الفصل

7

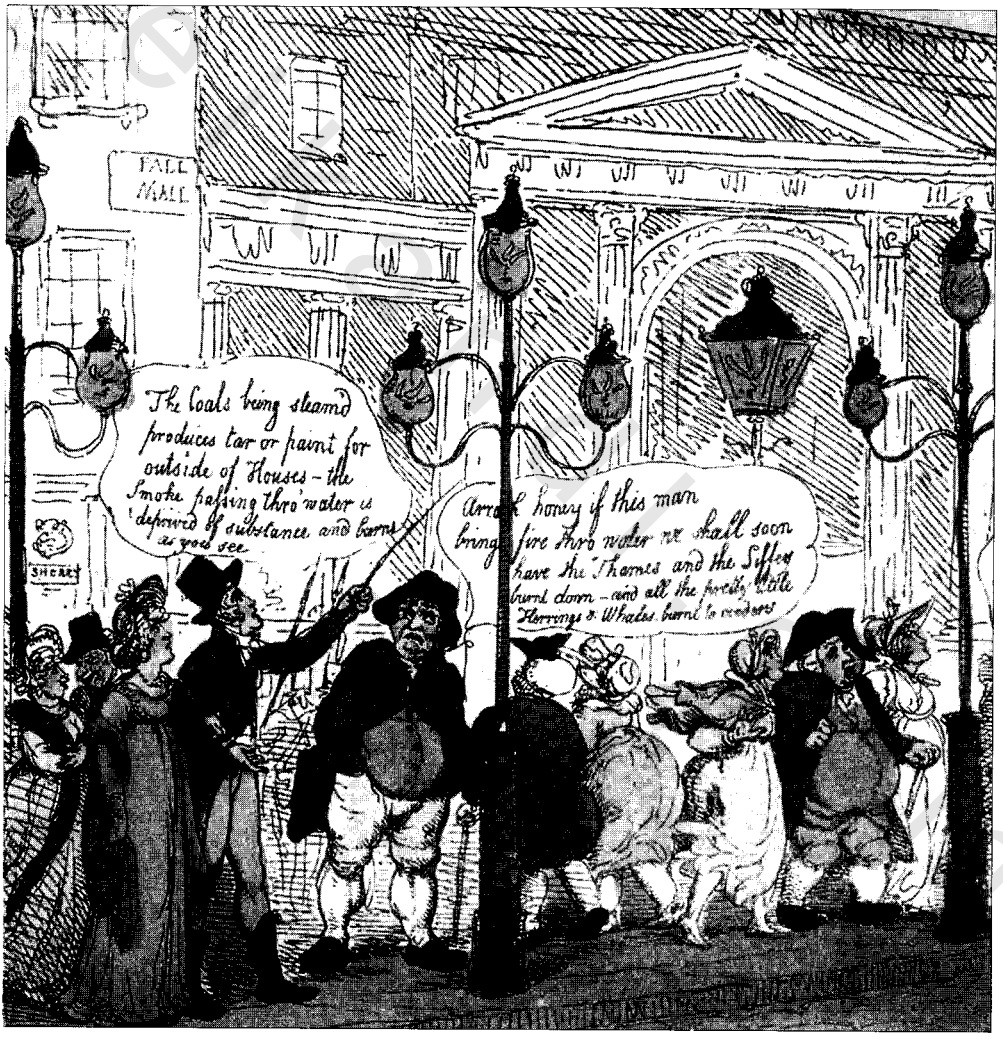
الكيمياء والتواصل

كان براند غير قادر على إلقاء إحدى محاضراته في عام 1823، فطُلب من فارادي على نحو مفاجئ أن يحل مكانه. وهكذا شهدت قاعة المحاضرات الصغيرة الملحقة بالمختبر بداية مسيرة تواصل علمي في المؤسسة الملكية دامت أكثر من 40 عاماً. وسبق لفارادي اكتساب بعض الخبرة في السيتي فيلوزوفيكال سوسايتي (الجمعية الفلسفية المدنية) بإلقائه في أواخر عام 1818 سلسلة من 17 محاضرة في الكيمياء. كما تدرب على فن الخطابة بمساعدة صديقه إدوارد ماغراث من جهة، وباتباع دروس مسائية لتعليم طريقة الإلقاء من جهة أخرى. ولو أن فارادي لم يعر ذاك الحدث عام 1823 أهمية كبيرة لما لامه أحد. فماذا تمثل محاضرة واحدة في قاعة صغيرة أمام طلبة طب غير مهتمين على الأرجح؟

obeikandl.com

ولعل الإعلان في عام 1824 عن سلسلتين من المحاضرات الموسعة والمعمقة في الكيمياء يلقيها وليام براند ومايكل فارادي، كان ثمرة نجاح المحاضرة المنفردة في عام 1823. وتكرر الإعلان عن عمل مشترك مماثل طوال السنوات الثلاث التي تلت. ويعود سبب توقف تلك

تسبب وصول الإثارة بالغاز في بال مال، وهو في طليعة شوارع العالم التي أنيرت بالمصابيح الغازية (1807)، بحدوث ضجة في جميع الطبقات الاجتماعية، وأضحى ممكناً نقل الغاز، الذي يتم الحصول عليه بوساطة تسخين الفحم، من وحدات لإنتاج الغاز إلى مواقع تبعد عنها مسافة معينة.



الدورات المشتركة إلى شجار حصل بين براند ومدراء المؤسسة فيما يخص أسلوبه في تحرير مجلتهم، وكان مأخذهم عليه تعامله مع المجلة على أنها ملك له. وعلى الرغم من أن براند قد عمل في عام 1825 مستشاراً مقيّماً في المؤسسة الملكية لسك العملة المجاورة للمؤسسة الملكية، إلا أنه كان أستاذاً نادر الحضور فيها حتى عام 1852.

واكتشف فارادي في ذلك الوقت توجهاً جديداً لأبحاثه في الكيمياء ألا وهو السوائل المرتبطة بصناعة غاز الإنارة الجديدة. إذ تطلبت تلك الموائع، وهي مواد بالغة الأهمية للمجتمع لكنها مجهولة السمات عموماً، تحليلاً بصورة عاجلة. وكان من أهمها حينذاك زيت الحيتان المستخدم في الإنارة بالغاز.

وكان زيت الحيتان يُسخّن حتى يتحلل إلى الكثير من المنتجات الغازية، بغية إنتاج الغاز لغايات الإنارة. وتَشغل الغازات عند ضغطها إلى 20 أو 30 درجة ضغط جوي حجماً أقل بكثير، فيصير من اليسير نقلها في أسطوانات نحاسية محكمة الإغلاق. وكانت قرابة 20 بالمائة من الغازات تتكثف لتصير سائلاً، وكان ذلك السائل موضوع التجارب التي أجراها فارادي عام 1825. حيث سخن الزيت تدريجياً، فغلت مع ازدياد درجة الحرارة سلسلة من المنتجات المختلفة، وتكثّفت عند درجة حرارة 23ْ فهرنهايت (صفر درجة مئوية). وتشكلت نتيجة ذلك

obeikandl.com

بلورات بيضاء عزلها فارادي ودرسها. وكانت تلك البلورات ما يُعرف اليوم باسم البنزين.

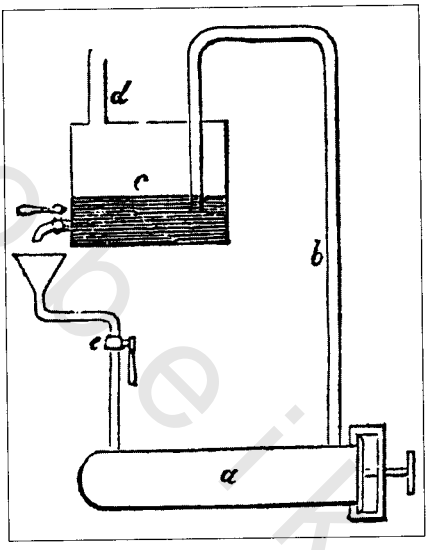
كان ذلك الاكتشاف إنجازاً مميزاً. إذ إن عزل البنزين بطريقة فارادي ليس بالأمر السهل حتى باستخدام التجهيزات الحديثة، فكيف ولم يتوافر لديه سوى أدوات بسيطة مثل بعض القوارير الصغيرة ومقياس حرارة ومكثف. ويؤكد تكرار عمله باستخدام أدوات متطورة بعد مضي قرابة 150 عام، أن الكثير من المنتجات التي أعلن فارادي عن وجودها (ومنها الإيزوبتيلين والبنزين) كانت موجودة بالفعل، مما يعزز رفعة التقنية التجريبية لدى فارادي وروعتها.

لا يمكن المغالاة في الحديث عن أهمية اكتشاف فارادي للبنزين وقد اشتقت منه مئات الألوف من المواد المفيدة. فمثل تلك المواد الكيماوية العطرية، كما كان يُطلق عليها، ماتزال تصنع في الغالب من البنزين حتى يومنا هذا.

كما استُخدم غاز الفحم للإنارة في القرن التاسع عشر إلى جانب زيت الحيتان. وتميز بالبريق الساطع الناتج عن احتراقه، وبقابليته للنقل إلى مسافات بعيدة عبر أنابيب حديدية، مما سمح بانتشار الإنارة الطرقية بصورة سريعة في المدن والبلدات البريطانية الرئيسية. وتراكمت كميات كبيرة من مواد أخرى كنواتج لصناعة غاز الفحم كان من أهمها قطران الفحم الزيتي الأسود. وقد أمكن الحصول

على منتجات عضوية جديدة من قطران الفحم، (مثل النفثالين) حللها فارادي.

صار فارادي في عام 1825 مديراً للمختبر على الرغم من استمراره في مساعدة براند في محاضراته أمام طلاب الطب. وصمم بعد تعيينه في هذا المنصب على نقل معرفته وحبه للعلم إلى جمهور أوسع. فقام على الفور بدعوة أعضاء من المؤسسة الملكية لحضور اجتماعات تعقد في المختبر، حيث كان براند يلقي محاضراته نهاراً. وعقدت في عام 1825 ثلاثة أو أربعة اجتماعات خصص أحدها «للدوران الكهرومغنطيسي». وحظي فارادي في ذات العام بتكليف مهم. إذ طلبت الجمعية الملكية، بالنيابة عن الحكومة البريطانية، من فارادي إجراء بحوث في الخصائص البصرية للزجاج المستخدم في التلسكوبات. إذ كان لزاماً أن يكون الزجاج المستخدم في الأجهزة البصرية الدقيقة متجانساً، وأن لا توجد فيه أي تراكيز موضعية لأي مكون أو أي فقاعات أو أي خدوش. وكانت مهمة فارادي البحث عن طريقة لإنتاج زجاج يتمتع بمثل تلك المواصفات.



بغية إنتاج غاز الزيت (وهو الغاز الذي يُحصل عليه من تسخين زيت طبيعي) كان الزيت (زيت الحيتان على سبيل المثال) يوضع في الخزان «سي» ثم يقطَّر عبر صنبور ويمرر في قمع إلى المعوجة «أيه» (وهي حجرة تُحلَّل فيها المواد بالتسخين) حيث يُحلَّل إلى غازات تمرَّر إلى الأعلى عبر «بي» وحتى «سي» من أجل غسلها من أي قطران، ثم تخرج عبر «دي».

وأمضى فارادي بصحبة عالم الفلك جون هرشل وصانع الأدوات البصرية جورج دولاند وقتاً طويلاً في فحص عملية تصنيع الزجاج.

وزُود فارادي في عام 1827 بفرن خاص في المؤسسة

الملكية وبمساعد هو الرقيب تشارلز أندرسن، فأوكل إليه أداء المهام الروتينية من تحضير المكونات وتحديد الأوزان النوعية. ولم تكن أولى تجارب فارادي مشجعة. إذ تسببت كل محاولة لتحريك الزجاج المصهور (بغية التخلص من الفقاعات والعيوب الأخرى) بتهشم الأواني الخزفية التي كان يُسخّن فيها الزجاج. وأعطى استخدام أوعية مصنوعة من رقائق البلاتين نتائج أفضل، على الرغم من تلف البلاتين الباهظ الثمن بفعل أكسيد الرصاص الساخن الذي كان يرتشح إلى الصفيحة المحماة.

قام فارادي خلال العشرينات من القرن التاسع عشر بتحسين الزجاج المستخدم في العدسات، وقد استخدم في تجارب الديامغنطيسية التي أجراها بعد خمسة عشر عاماً من ذلك عينات من زجاج ثقيل مثل المبين في الشكل.

وقد أحرز فارادي بعض التقدم من خلال ضبط الحرارة وتنويع المكونات، وبصورة خاصة لدى استعاضته عن المكون الرصاصي للزجاج، وهو أكسيد الرصاص، بمركب رصاصي أعقد منه بكثير هو بوروسيليكات الرصاص. إلا أن خيبات أمل أخرى اعترضت طريقه ومنها تشكل زجاج ملون. وتوصل إلى تحديد سبب تلك الظاهرة في نهاية الأمر، ألا وهو وجود الرصاص الناتج عن تحول مكون رصاصي بفعل أول أكسيد الكربون (ومصدره الكربون في القصعة المصنوعة من الحديد الصب). وُلّت المشكلة بإبدال الحديد بحجر له مقاومة عالية. ونجح فارادي مع حلول عام 1829 في تذليل كل الصعاب الأخرى أيضاً. وأعلن عن نجاح المهمة في وقت لاحق من ذلك العام أثناء محاضرة أمام الجمعية الملكية استغرق تقديمها ثلاث أمسيات، ونالت جائزة بيكر للعلوم الفيزيائية.

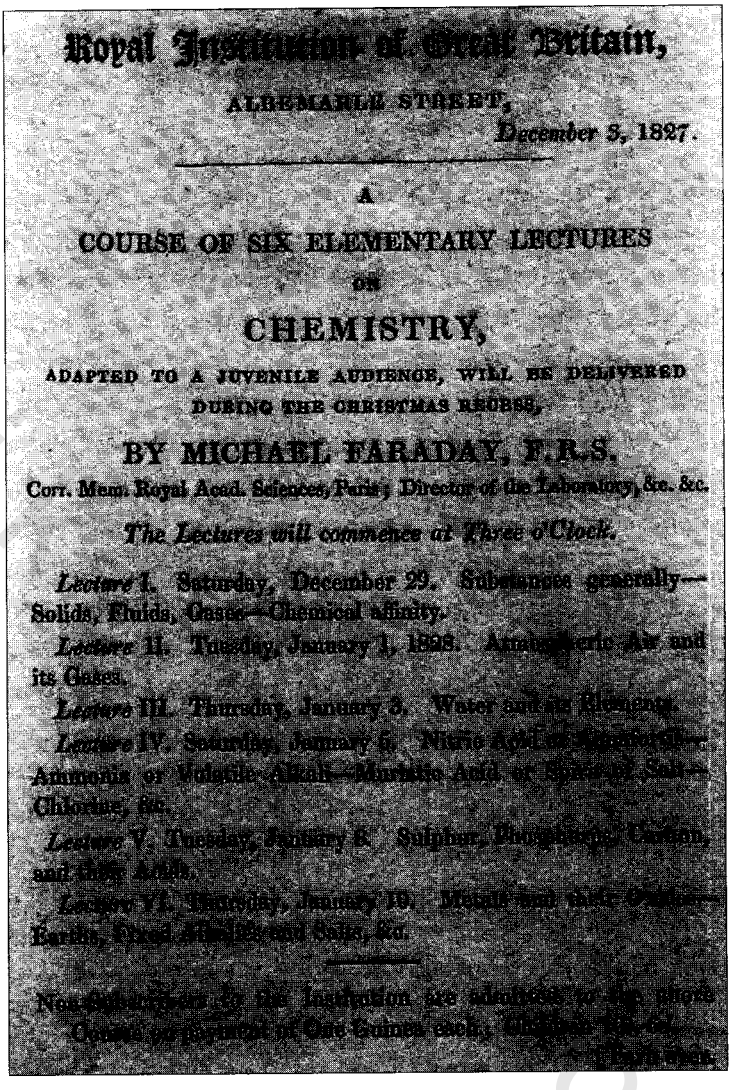
وتعد أبحاث فارادي في الزجاج البصري مثالاً نموذجياً على كيفية إجراء استقصاء مبني على الملاحظة والاختبار والمثابرة، والذي يتمثل في إسقاط الاحتمالات واحداً تلو الآخر بأسلوب منهجي من دون الاسترشاد بنظريات محكمة. وبالرغم من أن إدخال البوروسيليكات لم يقد إلى تحسين فوري ولا جذري في جودة الزجاج المستخدم في العدسات، إلا أنه كان مفيداً في صناعة الزجاج لاحقاً وفي بعض التجارب التي قام بها فارادي بعد ذلك بسنوات أيضاً. وكانت النتيجة المباشرة لأبحاثه

تلك حصول المؤسسة الملكية على تمويل كانت بأمس الحاجة إليه، وحصول فارادي على شهرة أوسع كباحث شديد الحرص والدقة.

وعلى صعيد آخر دشّن فارادي في عام 1826 محاضرات أمسيات الجمعية الدورية، والتي مازالت قائمة في المؤسسة الملكية إلى يومنا هذا. وقد ألقى فارادي خلال السنة الأولى ثلاث محاضرات عن الكاوتشوك (المطاط الطبيعي) وعن المحرك الغازي الذي اخترعه السير مارك إيزامبارد برونل وعن نظرية الطباعة الحجرية. وقد ألقى قرابة مائة محاضرة خلال ستة وثلاثين عاماً استقطبت جمهوراً ما قل عدده عن 500 شخص، وتجاوز الألف في ثلاث مناسبات كانت المغنطيسية موضوعها.

كان عام 1827 عاماً مهماً في مسيرة فارادي الخطابية. إذ قدم إلى جانب محاضرات أيام الجمعة عن المغنطيسية والكلور مطهراً ونفق التايمز، سلسلة محاضرات مختصرة تحت عنوان «بعض النقاط العامة في فلسفة الكيمياء». وأضاف فارادي رغم جدول أعماله المتخم بالواجبات العادية، سلسلة من اثنتي عشرة محاضرة في المؤسسة اللندنية (نظيرة المؤسسة الملكية بالنسبة للفقراء) عن «المهارات الكيماوية»، والتي نُشرت فيما بعد على شكل كتاب حقق نجاحاً واسعاً. وأطلق فارادي في نهاية العام «محاضرات عيد الميلاد» في المؤسسة الملكية، سرعان ما صارت حدثاً سنوياً. وقد افتتحت تلك المحاضرات

يمثل هذا المنشور إعلاناً عن أول مجموعة من محاضرات فارادي في عيد الميلاد. وما زالت المحاضرات مستمرة حتى هذا اليوم على شكل سلسلة تلفزيونية سنوية، وتعد من أولى الأمثلة على التعليم الميسر للعلوم والموجه لليافعين.



Royal Institution of Great Britain,

ALBEMARLE STREET,

December 3, 1827.

A

COURSE OF SIX ELEMENTARY LECTURES

ON

CHEMISTRY,

ADAPTED TO A JUVENILE AUDIENCE, WILL BE DELIVERED DURING THE CHRISTMAS RECESS,

BY MICHAEL FARADAY, F.R.S.

Corr. Mem. Royal Acad. Sciences, Paris; Director of the Laboratory, &c. &c.

The Lectures will commence at Three o'Clock.

Lecture I. Saturday, December 29. Substances generally—Solids, Fluids, Gases—Chemical affinity.

Lecture II. Tuesday, January 1, 1828. Atmospheric Air and its Gases.

Lecture III. Thursday, January 3. Water and its Elements.

Lecture IV. Saturday, January 5. Nitric Acid or Aquafortis—Ammonia or Volatile Alkali—Muriatic Acid, or Spirit of Salt—Chlorine, &c.

Lecture V. Tuesday, January 8. Sulphur, Phosphorus, Carbon, and their Acids.

Lecture VI. Thursday, January 10. Metals and their Oxides—Earths, Fixed Alkalis and Salts, &c.

Non-Subscribers to the Institution are admitted to the above Course on payment of One Guinea each; Children [illegible] each.

«بسلسلة من ست محاضرات أولية في الكيمياء موجهة لجمهور يافع»، تبدأ عند الساعة الثالثة بعد الظهر وهو موعد ملائم للأطفال. وأرسى فارادي عبر مثل تلك المبادرات قواعد نشر المعرفة العلمية الميسرة، والتي مازالت مستمرة في بريطانية إلى يومنا هذا.

التاريخ الكيميائي للشمعة

تعد أشهر محاضرات فارادي في عيد الميلاد «التاريخ الكيميائي للشمعة» مثالاً رائعاً على عرض علمي خلاّق. إذ بدأت من شيء مألوف هو الشمعة لتصل إلى مفاهيم مثل التجاذب الشعري وأسباب الإضاءة وطبيعة الاحتراق وحتى أنماط صنع الشموع. ونعرض فيما يأتي مقتطفات من افتتاحية سلسلة المحاضرات تلك، التي ألقاها فارادي في كانون الأول عام 1848. وقد نُشرت المحاضرة في عام 1861 وأعيدت طباعتها مرات كثيرة على مدى السنوات. وما يزال لهذه المحاضرة أثر كبير على الكيميائيين حتى يومنا هذا.

أقترح عرفاناً لتشريفكم إيانا بالحضور بغية الإطلاع على أعمالنا، أن نستعرض معاً عبر هذه المحاضرات التاريخ الكيميائي للشمعة. لقد سبق أن تناولت هذا الموضوع في مناسبة سابقة ولو أُعطيت الحرية لاخترت إعادتها في كل عام، فكثيرة هي الآثار المرتبطة بهذا الموضوع، ورائع هو تنوع المنافذ المتاحة إلى الجوانب المختلفة من الفلسفة. وتجد جميع القوانين التي تحكم جانباً من هذا الكون تطبيقاً في هذه الظواهر. كما لا يوجد مدخل أكثر انفتاحاًوجودة لدراسة الفلسفة الطبيعية من الظواهر الفيزيائية للشمعة. لذا فإنني على ثقة بأنني لن أخيب أملكم باختياري لهذا الموضوع عوضاً عن أي موضوع مستجد آخر لم يكن ليرقى إلى جودته.

واسمحوا لي قبل أن أبدأ بأن أضيف أيضاً أنه وعلى الرغم من روعة موضوعنا وعزمي على تناوله بصورة أمينة وجدية وفلسفية إلا أنني سأوجه عنايتي لمخاطبة اليافعين على قدر مداركهم مستأذناً من البالغين الموجودين بين ظهرانينا. لقد فعلت ذلك مرات كثيرة من قبل وإن كان هذا يرضيكم

obeikandl.com

سأكرر ما فعلته. هكذا أقف هنا على علم أنني أملك الكلمات التي لن أتردد بتقديمها إلى العالم وأن ذلك لن يمنعني من التحدث بنفس الطريقة المألوفة مع من أعتقد أنهم الأقرب إليّ في هذه المناسبة.

والآن يا أولادي وبناتي يجب ان أطلعكم في بادئ الأمر مما تصنع الشموع فبعض المكونات تدعو إلى الفضول الكثير. لدي هنا بعض قطع الحطب وأغصان الأشجار المشتهرة بإحترامها الشديد وهاكم قطعة من تلك المادة المستخرجة من الرمال المتحركة في إرلندة المسماة بخشب الشمع وهو خشب ممتاز قوي وقاسي وهو مناسب لعمل جيد كمولد للقوة. وبسبب إحتراقه الشديد يعمل البعض في الأماكن التي يوجد فيها هذا النوع من الاخشاب إلى تحويله إلى حطب ومشاعل لأنه يخترق كالشمعة ويولد النور وبالإستعانة بهذا النوع من الأخشاب يحصل على أجمل صورة للطبيعة العامة للشمعة أستطيع أن أقدمها لكم، فقطعة صغيرة من هذا الخشب قادرة على إنتاج الفيول وبعد تعريضه للعملية الكيميائية مع إستعمال منتظم للهواء والحرارة والضوء يكون قد شكل هذا الخشب شمعة طبيعية.

obeikandl.com

وتحمل جميع التقارير التي أعدت عن محاضرات فارادي انطباعاً عن محاضر لامع كان يعرف تماماً ما يفعل ويقوم به بشكل رائع. وكان يعير تقنيته في الحديث اهتماماً كبيراً. وقد ترك في مخطوطاته اليدوية القواعد الآتية:

لا تكرر جملة البتة.

لا تعد إلى الوراء بقصد التنقيح.

إذا ما خانتك الذاكرة في الحصول على كلمة فلا تتلفظ بحروف لا معنى لها بل من الأفضل التوقف والانتظار، ولسوف تحضُرك الكلمة سريعاً وستتغلب بذلك على العادات السيئة وسرعان ما تكتسب طلاقة اللسان.

عدم التشكيك في أي تصحيح يطرحه الغير.

كان فارادي من خلال تجنب الطرائق التقليدية في الإلقاء، التي تعتمد منطق التنميق والتعقيد إنما ينهج أسلوب أفضل الواعظين في مجمع الساندمانية (الذي لا يشتمل على أي تباه أو تأنق كما كان يفعل أفضل الواعظين مثل وسلي). كما كان يدون ملاحظات شاملة كما جرت عليه العادة، ويهتم كثيراً بأدق التفاصيل.

وكان يحرص على التواصل مع الجمهور. وتجلت هذه النقطة الأساسية بطرائق كثيرة. إذ كان يبدأ بما هو مألوف، ويتفادى عن عمد المصطلحات التقنية عندما تفي الكلمات الأبسط بالمطلوب، كما كان يفترض أنه ليست للمستمعين معرفة مسبقة عن الموضوع.

(وكان على حق بذاك الافتراض في أغلب الأحيان)، وكان يستخدم الدعابة بطريقة فاتنة، ولم يحدث أن استخف مرة بالحضور. وكان الرقيب أندرسن يساعده برفع لوحة إلى الأعلى كتب عليها أبطئ أو انتهى الوقت حسب الحاجة. وقد ساعدته تلك المزايا مجتمعة على بناء علاقة متينة مع جمهوره، وحتى مع الأشخاص الذين كانت معرفتهم العلمية محدودة للغاية بحيث كان أقصى ما يمكنهم توقعه من المحاضرة هو بعض التسلية الهادئة.

اعتمد فارادي على منطق صلب في إيصال الأفكار إلى جمهوره، متيحاً للمستمعين استخلاص الاستنتاجات بأنفسهم. وكان يتجنب الأسلوب التعليمي الصرف القائم على إبلاغ المستمعين بوجوب الأخذ بما يعتقده المعلم. إذ إن مثل تلك المقاربة الوصائية قد تحقق مكاسب على المدى القصير، إلا أنها ستكون عديمة النفع لكل من المتحدث والمستمع على حد سواء. وتذكرنا تلك السمة مرة أخرى بالطريقة التي كان روبرت ساندمان يحض أتباعه على اعتمادها. أما في الأمور العلمية فيتوجب بناؤها استناداً إلى حقائق تجريبية. ويعتبر نقد فارادي الهادم لظاهرة «الطاولة الدوارة» المفترضة، التي تزعم وجود حركة عفوية للطاولات خلال الجلسات التي تجري في إطار الحلقات الروحية، مثالاً نموذجياً على تلك العقلانية. وقد جاء ذلك خلال محاضرة حول التعليم العقلي، وفي رسالة وجهها إلى أثينايوم في عام 1853.

وبالرغم من اتهام البعض لفارادي باتباع المذهب المادي. وهو اعتقاد ينص على أنه بالإمكان تفسير الوجود ومظاهره انطلاقاً من المادة فحسب. إلا أنه كان في واقع الأمر يتعامل مع المعتقدات الخرافية بذات النهج الذي يتبعه الساندمانيون في مواجهة العادات الكنسية غير المذكورة في الإنجيل.

ياله من عالم ضعيف وساذج وشكوكي وغير مؤمن وخرافي وبشع ومخيف، سخيف هو عالمنا كما يراه عقل الإنسان. كم هو متخم بالتضاربات والتناقضات والسخافات.

كان فارادي ملتزماً بالاستعانة بالتجارب والأمثلة لإيضاح الأفكار. ولم يكن ذلك تقليداً راسخاً في العلوم البريطانية حتى ذلك الوقت. إلا أن المحاضرات المقرونة بالبراهين صارت من بعد فارادي مفتاح التعليم الناجح للعلوم الفيزيائية. فإذا ما كان الحديث يجري عن سقوط الحجارة أو غليان القدور أو احتراق الشموع، كان يقدم براهين فعلية لتوضيح كلماته. وقد قال ذات مرة: «لا تفترض أن هناك مسلّمات: أطلع العين على الأمر في ذات الوقت الذي تخاطب به الأذن». وكانت تجاربه في أكثر الأحيان أعقد بكثير من مجرد إسقاط الحجارة أو غلي القدور. فقد أذهل جمهوره في إحدى محاضراته عندما أحضر المغنطيس الضخم العائد للمؤسسة الملكية ورشقه بمسعر وعدد من الملاقط وبقفة حديدية مليئة

بالفحم (فالتصقت كلها بالمغنطيس). وجلس في محاضرة أخرى داخل قفص مصنوع من أسلاك معدنية وسمح لمساعده بتطبيق جهد كهربائي هائل على القفص. وخلّف خروجه سالماً من «قفص فارادي» أثراً كبيراً على المشاهدين ليس لشجاعته فحسب بل لخواص الحجب الكهروستاتي المذهلة.

وكان فارادي غالباً ما يناقش خلال محاضراته في المؤسسة الملكية تطبيقات علمية يمكن أن تعود بالفائدة على الجنس البشري. ويعود السبب في عدم تناوله للجوانب التجارية والسياسية والاقتصادية في محاضراته إلى كونها عديمة الصلة بمواضيعه العلمية وليس لكونها مجالات محرمة على الساندماني. كما أنه كان من الممكن لتلك المسائل أن تحرض جدلاً لا ضرورة له قد يضر بجهوده في توثيق صلته بالجمهور. لكن ذلك لا يعني عدم اهتمام فارادي بالصناعة، ولا قضاؤه حياته العملية كلها في برج عاجي (أو بالأحرى في قاعدة تحت الأرض) في شارع ألبيمارل. إذ كان فارادي يُستشار في مختلف المسائل والأمور ذات الصلة بالكيمياء (وفيما بعد الفيزياء) على صعيد العالم. وقد قدم طوال حياته المشورة إلى المحاكم كشاهد خبير، كما قدم النصح إلى المؤسسات الثقافية فيما يخص حفظ الكتب والأعمال الفنية. فعلى سبيل المثال طلب منه نادي أثينايوم المشورة في مشكلتين كانت تتسبب بهما الإنارة الغازية. هما نعاس الأعضاء وتلف تجليد الكتب. وكان الأثر الأخير ناجماً

كان ديفي فارادي من مؤسسي نادي أثينايوم وهو من أكثر أندية صفوة رجال المجتمع شهرة في لندن.

عن وجود ثاني أكسيد الكبريت في الجو، وأشار فارادي بتأمين تهوية أفضل لغرف النادي إلى جانب نصائح أخرى.

وقبل فارادي في عام 1829 منصب أستاذ في الكيمياء في الأكاديمية العسكرية الملكية في ولويتش، حيث كان يتوجب عليه إعطاء 25 محاضرة سنوياً، وكان غالباً ما يمضي هناك يوماً أو يومين في الأسبوع خلال الفصول الدراسية. وقد مكنه الدخل الإضافي الذي جناه بفضل هذا المنصب من توظيف أندرسن مساعداً دائماً له. وقد كتب بنجامين آبوت مثنياً على هذا المستخدم الأمين:

> جرى اختيار الرقيب أندرسن نظراً لالتزامه بعرف الطاعة التامة المكتسب من التدريب العسكري الذي تلقاه. وتمثلت

الرقيب تشارلز أندرسن المساعد الدؤوب لفارادي وهو يعمل في مختبره تحت الأرض ومن حوله الزجاجات مرتبة على الرفوف. وكان المنور الممتد بمحاذاة الجدار الرئيسي مصدر الإنارة الطبيعية الوحيد في الغرفة.

مهمته في الحفاظ باستمرار على درجة حرارة ثابتة لجميع الأفران، وعلى مستوى ماء ثابت داخل مجمع الرماد. وكان فارادي يأذن له بالمغادرة عند حلول المساء. إلا أنه نسي في ذات ليلة إعلام أندرسن أن بإمكانه الذهاب إلى منزله، ووجد في صبيحة اليوم التالي مساعده المخلص منهكاً في إذكاء نار الأفران المتوهجة وقد أمضى الليل برمته على ذلك الحال.

كان أندرسن عوناً كبيراً لفارادي في تجاربه وكان فارادي يقدر عالياً مساهماته. فأندرسن كان الشخص الوحيد المخول بمساعدة فارادي في تجاربه الجديدة. ولم يقم فارادي مطلقاً بتوظيف طلاب بحث أو مساعدين.

حيث أنه لم يكن من أنصار البحث الجماعي. ويعود

السبب في ذلك إلى ندرة الأشخاص القادرين على التكيف مع التقنية التجريبية الرائعة لفارادي من جهة، وصعوبة تأقلم الوافدين الجدد مع ساعات العمل التي كان فارادي يقضيها في المختبر (حيث كان معروفاً عنه مواظبته على العمل من الساعة التاسعة صباحاً وحتى الحادية عشرة ليلاً في بعض الأحيان) من جهة أخرى. ويمكن اعتبارها أيضاً ردة فعل على علاقته بديفي، والتي كانت حافلة بذكريات مؤلمة. وفوق كل ذلك يمكن أن يعكس ذلك ترفع فارادي عن أي طموح دنيوي، فهو لم يكن يرغب أو يحتاج إلى شهرة كمؤسس لمدرسة بحثية خاصة.

obeikandl.com