

基于OBE的通信工程专业IMS课程教学改革与实践

李雁星** 朱雪平 黄赢 王玥

南宁学院信息工程学院, 南宁 530200

摘要: 为应对第五代移动通信(5G)技术演进和产业对创新型、复合型人才的需求, 针对传统《IMS平台环境建设》课程教学中存在的理论教学与工程实践脱节、学生主动性不足、评价方式单一等问题, 本文基于成果导向教育(OBE)理念, 按照我校提出的“三重构、三设计”的课程建设路径, 对课程进行了系统性改革。通过解构与重构课程内容, 凝练出四个递进式的工作情境项目, 构建了“知识—技能—思政”相融合的“点一线一面”课程内容架构, 实现了价值塑造、知识传授和能力培养的紧密融合。实践表明, 该教学模式显著提升了学生的工程实践能力、创新思维和职业素养, 教学效果良好, 其方法对同类工程实践课程具有良好的推广价值。

关键字 OBE理念, IMS平台, 课程建设, 三重构三设计

Teaching Reform and Practice of an IMS Course in Communication Engineering Based on OBE

Li Yanxing Zhu Xueping Huang Ying Wang Yue

School of Information Engineering
Nanning University
Nanning 530200, China;

Abstract—In light of the advancements in fifth-generation mobile communication (5G) technology and the growing industry demand for innovative and interdisciplinary talents, this study addresses several limitations of the traditional "IMS Platform Environment Construction" course, including the disconnection between theoretical instruction and engineering practice, insufficient student engagement, and a narrow assessment framework. Guided by the Outcomes-Based Education (OBE) concept and following the "Three Reconstructions and Three Designs" instructional framework proposed by our institution, a comprehensive course reform has been implemented. Through deconstructing and restructuring the course content, four progressive project-based learning scenarios were developed, resulting in a multi-level curriculum architecture that integrates knowledge, skills, and ideological education. This approach effectively combines value shaping, knowledge delivery, and competency development. Teaching practice demonstrates that the reformed model significantly enhances students' engineering practical abilities, innovative thinking, and professional awareness, achieving notable educational outcomes. The methodology offers valuable insights for similar engineering practice courses.

Keywords—OBE concept, IMS platform, course construction, three reconstructions and three designs

1 引言

随着5G技术的规模化商用和6G研究的启动, IP多媒体子系统(IP Multimedia Subsystem, IMS)作为实现全IP化网络融合、提供丰富多媒体业务的核心架构, IMS系统具有标准引领数字化转型基础能力平台重要意义。社会与产业界对通信工程专业人才的实践能力、创新精神和综合素养提出了更高要求。然而, 我校通信工程专业传统的《IMS平台环境建设》课程教学多存在以下痛点:

*基金资助: 本文得到南宁学院应用型示范课程(实践教学)《IMS平台环境建设(2022XJYYS06)》项目资助。

**通讯作者: 李雁星 Yanxing.li@foxmail.com。

(1) 内容滞后于技术发展: 教材与理论讲授往往侧重于协议原理, 与现网应用和最新技术演进存在差距。

(2) 教学模式以教师为中心: 学生被动接受知识, 难以将抽象的SIP、Diameter等协议理论与实际设备操作、故障排查相关联, 学习兴趣和主动性不足。

(3) 实践环节薄弱: 实验多为验证性实验, 缺乏综合性、设计性的工程训练, 学生解决复杂工程问题的能力得不到有效锻炼。

(4) 评价体系单一: 多以期末笔试成绩为主, 无法科学、全面地衡量学生在知识、能力与素养方面的综合达成情况。

成果导向教育 (Outcome-Based Education, OBE) 理念以“学生中心、产出导向、持续改进”为核心，高度契合工程教育专业认证的要求，是解决上述问题的有效途径。本文以 OBE 理念为指导，依据学校提出的“三重构、三设计”的课程建设范式，对《IMS 平台环境建设》课程进行了全方位的改革与创新，旨在培养能适应行业发展的新型工程技术人才。

2 OBE 理念指导下的课程设计总体思路

2.1 课程建设目标

本课程是通信工程专业的一门集中实践课程，结合学校“应用型、开放式、新体验”的办学理念，围绕专业为培养高素质的应用型通信人才的定位，课程在学科基础类定基调的基础上实现融合通信技术的单项突破。

本课程对应人才培养的工作领域是固定电话通信维护工作岗位，工作任务是配置固话、视频电话和 IP 电话的联网数据，监控整网运行状态，负责告警监测、性能统计数据分析等工作，负责网络故障的分析和处理，在问题升级后，为后续故障处理工作提供必要的配合。

分为三个建设目标：

(1) 知识目标：IMS 平台环境建设课程是一门培养学生创新能力、实践能力的课程，是一门可以对实体通信设备进行数据配置的课程，课程涉及内容包括视频电话 IMS 平台互联、固网融合接入、线路连接等操作，通过 IMS 平台可连接多种设备接入。

(2) 技能目标：通过对课程的学习，使学生掌握 IMS 平台建设的基本原理和最新技术，掌握基于 IP 的三网融合背景下新的交换方式。熟悉分析在承载、控制、业务分离的开放式架构下，包括 SIP、基于软交换的 IMS 新的交换技术的特点、发展以及应用状态，能够运用专业理论知识，解决 IP 视频电话互通等技术能力。

(3) 情感目标：养成良好的学习态度、专业创新思维和团队合作能力，为今后从事电信方面的实际工作打下坚实的基础。

2.2 课程建设内容

OBE 理念强调一切教学活动均围绕学生最终获得的学习成果 (Learning Outcomes) 来组织和实施。以任务驱动为主线，基于 OBE 工程教育认证是一个系统性工程，课程的培养目标是其中的重要组成部分。尤

其是课程对知识点、技能点要求指标起到支撑关系作用，对教学过程有着指导性的作用。技能掌握要求的达成情况和充分调研课程系统的合理性，并结合学校的发展定位和企业岗位发展要求，最好教学效果跟踪调查、分析反馈，才能发现课程中存在的问题，进而开展修订工作，做好顶层设计，用明确、清晰的培养方案指导各项教学环节的实施。其总体实施路径如图 1 所示。

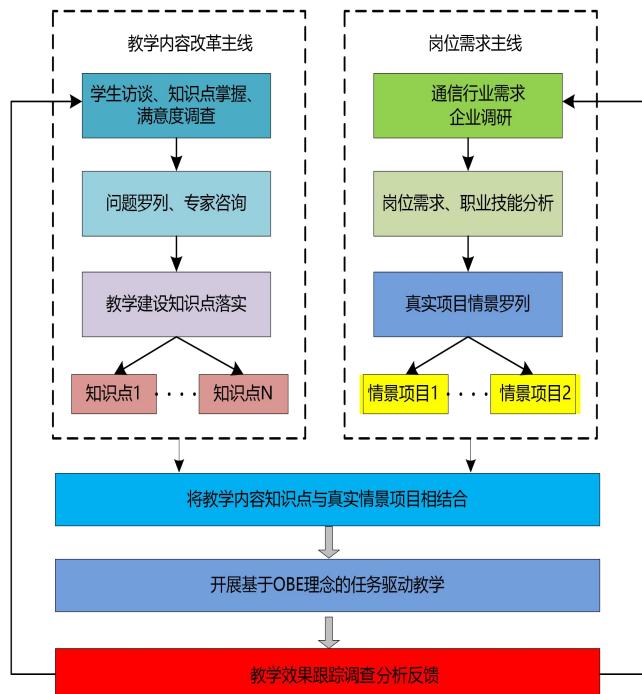


图 1 课程设计总体实施路径

3 “三重构”的课程建设与实践路径

本课程建设按照学校提出的“三重构、三设计”课程建设理念，即按实践知识应用逻辑重构符合应用型的课程体系、按产业与社会发展的最新技术实践发展重构课程建设目标、按“以学为中心”重构课程内容；运用跨界资源设计课程实施载体、基于真实场景设计课程实施流程、面向具体成效设计课程评价，通过“三重构、三设计”的方式来推动应用型课程建设。

3.1 教学内容设计

通过解构重构课程内容，凝炼出三个工作情境项目，结合课程 22 个知识点、18 个技能点和 6 个课程思政点，形成知技情相融的“点-线-面”课程内容架构，有效的将价值塑造、知识传授和能力培养紧密融合，如图 2 所示。

知技情融合的“点-线-面”课程内容架构							
点 线	知识点			技能点			思政点
情境项目1	知识点1.1	知识点1.2	知识点1.3	技能点1.1	技能点1.2	技能点1.5	思政点1.1
	知识点2.1	知识点2.4	...	技能点2.1	技能点2.2		思政点2.1
情境项目2	知识点1.1	知识点1.4	知识点1.5	技能点1.3	技能点1.4	技能点1.6	思政点1.3
	知识点2.2	知识点3.4	...	技能点2.2	技能点2.3	技能点2.5	思政点2.2
情境项目3	知识点1.2	知识点1.3	知识点1.5	技能点1.3	技能点1.4	技能点1.5	思政点1.3
	知识点4.1	知识点5.2	...	技能点2.1	技能点2.3	技能点2.5	思政点2.3
							思政点2.4

图 2 知技情相融的“点-线-面”课程内容架构

以任务驱动为主线，充分发挥校企合作优势，以真实项目为基础，遵循教学规律，解构重构课程内容，凝练出三个教学情境，有机融入课程思政点，如图 3 所示。

凝练三个教学情境，固定电话配置、视频电话配置、IP 电话配置，项目从小到大，技能要求从易到难。

这三个情境体现了从单一业务到复杂业务、从基础技能到综合能力的培养路径。

情境一：固定电话配置作为入门项目，聚焦最基础的纯语音业务，学生通过完成用户数据配置与终端注册，掌握 IMS 核心的 SIP 信令流程，培养严谨的网络操作与基础排错能力，为后续复杂项目打下坚实根基。

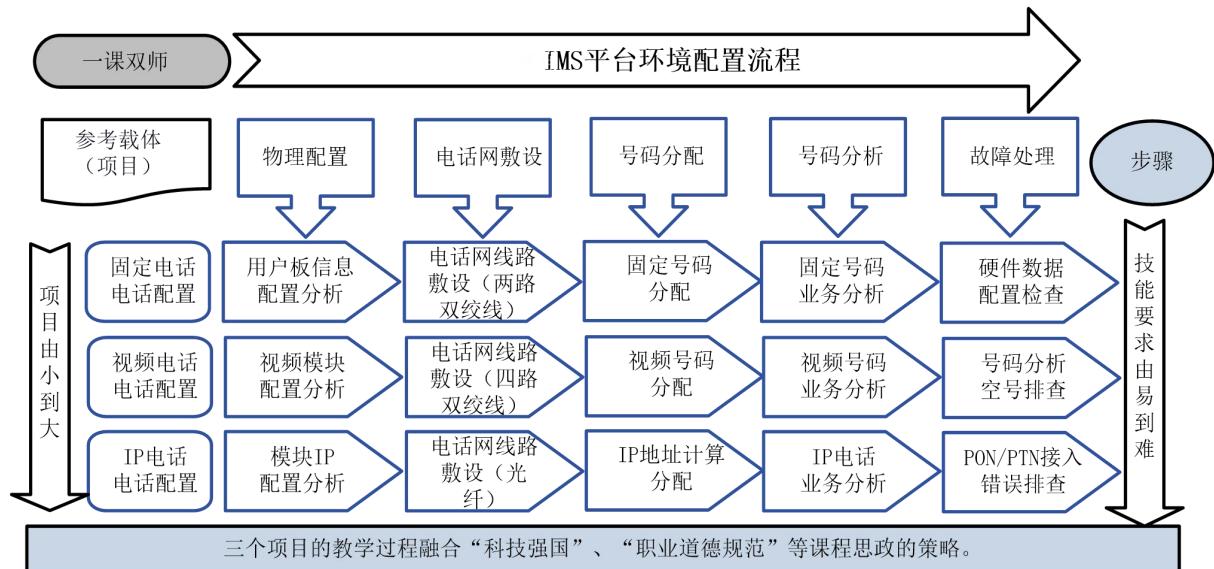


图 3 将课程思政融入三个情境项目

情境二：视频电话配置是能力进阶项目，在语音业务基础上引入视频媒体流。学生需深入分析 SDP 媒体协商并配置 QoS 策略，从而将技能维度从“实现连

通”提升至“保障质量”，学会解决音视频同步等用户体验问题。

情境三：IP 电话配置为高阶综合项目，模拟企业

真实场景, 挑战网络互联互通。学生需配置边界网关与复杂路由策略, 解决跨网呼叫与 NAT 穿越等工程难题, 全面培养其设计、部署与管理跨域融合通信系统的综合能力。

3.2 教学模式与方法

以“校企合作, 一课双师”设计课程为实施载体, 充分利用学校与北京华晟的校企合作模式, 以课程对应岗位的能力进行分析, 明确课程在固话通信中技能要求, 针对岗位技能要求, 实施“一课双师”授课模式(即一门课程由一位企业工程师和一位高校教师联合教学), 共同设计并实施整个教学过程。

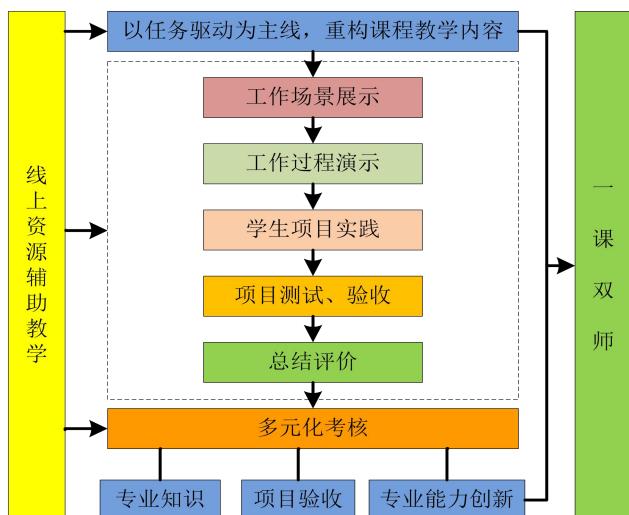


图 4 任务驱动教学模式架构

教学过程以任务驱动方式进行设计, 总体框架为“学”、“导学”组织。“学”的内容遵循开发流程, 以任务化方式逐步展开引导。同时开发线上“导学”课程资源, 穿插在项目、任务解决的过程中, 引导学生线上“自主式”学习、线下任务驱动的模式完成课程的学习。同时完成对信息类课程的内容改革, 即从岗位能力需求、学生专业能力发展为侧重点, 按任务驱动的方式建设课程项目库。



图 5 学生操作 IMS 平台环境

3.3 教学设施

校内教学环境是位于 ICT 产教融合创新实训基地的融合通信平台, 实验设备采用和企业相同级别的通信设备, 校内由专任教师进行授课, 教学过程以情景项目作为教学任务驱动, 需要学生通过动手实践完成数据配置, 下图为学生正在实验操作中。

校外由企业教师带领学生参加校外参观培训, 与企业真实应用场景对接, 让学生充分认识 IMS 平台融合通信的具体应用, 下图为企业工程师调试设备。



图 6 企业工程师调试设备

3.4 教学评价

课程采用非笔试+过程化考核来综合评价学生, 每个项目从平时表现、团队合作、项目成果和现场答辩四方面评定学生项目成绩, 参与考核的人员由企业工程师、校内老师、学生小组组长。

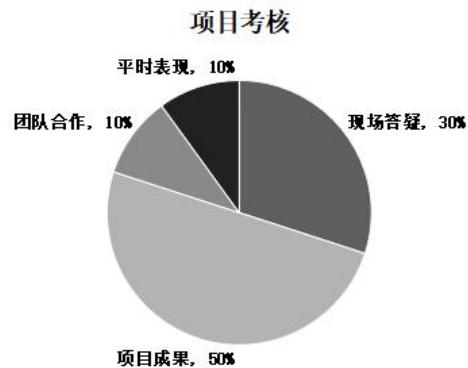


图 7 项目考核占比

4 实践成效与反思

经过 2021 级、2022 级的教学实践, 通过问卷调查、成绩分析、学生访谈及企业反馈等多种方式, 课程改革取得了显著成效:

(1) 学生学习主动性和满意度大幅提升: 项目驱动的学习模式使学生目标更明确, 学习兴趣浓厚。问卷显示(样本量 N=146), 92% 的学生认为“课程挑战度大但收获更多”。

(2) 工程实践能力显著增强: 学生在IMS平台的配置、调试和排错能力明显优于往届学生。在全国大学生通信网络部署与优化设计大赛中, 指导学生获得国赛、区赛奖项共计35项。图4为指导学生参加全国大学生现代通信网络部署与优化设计大赛, 获得分区赛二等奖。

(3) 非技术能力得到有效锻炼: 通过小组项目, 学生的团队协作、技术报告撰写和口头表达能力得到了综合训练。企业导师评价学生“上手快、沟通好、有想法”。

(4) 课程目标达成度持续提高: 根据考核数据计算的课程目标达成度连续两年均超过预期值0.7, 并形成了基于达成度分析的课程持续改进机制。



图8 指导学生获奖

反思与改进方向: 首先, 工作情境项目的设计需要持续追踪技术发展, 及时更新案例。其次, 对教师的企业工程实践经验和项目指导能力提出了更高要求, 需建立教师企业研修的长效机制。最后, 如何更精准、高效地进行过程性评价, 减轻教师负担, 是下一步需要探索智慧教学工具来解决的问题。

5 结论与推广价值

本研究基于OBE理念, 以“三重构、三设计”为方法论, 成功地对《IMS平台环境建设》课程进行了教学改革。

表1 学生课程满意度调查结果 (N=146)

评价内容	满意度 (%)
学习兴趣提升	86
团队协作能力提升	94
课程认可度提升	91
专业认可度提升	88

通过构建“点-线-面”内容架构和四个工作情境项目, 实现了知行合一、知技情相融。通过混合式教学和多元化评价, 实现了以学生为中心、因类施教。

本课程建设模式具有良好的推广性:

(1) 方法论层面: “OBE+三重构三设计”的框架具有普适性, 可广泛应用于其他工科专业的实践类课程建设。

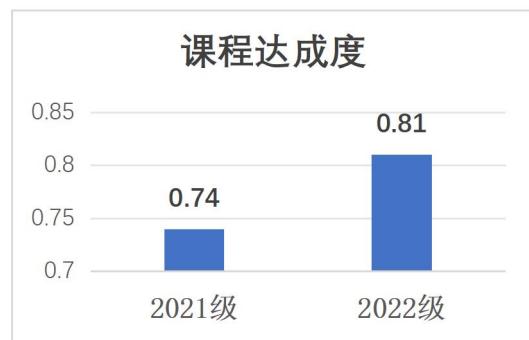


图9 课程目标达成度对比

(2) 内容设计层面: “工作情境项目”驱动的“点-线-面”内容组织模式, 为如何将价值塑造、能力培养融入专业知识教学提供了可复制、可操作的范例。

(3) 实施层面: 混合式教学组织、差异化指导策略(因类施教)及过程性多元考核评价体系, 为解决同类课程面临的共性问题提供了具体方案。

未来, 课程组将继续深化产教融合, 引入更多企业真实项目和认证体系, 同时探索人工智能技术在个性化学习路径推荐和自动化评价中的应用, 持续提升课程教学质量。

参 考 文 献

- [1] 王晓彬,罗声平,吴燕,等.基于OBE理念的“数字信号处理”课程思政教学改革研究[J].科教文汇,2024(22):87-90.
- [2] 娄淑敏,陈盈.OBE理念下“交换路由组网技术”课程融入课程思政的探索与实践[J].中国信息技术教育,2023(10):104-106.
- [3] 张军,郭堂瑞,王峰,王普,杭波.基于OBE理念的数字逻辑课程思政探索与实践[C]//2023中国高校计算机教育大会(CCEC2023).全国高校计算机教育研究会,2023.
- [4] 李贺,王新敬,郑真文.基于OBE理念的“数学分析”课程思政教学探索[J].Creative Education Studies, 2025, 13(01):436-441.
- [5] 张娜,李亚文,王园园.OBE理念下《数字信号处理》课程思政教学探究与实践[J].时代汽车,2024(10):100-102.
- [6] 柳欣,王黎峰,陈龙溪,李保田,薛玉利.基于OBE理念的计算机专业课程思政教学改革实践探析[J].2024.
- [7] 黄荣兵,陈晓丹,易发胜.融入OBE理念的计算机类课程思政教学模式探索——以数据库原理课程为例[J].中国教育技术装备,2024(8):78-81.
- [8] 李欢,莫欣岳.新时代高校理工科课程思政建设研究——以“数据仓库与数据挖掘”课程为例[J].计算机技术与教育学报,2023,11(3),P79-83.
- [9] 王辉,李丹丹,张明春,等.基于产业学院的新工科应用型本科人才培养模式探索[C]//第二届应用型计算机类专业院长/系主任大会论文集.2024.