المجهر الكهربي

يكبر الاجسام ٣٠ الف ضعف

اخترع نوع جديد من المناظر المكبرة او المكرسكوب الذي اصطلح على تسميته بالمجهر وهو جهاز تستخدم فيه الكهربات بدلاً من أشعة النور العادي والحقول المغناطيسية عدسات بدلاً من الزجاج

وعندنا الآن ثلاثة انواع من المناظر المكبرة او المجهر: الاول المجهر العادي الذي يستخدم فيه النور العادي وأقصى تكبيره لا يزيد على الفي ضعف

والثاني المجهر الذي تستخدم فيه الأشعة التي وراء اللون البنفسجي من الطيف الشمسي. وهذه الاشعة هي ذوات امواج قصيرة جداً حتى لا نراها ولا نرى بها الاجسام ، ولكنها تؤثر في الالواح الفوتغرافية . ونستطيع تصوير الاشياء به مكبرة خمسة آلاف ضعف

والثالث المجهر الذي نحن بصدد الكلام عنهُ وتستعمل فيه أمواج أقصر من الامواج البنفسجية فيكبر الاجسام ١٠ آلاف ضعف الى ٣٠ الفاً . وأكثر من هذا ان الصور تكون به دقيقة التفاصيل حتى يمكن تكبيرها مائة الف مرة الى مائتي الف وحتى تمكن رؤية الاجسام التي حجمها جزء من ٥٠ من التي تمكن رؤيتها الى الآن

وقد تولى صنع هذا المجهر شركتان كهربائيتان كبيرتان الواحدة في المانيا والأخرى في أميركا . وانضم الى الدكتور زوروكين في الشركة بعض الخبراء ، وهم الدكتور مارتون البلجيكي وجيمس هايار من جامعة تورنتو وارثر فاندن المختص بالمباحث الكهربية العملية

ومن عادة العلماء التحفظ في اعلان ما يخترعون او يكتشفون واذاعته على الملأ وهذا هو الشأن في هذا المجهر ولكن اخباره تشرب شيئاً فشيئاً من الأماكن التي يجرب فيها . فقد صورت به بعض انواع البكتيريا التي لم تصوَّر الى الآن . وقد ظهر أن لجراثيم الحمى التيفودية اهداباً متموجة بارزة من أجسامها . وظهر ان لجراثيم السعال الديكي تركيباً باطنيًّا عجيباً لم يعرف كنهه حتى الآن يمكن الانتفاع به عمليًّا

وقد تقاطر العلماء من المختبرات الصناعية في كل ناحية لمشاهدة المنظار في كبدن من ولاية

بيوجرزي الأميركية ، وهم عادوا مختلفه ليفحصوها ثم عادوا من حيث أتوا وقد ملئوا عجباً مما رأوا . وعلم من الغابا حيث صنع منظار الآخر أنهم انتهوا به صناعياً في تحسين صناعة الأحذية . وهم يدرسون الآن طبيعة غبار الناجم آملين أن يخبروا بذلك مشكلة صحة المعدنيين

ومنظار هذا المجهر المعروف باسم المجهر الكهربي يبسط على عظم ما يرجونه منه في توسيع دائرة علم الانسان بالكون . فهو أشبه الأشياء بعمود طوله ست أقدام ونصف . وفي باطنه عند رأس العمود سلك دقيق من التنجستن فاذا أطلق عليه تيار كهربائي قذف أمواجاً من الكهربات تتأثر بالقوة المغناطيسية . وهذه الأمواج تجمع في بؤرة . ويجب أن يكون باطن العمود خالياً من الهواء حتى تسيل تيارات الكهربات بسهولة غير مصطدمة بدقائق الهواء . والعجيب أنهم صنعوا جهازاً مفرغاً من الهواء ولكنهم يستطيعون ان يدخلوا فيه الشرائح لفحصها بغير ان يدخل الهواء

ويقدر العارفون لهذا المجهر نفعاً عظيماً في كشف مكروبات الامراض التي لم تر الى الآن بما عندنا من انواع المجهر المعروفة مثل مكروب الانفلونزا والزكام العادي والسرطان . وفي رؤية الفيتامينات والأزمات وجزيئات المادة وهذا يعد الاحتمال الآن ولكنه مرجح نظرياً . ومن شأن علم جزيئات المادة أن يعجل تقدم الكيمياء والعضوية لأن العلماء يوفرون برؤية الجزيئات كثيراً مما ينفقونه من النصب والوقت في تبين تركيب الجزيئات لمجاراته بالتأليف الكيميائي . ومعرفة تركيب الجزيئات العضوية أفضت الى النايلون والحرير الصناعي والمطاط الصناعي وأشياء كثيرة غيرها

وهذا المجهر يولد تياراً قوته من ١٠ آلاف فولط الى ٩٠ الفاً وموجة طولها ٥٠ انجستروم (الانجستروم جزء من عشرة ملايين المليمتر) أي نحو حجم الاشياء التي نرى الآن به

***

إن جميع الذين أدهشتهم آيات العلم التي كشف عنها المجهر يسألون محيرين لماذا عجز علماء البصريات عن صنع مجاهر كبيرة قوية تستطيع ان تنفذ الى أدق الاجسام المادية . فهم يقرأون عن الارتفاء العظيم في صنع المراقب الكبيرة بحيث تستطيع عدساتها الضخمة ان تجمع قدراً من الضوء أكبر مما تستطيعه العدسات الصغيرة وبذلك يتمكن الراصدون من التغلغل في استكشاف أقصى الاجرام السموية وأخفاها ضوءا . ثم يطالعون ان هنالك من الاجسام المادية ما تعجز أقوى المجاهر المعتمدة الآن عن تبينه كالاحياء الدقيقة التي تحدث طوائف من الامراض والجزيئات العضوية ودقائق التركيب المعدني فيسألون لماذا لا يلحق صناع المجاهر بصناع المراقب ولكنهم اذا طالعوا المؤلفات الخاصة بهذا الموضوع زال عجبهم لانهم يدركون حينئذ ان المجاهر التي

تعتمد على الضوء لها حدود في تكبير الاجسام. فأطول أمواج الضوء المرئي هي امواج اللون الاحمر وطولها نحو جزء من ٤٠ الف جزء من البوصة وأقصرها أمواج اللون البنفسجي وطولها نحو جزء من ٨٠ الف جزء من البوصة . لايخفى أن تحت الاحمر أمواجاً أطول من أمواج اللون الاحمر وان فوق البنفسجي أمواجاً أقصر من اللون البنفسجي . والقاعدة العامة في تعيين قدرة المجهر على تبين الاجسام أنهُ اذا رسم خطان أمام عدسته وكان البعد بينهما جزءاً من ٨٠ الف جزء من البوصة — أي نصف طول موجة اللون الاحمر — استطاع المجهر أن يتبين المسافة بينهما

فاذا كانت المسافة بينهما جزءاً من ١٦٠ الف جزء من البوصة — اي نصف طول موجة اللون البنفسجي — استطاع المجهر ان يتبين تلك المسافة اذا كان الاعتماد على اللون البنفسجي وحده أي اذا كان اللون البنفسجي وحده ممكوساً عن السطح الى العدسة

وهنا يسأل القارىء : لماذا لا نستعمل الاشعة التي فوق البنفسجي فنستطيع ان يتبين بها أجساماً أصغر من الاجسام التي نتبينها بالاشعة البنفسجية

والجواب ان العلماء فعلوا ذلك فتبينوا بالتصوير لا بالعين عقد الصبغيات التي تعتبر عوامل الوراثة ولكن استعمال أمواج أقصر من أمواج الاشعة التي فوق البنفسجي متعذر لانها لا تستطيع ان تخترق زجاج العدسات . فيسأل ثانية ولكن الأشعة السينية أقصر أمواجاً الف مرة من أمواج الضوء وتخترق الزجاج

فاذا استعملت فأنا نستطيع ان نتبين بها أدق الاجسام المادية . والجواب ان العلماء لم يتمكنوا حتى الآن من تكسير هذه الاشعة كما يكسر الزجاج أشعة الضوء . وانى فى المتعذر استعمالها للتكبير بالعدسات وهي قاعدة المجهر

وعند ما كاد العلماء يقنطون من الفوز بطريقة تمكنهم من صنع مجهر مكبر كما يريدونهُ طلع عليهم البحاثة زوورزكين باقتراح استعمال الكهربات بدلاً من امواج الأشعة الضوئية لتكبير الأجسام الدقيقة . فبدلاً من استعمال أمواج الضوء المعكوسة عن سطح جسم دقيق ثم تكبيرها باختراق العدسات وجمعها للحصول على شبح الجسم الأصلي مكبراً ، تستعمل تيارات من الكهربات معكوسة عن الجسم ثم تعرض لحقل مغناطيسي وكهربائي فتنحرف وفقاً لرغبة الباحث وتجمع ثم تحوَّل طاقتها الى ضوء بتوجيهها الى لوحة تتلألأ بسقوط الكهربات عليها فيرتسم شبح الجسم الأصلي مكبراً ، وقد اطلعنا في المجلة العلمية الشهرية على صورة « بكتيريوم الصديد » مكبراً ٢٠٤٠٠ ضعف بهذه الطريقة ثم كبرت بالتصوير الضوئي الفوتوغرافي الى ١٥٠ الف ضعف الجسم الاول