



苏达. 高校专业课程农业气象学混合式教学探索[J]. 黑龙江农业科学, 2022(8):123-127.

高校专业课程农业气象学混合式教学探索

苏 达

(福建农林大学 农学系, 福建 福州 350002)

摘要: 基于线上教学和传统教学有效融合的混合式教学模式, 将成为后疫情时代高校教学的主要形式。为了直观量化混合式教学融合在线教学和传统教学的多维优势, 以福建农林大学国家级一流本科课程农业气象学的混合式教学实践为例, 从混合式教学的融合措施、考核方式、教学效果评估、混合式教学效果优于传统教学的可能原因及启示和混合式教学仍需进一步解决的问题这五方面进行系统阐述。基于大样本、多学科的统计分析结果表明, 专属在线课程(SPOC)的混合式教学与传统单一线下课堂教学模式相比, 有利于学生对知识点的掌握和提高成绩。

关键词: 专属在线课程(SPOC); 农业气象学; 混合式教学

农业气象学课程是农学及相关专业的基础核心课程之一, 属气象学和农业科学(如作物栽培学、作物耕作学、作物育种学、农业生态学、土壤学)的交叉学科。农业气象学也是一门理论(气象理论、农学理论)和农业生产实践相结合的综合应用学科。课程主要目标是在理解气象学基本原理的基础上, 建立气象与农业生产之间的联系, 减少灾害性天气对农业的影响。此外, 农业气象学也是一门不断更新、发展的课程。近年来, 由于温室气体排放导致的全球变暖对全球气候产生了深远影响。NCEI(National Centers for Environmental Information)最新的研究表明, 2019 年全球 CO_2 浓度已达 $409.8 \mu\text{L} \cdot \text{L}^{-1}$, 比过去 80 万年的任何时候都要高^[1]。过量温室气体的排放除了导致全球气候变暖、加剧大气环流的不确定性, 以及增加气象、自然灾害发生的频率^[2], 同时给生态系统、农业生产也带来极大的挑战, 其中对气候变化敏感地区农业生产的影响尤为突出^[3]。气候变化不仅改变了作物的种植布局^[4], 还显著降低了农作物的品质, 其中以水稻、小麦等 C_3 作物的品质劣化更为显著^[5-6]。因此, 了解气象与农业相关的最新研究进展, 不仅满足“高阶性、创新性、挑战度”的标准, 而且还能帮助学生更深入地理解课程的基本原理。

近年来, 信息化技术的发展极大地丰富了在

线教学资源的传播。2020 年新型冠状病毒肺炎疫情的爆发, 成为了加快中国高等教育信息化教学的契机, 客观上也促进了在线教学的普及。《福建省教育厅 2021 年工作要点》也明确提出了加强教育信息化建设, 深化网络学习空间应用普及。其中, MOOC(大规模开放在线课程, Massive Open Online Course)是目前远程、在线教育的最主要形式。MOOC 主要通过网络开放和共享教育资源实现知识传播^[7], 其中开放共享(Open access)和可扩展性(Scalability)是其最显著的特点。MOOC 的出现打破了学习资源、学习方式的时空界限^[8], 在一定程度上也改变了学习的生态模式^[9], 为优质资源的选择、分享和传播提供了可能。同时, 在 MOOC 的基础上创建 SPOC(专属在线课程, Small Private On-line Course), 可实现不同专业的定制化, 教学设计可以更加准确地针对授课专业的特点开展, 教学过程从学生熟悉的专业内容进行拓展和引申, 这种模式更有利于学生在其专业领域内建立更专业的知识体系。

2018 年之前, 传统的农业气象学课程主要以课堂教学(线下)为主。由于课程面向全校不同专业开设, 部分专业受课时限制, 课程内容的深度和广度无法充分展开。此外, 传统教学模式还存在师生互动不充分, 考核方式单一等问题, 学生总体处于被动接受的过程。2018 年, 福建农林大学的教学团队在中国大学慕课上创建了农业气象学课程, 2020 年获教育部首批国家级一流本科课程。随后开始借助智慧型教学工具(雨课堂、慕课堂等), 将以基础知识和原理为主的线上教学和以重难点解析、理论联系实际、时事热点解析、互动讨

收稿日期: 2022-06-14

基金项目: 福建农林大学 2021 年研究生“课程思政示范课”(712018270404)。

作者简介: 苏达(1983—), 男, 博士, 讲师, 从事作物品质生理、农业气象学研究。E-mail: suda@fafu.edu.cn。

论为主的线下(课堂)有机结合,创建了以“SPOC+雨课堂/慕课堂+课堂教学”的混合式教学模式。这种在线教学和传统教学的嵌套融合,将线上和线下教学的优势有效结合,体现了“以学生为中心、以目标为导向”的核心理念^[10]。

本文以福建农林大学农业气象学课程的混合式教学实践为例,从混合式教学的融合措施、考核方式、混合式教学效果评估、混合式教学效果优于传统教学的可能原因和启示,以及尚需进一步解决的问题进行系统总结,以期为后疫情时代防控常态化的大背景下,改革和创新传统教学模式,实施混合式教学模式的创新、创新信息时代人才培养模式等提供参考。

1 混合式教学的融合措施

1.1 深入挖掘和分析线上学情

线上 SPOC 学习涉及较多环节,包括视频学习、知识点练习、讨论、章节测验、章节作业和线上期末考试等。授课教师在课程管理后台深入挖掘和分析学习数据,有助于教师在线下每一章节内容的教学中提前了解学生对知识点的掌握程度。这些数据将是线下教学设计的主要依据。例如,从章节小测中可及时了解学生对不同知识点的掌握程度,并针对错题率较多的知识点在线下教学中进行难点释疑;从讨论专区了解学生对知识理解的深度和广度,以及理论和实践相结合的能力,有助于授课教师在线下课程的拓展讨论中选择学生感兴趣的“热点”和“时事”;根据章节作业的完成情况,真实评估学生对知识点的掌握程度。从线上期末考试中,提前了解学生对整体知识点的理解程度,在线下考试前进行针对性的答疑。此外,对线上学习内容完成度不高的学生及时提醒、督促和鼓励。

1.2 科学前沿追踪及课程研讨

光、温、水、气等要素既是天气和气候形成的基础,也是影响作物生长发育以及栽培调控的主要因子。近年来,由于人类活动所造成的温室效应,不仅直接导致全球温度的上升、冰川减少、海平面的上升、降雨量的变化、大气环流的异常,同时还使得极端灾害天气(如高温、干旱、寒潮、洪水、台风)频发,给农业生产带了前所未有的挑战。一方面,作物生长、发育过程中的逆境胁迫不断增加;另一方面,作物对新变化的适应能力也在不断增强。基于这种复杂性和不确定性,及时引导学

生对科学前沿的关注和认识,不仅有助于提高学生对课程知识的理解程度,同时也有助于学生更全面地了解科学研究热点及气象和农业生产一线中存在的问题。在具体实施过程中,选取权威期刊最新发表、兼具内容可读性和观点新颖性的文献,通过上传 SPOC 供学生预读,然后在线下课堂中进行小组内讨论,小组间提问和辩论。

1.3 时事、热点联系

线下课程学习中,融入与课程内容相关的时事新闻和热点,是提高学生学习兴趣的有效方式。如授课内容为“寒潮”时,以 2021 年春节前后出现的罕见橙色寒潮为切入点进行讲解。讲“副热带高压”时,以 2020 年长江中下游的持续暴雨为切入点进行说明。讲“云”时,在课间和学生一起观测云的不同形态及其特征。讲“雾霾”时,选择不同省份的同学对当地的雾霾情况进行描述;线下授课巧遇节气时,引导学生明确节气的划分标准,并将节气与农事活动开展进行联系,这些都是将理论知识和实践相联系的有效尝试。

2 考核方式

课程考核由 SPOC 线上成绩(30%)、线下成绩(20%)、试验成绩(10%)以及期末考试成绩(闭卷,40%)四部分组成。其中,线上 SPOC 学习内容包括:视频观看个数、课堂练习、讨论(参与话题讨论个数,讨论获赞个数、优秀发言次数)、章节测验、章节作业(师评和学生互评)和线上期末考试等。线下教学包括:慕课堂签到、课堂互动(雨课堂)、雨课堂小测、思维导图笔记、专题展示和小组专题展示等。

3 混合式教学效果评估

本次混合式教学的实践效果主要从学生问卷和学期末成绩比对进行分析。

3.1 问卷调查反馈

通过对 154 名参与混合式教学的学生进行问卷星调查,在回收到的 98 个有效问卷中,85% 的学生表示混合式教学模式体验优于传统教学模式。87% 的同学反馈混合式教学模式更具有挑战性。89% 的学生认为配套雨课堂直播以及答疑互动,线上学习中遇到的难点能及时得到解决。

3.2 期末卷面成绩比对

首先以 2015—2020 年 10 个不同专业 29 个教学班级共 705 名参与传统教学的学生,以及

2019 年后 2 个专业 3 个教学班共 98 名参与混合式教学的学生为研究对象,在保证不同学年、不同学期、不同专业期末考试成绩的难度基本一致的情况下(期末考试试题统一从题库中随机抽取),仅对其期末考试成绩进行比较。

传统教学模式的期末卷面平均成绩为 68.4 分。进一步对不同成绩区段所占比例进行分析得出, <60 分的比例为 24.8%, 60~69 分的比例为 25.7%, 70~79 分的比例为 24.1%, 80~89 分的比例为 19.7%, 而 90~99 分的比例仅为 5.7% (图 1)。

参与“SPOC+雨课堂/慕课堂+课堂教学”的混合式教学模式的学生,期末卷面成绩平均分为 78.9 分,其中 <60 分区段的比例为 5.1%, 60~69 分区段的比例为 20.4%, 70~79 分区段的比例为 24.5%, 80~89 分区段的比例为 33.7%, 90~99 分区段的比例为 16.3% (图 1)。

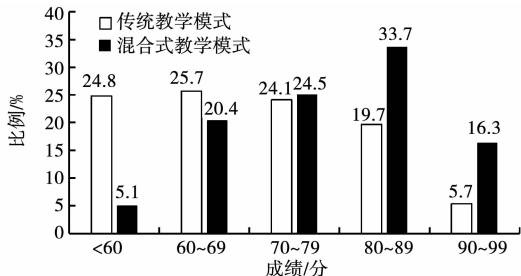


图 1 传统教学模式和混合式教学模式的成绩对比

3.3 两种教学模式的效果分析

混合式教学的效果总体优于传统教学模式,平均成绩提高了 10.5 分。

混合式教学模式相比传统教学模式,显著减少了学生的不及格率,此外 80~100 分内的增幅显著提高,尤其以 90~99 分的增幅最大,但 70~79 分内的变化不显著,而 60~69 分反而表现为降低的趋势。说明混合式教学模式在提高学生的整体学习水平基础上,在提高低分段学生的学习能力和进一步提高高分段学生的学习潜力中都起到了关键作用,“高阶性”效果显著。

3.3.1 混合式教学模式中线上总成绩和期末卷面成绩的回归分析 对线上成绩和卷面成绩进行回归分析表明,混合式教学模式中 SPOC 线上总成绩和期末卷面成绩呈显著正相关($R^2=0.073, P=0.007$) (图 2)。相关性曲线为 $y=24.4+0.585x$ 。说明线上学习过程对期末成绩有显著的促进作用,进一步说明混合式教学的相关性和必要性。

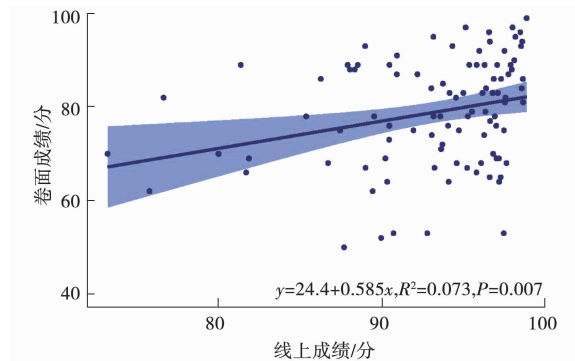


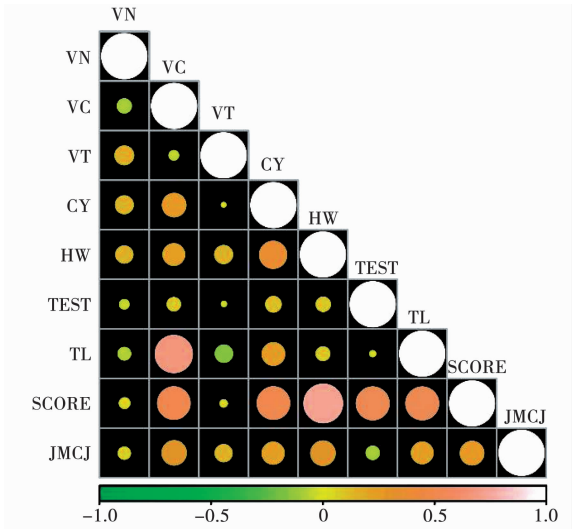
图 2 线上成绩和卷面成绩的回归分析

注:线性拟合及相关性(Pearson 相关)分析使用 R 语言的“ggplot”及“ggpubr”包。

3.3.2 线上(SPOC)不同成绩组分及线下期末考试成绩的相关性分析 进一步对线上成绩的不同成绩构成(如视频观看个数、视频观看次数、视频学习的时间、章节小测、章节作业、线上考试、线上讨论)进行相关性分析(表 1)。数据选取 2020 年全线上教学模式中线上成绩组成,以及其后混合式教学模式中线上成绩组成进行分析。结果表明:视频观看个数、视频观看次数、章节小测、章节作业、线上考试各分项成绩与线上总成绩的相关性达到极显著水平($P<0.001$)。而视频观看时长、线上讨论与线上总成绩之间的相关性不显著。一方面,反映了不同学生对视频播放倍速的习惯或喜好不同;另一方面,不同学生的基础不同对视频观看的需求也不同,这些都会导致视频观看时间的差异,但这并不影响其对知识点的理解和掌握,本研究的相关性结果也说明了这一点。因此在混合式教学实践中,建议无需将视频观看时长纳入考核体系中。线上教学的优点在于教学视频可以反复观看,而与知识点之间的逻辑关系联系的并不充分。本研究的数据也表明,线上讨论与线上总成绩之间的相关性并不显著,说明通过线上讨论的方式实现对综合知识点的掌握,可能并不是最有效的方式。而这也是配套的线下教学中,将师生面对面的专题讨论、小组讨论、知识点间的联系、理论和实践相联系作为主要内容的原因之一。进一步对 SPOC 线上成绩与线下闭卷期末考试成绩之间的相关性进行分析(图 3),结果表明线上总成绩和线下闭卷成绩之间具有较高的相关性,说明线上学习环节对课程内容的学习具有显著的促进作用。

表 1 线上(SPOC)不同成绩组成之间的相关性分析

项目	视频观看个数	视频观看次数	视频观看时长	章节小测	章节作业	线上考试	线上讨论	线上总成绩
视频观看数量	1							
视频观看次数	0.046	1						
视频观看时长	0.184**	0.033	1					
章节小测	0.057	0.139*	0.076	1				
章节作业	0.246**	0.207**	0.127*	0.621**	1			
线上考试	0.122	0.189**	0.114	0.845**	0.566**	1		
线上讨论	0.108	0.358**	0.105	0.917**	0.616**	0.802**	1	
线上总成绩	0.199**	0.403**	0.091	-0.206**	0.232**	0.227**	-0.022	1



VN. 视频观看数量;VC. 视频观看次数;VT. 视频观看时长;
CY. SPOC 章节检测;HW. SPOC 章节作业;TEST. SPOC
线上考试;TL. SPOC 讨论;SCORE. SPOC 总成绩;JMCJ.
线下闭卷考试。

图 3 线上(SPOC)不同成绩组成与线下
期末考试之间的相关性分析

4 混合式教学效果优于传统教学的可能原因及启示

线上资源主要以基本概念、基本原理为主要呈现内容,学生可以对复杂的原理部分反复观看,克服传统课堂授课教师通常只能讲一遍的弊端。线下课堂教学中,授课教师可通过分析学生线上学习数据,提前了解学生对不同知识点的掌握程度,从而有针对性地对重点、难点进行答疑。线下教学还创造了较好的互动场景,通过小组讨论、专题讨论,融入时事、热点,通过增加趣味性吸引学生的学习兴趣,在潜移默化中实现理论和实践的

联系。同时,学生在准备专题汇报的过程中,通过自主查阅资料,以及对资料的吸收和消化,建立起汇报内容之间的内在逻辑,这种自主学习的训练过程,对学生综合能力的培养具有促进作用。混合式教学模式依托线上优质资源,通过理论和实践相结合、知识点内(如不同章节的知识点)和知识点外(时事、热点)相结合,实现线上和线下的优势融合。混合式教学模式增强了学生自主学习的能力、思维能力以及创新实践能力。在时间安排上给学生提供了更灵活的选择,增加了平时学习的时间。此外,采用先线上预学后课堂学习的模式,学生在同一周内接受两次相关知识点的学习,对学习内容的印象也会更深入,有助于提高学习效果。

线上学习缺乏有效的监督渠道,无法像课堂面授一样,直观地了解学生的学习情况。但学生在经历过疫情期间全线上教学的过渡后,基本能很快适应混合式教学模式。此外,线上学习环节,充分设置了配套的检测内容,客观上也起到了督学促学的效果。混合式教学模式是重塑学生自主学习能力的过程,对学生综合能力的培养具有积极的引导作用。这也是从知识到能力(自主学习和独立思考、科学逻辑思维方式、信息获取)的一个转变过程,体现了以学生为中心、以学生能力培养为主导的教育思路。因此授课教师在混合式教学刚开始时,对自己、对学生都要有充足的耐心。

5 结语

由于线上学习设置了章节测验和章节作业完成的截止时间,且线上、线下考核的环节较多,客观上增加了学生的学习时间。对应的问卷调查也

表明,相对于传统教学模式,混合式教学模式虽然课堂教学时间减少了一半,但学生普遍感觉学习的任务偏重,这与其他高校^[11]的调研结果相似。因此采用混合式教学模式的同时,思考在保障教学效果的同时如何减少学生学习负担,将是未来混合式教学设计中需要重点思考的问题。

混合式教学模式相比传统教学模式而言,更有利于学生对知识点的掌握,以及成绩的提高。在学习过程中,不仅培养了学生的自主学习能力,增加了课程学习内容的广度和深度,此外,还提高了学生理论和实践相结合的能力。

参考文献:

[1] ABDINEJAD M, HOSSAIN M N, KRAATZ H B. Homogeneous and heterogeneous molecular catalysts for electrochemical reduction of carbon dioxide[J]. RSC Advances, 2020,10:38013-38023.

[2] FENG A Q, CHEN C Q. An overview of assessment methods and analysis for climate change risk in China[J]. Physics and Chemistry of the Earth, Parts A/B/C, 2020, 117:102861.

[3] SHI Z, HUANG H, WU Y, et al. Climate change impacts on agricultural production and crop disaster area in China[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2020,17(13):4792.

[4] 黄维,吴炫柯,刘永裕,等. 气候变化对广西双季稻种植布局的影响[J]. 中国农业气象,2020,41(9):539-551.

[5] MYERS S S, ZANOBBETTI A, KLOOG I, et al. Increasing CO₂ threatens human nutrition [J]. Nature, 2014, 510 (7503):139-142.

[6] ZHU C, KOBAYASHI K, LOLADZE I, et al. Carbon dioxide (CO₂) levels this century will alter the protein, micronutrients, and vitamin content of rice grains with potential health consequences for the poorest rice-dependent countries[J]. Science Advances, 2018,4(5):1012.

[7] KAPLAN A M, HAENLEIN M. Higher education and the digital revolution: About MOOCs, SPOCs, social media, and the Cookie Monster[J]. Business Horizons, 2016, 59(4): 441-450.

[8] 周晶,王晓红. 高校信息素养类慕课(MOOC)创新策略研究——基于中国大学慕课和学堂在线开展的调研[J]. 图书馆研究,2019(18):7-16.

[9] 张进,刘利,姚思童,等. 基于“SPOC+慕课堂+腾讯会议+微信群”的在线教学实践——以仪器分析课程为例[J]. 大学化学,2020,36(4):59-65.

[10] 苏日娜,李庆风,夏麟. 基于“SPOC+慕课堂”的“程序设计”课程混合式教学模式研究[J]. 宁波工程学院学报, 2020,32(3):78-82.

[11] 曾丽雯. 疫情防控背景下线上教学实施效果及影响因素分析——基于广东省高校的调查[J]. 高教探索,2020(7): 85-91.

Blended Teaching Exploration of Agrometeorology Course in Universities

SU Da

(College of Agriculture, Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, China)

Abstract: Online teaching has been developing rapidly in recent years, and the outbreak of the COVID-19 epidemic, additionally, has accelerated the popularity of online teaching. In order to clarify whether blended teaching mode effectively integrate the advantages of online teaching and traditional teaching, and whether such advantages can be visually quantified, taking the blended teaching practice of Agricultural Meteorology course in Fujian Agriculture and Forestry University as an example, the present paper systematically elaborates on five aspects of blended teaching mode, namely, integration measures for students' majors, blended teaching, and, assessment methods, evaluation of blended teaching effect, possible reasons and revelations for the superiority of blended teaching effect over traditional teaching, and problems that still need further solution. Statistical analysis, based on large samples and multi disciplines, showed that the blended teaching mode significantly improved students' performance as compared with the traditional single classroom teaching mode.

Keywords: Small Private On-line Course(SPOC); Agrometeorology; blended teaching