

doi:10.13582/j.cnki.1674-5884.2020.04.019

矿业工程研究生课程教学特点及 改革措施研究

余伟健

(湖南科技大学 资源环境与安全工程学院,湖南 湘潭 411201)

摘要: 为了提高研究生课程学习的兴趣和主动性,并达到培养方案目的和预期效果,湖南科技大学矿业工程学科在教学课程体系调整方面考虑了学习阶段的连续性和学科交叉性,进行了启发式、案例式、讨论式和现场式等教学方式的探索与实践,提出了研究生课程教学管理的分类和分级监督制度,加大了研究教材的支持力度,开展了高水平著作式教材的建设和使用,成立了研究生课程教学优秀教学团队。近年来,矿业工程研究生课程教学改革取得了较为明显的成效,达到了人才培养、课程优化、教材丰富和团队合理等目的。

关键词: 研究生;矿业工程;课程教学;教育教研改革

中图分类号: G420

文献标志码: A

文章编号: 1674-5884(2020)04-0102-05

研究生的培养是一个系统工程,包括课程教学、室内实验、现场实践、理论与计算分析、查阅文献和论文写作等过程。在整个培养过程中,课程教学是出发点,研究生第一学期就要学习理论、分析工具和相关文化知识。这个过程是培养研究生具备科研能力的前期必备条件,使与本科阶段所学的基础知识具有连贯性。然而,由于一些原因,许多老师并不太重视研究生的课程教学,导致课程安排和教学过程中的总体效果甚至不如本科生教学好。尤其是在具体课程的教学过程中,研究生的学习主动性和积极性都不太高。

因此,针对研究生培养过程中的课程教学,开展相应的教学与培养改革是非常有必要的。王宏图等^[1]提出教学方法应充分体现研究式、讨论式和启发式,以调动研究生独立思考与钻研的积极性,启发其创造性思维;苏发强等^[2]认为改革课程结构、推广案例教学是提高专业学位研究生教育质量的主要方法;曹颖轶^[3]提出了一种基于结果导向的课程内容模块改革,突出课程的应用性,

注重培养学生运用相关理论与方法分析实际工程现象的能力;章晓莉^[4]采取“解决问题-获取知识-解决问题”的路径,并建立了科学合理的课程知识结构。将单向的理论讲授与讨论相结合,通过理论与实践的相互融合培养学生的科研能力,等等。其他研究者也从研讨式教学、导师制度和课程设置等方面讨论了课程教学改革的必要性^[5-8]。本文以矿业工程学科研究生培养课程为例,结合湖南科技大学矿业工程研究生自身培养特点,阐述研究生课程教学研究的管理模式和基本措施,以便为研究生的教学、培养、管理及相关方面的研究等提供借鉴。

1 矿业工程学科研究生培养课程体系特点

以湖南科技大学矿业工程学科博士研究生和硕士研究生为例,以课程教学改革为主要抓手,通过课程系统设置与优化等途径,达到提升研究生创新能力的目的。一直以来,矿业工程研究课程

收稿日期:20191223

基金项目:湖南省学位与研究生教育改革研究项目(2019JGZD062);2019年湖南省研究生优秀教学团队立项项目:绿色开采与岩层控制

作者简介:余伟健(1978-),男,江西都昌人,教授,博士,博士生导师,主要从事矿业工程研究。

在设置与安排时,均是严格按培养计划进行的,充分考虑了各个培养方向的知识连贯性和全面性,包括复杂条件煤层开采、岩石力学与岩层控制、煤矿灾害预防与控制、地表沉陷控制与矿井防治水和煤炭资源利用与矿山环境控制等相关内容。课程体系的设置主要有如下特点。

1.1 人才培养的全面性

研究生培养是面向国家重要领域培养高级人才,要求研究生具备扎实的专业知识、解决技术与理论中难题的能力,更加重要的是要有较高的综合素质和崇高的思想品德。因此,在硕士生课程和博士生课程的设置中,既考虑到了学生理论知识与专业素质的贯通性,又增强了学科知识的综合性,强调专业前沿、政治素质和国际视野的有机结合。例如:考虑知识结构的系统性,为博士生开设了岩石断裂与损伤、高等传热传质学和高等能源化学等专业主干课程;为提高研究生的政治素质,在课程安排中强调思想政治课的设置,开设了马克思主义经典著作选读、中国特色社会主义理论与实践和自然辩证法概论等课程。同时,对于其他专业课程,强调教学过程中涉及思想政治等方面的内容;为提高研究生国际交流和外文写作能力,开设了第二外国语(德语)、第二外国语(日语)等课程,为学术型硕士生开设了综合英语、英语口语与听力和专业外语等课程;为使学生掌握基本研究方法和学术与科研工具,开设了科研方法与科技写作、数值模拟理论与方法和实验设计与分析方法等课程,等等。

1.2 知识结构的层次性

课程设置中考虑了本科生、硕士生和博士生课程体系的层次性,呈现知识结构的递进式特点,与本科生课程的普及性专业知识拉开距离,更加注重研究生创新能力的培养,既考虑了知识的全面性,又考虑到了专业性。增开了自由选修的非学位课,供各个培养方向的研究生自行选修,体现了本学科研究生课程的基本要求和优势特色,尤其是开设了矿业前沿讲座课程,该课程开课目的是让研究生充分了解和掌握当前矿业工程领域的最新技术和理论前沿动态,同时,对本校矿业工程学科的发展、最新成果以及每位授课教师的研究方向和学术水平有进一步了解。

1.3 学科基础的交叉性

矿业工程是一门综合性很强的学科,涉及采矿、选矿和洗矿等技术,囊括矿业工程、安全工程、化学工程、工程力学、经济管理、地质工程、测绘工

程和环境工程等多个学科知识,具体包含矿山开采与安全、矿产经济与管理、矿物加工与资源利用、矿山环境与修复等领域。因此,在本学科研究生课程体系中设置了采矿技术、矿业安全、煤化工、力学学科和矿山环境保护等课程,严格按照一级学科的标准设置课程。同时,考虑到矿业工程学科知识的全面性,在公共课和基础理论课的基础上,适当设置反映本学科知识系统性的专业基础课程,如高等流体力学、工程热力学与传热学等现代力学基础课程。

1.4 培养能力的均衡性

根据培养标准和教学目标,工科学科要求研究生具有独立从事科学研究或工程设计与施工等的工作能力。从提出、分析和验证问题,再到解决问题,都需要具备独立思考、协作研讨、策划设计和管理实施等能力。因此,为了达到研究生人才培养的目标,基于公共课和基础理论课的统一性和授课特点,在矿业工程研究生专业主干课和非学位课设置中均衡考虑了不同培养能力等课程的安排。例如,学术型硕士研究课程中,研究方法类课程设置了15门,占总学分61%;研讨类课程为4门,占总学分7.4%;专题类课程为3门,占总学分5.6%;实践类课程为2门,占总学分3.8%;全英文课程占总学分5.6%,其它课程学分占总学分的16.6%。这些课程或偏重于理论授课,或偏重于研究生的独立思考,或偏重于研究生的协作研讨与交流,或偏重于工程设计与实用工具的运用,等等。

2 课程教学方法与培养方式

2.1 课程教学方法

课程教学方式多种多样,但以讲授为主,并根据不同课程特点分别采用启发式教学、案例式教学、讨论式教学和现场式教学等教学方式。例如:现代岩石力学课程由学科带头人负责,统筹安排课程教学内容,具体由4~5位研究方向或学术带头人主讲,分别以实例和研讨的方式讲解岩石断裂力学、高温高压岩石力学、岩石动力学、岩石流变力学、岩石渗流力学和动力学等岩石力学有关内容,以专题案例和交流研讨相结合的方式通俗易懂地讲解岩石力学原理和工程问题,让研究生更加熟练地掌握岩石力学中的基础理论知识。

结合本校科研优势和研究特色,在高等采矿学课程教学中,以启发式和案例式的教学方式较为系统地讲解了复杂地质条件下的开采技术系

统,尤其是结合南方各煤矿,将本学科取得重要进展的薄煤层综合机械化开采、急倾斜煤层自动化开采^[9]、煤与瓦斯共采等各矿区急需解决的难题与工程实例面向研究生详细讲解。同时,在教学过程中安排适当的时间针对某一工程问题进行研讨交流等,从而进一步认识矿山开采的复杂性,引导他们运用所学知识主动思考并能够提出解决复杂工程问题的方法。

现场式教学的实施主要是针对运用性较强的工具与方法类课程,例如:矿山测量课程以现场教学方式讲授了最新应用于矿山的监测技术,并通过实际操作使学生熟练掌握与应用目前最先进的测量方法和技术,主动思考使用过程中的问题及理论难题;数值模拟理论与方法课程则是通过室内实验或在计算机设备上进行操作,传授一些经典数值计算机软件的操作程序。同时,提出具体工程实例,要求学生针对给出的工程实例能够主动思考问题,并设计计算方案、编写具体程序。

本学科中,研究生课程教学中讲授的形式所占比例较多,为50%,研讨教学形式占25%,案例教学形式占15%,现场教学形式占10%。除课堂授课外,有些课程要求研究生阅读一定数量的本专业文献资料,并完成读书报告。此外,在整个研究生培养过程中,有文献阅读要求的课程占比为15%左右;但有实践要求的课程占比较少,占到10%左右。此类课程一般要求写读书报告或者以PPT的形式进行汇报,根据各门课程的考核结果来看,PPT汇报考核形式比读书报告的效果更加显著。

2.2 教学与培养方式

在方案制定、课程设置及教学评价中,矿业工程学科均要求研究生参与,并结合自己所学提出相关意见。例如,为了加强与研究生的互动,科研方法与科技写作等课程一般要求研究生以PPT的形式进行汇报,汇报10分钟,老师点评,进一步引导研究生对某一问题进行深入思考。自主学习形式要求研究生阅读大量的文献或专著,最终以写读书报告的形式进行考核。

在教学训练方面,主要表现为实践教学学术训练和创新能力培养。具体是在导师的指导下积极参与导师的科研课题,聘请经验丰富且具有高级职称的专家不定期来校进行矿业工程专业技术前沿的讲座授课。并选择部分课程让研究生担任助教,增强其专业知识和学术教学的能力。如在现代岩石力学和数值模拟理论及其方法等课程中,安排

5~8学时让学生掌握MTS、RMT岩石力学试验系统、剪切流变仪、动静组合载荷试验系统的工作原理及使用操作方法,以及FLAC3D、UDEC、RFPA、COMSOL等数值计算机软件的使用方法。

在学科科研平台和实践基地等方面,要求研究生在掌握基本知识的同时,紧跟矿业前沿科学,突出学科师资力量和科研水平等优势特色,形成完善的从校级、院级、学位点和科研团队的管理制度。实践教学要充分发挥矿业工程学科优势,在湖南省矿产资源安全绿色开发2011协同创新中心、国家安全生产监督管理局“南方煤矿顶板及煤与瓦斯突出灾害预防控制安全生产重点实验室”、煤矿安全开采技术湖南省重点实验室等省部级平台设备的基础上,与平安电气股份有限公司、湖南省煤业集团、湖南省煤炭科学研究所和贵州毕节市煤矿勘测设计院等基地进行联合培养。对于研究生文献检索能力的培养方面,主要是利用我校图书馆各大开放式数据库和学院资料文献室,及时了解矿业发展与前沿技术和理论动态,深入发掘本领域中急需解决的重要科学难题。

在优秀科研成果转化成研究生的教学资源方面,近年来矿业工程学科立项了多项研究生课程建设项目,效果比较明显,尤其对于研究生创新能力和从事科学研究能力的培养有一定推动作用。目前,专门用于我校研究生教学的内部教材《软岩与动压巷道围岩控制》使用了5年,研究生普遍反映良好,已经出版。后续还将资助出版《数值模拟理论及其方法》等专业教材。同时,为突出高水平自主成果和研究特色,将优秀科技成果转化成研究生课程教学资源,在教学过程中,鼓励授课老师出版高水平著作,并运用著作式教材。

3 研究生课程教学过程管理与考核

3.1 课程教学管理

矿业工程学科的专业基础理论课和专业核心课程,授课教师均为具有高级职称或博士学位的学术骨干。另外,开设了矿业工程学科前沿讲座,授课教师不但具有高级职称,且多年从事与课程内容相关的科研工作,讲座能够反映该方向和领域的发展趋势和前沿动态,能完全满足研究生探索性学习和创造性能力培养的要求。

各课程的教学大纲严格按照培养方案进行,学校和学院均会不定期对授课老师进行检查,检查教学内容是否与教学大纲相对应等。研究生根据培养方案,在导师指导下制定个人培养和课程

学习计划,所选学位课程学分和总学分必须达到培养方案规定的最低要求。此外,本学科鼓励跨学科选修课程,但一般只限于相近专业,例如安全科学与工程、地质资源与地质工程、岩土工程等学科的课程。针对我校跨院(系)和跨校选课情况较少,课程选择范围也局限于矿业一级学科相近的课程,如安全与通风工程、地质灾害与评估风险、测绘技术等。积极与其他学科合作设置课程,征求安全工程、化学工程和力学领域等学科专家的建议,并与他们进行研讨和交流,但具体实施尚待进一步考虑和分析。

在研究生课程教学质量监控措施方面,分别有学校和学院两级评价机制进行教学管理和监督。严格按照相关文件对教学进行督导和监测,每学期组织学生开展期中教学座谈会,对开设的专业课程进行网上测评,组织校、院教学督导听课和检查,对发现的问题按照相关文件处理并责成相关任课老师或导师进行整改。对于教学效果差的老师,不再安排研究生课程教学工作,且在研究生导师考核中给予扣分,学校学院建立了一些奖惩制度,明确了研究生导师和任课老师的责任。

成立了学科导师组培养指导委员会,主要起监督和审核作用,对学位点课程体系建设进行研究、咨询、监督、指导和评估,并根据学校主管部门的质量评估要求,开展本学位点研究生培养过程质量评估工作,研究制定学院研究生课程规划及督导课程体系建设。

3.2 课程考核形式

课程学习综合考核包括平时课堂表现、实际操作水平和课程结束后考核等,平时成绩一般不能超过30%。课程结束后,一般以考试(闭卷考试和开卷考试)、提交论文、读书报告等方式对学生专业知识考查,另外,还有以PPT汇报的形式进行考核。根据对本学科学位点的统计,闭卷考试、开卷考试、论文(含读书报告)、汇报或答辩所占比例分别为:36%、30%、19%、15%。

4 课程教学改革成效

根据采矿工程研究生培养特点,组织毕业研究生和用人单位对研究生课程进行了座谈和调研,普遍认为培养方案和课程设置比较合理,能反映我校培养特色,达到了研究生主动学习的目的,完善了研究生培养相关制度。总结起来,课程教学改革取得了如下效果:

4.1 提升了研究生对课程学习的积极性,夯实了研究生从事科研工作的第一步

针对矿业工程学科研究生课程设置、教学方法和教学管理等进行了一些改革和调整,经过近5年的实施,研究生学习各门类课程的积极明显提高。一是选课的积极提高了,尤其是结合学科特点和导师研究方向,平均每位研究生选课总学分超过要求学分的5~10分,选课数增加了3~4门;二是学习的主动性提高了,在教学过程中,研究生在接收知识的同时会更加主动地向老师提问,积极完成课堂研讨交流和课后作业等任务,专业课平均成绩能达到85分及以上,教学效果明显好转。这样,研究生第一年的良好学习成绩为将来从事科学研究打下了坚实的基础,能尽早地融合到导师团队的工作中去。

4.2 激发了研究生创新能力,提高了研究生培养质量

近年来,矿业工程研究生培养质量一直保持良好的发展态势,尤其是在教学过程中实施了科研成果转化成研究生教学资源等举措,正确引导研究生从事科学研究,鼓励高水平科研成果的产出。近3年来,本学科每年至少有1篇硕士学位论文入选湖南省优秀硕士学位论文。同时,研究生平均每人每年以第一作者发表学术论文1.2篇,申请专利0.8项,其中,高水平论文(CSCD\EI\SCI)近3年有20篇以上,发明专利10余项。

4.3 优化了课程体系,强化了工程实践

近年来,聘请20余名企业导师担任部分课程任课教师,利用经验丰富且具有高级职称的专家不定期来校进行矿业工程学术交流的机会对研究生开设学术讲座;定期研讨并修订硕士研究生培养方案,适当增加工程实践时间。除校外实践基地之外,将导师的现场课题作为研究生动态实践基地。

4.4 加强了教材建设,尤其是加大了教学改革的重视

结合我校矿业工程学科优势出版了一定数量的研究生教材,探讨著作式教材的使用,达到科研促进研究生教学目的。鼓励研究生导师采用较为先进的问题教学法、研究教学法等方法,积极申请相关教教研改项目,总结提炼申报教学成果奖。

4.5 立项了研究生精品课程建设,进一步加大经费投入

作为我校博士点授权一级学科,学校和学院应重视矿业工程学科研究生课程建设,尤其是要

立项校级和省级研究生精品课程建设。近年来,积极申请了优秀教学团队,学校也进一步加大了经费投入力度,努力培育出一批具有标志性的精品课程、精品教材。

4.6 充分发挥人才优势,成立了研究生教学创新团队

矿业工程学科研究生教学团队以学科带头人为引领,学术带头人作为主要责任人,开展研究生教学课程的改革与研究。成立了绿色开采与岩层控制教学团队,该团队共有14人,全部具有博士学位,其中,教授7人,副教授3人,讲师4人。同时,团队成员具有丰富的教学和科研经验,均主持过国家级科研项目或省部级教研教改课题,对研究生的培养具有独到的见解。该教学团队主要承担高等采矿学、巷道围岩控制、数值模拟理论及其方法、岩层控制理论与技术、现代岩石力学、矿业工程专业技术前沿、矿业工程专业外语等课程教学。

5 结语

研究生课程教学特点与本科生课程教学有本质区别,研究生课程教学不但要衔接本科生知识,而且更应注重提高研究生主动思考和独立从事科研工作的能力。因此,需要针对目前研究生课程教学存在的不足系统地开展改革和研究。矿业工程学科研究生教学团队主要针对课程体系、教学

方式、教学管理、教材与精品课程建设以及教学团队优化等方面进行了一些改革和分析,取得了明显效果,为培养研究生从事科学研究和学术论文写作等打下了良好的基础。

参考文献:

- [1] 王宏图,尹光志,鲜学福.采矿工程研究生培养及教学方式的探索与实践[J].重庆大学学报(社会科学版),1998(3):80-84.
- [2] 苏发强,张文艳.采矿工程专业学位研究生教育质量改革的研究[J].教育现代化,2018(35):21-22.
- [3] 曹颖轶.基于结果导向的硕士研究生计量经济学课程教学改革研究[J].甘肃科技,2017(8):36-39.
- [4] 章晓莉.基于科研能力培养的研究课程生教学改革的思考[J].教育探索,2010(7):36-38.
- [5] 彭洪阁,陈树召,丁淮.科廷大学采矿工程专业研究生培养模式分析及启示[J].煤炭高等教育,2018(5):85-89.
- [6] 刘国福,李慧,张玘,等.研究生课程研讨式教学初探[J].高等教育研究学报,2009(1):37-38.
- [7] 胡奕明,代传金.研究生探究型研讨课教学探析[J].教育教学论坛,2014(10):184-186.
- [8] 张磊,尚涛,李桂臣,等.中澳研究型人才培养的差异性研究——以采矿工程为例[J].高等学刊,2017(13):22-25.
- [9] 余伟健,彭文斌.“南方煤矿开采技术”课程教学分析[J].当代教育理论与实践,2014(5):107-109.

Study on Teaching Characteristics and Reform Measures of Postgraduate Courses of Mineral Engineering

YU Weijian

(School of Resource and Environment and Safety Engineering, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan 411201, China)

Abstract: In order to improve postgraduates' learning interest and initiative, and achieve the training purpose and expected effect, the postgraduate course of mineral engineering of Hunan University of Science and Technology (HNUST) took the continuity and inter-discipline in learning phase into consideration in adjusting teaching course system and explored and practiced on heuristic teaching, case-based teaching, discussion-based teaching, on-site teaching and other teaching methods. With the classification supervision system of postgraduate course teaching management, mineral engineering of HNUST strengthened the support of textbook research, advised using high-level text materials, and set up excellent teaching teams of graduate course teaching. In recent years, remarkable achievements in teaching reform such as talents training, course optimization, textbook enrichment and team establishment have been made in postgraduate courses teaching reform of mineral engineering.

Key words: postgraduate; mineral engineering; course teaching; teaching reform

(责任校对 朱春花)