

慕课在土壤肥料学实验教学改革中的实践^①

田 锐, 刘新敏, 朱华玲, 李振轮

西南大学 资源环境学院, 重庆 400715

摘要: 土壤肥料学是农业高等院校农学大类本科生的专业基础课, 因其与农业生产实践密切关联, 土壤肥料学的实验教学就显得特别重要. 本研究在总结现有土壤肥料学实验教学经验基础上, 结合目前高校实验教学改革和慕课教学的理念, 分析了土壤肥料学实验教学的现状、存在的问题, 探讨了慕课用于土壤肥料学实验教学的特色、优势及初步效果, 以期推进基于慕课的土壤肥料学实验教学改革.

关 键 词: 土壤肥料学; 教学模式; 实验教学

中图分类号: G642.0

文献标志码: A

文章编号: 1000-5471(2020)01-0164-05

慕课(Massive Open Online Course, MOOC), 即大规模开放式网络在线课程, 是教育与技术结合的产物. 作为一种全新的教学模式和教育理念, MOOC 已引起广大教学人士的广泛关注^[1-6]. 焦健^[6]指出, 目前我国的 MOOC 发展已呈现出一定的规模性, 并兼具开放性、互动性及共享性. 基于 MOOC 技术, 我们可以实现抽象知识具体化、隐性知识外显化、复杂知识简单化, 即知识可视化. 教育学者赵国庆等^[7]说过: “知识可视化是教育技术达成教学效果最优化的利器之一”. 因此, 知识可视化也将成为优化 MOOC 教学效果的利器.

目前, 我国高等教育对人才培养目标有了更高的要求: “培养具有创新精神和实践能力的高级专门人才, 发展科学技术文化, 促进社会主义现代化建设”已被写进高等教育相关法律. 这意味着高等教育要以培养能够创新知识、发现知识的人才为重点. 并且, 我国目前的国策为“坚持节约资源和保护环境”, 习近平总书记亦在十九大报告中指出, 要“坚持人与自然和谐共生”, 这些使得国家对复合型农业技术人才的需求更为迫切.

土壤肥料学为一般农学专业基础课, 这门课程在西南大学(本文简称“我校”)的覆盖面很广, 目前已成为我校 4 个学院、10 个专业(包括作物、蔬菜、果树、茶叶、蚕桑、农业经济、植物保护等)的专业必修或选修课程, 每年修读该课程的人数高达 500 多人, 受益面广. 该门课程的学习, 可为这些专业的学生提供必要的关于土壤肥力和植物养分的基础理论知识和专业技能, 这与我国农业生产实践有着非常紧密的联系. 土壤肥料学实验教学能加深学生对土壤肥料学理论知识的认识, 训练学生的实践操作, 培养其实验动手能力, 使学生在实验学习过程中逐渐形成良好的习惯以及严谨的科学作风, 为以后的学习、科研及工作奠定基础^[8-9]. 因此, 如何深化实验教学改革、培养学生的创新精神和实践能力, 对我国农业生产的可持续发展非常重要, 也是土壤肥料学实验教学改革的主要内容. 本研究通过分析土壤肥料学实验教学的现状、存在问题, 探讨了基于 MOOC 推动土壤肥料学实验教学的思路、特色及初步效果.

① 收稿日期: 2019-01-07

基金项目: 国家自然科学基金项目(41501241); 西南大学教育教学改革研究项目(2016JY088).

作者简介: 田 锐(1985—), 女, 副教授, 主要从事土壤化学研究.

1 土壤肥科学实验教学现状与 MOOC 优势

长期以来,我校土壤肥科学都注重“加强基础、淡化专业、拓宽专业面、重视应用”的原则,通过土壤肥科学(土壤学部分)实验课程的学习,学生能掌握土壤样品采集和制备的方法,并在此基础上测定土壤机械组成、土壤质地、土壤有机质质量分数、土壤含水量、土壤容质量及三相比(田间测定)等物理化学性质,进而了解土壤状况,这对从事专业技术或科研工作有重要意义。通过调研分析发现,当下土壤肥科学实验教学模式存在一系列弊端,而 MOOC 授课则为土壤肥科学实验教学改革提供新方向。

土壤肥科学的教学现状可归纳为以下 3 点:(1)土壤肥科学实验教学内容知识较陈旧,且以验证性实验内容为主,缺乏综合性、设计性、探索性实验内容,这既不符合学科的发展水平,也难以符合生产的实际需要。(2)土壤肥科学实验教学方法相对落后,教师、实验人员往往是实验的准备者、领导者和设计者,学生往往是被动的实验操作者,本应该由学生自己做的事情变为主要由教师和实验人员代劳;这在一定程度上剥夺了学生进行独立思考、独立操作实验的机会,学生仅“依葫芦画瓢”得到了一个实验结果,但并没有理解其中的方法原理,亦不能灵活将该方法运用到生产实践中。(3)土壤肥科学实验教学队伍力量相对薄弱(表现为少有专职的实验教师从事实验课教学)、仪器设备不足(表现为实验教学基地的基础设施差、仪器设备老化等),这也进一步制约着教学内容的改革。

MOOC 是顺应时代发展的产物,不仅提供了新的课程资源展现方式,也提供了新的学习模式和教学方式,实现了“以学习者为中心、以体验和活动为中心”的教学模式^[1,5]。MOOC 在实验教学上的优势主要体现在:(1)学生可以随时利用零碎时间,登录网络学习自己的课程或观看国内外学者开设的课程,高效学习并拓展知识面;(2)学生可以在在线学习过程中及时与教师及同学沟通交流,不必等到上课时间才能解惑,使得学生的学习管理更加有效且个性化;(3)学生可以自主安排学习进度,并进行线上教学互动,真正实现了有效的自主学习。

基于 MOOC 平台的土壤肥科学实验教学无疑给我们进行实验教学改革开辟了新的教学模式,教师既可以利用 MOOC 资源,也可以针对性制作 MOOC(结合学生专业),实现实验教学在内容和方法上的改革,这同时也扩展了学生的知识面及思维方式。同时,学生可以结合 MOOC 进行课前学习、课后总结,对即将开展的实验有一定的了解;结合自己的思考和网上体验,在实验课堂上提高动手操作技能训练;这一方面是教学方法的改革,同时也提高了学生的学习效率:学生在来到实验课堂中时,已对实验有了较深入了解,既可以完成实验的既定目的,也可以在现有实验方案基础上,开展创造性实验内容,这也是我们在实施 MOOC 教学后鼓励学生去做的。基于 MOOC 的土壤肥科学实验教学模式,以学生实践能力培养为核心,极大缩减教师课堂教学时间,对激发和培养学生的实践操作能力有极大的帮助。MOOC 教学可同时实现:实验教学内容的极大丰富、实验教学模式的改变(传统的“填鸭式”教学到学生主动学习)。

2 MOOC 在土壤肥科学实验教学中的应用分析

实验教学具有其他教学环节(或方式、方法)无法替代的作用,可极大促进学生科学素养的形成。然而,传统的实验教学模式以课堂教学为主,约三分之一到二分之一的上课时间花在对实验目的意义、实验原理、实验步骤及方法、数据处理、数据解析等的讲授。实际上,课堂讲授过程环节中往往缺少师生交流。特别是如果学生不愿意或者忽略了课前预习,往往出现这样的结果:授课教师花费了大量的时间精力去讲实验相关内容,学生在听实验目的意义和原理的时候觉得无关紧要,听实验步骤方法时在与桌上摆放物品比对,听数据处理时还在回想实验步骤方法,最终授课完成后下面的学生一脸茫然。在黑板教学的年代,学生就比对着黑板上的步骤机械操作;而在多媒体和网络技术日趋普及的现在^[10-12],课件等随讲课进度翻过去后,学生在听完课的第一反应不是根据理解开展实验,而是要求老师回放操作到操作步骤一页,开展按步走的实验。这些现象表明,传统实验教学的授课效果不尽理想,更难以适应现代教育培养创新型人才的理念。

2008 年,MOOC 首先在美国形成一种教学模式,之后随互联网的高速发展迅速席卷全球。公元 2012 年为 MOOC 元年^[13]。强调以学习者(即学生)为本:学生可以自主安排学习时间,自主选择学习内容,自主

控制学习进度,并能实现知识的可视化(抽象知识具体化、复杂知识简单化和隐性知识外显化).目前,MOOC 教学改革已广泛用于大学数学^[2,14]、英语^[4,6]、大学体育^[5]、药理学^[15]、医学继续教育^[16]等的教学中.分析发现,MOOC 更重要的是以“学”为本,学生在慕课课堂中的学习同时有体验、互动两个过程^[1,13].体验是学生通过学习,借助互联网平台提供的教学视频、微课程等学习资源,自己完成对新知识的认知、感受与领悟,并努力形成对新知识的认知和理解.互动是学生在体验学习基础上的二次学习,是与教师或其他学生进行知识诠释、知识交流和知识再创造的过程.学生在 MOOC 互动体系中,亦学亦师,跟年龄、性别、背景、经历等不尽相同的人在一个庞大的虚拟课堂中进行知识交流互动,实现对已有知识结构的重构、对认知系统的完善.

基于 MOOC,我们期望能将目前实验教学模式的“教师为中心”转变成“学生为中心”.在网络平台上进行实验教学的课前预习(理论部分)以及仿真模拟(实验部分),学生在学习时不受上课地点和时间的限制,这大大增加了学生学习的自由度,使得每一位学生都能根据自己的节奏安排合适的学习时间,选择喜欢的学习地点(比如学校教学楼、图书馆、甚至各类运动场、宿舍等).与此同时,MOOC 教学平台上也有丰富的实验教学资源,这是常规实验教学无法比拟的,它进一步拓宽学生学习实验课程的广度和深度.学生可以选择回放或快进,根据自己的学习进度来听课,学习进程的可控度和自由度更高,这改变了传统教学模式.有些模拟或虚拟实验课程,学生能够通过网上学习,按实验课程要求提交实验报告,教师既可及时了解学生掌握的情况,又可有针对性地与学生展开讨论,这也在一定程度上改变了现在传统教学中实验设备不足的困境.同时,MOOC 最突出的特征是其交互模式^[13],这可进一步促进学生学习质量的提高.以学生之间的交互为例,学生可利用 MOOC 平台的讨论区发起问题或参与讨论问题,比如讨论各自家乡农业生产中的现象与土壤以及土壤肥力相关的情况,这可加深学生对课程理论知识的理解与认识,同时提高学生解决农业生产中实际问题的能力,确保学生能够学有所用.

3 MOOC 在土壤肥科学实验教学上的应用及效果初评

土壤肥科学实验教学融入 MOOC 模式,可更好地优化教学方式与结构,提升教学质量,激发学生学习兴趣.目前,我们运用的 MOOC 制作过程主要包括:选题、设计(对知识点切分)、音频和 flash 制作合成、校对并上线发布和测试反馈.

首先,选题是最简单的一个环节,根据教学大纲和教学进度确定需要安排的实验课程.这里以土壤肥科学实验课中“土壤有机质测定”的实验 MOOC 教学为例.其次,根据教学要求,对教学内容进行认真的构建和安排;基于 MOOC 可综合考虑学习者的合理进度并帮助学习者完成完整学习周期的理念,确定 MOOC 中每个学习单元的知识点,剔除了教材中一些非核心内容,增加了一些必要的补充知识,如表 1 所示.

表 1 土壤有机质测定 MOOC 知识点设置示例

视频单元			非视频单元	
内容	形式	时长/分钟	习题	讨论
有机质研究意义	教师讲授+PPT 录屏	2	2 道选择题(计分)	如何有效提高土壤有机质质量分数?
实验目的、测定原理	教师讲授+PPT 录屏	3	3 道选择题(计分)	
实验方法步骤	虚拟仿真 Flash	10	4 道选择题(计分)	
结果处理	教师讲授+PPT 录屏	2	1 道选择题(计分)	
误差分析	互动平台	3	论述题(计分)	

再次,按照知识点,展开内容并切割分配碎片化的小知识点.按照每个小知识点的呈现形式、教学重点和难点,确定与之相呼应的视频、音频、flash 动画等的呈现形式,并合理分配需要的时间.最后,教师需根据已确定好的知识点、知识点的呈现方式及呈现时长,整合出供学生学习使用的课程大纲和供 MOOC 制作参考的清单,作为 MOOC 制作的基础.这里需要特别说明的是,MOOC 的课程大纲促进了学生对课程组成和学习进度的掌控,有助于学生理清知识点间的关系,进而帮助到学习该课程的学生更有效地学习.根据拟定出的 MOOC 课程大纲,实验课的 MOOC 制作中的关键点在于对实验方法步骤的 flash 制作;通过 flash 教学,可形象直观表征实验过程,并给予学生自主探究的空间.制作 flash 的基本过程如表 2 所

示(以“土壤有机质测定”的 MOOC 制作为例)。

根据我校土壤肥科学教学大纲,实验教学部分共涉及 5 个土壤学实验和 3 个植物营养学实验,均可通过“切分知识点、合成音频和 flash、校对并上线发布”的方法制作 MOOC。目前,我们已完成的“土壤机械组成分析”和“土壤有机质测定”的 MOOC 制作,并已在我校多个专业(如农业资源与环境、园艺、风景园林等)进行了一年的教学实践,取得了良好的效果。通过与“土壤容质量”“土壤三相比”“土壤养分速测”等实验课程的传统授课模式进行对比,我们对 2017 级风景园林专业、2016 级农业资源与环境专业和 2015 级神农班的 269 名学生进行了问卷调查,其中 95.8% 的学生认为基于 MOOC 的实验教学改革提高了自主学习能力;93.1% 的同学认为 MOOC 教学方式让他们真正把所学的理论知识与实践结合起来,增强他们学以致用能力;92.6% 的同学认为 MOOC 教学方式提高了自己分析问题及解决问题的能力。通过统计结果,可以看到 MOOC 教学模式充分体现了学生的主体地位,教学手段更科学,教学效果显著;同时,MOOC 提供了学生互动学习的平台,在问题讨论中促进了学生学以致用能力的培养。

表 2 土壤有机质测定步骤脚本示例

创创意图	Flash 脚本			
	知识点	画面素材	画面效果	输出
	称样	土壤样品、药匙、分析天平、称量纸、150 mL 三角瓶	练习称样过程	
	加氧化剂	三角瓶(有样品)、漏斗、移液管、吸耳球、0.4 N 重铬酸钾与硫酸的混合溶液	模拟氧化剂添加	根据动作轨迹打分、并有相应的习题出现
	煮沸、冷却	漏斗、三角架、石棉网、酒精灯、洗瓶	模拟加热、控温、冷却冲洗等过程	
	加指示剂、滴定	胶头滴管、三角瓶、酸性滴定管、0.2 N 硫酸亚铁标准溶液、邻菲罗啉指示剂、铁架台	模拟加指示剂及滴定过程、观察可能的颜色变化	

4 结 语

慕课(MOOC)在土壤肥科学实验教学中的应用,改进和丰富了实验教学手段,同时也创新了实验教学的教学方式和学习方法。基于 MOOC 能将知识可视化的优势充分发挥,将土壤肥科学实验教学与 MOOC 相结合,优化学生预习、课后小结等环节,可训练学生的思维模式并提高学生自主学习热情。教学实践表明,将 MOOC 技术与实验教学相融合,有助于切实培养学生的解决问题能力和发散思维能力,为课堂教学带来了活力。MOOC 在土壤肥科学实验教学中的应用研究,促进了我校教学方式的信息化改革,并将为今后逐渐形成适合于我校办学特色的 MOOC 教学提供有价值的参考依据。

参考文献:

[1] 李雄鹰,冷文君. MOOC 背景下大学生跨学科学习模式变革研究 [J]. 重庆高教研究, 2017, 5(4): 101-107.

[2] 黄宽娜,刘 徽,江志华. 基于 MOOC 思想下的高等数学微课教学的设计与应用——以知识节点:重要极限 $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$ 为例 [J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2016, 41(10): 146-150.

[3] 张 佳. 基于 MOOC 的高职礼仪教学探析 [J]. 西部素质教育, 2016, 2(19): 82-83, 85.

[4] 任敬辉,关丽娟. 慕课视域下民办高校 ESP 英语教学模式研究 [J]. 现代交际, 2016(18): 222-223.

[5] 李 芳,尹 龙,沈焯领. 挑战与机遇:慕课对大学体育教学的启示 [J]. 体育科研, 2015, 36(5): 100-103.

[6] 焦 健. 基于慕课与翻转课堂的商务英语翻译混合教学模式探究 [J]. 黑龙江教育(高教研究与评估), 2016(7): 36-37.

[7] 赵国庆,黄荣怀,陆志坚. 知识可视化的理论与方法 [J]. 开放教育研究, 2005, 11(1): 23-27.

[8] 陈思迪. 土壤肥科学的实验教学改进措施探讨 [J]. 当代教育实践与教学研究, 2017(6): 234-235.

[9] 王雅琴,高 巍. 土壤肥科学实验教学改革初探 [J]. 长春大学学报, 2007, 17(8): 97-98.

[10] 舒 畅,闵 兰,万会芳. 基于翻转课堂教学模式下的大学数学微课教学 [J]. 西南师范大学学报(自然科学版),

2017, 42(9): 196-200.

[11] 张晓君, 曹 宁, 杨振明, 等. 思维导图在土壤肥科学课程教学中的应用研究 [J]. 高等农业教育, 2014(3): 85-87.

[12] 王志敏, 牛 义, 汤青林, 等. 网络环境下“园艺植物种子学”教学改革探索 [J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 2019, 44(3): 141-145.

[13] 王 颖, 张金磊, 张宝辉. 大规模网络开放课程(MOOC)典型项目特征分析及启示 [J]. 远程教育杂志, 2013, 31(4): 67-75.

[14] 石 莹. 运用慕课提高大学数学教学质量效益研究 [J]. 教育教学论坛, 2016(43): 158-159.

[15] 于剑光. 药理学“慕课”教学的几点体会 [J]. 科教导刊, 2016(9): 80-81, 163.

[16] 解立怡, 曹 昱, 赵 耀. “慕课”背景下的医学继续教育 [J]. 中国医学教育技术, 2015, 29(5): 483-486.

On Application of MOOC in Experiment Teaching of Soil Fertilizer Science

TIAN Rui, LIU Xin-min, ZHU Hua-ling, LI Zhen-lun
School of Resources and Environment, Southwest University, Chongqing 400715, China

Abstract: Soil and Fertilizer Science is a specialized basic course for undergraduates majoring in agronomy in lots of agricultural colleges and universities. Because this course is closely related to agricultural practice, the experimental teaching of Soil Fertilizer Science is of particularly importance. In the present study, the current situation and existing problems of the experiment teaching of Soil Fertilizer Science have been analyzed based on the summary of existing teaching experience on soil fertilizer science experiment as well as the combination of the experimental teaching reform in colleges and universities and the concept of MOOC teaching. Furthermore, the characteristic, superiority and preliminary effect of the application of MOOC in the experiment teaching of Soil Fertilizer Science have been discussed. This study opens up new ways of thinking about how MOOC promotes the experiment teaching reform of soil fertilizer science.

Key words: Soil Fertilizer Science; teaching mode; experimental teaching

责任编辑 包 颖