

人工智能在大学生英语学习中的个性化应用

龚晓芳

(青海理工学院,青海西宁,810800)

版权说明: 本文是根据知识共享署名 - 非商业性使用 4.0 国际许可协议进行发布的开放获取文章。允许以任何方式分享与复制, 只需要注明原作者和文章来源, 并禁止将其用于商业目的。

摘要: 人工智能技术通过整合信息驱动机制与学习进度跟踪, 为大学英语学习构建了个性化新范式, 在此背景, 本研究聚焦于自然语言处理学习分析及自适应系统等 AI 技术, 深入解析 AI 技术在大学生英语学习个性化学习过程中的具体实践路径, 这些路径具体体现在: 1) 通过每位同学的动态学习档案, 实时监测学生能力短板, 优化学习路径; 2) 根据学生在线学习行为数据分析, 设计主题任务, 构建兴趣图谱, 增强学生语言学习兴趣; 3) 建立短期适配结合长期规划和游戏化激励的多元学习机制, 以平衡语言学习认知负荷, 增强学生学习动机。本研究主要采用了深度案例分析为主的定性研究方法和实验设计为主的定量研究方法相结合的综合研究法。研究结果显示人工智能的引入, 能够显著提升学生在线上及课堂场景中的英语学习投入度, 增强学生语言学习内在驱动力, 从而在真正意义上实现“因材施教”, 构建以兴趣为导向的高校公共英语教育。

关键词: 人工智能; 大学英语; 个性化学习; 学习进度; 兴趣图谱

DOI: <https://doi.org/10.62177/aper.v1i3.427>

一、引言

在大学英语教学过程中, 如何根据不同学生的个性化语言学习需求来定制学习进度和内容, 已成为提高学生英语学习课堂参与度和学习效率的核心问题, 传统的教学模式在技术引入之前, 主要依赖学生的机械学习和教师的过往教学经验, 难以实现真正的“因材施教”。随着微型计算机的引入, 计算机技术开始逐步应用于教学领域, 为教育信息化奠定了基础^[1]。在信息通信技术与计算机技术持续发展的浪潮中, 人工智能(AI)应运而生, 根据 Coppin(2004)的定义人工智能是指机器具备的解决问题、适应新情景、制定计划等一系列通常需要人类智能辅助才能完成的功能^[2]。人工智能的这些特性使其在解决教育领域个性化难题上展现出巨大潜力, 因此如何有效利用人工智能技术, 以学生的兴趣为导向, 以学生个人

作者简介: 龚晓芳(1990—), 青海西宁人, 副教授, 青海理工学院通识教育中心专任教师, 研究方向: 《道德经》翻译; 跨文化研究; 高等教育心理学。

基金项目: 江西省重点课题“课程思政视阈下的公共英语多元化教学方法探究与实践”(JXJG-18-94-1)

语言能力表达进步为基准，辅助设计个性化的自主课堂学习活动，成为一个值得深入探索和研究的方
向，这不仅有利于大学生自主探索适合自己的语言学习方法，更能以有趣的方式增强学生语言学习的兴趣和跨文化理解的创新能
力。

二、人工智能在教育中的个性化应用

(一) 人工智能在教育中的个性化应用场景

人工智能技术在教育领域的应用是大势所趋，不仅包含在课堂教学活动中的人工智能技术辅助，还囊括教育组织和领导等相关部门对教育管理相关层面的人工智能技术的应用。人工智能在教育中的应用产生了深远的影响，主要体现在提高效率、推动全球学习、实现个性化学习、提供更智能的内容以及改善教育管理的效能和效率等方面^[3]。人工智能辅助教育包括智能教育、创新的虚拟学习以及数据分析与预测等。值得注意的是，随着学习需求的不断发展，人工智能驱动的教育在其中扮演着越来越重要的角色^[4]。智能教育系统为学生和教师提供即时且个性化的教学和反馈，旨在通过多种计算技术，可以帮助教师及时且高效地对学生的学习表现做出过程性评价，也有利于学生自主进行个性化学习，提高学习效率^[5]。同时在教学实践过程中教师应用的相关教学模型又可以反哺教师产出相关的教学理念，促进教师提升自身教学能力。

表 1 人工智能在教育中的主要应用场景及 AI 技术支持

AI 教育场景	相关的 AI 技术
学生和学校评估	学生个性化学习方式和自适应学习方法和学校量化评估
论文和考试的评分与评估	计算机视觉、预测系统、图像识别
个性化智能教学	学生课堂和自主学习情况 AI 跟踪分析、智能教学系统、学生学习效率数据挖掘
智能学校	面部识别、语音识别、虚拟实验室、听觉和传感技术、增强现实 / 虚拟现实
在线和移动远程教育	虚拟个性化助手，游戏化学习，边缘计算，实时分析，虚拟教室和互动平台

此外，人工智能在教育领域中的具体应用，呈现出多样化的形式，不仅仅局限于上表中的五个面向。Chassignol M, Khoroshavin A, Klimova A (2018) 等学者重点强调人工智能在教育领域的具体应用，包括教学方法、内容开发、学生评估和师生之间的沟通^[6]。具体而言，人工智能在教学内容个性化、课程内容开发、教育教学方法创新以及师生即时交流方面提供了新的技术工具，例如教师可以通过提前根据学生相关的学习兴趣、学习方向以及学习进度定制相应的提示词，用 ChatGPT 等 AI 工具追踪学生的学习情况，教师也可以利用 Midjourney 给学生生成学习思维导图，或者利用 Grok 帮助每一位学生生成具有针对性的学习计划和学习目标。因此，人工智能在教育领域发挥的作用将颠覆传统的单向输入的学习和教学模式，具有划时代意义。

(二) 人工智能在语言学习个性化应用中的实证研究

在当前 AI 逐渐渗透到语言学习中教师教学、学生学习和教学以及学习评价等多重教学环节的背景下，已经有诸多研究结果呈现了 AI 对提高语言学习效果的实证支持。本文将采用混合研究方法，以两个大学英语 B 级班为例，考察 AI 介入对当代大学生的英语学习成就感 (Learning Achievement)、学习动机

(Motivation) 和自调节学习 (Self-regulation) 的影响。实验组用 AI 给每位同学制定与其语言水平相一致的学习计划，并统一使用 Duolingo 进行十周的学习，控制组采用传统的英语教学方法。结果显示如下图：

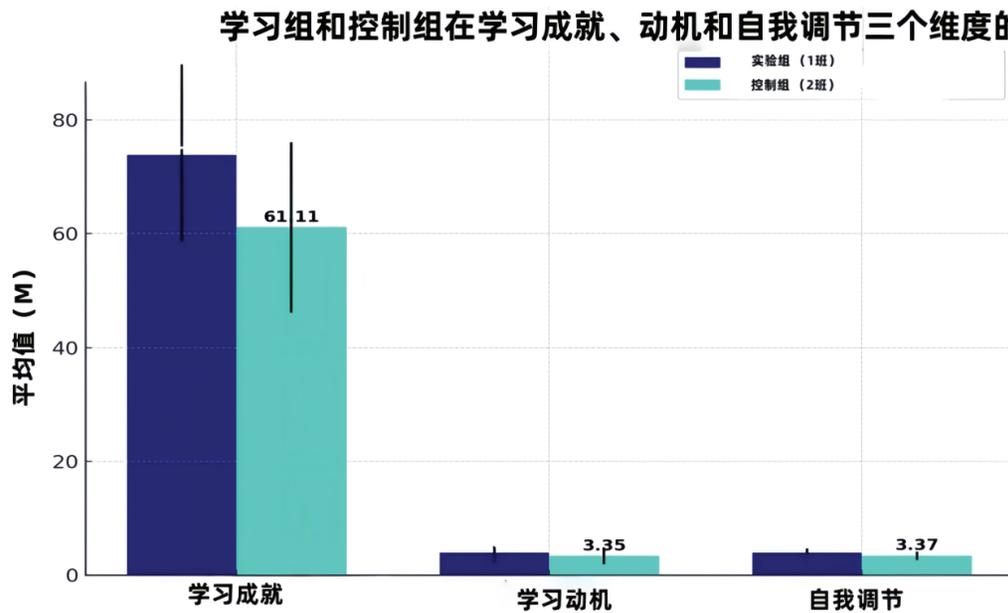


图 1 学习效果对比图

图中深蓝色柱体所示为实验组 (Experimental Group)，该组学生采用了由 AI 辅助的语言学习模式，首先通过 AI 系统对这组学生进行综合语言能力评估，随后系统根据每位学生的表现生成了一份个性化的英语学习计划，在为期十周的实验周期内，这组学生统一使用 Duolingo 这一 AI 语言学习应用软件，这一软件给每位学生推送与其当前英语水平相匹配的听、说、读、写等内容。图中青绿色柱体所示为控制组 (Control Group)，在实验过程中，该组学生仅依照传统的机械式语言教学模式上课，并完成标准统一的课后练习题。实验结束后从“学习成就”、“学习动机”和“自调节能力”三个维度对控制组和实验组学生的表现进行了评估与测量，图表所展示的正是这些维度的均值 (Mean, M) 与标准差 (Standard Deviation, SD) 对比。由上图实验结果可以看出，实验组均值 (M=73.86, SD=15.26) 显著高于控制组 (M=61.11, SD=14.97)，在 AI 协助下，学生可以基于自己现有的语言水平，进行针对性的学习，系统也会为学生推送适合学生当前语言水平的学习资料，保证学生成就感的同时，可以促进学生的学习动机；实验组动机提升 (M=3.89, SD=1.8) 也高于控制组 (M=3.35, SD=1.5)，可以看出相较于传统的语言教学，AI 辅助下的语言学习可以即时呈现出学生的学习效果，例如在 Duolingo 学习新的词汇时，可以即时呈现出相对应的正确或者错误的音效以及其它动画效果，鼓励学生更加专注，回答正确可以收到更多的正向刺激和反馈，从而大大增强了学生对 L2 (第二语言) 的学习动机，也有利于学生培养用 L2 (第二语言) 进行思维的习惯；最后，实验组自调节能力增强 (M=3.94, SD=0.73) 也同样高于控制组 (M=3.37, SD=0.76)，可以证明在 AI 的科学引导下，学生的语言学习过渡到了自主学习模式，L2 (第二语言) 学习对学生而言不再仅仅是单一的为了成绩而学习，从而真正激发了学生对 L2 (第二语言) 的学习兴趣，也真正实现了语言学习方面从“被动接收”到“主动建构”的核心素养提升。

三、以人工智能为辅助的个性化教育在大学英语学习中的应用

沉浸式语言学习环境对语言学习效果至关重要，这是语言习得领域的普遍共识。但对于大多数国内学生而言，获得具有浓厚的英文文化氛围和沉浸式语言学习体验的海外语言学习环境，是一个难以企及的理想状态，在当前的高等教育实践中，传统的“一对多”教学模式，因其固有的同质化特点，难以有

效应对学生在学习兴趣、学习动机和认知水平方面存在的显著个体差异，鉴于此，将人工智能技术引入语言学习过程为破解这一困境提供了有效路径，通过利用人工智能技术学生能进行多样化和灵活化学习，能够有效构建一种由学生自我驱动的新的语言学习模式，从而显著提升高校学生的英语学习质量，并推动语言教学模式的创新^[7]。

具体而言，人工智能技术的核心价值在于其重构了语言知识获取的传统路径，为学生实现自主学习提供了更多可能，人工智能技术让学生可以即时访问各类语言学习平台，以及海内外海量的语言学习资源，包括拓展读物、数字化教材、课程录像、评测工具等，从而打破了优质学习资源在时间和空间维度上的限制^[8]。此外，基于这些平台衍生出各类语言学习者社区，学生可以在线交流语言学习心得与方法，可以跨越地域界限，与英语为母语的学习者进行交流，实现了线下与线上学习的有机结合，同时人工智能在构建个性化学习实践路径方面有独特优势，以百词斩等自适应语言学习平台为例，其背后运作机制是 AI 教育应用的最佳典范，平台首先通过前置测试精准判断每一位学生当前的词汇储备与综合语言能力，随后系统会依据每一位同学的语言测试结果，自动匹配并推送具有个性化难度和梯度的词汇内容与记忆方法。此外系统能够将每位学生的词汇学习过程与这位学生的个人兴趣领域相结合，通过在学生感兴趣的语境、例句或段落中呈现新词汇，将语言知识点的学习与应用场景紧密联系起来，这种高度个性化的学习体验，能够帮助学生精准掌握自身的语言学习情况并进行高效学习，一旦出现学习偏差，学生也能系统性的调节自身的学习进程与难度，最终可以有效激发学生语言学习的内在驱动力，保持最佳的语言学习状态^[9]。由此可见，人工智能技术能够打破物理疆界的束缚，推动语言教育向更高效方向发展。为进一步证实 AI 对高校学生语言学习效率的影响，分别以一班 Class1 作为实验组，二班 Class2 作为控制组，从英语语言运用的流利度 (Fluency)、准确性 (Accuracy) 和恰当性 (Appropriateness) 三个维度为基准，进行了 AI 对英语口语学习效率影响的对照实验，这两个班级的学生作为大一新生入学口语成绩保持齐平，在十周学习之后，由 AI 干预的实验组学生的口语成绩明显提高，如下图所示：

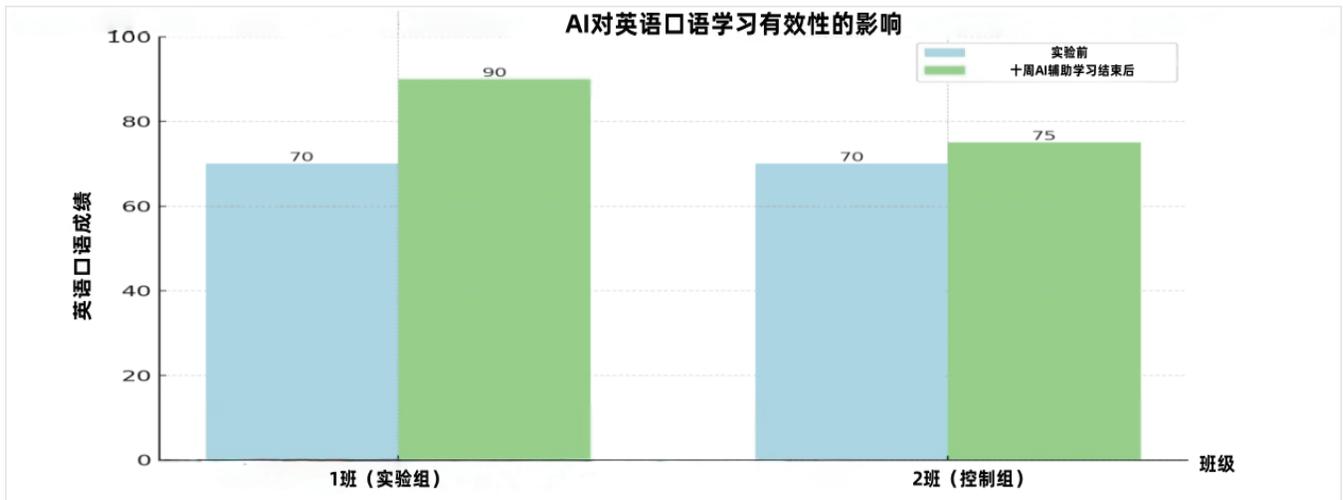


图 2 英语口语平均分对比图

如图中蓝色柱状所示，在实验开始阶段，两组学生的口语平均分处于完全相同的基准水平，均为 70 分，确保了研究的内部效度，经过 10 周的学习之后，两组学生的口语表现呈现显著分化，控制组学生 (Class 2) 在口语平均分方面只获得了 5 分的不显著增长，而接受 AI 辅助的实验组学生 (Class 1)，在口语能力方面，取得了显著进步，其口语平均分达到了 20 分的净增长。这一整体平均分数的差异源于人工智能技术在提升英语口语核心技能方面的有效辅助。实验三个具体维度 (英语语言运用的流利度、准确性和恰当性) 的结果如下图所示：

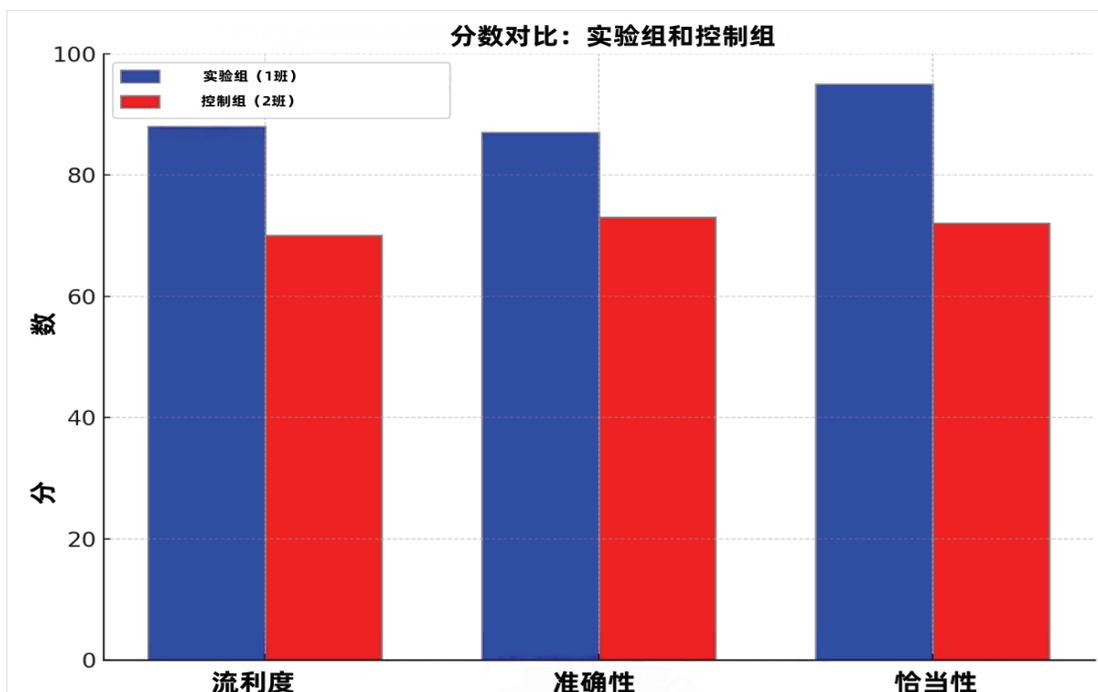


图 3 实验组与控制组在流利度、准确性和恰当性三个维度的对比图

从图 3 可看出，实验组的提升是全方位的。其最终得分为：流利度 (Fluency)88 分（净增长 18 分）、准确性 (Accuracy)87 分（净增长 17 分）以及恰当性 (Appropriateness)95 分（净增长 25 分），平均分为 90 分，相比之下，控制组 (Class 2) 由于依赖传统的、单一的重复性练习，进步十分有限，三个维度的最终得分分别为准确性 (Accuracy)76 分，因为重复练习对语法和发音的机械正确性略有效果，恰当性 (Appropriateness)75 分，因为理解语境和得体性需要真实互动；流利度 (Fluency)74 分，因为缺乏真实对话练习，流利度很难提高，与实验组形成了巨大差距。此处实验结果与 Hui(2023) 的研究结果高度吻合，该研究也证实了人工智能技术对英语口语学习有效的辅助功能，包括帮助学生提升语言流畅度、语法准确性，以及话语连贯性^[10]。实验组英语口语平均成绩提升之所以能达到控制组的四倍，正是因为人工智能技术在学生口语训练过程中的有效辅助，其效果超越了“一对多”的单一教学模式，实现了各项口语技能的同步提升。在实验过程中发现，人工智能技术可以辅助学生进行精准诊断的个性化训练，AI 系统能对学生的口语输出进行颗粒度极细的诊断 (granular diagnosis)，能精准识别学生在语法和发音层面的问题，能及时帮助学生跨越因重复或停顿导致的流利度瓶颈，纠正学生在不同语境下用词不恰当问题。同时 AI 技术可以基于这些问题给每位学生提供高度个性化的学习内容与路径，针对不同学生的存在的口语问题，平台会推送专项练习来提升学生口语的准确性，学生可以通过复述口语任务以及跟读训练这样的语言自处理引导和练习，快速提升自身口语的流利度^[11]。此外，实验显示 AI 平台可以通过积分排名、及时反馈和成就徽章等游戏化学习活动设计，极大提升了英语口语学习体验的趣味性，从而激发了学生语言学习动力，最新研究也表明，这些趣味性的口语学习设计活动能有效增强学生的持续练习意愿 (continuance intention)，此种由内在驱动的高频率口语互动练习，可以帮助学生及时将语言知识内化为技能，从而实现语言在真实场景运用中的准确性和流利度^[12]。而在控制组 (Class2) 学生实验过程中，只采用了单一的口语学习和训练模式，主要依赖大量的重复性练习，这无疑是枯燥的，因此其口语总平均分只增长了 5 分。此外，在实验结束后发现，人工智能技术不仅是在学生口语学习过程中产生辅助功能，并且可以在真正意义上将学生语言学习的主导权和主体地位归还给学生，学生在课堂经过和人工智能的互动训练后，会在课下自学的过程中，通过人工智能可视化的数据调整自己在英语口语学习过程中存在

的问题，近期也有研究明确指出，在大学英语课程中，使用人工智能技术能够有效提升学生在英语口语学习方面的策略选择，自我评估和目标设定等方面的自我调节学习能力^[13]。这意味着学生不仅只是在课堂上利用人工智能技术来更好的掌握新的学习内容，而且有更强的意愿主动利用人工智能所提供的资源进行有针对性的自我提升，形成一个“诊断-练习-反馈-调整”的高效自主学习模式。综上所述，本次实验的定量数据清楚地表明，人工智能技术辅助英语口语学习的范式构建了一个协同效应和个性化显著的学习生态系统，这一系统通过对个体学生在英语口语学习核心维度方面的精准诊断，对学生实施个性化口语训练。

四、学习进度与兴趣在个性化大学英语学习中的结合

个性化学习主要包含跟进学习兴趣和进度，传统“一对多”的教学模式很难实现一位老师跟进并量化所有学生的学习进度，也很难详细把握每一位学生的学习方向，进行因材施教，而通过在 AI 分门别类输入不同专业学生的语言基础、学习进度以及兴趣方向，就能够精确把握并跟踪每一位学生的学习效果，并通过机器学习技术检测学生的自主学习情况，包括学习时长、对所学内容的掌握情况以及学习方法等，在此基础上，教师可以给出不同学生现有学习表现恰当的学习效果反馈、学习方法应用方面的指导以及过程性评价^[14]。此外，AI 还能够根据与学生的互动，包括学生经常浏览的内容和反复操练的习题等给学生推送符合学生兴趣的拓展学习材料^[15]。AI 辅助和教师指导的结合不仅使学习更加个性化，还能增强学生的自主学习能力^[16]。人工智能技术通过动态跟踪学习进度与兴趣导向的任务设计，为大学英语个性化学习提供了协同优化的可能性。这种双向结合的策略不仅能提升学习效率，还能激发学生的内在动机，形成可持续的自主学习能力。其核心机制体现为以下三个方面：

（一）学习进度的动态跟踪与自适应调整

人工智能系统可采集学生在英语学习过程中的作业正确率等数据，在此基础上建立动态个性化学习档案，评估不同语言水平学生的学习进度和效率，可以精准识别学生在英语语法、听力、词汇和口语方面的薄弱环节，并自动调整学生的学习进度难度和内容优先级，提供与学生的当下实际英语水平匹配的语言学习路径^[15]。人工智能技术还可通过实时跟踪学生学习进度，辅助调整学生的学习方法，制定个性化的学习方案，不仅能有效提升语言学习效率，还能增强学生外语学习体验，减少外语机械学习造成的负面情绪^[16]，推动个性化语言学习的进一步发展。

（二）兴趣导向的学习内容推荐与任务设计

兴趣是驱动学生深度参与学习的关键因素。人工智能系统可通过分析学生的行为数据（如点击偏好、任务选择倾向、课外活动标签等），构建兴趣图谱，并据此推荐相关主题的学习资源。例如，对篮球感兴趣的学生，系统可推荐 NBA 赛事解说视频作为听力材料、提供篮球明星访谈的英文文本作为阅读素材，或设计以篮球文化为主题的写作任务。这种兴趣驱动的个性化设计已被证实能够将学生的英语学习时间延长 30% 以上^[17]。此外，通过自然语言处理（NLP）技术，系统还能自动生成与兴趣主题关联的会话练习，例如模拟篮球比赛解说场景的对话机器人（Chatbot），从而增强语言学习的真实性和互动性^[18]。这种将兴趣挖掘与智能交互深度融合的个性化教学模式，使英语学习从被动接受转变为主动探索，在提升语言能力的同时，培养了学生的跨文化认知与终身学习素养。为了进一步证实 AI 辅助教学对促进高校生英语学习兴趣的正向作用，本研究进行了为期十周的对照实验。实验前，通过学习兴趣量表（5 分制）测量显示，A 班（实验组， $M=2.5$, $SD=0.8$ ）与 B 班（控制组， $M=2.5$, $SD=0.7$ ）的初始学习兴趣无显著差异。结果如图 4 所示：

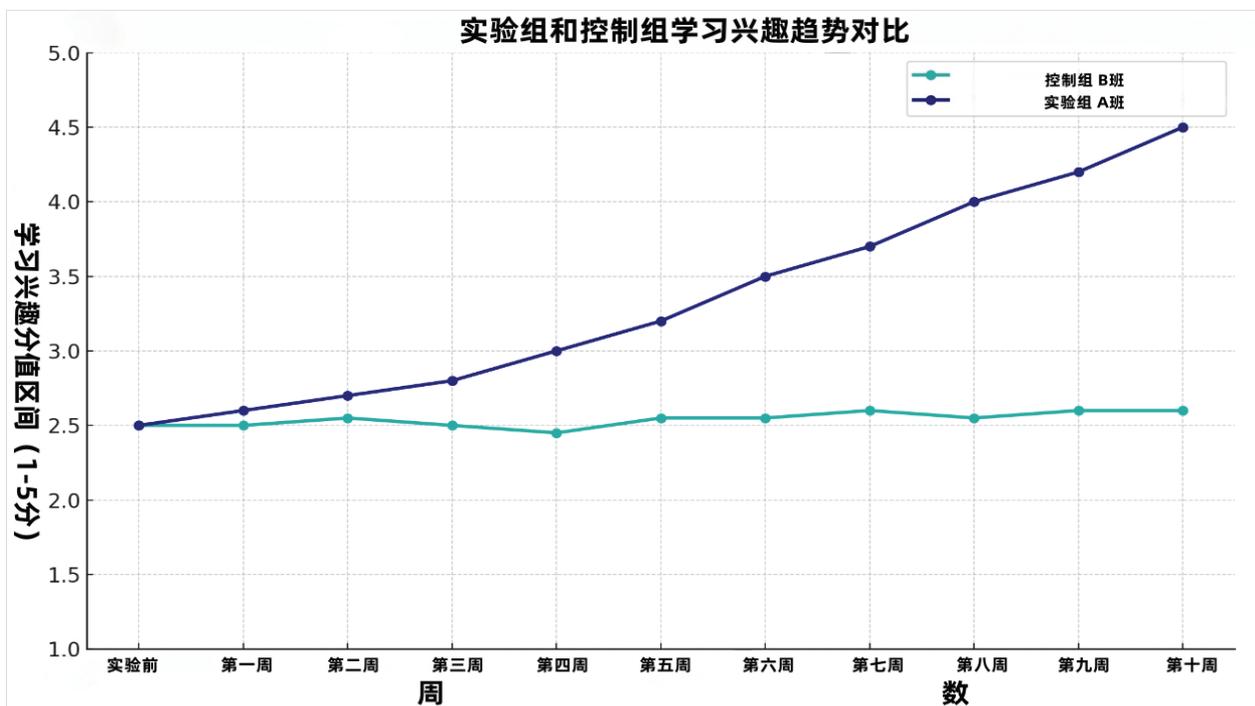


图 4 学习兴趣变化趋势对比图

由图 4 的折线图可清晰看出，控制组的学习兴趣在十周内基本保持稳定，其平均分始终在初始的 2.5 分水平上下小幅波动，最终得分为 2.6 分，无显著变化。与此形成鲜明对比的是，实验组的学习兴趣表现出持续且显著的增长，其平均分从实验前的 2.5 分稳步提升至实验结束后的 4.5 分。这一数据上的差异在实际课堂观察中也得到了印证：在 AI 辅助模式下，学生更有主观意愿参与到课堂讨论和 AI 制定的活动中，教师也更容易监测和评估每位同学的学习效果；而在传统的教学模式下，学生多为机械式地跟进教学内容，学习缺乏目的性与探索意愿。

从图 4 可清晰看出，在 10 周实验周期内，控制组学生学习兴趣基本保持稳定，其学习兴趣分值始终在 2.5 左右，最终得分为 2.6 分，并无显著变化，而实验组学生外语学习兴趣呈现持续增长态势，其语言学习兴趣分值从 2.5 分提升至 4.5 分，AI 参与学习对学生外语学习兴趣的积极影响在实际课堂观察中也得到了印证，即在 AI 辅助下学生学习外语的内在驱动力会被彻底激发出来，学生有更强烈的主观意愿参与到 AI 制定的课堂讨论活动中，教师也更容易评估监测和追踪每位同学的英语学习效果，而在传统“一对多”的教学模式下，学生多机械性地跟随教学计划内容进行上课学习，缺乏探索意愿和清晰的学习目标。

（三）学习进度与兴趣的协同优化机制

在个性化英语学习系统中，学习兴趣与进度并非是两个完全互不相干的维度，而是通过动态反馈循环实现协同优化。具体而言：（1）短期目标适配：系统根据学生的实时学习进度（如单元测试表现），优先推荐与其当前能力匹配且符合兴趣的任务，避免超负荷学习。（2）长期路径规划：结合兴趣偏好与长期学习目标（如通过 CET-6 考试），系统自动生成阶段性的学习计划。例如，对音乐感兴趣的学生，可在初期完成与音乐相关的基础词汇积累任务，中期转向音乐评论写作训练，后期综合提升学术英语能力^[19]。（3）智能激励机制：AI 通过游戏化设计（如积分奖励、成就徽章）鼓励学生在完成进度目标的同时探索兴趣领域。例如，学生每完成一个阶段的语法训练，即可解锁一项与兴趣相关的拓展任务（如设计英文音乐剧剧本）^[20]。这种基于实时数据反馈的动态适配机制，不仅确保了学习内容与个体能力的高度契合，更通过消除认知负荷与动机衰减的潜在障碍，为构建可持续的大学英语自主学习生态提供了技术可行性。

五、结论

定制基于学生个人兴趣和学习进度的个性化教育模式能够显著提升学生的英语运用能力，延长学生学习外语学习的有效学习时间，增强学习动机，然而技术赋能的个性化外语学习仍然面临着一些挑战。首先，算法对网络学习数据的过度依赖，可能会忽视非结构化能力培养，如跨文化交际中的文化情感理解；其次，兴趣导向的内容推荐需警惕对拓宽学生知识广度的限制；最后，未来研究应在充分利用人工智能对外语辅助学习方面的优势之外，应该注重开发更人性化的人工智能辅助学习工具，平衡技术理性与教育温度，才能真正实现“以学生发展为核心”的智能教育愿景。

利益冲突

作者声明，在发表本文方面不存在任何利益冲突。

参考文献

- [1] Flamm K. *Creating the computer: Government, industry, and high technology* [M]. Washington, D.C.: Brookings Institution Press, 1988.
- [2] Coppin B. *Artificial intelligence illuminated* [M]. Sudbury, MA: Jones and Bartlett, 2004.
- [3] Timms M J. Letting artificial intelligence in education out of the box: Educational cobots and smart classrooms [J]. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 2016, 26(2): 701 - 712. DOI:<https://doi.org/10.1007/s40593-016-0105-0>.
- [4] Rus V, D' Mello S, Hu X, et al. Recent advances in conversational intelligent tutoring systems [J]. *AI Magazine*, 2013, 34(3): 42 - 54.
- [5] Kahraman H T, Sagiroglu S, Colak I. Development of adaptive and intelligent Web-based educational systems[A]. *Proceedings of the 4th International Conference on Application of Information and Communication Technologies*[C]. Piscataway, NJ: IEEE, 2010: 1 - 5.
- [6] Chassignol M, Khoroshavin A, Klimova A, et al. Artificial intelligence trends in education: A narrative overview [J]. *Procedia Computer Science*, 2018, 136: 16 - 24. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.08.233>.
- [7] Cobo A. Artificial intelligence in education: A review [J]. *IEEE Access*, 2020, 8: 183895 - 183909. DOI:<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3028351>.
- [8] 健涛. 人工智能时代英语口语教学模式变革 [J]. *教学与管理*, 2019(12): 86 - 88.
- [9] Li X, Zhang Q, Zhao Y. Personalized learning: AI for education [J]. *International Journal of Educational Technology*, 2019, 11(1): 1 - 14.
- [10] Hui, L. (2023). Effects of an AI-based speaking application on Chinese EFL learners' speaking competence. *International Journal of Computer-Assisted Language Learning and Teaching (IJCALLT)*, 13(1), 1 - 21. <https://doi.org/10.4018/IJCALLT.320297>
- [11] Zou, D., & Xie, H. (2022). A systematic review of research on adaptive language learning: A technology-enhanced learning perspective. *Educational Technology Research and Development*, 70(4), 1381 - 1413. <https://doi.org/10.1007/s11423-022-10129-y>
- [12] Yang, Y., & Lee, J. (2024). Understanding university students' continuance intention to use a gamified AI-driven language-learning app: An extension of the technology acceptance model. *Education and*

- Information Technologies, 29(3), 3329 – 3354. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12053-7>
- [13] Li, J., & Wah, L. K. (2023). The impact of using an AI-based chatbot on students' self-regulated learning in a university English writing course. *Education and Information Technologies*, 28(11), 15449 – 15467. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-11883-7>
- [14] Anderson C, Kerr P. Machine learning in education: Real-world applications and challenges [J]. *Journal of Educational Technology & Society*, 2021, 24(3): 45 – 58.
- [15] Chen L, Huang S. Learning analytics for personalized English learning: A case study of college students [J]. *Computer Assisted Language Learning*, 2021, 34(6): 789 – 805. DOI:<https://doi.org/10.1080/09588221.2021.1921745>.
- [16] Zheng X, Li R, Wang Y, et al. Adaptive learning systems in higher education: A meta-analysis of student engagement [J]. *Educational Technology Research and Development*, 2021, 69(4): 2103 – 2122. DOI:<https://doi.org/10.1007/s11423-021-10004-9>.
- [17] Li M, Wang T. Interest-driven learning in EFL contexts: A longitudinal study [J]. *Language Learning & Technology*, 2020, 24(2): 102 – 119.
- [18] Kumar R, Rose C P. Conversational agents for language learning: Design and evaluation [J]. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 2021, 31(2): 245 – 278. DOI:<https://doi.org/10.1007/s40593-020-00236-w>.
- [19] Yang J, Wong L H. Personalized learning pathways in higher education: A framework for AI integration [J]. *Computers & Education*, 2022, 180: 104432. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2021.104432>
- [20] Deterding S, Dixon D, Khaled R, et al. Gamification: Toward a definition[A]. *Proceedings of the 2011 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*[C]. New York: ACM, 2011: 1 – 4.