

AI 赋能的小学英语 App 设计与实现

——以“易绘”App 为例

张馨歌^{*}, 刘凯智, 王欣童, 林安琪, 周芷仪
北京理工大学珠海学院外国语学院, 广东 珠海 519088
DOI:10.61369/EIR.2026030001

摘 要 : 针对小学低段英语教学知识呈现抽象、练习模式同质、家校支持不足的痛点, 以及现有教育 App 适配性欠佳、与教材融合度低的问题, 本研究以皮亚杰认知发展理论和“体认”教学观为理论基础, 依托人教版小学英语教材, 设计并开发“易绘”英语 AI 学习 App。研究提炼情境化视觉融合、低认知负荷交互、教材导向视觉秩序三大设计逻辑, 构建界面支持、AR 情境学习、智能分层训练、家校协同的功能架构, 并从认知契合、情境支持、数据调控维度, 论证了数字技术促进小学低段英语教学适配的理论路径, 同时提出系统演进、应用拓展、伦理关怀的未来研究方向。本研究为智能技术赋能小学低段英语教学提供了实践范式, 也为基础教育数字化学习工具的开发提供了理论参考。

关键词 : 人工智能; 小学低段英语; 数字化学习工具; 教学适配; App 设计

AI-enabled Design and Implementation of a Primary School English Learning App — Taking the “Yihui” App as an Example

Zhang Xinge^{*}, Liu Kaizhi, Wang Xintong, Lin Anqi, Zhou Zhiyi
School of Foreign Languages, Beijing Institute of Technology, Zhuhai, Zhuhai, Guangdong 519088

Abstract: Aiming at the pain points in lower primary English teaching such as abstract knowledge presentation, homogeneous exercise modes and insufficient home-school support, as well as the problems of poor adaptability and low integration with textbooks of existing educational Apps, this study designed and developed the “Yihui” English AI learning App based on Piaget’s cognitive development theory and the embodied cognition and experience teaching view, and taking the People’s Education Edition primary English textbook as the support. The study extracted three design logics including situational visual integration, low cognitive load interaction and textbook-oriented visual order, and constructed a functional framework covering interface support, AR situational learning, intelligent hierarchical training and home-school collaboration. Moreover, it demonstrated the theoretical path of digital technology promoting the teaching adaptability of lower primary English from the dimensions of cognitive fit, situational support and data regulation, and put forward the future research directions of system evolution, application expansion and ethical care. This study provides a practical paradigm for intelligent technology empowering lower primary English teaching, and also offers theoretical reference for the development of digital learning tools in basic education.

Keywords: artificial intelligence; lower primary English; digital learning tools; teaching adaptability; App design

引言

随着人工智能 (AI) 与增强现实 (AR) 技术的发展, 数字化工具正逐步重构小学英语学习方式, 为改进低段教学提供新的技术支撑。小学一年级学生处于前运算阶段向具体运算阶段过渡时期, 思维以具体形象为主, 注意资源有限且动作控制能力尚未成熟^[1]。然而, 当前低段英语教学仍存在知识呈现抽象、练习模式同质以及家校支持不足等问题, 教学形态与儿童认知特征之间尚未形成有效匹配^{[2][3]}。

与此同时, 既有教育 App 在儿童适配性方面仍存在明显局限, 如交互复杂、视觉负荷偏高, 以及技术应用与教材情境脱节, 难以对课堂教学形成实质性支持^{[4][5]}。皮亚杰认知发展理论指出, 低龄学习应依赖直观化表征以降低认知负荷^[1]; “体认”教学观则强调语言知

识需在情境互动中建构,以促进“音、形、义、用”的整合习得^[9]。因此,开发兼具情境支持与个性化功能的数字学习工具,成为提升低段英语教学适配性的关键路径。

既有研究表明,AR技术能够强化词汇的具身化表征,提升学习投入度^[6];AI语音评测与书写识别可提供即时反馈,从而弥补传统课堂个别指导的不足^[7];学习分析技术则通过挖掘行为数据支持差异化教学决策^[8]。基于此,本研究依托人教版小学英语教材,设计并开发“易绘”英语AI学习App,从界面体系、功能结构与技术实现三个维度展开系统建构,并通过教学实践检验其应用价值,旨在回应低段英语教学中的适配性问题,为智能技术支持下的学科数字化工具开发提供实践依据。

本研究的创新主要体现在三方面:第一,融合儿童认知特征与教材视觉线索,构建低认知负荷的学习界面,以增强学习情境的连续性;第二,提出“情境呈现—模仿练习—即时反馈”的语言习得路径,通过AR与AI联动提升词汇学习的具象性与纠错效率;第三,建立数据驱动的分层练习与家校协同机制,推动教学支持由统一供给转向差异化调控。

一、相关研究综述

小学低段英语数字化学习工具的开发需建立在儿童认知发展理论与语言习得理论基础之上,并结合人工智能与增强现实等教育技术的最新应用成果,实现技术、教学与学习需求的协同融合。现有研究主要集中在教育App设计、AR支持下的词汇学习、AI驱动个性化学习、家校协同机制以及教育AI伦理五个维度。

在教育App设计方面,研究普遍强调应遵循低龄儿童具象思维特征,通过直观交互与简化操作降低认知负荷^[1],并借助熟悉的视觉元素提升学习安全感与沉浸体验^[4]。相关实验^[9]亦表明,合理的色彩体系与界面层级能够有效改善儿童的持续注意水平。

在技术支持语言学习方面,AR被证实能够将抽象词汇转化为可感知的三维表征,促进“音—形—义”的多模态联结^[6],从而提升学习投入度与记忆效果;AI语音评测与学习分析技术则可提供即时反馈与能力诊断,为差异化教学与个性化路径规划提供数据支撑^{[7][8]}。

进一步研究指出^[10],智能学习系统应突破传统“一刀切”教学模式,通过能力模型实现学习内容与学生发展水平的动态匹配。同时,基于学情数据的家校协同机制能够强化教育合力,而完善的数据安全与伦理治理则是教育AI可持续应用的前提^[9]。

总体来看,既有研究虽已从多维度探讨低龄英语学习的数字化路径,但仍存在三方面不足:

- (1) 技术应用与教材内容融合深度不足;
- (2) 功能设计对低段学生动作发展与认知特点关注不够;
- (3) 家校协同缺乏标准化数据支撑。

基于此,本研究以教材为核心载体,融合低操作负担交互设计与智能数据体系,构建面向小学低段学生的英语学习App,以期作为AI赋能基础教育场景提供可推广的设计范式。

二、“易绘”App的设计逻辑与功能架构

“易绘”App立足小学低段学生的认知发展特征,以皮亚杰认知发展理论与“体认”教学观为理论支撑,对接人教版小学英

语教材内容体系,构建兼具情境性与操作性的数字化学习环境。

研究从学习认知与教学适配出发,提炼视觉融合、低负荷交互与数据驱动三项设计逻辑,并据此形成界面支持、AR情境学习、智能分层训练及家校协同的整体功能架构,推动技术工具由“教学辅助”向“学习结构重塑”转变。

1. 理论导向下的设计逻辑

(1) 情境化视觉融合

通过整合教材角色与卡通化视觉语言,构建熟悉且安全的学习情境,降低初始认知负荷并增强学习投入。该设计实质上以情境线索强化意义建构,使界面成为学习情境的延伸而非外在媒介^[11]。

(2) 低认知负荷的交互机制

遵循直觉化操作原则,采用浅层级导航、大尺寸触控与语音提示,以减少无关认知加工,保障注意资源集中于语言学习任务,体现以学习效率为导向的交互设计取向^{[4][10]}。

(3) 教材导向的视觉秩序

在色彩与界面结构上延续教材视觉体系,以稳定的感知线索增强学习连续性,避免界面新奇性对学习目标产生干扰,从而实现媒介环境与课程内容的协同。

2. 多模态支持的基础界面体系

界面体系以任务导向为组织原则,整合登录主页、语音评测与书写识别功能,形成覆盖“听—说—写”的多模态学习支持框架。

主页通过固定导航与进度可视化强化学习路径,降低任务选择成本。语音测评构建“输入—模仿—反馈”的即时闭环,借助AI分级评价提升纠音的针对性与时效性^[9]。书写识别则以实时轨迹与动态示范建立可视化纠错机制,将符号规则转化为动作表征,促进程序性知识的形成。

整体而言,该界面体系实现了由“信息呈现”向“学习支架”的功能跃迁。

3. AR驱动的情境化词汇学习机制

AR词卡模块以情境认知为理论基础,通过图像识别将教材插图转化为可交互的三维表征,实现虚实融合的意义建构路径。词

汇信息与模型、音标及例句同步呈现,使语言单位由抽象符号转向具身化经验,从而提升理解深度^[6]。

在此基础上,系统嵌入语音评测与游戏化练习,将“呈现—模仿—巩固”整合为连续学习过程。轻量化任务结构既维持挑战水平,又避免过度游戏化对学习目标的遮蔽,有助于在兴趣激发与认知投入之间形成动态平衡^[11]。

4. 数据驱动的差异化学学习模型

智能分层模块以学习分析为支撑,重构传统同质化练习模式。系统依据教材建立三层能力模型,使任务难度与学生“最近发展区”保持动态匹配,从而提升学习效率与教育公平性^{[10][12]}。

通过持续采集学习行为数据,平台可实时调整任务结构并生成学情画像,为教师提供过程性决策依据^[8]。同时,错题归因与间隔复习机制将记忆规律嵌入学习流程,在强化长时记忆的同时降低重复训练成本^[13]。

该模块标志着数字工具由资源提供者向学习调控者的角色转型。

5. 数据互通下的家校协同机制

平台以同源学习数据为基础,构建教师—家长协同支持系统。教师端通过可视化分析实现精准干预,并借助互动工具提升课堂参与度与反馈效率^{[10][13]};家长端则获得结构化学习报告与使用管理功能,使家庭支持由经验判断转向数据参考。

在统一数据框架下,家校沟通由结果通报转向过程共育,推动学习支持系统由单向监督走向协同治理。

6. 稳定性与规范性的技术保障

系统以可靠性与教育适切性为技术底线。借助 Unity 引擎与资源优化策略提升交互响应效率,确保技术流畅度不对学习节奏产生干扰^{[10][17]};多终端适配与内容标准化则保障跨情境体验的一致性^[12]。

在安全层面,平台遵循数据最小化原则并实施加密传输,同时通过多级内容审核机制维护教育资源的规范性与价值导向^[9]。

三、“易绘”赋能小学低段英语教学适配性分析

本研究以小学低段英语教学的适配性问题为核心,在学习理论与教育技术研究成果的基础上,对“易绘”英语 AI 学习 App 的设计逻辑进行分析。作为一项设计导向研究,本文从认知契合、情境支持与数据调控三个维度,探讨数字技术促进教学适配的理论路径。

首先,认知契合是低龄数字学习工具设计的基础前提。基于皮亚杰认知发展理论,低龄学习者对具象化、低负荷信息具有更高的加工效率^[1]。通过情境化视觉呈现与简化交互结构,数字工具有助于降低非必要认知负荷,使学习者将注意力集中于语言理解与初步表达任务。由此可见,认知友好性不仅影响使用体验,更关系到技术能否转化为有效的学习支持。

其次,多模态情境为缓解语言学习的抽象性提供了重要技术支撑。借助 AR 等技术,将符号化语言内容转化为可感知的情境表征,有助于增强语言单位的具身理解^[6];结合 AI 语音评测与书写识别形成的即时反馈机制,可在理论层面支持“输入—模仿—修正”的连续学习过程^{[10][17]}。这一设计取向与体认教学观强调的情境互动与认知建构具有内在一致性^[3],拓展了数字情境在早期语言学习中的应用空间。

再次,数据驱动的任务调控为差异化学学习提供了结构性可能。通过学习分析构建分层任务体系,可使学习内容在难度与节奏上保持动态匹配,从而回应统一进度模式对个体差异关注不足的问题^[12]。同时,将间隔复习理念嵌入任务结构,有助于在理论层面强化知识保持机制^[13],表明数字技术不仅扩展学习资源,也可能参与学习节奏的调节。

此外,在统一数据框架下,教师与家长可共享结构化学习信息,为教学支持与家庭辅导提供共同参照^[10]。这种以数据为中介的协同模式,有助于推动家校互动由经验驱动向信息支持转变。相应地,稳定、规范的技术架构与安全机制构成数字工具进入课堂与家庭场景的必要前提^{[12][15]}。

综上,本文从认知适配、情境建构与数据支持三个层面,论证了 AI 技术促进小学低段英语教学适配的设计逻辑。研究认为,当数字工具能够同时回应学习者特征、教学内容与使用情境时,其功能有望由单一教学辅助转向学习环境的结构性优化,从而为基础教育阶段数字化学习工具的设计提供可借鉴的理论框架。

四、未来研究方向

基于设计导向研究的分析框架,结合小学低段英语教学的发展需求,本文从系统演进、应用拓展与伦理关怀三个层面,对“易绘”App 的后续研究路径进行前瞻性讨论,以期进一步提升数字工具的教学适配性与实践解释力。

1. 系统演进:内容扩展与智能优化的协同路径

后续研究可围绕内容体系与智能机制的协同完善展开。一方面,在现有基础上逐步拓展至小学低段全年级内容,构建由词汇向句型与情境表达递进的学习结构,以增强工具对学习进阶的支持能力;另一方面,可探索情境化智能对话与分层任务推送机制,通过学习行为数据优化匹配策略,从理论层面提升个性化学习支持的可行性。同时,适度引入游戏化设计,有助于强化学习动机,但其教育效度仍有待进一步检验。

2. 应用拓展:情境验证与教学融合机制

未来有必要在更为多样的教育情境中开展持续性应用观察,以检视数字工具在不同办学条件与学习群体中的适配边界。在此基础上,探索与课堂教学的结构性衔接路径,明确技术在各教学环节中的辅助定位,避免工具功能对教学主体性的替代。同时,可进一步分析数据支持下的家校协同模式,使学习信息由单向共

享转向支持教学决策与家庭辅导的协同参照，从而拓展学习支持系统的组织方式。

3. 伦理关怀：数字学习环境中的发展取向

低龄学习者的数字化参与亦提示研究需关注技术应用的教育伦理维度。后续可从使用时长管理、视觉环境优化等方面探讨更具规范性的设计原则，以降低潜在的身心负荷风险。将健康关怀

纳入技术设计逻辑，有助于在提升学习支持能力的同时维持教育性与人文性的平衡。

总体而言，上述方向旨在推动数字学习工具由功能完善走向机制优化，使技术不仅服务于教学效率提升，更在理论层面参与学习环境的结构性重塑，为基础教育阶段教育数字化的发展提供可持续的研究视角。

参考文献

- [1] 薛遥. 面向儿童的教育类 APP 界面设计研究 [J]. 天津美术学院学报, 2021(05): 89-92.
- [2] 杨琨. 基于信息技术的小学英语词汇教学实践探索 [J]. 新课程教学 (电子版), 2024(03): 146-148.
- [3] 步辛蕾. 从“离身”到“具身”：智能技术支持下的小学英语“体认”课堂建构 [J]. 课程·教材·教法, 2023, 43(01): 118-124.
- [4] 周锐, 贺志华. 基于儿童特征的语言教育 APP 中交互性叙事研究 [J]. 齐齐哈尔大学学报 (哲学社会科学版), 2021(04): 180-184. DOI: 10.13971/j.cnki.cn23-1435/c.2021.04.045.
- [5] 田雪松, 顾小清. 教育人工智能的伦理关切与治理路径 [J]. 开放教育研究, 2021, 27(04): 27-36.
- [6] 陶玲玲, 魏丹丹. 促进学习投入的小学英语词汇 AR 情境教学研究 [J]. 教育信息化论坛, 2023(18): 66-68.
- [7] 朱雯, 刘洋. AI 语音评测系统对小学生英语口语流利度及学习动机的影响研究 [J]. 外语电化教学, 2023(04): 67-73+96.
- [8] 王海铮, 李芳. 学习分析技术驱动的精准教学：逻辑、框架与路径 [J]. 中国电化教育, 2023(02): 86-93.
- [9] 刘少英, 葛列众, 朱瑶. 4 ~ 6 岁幼儿颜色偏好实验研究 [J]. 心理科学, 2004(03): 669-670. DOI: 10.16719/j.cnki.1671-6981.2004.03.038.
- [10] 王莉. 智能技术赋能小学英语个性化学习的路径研究 [J]. 电化教育研究, 2022, 43(05): 104-110.
- [11] 胡燕, 文桥, 刘智. 小学英语智能学习系统的设计研究 [J]. 天津市教科院学报, 2024, 36(04): 36-46.
- [12] 朱丽娟, 张华. 基于人工智能的小学英语自适应学习系统设计研究 [J]. 现代教育技术, 2024, 34(03): 81-88.
- [13] Ebbinghaus H. Memory: A Contribution to Experimental Psychology [M]. New York: Dover, 1885.