جداً أن نقيّم نجاحها. ومع ذلك، فإن تجربتي لكوني أحد أولئك الطلاب قد جعلتني أعتقد أن هذا المجال ذو قيمة كبيرة مقارنة بمجالات وحقول بحث أخرى. إن ذلك يحدث بالفعل إلى حدٍّ ما، ففي عام 2009 موّل مجلس البحوث لعلوم الفيزياء والهندسة (EPSRC) 50 مركزاً تدريبياً جديداً للحصول على الدكتوراه (DTCs) في المملكة المتحدة.

من الفورميولا (1)، سباق السيارات ذات المقعد الواحد، إلى الاندماج

إن خلفيتي الثقافية هي مثال جيد عن المكونات المختلفة التي تشكل علم الاندماج. بعد حصولي على الشهادة الجامعية في الفيزياء من جامعة ويلز–أبيريستويث، بدأت بتحضير رسالة الماجستير (MSc) حول علم تحريك الموائع الحسابي في الكلية الإمبراطورية في لندن. اقتضت أطروحة رسالة الماجستير مني العمل مع باحثين في قسم الفورميولا 1 في فيراري، والذين كانوا مهتمين بنمذجة النقل الحراري في أقراص الكبح (الفرامل). وبعد أن أنهيت رسالة الماجستير أجريت مقابلات تمهيدية في مقر الفيراري في مارانيلو–إيطاليا، ويبدو أنها كانت بداية الطريق نحو حصولي على عمل في سباقات الفورميولا 1.

في ذلك الوقت، ازداد التركيز الإعلامي على انبعاثات الكربون في العالم وظهور أزمة الطاقة. وكنت متحمساً جداً لإيجاد حلول لهذه المشاكل البيئية، فبدأت أفكر بخيارات مهنتي المستقبلية، ووجدت نفسي أنتقل من الفورميولا 1 إلى تحصيل دكتوراه في طاقة الاندماج.

وبعد عقود من البحث، توطدت النظرية الأساسية للاندماج توطُّداً جيداً. تتمثل تأكيدات البحث الحالي بالتركيز على التطبيقات العملية لتصميم محطة طاقة قادرة على توزيع الطاقة الفعالة تجارياً وبطريقة آمنة وملائمة للبيئة. وبعد حصولي على البكالوريوس في الفيزياء والماجستير في الهندسة، شعرت أن هذا المجال سيتيح لي دمج المعرفة النظرية عن كيفية حدوث الأشياء مع طرق الوصول لحل المشاكل العملية في الهندسة.

إن المشروع الذي أعمل عليه في الوقت الحالي في جامعة مانشستر يستخدم تقنية تسمى النمذجة القائمة على الصورة الأساسية لتتنبأ كيف سيكون سلوك المكونات في محيط محطة قدرة نووية تعمل بالاندماج. بدأنا بأخذ مسح طبقي محوري محوسب (CT) لعينة من أحد العناصر. هذه العملية جعلتنا نبني نموذجاً محوسباً يضم شقوقاً، وثقوباً ومظاهر أخرى موجودة في العينة تم إدخالها في عملية التصنيع والتي لا يمكن إدخالها في النماذج التي تستخدم الهندسة المثالية. إن ذلك يؤدي إلى نتائج أكثر دقة في محاكاة سلوك المادة. إضافةً إلى ذلك، وبسبب إمكانية إجراء اختبارات باستخدام عينات متماثلة، فإن هذه المقارنات المباشرة يمكن أن تجرى بين النتائج التجريبية والحسابية.

مناهج الدراسة

بالطبع، لم يكن جميع أفراد مجموعة 2009 لطلاب FDTN في يورك مهتمين بهذا النوع من مشاريع البحث. وإن التحدي الأكبر لأولئك الذين يصمّمون المقررات التعليمية يكمن في تغطية المواضيع المناسبة لكل شخص، علماً أن اهتماماتنا البحثية متنوعة، كاهتمامنا بفيزياء البلازما، وعلم المواد، والنترونيات، والهندسة الإلكترونية وعلم التشخيص. كذلك كان يجب على مصمّمي المقررات التعليمية التوثُّق من أن هذه المقررات تتضمن موادّ ذات علاقة بالاندماج المحصور مغنطيسياً وداخلياً والذي يستخدم حقولاً مغنطيسية قوية وليزرات قوية على التوالي لإيجاد الشروط الضرورية للاندماج.

هذا ويهتم معظم الباحثين في مجموعة الاندماج في جامعة يورك بفيزياء البلازما. أما المواضيع الأخرى، مثل الحساب العالي الأداء، فقد تمت تغطيتها بجلب محاضرين من خارج مجموعات أبحاث البلازما. كذلك دعا البرنامج ضيوفاً محاضرين للفصول التي تستمر أسبوعاً واحداً مثل «تقانة الاندماج» ومؤتمر «حدود الاندماج». إن عدد الطلاب الذين تم قبولهم هذه السنة سيستفيدون من فصل مماثل حول المواد المستخدمة في عملية الاندماج ونحن نرحب بحضورهم أيضاً.

وبالنسبة لي، بدأت فوائد هذه الفترة التدريبية مباشرة. فخلال الأسبوع الأول من بحثي، كان لابدّ أن أقدم في مؤتمر حول التقانة النووية محاضرة حول صناعة طاقة الاندماج وخطط بحثي الشخصي. وبفضل التعليم الواسع الذي تلقيته، فلقد شعرت بارتياح في الإجابة على تساؤلات تجاوزت موضوع بحثي الخاص. ولن أحصل على هذا الشيء من برنامج الدكتوراه التقليدي، إذ إنه لا يتضمن تلك الفترة التدريبية التي مررت بها كجزء من FDTN.

وثمة تأثير إيجابي آخر يتمثل بالإحساس بالانتماء للمجتمع الذي أحدثه البرنامج بين طلبة درجة الدكتوراه من مختلف الفروع والجامعات. بينما كنا نطور مهننا في قطاع اندماج الطاقة، اعتقدت أنا وزملائي السابقين أننا سوف نستفيد من هذه الشبكة العامة وبطريقة ستساعدنا على رؤية الصورة بوضوح. ربما لم يحن الوقت لتفعيل هذه السمة بشكل كبير بعد مرور سنة واحدة فقط. لكن حتى الآن، رغم انتشاره على مواقع عديدة مختلفة، فإننا مازلنا نحن الثمانية على تواصل منتظم في مجال البحث، ممثلين لطاقة الاندماج في المؤتمرات والبرامج المنتشرة في الجامعات.