

人工智能背景下的光电专业课程改革模式与机制探讨

——以《嵌入式系统设计原理与应用》为例

陈进 杨波波 孙雨 杨晶 王凤超*

上海应用技术大学 理学院, 上海 201418

[摘要]以光电专业核心课程《嵌入式系统设计原理与应用》为例, 紧契行业发展与产业需求, 以工具支撑融入、完善教学评估、重塑内容体系、夯实实践载体、深化校企合作、科教产教融合为实施途径, 聚焦课程质量与育人成效, 探索构建人工智能背景下的“赋能发展-创新发展-服务发展”光电专业课程教学改革新范式, 服务光电行业高素质应用创新型人才培养需求, 助力产业实现高质量发展。

[关键词]人工智能; 光电专业; 课程改革; 嵌入式系统设计原理与应用

DOI: 10.33142/fme.v6i9.17828

中图分类号: G642

文献标识码: A

Exploration on the Reform Mode and Mechanism of Optoelectronic Professional Courses under the Background of Artificial Intelligence

— Taking "Principles and Applications of Embedded System Design" as an Example

CHEN Jin, YANG Bobo, SUN Yu, YANG Jing, WANG Fengchao*

School of Science, Shanghai Institute of Technology, Shanghai, 201418, China

Abstract: Taking the core course of "Embedded System Design Principles and Applications" in the field of optoelectronics as an example, we closely follow the development and needs of the industry, integrate tool support, improve teaching evaluation, reshape the content system, consolidate practical carriers, deepen school enterprise cooperation, and integrate science, education, industry, and education as the implementation methods. We focus on the quality of the course and the effectiveness of education, explore the construction of a new paradigm of "empowering development innovative development service development" optoelectronics course teaching reform under the background of artificial intelligence, serve the needs of high-quality application innovative talent training in the optoelectronics industry, and help the industry achieve high-quality development.

Keywords: artificial intelligence; optoelectronics major; curriculum reform; principles and applications of embedded system design

近年来, 随着计算机技术、电子信息技术、半导体技术的进步, 以 Deepseek、ChatGpt 为代表的人工智能技术 (artificial intelligence, AI) 得到了迅猛的发展, 人类社会亦已由人脑智能和电脑智能时代跨入了数脑智能时代。人工智能时代的来临, 在给人类社会生活带来各种机遇的同时, 亦对如何将 AI 基于融入生活、工作和学习提出了新的思考。对于高等教育从业者来说, 如何认识 AI、理解 AI、掌握 AI、用好 AI, 是我们开展教学活动、提高教学质量、做好人工智能时代下人才培养工作所必须修好的一门功课^[1]。

《嵌入式系统设计原理与应用》不仅是光电专业学生必修的核心课程, 更是支撑人工智能、工业控制、机械制造、分析仪器等多领域发展的重要基础课程。该课程兼具强产业、重实践属性^[2], 着重培养学生的知识应用能力与工程实践素养, 为构建人工智能背景下具有普遍指导意义的专业课程教学改革范式与运行机制提供了优质载体。本文以“工具支撑融入、完善教学评估、重塑内容体系、

夯实实践载体、深化校企合作、科教产教融合”为具体实施途径, 探讨“赋能发展、创新发展、服务发展”三维度下 AI 技术与光电专业课程的有机融合教学改革机制, 构建智慧教育新范式, 切实提升课程教学质量与育人成效, 服务人工智能时代应用创新型人才的培养需求。

1 赋能发展, 深耕技术工具支撑效能

(1) 工具有效融入, 精确适配需求, 优化教学流程课堂是实施知识传授、技能培养、素养提升的第一育人载体, 因此如何充分发挥 AI 工具服务效能, 优化教学设计, 提升教学质量, 是 AI 技术融入课堂教学, 赋能教学改革的首要工作任务之一。《嵌入式系统设计原理与应用》课程内容主要涉及微处理器架构、硬件平台搭建、程序驱动开发、应用系统设计等知识内容, 授课内容具分层化、模块化特点, 课程学习对理论知识掌握和实践技能培养提出了较高的要求。目前, 统一化、规模化的传统授课模式已难以满足不同基础、不同需求的教学目的实现。AI 技术因具备丰富的资源优势与强大的数据处理能力,

在教学内容动态调整和资源整方面展现出独特优势。课堂准备阶段，积极发挥 AI 工具效能，在教学资料的设计与准备过程中起到支撑辅助作用。充分发挥其优异的数据搜索与处理能力，构建课程知识点图谱，优化重难点模块，推荐适合专业发展特色的教学资源与项目案例，形成特色化、个性化的教学设计方案；课堂实施环节，结合各类 AI 工具与互动平台，实时记录各项课堂数据（如专注度、参与度、互动率、问题正确率等），在辅助授课教师把控课堂进度的同时，形成可供分析的课堂效果与质量数据；课后自主环节，能够根据授课内容进行知识点总结，并及时向学生进行推送和发布对应的考核内容，同时推荐优秀学习资源（如知识点对应的工程案例等），拓展学生知识面与视野。

（2）多维评估优化，完善教学闭环，提升教学质量

如何实现教学质量的及时、正确、全面评估是检验课堂教学成效、持续改进教学方法的核心环节，《嵌入式系统设计原理与应用》课程因独特的产业实践要求特点，故对其教学成效的评估需统筹理论知识掌握和实践能力的培养两个维度的综合信息，而目前传统的评估方式则存在维度单一、时间滞后等不足，难以对课堂教学质量与成效形成精准的分析与判断。AI 技术因数据采集的多维性、分析的智能性、反馈的及时性，为实现全面、动态的质量评估提供了新的可能，利于“教学实施-质量评估-问题改进”闭环式教学质量提升机制的建立。本单位光电专业此课程的考核主要由课堂表现、课后作业、过程化测试、展示与汇报（工程实践）、期末考试五个模块构成，旨在对学生知识、能力、素养三维度的全方面、全过程评估。课堂表现环节，AI 技术可根据实时采集记录的课堂数据进行分析，形成多维数据报告，帮助教师有针对性地改进课堂讲授与互动方式，优化课堂环节设计，提升学生专注度和参与性，夯实课堂教学载体。课后作业、过程化测试环节，AI 工具可根据学生完成发布的考核任务情况生成共性与个性诊断报告，在分析课堂整体实施成效的同时，突出课堂短板和学习难点，以支撑课堂教学内容和实施方式的后续改进。展示与汇报（工程实践）环节，AI 工具可协助教师从方案设计、技术创新、完成结果以及汇报效果等角度对学生开展项目案例设计与开发过程的参与度、完成度以及能力提升等方面进行分析，辅助实现对实践能力培养效果的评价。期末考试环节，依据考核所设计的理论知识与概念、程序分析与编写、综合案例设计与开发三个模块，AI 技术可协助教师从知识掌握准确性、逻辑分析严谨性、项目设计合理性等方面进行多维分析，获得课程目标达成度的分析报告，便于教师在后续教学中有针对性地进行改进。综上，AI 技术有效融入课程教学质量评估环节，在实现对教学过程中多维度、多模态数据的有机联动与分析同时，为教师开展精准教学改革，优化教学环节，提升教学质量具有较好的促进作用。

2 创新发展，动态迭代重塑体系载体

（1）创新教学内容，重构知识体系，紧密衔接发展

目前《嵌入式系统设计原理与应用》课程教学内容仍主要以基础的系统架构介绍、程序语言编写、硬件资源配置以及初阶设备应用为主，AI 技术知识的融入深度不够，且理论知识与实践活动与产业实际脱钩问题日益突出，已不能有效支撑光电与 AI 行业的发展。因此如何通过调整教学内容，重构知识体系，对于推进 AI 背景下的教学改革，精准服务人才培养、产业和岗位需求具有重要的现实意义。理论教学模块，优化传统授课内容的结构与权重，增加 AI 技术理论与基础（如 AI 算法模型）、AI 嵌入式硬件部署（如嵌入式硬件适配与资源分配）、AI 嵌入式终端应用（如智能光电系统开发）等内容，深化学生对 AI 技术的认知，理解 AI 技术模型与嵌入式硬件之间的相互支撑关系，形成“嵌入式+AI”知识融合体系与结构。实践教学环节，丰富各种嵌入式 AI 光电工程应用案例与项目，指导学生从项目需求、硬件选型、程序编写、模型部署以及终端应用等方面开展实践活动，在解决实际问题的过程中，系统培养学生 AI 技术应用和嵌入式智能终端开发方面的能力。此外，积极跟踪 AI 与光电产业前沿技术和岗位需求，依托校企合作平台资源，建立符合 AI 技术快速迭代的课程内容动态优化机制，实现课堂教学与产业需求同频共振，以期为人工智能背景下的光电行业高素质创新人才培养奠定坚实教学基础。

（2）契合产业动态，动态更新优化，夯实实践载体

《嵌入式系统设计原理与应用》课程具备较强的产业应用性，因此其教学需与产业实际紧密契合，但传统的教学案例和实践项目教学仍呈现基础简单、更新滞后以及产业脱节状态，已不能满足行业和岗位对人才培养需求。AI 因强大的技术工具能力，为产业动态工程应用案例更新、沉浸式实践互动场景构建提供了坚实的技术保障，可有效链接课程教学与产业应用两个主体，培养锻炼学生的知识转化与应用能力。具体可通过以下三方面实施：一是依托 AI 工具强大的数据挖掘和分析筛选能力，搭建实时更新、动态调整的产业工程案例库，保证学生能够接触产业最新的行业前沿和技术发展，弥补传统案例时效性不足的短板；二是基于 AI 虚拟仿真技术，搭建沉浸式应用互动场景，模拟智能光电产品设计与开发流程，引导学生在虚拟互动场景中完成方案设计、程序编写、硬件选配和系统开发等实操环节，降低实践门槛的同时，提升学生工程实践能力与流程认知；三是结合上述产业工程案例库和虚拟实践场景的建立，打造“AI+嵌入式+光电”课程实践智能体。该智能体可根据行业动态、技术演进、项目需求等多维度数据，智能调整学生课程学习内容与工程实践任务，实现教学内容与产业需求的动态匹配，进一步夯实学生智能光电产品开发实践能力，为其进入行业开展实际工

作奠定扎实基础。

3 服务发展，精准衔接人才产业需求

(1) 校企双元共建，资源优化整合，服务人才培养以课程重实践、强产业的核心特征为出发点，聚焦校企双元在人才、技术与平台资源上的深度整合，积极构建“双主体、深融合”的键合式协同育人模式与运行机制，推动人才培养与产业需求精准对接。一是深化实践平台多元建设。通过实习基地、联合实验室、协同创新平台及合作研发中心等多载体并行发力^[3]，重点打造 AI 嵌入式校企合作实践平台。依托该平台引入产业前沿的智能光电应用项目与核心技术，打破资源壁垒，实现产业优质资源与教学实践活动的高效匹配，为学生提供贴近产业实际的实践场景。二是完善实践教学体系构建。一方面强化校企双元师资队伍建设，联合开发契合智能光电产业发展需求的教学内容与资源；另一方面指导学生深度参与智能光电产品嵌入式系统的设计与开发实践，提升实操能力。同时建立校企双元联合评价机制，从知识掌握程度、实践应用能力、职业素养养成等多维度综合评估人才培养成效，确保培养质量。三是搭建人才供需精准纽带。依托校企合作平台，采用“多对多”协同、“点对点”对接、“3+1”培养（3 年校内学习+1 年企业实践）等多元模式，结合企业岗位实际需求，订单式培养具备“AI+嵌入式+光电”复合能力的专业人才，真正实现人才培养与企业需求的无缝衔接，为产业发展输送高素质应用型人才。

(2) 产业需求导向，科教产教融合，服务行业发展锚定行业发展趋势与产业实际需求，以持续深化科教融合、产教融合为核心路径，不断丰富育人载体建设，构建全方位、多层次的人才培养支撑体系。一是打造科创育人核心载体。积极鼓励学生参与各类科技创新活动，主动融入教师科研项目与校企合作课题^[4]，引导学生在科创实践中深入了解 AI 技术、嵌入式技术在智能光电领域的实际落地应用与发展动态。通过沉浸式参与，让学生切身感知行业前沿方向与产业真实需求，培养科技创新思维与技术应用意识。二是打造竞赛育人赋能载体。系统丰富学校、学院两级学科竞赛活动，大力支持学生参与中国国际大学生创新大赛、“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛、全国大学生光电设计竞赛等国内外高水平赛事。以赛事为重要推手，在拓宽学生行业视野的同时，提升学生知

识转化能力、工程实践能力与创新创业能力，为未来对接职场岗位筑牢能力根基。三是打造产业育人实践载体。依托优质课程资源建设与校企合作平台优势，引导学生深度参与契合社会经济发展、满足人民生活需求的智能光电应用产品设计与研发工作。在真实生产实践场景中，同步培养学生的岗位适配能力、职业素养与社会责任感，实现人才培养与行业发展、产业需求的同频共振，为社会输送兼具实践能力与责任意识的专业人才。

4 结论

本文以光电专业核心课程《嵌入式系统设计原理与应用》为实践载体，从“赋能发展、创新发展、服务发展”三个维度系统展开探讨，通过工具支撑融入、完善教学评估、重塑内容体系、夯实实践载体、深化校企合作、科教产教融合等多举措与形式并举，探索构建人工智能背景下光电专业课程教学改革与创新思路与典型范式，聚焦课程教学质量与实施成效提升，服务高素质应用创新型人才培养与光电产业高质量发展。

基金项目：2023 年度上海高校市级重点课程项目“嵌入式系统设计原理与应用”（10110M250021-A22），2025 年上海应用技术大学课程建设项目产教融合课程“半导体照明技术实验”（1021GK250003002017），2022 年上海应用技术大学课程思政领航课程建设项目“嵌入式系统设计原理与应用”（1021ZK22000100465-A22）。

[参考文献]

- [1] 毕天良, 马凤强. ChatGPT 类智能工具对我国高等教育的冲击及其应对[J]. 教育理论与实践, 2024, 44(3): 3-8.
- [2] 姚雷博, 郭超, 任亚飞. 面向工程实践能力培养的嵌入式课程教学改革[J]. 办公自动化, 2021, 26(6): 46-47.
- [3] 陈进, 王凤超, 张灿云, 等. 光电科学领域研究生思政教育模式研究[J]. 教育新探索, 2021, 3(5): 70-71.
- [4] 王凤超, 陈进, 林晓艳, 等. 新工科背景下“三创”人才培养体系的探索和研究[J]. 科教文汇, 2021(1): 82-83.

作者简介：陈进（1986—），男，江苏东台人，工学博士，上海应用技术大学理学院，副教授，主要从事嵌入式应用系统开发、光电信息检测与分析仪器研发方面的研究；* 通讯作者：王凤超（1977—），男，辽宁凌源人，理学博士，上海应用技术大学理学院，副教授，主要从事嵌入式应用系统开发、光电信息检测与分析仪器研发方面的研究。