

“科技馆活动进校园”项目案例



中国科技馆学习单系统开发与应用的案例

文_常 娟 邵 航 / 中国科学技术馆

科技馆学习单是为引导中小学生学习、自我学习而设计的一种工具，它运用各种类型的逻辑问题来引导观众与展品进行沟通，引发他们观察、思考，期望能激发观众对科技馆展览的探索乐趣。2010年7月起，中国科技馆组建了由教育专家、科技馆员工、中小学科学教师、校外科技辅导员项目团队，进行科技馆学习单开发的研究和实践。

◎ 第1步：资料收集与整理分析

项目组收集了国内外科技场馆500余份学习单，进行汇总、分析和评价，并在此基础上提炼出“学习单的IPO（Input, Process, Output）模型”。

IPO模型中各种不同的学习任务组合，可以开发出适合于不同学习方式的学习单。有些学习单适合于个体参观使用，有些学习单更适合在学科教学和学生小组探究学习中使用。例如，台湾自然科学馆的“大泡泡”学习单经过IPO模型分析以后，我们发现这是1项支持个体参观、自我学习的引导工具。

◎ 第2步：梳理中国科技馆展览资源

项目组从学校科学课程的角度，对中国科技馆展品资源来了个摸底大调查：将课标中的每个条目和具体的展品相对应，并整理出以课标为主线的整个资源名录，使科技馆员和学校教师在设计学习单和选择学习活动时更加快捷、方便。

◎ 第3步：开发学习单与配套教师指南

中国科技馆一共有900多件展品，到底哪些展品适合开发学习单呢？项目组向来参观的中小学生学习发放了1000份调查问卷，调查各展厅中学生感兴趣的和不好理解的展

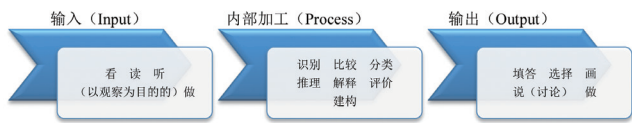


图1 学习的IPO模型

品分别是什么，然后挑选出140件展品建立学习单开发备选库。

项目组选取了与学校结合最为紧密的“数学之魅”展区进行学习单开发尝试，首先设计出了“计时工具”和“伯努利原理”的学习单样稿。计时工具这个学习单的特点是打破了展品物理上的界限，用“主题线”将从古至今的计时工具连接起来，由于主题统整、内容丰富、形式多样，比较适合综合主题类探究学习活动。伯努利原理这个学习单的特点是考虑了与学校教学衔接，围绕一个核心知识点展开，设计了相应的教师指南，支持教师学科教学，今后还可以进一步形成模块课程，成为学校的校本课程。上述学习单类型都适合于学生研究性学习，可以丰富研究性学习选题多样化的要求。

在前期调查中，我们发现黑白复印的学习单色彩单调、形式单一，学生更喜欢色彩明亮、图多字少、带有卡通风格的学习单。最后，我们把学习单的色彩设计得更适合学生，特别是低年级学生的喜好，还做了汽车、水果等异型设计。有趣的学习单编排方式提升了学生们利用学习单辅助参观学习的愿望。

国内外科技场馆学习单开发和应用的实例表明，场馆学习单如果配合相应的教师指南使用，能发挥更好的效果。教师指南中可以提供学习单相关问题的参考答案，可以介绍相关的拓展知识，还可以为教师推荐活动方案。总体来说，教师指南应该包括对教师在学生参观科技馆前、中、后3个环节的学习活动建议。目前，中国科技馆项目组已经结合数学、化学、生物和通用技术等学科开发出若

表1 学习单特点分析样例

	特点分析
学习单名称：辐射全像摄影 适用年级：小学高年级以上 来源：台湾自然科学博物馆	- 趣味性很强，带有动漫风格，但教育功能并没有因此弱化 - 整体设计思路：提出问题—引导操作—观察现象—介绍知识—引发思考 - 全是客观选择题，重点在引导参与者去操作展项，去观察相关现象 - 每道题旁边标注相关原理 - 用形象的图标表示各种学习任务，主要包括填答、勾选、绘画、思考、观察、阅读等

表 2 用 IPO 模型分析科技馆学习单样例

学习单名称：大泡泡 适用年级：小学 1—2 年级 来源：台湾自然科学博物馆	IPO 模型任务分析		
	输入	加工	输出
操作大泡泡时，应该注意哪些安全事项？	看展品、读操作	识别、分类	选择
操作大泡泡时，下列哪个人的位置是对的？	看、做	识别、评价	选择
试试看，拉起铁环后，你看到什么？	看、做（观察）	识别	选择
玩泡泡时，你可以在泡泡上看到几种颜色（可多选）？	看、做（观察）	识别	选择
拉出来的大泡泡里面有什么东西？	看、做（观察）	推理	选择
你曾经用过哪些材料来制作泡泡水（可多选）？	做	识别、分类	选择
你认为用力拉出来的泡泡会比较大吗？	看、做	识别、比较	选择

干套系的学习单和教师指南初稿。

◎ 第 4 步：学习单的试用

学习单和教师指南初稿完成后，项目组向各学科教师进行咨询，根据他们的建议对学习单内容进行修订。项目组中的教师们带领学生小范围地利用学习单和教师指南在科技馆开展了科学教育活动，并进行效果评价。2011 年 4 月 15 日，项目组对北京市某中学初中学生利用学习单在中国科技馆“数学之魅”展区进行的参观学习进行了问卷调查。结果表明，学习单在科技馆应用的效果较好，彰显了有效学习、重点提醒，增加观众与展品的互动，突出科技馆的教育价值等优势。学生对学习单的设计也提出了很多有益的意见。诸如可以多一些选择题和判断题、多一些趣味性内容以产生更大的互动、设计应更方便记录、学习单的内容与教材所学知识更加接近、有更多的背景介绍与拓展内容等。按照上述建议，我们对学习单和教师指南进行了进一步的修订与完善。

在学习单的使用中，我们发现不同学段呈现出各自的特点。小学阶段侧重于小组合作学习，初中阶段强调探究，高中阶段则开展研究性学习。如某小学就“时间的测量”、“神奇的电”、“四大发明”、“数字与模拟”、“神奇的宇宙星空”、“信息随手可得”、“古代建筑”、“信息之桥”、“手机的未来”9 个主题进行了小组合作学习，分组参观。回到学校后，各小组分享交流收获与心得，做到了参观的延展。某初中 20 名学生在教师的带领下，就立体四子棋这件展品深入探究，接触空间直角坐标系的概念，通过填写学习单来了解空间直角坐标系的一些简单性质。通过与实物（立体四子棋）的结合，加深了学生对知识点的理解。而高中阶段则由高一学生以志愿者的形式进入科技馆展厅，选择主题、模拟项目整个研究过程。

项目团队准备把设计得比较成熟的学习单和教师指南发布在中国科技馆网站上，供来馆参观的学生团体提前下载使用。

◎ 链接：为什么要开发科技馆学习单

➤ 对于科技馆来说

● 提高馆藏资源利用率。科技馆几乎所有的展品都已含有让观众动手操作的设计，但是这些设计能否激发观众动脑的积极性，如何让这些展品启发观众的思维，是科技馆当前最关注的问题之一。开发学习单可以使学生对展品的参与性不仅仅停留在动手的水平上，更使他们能够动脑，激发其对科学的兴趣和探索的欲望，增强他们对科学的理解；让学生在参观工具引导下，在展厅中进行更为有效的自我学习。配合开发的教师指导手册，还能让教师熟悉科技馆教育资源，结合校内课程内容，带领学生到科技馆进行积极的参观教学，提高科技馆资源的利用率，强化科技馆的教育功能。

● 作为联系学校与教师的纽带。学习单将成为连接科技馆与教师、学生的纽带。科技馆会吸收在校教师作为骨干，和馆员一起共同开发学习单。学校教师了解学生学习科学的基本规律，对科学课程的教学过程也比较熟悉，了解当前国家科学课程改革的最新动态、学校科学教育的课程标准、教材和教师在科学教育教学中的实际需求，是科技馆开展科普教育的非常值得信赖的群体。而科技馆馆员了解科技馆的各种教育资源和参观教学的特点。二者通过学习单的开发相互结合会实现更加紧密的联系。

➤ 对于学校来说

● 拓宽科学教育课程资源。科技馆是社会资源的重要组成部分，是学校课程资源的重要来源。随着课程资源观念的转变，开发利用科技馆资源为学校课程服务的重任已摆到了学校、教师及科技馆教育者的面前。目前课程资源开发利用的状况是重视校内资源而轻视校外资源，造成课程资源单一、丰富的社会资源趋于浪费的状况。因此，开发利用科技馆资源，将有助于改善这一状态，有效拓宽科学课程资源的来源。当教师和学生对科技馆教育资源还不熟悉，也不懂得如何利用的时候，科技馆开发的学习单可以帮助教师和学生熟悉展厅，灵活运用科技馆资源。

● 帮助学生实现学习方式转变。对于中小學生而言，学习单可以明确在科技馆学习的目标，提示他们需要学习哪些内容，如何学习和怎样评价自己的学习结果，它就是指导学生参观学习的无形老师。学习单以问题引导出学习的焦点，增加学生学习的自主性，也较能激发讨论与探究。有了学习单，展厅中较系统的学习不再需要只是从头到尾听教师或解说员讲解，而可以分小组或个人依据学习单自行参观学习，有较多自由探索的空间，使学习过程更多地成为学生发现问题、提出问题、分析问题、解决问题的过程。学习方式的变化，有助于知识与技能、过程与方法、情感态度价值观三维目标的实现。■