摘　要

当代信息技术深刻的改变着人们的生活方式，也深刻改变中学生学习地理的方式与知识呈现方式，信息技术与地理课程的融合逐渐成为地理学科和学生发展的需要。根据国内外的研究现状可以看出信息技术辅助地理实验教学具有广阔的发展前景，如何发挥信息技术在地理实验教学中的积极作用具有较强的研究价值，也逐渐得到地理教育工作者的重视。

本文采用了文献研究法、问卷调查法、对比分析法，在建构主义学习理论、沉浸理论、多元智能理论的指导下，从以下几个部分进行研究。第一部分，通过文献研究法分析信息技术应用于高中地理实验教学的背景、意义和研究进展情况，并对信息技术和地理实验教学进行概念界定。第二部分，从课标要求、地理实验教学开展现状和特点等方面说明信息技术辅助地理实验教学的重要性。按照地理实验教学应用的信息技术分类，在不同的信息技术类型下总结其适合的高中地理实验教学内容。第三部分包括地理实验教学的现状调查、信息技术辅助地理实验教学的案例研究、案例实施和效果评价四个方面。首先采用问卷调查法对高中地理实验教学现状进行调查，发现高中地理实验教学现存的问题和困难，分析信息技术辅助地理实验教学实施的可能性；其次分析高中地理教材中存在的传统地理实验教学案例，并设计信息技术辅助地理实验教学的案例；再次采用对比分析法分别对传统地理实验教学和信息技术辅助地理实验教学进行教学实施；最后从学生学习结果评价和学习体验评价两个方面对信息技术辅助地理实验教学的教学效果进行评价，根据教学效果评价和自身反思发现不足之处，并提出相应的优化途径。

研究结果表明：（1）当前高中地理实验教学实施情况不容乐观，存在教师实际开展的地理实验教学方式与学生的需求不符，教学效果不佳等问题。本研究针对这些问题，提出信息技术辅助地理实验教学实施的可行性更高，并进一步验证教学效果。（2）信息技术辅助地理实验教学最大的特点是可以解决传统地理实验教学受时间和空间的局限难以实施的问题，可以模拟真实的地理现象和过程，提高学生的学习兴趣，有助于学生积极主动的学习，提高地理学习的专注力，更投入的探究地理问题，进而提升地理学习效果。（3）根据以上研究，归纳出信息技术辅助地理实验教学的优化途径：创设有沉浸感的情境；提供自由探索的空间；结合多种教学手段。

关键词： 信息技术；高中地理；实验教学；案例研究

Case Study of Information Technology Assisted Geography Experimental Teaching

Abstract

Contemporary information technology has profoundly changed the lifestyles of people and has also profoundly changed the way college students learn geography and the way in which knowledge is presented. The integration of information technology and geography courses has gradually become the need for the development of geography subjects and students. According to the research status at home and abroad, it can be seen that information technology-assisted geographic experiment teaching has broad prospects for development. How to play the active role of information technology in geographic experiment teaching has strong research value, and has gradually attracted the attention of geographic educators.

In this article, we used the questionnaire survey method, the benchmarking method, and the case study method. Under the guidance of constructivist learning theory, immersive theory and multiple intelligence theory, we are conducting research from the following aspects. Part 1 analyzes the background, importance, and research progress of the application of information technology in high school geographic experiment education through literary research methods, and defines the concept of educational experience in information technology and geography. Part 2 discusses the importance of using information technology to teach geographic experience, given the requirements of course standards, the status quo, and the educational characteristics of geographic experience. According to the classification of information technology used in geographical experiment teaching, the suitable high school geographical experiment teaching content is summarized under different information technology types. The third part includes four aspects: investigation of the status quo of geographical experiment teaching, case study of information technology assisted geographical experiment teaching, case implementation and effect evaluation. Firstly, the questionnaire survey method is used to investigate the current situation of high school geography experiment teaching, find the existing problems and difficulties in high school geography experiment teaching, analyze the possibility of information technology assisting the implementation of geography experiment teaching; secondly, analyze the traditional geography experiment teaching cases in high school geography textbooks , And design a case of information technology-assisted geography experiment teaching; again, the comparative analysis method is used to implement the traditional geography experimental teaching and the information technology-assisted geography experimental teaching respectively; finally, the effect of the implementation of the information technology I-assisted geography experiment

teaching is evaluated from the two aspects of student learning results and learning experience. According to the evaluation results and self-reflection, the deficiencies are found, and the corresponding optimization methods are proposed.

The research results show that: (1) The current implementation of geography experiment teaching in senior high schools is not optimistic. There are problems such as the inconsistency of the teaching methods of geography experiments carried out by teachers and students' needs, and the poor teaching effect. In response to these problems, this research proposes that the implementation of information technology-assisted geography experiment teaching is more feasible and further verifies the teaching effect. (2) The biggest feature of information technology-assisted geography experiment teaching is that it can solve the problems that traditional geography experiment teaching is difficult to implement due to the limitations of time and space. It can simulate real geographic phenomena and processes, improve students' interest in learning, and help students learn actively , Improve the concentration of geography learning, invest more in exploring geography problems, and improve the effect of geography learning. (3) Based on the above research, sum up the optimized ways of information technology-assisted geographic experiment teaching: creating immersive situations; providing free exploration space; combining a variety of teaching methods.

Key Words: Information technology; high school geography; experimental teachin g; case study

目录

摘　　要.....III
Abstract.....IV
目录.....VI
一、绪论.....1
（一）研究背景.....1
1.学生地理实践力培养在教学中越来越受重视.....1
2.信息技术在地理教学中的应用愈发广泛.....1
3.传统地理实验教学存在局限，亟待创新.....1
（二）研究意义.....2
1.理论意义.....2
2.实践意义.....2
（三）国内外研究现状.....2
1.地理实验教学研究进展.....2
2.信息技术辅助地理实验教学的研究进展.....4
（四）研究方法.....5
1.文献研究法.....5
2.问卷调查法.....5
3.对比分析法.....5
（五）技术路线.....6
二、概念界定与理论基础.....7
（一）相关概念界定.....7
1.信息技术.....7
2.地理实验教学.....7
（二）理论基础.....8
1.建构主义学习理论.....8
2.沉浸理论.....8
3.多元智能理论.....9
三、信息技术在地理实验教学中的应用.....10
（一）信息技术辅助地理实验教学的必要性.....10
（二）地理实验教学中应用的主要信息技术.....11
1.地理信息技术.....11
2.虚拟现实技术.....12
3.增强现实技术.....13
四、高中地理实验教学现状调查.....14

（一）调查目的.....14
（二）问卷的设计与发放.....14
（三）问卷的信效度分析.....15
1.学生问卷信效度分析.....15
2.教师问卷信效度分析.....15
（四）调查结果分析.....16
1.学生问卷结果分析.....16
2.教师问卷结果分析.....20
3.小结.....24
五、信息技术辅助高中地理实验教学的案例研究.....26
（一）信息技术辅助地理实验教学案例的设计原则.....26
1.信息技术应用的适量.....26
2.学生与信息技术的交互.....26
3.实验设计的科学.....26
（二）教学案例设计.....27
1.传统地理实验教学案例.....28
2.信息技术辅助的地理实验教学案例.....29
（三）教学案例的实施.....34
（四）教学效果评价.....35
1.评价方法.....35
2.评价结果分析.....35
（五）教学优化途径.....41
1.创设有沉浸感的情境，帮助学生提高专注力.....41
2.提供自由探索的空间，帮助学生提高探究能力.....41
3.结合多种教学手段，提高教学效果.....42
六、结论与展望.....43
（一）研究结论.....43
（二）不足与展望.....43
参考文献.....45
附录 1：高中地理实验教学现状调查学生问卷.....48
附录 2：高中地理实验教学现状调查教师问卷.....50
附录 3：课后测试成绩.....52
附录 4：信息技术辅助地理实验学习体验问卷.....53
致　　谢.....54

一、绪论

（一）研究背景

1. 学生地理实践力培养在教学中越来越受重视

地理实践力是《普通高中地理课程标准（2017 年版）》提出的地理学科核心素养其中之一[1]。明确要求通过实验、考察、调查等方式将地理实践力落实到操作层面。地理实验是学生培养地理实践力的一种重要方式，学生在教师的引导下进行地理实验学习，通过体验式和直观性的活动观察探索，训练科学思维、科学品质，获得人类社会与地理环境协调发展的认识，获得解决问题的真实能力，培养地理实践力。信息技术是支持地理实践活动的重要工具，信息技术可以支持学生野外学习、绘制图表、处理数据等实践活动，将信息技术变为学生可以操作的技术也是培养地理实践力的重要方式。

2. 信息技术在地理教学中的应用愈发广泛

为了适应信息化社会对教育发展的要求，在近十年的教育发展中，越来越多的将现代信息技术多方面的应用于教育教学和科研中[2]。2018 年，教育部继续颁布教育信息化 2.0 计划，提出持续推动信息技术与教育深度融合，并从融合走向创新的高阶演进[3]。2019 年中小学实验教学的改进意见中也提出，要将现代新兴科技融合到传统实验教学中。

信息技术的发展，同样给地理教学带来了变革与发展。一直以来在地理学科的发展中发挥巨大作用的 3S 技术，创设沉浸式教学情境的虚拟仿真技术，以及在日常教学中广泛应用的视频、动画和微课等与地理教学的融合愈发广泛并不断地创新发展。

3. 传统地理实验教学存在局限，亟待创新

一方面，由于地理的传统教育观念，中学地理课程课时紧张，过分的注重成绩等原因，传统地理课堂中仍以讲授以为主，即使是实验教学，也多是单纯为了完成实验任务机械的根据实验流程进行的教学，教师往往在讲台独自演示和讲授进行实验教学，而且往往不能根据学生的个性发展特点，进行创新性的实验设计。导致学生参与感不高，师生间的交流互动较少，课标所要求的和教材中已有的实验难以发挥应有的效果。

另一方面，地理学科具有强烈的空间性，有些地理实验例如冲积扇形成实验和一些绘制类实验，虽然很好的模拟了地理过程，揭示地理规律，但是一定程度上忽视了地理的空间性。如果实验教学仅仅只是模型或者模拟，那对于地理教学的效果则大打折扣，因此，地理实验教学应体现地理学科的特色，综合考虑现阶

段实现的可能性后，信息技术辅助地理实验教学有可能成为一种高效有用的方式。

（二）研究意义

1. 理论意义

推进地理实验教学理论研究。论述信息技术辅助地理实验教学发展的理论基础，探索其可能实现的途径，将会丰富地理实验教学理论[4]。目前地理实验研究在地理课堂中的理论体系尚不成熟，本研究可以深化地理实验应用于高中地理教学的研究深度。同时，信息技术辅助高中地理实验教学是拓展创新地理实验教学的探索，是对新一轮课程改革基本精神的良好实践。目前对这方面的研究缺乏深度和广度，因此，有必要分析信息技术辅助地理实验教学的应用，使相关理论研究系统更完善，为教师创新教学方式提供理论参考。

2. 实践意义

对湘教版和人教版高中地理必修一中所包含的地理实验进行整理，开展信息技术辅助地理教学的案例研究。为创新高中地理实验教学提供案例参考，为一线中学地理教师选择实验内容和实施实验教学提供参考。同时为信息技术与地理教学深度融合提供案例参考，鼓励教师应用新技术新手段应用于课堂教学。一方面，鼓励教师大胆尝试设计实验。另一方面弥补传统实验教学还存在的一些不足，有效促进地理教学质量的提升。最后在研究信息技术辅助地理实验教学时还会发现一些存在的问题和不足，能够帮助教师引以为鉴，针对这些问题提出的优化途径引导教师更有效的开展地理实验教学。

（三）国内外研究现状

1. 地理实验教学研究进展

（1）国外研究进展

《地理教育国际宪章》最早提倡地理实验教学，认为地理教学应该运用地理实验教学的方式在实践中探索，帮助学生锻炼综合素养和技能，获取直接经验和学科知识体系[5]。世界各国也都逐渐认识到了地理实验的重要性。

受杜威的活动课程理论的影响，最早研究地理实验教学并十分重视的国家当属美国。美国的地理课程标准中非常重视地理考察与观察、地理观测以及地理实验设计等内容 [6]。高中地理教材《科学探索者》中包含了丰富的地理实验内容并有完整的实验栏目体系，不同的实验类型对应不同的培养目标[7]。教科书《地理：地质学、环境与宇宙》中，将探索地理知识的整个过程和思维方式加入教材，

全书的每个章节都包含有大量的地理实验，十分重视学生对实验的探索过程，实验设计生活化，实验材料就地取材，可操作性强[8]。

此外，丹麦和法国专门开设了地理野营学校，瑞士和意大利也积极开展了野外地理实践和研学旅行[9]。英国地理教材《英国国家地理课程》重视户外地理实验，提倡学生进行野外考察、调查，对测量、绘制、记录、表达交流等技能提出了高要求。成立野外实习基地和研究中心，并配备专门的教师来引导帮助学生设计实验方案，指导实验的实施和保障安全[10]。

由此可见，各个国家都在积极研究和开展实施地理实验教学，有丰富的研究成果，对我国地理实验教学研究具有非常重要的参考价值。

（2）国内研究进展

从与地理实验教学相关的著作来看。袁书琪和陈澄分别在其主编的地理教育著作中论述了地理实验的类型、功能和基本程序与要求[11][12]。2010 年徐宝芳、张卫青在《中学地理实验教学研究》中系统论述了地理实验的含义、分类、必要性、功能、教学内容设计、教学原则、教学评价等内容，并且其中包含大量的地理实验案例，为中学地理实验教学的实施和之后的研究提供了重要参考[13]。

随着专家们系统论述地理实验教学的研究不断增多完善，中学地理教师的研究成果也不断涌现，他们立足于真实的地理课堂教学，深入探讨地理实验教学应该采用的教学模式和教学方法，在研究过程中记录地理实验教学的详细过程，通过教学评价和真实实践提出目前所存在的问题，并提出解决的措施等。自 2000 年至今，中国知网所收录有关地理实验教学的论文期刊高达 1100 多篇，通过计量可视化分析可看出每年的发文量仍呈现整体上升的趋势。这充分说明近 20 年来全国地理教师及学者对于地理实验教学的重视程度，并产生了丰富的研究成果。勾书琪[14]以一节地理实验设计为例总结了高中地理实验的基本构成和设计程序。王倩[15]结合案例分析了地理实验教学中采用表现性评价的可行性和应用策略。刘孝勇，王曦，徐海龙，冯慧灵等[16-19]通多以一节地理实验课为例，探讨地理实验教学的应用和实施策略。董锦春，陈丽等[20][21]通过研究地理实验课例提出地理实验的原则。

虽然不同学者和教师分别从地理实验教学设计、评价、实施策略、原则等方面进行了研究，产生了丰富的研究成果。但是，我国目前关于地理实验教学的研究仍然存在不足，专门研究地理实验教学的专著仍然比较少，一线地理教师对地理实验课程的意义认识仍然不足，地理实验教学在常态地理课堂中没有得到推广应用等问题仍然存在，因此，通过继续研究创新地理实验教学案例，希望解决目前地理实验教学中存在的一些问题，进一步推动地理实验教学的广泛实施，丰富地理实验课程，并落实到促进学生发展中去。

2. 信息技术辅助地理实验教学的研究进展

（1）国外研究进展

国外信息技术发展起步早，应用于地理实验教学的理论和实践经验都相对丰富。目前国外已经开发了一些比较成熟的软件辅助地理实验教学，如谷歌地球（Google Earth）、GIS、worldwide Telescope、虚拟星象仪等，这些平台给中学地理实验教学设计提供了技术支持。此外，国外还有专门的在线虚拟地理实验的网站，如内布拉斯加大学天文学探索网站，包括许多地球运动模拟实验资源；美国综合多种学科的虚拟仿真实验网站 PHET，其中主要涉及学科为物理、化学、生物和地球科学，利用动画、交互式和类似游戏的环境，帮助学生在其中进行探索学习[22]。

国外学者和地理教师依托信息技术平台设计地理实验并应用评价其效果。例如 Thomas 研究了虚拟地球仪在学生活动和视觉分析中的应用，说明了虚拟地球仪和在线数字地形数据库是可以快速的提供多种教学技术的工具[23]。Ali Demirci 通过在土耳其的三所学校实施并评估了 Google Earth 在中学地理教学中的有效性[24]。许多学者认为 GIS 对地理教学中具有许多优势，比如 GIS 很好的发挥地理教学的优势，促进学生空间思维能力的提升。Demirci A 对 14 名中学地理教师进行 GIS 培训，并应用于地理实验教学，结果发现教学效果有明显的提升[25]。也有学者认为其有明显的不足，对教师的技术要求比较高，然而教师的技术培训跟不上，不够实用等问题[26]。

由此可见，国外对于信息技术辅助地理实验教学的技术支持丰富，较多学者探究信息技术辅助地理实验教学的途径和方法，但是对一线的地理教师而言，仍然存在着技术上的挑战。

（2）国内研究进展

信息技术辅助地理实验的起步源于信息技术与地理教学结合的研究。信息技术与地理教学的结合至今取得了一定的研究成果并仍在不断地探索。初期，研究主要集中在 3S 技术课程教学与 3S 技术辅助教学应用的研究方向上。随着计算机、网络、虚拟环境技术的发展，除了 3S 在地理教学中发挥重要作用，增强现实技术（AR）、虚拟现实技术（VR）、“互联网+”以及各类手机 App 与地理教学深度融合的探索也层出不穷[27]。如谢凯分别从气象类、天文类、环境类、地图类和户外类对手机 App 在地理教学中的应用进行案例探究[28]。

信息技术辅助地理实验教学的研究不仅体现在实验方式和实验设计上，而且体现在整个实验教学的过程当中。有学者设计了用于地理实验的新型三维软件或平台，如张蓓设计开发了高中自然地理三维教学平台[29]；权倩楠设计开发了高中地理自然灾害虚拟教学演示平台[30]；李代成分析并设计运用于高中地理教学的平面三维动画[31]。也有学者利用传统媒体辅助地理实验，如安晓飞等基于

Android 设计了 GIS 技术框架和地图交互等技术[32]；郑海娟继续对传统媒体应用于地理实验进行理论梳理和实证研究[33]。值得注意的是，依托于虚拟环境技术的实验研究也在不断尝试，例如曹富祥创新性的设计“地形及等高线地形图”实验，其中设置游戏环节、动手动脑环节，强调通过虚拟与现实的结合来促进教学效率的提升[34]。林珲，陈旻强调虚拟环境对地理实验的辅助功能，认为虚拟与现实同样不可或缺，倡导开展综合、协作式的地理实验[35]。张海提出建立地理教室或地理实验室，主要用于虚拟实验和 GIS 实验[36]。2020 年，张福瑞设计从星空模拟到室外天体观测的地理实验，一方面鼓励学生在室外观测资料收集和后期处理时使用信息技术手段，另一方面利用校内信息技术资源进行星空模拟[37]。

综上所述，信息技术辅助地理实验教学在现实中是可行的，只是国内的研究相比国外还有很大的提升空间，尤其是在中学地理教学的广泛应用方面，需要进一步结合现实情况寻找信息技术辅助地理实验教学的方法，并做到应用到实践教学中。

（四）研究方法

1. 文献研究法

通过研读书籍、期刊、硕博士论文等资料，整理、归纳有关地理实验教学和信息技术应用于地理实验教学的研究成果，为本研究的观点提供相关论据。继而提炼出新的观点来丰富自己的研究思路。

2. 问卷调查法

分别以教师和学生为调查对象，调查高中地理实验教学的开展条件和开展现状，发现当前地理实验教学存在的问题，分析信息技术辅助地理实验教学实施的可能性及必要性。在信息技术辅助地理实验教学的成效研究阶段，信息技术辅助高中地理实验教学实施后，对学生在这节课中的学习效果进行问卷调查。

3. 对比分析法

对比分析法在研究过程中主要有两处应用：一是在信息技术辅助高中地理实验教学的实践针对同一节教学内容的地理课堂教学，在两个平行班分别应用传统地理实验与信息技术辅助地理实验进行对比教学；二是在教学实施后，对比分析两个班级的学生学习效果。

（五）技术路线

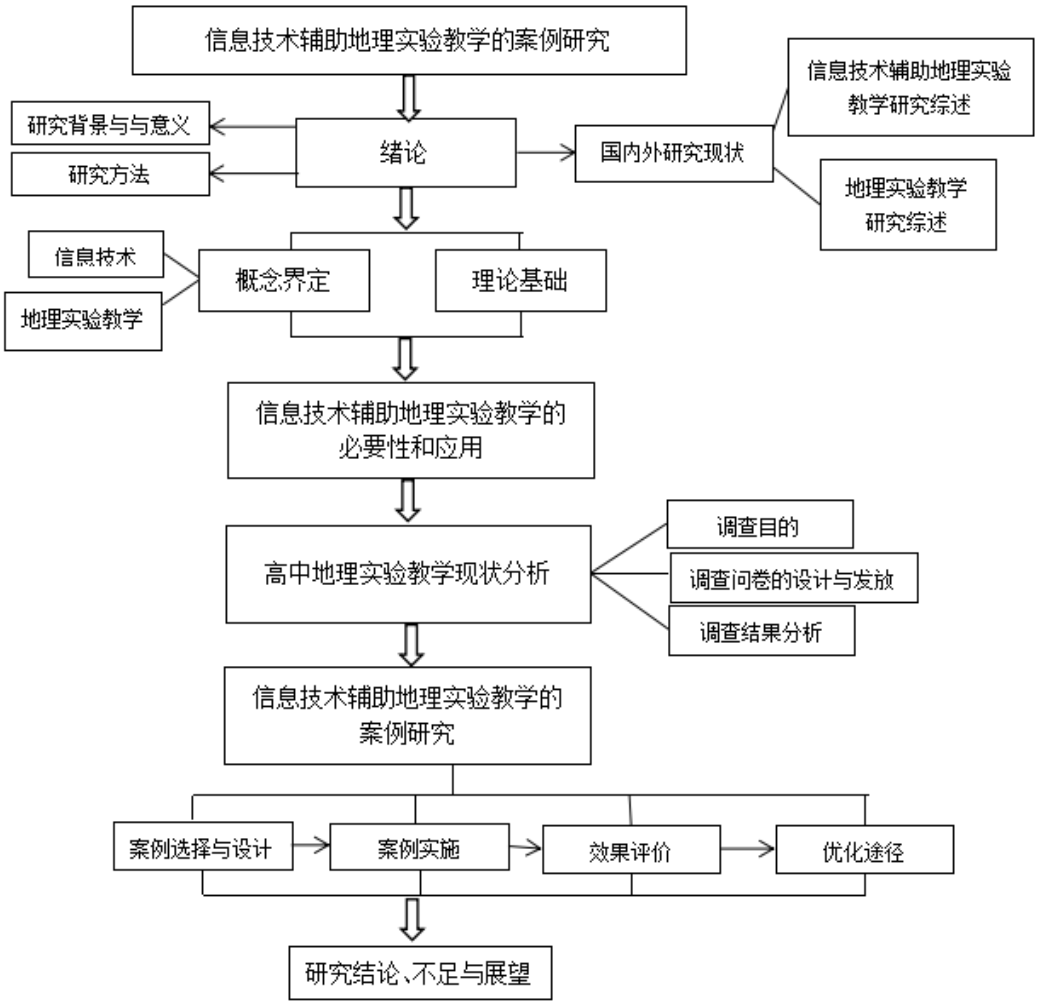


图 1.1　技术路线图

Fig. 1.1　Technology Roadmap

二、概念界定与理论基础

（一）相关概念界定

1. 信息技术

信息技术的内涵有多种不同的界定标准。广义的信息技术是任何对信息“有意识有目的进行的活动”，比如奔走相告、道听途说等成语[38]。但因信息技术的发展历程逐渐趋于成熟，对其使用目的、范围不同而有不同的表述。因本文目的是将信息技术应用到教育中，穿插在地理实验教学的课堂教学中，需充分理解其内涵、意义和功能。所以，本研究中的信息技术指狭义的信息技术，即认为信息技术是现代利用电子计算机、网络通信等工具和科学方法，对信息进行获取、储存、传输、再生与施效，以达到某一目标的技术手段[39][40]。

将现代信息技术应用到教育中分为两个层次：第一是将信息技术引入到教育中的工具、技术和方法中，也就是用信息技术的表现形式来改善教学，将教育作为信息技术的实践范畴；第二是在教育中引进信息技术的知识和技能，将信息技术作为教育的发展进程[38]。

在中学地理教学过程中，将信息技术引用到教学工具和教学途径中的情况很常见，比如几乎每节课都要用到的多媒体，让学生在课堂中感受真实地理环境的虚拟现实（VR）技术、谷歌地球等。而将现代信息技术作为知识引进到地理课堂中，在教材编写中也有所体现，比如人教版地理必修一地理信息技术在防灾减灾中的应用，湖南教育出版社在必修一第一节走进地理学中 3S 等空间信息技术在资源普查、道路交通中的应用等。

2. 地理实验教学

本文主要研究讨论的是在真实地理课堂背景下的地理实验教学，用于教学的地理实验不同学者对其有不同的定义。通过对地理实验教学概念的文献研究，有如下观点：

袁书琪和徐宝芳都认为地理实验教学是一种教学活动，以控制或模拟地理现象、地理过程等实验活动为主要形式[41]。夏至芳认为地理实验教学是为了通过实验的方式完成教学目的的教学手段[42]。对地理实验教学的范围持有不同的看法，袁书琪认为，广义的地理实验教学包括地理观察、野外考察和调查等教学活动，不仅仅只是指在实验室和教室中实施的实物模拟实验[11]。徐宝芳认为地理实验教学仅仅是指在室内进行的实验模拟观测活动[41]。

本文认为地理实验教学是教师引导，师生共同运用实验器材或设备再现地理现象，模拟地理过程或者进行野外考察调查，以达到教学目标的教学活动和教学方法。

（二）理论基础

1. 建构主义学习理论

建构主义学习理论认为学习应具有社会互动性、主动建构性和情境性，教学不是简单的知识传递，而是知识的处理与转换，是有意义建构的过程[43]。地理实验教学中一直有建构主义学习理论的体现。创建尽可能真实体现地理过程的情境和多样化的情境，帮助师生在互动中进行思维推理，综合原有知识解释出有个人意义的知识。在真实的情境下教师和学生通过互动、交流共同针对研究问题进行探索实验，并在实验的过程中主动的进行知识经验的重组与改造，形成新的知识经验[44]。

随着教育改革和科技发展，建构主义学习理论也给地理实验教学带来新启示，由于一些地理现象和地理过程不容易被直接观察到，时间和空间跨度大，所以需要信息技术综合地理实验针对不同的地理过程创建出不同的地理情境，模拟地理过程，唤醒学生类似的生活经历和已有的知识储备。利用信息技术辅助地理实验对地理原理和地理过程进行模拟实验，有助于学生与环境、与同伴以及与教师的交互作用，也让学生在真实和多样化的情境与实验中建构有意义的地理知识，强化学生在地理学习中的主体地位。

2. 沉浸理论

沉浸理论最早是由美国心理学家米哈里·契克森米哈提出，沉浸是指当人们在进行活动时如果完全投入情境当中，注意力专注，并且过滤掉所有不相关的知觉，进入沉浸状态[45]。沉浸体验的发生伴随着以下因素：注意力集中；挑战和技巧之间的平衡；有明确的目标；有不断的反馈和控制感[46]。

在实验教学时应注意利用沉浸理论让学生进入沉浸状态，体验轻松高效的学习状态。在地理实验设计时应注意以下要素：（1）注意力集中。设计实验时应注意营造氛围和激发学生兴趣，氛围和兴趣能够促进学生注意力集中。（2）挑战与技巧的平衡。挑战不能太高也不能太低，应控制在平衡的状态下沉浸才会发生 [47]。因此，实验教学想要学生进入沉浸状态，需考虑实验的难度，不应太难或太易。应结合学生的身心发展水平和已有的知识经验，设计难度适宜的实验。（3）有明确的目标。在设计实验时应该首先明确学生需要掌握的目标，并向学生传达需要感知的内容，这样学生在实验过程中就能够清晰明白的知道自己需要做什么，学生才会主动的向着目标进行学习和探索，忽略与目标无关的外界因素[48]。（4）反馈即时，有控制感。学生内心都希望获得教师及时有效的反馈与评价，因此，教师应根据不同学生的情况做出适当的评价反馈，不断刺激、鼓励学生，让学生获得沉浸体验并能够自主地控制实验的进程[49]。

随着信息技术的发展，人机互动、虚拟智能都很好的营造氛围，设计某种情境让参与者享受其中，提供沉浸体验。例如 Stellarium 软件用于观测月相的实验教学，能够很好模拟虚拟地理环境，控制观测地点和时间流动，逼真的虚拟环境和有控制感的人机互动利于学生获得沉浸体验。信息技术辅助地理实验教学与传统语言讲授和传统模拟实验教学相比，更有利于创造真实的情境，营造氛围，帮助学生进入沉浸状态，同时沉浸理论能够更好的指导设计信息技术辅助的地理实验。

3. 多元智能理论

多元智能理论认为人类思维和认识的方式包含视觉空间、言语、人际沟通、自然观察等八种智能[50]。地理实验教学是需要合作探究、交流表达、动手操作、观察等综合的教学过程，因此具有多种智能的体现。

其中，与地理实验教学最密切相关的是视觉空间智能和自然观察智能。地理实验要求学生有敏锐的观察力和对自然的探索能力，同时地理实验教学能够促进学生观察力和探索力的发展。在地理实验教学过程当中，需要学生的好奇心和主动探索的欲望，在观察地理实验现象的过程当中，分辨和分析不同的地理现象，对应到自然界中的事物当中，帮助学生提升敏锐的观察能力[50]。

视觉空间智能是对物体形状空间位置和范围的感知和表达能力[50]。地理学具有强烈的空间性，更有利于培养视觉空间智能，然而这些地理事物通常在教材或者上课的过程中以平面的形式存在，比如多层次的天体系统示意图、河谷横剖面结构示意图等，这样并不利于学生空间智能的发展。运用地理实验教学能够一定程度呈现地理空间的动态变化。比如传统地理实验中模型制作实验，例如制作板块运动模型和三圈环流模型；演示实验，例如地球仪演示地球自转的时间，冷热水演示热力环流。但是这些实验也存在一定的局限性，比如尺度较大的空间事物不能很好地展示，因此在地理实验教学中，本文研究的信息技术辅助地理实验教学能够更有效地增强学生观察地理事物的真实感和空间特点，帮助学生更好的发展视觉空间智能。

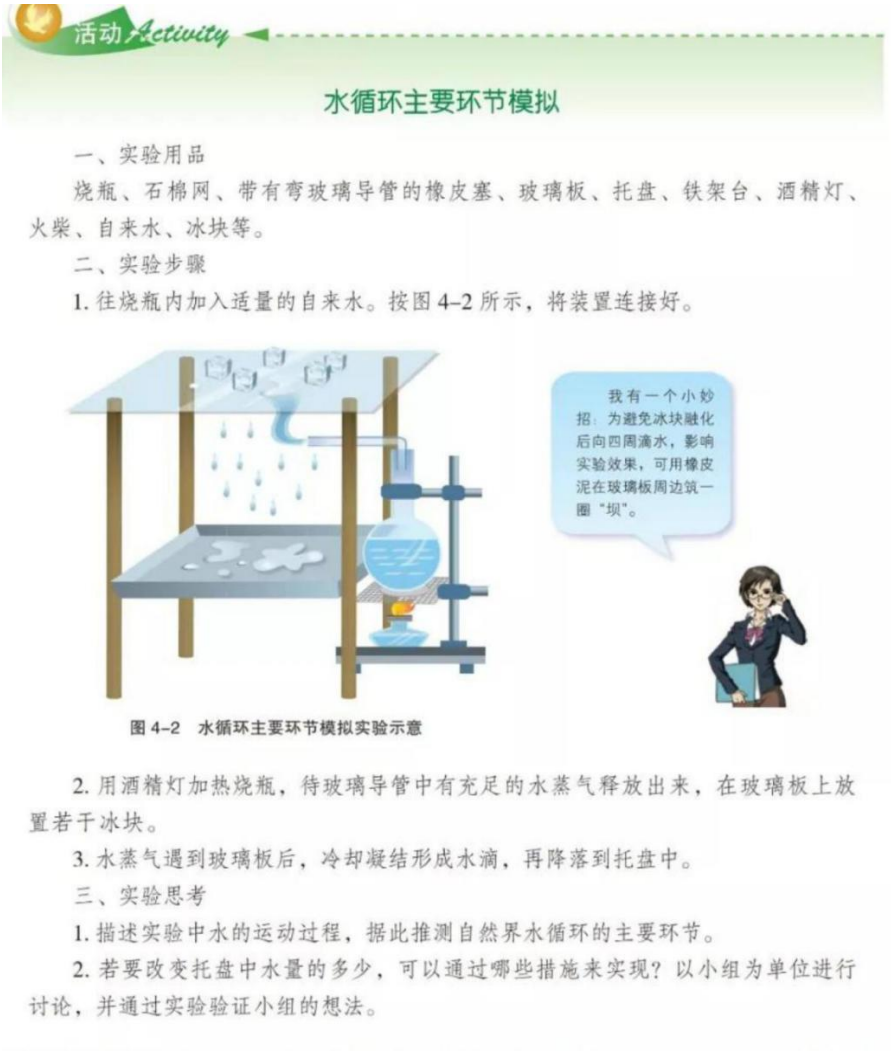
三、信息技术在地理实验教学中的应用

（一）信息技术辅助地理实验教学的必要性

从高中地理课程标准来看，信息技术应用是课程标准中教学与评价建议给出的四个未来一段时期内具有导向意义，需要更多重视和探索的四个方面之一。信息技术在教学中的使用已经很普遍，如课堂上 PPT 的使用，但这只是在用于辅助教学时，教师演示和展示的技术，不能真正实现学生的主体地位。课程标准提出深化信息技术应用，成为学生可以自主操作的技术，推动学生在地理学习中的主体地位，而信息技术辅助地理实验教学，是学生可以自主操作的技术。从课程标准对以必修部分地理 1 的学业要求和教学提示来探讨信息技术辅助地理实验教学的必要性。例如自然地理实践这部分内容，要求学生在学习之后，能够运用信息技术或其他地理工具，识别、描述与地貌、大气、水、土壤、植被有关的自然现象[1]。针对学业要求，课标的教学提示是指导学生进行实验等实践活动，充分利用图像、视频、虚拟技术、地理信息技术等支持教学[1]。因此，课程标准充分支持并提倡使用信息技术来辅助这部分内容的教学。

从地理实验教学开展的现状来看，教学课时数有限、教师任课负担过重、安全风险等种种原因导致很多地理实验无法在常态的地理课堂上完成，比如教材中存在的地貌实验中包含观察家乡的地貌需要野外观察，但是因为安全风险等原因得不到学校的有效支持，使得地理实验中的野外观察往往成为望尘莫及的存在。在这种条件下，充分利用现有资源，如信息技术来弥补地理实验开展现存的困难是一种有效的方式。

从高中地理实验教学的特点来看，很多高中地理实验受课堂条件和地理现象时空条件的限制大，仅仅使用传统实验效果不高，比如水循环主要环节的模拟实验，水循环这一概念是宏观的，但是教材中呈现的简易实验（如图 3.1）缺少很多环节，并不能称之为真正意义上的水循环，且不利于学生对于水循环时空尺度的认识。这些实验如果合理的利用信息技术进行辅助，将会弥补一部分当前现实条件下传统实验教学存在的局限。无论是地球的地表形态、水、大气，还是宇宙中的地球，利用信息技术进行辅助，很多宏观抽象的知识立马生动了起来，因此信息技术辅助地理实验教学是十分必要的。


活动 Activity

水循环主要环节模拟

一、实验用品

烧瓶、石棉网、带有弯玻璃导管的橡皮塞、玻璃板、托盘、铁架台、酒精灯、火柴、自来水、冰块等。

二、实验步骤

1. 往烧瓶内加入适量的自来水。按图 4–2 所示，将装置连接好。

图 4–2　水循环主要环节模拟实验示意

2. 用酒精灯加热烧瓶，待玻璃导管中有充足的水蒸气释放出来，在玻璃板上放置若干冰块。

3. 水蒸气遇到玻璃板后，冷却凝结形成水滴，再降落到托盘中。

三、实验思考

1. 描述实验中水的运动过程，据此推测自然界水循环的主要环节。

2. 若要改变托盘中水量的多少，可以通过哪些措施来实现？以小组为单位进行讨论，并通过实验验证小组的想法。

图 3.1　2019 湘教版教材水循环主要环节模拟实验

Fig. 3.1　2019 Xiang teaching materials water cycle main link simulation experiment

综上，无论是从高中地理课程标准的要求来看，还是从地理实验教学的开展现状或高中地理实验教学的特点来看，都说明了信息技术的作用不仅体现在教学管理和实施的各个环节中，而且对地理实验教学有重要的辅助作用。因此信息技术辅助地理实验教学是十分必要的。

（二）地理实验教学中应用的主要信息技术

1. 地理信息技术

地理信息技术即 3S 技术，包括地理信息系统（GIS）、全球定位系统（GPS）和遥感技术（RS），地理信息技术在很多领域有广泛的应用。在地理教学中不但是高中地理的重要内容，而且是地理观测实验教学的重要辅助工具。在地理实验教学中应用地理信息技术应结合地理信息技术的特征选择合适的地理实验内容，设计合理的地理实验教学方案。例如高中地理教学中有超出学生空间感知范

围的地理环境和地理现象，往往在地理实验设计中有空间限制，同时也是教学中的难点，地理信息技术综合地理实验适用于此类地理内容的教学。

适合运用地理信息技术的地理实验教学内容包括城市管理、环境和灾害监测等。（1）城市管理包括城市土地利用、城市人口、城市交通等方面的管理。例如地理 2 中交通运输与区域发展一节的教学过程中，教师可以利用地理信息技术设计一个交通线路布局和站点选址的实验。调查某一城镇四个方向的交通线路和站点布局情况，并结合这一城镇的人口、城市功能分区以及未来发展等资料，设计合理的交通线路和站点布局方案。教师应提前做好准备工作，设计好实外考察和室内实验的结合。地理信息技术辅助城市管理的实验教学，通过学生实际调查，引导学生关注生活中的区域发展和科学规划区域建设，使区域发展和城市管理的教学不只停留在理论教学环节。（2）环境和灾害监测是环地理信息技术应用最为成功的领域，环境的变化是一个长期动态的过程，自然灾害的发生较难预测。利用地理信息技术能够快速而且全面的监测环境变化，及时的采取防灾救灾措施。在高中地理实验教学中，环境和灾害监测的学习可以设计成地理信息技术综合实验的方式。例如地理 2 中的水土流失监测实验可以利用地理信息技术对水土流失状况进行监测分析。在野外调查可以利用 GPS 技术定位，在室内数据处理可以利用水土流失动态遥感影像图观察自然环境的变化过程，利用 GIS 分析影响水土流失状况的自然和社会因素，认识自然地理环境的整体性[51]。

2. 虚拟现实技术

虚拟现实技术是根据现实中的数据用计算机生成的仿真系统，可以创建虚拟环境，模拟现实世界，虚拟现实技术在地理实验教学应用最普遍的是用于建立虚拟地理环境。虚拟地理环境是以虚拟现实技术为核心，综合了移动空间信息，遥感信息等多种技术形成的，闾国年教授认为虚拟地理环境是用数字化的方式模拟现实的地理环境，恢复曾经的地理环境，预测未来的地理环境。

以虚拟现实技术为核心的虚拟地理环境可以广泛的应用于高中地理实验教学，并形成多种应用软件，如天文类的虚拟天文台、Sky View、Solar System 3D、Stellarium、Celestia 等；地图类的天地图、谷歌地球等；气象类的 MeteoEarth、中国气象、EarthNow 等；综合虚拟实验平台 PhET 等。根据虚拟现实技术的应用特点，适合运用的高中地理实验教学内容包括虚拟立体景观观测实验和地理现象动态变化实验。（1）虚拟立体景观观测实验，包括地貌观察、植被特点观察、天文观测等实验，例如 Stellarium 是虚拟天文馆软件，既可以用作室外天文观测实验的辅助工具，又可以通过人机交互，在室内进行观测实验。（2）地理现象动态变化实验，包括水循环模拟过程实验、山地的形成过程实验、大气受热过程模拟实验等，例如运用 PhET 虚拟实验平台模拟大气受热过程的虚拟实验。这些实验运用虚拟现实技术既可以一定程度呈现真实的地理环境，增强地理实验的沉

浸感，又可以满足地理实验的互动性，学生在虚拟地理环境中动手操作利于培养地理实践力。

3. 增强现实技术

增强现实技术是一种将真实世界和虚拟世界集成的技术，将虚拟世界的信息展现在现实世界中，并能够被感知和互动。与虚拟现实技术相比，增强现实技术能够使地理景观和地理现象真实立体的呈现在眼前，学生可以从不同的角度观察地理实验和地理现象，也更能够增加学生在地理实验学习中的沉浸感。目前具有丰富的增强现实教学平台，例如可供开发 AR 资源的 AR Tool Kit、天眼 AR 等，成熟的产品 AR 中学地球仪、北斗 AR 图书等。增强现实技术在地理实验教学中的应用尤其体现在虚拟立体景观的观察实验中，例如地貌、水文、土壤、植被等野外观察实验，可以借助增强现实技术在室内实现，比野外观察更高效更节约成本。

四、高中地理实验教学现状调查

（一）调查目的

信息技术越来越成为地理教学中的重要辅助手段，发挥着越来越明显的作用。信息技术与地理教学深度融合的研究也成为当前的热门，想要进一步对信息技术辅助地理实验教学进行研究，就要对当前地理实验教学的开展情况和信息技术辅助地理实验教学的开展条件和开展情况进行调查。目的是为了发现当前学校教育在地理实验教学中存在的主要问题，了解信息技术辅助地理实验教学实施的可能性及必要性，并通过后续的研究寻找适当的解决方法，为中学地理实验教学贡献一份力量。

（二）问卷的设计与发放

教师和学生共同构成了教育活动的复合主体，教师与学生缺一不可，因此本研究以教师和学生为研究主体进行调查，共分为学生问卷和教师问卷。

学生问卷共 8 题，主要包括三方面内容，一是学生对地理的态度，二是学生对地理实验教学的态度，三是学生对信息技术的态度和接触情况。具体问卷如附录 1 所示。因考虑到高一学生刚进入高中，对高中地理实验教学的接触几乎没有，因此，本学生问卷调查的对象是盘锦市第二高级中学高二（3）班、高二（4）班和高二（5）班共 141 名学生。本次调查总共发放问卷 141 份，全部回收 141 份，回收率 100%，其中，有效问卷为 139 份，有效率为 98.6%。

教师问卷共 14 题，主要包含三个方面的内容，第一个方面为教师基本信息调查，包括性别、年龄、入职学历和教龄四问；第二方面为地理实验教学的开展现状，其中包括教师态度、实验方式选择、地理实验实施效果和现存困难四问；第三方面为信息技术辅助地理实验教学实施的可能性，包括教师对信息技术辅助地理实验教学的看法和实施条件。具体问卷如附录 2 所示。为了获取较大的数据量，本问卷在问卷星发放并回收，回收的问卷来源分布较广，如图 4.1，共包括 18 个省份，主要来源为辽宁省和山东省，这与笔者所在的地理位置有关。数据来源共分为两部分，如表 4.1，分别为笔者所在学校的地理教师（辽宁省）和线上其他省份的地理教师。共回收有效问卷 34 份。

表 4.1　教师问卷来源统计表

Tab. 4.1　Statistical table of sources of teacher questionnaires

数据来源	样本数量	百分比	样本总数
盘锦市第二高级中学（辽宁省）	6	17.65%	34
山东省	6	17.65%	
江苏省	3	8.82%	
上海市、四川省、广东省、吉林省	样本数量均为 2	均占总数的 5.88%	
黑龙江省、河南省、江西省、广西壮族自治区、内蒙古自治区、云南省、宁夏回族自治区、重庆市、湖北省、福建省、山西省	样本数量均为 1	均占总数的 2.94%	

（三）问卷的信效度分析

1. 学生问卷信效度分析

学生问卷在正式发放之前随机选取了 20 名学生进行了测试，借助 IBM SPSS Statistics 22 对得到的数据进行处理，进行可靠性分析，结果如表 4.2 所示。

表 4.2　学生问卷信度分析

Tab. 4.2　Reliability analysis of student questionnaire

可靠性统计资料	
Cronbach’s Alpha	项目数
.721	31

从表 4.2 可以看出，该问卷的 Cronbach’s Alpha 系数为 0.721，处于可信范围，说明学生问卷内部一致性信度较好，此问卷的调查结果可信。

学生问卷在问卷编制期间，多次与专家以及一线地理教师讨论题项的设置是否合理。在正式发放之前，对 20 名学生进行了测试。在问卷的正式发放和回收中，被调查学生认真填写，保证了问卷调查结果具有一定的有效性。

2. 教师问卷信效度分析

教师问卷在正式发放之前进行了测试，借助 IBM SPSS Statistics 22 对得到的数据进行处理，进行可靠性分析，结果如表 4.3 所示。

表 4.3　教师问卷信度分析

Tab. 4.3　Reliability analysis of teacher questionnaire

可靠性统计资料	
Cronbach’s Alpha	项目数
.701	24

从表 4.3 可以看出，该问卷的 Cronbach’s Alpha 系数为 0.701，在 0.6 以上，说明本问卷具有较好的信度，此问卷的调查结果可信。

针对本问卷的效度，教师问卷在问卷编制时期，多次与专家以及优秀高中地理教师讨论题项的设置是否合理。在正式发放之前，对一部分一线地理教师进行测试，并进行修改完善。在问卷的发放和回收中，被调查教师认真填写，保证了问卷具有一定的有效性。

（四）调查结果分析

1. 学生问卷结果分析

（1）学生对地理的态度

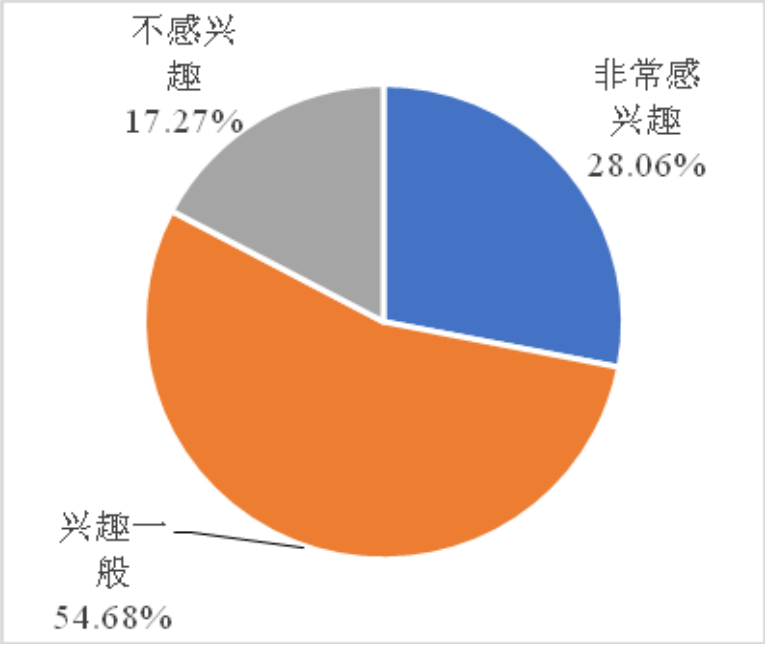


图 4.1　学生对地理的兴趣

Fig. 4.1　Students' interest in geography

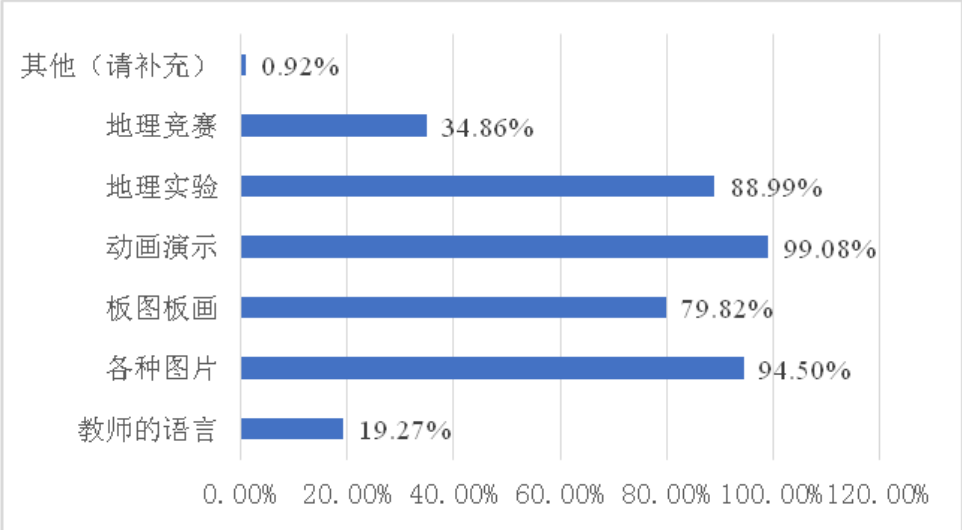


图 4.2　学生对地理感兴趣的主要方面

Fig. 4.2　Key aspects of students' interest in geography

如图 4.1，通过学生对地理课程是否感兴趣这个问题的调查发现，非常感兴趣的学生仅占 28.06%，不到总数的三分之一。54.68%的学生对地理的兴趣为一般，17.27%的学生对地理不感兴趣。由此可见，所调查的这三个班级的学生对地理存在一定的兴趣。通过调查学生对地理的兴趣主要体现在什么方面，如图 4.2，发现地理实验、动画演示、板图板画以及各种地理景观图片，更能引起学生的兴趣。

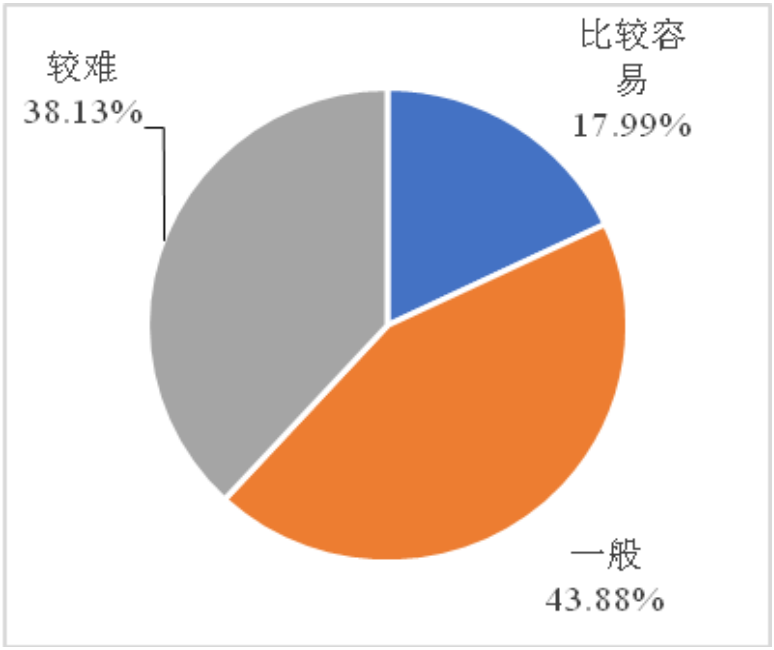


图 4.3　学生学习地理是否困难

Fig. 4.3　Whether it is difficult for students to learn geography

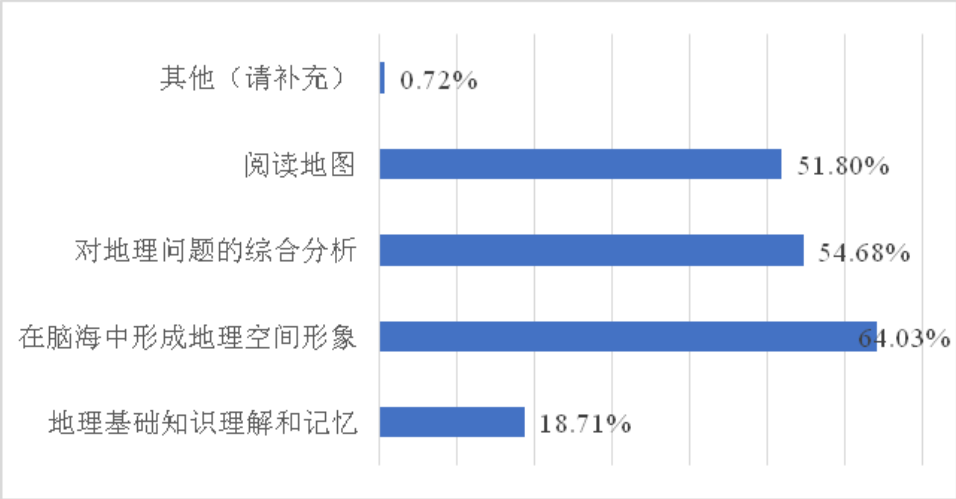


图 4.4　学生学习地理困难的表现方面

Fig. 4.4　Students learn about the performance aspects of geographical difficulties

如图 4.3，调查学生在地理学习中是否存在困难，发现仅有 17.99%的学生认为地理学习比较容易，有超过三分之一的学生表示地理课程的学习较难。对学生认为地理在什么方面较难进行调查，如图 4.4，发现学生在地理空间想象、地理问题的综合分析以及阅读地图方面的学习存在困难。综合对学生地理学习兴趣和地理学习障碍的分析，发现学生对地理存在一定的兴趣，但是在地理课程的学习上存在困难，学习较为吃力。因此，教师在教学过程中，既要更好激发学生兴趣，又要把握重点和难点，帮助学生解决地理学习上的困难。

（2）学生对地理实验教学的态度

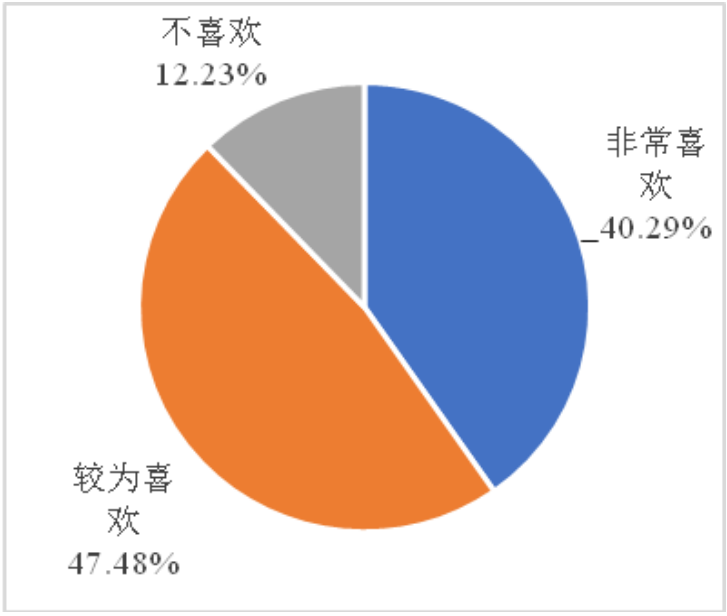


图 4.5　学生是否喜欢地理实验课

Fig. 4.5　Whether students like geography experiments

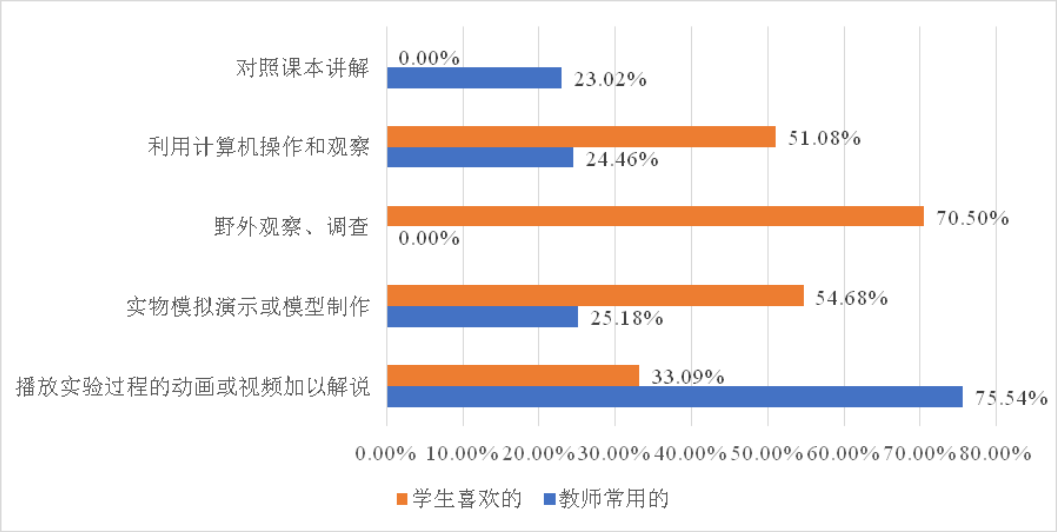


图 4.6　学生喜欢的地理实验教学方式和教师常用的地理实验教学方式对比

Fig. 4.6　Students like the geography experiment teaching method and the teacher commonly used geography experiment teaching method comparison

调查学生对地理实验课的兴趣，如图 4.5，发现学生对地理实验课存在浓厚的兴趣，40.29%的学生非常喜欢，47.48%的学生较为喜欢，仅有 12.23%的学生不喜欢地理实验课。进一步调查学生对哪种地理实验教学方式更为喜欢，与教师常用的地理实验教学方式进行对比，如图 4.6，发现学生更为喜欢野外观察或调查、实物模拟演示或模型制作以及计算机操作和观察，但教师最常用的地理实验教学方式为播放实验动画或视频加以解说，与学生所期望的地理实验教学方式相矛盾。这说明教师在地理教学方式的选择上忽视了学生的需求，提醒教师需要调整地理实验教学方式，不能忽视学生的学习需求，运用能够促进学生地理学习兴趣和效果的地理实验教学方式。

（3）信息技术辅助地理实验教学的可能性

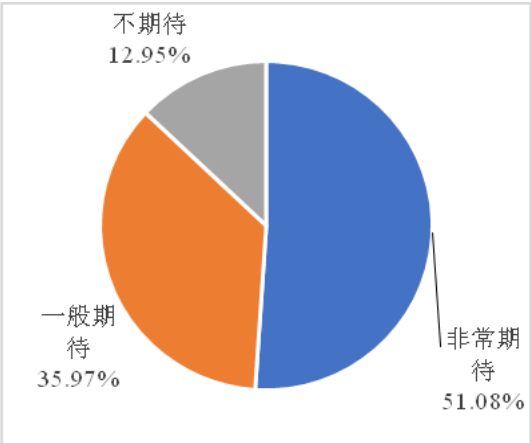


图 4.7　学生对信息技术辅助地理实验教学的期待程度

Fig. 4.7　How much students expect from the teaching of information technology-assisted geography experiments

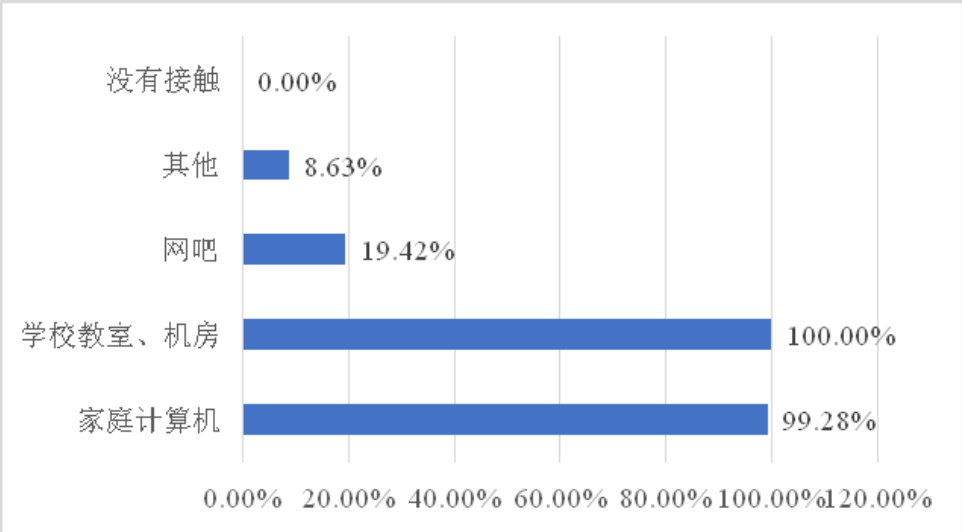


图 4.8　学生对电子信息技术的接触情况

Fig. 4.8　Student exposure to electronic information technology

从学生的角度分析信息技术辅助地理实验教学的可能性，分为两个方面，一是学生对信息技术辅助地理实验教学的态度，二是学生对电子信息技术的接触情况。调查学生对信息技术辅助地理学教学是否期待，如图 4.7，发现一半以上的学生非常期待，35.97%的学生一般期待，仅有 12.95%的学生不期待。如图 4.8，发现学生对信息技术的接触情况良好，所有学生都通过学校教室、机房或者家庭计算机等方式接触过计算机。学生对信息技术的辅助地理实验教学的积极态度，和学生对电子信息技术良好的接触情况，为进行信息技术辅助地理实验教学提供了可能性。

2. 教师问卷结果分析

（1）教师基本信息统计

表 4.4　教师基本信息调查结果

Tab. 4.4　Teacher basic information survey results

调查项目	调查结果			
性别	男	女	–	–
	38.24%	61.76%		
年龄	25 岁以下	25-35 岁	36-45 岁	45 岁以上
	17.65%	32.35%	47.06%	2.94%
入职学历	大专及以下	本科	硕士	博士
	0%	64.71%	35.29%	0%
教龄	3 年内	4-9 年	10-15 年	15 年及以上
	26.47%	32.35%	35.29%	5.88%

教师是教育活动的主体，调查教师的基本情况可以为以教师为主体的研究奠定基础。首先对被调查教师的性别、年龄、入职学历和教龄进行调查，对被调查的高中地理教师基本信息有初步认识，同时确保实际调查对象与目标调查对象的一致性，经过数据的总结，统计如表 4.4 所示：女性教师所占比例略高于男性教师；年龄主要集中在 25 到 45 岁之间，以中年教师为主，有一定的地理教学经验；教师入职学历本科生占比最高，其次为硕士研究生，总体学历较高；教龄涵盖了各个教龄段。

（2）地理实验教学开展现状

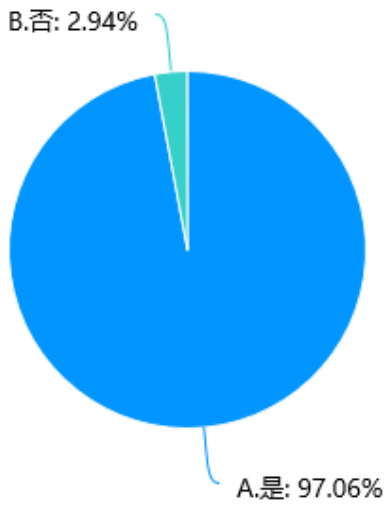


图 4.9　教师对地理实验重要性的认识

Fig. 4.9　Teacher's understanding of the importance of geographical experimentation

表 4.5　日常教学中教师曾经使用过的地理实验教学方式

Tab. 4.5　The geography experiment teaching method used by teachers in daily teaching

选项	小计	比例
A.按照课本讲授	21	61.76%
B.实物模拟演示、模型制作	26	76.47%
C.野外观察观测、调查	1	2.94%
D.播放实验过程的动画或视频加以解说	22	64.71%
E.借助信息技术做虚拟实验	7	20.59%
F.其他	1	2.94%
本题有效填写人次	34	

调查结果显示，97.06%的地理教师认为高中地理课堂需要开展地理实验教学，对开展地理实验教学持支持态度。如表 4.5，对于地理实验教学方式的选择上，大多数教师都曾选择按照课本讲授、实物模拟实验和播放地理实验动画或视频，有 20.59%的教师曾借助信息技术用虚拟实验进行教学，曾组织进行地理野外考察调查的地理教师仅仅只有一人，占 2.94%。

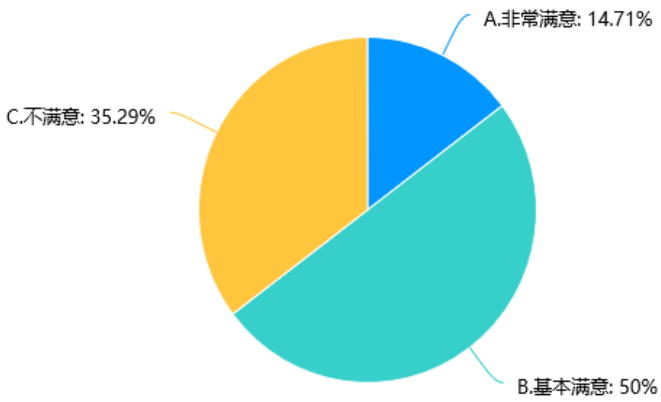


图 4.10　地理实验教学效果的调查

Fig. 4.10　Survey of the teaching effect of geography experiments

对地理教师实验教学效果的调查结果显示，仅有少数地理教师对在教学过程中开展地理实验教学所产生的效果非常满意，50%的地理教师基本满意，35.29%的地理教师表示不满意。由此可见，多数地理教师认为需要地理实验教学，但却认为自己进行的传统地理实验教学没有达到预期的效果。

表 4.6　地理实验教学开展存在的困难

Tab. 4.6　Difficulties in the teaching of geography experiments

选项	小计	比例
A.缺乏实践手册或视频指导	21	61.76%
B.实验教学效果不佳	9	26.47%
C.课堂中实验时间耗时过长	22	64.71%
D.难以组织教学	17	50%
E.学校没有足够的物质支持	21	61.76%
F.工作繁忙，无暇开展	9	26.47%
G.其他(请补充)	1	2.94%
本题有效填写人次	34	

如表 4.6，一半以上的教师认为目前开展地理实验教学存在的困难有缺乏指导手册和视频、在课堂中消耗的时间过长、难以组织教学、没有足够的物质或场地支持。还有部分教师认为存在实验教学效果不佳，没有很好的效率，所付出的精力和收获不成比例以及教师工作繁忙，无暇开展实验教学等困难。

当前地理实验教学开展现状存在着效果不佳，效率不高，以及各种各样阻碍地理实验教学开展的困难，导致教师在常态的地理教学中不得不选择简单易行的地理实验教学方式。对于本研究而言，这些阻碍为进行信息技术辅助地理实验教学提供了契机。

（3）信息技术辅助地理实验教学实施的可能性

信息技术辅助地理学教学的可能性调查包括两方面，一是教师对信息技术辅助地理实验教学的看法，二是信息技术辅助地理实验教学实施的条件调查。

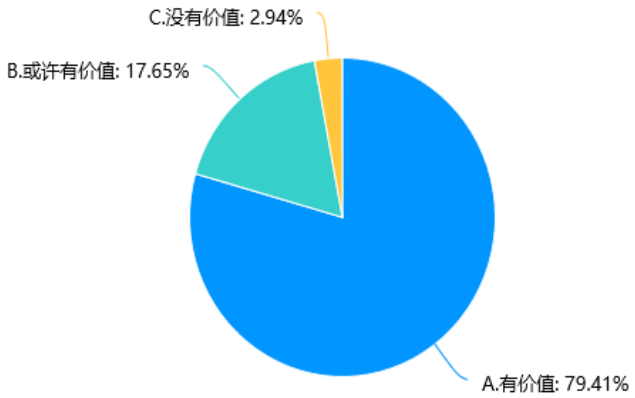


图 4.11　教师对信息技术辅助地理实验教学价值的看法

Fig. 4.11　Teacher's view on the teaching value of information technology-assisted geography experiment

表 4.7　教师认为应该体现的价值

Tab. 4.7　The value that teachers think should be reflected

选项	小计	比例
A.画面、情境逼真	24	70.59%
B.操作简单	27	79.41%
C.超越时空限制	19	55.88%
D.激发学生学习兴趣	24	70.59%
E.其他(请补充)	1	2.94%
本题有效填写人次	34	

对于信息技术辅助地理实验教学的价值认同，不同教师有不同的看法。如图4.11 所示，大部分教师认为这种方法是有价值的，有 17.65%的教师认为或许有价值，仅有一位教师否认信息技术辅助地理实验教学的价值。如表 4.7，教师认为信息技术辅助地理实验教学应该体现画面、情境逼真，操作简单，超越时空限制，激发学生学习兴趣的价值，其中认为应操作简单的教师占比最多。

表 4.8　信息技术辅助地理实验实施条件调查

Tab. 4.8　Information technology-assisted geography experiment implementation conditions survey

选项	小计	比例
A.有计算机和网络	5	14.71%
B.除了 A 项，还有投影仪、音箱等设备	26	76.47%
C.除了 AB，还有学生个人平板电脑	2	5.88%
D.以上均无	1	2.94%
本题有效填写人次	34	

对学校教室电子设备进行调查，如表 4.8，发现约 97%的学校教室有计算机和网络，其中 76.47%还有投影仪音箱等设备，5.88%具有学生个人平板电脑。因此，大部分学校是具备信息技术辅助地理实验教学最基本的实施条件。

3. 小结

根据地理实验教学现状调查的数据统计可以看出：（1）教师重视程度有所欠缺。大部分教师能够认识到地理实验教学的重要性，但从选择地理实验教学的方式上可以看出重视程度还有所欠缺，尤其是野外考察的地理实验几乎没有开展，这与学生的兴趣和需求不符。（2）学生的兴趣和需求被忽视。地理实验教学的现实开展情况与学生希望的地理实验教学方式之间的矛盾提醒我们要重视学生的兴趣和需求，重视学生在学习中的主体地位。（3）教学效果不佳，地理实验教学开展存在阻碍。从教学效果满意度的调查中，教师对开展地理实验教学的教学效果不够满意，并且开展工作存在着种种困难，因此信息技术辅助地理实验教学具有较大的需求和必要性。（4）信息技术辅助地理实验教学有价值。针对信息技术辅助地理实验教学，大多数教师认同其具有价值，并认为应该体现情景逼真，操作简单，超越时空限制等价值。（5）学校具有信息技术辅助地理实验教学的现实条件。大多数学校具备计算机，网络，投影仪，音箱等实施信息技术辅助地理实验教学的最基本条件。因此，教师对信息技术辅助地理实验教学的

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/948046043032006106