

Reverse reconstruction: “Experience chain” design of science classroom based on quality generation—Take “The Shape of the Earth” as an example

Lijie Ma

Teaching Research Office, Education Bureau, Jinyun County, Zhejiang Province, 321400, China

Abstract

With the proliferation of learning channels, students may already possess relevant knowledge before they start new courses, presenting new challenges for science education. For instance, in the third-grade science lesson on ‘The Shape of the Earth,’ students often already know that the Earth is spherical. In this context, how can we conduct effective science teaching? This article, grounded in the theory of reverse reconstruction, explores how to design a ‘learning experience chain’ in science classes to guide students through the scientific inquiry process, fostering their scientific thinking and practical skills. This approach aims to transform science education, better align with the Party’s educational guidelines, fulfill the fundamental task of moral education, and promote quality education.

Keywords

reverse reconstruction; scientific thinking; literacy generation; experience chain; shape of the earth

逆向重构：基于素养生成的科学课堂“经历链”设计——以《地球的形状》为例

马丽杰

浙江省缙云县教育局教学研究室，中国·浙江 丽水 321400

摘要

随着学习渠道增多，学生在学习新课前就可能掌握相关知识，这给科学教学带来了新挑战。以小学科学三年级《地球的形状》为例，学生往往已经提前掌握了地球是球体这一科学观念。在此背景下，怎样开展科学教学？本文基于逆向重构理论，深入探讨如何通过科学课堂“经历链”设计，引导学生经历科学探究过程，培养科学思维和实践能力，推动科学教育的转变，以更好地贯彻党的教育方针，落实立德树人根本任务，发展素质教育。

关键词

逆向重构；科学思维；素养生成；经历链；地球的形状

1 引言

科学教育是培养学生综合素养的重要途径，其核心目标不仅在于传授科学知识，更注重发展学生的科学思维、实践能力与创新精神。然而，当前小学科学课堂存在严重问题，普遍呈现“为了实验而实验”的现象，实验环节看似热闹，但后续讨论和思维加工环节却被忽视，致使课堂缺乏深度与思维含量，难以有效落实立德树人根本任务。

以教科版小学科学三年级《地球的形状》为例，即便80%的学生课前已了解地球是球体这一科学观念，教师仍按部就班，把实验环节当作填充课堂时间的手段，忽视了实

验的本质，教学现状亟待改变。逆向重构理论以学习结果为导向，从期望的学生学习成果出发设计教学过程与评估方式，确保教学活动与学习目标一致。基于素养生成的科学课堂“经历链”设计能有效解决传统教学问题，通过情境创设、经历科学探究过程，促进学生科学思维发展和素养生成，为贯彻党的教育方针、落实立德树人根本任务提供有力支撑^{〔1〕}。

本研究以《地球的形状》为例，探讨逆向重构“经历链”设计在小学科学课堂的应用，旨在为科学教育改革提供新思路与实践路径，推动素质教育深入发展。

2 逆向重构“经历链”设计的理论基础

2.1 逆向重构理论

逆向重构是一种以学习结果为导向的教学设计方法，强调从期望的学生学习成果出发，反向设计教学过程和评估

【作者简介】马丽杰（1980-），男，中国浙江丽水人，本科，高级教师，从事小科科学课堂教学有效性研究。

方式。更加关注学生的学习目标和核心素养，避免了教学活动与学习目标之间的脱节。通过明确学习结果，设计合理的评估证据，并规划有效的学习经历，逆向重构能够确保教学活动的高效性和针对性，为发展素质教育提供有力保障。

2.2 素养生成与“经历链”设计

“经历”是素养生成的重要途径，是将“死知识”转化为“活知识”的关键环节，也是撬动育人方式变革的重要支点。科学课堂“经历链”设计强调通过真实的情境创设和科学探究活动，引导学生经历科学思维和实践的过程，从而促进素养生成。在《地球的形状》教学中，通过创设情境、引导学生自主探究、合作学习、反思总结等环节，让学生在探究过程中逐步构建科学知识体系，发展科学思维能力，实现从知识传授向素养生成的转变，这与坚持素养导向，发展素质教育的核心要义高度一致。

3 《地球的形状》教学现状分析

3.1 教学目标的片面性

在教学中，部分教师会只局限于让学生记住地球是球体这一观念，很多教师虽然会注重实验，如本课：从古人的角度出发，按照课本上的活动安排进行体验，但大多是为了验证而验证，忽视了科学思维和探究能力的培养，这种片面的教学目标难以满足发展素质教育的要求。绝大部分教师认为学习这一课的目的就是让学生掌握地球是一个球体这一知识，便不再深入探究，导致教学目标的片面性和局限性，不利于学生素养的全面发展。

3.2 实验教学的表面化

注重学科知识，不重视过程及思维的培养，所以在实际教学中，教师为了完成教学任务，往往将实验环节作为课堂的“装饰”，缺乏对实验背后科学思维的引导。实验过程虽然热闹，但学生缺乏深度思考和探究的机会，实验结束后，教师匆忙给出结论，未能充分发挥实验在科学思维培养中的作用，这种表面化的实验教学难以实现素养生成的目标，与素质教育的要求背道而驰。

3.3 评价方式的单一性

传统教学评价多以知识记忆为主，缺乏对学生学习过程和科学素养发展的全面评价。这种单一的评价方式无法有效反馈学生的学习效果，也无法促进学生科学思维的发展，不利于贯彻党的教育方针，落实立德树人根本任务。

4 基于逆向重构的《地球的形状》“经历链”设计

4.1 明确学习结果

①科学核心概念：学生能够理解地球是球体这一科学事实，并掌握人类对地球形状认识的历史过程，为素养生成奠定坚实的知识基础。

②科学探究目标：能运用模拟实验的方法收集信息证据，推理、解释和描述地球是球体的观点。初步经历人类认

识地球形状的探索过程。

③科学态度目标：感受古人在认识地球形状过程中孜孜不倦地努力，提高科学探索的兴趣。积极参与模拟实验，乐于与同学分享交流自己的实验发现。

④科学、技术、社会与环境目标：了解技术的进步可以让人们更好地认识自然现象，发现更多的自然规律。感受自然规律的发现需要经历不懈的探索。

4.2 规划学习经历

4.2.1 创设情境，引发兴趣

依次展示平原照片、山地照片、从海岸远观大海上的帆船等图片，引导学生观察并思考古人的“天圆地方”认知是否正确。通过创设真实情境，激发学生对地球形状的探究兴趣，为素养生成创造良好开端。

4.2.2 自主探究与合作学习

探究一：引导学生用一张A4纸进行模拟实验，通过将纸张平铺或形成褶皱来模拟平原、山地和有弧度的大海，观察船在不同表面上行驶时的视觉效果，推测地球可能有一定的弧度。

探究二：展示月食照片，引导学生思考月亮被遮挡的原因，推测地球的形状可能是圆形或球形。通过模拟实验，验证不同形状物体形成的影子，发现多种形状都能形成弧形，但无法确定地球的形状。

探究三：引导学生思考更多的证据，如麦哲伦航海。让学生用球形和圆柱形进行演示，进一步思考麦哲伦航海能否证明地球是球形。通过自主探究与合作学习，培养学生的科学思维和实践能力，促进素养生成。

4.2.3 反思与总结

组织学生探究过程和结果进行反思与总结，引导学生梳理科学思维和探究方法。教师总结人类在漫长的岁月中进行探索，逐步对地球形状有了全面的认识，强调科学探究是一个不断探索和验证的过程，帮助学生提升科学素养。

4.2.4 拓展与应用

提供相关的拓展性问题或实际应用案例，如地球形状对航海、航空等领域的影响，让学生运用所学知识解决实际问题，加深对科学知识的理解和应用能力，实现知识的迁移和素养的提升。

5 教学实施与效果

5.1 教学实施过程

在《地球的形状》教学中，教师通过创设情境、引导学生自主探究和合作学习，让学生在探究过程中逐步构建科学知识体系。通过模拟实验、观察月食、思考麦哲伦航海等环节，学生在思考和辩证中不断寻找证据，最终理解地球是球体这一科学事实。整个教学过程以学生为中心，不断的寻找更多的证据进行证实证伪去伪存真，整个过程学生的注意力在寻找地球形状的思维引线下，主动自主合作学习，

课堂中思维的火花绽放,诠释着科学思维的培育和素养生成,为贯彻党的教育方针,落实立德树人根本任务提供了有力保障。

5.2 效果分析

5.2.1 学生学习效果

①科学思维的发展。

本设计符合深度学习理论,即通过情境化学习和迭代探究,帮助学生从具体情境中提取核心概念,并逐步发展专家思维。例如,在《地球的形状》教学中,学生通过观察帆船在海面上的视觉变化、模拟月食现象以及麦哲伦航海的实验,逐步完善对地球形状的认知,这一过程不仅培养了学生的观察、推理和批判性思维能力,还提升了他们的科学探究能力,为发展素质教育奠定了坚实基础^[2]。

②知识的深度理解和迁移能力。

本设计让学生不仅学习了地球是球体这一科学事实,还通过探究活动理解了人类对地球形状认知的历史过程。这种设计帮助学生将知识从课堂情境迁移到实际生活中,例如理解航海、航空等领域中地球形状的影响。大概念教学理论认为,大概念是理解的锚点,能够帮助学生将离散的知识联系起来,形成有意义的认知结构,为学生的全面发展提供了有力支持^[2]。

③素养生成与深度学习。

通过创设真实情境和引导学生经历科学探究过程。深度学习理论指出,深度学习的核心在于从教授专家结论转向培养专家思维,提升学生解决真实问题的素养。在《地球的形状》教学中,学生通过模拟实验、观察月食、思考麦哲伦航海等环节,逐步构建科学知识体系,发展科学思维 and 实践能力。这种设计不仅提升了学生的科学素养,还培养了他们的沟通能力、合作能力和反思能力^[2]。

④学习兴趣与参与度的提升。

通过创设真实情境和引导学生自主探究,激发了学生的学习兴趣 and 参与度。情境化学习能够增强学生的学习动机 and 参与度,促进深度学习。在教学中,学生通过观察、实验和讨论等方式,积极参与课堂活动,表现出较高的学习兴趣和主动性。这种设计不仅提高了学生的学习效果,还促进了他们的个人成长,为发展素质教育创造了良好条件。

⑤理论与实践相结合。

通过真实情境的创设和科学探究活动,帮助学生将理论知识应用于实际问题的解决中。这种设计符合建构主义学习理论,即学习者通过重新组织和完善他们的非正式知识来建立正式知识。学生通过模拟实验和实际操作,逐步完善对地球形状的认知,这一过程不仅提升了他们的科学思维能力,还培养了他们的实践能力,为学生的全面发展提供了有力支持。

5.2.2 教学质量提升

逆向重构“经历链”设计的应用,从教学目标的精准

达成、教学方法的有效性提升以及教师专业发展的促进三个维度,显著提升了教学质量。

①教学目标的精准达成:从一致性到高效性。

以学习结果为导向,从期望的学生素养生成出发,精准设计教学过程和评估方式,确保教学目标与教学活动的高度一致性。教师通过创设情境、引导探究和反思总结,将知识传授与科学思维培养有机结合,使学生不仅掌握了地球是球体这一科学事实,还经历了人类对地球形状认知的历史过程,培养了科学探究能力和批判性思维。这种以目标为导向的教学设计,避免目标与活动脱节的问题,显著提高了教学目标的达成率,实现了从知识传授到素养生成的高效转变^[2]。

②教学方法的有效性提升:从单一到多元。

突破了传统教学方法的局限,强调以学生为中心,激发学生的学习兴趣 and 参与度。教师通过模拟实验、小组讨论、反思总结等多种方法,让学生在探究过程中主动学习、深度思考。例如,通过模拟帆船航行实验和月食实验,学生在观察、推理和验证中逐步构建科学知识体系,培养了科学探究能力和创新精神。这种多样化的教学方法不仅提高了学生的学习效果,还提升了课堂的思维含量,使教学方法的有效性得到显著提升。

③教师专业发展的促进:从理念到实践。

为教师提供了新的教学理念和实践路径,促进了教师的专业成长。教师通过参与该教学模式的实践,能够更深刻地理解科学教育的本质,更好地把握教学目标与学生学习需求之间的关系。教师通过设计真实情境和引导学生自主探究,提升了教学设计能力和课堂组织能力。这种以教师专业发展为核心的教学改革,不仅推动了科学教育改革的深入发展,还为贯彻党的教育方针、落实立德树人根本任务提供了有力保障^[2]。

6 结论与展望

逆向重构“经历链”设计在《地球的形状》教学中成效明显。该模式通过明确学习目标、设计评估证据和规划学习过程,有效提升了学生的科学思维与实践能力,促进了素养生成。它为科学教育改革提供了新思路,丰富了科学教育理论体系。在实践层面,建议教师在科学教学中广泛应用该模式,创设真实情境,引导学生自主探究与合作学习,培养科学思维与实践能力;关注学生学习过程,设计多样化评估方式,全面评价学习效果。学校需加强教师培训,提升教师对逆向重构模式的理解与应用能力,推动科学教育改革,为素质教育提供保障。

参考文献

- [1] 张华.论核心素养的内涵[J].教育研究,2016,37(4):4-12.
- [2] 刘儒德.逆向教学设计:从目标出发的教学规划[J].教育研究,2018,39(2):14-20.
- [3] 王永钦.科学教育中“经历链”设计的理论与实践[J].科学教育,2020,12(3):56-62.