱).

کاربرد ربات‌های جراحی در کشورهای مختلف

ایالات متحده بیشترین استفاده را از ربات‌های جراح دارد. در سال ۲۰۱۷، شصت و پنج درصد از ۴۴۰۹ ربات‌های ساخته شده داوینچی در دنیا به سفارش ایالات متحده آمریکا بود. در آن سال ۸۷۷۰۰۰ جراحی رباتیک در این کشور انجام شد.

ایالات متحده آمریکا با تعداد ۱۴۰۲ مقاله (۴۱/۷ درصد) از سال ۱۹۹۴ تا ۲۰۱۵ بیشترین تعداد مقاله را در مورد جراحی رباتیک منتشر کرد و پس از آن آلمان با ۳۴۲ مقاله (۱۰/۱ درصد) در رتبه دوم قرار دارد (۳۲,۳۳).

یک رابطه‌ی قوی بین تعداد عمل‌های جراحی رباتیک و تولید ناخالص داخلی یک کشور وجود دارد که نشان می‌دهد کشورهای ثروتمندتر تمایل دارند در این زمینه مشارکت بیشتری داشته باشند (۳۴).

چین نیز استفاده‌ی زیادی از ربات‌های جراح دارد، به‌طوری که این کشور در مقایسه با ژاپن و ایالات متحده در سال ۲۰۲۲، حدود ۶ برابر بیشتر از ربات‌های جراح استفاده کرده است. با این حال، نتایج جستجو اطلاعات خاصی در مورد استفاده چین از ربات‌ها برای روش‌های جراحی نشان نمی‌دهد (۳۵).

کشورهای دیگری که از ربات‌های جراح استفاده می کنند عبارتند از: برزیل، شیلی و عربستان سعودی است (۳۶).

نتیجه‌گیری

به‌طور خلاصه، با وجود این‌که جراحی رباتیک از دقت زیادی برخوردار است، اما شواهد نشان می‌دهد که به‌طور کلی بهتر از جراحان ماهر عمل نمی‌کند، به‌خصوص در روش‌های پیچیده‌تر این امر اهمیت بیشتری دارد. انتخاب بین جراحان رباتیک و انسانی باید بر اساس نیازهای خاص جراحی، تخصص جراح و منابع و تجربه بیمارستان در مورد این فناوری صورت گیرد (۳۷).

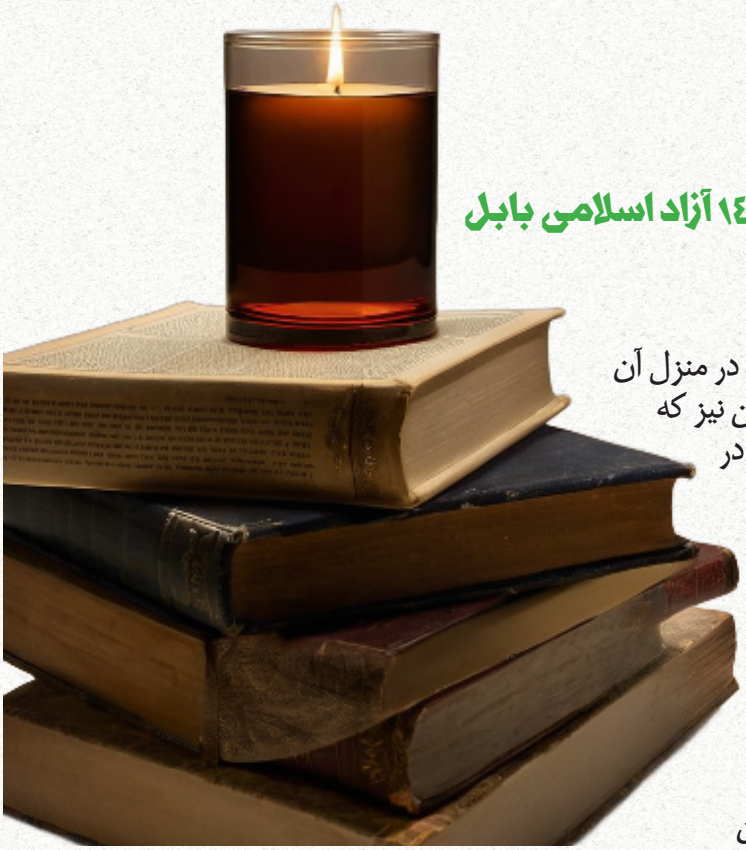
فرهنگی
اجتماعی

انیمیشن Inside out

فاطمه مرادیان، ورودی ۹۹

انیمیشن درون و بیرون ۲، یک انیمیشن آمریکایی به کارگردانی کلسی‌من است. این کارتون به این موضوع می‌پردازد که طرز رفتار، نگرش و درکل شخصیت انسان، تحت تاثیر مجموع احساسات مختلف او قرار دارند. احساساتی مانند شادی، غم،ترس، نفرت، خشم، اضطراب، حسادت، کسلی و خجالت که هرکدام به جای خود و به مقدار مناسب، لازم و کافی هستند. اما اگر در هرکدام از این احساسات و حالات روحی، افراط یا تفریط رخ دهد، نظم ذهنی و آرامش انسان بهم می‌ریزد. همانطور که در ابتدای این کارتون مشاهده می‌کنیم، رایلی دختری است که به تازگی وارد سن ۱۳ سالگی و آغاز بلوغ می‌شود، به همین دلیل با تغییرات روحی قابل توجهی مواجه میشود.
او به دلیل استعداد در ورزش هاکی، به همراه دوستانش عضو کمپ مهارتی سه روزه می‌شود و ماجراهای مختلفی را تجربه می‌کند.
این انیمیشن نشان می‌دهد در ابتدا احساساتی مانند شادی، غم، ترس، نفرت و خشم کنترل کننده ذهن رایلی بودند و رئیس این احساسات شادی بود که به همراه بقیه، به خوبی او را مدیریت می‌کرد و باعث می‌شد موفقیت‌های زیادی کسب کند، اما در ادامه وقتی که رایلی و دوستانش وارد کمپ می‌شوند، احساسات دیگری مانند هیجان(اضطراب)، حسادت، کسلی و خجالت هم به درون ذهن اون ورود پیدا می‌کنند و کم‌کم رئیس این گروه که اضطراب است، کنترل ذهن را برعهده گرفته و شادی و احساسات قبلی را به انزوا می‌کشاند که در کارتون، از این احساسات تحت عنوان احساسات سرکوب شده یاد می‌شود.
وقتی که احساسات اضطراب، حسادت و خجالت باهم ترکیب می‌شوند، درخت انسانیت و اعتمادبه‌نفس که توسط احساسات پیشین در رایلی شکل گرفته بود را کم‌کم از بین می‌برند و به جای آن درخت قدرت‌طلبی و حس کامل نبودن را در ذهن او شکل می‌دهند که موجب شکل‌گیری رفتارهای منفی مانند خودخواهی، فرصت‌طلبی، همرنگ جماعت شدن به هر قیمتی و نادیده گرفتن دوستان قدیمی می‌شود. احساساتی که کنترل کننده اصلی آن ها احساس هیجان بیش‌ازحد و اضطراب است که ذره ذره رایلی را به تباهی می‌کشانند تا اینکه احساسات قبلی او که سرکوب شده بودند، راه نجات پیدا می‌کنند و به جای درخت قدرت‌طلبی، درخت انسانیت و مهربانی را در ذهن او می‌رویانند و وقتی کنترل ذهن را از دسترس اضطراب خارج می‌کنند، آرامش و موفقیت دوباره به رایلی بازمی‌گردد.

پیامی که انیمیشن درون و بیرون این است که باید به تمام احساسات خود اهمیت داده و تک تک آن‌ها برای داشتن یک زندگی آرام و هدفمند لازم هستند، البته اگر به اندازه نیاز به کار گرفته شوند؛ برای مثال مشاهده کردیم وقتی حس اضطراب و هیجانات بیش از حد بر انسان غالب شود، ممکن است دست به اشتباهات بزرگی بزند، زیرا توانایی قضاوت و تصمیم گیری صحیح را از او می‌گیرد.



بحارالا نوار

نازنین نقی زاده، دانشجوی پرستاری ورودی ۱۴۰۱ آزاد اسلامی بابل

داستان آموزنده

در یکی از روزها، عدّه‌ای از دوستان امام رضا (علیه‌السلام) در منزل آن حضرت گرد یکدیگر جمع شده بودند و یونس بن عبدالرّحمن نیز که از افراد مورد اعتماد حضرت و از شخصیت‌های ارزنده بود، در جمع آنان حضور داشت.
هنگامی که آنان مشغول صحبت و مذاکره بودند، ناگهان گروهی از اهالی بصره اجازه ورود خواستند.
امام به یونس فرمود:داخل فلان اتاق برو و مواظب باش هیچگونه عکس‌العملی از خود نشان ندهی؛ مگر آن که به تو اجازه داده شود.
آن گاه اجازه فرمود و اهالی بصره وارد شدند و بر علیه یونس، به سخن‌چینی و ناسزاگویی آغاز کردند.
و در این بین امام رضا (علیه‌السلام) سر مبارک خود را پایین انداخته و هیچ سخنی نمی‌فرمودند؛ تا آن‌ها بلند شدند و از نزد حضرت خداحافظی کردند و رفتند.
بعد از آن، حضرت اجازه فرمود تا یونس از اتاق بیرون آید.
یونس با حالتی غمگین و چشمی گریان وارد شد و حضرت را مخاطب قرار داد و اظهار داشت:
یاابن رسول الله! فدایت گردم، با چنین افرادی من معاشرت دارم! در حالی که نمی‌دانستم درباره من چنین خواهند گفت؛ و چنین نسبت‌های را به من می‌دهند.
امام رضا (علیه السلام) با ملاطفت، یونس بن عبدالرّحمان را مورد خطاب قرار داد و فرمود:
ای یونس! غمگین مباش، مردم هر چه می‌خواهند بگویند، اینگونه مسائل و صحبت‌ها اهمیتی ندارد،زمانی که امام تو، از تو راضی و خشنود باشد هیچ جای نگرانی و ناراحتی وجود ندارد.
ای یونس! سعی کن، همیشه با مردم به مقدار کمال و معرفت آن‌ها سخن بگویی و معارف الهی را برای آن‌ها بیان نمایی.
و از طرح و بیان آن مطالب و مسائلی که نمی‌فهمند و درک نمی کنند، خودداری کنی.
ای یونس! هنگامی که تو دُرّ گران‌بهایی را در دست خویش داری و مردم بگویند که سنگ یا کلوخی در دست تو است؛ و یا آن که سنگی در دست تو باشد و مردم بگویند که درّ گران‌بهایی در دست داری، چنین گفتاری چه تاثیری در اعتقادات و افکار تو خواهد داشت ؟ آیا آن سنگ و دُر تغییر ماهیت می‌دهند؟
و آیا از چنین افکار و گفتار مردم، سود و یا زیانی بر تو وارد می شود؟!
یونس با فرمایشات حضرت آرامش یافت و اظهار داشت: خیر، سخنان ایشان هیچ اهمیتی برایم ندارد.

امام رضا (علیه السلام) مجدّداً او را مخاطب قرار داد و فرمود:
ای یونس، بنابراین چنانچه راه صحیح را شناخته باشی و همچنین حقیقت را درک کرده باشی و امامت از تو راضی باشد، نباید افکار و گفتار مردم در روحیه، اعتقادات و افکار تو کمترین تاثیری داشته باشد؛ مردم هر چه می‌خواهند، بگویند.

(بحارالا نوار: ج۲ص۶۵ح۵ به نقل از کتاب رجال کشّی شیخ طوسی)

دفترچه خاطرات یک داروساز

پریا فلاحی ورودی ۱۴۰۰- فاطمه مرادیان ورودی ۹۹

سلامی به گرمای واکنش هسته‌ای بر نخبه مملکت 💉 که قراره با داروهایی که میسازه آتش رو گلستان کنه! 😎

سلامی به گرمی بنماری آزمایشگاه شیمی آلی 💉 ، سلامی به داغی چراغ بونزن آزمایشگاه میکروبی 🦠 که کنارش باید باکتری روی پلیت کشت می‌دادی 🧫 ، سلامی به خوشی عطر گیاهانی که در آزمایشگاه‌های فارماکوگنوزی عصاره‌شونو می‌گرفتی 🌿 ، سلامی به خوش رنگی واکنش پتاسیم پرمنگنات و EDTA که باهاشون تیتراسیون انجام می‌دادی 🧪 و سلامی به بلندی فریادهایی که سر آزمایشگاه فارماکولوژی عملی موقع بالا رفتن موش از سر و صورتت می‌کشیدی. 🐭

خب اول از همه جا داره برای قبولی در رشته داروسازی هم به خودمون تبریک بگیم و هم تسلیت!

تبریک به خاطر اینکه حسابی درس خوندیم و تلاش کردیم و کنکور سختی رو پشت سر گذاشتیم و داروسازی قبول شدیم؛ رشته‌ای که همیشه آرزومون بود و براش خیلی زحمت کشیدیم و خداروشکر زحمات‌مون نتیجه داد و در ادامه باید پرقدرت‌تر از قبل به مسیرمون ادامه بدیم 💪 ؛ تسلیت به این دلیل که درسامون یکی از یکی سخت‌تر، حفظی‌تر و فرارتر شدن و باید فسفر بسوزونی که بتونی امتحانات رو به‌خوبی پشت سر بذاری. 😳

یادت باشه هرچقدر هم درس بخونی، مطالعه کنی، مقاله چاپ کنی، اصلا استاد تمام بشی، بازم هیچ وقت از مامان‌بزرگا باسوادتر نمیشی که کل دردها و بیماری‌ها رو با چای نبات و عرق نعنا درمان می‌کنن!

قسمت جالب‌ترش اینجاست از همون ترمای اول باید به سوالات دارویی کل فامیل جواب بدی 🤯 ؛ چون دکتری! ازت انتظار میره آمپول‌زدن و سرم وصل‌کردن رو هم به نحو احسن بلد باشی. 💉

خب حالا یکم از چالش‌های داروخونه باهم صحبت کنیم 😌

ایشالا درست که تموم بشه میری و شیک و پیک داروخونه میزنی ولی داستان‌هایی برات پیش میاد که ممکنه غیرمنتظره باشه پس از الان زره‌خودتو بپوش و پیکار رو یادبگیر.

از این رو،توجه شما رو به مثال‌هایی دل‌انگیز جذب میکنم 😎 :

با مواردی مواجه میشی که ملت میگن دکتر جان! چرا این قرص‌های چرک خشک‌کن که ازت گرفتم اثر نکرده؟! بعد که می‌پرسی سر وقت می‌خوریشون یا نه تازه متوجه میشی طرف برای غافلگیرکردن میکروب‌ها تصمیم گرفته سر وقت نخوره 😬

یا یه مورد میاد میگه دکتر یه شیشه تقویت مو بدین؛ بعد تو میپرسی بزرگ یا کوچیک و اون بنده خدا هم جواب میده نه کوچیکشو بدین، من اصلا از موی بلند خوشم نمیاد

از حیطه بیماران مراجعه‌کننده که بیاییم بیرون می‌ریم سراغ محصولات دارویی که از شرکت‌های مختلف میاد تو قفسه داروهای داروخونه‌ات و موقع چک‌کردن میبینی ای داد بی داد!!! یکی از بلیسترهای قرصی که گرفتی کلا خالیه 😳 یا مورد داشتیم تو یه دونه از حباب‌های بلیستر دو تا قرص بوده؛ انگار تقسیم میتوز رخ داده! 😂

خیلی پیش میاد بیمار نحوه مصرف صحیح دارویی رو ندونه و تو باید با حوصله و دقت براش توضیح بدی و اگر سوالی رو بلد نبودی بدون خجالت جلوی خود بیمار در اپلیکیشن‌های دارو سرچ کنی و پاسخ صحیح رو به بیمار تحویل بدی 😳👌 . انصافا از اون داروسازا باش که محصول مورد نیاز بیمار رو با قیمت مناسب بهش معرفی می‌کنه و تعریف غیرواقعی از یه محصول که قیمت بالا داره ولی کیفیت مناسب نداره نکن و کاملا صادق باش. 🤝

حتی اگه اومدن داروخونه‌ات و ازت به اجبار و اصرار داروی بدون نسخه خواستن، تحت هیچ شرایطی قبول نکن، چون که عفونت فرصت طلب امکانش هست مقاوم بشه 🚨 و حواست باشه بعد از رخ دادن این اتفاق از روز بعدش با چندتا بادیگارد بیای بیرون 😮 چون ممکنه مثل اخباری که این روزا می‌شنویم که با قمه و چاقو 🔪🗡️ به داروساز بدبخت حمله کردن و زخمی و خونیش کردن، دور از جونت برای تو هم پیش بیاد 😳

خب از این بخش هم خارج بشیم، بخش کار تو شرکت و صنعت و آزمایشگاه هست که شاخه واقعا جذاب و متنوع و نیازمند خلاقیت هست 🔬👨‍🔬💉؛ ولی خب دانشگاه کجا و فضای صنعت کجا؛ زمین تا آسمون مطالبی که یاد می‌گیری متفاوته.

انتظار پروفسور بالتازار بودن از خودت نداشته باش که بیای بدون فکر و تحقیق دوتا (شایدم چندتا) ماده شیمیایی موجود در بالن، بشر و لوله آزمایش رو روی هم بریزی به امید سنتز یک داروی محشر، ولی چیزی که در عمل تحویل بگیری انفجار و رو هوا رفتن خودت و آزمایشگاهت باشه 💫😵💥؛ اون موقع مردمی که قرار بود داروی جدیدی که ساختی رو استفاده کنن، به جاش از حلوات استفاده می‌کنن. (دور از جون!)

سعی کن خودت فاصله بین صنعت و دانشگاه رو در دوران دانشجویی کم کنی و با افراد مختلف تو صنعت ارتباط بگیری و مدام خودتو ارتقا بدی 📝💻👩 مثلا تو انجمنای مختلف باشی و مسئولیت قبول کنی و آموزش ببینی 🔬📚

درنهایت اینکه تو داروسازی، درس نمی‌خونی چون کارداری و هیچ کاری هم نمی‌کنی، چون درس داری 🤓😊

ای دریغا ای دریغا سوخت و دود هواکرد فارما جوانی ام را/:

درکل رشته داروسازی رشته جذاب، کاربردی با شاخه‌های متنوعی هست و می‌تونی حسابی باهاش بترکونی 😎

دانشجوی داروسازی که شهید شد

جناب آقای دکتر مجاب
هیئت علمی محترم گروه فارماکوگنوزی

شهید حکمت الله یاریقلی در تاریخ ۳ اسفند ۱۳۴۱ در شهر هیدج، استان زنجان بدنیا آمد، وی اولین فرزند خانواده بود و قبل از رفتن به دبستان به مکتب خانه رفت و نوشتن یادگرفت و با قرآن مأنوس شد.دوران ابتدایی و راهنمایی را در شهر محل تولدش گذراند و برای دبیرستان به شهر ابهر رفت و دیپلم تجربی گرفت. وی در حین درس خواندن به خانواده اش در امر کشاورزی کمک می کرد. یاریقلی بعد از اخذ دیپلم در جنگ تحمیلی رژیم صدام علیه ایران شرکت کرد. وی در سال ۱۳۶۱ در اولین آزمون سراسری بعد از انقلاب فرهنگی شرکت کرد و در رشته دکترای داروسازی دانشگاه (علوم پزشکی) تهران پذیرفته شد. وی در دوران دانشجویی از دانشجویان فعال در درس و فعالیت های مذهبی و انجمن اسلامی و بحث های عقیدتی و مذهبی بود، یاریقلی در دوران تحصیل مرتبا به شهر خود مراجعه می کرد و در کار کشاورزی به پدرش کمک می نمود. وی در دوران تحصیل چند بار در جبهه حضور یافت و در پانزدهم مهر ۱۳۶۴ در بانه کردستان طی درگیری با نیروهای ضدانقلاب شهید شد. یاریقلی بار آخر بعنوان نیروی ساده بسیجی در جنگ شرکت کرده بود چون اگر مسئولین اعزام می فهمیدند وی دانشجوی داروسازی است، او را بهداری و پشت جبهه بکار می گرفتند و او مایل بود بعنوان نیروی پیاده بسیجی مستقیما در جنگ شرکت کند. پیکر پاک ایشان در زادگاهش شهر هیدج به خاک سپرده شده است.

روز دانشجو

فاطمه مرادیان- ورودی ۹۹

روز دانشجو تبریک به تو دانشجوی فعال و زحمت‌کش که با پاس کردن دروس سخت و حجیم داروسازی، تصمیم داری دکتر باسوادی بشی و به مردم کشورت خدمت کنی.
به قول فیلم شمعدونی، تبریک به تو! تبریک به من! تبریک به همه!
تبریک بهمون که کنکور سختی رو تجربه کردیم و داروسازی قبول شدیم.
تبریک بهمون که هر ترم با موفقیت با مشکلات سامانه هم آوا موقع انتخاب واحد دست و پنجه نرم می‌کنیم و درنهایت پیروز می‌شیم!
تبریک به تو دانشجوی وظیفه شناس و بابرنامه که لحظات آخر موقع حضور و غیاب استاد خودتو می‌رسونی و تبریک به تو که با قدرت خارق العاده ای که شب امتحان پیدا می‌کنی، می‌تونی مباحثی رو جمع‌بندی کنی که در طول یک ترم تحصیلی نتونسته بودی.
سختی این درس‌ها و دوران دانشجویی بالاخره می‌گذره و تموم می‌شه، اما خاطرات تلخ و شیرینش فراموش نمی‌شه.
روزایی که با دوستان تو سلف دورهم جمع می‌شدیم و ناهار می‌خوردیم و می‌گفتیم و می‌خندیدیم.
روزایی که ساعت ۸ صبح باید سرکلاس حاضر می‌شدی و درحالی‌که عملا مغزت خواب بود، وانمود می‌کردی داری به تدریس استاد گوش می‌دی.
زمان‌هایی که نصف ترم می‌گذشت و یه سریا تازه یادشون می‌افتاد بیان سرکلاس.
مواقعی که سر جلسه امتحانات، تازه می‌فهمیدی موفق باشید استاد آخر برگه امتحانی، جواب همون خسته نباشید هاییه که وسط درس دادنش می‌گفتیم.
همینطور موقع رزرو غذا که تو منو، میرزا قاسمی می‌دیدی و تو این فکر بودی اینو پیش‌غذا حساب کنی یا غذای اصلی
همه اینها گذشت و می‌گذره...

یادم آید روز دیرین، خوب و شیرین/
اول ترم، وقت بسیار درس اندک

اما اینک روز آخر، روز تلخ امتحانات/
آخر ترم، وقت اندک، درس بسیار
درس بسیار، درس بسیار

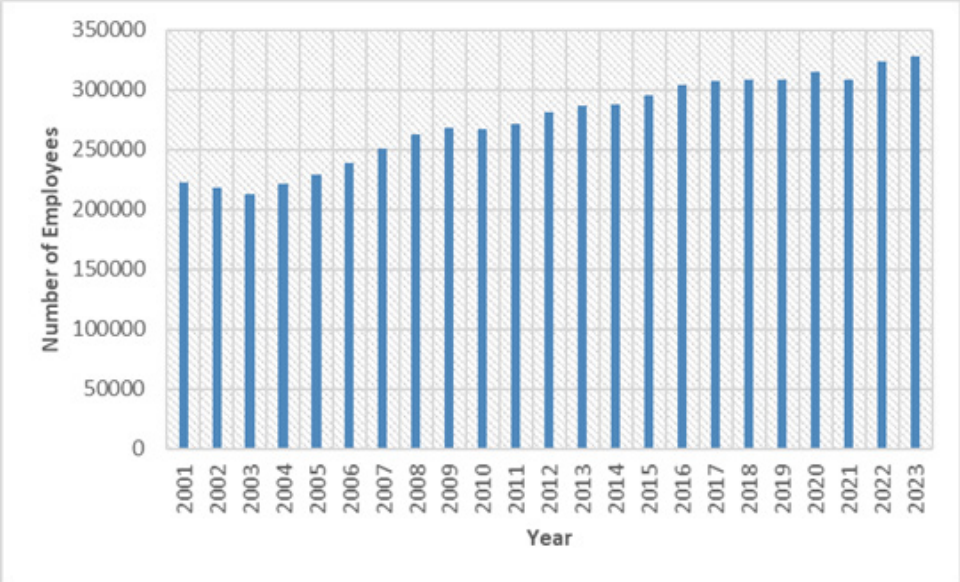
صنفی و شغلی

داروسازآمریکایی

دکترپانیذ زاده‌سلیمان،
دستیارتخصصی اقتصاد و مدیریت دارویی

در راستای سلسله مباحث بررسی نقش داروسازان در کشورهای مختلف در این شماره از مجله به بررسی نقش داروساز در کشور آمریکا پرداخته‌ایم.
کشور آمریکا با جمعیت حدودی ۳۳۳ میلیون و وسعت ۹/۸ میلیون کیلومتر است. طبق گزارش Statista تعداد داروسازان در در سال ۲۰۲۳، ۳۳۱۷۰۰ نفر عنوان شده است. شکل شماره یک روند صعودی رشد تعداد داروسازان آمریکا را نمایش داده است.

میانگین درآمد داروسازان در آمریکا معادل ۱۲۰۸۶۰ دلار در سال و ۵۸/۱۱ دلار به ازای هر ساعت فعالیت، برآورد شده؛ که بیشترین درآمد برای ایالت آلاسکا و کمترین برای ایالت میسیسیپی است. در جدول ۱ درآمد گروه‌های مختلف شاغل در داروخانه را به صورت میانگین نمایش می‌دهد.



نمودار ۱- تعداد داروسازان در ایالات متحده در سال های ۲۰۰۱ تا ۲۰۲۳

جدول ۱ میانگین درآمد گروه های مختلف شاغل در داروخانه

Job name	Pharmacy manager	Staff pharmacist	Clinical pharmacist	Hospital pharmacist	pharmacist
Income	137,558$	130,351$	129,757$	124,832$	119,032$
Job name	PIC	technician	Pharmacy tech	Certified pharmacy technician	Pharmacy technician
Income	96,569$	43,872$	40,935$	39,000$	37,034$

حیطه‌های فعالیتی داروسازان در ایالات متحده آمریکا

داروسازان در ایالات متحده نقش بسیار مهمی در سیستم بهداشت و درمان ایفا می‌کنند. مسئولیت‌های اصلی آن‌ها شامل تهیه و توزیع داروها، اطمینان از ایمنی داروها، ارائه مشاوره‌های بالینی و همکاری با دیگر متخصصان حوزه سلامت است. در زیر توضیحی کوتاه دربارهٔ هریک از این وظایف داده‌ایم:

۱) تهیه و توزیع داروها

داروسازان مسئول تهیه و توزیع داروهای نسخه‌ای بیماران هستند و باید از دوز صحیح و روش تجویز مناسب اطمینان حاصل کنند. آن‌ها موظف‌اند هر نسخه را از نظر صحیح بودن و تداخلات احتمالی با داروهای دیگری که بیمار ممکن است مصرف کند، بررسی نمایند. این فرآیند به کاهش خطاهای دارویی و اطمینان از ایمنی بیمار کمک می‌کند.

۲) مشاوره به بیماران

یکی از نقش‌های مهم داروسازان آموزش بیماران در مورد نحوهٔ صحیح مصرف داروهایشان است که شامل اطلاع‌رسانی درباره عوارض جانبی احتمالی، راهنمایی در مورد استفادهٔ صحیح از داروهای بدون نسخه (OTC) و پاسخ به سوالات مربوط به برنامهٔ دارویی آن‌ها می‌شود. ارتباط مؤثر برای اطمینان از پایبندی بیمار به درمان‌های تجویز شده و بهبود نتایج درمانی بسیار حیاتی است. همچنین مشاوره به بیماران در مورد موضوعات کلی سلامت مانند ورزش و مدیریت استرس از جمله وظایف داروسازان است.

۳) خدمات بالینی و مدیریت درمان دارویی (MTM)

داروسازان در ایالات متحده به طور فزاینده‌ای در مراقبت مستقیم از بیماران از طریق خدمات بالینی مشارکت می‌کنند. مدیریت درمان دارویی (MTM) به داروسازان این امکان را می‌دهد تا برنامه دارویی کامل بیمار را ارزیابی کنند، اثربخشی هر دارو را بررسی کرده و توصیه‌هایی برای تنظیم درمان ارائه دهند. داروسازان به‌طور نزدیک با پزشکان همکاری می‌کنند تا درمان دارویی را بهینه‌سازی کنند، به‌ویژه برای بیمارانی که از بیماری‌های مزمن مانند دیابت، فشار خون بالا و آسم رنج می‌برند.

۴) واکسیناسیون

داروسازان در ایالات متحده مجاز به تجویز واکسن‌ها، مانند واکسن‌های آنفلوآنزا، ذات‌الریه و کووید-۱۹ هستند. این گسترش نقش آن‌ها به افزایش دسترسی به واکسن‌ها کمک می‌کند، به‌ویژه در مناطق روستایی یا محروم که ارائه‌دهندگان خدمات بهداشتی ممکن است کم باشند. مطالعات نشان داده است که داروسازان به دلیل دسترسی آسان و اعتماد جامعه می‌توانند به‌طور قابل توجهی نرخ واکسیناسیون را بهبود بخشند.

۵) نظارت بر ایمنی داروها و فارماکوویژیلانس

یکی دیگر از مسئولیت‌های مهم داروسازان، نظارت و گزارش عوارض جانبی دارویی (ADRs) و خطاهای دارویی است. این وظیفه بخشی از یک تلاش گسترده‌تر به نام فارماکوویژیلانس است که هدف آن اطمینان از ایمنی و اثربخشی داروهای موجود در بازار است. داروسازان در نظارت پس از بازاریابی مشارکت می‌کنند که به شناسایی عوارض نادر یا طولانی‌مدتی که ممکن است در طول آزمایشات بالینی تشخیص داده نشده باشند، کمک می‌کند.

۶) مسئولیت‌های قانونی و اخلاقی

در ایالات متحده، داروسازان ملزم به رعایت دستورالعمل‌های قانونی سختگیرانه و استانداردهای اخلاقی تعیین‌شده توسط سازمان‌هایی مانند سازمان غذا و دارو (FDA)، اداره مبارزه با مواد مخدر (DEA) و هیئت‌های داروسازی ایالتی هستند. این مسئولیت‌ها شامل اطمینان از رعایت قوانین مرتبط با مواد کنترل‌شده، حفظ محرمانگی بیماران و پایبندی به استانداردهای اخلاقی حرفه‌ای است و داروسازان نقش به‌سزایی در این موضوع دارند.

رجیسترشدن یک داروساز غیربومی

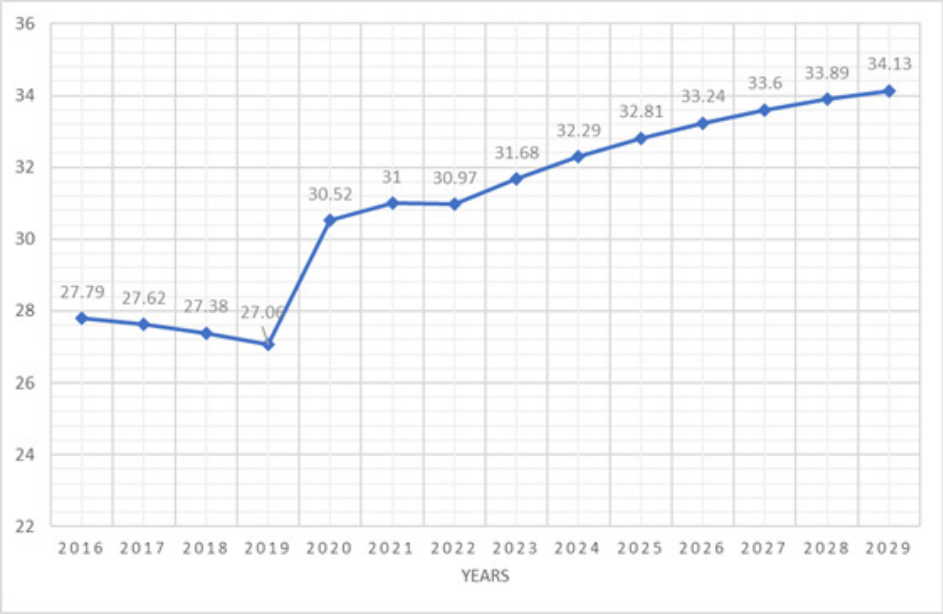
داروسازانی که خارج از ایالات متحده تحصیل کرده‌اند، باید پیش از اقدام برای آزمون مجوز داروسازی یا مجوز هیئت داروسازی ایالتی، گواهینامه کمیته آزمون داروسازی فارغ‌التحصیلان خارجی (FPGEC®) را دریافت کنند.
گواهینامه FPGEC شامل موارد زیر است:

- بررسی تحصیلات و مجوز ثبت‌نام شما
- کسب نمرهٔ قبولی در آزمون اینترنتی زبان انگلیسی (TOEFL iBT)
- کسب نمرهٔ قبولی در آزمون معادل‌سازی داروسازی فارغ‌التحصیلان خارجی (FPGEE®)

این گواهینامه به منزلهٔ مجوز برای فعالیت در حرفه داروسازی نیست؛ بلکه تضمین می‌کند که تحصیلات داروساز خارجی با الزامات داروسازان تحصیل‌کرده در کالج‌های داروسازی ایالات متحده قابل مقایسه است. هر ایالت دارای الزامات متفاوتی برای دریافت مجوز است. پس از دریافت گواهینامه FPGEC، مهم است که وب‌سایت هیئت داروسازی ایالت یا منطقه‌ای که قصد دارید در آنجا مجوز بگیرید را برای الزامات خاص مجوز بررسی کنید.

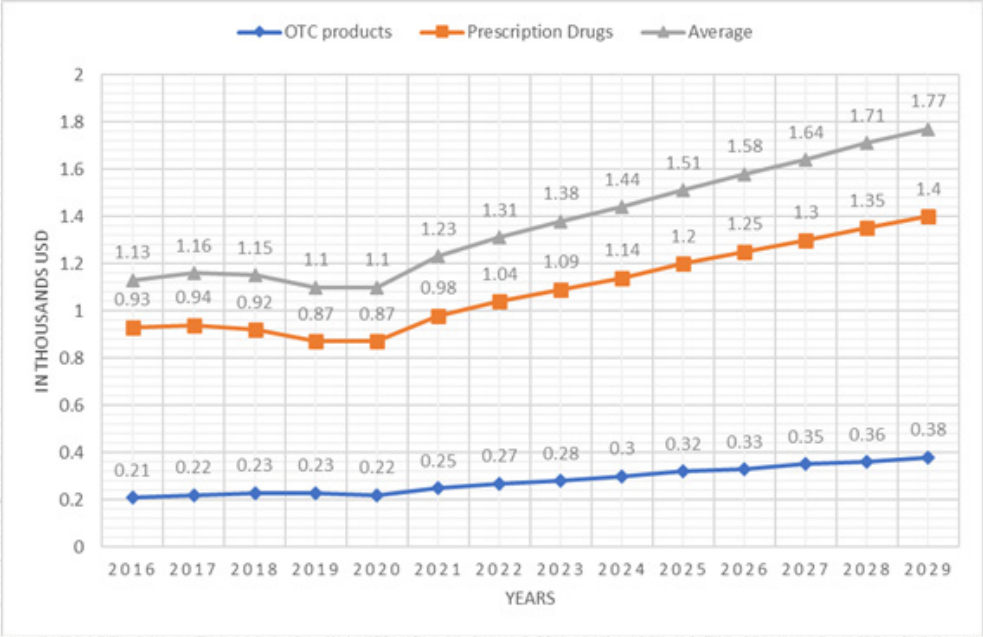
داروسازان در کانادا

کشور کانادا با مساحت ۹,۹۸۴,۰۰۰ کیلومتر مربع و جمعیت ۳۸,۳۴۹,۰۰۰ نفر میباشد و تعداد داروسازان این کشور ۴۶,۶۹۹ است و حدود ۳۴ درصد از این جمعیت، مهاجران به این کشور هستند و طبق برآورد ها استان‌هایی که بیشترین سهم داروسازان تحصیل‌کرده بین‌المللی را داشتند، انتاریو (۴۸٪)، آلبرتا (۳۵٪) و منیتوبا و بریتیش کلمبیا (۲۲٪) هستند. طبق گزارش Statista به ازای ۱۰۰۰۰۰ نفر ۳۰٫۹۷ عدد داروساز گزارش شده است. حقوق دریافتی داروسازان در کانادا در حدود ۶۵-۴۰ دلار به ازای یک ساعت فعالیت است.



شکل ۲، تراکم تعداد داروخانه ها به ازای هر ۱۰۰ هزار نفر ساکنین

میزان درآمد داروخانه‌ها در شکل زیر قابل مشاهده است که در سال ۲۰۲۴ میانگین سرانهٔ فروش داروخانه ها ۱٫۴۴ هزار دلار برآورد شده است.



شکل ۳، میانگین سرانه فروش داروخانه های کانادا در سال های مختلف و پیش بینی آن در سال های آینده

کشور کانادا با مساحت ۹,۹۸۴,۰۰۰ کیلومتر مربع و جمعیت ۳۸,۳۴۹,۰۰۰ نفر میباشد و تعداد داروسازان این کشور ۴۶,۶۹۹ است و حدود ۳۴ درصد از این جمعیت، مهاجران به این کشور هستند و طبق برآورد ها استان‌هایی که بیشترین سهم داروسازان تحصیل‌کرده بین‌المللی را داشتند، انتاریو (۴۸٪)، آلبرتا (۳۵٪) و منیتوبا و بریتیش کلمبیا (۲۲٪) هستند. طبق گزارش Statista به ازای ۱۰۰۰۰۰ نفر ۳۰٫۹۷ عدد داروساز گزارش شده است. حقوق دریافتی داروسازان در کانادا در حدود ۶۵-۴۰ دلار به ازای یک ساعت فعالیت است.

نقش داروساز در کانادا به مشابه آمریکاست و داروسازان فارغ‌التحصیلان بین‌المللی داروسازی (IPG)[1] نیز باید آزمون ارزیابی هیئت آزمون‌های داروسازی کانادا (PEBC)[2] را برای ارزیابی صلاحیت‌های خود تکمیل کنند. پس از آن، آن‌ها باید مراحل مشابه فارغ‌التحصیلان داخلی را طی کنند که شامل تکمیل آزمون نهایی PEBC و گذراندن دوره‌های عملی در محیط‌های داروسازی است. در پی آنیم با شناخت ظرفیت‌های داروسازان در نقاط مختلف جهان و بومی‌سازی این فرصت ها، پنجره‌های شغلی جدیدی برای داروسازان در کشور ایران ایجاد کرده و در پی آن رشد کیفیت نظام سلامت را رقم بزنیم.

با ما همراه باشید...

۱) International pharmacy graduates

۲) Pharmacy Examining Board of Canada

مائده پورحسین،
نازنین نقی زاده
پرستاری ورودی ۴۰۱ آزاد اسلامی بابل

تازه‌ترین اخبار صنفی

نقض موروثی بودن پروانه داروخانه با مساعدت هیئت عمومی دیوان عدالت اداری

دکتر سید حیدر محمدی، رئیس اسبق سازمان غذا و دارو با اشاره به اینکه موضوع انتقال پروانه ساخت داروخانه پس از موسس متوفی به وراث یکی از مسائل مهم دارای اشکالات تخصصی بود، گفت: بر اساس دادنامه ۱۴۸۲، پروانه داروخانه پس از فوت موسس قابل وراثت بود و کسانی که متخصص نبودند می‌توانستند بر این مبنا پروانه داروخانه را گرفته و فعالیت کنند.

وی افزود: از لحاظ قانونی ایراداتی به این موضوع متصور بود که تنها محدود به موضوع ارث نبود و از باب قواعد ارث نیز ایراداتی داشت.

رییس اسبق سازمان غذا و دارو با اشاره به تلاش‌های مدیران سازمان طی سه سال اخیر به منظور نقض این دادنامه، گفت: پس از سه سال پیگیری درخواست ماده ۹۱ توسط سازمان غذا و دارو به هیئت عمومی دیوان رسید و در صحن با حضور و مساعدت بیش از ۱۲۰ قاضی به شور گذاشته شد.

بنابر اعلام روابط عمومی سازمان غذا و دارو، وی با اشاره به اینکه اخذ ماده ۹۱ برای نقض یک دادنامه به شدت پیچیده و دشوار است، تصریح کرد: خوشبختانه با دفاع مناسب صورت گرفته و همراهی قضات محترم دیوان، این درخواست سازمان مورد رای‌گیری واقع شده و دادنامه ۴۸۲۱ نقض شد.

خبر مهم معاون پزشکیان درباره تامین دارو

به نقل از پایگاه اطلاع‌رسانی ریاست جمهوری، محمدجعفر قائم‌پناه، معاون اجرایی رئیس جمهور، با اشاره به مسئله دارو گفت: حسب دستور رئیس جمهور محترم به معاونت اجرایی در خصوص پیگیری مشکلات عرضه دارو با توجه به محدودیت‌هایی که در تامین مواد اولیه کارخانجات دارویی و واردات دارو به دلیل مشکلات نقدینگی به وجود آمده بود، بر اساس هماهنگی به عمل آمده با بانک مرکزی، تصمیمات و اقدامات لازم اتخاذ و مسئله نقدینگی با سازوکارهای خاص توسط بانک مرکزی تسهیل گردید.
معاون اجرایی رئیس جمهور و سرپرست نهاد ریاست جمهوری تاکید کرد: بدین ترتیب روند تأمین و عرضه دارو در روزهای آینده بهبود و مردم عزیز و شریف کشور ایران نگران موضوع تأمین و عرضه دارو نباشند.

بازرسی از فرآیند انجام مطالعه بالینی داروهای تولید داخل

رئیس اداره مطالعات بالینی و مراقبت‌های دارویی سازمان غذا و دارو، گفت: پس از صدور مجوز شروع مطالعه بالینی، فرآیند بازرسی از نحوه انجام مطالعه آغاز می‌شود.
ندا کاظمی نیا، اظهار کرد: تعداد بازرسی‌ها در سال گذشته افزایش چشم‌گیری داشته و به ۲۳ بازرسی در سال ۱۴۰۲ رسیده است.
وی افزود: اثربخشی و ایمنی واکسن‌ها و داروهای بیولوژیک تولید داخل، در مطالعات بالینی چند مرکزی، دوسویه کور و مقایسه با برند مرجع بررسی می شوند.
و همچنین خاطرنشان کرد: بازرسی از محل و فرآیند انجام مطالعه بالینی برینی بر اساس اصول GCP (Good clinical practice) در مقاطع مختلفی از مطالعه انجام می‌گیرد و رعایت تمامی ملاحظات از جمله تصادفی‌سازی، کورسازی، رضایت آگاهانه داوطلبان، ثبت اطلاعات بیماران، حضور پزشک مرتبط در حین انجام مطالعه، عوارض جانبی جدی ایجاد شده و موارد دیگر در این بازرسی‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرند.
به گفته وی تمامی مطالعات بر اساس پروتکل مصوب اداره کل دارو که مراحل داوری متعددی را طی کرده‌اند، انجام می‌گیرد تا از ایمنی و اثربخشی محصول تولید داخل اطمینان حاصل شود.

سازمان جهانی بهداشت:

بیش از ۴۰.۴ میلیون دلار دارو و تجهیزات پزشکی به افغانستان فرستادیم.

دفتر سازمان جهانی بهداشت در افغانستان اعلام کرد که این سازمان از سپتامبر سال گذشته میلادی تا کنون در مجموع بیش از ۴.۴ میلیون دلار انواع دارو و تجهیزات پزشکی به افغانستان فرستاده است.
بر اساس بیانیه این سازمان در روز سه‌شنبه ۲ آوریل ۲۰۲۴ که در شبکه ایکس منتشر شد، این کمک‌ها به ۲۵ بیمارستان افغانستان در ۱۵ ولایت تحویل داده شدند تا مراکز درمانی این کشور بتوانند همچنان به حدود ۳.۵ میلیون نفر خدمات پزشکی و درمانی ارائه دهند و نقش مهمی در کاهش مرگ و میر در این کشور فقیر و جنگ‌زده ایفا کنند.

دارو نباید وارد مباحث رقابتی شود

رئیس انجمن داروسازان استان اصفهان می‌گوید: در دولت‌های گذشته، سازمان‌ها و نهادهای غیرمرتبط با داروسازی به این حوزه ورود پیدا کرده و قوانینی را تصویب و اعلام کردند، اما با توجه به اینکه دارو یک کالای غیررقابتی است و ارتباط مستقیمی با سلامت مردم دارد، نباید وارد مباحث رقابتی شود زیرا تأثیر آن را در ابتدا مردم جامعه نظاره‌گر خواهند بود.
محمدرضا آذربایجانی با بیان تنها مطالبه داروسازان از دولت چهاردهم عنوان می‌کند: وزارت بهداشت و درمان و کمیسیون بهداشت مجلس متولیان اصلی حوزه بهداشت و سلامت در کشور هستند و می‌توانند در حوزه سلامت دخالت کنند و باید از ورود افراد یا سازمان‌های غیرمربوطه به علت فقدان تخصص کافی در حوزه‌های مختلف سلامت جلوگیری شود، درواقع حوزه سلامت به دست متولیان آن سپرده شود و دست افراد غیرمتخصص قطع شود.
در فرایند دارودرمانی، ۵۰ درصد از درمان به دارو و ۵۰ درصد دیگر به وجود داروساز وابسته است، چرا که داروساز با ارائه اطلاعات، آموزش‌ها و توصیه‌هایی در رابطه با داروی تجویز شده، نیم دیگری از حلقه دارو درمانی را تکمیل می‌کند؛ حتی اگر بهترین دارو توسط بهترین پزشک تجویز شود، اما بیمار در خصوص نحوه مصرف آن اطلاعات کافی نداشته باشد، نه‌تنها نمی‌توان امیدی به بهبود داشت؛ بلکه می‌توان پیش‌بینی کرد که بیماری وخیم‌تر شود، بنابراین حضور داروساز در داروخانه، تکمیل‌کننده حلقه درمان است.
به علاوه داروساز با ارائه مشاوره و آموزش‌های لازم در خصوص داروها در کاهش هزینه‌های دارویی و جلوگیری از تحمیل هزینه‌های هنگفت به نظام سلامت جامعه تأثیرگذار است؛ از آنجایی که داروساز در دسترس‌ترین و کم‌هزینه‌ترین عضو تیم سلامت است، بسیاری از مردم در صورت بروز مشکل در سلامتی خود به جای مراجعه به پزشک، ابتدا به داروخانه مراجعه کرده و نزد داروساز می‌آیند، امید است با توجه و پیگیری به مسائل و چالش‌های موجود در حوزه سلامت و درمان به ویژه چالش‌های داروسازان شاهد رشد نظام سلامت کشور باشیم.

خبر خوش وزیر بهداشت برای پرستاران

در تمام کشورها، پرستاری به عنوان یک شغل سخت، استرس‌آور و پرخطر شناخته می‌شود.
لیکن درآمد پرستاران با سختی و وظایف محوله آن‌ها همخوانی ندارد. میزان ماندگاری در حرفه پرستاری کم است و پرستاران ترجیح می دهند به گروه‌های شغلی دیگر روی آورند. پرستاران عزیز و خدوم ما در سراسر کشور مطالبات بحقی از ماه‌ها و سال گذشته دارند که این انباشت مطالبات در برخی استان‌ها منجر به اعتراض این قشر عزیز شده است.
وزیر بهداشت، درمان و آموزش پزشکی کشور گفت: بخش اول جبران مطالبات جامعه پرستاری (۵ و ۶ شهریور) به دانشگاه‌های علوم پزشکی پرداخت شده و روسای دانشگاه‌های علوم‌پزشکی باید این مطالبات را در اسرع وقت به پرستاران پرداخت کنند.

برنامه وزیر بهداشت، درمان و آموزش پزشکی برای بهبود شرایط کادر درمان

دکتر ظفرقندی:

تکریم، احترام و حفظ جایگاه کادر درمان باید مورد توجه قرار گیرد.
ما باید دو حرکت مهم را انجام دهیم؛ یکی اینکه به نیازهای این‌ها توجه کرده و از معیشتی نیازهای آن‌ها را برطرف کنیم زیرا اگر این اتفاق نیفتد، همچنان با پدیده مهاجرت روبرو خواهیم بود.
آنچه برای ما اولویت است، این است که کادر درمان از پرستار گرفته تا پزشک و بهورز در اولویت قرار گیرند تا نیازهای عقب‌مانده آنان در حوزه معیشت و حقوق و پرداخت‌هایی که حق‌شان است، پیگیری کنیم.

رونمایی از اولین اپلیکیشن حوزه تلفیق دارویی کشور

دبیر اجرایی بیست و یکمین همایش داروسازان ایران (آقای رزازان) از رونمایی اولین اپلیکیشن دارویی در حوزه تلفیق دارویی کشور خبر داد.
وی ادامه داد: یکی از ارکان کادر پزشکی داروسازان هستند که در بخش‌های مختلفی فعالیت می‌کنند که یکی از این بخش‌ها، بخش تحقیق و توسعه می‌باشد که کمک شایانی در راستای کشف داروهای جدید و توسعه داروهایی که وجود دارد انجام می‌دهند.
رزازان تاکید کرد: یک بخش دیگر داروسازان در حوزه تولید دارو فعال هستند و آن‌هایی که در بخش کنترل و تنظیم کیفیت داروها فعالیت دارند و داروسازان که در بیمارستان‌ها فعالیت می‌کنند و حلقه آخر داروسازانی که در داروخانه‌ها مشغول فعالیت هستند؛ همه و همه کمک شایانی در نظام سلامت کشور دارند.
بنابراین آموزش به این افراد برای ما جز اولویت‌ها است و بایستی اطلاعات ما همیشه به روز باشد، پس در حکمرانی سلامت، داروسازی و داروسازان نقش پررنگ و حائز اهمیتی است.
رزازان به بیست و یکمین همایش داروسازان اشاره کرد و گفت: این کنگره با ظرفیت ۲۶۰۰ نفر در هتل المپیک تهران برگزار می‌شود و در کنار برنامه‌های علمی کنگره، نمایشگاه جانبی با آخرین دستاوردهای دارویی برگزار می‌گردد و بیش از ۲۵ شرکت دارویی در این نمایشگاه حضور خواهند داشت.
وی افزود: در کنگره امسال برای اولین بار در کشور از ایجاد یک اپلیکیشن دارویی در حوزه تلفیق دارویی برای تمامی داروسازان رونمایی می‌شود. این اپلیکیشن برای داروسازانی که در حوزه بیمارستان‌ها فعالیت دارند و داروسازان بالینی، کاربرد دارد.

مجوز تاسیس داروخانه به غیرداروسازان

به گزارش خبرنگار حوزه سلامت ایرنا، سازمان غذا و دارو در ابلاغیه‌ای اعلام کرد که از این پس مجوز تاسیس داروخانه‌ها به سایر افراد نیز که داروساز نبوده، اعطا می‌شود.
دراین ابلاغیه آمده است: امتیاز مدرک تحصیلی جهت بررسی صلاحیت به منظور موافقت اصولی تاسیس داروخانه به ترتیب مدرک دیپلم ۵۰۰ امتیاز، مدرک دانشگاهی در رشته‌های غیرعلوم پزشکی ۶۰۰ امتیاز، مدرک کاردانی وکارشناسی در رشته های علوم پزشکی ۸۰۰ امتیاز و مدرک کارشناسی ارشد و بالاتر در رشته‌های علوم پزشکی با ۱۰۰۰ امتیاز است.

مهلت دوباره انجمن داروسازان به دولت

انجمن داروسازان ایران با صدور اطلاعیه‌ای، موضوع قطع همکاری داروخانه‌ها با بیمه‌ها را به مدت دو هفته به تعویق انداخت.
به گزارش خبرآنلاین، در اطلاعیه انجمن داروسازان ایران آمده است: با عنایت به درخواست‌های مکرر شما همکاران گرامی، این انجمن طی نامه شماره ۱۴۰۳/ الف ۳۵۴ مورخه ۲۹/۰۵/۱۴۰۳ از ریاست جمهور تقاضا نمود دستور دهد که قبل از ۱۴۰۳/۰۶/۱۰ مطالبات داروخانه‌ها منتهی به پایان خرداد ۱۴۰۳ تسویه شود. این مکاتبه مورد توجه و ارجاع به مسئولین ذی‌ربط قرار گرفته است.
بنا به اطلاع موثق، ریاست جمهوری به سازمان هدفمندی دستور داده ۱۰ همت از مطالبات داروخانه‌ها را به فوریت پرداخت کند.
طی سه روز گذشته چندین بار مسئولین ارشد سازمان تأمین اجتماعی با رئیس انجمن داروسازان ایران تماس گرفته و تقاضای چند روز صبوری نموده‌اند.
بر اساس قول مدیر عامل سازمان بیمه تأمین اجتماعی، مطالبات اردیبهشت ۱۴۰۳ طی هفته جاری پرداخت می‌گردد.
وزیر بهداشت قول مساعد برای پرداخت مطالبات داروخانه‌ها ظرف چند روز آینده داده است.
ظرف چند روز گذشته و پس از اعلام ضرب الاجل از طرف موسسین، پرداختی‌هایی صورت گرفته است و امید به استمرار آن وجود دارد.
تمایل قلبی و معنوی جامعه داروسازی، کاهش کیفیت و یا توقف خدمت به مردم نیست و همگی از آن احتراز داریم.
دولت در آغاز کار است و ممکن است تظلم خواهی همکاران داروساز، توسط بدخواهان مورد سوءاستفاده قرار گیرد.
بر همین اساس، هیأت مدیره انجمن داروسازان ایران طی نشست اضطراری روز پنج شنبه ۸ شهریور ۱۴۰۳، تصمیم گرفت از موسسین استدعا نماید تا در همراهی با مدیران جدید دولت، فرصت عمل به وعده‌های این چند روز را مهیا نموده و در ضرب الاجل اعلامی به تاریخ ۱۴۰۳/۰۶/۱۰ تجدید نظر و آن را به مدت دو هفته به تعویق اندازند.
امید است تا تاریخ ۱۴۰۳/۰۶/۲۴ وعده‌ها تحقق و مطالبات منتهی به پایان خرداد ۱۴۰۳ در دو بخش سهم سازمان و سهم ارز در تمامی بیمه‌ها تسویه شده باشد.
انجمن داروسازان ایران، کوچک‌ترین تردیدی در حمایت از خواسته به حق همکاران عزیز و پیگیری آن نخواهد نمود و تمام تلاش‌ها انجام می‌شود تا مطالبات داروخانه‌های کشور هر چه زودتر پرداخت گردد و داروخانه‌ها از این وضعیت اسفبار نجات یابند.

انجمن داروسازان ایران
Iranian Pharmacists Association
IRAN PHARMACISTS ASSOCIATION
انجمن داروسازان ایران

معرفی تخصص شیمی دارویی

بیتا میرزاپور، ورودی ۱۴۰۱

مصاحبه با سرکار خانم دکتر مریم حسینی

برای آشنایی هر چه بهتر با رشته‌ی شیمی دارویی تصمیم گرفتیم با یکی از دانشجویان این رشته گفت‌وگویی داشته باشیم و سوالات‌مان را از ایشان بپرسیم، بدین سبب ضمن عرض ادب و قدردانی از ایشان خواستیم تا مختصری از خودشان بگویند و رشته‌ی شیمی دارویی را معرفی کنند:

با عرض سلام و وقت بخیر. من سیده مریم حسینی هستم دانشجوی سال آخر رشته‌ی شیمی دارویی در دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی. رشته‌ی شیمی دارویی (medicinal chemistry) یکی از رشته‌های مورد نیاز کشور برای تربیت افرادی که بتوانند با آنالیز و طراحی ترکیبات سنتتیک دارویی، کشور را به سمت استقلال و خودکفایی ببرند می‌باشد. شیمی دارویی یک علم بین رشته‌ای است و مباحث پایه مثل شیمی، فیزیک و بیولوژی را با علم درمان بیماری ها به هم مربوط می‌کند. دانشجویانی که در این رشته تحصیل می‌کنند، با مطالعه‌ی فرایندهای بیوشیمیایی مربوط به آنزیم‌ها، مکانیسم تولید سیگنال در سلول و بحث گیرنده و لیگاند، می‌توانند مولکول‌های دارویی را طراحی و حتی ساختار مولکولی ترکیبات را تعیین و آن‌ها را خالص سازی کنند و همچنین ارتباط ساختمان شیمیایی ترکیبات با فعالیت بیولوژیکی آن‌ها (SAR) را تعیین کنند. ترکیبات طبیعی را از گیاهان دارویی استخراج کنند و در نهایت از طریق منابع طبیعی مثل میکروارگانیسم‌ها، مولکول‌های جدیدی با اثر دارویی را طراحی و تولید و با استفاده از روش‌ها و فناوری‌های نوین دستگاهی فراورده‌های دارویی را آنالیز کنند.

بدون شک خوانندگان ما مشتاق هستند بدانند که چرا این رشته را انتخاب کردید و به نظر شما دانشجویان تخصص شیمی دارویی باید چه ویژگی‌هایی داشته باشند؟

من به دلیل علاقه‌ای که به شیمی، ترکیبات شیمیایی و آزمایشگاه داشتم از سال‌های قبل به این تخصص فکر می‌کردم، دوره فوق لیسانس من شیمی آلی بوده و در کنکور فوق لیسانس وزارت علوم، در رشته‌ی شیمی فیزیک پذیرفته شدم و علت اینکه چرا این رشته را انتخاب کردم، علاقه‌ی من به شیمی دارویی بوده، البته همواره تمام تلاش هایم در راستای رسیدن به داروسازی بوده و می‌خواستم گامی در صنعت داروسازی بردارم. شیمی دارویی به پایه‌ی علمی در رشته‌ی شیمی به خصوص شیمی آلی نیاز دارد.

بسیار عالی! نحوه پذیرش دانشجو در این رشته به چه صورت است؟

افراد علاقه‌مند برای ورود به این رشته باید در آزمون دکتری تخصص وزارت بهداشت شرکت کنند؛ که البته دانش‌آموختگان رشته‌های علوم پایه مثل افراد با مدرک فوق لیسانس شیمی آلی، شیمی تجزیه و... و فارغ‌التحصیلان دوره‌ی دکتری عمومی داروسازی می‌توانند برای ورود به تخصص شیمی دارویی برای شرکت در این آزمون اقدام کنند. پذیرش دانشجو در این رشته از سال ۱۳۶۷ در دانشگاه تهران آغاز شد و در سال‌های بعد سایر دانشگاه‌های علوم پزشکی کشور شروع به پذیرش دانشجو در این رشته کردند.

تعداد و تنوع واحدهای درسی این رشته چگونه می‌باشد؟

به طور کلی دوره تخصص شیمی دارویی دارای ۵۰ واحد می‌باشد که به صورت ۲۰ واحد اختصاصی اجباری، ۸ واحد اختصاصی اختیاری و ۲۲ واحد پایان‌نامه تفکیک شده‌اند.
از دروس اجباری می‌توان به بیوشیمی پیشرفته نظری، فارماکولوژی پیشرفته، شیمی آلی، سنتز پیشرفته، شیمی دارویی پیشرفته عملی، شیمی هتروسیکل، سمینار ۱، سمینار ۲ و... و در نهایت به پایان نامه اشاره کرد و دروس اختیاری مثل ریاضیات پیشرفته، شیمی فیزیک، شیمی محاسبات و طراحی دارو، سنتز مواد دارویی عملی و روش‌های دستگاهی پیشرفته عملی.
البته در دوره‌ی شیمی دارویی برای کسانی که از رشته‌های فوق لیسانس با زمینه شیمی وارد این رشته می‌شوند. یک سری دروس به عنوان دروس جبرانی یا پیش‌نیاز مثل سیستم‌های اطلاع‌رسانی پزشکی، فارماکولوژی عمومی، روش‌های آنالیز دستگاهی نظری و عملی، اخلاق حرفه‌ای، روش تحقیق و آمار پیشرفته ارائه می‌شود.

طول مدت تحصیل رشته شیمی دارویی چقدر است؟

مدت زمان تحصیل این رشته در گذشته حداکثر ۹ نیمسال/ترم بوده که ۲ ترم هم به عنوان سنوات داده می‌شد ولی در سال‌های اخیر به ۸ نیمسال در یک دوره‌ی ۴ ساله و ۲ ترم سنوات کاهش پیدا کرده بود. از آنجایی که در این رشته فعالیت‌های آزمایشگاهی و سنتز و تهیه مواد اولیه ممکن است فرآیندهای زمان‌بری باشد برای دانشجویانی که به زمان بیشتری برای اتمام پروژه‌هایشان نیاز داشته‌باشند سنوات اختصاص داده می‌شود.

به طور کلی یک دانشجو، در دوره تخصص شیمی دارویی چه مهارت‌هایی را کسب می‌کند؟

در نهایت کسی که فارغ‌التحصیل رشته‌ی شیمی دارویی است باید بتواند مولکول‌های سنتتیک جدید را طراحی و سپس آن¬ها را سنتز کند، آن‌ها را خالص سازی و آنالیز کند و در مسیر ارزیابی in vitro و in vivo قرار بدهد و در صورت تایید بتواند آن‌ها را به عنوان یک داروی جدید از طریق استخراج مقالات به دنیا معرفی بکند.

و به عنوان سوال آخر؛ چه مسیرهای شغلی برای متخصصین شیمی دارویی وجود دارد؟

به طور کلی یک فارغ التحصیل شیمی دارویی می‌تواند در سه جایگاه مشغول به کار شوند: صنعت، مراکز آموزشی-دانشگاهی و مراکز تحقیقاتی.
فارغ التحصیلان گرایش شیمی دارویی می‌توانند در بسیاری از صنایع از جمله صنایع دارویی کشور (صنعت ساخت، تولید و کنترل دارو)، کارخانه‌های تولید مواد اولیه دارویی، کارخانه‌های آرایشی ـ بهداشتی، موسسات پژوهشی – تحقیقاتی، داروخانه ها و همچنین به عنوان کارشناس آزمایشگاه غذا و دارو مشغول به کار شوند. از سوی دیگر اکثر کارخانه‌ها و مراکز داروسازی کشور، واحدی به نام واحد توسعه و تحقیقات دارند که امکان فعالیت‌های تحقیقاتی برای فارغ التحصیلان علاقمند وجود دارد و مخصوصا برای افراد داروساز امکان پیشرفت خوبی را فراهم می‌کند.
متخصصان این رشته همچنین می‌توانند به ارائه انواع خدمات آموزشی در مدرسه‌ها، دانشگاه‌ها و مراکز آموزش عالی کشور بپردازند که البته از وظایف آن‌ها است و نمونه‌هایی از آن را برایتان مثال می‌زنم:

- مشاوره در خصوص طرح‌های تحقیقاتی و صنعتی در سنتز و تولید داروهای شیمیایی، سنتی و گیاهی
- مشاوره یا طراحی سنتز و تولید دارو های طب سنتی در سطح پایلوت و یا صنعتی
- مشاوره به مراکز و آزمایشگاه‌های کنترل کیفیت داروهای گیاهی در صنعت داروسازی کشور
- نظارت و کنترل بر روی مراحل مختلف تولید داروهای گیاهی در صنعت داروسازی سنتی
- نظارت و کنترل بر روند واردات و صادرات مواد اولیه و محصولات داروهای شیمیایی، سنتی و گیاهی جهت کنترل ورود و خروج محصولاتی با کیفیت مطلوب

دانشکده من

دکترپرنیان تیزجنگ، فارغ‌التحصیل ورودی ۹۷

جاده موفقیـ . . ـت با دکتر زرقی

دکترفاطمه هاشمی، دستیار تخصصی فارماسیوتیکس

تعریف شخصی از موفقیت و اینکه در طول دوره‌های مختلف زندگی این تعریف تغییر کرده است؟

موفقیت یک امر نسبی است و هر فردی با توجه به توانایی‌های خود به موفقیت و یک مقصد می‌رسد. این موفقیت ممکن است برای برخی افراد بزرگ باشد، برای بعضی دیگر متوسط و برای افرادی موفقیتی کوچک محسوب گردد. افراد آکادمیکی مثل من (دکتر زرقی) بیشترین سطح موفقیت را در سطوح بالای علمی در نظر می‌گیرند. ممکن است برای خیلی از افراد قرار گرفتن در میان برترین دانشمندان جهان موفقیتی محسوب نشود اما چون هدف‌گذاری ما اساتید، آکادمیک بوده است، با تلاش و اهتمامی که داشتند و البته لطف خداوند به آن موفقیتی که برای خود ترسیم نموده‌اند، رسیدند. یک استاد دانشگاه در درجه اول می‌خواهد به گونه‌ای موفق شود که دیگران به او مراجعه کنند و از دیدگاه خودش، در یک سطح مورد قبول باشد. همچنین شاخص‌های علمی مانند H-index نیز در تعیین موفقیت تاثیرگذار هستند و به صورت کمی آن را نشان می‌دهند. در واقع موفقیت نسبی است و اگر من را موفق تلقی می‌کنید، به اعتقاد خودم آن باور برای رسیدن به هدف مهمترین عامل بوده است و انگیزه قوی‌ترین شاخص برای رسیدن به موفقیت است. پس از آن تلاش و ممارثت برای رسیدن به هدف است.

هر فرد با توجه به شخصیتی که دارد متفاوت است. برخی افراد کمالگرا هستند. اگر به آن کمال ذهنی نرسند، به نظر خودشان موفق نشدند. بنابراین انگیزه‌شان برای رسیدن به قله مضاعف می‌شود. کوهنورد هرچه بالاتر می‌رود، اراده‌اش برای رسیدن به قله بیشتر شده نسبت به افرادی که در کوهپایه هستند.

آیا در مسیر موفقیت شما نقطه عطف و قوتی وجود داشته است؟

به عقیده خودم بیشترین نقطه قوت من، بحث مدیریت زمان است. اگر انسان بتواند از ۲۴ ساعت شبانه روزی به خوبی استفاده کند و برنامه‌ریزی مناسب داشته باشد به تمامی کارهایش می‌رسد. وقتی زمان خود را با کارهای بیهوده و پرحجم اما کم بازده پر کنیم، نباید انتظار موفقیت داشته باشیم. اگر مدیریت زمان داشته باشیم و با کیفیت کار کنیم، به تمام برنامه‌ریزی‌های روزانه می‌رسیم. از اساتید خودم مانند مرحوم دکتر عباس شفیعی که چهره ماندگار داروسازی کشور بودند، از زمان بسیار خوب استفاده می‌کردند و این درس را نیز به ما آموختند. من هم سعی می‌کنم این را به دیگران بیاموزم. نقطه عطف در مسیر موفقیت من، مدیریت زمان، علاقه شدید به رشته داروسازی و شیمی دارویی می‌باشد. همچنین انگیزه و کمال‌گرایی من را به سمت جلو هل می‌دهد و نقش خانواده نیز بسیار پررنگ بوده است.

در مورد اهمیت راهنماها توضیح دهید.

برخی از اساتید طرفدار زیادی دارند. من سعی می‌کنم دانشجویان را راهنمایی کنم. از نظر اقتصادی، علمی و اجتماعی آنها را باید هدایت کرد. هنوز نیز بسیاری از دانشجویان فارغ‌التحصیل به من مراجعه می‌کنند. دانشجویان برای موفقیت باید به دنبال یک راهنمای واقعی بگردند نه فقط استاد راهنما. اساتید بزرگ بسیار می‌توانند در رساندن شما به هدف موثر باشند. همیشه باید از کسی آدرس پرسید که مقصد را بلد است.

آیا شکستی موجب پیشرفت شما شده است؟

اگر بخواهم صادقانه بگویم، من در کنار کمال‌گرایی، مثبت اندیش نیز هستم. شاید این به نوعی نقطه ضعف من باشد. من چیزی را سیاه نمی‌بینم و اگر چیزی را خاکستری ببینم، سعی می‌کنم به نیمه پر لیوان نگاه اندازم. مثبت‌اندیشی مقوله بسیار مهمی است. هر مشکلی باید حل شود و نباید سد راه شما گردد. در واقع از آن باید درس بگیرید و به عنوان تجربه استفاده کنید. مشکلات، انگیزه من را افزایش می‌دهد و تلاشم را در جهت رفع آن بیشتر خواهم کرد.

آیا راهکاری برای حفظ انگیزه وجود دارد؟

اگر افراد بتوانند مسائل جسمانی را همراه با روحی تقویت بکنند، به عنوان مثال افرادی که ورزش می‌کنند، به موسیقی گوش می‌دهند، طبیعت‌گرا هستند و افراد چند بعدی، به هنگامی که می‌بینند در یک بعد سستی پیش می‌آید، به سرعت در بعدی دیگر تغییر مسیر داده و مشکل را حل می‌کنند. اما افراد درونگرا و تک بعدی که تنها درس می‌خوانند، عمدتا نمی‌توان به آنها انگیزه تزریق کرد. آدم موفق کسی است که معدل تمامی کارهایش بالا باشد. انسان موفق کسی است که علوم انسانی، سیاسی و اجتماعی بداند و روابط خوبی با دیگران داشته باشد. کسی که بتواند یک دانش عمومی از تمام علوم داشته باشد و در رشته خود نیز موفق باشد، انسانی موفق محسوب می‌شود.

چگونه می‌توان سطح علمی خود را ارتقا داد و به دنبال رشد باشیم؟

دانشجوی داروسازی در دو سال اول باید دانش خود را افزایش دهد. سپس در میان دوره به دنبال علایق خود بگردند و اینکه به کدام درس علاقه دارند. به عنوان مثال اگر به کارهای بالینی گرایش دارند به سراغ علوم بالینی روند یا در صورت علاقه به کارهای آنالیتیک و سنتز سراغ شیمی دارویی روند. فردی باید به رشته داروسازی بیاید که به آن علاقه‌مند است. دو سال آخر داروسازی باید روی پایان نامه و کارهای مهارتی وقت بگذارند. به عنوان مثال در کارگاه‌ها شرکت کنند و مهارتشان را تقویت نمایند. امروزه دوره‌های کوتاه مهارت محور وجود دارد که دانشجویان بهتر است در آنها شرکت کنند. انسان ماهر را همه جا جذب می‌کنند و کارفرماها به دنبال اینگونه افراد هستند. در واقع این انسان‌ها روحیه کارفرمایی دارند. ما جزو اولین افرادی بودیم که در کشور شرکت دانش‌بنیان تاسیس کردیم.

در مورد اهمیت تحمل و پشتکار برایمان توضیح دهید.

برخی دانشجویان با اتمام یک مقطع انتظار دارند بدون تحمل رنج و سختی به ایده‌آل ذهنی خود برسند. تحمل یعنی اینکه شما باید بدانید ابتدا در طبقه همکف قرار دارید و باید پله‌ها را یکی یکی طی کنید تا به طبقه‌های بالاتر برسید. آدمی که از مسیر درست حرکت می‌کند، نمی‌تواند از همکف به طور ناگهانی به طبقه سوم برسد. دانشجویان باید بدانند پس از طی کردن دوران سخت درس خواندن، دوره‌های تعهد، تنگنای معیشتی و سایر دوره‌ها نیز در انتظارشان است که در انتها به دوران خوب بهره‌وری می‌رسند. اگر انتظار داشته باشید که بلافاصله پس از کسب دکتری داروسازی در خوشبختی غرق شوید، این انتظار بیهوده خواهد بود.
از نظر من همه آدم‌ها در زندگی‌شان، فرصت‌های ایده‌آل پیدا می‌کنند اما تفاوت در تعداد فرصت‌هاست. به لحاظ آماری افرادی که فرصت‌های بیشتری دارند، شانس موفقیت‌شان بیشتر است. اما هیچ تضمینی وجود ندارد که فردی تنها با یک فرصت موفقیت، موفقتر از انسانی با ده موقعیت باشد که نتوانسته از هیچ کدام به درستی استفاده کند. بنابراین انسان موفق کسی است که از فرصت‌هایش به درستی استفاده کند. این فرصت می‌تواند اقتصادی، فرهنگی، عاطفی و یا اجتماعی باشد. تمامی این موارد می‌توانند سرنوشت فرد را دچار دگرگونی کنند.

آیا توصیه‌ای برای دانشجویانی که می‌خواهند در مسیر شما قدم بردارند، دارید؟

اگر کسی تنها تلاشش را در حرفه خود بگذارد و به لحاظ تخصصی در آن تمرکز کند، همچنین مهارت خوبی در این زمینه کسب کند و از سطح متوسط داروسازی به لحاظ دانشی و کاری خود را بالا برد، می‌تواند پیشرفت کند. به نظر من بهترین رشته داروسازی است زیرا دارای روح پژوهشی است و مانند یک چهارراه دانش می‌ماند که از طریق آن می‌توان به سایر رشته‌ها دسترسی پیدا کرد.

چگونه باید یک موقعیتی را که منجر به هدف می‌شود، پیدا کرد؟

همه افراد نمی‌خواهند استاد دانشگاه یا محقق شوند. ولی همه داروسازها می‌خواهند یک داروساز موفق شوند. شما باید در همه زمینه‌ها از جمله علمی، اجتماعی و اقتصادی موفق باشید. فرصت‌ها تنوع دارند از جمله فرصت‌های علمی، شغلی، اقتصادی و فرصت‌هایی که زندگی شما را شکل می‌دهند. فرد می‌تواند در مسیر کاری‌اش با پدیدآوردن زمینه شغلی خوب، یک فرصت اقتصادی ایجاد کند. برخی دانشجویان داروسازی از آینده می‌ترسند اما باید بدانند فرصت‌های شغلی بسیاری وجود دارد چه در صنعت و چه در سایر زمینه‌ها.
ما یک آدم موفق داریم که خود را به یک زمینه خاصی رسانده است ممکن است با پول یا با تلاش خود. اما آدم تاثیرگذار، علاوه بر زندگی خود، بر دیگران نیز تاثیر گذاشته و موثر واقع می‌شود. خود بنده نیز بیشتر دوست دارم بر دانشجوهایم تاثیر بگذارم و آنها را به موفقیت برسانم.

اهمیت شبکه‌سازی را توضیح دهید.

شبکه‌سازی دو نوع است. در نوع اول همه داروساز هستند و با هم شبکه می‌سازند. یک تیم متنوع از انواع تخصص‌های داروسازی. با توجه به تجربه خودم امروزه می‌گویم بشاید یک تیم خارج داروسازی درست شود. باید آدم‌های ماهر هر رشته با یکدیگر همکاری کرده تا یک تحقیق خوب به ثمر برسد. به عنوان مثال ما چندین دارو را با تیمی متشکل از پزشکان، شیمی‌دان‌ها و د اروسازان روانه بازار کردیم. اگر تیم و شبکه مفصل باشد، آن محصول زودتر به ثمر می‌رسد. باید با فردی که مکمل شماست هم‌تیم شوید. تمام تیم‌های علوم پزشکی دوست دارند در تیمشان داروساز داشته باشند زیرا در مسائل پژوهشی بسیار کارآمد هستیم.

در مورد مجله پیشاران صحبتی دارید؟

من در پیدایش مجله نقش داشتم و در آن زمان معاون پژوهشی دانشکده بودم. این مجله بسیار وابسته به تیم تشکیل‌دهنده آن است. این مجله باید پایداری داشته باشد و پیوسته ادامه پیدا کند و قائم به سیستم پیشاران باشد. همچنین باید علایق و سلایق تمامی افراد را دربرگیرد. از ظرفیت‌های اساتید می‌توان در این مجله استفاده کرد. می‌توان مجله را از طریق ارتباطاتی که اساتید با شرکت‌ها و صنعت دارند ارتقا داد و آن را همیشه زنده نگه‌داشت. باید مطالبات‌تان را افزایش دهید و به یک سطح پایدار برسید.

وقتی به گذشته نگاه می‌کنید، بیش از همه‌چیز به چه موردی افتخار می‌کنید؟

به مسیری که طی کردم و احساس می‌کنم مسیر درستی را طی نمودم. در زندگی راهنمایی وجود ندارد که راه را نشانمان دهد. اما مشاورهای خوبی می‌تواند وجود داشته باشد.

گزارش عملکرد کمیته تحقیقات و فناوری دانشجویی

بهار و تابستان ۴۰۳

سارا قهرشی، ورودی ۱۴۰۱

دوره لینکدین و ریسرچ گیت

این دوره در شهریور ماه ۱۴۰۳ توسط جناب آقای دکتر عیسی کاوه (داروساز و دستیار تخصصی سم‌شناسی و داروشناسی) برگزار شد. در این دوره به موضوعات زیر پرداخته شد:

۱. اهمیت سوشال مدیا و اصول تهیه و تنظیم پروفایل حرفه‌ای
۲. نکات طلایی تنظیم بخش‌های پروفایل
۳. طراحی حرفه‌ای رزومه
۴. طراحی سبد فالوییِنگ به اقتضای هدف
۵. اصول افزایش انگیجمت در هر سکو (پلتفرم)
۶. اصول ارتباط گرفتن و برقراری کانکشن
۷. نرم‌افزارهای مهم و کاربردی در طول مسیر
۸. نحوه ساخت اکانت و راه‌اندازی پروفایل
۹. آنالیز رفتاری ریکروترها و تعامل با شبکه ایجاد شده
۱۰. استفاده از هوش مصنوعی برای تعیین هدف منطقی در این سکوها

سلسله کارگاه‌های هنرارائه علمی

نشست‌های کارگاهی با حضور سرکار خانم دکتر مریم کاظمی (دستیار تخصصی نانوتکنولوژی دارویی) با موضوعاتی شامل اهمیت طراحی گرافیکی در مقالات و ارائه‌های علمی، معرفی و نحوه کار با ابزارهای طراحی و ارائه مثال‌های عملی در پوستر آغاز شد و در ادامه، سرکار خانم دکتر سعیده سعادتی (دستیار تخصصی نانوتکنولوژی دارویی) در خصوص کلیات پژوهش و سرچ پیشرفته مطالبی را ارائه نمودند. در آخرین نشست از این جلسات کارگاهی، جناب آقای دکتر عیسی کاوه در ارتباط با نگارش خلاصه مقالات و نحوه ارائه پوستر و سخنرانی، آشنایی با ساختار همایش‌ها و نحوه امتیازدهی به آثار ارسالی در همایش‌ها صحبت کردند.

سلسله وبینارهای گروه بیوتکنولوژی دارویی

با محوریت موضوعات جدید در این حوزه و با ارائه دستیاران گروه شامل سرکار خانم دکتر محبوبه اصحاب، جناب آقای دکتر سالار صادقیان آبادی، سرکار خانم دکتر ویدا ابراهیمی و جناب آقای دکتر کامیار جونکی به صورت ماهیانه برگزار شدند.

ژورنال‌کلاب‌های گروه اقتصاد و مدیریت دارویی

این نشست‌ها هر دو هفته با انجام فعالیت‌هایی مانند مرور هفتگی مباحث مطرح شده در ژورنال‌کلاب جلسات قبل، ارائه مقالات پیرامون موضوع مورد نظر دستیاران تخصصی اقتصاد و مدیریت دارویی و بحث و بررسی مقالات ارائه شده به انجام رسیدند.

کارگاه‌های روش تحقیـــــــــق

این کارگاه‌ها در بهار ۱۴۰۳ در مرکز رایانه دانشکده داروسازی برگزار شدند.
اولین نشست در تاریخ ۳۱ اردیبهشت توسط جناب آقای دکتر جهانی، عضو هیات علمی گروه سم‌شناسی در خصوص فرآیند اجرای یک تحقیق، ارسال خلاصه مقاله به همایش/ کنگره، نحوه نگارش خلاصه مقالات برای همایش‌ها، روش‌های ارایه نتایج یک تحقیق، چاپ مقاله، آشنایی با ساختار کنگره‌ها، ارائه پوستر و سخنرانی در همایش، نحوه امتیازدهی به آن‌ها و پرسش و پاسخ دانشجویان برگزار شد. دومین نشست از این دوره کارگاهی روز یکم خرداد ماه با حضور سرکار خانم دکتر مسیب‌نیا عضو هیات علمی گروه شیمی دارویی و رادیوفارمسی با توضیحاتی پیرامون تعریف پژوهش و انواع آن، روش‌های جست‌وجوی موضوع تحقیق، مراحل تدوین تحقیق، اهداف پژوهش، انواع متغیرها، انواع مجلات، انواع مقالات، معرفی شاخص‌های ارزشیابی مقالات و مجلات مطالبی برگزار شد. در سومین نشست که روزپنجم خرداد ماه برگزار شد، سرکار خانم اکبری رییس کتابخانه دانشکده داروسازی در خصوص نرم‌افزارهای پیشرفته نگارشی، اجزای پایان نامه، صفحه بندی، آیین‌نامه نگارش پایان‌نامه، استنادات، فایل آماده نگارش پایان‌نامه و تمپلیت، پرینت، صحافی و مدارک لازم برای تحویل پایان‌نامه به کتابخانه، توضیحاتی ارائه کرد. جناب آقای دکتر جهانی در چهارمین کارگاه از این نشست‌های دوره‌های روش تحقیق در تاریخ ۷ خرداد در خصوص تعریف پروپوزال و کاربرد آن، معرفی اجزای پروپوزال، انتخاب عنوان مناسب برای پروپوزال، بیان مساله، پیشینه پژوهش، اهداف اصلی و فرعی، فرضیات و سوالات پژوهش، طراحی مطالعه/متدولوژی، کلیات روش کار، زمان‌بندی اجرای پژوهش، بررسی هزینه و امکان‌سنجی اجرای تحقیق، ملاحظات اخلاقی، منابع، اصلاح و بازبینی پروپوزال توسط اساتید راهنما و مشاور و بررسی پروپوزال در کمیته پژوهشی دانشکده، مطالبی بیان کرده و به سوالات دانشجویان پاسخ دادند. در تاریخ هشتم خرداد ماه سرکار خانم دکترغریب ناصری عضو هیات علمی گروه اقتصاد و مدیریت دارو در خصوص آشنایی با پابمد، Mesh Boolean Logics، جستجوی پیشرفته در پابمد و تمرین عملی جست‌وجو در پابمد، توضیحاتی ارائه کردند. در ادامه، سرکار خانم دکتر غریب‌ناصری در هفتمین نشست از این دوره کارگاه‌ها در خصوص آشنایی با بخش‌های مختلف سامانه پژوهان و نحوه ثبت پروپوزال در این سامانه، مطالبی را ارائه و به سوالات دانشجویان پاسخ داد.
در آخرین نشست از این جلسات کارگاهی، سرکار خانم دکتر مسیب‌نیا، عضو هیات علمی گروه شیمی دارویی و رادیوفارمسی در مورد اهمیت جست‌وجو در پایگاه‌های اطلاعاتی، معرفی پایگاه‌های اطلاعاتی، معرفی ناشرها، تعاریف عملیاتی جست‌وجو در موتورهای جست‌وجو و پایگاه‌های اطلاعاتی، مفاهیم جست‌وجوی پیشرفته، آشنایی با بخش‌های مختلف یک مقاله، آشنایی با نحوه جست‌وجو در پایگاه اطلاعاتی Web of Science به طور عملی، نکاتی را بیان و این کارگاه را با پاسخ‌دهی به سوالات دانشجویان به پایان رساند.

سمینار مبانی مقدماتی هوش مصنوعی و کاربرد آن در داروسازی در خرداد ماه ۱۴۰۳ در آمفی‌تئاتر شهید ولی‌زاده با حضور دانشجویان، دستیاران و اساتید دانشکده داروسازی برگزار شد. جناب آقای دکتر حسن زهره‌وند، دانشجو Ph.D.، مهندسی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و عضو کمیته تحقیقات و نوآوری دانشکده پزشکی شهید بهشتی، توضیحاتی در مورد کاربرد هوش مصنوعی در داروسازی و ارتباط آن با علوم پزشکی ارایه کرد. همچنین کاربرد ماشین لرنینگ و هوش مصنوعی به‌طور اختصاصی در کشف و توسعه داروهای جدید مورد بحث قرار گرفت و در انتها نیز به پرسش‌های شرکت‌کنندگان پاسخ داده شد

بازدید از مرکز رشد فناوریهای دارویی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

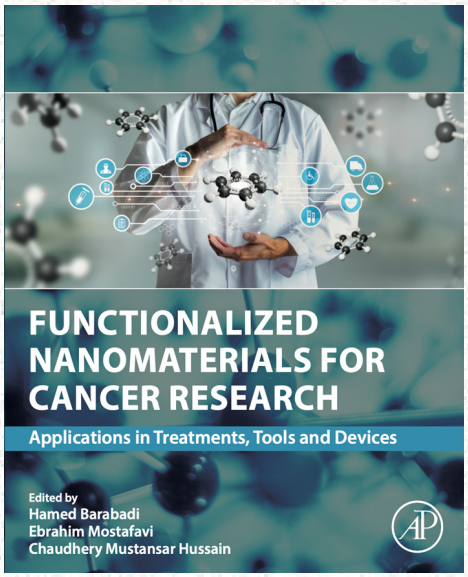
در ۲۹ فروردین ۱۴۰۳ تعدادی از دانشجویان داروسازی از مرکز رشد فناوریهای دارویی واقع در تقاطع خیابان ولیعصر- بزرگراه نیایش بازدید کردند. در این بازدید، خانم دکتر مختاری در رابطه با امکانات و فرصتهایی که در این مرکز برای شرکت‌ها فراهم شده است، توضیحاتی داد و در ادامه، دانشجویان با آزمایشگاه‌های آنالیز و سلولی این مرکز و خدماتی که در آنها ارائه می‌شود و همچنین اصول کار دستگاه‌های FT-IRو Flow cytometry، NMR، GC-MS، HPTLC آشنا شدند.

شماره دوم و سوم **پیشاران** در بهار و تابستان ۱۴۰۳ با پرداختن به موضوعات متعدد به چاپ رسیدند و مورد استقبال وسیع در سطح دانشگاه قرار گرفتند.

دبیرخانه‌های علمی و اجرایی اولین کنگره SciPharma

در نشست‌های هیبریدی، زمینه‌های همکاری حاضران در کنگره، سرپرستان هر بخش، وظایف کارگروه‌های اجرایی شامل ضبط و تهیه کلیپ، پشتیبانی، تهیه گزارش از فرآیندهای اجرایی، پشتیبانی مالی و جذب حمایت‌ها، رسانه و تبلیغات و برگزاری رویدادها مشخص شده و تلاش در جهت برگزاری بسیار عالی کنگره صورت پذیرفت.

در دو فصل گذشته موفقیت‌های بسیاری در زمینه‌های پژوهشی شامل چاپ مقالات در مجلات معتبر بین‌المللی با آدرس سازمانی کمیته تحقیقات و فناوری دانشجویی دانشکده داروسازی، مشارکت در نگارش فصول کتاب‌های علمی انگلیسی و جایگاه ارائه برگزیده در کنگره‌ها و همایش‌های مختلف کسب شد که برخی از آن‌ها به شرح زیر هستند:



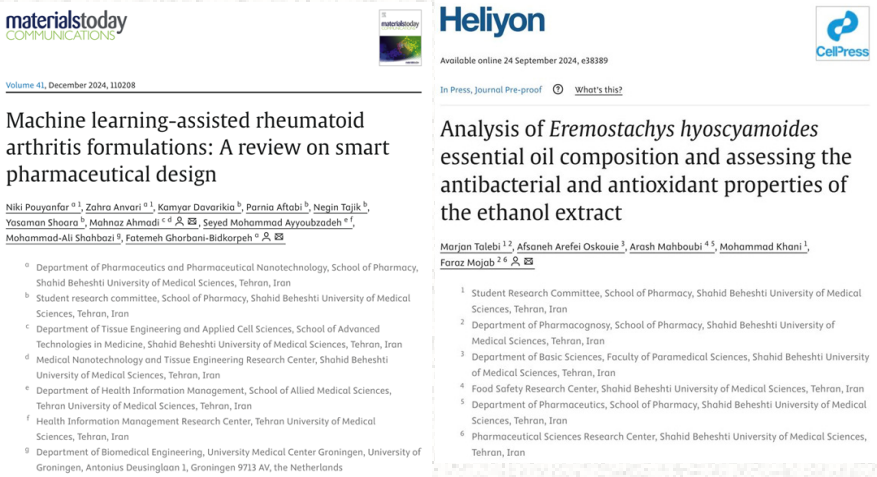
materialstoday COMMUNICATIONS

Volume 41, December 2024, 110208

Machine learning-assisted rheumatoid arthritis formulations: A review on smart pharmaceutical design

Niki Pouyanfar [a 1], Zahra Anvari [a 1], Kamyar Davarikia [b], Parnia Aftabi [b], Negin Tajik [b], Yasaman Shoara [b], Mahnaz Ahmadi [c d], Seyed Mohammad Ayyoubzadeh [e f], Mohammad-Ali Shahbazi [g], Fatemeh Ghorbani-Bidkorpeh [a]

[a] Department of Pharmaceutics and Pharmaceutical Nanotechnology, School of Pharmacy, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[b] Student research committee, School of Pharmacy, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[c] Department of Tissue Engineering and Applied Cell Sciences, School of Advanced Technologies in Medicine, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[d] Medical Nanotechnology and Tissue Engineering Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[e] Department of Health Information Management, School of Allied Medical Sciences, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[f] Health Information Management Research Center, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[g] Department of Biomedical Engineering, University Medical Center Groningen, University of Groningen, Antonius Deusinglaan 1, Groningen 9713 AV, the Netherlands


Heliyon

CellPress

Available online 24 September 2024, e38389

In Press, Journal Pre-proof What's this?

Analysis of *Eremostachys hyoscyamoides* essential oil composition and assessing the antibacterial and antioxidant properties of the ethanol extract

Marjan Talebi [1 2], Afsaneh Arefei Oskouie [3], Arash Mahboubi [4 5], Mohammad Khani [1], Faraz Mojab [2 6]

[1] Student Research Committee, School of Pharmacy, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[2] Department of Pharmacognosy, School of Pharmacy, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[3] Department of Basic Sciences, Faculty of Paramedical Sciences, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[4] Food Safety Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[5] Department of Pharmaceutics, School of Pharmacy, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran
[6] Pharmaceutical Sciences Research Center, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

افتخارات و جوایز

در بیست و چهارمین سمینار دانشجویان داروسازی ایران(IPSS)، دانشجویان داروسازی شهید بهشتی موفق شدند در زمینه ارائه پوستر علمی مقام‌های متعددی را کسب نمایند:

کسب عنوان نفرات برتر در زمینه ارائه پوسترهای علمی در حوزه:

اقتصاد و مدیریت دارو توسط سرکار خانم دکتر مرجان طالبی (رتبه دوم)
بیوتکنولوژی دارویی توسط جناب آقای دکتر سالار صادقیان آبادی (رتبه دوم)
شیمی دارویی توسط سرکار خانم دکتر لیلی منافی (رتبه اول)
شیمی دارویی توسط سرکار خانم دکتر درین فاتحی (رتبه سوم)
کنترل غذا و دارو توسط جناب آقای محمد عطائیان (رتبه اول)

در یازدهمین کنگره ملی گیاهان دارویی، سرکار خانم دکتر مرجان طالبی، دبیر کمیته تحقیقات و فناوری دانشجویی دانشکده داروسازی و دستیار تخصصی گروه فارماکوگنوزی موفق به کسب عنوان پوستر برگزیده گردیدند. در این کنگره ملی با مجوز پایگاه استنادی علوم جهان اسلام (ISC)،مقاله ایشان با عنوان:

"Impact of Staphylococcus warneri biostabilizer on Agoropyron desertorum seed germination and acute toxicity evaluation" از میان بیش از ۴۵۰ اثر ارائه شده به عنوان پوستر برگزیده انتخاب شد.

سخن پایانی

و در زندگی هر کسی بر این جهان نقشی زند.

می خواهم از استاد عزیز جناب آقای دکتر عرفان یادی داشته باشم و شاید آخرین ورودی که توانستند با ایشان آشنا شوند ورودی ۹۷ بود. از روزی که ایشان از خاطرات خود برایمان گفتند تا انرژی فوق العاده ایشان برای ما که می توانیم بسیاری از کارها را انجام دهیم. هنوز صدای شان و حرف هایشان در گوشم می پیچید.

برای شادی روحشان یک فاتحه قرائت بفرمایید.

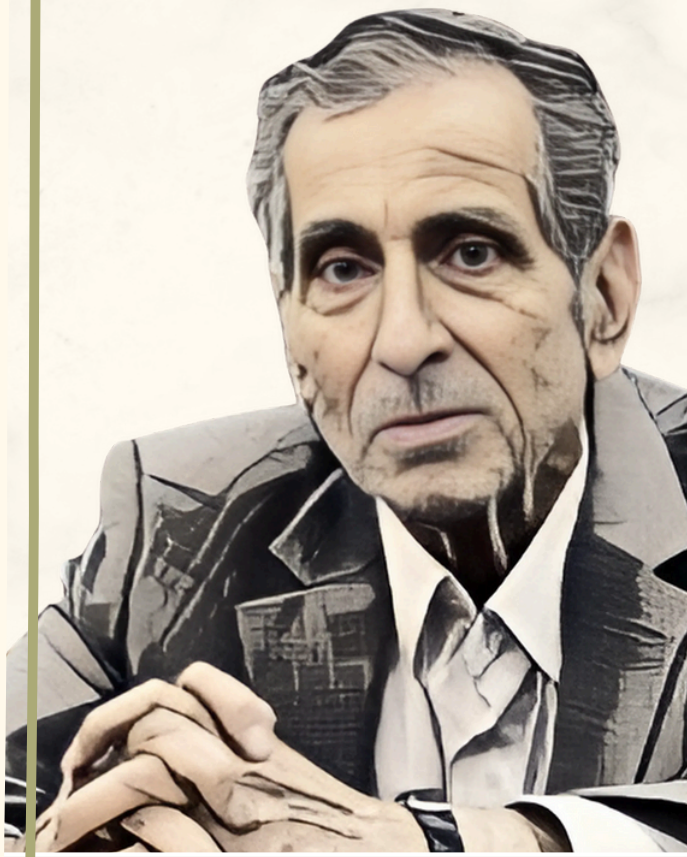
خدایا چنان کن سرانجام کار تو خشنود باشی و ما رستگار

چهره های ماندگار

مرحوم پروفسور عباس شفیعی

(زاده ۳ مهر ۱۳۱۶ تهران – درگذشته ۲۶ خرداد ۱۳۹۵ تهران)
شیمی‌دان، داروساز و ملقب به پدر داروسازی نوین ایران

او در سال ۱۳۴۱ دکتری عمومی داروسازی دریافت کرد و برای تحصیلات تکمیلی به آمریکا رفت و فوق لیسانس شیمی و دکترای تخصصی علوم دارویی، از دانشگاه کلمبیا گرفت و در سال ۱۳۴۷ از دانشگاه شیکاگو فوق دکتری شیمی دریافت کرد. در سال ۱۳۴۹ در دانشکده داروسازی دانشگاه تهران استخدام شد و به تدریس و پژوهش اشتغال یافت. او در دوران جنگ ایران و عراق، پس از شروع حملات شیمیایی، به مطالعه و آزمایش بر روی این گازهای شیمیایی و راه خنثی‌سازی آن‌ها پرداخت.
وی استاد دانشکده داروسازی دانشگاه علوم پزشکی تهران، رئیس سابق دانشکده داروسازی (از ۱۳۶۵ تا ۱۳۸۸) و رئیس مرکز تحقیقات علوم دارویی بود



جوایز و افتخارات

دکتر عباس شفیعی موفق به دریافت جوایز و عناوین علمی متعددی شده است که لیست زیر تنها بخشی از آن‌ها است:
برنده جایزه اول طرح‌های تحقیقاتی از وزارت فرهنگ و آموزش عالی در چند سال متوالی
مدال درجه دوم تحقیق ۱۳۵۶
نشان درجه دوم فرهنگ ۱۳۵۶
برنده جایزه اول تحقیقات ۱۳۶۶
استاد نمونه دانشگاه تهران ۱۳۶۸
داروساز برجسته و نمونه ۱۳۶۸
برنده جایزه اول بهترین مقاله در کنگره شیمی دانشگاه شهید بهشتی ۱۳۶۹
برنده جایزه استاد نمونه دانشگاه علوم پزشکی سال ۱۳۷۲
شیمیدان برجسته سال ۱۳۷۴

نشانی: تهران، خیابان ولیعصر، نرسیده به تقاطع نیایش-ولیعصر، دانشکده داروسازی شهید بهشتی
ایمیل: pisharanmagazine@gmail.com
کانال تلگرام: @t.me/pisharan2
لینکدین: sbmu-psrc

پیشاران