

## 数智化西班牙语词汇训练系统的设计与教学应用

林文君

汕头大学 广东汕头

**【摘要】**针对国内高校西班牙语教学中教材配套数智化工具缺失的核心问题，特别是动词变位训练资源匮乏、传统记忆模式效率低下等痛点，本研究设计并开发了适配《现代西班牙语 I-IV》教材的数智化西班牙语词汇训练系统。系统允许教师通过后台上传单元词汇和动词变位训练任务，学生按照要求定期完成训练。通过整合自适应学习算法与数据驱动反馈机制，构建覆盖基础阶段（大一、大二）与高阶专业方向（大三、大四）的分层训练体系，旨在提升词汇习得效率并突破复杂语法学习瓶颈。在技术上实现两大核心模块：1) 单词记忆模块；2) 动词变位模块。本研究证实，数智化训练工具能够显著改善传统语言教学中的机械记忆困境，其“教材-技术-学习者”三位一体模型为语言教学数字化转型提供了可复制的实践范式，同时为教育技术领域的自适应系统设计提供了新的理论视角。

**【关键词】**数智化教学；西班牙语词汇学习；自适应学习系统；动词变位训练

**【基金项目】**汕头大学 2023 年文科科研经费启动项目《基础西班牙语词汇训练软件的设计与应用》（项目编号：STF23018）

**【收稿日期】**2025 年 1 月 20 日

**【出刊日期】**2025 年 2 月 20 日

**【DOI】**10.12208/j.ije.20250052

### Design and teaching application of digital Spanish vocabulary training system

Wenjun Lin

Shantou University, Shantou, Guangdong

**【Abstract】** Addressing the critical issue of insufficient digital-intelligent teaching tools aligned with Spanish textbooks in Chinese higher education, particularly the scarcity of verb conjugation training resources and inefficiencies inherent in traditional rote memorization, this study designed and developed a digital-intelligent Spanish vocabulary training system compatible with the Modern Spanish I-IV textbook series. The system enables instructors to upload unit-specific vocabulary lists and verb conjugation exercises via a backend interface, while students complete assigned tasks at scheduled intervals. By integrating adaptive learning algorithms with data-driven feedback mechanisms, a hierarchical training framework was constructed to cater to foundational stages (first and second years) and advanced specialized tracks (third and fourth years), aiming to enhance vocabulary acquisition efficiency and overcome challenges in mastering complex grammatical structures. Two core technical modules were implemented: 1) a lexical memorization module and 2) a verb conjugation module. This research demonstrates that digital-intelligent training tools significantly alleviate mechanical memorization barriers in conventional language instruction. Its "textbook-technology-learner" trinity model provides a replicable paradigm for the digital transformation of language pedagogy, while offering new theoretical perspectives for adaptive system design in educational technology.

**【Keywords】** Digital-intelligent pedagogy; Spanish vocabulary acquisition; Adaptive learning systems; Verb conjugation training

#### 1 引言

随着教育数字化转型的深入推进，西班牙语作为国内高校重点建设的语种专业，其教学模式正面临从

经验驱动向数据驱动范式变革。当前，《现代西班牙语 I-IV》作为主流教材虽体系完备，却长期缺乏配套数智化训练工具，尤其在动词变位等高复杂度语法项目

上,传统教学依赖纸质练习与机械记忆,导致习得效率低下、错误模式固化等问题凸显<sup>[1]</sup>。现有国际语言学习平台(如 Duolingo, Conjuo Español, Ella verbs, Quizlet 等)虽然具备一定的自适应特性,但内容与国内教材体系存在脱节,且未针对西班牙语动词变位规律和母语负迁移效应设计专项训练模块,难以满足高校分层教学的需求。

本研究基于认知负荷理论,结合分层学习理念,设计并开发了一款适用于国内教材体系的数智化西班牙语词汇训练系统。系统通过构建教材词汇,并针对动词变位开发规则引擎与错误预测模型,使训练过程兼具个性化诊断与游戏化激励功能<sup>[2]</sup>。在技术路径上,采用多模态输入强化语义网络构建,利用学习行为数据聚类生成实时教学画像,为教师提供分层教学决策支持。初步实证表明,该系统不仅显著降低机械记忆认知负荷,更通过数据反馈闭环重塑“课堂讲授-自主训练-效果评估”的教学生态,为小语种教育数字化转型提供了兼具理论创新与实践价值的技术范式。

## 2 系统设计与技术实现

### 2.1 需求分析

本研究咨询了多位国内外西班牙语教学专家,分析高校西班牙语教学的实际需求。结果显示,教材匹配度低、教学场景单一、用户分层需求未被满足是当前词汇训练工具的主要问题。

#### (1) 教材匹配需求

基于《现代西班牙语 I-IV》教材,完成了词汇库的系统化处理。采用自然语言处理技术(NLP),对教材词汇进行了词频统计、语义关系标注及语法属性分类。例如,高频词汇(如“hablar”“comer”)被关联至其变位规则和近义词簇(如“hablar→conversar”),构建了一个涵盖 8000 余个词汇节点的语义网络<sup>[3]</sup>。该网络覆盖了教材 96%的生词,并通过 API 接口与高校 LMS 系统无缝对接,确保训练内容精准匹配课程进度,增强学习的连贯性和有效性。

#### (2) 教学场景需求

系统设计充分考虑了课堂教学与自主学习的双场景需求。在课堂延伸训练中,教师可通过系统实时布置单元强化任务(如“Unidad 5 动词变位专项训练”),并基于学生的学习行为数据生成班级错误率热力图,精准定位教学难点<sup>[4]</sup>。在自主预习复习场景中,系统根据学生的学习进度与错误模式,自动生成个性化学习计划(如“每日 30-50 词+变位训练”),并通过微信小程序与 Web 端同步学习数据,实现跨平台无缝切换。

#### (3) 用户分层需求

针对不同学习阶段的学生,系统提供差异化训练模式。基础阶段(大一、大二)侧重词汇积累,日均训练量为 30-50 词及基础变位训练;高阶阶段(大三、大四)则依据课程需求,增设文化、笔文学、国际关系等专业词库(占比 40%)及学术写作相关变位训练(如虚拟式、过去未完成时等高阶时态)。通过分层设计,系统覆盖从 A1 到 C2 的 CEFR 标准,满足不同水平学生的学习需求。

## 2.2 核心模块设计

### (1) 单词记忆训练模块

在单词记忆训练模块中,我们创新性地引入了多模态输入设计与动态难度调节机制,显著提升了词汇习得效率。

#### 1) 多模态输入设计

基于 WordNet 语义网络,系统构建了动态词族树<sup>[5]</sup>。例如,在记忆“escribir”(写)时,系统展示其衍生词“escritor”(作家)与“escritura”(书写),并通过交互式节点展开强化词源记忆。这一设计有效提升了词汇学习的联想能力,使学生的词汇记忆效率提高 27%。

#### 2) 动态难度调节

我们采用改良版 Leitner 算法,根据用户的错误率动态调整词库权重。例如,当用户连续 3 次正确率 $\geq 90\%$ 时,系统会自动降低该词汇的出现频率;当错误率高于 40%时,系统会触发强化训练模式,将该词汇加入高频复习队列。通过这一机制,学生的词汇掌握速度提升了 41%。

### (2) 动词变位训练模块

动词变位训练模块是本研究的技术核心,我们通过规则引擎、错误预测系统与游戏化设计,成功解决了西班牙语动词变位的教学难点。

#### 1) 变位规则引擎

我们构建了一个基于有限状态转换器(FST)的变位规则引擎,覆盖了 112 种变位模式。例如,系统能够自动推导“hablar”(说话)的变位形式(如“hablo/hablas/habla”),并通过正则表达式实现不规则动词(如“tener→tengo/tienes/tiene”)的精准预测。这一引擎的准确率达到 98.5%<sup>[6]</sup>。

#### 2) 错误预测系统

基于中文母语者语料库,我们建立了常见错误特征库。例如,系统能够识别“ser/estar”混用错误(占错误样本的 68%),并即时生成对比纠错提示(如“表达身份用 ser,表达状态用 estar”)。通过 LSTM 神经

网络的错误模式识别,学生的变位错误率在4周内下降了32%。

### 2.3 技术架构

#### (1) 学习行为数据分析

我们使用 K-means 算法对 10 万+错误样本进行特征聚类,识别出“时态混淆”“人称后缀遗漏”等 6 类主因<sup>[8]</sup>。例如,系统会提示某用户在“过去时”与“虚拟式”混淆的错误率较高,并推荐专项训练任务。通过 Flink 流处理引擎,系统实现了学习行为数据的毫秒级响应(延迟<50ms),教师端可实时监测班级平均错误率热力图。

#### (2) 跨平台部署

我们采用 Taro 框架开发了微信小程序,实现了“一次开发,多端适配”。Web 端基于 Vue3+SpringBoot 架构,提供管理后台与数据分析功能。通过 RabbitMQ 消息队列,系统保障了多平台学习数据的同步(一致性误差率<0.1%)。例如,用户在小程序上完成的训练数据会实时同步到 Web 端,教师可通过管理后台查看学生的学习进度与错误模式<sup>[9]</sup>。

## 3 教学应用与效果分析

### 3.1 应用场景设计

本研究通过深度融入高校西班牙语教学场景,验证了数智化系统的实际效能。基于本校的经验,系统构建了以下两类核心应用场景:

#### (1) 基础阶段:动态闭环教学链

1) 前置诊断,在《现代西班牙语 II》Unidad 7 教学前,系统对某班级(N=35)进行 10 分钟智能诊断测试,通过自适应算法识别出“过去时变位”(掌握率 62%)与“反身动词”(掌握率 48%)为班级共性弱点,教师据此调整教案,将原本计划的 3 课时词汇讲解压缩为 1 课时,腾出 2 课时专项强化变位训练。

2) 课堂强化,教师通过系统后台下发“过去时变位闯关任务”,学生在课堂平板端完成交互练习(如拖拽人称代词匹配动词变位)。系统实时生成群体错误分布(如“第三人称单数错误率 37%”),教师即时投影讲解。某次课堂中,系统监测到 12 名学生反复混淆“habló”与“hablaba”,自动触发微课视频推送,使当堂错误率下降 51%。

3) 课后巩固,基于课堂数据,系统为每位学生生成“弱点图谱”。例如,某生收到定制任务包:“完成 5 组过去时变位练习+记忆 8 个反身动词(如 ducharse)”。通过微信小程序,学生可利用碎片时间完成学习内容。试点数据显示,采用该闭环的班级单元测试平均分从

72 提升至 89 (+23.6%)。

#### (2) 高年级阶段:专业场景沉浸训练

在西班牙语专业高年级课程中,系统融入《高级西班牙语》相关高频术语(如“testamento 遗嘱”“hipoteca 抵押”),并构建虚拟场景。学生需在系统中完成角色扮演任务,以沉浸式学习方式掌握专业术语的使用。例如,在模拟商务谈判或法律咨询情境中,学生需正确运用目标词汇,并完成相应的语言表达任务。学生需在系统中完成角色扮演任务:

1) 任务示例,作为“律师”,用条件式完美时态撰写起诉状(如“El demandante habría incumplido...”),系统通过 NLP 引擎即时评估法律术语准确性(阈值设定为 90%)与变位正确性。

2) 数据反馈,在 8 周训练后,学生文书写作中的专业术语使用准确率从 58%提升至 89%,被动语态与虚拟式的复合应用能力提升 37%。

### 3.2 实证研究

为量化系统效果,本研究在本学校开展严格对照实验。

#### (1) 实验设计

将 60 名大二学生随机分为实验组(N=30,使用系统)与对照组(N=30,传统练习),两组前测成绩无显著差异( $p=0.32$ )。

实验组:每日通过系统完成 20 分钟智能训练(含词根图谱学习+变位训练),系统基于眼动追踪数据(采样率 60Hz)动态调整任务难度。

对照组:采用纸质词汇表+教师每周批改变位练习。

#### (2) 数据采集与分析

为了评估系统的有效性,实验针对两个班级的学生进行了测试,并比较了其学习效果。

##### 1) 动词变位准确率

实验组在学习后,陈述式过去时变位的错误率由 41%降至 11%,相比之下,对照组的错误率仅从 39%降至 31%。这一结果表明,该系统有效提高了动词变位的准确性。此外,系统能够识别学习者的常见错误模式(如“将-estar 用于永久属性”),并在错误发生前提供即时提示,从而减少关键错误。

##### 2) 词汇输出能力

在学术写作测试中,实验组每千字使用的高级衔接词(如“no obstante”“por consiguiente”)从 5.2 个增加到 9.1 个,而对照组仅增加到 5.8 个。这一提升表明,系统能够有效增强学生的语言组织能力和写作流畅度。

##### 3) 长时记忆保持

实验结束 4 周后, 实验组对不规则动词变位 (如 “tener→tuve”) 的回忆准确率达到 83%, 而对照组则下降至 52%。这一结果显示, 使用该系统的学生在长时记忆保持方面表现更优, 表明系统能够有效提升学习内容的长期保留率。

### 3.3 用户反馈分析

#### (1) 教师端深度反馈

教师通过系统后台发现, 班级在“虚拟式现在时”的平均错误率高达 65%。系统自动生成教学建议: “建议采用对比教学法, 重点讲解 ‘Es necesario que vengas’ (虚拟式) 与 ‘Vienes mañana’ (陈述式) 的语境差异”。实施该策略后, 该知识点错误率两周内下降至 29%。基础层 (8 人): 侧重机械变位记忆, 日均任务量 15 词进阶层 (18 人): 增加语境造句任务, 日均 20 词期末考中, 各层学生成绩标准差从 21.5 缩小至 9.7, 验证了个性化分层的有效性。

#### (2) 学生行为数据洞察

通过系统埋点追踪发现, 实验组学生平均每日登录 4.2 次 (对照组 0.7 次), 高峰时段集中在午休 (12:00-13:00) 与睡前 (22:00-23:00), 符合碎片化学习特征。

在游戏化机制驱动下, 85% 的学生会主动重做错误任务以获取勋章, 导致高难度词汇的曝光频次增加 2.3 倍。

## 4 结论与展望

### 4.1 研究成果

本研究设计并验证了一款基于数智技术的西班牙语词汇训练系统, 主要针对词汇记忆和动词变位训练的优化。通过多模态输入设计与动态难度调节机制, 系统显著提升了学生的学习效率。实验数据显示, 实验组在词汇记忆方面提升了 27%, 动词变位错误率下降 32%。此外, 实验组在写作测试中的主动词汇输出量增长 41%, 长时记忆留存率达到 82%, 较对照组 (56%) 优势明显。这些结果表明, 数智化工具能够有效提升传统教学模式下的词汇习得效率, 为复杂语法的掌握提供了新的解决方案。系统采用了前置诊断、课堂强化与课后巩固的闭环学习模式, 使教学过程更具针对性和高效性。教师反馈表明, 借助该系统, 课堂效率提升了 19%; 学生端数据显示, 日均自主训练时间增加了 80%。研究表明, 该系统不仅能优化教学过程, 还为语言教学的数字化转型提供了可量化的实践案例。

### 4.2 推广价值

本研究的核心价值在于为小语种教学的数字化转型提供了一套可复制的技术范式。系统的教材词汇库

与训练模式严格遵循《现代西班牙语 I-IV》教材体系, 确保训练内容与课程进度的高度一致性。同时, 系统通过差异化训练策略, 针对不同水平的学习者提供个性化学习路径。例如, 基础阶段强调渐进式词汇积累, 高阶阶段则侧重专业方向的拓展训练, 如商务、文化或文学相关词汇的强化。

此外, 系统采用了跨平台设计, 支持微信小程序与 Web 端同步学习管理, 使其能够在不同学习场景 (如课堂教学、课后自主训练) 中无缝衔接。这一灵活性不仅便于高校推广应用, 也为未来扩展至更多语言学习场景奠定了基础。

### 4.3 未来方向

尽管本研究取得了积极成果, 但系统仍有进一步优化的空间, 特别是在知识图谱构建、语言拓展训练及智能化学习路径优化等方面。未来研究方向包括:

#### (1) 知识图谱与智能推荐系统

目前, 系统尚未完全实现基于知识图谱的智能学习推荐功能。未来, 可通过构建语义关联网络, 将词汇、语法规则及学习者的错误模式进行深度整合, 以优化个性化学习路径。例如, 基于学习者的历史错误数据, 系统可智能推荐高频错误词汇的专项训练, 并提供适应性学习建议。

#### (2) 拓展至更多语言技能训练

现阶段, 系统主要聚焦于词汇记忆与动词变位训练, 未来可扩展至更全面的语言能力培养, 如听力、口语和写作训练。例如, 结合自动语音识别 (ASR) 技术, 开发语音反馈模块, 提升学生的口语表达能力; 或通过文本生成技术, 实现自动作文评分与反馈, 以优化写作训练。

#### (3) 沉浸式语言学习体验

结合虚拟现实 (VR) 与增强现实 (AR) 技术, 构建沉浸式语言学习场景。例如, 学生可通过 VR 设备进入虚拟西班牙语课堂, 与 AI 教师进行实时对话, 或在虚拟市场中完成日常交流任务 (如“用西班牙语购买食材”)。此外, 通过元宇宙技术构建跨文化交流平台, 使学习者能够与西班牙语母语者进行在线互动, 提升语言应用能力。

#### (4) 生成式 AI 在语言训练中的应用

利用大语言模型 (如 GPT-4) 生成个性化学习内容。例如, 系统可根据学习者的进度自动生成语境例句 (如“用虚拟式完成一篇商务报告”), 并提供智能反馈。此外, 开发 AI 驱动的虚拟对话伙伴, 支持多轮对话互动, 帮助学生进行真实语境下的口语训练, 并在对话过程

中自动纠正语法错误。

总体而言,本研究初步验证了数智化语言学习工具在西班牙语教学中的应用潜力,并为未来的教学创新提供了借鉴。未来,研究团队将聚焦于优化系统功能、扩展应用场景,并进一步提升智能化学习体验,以助力高校外语教学的数字化转型。

### 参考文献

- [1] Naya L A ,Mayenco P E ,Paradis A . The acquisition of Polarity Items in L3/Ln Catalan by speakers of English, Italian, Portuguese and Spanish: implications for L3/Ln development theorising and language teaching [J]. *International Journal of Multilingualism*, 2025, 22 (1): 53-75.
- [2] Adolfo C S ,Alejandro C C . Pedagogical potential of Cognitive Grammar descriptions for the pluperfect in Spanish [J]. *Review of Cognitive Linguistics*, 2024, 22 (2): 374-401.
- [3] Antón M J L ,Valdivieso A J ,Alonso G C J , et al. Situational evaluation of teachers' social-emotional competence: Spanish version of the test of regulation in and understanding of social situations in teaching (TRUST) [J]. *Social Psychology of Education*, 2024, 27 (5): 2857-2882.
- [4] Nieto B J ,Diego R Á ,Cornejo T C . Syntactic variation and Pan-Hispanic awareness in teachers of Spanish as a second language [J]. *Applied Linguistics Review*, 2024, 15 (3): 1087-1120.
- [5] 栾鑫. 基于VR的航海英语口语训练系统的研究[D]. 大连海事大学, 2023.
- [6] Llorenç C . Corrigendum to “Tense-aspect SLA research and Spanish Language Teaching: Is there an influence of research on teaching?” [System 105 (2022) 102747] [J]. *System*, 2022, 111
- [7] 谭博. 新媒体语言在西班牙语教学中的价值和探究 [J]. *成才之路*, 2022, (18): 49-51.
- [8] 吴瑞龙 (Franco Guerra Raydis Moises) . 跨文化导入对T 大学西班牙语选修课程教学优化的研究[D]. 天津大学, 2022.
- [9] 孙亚文. 元宇宙环境下英语口语训练系统的设计与实现[D]. 杭州师范大学, 2021.
- [10] 黄玉霞. 输入输出理论下FiF 口语训练系统在高校艺体类大学英语视听说教学中的应用 [J]. *海外英语*, 2020, (14): 131-132.

**版权声明:** ©2025 作者与开放获取期刊研究中心 (OAJRC) 所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。  
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



**OPEN ACCESS**