

文章编号:1673-887X(2026)06-0100-04

新工科背景下课程目标达成度教学改革

耿 晶,郝称意,乔 宇,郭 玮,王菊霞,刘振宇

(山西农业大学 农业工程学院,山西 晋中 030801)

摘 要 本文以OBE理念为指导,针对智能传感与检测技术课程在传统教学中存在的目标衔接不畅、高阶能力支撑不足、评价机制单一等问题,开展以课程目标达成度为核心的教学改革。通过构建“培养目标—毕业要求—课程目标”三级贯通的课程体系,设计课内教学与课外实践深度融合的实施路径,融合理论课堂、实验平台与学科竞赛,形成“三元一体”的育人模式,并建立多元评价体系与持续改进机制,进行了为期两年的教学实践。结果表明,课程总目标达成度从0.696显著提升至0.784,学生在工程知识、实验能力与竞赛创新等方面进步明显,有效契合了工程教育认证对学生能力达成的核心要求。本研究为同类课程的系统化改革与教学质量持续提升提供了可借鉴的方案。

关键词 工程教育认证;OBE;课程目标达成度;满意度评价

中图分类号 G642

文献标志码 A

doi:10.3969/j.issn.1673-887X.2026.06.033

Teaching Reform on the Degree of Achievement of Course Goals in the Context of New Engineering Disciplines

Geng Jing, Hao Chenyi, Qiao Yu, Guo Wei, Wang Juxia, Liu Zhenyu

(College of Agricultural Engineering, Shanxi Agricultural University, Jinzhong 030801, Shanxi, China)

Abstract: This paper addressed issues in the traditional teaching of the Intelligent Sensing and Detection Technology Course by the Outcome-Based Education (OBE) concept, such as disconnections in objective alignment, insufficient support for higher-order abilities, and a singular evaluation mechanism. It conducted a teaching reform centered on course objective attainment. The reform constructed a three-tier curriculum system that integrated "cultivation objectives-graduation requirements-course objectives" and designed an implementation path characterized by the "deep integration of in-class teaching and extracurricular practice," merging theoretical classrooms, experimental platforms, and academic competitions to form a "trinity" educational model. Through the establishment of a multiple evaluation system and a continuous improvement mechanism, a two-year teaching practice was carried out. The results showed that the overall course objective attainment rate significantly increased from 0.696 to 0.784, with notable student progress in engineering knowledge, experimental skills, and innovative competencies in competitions, effectively aligning with the core requirements of engineering education accreditation for student competency development. This study provided a referable model for the systematic reform and continuous improvement of teaching quality in similar courses.

Key words: engineering education accreditation; OBE; course objective attainment; satisfaction evaluation

随着全球制造业向智能化加速转型,以及“中国制造2025”等国家战略的深入推进,社会对高素质工程技术人才的需求日益迫切。教育部“新工科”建设明确提出,工程教育应实现从“知识传授”到“能力生成”的根本性转变,构建深度融合产业需求的人才培养体系。智能传感与检测技术作为农业智能装备、智能制造、物联网等领域的核心课程^[1],在培养学生工程实践能力与创新素养方面具有重要作用。

在工程教育专业认证背景下,“学生中心、成果导向、持续改进”的理念已成为教学改革的重要指导原则^[2-4]。课程目标达成度评价作为成果导向教育(OBE)体系中的关键环节,是检验教学成效、推动教学过程优化的重要依据。但是,当前该课程在教学过程中仍存在三级目标体系衔接不畅的问题:在培养目标层面,课程教学与专业“具备综合应用技术与科研能力”的培养要求对接不够紧密;在毕业要求层面,对“复杂工程问

收稿日期 2025-09-02

基金项目 山西农业大学教学改革项目(JG-202426);山西省2025年度研究生教育教学改革研究项目(2025JG055)。

作者简介 耿 晶(1992-),女,硕士,助教,研究方向为农业信息化研究。

通信作者 刘振宇,博士,教授, E-mail: lzsyb@126.com。

题分析”“项目管理”等高阶能力的支撑不足;在达成度评价层面,缺乏对实验、实践等环节的系统考核,导致课程目标达成路径不清晰,持续改进依据不足。此类问题直接影响了学生工程应用能力与创新思维的培养效果,难以适应新工科背景下农业智能装备等领域对复合型人才的需求。

尽管国内已有学者围绕传感器类课程开展了一系列教学改革探索,如引入项目化教学、混合式教学模式,或基于OBE-CDIO理念重构课程体系,但多数研究仍侧重于教学方法的局部优化,尚未形成以“课程目标达成度”为核心、贯穿“目标—教学—评价—改进”全过程的系统化改革方案^[5-10]。特别是在面向农业智能装备等特色专业的课程建设中,如何通过科学的达成度评价推动教学持续改进,仍有待深入探索。

基于此,现以智能传感与检测技术课程为研究对象,以OBE理念为指导,围绕“培养目标—毕业要求—课程目标”三级体系,系统构建课程目标达成度的实现路径与多元评价体系。通过将专业培养目标、毕业要求与课程教学内容有机衔接,建立知识、能力、素质三个维度融合的教学策略,推动课程教学质量与学生综合能力的全面提升。旨在通过“目标—教学—实践—评价”一体化改革,实现课程教学与工程教育认证要求的有效对接。

1 课程概述及存在问题

智能传感与检测技术是农业智能装备工程专业的核心课程,内容涵盖传感器原理、信号调理、智能化实现等方面。课程理论严谨、逻辑性强,与工程实际联系紧密,但在传统教学模式下,学生工程实践能力培养效果有待提升。目前主要存在以下问题:

(1)课程目标未能系统对接专业培养目标中具备综合应用技术与科研能力和富有创新创业精神与社会责任等核心要求,导致人才培养与产业需求脱节。

(2)课程对毕业要求的支撑不够全面,尤其在复杂工程问题分析、项目管理和终身学习等高阶能力方面体现不足,难以满足工程教育认证标准。

(3)评价机制重结果轻过程,缺乏对实验、实践和竞赛等环节的系统考核,导致课程目标达成路径不清晰,持续改进依据不足。

2 基于课程目标达成度的教学改革设计

本研究依据专业培养目标与工程教育认证毕业要求,重构课程目标,形成如图1所示的三级对应关系,建立“目标—教学—评价—改进”闭环机制。

该体系遵循“顶层设计—协同实施—反馈优化”的逻辑主线:首先,以《工程教育认证标准》为纲,采用反向设计法将专业毕业要求逐层映射为可测可达的课程

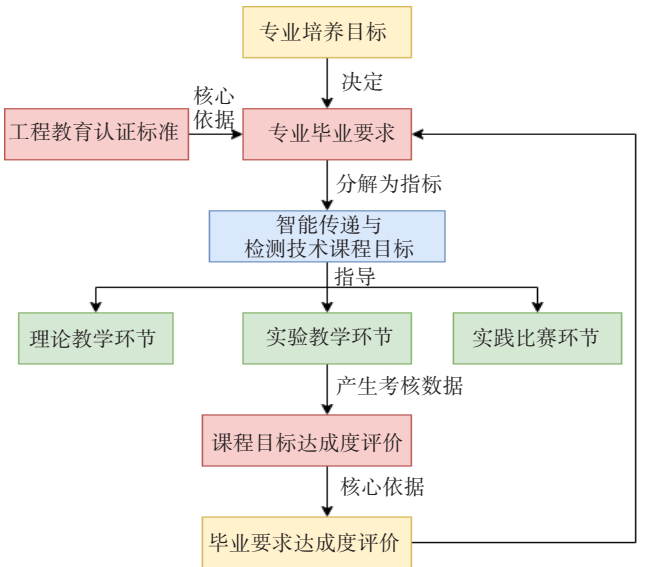


图1 课程目标达成路径与教学体系结构图

Fig.1 Structure chart of the course objective attainment pathway and teaching system

目标,实现“自上而下”的目标链贯通;继而以理论课堂、实验平台与学科竞赛“三元一体”的育人场景协同支撑课程目标,形成“教学—实践—竞赛”交织的能力培养网络;最后,依托课程目标达成度量化评价与教学满意度调查,构建“证据驱动、自下而上”的反馈通道,将诊断结果依次向上聚合为毕业要求达成度证据,并反向迭代课程模块乃至培养方案顶层设计,实现持续改进的闭环。具体对应关系与实施路径见表1。

表1 课程目标与三级体系对应关系表

Tab.1 The corresponding relationship between course objectives and the three-level system

三级目标	毕业要求指标点	课程目标	评价方式
培养目标: 工程知识、综合分析能力	工程知识、问题分析	目标1:掌握传感器原理与系统设计基础	考试、作业、实验报告
毕业要求: 设计/开发、高阶能力	设计/开发、研究	目标2:具备复杂工程问题分析与建模能力	项目设计、竞赛成果、实验报告
课程目标: 工程伦理、素养提升	工程伦理、团队协作	目标3:职业素养与团队协作能力	课堂表现、案例分析、学习日志

2.1 教学实施路径设计

(1)课程教学:采用“课堂+网络”混合模式,引入虚拟仿真与项目驱动,强化工程知识与应用能力。

(2)实验教学环节:设置综合性、设计性实验项目,如多传感器融合系统设计可提升学生系统设计与实验研究能力。

(3)实践比赛环节:结合“互联网+”大学生创新创业大赛、全国大学生电子设计大赛等学科竞赛,开展真实项目训练,强化创新与实践能力。

2.2 多元评价体系的构建

为全面评估课程目标达成情况,本课程构建了“知识—能力—素养”三维综合评价体系。该体系整合了

考试、作业、实验报告、项目设计、竞赛成果、课堂表现、学习日志等多元依据。引入了课程教学满意度调查,将学生的直接学习体验与主观感知作为评价教学效果、发现教学短板的重要性质依据,与量化的达成度数据形成互补。

2.3 持续改进机制的形成

构建了以“评价—反馈—优化”为核心的闭环机制。课程目标达成度评价与教学满意度调查共同作为关键的输入数据,用于精准定位教学短板,动态调整教学策略与资源分配,实现教学质量的持续提升。

3 实践效果

3.1 课程目标达成度持续提升

2022 年—2023 年教学实践结果课程目标达成度对比分析,见表 2。通过对 2022 级与 2023 级两届学生的课程达成度进行对比分析发现,在新工科背景下的教学改革实践中,本课程总体成效显著,课程总目标达成度由 0.696 提升至 0.784。各分项目标均呈积极增长态势,其中课程目标 1 达成度从 0.745 跃升至 0.853,成为表现最为突出的优势项;课程目标 3 也稳定在较高水平。数据显示,课程目标 2 的达成度仍是课程培养中的相对短板,清晰地反映了学生在将理论知识转化为解决复杂工程问题能力方面仍面临挑战,明确了后续教学改革需着力强化实践与应用能力培养的核心方向。

表 2 课程目标达成度对比分析表

Tab.2 Analysis of the degree of achievement of course objectives		
评价指标	2022 级	2023 级
课程总目标达成度	0.696	0.784
课程目标 1(工程知识)	0.745	0.853
课程目标 2(问题分析)	0.593	0.673
课程目标 3(职业素养)	0.726	0.779

3.2 实验与实践效果显著

(1)实验能力:学生独立完成传感器系统设计的实操能力显著提升,具备该独立设计能力的学生占比达 72%,实操应用与工程实践水平得到实质性强化。

(2)实践能力:学生积极参与大学生创新创业大赛、“互联网+”大学生创新创业大赛、大学生先进成图技术与产品信息建模创新大赛、高校电气电子工程创新大赛等高水平赛事,团队教师指导的获奖成果丰硕。学生竞赛成果较此前实现数量与层级的双重提升,系统设计、创新思维与工程实践融合能力得到充分锤炼。

(3)职业素养:课程深度融合企业真实工程案例与课程思政元素,通过沉浸式教学与实践浸润,学生的工程伦理认知、责任担当意识及团队协作能力显著增强,职业素养与工程人才核心素养形成正向呼应。

3.3 教学满意度调查

为全面反馈教学改革成效,本研究通过匿名问卷

形式开展教学满意度调查,覆盖教学内容、教学方法、实践安排、评价体系等核心维度,结果见表 3。数据显示,学生对“课堂+网络”混合教学模式、项目驱动与虚拟仿真结合的教学方式认可度较高,对课程衔接产业需求、强化实践能力培养的满意度达 89%;对多元评价体系的公平性与全面性认同度达 85%,认为该评价方式能更客观反映学习成效。同时,学生也提出需进一步优化线上教学资源、增加高阶实践项目等建议,为后续教学持续改进提供了直接参考。

表 3 课程教学满意度评价表

Tab.3 Course teaching satisfaction evaluation form		
评价维度	满意度占比/%	主要反馈
教学内容(贴合产业、重点突出)	89	内容实用,与农业智能装备实践结合紧密
教学方法(混合式、项目驱动)	92	互动性强,能有效激发学习兴趣
实践安排(实验、竞赛、项目)	87	实践项目针对性强,提升实操能力
评价体系(多元、公平)	85	兼顾过程与结果,评价全面客观
教学支持(资源、指导)	83	需丰富线上学习资源,增加个性化指导

3.4 毕业要求达成效果

为全面评估教学改革对学生能力达成的具体影响,本研究进一步对支撑毕业要求的各项能力指标进行了细化考核与评价,结果见表 4。数据表明,改革体系在工程知识、现代工具使用、团队协作等方面达成了较高目标,而在复杂问题分析、项目管理等高阶能力培养上初见成效,但仍需持续强化。

表 4 毕业要求达成效果详细分析表(2023 级为例)

Tab.4 Analysis of graduation requirement achievement effects (Class of 2023 as an example)		
序号	毕业要求内容	达成效果
1	工程知识	达成度 0.853,知识应用扎实
2	问题分析	达成度 0.673,抽象建模能力待强化
3	设计/开发解决方案	竞赛多次获奖,具有创新意识
4	研究	达成度 0.72,实验分析能力良好
5	使用现代工具	95% 学生能熟练操作
6	工程与可持续发展	达成度 0.75,责任意识增强
7	工程伦理和职业规范	达成度 0.78,严谨性提升
8	个人与团队	达成度 0.81,协作能力显著
9	沟通	达成度 0.76,表达交流有效
10	项目管理	达成度 0.70,管理能力初建
11	终身学习	85% 学生能自主拓展学习

4 结语

本研究通过构建以课程目标达成度为核心、深度融合课内教学与课外实践的闭环教学体系,有效解决

术标准,积累工程实践经验。

2.3.3 学科竞赛与创新项目的牵引

鼓励学生参与“全国大学生机械创新设计大赛”“中国大学生工程实践与创新能力大赛”等高水平学科竞赛,将竞赛题目与课程教学内容相结合,以竞赛为载体培养学生的创新能力与团队协作能力。同时,支持学生申报国家级、省级、校级大学生创新创业训练计划项目,为学生提供专项经费与导师指导,鼓励学生开展自主创新研究,将研究成果转化为课程实践成果。

2.4 建立“多元、过程化”的教学评价机制

2.4.1 过程性评价的强化

将学生的课前线上学习情况、课堂参与度、项目实践过程纳入评价体系,占总成绩的50%。过程性评价采用“教师评价+学生互评+自我评估”相结合的方式,其中教师评价主要考核学生的任务完成质量,学生互评主要考核团队协作表现,自我评估则引导学生反思学习过程中的不足,实现评价的全面性与客观性。

2.4.2 终结性评价改革

改变传统以理论考试为主的终结性评价方式,采用“理论考试+项目成果答辩”相结合的形式,占总成绩的50%。理论考试重点考核学生对机械设计核心理论的掌握程度,题型以案例分析题、设计计算题为主,注重考查学生运用理论知识解决实际问题的能力;项目成果答辩则要求学生以团队形式汇报课程项目的设计过程、成果及创新点,由校内导师与企业导师共同组成评审小组,从设计方案的创新性、技术可行性、实践效果等方面进行综合评分,全面考核学生的设计能力与创新思维。

2.4.3 评价结果的反馈与应用

建立教学评价结果的反馈机制,定期对学生的学习成绩、竞赛表现、实践成果等数据进行分析,找出教学过程中存在的问题(部分学生对现代设计软件掌握不熟练、项目实践时间不足等),并针对性地调整教学内容、教学方法与实践安排。同时,将评价结果与学生的评奖评优、保研就业挂钩,激发学生的学习积极性与主动性。

3 结语

面对智能制造时代机械工程领域的产业升级与人才需求变化,机械设计课程教学改革势在必行。本文提出的“以产教融合为纽带、以创新能力培养为核心、以学生为中心”的教学改革方案,通过重构教学内容、创新教学方法、搭建实践平台、优化评价机制,有望解决传统教学中理论与实践脱节、教学内容与产业需求不符、学生创新能力不足等问题,为高等院校机械设计类课程改革提供了可借鉴的思路与方法。

参考文献

- [1] 赵京鹤,张颖,李闪.《机械设计》教改探讨[J].黑龙江科技信息,2013(26):158.
- [2] 孙佳华,李艺.建构理论指导下旅游管理专业项目式学习教学模式研究[J].内江科技,2025,46(10):150-152.
- [3] 王涛,赵再华,董倩,等.情景模拟联合案例式教学在高原缺氧环境下心肺功能训练评估教学中的应用[J].心脏杂志,2026(4):481-484,489.
- [4] 朱小硕,崔权维,王彦.基于翻转课堂模式的三维建模教学探究[J].新疆农机化,2025(5):61-63.

(上接第102页)

了智能传感与检测技术课程目标与毕业要求衔接不畅的问题。两年实践表明,该改革不仅显著提升了课程总目标达成度,更通过“理论—实验—竞赛”“三元一体”的培养路径,有力印证了课内外联动的教学模式在夯实学生工程知识、锤炼实践创新能力上的双重优势。同时,该体系以可量化的达成度数据作为直接依据,精准支撑了工程教育认证中对“复杂工程问题分析能力”等毕业要求的达成评价与持续改进,实现了教学成效与认证要求的有机统一,为同类课程改革提供了具有借鉴意义的范式。

参考文献

- [1] 朱红娟,顾成青.基于OBE-CDIO理念的课程项目化教学改革:以智能传感与检测技术课程为例[J].造纸装备及材料,2025,54(9):245-247.
- [2] 宋维华,康绍鹏,刘冉冉,等.“新工科”背景下地方应用型本科院校传感器实践教学改革创新研究[J].物联网技术,2025(21):159-

162.

- [3] 张亚秋,韩峰,吴文福.科研成果进课堂:以“机电传动与控制”课程教学改革为例[J].教育教学论坛,2025(38):49-52.
- [4] 李修华,胡立坤,韦善革,等.工程类专业课程产出导向(OBE)达成情况评价方法:以基础导学与初步实践课程为例[J].大学教育,2024(4):43-48.
- [5] 曾宪彩,李梦硕,张利,等.工程认证背景下大学化学基础课程达成度评价体系构建及教学改革探索[J].安徽化工,2024,50(2):189-192.
- [6] 郭青伟.基于目标达成度的《土木工程施工组织》教学改革[J].内江科技,2024(6):147-148.
- [7] 胡宇芳,王邃,谢洪珍.人工智能背景下大学生《化学与生物传感器》教学探索与实践创新[J].广东化工,2025,52(18):171-174.
- [8] 郭晋.探索OBE教学理念的生物医学传感器通识课教学[J].生物学杂志,2023,40(4):119-121.
- [9] 郭玮,吴锴,段文杰,等.融入课程思政的自动控制原理课程教学改革研究[J].中国现代教育装备,2023(5):114-116.
- [10] 郭玮,吴锴,耿晶,张志勇.新工科背景下农业院校自动控制原理课程教学改革[J].农业工程,2024,14(8):138-141.