

新工科视域下单片机课程中人工智能辅助教学应用分析

黄翠翠

武汉工程科技学院 湖北 武汉 430200

【摘要】：新工科建设强调以工程能力、创新意识和数字素养为核心的人才培养要求，单片机课程因其兼具硬件连接、程序设计、系统调试与项目实现等多重属性，成为检验专业教学改革成效的重要课程。人工智能介入单片机教学，并非简单增加技术工具，而是通过学情诊断、资源推送、仿真推演、过程反馈和数据分析，重构“教—学—练—评”链条，提升学生对抽象概念、复杂逻辑和工程问题的理解能力。基于相关文献与课程教学逻辑，本文从应用价值与现实基础、实施原则、具体应用路径以及应用成效与课堂调适四个维度展开分析，旨在为新工科背景下单片机课程教学改革提供可操作的参考。

【关键词】：新工科；单片机课程；人工智能；辅助教学；应用分析

DOI:10.12417/3083-5526.25.08.008

引言

单片机课程是工科专业中连接理论知识与工程实践的重要基础课程，也是培养学生系统思维、控制思维与动手能力的关键环节。在实际教学中，这门课程常常面临知识点分散、实验条件有限、学生基础差异大、课堂反馈滞后等问题，导致不少学生“会看代码却不会设计”“能完成实验却说不清原理”，课程目标与学习结果之间存在一定的距离。人工智能技术进入教学场景后，为课程改革提供了新的抓手：它既可以承担前置诊断、个性化资源推送和实验辅助反馈的任务，也可以通过学习分析帮助教师及时调整教学节奏与任务难度^[1]。从现有研究看，人工智能在信息科技、智慧教学和课程改革中的应用已经形成较丰富的经验，尤其在跨学科项目式学习、学习支架设计和教学评价优化等方面，提供了可迁移的方法参考。但单片机课程具有更强的工程实践属性，若直接照搬一般信息化教学方案，容易出现“技术热闹、课程空转”的问题。因此，有必要结合新工科的培养要求，讨论人工智能辅助单片机教学究竟应当解决什么问题、遵循什么原则、落在哪些环节、形成怎样的成效。本文基于 CNKI 相关文献与课程教学逻辑，对这一问题作系统分析^[2]。

1 人工智能辅助教学进入单片机课程的价值与现实基础

1.1 新工科导向下课程培养目标的升级

新工科强调面向产业发展、技术迭代和复杂问题解决能力的培养，要求学生不只是掌握孤立知识点，更要能够把硬件、软件、场景和需求联系起来思考。单片机课程恰恰具有这种综合性：它既涉及 C 语言或汇编语言编程，又涉及传感器、接口电路、时序控制与系统联调，还需要学生在真实任务中完成“分析—设计—调试—修正”的闭环。人工智能辅助教学的价值，就在于帮助学生把抽象的控制逻辑、复杂的调试过程和碎片化

的知识结构转化为可视、可练、可反馈的学习路径，使课程目标从“掌握知识”进一步走向“形成工程判断”^[3]。

1.2 单片机课程教学中存在的现实瓶颈

单片机课程的传统教学常见三个瓶颈。第一，理论与实践分离，课堂上讲原理、实验时却要学生自行完成器件识别、接线和程序修改，学生容易停留在机械操作层面。第二，实验资源有限，开发板、测试仪器和指导时间往往不能覆盖所有学生，导致部分学生调试停留时间长却收效有限。第三，评价方式偏重最终作品，忽视学习过程中的错误类型、修正过程和合作贡献，教师很难精准判断学生究竟卡在了哪个环节。人工智能在这些环节中的介入，可以通过课前学情诊断、课中仿真辅助和课后数据分析，降低试错成本，增强教学反馈的可见性^[4]。

1.3 AI 介入课程后的评价维度变化

如果只把人工智能理解为“更快地给出答案”，那它进入单片机课堂的意义就会被大幅削弱。真正有价值的变化，是教学评价的重心从结果展示转向过程监测，从单次实验成绩转向持续改进记录，从教师单一判断转向人机协同分析。AI 可以帮助记录学生在预习、编程、接线、调试和复盘中的操作痕迹，提示常见错误模式，并为教师提供分层教学依据。这样，课程评价不再只是“做对了没有”，而是进一步追问“为什么做对或做错、错在何处、如何修正、能否迁移”。这一变化，正是单片机课程从传统实训走向智能化教学的重要基础^[5]。

2 人工智能辅助单片机课程教学的实施原则

2.1 目标对齐，技术服务课程能力

人工智能辅助单片机教学，首先必须服从课程能力目标，而不是让技术本身成为展示中心。单片机课程的核心任务，是让学生理解控制系统的构成关系，掌握外设驱动、程序结构和调试方法，并能将知识迁移到具体项目中。AI 工具只能承担资

作者简介：黄翠翠，女，1981年10月，湖北省武汉市，硕士研究生，副教授，汉，研究方向：单片机技术应用。

源筛选、任务提醒、错误标注、过程记录等辅助功能，不能替代学生阅读原理图、分析程序逻辑和亲自完成硬件调试。若技术使用本身成为课堂中心，就会把课程重新带回“看演示、记步骤、背结论”的老路，削弱工程训练的实际效果。

2.2 任务驱动，虚拟仿真与真实实训并重

单片机课程最忌讳“只懂界面、不懂设备”。因此，AI 辅助教学必须与任务驱动相结合，在虚拟仿真和真实实训之间建立稳定连接。教师可以先用仿真平台帮助学生观察电路变化、程序运行和时序响应，再把仿真结果迁移到真实开发板上进行验证。这样做的意义不在于减少实验，而在于让学生在低风险环境中形成设计意识，再在真实操作中完成校正与提升。AI 在这一过程中应更多承担“提示—预测—反馈”的角色，帮助学生在完成任务的过程中主动比较方案、分析偏差并形成修正思路^[6]。

2.3 数据反馈，评价与修正形成闭环

单片机课程的教学改进，离不开连续的数据反馈。AI 所记录的不仅是学生有没有完成任务，更包括完成任务的时间、错误发生的频次、常见卡点、修改行为和合作分工。教师据此可以判断哪些学生在基础概念上薄弱，哪些学生在程序结构上容易出错，哪些学生在系统联调阶段缺乏耐心。评价也应从“一个分数”转向“多维记录”：既看结果，也看过程；既看个人，也看小组；既看作品，也看反思。只有把评价结果重新用于下一轮教学设计，AI 辅助教学才真正形成闭环，而不是停留在技术记录层面^[7]。

2.4 边界清晰，避免 AI 替代真实工程判断

人工智能能够辅助分析，却不能代替工程判断。单片机课程的关键训练之一，就是让学生面对真实问题时自己判断连接是否正确、参数是否合理、代码是否存在逻辑冲突。若课堂过度依赖 AI 提示，学生容易形成“等答案、照提示、缺判断”的依赖性。教师在设计任务时要保留必要的手工调试、口头解释和现场推演环节，允许学生经历一定的试错过程，再由 AI 帮助归纳错误类型和修正路径。这样的边界控制，既能保证智能技术的效率，又能守住工科课程必须保留的实践严肃性。

3 人工智能辅助单片机课程教学的具体应用路径

3.1 课前：学情诊断与分层预习同步推进

在课前环节，AI 最适合承担的是学情诊断和预习资源分层推送。单片机课程对编程基础、电路认知和逻辑分析能力都有要求，但现实中学生的起点并不一致。教师可通过简短的在线诊断题、知识点匹配测验和微课学习记录，识别学生在基础概念、程序结构和器件识别上的薄弱点，再由 AI 平台推送不同层次的预习材料：基础层侧重认识元器件和基本指令，提升层侧重模块联动与程序阅读，拓展层则引导学生思考控制流程和应用场景。这样，课堂时间便可以从“从头讲起”转向“聚焦难点”，为后续实训留出更充足的空间。

3.2 课中：仿真推演、协作编程与即时反馈联动

进入课堂后，AI 的作用重点体现在仿真推演与即时反馈。教师可以先借助智能仿真平台展示单片机系统的输入、输出与控制关系，再让学生在小组中完成程序编写、功能测试和参数调整。与传统课堂相比，AI 支持下的课堂更容易把“试错”变成“可见的修正过程”：系统可自动标记错误代码、提示逻辑冲突、记录调试轨迹，教师则重点追问“为什么这样改”“改动后系统为什么稳定”。在合作学习环节，AI 还可以辅助分工提示、进度管理和成果汇总，使学生从“分开做任务”转向“围绕同一目标协作解决问题”。这一过程既提升了课堂效率，也增强了学生对系统整体性的理解。

3.3 课后：错因分析、作品迭代与迁移训练持续展开

课后环节如果没有跟进，单片机课程中的很多问题就会在下一轮实验中重复出现。AI 辅助教学的一个重要优势，是能够对学生提交的程序文件、实验日志和反思记录进行归类分析，帮助教师识别常见错误：是输入输出配置错误，还是延时程序设计不合理，是硬件连线问题，还是对控制流程理解不足。教师据此可以布置不同层次的巩固任务，让基础薄弱者回到关键知识点，能力较强者尝试完成更复杂的联动控制或场景迁移。学生在这种反复迭代中，不只是修正一次实验，更是在不断完善自己的工程思维和问题解决路径。

3.4 资源建设：形成可复用的校本案例与数据积累

人工智能辅助教学不应只停留在单次课堂事件，而应逐渐沉淀为可复用的校本资源。单片机课程可以围绕典型任务建立案例库、错误库、代码库和评价表，把每次教学中发现的高频问题、有效提示和优秀作品整理为下一轮教学的支撑资料。这样做的意义在于，教师不必每次都从零开始设计，学生也能在前期案例中看到真实的错误修正过程，减少盲目试错。对学校而言，这种积累还能推动课程共同体形成稳定的教学样态，使人工智能辅助教学从“个体尝试”变成“制度化实践”^[8]。

4 人工智能辅助单片机课程教学的应用成效与课堂调适

4.1 学习参与度和实践效率明显提升

从教学效果看，人工智能进入单片机课堂后，最先发生变化的是学生的参与方式。过去，一些学生在实验台前停留时间长，却不知道错误出现在哪一步；现在借助课前诊断和课中反馈，学生往往能够更快找到问题来源，让实验课真正用于理解和修正。与此同时，学生在预习阶段接触到更有针对性的资源，进入课堂后更容易形成“先想再做”的意识，学习参与从被动听讲转向主动调试。对教师而言，课堂组织也更有节奏，教师不必把大量时间消耗在逐个排错上，而是可以把精力放在关键节点的点拨与提升上。

4.2 教师角色从讲授者转向设计者和引导者

AI 辅助教学并不是让教师退场,而是要求教师角色重新定位。单片机课程中,教师的核心价值不在于替学生完成调试,而在于设计任务、组织讨论、判断问题和引导反思。人工智能在前台提供数据和提示,教师则在后台完成课程目标统筹与学习节奏调控。这样的变化要求教师具备更强的课程设计能力,也要求其熟悉基本的数据分析逻辑和平台使用方式。若教师仍停留在“讲完即结束”的传统模式, AI 工具就难以真正发挥作用;只有当教师把 AI 理解为助教、助评、助学工具,课堂改革才会稳定推进。

4.3 平台运行和校本机制需要同步完善

AI 辅助单片机课程的稳定运行,还离不开校本机制支持。单靠个别教师使用平台,往往难以持续积累数据和案例;只有教研组共同参与,才能形成统一的任务设计标准、评价标准和资源共享机制。学校还应结合课程特点完善设备管理、平台接

入和数据反馈流程,使仿真平台、实训平台和课堂评价系统彼此联通。这样一来, AI 不只是课堂里的一个工具,而是课程改革的基础设施。随着案例库、评价库和资源库不断沉淀,单片机课程的教学质量也会从“经验式推进”逐步走向“数据化改进”。

5 结语

人工智能辅助教学进入新工科视域下的单片机课程,不应被理解为一种追逐技术热点的表面更新,而应被视为对课程结构、课堂组织和评价方式的一次系统调整。它真正有意义的地方,在于通过学情诊断、仿真推演、过程反馈和资源沉淀,把单片机课程中原本分散、抽象、难以监控的学习过程变得更清晰、更可操作,也更便于教师针对性调适。未来,如果能够继续坚持目标导向、任务导向和实践导向,并同步完善教师能力、平台资源和校本机制,人工智能就能更稳定地服务于单片机课程的工程训练与能力培养,而不是成为短暂的技术装饰。

参考文献:

- [1] 李美, 龙海燕.应用型本科高校单片机课程教学研究与改革[J].科技风,2026.
- [2] 龙英, 栗觅, 姜凤山.新工科背景下电工电子实验混合式教学模式改革探索[J].北京联合大学学报,2026.
- [3] 王芸, 李漓, 费跃农.基于项目的线上线下混合式合作学习教学改革探索——以模拟电子技术课程为例[J].高教学刊,2026.
- [4] 李松, 蔡香香, 周建洪.“线上线下融合式”电力电子技术实验教学改革[J].中国冶金教育,2026.
- [5] 杨晨红, 杨元, 郭倩倩.AI 赋能的电路原理混合式教学模式构建与实践研究[J].科教文汇,2026.
- [6] 孙巧梅, 朱永祥, 顾益民.智慧教育背景下课程知识图谱的构建与应用——以电路原理课程为例[J].西部素质教育,2026.
- [7] 王建新, 花汉兵, 马骏, 班恬, 洪弘.电子信息类专业教学共同体构建与实践[J].工业和信息化教育,2026.
- [8] 孙明晨.智慧教学环境下高校电子商务专业课程教学改革创新研究[J].老字号品牌营销,2025,(10):226-228.