باب الأخبار العلمية

أجهزة أرهف مساً وأدق
من الحواس الخمس

لا شك أن المرء يخسر في دنياه خسارة فادحة إذ تخفى عليه بعض الأصوات فلا يسمعها وتلتبس عليه بعض الألوان الدقيقة فلا يفرق بينها تفريقاً تاماً . وكذلك تمرُّ أمامه المشاهد السريعة جداً فلا تستطيع عيناه إدراكها. وقد تعجز الحواس البشرية الضعيفة عن تحس الطعوم والروائح ولمس الأشياء الغامضة

وتسمى العين البشرية ، أكمل الآلات البصرية ، على حين أنها لا تبصر من طيف الشمس إلاَّ قدراً طفيفاً وهو ٤٠٠٠ وحدة (انجستروم) وذلك من وسطه ، مع كون طوله يربى على عشرة سنكليون انجستروم

وقد يفخر امرؤ بسماعه صوت سقوط دبوس في قاعة من القاعات العامة الكبرى المخصصة للخطابة ، وكذلك عند سماعه دقات ساعة صغيرة في احدى الحجر ، ومع هذا فان الآذان انما تصلح لسماع الأصوات التي تتفاوت ذبذباتها بين ٣٠ و ١٦٠٠٠ ذبذبة في الثانية ، بينما العلم قد قاس وذلَّل الصوت غير المسموع الذي تبلغ ذبذباته ٥ ملايين ذبذبة

تحليل السوائل بأمواج الصوت

وقد جاء من جامعة جونز هوبكنز بأستباط بديع خاص بالأصوات العالية الذبذبة إذ تحقق الدكتور هبرد Hubbard أنهُ يستطيع تحليل السوائل المجهولة التركيب في معمل التحليل الكيميائي باطلاق أمواج صوتية سريعة التذبذب لأن لكل مادة من المواد المعروفة ، مزية في توصيل الأمواج بسرعة خاصة تختلف عنها في غيرها كل الاختلاف . فاذا انطلقت الأمواج في محلول ما بسرعة معينة استطاع المحلل الكيميائي معرفة كنه ذلك السائل والوقوف على عناصر تركيبه وتحديد كل عنصر منها وأدرك أنقي هو أم مزيج

وقد استخدم الصوت في تحليل اللبن إذ أعلن الدكتور تزلي تشيرز والاستاذ نيوتن جايتز من أساتذة جامعة تكساس المسيحية أنهُ اذا مرَّ الحليب في قمع سُدَّت فيه أنبوب من النيكل يخترقه عند مرور الحليب فيه صوت حاد ، فتأتي أمواج ذلك الصوت ما قد يوجد فيه من البكتريا وذلك بنسبة تتفاوت بين ٨٠ في المائة ومائة في المائة حتى بعض الميكروبات التي لا تؤثر فيها البسترة ، تعقم اللبن بطريقة باستور ، تقتلها تلك الأمواج . وأعلن الدكتوران تشيرز وفلوسدورف من أساتذ

حد ... مسلماً بأنه استطاع تهذيب بيضة دون رفع درجة حرارتها لأن الصوت الحاد يولد تأثيرات كهربائية تجمد بروتين البيضة

ويحس الانسان ويبصر ويذوق ويسمع ويشم ، بالحواس عينها التي كانت تصلح لعصر الحجري ، حينما كان كل همه اكتشاف عدوه في الوقت المناسب للهرب فيه منهُ ، ثم قنص ما يقتات به

فم تكن الناس بحاجة الى تركيب المكانس في الاسطوانات لتوليد القوى التي تقاس بأجزاء من المليون من القدة « البوصة » ولا للاصات للتراصات المتربصة في الاغوار لقراءتها ، ولا لقياس حرارة الكواكب السحيقة التي ما كانوا يرجون رؤيتها على الاطلاق

وبينما ظلت العيون والآذان البشرية كما كانت عليه منذ ٢٥٠٠٠ سنة قد أُسبغ علينا العلم آلات دقيقة الاحساس دقة تحير الالباب. ومنها المصورة الضوئية المديدة العيون ، العدسة العدسات التي تلتقط ١٢٠٠٠ صورة في الثانية . ثم استخدام لضوء الخفي والصوت غير المسموع لقتل الكتريا

ومثله البخار الخفي العديم الرائحة الذي يتصاعد من الماء فيه زئبق ومع ان ذلك البخار لا يزيد على في خمسة ملايين جزء من الهواء فانهُ يصير ظاهراً للعين البشرية كظل خفيف ملقى على حجاب مثلاً لماء . ومع ذلك يبقى هذا الزئبق عشر سنين متبخراً دون ضياع شيء محسوس من وزنه

لخزء آلي للتصوير

ومما لا ريب فيه أن لتلك الكواشف البخارية والغازية جوانب عملية ومثال ذلك إن المدخن يحمل باحدى يديه مقياساً صغيراً يحذره تواجد وجود غاز اوكسيد الكربون القتال . وهو الغاز السام الذي لا يستطيع رؤيته ولا شمه . وتقوم هذه الكواشف دائماً بتحليل الهواء في أنفاق مدينة نيويورك الخاصة بعربات السكك الحديدية وغيرها . وتقوم الاجهزة الكشافة بالدلالة على اقلات بخار الزئبق من مداخن العادم في ثريبنات الزئبق المولدة للقوة المحركة ، فتتلق في الحال تلك المصانع المولدة للقوة فتتوقى الخسارة . وفي ثريبنات بخار الزئبق التابعة للشركة العامة الكهربائية في مدينة شنكتادي بالولايات المتحدة الاميركية ١٠٠٠٠٠ رطل من الزئبق ، ثمن كل منها ريالان وخمس ريال فاذا حسبنا ما يتبخر منها في الجو بلا نفع عن طريق مداخنها ، كانت الخسارة فادحة

المصور الضوئي الطبقي

هذا ومن أحدث اعواض العلم ، لسد نقص الحواس البشرية الضعيفة ، جهاز الاسكتروفوتوميتر Spectrophotometer وهو من مخترعات شركة الكهربائية الاميركية العامة ، وقوامه بصاصات كهربية تتأثر بالضوء فتحوله الى خطوط منحنية . فاذا كان لديك مثلاً زوج من الجوارب ، مودع في صيوان ملابسك ، وخيل اليك أن كل فردة منهُ

أخذاً الاخرى ، وأردت أن تتحقق الامر ، فما عليك الا أن تعرضهما على ذلك الجهاز ، فيرسم لك في خلال خمس دقائق رسمين طيفين يثبتان أن تينك الفردتين ليستا أختين على الاطلاق . وبلغ من احساس الاسيكتروفوتوميتر أن محركه يستطاع تحريكه ووقفه باشعال شمعة على بعد ميل . فهو اذن مقياس للون ومسجل للصبغات . وبهذه الصفة قد شق طريقه في عشرات من الصناعات حيث تقاس به درجات الاصباغ ، وتوافق الالوان بعضها مع بعض في مصانع المنسوجات والورق والاصباغ

واذا فحصت الاطعمة المكبوسة في العلب بجهاز الاسيكتروفوتوميتر أثبت هل اضيفت اليها مواد لتلوينها وغشها وهل هي سامة

وبه يستدل على النقود المزيفة وطوابع البريد المقلدة . ومن ثمة يتاح بالاسيكتروفوتوميتر اختبار الورق والمنسوجات وما اليها من البضائع فيقضي للتاجر الذي يبغي مناقصة منافسه ان يثبت بهذه الطريقة العلمية هل أدخل أو لم يدخل منافسه في تركيب سلعه ، مواد أقل قيمة مما في بضاعته هو ، بل هو طريق مختصر الى التحليل الكيميائي . فاذا كان في محلول ما جزء من مليون جزء من النحاس ظهر ذلك في سجل البكتروجراف خطاً منحنياً على شكل خاص . وكانت المعامل الطبية الكيميائية قبل اختراع هذا الجهاز عندما يحتاج أحدها الى نشر جدول يحتوي على نماذج الدماء

[illegible] مقارنة دماء مرضاهم بها ، واكتشاف أعراض الايميا ، تضطر الطباعين الى الحصول على انواع المداد التي تطابق جد المطابقة ، كل صنف من أصناف الدماء البشرية على حدته . فكان أولئك الطباعون يتمكنون من بلوغ أوج الكمال في تلك الصناعة ، بمزج ضروب المداد بعضها ببعض حتى تصير الرسوم البيانية المطبوعة بذلك المداد مشابهة تماماً للرسوم البيانية النموذجية المرسومة بالدماء نفسها

مقاييس صغيرة دقيقة

وقد بلغ من احساس الانامل الدقيقة لاصابع العميان ، انهم يتعلمون بها سريعاً قراءة الحروف البارزة المكتوبة بطريقة برايل Braille

ولكن احد المهندسين اخترع مقياساً سماه مقياس الخشونة roughness meter يستطيع تقدير نحانة بصمة الاصبع المطبوعة على لوح من ألواح الزجاج . وهو يكاد يشبه الفونوغراف ذا الابرة التي ستهاس الياقوت الأزرق فتحس بالشيء المراد فحصه ، فيشعر بأدق الاختلافات في نعومة الادوات أو طلاء سطوحها وان كانت جزءاً من مليون من العقدة . وذلك في الكراسي المعدنية التي تدور عليها محاور الآلات

ثم معير هويتستون Wheatstone bridge الذي يفيء عمال التليفونات المعهود اليهم في تقصي علل اضطراب المواصلات التليفونية ،

بين المكان الذي اتصل فيه السلك بالأرض ، وقد يكون على أميال منهم

***

هذا وقد يتمض المرء بعض الاحيان اذا انخفض ترمومتر حجرته عن درجة ٦٥ او ارتفع فوق درجة ٨٠ فرنهيت فاخترع لذلك الغرض جهاز اسمه Potentiometer وتنتيوميتر وهو من الادوات التي يتوسل بها العلماء في ابحاثهم اذ يقوم بنيان النفقات التي تطرأ على الحرارة والرطوبة ولو كانت بضعة اجزاء من الف جزء من الدرجة

***

ثم مقياس الذوق وهذا لا يتأثر بالبرد ولا بغيره من الأعراض التي تطرأ على الحاسة البشرية للذوق فتفسدها وقتًا بحيث لا تستطيع التفريق جيداً بين طعوم المأكولات والمشروبات ولذلك يسترشد الكيميائي في فحص المواد التي تعرض عليه ، بذلك الذواق الصناعي taste indicator وبه يُتاح قياس حموضة اي محلول او قلويته بداية الضبط

***

وهناك كذلك آلات لقياس مبلغ قوة الضوء الذي يبعث من الكواكب وآلات اخرى تسجل تسجيلاً آليًا مقدار نور الشمس الساقط على بقعة معيَّنة

***

وفي عالم الصناعات العصرية مقياس آخر لتقدير الرطوبة Moisture detector في مواد مختلفة وقوامه أبرتان كهربائيتان تمرزان في الملاط « الياض » أو في الآجر الملح أو الطوب الأحمر أو الحيطان الخشبة المراد دهنها بالطلاء فتقيسان بالطاقة الكهربية مبلغ ما فيها من الرطوبة السطحية والباطنية . ويتذرع بهذا المقياس ايضاً للبحث عن ثقوب الأنابيب المدفونة في الأرض أو في الحيطان

مجرة لا يرغلها الصوت

واذا كنت عصبي المزاج ممن تؤلمهم من توهم الدقات الخافتة للتوالي التي تدقها ساعات الجيوب والحيطان ، فأصلح مكان لتنفر فيه هو حجرة خاصة في المختبر الكيميائي التابع لشركة الكهربية الأميركية العامة ، ولعلها أهدأ مكان في العالم . وذلك لأن تلك الحجرة محفوفة بأدوات تقتص الصوت وحيطان تمتصه . وثقلها ٣٢ طنًا وهي معلقة في نوابض مستندة الى ركائز من الصخر المرن « كاوتشوك » موضوعة على سقف ذلك المبنى بحيث لا تصل اليها الاهتزازات — وفي ذلك المكان الساكن جداً ، يباشر العلماء امتحان المراوح الكهربائية والمحركات وأجهزة الغسل وما اليها ليجعلوها عديمة الصوت عند ادارتها . ولذلك ترى مخترعيها يبذلون قصارى جهدهم حتى يخترعوا ريش المراوح ويركبوها في مواضعها ويديروها في تلك الحجرة حتى يتحققوا من كونها أهدأ ما يمكن ان تكون عند دورانها

وقد أتيح للعلماء حديثاً اختراع أجهزة

تدل على الصوت وتطبع ارتفاع الاصوات المادية بوحدات عشرية فاستدلوا بها على أن هزيم محرك الطيارة أشد من أزيز المراجل واستعمل المستر ريموند ديمارز المشرف على قسم الحيوانات الثديية والزواحف في حديقة الحيوانات في نيويورك ميكروفونات ومفخمات للصوت حساسة جداً وأخذ يصغي الى الاصوات المنبعثة من قرية الارضة فتسنى له بجهازه الدقيق التقاط اللفظ الناشىء من حركاتها في طرقاتها

استكشاف الاشباح الناشئة بالصوت

اما الآذان الكهربية فأشد احساساً من الآذان البشرية الناقصة ، بما لا يقاس ، اذ هي تنصت الى دوي الفواصة وهي تخترعباب اليم على بعد يزيد على خمسين ميلاً وتسمع هدير الطائرات المغيرة من قبل أن تبصرها العيون أو تسمعها الآذان البشرية

ثم إن أمواج الصوت العالية التذبذب في استكشاف الاشباح الناشئة وهي الامواج التي تجتاز طباق الآذان دون سماعها وهي بها الذبذبات التي تتفاوت بين ٥٠٠٠٠ و ١٠٠٠٠٠ ذبذبة وهذه يتسنى تسديدها كما تسدد البندقية فتنفذ من العقبات الخفية مثل أبدان السفن والغواصات والسقوف الخفية ثم يضبط صداها لتعيين موضع الشيء المقصود . ومثلها مثل المقياس الصوتي لارتفاع الطائرات وقوامه الفترة التي يستغرقها الصوت في وصوله الى الأرض وعودته منها . وهذا الجهاز يحوّل صدى الصوت المنقول الى الارتفاع الحقيقي للطائرات عن سطح الارض

ويعتقد العلماء ان طائفة من الطيور وربما الحيوانات أيضاً يكلم بعضها بعضاً بأصوات عالية الذبذبات علواً لا تدركه مسامع البشر . والطيران السريع الصائب الذي تطيره الخفافيش انما تقوم به مسترشدة بميزانها الصوتي الطبيعي وهو آذانها الشديدة الاحساس التي تسمع صوت النغمة العالية الذبذبة التي يترددها الخفاش نفسه ويسمعها عوض جندي

***

التصوير بالاشعة السينية

صوّرت بالأشعة السينية رصاصة وهي تخترق كتلة من الخشب في جزء من مليون جزء من الثانية

والرأي أن فائدة هذا النوع من التصوير لا بدّ أن تسخر في خدمة كبيرة تُسدى الى الانتاج الصناعي لأنهُ يمكن العلماء من تصوير باطن الآلات المتحركة تحركاً سريعاً فينفذون الى معرفة ما تكون عليه حالة باطن محور رئيسي من محاور آلة ما في أثناء تعرضه لتأثير بضغط عظيم وسرعة فائقة