

科技馆教育活动设计中运用戏剧教学法的思考与实践

于悦悦^①

【摘要】本文结合建构主义理念、认知理念、情境式教学法和叙事学相关理论，分析了将戏剧教学法应用于科技馆教育活动开发设计的必要性和可行性。结合实践，总结了运用戏剧教学法的科技馆教育活动的特点，及运用戏剧教学法的教育活动设计思路。

【关键词】科技馆；科学教育；戏剧教学法；教育活动设计思路

一、戏剧教学法的概念和应用

（一）什么是戏剧教学法

戏剧教学法是一种将戏剧或表演的技巧应用到教学中的方法，是一种从戏剧表演领域提炼出来的方法，也是一种应用戏剧。戏剧教学法的相关研究在国外已历经百年，在我国也有近二十年的发展历程。将戏剧应用于学校教育起源于法国教育家卢梭和美国教育家杜威，其中杜威的“做中学”提供了理论源头。杜威学校每天都会安排“戏剧性游戏”课程，也十分鼓励孩子通过即兴表演的方式开展学习活动^[1]。

在运用戏剧教学法的课程中，不以表演为目的，而是通过戏剧的方式，运用人物、情节、环境和氛围等工具，引导参与者进入学习情境，体验、探究过程，从而获得认知。

（二）戏剧教学法的研究领域及应用

1. 戏剧教学在学校的应用

调研发现，国内外均有将教育戏剧和戏剧教

学法应用到教学的实例。在中国知网检索文献，以“戏剧教学法”为关键词，检索到 298 篇文章；以“教育戏剧”为关键词，检索到 1318 篇文章。检索到的文献显示，国内学者研究内容主要包括：将教育戏剧或戏剧教学法应用于幼儿园教育、学校德育教育、学生心理健康教育、英语语文等语言类教育领域，主要关注学龄前儿童心理健康发展^[2]、人际交往、创造力^[3]、德育^[4]等问题，也有学者提出了“教育戏剧+”的概念以及在高校教育中人文方面的应用^[5]。教育戏剧也融入了英语、语文、美术等学科教育，教育戏剧和科学的结合则主要针对幼儿园学龄前儿童和小学生。国内也有培训机构利用教育戏剧方式面向学龄期儿童、小学、初高中开展课程，并为幼儿园和小学教师提供教育戏剧课程的培训。

对国外文献进行调研发现，土耳其学者哈尔（Hare）和奥马尔（Umar）分别将创造性戏剧应

^① 于悦悦：中国科学技术馆科技辅导员，讲师；研究方向：科学教育，科技馆教育；通讯地址：北京市朝阳区北辰东路5号；邮编：100012；Email: bnuyuyue@126.com。

引用格式：于悦悦. 科技馆教育活动设计中运用戏剧教学法的思考与实践[J]. 自然科学博物馆研究, 2021(4): 48-55. [Yu Yueyue. The Thinking and Practice for Applying the Drama in Education Method to Educational Activities Design in Science and Technology Museums[J]. Journal of Natural Science Museum Research, 2021(4): 48-55.] DOI: 10.19628/j.cnki.jnsmr.2021.04.007

用到大学生的建筑学教学^[6]和化合物命名教学中^[7],并通过实证研究证实,将戏剧元素运用到教学中能够提高教学效果。英国学者霍利曼(Holyman)将戏剧融入教学,介绍电子与原子结构之间的关系^[8]。爱尔兰学者卡梅尔(Carmel)介绍了教育戏剧的课程实践指南,包含健康、语言、社交、科学、数学和艺术等领域,其中科学教育领域包含光源、运动等主题教育戏剧课程,有国内教育戏剧培训机构应用了这些案例^[9]。可见国外学者研究的教育戏剧,多为将戏剧元素应用到教学中。

2. 戏剧教学法在科技馆的应用

梳理相关文献,可以发现科技馆领域普遍研究的是科普剧或科学表演,主要包括科普剧或科学表演对观众的教育作用和意义,科普剧或科学表演项目的研发等。根据笔者了解,科技馆中还存在教育戏剧社团,主要面向儿童青少年观众的科普剧培训。另外,也有一些角色扮演类的科学教育活动案例。

3. 综合分析

对国内教育戏剧应用进行分析,发现将戏剧元素应用于学校教育中的实践探索主要有三种方式,即学校组织的戏剧社团、进入校本课程的戏剧课和在教学中运用戏剧教学法^[10],这也反映出戏剧和教育结合的三种普遍形式。与之对应,教育戏剧在科技馆、博物馆中的应用主要也有三个方向:一是科普剧的观看与欣赏;二是教育戏剧社团,面向观众开展科普剧和科学表演的培训;三是在某一教育活动中加入戏剧的元素和形式,用戏剧的方法设计教育活动,也可以说是戏剧化的教学设计。

整体而言,国内外学者普遍研究的是教育戏剧,对教育戏剧的概念界定可以分为狭义和广义两个层次。广义的概念是以教育戏剧整合相关概念范畴,主要包含教育戏剧和教育剧场。教育剧场一般是指由具有专业水平的表演团队编排创作具有教育意义的演出,通过观众欣赏、讨论以实现其教育意义。广义的教育戏剧包括

学校或科技馆一切形式的以教育为目的的戏剧活动,例如科技馆里的科普剧、学校课堂上的戏剧课和学校的戏剧社团。狭义的教育戏剧则特指戏剧教学法,是一种在课程中应用戏剧技巧的教学法。

本文研究范围与狭义的教育戏剧概念一致,即将戏剧教学法应用到科技馆教育活动设计中。调研发现,在科技馆教育活动设计中已有将角色扮演等戏剧元素融入其中的探索,但是尚未有将戏剧教学法应用到科技馆教育活动设计中的系统研究。

二、科技馆教育活动引进“戏剧教学法”的意义

(一) 科技馆教育活动理念

在科技馆里,观众通过操作展品,观察展品现象,分析现象原因,获得认知,也就是在展品体验中获得认知。科技馆的这种体验式、探究式学习需要再现或模拟科学家当初观察、探究、认知的过程,而且科技馆的经典展品恰恰是由当初科学家科学实验、科学考察的对象或工具转变而来的,或还原了科学家工作室的场景。展品还原了科学家探索问题的过程,观众探索展品,也就是将科学家们以科研为目的的科学探究实践,转化为观众以学习为目的的科学探究实践^[11]。科技馆的展品设计和教育活动设计也常常基于“做中学”“情境式学习”“体验式学习”“探究式学习”等教育理念,利用展品搭建科学实践环境,还原科学探究实践过程,在科技馆教育活动中,也更强调基于实物的体验式学习、基于实践的探究式学习的特征及其过程。

科技馆教育活动常见的形式有展品辅导、动手制作、科学表演等,运用观众的听觉、视觉、触觉等多感官体验,也有教育活动将故事、戏剧等元素引入活动的开发设计中,为观众创造情境,增强教育效果。在科技馆教育活动中,

对观众的强制性并不高,因此教育活动必须具有趣味性,才能够吸引观众积极参与,充分投入。

(二) 戏剧教学法的特点和优势

1. 戏剧教学法与还原科学实践理念一致

戏剧教学法是用戏剧的元素、方法和策略,为观众营建一个模拟真实状态和真实角色的体验式学习、探究式学习的情境。观众在体验戏剧情境的过程中,通过剧情驱动问题的解决,目标的获得,使学习情境化。戏剧中的角色,为观众提供了模拟真实实践的入口,将观众的实践活动置于有意义的情境之中。戏剧中的剧情,吸引观众的兴趣和好奇,通过剧情驱动,引导观众逐步探究科技实践中的问题,以推动剧情发展,从而获得教育目标。运用戏剧教学法,简单的即兴表演可以迅速开启观众的大脑,动作、语言等能够快速调动观众多感官参与其中。

在美国“2061计划”中提到“像科学家探究科学一样学习科学”的理念。在运用戏剧教学法的教育活动中,观众扮演科学家,就是进入科学家当时所处的情境,像科学家一样面临科学探究中的问题和困难,像科学家一样面对挑战、思考问题、经历过程、寻找合适的方法和路径、探究答案。这更直接地体现了“像科学家探究科学一样学习科学”的理念,这也是运用戏剧教学法实现体验式、探究式学习的灵魂。戏剧教学法为观众提供了展品营建的物理情境之外的故事情境,可以让观众趣味性地体验和感受科学家在科学实践过程中的思想变化,以及科学家与他人、社会的关系,学习更深刻的科学内容。

2. 直接体验代替观看

科技馆教育中,常用科普剧、科学表演、科学小品等形式展现科学故事,让观众在观剧的过程中随着剧情思考。在戏剧中,为了增强观

众的代入感和真实感,产生了“打破戏剧的第四堵墙”^①的思潮,即要拉近观众和戏剧的距离,让观众感觉戏剧的故事就发生在自己身边。

而将戏剧教学法运用到教育活动中,要为观众提供剧情,让观众作为“剧中人”解决剧里的矛盾,决定剧的走向。让观众不再作为观众,在戏剧情境之外的舞台下观看,而是让观众身处科学探究实践为基础的戏剧情境之中,作为科学探究实践的探索者亲自去体验、观察、分析、思考、解决矛盾冲突。

3. 戏剧情境能够调动观众积极性

在情境式教学中,教师会有目的地引入具体的场景,以引起学生特定的态度体验,从而帮助学生理解教材,使学生得到全面发展。情境教学法就是要在教学过程中引起学生积极的、健康的情感体验,直接提高学生对学习的积极性,使学习活动成为学生主动进行的、快乐的事情。情感对认知活动的增力效能,可以解决当前小学生中普遍存在的学习动力不足的问题^{[12]389-390}。戏剧教学法融入科技馆教育活动中,为观众设置有趣的剧情,引导观众进入故事情境,在体验趣味情境中,提高观众的参与积极性,增强观众体验科学实践过程的动力。

4. 戏剧情境能够增强观众参与程度

运用戏剧教学法的教育活动的一大特点就是提供情境,赋予参与者角色,引导参与者进入角色体验和思考。在角色体验中,参与者会依据自己对世界的想象来表现,并且会受到其他参与者“对世界的想象”的影响,其他参与者影响和丰富了我们的认知,形成了新的体验,同时扮演的“角色”的经历也扩充了我们的经验。回到真实中,在虚拟情境中获得的经验会扩充我们原有的个人经验,从而改变我们固有的认知,形成新的认识。总的来说,在教育戏剧过程中,参与者释放想象力,扩展真实生活

① “第四堵墙”:戏剧术语,指沿台口的一面不存在的墙,其作用是将演员与观众隔开,使演员忘记观众的存在。它的出现导致很多艺术家直接关注提升戏剧性和喜剧效果,导致这种界限被打破。如舞台上的演员直接对观众说话。

的界限,在经历戏剧的经验后重新反思,收获新的信息和经验^[13]。

在运用戏剧教学法的教育活动中,观众不再是旁观者,而是“剧中人”,需要将自己固有的认知运用其中,并在剧情中扩充自己原有的认知,在体验中获得新认知。在这样的教育活动中,观众除了要用视觉、听觉、触觉,还需要充分调动自己的大脑去判断和反思。反思是使学生更易进入真实实践的一个重要部分^{[12]400}。因此,在展厅展品固有环境的烘托下,通过戏剧教学法引导观众进入模拟真实实践的情境中,使教学情境更加丰富立体,观众也能更加投入,积极参与。

综上所述,戏剧教学法能够提供模拟真实的科学探究实践的情境,让观众在亲自体验戏剧情境的过程中,完成基于实物、实践的体验式、探究式学习。更为重要的是,运用戏剧教学法,可通过角色扮演和剧情发展,再现体验、探究、认知的过程及这一过程中人与物、人与人、科技与社会的关系,并使参与者置身其中,更好地理解科学。同时,戏剧教学法增加教育活动的戏剧性和趣味性,调动了观众的大脑和情绪,使观众能够积极、深度参与科技馆教育活动。

三、运用“戏剧教学法”的教育活动特点

中国科技馆推出了“科学‘剧’乐部”系列教育活动,将戏剧教学法应用到教育活动的设计和开发中。通过理论分析和实践总结,下文将结合戏剧需具备的关键要素和科技馆教育活动思路进行分析,梳理总结运用戏剧教学法的科技馆教育活动的特点。

(一) 故事的叙事理论

在戏剧中讲故事一般遵循叙事学理论,叙事指的是一种想象的现实。在戏剧中叙事不是虚构故事,而是要与真实世界相关联,以真实过

程为依据。这和建构主义教育理念也十分契合,人类所有的知识都是基于已有经验所建构起来的,并且新的经验是根据老故事来解释的。故事类叙事必然包含某一种情节,一个与自然、典型事件发生过程相偏离的情节,这种理念认为一个故事必须至少有三个成分:起始状态、事件和改变后状态^[14]。

(二) 故事叙事和科学实践的对应

结合上述分析可见,一个完整的故事叙述和一项完整的科学探究过程十分相似,“起始状态”是发现问题、提出问题之前的状态,意识到问题后分析问题、解决问题也就是“事件”,“改变后的状态”是解决问题后获得的新的认知和状态。

从叙事学角度来看,戏剧的理念和建构主义、探究式学习的理念是一致的,也就是可以用戏剧故事还原科学探究事件的过程,故事的起因和发展、冲突和结果分别对应着探究过程的发现问题、分析问题和解决问题。同时课程中的故事是建立在科学探究实践过程之上的,故事需要科学过程提供基础和支撑。将二者合二为一,才能兼具科学性和戏剧性,观众在体验剧情发展、冲突解决的过程中,也就完成了一次深入角色和情感的主动探究过程,这也是情境式教学的目标和作用。

(三) 各要素间的对应

在运用戏剧教学法的科技馆教育活动中,既要体现戏剧的各要素,又要突出教学内容,完成一个以科学探究过程为依据的故事叙述。一个完整的戏剧要有“起、承、转、合”,也要具备人物角色、剧情发展、矛盾冲突、视觉化呈现等基本要素。戏剧过程包括人物角色发现矛盾冲突→提出矛盾冲突→分析解决矛盾冲突,在发现提出矛盾冲突并分析解决矛盾冲突的推动下,人物角色体验剧情的发展,同时视觉化呈现的物品在故事情节中作为核心线索物件和剧情一起发展。在探究式学习中主要有以下过程:科学探究者发现问题→提出问题→分析问

题→解决问题,并形成解决问题的方案或成果。通过戏剧过程和科学探究过程的对比发现,戏剧过程和科学研究过程十分相似,且戏剧各要素和科学探究实践过程的各个步骤相互对应。

因此,在设计运用戏剧教学法的教育活动时,要将戏剧元素和科学教育活动过程相融合、相对应,形成以戏剧为手段的教学内容。运用戏剧教学法的科技馆教育活动应该具备以下特点:戏剧的人物角色对应科学实践过程的主要参与者,矛盾冲突对应科学实践中的核心问题,故事情节对应科学实践过程,戏剧中视觉化呈现对应科学现象、科学成果。

四、运用“戏剧教学法”的教育活动设计思路

(一) 将科学实践中关键人物转化为戏剧人物角色

在设计运用戏剧教学法的教育活动时,首先要明确教育活动的主题,寻找主题相关的科学实践过程,根据教学目标,确定核心的科学实践过程,为叙述故事提供真实依据。科学实践过程可以是科学探究实践本身;也可以是和科学探究实践相似的过程,例如:科学表演《Bone Bone Bone》^[15]中体现了科学认知方法的人与猩猩的角色扮演并进行骨骼形态、运动功能对比的过程;也可以是和科学探究实践相关的人物故事,例如:中国科技馆“科学‘剧’乐部”教育戏剧科学防疫主题系列课程“暴风眼中的日与夜”^①,体现了科学家严谨、专业的科学态度:疫情初期,张定宇医生科学预判传染病发展趋势,打破制度限制购置医疗设备的过程;也可以是拟人化的科学探究实践过程,例如“候鸟的新衣”^[16]教案中探究鸟类羽毛特点,将探究过程模拟为向“裁缝”下单挑选“服饰”的过程。只要具备“发现问题→提出问题→分析问题→解决问题”的过程,即可提炼这些过

程或故事中的关键人物作为教育活动中参与剧情发展的核心角色。

(二) 将科学实践中核心问题转化为戏剧矛盾冲突

在运用戏剧教学法的教育活动中要发挥好戏剧冲突的作用,通过戏剧冲突驱动问题解决,通过驱动问题解决使学习情境化。戏剧冲突的设置符合戏剧“起承转合”的特点,让整个过程中具有戏剧张力,让过程完整、饱满。戏剧冲突的制造其实也是设计课程的意义,冲突和课程的核心教育目标相关联,解决戏剧冲突便可以获得课程的教学目标。正如戏剧中一样,教育活动中冲突的设置可以促进观众去思考、去想办法、去解决冲突、解决问题,就像完成一项带有故事的科学探究过程一样,在此过程中也加深了观众的参与程度。戏剧冲突也可以作为教育活动的引子,在活动开始前设置冲突,制造悬疑,让观众带着问题和疑问进入剧情,一方面可以吸引观众的兴趣和注意力,另外可以引导观众更好地代入角色。在活动前即设置冲突,这和基于问题解决的学习方法相一致,借助故事中的冲突点,为观众设置破解问题、冲突的环节和关卡;一方面引导观众破解剧情中的关卡,获得自我效能感,增强和周围人的交流、联系和协作;另一方面,以冲突驱动问题解决,观众在剧情中解决冲突,也就完成在科学探究实践中解决问题的过程。

因此,在设计教育活动时,要抓住课程的核心教育目标,科学实践中的核心问题,并将核心教育目标和问题作为戏剧故事中的冲突点。科学实践中的核心问题可以是科学问题,也可以是人与人、人与社会之间的问题,这些问题的解决体现着教育活动的教育目标。例如上文提到的“暴风眼中的日与夜”教案中:疫情初期患者是否为传染病患者尚不确定,按照医院

① 此课程为2021年4月中国科技馆推出的“科学‘剧’乐部”教育戏剧科学防疫主题系列课程之一。

规章制度尚未达到购买大量医疗器械的条件,而张定宇医生根据以往经验和专业知识科学预判了当时疾病即将扩散,并决定提前购置大量医疗器械。这一冲突点的设置,体现了张定宇医生严谨、专业的科学态度。

(三) 将科学实践过程转化为戏剧故事情节

1. 营造基于目标的学习情境

确定科学实践过程,明确科学实践中的核心问题之后,就要围绕核心问题,也就是戏剧中的主要矛盾冲突,将科学实践过程转化为戏剧故事情节。用戏剧的人物角色、矛盾冲突、故事情节等营造基于科学实践核心问题的学习情境。

情境教学法是指在教学过程中,教师有目的地引入或创设具有一定情绪色彩的、以形象为主体的生动具体的场景,以引起学生特定的态度体验,从而帮助学生理解教材,并使学生的心理机能得到发展的教学方法^[17]。戏剧教学法引导观众通过角色扮演等方式进入矛盾冲突、故事情节等营造的情境之中,代入角色的情感,生动、形象、深入地体验科学实践过程中的科学知识、思想、态度和精神。情境式学习就是“在哪里用就在哪里学”,运用戏剧教学法还原了科学实践发生的情境,还原了“在哪里用”的场景,反映了真实生活中复杂的规划和解决问题的过程。

情境式学习的本质思想既关注完成任务,又关注执行任务所需的潜在能力^{[12]66}。戏剧教学法的核心既是通过人物角色、矛盾冲突、故事情节等营造一个“像科学家探究科学一样学习科学”的情境,引导观众在情境中完成科学实践体验,又是结合观众认知特点,引导观众在学习情境中自主地发现、分析、解决问题,发挥自身的潜在能力。

2. 关注观众认知特点

将科学实践过程转化为戏剧故事情节的过程,也是提炼教育活动“骨架”的过程。在这一过程要充分考虑观众的认知水平和特点,将

专业概念和复杂过程用观众可接受的、和真实生活相关的简化概念代替。结合认知投入、动机研究理念和学习策略使用的理念^{[12]542-544},为了让观众更好的投入到学习中,可以从增加课程活动任务的价值、提升学生的自我效能感、增强与周围事物的关联性、在活动发挥个人作用四个方面来改善。其中增加课程活动任务的价值可以从以下三个方面来考虑:第一,提升学生在从事任务时体验到的乐趣;第二,学生认识到任务和日常生活、未来目标有关联;第三,学生在任务中能够确定个体的重要性。

因此,在将科学实践过程转化为戏剧故事情节时要注意以下内容:

(1) 和真实世界相关联

按照建构主义的理念,学习是在新旧知识之间建立联系的过程,是人与人之间的互动过程,是社会性联系的建立过程^{[12]44},在戏剧中叙事要与真实世界相关联。有实证研究表明,在科技馆学习中更贴近真实生活的教育活动更能够吸引观众的兴趣^[18]。所以,运用戏剧教学法的教育活动要和观众的日常生活和未来目标相关联,要将观众真实生活中的元素代入课程中,为其形成新的认知提供基础和环境,增加其参加教育活动的价值,强化其学习动机并对课程学习更加投入。

(2) 在观众认知范围内进行故事化

科技馆教育活动的参与者大多为中小学生,其认知范围有限,认知专业概念和复杂的科学过程会存在困难。在还原科学过程中时,将专业概念和复杂过程故事化,可以解决这一困难,但是也要充分了解观众学情,在观众可认知的范围内构建故事。将专业概念和复杂过程用该年龄段观众知道的概念进行替代,在不曲解科学过程的前提下,让观众了解教学目标。要让观众体会到故事的趣味性,增强观众从故事中体验到的乐趣。

同时,在叙事结构上要避免复杂的叙事方法,采用观众能够快速了解的叙事结构来推进

剧情。

(3) 突出个人和集体协作的作用

在课程的剧情中,赋予每一个观众角色,发挥每一个角色的作用,引导每一个人思考、探索,充分发挥每个观众对剧情和问题解决的作用。教育戏剧学者尼兰兹(Neelands)指出:在戏剧中,因会与他人互动,改变自己对世界的理解,从而使成长变得具有社会性^[19]。因此在设计教育活动时,要善用戏剧冲突,为观众提供个人和集体协作破解关卡的环节。让观众在破解谜题的过程发挥自我作用,获得自我效能感。在过程中引导观众间多交流,引导观众协作解决问题,观众共同的努力可以减少个人的不自信,同时满足观众间相关性的需求,促进观众的认知投入。

(四) 将科学现象转化为戏剧视觉效果呈现

在模拟真实实践的过程中,为了增强实践的真实性,帮助学生理解实践要素,需要将真实实践的内因要素外显化^{[12]390}。在还原科学探究实践过程中,在展示核心概念或过程时,为了让观众更容易理解科学过程,同时减少观众的认知负荷,需借助道具来展现。道具可以还原科学探究实践过程中的概念、过程,为观众提

供具象化、视觉化的物品,发挥脚手架的作用,促进观众对核心概念或过程的理解,同时增强戏剧的视觉效果。

五、结语

本文初步分析了将戏剧教学法融入科技馆教育活动中的必要性和可行性,借助戏剧的方法营建模拟真实科学实践的情境,使科技馆学习兼具科学性、戏剧性和趣味性。同时也为设计开发科技馆教育活动提供了一种新的思路和方法,缓解现有科技馆教育活动情境搭建不足,观众投入不够、参与不深的问题。

在初步实践中,笔者通过访谈和问卷调查发现:观众对运用戏剧教学法的教育活动喜爱度颇高,认为这种形式能够体验角色,在玩的过程中完成学习,通过故事线索的牵引能够一直保持兴趣,在剧情中能够亲自感受科学过程等。

笔者通过有限的开发和实践经验,将戏剧教学法用于科技馆教育活动开发的思路和特点进行了初步总结,供各位同仁参考;在日后的工作中会继续将戏剧教学法融入到科技馆教育活动中,进行持续深入的研究与实践。

参考文献

- [1] 凯瑟琳·坎普·梅休. 杜威学校[M]. 王承绪,等,译. 北京:教育科学出版社,2007.
- [2] 舒曾,马利文. 教育戏剧促进学前流动儿童发展的习式与效果分析[J]. 学前教育研究,2017(2):53-63.
- [3] 马利文,赵小刚. 初中开设教育戏剧活动课程初探[J]. 中小学心理健康教育,2007(17):28-29.
- [4] 马利文. 教育戏剧:引导德育新范式[J]. 中国德育,2016(9):24-27.
- [5] 梁爽. “教育戏剧+”模式在高校教育中的人文意义及应用初探[J]. 中国戏剧,2019(6):86-87.
- [6] Hare K., Vural Serbülen. The Effects of Creative Drama Teaching Methods on Academic Success in Architectural Education[J]. Eurasia Journal of Mathematics Science & Technology Education, 2018, 14(6):2157-2167.
- [7] Çiğdem Nilüfer Umar, Okka A.. Implementing Creative Drama and Game Based Activities to Attain Permanent Learning of the Subject “Nomenclature of Compounds”[C]// NEW PERSPECTIVES IN SCIENCE EDUCATION PIXEL, 2012.
- [8] Holyman S.. Drama in Science[J]. Times Educational Supplement, 2005.

- [9] Carmel O'Sullivan. 教育戏剧:实践指南与课程计划(上,中,下)[M]. 抓马宝贝·教育体验中心,译. 北京:中国人民大学出版社,2016.
- [10] 付钰. 中小学教师教育戏剧运用的理论与实践研究[D]. 临汾:山西师范大学,2018.
- [11] 朱幼文. 教育学、传播学视角下的展览研究与设计——兼论科技博物馆展览设计创新的方向与思路[J]. 博物院,2017(6):70-80.
- [12] 索耶. 剑桥学习科学手册[M]. 徐晓东,等译. 北京:教育科学出版社,2010.
- [13] 欧怡雯. 学习及实践戏剧教学法对教师角色转变的影响[J]. 教育学报,2014,10(1):67-74.
- [14] 雅诺什·拉斯洛. 故事的科学:叙事心理学导论[M]. 郑剑虹,等译. 北京师范大学出版社,2018.
- [15] 中国科学技术馆. 中国科技馆教育活动案例集[M]. 北京:电子工业出版社,2018:183-189.
- [16] 朱莹. “分解—体验—认知”在博物馆互动讲解中的应用——以上海自然博物馆“候鸟的新衣”主题讲解为例[J]. 科学教育与博物馆,2017,3(6):432-437.
- [17] 郑金洲. 教学方法应用指导[M]. 华东师范大学出版社,2006.
- [18] 周婧,张志敏. 科普活动对学校科学教育的价值研究——以某次“水”主题科普活动为例[J]. 科普研究,2013,8(2):61-65.
- [19] Jonothan Neelands. In Drama[C]//戏剧/剧场教育与生命教育工作坊,陈韵文,译. 台北:九歌儿童剧团,2005.

(编辑:王青)