

文章编号: 1671-6612 (2022) 05-773-04

融合专业课教学与高水平科研训练实践的卓越班 培养模式探索

余涛 孙亮亮 袁中原

(西南交通大学机械工程学院 成都 610031)

【摘要】 在当前卓越工程师人才培养目标要求下,以“传学”课程为例,在教学内容、教学模式及科研训练等方面进行了改革探索。分析专业课课堂教学与科研项目结合并融入到大学生科研训练计划中的可行性方案,以“研”促进“学”与“产”的紧密型结合,探索该模式下的学生专业学习与科研的产出效果,为高校开展结合科研实训的培养模式提供依据和参考。

【关键词】 课程教学; 科研训练; 教学改革; 新培养模式

中图分类号 G424 文献标识码 A

Exploration on the Training Mode of Excellent Class Integrating Professional Course Teaching and High-level Scientific Research Training Practice

Yu Tao Sun Liangliang Yuan Zhongyuan

(School of Mechanical Engineering, Southwest Jiaotong University, Chengdu, 610031)

【Abstract】 Under the requirements of the current talent training objectives of excellent engineers, taking the course of Heat Transfer as an example, this paper has carried out reform and exploration in the aspects of teaching content, teaching mode and scientific research training. The feasible scheme of combining professional course classroom teaching with scientific research projects and integrating them into college students' scientific research training plan is analyzed. With the close combination of "learning" and "production" with "research", the output effect of students' professional learning and scientific research under this mode is explored. This paper provides the basis and the reference for the training mode of combining scientific research and practical training in universities.

【Keywords】 course teaching; scientific research training; reform in education; new training mode

0 引言

2010年,教育部召开“卓越工程师教育培养计划”启动会,提出卓越工程师培养计划。2017年,新工科专业概念被提出。就传统的工科专业而言,未来的经济发展要求具有较强的实践能力、较强的创新能力的国际型人才。这一系列方案的相继出台,必然给我国高校的人才培育工作带来新的挑战。“卓越班”旨在通过奠定一批坚实的工程技术人才资源优势,提高国家的核心竞争力和综合国

力。如何引入新的培养模式,以适应卓越工程师的培养,是目前大学工科教育面临的一大问题。

实践和创新能力是卓越工程师培养中的关键核心,目前大学生科研训练计划的开展可很大程度上助力实践和创新能力的培养。大学生科研训练计划的顺利实施通常需要很强的专业知识,但学生在本科二年级或三年级对于科研训练选题的时候专业知识有限,对训练计划很难深入把握。如何结合专业课课堂教学与科研项目一起开展科研训练计

划,使之学以致用、用以促学,是一个值得深入研究的问题。

本文基于四川省精品课程“传热学”,将该课程的理论知识在科研训练中进行实践,提出创新性的理念并用理论知识去解决,通过实践教学环节来提高学生的实践能力以及创新能力^[1]。传热学是一门兼具理论与实践的课程,要求学生综合运用相关知识解决实际生产实践问题。作为专业基础课程,一方面强调了课程的基础性,另一方面强调课程的实用性和应用性,加深了学生对专业课程知识的理解,提高学习和科研的兴趣,锻炼了学生的实践能力和创新能力。同时,通过分析该模式下学生的专业课学习效果与科研实践能力水平,为高校提升学生学习和学术科研能力提供了重要参考和依据。

1 课堂教学与科研训练融合面临的挑战

1.1 课堂教学与科研训练关系的调研

为了推动教学改革,探索影响学生专业课学习兴趣的因素,激发学生对专业课教学与科研项目结合并融入到大学生的科研训练计划的兴趣。笔者针对我校建环和能动专业不同年级 144 名学生设计了调查问卷,含大二年级 51 人、大三年级 62 人 and 大四年级 31 人。

研究发现,学生对科研的认知程度随年级的增长有所差别,参加科创项目对理解学习课程知识的效果调研结果如图 1 所示。超过七成的学生相信,课程知识和科创项目的结合可以相互推动。结果表明,把学生的课程学习与科研相结合是非常有意义的。在问卷中,同学们希望学校可以组建专业的指导教师目录,并以研究团队的方式来协助他们参与科研训练。

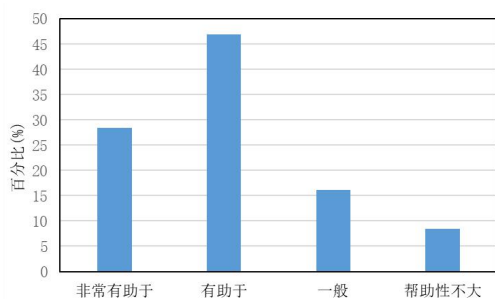


图 1 学生对课程学习与科研训练融合的认知程度

Fig.1 Students' cognition of the integration of curriculum learning and scientific research training

1.2 科研训练融入本科课程教学的困难与挑战

虽然科研训练对于专业课课程教学有一定促进作用,但实践中还存在许多困难和挑战。

1.2.1 教师和学生面临的困难

科学研究是一项繁琐复杂的工作,文献阅读研究、开展科研实验等都需要投入大量的精力,科学研究也需要长期积累和系统训练。对教师来说,如何分配在本科教学和科研的时间投入往往很难把握^[2]。对于本科生来说,沉重的课程学习任务使他们很难抽身来探索额外的科研知识和技能。特别是低年级学生,由于基本理论知识储备有限,他们在接受和消化最前沿的科学知识时还有较大困难^[3]。

1.2.2 科研平台的制约

对于大部分普通高校来说,有限的研究平台也是限制科学研究融入课程教学的重要因素^[4]。大部分科研设备是服务于高校的研究生及科研教师,对本科生开放的仪器设备数量有限,不仅增加了管理难度,而且本科生人数众多,仪器的需求也很难满足^[5]。

1.2.3 时间投入问题

目前,大学的大多数科研训练计划尚未包含在本科培养计划中,这使得这种类型的项目仅在学生的业余时间进行,这将导致科研项目的投入更加紧张。此外,目前各种教学改革和课程改革正在试图添加各种内容到学生的培训计划中。这种争夺学时和学分的情况会导致本科生课业压力更重,很难在科研项目中投入大量精力。

2 新培养模式的探索与实践

2.1 科研训练对课程教学的重要意义

课程教学和科研作为一座综合性大学的两大主要职能,二者在人才培养的环节中发挥着不同的作用。课程教学主要作用是教授课本教材的知识,而科学研究则是对于新知识的探索与发现。科研的主要对象是硕士、博士研究生,但随着科技的快速发展,科学研究与本科教学的融合越来越受到重视。

传统课程教学主要是对于教材的内容进行讲授,但课本上的内容往往是较成熟的基础理论与应用知识。对于一些应用型学科,最新的专业知识和技术层面的升级换代往往没有出现在课本中。在教学过程中,主动帮助学生了解最新的专业研究动

态,不仅可以增加课堂教学趣味,激发学生的学习热情,还可以培养学生的创新意识。

2.2 教研团队的建立

通过科学研究训练来推动本科课程教学的必要因素便是一个优秀的教研队伍。由于科研工作的复杂性和系统性,科研工作项目融入课程教学必然会占用教师大量的时间,若要找到平衡点,便需要团队的配合来完成。

2.3 具体实践措施

2.3.1 改善授课方式

当涉及专业前景的内容,以科学精神的指导为目标,把科研成果带入课堂,把学生带入科研项目。以课程作业和课堂考核的结果为依据,主动和一些学生开展谈心谈话,一方面解决课程中学生的疑问,另一方面培养学生的主动学习积极性,鼓励学生多提问,多思考^[6]。

在课堂教学中,选择合适的教学手段,如采用穿插提问和双向交流的教学方法,以提高学生的学习兴趣。课堂上应该有一些“开放性”的内容,不应该都给学生留一个句号,而是给学生留一些问号,从而达到良好的互动效果。

2.3.2 将科研项目带入课堂

近年来,随着科技实力的加强、科研成果的收获、专业特色的逐渐形成,教学改革、丰富和更新教学内容的进度不断加大。课题组成员在教学中发现,学生对教师的科研项目的兴趣非常浓厚,在课堂讨论中,教师从事科研项目的相关讨论往往是最活跃的话题^[7]。在教学中,课题组成员选出几个具有代表性的内容点,通过创新实验设计等方式,引导学生进行研究性训练。在学科竞赛现场,带领学生观察比赛情况及成果,并邀请有经验的竞赛指导教师进行科普讲座。通过实施具体措施,使不同年级学生从课程学习向科研训练进行拓展和延伸。

2.3.3 发挥大学生科研训练计划的引导作用

教师和学生首先制定科研项目训练计划,指导学生开展文献检索阅读、论文写作、科研工具应用等科研实践活动,定期组织学生讨论,形成阶段性报告,最后指导学生撰写科研训练总结报告^[8]。通过教师的科研指导,学生可以增加对专业知识的感性认识,了解如何根据项目要求结合所学知识开展科学研究。

3 新培养模式下学习与科研能力提升效果评估

工科专业学生阅读文献、学习软件和动手实践的大量的机会均来自于科研训练,通过科研训练计划,学生不断学习如何根据科研项目要求,通过自己的资料收集、整理、消化并与老师及其他团队成员沟通,完成科研任务^[9]。这个过程是循序渐进、由点及面的提高和改进,既提高了学生的学习兴趣,又提高了教学质量。

笔者近两年来,承担西南交通大学机械工程学院“传热学”精品课程的教学工作。在教学中不断思考如何提高学生的学习和科研兴趣,改善学习效率和学习效果,并指导多项大学生国创科创项目,均直接与笔者的科研项目相关,项目执行中需要利用“传热学”课堂所学知识。

2021、2022连续两年有2组学生(每组5人)主动提出申报跟课程知识应用相关的SRTP科创项目。其中省创项目2项,包括“夜间天空辐射制冷板表面结构优化”和“公共卫生间上送下排方式下污染物排除特性研究”,分别与该学期开设的“传热学”和“流体力学”课程相关。课堂上已关注到参与学生的注意力更集中,课后答疑更多。参加项目的学生“传热学”期末成绩名列前茅,项目完成效果非常好,实现了学生对课堂知识的深度把握和科研能力的有效提升。

4 结束语

通过课程教学与科研训练二者的相互融合,教师在本科教学中不仅可以传授课程知识,还注意培养学生的科学研究素养和意识,这不仅是教学改革的重要任务,也势必是将来的发展趋势。同时,学生在学习过程中也树立了探索学习规律的意识。课程基础知识的学习十分重要,但是这些内容只能作为一个跳板去获得学习方法,随着时代的变迁,新知识、新理论和新技术将迅速替代课本上的知识,能真正有利于学生成长获益的是那些在科研训练中获得的方法和手段。

笔者针对卓越工程师培养中提升创新与实践能力的要求,分析影响学生学习的因素,提出将专业精品课课堂教学与科研项目结合并融入到大学生科研训练计划的模式,学生在学习专业课程的同时,可以将相关的知识应用到实际的科研项目中,

加深对课程知识的理解。同时,进一步提高学生的研究兴趣,提升学生的实践与创新能力。

参考文献:

- [1] 银霞,雪合拉提.基于能力培养的专业课教学改革探索[J].新疆农机化,2014,(4):59-62.
- [2] 董溪哲,赵亚杰,马永财.基于创新型人才培养的工科专业课教学改革[J].黑龙江教育(高教研究与评估),2014,(8):35-36.
- [3] 闫丽,雷亚芳,毕振举.创新型人才培养模式下的专业课教学改革与实践——以“木材保护与改性”课程为例[J].黑龙江教育(高教研究与评估),2021,(2):14-15.
- [4] 于子冬.创新型人才培养模式下高校专业课教学改革策略[J].中共山西省委党校学报,2017,40(6):117-119.
- [5] 陈飞台,黎靖.以科研促进材料学本科课程教学的探索与实践[J].教育现代化,2018,5(42):169-170.
- [6] 陈洋,程磊,熊凌,等.课程教学与科研训练联动机制初探——以卓越计划自动化专业为例[J].科教文汇(中旬刊),2015,(12):1-2,5.
- [7] 王启立,胡亚非,何敏.将科研项目带入课堂,将学生带入科研训练计划——研究型大学专业课程教学改革探讨[J].化学工程与装备,2010,(5):12-14.
- [8] 张天宏,孙志刚,谭慧俊,等.大工程观视域下“基本科研能力训练”课程教学的实践与探索——以飞行器动力工程专业为例[J].工业和信息化教育,2021,(6):71-76.
- [9] 谭晓茗,张靖周.在专业课教学改革中感悟思政教育——以“传热学”课程为例[J].工业和信息化教育,2021,(6):44-47.

(上接第 772 页)

钻孔数量和地埋管长度选择冗余量为设计数量的 2 倍,运行时根据空调负荷可开启 1-3 组地埋管换热,确保一次投资,达到 40 年运行寿命,提高整体换热系统的运行寿命和运行可靠性;设计方法对不同地区、不同地质结构地埋管换热器具有借鉴作用。

参考文献:

- [1] 李岱森.空气调节[M].北京:中国建筑出版社,2000:25.
- [2] 夏才出,张国柱,孙锰.能源地下结构的理论及应用[M].上海:同济大学出版社,2015:9.
- [3] GB 50736-2012,民用建筑供暖通风与空气调节设计规范[S].北京:中国建筑工业出版社,2014:132.
- [4] 张国东.地源热泵应用技术[M].北京:化学工业出版社,2014:87-90.
- [5] 全国节能监测管理中心,全国能源基础与管理标准化委员会.GB17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则[M].北京:中国计量出版社,2006:13.