

气象科学教育课程设计——以绍兴气象博物馆为例

王雪阳

绍兴气象博物馆

摘要：当下，作为气象科普教育的主要阵地，气象类科普场馆在发挥社会教育功能、加强科学知识传播、提升防灾减灾意识等方面可以发挥很大的作用。绍兴气象博物馆是规模较大的公益性气象博物馆，每年有大量参观者特别是青少年进馆学习。在馆区的科普教育工作中，注重馆内教育资源的整理和组织，以常设展厅、青少年活动区域为场地，围绕气象科学知识普及和气象防灾减灾宣传等主题，融合 5E 先进教育模式理念，在气象科学教育课程设计等方面积极探索，先后设计了多个课程，适用于不同年龄段的中小學生。课程设置“引入——探究——解释——精炼——评价”五个环节，融合展厅参观、动手实践与课程讲授等活动形式，将气象科普知识、防灾减灾知识与中小学科学课程相联系，面向学生普及了大气现象、台风和龙卷风的防御、二十四节气与民俗、气温气压湿度等气象要素、气象观测、气象卫星等相关知识，形成一套内容丰富、形式新颖、参与体验感强的气象科普课程，为未来构建气象类场馆科普教育新模式提供思路和经验。

关键词：气象科学教育；博物馆；课程设计；科普

一、引言

2007 年，在奥地利维也纳召开第 21 届国际博物馆协会代表大会，对博物馆的定义进行了修订，将教育调整到博物馆业务目的的首位，取代了多年来将研究置于首位的认识。这一趋势表明，当代博物馆已越来越突出其社会教育和服务职能^[1]。目前，气象类科普场馆与中小学教育结合工作仍然处于初级发展阶段，多数观众仍停留在简单参观的层面。吸引更多的中小學生走进馆内，并将场馆内容作为学校课程的延伸补充，构建起适合于中小學生的气象科学文化知识框架，已成为气象科普场馆运营发展中的一大课题。本文从上述角度着手，以绍兴气象博物馆科学教育课程设计为例，对相关问题进行了探讨，进而引发对未来气象科普教育工作的一些思考。

二、科学教育与气象

科学教育，通俗来说，旨在全面培养和提高公众科学素养，采用易于理解、接受和参与的方式，向公众普及自然科学知识、传播科学思想、弘扬科学精神、倡导科学方法，提高公众学科学、爱科学、用科学的积极性。自然科学类博物馆作为自然科学传播的重要载体和收藏保护、科学研究的重要平台，承担了自然科学知识传播与普及的社会责任^[2]。

气象，是指发生在天空中的风、云、雨、雪、霜、露、虹、晕、闪电、打雷等一切大气的物理现象^[3]。气象与我们的日常生活息息相关，气候和气候变化与我们的生存环境和未来发展紧密相连。加强气象科普教育，对于提高全民科学素养、增强防灾减灾意识具有重要意义^[4]。对于中小学生来说，温压湿风等气象要素的概念、大气层的分层、气候带的分布、云的分类、雷达和卫星等在气象中的应用……这些神秘的气象科技知识无不能激发起他们探索自然、追求真知的好奇心，成为学生课堂学习的补充和拓展。

气象科普场馆是开展气象科学教育实践的主要场所。依托于馆内的展览、藏品、研究等，可以组织形式多样的科教活动。一是展览教育。参观展览是博物馆最典型的教育活动，也是基础性的科普实践。通过对气象类博物馆、科技馆、纪念馆的主题展览的参观学习，让学生对气象科学、气象科技史等有全面的了解。人工与机器并行的导览解说、VR、AR 等新技术的应用以及互动体验展项的设置，更为观众提供了沉浸式的参观体验。二是与藏品、学术研究相关的教育活动。与藏品、研究相关的教育活动开展主要包括举办学术沙龙、研讨会、科普讲座等。当下，越来越多的观众已不满足于单纯的展厅参观，围绕学术研究和藏品保管，利用馆内实物资源、印刷产品资源和电子声像资源等^[5]，可以开展一系列延伸拓展型的科普教育活动，满足专业性观众的需求，并吸引其反复前来。三是科技实践活动。包括科学实验、手工制作、科技发明、科学表演等，引导学生在理论学习的同时，开展实践探究，既锻炼科学思维，又增强动手能力。

三、绍兴气象博物馆的科学教育探索

绍兴气象博物馆建成于 2020 年，是公益性综合型气象博物馆，总建筑面积12000m²。馆内藏品资源丰富，收藏有竺可桢个人物品和藏书、各类气象观测仪器、大量气象文献资料和气象观测记录、气象学家手稿等。馆内现设有古代气象、近代气象、当代气象、竺可桢纪念展、群英荟萃、浙江气象等六大常设展览。绍兴气象博物馆利用丰富的馆藏资源和展陈内容，举办了不少颇具特色的气象科普教育活动，并在馆内专门开辟有青少年教育活动区域，面积约 800 m²。同时，绍兴气象博物馆重视馆校合作，先后与多家中小学校建立合作关系，充分利用博物馆教育资源，使其成为中小学生学习气象科技知识的重要场所。

从硬件条件来说,绍兴气象博物馆拥有丰富的展陈内容、全新的设施设备、充足的场地空间,能够较好满足科学教育活动的开展。从软件条件来说,长期以来科普教育经验的积累和对馆藏资源背后的气象科技史和气象文化内涵的深入挖掘,使得馆内的气象科普教育能够有效满足青少年学生提升自身科学素养、增强气象防灾减灾意识的需求。绍兴气象博物馆的科学教育课程设计,是基于5E教学模式和理念的。5E,是指Engage(引入)、Explore(探究)、Explain(解释)、Elaborate(精炼)、Evaluate(评价),是以探究为核心的、当前最受欢迎的科学教育方法之一^[6]。博物馆教育课程不同于传统学校课程,它依托于博物馆的展陈内容和藏品特点,并结合中小学课程标准和学习规律,开展以探究、体验、实践为特色的教育新模式。

四、气象科学教育课程设计

基于绍兴气象博物馆的现有资源,设计开发了“测风的故事”“二十四节气与绍兴”和“天罗地网测天气”等三个气象科学教育课程,分别适用于小学低年级、小学高年级和初中学生。三个课程设计都基于5E教学模式,提倡以学生为主体,通过参观获得感性知识并产生问题,在动手操作环节中引导学生探究问题答案,然后通过讲课为学生解释知识,并进一步拓展知识面和技能,最后对教学目标的达成情况进行检验评估。下面分别对三个课程的具体设计进行说明:

(一) 测风的故事

风是由空气流动引起的一种自然现象,它来源于太阳的辐射热。风时刻被人们感知,无所不在。“测风的故事”以风这一自然现象为研究对象,是一个适合于小学中低年级学生的科普课程。

1. 引入

课程从“风从何而来?如何得知风的大小和方向?”的问题导入,引导学生思考风的形成原理和测风仪器的工作方法。通过参观展厅中的“试试几级风”“相风铜乌”等展项,使学生对风的形成、风力大小和测风仪器等建立一个初步的印象。

2. 探究

参观体验后,学生们来到教育活动区域,动手组装简易的风向风速仪。在组装过程中,学生逐步了解其工作原理,并可能会在已有知识基础上产生新的问题,然后尝试通过思考和探究获得答案。

3. 解释

在引入和探究阶段后,由科普老师直接向学生讲授相关气象科学知识。通过对风的形成、

风力等级、台风和龙卷风的概念、测风仪器的原理等知识点的介绍，学生们学习到了与风有关的一系列的气象科技知识，并对自然现象可以进行解释。

4. 精炼

在这个阶段，老师会进一步深化拓展学生的知识面。通过对馆内“风力发电”“台风的一生”等展项的参观和学习，学生懂得了如何利用风能这一宝贵的气候资源，以及台风是如何形成与发展的，该如何预防台风带来的灾害等气象知识。

5. 评价

通过本课程的学习，加深了学生对小学科学课中天气现象等内容的理解，并普及了台风、龙卷风等气象灾害的应对措施。

（二） 二十四节气与绍兴

绍兴节气文化渊源深厚，如谷雨节气公祭大禹、立冬节气黄酒开酿等，2022 年被中国气象服务协会评为全国首个“二十四节气之城”。“二十四节气与绍兴”从节气的由来说起，再到颇具地方特色的民俗风情，带领学生领略节气中的科学原理和人文积淀。本课程适用于小学高年级学生。

1. 引入

在绍兴气象博物馆内，设有“二十四节气”互动展区。通过参观和互动体验，学生对二十四节气有了初步认识。同时，授课老师提出相关问题，如节气的划分和命名等，启发学生思考，从而开展下一步的学习。

2. 探究

参观结束之后是制作手工环节。学生们制作节气主题的贴画摆件，锻炼了动手能力，也培养了审美观念。此外，摆件上与节气民俗和气候特征相关的歌谚，可引发学生进行更深入的探究和思考。

3. 解释

这一阶段以沙龙讲座的形式，全面介绍二十四节气的源流、每个节气对应的气候、物候特征和地方特色民俗风情，让学生系统地了解二十四节气所蕴含的丰富的科学文化内涵，培养青少年树立探索自然、热爱乡土的意识观念。

4. 精炼

讲座结束之后，进入“黄酒与气象”主题展区参观。在这里以“黄酒制作工艺的时序安排”为课题，引导学生深入探究黄酒的酿造工序及其与气象条件之间的关系。通过数据收集、逻辑思维和合作交流，最终使学生自主地理解掌握相关知识概念。

5. 评价

通过本课程学习，使学生对小学科学课中“地球公转”等天文知识和乡土知识了解更为深入。

（三）天罗地网测天气

气象观测，是利用仪器测量和观察地球大气的物理和化学特性以及大气现象。目前的气象观测仪器，既有传统的温度计、气压表等，也有走在科技前沿的气象卫星、气象雷达。本课程围绕“天罗地网测天气”这一主题，向参与者介绍各类气象观测仪器及其工作原理，适合于初中学生。

1. 引入

谈到气象观测，首先要有一些初步的概念，这要求学生有一定的物理知识储备，如温度、湿度、气压等物理量的基本定义。在此基础上，带着“如何实现定量气象观测”这一问题，走进“天罗地网测天气”展厅，初步了解大气是如何被科学的测量的。

2. 探究

参观结束后，学员们来到教育活动区域，动手组装简易地面气象站模型。通过动手实践，使得学员对百叶箱、风向风速仪等气象观测仪器和地面气象观测场的布局等有了更加直观的认识与了解。

3. 解释

在课程的第三部分，由授课老师介绍温度、气压、湿度等大气基本要素的科学定义和测量方法，以及包括常规地面观测仪器和气象卫星、气象雷达等在内的各类气象观测仪器。通过这一阶段的学习，学生们对气象观测有了较为系统科学的认知。

4. 精炼

学生来到“气象卫星”展区，收看“风云气象卫星”科普视频。通过影片讲述，学生们对气象卫星的发展历史、工作原理、应用领域等有了更深的认识。随后来到“当代气象”展厅，展厅内陈列的大量地面气象观测仪器实物和气象观测发展史的图文介绍，让参观者直观认识各类气象仪器，深入了解气象观测的发展历程。

5. 评价

通过本课程的学习，使得学生对初中科学课中的温度、气压等物理概念的理解更为深刻。

五、思考与总结

绍兴气象博物馆年接待参观近 10 万人次，根据调研分析，参观人员在年龄、教育背景、所在地区等方面都有很大的不均衡性。学生群体特别是中小学生在其中占据了相当的比例。

这些学生多数都为本地居民,由学校统一组织进馆学习或父母陪同到馆。在当前国家提出“双减”的政策背景下,义务教育阶段学生的学业压力和课后学科类辅导有所减轻,这正给予了包括博物馆教育在内的社会教育资源广阔的发展空间。

基于上述情况,绍兴气象博物馆立足于公益性气象科普教育的功能定位愈加清晰。气象科学教育课程的开发设计,立足于馆内丰富的展览和藏品资源,创新使用 5E 教育模式,将博物馆的内容与学校教育相结合,形成较为成熟的研学方案,成为中小学生学习之余的有益补充。

这套模式适用于各类气象科普场馆,改变了常规的走马观花式的观展,也避免了单调的授课教学,将场馆展陈资源与科学教育有机结合起来,真正让广大青少年深入场馆,有效提升其气象科学素养和防灾减灾意识。同时,这个模式还可应用于不同的场景,比如将馆内文字图片资源以流动展览的形式走进校园或其他公共场所,配合相应的教育与实践活动,实现气象科普在全社会的广泛推广。

参考文献

- [1]郑奕. 博物馆教育活动研究[M]. 上海: 复旦大学出版社, 2021: 1-15.
- [2]施博文. “双减”背景下博物馆科学教育的馆校协同路径探析——以浙江自然博物馆为例[J]. 科学教育与博物馆, 2023, 9 (3): 26-31.
- [3]郑太年, 张晖, 等. 研学实践的课程设计——基于上海气象博物馆的案例分析[M]. 北京: 气象出版社, 2020: 40-56.
- [4]刘波, 康雯瑛, 任珂, 等. 气象科普工作的现在和未来思考[M]. 北京: 气象出版社, 2018: 27-32.
- [5]孙健, 邵俊年. 气象科普业务发展研究[M]. 北京: 气象出版社, 2015: 39-54.
- [6] 米尔顿·霍林, 杰姬·斯皮克·德怀尔著, 刘恩山等译. STEM 课程如何设计——从 StEMT 理念到课例[M]. 北京: 外语教学与研究出版社, 2020: 16-24.