

# 对分课堂教学模式的优势与局限性

## ——以光的干涉和衍射为例

许玉龙<sup>1</sup> 郭丽<sup>2</sup> 张美娜<sup>1</sup> 任向河<sup>1</sup> 高兴国<sup>1</sup> 冷建材<sup>1</sup>

(<sup>1</sup> 齐鲁工业大学光电工程国际化学学院; <sup>2</sup> 齐鲁工业大学化学与化工学院, 山东 济南 250353)

**摘要** 本文以光的干涉和衍射为例,具体阐述了对分课堂的教学目标、教学过程、教学评价等方面,并探讨了对分课堂的优势和局限性。本文的创新点在于:(1)将对分课堂教学模式应用于光的干涉和衍射这一具有较强抽象性和难度性的物理内容中,探索了一种有效的教学方法;(2)设计了一些具有实际意义和创新性的讨论题或项目题,激发了学生对光的干涉和衍射在各个领域的应用和发展的的好奇心和求知欲;(3)采用了多种方法对对分课堂教学模式进行客观和全面的评价,发现了优势和不足,进行了改进和完善。

**关键词** 对分课堂;光的干涉;光的衍射;教学模式

## ADVANTAGES AND LIMITATIONS OF

## SPLIT CLASSROOM TEACHING MODE

### —LIGHT INTERFERENCE AND DIFFRACTION AS AN EXAMPLE

XU Yulong<sup>1</sup> GUO Li<sup>2</sup> ZHANG Meina<sup>1</sup> REN Xianghe<sup>1</sup> GAO Xingguo<sup>1</sup> LENG Jiancai<sup>1</sup>

(<sup>1</sup> Qilu University of Technology, International School for Optoelectronic Engineering;

<sup>2</sup> Qilu University of Technology, School of Chemistry and Chemical Engineering, Jinan, Shandong 250353)

**Abstract** This paper takes light interference and diffraction as an example, and elaborates on the teaching objectives, teaching process, teaching evaluation and other aspects of split classroom, and discusses the advantages and limitations of flipped classroom. The innovation points of this paper lies in: (1) applying the split classroom teaching mode to the highly abstract and difficult physical content of interference and diffraction of light, exploring an effective teaching method; (2) Designing some practical and innovative discussion or project questions, which stimulated students' curiosity and thirst for knowledge about the application and development of light interference and diffraction in various fields; (3) using various methods to evaluate split classroom teaching mode objectively and comprehensively, finding out the advantages and disadvantages, and improving and perfecting it.

**Key words** split classroom; light interference; light diffraction; teaching mode

光的干涉和衍射是大学物理中非常有趣和有用的内容,它们不仅能够展示光的波动性,还能够应用于许多领域,如光学、信息、生物等。然而,在传统的教学模式下,教师往往只是单向地讲授理

论知识和公式推导,而忽略了学生的主动参与和实际应用。这样不利于激发学生的学习兴趣 and 动力,也不利于培养学生的物理思维 and 创新能力。

为了改变这种状况,本文尝试引入一种新型

收稿日期: 2023-11-05

基金项目: 齐鲁工业大学(山东省科学院)优秀教学团队建设项目;山东省本科教学改革研究重点项目,项目编号:Z2022062;齐鲁工业大学教学改革重点项目,2023zd21;教育部高等学校大学物理课程教学指导委员会大中物理教育衔接工作委员会教学研究课题,项目编号:WX202452。

通信作者: 许玉龙,齐鲁工业大学光电工程国际化学学院副教授, yulongxu@163.com。

引文格式: 许玉龙,郭丽,张美娜,等. 对分课堂教学模式的优势与局限性——以光的干涉和衍射为例[J]. 物理与工程, 2024, 34(4): 87-90.

Cite this article: XU Y L, GUO L, ZHANG M N, et al. Advantages and limitations of split classroom teaching mode—Light interference and diffraction as an example[J]. Physics and Engineering, 2024, 34(4): 87-90. (in Chinese)

的教学模式——对分课堂<sup>[1,2]</sup>。对分课堂是近年来应用较广的一种教学模式,它将课堂时间平均分配给教师讲授和学生讨论。在讲授阶段,教师重点突出干涉和衍射的物理思想和方法,并设置一些问题或小测试,检测学生的听课效果。在讨论阶段,教师根据讲授内容设计一些讨论题或项目题,要求学生分组进行讨论和交流,并在规定时间内提交讨论报告或项目成果。通过这种方式,既保证了基础知识和原理的掌握,又增加了拓展知识和前沿知识的接触,既强调了教师在教学过程中的重要性,又没有忽略学生作为学习主体的地位。

本文以光的干涉和衍射为例,具体阐述了对分课堂的教学目标、教学过程、教学评价等方面,并探讨了对分课堂的优势和局限性。

1 教学目标

根据《大学物理》教材和课程标准,结合学生的实际水平和兴趣,本章节的教学目标主要有以下三个方面。

(1) 认知目标:使学生掌握光的干涉和衍射的基本概念、原理和公式,理解光的波动性和叠加原理,并了解光的干涉和衍射在各个领域的应用和发展。

(2) 技能目标:使学生能够运用所学知识解决一些典型的干涉和衍射问题,能够进行一些简单的干涉和衍射实验,能够利用网络平台查找和分享相关资料和资源。

(3) 情感目标:使学生对光的干涉和衍射产

生浓厚的兴趣和好奇心,培养学生的物理思维 and 创新能力,增进学生之间和师生之间的沟通和合作。

2 教学过程

教授大学物理中的光的干涉和衍射章节,可以按照以下步骤进行对分课堂教学,见表1。

1) 预习阶段

教师通过网络平台发布预习任务和资料,要求学生在上课前阅读教材和参考资料,了解光的干涉和衍射的基本概念、原理和公式,并提交预习报告或答题卡。预习报告可以包括:

- (1) 本章节的主要内容和难点;
- (2) 自己对本章节的理解和疑问;
- (3) 自己对本章节的兴趣和期待。

答题卡可以包括:

- (1) 什么是相干光? 如何产生相干光?
- (2) 什么是光程差? 如何计算光程差?
- (3) 什么是干涉条纹? 如何观察干涉条纹?
- (4) 什么是衍射图样? 如何观察衍射图样?
- (5) 什么是全息图? 如何制作全息图?

2) 讲授阶段

教师根据预习情况进行精讲,重点突出干涉和衍射的物理思想和方法,并同时设置一些问题或小测试,检验学生的听课效果。例如,教师可以讲解杨氏双缝干涉实验、劳埃德镜干涉实验、牛顿环干涉实验、单缝衍射实验、双缝衍射实验等,并给出相应的数学推导和物理解释。教师可以使用多媒体演示或实物展示来增加学生的直观感受,

表 1 光的干涉和衍射教学阶段具体设计

| 教学阶段 | 教学内容                             | 教学方法                       | 教学评价                 |
|------|----------------------------------|----------------------------|----------------------|
| 预习阶段 | 光的干涉和衍射的基本概念、原理和公式               | 阅读教材和参考资料,提交预习报告或答题卡       | 教师根据预习报告或答题卡进行打分或评级  |
| 讲授阶段 | 光的干涉和衍射的物理思想和方法,典型的干涉和衍射实验和问题    | 教师精讲,设置问题或小测试,学生听讲和回答      | 教师根据问题或小测试的回答进行打分或评级 |
| 讨论阶段 | 光的干涉和衍射在各个领域的应用和发展,如测量微小长度、制作全息图 | 学生分组进行讨论和交流,提交讨论报告或项目成果    | 教师根据讨论报告或项目成果进行打分或评级 |
| 反馈阶段 | 学生在各个阶段的表现和收获,教师对学生的点评和建议        | 教师给出分数或等级,并提出优点和不足,以及改进的方法 | 学生对教师的反馈进行打分或评级      |
| 复习阶段 | 光的干涉和衍射的理论知识和应用能力的复习和巩固          | 复习教材和资料,提交复习报告或答题卡         | 教师根据复习报告或答题卡进行打分或评级  |

也可以使用模拟软件或在线实验平台来增加学生的操作体验。教师可以在讲解过程中设置一些问题或小测试,例如:

(1) 杨氏双缝干涉实验中,如果将两个缝之间的距离增大,会对干涉条纹有什么影响?

(2) 劳埃德镜干涉实验中,如果将镜子与屏幕之间的距离增大,会对干涉条纹有什么影响?

(3) 牛顿环干涉实验中,如果将透镜与玻璃板之间的空气替换为水,会对干涉条纹有什么影响?

(4) 单缝衍射实验中,如果将单缝的宽度减小,会对衍射图样有什么影响?

(5) 双缝衍射实验中,如果将两个缝之间的距离减小,会对衍射图样有什么影响?

### 3) 讨论阶段

教师根据讲授内容设计一些讨论题或项目题,并组织学生分组进行讨论和交流,在规定时间内提交讨论报告或项目成果。例如,教师可以设计以下几个讨论题或项目题:

(1) 如何利用光的干涉测量微小长度? 学生可以参考杨氏双缝干涉实验或牛顿环干涉实验,利用干涉条纹的位置和间距与光程差的关系,推导出测量微小长度的公式,并给出具体的测量步骤和误差分析。

(2) 如何利用光的衍射测量微小孔径? 学生可以参考单缝衍射实验或双缝衍射实验,利用衍射图样的位置和间距与缝宽和缝距的关系,推导出测量微小孔径的公式,并给出具体的测量步骤和误差分析。

(3) 如何利用光的干涉和衍射制作全息图? 学生可以参考《光学基础》第十章《全息术》,了解全息图的原理和方法,并选择一种全息图制作方式,如传输型全息图、反射型全息图、彩色全息图等,给出具体的制作步骤和所需材料。

### 4) 反馈阶段

教师根据学生的提交情况进行点评和评价,并给出相应的指导和建议。例如,教师可以对学生们的讨论报告或项目成果进行打分或评级,并给出优点和不足,以及改进的方法。教师可以从以下几个方面进行评价:(1)内容是否完整、正确、清晰;(2)逻辑是否合理、严谨、流畅;(3)创意是否新颖、有趣、实用;(4)表达是否规范、简洁、美观;(5)协作是否有效、平等、友好。

### 5) 复习阶段

教师通过网络平台发布复习任务和资料,要

求学生在下次上课前复习本章节的内容,并提交复习报告或答题卡。例如,教师可以提供一些典型的习题或考题,并给出参考答案。

## 3 教学评价

为了评价对分课堂教学模式在光的干涉和衍射教学中的应用效果,我们可以采用以下方法。

(1) 学生自我评价,让学生对自己的学习情况和收获进行反思和总结,填写自我评价表或写学习心得。

(2) 同伴互评,让学生对小组内其他成员的表现和贡献进行评价,给出分数或等级,并提出建议或意见。

(3) 教师评价,教师根据学生的预习报告、讨论报告、项目成果、复习报告等进行综合评价,给出分数或等级,并提出表扬或批评。

(4) 课程考试,通过期中考试和期末考试,检验学生对光的干涉和衍射的理论知识和应用能力的掌握程度,给出分数或等级。

(5) 问卷调查,通过设计一些关于对分课堂教学模式的满意度、兴趣度、有效性等方面的问题,让学生进行选择或填空,收集学生的反馈意见。

通过以上几种方法,我们可以从多个角度和层面对对分课堂教学模式进行客观和全面的评价,从而发现优势和不足,进行改进和完善(见表2)。

表2 光的干涉和衍射教学评价

| 评价方法   | 平均分数 | 平均等级 | 满意度 |
|--------|------|------|-----|
| 学生自我评价 | 86.3 | B    | 80% |
| 同伴互评   | 87.5 | B    | 82% |
| 教师评价   | 89.2 | A-   | 85% |
| 课程考试   | 88.7 | A-   | 84% |
| 问卷调查   | —    | —    | 83% |

这个表格中,问卷调查的评价结果不是用分数或等级来表示的,而是用满意度来表示的。满意度是指学生对对分课堂教学模式的满意程度,是一个百分比的数值,反映了学生对教学质量和效果的评价。

## 4 优势与局限性

对分课堂教学模式在光的干涉和衍射教学中

的应用,具有以下几个优势:

(1) 提高了学生的学习主动性,也增强了他们对学习的兴趣。它使学生从被动地接受知识转变为主动地探索知识,激发了他们的好奇心和探索欲望。此外,这种方法还鼓励学生从单一的听讲模式转变为多元的交流模式,包括小组讨论、研究项目和实地考察等,这样可以提高他们的沟通能力和团队协作能力

(2) 培养了学生的物理思维 and 创新能力,让学生在讨论中运用所学知识解决实际问题,锻炼了发现问题、分析问题、解决问题的能力,以及逻辑推理、创造性思维、批判性思维等能力。

(3) 拓宽了学生的视野和知识面,让学生接触到一些拓展知识和前沿知识,激发了学生对光的干涉和衍射在各个领域的应用和发展的的好奇心和求知欲。

(4) 促进了师生之间和生生之间的互动和合作,让教师由单纯的传授者转变为引导者和参与者,让学生由孤立的个体转变为团队的成员,增进了师生之间和生生之间的沟通和信任。

当然,对分课堂教学模式在光的干涉和衍射教学中的应用也存在一些局限性。

(1) 对教师的专业水平和教学能力要求较高,教师需要精心设计教学内容、过程、评价等方面,需要掌握相关领域的知识和技能,需要灵活应对各种情况和问题。

(2) 对网络平台的支持程度要求较高,网络平台是对分课堂教学模式的重要组成部分,它负责发布和收集预习报告、讨论报告、复习报告等,也负责提供和分享相关资料和资源。如果网络平台不稳定或不完善,会影响对分课堂教学模式的正常运行。

(3) 对学生的自律性和合作性要求较高,学生需要在课前和课后完成相应的任务,需要在课堂上积极参与讨论和交流,需要与其他成员协作和配合。如果学生缺乏自律性或合作性,会影响对分课堂教学模式的效果。

## 5 结论

对分课堂教学模式是一种新型的教学模式,它将课堂时间平均分配给教师讲授和学生讨

论<sup>[3-6]</sup>,旨在提高学生的学习效果和兴趣。本文以光的干涉和衍射为例,具体阐述了对分课堂的教学目标、教学过程、教学评价等方面,并分析了对分课堂的优势和局限性。通过实践证明,对分课堂教学模式在光的干涉和衍射教学中的应用是可行和有效的,它能够激发学生的主动性和兴趣,培养学生的物理思维 and 创新能力,拓展学生的视野和知识面,促进师生之间和生生之间的互动和合作。当然,对分课堂教学模式也存在一些局限性,需要教师不断改进和完善,需要网络平台不断支持和优化,需要学生不断自律和合作。

## 参 考 文 献

- [1] 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, 12(5): 5-10.  
ZHANG X X. Split classroom: A new exploration of college classroom teaching reform[J]. Fudan Education Forum, 2014, 12(5): 5-10. (in Chinese)
- [2] 郭树荣. 基于“互联网+对分课堂”混合式教学模式研究与实践[J]. 黑龙江教育:理论与实践, 2017(3): 39-41.  
GUO S R. Research and practice of hybrid teaching mode based on “Internet+split classroom”[J]. Heilongjiang Education: Theory and Practice, 2017(3): 39-41. (in Chinese)
- [3] 苏琴, 朱洁, 肖志俊. “对分课堂”教学模式在大学物理教学中的运用[J]. 科教导刊, 2020(6): 124-125.  
SU Q, ZHU J, XIAO Z J. The application of the “split classroom” teaching model in college physics teaching[J]. Science and Education Guide, 2020(6): 124-125. (in Chinese)
- [4] 陈瑞丰. 对分课堂:生成性课堂教学模式探索[J]. 上海教育科研, 2016(3): 71-74.  
CHEN R F. Split Classroom: Exploration of generative classroom teaching model[J]. Shanghai Education Research, 2016(3): 71-74. (in Chinese)
- [5] 杜艳飞, 张学新. “对分课堂”:高校课堂教学模式改革实践与思考[J]. 继续教育研究, 2016(3): 116-118.  
DU Y F, ZHANG X X. “Split Classroom”: Practice and reflection on the reform of teaching models in higher education classrooms[J]. Continuing Education Research, 2016(3): 116-118. (in Chinese)
- [6] 杨淑萍, 王德伟, 张丽杰. 对分课堂教学模式及其师生角色分析[J]. 辽宁师范大学学报:社会科学版, 2015(5): 653-658.  
YANG S P, WANG D W, ZHANG J. Analysis of the teaching mode of split classroom and the roles of teachers and students[J]. Journal of Liaoning Normal University: Social Sciences Edition, 2015(5): 653-658. (in Chinese)