

认证导向下基于翻转课堂和混合教学模式的软件构造课程教学实践

陈岩 许强 徐立祥 李新路

合肥学院人工智能与大数据学院，合肥

摘要 | 针对“软件构造”课程内容多、难度大等特点，本文结合实际教学过程，融合工程教育认证和课程思政理念，以学生学习成果为导向反向设计教学内容、组织教学活动，借助现代信息化教学工具长江雨课堂，提出了以学生为主体，教师引导、协助和监督的翻转课堂混合教学模式。从学生成绩、反馈与调研结果来看，该方法提高了学生学习的积极性和学生的团队合作精神，能够促进学生更好地理解、实践软件构造知识，有助于全面培养学生的工程专业能力和思想品德。

关键词 | 工程教育认证；软件构造；翻转课堂；混合式教学模式；软件工程；长江雨课堂

Copyright © 2022 by author (s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). <https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



1989年，美国、英国、加拿大、爱尔兰、澳大利亚和新西兰6个国家签署了《华盛顿协议》^[1]。该协议实现了上述国家之间的工程教育类本科学位互认。我国自2016年6月正式成为《华盛顿协议》第18个签约组织，相继出台了《工程教育认证通用标准》和《专业补充标准》，推动了国内高校依据国际化标准教育改革，实现工程专业教育国际互认^[2]。“软件构造”课程是软件工程专业的一门专业必修模块课程，旨在通过“耦合化”解决软件知识的“碎片化”问题，培养学生综合运用面向对象技术、设计模式、单元测试、数据处理和用户交互等方面的知识，通过增量迭代的开发流程，把实际问题转换成软件的设计和构造的能力，加快从程序编写到软件系统性开发的转变，在相对孤立的基础课程与软件工程课程之间搭建桥梁^[3]。本文以“软件构造”课程为例，探索符合工程教育认证标准、基于翻转课堂和混合式教学模式的教学实践。

1 工程教育认证

工程教育认证是指专业认证机构针对高等教育机构开设的工程类专业教育实施的专门性认证，由

作者简介：陈岩，合肥学院讲师，博士，主要研究方向：计算机应用。

文章引用：陈岩，许强，徐立祥，等. 认证导向下基于翻转课堂和混合教学模式的软件构造课程教学实践[J]. 教育研讨，2022，4(3)：308-312.

<https://doi.org/10.35534/es.0403047>

专门的职业或行业协会（联合会）、专业学会会同该领域的教育专家和相关行业企业专家一起进行，旨在为相关工程技术人才进入工业界从业提供预备教育质量保证^[4]。工程教育认证的基本理念主要包括以下三个方面：（1）学生中心理念，即把培养目标和全体学生的毕业要求达成情况作为评价的核心；（2）产出导向理念，即教师的专业教学设计和实施以学生接受教育后所取得的学习成果为导向；（3）持续改进理念，即专业必须有明确可行的改进机制和措施，能持续跟踪改进效果，并搜集信息进行下一步改进，形成评价—改进—再评价的闭环。工程教育认证的开展有利于构建工程教育质量监控体系，推进工程教育改革，进一步提高工程教育质量。构建与工程师制度相衔接的工程教育认证体系，有利于促进工程教育与工业界的联系，增强工程教育人才培养对产业发展的适应性。同时，认证能够促进中国工程教育的国际互认，提升我国工程技术人才的国际竞争力，并有效推动和促进国家一流专业的建设。

2 翻转课堂与混合教学模式

翻转课堂^[5]是指在教师授课过程中的角色转换，即将课堂交给学生，以学生为主体，教师作为引导者、协助者和监督者。翻转课堂一般结合自主学习任务进行，例如学生在课前通过自主学习教师发布的课件、视频、预习文档等资源，或者借助 MOOC 和信息化教学平台与其他同学进行讨论，以及查阅相关文献资料等方法完成对基础知识点的学习。在课堂上，教师以重难点知识讲解为主，更多时间将留给学生讨论、交流。翻转课堂的模式能够增加师生之间的互动，提高学生学习的积极性。混合教学模式起源于混合学习（blending learning）^[6]，最早提出于 20 世纪 90 年代，在互联网快速发展的背景下，已经成为一种综合教学模式。现代混合教学模式结合了传统线下课堂教学和借助现代信息化平台和工具的线上教学优势。借助信息化教具的线上教学打破了传统线下教学时间和空间上的局限性，同时保留了传统课堂教学灵活的优势。将翻转课堂模式与混合教学模式有机地结合，可以充分发挥以学生为中心的工程教育认证理念作用。

3 软件构造课程教学实践

针对“软件构造”课程内容多、难度大等特点，课程组将传统课堂教学与线上教学结合，构建了线上线下混合式教学模式。同时，借助现代信息化教学工具长江雨课堂，构建了以学生为主体，教师引导、协助和监督的翻转课堂模式。在课前、课中、课后三个阶段将线上与线下教学有机结合，及时反馈与评价，持续不断改进教学内容和教学方法。另外，课程组结合“软件构造”课程特点，挖掘了若干思政元素，构建了丰富的思政教学案例库。在授课内容上，课程组教师在讲解完基础知识后，会引入真实项目案例，培养学生解决复杂工程问题的能力。该教学模式实施效果表明，课程组采用的教学方法可以充分发挥线上、线下教学优势，提高学生学习的积极性和学生的团队合作精神。

图 1 展示了面向“软件构造”课程提出的三段式教学模式框架图。在课前，课程组教师在长江雨课堂上发布自主学习任务，主要包括与将要讲授的知识点相关的 MOOC 视频或应用案例视频资源。同时，针对一些基础的、简单的概念，发布相关测试题，让学生动手解答，巩固预习的内容。在此期间，针对学生在学习过程中遇到的问题进行在线答疑，并对共性问题进行总结。学生之间可以在长江雨课堂中就相关概念和知识点进行讨论。在课中，课程组教师借助长江雨课堂的签到、随机点名、弹幕和红包等新

功能，调动学生的积极性，并就课程的重点和难点进行详细、系统地讲解和答疑。最后，采用以学生为主体，教师引导、协助和监督的翻转课堂模式将课堂主动权交给学生，以问题为导向进行分组讨论，最后由小组和教师进行总结。整个课中教学环节起到知识升华的作用。在课后，课程组教师将针对课中提出的问题发布若干拓展任务，例如在模块化的软件构造章节中，会要求学生思考除了本章节授课内容中的函数模块外，是否有更大粒度的模块，它们与本章中的函数模块有何区别和联系？动手编程使用诸如类、包等更大粒度的模块进行实践等。



图1 “软件构造”课程教学模式

Figure 1 Teaching model of the Software Construction course

在教学内容和课程思政教改上，课程组教师在讲解完基础知识后，引入真实项目案例（如图2所示）进行教学，培养学生解决复杂工程问题的能力，让学生对具体的应用场景更加深入记忆，并可以举一反三，将其应用到相关的领域和任务中去。另外，课程组结合“软件构造”课程特点，挖掘若干思政元素，构建了丰富的思政教学案例库。在课前、课中和课后的教学过程中，融合诸如“不因善小而不为，不因恶小而为之”“部分与整体和系统的关系”“量变引起质变”和社会主义核心价值观等思政元素，培养学生的爱国情怀、民族自信，以及正确的思想观点和道德规范。同时培养学生敬业、专注、创新和精益求精的大国工匠精神以及探索未知、勇攀科学高峰的责任感和使命感。

案例驱动式教学	
序号	案例
1	加减法运算实现
2	基于模块化思想的加减法运算实现的改进
3	基于面向对象思想的加减法运算实现的改进
4	基于数据读写的加减法运算实现的改进
5	加减法运算的GUI程序实现

图2 案例驱动式教学

Figure 2 Project driven teaching

在教学评价上,课程组不仅采用了传统的笔试和实践考核,同时更注重形成性的过程评价。课程组构建了基于长江雨课堂的多元过程评价体系,例如基于课前课后自主学习阶段学生观看和阅读教学资源的时长、在课中发表与课程相关并引发积极讨论的弹幕条数、教师提问和小组讨论的参与度等新型和创新的评价模式。课程的量化评价指标主要包括:期末考试(50%),实验考核(20%)和过程考核(30%)(主要包含上述提及的过程评价方法和过程考试)。另外,课程组教师在课前、课中和课后都会及时地对学生的反馈进行总结,并经过课程组评估后将学生提到的共性问题收录汇编,用于后续的持续改进。

4 教学实施效果

图3是从校教务系统中抽取的学生在学期结束后对课程的评价数据,主要包括学生对教学过程中的课程资料、课程进度、教学风格、教学反馈、教学方法、教学改进、提问讨论、知识掌握和课程思政方面的评价。综合评分高于93%,优秀率大于91%,学生对翻转课堂和混合教学模式的认可度较高。

软件构造课程调查评价					
评价内容	优秀	良好	中等	合格	不合格
1. 课程资料	76	5	1	0	0
2. 课程进度	74	7	1	0	0
3. 教学风格	72	9	1	0	0
4. 教学反馈	71	7	4	0	0
5. 教学方法	70	10	2	0	0
6. 教学改进	72	7	3	0	0
7. 提问讨论	72	8	2	0	0
8. 知识掌握	75	6	1	0	0
9. 课程思政	72	8	2	0	0

图3 “软件构造”课程调查评价

Figure 3 Evaluation of the Software Construction course survey

5 结语

“软件构造”课程是软件工程专业的核心课程,但目前高校中多将其纳入“软件工程”课程中统一讲解。本文结合实际教学过程,介绍了工程教育认证导向下基于翻转课堂和混合教学模式的“软件构造”课程教学实践。本文面向“软件构造”课程,提出的翻转课堂混合教学模式注重以学生为中心和过程性评价,引入大量课程思政案例,以学生学习成果为导向反向设计教学内容、组织教学活动。基于学生对课前、课中和课后每一个教学阶段的反馈与评价,持续改进和完善教学内容和方法,促进学生更好地理解软件构造知识,全面培养学生的工程专业能力和思想品德。

参考文献

- [1] 王孙禹,孔钢城,雷环.《华盛顿协议》及其对我国工程教育的借鉴意义[J].高等工程教育研究,2007(1):10-15.
- [2] 李志义.对我国工程教育专业认证十年的回顾与反思之一:我们应该坚持和强化什么[J].中国大学

教学, 2016 (11): 10-16.

- [3] 李劲华, 陈宇. 软件构造课程设计及其课程群 [J]. 实验室研究与探索, 2015, 34 (10): 84-88.
- [4] 林健. 工程教育认证与工程教育改革和发展 [J]. 高等工程教育研究, 2015 (2): 10-19.
- [5] 张金磊, 王颖, 张宝辉. 翻转课堂教学模式研究 [J]. 远程教育杂志, 2012, 30 (4): 46-51.
- [6] 张豪锋, 卜彩丽. 混合学习的优势与运用探讨 [J]. 河南师范大学学报 (哲学社会科学版), 2005 (6): 178-180.

Teaching Practice of Software Construction Course Based on Flipped Classroom and Blending Teaching Mode Under Engineering Education Accreditation Orientation

Chen Yan Xu Qiang Xu Lixiang Li Xinlu

School of Artificial Intelligence and Big Data, Hefei University, Hefei

Abstract: This paper combines the actual teaching process, integrates the concepts of engineering education accreditation and ideological and political theories to design teaching contents and organize teaching activities in the reverse direction of students' learning outcomes, and proposes a student-oriented, teacher-led, teacher-assisted and supervised flipped and blended teaching mode with the assistance of the modern information-based teaching tool Changjiang Rain Classroom. According to the results of students' performance, feedback and survey, the method has improved students' enthusiasm for learning and their teamwork spirit, promoted students' better understanding and practice of software construction knowledge, and helped cultivate students' professional engineering ability and ideological morality in a comprehensive manner.

Key words: Engineering education accreditation; Software construction; Flipped classroom; Blending learning; Software engineering; Changjiang Rain Classroom