

科学教育系列报道之二

编者按:
当前,“做好科学教育的加法”已成共识,但如何在操作层面扎实推进科学教育还有待探索。继1月12日刊发科学教育系列报道之一《合理规划,区域推进科学教育》之后,本期针对科学教育中的几个重点难点问题,我们约请部分有创新实践的学校一起探讨——

学校如何破解科学教育难题

►如何弘扬科学家精神,整体设计学校科学教育?

杭州市钱学森学校:
立体化系统开展科学教育

□杭州市钱学森学校校长
省特级教师 唐彩斌

从钱学森的系统科学理论来看,科学教育是一个复杂系统,需要我们从系统的方方面面逐个推进全面解决,才能将科学教育做实、做深、做细、做透。学校从三方面进行思考和实践。

一、构建扎实系统的科学课程
探索建立健全具有学校特色的科学课程体系。除了国家要求开设的科学课程,我们还丰富了地方和校本科学课程,小学部开设了科学小实验、家庭实验室、木工小作坊等课程,初中部开设了人工智能实验、机器人创客、信息奥林匹克竞赛、理综精英等课程。

高质量课程需要高质量课堂。学校注重实验教学、科学实践、探究学习,不仅有多个专门的实验室,也有移动实验室,力求100%的学生亲历100%的实验。注重项目化学习和跨学科实践,创设学习科学的真实情境,激发学生的好奇心与求知欲,引导学生在探究过程中体验学习科学的乐趣,培养学生的科学素养。针对中小学实验教学的瓶颈问题,学校自研“趣味生活实验”资源

包,探索生活趣味实验与实验课、拓展课、家庭实验室等有机整合的路径,提升学生的科学素养。

二、组织丰富多彩的科学活动
顾明远先生强调“学生成长在活动中”,科学教育也是一样。学校开展了丰富多彩的科学活动,形成了科学家精神众创空间矩阵,暂定为“七个一”。创建一个馆,即钱学森科学馆,呈现钱学森生平事迹和科学成就。唱响一首歌,即校歌《你在激励着我们》,以动听的旋律传达科学家精神。设计一画展,即“天宫画展”,学生们通过星空长廊、个人画展等艺术形式表达对科学家的敬意和对科学的热爱。建设一个站,即张景中院士工作站,这也是杭州市首个在中小学设立的院士工作站。排演一部剧,即《学森少年》,让学生们在艺术体验中领悟科学家精神。成立一个节,即“钱学森日”,继承和发扬钱学森的科学精神,弘扬科学抱负。编写一本书,即《中小学生科学家读本》,用学生的语言,从学生的视角,诉说科学家的故事,用文字的力量弘扬科学家精神。

为了丰富活动内容和形式,学校采用“请进来,走出去”的方法。学校定期举办科学大讲堂,

邀请航天员杨利伟、“东方红一号”卫星总体设计组副组长潘厚任等来开讲。利用每周一的晨会,讲科学家系列的故事。聘请青年科学家方毅担任科学副校长。学校还创造条件“走出去”,除了本地的博物馆、科技馆,还组织师生前往海南文昌参观航天科普馆,现场见证火箭发射;去上海交通大学钱学森图书馆、西湖大学、中国科学院大学,沿着钱学森的足迹,在研学中提升科学素养。

三、形成积极向上的科学精神
学校将科学家精神融入到“五育”中。“科学+德育”,即研发“森森学子”德育课程,鼓励学生自主选择、搜集、整理、提炼科学家的资料,结合晨会,讲“大科学家的小故事”,从小立志向科学家学习,长大做科学家那样的人。“科学+体育”,学校建在中策橡胶厂的旧址,让学生在操场上堆轮胎、滚轮胎,用轮胎做接力,既是体育,也是在传承高科技的匠心精神。“科学+美育”,不定期举行科学家事迹展、“星光灿烂”音乐会等。“科学+劳育”,在校园里开辟劳动基地“太空菜园”,种植太空蔬菜,让学生在劳动中感受科技给生活带来的变化。

►如何将社会资源引入学校的科学教育,扩大科学教育的活动空间,补偿教学资源?

温州市实验中学:
馆校合作,共邀梦想合伙人

□温州市实验中学校长
黄 慧

温州市实验中学主要通过引入科研力量、探索馆校一体来丰富课程资源,充盈教育内涵。

一、共邀梦想合伙人,助力创新人才培养

学校于2021年成立了“未来科学家”社团。社团通过聘请科研领域近20名专家学者作为梦想合伙人,助力青少年科学梦的实现。聘请主要通过三个渠道:一是邀请优秀校友助力科学教育,如商汤科技联合创始人兼首席工程师徐持衡、国家眼耳鼻喉疾病临床医学研究中心主任瞿佳等;二是将高等教育资源融入义务教育阶段,如邀请温州肯恩大学理工学院教授颜庆应等专家来校指导;三是借助市、区两级举办的科学教育大会邀请专家加盟,如国科温州研究院院长助理周云龙、浙江财经大学人工智能研究院院长张文字等。

除了引入专家资源,学校还为社团的科创课程提供了充足的空间及硬件支持。科创楼不仅有创客空间,还配有“AI+AR”体验室、AGIC创作室、黑匣子剧场、科学演绎空间、3D造型屋等。科创楼一楼保留了大面积的公共交流空间,其中大阶梯的设计充分还原了学生对开放空间的设想。学生将科创中心命名为“Alt_space”,意味着更改、变换,代表着未来的人工智能教育应该不断地更替与革新,不断去解锁更多的可能。

专家团队会为初中生量身打造相应的课程,聚焦真实问题的解决,开展高质量的跨学科项目化学习,关注学生高阶思维的激活与原创能力的提升。如颜庆应教授开设的养殖大麦虫项目,融合昆虫养殖、环保回收、3D打印等课程内容。学生分小组领养大麦虫,并对其进行日常养护,喂养聚苯乙烯塑料垃圾,探究其肠道中细菌酶的作用,引发未来大规模回收塑料的创想。另外,学

生还会学习3D建模,通过3D打印技术和空间设计艺术为大麦虫搭建一个舒适的适合实验观察的小窝。

二、打通馆校跨界融合,探索合作新路径

学校与温州科技馆签署了合作协议,联合举办学科文化节、开展教师研修等活动,通过“探馆单”的研制和使用加强科技馆与学校之间的交流。

“探馆单”主要包括两种类型:一种是自主探究式“探馆单”,以期增强学生的自主学习能力,同时促使教师实施单元教学,从而助力学生建构核心概念;另一种是综合应用式“探馆单”,多在单元学习之后布置,以期增强学生运用知识解决真实问题的能力,并通过多个单元之间的进阶教学实现学生科学素养的进一步提升。促进科技馆展教活动由粗放型向集约型改变,呈现馆校合作开展科学教育的新样态,促进馆校合作的深层次达成。

►如何让学校的科学教育活动更具人气,并促进学生综合素养的提高?

余姚市第二实验小学:让科学在校园“流行”起来

□余姚市第二实验小学校长 孙杰峰

学校一直重视科学教育,以大科学教育观引领科学特色建设,全面培养学生的科学素养和实践探究能力。

学校坚持内外联动,注重整合资源,邀请科学家进校园,为全体学生作主题讲座,激发学生学习科学的兴趣,播下科学的种子。从2009年开始,学校每年开展“听科学家讲科普故事”活动,曾先后邀请“东方红一号”卫星总体设计组副组长潘厚任、中国遥感卫星地面站研究员潘习哲、地质与地球物理研究所研究员白武明等13位中国科学院科学家来校给学生作科普讲座,并邀请科学家们成为学校的科学教育顾问。

每年11月举办的校园科技节是学生最喜欢的活动。活动为期一个月,每届科技节的主题都来源于学生的点子,如“无形空气,无限科技”“水润万物,科技为媒”“创客梦想,创享成长”“耕梦足下,赴太空之约”等。根据主题,学校为不同年级的学生设计创意十足的科学活动,让每名学生都能参与到各类特色活动之中。同时,每届科技节的节徽、主题口号、宣传海报也都来源于学生的设计,并通过班级文化墙、学校展示区进行展示。

在每届科技节的开幕式上,学生们可以在“科技嗨翻天”活动中进行展示和挑战。此项活动由五、六年级的全体学生以小组为单位自行设计趣味探究实验,准备实验材料,布置实验挑战区域。其他年

级的学生拿着挑战卡和评价贴纸参与探究实验挑战活动,并在最喜欢的10个趣味实验区贴上自己的评价贴纸。根据学生的评价和科学组教师的评价,评选出该届“科技嗨翻天”十佳趣味探究实验。

学校开展了科学主题的综合性生活,通过跨学科的长短课、大小课,为学生们量身定制“干货”课程。分别围绕“返回舱,地球欢迎你回归”“与‘天宫一号’的亲密接触”主题,展开丰富多彩的综合性生活。在学习过程中,学生们上课不需要带课本,也不受“40分钟一堂课”的束缚,在科学教师的带领下感受运动和力、地球与宇宙的关系,感受中国航天事业的飞速发展。

学校还根据不同学科、课型的特点,尝试跨学科、走班制的项目式学习。通

过各学科统整的科学主题项目式学习、融合式学习,提升学生们的科学探究和创新意识,实现“玩中学,学中玩”。如在道德与法治课上听“航天英雄的故事”,感受科技工作者的爱国情怀;在数学课上探究返回舱返回时的路程与平均速度;在美术课上创编海报,将科技与艺术融合;在音乐课上尝试为模型配上相应的电子音乐等。

在全面普及科学教育的同时,学校还让有科学特长的学生通过学习校本课程获得进一步提升和发展。每学年有近百名学生在市级及以上科学类比赛中获奖。截至目前,“玩中学发明”社团的学生共获国家实用型专利13项,全国发明展览会金、银奖多项。

►在学校科学教学中,普遍存在“只讲不做”“包办代替”“做而不思”等“假实验”现象,该如何破解?

□桐乡市现代实验学校副校长
省特级教师 张银惠

桐乡市现代实验学校在实验教学中上重研究、强引领、实保障,狠抓科学组实验教学校本培训,着力破除“假实验”顽疾。

一、重视校本教研,助推实验教学变革
每周一研,突破实验关键问题解决。每周四下午,以备课组为单位开展研讨活动。围绕科学实验教学中的关键问题和薄弱环节,以课堂实践为主阵地,以行动研究为主要手段,开展专题研究。立项了一批省市级课题,如“初中科学教材配套实验优化策略研究”“初中科学创意实验开发实践研究”“实验答疑:初中科学‘主题式’课外作业的实施路径研究”等,在研究过程中提炼实验教学策略,逐步建构新课标背景下核心素养导向的实验教学新形态。

每月一论,改进教师实验教育理念。以张银惠特级教师工作室为龙头,科学组全体成员于每月第一周四下午定期举办教研组教学论坛,开展实验教学专题培训。引领教师学习建构主义视角下的科学实验教学理论,认识实验对发展科学思维、领悟科学本质等方面的独特作用。强调让学生动手动脑参与整个实验过程,并引导学生对实验的过程和结果进行反思和意义建构。

每年一赛,提升教师实验教学技能。为了促进教师实验教学能力的提升,学校以赛促练,每年9月组织实验教学技能竞赛,从笔试到实训,考查科学教师的实验技能。

二、开发拓展课程,鼓励自主探究实践
成立创新实验室,打造“微实验”品牌。在开足开好教材配套实验及活动的基础上,开发并实施浙江省精品课程“科学微实验”。课程以学生为主体进行创新性“微实验”的开发,引导学生开展实践,利用所学科学原理设计“微实验”,或利用“微实验”展现科学原理。迄今为止,在各级比赛展示或获奖的“微实验”教具累计100多套。

渗透课堂内外,保障“微实验”时空。在保障安全的前提下,每周定期向学生开放实验室,建立部分实验器材和试剂的外借制度。倡导班级开辟实验展示角,用于展示“微实验”作品、存放长周期实验装置等。倡导学生开辟个人家庭实验室,周末或假期,更多地以实践作业代替纸笔练习,鼓励学生进行项目化学习研究。

举办大型科技节,激发创造热情。学校在每年4月举办内容丰富、大赛云集、全员参与的科技节。以科技节为依托,开展科学课程与综合实践、信息技术、艺术等课程结合的跨学科实践活动,激发学生的创造热情和创新精神。学校涌现了一批“微实验”好项目,如“未来太空车”获2023年全国青少年科普创新实验暨作品大赛浙江省二等奖。

三、丰富评价机制,促进核心素养培育

建立教师实验教学评价机制。规范演示实验、随堂实验、分组实验等,由教务处每月统计每位科学教师实验教学开展情况,评价结果纳入年级组教师发展性评价考核。并将教师实验教学情况与教学实绩进行比对分析,用事实数据说明实验教学成效。

强化实验表现评价,激励学生做真实验、学真科学。一方面,倡导教师通过课堂观察、即时评价、评价量表的使用,采用实验报告、项目研究报告等多元化方式,规范学生实验操作,引导学生深度学习,促进学生核心素养发展;另一方面,实行学生实验素养等级评价。具体为抽取学年中重要的2~4个科学实验,让每一名学生在实验室限时独立完成随机选中的某一个实验。通过学生在实验过程中的表现,评价其实验素养和解决问题的能力。评价结果以等级呈现,与学生的科学成绩和综合素质评价挂钩。

桐乡市现代实验学校:制度推进,强化实验教学



扫一扫,关注“浙江教育报 前沿观察”
微信公众号,了解教育前沿观点