

# 在高校中发展项目体验式科普培训的探讨\*

侯 丹

(天津师范大学物理与材料科学学院 天津 300387)

李 响

(天津市青少年科技中心 天津 300192)

李春密

(北京师范大学物理系 北京 100875)

(收稿日期:2018-06-05)

**摘 要:**针对高等院校具有科研能力强、培训人员多、实验场地专业等特点,提出了采用项目体验式科普培训进行科普宣传模式的理念,论述了在高校进行项目体验式科普培训的课程设计和实施过程,有效地补充了以科技馆和中小学相结合的“馆校结合”培养模式。

**关键字:**高等院校 项目体验式 科普培训 馆校结合

随着科学和信息技术的迅猛发展,我国进入了知识经济时代,社会向学习型社会转型以提高全民素养,教育倡导素质教育和终身教育以培养不断适应社会发展和具有终身学习能力的高素质人才。此时,为弥补正式教育的不足,国家和社会将目光转向了以科技场馆为主的非正式教育,提出了“馆校结合”的概念,并进行了大量的中小学与科技馆教育相结合的理论及实证研究,取得了一定的成效。高等院校除具有科学研究和人才培养的功能外,还具有社会服务和文化遗产的功能。此外高校的实验室和教学资源也能为科普推广和国民素养的提升提供新的教育理念及培养模式,能从知识的掌握、自主研究能力的提高、内部动机的激发、自我教育与自我实现的完成、以及应用知识解决生活中问题等方面全面提升学生的综合素养,完善“馆校结合”的教育功能。

## 1 国内外“馆校结合”发展现状概述

自20世纪90年代中期起,美国政府开始进行教育改革,颁布了科学教育标准促使科技馆向新的教育标准靠拢改革教育及服务项目。同一时代,英国在小学开设科技教育课程,科技馆为小学生提供科

技启蒙课程,并列入学校教学学时,同时开设教师培训课程。新加坡科学中心以教学大纲为依据设置多种培训和实验活动,每年对10多万学生提供科普课程,成为校外青少年学习的重要基地。澳大利亚墨尔本科技馆与中小学建立长期的合作关系,为学生提供科学实验进行学习。日本科技馆教学已经成为学生重要的第二课堂,并设置了成体系的教学内容<sup>[2]</sup>。

我国在2006年首次由国家发放了“科技馆活动进校园”的工作通知,开启了“馆校结合”相关理论和实践的研究历程。国内很多学者对“馆校结合”进行了理论探讨。有些学者分析了国内外科技馆教育与教学活动相结合的现状,总结其中存在的问题,建立了相应的理论体系。有些学者对科技馆的现有资源进行研究,得出其可以对学生知识建构产生积极影响的结论。还有一些学者认为科技馆和学校教育的结合促进了科技馆教学探究性的改革和提高,有利于科技馆的发展。与此同时,许多科技馆与高校科学教育专家进行项目合作,开发与中小学科学课程有机结合的科普课程<sup>[3]</sup>。在实践研究方面,当前国内有以下几种形式的“馆校结合”教学模式:

(1) 展品“专题讲解”,即以科普展品为中心的  
科学教育;

\* 系天津师范大学本科教学专项基金“基于STEM课程理论的《物理与生活》校通识课及评价体系的建设”资助,编号:JGZD01217009

(2) 科普活动,即以《科学》课程为中心的科学研究课程体系建设;

(3) 科学选修课,即以科学实验和展品讲解互为辅助的科学课程建设<sup>[4]</sup>。

总结国内外“馆校结合”的研究现状,可知针对中小学与博物馆的结合较多,而与高校相关的研究多限于对课程的开发,实践项目较少,在对于高校科研、实验室及教学资源的利用方面还有待于进一步的研究和提高。

## 2 在高等院校发展项目体验式科普培训模式探索

项目体验式教学是以某一生活中的现象作为项目研究主题,根据项目研究所需设置相应的教学情境,让学生在真实的情境中,在指导教师的指导下进行自主研究,在体验的过程中学生可以相互的交流讨论,不断地试误和反思自己的错误,对研究过程进行合理化改进,最终得出自己的研究结果。项目体验式教学对教学环境、指导教师、教学设计都有别于传统课程的要求。作为科技馆及中小学科普宣传的补充,高校具有科研能力强、实验场地专业、实验设备齐全、培训人员多等特点,因此整合高校科研、实验室及教学资源,可以有效补充现有“馆校结合”教学的不足。

项目体验式教学强调真实情境的设置、学生个性化发展的包容,学生亲身参与自主研究的体验、相互协作与自我反思的过程。项目体验式教学具有亲历性、反思性、开放性、生成性、过程性、情感性和个性化的特点。同时也可以使学生同时完成符号认知、逻辑思维和情感价值的三维体验,并完成从感官体验、反思性体验到高峰体验3个层次的体验过程。

### 2.1 体验式科普培训环境的设置

体验式科普培训不仅要为学生提供可以进行自主科学探究的环境基础<sup>[5]</sup>,还要能够自然地引导个体差异的学生进行科学体验,引导学生选择正确的体验方法,协助学生完成体验过程,确保学生在开放的环境中进行交流,并不断地完善研究成果。

因此,在设置教学环境时,采用便于学生进行小组交流的方桌进行实验台的设置,并依据每次体验项目的不同,在实验室内提供不同的体验用具和场景,由投影给出不同的场景,每个实验桌放置不同的体验工具,每个小组配有专门培训过的进行项目体

验辅导的本科生或研究生为体验者进行方法的指导,并确保体验者能够顺利完成体验,小组内成员可以随时讨论交流,小组间可以通过小组汇报的形式进行组间的交流与讨论,以便体验者不断地反思自我,完善研究过程与结果,完满地完成项目体验过程,教学环境及实验资源如图1所示。

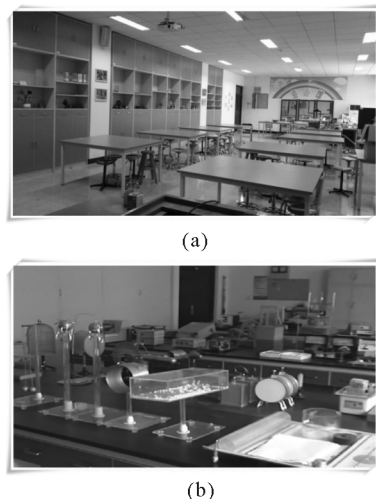


图1 教学环境及实验资源

### 2.2 学生心理环境的组织

体验者的情感、态度、个性等一直伴随着整个体验的过程,因此,必须引导学生营造出恰当的心理环境,才能有效地保证体验者在整个过程中积极地参与到体验过程中。教师和辅导者要积极引导体验者具有顽强、包容、平和、安全、民主和友善的心理状态,才能保证体验者能够战胜各种困难,认真地与人交流和反思、不断地进行试误、纠错与完善,从而完成项目体验。因此,面对不同的项目课题和受众群体,会改变环境的设置以促进学生心理环境的组织。例如,在研究生活中的静电项目体验式活动中,将桌子围成圆形,便于学生体验和观察实验现象,进行讨论和自主研究,生活中体验科普培训活动如图2所示。



图2 生活中的静电项目体验科普培训活动

### 2.3 课程的设置

课程的设置主要依据 STEM 教育理念作为课程设置的核心思想,选择生活中的真实情境和问题作为项目的研究主题,将新科技融入到项目的设计中,让体验者能够在学习综合的应用所学知识解决身边问题的同时,感受新科技对生活的促进和影响。

课程的设置首先确定的是研究项目的主要内容,分析和总结项目涉及的知识与技能,确定教学目标,选择合适的项目体验所需实验器材,设计教学过程和教学情境,进行课程实践,在实践的过程中对学生学习进行评价,反思教学,进行完善,课程设置流程如图 3 所示。

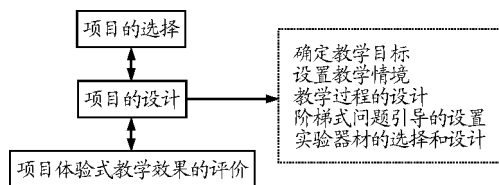


图3 课程设置流程图

(1) 项目的选择. 在项目的选择中要综合地选择知识内容,确定知识与知识之间的联系,找到知识在生活中的应用,以此为题进行项目的设计。

(2) 项目的设计. 根据所选的项目,选择真实的生活情境进行实验室场景的设置,让学生能够身临其境地感受项目蕴含的问题. 选择合适的实验体验工具,包括生活中实例的展示,自制实验器材的设计,以及体验新科技的 3D 打印机,VR,AR 技术等,以便让学生能够亲自动手完成实验项目的体验. 根据建构主义理论,设计阶梯式的问题引导学生浸入体验过程,不断地对体验内容进行探究、感悟与反思。

(3) 项目体验式教学效果的评价. 采用过程性+结果性的评价方式进行评价. 项目体验的过程中,学生在项目的完成过程中回答项目中的问题,书写项目完成报告,完成自我学习过程的评价,在项目完成后,进行汇报交流,完成结果性评价。

### 2.4 课程的实施和评价

项目体验式科普培训课程的实施过程,需要在真实而平等的教学环境中引导学生进行自主的研究,在指导教师的引导下,学生根据项目中阶梯式的问题设置,完成项目体验过程,如图 4 所示. 在自主研究及与其他人相互协作和讨论的过程中,学生完成自我知识体系建构的意义学习,在真实情境的体

验中激发内部学习动机<sup>[6]</sup>,在项目的体验中完成自主研究能力的提高,进行自我教育,完成自我实现,最终完成综合应用所学知识解决生活中问题的能力培养,体验科普培训的实施过程如图 4 所示。

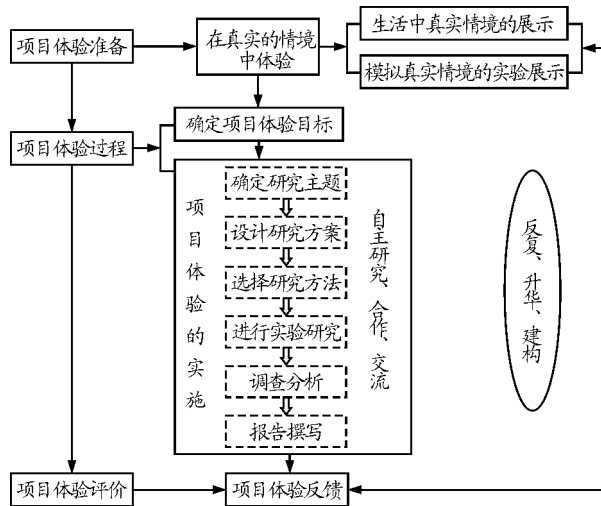


图4 项目体验式科普培训过程的实施过程

### 3 实证案例分析

本文的案例选取“生活中的静电现象”进行分析说明. 教学对象为初一学生,学习过《科学》课程,对静电现象有一些了解,具备具有目的性、持久性和精确性的观察能力、初步的逻辑推理能力等,能够简单地运用科学方法进行研究,并概括出研究结论. 因此,选取以实验探究为主的项目体验式科普培训模式进行课程设置。

教学资源:视频、手摇起电机、范式起电机、橡胶棒、玻璃棒、毛皮、丝绸、尖端放电演示仪、静电除尘演示仪、静电植绒演示仪、静电屏蔽演示仪。

教学设计与实施如下。

第一阶段:创设情境

教师请学生列举生活中静电现象的实际例子,并播放相关的视频,视频内容包括避雷针、静电风、火电厂的静电除尘系统、静电植绒等视频内容. 同时请学生参与静电屏蔽实验,感受人被关在静电屏蔽笼中时,即使笼子外面布满了电,里面的同学也不会又触电的实验现象,通过笼子与导电棒之间产生的电火花,增加学生视觉的震撼效果,再体验怒发冲冠的实验过程,感受毛发直立的惊喜,最后用塑料尺摩擦头发去感受生活中的静电现象,感受日常生活中随处可见的静电现象. 在视觉和感知觉的作用下,学生的研究兴趣被激发,提出了本次活动的研究主题

——静电是如何产生的,并积极主动地开始进行项目体验.

#### 第二阶段:项目体验

学生每5人分成一组,进行项目体验.结合教师为大家准备的实验器材和相关文字资料,设计研究方案,并进行组内分工.经过资料搜集、实验器材分析、小组内讨论、与教师、辅导员的讨论后,草拟出研究方案和研究方法,进行组间汇报交流,互相寻找问题,提出改进意见.

确定研究方案和方法后,进行实验探究,观察与记录实验现象,通过对实验结果的分析总结出实验结论.进行结果分析汇报,发现问题,重新实践探究,再次总结结论,书写研究报告,进行小组总结汇报.

#### 第三阶段:项目评价

教师和辅导员对学生研究过程和结果进行评价,完成对“静电是如何产生”的问题的解答,完善学生观察能力、科学研究能力、与人协作等能力的发展.最后通过演示避雷针、静电滚筒、静电风吹蜡烛、静电除尘、静电植绒等实验加深学生对知识本质的理解.

#### 4 小结

项目体验式科普培训可以让不同层次的学生在

项目探究活动中感知、领悟、学习、反思和创新,包容了学生的个性发展.学生在相应的情境中,不仅亲身经历了知识探究和形成的过程,完善了知识体系,建构了应用知识解决实际问题的能力,同时在此过程中获得了情感的提升,平衡了科学知识与实际生活的关系,促进了人与人之间的协作发展.而高等院校具备进行项目体验式科普培训的科研能力、人力及场地,是科技馆和中小学的有效补充,完善了“馆校结合”的模式.

#### 参考文献

- 1 陈晓君.馆校合作进行科学教育的实践与探究.科技视界,2015(02):398~399
- 2 时佰江.馆校结合视角下——物理教学设计初探:[硕士学位论文].北京:中央民族大学,2017.7
- 3 唐金同.基于科技馆与中小学伙伴广西的科学教育课程建设——以广西科技馆科学教育课程建设实践为例.见王康友编.全球科学教育改革背景下的馆校结合——第七届馆校结合科学教育研讨会论文集.北京:科学普及出版社,2015.426~433
- 4 邓保利.构建符合物理学科本质特点的课堂教学模式恢复物理教学的本来面目.物理通报,2017(7):7~8
- 5 孙辉、韩玉龙、孙金芳.基于实例的应用型大学物理教学模式改革.物理通报,2017(10):16~18

## Exploration on Developing Popular Science Training of Project Experiential Type in Colleges and Universities

Hou Dan

(School of Physics and materials Science, Tianjin Normal University, Tianjin 300387)

Li Xiang

(Tianjin Youth Science and Technology Center, Tianjin 300192)

Li Chun mi

(Department of Physics, Beijing Normal University, Beijing 100875)

**Abstract:** In view of the characteristics of universities with strong scientific research capabilities, many training personnel, and specialized experimental venues, the concept of using project experiential science popularization training for popular science propaganda was proposed, and the curriculum setting and implementation process of project experiential science training in universities were discussed. This effectively complements the “combination of library and school” training model that combines science and technology museums with primary and secondary schools.

**Key words:** colleges and universities; project experience; science training