

<http://physicsweb.org/article/news/7/3/4>

2003/03/07

## یک رکرد - جدید برای میکروسکپی اپتیکی

دانش‌پیشه‌ها بی درایالات - متحد، پرتفکیک‌ترین تصویر - اپتیکی تا کنون را تولید کردند. این تصویر جزئیات - ساختاری بی با اندازه‌ی کوچک‌تر از 30 nm را نشان می‌دهد. لوکاس نُوتنی [1] از دانش‌گاه - راجستر [2]، و هم‌کاران - اش از دانش‌گاه - ایالتی ی پُرت‌لند [3] و دانش‌گاه - هاروارد [4]، با استفاده از روشی به اسم - میکروسکپی‌ی‌رامان [5] - میدان‌نزدیک نانولوله‌ها ی کربنی را بررسی کردند [6].

پیش‌رفت در نانو فناوری به این وابسته است که پژوهش‌گران بتوانند تک‌ساختارها را در مقیاس - نانو دست‌کاری کنند. چندین روش - جدید برای این کار بار آمده؛ از جمله روش‌ها ی کاوه ی رویشی، انبرک‌ها ی اپتیکی، و میکروسکپی ی نیروی اتمی. با این روش‌ها ی فرایرتفکیک - تصویرداری می‌شود وجود - جسم‌ها ی بسیار کوچک را آشکار کرد، اما نمی‌شود آن‌ها را واقعاً دید.

در طیف‌سنجی ی رامان، به نمونه نور - لیزر می‌تابانند و نور - پراکنده از آن را می‌سنجند. با این روش، نسبت روش‌ها ی دیگر - تصویربرداری اطلاعات - بسیار تفصیلی‌تری درباره ی ساختار - ملکول‌ها به دست می‌آید؛ چون در این روش وجه‌ها ی ارتعاشی بی‌سنجیده می‌شود که ویژه ی ماده ی موردبررسی اند.

هارت‌شو [7] و هم‌کاران - اش یک باریکه ی لیزر را به کناره ی یک نک - سیم‌نقره تاباندند، که اندازه‌اش حدود - 10 nm بود. سپس با نک یک نمونه ی سطح را با فاصله ی حدوداً 1 nm رویدند. از برهم‌کنش - انرژی ی الکترومغناطیسی ی درون - نک - نقره با اتم‌ها ی نمونه، بسته‌ها یی از نور تولید شد، که این پژوهش‌گران آن‌ها را جمع، پالایش، و تحلیل کردند. به این روش طیف‌سنجی‌ی‌رامان - به‌بودیافته ی سطحی ی میدان‌نزدیک می‌گویند. با آن شدت - سیگنال - رامان تا  $10^{15}$  برابر بیش‌تر می‌شود، و به این ترتیب

می‌شود تک‌ملکول‌ها را هم بررسی کرد. با این روش می‌شود ترکیب - شیمیایی ی مواد را تعیین کرد، و حتا این را آشکار کرد که یک نانولوله افقی است یا عمودی. این پیشرفت ی نسبت به روش‌ها ی معمول - میکروسکپی ی میدان‌دور است، که چنین جزئیات ی را نشان نمی‌دهند. حالا این پژوهش‌گران بنا دارند سیستم -شان را به‌بود بخشند، چنان که بتوانند از ساختارها یی مثل - پرتئین به اندازه ی فقط 5 nm عکس بگیرند. برا ی این کار باید تک - نقره را تیزتر کرد، یا از تک‌ها یی با شکل ی متفاوت استفاده کرد.

- [1] Lukas Novotny
- [2] University of Rochester
- [3] Portland State University
- [4] University of Harvard
- [5] Raman
- [6] Physical Review Letters **90** 095503
- [7] Hartschuh