

科创教育

「犁」向更美好的未来

成尚荣

求解科创教育的实践难题

——来自苏州工业园区的样本启示

本报记者 梁丹

- 科创教育如何超越层次技能训练,切实培养学生的创新思维和创造能力?
- 科创教育如何激发兴趣、促进学生全面发展而有个性,避免成为部分人的“精英教育”?
- 在传统分科教学的巨大惯性下,如何帮助教师提升跨学科教学设计能力?

新视点

科技日新月异发展的今天,作为重实践、跨学科整合的一种教育新理念和新模式,科创教育在日益受到重视的同时,却也在实践层面有着诸多疑虑和难题。

对于科创教育,有着“创新高地”之称的苏州工业园区(以下简称“园区”),早在10多年前就开始了上下求索——

在园区采访,记者感受到,与零散、个别化的实践不同,这里的科创教育呈现出一种自上而下的系统性整体规划和自下而上的多样性探索的特征。在这里,科创教育实践不仅是一个与地方不断融合的过程,更是一个积极求索、多方受益的过程。

在他们的故事里,关于科创教育的诸多实践难题,或许能找到一些求解的思路和方法。



苏州工业园区领科海外教育学校高中生与翰林小学学生协作搭建DNA双螺旋结构模型。 学校供图

1. 让学习真正发生,课程体系建设挺在前

在园区,科创教育的实践最初来自对教育本质的一些思考。“做实验的目的是为了验证一个原理,记住书本上的步骤就可以了,还是为了做研究?”

“一堂公开课后,教师总是会谢谢同学,谢谢他们的表现和配合。在课堂上,我们关注教得好,却忽视了学得好不好。”

“这种教师主导的课堂,更多的是教师教学方案的完成。”苏州工业园区教育局局长沈坚做过多年教师和校长,他发现,越是研究学习是怎么发生的,越感觉到这样的教学有问题。

苏州工业园区决定把科创教育作为解决问题的抓手。“比起分科而教的理想化设定,

生物物种识别的确定性。可是,什么是DNA?如何提取和检测DNA?随着研究的推进,孩子们渐渐感到吃力。

围绕研究问题,苏州工业园区翰林小学和独墅湖学校、领科海外教育学校结成了科创共同体联盟,开发了跨小学、初中和高中不同学段的科创课程“生命的精灵:基因”。课程指导教师刘远泽介绍,在这样的一堂课里,小学生、初中生和高中生同做一项研究,接力探索。

在这样的课程里,也会有激光雕刻机、3D打印机等高新技术和设备。但是比起“高大上”的设备本身,实现学生科创素养和创新能力的培养,更需要搭建起课程这一学习轨道。

“小学阶段有八千多节课,各个学校都差不多,但是学校的毕业生是有差距的。原因在哪里?在于课程。”苏州

工业园区第二实验小学校长杨春芳对此坚信不疑。围绕课程开发,学校提出“无涯课程群”,构建起基础课程、学科跨界课程、实践探索等课程体系,在课程中突出学生科创素养和能力培养。

学前阶段,开发与幼儿生活主题相关的游戏化课程,作为幼儿科学素养的启蒙教育,初步形成爱提问、善思考、能动手、会合作的科创素养品质;小学阶段基于小学科学国家课程标准,开发融合、沉浸式课程,夯实基础,激发科创兴趣;初中阶段将科创教育融入学科教育,围绕真实情境问题开发实践性课程……

“聚焦课程育人,苏州工业园区已经初步构建起了纵向打通、横向融通的科创课程体系。”苏州工业园区教育局副局长葛虹说。

2. 立体科创教育,普及与培优一个不能少

通道,园区学校依据学生年龄和个体特点,以学科基础课程、项目融合课程、社团课程、课后延时课程、社会实践课程等为体系,搭建起普及与拔尖提升相融合的立体科创教育。

在苏州工业园区第三实验小学,校本课程“桥”是贯穿学生在校六年的科创项目。

低年级段,学生通过模型认识梁桥、悬索桥等结构相对简单的桥梁,中年级段通过模型完成对复杂桥梁的搭建,高年级段利用软件建模和原创设计。

“通过分层设计,围绕一个主题,为学生提供了从体验感受到实践创新的完整学习体验。”该校科创教师倪渊说。

普及培优兼顾,科创教育资源能够满足每个学生需求吗?

园区以学校为核心,主动向外拓展和对接各类资源,UGBS(高校、政府、企业、学校)协同创新机制帮上了大忙。

园区青少年活动中心被誉为园区科创教育的“枢纽站”,教师培训、课程孵化等是它的重要功能。

“我们将教师培训、项目活动资源沉淀,形成了丰富的课程资源。”园区

青少年活动中心副主任胡益兵介绍,中心已经孵化出了“生命科学之植物组培与无土栽培”“小木匠系列课程”“小纳米大未来”等校本课程,出版了12本教材,“这些项目和课程又可以被教师带回学校,支持学校科创教育开展。”

2020年开始,园区青少年活动中心冷泉港亚洲DNA学习中心,开启了一项特别的“送课入校”活动——围绕高中缺少开展基因工程实验的难题,由冷泉港亚洲DNA学习中心提供教师、器材和设备,向区内所有高中开展相关实验课程。

“基因工程是高中生物学学习中的重点和难点。但是由于对实验设备要求高,很少有学校能开展得起来。”冷泉港亚洲DNA学习中心主任杜诚介绍,作为中心生物创新课程,这一活动实现了校内外资源与课程的双向匹配。

开拓校外,园区创建了智造之家、生命创研工坊、天文观测研学基地等科创教育场域,授牌形成了包括微软苏州研究院、苏州中科集成电路设计中心等在内的56个企业科普实践基地。

聚焦校内,借助园区管委会每年提供的教育内涵建设经费,园区内的中小学不仅建起了丰富的科创教育场馆,还立足自身办学特色挖掘资源,办出了多样态的普惠模式。

“只为特长生服务的科创、脱离了普及性的科创,都是伪科创。”杨春芳介绍,苏州工业园区第二实验小学通过科学课上做实验、延时课高年级学生带实验进低年级课堂等方式,推行全覆盖的科学实验。“这是积累科创体验的过程,体验了,实践了,就能给孩子种下科创的种子。”

“科创教育涵盖面广、发展更迭快速、装备成本高昂,单依靠学校自身的力量不容易做好。”苏州工业园区翰林小学发起了“博士工作站”,借助中科院纳米所、东南大学(苏州研究院)、中国科学技术大学(苏州研究院)、苏州大学等“外脑”为学生科创教育提供场所、设备和师资上的支持。

从点到线,从线到面,园区科创教育的探索是各学校自发、自觉的过程,因此才呈现出了丰富的样态。

3. 师生同训,种子教师激活一池春水

中的反思性学习与思维技巧”等主题课程学习,培育了350名科创教育种子教师,带动和影响了一批本土青年教师。

通过师生同训、成立11个科创教育联盟,科创教育的意识与自觉浸润了更多教师。

在学校层面,还有更多富有创新性的探索。如今,在苏州工业园区华林幼儿园各年级组的集体教研中,如何开展科创项目已经成了固定主题。随着课程设计和组织能力的提高,从最开始的五六个班级集体开展一个项目活动,到现在,几乎每个班级都有自己的特色活动。

在苏州工业园区独墅湖学校,每门科创课程都“背靠”一个由科学、信息、劳技、生物、美术等学科教师组成的备课组。备课组接受教务处和教研训处统一管理,定期集体备课。苏州工业园

区第二实验小学引导教师每学期至少写一篇高质量的科创类教育论文,推动教师专业发展。

“器材和场所都是‘死’的,只有人才能让它们活起来。”苏州工业园区第三实验小学校长顾超说,学校以年轻教师为主,为了帮助教师们从“以教定学”转向“以学定教”,组织编写培训手册,为开展项目式学习的设计和提供指导。

实践中,由于缺少完备的科创教育评价体系,教师们容易缺少持久的内驱力,往往将科创教育看作额外负担。

2021年开始,园区启动了科创教育评价改革,用目标引领激励教师投身科创教育的积极性。在学生“小五星”评价中,分别设计了“科技自信培养、科学知识与技能、技术运用与创造、发

现问题与解决问题”等二级指标维度,形成学生发展成长的过程性数据。在学校“大五星”评价中,关注学校过程性、阶段性的科创教育成果。

苏州工业园区第三实验小学副校长沈颖娟还记得,家长总是会有这样的疑问:“为什么我家孩子还不会机器人编程?”四年过去了,尽管家长们依然无法清楚地说出科创教育是什么,沈颖娟说,“但他们都知道机器人不等于科创,也从孩子们乐于表达、乐于思考和创作的变化中,更愿意支持甚至参与其中玩得好又能学得好的项目课程。”家长的反馈给了教师们更大信心。

从“校长想做、领导要推”到“学生要做、家长支持、教师支撑”,苏州工业园区的科创教育实践,尽管不易,却如一尾鲑鱼,激活了整池春水。

苏州工业园区是教育改革发展的高地。园区教育人把闪亮的改革发展之“犁”深深插在园区沃土中,辛勤耕耘,又不忘踮起脚眺望世界,“犁”出教育现代化的希望田野。

这把闪亮的“犁”叫科创教育。科创教育不是教育的全部,却是教育改革的前端,是走向教育现代化的必由之路。苏州工业园区创造性地进行科创教育,并以此牵引园区的教育教学改革,这一举措具有战略意义,是一种大智慧。

可贵的是,园区的科创教育积极回应高质量发展的时代要求,构建高质量的科创教育。高质量的科创教育又紧紧围绕实践展开,从两个方面去突破:一是科创教育从理念向实践转化,让其真正落在实践中,发生在真切的学习活动中,成为教育的行动;二是通过实践构造科创教育的品质,提升科创教育的水平与质量,培育、发展了学生的科创素养和综合素质。两者同时展开与融通。

在园区,高质量的科创教育创造了以下几个鲜明的特点。其一,在科创教育的价值定位上,着眼于学生创新精神和科学态度的培养,为创新人才成长打好基础。因此,科创教育从一开始就没有陷于技术本身的追求,而是让学生有创新思考的方向,以创新思维带动学习方式的变化。这一定位,使科创教育基于技术又超越技术,让思维成为教育的核心,创新精神走在前面,学生成为技术的主人,成为科创教育的主体。科创教育是以人的创新、创造为理念的价值实现过程。

其二,在科创教育的课程建构中,瞄准先进科技,充盈着未来感。科学技术飞速发展,冲击着人们生产生活中一个个难以攻克的堡垒。园区的科创教育课程突破传统知识的藩篱,让先进的技术、工具和实验进入课程,具有超前性。学生在纵向打通、横向融通的课程体系中,与新的知识、技术和实验方法相遇。但这并不意味着所有的超前都适合中小学生的,关键在于理念的转变、目的端正、分寸的把握以及学习方式的变革。从这个角度看,园区的科创教育课程已成为走向未来的阶梯,研究性学习方式

已逐步成为闪烁着未来理想之光的现代化“犁”。

其三,在科创教育的实践上,锻造了以专业化支撑的实践品格。自上而下的整体规划与自下而上的创造探索相结合的体系,是一个专业设计的过程,为实践注入了专业内涵,铺设了专业化的实践之路。科创教育又以专业化的教师为支撑。科创教育固然需要所有教师的关注与参与,同时也需要专业教师作为主承担。园区与新加坡合作,350名种子教师带动了一批本土青年教师快速成长,实践的专业品格随着教师的专业化得以提升。

破蒙、启智、创见,正成为苏州工业园区科创教育破解实践难题的总体思路,深耕在园区沃土里的科创教育之“犁”,正带领师生“犁”向更美好的未来,也必将为中国科创教育的发展提供有益借鉴。

(作者系江苏省教科院研究员、教育部基础教育课程改革指导组专家)

【科创教育学生故事】

“我学会了改良土壤”

2021年春天,学校辟出一块园地,供我们探究学习植物生长。初次踏入小园地,我们就被眼前板结的土壤难倒了,任凭怎么努力松土,都收效甚微。

教科学的张老师告诉我们,要研究植物,先得研究土壤。我们开始上网搜索、阅读书籍,了解土壤结构;采集标本、展开实验,分析土壤成分。原来这块土壤因为缺少腐殖质,所以板结。正一筹莫展时,有同学提出三年级曾学到过蚯

蚓是松土高手的知识,于是我和小伙伴们一起用PVC水管制作了许多“蚯蚓塔”,再配上有趣的涂鸦,在全校进行科普宣讲,并鼓励同学们用吃剩的果皮吸引蚯蚓们来园地“工作”。一年下来,看着园中的土壤颜色逐渐变深,变得肥沃,我们别提有多欣慰了。此外,我们还学习了堆肥、制作酵素,让微生物也来加入改良土壤的运动中,这些做法大大改善了土质,园中瓜果蔬菜长势更好了!

(苏州工业园区第二实验小学 朱星玥)

“我学会了净化水质”

由于水质被污染,苏州的“母亲湖”太湖几乎每年都会暴发蓝藻,不仅危害到水里的鱼虾生存,更使我们日常的饮用水安全受到威胁。

我向科学老师请教,希望能够找到一种简单便利的方法,使污染的水得到净化。老师很支持我的想法,带着我和几位感兴趣的同学一起查资料,我们想到了一种利用太阳光来蒸馏水的方法。每个周末,

我们都泡在学校的实验室里做研究。在经历了许多次失败之后,我们成功地利用海绵制作了一款可以高效利用太阳能净水的装置。我们带着这个发明参加了2020年全国发明展览会,并获得了金奖。

这一次经历让我深刻认识到,科创无处不在,只要善于发现,善于钻研,我们就能作出许多对人类有益的贡献!

(苏州工业园区星海学校 张梓涵)



苏州工业园区中小学生在冷泉港亚洲DNA学习中心体验生物实验。 资料图片