

# 像工程师那样去创造

## 杭州市余杭区绿城育华亲亲学校开展工程教育创新实践

□本报实习记者 傅浩东

走进杭州市余杭区绿城育华亲亲学校,学生的设计在校园的各个角落“生根开花”——为解决接送车辆拥堵而设计的家长等候室、由废弃荒地改造的迷你高尔夫球场、为体育馆引入自然光的三棱锥采光井……这些不是模型或展品,而是已融入校园日常的真实存在。在这里,学生不仅是真实问题的发现者,更是从调研、设计到建造全程参与的小小工程师。

钱学森提出的“为什么我们的学校总是培养不出杰出的科技创新人才”的疑问,引发了校长陆颖的思考,并由此开启了长达16年的系统探索工程教育实践之路。如今,学校已构建起涵盖课程建设、教师培养、学习实践与评价改革的工程教育体系,致力于让学生通过真实项目学会学习、学会创造、学会成长。

学会学习:

“做中学”点燃学习内驱力

“项目化学习就像升级打怪。”回忆起在学校的经历,毕业生吴悦涵这样形容。曾经的她,理科是明显的短板,甚至一度认为自己的逻辑思维很弱。

吴悦涵将转变归功于学校的一次项目化学习。在备战中国STEM教育大会师生挑战赛时,她和团队伙伴接到了“火星资源运输与储存”这一挑战任务。面对完全陌生的火星环境,团队必须自主研究大气构成、分析甲烷燃料特性、设计复杂的运输系统。“每一个环节都在逼着你去弄懂为什么。”吴悦涵说,通过这次的项目化学习,她爱上了看似枯燥的理科知识,曾经难懂的理科逻辑也变得清晰起来。后来即使面对更复杂的理科概念,她也能“秒懂秒

应用”。

在绿城育华亲亲学校,这样的故事并非个例。当八年级学生在课堂上学习“物质的分离”这一内容时,教师会引导学生思考如何将这一知识应用在便携式净水器的设计上;九年级学生则在为电动车设计智能充电方案的过程中,学习电与磁的原理……为了更好地将这种“做中学”的方式深入每个学生的心中,学校通过“单学科渗透、超学科融合、自适应实践”的课程架构,将项目化学习深度融入课堂教学,引导学生在项目化学习的过程中,激发自身的创新意识与学习内驱力。

学会创造:

从“解决真实问题”出发

今年6月,学校的报告厅内热闹非凡。“The Flash”小组骄傲地展示了自己设计的“智慧校园运输系统”;“头脑风暴”小组也在积极宣传着自己的发明,“我们的机器人可以识别垃圾食品,让同学们了解食品的营养价值和垃圾食品的危害”……几十个学生团队齐聚一堂,呈现着各自围绕真实问题所设计的产品。原来,为激发学生的创造力与工程实践能力,学校每年都会举办产品发布会,鼓励学生围绕真实问题提出解决方案。

在这场发布会上,一个关于光的设计方案吸引了众人的目光。学生程思杰和队友没有简单地做一个模型,而是将体育馆的采光问题变成了他们的研究课题。“我们发现,体育馆白天开灯是常态。”程思杰回忆设计的出发点,“这不仅导致能源浪费,光照情况也并不理想。”于是,一场历时两个学期的“追光之旅”就此开始。他们从使用者的感受出发,将方案的目标定在“为体育馆引入均匀、柔和、可持续的自然光”。刚好那时,程思

杰在学习《光》这一单元,受三棱镜现象的启发,他想到了制作三棱锥采光井,用折射的方式将大量的自然光引入体育馆。他们还利用软件和实体模型,反复模拟太阳一年四季的轨迹,只为找到最佳的采光井倾斜角度,并通过三棱镜的特殊结构,优化光的折射与漫反射,让投入室内的光线既明亮又柔和。

这件兼顾科学性与人文性的作品,获得了全球发明大会中国区全国总决赛二等奖。比奖项更让程思杰和队友自豪的是,他们的方案连同实体模型,被提交给了学校总务处,进行可行性论证。

像这样从实际问题出发的案例比比皆是。为更好地引导学生借由项目化的方式提升工程素养,学校创设了工程项目素养库,每年推出一个实践主题,如“水污染调查与建议”“竞赛场馆设计与运行”等,由学生自主组队,进行项目化探讨并提出方案,教师从中指导,帮助学生将方案落地。

学会成长:

指向工程素养的评价改革

在绿城育华亲亲学校,工程教育的闭环由一套深度融入学习过程的评价体系来实现。评价不再是一张期末的成绩单,而是化身无处不在的即时反馈与精准支持。

六年级学生李鑫林在小组合作时发现,大家不再出现情绪化的指责,而是借助AI评价系统中的“沟通合作”维度进行冷静分析:“我在‘积极倾听’这项指标上得分较低,这让我回想到讨论初期,我的确在和同学反复争论,没有仔细听对方在说什么。”AI系统生成的学习行为报告也以学生能力变化雷达图的形式呈现,让团队协作能力的改进变得可见、可优化。评价,就这样成为学习

旅程中实时调解矛盾、促进深层协作的“导航仪”。

为了让工程教育的评价更精准,学校建立起一套清晰、好用且受到师生共同认可的评价体系。这套评价体系主要围绕3个维度展开。首先是“让目标清晰可见”。学校研制了工程素养标准,把“创造力”这一目标分解为“批判思考”“创新设计”“造物实践”等8项具体、可观测的行为表现,让学生知道该往哪里努力。其次是“让方法实用可循”。例如在“千岛湖的DIY船制造”项目复盘时,教师引导学生换位思考,从不同视角审视方案。最后是“共同制定规则”。例如在“设计儿童玩具收纳箱”项目中,教师董大际带领学生一起商定出收纳箱的安全性、空间利用率等评价标准,让学生从一开始就明白什么是好的设计,并在操作过程中不断对照这些自己认可的标准,反思目标是否达成。

这套以成长为核心的评价体系,深刻重塑了校园的学习文化。一次模型制作的失败或团队里的摩擦,迎来的不再是简单的对错评判,而是指向下一步优化的具体行动指南。教师陈燕燕观察到一个明显的变化:“虽然最初合作时容易发生争吵,但是在完成项目的过程中,学生逐渐学会了如何基于事实和标准,给予同伴友善且有效的建议。”由此,评价不再是区分高低,而是转向了促进成长,帮助每个学生在持续的评价与反思中越走越远。

从学习到创造再到评价,学校将工程教育培养创新人才的实践真正落到了实处。正如陆颖所说:“创新在于思维,在于心中的萌芽。培养创新人才的过程,就是一个项目化学习的过程——呵护学生天马行空的想象力,让它发展为能够应对未来挑战的终身创造力。”

## 绍兴市上虞区实验小学发起“语言净化行动”

本报讯(通讯员 袁文韬)“表达信心十足,除了用‘包的’,还可以用什么词?”“志在必得!”“稳操胜券!”近日,在绍兴市上虞区实验小学教育集团康居路校区的课堂上,师生间时常展开这样的互动。这是该校近期发起的用规范的汉语表达代替网络热梗的“语言净化行动”,旨在引导学生发现语言的优美,减少对简单、同质化网络用语的依赖。

“语言是思维的载体。我们发现,一些学生习惯使用‘666’‘yyds’‘尊嘟假嘟’等网络热梗,表达趋于同质化,甚至可能接触低俗烂梗。”谈及发起行动的初衷时,校长张忠萍表示,学校并非一概否定网络语言,而是希望通过积极的引导,让学生意识到“我们的母语宝库里有更精准、更生动的选择”。

为此,学校将相关引导有机融入日常教学与校园文化。语文课上加强成语、古诗词的深度教学;主题班会开展词语辨析、经典诵读等活动;校园里则通过举办成语故事展演、诗词大会、语言文化讲座等多种途径,营造规范使用语言文字的氛围。

这一行动在学生中引发了积极变化。五年级学生阮诗涵分享道:“现在夸奖别人,我会用‘出类拔萃’而不是‘yyds’。”她的作文本上,曾经的网络热梗已被更多样的表达取代。她的同学吴宇程则感觉到“成语社交”在班里流行起来,“谁用了更贴切的成语,大家会觉得特别棒,这比说网络梗酷多了!”

这一举措也得到了家长的广泛支持。家长许女士坦言,曾为孩子满口“老6”“栓Q”并写入作业而焦虑,“现在孩子回家会教我们用‘得心应手’‘豁然开朗’,家庭交流也有了更好的语言氛围”。

## 乐清市南岳镇小学：烹饪比拼，巧手生香

本报讯(通讯员 梁珍珍)近日,乐清市南岳镇小学校园里香气四溢,“巧手烹美味,劳动绽光彩”校园烹饪技能大赛比拼活动正热闹举行。各班学生以小队形式参加,在灶台与餐盘间展现劳动智慧,体验劳动乐趣。

根据不同年龄段特点,活动设置了不同任务。一、二年级学生制作水果拼盘和三明治,利用猕猴桃、草莓、吐司等食材进行创意搭配;三、四年级学生现场烹制番茄炒蛋、蛋炒饭等家常菜,关注火候和食材的调配;五、六年级学生则挑战炒粉干、炒年糕等更具难度的菜品,颠锅节奏、收汁程度成为考查重点。

灶台边,学生们分工有序,有的清洗切配,有的掌勺烹调,有的专注摆盘,协作完成一道道美食。“他切番茄,我打鸡蛋,这样配合起来快多啦!”三(2)班学生在分享协作经验时说。

活动中,各小队不仅比拼菜品味道与造型,也重视节约食材与清理台面。不少队伍把多余的食材巧妙用作菜品装饰,自觉打扫操作区域,将珍惜粮食、保持整洁的好习惯融入劳动全过程。

最终,由教师、食堂工作人员组成的评委组,从菜品的口味与造型、团队协作等维度出发,评出了各个奖项。学校相关负责人表示,此次活动以技能学习、团队协作与情感体验为核心,让学生在日常劳动中锻炼动手能力,感受合作价值。

## 桐乡市凤鸣高级中学：免费生日面温暖学子心

本报讯(通讯员 姚承哲 张龙龙)一碗热气腾腾的长寿面,配着青菜、香菇、肉丝和饱满的荷包蛋,近日成为桐乡市凤鸣高级中学送给学生的生日礼物。为营造温馨的校园氛围,体现人文关怀,该校食堂自12月11日起推出免费生日面活动,让过生日的学生感受到如家般的温暖。

据悉,生日当天,学生可凭校园卡至后勤处领取专用券,前往食堂生日面专窗兑换。食堂还提供红烧大排、香卤牛肉等特色浇头,以满足学生不同口味需求。工作人员还会送上一句“生日快乐”,细致之处可见用心。

来自高一年级的小王是首个领取生日面的学生。她激动地说:“没想到学校会为我准备生日面,阿姨对我说‘生日快乐’时,我差点落泪。”这份惊喜迅速在校园传开,许多学生表示“被学校宠到了”。

“我们不仅要让学生吃得饱,更要吃得好、吃得暖。”学校后勤负责人表示,“生日对每个人的意义特殊,希望这碗面能承载学校的心意,体现校园服务的温度。”



## 当一回神枪手

12月10日,舟山市普陀区六横镇中心小学迎来市中小素质教育实践活动的送教活动。彩陶挂件、古船拼装、电动滑翔机、射击等特色课程受到学生欢迎。图为学生在教师的指导下学习射击要领,体验激光手枪射击。

(本报通讯员 刘生国 摄)

## 校园治水记

### 慈溪市坎墩街道宏展学校开展池塘生态修复学习项目

□本报记者 杨倩  
通讯员 张云

“快看!螺蛳正在啃食瓶壁藻类!”12月4日,慈溪市坎墩街道宏展学校的秋水文化节上,一个名为“螺蛳—铜钱草生态瓶”的作品吸引了不少师生驻足。瓶中,螺蛳缓缓移动,铜钱草根系舒展,这正是该校学生为校园池塘设计的“水下清道夫+水面植物屏障”净化系统的生动缩影。

每到秋冬,校园池塘的水质总会出现问题。11月初,学校启动了“秋水共治”池塘生态修复学习项目。学生们通过查阅资料、走访杭州湾湿地公园,系统研究水体净化方法。他们了解到,低温下藻类繁殖速度减慢,光合作用减弱,会导致溶氧量降低;同时,微生物分解速度放缓,池底有机物堆积,易产生氨氮、亚硝酸盐等有害物

质,使水质老化。

找到“病因”后,学生们提出了一套综合治理方案:引入具有净化功能的动植物,构建立体生态净化网络。在水中,鲢鱼、鲫鱼、河蚌和螺蛳分工协作,滤食浮游生物、清理底层杂物、过滤水体杂质;在水面上,则通过浮岛种植鸢尾、灯芯草、水菖蒲和黄菖蒲等耐寒植物,利用它们发达的根系吸附杂质、抑制藻类。“这些植物不仅能适应低温,它们的根系还能分泌抑菌物质,净化效率更高。”学生张泽睿在《浮岛植物筛选报告》中写道。

方案确定后,校园池塘边,一派热火朝天的景象。30株鸢尾、30丛灯芯草、100株水菖蒲、100株黄菖蒲……学生们细心地修剪这些植物的根系,将处理好的植株栽入带孔花盆,铺上陶粒固定。最终,4个生态浮岛徐徐入水。它们与最新投放的50条鲢鱼、100条鲫

鱼、50只河蚌和200只螺蛳一起,形成了“上层植物+中层鱼类+底层清道夫+滤食生物”的立体净化系统。

然而,净化系统运行一周后,水质检测数据仍不理想:pH值偏高,溶解氧不足,氨氮和亚硝酸盐含量依然超标。“为什么加入这么多动植物,水质还是没好转?”学生们没有气馁,而是成立“生态侦探团”,每天早、中、晚3次携带检测设备沿池塘排查。

经过细致观察后,问题浮出水面:在池塘东边,一条污水管道被落叶和塑料垃圾堵住,导致生活污水渗入池塘。学生们迅速绘制了污染源地图,并附上检测数据,提交给学校总务处。3天后,管道被疏通并加装了过滤网,污染源终于被切断。

这次经历激发了学生们的创新热情。在信息课上,六年级学生分组动手制作智能水质监测设备。课桌上摆

满了pH传感器、溶解氧传感器、浊度传感器等元件,有人仔细对照电路图接线,有人专注地调试程序,还有人给设备外壳贴上“池塘水质监测小卫士”手绘贴纸。最终,这些自制设备被安置在池塘中,实时监测水质变化。“现在pH值回到7.2了,比上周好多了!”看着屏幕上跳动的数值逐渐趋于稳定,学生李雨桐兴奋地说。

这场池塘生态修复实践,是学校“劳动遇上节气”跨学科学习项目的秋季篇章。3年来,从春日惊蛰育秧苗、夏日芒种除杂草,到秋日白露察鱼情、霜降制浮岛,节气串起了校园劳动实践的脉络,也让自然节律与学习生活紧密相连。

“当学生亲手放流鱼苗、栽种植物,当他们化身‘生态侦探’排查污染源、蹲守观察螺蛳时,一颗敬畏自然、勇于担当的种子已在心中悄悄发芽。”校长沈淑飞说。



绍兴市越城区沥海街道中心小学本学期新建了一个近300平方米的智慧大棚,还成立了“小浪花农科院”。图为近日,学校五年级“云耕童植”项目化学习小组的成员在智慧大棚里,对培植土壤进行数据监测、比较与记录。

(本报通讯员 黄之一 摄)