



主编的话

科学素养不仅决定个人的思维方式和行为方式,还可以影响到整个社会的创新驱动动力。而科学教育的最终目的就是培养公众的科学素养。鉴于此,本期邀请四位专家分别从科学场馆的展览、科学场馆与高校合作以及航天科学教育市场化等方面进行讨论,试图为公众寻求效果更佳科学教育方式。

新时代的科学教育何处落笔

■李秀菊

5月8日,在谷歌召开的一年一度的google I/O大会上,谷歌CEO向大家展示了最新的Google Assistant。Google Assistant可以与人无障碍沟通,并且没有任何滞后或者逻辑错误,这让很多人都很惊讶。

AI未来可以帮我们做很多事,让生活越来越便捷。可以预见的是,很多成本高、效率低的人力劳动将被高科技、高效率的机器取代。当前,科学、技术和工程已经几乎遍及我们生活的每个角落,也正在深刻地影响我们的生活。因此,在科学技术日新月异的年代,帮助人们过上更好的生活是科学教育的重要目标之一。

亟待提高科学素养

十九大报告指出,我国要建设知识型、技能型、创新型劳动者大军。要想将数以亿计的劳动者培养为知识型、技能型和创新型的高素质劳动者,科学教育必不可少。实践证明,学习科学不是少数科学家和工程师的专利,科学对于每个人来说都非常重要。科学教育的最终目的就是培养公众的科学素养,使之成为具备科学素养的高素质国家建设者。科学教育,特别是基础教育阶段(K-12阶段)的科学教育,要完成以下几个目标。

第一,科学教育要让学习者掌握一定的

科学知识基础。科学知识可以粗略地分为事实性知识和概念、原理性知识。学习者需要掌握和理解的是“少而精”的概念性知识,而不是以识记为基础的大量的事实性知识。比如普通公众不需要明确知道玫瑰和月季的区别,只需要下载一个通过图片就能识别花种类的App即可了解所有想要知道的花的种类和科属。

第二,科学教育要教会学习者运用科学解决实际生活的问题,或者是解释实际生活中的现象。比如,深海鱼都是死鱼,没有人能吃到活的深海鱼,这是生活中常见的现象。其原因可以从科学角度去解释,这是因为深海的气压远远大于陆地气压,深海鱼捕捞出水之后,内脏气压太大,会胀破。因此,市场买的活鱼,一定不是深海鱼。

第三,科学教育要锻炼学习者运用掌握的科学知识、科学原理参与到科学事件的公众讨论的能力,并且能够作出科学决策。科学决策影响我们每一个人的生活,比如,2017年冬季流感肆虐,你会通过何种方式防控流感?打流感疫苗?在家里熏醋?勤洗手?这些都需要依据个人的科学基础作出决策。

第四,科学教育要教会学习者掌握离开学校以后继续学习科学的方法。科学是一个知识体系,科学也是一个过程,可以不断地增加新知识的动态过程。因此,离开学校以

后,科学并没有因为学习者离开学校就停滞不前,他仍然在吐故纳新,因此,学习者要掌握离开学校离开老师后仍然能够学习科学的本领。只有学会学习,不断学习,终身学习,才能更好地适应科学技术日益更迭的社会。比如,学会网络购票、学会移动支付,甚至还可能学会使用AI机器人。因此,科学的学习是终身的。

积极寻找精英人才

一个国家,对人才的需求是多样化的。国家既需要数以亿计的高水平科学素质的普通劳动者,更需要高水平的科学家、工程师和企业精英,他们是国力强盛的保证。一位以色列的科学教育专家同时也是教育部官员曾说:对占学生总数10%的精英学生进行科学教育的水平,将在很大程度上决定一个国家的命运。因此,尽早发现并且培养那些在科学、工程、技术和数学等方面有天分的学生既是科学教育的重要目标,也是重要使命。

现在的中国社会比以往任何一个时期都迫切需要创新,需要新点子,需要好想法,需要拥有新鲜创意的人才。而这些都依赖于科学教育。科学教育不仅担负培养高素质劳动者的任务,同样还承担选拔和培养拔尖人才的重任。

首先是选拔,通过多种方式多种途径发现在科技方面有天分的青少年。选拔的方式可以多样化,如学校内选拔,通过大型的科技竞赛选拔,也可以通过活动和项目选拔。5月18日,全球顶级的9-12年级中学生科学竞赛——2018英特尔国际科学与工程大奖赛(Intel ISEF)于当地时间在匹兹堡落下帷幕。本届Intel ISEF有来自全球70多个国家和地区的1700多名参赛者进入决赛,又一批科技英才将从ISEF成长为科学家!

第二是培养,要给予这些有天分的青少年适当的教育,适合的教育,真正做到因材施教。中国科学院院士王绶琯在1999年创立北京青少年科技俱乐部时就曾说:造就一个人,天赋、勤奋和机遇三者缺一不可。其中机遇在人才的发育成长期间有举足轻重的作用。因此,需要科技界承担起伯乐的责任,为孩子们创造尽可能多的接触第一线科学工作与科学家的机遇。至今,北京青少年科技俱乐部已经培养大批的科技英才,很多毕业的学生都会义务为俱乐部作贡献,回馈俱乐部给予他个人成长的帮助。

因此,面向新时代的科学教育,既要承担起培养知识型、技能型劳动者的任务,又要承担起造就大批拔尖人才和高水平创新人才的重任,为实现中华民族伟大复兴的中国梦作出贡献。(作者单位:中国科普研究所)

科普展览如何避免同质化

■宋娟

最新的科学研究动态,保证了博物馆展示内容的前沿性和先进性。

其次,注重当地文化特色与展览的结合。阿姆斯特丹是世界闻名的性都,青少年的性教育也引起了政府重视,正是出于这一背景,该馆开发了Teenage常设展览,以生动有趣的形式向青少年介绍性行为常识,并融合了丰富的生物学知识,青少年可以通过各种互动展品、视频等进行学习。这一策展的思路也让我们开始思考,科学中心的视野不能仅仅局限在经典的科学知识、科学实验,将科学知识结合当地文化特色进行策展,也许是很好的思路。

第三,策展思路应该以小见大,辐射更广泛的社会生活领域。从国外大量的展览主题来看,他们通常以小见大,深入观察一些细微但有趣的题材,嗅觉灵敏地响应社会热点。例如:德国森根堡自然博物馆曾经展出的“70亿人展”,它从与每一个人的息息相关的教育、梦想、家庭、女性、爱情、健康、自然出发,以一个个生动的案例让人们更好地了解居住的环境和居住在其他地方的人们,提醒人们与周围的各种生物和谐相处。重庆科技馆“社会生活领域的展览主题被视为科普场馆回应社会文化议题,实践社会参与的有效途径。它不仅

让公众感到科普场馆与社会相同的脉动,同时也使科普场馆在承担社会责任方面有了重大的拓展。

第四,创新展览选题和形态,要敢于突破传统。从国外大量最新的展览来看,他们的“新”不仅表现在新颖的选题,也表现在富有实验性的表达方式,这种表达方式呈现出多元观点共存的局面,而非直接给出定论,展示手法也更为大胆、新颖。例如,在选题方面,一些观念性展览突破传统,以无形的概念为主题,如“痛苦”“认同”“不可见”,这类展览对公众有极大的吸引力。还有一些展览的主题突破常规思维,例如,波士顿科学博物馆的“恶心的科学:不礼貌的人体科学”,该展览通过多种互动方式让人们去了解一些看起来不太礼貌的人为动作是如何产生的。又例如,在形态方面,一些展览不再拘泥于传统的展示形态,而是在展览元素、展览地点等方面进行创新。

第五,注重基于展览资源的教育活动开展。展览配套的教育活动丰富程度可以说是展览常开常新的关键。展览不可能一直实时更新,但是教育活动本身所具有的灵活性却可以很好地弥补这一缺陷。近几年国内外的科技馆、博物馆都意识到了教育的重要性,提升教

育的核心竞争力也成了博物馆行业关注的焦点。科普场馆应该以展品展项为核心,注重基于展品开发各类针对不同目标群体的教育资源,依托各类展示技术引导公众进行多维度科学探究。同时,也应积极开发各类数字化学习资源,线上线下互动平台为公众提供动态开放的知识体系,这样才能留给公众以常开常新的印象。

最后,研发高质量的教育衍生品也是避免科普场馆同质化的有效途径。从国内场馆总体情况来看,优质科普教育衍生品产品严重匮乏,但是国外科普场馆的教育衍生品却很丰富,例如英国科学博物馆的科学商店里,他们的教育衍生品,不仅能做到按照类别来分,还能按照年龄层次来分,种类可谓丰富多样,制作也相当精良。科普场馆应该基于博物馆的特色资源,探索建立“政府推动+社会参与”的科普服务新模式,依托社会各方力量,尝试建立政府与社会资本合作、互利共赢的运作模式,有计划、有步骤地合作研发多样化的、特色鲜明、目标群体多样的科普教育衍生品,从而提升展览科普服务的科技含量、个性化程度、精准度,让公众能把展览带回家,把科学带回家。(作者单位:上海科技馆)

理性看待馆校合作热潮

■聂海林

近年来,以馆校合作形式拓展和提升科技馆科学教育功能,已经成为科技馆界热议的话题,许多科技馆在合作内容设计、形式设计、师资培养、设施设备建设等方面都投入了专门力量。

相比之下,校方的积极性远不如馆方。在长期的馆校合作中,馆方始终是不对等合作的“第二课堂”身份,是有益而非必需的补充。抛开政策支持、高考指挥棒作用、国人教育理念、科技馆建设规模及覆盖服务能力等外部影响因素,作为科技馆方,其自身的认识与努力是否足够呢?

找准各自定位

2017年,湖北省科技馆联合华中师范大学开展了“馆校合作”专题调研,包括教育视角的科技馆展品研究、基于科学课程标准的展教活动设计研究、馆校合作理念与定位专题研讨及专家访谈等。

在展品研究方面,重点梳理了科技馆展教内容与课程标准的衔接情况。统计显示,56.93%的展品与课程标准中的内容具有关联性,其中与课程标准相关知识结合较强的占62.93%,且小学、初中内容关联度基本各半。按照主题领域划分,与“生命科学领域”知识相关的展品最多,占比达30.19%,其他依次

为技术与工程领域29.24%、物质科学领域25.92%、地球与宇宙领域14.65%。在科学探究要素的表现方面,“提出问题—实施探究方案—得出结论”的流程设计最为普遍,对“评价表达与交流”要素的关注明显不足。

在展教活动设计方面,以展览展品等场馆资源为依托的基于科学课程标准的馆本课程开发及实施,是目前科技馆界拓展馆校合作服务的重要举措和发展趋势。如中国科技馆的“定制科技馆之旅”、上海自然博物馆的“自然探索移动课堂”、重庆科技馆的“科学梦工厂”、厦门科技馆的“未来工程师的成长乐园”、广西科技馆的“科学工作室”等品牌活动的开发,都是建立在对科学课程标准与本馆展教资源结合的认真研究基础之上的,并且从设计到实施都高度强调馆方与校方师资力量的共同参与和分工合作。

课题组走访了国内14家在馆校合作方面具有代表性的科技馆,就馆校合作的内容维度、位置维度、影响因素、途径、资源、方式等,对科技馆专家和展教一线工作人员进行了访谈,收集到的典型反馈意见有:馆校合作要明确馆与校之间的差别,找准各自定位,其评价机制有待商榷;课程标准可以作为参考,但不能作为馆校合作的唯一指标;科技馆的内容建设,尤其是展品设计应为馆校合作留足空间;馆校合作课程开发应由馆方科技辅

导员和校方教师共同参与开发;馆校合作的形式要因因地制宜,可以“引进来”也可以“走出去”,可以与展品深度融合于展厅之中,也可以另辟资源拓展特色发展之路;建立长效合作机制。

实现互补共赢

馆校合作的主体是科技馆和学校,厘清馆与校各自科学教育功能的边界与优势,找准定位寻求合作的契合点及各自的增长点,是建立馆校合作长期有效机制的先决条件。这主要表现在以下三方面。

第一,在服务对象方面。尽管科技馆致力于为全社会服务,但义务教育面向的主体中小学生在全部观众中所占比例最高,无疑是科技馆最重要的服务人群之一。

第二,在功能方面。中小学校担负全民义务教育职责,系统教学要求的高效率和专深度决定了其教学方式以传授式为主。科技馆的功能是面向全体公众开展普及性科学教育和提供公共服务,注重为观众创设以真实世界和实物为主的学习环境,引导观众在互动体验中进行发现式、探究式学习,最大限度激发观众的科学兴趣。

第三,在科学教育资源方面,中小学的主要教育资源载体是将知识分学科体系化的教

材,偏重于基础知识内容由浅入深的统一整理,适应分科分层次进阶教学的需要。科技馆的主要教育资源是互动体验式展览展品,近年来着力推崇的主题式编展侧重于选择跨学科概念、核心大概念、前沿科技作为重点展示内容,且高度关注STSE的融合,同时“故事线”“时间轴”的展开方式较好地表现了科学的人文与历史维度。

而当科技馆和学校面向相同的对象时,他们两者在教育功能和教育资源上形成差异性互补。从调研可知,本轮馆校合作热潮中,馆方为吸引校方的合作,高度重视对科学教育标准的研究与衔接。科学课程标准是国家规范科学课程教学和评价教学活动的标准,通过课程标准衔接场馆活动与学校教育,使科技馆的科学教育功能更易得到显性评价和校方认可。但若一味迎合,将展厅、科学活动室变身高配版教室,将参观者的自主选择与多样性学习变成了统一组织的实地教学,似乎背离了科技馆的初衷,削弱了其非正式教育价值的体现。

鉴于此,理想的馆校合作形式应是双方强化各自优势、彰显各自价值的互动呼应,而不是剃头挑子一头热。切实了解科技馆和学校的现状,找到科技馆和学校之间的准确定位,是未来走好馆校合作之路或亟待思考和解决的问题。(作者单位:湖北省科学技术馆)

随着科学普及的日益深入,航天创客活动在全国中小学蓬勃开展,多所学校已经建立了太空实验室,开设了航天课程。过去通过模型、参观、讲座等传统的航天科普活动已远远无法满足市场需求,航天科学教育亟待注入新理念、新技术以及新体验。

其中,民营教育机构将在航天科学教育领域扮演重要角色。本文暂不讨论教育市场化是否有违教育公平原则的问题,仅从科学教育市场化,特别是航天科学教育市场化,谈一些看法。

市场化面临的羁绊

根据教育部《全国教育事业统计公报》数据显示,中小学教育培训市场目前已超出3000多亿元,并且正以每年30%的速度急速增长;目前我国现有2亿多中小学生在每年参加各类培训的超过1亿人次,特别是在大中城市,90%以上的小学生接受各类课后辅导。

但遗憾的是,航天科学教育市场在其中占比并不高。其主要原因有:第一,市场需求相对不够旺盛,没有政策支持短期内难以形成规模。在现行教育体系中,政府机构依旧对教育市场发挥“指挥棒”的作用,应试科目培训以及被列入加分特长项目的培训仍是市场主导。因而,未进入考试科目的航天科学只能归为兴趣培训领域,市场需求并不旺盛。

第二,市场化的门槛和成本高,短期内难以形成商业闭环。自2015年中央提出“双创”之后,来自美国的STEAM教育理念一夜之间呈燎原之势,乐高+STEAM、机器人+STEAM、航天+STEAM……各类科学教育机构广告牌唯恐落下这个热词。

但令人尴尬的是,STEAM教育在实践推行中最大的难度在于只是给了国人宏观的教育战略视角,却没有提供具体的实施方法与手段。STEAM教育首先要解决课程教材建设与教学资源开发的现实问题;其次要解决开展课程必需的硬件设备,以及针对不同教学需求的整体解决方案问题;最后还有实施STEAM教育所需的具备学科综合能力的师资队伍问题。而航天本身就是一个涵盖多学科的高精尖领域,对课程开发、硬件设备以及师资队伍的要求显然比其他学科更高,因此推向市场的门槛和成本也必然更高。

第三,我国商业航天刚刚兴起,大部分航天资源还基本掌握在体制内。我国航天事业是从西方国家重重封锁下突围发展起来的,在这一特殊历史背景下,航天系统对外一直披着一层“神秘的面纱”。尽管国家一直十分强调航天科研院所开展青少年科普活动的职能,然而在计划体制内,这些航天科普活动基本还停留在“完成单位科普任务”层面,缺乏统一的组织协调与效果评估。

而体制外的培训机构,虽受市场驱使,有开发航天科学教育产品的需求,但受制于航天资源的并未完全开放,在课程开发、硬件设备等方面都受到人才或者政策的一定限制。

亟待解决的问题

当然,推动航天科学教育市场化还需要注意以下方面:首先,需要统一市场准入门槛与评估标准。目前国内教育市场鱼龙混杂,据统计,全国大大小小的培训机构已逾3万家,这个数字仍在激增中。而航天是一个涵盖多门科学的高精尖领域,因此航天科学教育相对其他科学教育有其特殊性,更何况各国政府还对航天教育赋予了爱国主义教育的内容。

其次,需要重视教育资源建设与示范性项目开发。目前,各地政府都十分重视科技馆建设,其中大部分都包括了航天主题内容。但值得注意的是,与硬件配套的软件内容并没有跟上,缺乏专业的、持续的航天教育活动。

最后,需加强体制内外合作以共同开展教育活动。目前,在航天领域,体制内具备资源优势,但体制外更加灵活。教育机构一端做好与大专院校、科研机构 and 航天院所的结合,合理利用人才和技术资源;另一端紧密对接中小学校和周末、假期市场,打造适合受教育群体特点的课程。

市场规模逐步扩大

虽然我国航天科学教育市场化存在一定的问题,但是随着我国航天事业相继取得了举世瞩目的成就,极大提升了国人的爱国情怀与民族自信,关注航天、热爱航天的人越来越多。特别是在教育改革大力推行素质教育的背景下,尽管满足应试教育的课外培训仍占据教育市场的主体,但随着国家教育部将科学教育课纳入教学大纲,一些地方教育部门制定了社会实践课计入学分等政策的推出,航天科学教育的市场正在逐渐扩大。

此外,民营航天科学教育机构进入市场,借助资本的力量以及商业化和市场化运营手段,能够迅速响应市场多样化的需求,丰富航天科学教育产品范畴,实现与市场的良性互动。

(作者单位:北京爱太空科技发展有限公司)

我国航天科学教育离市场化还有多远

■徐杨