

Design and Application of Blended Learning Oriented Full-Dimensional Teaching

Jun NA, Li-ping HUANG and Dan-cheng LI*

Northeastern University, Shenyang China

*Corresponding author

Keywords: Blended Learning, MOOC, Design of teaching activities, Organization of teaching materials.

Abstract. In order to effectively improve the effect of blended learning, the paper describes a blended learning oriented full-dimensional teaching method. The author first analyzed the characteristics and applicability of each teaching activity involved in blended learning from both the teaching process and teaching method dimensions. On this basis, the authors put forward the corresponding methods for designing teaching activities and organizing teaching materials. Then, the paper takes practice in the course of "object-oriented programming" as an example, and analyzes the practical effect of the full-dimensional teaching method. The results show that the proposed blended learning oriented full-dimensional teaching method can meet the students' individual learning needs, enhance students' learning enthusiasm and initiative, as well as realize the overall improvement of students' learning effect.

面向混合式教学的全维度教学设计与实践

那俊, 黄利萍, 李丹程*

东北大学, 沈阳, 中国

*通讯作者

关键词: 混合式教学; MOOC; 教学环节设计; 教学资源组织

摘要: 为有效提升混合式教学的实施效果, 文章首先从教学过程和教学方式两个维度对混合式教学中各个教学环节的特点和适用性进行分析, 进而提出支持全维度教学的教学活动设计和教学资源建设方法, 并在此基础上建立了面向混合式教学的全维度教学过程设计和实施方案。最后, 文章以在“面向对象程序设计”课程中的教学实践为例, 分析了面向混合式教学的全维度教学模式的实践效果。结果表明: 面向混合式教学的全维度教学方法满足学生个性化学习需求, 提升了学生的学习积极性和主动性, 实现了学生学习效果的总体提升。

1. 引言

随着“互联网+”的推行, 移动网络已经“无缝式”地融入日常生活, 教育必然要进化为互联网科技与教育领域相结合的一种新的教育形态, 即“互联网+教育”^[1]。借助互联网平台, 慕课、微课等在线教学模式发展得如火如荼, 学生能够直接通过网络获取学习资源和信息, 学习也从传统的课内教室学习扩展到了课外任何时间、任何地点的在线学习。教学地点、形式、内容发生的变化, 对教师的角色、教学的设计都提出了更高的要求。为了充分发挥线上学习和传统面对面教学各自的优势, 跟随“互联网+教育”的发展有效改善教学, 教育界提出了混合式

学习理论^[2]，即要在“合适的”时间为“合适的”人采用“合适的”学习技术和为适应“合适的”学习风格而传递“合适的”技能来优化与学习目标对应的学业成绩。

在混合式教学中，既强调学生借助在线学习平台主动、自由、灵活地获取知识，也强调教师在教学过程中发挥的引导作用，从而充分突出学生的教学主体地位，以学生为中心组织完整的教学过程。然而，互联网平台上各种应用和学习资源层出不穷，要发现并整理出与教学目标相匹配的学习资源，一方面需要大量的时间和精力，另一方面也需要对课程本身的教学目标和教学内容有深刻的理解，这对课程的初学者来讲是一个巨大的挑战。此外，由于部分学习从传统的教室搬到了互联网平台，教师如何能够在教室以外仍然可以参与到学生的学习活动中，给予学生所需的帮助和指导，也是教师在新的教学模式下面临的新问题。因此，需要重新梳理混合式教学过程中涉及的教学环节及其特点，形成一套能够充分发挥混合式教学优势的教学设计，有效组织线上线下教学活动，进一步提高教学效果^[3,4]。

综上，通过从教学过程和教学方式两个维度分析各个教学环节的特点和需求，本文提出了一套面向混合式教学的全维度教学设计，包括支持全维度的教学活动设计和教学资源建设，并以“面向对象程序设计”课程为例，展示了所提出方法的实践过程和实践效果。

2. 面向混合式教学的全维度教学环节分析

为充分发挥混合式教学的优势，优化教学效果，需要处理好传统线下教学与现代化线上教学之间的关系，有效衔接线上线下教学活动。为此，本文首先从教学活动所发生的时间维度和空间维度进行分析，提出面向混合式教学的全维度教学的概念并对其包含的教学环节的特点进行分析。

一般地，根据教学活动所发生的时刻不同，教学过程可以被划分为课前、课中和课后三个环节。而引入混合式教学之后，又可以根据教学活动所发生的位置不同将教学过程划分为线上和线下两个环节。上述两个维度的交叉可以最终得到六个维度教学环节，即课前线上、课中线上、课后线上、课前线下、课中线下和课后线下，本文称之为面向混合式教学的全维度教学环节。进而，有效结合线上线下教学可以被进一步细化为有效衔接在上述六个维度上发生的教学活动。为此，分析并描述出每个教学环节的目标和特点对于优化教学设计至关重要。

首先，从时间维度上看，课前和课后通常是由以学生为主体开展的教学活动构成，课前以学生预习为主，课后以学生做作业和复习为主；而课中则是以教师为主体，按照教师预先设计好的教案开展有计划的教学活动、完成相应教学任务。

其次，从空间维度上看，线上教学通常由学生自主完成，教师按照教学目标和教学计划在所选择的网络平台上提供文字、视频等学习资源，学生根据自己个性化的学习需求和学习节奏进行自主学习；线下教学则通常以教师为主体，涉及更多的面对面互动环节，既包括学生之间的互动，也包括学生与教师之间的互动。

不同维度上的教学主体和特点不同，决定了在不同维度的教学上适合开展的活动不同，为了有效提升教学效果，需要有针对性地设计不同的教学活动并建设配套的教学资源。

3. 面向混合式教学的全维度教学过程设计

根据上述对混合式教学中时间和空间两个维度教学特点和分析，明确定位各个维度教学活动的主体和内容，并在各个维度的教学活动之间建立有效的链接对于充分发挥混合式教学的优势至关重要。为此，本文对面向混合式教学的全维度教学过程进行了设计，具体教学过程如图1所示。图1中自顶向下划分为课前、课中和课后三个时间段，在每个时间段上采用浅灰色和白色两种不同的底色区分线上活动和线下活动。假设在课程开始之前，授课教师或课程建设团队已经完成线上课程的初步建设，例如，已经拥有一门MOOC或SPOC课程。

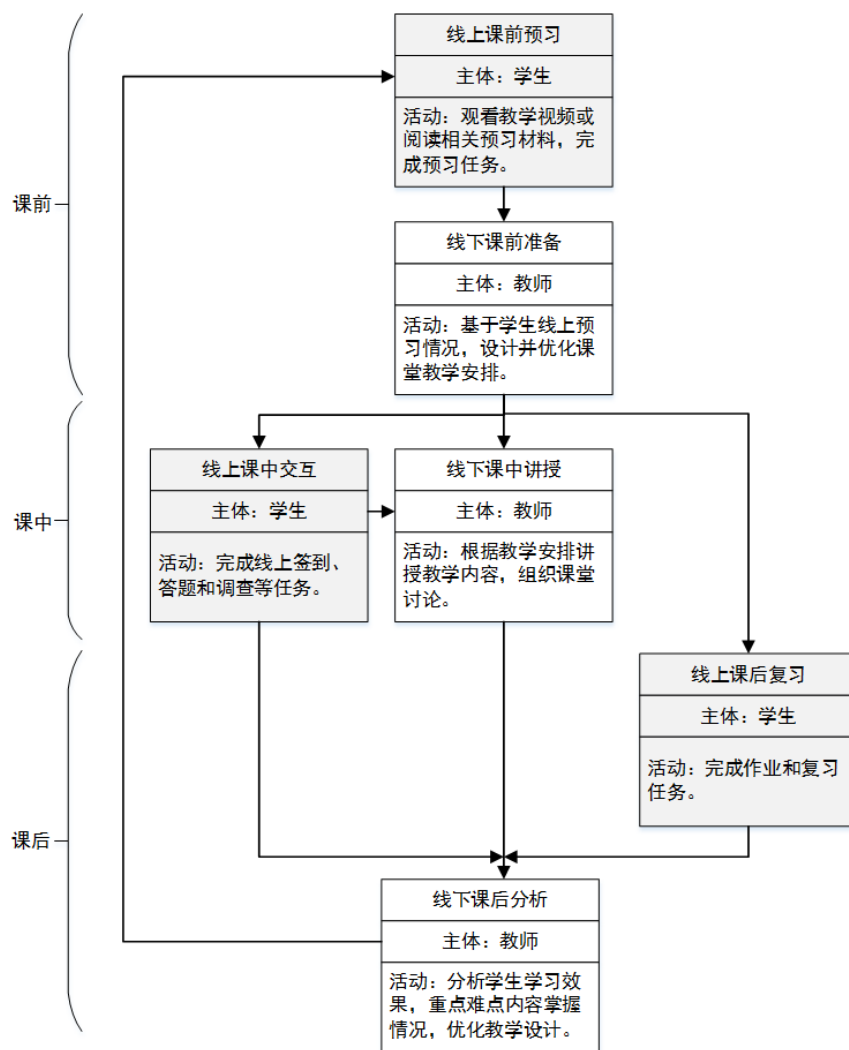


图1 面向混合式教学的全维度教学过程

按照图1中展示的教学过程, 学生将在课前首先完成线上预习任务, 例如观看课程教学视频、阅读预习材料或者完成相应的自测题和讨论等预习任务。根据学生完成课前预习的情况, 教师在线下备课过程中设计并优化课堂教学安排, 确定课堂讲授的重点内容、设计课上交互题目以及课后作业题目。例如, 通过布置自测题可以获得学生对本次授课内容涉及的知识点理解和掌握情况, 从而通过优化课堂教学内容和互动安排有针对性地提升教学效果, 并通过课后作业进行学习效果评估。

传统课堂上主要以教师讲课为主, 发生的互动也多以个别提问为主, 难以了解整个学生群体对课程内容的理解和掌握情况。而基于微助教、雨课堂、慕课堂等现代化课堂交互工具, 教师则可以完成课堂在线调查和测验, 及时了解学生对知识的理解和掌握情况, 并对重点难点问题组织有针对性的讨论。因此, 我们认为线下课中仍然以教师为主体, 进行课程内容的讲授。同时, 可以配合现代课堂交互工具, 扩展线上课中交互, 从而为教师提供实时的教学效果反馈。

最后, 学生需要在课后完成线上的作业和复习任务, 参与相关课程讨论。教师则可以进一步根据线上课中互动、课堂讲授和课后作业完成情况的综合分析, 掌握学生的实际学习效果, 确定本节课授课目标是否达到, 重点难点问题是否已经解决, 学生在哪些知识点上仍然存在问题, 存在什么类型的问题等。进而, 根据分析结果, 教师可以通过对后续教学活动的优化有针对性地进行补充和巩固。例如, 可以针对存在的问题补充讲解资料和测试题目, 或者在后续预测任务中扩展相应测试, 再度检查学生的掌握情况和学习效果, 从而形成一个教学反馈与优化闭环。

4. 面向混合式教学的全维度教学过程实践

依据上述全维度教学过程设计，我们以《面向对象程序设计》课程为例，进行了教学实践，收集并分析了论文所提出的面向混合式教学的全维度教学方法的实际应用效果。

4.1 课程基本情况

《面向对象程序设计》是开设在软件工程专业大一年级第二学期的专业技术基础课程，旨在使学生在掌握了程序设计的基本概念之后，深入理解面向对象的基本思想和基本概念，提升软件设计与开发能力，逐步加深对软件工程的理解，提高利用计算机解决实际问题的能力。课程重点强调面向对象编程思想的建立，涉及类、对象、继承、多态、文件和异常处理等内容，依托Java语言作为实践工具，帮助学生学会应用面向对象的设计方法设计灵活、可重用和可维护的小型应用系统。

由于在《面向对象程序设计》课程开课之前，学生只学习了依托C语言的先修课《程序设计基础》，并没有Java语言基础，而《面向对象程序设计》课程的中心有在于帮助学生理解并树立面向对象的编程思想，不局限于某一种语言的语法细节，这为实际教学提出了挑战。如何能够在重点帮助学生建立面向对象思想的同时，解除学生在使用Java语言时遇到的各种语法上的障碍，协助学生在实践中重视体验面向对象思想的好处，一直是《面向对象程序设计》课程改革的目标。

为此，课题组引入了混合式教学理念，借助现有Java语言相关MOOC资源，建立SPOC，并在SPOC上扩展对面向对象核心概念的讲解，从而形成教师线下以面向对象思想为核心的教学与学生线上自学Java语言语法相结合的混合式授课方式，并基于所提出的全维度教学过程设计，有效结合线下面向对象思想的讲授和线上Java语言的学习与实践，从而切实提升了学生的学习效果，达到了预期的教学目标。

4.2 教学资源建设

课程以中国大学MOOC上北京大学唐大仕老师的《Java语言程序设计》课程为线上自学Java语言的主线，配合C语言中文网上的“Java教程”系列网页，按照《面向对象程序设计》课程的大纲要求，分别选择了与课程对应的视频讲解和网页讲解，建立了8个学习模块。每个模块的教学活动包括课前预习、课前自测、教学课件、课后作业和课下讨论等五个部分。此外，线上课程还设置了每周一题和作品展示等交互环节。线上教学活动依托学校BlackBoard平台进行，跟踪学生的平时学习过程，此部分成绩构成课程最终考核的平时成绩部分，占总成绩的20%。

4.3 教学活动安排

课前预习对学生和教师都是非常重要的一个环节。《面向对象程序课程》在提供视频和网页学习资源的同时，在每次课开始前都布置了相应的预习自测题。自测题以选择题的形式出现，重点检查学生对即将开展的线下课程学习中的知识点掌握情况。此部分题目的内容通常涉及线下课程学习中相应的基础概念，不强调对概念和方法的灵活应用，一般比较容易，其主要目的是一方面督促学生预习并通过回答较简单直接的问题获得成就感，另一方面帮助教师进行课前调查，从而根据学生的预习情况有针对性地组织线下课堂教学内容。

线下授课过程中，教师依据学生的预习情况有针对性地调整课件内容，并在微助教平台布置了相应的课堂互动题目，主要包括有标准答案的选择题和没有标准答案的选择题和简答题。其中，有标准答案的选择题主要考察学生在授课过程中对重点难点内容的理解情况，并帮助教师有针对性地调整讲授进度；没有标准答案的选择题和简答题则通常为了引发学生对知识点的深入思考和讨论，从而加深对学习内容的理解，提升其灵活运用能力。

最后，每节课都配有相关知识点的编程练习题。此外，通过在线上课程中每周布置一道互评作业，即“每周一题”环节，测试学生综合运用多个知识点的能力和水平，同时通过互评

作业实现相互学习，扩展结题思路。以论坛的形式布置了作品展示模块，则通过对优秀作品的分享促进学生们的深层次讨论，促进创新思维的培养。上述课下环节的完成情况，则作为教师准备后续授课内容，调整线上教学资源、优化线下教学安排的依据，从而形成了图1所示的教学反馈闭环。

4.4 实践效果分析

《面向对象程序设计》最终成绩由20%平时成绩、20%课后作业和60%期末考试构成。其中，期末考试包含了概念选择题20分、程序填空选择20分、读程序写结果15分、读类图写程序25分和设计类图20分。所有学生被划分为采用全维度教学的实验班和没有采用全维度教学的对比班。从最终考试结果看，实验班同学在复杂度较高的后三道题目上具有明显优势。具体对比结果如表1所示。

表1 期末考试卷面成绩对比表

	读程序写结果题		读类图写程序题		设计类图题		三题总成绩	
	对比班	实验班	对比班	实验班	对比班	实验班	对比班	实验班
平均分	9.15	9.9	16.9	19.17	10.25	11.17	36.14	40.25
及格率	61.7%	73.51%	70.64%	86.49%	35.74%	50.81%	62.13%	76.22%
满分率	0.43%	3.78%	4.68%	9.19%	1.7%	0.54%	0	0

由表1中的对比结果可见，在题目的平均分和及格率上，实验班学生的最终成绩明显高于对比班的成绩。而在满分率上，读程序写结果题目和读类图写代码题目实验班的满分率明显高于对比班，而在设计类图方面则满分率略低。实际数据为，实验班共186人，只有一位同学满分，而对比班共255位同学，其中满分4人，满分人数相对较少。

5. 结束语

论文提出了一套面向混合式教学的全维度教学设计，通过分析线上线下和课前、课中、课后两个维度上不同教学环节的特点，形成了一套全维度相互支撑的教学设计。通过在《面向对象程序设计》课程中的实践，验证了方法在实际教学中能够有效提升学生的实际学习效果，特别是深入理解和综合运用所学知识的能力。

致谢

本文为教育部微软产学合作协同育人项目（201801008014）资助的阶段性成果之一。

References

- [1] J. J. Shang and Y. L. Zhang. "Internet Plus" and the reform of university curriculum teaching [J]. *Journal of Higher Education*, 2018, 39(5): 82-88.
- [2] L. Dangwal and K. Lata. Blended Learning: An Innovative Approach [J]. *Universal Journal of Educational Research*, 2017, 5(1):129-136.
- [3] F. Q. Li, The theoretical basis and instructional design of blending teaching [J]. *Modern Educational Technology*. 2016, 26(9): 18-24.
- [4] R. Boelens, D. B. Wever, M. Voet. Four key challenges to the design of blended learning: A systematic literature review [J]. *Educational Research Review*, 2017, 22:1-18.