

基于stem的初中地理等高线地形图单元教学设计研究

张照营

西安市车辆中学

摘要: 随着STEM教育理念在全球范围内的推广和实施,跨学科整合教学方式被越来越多的教育工作者所认可和采纳。本研究旨在探讨STEM教育理念在初中地理等高线地形图单元教学中的应用,以中图版初中地理教材为例,设计并实施了一套基于STEM的教学方案。通过结合科学(Science)、技术(Technology)、工程(Engineering)和数学(Mathematics)的教学资源,旨在提高学生的空间思维能力、解决问题能力和跨学科整合能力。此外,本研究还设计和实施一套创新的教学方案,目的是探索在初中地理等高线地形图单元中应用STEM教育理念的有效性和可行性,旨在为地理教学提供新的视角和方法。

关键词: STEM教育; 等高线地形图; 初中地理; 教学设计; 中图版

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-627X.2024.01.125

引言

在当前的社会背景下,教育领域越来越重视培养学生的综合素质,尤其是在创新思维、问题解决能力以及跨学科知识应用方面的能力。STEM教育作为一种跨学科教育模式,其重点在于通过整合科学、技术、工程和数学等多个领域的知识与技能,以培养学生面对未来社会挑战的能力。地理教学,尤其是等高线地形图的教学,为STEM教育理念的应用提供了一个理想的平台,用STEM教育理念教学等高线地形图,不仅可以帮助学生更好地理解等高线地形图的知识,还能促进学生空间思维和实际操作技能的发展。然而,如何有效地将STEM教育理念融入地理教学中,特别是在处理抽象的地理信息如等高线地形图时,成了教育工作者面临的一大挑战。研究结果表明,基于STEM的教学方法能够显著提升学生对等高线地形图知识的理解和应用能力,同时也能增强学生对地理学科的兴趣和参与度。

一、STEM教育概述

STEM教育,代表了科学(Science)、技术(Technology)、工程(Engineering)、数学(Mathematics)四个学科领域的融合,旨在通过跨学科的教学方法培养学生的创新思维和实践能力。这种教育模式强调实用性和应用性,鼓励学生通过探究和实践活动,解决实际问题。

(一) STEM教育的定义

STEM教育不仅仅是四个学科知识的简单叠加,而是一种强调综合应用与创新的教學理念。它促使学生在学习过程中建立起跨学科的联系,通过实际操作和项目实践,深理解并应用所学知识^[1]。

(二) STEM教育的特点

STEM教育的特点主要表现在以下三个方面。一是跨学科整合。STEM教育突破了传统学科之间的界限,将科学、技术、工程、数学等学科知识融合在一起,让学生在综合学习过程中掌握多方面的技能。二是注重实践和探究,它强调通过实践活动和探究学习,促进学生的主

动学习,提高他们解决问题的能力。三是培养创新能力和批判性思维,STEM教育鼓励学生创新思考,通过项目和团队合作学习,培养学生的批判性思维 and 创新能力。

(三) STEM教育在地理教学中的应用现状与挑战

虽然STEM教育在数学、科学等领域的应用已经相对成熟,但在地理教学中的应用还处于起步阶段。地理学作为一个涉及自然现象和人文环境的学科,与STEM教育理念中强调的实践、探究和跨学科整合有着天然的契合点。然而,如何有效地将STEM理念融入地理教学,尤其是在具体的教学设计和实施中,仍面临一系列挑战。这包括缺乏合适的教学资源、教师对STEM教育理念和方法的熟悉度不足,以及如何评价学生在STEM教学模式下的学习成效等问题^[2]。

二、等高线地形图单元的教学现状分析

等高线地形图作为地理学科中的一个重要组成部分,对于培养学生的空间思维能力和理解地形变化具有重要意义。然而,在传统的教学实践中,等高线地形图单元的教学往往面临一系列的挑战和问题。

(一) 等高线地形图单元概述

在初中地理教材中,等高线地形图单元旨在通过等高线的概念和应用,引导学生理解和分析地形变化。教材通过图文并茂的方式介绍了等高线的定义、特征及其在读图和制图中的应用,目的是让学生能够通过等高线图直观感知地形的起伏变化,并在此基础上培养其解读和使用等高线图的能力。

(二) 等高线地形图单元现有教学方法的问题分析

等高线地形图单元现有教学方法的问题主要表现在以下三点,一是教学内容与学生生活实际脱节,等高线地形图的学习往往被视为一个抽象的知识点,学生难以将其与现实生活中的地形变化联系起来,导致学习兴趣和动力不足。二是缺乏跨学科的综合应用,在传统的等高线地形图教学中,教师很少与其他学科的知识进行整合^[3]。例如,将数学中的函数概念应用于地形变化的分析,或者利用科技工具进行地形测绘和分析,这些

跨学科的应用在教学中很少被涉及。三是忽视了学生的实践操作能力培养，传统教学过于侧重于理论知识的讲解，而忽略了学生动手操作和实践探究的机会。缺乏足够的实践活动，使得学生对等高线地形图的理解停留在表面，难以深入掌握其应用技能。

三、基于STEM的教学设计原则

在探索将STEM教育理念融入等高线地形图单元教学的过程中，几个核心的教学设计原则显得至关重要。这些原则不仅能够帮助教师有效地整合跨学科内容，还能够确保学生在学习过程中能够主动积极参与，通过学习提高解决问题的能力。

（一）整合跨学科内容，构建知识框架

在基于STEM的教学设计中，首要的任务是打破传统学科间的边界，将科学、技术、工程和数学等领域的知识与地理学科中的等高线地形图单元相结合。例如，可以通过工程设计活动让学生利用数学知识来计算地形的坡度，或者使用科技工具，如地理信息系统（GIS）软件，来分析 and 制作等高线地图。这种跨学科的整合不仅能够丰富学生的学习经验，还能帮助他们构建起更加全面和深入的知识框架。

（二）以学生为中心，强调学生主动探究

基于STEM的教学设计强调以学生为中心，鼓励学生通过主动探究来学习知识和技能。在等高线地形图单元的教学中，教师可以设计一系列的问题情境，引导学生通过小组讨论、实地考察和项目设计等方式，主动探究解决问题的方法。这种探究式学习不仅能够激发学生的学习兴趣，还能够培养他们的批判性思维和创新能力^[4]。

（三）重视实践活动和项目学习，培养解决问题的能力

实践活动和项目学习是基于STEM的教学设计中不可或缺的一部分。通过让学生参与到与等高线地形图相关的实践活动和项目，如制作简易的地形模型、进行户外地形测量等，不仅可以增强学生对理论知识的理解和应用能力，还能有效地培养他们的团队合作能力和解决实际问题的能力。这种以项目为基础的学习方式，能够让学生在完成具有挑战性的任务过程中，体验到学习的乐趣和成就感。

四、基于STEM的等高线地形图单元教学设计

（一）教学目标的确定

在教学进行之前，教师需要先确定单元的教学目标。初中地理的等高线地形图单元的教学目标主要包括以下几点，第一是知识的理解学生能够理解等高线的概念，识别等高线地图上的基本特征和地形类型。第二是技能，学生能够运用数学和科学知识分析等高线地图，使用技术工具制作简单的等高线地图。第三是应用，学生能够在实际地理环境中应用等高线知识，如进行地形测量和分析。第四是态度与价值，教学需要激发学生对

地理学科的兴趣，培养他们的探究精神和团队合作能力。

（二）教学内容与活动设计

基于STEM进行等高线地形图单元的教学设计可以遵循以下几个步骤。第一是导入新课，针对现实问题进行情境设置，以一项实际的探索任务开始，例如，设计一个探寻隐藏在山地之中的宝藏游戏，学生需要通过解读等高线地图来找到宝藏的大致位置。第二是进行知识的讲解，将跨学科的知识进行整合，在讲解等高线的基本概念时，引入数学（比例尺和坡度计算）、科学（地形形成的自然过程）和工程（GIS技术在地形分析中的应用）知识，让学生看到学科知识的实际应用价值。第三是展开实践活动，模拟等高线进行制作和分析，学生分组进行模拟地形制作活动，使用沙子或泥土制作不同地形，然后利用绳索或激光扫描器测量等高线，并将测量结果绘制成地图。第四是采取项目学习的方式，对地形图应用进行探究，设计一个以地形分析为核心的项目，如规划一条从A点到B点的最佳徒步路线。学生需要综合使用等高线地图分析、数学计算和技术工具，以确定最佳路径并考虑安全性和实用性^[5]。

（三）评价与反馈

教学设计的最后是评价与反馈，基于STEM进行等高线地形图单元的教学设计的评价与反馈需要包含以下内容，一是过程性评价，通过观察学生在实践活动和项目学习中的表现，评价他们的参与度、团队合作能力以及问题解决能力。二是项目成果展示，学生团队将他们的项目成果以报告或展示的形式分享给全班，接受同伴和教师的反馈。

三是反馈与改进，教师根据学生的表现和项目成果提供个性化的反馈，指出他们的优点和改进空间，并鼓励学生反思自己的学习过程。

通过这样的教学设计，学生不仅能够深入理解等高线地形图的知识，还能够通过实践活动和项目学习，将理论知识应用于解决实际问题中，达到培养他们综合素质和未来面对挑战能力的目的。

五、教学实践与案例分析

在将基于STEM的等高线地形图单元教学方案实施过程中，通过一系列具体的教学实践，我们可以深入探讨其效果与挑战。

（一）教学实施过程

在基于STEM的等高线地形图单元教学中，教师采用了一系列策略，以确保科学（Science）、技术（Technology）、工程（Engineering）和数学（Mathematics）的有效融合，同时促进学生的主动探究和深入学习。以下是详细的教学展开过程。

首先，教师通过介绍学习目标和预期成果，为学生明确本单元的学习方向和重点。接下来，教师设计了一个贴近学生生活经验的问题情境——“如何使用等高线

地图规划一条山地徒步路线”。这一情境不仅激发了学生的学习兴趣，也为接下来的跨学科融合和探究活动奠定了基础。

在知识讲解阶段，教师采用了多媒体教学资源，包括用视频演示等高线在不同地形中的分布情况，用模型展示如何通过等高线读懂地形起伏，以及用互动软件模拟等高线地图的制作过程。通过这些多样化的教学资源，学生不仅能够直观地理解等高线的概念和功能，还能看到科学（地形的形成）、技术（GIS软件的应用）、工程（地形模型的构建）与数学（计算坡度和距离）如何在地理学习中相互融合和支持。

在实践活动环节中，学生被分为多个小组，每个小组负责制作一个具体地形的模型，然后使用线和标尺来模拟和测绘等高线。这个过程不仅要求学生应用他们在教师讲解阶段学习到的知识，还需要他们动手构建模型，实际操作测量工具，从而深化对等高线如何表达地形起伏的理解^[6]。此外，小组成员需要分工协作，共同解决制作和测绘中遇到的问题，这一过程强化了他们的团队合作能力。

进入项目学习阶段，教师提出了一个综合应用挑战：让学生规划一条从A点到B点的山地徒步路线，要求学生在规划过程中考虑路线的安全性、实用性和探索价值。学生需要综合利用等高线地图、数学计算和技术工具，分析地形特征，预估行进时间，并考虑可能的危险和难点。在这个过程中，学生展现了高度的主动性和创新能力。他们不仅要搜集和分析数据，还要设计路线方案，甚至使用GIS软件进行模拟。每个小组在课程的最后都需要向全班展示他们的路线规划，解释其选择的理由和面临的挑战，以及如何解决这些挑战。

在整个教学过程中，学生的主动探究表现尤为突出。他们不满足于被动接收知识，而是积极参与到每一个环节，从提出问题、搜集信息到实际操作和方案设计，学生们运用所学的跨学科知识，探索解决问题的新方法。此外，教师在教学过程中扮演了指导者和评价者的角色，教师不断引导学生思考，鼓励学生提出疑问和自己寻找答案。当学生在项目实施过程中遇到困难时，教师会提供必要的支持，但更多是引导学生自主寻找解决策略，促进学生之间的讨论和协作，从而加深学生的理解和应用。

在学生主动探究的表现中，一个重要的亮点是他们学会了运用STEM理念中的技术和工程原则来解决实际问题。学生们不仅学会了如何使用专业软件来分析地形数据，设计出合理的徒步路线。他们还掌握了基本的地理信息系统（GIS）操作技能，能够在软件中输入数据，生成等高线地图，进一步分析地形特征。这些技能的学习和应用，不仅让学生体会到了学科知识的实用价值，也激发了他们对技术和工程领域的兴趣。

（二）学生学习成果分析

通过这一系列的教学活动，学生在等高线地形图单元的学习中取得了显著的进步。他们不仅掌握了等高线的基本概念和读图技能，还通过实际操作和项目实施，深化了对地形分析的理解。学生的空间思维能力、团队合作能力以及解决问题的能力都有了明显的提升。此外，学生对地理学科的兴趣和学习动力也得到了增强，他们能够积极参与到学习活动中，展现出探究和创新的精神。

（三）教学反思与教学建议

基于STEM的等高线地形图单元教学实践，虽然在很大程度上取得了成功，但也存在一些需要改进的地方。首先，教师需要更多地关注学生个体差异，为不同能力水平的学生提供适当的支持和挑战。其次，教学资源的丰富性和实践活动的多样性也是提高教学效果的关键因素。最后，建立有效的评价体系，对学生的学习和成果进行全面评价，对于促进学生的全面发展至关重要。

结语

在当今教育实践中，将STEM教育理念融入初中地理等高线地形图的教学不仅是一次创新的尝试，也是对传统教学模式的一种重要补充和完善。STEM教育理念下的跨学科整合和强调实践探究，有效激发了学生的学习兴趣，提升了他们的空间思维能力、团队协作能力及问题解决能力。更重要的是，它为学生构建了一个连接理论与实践、学校与生活的桥梁，这个桥梁可以很好地促进他们的个人成长，帮助他们更好地理解 and 应对未来社会的复杂挑战。

参考文献

- [1] 叶爱丽. 基于具象和抽象认知转换的初中地理项目式学习——以“等高线地形图”为例[J]. 福建基础教育研究, 2023, (05): 85-88.
 - [2] 刘娟, 王鹏, 李春红等. 促进深度学习的初中地理概念教学策略研究——以人教版“等高线地形图”教学为例[J]. 中学教学参考, 2022, (16): 91-93.
 - [3] 张惠娜. 基于STEM教育理念的乡镇初中学生地理实践力培养研究[D]. 云南师范大学, 2021.
 - [4] 秦超. 自制初中地理实验教学素材——以宝鸡市等高线地形图绘制为例[J]. 中小学实验与装备, 2020, 30(02): 45-47.
 - [5] 陈昭洁. 云计算辅助教学下的初中地理教学实践研究——以专题复习“等高线地形图”为例[J]. 地理教学, 2020, (01): 24-26.
 - [6] 季静宇. AR技术在初中地理教学中的应用——以“等高线地形图”为例[J]. 地理教育, 2018, (04): 51-52.
- 基金项目：本文系陕西省“十四五”教育科学规划2022年度立项课题“基于STEM教育的机器人校本课程研发及应用研究”（课题编号：SGH22Y0360）的阶段成果。