ریشه لغوی

میکروسکوپ به معنی کپی یا ثبت کوچکتر ذره است و ریشه در زبان لاتین دارد و از آن برای بررسی ذرات اتمی و زیر اتمی استفاده می‌شود.

تاریخچه

میکروسکوپ الکترونی نوعی میکروسکوپ مرکب است. اولین میکروسکوپ مرکب ، احتمالا در سالهای ۱۶۰۰ میلادی توسط دو نفر هلندی به نام هانس و زاکاریاس جنس ساخته شد. درسال ۱۸۷۳ ارنست آبه ثابت کرد که برای تشخیص دقیق دو ذره نزدیک به هم ، طول موج نور نباید بیشتر از دو برابر فاصله دو ذره از یکدیگر باشد. بالاخره درسال ۱۹۳۹ اولین میکروسکوپ الکترونی ساخته شد.

سیر تحولی و رشد

میکروسکوپهای اولیه که میکروسکوپ ساده نام داشت، شامل فقط یک عدسی بودند اما میکروسکوپ الکترونی ، که میکروسکوپ مرکب است از ترکیب حداقل دو عدسی بوجود آمده است. در طول قرن هیجدهم میکروسکوپ در زمره وسایل تفریحی به شمار می‌آمد. با پژوهشهای بیشتر پیشرفتهای قابل توجهی در شیوه ساختن عدسی شئی حاصل شد. بطوری که عدسیهای دیگر یصورت ذره بینهای معمولی نبودند بلکه خطاهای موجود در آنها که به کنجهایی معروف هستند، دفع شده‌اند و آنها می‌توانستند جرئیات یک شی را دقیقا نشان دهند. پس از آن در طی پنجاه سال ، پژوهشگران بسیاری تلاش کردند تا بر کیفیت و مرغوبیت این وسیله بیافزایند. بالاخره ارنست آبه توانست مبنای علمی میزان بزرگنمایی میکروسکوپ را تعریف کند.

بدین ترتیب میزان بزرگنمایی مفید آن بین ۵۰ تا ۲۰۰۰ برابر مشخص شد. البته می‌توان میکروسکوپ‌هایی با بزرگنمایی بیش از ۲۰۰۰ برابر ساخت. مثلا قدرت عدسی چشمی را بیشتر کرد. اما قدرت تفکیک نور ثابت است و درنتیجه حتی بزرگنمایی بیشتر می‌تواند دو نقطه از یک شی را بهتر تفکیک کند. هر چه بزرگنمایی شی افزایش یابد به میزان پیچیدگی آن افزوده می‌شود. بزرگنمایی شی در میکروسکوپهای تحقیقاتی جدید معمولا ۳ X، 6X، 10X، 12X، 40X و X۱۰۰ است. در نتیجه بزرگنمایی در این میکروسکوپ بین ۱۸ تا ۱۵۰۰ برابر است. چون بزرگنمایی میکروسکوپ نوری از محدوده معینی تجاوز نمی‌کند برای بررسی بسیاری از پدیده‌هایی که احتیاج به بزرگنمایی خیلی بیشتر دارند مفید است.

تحقیقات بسیاری صورت گرفت تا وسیله دقیق تری با بزرگنمایی بیشتر ساخته شود. نتیجه این پژوهشها منجر به ساختن میکروسکوپ الکترونی شد.

مکانیزم

میکروسکوپ مرکب از یک لوله تشکیل شده که در دو انتهای آن دو عدسی شئی نزدیک به شی مورد مطالعه و عدسی چشمی قرار دارد. تصویری که توسط عدسی شئی بوجود می‌آید، بوسیله عدسی چشمی بزرگتر می‌شود. به این جهت بزرگنمایی آن بیش از قدرت یک عدسی است. در میکروسکوپهای پیشرفته ، دستگاه نوری پیچیده تر است. بدین ترتیب که در آنها علاوه بر لامپ ، یک کندانسور (مجموعه عدسیهای متمرکز کننده نور) و یک دیافراگم که شدت نور را کنترل می‌کند، قرار داده شده است. لامپی که در این نوع میکروسکوپها مورد استفاده قرار می‌گیرد، با ولتاژ کم کار می‌کند. لامپهای فراوانی برای این منظور وجود دارند که هرکدام نوری با شدت و طول موج مورد نظر تامین می‌کنند. بنابراین برای تفکیک دو نقطه نزدیکتر از ۲۵۰۰ آنگستروم باید از میکروسکوپ الکترونی استفاده کرد.

زیرا طول موج الکترون از طول موج نور کمتر است. اولین میکروسکوپ الکترونی که ساخته شد، درست مانند میکروسکوپ نوری که شعاع نور را از داخل نمونه مورد مطالعه عبور می‌دهد، شعاع الکترون را از داخل مقطع بسیار نازکی عبور می‌دهد. چون تراکم مواد در تمام قسمتهای نمونه مورد مطالعه یکسان نیست، میزان الکترونی که از قسمتهای مختلف عبور می‌کند متفاوت است. درنتیجه تصویری از قسمتهای تاریک و روشن آن بدست می‌آید. میکروسکوپ الکترونی دارای یک قسمت لوله‌ای شکل است که الکترون می‌تواند آزادانه از آن عبور کند. در قسمت بالای لوله یک قطب منفی الکتریکی به شکل رشته سیم نازک وجود دارد که جنس آن از تنگستن است. این قسمت آنقدر حرارت داده می‌شود تا بتواند از خود الکترون آزاد کند.

این عمل با ایجاد اختلاف پتانسیل از ۲۰۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰ ولت بین کاتد و آند صورت می‌گیرد. در نتیجه یک شعاع الکترونی بسوی پایین قسمت لوله‌ای شکل شتاب داده می‌شود. به این سیستم تفنگ الکترونی می‌گویند. در طول لوله عدسیهایی همگرا اندازه و روشنایی شعاع الکترونی را قبل از برخورد با نمونه مورد مطالعه کنترل می‌کنند. مقطع مورد بررسی روی یک صفحه مشبک دایره شکلی قرار داده می‌شود. شعاع الکترونی پس از عبور از مقطع و قبل از این که به حد بزرگنمایی نهایی برسد، از میان عدسیهایی شئی عبور کرده و تنظیم می‌شود. سپس توسط عدسیهایی بر روی صفحه زیر میکروسکوپ منعکس می‌شود. چگالی بزرگنمایی بیشتر میکروسکوپها از ۵۰ تا ۸۰۰۰۰۰ برابر است. صفحه زیر میکروسکوپ از مواد فسفردار

(فسفید روی) پوشانیده شده که در مقابل پرتو الکترون از خود نور تولید می‌کند. در زیر این صفحه یک دوربین عکاسی قرار دارد که از تصویر روی صحنه عکس می‌گیرد.

اطلاعاتی که میکروسکوپ الکترونی ارائه می‌دهد.

توپوگرافی شی (نقشه برداری): در این کار با آشکار کردن مشخصات سطح و بافت داخلی شی ، می‌توان به خواصی مانند سفتی و میزان ارتجاعی بودن آن پی برد.

مورفولوژی (زیست شناسی): به دلیل اینکه در این رویت شکل و سایر ذرات مشخص است، می‌توان به نیروی استحکام پی برد.

ترکیب: این میکروسکوپ می‌تواند عناصر سازنده شی را مشخص نماید. بنابراین می‌توان به خواصی مانند نقطه ذوب ، اکتیویته شی دست یافت.

بلور شناسی: میکروسکوپ الکترونی چگونگی چیده شدن اتم را در مجاورت یکدیگر نشان می‌دهد. به این ترتیب می‌توان آنها را از نظر رسانایی و خواص الکتریکی بررسی نمود.