

# The Teaching Reform and Reflection of “PAD Class” in Engineering Optics Course Based on OBE Concept

Yanhua Fu\*, Qinglan Wang, Xingqiang Zhang

School of Science, Hubei University of Automotive Technology, Shiyan Hubei  
Email: \*20060013@huat.edu.cn

Received: Oct. 1<sup>st</sup>, 2019; accepted: Oct. 16<sup>th</sup>, 2019; published: Oct. 23<sup>rd</sup>, 2019

---

## Abstract

Aiming at the problems of low interest, fear of difficulty, insufficient knowledge application ability and innovation ability in the teaching of engineering optics course, the PAD Class based on OBE concept is introduced, on this basis adjusting the teaching content and designing teaching methods. The teaching practice shows that the PAD Class is helpful to improve students' interest and mobilize students' initiative and enthusiasm in learning, but there have been some problems in the teaching. How to implement effectively the PAD Class in the process of teaching requires further study, especially for science and engineering courses.

## Keywords

Engineering Optics, PAD Class, OBE Concept, Teaching Reform

---

# 基于OBE理念的《工程光学》对分课堂教学改革与思考

付艳华\*, 王晴岚, 张兴强

湖北汽车工业学院理学院, 湖北 十堰  
Email: \*20060013@huat.edu.cn

收稿日期: 2019年10月1日; 录用日期: 2019年10月16日; 发布日期: 2019年10月23日

---

## 摘要

针对工程光学课程教学中, 学生学习兴趣不高、有畏难心理、知识应用能力和创新能力培养不足等问题,

\*通讯作者。

提出了基于OBE理念的“对分课堂”教学模式改革，对教学内容和教学方法进行了调整和设计。教学实践表明，对分课堂教学模式可以提高学生的学习兴趣，调动学生学习的主动性和积极性，但在教学实践中也会出现一些问题，尤其对于理工类课程，怎样将对分课堂教学模式在教学中有效实施，还有待进一步思考和研究。

## 关键词

工程光学，对分课堂，OBE理念，教学改革

Copyright © 2019 by author(s) 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

《工程光学》是测控技术与仪器、光电信息工程等专业的一门重要的专业基础课，是培养学生光学系统设计、研发、光学检测等工程应用能力的重要课程。通过该课程的学习，学生应掌握一定的几何光学、物理光学和现代光学仪器的理论知识与实践技能，更应具备分析和解决工程技术上常见的光学问题的能力。该门课程具有教学内容知识点多、理论性较强、概念抽象、公式繁杂等特点，对于大多数学生来说，是一门较难理解和掌握的课程。本研究在 OBE 教育理念下，将对分课堂(PAD Class)教学模式运用到工程光学课程教学中来，引导学生积极主动去学习，以提高课程教学质量。

## 2. 工程光学课程教学现状

工程光学课程一般开在大二下学期，高等数学、大学物理等前期基础课基本学完后开设的一门专业基础课。课程内容主要由物理光学和几何光学两部分组成，两部分内容分别从两个不同方向研究光的传播问题。物理光学从光的波动性出发，以电磁理论为基础，研究光在介质中的传播、干涉、衍射等现象及其在生产实践中的应用；几何光学则以光的直线传播为基础，利用几何学的方法研究光在介质中的传播、成像等问题；二者并不矛盾，几何光学是波动光学在波长 $\lambda \rightarrow 0$ 时的极限情况。所以学生在学习本门课程的时候一方面要有较好的电磁理论基础，理解电磁波是什么，是怎么传播的？另一方面还要有较好的数学基础，高等数学及几何学的知识来分析、计算光波场的分布、光学系统成像等问题，这对学生的抽象思维和逻辑思维能力都有一定的要求。而随着高校扩招，学生整体素质不断下降，再加上“玩命的中学、快乐的大学”的思想，很多学生并不是很重视学习这件事，所以上课听不懂，或是即使能听懂但下课回去也不复习，随着课程难度的加大，越来越跟不上进度，逐渐就放弃了学习该门课程，只想靠着考前背题冲刺过关的情况就成为普遍。要解决学生的这种学习状态，一是要提高学生的学习兴趣，不能把学习当作任务来完成，而是受知识魅力的吸引主动地想去学；二是要解决学生学习上的困难，帮助学生克服畏难心理，教导学生掌握该学科的思维方法和学习方法。

## 3. 对分课堂教学模式与 OBE 理念

“对分课堂”是由复旦大学心理学系张学新教授提出的一种原创性的课堂教学模式，它是针对传统教学中师生交互少，学生被动接受，主动性低，难以培养批判思维能力和探索精神等问题而提出的[1]。其核心理念是分配一半课堂时间给教师讲授，另一半给学生讨论，让学生在课后有一定时间自主安排学

习,进行个性化的内化吸收。对分课堂把教学分为在时间上清晰分离的三个过程,即讲授、内化吸收和讨论,在操作中,在课堂依次按照“讲授、独立学习、独立做作业、小组讨论、全班交流”5个阶段进行。在考核方法上,对分课堂强调过程性评价,并关注不同的学习需求,让学生能够根据其个人的学习目标确定对课程的投入[2]。

OBE即成果导向教育,是指教学设计和教学实施的目标是学生通过教育过程最后所取得的学习成果。OBE理念和方法被公认为是追求卓越教育的有效方法,受到世界各国著名大学的重视。美国工程教育认证协会(A-BET)全面接受了OBE的理念,并将其贯穿于工程教育认证标准的始终[3]。要实施成果导向教育,教学过程必须明确以下三点:1)明确学习成果(毕业要求);2)按毕业要求安排教学活动;3)对毕业要求的达成情况进行评价[4]。本次教学改革以OBE理念为指导,运用“对分课堂”教学模式,以实现从灌输课堂向对话课堂转变,使知识在师生、生生之间传递、交流与互动,通过讨论、交流形成思维的碰撞,知识的升华和能力的提升,提高学生在知识与认知、能力、素质等方面的能力。

## 4. 基于 OBE 理念的对分课堂教学实践

### 4.1. 《工程光学》教学内容的调整

OBE教育理念下,学生作为教学的中心,采用反向设计原则,以学生完成该课程时应具备的能力为起点和出发点,来组织教学;“对分课堂”的核心理念是把课堂时间对半切分,一半给教师讲授,另一半时间分给学生讨论,这必然会导致讲授学时大大减少,能不能在这样的教学安排下完成原有的教学任务是个问题,所以基于这两方面的考量,教学内容的适当调整就十分必要。首先,基于OBE理念,以毕业要求为依据对教学大纲进行了重新编写,明确了教学内容对达到毕业要求的贡献是什么以及贡献大小;其次,对教学内容的重难点,知识点间的逻辑关系进行梳理,明确哪些知识点是课堂上要精讲的,哪些是留白给学生课下自学和引申学习的,从而尽量保证在对分课堂教学模式下,课程内容的完整性。在教学中,重视基本原理、定律的介绍,淡化公式推导,强调概念的物理意义及其应用,重要的原理、公式加入适当的习题训练,强化学生对知识的掌握和理解,并且通过引入实际应用案例,使学生在掌握基本理论的同时,也了解理论在工程实际中的运用,做到理论联系实际。

### 4.2. 对分课堂教学实施

本校的工程光学课程是为测控专业大二学生开设的,共48学时,其中实验4学时,可以看出理论课程学时是比较少的,尤其是本门课程要学习几何光学和物理光学两大基础理论,这两部分内容对于后续的光电检测相关课程的学习都是很重要的。因此,在对分课堂教学实践中,对分课堂实施的形式要灵活。对于相对简单、学生有前期基础的课程内容,采用当堂对分;对于较难理解和掌握的知识或是需要引申学习的内容,采用隔堂对分。对分时间的长短也要根据教学内容的重要性、难易等因素,有所不同。例如:在讲解第一章几何光学基本定律和原理时,学生对这些定律和原理在高中时都有过接触,所以学习起来相对容易。对于这样的内容我们采用当堂对分的形式,两节课90分钟,第一节课老师讲解基本知识点30分钟,然后给出习题,进行10分钟的独立学习和独立思考,写出自己的解答,然后小组讨论5分钟,下课休息时可以继续延伸讨论。第二节课先请几个小组成员上台讲解他们组的解题方法或思路,然后全班讨论10分钟,最后老师总结点评大约5分钟左右,剩下的30分钟时间精讲下次课内容。而在讲解第二章理想光学系统的内容时主要采用了隔堂对分的形式,理想光组的相关理论有些抽象,学生不容易理解和掌握。在学习过程中,学生总是搞不懂为什么要学习理想光学系统?理想光学系统的成像理论与前面学习的共轴球面系统的成像理论有什么关系?在教学过程中一定要让学生理清这些成像理论的关系并能将其灵活运用到实际成像系统的计算中。隔堂对分的时间间隔是一

周, 前一周的第一次课精讲理想光学系统的基本理论, 讲解学习目标、为什么研究理想光学系统、共线成像理论、共轴理想光学系统理论, 理想光学系统的基点与基面。引导性的讲解重点、难点, 不讲细节, 细节作为课后作业的内容, 学生自学。作业设计: 1) 复习本节知识点, 总结重点、难点; 2) 练习题, 实际光学系统的基点位置和焦距的计算, 分析下你的解题思路, 在求解过程中, 你觉得哪部分比较有难度? 3) 思考题, 实际光学系统和理想光学系统有什么联系? 为什么要研究理想光学系统呢? 这些作业要求学生课下认真独立完成, 可以查阅资料, 但不要彼此讨论, 下周第一节课作为讨论课, 学生围绕作业进行小组讨论, 首先小组成员间互相切磋学习, 共同解决问题, 总结出自己小组讨论的亮点和难点, 然后老师随机抽查, 抽查结果作为本次课堂表现的成绩, 然后全班自由发言, 把有遗留的问题提出来, 最后老师总结点评。

### 4.3. 课程考核方式改革

基于 OBE 理念的学习成果评价强调的是学生通过这一阶段学习后所能达到的最大能力。这里的能力包括记忆能力、认知能力、解决问题的能力, 甚至更高阶的能力, 如创造性思维的能力、分析和综合信息的能力、策划和组织能力等。在对分课堂教学模式中, 这些能力可以通过学生积极主动的参与到课程教学中来, 得到一定的锻炼和培养。所以对分课堂教学模式更侧重于过程性评价, 主要体现在学生在作业、课堂讨论、课程实验等环节中的表现。最终的学生成绩由三部分构成, 作业 30 分, 课堂讨论 20 分, 课程实验 10 分, 期末闭卷考试 40 分。可以看出作业加课堂讨论的成绩占比较大, 这也说明了学生通过独立内化吸收所学的知识, 形成自己的思考和见解, 并能在课堂上大胆表达出来, 是受到极大鼓励的。

## 5. 对分课堂教学模式改革思考

通过在工程光学课程教学中实施对分课堂教学模式, 形成了一些经验和思考。首先, 对分课堂教学模式确实可以提高学生的学习兴趣, 调动学生学习的积极性, 特别是那些积极配合老师教学节奏的学生, 能够在老师的引导下, 自主学习, 积极思考, 体会到了自主建构知识的乐趣。但这样的学生并不多, 多数学生已经习惯了灌输式的教育方式, 不愿意自主学习、主动思考, 有一种学习的懒惰心理, 只想考前突击考过就行, 其实质就是学习态度不端正。所以让这样的学生接受对分课堂教学模式还是有些难度的。对于这种情况, 首先要端正学生的学习态度, 明确学习目的。学习不是“实用主义”, 不能带有任何的功利性, 学习的过程是自我修炼、自我能力提升的过程, 而且是循序渐进的过程。只有学生真心接受对分课堂教学模式, 我们的教学目标才能实现; 对分课堂强调内化学习和分析讨论, 这两个环节大多数同学做的并不好, 内化吸收有时会浮于表面, 对知识的学习深度、广度不够, 导致后边的课堂讨论只是对疑难问题的解答, 不能形成思辨意识。这就要求教师在布置作业时做适当的引导, 在知识学习上要做纵向、横向的对比分析, 引导学生要敢于联想; 另一方面, 对于理工科学生多数都羞于表达或不善于表达, 所以课堂讨论环节一般开展的不够理想, 沟通、合作能力也是大学生的核心素养之一, 所以在课堂上要适当的引导、鼓励学生积极大胆的表达自己, 不要害怕说错, 要敢于说。

在本次对分课堂教学实践中, 还有一些实施细节方面的体会: 1) 分组方式一般课前分好并且后期固定下来比较好, 而且分组是按照好中差结合由学生自己组合的, 这样学生彼此熟悉, 容易展开话题, 可以一定程度上避免由于学生害羞、不善表达导致讨论环节开展的不好的问题; 2) 由于工程光学课程内容多、课时相对较少, 所以对分课堂的形式要灵活, 当堂对分、隔堂对分及其他教学方法穿插应用会使课堂更有活力; 3) 可以通过增加小组课堂讨论环节的平时成绩, 激发学生在讨论环节的积极性和自主性, 增强团队合作意识。

## 6. 结论

本文在 OBE 理念引导下,对工程光学课程实施了对分课堂模式的教学改革。教学实践表明,对分课堂教学模式有利于提升教学效果、提高教学质量,对于培养符合 OBE 理念的高等工程类专业人才有一定的促进作用,但在实践中也会出现很多问题,特别是对于理工类课程怎样将对分课堂教学模式在教学中有效实施,还需要不断地实践和研究。

## 基金项目

湖北汽车工业院校级教研项目(JY2019019)资助,湖北汽车工业学院本科教学建设与改革项目(2019LXY)资助。

## 参考文献

- [1] 林海文,靖艳. 混合式教学背景下对分课堂教学改革问题研究[J]. 湖北第二师范学院学报, 2018, 35(12): 85-89.
- [2] 张学新. 对分课堂: 大学课堂教学改革的新探索[J]. 复旦教育论坛, 2014(5): 5-10.
- [3] 李志义. 解析工程教育专业认证的成果导向理念[J]. 中国高等教育, 2014(17): 7-10.
- [4] 李志义. 成果导向的教学设计[J]. 中国大学教学, 2015(3): 32-39.