

Discussion on the Teaching Improvement of Professional Elective Courses for College Students, Taking Aero-Plasma Technology as Example

Huimin Song^{*}, Di Jin, Min Jia, Hua Liang

Key Laboratory on Plasma Technology, Aeronautical Engineering College, Air Force Engineering University, Xi'an, China

Email address:

min_cargi@sina.com (Huimin Song), james.jd@163.com (Di Jin), duoduo111134@sohu.com (Min Jia),

lianghua82702@126.com (Hua Liang)

^{*}Corresponding author

To cite this article:

Huimin Song, Di Jin, Min Jia, Hua Liang. Discussion on the Teaching Improvement of Professional Elective Courses for College Students, Taking Aero-Plasma Technology as Example. *Science Innovation*. Vol. 9, No. 6, 2021, pp. 248-251. doi: 10.11648/j.si.20210906.16

Received: October 28, 2021; Accepted: November 24, 2021; Published: December 2, 2021

Abstract: The professional elective courses for undergraduates are designed to broaden college students' knowledge and cultivate their innovative thinking. However, there are still some problems in current curriculum system, such as unreasonable teaching content, single teaching method and insufficient attention of students. Focusing on these problems, taking the elective course 'Aero-Plasma Technology' as an example, the practice and thinking based on daily teaching have been summed up, which is believed helpful on widening learning topics, restructuring teaching mode, refreshing teaching approaches, enriching the course resources and perfecting the course assessment methods. In the selection of learning topics, we pay attention to the systematicness and frontier of the content. By introducing the latest scientific research achievements of Key Laboratory on Plasma Technology into the classroom, the learning topics have been expanded. Carefully designing various forms of teaching approaches, comprehensively using heuristic, question chain, reply and other teaching methods, and enriching curriculum information resources, are all helpful to enhance undergraduates' interest in learning. The training practice through five years shows that this course has broadened students' knowledge, improved their comprehensive ability and achieved remarkable results.

Keywords: College Students Education, Professional Elective Courses, Teaching Quality

以《航空等离子体技术》课程为例，谈提高本科生专业选修课教学质量思考

宋慧敏^{*}，金迪，贾敏，梁华

空军工程大学航空工程学院等离子体动力学重点实验室，西安，中国

邮箱

min_cargi@sina.com (宋慧敏)， james.jd@163.com (金迪)， duoduo111134@sohu.com (贾敏)， lianghua82702@126.com (梁华)

摘要: 本科生专业选修课是为拓展学生知识面、培养学生创新思维而设置的课程。然而，目前的专业选修课存在着教学内容设置不合理、教学方法单一、学生重视程度不够等问题。针对该问题，以本科生专业选修课《航空等离子体技术》为例，结合该课程的特点，探索了提高课程教学质量的实践措施，即：拓展教学内容、丰富课堂组织形式、创新教学方法、加强课程信息资源建设、完善课程考核方式等。在教学内容的选择上，注重教学内容的系统性与前沿性，将等离子体动力学重点实验室的最新科研成果引入课堂，拓展了教学内容。精心设计多种形式的课堂组织形式，综合

运用启发式、问题链式、答辩式等教学法，借助丰富的课程信息资源，从而提升本科生学习兴趣。五届本科生的培养实践表明，本门课程扩大了学生的知识面，提高了学生的综合能力，教学成效显著。

关键词：本科生教育，专业选修课，教学质量

1. 引言

在工科专业的课程体系中，专业选修课是落实工程教育改革的重要阵地。这些课程以学生兴趣为导向，旨在拓宽学生的知识面，培养学生的创新思维，提高学生分析问题、解决问题的能力[1-3]。

但是，目前的专业选修课教学存在着教学内容不合理、教学方法单一、学生重视程度不够等问题，影响了教学效果[4,5]。因此，需要针对本科生专业选修课的特点，采取一定的措施，着力提升专业课程教学质量，培养学生的创新能力。

2. 存在的问题

在本科生教学中，专业选修课长期以来并未受到足够的重视，在教学内容、教学方法等方面存在着诸多问题，既降低了本科生学习专业选修课的积极性，又影响了专业选修课的教学质量[6]。存在的问题主要表现在以下几个方面：

2.1. 教学内容设置不合理

相比基础课和专业学位课，本科生专业选修课的设置很大程度上是以教师为中心的，教师能讲哪门课就开哪门课，教师能讲哪些内容就设置哪些教学内容。课程教学内容的设置不合理，基础理论和基础知识偏多，前沿性的研究成果偏少，没有形成科学、完善的教学内容体系。

2.2. 教学方法单一

教学方法单一的问题制约了本科生教育质量的提升。不采用多样化的教学方法，很难激发学生兴趣，培养出具有创造性思维的创新型人才。目前，在本科生专业选修课的教学过程中，还有很多课程采用以课堂讲授为主的教学方法，在教学过程中不能有效运用启发式、研讨式、探究式教学方法，沦为满堂灌的填鸭式教学方式，影响了本科生学习的积极性。

2.3. 学生重视程度不够

相对于基础课和专业学位课来说，学生对于专业选修课的重视程度不够。很多学生选修专业课时，不是真正从兴趣出发，也不是为今后的专业领域储备知识，而是从学分多少或者是否容易通过进行选择，影响了专业选修课的学习效果。

3. 提高课程教学质量的实践

《航空等离子体技术》课程是一门面向全校工科各专业本科层次，开放的任职专业平台类专业基础开放选修课。

课程具有前沿交叉、面向实际、以点带面、动态发展等特点。所谓前沿交叉，是指本门课程内容涉及航空科学与技术、等离子体科学与技术领域的交叉，知识内容具有前沿交叉性；面向实际，是指教学内容面向装备发展和使用中的重大问题；以点带面，是课程中获取的知识、方法、能力等，可以辐射到飞机/发动机设计与使用保障之中；动态发展，则是指课程讲授的技术问题尚处于研究中，授课内容动态更新，机遇与挑战并存。

通过本门课程的学习，希望达到知识、能力、素质“三位一体”的总体目标，使学生理解等离子体的基本概念、等离子体在航空领域的主要应用途径，培养学生运用所学知识分析和解决实际问题的能力，激发学员创新热情，使学生具备更多的见识、更广阔的视野、更强的问题意识。

下面主要从拓展教学内容、丰富课堂组织形式、创新教学方法、加强课程信息资源建设、完善课程考核方式等方面，介绍如何提高《航空等离子体技术》课程教学质量的一些实践措施。

3.1. 拓展教学内容

授课教师根据课程教学目标，将教学内容由单纯的课本知识向学科前沿、实际应用、课题研究新成果等方面拓展，培养学生的创新能力[6]。

3.1.1. 注重教学内容的系统性与前沿性

作为选修课，在保证基础理论体系完整的基础上，教学内容要能够充分反映学科前沿的研究成果与发展趋势。

《航空等离子体技术》课程主要设置等离子体技术基础、等离子体在航空领域的主要应用两大模块，其中第二个模块是本门课程的主体和重点，主要学习等离子体流动控制、点火助燃、防除冰、表面修复与强化、推进、隐身等内容。

课程依托空军工程大学等离子体技术国家级重点实验室开设，授课内容与实验室的研究息息相关，从而保证了教学内容的前沿性和创新性。

在教学内容的选择上，要充分考虑授课对象的实际情况。选修本门课程的大多数都是航空宇航、机械工程等专业的大三、大四学员，根据学员的知识基础、能力素质，确定具体授课内容，同时注重教学内容的系统性与前沿性。

3.1.2. 教学与科研相融合，充实教学内容

教学内容的选择上，要充分体现教学与科研的融合，发挥教学科研团队的作用，从而保证课程内容的先进性与前瞻性。本门课程的任课教师均承担了相关领域的高水平科研项目（国家自然科学基金项目等），将这些科研成果引入教材和课堂，有利于提升教学内容的深度和广度[7,8]。

为了响应教育部高等教育本科阶段培养创新型人才的号召,鼓励选修本门课程的学生依托本科生导师制等计划,进入科研实验室参与高水平科研课题,有利于培养学生的科研能力,对于提高课程的授课效果也大有裨益[9]。实验教学环节对于提高本科生综合能力具有重要的意义。在本门课程的教学过程中,非常重视实验教学环节,充分利用等离子体动力学国家级重点实验室的实验设备,科学设置实验内容,编制实验指导书,完善实验规程,让学生在动手实践中加深对等离子体技术原理与特点等的认识。

3.2. 丰富课堂组织形式

精心设计、统筹安排多种形式的课堂组织形式,分别设置了精讲课、实验操作课、嘉宾论坛课、研讨课等教学环节,注重激发学生的学习热情和创新意识,着力培养学生的科学素养和创新能力。

精讲课教学环节,主要讲授气体放电等离子体的基础理论、等离子体在航空领域的主要应用,通过系统学习,为学生打下坚实的理论框架基础;实验操作课教学环节,充分发挥等离子体动力学国家级重点实验室的设备与资源优势,让学生在动手实践中加深对等离子体技术原理与特点等的认识;嘉宾论坛课教学环节,邀请国内院校、科研机构的专家进行有关授课内容的讲座,提升学生的思维层次,开阔视野;研讨课教学环节,鼓励学生提出自己的独立见解,锻炼学生的逻辑思维与语言表达能力。围绕当前研究的难点和热点问题、最新研究成果等选择研讨主题,进行充分的课前准备,将研讨主题分配到具体学生,并指导其拟定发言提纲。要求所有学生结合研讨主题,广泛查阅文献资料,积极参加课堂讨论。

3.3. 创新教学方法

针对《航空等离子体技术》课程内容的特点,授课教师遵循本科生教学规律,针对不同的教学内容以及课堂组织形式,综合运用不同的教学方法。精讲课教学环节,主要采用启发式、问题链式教学法,通过一系列合理设置的问题,激发学生兴趣,进而为学生打下理论框架基础;研讨课教学环节,主要采用答辩式教学法,首先由教师引入,然后由学生进行报告,大家一起深挖细究,通过广泛、深入的研讨,形成对已有结果的新认识,对未知问题的新拓展,进而为学生建立问题求索范式;实验操作课教学环节,主要采用实践式教学法,充分利用实验室的设备,开展低温等离子体产生与应用等方面的实验,提升学生的实践能力;嘉宾论坛课教学环节,主要采用主题式教学法,邀请经验丰富的专家进行课堂教学,与学生交流与互动。

3.4. 加强课程信息资源建设

积极应用现代教育技术和各种有效教学手段,提高教学效果。开展数字图书、电子教材、项目研究报告等资源建设,以课程网站形式呈现,供学生课下自学。在课程授课开始之前,将精选的经典文献、项目研究报告、实验和仿真数据库等放在课程网站上,给学生提供丰富的资源,让他们在课余可以有选择性地利用。研讨课前,及时将研

讨主题发布在课程网站的消息公告栏中,授课结束后将学生的主题报告ppt也放在课程网站上。

3.5. 完善课程考核方式

任何一门课程都要有相应的考核标准[10]。科学完善的课程考核方式,对于督促学生转变观念、增强学习自主性和积极性,进而提高课程教学质量具有重要意义。紧密结合课程特点,合理选择项目实验、研讨、作业、组卷考试等多样化考核方式,建立了贯穿全程、覆盖全面、科学有效的学业评价机制,在教学过程中严格执行。

4. 实施效果与思考

五届本科生的培养实践表明,本门课程激发了学生的学习兴趣,引导学生形成了主动学习的习惯,学生掌握基础理论扎实,综合能力较强。

选修本门课程的本科生,有很多选择了相关专业方向的本科毕业设计,授课内容对于本科毕业设计的顺利实施起到了很好的支撑与促进作用;部分选课学生课余参加了实验室的相关科研项目,撰写了学术论文并在期刊发表。学生通过课程学习,大大提高了学习、思考、发现问题和探索问题的能力,为今后的工作打下了良好的基础。

5. 结论

本文以本科生专业选修课《航空等离子体技术》为例,在课程的教学实施过程中,从拓展教学内容、丰富课堂组织形式、创新教学方法、加强课程信息资源建设、完善课程考核方式等方面入手,进行了提高本科生专业选修课教学质量的实践探索。实践表明,这种教学模式在调动本科生学习的积极性和主动性,提高培养质量方面取得了良好的效果。

致谢

感谢空军工程大学重点建设选修课程立项项目的资助。

参考文献

- [1] 刘鹏,杨现锋,叶昌,等.新工科建设背景下材料类专业选修课的教学改革思考[J].教育教学论坛,2019,14:145-146。
- [2] 王友仁,姚睿,储剑波,等.探索研究型课程教学模式培养学生工程实践与科技创新能力[J].南京航空航天大学学报(社会科学版),2004,6(2):77-80。
- [3] Crawley E F, Niewoehner R J, Koster J N. North American Aerospace Project: CDIO in Aerospace Engineering Education[C]. 48th AIAA Aerospace Science Meeting Including the New Horizon Forum and Aerospace Exposition, Orlando, Florida, 4-7 January, 2010.

- [4] 刘鹏,叶昌,陈曙光,等.助推创新能力培养的材料类选修课改革实践[J].教育现代化杂志,2019,49:42-44。
- [5] 张海龙,肖月,周子明.对如何提高高校公共选修课质量的思考[J].长春工业大学学报(高教研究版),2006,27(4):74-76。
- [6] 曾艳.创新型人才在军校教育创新中的作用和素质要求[J].武警工程学院学报,2009,29:71-73。
- [7] H M Song, M Jia. The Combination of Teaching and Researching to Train Innovative Talents[C]. 2012 Conference on Creative Education.
- [8] 舒龙龙,周耐根,王雨,等.材料类专业中科研融入教学法的应用探索[J].教育教学论坛,2019,2:189-191。
- [9] 刘建卫,章明星,潘建明,等.中国院校本科生阶段开设“实验动物学”选修课的探索[J].中国比较医学杂志2018,28(11):123-125。
- [10] 陈男,胡伟武,冯传平等.“环境学概论”本科生公选课教学探索与实践[J].中国地质教育,2019,1:57-60。