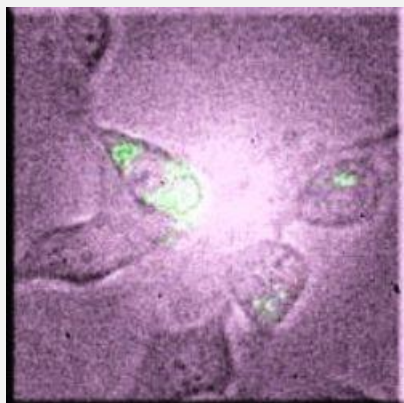


حسگرهایی توانا در ابعاد اتم

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



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

غالباً در علوم مختلف، از سنسور به عنوان مبدل یاد می شود. مشخصه بارز سنسورها وجود يك 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، يك 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 يك سلول یا يك 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 تري 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 سلید کادمیم نقش سنسور را بازی می کند و تومور های واقع در بدن را شناسایی می کنند. فلوئورسنت به ماده ای با خاصیت فلوئورسانس گفته می شود. فلوئورسانس از جمله خواص فیزیکی برخی مواد شیمیایی است.

مواد دارای این خاصیت نور با طول موج معینی را جذب می کند و به جای آن نور با طول موج دیگری را منتشر می سازد. به این صورت که پزشک معالجه مقداری از این نقاط کوانتومي را به بیمار تزریق می کند، این ماده بر اساس فرآیندی روی تومور یا سلول سرطانی جا خوش می کند.

سیس با توجه به خاصیت فلوئور سانسي این ماده، شناسایی تومور یا سلول سرطانی برای پزشک به راحتی انجام می پذیرد. نقاط کوانتومي مربوط به نانو سنسورهای پیشرفته به این منظور ساخته شده اند که دقیقاً سلول هایی از بدن را که در معرض خطر است شناسایی کند. با علم بر کارایی این ماده علت اصلی اینکه برای حفظ جان افراد مورد استفاده قرار نمی گیرد سمی بودن آن است

دانشمندان در حال بررسی سنسورهای هستند که نسبت به يك DNA مشخص در بدن حساسیت دارند. اهمیت این حسگر در تشخیص و پیشگیری از بیماری های ژنتیک کاملاً واضح و آشکار است. برای مثال فرض کنید در خانواده ای دیابت يك بیماری ارثی باشد که از نسلی به نسل بعدی منتقل می شود بنابراین هر فرد تازه متولد شده در این خانواده می تواند از نظر ابتلا به این بیماری يك کیس کاملاً مشکوک باشد.

در این حالت نانوسنسوري مورد استفاده قرار می گیرد که نسبت به سطح گلوکز خون حساس است. مطمئناً این میزان در اوایل سالهای زندگی بسیار اندک و غیر قابل شناسایی است ولی با استفاده از این تکنولوژی به سرعت کشف می شود و چون بیماری هنوز به مرحله پیشرفته نرسیده است، روند درمان آن بسیار ساده تر و سریعتر از حد معمول پیش می رود. شاید روزی برسد که دیگر نیاز نباشد افراد دیابتی روزی چندین بار به خود انسولین تزریق کنند.

همچنین می توان در مدارهای مجتمع CMOS لایه ای از DNA قرار داد و از نانو تجهیزات دیگری روی این مدار استفاده کرد که نسبت به يك یا چند تغییر مشخص حساسیت داشته باشند. بنابراین با استفاده از مواد هیبریدی جدید، نانوحسگرهای زیستی قادرند مولفه ها را بر روی يك لایه نیمه رسانای هیبریدی، به عنوان بخشی از مدار پیکربندی کنند.

نانو سنسور کاربرد وسیعی در ساخت قطعات کامپیوتری و الکترونیکی از جمله مدارهای مجتمع و علم رباتیک دارد. به طور کلی در هر کجی که از نانو تکنولوژی استفاده شده باشد، نانو سنسور هم می تواند در کنار مدار و تجهیزات دیگر به کار رود. دانشمندان معتقدند که روزی استفاده از نانو سنسور برای کنترل دقیقتر و حساس تر حالات ماده در سیستم هایی که اندازه و وزن محدودی دارد مانند ماهواره ها و دیگر صنایع فضایی غیر قابل اجتناب باشد.

تمام مواردی که تا اینجا مورد بررسی قرار گرفت، در مرحله تجربی یا تئوری قرار دارند. ولی استفاده از نانو سنسور به همین جا ختم نمی شود و مواردی وجود دارند که به مرحله تولید و ظهور رسیده است.

همچنین نمونه واضحی از این تکنولوژی در دنیای طبیعی یافت می شود. برای مثال گیرنده های قوی بویایی در سگ نمونه ای از نانو حسگر است. این حسگر به مولکول های بو که در مقیاس نانو هستند حساس بوده و آنها را دریافت می کند. به عنوان نمونه دیگر می توان به گیاهان اشاره کرد که از نانو سنسورهای استفاده می کنند که به نور خورشید حساسند. نوعی ماهی وجود دارد که به نوعی نانو حسگر مجهز است و توسط آن کوچکترین حرکت در آب را حس می کند که این فرآیند برای جذب طعمه و ایمن بودن از دشمن ابزار کارآمدی است. چنین نمونه هایی در طبیعت اندک نیستند.

به طور کلی می توان گفت توسعه و رویکرد کوچک سازی نانو حسگرهای زیستی افق روشنی از جزیره ای ناشناخته و مرموز پیش روی بشر گشوده که هر انسان محقق و کنجکاوی را به سوی خود می کشاند و دانشمندان تشنه کنکاش و رونمایی از اسرار این سرزمین هستند.