الكهربائية والمغنطيسية

وابدع مكتشفات العصر

التلغراف والتلفون والنور الكهربائي والترام الكهربائي اربعة لم يكن لها وجود حينما هلَّ هذا القرن وكلها لم يكن لها اثر في بلادنا منذ اربعين عاماً والثلاثة الاخيرة منها وُجدت وشاعت في عهد المقتطف وذُكِرَت فيه درجات ارتقائها من حين ظهورها الى ان بلغت حد الكمال

وانا نكتب هذه السطور والرسائل التلغرافية مطروحة حولنا والنور الكهربائي ينير قلمة ليلنا والتلفون صامت منتهى النطق بجانبنا وجرس الترام الكهربائي يقرع في مسامعنا. والكهربائية والمغنطيسية اتفقتا على ان تزيلا الابعاد وتمحوا صورة الظلام وتريحا الخيل والبغال من مشاق تحملاها الوفاً من الاعوام

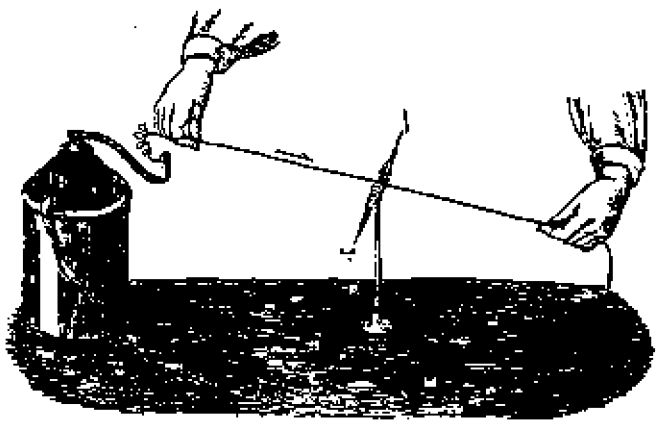
ومن الغريب المدهش ان الحقائق الاصلية التي بني عليها التلغراف والتلفون والنور الكهربائي والترام الكهربائي كانت معروفة منذ مئة عام كما كانت معروفة من ايام اليونان والرومان وعرفها العرب ايضاً واستفادوا منها بعض الفائدة. فانهم عرفوا انهُ اذا فركت خرزة الكهرباء على ثوب وادنيت من قشة خفيفة جذبتها اليها من نفسها وانهُ اذا قُرِّب المغنطيس من قطعة من الحديد جذبها اليهِ وصيَّرها مغنطيساً واذا كان المغنطيس قضيباً طويلاً ورُبط في وسطهِ بخيط وعُلِّق بهِ اووُضع على فلينة طافية على الماء اتجه من نفسهِ الى الشمال والجنوب واذا غُيِّر وضعهُ عاد الى اتجاههِ الاوَّل

هذه الحقائق الثلاث كانت معروفة عند اسلافنا العرب فذكروها في كتبهم واستعملوا الحقيقة الاخيرة منها في سلك الفجار ولم يزيدوه ومرَّ عليهم وعلى كل الشرقيين نحو الف عام بعد ذلك ومعارفهم في الكهربائية والمغنطيسية لم تزد على ما تقدَّم. بل في عطاردهِ بالكهرباء ويندهش صنَّاعهم من المغنطيس ويفاخر كتَّابهم بمجد السلف ولا همة تدفعهم الى البحث ولا عناية ترغبهم في الاستقصاء وهم وهم ملوكهم ملاذ الدنيا والتكيل بالاعداء

وبينا الشرق غائص في بحر الغفلة اذ نفض بحر الجهالة عنهُ اهالي اوربا يبحثون في الحقائق المتقدمة فاكتشفوا حقائق اخرى تتصل بها من ذلك ان الكهربائية التي تتولَّد بفرك الكهرباء تتولَّد ايضاً بفرك مواد اخرى كالكهربت والراتينج وانها تنتقل من مكان الى آخر على بعض المواد ولا تنتقل على غيرها. وتتولَّد ايضاً اذا بُلَّ معدنان بسائل يفعل باحدهما فعلاً

كيماويًا اكثر مما يفعل بالآخر . وصلوا الى بعض ذلك بالامتحان والى البعض الآخر بالاتفاق ولكن الاتفاق لا ينبه لهُ الاَّ العقل المستنير المدرَّب على البحث العلمي والاَّ فمن ينتبه لضفدع عُلقت بصارة بعد موتها بزمن طويل فتشنجت اعضاؤها . امرٌ يرى امثالهُ الناس كل يوم ولا يلتفتون اليهِ لكن تشنج تلك الضفدع بعد موتها قاد علماء اوربا الى اكتشاف البطريات التي تتولد منها الكهربائية وفولاها ما وُجد التلغراف ولا التلفون

ولقد تناول اهالي اوربا العلم من كتب اليونان والعرب والكهربائية قاصرة فيها على جذب الحباء والقش وقصاصة الورق وكانوا في شغل شاغل عن العلم بالحروب الاهلية والمشاحنات الدينية فلما قيّض لهم اكتشاف اميركا وطريق الهند وانشغلوا بالمتاجرة والمهاجرة عن المحاربة والمشاحنة التفت عقلاؤهم الى توسيع العلوم الطبيعية ونحوا طريقة التقليد والتسليم واعتمدوا على



الشكل الاول

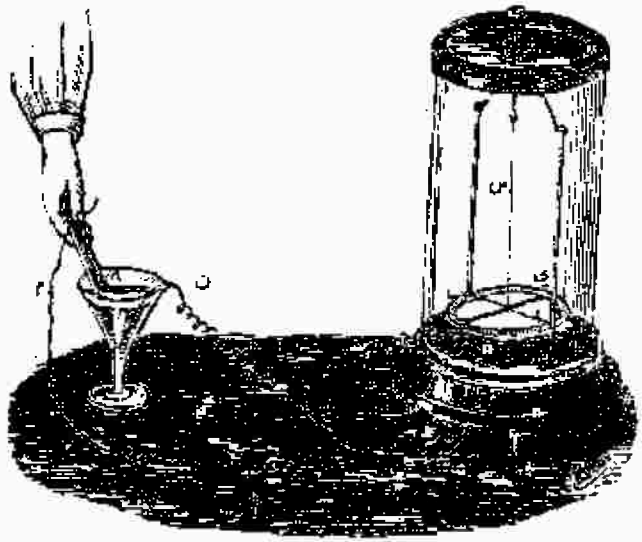
الاستقراء والامتحان فتقدمت المعارف في قرن واحد اكثر مما تقدمت في كل القرون السالفة وتلك القوة الكهربائية التي كانت تقتصر على جذب القشة الدقيقة صارت تجرُّ الآن مئة مركبة لا يقوى على جرّها الف حصان

لكن الكهربائية لم تتقدم الاَّ ملتحمة بالمغنطيسية ولا ندري هل خطر على بال احد من الاقدمين ان بين هاتين القوتين الغريبتين صلة ما . وهب انهُ خطر على بالهم فليس العبرة بما يخطر بالبال ولا بما يُدَّعى ويقال بل بما تبنى عليهِ الاحكام وتقرن بهِ الاعمال

وسنة ١٨١٩ بحث الاستاذ أورستد احد اساتذة كوبنهاغن عاصمة الدنمرك عن فعل الكهربائية بالمغنطيس وكان قد شاع استعمال البطريات الكهربائية فوضع سلكًا معدنيًا متصلاً ببطرية كهربائية فوق ابرة مغنطيسية كما ترى في الشكل الاول فانحرفت الابرة حتى صار بينها

وبين السلك زاوية قائمة. ووضع السلك تحت الابرة فانحرفت الى الجهة الاخرى وكرّر التجارب فثبت له ان الكهربائية تجعل السلك المعدني مغنطيساً وهي فيه فيصير يؤثر بالابرة المغنطيسية تأثير المغنطيس بها وهذا التأثير ثابت محدود يدل على جهة الكهربائية ونوعها ومقدارها

وكان لاكتشاف أرستد هذا شأن كبير لدى كبار العلماء مثل اراغو وامبر ودافي ولاسيما لانهم كانوا في انتظار اكتشاف مثله فاثر في ايديهم وكان من اول الثمار الغلفنومتر اي مقياس الكهربائية وهو كما ترى في الشكل الثاني ابرتان مغنطيسيتان معلقتان بخيط دقيق من الحرير وحول السفلى منهما سلك ملفوف على نفسه مراراً كثيرة ومتصل بسكين في الخارج

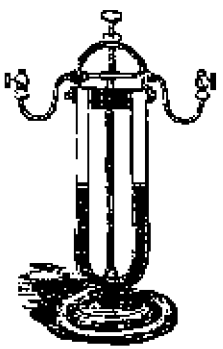


الشكل الثاني

فاذا جرى عليهما تيارٌ كهربائي اثر في الابرة المغنطيسية معاكان قليلاً لخروجها عن اتجاهها وهي تدور فوق صفيحة مقسمة الى درجات لتدل على مقدار الكهربائية

ولم يمضِ الا سنة واحدة على اكتشاف أرستد حتى اثبت العلاّمة امبر الفرنسوي ان السلك الذي تجري عليه الكهربائية يصير مغنطيساً. وبعد خمس سنوات صنع سترجيون الانكليزي الحديد المغنطيسي الذين اي لف السلك المعدني على قطعة من الحديد اللين فصار الحديد يفعل فعل المغنطيس كما جرى الجري الكهربائي على السلك وتزول مغنطيسيته حالاً كما انقطع الجري الكهربائي

وضع باج آلة صغيرة كالمرسومة في الشكل الثالث لفَّ سلكٌ معدنيٌّ على قطعتين من الحديد الليِّن واوصلها بمغزل بين قطبي مغنطيس كالاللامين. وجعل المجرى الكهربائي يتصل بالسلكين اذا كانت اللفتان واقفتين بين قطبي المغنطيس كما ترى في الشكل وينقطع عنهما اذا كانت اللفتان واقفتين عموديتين بين القطبين وذلك بوجود تنوَّين على المغزل واتصالها بلسانين فوق اللفتين. فاذا جرى المجرى الكهربائي والآلة واقفة كما في الشكل صار الحديد الذي بين اللفتين مغنطيساً فاندفع باللفتين حتى يقف عمودياً على المغنطيس فينقطع المجرى الكهربائي حينئذٍ لان التنوَّين يفارقان اللسانين ويستمر المغزل في دورانه قليلاً بقوة الاستمرار على الحركة فتعود الكهربائية وتتصل وتعود اللفتان وتندفعان وهلمَّ جرًّا فتدوران نحو الثني دورة في الدقيقة الواحدة اي يكتسب الحديد المغنطيسية ويخسرها اربعة آلاف مرة في الدقيقة الواحدة



الشكل الثالث

ووجدوا بعد قليل ان الكهربائية تتولَّد من المغنطيس كما يتولَّد المغنطيس من الكهربائية فصنعوا آلات تتولَّد منها الكهربائية بمجرد دوران المغنطيس فيها امام لفات من الاسلاك المعدنية أو بدوران اللفات امام المغنطيس فصارت القوة البخارية وكل حركة ميكانيكية تتحول الى قوة كهربائية. واخيراً وجدوا ان هذه القوة الكهربائية تعود الى قوة ميكانيكية فتجرُّ المركبات وتدير الآلات المختلفة ولو كانت بعيدة عن مصدر الكهربائية اميالاً كثيرة وعلى هذا النمط تتوقَّع ان تحوَّل قوة انحدار المياه في شلالات النيل الى كهربائية تداريها الآلات في اماكن مختلفة في هذا القطر

هذه هي الحقائق الجوهرية التي بني عليها التلغراف والتلفون والنور الكهربائي ونقل القوة الكهربائية وفي ذلك من التفاصيل والمباحث الدقيقة ما يملأ مجلداً كبيراً

وعامتنا وخاصتنا ايضاً يرون عجائب الكهربائية كل يوم ويتمتعون بفوائدها فيرسلون الخبر بغرشين من الاسكندرية الى اسوان ويركبون الترام الكهربائي ويمرون به في اطول شوارع العاصمة بغرش واحد واذا سألتهم عن رأيهم في العقول التي ابتدعت ذلك والعلوم التي اوصلت اليه فقد يقولون لك ما قالهُ لنا احد علماء مصر بالامس ان عقول الاوربيين بعيدة عن الفلسفة ومعارفهم كلها هزؤ. او قالوا لك ما قالهُ آخر ان بلاد الاوربيين فاضلة وخيراتها قليلة ولذلك يعملون الحيلة لكسب ويشركوننا في ثمرات عقولهم لكي يكتسبوا اموالنا فلا مزية لهم ولا فضل