

新工科下产出导向的全过程考核改革与实践——以《移动通信》为例

张梦思 赵玉荣 柴业钦

安徽新华学院, 中国·安徽 合肥 230088

摘要: 作为通信工程专业的核心课程,《移动通信》课程为顺应通信行业技术迭代趋势、落实学校人才培养目标,针对原有考核模式中期末考试占比重、过程管理弱、考核内容偏理论、综合应用考查不够等问题,进行了全方位教学改革。改革从成绩结构、考核模块、试题题型、课堂教学与评价机制几个方面入手,以提升学生运用知识和工程综合分析的能力。具体调整了平时成绩和期末成绩的比例,优化了平时考核的组成板块,增加拓展学习环节,增设期末应用类题型,最终构建起一套以能力培养为核心、贯穿教学全过程的考核体系。对比分析两届学生的教学数据,结果表明改革之后学生的综合素养和课程学习效果得到了提升。本次改革可为同类工科课程的教学优化提供参考。

关键词: 移动通信; 教学改革; 过程考核; 能力培养; 教学实践

The reform and practice of the whole process assessment of output-oriented under the new engineering — Taking "mobile communication" as an example

Zhang Mengsi, Zhao Yurong, Chai Yeqin

Anhui Xinhua University, China Anhui Hefei 230088

Abstract: As the core course of communication engineering specialty, "Mobile Communication" course has carried out a comprehensive teaching reform in order to conform to the trend of communication industry technology iteration and implement the goal of school personnel training. In view of the problems of the proportion of final examination, weak process management, partial theory of assessment content and insufficient comprehensive application examination in the original assessment mode, the comprehensive teaching reform has been carried out. The reform starts from the aspects of performance structure, assessment module, test question type, classroom teaching and evaluation mechanism, so as to improve students' ability to use knowledge and engineering comprehensive analysis. Specifically, we adjusted the proportion of usual performance and final performance, optimized the composition of usual assessment, increased the expansion of learning links, and added final application questions. Finally, a set of assessment system with ability training as the core and throughout the whole teaching process was constructed. Comparing and analyzing the teaching data of the two students, the results show that the students' comprehensive literacy and curriculum learning effect have been improved after the reform. This reform can provide reference for the teaching optimization of similar engineering courses.

Keywords: Mobile communication; Teaching reform; Process assessment; Ability training; Teaching practice

0 引言

《移动通信》是通信工程专业的核心课程,课程内容涵盖无线传播、编码调制、1G至5G移动通信系统等知识,理论体系庞大,同时紧密结合行业实际应用,是衔接专业基础课程与前沿通信技术、岗位实操技能的关键课程。当前5G规模化商用、6G技术预研持续推进,行业对通信人才的综合应用能力、自主学习能力提出了更高要求,传统教学模式已难以满足新工科背景下人才培养的需求。传统教学模式下,本课程长期采用“课堂讲授+期末笔试”的常规模式,存在重结果、轻过程,重知识记忆、轻能力运用的问题,学生普遍存在日常学习主动性不足、知识与实

际应用脱节、自主拓展学习意识薄弱等现象。为落实人才培养目标,全面提升课堂教学实效与学生综合能力,课程组结合课程运行实际,参考国内课程改革经验^[1-3],对教学大纲、考核评价方式、课堂教学内容进行系统性修订与落地实践,探索适配本课程特点、贴合学生发展需求的教学改革路径。

1 课程教学存在的问题

1.1 期末考核占比高

课程改革前,学生总成绩由平时成绩的30%和期末成绩的70%构成,期末成绩占比较高。部分学生平时松懈,期末考前突击以此通过考试,教师难以了解学生课堂知识掌握情况,不能及时根据学生学习情况调整教学方法,过

程性学习管理情况难以落地。期末考核占主要因素的这种考核方式弱化了学生日常学习的约束力,导致考核结果难以衡量学生的综合能力与专业素养发展水平,无法培养出社会需要的高层次人才^[4]。

1.2 平时考核维度单一

原平时考核由随堂练习 40%、作业 30%、测试 30% 三部分组成,考核内容仅局限于课内知识检验,且考核形式固化,缺少对学生自主学习、文献阅读、知识拓展等能力的考查,难以引导学生跳出课本、主动了解行业前沿知识,与新工科倡导的多元化评价存在差距^[5]。原有考核体系仅聚焦课内知识掌握,未能兼顾学生综合素养与长效学习能力的培养,难以使学生达到毕业要求。

1.3 期末试题题型固化

以往期末考试题型以选择题、填空题、名次解释、简答题为主,题型偏向理论概念性知识,缺少工程应用分析类的题目。课程侧重考查学生对知识点的记忆,无法检验学生运用专业知识分析、解决实际通信工程实践问题的能力,理论学习与行业应用脱节,不符合产出导向的教学理念^[6]。

1.4 教学与考核目标匹配度不足

传统课堂重理论、工程案例与实操考核课时不足。面对基站建设、网优、偏远通信覆盖等工程问题,学生仅能复述理论,缺乏实景综合研判能力,难以分析项目实施带来的综合影响,无法针对性提出可行优化方案,知识迁移运用、复杂工程问题综合分析能力存在明显短板。

培育学生解决复杂工程问题的综合能力,既是我国工科高校人才培养的核心育人目标,也是数字产业转型升级进程中通信行业企业选拔技术人才的核心导向^[7]。原有重理论、轻实景实践的单一授课模式,无法有效锻炼学生综合研判能力,难以匹配当前工程人才培养与产业用人需求。表 1 是我校《移动通信》的课程目标及课程支撑的毕业要求指标点。

2 课程整体教学改革方案

2.1 调整考核权重

本次改革调整了总成绩中平时成绩与期末成绩的比重,平时成绩 30% 提升为 40%,期末考试 70% 下调至 60%。提高过程考核权重,将评价贯穿整个教学周期,引

导学生重视每一堂课。通过考核把学习的主动性调动起来,将形成性评价和终结性评价融合成一套完整的考核架构。基于权重调整,从制度层面引导学生重视常态化学习,发挥考核的导向作用。

2.2 优化平时考核结构

平时考核结构调整随堂练习 30% + 作业 25%+ 测试 30%+ 拓展学习 15%。随堂练习与作业聚焦课程基础知识点,检验学生课堂知识掌握程度,夯实专业理论根基。阶段性测试定期开展,围绕移动通信组网、基站运行、技术应用等内容命题,考查学生对理论知识的理解与简单运用能力。同时增设拓展学习这一项,拓展学习由专业图书借阅与学科竞赛构成,鼓励学生阅读通信相关专业文献,梳理通信技术发展脉络,依托专业竞赛锻炼实操能力,重点培养学生自主学习、信息整合与前沿技术追踪能力,契合数字化背景下工科学生自主探究能力的培养要求。

2.3 改革期末试题题型

针对期末考试题型与考查方向进行优化,将原有名词解释题型改造为应用场景分析题。以校园网络优化、山区通信覆盖、5G/5.5G 行业落地等真实场景为命题背景,要求学生结合课程知识分析工程方案带来的各类影响,并给出合理化建议,侧重考核学生解决复杂问题的综合素养,让期末考试真正对接岗位实际需求。

2.4 课堂教学融入案例与项目

课程采用了多元化教学模式,以丰富课堂组织形式。一方面,引入虚拟仿真辅助教学思路,如在讲解电波传播、编码调制、4G/5G/5.5G 系统等内容时,借助仿真案例和仿真平台模拟网络部署过程,降低抽象知识理解难度。一方面,课堂中增加案例研讨环节,如围绕基站能耗、通信网络覆盖和应急通信保障等现实问题开展小组讨论,引导学生从多角度分析工程实践问题,从而锻炼综合评判能力。此外,结合课程内容布置调研任务,要求学生梳理移动通信技术的发展历程,总结 5G 典型应用场景,从而使学生主动查阅资料,提升其自主学习能力。

2.5 依托雨课堂建立常态化反馈机制

依托雨课堂智慧教学工具搭建完整反馈渠道,构建“教学实施 - 线上考核评价 - 学情数据梳理 - 教学迭代调

表1 课程目标及毕业要求指标点

课程目标	毕业要求指标点
1. 熟练使用频谱仪、信号源、MATLAB,完成4G/5G信号测试、信道建模与基站调试;掌握MIMO、OFDM等技术发展,能查阅文献、跟进5G/5.5G前沿并撰写报告。	1.掌握通信设备与工程工具使用,跟踪行业新技术发展动态。
2. 掌握基站能耗、辐射、设备废弃物等环境问题与偏远、应急通信等社会需求;可从环境、社会层面评估基站建设、网优工程并提出优化方案。	2.依据可持续发展要求,评析复杂通信工程对环境与社会的影响。

整”全流程闭环管理模式。雨课堂可自动生成错题统计、知识点掌握度、班级得分分布等学情报表，教师依据学生真实学习数据灵活调整教学安排，达成精准施教、动态提质的教学目标。

3 教学改革实施效果分析

本次改革落地于 2025-2026 学年 2023 级通信工程班级，班级共计 120 人。研究通过对比改革前 2022 级、改革后 2023 级学生的整体学习数据和分项能力达成情况，综合检验改革成效。

3.1 整体学习成效稳步提升

改革后，课程整体达成度为 0.715，高于课程预设合格标准，整体教学运行状态良好。过程考核权重提升后，学生课堂参与度、作业完成质量明显改善，全过程考核的引导作用充分显现。多元化的考核体系有效激发了学生的学习主动性，过程性考核可显著改善学生学习状态，营造良好的学风。课程考核成绩对课程目标达成情况评价如表 2 所示，课程目标达成评价柱状图如图 1 所示。

表2 课程考核成绩对课程目标达成情况评价

项目 目标	课程目标1			课程目标2			
学习成果对 应指标点	毕业要求指标点1			毕业要求指标点2			
支撑环节	随堂 练习	作业	期末 考试	测试	拓展学习		期末 考试
					图书 借阅	竞赛	
目标分值	30	25	20	30	5	10	80
学生平均 得分	18.405	20.625	14.25	25.972	3.563	6.84	54.667
课程目标达 成度	0.711			0.717			
课程达成度	0.715						

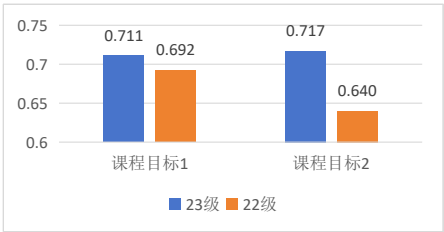


图1 课程目标达成评价柱状图

3.2 分项能力提升效果显著

在课程目标 1 和毕业要求指标点 1 方面，2022 级达成度为 0.692，2023 级提升至 0.711。随堂练习、课后作业、基础试题得分稳定，学生对移动通信基础原理、工程工具原理、设备基础等知识的掌握更加扎实；通过主动查阅专业书籍、了解行业技术，学生自主学习能力得到有效锻炼。拓展学习模块的设置可有效打通课本知识与行业前沿的壁垒，拓宽学生专业视野。

在课程目标 2 和毕业要求指标点 2 方面，达成度由 2022 级的 0.640 上升至 2023 级的 0.717。得益于期末场景分析题型、课堂案例研讨、阶段性测试案例题的设置，学生基本掌握了分析通信工程实际问题的思路，能够结合课程知识评判工程方案的各类影响，综合应用能力得到进步。

4 结语

本次《移动通信》课程教学改革，围绕过程考核、能力培养、应用导向三大核心，调整考核权重、优化考核模块、革新试题与课堂形式，打破了传统课程“重期末、轻平时，重记忆、轻应用”的固有模式。从实践结果来看，改革有效调动了学生日常学习积极性，提升了学生自主学习、工程分析与综合应用能力，课程整体教学质量得到明显改善。

参考文献：

[1] 朱易春, 董姍燕, 连军锋等. AI 赋能、产教融合驱动下的水质工程学课程教学改革与实践[J]. 中国给水排水, 2026, 42(06): 24-30.

[2] 黄治同, 纪越峰, 尹长川. 面向电子信息类创新人才培养的一流本科课程建设探索与实践[J]. 中国大学教学, 2021(10): 43-48.

[3] 晁洁, 龚航. 依托学科竞赛培养学生解决复杂工程问题的六种能力分析[J]. 产业与科技论坛[J]. 2021, 20(24): 163-164.

[4] 马建光, 吴迎年, 曹荣敏等. DSP 原理及应用课程全过程、多元化考核方式改革研究[J]. 中国教育技术装备, 2025(10): 107-109.

[5] 卢向群, 邓芳, 潘淑文. 新工科背景下《数据库系统原理》课程多元化过程考核改革实践探索[J]. 才智, 2025 (30): 93-96.

[6] 刘志华, 吴莎, 史丽秀等. 工程教育认证背景下“大气污染控制工程”课程体系的建设和应用[J]. 科技风, 2026(16): 40-42.

[7] 管艳梅, 李萍, 刘开伟等. 面向解决复杂工程问题能力培养的实践教学体系构建[J]. 安徽工业大学学报 (社会科学版), 2025, 42(02): 56-60.

基金项目：2024 年度安徽省高等学校省级质量工程项目《线上线下混合式课程－电磁场与电磁波》；项目编号：2024xsxx089。

作者简介：张梦思（1995.11-），女，汉族，安徽省宿州市人，教师，硕士研究生，安徽新华学院，研究方向：课程教学改革。