الفصل

4

المؤسسة الملكية

عمل مايكل فارادي لحساب السير همفري ديفي وبمعيته طوال خمسة أو ستة أسابيع مشهودة. وكان من بين المهام الروتينية التي أوكلت إليه تحضير كميات كبيرة من المركب الذي كاد أن يودي ببصر ديفي، ألا وهو ثالث كلوريد النيتروجين. وتجدر الإشارة أنه انفجر أيضاً بين يدي فارادي لكن إصاباته كانت خفيفة نسبياً نظراً لاستخدامه قناعاً واقياً.

وانصرف تفكير ديفي خلال تلك المدة عن أعمال المؤسسة الملكية. إذ نظم، بصفته شخصاً بارزاً في المجتمع وصياد سمك ماهر من أبناء كورنول، رحلة ودية وموسعة إليها لصيد السمك، مع تخصيص بعض الوقت لاستكشاف الثروة المعدنية الوافرة في مسقط رأسه.

obeikandl.com

واستهل بذلك سنوات من السياحة بغية إرضاء عروسه المحبة للسفر من جهة، وتوقه للمعرفة من جهة أخرى، وربما غروره أيضاً مع اتساع شهرته وحبه المرجح لسماع عبارات الإطراء التي تكال له حيثما ذهب. وقرر ديفي أنه قد آن الأوان ليخط بداية جديدة بعد أن أمضى عشر سنوات محاضراً في المؤسسة الملكية لذا استقال من منصبه كأستاذ في المؤسسة، بعد ستة أسابيع من توظيف فارادي كمساعد له، ليصبح أستاذاً فخرياً. وخلفه ويليام براند كأستاذ للكيمياء (وكان قد درّس الكيمياء قبل ذلك لدى جهات لندنية كثيرة).

وأمضى فارادي الأسابيع التي تلت مغادرة ديفي في رحلته، في حضور المحاضرات وتشكيل رأيه الخاص حول أفضل استخدام لهذه البيئة التعليمية. واستمر بالطبع في عمله بالمؤسسة الملكية، مع حلول براند مكان ديفي كمشرف عليه. وازداد فهم فارادي للكيمياء بصورة سريعة.

كان جلياً وجود مشروع طموح بل خيالي في مخيلة ديفي إثر عودته إلى لندن. فعلى الرغم من أن بريطانية كانت تخوض حرباً ضارية مع فرنسة، اقترح ديفي جولة في أوربة تقوده إلى قلب أراضي العدو. إذ كان يرغب في دراسة براكين الأوفيرن، وهي منطقة جبلية تقع جنوب فرنسة وشمال إيطالية، بغية إثبات فرضيته التي تنص على إمكانية تفسير نشاطها على صيغة تفاعلات كيميائية. وكان الإمبراطور نابليون، إثر إعجابه بتلك الفكرة قبل عدة

سنوات، قد منح ديفي وثيقة سفر وإذناً بالتجوال الحر عبر فرنسة، حتى في ذروة النزاع مع بريطانية. ودعا ديفي فارادي للانضمام إليه وإلى زوجته كمساعد له، لكن سرعان ما توسع نطاق تلك المهمة. إذ رفض خادم ديفي في اللحظة الأخيرة للسفر نتيجة تأثره بالمخاوف المنطقية لزوجته. فألقيت مسؤولياته على عاتق فارادي أيضاً، لكن ديفي وعده بأن ذلك سيكون أمراً مؤقتاً ريثما يتم العثور على خادم متفرغ في باريس.

وبدأت الرحلة في الثالث عشر من تشرين الأول عام 1813 باتجاه مرفأ بليموث، ليعبروا من هناك القناة الإنكليزية وصولاً إلى فرنسة. وذهل فارادي عند رؤيته

لوحة للرسام الكاريكاتوري جيمس جيلري يصور محاضرة في المؤسسة الملكية يلقيها همفري ديفي (خلف الطاولة مباشرة) وموضوعها أوكسيد النيتروز أو الغاز المضحك المكتشف حديثاً. ومن الجلي أن الجميع قد أمضى وقتاً ممتعاً.

«لجبال» ديفونشاير، والتي كانت في واقع الأمر مجرد تلال، فهو لم يغادر محيط لندن من قبل وكان يجهل طبيعة بلده إلى حد كبير. مما أوصله إلى قناعة بأن البعثة برمتها ستكون «مغامرة غريبة». وانزعج فارادي لدى وصولهم إلى بريتاني من معاملة رجال الجمارك الذين أخضعوا عربة ديفي لتفتيش كامل بحثاً عن مخابئ سرية داخلها، وأجروا تفتيشاً دقيقاً للأمتعة، وأخضعوا الأشخاص مراراً إلى تفتيش شخصي كامل. ومما بعث على التعجب إعادة تجميع أجزاء العربة من جهة والمذاق الممتاز للطعام الريفي الفرنسي على الرغم من القذارة الجلية لأدوات الطبخ من جهة أخرى. وأبدى فارادي ملاحظة بهذا الخصوص تفيد بأن الأطباق تتطلب وهي على الطاولة صرف النظر عن كل الأفكار المتعلقة بالطبخ والمطبخ.

وتحسنت الأحوال لدى وصولهم إلى باريس. حيث أمكن لفارادي تخصيص بعض الوقت لارتياد الأماكن التي تستحق المشاهدة واستمتع كعادته بتدوين أدق التفاصيل. وقد ثابر على كتابة يومياته إضافة إلى إرسال فيض من الرسائل إلى موطنه. ولم يكن الساندماني في داخله ليتوقع أن يبتهج بهذا القدر بجمال وفخامة الكنائس الشهيرة مثل نوتردام. وجعله ذلك يشعر بالنفور لإحساسه بأنه أشبه «بمنشق عديم الذوق»، وكانت تلك الكلمات التي وصف بها نفسه، ولو أنه من المرجح أن تكون السيدة جين ديفي هي من أطلقها عليه، إذ لم تكن

قام فارادي وديفي خلال رحلتهم في القارة الأوربية عام 1813، بزيارة معمل السكر في فرنسا، حيث كانت تتم بلورة السكر من محاليل ساخنة.

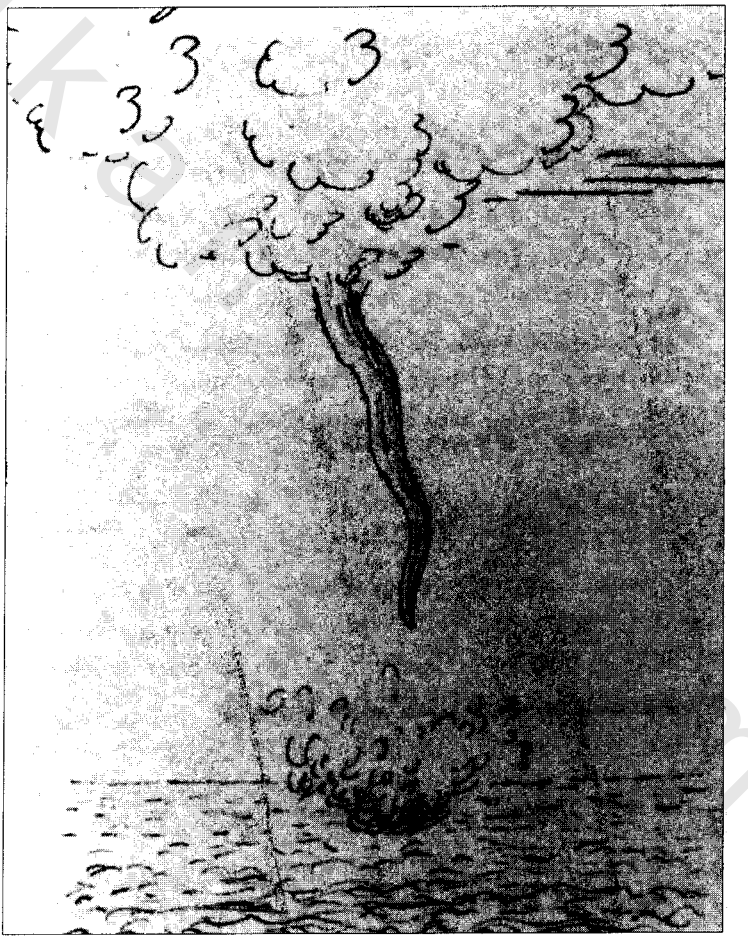
تطيق الشاب الذي استخدمه زوجها لكونه ينتمي إلى الطبقة العاملة. ووفر العلم لحسن الحظ نشاطاً كان ضرورياً لاحتواء التنافر.

كانت زيارة معمل السكر في 13 تشرين الثاني/ نوفمبر من أولى زياراتهم. وقطع الحصار البريطاني الذي دام سنوات إمدادات سكر القصب التي كانت تأتي من جزر الهند الغربية، لذا جرت زراعة الشمندر السكري في فرنسة اعتباراً من عام 1811 لتأمين مصدر بديل. ووصل الإنتاج السنوي في ذلك الوقت إلى 3 مليون باوند (رطل إنكليزي). وإذا ما استذكرنا أن المهمة الأولى التي عُهد بها إلى فارادي في المؤسسة الملكية كانت استخلاص السكر من جذر الشمندر، فقد سمحت له تلك الزيارة برؤية كيفية تنفيذ العملية على نطاق صناعي.

وتبعت تلك الزيارة نشاطات أخرى مبهجة، منها حضور محاضرة للكيميائي المشهور جوزيف لوي غاي لوساك، برغم الصعاب التي عانى منها فارادي في متابعة المحاضرة نظراً لعدم براعته باللغة الفرنسية. وكان ديفي قد أحضر معه مختبراً محمولاً (وكان أمراً شائعاً في تلك الأيام) اشتمل على الكثير من المواد الكيميائية وبعض الأجهزة البسيطة كالقوارير وأنابيب نفخ الزجاج. وقد استخدمه كلما أتيحت له الفرصة، سواء في غرفة الفندق أو في أي مختبر يستقبله بحفاوة. واستقبل ديفي في 23 تشرين الثاني بعض الزوار، وكان من بينهم رجل فرنسي مشهور بأبحاثه في الكهرباء هو أندريه ماري أمبير. وقد أحضروا معهم مادة اكتشفت حديثاً سوداء اللون ذات شكل بلوري، وهي فوق ذلك تتحول بسهولة إلى بخار بنفسجي عند تسخينها. واقتنع مكتشفها برنار كورتوا سريعاً بوجود تشابه بين هذه المادة وبين الكلور. فهل كانت تحتوي على الكلور؟ دلت التجارب التي أجراها ديفي في غرفته بفندق الأمراء بعد أيام قليلة على أنها لا تحتوي على الكلور، إلا أنها تشبهه جداً من نواح كثيرة. وتوصل ديفي إلى حتمية كونه عنصراً جديداً أطلق عليه اسم اليود وهو مشتق من كلمة يونانية تعني ذا اللون البنفسجي.

ثم قاموا بزيارة إلى فونتينبلو بالقرب من باريس، ثم الأوفيرن، فمونبيليه على شاطئ البحر المتوسط، حيث أشغل ديفي نفسه طوال شهر في تحليل الطحالب البحرية على أمل العثور على اليود. ثم قاموا بعد زيارة إلى نيس

برحلة عبر جبال الألب الجنوبية في ظروف صعبة بغية الوصول إلى جنوة ثم فلورنسة في آخر المطاف. وكان مايكل فارادي يلاحظ ويدون باستمرار سواء ما يخص آثار نيم أو الأحوال الجوية شديدة البرودة أو التشكيلات الجيولوجية المحيطة أو المشاهد من أعلى الممرات الجبلية. وقد استخدم أسلوباً نثرياً في الكتابة عوضاً عن الأسلوب الشعري الذي يفضله ديفي، وكان سعيداً بإبداء



رسم فارادي في دفتر يومياته عمود ماء (يشبه إعصاراً فوق البحر) شاهده أثناء وجوده مع ديفي في جنوى عام 1814.

ملاحظات واقعية مثل كان المشهد من المرتفعات فريداً جداً، وإذا كان الاتساع ما يميزه فإن الفخامة كانت رائعة جداً.

واستأنف الرجلان ممارسة الكيمياء في جنوى بإجراء تجارب على سمك الرعاد الكهربائي وتعود هذه التسمية إلى قدرته على إصدار صدمات كهربائية. ثم غادرا إلى فلورنسة حيث أجروا تجربة حرق الألماس المكلفة. إذ كانت أكاديميا دل سيمنتو هناك تملك مرآة أو عدسة حارقة، فتمكن ديفي بوساطتها من تركيز أشعة الشمس لحرق ألماسة وتحويلها إلى مجرد ثاني أكسيد الكربون، فأثبت بذلك أنها في واقع الأمر شكل من عنصر الكربون.

ومع انقضاء عام 1814 حضر أفراد المجموعة عودة البابا بيوس السابع إلى روما من المنفى، كما تسلقوا، خلال رحلة إلى نابولي، قمة فيزوفيو التي كانت حينذاك بركاناً يصدر دخاناً معتدلاً. وقاموا أيضاً بزيارة مدن إيطالية أخرى منها بافية حيث أمضى ديفي وفارادي بعض الوقت مع ألساندرو فولتا أشهر خبير في علم الكهرباء على قيد الحياة. كما استمتعوا بقضاء إجازة مدتها ثلاثة أشهر في جنيف التقى فيها فارادي الأستاذ في الفيزياء أوغست دو لاريف. وكانت تلك بداية صداقة مديدة تبادلا خلالها كثيراً من المراسلات. وروي أن دو لاريف تصدى لاعتراضات على وجود فارادي في حفل عشاء بالقول أنه إذا لم يسمح لفارادي بالانضمام إليهم فسينظم حفلة

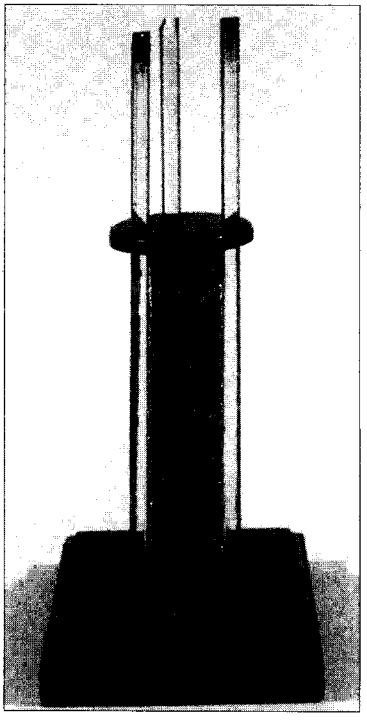
مستقلة على شرفه. وعاد الفريق بعد استجمام في تيرول النمساوية إلى إيطالية لقضاء الشتاء حيث تابع ديفي إجراء تحاليل كيميائية لأشياء تعود إلى العصور القديمة وعلى الأخص الأصبغة مثل الأرجوان الصوري الذي كان يستعمل فيما مضى لصبغ ثياب أباطرة الرومان. وضاق فارادي ذرعاً بالرحلة وهو في روما في ذلك الشتاء وعبّر للمرة الأولى عن امتعاضه.

لقد كان لديه اعتراضات كثيرة. فهو لم يكن يتحدث لا الإيطالية ولا الفرنسية. إضافة إلى أن كاثوليكية إيطالية لم تكن منسجمة مع إيمانه الساندماني، وقد تاق إلى صحبة زملائه. كما أن ديفي لم يف بوعده العثور على خادم بديل، مما حرّض لدى فارادي، رغم دماثة خلقه، شعوراً بالذل ناجماً عن الإنزال الظاهر لمرتبته. وكانت المشكلة الحقيقية، عدا عن ذلك، تتمثل في جين ديفي التي وصفها فارادي بأنها «متعجرفة ومغرورة إلى درجة مفرطة، وتستمتع بممارسة سلطتها على من هم أدنى منها منزلة». وعندما كنت تهاجم «خادم» زوجها، كان ديفي يمتنع أو يعجز عن دعم مساعده. وقد سمحت روح الدعابة التي تمتع بها فارادي له بتجاوز الضغينة في معظم الأحيان، كما حدث مثلاً في الحادثة المضحكة التي رواها بنجامين آبوت:

> عندما هبت رياح مفاجئة عاتية، وهم على متن قارب في خليج جنوى (وهو أمر مألوف هنالك)، أحدق بهم الخطر برهة من الزمن...، وانزعجت السيدة ديفي إلى درجة كادت

تصاب معها بالإغماء لذا فقد توقفت عن الكلام. وقد أخبرني [فارادي] أنه شعر عندها براحة كبيرة. واستمتع حقاً بالهدوء، وأنه لم يأسف لحدوث ذلك رغم خطورة الموقف خلال فترة من الزمن.

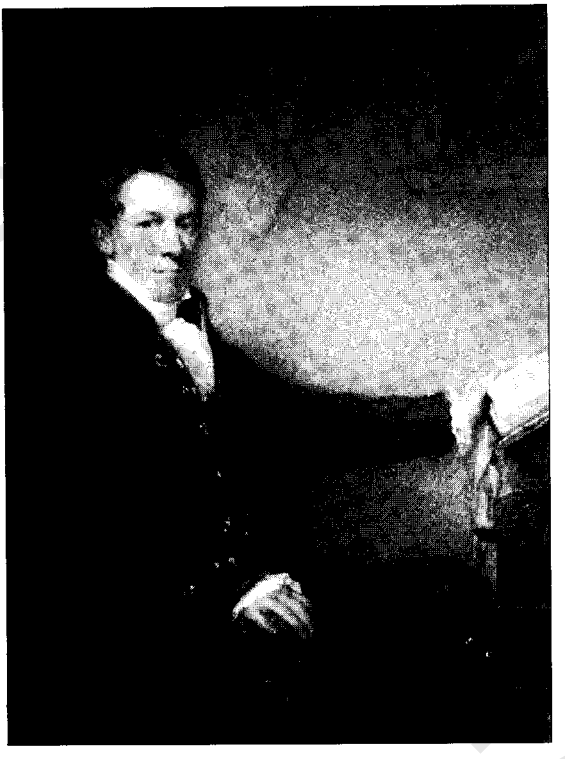
وعلى الرغم من أن ديفي كان ينوي الذهاب إلى القسطنطينية، إلا أن هذه الأزمة حملته على اتخاذ قرار بالعودة إلى إنكلترة. وقد أسهم في اتخاذ ذلك القرار أيضاً تفشي الطاعون في مالطة ومناطق شرقي البحر المتوسط وعدم الاستقرار السياسي الناجم عن فرار نابليون من إيلبا. وأرسل فارادي رسالة إلى موطنه يعلمهم بسعادته بقرار العودة، ووصلت المجموعة إلى لندن في 23 نيسان عام 1815.



قدم ألساندرو فولتا العمود الفولتي هذا أو البطارية إلى فارادي. وكان فولتا قد اكتشف في عام 1800 بأن عموداً من أقراص من الفضة والزنك والورق المقوّى الندي موضوعة على التناوب ينتج تياراً كهربائياً مستمراً.

تركت الرحلة في فارادي أثراً لا يمحى. فالسفر إلى الخارج كان بالنسبة له تجربة جديدة سمحت له بتوسيع مداركه.

وكانت زيارة المواقع ذات الأهمية العلمية والتاريخية تثقيفاً بحد ذاتها، وأتيحت له بالطبع فرصة فريدة للقاء كثير من العلماء الرواد في أوروبة شخصياً. وبقي فارادي طيلة حياته ممتناً للسير همفري رغم المشاحنات التي نجمت عن تكليفه بأعباء الخدمة وعن عجرفة السيدة ديفي، ولم يقبل مطلقاً الإصغاء إلى إنتقاد له منذ ذلك الحين.



كتب فارادي أثناء رحلته الأوربية بصحبة همفري ديفي إلى صديق له «إن وجود السيد همفري ديفي الدائم هو مصدر معرفة وتطوير لا ينضب، وتحملني الفرص العظيمة المتاحة لي لتحسين معارفي في الكيمياء والعلوم باستمرار على اتخاذ القرار بمتابعة الرحلة معه حتى نهايتها.

سر فارادي بإعادة تعيينه في المؤسسة الملكية في أيار عام 1815، إثر تطور معارفه بفضل تلك الرحلة الشاقة، كمساعد ومشرف على أدوات مختبره وعلى مجموعة المعادن. ورغم أن الزيادة المتواضعة في الراتب (ليصبح 30 شيلينغ أسبوعياً)، وتوفير مسكن في الطابق الأخير من مبنى المؤسسة الواقع في شارع ألبيمارل (قبل أن يصبح مقر إقامة المدير) لم تكن متناسبة والمهارات التي تتطلبها الوظيفة الجديدة، إلا أنه كان سعيداً بذلك. وكُلف إضافة إلى مسؤوليته عن سلامة المختبر ومحتوياته، بتقديم خدمات تحليلية وعلمية أخرى لأعضاء المؤسسة.

وقد وطدت تلك الوظيفة ارتباط فارادي المستديم بالمؤسسة الملكية، وقد أسهمت تلك العلاقة كثيراً بنجاحه المستقبلي كعالم. ولم يكن بمقدور أي مكان آخر على وجه الأرض أن يوفر له إمكانية قضاء قرابة 40 سنة في تتبع ميله الطبيعي للبحث والتقصي، مزوداً بمختبر وبمساعد وبمكتبة وبشقة تقع فوق مكان العمل. وعلاوة على ذلك، لم يكن مكلفاً بأعباء تدريسية، على نقيض

خلفه، باستثناء مجموعة محددة من المحاضرات في المؤسسة، مما جعله قادراً على متابعة عمله على سجيته إلى حد مقبول.

كما وفرت المؤسسة الملكية لفارادي مرشداً خاصاً طيلة سنوات عدة، كان من رواد الكيمياء في عصره. وكان ذلك الشخص السير همفري ديفي بالطبع. وبالرغم من أن علاقتهما قد تدهورت فيما بعد نتيجة الحقد والغيرة التي أظهرها ديفي، إلا أن الفضل يعود إليه أكثر من أي شخص آخر في توجيه فارادي بالاتجاه الصحيح، وفي تعليمه المهارات التجريبية، وفي تشجيعه على المضي قدماً في سلوكه المنهجي الطبيعي، وفي تقديم نموذج للتواصل العلمي الميسر. ويعود الفضل الرئيسي في تطور مايكل فارادي العلمي إلى المؤسسة الملكية ورعاية ديفي.

كان مبنى المؤسسة الملكية مؤلفاً من ثلاثة أقسام. أولهما قبو اشتمل في زمن فارادي على غرفتين رئيسيتين. ويقبع مختبر الكيمياء الشهير في الخلف وهو يتصل بمدرج محاضرات صغير كان فيما مضى موقع المطابخ. أما الغرفة الواقعة قبالة القبو، والتي كانت فيما مضى صالة للخدم فقد أضحت في آخر الأمر المختبر المغنطيسي لفارادي، وكانت موصولة بقبو صغير قطنته قديماً ذات مرة مجموعة من الضفادع فأطلق عليه اسم «بيت الضفادع». ولم تكن الغرف الواقعة تحت الأرض

تستقبل سوى القليل من الضوء الطبيعي لذا كان ضوء الغاز هو مصدر الإضاءة الرئيسي. (وقد عُرف مختبر المغناطيسية باسم غرفة فارادي المظلمة وهو وصف ملائم جداً). وكان يوجد في الطابق الأول ردهة وقاعة مناقشات للأعضاء، وغرفة أخرى أو غرفتين. وكان يوجد درج كبير يقود إلى الطابق الثاني حيث توجد مكتبة أنيقة ومدخل إلى مدرج المحاضرات الشهير. وأخيراً كان هناك طابق علوي يقيم المدير فيه. وفيما كان القبو مخصصاً حصرياً للأبحاث الخاصة، وكان الطابق العلوي مقراً خاصاً لإقامة المدير، فإن الطابقين الأول والثاني كانا مفتوحين كلياً للعموم. وقد تعرف الجمهور في مدرج المحاضرات هذا إلى ديفي وفارادي والسلسلة الطويلة من خلفائهما. وكان فارادي في كل من «العوالم» الثلاثة الشخص ذاته بالقيم ذاتها، بخلاف ما أطلقه بعض الناس، ولو أن سلوكه كان مختلفاً في كل منها.

عاش فارادي منذ عام 1816 في ذاك المكان، وفي أعلى طابق في المبنى بعيداً عن الدخلاء. ولم يكن يفتقر إلى الأصدقاء الذين التقى معظمهم في سيتي فيلوزوفيكال سوسايتي. واستناداً إلى مراسلاته مع بنجامين آبوت لم يكن لديه وقت للشعور بالوحدة، ونادراً ما وجد الوقت لتلبية دعوات العشاء. ولم يقطن بعيداً عن أمه وأخيه وأخواته فكان يلتقي بهم بانتظام أيام الأحد. ويبدو أن مايكل فارادي قد واظب على ما كان عليه في طفولته من حضور الصلاة الساندمانية في حديقة بول رغم أنه لم يكن

عضواً بعد. وكان يستمع أسبوعاً تلو الآخر إلى قراءة وشرح الإنجيل ويشارك بصوته، الشجي مع جوقة إنشاد التراتيل. وقد تبنى قيمهم بشكل تدريجي، وربما عن غير إدراك بادئ الأمر، إلى أن انضم إلى تلك الجماعة عن قناعة عميقة.

واندمج عالم فارادي الأسري بشكل لا انفصام فيه بعالمهم الخاص. إذ شهدت حياته منعطفاً غير متوقع وإيجابي لدى وقوعه في غرام ساره بارنارد ابنة صائغ فضة، والتي كانت عضوة في طائفته الساندمانية (وكانت تصغره بتسع سنوات). وكان فارادي قد رفض بدايةً فكرة الزواج خشية أن يصرف انتباهه عن عمله، وبلغ به الأمر حد كتابة قصيدة مباشرة عن هذا الموضوع:

ما هو وباء حياة الإنسان وبلاؤها؟

وما هي اللعنة التي غالباً ما تأتي بزوجة؟

إنه الحب

ما هي القوة التي تدمر أشد القدرات العقلية متانة لدى الرجل؟

ما الذي يضلل واحسرتاه مضيفه بالغ اللطافة؟

ما الذي يأتي بتنكر مخادع خاطئ

فيجعل من الذين كانوا حكماء مغفلين وأغبياء؟

إنه الحب

إلا أن عدم ثقة فارادي بالزواج تبخرت عندما أدرك أنه يحب سارة، فسعى لخطب ودها بطاقة يحتفظ بها

عادة لإستقصاءاته العلمية. وتكللت مساعيه بالنجاح إذ عقد قرانهما في 12 حزيران 1821. وحيث أنه كان يتوجب إجراء جميع الزيجات الإنكليزية في ذلك الوقت أمام كاهن من الكنيسة الإنجليكانية، اضطر الزوجان فارادي للحضور إلى كنيسة القديس فيث في وسط لندن حيث تم تسجيل زواجهما دون إجراء طقوس دينية.

كان زواجهما بالغ السعادة وتعبر الرسالة التي كتبها مايكل إلى سارة في الأيام الأولى لزواجهما عن مدى سعادتهما:

> والآن يا فتاتي العزيزة. يجب أن أضع العمل جانباً. لقد تعبت من التفاصيل المملة للأشياء، وأريد أن أتكلم عن حبي لك، وأنا محق في ذلك مهما كانت الظروف... آه يا عزيزتي سارة، قد يبذل الشعراء والفنانون جهدهم في وصف أو تصوير السعادة التي يشعر بها قلبان يحبان بعضهما البعض بصدق، إلا أنهم سيعجزون عن تحقيق ذلك، لأنه يصعب إدراكه وتصوره على من لم يخبره. لقد شعرت بذلك وأشعر به الآن، وإنني لأعجز عن وصف ذاك الشعور أنا أو أي رجل آخر، ولكن ذاك ليس بالأمر المهم. فنحن سعداء وقد باركنا ربنا بأن أعطانا ألف سبب يستوجب محبتنا لبعضنا البعض. وداعاً وإلى اللقاء هذا المساء.

طلب فارادي بعد أيام من زواجه عضوية الكنيسة الساندمانية التي كانت زوجته قد انتسبت إليها قبل ذلك بسنتين. ومن المرجح أن زواجهما قد حثه على القيام بذلك، رغم أنه كان قد أجاب ساره، لدى سؤالها إياه عن سبب عدم تباحثهما سابقاً بمسألة انضمامه، بالقول

«إن هذا أمر بيني وبين إلهامي». لقد كان انضمامه إلى حد ما نتيجة طبيعية لعملية بدأت منذ طفولته، كانت ذا مغذى كبير للغاية بالنسبة إلى فارادي. ونظراً لأنه قد التزم بفهم الحقيقة فقد حصل على استقبال مميز، وقبلة مميزة وترحيب حار بانضمامه إلى جماعتهم لقد سانده زواجه السعيد بساره كثيراً طيلة حياته إضافة إلى زياراته الأسبوعية إلى جماعة الساندمانية. وقد أرجع صديقه جون تيندال طاقة فارادي وقوته اللامحدودتين اللتان تبدوان عليه طيلة الأسبوع إلى «تمارين الأحد» مضيفاً أنه «كان ينهل يوم الأحد من ينبوع ينعش روحه طوال الأسبوع».

obeikandl.com