

## Construct Object-Oriented Programming and Design SPOC Course

Li-ping HUANG<sup>\*</sup>, Jun NA, Hong-juan LIU and Dan-cheng LI

Hunnan Distinct Chuangxin Road 195# Software College, Northeastern University,  
Software Engineering National Experimental Teaching Demonstration Center,  
Shenyang, Liaoning Province, China

<sup>\*</sup>Corresponding author

**Keywords:** SPOC, Online and offline teaching mode, Courses integration.

**Abstract.** SPOC (Small Private Online Course) teaching mode is a combination mode of online and offline teaching mode. It is the mainstream teaching mode at home and abroad, and also an effective teaching mode to effectively improve the quality of education. Based on the course of "Object-Oriented Programming" in the Software College of Northeast University, this paper applies the theories of SPOC teaching mode to construct and apply SPOC course. In the construction of this course, the emphasis is on leading the high-quality resources inside and outside the school into the course, so as to integrate the contents of inside and outside the school, and the integration of excellent courses at home and abroad. From the implementation effect, this kind of teaching mode can effectively improve students' participation in the classroom, enhance students' interests in extracurricular learning, effectively promote students' studying independently ability, and also greatly promote the improvement of teaching quality.

## 《面向对象程序设计》SPOC课程建设

黄利萍<sup>\*</sup>, 那俊, 刘洪娟, 李丹程

浑南新区创新路195号东北大学软件学院, 软件工程国家级实验教学示范中心, 沈阳, 中国

<sup>\*</sup>通讯作者

**关键词:** SPOC; 线上线下教学模式; 课程融合

**摘要:** SPOC (Small Private Online Course) 教学模式是一种线上和线下教学模式的结合体, 目前是国内主流的教学模式, 也是有效提高教育教学质量的一种教学模式。本文以东北大学软件学院《面向对象程序设计》课程为蓝本, 应用SPOC教学模式理念, 进行了SPOC课程的建设, 在该门课程的建设中, 重点是将校内外的优质资源引入了课程教学中来, 从而能够进行校内外课程内容的融合, 以及国内外优秀课程的融合。从实施效果看, 该种教学模式可有效提高学生课堂参与度, 提升学生的课外学习兴趣, 有效促进了学生的学习能力的提升, 对教学质量的提高也有很大的促进作用。

### 1. 引言

中国的MOOC建设从2013全面启动, 教育部2015年工作要点也提出要“加强慕课建设、使用和管理”, 由此可见中国高校MOOC建设已经迎来了发展的黄金时期。然而MOOC教学存在通过率低、缺乏有效师生互动、学生学习存在感缺失等诸多问题, 也制约了MOOC的真正落地与有效推广, 要解决上述问题需要开展深入的思考与实践<sup>[1-3]</sup>。加州大学伯克利分校阿曼多·福克斯教授最早提出了SPOC (Small Private Online Course) 的教学模式, 并积极开展教学实践, 通过实践证明SPOC教学模式有助于提升课程的教学质量、提升教师能力、降低教学成本。SPOC教学模式是一种支持线上和线下教学相结合的教学模式, 基本的知识学生在线下

通过观看视频等方式自学，难点和重点通过课上老师讲解、讨论等方式来理解，既有面对面的沟通，又有自主学习，这样可有效提高学生的学习效率，激发学生的学习积极性，是当前主流的教学模式之一，国内外、校内外很多高校都在实践该种教学模式，以提高本科教育教学质量<sup>[4-6]</sup>。

面向对象(Object Oriented, OO)是当前计算机界关心的重点，它是90年代软件开发方法的主流。目前的所有软件系统、平台基本都是基于面向对象的思想被设计和实现的，因此信息技术人才必须全面深刻理解面向对象的思想，才能构造好的软件产品。面向对象的思想建立起来并不十分容易，尤其是与计算机世界的模型映射，对于低年级学生而言，计算机体系结构和工作原理知之甚少，计算科学思维还没有建立起来，因此学习面向对象程序设计是非常不易的<sup>[7-8]</sup>。

大学教育又有其明显的特征，大学课程教学时间有限，但学习的内容又多，因此需要学生课外自学很多知识，而学生课外学习必须要有一种有效的形式，才能达到一定的效果。在线教育形式正好解决了这个问题，它的学习时间和学习地点都很自由，学生可根据自己对课程内容的掌握情况来选择学习的内容，这样可有效补充课堂教学。

因此应用SPOC课程教学模式，建立《面向对象程序设计SPOC课程》，教学过程的组织以学生学为主导，而不是老师教为主导，课堂变成师生讨论问题的场合，变成老师解决学生的疑问的场所，教学的过程变成老师引导学生发现问题、解决问题的过程。而基本知识、扩展知识、知识细节等内容学生在课外通过观看MOOC视频、网络资源等形式自学，疑难问题通过课堂讨论、网络答疑等多种形式解决，这样有效促进学生的思考，还可有效提高学生的学习能力，提升学生的学习兴趣。

## 2. 《面向对象程序设计》SPOC课程建设内容

SPOC课程建设的关键环节是教学过程的设计，教学过程依据课程教学目标来建立，本门课程的教学目标是学生面对复杂工程问题时，具备应用工程化的方法，采用面向对象的思想形成面向工程问题的代码设计和实现的能力。依据这个目标，根据课程学时，将教学内容进行分解，分解出20个小节内容，每个小节内容重点突出，内容关联紧密，20个小节的内容如表1所示。

表1 《面向对象程序设计》SPOC课程教学内容

小节序号	小节主要内容	小节序号	小节主要内容
Section 1	Java语言开发和运行环境介绍	Section 11	Is a关联及其在Java语言中的实现
Section 2	Java语言基本知识	Section 12	图书馆系统案例（关联）
Section 3	控制结构	Section 13	面向对象的设计-类图
Section 4	类和对象的概念	Section 14	类图到Java代码的转换
Section 5	Java语言中类和对象的定义和应用	Section 15	类的高级特性
Section 6	图书馆系统案例（定义类和对象）	Section 16	设计模式简介
Section 7	消息的概念理解	Section 17	图书馆系统案例（设计模式应用）
Section 8	Java语言中消息的定义和应用	Section 18	Java异常处理机制
Section 9	关联的概念理解	Section 19	Java文件读写
Section 10	Has a关联及其在Java语言中的实现	Section 20	图书馆系统案例（文件的应用）

根据每个小节的教学内容，教学过程包括课前预习、课堂讨论、课后完成作业/复习、预习下一次课的内容，通过这个循环往复的过程完成教学过程。在该教学过程中最关键的一个环节是课前预习，SPOC课程建设实际是要求学生在课下通过MOOC等在线课程先将课程内容进行学习和预习，发现问题，然后带着问题到课堂上来讨论，从而达成知识学习的目标。本门SPOC课程建设中选取的在线课程不是本学校的在线课程，而是在中国大学MOOC上选取了

2名外校老师的课程作为本门课程的在线课程来让学生学习，他们分别是北京大学唐大仕老师的《Java语言程序设计》<sup>[9]</sup>和浙江大学翁恺老师的《面向对象程序设计-Java语言》<sup>[10]</sup>。除了视频教学外，还选取了两个网上学习资源供学生学习，它们是C语言中文网<sup>[11]</sup>和菜鸟教程<sup>[12]</sup>。为了保证学生的预习效果，在每个Section中还有一个预习任务让学生完成，一般都是跟本Section内容相关的选择题。因此在本课程中课前预习包括视频教程、网络教程、预习任务和课件这4个部分，图1是本门课程在东北大学BlackBoard平台上的建设成果。

课程内容是学习的一部分，但对于程序设计类课程而言，上机编程实践是最为重要的环节，为了激发学生的学习兴趣，提升学生的程序设计能力，课程还设置了课后作业、每周一题、作品展示等学习活动环节，学生通过完成每周一题，然后自我展示，每位同学还可对其作品进行评价，从而达成互相学习的目标。图2是在东北大学BlackBoard平台上，学习活动的设定。



图1 课前预习在BlackBoard平台上的建设成果

因为有了这些课外学习内容和任务完成，整个课堂教学过程就跟原有的模式不一样了，课堂教学一般是首先回答、讨论学生在完成作业、预习课程内容的过程中遇到的问题，然后对预习的课程内容的关键知识点做以讲解和讨论，最后是对下一节内容做出引导，整个课堂的安排是以学生的问题为主导，教师的讲授为辅而进行的。

学习活动		
课程通知	预习作业	课后作业
每周一题	学习讨论	作品展示
实验一	实验二	

图2 学习活动设定

### 3. 《面向对象程序设计》SPOC课程建设效果

《面向对象程序设计》SPOC课程是边建设边实施，课程从2019年3月份开始建设，2019年5月份就在东北大学2018级的计算机类II的学生中进行了试点实施，实施的班数为8个班，从8个班的教学效果来看，还是取得了良好的效果。在此，截取了一些学生学习过程中间的数据展示一下。

图3是20次课堂教学中的其中10次学生课堂参与互动答题的统计结果，从统计结果看，学生上课积极参与到课程中来，参与度平均在95%左右，没参与的同学很多是因为网络不好，没有及时提交答案。

图4是18次预习任务的学生完成情况统计结果，从统计结果看，学生在刚开始上课时并没有认真的完成预习任务，随着课程的进展，学生基本能够做到去预习并完成相应的任务，但在课程的后期，学生完成预习任务的积极性就降低了很多，这个与课程后期学习任务重考试多有关系，学生没有那么多时间来做预习和完成相应的任务。

从期末考试成绩看，不及格率是3%，卷面成绩的提高比较明显，成绩较上一级学生提高了5%，与其他的没有实施教学改革的班级比较，平均成绩高出5分。学生反馈对这门课程有了很大的兴趣，对面向对象的基本概念和思想理解较深入，有信心继续后续内容的学习。

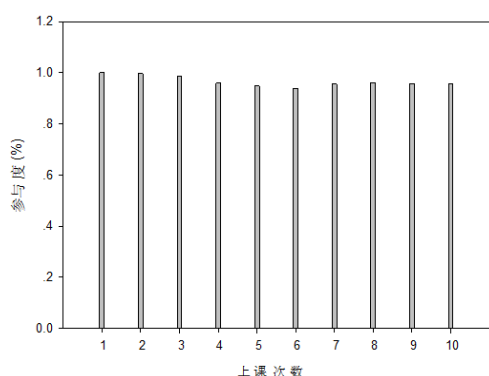


图3 课程参与度统计图

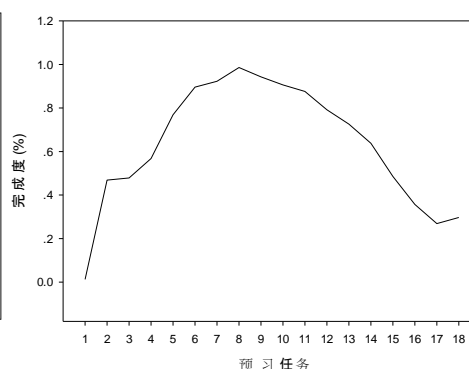


图4 学生预习任务完成情况

#### 4. 结论

通过《面向对象程序设计》SPOC课程的建设与实践，这种教学模式可以有效激发学生们的学习兴趣，提升学生的学习主动性，并能够引导他们积极思考问题，从而提升他们解决问题的能力。通过两种教学组织形式的有机结合，把学习者的学习由浅到深地引向深度学习，探索了一条支持混合式教学的课程建设模式，促进大学人才培养的提升。将线上线下教学内容的混合应用，将课堂转变为以学生为中心的学习模式，可有效提升该门课程的教育教学质量。该门课程应用其他学校的在线课程，与校内教学融合到一起，因此探索了一条与国内外高校课程的融合之路。

#### References

- [1] Maureen J. Lage, Glenn J. Platt, Michael Treglia. Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *Journal of Economic Education*, 2003(30), pp. 30-43.
- [2] Jeremy F. Strayer. How learning in an inverted classroom influences cooperation, innovation and task orientation[J]. *Learning Environments Research*, 2012, 15(2), pp. 171-193.
- [3] Xiaofei Xu, Yuxi Fu, Lian Li, etc, Thoughts on the development of MOOC in computer education of China, *China University Teaching*, 2015(11), pp. 6-10.
- [4] Fengxia Li, Yufeng Chen, Yue Yu, etc. The construction and thinking of courses coordination based on MOOC/SPOC, *Computer Education*, 2016(1), pp. 17-18.
- [5] Qingcong Zhao, The application of SPOC based hybrid teaching mode in programming courses, *Industry and information technology education*, 2016(3), pp. 70-74.
- [6] Fanjun Meng, Chunhui Wang, Preliminary exploration teaching of object-oriented programming based on SPOC , *Journal of Inner Mongolia Normal University(Educational Science)*, 2015(11), pp. 131-133.
- [7] Hongfeng Yin, Discussion on the teaching method of object-oriented programming -- the introduction of the concept and application of class, *Computer Education*, 2017(5), pp. 82-84.
- [8] Xiaoguo Zhang, Teaching methods and practice of C ++ object-oriented technology, *Journal of Electrical and Electronic Engineering Education*, 2018(40), pp. 85-91.
- [9] Dashi Tang, Java language programming, <https://www.icourse163.org/course/PKU-1001941004>.

- [10] Kai Weng, Object-oriented programming (Java), <https://www.icourse163.org/course/PKU10019-41004>.
- [11] C language Chinese net-Java Tutorial, <http://c.biancheng.net/java/>.
- [12] Java beginner tutorial, <https://www.runoob.com/java/java-tutorial.html>.