

doi:10.11835/j.issn.1005-2909.2021.06.006

欢迎按以下格式引用:加瑞,雷华阳,刘景锦,等.土力学课堂和实验教学改革的探索与实践[J].高等建筑教育,2021,30(6):39-46.

土力学课堂和实验教学改革的探索与实践

加瑞,雷华阳,刘景锦,冯双喜

(天津大学 建筑工程学院;滨海土木工程结构与安全教育部重点实验室,天津 300354)

摘要:为提高土力学课程的教学质量及土木工程专业的人才培养质量,对土力学课堂和实验教学改革的探索与实践。课堂教学改革主要包括:开展RBL、CBL及TBL与PBL结合的教学方法和模式探索,并积极利用雨课堂等智慧教学方式,激发学生的学习兴趣,提高课堂教学质量;广泛阅读土力学教材和相关书籍,不断提高教师的专业素质,使课程常讲常新;充分利用已有在线课程资源,积极推进基于“互联网+”的线上线下混合式教学和翻转课堂教学改革;介绍土力学专业领域的国内外杰出人物和土力学著名工程案例,有机地将思政元素融入土力学教学。实验教学改革主要包括:将启发式与互动式教学模式、研究性思维、OBE教育理念、大国工匠精神等引入实验教学;在实验课程之前,让学生观看土力学在线开放课程的相关实验视频,提高实验教学效果;充分利用国家虚拟仿真实验教学项目共享平台上的虚拟仿真实验开展线上实验教学。通过土力学课程教学改革,努力培养专业水平高、创新能力强、社会责任心强的全方位复合型土木工程人才。

关键词:土力学;教学改革;在线课程;课程思政;虚拟仿真实验

中图分类号:G642.0;TU43

文献标志码:A

文章编号:1005-2909(2021)06-0039-08

2017年以来,教育部积极推进新工科建设,先后形成“复旦共识”“天大行动”和“北京指南”,指出应培养大批具有行业背景知识、工程实践能力、国际视野、胜任行业发展需求的应用型和创新型工程技术人才^[1-2]。随着中国建设创新型国家及创新驱动发展战略的实施,高等教育教学改革不断深入,要求高等院校改革教学内容和方法,提高课程教学质量,把创新创业教育融入人才培养全过程^[3]。土力学是土木工程专业重要的专业基础课,随着国家对应用型和创新型人才标准的提高,应不断深化土力学课程的教学改革,创新土力学课堂和实验教学的方法和模式,满足新工科教育和创新创业教育的需求。

为深入贯彻落实习近平总书记在全国高校思想政治工作会议、全国教育大会和学校思想政治

修回日期:2021-07-15

基金项目:国家重点研发计划资助项目(2017YFC0805402);国家自然科学基金重大项目(51890911);国家自然科学基金(51509181)

作者简介:加瑞(1982—),男,天津大学建筑工程学院副教授,主要从事土力学及岩土工程方面的教学与研究,(E-mail) jiarui@tju.edu.cn.

理论课教师座谈会上关于教育的重要论述,贯彻落实中共中央办公厅、国务院办公厅《关于深化新时代学校思想政治理论课改革创新的若干意见》,教育部于2020年5月28日印发《高等学校课程思政建设指导纲要》,全面推进高校课程思政建设。因此,课程思政已成为目前高等教育改革的重要内容,授课教师应积极进行“课程思政”教育教学改革,深入挖掘各门课程蕴含的思政元素和所承载的育人功能。

基于新工科教育、创新创业教育及课程思政教育教学改革的需要,针对土力学课程的特点,结合土力学教学实践经验,从土力学课堂教学方法改革、教材使用、在线课程资源利用和课程思政融入,以及实验教学方法改革、在线实验课程资源利用和虚拟仿真实验教学资源利用等方面对土力学课程的教学改革进行探索。

一、土力学课堂教学改革的探索与实践

(一) 改革课堂教学方法和教学模式

近年来,天津大学坚持“以本为本”,落实“四个回归”,推进“三全育人”和“五育并举”,不断完善立德树人根本任务的落实机制,牢固确立人才培养的中心地位,不断夯实本科教学的基础地位,以卓越人才培养为目标持续改进教学内容,探索教学模式创新,改革评价方法,加强课程建设和研究,不断提升课堂教学质量。2018年,天津大学推出“一流本科教育2030行动计划”,旨在深化教育教学改革,全面提高人才培养能力和质量。

土力学是力学的一个分支,是土木工程专业的核心课程,同时也是水利水电、岩土工程、地质工程等专业的专业基础课程。土力学课程主要特色是教学内容与工程实践紧密结合,聚焦国家“十四五”规划、“一带一路”建设、京津冀协同发展和雄安新区建设等,将课程讲述与国家发展紧密结合,使学生置身于工程建设的主战场,增加学生对国家建设成就的自豪感,以“兴学强国”为课程的最高目标,培养具有扎实的基础理论、宽广的专业知识、较强的实践能力和创新能力,面向未来的高级专门人才。

在土力学课堂教学方法和教学模式上进行探索与实践:

1) 在传统 LBL (Lecture-based Learning) 教学模式中,注重对学生专业知识和工程理念的培养,教学过程中大量采用原理示意图、工程及实物图片、施工视频及动画帮助学生理解和记忆,注重互动交流,引导学生思考、发言、发问,加深学生对知识点的掌握,提高学生工程认知能力。

2) 针对一流大学和一流专业课程建设,注重本研贯通教学,开展 RBL (Research-based Learning) 研究型教学模式探索,在传授知识的同时注重创新思维训练。

3) 结合土力学课程实践性强的特点,采用 CBL (Case-based Learning) 教学方法,每一章均设置案例分析,通过小组讨论加深学生对理论知识的理解和运用。

4) 探索 TBL (Team-based Learning) 与 PBL (Problem-based Learning) 相结合的教学方法,学生分小组进行课堂汇报、课堂互评,训练表达能力,从工程分析中提高知识应用的能力。

5) 利用雨课堂平台的实时答题、弹幕互动、随机点名等功能,激发学生的学习兴趣,提升课堂教学体验,增加师生互动,提高教学质量。

(二) 广泛阅读土力学教材和书籍

已出版的土力学教材较多,表1列出了部分土力学教材和书籍。每本教材都有一定的特点和

优势,除授课选用教材外,教师还应广泛阅读其他教材和书籍,透彻理解每一个知识点,对所有知识点融会贯通,准确讲解各个知识点之间的联系,并不断学习其他土木工程专业课程的新知识,提高专业素质,使课程常讲常新。

天津大学土木工程专业选用的教材是东南大学等四校合编的《土力学》(第5版),授课时还参考了李广信等主编的《土力学》(第2版)和松岗元主编(罗汀等译)的《土力学》教材。另外,在讲解知识点时,还参考了李广信著的《岩土工程50讲——岩坛漫话》(第2版)和《漫话土力学》,沈扬等编著的《土力学原理十记》(第2版),增加了课程的趣味性,并加深了学生对一些基本概念和知识的理解。

表1 部分土力学教材

| 编号 | 书名 | 主编 | 出版社 | 出版时间 |
|----|--|-----------------|-------------------------|------|
| 1 | Soil Mechanics in Engineering Practice | Karl Terzaghi,等 | John Wiley & Sons, Inc. | 1996 |
| 2 | 土力学 | 松岗元 (罗汀,等译) | 中国水利水电出版社 | 2001 |
| 3 | 土力学 | 施建勇,等 | 人民交通出版社 | 2004 |
| 4 | 土力学原理(修订本) | 赵成刚,等 | 清华大学出版社 | 2009 |
| 5 | 岩土工程50讲——岩坛漫话(第2版) | 李广信 | 人民交通出版社 | 2010 |
| 6 | 土力学 | 王成华 | 中国建筑工业出版社 | 2012 |
| 7 | 土力学(第2版) | 李广信,等 | 清华大学出版社 | 2013 |
| 8 | 土力学地基基础(第5版) | 陈希哲,等 | 清华大学出版社 | 2013 |
| 9 | Soil Mechanics | 缪林昌,等 | 冶金工业出版社 | 2013 |
| 10 | 土力学 | 龚晓南,等 | 中国建筑工业出版社 | 2014 |
| 11 | Soil Mechanics | 廖红建,等 | 西安交通大学出版社 | 2015 |
| 12 | Soil Mechanics(第8版) | Braja M. Das,等 | 机械工业出版社 | 2016 |
| 13 | 地基与基础 | 顾晓鲁,等 | 中国建筑工业出版社 | 2019 |
| 14 | 土力学(第3版) | 河海大学《土力学》教材编写组 | 高等教育出版社 | 2019 |
| 15 | 土力学(第2版) | 苏栋 | 清华大学出版社 | 2019 |
| 16 | 漫话土力学 | 李广信 | 人民交通出版社 | 2019 |
| 17 | 土力学(第5版) | 东南大学 | 中国建筑工业出版社 | 2020 |
| 18 | 土力学原理十记(第2版) | 沈扬,等 | 中国建筑工业出版社 | 2021 |

(三) 积极利用土力学在线课程资源

教育部2018年提出要全面梳理各门课程的教学内容,打造“金课”,指出要充分重视课堂教学这一主阵地,合理应用现代信息技术手段,积极推进慕课的建设与应用,开展基于慕课的线上线下混合式教学。针对新冠肺炎疫情对高校课堂教学造成的影响,教育部于2020年2月5日印发了《关于在疫情防控期间做好普通高等学校在线教学组织与管理工作的指导意见》,要求各高校在疫情防控期间开展在线教学,实现“停课不停教、停课不停学”。全国各高校陆续开展在线教学,教师采取多种方式开展线上教学,土力学在线课程资源得到了极大丰富。表2列出了目前中国大学MOOC、学堂在线、爱课程、超星学术视频、智慧树、学银在线等在线课程学习平台上的土力学在线开放课程,教师可充分利用已有在线课程资源,推进基于“互联网+”的线上线下混合式教学和翻转课堂教学改革。

在2020年疫情期间,天津大学鼓励教师利用学校已建成的在线课程资源,或选用中国大学MOOC、智慧树、学堂在线、校内SPOC等在线课程平台的相关课程开展网络教学。授课选用的是中

国 MOOC 平台上浙江大学胡安峰等讲解的土力学课程视频,并观看了学堂在线平台上清华大学张丙印等讲解的土力学课程视频;每次课程都在长江雨课堂平台给学生布置 10 道作业题,包括单选题、多选题、填空题和主观题,题目内容主要是一些重点、难点知识;腾讯会议在线答疑环节,学生针对视频和作业中的难点问题,以留言方式提问,学生提问积极,明显多于线下课程。考试采用教师在长江雨课堂在线发布试卷、学生在网页版雨课堂在线答题、雨课堂在线监考和手机腾讯会议视频监考的形式。从考试成绩来看,所采用的在线教学和考试形式保证了疫情防控期间的教学进度和教学质量,较好地完成了疫情防控期间的教学工作。

表 2 部分土力学在线开放课程

| 编号 | 课程平台 | 课程名称 | 授课教师 | 开课学校 |
|----|--------------------|----------------|-------|--------------|
| 1 | 中国大学 MOOC | 土力学 | 陈群,等 | 四川大学 |
| 2 | 中国大学 MOOC | 土力学 | 崔凯,等 | 西南交通大学 |
| 3 | 中国大学 MOOC | 土力学 | 贺瑞霞,等 | 河南城建学院 |
| 4 | 中国大学 MOOC | 土力学 | 胡安峰,等 | 浙江大学 |
| 5 | 中国大学 MOOC | 土力学 | 李旭 | 北京交通大学 |
| 6 | 中国大学 MOOC | 土力学 | 刘洋,等 | 北京科技大学 |
| 7 | 中国大学 MOOC | 土力学 | 沈扬,等 | 河海大学 |
| 8 | 中国大学 MOOC | 土力学(中英文) | 钱建固,等 | 同济大学 |
| 9 | 中国大学 MOOC | 土力学与地基基础 | 卢军燕,等 | 郑州工商学院 |
| 10 | 中国大学 MOOC | 土力学与基础工程 | 于小娟,等 | 盐城工学院 |
| 11 | 中国大学 MOOC、智慧树 | 土力学 | 冯志焱,等 | 西安建筑科技大学 |
| 12 | 中国大学 MOOC、学堂在线、智慧树 | 土力学 | 廖红建,等 | 西安交通大学 |
| 13 | 学堂在线 | Soil Mechanics | 陈锐,等 | 长安大学 |
| 14 | 学堂在线 | Soil Mechanics | 廖红建 | 西安交通大学 |
| 15 | 学堂在线 | 高等土力学 | 于玉贞,等 | 清华大学 |
| 16 | 学堂在线、爱课程 | 土力学 | 张丙印,等 | 清华大学 |
| 17 | 爱课程 | 土力学 | 余湘娟,等 | 河海大学 |
| 18 | 爱课程 | 土力学 | 张芳枝,等 | 广东水利电力职业技术学院 |
| 19 | 爱课程 | 土质学与土力学 | 隋旺华,等 | 中国矿业大学 |
| 20 | 超星学术视频 | 高等土力学 | 李广信 | 清华大学 |
| 21 | 超星学术视频 | 高等土力学 | 王成华 | 天津大学 |
| 22 | 智慧树 | 土力学 | 侯新平,等 | 泰山学院 |
| 23 | 智慧树 | 土力学 | 李惠,等 | 山东科技大学 |
| 24 | 智慧树 | 土力学 | 李连志,等 | 黑龙江工程学院 |
| 25 | 智慧树 | 土力学 | 刘少东,等 | 黑龙江八一农垦大学 |
| 26 | 智慧树 | 土力学 | 时伟,等 | 青岛理工大学 |
| 27 | 智慧树 | 土力学 | 宋金良,等 | 广州大学 |
| 28 | 智慧树 | 土力学 | 汪权明,等 | 贵州理工学院 |
| 29 | 智慧树 | 土力学 | 朱登元 | 临沂大学 |
| 30 | 智慧树 | 土质学与土力学 | 朱建明,等 | 华北科技学院 |
| 31 | 学银在线 | 土力学与地基基础 | 闫爱军,等 | 杨凌职业技术学院 |
| 32 | 学银在线 | 土力学 | 柳厚祥,等 | 长沙理工大学 |
| 33 | 学银在线 | 土力学 | 汪时机,等 | 西南大学 |
| 34 | 学银在线 | 土力学与地基基础 | 范小倩 | 安徽工业经济职业技术学院 |
| 35 | 学银在线 | 工程地质与土力学 | 刘宇利,等 | 湖南水利水电职业技术学院 |

(四) 将课程思政融入土力学教学

课程思政已成为我国高等教育改革的重要内容,学校制订了《天津大学“课程思政”工作实施方案》,积极推进“课程思政”教育教学改革,鼓励教师深入挖掘课程蕴含的思政元素和所承载的育人功能。土力学课程主要讲授土的物理、渗透、压缩和抗剪强度特性,以及土压力、边坡稳定性分析和地基承载力计算,与工程实践紧密结合,在当前各种土木、水利、地质、采矿及交通运输工程建设中发挥重要作用^[4]。土力学中充满了哲学命题^[5],具备开展思政教育的条件。将思政教育融入土力学教学,一方面可以提升土力学教学的趣味性,加深学生对专业知识的认识和理解,另一方面可以培养学生的良好品格,提升学生的思想水平和政治觉悟,对实现全方位育人具有重要意义^[6]。

教师应充分挖掘土力学课程中蕴含的思政教育元素,寓价值观引导于知识传授和能力培养之中,帮助学生塑造正确的世界观、人生观、价值观,培养学生精益求精的大国工匠精神,激发学生科技报国的家国情怀和使命担当,将体现社会主义核心价值观的思政元素及实现民族复兴的理想和责任融入教学过程,让学生在获得专业知识的同时,接受思政教育,育人和育才相统一^[7]。

在土力学课堂教学中,每章的最后都会介绍一两位土力学专业领域的国内外杰出人物,通过对这些名人及事迹的学习,感动和召唤学生的内心,引导学生树立正确的人生观、世界观和价值观,建立利用专业技能为社会发展作贡献的信念,将个人理想与国家社会发展紧密结合。另一方面,在绪论及每章开头除介绍各种工程事故案例外,还介绍了土力学著名工程案例,如港珠澳大桥、高速铁路、摩天大楼、南水北调等工程,讲述新时代的“工匠精神”,培育爱岗敬业和追求卓越的职业素养,增强学生的社会责任感和职业自豪感,鼓励学生努力学习,利用专业知识为国家、社会发展贡献力量。另外,在教学中注重将土力学知识和原理推广并提升为一般性哲学原理,使思政元素与课程知识点有机融合、相得益彰,达到“盐溶于水”的效果^[8],努力培养专业水平高、创新能力强、责任心强的全方位复合型土木工程专业人才^[9]。

二、土力学实验教学改革的探索与实践

(一) 改革实验教学方法和教学模式

土力学实验是土力学课程教学的重要组成部分,不仅有助于学生对课堂知识的深入理解,而且有助于提高学生的动手能力和对知识的运用能力,是人才培养中不可缺少的重要环节^[10]。因此,需要不断完善实验教学环节,优化实验教学方法和手段。

在土力学实验教学方法和教学模式上进行了一定的探索与实践:

1) 将启发式与互动式教学模式引入实验教学中,以研究性思维指导实验教学,激发学生的学习兴趣和创新积极性。

2) 重视培养学生掌握基本的实验技能,养成良好的实验习惯,实验课采用小班进行,四人一组,及时整理实验数据,编写实验报告,培养学生分析问题和解决实际问题的专业能力,以及团结协作能力。

3) 基于“以学生为中心,以产出为导向”的OBE(Outcomes-based Education)教育理念,在实验教学中注重培养学生的创新能力、理论联系实践能力、通专融合能力、大国工匠精神。

(二) 充分利用土力学实验在线课程资源

表3列出了中国大学MOOC在线课程学习平台上土力学实验的在线开放课程,这些在线课程

中介绍了各种土力学实验的实验目的、实验原理、实验仪器设备、实验步骤和实验数据处理方法等。另外,一些土力学在线开放课程也有实验部分的内容,如清华大学的土力学在线课程包含了土的基本物性试验、固结试验和常规三轴试验操作全过程的讲解演示视频。

天津大学土木工程专业的土力学课程实验部分主要包括液塑限试验、固结试验和直剪试验。在实验课程之前,让学生观看土力学实验在线开放课程的相关视频,通过课前预习对实验有更深刻的理解和认识,提高了实验教学的效果。

表3 部分土力学实验在线开放课程

| 编号 | 课程平台 | 课程名称 | 授课教师 | 开课学校 |
|----|-----------|-----------|-------|--------|
| 1 | 中国大学 MOOC | 土工实验 | 范孟华,等 | 河南大学 |
| 2 | 中国大学 MOOC | 岩土测试理论与方法 | 李彦荣,等 | 太原理工大学 |

(三) 充分利用土力学虚拟仿真实验教学资源

土力学实验教学主要存在学生多仪器设备少、实验时间长而实验课时少等问题,因此,虚拟仿真实验教学建设是高校实验教学改革的重点,虚拟仿真与实验教学互为补充,有利于提高高校实验教学信息化水平^[11]。虚拟仿真实验采用计算机仿真技术模拟真实实验,学生在虚拟环境中训练,可以重复实验、随时实验、随地实验,有效解决土木工程实验“高成本、高风险和高周期”的问题,是土木工程实验教学的重要发展方向^[12]。表4列出了国家虚拟仿真实验教学项目共享平台上的土力学相关虚拟仿真实验。

天津大学土木工程专业在第三学年的第二学期给不同方向的本科生分别开设了专业实验课程,其中,地下工程方向开设的课程为结构试验ⅢC-专业实验,12学时,授课学时为4学时,实验学时为8学时。在课堂授课中主要讲解了室内试验、模型试验和原位测试三方面的土力学相关实验课程知识。在实验教学部分除线下进行动三轴试验、隧道工程模型试验和孔压静力触探试验外,还让学生线上进行了表4中的土体力学性质研究的三轴虚拟仿真实验、超重力离心模拟虚拟仿真实验和岩土工程静力触探虚拟仿真实验3个虚拟仿真实验。线上实验时,每个学生都可以完成整个实验过程和每个实验步骤,学生积极性高,学习效果较好。

表4 土力学相关虚拟仿真实验

| 编号 | 虚拟仿真实验教学项目名称 | 项目负责人 | 所在单位 |
|----|---------------------|-------|--------|
| 1 | 土体力学性质研究的三轴虚拟仿真实验 | 唐洪祥 | 大连理工大学 |
| 2 | 超重力离心模拟虚拟仿真实验 | 朱斌 | 浙江大学 |
| 3 | 岩土工程静力触探虚拟仿真实验 | 丁永刚 | 河南工业大学 |
| 4 | 土体三轴剪切虚拟仿真教学实验 | 钱建固 | 同济大学 |
| 5 | 土的力学性质三轴虚拟仿真实验 | 崔凯 | 西南交通大学 |
| 6 | 复杂环境作用下土的力学性质虚拟仿真实验 | 曹健 | 中原工学院 |
| 7 | 垃圾土室内沉降虚拟仿真实验 | 边亚东 | 中原工学院 |
| 8 | 岩土与地下工程虚拟仿真实验 | 王崇革 | 山东科技大学 |

三、结语

随着国家对应用型和创新型人才标准的提高及高校课程思政建设的全面推进,应不断深化土木工程专业课程的教学改革,提高土木工程专业人才的培养质量。对土力学课堂和实验教学改革进行了探索与实践,主要包括以下几方面:

(1)改革教学方法和教学模式。在传统 LBL 课堂教学方法和教学模式基础上,开展 RBL、CBL 及 TBL 与 PBL 结合的教学方法和教学模式探索,并积极利用雨课堂等智慧教学工具,激发学生的学习兴趣,提高课堂教学质量。在培养学生掌握基本实验技能,形成良好实验习惯的基础上,将启发式与互动式教学模式、研究性思维、OBE 教育理念、大国工匠精神等引入实验教学。

(2)充分利用在线课程和虚拟仿真实验资源。汇总目前中国大学 MOOC、学堂在线、爱课程、超星学术视频、智慧树、学银在线等在线课程学习平台上的土力学和土力学实验在线开放课程,以及国家虚拟仿真实验教学项目共享平台上的土力学相关虚拟仿真实验。教师可充分利用这些已有在线课程和虚拟仿真实验资源,推进基于“互联网+”的线上线下混合式教学和翻转课堂教学改革,并广泛阅读土力学教材和相关书籍,不断提高专业素质。

(3)将课程思政融入土力学教学。教师在备课过程中应充分挖掘土力学课程和知识中蕴含的思政教育元素。通过介绍土力学专业领域的国内外杰出人物,引导学生树立正确的人生观、世界观和价值观,通过介绍土力学著名工程案例,增强学生的社会责任感和职业自豪感,将土力学知识和原理推广并提升为一般性哲学原理,思政元素与课程知识点有机融合。

为提高土力学课程的教学质量和土木工程专业人才的培养质量,教师应不断深化土力学课程教学改革,努力培养专业水平高、创新能力强、社会责任心强的全方位复合型土木工程专业人才。

参考文献:

- [1]“新工科”建设复旦共识[J].复旦教育论坛,2017,15(2):27-28.
- [2]钟登华.新工科建设的内涵与行动[J].高等工程教育研究,2017(3):1-6.
- [3]金亮星,郑国勇.基于土木工程专业创新型人才培养的土力学课程教学改革与实践[J].高等建筑教育,2019,28(2):53-57.
- [4]张科,纳学梅.课程思政融入《土力学》教学的探索与实践[J].高教学刊,2021(8):113-116.
- [5]李广信.岩土工程 50 讲:岩坛漫话[M].2版.北京:人民交通出版社,2010.
- [6]刘艳,李伟华,房倩.将思政教育引入土力学教学的探索[J].教育现代化,2020(2):137-138.
- [7]朱秀清,宋爱红,王旭.土力学课程融合思政教育教学研究与实践[J].教育教学论坛,2020(27):80-81.
- [8]程建军.“土力学”课程思政教学实践外延与内涵探索[J].兵团教育学院学报,2020,30(5):25-28.
- [9]沈扬,吴佳伟,芮笑曦.基于“金课”建设的河海大学土力学在线开放课程建设实践与思考[J].高等建筑教育,2020,29(1):24-30.
- [10]雷华阳,郑刚.关于土力学教学与土工试验的几点思考[C]//第一届全国土力学教学研讨会论文集,2006.
- [11]李平,毛昌杰,徐进.开展国家级虚拟仿真实验教学中心建设提高高校实验教学信息化水平[J].实验室研究与探索,2013,32(11):5-8.
- [12]徐伟杰,徐明,郭彤,等.“金课”背景下土木类虚拟仿真实验教学发展趋势——基于 2018 年国家虚拟仿真实验教学项目共享平台公示数据[J].高等建筑教育,2020,29(1):74-85.

Exploration and practice on the classroom and experimental teaching reform of soil mechanics

JIA Rui, LEI Huayang, LIU Jingjin, FENG Shuangxi

(*School of Civil Engineering; Key Laboratory of Coast Civil Structure Safety of Education Ministry, Tianjin University, Tianjin 300354, P. R. China*)

Abstract: In order to improve the teaching quality of soil mechanics course and the talent training quality of civil engineering specialty, some explorations and practices on the classroom and experimental teaching reform of soil mechanics were carried out. The main classroom teaching reforms are as follows: The explorations of teaching method and mode of research-based learning, case-based learning, and team-based learning combined with problem-based learning were carried out, and the intelligent teaching tools such as rain classroom were used to arouse students' learning interest and improve the quality of classroom teaching; In order to frequently update contents of the course, it is necessary to continually improve our professional ability by extensively reading the textbooks and related books of soil mechanics; The available online course resources were fully utilized, and online and offline mixed teaching reform and flipped classroom teaching reform based on internet+ were actively promoted; The ideological and political elements were effectively integrated into the teaching of soil mechanics by introducing distinguished domestic and foreign persons in the field of soil mechanics and famous engineering cases of soil mechanics, and enhancing the knowledge and principle of soil mechanics as general philosophical principles. The main experimental teaching reforms are as follows: The heuristic and interactive teaching mode, research-based thinking, outcomes-based education concept and great country craftsman spirit were introduced into experimental teaching; In order to enhance the effect of experimental teaching, the students were required to watch the relevant experimental videos of online open courses of soil mechanics experiment before the experimental courses; The online experimental teaching was carried out by utilizing the relevant virtual simulation experiments on the national virtual simulation experiment teaching project sharing platform. With the teaching reform of soil mechanics course, make effort to cultivate comprehensive compound civil engineering talents with high professional level, strong innovation ability, and strong sense of social responsibility.

Key words: soil mechanics; teaching reform; online course; curriculum ideological and political education; virtual simulation experiment

(责任编辑 周沫)