توافق الخواطر

بين العلماء والمخترعين (١)

لحضرة عاطف البرقوقي

توافق الخواطر بين العلماء امثلة كثيرة في تاريخ العلوم والعلماء ، ولا غرو فأن الخواطر العلمية نتيجة تسلسل طبيعي ، ومقدمات ثابتة ، وحقائق علمية ، وتدور بين عدد من العلماء مناسبات ، وحيث ان هذه المناسبات علمية وتنشر في المجلات العلمية وتعرف في بيئاتها ، فيضطر كثير من العلماء عند الوقوف على اختراع جديد أو نظرية جديدة الى أن يدلوا دلوهم في الدلاء ، ويتجه عدد منهم نفس الاتجاه ، وهنا تقع منازعات وربما تؤدي الى التدخل في المحاكم وطلب رأي القضاء ، وانى اتشرف هذا المساء بذكر بعض امثلة من هذه الحالات الشائقة ، لعل ذكرها ينفع المؤمنين ، ويوجه الشرق نحو العناية بالعلماء والمخترعين

***

﴿ بين فراداي وهنري ﴾ : وأول مثال أذكره هو ذلك المثال الذي وقع بين فراداي الانكليزي وهنري الاميركي ، وليس بمستغرب ان يقع بينهما توافق الخواطر مع أن المحيط الاطلسي يفصل بينهما ، وشتان بين العالم القديم والعالم الجديد

وفراداي هو ذلك العالم الطبيعي الكبير الذي ولد في انكلترا سنة ١٧٩١ ، ولم ينل من التعليم الا قسطاً يسيراً كما اعترف هو عن نفسه ، ولكنهُ لم يكد يخرج من المدرسة في سن مبكرة حتى التحق كعامل في مكتبة قريبة من بيته يتملكها رجل انكليزي اسمهُ « جورج ريبو » فعهد اليهِ هذا أول الامر بمهمة نقل الكتب الى اصحابها ، أي كساعٍ او « مراسلة » يقضي حاجات المكتبة في الخارج . وفي السنة التالية عهد اليهِ بعمل تجليد الكتب ، ومن هذا الوقت تملكه حب الاطلاع واستهوى له قراءة الكتب العلمية التي كانت تقع تحت يديه ، وكان اول كتاب اطلع عليهِ هو كتاب عن « العقل » The Mind ولعل هذا الكتاب هو الذي أثار له سبل التفكير ، وجاء

---

(١) من محاضرة القيت في اجتماع دسمبر ١٩٣٨ عقده الجسم المصري لنقابة اللغة والاستاذ البرقوقي خريج قسم العلوم بجامعة برستول ثم نول بعد ذلك تدريس العلوم الطبيعية في مدارس الحكومة المصرية ثم عين مفتشاً لها واخيراً نقل مديراً لادارة البيئة

بعد ذلك دور تجديد دائرة المعارف البريطانية ، واستوقف نظره فيها موضوع «الكهربة» أو الكهربية كما قرر مجمع فؤاد الاول للغة العربية . ولى هذا العهد لم يكن معروفاً عن الكهربية الا القليل ، وقد لاحظ فراداي ذلك من المقدار البسيط الذي كتب في الدائرة ولعله قال في نفسه « ان المعلومات الأولية القليلة في هذا الموضوع الجديد لن يستغرق استيعابها مني وقتاً طويلاً » ولم يمض وقت طويل حتى وقف على ما تمَّ في العهود السابقة عن الكهربية . ولعله لم يتدبَّر بخلده عندئذٍ انهُ هو المنتظر لأن يرفع علم الكهربية عالياً ، ويتقدم به خطوات واسعة ، ويضيف الى حقائقها معلومات جديدة توسع في نطاقها وتبعد في مداها

حقاً ان فراداي كان نابغة يمهد لنفسه طريق المجد ، ويصارع الجهل والفقر معاً ، وقد تغلب على الجهل بجهوده في دراسة الكتب بنفسه ، والتزود بما فيها من موسوعات . اما الفقر فقد بقي عقبة كأداء في سبيله الى ان انتشله العالم الطبيعي والكيمياوي السير همفري داڤي وعينهُ في منصب اشبه بمحضر في دار المعهد الملكي بلندن او مايقرب من صبي محضر اي «فراش» يغسل القارورات ويعد الاجهزة لتجارب العلماء ، فقبلها فراداي راضياً وسرَّت نفسه الفرصة التي كثيراً ماكانت تتوق اليها نفسه ، ووجد في المعهد معملاً كامل الاجهزة ووافر المواد ، فصار يجري التجارب التي يريد تحقيقها من الكتب ، او يستمع اليها من محاضرات اكبر علماء عصره ، وقد ظهر استعداد فراداي لداڤي فنصحهُ وكافأه على ذكائه باستصحابه لهُ في رحلة في أوربا قابل فيها أعظم علماء اوربا في هذا العصر ، وما ان رجع فراداي من رحلته الطويلة سنة ١٨١٥ حتى بدأ ابحاثاً مستقلة ، وزادت ثقتهُ بنفسه ، وقد كان فراداي بجانب عقله الراجح ، طلق اللسان واضح البيان ، فذاع صيته وطار ذكره ، ووفق الى كشوف كثيرة في الكهربة هي اساس توليد الكهربة بالمولدات واستخدام المحركات بالكهربة ، وبحث في المكثفات والمحولات ، والعلاقات بين الضوء والكهربة ، وبين المغنطيسية والكهربة ، والكيمياء والكهربة ، وقد خلد العلماء اسمهُ فاطلقوه على وحدة السعة الكهربية فاصبحنا نقول الى الآن سعة المكثف كذا « فراد » او كذا « ميكروفراد »

وبينما كان فراداي هذا يعمل ويجد ويبحث في اسرار الكهربة في انجلترا ، كان في الناحية الأخرى من المحيط الاطلسي باميركا العالم يوسف هنري ، الذي أعتبره صورة طبق الأصل لفراداي ، من حيث نشأته وعصاميته ، وتفكيره وابحاثه ، وقد ولد بعد ميلاد فراداي بثماني سنوات اي سنة ١٧٩٩ ، وتوفي بعد وفاة فراداي بتسع سنوات اي سنة ١٨٧٨ ، فما اعجب الصدف وما اتم التوافق ! وقد بدأ هنري حياتهُ في سنة الخامسة عشرة ، أي في سن مبكرة ايضاً والتحق بحانوت ساعاتي للتمرن على اعمال هذا الفن الدقيق ، وقد كان يميل بطبعه الى فن التمثيل ورغب

فعلاً في الاشتغال به ، ولكن صدفة غريبة غيرت اتجاهه ، وبدّلت مجرى حياته ، فلم تجعل منهُ ساعاتيًّا ولا مثلاً ، وهذه الصدفة هي أنهُ اطلع على كتاب جديد في الفلسفة التجريبية Experimental Philosophy ، وقد أثار فيهِ هذا الكتاب حب البحث العلمي ، وفي هذا أكبر الشبه بحالة فراداي الذي هوى البحث العلمي من الكتب أيضاً ، ولكن هنري أراد ان يتزود بالعلم بالتحاقهِ بأكاديمية البانتي ، وبعد ست سنوات أي سنة ١٨٣٢ عين أستاذاً للفلسفة الطبيعية في كلية برنستون

وقد هوى هنري البحث العلمي في أسرار الكهربية وأول ما استرعى نظر هنري من الابحاث هو المغنطيس الكهربي فأدخل عليهِ تحسينات كثيرة ولاشتغاله بهذا البحث خطر لهُ رأي جديد فقال في نفسه « هل يمكن ان تولد التيار الكهربي بوساطة المغنطيس ؟ » وهذه الفكرة هي هي التي خطرت لفراداي في انجلترا . وهناك ما يثبت ان هنري بدأ تجاربه لبحث هذا الرأي قبل فراداي ، وذلك في أغسطس سنة ١٨٣٠ ، ولكن فراداي بعد ما أتم بحثه في هذا الموضوع قرأه أمام الجمعية الملكية بلندن في ٢٤ نوفمبر سنة ١٨٣١ ، واطلع هنري اتفاقاً في إحدى المجلات العلمية على نبإ وصول فراداي الى النتيجة التي كان يسعى اليها، ولم تكن المجلة قد فصّلت تجارب فراداي ، ولذلك بادر هنري إلى اتمام بحثه ، فكر في العمل سنة ١٨٣٢ ، إذ بدأ في يونيه بدلاً من أغسطس كعادته في كل عام ، وأتم بحثه ونشره في يونيه سنة ١٨٣٢ ، أي بعد تسجيل فراداي بنهاية أشهر ، فكان هنري سابقاً في التفكير ، وفراداي سابقاً في التسجيل ، وقد تعارف العلماء على ان الكشف او الاختراع يجب ان ينسب الى السابق في التسجيل ، ومن هنا تنسب فكرة توليد التيار الكهربي بالتأثير الى فراداي

وأكثر من هذا ، فقد خطر لهنري تفكير جديد ، أثبتت الأيام ان فراداي فكر هو أيضاً فيهِ ، ولكن هذه المرة سبق هنري في نشر بحثه عن التأثيرات الذاتية للتيار الكهربي وتأخر فراداي في نشره ومن هنا كان الفضل في هذا الموضوع يعزى الى هنري، وكأن الطبيعة أرادت ان تحقق المثل المعروف « دقة بدقة ، والبادي أظلم »

وقد بعث الشوق هنري لملاقاة فراداي الذي يشابههُ في التفكير ، فسافر الى انكلترا سنة ١٨٣٧ وتعرّف بفراداي الذي أكرم وفادته ، وقضيا مع هويتستون العالم الطبيعي الانكليزي أيضاً أسعد الأوقات في مباحثة أسرار العلم واجراء التجارب

***

﴿ اختراع يؤدي الى المحاكم ﴾ ومن أمثلة توافق الخواطر بين المخترعين هو مثال اختراع التلفون ، وقد وصلت هذه القضية الى المحاكم لتفصل فيها . ومن المعلوم ان التلغراف اخترع قبل

التلفون وقد نشر أحد عمال التلغراف مقالاً في إحدى المجلات يقول أنهُ يجب على العلماء أن يمكنوا من اختراع آلة تنقل الكلام وان لا تكتفي بنقل الاشارات فحسب ، وصار يفصل رأيه ويبنيه على الحقائق العلمية المعروفة عن الكهربية والصوت ، ولم يحاول هذا العامل تنفيذ فكرته ، وفي سنة ١٨٦٠ قام أحد أساتذة الطبة من الألمان هو الاستاذ رايس باختراع أول تلفون ، ولكنهُ لم يكن وافياً بالغرض ، ولم تشجعهُ حكومته ، فمات فقيراً بل مات كمداً ، وعرض جهازه في المانيا وانكلترا ، وفي سنة ١٨٦٨ أحضر أحد علماء الطبيعة نموذجاً من تلفون رايس الى اميركا وعرضهُ على بعض علماء الطبيعة في نيويورك ، ووصفهُ في إحدى الصحف العلمية ، فأثار ذلك كلهُ اهتمام العلماء ، ومنهم العالم الاميركي هنري الذي سبق ذكره ، ومنهم أيضاً «جراهام بل» الذي سجَّل اختراعه للتلفون الشائع استعماله الآن كستقبل سنة ١٨٧٦ ، ومن غرائب الصدف أنهُ في نفس اليوم الذي تقدم فيه جراهام بل لتسجيل اختراعه ، وهو يوم ١١ من فبراير سنة ١٨٧٦ ، تقدم عالم آخر من شيكاغو وهو اليشا غراي لتسجيل جهاز مشابه كل المشابهة لجهاز جراهام بل . وقد شغلت المحاكم بهذه القضية العالية لتقضي في ايهما احق بالتلفون . وقد ؤلت إحدى الشركات استثمار الجهازين معاً حسماً للنزاع

***

﴿ اديسون وهيوز ﴾ وهاكم مثالاً آخر لتوافق الخواطر بين العلماء والمخترعين وهذا التوافق أدى الى نزاع بين العالمين اديسون الاميركي وهيوز الانكليزي

واديسون هو ذلكم المخترع الاميركي النابغة الفذ ، الذي ارتفع في سماء العلم الى السماكين ، ووصل بمخترعاته الى ما يزيد على الألف بل ما يقرب من الألفين ، ولم يصل الى هذا العدد مخترع من قبل ولا من بعد ، فهو بذلك وصل الى الذروة ، وتفوَّق على غيره في عدد المخترعات . تدرَّج بنبوغه وعبقريته من بائع صحف الى عامل تلغراف فمخترع الى أكبر المخترعين فلهُ مخترعات في التلغراف ثم في التلفون ، وهو الذي اخترع الحاكي والمصباح الكهربي واشترك في اختراع المولد الكهربي وأقام أول محطة اضاءة كهربية لتمد البلاد بالتيار فكان بذلك أول مهندس كهربي

والاختراع الذي اتفق فيه الخاطران هو الميكروفون وهو ذلك الجزء من التلفون الذي يوجه اليه الكلام أي المرسل بتعبير العلماء . وتفصيل ذلك ان العلماء والناس لاحظوا على تلفون جراهام بل أن صوته خافت غير جلي ، وقد اعترف بذلك « بل » نفسه قائلاً ان جهازه غير واف بالغرض ، وهنا دخل ميدان البحث في تحسين التلفون كثير من العلماء ينهم

أديسون الاميركي وهيوز الانجليزي وغيرهما ، ولاحظ أديسون ان العيب في جهاز « بل » هو في الجزء المستعمل كمرسل، ولذلك اخترع أديسون سنة ١٨٧٧ مرسلا جديداً هو الميكروفون واستعمل فيه حبيبات من الكربون ، فصار الصوت عند المستقبل واضحاً جليًّا مسموعاً ، وناهيك من جهاز يستمع به أديسون الأصم ، أو ما يقرب من ان يكون كذلك

وقد صنع أديسون ستة أجهزة من الميكروفون الحبيبي ، وأرسلها كنماذج الى إحدى الشركات في انجلترا فقوبلت بترحيب كبير ، حتى لقد طلبت الشركة عقب ذلك مائة أخرى

وفي سنة ١٨٧٨ اخترع الاستاذ هيوز الميكروفون الكربوني ، وقرأ بحثاً في ذلك أمام الجمعية الملكية بلندن في شهر مايو من تلك السنة ، ومن التجارب التي كان يجريها هيوز ليبان أثر جهازه تلك التجربة التي كان قوامها ذبابة من الذباب المنزلي العادي يضعها في علبة كبريت ويضع هذه بالقرب من الميكروفون ، ويقال ان وقع أرجل هذه الطائرة الدقيقة على خشب العلبة كان يسمع في الطرف الآخر كأنهُ وقع أقدام فيل ضخم على أرض الغابة

وهيوز كان أستاذاً لعلم الموسيقى ، ولكنهُ هوى الكهربة واحبها ، واخترع كثيراً من الاجهزة ، وبمجرد ان سمع أديسون باختراع هيوز وتشابه جهازه والجهاز الذي اخترعه قبله بعام ثار أديسون غضباً ، واحتج بأن هيوز بنى فكرته على فكرة اديسون دون اية اشارة أو تلميح الى ذلك ، وانتهى بانهُ اطلع على نموذج جهازه الذي ارسله الى انكلترا

ومن غريب الصدف ايضاً أن أديسون اشتغل ببحوث اللاسلكي وكذلك هيوز وكلاهما له مخترعات في التلغراف فما اشد توافق الخواطر بين هذين العالمين

***

(بين هرتز ولودج) وها كم مثالاً أخيراً لتوافق الخواطر بين العلماء وهو الذي وقع بين هرتز الالماني والسر اوليفر لودج الانكليزي ، وكلاهما مشهود له بالتفوق والنبوغ في بحوث الكهربة واللاسلكي

وتفصيل هذا التوافق ان جيمس كلارك مكسويل العالم الاسكتلندي الذي يعتبر بحق زعيم علماء الطبيعة النظرية في القرن التاسع عشر ، تنبأ بموجات اللاسلكي من قوانينه الرياضية العالية الى درجة تحديد سرعتها وبيان خواصها ، ولا عجب في ذلك من حيث قدرة القوانين الرياضية على التكهن والتنجيم ، فالرياضي اذا عرف سرعة قطار او طائرة او سيارة ، عرف ميعاد وصولها في مكان ما بالثانية اذا عرفت سرعتها والمسافة التي تقطعها وميعاد بدء حركتها ، ولا اطيل في شرح هذا فان علم حضراتكم جدير بادراك ما اقصد واكثر مما اقصد . . . . والشاهد . . . .

انهُ بمجرد ما اعلن مكسويل نبوءته دهش العلماء اية دهشة ، وحفزوا الى السعي وراء تحقيقها ، والعمل على توليد هذه الموجات الحديثة والكشف عن خواصها واختبار مدى صحة آراء مكسويل فيها ، ولعلهم ما كانوا يعلمون انهم بذلك انما يعملون على كشف اللاسلكي والتمهيد بغيره السبيل ، بل اؤكد انهم كانوا يعملون لعلم الخالص

وقد حقق هرتز الالماني نبوءة مكسويل كاملة غير منقوصة ، وذلك في سنة ١٨٨٧ المتداخلة في سنة ١٨٨٨ ، وقد اثارت تجاربه وتحقيقاتهُ اعجاب العلماء ، حتى سموا الموجات الجديدة باسمه فاطلقوا عليها اسم « الموجات الهرتزية » واطلق عليهِ البعض الآخر فيما بعد اسم « اب اللاسلكي »

وكان هرتز طالباً في جامعة برلين وتلمذ لهلمهولتز عالم الطبيعة الالماني الاشهر فقال هرتز التلميذ اعجاب استاذه وحسن تقديره ، وكان احب تلاميذ اليهِ واحبهم ، وقد نال الدكتوراه سنة ١٨٨٠ ، فاختاره هلمهولتز مساعداً له ، واقترح عليهِ في اثناء ذلك ان يعمل بحثاً في تحقيق نبوءة مكسويل النظرية بتجارب عملية ، فكان التلميذ الدكتور — عند حسن ظن استاذه — في سنة ١٨٨٧ ، سنة ١٨٨٨ وفق بعد بحث مستفيض الى اعلان تجاربه التاريخية في توليد موجات اللاسلكي واختبار خواصها وصفاتها فوجدها مطابقة تمام المطابقة لما تنبأ به مكسويل اذ وجد سرعتها مساوية لسرعة الضوء ، وانها تنعكس وتنكسر وتتداخل كما يحدث لموجات الضوء فكأنما اصبح الخيال حقيقة والنبوءة صادقة واصبح الضوء ظاهرة مغنطيسية كهربية ، وهي حقيقة اغرب من الخيال

وقد قال هرتز عقب كشفهِ الخطير عن السر اوليفر لودج مايأتي « وارجو ان اسجل هنا ذلك العمل المجيد الذي قام بهِ عالمان انكليزيان في نفس البحث الذي كنت اجريهِ بنفسي ، وكانا يحاولان جهدهما في الوصول الى نفس الغرض الذي كنت ارمي اليهِ في نفس السنة التي بدأت فيها بحثي ، بدأ السير اوليفر لودج في ليفربول نظرية مانعة الصواعق وما يتصل بها من نظريات وتجارب في تفريغ المكثفات الصغيرة ، وادت به هذه الابحاث الى ملاحظة اهتزازات وموجات في الاسلاك ، فقد كان يستفيد بصحة نظريات مكسويل ، وقد حاول جهده العمل على تحقيقها ولو لم اصل الى تأهبي ، لنجح هو في الحصول على الموجات في الهواء وفي اقامة الدليل على انتقال القوة الكهربية » فلو تأخر هرتز لفاز لودج — كما اعترف بذلك هرتز نفسهُ وكما فصل ذلك السير أوليفر لودج شارحاً الخطوات التي اتبعها : قال : —

« هذا الكشف النظري العظيم حرّك فينا نحن الذين كنا في مقتبل العمر شوقاً شديداً الى البحث والتحري ، واتذكر اني تباحثت فيهِ مع من نحترمهم كلنا الآن « جيمس فلنج » وذلك سنة

١٨٧١ ، سنة ١٨٧٢ ، وكنا نتلقى العلم معاً ، وبعد سنة او سنتين درست كتاب ماكسويل في هيد لبرج وعزمت من ذلك الوقت على توليد الامواج الكهربية التي قال عنها ماكسويل والعمل على ابتداع طريقة للشعور بها ، وتكلمت انا في هذا الموضوع في المجمع البريطاني سنة ١٨٧٩ ، سنة ١٨٨٠ ، وفي جمعية دبلن الملكية سنة ١٨٨٢ ، وكان رأي فتزجرالد « ان توليد الاضطرابات الموجية الاثيرية بوساطة القوى الكهربية غير ممكن » ثم اصلح فتزجرالد خطأه وحذف كلمة « غير » من عباراته المتقدمة ، وبين سنة ١٨٨٣ كيف يمكن ان تولد هذه الامواج — ولو استطعنا حينئذ ان نصنع آلة تلتقط الامواج الكهربية لوصلنا الى التلغراف اللاسلكي »

***

﴿ ماركوني خشي توافق الخواطر ﴾ وآخر مثال أسوقه لحضراتكم هو ماركوني الذي خشي توافق الخواطر ، وتفصيل ذلك ان تجارب هرتز كانت تكرر في كل مكان ، ومنها ايطاليا وكان استاذ الطبيعة في جامعة بولونا هو الاستاذ ريغي ، وبولونا هي بلدة ماركوني ، وحضر ماركوني محاضرة ريغي في الموجات الهرتزية فأعجب بها ، وجال في نفسه خاطر يكاد يكون الهاماً ، اذ رأى بثاقب نظره وعميق تفكيره ان هذه الموجات لا يصح ان تترك للابحاث العلمية المحضة فقط ، بل يجب ان تستغل للاعمال التجارية ايضاً ، فقال ماركوني لنفسه « ألا يمكن أن استعمل هذه الموجات الجديدة لمواصلات بدون اسلاك ؟ ، واذا كانت تستطيع ان تقطع عرض غرفة فلم لا تقطع عرض البحار والمحيطات

بدت الفكرة سهلة كأنها بدهية ، وخشي ان يكون غيره من العلماء قد خطر له نفس الخاطر ويجدُّ في العمل لتنفيذها ، وقد اشار الى ذلك فيما بعد ذلك فقال وكان قلقي ناشئاً من ظني بأن الفكرة كانت اولية وبسيطة الى درجة يصعب معها الاعتقاد بأن انساناً آخر لم يحاول اخراجها الى طور التنفيذ ، وحاججت نفسي بأنهُ ولا بدَّ وأن يكون هنالك علماء ارسخ قدماً مني قد اتبعوا خط التفكير نفسه ووصلوا الى النتائج عينها تقريباً ، وبدت لي الفكرة منذ اول وهلة حقيقية او بدهية الى درجة كبيرة لم تدع لي مجالاً للظن بأن هذه النظرية قد تلوح لآخرين عجيبة غريبة وهمية

ولكنها ارادة ماركوني القوية ، وعزيمته الوثابة دفعاهُ فلم يتردد في تسجيل فكرته والعمل على تنفيذها ، فكان النجاح حليفه ، والنصر الفه ، فليكن لنا اذن من ذلك عبر ، ولنتخذ منها قدوة ولنعمل على ان يكون في مصر تشجيع العلماء ، وسبل لتسجيل نظرياتهم واختراعاتهم ، وسنجد بعد ذلك استقلالاً علميًّا ، كما نلنا استقلالاً سياسيًّا