Creative Education Studies 创新教育研究, 2026, 14(11), 33-41
Published Online November 2026 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/ces
https://doi.org/10.12677/ces.2026.1411860

Hans汉斯

人工智能赋能模拟电子技术课程“两性一度”教学模式改革与实践

户彩凤，栾晓东

江苏海洋大学电子工程学院，江苏 连云港

收稿日期：2026年9月13日；录用日期：2026年10月29日；发布日期：2026年11月9日

摘　要

针对模拟电子技术课程知识体系复杂、理论抽象、实践性强，传统教学模式存在知识点碎片化、理论与实践脱节、学生学习差异难以兼顾以及创新能力培养不足等问题，结合人工智能技术的发展和一流本科课程建设要求，以“高阶性、创新性、挑战度”(以下简称“两性一度”)为课程改革核心，开展人工智能赋能的教学模式改革。通过重构课程教学内容，建立模块化知识体系；构建动态知识图谱，强化知识点、能力目标与项目任务之间的关联；设计“基础项目验证－应用项目虚拟仿真－硬件实现－创新拓展”四阶递进式项目学习路径；将人工智能融入课前学习、课堂探究、虚拟仿真、实验实践、故障诊断和课后反馈全过程，形成“AI辅助、学生主导、实践验证”的教学模式。实践结果表明，人工智能与“两性一度”理念的深度融合能够有效促进学生由知识学习向问题解决、工程实践和创新能力培养转变，为模拟电子技术课程教学改革提供了新的思路。

关键词

模拟电子技术，人工智能，两性一度，教学改革，高阶思维

AI-Enabled Reform and Practice of the “Higher-Order Thinking, Innovativeness, and Challenge” Teaching Model for Analog Electronics

Caifeng Hu, Xiaodong Luan

School of Electronic Engineering, Jiangsu Ocean University, Lianyungang Jiangsu

Received: September 13, 2026; accepted: October 29, 2026; published: November 9, 2026

文章引用：户彩凤，栾晓东．人工智能赋能模拟电子技术课程“两性一度”教学模式改革与实践[J]．创新教育研究，2026, 14(11): 33-41. DOI: 10.12677/ces.2026.1411860

Abstract

Aiming at the problems of the Analog Electronic Technology course, such as complex knowledge system, abstract theories and strong practicality, the traditional teaching mode is plagued by fragmented knowledge points, disconnection between theory and practice, difficulties in meeting students' differentiated learning needs and inadequate cultivation of innovative ability. Combined with the development of artificial intelligence and the construction requirements of first-class undergraduate courses, this paper carries out artificial intelligence-enabled teaching reform with the "high-order nature, innovation and challenge" (the "Three Attributes") as the core. The curriculum content is restructured to build a modular knowledge system, and a dynamic knowledge graph is constructed to strengthen the connections among knowledge points, competency objectives and project tasks. A four-stage progressive project-based learning route is designed: basic project verification, virtual simulation of application projects, hardware implementation and innovative expansion. Artificial intelligence is integrated into the whole teaching process including pre-class learning, in-class inquiry, virtual simulation, experimental practice, fault diagnosis and after-class feedback, forming a teaching mode of "AI assistance, student dominance and practical verification". Practical results demonstrate that the deep integration of artificial intelligence and the "Three Attributes" concept can effectively facilitate the shift of students from knowledge acquisition to problem-solving, engineering practice and innovative ability training, which offers a new idea for the teaching reform of Analog Electronic Technology.

Keywords

Analog Electronic Technology, Artificial Intelligence, "Two Natures and One Degree", Teaching Reform, Higher-Order Thinking

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

课程是建设教育强国的重要根基，也是人才培养的核心载体，课程质量的高低，直接影响人才培养的成效。2018 年，“金课”建设标准被提出——“两性一度”，即高阶性、创新性、挑战度[1]。模拟电子技术是电子信息类、自动化类、计算机类等专业的核心基础课，具有理论抽象、电路复杂、工程实践性强、知识迭代快等特点，承担着衔接基础理论与工程应用、培养学生电子系统认知与实践创新能力的重要任务。在传统教学模式下，课程普遍存在重理论推导、轻工程应用，重课堂讲授、轻自主探究，重结果考核、轻过程培养等问题，难以满足新时代创新型工程人才培养需求。

针对传统教学中学生主体地位不足、教学目标与学习成果衔接不够紧密等问题，国内外学者进行了广泛研究。文献[2]引入 OBE 理念，构建了一套以学生能力达成为核心、以反向设计为逻辑的混合式教学模式，促进知识、能力与素养目标的有效达成。文献[3]引入混合式教学，发挥线上资源灵活、自主学习与线下课堂互动、实践指导等优势，为学生开展个性化学习和自主探究提供良好条件。随着人工智能(Artificial Intelligence, AI)技术的快速发展，其正在深刻改变各行业的发展模式，教育领域也迎来了新的发展机遇[4] [5]。人工智能、虚拟仿真、大数据分析等技术的快速发展，为课程教学改革提供了新的技术路径，尤其是生成式人工智能的发展，为教学内容重构、学习资源生成、虚拟仿真实践、学习过程分析和个性化反馈提供了新的支持[6]。

基于此，本文以“高阶性、创新性、挑战度”的“两性一度”为核心要求，以 OBE 成果导向理念为指导，构建人工智能赋能的线上线下混合式模拟电子技术课程教学体系，将 AI 技术融入课程内容、教学实施、实践教学和学习评价等环节，强化学生高阶思维、工程实践与创新能力培养，探索人工智能背景下模拟电子技术课程教学改革的实施路径，为相关工科课程“金课”建设提供参考[7]。

2. 课程教学现状与主要问题

当前，传统的模拟电子技术课程教学模式存在一些不足，制约了“两性一度”目标的实现，主要表现在以下几个方面。

(1) 教学内容章节化，知识体系关联不足：传统模拟电子技术课程按照教材章节组织教学，通常依次讲授二极管、三极管、放大电路、反馈电路、运算放大器等内容。这种方式便于教师组织课堂，但学生容易将知识理解为相互独立的知识点。例如，学生能够计算三极管放大电路的静态工作点和电压增益，却不一定能够将三极管知识进一步迁移到多级放大、音频放大和信号调理等实际工程问题中，导致知识学习与工程应用之间存在一定距离。

(2) 理论教学与实践教学衔接不足：模拟电子技术是一门具有较强工程实践属性的课程，但传统教学中理论课堂和实验课堂相对独立。理论教学侧重公式推导、电路分析和参数计算，实验教学则按照实验指导书完成规定内容。学生在实验过程中更多承担“验证者”的角色，自主提出问题、设计电路、选择器件和优化方案的机会不足，容易形成“理论会分析、实际不会设计”的情况。

(3) 实验教学验证性较强，创新能力培养不足：传统实验通常以验证理论结果为主要目标，实验步骤、参数和结果具有较强的预设性。学生虽然能够掌握基本仪器操作和电路测试方法，但对于工程中常见的元器件参数偏差、噪声干扰、波形失真和电路故障等问题缺乏充分认识。因此，需要将实验从“验证知识”进一步转变为“设计、实现、测试、分析和优化”的综合实践过程。

(4) 评价方式单一，高阶能力评价不足：传统课程考核主要包括平时作业、实验和期末考试，其中理论知识和计算能力占比较高，而学生的方案设计、工程实践、创新思维和团队协作能力难以得到充分评价。因此，有必要建立更加多元化、过程化和能力导向的评价体系。

3. 人工智能赋能“两性一度”教学模式的总体设计

针对上述问题，本研究以“两性一度”为课程建设核心，契合 OBE 教学理念要求，以学生高阶能力培养为主线，引入人工智能、动态知识图谱和项目化教学方法，对课程教学内容和教学过程进行系统重构，形成“内容重构 - 知识图谱 - 项目递进 - AI 赋能 - 多元评价”的总体改革框架。

3.1. 重构教学内容，构建模块化知识体系

Table 1. Knowledge modules
表 1. 知识模块

知识模块	主要教学内容	能力目标
电子器件基础	二极管、三极管、场效应管	器件识别、特性分析与参数选择
信号放大与处理	基本放大电路、多级放大、频率响应	电路分析与参数设计
集成运算与反馈	运算放大器、反馈、稳定性	综合分析与性能优化
信号产生与功率处理	振荡、功率放大、直流稳压	功能电路设计
综合工程应用	信号调理、传感检测、智能接口	系统设计与创新应用

针对传统教学内容章节化的问题，根据知识关联和工程应用需求，对课程内容进行重新整合，构建如表 1 所示的五个相互衔接的知识模块。

在此基础上，结合人工智能、物联网、智能检测等技术发展，将传感器信号调理、智能检测接口、数据采集等典型案例融入教学，使模拟电子技术知识与后续智能系统形成联系。课程内容由“知识点学习”逐渐转向“知识模块－工程问题－项目任务”组织，使学生能够理解“为什么学、如何用以及如何进一步创新”。

3.2. 建立动态知识图谱，实现知识关联与个性化学习

在教学内容重构基础上，利用超星等课程建设平台，引入知识图谱技术，将课程知识点、能力目标和项目任务进行关联，构建课程动态知识图谱[8]。知识图谱以课程知识体系为基础，将“知识点－知识模块－能力目标－项目任务－工程应用”进行多层次关联。例如，将“三极管”知识点与“基本放大电路”“多级放大电路”“音频放大器”等内容建立关联，使学生从器件层逐步进入电路层和系统应用层；将“运算放大器”与“负反馈”“频率响应”“信号调理”等知识进行关联，帮助学生形成完整的知识网络。人工智能根据学生课前测试、课堂练习、作业、虚拟仿真和实验实践等学习数据，对学生知识掌握情况进行分析，并动态推荐相应的学习资源和项目任务，形成由知识诊断到资源推荐到学习实践到结果反馈及图谱更新的动态学习过程。这样既能够为基础薄弱学生提供针对性的知识补充，也能够为学习能力较强的学生提供综合性和开放性任务，实现由“统一教学”向“个性化学习”转变。

3.3. 构建分层进阶学习路径，落实“两性一度”

在教学内容重构和动态知识图谱基础上，以项目任务为主要载体，构建如图 1 所示的“基础项目验证－应用项目虚拟仿真－硬件实现－创新拓展”四阶段递进式学习路径。

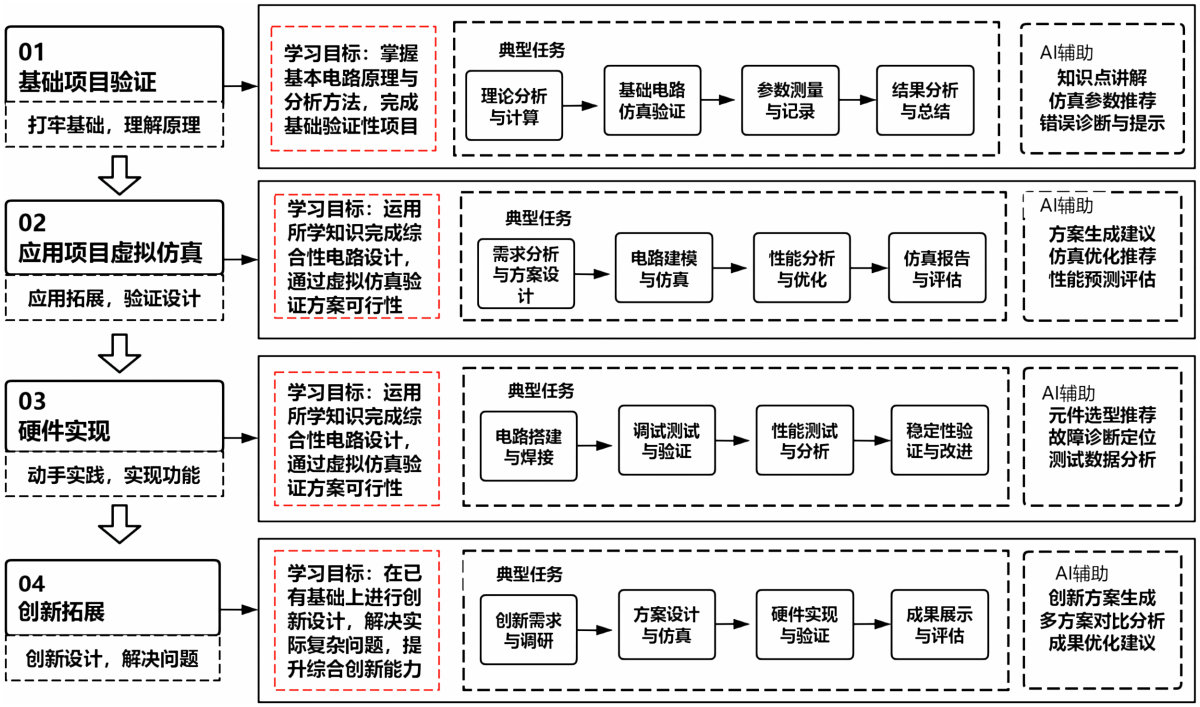


Figure 1. Four-stage progressive learning path
图 1. 四阶段递进式学习路径

第一阶段(基础项目验证)的学习目标是掌握基本电路原理与分析方法、完成基础验证性项目，重点解决“会不会分析”的问题；第二阶段(应用项目虚拟仿真)的学习目标是运用所学知识完成综合性电路设计、并通过虚拟仿真验证方案的可行性，重点解决“会不会设计”的问题；第三阶段(硬件实现)的学习目标是完成仿真方案向实际硬件的转化、通过元器件选型与搭建调试实现电路功能，重点解决“能不能实现”的问题；第四阶段(创新拓展)的学习目标是在已有基础上进行创新设计、解决实际复杂问题，重点解决“能不能创新”的问题。四个阶段在知识综合程度、任务复杂程度和问题开放程度上依次递进，前一阶段的输出是后一阶段的输入，使课程的高阶性、创新性和挑战度具体落实到学习任务之中。

4. “两性一度”教学模式的具体实施

在总体教学模式基础上，采用混合式教学模式，将改革理念进一步落实到课前、课中、项目实践、实验教学和课后学习全过程，形成“课前自主学习－课堂问题探究－项目实践－AI 辅助－创新拓展－评价反馈”的教学闭环。

4.1. AI 教学平台与技术框架

本课程改革依托超星学习通、超星 AI 实践工作平台、通用大语言模型以及 Multisim、Proteus 等仿真工具，构建“教学平台－AI 实践平台－大模型助手－仿真工具”协同的 AI 教学环境[9]。超星学习通主要用于课程资源发布、任务与作业管理、互动交流、学习数据采集及知识图谱管理；超星 AI 实践工作平台用于实践任务设计、过程引导、仿真数据管理及项目成果智能评价；DeepSeek、豆包等大语言模型提供知识讲解、方案生成与比较、参数估算及故障诊断等辅助；Multisim、Proteus 等用于电路建模、仿真分析和方案验证。各平台与工具的功能定位如表 2 所示。

Table 2. Functional roles of AI teaching platforms and tools
表 2. AI 教学平台与工具的功能定位

平台/工具	类型	主要功能	教学角色
超星学习通	校企共建在线教学平台	课程资源发布、学习任务与作业管理、讨论互动、学习行为数据采集与统计、课程知识图谱管理	教学组织与学情数据采集
超星 AI 实践工作平台	校企共建 AI 实践环境	实践任务引擎(任务设计、步骤引导、过程记录)、仿真与实验数据管理、项目成果智能评估与反馈	项目实践的 AI 引导与过程性评价
通用大语言模型(DeepSeek、豆包等)	对话式生成式 AI	知识点讲解、概念辨析、方案生成与比较、电路参数估算、故障诊断建议、报告与代码辅助	学习过程中的 AI 助手与认知伙伴
电路仿真工具(Multisim、Proteus 等)	虚拟仿真软件	电路建模、直流/交流/瞬态分析、参数扫描与性能优化	方案验证与虚拟实验

上述工具通过课程知识图谱和学习数据实现协同，形成“数据层－知识层－智能层－应用层”四层技术框架，贯通课前导学、课堂探究、项目实践和课后反馈，实现学习诊断、资源推荐与评价反馈的闭环，为个性化学习提供支撑。

需要强调的是，AI 仅作为教学辅助工具，学生仍需通过理论分析、仿真验证和实际测试对 AI 生成的方案与结论进行判断，教师负责任务设计、过程指导和评价把关，坚持“AI 辅助而非 AI 替代”。

4.2. 混合式教学的实施过程

混合式教学按照“课前自主学习–课堂问题探究–项目实践–虚实结合实验–课后反馈”的链条组织实施，各环节的主要实施内容如下。

4.2.1. 课前基于知识图谱开展 AI 自主学习

课前根据知识图谱和教学目标设计学习任务，学生利用 AI 辅助工具完成知识预习、概念辨析和基础练习。针对学生不同基础，AI 根据学习情况推荐差异化资源。基础薄弱学生重点学习基本概念和典型电路；基础较好的学生则进一步学习综合案例和拓展问题。学生将 AI 辅助学习过程中未解决的问题带入课堂，实现从“教师布置预习”向“学生带着问题学习”的转变。

4.2.2. 课中以工程问题驱动高阶学习

课堂教学以工程问题为切入点，采用“问题导入–理论分析–方案设计–AI 辅助–仿真验证–讨论总结”的教学流程。例如，在放大电路教学中提出：“如何设计一个满足增益、带宽和稳定性要求的音频放大电路？”学生首先分析设计需求，随后利用已有知识提出设计方案，并借助 AI 进行方案比较和技术分析。教师不直接提供标准答案，而是重点引导学生判断不同方案的合理性，并通过理论计算和仿真验证设计结果。这种方式将知识学习置于实际问题解决过程中，有利于培养学生分析问题、综合应用和批判性思维能力。

4.2.3. 项目实践与典型案例

项目实践以四阶段学习路径为主线组织实施，各阶段均发布包含设计指标、约束条件和交付要求的项目任务书。基础项目验证阶段的任务以给定电路的参数测量与结果分析为主，交付理论计算书与仿真结果；应用项目虚拟仿真阶段只给出功能与性能指标，由学生自主完成方案设计与仿真优化；硬件实现阶段要求在限定器件与成本条件下完成实物制作与测试；创新拓展阶段只给出应用场景，由学生自主确定功能指标与实现方案。随着阶段推进，任务书给出的已知条件逐步减少，约束条件与开放程度逐步增加，难度梯度通过任务设计本身得到控制。项目任务同时统一规定 AI 的使用方式：学生可借助 AI 进行方案生成、参数估算和故障诊断，但必须提交“AI 使用记录”，说明向 AI 提出的问题、采纳与否决的建议及其依据，作为过程性评价的依据之一。

为具体说明学生与 AI 的交互过程，以第一阶段“基础项目验证”中的“二极管交直流特性的仿真验证”项目为例。学生在超星 AI 实践工作平台领取任务，要求在 Multisim 中完成两部分内容：一是通过直流扫描分析测量二极管的正向伏安特性，确定其正向导通压降与反向截止特性；二是搭建半波整流电路，输入 10 V/50 Hz 正弦交流电，观察并测量整流输出波形及其直流平均值，并与理论计算值进行比较。平台提供知识讲解、参数推荐和错误诊断等 AI 辅助功能。

(1) 方案设计与对 AI 建议的判断。AI 建议直流扫描取−10 V~+10 V、步长 1 V。学生判断该设置不合理：导通压降集中在 0.5~0.8 V，1 V 步长无法分辨拐点；且反向电流与正向电流相差数个数量级，线性坐标会把反向特性压成直线。学生改为−1 V~+1 V、步长 0.01 V，并将电流轴取对数坐标。

(2) 仿真实施与结果分析。扫描得到 1N4007 的伏安特性：正向电压超过 0.5 V 后电流迅速增大，毫安级电流下导通压降约 0.7 V，反向电流极小。半波整流电路(10 V/50 Hz, 1 kΩ)的瞬态分析测得输出峰值约 13.4 V、直流平均值约 4.28 V。

(3) 理论校核与对 AI 结论的修正。AI 认为整流输出直流平均值约为输入电压有效值的 0.9 倍(即 9 V)。学生校核：0.9 U_2 是单相全波整流的计算系数，半波整流应为 0.45，即约 4.5 V，与仿真的 4.28 V 吻合，约 0.2 V 的差值可由二极管正向导通压降($U_{on} \approx 0.22$ V)解释，据此判断 AI 混淆了半波整流与全波整

流的公式。

(4) 成果评价与反馈。平台对伏安特性曲线、整流波形与报告进行预评估，指出坐标标注、单位量级和误差来源分析等方面的不足(如图 2、图 3 所示)，教师依据评价量规复核终评；学生需在“AI 使用记录”中说明采纳与否决 AI 建议的依据。



Figure 2. AI evaluation of students' project results
图 2. AI 对学生项目结果评估



Figure 3. AI assessment of students' overall competence
图 3. AI 对学生整体能力评估

4.2.4. 课后：动态反馈与个性化学习

课程结束后，根据学生测试成绩、作业完成情况、仿真记录和项目实践结果，动态更新学生知识掌握状态。对于基础知识存在薄弱环节的学生，推荐针对性补充学习；对于已经掌握基础知识的学生，推

荐综合设计和开放创新任务。由此形成“学习–诊断–反馈–调整–再学习”的闭环，实现课程教学的持续改进。

4.3. 构建多元化课程评价体系

课程采用过程性评价与终结性评价相结合的方式，将学生学习过程和能力发展纳入综合评价。具体如下：课前自主学习(5%)，课堂参与与问题探究(10%)，基础项目验证(10%)，虚拟仿真项目(10%)，硬件实践(5%)，创新拓展项目(5%)，总结与反思(5%)，期末考核(50%)。同时，在 AI 使用方面重点评价学生提出问题、分析问题、判断 AI 输出、验证方案和修正错误的能力，推动学生从“使用 AI 找答案”转向“利用 AI 解决问题”。

5. 教学改革成效与局限

5.1. 教学改革成效

为客观检验 AI 赋能“两性一度”教学模式的实施成效，本研究采用前后测准实验设计。以 2023 级 95 名学生作为改革前对照组(2024 年秋季学期)，以 2024 级 100 名学生作为改革后实验组(2025 年秋季学期)。两个年级使用相同的教学大纲、教材和任课教师，理论学时、实验学时与实验条件基本一致。按课程考核标准，总评成绩 60 分以下记为不及格，80 分及以上记为优良，对不及格率和优良率等分类指标采用卡方检验，对平均成绩采用独立样本 t 检验，显著性水平取 $\alpha = 0.05$ [10]。

改革前后学生课程总评成绩的统计结果如表 3 所示。实施教学改革后，学生成绩整体改善：平均成绩由 70.1 分提高到 75.2 分，不及格率由 15.8%下降至 9.0%，优良率由 23.2%提升至 41.0%。独立样本 t 检验表明，两个年级平均成绩的差异具有统计学意义($t = 2.67$, $p = 0.008 < 0.01$)；卡方检验表明，优良率的提升同样具有统计学意义($\chi^2 = 7.09$, $p = 0.008 < 0.01$)，而不及格率的下降未达到统计学显著水平($\chi^2 = 2.08$, $p = 0.149 > 0.05$)，但其变化方向与优良率的提升一致。其中，优良率的大幅提升和不及格率的下降表明，改革不仅促进了学习基础较好学生向更高水平发展，同时也在一定程度上降低了学习困难学生的掉队风险，说明通过动态知识图谱、AI 个性化辅助和分层递进的项目学习，可以更好地适应学生之间的学习差异。

Table 3. Student performance statistics
表 3. 学生成绩统计表

年级	人数	平均成绩	标准差	不及格率/%	优良率/%
2023 级(改革前)	95	70.1	13.6	15.8	23.2
2024 级(改革后)	100	75.2	12.9	9.0	41.0

课程结束后，对 2024 级学生采用匿名自愿问卷形式开展教学效果评价。结果显示，91.76%的学生认为课程有效提升了复杂问题解决与高阶思维能力，对课程高阶性表示认可；85.59%的学生认可教学模式的创新性，认为 AI 可视化、沉浸式、个性化教学显著提升学习兴趣与学习效果；80.88%的学生认为课程挑战度合理，能够有效激发探究动力与创新潜能。

综合成绩对比与问卷调查结果，本次教学改革在“高阶性、创新性、挑战度”三个维度均表现出较为明显的积极效果。

5.2. 局限性与对策

尽管改革取得了阶段性成效，但仍存在一定局限。首先，AI 工具更新和教学任务设计对教师 AI 素

养及教学投入提出了更高要求，课程组通过团队协作、教师培训和资源共享降低实施成本；其次，递进式项目需要合理控制难度，课程组应依据知识图谱和先修课程成绩设定分层任务，采用“基础必做 + 拓展选做”结构，明确各阶段成果要求与评价量规，并依据上一轮学情迭代调整任务参数与开放程度；再次，过程性评价环节较多，存在评价成本和 AI 使用边界等问题，课程组借助平台数据和 AI 进行初步评价，并结合统一量规和“AI 使用记录”加强教师复核；最后，本研究样本来源和对照设计仍较有限，研究结论主要反映阶段性实践成效，后续将通过扩大样本、设置平行对照并结合质性研究进一步验证改革成效及适用条件。

6. 结语

本文以“高阶性、创新性、挑战度”为核心理念，将人工智能融入模拟电子技术课程教学全过程，构建了“基础项目验证－应用项目虚拟仿真－硬件实现－创新拓展”的分层进阶式教学模式。通过教学内容重构、动态知识图谱、AI 辅助学习、虚拟仿真与硬件实践等改革措施，推动课程由传统知识传授向问题探究、工程实践和创新能力培养转变。

教学实践表明，该教学模式能够有效提升学生的学习主动性、复杂问题解决能力和工程实践能力，同时增强课程教学的创新性和挑战度。人工智能在其中发挥的是辅助和赋能作用，课程坚持“AI 辅助而非 AI 替代”，引导学生对 AI 生成内容进行分析、判断和实践验证。

未来将进一步完善动态知识图谱和智能教学资源，优化个性化学习与多元评价机制，深化人工智能与模拟电子技术课程的融合，为培养具有较强工程实践能力和创新能力的新工科人才提供支撑。

致　谢

感谢超星公司合作建设本课程的在线教学平台。

基金项目

江苏海洋大学研究生教育教学改革课题(JGKT24_C078)；江苏海洋大学教改课题(JGX2023028)。

参考文献

[1] 吴岩. 建设中国“金课” [J]. 中国大学教学, 2018(12): 4-9.

[2] 董飞. 基于 OBE 理念的“电路与模拟电子技术”课程混合式教学改革[J]. 无线互联科技, 2026(2): 124-128.

[3] 王东亮, 罗钿, 杜遥, 等. 线上线下混合式教学设计与实践[J]. 现代商贸工业, 2025(16): 226-229.

[4] 张彦芳, 高璐, 李艳. AI 技术项目驱动下的程序设计类课程教学模式创新[J]. 计算机教育, 2025(2): 159-163.

[5] 袁健, 欧广宇, 曹春萍. 知识-能力递进式阶梯模式的数据结构课程教学探索[J]. 计算机时代, 2025(3): 55-59.

[6] 翟红林, 张晓昀, 曹晶晶. 人工智能新时代下教学改革的新思考[J]. 大学化学, 2024, 39(1): 63-68.

[7] 李蕊, 赵贺伟. 课程教学中“两性一度”的建设与思考: 基于创新素养培育的视角[J]. 内江科技, 2023, 44(12): 33-35.

[8] 施江勇, 唐晋韬, 王勇军, 张龙. 基于知识图谱的新兴领域课程教学资源建设[J]. 高等工程教育研究, 2022(3): 15-20.

[9] 沈书生, 祝智庭. ChatGPT 类产品: 内在机制及其对学习评价的影响[J]. 中国远程教育, 2023, 43(4): 8-15.

[10] 张厚粲, 徐建平. 现代心理与教育统计学[M]. 第 5 版. 北京: 北京师范大学出版社, 2020.