

高校“MOOC+开放实验室”实验教学模式的探索

姜 丽¹, 卫春芳²

(湖北大学 1. 计算中心; 2. 计算机与信息工程学院, 湖北 武汉 430062)

摘 要: MOOC 教育和开放实验室的建设为高校教育注入了新的活力, 分析了 MOOC 和开放实验室的特点以及给高校教育带来的变革, 提出一种“MOOC+开放实验室”的实验教学模式, 从实验课程设计、实验教学管理和实验教学评价三个方面做出详细的讨论, 以期通过发挥 MOOC 的开放教育优势和开放实验室提供的自由探索实践创新环境的结合, 达到更好的实验教学效果。

关键词: 实验教学; MOOC; 开放实验室

中图分类号: G482 文献标识码: A doi: 10.3969/j.issn.1672-4305.2018.02.047

Exploration of the “MOOC+Open Laboratory” experiment teaching model in colleges and universities

JIANG Li¹, WEI Chun-fang²

(1. Computer Center; 2. School of Computer Science and Information Engineering, Hubei University, Wuhan 430062, China)

Abstract: MOOC and open laboratory bring new vigor and vitality into the higher education, through analyzing the features of MOOC and open laboratory which have brought a series of changes about the higher education. the “MOOC+Open Laboratory” model is put forward from three aspects: the experiment course design, the experiment teaching management and the experiment teaching evaluation. This model will be hoped to bring into full play the opening of MOOC, and full play the freedom to explore the practice environment, which will be made better experiment teaching.

Key words: experiment teaching; MOOC (Massive Opening Online Course); open laboratory

实验教学在高校教学中占有重要地位, 是学生获取直接经验和检验理论知识的重要手段^[1]。实验探索也是科学发展中必不可少的手段, 是学生和科研工作者积极思维, 将思维能力向实践能力转化的重要方法。相较于高校理论教学的发展和改革, 实验教学的发展和改革相对不足, 在信息化的时代背景下, MOOC (Massive Opening Online Course) 的兴起和开放实验室的建设极大地赋予了实验教学的灵活性, 也积极地推动了实验教学新模式的探索和改革。

1 MOOC 背景下的教育革命

1.1 MOOC 对教育形式带来的变革

MOOC 是由很多愿意分享和协作以便增强知识的学习者所组成的, MOOC 成功实现了一种高端的知识交换模式, 它适用于专家培训, 各学科间的交流学习以及特殊教育的学习模式——任何学习类型的信息都可以通过网络传播^[2]。这一新的教育模式突破了国界, 打破了传统教育的城墙壁垒, 建立了一种由学习者主动获取知识的途径, 真正实现了知识的自由传递, 这一教育形式注定带来教育模式的根本变革。

1.2 MOOC 对高校教育带来的变革

由于 MOOC 的兴起和广泛传播, 开放教育的理念已深入人心, 这一课程类型得到越来越多科学工作者和学习者的认同, 在中国高等院校中对 MOOC

基金项目: 湖北省绩效评价信息管理研究中心地方高校 MOOC 课程建设模式及学习绩效评价研究课题资助项目 (项目编号: 2015JX203); 湖北大学“MOOC+开放实验室”新型高校教学模式研究课题资助项目 (项目编号: 201738)。



最先做出反应的是第一梯队的大学^[3],出现了“网易公开课”、“中国大学 MOOC”等。这些在线平台和在线课程的出现都反映了中国高校教育在积极对这一新的教育形式做出的探索,也促进了教学结构的进一步变革,在混合式教与学的基础上,进一步深化变革,向翻转课堂,或者更丰富的方式转变^[4]。

1.3 MOOC 对高校实验教学带来的变革

目前我国高等教育对 MOOC 教学形式的推广和改革主要体现在理论教学方法上,推出了许多在线精品课程在各个高校的校内平台或者公众平台上,学生可以注册学习。但是实验教学方法上却没有很好的结合方式,而实验教学在学生综合素质的提高,学生理论联系实际品格的塑造,学生创新精神与实践能力的培养以及高等教育人才培养模式的转换^[5]等方面都有着不可缺的地位和积极的作用。因此,积极思考和探索更加适应 MOOC 课程环境的开放式实验教学形式具有重要的现实意义。

2 开放实验室的建设

2.1 开放实验室建设的必要性

对实验教学是高校培养创新人才的重要教学环节,开放实验室是深化实验教学改革的重要途径^[6]。信息化技术的发展和科学自身发展规律推动了传统课堂教学与实践教学形式的进步,MOOC 教育形式的出现进一步推动了实验教学和实验室建设的发展,因此,开放实验室的建设在适应开放式教育模式和教学改革中十分必要;在创新人才培养和实践探索基地的开辟上十分必要;在适应科学自身发展规律上十分必要。

2.2 “开放”的理念

对开放实验室的建设许多高校和实验室工作者都做了积极的思考和探索,例如,兰萍等^[7]探讨了基于导师制的实验室开放模式,林建^[8]探讨了高校科研型开放实验室模式,宋大雷等^[9]设计了基于视频和指纹门禁的开放实验室信息系统,元泽怀等^[10]探索了学生与学校共建开放实验室模式,这些成果都进一步证明了实验室工作者们的共识:在信息技术和开放式教学的新形势下,开放实验室的建设将会积极有效的促进实验教学的改革与发展。因此,从观念上我们更要明晰开放实验室的建设不仅仅是时间、地点、设备的“硬件”开放,更应该是观念的“开放”,主体的“开放”,思维的“开放”。由于开放实验室打破了原有的固定时间,固定地点,固定人数,固定内容的局限,“开放”的时长,人数以及内容都呈现多样化,因此在管理上将带来更大的挑战,

但要保证“开放”是目标明确的、分层的、规范的、有管理的、可持续发展的“开放”。

2.3 开放实验室建设对新时代实验教学的作用

实验室开放从某种意义上讲是实验室建设的核心内容,因为实验室开放直接关系到人才培养质量的大问题^[11]。高等教育的课程特点以及课时限制直接决定了高校教育形式的更多价值在于促进学生的独立思考、深入探究、自由讨论和相互促进。而长期以来实践环节薄弱是学生缺乏创新创业精神和工程实践能力低下的重要原因,已经成为影响教育质量的结症^[12]。我国许多一流大学已经开始积极建设开放实验中心,充分发挥实验教学的作用,并取得了良好的效果。

3 “MOOC+开放实验室”的实验教学模式

3.1 “MOOC+开放实验室”实验课程设计

目前,关于 MOOC 的教学全国各大高校都有了积极的支持和应用,而开放实验室也在逐步的建立和完善,结合这两者提出一种规范的、切实可行的、兼具教师引导与学生自由创新的实验课程设计,以期这种新的实验教学模式能实现更好的实验教学效果,“MOOC+开放实验室”实验课程的过程如图 1。

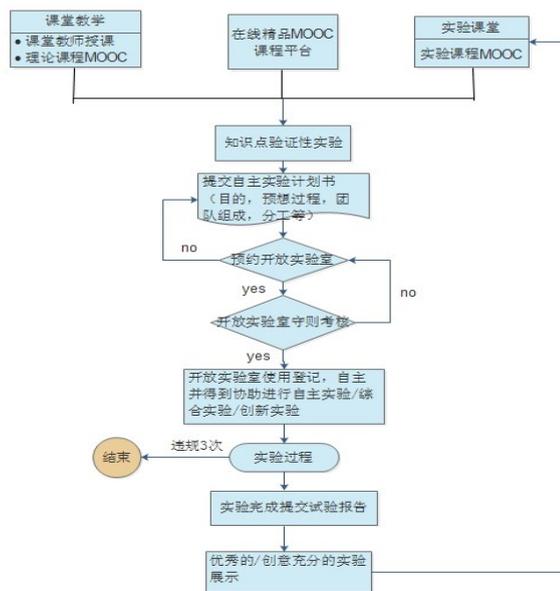


图 1 “MOOC+开放实验室”实验教学课程流程图

实验课程以三个基础开始:课堂教学、MOOC 精品课程平台和实验课程 MOOC。首先仍然沿用传统实验教学的知识点验证实验,因为这类实验是促进课堂知识点理解的必要且有效的手段,也是实践能力的基础;然后通过课程的持续和深入学习,学生根据自己的能力和创新思想提交自主实验的需求书

(含自主实验的设想、目的、团队成员组成、分工等)并登录开放实验平台进行预约,预约通过后必须参加一项在线开放实验室守则考试,这一行为将有效保证开放实验室的规范管理和持续发展;考试通过以后进入开放实验室进行自主实验,实验完成后在开放实验室平台提交实验结果和实验报告,报告将会得到专业教师的批阅和记录,但是,如果在自主实验过程中出现3次违规,将会被实验室教师取消此次开放实验室的使用资格。

通过专业教师和实验室教师的共同指导和配合,既能有效促进学生自主创新实验的积极性,也能有效保证开放实验室的规范和可持续化的管理,最大化的保证有限的实验室资源能得到有效且规范的使用。

3.2 “MOOC+开放实验室”实验教学管理

在“MOOC+开放实验室”的实验教学过程中,教师的身份在这个过程中发生转换,从最初的指导者、评价者的主导地位逐渐向支持者、欣赏者的配合地位转换,这也是最符合教育规律的身份转换。任何教育的最终目的是实现受教育者的独立,因此“MOOC+开放实验室”的实验教学过程分为两步:第一步是传统课堂理论的验证实验,这个过程在过去几十年的实践教育中发挥了重要作用,对于理论知识的巩固和理解有着重要作用;第二步是新的信息化和开放技术条件下的“自主实验”、“创新实验”,这也是教育规律的必然发展,当硬件条件满足后这种实验过程就成为人才创新培养模式和创新人才竞争力的关键。在这种实验教学模式中,专业教师和实验教师的密切协作和共同管理不仅能有效促进实验教学的实践效果,更能有效的实现“理论促实践,实践促教学”的创新能力的的发展,有效改进了我国高校理论教学和实验教学结合不足的弊端。

3.3 “MOOC+开放实验室”实验教学评价

在“MOOC+开放实验室”实验教学模式中实验教学评价应包含三个部分:

(1) 验证性实验考核

这一部分延续了传统实验教学的考核,也是必不可少的一部分,在总评价中占比30%。

(2) 开放实验室使用考核

这一部分的考核具有双重意义,首先从学生的自我管理能力和公共文明规范意识等素质上做了考核,另一个重要意义是保证了开放实验室的规范可持续发展,在总评价中占比10%。

(3) 自主实验/创新实验

这一部分又可分为独立实验和团队实验,都必须上交实验设计书,团队的每一个人的任务承担和角色承担以及想法都将成最后个人评价分的考核依据,在总评价中占比60%,这一做法将极大地鼓励学生的积极自主思考和大胆设想,也将有利于锻炼学生的团队协作能力,其中优秀的自主实验/创新实验个人或者团队又将为科研教师的团队做坚实的后备力量,整体上将有效地促进和提高高校的科研力量。在每年的自主实验/创新实验中,实验室将组织教学和科研教师评选优秀的实验作品制作成实验MOOC案例,在实验MOOC平台上进行分享和教学示范,这样能最大化的将实验学习和实验过程形成规范的课件和数据保留和分享。

4 结语

MOOC教育的广泛认可和开放实验室建设的发展极大地推动了教育的发展与改革,新的实验教学模式已成为教育自身发展规律推进的必然产物,提出“MOOC+开放实验室”的实验教学模式是期望能积极探索一种更符合教育规律,更有利于创新人才培养的实验教学模式,我校已经建设有MOOC精品在线课程平台,并建立了实验实训中心,后期将利用校企联合建设的方式建设教育大数据服务器和开放实验室平台,逐步完成实验MOOC课程的建设 and 共享以及开放实验室的规范管理和开放。

参考文献(References):

- [1] 张惠芹,周骥平,周俊.MOOCs背景下的高校实验教学与管理的探讨[J].实验技术与管理,2015,32(1):195-198.
- [2] 王文礼.MOOC的发展及其对高等教育的影响[J].江苏高教,2013(2):53-57.
- [3] 焦建利,王萍.慕课互联网+教育时代的学习革命[M].北京:机械工业出版社,2015.
- [4] 马秀芳.高校微课的设计与应用[J].中国教育网络,2013(10):26-27.
- [5] 龚文芳.高校信息类实验室建设与管理模式的改革与创新实践[J].实验技术与管理,2010,27(5):185-192.
- [6] 李英俊,孙淑琴,于世钧,等.多种模式开放实验室培养创新人才的探索与实践[J].实验室研究与探索,2007,26(3):121-124,147.
- [7] 兰萍,严李强,张克刚,等.基于导师制的信息技术类开放实验室管理模式构建[J].实验技术与管理,2016,33(1):239-242.
- [8] 林建.高校科研型实验室开放模式下安全管理[J].实验室研究与探索,2014,33(10):299-303.
- [9] 宋大雷,彭利军,王明泉,等.教学开放实验室建设的探索与实践[J].实验室研究与探索,2011,30(3):338-341.
- [10] 元泽怀,陈英俊,李廷洪.学生与学校共建开放实验室新模式探索[J].实验技术与管理,2010,27(3):156-158,170.

技术会使结构恢复到适航状态;

(2) 须明确规定和用文件发布描述基于现有数据的不需要修理的允许损伤极限(ADL)和可修结构部件损伤详情的可修理损伤极限(RDL),二者均须基于足够的分析和试验数据,来满足结构静强度、疲劳和损伤容限等验证要求和其他考虑;

(3) 对设计研制时没有考虑的损伤类型和尺寸,通常需要有附加的验证数据;某些损伤类型可能需要专门的外场修理指令。

针对复合材料修复的有关设计准则、修理方法和检验标准等方面的要求,结合部队外场维修作业的现状,提出一种复合材料粘结修理铝合金破孔损伤的实验方案。该方案需要在 2A12 铝合金上开孔,如图 5 所示。

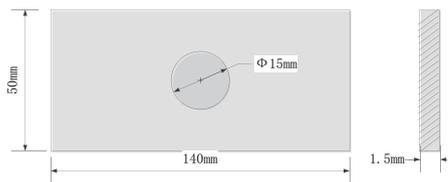


图 5 铝合金基材

为完成该破损铝合金材料的修复,需要学生自制复合材料补片。补片采用玻璃纤维布增强环氧树脂作为原材料,总层数不超过 7 层,单层最大长度小于 $80 * 50\text{mm}$ 。铝合金表面机械打磨后采用溶剂清洗,并统一放置在 95°C 烘箱干燥 15 分钟,而后采用紫外灯距离 115mm 辐照 13 分钟进行固化。

固化好的试件在某型实验机上进行拉伸实验,拉伸环境为室温条件,拉伸速率为 $3.5\text{mm}/\text{min}$,检测其最大破坏载荷。

3 结语

“工程力学”是机械工程等专业的基础课程,在课程体系起着承上启下的过渡功能,为机械设计基础和其他专业课程的学习做好准备。工程力学与武器装备保障实际紧密联系,具有较强的实践性和应用性。实验教学在工科院校教学中具有不可替代的作用,一方面巩固和补充理论教学,另一方面能够

起到拓宽学生知识面作用,同时可以激发学生创新思维。经过近年来的工程力学实验教学改革的实践,我们认识到,搞好实验教学的方方面面,能为人才培养质量打下坚实的基础,能培养出符合岗位任职需求的复合型装备保障人才。

参考文献(References):

- [1] 张应红,孙永厚,景晖,等.卓越工程师培养计划背景下材料力学实验改革与实践[J].实验技术与管理,2014,31(5):222-224.
- [2] 王涛,罗洪峰,王娟,等.材料力学教学改革探索与实践[J].实验科学与技术,2016,14(3):116-118.
- [3] 李建华,乔箭,陈亮亮.材料力学实验“互动式”教学模式探索[J].实验技术与管理,2013,30(12):181-183.
- [4] 万鸣,古滨,黄利诚,等.材料力学实验独立设课教学改革实践[J].实验科学与技术,2009,7(2):98-99.
- [5] 杨德生,徐文娟,缪正华.材料力学实验分类教学改革研究[J].实验科学与技术,2011,9(3):93-95.
- [6] 汤繁华,杨晓华,陈海涛.材料力学实验教学方法的若干改进[J].实验室科学,2011,14(2):35-37.
- [7] 翟诚,贾艳东,孔祥清,等.材料力学实验教学改革的探索[J].实验室科学,2015,18(6):155-157.
- [8] 欧阳思洁,钱灿荣.材料力学实验教学改革的实践与思考[J].实验科学与技术,2012,10(4):79-81.
- [9] 陈红兵,郑应彬,罗书强.材料力学实验教学改革的探讨[J].实验科学与技术,2014,12(6):77-81.
- [10] 蔡瑜玮.材料力学实验教学改革的探讨[J].实验科学与技术,2016,14(3):162-164.
- [11] 刘雯雯,杜云海,王志,等.材料力学实验教学改革的创新人才培养[J].实验室研究与探索,2013,32(6):332-337.
- [12] 2016 年 TI 杯大学生电子设计竞赛题 G 简易电子秤[EB/OL]. [2016-11-20]. <https://wenku.baidu.com/view/309e702ca22d7375a417866fb84ae45c3b35c28b.html>.
- [13] 杜龙,万建平.复合材料损伤及结构修理技术[J].教练机,2012(4):60-68.
- [14] 王哲,栗晓飞,吴建华,等.民用飞机复合材料结构修理要求研究[J].航空标准化与质量,2016(1):16-19.
- [15] 徐大援.直升机复合材料结构修理方法与验证技术研究[J].直升机技术,2016(1):58-62.

收稿日期:2017-05-05

修改日期:2017-06-14

作者简介:曹彪(1983-),男,安徽临泉人,硕士,讲师,主要研究方向为力学实验。

(上接第 169 页)

- [11] 徐英.提高实验教学质量培养学生创新意识[J].实验科学与技术,2010,8(5):76-78.
- [12] 陈小桥,隋竹翠,周立青,等.加强开放式实验平台建设提高大学生自主创新能力[J].实验技术与管理,2016,33(7):1-3.

收稿日期:2018-01-16

修改日期:2018-01-22

作者简介:姜丽(1979-),女,湖北鄂州人,硕士,实验师,研究方向为软件工程,软件体系架构,实验教学和实验室管理。