

核心素养导向下AI赋能5E教学模式建构

——以初中英语阅读教学为例

陈宇莎

绍兴大学外国语学院, 浙江 绍兴

收稿日期: 2026年6月24日; 录用日期: 2026年7月18日; 发布日期: 2026年7月28日

摘要

在教育数字化转型与《义务教育英语课程标准(2022年版)》落地的双重背景下, 培育学生英语学科核心素养成为初中阅读教学的核心目标。传统阅读教学存在模式固化、个性化缺失、评价单一等问题, 难以满足素养育人要求。5E探究式教学模式以学生为中心, 契合新课标探究学习理念, 而人工智能技术可为该模式全环节提供技术支撑。本文以核心素养为根本导向, 界定AI赋能5E教学模式的理论内涵, 分析二者融合的价值与可行性, 重点完成AI赋能5E教学模式在初中英语阅读课堂的整体架构、运行机制与实施路径建构, 并结合具体课例验证模式实操性。实践表明, 该建构模式能够充分发挥技术与教学范式的协同优势, 有效激活学生阅读兴趣、深化文本解读, 全方位发展学生语言能力、思维品质、文化意识与学习能力, 助力初中英语阅读教学提质增效, 落实素养育人目标。

关键词

核心素养, AI赋能, 5E教学模式, 初中英语, 阅读教学

Construction of 5E Teaching Mode Empowered by AI under the Guidance of Core Competencies

—Taking Middle School English Reading Teaching as an Example

Yusha Chen

School of Foreign Languages, Shaoxing University, Shaoxing Zhejiang

Received: June 24, 2026; accepted: July 18, 2026; published: July 28, 2026

Abstract

Under the dual background of digital transformation in education and the implementation of the *Compulsory Education English Curriculum Standards (2022 Edition)*, cultivating students' core English

competencies has become the crucial goal of junior high school reading teaching. Traditional reading teaching has problems such as fixed modes, lack of personalization, and single evaluation, which make it difficult to meet the requirements of novice educators. The 5E inquiry based teaching model is student-centered and in line with the new curriculum's inquiry based learning philosophy, while artificial intelligence technology can provide technical support for the entire process of this model. This article takes core competencies as the fundamental guidance, defines the theoretical connotation of AI empowered 5E teaching mode, analyzes the value and feasibility of the integration of the two, focuses on completing the overall architecture, operation mechanism and implementation path construction of AI empowered 5E teaching mode in junior high school English reading classroom, and verifies the practicality of the mode with specific lesson examples. Practice has shown that this construction model can fully leverage the synergistic advantages of technology and teaching paradigms, effectively activate students' reading interest, deepen text interpretation, comprehensively develop students' language ability, thinking quality, cultural awareness, and learning ability, help improve the quality and efficiency of junior high school English reading teaching, and implement the goal of nurturing students.

Keywords

Core Competencies, AI Empowerment, 5E Teaching Mode, Junior High School English, Reading Instruction

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

1956年,达特茅斯学院召开人工智能专题暑期学术研讨会,本次会议核心研究目标为“尝试找到如何使机器使用语言,形成抽象和概念,解决现在为人类保留的各种问题,并改进自己”[1]。自此,人工智能正式走入大众视野,成为前沿新兴研究方向,一众科研学者持续深耕理论架构、攻坚核心技术,持续拓宽人工智能概念边界,推动行业完成多次跨越式迭代升级。Vincent-Lancrin与van der Vlies于2020年界定了人工智能核心内涵,提出人工智能属于机器驱动型系统,依托人类预设目标,针对现实场景与虚拟场景输出环境预测、优化建议与决策方案。伴随技术持续革新,以ChatGPT为标杆的生成式人工智能应运而生,这类工具依托人工智能底层算法搭建自然语言处理体系,兼具语义深度解析、原创文本自动生成双重核心能力。Amon Narciso de Barros等学者研究表明,各类人工智能教学工具正在重塑教师备课、课堂授课两大教学核心工作模式[2]。

人工智能跨学科教与学,本质是融合人工智能技术内核、学科教学两大核心要义,推动人工智能理论、应用技术与各学段学科教学深度交融,依托跨学科教学模式、智慧教育生态体系,培育适配未来社会发展需求的学生智能素养,夯实各学科核心育人素养。闫志明等学者(2017)参照美国政府发布的人工智能相关报告提出,教育人工智能(EAI)是人工智能学科与学习科学交叉融合衍生出的全新学术研究领域[3]。立足该研究成果,吴永和团队(2017)进一步深挖研究,从发展孕育基础、核心特征、教育应用价值三大维度拆解“人工智能+教育”深层内涵,同时明确提出,新时代教育体系搭建,需要遵循人工智能赋能教育的核心建设理念[4]。孟翀等学者(2021)补充论证,跨学科属性是人工智能概念体系繁杂、定义难以统一的核心诱因之一[5]。究其本质,人工智能兼具工具属性与多元学科属性:一方面它是可落地、可开发的应用型技术载体,具备独立的技术研发与实践落地价值;另一方面可依托多学科视角挖掘教育应用价值,

全方位满足教师教学、学生学习、院校办学多维数字化技术需求。

《义务教育英语课程标准（2022年版）》明确提出，英语教学需深度融合信息技术，摒弃传统知识灌输模式，构建指向学科核心素养的课堂，引导学生开展自主探究、合作学习[6]。当前初中英语阅读教学仍存在明显短板：课堂以教师讲授为主，学生被动接收知识，阅读探究主动性不足；教学方式同质化严重，无法兼顾不同层次学生的学习需求；评价侧重终结性结果，忽视学生阅读思维、学习过程的动态发展，核心素养培养流于形式。人工智能技术凭借大数据分析、智能交互、资源推送、过程监测等功能，为破解阅读教学困境、推进课堂变革提供了新路径。5E教学模式由引入、探究、解释、迁移、评价五大环节构成，依托建构主义理论打造闭环式探究课堂，与素养导向的英语阅读教学高度适配。基于此，本文立足核心素养育人目标，尝试建构一套系统化、可落地的AI赋能5E教学模式，明确模式架构、运行逻辑与应用策略，并将其应用于初中英语阅读教学实践，以期数字化背景下英语阅读教学改革提供理论参考与实践范式。

2. 核心素养导向下AI赋能5E教学模式的理论阐释

2.1. 5E教学模式的内涵与素养适配性

5E教学模式的前身是由“初步探究”、“概念引入”和“概念应用”三个环节所构成的Atkin-Karplus学习环教学模式。随着认知科学研究的发展与进步，20世纪90年代末，美国生物科学课程研究(BSCS)在原有学习环的基础上增加了两个环节，进一步将其修改和完善为五个环节：Engagement, Exploration, Explanation, Elaboration 和 Evaluation。吴成军和张敏(2010)详细阐述了5E教学模式的定义和内涵，以及5E教学模式每个阶段中对师生不同的行为要求详细论述了各个环节中教师和学生具体行为，并结合对一些教学实例的分析得出5E教学模式的本质特征是学生的自主构建、而学生自主建构概念的动力来源于教师有意通过设置串联问题、创造真实情境所形成的新知识与旧概念之间的联系[7]。5E教学模式是经典的探究式教学范式，五个环环相扣的教学环节，形成完整的教学闭环。引入环节以情境、问题激活学生已有认知，激发探究动机，为思维活动奠基；探究环节以自主、合作学习为载体，引导学生主动挖掘文本信息，锻炼信息提取与合作能力；解释环节鼓励学生外化探究成果、梳理知识逻辑，发展语言表达与逻辑思维；迁移环节推动知识与技能向真实情境转化，实现学以致用；评价环节贯穿教学全程，诊断学习问题、指引发展方向。该模式全程突出学生主体地位，与初中英语四大核心素养的培养要求高度契合，是落实素养课堂的优质教学载体。

2.2. AI技术融入阅读教学的核心价值

在数字化时代，人工智能技术正逐步与教育领域深度融合。中共中央、国务院印发的《中国教育现代化2035》提出，要加快信息化时代教育变革，建设智能化校园，利用现代技术加快推动人才培养模式改革，实现规模化教育与个性化培养的有机结合[8]，以提升教育与教学的质量。人工智能作为数字化教学工具，在初中英语阅读课堂中具备多重应用价值：一是依托学情数据分析，实现分层、个性化资源推送与学习指导，兼顾学生个体差异；二是借助智能影音、虚拟交互等功能，创设沉浸式语言情境，丰富课堂形式；三是利用智能批改、语音测评、数据追踪等功能，实现全过程、多元化教学评价；四是辅助教师完成备课、素材整理、学情分析等工作，优化教学流程，提升课堂效率。AI技术的介入，能够弥补传统课堂与纯5E模式在个性化、情境性、过程性评价上的不足。

2.3. 核心素养导向下AI与5E教学模式融合的可行性

从育人目标来看，二者均以学生发展为核心，共同指向英语学科核心素养的培育；从实施流程来看，

AI 技术可精准嵌入 5E 模式每一个环节,为五大环节提供技术赋能:引入环节依托 AI 创设多元情境,探究环节借助 AI 推送分层资源、搭建协作支架,解释环节利用 AI 梳理知识体系,迁移环节依靠 AI 创设真实交际场景,评价环节通过 AI 实现全过程数据监测与智能测评。彭绍东(2021)将人工智能赋能教育定义为“智能化教育”并指出:“是基于智能感知、教学算法与数据决策等技术,利用智能工具对学习者和教师、教学内容、教学媒体及教育环境进行自动分析,实施精准干预,支持个性化学习与规模化教学,形成教育的智能生态,培养学习者智能素养和实现教育高绩效的理论与实践。”[9]技术与教学模式的深度融合,可实现优势互补,构建“素养为核、探究为主、技术为翼”的新型阅读课堂,也为系统化建构全新教学模式奠定了基础。

3. 核心素养导向下 AI 赋能 5E 教学模式的建构价值

3.1. 重构课堂形态,破解传统阅读教学弊端

传统阅读课堂形式单一、互动不足,学生阅读积极性偏低。AI 赋能 5E 教学模式重构课堂组织形式,以趣味化情境、交互式任务替代单向讲授,将被动阅读转变为主动探究,从根源上激发学生阅读兴趣,改善课堂生态。

3.2. 深化文本研读,推动浅层阅读走向深度阅读

该建构模式依托问题链、分层任务、逻辑梳理工具,引导学生从提取文本细节,逐步走向分析文本结构、解读主题内涵、推断作者观点,推动学生完成浅层信息阅读向深度思维阅读的转变,夯实语言能力与思维品质。

3.3. 锚定素养目标,落实全方位育人要求

本模式以核心素养为顶层设计导向,将四大素养目标分解至 5E 各个教学环节:依托文本探究与口语表达训练语言能力;借助问题探究、逻辑分析发展思维品质;利用跨文化素材、情境体验培育文化意识;通过自主学习、工具使用、自我反思提升学习能力,真正实现素养落地。

4. 核心素养导向下 AI 赋能 5E 教学模式的整体建构与实施路径

本文以核心素养为统领,结合 AI 技术功能与 5E 教学环节特征,完成“素养目标 - AI 技术 - 5E 环节 - 教学活动 - 多元评价”的教学模式整体建构,明确模式架构、运行逻辑,并细化五大环节的实施路径,形成标准化应用体系。

4.1. 模式整体架构

本教学模式以英语学科核心素养为核心统领,以 5E 五大环节为主体框架,将 AI 技术作为全流程支撑工具,构建“素养目标 - AI 技术 - 5E 环节 - 教学活动 - 多元评价”五位一体的闭环模式。各环节相互衔接、层层递进,AI 工具贯穿全程,最终指向学生综合素养发展。

4.2. 分环节实施路径

4.2.1. 引入(Engagement): AI 创设多元情境,激活认知,树立探究目标

本环节定位为动机激活与认知铺垫,核心目标是吸引学生注意力,激活旧知,明确阅读探究方向,初步渗透文化与思维目标。教师依托 AI 情境生成工具、智能音视频、互动问答功能,打造多感官沉浸式场景:结合阅读主题生成动态影像、动画、英文音频,搭配 AI 智能互动提问,创设生活化、跨文化情境;同时借助 AI 设计阶梯式问题链,围绕文本核心主题抛出探究问题,引导学生带着思考进入阅读,自然衔

接后续探究环节。引入环节工具：ChatGPT-4.0、讯飞智教、剪映 AI 生成。ChatGPT-4.0：生成跨文化主题情境文本、阶梯式启发性问题链、多国生活场景描述；讯飞智教：一键生成英文听力音频、实景对话语音素材；剪映 AI 生成：自动生成主题动态短视频、城市生活实景动画，打造沉浸式视听情境。

4.2.2. 探究(Exploration)：AI 分层赋能探究活动，协作共建知识体系

本环节定位为自主探究与合作建构，是培养学生信息处理、合作能力与逻辑思维的关键环节。结合 AI 学情分析结果，为不同阅读水平学生推送分层阅读文本、差异化探究任务；借助 AI 思维导图模板、在线协作工具，支持小组合作梳理文本信息、梳理文章脉络；教师依托 AI 课堂实时数据，掌握各组探究进度，针对性介入指导。整个环节以学生探究为主体，AI 为探究提供资源、工具与数据支撑，让不同层次学生都能参与深度思考。探究环节工具：MindMeister、智学网学情大数据、腾讯文档 AI 协作 MindMeister：在线协同思维导图，支持小组同步梳理文本框架、城市信息、人物活动；智学网学情系统：依据历史阅读答题数据自动分层，推送基础和提升两类差异化阅读素材；腾讯文档 AI：小组在线批注、文本标注、实时留言协作，留存探究全过程记录。

4.2.3. 解释(Explanation)：AI 辅助知识整合，外化思维成果

本环节定位为成果阐释与认知结构化，要求学生梳理探究收获、表达观点，完成感性认知向理性知识的转化。各小组依托 AI 思维导图展示探究成果，阐述文本理解；教师利用 AI 例句库、语法解析、文本结构图，系统讲解核心词汇、句式与文本逻辑，帮助学生搭建完整知识框架；结合文本内容，依托 AI 拓展跨文化素材，解读文本背后的文化内涵，渗透文化意识教育，实现语言知识、思维能力与文化素养同步提升。解释(Explanation)环节工具：Grammarly、AI 备课助手、国家中小学智慧教育平台 AI 拓展库 Grammarly：文本语法、句式解析，自动生成配套例句；AI 备课助手：一键生成文本逻辑结构图、词汇思维导图；国家中小学智慧教育平台 AI 拓展库：匹配课文主题推送中外文化科普素材，辅助跨文化解读。

4.2.4. 迁移(Elaboration)：AI 搭建真实语境，实现知识素养外化运用

本环节定位为知识迁移与实践运用，重点考查学生语言综合运用能力，实现知识从“理解”到“应用”的跃升。教师借助 AI 创设仿真交际情境、主题实践任务，如情景播报、角色扮演、短文创作等；学生利用 AI 语音纠错、句型拓展、词汇补充等工具，优化语言表达，完成情境任务。通过生活化、实践性活动，让学生在真实语境中运用阅读所学，强化语言能力与问题解决能力。迁移环节工具：讯飞 AI 口语测评、ChatGPT-4.0、Canva 可画。AI 讯飞 AI 口语测评：实时语音纠错、发音打分，支持角色扮演、英文播报模拟；ChatGPT-4.0：生成仿真交际任务、播报脚本、拓展写作素材；Canva 可画 AI：制作主题海报、英文展示课件，辅助实践成果可视化呈现。

4.2.5. 评价(Evaluation)：AI 驱动多元过程性评价，形成教学闭环

本环节是模式闭环的收尾环节，秉持发展性评价理念，打破传统单一评价模式。依托 AI 课堂数据平台，全程追踪学生阅读时长、任务完成度、课堂参与度等过程性数据，生成学情报告；构建“学生自评、小组互评、AI 智能测评、教师综合点评”四位一体的多元评价体系：学生对照 AI 评价量表完成自我反思，小组开展互评，AI 对口语、书写、语法进行智能诊断并给出优化建议，教师结合全过程数据进行总结评价与个性化指导。评价结果反向作用于教学，持续优化教学模式与教学活动。评价环节工具：智学网智能阅卷、讯飞学情诊断平台、AI 课堂过程评价量表系统智学网：客观阅读题自动批改、写作语法错误智能标注；讯飞学情平台：全程记录课堂参与、任务完成时长、互动频次，生成个人学情报告；AI 评价量表系统：内置标准化自评、互评打分模板，自动汇总多维评价数据。

5. AI 赋能 5E 教学模式的实践案例——以人教版七年级下册 Unit 5 阅读课为例

5.1. 教学基本信息

课题：七年级下册 Unit 5 Section B 1a-1b

课型：阅读新授课

课时：1 课时(40 分钟)

5.2. 教学目标

通过本节课的学习，学生将会：

掌握时区、活动类核心词汇与现在进行时，读懂不同时区场景文本，能用目标语言描述正在发生的动作。(语言能力)

依托问题链与文本梳理，提升信息提取、逻辑分析与对比思辨能力。(思维品质)

了解不同时区地域生活差异，尊重多元文化，树立国际视野。(文化意识)

熟练运用 AI 学习工具开展自主阅读、合作探究，掌握有效的英语阅读策略。(学习能力)

5.3. 基于建构模式的完整教学实施

(一) 引入环节：AI 沉浸式情境创设。教师运用 AI 工具生成重庆、内罗毕、纽约三地同一时刻的动态街景视频，搭配实景音效，打造沉浸式情境；结合 AI 智能语音提出启发性问题，引导学生思考时区差异带来的生活不同，激活已有认知，引出本节课阅读主题，激发探究欲望。

(二) 探究环节：AI 分层开展合作探究。AI 根据学生平日阅读水平，自动分发基础版和提升版分层阅读文本；学生自主阅读后，以小组为单位，借助 AI 思维导图工具，梳理“城市-时间-人物活动”三大核心信息；教师通过 AI 课堂后台查看各组探究进度，针对探究难点实时引导，保障探究活动有序推进。

(三) 解释环节：AI 辅助知识整合与解读。各小组依次展示思维导图，分享文本解读成果。教师借助 AI 例句库、语法动画，讲解现在进行时用法与重点词汇；利用 AI 生成文本逻辑框架，梳理全文结构；结合 AI 拓展的地域文化素材，解读不同城市生活背后的文化、地理原因，渗透跨文化教育。

(四) 迁移环节：AI 创设交际情境开展实践。依托 AI 搭建“全球时区英文播报”仿真情境，布置实践任务。学生分组撰写英文播报稿，借助 AI 语音纠错、句式优化工具打磨语言，随后开展模拟播报，将文本知识迁移至真实口语交际场景，实现语言运用能力提升。

(五) 评价环节：多元智能综合评价。首先学生对照 AI 标准化评价量表完成自评，反思阅读、表达中的问题；其次小组内部开展互评，点评播报表现；AI 系统对学生口语发音、语法、句式进行智能测评并推送改进建议；最后教师结合 AI 全过程学情数据、课堂表现进行综合点评，给出个性化学习指导，完成教学闭环。

5.4. 教学反思

5.4.1. 课堂实施成效

第一，AI 工具有效破解传统阅读课堂情境单薄、分层教学难以落地的痛点。引入环节动态视听素材快速拉近学生与异域时区生活的距离，激发探究兴趣；AI 依托学情数据分层推送阅读文本，兼顾学困生与学优生的阅读能力差异，让全体学生都能参与课堂探究，缓解课堂学习两极分化问题。第二，5E 闭环教学结构搭配智能过程评价，真正落实素养导向的过程育人。AI 全程记录学生阅读轨迹、小组协作记录、口语输出等全过程数据，打破传统阅读课仅依靠纸质试卷进行终结性评价的局限，教师能够精准定位每位学生的阅读思维短板，开展针对性个性化指导。第三，智能技术支架同步推动学生语言能力与思维品

质协同发展。AI 思维导图、智能口语纠错工具降低了文本梳理、英文表达的门槛，学生敢于主动表达观点、完成英文模拟播报，在真实交际任务中同步提升语言运用能力与跨文化理解意识。

5.4.2. 课堂现存不足

其一，师生对 AI 工具使用边界把控不到位。部分学生把生成式 AI 当作获取标准答案的捷径，跳过自主研读文本、逻辑推理的核心环节，直接照搬 AI 生成的文本解读内容，缺少独立思考过程，与深度阅读、培育思维品质的育人目标相悖。其二，课时分配存在矛盾。AI 素材播放、线上协同编辑、口语智能测评等操作占用一定课堂时长，挤压文本精读空间，致使迁移环节的成果展示节奏仓促，不少小组未能完整展示英文播报成果。其三，软硬件与师资数字化水平存在短板。校内老旧平板运行在线思维导图、AI 动态视频易出现卡顿，网络不稳定会中断分层资源推送，难以支撑该模式常态化使用；部分教师对多款 AI 工具切换操作不熟练，出现设备故障时课堂应急处置效率较低。其四，AI 智能评价存在天然局限。系统仅能量化发音、语法、客观答题得分等显性指标，无法捕捉学生小组讨论中的思辨逻辑、文化共情、团队协作态度等质性素养维度，单纯依靠 AI 数据会造成评价片面化。

5.4.3. 后续教学改进思路

第一，划定 AI 课堂使用规范，推行“先自主思考、后技术辅助”学习准则。课前明确 AI 仅作为查漏补缺的辅助工具，要求学生先独立阅读、手绘文本框架，再借助 AI 优化完善；课堂设置 5 分钟无电子设备独立阅读时段，保障学生自主思考空间，杜绝过度依赖 AI 的问题。第二，优化课前备课筹备，科学规划课时结构。教师课前离线下载保存 AI 音视频、分层阅读材料、思维导图模板，减少课堂实时生成素材耗费的时间；重新划分 40 分钟课时，压缩技术操作时长，为文本深度解读、学生成果展示预留充足时间。第三，分层完善软硬件配套，常态化开展教师数字化教研。学校升级校园网络、更新多媒体教学设备，优先选用国家中小学智慧教育平台内置免费国产 AI 工具，减少付费成本；英语教研组定期开展“AI + 5E 阅读教学”微型教研，面向中老年教师开设简易操作专项培训，共同打磨标准化融合教学设计。第四，构建人机协同一体化多元评价机制。严格执行“AI 量化数据 50% + 学生自评 15% + 小组互评 15% + 教师质性评价 20%”综合计分规则，教师随堂记录学生探究过程表现，补充 AI 无法评判的思维、文化、协作维度评价，全面反映学生综合素养发展状况。第五，搭建课上课下联动学习渠道。将课堂来不及讲解的跨文化拓展素材、口语训练任务推送至线上学习平台，学生课后借助 AI 工具自主巩固练习，缓解课堂课时紧张问题，形成“课上探究、课下延伸”的完整学习链条。

6. 总结与展望

立足核心素养育人目标，明确 AI 赋能 5E 教学模式架构和实施路径，该模式将素养目标、探究式教学、人工智能技术三者有机融合，重塑了初中英语阅读课堂，既能优化教学流程、提升课堂效率，又能系统性培育学生英语核心素养，契合教育数字化与新课改的发展方向。随着人工智能技术与教育教学的不断深度融合，本建构模式将不断完善，逐步实现常态化、规模化应用，为核心素养导向下的初中英语阅读教学改革提供持续助力。

基金项目

2026 年国家级大学生创新创业训练计划项目 AI 赋能的 5E 教学模式在初中英语阅读教学中的应用研究成果(项目编号: 202610349003); 绍兴大学 2025 年研究生校级科研课题项目成果。

参考文献

- [1] McCarthy, J., Minsky, M., Rochester, N., *et al.* (2006) A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on

Artificial Intelligence. *AI Magazine*, 27, 12-14.

- [2] de Barros, A.N., Prasad, A. and Śliwa, M. (2023) Generative Artificial Intelligence and Academia: Implication for Research, Teaching and Service. *Management Learning*, 54, 597-604. <https://doi.org/10.1177/13505076231201445>
- [3] 闫志明, 唐夏夏, 秦旋, 等. 教育人工智能(EAI)的内涵、关键技术与应用趋势——美国《为人工智能的未来做好准备》和《国家人工智能研发战略规划》报告解析[J]. 远程教育杂志, 2017, 35(1): 26-35.
- [4] 吴永和, 刘博文, 马晓玲. 构筑“人工智能 + 教育”的生态系统[J]. 远程教育杂志, 2017, 35(5): 27-39.
- [5] 孟翀, 王以宁. 教育领域中的人工智能: 概念辨析、应用隐忧与解决途径[J]. 现代远距离教育, 2021(2): 62-69.
- [6] 教育部. 义务教育英语课程标准(2022年版)[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2022.
- [7] 吴成军, 张敏. 美国生物学“5E”教学模式的内涵、实例及其本质特征[J]. 课程·教材·教法, 2010, 30(6): 108-112.
- [8] 中共中央、国务院印发《中国教育现代化 2035》[EB/OL]. https://www.gov.cn/xinwen/2019-02/23/content_5367987.htm, 2019-02-23.
- [9] 彭绍东. 人工智能教育的含义界定与原理挖掘[J]. 中国电化教育, 2021(6): 49-59.