

机械原理课程教学改革探索

邓辉^a, 石磊^b, 刘德胜^b

(湖南科技大学 a. 难加工材料高效精密加工湖南省重点实验室; b. 机电工程学院, 湖南 湘潭 411201)

摘要:随着社会的发展和科技的进步,国家对高校机械人才的培养提出了新要求。以提高高校教学质量为出发点,对机械原理的教学方法、教学内容、实验课程等进行了探索,分析了机械原理课程教学目前所存在的问题,并提出了改进措施。

关键词:机械原理;教学改革;课程建设

中图分类号:G642.0

文献标志码:A

文章编号:1674-5884(2017)03-0042-03

机械原理是机械类专业的一门主干技术基础课程。通过该课程的学习,旨在使学生掌握对现有机构的机构分析、运动分析的方法以及机械动力学的基本理论知识,使学生掌握选择并确定较优良的机械系统方案的方法和步骤,培养学生设计并分析机构的创新能力^[1-2]。

21世纪是人才竞争的时代。高素质、强能力、具有开拓创新精神与科研能力的工程技术人才在社会主义市场经济建设发展中起着重要作用,这也对高校本科人才的培养提出了目标与要求。机械原理作为机械类专业一门重要课程,其重要性不言而喻^[3]。

1 机械原理课程教学现状

机械原理课程的教学内容主要包括各种通用机构的运动分析与力分析,培养学生掌握机构设计的理论和方法。在现有机理课程教学过程中,存在许多问题,主要列举如下。

一是过度追求“量”而忽略“质”。受课时等因素的影响,以ppt讲解为主的授课模式,虽然保证了教学进度,但是严重忽略了学习的循序性。对大部分公式的推导和作图验证过程的省略,使学生难以在短时间内理解接受知识点;加之该课程本身具有“三多”特点(多、公式多、计算多),这进一步增加了低年级本科生的学习难度。

二是教学手段单一。没有建立一个立体的教学体系,教师的“教”与学生的“学”没有搭建起一个桥梁。由于学生缺乏机构的实践认识和生活经验,很难做到将运动简图与实物相互联系和转化,因此,单纯依靠ppt讲解,不借助其他方法和手段辅助教学,致使学生普遍感到该课程的内容抽象、难懂。往往教师在讲台上对熟记于心的知识点讲得滔滔不绝,而台下学生却听得一知半解,导致课堂沉闷、师生间没有互动交流。长期以来,学生逐渐滋生消极情绪,最终丧失学习兴趣。

三是缺乏对学生实践能力培养的重视。实验教学设施与资源同实验教学目标严重不配套。实验设施的严重滞后导致学生的实践机会寥寥,缺乏足够的动手锻炼机会。“实践出真知”,学生丧失了这一最为有效的从自身实践中攫取知识的途径,使得教学质量大打折扣。

四是忽略机械原理课程设计的重要地位。只重视“结果”而忽略“过程”,只关心最后学生是否

提交了设计,而未对学生在课程设计过程中收获到或学习到什么以及所设计内容的质量作过多要求,学生马虎应对、敷衍了事,丧失了课程设计的意义。

针对上述问题,本文从学生角度出发,以提高教学质量为目标,对机械原理课程教学改革进行了探索。

2 机械原理课程教学改革探索

2.1 注重课前导入,多媒体教学为辅

“知之者不如乐之者,乐之者不如好之者”,想要激发学生的学习兴趣、提高教学质量,就必须让学生知道将要学习的东西“怎么来,怎么用,能干什么”,从源头处着手,注重课前导入环节。借助多媒体设备,在课程开始前,穿插大量实物图形、视频动画、动态工作过程。如讲解四杆机构时,可以展示缝纫机、汽车车门等;讲解凸轮时,可以展示电器开关等;讲解齿轮时,可以展示减速器等。通过课前的实物案例参观,可以增加学生的感性认识,并活跃课堂气氛,弥补书本上纯理论知识过于枯燥的不足。让学生明白“怎么用,能干什么”,先果后因,带着结论找原因。在接下来的理论知识学习过程中,就可以带着“怎么来”的疑问去学习其相应的原理和理论,了解相应机理,弄明白“怎么来”。

不可否认多媒体在上述环节中所起到的作用,但是多媒体仅仅是辅助教学手段,而不能代替板书这一最主要的教学手段。机械原理课程中涉及到了大量的概念、专业名词、公式、定理,ppt的讲解一带而过,既不能使学生把握住核心知识,也不能给学生足够多的时间记笔记、思考提问。通过板书,可以增加师生互动,在书写板书的同时,学生可以思考疑难点,并及时提问,解决问题。因此,可以采用板书与多媒体相结合,甚至还可将机构实物引进课堂的多种教学模式,这样学生们可通过摆弄这些教具、模型加深对所学知识的理解。

2.2 强化学科知识互补,注意易混淆名词总结

机械原理课程中涉及到了大量高等数学、理论力学等课程的知识。作为机械原理的先导课程,必须加强它们之间的相互联系,梳理出它们的共性,并运用于课堂教学中。例如,平面连杆机构的运动分析是要找出两构件重合点的速度与加速度的关系。课本中仅仅作出图示和列出公式,学生难以理解。这时可以借助学生先前所学理论力学课程打下的基础,辅助教学。牵连运动是定轴转动时点的加速度合成定理,得出当动系相对于定系作定轴转动时,动点在某瞬时的绝对加速度 a_a 等于该瞬时它的牵连加速度 a_e 、相对加速度 a_r 、科氏加速度 a_c 的这三者矢量和,即: $a_a = a_e + a_r + a_c$ ^[4],其与机械原理教材上的表达形式一致。这就解释了在机械原理中为什么用这个公式来求解两构件重合点加速度的缘由。后面还有许多章节(如周转轮系的传动比计算)也都涉及到大量理论力学的知识,而《机械原理》教材上仅仅列出公式直接运用,并未对其作出讲解。由此可见,理论力学等其他相关课程与机械原理课程中的共性知识的补充和提炼,对机械原理课程的教学十分必要。

此外,受篇幅等因素的影响,《机械原理》一书中并未对经常出现的易混淆知识点进行总结,如:节圆与分度圆、啮合角与压力角、极位与死点、当量齿轮与齿轮、当量齿数与齿数等。教师可根据课时安排和进度,合理进行归纳总结,以便学生梳理思路,抓住书本主干。

2.3 强化机械原理相关实验的实验平台建设

人才培养必须立体化,除开课堂理论知识的讲授,实验辅助教学也是关键一环。要充分发挥现代科技优势,积极引进新型实验设备,适当更换老旧实验题目,注入新鲜血液,并借助现代科技手段,增加对新型机构的实验研究^[5]。以湖南科技大学机械设计制造及其自动化专业为例,机械原理课程开设的实验有机械的认识、观察减速箱并测绘、机构实物的运动分析与自由度计算、机构的自由组合与创新设计。以往由于实验设备不够,学生只能共用,缺乏足够的锻炼机会,加上实验室设施老旧,许多实验处理与分析不能展开,学生往往不愿意参与其中,更没有达到开设实验课程所预期的目的。在该专业省级教学团队的带领和学校的发展鼓励下,各种优势资源不断整合,新型实验设备不断引

进并运用于实验教学中。建立了机构运动组合创新实验平台,使学生可以通过观察数十种机构实物的运动加深对机构的理解与认知。建立了机械原理科技创新实验平台,保证了学生的创新活动空间,建立了计算机实验室,数十种专业软件可供选用。对凸轮轮廓曲线进行设计时,不用再跟之前手工作图设计那般繁琐,利用 matlab 软件编程快捷精准地得到轮廓曲线,大大提高了学习效率。在实验平台的带动下,学科建设也取得长足进步,该专业于 2007 年升级为国家特色专业,并于 2012 年成功获批湖南省高等学校“专业综合改革试点”项目。

2.4 突出机械原理课程设计特殊地位

机械原理课程设计作为机械原理课程的一个重要的实践性教学环节,在培养学生综合运用能力、对分散于机械原理课程各个章节的知识点融会贯通并加以运用的同时,通过解决实践过程中遇到的困难,可以使学生发现先前学习过程中的知识漏洞,进而激发他们主动翻阅书籍、索取知识的兴趣^[6]。因此,为取得更好的教学成果,必须把握好机械原理课程设计这一实践教学环节。为确保效果,一要实行开放式实验教学模式,即不必限定题目,学生可以自由选择,拓展学生的自主学习空间 and 创新能力;二要合理调整时间。由于机械原理的理论课程学期中段就已结束,而课程设计临近学期末尾才开始,理论知识已大量遗忘,不能起到“趁热打铁”的效果;此外,两周的时间安排,时间紧、任务重,加之与期末复习相冲突,往往学生避重就轻,对设计过程中出现的问题进行掩盖或跳过,导致课程设计内容严重缩水,降低了设计作品的质量。因此,必须对课程设计时间进行合理安排调整,以保证学生有充足的实践机会。

3 结语

机械原理课程教学改革是一个系统的持续的过程。虽然在不同的时期有不同的要求,但大胆探索、追求卓越、勇于创新的教改精神是需要一直秉承的。积极尝试与探索新的教学模式,加强课堂教学对学生的引导,向培养高素质的机械工程人才这一目标不断迈进,将是机械原理课程教学改革的目标和建设方向。

参考文献:

- [1] 潘存云. 机械原理(第二版)[M]. 长沙:中南大学出版社,2013.
- [2] 安子军. 机械原理(第一版)[M]. 北京:国防工业出版社,2009.
- [3] 华剑,周传喜,袁新梅. 基于工程能力培养的机械原理教学研究[J]. 当代教育理论与实践,2014(9):51-52.
- [4] 哈尔滨工业大学理论力学教研室. 理论力学第一册(第七版)[M]. 北京:高等教育出版社,2015.
- [5] 刘玲令,周知进. 机械原理实验教学改革与实践[J]. 湘潭师范学院学报(自然科学版),2008(1):146-148.
- [6] 李瑞琴. 机械原理课程设计(第二版)[M]. 北京:电子工业出版社,2013.

(责任校对 王小飞)