

spaCy 在高中英语句法教学中的技术赋能研究

彭佳伟

昆明西南联大研究院附属学校

摘要：本研究以技术赋能与教学创新为视角，探讨自然语言处理库 spaCy 在高中英语句法教学中的应用价值。通过混合研究设计，结合定量分析与定性访谈，验证了 spaCy 在提升学生句法分析能力、激发学习兴趣及促进教师教学创新方面的显著效果。研究表明，基于 spaCy 的智能句法分析工具能够有效支持个性化学习，推动教学模式从“知识传递”向“能力建构”转型，为技术赋能英语教学提供实证依据。

关键词：spaCy；NLP；高中英语教学；技术赋能

引言

在《普通高中英语课程标准（2017 年版）》^[1]背景下，随着教育数字化转型加速，高中英语句法教学正面临从形式聚焦到意义建构的转型挑战^[2,3]，存在着“规则理解但应用困难”的深层矛盾。本研究基于 SAMR 模型与 TPACK 理论，通过准实验设计验证 spaCy 辅助工具在句法教学中的协同效应。

一、文献综述

（一）技术赋能教育的理论演进

SAMR 模型^[4,5]揭示技术整合的四层境界：替代（Substitution）→ 增强（Augmentation）→ 修改（Modification）→ 重塑（Redefinition），见图 1。SAMR 模型作为一种指导信息技术与学科教学融合的理论框架，能为高中英语教学提供新的设计思路。在高中英语句法教学中，信息技术应用已突破简单替代阶段。本研究中的 spaCy 辅助工具主要应用在 SAMR

模型中的增强、修改阶段。

TPACK 理论^[6]强调，有效技术整合需同时发展技术知识（TK）、教学法知识（PK）和内容知识（CK）。将 TPACK 理论应用于高中英语句法教学，核心是整合学科内容知识（英语句法）、教学法知识（句法教学方法）与技术知识（spaCy 辅助工具），解决句法抽象难学、应用脱节的问题。

（二）某高中英语句法教学现状

本研究背景来源于某市属重点高中 300 名学生为样本开展的调研报告，该调研揭示了当前英语句法教学中存在的三重困境。受访学生呈现出“规则理解但应用困难”的认知断层现象，具体表现为对语法规则的理论认知清晰但实践转化能力薄弱。在受访教师反馈其句法讲解过程存在技术辅助手段匮乏的问题，传统讲授模式仍占据主导地位。值得注意的是，现有智能化教学平台在个性化反馈机制上存在显著短板，难

THE SAMR MODEL

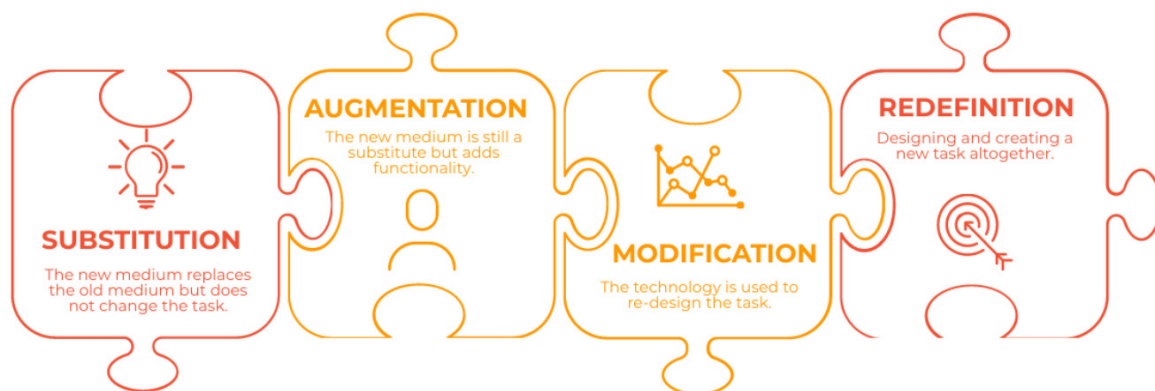


图 1 SAMR 模型

（图片来源：<https://educationaltechnology.net/samr-model-substitution-augmentation-modification-and-redefinition/>）

作者简介：彭佳伟（1990—），女，硕士研究生，一级教师，研究方向为高中英语教学。

以满足学生差异化的学习需求。上述发现表明,当前语言教学在知识转化、技术赋能与个性化支持三个层面均存在结构性矛盾,亟须通过混合式教学模式重构、智能教学工具开发及动态反馈系统优化等路径实现突破。

(三) spaCy 的技术特性与英语句法教学适配性

spaCy 作为开源自然语言处理工具^[7],技术特性与英语句法教学高度适配。其具备高效词性标注、句法依赖解析及实体识别功能,可通过依赖关系树可视化,直观呈现句子主谓宾、定状补等成分关联与语法规则。

教学场景中,spaCy 能自动分析学生作文的主谓不一致、介词误用等语法错误并生成结构化反馈;轻量级 API 支持快速集成到教学平台,实现实时语法校验。此外,spaCy 可自定义模型训练,针对时态混淆等学习者常见错误优化解析逻辑,提升教学针对性。它是连接计算语言学与英语句法教学的桥梁,推动语法教学从经验驱动转向数据驱动智能化,有效提升教学效率与学习体验。

(四) 面向高中英语教学的智能句法分析系统实现路径

本工具基于 spaCy 开发句法分析插件,集成实时句法标注、错误反馈系统、学习分析仪表盘三大功能,采用“前端交互-后端计算”分离式架构。前端依托希沃白板 HTML5 引擎构建动态标注界面,通过 WebSocket 协议与后端 Flask 服务双向通信,实现文本实时流式处理与句法结构动态可视化反馈。

在核心算法层面,本工具融合 spaCy 的 Dependency Parser 与自定义规则引擎实现了:通过依存关系解析器完成基础句法结构标注;基于规则匹配器识别典型高中英语句法错误;用滑动窗口算法优化连续文本处理效率,支持课堂场景下的实时交互需求

工具采用模块化设计,将功能解耦为三大子系统。其中学习分析模块基于 D3.js 开发多维可视化仪表盘,以热力图、雷达图呈现学习进度,集成 SQLite 数据库实现学习轨迹追踪与教学决策支持。

二、实证分析框架

样本选择:以某中学高一两个平行班为研究对象,采用准实验设计。实验组 52 人用工具辅助语法教学,对照组 50 人用传统教学,实验周期 8 周,围绕定语从句等核心语法展开。实验前经独立样本 t 检验,两组语法基础无显著差异($t=0.32$, $p=0.75 > 0.05$),保障样本同质性。

定量分析:用配对样本 t 检验分析实验组前后测成绩差异,独立样本 t 检验对比两组后测成绩,结合 Cohen's d 值等效量,综合评判工具教学效能。问卷分析方面,先做描述性统计呈现学习兴趣等指标分布,再以验证性因子分析验证问卷结构拟合优度,最后通过多元线性回归探究工具使用频率与学习效果的关联。

定性分析:采用主题分析与案例研究结合的方式。对师生访谈录音和课堂观察记录做三级编码,提炼核心主题;选取代表性学生个案,结合学习轨迹追踪与深度访谈,剖析工具对个体学习路径的塑造及不同学生的差异化体验。

数据收集:采用混合研究取向。定量数据来自语法能力诊断量表、李克特五级问卷及希沃白板后台数据;定性数据通过师生半结构化访谈和结构化课堂观察获取,形成互补数据链,为分析提供可靠支撑。

三、实证分析结果

(一) 定量定性分析结果

本研究通过组内前后测、组间后测、问卷调查、平台过程性数据追踪及定性分析,系统验证 spaCy 工具辅助语法教学的应用效果。

组内前后测对比显示,实验组后测均值达 85.6 ($SD=6.7$),较前测提升 13.3 分, t 值为 11.28 ($p < 0.001$),效应量 $Cohen's d=1.52$,语法能力实现显著提升,且后测新增的复杂句式转换、从句综合应用题型均得到有效突破;对照组后测均值为 76.2 ($SD=8.3$),仅较前测提升 4.4 分, t 值为 3.05 ($p=0.003$),效应量 0.43,传统教学效果有限。

组间后测对比进一步凸显工具辅助教学的优势:实验组总分 (85.6 ± 6.7) 显著高于对照组 (76.2 ± 8.3),均值差 9.4, $t=6.15$ ($p < 0.001$),效应量 1.28;其中从句应用维度提升最为突出,实验组 (82.3 ± 7.5) 较对照组 (70.1 ± 9.2) 高 12.2 分, $t=7.32$ ($p < 0.001$),效应量 1.51,表明工具对复杂语法能力的提升作用更为显著;病句修正维度实验组 (88.5 ± 5.2) 亦优于对照组 (81.3 ± 6.8),均值差 7.2, $t=4.89$ ($p < 0.001$),效应量 0.98,在基础语法修正上同样具备优势。

问卷与平台过程性数据显示,实验组在学习动机强度 (4.2 ± 0.6 vs 3.1 ± 0.8)、师生互动质量 (4.1 ± 0.7 vs 3.2 ± 0.9) 维度的均值显著高于对照组,且变异系数更小,内驱力更稳定;实验组语法学习焦虑 (2.1 ± 0.8) 明显低于对照组 (3.5 ± 0.7),工具易用性认可度达 4.3 ± 0.5 。希沃白板后台数据(8 周周期)显示,实验组每节课人均互动频次 12.5 ± 3.2 次,答题准确率 $88.2\% \pm 7.5\%$,工具操作时长仅 4.2 ± 1.1 分钟/节课,

小组协作参与率 $96.3\% \pm 4.1\%$ ，体现出高参与度、好即时效果及技术与教学的自然融合。

定性分析通过三级编码提炼出四大核心主题：即时反馈促进语法规则内化（访谈/观察记录 38 次/25 条）、游戏化任务激活学习内驱力（29 次/18 条）、可视化工具降低语法理解难度（35 次/22 条）、过程性数据助力个性化辅导（22 次/15 条）。典型个案显示，高、中、低基础学生通过工具的差异化使用（如句式转换可视化、小组对战、微课复习），分别实现 10–22 分的提升，均反馈工具对语法学习的积极作用。

（二）其他访谈反馈

教师群体在教学创新中开发出两种新型教学模式：“句法工作坊模式”借助 spaCy 辅助工具，对《卫报》《经济学人》等英语考试常见题源外刊开展句法解析，不仅能辅助教师快速定位目标句法例句，还可助力高效设计完形填空题与阅读理解题；“错误诊所模式”则运用热力图、错题轨迹图等可视化手段，组织学生开展协作式纠错，将个体错误转化为集体学习资源。这些创新实践不仅重构了句法学习的时空结构，更在工具理性与人文关怀的平衡中，为英语核心素养培育开辟了新路径。

四、结论

spaCy 作为技术赋能工具在语法能力提升、课堂

参与度、即时反馈效率等方面显著优于传统教学，尤其对中等基础学生效果突出，并且能够有效促进高中英语句法教学的创新转型。spaCy 在教育领域的应用不仅显著提升了教学效率，更深刻重塑了教学认知范式。

参考文献：

- [1] 中华人民共和国教育部. 普通高中英语课程标准 (2017 年版)[M]. 北京:人民教育出版社,2020:29–31.
- [2] 赵艳萍. 基于高考英语长难句的句法教学策略探究[J]. 校园英语,2017(44):156–157.
- [3] 计玉飞. 高中英语书面表达句法教学探究[J]. 新课程(下),2018(9):54.
- [4] 刘爽. SAMR 模型的研究热点及其进展[J]. 吉林工程技术师范学院学报,2018,34(11):91–93+96.
- [5] 何燕, 刘萍. 基于 SAMR 模型的大学英语移动学习实证研究[J]. 湖州职业技术学院学报,2020,18(3):45–50.
- [6] 胡加圣, 靳琰. 教育技术与外语课程融合的理论与实践研究[J]. 中国电化教育,2015(4):114–120.
- [7] Explosion. Models | spaCy[EB/OL].[2025–09–26]. <https://spaCy.io/models/>.
- [8] 徐使超, 贾炯. “人工智能+句法学习”在高中英语教学中的实践[J]. 教育信息技术,2022(3):29–32.