

课改一线

杭州市青蓝小学:

大概念教学培育学生科学素养

本报记者 蒋亦丰

参观完杭州亚运会场馆后,杭州市青蓝小学学生黄子宸突发奇想。游泳馆里的水循环系统每年节水达到9.6万吨,而学校花园的人工浇水费水又费电。我想让校园里水也循环起来。

黄子宸组建了学生研究小队,在科学、数学、信息技术等学科教师的协助下,运用海绵吸水释水原理,打造了一个循环的海绵花园:下雨天利用透水的小卵石把雨水收集起来,经过循环净化储存好,晴天就可以将水释放出来灌溉花园。

融合多学科知识,用科学的思维和方式解决问题,正成为杭州市青蓝小学的一个教育现象。小学是科学素养的启蒙阶段,在真实情境的任务驱动下,大概念教学符合学生的认知与学习特征,开辟了一条科学教育改革的新路径。校长姜屹兰说。

1 一所百年老校的“科学基因”

杭州市青蓝小学创办于1906年,向现代科学进军的办学口号言犹在耳。上世纪50年代学校旁边有一亩农田,师生组建了自然实验小组到田间地头去辨认农作物并制成标本,在自然标本室里存放了上百个学生作品。

此后,学校率先把录音机引进课堂,是杭州市最早使用电化教学的学校,建成了杭州市小学里最早的微机房,上世纪90年代就成立计算机兴趣小组学习Basic语言,在浙江省首批现代教育技术实验学校中,青蓝小学也是榜上有名。

伴随着科教成果的一路高光,学校的科学教育也在不断创新。真实体验法强调科学教育要“真做真学”。互动教学法让一批科学教师在“全国中小学创新(互动)课堂教学评比”中屡屡夺魁。学校还充分开发拓展性课程,开设了面向一至六年级全体学生的科学社团,为每个孩子打造“一人一社团,一年两项目”的专属科学成长路线。

语文学科出身的姜屹兰担任校长后,对科学教育投以格外的兴趣与关注。在她看来,小学是科学启蒙的关键阶段,学生对自然、世界的好奇解决了学习驱动问题,而科学与生活的高契合度又为学习的综合性与实践性提供了无限可能。我们研究了十多年的经历伴随学习,倡导学习在真实经历中自然发生,这也符合科学教育的特征。

但同时,姜屹兰也看到了渐行渐近的那层天花板。科学课每周只有3课时,比体育课还少;教学重知识、技法,缺乏科学素养的系统架构;科学教师受限于自身的知识面,在数理原理、科普语言、科技美学等领域存在短板。

科学教育不止是科学课和科学教师的事,一场改革势在必行。

2 从科学课向全学科拓展

青蓝小学迈出的第一步,是借鉴课程思政理念,让科学跳出科学课堂,在其他学科生动呈现科学因子。

语文课上,教师陆敏执教《皇帝的传说》时创设真实情境,带领学生走进萧山区轩辕黄帝史记展览馆。学生对黄帝造车的过程梳理后发现,成功离不开对生活的细心观察



▲从科学课向全学科拓展:学生自制叶脉打造叶脉博物馆。学校供图

和不断尝试。黄帝造船、造车是为了解决百姓生活中遇到的困难,我也想学好知识帮助他人。学生陈紫琪暗下决心。语文课以探究的形式走进各种展览馆,小学6年时间里,青蓝的学生至少有3次机会走进展览馆。

数学课上,学生学完《长方体、正方体的认识》后,教师陈鑫抛出任务:你能结合所学的数学知识设计一个塔台吗?学生在搭建模型时发现塔台稳定性欠佳,于是想到四年级学习的三角形的稳定性知识,对各项数据进行优化,设计出结构稳定的王者塔台。陈鑫发起问卷调查,发现塔台争霸赛活动前,86%的学生把工程等同于大型建筑工程,似乎离生活很远。活动后,过半数学生认识到工程就是为了解决现实问题,很多离不开精确的计算。学校专门邀请了金融、能源、运输等行业的工程师家长,进校开展相关工程专题的助教活动。

在美术课上制作叶脉画,学生将叶片利用氢氧化钠去除叶肉,再通过碳酸钾等化学溶液漂白、染色。中国美术学院阮悦来校看到后,希望美院学生与青蓝小学学生结对子,在叶脉画的基础上加入山水、人物、花鸟等传统绘画艺术,展示美术与科技的完美融合。音乐课的小乐器也是学生的拿手好戏,他们根据科学课上学到的声音相关知识,制作了排箫、沙锤等。维也纳童乐团首席指挥埃克来校交流时,学生用自制乐器演奏中国传统乐曲《龙腾虎跃》,赢得了高度赞扬。

科学素养在各学科渗透,不能单凭教师的灵光一现。为此,青蓝小学从教学管理入手,制定了《科学素养培育学科教学指南》,引导学生运用各学科知识解决学习生活中的真实问题。比如数学学科根据数学核心素养要求,设计出身上的尺子、曹冲称象、气象小记者等41个主题实践项目,开展数据调查和科学分析。美术学科以造型表现、设计应用、欣赏评述、综合探

索4个领域为载体,从审美的视角赋能科学教育。

语文教研组长余宁的真实感受是:之前语文老师更关注语言的工具性,将大量时间花在文字的积累和运用上。现在的课堂产生了新变化,教师在教《皇帝的传说》(纸的发明)时,总结古代发明创造的规律,激活学生的类比思维;在教学《大象的耳朵》(蜘蛛开店)时,鼓励学生合理想象续编故事,指向了逻辑与创造。这为学生感知和理解文本打开了更加丰富的思维空间,兼顾了语言文字的工具性和人文性。

3 从单学科推进走向跨学科融合

几年实践下来,科学如同一个个素养颗粒,栖居在各部门学科中。姜屹兰认为,小学生科学素养培育要在广度和深度上下功夫,即注重知识的系统性和内在联系,以及灵活运用和拓展。为此,这些素养颗粒要以某种教学逻辑加以聚合,形成大概念教学的样态,引导学生形成具体与抽象交错的认知结构。

目前,青蓝小学基于科学课程标准中的四大核心素养以及学校学科实践的育人方式,打造了“未来实践+”课程体系。该体系分为生命探索、物质研究、地球探秘、技术工程四大模块,包含34项实践活动,涵盖13个核心概念。基于不同阶段学生的特征,学习内容由浅入深、由表及里、由现象到本质,贯穿整个小学阶段的学习与成长。

以技术工程模块为例,为迎接杭州亚运会,全校发起绿色低碳亚运挑战赛。学生陶迺远发现,冬天在家里洗手时水特别冷,每次烧热水又感觉浪费,一场关于太阳能热水器的研究之旅就此启动。

学生首先在社区发放了240份问卷,在语文教师协助下完成太阳能热水器调研报告。随后,学生根据不同的研究方向,成立

▼从单学科推进走向跨学科融合:学生展示太阳能热水器的设计方案。学校供图



了保温设计、吸热设计及追光设计三个专项小组。保温设计师用科学实验方法选取聚氨酯、珍珠棉等材料进行对比研究,用信息课上学习的Excel表格的数据分析法,整理对比数据,再用圆柱的表面积和体积的数学知识设计保温杯。追光设计师是整个项目的创新担当,在杭州低碳科技馆追光发电系统的启发下,设计出的热水器集热管部分也可以像向日葵一样随着太阳旋转,这就少不了信息课上的编程,以及美术课上学到的外观设计创意给予加持。

因为是一场以应用为导向的学习活动,学校专门为小组设立约束制度,遇到困难可随时约请相关学科教师进行指导。联合科学、语文、数学、信息、美术5门学科,开展历时7周的探索后,加油,太阳能热水器成功出炉。该成果获得了杭州市青少年科技创新大赛实践类一等奖,参与教师被评为浙江省STEAM项目化学习教师挑战赛十强团队。

在大概概念的牵引下,科学教学的场景也在向资源更为丰富的校外拓展。学校与所在社区共建科学素养经历圈,开展家长学校、科普课堂、未来社区畅想等活动,为学生开辟专属的科技展示角,每年拟定科技创新项目合作计划书,请社会上的科学能人指导学生。这几年,社区里商户的空调挡风板、景观喷水池过滤系统等都是学生的巧作。

据统计,实施大概概念教学后,青蓝小学学生100%参与科学项目研究,69.7%的学生经常性参加科技志愿者服务,160余项科技成果获得省级以上荣誉,杭州少科院首任院长等一批高科技小能人成长起来,学校还承办了两次全国教育创新大会。

小学是提高全民科学素养和培养拔尖创新人才的重要启蒙期。学校将紧紧抓住这一育人的时间窗口,广泛开展单学科、多学科、跨学科学习,从学生发展的全过程培育科学素养。姜屹兰表示。

问教

加强科学教育、提升学生科学素养是当前中小学课程改革的一项重要任务。语文学科兼具工具性与人文性,同样能够为提升学生科学素养作出本学科贡献。初中语文统编教材中,共有16篇课文、6本推荐阅读的名著与科学素质的提升密切相关,如《邓稼先》《伟大的悲剧》《太空一日》《带上她的眼睛》《美丽的颜色》等。

在日常语文教学中,如何提升学生的科学素养呢?

一是在跨学科主题学习中提升学生的科学素养。教师可根据语文学习目标,科学设计相应的任务群学习。如我们以科学和人文素养的融合为出发点,以沉浸式读写模式创设科幻情境,设计科学、文学阅读与创意表达相融合的学习主题,引导学生以“火星一日”为主线,四人一组,发挥想象,接力完成科幻故事,通过学校“见字如面”活动,给中国航天员写信并收到回信。在这个主题学习过程中,物理、美术等多学科教师开展团队合作,共同对学生学习过程进行指导,大大调动了学生学习积极性,激发了学生科学学习的浓厚兴趣。教师还可以引导学生参与科技活动,学习撰写并分享观察、实验研究报告,也可以围绕伴随高科技发展产生的新词汇进行专题学习,推测新词汇与一些学科的相关性,将认识日新月异的科技与社会联系起来,在体现语文学科价值的同时,提高学生的科学素养。

二是在写作教学中积极引导学生在借鉴课文写法,掌握科学方法。初中语文教材选编的课文,尤其是科普作品,在介绍科学知识的同时,往往将科学方法渗透其中。比如,《绿色蝈蝈》等课文就是作者通过长期仔细观察、全面了解相关动物而写成的作品。在写作教学中,教师应教会学生留心生活,仔细观察,获取第一手写作素材。在学习《大自然的语言》《奇妙的克隆》等课文时,教师可教给学生严密而又灵活的逻辑思维和推理分析的科学方法。

三是在阅读教学中,积极引导品味科学精神。初中语文教材中很多课文蕴含着丰富而深刻的科学精神。如《马》的作者布封是法国博物学家、作家,他从小爱好自然科学,用毕生精力经营皇家花园,并用40年时间写成36卷的巨著《自然史》。他以大量的实物标本为依据,反对权威的臆说,提出了许多有价值的创见,为后来的科学家引路。这种求真务实、坚持真理的科学精神值得现代学子学习。《邓稼先》这篇回忆性散文将邓稼先的生平和贡献放在广阔的社会文化背景中来描写、评价,突出了人物不平凡的人生经历和对民族的伟大支持和技术指导。邓稼先将个人生命奉献给祖国国防事业的崇高情怀。教师应深入钻研文本,把蕴藏在文本深处的科学精神挖掘出来,在教学中适时进行渗透。

四是在语文实践活动中,积极引导体验科学魅力。例如,学习《奇妙的克隆》一课后,教师要求学生课后收集世界各国对克隆技术探索研究的资料,特别是我国克隆技术的研究以及广西水牛研究所克隆水牛的相关资料,然后专门安排一节课进行讨论,既加深了学生对课文的理解,又拓展了学生的视野,丰富了学生的知识,激发了学生对科学的兴趣。再如学习《生物入侵者》一课,知道了生物入侵者的危害性后,教师让学生参与社会调查,结合我国实际看看生物入侵者给我们国家、我们的家乡、我们自己的生活带来了哪些影响,我们的环境保护取得了哪些成就,还存在哪些不足等。通过这些实践活动,学生明白了科学并不神秘,科学就在我们的身边。

习近平总书记强调:要在教育“双减”中做好科学教育加法,激发青少年好奇心、想象力、探求欲,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。广大语文教师应充分利用学科教学资源,挖掘其中的科学知识和蕴含的科学精神,适时渗透,使学生的科学素养不断得到提高。

(作者单位系山东省滨州经济技术开发区第一中学)

通过语文教学提升学生科学素养

苏振

教研视界

可视化:高质量教研的有效途径

蒋维云

教研室是我国特有的教学研究机构,主要负责研究和中小幼学校的教学,为学校教师的教学提供指导和服务。实践证明,教研室的教研研究为促进中小幼学校教学质量提高、为我国基础教育的发展作出了重大贡献。然而,在新课程实施的大背景下,教师的教学方式和学生的学习方式发生了变化,教研室的教研工作虽然作出了诸多调整和改革,但仍然存在一些问题,如:教研工作碎片化,系统研究不够;零散示范居多,归类研究不够;经验分享居多,理论高度不够;此外,还存在教研方式异化、教研内容狭窄、教研行动孤立、教研职能偏离等问题。这些问题在一定程度上妨碍了教研室教学指导和服务功能的发挥。

如何破解这些问题?我们的探索经验就是推行可视化教研。可视化是指利用计算机图形学和图像处理技术,将数据转换成图形或图像在屏幕上显示出来,再进行交互处理的理论、方法和技术。它经常用来构建和表述复杂的知识或过程。在教研工作中,我们通常会收集到各类数据,分析这些数据,如果将它们转化为流程图、概念图、柱状图等可视化模型,不仅能形象直观地描述工作的具体步骤,聚焦要点,而且能使工作各个环节一目了然,便于理解,方便操作,从而让教研主题突出、计划清晰、路径明确、成果显著。

具体而言,可视化教研应注意以下三个方面。

主题可视化,让教研工作立足当下、链接未来

教研工作的主题可分为年度、月度和每周教研工作主题,前者是后者的统领和概括,后者是前者的细化和深化。可视化教研主题最显著的特点是高度凝练又通俗易懂,教师们易理解、好把握、能应用,比如衢州市教育局教研室2023年度的教研主题是“立德树人、五育并举和核心素养导向下的教学教研研究”。本年度3月份的教研主题是“学科作业设计与实施的策略研究”,细化到3月份第1周的教研主题则是“学科实践性作业设计的研究”。教研主题是根据全市150位教研员的问卷数据确定的。具有主题的教研工作要聚焦当下教学关键问题,更应链接教育未来发展方向。

计划可视化,让教研工作突出重点、明确方向

凡事预则立,不预则废,科学的教研计划具有指导实际和形成规范的作用,是开展教研工作的行动纲领和目标指引,不仅能具体细化各项工作,还能充分调动、激发全体人员的工作积极性和主动性,提高教研工作的效率,高质量地完成各项教研任务。因此,衢州市教育局教研室各学科均要求围绕教研主题,根据浙江省教研室学科教研计划和本科实际制

订年度教研计划,并以可视化的表现形式工作行事历呈现出来,行事历有利于教研工作的目标落实、过程监督和执行反馈,从而确保教研工作举目张、执本末从。路径可视化,让教研工作有章可循、高效实施。教研路径的可视化是指落实某项具体教研工作应具的操作路线图。它可以帮助教师少走弯路,让教研工作围绕主题、聚焦问题、破解难题。比如我们总结教研经验和问卷数据,确定问题导向的教研活动路径,开发了关注教与学的锚定问题、确定方案、执行计划、修正实施、总结升华、五环节闭环教研法,针对备课组听课评课环节存在要么不评课、要么只讲正确废话的问题,我们又组织开展备课组人人有收获的评课议课活动路径研究,经过探索实践和反思调整,总结提出“可复盘、可迁移”的四步评课法。

成果可视化,让教研工作自信笃实、创新发展

工作成果既是对上阶段工作的肯定,更是对下阶段工作开展的激励。研究成果可以是每年教研员自身和学科教师在各个领域的物化成果,也可以是利用数据分析提升区域(学校)教育质量的预警成果,还可以是通过探索总结出的区域学科教研范式等。教研成果可视化主要表现在三个方面:一是教研成果可视化。教研是一个需要长期投入、慢工出

细的工作,其效果的呈现较为隐性。为激发教研工作者的信心和激情,我们提出以少数带头人多数、以优秀引领示范的思路,重点抓关键人员的培育、关键工作的推进、关键成果的落地,让每位教师和教研员都能从一项项成绩中得到鼓舞。二是质量监测数据化。教研室对全市中学生开展年度学习情况质量监测,收集学生中学6年的成长数据,再通过数据分析,建立质量监控预警机制,既为市、县教育局行政部门当好参谋,又为学校、教师改进教育教学行为提供智力支持和技术指导。三是课堂教学范式化。组织开展多种高效课堂教学范式研讨,并在实践探索中提炼出若干高效教学范式。

衢州市教育局教研室的实践证明,可视化教研促进了教研研究工作的系统化、结构化、主题化和高效化,为学校提供精准、专业的指导服务,也促进了教师的专业成长和学生的全面发展。2022年,教研室针对复习课存在的贪多求全、一讲到底、依赖教辅等问题,分析了100余位教师的复习课教学,建构了精准高效优质复习课教学范式。2022年全市23位教师获年度学习情况质量评审,其中13位教师获一等奖;39位教师的教学作品荣获浙江省省级精品课奖励;全市15个教研组获评浙江省先进教研组。

(作者系浙江省衢州市教育局教研室主任、高级教师)