

# 空间社会学视角下数字教材的空间建构和设计创新

廖婧茜<sup>1</sup>, 王晓爱<sup>2</sup>

(1.陕西师范大学 教育学部, 陕西 西安 710062;

2.陕西师范大学 教师发展学院, 陕西 西安 710062)

**[摘要]** 数字教材是随着现代信息技术的发展而兴起的新型教材形式,是未来教材建设的大趋势。空间是一切生产与人类活动的必备要素,任何社会实践都需将空间作为其发展考虑因素之一。文章以空间社会学为理论基础,采用文献分析法对教材发展进行空间审视,并提出数字教材设计创新的未来路径。传统教材由于空间资源的限制,存在物理空间的单维性、虚拟空间的凝滞性、社会空间的同质性等困境,限制了教材育人功能的有效发挥。数字教材通过创设多维物理空间促进多重感官体验,通过创生虚拟空间加速自由信息流动,通过形成差异社会空间实现差别内容定制。这一变化彰显了技术对学习方式的革新,有利于推进新时代教材建设。

**[关键词]** 数字教材; 空间社会学; 物理空间; 虚拟空间; 数字化

**[中图分类号]** G434

**[文献标志码]** A

**[作者简介]** 廖婧茜(1991—),女,四川乐山人。副教授,博士,主要从事课程与教学论研究。E-mail:272313230@qq.com。

## 一、引言

教材是课程最重要的载体,是教育的关键所在,是培根铸魂之基。《教育信息化十年发展规划(2011—2020年)》中提到,针对各级各类教育等不同需求,建设优质数字教育资源<sup>[1]</sup>。数字教材是随着现代信息技术的发展而兴起的新型教材形式,是未来教材建设的大趋势。已有研究大多从智能技术层面阐述数字教材本身形态、知识样态以及随之而来的开发潜在性问题等,并针对性地提出解决路径<sup>[2]</sup>,但数字教材主导的空间迭变并未走进研究者视野。与传统教材的单维空间相比,数字教材的发展塑造着多维空间中全新的社会关系和交互模式。对教材空间的进一步探析是对数字教材建设意义的再认识,也是对数字教材发展路径的再思考,有利于推进新时代教材建设,发挥好教材的育人作用。

## 二、空间社会学对教材研究的理论探析

空间社会学是指运用社会学相关理论知识和实

践经验,将空间作为研究对象,并将其置于社会情境中进行问题分析的社会学分支学科,目的在于为社会存在问题提供空间视角的解决思路。齐美尔在20世纪初首次使用了“空间社会学”这一概念<sup>[3]</sup>。20世纪70年代,海德格尔和梅洛-庞蒂等人现象学空间思想的成熟使空间转向有了现象学的思想来源<sup>[4]</sup>。列斐伏尔作为空间转向的先驱,与福柯等人正式开启了社会学的空间转向,促成了空间社会学的最终形成<sup>[5]</sup>。此后,空间社会学在时代发展中不断丰富,从互联网时代下的网络空间,到元宇宙中以实时多感官社交互动机制为核心的虚拟空间,空间实践不断更新<sup>[6]</sup>。空间社会学发展的实质是社会情境变化所引起的需要满足,通常被运用到社会学研究领域,也有迁移到教育学研究领域的理论适用性。

### (一)空间社会学的理论适用性

随着越来越多的社会现象和社会问题以空间的形式呈现、存在和发展,部分社会学家(如列斐伏尔、福柯和哈维等)开始“将空间概念带入社会理论,以空

间思维重新审视社会”。如齐美尔所言,空间本身没有价值,是其中主客体互动及其关系赋予了空间价值<sup>[7]</sup>。空间社会学研究的逻辑起点在于其情境性,研究过程立足于其复合性,价值落脚于其发展性。这三个特点也使得空间社会学作为教材研究理论基础成为可能。

空间研究的情境性是指社会实践都处在时空交织的关系之中。如吉登斯所言,这种交织关系建构起了社会生活<sup>[8]</sup>。对于教育领域的研究,时间较之于空间获得了更多关注。但空间从未缺席教育的任何一个时刻,空间的多维看到的是处于社会关系中的人,定格的是在时间长河里这一刻与下一秒之间人无限的延伸。空间研究的复合性是指空间作为物质性与社会性的统一。物质性是空间作为客观存在具有的自然特性,并不由社会化认识改变。但社会实践在空间中进行并赋予空间社会内涵。教材建设在无形中利用空间物质特性,改变空间社会关系,只有看到空间的复合性,才能全面考量教育中的空间建构。空间的发展性是指空间作为被生产的存在,有着随生产实践向前发展的潜力和特性。列斐伏尔认为,不同的社会生产着不同的空间<sup>[9]</sup>,不同的物质实践生产活动塑造着不同的空间。教材建设需具备“空间塑造治理、治理重构空间”的思维<sup>[10]</sup>,考虑其中空间建构的发展变化,以期形成空间对教材建设的积极反作用,提升教材的使用效果,形成良性循环。

## (二)教材空间社会学的分析框架

从列斐伏尔的空间生产理论来看,空间本身具有自身历史,是空间不同形态的综合统一<sup>[9]</sup>。从自然空间到社会空间,再到信息时代下的数字空间,空间在社会发展中不断迭变。不同的空间形态,所含内容选择和排列组织不同,与人和相关环境相互作用和生产的方式也千差万别。所以,将人与实践对象互动所影响和形成的空间形态分阶段进行解构,这是理解社会实践中空间建构的关键。根据教材建设生产、使用的不同阶段,可以从教材的物理空间、虚拟空间和社会空间来解析教材发展中的空间建构。

### 1. 教材的物理空间

教材的物理空间是指教材从生产到使用过程中,以相关主体感官与环境互动为基础而形成的空间,体现了空间的情境性。这是一个可知觉的空间,是列斐伏尔空间研究的重要维度之一<sup>[11]</sup>,具有可感知和可延伸的特点,是基础性空间。在教材的物理空间中,感官所及,便是空间所限。从传统教材编写到数字化时代的新型教材,人的感官被数字媒体延伸,教材生产空

间也随之拓展。教材在被使用阶段,同样在与学生和教师感知器官的基础上形成特定的空间领域。在传统教材的使用中,学生更多地通过触觉和视觉感知进行学习;在数字教材的使用中,学生则在此前基础上,更多地利用了视觉和听觉器官感知处理图像、视频和音频等多媒体形式呈现的知识,学习体验和理解方式在改变。学生的感知是个人情感空间和差异空间形成的基础,感知内容也成为学生在知识获取和处理上自我建构的基石,并在此过程中被延伸和再生产。

### 2. 教材的虚拟空间

教材的虚拟空间是指在信息技术应用背景下,以教材本身信息互联和使用之间知识共享为核心的信息流空间,体现了空间的复合性。虚拟空间中的信息流具有速度和黏度等特性,依赖于传播媒介和当下信息技术在知识本身和信息使用者之间流动,以此形成空间边界。根据卡斯特的网络空间理论,虚拟空间中信息的流动基础是信息技术背景下的网络结构,意义是资源跨越地理限制,实现信息的传播与共享<sup>[6]</sup>,这对教材生产具有参考价值,但教材的虚拟空间更强调使用者之间的网络结构。通过教师对教材组织的再现和其他辅助工具,知识与学生相互作用。学生利用知识和已有经验及当下环境等进行自我建构,教材内容在学生个体上和其他知识间具有了黏性,形成相关信息流;不同学生之间和师生之间的交流互动,推动信息流之间的传播和相互黏着,从而推动信息之间的碰撞和学生思维的创新。而信息流动速度则受多方因素的影响,如传播工具和主体间的交流频次等;信息黏度和流动速度影响着流动空间中的信息利用和创新转化。

### 3. 教材的社会空间

教材的社会空间是学生和教师以教材内容为客体,根据已有经验和现有信息等互动交流并产生情感回响而形成的“具体又抽象”空间,体现了空间的发展性。这一空间仍然以教材内容和学生之间的相互作用为基础,但却是以学生自身对所学知识和接受内容的反思和批判为核心,以学生学习成果对社会实践的反作用为边界,这是社会空间中“具体的抽象”。“具体的抽象”为列斐伏尔独创的重要概念,他在《辩证唯物主义》一书中提到:“每一种产品也就是每一种客体。因此,一方面属于自然,另一方面属于人。它们既是具体的,又是抽象的。”<sup>[12]</sup>因此,教材作为社会产品被生产完成后,就在一方面归属于自然,具有了工具性,也是具体的;另一方面,教材又属于人,为人所消费,并由人的差异性和主动性在不同人身上体现出不同的

价值,人在社会空间中对教材产生差异性情感体验和反思批判,这又是教材的抽象体现。教材发展革新的终极目的,是为了实现目标学生价值的最大化<sup>[13]</sup>。因此,学生对于教材内容进行吸收、深入反思以批判,在原有知识基础上塑造出崭新的社会观念和文化,并通过这一过程潜移默化地影响整个社会实践活动。这一过程构建出教材与个体、社会三者的社会空间。

### 三、空间社会学视角下数字教材的空间创新

基于空间社会学理论,数字教材可通过创设多维物理空间、融合虚拟空间、拓展社会空间等方式实现空间创新。这种创新不仅有利于提高学生的学习效果,也有利于促进教育资源的共享和优化配置。

#### (一)多维物理空间:丰富感官体验激发学习兴趣

传统教材无论在生产上还是在使用上,都没有最大化解放人的感觉器官和知觉过程,空间中人和生产工具的物理性延伸也受制于此。根据列斐伏尔唯物主义空间观的主要观点,空间中相互联系的前提是人类的身体感知、思维和活动等以“在场”的形式存在<sup>[14]</sup>。在教材的物理空间中,身体感知是人发挥作用的主要空间工具,人的其他更复杂、高级的心理活动都是在感知的基础上产生的。传统教材在生产过程中,工具的落后局限着生产者对信息的感知,教材无法满足当下学生的学习需要。传统教材依托的是传统生产工具,通过纸质资料的分类收集、人工价值判断进行内容的提取、组织、印刷,与数字时代下学生对信息和知识实时更新和多元化的需求是矛盾的。同时,传统教材的单一呈现形式决定了学生有限的感觉器官使用,学生较难在学习过程中获得丰富的感官体验。

数字教材的多维物理空间是一种超越传统纸质教材平面的、多维度的信息展示和交互空间,具体可以体现为四个维度。一维空间只有长度。在数字教材中,表现为线性排列的知识点或章节,如目录结构。二维空间表现为平面。在数字教材中,二维空间可能是页面布局、图表或图片等视觉元素,可以展示更多的信息,如知识结构图、实验示意图等。三维空间形成立体结构。在数字教材中,三维空间可能通过3D模型、动画或虚拟现实技术来呈现,使用户能够更直观地理解和体验物理现象。四维空间引入了时间维度。在数字教材中,四维空间可以用来展示物理现象随时间变化的过程,如运动物体的轨迹、化学反应的进程等。数字教材的多维空间组合叠加,能够使学习者的多维感官体验得到延展和满足,体现了交互性、可视化和动

态性的特点。首先,数字教材的多维物理空间允许用户与内容进行交互,如点击、拖动、缩放等操作,从而获取更深的信息和更丰富的体验,实现多维交互。其次,通过二维和三维的视觉元素实现教材可视化。同时,数字教材利用动画和虚拟现实技术,使用户能够观察到现象的完整演变,实现教材动态性。

#### (二)融合虚拟空间:增强信息流动助力空间拓展

教材本身不应是静态的存在,应该成为辅助人的对话与互动的动态工具<sup>[15]</sup>,但受限于落后的工具和技术,传统教材的内容组织和呈现往往显得静态而僵化,教材各部分的知识与知识之间难以建立起互动与关联,反而呈现出一种割裂的趋势。这种割裂状态不利于信息流动,进而难以形成有意义的信息流,从而无法为学生提供足够多领悟知识的附着点,教材的枯燥无味也在情理之中。由于单一的学习方法和交流模式,传统教材难以契合数字时代学生学习互动的新需求。在传统教材使用情境下,学生的交流往往受到范围局限。这种局限无法满足数字时代学生信息交流的广泛性和跨区域连接的需求。在如此有限的学习场域中,学生的信息交流仅在教室之内进行。这种环境限制了学生对信息阐释的多样性,导致信息对学生的吸引力降低,学生的知识理解视角也变得狭窄。

数字教材的虚拟空间是一个通过计算机技术和网络技术构建的数字化、虚拟化的学习环境。数字教材可通过计算机技术和网络技术,特别是虚拟现实(VR)、增强现实(AR)和云计算等技术构建出复杂的虚拟空间,用于展示复杂的物理现象、化学反应等,使学生能够更加直观地理解知识。学生可以在虚拟空间中进行自主学习、合作学习、探究学习等,通过与其他用户的互动和交流,提高学习效果。虚拟空间是一个可交互、可操作的虚拟环境,能够模拟现实世界中的各种场景和情境,可以根据教学需求进行扩展、压缩、合并、分割等操作,适应不同学科和课程的需求。同时,虚拟空间能够容纳大量的信息和用户,提供丰富的学习资源和多样的学习方式。在丰富的资源基础上,学生在虚拟空间中与用户进行交互,实现个性化学习。这是虚拟空间高度灵活性、无限拓展性和高度互动性的体现。

#### (三)扩展社会空间:设计交互环境构建共享生态

教材社会空间中的知识再生产,离不开空间主体对教材内容的理解、内化及反思。因此,教材的编写与教学活动设计,必须充分唤起学生的个体经验,并具备对学生个体差异性的包容。然而传统教材预设了固定的内容和互动模式,学生很大程度上只能被动地接

受,难以进行个性化的加工和创造。传统教材在知识筛选与呈现上虽力求尽善尽美,却难以充分兼顾学生的差异性需求。同时,传统教材与当下社会生活和学生个体经验的脱节,更容易导致学生对教材及其学习环境产生无力感。学生渴望获得全面、新颖的学习体验,以更好地适应社会的发展和变化,但传统教材的滞后性却无法满这一需求。这不仅影响了学生的学习效果,也限制了他们对新知识的探索和掌握。

数字教材的社会空间是一个开放、互动、个性化和共享的学习环境。它通过独特的角色定位、广泛的使用者群体以及丰富的社会价值,为现代教育的发展注入了新的活力和动力。从使用群体上理解,数字教材的使用者群体广泛,包括教师、学生、家长、教育管理者等,各主体都能在这一空间中发挥作用以助力学生成长。从社会价值上理解,数字教材在现代教育中扮演着越来越重要的角色。它不仅是一种教育资源的数字化形式,更是推动教育信息化、实现教育公平和提高教育质量的重要工具。数字教材打破了地域和资源的限制,使得偏远地区和经济条件较差的学生也能享受到优质的教育资源<sup>[16]</sup>。同时,数字教材体系为师生提供了一个更为开放、便捷和高效的学习平台。在这个开放的学习平台中,具备相关资格的用户都可以参与其中,分享知识和经验,进行在线讨论、作业提交和实时反馈等,增强了师生之间的交流和互动。数字教材也可以通过互联网进行全球范围内的共享和传播,促进教育资源的优化配置。

#### 四、空间社会学视角下数字教材的空间实践

数字教材运用现代科技,能够在物理空间、虚拟空间和社会空间三个层面上进行创新,提升学生的学习效果,满足其差异化的发展需求。三维空间相互作用、相互支撑,共同构成了数字教材的教学环境。三维空间相互依存并相互促进:物理空间为虚拟空间提供了必要的硬件支持和实际场景;虚拟空间丰富了物理空间的教学内容和形式,提高了教学效果和互动性;社会空间贯穿于物理空间和虚拟空间之中,通过人际交流和合作共享,促进了知识的传递和创新。总之,物理空间、虚拟空间和社会空间在数字教材的应用中相互融合,共同构建了一个全新的教学生态(如图1所示)。在这个生态中,师生可以利用各种资源和工具进行学习和交流,实现个性化、协同化和高效化的教学目标。为更好地推动三维空间的教学实践,未来数字教材的开发与使用应注意以下几个方面:

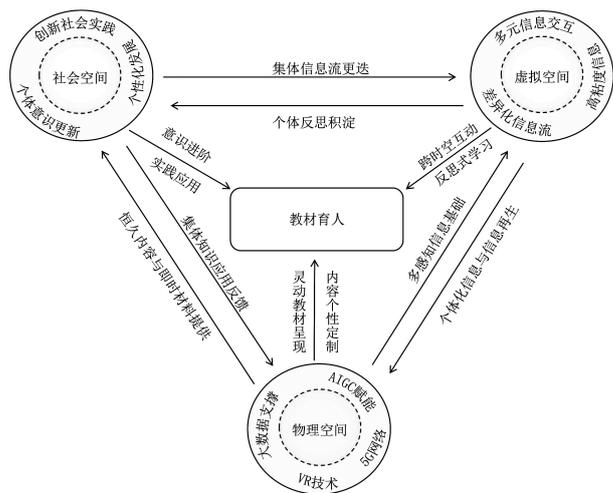


图1 数字教材三维空间关系

##### (一) 灵动呈现教材内容,促进多维物理空间下的多感官具身学习

数字时代每个人都在数据的海洋中生活,学生的思维、行为以及学习方式均有数字化深深的烙印,不再局限于传统的纸质书籍与印刷文字,而更倾向于超链接、富媒体以及人机交互等多元化的学习情境<sup>[17]</sup>。这种转变无疑凸显了数字化对他们生活与学习方式的深远影响。数字教材的设计要充分考虑当下学生认知特点,使学生不仅能够获得具身化的情景参与机会,更能沉浸在具备互动的感官体验之中。

数字教材可利用多种技术实现多感官具身学习。教材在设计上利用音频、视频、图像等多媒体元素,将教材内容以更加生动、直观的形式展现给学生。同时,通过交互设计,让学生在阅读数字教材时能够积极参与,提高学习兴趣和效果。其次,通过和企业合作,如VR技术开发公司等,将虚拟智能技术融入数字教材使用过程中,使学生在学习中卷入高度真实的特定虚拟场景,打通学生的五感,使其沉浸式、具身化感受问题情境和学习内容,通过沉浸式VR体验提升学习效果<sup>[18]</sup>,在身体与情境互动中建构相关理念。通过动画和3D技术,将教材内容以动态、立体的形式呈现,使学习更加生动有趣。数字教材还可以利用大数据和人工智能技术,根据学生的学习行为和偏好,智能推荐适合他们的学习资源和路径,满足个体差异化需求。最终,利用信息技术的便利,适量加入嵌入式编程和脚本技术,如小游戏、模拟实验等,让学生在游戏中的学习和掌握知识,提高学习的趣味性和参与度。

##### (二) 提高教材信息黏度及流动速度,创生虚拟空间下的深度学习

数字教材在建设上需要借助智能技术支持,确保信息流动的速度与覆盖面,充分满足学生交流互动的

需求。正如卡斯特所述,互联网下的流动空间作为网络社会的主导空间逻辑,其信息流动依赖于电子通信、电脑处理等网络社会特有的物质要素<sup>[19]</sup>。教材的虚拟空间也离不开这些物质要素的支持,以确保信息在教材内部以及学生之间的快速流动和广泛覆盖。虽然网络在线教学平台能够确保信息的即时流动和学生的交流反馈,但在信息流动之前,数字教材需要确保信息内容的选择适时、适当和适度。

数字教材在构建虚拟空间时可综合应用虚拟现实、多媒体融合、分布式存储与资源管理、人工智能与大数据以及互动与协作等多种技术。例如:应用虚拟现实技术让用户沉浸在一个由计算机生成的三维环境中,实现人与环境的自然交互,创设开放互动的教学模式,促进实现教育互动;应用数字化技术将图像、音频、视频等多种元素融合在一起,形成丰富多样的表现形式,增强教学吸引力,支持个性化学习;应用人工智能技术模拟人类智能行为,实现自动化决策和智能推理,为学生推荐个性化的学习资源和路径,实现智能化教学;应用大数据技术处理和分析海量数据,挖掘数据背后的价值,为教师提供全面的学生学习情况反馈,帮助教师优化教学计划和策略;通过实时通信、共享编辑、协同工作等方式实现多人共同参与,促进实时交流、问题讨论、任务的共同完成,培养学生团队合作意识和协作能力,为未来的职业发展打下基础等。这些技术的应用不仅有利于丰富教学内容和形式,也助力于提升教学的互动性和个性化水平,可以为学生实现深度学习和教育的创新发展提供有力支持。

### (三)促进多种交互方式平衡,实现差异社会空间下的反思与创新

数字教材需要灵动的智能技术支撑,在信息整合和知识呈现上做到收缩有度、一张一弛,突破传统教材篇幅限制和学科之间物理区隔,并在知识关联融合的基础上,利用多元交互结果,即“人—内容交互”“人—人交互”和“人—机交互”<sup>[20]</sup>,并保持各交互方式之间的平衡,避免师生关系的异化和解构<sup>[21]</sup>,构建学生能够个性化和差异化发展的社会空间。

数字教材在生产过程中要采用适宜的内容选择和组织策略,构建差异化的社会空间。充分利用线上平台的互联互通以及硬件数字设备的优势,如超链接的灵活运用、页面的精准控制、提供丰富的学习辅助性材料等<sup>[22]</sup>,满足学生的不同学习习惯和需求。在此基础上,保证学生在“人—内容”交互层面上的广泛可能性。根据学生的个人兴趣和需求选择适合自己的学习内容呈现方式。同时,应避免教材使用者成为数字奴隶,注重线上线下的相结合。数字教材的板块设计及其平台应用要将数字化学习环境和学生现实生活语境之间的通道打通,为学生生活问题及思考留白,引导教师培养学生深度的技术决策能力<sup>[23]</sup>,在数字环境浸染中学会合理利用相关技术为问题解决服务,而不是被数字技术驾驭。学生在教材学习的过程中,保持实时的合作与讨论,产生意见分歧,激发反思与质疑,促使他们进行深入的思考与探索,保持差异,又不脱离群体。这种思维碰撞将催生出“否定之否定”的创新思维成果,这不仅是社会生产所急需的思维能力,更是教材空间实现其教育目标不可或缺的重要保障。由此,数字教材对学生个性化学习和批判创新更具包容度,从而构建出“和而不同”的差异化社会空间。

## 五、结束语

从传统的纸质教材到现代的数字教材,这一跨越不仅彰显了技术的飞跃与学习方式的革新,更揭示了以教材为内容和以人为核心的空间实践。本研究从空间社会学的视角深入剖析数字教材的生产、运用与发展,探究其空间建构中智能技术、知识信息流动与多元交互的角色和作用,探索数字教材更好地服务于人、服务于教育的关键路径。数字教材应提供给学生更为开放、自由的学习环境,有助于培养他们的自主学习能力、创新思维和团队合作精神。随着技术的不断进步和教育理念的持续更新,数字教材在未来教育中将发挥更加重要的作用,成为推动教育创新、提升教育质量、实现教育公平的重要力量,我们有理由相信数字教材将在教育领域展现出更加广阔的发展前景。

### [参考文献]

- [1] 中华人民共和国教育部. 教育部关于印发《教育信息化十年发展规划(2011—2020年)》的通知[EB/OL]. (2012-03-13)[2024-08-05]. [http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/201203/t20120313\\_133322.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A16/s3342/201203/t20120313_133322.html).
- [2] 石娟,石鸥. 数字教科书研制的适用性困境与进路思考[J]. 课程·教材·教法,2021(8):51-55.
- [3] 齐美尔. 社会是如何可能的:齐美尔社会学文选[M]. 林荣远,译. 桂林:广西师范大学出版社,2002:290.
- [4] 郑震. 空间:一个社会学的概念[J]. 社会学研究,2010(5):167-191.

- [5] LEFEBVRE H. *Everyday life in the modern world*[M]. New Brunswick: Transaction Publishers, 1984.
- [6] 曼纽尔·卡斯泰尔. 信息化城市[M]. 崔保国, 译. 南京: 江苏人民出版社, 2001.
- [7] 刘少杰. 西方空间社会学理论评析[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2020: 41.
- [8] 吉登斯, 安东尼. 社会的构成——结构化理论大纲[M]. 李康, 李猛, 译. 北京: 三联书店, 1998: 214.
- [9] 亨利·列斐伏尔. 空间的生产[M]. 刘怀玉, 等译. 北京: 商务印书馆, 2021: 48, 57.
- [10] 颜昌武, 杨怡宁. 什么是空间治理? [J]. 广西师范大学学报(哲学社会科学版), 2023(1): 20-31.
- [11] 刘怀玉. 《空间的生产》若干问题研究[J]. 哲学动态, 2014(11): 18-28.
- [12] LEFEBVRE H. *Dialectical materialism*[M]. London: Jonathan Cape Ltd., 1968: 119.
- [13] 石鸥, 刘艳琳. 试论教科书的求真和求善[J]. 课程·教材·教法, 2020, 40(6): 37-45.
- [14] SCHMID X N. *Space, difference, everyday life*[M]. London: Routledge, 2008: 28-29.
- [15] 张增田. 超越经验与常识: 教科书的教學性再认识[J]. 课程·教材·教法, 2020, 40(1): 55-61.
- [16] 曾祥明, 胡元. 数字技术赋能乡村振兴的关键点与发展进路[J]. 贵州师范大学学报(社会科学版), 2024(1): 43-53.
- [17] 顾小清, 林仕丽, 汪月. 理解与应对: 千禧年学习者的数字土著特征及其学习技术吁求[J]. 现代远程教育研究, 2012(1): 23-29.
- [18] 李文昊, 钱莉, 冯秦娜, 等. 增强沉浸感能提高学习成效吗? ——沉浸感对学习结果的影响及作用机制[J]. 电化教育研究, 2023(12): 55-63.
- [19] 曼纽尔·卡斯泰尔. 网络社会的崛起[M]. 夏铸九, 译. 北京: 社会科学文献出版社, 2001: 506-507.
- [20] 石娟, 石鸥. 数字教材的多维样态与开发逻辑[J]. 教育科学, 2023, 39(1): 50-55.
- [21] 冯永刚, 张琳. 生成式人工智能时代道德教育的空间向度[J]. 中国电化教育, 2024(5): 45-52.
- [22] 赵志明. 重新定义教科书: 数字教科书的形态特点与发展[J]. 课程·教材·教法, 2014(3): 38-42.
- [23] 王焕景, 魏江明, 费建翔. 深度问题解决能力: 概念特征、理论框架及培养路径——基于 AIGC 技术赋能视角[J]. 中国电化教育, 2024(5): 97-104.

## Spatial Construction and Innovative Design of Digital Teaching Materials from the Perspective of Spatial Sociology

LIAO Jingxi<sup>1</sup>, WANG Xiaoai<sup>2</sup>

(1. Faculty of Education, Shaanxi Normal University, Xi'an Shaanxi 710062;

2. College of Teacher Development, Shaanxi Normal University, Xi'an Shaanxi 710062)

**[Abstract]** Digital teaching material is a new form of educational resources that have emerged with the development of modern information technology, and it is a major trend in the construction of teaching material in the future. Space is an necessary element for all production and human activities, and any social practice needs to take space as one of its developmental considerations. Based on spatial sociology, this paper employed the literature analysis method to spatially examine the development of teaching materials and proposes the future path for innovative design of digital teaching materials. Due to the limitation of spatial resources, traditional teaching materials face challenges such as the unidimensionality of physical space, the stagnation of virtual space, and the homogeneity of social space, which restrict the educational function of teaching materials. Digital teaching materials foster multi-sensory experience by creating multi-dimensional physical spaces, accelerate the free flow of information through the generation of virtual spaces, and realize the customization of different contents by forming differential social spaces. This change highlights the innovation of technology to learning methods, which is conducive to promoting the construction of teaching materials in the new era.

**[Keywords]** Digital Teaching Material; Spatial Sociology; Physical Space; Virtual Space; Digitalization