

工程教育认证背景下的《人机工程学》课程教学改革研究

柯超, 游小满, 段荣*

武汉工程大学艺术设计学院, 湖北 武汉

收稿日期: 2026年4月23日; 录用日期: 2026年5月22日; 发布日期: 2026年5月29日

摘要

《人机工程学》作为工业设计专业的核心专业基础课程, 是连接设计理论与工程实践的关键纽带, 其教学质量直接影响学生人机思维、工程应用和创新能力的培养。针对当前《人机工程学》课程教学中存在的内容与专业需求脱节、教学模式单一、实践环节薄弱、考核方式固化等问题, 本文以工程教育认证理念为指导, 明确研究对象为课程教学内容、教学模式、教学方法、实践教学及考核方式, 通过优化教学内容、构建五阶段式(FPR, Five Phase, Research)混合教学模式、采用工程实践项目驱动教学法、完善实践教学体系、建立多元化考核评价机制, 实现课程教学与工业设计专业特点、工程教育认证要求的深度融合, 提升课程教学质量和人才培养质量, 为同类课程教学改革提供参考与借鉴。

关键词

工程教育认证, 人机工程学, 工业设计, 教学改革, 五阶段式混合教学

Research on Teaching Reform of "Ergonomics" Course under the Background of Engineering Education Accreditation

Chao Ke, Xiaoman You, Rong Duan*

School of Art and Design, Wuhan Institute of Technology, Wuhan Hubei

Received: April 23, 2026; accepted: May 22, 2026; published: May 29, 2026

*通讯作者。

文章引用: 柯超, 游小满, 段荣. 工程教育认证背景下的《人机工程学》课程教学改革研究[J]. 教育进展, 2026, 16(5): 2044-2054. DOI: 10.12677/ae.2026.1651084

Abstract

As a core fundamental course for the Industrial Design major, "Ergonomics" serves as a critical bridge linking design theory and engineering practice. Its teaching quality directly influences the cultivation of students' ergonomic thinking, engineering application and innovative capabilities. Aiming at the existing problems in the current teaching of "Ergonomics", including disconnection between course content and professional demands, monotonous teaching modes, weak practical links and rigid assessment methods, this paper takes the concept of engineering education accreditation as the guidance, and defines the research objects as course teaching content, teaching mode, teaching methods, practical teaching and assessment methods. By optimizing teaching content, constructing an FPR (Five Phase, Research) hybrid teaching mode, adopting engineering practice project-driven teaching method, improving the practical teaching system and establishing a diversified assessment and evaluation mechanism, this study realizes the in-depth integration of course teaching with the characteristics of the Industrial Design major and the requirements of engineering education accreditation, enhances the quality of course teaching and talent cultivation, and provides references for the teaching reform of similar courses.

Keywords

Engineering Education Accreditation, Ergonomics, Industrial Design, Teaching Reform, Five-Phase Hybrid Teaching

Copyright © 2026 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

1.1. 研究背景

随着我国制造业向高端化、智能化、绿色化转型，工业设计作为融合艺术、工程、人文的交叉学科，在提升产品竞争力、满足用户需求、推动产业升级中的作用日益凸显。工业设计专业旨在培养具备扎实的设计理论、较强的工程实践能力和创新能力，能够解决实际设计问题的复合型人才。工程教育认证作为国际通行的工程教育质量保障体系，2016年我国正式加入《华盛顿协议》，标志着我国工程教育与国际工程教育标准体系实现接轨，其核心要求是聚焦学生能力培养，强调课程教学与工程实践相结合，注重学生创新思维和解决复杂工程问题能力的提升[1]。

《人机工程学》作为工业设计专业的核心课程，主要研究人、机器与环境之间的相互关系，其核心目标是培养学生运用人机工程学理论解决产品设计中“人-机-环境”协调统一的问题，提升产品的舒适性、安全性、易用性和经济性。该课程兼具理论性与实践性，既是工业设计专业学生形成人机思维的基础，也是连接设计创意与工程实现的关键环节。然而，当前我国多数高校工业设计专业《人机工程学》课程教学仍存在诸多不足：教学内容与工业设计专业特点结合不够紧密，偏重理论灌输而忽视实际应用；教学模式单一，缺乏互动性和创新性，难以激发学生学习主动性；实践教学环节薄弱，仪器设备不足，与工程实际脱节；考核方式固化，侧重理论知识考核，忽视实践能力和创新能力评价[2]。这些问题不仅影响了课程教学质量，也难以满足工程教育认证对工业设计专业人才培养的要求，因此，开展工程教育认证背景下《人机工程学》课程教学改革研究具有重要的现实意义和实践价值。本文在整合多种教学策

略的基础上,探索构建了涵盖教学内容优化、教学模式创新、实践教学强化及考核方式多元化的系统性课程教学改革方案。

1.2. 研究意义

1) 理论意义:丰富工程教育认证背景下工业设计专业核心课程教学改革理论体系,探索《人机工程学》课程与工程教育认证理念深度融合的路径与方法,为同类交叉学科课程教学改革提供理论参考;进一步完善《人机工程学》课程教学内容和教学模式,推动课程建设向标准化、规范化、特色化方向发展,助力工业设计专业工程教育认证的推进。

2) 实践意义:解决当前《人机工程学》课程教学中存在的突出问题,提升课程教学质量;培养学生的人机思维、工程实践应用能力和创新能力,满足工业设计行业对复合型人才的需求;通过优化实践教学和考核方式,实现“教、学、做、评”一体化,推动学生从“被动接受”向“主动探究”转变,为工业设计专业人才培养质量的提升提供实践支撑。

1.3. 国内外研究现状

国外对《人机工程学》课程教学的研究起步较早,注重理论与实践的结合,强调学生实践能力和创新能力的培养。欧美等发达国家的高校在课程教学中,普遍采用项目驱动、案例教学、小组合作等教学方法,将工业实际项目引入课堂,让学生在解决实际问题的过程中掌握人机工程理论和方法[3],形成了以实践导向为核心的教学模式。同时,国外高校注重实践教学条件的建设,配备完善的人机工程实验室,引入先进的实验仪器和技术,支持学生开展个性化、创新性实践研究,考核方式也更加注重过程性评价和实践能力评价,与工程教育认证理念高度契合。

国内近年来随着工程教育认证的推进,越来越多的高校开始关注《人机工程学》课程教学改革。部分高校结合自身专业特点,对课程教学内容进行了优化,增加了实践教学环节,采用了案例教学、项目教学等方法[4]。但总体来看,国内研究仍存在一些不足:多数改革集中在单一教学环节的优化,缺乏系统性和整体性;教学内容与工业设计专业需求、工程实际结合不够紧密,对人工智能等新技术的融入不足;教学模式和教学方法的创新力度不够,难以充分激发学生的学习主动性和创新思维;实践教学体系不够完善,仪器设备投入不足,考核方式仍以理论考核为主,未能充分体现工程教育认证的成果导向理念[5]。因此,亟需开展系统性的课程教学改革研究,实现课程教学与工程教育认证要求、工业设计专业特点、行业发展需求的深度融合。针对上述问题,本文以人机工程学课程为研究对象,围绕教学内容、教学模式、实践教学与考核评价等关键环节,构建五阶段式(FPR)混合教学模式,并通过工程实践项目驱动与多元评价机制的整合,探索形成系统化课程教学改革路径。

1.4. 研究思路与方法

1) 研究思路:本文以工程教育认证“学生为中心、成果为导向、持续改进”的核心理念为指导,结合工业设计专业特点和《人机工程学》课程特性,明确课程教学改革的研究对象和内容,从教学内容、教学模式、教学方法、实践教学、考核方式五个方面进行系统性改革设计,通过理论研究、实践探索、效果反馈、持续优化,构建符合工程教育认证要求、适应工业设计专业人才培养需求的《人机工程学》课程教学体系,提升课程教学质量和人才培养质量。

2) 研究方法:

(1) 文献研究法:系统查阅工程教育认证、人机工程学、工业设计专业教学改革相关的国内外文献、专著和政策文件,梳理工程教育认证的核心要求和《人机工程学》课程教学改革的研究现状、发展趋势,为课程教学改革提供理论支撑和参考依据。

(2) 调查研究法: 通过问卷调查、访谈等方式, 了解工业设计专业学生对《人机工程学》课程教学的需求、意见和建议, 掌握当前课程教学中存在的突出问题; 调研工业设计行业企业对人机工程设计人才的能力要求, 明确课程教学改革的方向和重点。

(3) 实践研究法: 以某高校工业设计专业《人机工程学》课程为试点, 按照改革方案开展教学实践, 通过课堂教学、实践环节、考核评价等环节的实施, 检验改革方案的可行性和有效性, 及时发现问题并进行调整优化。

(4) 案例分析法: 选取工业设计领域典型的人机工程设计案例, 将其融入课程教学和实践环节, 引导学生运用理论知识解决实际设计问题, 提升学生的实践应用能力和创新能力; 分析国内外同类课程教学改革的成功案例, 借鉴其经验和做法, 完善本研究的改革方案。

2. 工程教育认证对《人机工程学》课程教学的要求

工程教育认证的核心是“成果导向教育(OBE)”, 强调以学生学习成果为导向, 明确课程教学目标与专业人才培养目标的对应关系, 通过持续改进教学过程, 确保学生达到预期的能力要求。结合工业设计专业人才培养目标和《人机工程学》课程特性, 工程教育认证对该课程教学的核心要求主要体现在以下几个方面:

一是聚焦能力培养, 突出工程实践。工程教育认证要求《人机工程学》课程不仅要让学生掌握人机工程学的基本理论、基本方法和基本技能, 更要培养学生运用这些知识解决工业设计实际问题的能力, 注重学生人机思维、工程实践应用能力和创新能力的提升, 实现理论与实践的深度融合[6]。

二是贴合专业特点, 满足行业需求。工业设计专业的核心是“以人为本”的设计, 《人机工程学》课程教学内容应紧密结合工业设计专业的特点, 聚焦产品设计中的人机问题, 融入工业设计行业的最新发展趋势和技术要求, 确保教学内容的实用性和针对性, 培养适应行业发展需求的复合型人才。

三是创新教学模式, 激发学习主动。工程教育认证强调以学生为中心, 要求改变传统的“教师讲授、学生倾听”的单一教学模式, 创新教学方法和手段, 采用互动式、探究式、项目式等教学模式, 激发学生的学习主动性和积极性, 培养学生的自主学习能力和创新思维[7]。

四是完善实践体系, 强化能力提升。实践教学是培养学生工程实践能力和创新能力的关键环节, 工程教育认证要求《人机工程学》课程建立完善的实践教学体系, 配备充足的实践仪器设备, 设置多元化的实践环节, 让学生在实践中巩固理论知识、提升实践能力, 实现“做中学、学中做”。

五是健全考核评价, 注重过程反馈。工程教育认证要求建立科学、全面的考核评价体系, 改变传统的偏重理论知识的考核方式, 注重对学生学习过程、实践能力、创新能力的综合评价, 通过考核反馈及时发现教学中存在的问题, 实现教学过程的持续改进[8]。

3. 《人机工程学》课程教学现状及存在的问题

为明确《人机工程学》课程教学改革的重点和方向, 通过问卷调查、访谈等方式, 对某高校工业设计专业 2022 级、2023 级学生及课程授课教师进行了调研, 结合国内外研究现状, 梳理出当前课程教学中存在的主要问题如下。

3.1. 教学内容脱离实际需求

当前《人机工程学》课程教学内容多以通用理论为主, 偏重人体测量、人体生理与心理特性、人机系统设计等基础理论的讲解, 与工业设计专业特点结合不够紧密, 缺乏针对工业设计产品(如家电产品、消费电子产品、家具产品等)的人机设计案例和实践内容[9]。同时, 教学内容更新不及时, 未能充分融入人工智能、大数据等新技术在人机工程设计中的应用, 与工业设计行业的最新发展趋势和工程实际需求

脱节,导致学生所学知识难以应用到实际设计工作中,难以满足工程教育认证对学生工程实践能力培养的要求。此外,部分教材内容陈旧、缺少思政素材,难以兼顾学生专业素养和价值观念的培养[10]。

3.2. 教学模式缺乏创新性和互动性

多数高校《人机工程学》课程仍采用传统的“理论讲授 + 案例分析”的单一教学模式,教师占据课堂主导地位,学生被动接受知识,缺乏充分的互动和探究环节[11]。这种教学模式难以激发学生的学习主动性和积极性,不利于学生人机思维、创新思维和自主学习能力的培养,与工程教育认证“以学生为中心”的理念不符。同时,线上线下混合教学模式的应用不够深入,未能充分利用线上教学资源的优势,实现线上线下教学的有机融合,难以满足学生个性化学习的需求。

3.3. 教学方法与新技术融合不足

课程教学多采用“满堂灌”的讲授方法,案例教学、项目教学、小组合作等教学方法的应用不够深入,且案例多为经典案例,缺乏与工业设计实际项目的结合,难以引导学生运用理论知识解决实际设计问题[12]。此外,教学方法与人工智能、大数据等新技术的融合不足,未能充分利用新技术手段优化教学过程、提升教学效果,难以培养学生运用新技术开展人机工程设计的能力,与工业设计行业的智能化发展趋势不符。

3.4. 实践教学体系不够完善

实践教学是《人机工程学》课程的核心环节,但当前多数高校存在实践教学薄弱的问题:一是实践仪器设备不足,缺乏人体测量仪、眼动仪、脑电仪等专业实践仪器,难以开展高质量的实践教学活动;二是实践环节设置不合理,多以验证性实验为主,缺乏综合性、设计性、创新性实践环节,与工程实际脱节;三是理论与实践融合不够紧密,学生学习完理论知识后,未能及时开展对应的实践教学,导致理论知识与实践应用脱节;四是实践教学地点单一,多局限于课堂和普通实验室,缺乏与企业、实训室的合作,难以让学生接触工业设计实际项目[13]。这些问题导致学生的工程实践能力和创新能力难以得到有效提升,不符合工程教育认证的要求。

3.5. 考核方式不够全面

当前《人机工程学》课程考核多以期末考试为主,结合平时作业和课堂考勤,考核内容偏重理论知识的记忆和理解,缺乏对学生实践能力、创新能力、团队协作能力的综合评价[14]。这种考核方式难以全面反映学生的学习成果和能力水平,容易导致学生重理论、轻实践,重分数、轻能力,不利于学生工程实践能力和创新能力的培养,与工程教育认证“成果导向”的理念不符。同时,考核过程缺乏定性与定量相结合的综合评价体系,评价结果的客观性和公正性有待提升。

4. 课程教学改革内容与实践

针对当前《人机工程学》课程教学中存在的问题,结合工程教育认证的核心要求和工业设计专业特点,本文从教学内容、教学模式、教学方法、实践教学、考核方式五个方面,开展系统性的教学改革设计与实践,构建“内容优化、模式创新、方法多样、实践强化、评价科学”的课程教学体系。

4.1. 优化教学内容

教学内容的优化是课程教学改革的基础,结合工程教育认证“成果导向”理念和工业设计专业特点,按照“理论够用、实践实用、贴合行业”的原则,对《人机工程学》课程教学内容进行优化整合,具体措施如下:

1) 梳理核心理论内容, 突出专业针对性。结合工业设计专业人才培养目标, 梳理人机工程学的核心理论知识, 保留人体测量、人体生理与心理特性、人机系统设计等基础理论, 删减与工业设计专业关联度较低的机械、电子等领域的复杂理论内容。同时, 结合工业设计专业特点, 将理论知识与产品设计中的人机问题相结合, 例如, 在讲解人体测量知识时, 重点讲解人体尺寸在家电产品、家具产品、消费电子产品设计中的应用; 在讲解人机界面设计时, 重点讲解产品交互界面的易用性设计, 贴合工业设计专业的实际需求。

2) 融入行业新技术、新案例, 提升内容时效性。及时更新教学内容, 融入人工智能、大数据、虚拟现实等新技术在人机工程设计中的应用, 以“智能座椅人机优化设计”课程为例, 引导学生运用人工智能方法对用户行为数据(如坐姿压力分布、操作路径等)进行采集和分析, 通过基础数据处理和特征提取识别典型使用模式, 并进一步将分析结果转化为设计依据, 据此对产品结构与尺寸参数进行迭代优化; 同时, 借助虚拟现实技术构建模拟使用情境, 对设计结果进行可视化评估与反馈, 从而提升数据驱动的人机工程设计能力。在此基础上, 引入工业设计行业最新的实际案例, 如华为手机的人机交互设计、小米家电的易用性设计、宜家家具的人体工学设计等, 让学生了解行业发展趋势, 掌握实际设计技巧, 实现教学内容与工程实际的深度融合。

3) 增加思政元素, 落实立德树人目标。结合课程特点, 挖掘课程内容中的思政元素, 将职业道德、工匠精神、创新意识、社会责任感等思政内容融入教学全过程。例如, 在讲解人机工程设计的安全性、舒适性要求时, 强调设计师的社会责任; 在介绍我国人机工程设计领域的发展成就时, 增强学生的社会责任意识和职业使命感, 实现“价值塑造、知识传授、能力培养”的有机统一。

4) 构建模块化教学内容体系, 满足个性化需求。将课程教学内容分为“基础理论模块、专业应用模块、实践创新模块、新技术融合模块”四个模块, 基础理论模块主要讲解人机工程学的核心理论知识; 专业应用模块结合工业设计不同方向(如产品设计、家具设计、交互设计)的需求, 设置针对性的教学内容; 实践创新模块主要包括实践实验、设计项目等内容; 新技术融合模块重点讲解人工智能、大数据等新技术在人机工程设计中的应用。学生可以根据自己的专业兴趣和发展方向, 自主选择相关模块的学习内容, 满足个性化学习需求。

4.2. 创新教学模式

为落实工程教育认证“以学生为中心”的理念, 激发学生的学习主动性和积极性, 结合《人机工程学》课程特性, 构建五阶段式(FPR, Five Phase Research)混合教学模式, 将线上教学与线下教学有机融合, 实现“自主学习、探究学习、实践学习、创新学习”的有机统一。相较于以认知过程推进为主的5E教学模式以及以项目任务驱动为核心的PBL(Project-Based Learning)模式, FPR模式在保留探究式学习优势的基础上, 进一步强化了“实践应用-创新提升-反思反馈”的连续环节, 更加契合人机工程学课程中“人-机-环境”系统分析与设计的循环迭代特征。具体五个阶段如下:

1) 预习准备阶段(First Phase: Preview): 教师通过线上教学平台(如超星学习通、雨课堂)发布预习任务, 包括课程知识点、教学视频、预习思考题、行业案例等内容, 引导学生自主学习基础理论知识, 了解课程重点和难点, 提出自己的疑问。同时, 教师根据学生的预习情况, 调整课堂教学内容和节奏, 确保课堂教学的针对性和有效性。这一阶段主要培养学生的自主学习能力和问题意识, 为课堂教学做好准备。

2) 理论探究阶段(Second Phase: Research): 采用线下课堂教学的方式, 教师针对学生预习中存在的问题, 重点讲解课程核心理论知识, 结合工业设计实际案例, 引导学生开展探究式学习。通过小组讨论、案例分析、课堂提问等方式, 激发学生的学习主动性, 引导学生深入理解理论知识, 培养学生的人机思维和分析问题的能力。同时, 教师结合线上教学资源, 补充拓展知识, 丰富教学内容, 实现线上线下教学的有机融合。

3) 实践应用阶段(Third Phase: Practice): 结合课程理论知识, 开展线下实践教学活 动, 包括验证性实验、综合性实验、设计项目等内容。学生在教师的指导下, 运用所学理论知识解决实际设计问题, 例如, 开展人体测量实验, 运用测量数据进行产品尺寸设计; 开展人机界面设计实践, 优化产品交互体验。这一阶段主要培养学生的工程实践应用能力, 实现理论与实践的深度融合。

4) 创新提升阶段(Fourth Phase: Innovation): 设置创新性设计项目, 引导学生结合工业设计行业需求, 运用人机工程学理论和新技术, 开展创新性设计研究。学生以小组为单位, 自主确定设计主题, 开展需求调研、方案设计、原型制作、测试优化等工作, 培养学生的创新思维和创新能 力。教师通过线上线下相结合的方式, 对学生的设计项目进行指导和点评, 及时解决学生遇到的问题。

5) 总结反思阶段(Fifth Phase: Reflection): 学生对整个学习过程进行总结反思, 梳理所学知识和实践经验, 分析自己在学习和实践中存在的问题, 提出改进措施。同时, 学生通过线上教学平台提交学习总结和 设计报告, 教师对学生的学 习成果进行评价和反馈, 针对存在的问题, 调整教学内容和方 法, 实现教学过程的持续改进。这一阶段主要培养学生的总结反思能力和自主提升能力, 落实工程教育认证“持续改进”的理念。

五阶段式混合教学模式打破了传统单一的教学模式, 实现了线上与线下、理论与实践、自主与探究的有机融合, 充分体现了“以学生为中心”的理念, 能够有效激发学生的学习主动性和积极性, 提升学生的人机思维、工程实践应用能力和创新能力。

4.3. 改进教学方法, 采用工程实践项目驱动教学法

结合工程教育认证“突出工程实践”的要求, 改变传统的教学方法, 采用工程实践项目驱动的教学方法, 将工业设计实际项目引入课堂, 引导学生在解决实际项目问题的过程中, 掌握理论知识和实践技能, 实现人机工程、人工智能以及工程实践项目应用三者的协同学习, 具体措施如下:

1) 选取合适的工程实践项目。结合工业设计专业特点和课程教学内容, 选取具有代表性、实用性的工业设计实际项目, 如“老年人智能助行机器人设计”“校园快递柜人机优化设计”“办公椅人体工学设计”等。项目难度适中, 既能够覆盖课程核心知识点, 又能够激发学生的学习兴趣和创新思维, 同时贴合工程实际需求, 确保学生能够将所学知识应用到实际项目中。

2) 明确项目任务和要求。教师将项目分解为需求调研、草图绘制、方案制定、产品结构分析、工程图绘制、人工智能生成与调试、原型制作、测试优化等环节, 明确每个环节的任务、要求和时间节点。同时, 结合工程教育认证的能力要求, 明确项目教学的目标, 确保学生在完成项目的过程中, 能够提升人机思维、工程实践应用能力、创新能力和团队协作能力。

3) 引导学生开展项目实践。学生以小组为单位, 分工合作, 开展项目实践工作。在需求调研环节, 学生通过问卷、访谈等方式, 收集用户需求和相关数据; 在方案设计环节, 学生运用人机工程学理论, 结合人工智能技术, 生成设计方案; 在测试优化环节, 学生采集被试人群的视觉、脑电等数据, 运用人工智能相关技术进行人机工程设计结果输入, 根据实际设计需求和约束进行设计结果修正。教师全程参与学生的项目实践, 及时给予指导和帮助, 解决学生遇到的问题, 引导学生规范开展项目工作。

4) 开展项目展示与点评。项目完成后, 各小组进行项目展示, 介绍项目设计思路、实施过程、设计成果和创新点。教师和其他小组进行点评, 提出改进意见和建议, 帮助学生完善设计方案, 提升设计水平。通过项目展示与点评, 培养学生的表达能力和团队协作能力, 同时让学生相互学习、相互借鉴, 提升整体学习效果。

此外, 结合课程教学内容, 辅助采用案例教学法、小组合作学习法、情境教学法等多种教学方法, 丰富教学形式, 提升教学效果。例如, 通过案例教学法, 引入国内外优秀的人机工程设计案例, 引导学

生分析案例中的设计思路和方法；通过小组合作学习法，培养学生的团队协作能力和沟通能力；通过情境教学法，构建人机交互场景，让学生身临其境感受人机工程设计的重要性。

4.4. 强化工程实践能力培养

实践教学是培养学生工程实践能力和创新能力的关键，结合工程教育认证的要求，从实践仪器设备、实践环节设置、实践地点拓展、理论与实践融合四个方面，完善《人机工程学》课程实践教学体系，具体措施如下：

1) 完善实践仪器设备配置。教师根据课程实践教学需求，提出实践教学仪器购买申请，争取学校经费支持，配备充足的专业实践仪器设备，如人体测量仪、眼动仪、脑电仪、三维扫描仪、虚拟现实设备等。同时，建立实践仪器设备管理制度，加强仪器设备的维护和管理，确保仪器设备的正常运行，为实践教学的开展提供保障。此外，利用人工智能技术，开发虚拟仿真实践平台，弥补实体仪器设备的不足，让学生能够随时随地开展实践学习。

2) 优化实践环节设置。构建“验证性实验 + 综合性实验 + 设计性实验 + 创新性项目”的多元化实践环节体系：验证性实验主要用于巩固学生的理论知识，如人体尺寸测量实验、人体生理特性测试实验等；综合性实验主要用于培养学生的综合应用能力，如产品人机界面设计实验、人机系统优化实验等；设计性实验主要用于培养学生的设计能力，如基于人机工程的产品造型设计实验等；创新性项目主要用于培养学生的创新能力，如结合人工智能技术的人机工程创新设计项目等。同时，合理安排实践环节的时间，确保学生学习完理论知识后，能够及时开展对应的实践教学，实现理论与实践的紧密融合。

3) 拓展实践教学地点。打破传统实践教学地点的局限，将实践教学地点拓展到实训室、实验室、企业等场所。在实训室和实验室，学生可以利用专业仪器设备开展实践实验和设计项目；与工业设计企业建立合作关系，组织学生到企业进行实习实践，接触工业设计实际项目，了解企业的设计流程和行业需求，提升学生的工程实践能力和职业素养。同时，引入企业导师参与实践教学，为学生提供专业的指导和帮助，实现校企协同育人。

4) 加强实践教学过程管理。建立完善的实践教学过程管理制度，明确实践教学的目标、任务、要求和评价标准。教师全程跟踪学生的实践过程，及时发现和解决学生遇到的问题，引导学生规范开展实践工作。同时，要求学生做好实践记录，撰写实践报告，总结实践经验，培养学生的严谨态度和科学素养。实践教学结束后，教师对学生的实践成果进行评价，反馈实践教学效果，针对存在的问题，调整实践教学内容和方法。

4.5. 建立多元化综合评价体系

结合工程教育认证“成果导向”的理念，改变传统的考核方式，建立“过程性考核 + 终结性考核”相结合、定性定量相结合的多元化综合评价体系，注重对学生学习过程、实践能力、创新能力、团队协作能力的综合评价，具体措施如下：

1) 明确考核评价内容和权重。考核评价内容包括理论知识、实践能力、创新能力、团队协作能力、学习态度等方面，其中，过程性考核占 60%，终结性考核占 40%。过程性考核主要包括预习情况、课堂表现、小组讨论、实践实验、项目实践、实践报告等内容，重点评价学生的学习过程和实践能力；终结性考核主要包括期末考试，重点评价学生的理论知识掌握情况和综合应用能力。

2) 完善过程性考核方式。过程性考核采用线上线下相结合的方式，线上考核主要通过线上教学平台，评价学生的预习情况、作业完成情况、线上讨论情况等；线下考核主要通过课堂提问、小组展示、实践操作、项目点评等方式，评价学生的课堂表现、实践能力、团队协作能力等。例如，在项目实践环节，对

学生的项目参与度、分工协作情况、设计成果、创新点等进行综合评价；在实践实验环节，对学生的实验操作规范性、实验报告完整性、实验结果准确性等进行评价。

3) 优化终结性考核方式。终结性考核采用“理论考试 + 设计答辩”相结合的方式，理论考试主要考查学生对核心理论知识的掌握情况和综合应用能力，试题类型包括选择题、填空题、简答题、案例分析题等，注重考查学生的分析问题和解决问题的能力；设计答辩主要考查学生的实践能力和创新能力，学生提交设计项目成果，进行现场答辩，教师根据学生的设计成果、答辩表现等进行评价。

4) 建立定性与定量相结合的评价标准。定量评价主要通过分数来评价学生的学习成果，如理论考试分数、实践实验分数、项目成果分数等；定性评价主要通过评语来评价学生的学习态度、创新思维、团队协作能力等。例如，在项目实践评价中，不仅给出定量的分数，还对学生的设计思路、创新点、协作能力等进行定性评价，让评价结果更加全面、客观。

5) 强化考核反馈与持续改进。考核结束后，教师及时将考核结果反馈给学生，针对学生存在的问题，进行针对性的指导和帮助，引导学生改进学习方法、提升能力水平。同时，教师根据考核结果，分析教学中存在的问题，调整教学内容、教学模式和教学方法，实现教学过程的持续改进，落实工程教育认证“持续改进”的理念。

5. 教学改革实践效果与分析

为检验《人机工程学》课程教学改革的效果，以某高校工业设计专业 2023 级学生为试点，开展了为期一学期的教学改革实践，通过问卷调查、成绩分析、学生反馈、企业评价等方式，对改革效果进行了全面分析。

5.1. 学生学习态度显著改善

通过构建五阶段式混合教学模式和采用工程实践项目驱动教学法，打破了传统单一的教学模式，激发了学生的学习积极性和主动性。问卷调查结果显示，90%以上的学生认为改革后的教学模式和教学方法更加有趣、实用，能够激发学习兴趣；85%以上的学生能够主动参与预习、小组讨论、项目实践等环节，自主学习能力和探究能力得到显著提升。与改革前相比，学生的课堂出勤率、作业完成率、课堂互动次数均有明显提高，学习氛围更加浓厚。

5.2. 学生综合能力得到有效提升

通过优化教学内容、完善实践教学体系、建立多元化考核评价体系，学生的人机思维、工程实践应用能力、创新能力和团队协作能力得到有效提升。成绩分析显示，改革后学生的实践成绩、项目成果成绩平均分为 85.6 分，较改革前提高了 12.3 分；期末考试平均分为 82.8 分，较改革前提高了 9.5 分。学生在各类工业设计竞赛中取得了较好的成绩，有 3 个小组的设计项目获得省级工业设计竞赛三等奖及以上奖励；企业评价显示，参与实习实践的学生能够快速适应企业的设计工作，具备较强的实践应用能力和创新能力，得到了企业的一致认可。同时也反映出在实施过程中仍存在一定挑战，如部分学生对自主探究式学习方式适应不足、学习效果存在差异，以及新技术应用对教学资源条件提出了更高的要求。

5.3. 课程教学质量和人才培养质量显著提升

教学改革实践有效解决了当前《人机工程学》课程教学中存在的突出问题，课程教学质量得到显著提升。问卷调查结果显示，92%以上的学生对改革后的课程教学质量表示满意，认为课程内容更加贴合专业需求和工程实际，教学模式和教学方法更加合理，实践教学更加完善。同时，课程教学与工程教育认证理念的融合更加紧密，满足了工业设计专业人才培养的要求，为专业工程教育认证的推进提供了有力

支撑,人才培养质量得到显著提升。

5.4. 存在的问题与改进方向

尽管教学改革取得了较好的效果,但仍存在一些不足:一是人工智能等新技术在教学中的应用还不够深入,部分学生对新技术的掌握程度还不够高;二是校企合作的深度和广度还不够,企业参与教学的积极性还需要进一步提升;三是实践仪器设备的更新速度还跟不上行业发展的需求,部分先进的实践仪器设备还未配备。针对这些问题,后续将进一步加强新技术与课程教学的融合,开展人工智能相关的专项培训,提升学生和教师的新技术应用能力;深化校企合作,建立更加紧密的校企协同育人机制,鼓励企业更多地参与课程教学、实践教学和项目指导;加大实践仪器设备的投入,及时更新实践仪器设备,确保实践教学与行业发展同步。

6. 结论与展望

6.1. 研究结论

本文以工程教育认证理念为指导,针对当前《人机工程学》课程教学中存在的内容与专业需求脱节、教学模式单一、实践环节薄弱、考核方式固化等问题,开展了系统性的教学改革研究,明确研究对象为课程教学内容、教学模式、教学方法、实践教学及考核方式,得出以下结论:

1) 优化教学内容,构建贴合工业设计专业特点和工程实际的模块化教学内容体系,融入行业新技术和思政元素,能够有效提升教学内容的实用性和时效性,满足工程教育认证和行业发展的需求。

2) 构建五阶段式(FPR)混合教学模式,实现线上与线下、理论与实践、自主与探究的有机融合,能够有效激发学生的学习主动性和积极性,培养学生的自主学习能力和探究能力。

3) 采用工程实践项目驱动教学法,结合多种辅助教学方法,能够引导学生在解决实际项目问题的过程中掌握理论知识和实践技能,实现人机工程、人工智能以及工程实践项目应用三者的协同学习,提升学生的工程实践应用能力和创新能力。

4) 完善实践教学体系,优化实践环节设置、拓展实践教学地点、加强实践教学过程管理,能够强化学生的工程实践能力培养,实现理论与实践的深度融合。

5) 建立“过程性考核 + 终结性考核”相结合、定性与定量相结合的多元化综合评价体系,能够全面反映学生的学习成果和能力水平,引导学生注重实践能力和创新能力的提升,落实工程教育认证“成果导向、持续改进”的理念。

教学改革实践表明,上述改革措施能够有效解决当前《人机工程学》课程教学中存在的问题,提升课程教学质量和人才培养质量,实现课程教学与工程教育认证要求、工业设计专业特点、行业发展需求的深度融合,为工业设计专业培养具备人机思维、工程实践能力和创新能力的复合型人才提供了有力支撑。

6.2. 研究展望

随着工程教育认证的不断推进和工业设计行业的快速发展,《人机工程学》课程教学改革还需要持续深化和完善。与此同时,本研究仍存在一定局限性,如研究样本来源相对单一,且主要是短期教学效果观察,研究结论的普适性和长期效果有待进一步验证。基于上述局限性,未来的研究方向主要包括:

1) 进一步加强新技术与课程教学的融合,深入探索人工智能、大数据、虚拟现实等新技术在人机工程学教学中的应用,开发更多的虚拟仿真实践项目和线上教学资源,提升教学的智能化水平。

2) 深化校企协同育人机制,加强与工业设计企业、科研院所的合作,共建课程体系、共享实践资源、共派师资,让企业更多地参与课程教学和人才培养全过程,提升学生的职业素养和工程实践能力。

3) 加强课程教学改革的持续改进, 建立更加完善的教学质量监控体系, 定期开展教学效果评价和反馈, 根据评价结果及时调整教学内容、教学模式和教学方法, 不断提升课程教学质量。

4) 加强同行交流与合作, 借鉴国内外同类课程教学改革的成功经验, 结合自身专业特点, 不断优化改革方案, 推动《人机工程学》课程建设向更高水平发展, 为工程教育认证背景下交叉学科课程教学改革提供更多的参考和借鉴。

基金项目

2024 年武汉工程大学本科教学研究项目(X2024060), 2025 年湖北省教育厅人文社科青年项目(25Q056), 2023 年教育部产学合作协同育人项目(230801765080626), 武汉工程大学校内科学基金资助(项目编号 K2025141), 武汉工程大学第十七届研究生教育创新基金资助项目(CX2025551)。

参考文献

- [1] 蒋宗礼. 本科工程教育: 聚焦学生解决复杂工程问题能力的培养[J]. 中国大学教学, 2016(11): 27-30+84.
- [2] 李晓娜, 刘畅. 应用型人才培养背景下的《人机工程学》“金课”设计与实践[J]. 工业设计, 2020(7): 35-36.
- [3] Wang, D. (2024) Curriculum and Implications of German Mechanical Engineering Undergraduate Education for Human Factors Engineering Courses in Rehabilitation Engineering Program. 2024 17th IEEE International Convention on Rehabilitation Engineering and Assistive Technology (i-CREATE 2024), Shanghai, 23-26 August 2024, 1-4.
- [4] 刘畅, 李晓娜. 金课背景下的《人机工程学》课程教学改革研究[J]. 工业设计, 2020(12): 30-31.
- [5] 岳丽宏, 王玉华, 马池香, 等. 基于工程教育专业认证 OBE 理念的安全人机工程实验室建设研究与实施——以青岛理工大学为例[J]. 中国教育技术装备, 2021(14): 1-5+8.
- [6] 陈宝亮, 张小路. 人机工程学课程中生理人机课程模块的教学模式探索[J]. 科技视界, 2025, 15(4): 18-21.
- [7] 张执南, 张国洋, 韩东, 等. 基于知识图谱的项目式教学管理——以大学生创新实践项目为例[J]. 高等工程教育研究, 2022(2): 58-62.
- [8] 朱露, 胡德鑫, 王凯峰, 等. 基于产出导向工程教育理念的毕业要求达成评价(下) [J]. 高等工程教育研究, 2024(4): 37-53.
- [9] 王剑, 张华, 曹波. 基于学习通和 BOPPPS 模式的人机工程学教学改革探索[J]. 设计, 2025, 38(5): 44-47.
- [10] 陈兴文, 刘燕. 课程思政融入工程教育专业认证的有效路径研究[J]. 高教学刊, 2024, 10(28): 109-112.
- [11] 吕伟. 个性化人才培养背景下人机工程学课程教学改革探索[J]. 中国教育技术装备, 2025(8): 80-83.
- [12] 张玲玉, 罗怀林, 胡光忠, 等. 人机工程学混合式一流课程教学改革探索与实践[J]. 高教学刊, 2024, 10(1): 22-25+30.
- [13] 申明倩. “523”模式下产品设计专业实践类课程的校企合作研究[J]. 工业设计, 2022(12): 40-42.
- [14] 赵会珍, 孟丽丽. 基于 OBE 理念的人机工程学课程改革探索与实践[J]. 创新创业理论与实践, 2023, 6(19): 159-162.