

以“学生为中心”的教学理念在土力学课程中的实践

魏江涛

(西南交通大学土木工程学院, 四川 成都 610031)

摘要:随着我国加入《华盛顿协议》,成为正式的成员国,为了满足工程教育认证的要求,高校教学改革势在必行。对于土木工程专业本科生,土力学是一门重要的专业必修课程。文章从多个方面分析了土力学课程教学现状,提出了土力学课程在落实“以学生为中心”教学理念的具体措施,重点从课堂互动多元化活动、教学大纲设计、科教融合和为学生搭建自主学习平台等四个方面展开了讨论和实践,引导学生养成自主学习的习惯,把学生放在教学中的“中心位置”,从而实现教学质量的提高,满足工程教育认证的要求。

关键词:土力学;以学生为中心;自主学习;课程设计

一、土力学课程教学现状

土力学是利用力学的一般原理研究土的工程力学性质的一门学科,同时也是学习基础工程、地基处理、深基坑等后期土木专业课程的重要基础。作为土木工程专业学生的一门重要专业基础课,土力学对学生的专业素养培养有重要意义。土力学的研究对象是土体,而土体是由固体颗粒、水和气体组成的三相混合物,与混凝土、金属等连续固体材料相比,土体是一种非常复杂的材料,具体体现在:成分复杂,结构复杂,力学性质复杂,到目前为止,还没有一种可以精准描述土体本构关系的数学方程。另一方面,土体又一种常见的材料,也是土建工程中无法避开的材料。这也决定了土力学课程的特点,即课程内容充实,知识点多,学科交叉性强。对本科生而言,土力学是一门“较硬”的课程,学习难度大,学习时间长。不同国内高校的土力学课程课时量不尽相同,课程大纲也各有侧重,以西南某高校为例,土力学是一门3学分的课程,课时量为48学时,主要讲授内容包括:土的物理性质;土的渗透性及水的渗流;地基中的应力计算;土的压缩性及地基沉降计算;土的抗剪强度;天然地基承载力和土压力。土坡的稳定性分析和土的动力性质划归为同学自学的内容,不做考试要求。传统的土力学课程教学中,存在以下几个特点:

1. 传统土力学教学中,教学过程中以讲台讲解为主,以教师的“教”为核心,而忽视了学生的“学”。教师作为教学的主体,采用传统“满堂灌”传授课本中的知识,学生只能被动灌输,机械接受。在这种模式下,一方面学生会缺乏学习的积极性和主动性;另一方面,学生自主学习的能力不能得到有效的培养。

2. 讲授过程多运用PPT课件放映和板书结合的方式,很少利用网络资源、运用多种呈现方式帮助学生理解和分析;课件制作层次重点不突出,很难吸引学生的注意力并使其产生兴趣。学生在听课的过程中,注意力不够集中,遇到重要的知识点,也难以跟上教师的思路,及时消化,进而影响学习效果。

3. 土力学是一门建立在材料力学、弹性力学以及流体力学等力学课程基础上的学科,很多针对土体的理论都是对其他力学理论的拓展。例如:土体应力张量的定义就直接沿用了材料力学中

应力张量的定义,但结合土体无法承受拉应力的特点,在应力张量原始定义的基础上,将张量中的正应力的符号修正为“压为正,拉为负”;地基承载力的计算是建立在弹性力学的基础上,先假设土体为半无限空间的弹性体,得到土体在不同荷载作用下的应力分布,再结合土体的强度准则,得到地基临塑或者临界荷载的计算公式。

二、以学生为中心教学模式转变

随着我国在2013年加入《华盛顿协议》,正式成为该协议签约成员,高等教育教学模式正在经历从“以教师为中心”向“以学生为中心”的重大转变。以“学生为中心”的教学模式是工程教育专业认证遵循3个基本理念之一,强调学生在教学中的主体地位,在教学过程中始终把学生放在“中心位置”。“以学生为中心”的本科教学改革理念包括三个方面:以学生发展为中心、以学生学习为中心、以学习效果为中心。为了在土力学课程中实践“以学生为中心”的教学模式,对土力学进行教学改革设计:

(一) 课堂互动多元化

新冠疫情期间,大量高校课程都从线下转为线上,线上授课的实际需求也催生了网络授课平台的快速发展,网络授课平台为课堂提供了更多的选择,比如限时答题,投票,分组讨论,线上签到等,这些活动增加了师生的互动性,也有助于提升学生学习兴趣和参与度。现阶段,疫情虽然过去,但网络授课平台的有些功能都可以转移到线下课堂使用。

例如:土的基本指标(土的密度、含水量和土粒比重)和衍生指标(孔隙比、饱和度和不同的密度指标)一直都是学生不易掌握的知识点,主要原因在于指标多,且指标之间不是相互独立,而存在一定的换算关系。学习这部分内容,重点在于不同指标的定义,难点在于熟练使用土的三相图来推导不同指标之间的关系。知识点讲解完成后,为了检验学生的学习效果,运用学习通软件答题功能进行测试,测试结束后,学习通会自动给出学生的答题成绩,并作出分析,作为授课教师,就可以及时获知学生对知识点的掌握情况和学习效果,随时为学习提供反馈,帮助学生及时调整学习,帮助教师及时调整教学,确保学生能够有效学习,教师有效教学。

(二) 以“学生为中心”的教学大纲设计

在教学大纲的设计上,以知识点的重要性和难易程度为基础,对知识点做出区分。针对不同类型的知识点,采取不同的讲授模式,优化课堂时间安排。对于重要且难的知识点,要在课堂上花充足的时间去讲解,例如:在渗流条件下水头的计算,里面涉及水流方向的判断、水力梯度的计算和渗透力的计算;对于重要但简单的知识点,要求学生做好课前预习,在课堂上采用考察和讲解相结合的方式,通过考察的方式来掌握学生的自学情况,进而根据学生的自学情况,来动态调整对该知识点的讲授时间,例如:达西定律以及达西定律的适用范围。土力学是一门建立在其他力

学课程基础上的学科,有些知识点需要以材料力学等学科的知识为基础,例如土体应力张量的定义,对于这一类知识点,也需要学生课前预习,尤其是对于基础不好的学生。对于不太重要的知识点,例如:二维稳定渗流和流网,采取学生自学,教师答疑的教学模式,通过这些知识点,还可以筛选出对岩土学科感兴趣的学生。在讲解知识点时,根据学生的实际情况,进行启发式教学,将学生从聆听者变成主导者,使课堂由教师中心转变为学生中心。

(三) 科教融合,激发学生兴趣

兴趣是最好的老师,为了激发学生对土力学课程的兴趣,将土力学前沿研究成果和研究方法引入课堂。例如:在讲到有效应力原理时,引入离散单元法模拟的地基土体中的力链网络(见图1),学生可以直接观察桩底附加应力在地基中的传递,把复杂的土体透明化,增强理论知识直观性和生动性,激发学生的学习兴趣 and 科研热情,实现科研与教学的有机融合。

将学生分成若干个学习小组是激发学习兴趣,激发学生主观能动性的另一个措施,几个小组互相竞争、互相督促、共同进步。通过学习小组,帮助学生转变学习方式,促进学生自主学习能力得到发展。教师在组织学生开展分组学习的过程中,可以利用分组计分的方式,在各小组之间开展各种比赛活动,激发学生的竞争意识,提升学习效率。

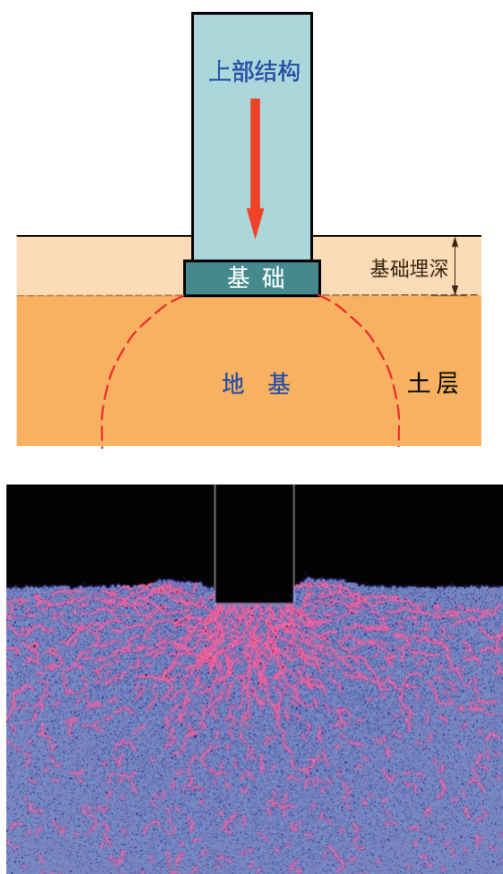


图1 桩底附加应力在地基中的传递

(四) 为学生搭建自主学习平台,提升学生自主学习能力
习近平总书记在党的二十大报告中提到,要推进教育数字化,

建设全民终身学习的学习型社会、学习型大国。为了实现这一目标,就需要通过课程设计,不断提升学生自主学习的能力,养成终身学习的习惯。

在以“学生为中心”的教学大纲设计中,一个很重要的改动是将知识点做出区分,对于重要但难度较低的知识点,要求学生课前预习,课上检查自学效果,并根据学生的自学效果调整对知识点的讲授时间。通过这种方式,有效地拓展了学生对课程的学习边界。学生通过课前自学,不仅可以有效地提升对知识点的学习效果,更重要的是可以逐渐培养良好的学习习惯,提升自主学习的能力。

基于 SPOC 平台,教学团队构建土力学线上课程,并要求所有学生报名线上课程。线上课程的内容主要包括课程教学视频,单元作业和单元测验,其中单元作业和单元测验的成绩会成为学生平时成绩的一部分。土力学线上课程是线下教学的重要补充,将教学资源链接提前上传到网络教学平台上,并结合课前预习内容的知识点设置单元测验。教师通过网络教学平台查看学生自主学习情况,学习任务完成情况和单元测试答题情况,根据统计结果为下一步的线下教学做好准备。例如:在土的渗透性及水的渗流章节,为了检验学生自主学习的效果,共布置了5道题目,其中:1道题是关于水头的定义,2道题是关于水力梯度的计算,2道题是关于达西定律。经过对学生答题情况的统计,发现学生在水头和达西定律相关题目上的正确率较高,而在水力梯度相关题目上的正确率较低。根据学生答题的结果,在线下课堂的讲授过程中,安排更多时间来讲解水力梯度。

三、结论

土力学作为一门重要的土建类专业必修课程,对培养学生的专业素养有着重要意义。为了在土力学课程中实现从“教师为中心”到“学生为中心”教学模式的转变,本文结合课程特点,重新设计了课程教学大纲,将一部分知识点划归为要求学生自学的部分,并通过搭建线上课程平台,来考察学生的自学效果;在线下课堂中,依据学生的自学效果,调整对具体知识点的讲授时间。通过自学知识点的设置,有效地提高了学生自主学习的能力,也有助于优化课程设计,提升教学效果。为了激发学生的学习兴趣,采取了科教融合,成立学习小组等措施,在学习中激发科研热情,激发学生的竞争意识,从而达到提升学习效率的目的。

参考文献:

- [1] 汪玉容,植凤娟,汪洋.工程教育认证背景下的土力学课程教学改革实践——以“土压力”为例[J].安徽建筑,2022,29(11):113-114.
- [2] 杨兵,苟锦程,侯江荣.新时期土力学教学方法探索[J].教育现代化,2019,6(89):33-34.
- [3] 李志义.《华盛顿协议》毕业要求框架变化及其启示[J].高等工程教育研究,2022,194(03):6-14.
- [4] 赵炬明,高筱卉.关于实施“以学生为中心”的本科教学改革思考[J].中国高教研究,2017(08):36-40.
- [5] 高笑娟,李跃辉.以提高学生综合素质为目标的土力学课程教学改革[J].高等建筑教育,2022,31(6):123-129.