

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2021.04.021

欢迎按以下格式引用:王智德,夏元友,祝文化,等.基于实验成绩评定分析的实验教学改革探讨[J].高等建筑教育,2021,30(4):158-163.

基于实验成绩评定分析的 实验教学改革探讨

王智德,夏元友,祝文化,陈成,张磊,尹亚运

(武汉理工大学 土木工程与建筑学院,武汉 湖北 430070)

摘要: 为了进一步提高学院实验教学质量,基于实验教学质量评定标准,分析学院土力学实验课程教学现状和存在的问题,查找实验教学体系设计缺陷,在以往专业实验基础上增设专业基础实验,修订实验成绩评定方案,探讨实验教学改革及实验管理方式,优化实验教学质量评定体系。结果表明,基于实验课成绩评定的实验教学改革能较好地改善实验教学效果,进一步完善实验教学方法,切实提高学生的创新和动手能力,培养其独立开展科学研究的能力和素养。

关键词: 成绩评定;土力学实验;实验教学;教学改革

中图分类号: G642;TU4 **文献标志码:** A **文章编号:** 1005-2909(2021)04-0158-06

土力学实验是土木工程专业不同方向的学生必须掌握的一门重要专业实验课,该实验课实践性强,应用性广^[1]。随国家工程教育专业认证工作的开展,对工程类专业实验教学越来越重视,并在不断地开展相应的改革^[2-3]。不少学者在各种不同学科的实验教学中,尝试提出了相应的改革建议,如考虑影响成绩评定因素,不断完善实验教学^[4];根据实验教学跟不上形势发展的现状,以实践和创新为核心构建实验平台,建立新的实验教学体系^[5-6];考虑实验教学的内容体系和方式开展教学改革^[7];针对实验教学不重视等问题,通过教学层次、教学平台等改革举措完善土木工程专业实验教学^[8]。

实验成绩评定在培养学生创新能力和操作动手能力方面有着举足轻重的作用,也反映了学生对实验课程的掌握程度。重理论轻实验是土力学实验课程的一个典型特点^[9]。但由于其评定环节的复杂性,人为确定因素较多,难以把握,从某种程度上限制了实验教学的发展,满足不了现阶段的

修回日期:2020-06-30

基金项目:武汉理工大学教学改革研究项目(w2017049);武汉理工大学教学改革研究重点项目(w201914)

作者简介:王智德(1983—),男,武汉理工大学土木工程与建筑学院副教授,工学博士,实验中心副主任,主要从事实验教学与管理研究,(E-mail) wangzhide-wuhan@whut.edu.cn;(通讯作者)尹亚运(1987—),女,武汉理工大学土木工程与建筑学院实验师,硕士,主要从事实验教学与管理研究,(E-mail) yin16103@163.com。

培养模式;因此,实验课成绩的评定也逐渐成为研究热点。

结合学院多年的实验教学经验,从教与学两方面,针对学院实验课成绩评定管理方法,从影响实验教学质量评定的因素出发,综合分析实验教学当前现状和存在的问题,并基于学院实验成绩评定分析方法的结论,从实验项目、教学模式等方面进行思考,提出改进实验教学方法的措施,通过相应的改革完善实验课程成绩评定体系。

一、影响实验成绩评定的相关因素

土力学实验课程作为土木类学生的专业实验课,不同于基础实验课,主要培养学生操作动手能力和实践创新能力。土力学实验课程涉及的实验项目多,且实验项目之间的关联性强,土力学实验成绩评定主要从实验预习、操作过程、数据记录与分析和实验报告四个方面进行,并将其作为一级指标,再进一步细划为二级指标,利用综合评定法得到学生的成绩。考虑到成绩考核的多样化,在评分系统中,通过对各分项的最终成绩判定进行分析,找出综合实验过程中存在的问题。

(一) 实验教学不够重视

对比历年学生实验教学质量分项统计分析结果,从检验实验教学方面进行剖析,发现实验教学质量设计存在的问题。

首先,虽然针对不同土力学实验项目配套有专门的实验室,但实验场所有限。以往土力学实验由四个实验项目组成,如土的物理性质实验、土的固结压缩实验、土的直接剪切实验和土的三轴压缩实验,而四个实验项目所用到的土样均由教师提前准备,学生按需直接取样,对于土样的制作过程大部分学生是知其然不知其所以然,这是造成学生对土力学实验课重视度不够的原因之一,而这也是作为成绩评定的重要因素之一。

其次,土力学实验课程开设时间与土力学理论课程在同一个学期,土力学理论课程的难度系数比实验课程高,学生相对难以掌握。大部分学生误认为理论高于实践,因此对实验预习环节不重视,眼高手低。一方面实验操作不熟练造成实验效率低;另一方面影响实验数据的准确性。长此如此,无论是教还是学方面,都造成对土力学实验课程的不重视,这也是导致学生在预习环节成绩评定得分率偏低的另一个主要原因。

除此之外,传统的成绩评定主要以签到和报告为主,是成绩评定中最为重要的一部分,也是得分的主要来源项。在实验课成绩评定方面,以往的实验教学对学生而言,只要每次实验课有登记,按时提交实验报告,任课教师通常都会给出合格以上的不同等次的成绩。这种考核评价带有明显的不合理性,学生容易形成实验课程不重要的错误认识,导致学生的学习自主性不强,存在应付学习的现象。

(二) 实验项目安排不合理

虽然目前的土力学实验课程已从传统的课内实验单列为独立的实验课,16学时。各个实验项目在操作过程中的关联性不强,但在实验课教学过程中,四个实验项目之间存在着共同的实验内容,比如:土的物理性质实验中对土体含水率的测试,密度测试的内容与土的固结压缩实验、剪切强度实验等在原理和方法上是一样的,同样土的三轴压缩实验也存在相同的问题。若将四个实验项目分开进行,每个学生难免要开展4次含水率和密度实验。对学生而言,此类专业基础实验相对简单,基本只需操作一次即可,无需重复多次实验。但实际成绩评定过程中,四个实验项目得分设置

相同,各占25%,含水率与密度实验分别又占有一定的比例。而有些实验项目操作难度大,且操作步骤繁琐,单从实验项目的内容考虑,可能导致实验成绩评定有失合理性。

此外,由于班级人数较多,以往实验采用分批分组的方式进行,原来一个实验项目分配4个学时,而通过分批分组后每个学生做实验的学时大大减少,不到2个学时,这明显与原教学计划不相符,学生不得不加快实验进度,造成学生实验过程中动手操作能力差、数据处理分析结果不理想,这也是导致得分偏低的主要原因。

(三) 教学模式欠完善

从实验教学模式看,土力学实验课程教学模式单一,理论授课中对实验部分的讲授非常少,而在实验教学环节受场地限制,补充的实验教学内容相对简单,整个实验教学环节学生的创新和探索能力得不到激发。虽然不同实验项目中不同内容的评分权重不一样,但结果显示学生在每个实验项目中创新环节的得分偏低,这也是造成教学质量不高的原因之一。

对于本科生开设的四个实验项目中,其中三个为验证性实验,一个为演示性实验。从教学效果看,通过开展相应的实验项目可以让学生掌握实验的基本原理和方法、基本的操作技能。但从开设的实验内容来看,仍然遵循传统教学模式,对于创新和探索方面的内容涉及较少,不利于学生的培养。尤其对于岩土陈宗基精英班的学生,专业培养的目标高于其他土木类兄弟班级,若不进行相应的改革难以达到预期的培养目标。

此外,传统实验课教学模式中的成绩评定主要以实验报告为主,以报告评判学生成绩容易以偏概全,且实验项目与工程实例相结合少,学生难以理解实验的最终目的或对工程问题的解决理解不透彻。一方面不利于培养学生的创新力,另一方面为平时不认真、靠抄作业的小部分学生提供了可乘之机。这种教学模式及成绩评定机制是造成部分学生学习积极性下滑的重要原因之一。

除此之外,专业实验教师不足也是造成土力学实验教学效果达不到预期目标的主要原因之一。目前常用的方式是土力学理论教师同时兼任实验教学,在培养指导学生的过程中,理论教师对实验仪器操作掌握程度不一定全面,主要依赖于实验室专业教师,因此,实验专业教师往往不能在整个实验过程中照顾到每一个学生,对学生掌握知识的程度也不够充分了解,所以容易造成成绩误判。

二、改革措施

基于影响实验教学成绩评定的因素,针对实验教学存在的问题展开分析,从实验教学课程改革、学生培养意识和教学质量保障体系等方面尝试开展教学改革,以达到培养和提高学生动手能力和独立开展科学研究的能力。

(一) 实验教学课程设置

针对以往教师为学生准备土样的问题,对学生开展意向调查。调查结果表明,大多数学生对土样的制作过程存在疑问,如何做到土样均质,且不含砂石,具体操作?什么样的含水率下土体压密度达到最大,实验过程中如何控制……,等等。学生对土样的制作表现出了浓厚的兴趣。基于此,为了提高学生的实践动手能力,建议教师在课余时间组织学生参与土样制作,在专业实验的基础上增设基础实验如含水率、密度等内容,并在学生成绩评定中作为考核指标适当加以考虑,这样既扩大了学生的知识面,又调动了学生的积极性。在实验过程中穿插工程案例开展实验,提供工程背景,提出对应的实验项目应取得的参数要求,应达到满足实验条件等内容,通过参与实验,学生对最

佳含水率等对工程质量的影响有了初步认识,能作出一定的分析和判断。

其次,针对不同实验项目存在共同基础实验的特点,对比分析各项目的影响因素,提出以下改革措施。因所涉及的实验项目土样均为重塑土体,将四个专业实验项目集中安排在两天内完成,开通网上预约登记,为每位学生提供两次预约机会,有效避免因时间冲突而不能开展实验的情形。合理安排专业实验项目内容,打破以往理论内容未全部结束就安排实验项目的规矩,同一批土只需完成一次,节省学生时间。在成绩评定方面,将四个实验进行综合分析,对实验前期土样的准备设定一定的分数比重,不需要重复对含水率和密度实验进行考核。这样的成绩评定方法更加合理,不但有利于培养学生的综合动手能力,而且为后期开展实验综合设计奠定了一定的基础。

此外,合理优化实验室格局,保障有充分的实验教师资源。分批分组开展实验工作,保证整个实验过程的连续性。如将班级学生分两批,第一位教师指导第一批学生完成预习实验内容后开展土样的准备工作,第二位教师指导第二批学生进行预习,待第一批完成土样准备进入到实验环节时,第二批学生开始实验土样的准备,通过优化实验安排充分保证学习过程的连贯性,让学生有更多的时间来思考和操作实验。

(二) 强化教师的服务与管理意识,提高学生动手能力

针对学生动手能力考核得分普遍不高的现象展开分析发现,在实验过程中,一方面,教师担心学生动手能力差,土样制作效率低,可能会造成土样制作失败;另一方面,部分学生嫌脏,不愿意动手。为此,提出相应的改革,将原本属于学生动手能力培养环节交还学生,如土样取样、土体筛分、含水率测试、击实实验等准备工作,教师只负责指导,退出保姆式的教学,淡化“服务工作”,调动学生的积极性,让学生自己动手,培养学生的兴趣爱好,营造良好的学习氛围。

此外,进一步加强实验教学管理人员(包括实验教学人员、实验教辅人员)服务与管理的双重意识,坚持以学生为主体的教育理念,明确分工职责,加强各自的业务能力培训,提高学院实验教学管理队伍的现代化管理水平;建立实验教学成绩评定目标责任制,克服实验教学过程中的随意性;加强与其他院校实验教师的沟通交流,提高自身素质和实验教学经验。

在传统的成绩评定基础上,对实验教学成绩评定进行改革,教学过程中坚持以学生为主,教师为辅,在传统教学基础上通过教师引导,学生自主学习,实验原理掌握、操作规范、数据分析和报告撰写等均由学生主导,教师只需在不同的实验环节作相应的引导,通过启发式教学,辅助学生提高学生创新思维和操作能力。

(三) 实验教学成绩评价质量保障体系改革

针对教师自身条件以及学院实验教学的特点,充分利用学院实验教学平台,重新修订实验教学成绩评定标准,对实验室等教学资源实行统一规范管理。通过开展相关实验教学竞赛、实验讲课比赛、实验教学研讨等活动,提高实验教师的教学水平,加强学院实验教学师资队伍的建设,推动本科实验教学环节、实验教学成绩评定和实验教学模式改革,建立学院实验教学成绩评价指标体系,研究多元评估新方法,构建学院实验课堂教学质量保障体系。通过对实验课程教学和成绩评定方式进行研究,进一步创新实验教学,推进实验教学方法和成绩评定改革,建立适合实验教学成绩评定的通用质量保障体系,并逐渐推广至学院或学校其他实验课程,实现其应用价值。

在原有成绩评定办法基础上,修订不完善之处,如增加学生创新部分,对实验过程中存在的问题提出自己的改进想法,体现学生对实验的掌握程度。又如:土的直接剪切实验,存在人为设定剪

切面等问题,如何用其他方法加以改进等。

此外,作为实验成绩评定的其他指标因素,从实验前期准备、中期操作到后期实验报告三个阶段,对关键性的因素如实验前的预习程度、理论知识的掌握情况、仪器操作规范性、实验过程动手能力、数据分析的准确性、实验报告的完整性等内容进行细分,在每个环节设定评分标准,修订评分细则,从而更合理地评定学生成绩,推动本科实验教学环节、教学成绩评定和实验教学成绩管理等内容,完善学院实验教学改革方案,构建具有学院特色的实验教学质量管理体系。

三、实验教学改革效果

为了验证土力学实验教学改革的成果,连续两届学生的成绩分析表明,教学改革基本达到了预期效果,主要表现在以下几个方面。

利用课余时间让学生参与土的制样环节,学生的实践动手能力有一定的提高,对实验原理也有进一步的理解。学生参与前期土样的制作后,明显对后面实验有较好的辅助效果,而且学生的主动性显著增强,兴趣点也明显提升。在实验报告中每个人的学习心得明显不一样,实验报告抄袭现象明显减少,学生学习积极性明显提高。

通过让学生提前参与土样的制作、土的烘干、土的筛分、土的击实实验,让学生从制作方法到实验原理、再到数据分析方法形成一个初步的认识,对各个环节出现的问题可以有更深入的思考,从而培养其在实验过程中发现问题、分析问题和解决问题的能力。

通过增设部分基础实验内容,使原方案中四个专业实验项目更加完整,学生的创新、动手能力等实验综合素养有了明显提高,学生的知识面更广,整体实验成绩普遍提高。

通过教学改革,实验成绩评定方式更加完善,且更为合理,更加公正,在一定程度上提高了学生对土力学实验课的兴趣,达到了培养学生创新思维和操作动手能力的目的。实验学时得到了真正的保证,学生有更多的时间来理解、操作、处理实验各环节中的问题,对实验教学课程的掌握有了明显的提高,实验教学效果显著。

针对具体问题所采取的改革措施,培养了学生实验创新和动手能力,实现了进一步完善实验教学的目的,达到了预期的实验教学效果,对进一步推广起到了很好的作用。

四、结语

土力学实验作为工科实践性的专业课程,基于实验课成绩评定结果提出的教学改革措施在实际的教学中得到了较大的改善,学生不仅具备了扎实的理论知识,而且在实验动手能力方面也得到提升。同样,基于成绩评定开展的实验教学改革的改革不仅达到提高教学质量的效果,而且科学评判学生的成绩,成绩公正性得到了较好改善。如何科学、合理完善实验教学成绩评定体系,将成为后续改革方向。

参考文献:

- [1]胡顺洋. 基于工程应用的土力学实验开放式教学改革探索[J]. 高等建筑教育, 2018, 27(4): 122-125.
- [2]胡标, 刘振英, 王庆平, 等. 工程教育专业认证背景下工程类专业实验教学改革探索[J]. 华北理工大学学报(社会科学版), 2020, 20(3): 104-108.

- [3] 蒲武川, 谷倩, 冯仲仁. 以创新思维训练提升土木工程专业学生创新能力[J]. 高等建筑教育, 2019, 28(6): 20-25.
- [4] 罗晓琴. 大学物理实验成绩评定方式探索[J]. 实验科学与技术, 2011, 9(5): 102-104.
- [5] 曾磊, 许成祥, 刘昌明. 土木工程实验教学体系改革探索[J]. 高等建筑教育, 2009, 18(4): 119-122.
- [6] 李黎, 熊世树, 叶昆. 土木工程实验教学体系与实验项目改革探索[J]. 高等建筑教育, 2010, 19(6): 141-143.
- [7] 陈昕, 杨明炜, 刘泓. 土木工程实验教学环节的改革与探索[C]//土木工程建造管理, 2011(6): 252-254.
- [8] 勾红叶, 蒲黔辉, 李小珍, 等. 土木工程专业实验教学改革与探讨[J]. 高等建筑教育, 2020, 29(1): 133-139.
- [9] 左明汉, 李利, 张伟. 本科院校土木工程专业土力学实验教学改革探索[J]. 实验室科学, 2012, 15(1): 20-22.

Reform of experimental teaching based on the evaluation and analysis of experimental results

WANG Zhide, XIA Yuanyou, ZHU Wenhua, CHEN Cheng, ZHANG Lei, YIN Yayun

(School of Civil Engineering and Architecture, Wuhan University of Technology, Wuhan 430070, P. R. China)

Abstract: In order to improve the quality of experimental teaching in the college, based on the evaluation criteria of experimental teaching achievements, analyzes the current status and existing problems of the teaching of soil mechanics experimental courses in the college, finds the defects in the design of experimental teaching system, adds professional basic experiments on the basis of previous professional experiments, revises the experimental results evaluation plan, discusses the reform of experimental teaching and experimental management methods, optimizes the experimental teaching achievement evaluation system. The results show that the reform of experimental teaching based on the evaluation of experimental class results can better improve the effect of experimental teaching, further improve the experimental teaching method, help to effectively improve the students' innovation and practical ability, and cultivate the quality and ability of independent scientific research work.

Key words: score evaluation; soil mechanics experiment; experimental teaching; teaching reform

(责任编辑 梁远华)