

科学教育:现实使命与实践方略
长三角联合采访

江苏站

编者按:

《关于加强新时代中小学科学教育工作的意见》强调要“提高学生科学素质,培育具备科学家潜质、愿意献身科学研究事业的青少年群体,培养社会主义建设者和接班人,为加快建设教育强国、科技强国、人才强国,全面建设社会主义现代化国家夯实基础”。4月至5月,沪浙皖苏四省市教育报刊总社(教育宣传中心)共同开展了主题为“科学教育:现实使命与实践方略”的联合采访,今日刊登江苏省中小学校科学教育的典型经验。

南京一中: 聚焦科教课堂,培育科创苗子

□本报记者 金 澜

穿过林隐蔽日的中山南路,一座玄妙且壮观的“凯旋门”建筑映入眼帘,这是南京市第一中学南校区的大门。走进大门,一冲眼是那块刻着“求真”二字的校训石。南京一中源于1907年创办的崇文学堂,1927年,近代著名教育家陶行知和陈鹤琴的学生李清悚在崇文学堂旧址创办南京中区实验学校,蔡元培先生题写“开校纪念”碑文。百年光阴,如白驹过隙,校名一变再变,但学校践行陶行知教育思想、办“真教育”的追求坚守如初。

2021年,南京一中校长朱焱作为中国科学技术协会全国代表大会代表,在人民大会堂聆听了习近平总书记关于科技创新和人才自主培养的重要讲话。回到南京后,他灵感如泉涌。

“院士1课堂”是在江苏省普通高中首家开设的科学类校本课程。“这个‘1’有很多含义,表层意思是3年内邀请100位院士进校开设100节科学技术类课程;同音字母‘e’,即线上线下同时开展,校内校外同步参与;同音字‘溢’,以‘院士1课堂’为起点,打造更多指向学生创新创造素养培育的品牌课程,形成科技课程群;同音字‘易’,则是一种文化和精神意象,注重强化课程思政意识,让学生在科学家身边长大,学习科学精神和科学家精神。”朱焱说,课程的顺利开展已如石子抛入湖中,在学生群体中荡起层层涟漪,实现了“小课堂、大育人”。

5月23日采访当天,在学校与江苏省工程师学会共建的江苏少年工程院二楼多功能厅外的展板上,记者看到了学生们聆听“院士1课堂”后写下的心得体会,里面既有对院士们孜孜不倦、持之以恒地钻研一个领域一攻难題的钦佩,更要有要学习院士们不畏艰难、甘坐冷板凳的决心。据

悉,目前学校已完成部分讲稿的整理,并出版了《院士1课堂——在科学家身边成长》第一册。接下来,这批书将赠送给南京的其他学校,更多未能即时参与学习的学生也将有机会跟院士“对话”。

与此同时,以“院士1课堂”为突破,一张弘扬科学家精神、培养科创人才的蓝图也在徐徐打开。漫步南京一中北校区,在物理、生物、地理3个江苏省课程基地和江苏省高中物理实验研发中心的基础上,学校新建了智造社、创做坊、科学广场、非正式学习空间等科学教育场域场所,在课程基地基础上整合资源建立统一管理的无边界学习中心,打通学科壁垒、课程基地壁垒、校区壁垒,实现科技资源的统筹协调使用。这个无边界学习中心是学生动手实验、验证个人猜想的宝地。正如朱焱所说,“开展科学教育,一不能没有优质师资,二不能没有实验场地”。

当记者走进课程基地里的智造社和创做坊时,一批高一学生正在合作制作小车。“除了马达,其他零部件都是学生自己设计再用数控铣床或者3D打印机加工出来的。”学校信息中心副主任顾晓春告诉记者,“究竟怎么样的小车在转弯时车身更灵活、在对抗时结构更加稳定扎实,学生可以结合所学的物理知识,在这里一点点摸索,眼见为实。”

不仅仅是制作小车,南京一中还开设了无人机编程、AI无人机、虚拟机器人等众多科创类校本课程。只要提前申请,学生就能进课程基地探索。为了鼓励学生多参与,学校还将课程基地前的空地命名为“科学广场”,设计了若干科学主题的展示柱,并将学生的科创作品穿插着展示。科学广场旁边有一个呐喊喷泉,学生遇到困难时,就去喊一嗓子,在释放压力的同时,顺便研究一下这个喷泉能用分贝数控制水柱高低的原理。



图为南京一中学生在智造社内,深入探究人工智能。(学校供图)

独乐乐不如众乐乐。坐拥如此丰富的资源,南京一中也乐于将校内基地向社会开放,欢迎不同年龄段的学生一起来研究探索。而凭借这份开放大气,学校也打造了培养科创人才的平台与项目——江苏少年工程院与“数理人才贯通培养实验项目”,即向上与高等教育衔接,向下辐射义务教育,开展课程共享、平台共建,以及发现与选拔人才。

“中国天眼”、紫金山天文台、江苏省产业技术研究院……每年的夏令营和冬令营,江苏少年工程院总有新花样,一批批科创苗子在科学家、工程师、研究生的带领下听讲座、开展科技研学、做项目研究,在现场参访和研究性学习的过程中培养志趣、启迪创新。

不仅要学习,还要有成果。按照要求,科创苗子要在2年里获满18学时的学分、完成3个学习或研究任务,以及通过由5名院士专家组成的评审团答辩,方可获得江苏少年工程院“小院士”称号。截至目前,江苏少

年工程院已经孕育了41名“小院士”。随着经验积累,如今的江苏少年工程院已成为学校识别和早期培养拔尖创新人才的重要平台,实现了“小院士、大实践”。

2022年,学校开展“数理人才贯通培养实验项目”,对拔尖创新人才培养进行系统性探索。2023年,国际著名数学家、清华大学求真书院院长丘成桐正式为南京一中授牌首批“丘成桐少年班”。“丘成桐少年班”每年面向全市招收40名学生,采用“双高”(高校+高中)合作的一体化贯通式培养,开设国家课程、竞赛课程、科创课程、研学课程、大学先修课程、科技实践课程等6个模块,学生边研边学,实行个性化学习、差异化教学。“小班化、大贯通”的办班思路之下,14名学子入选“英才计划”,15人次进入清北体验营,取得优异成绩并获得清北最优惠录取资格,3人入选江苏信息学省队,一大批学子在各类学科竞赛中摘金夺银,表现抢眼。

锡师附小: 构建儿童科学教育的学习生态

□本报记者 金 澜

从南京出发一路向东,驱车2个多小时,就到了无锡。无锡,有烟火气里的“吴侬软语”,有惠山古镇里的“天下第二泉”,有穿境而过的京杭大运河。而在这座古城的市区里坐落着一所百年老校——无锡师范学校附属小学。

111年前,在教育救国思潮的影响下,无锡教育先贤顾倬亲创办了锡师附小。111年来,学校弘扬“乐学”文化,秉承“为了培养完整的儿童”的初心使命,努力培养完整的儿童。

面对记者,锡师附小教育集团总

校长张明霞坦言,国家基础教育改革进行了20多年,海面上波涛汹涌,但海底下还是平静如初。如何打通这关键的“最后一公里”?得从学生每天待的校园着手。于是,一场轰轰烈烈的儿童学习生态重构实验开始了。

齐刷刷地踩脚踏车,让动能转变为电能,点亮机械树上的小彩灯;学生分坐在可以自由调整座椅位置的跷跷板两端,一点点移动座位,领悟杠杆原理;加速摇动把手,让大齿轮带动小齿轮,把小球打进洞……一到下课时间,学校教学楼前的乐园和一楼走廊上的机械研玩社里总是欢声笑语不断,

学生们一边阅读立在旁边的科学原理说明牌,一边动手体验。

“我们总说课堂时间短暂,不可能每个科学原理都进行实验演示,那我们索性就把校园作为实验室,学生只要愿意,他们在校的每一刻闲暇时光都能变成科学学习时间。”副校长高纯告诉记者,除了少量设备是厂家原本就有的,大多数的设备都是原创的,“教师和厂家工作人员以及从事科学领域工作的家长代表,一起认真阅读小学科学课本,罗列出一批适合放置在校园公共空间的实验设备,对其进行了体验改造,再测量学校的空地面积,进行比例缩放。如今,这个乐园已成了学校招生、接待同行来访的金字招牌”。

而沿着一楼走廊走到尽头,是学校新搭建出来的超级工程室。“好多学生特别是男生,小学阶段精力旺盛,我们就想着能不能引导他们把多余的精力用到科学小制作上,既动手又动脑。”超级工程室负责人周加其虽然本职是体育教师,但从小是个“技术宅”,喜欢做手工,听说学校要建一间开放型实验室时,他自告奋勇站了出来。

周加其给学生们上的第一课是加工木头,搭建木桥。“这东西看着简单,做起来可不简单。”周加其一边摆动成品一边讲解,每一刀锯在哪里正好、如何打磨抛光、如何钉钉子,每一步正确操作的背后都要付出额外的时间和精力,因此常常可以看到学生们

课余时间聚在超级工程室里画图纸、做演算。

光教师参与还远远不够,在张明霞的设想里,儿童的学习生态里不仅有教师、有学生,还要有家长和社会人士参与。学生家长中不乏从事科学领域相关工作的热心人士,近水楼台先得月,学校充分挖掘这部分资源,邀请家长进校开课。

家长于先生是一名从事飞机研发的科研工作者,每次他进校上航空课时,总会被小迷弟小迷妹们围堵。“早前学校设计科学体验设施时,就向我发出了邀请,所以我的授课内容有些是可以和校内的科学体验设施搭配着学习的。”于先生说,考虑到学生年纪尚小,基础知识比较薄弱,课程内容还是以启蒙为主,例如飞机可以飞起来的原理、让学生设计一款小飞机等,辅以自己的工作心得。现场,于先生向记者分享了他的下一步授课计划:“设计圈有红点设计大奖,科学成果也可以设计得更加美观,要引导孩子和美术教师、音乐教师一起对小飞机进行完善优化。”

而作为无锡市少年宫青少年科学教育负责人,家长任先生不仅自己送课上门,还把同事推荐过来,为学校拉来了强大的外援。例如,超级工程室的航模课就是由少年宫的教师们授课的。“学校要打造全方位科学元素校园,少年宫的力量不容忽视。一来,他们更专业,不论是知识点讲解还是实

验指导,更深入透彻;二来,他们的比赛经验很丰富,认识的专家也多,学生能搭上顺风车到一些从事科学研究、技术开发的企事业单位研学旅行,开阔眼界。”高纯表示,在专业教师的指导下,学生们进步很快,上课没几天就学到了第一招——做科学领域相关工作要严谨,“之前下课后学生们会把实践半成品、工具、没用完的材料乱七八糟地塞进一个盒子里,如今不仅摆放整齐,盒子外侧还会贴上一个物品清单明细,这是借鉴了研究所的物品和设备管理模式”。

除了科学态度,更令人惊喜的是科学成果。采访当天,记者见到了在江苏省青少年科技创新大赛上载誉而归的学生周家熠及他的作品——电子跳绳机,它能利用太阳能自行发电,并计算跳绳个数。“每身穿梭在校园内和同学们体验科学设施时,我就想哪天自己也能设计出一款,刚好那段时间学校组织了跳绳比赛,我就把自己的想法和超级工程室的老师们进行了交流。”说起设计初衷,周家熠侃侃而谈。

不仅仅是周家熠,锡师附小的校园里还有很多待萌发的小科学家苗子。如采访当天,教学楼一楼智造团教室里正在写代码、制作能唱校歌的八音盒的学生,教学楼五楼科探小镇里摆动着齿轮和小球的学生,还有骄阳似火却依然在露天科学体验设施上玩得亦乐乎的学生……一个科学感满满的儿童学习生态雏形初现。



图为锡师附小学生在超级工程室上课。(学校供图)