

# Intelligent Teaching Practice of Structural Mechanics Based on Rain Classroom

Xiaomin Li\*, Fengtao Bai

College of Engineering, Ocean University of China, Qingdao Shandong  
Email: \*lxm0318@ouc.edu.cn

Received: Jun. 1<sup>st</sup>, 2020; accepted: Jun. 16<sup>th</sup>, 2020; published: Jun. 23<sup>rd</sup>, 2020

---

## Abstract

The rain classroom jointly developed by the Online Education Office of Tsinghua University and the Online Education Office of the school can release the energy of teaching and learning to the maximum extent, and truly focuses on student learning, pointing out the direction for the traditional classroom teaching reform under the "Internet+" era. Through the exploration and practice of the rain classroom teaching mode of structural mechanics, the results show that the rain classroom teaching mode can build an intelligent teaching environment, which is welcomed by the vast majority of students, and can greatly improve the enthusiasm and autonomy of students' learning.

## Keywords

Rain Classroom, Structural Mechanics, Wisdom Classroom

---

# 基于雨课堂的结构力学智慧教学实践

李效民\*, 白峰涛

中国海洋大学工程学院, 山东 青岛  
Email: \*lxm0318@ouc.edu.cn

收稿日期: 2020年6月1日; 录用日期: 2020年6月16日; 发布日期: 2020年6月23日

---

## 摘要

由学堂在线和清华大学在线教育办公室共同研发的雨课堂, 能够最大限度释放教与学的能量, 真正做到以学生学习为中心, 为“互联网+”时代下的传统课堂教学改革指明了方向。通过对《结构力学》课程雨课堂教学模式的探索实践, 结果表明雨课堂授课模式能够构建智慧教学环境, 受到绝大多数学生的欢迎, 能在很大程度上提升学生学习的积极性和自主性。

\*通讯作者。

## 关键词

雨课堂, 结构力学, 智慧课堂

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

随着现代教育信息技术的快速发展, 大学教育教学领域正在经历着巨大变革, 无论是教学观念还是教学思想都朝着一种全新的方式发展。以慕课、网络课堂、微课、翻转课堂等为代表的“互联网 + 教育”模式在大学教学中得到极大推广应用, 使得教育与信息技术两者之间得到有机融合。特别是随着 4G 和当前 5G 网络信息技术的迅速发展及移动终端设备的广泛普及, 为互联网技术走进课堂, 推动教学模式的变革和创新, 为传统课堂向数字化、智能化方向发展提供了技术支持。

结构力学是土木工程专业的一门必修基础课, 其在土木工程专业人才培养中的重要性无需赘言。当前, 以培育学生应用力学素养为目的的工科基础力学课程受到越来越多的关注。工程教育在卓越工程人才培养方面表现出的理念、人才结构、知识体系、培养模式的不适应[1], 2016 年“新工科”的概念应运而生, 2017 年 2 月和 4 月, 教育部分别在复旦大学和天津大学召开了综合性高校和工科优势高校的新工科研讨会, 相继形成了“复旦共识”和“天大行动”, 实现了新工科建设从概念到内涵、行动及方向等多个方面的体系化, 新工科建设也成为了我国新时期高等工程教育改革的指导方针。新工科建设必将强化具有独立自主知识产权的设计和研发能力, 力学作为工科专业的基础, 这就要求工科从业人员除了应具备扎实的力学计算和分析能力, 更要具备工程创新设计能力。显然传统的力学授课模式很难满足这一新时代的要求, 亟需变革。

雨课堂教学模式的出现为学生构建了一种智慧教育模式, 为高等学校教育教学模式提供了一种新的可行的方案。作者将其应用于结构力学课程的教学实践中, 探索雨课堂授课模式的应用方法、研究分析其实践效果, 总结提升学生学习体验和学习效果的实现途径和方法。

## 2. 雨课堂及其特征

“雨课堂”是由学堂在线和清华大学在线教育办公室共同研发的一款教学软件, 2020 年 5 月已升级到 4.2 版[2]。“互联网+”背景下的“雨课堂”将复杂的信息技术手段融入进 PowerPoint 和微信中, 在课外预习与课堂教学之间建立了沟通桥梁, 让课堂互动永不下线。使用雨课堂, 教师可以将带有 MOOC 视频、习题、语音的课前预习课件推送至学生手机, 师生能够及时沟通反馈; 课堂上实时答题、弹幕互动, 为传统课堂教学师生互动提供了完美解决方案。雨课堂科学地覆盖了课前 - 课上 - 课后的每一个教学环节[3], 为师生提供完整立体的数据支持。正如清华大学于歆杰教授所说, 雨课堂让学生、教师和管理者知道学习是如何在课堂内外发生的, 有助于实现数据驱动的教与学, 帮助教师在提升教学艺术的同时, 实现科学教学和教学科学[4]。

## 3. 基于雨课堂的结构力学教学实践

### 3.1. 传统结构力学教学和考核模式

未采用雨课堂授课模式前, 结构力学课程一直采用 PPT + 板书的当前流行授课模式, 总课时为 64~80

课时。每节课一般先进行理论讲解, 然后进行 3~4 道例题的讲解和分析, 并在课后布置 2~3 道课后习题作业以期让学生巩固课上所学知识点和内容。根据教学大纲, 该课程为考试课, 采用过程考核(30%)+ 期末测试考核(70%)的考核方式, 过程考核包括平时考勤(10%)+ 平时作业考核(20%)。

传统的教学模式以教师的主动讲授和学生的被动接受为主要特点, 通过教师语言的论述和 PPT 等教学工具的应用和演示来实现知识的传授。在这种“满堂灌”的教学模式下, 教师是主动者、支配者, 学生则是被动者和服从者。这种教学模式教师至多能对学生的整体学习状态有感性认识, 很难做出定量预测, 更是难以掌握每个学生个体的学习动态。平时考核也很难体现学生平时具体表现情况, 最后只能通过一次期末考试决定最终成绩, 对于那些课程表现差的学生就往往于事无补了, 只能下次重修。如果在教学过程中就能提前对这些预警学生进行关注, 相信对这部分学生后期课程的学习能够起到很大督促作用。

### 3.2. 基于雨课堂的结构力学教学和考核模式

传统的以教师为中心的课堂教学模式除了上述缺陷之外, 还忽视了学生自身对知识的看法和心理发展的正常需求, 严重束缚了学生学习的积极性、主动性和创造性。“雨课堂”则能够很好的打破学习时间、空间的限制, 能够让学生和教师实现实时互动, 更重要的是“雨课堂”能够实现教师对学生的学习情况的实时监督检查, 对学生的学习和对教学过程中出现的问题能够进行课后总结, 并且形成教学日志, 同时能够为今后的教学改革提供了数据分析依据和理论基础。

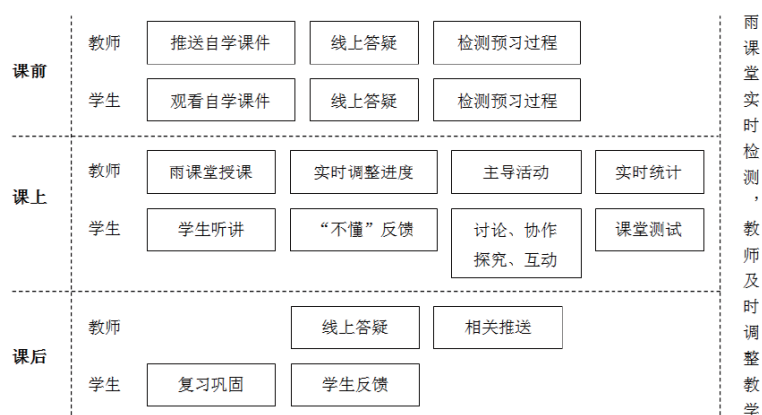


Figure 1. Design of classroom teaching activities based on rain classroom intelligent teaching environment

图 1. 基于雨课堂智慧教学环境的课堂教学活动设计

作者于 2018 年春季学期开始在中国海洋大学土木工程专业和工程管理专业结构力学等课程中进行了应用实践, 通过逐渐摸索, 逐步熟悉了雨课堂的使用方法和应用环境。基于雨课堂的智慧教学环境的课堂教学活动设计如图 1 所示。传统教学中所采用的 PPT 并不需要重新制作, 教师只需在此基础上适当删减教学内容和形式。如图 2 所示, 可以将部分基础知识点放入课前推送 PPT 中, 而将复杂的知识内容在课堂上进行讲解。课前推送 PPT 中还可插入 MOOC 等各种网络教学视频, 也可插入教师语音讲解, 帮助学生学习。课上只要有网络, 教师开启雨课堂授课模式, 学生通过扫码或者课堂暗号签到并进入课堂。课堂中学生对教师讲解中 PPT 不理解的地方, 可以通过“不懂”按钮进行反馈, 课间或者习题练习过程中教师可以及时查看反馈, 若是点“不懂”的 PPT 比较多, 教师可以及时有侧重的再次补充讲解。PPT 中可以插入选择、判断、主观题等对学生对刚刚讲解过的知识点掌握情况进行考察, 如图 3 所示。通过学生答题情况的结果反馈, 可以了解学生对相关知识点的掌握程度, 对掌握不佳的知识点可以再次

进行有重点阐述。课堂中还可安排分组讨论等活动, 任务完成后挑选部分小组进行结果演示和讲解, 同时也可开启弹幕等让全班同学进行讨论, 最后教师进行汇总点评。课后学生可以通过客户端随时进行复习、查缺补漏, 对不懂得地方亦可通过“报告老师”和教师随时保持交流。教师也可给学生推送与课上知识点相关的视频等, 以帮助扩展学生扩展见闻。如在第二章几何组成分析和第三章内力图绘制中, 课后分别推送了如图 4 所示的 PPT, 以加深学生对链杆概念、内力与变形之间的关系的理解。



Figure 2. Courseware sent before class  
图 2. 课前推送课件



Figure 3. Test questions and results summary  
图 3. 测试题及结果汇总

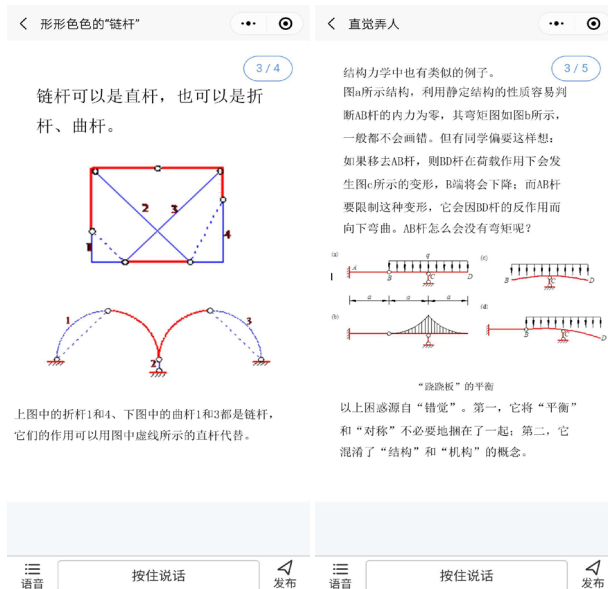


Figure 4. Courseware sent after class  
图 4. 课后推送课件

#### 4. 基于雨课堂的结构力学教学效果及总结

五个学期的结构力学“雨课堂”授课模式受到了学生的一致好评，学生在学习体验反馈问卷中给出了很好的评价，如图 5 所示。学生们普遍认为“雨课堂”授课模式加强了他们在课前、课后学习的自主性，基于雨课堂的结构力学授课真正实现了智慧教学。学生的学习积极性大大提高，学习整体平均成绩和及格率较以往都有了一定提升。

需要注意的是这种授课模式对教师提出了更高要求，教师无论是课前、课中及课后都要比传统课堂花费更多的时间和精力去关注学生的学习动态，反馈学生的问题。另外需要注意的是，“雨课堂”只是一种教学工具，要想真正持久的调动学生的学习热情，更重要的还是要在教学组织和教学内容上下功夫，这也是需要长期不断努力不断改进的地方。

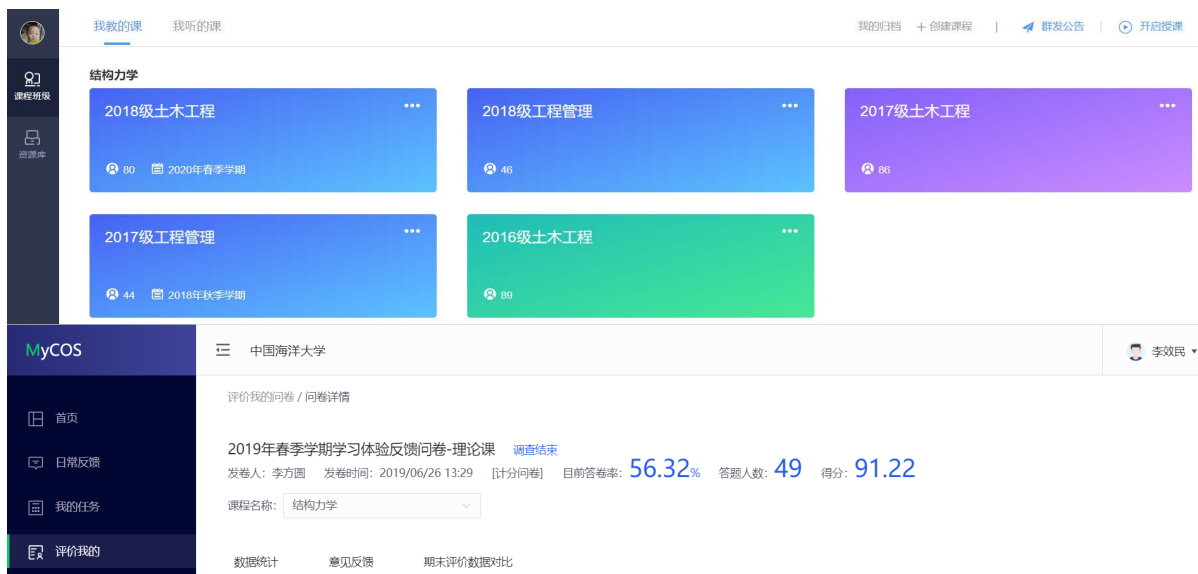




Figure 5. Rain classroom teaching class and student evaluation

图 5. 雨课堂授课班级及学生评价

雨课堂后台的教学日志还为教师提供了大量的数据, 为今后的教学改革和数据挖掘提供了真实有效的数据和依据。如何更好的利用“雨课堂”教学软件, 为学生提供更好的课堂体验是我们下一步教学改革的目标。

## 基金项目

感谢中国海洋大学本科教育教学研究一般项目资助。

## 参考文献

- [1] 钟登华. 新工科建设的内涵与行动[J]. 高等工程教育研究, 2017(3): 7-12.
- [2] 雨课堂——免费的智慧教学解决方案[Z]. <https://www.yuketang.cn/>
- [3] 王帅国. 雨课堂: 移动互联网与大数据背景下的智慧教学工具[J]. 现代教育技, 2017, 27(5): 26-32.
- [4] 以学生为中心, 建设混合式“金课”——记清华三位名师的智慧教学实践[EB/OL]. <https://news.tsinghua.edu.cn/info/1003/17944.htm>, 2019-10-11.