

“生成式人工智能”在英语专业教学中的应用

——以《大学思辨英语教程·视听说》教学为例

余霞, 周倩

成都文理学院 四川成都

【摘要】本研究探讨生成式人工智能（ChatGPT）在英语专业教学中的应用，以《大学思辨英语教程·视听说》教学为例，考察其普及应用对教学内容和模式的影响。通过典型案例展示应用场景，探讨其潜在应用价值。研究认为，大语言模型作为教师和学生之外的智能实体参与英语教学，正潜在地改变教育格局。英语教育要与时俱进，建构多种智能技术支持的新型教育框架。

【关键词】ChatGPT；人机互动协商能力（HAINC）；应用场景；英语教育

【基金项目】2024 年校级高等教育人才培养和教学改革项目重点项目《AI 背景下校企深度融合的英语人才培养模式及路径研究》（项目编号 JGZ001）；2024 年校级高等教育人才培养和教学改革项目课堂改革专项重点项目《人工智能在英语视听说课程教学中的应用探索》（项目编号 KTGG2024002）；2025 年四川省应用型本科高校基础课程与教材教学改革研究专项课题《应用型本科院校课程思政教学整合式学习模型构建研究》（项目编号 GJS-2025-ZD-08）

【收稿日期】2025 年 5 月 25 日

【出刊日期】2025 年 6 月 24 日

【DOI】10.12208/j.ije.20250227

The application of generative artificial intelligence in English major teaching—A case study of “Think English·Listening Critically”

Xia Yu, Qian Zhou

Chengdu College of Arts and Sciences, Chengdu, Sichuan

【Abstract】 This study explores the application of ChatGPT in English major teaching, taking *Think English · Listening Critically* as a case study. It examines how the widespread use of ChatGPT impacts teaching content and instructional models. Through typical examples, the study demonstrates ChatGPT's application scenarios in teaching and discusses its potential value. The research argues that large language models, as intelligent entities alongside teachers and students, are reshaping the educational landscape. English education must evolve with the times, constructing a new pedagogical framework supported by multiple AI technologies.

【Keywords】 ChatGPT; Human-AI Interactive Negotiation Competence (HAINC); Application scenarios; English education

1 引言

随着人工智能技术的迅猛发展，生成式人工智能（AI）在教育领域的应用正逐渐受到广泛关注。特别是以 ChatGPT 为代表的语言模型，因其出色的自然语言处理能力，被广泛应用于教育、培训和语言学习等多个领域。国内外研究者对生成式人工智能在教学中的应

用进行了深入探索，形成了一系列重要的研究成果。

生成式人工智能在教育中的应用始于多种智能工具的研发。研究表明，人工智能（AI）在增强教师的教学实践中具有显著潜力，这些领域包括课程规划、个性化教师干预与反馈以及绩效评估（Shi, Ding & Choi 2024）。例如，研究发现，使用 ChatGPT 等智能助手能

够帮助学生在写作过程中进行实时反馈和修改,从而提高其语言表达能力。此外,在线高等教育中 AI 的各种技术都在创造个性化学习体验方面进行了探讨,这些体验满足学习者个人需求、学习风格和学习节奏 (Chen 2024)。在国内,研究者们也积极探索生成式人工智能的教学应用。研究证实 ChatGPT 在英语学习中表现出良好的辅助作用,尤其是在口语和写作练习中,能够提供即时的语言支持和学习资源 (邹彬、陈川, 2024)。同时,研究者还探讨了 AI 与传统教学的结合,提出了 AI 在教育中不应完全取代教师,而是应作为教师的得力助手。在人机协同过程中,教师要不断加强自身素养,彰显人类教育者的主体性和独特性 (李冬青 2024)。此外,也有部分研究关注生成式人工智能与多元平台的结合使用。研究表明,面向高校的自主学习数字化平台,借助人工智能 ChatGPT 技术,为学生提供个性化、多模态和智能化的学习环境。通过整合自然语言处理、机器学习和知识库等关键技术,构建一个强大的智慧教育工具,增强学生的学术成就和自主学习能力。(刘志东、朱凤哲, 2024)。研究发现 ChatGPT 和 Sora 在教师教学创新与个性化教学资源拓展、培养学生批判性思维、设计人机合作学习活动,以及建立基于 AI 的学生和教师评价共同体等方面都发挥着重要作用 (邹彬、陈川, 2024)。

综上所述,国内外对于生成式人工智能,尤其是 ChatGPT 在英语教学中的应用研究逐渐丰富,然而,如何有效结合这种技术,构建适应新时代需求的英语教学模式,仍然是未来研究的重要方向。本文将以《大

学思辨英语教程·视听说》为例,探讨“生成式人工智能 (ChatGPT)”在英语专业教学中的具体应用,以期对相关领域的研究和实践提供参考。

2 教学内容

研究的案例课程《英语视听说 IV》是一门面向英语专业二年级学生的线上线下一流本科课程,课程旨在提高学生的英语听说能力、思辨能力和数字技术应用能力。该课程根据 CSE 能力量表的 5 级标准进行设计,针对学生的不足,通过结合“生成式人工智能 ChatGPT”的线上线下混合式教学模式,培养高素质的应用型人才。经过三年的探索与实践,该课程不仅整合了多元化的教学资源,还强调了学生的自主学习和实践训练,以期更好地适应未来的职业发展需求。

课程结构主要分为在线学习模块、课堂实践模块和反馈与评估模块。在在线学习模块中,学生通过 UMOOCs 和 SPOC 慕课进行理论知识的学习,涵盖英语听说基础、语言应用场景及思辨技巧。在课堂实践模块中,课程采用产出导向法 (POA) 进行设计,以项目为驱动,围绕实际问题展开讨论和研究,学生在小组中共同完成任务,提升他们的协作能力和解决问题的能力。通过角色扮演和小组讨论,课程强调学生在真实语境中应用所学知识,从而强化语言运用能力和思维能力。在反馈与评估模块中,利用生成式 AI 进行即时反馈,帮助学生识别和改进语言表达中的不足,同时通过课堂数据采集与分析,实时调整教学策略,确保个性化支持,如图 1。

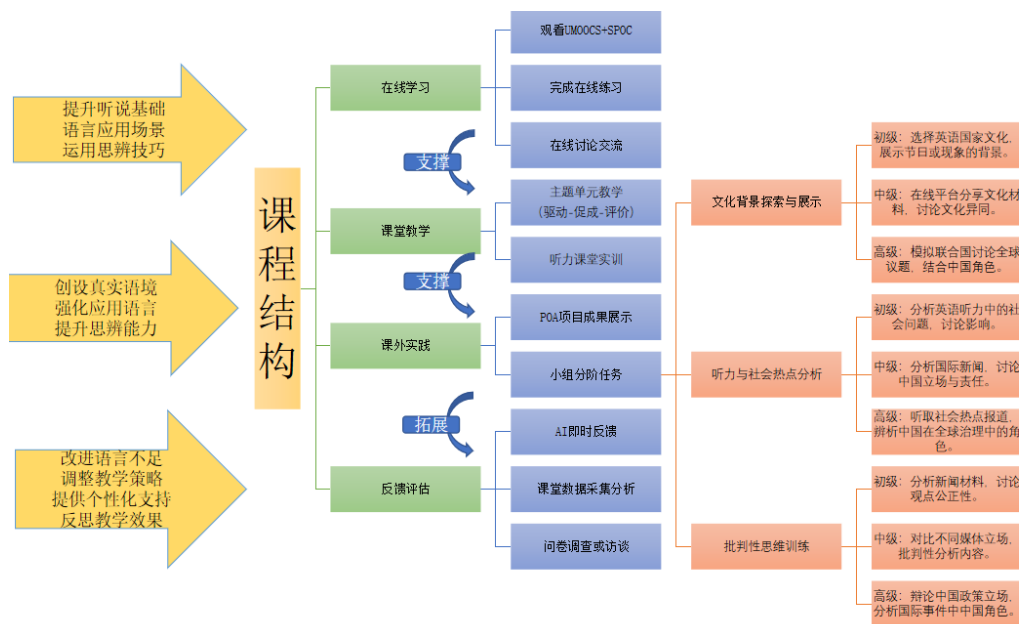


图 1 教学模式结构图

课程教学方案围绕资源整合与优化、数字化教学模式的构建以及“五融入”智能助教体系的构建展开。在资源整合与优化方面,课程致力于整合各类教学资源,减少教师备课的时间和成本,确保每堂课都能以教材为基础和核心,拓展和挖掘丰富的视听说材料。在数字化教学模式的构建上,课程通过实时数据采集,支持个性化学习和教学改进,以提高教学质量和效率。此外,课程构建了“信息素养、智能技术、学科交叉、协同机制和数据驱动”全面融合的教学体系,借助生成式 AI 技术与大数据分析的作用,提升学生的学习体验。在课程结束后,通过问卷调查和学生访谈等方式收集反馈,对课程实施效果进行评估,并对教学内容和方法进行反思与优化,以不断提升课程质量,确保培养目标的实现。

3 教学组织

课程基于智慧多媒体平台“New Class 系统”,利用生成式人工智能(如 ChatGPT)创设语言环境,探索智慧教学的有效模式。通过人工智能辅助教师备课与授课,旨在提升学生的英语听说能力,并应对当前教学中的多项痛点。

首先,在资源整合与优化方面,课程建立了数字化资源体系,旨在通过交互式学习丰富学习体验。课程设计采用游戏化、社交化及基于项目的学习(PBL)等多元化策略,以激发学生的学习兴趣。在游戏化学习中,通过情境化任务,学生在完成挑战的过程中提高语言能力。此外,社交化学习平台如 U 校园的主题讨论板块,使学生能够就各自学习心得进行交流,教师在其中引导学生围绕听说策略展开深入讨论,促进集体智慧的分享。基于项目的学习将学习内容组织为小组项目,学生在真实场景中探究问题,从而提升其语言运用能力。例如,教师展示 ChatGPT 生成的项目对话实例,要求学生进行点评,以培养其思辨能力。

课程引入 ChatGPT 辅助评价,实现科学有效的教学评估,通过 ChatGPT 干扰项分析和个性化建议,促进教学的动态调整。课程还使用 ChatGPT,引入文字转语音的 AI 技术(如 Natural Readers)及 AI 外教,增强学生的语言训练体验。课程强调数据驱动的教学决策,利用 iTEST 进行 AI 分析,为教师提供具体的数据支持。同时,课程还注重学科交叉融合,将与主题相关的学科内容及思政教育融入教学中,培养学生的综合素质与全球视野。

4 ChatGPT 在课程教学中的应用

文秋芳教授等提到,人机互动协商能力(HAINC)

是 AI 能否充分发挥其功能的关键。HAINC 包括五大要素:理解 AI、设定目标、发布指令、分析反馈、调整策略。五大要素形成一个循环的动态机制,以实现有效的人机互动。这些环节相互影响、相互依赖,并不总是线性或孤立运行。

4.1 动态内容生成与适应性学习

在教学过程中,生成式人工智能(ChatGPT)可以与目前所流行的多元平台(如 U 校园、iTEST、雨课堂、学堂在线等)相结合,形成协同效应,进一步促成学生的语言学习。ChatGPT 可以根据多元平台上的内容和学生的互动情况,实时调整和推荐学习任务。例如,教师在多元平台上发布话题,ChatGPT 则生成相关的讨论问题和背景材料,引导学生进行深入探讨。这种动态调整的教学方式,使得课程内容更贴近学生的兴趣和需求,提高了学习的有效性。此外,生成式人工智能(ChatGPT)在促进自主学习方面也发挥了重要作用。学生利用 ChatGPT 等 AI 进行个性化的学习,选择适合自己的学习路径和进度。这种自主学习的方式,有助于学生培养自我管理能力和主动学习的意识,从而增强了他们的学习效果。

在课程实际授课中,课程采用产出导向法 POA 进行设计,教学强调通过实际语言使用的情境来促进学生的语言输出。其核心理念是让学生在真实的交际环境中,通过参与、实践和反思,实现语言的内化与运用。情景设置在 POA 教学法中起着重要作用,而生成式人工智能能够为情景设置提供支持帮助。“我国英语教师在介绍场景时必须展现任务的话题、目的、身份和场合四个完整要素,设计的 POA 产出任务必须内嵌在交际场景中。如果场景四要素信息不完整,就不能达到交际真实性的要求。作为英语教师,我们应该对此保持高度敏感性,尽量避免四要素不完整的情况。”

ChatGPT 的准确应用,可以为课程设计定制化情景模拟、多样化场景设计以及反馈与个性化学习,辅助教师备课、提升学习效果,有效服务于教学目标的达成。

(1) 定制化情景模拟

首先,教师需要明确使用 AI 的目的,如提升学生的语言表达能力、听力理解能力或文化背景知识等。具体而言,在多元平台 iTest 系统中,教师可以设定通过 AI 辅助的练习来提高学生在特定领域(如学术英语、日常交流等)的能力,以确保教学目标的针对性和有效性。此外,生成式人工智能(ChatGPT)能够根据教学需求和学生能力迅速生成多样化的情景对话和任务。

例如, 教师利用 ChatGPT 创建“商务会议”或“旅游咨询”等场景, 学生通过与 AI 角色互动, 模拟真实的语言使用情境。ChatGPT 的应用使得角色扮演和情境互动成为可能。在“购物”、“求职面试”等场景中,

学生可以与 ChatGPT 扮演的角色进行模拟对话。这种情境互动不仅增强了学习的针对性, 还增强了学生的参与感和趣味性, 锻炼了他们的应变能力和社交技巧, 提高学生的学习动力和参与感。



图2 “产出导向法”驱动场景设计要素例析 (文/文秋芳 孙曙光)

表1 ChatGPT 辅助学生求职面试角色模拟对话

ChatGPT 辅助学生求职面试角色模拟对话实例展示
指令: Hello, I'm a college English Major graduate. I'm going to attend an interview of a middle school English teacher. Please help me simulate a job interview conversation training. Interviewer (I): Hello, thank you for coming to the interview today. Could you briefly introduce yourself and explain why you chose the position of a middle school English teacher? Candidate (C): Hello! I recently graduated with a degree in English, and I'm passionate about teaching, especially helping students improve their language skills. I chose middle school because this age group is at a critical stage in language development, and I believe I can inspire their interest and creativity. I: What do you think is the most important quality for a middle school English teacher? C: I believe patience, creativity, and adaptability are key. Middle school students have unique developmental needs, so teachers must be flexible with their teaching methods while maintaining an engaging and structured classroom environment. I: Do you have any relevant teaching experience? Could you share how you've helped students improve their English skills? C: During my time in university, I worked as an English tutor, helping students improve their reading, writing, and speaking skills. Through one-on-one tutoring and group discussions, I learned how to tailor lessons to meet individual student needs. I: How would you handle a situation where students are distracted or disrupting the class? C: Classroom management involves clear expectations and communication. If a student is distracted, I would approach the situation calmly, understand the cause, and address it privately. If the issue persists, I would seek support from the parents. I: How do you design and prepare each lesson? C: I create detailed lesson plans based on the curriculum, incorporating interactive activities and multimedia tools like group discussions, role-playing, and video analysis to engage students. I also adjust content as needed to match students' learning progress. I: How do you provide constructive feedback to students? C: I provide specific, timely feedback on assignments and performance, highlighting strengths and areas for improvement with actionable suggestions. I believe that encouragement and constructive feedback help students progress. I: Lastly, do you have any questions about our school? C: I'd like to know if the school offers professional development opportunities for teachers, and how the school collaborates with parents to support student growth? I: We offer regular teacher training and encourage participation in educational workshops. We also emphasize communication with parents through regular parent-teacher meetings to foster a strong home-school partnership. C: Thank you for your answers. I look forward to the opportunity to join your team!

（2）多样化场景设计

在驱动和促成的教学环节中，生成式人工智能（ChatGPT）可以结合教材主题内容和教学目标，设计涵盖多个领域的情境任务，如日常交流、专业讨论和文化交流等。这种多样化的场景设计，使学生能够在不同的语境中练习英语，从而提升他们的语言适应能力。例如，在一个“国际文化交流”的场景中，AI 可以提供背景信息、文化差异以及交流策略，帮助学生在模拟对话中更好地理解和应用语言。

（3）反馈与个性化学习

生成式人工智能（ChatGPT）能够根据多元平台的教学反馈为学生提供实时修改意见。通过分析学生的语言输出，ChatGPT 可以即时识别语法错误、发音问题或用词不当，并提供具体的改进建议。这种即时反馈不仅帮助学生及时纠正错误，还能够引导学生进行更深入的反思，从而实现个性化学习。教师也可以借助 ChatGPT 对各平台的数据进行分析，了解学生的学习情况，从而优化教学策略。

4.2 丰富的互动与协作学习

生成式人工智能（ChatGPT）能够根据学生在多元平台上的学习行为和反馈，实时生成和调整学习内容。例如，当学生在讨论某个话题时，ChatGPT 可以

分析他们的发言，自动提供相关的补充材料、问题或练习。这种动态内容生成使得教学过程更加灵活，能够及时响应学生的需求，从而提升他们的学习动机和参与感。

生成式人工智能（ChatGPT）可以在多元平台上扮演助教的角色，提升互动质量。它能够针对教学各主题单元提供有关不同文化和语言背景的丰富信息，帮助学生理解语言背后的文化含义。教师可以利用生成式人工智能（ChatGPT）生成与文化相关的讨论主题，发布在多元平台，鼓励学生分享自己的见解和经历，从而促进文化交流。

教师也可以在多元平台发布任务、设置小组，学生在小组讨论中，使用 ChatGPT 来生成讨论问题、总结要点或准备演讲稿，这样的协作不仅提高了语言使用的频率，也加强了学生之间的交流与合作。

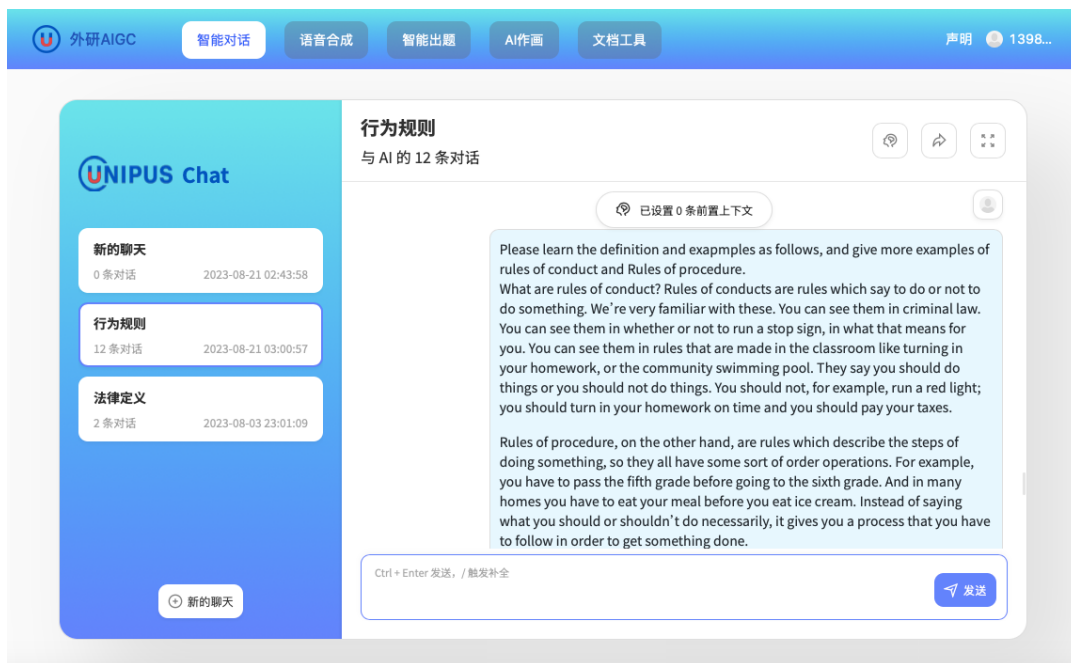
总之，生成式人工智能的应用以及其与多元平台的协同促成，为大学英语视听说教学创造了一个动态、互动和个性化的学习环境。这种协同不仅提升了学生的语言能力和跨文化理解能力，也增强了他们的自主学习意识和能力。通过不断优化这一教学模式，未来的英语教学将更加灵活、高效，为学生的全面发展提供更好的支持。

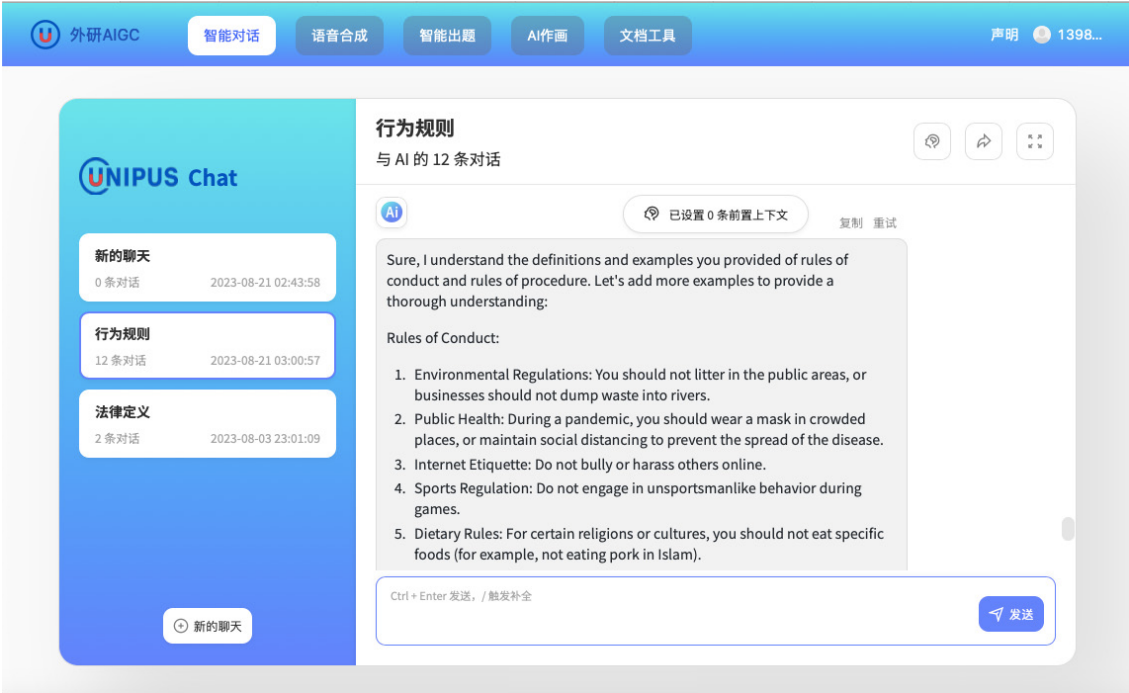
表 2 生成式人工智能应用于课堂讨论教学实例

生成式人工智能应用于课堂讨论教学实例展示

根据 Law 主题设计生成式人工智能（ChatGPT）与多元平台结合的学习项目：教师引导学生向 AIGC 提出罗列 rules of conduct 和 rules of procedure 的示例。

指令：Please learn the definition and examples as follows, and give more examples of rules of conduct and rules of procedure.





教师要求学生从 AIGC 给出的答案中筛选出 1-2 项自己认可的并给出理由，（如时间充裕还可以要求学生给出不选其他项的理由，因 AI 也不一定完全正确），提升学生思辨能力。

Rules of conduct	Why?	Rules of procedure	Why?
You should not litter in the public areas.	Rules of conducts are rules which say to do or not to do something.	Banking Procedures: You need to fill out a withdrawal slip and present it to the teller to withdraw money from your account.	Rules of procedure, on the other hand, are rules which describe the steps of doing something, so they all have some sort of order operations. It is closer to the real rule.
Rules of conduct	Why do not you think it's not a rule of conduct?	Rules of procedure	Why do not you think it's not a rule of procedure?
Businesses should not dump waste into rivers.	This rule is not practical and cannot exist in real life.	You must pass your fifth-grade exams.	It's too simple that can't figure out the problems in the real world.

学生选取的 rules of conduct and rules of procedure 及给出的理由（示例）

教师将部分学生的答案提供给生成式人工智能，并请其评估、提供补充材料或练习。

指令：请根据学生选取的评估以下学生所提供的答案。

学生对"Rules of Conduct"和"Rules of Procedure"的理解基本正确，但可以进一步深化和具体化。以下是对学生选择的规则及其理由的评估，以及一些补充材料和练习建议：

学生选择的 Rules of Conduct 评估：

不随地乱扔垃圾：这是一个合理的规则，因为它保护了公共环境并促进了公共卫生。学生的理由是正确，但可以进一步强调这种行为对社区健康和美观的长期影响。

企业不应向河流排放废物：这个规则是重要的，因为它涉及到环境保护和可持续发展。学生认为这个规则不切实际，可能是因为在某些地区监管不力或存在非法排放。可以讨论如何通过法律和教育提高这一规则的可行性。

学生选择的 Rules of Procedure 评估：

银行取款程序：学生正确地识别了这是一个程序规则，因为它涉及到一系列必须遵循的步骤。学生的理由是充分的，可以进一步讨论这些步骤如何确保交易的安全性和准确性。

通过五年级考试：这是一个合理的程序规则，因为它确保学生在进入下一个教育阶段前掌握了必要的知识和技能。学生认为这过于简单，可能没有考虑到教育系统中这种逐步进步的重要性。

指令: 请用英文给出补充的关于 rules of conduct and rules of procedure 的练习, 并请给出练习的答案解析。

Exercise on Rules of Conduct and Rules of Procedure

Exercise 1: Identify the Rule Type

Classify the following as either a Rule of Conduct or a Rule of Procedure:

1.A lawyer must not interrupt the opposing party when they are speaking.

2.A defendant must remain silent during the trial unless called upon.

3.A judge must allow each party to present their case in a specified order.

Exercise 2: True or False

4.True or False: A judge can change the rules of procedure during a trial as they see fit.

5.True or False: Rules of conduct relate to ethical behavior, such as a lawyer's duty to maintain client confidentiality.

Answers & Explanations

Exercise 1: Identify the Rule Type

Rule of Conduct

Explanation: This is about proper behavior in court (not interrupting).

Rule of Conduct

Explanation: This is a behavior rule for the defendant (remaining silent unless called).

Rule of Procedure

Explanation: This is about the order in which the case is presented, which is a procedural rule.

Exercise 2: True or False

False Explanation: Rules of procedure cannot be changed arbitrarily during a trial.

True Explanation: Rules of conduct govern ethical behavior, such as confidentiality.

5 结语

生成式人工智能(ChatGPT)在英语视听说教学中的创新应用, 着重于备课方式、授课模式、评价模式及应用实践的多维度创新。通过分析, 我们发现, 在备课方式创新中, 教师借助语言大模型生成个性化的听说练习文本, 显著丰富了学生的学习资源, 为个性化学习提供了切实保障。同时, 教师利用人工智能辅助开发数字化课程资源, 优化了课程内容, 提高了教学效率。在授课模式方面, 结合产出导向法的优势, 利用多元平台为媒介, 教学从传统的“单向知识传授”模式向“混合式教学模式”转变。这一转变通过课前、课中及课后的任务设置和个性化支持, 极大地增强了学生的学习动力和参与感, 促进了学生的主动学习与协作能力。在评价模式创新中, 利用生成式人工智能(ChatGPT)进行数据分析, 使学生能够实时评估自己的语言应用能力, 促进了教师对教学效果的监控和优化。这一过程中, 教师和学生共同参与, 使得学习评价成为一个互动且富有成效的过程, 有助于教学质量的持续改进。总体而言, 生成式人工智能(ChatGPT)在英语视听说教学中的应用, 展示了教育与技术深度融合的巨大潜力, 未来, 随着技术的不断进步和教育理念的持续更新, 我们期待在教学实践中能有更多创新的探索与实践, 为学生的学习旅程开辟更广阔的空间。

参考文献

- [1] 敖永春, 黄秋燕, 何祖娜. 生成式人工智能视域下的中华优秀传统文化传播: 逻辑、隐忧与治理[J/OL]. 四川行政学院学报, 1-10[2025-03-04].
<http://kns.cnki.net/kcms/detail/51.1537.D.20241202.1845.012.html>.
- [2] 顾景倩. 浅谈生成式人工智能技术在大学英语教学中的应用——以 Spark Desk (讯飞星火) 为例[J]. 英语广场, 2024, (17): 113-116.
DOI: 10.16723/j.cnki.yygc.2024.17.023.
- [3] 李冬青. ChatGPT 支持下的人机协同产出导向法教学设计[J]. 外语教育研究前沿, 2024, 7(04): 58-64+95-96.
DOI: 10.20083/j.cnki.fleic.2024.0028.
- [4] 李飞弋. 人工智能在职业大学英语口语教学中的应用与发展研究[C]// 中关村车联网产业技术创新战略联盟. 2024 年首届车联网行业数字化教育质量评价与提升研讨会论文集. 山西工程科技职业大学, 2024: 4.
DOI: 10.26914/c.cnkihy.2024.031928.
- [5] 刘志东, 朱凤哲. ChatGPT 在数字化学习平台中的应用[J]. 集成电路应用, 2024, 41(09): 55-57.
DOI: 10.19339/j.issn.1674-2583.2024.09.021.
- [6] 孔蕾. 生成式人工智能在外语专业教学中的应用: 以《大学思辨英语教程·精读》教学为例[J]. 外语教育研究前沿, 2024, 7(01): 11-18+90.
DOI: 10.20083/j.cnki.fleic.2024.01.011.
- [7] 文秋芳, 孙曙光. “产出导向法”驱动场景设计要素例析[J]. 外语教育研究前沿, 2020, 3(02): 4-11+90.
DOI: 10.20083/j.cnki.fleic.2020.02.002.
- [8] 文秋芳, 梁茂成. 人机互动协商能力: ChatGPT 与外语教育[J]. 外语教学与研究, 2024, 56(02): 286-296+321.
DOI: 10.19923/j.cnki.fltr.2024.02.006.
- [9] 邹彬, 陈川. ChatGPT 和 Sora 在英语演讲教学中的个性化特征研究[J]. 语言与教育研究, 2024, 8(02): 12-19.
DOI: 10.13953/j.cnki.syjyyj.2024.02.004.

- [10] Anaile R ,W. M R ,Cristiane N , et al.Educational data mining and learning analytics: a review of educational management in e-learning[J]. Information Discovery and Delivery,2024,52(2):149-163.
DOI: 10.1108/IDD-10-2022-0099.
- [11] Arcipe L V C Balones G J .Exploring the Impact of Motivation on Language Learning and Student Engagement[J].Asian Journal of Education and Social Studies, 2023,46(3):1-21.
- [12] Cong Y .AI Language Models: An Opportunity to Enhance Language Learning[J].Informatics,2024,11(3):49-49.
- [13] Ouyang ,Fan,Zheng , et al.Artificial intelligence in online higher education: A systematic review of empirical research from 2011 to 2020[J].Education and Information Technologies,2022,27(6):1-33.
DOI: 10.1007/s10639-022-10925-9
- [14] Shi L ,Ding (C A ,Choi I .Investigating Teachers' Use of an AI-Enabled System and Their Perceptions of AI Integration in Science Classrooms: A Case Study[J]. Education Sciences, 2024,14(11):1187-1187.
- [15] Wang Q ,Wang J,Wang Z, et al.Exploration of Personalized Learning for University Students in the Era of AI[J].New Explorations in Education and Teaching,2024,2(4):
- [16] Zhonggen Y .Exploring the Effectiveness of the Clickers-Aided Flipped English Classroom[J].International Journal of Technology and Human Interaction (IJTHI,2020, 16(2): 90-102.

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