ابعاد مشارکت پژوهشگاه «رویان» در پروژه جهانی «پروتئوم» انسانی در گفت‌وگو با «قاسم حسینی‌سالکده»

کروموزوم «Y» انسانی زیر ذره‌بین محققان ایرانی

مینا همتی*

«پروتئومیکس» دانش بررسی ساختار و عملکرد پروتئین‌ها در مقیاس بزرگ است. هدف پروتئومیکس، شناسایی پروتئین‌ها براساس نقش، وظیفه و مطالعه نحوه ساخت آنها در سیستم‌های زیستی است. از آنجا که بسیاری خصوصیات فیزیولوژی موجودات زنده به پروتئین‌ها بستگی دارد، بنابراین مطالعه و شناخت پروتئین‌ها می‌تواند تاثیر فراوانی در تشخیص و درمان بیماری‌هایی چون سرطان داشته باشد. در این راستا، سازمان جهانی پروتئومیکس با سازماندهی دانشمندان این حوزه در کشورهای مختلف، پروژه جهانی ۱۰ساله پروتئومیکس انسانی را در دست اجرا دارد. محققان پژوهشگاه رویان جهاد دانشگاهی که در بین معدود کشورهای پیشرفته فعال در حوزه پروتئومیکس در این پروژه جهانی مشارکت دارند، با توجه به فعالیت این پژوهشگاه در حوزه باروری و ناباروری، مسوولیت بررسی پروتئوم کروموزوم Y را که مرتبط با جنسیت است، برعهده گرفته‌اند و طی یک سالی که از آغاز تحقیقاتشان می‌گذرد، موفق به بررسی و تولید آنتی‌بادی برای بخشی از پروتئین‌های حاصل از این کروموزوم شده‌اند و در تلاش هستند نقش این پروتئین‌ها در بروز بیماری‌ها را بررسی کنند. محققان ایرانی فعال در پروژه بین‌المللی پروتئومیکس انسانی در سمپوزیوم یک‌روزه‌ای که ۱۹ دی، همزمان با ایام سالگرد درگذشت دکتر «سعید کاظمی‌آشتیانی» پایه‌گذار فقید پژوهشگاه رویان در محل پژوهشگاه برگزار شد، به ارایه آخرین یافته‌های خود در این حوزه پرداختند. در همین زمینه گفت‌وگویی را با دکتر «قاسم حسینی‌سالکده» رییس پروژه پروتئومیکس کروموزوم Y که هدایت این تحقیقات را در ایران برعهده دارد، انجام دادیم که از نظرتان می‌گذرد.

عکس: شرق

به عنوان اولین سوال بفرمایید «پروتئومیکس» چیست و در چه زمینه‌هایی فعالیت می‌کند؟

با پایان ردیف‌یابی ژنوم انسان در ابتدای دهه گذشته، عصر جدیدی در بیولوژی مولکولی آغاز شد که در آن شناسایی عملکرد ژن‌ها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. با توجه به اینکه عملکرد هر ژن نتیجه ساخت، محل قرارگیری، نحوه عملکرد، اثرات متقابل و تغییرات پروتئین‌هایی است که توسط آن کد می‌شود، مطالعه پروتئین‌های کدشونده توسط ژنوم (که آن را پروتئوم می‌نامند)، اهمیت و جایگاه ویژه‌ای دارد. پروتئوم دربرگیرنده کلیه پروتئین‌های بیان‌شده توسط ژنوم است که به کل پروتئین‌های بیان‌شده در یک سلول، بافت یا جاندار اشاره دارد. مطالعه پروتئوم را پروتئومیکس می‌نامند. از آنجا که بسیاری خصوصیات فیزیولوژی موجودات زنده به پروتئین‌ها بستگی دارد، بنابراین مطالعه و شناخت پروتئین‌ها می‌تواند تاثیر زیادی در تشخیص و درمان بیماری‌هایی همچون سرطان داشته باشد. از این‌رو، سازمان جهانی پروتئومیکس، اجرای پروژه جهانی شناسایی پروتئومیکس را به‌منظور بررسی پروتئین کروموزم‌ها آغاز کرد که سهم ایران در این پروژه، بررسی کروموزوم Y است. محققان کشور با مشارکت در پروژه پروتئوم انسانی موفق شدند نام ایران را در میان ۲۰ کشور مشارکت‌کننده در این طرح جهانی ثبت کنند، ضمن آنکه همگام با پژوهشگران سایر کشورها به توسعه فناوری‌های این حوزه کمک کنند.

اهمیت مطالعات پروتئومیکس در چیست؟

همچنان‌که در بالا اشاره شد، بسیاری خصوصیات فیزیولوژی موجودات زنده به پروتئین‌ها بستگی دارد، بنابراین مطالعه و شناخت پروتئین‌ها می‌تواند تاثیر بسیاری در درمان بیماری‌های گوناگون مانند سرطان و تولید دارو داشته باشد به‌عنوان مثال از آنجایی که مهم‌ترین مساله در سرطان، تشخیص زودهنگام و به‌موقع است، اگر پروتئینی را در پلاسمای خون شناسایی کنیم، خیلی سریع‌تر می‌توانیم این بیماری را تشخیص داده و به درمان آن بپردازیم.

وضعیت کنونی این پروژه در جهان به چه صورت است و چه کشورهایی با پروژه پروتئوم انسانی مشارکت دارند؟

با توجه به اهمیت علمی و کاربردی این پروژه، کشورهای استرالیا، اسپانیا، ایران، ایتالیا، آمریکا، آرژانتین، چین، کانادا، ژاپن، کره‌جنوبی، روسیه، سوئد، سوییس، فرانسه، تایوان، هند، نیوزیلند، تایلند، سنگاپور و هلند، مسوولیت ۲۴کروموزوم انسان (۲۲کروموزوم غیرجنسی و کروموزوم‌های جنسی X و Y) و ژنوم میتوکندری را برعهده گرفته‌اند. آخرین وضعیت پروژه در شماره ویژه مجله معتبر Journal of Proteome Research در ژانویه ۲۰۱۳ به چاپ رسید و برنامه و همچنین دستاوردهای گروه‌های مختلف ارایه شد.

چه شد که دانشمندان از پروژه ژنوم به پروژه پروتئوم رسیدند؟

پروژه ژنوم انسانی، نقشه اولیه ۲۰هزار ژن انسانی را ارایه می‌کند. آنچه که نشانگر عملکرد هر ژن است، محل قرارگیری، نحوه عملکرد، اثرات متقابل و تغییرات پروتئین‌هایی است که توسط این ژن‌ها کد می‌شوند. پیشرفت‌های صورت‌گرفته در فناوری پروتئومیکس، فرصتی را فراهم می‌کند تا بتوان از طریق شناسایی کامل خصوصیات ایزوفرم‌های پروتئین‌های کدشده توسط این ۲۱هزار ژن، به عملکرد سلول‌ها و موجود زنده پی برد. به همین دلیل «سازمان پروتئومیکس انسانی» (HUPO) پروژه‌ای جهانی به نام پروژه پروتئوم انسانی را به‌طور رسمی راه‌اندازی کرده است که کاربردهای عملی و فوری در زمینه پزشکی دارد. همچنین این پروژه می‌تواند اطلاعات گسترده‌ای در زمینه علوم پایه و داروسازی فراهم کند و در یافتن مارکرهای مناسب برای شناسایی بیماری‌های مختلف نقش موثری داشته باشد. این پروژه، توان و قوای محققان و آزمایشگاه‌های بین‌المللی را در کنار هم جمع کرده است. جمع‌آوری و ادغام این منابع و اطلاعات و همچنین راهکارهای استاندارد موجود نقطه قوت این پروژه بوده و زمینه‌ساز یک پروژه عظیم و دقیق است که می‌تواند در موعد مقرر به‌پایان برسد.

هدف از اجرای این پروژه چیست؟

هدف از اجرای این پروژه شناسایی پروتئین‌ها، عملکرد و نحوه بیان آنها در سلول‌های مختلف انسانی و همین‌طور ارتباط این پروتئین‌ها با بیماری‌هاست.

روند اجرای پروژه جهانی پروتئومیکس انسانی به چه صورت است؟

اطلاعات ما در خصوص ژن‌ها و نقش آنها در تولید پروتئین‌های مختلف، بسیار کم است بنابراین در این پروژه در گام نخست، تک‌تک پروتئین‌های بدن و ژن‌های موثر در تولید آنها، شناسایی شده و در گام بعدی با تولید آنتی‌بادی‌های مربوطه، بیان پروتئین‌ها در بافت‌های مختلف بررسی می‌شود. این تحقیقات درنهایت به کشف ارتباط پروتئین‌ها با بروز بیماری‌های مختلف و در نتیجه شناسایی نحوه درمان و تولید داروهای موثر علیه این بیماری‌ها منجر خواهد شد.

چه شد که این پروژه بین کشورهای مختلف تقسیم شد؟

در حال حاضر برای بیش از ۳۰درصد از این ژن‌ها شواهد پروتئینی نداریم و برای آن دسته از ژن‌هایی که شواهد پروتئینی داریم، نمی‌دانیم که این پروتئین‌ها چه کاری انجام می‌دهند. از آنجا که این آگاهی در درمان بیماری‌ها و پاسخ بدن به داروها بسیار بااهمیت است، هدف نهایی این پروژه جهانی، شناسایی پروتئین‌های ساخته‌شده از روی ژنوم انسان است و از آنجایی که شناسایی این پروتئین‌ها از پروژه ژنوم بسیار سنگین‌تر است، بر اساس اینکه کشورها به چه میزان، توانایی و انگیزه در این زمینه دارند، این پروژه میان کشورهای مختلف تقسیم شد. با توجه به اینکه بررسی بیش از یک‌میلیون نوع پروتئین موجود در سلول‌ها که حاصل بیش از ۲۰هزارژن مختلف هستند از عهده محققان یک یا چند کشور برنمی‌آید، مطالعات پروتئومیکس انسانی در قالب پروژه‌ای جهانی در حال اجراست که پژوهشگاه رویان در این پروژه، مطالعه روی کروموزوم Y را عهده‌دار شده است.

نحوه مشارکت کشورهای دیگر به چه صورت بوده؟

کشورها بر اساس برنامه‌هایی که داشتند کروموزوم خاصی را انتخاب کردند به‌گونه‌ای که ژاپن روی دو کروموزوم X و کروموزوم ۳ و کشور فرانسه روی کروموزوم ۱۴ در حال مطالعه است. چهار کشور هنگ‌کنگ، سنگاپور، تایلند و هند، روی یک کروموزوم و در آمریکا و چین روی سه کروموزوم مطالعه می‌کنند ضمن آنکه کشورهای استرالیا و نیوزیلند یک کروموزوم را برای مطالعه انتخاب کردند.

مدت‌زمان پیش‌بینی‌شده برای انجام این پروژه چند سال است؟

این پروژه، یک پروژه ۱۰ساله بوده و در دو مرحله تعریف شده است. مرحله اول، شش‌ساله و مرحله دوم، چهارساله خواهد بود.

مرحله اول این پروژه از چه زمانی آغاز شده و چه اهدافی برای آن تعیین شده است؟

مرحله اول این پروژه از ژانویه ۲۰۱۳ آغاز شده. در مرحله اول باید تکلیف پروتئین‌هایی که حدس می‌زنیم که ژن پروتئین را کد می‌کنند، ولی شواهدی برای آن نداریم، مشخص کنیم. یعنی آیا این ژن‌ها پروتئین کد می‌کنند یا خیر. این ژن‌ها ۳۰درصد کل ژن‌های انسان را تشکیل می‌دهند. پس از شناسایی آنها باید برای همه پروتئین‌هایی که از آن برای تشخیص استفاده می‌شود، آنتی‌بادی‌های مناسبی تولید کنیم. از سوی دیگر در صورتی که تغییراتی در داخل سلول ایجاد شود، می‌تواند به تغییراتی در عملکرد پروتئین منجر شود. از این‌رو مطالعات درباره این تغییرات در اولویت شش‌ساله قرار دارد.

مرحله دوم چطور؟

در مرحله دوم که یک مرحله چهارساله است، سعی خواهیم کرد که ارتباط میان این پروتئین‌ها با بیماری‌ها را پیدا کنیم تا از این پروتئین‌ها برای شناسایی و تشخیص به‌موقع بیماری‌ها و تولید دارو استفاده شود.

آیا مرحله اول این پروژه مطابق برنامه تعیین‌شده در ایران نیز شروع شده است؟

بله. مرحله اول مطالعات در زمینه پروتئین کروموزم Y آغاز و آنتی‌بادی‌های مورد نیاز برای اکثر پروتئین‌ها نیز تهیه شده است و امیدواریم آنتی‌بادی‌های مورد نیاز برای چنددرصد پروتئین‌های باقیمانده تا پایان سال‌جاری تولید کنیم.

نتایج به‌دست‌آمده از تحقیقات پروتئومیکس چه کاربردی می‌تواند داشته باشد؟

این پروژه، در گام اول می‌تواند اطلاعات ما را از عملکرد پروتئین‌های کروموزم Y و ارتباط آن با بیماری‌هایی نظیر ناباروری و سرطان ارتقا دهد. تولید مارکرها یا نشانگرهای زیستی از جمله کاربردهای دیگر نتایج این تحقیقات است. در صورتی که براساس تست خون، بیماری در فردی تشخیص داده شود، قادر به تشخیص و درمان بیمار در مراحل اولیه بیماری خواهیم بود. از این‌رو تولید نشانگرهای زیستی یکی از اولویت‌های این پروژه است که بتوان از این طریق بیماری را تشخیص داد. تولید دارو از دیگر کاربردهای این تحقیقات است. یکی از مسایل مهم در تولید دارو آن است که اثرات داروها به‌گونه‌ای باشد که در عملکرد پروتئین‌ها دخالت نداشته باشند از این‌رو نتایج این تحقیقات ما را در این زمینه یاری خواهد کرد.

کشورهای مشارکت‌کننده در این پروژه هر چندوقت یک‌بار پیشرفت تحقیقاتشان را گزارش می‌دهند؟

کشورهای مشارکت‌کننده در این پروژه باید سالانه از پیشرفت تحقیقات خود گزارشی را ارایه دهند. سال گذشته این گزارش ارایه شد که در مجله Journal of Proteome Research به چاپ رسید.

چرا کروموزوم Y را انتخاب کردید؟

مطالعات ما در پژوهشگاه رویان نشان داده است که پروتئین‌های کروموزوم Y در ایجاد بیماری‌های مختلف همچون ناباروری مردان، سرطان پروستات، تعیین جنسیت و برخی بیماری‌های دیگر نقش دارد و از آنجا که پژوهشگاه رویان در زمینه درمان ناباروری به موفقیت‌هایی دست پیدا کرده است، مطالعه روی این کروموزوم را پذیرفت.

نحوه مشارکت ایران در پروژه جهانی پروتئومیکس به چه صورت بود؟

ایران از سال ۸۹ به‌طور رسمی درخواست خود را به عنوان سومین کشور مشارکت‌کننده به سازمان جهانی پروتئومیکس ارایه داد. کشورهای کره جنوبی و روسیه قبل از ایران درخواست مشارکت خود را ارایه داده بودند. پس از ایران به سرعت کشورهای دیگر وارد این پروژه شدند و در حال حاضر همه کروموزوم‌ها از سوی کشورهای مختلف در حال مطالعه است.

مجری این پروژه در ایران چه نهادی است و بودجه‌های آن از چه طریق تامین می‌شود؟

مجری این پروژه در ایران پژوهشگاه رویان است و بودجه‌های مربوط به اجرای این پروژه تحقیقاتی هم توسط پژوهشگاه رویان تامین می‌شود. با توجه به اینکه همکارانی از ایرانیان مقیم خارج یا محققان خارجی با این پروژه همکاری دارند، بخشی از حمایت‌ها از طریق این محققان است.

چرا پژوهشگاه رویان؟

با توجه به اهمیت خاص کروموزوم Y انسانی و ژن‌های آن در ناباروری، مطالعه این کروموزوم و ژن‌ها و پروتئین‌های مرتبط با آن از الویت‌های پژوهشگاه رویان به‌عنوان یکی از مراکز پیشگام در بحث ناباروری است. همچنین بسترهای علمی مناسب در زمینه تحقیقات پروتئومیکس در پژوهشگاه رویان موجود است که با انتشار مقالات و دستاوردهای علمی مربوطه در طول چند سال گذشته توانسته است خود را در عرصه جهانی مطرح کند. در پژوهشگاه رویان امکان دسترسی به نمونه‌های افراد بیمار و سالم را داریم از این رو قادر به بررسی نقش پروتئین‌ها در بروز بیماری‌ها هستیم. همزمان با اجرای این پروژه در حال انجام مطالعات سلولی هستیم به گونه‌ای که پروتئین‌ها را در سلول بنیادی جنین یا سلول‌های سرطانی بررسی می‌کنیم تا ارتباط آنها را با سرطان، عصب و قلب بررسی و تعیین کنیم که در بروز برخی بیماری‌های متفاوت در میان زنان و مردان آیا کروموزم Y که در برخی از جنس‌ها فراوانی بیشتری دارد، ارتباط دارند. اطلاعات خوبی در این زمینه به‌دست آمده است که به زودی منتشر خواهد شد.

آیا موسسه یا دانشگاه‌های دیگری هم با رویان همکاری دارند؟

بله. در حال حاضر دانشگاه تهران در این پروژه با پژوهشگاه همکاری دارد و امیدواریم در ادامه راه، همکاران بیشتری به ما ملحق شوند.

مزایای مشارکت ایران در این طرح چیست؟

پروژه پروتئوم انسانی از جمله طرح‌های بسیار بزرگی است که صدها آزمایشگاه دنیا در آن وارد شدند و برای ایران بسیار خوب است که در ابتدای این طرح به آن وارد شده و در شکل‌گیری و پیشبرد اهداف آن نقش داشته است. مشارکت ایران در پروژه پروتئوم انسانی باعث ارتقای وضعیت علمی ایران و قرار گرفتن ما در جایگاه مناسب علمی در سطح بین‌المللی شده است. علاوه‌براین، تمرکز دانشمندان روی ژنوم انسانی باعث توسعه فناوری‌های مربوط به آن شده و به همین ترتیب، در پروژه پروتئوم انسانی نیز با آنکه بسیاری از تجهیزات و ابزارهای آن در حال توسعه است، اما برخی از آنها را می‌توان در سایر پروژه‌های مرتبط با پروتئوم به‌کار برد. در واقع محققانی که در این پروژه دخیل هستند، همزمان که به سوالات بیولوژیکی در این حوزه پاسخ می‌دهند، به توسعه فناوری به‌کارگرفته‌شده در سایر عرصه‌ها کمک می‌کنند.

آیا کشورهای مشارکت‌کننده در این پروژه با یکدیگر نیز همکاری‌هایی دارند؟

برخی ژن‌های کروموزوم Y روی سایر کروموزوم‌ها مثل کروموزوم جنسی X هم وجود دارند، بنابراین در تحقیقات خود، ارتباط نزدیک و مبادله اطلاعات گسترده‌ای خصوصا با دانشمندان ژاپنی فعال در زمینه پروتئوم کروموزوم X داریم و در این راستا مسوول تحقیقات مربوط به کروموزوم X هم در این سمپوزیوم شرکت کرده بودند.

براساس تحقیقاتی که انجام داده‌اید، به چه دستاوردهای جدیدی دست پیدا کرده‌اید؟

تحقیقات اولیه ما نشان داده که دامنه بیان و فعالیت ژن‌های کروموزوم Y بسیار فراتر از اطلاعات موجود بوده است. به‌عنوان مثال، ژن‌هایی که تصور می‌شد تنها در بافت بیضه انسان بیان می‌شود، در سلول‌های عصبی حاصل از تمایز سلول‌های بنیادی جنینی نیز بیان می‌شود.

چشم‌انداز تحقیقات خود در این زمینه را در سال آینده چگونه ارزیابی می‌کنید؟

ما امیدواریم که همگام با محققان سایر کشورها بتوانیم گامی مهم در ارتقای سلامت انسان از طریق توسعه علم پروتئومیکس برداریم.

*عضو هیات علمی دانشگاه علوم پزشکی بیرجند

از پروژه «ژنوم» تا «پروتئوم»

پروژه ژنوم انسانی بیش از ۲۰سال پیش آغاز شد. این پروژه به‌دنبال تهیه نقش‌های مرجع از همه ژن‌های گونه انسان انجام شد. این پروژه، کمک بسیار بزرگی به شناخت دقیق انسان خواهد کرد و کاربردهای بسیاری هم در زمینه درمان بیماری‌ها خواهد داشت. این پروژه بین‌المللی در مسیر تحقق خود با اختراع فناوری‌های تاثیرگذار در تاریخ علم، توانست چند سال زودتر از موعد و در یک همکاری بین‌المللی به اهداف خود برسد و کد ژنتیکی ۲۰هزار ژن را در انسان آشکار کند. اما این تازه آغاز ماجراست. قدم بعدی این است که بدانیم هرکدام از این کدها، حاوی چه اطلاعاتی هستند. ژن‌ها، اطلاعات خود را به‌صورت بسته‌هایی سه‌تایی از یک الفبای چهارتایی ذخیره می‌کنند. برای مقایسه می‌توان گفت هر بایت از اطلاعات کامپیوتری که در هارد ذخیره می‌شود، شامل یک گروه هشت‌تایی از یک الفبای دوتایی (صفر و یک) است. همانند سیستم عامل که در کامپیوتر، این صفر و یک‌ها را به اطلاعات بامعنی تبدیل می‌کند، فرآیندهایی در سلول‌ها، این اطلاعات روی ژن‌ها را به اطلاعات بامعنی برای سلول‌های بدن انسان تبدیل می‌کنند. روش آنها اینطور است که در مقابل هر دسته سه‌تایی از کدهای ژنتیکی یک مولکول اسیدآمینه خاص می‌گذارند. به این ترتیب با خواندن اطلاعات ژنتیکی یک ژن، از آن یک دنباله بزرگ از اسید آمینه‌ها می‌سازند که پروتئین- یا آنزیم- نام دارد. این آنزیم با شکل خاصی که دارد، اثر مستقیمی روی فعالیت‌های حیاتی بدن ما دارد. به این ترتیب، گام بعدی در شناخت کارکرد ژن‌ها، شناسایی پروتئینی که آنها کد می‌کنند و شکل فیزیکی آن است. این قضیه آنقدر زمان‌بر و هزینه‌بر است که برای درکی درست از آن، تقریبا همه کشورهای مهم دنیا توانایی خود را در پروژه‌ای به نام «پروتئوم انسانی» روی هم ریخته‌اند و به نظر می‌رسد حداقل ۲۰سال تا رسیدن به مقصود، فاصله داشته باشند. حضور ایران در کنار سایر کشورها در این پروژه می‌تواند آثار گرانبهایی برای پژوهشگران کشور در حوزه زیست‌شناسی مولکولی و سپس پزشکی در کشور داشته باشد. تجربه‌ای مشابه در همکاری‌هایی ازاین‌دست بزرگ در کشور ما، پیش از این باعث تولد و رشد دانش فیزیک تجربی در همکاری با سرن شده بود. سازمان پروتئومیکس انسانی (HUPO) که پروژه پروتئوم انسانی را تعریف کرده، محققان و آزمایشگاه‌های بین‌المللی را در کنار هم جمع کرده است. جمع‌آوری و ادغام این منابع اطلاعات و همچنین راهکارهای استاندارد موجود، نقطه قوت این پروژه است که می‌تواند زمینه‌ساز یک پروژه عظیم و دقیق باشد که در موعد مقرر به پایان می‌رسد. در این راستا مسوولیت مطالعه و تحقیق روی ۲۴ کروموزوم انسان (۲۲ کروموزوم غیرجنسی و کروموزوم‌های جنسی X و Y) و ژنوم میتوکندری توسط کشورهای استرالیا، ایران، ایتالیا، آمریکا، آرژانتین، چین، کانادا، ژاپن، کره‌جنوبی، روسیه، سوئد، سوییس، فرانسه، تایوان، هند، نیوزیلند، سنگاپور و هلند واگذار شده است.

زاویه دید

ضرورت ارتباط علمی با جهان

رودی پیوسته روان

سیروس زینلی*

از دیرباز دانشمندان و محققان برای کسب دانش از کشور خود مهاجرت کرده و به مراکز علمی و دانش روی می‌آوردند. در تاریخ کشورمان می‌بینیم که دانشمندان زیادی به کشورهای بسیار دوردست مسافرت می‌کردند یا پذیرای دانشمندان و عالمان دیگر کشورها بوده‌اند. یادگیری زبان و فرهنگ و دانش کشورهای محل تحصیل به حفظ ارتباط و ارتقای آن کمک می‌کند. در دنیای در حال شتاب علمی، کشور ما نیز نیاز مبرم به حفظ ارتباط و ارتقای آن دارد. دانشمندان و فارغ‌التحصیلان خارج از کشور مهم‌ترین نقش را در ایجاد، حفظ و ارتقای ارتباطات علمی با دنیای خارج را دارند. یکی از این روابط شرکت در پروژه‌های بین‌المللی و منطقه‌ای است. ارتباط با شبکه‌های علمی، مراکز علمی و دانشگاهی، انجمن‌های علمی و... از ضروریات است. اینگونه ارتباطات مانند پیوستن رودخانه به دریاست. رود حیات و تازگی را برای دریا به‌ارمغان می‌آورد. ما در دنیای کنونی دچار چالش‌های متعددی هستیم. سیاست‌های خاص جمهوری اسلامی از یک طرف، لزوم حفظ استقلال کشور، تهدیدهای جمهوری اسلامی برای نظام سلطه و اقمار آن از یک طرف و کینه‌توزی بدخواهان و آنانی که نظام مردمسالاری از نوع ایرانی را تهدیدی برای خود می‌دانند، در تلاش بوده و هستند تا کشور را دچار عقب‌ماندگی و مشکلات متعدد کنند و از طرف دیگر دانشمندان و محققان کشور لازم است در کنار مسوولان و کارگزاران نظام تحریم‌ها و لجاجت‌ها و کینه‌توزی‌ها را خنثی کرده و به دوستی و همکاری و مشارکت تبدیل کنند. آیا کسی فکر می‌کرد ما بعد از جنگ با کشور عراق اینگونه روابط حسنه داشته باشیم که دشمنان منطقه‌ای و دورتر در تلاش باشند که آن را خدشه‌دار کنند. از این نوع مثال‌ها زیاد می‌توان زد. پس لازم نیست همیشه به دشمنی دامن زد. در هر حرکتی باید منافع ملی اصل باشد چه در دوستی و چه در دشمنی. از این‌رو بر دانشمندان، محققان و علمای کشور فرض است که تلاش کنند با ایجاد روابط علمی، همکاری‌های بین‌المللی و منطقه‌ای و دانشگاهی، شرکت در همایش‌ها و کنگره‌های بین‌المللی و مشارکت در پروژه‌های منطقه‌ای و بین‌المللی به پیشرفت کشور کمک کنند. یکی از دلایل اصلی پیشرفت علمی و صنعتی هند و چین را بازگشت دانشمندان و محققان خارج و مخصوصا آمریکا تحصیل و کارکرده هندی و چینی می‌دانند. ما باید دانشمندان، دانشجویان، محققان، صنعتگران و همه ایرانی‌های خارج از کشور را عزیزان خود بدانیم و برای مسافرت، بازگشت، همکاری، ملاقات با فامیل و اقوام و نیز حضور در همایش‌ها و سمینارها و گردهمایی‌ها تسهیلات قایل شویم حتی اگر در اوایل به ظاهر بی‌فایده بنماید. ما در چندین سال گذشته به اندازه زیاد خود را از قافله علم و پیشرفت دور کردیم و بیشتر دوستان را مخالف و مخالفان را دشمن و دشمنان را کینه‌توزتر کردیم. مردم حق دارند از ما بخواهند برای راحتی، آسایش، پیشرفت و ترقی خود و کشور کوشش کنیم. در دنیای کنونی هیچ کشوری از بدبختی و فلاکت دیگر کشورها غمگین نمی‌شود و کاری نمی‌کند. اگر هم کاری می‌کند، دنبال منافع خود هست. ما نیز باید به فکر پیشرفت همه‌جانبه کشور عزیزمان باشیم. یکی از مهم‌ترین وظایف دانشمندان و محققان و صنعتگران کشور ایجاد و تقویت ارتباط با کشورهای پیشرفته علمی است. در حال حاضر که ما در عرصه سیاسی داخلی و بین‌المللی وضع مناسب‌تری نسبت به چند سال پیش پیدا کرده‌ایم باید در بین‌المللی عمل‌کردن سرعت به خرج دهیم. خوشبختانه کشور ما موقعیت مناسبی برای گسترش روابط علمی پیدا کرده است. البته باید چندین سال تلاش کنیم تا سطح روابط به سطح سال‌های دهه ۷۰ برسد؛ سطحی که باعث جهش علمی در کشور شد. اگر امروز پیشرفت علمی کشور را غرور ملی می‌دانیم، حاصل بذرپاشی آن سال‌هاست.

*رییس انجمن بیوتکنولوژی ایران

رو به فردا

«پروتئوم»، دریچه‌ای به پزشکی نوین

محصولاتی که سلول‌ها از روی نقشه می‌سازند

کاوه بقایی
دکترای سلولی و مولکولی

واژه پروتئوم را اولین‌بار، «مارک ویلکینز» استرالیایی در سال ۱۹۹۴ در گردهمایی‌ای در ایتالیا مطرح کرد. پروتئوم براساس واژه قدیمی‌تر ژنوم ساخته شده که به معنای مجموعه ژن‌های موجود در یک سلول است، از این رو واژه پروتئوم به مجموعه پروتئین‌های یک سلول، بافت یا ارگانیسم گفته می‌شود. اگر ژن‌ها را که با عنوان DNA شناخته می‌شوند، به‌عنوان نقشه کلی در نظر بگیریم، پروتئین‌ها محصولات نهایی هستند که توسط سلول‌ها از روی نقشه‌ها (DNA) ساخته می‌شوند. در حقیقت این پروتئین‌ها هستند که فاصله ژنوم و رفتار مولکولی سلول را پر می‌کنند. برخلاف اینکه میزان ژنوم و توالی DNA در هر سلولی، مقدار مشخص و ثابتی است، میزان و نوع پروتئین‌ها در سلول‌های مختلف ثابت نیست و بسته به نوع، شکل و عملکرد سلول و همچنین نوع علایمی که سلول از محیط دریافت می‌کند، متفاوت است. بنابراین سلول‌ها علاوه بر پروتئین‌های ضروری که در همه انواع سلول‌ها تولید می‌شوند، مجموعه‌ای از پروتئین‌های اختصاصی نیز دارند، از این رو برای شناسایی مکانیسم‌های سلولی و واکنش‌های زیستی، لازم است پروتئین‌هایی که در یک سلول یا بافت تولید می‌شود، تغییرات آنها در شرایط مختلف و همچنین برهمکنش بین پروتئین‌های مختلف در یک سلول بررسی شود. علاوه بر این، پروتئوم به سادگی مطالعه ژنوم نیست. بنابراین برای مطالعه پروتئوم باید از ابزار و روش‌های ویژه‌ای استفاده کرد که به مجموع این بررسی‌ها نقشه‌برداری پروتئوم گفته می‌شود. در این بررسی‌ها نه‌تنها کلیه پروتئین‌هایی که در یک سلول در شرایط مشخص، بیان می‌شوند، مورد مطالعه قرار می‌گیرند، بلکه عملکرد و رفتار پروتئین‌ها، برهمکنش‌های بین پروتئین‌های مختلف، آرایش‌هایی که پس از ترجمه روی پروتئین‌ها ایجاد می‌شود، نیز بررسی می‌شود.

از ۵۰ سال پیش که ساختمان DNA آشکار شد، به تدریج توالی تمامی ۳۰هزار ژن انسان مشخص شد. امروزه برای درک عملکرد این ژن‌ها توجه به سمت پروتئین‌ها که توسط این ژن‌ها کد شده (پروتئوم) جلب شده است. پروتئین‌ها مسوول تنوع عملکردی سلول‌ها هستند. آنها بیشترین عملکرد بیولوژیکی را انجام می‌دهند. بسیاری از روندهای تنظیمی سلولی، بیماری‌ها و اکثر گیرنده‌های دارویی به‌وسیله پروتئین‌ها توضیح داده می‌شوند. علم ژنومیک که به مطالعه ژن‌ها می‌پردازد، قابلیت کافی برای توصیف و پیشگویی ساختمان و خصوصیات دینامیکی همه پروتئین‌ها ندارد، از این‌رو شاخه جدیدی از علم با عنوان پروتئومیکس گسترش یافته که به مطالعه گسترده ساختار و عملکرد پروتئین‌ها می‌پردازد. از آنجا که پروتئین‌ها نقش بسیار مهمی در فرآیندهای زیستی از جمله روند بیماری‌زایی دارند، بررسی پروتئوم امکان تحقیق پیرامون پروتئین‌هایی را که در افراد بیمار و سالم به میزان متفاوت تولید می‌شود، فراهم می‌کند و در حقیقت پروتئین‌ها می‌توانند به عنوان شناساگری برای بیماری‌ها شناخته شوند که یکی از مهم‌ترین دستاوردهای آنها کمک به تحقیقات بالینی به منظور توسعه بهتر تست‌های تشخیص و تعیین هدف‌های جدید درمانی خواهد بود. به‌طور کلی می‌توان کاربرد پروتئومیکس را در سه بخش تشخیص، پیش‌آگاهی و درمان بررسی کرد:

تشخیص

در حال حاضر، شناساگرهای بسیاری از بیماری‌ها براساس واکنش‌های آنتی‌ژن-آنتی‌بادی تعیین می‌شود که همیشه قابل اعتماد نیست. به عنوان مثال، تست آنتی‌ژن سرم پروستات برای بررسی سرطان پروستات به کار می‌رود. این در حالی است که در برخی موارد حتی براساس تغییرات خوش‌خیم پروستات میزان آنتی‌ژن مربوطه بالا می‌رود که ممکن است باعث خطای تشخیص شود. اما با استفاده از روش‌های مطالعه پروتئوم یا همان پروتئومیکس، می‌توان بسیاری از مولکول‌های کوچک پروتئین را مشخص کرد که الگوی بیماری را تعیین می‌کنند و می‌توانند برای شناسایی زودهنگام بیماری به کار روند. بیشترین پژوهش‌ها که در میان بیماری‌ها به وسیله پروتئومیکس انجام گرفته، در مورد سرطان بوده است. گفتنی است پروتئومیکس پتانسیل تشخیص زودهنگام در این مورد را دارد. نقش پروتئومیکس در تشخیص زودهنگام سرطان رحم یکی از این موارد است. تشخیص زودهنگام این بیماری، براساس الگوی پروتئینی آن تاثیر مستقیمی روی کاهش مرگ‌ومیر ناشی از این بیماری می‌گذارد.

پیش‌آگاهی

پس زدن بافت به‌دلایل ایمونولوژی یکی از مشکلات رایج پس از پیوند قلب است. مطالعات روی پروتئوم این بافت‌ها نشان داده است هنگام پس زدن بافت قلب پس از عمل جراحی، حدود صد پروتئین بیش از حد معمول در بافت تولید می‌شوند که در میان آنها دو پروتئین نقش ویژه‌ای در پس زدن بافت پیوندی دارند. بنابراین آنالیز پروتئین بافت‌ها می‌تواند به عنوان ابزاری دقیق و کمتر تهاجمی برای پایداری بافت پیوندی استفاده شود.

تعیین استراتژی درمان

مقاومت دارویی یک مشکل اصلی کلینیکی در درمان بسیاری از بیماری‌های عفونی است که در بسیاری موارد مکانیسم آن ناشناخته مانده است. امروزه ژنتیک و اطلاعات مربوط به پروتئین برای بسیاری از میکروارگانیسم‌ها در دسترس است که می‌توان از آن به عنوان ابزاری برای درک مقاومت میکروارگانیسم‌هایی مانند باکتری‌ها و قارچ‌ها به داروها استفاده کرد. به عنوان مثال به وسیله مطالعات پروتئینی مشخص شده است که مقاومت مخمری به نام «کندیدا آلبیکنس» به آزول، به دلیل بیان پروتئین ویژه در این نوع مخمر است. در نتیجه، این پروتئین به‌عنوان هدفی بالقوه برای تولید داروهایی که بر ضد مقاومت دارویی هستند، در نظر گرفته می‌شود. مقاومت به داروی «کلرکین» که برای درمان مالاریا از آن استفاده می‌شود، هم چنین است بنابراین انتظار می‌رود مطالعات پروتئوم نقش و ارزش بالایی در توسعه دارویی در آینده نزدیک داشته باشند.

بررسی و آنالیز پروتئین‌ها در ارتباط با بیماری‌های انسانی، به سرعت در حال پیشرفت است. به کار بردن داده‌ها و یافته‌های پروتئومیکس نقش بسیار مهمی در درک و نقش پروتئین‌ها در ایجاد بیماری‌ها دارد. سازمان بین‌المللی پروتئوم انسانی (HUPO) در سال ۲۰۰۱ و به منظور یکی‌کردن اطلاعات منطقه‌ای بین کشورها و ایجاد یک شبکه جهانی در ارتباط با پروتئوم و همچنین انتشار تکنولوژی مرتبط با پروتئوم به وجود آمد. بزرگ‌ترین دستاورد پروژه پروتئوم یکی شدن اطلاعات حاصل از مطالعات ژنتیکی با مطالعات حاصل از ساختار، شکل و عملکرد پروتئین‌ها در ارتباط با فرآیندهای بیولوژیکی در خلال بیماری‌ها خواهد بود. توسعه چنین داده‌هایی در زمینه تشخیص، پیشگیری و درمان، کمک شایانی به علم پزشکی و درنهایت بیماران خواهد کرد. باید خاطرنشان کرد که اگرچه تاکنون کارهای متعددی در زمینه پروتئوم انجام گرفته، اما به هر روی، نیاز به کارهای بیشت