رودررو

گفت‌وگو با برندگان جایزه نوبل پزشکی ۲۰۱۴

کاشفان جی‌پی‌اس مغز

ترجمه: زینب همتی

جایزه نوبل ۲۰۱۴ به دو جنبه‌ای که به‌دلیل جنگ متوقف مانده بود، از سال ۱۹۰۱ در چند رشته مختلف اهدا می‌شود. هر سال هر یک، دو یا سه‌نفر از دانشمندان برجسته زنده برنده این جایزه می‌شوند. هرچند که بسیاری از دانشمندان و پژوهشگران سراسر جهان، روزهایی هستند که به‌صورت مشترک روی موضوع واحدی کار می‌کنند، اما یا این همه کمتر پیش آمده است که زن و شوهری برنده جایزه نوبل شوند. پیش از این «ماری» و «پی‌یر کوری»، «فردریک جولیت» و «ایرنه جولیت کوری» (فرزند ماری و پی‌یر کوری)، «کارل گرتی» و «گرتی گرتی» (پی‌ارتباط با کوری‌ها) و «آلوا» و «گونار میردال» از جمله زوج‌هایی بودند که برنده جایزه نوبل شدند. امسال نیز پنجمین زوج نوبلیست معرفی شدند. با هم صحبت‌های آنان را می‌خوانیم.

گفت‌وگو با «جان اُ کیف»

سلام. اول از همه این موفقیت و کسب جایزه نوبل را به شما تبریک می‌گویم.

ممنونم. من بسیار خوشحالم، واقعاً فکر می‌کنم در آسمان‌ها پرواز می‌کنم.

کی و کجا از این خبر مطلع شدید؟

من در خانه و پشت میز کارم بودم که این خبر را شنیدم. من صبح برخی روزها همین‌جا در خانه می‌مانم و چیزهایی می‌نویسم. دوست دارم پیش از آنکه به محل کار بروم، در خانه بمانم و تا جایی که می‌توانم چیزهایی بنویسم.

وقتی که خبر را شنیدید، اولین واکنشتان چه بود؟

من در خانه و پشت میز کارم بودم که این خبر را شنیدم. من صبح برخی روزها همین‌جا در خانه می‌مانم و چیزهایی می‌نویسم. دوست دارم پیش از آنکه به محل کار بروم، در خانه بمانم و تا جایی که می‌توانم چیزهایی بنویسم.

وقتی که خبر را شنیدید، لولین واکنشتان چه بود؟

من در کنار یکدیگر مشغول پژوهش‌های علمی بلندمدتی بودیم که از دلایلش این است که دیگاه ما تا حدودی شکل گرفته است. ما عاشق دانستن هستیم و در این مورد با همدیگر و با دانیلو دیگر حرف می‌زنیم.

گفت‌وگو با «اُدواردِ موزر»

سلام من آدام اسمیت هستم و از سایت نوبل خبرنگار هستم. چطور به شما رسید؟

من در خانه و پشت میز کارم بودم که این خبر را شنیدم. من صبح برخی روزها همین‌جا در خانه می‌مانم و چیزهایی می‌نویسم. دوست دارم پیش از آنکه به محل کار بروم، در خانه بمانم و تا جایی که می‌توانم چیزهایی بنویسم.

وقتی که خبر را شنیدید، اولین واکنشتان چه بود؟

من در خانه و پشت میز کارم بودم که این خبر را شنیدم. من صبح برخی روزها همین‌جا در خانه می‌مانم و چیزهایی می‌نویسم. دوست دارم پیش از آنکه به محل کار بروم، در خانه بمانم و تا جایی که می‌توانم چیزهایی بنویسم.

شما دیگر برندگان اسامی (موزرها) را هم که می‌شناسید.

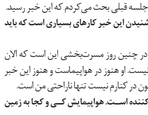
بله من آنها را از سال‌های بسیار دور و در حقیقت از دوره دانشجویی‌شان می‌شناسم. من وقتی که شنیدم آنها می‌خواهند به آزمایشگاه من بیایند و برای‌شان دلم تنگ شده بود. آنها یک جفت نیمه‌راه‌های خوبِ عاقلیت موفق به نوبل توأمانی شدند. درها به روی حرکتی بنیادی در فناوری روشنایی گشوده شد. اگر قرن بیستم را المپ‌های رشته‌های روشن می‌گرد، این بیست‌ویکم از درخشش لامپ‌های LED است که روشن خواهد شد.

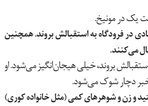
حفظ انرژی و منابع طبیعی

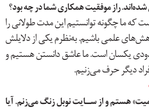
یک LED از چندلایه نیمه‌رسانا تشکیل شده که در آنها الکتریسیته مستقیماً به واحدهای نور (فوتون) بدل می‌شود؛ به‌طوری که در مقایسه با بسیاری از منابع نوری دیگر (که در اکثریت آنها الکتریسیته در اصل به گرما بدل می‌شود و تنها سهم اندکی از نور می‌رسد) بهره‌وری بیشتری دارد. متخصصان در لامپ‌های رشته‌ای و همچنین لامپ‌های هالوژن، جریان الکتریسیته به‌منظور گرم‌کردن رشته داخلی لامپ و بنابراین به درخشش واداشتن آن استفاده می‌شود در لامپ‌های فلوئورسنت هم که درگذشته به «لامپ‌های کمپمرف» معروف بودند، اما با ظهور فناوری LED، در طول دهه ۱۹۶۰، هرچه بود مفلوک شدند. LEDهای اخیر خود را بهبود بخشند و کارآمدترشدند. آنها با به‌کارگیری عناصر آلومینیوم‌وایندیوم‌وگالیم، الیاژهای مختلفی را نیز به‌کار بردند. پیچیده‌ترشد.

هم‌چنین از دانشمندان شرکت نیچیا که در ژاپن مشغول پژوهش بودند، حاصل کار آنها نیز بسیار مهم بود. آنها در دهه ۱۹۹۰ موفق به تولید لایه نیمه‌رسانای نوع p شد. البته نوری تنگ‌تر، به‌ویژه در طول موج ۱۹۰ نانومتر، هرچه کوچکتر شود، حکم می‌کند. «تاکاموراها» با جایگزین کردن روشی ساده‌تر و ارزان‌تر از تابانش پرتو الکترون، یعنی فقط با گرم‌کردن مادهای که قصد لایه‌نشانی آن را داشتند، در همان سال ۱۹۹۲ موفق به تولید لایه نیمه‌رسانای نوع p شد. البته روش «تاکاموراها» با روش «آکاساکی» و «آماتو» تفاوت داشت. در طول دهه ۱۹۹۰، هرچه بود مفلوق شدند. LEDهای آبی خود را بهبود بخشند و کارآمدترشدند. آنها با به‌کارگیری عناصر آلومینیوم‌وایندیوم‌وگالیم، الیاژهای مختلفی را نیز به‌کار بردند. پیچیده‌ترشدند.

هم‌چنین از دانشمندان شرکت نیچیا که در ژاپن مشغول پژوهش بودند، حاصل کار آنها نیز بسیار مهم بود. آنها در دهه ۱۹۹۰ موفق به تولید لایه نیمه‌رسانای نوع p شد. البته نوری تنگ‌تر، به‌ویژه در طول موج ۱۹۰ نانومتر، هرچه کوچکتر شود، حکم می‌کند. «تاکاموراها» با جایگزین کردن روشی ساده‌تر و ارزان‌تر از تابانش پرتو الکترون، یعنی فقط با گرم‌کردن مادهای که قصد لایه‌نشانی آن را داشتند، در همان سال ۱۹۹۲ موفق به تولید لایه نیمه‌رسانای نوع p شد. البته روش «تاکاموراها» با روش «آکاساکی» و «آماتو» تفاوت داشت. در طول دهه ۱۹۹۰، هرچه بود مفلوق شدند. LEDهای آبی خود را بهبود بخشند و کارآمدترشدند. آنها با به‌کارگیری عناصر آلومینیوم‌وایندیوم‌وگالیم، الیاژهای مختلفی را نیز به‌کار بردند. پیچیده‌ترشدند.

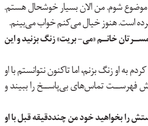

ایسامو آکاساکی


هیروشی آماتو


شوجی ناکامورا

هم‌چنین از دانشمندان شرکت نیچیا که در ژاپن مشغول پژوهش بودند، حاصل کار آنها نیز بسیار مهم بود. آنها در دهه ۱۹۹۰ موفق به تولید لایه نیمه‌رسانای نوع p شد. البته نوری تنگ‌تر، به‌ویژه در طول موج ۱۹۰ نانومتر، هرچه کوچکتر شود، حکم می‌کند. «تاکاموراها» با جایگزین کردن روشی ساده‌تر و ارزان‌تر از تابانش پرتو الکترون، یعنی فقط با گرم‌کردن مادهای که قصد لایه‌نشانی آن را داشتند، در همان سال ۱۹۹۲ موفق به تولید لایه نیمه‌رسانای نوع p شد. البته روش «تاکاموراها» با روش «آکاساکی» و «آماتو» تفاوت داشت. در طول دهه ۱۹۹۰، هرچه بود مفلوق شدند. LEDهای آبی خود را بهبود بخشند و کارآمدترشدند. آنها با به‌کارگیری عناصر آلومینیوم‌وایندیوم‌وگالیم، الیاژهای مختلفی را نیز به‌کار بردند. پیچیده‌ترشدند.

هیروشی آماتو


شوجی ناکامورا

انقلاب چشمگیر

اختراع برندگان نوبل فیزیک امسال به انقلابی در فناوری روشنایی انجامید. لامپ‌های جدید، هم‌اینک ارزان‌تر و هوشمندتر توسعه می‌یابند. لامپ‌های LED، دیگر با عموما می‌توان به دیوری متفاوت ساخت. یک با تحریک عنصر فسفر از طریق تابانش نورآبی و نتیجتاً گسیل نور قرمز و سبز از فسفر که در نهایت از ترکیب این سه‌رنگ، نور سفید حاصل می‌شود و دیگری همان تلفیق سه‌نور آبی، قرمز و سبز و واگذاری کار ترکیب نورها به چشم انسان. LEDها منابع نوری انعطاف‌پذیری هم هستند. از طریق این فناوری هم‌اینک می‌توان میلیون‌هارنگ را با کاربردهای متفاوتی در زمینه روشنایی پدید آورد؛ رنگ‌هایی که طول‌موج و شدت‌شان قابل کنترل است. این لامپ‌ها در زمینه‌هایی همچون ساخت تصاویر تلویزیونی رنگی در ابعاد صدهامترمربع، تولید چراغ‌های چشمگیر و همچنین الگوهای متنوع نوری هم کاربرد دارند. به‌طوری که جملگی خصوصیات این نورها- از طریق رایانه قابل برنامه‌ریزی‌اند. امکان کنترل رنگ‌ها در لامپ‌های LED، حکایت از امکان بازتولید نورهای طبیعی برای درک سامانه بیولوژیک بدن نیز دارد. در همین حال، امکان کاشت گلخانه‌ای و تولید نورهای مصنوعی هم می‌توان ردپای LEDها را یافت.

LEDها خیر خوش دیگری را هم با خودشان به ارمغان دارند و آن بهبود کیفیت زندگی بالغ بر یک‌تریلیون‌میلیارد انسان است که از دسترسی به شبکه برق، محرومند. این افراد می‌توانند با منابع کوچک‌ویژه، همچون سلول‌های خورشیدی خطی، از نعمت روشنایی بهره‌مند شوند. از این گذشته، آب آلوده را هم می‌توان از طریق LEDهای فرابنفش استریلیزه کرد. اگرچه تنها ۱۰۰سال از ابداع فناوری LED آسی می‌گذرد، اما به بمن تولید نور سفید، آن‌هم به طریقی که LEDها تولید می‌کنند، به همگی ما سود می‌رساند.

www.nobelprize.org

آشنایی با دستاوردهای برندگان جایزه نوبل فیزیک ۲۰۱۴

به افتخار رنگ‌ها

ترجمه: محمد فلاحی/ردکانی

«شوجی ناکامورا» هنوز از خواب هم برنخاسته بود که با او تماس گرفتند و گفتند به اتفاق «ایسامو آکاساکی» و «هیروشی آماتو» از ژاپن، برنده جایزه نوبل فیزیک ۲۰۱۴ شده است. اما دیگر به وقت خواب بود و نه فرصت استراحت. بله، سه‌شنبه، هفتم‌اکتبر ۲۰۱۴، آکادمی سلطنتی علوم سوئد که از جانب بنیاد نوبل عهده‌دار انتخاب برندگان این جایزه در رشته‌های پزشکی، فیزیک، شیمی و ادبیات است، جایزه نوبل فیزیک ۲۰۱۴ را مشترکاً به نام دوژاپنی و یک آمریکایی زد. «ایسامو آکاساکی»، «هیروشی آماتو» و «شوجی ناکامورا» به پاس ابداع لامپی با بهره‌وری بالا و سازگار با محیط‌زیست، مفتخر به دریافت این جایزه شدند. این لامپ در واقع یک دیودنوری (LED) آبی رنگ است.

طبق وصیت «آلفرد نوبل»، جوایز بنیاد نوبل به اختراعات و دستاوردهایی اهدا می‌شود که بیشترین بهره را برای بشریت به ارمغان داشته باشند. با استفاده از LED آبی هم می‌توان نور سفید را به روشی تازه تولید کرد. روشی که نویدبخش جشنین‌هایی بهره‌برتر و مقاوم‌تر برای انواع قدیمی‌تر لامپ‌ها بوده و هست.

در اوایل دسامبر آتی، وقتی «آکاساکی»، «آماتو» و «ناکامورا» برای شرکت در جشن اهدای جایزه نوبلشان به استکهلم می‌رسند، بعید است متوجه نوری نشوند که به یمن ابداع خودشان روشنایی‌بخش تقریباً تمامی ویترین‌های شهر شده است. لامپ‌های LED، بسامد بهره‌انرژی بالا و عمر طولانی‌یی‌اش دارند و همچنان از تا نشان‌ها پیداست، از خود نورسید ساطع می‌کنند. آنها برخلاف لامپ‌های فلوئورسنت (همان لامپ‌هایی که امروزه تحت‌عنوان «لامپ‌های کمپمرف» شناخته می‌شوند)، حاوی جیوه هم نیستند. LEDهای قرمز و سبز تقریباً نیم‌قرن است که در زندگی‌مان حضور دارند، اما تولید نور آبی (به‌کمک فناوری LED) لفظاً‌ی از فناوری روشنایی می‌طلبید. فقط سه‌گانه قرمز-سبز و آبی می‌توانند همان نور سفیدی را تولید کنند که جهانمان را روشن کرده، ولی با وجود سرمایه و همت هنگفتی که در جامعه علمی و صنعتی به کار گرفته شد، تولید نور آبی از طریق فناوری LED، تا سه‌دهه به‌صورت یک‌چالش ماند.

«آکاساکی» و «آماتو»، در دانشگاه ناگویای ژاپن کار می‌کردند. حال آنکه «ناکامورا» در استخدام شرکت کوچکی به نام نیچیا کمیکالز در توکوشیمای ژاپن بود. وقتی آنها به کمک نیمه‌رساناهای خوبِ عاقلیت موفق به تولید نورآبی شدند، درها به روی حرکتی بنیادی در فناوری روشنایی گشوده شد. اگر قرن بیستم را المپ‌های رشته‌ای روشن می‌گرد، قرن بیست‌ویکم از درخشش لامپ‌های LED است که روشن خواهد شد.

حفظ انرژی و منابع طبیعی

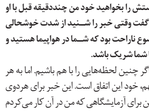
یک LED از چندلایه نیمه‌رسانا تشکیل شده که در آنها الکتریسیته مستقیماً به واحدهای نور (فوتون) بدل می‌شود؛ به‌طوری که در مقایسه با بسیاری از منابع نوری دیگر (که در اکثریت آنها الکتریسیته در اصل به گرما بدل می‌شود و تنها سهم اندکی از نور می‌رسد) بهره‌نوری بیشتری دارد. متخصصان در لامپ‌های رشته‌ای و همچنین لامپ‌های هالوژن، جریان الکتریسیته به‌منظور گرم‌کردن رشته داخلی لامپ و بنابراین به درخشش واداشتن آن استفاده می‌شود در لامپ‌های فلوئورسنت هم که درگذشته به «لامپ‌های کمپمرف» معروف بودند، اما با ظهور فناوری LED، در طول دهه ۱۹۶۰، هرچه بود مفلوق شدند. LEDهای آبی خود را بهبود بخشند. تخلیه الکتریکی است. LEDهای جدید اما برای تولید نور، در مقایسه با منابع نوری قدیمی‌تر به انرژی کمتری احتیاج دارند و کیفیتشان نیز رفته‌رفته روبه‌بهبود است. افزایش بهره‌وری آنها را می‌توان از طریق نسبت شار نوری تولیدی (بر حسب واحد Lumen) به انرژی الکتریکی مصرفی (بر حسب واحد Watt) با سایر منابع نوری مقایسه کرد. جدیدترین رکورد این نسبت برای لامپ‌های LED، ۳۰۰لومن‌بروات است و این مقدار برای لامپ‌های رشته‌ای، ۱۶ و برای لامپ‌های فلوئورسنت هم ۷۰ است.

نظر به اینکه تقریباً یک‌چهارم برق مصرفی جهان به‌منظور تأمین روشنایی استفاده می‌شود، LEDها با ارائه بهره‌وری بالایشان قادرند در حفظ منابع انرژی زمین هم نقش‌آفرین باشند. لامپ‌های LED از طرفی ماندگاری بیشتری هم دارند. عمر متوسط لامپ‌های رشته‌ای، هزارساعت است، چراکه گرمای بالا منجر به فرسایش رشته‌هایشان می‌شود. حال آنکه لامپ‌های فلوئورسنت، عمر متوسطی معادل ۱۰هزارساعت دارند. LEDها که متوسط عمرشان می‌تواند حتی به یک‌صدهزارساعت هم برسد، در این بین نقش بسیار موثری در کاهش مصرف مواد اولیه خواهند داشت.

تکنولوژی LED محصول همان هنر فناورانه‌ای است که کوشی‌های موبایل، رایانه‌ها و جملگی تجهیزات مدرن الکترونیکی را که به پدیده‌های کوانتومی می‌انگیزد، برای دنیایمان به ارمغان آورده است. LEDها از چند لایه تشکیل شده است یک‌لایه نیمه‌رسانای نوع n (از نوع «دهنده») حجیکی الکترون‌های اضافی و یک‌لایه نیمه‌رسانای نوع p (از نوع «پذیرنده») و فاقد تعدادی الکترون، که بیشتر جای خوردهای اضافی (که به طبات جایگاه‌های مثبت تلقی می‌شوند). بین این‌دو، لایه‌ای موسوم به «لایه فعال» وجود دارد که الکترون‌ها و حفره‌ها پس از به اعمال ولتاژ الکتریکی به نیمه‌رساناه به داخل این لایه رانده می‌شوند. همین که الکترون‌ها و حفره‌ها در آنجا همدیگر را ملاقات کردند، فرایندی موسوم به بازترکیب الکترون‌ها و حفره‌ها رخ می‌دهد که در نتیجه آن نور ایجاد می‌شود. طول‌موج این نور کاملاً بسته‌به نوع نیمه‌رساناه دارد. نور آبی با طول‌موج کوتاهتر کمه آن را در انتهای طیف رنگ‌ها جای می‌دهد، تنها توسط مواد خاصی قابل تولید است.

نخستین مورد گزارش‌شده از نور گسیلی توسط یک نیمه‌رسانا، در سال ۱۹۰۷ میلادی توسط «هنری راوند»، همکار «گوییلمو مارکونی» (مبدع رادیو و برنده جایزه نوبل ۱۹۰۹) به ثبت رسید. بعدها در دهه‌های ۱۹۲۰ و ۱۹۳۰، «اولگ لوسف» در اتحاد جماهیر شوروی سابق مطالعات عمیق‌تری از خواصِ گسیل نور از طریق چنین فرایندی به ثمر رساند. با این‌همه، «راوند» و «لوسف» فقط دانش لازم برای درک سازوکار این فرایند بودند. چندین‌دهه طول کشید تا مقدمات علمی لازم برای رایه یک توصیف نظری از آنچه پدیده الکترولومینسانس (Electroluminescence) خوانده می‌شود، فراهم آید.

LED قرمز نیز در اواخر دهه ۱۹۵۰ ابداع شد. از این نوع LED،


ایسامو آکاساکی

هیروشی آماتو

شوجی ناکامورا

در ساخت وسایلی همچون ساعت‌ها، ماشین‌حسابهای دیجیتالی، یا چراغ‌های نمایشگر روشن-خاموش دستگاهها استفاده می‌شد. در همان مراحل اولیه هم معلوم بود که برای دسترسی به فناوری تولید نور سفید، به یک دیودنوری با طول موج کوتاه و خوش فونون‌های پرقدرت (یعنی به یک LED آبی) نیاز است. آزمایشگاه‌های بسیاری در این زمینه کوشیدند، اما موفقیتی حاصل نکردند.

مسیر برسنگلاخ

برندگان امسال نوبل فیزیک اما واقعیات موجود را به چالش خواندند. سخت کوشیدند و بسکه‌های فراوان کردند. وسایل موردنیازشان را خودشان ساختند. فناوری لازمه را افرگشتند و هزارباربار هم آزمایشش کردند. در اکثریت موارد به بن‌بست خوردند، اما ناامید نشدند. کار آنها نوعی هنر آزمایشگاهی در بالاترین سطح ممکن بود.

نیتریدگالیوم (GaN) ماده انتخابی هر دوگروه، یعنی «آکاساکی» و «آماتو» و همین‌طور «ناکامورا»، برای پیشبرد کارشان بود. باوجود اینکه پیشینیان اینها همین مسیر را باشکست پیموده بودند، ماحصل کارِ این دوگروه، توام با موفقیت بود. در اوایل کار، نیتریدگالیوم ماده مناسبی برای تولید نورآبی در LED به‌نظر می‌رسید، اما مشکلات عملیاتی فراوانی بر سر راه ایجاد شد. هیچ‌کس قادر نبود بلور نیتریدگالیوم را با کیفیتی مطلوب از کار دراورد یا این‌همه، «آکاساکی» با تکیه بر تجربیات سابقش اطمینان یافت در انتخاب ماده اولیه، راه خطا را در پیش نگرفته و بنابراین کماکان کار را به اتفاق آنها، «آو در آن مقطع، دکترای دکترای دانشگاه ناگویا بود» ادامه داد. «ناکامورا» هم در پژوهش‌های مستقل خود از نیتریدگالیوم استفاده کرد. در سال ۱۹۸۶، «آکاساکی» و «آماتو» برای نخستین‌بار موفق شدند از طریق ایجاد پوششی از نیتریدآلومینیوم بر یک‌لایه یاقوت کبود، بلور باکیفیتی از نیتریدگالیوم را بر آن رشد دهند. چندسال بعد، در اواخر دهه ۱۹۸۰، آنها به پیشرفت‌های خارق‌العاده‌ای در ساخت یک لایه نیمه‌رسانای نوع p رسیدند. «آکاساکی» و «آماتو» تصادفاً کشف کردند وقتی مواد تحت پرسش‌شان در یک میکروسکوپ الکترونی روبشی مورد مطالعه قرار داشتند، با شدت بیشتری از خودشان نور ساطع می‌کردند. این اتفاق آنها را شادتر از حد انتظار می‌کرد. بالاخره در سال ۱۹۹۲ بود که آنها موفق شدند لولین LED آبی‌شان را به تمایش بگذارند.

«ناکامورا» هم از سال ۱۹۸۸ اقدام به ساخت LED آبی خود کرد. دوسال بعد، او نیز موفق به تولید بلور باکیفیتی از نیتریدگالیوم شد و راه هوشمندانه خود را در شیوه رشد بلور پیدا کرد. اینها لایه نازکی از نیتریدگالیوم را در دمای پایین رشد می‌دادند و سپس لایه‌های دیگر را در دمایی بالاتر بر آن می‌نشاندند. در همین اثنا، «ناکامورا» توانست لایه موفقیت «آکاساکی» و «آماتو» را در تولید لایه نیمه‌رسانای نوع p هم توضیح بدهد. جریان الکترونی، هیدروژنی را که مانع از شکل‌گیری لایه نوع p می‌شد، خنثی می‌کرد. «ناکامورا» با جایگزین کردن روشی ساده‌تر و ارزان‌تر از تابانش پرتو الکترون، یعنی فقط با گرم‌کردن مادهای که قصد لایه‌نشانی آن را داشتند، در همان سال ۱۹۹۲ موفق به تولید لایه نیمه‌رسانای نوع p شد. البته روش «ناکامورا» با روش «آکاساکی» و «آماتو» تفاوت داشت. در طول دهه ۱۹۹۰، هرچه بود مفلوق شدند. LEDهای آبی خود را بهبود بخشند و کارآمدترشدند. آنها با به‌کارگیری عناصر آلومینیوم‌وایندیوم‌وگالیم، الیاژهای مختلفی را نیز به‌کار بردند. پیچیده‌ترشدند.

هم‌چنین از دانشمندان شرکت نیچیا که در ژاپن مشغول پژوهش بودند، حاصل کار آنها نیز بسیار مهم بود. آنها در دهه ۱۹۹۰ موفق به تولید لایه نیمه‌رسانای نوع p شد. البته نوری تنگ‌تر، به‌ویژه در طول موج ۱۹۰ نانومتر، هرچه کوچکتر شود، حکم می‌کند. «تاکاموراها» با جایگزین کردن روشی ساده‌تر و ارزان‌تر از تابانش پرتو الکترون، یعنی فقط با گرم‌کردن مادهای که قصد لایه‌نشانی آن را داشتند، در همان سال ۱۹۹۲ موفق به تولید لایه نیمه‌رسانای نوع p شد. البته روش «تاکاموراها» با روش «آکاساکی» و «آماتو» تفاوت داشت. در طول دهه ۱۹۹۰، هرچه بود مفلوق شدند. LEDهای آبی خود را بهبود بخشند و کارآمدترشدند. آنها با به‌کارگیری عناصر آلومینیوم‌وایندیوم‌وگالیم، الیاژهای مختلفی را نیز به‌کار بردند. پیچیده‌ترشدند.

ایسامو آکاساکی

هیروشی آماتو

شوجی ناکامورا

اختراع برندگان نوبل فیزیک امسال به انقلابی در فناوری روشنایی انجامید. لامپ‌های جدید، هم‌اینک ارزان‌تر و هوشمندتر توسعه می‌یابند. لامپ‌های LED، دیگر با عموما می‌توان به دیوری متفاوت ساخت. یک با تحریک عنصر فسفر از طریق تابانش نورآبی و نتیجتاً گسیل نور قرمز و سبز از فسفر که در نهایت از ترکیب این سه‌رنگ، نور سفید حاصل می‌شود و دیگری همان تلفیق سه‌نور آبی، قرمز و سبز و واگذاری کار ترکیب نورها به چشم انسان. LEDها منابع نوری انعطاف‌پذیری هم هستند. از طریق این فناوری هم‌اینک می‌توان میلیون‌هارنگ را با کاربردهای متفاوتی در زمینه روشنایی پدید آورد؛ رنگ‌هایی که طول‌موج و شدت‌شان قابل کنترل است. این لامپ‌ها در زمینه‌هایی همچون ساخت تصاویر تلویزیونی رنگی در ابعاد صدهامترمربع، تولید چراغ‌های چشمگیر و همچنین الگوهای متنوع نوری هم کاربرد دارند. به‌طوری که جملگی خصوصیات این نورها- از طریق رایانه قابل برنامه‌ریزی‌اند. امکان کنترل رنگ‌ها در لامپ‌های LED، حکایت از امکان بازتولید نورهای طبیعی برای درک سامانه بیولوژیک بدن نیز دارد. در همین حال، امکان کاشت گلخانه‌ای و تولید نورهای مصنوعی هم می‌توان ردپای LEDها را یافت.

LEDها خیر خوش دیگری را هم با خودشان به ارمغان دارند و آن بهبود کیفیت زندگی بالغ بر یک‌تریلیون‌میلیارد انسان است که از دسترسی به شبکه برق، محرومند. این افراد می‌توانند با منابع کوچک‌ویژه، همچون سلول‌های خورشیدی خطی، از نعمت روشنایی بهره‌مند شوند. از این گذشته، آب آلوده را هم می‌توان از طریق LEDهای فرابنفش استریلیزه کرد. اگرچه تنها ۱۰۰سال از ابداع فناوری LED آسی می‌گذرد، اما به بمن تولید نور سفید، آن‌هم به طریقی که LEDها تولید می‌کنند، به همگی ما سود می‌رساند.

www.nobelprize.org

آشنایی با دستاوردهای برندگان جایزه نوبل فیزیولوژی یا پزشکی۲۰۱۴

در جست‌وجوی مکان در مغز

جان اُ کیف

مِی- بریت موزر

ادوارد موزر

نیما نریمان

همچون از ۱۹۷۱ آغاز شد، وقتی که «جان اُ کیف» عصب‌شناس آمریکایی در آزمایشگاهش در دانشگاه یوسی‌ال لندن با موفقیتی غیرمنتظره مواجه شد: او لولین جزء از دانشمندان شناخته‌شده‌ای بود که از قورباغه‌ها موفقیت بدین بدن؛ یا جی‌پی‌اس مغز؛ می‌نامیم، کشف کرد خودش به شوخی می‌گوید در جست‌وجوی «روح موش» بود. که مسیرش به سمتی دیگر رفت و سر از «سلول‌های مکان» درآورد. اینها گروهی از سلول‌های عصبی هستند که در بخشی در عمق مغز به‌نام هیپوکامپ قرار دارند و اُ کیف، «موش‌ها» شد هنگامی که موش در نقطه به‌خصوصی از اتاق قرار دارد، گروهی از آنها نشانه‌روی به فعالیت می‌کنند و هنگامی که جایش را تغییر می‌دهد و در نقطه‌ای دیگر از اتاق قرار می‌گیرد، گروهی دیگر از این سلول‌ها فعال می‌شوند. او اینطور نتیجه‌گیری کرد که به این ترتیب این سلول‌ها عملاً یک «نقشه» از اتاق را در مغز موش به‌وجود می‌آورند تا بتواند از موقعیت مکانی خود اطلاع یابد و از این‌رو آنها را «سلول‌های مکان» نامید. چه در اتاق یا گوشه‌ای از منزل باشید و چه در خیابان خانه مادربزرگ یا در محل کار و... کلاً این سلول‌ها به این ساده این است که به شما بگویند «تو اینجایی».

اُ کیف، حسن زده بود؛ در آینده محققان خواهند توانست شواهدی دال بر وجود نوعی سیستم هماهنگ‌کننده شکه‌مانند را در مغز انسان کشف کنند که این «سلول‌های موقعیت» به کمک آن می‌توانند شفته‌های مکانی مختلف را به‌وجود آورد و ترسیم کنند. سه‌دهه بعد و در سال ۲۰۰۵ بود که یکروز ماجراجوی نروژی به‌نام «اِدوارد» و «می- بریت موزر» حدس زدند پیشین‌شان اجل اُ کیف را تبدیل به واقعیت کرد و دومین جزء از سیستم موقعیت‌یاب مغز انسان را کشف کردند. نوع دیگر از سلول‌های عصبی که اِدوارد را «سلول‌های شبکه» نامیده‌اند. این سلول‌ها در بخشی از مغز به‌نام قشر انتورینال جای دارند و به‌صورت یک شبکه پیچیده عمل می‌کنند و کارشان کمک به تعیین موقعیت دقیق مکانی فرد و مسیریابی است. کمی بعدتر، آنها نشان دادند این‌گونه شبکه‌ها در قشر انتورینال پستانداران به‌تعداد زیادی مدارهای عصبی با یکدیگر در ارتباطند و از این‌رو همراه و هماهنگ با یکدیگر به ما کمک می‌کنند تا بتوانیم موقعیت مکانی خود را دقیقاً تعیین کرده و دست به جهت‌یابی بزنیم. آنچه این محققان انجام دادند، به‌طور عمده روی موش‌های آزمایشگاهی بوده اما از این پس با توجه به شباهت‌های ساختاری و عملکردی فراوان بین مغز موش و انسان کاملاً محتمل به نظر می‌رسید که در این مورد مغز انسان هم همین الگو را داشته باشد و از سوی دیگر مطالعاتی که با استفاده از روش‌های تصویربرداری مغزی (خصوصاً روی برخی بیماران) صورت گرفته، نشان داده و ثابت کرده این شواهد در سلول‌های عصبی در مغز انسان نیز وجود دارند و فعالیت مشابهی را نشان می‌دهند. اما چرا کشف این سلول‌ها و عملکردشان تا این حد مهم است؟ یکی از اهداف عمده دانش عصب‌پژوهی این است که بتواند به شکلی دقیق نشان دهد افکار و رفتار ما چگونه در مجموعه‌ای از سلول‌های عصبی در مغز شکل می‌گیرد و بتوجود می‌آید. در زمینه حس‌های پیچیده و انجام حرکات فیزیکی، این البته کار چندان دشواری نیست اما وقتی صحبت از یادواری گذشته، خاطره یا چه‌بابی و... می‌شود، با دانستن کامل متفاوت و پیچیده‌ای مواجه می‌شویم. از طرفی دیگر، این سلول‌های موقعیت و شبکه، اهمیت خود را می‌یابد. اینکه اینها به روشی ارتباطی مستقیم را بین مغز و عملکرد یکسلول عصبی واحد در مغز و به‌وجودآمدن یک رفتار پیچیده مثل

اساسا این دوگروه مهم از سلول‌ها در دومنطقه از مغز، جعبه‌سیاه سیستم موقعیت‌یاب ذوب بدن ما را تشکیل می‌دهند و هرکدام هم در دو سمت از این جعبه قرار دارند، همین‌طور اینکه آنها با یکدیگر و با دیگر بخش‌های مغز که بطور اولیه در ارتباط هستند اما در حال حاضر چگونگی شکل‌گیری خاطرات دقیقا روشن نیست

شوجی ناکامورا

هیروشی آماتو

ایسامو آکاساکی

بنابراین می‌بریت و ادوارد موزر؛ نیز نیمی از جایزه نوبل را از آن خود کردند و با استاد سابق خود، «جان اُ کیف» در این افتخار سهیم شدند. اموزه ثبت فعالیت این تکنسلول‌ها در مغز میمون و انسان در سال ۱۹۷۰، با استفاده از دستگاه‌های نمایشی برای ایجاد شرایط واقعیت مجازی و تجربه مسیریابی برای فعالیت اساسا به آنها متکی هستند این مساله کاملاً قابل درک است. محرکات و مشخصه‌های بینایی هرمکان در به‌خاطرسپردن آنها و شناسایی و درک موقعیت‌ها نقش عمده‌ای را ایفا می‌کنند. آنچه این سلول‌ها انجام می‌دهند، چندین نتیجه و فایده برای ما به همراه دارد: اول اینکه به فرد می‌گوید کجاست و سپس این که اساسا اطلاعات موجود در مغز را در حال چگونگی شکل‌گیری این سلول‌ها، ارتباط آنها و نقش آنها در شکل‌گیری خاطرات دقیقا روشن نیست. به گفته ادوارد موزر: «درک این ناندانسته‌ها می‌تواند ۱۰ تا ۲۰سال طول بکشد» و به گفته جان اُ کیف: «دانش علوم اعصاب در حال حاضر در مرحله‌ای است که علم پیش از نیوتن و کشف قواعد معروفش در قرن هفدهم است». مراتجاه اینکه نتیجه این تلاش‌های سخت و تحسین‌برانگیز برای رمزگشایی از اسرار مغز و چگونگی عملکرد آن در سطوح سلولی برای خلق رفتارهای پیچیده‌ای مطرح موقعیت‌یابی» جایزه نوبل پزشکی در سال ۲۰۱۴ بر وی اجل اُ کیف و زوج ادوارد موزر شد.

دانشجوی رشته علوم اعصاب در انستیتو والینبرگ دانشگاه کینگز کالج لندن

ایسامو آکاساکی

هیروشی آماتو

شوجی ناکامورا

هم‌چنین از دانشمندان شرکت نیچیا که در ژاپن مشغول پژوهش بودند، حاصل کار آنها نیز بسیار مهم بود. آنها در دهه ۱۹۹۰ موفق به تولید لایه نیمه‌رسانای نوع p شد. البته نوری تنگ‌تر، به‌ویژه در طول موج ۱۹۰ نانومتر، هرچه کوچکتر شود، حکم می