

工程测量课PBL教学体系构建与创新能力培养研究

白力改^{1*}, 张友恒¹, 张侍豪¹, 李雅哲²

¹北华航天工业学院建筑工程学院, 河北 廊坊

²北华航天工业学院电子与控制工程学院, 河北 廊坊

收稿日期: 2025年9月9日; 录用日期: 2025年10月10日; 发布日期: 2025年10月20日

摘 要

创新创业能力是高校提高培养学生质量的重要目标, 本文基于土木工程测量目前教学中存在的问题, 分析了教学改革必要性。本文通过优化教学内容、增加现代测量技术更新教学内容; 改革教学方法, 采用线上线下相结合的混合式教学模式, 构建以学生为主体的教学理念, 对教学内容的实施和方法进行设计, 促进学生对教学的参与度, 将创新创业教育融入教学的各个环节, 提高学生解决实际工程问题的能力, 从而提高应用型本科人才培养的质量。

关键词

工程测量, 教学改革, 创新创业

Research on the Construction of PBL Teaching System and Cultivation of Innovative Ability in Engineering Surveying Course

Ligai Bai^{1*}, Youheng Zhang¹, Shihao Zhang¹, Yazhe Li²

¹School of Architectural Engineering, North China Institute of Aerospace Engineering, Langfang Hebei

²School of Electronic and Control Engineering, North China Institute of Aerospace Engineering, Langfang Hebei

Received: September 9, 2025; accepted: October 10, 2025; published: October 20, 2025

*第一作者。

文章引用: 白力改, 张友恒, 张侍豪, 李雅哲. 工程测量课 PBL 教学体系构建与创新能力培养研究[J]. 教育进展, 2025, 15(10): 915-919. DOI: 10.12677/ae.2025.15101919

Abstract

Innovation and entrepreneurship ability is an important goal for colleges and universities to improve the quality of student training. Based on the existing problems in the current teaching of civil engineering surveying, this paper analyzes the necessity of teaching reform. By optimizing the teaching content, this paper updates the teaching content by adding modern surveying technologies. It reforms the teaching methods by adopting a mixed teaching mode combining online and offline approaches, constructs a student-centered teaching concept, designs the implementation and methods of teaching content, and promotes students' participation in teaching. It integrates innovation and entrepreneurship education into all aspects of teaching to improve students' ability to solve practical engineering problems, thereby enhancing the quality of applied undergraduate talent training.

Keywords

Engineering Surveying, Teaching Reform, Innovation and Entrepreneurship

Copyright © 2025 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

工程测量课是土建类专业的基础必修课，集测量外业 - 内业计算一体化，主要教学目的是培养学生掌握理论测量知识和测量技能[1]。随着测量学的不断发展，出现了测量新理论、新技术、新仪器，测量的知识体量也越来越大，而课程的总学时又不断在减少，如何在有限的教学时间内，让学生既能熟练掌握测量基本知识，又能感知到最新的测量技术，这是土木工程测量课程教学改革的研究方向[2]。

随着信息时代的高速发展和高等教育教学改革的不断创新，GNSS 单北斗技术、数字测图虚拟仿真、无人机航测、激光雷达空间大数据技术等发展迅速，跨界融合创新是测绘技术发展的重要趋势。传统的教学方法只侧重理论教学和技能传授，创新创业需要培养学生解决实际工程问题和创新的能力。以学生为主体的教学理念让学生主动参与教学当中，通过问题驱动、案例讲解、虚拟仿真等多种教学手段，线上线下相结合的混合式教学平台，尤其是 MOOC、超星、雨课堂教学平台弥补了线下教学模式在时间和空间上的限制，学生可以根据自己的实际时间进行观看学习[3][4]。PBL (问题导向教学法) 是一种以问题为核心、以学生为主体的教学模式，重点从具体实际问题出发，引导学生自主思考，通过任务设置提高学生解决实际问题的能力，并通过完成任务的过程中学习知识和技能，提高创新思维 and 实践能力[5]-[7]。基于 PBL 模式进行工程测量课程理论的项目化、实践性等特点，从设计实施课程改革，到实施课程、项目、竞赛、基地相贯通的创新创业课程群建设，拓展创新创业教育实践育人途径。主要采用问题驱动、案例辅助、线上线下混合式教学等手段。以项目任务为教学单元，通过“理论 - 虚拟仿真 - 实践”一体化教学，极大地提高学生自主学习和解决问题的能力，这与创新创业教育培养学生创新思维、突破传统的要求一致。

2. 工程测量教学中存在的问题

2.1. 教学内容陈旧

目前土木工程专业测量课的教学内容主要围绕水准测量、角度测量、距离测量等基础知识展开，实

习主要以全站仪测地形图为主。随着测绘新技术的发展,工程测量施工建设广泛应用 GNSS 测图、无人机航测、三维激光扫描仪等测量技术,所以教学内容滞后于工程实际需求[8][9]。需要不断改进传统测量方法,将测量新技术引入教学内容中,以提高学生测量的精度和效率。如 GNSS 单北斗的全球应用,GNSS 技术引入控制测量章节中等。通过优化丰富课程内容与形式,提高学生的创新能力,以使得使工程测量技术专业的教学更加贴近实际应用和社会需求。

2.2. 教学手段单一

在创新创业的大背景下,培养学生具备较高的专业技能和创新创业能力,是当前工程测量课程教学的核心。由于工程测量学时的压缩,有限的课时内,既要让学生掌握测量的理论知识,还要了解测量新知识新技术,又要实现与学生的交流互动,保证课程知识的有效传授,提高学生学习兴趣,难度非常大,这就需要进行教学模式的改革。传统的教师讲解学生听课的授课模式缺乏对学生思考能力和创新能力的培养、难以满足应用型本科培养学生创新能力的目标。通过线上线下混合式教学方法,在线上学生通过回答问题完成设定的任务,让学生在真实的教学情境中围绕着提出的问题展开探讨和研究,充分地发挥出跨学科、跨专业的特点,强化自身解决问题的能力。

2.3. 课程考核重理论轻实践,考评体系不完善

土木工程测量课程分理论考试和实践考核两部分,但是由于测量知识点较多,学时不足,仅通过课下作业难以准确了解学生学习的实际情况,缺乏与学生的有效沟通[10]。实习场地较为分散,老师无法对每一个学生的实践操作进行考评,最后仅通过平时作业成绩和期末试卷进行成绩评定,很难真实反映学生的学习状态,这种重结果、轻过程的考核方式不利于提高学生的学习兴趣和创新能力的培养。

2.4. PBL 模式教学模式实施挑战与反思

工程测量课程实验课学生缺乏对工程现场流程的认知,如 GNSS 操作,在项目中难以将理论快速转化为实操,需通过线上视频引入工程现场的实景案例,让学生提前熟悉工程测量的应用场景。针对前期任务中对学生的学习能力存在差异分析,建议小组协作培养,以小组为单位轮流讲解,明确小组成员的分工任务,利用线上平台建立小组“任务分工-进度跟踪-成果互评”机制,定期开展小组内部互评和教师点评。

3. 工程测量课混合式教学模式构建

3.1. 优化教学内容

以培养创新创业能力为目标整合工程测量课教学内容。工程测量课的培养目标主要以知识、能力、素养三部分,根据课程目标与毕业指令点要求的对应关系,结合创新创业能力教育进行课程内容的整合和改革。在教学过程中,根据课程目标的达成情况和教学反思,动态调整教学目标和教学大纲,重构创新创业教育教学资源库。对于非测绘专业的学生,在有限的课时内,要将测量的高、精、尖知识全部学会是不切实际的,需要对新增的数字测量内容进行梳理和选择,并基于先进的教学思想对教学内容、教学过程进行重新组织。如水准测量中加入电子数字水准测量和三角高程测量,控制测量中加入 GNSS 单北斗数字化测图等。创新创业教育教学资源库应包含多样化的教学材料,如案例分析、行业报告、创新创业实践指南等多种形式的教学资源,为学生提供更广阔的学习空间和创新思维的引导。

3.2. 教学改革与实施

教师课前将相关工程测量视频资源上传到“学习通”,布置预习任务,按照人才工程测量培养目标,

基于知识、能力、素养为核心的培养目标，融合课程思政，提前发布预习任务，在教学过程中主要采用问题驱动、案例辅助、线上线下混合式教学等手段，让学生观看视频的同时进行思考和拓展知识面。如工程测量绪论部分，应将工程测量古今历史中的重要地位作为小节视频观看，以此作为开头篇激发学生的爱国主义情怀，并使学生了解工程测量学习的重要性和意义，激发学生学习的积极性和创造性。根据学生渐进式学习规律，基于 PBL 教学法进行设置具体问题情境。如任务是什么？如何完成任务？涉及该用什么仪器、怎么操作仪器、测量方法怎样？完成任务的质量怎样？主要解决测量数据该怎么处理、测量成果是否合格、如何消除误差？层层深入，启发学生思考，并帮助学生建立工程测量实训应用的完整思路。学生还可以通过线上平台进行讨论答疑，这样教师能很好地了解学生对实验内容的掌握程度。通过线上的预习，这样既扩展了学生的知识面，又提高了学生的参与度和创新能力。

3.2. 课中实施教授

根据学生的课前预习情况，教师结合本节课重难点知识和学生线上学习中遇到的疑难问题进行针对性的讲解，比如水准路线的内外业计算、控制测量的内业计算，通过小组外业测量实施对内业计算的数据进行分析讨论，教师还可以提出一些探究性问题，引导学生展开小组讨论以促成课程知识的内化，并开展课程思政，强调团队测量过程严谨认真的态度和实事求是的精神是保证外业测量数据准确性的关键。这样以学生为中心的教学模式，在活跃了课堂气氛的同时，也提高了教学质量。

3.4. 课后优化实验和成绩评定

课后提交外业和内业计算的报告，教师对于汇报结果进行点评总结，学生根据教师的评价进行实验结果分析，进而优化实验方案和内容。这样加强了学生对课堂知识的巩固和拓展，教师也能对教学效果进行总结和反思。首先，教师可根据本节课重、难知识点设计进行总结，完善教学内容。通过学习通平台记录学生的学情，更好地了解学生的学习情况，便于有针对性地指导学生，通过提高随堂实验的考核比例，重视过程性考核，弱化期末理论考试的成绩比例，期末考试由原来 70% 的占比降为 50%，增加实验考核比例，以及线上平台考核比例，使考核成绩更加合理化。在线上学习平台设置预习问题，通过 PBL 问题导入，分任务模块进行小组讨论，通过学生自行设计实验方案进行实验，并对实验结果进行总结分析。通过增加实际案例题和计算题，如校园测量提高控制测量精度，让学生通过综合性实验解决实际工程问题，达到培养学生创新能力的要求。通过多方位、多层次、多角度对课程进行综合评价，最终形成以“学生为主体”、以“产出为导向”、“持续改进”的教学评价体系。

4. 结束语

在“新工科”建设和创新创业教育背景下，根据专业课程特点，构建 PBL 模式下工程测量实训课程创新创业的教学体系建设。本课题通过优选教学内容，按照工程测量任务统筹教学内容，融合当前测量新技术、新增数字测量内容提高学生的学习兴趣，提升学生学习、组织和工程实践能力。教学设计采用以学生为主体，基于学习通构建土木工程测量课线上线下相结合的混合式教学模式，采用问题驱动、案例辅助、线上线下虚实结合、以赛促学等多种教学方法改进教学质量，促进学生的参与度、合作态度、问题解决过程中的创新性和独创性，很好地弥补了传统线下教学的不足。将创新创业的理念融入到教学的各个环节中，提高教学质量和教学效果，有效地实现了创新创业教育与专业教育的融合，强化学生的创新创业实践能力。

基金项目

河北省应用技术大学研究会项目(JY2025031)，北华航天工业学院教研项目(JY-2024-24)，河北省创新

创业课程(CXCYKC-2023-019)。

参考文献

- [1] 申真, 张淼, 杨杰. 面向信息化测绘的实践教学体系构建与实施[J]. 南阳师范学院学报, 2019, 18(1): 74-78.
- [2] 张小青, 吴坤华. 基于混合式教学的“工程测量”课程教学改革[J]. 绵阳师范学院学报, 2021, 40(2): 125-129.
- [3] 常树全. 基于“互联网+”的混合教学模式探索与实践[J]. 教育教学论坛, 2020(39): 210-211.
- [4] 周家香, 苗则朗, 易辉伟. “互联网 + 教学”背景下“工程测量”课程教学模式[J]. 测绘与空间地理信息, 2021, 44(9): 1-5.
- [5] 李静, 杜文静, 高建. 新工科背景下专业教育与创新创业教育有机融合研究[J]. 物联网技术, 2022, 12(4): 133-136.
- [6] 苏克治, 宋丹, 赵哲. 大学创新创业教育的逻辑构成、现实困阻与长效机制[J]. 现代教育管理, 2022(3): 40-47.
- [7] 林龙斌, 沈耀辉, 张荣洁, 等. 以应用和创新为导向的土木工程测量实训实践教学改革[J]. 福建建材, 2022(2): 133-135.
- [8] 蔡诗响, 杨正丽, 鲁恒. 工程测量课程混合式教学设计与实践[J]. 实验科学与技术, 2021, 19(3): 82-87.
- [9] 覃婷婷, 张文娜. 基于“双创”背景的工程测量技术专业创新创业课程体系构建[J]. 管理视野, 2024, 17(19): 95-97.
- [10] 胡建强, 李伟, 崔建峰. 面向新工科的基于 PBL 的产学协同模式探索[J]. 教育教学论坛, 2020(19): 229-231.