

生成式人工智能驱动下的《信号与系统》教学改革研究

晏苏红, 谢于晨, 李卫勇

江西科技学院信息工程学院, 江西 南昌

收稿日期: 2024年7月31日; 录用日期: 2024年8月30日; 发布日期: 2024年9月6日

摘要

本文以《信号与系统》课程为例, 探讨基于生成式人工智能(Generative AI)的课程教学改革。通过分析课程传统教学模式的局限性(单向灌输、信息展示劣势、教学资源有限), 本文提出了利用生成式AI技术(豆包、剪映、gamma软件)增强教学内容的丰富性、提高教学效率与效果的教学改革方案。通过具体实践案例, 验证了该方案在提升学生学习兴趣、增强实践能力及促进个性化学习方面的有效性。

关键词

生成式人工智能, 信号与系统, 豆包、剪映、Gamma软件, 教学改革

Research on the Teaching Reform of Signals and Systems Driven by Generative Artificial Intelligence

Suhong Yan, Yuchen Xie, Weiyong Li

School of Information Engineering, Jiangxi University of Technology, Nanchang Jiangxi

Received: Jul. 31st, 2024; accepted: Aug. 30th, 2024; published: Sep. 6th, 2024

Abstract

Taking the course “Signals and Systems” as an example, this paper discusses the course teaching reform based on Generative AI. By analyzing the limitations of the traditional teaching mode (one-way indoctrination, inferior information display, limited teaching resources), this paper proposes a teaching reform plan that uses generative AI technology (Doubao, CapCut, gamma software) to enhance the richness of teaching content and improve teaching efficiency and effect. Through practical cases, the effectiveness of the scheme in enhancing students’ learning interest, enhancing practical ability and promoting personalized learning is verified.

文章引用: 晏苏红, 谢于晨, 李卫勇. 生成式人工智能驱动下的《信号与系统》教学改革研究[J]. 教育进展, 2024, 14(9): 224-230. DOI: 10.12677/ae.2024.1491644

Keywords

Generative Artificial Intelligence, Signals and Systems, Doubao, CapCut, Gamma Software, Teaching Reform

Copyright © 2024 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

2024 年政府工作报告当中提出开展“人工智能+”行动，提到了人工智能在教育领域的应用。把人工智能技术深入到教育教学和管理全过程、全环节，来研究它的有效性、适应性，让青年一代更加主动地学，让教师更加创造性地教，享受人工智能技术给师生带来的福祉。

生成式人工智能(AI Generated Content, AIGC)是一种先进的人工智能技术，能够模拟人类的创造力和想象力，生成包括文本、图像、音频和视频在内的多种类型数据，常见包括：ChatGPT、豆包、文心一言、Kimi、gamma 等[1] [2]。在课堂教学过程中引入生成式人工智能软件能够基于海量数据生成多样化的教学案例、习题和实验场景，使教学内容更加丰富和生动；可以帮助教师快速生成教案、解析教学内容，并自动生成符合学生个性化需求的课堂习题及详细解析；可以根据学生的学习行为和成绩数据，为他们推荐个性化的学习路径和资源，实现因材施教，让教学回归教育本质：让学生自由而全面发展，保留学生终身学习的兴趣。人工智能赋能教学改革创新基本框架如图 1 所示。

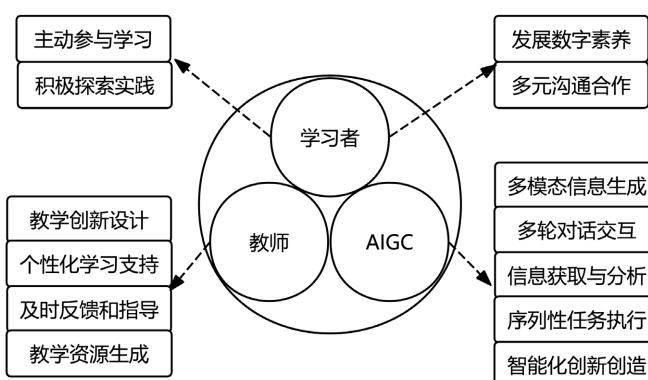


Figure 1. Basic framework of AI-enabled teaching reform and innovation

图 1. 人工智能赋能教学改革创新基本框架

《信号与系统》在通信工程类专业的地位堪比理工科专业中的高数，也是人工智能相关行业的敲门砖，其教学质量直接影响学生的专业素养和后续课程的学习。然而，传统《信号与系统》教学模式主要存在以下 3 点问题：

- 1) 单向灌输的教学模式：传统的课堂教学模式往往形成了教师单向灌输、学生被动接受的局面。
- 2) 信息展示和形象性的劣势：课程涉及大量抽象的概念和复杂的数学公式，传统的教学方式难以直观、生动地展示这些内容，增加了学生的学习难度。
- 3) 课程教学资源有限：教师往往需要花费大量时间和精力来准备教学资源和案例，由于资源有限和更新速度较慢，这些教学资源和案例可能无法及时反映最新的科技进展和实际应用情况。

基于生成式人工智能变革教育是必然的趋势，教育将迈入新的时代，因此本文将研究生成式人工智能驱动下《信号与系统》教学改革研究。

2. 生成式人工智能赋能《信号与系统》教学

2.1. 课程内容和关联工作岗位

《信号与系统》课程核心在于探讨信号的表示、分析、处理以及系统对信号的响应，课程内容(表 1)不仅涉及复杂的数学公式和理论推导，还蕴含着高度抽象的概念和原理。如果教师仅仅侧重于公式的讲解和定理的陈述，而忽略了与实际工作岗位技能需求的紧密结合，学生往往会产生困惑和疲惫，因为单纯的数学和理论讲解往往缺乏直观性和生动性，难以激发学生的学习兴趣和动力[3]。

Table 1. “Signals and Systems” chapter main content

表 1. 《信号与系统》章节主要内容

| 主要章节 | 章节内容 | 内容意义 |
|-----------------|-------------|--|
| 信号与系统概述 | 信号的概念 | 介绍信号定义、分类以及基本特性。 |
| | 系统的概念 | 阐述系统定义、分类以及系统模型。 |
| 连续时间信号与系统的时域分析 | 信号的基本运算 | 信号的相加、相乘、时移、反褶、尺度变换、微分和积分等。 |
| 连续时间信号与系统的频域分析 | 系统的时域描述 | 微分方程或差分方程描述系统动态特性。 |
| | 系统响应 | 零输入、零状态、单位冲激、单位阶跃响应等，以及响应间的关系。 |
| | 卷积积分 | 介绍卷积积分的概念、性质及其在求解系统零状态响应中的应用。 |
| 离散时间信号与系统的分析 | 傅里叶级数 | 讨论周期信号的傅里叶级数展开及其性质。 |
| | 傅里叶变换 | 介绍非周期信号的傅里叶变换表示式、性质及其在信号处理中的应用。 |
| | 系统的频域分析 | 通过系统的频率响应函数来分析系统对信号的频率特性，包括无失真传输、理想低通滤波器等内容。 |
| 连续时间信号与系统的复频域分析 | 拉普拉斯变换 | 介绍拉普拉斯变换的定义、性质及其在信号处理中的应用。 |
| | 系统函数的 s 域分析 | 通过系统函数在 s 域中的零极点分布来分析系统的时域和频域特性。 |
| | 系统的稳定性 | 讨论系统稳定性的概念、判别准则及其在实际应用中的重要性。 |
| 离散时间信号与系统的分析 | 离散时间信号 | 介绍离散时间信号的定义、表示方法。 |
| | 离散时间系统 | 讨论离散时间系统的模型、特性及分析方法。 |
| | z 变换 | 介绍 z 变换的定义、性质及其在离散时间信号处理中的应用。 |
| 系统响应的 z 域分析 | | 通过 z 变换来分析离散时间系统响应特性。 |

为了提高学生的学习兴趣和效果，明确课程所能面向工作岗位，《信号与系统》相关联工作岗位描述如表 2 所示。

Table 2. “Signals and Systems” associated job description
表 2. 《信号与系统》相关联工作岗位描述

| 课程相关联工作岗位 | 岗位描述 | 技能要求 |
|------------|--|---|
| 通信工程师 | 在无线通信、有线通信和卫星通信等领域，负责信号的传输、接收、调制、解调等工作 | 掌握信号传输理论、调制解调技术、信道编码与解码、信号同步与定时等关键技术。 |
| 电子工程师 | 负责设计和分析电路和电子系统，如滤波器设计、振荡器、放大器等工作 | 熟悉信号处理技术、电子系统设计方法等，运用信号与系统原理对电路系统的优化设计。 |
| 图像处理工程师 | 在图像处理与计算机视觉领域，负责图像的增强、复原、压缩和特征提取等工作 | 掌握图像处理的基本理论和方法，如图像滤波、图像变换、图像压缩、特征提取等。 |
| 音频与语音处理工程师 | 在音频信号的压缩、降噪、回声消除、语音识别和合成等方面工作 | 熟悉音频信号处理的基本理论和方法，如频谱分析、滤波、编码与解码等。 |
| 生物医学工程师 | 在生物医学信号处理方面，如脑电图、心电图、磁共振成像等医学图像和信号的分析与处理 | 掌握生物医学信号处理的基本理论和方法，如信号滤波、特征提取、分类识别等。 |
| 控制系统工程师 | 在自动控制领域，分析和设计控制器，用于飞机、汽车、工业生产线等的自动控制系统 | 熟悉控制系统的基本理论和方法，如系统建模、稳定性分析等。 |

2.2. 生成式人工智能赋能教学

本文将生成式人工智能应用在课程教学，将重塑教育基本逻辑：坚持人机协同的基本思想，将自身功能优势与教育业务场景有机结合，最大化发挥技术功效，实现教育全场景的智能化改造，进而驱动整个教育新生态的塑造[4]。生成式人工智能赋能课堂教育影响如图 2 所示。

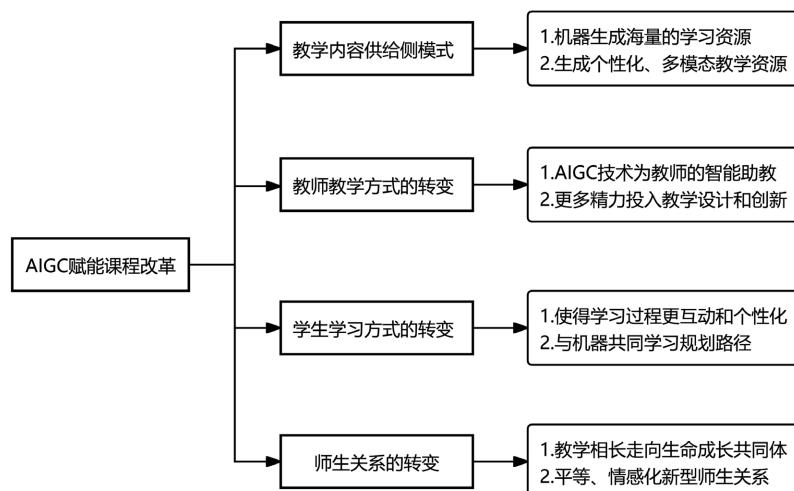


Figure 2. The impact of AI on classroom education
图 2. 人工智能赋能课堂教育影响

如图2所示, AIGC 赋能课程教学能够对课程教学内容、教师教学方式、学生学习方式以及师生关系改变都能产生深远影响, 基于教育教学的实际需求, AIGC 能够智能分析并自动生产出适合不同学生需求的多模态(如图文、音视频等)个性化教学资源; AIGC 技术作为教师的智能助教, 能够承担部分重复性、机械性的教学任务, 如作业批改、知识点讲解等, 从而极大地减轻了教师的工作负担, 教师得以从繁琐的日常事务中解脱出来, 将更多精力投入到教学设计和创新活动中, 探索更加高效、有趣的教学方法, 提升教学质量[5]。

2.3. AIGC 赋能《信号与系统》课程教学

2.3.1. AIGC 智能软件介绍

本文 AIGC 智能软件选择抖音旗下 AI 工具豆包 + 剪映软件 + gamma 软件。

如图3所示, 豆包是一款功能丰富的人工智能软件, 有知识问答、聊天互动、图像生成等功能, 有高效文本处理, 优化教学设计; 多模态信息加工, 生成数字资源; 拟人智能代理, 提升学习趣味等优点。



Figure 3. AIGC intelligent software “doubao” web interface
图 3. AIGC 智能软件“豆包”网页界面

如图4所示, 剪映中图文成片功能: 能够将用户输入的文字内容快速转化为生动的视频, 智能匹配丰富多样的图片和视频素材, 让文字瞬间变得鲜活起来。

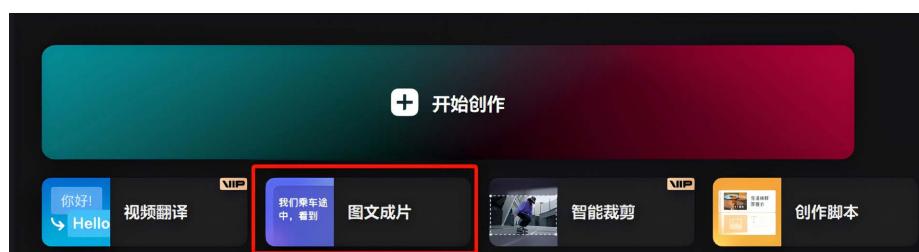


Figure 4. AIGC intelligent software “CapCut” graphic film
图 4. AIGC 智能软件“剪映”图文成片

如图5所示, “gamma” 图文 PPT 功能: 能够将用户输入的文字内容快速转化为 PPT。



Figure 5. AIGC “gamma” graphic PPT

图 5. AIGC 下 “gamma” 图文 PPT

2.3.2. 以章节内容“连续时间信号与系统的频域分析”为例

第一环节：利用“豆包”生成关于表 1 中“傅里叶级数，讨论周期信号的傅里叶级数展开及其性质”。

第二环节：利用“gamma”网页版本生成关于“傅里叶级数，讨论周期信号的傅里叶级数展开及其性质”的 PPT 或者 AI 动画。

第三环节：利用“剪映”图文成片功能生成“傅里叶级数”简介视频。

2.3.3. 课程内容对接工作岗位——连续时间信号与系统的频域分析

岗位：通信工程师

案例：手机通信中的频谱资源分配

背景：在手机通信系统中，通信工程师需要有效地分配频谱资源，以确保大量用户能够同时进行清晰和稳定的通信。假设一个地区有多个手机基站，每个基站向其覆盖范围内的手机发送连续时间信号，信号包含了语音、数据等信息。

发送信号表示为 $x(t)$ ，其傅里叶变换为 $X(w)$ 为：

$$X(w) = \int_{-\infty}^{\infty} x(t) e^{-j\omega t} dt \quad (1)$$

通信系统可以看作一个线性时不变系统，其频率响应函数为 $H(w)$ 为。

发送信号表示为 $y(t)$ ，其傅里叶变换为 $Y(w)$ 为：

$$Y(w) = X(w)H(w) \quad (2)$$

为了避免不同基站的信号相互干扰，工程师需要对频谱 $Y(w)$ 进行分析和规划，通信工程师能够优化频谱资源的分配，提高通信系统的性能和稳定性，确保用户的通信质量。

3. 结束语

在本次《基于生成式人工智能的课程教学改革研究——以〈信号与系统〉为例》的探讨中，清晰地看到了豆包、gamma 软件以及剪映图文成片等生成式人工智能软件为《信号与系统》课程教学注入的强大活力。这些工具不仅为教师提供了创新的教学手段和丰富的教学资源，使教学过程更加生动、高效，从而显著提升了教学质量；同时也助推回归教育的本质，即围绕学生的健康成长这一核心，促使学生通过个性化自适应学习，在愉悦的学习进程中充分激发自身潜能，达成全面化发展与个性化发展。

基金项目

本文得到江西省高校人文社会科学研究项目(项目编号：GL19218)的资助。

参考文献

- [1] 李森, 郑岚. 生成式人工智能对课堂教学的挑战与应对[J]. 课程·教材·教法, 2024, 44(1): 39-46.
- [2] 谭玉林. 生成式人工智能与“三教”改革——驱动、路径与挑战[J]. 晋城职业技术学院学报, 2024, 17(2): 23-26+33.
- [3] 贾同, 蔡建东. 生成式人工智能对教育生产力的变革[J]. 现代教育技术, 2024, 34(1): 107-116.
- [4] 徐升, 佟佳睿, 胡祥恩. 下一代个性化学习: 生成式人工智能增强智能辅导系统[J]. 开放教育研究, 2024, 30(2): 13-22.
- [5] 潘妍妍, 齐文艳, 王剑宇. 生成式人工智能在高校学生教育中的应用[J]. 互联网周刊, 2024(4): 62-64.