

科技馆科学教育三维目标模型的构建

宋 娴¹ 赵佳然²

(上海科技馆, 上海 200127)¹ (华东师范大学, 上海 200241)²

[摘要] 结合最新的科学教育理念以及上海科技馆的工作实际, 探索性地建立了科学教育的三维目标模型, 即以承载科学原理、科学知识的展品为中心, 依托图文、动画、模型、实物等方式, 从“科学探索的过程”、“科学知识的应用”、“科学的乐趣”三条路径拓展知识的外延。这一科学教育目标模型的构建体现了科学教育目标从“线性”向“立体”的转化, 即从掌握科学知识向有科学素养的人的转化; 避免了就展品论展品的单一展教理念; 开启了重视知识外延拓展的多角度展示教育的新探索。

[关键词] 科学教育目标 科学的乐趣 探索的过程 知识的应用

[中图分类号] N4 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1673-8357(2011)02-0028-04

Constructing the Model of Three Dimensional Science Education Goals

Song Xian¹ Zhao Jiaran²

(Shanghai Science and Technology Museum, Shanghai 200127)¹

(East China Normal University, Shanghai 200241)²

Abstract: According to the latest ideas for science education and the practice of Shanghai Science and Technology Museum, we try to construct the model of three dimensional science education goals. The model circles the exhibits as a center, using the graphics, cartoons, models and objects to show the scientific principle; and expand the scientific knowledge by three approaches of “the process of exploring science”, “the application of science knowledge”, “the fun of playing with science”. This model shows the transformation of science education goals, from linearity to being stereoscopic. This is a creative exploration for the science education.

Keywords: goals of science education; the fun of science; the process of exploring; the application of knowledge

CLC Numbers: N4 **Document Code:** A **Article ID:** 1673-8357(2011)02-0028-04

传播与普及科学知识是科普教育的主要任务, 科技馆作为科普教育的重要基地, 理应承担科学传播的重任、培养公众的科学素养, 这

毋庸置疑。依据国际科学教育界对科学素养的界定, 它包括以下四方面: 科学知识与技能, 科学探究, 科学态度与价值观, 对科学、技术

收稿日期: 2010-11-23

作者简介: 宋 娴, 硕士, 上海科技馆研究设计院科普研究策划人员, 从事科普展示和教育活动策划工作, Email: polarisxian@163.com;
赵佳然, 供职于华东师范大学对外联络与发展规划处。

与社会关系的理解^[1]。

由此看来,科学知识 with 技能只是科普教育中最基础的部分,现代科普教育的目标已经不再局限于让公众掌握基础的科学知识,而应当是培养公众的现代科学素养,这种科学素养建立在现代科学精神的基础上,融合了科学知识、科学方法、科学思想、科学精神等多方面的元素,而这也恰恰正是现代科技馆教育理念的应有之义。

国际科学教育界所称的“science education”,在中国有一个非常特殊的词与之相对应——“科普”。而与“科普”相关的词有三个,它们分别是“科学普及”、“科学教育”、“科技教育”。实际上,三个词的目标是一致的,都是为了提高公众的科学素养。但是,我们往往将这三个词用在不同的地方。科普似乎是针对社会公众的科学普及教育,而科学教育和科技教育似乎是针对在校学生的科学学科教育或科学技术教育。这种思维定势往往使得二者处于领域分割的境地,科普教育似乎难以与不断变化的学校科学教育需求接轨,而学校的科学教育又难以与迅速发展的科学技术快速衔接。因此,对于科普工作者来说,我们需要重新思考如何构建立体、全面的科学教育目标,从而满足全面提升科学素养的需求。

1 科学教育思想发展的三个阶段及科学教育目标的演变

纵观国际科学教育改革,科学教育思想的发展经历了三个阶段:传授科学知识、传授科学方法和过程、亲历科学探究过程^[2]。

1.1 传授科学知识阶段

19 世纪末到 20 世纪 60 年代初期,在学科中心的教育背景下,将科学作为结论,强调科学知识,表现在科学教育的目标定位上就是传授科学知识。

1.2 传授科学方法和过程阶段

20 世纪 60 年代到 80 年代,发达国家的研究者认识到进行科学知识灌输的弊端,提

出掌握科学研究的方法和过程才有利于系统地掌握科学知识结构,因此科学教育思想从将科学作为知识向将科学作为过程发展,在科学教育的目标上则强调传授科学方法和过程。

1.3 亲历科学探究过程阶段

20 世纪 80 年代以来,西方发达国家针对 80 年代对学生进行科学方法和过程训练所存在的问题,在科学教育中强调科学探究,并推出了统一的科学教育标准,以科学探究作为科学教育的基本理念与方法,进入将科学作为探究的新阶段。与此相对应,这一阶段强调亲历科学探究过程,对科学教育的目标定位也从片面强调科学知识或科学方法与过程转到更加整合的目标,即提升学生的科学素养^[3]。

从科学教育思想的演变过程不难发现,当前科学教育的最重要的变化表现为对“科学探究”的关注与强调^[4],正如《美国国家科学教育标准》指出的:“学科学的中心环节是探究。”强调科学探究自然无可厚非,但是,我们应该从科学教育思想发展的角度认识当前强调科学探究的意义,科学探究背后所承载的理念和价值,以及科学探究与当前科学教育目标的关系^[5]。这也促使我们重新思考,对于科普场馆而言,我们应该如何重新构建科学教育的目标,并结合相应的展示,使其能够引导公众进行科学探究。

2 科学教育内涵的拓展

20 世纪中期以后,科学技术综合化、整体化和社会化趋势日益明显,在科学内部涌现了一批交叉科学和综合科学,自然科学与社会科学开始融合。因此,随着社会的进步和时代的变迁,科学教育内涵不断丰富、外延不断扩展,主要表现在以下两个方面。

2.1 科学教育和人文教育的融合

随着社会的加速发展,单一的科学教育和人文教育在培养人才方面的弊端日益明显。近年来,国内外关于科学教育和人文教育融合的呼声越来越高,新的课程改革中也开始注重两者的均衡^[6-7]。实践证明科学工作者人文素养

的缺乏和人文社会学者科学知识的贫乏都不利于社会的发展和进步。科学教育和人文教育的融合已经成为世界各国的共识和必然趋势。

2.2 学校科学教育与校外教育的结合

科技的高速发展及其对生产生活的影响日益增强,分离的学校教育系统和社会教育系统已无法单独满足人们对不断变化的科学知识和技能的需要。推进正规教育 and 非正规教育、学校教育和社会教育的结合,是提高公众对科学的认识和提升公众科学素养的必由之路。

3 科学教育的三维目标模型的构建

通过对科学教育思想发展趋势分析以及现有科学教育内涵的解读,结合上海科技馆的实际工作,我们探索性地建立了科学教育目标的三维结构模型,即以承载科学原理、科学知识的展品为中心,依托图文、动画、模型、实物等方式,从“科学探索的过程”、“科学知识的应用”、“科学的乐趣”三条路径拓展知识的外延,并以此构成支撑展品的三个落脚点,也就是“一个中心,三个支撑点”的三维科学教育目标模型(如图1),从而使青少年接受科普教育的过程既是学习科学知识的过程,也是科学探究的过程;既是思考的过程,也是享受快乐的过程。下文将对这一模型的构建方式进行解读。

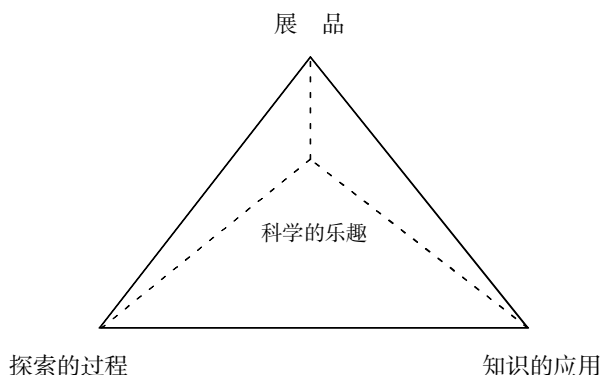


图1 科学教育的三维目标模型

3.1 深度挖掘科学史中蕴含的知识外延——探索的过程

科学史虽然不是科学知识本身,但它却是科学知识产生和发展过程的记录,是青少年正确认识科学发展历程的一个重要视角。科普工作者有责任让青少年知道它发展的真实过程,有责任让他们站在历史的角度公正、客观地看待前人科学研究的成就及局限性;让他们从发展的视角理解科学发展的轨迹,运用前瞻性的目光审视我们熟悉的科学技术,从创新的角度发掘原有科学知识蕴涵的新思想。

3.1.1 展示科学研究方法,培养创新性思维

科学知识是科学思维的结晶,是科学先驱们在探索中采取创新性的思维方式取得的成就。展示中应充分地把科学巨匠独到的科学思想和科学方法渗透到科学知识的传播中,使青少年从前人设计实验的过程中学到科学的研究方法、领悟创新性的思维方式,从而培养他们的创新能力。

3.1.2 展示知识演进历程,帮助青少年深刻理解知识

任何一门学科的历史,可以说都是一部问题史。这些问题有时以猜想的方式存在,有时以假说的方式存在,有时以悖论的形式存在,它们贯穿于学科发展的始终,同时也是科学发展的动力之一。科学知识演进的历程,为展示教育提供了丰富的背景资料,能够帮助青少年深刻地理解科学知识。

3.1.3 展示前人科学精神,帮助青少年养成崇高的精神品质

科学史关注的焦点是科学家,科学家是科学精神的载体。在挖掘某个科学史实时,不但要牵涉到当时科学家探究真理的历程,还要牵涉到科学家的思想、性格、精神,甚至要牵涉到他们所处的经济、政治、社会环境与学术环境。因此,我们应当将这些知识的外延,尤其是科学家探究真理的科学精神,有形无形地呈现在智慧之光的展示教育中。如果还能让闪烁其间的人文精神也展现在青少年面前,那将促使他们不但追求科学知识的获取,更向往“人文化成”的人文理想,从而使科学精神培

养与人文精神熏陶并举的教育目标不再言之无物。

3.2 广泛拓展现实生活中蕴含的知识外延——知识的应用

现实生活中,科学应用无处不在。可以说,生活世界是科学教育的动力源泉。在展教中,如何充分利用青少年现有的生活经验、有限的社会阅历,将其与现实世界中的实际问题联系起来、提高他们的知识应用能力,而不是简单地传递一些抽象的科学原理,这是如今摆在科普工作者面前的一大任务。

对此,在三维结构模型的“知识的应用”这一维度中,我们充分考虑了青少年的生活经验,挖掘现实生活中科学知识的应用,营造生动、自然、贴切的情景,促进他们将已有的经验与认知对象发生互动,使知识内化的过程得以顺利完成。

一方面,我们从青少年司空见惯的生活事件着手,拓展其中蕴含的科学知识,有助于他们更好地理解与掌握抽象的科学原理,更重要的是使他们能够运用所学的科学知识来解决实际生活中所遇到的问题,也就是培养其知识迁移的能力。

另一方面,通过模拟相关科学应用环境以及设置互动操作平台,从不同侧面展示生产、生活中科学原理的应用,揭示科学技术给社会带来的双重影响,让青少年从对科学原理的抽象理解升华到形象理解,同时还强调了科学技术的“双刃剑”特质。这样不仅可以充实展品的内容、丰富其科学内涵,而且还有利于培养青少年学以致用科学素养以及关注社会发展的人文精神。这样的展教模式在一定程度上可以避免出现见物不见人的科学教育。

3.3 展现有趣的科学现象中蕴含的知识外延——科学的乐趣

许多生动有趣的科学现象蕴含着浅显易懂的科学道理,但青少年却常常会视而不思,忽略这些有趣现象背后的科学道理。因此,在

“智慧之光”的展项设置中也适当考虑了这部分科学教育内容。通过提供科学实验的场地、丰富多彩的操作、形象直观的演示,展示趣味性的科学现象、神奇的科学魔术,从而激发青少年对科学的兴趣,拉近他们和科学的距离,使他们在感受科学乐趣、体验科学魅力的同时,有所思、有所悟,从而实现玩中学、乐中思、趣中悟的教育理念。

4 结语

“一个中心,三个支撑点”科学教育目标模型的构建体现了科学教育目标从“线性”向“立体”的转化,即从掌握科学知识向“有科学素养的人”的转化;避免了“就展品论展品”的单一展教理念;开启了“重视知识外延拓展”的多角度展示教育的新探索。在这种模式指导下,科技馆的展示教育理念和现代科普教育目标是融合的、统一的,这也许为今后策划科技馆各项展示及教育活动提供了可参照的模型。

参考文献

- [1] 丁邦平. 国际科学教育导论[M]. 太原: 山西教育出版社, 2002: 33.
- [2] Cremin. L. Popular Education and Its Discontents[M]. New York: Harper and Row, 1990.
- [3] 常初芳. 国际科技教育进展·现代科技教育参考系列[M]. 北京: 科学出版社, 1999: 182.
- [4] 高潇怡. 从“过程”到“探究”: 对当前科学教育目标的再思考[J]. 教育科学研究, 2009(2).
- [5] 国家研究理事会. 美国国家科学教育标准[M]. 北京: 科学技术文献出版社, 2002: 28.
- [6] Helga Behrendt. Research in Science Education——Past, Present, and Future[M]. Dordrecht & Boston: Kluwer Academic Publishers, 2001.
- [7] Joaeph Watras. The Foundations of Educational Curriculum and Diversity: 1565 to the Present [M]. Boston: Allyn and Bacon, 2002.