

新工科背景下基于应用型人才培养的结构力学课程研究*

杨宇婷 李松 王妍 张景怡

(沈阳城市建设学院 辽宁沈阳 110167)

摘要: 在新工科背景下,沈阳城市建设学院将以为社会培养需要具有职业道德、创新意识和敬业精神,专业基础扎实,应用能力强的应用型人才为目标,道路桥梁与渡河工程专业依托沈阳城市建设学院土木工程学院,论证了新一轮的专业人才培养方案。本文在新的人才培养方案指导下,落实“五实”教育,结合作者自身教学经验和研究,从教学目标、教学方法与手段、学期、学习方法指导、课程设计等方面介绍了结构力学的课程研究。

关键词: 道路桥梁与渡河工程 应用型人才 结构力学

中图分类号: G642 **文献标识码:** A

DOI: 10.12218/j.issn.2095-4743.2022.49.073

一、课程概述

结构力学课程在新一轮专业人才培养方案论中定位为道路桥梁与渡河工程专业的一门重要的专业课。它的任务是在理论力学和材料力学的基础上,了解和掌握杆件结构的计算原理和方法,熟悉各类结构的受力特点和性能,培养结构分析和计算的能力,为学习有关专业课程和解决生产实践中的结构力学问题打好基础。学生通过学习,能够掌握平面杆件结构的组成分析、静定结构和超静定结构的内力和位移的计算分析方法^[1]。

二、教学目标

在立德树人,落实“五实”教育(带真实问题学、按真实岗位训、拿真实项目做、对真实技术练、照真实情境用)和“一本两育”(以学生为本,为国育才、为党育人)的背景下,坚持标准,突出专业特色,精技善建,强化应用能力培养,在该门课程的教学中主要有三个层次的目标^[2]。

1. 知识目标:掌握结构力学的基本知识、基本理论和基本方法。
2. 职业能力目标:培养建立起对道路桥梁与渡河工程专业领域力学方面问题灵活的思维方式,形成科学的思想和良好的力学素养。
3. 素质目标:培养学生抽象、推理、分析和综合的逻辑思维能力以及严谨的工作态度、主动学习的习惯。

三、教学形式

结合课程特点、学情、专业人才培养方案等,该门课程主要以课堂教学、自主学习以及作业练习等形式开展教学。

在课堂教学中,主要对基本内容进行讲解;对重、难点

进行分析;对自学内容进行提示、归纳、总结。

在自主学习中,学生通过教材、网络教学资源等的学习,培养自学能力。

在作业练习中,培养学生独立完成作业,加深其对知识的理解,加强对基本方法的运用。

四、教材及教学参考资料

课程主教材选用龙驭球主编的《结构力学 I-基础教程》。该本教材细致、基础、全面地覆盖了结构力学中所涉及的内容,深入浅出,难度不大,适合于应用型高等院校学生日常教学使用;在印刷中,采用双色印刷,突出重点。

为满足学生的日常学习及考研学生的更高要求,将王焕定、李镰琨、朱慈勉等主编的《结构力学》,以及中国大学慕课中的名校课程作为教学参考资料推荐学生使用。

五、教学方法与手段

在以往的教学,该门课程存在的主要问题是:课程难度较大,学生学习主动性较差,对教师和教材的依赖较大。

因此,为了更好地解决问题,该门课程在课堂讲授中,根据学情、教学阶段、教学内容灵活地采用教学方法和手段,让学生了解课程的重要性,选择合理的教学内容,贯彻理论和工程实践相结合的原则,注重培养应用型人才,落实“五实”教育^[3-5]。

在该门课程的教学,应用到演示法、对比与总结法、任务驱动法、练习法、自学辅导法、引导发现法、讨论法、讲授法、案例教学法等,同时要利用多种手段在教学中形象、生动、直观地表现教学内容,节约板书时间,传递更多信息,如虚拟仿真动画、教具、网络等^[6-8]。

*本文系2019年度校级特色专业立项建设项目—道路桥梁与渡河工程课题(编号:城建院发[2019]58号)。

下文以《几何不变体系的组成规则》章节的讲授为例。

为充分地发挥学生的主体作用，本课采用了任务驱动法和案例教学法以及演示法。

1. 创设情境，提出问题

让学生观看脚手架倒塌的视频，观察结构的变形，感受结构的失稳严重性，并且引导学生分组讨论、猜想，为什么脚手架会倒塌？这样一个和工程结构直接相关的问题，会使学生产生强烈的求知欲望和解决问题的动机，同时也让学生明白要有严谨的工作态度。

2. 发现问题，探求新知

让学生考虑几何组成分析的目的，探究如何分析几何组成规则。

3. 案例分析

设计典型的练习题，巩固了本节知识。通过分析具体问题，总结出方法，提高学生的直觉迁移能力、分析解决问题的能力。

4. 教具演示

通过教具进行辅助教学，让学生直观地判断结构的几何组成形式，增加感性认知，加强对几何组成规律的理解和感悟。

5. 讨论小结

进行分小组讨论，并且请学生总结三大组成规则，并举出工程中的实例，其他学生进行评价、补充，培养学生的概括总结能力。

6. 布置作业

布置与本节课内容相关的练习题，加深学生的印象，同时也加强学生的探索精神。

总体设计以学生发展为本，培养学生的观察、概括和探究能力，遵循学生的认知规律，体现理论联系实际、循序渐进和因材施教的教学原则，通过问题情境的创设，激发学生的兴趣，使学生在问题解决的探讨过程中，由学会走向会学，由被动答题走向主动探究^[9-11]。



图1 学情分析

六、学情

学生在认知方面，通过先进行高等数学、理论力学、材料力学等课程的学习，已经具有了一定的分析、概况和归纳能力，具备接受新知识、学习新技能的基本条件。

现结合本校实际情况从学生的知识能力和情感态度两个方面对学情进行详细分析（图1）。

因此，要根据知识能力和情感态度对学生进行分层次教学，具体见表1所列。

表1 分层次教学

类别	学情特点	目标
A	基础好、聪明、勤奋好学	较好地完成任务，拓展思维提高能力
B	基础一般、智力程度与努力程度一般	较好地掌握课程的基本知识、基本方法、基本理论，增强自信，培养独立思考问题的能力
C	基础差、对学习没兴趣、不在乎	走进课堂，基本掌握课程的基本知识、基本方法、基本理论

针对本校学生的实际情况，从宏观和微观两个角度对学生进行学习指导（图2）。

具体建议如下：

- (1) 基本概念要清楚，基本规律要熟悉，基本方法要熟练；
- (2) 能够独立地、保证质量地做相应的题目；
- (3) 上课要认真听讲，与老师讲课进度保持一致、同步；
- (4) 养成记笔记的习惯，知识结构、好的解题方法、听不懂的地方等都要记下来；
- (5) 力学计算要依靠数学，因此要有良好的数学功底；
- (6) 三人行，必有我师。要虚心向别人请教，学习别人有效的学习方法。

七、教学程序设计

以学情因素为基础，设定学习目标，开展教学活动，对教学效果进行及时反馈和评估，重新设定教学目标（图3、图4）。

八、团赛结合

在阶段性学习的过程中，继续积极开展各层次的学科竞



图2 宏观和微观指导



图3 教学目标设计

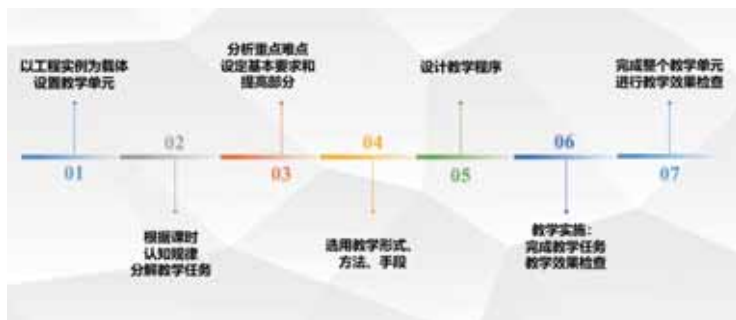


图4 阶段性学习过程设计

赛，以赛促教、以赛促学、以赛促建，在以往的全国大学生结构设计竞赛中取得的佳绩既是对教学的肯定，也是对学生的鞭策和鼓舞^[12-13]。

结语

结构力学课程在道路桥梁与渡河工程专业的课程体系占有重要的地位，不仅是对理论力学、材料力学课程的延展和深入，而且更是为钢结构、混凝土结构设计原理、桥梁工程等课程的学习做铺垫，在毕业设计这一重要的教学环节中，也有结构力学相关知识的应用。对于部分专业研究生入学考试中担任专业课的角色^[14-16]。因此，该门课程的建设研究在专业人才培养中尤为重要，在以上的探索中，本着以学生为本，改进教学模式，提高学生的学习兴趣，注重学生职业能力的培养，设定学生的素质目标，根据反馈评价机制不断改进，促进落实“五实”教育，培养面向道桥行业及相关领域优秀的基层一线岗位的应用型人才^[17-18]。

参考文献

[1]莫春美,黄君,黄家聪.CDIO工程教育理念的结构力学课程教学改革研究——以南宁学院为例[J].大学,2022,(17):136-139.

[2]刘学敏.应用型课程“结构力学II”的课程改革与探索[J].四川建材,2021,47(11):254-256.

[3]张军锋,黄亮,郭院成.培养创新能力的“结构力学”课程教学改革探索[J].教育教学论坛,2021,(05):77-80.

[4]王瑞,赵耐丽,李仁锁,李鑫.应用型本科人才培养模式下工程力学课程教学改革探索[J].科教文汇(下旬刊),2021,(01):74-75.

[5]张新春,汪玉林.以学生学为中心的结构力学课程教学改革[J].大学教育,2021,(01):72-75.

[6]李亮,吕娜,曹正罡.“结构力学”课程累加式考核模式探讨[J].教育教学论坛,2020,(44):17-19.

[7]杨建功,路维.新工科背景下一般高校结构力学教学改革探索[A].北京科技大学天津学院.奋斗的足迹——献给北京

科技大学天津学院建校十五周年论文集[C].北京科技大学天津学院:北京科技大学天津学院,2020:32-38.

[8]许秀颖,杜智超,张芳源.应用型高校工科类专业基础课教学新方法的实践探索——以土木工程专业结构力学课程为例[J].教育现代化,2020,7(40):77-80+156.

[9]鲁双,刘派,仲晓雷.《结构力学》课程改革方案[J].教育教学论坛,2020,(14):181-182.

[10]欧阳志勇,李培杰,罗若帆,邓伟林.应用型本科高校的结构力学课程教学改革探索[J].国际公关,2020,(03):33-34.

[11]杨期柱,贺海斌,龙会平.地方院校《结构力学》课程教学改革的探索与实践[J].科技创新导报,2020,17(06):215+217.

[12]杨建功,路维,王邵臻,马艳梅.新工科背景下应用型高校结构力学课程建设研究——以天津学院城市建设学院为例[J].创新创业理论与实践,2020,3(03):65-66.

[13]时金娜,郝负洪,李元晨,曹喜,吴安利.微信公众平台在高校课程教学中的应用——以内蒙古工业大学结构力学课程教学为例[J].高等建筑教育,2018,27(03):121-125.

[14]王小惠.应用型人才培养目标下“结构力学”课程建设改革与实践[J].新课程研究(中旬刊),2017,(12):84-85.

[15]周海龙,李平,李昊,王海龙,王宏.哲学观点在结构力学课程教学中的应用[J].高等建筑教育,2017,26(04):72-74.

[16]程丽红,顾连胜,胡艳香,高金贺,张敏思.基于应用型人才培养的结构力学课程教学改革的探索[J].高教学刊,2016,(12):134-135.

[17]郝艳娥,崔保龙.基于应用型人才培养模式下的结构力学课程教学方法研究[J].科教文汇(下旬刊),2014,(07):44-45.

[18]李毅卉,祝鹰靖,王晓玘.基于网络教学平台的混合式教学在结构力学课程中的应用[J].教育与职业,2012,(32):144-145.

作者简介

杨宇婷(1991—),女,汉族,籍贯:辽宁阜新,硕士研究生,工程师,工作单位:沈阳城市建设学院,研究方向:道路工程及工程试验检测。