

Research on Goal oriented Teaching Mode of “Agricultural Machinery” Course

Fandi Zeng Zhihuan Zhao* Hongwei Diao Yinzeng Liu Zhicheng Zhang Yueyang Li

School of Mechanical and Electronic Engineering, Shandong Agricultural Engineering College, Jinan, Shandong, 250100, China

Abstract

In order to address the current situation and existing problems in the teaching of “agricultural machinery”, based on the OBE educational philosophy and adhering to the student-centered approach, a multi-level project-based teaching system is proposed based on engineering tasks. The focus is on explaining, analyzing, and evaluating case studies of seeders, transplanting machinery, and corn harvesting machinery. Through a comprehensive evaluation method of “knowledge, ability, and attitude”, the dual combination of process evaluation and final assessment is emphasized to comprehensively and deeply evaluate students’ learning effectiveness, guide students to actively learn and independently complete relevant projects, and significantly improve their innovative practical ability, teamwork ability, and comprehensive quality, laying a solid foundation for future graduation design and intelligent agricultural machinery equipment design industry work.

Keywords

OBE educational philosophy; Agricultural mechanics; Engineering tasks; Project Teaching System

以目标为导向的“农业机械学”课程教学模式研究

曾繁地 赵志桓* 刁宏伟 刘印增 张志铖 李曰阳

山东农业工程学院机械电子工程学院, 中国·山东 济南 250100

摘要

为了解决“农业机械学”教学现状及存在的问题,基于OBE的教育理念,秉承学生为中心,提出以工程任务为基础,构建多层次的项目教学体系,重点围绕播种机、移栽机械和玉米收获机械案例讲解、分析和评价,通过“知识、能力、态度”三位一体的综合评估方法,注重过程性评价与期末考核的双重结合,全面深入地评价学生的学习效果,引导学生主动学习、独立完成相关项目,学生的创新实践能力、团队合作能力和综合素质得到了显著提升,为未来的毕业设计和智能农机装备的设计行业工作奠定坚实基础。

关键词

OBE教育理念; 农业机械学; 工程任务; 项目教学体系

1 概述

为了实现 2035 年建设教育强国的目标,深入贯彻落实

【基金项目】山东职业教育产教融合研究专项课题(项目编号: 2024ZX006); 山东农业工程学院高层次人才科研启动经费资助项目(项目编号: 2024GCCZR-05); 山东农业工程学院高层次人才科研启动经费资助项目(项目编号: 30220033); 山东省本科高校教学改革研究项目(M2024351)。

【作者简介】曾繁地(1995-), 中国山东济宁人, 博士, 工程师, 从事环境测控技术与装备智能化研究。

【通讯作者】赵志桓(1981-), 中国山东海阳人, 博士, 教授, 从事智能农机装备研究。

总书记的讲话精神, 聚焦立德树人, 培养德、智、体、美、劳各方面的素养全面发展的社会主义建设者和接班人, 需坚持中国特色社会主义教育发展道路, 汇聚全党全社会力量, 推动战略任务和重大举措的落实^[1-3]。这是一项复杂系统工程, 需统筹实施科教兴国、人才强国、创新驱动发展战略, 正确处理支撑国家战略和满足民生需求、知识学习和全面发展、培养人才和满足社会需要、规范有序和激发活力和扎根中国大地等重大关系。

教育部正全力推进“新农科”的蓬勃发展, 致力于促进互联网、虚拟现实、5G 等前沿技术与传统农业、机械工程、自动化等领域的深度融合。人工智能、5G 通讯、大数据分析及物联网等先进技术正以前所未有的速度被应用到农业生产中, 为农业农村的现代化进程注入强劲动力。党的二十大报告明确指出, 为实现农业农村现代化及乡村振兴战略, 必须加强农业科技与装备的支撑作用, 大力发展现代农业装

备,并着力提升农机作业的信息化与智能化水平。这些新形势对新时代农林院校专业人才培养提出了新要求,全面落实立德树人根本任务,坚持用习近平新时代中国特色社会主义思想铸魂育人,培养堪当大任的新农人,强化农林拔尖创新人才培养,构建人才培养新模式^[4-7]。为了响应国家乡村振兴战略的迫切需求,山东农业工程学院机械电子工程学院精心组建了智能农业装备课程,目的在于培育能够适应本区域经济社会发展步伐,并贴合农业智能装备产业向高质量、高效率及智能化方向转型升级的人才需求。

“农业机械学”是智能农业装备课程群的核心,涵盖农业机械的基础理论和实践应用。学校坚持“以人为本”的原则,注重培养对党和国家有用的人才,致力于提高应用型人才的培养质量,如何培养应用型人才也成为学校与学院亟需解决的关键问题。基于 OBE (Outcome-Based Education, 成果导向教育) 理念^[8]的“农业机械学”课程改革,既贴合了应用型本科教育的转型需求,也满足了现代农业机械技术发展的迫切要求。

2 “农业机械学”课程教学现状

“农业机械学”课程主要是向学生介绍农业生产过程中各种机具的构造,运动原理和使用调整的学科,是一门理论性和实践应用性强的课程。通过本课程的学习,学生能领会教学目的,知晓该课程的教学任务,深入了解田间作业过程中耕、种、管、收各个阶段所使用的典型装备,实现某个环节或整个生产过程中的机械化,满足农业智能装备产业向高质、高效、智能化转型升级的迫切需求^[9]。“农业机械学”课程教学现状和存在的问题如图 1 所示,传统教学方式以教师讲授为主,导致学生参与度低、学习动机弱,且缺乏将理论知识转化为工程实践能力的互动和探索环节;课程内容丰富但分散,知识点间逻辑联系不足,跨学科融合欠缺,限制了学生知识体系的构建和综合能力的培养;考核方式单一,过分依赖笔试,无法全面评估学生的实践操作能力、创新思维和团队合作精神;教学目标未能紧跟时代,与当地农业特色结合不紧密,忽视了将本地农业生产融入课程,导致学生所学难以对接现实需求,既妨碍了实践能力的培养,也削弱了他们对当地农业文化的认同感。

3 “农业机械学”课程体系构建

3.1 OBE 理念的应用

OBE 教学理念强调反向设计原则,从现代农业机械发展的需要、市场需求和必要要求等学习成果出发,逆向规划课程内容和教学活动,确保所有教学活动都服务于达成这些成果^[10]。在教育模式的构建上,OBE 遵循从培养目标出发,逆向搭建支撑这些目标的教学体系,并据此对课程内容和教

学流程进行优化。将 OBE 理念融入农业机械学课程的教学过程中,提升教学质量,增强学生的学习成效。具体的实施理念如图 2 所示。

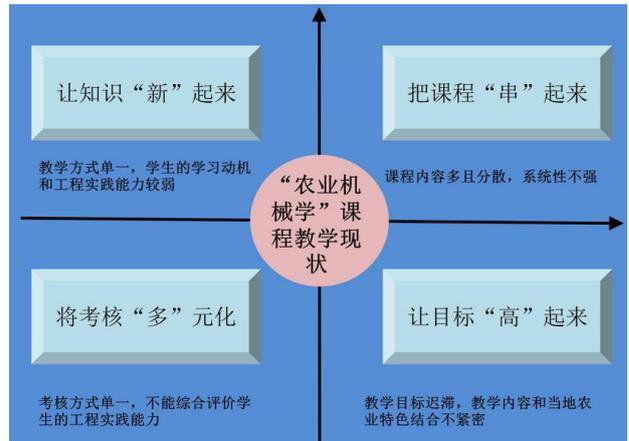


图 1 “农业机械学”课程教学现状和存在的问题

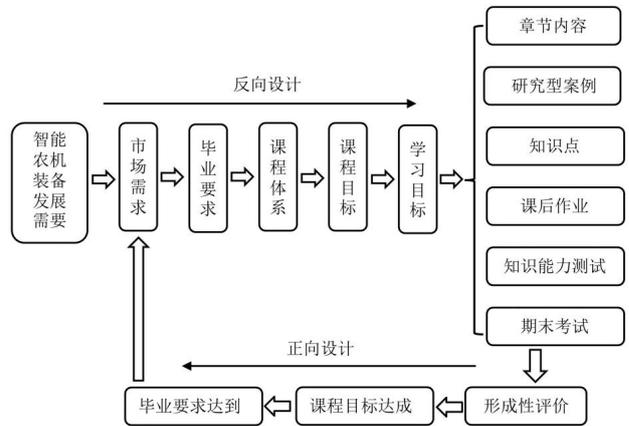


图 2 OBE 教学模式下的“农业机械学”课程体系

3.2 “农业机械学”教学研究与改革

3.2.1 工程任务驱动的教学模式

基于 OBE 理念的“农业机械学”课程教学改革秉承学生为中心的理念,以农业机械田间操作案例为基础,旨在全面提升学生的知识结构、技能水平和综合素养。通过分阶段设定模块化的学习,并在每个模块中嵌入研究性教学模式,既保留了传统教学的基础,又强化了学习的目的性与针对性,学生的学习目标变得更为清晰,每个模块的学习都以学生的主动探索为主,通过阶段性成果来激发学生的自主学习动力。教学过程中围绕精量播种机、旱地移栽机械和玉米收获机械案例讲解、分析和评价,师生共同探讨和研究精量播种机械、旱地移栽机械和玉米收获机械所用到的关键技术,学生通过所学理论知识进行设计或提出基本设计思路,分析现有机型的优缺点,并结合工程案例,提升创新实践能力和综合素质。课程设计思路如表 1 所示。

表1 “农业机械学”课程内容、教学过程重构

模块	阶段成果	理论体系	实践体系
精量播种机	精量播种机的设计	1. 查阅国家标准,熟悉小麦、玉米等播种作业的技术要求和性能指标	结合大学生竞赛和学院老师的科研项目,教师科研样机拆装
		2. 机械传动式、真空吸式精量播种机等主要构成和工作原理	
		3. 精量播种机的关键部件结构特点、构成及工作原理	
旱地移栽机	吊杯式移栽机设计	1. 国内外移栽机械的研究现状	结合大学生竞赛和学院老师的科研项目,教师科研样机拆装
	钳夹式移栽机设计	2. 不同类型的移栽机械工作原理	
	挠性圆盘式移栽机设计	3. 不同作物种植要求	
	导苗管式移栽机设计	4. 移栽机械的设计思路、方法	
玉米收获机械	分禾装置的设计	1. 国内外玉米收获机械的研究现状	结合大学生竞赛和学院老师的科研项目,教师科研样机拆装
	摘穗装置的设计	2. 玉米收获机械的一般构造和工作原理	
	籽粒回收装置的设计	3. 玉米收获机械关键部件结构动力学分析	
	秸秆切碎装置的设计	4. 玉米收获机械关键部件的设计思路、方法	

3.2.2 课堂教学

在教学过程中分为项目分析、项目设计、项目实现、成果汇报和项目总结5个阶段进行教学,课堂教学思路如图3所示。学生以团队合作的形式选择项目,共同选择了一个既符合团队兴趣又具备实际应用价值的项目作为研究目标。项目组内同学运用所学的专业知识,结合任务实际需求,力求设计出既高效又实用的解决方案。为了进一步提升项目的可行性和创新性,小组成员还定期举行讨论交流会,分享各自的设计思路和进展,同时采用人工智能(AI)、大数据分析等先进技术手段,对项目进行可行性分析。其次,项目组学生采用SOILDWORKS等三维建模软件,绘制出三维

立体的农业机械模型,还进行虚拟装配和动态模拟,以检验设计的合理性和实用性,设计出符合农业生产需要的农业机械。在项目完成后,各个项目团队轮流上台,详细介绍自己所负责项目的实施过程、技术路线以及所取得的显著成果。还搭建了一个开放互动的平台,团队成员会系统地梳理项目从启动、规划、执行到收尾的每一个环节,通过深入分析项目的成功因素与不足之处,提炼出宝贵的经验教训。各个团队代表轮流上台分享项目执行过程中的宝贵经验、遇到的挑战及应对策略。这种项目成果交流不仅促进了团队间的相互了解与合作,更让成员们在倾听他人经验的过程中,学会了如何从不同视角审视问题,拓宽了解决问题的思路和方法。



图3 课堂教学思路

3.2.3 课程评价

当前,教学考核方式存在以下几点不足:学生对于教师的评价机制尚不科学,具体表现在少数并未实际参与课堂,甚至长期缺勤的学生也能提交对教师的评价意见,这无疑导致了评价结果的片面性和不公正性。教师评价体系仅停留在接收评价的层面,缺乏一个有效的双向沟通机制,使得教师无法及时、深入地与学生进行反馈交流,这对于提升教

学质量和效果构成了明显的障碍。

通过“知识、能力、态度”三位一体的综合评估方法,注重过程性评价与期末考核的双重结合,注重对知识掌握、能力提升和学习态度的综合评价,全面深入地评价学生的学习效果,“农业机械学”课程评价如图4所示。主要成绩由两部分组成:过程性考核(占总成绩的50%)和期末考核评价(占总成绩的50%)。过程性考核由线

上和线下两部分,线上主要由线上作业、出勤考核和自主学习,此部分内容主要是考察学生对理论知识的掌握程度;线下主要由知识能力测试和实践能力测试组成,此部分不仅是考察学生分析问题、解决问题和创新能力等,还包括项目组成员的文字书写和沟通表达能力,该项成绩主要由小组成员自评、互评及对完成项目的小组团队进行整

体性的评价和教师评价共同组成;期末考核评价主要由期末考试组成(占总成绩的50%),旨在全面检测学生对本学期知识和技能的掌握程度。通过系统的试卷设计和全面的知识点覆盖,能够客观、公正地衡量学生对本学期所学内容的掌握程度和理解深度,确保评价结果的准确性和有效性。

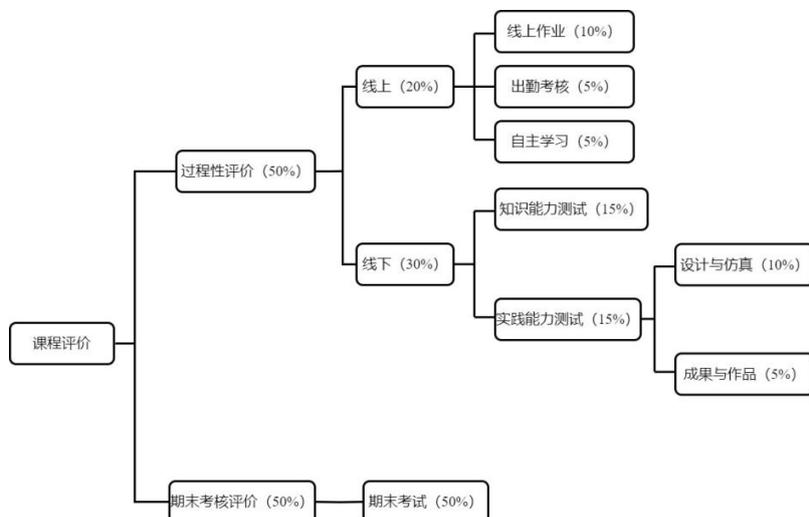


图4 “农业机械学”课程评价

4 结语

本文基于OBE的教育理念,秉承学生为中心,强调知识、能力和素质的全面协调发展,提出以工程任务为基础,构建多层次的项目教学体系,重点围绕播种机、移栽机械和玉米收获机械案例讲解、分析和评价,通过“知识、能力、态度”三位一体的综合评估方法,注重过程性评价与期末考核的双重结合,注重对知识掌握、能力提升和学习态度的综合评价,全面深入地评价学生的学习效果,引导学生主动学习、独立完成相关项目,学生的创新实践能力、团队合作能力和综合素质得到了显著提升,为未来的毕业设计和智能农机装备的设计行业工作奠定坚实基础。

参考文献

- [1] 朱基钗,施雨岑,黄玥.习近平的时间观[N].人民日报,2024-10-02(001).
- [2] 王欣雨,邱凌,周福志.汇聚起建设教育强国的磅礴力量[N].团结报,2024-09-19(001).
- [3] 本报评论员.朝着建成教育强国战略目标扎实迈进[N].人民日

报,2024-09-12(001).

- [4] 孙小博,周文琪,唐汉,等.“新工科+新农科”视域下农业机械化专业课程创新教学模式探索[J].黑龙江农业科学,2024,(07):81-86.
- [5] 李智信,吴文新.习近平关于人工智能发展应用重要论述的内涵要义与多维价值[J].盐城师范学院学报(人文社会科学版),2024,44(03):9-22.
- [6] 刘明明,孙居彦,张光腾,等.新农科背景下智能农业装备专业项目化教学设计与实施——以智能苹果园施肥机为例[J].山东农业工程学院学报,2024,41(01):35-39.
- [7] 刘银喜,吴京阳.数据要素赋能新质生产力的理论逻辑与实现路径[J].前沿,2024,(04):59-68.
- [8] 尤佳,袁盼盼,朱兴亮,等.基于OBE的“农业机械学”课程建设与探索[J].科技风,2021,(33):86-88.
- [9] 刘彩玲,张敏,赵杨.“农业机械学”实验课程改革[J].中国农业教育,2015,(04):72-76.
- [10] 刘蔚,许楠.基于OBE教育理念与开源平台融合的高校工科专业仿真软件课程教学改革研究[J].科教导刊(下旬),2020,(18):63-64.