

# 《光电子器件及其应用》课程教学新模式的研究与实践

孙海金 杨国锋 张欣

(江南大学理学院光电信息科学与工程系)

**摘要:** 中国是个高等教育大国,正在走向高等教育强国。提高教育质量是这个过程的重要手段。本文介绍了我们在江南大学光电信息科学与工程专业授课《光电子器件及其应用》教学模式的探索。该教学模式是在引导、思考、探究、拓展四个层次上展开的。整个过程注重自主学习、注重合作探究、注重教学互动、注重课程思政。这个模式有利于教育质量的提高。

**关键词:** 光电子器件; 教学模式; 课程思政

中国是个高等教育大国,正在走向高等教育强国<sup>[1]</sup>。2019年4月,中华人民共和国教育部办公厅发布《关于实施一流本科专业建设“双万计划”的通知》,2019年10月又发文,《关于一流本科课程建设的实施意见》<sup>[2]</sup>,吹响了从高等教育大国向高等教育强国进发的号角。教育部高教司负责人指出:没有高质量的“一流课程”,就不可能有真正意义的一流专业<sup>[3]</sup>。因此,建设高质量的一流课程将是建设一流专业的重要基础。而提高教学质量是高质量一流课程建设的重要手段。进一步,教学模式的引进与提高可加速教学质量的提高。好的教学模式可减少教师备课时间,提高学生学习的兴趣与效率。

## 一、教学模式的研究

1972年,美国学者乔伊斯(B.Joyce)和韦尔(M.Well)在他们出版的著作《教学模式》<sup>[4]</sup>中提出:“教学模式是构成课程和作业、选择教材、提示教师活动的一种范例或计划”。现在,“教学模式作为一种计划”的定义已经被更新,更多地将教学模式定义为:在一定教学理论指导下,为实现特定的教学目标,通过在各个教学程序中安排相应的教学手段和策略而形成的兼具灵活性与稳定性的教学框架及其相关教学评价的总和。教学模式包括五个重要因素,它们是教学理论、教学目标、教学程序、教学策略和教学评价,其中教育目标处于核心地位。这五个因素之间的有规律的联系就是教学模式的结构。任何教学模式都指向和完成一定的教学目标,并对构成教学模式的其他因素起着制约作用,它决定着教学模式的程序操作和师生在教学活动中的组合关系,也是教学评价的标准和尺度。教学模式与教学目标的这种极强的内在统一性,决定了不同教学模式的个性。教学评价是指各种教学模式所特有的完成教学任务,达到教学目标的评价方法和标准等。由于不同教学模式所要完成的的教学任务和达到的教学目的不同,使用的程序和条件不同,当然其评价的方法和标准也有所不同。教学理论构成教学模式的规范,不同的教学理论往往提出不同的教学模式。不同的教学理论对教学程序、教学策略也会产生一定影响。比如,认知心理学的学习理论就产生了概念获得教学模式和先行组织学习模式。教学模式是一定的教学理论或教学思想的反映,是一定理论指导下的教学行为规范。根据教学模式的这五个因素的特点可以区分与确定具体的教学模式的种类。据乔伊斯和韦尔在1980年的统计,教学模式有23种之多,其中我国提出的教学模式就有10多种。在此以后,教学模式又增加了许多种,尤其与网络相关的教学模式增加得更加明显。徐子琪<sup>[5]</sup>将教学模式划分为六类:(一)信息加工模式,主要有传递-接受式、范例式教学、加涅模式、巴特勒学习模式等;(二)人格发展教学模式,主要有自学-辅助模式、发现式教学模式等;(三)合作学习模式;(四)行为修正教学模式;(五)建构主义教学模式,主要有探究式教学模式、概念获得式教学模式、抛锚式教学模式等;(六)信息化时代的新型教学模式。赵晓顺等<sup>[6]</sup>研究了大学教学的现状后,指出:大学教学模式也需进行改革,不断为学生提供良好的学习环境,培养学生的积极性、独立性,使学生学会自己对问题进行分析批判,在学习生活中,不断发现问题,解决问题。师生不断向着更好而努力,从实践教学积累资料,总结经验,不断改善教学内容,调动课堂氛围,学校本着教书育人的目的,提升教学质量,为社会培养出一批又一批具有创新思维能力的人才。唐庆杰等<sup>[7]</sup>,详细研究了大学课堂常见

教学模式中几种主要教学模式所针对的教学目标、教学方式、操作程序与实现条件,分析了不同教学模式的优劣及教学活动中教师的作用。唐庆杰等指出:发现学习教学模式与建构主义教学模式更能体现成果导向理念,将成为新时代创新型人才的培养的主要教学模式。

优秀的教学模式可提升学生的学习效果,降低教师的备课压力。现今,中国大学的课程都是由具有丰富专业知识的老师担任的。他们基本的教学模式是信息加工模式中的传递-接受式。本文探讨的教学模式是在基本的传递-接受式教学模式的基础上融入建构主义教学模式(探究式教学模式与抛锚式教学模式)后组成的综合教学模式。该教学模式的特点是实施简单,教学效果好。江南大学光电信息科学与工程专业课程《光电子器件及其应用》是该专业的重要专业课。江南大学理学院,自从2000年招收第1届光电信息科学与工程专业本科生以来,《光电子器件及其应用》这门专业就诞生了,迄今已有18年了。首次开课于2003年9月,周学时4.18周共72课时,4.0学分。

内容有7章,第一章半导体物理基础、第二章固体中的光吸收和光发射、第三章固体中的光学常数、第四章光电探测器、第五章半导体发光二极管、第六章半导体激光器、第七章光纤通信光电子器件。经多次调整后,周学时变为6.8周完成教学,共48学时,3.0学分,内容有5章。这5章的内容依次是第1章光电子器件基础、第2章光传输器件、第3章光接收器件、第4章光发射器件、第5章光显示器件。18年中,我们进行了多次课程内容的调整与优化。通过年复一年的教学实践与迭代,凝练出了课程核心内容、丰富了课程教学资源、精编出了课后练习、完善了结业评价、优化了教学模式。

## 二、课程教学模式

《光电子器件及其应用》课程内容有5章,具体是第1章光电子器件基础,主要介绍光的特性、表征,光在固体介质中的传输、光在界面上的反射与折射等特性以及相关器件;第2章光传输器件,主要介绍光传输器件的结构、特性与相关应用,如光隔离器、光环形器、光波导器件、定向耦合器、光纤光栅、光开关、光滤波器、光子晶体器件;第3章光接收器件,讨论光吸收特性,介绍光热探测器、外光电效应探测器、光电导探测器、光伏探测器、电荷耦合器件等结构特性与相关的典型应用;第4章光发射器件,讨论半导体光发射材料的特点,介绍发光二极管、激光二极管、动态单模激光器、量子阱激光器、光纤激光器与光放大器的结构特性、工作原理与相关应用;第5章光显示器件,主要讨论阴极射线管显示器、液晶显示器与等离子体显示器的基本结构与显示原理。课程内容既贴近科学研究的前沿,如多普勒制冷(激光制冷)、玻色-爱因斯坦凝聚、光子晶体光纤器件等;课程内容也贴近光电子器件的实际应用,如光驱光盘、激光打印机、光电耦合器、光纤激光器;课程内容也与我国社会主义建设优势强相关,如高铁动车、航空航天等。

在长期的教学实践中,笔者愈来愈发现传统教学模式有诸多局限性。首先,过去的课程只注重专业知识的满堂灌,学生对专业知识的掌握很肤浅,若考核题目略难一些,则往往会大面积不及格。同时,课程思政没有提到一定高度,学生作弊现象也时有发生。最近几年,一方面加强了课程思政的努力,经常号召学生向先进人

物、科学家学习,爱党爱国,认真踏实地学习细致的专业知识,争取做一个能为社会主义事业添砖加瓦的人。结果,考试作弊的人明显少了。另一方面,传授知识与技能的手段也做了重大变革,采纳了鼓励自主学习,吸取翻转课堂等网络教学模式的精华,融入探究式教学模式与抛锚式教学模式的相关方法,采用互动教学、独立探究、合作探究等方式逐步提高学生对知识的理解程度,实施高阶段性、创新性教学,使学生对知识的掌握程度有明显提高。学生的学习成绩好了,走进社会的信心也足了。

经过多年的教学实践之后,我们探索出了一种比较好的教学模式,包含导引、思考、探究与拓展。这种模式便于展开高阶段性教学。导引部分主要是一些基本的物理知识或者问题的切入;思考是对正文中相关的原理进行顺藤摸瓜式的推敲,能加深对正文原理的理解;探究主要对正文原理进行反刍式的思索,意在加深对原理及相关应用的理解。在探究方面,分了四个层次的探究方式。简单的独立探究,考虑的问题比较简单,只可使用教材中的知识就能在短时间内解决问题。复杂的独立探究,光凭教材的知识不能完全解决问题,借助于网络资源(如百度搜索)就能在短期里解决。简单的合作探究,待解决的问题有点大,学生作独立探究难以短时间内解决问题,需要同学间的分工合作才能实现。探究的较高层次是合作搜索探究,待解决的问题比较复杂,且需要通过网络搜索等方法搜到足够多的知识才能得出结果,学生们可分工合作探究问题。合作探究培养学生的自主学习能力与团队合作精神,有利于学生的综合素质的提高;拓展是对正文原理的深耕式的运用,对读者掌握正文内容与典型应用很有帮助。这种模式既照顾到循序渐进的认识过程,又可时不时地提出一些新鲜、中肯的问题,让学习者思考与探索,还能观察到所学知识在远处的影响或拓展。在实际教学中,第1章、第2章、第3章、第4章的内容,基本上按照教材讲授,按导引、思考、探究、拓展的程式进行,第5章内容采用合作探究方式进行。利用上课时间,老师先讲一些关于显示器的基本知识。这些知识可作为同学进一步自主学习与探究的基础,也可作为同学们讨论、辩论的基线。这个课程,在第7学期的前8周进行。由于许多学生要参加考研,所以,这样的安排可最大程度地减少考研对课程教学的不利影响。在第5周就布置分组,有4个内容可供同学们选择,它们是场致发射显示器FED、平面开关液晶显示器IPS、多畴垂直排列液晶显示器MVA、等离子体时间分离离子场寻址显示ADS。同学们可根据自己的爱好自由选择其中的一个内容。将一个班分为4个小组,每个小组推荐1到2个负责人,由小组负责人安排合作探究的任务,小组组织至少讨论一次,然后再在班级里公开宣讲与辩论。

通过实践,这种教学模式取得了较好的教学效果。本课程的教学内容建立了光电子器件在学生心目中的良好形象。本课程使学生了解光电子产业现状及它在现代科技、现代生活以及现代社会中的作用与地位。本课程倡导导引、思考、探究、拓展的学习程式,强调自主学习。同时,也注意运用课程思政,使学生形成正确的价值观,培养学生科学精神与创新精神。从课堂参与情况看:课堂坚持以学生学习的主体,注重评价方式多元化和科学化,使学生增强自尊,树立信心。大部分学生能自主学习、积极举手回答问题,学生全员参与、全程参与学习;从阅读方面看:在课堂教学的过程中给予即时、即地的评价,发现学生的成绩、长处及时给予肯定,老师用激励的眼神、喜爱学生的动作,激励性的语言进行评价,学生朗读、默读、精读、查阅相关资料的能力较好。在合作探究时,生生之间能用友好的方式较有效地合作学习,能相互给予指点帮助或大胆发表与众不同的见解。从小论文看:学生的兴趣广泛,书写出了具有一定思想与认识的小论文。从考试效果看,学生基本完成了学习要求,成绩均及格了,没有返炉重修的。

在教材方面,我们于2020年3月,在科学出版社的支持下正式出版了同名教材《光电子器件及其应用》。在成绩评价方面,采用平时成绩与期末成绩相结合的方法进行评价。平时占百分之四十,期末占百分之六十。平时有等额的四部分。一部分是出勤,以上课到课为主;第二部分是作业练习,以平时作业为主;第三部分是小论文,在课程中点时间附近,拟定了四十个左右(大于班级人数)的议题,让学生自由选择。这样,学生能独立的做自己的选题;第四部分是合作探究方面,根据学生付出的努力与实际的表现,确定他们的成绩。

### 三、课程展望

2016年底,习近平总书记在召开的全国高校思想政治工作会议上指出:“要坚持把立德树人作为中心环节”,“各类课程与思想政治理论课同向同行,形成协同效应”。2017年,在《十九大报告》中又强调,我国高等教育要落实立德树人这一根本任务,坚持全员全过程全方位育人原则,在学校教育教学全过程和各个环节中全面贯穿思想政治教育工作,坚持在课堂教学主渠道中落实育人理念,落实所有教师育人职责,通过发掘各类课程的思政教育资源,发挥所有课程育人功能,努力培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。2019年3月,习近平总书记在思想政治理论课教师座谈会上又提出“要坚持显性教育和隐性教育相统一,挖掘其他课程和教学方式中蕴含的思想政治教育资源,实现全员全程全方位育人”。通过改革各类课程的教学内容,使之能够自然而然地承载思想政治教育功能,在“潜移默化”中提升学生的思想政治修养。这些重要思想是指导我们高校教师进行教育教学工作的旗帜。

所以本课程虽然已在教学实践中已作出了一些课程思政方面的努力,收获了一些教学成果,但还远远不够。接下来的主要工作是深度挖掘课程思政元素,将这些元素有机地结合到《光电子器件及其应用》这门专业课程中去,与“思政课程”同向,与它们一起形成培育人才的合力。将青年学子培育成又红又转的社会事业的接班人。

### 参考文献:

- [1]胡明.从高等教育大国到高等教育强国的历史性跨越.人民论坛[J]2020(9上):39-41.
- [2]教育部.关于一流本科课程建设的实施意见[EB/OL],(2019-10-30)[2020-02-01].[http://www.moe.gov.cn/A08/s7056/201910/t20191031\\_406269.html](http://www.moe.gov.cn/A08/s7056/201910/t20191031_406269.html).
- [3]吴岩.一流本科 一流专业 一流人才[J]中国大学教育.2017(11):4-12,17.
- [4]乔伊斯,等.教学模式[M].兰英,等,译.北京:中国人民大学出版社,2014.
- [5]徐子琪,关于教学模式的评述,文教资料,2021(21):148-150.
- [6]赵晓顺、袁江明、于华丽,大学课堂教学模式改革的思考,河北农机,2021(5):77-78.
- [7]唐庆杰,等.大学课堂常见教学模式探究,高教学刊,2021(10):102-106.

### 作者信息

孙海金 江南大学理学院光电信息科学与工程系 副教授 硕士  
杨国锋 江南大学理学院光电信息科学与工程系 副教授 博士  
张欣 江南大学理学院光电信息科学与工程系 副教授 博士