Advances in Education 教育进展, 2025, 15(7), 1558-1565
Published Online July 2025 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/ae
https://doi.org/10.12677/ae.2025.1571387

Hans汉斯

扩展现实辅助下的数学课程开发与实践

——基于创生知识取向的课程文化视角

李文华

杭州师范大学经亨颐教育学院，浙江 杭州

收稿日期：2025年6月27日；录用日期：2025年7月24日；发布日期：2025年7月31日

摘　要

本文基于创生知识取向的课程文化视角，探讨了扩展现实辅助下的数学课程开发与实践。首先回顾了扩展现实、数学课程开发与实践以及课程创生取向的相关研究，彰显了本研究的必要性和重要性。其次，结合具身认知理论和SAM敏捷课程开发模型，详细阐述了扩展现实辅助下的课程开发模式，包括准备阶段、迭代设计阶段和迭代开发阶段。在此基础上，开发了“扩展现实几何之旅”初中数学拓展性课程，并以“平面几何与立体几何”实践案例加以说明。最后，探讨了该模式对学生和教师的影响，并展望了未来的发展方向。研究结果表明，扩展现实技术为数学课程开发带来了新的思路和方法，提升了学生的学习兴趣和参与度，同时也为教师提供了更丰富的教学手段和工具。

关键词

扩展现实，课程开发模式，课程创生取向，初中数学，拓展性课程

Development and Practice of Mathematics Curriculum Assisted by Extended Reality

—From the Perspective of Curriculum Culture with a Knowledge-Generating Orientation

Wenhua Li

Jing Hengyi School of Education, Hangzhou Normal University, Hangzhou Zhejiang

Received: Jun. 27th, 2025; accepted: Jul. 24th, 2025; published: Jul. 31st, 2025

Abstract

This paper explores the development and practice of mathematics curriculum assisted by Extended

文章引用: 李文华. 扩展现实辅助下的数学课程开发与实践[J]. 教育进展, 2025, 15(7): 1558-1565.
DOI: 10.12677/ae.2025.1571387

Reality (XR) from the perspective of curriculum culture with a knowledge-generating orientation. Firstly, it reviews relevant research on XR, mathematics curriculum development and practice, as well as curriculum generative orientation, highlighting the necessity and significance of this study. Secondly, by integrating embodied cognition theory and the SAM (Successive Approximation Model) agile curriculum development model, it elaborates on the curriculum development model assisted by XR, which includes the preparation phase, iterative design phase, and iterative development phase. Based on this, a junior high school mathematics extension course named "XR Geometry Journey" is designed and illustrated with a practical case of "Solid Geometry and Plane Geometry". Finally, the paper discusses the impact of this model on students and teachers, and looks ahead to future development directions. The research findings indicate that XR technology brings new ideas and methods to mathematics curriculum development, enhancing students' learning interest and engagement, while also providing teachers with richer teaching means and tools.

Keywords

Extended Reality, Curriculum Development Model, Curriculum Generative Orientation, Junior High School Mathematics, Extension Course

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Open Access

1. 引言

《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010~2020 年)》提出了“充分利用优质资源和先进技术，创新运行机制和管理模式，实现技术对教育的深远影响”的发展目标[1]。在信息技术快速发展的时代背景下，教育领域面临着技术整合、师生素养发展、教学模式重构等方面的数字化转型挑战[2]。扩展现实作为近年来新兴的交互技术之一，将进一步推动虚实融合教育环境的构建，为教育教学提供了全新的发展空间和可能性，为教育数字化发展注入了新的活力和动力，推动着教育向着更加开放、自主、创新的方向迈进[3]。

2023 年 5 月，教育部印发了《关于加强中小学地方课程和校本课程建设与管理的意见》，提出要充分挖掘科技资源，开发主题内容、呈现形式和实施方式等各具特色的课程，以满足学生个性发展需求[4]。然而，在数学课程的开发与实践中，传统课程模式未能实现信息技术与数学教学的“深度融合”。这种课程环境下，学生缺乏主动探究与创造的机会，学习兴趣和动力难以持久。与此同时，教师在课程开发与实践中面临着课程资源整合难度大、信息技术应用“简单化”等现实挑战，直接影响了教学效果与质量的提升[5]。

因此，本论文旨在探究如何基于创生知识取向的课程文化视角构建扩展现实辅助下的课程开发模式，并结合数学课程实践案例加以说明。通过引入扩展现实技术，让学生通过实践、探究和创造来构建知识体系，激发学生的学习兴趣和创造力，提高教学效果和学习体验。同时，也将探讨如何借助信息技术发展的契机，促进教师的专业发展和教学方法的创新，推动课程开发模式的改革。本研究旨在为未来基于扩展现实技术的课程开发和实践提供一种新的思路和方法，为教育教学改革提供借鉴和参考。

2. 研究综述

2.1. 扩展现实

扩展现实(Extended Reality，简称 XR)是一种新兴的人工智能技术，通过计算机将真实与虚拟相结合，

创造出可实现人机交互的虚拟环境。扩展现实涵盖了增强现实(AR)、虚拟现实(VR)和混合现实(MR)等多种技术[6]。在理论层面，学者们从宏观角度探讨了扩展现实在教育中的应用，如褚乐阳研究了扩展现实技术在教育中的应用特性、理论基础和融合走向[7]。不同的学者还就扩展现实在教育中的不同功能进行了研究，比如孙志伟研究了虚拟现实技术下的学习空间扩展[8]，胡小勇分析了扩展现实对沉浸式学习促进高阶思维发展的支持[9]。在实践层面，学者们探讨了扩展现实在不同教育领域的应用，例如陈凯泉基于沉浸式学习研究网络国际会议对扩展现实支持沉浸式学习的技术路径与应用模式进行了探索[10]，钱小龙对沉浸式大学智慧校园的整体实现进行了理论构建与实践探索[11]。然而，国内关于教育教学中扩展现实的研究目前仍处于起步阶段，并且还没有聚焦于数学等具体学科领域。

2.2. 数学课程开发与实践

自《基础教育课程改革纲要(试行)》实施以来，各地和学校开发了多样化的地方课程和校本课程，学者们也积极探索数学课程的开发与实践。在宏观层面，已有研究关注于数学课程开发模式的探索，例如张和平研究了苗侗民族地区地方数学课程资源开发模式的构建[12]。在中观层面，已有研究关注于数学课程开发资源的整合，例如项昭基于 LOGO 技术探究了中学数学实验及其课程开发[13]。在微观层面，已有研究关注于具体数学课程的开发，例如潘旭东对小学低年级数学“游园课程”的开发与实践[14]。目前，已有研究对基于增强现实[15]、虚拟现实[16]的数学课程开发与实践进行了探究，并结合具体课程案例进行了说明，但对扩展现实辅助下的数学课程开发与实践的研究还较为缺乏。

2.3. 课程创生取向

随着新一轮课程改革的不断深入，创生知识取向的课程文化观作为一种重要的课程实施取向正受到越来越多研究者的关注。美国课程学者辛德、波林和扎姆沃特将课程实施归纳为三种基本取向：“忠实取向”、“相互适应取向”和“课程创生取向”[17]。课程创生取向认为，课程实施过程本质上是教师和学生在具体的教育情境中共同合作、联合创生和缔造新的教育经验的过程[18]。叶飞从课程情境创设者、课堂教学关怀者、课程资源开发者、课程实践反思者四方面对“课程创生取向”中教师角色进行了分析[19]。李西顺从何谓创生、由谁创生、创生什么等方面，即从“创生”的内涵、主体及内容等方面对课程“创生”取向展开深入探究[20]。目前，国内对“课程创生取向”的研究聚焦于学前课程[21]、艺术课程[22]、职业课程[23]等，对数学课程开发与实践中“课程创生取向”的研究还不够充分。

3. 扩展现实辅助下的课程开发模式

在批判传统离身认知的基础之上，具身认知理论应运而生。具身认知理论呼吁人们重视身体经验对认知的作用，以探索更为合适的方式来促进学习，使得大脑、身体和环境与技术密不可分并通过技术联系在一起[24]。具身认知理论具有认知的涉身性、体验性与环境性的特征，引发了对课程本质观的反思[25]。具身教育课程主张身体在课程实践中的复归，以构建身体与精神共同参与的整体课程实施模式[26]。具身认知理论为基于扩展现实的数学课程开发，提供了较为理想的理论支持，主要体现在扩展现实能够支持虚实融合的学习环境、自然交互的学习活动、寓身于境的学习方式等[27]。具身理论和扩展现实技术相互补充，可以共同为学习者提供更具丰富性和身临其境的学习体验。通过利用扩展现实技术的虚拟信息和与之进行身体互动，学习者可以更好地理解、应用和构建知识，同时也提供了更多的社会互动和情感参与的机会。

时代的日新月异、知识的迅猛增长，以及实践环境的多变、复杂与不确定性，共同推动了课程开发向敏捷转型的迫切需求[28]。在这种背景下，我们引入了 SAM (Successive Approximation Model)敏捷课程

开发模型，作为一种迭代式的课程设计与开发框架。SAM 模型的核心在于通过连续的逼近与迭代，逐步完善课程的设计与开发流程，确保最终产出的课程既能满足学习者的个性化需求，又能有效达成预设的学习目标。课程敏捷开发的核心目标在于实现课程的快速交付与持续迭代优化。这一目标的实现离不开三个核心要素：一是高效协作的课程开发团队，二是深入细致的培训需求分析，三是持续不断的协同工作[29]。SAM 模型包括准备阶段、迭代设计阶段、迭代开发阶段，每个阶段都强调快速反馈和持续改进[30]。在扩展现实辅助下的课程开发中，我们不仅要充分考虑扩展现实资源、课程教学特点等多元化因素，还需紧密结合师生的实际需求，对课程内容进行动态调整与优化。基于 SAM 敏捷课程开发模型，结合具身理论和创生知识取向的课程文化，本研究构建了扩展现实辅助下的课程开发模式，如图 1 所示。

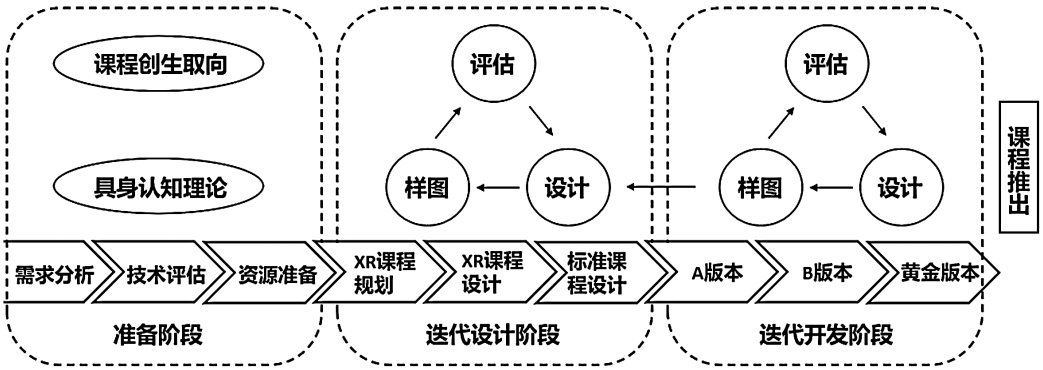

Figure 1. Course development model assisted by extended reality
图 1. 扩展现实辅助下的课程开发模式

在准备阶段，首要任务是进行深入的需求分析。这不仅仅意味着快速搜集背景信息，更重要的是要深入了解学生和教师的真实需求，以及明确课程的具体目标和内容。通过与他们进行深入的交流，可以更好地理解他们的期望和挑战，从而确保课程设计与需求紧密相关。同时，进行技术评估，对各种扩展现实技术进行全面的考量。这包括评估技术的成熟度、可行性以及与课程内容的契合度。目标是选择最适合课程需求的扩展现实技术，并确保这些技术能够支持创生知识取向的课程文化建设。这意味着技术不仅要能够提供丰富的互动体验，还要能够激发学生的创新思维和创造力。同时，积极准备扩展现实设备、软件和其他教学资源。这包括必要的硬件设备，如 VR 头盔、AR 眼镜等，以及选择适合的软件开发平台和工具。同时，还需要收集与课程内容相关的素材、案例和练习题等，以便在后续的课程设计中使用。

在迭代设计阶段，首先确定课程的核心概念和整体框架。这为后续的设计工作提供了明确的方向和目标。明确扩展现实技术在课程中的应用方式，思考如何将这些技术巧妙地融入课程内容中，以提供更加丰富和有趣的学习体验。接着，思考如何引入创生知识取向的元素。创生知识取向强调学生的主动性和创造性，因此设计具有挑战性和探索性的问题，鼓励学生进行深度思考和自主探究。同时，还结合课程内容，设计基于扩展现实的实践活动，如虚拟实验、模拟游戏等，以培养学生的实践能力和解决问题的能力。在这个阶段，特别注重样图的作用。样图能够直观地展示课程的结构和关键元素，帮助我们更好地规划和设计课程内容。同时，样图还能够引发更多有创意的扩展现实设计，为课程增添更多的趣味性和互动性。

在迭代开发阶段，通过开发、实施和评估的迭代循环来不断完善课程。利用扩展现实开发工具和软件，逐一实现课程原型中的各项功能。同时制作所需的素材、交互界面和测试题等，丰富课程的内容和形式。在实际课堂中试运行课程后，积极收集学生和教师的实时反馈。随后，对课程进行定性和定量评估。分析学生在课程中的表现和进步，评估课程在培养学生创生知识和创造力方面的成效，并对扩展现

实技术的应用效果进行评估。根据评估结果和反馈意见，对课程进行修订和改进。这个过程是一个螺旋式上升的过程，通过不断地迭代修正，确保课程能够持续进步和完善。最终，生成了“A 版本 - B 版本 - 黄金版”课程。每个版本的迭代都强调对创生知识取向的支持和学生需求的满足。通过不断地优化和升级，确保课程能够始终保持与时俱进，为学生提供更加优质和高效的学习体验。

4. 初中数学扩展现实拓展性课程开发与实践

为了成功地利用扩展现实进行教学，教师需要事先进行周密的课程规划和设计。在这方面，“扩展现实几何之旅”是一个值得关注的初中数学拓展性课程设计的重要尝试。它不仅能够为学生提供新颖、有趣的学习体验，还可以深化他们对几何概念的理解和应用。

4.1. “扩展现实几何之旅”课程结构

“扩展现实几何之旅”拓展性课程面向 7~9 年级学生，旨在通过扩展现实技术增强学生对初中数学图形与几何的理解与实践。该课程包括四个核心模块：旅程准备、旅程探索、旅程实践和旅程总结。整个教学周期为 16 周，每周安排一个课时，以确保学生有充足的时间进行深入学习和实践。课程整体结构见表 1，教师可根据实际情况灵活调整教学进度，确保课程内容与学生的认知发展相适应。该课程设计紧密围绕初中数学核心素养，特别是几何直观和空间观念，充分利用扩展现实技术的优势，结合学生的认知特点，层层递进地引导学生深入理解几何知识。在课程实施过程中，学生不仅需要运用所学的数学知识来分析和解决具体情境中的问题，还需要利用扩展现实技术来创造新知识。这一过程不仅锻炼了学生的问题解决能力，还培养了他们的高阶思维，同时提升了他们的信息技术素养。这样的课程设计既具有创新性，又贴合学生的实际需求，有助于培养他们的综合能力和创新思维。

Table 1. Overall structure of the “Extended Reality Geometry Journey” course
表 1. “扩展现实几何之旅”课程整体结构

模块	课程	课时	部分教学计划活动内容
旅程准备	初识几何世界	1~4 周	学生将通过扩展现实了解几何的基础概念，如基础图形，点、线、面的性质和关系。
旅程探索	空间几何的秘密	5~8 周	学生将通过扩展现实探索平面几何、立体几何等图形特征，并构造和设计几何图形。
旅程实践	几何变换的艺术	9~12 周	学生将通过扩展现实操作几何图形的平移、旋转和缩放等，并观察并记录图形变化。
旅程总结	几何世界的创造	13~16 周	学生通过项目式学习综合运用所学知识，创造自己的未来虚拟现实几何世界。

4.2. “平面几何与立体几何”课程实践案例

基于上述扩展现实辅助下的课程开发模式，下面以“平面几何与立体几何”课程实践案例为例，详细介绍其实施流程。

4.2.1. 准备阶段

在课程准备阶段，教师以学习者为中心，深度挖掘学生的先验知识，结合他们的认知特点和教学背景进行细致的需求分析。针对平面几何和立体几何的教学内容，教师进行了全面的技术评估，最终选择了 GeoGebra 软件作为扩展现实技术。这款软件以其强大的 3D 绘图功能和 AR 技术，能够实时交互并呈现出令人震撼的视觉效果，完美契合了课程开发需求。为了确保课程的顺利进行，教师精心准备了扩展

现实设备、软件及相关教学资源，如课程标准、教材和习题集。特别是针对“平面几何与立体几何”这一主题，搜集了大量富有美感的建筑物设计素材，旨在为学生提供一个直观生动的学习环境。在此基础上，课程开发团队集思广益，初步生成了课程设计创意，并构建了一个课程大纲草图。该草图以“引趣生疑、新知引入、自主探究、协作交流、总结评价”为主线，旨在通过扩展现实技术，引导学生逐步深入探索平面几何与立体几何的奥秘。

4.2.2. 迭代设计阶段

在迭代设计阶段，教师根据课程大纲草图，明确了扩展现实技术在课程中的应用方式，并巧妙地融入了创生知识取向的课程文化。通过展示一系列具有美感的平面几何和立体几何图形，教师成功激发了学生的学习兴趣，引发了他们的探究欲望。为了使学生更好地理解几何学的实用性和历史发展，教师还结合历史故事和实例进行介绍。这不仅增强了学生的文化认同感，也使他们更加珍惜对几何学的探索之旅。利用 GeoGebra 软件的扩展现实功能，学生可以直观地观察和操作各种图形，深入分析平面几何与立体几何图形的特征和性质。他们还可以通过软件进行图形的变化操作，如旋转、放大和拼接等，从而更加深入地理解几何图形的奥秘。在这个阶段，学生还展示了他们的图形设计图，并接受了教师和同伴的反馈与评估。根据反馈意见，他们不断调整和优化自己的设计，使作品更加完善。

4.2.3. 迭代开发阶段

在迭代开发阶段，教师将课程实施于实际课堂中，运用扩展现实技术。学生通过使用 GeoGebra 软件观察日常实物，如纸盒、罐头、乒乓球等，从中抽象出各种几何图形，并深入研究其特征。在自主探究环节，学生运用扩展现实软件进行深入分析，探讨平面几何与立体几何之间的联系与差异。这种实践培养了学生的探索精神和独立思考能力，增强了他们的数学思维和解决问题的能力。通过小组合作和讨论，学生分享了他们的探索成果和心得体会。这种团队合作的形式培养了学生的协作精神，使他们学会倾听和尊重他人观点，形成良好的学习氛围。同时，学生在讨论中思维碰撞，激发了批判性思维，帮助他们更深入地理解和应用所学的知识。在课程结束后，教师根据学生的反馈和评价对课程进行了及时的修订和改进。他们结合学生的反馈意见，不断优化课程内容和扩展现实技术的应用方式，以提升课程的创生文化内涵。这种持续的反馈和改进机制使课程能够不断适应学生的需求和学习进度，确保课程的有效性和实用性。经过多次迭代开发，教师最终生成了“黄金版课程”，为学生提供了更加优质、高效的学习体验。这种课程设计和实施方式不仅提高了学生的学习兴趣和参与度，还培养了他们的实践能力和创新思维，为他们未来的学习和发展打下了坚实的基础。

5. 讨论与展望

5.1. 学生角色转变：激发扩展现实学习的乐趣与深度

对于学生而言，在扩展现实的辅助下，学习不再是被动的知识接受过程，而是转变为学生主动参与的探索之旅。传统的数学学习往往侧重于公式和定理的记忆与应用，而扩展现实技术为学生提供了一个直观生动的学习环境，使他们能够更深入地理解和感受数学的美妙与魅力。在平面几何与立体几何的学习过程中，学生可以通过 GeoGebra 等扩展现实软件，亲手操作、观察各种几何图形，从而更直观地理解其特征和性质。这种沉浸式的学习体验极大地激发了学生的学习兴趣和探究欲望，使得数学学习变得更加有趣和生动。此外，扩展现实技术还为学生提供了丰富的合作与交流机会。通过小组合作和讨论，学生可以分享自己的探究成果和心得，倾听他人的见解和建议，从而培养批判性思维和团队合作能力。这种互动式的学习方式不仅提高了学生的学习效率，还有助于培养他们的综合素质和能力。

5.2. 教师角色转变：迎接扩展现实教学的挑战与机遇

对于教师而言，扩展现实技术的引入不仅为教学带来了新的教学手段和工具，也带来了新的挑战和机遇。教师需要不断学习和掌握新技术，深入了解其原理和应用方法，从而将其巧妙地融入课程教学中。在课程准备阶段，教师需要深度挖掘学生的先验知识和认知特点，结合教学目标进行需求分析，确保扩展现实技术的有效应用。同时，教师还需要精心准备相关的教学资源和设备，确保课程的顺利进行。在迭代设计和开发阶段，教师需要与团队成员紧密合作，共同构思和设计课程内容和形式。这需要教师具备创新思维和团队协作能力，以确保课程的科学性和实用性。此外，教师还需要关注学生的学习需求和反馈，及时调整教学策略和方法。通过收集和分析学生的反馈意见，教师可以不断优化课程内容和扩展现实技术的应用方式，提升课程的教学质量和效果。

5.3. 创生知识取向：扩展现实辅助下的课程开发模式

扩展现实辅助下的课程开发模式，以创生知识取向的课程文化为核心，注重学生的主体性和参与性。这种开发模式不仅关注学生对知识的理解和掌握，还强调其在现实生活中的应用和价值。在课程开发过程中，教师团队需要紧密合作，共同构思和设计课程内容和形式。他们需要深入挖掘学生的先验知识和认知特点，结合教学目标进行需求分析，从而确定合适的教学策略和手段。同时，该模式还注重迭代设计和开发的过程。通过不断的反馈和调整，教师可以不断优化课程内容和扩展现实技术的应用方式，确保课程与学生的需求和特点紧密相连。这种灵活动态的课程开发模式使得课程内容更加丰富多元，也更加符合学生的认知特点和需求。因此，从课程开发模式的视角来看，扩展现实技术为课程开发提供了新的思路和方法，在促进深度学习、培养高阶思维等方面具有显著优势，通过技术赋能重构课程要素的互动关系，形成“以学生为中心”的创生知识取向的课程文化。展望未来，随着扩展现实与课程开发实践的深度融合，期待看到更多的创新实践和研究成果，为学生和教师带来更加优质、高效的学习和教学体验。

参考文献

[1] 国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010-2020 年) [N]. 人民日报, 2010-07-30(013).

[2] 陈云龙, 孔娜. 我国教育数字化转型的基础、挑战与建议[J]. 中国教育学刊, 2023(4): 25-31.

[3] 田爱丽, 王钰彪. 元宇宙服务教育教学的技术潜能、现实挑战与困境突破[J]. 杭州师范大学学报(社会科学版), 2023, 45(2): 51-58+77.

[4] 教育部关于加强中小学地方课程和校本课程建设与管理的意见[EB/OL]. 2023-05-09. https://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/202306/content_6885737.htm, 2024-02-23.

[5] 孙彬博, 郭衍, 曹一鸣. 信息技术与数学教学“深度融合”: 理想与现实[J]. 教育研究与实验, 2019(5): 45-50.

[6] Beth, C. (2009) Using Sensor in Puts to Affect Virtual and Real Environments. *IEEE Pervasive Computing*, **8**, 16-23. https://doi.org/10.1109/MPRV.2009.60

[7] 褚乐阳, 陈卫东, 谭悦, 郑思思. 重塑体验: 扩展现实(XR)技术及其教育应用展望——兼论“教育与新技术融合”的走向[J]. 远程教育杂志, 2019, 37(1): 17-31.

[8] 孙志伟, 李小平, 张琳, 姜丽萍, 毛旭. 虚拟现实技术下的学习空间扩展研究[J]. 电化教育研究, 2019, 40(7): 76-83.

[9] 胡小勇, 孙硕, 杨文杰, 陈孝然. 人工智能赋能: 学习者高阶思维培养何处去[J]. 中国电化教育, 2022(12): 84-92.

[10] 陈凯泉, 吴志超, 刘宏, 严莉莉. 扩展现实(XR)支撑沉浸式学习的技术路径与应用模式——沉浸式学习研究网络国际会议(iLRN 2020)探析[J]. 远程教育杂志, 2020, 38(5): 3-13.

[11] 钱小龙, 宋子昀, 黄蓓蓓. 沉浸式大学智慧校园的整体实现：理论构建与实践探析[J]. 重庆高教研究, 2023, 11(5): 49-61.

[12] 张和平. 苗侗民族地区地方数学课程资源开发模式构建[J]. 教学与管理, 2012(3): 102-103.

[13] 项昭, 贾其锋. 基于 LOGO 技术的中学数学实验及其课程开发[J]. 数学教育学报, 2005(3): 98-101.

[14] 潘旭东, 丁秀红. 小学低年级数学“游园课程”的开发与实践[J]. 课程·教材·教法, 2019, 39(6): 100-106.

[15] 江婕, 胡珊珊. 基于增强现实技术的小学数学游戏化教学探究——以三年级几何课程为例[J]. 教育信息技术, 2022(Z1): 74-77.

[16] 陆吉健, 沈晓媛. VR 一体机辅助下的课程资源开发模式及其实践——以小学“数学 VR 探险”课程为例[J]. 教学月刊小学版(数学), 2021(12): 37-40.

[17] Snyer, J., Bolin, F. and Zumwalt, K. (1992) Curriculum Implementation. *National Council of Teachers of Mathematics*, **40**, 402-435.

[18] 张华. 课程与教学论[M]. 上海: 上海教育出版社, 2001: 336, 339, 340, 343-344, 54.

[19] 叶飞. “课程创生取向”中教师角色的分析[J]. 教学与管理, 2009(16): 20-22.

[20] 李西顺. “课程创生取向”刍议[J]. 教育导刊, 2011(6): 74-76.

[21] 向海英. 课程创生: 学前教育课程改革的必然选择[J]. 学前教育研究, 2007(6): 36-39.

[22] 李闽, 刘俊生. 基于创生取向的高职艺术类专业课程实施研究[J]. 中国职业技术教育, 2013(14): 57-59.

[23] 张健, 陈清. 职业教育的课程实施取向与课程创生践行路径[J]. 职业技术教育, 2020, 41(21): 40-44.

[24] Kopcha, T.J., Valentine, K.D. and Ocak, C. (2021) Editorial: Preface to the Special Issue on Embodied Cognition and Technology for Learning. *Educational Technology Research and Development*, **69**, 1881-1887. https://doi.org/10.1007/s11423-021-10023-6

[25] 殷明, 刘电芝. 身心融合学习: 具身认知及其教育意蕴[J]. 课程·教材·教法, 2015, 35(7): 57-65.

[26] 陈乐乐. 具身教育课程的内涵、理论基础和实践路向[J]. 课程·教材·教法, 2016, 36(10): 11-18.

[27] 艾兴, 李苇. 基于具身认知的沉浸式教学: 理论架构、本质特征与应用探索[J]. 远程教育杂志, 2021, 39(5): 55-65.

[28] 李笑樱, 闫寒冰, 彭红超. 敏捷课程开发: VUCA 时代课程开发新趋向[J]. 电化教育研究, 2021, 42(5): 86-93+113.

[29] 刘伟菁. “双减”政策背景下教师培训课程敏捷开发思路——以相关“作业设计”培训课程开发为例[J]. 教育理论与实践, 2022, 42(17): 36-40.

[30] 闫寒冰, 李帅帅, 段春雨, 李玉. 敏捷理念在教师培训课程开发中的应用研究[J]. 中国电化教育, 2018(11): 33-38+45.