

研究生交叉学科课堂教学新模式探索和实践

李彤^{*}, 黄盼, 鲍承庆

长沙理工大学 物理与电子科学学院, 湖南 长沙 410114

摘 要 : 本文聚焦于研究生交叉学科课堂教学新模式的改革探索与实践。通过对研究生交叉学科课堂教学新模式的背景探究、国内外发展现状以及现在研究生教育的现状和问题分析, 设计研究生交叉学科课堂教学新模式, 教学过程 - 双向反馈模式为主, 教学评估 - 过程性评价和终结性评价相结合, 旨在培养学生的创新能力和专业知识能力, 并结合实际案例, 阐述教学新模式在课堂中的实际应用。

关 键 词 : 交叉学科; 课堂教学; 双向反馈; 探索实践

Exploration And Practice Of The New Mode Of Graduate Interdisciplinary Classroom Teaching

Li Tong^{*}, Huang Pan, Bao Chengqing

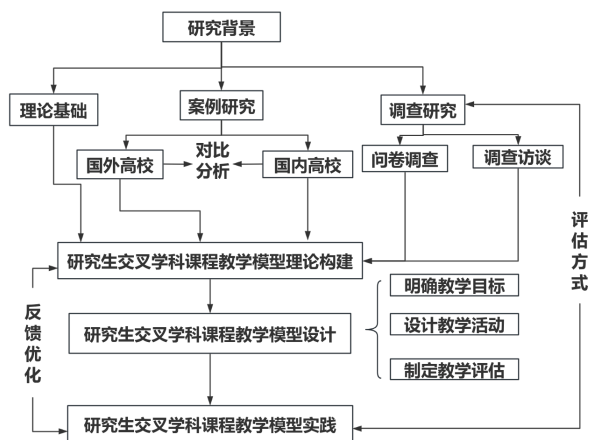
School of Physics & Electronic Science, Changsha University of Science & Technology, Changsha, Hunan 410114

Abstract : This paper focuses on the reform, exploration and practice of the new mode of interdisciplinary classroom teaching among graduate students. Through the background of graduate interdisciplinary classroom teaching mode of inquiry, the development situation at home and abroad and the present situation of graduate education and problem analysis, the design of "two-way feedback" classroom teaching mode, aims to cultivate students' innovation ability and professional knowledge ability, and combined with the actual case, the practical application of new teaching mode in the classroom.

Key words : cross-subject; classroom teaching; two-way feedback; exploration and practice.

一、研究生交叉学科课堂教学新模式探索和实践概述

研究生交叉学科课堂教学新模式探索和实践的路线和框架图如图1所示。整个设计路线分为三个阶段: 提出问题、分析问题和解决问题。提出问题阶段主要的工作是进行研究背景调查, 了解目前的国家政策, 现有教学模式的情况和问题。分析问题阶段主要是分析现有教学理论, 国内外高校的现有教学模式的对比与分析以及进行实地的调查研究, 整个构建了研究生交叉学科课程教学模型的理论基础。解决问题阶段主要是设计并实践研究生交叉学科课程新模式, 再进行调查研究, 对解决方案进行评估, 进而对模型优化。



> 图1 教学新模式设计路线和逻辑框图

基金项目: 湖南省普通高等学校教学改革研究项目 (121400401)

* 第一作者简介: 李彤 (1991-), 女, 汉族, 工学博士, 讲师, 研究生导师。研究方向为微纳光子器件和微纳结构光场调控。

二、研究生交叉学科课堂教学新模式的研究背景

随着时代的进步, 我国经济已由高速增长阶段转向高质量发展阶段, 在这个过程中也对人才的需求提出了更高的要求。中共中央、国务院印发的《中国教育现代化2035》指出, “加强创新人才特别是拔尖创新人才的培养, 加大应用型、复合型、技术技能型人才培养比重”^[1]。培养创新复合型人才已成为当前的首要重任, 以学科交叉融合为基础的教学实践环节在创新人才的培养中占有十分重要的地位。然而, 在目前高校的研究生课程教学中仍然是以传统单学科导向的课堂教学为主, 涉及多学科交叉融合的课堂教学尚不成熟, 处于摸索阶段。针对当前社会发展的形势, 构建多学科交叉的研究生课堂教学新模式是高校学科发展的必然趋势, 也是培养高素质创新型复合人才的重要基础。

三、国内外研究现状

科技的创新、突破与发展越来越依赖于多学科的交叉、融合, 这就对复合型人才的培养提出了更高的要求。当前, 交叉学科以前所未有的速度纷纷出现, 改变了传统的学科结构, 对人才培养, 特别是对研究生创新人才培养有重要意义^[2]。目前, 许多大学, 尤其是国家一流大学以学科交叉为思路, 开始重视学科融合和学科交叉下的研究生课堂教学研究。

美国教育家 20 世纪 90 年代首次提出“教学学术”的学术理念，将高等教育中学术划分为研究型学术、整合型学术、应用型学术和教学型学术^[3]。在此基础上，欧美教育家进一步加强对教学学术领域的研究，逐渐提出将教学学术拓展为教与学的教学学术^[4]；教学学术应包括学科专业知识、教育科学知识、反思性知识以及课堂教学中所研究的具体知识^[5]；教学学术包含三个基本要素：知识、方法和传播^[6]等观念。由此可见，在国外高等教育的思想中强调了知识融合与传播及课堂教学的重要性，针对交叉学科下教学模式的研究也起步较早。

相较而言，国内交叉学科研究明显晚于欧美高校。近年来随着我国经济的飞速发展，对人才质量的需求在不断提高。根据《中国教育现代化 2035》规划，教育应更加注重学科的交叉与融合发展。教育的基础性、先导性、全局性地位和作用就更加凸显。国内对交叉学科下研究生培养进行了广泛研究并取得了丰硕成果，对研究生课堂教学模式进行了改革与创新^[6-10]。在课程内容上，精选课程重点夯实学生学科基础，根据学生跨学科的特点引入与课程相关的前沿知识进行后续补充。在课堂组织形式上，将传统的教师单一讲解模式转变为师生皆可为师的授课模式，鼓励学生参与课堂内容的讲授。在课堂管理方面，将学生的课程参与度进行教师评分和学生互评分，并将其列入课程考核中。但目前国内研究生课程教学仍然存在一些普遍问题，主要体现在教师和学生两大主体上^[11]。从教师的角度来看，受传统的教学观念与教学方法的制约，缺乏对课程相关的前沿研究进展的追求，这就导致课堂内容重复滞后，可能会与新兴技术脱节；对课程的组织缺乏激励导向，使得课堂内容不能有效的与每位研究生研究方向挂钩，导致学生参与课堂的积极性不高。从学生的角度来看，还未完成从本科生到研究生的角色转变，对课堂内容缺乏思考意识，不能流畅地提出问题表达自己的观点；此外研究生源地差距过大，导致学生水平参差不齐，也会影响学生参与课堂的热情。

在此背景下，成熟教师在交叉学科研究生课堂教学中仍处于摸索经验的阶段。对年轻教师而言，如何把握好此类课堂教学更是一项艰巨的挑战。

四、研究生课程教学现状与问题分析

1. 学科背景复杂，理论基础不一致。

在研究生中，学生们的学科背景呈现出显著的复杂性，而这种复杂性导致了他们在理论基础方面存在着较大的不一致性。大部分学生来自同一个“专业”，但是每个学校拥有自己的教学特色和教学安排，以至于学生的课程安排上有所区别，也导致来自不同学校的同一专业名称的学生之间，所学领域侧重点不同，即理论体系和理论基础不一致。还有部分同学是来自于读研方向相差过大的专业即跨专业，跨专业意味着本科所学专业与研究生所学专业是有很大差距，也就意味着跨专业的研究生本身所具备的知识体系和理论基础与本专业学生的一些学科领域的知识层次上存在较大的差异。以实践案例——电子科学与技术专业专业课——电磁兼容课程为例，通过问卷调查方式，针对本班学生的大学专业和已学课程进行了全面的

调查和分析。本班近 40% 的学生大学专业为电子科学与技术专业，近 50% 的学生大学专业为电子信息专业，近 10% 的学生大学专业为其他专业如物理专业、光电信息工程专业以及非物理学科专业。即使有近 90% 的学生专业来自电子专业，但是有 60% 的学生表示电磁学为大一或者大二的基础课程，后续课程着力于电子系统设计，大部分磁场的知识点已经遗忘。甚至有近 6% 的学生在大学期间没有学习过电磁学相关知识。在此情况下，传统的课程教学模式很难达到理想的教学目标，也会增加学生的学习难度和学习负担。

2. 课程内容繁多，教学课时有限

在研究生教育中，课程内容繁多与教学课时有限之间的矛盾是一个较为突出的问题。目前，许多大学，尤其是国家一流大学以学科交叉为思路，开设的研究生课程更加注重学科的交叉融合，这也就意味着课程内容涵盖的知识领域、专业理论、研究方法等都远比传统的课程内容要更广、更新。但是目前中国各大高校均课程安排在研究生第一阶段，意味着老师的教学课时有限。如何在有限的教学时间内既涵盖所有的课程内容，又保证课程的教学效果，这成为老师进行教学中最常“头疼”的问题。与此同时，研究生教育的重点不仅仅在于增强学生们的理论知识，更要培养学生们的创新能力。实际上，在课程内容繁多，教学课时有限的情况下，教师可能难以在有限的时间内给予学生充分的实践机会和互动交流，影响学生对知识的深入理解和应用能力的培养。对于学生来说，丰富的课程内容、有限的教学时间、短暂的实践训练等会导致学习效果不尽如人意，进一步加深在学习中的焦虑感^[9]，形成恶性循环。

3. 课程考核模式“固化”，缺少综合能力评估

研究生课程考核内容以显性知识为主，考核形式以试卷考试为主。显性知识，通常是指那些能够用语言、文字、图表等形式清晰表达和传递的知识，如理论知识、公式、定理等。这些知识在学习和考核中相对容易被呈现和评估。然而，隐性知识则是指那些难以用语言表达或尚未被明确表述的知识，如实践经验、创新思维、团队协作能力等。内容决定形式。因此大多数课程考核形式采取闭卷考试，题型固定，内容死板。大多数学生通过死记硬背或者题量训练来应对考试，一旦考完，对于课程知识抛掷脑后，就很难以评估学生对这门课程的掌握程度，特别是对课程所学知识的应用能力、问题的分析能力和解决能力的评估。

五、研究生交叉学科课堂教学新模式的实践探索

1. 明确培养目标

进行课堂教学模式设计的第一步就是明确培养目标。本文根据研究生培养高层次人才的定位，尝试构建硕士培养目标。培养目标以学生的成长发展和国家的对高层次人才的实际需求为核心，以鲍威^[7]关于学生的能力架构的构建，杨钊^[8]关于科研参与对创新能力培养的影响，英国高等教育质量保证机构（QAA）对硕士研究生能力要求等理论参考，构建了研究生培养目标，主要包括专业学习能力，自主学习能力、创新实践能力三个方面。在专业学习能力培养实践上，以课程知识为中心，围绕交叉学科的知识体系进行展开教学；在自主学习能力培养实践上，以鼓励学生将本课程知识

体系与自己研究方向相结合,自主探索学习为主要教学手段;在创新实践能力培养实践上,以问题为导向,设计相应的实践环节,在实际的工作情境中提高学生的创新能力和实践能力。在整个教学模式设计的始终围绕学生的成长发展目标,以国家对高层次人才的实际需求为考量核心,充分调动学生自身的积极性和创造性,注重反思和过程性评价,从而促进学生的综合能力的提升

2. 设计教学活动

研究生交叉学科课堂教学新模式在教学活动上强调老师和学生的“双向反馈”。研究生课堂教学不应该是老师对学生的单箭头,而应该是老师和学生的“双向奔赴”。在课堂教学新模式中,采用了课堂教学、分组合作式、案例学习式和自主探讨式等多种教学活动,充分调动学生的学习积极性和教师的教学热情,尊重并鼓励研究生在课堂中质疑或者提出问题,积极引导将所学知识与自己研究方向相结合,着重提升研究生的对知识的应用能力和创新能力。以实际案例进行说明,电磁兼容课程的教学模式为,课程分为上下两个部分,上部分为老师的课堂讲授,下部分为分组 PPT 文献汇报,两者同步进行。在讲授知识点的时候,增加互动环节,引导研究生对课堂内容进行思考,例如讲授完滤波器安装注意要点后,设计一道实际案例题,对同学们进行提问,判断滤波器在实际案例中哪种安装位置和安装方法最为恰当,将知识点与实际应用情景相结合。根据学生上课回答问题情况,老师可以了解学生的学习情况,这是学生对于老师的“反馈”。对于分组 PPT 文献汇报,对文献的要求是与课堂内容相结合,鼓励学生可以从自己的研究方向为切入点,对知识点的理解更加透彻,其他研究生针对汇报内容对其进行提问,在这个过程中,对课程内容的理解和综合运用知识点有所加深,并且会增强其表达能力、逻辑思维能力和语言表达能力等。与此同时,老师也会对汇报的内容进行简单的提问和对存在的问题进行建议和解惑,这是老师对学生的“反馈”。在教学过程中,老师和学生“双向反馈”既能有效的改变老师为‘舞台’上唯一表演者的现状,也能积极的调动老师的教学热情和学生的参与性。与此同时,在这个过程中老师实际上对学生采取了因材施教,根据每个同学呈现的 PPT 和讲述的思维逻辑,老师进行针对性的指导,可以在最大程度上确保其教学效果。

3. 制定教学评估

研究生交叉学科课堂教学新模式在教学评估以过程性评估和终结性评估相结合,着重考量综合能力,降低对显性知识考量的比重。终结性评估是指期末考试-闭卷考试,与传统的闭卷考试不同,除了对专业知识掌握能力考核外,还对专业知识的实际应用能力进行考核,会在试卷中设计一道实际情景下的应用题,全面的掌握学生对专业知识的掌握情况。过程性评估是重点考核学生在教学活动中承担不同角色的表现情况,在整个教学活动中,学生会承担听讲者、汇报者、解惑者和提问者四个角色。听讲者是指老师在授课过程中承担的角色,重点考察上课听讲认真程度和学习理论知识能力;汇报者是指进行文献 PPT 汇报时担任的角色,重点考察知识整理能力和文献查阅能力;解惑者是指回答问题时候担任的角色,重点考察逻辑思维能力和语言能力;提问者是指在老师讲授时的提问和针对其他同学汇报时候的提问时担任的角色,重点考察表达能力和理解能力。以实践

案例进行详细说明,电磁兼容课程将期末考核和课堂表现比重为 5:5。课堂表现分为三大模块,为平时表现,课堂提问和课程汇报,占比为 3:4:3。平时表现为课堂考勤情况以及上课听讲情况;课堂提问分为两个部分,一是老师讲授课堂知识时随机提问回答情况,二是对班上同学汇报内容进行提问;课程汇报为小组汇报 PPT 与回答班上同学提问情况。期末考核以闭卷考试为主,考试题型全部为大题,涉及内容为课堂知识加实际案例设计,考试题目综合性较强,着重考查学生的理解能力和实际应用能力。

过程性评价和终结性评价相结合,能够在最大程度上以科学的方式评价学生对本门课程理解能力和应用能力,同时也能够以最客观的评价研究生交叉学科新课堂模式对学生显性能力和隐性能力的影响作用。

六、结语

研究生交叉学科课堂教学新模式旨在培养学生的专业能力和创新能力,为国家的发展输送一批又一批的高层次人才。根据培养目标,设计老师和学生“双向反馈”的教学新模式,强调教学评估中对显性能力和隐性能力的综合评估。该课堂教学新模式从教师和研究生两种不同的角色入手,对多学科交叉下的研究生课堂教学新模式进行探索。研究结果可以为进行交叉学科授课的教师提供指导,保证教学内容的科学性和有效性;同时增加交叉学科下研究生参与课堂的热情和积极性,在课堂中增加师生之间的有效互联;为建立多学科交叉的课堂教学提供支撑,为构建创新型人才培养新模式提供参考和实践依据。

参考文献

- [1] 《人民日报海外版》. 中共中央国务院印发《中国教育现代化 2035》[J]. 师资建设, 2019, 32(7): 2.
- [2] 卢建飞, 吴太山, 吴书光, 尹承梅. 基于交叉学科的研究生创新人才培养研究 [J]. 中国高教研究, 2006(01): 46-48.
- [3] Boyer EL. Scholarship reconsidered: priorities of the professoriate [J]. Academe, 1990, 42(01): 147.
- [4] Paulsen MB, Erika Kustra. The relation between research and the scholarship of teaching [J]. New Directions for Teaching and Learning, 2001, 86: 19-29.
- [5] Michael K Potter. The relationship between scholarly teaching and SoTL: models, distinctions, and clarifications [J]. International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning, 2016, (05): 123-124.
- [6] Pope - Ruark R. Back to our roots: an invitation to strengthen disciplinary arguments via the scholarship of teaching and learning [J]. Business Communication Quarterly, 2012, 75(04): 357-376.
- [7] 吴安庆, 彭蓉, 杨列程, 张乐帅. 跨学科研究大趋势下第二课堂在研究生教学中的作用 [J]. 教育现代化, 2016, 3(34): 134-136.
- [8] 夏学齐. 研究生教学中开展学科交叉教学的有效性研究——以《遥感地球化学》为例 [J]. 科技创新导报, 2010(06): 176.
- [9] 许静, 李宇杰, 郑春满, 刘双科. 夯实学科基础 突出前沿交叉 以学生为中心——材料化学研究生课程教学改革与实践 [J]. 大学教育, 2022(01): 142-144.
- [10] 易魁, 朱健菲, 李懿. 教学学术视角下研究生多学科交叉融合学科建设路径研究 [J]. 黑龙江科学, 2022, 13(05): 34-37.
- [11] 李军靠, 王聪. 地方高校研究生课堂教学存在的问题及应对 [J]. 新课程研究, 2018(12): 128-130.