

新工科背景下移动设备程序开发课程的教学改革探索

李秀林, 杨 潇, 姜珍妮

山东财经大学管理科学与工程学院, 山东 济南

收稿日期: 2025年6月6日; 录用日期: 2025年7月16日; 发布日期: 2025年7月24日

摘 要

在新工科背景下, 为满足行业对复合型移动开发人才的迫切需求, 文章以鸿蒙操作系统为教学核心, 融合跨平台技术, 深入探索移动设备程序开发课程的教学改革路径。通过全面重构课程内容、创新教学模式、完善实践教学体系以及构建多元化评价机制, 培养学生的开发能力与创新素养。

关键词

新工科, 移动设备开发, 教学改革, 鸿蒙操作系统

Exploration on the Teaching Reform of Mobile Device Programming Development Course under the Background of Emerging Engineering Disciplines

Xiulin Li, Xiao Yang, Zhenni Jiang

School of Management Science and Engineering, Shandong University of Finance and Economics, Jinan Shandong

Received: Jun. 6th, 2025; accepted: Jul. 16th, 2025; published: Jul. 24th, 2025

Abstract

Against the backdrop of emerging engineering disciplines, and to meet the industry's urgent need for composite mobile development talents, this paper takes the HarmonyOS operating system as the teaching core, integrates cross-platform technologies, and deeply explores the teaching reform

文章引用: 李秀林, 杨潇, 姜珍妮. 新工科背景下移动设备程序开发课程的教学改革探索[J]. 创新教育研究, 2025, 13(7): 402-408. DOI: 10.12677/ces.2025.137540

path of the mobile device programming development course. By comprehensively reconstructing the curriculum content, innovating the teaching model, improving the practical teaching system, and building a diversified evaluation mechanism, it aims to cultivate students' development capabilities and innovative literacy.

Keywords

Emerging Engineering Disciplines, Mobile Device Development, Teaching Reform, HarmonyOS Operating System

Copyright © 2025 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

在人工智能、大数据、物联网等新兴技术加速迭代的时代背景下，新工科建设作为我国高等工程教育应对新一轮科技革命与产业变革的核心战略，通过推动学科交叉融合、强化创新实践能力培养、提升工程素养等举措，致力于培育能够适应和引领未来工程技术发展的复合型人才[1]-[3]。“移动设备程序开发”作为信息管理与信息系统专业的核心课程，不仅是计算机科学理论与信息系统工程实践的重要衔接点，更是落实新工科人才培养目标、完善复合型人才体系的关键载体。

随着 5G 技术的广泛应用和智能终端设备的普及，移动开发领域正经历深刻变革[4]，呈现出国产操作系统崛起、多平台技术融合等新态势[5]。然而，与之形成鲜明对比的是，传统的移动设备开发课程教学模式已难以适应行业发展需求，暴露出诸多弊端。从教学内容来看，课程侧重于单一平台开发，对跨平台技术和国产操作系统的覆盖不足[6]；在实践教学环节，与企业实际需求存在明显脱节，导致学生解决实际问题的能力薄弱；评价方式单一，难以全面、客观地衡量学生的综合素质[4]。关于“移动设备程序开发”课程教学改革的研究，国内高校的同仁开展了许多工作。徐琳等提出“聚焦需求，面向就业”的全周期敏捷教学模式，以真实项目需求为输入、以提升就业率为目标，通过课程生命周期规划强化学生实践与就业能力[7]；王红勤从教学理念、课程体系等 6 个维度对“移动终端应用开发”课程进行改革，引入案例式、启发式等教学方法并融入课程思政元素[8]；吕金娜等构建基于应用技术能力培养的课程框架，采用项目驱动教学模式，设计覆盖全课程知识点的案例体系及“教、学、做”一体化考核机制[9]；胡为等将鸿蒙开发技术融入课程体系，通过教学内容重构与实训体系建设，培养学生国产操作系统开发能力与实战水平[5]。此外，胡为等强调移动应用开发课程的实践性，主张以实操教学为主[10]。这些研究从教学理念、模式、手段、内容及体系等多维度为课程改革提供了有益参考，但普遍存在平台覆盖单一的局限——或侧重 Android 开发，或聚焦鸿蒙技术，未形成跨平台技术的系统性教学体系。本文立足这一缺口，以华为鸿蒙操作系统为切入点，探索跨平台技术融合的课程改革路径，对培养具备多平台开发能力与创新思维的复合型人才具有重要现实意义。

2. 课程改革背景与问题分析

当前，移动开发行业正处于深刻变革的关键时期，呈现出国产操作系统的生态突破、多平台生态并存和技术迭代加速这三大显著发展趋势。这些趋势相互交织、协同作用，不仅重塑了移动开发行业的技术版图，更对人才需求结构产生了深远影响，为“移动设备程序开发”课程改革指明了方向。接下来，本文将深入剖析这些趋势的具体表现。

首先, 国产操作系统的崛起更成为行业变革的重要驱动力。以华为鸿蒙操作系统为例, 凭借分布式软总线、原子化服务等创新技术, 其生态设备数量已突破 10 亿台, 广泛应用于智能手机、智能穿戴设备、智能家居等多个领域, 展现出强大的发展潜力。这一生态突破不仅推动了国产软件产业的自主可控发展, 也使得市场对掌握国产操作系统应用开发技能的专业人才需求急剧增加[11][12]。

其次, 在平台生态层面, Android、iOS 与鸿蒙系统形成三足鼎立之势, 各自依托庞大的用户基数与差异化的技术架构, 构建起独立的应用生态[13][14]。与此同时, Flutter、React Native 等跨平台开发技术凭借“一次编写, 多端部署”的技术优势, 大幅降低开发成本, 已成为企业提升开发效率、实现全场景覆盖的主流选择[15]-[17]。

除了国产操作系统与平台生态的变革, 移动开发领域技术迭代速度日益加快, 更是对行业人才提出了全新挑战。当前, 开发工具和框架的更新周期缩短至 6~12 个月。新的技术和理念不断涌现, 如人工智能、大数据、物联网与移动开发的融合, 对开发者的技术能力和创新思维提出了更高的要求。

然而, 面对技术演进的加速态势, 传统移动设备开发课程的教学体系已难以满足行业对复合型、创新型人才的需求, 具体体现在以下三个方面:

(1) 教学内容滞后, 过于侧重单一平台(如 Android)的开发, 对跨平台技术框架的原理讲解与实践应用严重不足, 更缺乏对国产操作系统开发技术的系统性教学[18]-[20]。这导致学生的知识结构单一, 难以适应移动开发行业多平台发展的实际需求。

(2) 实践教学环节薄弱, 实验项目多为简单的示例代码, 与企业真实项目在需求复杂度、架构设计规范、质量管控流程等方面存在巨大差距[9][10]。这使得学生在面对实际工程问题时, 往往缺乏解决复杂问题的能力和经验, 难以将理论知识有效转化为实践能力。

(3) 评价方式单一, 以考试成绩作为主要评价指标[18], 忽视了对学生项目开发能力、创新思维和团队协作能力等综合素质的考核, 无法全面、客观地反映学生的真实水平, 也不利于培养符合行业需求的复合型移动开发人才。

3. 新工科背景下移动设备程序开发课程的教学改革思路

面对上述行业发展趋势与课程教学痛点, 新工科背景下的课程改革需要以产业需求为导向, 以能力培养为核心, 系统推进教学体系创新。基于此, 本次教学改革旨在构建以华为鸿蒙操作系统为核心, 融合 Uniapp、React Native 等跨平台技术的课程体系, 使学生能够全面掌握多平台开发的技术和方法。通过建立“理论教学 - 虚拟仿真 - 企业实战”的三维教学模式, 强化学生实践能力的培养, 让学生在真实项目中积累经验, 提高解决实际问题的能力。同时, 构建“基础实验 - 综合项目 - 创新创业”的阶梯式实践体系, 逐步提升学生的实践能力和创新能力。最后, 打造多元化评价体系, 全面考核学生的技术应用能力、创新思维和团队协作能力, 为学生的综合素质评价提供科学依据, 最终实现课程教学与产业需求的深度对接。

4. 新工科背景下移动设备程序开发课程的教学改革方案

4.1. 重构课程内容结构

打破传统教材的框架束缚, 构建“核心基础 + 鸿蒙特色 + 跨平台技术”的三层课程内容结构, 以满足新工科对复合型人才的培养需求。

核心基础层是课程的基石, 涵盖移动开发基本原理、UI 设计模式、数据存储与网络通信等基础知识。通过系统学习这些知识, 学生能够建立起扎实的移动开发理论基础, 为后续的学习和实践打下坚实的基础。

鸿蒙特色层深度融入鸿蒙 ArkTS 语言、分布式应用开发、鸿蒙生态组件应用等内容。随着鸿蒙操作系统的广泛应用，掌握鸿蒙开发技术成为学生就业的新优势。通过学习鸿蒙特色内容，学生能够了解国产操作系统的技术架构和开发流程，掌握鸿蒙生态下的应用开发方法，为国产操作系统的发展贡献自己的力量。

跨平台技术层对比 Uniapp、Flutter、React Native 等主流框架的技术特点与适用场景。详细介绍各框架的架构原理、组件库、开发工具等方面的差异，让学生了解不同框架在不同应用场景下的优势和局限性，从而能够根据项目需求选择合适的开发框架。例如，Flutter 具有高性能、美观的 UI 效果，适合开发对界面要求较高的应用；Uniapp 则具有一次开发多端部署的高效性和全面的生态兼容性，适用于追求快速交付与跨端一致性的项目。

为了更好地帮助学生理解和应用这些知识，以“智慧校园”应用开发为主线，贯穿 Android、iOS、鸿蒙三平台的实现方案。通过实际案例，引导学生对比不同技术栈在实现相同功能时的优劣，加深学生对跨平台技术的理解 and 应用能力。例如，在实现校园公告发布功能时，分别展示在 Android、iOS 和鸿蒙平台上的不同实现方式，让学生直观地感受到各平台的特点和差异。

4.2. 创新“三维联动”教学模式

建立“理论教学 - 虚拟仿真 - 企业实战”的三维教学模式，实现理论与实践的深度融合，提高学生的学习效果和实践能力。

理论教学环节采用“问题导向 + 案例导入”的方法，通过线上购物、智慧校园等真实项目案例引出知识点，激发学生的学习兴趣 and 主动性。例如，在讲解网络通信模块时，以在线购物 APP 的数据传输为例，让学生了解网络请求、数据解析等操作的实际应用。教师通过设置问题引导学生思考，如“如何确保数据传输的安全性？”“如何优化网络请求的性能？”等，培养学生的问题解决能力和创新思维。

虚拟仿真环节搭建基于 HBuilderX + 云真机平台的在线开发环境，支持多设备协同调试。学生以小组为单位在虚拟环境中进行校园服务 APP、购物 APP、天气预报 APP 等“微项目”的开发实践，通过 Uniapp 框架一次编写代码，同步模拟 Android、iOS、鸿蒙等多端运行效果，实时预览 UI 布局与交互逻辑。同时，平台通过测试服务检测应用在不同分辨率、系统版本下的兼容性问题，生成分析报告，助力学生解决跨版本兼容难题。例如，学生可以在虚拟平台上同时调试 Android、iOS 和鸿蒙应用，对比各平台的渲染差异与 API 支持情况，快速定位跨端兼容性问题。

企业实战环节引入华为、浪潮等企业的真实项目，由校企双导师联合指导。学生在实际项目中积累经验，了解企业开发流程和规范，提升解决实际问题的能力。在项目实施过程中，企业导师提供移动行业前沿的技术指导，安排学生以小组为单位参与企业实践项目，学习企业开发流程和规范；学校导师则从理论知识和教学目标的角度进行引导，确保学生在实践中既能掌握实际技能，又能巩固理论知识。例如，学生在企业项目中需全程参与需求分析、设计、开发、测试等环节，与团队协作完成项目任务。

在整个教学流程中，课前通过智慧树平台和华为开发者学堂让学生预习基础知识，培养学生的自主学习能力。学生可以根据自己的学习进度和需求，选择合适的学习资源进行学习。课中组织学生小组协作完成“微项目”，教师实时点评，及时发现和解决学生在学习过程中遇到的问题，促进学生之间的交流与合作。课后鼓励学生在开源社区发布作品，接受行业反馈，从而拓宽视野，明确行业对作品的评价与建议，进一步提升自己的开发能力。

4.3. 完善实践教学体系

构建“基础实验 - 综合项目 - 创新创业”的阶梯式实践体系，逐步提升学生的实践能力和创新能力。

基础实验占实践教学 40%，主要是验证性实验，涵盖 UI 组件、页面跳转、数据交互、网络通信四个基础实验。通过基础实验，学生可以熟悉开发工具和基本技术，掌握移动开发的基本流程和方法，为后续的综合项目和创新创业项目打下坚实的基础。例如，学生通过基础实验学习如何创建一个简单的登录界面，实现用户信息的输入和验证。

综合项目占 50%，要求学生以小组为单位进行“微项目”的跨平台应用开发，同时支持鸿蒙、Android、iOS 平台。通过综合项目，学生将所学的跨平台技术和不同平台的开发知识进行整合应用，提高综合开发能力和解决复杂问题的能力。例如，学生需要开发一个多功能的校园服务应用，实现课程查询、成绩查询、校园公告发布等功能，并且要确保应用在不同平台上的兼容性和性能。

创新创业项目占 10%，实行企业项目和竞赛项目二选一的模式，培养学生的开发实践能力与创新思维。一方面，引入华为、浪潮企业的真实项目，学生可选择组队进行企业项目的开发，提升团队合作与实践能力。另一方面，鼓励学生组队参加“华为开发者大赛”、“互联网+”等竞赛，发挥自己的创新思维，将所学知识应用到实际创新项目中，提升创新能力和创业意识。同时，通过参与竞赛，学生可以与其他高校的学生进行交流和竞争，进一步提升自己的能力。例如，学生可以结合人工智能、物联网等新技术，开发具有创新性的移动应用，如智能校园导览系统、基于物联网的校园能耗监测系统。

4.4. 建立多元化评价体系

采用“过程性评价 + 项目考核 + 创新加分”的多维评价模型，全面、客观地评价学生的学习成果和综合素质。

过程性评价占总成绩的 40%，其中课堂参与占 10%，实验报告占 20%，代码质量占 10%。通过过程性评价，可以全面了解学生在学习过程中的表现，及时发现学生的问题和不足，给予针对性的指导和反馈。例如，教师可以通过观察学生在课堂上的发言、讨论表现，评定学生的课堂参与度与学习积极性得分；通过批改基础实验的报告，从实验内容的掌握程度、分析解决问题的能力、实验的完成情况等方面评定实验报告分数；通过代码质量分析工具，评估代码的规范性、可读性与可维护性，确定代码质量得分。

项目考核占 50%，学生在期末进行项目答辩，教师根据跨平台应用的功能完整性、技术复杂性、性能指标和用户体验四个方面进行评分，其中功能完整性占 20%、技术复杂性占 20%、性能指标占 10%、用户体验占 10%。项目考核能够真实反映学生的实际开发能力和对知识的掌握程度，是评价学生学习成果的重要依据。例如，在评价学生开发的校园服务应用时，从功能完善性、结构合理性、运行稳定性、界面美观度、操作便捷性等维度综合评价。

创新加分占 10%，对于发表开源作品、获得竞赛奖项或专利的学生给予额外加分。创新加分旨在鼓励学生积极创新，培养学生的创新精神和实践能力，激发学生的学习积极性和主动性。例如，学生在开源社区发布了一个具有创新性的移动开发框架，或者在“华为开发者大赛”中获得了奖项，都可以获得相应的创新加分。

5. 创新点分析

本次教学改革围绕新工科背景下移动设备程序开发课程展开，创新点主要体现在课程内容、教学模式、实践体系、评价机制和校企融合机制五个方面，具体如下：

(1) 在课程内容结构上，打破传统教材框架，构建“核心基础 + 鸿蒙特色 + 跨平台技术”的三层内容结构。核心基础层夯实移动开发理论根基，鸿蒙特色层融入国产操作系统开发技术，跨平台技术层对比主流框架差异，以“智慧校园”开发为主线贯通多平台实现方案，培养复合型人才。

(2) 在教学模式上,建立“理论教学-虚拟仿真-企业实战”三维联动模式。理论教学以问题和案例导向激发兴趣,虚拟仿真依托在线开发环境支持多端调试与兼容性测试,企业实战引入真实项目并由校企双导师指导,实现理论与实践深度融合。

(3) 在实践教学体系上,构建“基础实验-综合项目-创新创业”的阶梯式实践体系。基础实验占 40%,侧重验证性操作;综合项目占 50%,要求跨平台应用开发;创新创业项目占 10%,对接企业真实项目与竞赛,逐步提升学生实践与创新能力。

(4) 在评价体系上,采用“过程性评价+项目考核+创新加分”多维模型。过程性评价占 40%,关注课堂参与和基础实验等学习过程;项目考核占 50%,依据功能完整性等指标评分;创新加分占 10%,鼓励开源作品与竞赛获奖,全面评估学生综合素质。

(5) 在校企融合机制上,以“智慧学生社区”等真实项目为载体,校企联合开发课程资源,企业导师深度参与教学全过程,从理论授课到项目评审均引入行业标准,实现人才培养与产业需求无缝对接。

6. 总结与展望

本次课程改革以国产操作系统为核心、鸿蒙生态融入为特色,填补了移动设备开发课程中国产系统教学的空白,培养学生国产操作系统开发能力以夯实人才支撑;通过深度融合跨平台技术打破技术壁垒,提升学生跨平台开发的技术迁移能力与就业竞争力;以真实项目驱动教学实现人才培养与产业需求无缝对接,助力学生接触企业实际项目与前沿技术以加速岗位适应。从我校实践看,改革成效显著。基于功能完整性、技术复杂性、性能指标、用户体验四维度量化评价显示,学生项目质量综合评分均值从 76 分提升至 87 分,课程考核平均成绩由 83 分提高到 91 分,优秀率从 28%跃升至 57%;同时标准差显著缩小,教学效果稳定性显著增强。此外,选课规模扩大 77.8%,课程满意度核心指标得分超 98 分(百分制),充分体现课程吸引力与认可度的提升。

未来教学将紧密跟踪移动开发行业技术动态,及时更新教学案例以保障知识时效性与实用性,并通过在线平台、开源社区等渠道共享课程改革成果经验,为其他高校相关课程改革提供可复用方案,协同推进新工科背景下计算机类课程创新发展。

基金项目

2024 年 8 月华为协同育人项目“AI 赋能的智能化移动设备程序开发课程建设”。

参考文献

- [1] 倪红军,周巧扣,叶苗.新工科背景下应用型本科高校移动应用开发课程群建设探索[J].计算机教育,2022(3): 19-23.
- [2] 祁瑞丽,刘智国,孟军英.新工科背景下“赛教融合”实践教学体系改革与探索——以 Android 开发课程为例[J].电脑知识与技术,2024,20(11): 155-157.
- [3] 钟登华.新工科建设的内涵与行动[J].高等工程教育研究,2017(3): 1-6.
- [4] 王晓宇.“新文科”背景下移动应用开发课程教学设计与实践[J].创新创业理论与实践,2023,6(6): 25-27.
- [5] 胡为,刘伟,李小智,等.新工科背景下基于 HarmonyOS 的移动应用开发课程建设[J].计算机教育,2023(9): 68-73.
- [6] 张艳,王定良,李佳,等.鸿蒙移动应用开发课程产教融合教学模式探索与实践[J].皖西学院学报,2025,41(2): 22-28.
- [7] 徐琳,郭良敏,陆洲.“聚焦需求,面向就业”的全周期移动应用开发实践课程教学探索[J].计算机教育,2024(1): 174-178.
- [8] 王红勤.“移动终端应用开发”课程教学改革的探索与实践[J].工业和信息化教育,2023(1): 45-48.

-
- [9] 吕金娜, 向昃, 吴丽花. 基于应用技术能力培养的移动应用开发实践教学探索[J]. 计算机教育, 2023(5): 194-197.
 - [10] 胡为, 刘伟, 徐宏宁. 移动应用开发课程教学改革与实践[J]. 计算机时代, 2022(1): 117-120.
 - [11] 张正海. 基于 ArkTS 的 HarmonyOS 原生应用开发研究[J]. 信息与电脑(理论版), 2024, 36(19): 87-89.
 - [12] 李珂. 基于 Android 和鸿蒙的跨平台全景直播系统研究与实现[D]: [硕士学位论文]. 北京: 北京林业大学, 2022.
 - [13] 裘剑祥. 鸿蒙, 中国产业突围的又一场“意外” [J]. 中外企业文化, 2024(8): 50-52.
 - [14] 李婷, 石丹. 鸿蒙“闯入”, 生态“入侵” [J]. 商学院, 2021(7): 8-12.
 - [15] 何海亮. 混合式移动应用开发——论跨平台技术的优势与挑战[J]. 电脑爱好者, 2023(6): 259-260.
 - [16] 闵慧, 李雄. 基于 BOPPPS 的线上线下混合教学模式应用探究——以移动端跨平台开发技术课程为例[J]. 电脑知识与技术, 2024, 20(25): 143-146.
 - [17] 张宁. 基于 Flutter 的跨平台可视化智能填报系统的设计与实现[D]: [硕士学位论文]. 北京: 中国科学院大学(中国科学院沈阳计算技术研究所), 2022.
 - [18] 张力. Android 移动互联应用开发课程的教学实践[J]. 集成电路应用, 2023, 40(3): 297-299.
 - [19] 赖建评. Android 移动应用开发课程的教学实践[J]. 集成电路应用, 2022, 39(11): 350-352.
 - [20] 朱云娜. Android 应用程序开发课程的混合式教学模式探索[J]. 电大理工, 2024(3): 13-17.