

·科技职场·

做科研的难点和乐趣

常有些研究生羡慕别的课题组的同学,在高端刊物发表论文,而慨叹自己进错了师门;也有些学生借助自己课题组的科研平台发出“高档”论文,就以为自己将来独立做科研也能一帆风顺。但其实,很多青年才俊建立课题组之后,过了好久才发出“属于自己”的论文。

做科研、发论文究竟难在哪里?做科研的乐趣是什么?让我们来听听一位经历了事业起步阶段的教师的说法。

“做实验不是想象中的那样简单。”在上海一所重点大学任教的S老师向笔者介绍说,他们首先需要合成固体样品,用系内实验装置测量样品的物理性质,再把样品带到国外的大型实验室做谱学实验。他们合成样品“不知道走过多少弯路”,比如:按照文献的方法,花了1~2个星期合成了样品,好不容易排队等到使用公共的测试装置,却怎么也重复不出文献报道的物理性质。

而在国外做谱学实验时,他们连续几天24小时“三班倒”,一边让仪器运行,一边监控实验进展、处理数据,然后根据数据处理的结果,调整实验参数。有时仪器出现了故障,实验停止了,他们“急得快哭出来了”。由于每次申请到的机时数有限,他们只能断断续续地做实验。

即便采集完数据,还得花大量时间分析数据——使用物理模型和数据分析软件,对原始数据进行拟合;反复调整拟合参数,得到最佳拟合效果;检验用其他物理模型拟合的效果。他们甚至还要编写程序,以便更好地分析数据。即便费了好大的劲儿得到了“看上去不错”的数据图,但在仔细检查后,还是会发现错误。比如,他们用某一篇文章的一个公式对原始数据进行拟合后,才发现这个公式有误或者有一定的适用范围,他们不得不“推倒重来”。有时,他们做实验时兴高采烈地认为自己发现一个“大新闻”,但分析完数据,才发现结果缺乏新意,“最多只能发在《Physical Review B》(以下简称PRB)”。

“要想把物理论文发在高端期刊,实验数据必须要有理论分析和支撑,而不能只是罗列数据。”S说,她的课题组以实验为主,而不擅长理论构建。他们曾完成了一组实验,想和国外做理论研究的



教授合作,把实验结果和理论分析合在一起发一篇“大文章”,但等了好久都没有下文。更多时候,他们的实验结果和别人的理论不完全一致,他们不明白为什么不一致,也提不出自己的理论,“因此有的文章只能发在PRB了”。

科技论文写作也制约着论文进度。S的研究生虽然早就通过了大学英语四级、六级考试,但是他们用英语写的论文初稿往往“惨不忍睹”,改起来很费力。也有的学生写了好久才写到“样品制备方法”没有进入核心问题。时间紧的时候,S只能“撸起袖子”自己写论文,但这如同“挤牙膏”(因为其他事务多、时间碎片化)。有时为了给论文加一段话,他们花了几个星期研读文献、反复修改。

在高端刊物发论文的难点还在于取得“学术社区”的认可。在S近年来涉足的研究领域,“有很多人甚至从20~30年前读博士起就研究到现在,有些专家不希望别人推翻他们认为对的观点”。2017年3月,S在一个国际学术会议上报告了她的一项研究工作,有一位外国教授当场提出质疑。会后,那位教授在arXiv网站公布了他对这项研究工作的质疑。“屋漏偏逢连夜雨”,S把她的这篇论文先后投给《Nature》《Nature Physics》《Nature Communications》《Physical Review Letters》,都遭遇了退稿。

总之,做实验、处理数据、理论分析、写论文、通过同行评议,构成了做科研、发论文的五个“关卡”。

S进一步告诉笔者,独立带课题组和读博士、做博士后很不一样。读博士、做博士后期间,她可以“心无旁骛”地做实验、写论文,但成为高校教师后,“时间碎片化了”。入职之后,她在购买仪器、搭建装置、申请科研项目、审稿、备课、上课、处理各种杂事上花费了大量时间,每

天回到家还围着家务、小孩团团转。“教学、科研、家庭这三者的关系很难最优化。”S说。

尽管面对各种压力,S还是认为,“做科研就像生活,虽然有各种杂事和困难,但我享受其中,而不是像完成任务那样”。她举例说,她的一个学生重复不出文献中的样品合成,一般人也就放弃了,但他反复调整加入元素的比例,最终合成出目标样品。“虽然最终只是发了一篇PRB,但是我们还是很有成就感的。这种乐趣,有的人是体会不到的。”

“做科研要坚持,要有信念,不要容易被困难击倒。”面对同行对她的科研工作的质疑以及论文被接连退稿的“噩耗”,S继续在多个学术会议上报告她的研究成果,并坚持把她认为重要的论文投给高端刊物,“因为不想放弃,也坚信自己的实验结果是重要的”。结果,她的论文得到审稿人的高度评价。

“科研的乐趣在于发现新的东西。”S告诉笔者,在她的研究领域,有很多有趣的现象等待着他们去发现,也有很多悬而未决的理论等待着他们去验证,他们“每天都有新的收获”。S还提到,她读博士时的导师十多年前就退休了,没有科研经费,但他如今仍坚持自费出国做谱学实验。她做博士后时的导师现在快80岁了,还坚持在科研第一线。他们正是S心中的榜样。

科研就像马拉松,奋斗永远在路上。在强调科技创新、科教兴国的时代背景下,我们国家正需要大批踏踏实实做好自己本职工作的科研人员。通过采访这样一位普普通通的一线教师,笔者更加真切地理解了高校教师独立开展科研的不易,并感受了一种精益求精、勇于坚持的科学精神。这就是有别于发表论文、影响因子等“表面现象”的“更深层次的东西”。

文/马臻

作者简介 复旦大学环境科学与工程系,教授。图片为本文作者。

栏目主持人 马臻,电子邮箱:zhenma@fudan.edu.cn。

(责任编辑 李娜)