

# 人类导师与智能导师效能差异研究

## ——基于动态交互的可供性视角

李姗姗 吴筱萌 张鹏 范逸洲

(北京大学教育学院, 北京 100871)

**【摘要】** 生成式人工智能技术的应用推动了学界对智能导师教育功能边界和局限的研究。本研究基于可供性的动态交互视角,以在线英语写作修改任务为例,采用主题分析和滞后序列分析方法对54名学习者与智能导师和人类导师的在线交互日志进行研究,剖析智能导师和人类导师的效能差异及其成因。研究结果表明,人类导师组存在“主动寒暄—自我报告”“按步指导—评估更新”“基于评分准则的请求”三类典型可供性交互模式,智能导师组则涌现“内容代理循环”“基本纠错循环”和“不明指向的对话”三种模式。两组可供性交互模式的差异主要源于学习者与两类导师之间关系及权力位阶的不同。因此,研究建议智能导师设计需强化社交与教学法可供性以缩小与人类导师差距,同时在技术受限背景下需整合双方优势探索人机协同教学新模式。

**【关键词】** 生成式人工智能; 可供性; 智能导师; 滞后序列分析; 人机关系

**【中图分类号】** G45 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1007-2179(2025)02-0098-10

### 一、引言

生成式人工智能正重塑语言教育生态,智能导师便是典型代表。智能导师通常指基于各类人工智能技术构建的智能教学系统,其核心特征是通过算法模型模拟人类导师的教学行为,实现个性化、自适应、即时性的学习指导(贾积有等,2023)。研究数据显示,智能导师与人类导师分别给同等知识水平的学生提供4天辅导,在平均提分上,智能导师以36.13分超过了人类导师的26.18分(王文革,2020)。诸多实证研究也揭示了智能导师的独特优势。例如,智能导师提供的重复练习机会能为学习

者提供安全的试错空间,使学习者在无压力环境下精进口语表达等(Jeon, 2024; Wang et al., 2024a)。同时,智能导师能为学习者定制个性化学习路径,提供以学习者为中心的学习体验,堪称数字时代的“私人导师”(Jeon, 2023; Fan et al., 2024)。这些研究似乎为技术乐观主义的预言提供了注脚,但也有研究指出人类导师的不可替代性。例如,人类导师更擅长使用苏格拉底教学法,对培养学习者的批判性思维、元认知能力有着举足轻重的作用(冷静等,2024; Nguyen Thi Thu, 2023)。

然而,上述对比研究多囿于静态的功能清单比较,忽视了教学情境中“导师—学习者”双向互动

**【收稿日期】**2024-12-12 **【修回日期】**2025-02-19 **【DOI编码】**10.13966/j.cnki.kfjyyj.2025.02.010

**【作者简介】** 李姗姗,博士研究生,北京大学教育学院,研究方向:信息技术与教师教育(lishanshan@stu.pku.edu.cn);吴筱萌,博士,副教授,博士生导师,北京大学教育学院,研究方向:信息技术与教师教育;张鹏,博士研究生,北京大学教育学院,研究方向:虚拟学习环境;范逸洲(通讯作者),博士,助理教授,北京大学教育学院,研究方向:学习分析(fyz@pku.edu.cn)。

**【引用信息】** 李姗姗,吴筱萌,张鹏,范逸洲(2025). 人类导师与智能导师效能差异研究——基于动态交互的可供性视角[J]. 开放教育研究,31(2): 98-107.

的动态建构过程。生态心理学的可供性理论为我们解构这一动态交互过程提供了透镜。可供性概念由吉布森(Gibson, 2014)提出, 斯托弗雷根(Stoffregen, 2018)作了进一步阐述。吉布森(Gibson, 2014)强调可供性不是环境(客体)的固有属性, 而是行动者(主体)与环境动态交互中共同生成的行动可能性。在语言学习情境中, 可供性被定义为学习者与学习环境动态交互中共同生成的语言学习可能性。以智能导师指导作文修改为例, 当学习者首次要求智能导师“直接改写第三段”时, 智能导师回应“我不能直接帮你改写, 但可以为你提供修改思路”。这一拒绝行为促使学习者将策略调整为“能否指出第三段的问题?”, 智能导师随即生成相关回复。这一交互过程表明, 可供性既非智能导师的固有功能, 亦非学习者的单向诉求, 而是师生双方持续沟通协商的结果(Anderson, 2015; Jeon, 2024)。因此, 可供性概念突破了传统功能主义范式, 将研究焦点从“导师能提供什么”转向“师生如何协同建构行动可能性”, 为揭示智能导师与人类导师的效能差异机制开辟了新路径。

鉴于此, 本研究以可供性为视角, 将导师为学习者提供的语言学习可能性和学习者感知到的可能性区分开来, 通过对比分析两类导师与学习者的动态交互过程, 剖析智能导师和人类导师的效能差异及其成因。

## 二、文献综述

可供性产生于主客体的动态交互之中(Gibson, 2014)。因此, 探究这一动态交互需要关注该过程中客体提供的和主体感知到的可供性。诺曼(Norman, 1988)指出, 物体的实际属性和被人类感知到的属性之间存在差异。例如, 椅子的实际属性是坐具, 但人们感知到椅子也可以作为攀爬工具。同样, 学习环境的可供性体现在被学习者感知到的可供性与其本身提供的可供性两方面, 两者的持续动态交互最终引发学习者的实践行为。

### (一) 可供性编码框架

智能导师的可供性研究主要集中于探究不同学习环境中智能导师的可供性维度, 但由于实际学习环境存在显著异质性, 学界主要采用两类数据构建编码框架: 一类以参与者自我报告的数据为主,

如通过访谈学习者的使用体验得出互动性、个性化、竞争性、便利性四类可供性(Zhang et al., 2024)。这种编码方法需要参与者事后回忆, 编码结果与参与者实时感知到的可供性可能存在效度偏差。另一类编码数据源于系统伴随记录的过程性数据。有研究分析了为期 16 周的第二外语学习课程的人机交互日志, 通过扎根理论方法提出智能导师的三类可供性: 教学法可供性、技术可供性和社交可供性(Jeon, 2024)。然而, 当前编码体系研究仅捕捉可供性的感知维度(即“学习者如何解读环境”), 未能整合系统客观属性维度(即“环境实际提供什么”)及其互动价值, 容易造成对“人—环境”动态互构过程的探索性观照缺失。

### (二) 人类导师与智能导师的可供性差异

尽管目前尚无研究从可供性视角探讨人类导师与智能导师的差异, 但诸多学者基于不同理论框架对二者在语言学习环境中的优劣势展开静态对比。研究表明, 两类导师在专业知识供给、反馈机制特征、情感支持效能和学习效果影响等方面存在差异。在专业知识供给方面, 智能导师依托海量数据库和大语言模型可即时响应广泛的知识需求(Alam, 2022), 但其文化语境理解能力受限于训练数据的模式识别特征, 在处理复杂文化场景或微妙社交情境时易产生偏差(Tlili et al., 2023)。相比之下, 人类导师通过持续性专业发展(包括文献研读、学术交流、教学反思等)动态更新知识体系, 尤其擅长解析语言的文化差异与语境依赖。在反馈机制特征方面, 实证研究显示两类导师在反馈准确性、可靠性和实用性等指标上未呈现显著差异(Barrot, 2023; Huang, 2023)。但智能导师更擅长生成即时性、结构化的总结性反馈, 人类导师在提供持续性、自适应的形成性反馈方面有优势(Steiss et al., 2024)。在情感支持效能方面, 智能导师常用机械表达方式, 易引发学习者的理解障碍与情感疏离, 但客观上降低了学习者的心理压力, 促进了学习者的自主表达(Tai & Chen, 2024)。就学习效果影响而言, 两类导师在促进知识习得等表层学习效果上具有等效性, 智能导师在提高学习者参与度方面甚至更胜一筹(Mohamed, 2024), 但同时可能会阻碍学习者批判性思维与元认知能力的发展(李海峰等, 2024; Nguyen Thi Thu, 2023)。然而, 现有差异分析仅揭示了智能

导师与人类导师在功能属性层面的特征分野, 无法解释教学环境塑造师生交互行为的动态过程。

综上所述, 现有研究存在双重局限: 理论层面缺少整合可供性两个维度的编码框架, 实践层面尚未揭示智能导师和人类导师效能差异的形成过程和成因。为此, 本研究提出以下研究问题: 1) 从可供性的动态交互性出发, 如何对在线英语写作学习环境中导师的可供性进行编码? 2) 在写作任务中, 智能导师和人类导师的(被感知的、提供的)可供性交互模式存在什么差异?

### 三、研究方法

#### (一) 参与者与实验过程

54 名母语为汉语的英语学习者参与了本研究, 并在参与前都填写了数据收集知情同意书。实验初始, 学习者被随机分配到两个组, 其中智能导师组 27 人, 人类导师组 28 人。实验分两阶段(见图 1)。第一阶段, 所有学习者在阅读实验提供的材料、写作要求和评分准则后撰写一篇 300—400 字的关于“未来教育”的文章。文章初稿完成后, 两组学习者观看介绍所在组导师的教学视频。第二阶段, 两组学习者分别在智能导师和人类导师的帮助下修改第一阶段撰写的初稿, 形成终稿。

智能导师是基于 ChatGPT4.0 开发的, 学习者第一阶段阅读的主题材料、评分准则和完成的文章构成训练 ChatGPT4.0 的提示词。学习者可以提出基于上下文信息的问题, 请求智能导师给予修改

建议。值得注意的是, ChatGPT4.0 的反馈不总是准确的, 因此研究者特意提醒学习者采纳智能导师建议时要加以判断。学习者的任务是结合文章写作要求、评分准则等, 利用智能导师辅助修改第一阶段完成的文章。

人类导师是一名资深英语学术写作教师, 也是科研人员 and 期刊编辑, 有丰富的英语写作知识, 了解实验任务。人类导师能通过平台实时远程观察学习者的文章修改情况, 并与学习者即时、一对一在线交流。因此, 学习者可以向人类导师提问、寻求文章修改建议。

#### (二) 实验环境与数据收集

学习者通过在线写作平台参与实验(见图 2)。该平台包括四大板块, 最左边是导航栏, 最上方展示学习材料、写作要求和评分准则, 中下部是学习者写作窗口, 右下方是学习者与智能导师/人类导师聊天窗口。平台记录了学习者与智能导师/人类导师的交互日志。本研究的数据来源即平台记录的交互对话文本。

#### (三) 数据编码与分析

针对研究问题一, 研究者使用 NVivo 14 对学习者的交互日志进行主题分析(Braun & Clarke, 2006)。两名研究人员分别对 8 份交互日志(4 份来源于智能导师组, 4 份来源于人类导师组)进行独立开放编码与主轴编码, 综合比较各自的编码并解决编码分歧, 确定初步的编码表。根据编码表, 研究人员再次对 8 份交互日志独立编码, 经 Cohen's kappa

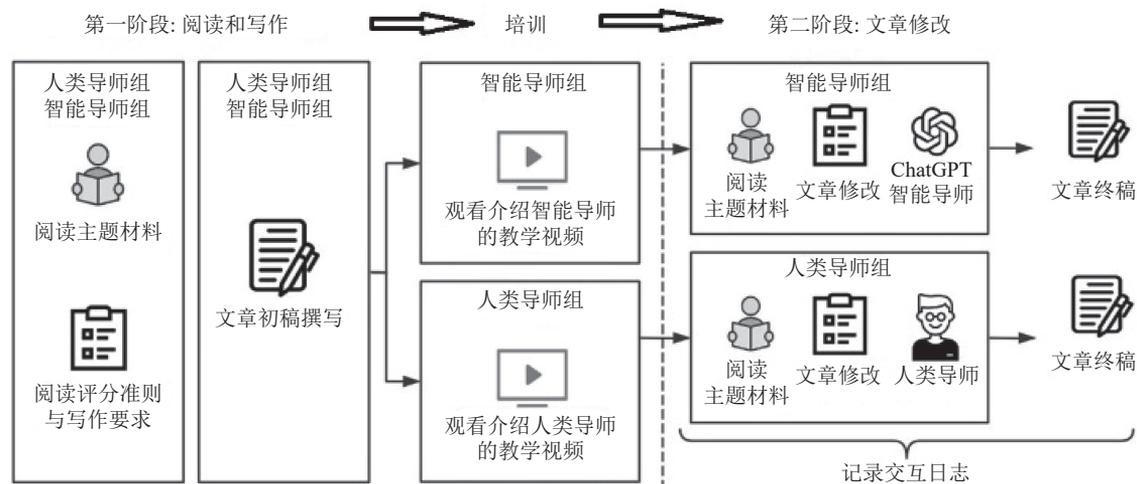


图 1 实验过程



图2 平台界面

检验, 编码一致性达到 0.80 ( $> 0.70$ ), 说明编码有较高的一致性。研究人员根据编码表继续对剩余的 46 份交互日志进行编码, 并对所有编码进行筛选、完善和合并, 最终建立了包括 5 个二级编码和 22 个三级编码的最终编码表。值得注意的是, 为了体现导师被学习者感知到的可供性和导师提供的可供性之间的交互过程, 研究者区分了学习者的话语和导师的话语: 将对学习者话语的编码视为导师被学习者感知到的可供性, 而将对导师话语的编码视为导师提供的可供性。

针对研究问题二, 研究者完成编码后进行了描述性统计, 计算两组在写作修改任务中导师被学习者感知到的可供性和导师提供的可供性的平均次数, 以便对比智能导师和人类导师的可供性差异。此外, 为了解释描述性统计结果的差异, 研究者还采用滞后序列分析 (Sackett, 1978) 探究两组导师被学习者感知的可供性与导师提供的可供性之间的典型交互模式, 反映两者之间的交互情况, 如学习者感知到某一可供性后导师会有多大概率提供相应的可供性。

## 四、研究结果

### (一) 可供性编码

通过主题分析, 研究者最终确定了五类可供性:

角色可供性 (role affordances)、写作可供性 (rubric affordances)、社交可供性 (social affordances)、教学法可供性 (pedagogical affordances)、技术可供性 (technical affordances)。以角色可供性为例, 该主题及子主题定义与编码见表 1。

### (二) 可供性交互性差异

为探究两组导师可供性的交互性差异, 研究者统计了两组在写作修改过程中导师被学习者感知到的可供性和导师提供的可供性的平均次数。两组导师被学习者感知到的可供性差异见表 2。从角色可供性看, 学习者感知到人类导师可以辅助自己完成修改任务而不能代替自己完成, 而智能导师更多被学习者视为代替自己完成修改任务的代理, 每个学习者平均向智能导师请求代替完成任务 5.93 次, 请求给予修改帮助 4.43 次。此外, 少数情况下学习者会提出指向不明的问题, 其中智能导师组的发生频次更高。从写作可供性看, 人类导师被学习者感知到的主要是提供学术写作技能支持, 智能导师被学习者主要感知到的是提供写作内容支持。在社交可供性方面, 人类导师被学习者感知到的可供性频次更高。人类导师组的学习者平均打招呼 2.89 次、使用礼貌性用语 3.96 次、表达对自己英语水平不满 0.41 次以及实时向导师更新自己的修改进度 6.78 次。智能导师组的学习者几乎没

表 1 角色可供性编码

二级编码	定义	三级编码	定义与示例
角色可供性	导师被学习者感知到可以扮演的角色/导师实际扮演的角色	proxy	① <b>L1-1-proxy</b> : 导师被学习者感知到是代替自己完成任务的代理, 如 “ <b>please rewrite this sentence:</b> However, AI systems sometimes have prejudices and we cannot always ensure their answers are right.” ② <b>T1-1-proxy</b> : 导师代替学生完成了某一任务, 如 “Several forms of AI can facilitate scaffolding in education, enhancing the learning process by providing support and guidance to students as they progress through their learning journey. Some of these forms include:…”
		tutor	① <b>L1-2-tutor</b> : 导师被学习者感知到能辅助自己完成任务但不能直接代替自己完成, 如 “can you give me some advices to revise my essay?” ② <b>T1-2-tutor</b> : 导师为学生完成任务提供了辅助, 如 “consider breaking up long sentences into shorter ones for better readability”
		no-specific role	① <b>L1-3-no-specific role</b> : 不能从学习者的话语中推测出导师被学习者感知到的角色, 如学习者直接粘贴复制了一段话。

表 2 两组别导师被学习者感知的可供性平均次数

可供性类别	人类导师组	智能导师组
L1-1-proxy	0.00	5.93
L1-2-tutor	3.41	4.43
L1-3-no-specific role	0.22	1.04
L2-1-basic writing skills	0.59	2.89
L2-2-academic writing skills	1.41	2.43
L2-3-originality	0.00	0.14
L2-4-content	0.44	5.07
L3-1-greeting	2.89	0.00
L3-2-politeness	3.96	1.50
L3-3-complaints	0.41	0.11
L3-4-updation	6.78	2.32
L4-2-examples and details	0.56	2.46
L4-3-general direction	0.93	0.29
L4-9-evaluation	0.19	0.07
L5-3-word count limitation	0.00	0.21

有打招呼 and 表达对自己英语水平不满的行为, 使用礼貌性用语和实时向导师更新进度的频次也相对较低。在教学法可供性方面, 学习者较少感知到两组导师可提供哪类教学法, 不过人类导师组的学习者更多请求导师提供大方向的指导, 智能导师组的学习者更多请求导师采用举例的教学方式。最后, 在技术可供性方面, 智能导师组的学习者输入文本有可能超过系统的限制。

两组导师提供的可供性与其被学习者感知的可供性类似, 提供的可供性差异见表 3。从角色可供性看, 人类导师平均为学习者提供了 16.63 次指导, 但不会直接代替学习者完成任务。智能导师既会为学习者提供修改建议, 也会代替其完成部分任

务, 分别为 7.21 次和 6.00 次。在写作可供性方面, 人类导师更多地提供基本写作技能、学术写作技能和原创性方面的指导, 智能导师更多地提供写作内容。在社交可供性方面, 人类导师会更多地打招呼、使用礼貌性用语和回应学习者, 智能导师不会打招呼。人类导师和智能导师几乎都没有抱怨学生。从教学法可供性看, 智能导师和人类导师可供

表 3 两组导师提供的可供性平均次数

	人类导师组	智能导师组
T1-1-proxy	0.04	6.00
T1-2-tutor	16.63	7.21
T2-1-basic writing skills	5.63	3.71
T2-2-academic writing skills	7.67	4.07
T2-3-originality	1.04	0.54
T2-4-content	2.59	5.61
T3-1-greeting	1.11	0.00
T3-2-politeness	2.33	0.68
T3-3-complaints	0.04	0.00
T3-4-updation	6.37	3.68
T4-1-step	0.56	0.07
T4-2-examples and details	6.15	3.50
T4-3-general direction	4.15	2.04
T4-4-reminder	2.07	1.29
T4-5-encouragement	3.52	0.71
T4-6-rejection	0.15	1.32
T4-7-inquiry	5.67	2.11
T4-8-evaluation	1.22	0.39
T5-1-response error	0.00	0.61
T5-2-non-instant feedback	0.96	0.00
T5-3-word count limitation	0.00	1.14

性差异主要体现在鼓励、拒绝和反问上,人类导师多使用鼓励和反问的教学法,智能导师拒绝学习者请求的频次更高。在技术可供性方面,人类导师有时回复不够及时,智能导师可能会回复错误信息以及回复字数超过系统限制。

### 1. 人类导师组的可供性交互模式

本研究采用滞后序列分析探究两组典型的交互模式,使用 Python 编写程序分别计算两组导师被学习者感知的可供性和导师提供的可供性之间的行为转换频率和调整后的残差。依据滞后序列分析理论,残差值大于 1.96 表明该行为序列有统计学上的显著性。因此,研究者根据残差值筛选具有显著意义的可供性并绘制行为转换图,转换图中的节点表示各种可供性,连线代表可供性之间的关系和方向,连线粗细及线上数字代表残差,即可供性之间转换的概率。此外,虚线表示两种可供性相继出现次数较多,但未达到统计学上的显著性(见图 3)。

研究发现,人类导师组有三类典型的可供性交互模式:“主动寒暄—自我报告”“按步指导—评估更新”“基于评分准则的请求”。“主动寒暄—自我报告”模式以师生双向问候(L3-1-greeting/T3-1-greeting)开启情感联结,学习者在自我陈述(L3-3-complaints)后发起请求,请求涵盖写作方向指引(L4-3-general direction)、学术写作技能指导(L2-2-academic writing skills)和评估需求(L4-8-evaluation)。“按步指导—评估更新”模式显示导师的分步指导(T4-1-step)与动态提醒(T4-4-

reminder)引发了学习者持续性的进度汇报(L3-4-updation)和重新评估请求(L4-8-evaluation),并在导师的鼓励话语(T4-5-encouragement)中形成“指导—实践—反馈”的增强循环。“基于评分准则的请求”模式体现了学习者的提问维度,学习者的提问聚焦于评分准则中的基本写作技能(L2-1-basic writing skills)、学术写作技能(L2-2-academic writing skills)和写作内容(L2-4-content),但忽略了内容原创性维度(L2-3-originality)。

### 2. 智能导师组的可供性交互模式

智能导师组也有三类典型的可供性交互模式:“内容代理循环”“基本纠错循环”和“不明指向的对话”(见图 4)。“内容代理循环”由学习者内容代写请求(L2-4-content+L1-1-proxy)触发,智能导师的即时响应(T2-4-content+T1-1-proxy)导致学习者的再次请求,形成供需闭环。“基本纠错循环”表现为学习者基本写作技能求助(L2-1-basic writing skills+L1-2-tutor)与导师示例化纠错反馈(T4-2-examples and details+T2-1-basic writing skills)的机械重复。“不明指向的对话”显示学习者不明意图的输入(L1-3-specific role)可能会触发系统报错(L5-3-word count limitation→T5-1-response error)或导师的标准化指导(T4-1-step/T4-4-reminder)。

## 五、讨论

### (一)可供性编码

不论是人类导师还是智能导师,他们的可供性

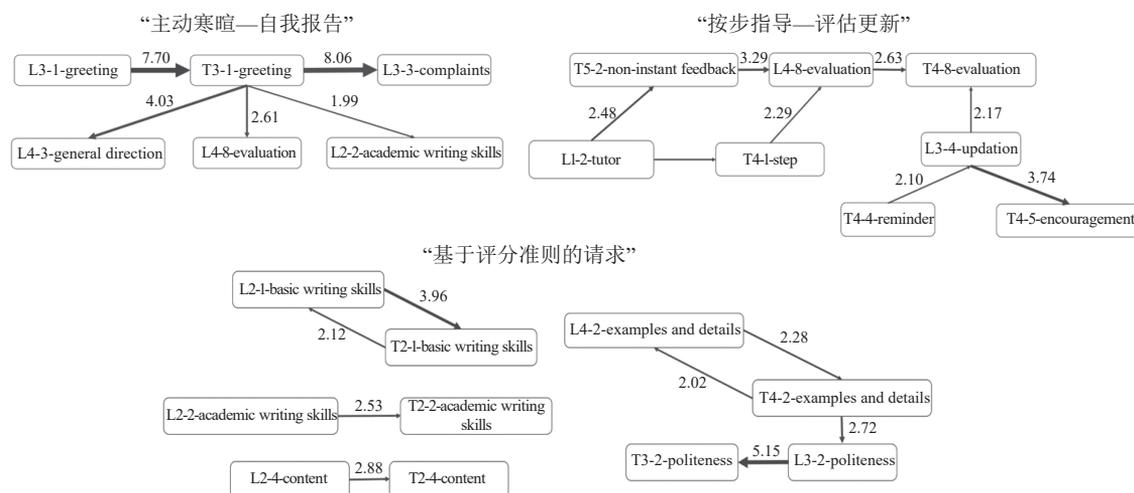


图 3 人类导师组可供性交互模式

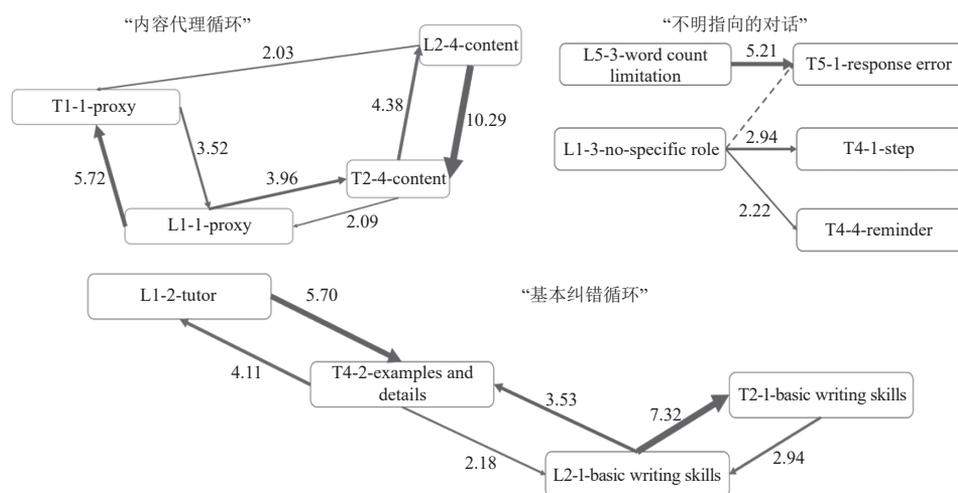


图4 智能导师组可供性交互模式

都体现为两个维度的交互作用：一是学习者主观感知到两类导师可以提供的语言学习可能性，二是导师客观提供的支持功能。值得注意的是，这两者可能不一致。例如，在本研究中人类导师本可以为学习者提供写作内容的指导，但没有被人类导师组的学习者感知到，因此未出现学习者向人类导师请求关于求助写作内容指导的行为。这种现象可能源于学习者的风险规避心理——他们或许认为写作内容已呈现于学习材料中，若向人类导师寻求帮助可能暴露阅读理解能力的不足。在智能导师组，智能导师被部分学习者感知到可以直接代替他们完成写作内容，但遭到智能导师的拒绝。以上情况表明，对可供性进行分析，不能仅仅看到学习环境本身提供的或被学习者感知到的单一维度。然而，在既有的可供性编码体系中，研究人员往往根据交互日志或访谈文本对学习者的感知到的可供性进行编码，忽略了学习环境本身提供的可供性。因此，本研究对学习者的交互日志进行主题分析，将学习者的话语编码为学习者感知到的可供性，而将导师的话语编码为导师提供的可供性，最终形成了角色可供性、写作可供性、社交可供性、教学法可供性和技术可供性五个维度。

## (二) 可供性差异

### 1. 人际关系与人机关系

本研究通过描述性统计分析和滞后序列分析，得出形成人类导师组与智能导师组典型的可供性交互模式。研究发现，两组别交互模式差异的根源在于学习者与两类导师之间的关系及权力位阶的

不同。在人类导师组中，师生关系的本质是人际互动关系。受中国传统文化尊师重教观念的影响，师生关系呈现显著的权力不对称特征，学习者对导师普遍怀有源自文化心理的敬畏感(唐玉溪等, 2022)。反观智能导师组，尽管生成式人工智能能够产出类人化文本，但学习者主要将其定位为辅助乃至替代完成写作任务的工具。在这种人机关系中，学习者通过技术赋权成为写作过程的主导者，倾向于将自身置于智能导师之上的认知位阶。这种关系与认知位阶的差异体现在角色可供性和社交可供性两个方面。

从角色可供性看，在与人类导师的互动中，学习者从未出现要求导师代写行为；智能导师组中则涌现出“内容循环代理”这一典型交互模式。部分学习者将智能导师视为可以代替自己生成写作内容的代理，当其获得符合预期的文本产出后，会持续追加内容生成请求，形成闭环式互动结构。在技术可供性方面，智能导师组存在“不明指向的对话”——学习者常将写作片段直接复制到对话界面，却不作任何指示。这种行为折射出学习者对智能导师的隐性期待：期望智能导师能自主完成文本优化任务。然而，由于智能导师没有得到明确的指示，可能会报错或仅提供些随机信息。因此，无论是“内容代理循环”，还是“不明指向的对话”，均印证了学习者对智能导师的工具化认知取向。

两者关系的差异在社交可供性方面体现得尤为明显。在人类导师组，学习者与人类导师之间出现了许多关系维护型语言。例如，在任务初始阶段，

学习者普遍实施“主动寒暄—自我报告”策略,即通过问候语与自我能力陈述(如“老师好,我的英语写作基础较弱”)构建教学关系的社会契约。这种前摄性话语符合社会交换理论的人际信任建立机制,表明双方默认教学是嵌入社会关系的协同实践。在修改任务过程中,学习者也通过进度汇报(“已完成首段修改”)和反馈确认(“明白,我立即调整”)等言语维护持续的关系。然而,在智能导师组,学习者普遍缺乏关系维护意识,仅与智能导师保持信息交换关系,几乎没有出现寒暄、进度汇报等关系维护行为。这种交互模式的差异凸显出学习者对智能导师的认知定位:作为技术人工物的智能导师,既不需要社会情感投入,也不具备传统教师角色的文化权威。

综上所述,尽管智能导师在知识储备上有显著优势,但人类导师仍具有基于人性特质的不可替代价值。人类导师组的“导师权威主导”与智能导师组的“学生凌驾主导”均属教学关系中主体性建构的失衡状态。哈贝马斯(Habermas, 1990)的交往理性提出了“理想话语情境”概念,指的是一种不存在强制力、不平等和歧视的沟通环境。在这种情境下,每个人都有平等的参与讨论机会,所有论点都可以自由地被提出和批判,人们可以通过理性讨论达成共识。在本研究中,无论是智能导师组还是人类导师组,都未达到哈贝马斯所说的理性交往前提。基于此,未来的智能导师设计亟需突破当前“技术功能主义”设计范式,转向“社会性具身智能”开发理念,让学习者感知到智能导师不仅仅是工具或代理,而是可以和自己平等对话、齐心协作的伙伴。例如,智能导师能主动寒暄,不断鼓励学习者,拒绝学习者的不合理要求,并对学习者持强凌弱的要求表达不满。同样,人类导师也需要意识到自己无形中给学习者带来的压力:一方面需向学习者传递渴望平等对话的信号;另一方面可以充分利用智能导师的优势,开展人机协同教学,如利用智能代理进行先导性诊断对话,待获取学习者真实认知需求后,再精准介入。

## 2. 低级利用与高级利用

虽然学习者对人类导师的敬畏让学习者感受到压力,但也促进学习者“高级利用”人类导师,如学习者通过设计高阶问题获取教师认可,形成学

术资本积累的良性循环。从写作可供性看,面对人类导师,学习者会提出更多的有关学术写作技能方面的问题而非基础性问题。但智能导师除“内容循环代理”功能外,还有“基本纠错代理”功能,学习者会不断请求智能导师指出自己文章的拼写、语法等写作技能问题,但不会感到羞愧,最终陷入“低级利用”的循环中(李海峰等, 2024)。因此,虽然学习者面对智能导师更可能感到轻松自然,心安理得地询问基础问题(Ajlouni et al., 2023),暴露自己的真实水平,但面对人类导师,学习者更可能会充分地利用自己的元认知技能进行深入与缜密的思考,最终提出更有意义的问题,更快地提高自己的学术写作技能。

如何摆脱低级利用智能导师是个值得思考的问题。一方面,生成式人工智能的本质是对大量人类对话文本进行概率建模,以此生成合理、连贯的对话内容。但生成式人工智能本身不具备创新能力,只能基于已有数据生成新的文本、图像等,无法进行真正的创造性思维或发明(Kirkpatrick, 2023)。这种局限导致智能导师在解答高深且未知领域的问题时显得力有未逮。另一方面,智能导师的任务过于单一,主要集中于帮助学习者提高写作技能,而对学习者提出问题的深度、批判性思维以及元认知等关键能力的评估与反馈不足。因此,智能导师的教学任务设置应更多元化,如能评价学习者问题的深度,鼓励学习者提出有深意的问题并予以引导与支持。

## 3. 主动监测与被动回应

在学习者修改文章的过程中,人类导师会持续进行评估、提醒与补充。这是因为人类导师可以实时监测学习者的修改过程。例如,在“按步指导—评估更新”交互模式中,学习者会不断请求人类导师加以评估,人类导师也会密切关注学习者文章的修改进程,及时提醒学习者需注意的事项,并对学习者的文章进行实时评估。学习者与人类导师之间形成“共同发力”状态,致力于完成这一写作任务。相比之下,智能导师一直处于被动状态,学习者问一句,智能导师答一句,无法实时获取学习者的文章修改进度,只能被动等待学习者的提问。当学习者修改文章时,智能导师则处于停摆状态,因此智能导师组的学习者像是在“孤军奋战”。

智能导师无法实时监测问题的解决目前还受限于技术。实时监测与分析需依赖强大的计算资源和数据传输能力,当前的技术架构尚未突破这一限制,尤其是在处理大规模并发用户请求时问题尤为突出(Wu et al., 2023)。由此可见,人类导师仍存在独特的可供性优势,智能导师暂时无法取代人类导师。要解决导师主动性问题,除有赖于生成式人工智能技术本身的发展,也需加强智能导师教学法可供性的设计,即便智能导师无法实时监测学习者的文章修改进程,但仍可以通过熟练使用各类教学法展示其主动性。例如,智能导师可以采用对话教学法(史圣朋等, 2024),不断追问与反问学习者的,激发学习者找到答案或提出不一样的解决方案(Wang et al., 2024b)。此外,构建人机协同教学模式也是解决上述问题的关键路径。人类导师可将知识技能训练、个性化指导等重复性工作交给智能导师,从而专注于实时监督和决策等核心指导工作(吴军其等, 2024)。这种人机协同教学或成为未来教育的新模态。

## 六、不足与展望

本研究对学习者和导师的交互文本进行了可供性编码并区分了学习者感知到的和导师提供的可供性。但交互文本不一定能全面反映导师被学习者真实感知到的可供性。例如,人类导师可能被学习者感知到可以提供写作内容的指导,但学习者出于羞愧心理最终没有向人类导师提问。因此,后续研究可利用多模态技术,结合眼动、视频、交互文本和访谈文本等数据对被学习者感知到的可供性进行编码,形成三角验证。

本研究虽然揭示了可供性动态交互的整体特征,但尚未深入解析“供—感知错位”情形下的行为调适机制——即当学习者感知到的可供性与导师实际提供的可供性存在偏差时,学习者如何重构认知与修正行为。未来研究可聚焦“供—感知错位”,通过云雨图(Raincloud visualization)识别高错位风险节点,并运用认知网络分析等方法探究不同学习者在此节点的修正行为与策略,逐步建立“认知偏差—行为响应—学习成效”因果链,进而为差异化干预设计(如元认知提示时机、脚手架粒度调整等)提供循证依据。

## [参考文献]

- [1] Ajlouni, A. O., Wahba, F. A. A., & Almahaireh, A. S. (2023). Students' attitudes towards using ChatGPT as a learning tool: The case of the University of Jordan[J]. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 17(18): 99.
- [2] Alam, A. (2022). Employing adaptive learning and intelligent tutoring robots for virtual classrooms and smart campuses: Reforming education in the age of artificial intelligence[C]. In *Advanced computing and intelligent technologies: Proceedings of ICACIT 2022*: 395-406.
- [3] Anderson, J. (2015). Affordance, learning opportunities, and the lesson plan pro forma[J]. *Elt Journal*, 69(3): 228-238.
- [4] Barrot, J. S. (2023). Using ChatGPT for second language writing: Pitfalls and potentials[J]. *Assessing Writing*, 57: 100745.
- [5] Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology[J]. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2): 77-101.
- [6] Fan, Y., Tang, L., Le, H., Shen, K., Tan, S., Zhao, Y., . . . & Gašević, D. (2024). Beware of metacognitive laziness: Effects of generative artificial intelligence on learning motivation, processes, and performance[J]. *British Journal of Educational Technology*, 0(0): 1-42.
- [7] Gibson, J. J. (2014). *The ecological approach to visual perception: Classic edition (1st ed.)*[M]. New York, NY: Psychology Press: 129.
- [8] Habermas, J. (1990). *Moral consciousness and communicative action*[M]. Cambridge, MA: MIT Press: 34-35.
- [9] Huang, J. (2023). Engineering ChatGPT prompts for EFL writing classes[J]. *International Journal of TESOL Studies*, 5(4): 73-79.
- [10] Jeon, J. (2023). Chatbot-assisted dynamic assessment (CA-DA) for L2 vocabulary learning and diagnosis[J]. *Computer Assisted Language Learning*, 36(7): 1338-1364.
- [11] Jeon, J. (2024). Exploring AI chatbot affordances in the EFL classroom: Young learners' experiences and perspectives[J]. *Computer Assisted Language Learning*, 37(1): 1-26.
- [12] 贾积有, 乐惠骁, 张誉月, 刘怀亚, 陈昂轩, 李姗姗(2023). 基于大数据挖掘的智能评测和辅导系统设计[J]. *中国电化教育*, (3): 112-119.
- [13] Kirkpatrick, K. (2023). Can AI demonstrate creativity?[J]. *Communications of the ACM*, 66(2): 21-23.
- [14] 冷静, 卢弘煊, 代琳(2024). 生成式人工智能赋能批判性思维测评——基于 ChatGPT 的应用实验[J]. *现代远程教育研究*, 36(6): 102-111.
- [15] 李海峰, 王伟, 李广鑫, 王媛(2024). 智能助产术教学法——以“智能苏格拉底会话机器人”教学实践为例[J]. *开放教育研究*, 30(2): 89-99.
- [16] Mohamed, A. M. (2024). Exploring the potential of an AI-based Chatbot (ChatGPT) in enhancing English as a Foreign Language (EFL) teaching: perceptions of EFL Faculty Members[J]. *Education and Information Technologies*, 29(3): 3195-3217.
- [17] Nguyen Thi Thu, H. (2023). EFL Teachers' Perspectives toward the Use of ChatGPT in Writing Classes: A case study at Van Lang University[J]. *International Journal of Language Instruction*, 2(3): 1-47.
- [18] Norman, D. A. (1988). *The psychology of everyday things*[M]. New York: Basic Books: 17-18.

- [19] Sackett, G. P. (Ed. ) (1978). *Observing behavior/Volume I: Theory and applications in mental retardation* [M]. Baltimore: University Park Press: 303-416.
- [20] 史圣朋, 鲁珀特·韦格里夫, 袁莉 (2024). 人工智能时代的对话式教育技术理论 [J]. *开放教育研究*, 30(1): 24-32.
- [21] Steiss, J., Tate, T., Graham, S., Cruz, J., Hebert, M., Wang, J., . . . & Olson, C. B. (2024). Comparing the quality of human and ChatGPT feedback of students' writing[J]. *Learning and Instruction*, 91: 101894.
- [22] Stoffregen, T. A. (2018). Affordances as properties of the animal-environment system. In *How shall affordances be refined?* [M]. London: Routledge: 115-134.
- [23] Tai, T. Y., & Chen, H. H. J. (2024). The impact of intelligent personal assistants on adolescent EFL learners' listening comprehension [J]. *Computer Assisted Language Learning*, 37(3): 433-460.
- [24] 唐玉溪, 何伟光 (2022). 人工智能时代教师何以存在: 规定、窘境与超越 [J]. *中国远程教育*, (10): 21-76.
- [25] Tlili, A., Shehata, B., Adarkwah, M. A., Bozkurt, A., Hickey, D. T., Huang, R., & Agyemang, B. (2023). What if the devil is my guardian angel: ChatGPT as a case study of using chatbots in education[J]. *Smart Learning Environments*, 10(1): 15-39.
- [26] 王文革 (2020). *人工智能关我什么事* [M]. 北京: 时代华文书局: 97.
- [27] Wang, D., Zheng, Y., & Chen, G. (2024b). ChatGPT or Bert? Exploring the potential of ChatGPT to facilitate preservice teachers' learning of dialogic pedagogy[J]. *Educational Technology & Society*, 27(3): 390-406.
- [28] Wang, X., Pang, H., Wallace, M. P., Wang, Q., & Chen, W. (2024a). Learners' perceived AI presences in AI-supported language learning: A study of AI as a humanized agent from community of inquiry[J]. *Computer Assisted Language Learning*, 37(4): 814-840.
- [29] 吴军其, 张萌萌, 吴飞燕, 龚蕾, 徐慧 (2024). AIGC 支持下“双师课堂”协作学习范式构建及应用 [J]. *现代远程教育研究*, 36(6): 93-111.
- [30] Wu, T., He, S., Liu, J., Sun, S., Liu, K., Han, Q. L., & Tang, Y. (2023). A brief overview of ChatGPT: The history, status quo and potential future development[J]. *IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica*, 10(5): 1122-1136.
- [31] Zhang, J., Liu, Z., Lv, H., & Jiang, M. (2024). Ai in e-learning: the affordance perspective[J]. *Behaviour & Information Technology*, 43(15): 3863-3892.

(编辑: 李学书)

## Differences of Efficacy between GAI Tutor and Human Tutor: An Dynamic Interaction Perspective Based on Affordance Theory

LI Shanshan, WU Xiaomeng, ZHANG Peng &amp; FAN Yizhou

(Graduate School of Education, Peking University, Beijing 100871, China)

**Abstract:** *Generative Artificial Intelligence (GAI) tutors have spurred academic inquiry into its functional boundaries and limitations in educational contexts. Following the dynamic interaction perspective of affordance theory, this study examines online English writing revision tasks, analyzing interaction logs from 54 participants engaged with either GAI tutors or human tutors through thematic analysis and lag sequential analysis. The study reveals three distinct affordance interaction patterns in the human tutor group, which are “Initiated Greeting & Self-reporting,” “Step-based Guidance & Evaluation-based Update,” and “Rubric-based Requests.” It also discovers three typical affordance interaction patterns in the GAI tutor group, which are the “Content Proxy Loop”, “Basic Error Correction Loop,” and “Unclear Dialogue.” The divergence in affordance interaction patterns primarily arises from the differences in relationships and status between learners and the two different group of tutors. The findings suggest that GAI tutor design should prioritize enhancing social and pedagogical affordances to narrow the gap with human tutors while exploring new modalities of human-AI collaborative teaching to synergize their strengths under current technological constraints.*

**Key words:** *generative artificial intelligence; affordance theory; AI tutor; lag sequential analysis; human-computer relationship*