

融合多源数据的虚拟仿真赋能俄语跨文化交际教学实证研究

陈佩佩

石河子大学

DOI:10.32629/jief.v7i12.20306

[摘要] 研究聚焦于“一带一路”倡议下,虚拟仿真技术在提升俄语学习者跨文化交际素养方面的实际效能。通过文献计量学分析中国知网(CNKI)2008年至2025年间的虚拟仿真外语教学文献,明确该领域的发展趋势及俄语教学实证研究的现有空白。核心实验以情景认知理论为框架,依托中科睿智的“VR‘一带一路’跨文化交际虚拟仿真实训”平台的14个国别与机构场景展开,利用Python调用自动语音识别(ASR)接口实时转写并收集俄语学习者的口语输出数据,结合场景行为数据与196份转写文本进行统计分析,揭示虚拟场景难度与学习效能的内在关联及学习者的典型言语技能表现和群体画像。基于此构建“诊断-适配-引导”精准教学框架,为提升俄语学习者的跨文化交际素养提供有效路径。VR与ASR的深度融合不仅助力规模化个性化教学,更预示着数据驱动与AI赋能的外语教学新范式。

[关键词] 俄语教学; 跨文化交际; 虚拟仿真实验; 实证研究

中图分类号: G40 文献标识码: A

Virtual simulation fusing multi-source data empowers cross-cultural communication in Russian

Peipei Chen

Shihezi University

[Abstract] The research focuses on the practical effectiveness of virtual simulation technology in improving cross-cultural communication literacy of Russian language learners under the Belt and Road Initiative. Through the bibliometric analysis of virtual simulation foreign language teaching literature from 2008 to 2025 in China National Knowledge Network (CNKI), the development trend of this field and the existing gaps in empirical research of Russian teaching are clarified. The core experiment is framed by situational cognition theory, relying on 14 national and institutional scenes of Zhongke Ruizhi's "VR 'the belt and road initiative' cross-cultural communication virtual simulation training platform", using Python to call automatic speech recognition (ASR) interface to transcribe and collect the spoken output data of Russian learners in real time, and combining the scene behavior data with 196 transcribed texts for statistical analysis, revealing the inherent relationship between the difficulty of virtual scenes and learning efficiency, as well as the typical speech skills performance and group portraits of learners. Based on this, a "diagnosis-adaptation-guidance" precision teaching framework is constructed, which provides an effective way for improving Russian learners' cross-cultural communication literacy. The deep integration of VR and ASR not only helps large-scale personalized teaching, but also indicates a new paradigm of data-driven and AI-empowered foreign language teaching.

[Key words] Russian language teaching; Intercultural communication; Virtual simulation experiment; Empirical research

1 引言

在新文科建设与教育数字化战略的推动下,信息技术与教育教学的深度融合已经成为高等外语教育改革与创新的核心动力。《教育强国建设规划建设(2024-2035年)》明确提出“开发

新型教学教育资源”与“探索数字赋能大规模因材施教”,旨在以技术为支撑构建高质量教育体系。《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准(外国语言文学类)》亦强调应“充分利用现代信息技术”全面提升学生的语言综合应用能力、跨文化交际

素养及全球胜任力。虚拟现实(VR)技术在此背景下发挥着重要作用,它能够创设逼真的社会文化情景,为学习者提供具身化的认知体验,从而实现语言知识与应用场景的深度融合。VR技术所具备的新颖性、互动性和沉浸性,不仅有助于激发学习兴趣,更能有效缓解语法结构复杂、入门难度较高的外语学科所带来的焦虑情绪,从而增强学习的有效性。

2 基于中国知网的虚拟仿真外语教学研究文献计量分析(2008-2025年)

为系统把握虚拟仿真外语教学的研究脉络,明确VR技术在俄语教学中的应用路径,基于中国知网2008-2025年间收录的46篇相关文献(包括41篇期刊论文和5篇学术论文)开展量化分析。结果显示,该领域研究具有清晰的发展路径,且呈现显著的政策驱动特征,该结论可为俄语教学的实证研究提供学理依据与实践参照。



图1 中国知网虚拟仿真外语教学年度发文量趋势图

图1展示了虚拟仿真外语教学研究年度发文量的变化趋势。2008至2015年间年发文量基本维持在1篇左右,整体处于零星探索的初期阶段,学界关注度有限。自2016年起研究开始起步,当年发文量增至5篇。此后进入快速成长期,尤其在2020年后发文量显著攀升,并于2023年达到峰值(10篇)。这一发展态势与我国教育信息化政策的推进高度契合。例如,2016年《教育信息化“十三五”规划》的发布以及2018年国家虚拟仿真实验教学项目的启动,均为虚拟仿真技术在外语教学中的应用提供了政策导向和资金支持。这些极大地促进了研究人员对该领域的关注和投入,使其从早期探索阶段迅速进入活跃发展期。

在基金支持方面,41篇期刊论文中33篇(占比80.5%)获得各类基金项目资助,反映出该议题在学术共同体与资助机构层面已获得认同和投入。在学术平台方面,《外语电化教学》累计刊发8篇相关论文,占总样本的19.5%,显示出特定学术期刊在引导和汇聚某一研究方向的学术力量方面具有显著影响力。关键词词频统计揭示了该领域的研究焦点。其中,“外语教学”(21次)与“虚拟现实”(16次)作为核心范畴,共同指向技术赋能外语教育这一主流研究范式,即探讨虚拟现实技术如何应用于外语教学实践以提升教学效果和学习体验。“新文科”(8次)与“跨文化交际”(9次)作为高频词的出现,表明前沿研究正积极呼应国

家战略与学科内涵和纵深拓展,关注在新技术条件下如何提升学生的跨文化胜任力。

通过共现分析进一步揭示了该领域由微观教学方法到中观课程设计再到宏观体系构建和学习机制的多层次发展格局。大致分为以下四个核心方向:其一聚焦于“技能训练情景化”,利用虚拟现实技术创设沉浸式语言环境,以实现更真实、更高效的口语输出。作为成果最为丰硕、发文最为集中的方向,以“虚拟现实”、“口语/口译教学”、“情景学习”为核心,产出了大量针对特定语言技能的微观教学方法和实证研究。其二致力于“新文科引领的课程重构”,在中观层面整合跨文化交际与课程设计。以“新文科”、“跨文化交际”、“商务英语”与“课程设计”为核心,关注如何在新文科背景下,通过优化课程设计和教学模式,培养具备全球视野和跨文化沟通能力的复合型外语人才。其三推动“实验教学体系化”,实现从技术点到资源面的整合。以“实验教学项目”、“实训平台”与“教学模式”为核心,强调将虚拟仿真技术融入系统化的实验教学体系,通过建设综合性的实训平台提升外语教学的整体效能。其四则转向“学习机制科学化”,深入探究虚拟仿真环境下的学习者认知与心理过程。以“虚拟仿真”与“学习投入”、“学习效果”、“动机调控”为核心,研究范式从简单的效果验证转向深度探寻学习内在机制,研究者开始关注虚拟仿真环境下学习者认知、情感和行为过程。

从语种分布来看,虚拟仿真技术在外语教学中的应用呈现明显不均衡态势。英语教学领域已积累了较为丰富的实践成果,尤其是在商务英语、大学英语等高阶应用层面,呈现出由通用语言能力训练转向专业化、职业化方向纵深发展的趋势。相比之下,非通用语种的相关研究整体薄弱,韩语等语种仅见零星探索,尚未形成系统规模。俄语虚拟仿真教学研究几近空白,不仅在理论探讨层面缺乏必要关注,更在解决实际语言应用问题的实证研究方面严重缺位。

3 VR“一带一路”跨文化交际虚拟仿真实训平台的俄语跨文化交际实验研究

3.1 问题提出

当前国内虚拟仿真(VR)外语教学研究,尤其在俄语等非通用语种领域,仍面临若干突出挑战。如:实证研究匮乏,教学效果多停留在理念层面;研究视角单一,未能有效结合微观言语表达与宏观场景难度进行综合分析;教学干预机制尚不完善,难以将学习行为与言语数据转化为精准的教学决策。本研究基于中科睿智开发的“VR‘一带一路’跨文化交际虚拟仿真实训”平台,通过采集并融合多源学习数据,探索从群体概化分析向个体精准诊断的教学范式转型。重点研究以下问题:(1)不同跨文化交际场景的难度分布及其对学习成效的影响;(2)学习者在核心口语技能方面的典型短板与类型特征;(3)如何构建基于数据驱动的教学干预模型。

3.2 理论基础

本研究的理论基础为情境认知理论。该理论认为,学习是在

社会化情境中发生的认知过程(魏屹东, 2018: 39-44), 知识是在个体与具体情境的互动中逐步建构的, 其有效迁移依赖于真实的运用场景。情境认知理论强调认知是人类活动与环境的整合, 而非分离的单元。VR技术所构建的仿真社会文化环境, 为学习者提供了传统课堂难以实现的具身化认知条件(马冲宇, 2012: 28-33), 与情境认知理论对学习情境的核心主张高度契合。情境认知理论认为认知是具身化的, 即认知过程依赖于身体的感知和行动。VR技术能够模拟真实的互动情境, 使学习者在虚拟环境中进行具身化的实践, 从而促进知识的构建和迁移。

3.3 实验设计

3.3.1 实验平台与对象

实验依托的虚拟仿真实训平台包括俄罗斯红场、哈萨克大峡谷、印度泰姬玛哈陵墓、联合国大会场、泰国玉佛寺、非洲联盟大会场等14个具有典型意义的“一带一路”沿线国家与国际组织场景。研究对象为某高校俄语专业二年级的18名学生, 所有学生均完成了全部场景的实训任务。

3.3.2 数据来源与处理

研究采集三类数据: 场景行为数据(个任务用时与平台评分)、口语技能数据(涵盖语速、发音准确性、流利度与表达持续性四个维度的系统自动评分)、通过Python调用自动语音识别(ASR)接口实时转写所得的196份俄语口语转写文本。采用Excel对数据进行描述性统计、相关性分析及聚类分析, 以识别行为模式、技能短板及其与场景难度之间的内在关联。

3.4 实验结果

3.4.1 场景难度与学习效能分析

在场景难度方面, 正式国际场合(如比利时欧盟大会场、非洲联盟大会场)的综合表现普遍优于非正式街头场景(如韩国街道、日本街道)。其中, 比利时欧盟大会场平均得分最高(83分), 用时最短(216秒), 说明学生在此类场景中任务理解清晰、表达效率较高; 而韩国街道平均得分仅为61分, 用时达441秒, 显示其中涉及的敬语系统与文化禁忌构成显著挑战。该结果验证了场景文化背景对学习者的表现具有实质性影响。

从学习效能来看, 学习时长与表现之间并非简单的线性关系, 而是呈现出“高效掌握”与“高耗低效”两种典型模式。前者以非洲联盟大会场(80分/198秒)和比利时欧盟大会场(83分/216秒)为代表, 反映学生能够迅速把握任务核心并有效调动语言资源; 后者以法国街道(74分/506秒)为典型, 显示尽管投入较长时间, 仍因理解偏差或策略失当导致效果不佳。

从情境认知理论的视角, 上述发现进一步印证了“学习本质上是情境性的”核心观点。正式国际场合之所以表现更佳, 在于其高度结构化的情境特征, 即明确的议事规则、标准的交际流程与规范的用语框架, 为学习者提供了清晰的参与路径。而非正式街头场景中隐含的文化禁忌、复杂敬语系统与即兴交际需求, 则构成了更具挑战性的情境认知障碍。这表明知识的有效迁移高度依赖于情境相似性, 当虚拟情境复杂度超出认知准备时, 学习效率将明显下降。

基于上述分析, 建议从以下方面优化教学实践。首先, 应依据“由易到难”的原则安排实训顺序, 优先通过高效掌握型场景建立学习信心; 其次, 针对极端难点场景开展专项教学, 深入解析文化规则并系统拆解对话结构; 最后, 在高投入场景中加强过程引导, 推动学习模式从“简单耗时”向“质量提升”转变。

3.4.2 学习者言语技能与典型类型分析

对18名学生的口语技能数据进行系统分析, 发现其跨文化交际能力呈现不均衡发展态势, 存在共性瓶颈。语速调节能力成为制约整体表现的主要因素; 发音准确性与总分呈强正相关($r=0.978$), 表明其作为关键指标对学习成效具有决定性影响; 流利度与表达持续性表现稳定, 反映现行教学在语言组织能力培养方面取得较好效果。

基于口语技能指标的聚类分析, 进一步构建了五类典型学习者画像, 为实施因材施教提供了清晰路径。全面卓越型学生各项技能均处于最高水平, 无任何明显短板, 其学习策略科学、知识内化速度快、自律性强。流畅主导型学生最为常见, 其流利度与持续性得分极高, 但语速和发音存在明显短板, 需通过跟读与发音训练重点强化, 是提升整体成绩的关键人群。语速特困型学生表现为语速得分较低, 制约整体表现, 需进行一对一干预与节奏训练。发展均衡型学生各项能力较为平均, 无突出优势亦无致命短板, 适合通过多样化场景实现综合提升。异常个案型学生的数据中存在极端异常值, 需人工复核以排除系统误判。该分析超越了单纯的成绩排名, 揭示了不同学习群里的策略差异与能力结构特征, 为实施精准教学提供了依据。

从情境认知理论视角看, 学习者与虚拟人物的交互实质上是参与模拟实践共同体的社会化实践过程。其言语技能发展通过持续的意义协商与策略调整得以实现, 而不同类型的学习者正反映了其在虚拟实践共同体中参与程度与适应能力的差异。学习作为逐步深化参与的过程, 各类学习者处于从边缘性参与向充分参与过渡的不同阶段。

3.4.3 ASR转写文本特征与错误分析

基于196份俄语ASR转写文本的分析发现, 学习者口语输出呈现明显的集中化分布特征。184份文本(97.9%)介于40-99词, 其中104份(55.3%)为60-70词区间, 2份文本低于40词, 3份文本超过100词。这一分布反映学生在跨文化交际任务中普遍倾向于简洁表达, 以“短、平、快”的方式阐述核心观点, 其语言产出模式受到当代数字化交际习惯的显著影响。大多数学生以满足基本任务要求为目标, 而非追求深度拓展, 60-79词区间可能对应其心理上的任务完成阈值。

进一步分析发现, 学习者在语言系的过程中展现出明确的交际策略与语言发展能力。其一, 具备强烈的交际意图与意义驱动, 即使语言表达存在语法错误, 学生仍坚持完成交际任务, 尽力运用一切可用手段传递思想; 其二, 初步形成语块化能力, 如: “Меня интересует...” “Спасибо за...” “Например...” 等高频固定结构在多次练习后

正确率显著提升,表明学习者正逐步将常用表达作为整体单元储存与调用,这是语言习得的关键进展;其三,能够运用交际策略进行补偿表达困难,如在表达困难时通过重复部分句子以争取思考时间,展现出创造性运用语言资源的能力;其四,对目标句型结构具备一定认知,表现出对语言细节的关注,不满足于简单词汇堆砌,而是有意识追求句法正确性与表达准确性,这是向中高级语言水平迈进的重要标志;其五,语言系统处于动态发展过程中,不同主题的文本显示学生对某些语言点的掌握存在波动与尝试,错误类型也随之变化,反映出其中介语系统正通过假设、检验与重构不断演进。

从转写文本的错误类型来看,学习者在俄语产出过程中存在四个层面的典型问题。

在概念规划层,部分学生未能建立符合俄语表达习惯的语义框架与语篇结构。具体表现为逻辑连接缺失或使用不当,语句之间跳跃生硬。受汉语意合特征影响,学习者易忽略俄语中必要的显性衔接,在无法构建疑问句或复杂句时,倾向于改用简单陈述句回避难点,例如将“Каковы особенности американской культуры?”简化为“Я понимаю особенности...”。此外,部分学生在表达过程中通过重复已述内容以争取思考时间,存在不当重复现象。

在词汇检索层,学习者在提取目标词汇时出现困难。典型问题包括词汇形式错误如以“Что такой”(阳性错误形式)代替“Что такое”(中性正确形式),或以“В американское общество”(宾格)代替“В американском обществе”(方位格),显示学生在激活词根的同时未能正确附加语法形式。在俄语表达资源不足时,学习者往往依赖母语框架直译,导致表达不自然,有时甚至出现单词边界切分错误,错误组合前后音节。

在语法编码层,学习者未能依照俄语语法规则正确组装句子,具体表现为句法结构缺失,如使用“Почему особенности...”代替“В чем особенность...”,反映对俄语句法框架掌握不牢。此外,前置词混淆、动词支配关系错误、句子结构带有明显母语语序痕迹都是口语中常见且顽固的错误类型。

在语音执行层,学习者将内部语句转化为外部发音时出现障碍。具体包括音位发音错误,如清浊辅音混淆(табу → тапой)、软硬辅音混淆及元音弱读(Япония → Ибонни)等。在语流中,由于未能正确处理单词间的停顿与连读,导致音节融合与错误切分。此外,俄语重音具有辨义功能且位置灵活,学习者常因重音错误导致单词在转写过程中被误识别。受汉语字词节奏的影响,学习者在说俄语时往往难以适应重音的节奏特性,导致语流不自然,重音不准。

VR虚拟环境所营造的具身化认知体验,能够有效再现传统教学中难以模拟的交际情境,使学习者在面对复杂语境时无法回避其固有的语言认知障碍。基于ASR技术转写的口语文本,其

错误类型分布与频率变化,客观记录了学习者在虚拟情境中进行意义协商与策略调整的动态轨迹。通过对这些错误的系统分析,可以揭示学习者如何在与环境持续互动中,逐步重构其认知图式并优化语言行为的内在过程。

4 讨论与教学启示

在数字化教育不断发展的背景下,为有效应对学习者个体差异与多样化需求,基于实验数据的系统分析,本研究提出构建“诊断-适配-引导”三位一体的精准教学框架,以应对学习者个体差异,提升俄语跨文化交际教学效能。

在诊断层面,应推动教学决策从经验主导向数据驱动转变。依托“VR‘一带一路’跨文化交际虚拟仿真实训”平台所采集的行为与语言数据,不仅识别出某类场景等教学薄弱环节,也明确将语速控制判定为学生的普遍性短板,同时确认发音准确性对口语表现具有关键影响。此类基于客观证据的诊断,为后续教学干预提供了科学依据,有效弥补了传统依赖主观经验的教学局限。

在适配层面,需根据诊断结果实施差异化教学策略。例如:开发语速调控与发音强化等专项训练模块,优化VR系统的实时反馈功能;基于学习者类型进行分组,发挥同伴示范与协作效应;提供个性化策略指导,引导学生从注重时间投入转向表达质量。

在引导层面,教师应发挥主导作用,平衡顺应与提升的双重目标。一方面,可设计短文本任务顺应学生精练表达习惯,发挥其优势;另一方面,通过结构化项目与明确表达要求,推动学生突破表达舒适区,发展深度思考与复杂语境下的高阶交际能力。

虚拟仿真技术不仅为跨文化教学提供了真实语境与数据基础,更通过“诊断-适配-引导”的闭环框架,推动教学实现从统一化、经验型向精准化、科学型的转变,为外语教学在数字化时代的改革提供了实践路径。

5 结语

本研究证实,将VR实训系统与自动语音识别(ASR)技术相结合,为实现规模化个性教学提供了可行路径。通过系统采集与分析学习数据,平台能够有效识别学习者个体差异与场景难度特征,为实施精准教学创造了条件。

未来研究可从两方面深入开展:一是加强对学习机制的探索,基于ASR转写文本开展质性分析,深入揭示学生在高难度跨文化场景中的话语策略与认知障碍,从而厘清影响交际成效的内在机制;二是推进技术融合与系统智能化,探索生成式人工智能融入VR教学闭环,构建具备自然交互能力与解释性反馈的智能辅助系统,实现动态的学习路径规划,实现数据驱动与智能赋能的外语教学新范式。

[基金项目]

本文为石河子大学2024年度本科教育教学改革研究项目“‘一带一路’背景下跨文化俄语交际素养虚拟仿真实验教学创新研究”(项目编号:JGY-2024-64)的阶段性研究成果。

[参考文献]

[1] Roth, W.-M., & Jornet, A. (2005). Research of Instructional Design under Theory of Situated Cognition[J]. In JOURNAL OF BOHAI UNIVERSITY (PHILOSOPHY AND SOCIAL SCIENCE EDITION).

[2] 陈忆浓, & 张玉双. 虚拟仿真实验教学的本科生外语运用能力培养效能研究. 外语界, 2023(6): 89-96.

[3] 陈忆浓, 张玉双. 近三十年虚拟仿真外语实验教学研究的进展、热点与走向——基于WOS期刊论文的可视化分析[J]. 外语电化教学, 2023(3): 100-108.

[4] 陈忆浓, 张玉双. 虚拟仿真实验教学对本科生外语学习绩效的影响机制研究[J]. 外语电化教学, 2022(3): 52-57.

[5] 刘军仪. 美国研究型大学本科科研的价值诉求——基于情境认知与学习理论的视角[J]. 复旦教育论坛, 2010, 8(2): 84-87.

[6] 马冲宇, 陈坚林. 基于虚拟现实的计算机辅助语言教学——理论、方法与技术[J]. 外语电化教学, 2012(6): 28-33.

[7] 王姝彦, 李江. 情境认知: 认知的情境性及其情境化探析[J]. 科学技术哲学研究, 2016, 33(6): 7-11.

[8] 魏屹东, 王敬. 论情境认知的本质特征[J]. 自然辩证法通讯, 2018, 40(2): 39-44.

[9] 张磊. 全智能教育空间建构——基于情境认知理论的分布交互式视景仿真研究[J]. 重庆高教研究, 2021, 9(5): 34-43.

[10] 朱娅蓉, 龚浩, 周鹏. VR辅助教学提升学习者跨文化敏感度的有效性研究[J]. 西安外国语大学学报, 2025, 33(3): 74-79.

作者简介:

陈佩佩(1988--), 女, 汉族, 宁夏人, 研究生(硕士), 副教授, 研究方向: 俄语语言文化, 俄语教学。