

教学、科研“融合”的认识与实践

钟新谷

(湖南科技大学 土木工程学院,湖南 湘潭 411201)

摘要:教学科研融合是大学的基本责任,教师的科研经历、创新精神、实践精神是培养高质量人才的根本。传授知识不是简单重复的劳动,是创新知识、创新传授的综合体现,是教学科研融合的体现,是对教师的基本要求。通过教学科研融合培养学生的创新意识是教师的基本职责。

关键词:教学科研融合;科研经历;基本职责

中图分类号:G642

文献标志码:A

文章编号:1674-5884(2019)06-0011-03

大学与大学之间的学科实力、综合排名、优质生源竞争,貌似波澜不惊实则跌宕起伏。大学内部教师在职称评定、科研项目、学术地位方面的竞争日趋激烈。这些均与科研相关,如科研项目级别、数量,论文级别、数量,获奖级别、数量等等,而这些指标与学校所得到的资源、教师待遇相关。而在教学方面基本没有定量指标评价教师的贡献,导致大部分高校普遍存在所谓“重科研、轻教学”的情况,出现“科研反哺教学”的匪夷所思的说法。笔者认为:从现代大学任务、职责讲,教学与科研本为一体,不存在融合的问题,出现此问题是高校相关管理人员、教师认识上存在偏差,导致行为上更进一步恶化教学与科研关系。

1 大学的责任

大学的本质是在沉淀和创造深厚文化底蕴的基础上,传承、研究、融合和创新高深学问的高等学府,高等教育的主要任务具体表现为培养专门人才、科学研究、服务社会。长期的历史沉淀表现出的大学文化的传承与创新,最根本的是通过教师育人来实现。主要表现为“师生之人格与其言行举止”“犹一校方有老师也,学生以老师为表率”,什么样的老师可以作学生表率,“大学者,非大楼之谓也,乃大师之谓也”。何谓大师,其人格与其言行举止成为大学的文化沉淀与传承,不断潜移默化影响

学生,给予这样大师相应的待遇决不是所谓“重科研、轻教学”,而是功在当代、利在千秋的重要举措。

2 “鱼”与“渔”

大学培养人才直接责任者是教师。教师是授人以鱼,还是授之以渔,显然授人以鱼是不符合大学精神与教师职责的。教师授之以渔,首先自己应有渔的经历、渔的方法及适用条件等。显然教师授之以渔,首先自己会“渔”,教师首先要具有传承、研究、融合和创新高深学问经历,也就是科研工作的经历,才有可能培养传承、研究、融合和创新高深学问的人才;同时教师的科研经历、创新精神、实践精神,会激发学生的进取心、好奇心、创新意识,所以说教学科研本为一体,更不存在“科研反哺教学”之说。

3 机制的误区

近年来几乎所有大学均进行了人事体制分配改革,总体分配上向科研成绩突出的教师倾斜,授人以鱼的教师、授之以渔的教师在讲授同一门课程对学生的成长影响短期内无法评估,所以就有所谓“重科研、轻教学”之说。

大学培养人才需要多部门配合,与医院类似,医院人事体制分配改革是向有处方权、主刀医生倾斜,应该在收入分配差距幅度上比高校人事体

收稿日期:20190905

作者简介:钟新谷(1962-),男,湖南宁乡人,教授,博士,主要从事大跨度桥梁设计理论与分析研究。

制分配改革收入差距还要高,但医院没有重医生、轻其他说法。正是不同教师在讲授同一门课程对学生的成长影响短期内无法评估,也导致相关部门部分工作人员也认为在人事分配改革中有所谓“重科研、轻教学”的现象。

无论是授人以鱼的教师,还是授之以渔的教师,在培养人才的过程中均存在工作态度认真的程度问题,从社会层面讲,更多关注授之以渔的教师在培养人才过程中工作的态度,这部分教师个别别人工作态度存在问题,也就有了所谓“重科研、轻教学”之说。笔者近20年高校基层工作经验表明:授人以鱼的教师其工作态度存在问题的比例高于授之以渔的教师。

4 教学过程实践

“大学之良窳,几全系于师资与设备之充实与否,而师资为尤要。是以吾人之图本校之发展,之图提高本校之学术地位也,亦以充实师资为第一义。”在大学培养人才的过程中,教学科研一体化主要责任在于教师,在教学过程中如何针对课程特点全方位体现教学科研一体化是每个教师应该思考的,并为之付诸努力。

简明弹性力学是非力学专业固体力学课程体系中最基础和最重要的课程之一,笔者讲授其课程近10年,其课程均为经典的数学与力学理论组成,其理论框架以牛顿刚体力学体系与拉格朗日的分析力学体系为基础,19世纪中叶已经形成,基本理论体系至今没有变化。特别是弹性力学建立的偏微分方程组是解决实际工程问题的基础^[1-2],但直接求解困难,只能得到某些特定边界条件下的理论解。如何在教学过程中做到教学科研融合,培养学生的创新意识是授课教师不得不加以思考的问题。

4.1 重视绪论教学

弹性力学理论框架以牛顿刚体力学体系与拉格朗日的分析力学体系为基础,对于非力学专业,其教材基本不讲牛顿刚体力学体系与拉格朗日的分析力学发展,因此有必要让学生了解力学学科发展过程中的重要知识结论创新的人物背景、过程特点、知识结构、逻辑递进关系,其发展给人类文明和科技的进步带来的重大影响,以激发学生的学习热情、对专业的热爱以及为科学献身的崇高理想,从而使学生受到创新精神的熏陶,得到创新的启示和潜移默化的感染。同时,指导学生课外阅读中国科学史、世界科学史等参考书,思考为什么近代科学没有在中国产生的原因,同时也注

重讲述现代力学发展中中国科学家的贡献,提高学生民族自豪感和自信心。

4.2 重视基本假设的教学

弹性力学课程绪论中有5个基本假设^[1-2],是贯穿全课程的知识结构。因此,应格外予以重视,重点讲解,而绝不应视为可有可无,草草带过,应该站在拓展学生未知领域、培养辩证思维的高度讲解其基本假设。最基本假设是连续介质即弹性力学的研究对象处处连续。而实际上土木工程所研究对象理想的连续介质不存在,笔者及同事有多人从事非连续介质的研究,如结构倒塌、地质灾害泥石流、边坡滑动等,演示笔者和同事的研究成果等。针对5个基本假设,给出假设的背景,特别说明当假设不成立时需要研究的问题,全方位展示弹性力学的现代发展、可能未知的领域,以激发学生学习热情。在与弹性力学5个基本假设不相符的领域中笔者和同事中均有一定程度研究,备课时特别注意反映笔者和其他教师在这些领域的研究成果和学术思想。并通过提出问题,让学生思考、学习,且选择适当时候进行讨论,提高学生对假设科学性的认识能力。

4.3 知识巩固与利用

创新能力并不是无中生有,不存在离开知识的所谓创新,也不存在能够脱离知识而单纯存在的创新能力,创新就其本质来说就是一种对现有知识的重新组合和转换的过程。知识的可利用性、可辨别性和巩固性尤其重要,按照现代信息加工心理学的观点就是贮存于不同个体长期记忆系统中的陈述性知识、智慧技能和策略性知识的实质性内容以及它们彼此之间协调关系上的差异,导致他们解决问题能力以及创新能力的差异^[3-4],所以,在教学过程中要引导学生注重知识的可利用性、可辨别性和巩固性掌握。弹性力学的基本理论源自高等数学,某种意义上讲应该就是高等数学中微积分方程中边界条件变化而已,弹性力学课程的学习内容从数学角度讲并没有新的内容,全部来自所学习过的高等数学、线性代数课程。如当斜面上的切应力为零时正应力为主应力,有非齐次线性方程组、应力集中系数、半无限体应力变形分析等,注重讲述知识巩固与利用的重要性,而不是详细重复高等数学和线性代数学习过的推导过程。如结合承担的国家自然科学基金项目——预应力测试理论,实际上是解一组微分方程组,并根据非齐次线性方程组求解特征值,与斜面上的切应力为零时正应力为主应力类似的形式,让学生在学习过程中逐步理解知识的利用

性、辨别性、巩固性和重要性。教学与科研一体化在课堂上体现的并不是讲解科研项目,而是要根据科研经历结合讲授的知识,拓展学生的眼界,在掌握和学习知识过程中开启他们智慧的心灵。

4.4 简单与复杂的辩证

具有科研工作经历的教师应该懂得简单的公式演绎复杂结果,复杂的现象可以由简单规律解译,问题的复杂性往往是由多个简单问题集合或是多个简单问题内部有机联系的集合,问题的复杂与简单性互为依存。弹性力学课程其内容简单与复杂的辩证特别突出,为了培养学生创新思维,针对课程相关内容对这类问题进行分类总结,在讲授过程中给予特别提示,通过案例教学,演绎复杂问题的简单性,简单孕育着复杂辩证关系,并进行讨论。如艾雷(Airy)应力函数推导过程、非对称应力作用下孔洞周边应力集中系数、非均匀荷载作用下半无限体应力与变形分析等、楔形体的楔顶与楔面受力演绎到半无限体受集中力与面力作用等案例教学。有限单元刚度建立方法,可演绎各类单元的刚度方程建立与广义单元结点内力公式推导等,同时也结合实际从事的科研项目举例讲解,通过案例教学有意识提高学生解决复杂问题的能力。

4.5 精确与误差的辩证

学生在学习材料力学、结构力学后再学习弹性力学。弹性力学是基于5个基本假设讲述连续介质力学的一般规律,而材料力学、结构力学在5个基本假设前提下进一步给定相关的假定,如梁平截面假定与高跨比的范围、不考虑剪力对变形的影响,支座简化假设等。对于工程中力学问题所涉及的微积分方程,其创新往往是在一定的条

件下,获得微积分方程的近似解,其误差满足工程问题的要求。没有在这些方面进行深入研究过的教师,不可能对这些假设条件的参数变化有深刻理解。通过科研案例教学,理解精确解与近似解的误差适用范围、误差特征关系,深入理解研究对象尺寸、边界条件与误差关系,建立近似解,并提出讨论题目,使学生充分理解精确与误差的辩证关系,为今后学生解决类似问题提供知识基础和创新思维。

5 结语

弹性力学是经典的课程,同时它的每个成果无不蕴含着创新思维,基于教学科研融合,通过课程教学培养学生的创新素质,是大学教师均应认真思考的问题。大学教育发展至今无论是“授人以鱼”,还是“授之以渔”,教师知识的传授与学生内化质量直接决定培养人才的质量。知识的传授不是简单重复的劳动,创新知识、创新传授,也就是教学科研融为一体,是培养高质量创新、创业人才的根本途径,也是大学的责任。

参考文献:

- [1] 徐芝纶.弹性力学简明教程(第3版)[M].北京:高等教育出版社,2001.
- [2] 徐芝纶.弹性力学(上册):第4版[M].北京:高等教育出版社,2007.
- [3] 王冀生.超越象牙塔:现代大学的社会责任[J].高等教育研究,2003(1):1-6.
- [4] 肖少北.论人的创造性及其培养[J].江西社会科学,2001(5):123-126.

Insights and Practice of the Integration of Teaching and Scientific Research

ZHONG Xingu

(School of Civil Engineering, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan 411201, China)

Abstract: Teaching and scientific research are two important functions of universities. The scientific research experience, innovative and practical spirits of teachers are important for cultivating high-quality students. Teaching is not a simple and repetitive task, but a comprehensive performance of innovative knowledge and innovative teaching arts, which is an embodiment of the integration of teaching and scientific research, and a basic requirement for teachers. Therefore, it is very important for teachers to cultivate students' innovative consciousness through the integration of teaching and scientific research.

Key words: integration of teaching and scientific research; scientific research experience; basic duties
(责任校对 朱正余)