

ChatGPT背景下基于 OBE 理念的“工程力学”课程教学改革探索与实践

张玉平, 刘伟*, 孙学勤, 邱剑勋, 解秀波, 李兆海
烟台大学环境与材料工程学院, 山东 烟台 264005

摘 要 : 本文分析了当前“工程力学”课程的实际状况和存在的问题, 提出以学生为中心, 基于 OBE 理念结合 ChatGPT 技术从课程目标分析、课程体系与内容优化、电子资源建设及使用、教学模式调整和考核评价进行课程改革, 建立了 ChatGPT 背景下基于 OBE 理念的基于个体差异的个性化学习过程和考核评价体系。

关 键 词 : 工程力学; ChatGPT; OBE 理念; 教学模式; 教学改革

Exploration and Practice of Teaching Reform in “Engineering Mechanics” Course Based on OBE Concept in the Context of ChatGPT

Zhang Yuping, Liu Wei*, Sun Xueqin, Qiu Jianxun, Xie Xiubo, Li Zhaohai
School of Environmental and Material Engineering, Yantai University, Yantai, Shandong 264005

Abstract : This article analyzes the current state of the “engineering mechanics” course and the existing problems, proposing a student-centered approach to course reform based on the OBE (Outcome-Based Education) concept combined with ChatGPT technology. The reform includes analyzing course objectives, optimizing the course system and content, building and utilizing electronic resources, adjusting teaching models, and evaluating assessments. It establishes a personalized learning process and assessment system based on individual differences under the background of ChatGPT and the OBE concept.

Keywords : engineering mechanics; ChatGPT; OBE concept; teaching model; teaching reform

引言

“工程力学”是材料专业一门重要的专业基础课程, 在课程体系中承上启下, 与其他学科实现交叉融合; 为学生构建基础力学知识体系, 为后续分析材料性能提供基础; 培养学生解决实际工程问题的能力, 有力支撑工程强国战略^[1, 2]。2023年, ChatGPT的诞生极大拓展了现有教学模式^[3-5]。近年来, “产出导向教育”(Outcome based education, OBE)成为新型教育理念被推广开来^[6, 7]。OBE理念围绕学生的学习成果, 将工程教育认证标准作为指导性纲领, 反向设计、正向实施教学过程, 引导教师不断地完善教学方法, 推动教学改革^[8]。当前, “工程力学”课程的教学模式已无法适应信息化、智能化的发展趋势; 无法满足创新性、交叉融合性的人才培养需求。在 ChatGPT 背景、OBE 理念下, 如何开展教学、采用什么样的教学方法成为当前亟须解决的课题^[9-11]。

一、“工程力学”课程的现状及问题

以烟台大学材料专业为例, 课程包括静力学与材料力学两方面, 静力学主要对刚体的简化和平衡规律进行分析, 材料力学包括可变形固体的受力与变形间的关系, 从最简单的拉(压)、扭转、平面弯曲等基本变形出发, 到复杂的组合变形和压杆稳定。对教学现状进行剖析, 主要存在以下问题:

(一) 学时缩减与培养目标要求提高之间的矛盾问题

目前, 课程由 64 学时缩减至 48 学时。内容知识点多、交叉融

合强; 教学目标设定不合理, 培养目标需求提高; 教师在课上疲于完成教学计划内容, 留给学生思考和自主学习的时间不足, 教师从“复读机”变成了“表演者”; 学生从“事不关己”变成了“观众”, 教学效果达成率低。

(二) 信息化、智能化手段缺失, 电子教学资源匮乏

课程涉及到大量的公式推导和分析计算, 教授-练习是主要的教学模式, 教学模式单一。各高校通过引入智慧教学进行教学模式改革, 丰富了课堂教学形式, 取得了一定成效, 但目前基本的教学模式没有根本改变, 信息化、智能化无法充分发挥其优

基金项目: 2023年烟台大学教学改革研究项目(项目编号: JYXM2023075, 课题负责人: 张玉平)。
作者简介: 张玉平(1988-), 女, 山东菏泽人, 副教授。

势^[12, 13]。虽然各高校建设了大量的慕课、微课等电子资源,但课上时间紧张,课下又缺少监督,学生的学习积极性不高,使用效果并不理想。

(三) 理论与实践脱钩, 缺乏解决实际问题的能力

在学习过程中过度依赖试题, 将大量的时间和精力投入到试题解析中, 导致学生对试题能够熟练解答, 但对实际工程问题却无从下手, 例如在面对常见的建筑结构稳定性分析问题显得力不从心, 这无疑偏离了课程的教学目标, 不利于学生未来的职业发展。

(四) 忽略个体差异, 考核评价方式不够全面

目前课程实行的是统一授课、统一学习、统一考核的“三个统一”模式, 忽略了个体的基础差异和目标差异。个体基础差异主要是学生基础不同, 统一的教学节奏不利于教学成果的达成。个体目标差异指的是部分学生毕业后不再从事相关工作; 部分学生要继续深造; 部分学生在就业和升学间摇摆。而目前的评价考核体系恰恰忽略了这些差异, 同质化、统一化的培养造成了教育资源的极大浪费, 不利于学生的培养。

二、“工程力学”课程教学改革的具体举措

针对以上问题, 在 Chatgpt 技术背景下基于 OBE 理念开展“工程力学”课程教学改革, 具体措施如下。

(一) 基于 CHATGPT 背景下 OBE 理念的课程体系重构和课程内容优化

1. “工程力学”课程目标关联度分析

按照 OBE 理念的成果导向教育, 梳理了近 5 年 1000 余名毕业生去向, 择选 200 人相关行业从业者; 300 余人升学深造毕业生, 形成了关于课程目标与毕业要求、岗位任职需求的调查问卷 500 余份; 走访调研相关企业 10 家, 形成企业战略规划调研问卷 20 余份。全面分析课程目标与毕业要求、岗位任职需求、职业素养培养、企业战略规划间的支撑关系, 从以上四个维度对课程目标设计的合理性进行全面评估和顶层设计。

2. 打造全方位的电子学习资源体系

全方位进行课程电子学习资源的建立和使用, 满足课程的电子化和智慧化教学。电子资源包括视频资源、电子版教材、习题库、考试题库、案例库等。视频资源主要是教师对每节课的概念进行简单讲解, 使学生通过视频在课前进行预习。电子教材以现有教材为基础, 插入相关的学习资源以图文、动画演示, 增强内容的直观性。习题库、试题库则依据教学内容编制, 从基础概念到综合能力分析, 通过设置试题难度来满足不同层次学生的学习需求; 案例库收集来自建筑和航空航天等领域的实际工程案例, 引导学生运用所学知识解决实际问题, 提升实践能力与创新思维。

3. “工程力学”课程体系重构与课程内容优化

在明确课程目标的基础上, 模块化重构课程体系, 将课程内容划分为多个模块, 每个模块具有相对独立的教学目标和内容, 通过思维导图形式建立各模块之间的联系。在此基础上, 对课程脉络和各模块知识点进行梳理, 构建各知识点之间的联系, 构建

图形化的知识框架, 建立各知识点与以上“四个维度”之间的关联度, 满足学生的个性化学习。

(二) 基于 ChatGPT 背景下 OBE 理念的课程教学模式改革

在现有的讲授-练习教学模式下, 采取“化整为零”的思路, 教师从主讲者变为引导者, 学生借助 ChatGPT 进行个性化的补差练习。整个教学实施分为三部分: 课前通过视频资源进行预习, 利用 ChatGPT 内容生成技术生成符合自己目标的练习题。课上教师重点讲授解题思路和方法, 随后针对个体差异, 设置“导向式自由选择”任务制, 从而激发学生的挑战力^[14]; 最后, 教师利用 ChatGPT 根据学生学习情况完善学情把控讲解共性问题^[9]。课后通过习题库完成必做复习巩固, 并借助 ChatGPT 进行知识点总结, 从而构建学生自身的知识框架。拓展提高阶段学生可借助 ChatGPT 进行工程结构分析、与关联企业合作进行设计攻关等形式进行。

(三) 基于 ChatGPT 背景下 OBE 理念下课程考核评价体系改革

目前的考核评价基本涵盖了教学实施的各个环节, 基本能够衡量学生的学习过程和学习效果, 但忽略了个体差异^[15]。课程目标制定时要充分考虑个体差异, 建立学习内容学习目标之间的强弱度关系。在目标达成度的评价基础上, 充分考虑不同目标层次间的学习难度带来的差异, 进一步引入难度系数对不同目标层次进行综合评价, 实现个体差异之间的公平评价。

建立了基于个体差异的综合学习过程和评价体系, 如图 1 所示。学习过程包括必学、选学和个性化学习内容, 其中个性化学习内容由个体目标决定, 考核形式包括教师评价、小组互评、ChatGPT 评价等形式, 全过程、全方位、全时效对学习过程进行评价。终结性考核通过设置题库难易度, 通过合理的命题规则设定, 保证了课程目标的达成度, 由学生根据自身学习情况自主决定各种难度的试题数量, 通过考题的难度系数实现所有学生最终成绩的公平评价, 这样既能实现不同目标学生间的最终学习效果的有效评价, 又能鼓励学生主动学习、勇于挑战。

改革后学生的学习兴趣明显提升, 课堂抬头率, 课堂参与大幅度提高; 个性化差异学习能力得到充分施展, 个性化考核得到充分认可, 考生成绩提升明显。近三年有 52 人次参加各类竞赛 11 次, 学生解决实际工程问题能力得到充分提升; 学生对课堂知识和企业需求能够做到无缝衔接, 企业等用人单位对学生的评价

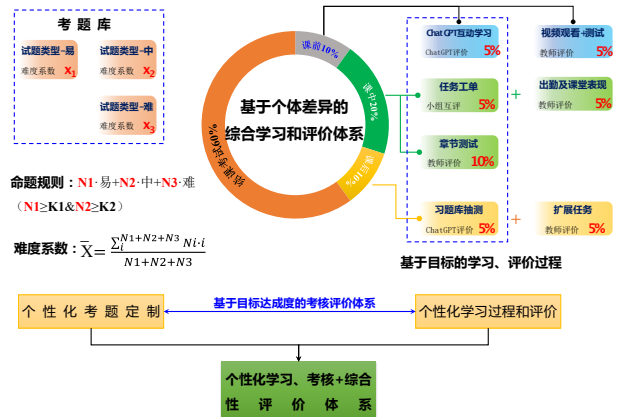


图 1 基于个体差异的综合学习过程和评价体系

逐年提升,为后续改革提供了有力支撑。

三、结论

本文针对“工程力学”课程存在的学时缩减与目标培养之间的矛盾、信息化和智能化手段缺失、理论与实践脱钩、个体

培养和目标差异等问题,以学生为中心,基于OBE理念结合ChatGPT技术从课程目标分析、课程体系与内容优化、电子资源建设及使用、教学模式调整和考核评价五个方面建立了基于个体差异的个性化学习过程和考核评价体系,有效解决了目前所存在的问题。

参考文献

- [1]王晔,李磊,杨诗婷. “工程力学”课程教学改革探讨[J].西部素质教育,2023,9(04):163-166.
- [2]黄成,王晓军,孙晓锋,陈静.基于OBE理念的机械专业工程力学课程教学改革探索和实践[J].造纸装备及材料,2023,52(01):227-229.
- [3]罗志佳,陈韦宏.ChatGPT介入教育领域的技术运用、风险洞悉与发展路径[J].重庆理工大学学报(社会科学),2023,37(06):119-128.
- [4]张燕燕.基于“一平三端”系统开展的混合式教学研究——以“图形创意”课程为例[J].现代信息科技,2020,4(13):180-184.
- [5]杨洁,张明月,杨兰.“互联网+”背景下“工程力学”教学改革的探索与实践[J].大学:教学与教育,2023(6):181-184.
- [6]崔宇,王丽,刘鹏,孙林.基于OBE教学模式“工程力学”课程教学方法的研究[J].科技与创新,2020,18:73-74.
- [7]张树翠,赵卫兵.以工程教育认证为导向的工程力学教学改革研究[J].教育教学论坛,2020,(03):104-105.
- [8]杨百忍,沈丹.地方应用型高校环境类创新创业实践育人的探索与思考[J].产业与科技论坛,2022,21(17):257-258.
- [9]张顷顷,张华宾,张智慧.互联网+背景下工程力学课程线上线下混合教学模式研究[J].中国教育技术装备,2019,(16):35-36+39.
- [10]蒋强.基于“互联网+”背景下高职机械类工程力学课程教学改革研究[J].时代汽车,2021,(10):49-51.
- [11]崔宇,王义,刘蕾.基于OBE理念“工程力学”课程教学设计[J].教育教学论坛,2021,(19):153-156.
- [12]李新领,张世芳.《工程力学》教学中存在的问题及教学改革的探讨[J].当代教育实践与教学研究,2016(03):179-180.
- [13]刘月娟.“互联网+”背景下高职工程力学课程教学改革研究[J].中国新通信,2024,26(17):125-127.
- [14]尹颜丽.基于上下联动式高职“建筑装饰材料识别与选购”三维三拓两展课堂革命实践研究[J].职业技术,2022,21(11):76-84.
- [15]董茹,杜鹃,刘聪.现代工程教育理念下工程力学课程教学改革[J].价值工程,2016,35(30):175-176.