

## 混合课堂模式应用于农业工程结构力学课程的教学探讨

孔洁, 陆钰婷 (安徽农业大学, 安徽合肥 230061)

**摘要** 调查了安徽农业大学2008~2010级农业建筑工程、农业水利工程专业结构力学教学现状,认为结构力学教学现状非常不理想,并结合多年教学经验,分析了其中的原因。提出了混合课堂应用于结构力学教学的探讨,结合对2011~2013级相关专业学生的实践教学效果验证,认为该教学模式可有效提高农业工程结构力学教学质量。

**关键词** 结构力学;混合课堂;工程认知

**中图分类号** S-01 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)36-0256-03

### Discussion on the Application of Blend Model in the Course of Structural Mechanics of Agricultural Engineering

KONG Jie, LU Yu-ting (Anhui Agriculture University, Hefei, Anhui 230061)

**Abstract** By researching the teaching status of structural mechanics of Agriculture Architecture Engineering and Agriculture Hydraulic Engineering of 2008-2010 grade students in Anhui Agriculture University, it was thought that the teaching status of structural mechanics was very unsatisfactory. Combining with years of teaching experience, the author analysed the reasons and put forward the application of blend model in the course of structural mechanics. And through the practice teaching effect verification for correlative speciality 2011-2013 grade students, the teaching model can effectively improve the teaching effect and improve the quality of students' learning.

**Key words** Structural mechanics; Blend class; Cognitive engineering

结构力学作为农业工程类专业的核心专业课,以理论力学、材料力学、建筑材料等课程为基础,又是钢结构设计、钢筋混凝土设计等专业课的基础,并且是将来学生研究生入学考试的必考科目和工作岗位上必须熟练运用的专业知识。可以说是农业工程类专业学生本科阶段最重要的课<sup>[1]</sup>。笔者通过分析结构力学教学现状,提出了混合课堂模式应用于结构力学教学的探讨,并通过实践教学效果验证,以期有效提高教学效果。

## 1 教学效果现状调查

根据2008~2010级农业建筑工程、农业水利工程专业

结构力学教学现状调查,表明教学效果非常不理想,调查结果见表1和表2。①期末考试评比以期末考试卷面成绩(卷面满分100)为标准。大于等于90分为优秀,大于等于75分低于90分为良好,大于等于60分低于75分为合格,低于60分为不合格。②上课出勤状况以学期10次随机点名出勤状况为标准。全勤为优秀,请假2次以内为良好,缺课2次以内为合格,缺课或请假3次以上为不合格。③作业完成状况以学期8次作业完成情况为标准。无缺交记录且作业准确率高为优秀,无缺交记录但作业准确率一般为良好,2次以内缺交记录为合格,超过2次缺交记录为不合格。

表1 2008~2010级学生学习状况调查

Table 1 Study status of 2008-2010 grade students

专业 Major	人数 Number	项目 Project	优秀 Excellent	良好 Good	合格 Qualified	不合格 Fail
农业建筑工程 Agriculture Architecture Engineering	220	期末考试	24	46	108	42
		上课出勤	20	51	109	40
		作业完成	23	39	80	68
农业水利工程 Agriculture Hydraulic Engineering	183	期末考试	18	42	90	33
		上课出勤	19	39	86	39
		作业完成	16	46	89	32

根据表1调查数据,选取优秀率和不合格率进行数据分析得表2。

综合考量考试、上课出勤、作业完成情况可以得出结论:2008~2010级结构力学教学效果状况较差。

## 2 原因分析

交流其他院校对于结构力学课程的教学评价发现,各大高校面临同样的教学窘境,究其原因,笔者根据多年的教学经验认为大致有以下2点。

### 2.1 课程本身难度大

结构力学是理论力学和材料力学的

延伸,在结构力学学习中,理论力学、材料力学中的知识点变为已知条件,并辅以大量以积分、微分为基础的公式推导。对前期力学基础及高等数学基础薄弱的学生来说学习量巨大,加之结构力学本身具有抽象性强、基本假设多、受力情况复杂多变、支座形式多样、受力情况不确定、构件受力动态变化,以及很多分析是基于经验和实验得来的等因素导致课程难以理解,解题过程复杂。

**2.2 课时减少与课程内容增加的矛盾** 在教学改革的大背景下,各专业课的课时被大幅削减,结构力学也不例外。例如,安徽农业大学由原来的120个学时削减到现在的96个学时,减少了近25%的课时量。学科内容却在原有基础上增加了求解器的掌握与使用等相关课程内容。力学课程作为一门力学,需要有更多的练习来巩固力学原理。如何提高教

**基金项目** 安徽农业大学校级质量工程项目。

**作者简介** 孔洁(1983—),女,安徽蚌埠人,讲师,硕士,从事结构工程研究。

**收稿日期** 2017-09-28

学过程中课程练习的质量就显得尤为重要。

表 2 2008 ~ 2010 级教学状况数据分析

Table 2 Data analysis of teaching status of 2008—2010 grade

专业 Major	项目 Project	优秀率 Excellent rate//%	不合格率 Fail rate//%
农业建筑工程 Agriculture Architecture	期末考试	10.9	19.1
Engineering	上课出勤	9.1	18.2
农业水利工程 Agriculture Hydraulic Engineering	作业完成	10.5	30.9
	期末考试	9.8	18.0
	上课出勤	10.4	21.3
	作业完成	8.7	17.5

### 3 混合课堂模式应用于结构力学教学的提出与实施

**3.1 竞赛划分** 在授课期间穿插竞赛,有利于调动年轻人的好胜心理,激发学习兴趣,且实施起来简单易行,具有可操作性。定期举办与课程内容相关的知识竞赛,将知识竞赛分成 3 个部分——求解器应用竞赛、综合问题解决竞赛、工程认知竞赛。随着工程信息化时代的到来以及工程结构形式日益复杂化,在工程实践中,求解器以准确、高效基本取代了手算进行结构分析、设计与计算。求解器竞赛促使学生自主掌握新知识,并在新知识中获取自我提升满足感,增强了学习自信;综合问题解决竞赛促使学生通过竞赛构建知识的联系,把零散的知识点融会贯通,构成清晰、整合的知识体系;工程认知能力竞赛促使学生对结构力学与工程实际联系思考,充分增加了学习兴趣。

此外,授课教师在参加竞赛的过程中对竞赛结果的思考,也有利于教师客观地认识学生对各部分知识的掌握情况,发现课程教学过程中的疏漏与不足,促使授课教师积极反思,在后续的教学中有针对性地加以改进。

**3.2 实施应用** 根据安徽农业大学结构力学的学时安排情

况,共计 96 课时,安排 16 周的教学时间。求解器应用竞赛具体实施办法:课程教师在教学前期鼓励学生自学求解器的相关知识,并每周组织一次讨论课,集中解决学生在自学过程中遇到的难题。课程教师在教学第 5 周课余时间组织一次上机考察,根据学生答题速度、准确率等因素综合考量打分(满分 100 分)作为学生第 1 次竞赛成绩。

综合问题解决能力竞赛具体实施办法:课程教师在教学中期鼓励学生将前后的知识点进行整合分析、多种方法解决习题。课程教师在教学第 10 周课余时间组织一次小型考查,建议出一道难度适中的位移计算习题,要求学生用力法、位移法、力矩分配法分别计算该题的答案,根据学生答题速度,答案的完整情况等因素综合考量打分(满分 100 分)作为学生的第 2 次竞赛成绩。

工程认知能力竞赛具体实施办法:以安徽农业大学每年举办的“科技文化节”为契机,鼓励学生动手制作一个与实际工程有关的实物模型。例如简易桥梁、简易桁架等,并附设计说明书一份,课程教师根据模型制作的外观,设计说明书中的力学原理、设计思路等因素综合考量打分(满分 100 分),作为学生的第 3 次竞赛成绩。

### 4 教学效果验证

笔者在安徽农业大学 2011 ~ 2013 级农业建筑工程、农业水利工程专业学生配合下验证了该教学效果,得出表 3、表 4。为使其具有对比性,表格所取参数及参数标准均同表 1 和表 2。

对 2 批次共 6 届学生的调查结果进行分析比对,如图 1、2:由图可以看出,在期末考试、上课出勤、作业完成情况 3 项评价学生学习状况的指标中,2011 ~ 2013 级学生的优秀率均明显高于 2008 ~ 2010 级学生,不合格率均低于 2008 ~ 2010 级

表 3 2011 ~ 2013 级学生学习状况调查

Table 3 Study status of 2011—2013 grade students

专业 Major	人数 Number	项目 Project	优 Excellent	良 Good	合格 Qualified	不及格 Fail
农业建筑工程 Agriculture Architecture	264	期末考试	96	78	52	38
Engineering		上课出勤	103	69	52	40
农业水利工程 Agriculture Hydraulic Engineering		作业完成	98	82	55	29
	198	期末考试	75	61	41	21
		上课出勤	81	59	34	24
		作业完成	78	62	40	18

表 4 2011 ~ 2013 级学生教学数据分析

Table 4 Data analysis of teaching status of 2011—2013 grade students

专业 Major	项目 Project	优秀率 Excellent rate//%	不合格率 Fail rate//%
农业建筑工程 Agriculture Architecture	期末考试	36.4	14.4
Engineering	上课出勤	39.1	15.2
农业水利工程 Agriculture Hydraulic Engineering	作业完成	37.1	10.9
	期末考试	37.8	10.6
	上课出勤	40.9	12.1
	作业完成	39.4	9.1

学生。由此可以得出,混合课堂模式应用于结构力学的课程教学中是具有必要性及实际意义的。

### 5 结语

鉴于以上提出的结构力学课程的重要性以及教授中存在的困难,其教学方法探讨越来越受到人们的重视,如何在有限的课时下提高这门课的教学质量,是每位相关教师都需要考虑的问题<sup>[6]</sup>。

该研究提出混合课堂模式应用于结构力学教学是目前教学模式的精彩补充,且在安徽农业大学已经得到验证并已应用,其可实现及可操作性较强<sup>[7]</sup>。在实际教学过程中,如何改进、如何更加合理、优化地发挥该机制的最大潜力,使其根据各学校的具体情况,达到显著提高结构力学教学效果和教学效率的目的,仍是一个需要不断探索的过程。

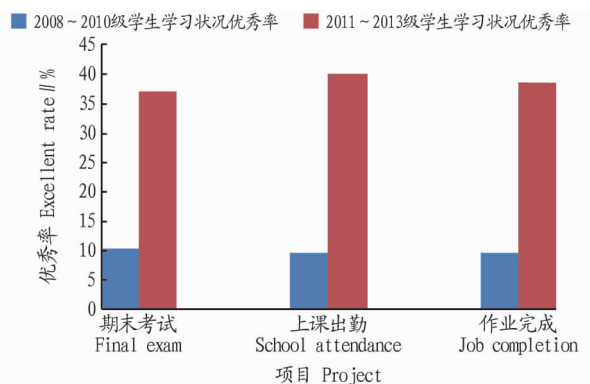


图1 2008~2010级与2011~2013级学生学习优秀率对比

Fig. 1 Comparison of excellent rate of 2008-2010 grade students and 2011-2013 grade students

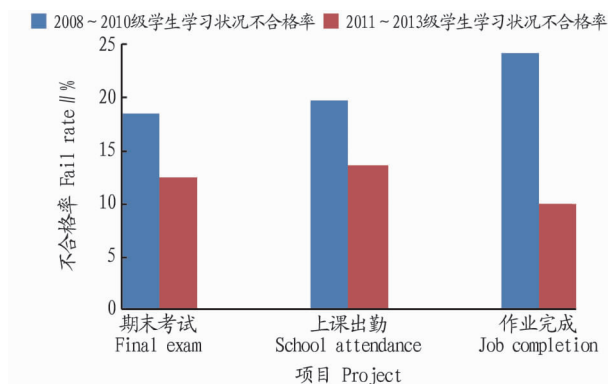


图2 2008~2010级与2011~2013级学生学习不合格率对比

Fig. 2 Comparison of fail rate of 2008-2010 grade students and 2011-2013 grade students

## 参考文献

- [1] 于晓明.《结构力学》教学实践的体会和建议[J].科技信息,2012(35):200.
- [2] 蔡东升,刘荣桂.土木工程大类专业结构力学教学探讨[J].高等建筑教育,2012,21(4):62-65.
- [3] 夏江涛.基于应用型本科的结构力学教学体会与思考[J].攀枝花学院学报,2009,26(6):106-108.
- [4] 李娟娟.论我校教学竞赛体系的构建[J].怀化学院学报,2013,32(2):

- 120-122.
- [5] 杨柳春,汝宇林,徐俐.基于工作过程教学模式的教师实践教学竞赛方案设计与实践[J].兰州石化职业技术学院学报,2009,9(1):61-64.
- [6] 冯露,亢一澜,王志勇,等.基于问题学习的探究式教学改革实践[J].高等工程教育研究,2013(4):180-184.
- [7] 王有鹏.精心组织课堂竞赛活动:让教学生机勃勃的课堂活动组织艺术之四[J].中学政治教学参考,2008(9):23-24.

(上接第223页)

把握数据可用性,制定科学决策,更好地服务政府部门,帮助农民合理规避农业风险,平衡市场和生产者的供应关系等。传统的数据质量评估方法相对成熟,在处理小样本数据集时表现出较高的处理效率和精准率,但是,在面对海量多源多模态农业数据时,现有评估方法还是难以满足对计算速率、数据种类等方面的要求,针对未来更加复杂,也更加开放的农业环境,今后应做好以下方面工作:加强算法在数据适用性、可扩展性,特别是共享性方面的研究,提高数据处理能力;建立农业大数据环境下更全面的评估标准、量化方式;完善在评估数据之后提高数据质量的策略。

## 参考文献

- [1] 孙忠富,杜克明,郑飞翔,等.大数据在智慧农业中研究与应用展望[J].中国农业科技导报,2013,16(6):63-71.
- [2] WINKLER W E. Methods for evaluating and creating data quality[J]. Information system,2004,29(7):531-550.
- [3] HUANG K T,LEE Y W,WANG R Y. Quality information and knowledge management[M]. New Jersey:Prentice Hall,1998.
- [4] 黄刚,袁满,吴秀英,等.元数据驱动的数据质量评估体系架构研究[J].计算机工程与应用,2013,49(8):114-119.
- [5] BRUCE T R,HILLMAN D I. The Continuum of Metadata Quality: Defining, Expressing, Exploiting [C]//HILLMANN D I,WEATBROOKS E L. Metadata in Practice. Chicago: American Library Association,2004:238-256.
- [6] RADAUER C,BREITENEDER H. Pollen allergens are restricted to few protein families and show distinct patterns of species distribution[J]. J Allergy Clin Immunol,2006,117(1):141-147.
- [7] TAO F L,ZHANG S,ZHANG Z. Changes in rice disasters across China in recent decades and the meteorological and agronomic causes[J]. Regional

- Environ Change,2013,13(4):743-759.
- [8] LIU X W,FEIKE T,SHAO L W,et al. Effects of different irrigation regimes on soil compaction in a winter wheat-summer maize cropping system in the North China Plain[J]. Catena,2016,137:70-76.
- [9] 刘祖建,陈冰,陈蔚焯,等.广东省西南部稻飞虱发生期和发生程度的气象预测模型[J].中国农业气象,2013,34(2):204-209.
- [10] BROWN J C,KASTENS J H,COUTINHO A C,et al. Classifying multiyear agricultural land use data from Mato Grosso using time-series MODIS vegetation index data[J]. Remote sensing of environment,2013,130(4):39-50.
- [11] 戈锦文,肖璐.农业统计存在的问题及变革趋向[J].统计与决策,2016(18):188-189.
- [12] JIAO L Z,DONG D M,ZHENG W G,et al. Research on fiber-optic etching method for evanescent wave sensors[J]. Optik-international journal for light and electron optics,2013,124(8):740-743.
- [13] 马茜,谷峪,张天成,等.一种基于数据质量的异构多源多模态感知数据获取方法[J].计算机学报,2013,36(10):2120-2131.
- [14] WANG Y,WANG R Y. Anchoring data quality dimensions in ontological foundations[J]. Communication of the ACM,1996,39(11):86-95.
- [15] WANG R Y,KON H B,MADNICK S E. Data quality requirements analysis and modeling[C]//Proc of Ninth ICDE. [s. l.]:[s. n.],1993.
- [16] AEBI D,PERROCHON L. Towards improving data quality[C]//Proceedings of the International Conference on Information Systems and Management of Data. [s. l.]:[s. n.],1993:273-281.
- [17] 杨青云,赵培英,杨冬青,等.数据质量评估方法研究[J].计算机工程与应用,2004,40(9):3-4,15.
- [18] 黄莺,李建阳.元数据质量评估方法及模型研究[J].图书馆学研究,2013(12):52-56,51.
- [19] 杨青云,赵培英,杨冬青,等.数据质量评估方法研究[J].计算机工程与应用,2004,40(9):3-4,15.
- [20] 王晓华,苏宏业,渠瑜,等.面向电信欠费挖掘的数据质量评估策略研究[J].计算机工程与应用,2011,47(12):220-224,233.
- [21] 施建平,沈志宏,苏贤明,等.基于知识规则的数据质量检验方法在农田土壤监测中的应用[J].科研信息化技术与应用,2012,3(2):53-61.

本刊提示 文稿题名下写清作者及其工作单位名称、邮政编码;第一页地脚注明第一作者简介,格式如下:“作者简介:姓名(出生年-),性别,籍贯,学历,职称或职务,研究方向”。