

土木工程材料课程实验考核方法的研究

刘赞群

(中南大学 土木工程学院,湖南 长沙 410075)

摘要:实验学习与实验考评成绩不对应是土木工程材料课程实验教学的一个突出问题。文章从实验过程控制、实验情况讨论、实验报告内容和实验考评方法等四个方面,详细介绍和分析了土木工程材料课程实验教学与考评相结合的考核方法。实践表明,这种方法能有效激发学生的学习主动性,实验教学效果显著提高。

关键词:土木工程材料,实验教学;实验考评;课程考核

中图分类号:G642.423;TU375

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2015)01-0132-04

土木工程材料课程是大学土木工程专业学生的必修课,土木工程材料课程实验是土木工程材料理论与实践相结合的一座桥梁,通过实验能使學生掌握主要土木工程材料的性质、用途、检测方法和使用方法,了解工程材料的性质和材料结构的关系^[1]。课程实验包括验证性试验与设计性实验两类实验^[2],实验教学有两个目的:一是通过验证性实验教学,重点训练学生规范操作实验,特别是操作细节,强调规范操作在材料检测中的重要性,要求学生树立正确的实验观念,形成良好的实验习惯;二是通过设计性实验,让学生自行实验设计、实验测试、结果分析,提升学生对工程材料科学研究的兴趣,初步培养学生的科学思维能力。

由于土木工程材料课程实验只有“混凝土配合设计”一个综合性实验,其余都是验证性实验,因而造成土木工程材料课程实验教学往往采用“注入式、验证式”的教学方式^[3],其主要特点为:

(1)教学方法陈旧。实验前,教师先讲授实验原理、目的、仪器设备、注意事项等,然后学生开始操作实验,记录原始实验数据,实验结束后编写实验报告,学生实验无压力,更无动力^[4]。

(2)实验过程单一。教师讲授结束后,学生即按教师或教材所讲的步骤进行实验,读取数据,验证规律、公式或性质,并对结果作陈述性分析。实验过程单一,所有实验结果重复,实验报告抄袭现象严重^[5]。

(3)实验考评方式简单。实验考评的主要依据是实验报告^[3],但由于实验报告抄袭现象严重,教师根本无法对学生的实验情况进行有效评价。

显然,在现有的教学方式下,学生的学习是一种被动状态,很多学生迫于考勤来参加实验,应付心态多,获取知识的心态少。对此,很多教师提出了多种改革方法,如采用问题式学习法^[5]、开设兴趣小组探索性实验^[6]、将实验与科研相结合、将实验与工程实例相结合^[7]等。但总的来说,这些办法的共同特点是变验证性实验为设计性实验,减少验证式实验数量。

设计性实验无疑可以提高学生学习的主动性和实验兴趣,锻炼学生创新思维能力。但如果片面重视设计性实验,忽视验证性实验,又偏离了培养学生良好实验习惯的实验目的。好的实验习惯是开展科学研究、进行材料检测的基础。另外,由于设计性实验工作量大,对实验室条件要求高,开展起来很困难。那么,如何才能让学生的学习由被动变主动,在普通实验条件下也能提高实验教学效果,做到验证性和设计性实验并行,这是土木工程材料课程实验教学改革需要考虑的一个问题。

一、土木工程材料课程实验教学的突出问题

土木工程材料课程实验教学除了上述实验教学方法存在问题外,还有一个突出的问题,即学生实验学习与实验考评成绩之间并没有必然对应关系。实验成绩主要是对实验报告的考评,依据单一,而且往往实验报告抄袭现象非常严重,以致学生做好做坏一个样,动手操作与旁观一个样,预习与不预习一个样,这实际上是对学生不主动学习、实验不动手操作惰性的纵容。因此,要改变土木工程材料课程实验教学现状,关键在于打破这种不对应关系。学生课堂学习通过试卷考试来考评,但实验成绩不能采用试卷考试成绩来考评,因为试卷考试并不能真实反映学生实验操作情况。那么,要建立实验学习与实验考评成绩之间的对应关系,必须做到学习中有考评,考评过程就是学习过程,两者相互结合、相互影响,共同促使学生由被动学习变为主动学习,引导学生动手操作,积极思考,真正实现上述实验教学的两个目的。

二、实验学习与考评相结合的方法

(一) 实验过程控制

为了使实验教学顺利进行,在实验课之前,应做好以下准备:

(1)按照自愿组合原则将每个班学生分成实验小组。

(2)详细讲解考评规则,强调实验学习与实验考评的结合方式,让学生清楚考评规则。

(3)课堂理论教学可利用视频、动漫等教学手段讲解实验,演示实验;实验课将不再讲解实验操作、实验步骤、注意事项等。

(4)要求学生在实验前做好预习报告,对预习报告格式不作限定,但其中必须包括小组如何分工合作等内容。

为了让学生有充裕的时间完成实验,传统实验都安排约2个小时,其中30分钟由教师讲授实验目的、实验步骤、实验注意事项等。但实际上,土木工程材料课程实验内容并不是很复杂,实际操作时间短,但因为绝大部分学生没有做好课前预习,对实验不熟悉,实验现场只好边看书边做,或者看别人做完后自己再依葫芦画瓢,学生实验操作既没有压力也没有动力。针对这种情况,在实验安排上将实验时间从2小时缩短至1小时,取消教师讲授时间,将实验完成时间纳入考评成绩,以促使学生做好课前预习以及分工合作安排,做到实验过程中小组成员人人动手操作,而不是由个别学生包办,并将实验过程的分工合作情况纳入考评成绩。1小时实验时间分成三部分:5分钟由教师简单介绍实验用仪器和原材料;40分钟由学生实验操作;15~20分钟安排实验讨论。

(二) 实验情况讨论

学生基本上都是第一次接触实验,在实验操作过程中难免会出现失误。传统实验教学中,教师常常担心学生出错,一旦发现学生操作失误,就马上中断学生实验,再指导应该如何操作,甚至代替操作。这种教学方法表面上保证了学生实验的顺利完成,但实际上这种做法不仅使实验过程变得不连续,而且打击了学生实验的积极性,不利于学生独立思考。实验过程中,教师是主导方,教师常常无意识地用自己成熟的实验概念强制代替学生初次的实验思考。其结果是学生完成实验后对自己实验操作是否规范、实验应注意的细节、实验有哪些知识点需要掌握、实验操作程序是否正确都不清楚。

因此,教师在实验操作过程中最好不对学生进行任何指导,不中断学生实验,只在旁边观察,了解与掌握每个小组的实验情况;实验完成后再组织学生对整个实验情况进行讨论。在讨论过程中教师可引导学生进行归纳和总结,尤其对操作失误的要进

行重点分析。讨论分析具体步骤如下:先请一位学生将整个实验操作过程、实验注意事项等陈述一遍。在此基础上,其他学生结合自己的实验情况进行补充和讨论。在讨论过程中,教师根据观察到的实验情况以及学生讨论的情况,对每个小组实验操作过程中出现的问题进行分析,引导学生思考、总结与归纳,得出正确的结论。以下具体举例说明。

实例一:在水泥胶砂实验讨论中,有学生说他们发现胶砂搅拌后不均匀,影响了试件成型效果。针对这个问题,首先引导学生进行分析,得出引起搅拌不均匀的主要原因是搅拌叶片与搅拌锅底距离过大,由此强调说明实验设备对实验精确性的影响,每次实验前应对实验设备运行情况进行检验;然后提出如何才能使胶砂搅拌均匀的问题,引导学生对实验过程中搅拌叶片停止90秒时应该做什么这一实验细节的讨论。在讨论过程中,除了强调规范中“用刮具将叶片和锅壁上的胶砂刮入锅中”的内容外,还可以引出如果用刮具将锅底胶砂搅拌起来,将有利于提高胶砂均匀效果这一实验技巧。通过讨论,加深了学生对实验仪器、操作细节重要性的认识。

实例二:粗骨料表观密度测量实验中包括饱和面干、开口孔隙等知识点。在实验过程中,发现很多学生并没有用湿抹布将粗骨料表面积水抹干就直接称量。针对这一问题,在讨论时,首先对多孔材料空隙结构和表观密度计算公式作简单复习,引导学生思考操作中出现的细节错误,突出实验操作细节的重要性;同时对饱和面干、材料空隙结构、表观密度等相关知识点进行全面复习。

讨论结束后,再由教师将正确实验操作程序从头至尾复述一遍,突出实验注意事项,总结实验目的,给学生正确的实验知识。

(三) 实验报告内容

每个小组提交一份实验报告,实验报告不拘泥于形式,鼓励学生在形式上自由发挥,但在内容上要包括实验操作过程的描述、小组每位成员对自己所负责工作的介绍以及实验操作的体会、实验结果分析等。对实验结果的分析鼓励采用多种形式,如结合操作中出现的問題进行分析,还可以对各小组的实验结果进行横向对比分析等^[4]。

(四) 实验考评方法

考评内容主要包括五个部分,即实验时间、实验卫生、实验操作、实验讨论和实验报告。具体考评细

则和评分标准如下:

(1)对实验完成时间的考验占考评成绩的5%,考评对象为各小组,小组成绩即为小组每位成员的成绩。其中每个班级10个小组前两名得分为100分,中间六名为90分,最后两名为80分。对实验完成时间的考评只作为一个鼓励措施,考评成绩不能太低。

(2)对实验卫生情况的考评占考评成绩的5%,考评对象为各小组。根据每个小组实验操作结束后对仪器设备等的整理情况进行评分,评分标准分为100分、90分、80分、70分和60分。实验卫生是良好实验习惯的表现,考评成绩上可拉开差距。

(3)实验操作成绩占考评成绩的10%,考评对象为小组。主要考评每个小组成员合作情况和操作熟练的程度,评分标准分为100分、90分、80分、70分和60分。

(4)实验讨论考核成绩占考评成绩的30%,考评对象为每位学生。所有实验完成后,讨论时学生未发言的0分,有一次发言的80分,两次发言的90分,三次及三次以上的100分。发言讨论能反映学生对实验的态度,实验讨论成绩占考评成绩比例应大一些,有利于提高学生动手实验的积极性。

(5)实验报告成绩占考评成绩的50%,考评对象为小组。考评内容为实验报告内容,评分标准分为100分、90分、80分、70分和60分。

在考评细则中,只有实验讨论的考核是针对小组每个成员的,旨在鼓励学生积极思考,踊跃发言;其他四项都是对小组统一评分,鼓励团队合作;对实验报告,如果要求小组成员每人一份,很多内容会重复,流于形式,因此,可调整为要求小组成员通过讨论,由小组统一提交一份具有实际内容的实验报告。

三、实验教学方法实施要点

相对传统实验教学方法,本文提出的方法缩短了实验时间,加重了对实验操作过程的考核,在具体实施过程中,要求:(1)教师和助教集中精力,随时了解与掌握学生的操作情况,按照考评细则及时对每个小组的完成时间、卫生情况、实验操作熟练程度和讨论发言做好定量考评;(2)保证实验仪器运行稳定;(3)讨论中要调动学生积极性,引导学生参与讨论。

四、结语

学生学习不主动、实验学习与实验考评成绩之

间不对应是土木工程材料课程实验教学存在的突出问题。为了改变这一现状,本文提出了实验学习与考评相结合的方法,即:引入竞争机制,强化分工合作;重视对实验教学过程的控制,重点要求学生动手操作;重视实验细节,培养学生良好实验习惯;及时总结讨论,加深学生对规范实验操作的印象;重视实验报告内容,实验结果分析多样化。在具体实践中采取上述方法后发现,学生实验学习的主动性明显提高,很多学生反映在实验过程中虽然较紧张,但大家都愿意动手操作,对实验印象深刻,收获也很大。

参考文献:

[1] 杨医博,刘庆志,施贤真,等,土木工程材料实验交互式学习课件的研制[J]. 高等建筑教育, 2008, 17(3):127-130.

[2] 吴芳,周代军. 提高土木工程材料课程实验教学质量的思考[J]. 高等建筑教育,2010,19(2):125-127.
[3] 彭春元,张俊平. 土木工程材料实验教学体系改革思路[J]. 理工高教研究,2004, 23(4):123-124.
[4] 杨宁飞, 邵晓蓉. 工科验证性实验教学方法的探讨—以土木工程材料实验为例[J]. 高教论坛, 2011, (2):72-74.
[5] 温勇,韩东明. 问题式学习法在土木工程材料开放性实验教学中的应用[J]. 高等建筑教育, 2010, 19(5):132-134.
[6] 张长清, 金康宁. 土木工程材料创新实验教学改革的探讨与实践[J]. 高等建筑教育,2003,12(4):73-75.
[7] 杨枫,罗才松. 土木工程材料实验教学的思考与改革实践[J]. 长沙铁道学院学报:社会科学版,2010,11(3):108-109.

Research on experiment assessment of civil engineering materials course

LIU Zanqun

(School of Civil Engineering, Central South University, Changsha 410075, P. R. China)

Abstract: The most prominent problem in the current teaching method of civil engineering materials experiments is less relevance between learning and assessment of experiment. This paper analyzed the assessment method combined experiment teaching. Four aspects of the new method are explained in detail, including the control of experiment process, the discussion of experiment condition, the content of experiment report and method of experiment assessment. The practice results showed that the method can improve the learn enthusiasm of students and teaching efficiency.

Keywords: civil engineering materials; experiment teaching; experiment assessment; course assessment

(编辑 王 宣)