



### ● 特别策划

目前,一些学校开展科技创新教育时,往往陷入“重产品轻过程”的误区。其实,科技创新教育应该更注重培养学生的好奇心、想象力、求知欲,让学生经历真实的生活、解决复杂的问题,具备成为科学家的潜质。

## 未来的科学教育什么样

□ 王万江

未来学校科学教育到底是什么样子?十年前,我们能否想象今天的科学教育形态?十年前,我们可能想不到人工智能、机器人、无人机等已经发展到如此的技术水平。那么,再过十年的科学教育又是什么样子?我们不妨大胆想象一下,也许今天的幻想未来都能够实现。

### 关注研究过程而非技术水平

学生到底需要形成怎样的科学素养才能适应未来时代的发展?学校应该做好科学教育的顶层设计。近年来,我带着学生参加了多项国际科技竞赛,这其实就是学校的一种顶层设计。学校致力于国际理解教育研究,希望能够参与一些国际方面的科技创新活动。2016年,我带着学生参加了中国国际发明展,我们的项目拿到了金奖,获得金奖的发明叫“水陆两用四轴飞行器”。发明者是个女孩,她到天津海河区域航拍,航拍过程中飞机掉进海河短路了。借着这个机会,我对她说:“你想想飞机掉在水里为什么会短路,是不是不沾水就不会短路了?”于是,这个女孩把游泳的浮板粘在飞机下面,飞机就能在水上漂起来了。但是,四轴飞行器是向下排气流的,气流压在浮板上飞机飞不起来。我接着说:“再想想办法,怎样让飞机既能漂又能飞。”女孩拿小刀把浮板切小了,但是飞机在水中不平衡,倒在水里又短路了。我启发她再想想平衡的问题,最后女孩在四个起落架上粘了四个乒乓球作为浮筒,终于实现了“又能飞又能漂”。我发现,国际评委在评价发明时,注重的是发现问题、解决问题,又发现问题、又解决问题,最终达到理想结果的过程。评委更关注研究过程而不是技术水平,他们考虑的是孩子的原创能力。

### 人工智能是教育的辅助工具

提到新技术就不能不提GPT,我已经尝试利用GPT帮助学生做发明辅助设计了。关于GPT有一条新闻,斯坦福大学一名教授问他的GPT

想不想从电脑里逃跑,结果GPT说这是个好问题并诱导教授提供了一些源代码和相关资料,然后用半个小时给自己制订了一个逃跑计划。这个事件给了我一些启发——目前到底有哪些环节是GPT无法替代的?在这个事件中,教授如果不提出逃跑这件事,GPT恐怕无法自己想到。由此可见,未来最大的优势就在于提出问题,所以我们要鼓励学生提问题,让学生寻找生活中的问题,提出自己的发明创意。如果将问题和创意需求输入GPT,可能几秒钟就能生成一个非常好的文案,包括硬件、软件、操作方法等内容。那么,GPT是不是替代了学生的思考呢?并非如此,我们只是给学生提供了一个思路、一个方法,学生在思路和方法的基础上还要再完善、再改进,GPT只是整个过程中的辅助工具。

对于未来的科学教育而言,学生以下几方面的能力非常重要:提出问题的能力、人机对话的能力、审辨思维的能力、人与人之间交流的能力,这些都是人工智能无法替代的能力。

### 量身打造适合学校的科学教育

科学教育资源的不均衡是教育者需要考虑的问题,也许可以通过一些未来可能实现的技术手段解决。比如,利用数字化技术将教师的形象数字化,将元宇宙实验室开放给所有学校。教师没课的时候虽然坐在办公室,但是其他学校的学生可以见到教师,教师也可以对学生进行单独辅导。

不同地区有不同地区的优势,我们应该想办法量身打造适合学校的有针对性的科学教育。以我所在的学校为例,校区靠近海港,学校提出建设未来智慧职业体验馆科技馆的设计,包括规划未来海港城、智能装卸、领航职业体验等内容并开发相应的课程。许多学生的父母都在海港工作,这些学生将来也有很大可能在海港生活,学校可以通过科学教育让学生将来更好地为海港的发展作贡献。

面对未来的科学教育,我们需要关注、改变、学习的还有许多。为了培养有创造力的学生,教师首先要成为有创造力的教师,需要对未来的科学教育充满幻想,需要对新时代的科学教育不断探索。

(作者系天津市实验小学教师,教育部基础教育教学指导委员会科学专委会委员)

## 深度挖掘科技创新的“教育性”

□ 李德强

教育、科技、人才三位一体关系的确立,从根本上对科技创新教育提出了新的时代要求。在中小学科学教育中,要改变科技创新与教育顾此失彼、重“科技产品”轻“亲历科技”的状况,需要在新的时代背景下思考学校科技创新教育的新追求。

**明确科技创新的育人价值取向。**教育部等十八部门联合印发的《关于加强新时代中小学科学教育工作的意见》中指出,要增强科技自信自立,厚植家国情怀,努力在孩子心中种下科学的种子,引导孩子编织当科学家的梦想。“增强科技自信自立、厚植家国情怀”意味着我们着力培养的不仅是会“科技”的人,更应是具有“家国情怀”的科技创新人才,是能够把远大理想和扎实本领汇聚成个人和社会的自觉使命与责任的新时代新人。要达成这样的目标,深度挖掘科技创新的“教育性”便显得尤为重要,要通过科技创新教育引导学生在个人追求融入国家富强、民族复兴、人民幸福的伟大梦想之中,逐步成为具有国际视野和人类命运共同体意识的“科学知识分子”。

**强化科技创新活动与学生真实生活的联系。**对于中小学生而言,科技创新活动的最大意义不在于有成熟

“产品”的呈现,而在于形成“产品”所需经历的系列过程,其中基于真实生活发现并提出问题、不断尝试解决问题的方法、意志品质的淬炼等更为重要。在这一过程中,学生的好奇心、想象力、探求欲能够充分体现并发展,如果坚持不断开展类似的科技创新活动,就能够逐步培养创造性人才所应具备的特质,比如创造性思维、批判性思维、广博精深的知识等。反观现实中的许多“科技”活动,更多侧重于利用成套的材料制作出配套的“作品”,最终以“产品”论高低。至于为什么要提供这样的材料、制作这样的作品,似乎并不在深入考虑的范围之内。可以预见,这样的活动在短期内可以引发学生的兴趣并被许多人津津乐道,但从长远的角度来看,由于活动的设计缺乏与真实生活的联系,学生在实践中体会科技创新的意义及其价值的空间十分有限,走进生活和自然发现新问题的意识和能力培育则更为渺茫。因此,许多活动口头上的“科技创新”意味浓厚,实则科技创新含量远远不够,不足以引发学生的科技创新动机,也不足以帮助学生产生持续的创造性行为,更不必说培养具有科学家潜质的青少年群体了。

**搭建学校教育与科技资源的联系**

**桥梁。**好的教育能够把学校与真实世界关联起来,科技创新教育的过程应该更能体现这一关系。科技的“动手”使其具有更强的实践性特征,科技自信自立也正是在可见可触的实践中才能得以生根发芽。然而,不少学校几乎是凭借“一己之力”在十分有限的教学资源支撑下承担着科技创新教育的任务,即使有外部科技教育资源的支持,仍然带有明显的“地域”“局部”等表现特征。许多时候,学校教育与科技资源的联系通道并不畅通,更谈不上常态机制,闭门造车的所谓科技创新教育并不少见。这样的局面如果不能得到改变,带来的最不利后果便是:学生的成长与社会发展脱节,习惯于在封闭的环境中自得其乐,这样的科技创新教育显然是不足取的。让学生在课外的科技环境中学习科技,接触广泛的科技事件和科技人员,是解决这类“顾此失彼”现状的有效手段。只有努力搭建学校教育与科技资源之间的桥梁,让学生在真实的科技实践活动中学习科技、理解创新,学生的科技创新能力才能不断增长,才能由“课堂人”逐步成为“社会人”。

(作者系湖北省宜昌市教育科学研究院教研员,教育部基础教育教学指导委员会科学专委会委员)

## 形成“大科学教育”格局

□ 高翔

在内容方面,学校可以结合自身特色开发新兴的专题或学科领域课程,适应飞速发展的社会变革和科技进步。例如,厦门大学附属科技中学依托高校资源,实施大学与中学科技创新教育“联姻”行动,统一把握课程框架,以跨学科主题学习、综合实践活动、研究性学习为主要方式,设计了“海洋教育”校本课程,形成海洋生物、海洋气候、海洋战略等系列海洋教育内容。

**扩基地。**《意见》提出“中小学科学教育体系更加完善,社会各方资源有机整合,实践活动丰富多彩……大中小学及家校社协同育人机制明显健全”等目标。学校可以扩大科技创新教育基地,尝试与附近的科技产业园、科技馆、科普教育基地等社会团体共同建设。扩大科技创新教育基地不仅是场所的扩大,而且是多方面、多维度的扩大:是对科技创新教育形式和功能的扩大,学校能够开展形式更加丰富的主题科研研学活动;是对科技创新教育师资范围的扩大,学校可以让科学家、工程师、专业精英等人群共同指导学生;是对科技创新教育价值的扩大,学校让学生走进真实的实验室、工厂,体验科学家的研究过程,与科学家一起研究、探索。

**搭平台。**从科技创新教育的角度上看,平台不仅是一个展示的窗口,更是一个重要的实践载体。学校应有整合各方资源,吸引学生广泛参与丰富多彩的实践活动,打造集科学应用、互动交流为一体的综合平台,发挥平台的宣传效应,使之成为实现综合性科技创新教育的重要途径。比如,学校可以每年常态开展中小学科技类竞赛,包括创客大赛、创新挑战赛、素养大赛等,为学生提供规律的培养方案,才能为科技创新教育开辟新途径,实现科技创新教育的核心目标。

**建课程。**学校应依据自身的性质、特点、条件,以及可以利用和开发的资源,由学校教师与校外团体或个人合作开发课程,解决科技创新教育遇到的各种问题。学校在课程开发时应该体现系列、专精、进阶、综合等特点,遵循国家对科技创新教育的要

求。在内容方面,学校可以结合自身特色开发新兴的专题或学科领域课程,适应飞速发展的社会变革和科技进步。例如,厦门大学附属科技中学依托高校资源,实施大学与中学科技创新教育“联姻”行动,统一把握课程框架,以跨学科主题学习、综合实践活动、研究性学习为主要方式,设计了“海洋教育”校本课程,形成海洋生物、海洋气候、海洋战略等系列海洋教育内容。

**乐开放。**要想形成“大科学教育”格局,核心就是要有合作的理念和开放的精神。“协作共建,携手共进,资源共享,发展共赢”准确阐释了合作开放的策略和价值,这种理念在团队合作、区域合作、国际合作等领域都有广泛应用。每一个开展科技创新教育的单位都应建立这样的理念,尝试师资、课程、基地、平台等资源的全方位开放共享,在携手共进的过程中共同创造更大的教育价值。

**变评价。**评价是促进学校科技创新教育能够持续发展和高质量发展的关键环节,评价的目的、内容、方式、方法、权重等发生改变,将会直接影响科技创新教育的实施和成效。科技创新教育评价的重心应该在于如何促进和发展学生的科技素养,需要全面考虑多种评价因素和方式方法。比如,让学生展示和交流自己的创意和创新成果,激发学生的创新热情和积极性,了解学生的创新能力和发展潜力;通过创造力测验、问题解决能力测试等评估工具和方法,以量化的方式评估学生创新思维的能力和水平;让学生投入项目式学习、STEM学习等科技创新活动,根据过程表现,由师生共同提出合理建议。

**有保障。**为了形成科技创新教育的稳定运行机制,学校需要做好协调机制的前期预设,思考执行过程中可能存在的组织管理难题和障碍,厘清协同管理体系之间的关系,明确相关部门和具体责任人的相应职责、合作关系,在实践中不断探索、完善、优化,形成常规管理的机制流程,保证各部门能够常态化协同推进。

未来的世界会以科技发展为基础,我们必须建立起可以常态长效实施的工作机制,不断丰富和完善科技创新教育的理论研究,从而一体化推进教育、科技、人才的高质量发展,为加快建设教育强国、科技强国、人才强国夯实基础。

(作者系福建省厦门市思明区教师进修学校教研员,教育部基础教育教学指导委员会科学专委会委员)

# 编织当科学家的梦想