



حسگرهایی در ابعاد اتم

سنسور (حسگر) تجهیزاتی هستند که انواع متفاوت سیگنال های فیزیکی اعم از مکانیکی، نوری، الکترومغناطیسی، حرارتی و ... را به سیگنال الکتریکی تبدیل می کنند.

جام جم آنلاین: سنسور (حسگر) تجهیزاتی هستند که انواع متفاوت سیگنال های فیزیکی اعم از مکانیکی، نوری، الکترومغناطیسی، حرارتی و ... را به سیگنال الکتریکی تبدیل می کنند. غالباً در علوم مختلف، از سنسور به عنوان مبدل یاد می شود. مشخصه بارز سنسورها وجود یک آشکار ساز (detector) حساس به سیگنال فرودی است.

نانو سنسور به نقاط حساس زیستی، شیمیایی، مکانیکی و الکترومغناطیسی گفته می شود که برای انتقال اطلاعات از دنیای میکروسکوپی که در آن ذراتی در مقیاس نانو وجود دارد به دنیای میکروسکوپی مورد استفاده قرار می گیرد.

به طور کلی به علت فوق ریز بودن نانو ذرات امکان مشاهده مستقیم خصوصیات و واکنش های آنها برای ما غیر ممکن است بنابراین به مبدلی نیاز داریم که به یکی از خواص بارز این ذرات حساس باشد و ما را از تغییرات، خواص و حالات ذرات آگاه سازد.

کاربرد نانو سنسور در زمینه های گسترده و غیر مرتبط به اثبات رسیده است. این علم نوظهور در علوم دارویی و پزشکی به طور گسترده مورد استفاده قرار می گیرد و دانشمندان آن را به عنوان قابل اطمینان ترین شیوه در شرایط حساس مورد استفاده قرار می دهند.

فرض کنید فردی مبتلا به سرطان باشد. سلول های سرطانی بر اثر تقسیم سلولی به سرعت در تمام بدن او پخش می شود. برای مثال ممکن است تشخیص اولیه پزشک در مورد فردی سرطان سینه باشد ولی پس از مدت کوتاهی بر اساس آزمایش های به عمل آمده مشخص شود که معده و کبد بیمار نیز درگیر بیماری شده است. بنابراین با توجه به تقسیم سلولی که مرتباً صورت می گیرد، یک ثانیه نیز برای نجات فرد زمان با ارزشی است.

مهمترین درمانی که پزشک برای این فرد مبتلا پیشنهاد می کند استفاده از شیمی درمانی و رادیو تراپی (پرتو درمانی) به منظور مهار سلول های سرطانی است. بله این تنها راه برای درمان بیمار است ولی امروزه علم ثابت کرده است که بهترین راه نیست. به دلیل اینکه شیمیایی کردن سلول ها نه تنها روی سلول های سرطانی و ناسالم بیمار تاثیر می گذارد بلکه بسیاری از سلول های سالم را نیز از بین می برد، چون داروهای شیمی درمانی هوشمند نیست و تفاوتی بین سلول های بدن قائل نمی شود.

نوع برخورد نانو حسگر با این سلول ها کاملاً متفاوت است و وارد شاخه کاملاً تخصصی می شود فقط کافی است که بدانید با توجه به اینکه گستره عملکرد نانو تکنولوژی 9-10 متر است فقط سلول های سرطانی را هدف گیری می کند و درصد خطای آن حدود چند سلول است. بنابراین سلول های سالم از بین نمی رود و بهبود با اطمینان و سرعت بیشتری انجام می شود.

کاربردهای دارویی نانو سنسور با توجه به دقت مورد نیاز در بدن متفاوت است. برای مثال اینکه نقطه مورد نظر یک سلول یا یک عضو باشد روند کار و تجهیزات متفاوتی مورد استفاده قرار می گیرد. ممکن است از خود سوال کنید که نانو حسگر ها چگونه می توانند بین سلول ها تمیز قائل شوند!

در جواب باید گفت که نانو سنسورها با اندازه گیری تغییرات حجم، غلظت، جابه جایی یا دمای سلول های بدن متوجه تغییر غیر عادی در آنها می شوند. بنابراین به راحتی سلول یا توده سرطانی را تشخیص می دهند. از این طریق موضع دقیق تهدید شناسایی می شود و از آن پس تمام امور توسط پزشک به طور کامل کنترل می شود. در این حالت تغذیه سلول با دارو نیز کار ساده تری است.

به علاوه، تجهیزات مذکور قادر است تغییرات میکروسکوپی به وجود آمده در خارج از بدن را شناسایی کند و این تغییرات را به دیگر تجهیزات نانو که در بدن فعالیت می کنند اطلاع دهد. یعنی این تجهیزات در تعامل کامل با یکدیگر فعالیت می کنند و نتیجه کارکرد مکمل آنها، راندمان بیشتر است.

به عنوان مثال، خواص فلوئورسانسي نقاط کوانتومي سلنيد کادميم نقش سنسور را بازي مي کند و تومور هاي واقع در بدن را شناسايي مي کنند. فلوئورسنت به ماده اي با خاصيت فلوئورسانس گفته مي شود. فلوئورسانس از جمله خواص فيزيکي برخي مواد شيميايي است.

مواد داراي اين خاصيت نور با طول موج معينی را جذب مي کند و به جاي آن نور با طول موج ديگري را منتشر مي سازد. به اين صورت که پزشک معالج مقداري از اين نقاط کوانتومي را به بیمار تزريق مي کند، اين ماده بر اساس فرآيندي روي تومور يا سلول سرطاني جا خوش مي کند.

سپس با توجه به خاصيت فلوئور سانسي اين ماده، شناسايي تومور يا سلول سرطاني براي پزشک به راحتي انجام مي پذيرد. نقاط کوانتومي مربوط به نانو سنسورهاي پيشرفته به اين منظور ساخته شده اند که دقيقاً سلول هايي از بدن را که در معرض خطر است شناسايي کند. با علم بر کارايي اين ماده علت اصلي اينکه براي حفظ جان افراد مورد استفاده قرار نمي گيرد سمی بودن آن است.

دانشمندان در حال بررسي سنسورهايي هستند که نسبت به يك DNA مشخص در بدن حساسيت دارند. اهميت اين حسگر در تشخيص و پيشگيري از بيماري هاي ژنتيك کاملاً واضح و آشکار است. براي مثال فرض کنيد در خانواده اي ديابت يك بيماري ارثي باشد که از نسلي به نسل بعدي منتقل مي شود بنابرین هر فرد تازه متولد شده در اين خانواده مي تواند از نظر ابتلا به اين بيماري يك کيس کاملاً مشکوک باشد.

در اين حالت نانوسنسوري مورد استفاده قرار مي گيرد که نسبت به سطح گلوکز خون حساس است. مطمئناً اين ميزان در اوایل سالهاي زندگي بسيار اندک و غير قابل شناسايي است ولي با استفاده از اين تکنولوژي به سرعت کشف مي شود و چون بيماري هنوز به مرحله پيشرفته نرسيده است، روند درمان آن بسيار ساده تر و سريعتر از حد معمول پيش مي رود. شايد روزي برسد که ديگر نياز نباشد افراد ديابتي روزي چندين بار به خود انسولين تزريق کنند.

همچنين مي توان در مدارهاي مجتمع CMOS لايه اي از DNA قرار داد و از نانو تجهيزات ديگري روي اين مدار استفاده کرد که نسبت به يك يا چند تغيير مشخص حساسيت داشته باشند. بنابرین با استفاده از مواد هيبريدي جديد، نانوحسگرهاي زيستي قادرند مولفه ها را بر روي يك لايه نيمه رساناي هيبريدي، به عنوان بخشي از مدار پيکربندي کنند.

نانو سنسور کاربرد وسيعي در ساخت قطعات کامپيوتر و الکترونيکي از جمله مدارهاي مجتمع و علم رباتيك دارد. به طور کلي در هر کجه که از نانو تکنولوژي استفاده شده باشد، نانو سنسور هم مي تواند در کنار مدار و تجهيزات ديگر به کار رود. دانشمندان معتقدند که روزي استفاده از نانو سنسور براي کنترل دقيقتر و حساس تر حالات ماده در سيستم هايي که اندازه و وزن محدودی دارد مانند ماهواره ها و ديگر صنايع فضايي غير قابل اجتناب باشد.

تمام مواردی که تا اينجا مورد بررسي قرار گرفت، در مرحله تجربي يا تئوري قرار دارند. ولي استفاده از نانو سنسور به همين جا ختم نمي شود و مواردی وجود دارند که به مرحله توليد و ظهور رسيده است.

همچنين نمونه واضحي از اين تکنولوژي در دنياي طبيعي يافت مي شود. براي مثال گيرنده هاي قوي بويابي در سگ نمونه اي از نانو حسگر است. اين حسگر به مولکول هاي بو که در مقياس نانو هستند حساس بوده و آنها را دريافت مي کند. به عنوان نمونه ديگر مي توان به گياهان اشاره کرد که از نانو سنسورهايي استفاده مي کنند که به نور خورشيد حساسند. نوعي ماهي وجود دارد که به نوعي نانو حسگر مجهز است و توسط آن کوچکترين حرکت در آب را حس مي کند که اين فرآيند براي جذب طعمه و ايمن بودن از دشمن ابزار کارآمدی است. چنين نمونه هايي در طبيعت اندک نيستند.

به طور کلي مي توان گفت توسعه و رويکرد کوچک سازي نانو حسگرهاي زيستي افق روشني از جزيره اي ناشناخته و مرموز پيش روي بشر گشوده که هر انسان محقق و کنجکاوي را به سوي خود مي کشاند و دانشمندان تشنه کنکاش و رونمايي از اسرار اين سرزمين هستند. (ايرنا)