

## جایزه نوبل ۱۹۸۸ در شیمی و پزشکی

شیمیدانها علاوه بر دریافت جایزه نوبل شیمی در جایزه نوبل پزشکی نیز سهمیم بودند

کوئینون متفاوت، يك اتم آهن غیر هم و يك سیتوکروم است. بجز سیتوکروم، این گروههای پروستتیک در يك کالبدپروتئین به هم پیچیده قرار دارند. این کالبد خود در يك غشای لیپیدی از وزیکولهای فوتوستتزی باکتری جای گرفته است.

درست مانند پله‌های سنگی در يك جویبار، گروههای پروستتیک طوری آرایش یافته‌اند که يك مسیر رسانای الکترونیکی از يك سطح غشا به سطح دیگر آن فراهم می‌آورند. بررسیهای طیف‌بینی قبلی نشان داده بود که حین فوتوستتزی زوج ویژهای از مولکولهای کلروفل سلسله‌وار فوتونها را جذب و انرژی آنها را به الکترونها منتقل می‌کند. این الکترونها برانگیخته از يك گروه پروستتیک به گروه بعدی منتقل می‌شوند و پشت سر خود بارهای مثبت را به جا می‌گذارند. جدایی بار حاصل، که نشانه انرژی ذخیره شده است، واکنشهای بعدی را به پیش می‌راند.

مشخص شدن آرایش دقیق این گروههای پروستتیک در مرکز واکنش، درك روشتر پدیده‌ای را میسر ساخته است که طی تبدیل انرژی نورانی به انرژی شیمیایی روی می‌دهد. به عقیده باکسر، دانشمندان علاقه‌مند به ایجاد سیستمهای فوتوستتزی مصنوعی برای ذخیره انرژی، اکنون کارهای خود را در جهت تقلید ساختار باکتریهای متمرکز ساخته‌اند که ساختار آنها توسط پژوهشگران ماکس پلانک مشخص شده است. «این کار بازار پژوهشهای انتقال الکترون را داغ کرده است».

از آنجا که نتیجه کار پژوهشگران آلمان غربی الگویی برای ساختار پروتئینهای غشایی به طور عموم در اختیار می‌گذارد، بنابراین این مسکن است اطلاعات جدیدی درباره بسیاری از بیماریها و سایر فرایندهای زیست‌شناختی فراهم آورد که در آنها غشاها نقش بازی می‌کنند. این مطلب را بونی‌والاس بلورشناس مؤسسه پلی‌تکنیک رنسلار اظهار داشت.

به گفته باکسر «من از سرعت مشخص شدن این ساختارها در حیرتم، چون تاکنون حتی مقاله‌های نهایی [در مورد این کار] به چاپ نرسیده است. به نظر من این واقعه عجیبی است».

اوپل اسمال، دایزنهوفر در مؤسسه پزشکی هواردهوفر در دالاس مشغول به کار شد. اینک همکار او میشل ریاست يك بخش پژوهشی در مؤسسه ماکس پلانک (بخش زیست‌فیزیک) در فرانکفورت را به عهده دارد.

سه پژوهشگر آلمان غربی به دلیل دستاوردهایشان که منجر به ارائه زمینه‌های ساختاری جهت درك فوتوستتزی شد به دریافت جایزه نوبل شیمی ۱۹۸۸ نایل آمدند. فوتوستتزی چون اساس زنجیره غذایی را تشکیل می‌دهد از مهمترین فرایندهای شیمیایی روی زمین به حساب می‌آید.

علاوه بر این شیمی کانون کارهایی بود که جایزه نوبل در فیزیولوژی یا پزشکی را از آن دو آمریکایی و يك انگلیسی کرد. علت انتخاب آنها کشف اصولی مهم برای دارودرمانی بود. اصولی که به تولید مجموعه‌ای از داروهای تازه منجر شد.

یوهان دایزنهوفر ۴۵ ساله، رابرت هوپر ۵۱ ساله و هارتموت میشل ۴۰ ساله برای پرده برداشتن از ساختار سه بعدی يك مرکز واکنش فوتوستتزی مشترکاً جایزه ۳۹۰۰۰۰۰ دلاری شیمی را از آن خود کردند. این اولین کمپلکس پروتئینی متصل به غشا است که ساختار آن مشخص شده است. طبق اظهار نظر استیون باکسر استاد شیمی دانشگاه استانفورد «این کار در دنیای فوتوستتزی و ساختار پروتئین غشایی تحولی به پا کرده است».

مرکز واکنش فوتوستتزی، موضعی است که در آن فوتوستتزی شروع می‌شود: نور خورشید در آنجا سیلی از واکنشهای انتقال الکترون به راه می‌اندازد که سرانجام انرژی لازم برای ادامه حیات موجود زنده را تأمین می‌کنند. بنا به گفته باکسر، پیش از ارائه کار دایزنهوفر، هوپر و میشل، دانشمندان تنها به وسیله «عدسی» يك میکروسکوپ الکترونی می‌توانستند مرکز واکنش مرموز فوتو-شیمیایی را مشاهده کنند. «درك اینکه واقعاً در آنجا چه می‌گذرد، مشکل بود».

سال ۱۹۸۲ نقطه عطف بزرگی در این زمینه بود. در این زمان میشل که به عنوان يك زیست‌شیمیدان در مؤسسه ماکس پلانک کار می‌کرد، موفق به رشد بلورهای بزرگی از مرکز واکنش باکتری بنفش رودسودوموناس ویریدیس شد. آن گاه میشل از همکاری هوپر و دایزنهوفر که بلورشناسان پرتو x در همان مؤسسه بودند، برخوردار شد تا از مواضع مولکولی موجود در مرکز واکنش نقشه برداری کنند.

در پرتو دستاوردهای آنها، اینک دانشمندان تصویر بسیار روشنتری از این مرکز واکنش فوتوشیمیایی دارند. این هسته حاوی چهار مولکول باکتریوکلروفیل b، دو باکتریوفنوفیتین b، دو

برندگان جایزه نوبل  
در شیمی



از راست به چپ  
میشل، هوبر و دایزنهوفر

رسمی، هیت چینگز ۸۳ ساله و الیون ۷۵ ساله هنوز تمام وقت خود را به عنوان مشاور در این شرکت می گذرانند.

ثمره کار آنها درباره متابولیسم نوکلئوزیدی عبارت است از ۶- مرکاپتو پورین و تیوگوانین برای درمان لوسمی، ساخت آلئوپورینول برای معالجه نفرس، پیریمتامین برای مالاریا، تریمتوپریم برای باکتریها و قارچها، آزاتیوپرین جهت تضعیف سیستم ایمنی برای پیوند اعضا و اسیکلویر برای ویروس تبخال. گرچه آنها زیدهوودین (AZT) را برای ویروس کمبود ایمنی انسان نساختند، اما سایرین از روش آنها برای ساختن این ماده استفاده کردند.

بلاک، مدارک خود را در پزشکی و جراحی از دانشگاه سنت-آندروز اسکاتلند دریافت کرد. بعد از تدریس فیزیولوژی به مدت ۱۲ سال، در سال ۱۹۸۵ به داروسازان ICI پیوست.

کار وی بر این باور بود که بازداری گیرنده های  $\beta$  در قلب ممکن است تعداد ضربان قلب و برون دهی قلبی را پایین آورد و بدین وسیله نیاز به اکسیژن در قلب بیماران آنژیینی را کاهش دهد. بلاک پروپرانولول را در سال ۱۹۶۵ ساخت. این ماده حاوی زنجیر جانبی اتانول آمین از انتقال دهنده های عصبی آدرنژیک مثل اپی نفرین و نوراپی نفرین است. با بسط دانش در باره بازدارنده های  $\beta$  این دارو و داروهای مشابه برای آنژین، حمله قلبی، فشار خون بالا، ضربان قلب غیرعادی و میگرن مورد تأیید قرار گرفتند.

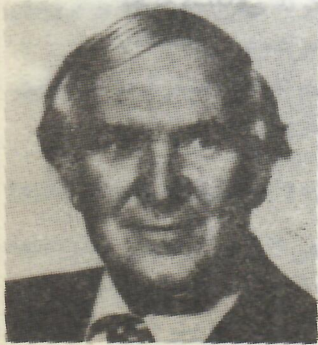
آزمایشگاههای اشمیت کلاین و فرانسه در سال ۱۹۶۴، بلاک را به ایالات متحده بردند. با توجه به اینکه هیچ یک از آنتی هیستامینهای

پژوهشگران برنده جایزه پزشکی یا فیزیولوژی پیشقدمان ابداع مکانیسمهای زیست شناختی مولکولی ویژه برای تهیه داروهای جدید هستند. گرتزود الیون و جرج هیت چینگز، زیست شیمی دانهای شرکت ولکام بورافز در کارولینای شمالی، اختلافهای موجود در متابولیسم نوکلئوزیدی بین سلولهای عادی و سرطانی، انگلها، باکتریها، قارچها و ویروسها را کشف کردند. کار دکتر سرجمز بلاک از کالج کینگز دانشکده پزشکی و دندان پزشکی دانشگاه لندن بر بازداری گیرنده های  $\beta$  آدرنژیک در سیستم اعصاب سمپاتیک و گیرنده های هیستامین  $H_2$  در روده متمرکز بود.

هیت چینگز در سال ۱۹۳۳ مدرک دکترای خود را در رشته زیست-شیمی از دانشگاه هاروارد دریافت کرد. بعد از نه سال تدریس دانشگاهی، وی در سال ۱۹۴۲ به عنوان یک زیست شیمی دان در شرکت ولکام بورافز مشغول به کار شد و در سال ۱۹۸۴ که مقام معاونت پژوهشی و ریاست شرکت را به عهده داشت بازنشسته شد.

هیت چینگز در سال ۱۹۴۴ الیون را به عنوان شیمی دان استخدام کرد، اگر این فرصت به او داده نمی شد، تبعیض جنسی آن روزگار می توانست موجب گمنامی الیون شود. بعد از دریافت لیسانس شیمی از کالج هانتر در سال ۱۹۳۷، پانزده دانشگاه با تقاضای ادامه تحصیل وی مخالفت کردند. وی هفت سال بعد را بیشتر صرف اشتغال به کارهای بی رونق شیمی کرد و با تحصیل نیمه وقت در دانشگاه نیویورک موفق به دریافت فوق لیسانس شیمی در سال ۱۹۴۱ شد. الیون در سال ۱۹۸۳ هنگامی که سرپرستی درمان شناسی آزمایشگاهی شرکت ولکام بورافز را داشت، بازنشسته شد. علی رغم بازنشستگی

برندگان جایزه نوبل  
در پزشکی



از راست به چپ  
هیت چینگز، الیون و بلاک

لئون لدرمن، ملوین شوارتز و جک اشتاینبرگر به علت تولید دسته شعاع نوترینو برای اولین بار در آزمایشگاه و به دلیل آشکارسازی انواع جدیدی از این ذره دست نیافتنی به دریافت جایزه نوبل نایل آمدند. نتیجه این کار نظریه تازه‌ای است که اساس فیزیک جدید را تشکیل می‌دهد.

ترجمه ا. رحیمی

● C & EN News, October 1988

موجود برای التهاب و تنگی نایژه‌ها، در مورد درمان زخم معده مؤثر نیفتادند، وی اظهار داشت که باید یک نوع گیرنده هیستامین دیگری وجود داشته باشد. چون آنتی هیستامینهای موجود دارای زنجیر جانبی آمینواتیل از هیستامین بودند، بلاک کار خود را برهسته ایمیدازول متمرکز ساخت. او در سال ۱۹۷۲ سایمتدین را برای زخم معده ساخت. بلاک در سال ۱۹۷۳ به انگلستان برگشت. در سال ۱۹۸۷ جانسون و جانسون بنیاد جیمز بلاک را در کالج کینگز لندن تأسیس کردند و بلاک ریاست آن را به عهده گرفت. در ضمن جایزه نوبل فیزیک ۱۹۸۸ به سه آمریکایی تعلق گرفت.

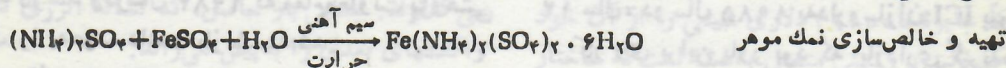
### نمک موهر: ماده‌ای آزمایشی برای درسهای شیمی تجزیه

نمک موهر (آمونیم آهن (II) سولفات، شش آب،  $(\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ) به عنوان ماده‌ای آزمایشی برای برنامه آزمایشگاه شیمی تجزیه دوره کارشناسی توصیه می‌شود. هر یک از دانشجویان به طور جداگانه نمک موهر را به عنوان یک ماده آزمایشی معمولی تهیه می‌کنند. آنان، با استفاده از نمک موهری که تهیه کرده‌اند، خواهند توانست گروه وسیعی از آزمایشهای شیمی تجزیه را انجام دهند؛ و بدین طریق، حجم سنجی، وزن سنجی و تجزیه دستگاهی را با تعیین آهن و سولفات در نمک موهر، می‌آموزند.

این درس آزمایشگاهی را می‌توان با توجه به تهیه و خالص‌سازی نمک موهر، به صورت برنامه تلفیقی آزمایشگاههای شیمی معدنی و شیمی تجزیه، مورد استفاده قرار داد. این برنامه برای درس آزمایشگاهی یک واحدی، طی نیم سال شامل یک جلسه سه ساعته در هفته مناسب است. نمونه کار در جدول زیر نشان داده شده است.

رنوس مطالب برنامه آزمایشگاهی برای کلاسی که از نمک موهر استفاده می‌کند

شیمی معدنی



دوبار تبلور با آب، خشک کردن در مجاورت هوا روی کاغذ صافی در دمای اتاق یا در آون در دمای پایینتر از  $50^\circ\text{C}$ .

تجزیه حجم سنجی  
تیتراسیون اکساکاهی

استاندارد کردن محلول  $\text{KMnO}_4$  با محلول استاندارد سدیم اگزالات.  
تعیین  $\text{Fe}(\text{II})$  در نمک موهر با پرمنگانومتری.

تیتراسیون کی لیت سنجی

اکسایش نمک موهر با هیدروژن پروکسید  $\text{Fe}(\text{II}) \rightarrow \text{Fe}(\text{III})$ . تیتراسیون  $\text{Fe}(\text{III})$  با محلول استاندارد EDTA. با استفاده از واریامین آبی B به عنوان شناساگر.

تجزیه وزن سنجی

تهیه، افروزش و توزین  $\text{BaSO}_4$ .

تجزیه دستگاهی  
رنگ سنجی

اندازه گیری طیف جذبی مرئی آهن (II) - فنانترولین با نمک موهر استاندارد.  
طرح یک منحنی درجه بندی در برابر آهن (II) - فنانترولین استاندارد.  
تعیین محتوای  $\text{Fe}(\text{II})$  در نمک موهر.

پتانسیومتری

استاندارد کردن محلول آمونیم کروم (IV) سولفات با محلول نمک موهر استاندارد.  
تیتراسیون پتانسیومتری محلول نمک موهر تهیه شده با محلول آمونیم کروم (IV) سولفات استاندارد شده. با استفاده از الکتروود پلاتین.

ترجمه ا. ص.

● Journal of Chemical Education, November 1987