

# Discussion on the Teaching Model of Software Engineering Online under the Background of MOOC

Lipeng An, Lijun Wan\*

School of management, Harbin Normal University, Harbin Heilongjiang  
Email: 1057416475@qq.com, \*54051745@qq.com

Received: Jan. 19<sup>th</sup>, 2018; accepted: Feb. 2<sup>nd</sup>, 2018; published: Feb. 11<sup>th</sup>, 2018

---

## Abstract

As an important training branch of computer talents, the software engineering specialty is favored by the recruitment of the campus enterprises. However, the professional skills of college graduates under the current teacher centered teaching mode cannot meet the needs of the society. The basic requirements of software engineering in campus recruitment are extracted by analyzing the skills required for the recruitment of software engineering talents and the current talent training mode. The supply and demand theory and MOOC based on the concept of software engineering, from the campus recruitment skills required to start, analysis of the current problems in teaching, constructing interactive teaching mode of online and offline, the application of MOOC concept in software engineering professionals in training, adhere to the development of "bringing in" and "going out" innovation cooperation mode personnel training, professional and excellent software engineering.

## Keywords

MOOC, Software Engineering, Interactive Learning, Teaching Model

---

# MOOC背景下的软件工程 线上线下教学模式探讨

安利鹏, 万立军\*

哈尔滨师范大学, 管理学院, 黑龙江 哈尔滨  
Email: 1057416475@qq.com, \*54051745@qq.com

---

\*通讯作者。

## 摘要

软件工程专业作为计算机类人才的重要培养分支, 受到校园企业招聘的青睐。但是, 当前以教师为中心的教学模式下培养的高校毕业生专业技能无法满足社会的需求。通过分析软件工程人才校园招聘所需技能和当前人才培养模式, 提炼出校园招聘中软件工程专业的基本要求。基于供需理论和MOOC理念, 从校园招聘中软件工程所需技能出发, 分析当前教学中存在的问题, 构建出线上线下的互动教学模式, 提出MOOC理念在软件工程专业人才培养中的应用, 坚持发展“引进来”与“走出去”的创新创业合作模式, 培养优秀的软件工程专业人才。

## 关键词

MOOC, 软件工程, 互动学习, 教学模式

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

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

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



Open Access

## 1. 引言

21世纪以来, 全球进入网络化、信息化快速发展的时期, 依靠互联网平台的各行各业不断追求转型升级, 同时以移动互联网、大数据、云平台等为代表的先进科学技术对计算机人才提出更高的要求。软件工程(SE)作为计算机类科学, 在其发展过程中运用计算机编程科学、数学和管理学等原理, 其培养目标是学生学习理论知识, 具备专业技能, 掌握软件开发的方法, 并最终运用在实践中[1]。软件工程专业人才主要就业于科技类、研究类等企业, 在校园招聘市场中受到众多企业的欢迎。分析58同城、智联招聘、应届生校园招聘、66人才网以及高校就业处等发布的应届生招聘信息, 高科技企业对于软件工程专业人才有巨大需求, 同时对软件工程专业毕业生提出较高层次的要求。然而, 目前软件工程专业人才培养模式依旧采用传统的“填鸭式”的教学模式, 过于偏重理论基础的学习, 严重忽视实际操作能力的培养, 高校与企业之间缺乏合作的平台。软件工程专业的大学生普遍存在理论不扎实, 专业技能不熟练, 操作技能欠缺的问题, 因此, 难以满足校园招聘企业的需求。在高科技迅速发展的背景下, 需要改革传统的教学模式和管理模式, 培育理论扎实, 专业技能娴熟的实用性人才成为重要的任务。

## 2. 软件工程人才能力需求

人才是企业竞争的重要武器, 高校是社会各类人才培养的重要基地。因此, 校园招聘成为企业招纳优秀人才的重要途径, 也是大学生择业、就业的主要方式。软件工程(SE)专业主要是培养计算机、软件工程师等方面的人才。软件工程人才在企业技术部门的肩负重要责任, 不仅需要扎实的软件理论和娴熟的软件操作技术, 还需要具备良好的表达能力, 团队合作意识和独立自主的学习能力, 单一的理论型和技术性人才难以满足社会发展的需要。因此, 在目前的教学中应该以社会需求为导向, 与企业所需人才紧密接轨, 培养真正实用性的软件工程人才。

软件工程人才是高科技企业系统开发、技术维护的重要人才, 其科研能力影响着企业竞争力和综合

实力。随着科学技术和互联网信息技术的高速发展, 企业要求更高学历层次的软件工程人才, 同时也会给予优厚的薪酬, 对于软件工程等技术人才即是挑战也是进步的机遇。通过调查哈尔滨师范大学信息技术与工程学院应届毕业生就业情况, 发现 80% 软件工程专业的毕业生主要从事网站维护、软件工程师、Java 软件工程师、Android 软件工程师等岗位。通过应届毕业生反馈, 虽然从事的具体岗位不一样, 但是大学课堂中涉及的软件编程思维、系统框架涉及等知识非常实用。通过分析 58 同城、智联招聘、应届生校园招聘、66 人才网以及高校就业处等发布的应届生招聘信息, 搜集出 60 家科技型企业对于软件工程专业类人才的学历、专业技能、基本素养等要求, 结合我国教育部发布的软件工程人才培养目标, 整理出软件工程人才任职应具备的岗位能力要求。如表 1。

### 3. 软件工程人才培养课程教学现状

随着信息技术和计算机教育的普及化, 高校加大了资金的投入, 建设基础性、实用性的实验教育基地。大学生具备软件相关的知识化水平有明显提高, 但是, 沿用传统的教学模式进行软件工程教学过程中暴露出一系列问题, 结合哈尔滨师范大学软件工程课程具体安排, 从教学过程和教学效果等方面分析其问题, 主要表现在以下几方面:

#### 3.1. 理论课程多而实践课程少

软件工程(SE)是一门工程科学, 理论和实践要求都很高。但是高校课程安排中更多注重理论知识的讲解, 而严重忽视大学生的技能操作。本文以哈尔滨师范大学软件工程专业为例, 其软件工程专业课程教学安排主要包括: 计算机基础知识、软件模型和分析、CMM、嵌入式系统、网络安全与信息安全、软件体系结构分析等。由此可见, 软件工程课程中理论知识偏多, 且大多内容比较抽象, 实践课程几乎没有, 理论和实践严重脱节。在教授课程的过程中, 教师难以将理论知识深入讲解, 学生也不会将全部知识消化理解, 课堂中也很少有学生和教师之间进行活跃的; 其次, 虽然一些高校建立软件工程实验室, 但是由于学校物力、财力的短缺, 教师工作时间的限制, 学生难以充分享受实验室带来的科技现代化成果, 导致的结果即是学生失去学习本课程的兴趣, 学习成绩不理想。

#### 3.2. 课堂时间短且自主性学习能力差

传统的课堂教学是一种单向的、间断性的模式, 教师作为整个课堂的掌舵者和中心角色, 将书本知识比较详细化、系统化的传授给学生。由于课堂时间的有限, 教师必须将课程安排的紧密才能将全部内

Table 1. The skills required for the recruitment of software engineering talents

表 1. 软件工程专业校园招聘所需能力

资料来源: 58 同城、智联招聘、应届生校园招聘、66 人才网以及高校就业处

职位描述	专业技能	基本素养	学历
1 基于云平台后端系统的设计与研发	1 熟悉 Python、Java、.net	1 良好的自我驱动力	1 专科及以上
2 参与系统框架的设计、实施	2 熟悉 Oracle/SQL 数据原理及操作	2 团队合作意识	2 本科及硕士以上, 硕士优先
3 与一线软件开发工程师进行项目设计	3 熟悉使用 VB.net、C#语言进行程序开发	3 工作积极主动	3 211 和 985 院校本科以上
4 承担系统架构技术、方案、关键技术研究等工作	4 熟悉 PHP/ Java/C 等开发语言	4 钻研精神强	
5 发现并且解决系统软件的缺陷	5 了解 Linux/unix;能进行 shell 编程	5 肯吃苦、肯学习	
	6 熟悉掌握各种办公软件, 了解 server 及计算机网络、硬件知识	6 较强责任心	
	7 熟悉软件工程技术、软件构建设计、分布式计算框架等	7 独立工作能力、工作踏实认真	
	8 熟悉 Android 常用开源框架, Objective-c 语言、SDK、XCODE 等开发环境	8 良好表达能力	
	9 了解自动化等方面的知识, 及 Hsms, SECSII 通信协议	沟通能力、协调能力	

容讲完。笔者亲身感受了哈尔滨师范大学某教师给本科二年级上的软件工程课程，一节课大约 50 分钟，老师的讲授安排基本如图 1。

图 1 是典型的传统课堂教学模式，大致分为 6 部分：回顾、引入、讲解、讲述、分析、布置。教师作为课堂的“主人”向学生讲解专业知识，课下基本没有时间和机会进行辅导，课后布置的作业也难以实施监督，因此，教师不能全面掌握学生上课的学习情况，例如学生是否能够独立完成作业，是否全面掌握课堂内容等。目前学生面对除学习外的各种诱惑较多，大部分学生缺乏自主学习、主动学习的能力。因此，在课堂教学时间短的情况下，以教师为中心的传统教学模式在培养学生自主创新能力和自主学习方面效果较差。

#### 4. 基于软件工程人才需求的 MOOC 线上线下教学模式设计

MOOC(Massive Open Online Courses)是发源于美国的一种开放网络课程，作为现代互联网技术和传统教育有效结合的产物，MOOC 于 2013 年进入中国教育领域，凭借其获取方便性、资源开放性、学习自主性、教学互动性等优势不断冲击传统教育教学方式，因此，得到国家相关部门的广泛关注，2015 年，教育部提出鼓励高等院校结合本校的发展战略和人才培养计划，设计适合在线学习和课堂学习相结合的课堂教学新模式。伴随着 MOOC 与教育领域的深度融合，传统的教学模式发生颠覆性的转变，以“翻转课堂”与云计算平台辅助教学等为代表的新型教学模式应运而生[2]。在 MOOC 理念下催生的新型教学模式在一定程度上完全转变了教师和学生之间的角色，学生成为学习的中心，教师成为学生自主学习过程的监督者和学习效果的审核者借助 MOOC 平台的线上学习、互助学习、实时在线监测、学习效果反馈等形式，转化课堂教学的角度，极大提高学生学习的积极性与课堂学习的效果，改善上课缺勤率等问题[3]。MOOC 在教育领域的深入发展，给几十年以来形成的“教师 - 学生”的单向教学模式带来前所未有的冲击，同时也为软件工程和计算机科学等专业的教学技术和教学理念提供新的思路。

软件工程是一门涉及程序设计语言、数据库、数据平台等方面的课程，也是一门理论性和实践性要求高的课程。合适的课堂教学设计能够培养具备系统化、多视角综合性的人才，以教师讲授为主的教学模式侧重的是知识点的传授，灌输性的讲解，忽视了学生的内部消化环节，教学过程也不能满足多技能的现代人才培养的需要，因此，高等院校迫切需要借助 MOOC 平台，设计以学生为主体，教师为辅助的新型混合教学模式[4]。

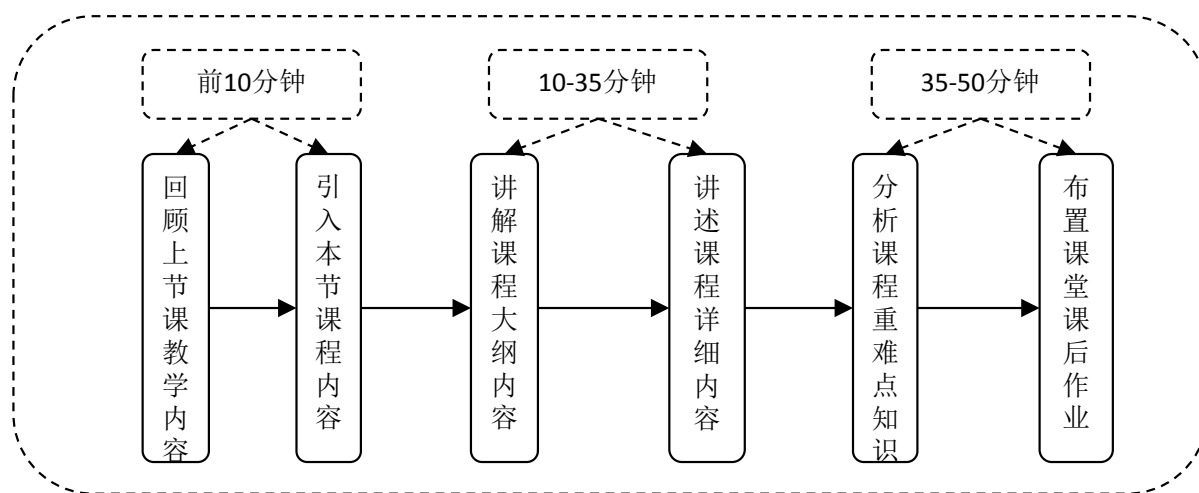


Figure 1. Schematic diagram of the traditional teaching process

图 1. 传统教学课堂流程示意图

2003 年, 北京师范大学何克抗教授将“混合式”学习(Blended learning)理念引入中国, 并指出将传统课堂学习的优势与网络化学习的优势有效结合是混合式学习的精髓, 不但要发挥教师讲授、引导教学流程的主导作用, 更要发挥学生的积极性、主动性[5]。自 2013 年 MOOC 在国内开始传播后, 复旦大学创新教学改革模式, 指出 MOOC 下的教学是以学生探讨为中心, 教师教授为辅助, 线上和线下有效结合的模式。可见 MOOC 下的混合学习是一中有效的教学模式, 因此, 结合软件工程课堂学习的特征和存在的问题, 基于 MOOC 原理设计线上学习和线下学习, 构建 MOOC 学习和课堂教学有效结合的新型模式。如图 2 所示。

基于 MOOC 的软件工程教学模式分为三大模块, 线上两个模块线下一个模块。线上模块分别为课前和课后学生的自学, 线下是基于教师课堂的重难点讲解。在线上模块中, 不仅借助于 MOOC 平台观看优秀的软件 SE/Python、Java、.net 等课程, 而且同学和老师之间可以运用微信和 QQ 群平台进行讨论分析相关的软件工程问题。

### 4.1. 基于 MOOC 自主学习

借助 MOOC 平台, 学生和教师完成初级阶段的相互学习。在这个阶段, 学生根据软件工程教学进度, 结合自身学习特点并且自主制定学习节奏, 通过观看教学视频, 了解课本基础知识, 学习 Linux/unix,

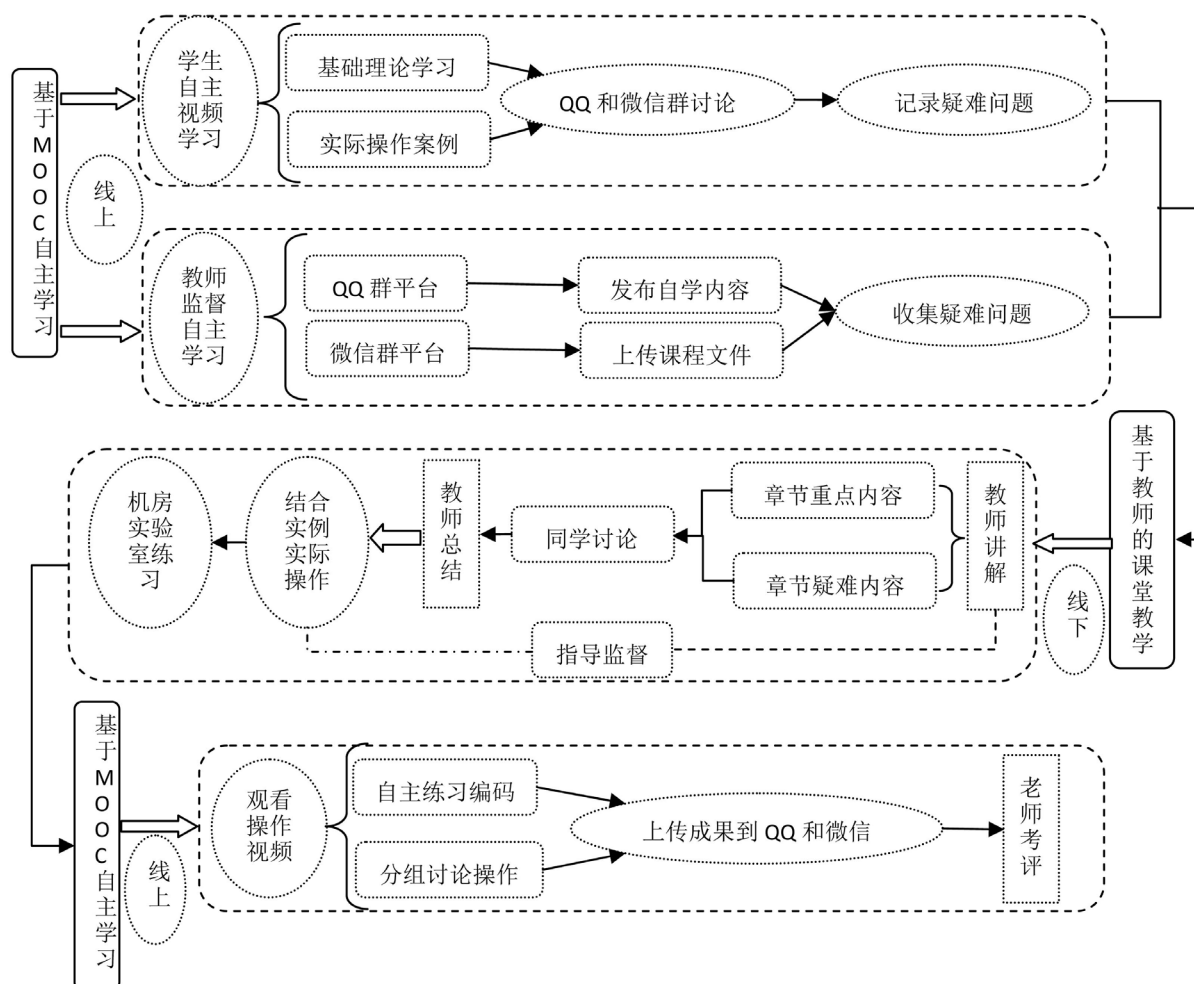


Figure 2. Offline teaching model in software engineering based on MOOC concept  
图 2. 基于 MOOC 理念的软件工程线上线下教学模式

PHP/Java/C 等课程, 在观看课程视频的同时做好课堂笔记, 一是方便以后学习查阅, 二是提供学习证明。为了提高学生学习效率, 督促学生认真听讲教学视频, 课程制作方会在合适阶段添加问题进行考察, 学生只有认真作答, 并且上传结论等待验证之后才能进一步学习, 对于课程视频中难点部分, 学生可以选择多次观看直到真正理解, 如果一些难点知识无法理解透彻学生可以借助现代交流平台, 如微信、微博等社交平台, 上传问题等待回复[6]。最终, MOOC 课程视频还有相关基础练习, 通过以考试的形式检验自主学习的效果。在 MOOC 学习阶段, 教师需要安排时间进行答疑, 详细解答学生在自主学习过程中遇到的共性问题, 并且监督学生上线学习, 对于其学习效果进行评价打分。

## 4.2. 基于教师的课堂教学

在课堂教学阶段, 由学生自由成立讨论小组, 每小组一般由 3~5 人组成, 小组成员讨论观看软件工程相关课程过程中遇到的难点问题, 每组成员自由发言, 表达自我观点, 分享学习心得, 锻炼自我表达能力和逻辑思维能力。教师根据学生的学习情况后对核心和重难点知识进行梳理讲解, 结合案例对难点知识进行深入剖析。在课堂教学过程中, 学生是中心, 教师以教练员的身份引导、指导学生进行学习。充分提高了学生参与问题讨论的积极性和主动性, 培养了学生的思辨能力和创新能力。最后, 教师通过设计相关问题, 增加实践课程, 检验学生对课堂讲解知识的掌握程度, 及时发现问题, 总结问题以解决问题。

基于 MOOC 平台的自主学习和基于教师课堂的学习是两个密不可分的学习阶段, 在整个学习过程中学生和教师之间保持密切联系, 二者相互补充, 相互促进, 形成一个以网络技术为基础, MOOC 为平台, 自主学习与引导学习紧密结合的教学模式。

## 5. 基于软件工程人才需求的 MOOC 理念校企合作教学管理模式

实施“走出去”与“引进来”相结合的实践模式。“走出去”是指软件工程专业的毕业生要提前进行实战锻炼, 在具备一定理论知识的基础上到企业中进行实习。“引进来”是指高校积极与企业进行洽谈, 商讨与企业建立人才输送机制, 在互惠互利的基础上培养更高层次的软件工程人才。哈尔滨师范大学计算机科学与工程学院在以培养实践型、创新型人才为目标, 积极拓宽学生的就业实习基地。2016 年 9 月, 计算机科学与工程学院成功地与哈尔滨市黑龙江创汇空间孵化园有限公司、葵花药业集团, 海林市的雪乡老马民俗文化中心, 双鸭山市的慧聚共创电子商务有限公司、北陆电子商务有限公司、七星泉农业科技有限公司签订了实习基地协议。此次实习方式和内容与以往都不同, 这次的实施工作更加注重形式和内容的创新结合。而且得到政府部门的大力支持。在学校、企业和政府的努力下构建出一个顶岗+就业+孵化创业的人才培养新模式。其模式如图 3 所示。

高校、政府和企业共同构建的人才培养新模式为软件工程实用型人才提供平台, 软件工程专业的大学生可以充分利用信息平台掌握企业所用人才, 针对性的加强专业技能的训练, 将 SDK、XCODE、Hsms, SECSII 等软件理论真正运用到实践中, 在实践中将理论升华, 熟练掌握软件操作技能。政府在新型培养模式中搭建高校和企业合作的平台, 将招聘信息和高校人才进行加工整理, 进而反馈给高校和企业, 从而让学生能够顺利“走出去”, 将企业顺利“引进来”, 既满足了软件工程专业实习就业的需要, 也为企业注入新的工作力量。

## 6. 结语

软件工程专业理论性和实践性非常强, 是一门综合性的学科。随着科学技术的日新月异, 对软件工程专业人才提出更高的要求。运用基于 MOOC 理念的线上线下教学模式, 实施“走出去”与“引进来”的教学与实践模式是培养理论丰富、专业技能扎实的人才重要选择。同时, 基于 MOOC 的线上线下教学模式

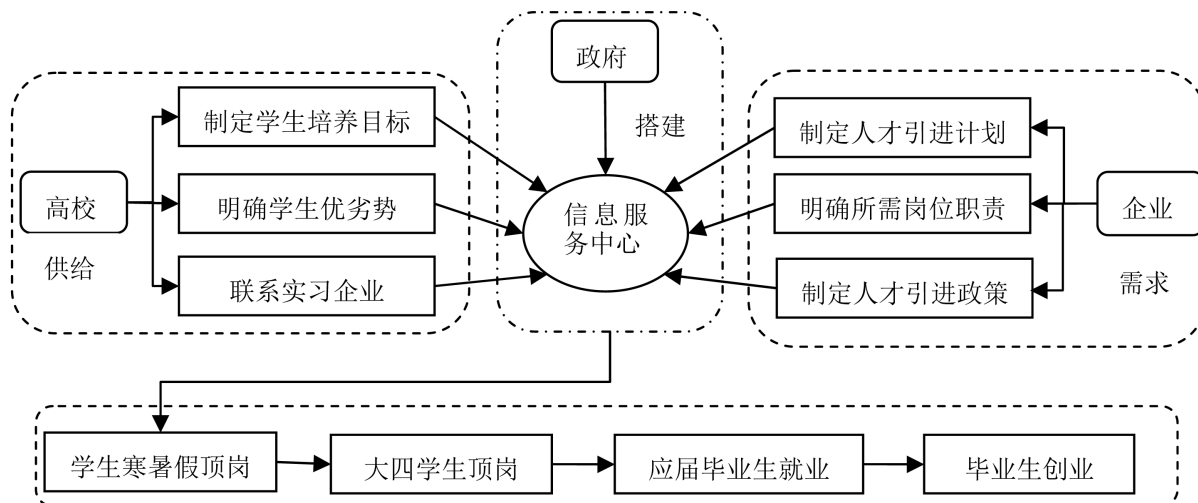


Figure 3. A new model of software engineering training for top job + employment + incubating business

图 3. 顶岗 + 就业 + 孵化创业的软件工程培养新模式

对于提高教学质量，平衡社会需求和高校人才供给有重要意义，将会成为高校人才培养的新模式。

### 基金项目

黑龙江省教育厅人文社科项目：养老地产开发过程中多元因素影响居民幸福感演进机理，项目编号：12532132；黑龙江省养老地产项目运营期经营模式优化，项目编号：SYD2014-03；基于系统动力学的黑龙江省养老地产经营模式选择，项目编号：LBH-Q13103。管理专业研究生创业胜任力培养模式黑龙江省学位与研究生教育与教学改革研究项目，黑龙江省教育厅 JGXM-HLJ-2015090。基于岗位分析的市场营销专业创业培养模式。哈尔滨师范大学综合教育改革项目 X2015-1-013。基于校企合作的大学生创新创业培养模式研究。黑龙江省高等教育学会“十三五”高等教育课题 X2015-1-013。

### 参考文献 (References)

- [1] 熊祖涛. 基于 MOOC 的软件工程课程混合教学模式设计与实施[J]. 高师理科学刊, 2016(3): 62-65.
- [2] 冯芝丽, 范双南, 周南. 基于 MOOC 的计算机基础翻转课堂教学模式探索[J]. 产业与科技论坛, 2015(18): 181-182.
- [3] 李建设, 文鸿. 计算机类专业 MOOC 教学模式的研究[J]. 计算机教育, 2016(6): 46-49.
- [4] 周苏, 王文. 软件工程实验教学的设计与创新[J]. 计算机教育, 2006(10): 27-29.
- [5] 李祁, 李瑛, 赵秀丽. MOOC 平台下的“混合式”计算机教学模式研究[J]. 计算机工程科学, 2014(S2): 111-113.
- [6] 刘萱. 基于 Moodle 平台的《教育技术学研究方法》教学成效分析[J]. 中国电化教育, 2010(3): 95-98.

**知网检索的两种方式：**

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>  
下拉列表框选择：[ISSN]，输入期刊 ISSN：2331-799X，即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>  
左侧“国际文献总库”进入，输入文章标题，即可查询

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：[ces@hanspub.org](mailto:ces@hanspub.org)