

انواع میکروسکوپ‌های الکترونی و چگونگی تشکیل تصویر

آیا تا به حال نام میکروسکوپ‌های الکترونی بازتابی، روبشی یا پروب روبشی را شنیده‌اید؟ به نظر شما هر کدام از آنها مناسب مشاهده چه موجودات زنده یا اشیائی هستند؟

علاوه بر این، اگر این سوال برایتان ایجاد شده است که تصویرهای بسیار بزرگ از اجسام چگونه در میکروسکوپ ساخته می‌شوند و چه فرآیندی برای ساخت این تصاویر طی می‌شود، در این مقاله به سوالتان پاسخ می‌دهیم. بنابراین همراه ما باشید تا با انواع میکروسکوپ‌های الکترونی و چگونگی تشکیل تصویر آشنا شوید

## انواع میکروسکوپ الکترونی

امروزه میکروسکوپ‌های الکترونی از قوی‌ترین میکروسکوپ‌های در دسترس دانشمندان هستند و به آنها اجازه مشاهده تصاویر در اندازه نانومتر را می‌دهند

این میکروسکوپ‌ها بزرگ و پر هزینه هستند، نیاز به تعمیر و نگهداری دارند و به لرزش و میدان مغناطیسی بسیار حساس هستند. با وجود این معایب، میکروسکوپ‌های الکترونی یک دارایی بزرگ برای آزمایشگاه‌های تحقیقاتی به حساب می‌آیند. انواع آنها را در ادامه معرفی می‌کنیم

### 1. Microscope Electron Reflection (MER) میکروسکوپ الکترونی بازتابی

بسیار شبیه به میکروسکوپ‌های الکترونی نگاره کار می‌کند. (MER) الکترونی بازتابی میکروسکوپ از نظر ساختاری در این میکروسکوپ الکترون‌های بازتابی شناسایی شده و برای مطالعه سطح نمونه گردآوری می‌شوند. این میکروسکوپ‌ها به‌طور معمول در همراهی پلاریزه چرخشی با انرژی پایین دارند و برای گرفتن تصویر ساختار میکروسکوپ‌های الکترونی مورد استفاده قرار می‌گیرند

### 2. Scanning Transition Electron Microscope (STEM) میکروسکوپ الکترونی انتقالی روبشی

یک شعاع (STEM) درست مانند میکروسکوپ‌های سنتی الکترونی گذاره، میکروسکوپ الکترونی انتقالی روبشی‌ها به جای الکترون‌های عبوری از STEM الکترون را از میان یک برش بسیار نازک از یک شی عبور می‌دهند. در نمونه، پرتوهای الکترونی پیش از عبور از نمونه سبب تشکیل تصویر روی صفحه نمایش می‌شوند

سیگنال‌های مختلفی که از سطح مشخصی از نمونه تولید می‌شوند، می‌توانند به‌طور جداگانه یا همزمان جمع‌آوری شوند و برای به‌دست آوردن اطلاعات تکمیلی از نمونه مورد استفاده قرار گیرند

[caption id="attachment\_24860" align="aligncenter" width="600"]

[/caption] انواع میکروسکوپ ها

انعطاف‌پذیری بسیار STEM تشکیل باریکه‌هایی با روشنایی بالا است. ویژگی جالب دیگر STEM قابلیت مهم دستگاه‌های و جزئیات سطحی بهتر حاصل در STEM زیاد آن در سیستم آشکارسازی است. این تصاویر ترکیبی از بزرگنمایی بالای ها معمولا برای انجام تجزیه و تحلیل‌های بسیار پیچیده‌ای از اشیا و نمونه‌هایی که تنها با استفاده از STEM است. STEM ممکن است، استفاده می‌شوند STEM

### لیست و قیمت تمام میکروسکوپ ها در سایت

#### Transition Electron Microscope (TEM) میکروسکوپ الکترونی گذاره 3.

میکروسکوپ الکترونی گذاره اولین نسل از میکروسکوپ‌های الکترونی است که دانشمندان توسعه دادند. پرتویی از الکترون‌ها به سمت یک شیء فرستاده می‌شود و تصاویر بلافاصله پس از اینکه از خلال یک برش نازک از نمونه عبور می‌کنند، ثبت می‌شوند.

بعضی از الکترون‌ها ممکن است منعکس شوند، در حالی که بعضی از آن‌ها احتمال دارد که از میان جسم عبور کنند. الکترون‌هایی که از میان نمونه عبور می‌کنند، شناسایی می‌شوند و برای ایجاد تصویر نمونه به‌کار می‌روند.

#### 4. Scanning Eletron Microscope (SEM) میکروسکوپ الکترونی نگاره

نوع ساده‌تر میکروسکوپ الکترونی است. این نوع میکروسکوپ‌ها حدود ۱۰ (SEM) میکروسکوپ الکترونی نگاره‌ها دارند، اما تصویری واضح با رزولوشن بالا و سیاه و سفید از نمونه به دست TEM برابر قدرت کمتری نسبت به می‌دهند. برای بررسی نمونه با این میکروسکوپ نمونه با لایه‌ای نازک از فلز سنگین به‌صورت یکنواخت پوشیده شود.

#### 5. Scanning Probe Microscope (SPM) میکروسکوپ پروب روبشی

میکروسکوپ پروب روبشی مجموعه‌ای از تکنیک‌هایی است که سطح ماده را با قدرت تفکیک بالا در محدوده نانومتر و حتی آنگستروم بررسی می‌کند و تصاویری از یک خاصیت فیزیکی یا شیمیایی یا مکانیکی سطح یا توپوگرافی آن ارائه می‌دهد. علاوه بر این در این میکروسکوپ‌ها امکان جمع‌آوری اطلاعاتی غیر از وضعیت سطح ماده نیز وجود دارد.

### خرید میکروسکوپ دیجیتال

، سطح نمونه (SEM) در این تکنیک مانند سایر روش‌های میکروسکوپی روبشی مانند میکروسکوپ الکترونی روبشی توسط یک سوزن با پروب روبش داده می‌شود. سپس با اندازه‌گیری و پردازش سیگنال به‌دست آمده از نقاط مختلف سطح روبش شده روی نمونه، تصویر آن سطح را تهیه می‌کنند.

قدرت تفکیک و بزرگنمایی میکروسکوپ پروب روبشی بهتر از میکروسکوپ‌های الکترونی متداول است و توانایی تهیه تصاویر سه بعدی از اتم‌ها را نیز فراهم می‌کند. علاوه بر تهیه تصویر این تکنیک امکان جابجایی اتم‌ها را نیز ایجاد می‌کند.

[caption id="attachment\_24861" align="aligncenter" width="600"]

[/caption] میکروسکوپ الکترونی بازتابی

### نحوه تشکیل و مشاهده تصویر در میکروسکوپ

نور به صورت موج سینوسی پیوسته انتشار نمی‌یابد ولی می‌توان تصور کرد که یک فوتون مانند یک بار ولی با سرعت  $300000$  کیلومتر در ثانیه حرکت می‌کند. از طرفی چون این ذرات به طور پی در پی در حال تعقیب یکدیگر هستند، در عمل راهی جز نمایش آن‌ها به صورت یک موج پیوسته نیست.

فوتون‌های نوری می‌توانند طول موج‌های متفاوتی داشته باشند. رنگ نور را طول موج آن مشخص می‌کند. مخلوط نورهای مختلف شبکیه چشم را تحریک می‌کند و انسان احساس می‌کند رنگ را سفید می‌بیند.

[caption id="attachment\_24869" align="aligncenter" width="600"]

[caption]/نحوه تشکیل و مشاهده تصویر در میکروسکوپ

اکثراً اشیایی که توسط میکروسکوپ مشاهده می‌شوند نسبت به نور شفاف هستند و اجزای آن‌ها تنها وقتی قابل مشاهده است که نسبت به زمینه کنتراست در شدت یا رنگ داشته باشند.

وقتی نور سفید به یک جسم قرمز بتابد، تمامی طول موج‌های موجود در نور سفید به جز نور قرمز در آن جذب می‌شوند. بنابراین یک جسم با ناحیه قرمز را در یک زمینه سفید به این خاطر که دارای کنتراست رنگی است، می‌توان دید.

عدسی شیئی در میکروسکوپ که یک عدسی همگرا با فاصله کانونی کوچک است، تصویر حقیقی، وارونه و بزرگتر از قرار گیرد. توان عدسی شیئی FO کانون عدسی شیئی و ۲ FO شی را تشکیل می‌دهد. برای این منظور شی باید بین بزرگتر از توان عدسی چشمی است و تصویر اول را بزرگتر می‌کند.

عدسی چشمی مثل ذره بین عمل می‌کند. تصویر حاصل از عدسی شیئی باید در فاصله کانونی عدسی چشمی باشد. از این شی تصویر مجازی نهایی تشکیل می‌شود که بزرگتر است. شما می‌توانید برای خرید میکروسکوپ بر روی لینک [خرید](#) کلیک کنید و از تمام میکروسکوپ‌ها دیدن بفرمائید در سایت [موسسه طبیعت آسمان شهر میکروسکوپ](#)