

2016年12月28日,中国首颗中学生科普卫星在太原卫星发射中心发射,这颗卫星是由北京市八一学校教师李锐带领学生参与研制的,多年负责学校科学教育工作,她说:“很多时候并不是学校的要求,而是学生成长的反馈告诉我应该这样做。”

“熄灯了,熄灯了!”列车员多次催促,学生并没有关上电脑或放下手中的书本。2016年12月28日晚11点,由太原卫星发射中心返回北京的火车上,刚刚发射完中国首颗中学生科普卫星的北京市八一学校科普小卫星研制团队的学生还在推演数据,抑或补习参加“八一·少年行”科普小卫星发射期间落下的功课。7年后,想起火车上这一幕,该项目负责人、北京市八一学校教师李锐依然很激动,在表达了“航天人的做事流程非常严谨,每个螺钉都一丝不苟”的感慨后,学生已经将航天精神落实到行动中。

对李锐来说,这次经历同样是她专业成长过程中的一个关键点。研制小卫星期间,四五个小时的评审会不知道开了几轮,航天人对待学生的每一个想法,不会以工作条件不具备而略过,而是从不同角度给学生建议和意见,解决能解决的问题,不能解决就改变策略、寻找方法。

这些年,李锐和同事大约设计、构想了一二十门科技课程,任何教师想开展与科学教育相关的课程、项目,她都负责与相关机构联系,帮助教师找到所需的资源。她坦言,“工作很有挑战性,但也很有意思、有意义”。

坚持的动力是什么

带领学生参与研制小卫星,听起来极具创新与挑战,也引起了各界的广泛关注,但教育的意义不止于此。

“你们在来信中表示,要让这颗小卫星发挥启明星一样的作用,不断激发自己科学探索的热情。希望你们保持对知识的渴望,保持对探索的兴趣,培育科学精神,刻苦学习,努力实践,带动更多青少年讲科学、爱科学、学科学、用科学……”2016年小卫星发射前夕,习近平总书记在给小卫星研制团队的回信中提出希望与鼓励。

“我们带领学生参与研制小卫星不是为了宣传,而是为了借小卫星研发的契机,带动航天科技教育融入中学课程体系,并建设一个航天创客教育平台,形成一种教育模式,为我国航天事业培养后备人才。”八一学校校长沈军说。

整星研制并发射会让参与的学生有强烈的获得感与参与感,但机会并不是那么容易获得。在学校总体设计规划下,李锐负责联系航天领域的科学家、工程师与教师一起联合开发课程,把高深前沿的大问题拆解为与学科联系紧密的小问题。比如基于超导环的月面电磁屏蔽技术的“月球电磁城堡”课程,便是基于航天专家提出的月球超导电磁屏蔽技术开发而成。该课程包括电学、磁学、热学、基本粒子等物理学科内容,结合高中课标,学生可以进行物理实验和项目式学习。学校还组织学生进入高校、研究所的实验室参观学习,学生最终以提交设计方案、专家答辩的方式完成课程。

对于拆解课程的底层逻辑,李锐表示,我们做的始终是教育的事,最终目标应该落实到提升学生素养上来。2021年,八一学校建成箭、星、站、器4个主题实验室,成立航天少年科学院,此时已经初步建立了普及、提高、挑战的三级航天课程,还举行了航天发射场游学、航天英雄人物进校园等活动,吸引了大批学生关注。每开发一门新课程、开展一个新活动,都需要专家、授课教师多次打磨、不断调整,李锐负责对接各方需求并联系相关部门对课程实施效果进行评价。

“我需要专家她找人,需要支持她跟学校协调。”采访当天,通用技术课教师常树岩现场催促李锐抓紧帮他去跟学校“交涉”,推进一个科技活动项目。常树岩还负责DI(目的地想象)项目,李锐不仅帮助常树岩“游说”,还在



李锐:科学课不是几个人的事

□ 本报记者 刘亚文

李锐
北京市八一学校教师,带领学生参与研制中国首颗中学生科普卫星。

计算机专业,而她对这个专业几乎一无所知。所以从教后,李锐给学生提供丰富的活动,不同的情境,让他们了解所学知识的底层逻辑和思维方式,以便尽早找到自己的兴趣点,哪怕是明确对什么不感兴趣也可以——这是李锐心中一个朴素的愿望。

从教23年,李锐越来越深刻地体会到“学校”的含义:学校应该成为学生成长过程中的试错空间,因为在这里犯错的成本最低。

如何引领更多学校发展

今年暑假,云南省曲靖市罗平县九龙第一中学9名师生受八一学校邀请,赴京参加第二届“逐梦苍穹”科技主题教育活动,9名师生不仅见到了偶像,还参观了不少航天科研院所,并第一次自主让AI舞者机器人动起来。罗平县九龙第一中学是一所农村中学,科学课程基础比较薄弱,学校已经与八一学校挂钩联盟,建立一套完整的制度后,将面向全县推行科学教育经验。

作为这次活动的策划者,李锐在现场感受到了罗平县九龙第一中学学生强烈的学习意愿:“孩子的天性是一样的,不管城市孩子还是乡村孩子,都愿意去探索。”

也因此,在八一学校,航天课程在选课系统上向所有学生开放。在李锐心中,开展科学教育不是简单选“优”,而是探索一种遴选机制,并营造一个“场”,有院士、大家的熏陶引领,有适宜的课堂指导,有挑战性的研究项目,让每一个学生在这个场中去感受、学习、发展,并通过场域的影响激发孩子的兴趣和内驱力,保持终身学习力。

2017年,小卫星发射第二年,国务院印发《全民科学素质行动计划纲要实施方案(2016—2020年)》,鼓励普通高中探索开展科学创新与技术实践的跨学科探究活动。借此契机,八一学校牵头成立了“中国航天科技教育联盟”,联盟目前已有近500家成员校,各联盟学校共同交流,共享航天教育资源。在2021年的“逐梦火星”活动中,学生的任务是制作一个可以抓取样品的火星车,但许多参与活动的师生从未接触过,在学校的支持下,李锐和同事在一周内设计了课程内容,录制了线上视频,将科技教育资源通过线上培训的方式送到各校。后来各校学生出色完成了火星车的搭建,开展了多项“科研任务挑战”,编排并表演了一场在火星上实施科学任务的舞台剧。

一次次与全国各地不同类型学校的学生接触,李锐发现,不管哪里学生对科学的热爱是相同的,只是城市孩子见得更多不怵,很多实验敢“贸然”上

尝试,而乡村孩子接触机会相对少一些,对所有的学习资源会格外珍惜。地域、资源、生源会有差异,但都不应该阻碍学校与教师开展科学教育,记者追问:“科学教育的关键因子是什么?”“是教师。”李锐坚定地说,教师对科学教育持有什么观念,他们如何想、如何做,对推进科学教育很重要。

怎样让其他教师爱上科学课

八一学校中学部所有带科技社团、开展科技活动的教师只有9个人,包括其他学科的“兼职教师”。在资源丰富的八一学校,师资同样是一个不能忽视的问题。

当然,能够补齐科学教师是好的,但在现有条件下,不能一味地等待教师到位,能够吸引其他学科教师参与科技活动,特别是科技课程的开发也是一条路,用李锐的话说,“要学会用两条腿走路。”

“所有教师都应该具备科学素养”,这也是八一学校教师的基本素养要求。李锐认为,做好科学教育不是几个教师的事,而是在提升教师队伍科学素养的背景下,各学科教师共同发力,在课堂教学中融入科学要素,同时在课外活动、社会资源方面不断丰富,进而形成一个大的生态系统,才能更好地培养科技创新人才。

在八一学校,如何让更多的学科教师参与到科学课程设计与科技活动辅导中来?李锐的答案是营造一个“场”,让参与的教师有获得感,教师或内部研讨或与校外专家交流都能够有收获,并在自己的课堂中实践、迭代、提升。一方面,学校有丰富、有趣的科技活动和课程,能激发一部分教师的兴趣和热情;另一方面,创造机会让教师多接触多感悟,学校带领教师去火箭发射基地、航天科研院所实地学习,航天员给学生做讲座的同时也与教师交流互动。李锐发现,不少教师在接

触后产生了兴趣。在这样的“场”的作用下,很多教师把航天特色课程设计融入教育教学活动中。小学的体育教学以颁发“小小航天员”勋章为奖励,鼓励学生从小进行体能锻炼;每年假期,学科教师都会设计面向全体学生的基于航天背景的PBL项目研究。

如果说一定要说奖励,大概是成长的机会——教师能近距离向科研院所和高校的专家、教授学习,一起研究一个问题,更为教师提供了更开放的学习场所,更真实的知识应用场景。“当老师发现所学可以反哺学科教学时,一定是愿意的,有个别老师尝到了甜头,其他老师慢慢就会跟进。”李锐说。

今年4月学校启动了“逐梦深蓝”项目,开启中学生“无人艇”研制、应用及课程开发工程,李锐也期待许多教师加入进来。“并不是我做得好,是八一这个教师群体有责任感,有情怀,有担当。”李锐深知,她的成长源于她的领导、同事以及帮助过她的专家和学生。

4月24日(中国航天日),12月24日(习近平总书记回信日),12月28日(八一·少年行卫星发射日),每年这3个时间点李锐都会反思,还要用什么样的课程、活动才能给予学生持续开课程的信心和支持?如何对课程效果进行科学评价?如何进行系统化设计让现有课程和资源真正服务于拔尖创新人才培养……李锐有许多想法,现阶段最关注的是正在尝试的“双师课堂”,她希望用这种机制将高校与中小学之间的合作渠道打通。“我们想做更多尝试和探索,并把这种模式进行分享,与更多人探索高校支持下的中小科学教育的发展”。

“启明星”是天空中除了太阳和月亮之外最亮的自然天体,也是习近平总书记对北京市八一学校小卫星团队的期许,照亮更多人、影响更多人、带动更多人。这也成为李锐努力的方向,她努力营造一个场、一个环境,让更多教师、更多学生在科学的场域中不断探索。



李锐指导学生制作功能模拟卫星

别人眼中的Ta

李锐老师二三事

□ 张刚

初次与李锐老师接触,是在学校是否开展以小卫星为载体的科技教育研讨会上,校领导与会航天专家畅所欲言,确定了以航天最具特色的卫星工程为开放目标,通过学生深度参与各个环节的工程过程,最终研制一颗以学生梦想为承载目标、服务广大学生的科普卫星。

会上,李锐老师话不多,但她是工程推进小组的校方代表。当晚她的电话便“追”了过来,从学生如何参与工程逐步讨论到如何破解航天工程的神秘感、学生能否进入工程现场,再到课程实施、实验室和师资建设、从业教师发展路径等核心问题。她注重学习、以服务学生教学和校园建设为目标、着重形成可持续发展的教学体系给我留下了深刻印象。

之前,在我的想象中,学校教师可能会执着于教好各门学科课程,不太会关注航天和国防工程的细节。李锐老师从热爱教育的初衷出发,积极学习和吸收不同学科的前沿知识,思考如何将这新应用运用到教学中。在无数次讨论中,她总能及时提醒大家,如何把中国航天当代成果和科技魅力展现给青少年,这才是他们带领学生参与航天这种高端工程的出发点和归宿。

2016年上半年的很多次电话都持续一两个小时,若干次有决定性意义的讨论共识都在深夜甚至凌晨达成,李锐老师这样的工作节奏确实给我留下了深刻印象。她的“学生会学到什么、老师能借鉴到什么、学校能留下什么”的“灵魂三问”,不仅给她,也给我们这些教育同行者塑造出一种思维方式和工作方法。

印象深刻的第二件事是在2016年11月初,那时小卫星的承制单位和平台都已选定,学生载荷创意已进入工程实施阶段,卫星工程推进领导小组决定带领那些学有余力的学生组成卫星工程队深入工程一线,南京理工大学的实验室也做好了接待准备工作。李锐老师坚持认为,在学生团队到达南理工之前,各方一定要实地走访各个实验室和任课教师。11月5日,在若干航天专家的陪同下,李锐老师深夜抵达南京。寒暄过后,李锐老师问道:“什么样的卫星才是真正的中学生科普卫星?”在场的我陷入了沉思,作为工程总师的我也再次对照中学生“全程参与、主导载荷”的指导意见,深感惭愧。当晚,全新的学生参与卫星研制的课程体系出炉。

一周后,学生团队抵达南理工,卫星总体、轨道、测控、电源、总装AIT等各大教学模块逐次展开,学校振动力学实验室、电磁屏蔽间、卫星地面站等全面开放,使得参与本次集训的学生收获颇丰,7天的校内集训内容丰富有趣,学生晚上都安排了小组汇报和交流,大家都舍不得放弃一分一秒跟老师学习、在实验室实践的时间。这次集训营给学员留下了深刻印象,也对他们产生了深远影响。我想,正是因为李锐老师始终不忘教育工作者的本色,使得本次教学实践活动及后续各项工作开展得越来越好,成功保证了卫星实践工程的顺利进行和八一学校科技教育质量的不断提升。

以上这些与李锐老师共事的点点滴滴,使我和更多教育同行者受益良多。与教师典型代表李锐老师同行,吾辈实为幸焉!

(作者系中国航天科技国际交流中心原研究员、八一科普小卫星工程总师)