

XIANDAIKEJIGUAN ZHANSHILINIAN YU
XINXINGZHANSHIJISHU FAZHANYANJIU

现代科技馆展示理念 与 新型展示技术发展研究

胡学增 等著

上海科学技术文献出版社



XIANDAIKEJIGUAN ZHANSHILINIAN YU
XINXINGZHANSHIJISHU FAZHANYANJIU

本书由上海市科学技术委员会资助

现代科技馆展示理念 与 新型展示技术发展研究

胡学增 等著

上海科学技术文献出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

现代科技馆展示理念与新型展示技术发展研究 / 胡学增等著. —上海: 上海科学技术文献出版社, 2006. 4
ISBN 7-5439-2830-2

I. 现... II 胡... III. ①科学技术—展览馆—陈列设计—上海市②科学技术—展览馆—管理—上海市
IV. N282. 51

中国版本图书馆CIP数据核字 (2006) 第013120号

责任编辑: 忻静芬
封面设计: 汪 溪

现代科技馆展示理念与新型展示技术发展研究
胡学增 等著

*

上海科学技术文献出版社出版发行
(上海市武康路2号 邮政编码200031)
全国新华书店经销
江苏常熟人民印刷厂印刷

*

开本787×960 1/16 印张21.75 字数413 000
2006年4月第1版 2006年4月第1次印刷

ISBN 7-5439-2830-2/G·742

定价: 50.00元

<http://www.sstlp.com>

现代科技馆展示理念与新型展示技术发展 研究小组名单

- 组 长：**胡学增(执笔) 上海科技馆 副馆长
上海师范大学 教授
- 副组长：**梁兆正 上海科技馆 研究设计院院长、博士、研究员
许永顺 上海科技馆 研究设计院副院长博士、副研究员
- 成 员：**
- | | | | |
|-----|------------|---------|------|
| 顾洁燕 | 上海科技馆研究设计院 | 展项室主任 | 硕士 |
| 忻 歌 | 上海科技馆研究设计院 | 设计室主任 | 硕士 |
| 鲍其洞 | 上海科技馆研究设计院 | 文案设计 | 文学士 |
| 张慧红 | 上海科技馆研究设计院 | 展项室主管 | 硕士 |
| 王吉良 | 上海科技馆研究设计院 | 展项室主管 | 博士 |
| 张亦弛 | 上海科技馆研究设计院 | 展项室主管 | 工学士 |
| 柯少敏 | 上海科技馆研究设计院 | 展项室主管 | 工学士 |
| 吴忠义 | 上海科技馆研究设计院 | 展项室主管 | 工学士 |
| 陶月林 | 上海科技馆研究设计院 | 工程部副主任 | |
| 黄 红 | 上海科技馆研究设计院 | 综合管理部主管 | 工学士 |
| 沈 颖 | 上海科技馆研究设计院 | 设计室主管 | 设计师 |
| 吴为昊 | 上海科技馆研究设计院 | 展项室主管 | 工学士 |
| 何惠琴 | 上海科技馆研究设计院 | 展项室主管 | 副研究员 |
| 严 晨 | 上海科技馆研究设计院 | 设计室主管 | 设计师 |
| 徐 菁 | 上海科技馆研究设计院 | 综合管理部主管 | 文学士 |
| 张 倩 | 上海科技馆研究设计院 | 综合管理部主管 | |
| 顾丽华 | 上海科技馆研究设计院 | 综合管理部主管 | |
| 刘大平 | 上海科技馆研究设计院 | 工程部主管 | |

前 言

当开始承担上海科技馆展示策划和规划的那一刻起，我们就不断地在思考：应该怎样来建设上海科技馆的展示呢？我们不断地问自己：建设上海科技馆究竟是一个怎样的问题呢？前后几近十年，这个问题渐渐有了答案：上海科技馆的建设是一个非常综合、具有一定程序而不可随意逾越的过程。

科技馆的建设首先遇到的是自身价值的问题、建设定位的问题、教育价值的问题。也就是说你是站在怎样的高度上来看待科技馆价值的问题。你把它看成是一个一般的科普教育基地，还是看成一个重要的科普教育基地；它们二者又有怎样的差异？这些是与投入的力度直接相关的。你把它看作学校教育的一部分，是学校科学教育主流课程的组成部分，看作展示前沿科技发展的窗口；还是看作提升国民科技素养，体验现代科技文明的文化设施？这些不同的教育价值定位，将直接影响你对内容的选择和组织的思考。例如，英国一些地区性的科技中心，其定位是社区学校体验科学原理的基地，设置一些实验场所与其价值定位完全吻合。但是一些大型的博物馆定位于文化设施，未必都会去设置实验场所，这也是科技馆自身的价值问题。现在谁也不会反对科技馆是科普教育的基地，但是科普教育的责任并不全在科技馆身上，学校、媒体和社会环境在共同地承担这一责任。因此，科技馆是否要把学校应该实施的科学教育内容统统承担起来，把媒体的科普责任统统承担起来，都是科技馆建设者应该思考的价值问题。

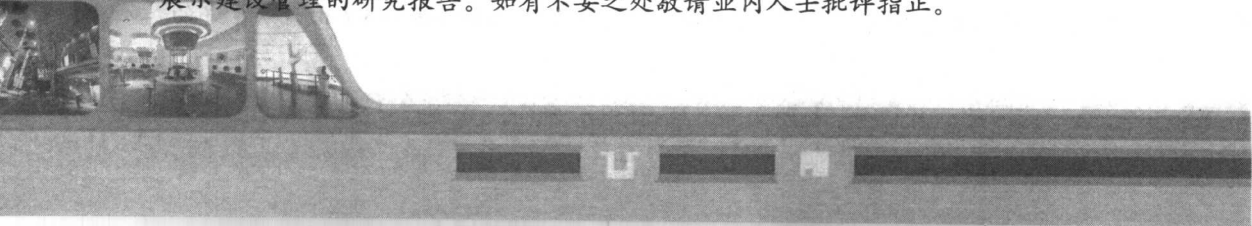
科技馆建设的最直接的问题是内容问题，包括内容的选择和内容的组织。在科学教育的领域里，有学科中心和科学技术社会之分，因此，科技馆的内容选择也就有了学科中心和科学技术社会的区别。以学科中心的方式来规划科技馆，可以将学科的概念、原理制作成一个个展品，让参观者体验，这是科技馆的一种模式；以科学技术社会的方式来规划科技馆，可以将各种显性的社会与科学问题，形成一个个规划课题，然后组织其相关的内容。因为之前的科技馆大多以美国旧金山探索馆为蓝本，很自然地就形成了一种以学科概念、原理体验为核心的科技馆模式。所谓科技馆以展品为主，科技馆不需要特别的装饰环境，科技馆必须有学生实验的场所等等，都是由此而生发的。

但是,当我们从科学教育价值的角度、从科学教育内容组织的角度来思考科技馆内容的选择和组织时,我们发现了原来科技馆是可以有许多不同价值的,因而也可以体验许多不同于学科概念知识的科学教育内涵的。这些内涵包括了科学的方法、科学的思想、科学的精神等等。

科技馆的建设不可避免的是展示形式的问题。制约展示形式的主要因素有三个。一是投资,资金是科技馆建设的最重要因素,投资的力度将极大地左右建设的思路,也将极大地左右展示的策划和设计;二是内容,展项策划师和展示设计师的认知水平、知识背景和艺术修养将极大地影响展示建设,他们对展示内容和展示环境、展示空间关系的理解,他们掌控和运用现代展示技术的能力,他们能否巧妙地用现代展示技术来创意策划展项,他们能否将各种工业的意见有效地发挥和整合,并有效地表达内容信息,将极大地影响展示的形式;三是内容的可展示性程度,抽象程度越高的内容越是难以展示,综合程度越高的内容也越难以展示。传统的展示技术有实物、图片和图文、模型和互动模型、景箱和景观等等,这些在向大型科技馆建设的转变中将继续发挥重要的作用;采用新媒体和机电一体化技术,将有可能把抽象的、综合的内容巧妙地表现出来。但是这种展示形式相对而言投资就大了,对策划和设计都提出了更高的要求。

科技馆建设的过程是一个复杂而互动的过程。科技馆是科学内容、技术手段、艺术形式和效果的结合体。这样的结合体必然带来建设过程中的互动、内容与技术实施的互动、内容和艺术形式的互动、艺术形式与技术实施的互动。一个大型的现代展项包括创意策划、总体设计、装饰与造型设计、图像设计、设备设计、工艺设计、集成设计、控制设计、灯光设计、影视频设计、音效设计、模型设计、景观设计、机械设计、机电设计以及图像制作、影视频制作、集成控制工程、装饰工程、工业造型制作、景观工程、模型制作等许许多多工种。在设计的过程中,创意要与设计不断地互动,看设计是否达到了创意的要求;在总体设计的过程中又要与许许多多专业设计互动,以补充完善总体设计;在所有的施工制作过程中,又要与创意沟通,与设计沟通;最后还要经历调试和型式试验,经过试运行才能验收使用。这个复杂的系统,必须有一套有序有效的管理制度来保障。

我们在上海科技馆一期和二期建设的过程中,无论在创意策划、教育价值的体现、展项展品的策划和实施、展示工程的设计和和实施以及复杂的展示系统的管理上都进行了一系列的研究。本书就是对展示策划实施、多媒体技术应用、机电一体化技术应用、展示建设管理的研究报告。如有不妥之处敬请业内人士批评指正。



目 录

第一卷 现代科技馆的展示理念与技术研究

第1章 认识“展示”、发展“展示”	3
第2章 现代科普教育与科技馆展示教育的定位	6
第3章 科技馆建设的展示规划研究	13
第4章 现代展示技术与科技馆展项展品策划	20
第5章 现代科技馆展示工程的基本程序	27
第6章 现代科技馆展示工程管理的研究	33
第7章 机电一体化与新媒体展示技术的分类与应用分析	34
第8章 科技馆“展示一流”与“服务一流”的关系	50
第9章 上海科技馆的展示与效率的关系	52
第10章 上海科技馆保持“展示一流”的原则和标准	54

第二卷 以视觉媒体为核心的综合技术
在展示教育中的应用

第1章 研究报告	59
一、引言	59
二、项目研究	62
三、研究开发的内容和过程	69
四、项目研究开发方法	123
五、研究成果	124
六、项目应用推广及展望	125
第2章 技术报告	127
一、引言	127
二、生态灾变剧场技术报告	129

三、梦幻剧场技术报告	149
四、太空剧场技术报告	160
五、虚拟捕鱼技术报告	167
六、新型多媒体软件技术报告	179
七、特种设备和显示技术集成技术报告	188

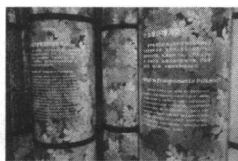
第三卷 以机电一体化为核心的演示设施的 集成控制技术研究

第1章 研究报告	207
一、引言	207
二、项目研究	212
三、研究开发的内容和过程	219
四、项目研究的开发方法	253
五、项目研究的成果	255
六、项目延伸推广及展望	256
第2章 技术报告	257
一、引言	257
二、机器人剧场技术研究	259
三、消化道之旅技术报告	269
四、多层幻象演示量子论剧场技术报告	281
五、玻尔电子轨道动态演示模型技术报告	289
六、月球行走训练器及其模拟失重作业技术报告	299
附件一：生态灾变多媒体剧场全景脚本	305
附件二：梦幻剧场全景脚本	321
附件三：量子论的故事剧本	328
附件四：研究项目效果照片(部分)	332



第一卷

现代科技馆的展示理念 与 技术研究



第1章 认识“展示”、发展“展示”

在中文里“展”是指伸展、打开，“示”是指主动地显示于人，因此展示就是主动地将某一事物显示于人。在英文里，与之相应的有 display、show、exhibition 等，它们都有展示的含义，但是其内涵有一些不同，display 常用于陈列展示，是指具体物品的展示（图 1.1）；show 是指演出性的、表演性的“展示”，常用于表达演示性的“展示”（图 1.2）；exhibition 是指一个整体的“展示”，常用



图 1.1 设计长廊

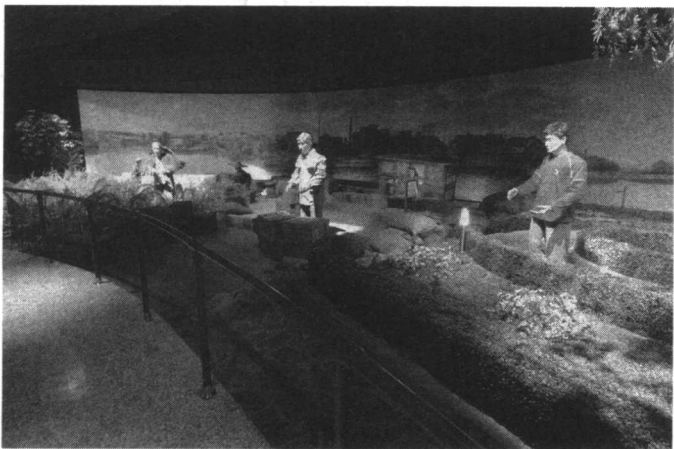


图 1.2 苏州河的变迁剧场

于一个区域的整体的、主题性的“展示”（图 1.3）。

在中文里，人们对“展示”的理解与英文中的 display 比较相近，比较强调物品的自身，强调对物品的陈列。这种理解往往排斥了对表演性的、演示性的展示——show 的认同；排斥了对主题性、整体性的展示——exhibition 的认同。这种语言理解上的局限，往往会制约展示创

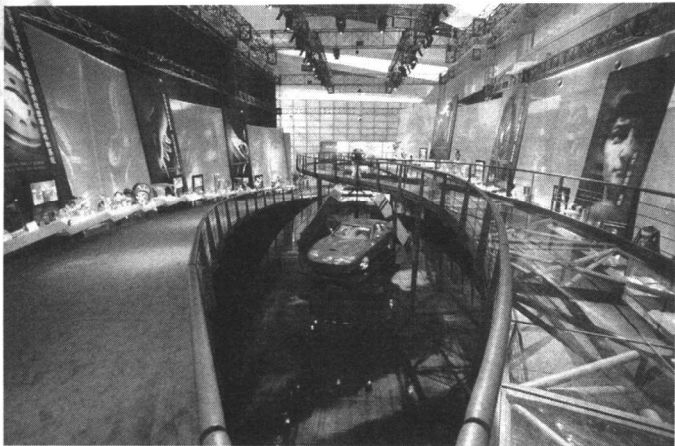


图 1.3 速度的神话

意策划的思路。

在传统博物馆展示设计的领域里,其理论体系基本上是以藏品研究为核心。这是因为博物馆是从收藏开始的,其发生的原则和理论的核心是对藏品的真实性、珍贵性的鉴定。新博物馆学虽然打破了传统博物馆完全强调藏品自身珍贵性的研究与展示,强调从藏品中发掘更多的信息,强调通过心理

学的因素,让公众与藏品更为接近。但是其基本的原则还是非常注重物品自身的。因此博物馆的展示还是藏品的展示。

商业展示的目的是对商品的推介,当然需要展示商品的自身,强调商品自身的使用价值,强调商品的特点特性。因此在商展上强调物品的自身是必然的。显然,商业展示也就是商品的展示。

因此,人们对展示的理解强调物品性,强调陈列性,强调物品的自身,强调对物品知识的介绍,无论在博物馆和商业展示层面上是有一定合理性的。

但是随着时代的进步,需要我们去展示的事物越来越多,范围也越来越宽泛。我们不仅需要展示那些具体的物品——商品、文物、设备、标本等,我们还需要展示一些抽象的、比较概念化而不是那么物质化的事物,如方法、原理、技术、风情、民俗、精神、思想、过程等。在展示的过程中,我们不仅需要向参观者介绍由具体物品而引发的知识问题,我们或许更需要让参观者体验一些更为抽象的思想、方法、原理和过程。这些概念性的事物有时难以完全用具体的真实的物品来展示。例如科学发展观的展示,某科学原理的展示,某爆破技术的展示,仿生、探究等科学思想方法的展示等等。对这些概念性事物的展示,需要借助一定的媒介手段来实现。而且随着需要展示内容的不断扩大的这种趋势,仅仅凭借具体的真材实料来实现目标已经非常困难了。

显然展示的手段必须随着这种需求的变化而发展。我们不仅需要通过征集、收集、收藏、研究、鉴定来确定具体物品的展示,还需要通过媒介来展示那些概念性的事物。因此,仅仅从陈列性的、display 的理解出发来进行展示设计,一定是有

局限性的。为了突破这种局限性,需要展示设计从 show、exhibition 的角度加以拓宽。

现代科技博物馆要达到高水平的展示目标,必须突破局限于陈列展示的理解。这种突破可以从以下三个方面的研究来进行。

(1) 研究现代科普教育与目标——科技场馆在科教兴国战略目标中处于怎样的地位,应该如何发展。

(2) 研究现代展示规划与设计——如何去规划设计一个现代意义的科技场馆,以满足提升公众科技素养的需求。

(3) 研究现代展示方法与技术——如何规划、策划科技馆的展项和展品,以最高的性价比实现展示目标与内容策划。

第2章 现代科普教育与科技馆展示教育的定位

现代科普教育强调科普是提升现代人整体科技素养的重要途径,那么什么是人的整体科学素养呢?当代科学教育的研究非常明确地告诉我们,科学素养“既包括了对科学知识的理解、对科学思想和科学方法的把握,更体现了对科学精神的了解和掌握,尤其是科学的创新精神、求实精神、探索精神、团队精神、献身精神,以及辩证的、开放的、多维的思维方式”。

因此现代科普教育的目标不再局限于仅仅让人掌握完整的乃至具体的基础科学知识,更需要在建立在现代科学精神基础上的、融合了科学知识、科学方法、科学思想的现代科技素养上作出贡献。这就要求科普工作者认真地去思考公众科技素养提升与时代发展的关系、公众科技素养提升目标与科技素养内容组织的关系、影响公众科技素养提升的综合因素。

人的科技素养具有综合性和时代性的特征,人的科技素养的发展不仅受制于教育,还受制于环境影响,人的科技素养与自身的经验,特别是与具有时代特征的科技知识及科技生存的环境体验有很密切的关系。很显然,综合性的科技素养的提升需要通过综合性的教育体系来实现,因此现代科普教育的研究必须着眼于这样的教育思考。

综上所述,现代科普教育的研究可以从以下三个方面来归纳。

1. 科普教育发展的阶段性及其特征

一般认为,科普教育的发展有三个阶段,这三个阶段虽然不是泾渭分明、截然可分,但是发展的轨迹还是可以观察到的。

第一个阶段是“公众接受科学阶段”。这个阶段的特征是科学教育由科学权威单向发动,科学教育的内容以具体的科学启蒙知识为主,公众是科学知识的接受者。这个阶段的科普教育目标比较侧重于公众对科学基础知识的接受。

第二阶段是“公众理解科学阶段”。这个阶段的特征是科学教育是由社会发展需求发动,科学教育与社会民主、政治、经济的发展互动,具有明显的双向性。因此科学教育的内容不局限于知识,更关注科学的思想和方法,对科技是双刃剑的问题逐渐取得共识,公众是科学思想方法的理解者,通过对科技的理解,人们更为关注决策的必要

性和合理性。这个阶段的科普教育目标比较偏重于：公众在理解科学问题的基础上关注和参与对有关科学问题决策的进程。例如当今的能源问题、可持续发展问题、绿电购买问题等。

第三阶段是“公众参与科学阶段”。这个阶段的特征是科学教育由公众全面的社会生存需求发动，科学教育的内容不再局限于科学的自身，人们在科学精神与人文精神相融合的基础上参与各种活动，科学教育活动成为全面提升生活质量的重要保障。这个阶段的科普教育目标更倾向于：科学是社会和生活的重要有机组成元素，不再是一个游离的成分。

当前我国科普教育的总体水平处于第一和第二阶段，科普活动的内容比较偏向于具体科学知识的获得。对科学思想方法的理解与应用，以及以科学思想方法参与科学决策，科学思想在整体科技素养提升上的作用及其重要性还缺乏足够的认识。

上海的科普教育因为人均 GDP 的提升，已经有了很大的发展空间和理念上的进步，为了跟国际接轨，上海科技馆这样重要的现代科普场馆有必要在内容建设上更上一层楼，因此，在一定的科学知识基础上将内容的重点更侧重于科学思想和科学方法，将思考的重点更倾斜于人文精神和科学精神融合上，很有必要。

2. 现代科普教育的三个领域及其重点

现代科普教育不仅涉及到科普场馆，还涉及到中小学教育和各种传媒，它们在科普教育领域中各有侧重点。

第一个领域是中小学校的科学教育。在我国，中小学校的科学教育以学科的基本知识为重点。小学的科学教育综合一些，一般开设自然常识课；初中开设生理卫生、物理学、化学、数学、植物学、动物学、地理学等课程；高中开设有物理学——力学、电学、热学、声学、光学和近代物理，化学——化学理论、无机化学、有机化学，数学——代数、几何、三角、微积分初步等，生物学——遗传学、分子生物学等。教科书通常都是按照学科结构编写的，这种内容结构可以帮助学习者较为简洁地理解学科自身的概念和原理系统，为进一步的学习奠定基础。但是与社会生活的实践经验还是有一定的距离。

毋庸置疑，根据我国目前实现的九年义务教育的基本政策，以及相关的教学大纲，对于初等数学、物理、化学、生物、地理等科学课程涉及的基本概念和原理，在九年义务教育中应该都已经有所涉及。当然不能否认，由于地区性的差异、片面追求升学率，对这些概念的掌握还是有一定影响的。

第二个领域是各种媒体的科普教育。媒体是科普的又一个主要阵地，目前我国各种传媒一般以前沿科学内容的介绍以及发生在人们身边的科普知识为重点。例如航天飞机上天、宇宙探测的新成就、某科学家的最新研究成果等等；又例如对一种常见病的介绍、一种行之有效的健身方法的介绍、一种新的科技产品的功能的介绍等。这些

科普内容通过媒体可以快餐式地让公众了解或得到实惠。这是公众获得最新科技发展信息的重要来源,也是提升公众科技素养的重要方式。

目前各大报社都设有科技专版,如科技博览、科技天地、科学视窗等等,也都有专职的科学报道记者。有的电视台设有科技专栏,如中央电视台的“动物与人”、“科技博览”等,就是其中的佼佼者。

在—项公众科技素养的调查中,不少受访者认为他们的科技知识中大部分来自媒体,有的更直指电视。当代杰出的大科学家、著名科普教育家史蒂芬·霍金曾经说过,当前科普的主力军是电视媒体。

随着网络媒体的发达,各种科普知识在网络上也已经有丰富的内容表现。

第三个领域是科普场馆的科普教育。科普场馆是科普教育的又一个重要领域。科普场馆的科学教育以体验科技为重点。体验的范畴包括经典的和前沿的科学知识、重要的科学思想和方法、各种社会课题中的科学和技术问题等。因此,科普场馆的科学教育研究有两个重点,一是给参观者哪些科学问题的体验;二是用怎样的方式方法来体验科技。

通过对三大领域科普功能的分析,可以看出一个很重要的问题,那就是三大领域的科普应该“各司其职”,各自强调和把握自己的重点。学校的科学教育的重点在基础,场馆的科学教育的重点在体验科技,媒体的科学教育重点在前沿和实用。因此,不要对学校科学教育求全责备,也不能把市民科学素养的全部责任推卸给媒体,更不能要求科普场馆承担起科学教育的全部功能,要把科学教育作为一个社会系统来认识和解读。

公众科技素养还与社会环境有密切的关系。学校、媒体、场馆对市民是一视同仁的,公众科技素养的差异很重要的因素就是小环境的差异,家庭、教育的程度、职业环境等等,都是重要的环境因素。

综上所述,科普教育的效果是三大领域以及社会环境综合的结果。也就是说,公众科技素养的提升水平是系统合理性的结果。

3. 科普教育的三个层面及其作用

科普教育的三个层面分别是科普教育的价值问题、科普教育的内容组织问题和科普教育的方法问题。

第一个层面是教育价值研究。不同目标、定位、内容和对象的教育都具有不同的价值,同样根据不同对象和价值形成了不同的教育目标、定位、内容。就中小学教育而言,其教育价值观上有许多不同的认识,例如是贵族教育还是平民教育,是专业教育还是通才教育等等。美国普朗特斯高级中学是一所闻名遐迩的英才学校,这所学校曾经培养了好多名诺贝尔奖获得者;同样,美国还有许多普通的中学,有的偏文科、有的偏

理科。这些差异都是因为具有不同教育价值的缘故。在科技馆的建设上,也有一个教育价值观的问题。我们研究科技馆的教育就必须研究科技馆的教育价值,例如其功能是针对中小學生课程学业质量的提升,还是满足公众科技素养提高的需要就是两个不同的价值取向。同样,在科技教育的价值上,倾向于完整的科学学科知识体系的建立,还是偏重于对科学思想方法的体验与认识,也是不同的价值取向。对于不同价值取向的科学教育,可能组织完全不同的内容体系和教学体系。

第二个层面是教育内容组织的研究。教育内容的组织从属于教育价值。可以设想,在编写一本围棋书时,作者的心中会有读者是谁的问题。是为了培养世界冠军而编写,或者只是为了对围棋感兴趣的普通学习者而编写,两本书的内容组织一定是不同的。套用教育学的术语,这就是课程设计问题。课程的设计可以从多个角度进行分类,简单一点说有经验课程设计、学科中心课程设计和 STS 课程设计。经验课程设计强调学习者的体验和经验的获得。美国教育家杜威是经验课程的始作俑者,我国已故教育家陶行知是杜威的学生,也是经验课程的身体力行者。陶行知曾经设计了一套经验课程,有“怎样打篮球”、“怎样编剧”等等。很显然,这些课程都是强调实践经验的获得,课程的设计是从经验获得的需求出发的,学习者在实践当中获得了体验并内化成为自己的认知。学科中心课程设计是按照学科的概念和原理系统进行的。例如化学课程的结构是:“物质的结构”、“元素周期律”、“化学动力学”、“化学热力学”、“无机物”、“有机物”等。这些课程强调对概念原理系统的理解,课程设计就是围绕概念和原理来进行的,学习者通过对概念和原理的理解来认识学科的结构。STS 课程是通过课题来组织的,课题是显性,是大家感兴趣的、具有社会意义的,支持课题的是相关的科学知识和技术问题。也就是说学习者是通过课题来学习科学技术的。STS 课程在课题认识的层面上具有强烈的经验性,但是在对课题深层次的理解上又具有一定的学科性,因此设计得巧妙的 STS 课程,既有相关经验的获得,又有对学科概念的深刻理解。

第三个层面是教学方法的研究。教学方法研究是比较具体的研究层次,它有许多操作性和技术性的问题。研究教学方法要综合考虑教育的目标是什么?内容是什么?教育的对象是什么?对不同的教育目标、不同的教育内容、不同的教育对象要采用不同的教学方法。这就是所谓因材施教和因地制宜。在教育界有一句很通俗的话叫做“教学有法,教无定法”。所谓教学有法,是指“针对特定对象、目标和内容的教学问题”是有一定方法的;所谓教无定法是“指针对不同内容目标和对象的教学方法”都是不一样的。那么教育有哪些主要的方法呢?

教学的方法归结起来可以说有两大类,一类是比较理性的方法,一类是比较感性的方法。前者偏重于理论概念的理解和初步应用,后者偏重于实际经验的体验和获