

# 激光物理“翻转教学”模式运用方案的探讨

江奇渊, 张 焱, 袁 杰

国防科技大学前沿交叉学科学院, 湖南 长沙

收稿日期: 2022年7月13日; 录用日期: 2022年8月8日; 发布日期: 2022年8月16日

## 摘 要

本文将“翻转教学”模式引入到激光物理课程的教学实践中, 结合课程教学模式特点与课程内容从课前、课中、课后三个方面, 通过云班课线上头脑风暴、小组辩论赛、“小老师”翻转推导、相关科研文献总结与分享等方式设计了课程的“翻转教学”模式运用方案。教学实践表明, 通过引入“翻转教学”模式, 提高了学生的学习主动性, 能更好地暴露出学习中存在的问题和难点, 有效地提高了激光物理课程的教学质量, 也可为相关理论类专业课程的教学模式改革提供实例参考。

## 关键词

翻转教学, 激光物理, 云班课

# Discussion on the Application Scheme of “Flipping Teaching” Mode in Laser Physics

Qiyuan Jiang, Yi Zhang, Jie Yuan

College of Advanced Interdisciplinary Studies, National University of Defense Technology, Changsha Hunan

Received: Jul. 13<sup>th</sup>, 2022; accepted: Aug. 8<sup>th</sup>, 2022; published: Aug. 16<sup>th</sup>, 2022

## Abstract

This paper introduces the “flipping teaching” mode into the teaching practice of laser physics course, and designs its application scheme from three aspects: pre-class, during class and after class, through approaches as online brainstorming in cloud class, group debate competition, “little teacher” flipped derivation, relevant scientific research literature summary and sharing, etc. The teaching practice shows that by introducing the “flipping teaching” mode, the students’ learning initiative is improved, the problems and difficulties in learning can be better exposed, the teaching quality of laser physics course is effectively improved, and an example reference can also be provided for the teaching model reform of relevant theoretical specialized courses.

## Keywords

Flipping Teaching, Laser Physics, Cloud Class

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

## 1. 引言

自 2000 年 Glenn Platt 等人[1]与 J. Wesley Baker 在他们发表的论文中提及“翻转教学”模式以来, 2007 年美国科罗拉多州的化学老师 Jonathan Bergmann 等人又在课堂中采用了“翻转课堂式”教学模式, 从而推动了 this 模式在美国中小学教育中的使用。近年来, 国内各高校也开始相继将“翻转教学”模式引入到课堂教学实践中来[2] [3] [4] [5] [6]。随着互联网和计算机技术在教育领域应用的不断发展, “翻转教学”模式在课堂教学中的应用也受到了更加广泛的关注。“翻转教学”模式使得课堂中老师和学生的角色发生了变化, 老师不再是单方面地讲授知识, 学生也不再是被动地学习; 学生通过课前或课外的时间对上课内容进行预先的自主学习, 课堂则变成了老师与学生或是学生之间互动的场所, 从而充分调动起学生的学习积极性。而如何根据不同的专业知识点设计合理的“翻转教学”模式运用方案, 则是当前有效推动“翻转教学”模式应用的重难点之一。

在设计运用方案的过程中, 由于部分课程的高度理论性和固化的教学模式, 依然难以找到合适的切入点来“翻转课堂”; 同时, 学生对“翻转教学”模式的接受程度也不尽相同, 需要“因材施教”。本文即针对光学工程理论类专业课程的“翻转教学”模式运用中存在的问题, 以具有鲜明理论性特色的激光物理课程为例, 提出一种切实可行的理论类专业课“翻转教学”模式运用方案, 为相关专业课程的教学模式改革提供实例参考。

## 2. 激光物理课程内容与模式

### 2.1. 课程内容简介

激光物理课程是一门利用激光的半经典理论与量子理论研究激光与物质相互作用的光学工程专业核心课程[7] [8] [9], 具有鲜明的理论特色。激光物理课程的作用和任务是为学生在未来的实际科研与相关工作中分析解决可能遇到与激光有关的深层次理论问题打下基础。激光物理课程通常面向有一定专业基础的光学工程专业研究生开设, 对学生的物理与数学理论功底要求较高, 同时电动力学、激光原理、量子力学等相关课程的部分内容可作为激光物理课程学习的支撑。

### 2.2. 课程模式剖析

由于激光物理课程本身鲜明的理论特色, 课堂的教授模式普遍存在以下特点: 1) 通常均以老师全程讲授为主, 讲授内容包含大量的公式推导, 需要依赖板书进行, 学生只能被动地看着老师在推导公式; 2) 课程内容较多, 难度较大, 很多内容讲授一遍后没有时间反复讲授, 导致学生难以跟上老师的思路, 无法理解理论背后的物理近似和物理思想; 3) 学生难以将所学内容与自己的实际科研工作结合起来, 无法将课堂学习的知识融入到自己的知识体系内。因此, 需要基于以上问题有针对性地改进课堂的教学模式, 有效提高激光物理课程的教学效果。

### 3. 激光物理课程“翻转教学”模式探究

#### 3.1. “翻转教学”模式内涵与特点

“翻转教学”模式，又称“翻转课堂”，是一种将教学活动由课堂上以“教师授课”为主，转变为以课下学生自主学习为主的教学模式。学生在课下通过教学课件、教学讲义或教学视频自主学习教学内容，课上则由教师指导学生开展协作讨论、分组研讨、项目实践等活动，将传统的“教师讲授，学生学习”的教授型课堂翻转为“学生先学，师生互动”的研讨式课堂。

“翻转教学”模式的主要特点是教学模式以学生为主体，以问题为导向，将传统教学的五段教学法的次序进行了翻转，注重个性化协作学习环境的构建；同时，通过课内外教学时间和学生参与度的权重调整，可以充分调动学生自主学习和主动学习的积极性。相对地，并不是所有的课程内容与学习对象都适合采用“翻转教学”模式，课程教学内容的设计以及不同学习对象的个性化教学方案设计至关重要，否则不仅难以起到调动学生学习积极性的作用，还会适得其反。

具体到激光物理课程，其鲜明的理论特色和部分难度较大的课程内容，都使得“翻转教学”模式的运用面临不小的挑战。因此，在设计模式运用方案时，不能简单地照搬“翻转教学”模式，单纯地将教学重点转移到课外学生自主学习是难以提高教学效果的。需要有针对性地引入“翻转教学”模式，但部分重难点以及需要形成理论体系的内容，依然需要结合较大比例的课堂讲授模式实现，不能完全将主动权交给学生，从而在保证教学内容体系化讲授的同时提高教学质量。

#### 3.2. “翻转教学”模式运用方案设计

针对激光物理课程教学模式的特点，结合课程专业知识内容，分课前、课中、课后三部分设计课程“翻转教学”模式运用方案如图 1 所示，具体内容如下。

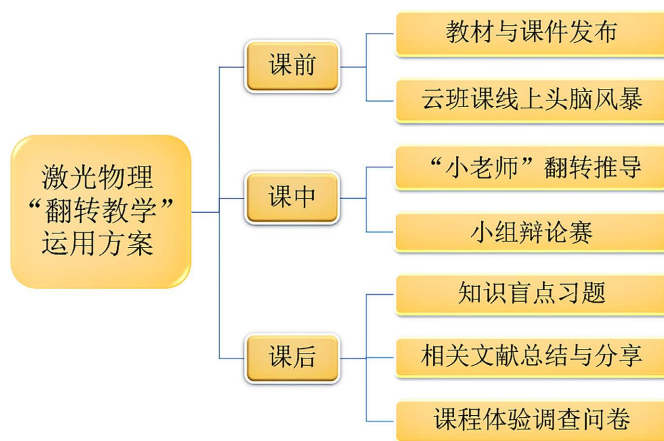


Figure 1. Design diagram of “flipping teaching” mode application scheme in laser physics course  
图 1. 激光物理课程“翻转教学”模式运用方案设计框图

1) 课前：通过云班课平台构建教学资源库，上传教材与授课使用的课件，并在云班课平台上发布通知，便于学生有充足的资源和时间进行课前的预习；同时，在云班课平台上进行线上讨论，每个学生都能在课余时间随时扮演小老师，针对激光物理课上的一些难点引发头脑风暴，形成线上的小课堂。通过课前的线上讨论捕捉学生在自主学习过程中的难点，以便在课堂上有针对性地讲授或讨论。同时，针对捕捉到的难点及部分课程内容重点录制微课视频，便于学生反复观看，从而加强对重难点内容的理解。

2) 课中: 改变原有激光物理基本都由老师讲授的模式, 由老师选择几个学生相对容易理解和叙述的知识点, 请学生上讲台为大家讲解自己的理解, 或为大家展示自己的推导过程; 选择部分具有思辨性的物理现象(模式竞争、锁模等), 请学生组成辩论小组, 老师作为裁判, 进行对应物理现象的辩论赛。根据学生在讲台讲解与小组辩论过程中的表现, 发现其中学生理解存在问题的知识盲点, 有针对性地结合课堂讲授模式对其进行强化, 并通过云班课平台的线上讨论进一步了解学生经过强化后的掌握情况。

3) 课后: 布置课上授课内容没有涉及到的知识盲点思考题, 并在下次授课过程中请部分学生为大家讲解思路, 老师再进行补充; 安排围绕激光物理的科学文献调研与总结大作业, 并选取优秀的调研总结报告由学生为大家进行介绍; 在课程结束后利用云班课平台设计课程建议的调查问卷, 请学生对课程体验提出自己的意见与优化建议, 让学生也参与到课程的长期建设中来。结合调研总结报告与调查问卷, 有针对性地调整课程教学内容安排, 将课程内容相关的科学研究前沿引入到教学内容中来, 并根据学生的建议适当调整部分内容的教学模式设计方案, 形成课程优化的良性循环。

### 3.3. “翻转教学” 模式实践效果

根据设计的激光物理课程“翻转教学”模式运用方案, 经过接近两年的课程实践, 取得了不错的效果, 部分课程实践内容如下:

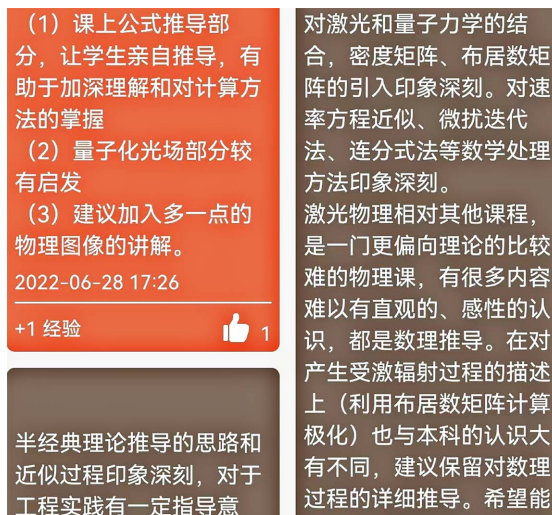
1) 在讲授静止原子双模的模式竞争现象时, 想到模式竞争存在两个模式同时共存或一个模式被另一个模式抑止消失的不同情况, 而模式竞争现象的存在究竟是有利于激光器工作, 还是不利于激光器工作呢? 于是, 给学生们设立了一个答辩题目“论模式竞争对激光器的影响”, 学生们自由组队, 分别代表正反两方。经过两个小组课后的调研与讨论, 辩论赛在课堂上正式拉开了帷幕。经过两方的几轮辩论, 最终反方胜出。很明显能看出大家在准备辩论的过程中加深了对模式竞争这一现象的理解, 同时在学生陈述己方观点的时候也暴露出了部分的知识误区。辩论结束后, 学生们在课后依然在讨论模式竞争的内容, 可以明显看出这样的模式提高了大家学习知识的主动性。

2) 当讲解部分不是很复杂的推导过程时, 请部分学生在黑板上带着大家一起进行了推导, 老师则进行了适时的提醒。这样的方式使学生体验到了老师在黑板上书写板书的感受, 同时也暴露出了在即使非常简单的推导过程中可能出现的问题, 尤其是对推导过程中一些物理近似条件的使用时机与前提的理解。作为理论课的激光物理, 不仅仅需要老师讲授推导思路, 更需要学生自己动手去详细完成推导过程, 只有这样才能把所学知识内化为学生自己的东西。

3) 课程结束后给学生们在云班课平台上发布了所设计的课程建议问卷, 大家都提出了非常宝贵的意见, 尤其是对理论应用和课题关联方面的建议都是比较共性的, 如图 2 所示。针对学生的反馈对激光物理课程进行改进, 对症下药优化课程内容与教学模式安排。在问卷中可以看到部分学生对激光物理课程内容中包含的大量推导过程比较感兴趣, 建议作为课程的特色保留; 而另一部分学生则感觉推导部分过多, 建议与学生更感兴趣的部分科学研究前沿应用方面的内容相结合, 适当调整权重比例。因此, 如何在课程内容安排中有针对性的根据不同学生的需求进行个性化的方案设计, 是激光物理未来重要的改进方向。

## 4. 结束语

本文针对光学工程理论类专业课程的教学模式, 以激光物理课程为例, 通过剖析激光物理课程教学模式的特点, 结合课程内容从课前、课中、课后三个方面, 通过云班课线上平台、小组辩论赛、“小老师”推导体验、相关科研文献总结与分享等方式有针对性地设计了激光物理的“翻转教学”模式运用方



**Figure 2.** Partial students' replies to the laser physics course suggestion questionnaire  
**图 2.** 激光物理课程建议问卷部分学生回复

案。通过课程实践教学, 验证了设计的运用方案的可行性, 并以部分实践内容为例说明了实施方案的效果。本“翻转教学”模式运用设计方案也可为相关专业课程的教学模式改革提供实例参考。

## 参考文献

- [1] Lage, M.J., Platt, G.J. and Treglia, M. (2000) Inverting the Classroom: A Gateway to Creating an Inclusive Learning Environment. *Journal of Economic Education*, **31**, 30-43. <https://doi.org/10.1080/00220480009596759>
- [2] 李晓东, 曹红晖. 基于微课的翻转教学模式研究——以大学影视英语课堂为例[J]. 现代教育技术, 2015, 25(9): 70-76.
- [3] 马丽丽, 陈金广, 薛纪文. 翻转教学模式在程序设计语言中的实践[J]. 计算机教育, 2016, 1(4): 152-155.
- [4] 李晶, 白阳. 大学理论课程翻转教学模式研究[J]. 高教学刊, 2017, 1(2): 58-60.
- [5] 刘爽. 翻转教学中课前学习环节的教学设计研究[J]. 职业技术教育, 2015, 36(11): 29-32.
- [6] 魏娟. “翻转教学”的教学手段与教学方法改革研究[J]. 内蒙古财经大学学报, 2017, 15(2): 103-107.
- [7] 葛向红, 杨林峰, 方莉俐. 提高《激光物理》课程教学效果的方法探索[J]. 科技视界, 2013, 1(15): 74-75.
- [8] Sargent III, M., Scully, M.O. and Lamb, W.E. (1974) *Laser Physics*. Addison-Wesley Press, Arizona.
- [9] 王雨三, 张中华. 激光物理基础[M]. 哈尔滨: 哈尔滨工业大学出版社, 2004.