

# 新工科理念下应用型本科理论力学课程教学改革探索

杨楠 于明鑫 马丽珠 崔旭

(沈阳城市建设学院 辽宁沈阳 110167)

**摘要:** 新工科理念的提出,对高等院校工科类人才的培养和建设提出了更高的要求,因而,应用型本科理论力学作为工科类教学体系的重要课程,必须要结合新工科的教育理念加快课程教学改革和创新。基于此,本文简要分析了新工科理念的概念和主要特征,阐述了目前高校应用型本科理论力学的教学情况,并针对新工科理念下应用型本科理论力学课程教学的改革提出一些具体看法,以期促进高校应用型理论力学的发展。

**关键词:** 新工科理念 应用型本科理论力学 课程教学改革

**中图分类号:** G642.0; O31-4 **文献标识码:** A

**DOI:** 10.12218/j.issn.2095-4743.2023.09.082

应用型本科理论力学对于工科类学生的专业课程学习具有重要作用。这门课程的主要教学目标是帮助学生了解和掌握力学的分析方法,保证在实际设计过程中准确计算。目前,大部分高校的应用型理论力学教学仍采取传统的教学模式,学生很难将所学的理论知识进行转化,形成实践能力并熟练运用。因此,高校必须要结合新工科理念,加快理论力学课程教学的改革和创新,培养具有专业技能和创新能力的综合型人才。

## 一、新工科的内涵和特征

### 1. 新工科的内涵

新工科的具体内涵是指,要坚持以立德树人为教育纲领,以应对未来变化、创新发展为主要理念,将继承与创新、交叉和融合、协调与共享作为主要教育途径,为社会发展培养多元化、创新型工程类人才。在新工科背景下,工科人才不仅需要具备运用所学知识解决实际问题的能力,而且还要具备不断学习、积极钻研新技术的能力,应始终处于技术发展的最前沿,成为引领科技革新和产业发展的重要力量<sup>[1]</sup>。

### 2. 新工科的特征

从具体内涵来看,新工科是在原有工科基础上进行的创新和发展,具有融合性、前瞻性、创新性、实践性等特点。

首先,新工科具有融合性特征。这里所说的融合主要分为两个部分,一部分是指教学方面的融合,另一方面是对工科类人才提出的要求。为了应对新的社会发展形势和经济特征,进一步实现工科类行业的发展与创新,新工科强调要在保障专业课程设置合理的基础上与其他工科专业相融合,促进工科专业有其他专业的交叉,使工科类教学体系更加全面和完善。而对于工科类人才培养,则需要引导学生从多学科角度思考问题,能够运用多种学科的知识解决实际问题。

其次,新工科具有前瞻性特征。新工科最突出的特征就在于“新”字,是指工科教育和行业的发展必须要不断适应市场的发展需求和行业变化,要始终根据经济和社会形态的发展预测未来技术的发展方向和具体形态。因此,新工科必须具备一定的前瞻性,才能够持续引领国际技术的发展和进步。

再有,新工科具有创新性特征。这也是新工科明显的特征之一。新工科既要求技术的创新和发展,更是以培养创新型工程人才为主要目标和方向。随着国际形势的不断变化,只有加快技术创新,才能够在国际技术领域占有一席之地,而技术的创新离不开人才的大力支持。因此,积极加快创新型人才培养,促进原有技术的突破和发展,才能够实现以新技术引领经济发展的目标。

最后,新工科具有实践性特征。在原有工科教学体系中,很多课程设置都更偏向于理论教学,导致学生的实践能力水平较低。而新工科强调,想要实现思维能力的进一步发展,必须加强对学生实践能力的培养。学生只有通过大量实践,才能够将理论教学应用于实际工作当中,促进理论知识向实践转化。

## 二、应用型本科理论力学课程教学现状

### 1. 教学内容与实践环节脱离

综合目前应用型本科理论力学的课程教学情况来看,教学内容与实践环节脱节是影响学生实践运用能力培养的重要因素。在这种教学背景下,学生尽管掌握了大量的理论力学知识,但并不能够熟练运用解决实际问题,不利于实现新工科的发展目标。在目前的应用型本科理论力学课程教学中,教学内容与实践环节的脱离主要体现在以下两个方面。

一方面,应用型本科理论力学教材中,理论知识与实践案例相分离。理论力学作为工科类的基本教学课程,其教学

内容当中涉及很多复杂且抽象的概念和公式,对于学生的记忆和理解增加了一定的困难。在教学过程中,教师想要帮助学生掌握这些理论知识,就必须借助于实际工程案例来向学生说明这些理论的提炼过程,从而加强理论力学课程教学与实际工程之间的联系。但目前大多数理论力学所应用的材料都偏向于理论教学,其内容虽然能够满足不同专业对力学基础知识的需求,但教学内容中所涉及的工程案例通常不具有代表性和针对性。对于工科类学生来讲,教材内容中所涉及的案例与实际案例相差甚远,对于学生理解理论知识和了解力学结构无法提供实质性的帮助<sup>[2]</sup>。

另一方面,应用型本科理论力学课程教学中缺少实践环节。理论力学教学的最终目的是学生能够运用所学知识完成实际的工程建设,因此,只有通过反复的实践练习,才能够真正将理论力学知识进行消化和熟练运用。但在目前的理论力学教学设计当中,教学主要侧重点在于理论力学基本概念和相关原理的讲解,很少开设模拟操作、工程实践等相关实践性教学活动。这种教学模式完全偏离了新工科对人才培养的要求,不利于为工程行业建设和发展提供优质实用型人才。

### 2. 应用型本科理论力学教学模式单一

目前的理论教学模式依旧以传统的课堂教学为主,虽然这种教学模式能够有效地将理论知识和主要知识点传递给学生,同时能够利用课堂时间及时地对学生的掌握情况进行了了解和检查,从而帮助学生找到学习中的漏洞和不足,有利于加强学生对知识点的掌握。但这种教学模式下,教师始终处于课堂的主导地位,学生只能跟随教师的思路学习力学理论知识,即便有更好地解决思路和想法,也没有表达和实验的机会,不利于创新思维和创新能力的提升,同时也会影响学习积极性和主动性,降低课堂学习的效率。除此之外,在这种课堂教学模式下,教师为了完成既定的教学计划和满足大部分学生的学习需求,无法针对不同学生的能力和水平实施个性化教学,影响了学生的进一步发展。

### 3. 应用型本科理论力学课程评价方式较为单一

目前,大多数高校对于理论力学课程的考核,主要是从学生的日常表现和期末成绩两个方面来进行。日常表现主要包括课堂表现、日常作业、课程论文等多个方面,但其在最终考核中所占的比例较少,期末成绩占据最终测评的绝大部分。但期末考试试题通常由学科教师自主命题,题目大多涉及基本概念理解、力学模型的简要分析等基础知识,缺少对实际操作和运用能力的考核。这种考核方式在一定程度上虽然能够帮助教师了解学生对整个学期教学内容的掌握程度,

以及对理论力学的学习态度,但不能客观地反映学生的综合能力,也无法考查学生学科知识交叉融合、实际问题解决等方面的能力,从而不足以说明学生的真实能力水平。

## 三、新工科理念下应用型本科理论力学课程教学改革策略

### 1. 优化教学内容,增加实践教学环节

新工科理念下,应用型本科理论力学课程教学改革非常重要的一点就是要优化现有的教学内容,增加实践教学在理论力学课程当中的比重,加强对学生创新能力和实践能力的培养。因此,综合类院校及工科类院校要加强对新工科理念的学习,结合新工科的要求和学校专业特点对理论力学课程进行改革。

首先,了解不同专业的发展需要,合理调整理论力学的教学内容和学时安排。理论力学是很多工科类专业的基础学科,为了满足不同学科的需要,其中包含着各种各样的力学知识。在过去的理论力学教学过程中,教师通常会将这些知识全部教授给学生,并没有仔细区分不同专业对于理论力学知识的需求。因此,在新工科背景下,教师要根据专业特色将理论力学课程内容进行合理划分,根据学生需求调整优化教学内容。例如,土木工程专业对于静力学知识的掌握程度要求较高,教师可以适当增加这部分的教学学时,并深入讲解受力分析和平衡问题的解决方法。

其次,教师要加强对课程内容和课堂的设计,如增加探究性的教学内容,以调动学生参与理论力学教学课堂的积极性,促进学生思维能力的发展。教师应在全面分析和了解学生的发展水平及理论实践需求,结合教学内容和新工科目标在理论力学教学中,实施探究性教学,转变以教师灌输教学为主要形式的教学模式,活跃理论力学课堂教学氛围,鼓励学生积极开展实践探究<sup>[3]</sup>。例如,在学习桁架结构的内力计算时,教师可以引导学生思考常见的桁架工程结构,并启发学生总结描述此类结构的设计原理以及所涉及的理论力学知识,从而明确杆件内力分布需要采取的计算模型和求解方法。在这个过程中,教师可以让学生分组进行实践探究,并随时观察学生的探究情况和过程,以及时提供必要的帮助。

再有,教师要将最新的科技发展成果融入理论力学教学环节当中。新工科提出,工科类人才要始终处于科技发展的最前沿,对于学生来讲,他们所能够接收最新科技知识的渠道较少,因此,教师要抓住课堂教学机会,让学生了解与本专业相关的科技发展动态,从而让学生对于本专业的未来发展和应用有一个更明确的方向和认识,不仅能够拓展学生的视野,而且还能够让学生感受不同学科之间的交叉与融合。

最后,教师要适当增加教学中的实践环节。为了进一步提升学生的实践创新能力,教师可以结合理论力学相关教学内容设置相应的实践教学环节,让学生通过实际工程案例了解知识的具体运用,强化理论知识向实践能力的转换。例如,教师可以借助校内实践基地开展课外实践教学,将整个教学过程从课堂内转移到实际案例当中,有助于提升学生的综合能力。

## 2. 创新理论力学课堂教学模式

新工科背景下,想要进一步提升应用型理论力学的教学效果,培养创新型新工科人才,教师必须要加快课堂教学模式的改革,消除传统教学模式的弊端,提升学生的自主学习能力和探究能力<sup>[4]</sup>。

一方面,教师要积极转变以教师为主体的教学理念,通过采取“翻转课堂”的形式,突出学生的主体地位,将教学课堂的主导权交到学生手中。教师可以让学生提前对教学内容进行预习和研究,并按照教师备课的形式准备课堂上所要讲述的重要内容,然后让学生代替教师进行理论力学授课。在这个过程中,教师要注意协助学生完成知识的讲解和补充,帮助学生完善知识理论体系,强化对教学知识的理解和吸收。同时,这种课堂教学模式有利于调动学生的积极性,培养学生独立学习的能力,促进学生的高阶思维发展。

另一方面,教师要积极引入多媒体信息技术,借助于互联网教学平台创新理论教学模式。例如,教师可以借助学习平台提前将课程内容进行上传,或提前通过网络平台下发预习任务,帮助学生对新知识形成初步的了解。在课堂教学结束以后,教师可以收集或录制优秀的网络教学资源上传到教学平台,有利于学生课后进行补充性学习和巩固复习,帮助学生更好地吸收和消化课堂教学内容。与此同时,教师可以借助线上教学平台实施分层教学,根据不同学生的能力发展水平布置不同层次的课后练习和作业,有助于帮助不同阶段学生进步和发展,促进教学水平的提升。教师利用网络教学平台实施线上教学活动,还能够记录学生的实际学习情况,能够为了解学生提供详细的信息,从而根据学生的实际情况调整教学内容和方案,更符合新工科背景下对理论力学的教学要求。

## 3. 构建并实施多元化的考核机制

传统的考核机制不仅无法对学生能力水平进行全面的考察和了解,而且也不利于调动学生参与考核的热情,甚至存在糊弄教学考核、临睡抱佛脚等行为,不利于反映学生真实的学习情况。因此,在新工科理念下,教师要加快课程考核模式的改革,实施形成性评价与结构性评价相结合,线上考

核与线下考核相结合的多元化考核机制。

一方面,教师要加强对学生平时学习过程的考核,注意对学生学习过程的评价和记录,丰富日常考察的内容。例如,除了考查学生的课堂表现和课后作业之外,还可以增加对实际工程研究、小组合作探究、翻转课堂表现等内容的考察,全方位地了解学生的实际工程问题解决能力、团队协作能力和探究能力。

另一方面,教师可以借助线上教学平台,收集学生的日常学习情况,将线上开展的教学活动作为考查学生的一个评判标准。同时,教师还可以借助线上教学创新考核方式,调动学生参与教学考核的积极性。例如,教师可以组织线上模型构建或线上理论知识解答等考核,通过新颖、多元的考核方式,提高学生在教学活动中的参与度,更加合理、全面地反映学生对该课程基本内容的理解,以及该课程所承担的能力培养目标的实现状况。

## 结语

综上所述,在新工科理念下,应用型本科理论力学要加强教学思想的转变,优化课程教学内容,加强理论教学与实践教学的密切联系,同时要积极创新课堂教学模式,发挥学生的主体作用,提高学生在理论力学课程教学中的参与程度,借助信息技术发展线上线下教学模式,创新多元化的教学考核方式,促进学生理论力学理论知识向实践能力的转化,提升学生的综合实力。

## 参考文献

- [1]张丽,李磊.新工科理念下应用型本科理论力学课程教学改革探索[C]//第十七届北方七省市力学学会学术会议论文集.[出版者不详],2018:154-156.
- [2]王士龙,江涛,曹现雷.新工科建设背景下理论力学课程教学改革探究[J].安徽工业大学学报(社会科学版),2020,37(03):69-70+75.
- [3]谢坤,李文成,杨锐.新工科背景下理论力学课程教学改革探索[J].教育现代化,2021,8(43):84-87.
- [4]胡昌林.应用型本科院校理论力学课程工程化教学改革策略研究[J].黑龙江科学,2022,13(07):150-152.

## 作者简介

杨楠(1988.3.5—)男,硕士研究生,单位:沈阳城市建设学院土木工程学院,智能建造技术研究所负责人,副教授,研究方向:智能建造。