

光学案例分析创新型教学改革的设计与探索^{*}

王 强 宋胜浩 郝利丽 黄乃兴 张秀龙

(东北石油大学电子科学学院物理系 黑龙江 大庆 163318)

(收稿日期:2019-08-29)

摘 要:传统的光学教学模式很难满足当前的教学目标,新的光学教学方法呼之欲出.文章提出光学案例分析创新型教学改革模式,并针对该模式下的教学改革内容进行了设计与优化,实际教学实施效果及考核结果表明案例教学在提高学生知识掌握程度和学生成绩提升方面均优于传统教学,为下一步案例教学的全面实施奠定良好的基础.

关键词:光学 案例分析教学 教学改革

1 引言

光学课程是高等学校物理类、光电信息、光学工程科学、材料及器件类专业的必修课,也是重要的基础课,对于相关专业人才培养至关重要.同时,光学课程更是物理类、光通信类、光电科学类及新能源材料与器件类专业的考研课程^[1].因此,学好本课程对于相关专业的学生来说亦是十分重要.但是,目前光学课程的教学模式、教学内容、教学方法及教学手段都比较传统,存在着严重的缺陷,其结果必然会导致学生学习态度消极,积极性不高.

这些缺陷具体表现在以下几方面:

第一,传统的光学课程在教学内容上还是传承传统的经典光学内容,如干涉、衍射、偏振等,没能和近现代光学前沿问题(如量子光通信、量子干涉及量子光学传感等内容)很好地接轨.

第二,目前的光学课程教学方法还是板书加适当的或者全部的PPT演示课件,并没有很好地运用现代优秀的教学理念、教学方法及多媒体手段来提高光学课程的课堂教学质量,同时理论和实际联系不够紧密,课堂教学依然停留在理论教学层面,这严

重制约了这门应用型课程功能的发挥.

最后,实验环节单一,内容陈旧,近现代实验内容较少,不利于学生创新能力的培养和激发.

通过上述分析可以看出,光学课程当前的教学状况距离实现该课程的培养目标还有相当长的路要走,改变教学理念,推进光学课程教学改革势在必行^[2].

案例教学是一种优秀的创新型教学手段.传统案例教学的定义是按照教学大纲和教学目标的需要,教师选择与实际生产生活接近的相关案例,鼓励学生深入案例教学的整个过程,这个过程包括案例分析、案例讨论、案例总结等,激发学生钻研实际问题的积极性和创造性,更好地提升教学效果及教学质量的一种教学模式.案例教学中教师的角色是注重案例的选择、材料的准备、组织并引导学生参与案例教学的全部过程.学生的角色则是重在参与、分析、讨论、领悟及分享.因此,案例教学是一种高开放性、高参与性的全新教学模式,这种教学模式不以侧重于指向标准答案为目标,而是更加注重案例教学对学生的启发功能,培养学生创新思维^[3].

针对目前东北石油大学光学课程教学过程中知

^{*} 东北石油大学教改项目“案例分析创新型光学课程教学改革探索与实践”的研究成果.

作者简介:王强(1980-),男,博士,副教授,从事量子光学、量子干涉度量与传感、量子激光雷达等领域研究.

识点单纯教师讲解、学生被动接受较难主动参与知识理解的现状,结合案例型教学的优点,笔者提出重点知识教师和学生共同参与、讲解和理解的一种教学模式——光学案例分析创新型教学.值得注意的是并不是所有的教学内容都适用于案例教学,某些基本知识还是要实施课堂讲授的.

本文针对该光学案例型教学改革进行了设计、实施及探索,为后期本课或其他课程案例教学的全面实施奠定理论基础.

2 教学内容的改革——教学设计

结合案例教学的特点以及教学设计的编排原则,根据课程的教学目标确定教学内容,制定教学日历及教学大纲等基本教学文件.将教学内容分为基础教学内容和案例分析型教学内容.基础教学部分实施传统板书教学和现代多媒体教学相结合的方式知识传授.案例型教学内容应筛选合适的教学案例,通过案例的导入、学生的探究、讨论、分析及评价等环节的实施,使学生身临其境,逐渐消化并理解相关知识.但是,由于学生所学专业及自身水平的不同,选择案例应充分考虑专业差异性和学生个体差异性,争取每位学生都能参与,所有学生都能从中受益.光学作为高等学校物理及光电子类专业的一门基础课程,在实施案例教学时应充分考虑这种专业的差异性,比如说,对于物理和光电子类的学生,可以分析光学天线的发射接收原理,讨论激光雷达的探测原理等.

3 预习方式的改革——案例教学课前准备

3.1 教师的准备

教师根据各章节的教学要求确定哪些内容需要实施案例教学,选择制定适当的案例及案例个数,根据教学时间安排确定各个案例的实施细节.根据各章节内容的不同,选择适宜的案例,对案例进行认真钻研,注重案例的贴切性、案例的生动性、案例的启发性和应用性,激发学生的积极性和创造性,提升学生学习热情.

3.2 学生的准备

学生根据教师的要求研究教师给定的案例信息,提取案例的核心内容,分析核心内容的物理本质,理清思路,努力拓展,认真研究.积极开展相关调研,主动获取与本案例相关的知识,感受自主式研究型学习的乐趣.

4 教学方式的改革——案例教学实施

4.1 案例引入

可以采取多种方式引入案例,例如,采取文本的形式、音视频播放形式或PPT课件形式引入案例,也可以采取师生陈述事实和讲述动听故事方式引入案例,还可以采取扮演的方式引入案例.通过案例的引入,使学生的注意力马上集中到问题情境中来,激发学生学习的积极性和创造性,使学生能够掌握所学知识的重难点,了解本次教学的目的,明白所学知识的应用领域及后面的教学活动安排等.

4.2 案例分析

指出案例的关键问题,以定量计算方式支撑案例的结论,以定性分析方法说明结论的意义.不必要对案例进行全面而细致的分析,而是注重案例的主要问题和主要矛盾,对该矛盾进行深入讨论.预设可能出现的问题,做好几种备选解决方案,实时适当地提出预设问题,引导案例分析向深度和广度方向发展.搜集案例之外的材料,包括数据资料、真实事件、个人经历、幽默笑话等,阐明本人对案例的观点,丰富案例分析内容,拓展分析途径.

4.3 案例讨论

案例教学讨论的实施是整个教学过程的关键内容,更是案例教学中师生交流互动的本质体现.笔者分别从以下几点分析案例讨论形式及如何实施.

(1) 明确案例教学的具体实施方式,确定研讨对象、讨论的终极目标以及教师和学生各自所扮演的角色.讨论方式自由化,可以是发表个人见解,可以集体辩论,还可以分组讨论.对于班级数或者是班级人数众多情况,最好采取分组的方式进行讨论,通过学生前期准备,获取案例信息,通过调研形成自己

的见解,之后即可进入分组讨论环节.每个小组的结构都应包括组长、秘书及组员3部分,分工明确.组长负责组织和维护秩序,秘书负责记录,所有成员都要阐述自己对问题的见解.之后整合小组资源,选派小组代表讲述己方观点,分析问题的本质和本小组形成的共识.最后,教师指导学生进行小组间或者班级讨论与交流环节.

(2) 教师把控所谈问题的方向和实施情况,保证案例研讨沿着正确的方向有序而深入进行.启发学生勇于思考,善于辩论,踊跃发言,带动讨论进入高潮.

(3) 教师要采取适当管控的方式限制表现过于积极的学生,鼓励并启发发言较少或不发言的学生,使他们都能参与到讨论中来.对于学生错误的观点,教师不可全盘否定,而是应该采取循序善诱的方式引导学生向着正确的方向拓展自己的思路,促使讨论沿着正确方向进行.最后,恰当地肯定和表扬学生的表现,增强学生的自信心,创造和谐积极的讨论氛围.

5 考核方式的改革——案例教学评价总结与考核

考核与评价对于任何教学方法而言都是不可缺少的环节.首先,评价注重教师评价、学生间评价和学生自我评价相结合,尤其是学生的自我评价能够使学生更加全面了解自己,从而提高自身素养和管控能力.评价应注重客观、公平和公正的原则,不宜以约束甚至是批评的方式去评价学生.其次,从长远眼光出发,以启发激励的方式评价学生,激发学生的潜能和创造力,调动学生的积极主动性.评价还应充分考虑学生的过去、现在和将来,从顺应事物发展自然规律的角度出发去认知学生,促使学生综合素质不断提升.评价要采取定性和定量相结合的方式和多种评价方法相结合的方式进行.最后,教师根据情况可做必要的小结,结合整个过程中的学生表现及进步情况给出综合考核结果,考核要注重过程.

6 实际案例教学举例及效果分析

光学课程是一门实用性极强的学科,生产生活

中有关光学知识的案例不胜枚举.以飞机海面低空飞行避免岸基雷达探测为例实施案例教学,并分析教学效果.

(1) 前期准备及案例引入

教师前期通过调研选定案例,如为了讲解杨氏双缝干涉及其应用,教师可以用视频的形式播放一段关于海岸边陡峭壁上的雷达站能发现来自空中的敌机,而发现不了沿海面低空飞来的敌机的视频,启发学生如何解释该现象.吸引学生的兴趣,之后将学生分组进行课下调研讨论.学生进行精心准备,在教师的提示下将思路引向杨氏双缝干涉实验原理并进行深入挖掘,得出结论,完善结论,使结论向着正确方法发展.

(2) 案例解析

该案例的基本原理涉及到光学中对杨氏干涉实验原理的理解、掌握和进一步挖掘.首先,提示学生查阅资料,查明杨氏干涉实验的基本原理,学生在查阅资料时就能够注意到其他形式的杨氏干涉,如菲涅耳双面镜干涉、菲涅耳双棱镜干涉及劳埃德镜干涉,而劳埃德镜干涉即为本案例的基本原理.

(3) 分组讨论、归纳并演绎结论

在学生充分调研的前期准备之后进行分组讨论.首先,各组自行讨论,分工明确,得出结论;其次,各组选派代表进行讲解;最后,在教师的提示下进行归纳,补充完善对知识点的理解,给出结论.该案例教学通过学生调研讲解,教师引导、归纳及补充等方式将杨氏干涉实验的基本原理演绎得淋漓尽致,使学生不仅明白了杨氏干涉的基本原理,同时加深了学生对实验装置中各个参数变化对干涉条纹影响的理解,如双孔间距、屏幕距离及光源波长等参数变化对条纹的影响.

(4) 教学效果评价

评价教学效果最直观的方式就是考试成绩,干涉这部分是光学课程的重要内容,每年考试分数都占总分数的20%以上.从教学效果来看,实施案例教学和不实施案例教学的班级成绩有明显的区别,图1是2016级应用物理(应物)专业2017—2018学

年采用传统教学模式和2017级应物及新能源材料与器件(能材)专业2018—2019学年采用案例教学模式的考试成绩分析,图中所有数据均来自这两学年光学课程考试质量分析报告.图1中红色直方图为2017—2018学年光学课程采取传统教学模式的考试成绩分布,蓝色直方图代表2018—2019学年光学课程采取案例分析教学模式的考试成绩分布.采用传统教学模式的班级光学平均成绩为69.61分,及格率为86.36%,采用案例教学模式的班级光学平均成绩为72.39分,及格率为90.91%,以上数据表明无论是平均分还是及格率案例教学效果明显优于传统教学.同时,根据图1所示数据,在及格线(60分)以上的各个分数段中,案例教学的学生人数均高于传统教学,再次表明案例教学的优秀教学效果.

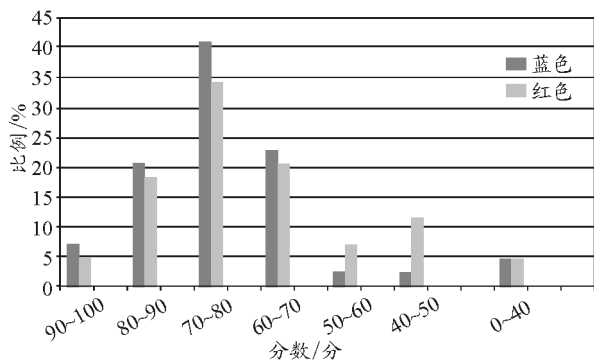


图1 案例教学与传统教学成绩质量分布图

图2是杨氏干涉实验有关考题的成绩及格人数率分布图.蓝色和红色直方图分别代表案例教学和传统教学情况.纵坐标代表不同题型中某一知识点成绩及格人数占总人数的百分比——简称知识点及格率,例如选择题中与杨氏干涉知识点相关的试题总分10分,及格分数为6分,选择题中学生就该知识点得到6分及6分以上的人数占总人数的百分比即为知识点及格率,则该纵坐标即为选择题的杨氏干涉知识点及格率,其他题型亦是采用类似方法.由该图可以看出,除了选择题之外,其他题型的知识点及格率中案例教学明显高于传统教学.

通过试卷考核分析可知,无论是在平均成绩还是在知识点及格率方面,案例教学都优于传统教学,其原因有两种.

一是知识点学生自主完成,案例教学除教师引导外的所有学习内容均是学生自行完成,这样学生就能全面地学习相关的知识点,了解知识点的来龙去脉,使学生对知识点的掌握更加扎实,这样学生能够将知识点讲解透彻,能将知识点讲明白才是真的明白.

第二是学习积极性的激发,由于学生掌握了学习的主动权,避免了传统的“填鸭式”教学,大大提升了学生的学习兴趣,从而激发了学生刻苦钻研精神.

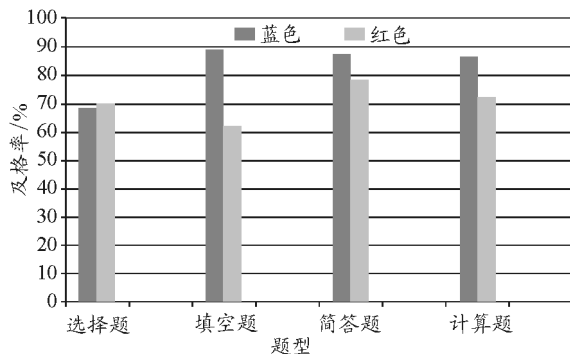


图2 题型及格率分布图

7 结束语

对光学案例分析创新型教学改革模式进行了设计与优化.分别对教学改革的内容、案例教学课前准备、案例教学实施以及案例教学评价总结与考核等进行了深入的分析与探索.通过具体的案例教学提升了学生对知识点的掌握程度,考核结果表明案例教学无论是在学生的整体平均分、及格率还是在知识点及格率方面都优于传统教学,为下一步案例教学的全面实施铺平了道路.

参考文献

- 沈常宇. 光学原理课程教学改革与人才培养的研究与实践[J]. 黑龙江教育: 高教研究与评估, 2006(6): 57~58
- 史向华. 光学课程教学改革与实践[J]. 中国电力教育, 2013(34): 120~123
- 杨朋. 光学设计教学中案例的筛选研究[J]. 科技视界, 2018(2): 23~23