

# 基于“强化自主探究”教学模式的线上线下《土木工程结构试验》实验教学改革研究

申纪伟 邹建华 闫磊 张有贵

(重庆三峡学院土木工程学院, 重庆 万州 404100)

摘要:《土木工程结构试验》是我国土木工程专业的一门重要课程,在培养创新应用人才方面发挥着举足轻重的作用。本论文以“加强自学”为基础,采用网上、线下教学平台和录像录制等方式,对《土木工程结构试验》实验教学进行了探讨。通过预习资料发布、实验演示视频、思考性问题引导等手段,旨在提高学生的自主学习能力、创新能力以及实践操作能力,并有效提升教学效果。

关键词:土木工程结构试验;教学改革;自主探究;线上线下;创新能力

## 一、引言

土木工程是一门兼具理论深度与实践广度的学科,其人才培养不仅需要扎实的理论基础,更需通过实践环节强化工程应用能力。作为应用技术型地方高校土木工程专业实验教学体系的核心课程,《土木工程结构试验》在衔接理论与实践、培养创新型工程技术人才中扮演着关键角色。该课程通过系统化的实验操作与结构性能分析,帮助学生掌握荷载试验、检测技术等核心技能,同时培养学生从现象到本质的科学思维,以及独立解决复杂工程问题的综合能力。然而,随着智能建造、数字化检测等新兴技术的快速发展,传统实验教学模式逐渐暴露出局限性:实验内容与行业需求脱节、教学手段单一、学生自主探究空间不足等问题日益凸显。尤其对于地方高校而言,实验设备更新滞后、校企协同机制不完善等现实条件,进一步制约了学生实践能力的深度培养。随着教育形态的转型,促使《土木工程结构试验》课程内容和教学模式亟待进行改革。

## 二、教学存在的缺陷和不足

近几届的《土木工程结构试验》实验课仍然采用课内试验及撰写报告的教学模式,教学过程中也暴露出一些缺陷和不足。

首先,学生对实验课不够重视,实验之前预习效果差。《土木工程结构试验》实验课为16个课时,实验考核以实验报告为主,对学生的实际操作考察不够,学习很被动,缺乏主动性积极性。而且,由于实验器材的数量有限,每个小组的实验人员只有15-25人,能够动手做的还不到十个,而且,在这个小组中,有些同学懒惰,依赖别人,上课之前没有预习,下课后才抄写,这就造成了这门课程没有达到预期的效果。同时,对于剽窃的实验报告,也不能进行有效的鉴别,更难以针对学生的真实课堂状况做出正确的评估。

其次,学生对实验的探究热情不高;目前《土木工程结构试验》实验课程中,大部分都是基础实验,在实验中,学生一直都是被动地接受知识,大部分学生都没有认真听讲,学习动机不强,缺乏外在的学习动机。此外,因为存在等、靠的思想,一些学生觉得预习是不必要的,就算给他们安排了课前预习,也没有几个人会把这件事放在心上,导致他们在进入实验室的时候,根本不知道自己要做什么,只是抱着一种看戏的态度来处理测试的过程,完全是靠着教师的不停地讲解和操作,缺乏自主思考与创新。

第三,思考能力不足,创意不足。在目前的实验课上,通常

是由教师在实验前将实验需要的设备和材料等都准备好,在课堂上先对实验的目的、原理、步骤进行讲解。然后由实验教师来完成实验,学生只能根据自己的思维来完成实验,无法摆脱“填鸭式”的教学方式,不能培养学生的独立思考和创造能力。受设备套数限制,试验过程中组内往往依靠几个动手能力强的同学完成,大多数学生知其然不知其所以然。

同时,也存在着专业测试技术人员缺乏,适合开展创新性实验和应用技术研究的仪器设备较少等问题。目前,我校实验室项目以本科生为中心,以普通实验为主,开展创新性实验、应用技术研究等方面的实验设备不足。此外,在思政教育方面,给学生树立正确的学习价值观和吃苦耐劳的精神还不够,造成学生懈怠、懒惰的心理。

为克服设备套数限制,解决以上缺陷和不足,本文将基于“强化自主探究”教学模式,将在线辅助教学平台与录像技术相结合,可以在网上发放预习材料,并对预习结果进行反馈,并采用网上预约的方式,使试点团队能够灵活地进行实践操作。借助线上平台,引入工匠精神案例,培养学生的学习热情与吃苦耐劳的品质,将课程思政融入实践教学为“有意识”课程思政教育提供保障。

## 三、试验教学改革策略

### (一)向学生提供有关的背景知识

对实验项目的背景信息如实验指导书、实验用途说明、实验仪器设备说明等,进行整理后上传至“学习通”辅助教学平台,指导同学们利用“学习通”进行课堂前的预习,掌握实验项目的背景、目的、方法及技术途径。这些资料需要学生们完成设定的目标点,在后续的测试中,甚至是在测试结束之后,撰写实验报告的时候,这些基础知识都会成为学生的背景知识,起到引导和索引的作用。

### (二)将演示操作录制成视频并分享

有了这些资料的预习,同学们对于实验的目标和流程已经有了大致的了解,但是由于之前都没有在实验室做过实验,因此,实验老师会将演示的过程录制成一段小视频,着重讲解实验中的难点以及安全操作知识。在实验的预习阶段,可以把视频提前给学生,让他们在做具体的试验之前,对试验过程的危险点等有一个初步的认识,对所用的仪器、设备和工具有更直接的理解。

### (三)设思辩题,指导学生独立探究

经过前两步的学习,学生们对于实验内容已经有了大致的概念,再进入实验室,自然能做到心中有数。最后,针对考试中易

出现错误或影响考试作业安全性的问题,让同学们事先探究解答,并进行有益的思想准备。

#### (四) 设立测验式的预习报告,以保证预习的有效性

大学生是一个由多个人构成的团体,站在个人角度来说,他们的学习主动性各不相同,有些人觉得没有预习的必要。而且,在实验的时候,他们对自己的能力并不是很了解,所以他们只能在旁边看着,然后抄别人的论文来通过考试。经过前面的培训,同学们都能熟练地写出实验预习报告。为了提高学生的学习效率,设计了一份实验预习报告。报告可以以电子版的方式提交,在“查重”软件中进行,若复用率超过 50%,则视为涉嫌抄袭,要求重新撰写。从而使学生更加注重预习,用任务推动过程,认真独立地完成实验预习任务。

#### (五) 给学生模仿与创新的操作机会

课上传统的验证性试验将压缩到原课时的 1/2,通过实验教师讲述、演示实验操作全过程、原大组试验的方式完成。学生在掌握基本的试验设计、操作、测试过程后,改为小组(4-6人)利用剩余 1/2 课时进行自主设计试验,在规定的尺寸内自主设计结构造型,自主进行配筋与应变片测点的布置。增加学生进行实验的操作机会,提升学生自主学习的能力,激发学生创新精神。

#### (六) 添加“有意识”的思政教育改革

基于线上分享平台,在无形中融入课程思政教育内容、要求和目标,为“有意识”课程思政教育提供保障。教学过程中,引入大国工程,如长大跨桥梁、超高层建筑、标志性的奥运场馆等等,检验结构受荷状态下是否安全都将取决于结构的试验结果。如何对这些工程结构进行试验方案的设计呢?试验中要用到哪些测量技术呢?目前我国又有哪些先进测试装备或测试手段呢?这些都可以采用上述方式进行引入,从而培养学生的爱国主义情怀和民族自信、自豪感。

改革前后的授课模式对比详见表 1。

表 1 改革前后授课模式对比

	改革前授课模式	改革后授课模式	
		学习过程	考核过程
课前	理论课学习的储备知识	线上理论原理的学习;线上实验指导书的学习;线上实验操作视频的学习。	提交思考性问题解答;完成考核性预习报告的撰写;自主设计创新小试验;教师通过网络平台进行预习成效监督与评价。
课中	试验操作全面讲解,大组实操,小组教师监督。小组实操,教师现场指导及评价。	试验操作细节及要点再次讲解,大组实操,学习基本操作,小组实操,进行自主创新试验。	教师现场指导及评价,自主创新试验评价。
课后	从头撰写,完成实验报告,教师评阅。	在预习报告的基础上,完善实验报告。	网上提交报告,自主创新试验视频,教师给出评分。

#### 四、结论

基于“强化自主探究”教学模式的线上线下《土木工程结构试验》实验教学改革的实践教学过程中取得了一定的成效。通过

整合线上资源与线下实验教学,能够更好地调动学生的自主学习热情,提升其实验操作能力,并激发创新精神。具体而言,改革的成效体现在以下几个方面:

#### (一) 提升学生的自主学习和创新能力

通过提前提供实验背景资料、录制操作演示视频、设置思考性问题等方式,学生在实验前能够对实验过程和操作步骤有充分的了解,激发了其自主学习和探究的兴趣。此外,小组自主设计和创新实验的机会也为学生提供了实际操作和创新的空間,增强了其解决实际问题的能力。

#### (二) 促进理论与实践的有机结合

学生通过线上平台学习实验原理和操作步骤,再通过线下的实验操作进行验证和应用,从而实现了理论知识的进一步理解和实践能力的提升。

#### (三) 优化实验资源的配置

通过引入小组自主设计实验和灵活安排实验时间,改革有效缓解了实验设备数量有限的问题。每个学生在小组内都有更多的动手机会,不仅提升了实验教学的质量,也优化了实验资源的利用效率。

#### (四) 融入思政教育,树立正确的价值观

通过引入大国工程案例,学生不仅在技术层面获得了实践经验,还在情感和价值观上得到教育。课程思政的融入,不仅有助于学生树立正确的社会责任感和工匠精神,还能够激发他们的爱国情怀和创新精神。

#### (五) 积累教学资源 and 经验

改革过程中,我们通过录制实验操作视频、制作实验案例微课等方式,建立了《土木工程结构试验》视频库,为后续学生提供了有效的学习资源。这些资源不仅能帮助学生更好地复习巩固所学知识,也为今后的教学改革积累了一定的经验。

#### 参考文献:

[1] 田伟,李明.新工科背景下土木工程实践教学体系重构研究[J].高等建筑教育,2021,30(3):45-50.

[2] 李强,王芳.土木工程实验课程创新能力培养模式探索[J].实验室研究与探索,2020,39(8):112-115.

[3] 王磊,陈昊.地方高校土木工程实验教学资源配置策略[J].实验技术与管理,2022,39(2):78-82.

[4] 杨松,董坤,杨树桐.《土木工程结构试验》实验教学改革创新与实践[J].工程与试验,2020,60(03):89-91.

基金项目:1.重庆三峡学院高等教育教学改革研究项目《基于“强化自主探究”教学模式的线上线下《土木工程结构试验》实验教学改革创新研究》(JGYB2302)

2.重庆三峡学院高等教育教学改革研究项目《“双碳”战略下土木工程专业学科交叉融合的人才培养模式探索与实践》(JGYB2304)

3.重庆三峡学院高等教育教学改革研究项目《“互联网+”背景下重庆市大学生创新创业教育现状与对策研究》(JGYB2314)

作者简介:申纪伟(1987-),男,河北张家口人,硕士,讲师,主要从事于道路桥梁工程的设计教学及研究。