

土力学课程教学方法改革与实践

张卫兵^{1,2}, 唐 莲^{1,2}

(1. 宁夏大学 土木与水利工程学院; 2. 宁夏节水灌溉与水资源调控工程技术研究中心 宁夏旱区现代农业水资源高效利用教育部工程研究中心, 宁夏 银川 750021)

摘要:土力学是研究土与土体力学性质及其变化规律的一门学科, 与其他力学体系相比有其特殊性。文章结合多年教学改革和实践探索, 从重视绪论教学, 加强教学内容系统性, 完善教学方法、讲求艺术性, 更新观念、注重能力素质, 以及改革教学手段及考核机制等方面介绍了土力学课程教学方法改革的具体做法和体会。

关键词:土力学; 教学方法; 教学改革

中图分类号: TU4; G642. 0

文献标志码: A

文章编号: 1005-2909(2012)02-0042-03

土力学是在大量实验和工程实践基础上逐渐发展和形成的一门实践性很强的课程。它是从事工业与民用建筑、水利水电枢纽建筑和输水工程、道路与桥梁工程、地下工程、岩土环境治理及工程管理等行业必备的基础理论知识。该课程所涉及的基本概念、理论及基本方法不仅是构筑后续专业课程体系与知识结构的核心理论, 同时对奠定学生大土木专业基础以及从事土木类工程专业科学研究, 夯实专业基础具有重要意义^[1]。然而, 为适应新时期国民经济建设的发展要求, 各高校不断调整和完善专业设置, 土力学课程的教学对象也越来越广泛, 内容也越来越深入。伴随着教育体制改革, 该课程的教学学时不断压缩, 宁夏大学也顺应改革的需要将课程由最初的 64 学时减到 56 学时, 目前仅 42 学时。在新的教学思想指导下, 逐步适应新的培养计划, 转变教学观念, 精心组织、合理安排课堂教学, 从整体上优化课堂教学的结构体系, 进一步提高各土力学课程的教学质量是当前面临的一项重要课题。

一、重视绪论教学

绪论是对教材整体知识结构的介绍, 对于初次接触土力学的对象来说有先入为主、加深印象的作用。通过调查, 学生普遍反映教师绪论内容讲得精彩与否对课程学习的积极性有较大影响。为此, 对绪论的讲授笔者通常要比计划学时多用 1~2 学时。首先, 从土力学课程及其研究对象的特点入手, 介绍土的形成和应用背景, 并结合古今中外一些著名工程案例阐述学习土力学的意义, 从而使学生对课程产生兴趣。在此基础上引出土力学的知识结构体系, 强调内容的核心是土的强度、变形、稳定性, 研究这些特性的基础是土的基本物理力学性质, 并将其特点和研究方法与一般力学加以比较, 从而使明确该课程的学习目标和思维方法, 了解该课程的研究内容及方法, 对课程特点、内容体系及工程应用方向形成初步认识。

二、加强教学内容的系统性

土力学是一门内涵深、外延广的学科,研究对象是土和土体,其内容涉及土的基本物理力学性质及土体的变形、强度、稳定性分析基本原理。表面上,土力学各部分内容之间缺乏系统性,学生难以把握其内在知识脉络,学生在全部内容结束后只得到一堆孤立的公式、定义、原理,无法运用多个知识点的相关内容解决实际问题^[2]。为此,在课程内容的安排和讲授中一定要突出课程的系统性。如土力学的教学应始终将土的物理性质与其力学性质紧密联系,以物理性质为纽带,把土的渗透性、压缩性和抗剪性逐个剖析讲解,并将其引入土的渗透稳定、变形及强度稳定分析中,同时,开展土的力学性质实验教学,以便学生深入理解和掌握相关知识。此外,在土力学教学中应总体把握一个原理、两个理论,即饱和土的有效应力原理,饱和土的固结理论和刚塑性体的极限平衡理论^[3],并将其应用贯穿到相应章节内容及工程实践中。如通过有效应力原理揭示地基土体受荷过程中孔隙水压力发展变化、渗透变形、地基沉降变形和抗剪强度的变化机理;运用饱和土的固结理论和刚塑性理论分析实际工程中地基土体的变形发展和基坑、挡土墙及边坡的强度稳定问题等。教学中教师一定要将上述系统性的思路贯彻到教学中,让学生在学每个知识点的同时明确为什么要学(why),有什么联系(what),在什么地方能用到(where),如何运用(how),从而促使学生达到概念明确、思路清晰,灵活应用的目的。

三、改革教学方法

教学方法是培养学生兴趣,提高学生能力的重要手段。教学内容因受到学科专业发展条件限制,只能对其体系、内容进行优化整合,而教学方法则具有较大的灵活性,如果在教学活动中每一个环节采用不同教学方法,将可达到较为理想的效果^[4]。如土的基本性质、土体的渗流、土的压缩性等基础性内容以讲授为主,注重基本概念的梳理;土的有效应力原理、饱和土的固结理论、强度理论等理论性强、大纲要求高的内容以引导性的演绎推理、分析为主,注重原理的理解和工程应用;叙述性强、学生兴趣不高的内容则以一定的工程实例资料,给出问题,让学生通过查阅相关资料以回答问题、发现问题的方式自学。此外,对于内容相对独立的章节,可通过周密布置,把部分内容交由学生组织,让学生设计课堂,然后由教师根据具体情况进行点评。如土中附加应力的计算,可先由教师讲解集中荷载作用下土中附加应力的计算方法,再让学生组成学习小组,通过认真

学习教材并查阅相关资料后自学分布荷载作用下土中附加应力的计算方法,并推选代表上台讲解,最后教师根据学生讲解中存在的问题及有关注意事项作点评和补充。这样既增加了师生之间的互动,又使学生由被动变主动学习,调动了学习的主观能动性,提高了学生分析问题、解决问题、总结问题的能力。

教学不仅是一门“技术”,还应该讲究一定的艺术。这就要求教师正确处理好教师主导作用和学生主体地位之间的关系,精心设计组织每一堂课,积极创设有利于学生创新意识和创新能力培养的课堂教学氛围,让学生体会学习探索过程带来的挑战和收获,从而达到“导”和“演”的完美结合。要想得到这样的教学效果,教师必须彻底把握教材前后章节的关键线索、重点、难点,精心设计教学过程中的每一个问题。如何引出问题;如何将解决问题的思维过程传递给学生;如何把思维过程精辟地总结给学生,这些都需要教师换位思考,站在学生角度,自问自答,层层推进,环环紧扣,引起学生思维的共鸣,唤起学生学习的积极性,激励学生创新火花。

四、更新教育理念,注重能力素质培养

建设部高等学校土木工程专业指导委员会确立了以能力为指向的教学目标思想,要求土木工程专业学生具备获取知识、运用知识的能力、具有勇于创新、善于表达、管理和公关的能力。该指导思想旨在将教学目标放在学生“学到了什么”,而不是强调学校“教了什么”,强调毕业生实际动手能力,而不作具体课程要求^[5]。为此,土力学课程教学过程中,既要加强对学生基本理论、基本知识的传授,又要注重学生实践能力和创新能力的培养。在实践教学中我们主要从三个方面开展了探索:一是开设设计性实验。例如:土的命名及抗剪强度综合设计性实验,要求学生自行取土,通过测定土的物理性质对工程性状进行描述并命名,然后测定土的强度指标。试验要求学生自行设计试验过程及所需仪器设备、取土步骤以及试样的数量。通过亲自实践用环刀取土样的过程,使学生了解取土过程的注意事项及其对土的抗剪强度指标的影响。最后对比实测数据,分析产生误差的原因。经过训练,学生不仅锻炼了实际动手能力,增强了分析问题和解决问题的能力,而且提升了学习兴趣,为将来继续深造奠定了良好的基础。二是组织学生到校外工程现场实地考察。如地基承载力试验、挡土墙形式、边坡稳定等。边参观边讲述的授课方式使学生对课本知识的理解更直观、更深刻,学习效果大大增强。三是鼓励和引导学生积极参与大学生创新实验、挑战杯以及创业大赛

等实践活动,组织能力强的学生参与教师课题和工程项目,增强学生的感性认识,开阔眼界,激发学习积极性,使其综合能力得到全面培养。

五、更新教学手段,增强教学效果

在教学中,注重现代化教学手段与传统教学方法的密切结合,充分利用两种教学方法的互补性,提高教学效果丰富教学内容。对于必须掌握的公式推导部分仍采用传统的板书式教学,加深学生对公式的理解。对于大量图形、图像等信息需恰当地选用录像、投影及网络等现代化教学手段,通过图像、声音、文字把教学内容鲜活地展现在学生面前,从而在激发学生学习兴趣,活跃课堂气氛的同时节约时间,扩大知识信息量,提高授课效果。特别是结合实际工程正反面实例制作的多媒体课件对强化学生认识,帮助理解土力学相关知识将起到积极的影响。

六、改革考核机制,促进教学相长

考核评价体系在一定程度上决定了教师教学方法和学生学习兴趣,以及所培养人才的能力结构及质量。传统的评价体系标准单一,对学生能力的发展缺乏有效地指导,重分数、轻能力的现象较为普遍。我们根据教学过程中学生在能力要素各方面的表现,采取闭卷和开卷相结合、笔试与口试相结合,理论成绩、实验成绩及综合应用能力成绩相结合的方法对学生进行全面评判。如考试中除了以基本理论知识考核为主外,还增加了运用所学知识进行分析和解决简单工程问题能力及实验内容的考核。对学生实验课程评价则根据学生对实验教学的知识目标、能力目标、素质目标的掌握给予定性与定量的评价,考核学生的综合能力。

此外,课程教学考核评价的对象不仅是选修该课程的学生,还应对主讲教师进行评价。对教师的

考核采取学生评教、同行教师评教和督导评教相结合的方法。实践中我们重视学生评教,采用小纸条、座谈或问卷等方式,结合平时了解和期末评教环节收集学生学习过程中的反馈信息及对教师教学的建议,帮助教师及时掌握学生学习动态,适时调整教学进度和方法,从而达到教学相长的目的。针对能力素质培养所进行的目标考核评价体系如图1所示。

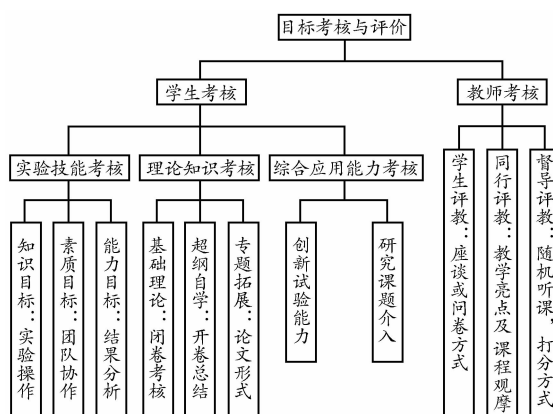


图1 目标考核评价体系

参考文献:

- [1] 高笑娟,李跃辉.《土力学地基基础》课程体系及教学方法改革探讨[J].廊坊师范学院学报(自然科学版),2010(5):123-125.
- [2] 赵志峰.浅谈“土力学”课程教学的体会[J].中国林业教育,2010(3):69-71.
- [3] 谢定义.21世纪土力学的思考[J].岩土工程学报,1997(4):111-114.
- [4] 朱江.土力学课程教学方法探析[J].沈阳教育学院学报,2009(2):66-68.
- [5] 余跃心.能力为本概念下的土力学课程教学改革探讨[J].高等建筑教育,200(1):70-73.

Teaching reform and practice of soil mechanics course

ZHANG Wei-bing^{1,2}, TANG Lian^{1,2}

(1. College of Civil and Hydraulic Engineering, Ningxia University, Yinchuan 750021, P. R. China;

2. Ningxia Water-saving Irrigation and Water Resource Engineering Research Center & Ministry of Education Engineering Research Center of Efficient Use of Water Resources in Modern Agriculture, Yinchuan 750021, P. R. China)

Abstract: Soil mechanics is a subject that studies the mechanical properties and its change regularity of soil and soil mass, compared with other mechanics system it has its particularity. Based on the teaching reform and practice for years, several experiences and practices for soil mechanic curriculum reform was introduced from paying attention to preface teaching, strengthening the systematic of teaching content, improving teaching methods, striving for artistry, renewing ideas, enhancing the qualities and abilities, and innovating the teaching method and assessment mechanisms.

Keywords: soil mechanics; teaching reform; teaching method

(编辑 梁远华)