

分类号：
学号：20212001019

密级：公开
单位代码：10759

石河子大学

硕士学位论文



基于数字博物馆的高中化学课程资源 开发与应用研究

学位申请人

王潇涵

指导教师

杨金凤 教授

申请学位门类级别

教育学硕士

学科、专业名称

教育学

研究方向

课程与教学论

所在学院

师范学院

中国·新疆·石河子

2024年6月

分类号：
学 号： 20212001019

密 级：公 开
单位代码： 10759

石河子大学

硕 士 学 位 论 文



基于数字博物馆的高中化学课程资源 开发与应用研究

学 位 申 请 人	王潇涵
指 导 教 师	杨金凤 教授
申请学位门类级别	教育学硕士
学 科、专 业 名 称	教育学
研 究 方 向	课程与教学论
所 在 学 院	师范学院

中国·新疆·石河子

2024 年 6 月

**Development and Application Research of High School Chemistry
Curriculum Resources Based on Digital Museums**

A Dissertation Submitted to

Shihezi University

In Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master of Education

By

Wang Xiao-han

(Curriculum and Teaching Theory)

Dissertation Supervisor: Prof. Yang Jin-feng

June, 2024

石河子大学学位论文独创性声明及使用授权声明

学位论文独创性声明

本人所呈交的学位论文是在我导师的指导下进行的研究工作及取得的研究成果。据我所知，除文中已经注明引用的内容外，本论文不包含其他个人已经发表或撰写过的研究成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中作了明确的说明并表示谢意。

研究生签名：王潇涵

时间：2024年6月26日

使用授权声明

本人完全了解石河子大学有关保留、使用学位论文的规定，学校有权保留学位论文并向国家主管部门或指定机构送交论文的电子版和纸质版。有权将学位论文在学校图书馆保存并允许被查阅。有权自行或许可他人将学位论文编入有关数据库提供检索服务。有权将学位论文的标题和摘要汇编出版。保密的学位论文在解密后适用本规定。

研究生签名：王潇涵

时间：2024年6月26日

导师签名：张华凤

时间：2024年6月26日

摘要

国际博物馆协会自 1951 年起将教育功能视为博物馆的核心任务，这一观念逐渐在全球范围内得到共鸣。随着我国教育的不断深化，博物馆教育资源的重要性日益凸显，尤其是面向学科教育的博物馆课程资源开发显得更为迫切。科技的进步推动了博物馆的创新发展，数字博物馆应运而生，打破了时空限制，让更多人能够便捷地接触到博物馆的丰富资源，进一步促进了教育的公平性。因此，为了全面深入了解并丰富化学课程资源的开发模式，本文以数字博物馆中的化学课程资源和中学化学教师为研究对象，采用德尔菲专家询问法、问卷调查法、访谈法等研究方法，结合国内外已有研究进行分析。旨在为化学课程教学资源开发提供新的思路，丰富化学学科的课程资源库，为相关研究提供参考和借鉴。主要研究工作和结果如下：

运用 Citespace6.1.R2 软件梳理国内外研究现状，明确“数字博物馆”等关键概念词的研究进展，厘清了“数字博物馆”“课程资源”“数字博物馆资源”“5C 核心素养”等核心概念。在此基础上，以建构主义学习理论、隐性教育理论和 4R 理论为研究的理论基础。

基于研究现状编制教师问卷，通过德尔菲专家询问法确定问卷维度为“资源利用现状”“资源理解认知”“资源认可程度”“资源实际需求”四个维度。使用 SPSS 软件分析问卷信效度和处理数据。结合问卷结果和访谈结果发现，教师对数字博物馆化学课程资源利用率低、需求度高、认可度高且认知清晰，可以证明将数字博物馆资源运用到化学课堂，符合教师期待，开发具有可行性。

根据教师缺乏数字博物馆化学课程资源素材现状，首先根据化学学科特点，将数字博物馆资源分为藏品资源、文本资源、展厅资源三大类，遵循“科学性、拓展性、探究性、趣味性、实践性、人文性”的开发原则，通过官方网站、相关链接、新媒体平台、官方 APP 等途径，构建了基于数字博物馆的高中化学课程资源开发模型，并顺利开发了陶瓷化学资源、金属化学资源和药物化学资源，从而建立起了一个系统性的数字博物馆化学课程资源库，有效满足了化学教师在数字博物馆资源素材方面的迫切需求。

应用数字博物馆化学课程资源库，梳理人教版高中化学教材中的铁铜知识点，进行“铁、铜元素”的个案开发，基于资源筛选原则和个案开发目标，选择合适的数字博物馆资源素材，确定《谈古论金—冶金技术的发展》和《金属文物的前世今生》两大个案主题。为了验证资源开发效果，将个案主题投入教学实践。结果显示，数字博物馆在化学课程资源开发方面具有巨大的潜力。实践后，实验班的成绩显著高于对照班，同时数字博物馆资源对提升学生的核心素养有一定的帮助。

本研究构建了数字博物馆化学课程资源开发模型，建立了数字博物馆化学课程资源库，增加了化学学科的人文性，丰富了化学课程资源，提高了数字博物馆资源的利用率，为提高学生文化自信探索了新路径。

关键词：数字博物馆；化学课程资源；资源开发；高中化学

Abstract

Since 1951, ICOM has regarded the educational function as the core mission of museums, and this concept has gradually gained global resonance. With the deepening of China's education reform, the importance of museum educational resources is becoming more and more prominent, especially the development of museum curriculum resources for subject-oriented education has become more urgent. The progress of science and technology has promoted the innovative development of museums, and digital museums have come into being, breaking the time and space constraints, allowing more people to have convenient access to the rich resources of museums, and further promoting the fairness of education. Therefore, in order to comprehensively and deeply understand and enrich the development mode of chemistry curriculum resources, this thesis takes chemistry curriculum resources in digital museums and secondary school chemistry teachers as research objects, and adopts research methods such as Delphi expert inquiry method, questionnaire survey method, interview method, etc., and analyzes them in combination with the existing domestic and international studies. It aims to provide new ideas for the development of teaching resources of chemistry curriculum, enrich the curriculum resource base of chemistry discipline, and provide reference and reference for related research. The main research work and results are as follows:

Using Citespace 6.1.R 2 software to sort out the current research status at home and abroad, we clarified the research progress of key concepts such as “digital museum”. We also identified the core concepts such as “digital museum” “curriculum resources” “digital museum resources” and “5C core literacy”. On this basis, constructivist learning theory, invisible education theory and 4R theory are used as the theoretical foundation of the study.

Based on the current situation of the study, a teacher's questionnaire was prepared, and the dimensions of the questionnaire were determined by the Delphi expert questioning method as “current status of resource utilization”, “resource understanding”, “resource recognition”, “actual demand for resources”. SPSS software was used to analyze the reliability of the questionnaire and process the data. Combining the results of the questionnaire and interviews, it was found that teachers had low utilization, high demand, high recognition and clear knowledge of the digital museum chemistry curriculum resources, which can prove that the use of digital museum resources in the chemistry classroom meets teachers' expectations and the development is feasible.

According to the current situation of teachers' lack of digital museum chemistry curriculum resources, first of all, according to the characteristics of the chemistry discipline, the digital museum resources are divided into three categories: collection resources, text resources and exhibition hall resources, and follow

the development principles of “scientific, expansive, exploratory, interesting, practical and humanistic”, through the official website, relevant links, new media platforms, official APPs and other channels, Through the official website, relevant links, new media platform, official APP and other channels, we have constructed a model for the development of high school chemistry curriculum resources based on digital museums, and successfully developed ceramic chemistry resources, metal chemistry resources and medicinal chemistry resources, so as to establish a systematic chemistry curriculum resource base of the digital museums, which can effectively satisfy the urgent needs of chemistry teachers in terms of digital museum resource materials.

Applying the Digital Museum Chemistry Curriculum Resource Library, we sorted out the iron and copper knowledge points in the chemistry textbook of the Humanistic Version of the High School, and carried out the case development of “iron and copper elements”. Based on the principles of resource selection and the objectives of the case development, we chose the appropriate digital museum resource materials, and determined the following: “Talking about Ancient Gold - Development of Metallurgical Technology” and “Pre-Metallurgical Artifacts”. Based on the principles of resource selection and the objectives of case development, suitable digital museum resource materials were selected, and two major case themes were identified: “Talking about Ancient Gold - The Development of Metallurgical Technology” and “The Past and Present Life of Metal Cultural Relics”. In order to verify the effect of resource development, the case themes were put into teaching practice. The results show that digital museums have great potential in the development of chemistry curriculum resources. After the practice, the experimental class scores were significantly higher than the control class, while the digital museum resources were helpful in enhancing students' core literacy.

This study constructed a digital museum chemistry curriculum resource development model, established a digital museum chemistry curriculum resource library, increased the humanistic nature of chemistry, enriched the chemistry curriculum resources, improved the utilization rate of the digital museum resources, and explored a new path to improve students' cultural confidence.

Key words: Digital Museum; Chemistry Curriculum Resources; Resource Development; High School Chemistry

目录

第1章 绪论.....	1
1.1 研究背景.....	1
1.1.1 教育高质量发展的内在要求.....	1
1.1.2 顺应时代发展与政策要求.....	1
1.1.3 核心素养观与新课改强调开展人文素养教育.....	2
1.1.4 传承与弘扬中华优秀传统文化的需要.....	2
1.2 国内外研究现状可视化分析.....	3
1.2.1 国外研究现状及分析.....	3
1.2.2 国内研究现状及分析.....	8
1.3 研究目的及意义.....	15
1.3.1 有助于推动新时代教育高质量发展.....	15
1.3.2 有助于拓展化学课程资源.....	15
1.3.3 有助于践行文化自信.....	15
1.4 研究内容.....	16
1.5 研究思路与方法.....	17
第2章 相关理论基础及概念界定.....	18
2.1 理论基础.....	18
2.1.1 建构主义学习理论.....	18
2.1.2 4R 理论.....	18
2.1.3 隐性教育理论.....	19
2.2 概念界定.....	20
2.2.1 数字博物馆.....	20
2.2.2 课程资源.....	20
2.2.3 数字博物馆资源.....	21
2.2.4 5C 核心素养.....	22
2.3 本章小结.....	22
第3章 基于数字博物馆的化学课程资源开发现状调查与结果分析.....	23
3.1 教师调查问卷设计.....	23
3.1.1 调查目的.....	23
3.1.2 调查对象.....	23
3.1.3 问卷编制.....	23

3.1.4 运用德尔菲专家问询法进行问卷修正	24
3.1.5 问卷试测	28
3.1.6 问卷实测	29
3.2 教师访提纲设计	30
3.2.1 调查目的与对象	30
3.2.2 访谈提纲设计与实施	31
3.3 调查结果分析	31
3.3.1 资源利用现状	31
3.3.2 资源需求情况	34
3.3.3 资源认可程度	35
3.3.4 资源理解认知	36
3.4 教师访谈结果分析	39
3.5 本章小结	40
第 4 章 基于数字博物馆的高中化学课程资源开发与模型建构	41
4.1 基于数字博物馆的高中化学课程资源开发原则	41
4.1.1 科学性原则	41
4.1.2 拓展性原则	41
4.1.3 探究性原则	41
4.1.4 趣味性原则	42
4.1.5 实践性原则	42
4.1.6 人文性原则	42
4.2 基于数字博物馆的高中化学课程资源获取途径	43
4.2.1 官方网站	43
4.2.2 新媒体平台以及官方 APP	43
4.2.3 相关链接访问	43
4.3 数字资源类型	44
4.3.1 虚拟展厅资源	44
4.3.2 藏品资源	45
4.3.3 文本资源	46
4.4 基于数字博物馆的高中化学课程资源应用策略	47
4.4.1 将化学知识与数字博物馆资源有机融合	47
4.4.2 创设真实情境营造探究式学习氛围	48
4.4.3 利用多媒体技术增强课堂趣味性	48
4.5 基于数字博物馆的高中化学课程资源模型建构	48

4.6 基于数字博物馆建设高中化学课程资源库	49
4.6.1 陶瓷化学资源	49
4.6.2 金属化学资源	51
4.6.3 药物化学资源	58
4.7 本章小结	61
第5章 基于数字博物馆的高中化学课程资源个案开发与应用研究	62
5.1 基于数字博物馆的“铁、铜元素”化学课程资源个案开发	62
5.1.1 数字博物馆“铁、铜元素”个案开发资源筛选原则	62
5.1.2 数字博物馆“铁、铜元素”个案开发主题	64
5.1.3 数字博物馆“铁、铜元素”个案开发目标	64
5.1.4 数字博物馆“铁、铜元素”个案开发资源的应用	66
5.2 基于数字博物馆的个案应用理念与思路	66
5.3 基于数字博物馆的个案开发与应用知识分析	68
5.4 《谈古论金——冶金技术的发展》应用研究	69
5.4.1 应用背景	69
5.4.2 应用目标	69
5.4.3 应用思路	69
5.4.4 教学过程	70
5.4.5 应用反思	74
5.5 《金属文物的前世今生》应用研究	75
5.5.1 应用背景	75
5.5.2 应用目标	75
5.5.3 应用思路	76
5.5.4 教学过程	76
5.5.5 应用反思	86
5.6 本章小结	86
第6章 基于数字博物馆的高中化学课程资源实践效果及分析	87
6.1 实践目的	87
6.2 实践对象及方法	87
6.3 5C 核心素养问卷的编制	87
6.3.1 问卷信度分析	88
6.3.2 问卷效度分析	89
6.4 实践效果分析	89
6.4.1 5C 核心素养问卷前测结果分析	89

6.4.2 5C 核心素养问卷后测结果分析	90
6.4.3 前测成绩分析	92
6.4.4 后测成绩分析	92
6.5 本章小结	92
第 7 章 研究结论与展望	94
7.1 结论	94
7.2 展望	95
参考文献	96
附录 A 专家咨询表	102
附录 B 化学教师对数字博物馆化学课程资源利用与需求研究	105
附录 C 学生调查问卷	110
附录 D 教师访谈提纲	112
附录 E 融合数字博物馆资源的高中化学教学效果测试试卷	113

第1章 绪论

1.1 研究背景

1.1.1 教育高质量发展的内在要求

“十四五”规划期间，我国正处于“两个一百年”宏伟目标的交汇关键阶段。同时也是世界处于大发展、大变革、大调整的“百年未有之大变局”的时期^①。教育在这一时期占有优先发展的战略地位，“十四五教育规划”以更广阔的视野放眼国际教育形势，明确了教育改革的总方向。在全球教育一体化的背景下，党的十九大报告、十九届五中全会公报和《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二零三五远景目标的建议》（以下简称《建议》）中均强调了“建设高质量教育体系”，旨在增强我国教育的国际竞争力。“高质量教育体系”重点关注于公平而又有质量的教育。因此，我国基础教育的高质量发展应涵盖更优质、更公平、更创新和更均衡等几个方面^②。

数字博物馆教育资源的开发有望成为实现教育高质量发展的路径之一。首先，数字博物馆可以不受时空限制，拥有更庞大的教育受众面。其次，教育是数字博物馆的首要职能，可以有效推进全民学习型社会的建设。最后，近些年关于数字教育资源开发受到国内外的广泛关注，党的二十大报告着重强调，要积极推进教育的数字化转型，致力于构建全民终身学习的学习型社会。所以，目前如何利用数字博物馆力量开发优质教育资源促进教育公平，已成为博物馆界与教育界共同思考的问题。由此，从课程资源开发角度探讨数字博物馆化学课程资源开发原则、开发模型等问题，可以丰富化学资源库。

1.1.2 顺应时代发展与政策要求

国家文物局与教育部于2020年10月公布了关于加强利用博物馆资源的文件，其中特别突出了线上数字博物馆教育内容的价值，并倡议通过采纳先进信息科技手段，建立跨区域的虚拟博物馆教育资源网络及专门针对青少年的博物馆教育资源存储体系，旨在促进与校园网络教学资源的无缝融合，从而扩大博物馆教育资源的惠及面^③。2022年两会期间人大代表提出，将博物馆融入义务教育教学体系，以便学生能够更系统、更深入

^① 马陆亭,安雪慧,梁彦,熊建辉,张伟.“十四五”教育规划制定:依据点、参考点与关键点[J].现代教育管理,2020,(11):1-7.

^② 柳海民,邹红军.高质量:中国基础教育发展路向的时代转换[J].教育研究,2021,42(4):11-24.

^③ 教育部,国家文物局:《关于利用博物馆资源开展中小学教育教学的意见》.[EB/OL].(2022-10-12)(2023-11-15) http://www.moe.gov.cn/srcsite/A06/s7053/202010/t20201020_495781.html

地理解中华文化。自新型冠状病毒疫情爆发以来,全国上下积极响应“教育不停歇,课堂移云端”的方针,普遍展开了云端直播授课的新教育模式。同时,博物馆界也紧跟步伐,采纳了“关门不歇业”的创新举措,利用网络平台展览资源,以维系观众的艺术鉴赏需求。大量博物馆解锁了包含图像库、视频资料及交互式虚拟展示厅在内的多元化数字资产,力图在线上还原一个既逼真又周全的参观场景。此外,国家文化遗产管理局亦高度重视数字资源,汇总并向大众公开了接近二百项涉及数字博物馆的服务项目。同时,全球疫情期间,国际博物馆联盟展开了一项跨国界的研究活动,为提升线上展览的多样性和吸引力贡献了重要的策略指引。科技进步的浪潮下,博物馆的数字化转型进程不断加速,其与学科教育领域的融和日益成为社会瞩目的热点话题。所以利用数字博物馆开发化学课程资源,将化学知识与人文教育相融合迫在眉睫。

1.1.3 核心素养观与新课改强调开展人文素养教育

基于《中国学生发展核心素养》框架,核心素养被精炼地概述为六大核心要素:人文底蕴、科学精神、学习能力、健康生活、责任意识与实践创新能力。其中,人文底蕴素养尤为重要。它聚焦于学生在人文领域的深厚积累和深刻感悟,涵盖了对人文思想、人文情感以及审美能力的培养。2017 出台的《普通高中化学课程标准》也着重强调了人文性^①。

开发数字博物馆化学课程资源,是提高学生人文素养最佳的路径之一。数字博物馆资源蕴含着丰富的人文内涵,每一件展品资源都蕴藏着中华民族古老的智慧,从化学视角解读数字博物馆资源,将其融入化学课程,可以增强化学学科的人文性,从而潜移默化地提高学生的人文素养。

1.1.4 传承与弘扬中华优秀传统文化的需要

传承和弘扬中华优秀传统文化对于增进国家文化软实力、提升民族文化自信具有重要意义。习近平总书记指出,将中华优秀传统文化教育作为培养人才的基石,是构筑国家未来的重要使命。《完善中华优秀传统文化教育指导纲要》倡导通过丰富和强化校内教育活动,增强学生对中华民族优秀传统文化的理智认知与情感体悟,促使其更深层次地领悟中华文化的内在精髓,从而增强学生的文化自信与自觉^②。此外,《关于实施中华优秀传统文化传承发展工程的意见》也着重强调了弘扬中华优秀传统文化的必要性与迫切性^③。在教育实践中,将数字博物馆资源投入真实课堂,在课程设计中融入数字博物馆

^① 中华人民共和国教育部.普通高中化学课程标准(2017 年版)[M].北京:人民教育出版社,2018: 81-83.

^② 教育部.教育部关于印发《完善中华优秀传统文化教育指导纲要》的通知[EB/OL].(2014-4-1)(2023-11-15)
https://www.gov.cn/xinwen/2014-04/01/content_2651154.htm

^③ 新华社.中共中央办公厅 国务院办公厅印发《关于实施中华优秀传统文化传承发展工程的意见》[EB/OL].(2017-2-

资源所蕴含的传统文化，不仅能够潜移默化地提高学生的文化自信，还能够激发学生的爱国热情。

将数字博物馆资源融入真实教学，潜移默化地增进学生对华夏文明的理解与认识，唤起学生的归属感，是数字博物馆化学课程资源开发的关键着手点之一。因此，为了提高学生的文化自信和化学课程的人文性，本文将数字博物馆课程资源的开发重点落在传统科技文化空间的营造，利用数字博物馆资源丰富文化教育形式，让学生在学习化学知识的同时，了解中华文化的精髓和价值。

1.2 国内外研究现状可视化分析

1.2.1 国外研究现状及分析

1.2.1.1 博物馆教育国外研究现状及分析

数据来源于 WOS (web of science) 数据库中的核心合集，运用高级检索功能以“Education Educational Research”为研究方向，主题聚焦于 museum education，确定了文献类型为论文和综述论文，语言限定为英文。经过对文献内容的阅读与筛选，最终确定近二十年期间的 419 篇为研究对象。

文献总计统计情况如图 1-1 所示。国际博物馆教育研究主要经历了起步、稳健增长和爆发期三个阶段。起步阶段（2000-2005 年）：6 年共发表文章 26 篇，占总发文量的 6.21%，研究文献以个位基数缓慢增长，处于起步阶段；稳健增长阶段（2006-2015 年）：10 年共发表文章 134 篇，占总发文量的 31.98%，2013 年刊发 20 篇，达到第一个发文小高峰，博物馆教育研究踏入 10 年稳健增长期，虽有回落，但每年的发文量超越个位数；爆发期（2016-2023 年）：2017 年发文量首次突破 30 篇，2021 年发表 38 篇达到“顶峰”，8 年刊发占 61.81%，呈爆发式发展。从总体发文量来看，博物馆教育取得了一定的成果，且博物馆教育功能已成为学界研究新热点，受到越来越多研究者的关注。

为了进一步了解国外博物馆教育研究现状，通过 CiteSpace 进行博物馆教育关键词聚类（图 1-2），从初始编号 0 起对关键词群组进行编排，可以观察到关于国外博物馆教育研究的焦点汇聚于 8 个聚类主题上，分别是#0 biology education、#1 science centre、#2 museum education、#3 climate change、#4 science、#5 elementary education、#6 science museum、#7 diversity、#8 augmented reality。为了更精确地捕捉国际博物馆教育的研究焦点，构建了博物馆教育关键词的知识网络图谱（图 1-3）。可以发现国外博物馆教育相关研究集中在 student、knowledge、science education、attitude、experience、model、professional

28) (2023-11-15) https://www.gov.cn/gongbao/content/2017/content_5171322.htm

development。本研究从关键词共现和聚类图谱中探究到以下国外博物馆现状和热点。

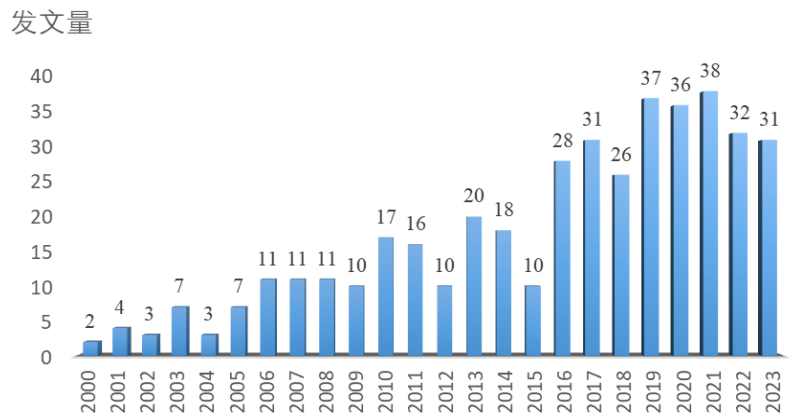


图 1-1 文献数量年度分布图

(1) 探讨非正式学习环境对学生学习的重要性是研究热点

国外博物馆教育领域已经深刻认识到非正式学习环境对学生学习的重要性。研究表明, 诸如自然历史博物馆等非正式学习环境, 能够为学生提供真实的资源, 例如化石等珍贵展品, 从而有效促进学生进行有意义的学习活动^①。由于非正式的学习环境更具有开放性, 更能激发学生的创新思维, 更容易将学生在博物馆活动中所学到的知识与已有知识和生活经验建立联系, 确保了学生的有效学习^②, 发挥了博物馆在素质教育与社会教育中的桥梁作用。

(2) 探讨信息技术如何融入博物馆教育是研究趋势

随着数字化技术的迅猛发展, 博物馆的教育领域也与之并驾齐驱, 不断深化对数字化教育与虚拟现实技术的重视和应用。在这一进程中, 博物馆不仅关注技术的创新应用, 更将焦点放在学习过程和学习经验本身, 力求通过先进的数字化手段, 为公众创造更加丰富、多元和深入的学习体验。通过结合虚拟现实等技术, 打破传统的教育边界, 使学习者能够更直观地探索知识。Shaffer^③提出认识论框架下, 博物馆所学的知识能增强学生的知识迁移能力; Hwang 等^④对 2001 - 2010 年移动与泛在学习研究进展进行综述, 分析结果可以帮助政府决策者和研究人员制定未来研究和应用的泛在学习计划; Falk 等^⑤指出了博物馆教育研究中广受认可的理论框架为社会文化模型和情境学习模型; Chen 等^⑥在博物馆进行案例研究表明情境感知泛在学习系统 (CAULS) 可以有效提高学生的学习

^① Nesimyan-Agadi D, Assaraf O B Z. Making an Impression: What do Students Who Attended an Informal Evolution Enrichment Program in the Sixth-grade Recall from the Experience 3 Years Later? [J]. Journal of Research in Science Teaching, 2022, 59(2): 252-284.

^② Bamberger Y, Tal T. Learning in a Personal Context: Levels of Choice in a Free Choice Learning Environment in Science and Natural History Museums[J]. Science Education, 2007, 91(1): 75-95.

^③ Shaffer D W. Epistemic Frames for Epistemic Games[J]. Computers & education, 2006, 46(3): 223-234

^④ Hwang G J, Tsai C C. Research Trends in Mobile and Ubiquitous Learning: A Review of Publications in Selected Journals From 2001 to 2010[J]. British Journal of Educational Technology, 2011, 42(4): E65-E70.

^⑤ Falk J, Storksdieck M. Using the Contextual Model of Learning to Understand Visitor Learning From a Science Center Exhibition[J]. Science education, 2005, 89(5): 744-778

^⑥ Chen C C, Huang T C. Learning in a u-Museum: Developing a Context-Aware Ubiquitous Learning Environment[J]. Computers & Education, 2012, 59(3): 873-883.

意愿；Chang^①、Sommerauer^②等证实了增强现实（AR）技术融入博物馆可以提高参观者的学习效率。Hsiao 等研究的重点是如何将操作性的互动工具与现实博物馆环境结合起来，增强 AR 的互动性和实用性。设计和开发了一个包括 3D 互动模型和操作辅助工具的操作性 AR（MAR）系统，连接正式的学习环境（即学校）、非正式的（即在博物馆）和非正式的学习环境（即家庭），结果表明，与平板电脑上安装的多媒体教学资源相比，MAR 系统对学生的学业成绩和积极性产生了更大的积极影响^③。

（3）探讨博物馆对教育公平的促进作用是当前热点

国际博物馆教育密切关注博物馆情境下不同层次群体（年龄、职业以及收入等）的需求、困境与学习特点，这种全方位的关怀符合博物馆服务全民的社会属性。例如，Crowley 等^④研究揭示了儿童博物馆内亲子互动对于儿童科学思维培养的积极影响，这种影响特别针对特定年龄段的儿童群体。Allen S 等^⑤研究则聚焦于科学博物馆工作人员在优化公共空间设计，以提供更优质的展品互动和知识服务时所遭遇的挑战。NW Feinstein^⑥等博物馆等公共机构应深入理解并满足少数群体的特殊需求，同时积极与地方机构和组织建立紧密的合作关系。这样的合作将有助于解决非正式科学教育领域中的公平性问题，确保每个人都能平等地享受到科学教育的资源与机会。

（4）探讨如何进行馆校合作是研究的重要趋势

大量关于博物馆教育的研究文献都是以在校学生为对象进行的，这些研究不仅仅停留在理论层面，更多的是深入实践，集中在学习领域措施的具体应用、教育项目的精心设计以及教育资源的有效开发等方面。这种倾向在一定程度上凸显了当前学术界的关注焦点：如何有效地促进博物馆与学校教育的融合，使两者在教育领域发挥出更大的协同效应。多数研究者在进行相关研究时，都选择从教育学的角度出发，对博物馆教育进行深入、细致的探讨。研究者们不仅仅关注博物馆内的教育实践活动，更将其置于整个教育体系的宏观背景中，试图寻找博物馆教育与学校教育之间的最佳结合点。

探讨“非正式学习”或“场馆学习”等概念时，研究者们实际上已经将学校教育作为了一个隐性的参照标准，试图将博物馆教育与学校教育进行对比分析，从而找到两者的共同点和差异，为两者的融合提供理论支撑和实践指导。教育的根本目标是推

^① Chang K E, Chang C T, Hou H T, et al. Development and Behavioral Pattern Analysis of a Mobile Guide System with Augmented Reality for Painting Appreciation Instruction in an Art Museum[J]. Computers & education, 2014, 71: 185-197.

^② Sommerauer P, Müller O. Augmented reality in Informal Learning Environments: A Field Experiment in a Mathematics Exhibition[J]. Computers & education, 2014, 79: 59-68.

^③ Hsiao H S, Chang C S, Lin C Y, et al. Weather observers: a manipulative augmented reality system for weather simulations at home, in the classroom, and at a museum[J]. Interactive Learning Environments, 2016, 24(1): 205-223.

^④ Crowley K, Callanan M A, Jipson J L, et al. Shared Scientific Thinking in Everyday Parent-Child Activity[J]. Science Education, 2001, 85(6): 712-732.

^⑤ Allen S. Designs for learning: Studying Science Museum Exhibits that Do More Than Entertain[J]. Science education, 2004, 88(S1): S17-S33.

^⑥ Feinstein N W, Meshoulam D. Science for What Public? Addressing Equity in American Science Museums and Science Centers[J]. Journal of Research in Science Teaching, 2014, 51(3): 368-394