

工科专业基础课混合式教学模式探索*

——以“光电信息物理基础”为例

朱月红 郑一博 王远 杨清莲

(河北地质大学光电技术研究所 河北 石家庄 050031;

河北省光电信息与地球探测技术重点实验室 河北 石家庄 050031)

(收稿日期:2021-11-22)

摘要:为了提高河北地质大学工科专业基础课教学质量,促进教学效果,以光电信息科学与工程专业的专业课“光电信息物理基础”为例,利用互联网+背景,提出以“板书+多媒体,线上+线下,教师授课+学生上讲台”相结合的混合式教学模式,进行工科专业基础课教学模式探索.结果显示该模式可以有效激发学生对课程的兴趣,提高学生学习的积极性,促进教学效果,进而提高该课程教学质量.该模式可以推广到工科专业的其他专业课教学中,提高本专业的整体教学质量.

关键词:互联网+ 工科专业基础课 光电信息物理基础 混合式教学

光电信息物理基础是光电信息科学与工程专业(简称光电专业)的一门专业基础课,教材采用电子工业出版社的《光电信息物理基础》,由中国计量学院沈为民等老师编写.该教材是普通高等教育“十二五”规划教材,涵盖电磁理论、量子力学、固体物理、半导体物理、固体光学等主要内容.这些内容是光电信息技术发展的重要理论基础,对于光电专业的学生来说,全面掌握这门课具有很重要的意义.然而由于这门课程涉及的理论知识较多,同时需要扎实的先修课高等数学和物理基础,导致学生整体对这门课学习兴趣不高,积极性不够,教学效果不太理想.国内多所高校采用该教材作为光电专业的教材,任课教师及其团队对该课程教学进行积极探索与研究,并提出一些改进方法^[1~4],这些改进的方法各具特色.

本文结合该专业学生特点,提出以“板书+多媒体,线上+线下,教师授课+学生上讲台”相结合的混合式教学模式,以此来改善教学效果,提升整体教学质量.该教学模式成果可以推广到学校其他工科专

业的专业课教学中,促进学校工科专业整体教学水平的提高.

1 课程特点及存在问题

1.1 课程特点

该课程具有以下特点:

(1)多学科交叉.该课程涵盖电磁理论、量子力学、固体物理3部分.这3部分的其中任一部分都可以单独设课.电磁理论主要介绍电磁波的基本规律和基本方程、电磁波的波动性、电磁波辐射与传播等问题.量子理论主要介绍量子理论的实验基础、波函数与薛定谔方程、光的吸收和发射等问题.固体物理主要介绍晶体结构与晶体结合、晶格振动、能带理论基础、固体的导电性、半导体发光等.这就要求任课教师在授课时需要掌握这3部分内容以及它们之间的联系.

(2)知识涵盖面广.作为光电专业主要研究对象的光与电,其产生机理、传输特性、与物质的相互作用等问题都呈现在该课程中.该课程将光电知识

* 河北地质大学教学改革研究与实践项目;互联网+背景下工科专业基础课混合式教学模式的研究与探索,项目编号:2020J45;河北省高校新工科研究与实践项目;新工科背景下光电信息科学与工程专业多元协同人才培养模式的探索与实践,项目编号:2017GJXGK025;河北地质大学教学改革研究项目:融合“挑战杯”的光电类创新型人才培养模式研究,项目编号:2017J19

作者简介:朱月红(1979-),女,硕士,助理研究员,从事光电信息科学与工程专业课教学工作.

通讯作者:郑一博(1981-),男,博士,副教授,从事光电信息科学与工程专业课教学工作.

从宏观到微观,从产生到传输,以及两者相互转换都进行了阐述.

(3)理论性强.该课程所涵盖的3大部分内容,都是原理性和基础性知识,是从光与电的本质上进行阐述,解释电磁波基本规律和光与电的产生及传播,以及与物质的相互作用.

(4)课时少.培养方案规定该课课时为48课时.该课的任一部分作为单独一门课,48课时基本可以满足.3部分内容放到48课时里面讲授,显得时间比较紧张.

1.2 课程教学存在问题

该课程在教学过程中面临的问题,主要有以下几点:

(1)学生学习兴趣不高.该课程先修课是高等数学、大学物理,如果这两门先修课基础比较薄弱,学习这门课就容易产生畏惧感,影响学习兴趣.

(2)课程认识不明确.该课程作为一门专业基础课,其理论性很强.大多数学生感觉课程内容和实际联系较少,产生该课程无用或用处不大等想法.

(3)课程考核方式单一.该课程的成绩构成为平时成绩+期末成绩,其中平时成绩占总成绩30%,期末成绩占总成绩70%.平时成绩由考勤、课堂回答等构成.期末成绩采用闭卷考核方式,满分100分,60分及格.该课程的3部分内容,分别从宏观和微观角度讨论问题,既相互联系又有本质区别.教学过程中,经常出现学生掌握后面知识的同时,忘记前面知识内容,导致期末考试不理想.

2 混合式教学模式

互联网技术与计算机技术的快速发展,带动教学模式的改变,多媒体教学逐渐进入课堂.2019年底新型冠状病毒肺炎的出现,打破了人们以往生活、工作、学习的方式和习惯.2020年2月,因防控新冠肺炎疫情需要,教育部提出利用网络平台,“停课不停学”,进一步推进了多媒体教学与在线教学.

2.1 板书+多媒体教学模式混合

板书作为传统教学的主要模式,具有直观、简洁、逻辑清晰等优点,在理论性比较强的课程中,具有比较大的优势.光电信息物理基础是面向光电专业二年级学生开设的专业基础课,48学时,3学分.该课程集成了电磁理论、量子力学、固体物理3部分内容,涉及多个定理、定律和方程,其中包含大量的

数学计算与推导.讲授这些内容时更适合板书形式,以便学生更好地理解 and 掌握.

相比传统板书,多媒体融合了语言文字、声音、动画、视频等大量信息,能更生动形象地展示内容,学生更易接受.在授课过程中,将相关技术应用、科学家轶事和生平等内容以视频方式播放,学生可以更明确所学内容的由来及应用.在实际授课过程中,将多媒体穿插于板书中,既可以让学生得到放松,也调动了学习兴趣.

2.2 线上与线下教学模式混合

线下授课是相对线上授课而言,是师生在同一个教室中面对面的上课,可以有语言、眼神、肢体语言等交流,也是传统的教学方式.线下授课主要是以教师为主导,管理课堂秩序,讲授相关知识.学生作为学习的主体,在课堂上师生可以互动、交流,同时教师可以通过学生的眼神、表情来了解学生对所讲知识的掌握情况,同时也能将教育情感贯穿于课堂之中,增进师生情感.

线上授课则是利用互联网技术,通过网络平台如钉钉、腾讯会议、Zoom、雨课堂等进行授课.教师通过这些网络平台授课并布置相关学习内容及作业,学生通过网络平台学习相关内容并提交作业.相比线下授课,线上授课使学生学习地点不受限制,学习更便捷.根据防控新冠肺炎疫情需要,在授课过程中线上授课随时准备着.在线下授课时,也会时不时插入线上学习任务,让学生更好地理解相关内容.

2.3 教师授课+学生上讲台教学模式混合

传统教学过程中,大多数情况都是教师讲课,学生听课模式.教师作为知识传授的主动实施者,学生作为知识的被动接收者.如何改善授课效果,调动学生的学习积极性,成了大多数教师较为关注的一个问题.

学生上讲台,在此是指教师提前给学生布置任务,学生针对布置的知识点进行梳理,并做成课件,在课堂上进行讲解,必要时附以板书解释.学生针对某一个知识点进行梳理,是一个自我学习的过程,在一定程度上能够调动学习的积极性,同时锻炼学生的语言组织能力和克服上讲台的心理恐惧.教学过程中,适当安排学生上讲台,给学生展示自己的机会,同时上讲台的学生,对台下学生起到积极的带动作用.该学生会从自己的角度和知识层面去理解问

(下转第31页)

的能力和思辨能力,拓展了思维,激发了创新意识,体现了以学生发展为中心、以教师为主导的教学理念.该方法营造了利用物理知识解决问题的情境,让学生解决不同层次的问题,在质疑、分析和解答中获得学习的成功和喜悦,可以有效提高课堂效率.实践表明,学生课堂参与度明显提高,超过90%的学生对该方法表示认同,既容易掌握所学知识,自身能力和素质又得到有效提升.

在递进式问题链驱动课堂教学中的一个突出难题是问题链的设计,如何依据教学内容和目标,设计促进思维发展和能力提升的问题链?设计出来的问题链是否经得起推敲?有待于不同的课程进一步深入探索和实践.

5 结论

递进式问题链驱动大学物理课堂教学的过程,也是问题的探究过程,在该过程中,学生不仅掌握了物理知识体系,而且探究式学习习惯和解决实际问题的能力得到培养,学科素养得到升华,课程教学效果得到改善.递进式问题链教学法使课程内容有广

(上接第27页)

题,分析问题,最后解决问题.通过多名学生讲解,一个知识点可以有多方位、多角度、多层次的理解,直接调动了学生学习的兴趣,带动了学生学习的积极性.

3 结论

工科专业课相对其他课程具有理论性强、知识面广等特点,又涉及高等数学、大学物理等先修课,导致先修课基础弱的学生在学习该课时比较吃力,表现出没兴趣、没动力,影响整体学习效果.为了提高本校工科专业课教学质量,借助互联网+技术,提出以“板书+多媒体,线上+线下,教师授课+学生上讲台”相结合的混合式教学模式,既有传统教学的板书教学,又有视频、动画等多媒体教学,既有教师

度、深度和创新性,使学习具有挑战度,满足两性一度的一流课程建设要求,有利于学生综合能力和素养的提升.教师在设计问题链时,需要注意问题之间的合理衔接,避免梯度太大;问题的提出要给出学生思考探索的方向,但又不能太具体而形成固定的思维,要给学生预留自由发表看法的空间;整个问题链要有助于学生形成完整的知识体系,也要有利于学生思维的独立和深度发展.

参考文献

- 王文文.充分发挥大学物理公共课程的育人功能[J].中国高等教育,2019(6):48~50
- 汪静,胡玉才,迟建卫.基于大学生创新能力培养的物理教育教学体系构建与实施[J].中国大学教学,2021(3):55~59
- 王青.源自苏格拉底的问题驱动式教育:在互动中共同学习和成长[J].物理与工程,2020,30(5):3~25
- 刘雨薇,李茹.线上线下混合式教学在“算法设计与分析”课程中的应用研究[J].教育理论与实践,2021,41(9):62~64
- 朱少民.软件测试课程的问题驱动教学模式探索[J].中国大学教学,2018(10):32~36

授课的过程,又有学生讲解的过程,让学生既有压力,又有动力,同时提高学生的学习兴趣 and 积极性,促进教学效果,进而提高教学质量.该混合式教学模式可以适用于工科专业其他专业课的教学,提高整体教学质量.

参考文献

- 郎婷婷,周盛华,沈为民.《光电信息物理基础》课程建设的探索与实践[J].光学技术,2010,36(Z):130~132
- 张伟.《光电信息物理基础》课程教学的研究与探索[J].课程教育研究,2016(34):182~183
- 屈苏平,曾爱云,傅院霞,等.“光电信息物理基础”课程的教学探索[J].科教文汇,2018(14):55~56
- 陈桂花,王红成,吴木营,等.基于问题导向和翻转课堂教学方式的“光电信息物理基础”课程改革[J].科教导刊,2019(28):107~108