

# مصايح علاء الدين العصرية

العين الكهربائية ومعجزاتها العلمية الصناعية

احتشد حديثاً في مصنع باحدى الولايات الامريكية تفر من الناس لمشاهدة مكبس ضخم لسحق الفولاذ تدوره الكهربائية ، يبلغ ارتفاعه ٢٥ قدماً وقطره يعادل ثقل اربع طائرات بخارية، وانبايه الضخمة لسحق ألواح الفولاذ كأنها مصنوعة من الورق

وبينما كان الحشد يرقب دوران ذلك المكبس ، زجرح العامل الثقي المشرف عليه ، يده قيد بضع عقد ( بوسات ) فخارزت خط الأمان ودخلت منطقة الخطر ، ابي دائرة الأنياب الساحقة ، فلابث ذلك المكبس الضخم ان وقف معلقاً في الجو ، فأعمر الهم ، كأنه مسحور ، فلما رفع العامل كفه استأنف المكبس دورانه

ثم كرر العامل الثقي مداعبة المكبس امام الحضور على النمط السالف الذكر اثنتي عشر مرة فتكررت المعجزة من دون ادنى تغيير . اي انه متى استهدفت كفا العامل الثقي للخطر ، بطل دوران المكبس بطلاناً تاماً حتى ترتفع كف العامل فينك عقابه

والسر في ذلك ، عين خفية مصنوعة من زجاج معشى بطبقة معدنية من المعادن الارضية النادرة ، ترتقب ذلك العامل الثقي وهي بطارية كهربائية حساسة بالضوء يسلط عليها شعاع من النور فتعين خط الخطر ، فان قطع امرؤ ذلك الخط بكفه ، اعترض الشعاع ، فحجب الضوء المسلط على البطارية ، فيقف دوران المكبس بسرعة البرق

وهذه معجزة واحدة من ألوف المعجزات العلمية التي تقوم بها العين الكهربائية . ويتراوح حجمها بين حبة الفول السوداني وحجم اليقطين

\*\*\*

وللبطاريات الكهربائية الحساسة بالنور اي العيون الكهربائية العصرية ، منافع متنوعة جمة . فتقوم بأهون الاعمال وأعسرها كتصنيف النوبيا ، وفرز الأزوار، واشعال المصايح الكهربائية ، وفتح الابواب المغلقة ، واستدعاء رجال المطافي ، وتوقيت المبارقات ، ووقف المعاهد ، وقياس الكواكب الخفية التي تتعدر رؤيتها بالعيون المجردة

وقد استنبط مبدأ العين الكهربائية «وعملها يشبه السحرة» عرضاً كألوف من المستنبطات من زهاء أربعين سنة ، وذلك ان هينريخ هرتز Heinrich Hertz العالم الألماني الطبيعي . وهو أول من أعلن وجود الامواج الاثيرية وأي مصباحاً كهربائياً قوسياً ينبعث منه نور اقوى من نوره المعتاد حيناً يتعرض للأشعة فوق البنفسجية التي تتولد من مصباح كهربائي آخر من نوعه

ثم عقبه عالم الماني آخر وهو الدكتور هلوأخس Dr. Hallwachs فشرح الرأي المتقدم بقوله : ان المصباح القوسي الاول حينما يسطع نوره على المصباح الثاني يؤثر فيه فترى قضيباً من قضبي الفحم في الأخير يشتعل سريعاً فتنتثر منه ذرات كهربائية - فكان ذلك أساس اختراع البطارية الكهربائية الحامسة بالنور التي صارت في السنين العشر القليلة تأتي بالمعجزات في عالم الصناعة



وابسط شكل للبطارية الكهربائية الحامسة بالنور يشبه أنبوباً صغيراً من اذايب الراديو يتراوح ثمنه بين سبعة ريالات وثمانين ريالاً ، ويتوسط الأنبوب حلقة إما من البلاطين وإما من النيكل ، ومحيط بالانبوب إما من خارجه ، وإما من باطنه ، طبقة من معدن يؤثر فيه النور كالبروتاسيوم او السيزيوم ، فاذا اتصل ذلك الأنبوب بدائرة كهربائية أصبحت الحلقة التي في وسطه قطباً كهربائياً موجباً والطبقة المعدنية المبطنة للانبوب قطباً كهربائياً سالباً ، وصار الفراغ الذي بينها في باطن الأنبوب بمثابة عازل يمنع مرور التيار الكهربائي ، فاذا اخترق النور ذلك الأنبوب أخذت الطبقة المعدنية المغشى بها الأنبوب تطلق ذرات من الكهزباء السلبية فتتخلل ذلك الفراغ فينشأ منها معبر من الكهبار يسهل لتيار الكهربائي اختراق الأنبوب بأسره

وقد يختلف حجم ذلك المعبر كما تختلف قوة التيار الذي يجتازه وذلك بنسبة تغير النور الذي يخترق البطارية . وبهذه الوسيلة تقطع العين الكهربائية الدائرة الكهربائية وتعملها بحسب الانوار والظلال التي تستهدف لها

ثم ان التيارات الكهربائية الضئيلة التي في البطاريات الحامسة بالنور تتقوى بالاجهزة المهنددة للتيارات عملايين المرات فتستطيع تأدية بعض الاعمال الشاقة التي تقوم بها العيون الكهربائية الآتية في عالم الصناعة . ولذلك يرى المرء في مناجم الفحم في بنسلفانيا أبواباً ضخمة تفتح على معاريلها عند دنو مركبة نقل الفحم ثم تغلق بنفسها عند ارتحائها . والذي يقوم بذلك صناعة من النور . وفي ولاية من الولايات الواقعة في غرب المسيسيبي يوزن القمح بجهاز

انوماتيكي بثابة ميزان ذي ذراع وكفتين ، فاذا اعترض الذراع شعاعة من النور في النقطة المرشدة وقف جريان النسخ

وفي صنع من مصانع التولاذ في ولاية اوهيو ترى السبائك المعدنية التي يبلغ ثقلها عشرة اطنان تندفع وتتجذب بحب مشيئة الصانع على اسطوانات معدنية ضخمة تتحرك بتأثير الظلال التي تلقىها هي نفسها على العين الكهربائية

ومن عهد قريب تمخّج موقف شركة تجارية تدير متجراً كبيراً مواجهاً لصرح (الامبيرستيت) في نيويورك اذ طرأت عليها مشكلة لم يسبق لها مثيل . وذلك ان مدخنة مصنع تلك الشركة كانت في غابر الزمن قبل تشييد الصروح الحالية في أرجائها ، تقذف دخانها من علّ يفوق ارتفاع كل ما جاورها من المباني . اما الآن وقد جاورها الصرح آف اللكر الذي يناطح السحاب ، وهو أعلى مباني العالم ، أصبحت مدخنتها عند امتداد الريح ، تقذف دخانها مباشرة على نوافذه . وازاء ذلك لم يبق سكان الصرح السابق الذكر الا ان اسلموا الاحتجاجات تترى الى لجنة مكافحة دخان المصانع ، فقامت هذه اللجنة بانذار ارباب المصنع ، فرفعوا في حيص بيص اذ لا مندوحة لهم عن اثبات حسن نيتهم نحو المتذمرين . وهذا امر خطير ، والا ثبت عليهم سوء النية واستهدفوا للخطر . فأثر كبير موظفي الشركة أن يستشيروا جماعة من المهندسين الكهربائيين رجاء انقاذهم من ذلك المأزق . فتولى اولئك المهندسون دراسة المسألة فأصغرت عن قيامهم بتركيب رقيب صاعبي رقب سير الدخان . ويؤلف ذلك الرقيب الميكانيكي من شعاعة نور تمرّ في المدخنة حتى تحترق بطارية حساسة بالنور ، ومتى تكاثف الدخان في المدخنة تكاثماً يمدو الحد الذي يبيحه القانون ، رأيت الشعاعة الواقعة على تلك البطارية قد ضوأت ، وسمعت ذلك الرقيب الانوماتيكي يقارع جرماً منبهاً موضوعاً في حجرة المرجل ، وينير مصباحاً كهربائياً في غرفة رئيس مهندسي المصنع ، ويسجل في الوقت نفسه عدد اللطائق التي يتدفق فيها الدخان كشيئاً من تلك المدخنة . فأفصى تركيب ذلك الجهاز الذي يقوم بالتحذير العاجل للعمال الوقادين من تنظيم أفران الآلات فانقطعت الشكوى

وعلى النمط السالف الذكر ترقى البواخر من الحرائق في البحار اذ توضع البطاريات الحساسة بالنور في عنابر البواخر حيث تعرض لاشعة النور ، فان شبّ حريق في ابي مكان بالباخرة ونشأ عنه دخان فأخذ يحدث ابي تميم في أشعة النور للمارة بالبطارية ، انطلقت سفن الباخرة منذرة بالخطر . وقد استخدمت آلات منبهة من هذا الطراز في النور والمتاجر لتنفذ القوم توماً عند شوب الحريق

وقد اخترع ميزان خاص محتور على عين كهربائية تحدد كثافة الدخان وتبطل الاحتراق وتعين قوة الأفران . وأنبع من عهد قريب بمجهاز من ذلك النوع لمصلحة الصحة العامة في

الولايات المتحدة تسجيل قوة الأشعة التي فوق البنفسجية التي تتخلل الهواء المشع بالنفخات فوق المدن الكبرى

وإذا ما رُكِّبَت مرشحات خاصة في البطاريات الحساسة بالنور سارت لا تحس إلا بأنواع معينة من أشعة النور . إذن سيصبح من — أطنات الهيئات تقدير نسبة الأشعة التي تحت الأحمر والأشعة التي فوق البنفسجية التي تتخلل الضوء في أي وقت من الأوقات. ويضاف حاجلاً شهراً جديد إلى جداول الأرصاد الجوية التي تصدرها يومياً مصلحة التطبيقات في الولايات المتحدة . وقد أخذ العلماء في القيام بتجارب يراد بها تقدير قوة الاضاءة التي تصدر من الشمس على سطح الأرض كل يوم . وكذلك تعيين مقدار نور القمر الذي يسطع كل ليلة وهم على وشك اختراع عين كهربائية خاصة لذلك الغرض



ومن زمن قريب أثبت أحد المخترعين في مدينة نيويورك بتجربة جرَّها أمام الجمهور ، طريقة استخدام بطارية من الأشخاص الميكانيكية تتحكم فيها العين الكهربائية في القبض على اللص الذي يشرح ليلاً في كسر خزانة حديدية حيث رأى الجمهور ( بعيد اعتراض شعاعة خفية من الأشعة التي فوق البنفسجية ومنعها من النفوذ إلى واجهة الخزانة ) تلك الأشخاص الميكانيكية تتحرك في طرفة عين فيصرخ أحدها مستغيثاً للقبض على اللص ، والثاني يشعل مصباحاً كهربائياً صغيراً متألق النور ، والثالث يفتح آلة تصوير فتلقط صورة اللص المعتدي على حين يطلق الشخص الرابع مقداراً من الغاز المسيل للدموع فيصيب الجاني بمعنى وقتي يجعله يتسكع في مكانه حتى يوافيه الشرطي فيكبله

ومن فوائد العين الكهربائية الاستعانة بها على كشف خفايا الغزير — ولذلك جعلت إحدى مطابع البنكنوت في امبركا تستخدم طائفة من تلك البطاريات الحساسة بالنور لكي تبين أدنى اختلاف في لون الورق المزيج طبعه سكونتاً ليكون جميع البنكنوت بعد طبعه من لون واحد فيصح اظهار الورق المقلد اسهل مما كان . والواقع ان كل درجة من درجات الالوان تعكس مقداراً من النور يختلف عن سواها، وهذا هو اساس الاستفادة من العيون الكهربائية في ميادين الضمانات المختلفة

وفي مدينة ديترويت يتخدم ارباب مصانع السيارات البطاريات الكهربائية الحساسة بالنور لتحديد درجات صهر المعادن، فإذا صهر قضيب من الفولاذ الى درجة معينة في الافران الكهربائية أنثر في عين كهربائية تأثيراً ينشأ عنه نقل ذلك التضييب من الكور الى مكان التحفيف

وقد شرعت نشة من علماء الانكليز تستعين بالعيون الكهربائية على البحث عن انواع جديدة من الفولاذ وذلك في جامعة شيفلد لان تلك العيون تسجل درجات الحرارة عند ارتفاعها وانخفاضها في اقران التجارب الكهربائية وتبين بالخط تغيرات المعادن بالالوان

٥٥٩

ولما كانت القاعدة المتبعة في معانج السيجار الفاخر، جعل الطبقة العليا في كل علبة محتومة على سيجار من لون واحد، وجب اختيار اوراق التبغ من لون واحد، ويتم ذلك بالبطاريات الكهربائية الحساسة بالنور لانها اسرع من البشر واتقن عملاً وتقوم العيون الكهربائية ايضاً بعملية توفيق درجات الوان الالوان الدقيقة والصفات بعضها مع بعض. وقد اخترع من عهد قريب مقياس يبين ادنى فرق مما لا يستطيع تبيانه ابرع اطباء. ومن هذا القبيل ان احد اطباء لندن اخترع آلة مديعة قوامها العين الكهربائية تغير درجات الالوان بعضها من بعض فتقرر الدهان (البوية) او الصبغة بحسب درجات الوانها الاصلية وتبين النسب الصحيحة لكل منها. وعلى هذا الاسلوب يتسنى الحصول على مثل لايتة درجة من درجات الصبغات او الادهان للجوهرة في اي وقت من دون اتفاق ثققات كبيرة في التجارب

ثم ان الهموجلوبين اي المادة الملونة للدم تقدر في المستشفيات بالعين الكهربائية. وفي ادارة احدى الجرائد بمدينة نيويورك جهاز عجيب يحيل لناظره (كأنه عخرطة) يقوم بحفر العمود وتلوينها بثلاثة الوان وذلك في جنب من الوقت الذي كانت تستغرقه الطريقة القديمة اي الحفر بالاحماض. وقوام ذلك الجهاز البطاريات الكهربائية الحساسة بالنور - وموفر اصحاب الجريمة كل اسبوع بهذه الوسيلة الف ريال. وانجرة حفر البوصة المرعبة بالخرطة الكهربائية الحساسة بالنور) في اواح العمود التي تطبع في الجرائد - المكونة من قط بيض وسود -  $\frac{1}{4}$  سنت

٥٥٥

وللعيون الكهربائية منافع اخرى في اصدار الجرائد اليومية في احدى الولايات الامريكية ترى المطابع مركباً فيها اجهزة اتوماتيكية تقف المطبعة حالاً اذا انفكت لفة ورق الطبع، وذلك ان النور (الموجه من اسفل مستودع الورق الذي تتغذى منه المطبعة الى اعلاه) يخترق البطارية الكهربائية الحساسة بالنور اذا انفك شريط الورق فيتوفر بذلك مقدار كبير من الورق والوقت

وفي مدينة نيويورك صحيفة يومية يستخدم اصحابها مقياساً ركبت فيه عين كهربائية

لتقدير مبلغ شغوف لفات الورق المزمع استعماله لطبع الجريدة ويبلغ ما يفحصه ذلك المقياس في اليوم الواحد ٥٠٠ مثال من ورق الطبع لكي يستقي منها أفضلها للنشر اراحة لعين القراء ومنذ بضعة اشهر حلت العين الكهربائية معذلة اخرى من المعضلات الثانية في مصانع النفط بولاية تكساس بامريكا وذلك ان البنزين حين تقطيره يجب جعله كله ذا لون واحد لان البنزين الذي يكون لونه اغمق من الدرجة انقياسية يكون محتويًا على مقدار كبير من الكربون— ولذلك لا بد من تعيين رقباء خصوصين في مصانع التقطير ليراقبوا عن كثب الانايب الغاز التي يسري فيها البنزين — ولما كانت العيون البشرية عرضة للتعب فانه كثيراً ما يحدث التغيير في لون البنزين دون شعور الرقيب ولذلك استبدل الرقباء بشريون بالعيون الكهربائية الحساسة بالنور لانها لايعتريها التعب وذلك ان اشعة النور تحترق الانايب فتصل الى العيون الكهربائية فاذا كان في لون البنزين ادنى تغير احدث تغيراً في مقدار النور المتصل بالبطاريات فتحدث صوتاً منها

وتستخدم العيون الكهربائية في الصور المتحركة الناطقة وفي التلفزة وفي ارسال الصور بالتلغراف وفي الراديو وذلك لان معدن الزيوم المبطن لزجاجة العين الكهربائية يتأثر بالاشعة الحمر التي يغلب وجودها في النور الصادر من المصايح الكهربائية العادية التي تستعمل في دور السينما الناطقة والتلفزة



وفي المصانع التي تصنع فيها العيون الكهربائية ترى الصناع يفجرون حبيبات الزيوم في بواطن الانايب الزجاجية فتنتشر فيها انتشار الامتد على واجهات البيوت المزمع تبنيها من الخارج . ويحدث انفجار تلك الحبيبات المزومية من الحرارة التي تتولد من امواج لاسلكية تسلط على الانايب بعد تعريفها من الهواء . ومع ذلك فان جميع المعادن تتأثر بالنور بدرجات مختلفة حتى الحديد . وقد جرب المخترعون تبطين انايب العيون الكهربائية بالزنك فتحققوا ان افضل المعادن لتلك الغاية هي المعادن النادرة وهي الزيوم والتاليوم والريديوم لانها اشد تأثراً بالنساء من غيرها

وحدث في ذات ليلة منذ بضعة اسابيع في مطار اوهيو ان ازمعت طيارة ضخمة النزول في ميدان الطيران اذ كان الظلام حالكا . ومادت الطيارة من الارض حتى برز بفتة سهم من نور ابيض انبثق من مصباح صغير كشاف مركب في جوف جرها فأخذ ذلك الضوء يتفحص ميدان الطيران حتى اخترقت شعاعته بطارية كهربائية حساسة بالنور كانت موضوعة بمحور مستودعات الطيارات فأشعلت البطارية تورا مصايح الميدان الكهربائية استعداداً لنزول الطيارة . وقد اخترع جهاز أوماتيكي يتمكن به ريان الطيارة وهو محلق في الجو من اشغال

مصايح ميدان الطيران : فبت نبحاحه. واخترع جهاز آخر شبيه له يتيح للطيار اطفاء مصايح المطار عند طيرانه وذلك بشعاعه يطلتها من الجو عند رحيله

\*\*\*

وفي دار الكتب العامة في نيويورك بطارية كهربائية حساسة بالضوء تعدد زائري تلك المكتبة ليلاً ونهاراً. وتعمل عشرون عيناً كهربائية لاحصاء جميع السيارات التي تجتاز فنطرة «الغبر» الكائنة بين مدينتي ديترويت على بحيرة ميشيغان ومدينة ونديور في كندا. وفي الارضية الطرمانية في نيق هولند الممتد تحت نهر هدسون الموصل بين مدينتي نيويورك وجرسني عيون كهربائية تحصى عدد السيارات التي تجتازه. وعند تقاطع شارع ترستون بشارع لينكون الملكي في مدينة ويلكنسبرج بولاية بنسلفانيا يرى المرء نوراً اخضر دائماً لارشاد حركة النقل والانتقال ولكن اذا دنت سيارة من زاوية الفريز الشارع حيث تقل حركة النقل والانتقال بالنسبة لباقي الشارع توى ذلك النور قد تغير فصار احمر حتى يمر السيارة فينقلب اخضر كما كان كأنه مسحور، وذلك متى دنت السيارة من ذلك المكان. ومحدث هذا التغيير من بطاريات كهربائية حساسة بالضوء الممتد على قارعة الطريق من تلقاء نفسها

ومن اعمال البطاريات الكهربائية الحساسة بالنور ما يأتي : فتح حنفيات الشرب العامة اذا دنا منها المرء منحياً ليروي ظلمه. واغلاق ابواب مستردطات السيارات عند الرحيل منها. وقطع التصبان التولاذية عند خروجها من الكور ساخنة متساوية الأطوال بمعدل ١٥ ميلاً في الساعة. والكشف عن بقع الصدأ والتعوب والمواضع الرقيقة في الواح المعادن وفوز وتصنيف الرفاع في اصايرها في كثير من دوائر الاعمال بحسب الحروف الابجدية التي تحفر في الورق المقوى. ورب سائل يسأل وماذا ينتظر ايضاً من معجزات البطاريات الحساسة بالنور؟ فنقول: بقيت معجزة المعجزات ونعني بها تحويل ضوء الشمس تياراً كهربائياً كما يعتقد كثيرون من العلماء. ولهذا الغاية يقوم خول علماء الطبيعة في انحاء شتى من العالم بمباحث في المواد الحساسة بالنور ومنهم الدكتور رونونج في المانيا التي يستخدم شطار كياوية يتمكن بها من توليد نور كهربائي مستمر أثناء الليل والطرف النهار يتنازل مقتبس من الشمس (وقد فصّلت هذا المخترع في باب الاخبار العلمية في مقتطف اكتوبر سنة ١٩٣١) ومع ان جميع الاحمزة التي اخترعت حتى اليوم لظفر بهذه الامنية ما زال غير صالحة للاستعمال التجاري بيد ان كثيرين من الخبراء موقنون بأن المباحث، التي اثيرت بالاعمال المدهشة التي تؤديها البطاريات الحساسة بالنور، التي تعد اعجوبة عالم الصناعة المعصرية، لا بد ان تصل يوماً من الايام الى وسيلة ممكنة لاقباس القوة من نور الشمس

عرض جندي

[ عن مجلة الشم العام ]