

浅谈高校《机械原理》课程如何有效开展案例教学

刘志凌 周 晖

(江西科技师范大学, 江西 南昌 330038)

摘要: 机械原理课程主要是在大二阶段开设, 学生普遍反映课程难、不易理解, 对于概念和符号常常感到混乱, 而本课程是机械工程专业的基础课程, 对原理的理解和认识不到位将导致学生在后续学习过程中不能把所学知识有效串联起来解决生产实际问题。传统的教学模式以教师简单灌输为导向, 而案例教学法则通过具体的案例将机械理论进行阐述, 建立了机械原理和实践应用之间的联系, 是一种应用广泛且行之有效的教学方法, 更符合机械课程教学规律, 教学效率高, 教学效果明显, 学生成就感强。本文分析了高校《机械原理》课程实施案例教学法的有效策略, 以期培养学生的创新实践能力和提高课程教学质量提供参考。

关键词: 案例教学法; 机械原理; 应用策略

案例教学法是一种以“案例分析”为核心的参与式教学模式, 其最鲜明的特点在于学生参与性强, 围绕具体案例, 由学生提出问题、分析问题、解决问题。机械原理是一门研究机构和机器的课程。该课程的主要内容包括机构的结构分析、运动分析和动力学分析等, 旨在让学生掌握机械原理的基本内容, 养成用工程的观点分析、对比、判断和决策问题以及研究改进或开发新机构的能力。在机械原理课程中应用案例教学法, 将机械工程原理通过机械工程实际中的具体问题直观化, 使学生很容易理解课程有关章节所要说明的理论。在案例教学法下, 教师为学生提供较为全面和真实的材料, 学生进一步讨论和分析, 讨论的最终目的并不在于得到“最佳做法”, 而在于获得具有复杂逻辑联系的复杂策略。

一、案例教学法的优点

(一) 有助于学生深化知识理解

案例教学法所选用的案例与理论性知识联系紧密, 要求教师基于课程内容、学生的知识结构、以往经验对案例进行处理。在运用案例教学的时候, 要设计明确的教学目标, 学生和教师就这个目标展开深入地讨论, 深化学生对课程知识点的理解, 并逐步培养学生的学科思维, 提高学生的综合素质。

(二) 有助于学生发展实践能力

案例教学以学生为中心, 让学生自主对案例展开分析, 鼓励学生进行独立思考, 将学生们从被动地接受知识的局面中解脱出来, 通过个人的分析和思考把以往所学的知识和理论运用到实际的案例中去, 发展学生的迁移性学习能力。案例具有深刻的实践性, 确保了学生可以将所学的知识运用到解决问题的能力上, 从而激发了学生的学习热情。

(三) 有助于学生发展自主学习能力

学生在分析案例的过程中, 其分析问题、解决问题的能力不断发展。在动态的案例讨论过程中, 学生不再拘泥于标准答案,

他们积极地提出自己的观点, 积极参与到讨论中, 在持续地讨论和试错中逐步完成对知识体系的重新建构, 对专业概念、原理形成更深层次的理解。

二、《机械原理》课程实施案例教学的有效策略

在案例教学法的研究上, 国内外学者都开展了较为深入的研究, 积累了丰富的研究成果, 该教学法的实施也已趋向成熟。机械原理课程内容丰富, 学时较为紧张, 在实施案例教学法基本步骤之外, 教师还有必要增加案例的课后扩展和延伸环节。下文以机械原理课程第九章“凸轮机构及其设计”的教学内容为例, 探讨案例教学法的有效应用策略。

(一) 选取并再设计教学案例

选择合适的教学案例对于案例教学的实施尤为关键。案例分析的目的是加深学生对所学理论知识的理解, 增强学生运用理论知识分析、解决实际问题的能力, 因此所选案例首先应紧扣课堂教学内容, 能够为学生理解课程内容打下理论基础, 同时又要紧扣实践, 具有创新性, 能够反映当前机械工程发展的最新内容和趋势, 以便于激发学生的创新意识、科创兴趣。基于以上原则, 教师需要花费大量的时间和精力研究机械工程的发展情况, 从企业生产实践案例、科研案例中选择出合适的教学案例。

在作品筛选的基础上, 我们将凸轮驱动控制式“导盲机器人”作为案例, 分析其系统设计。该案例与当下机械工程与人工职业结合的趋势紧密联系。其主要特点如下: 采用凸轮机构代替复杂的伺服电机控制; 利用仿生学原理模拟狗的步态规律, 建立行走机构模型; 利用三维建模软件、运动学和动力学仿真软件完成作品的三维建模、运动仿真和虚拟分析; 采用快速成型等先进的加工方式, 完成凸轮轴等复杂零件的加工。案例内容与本课程内容紧密相关, 有助于学生理解本课内容, 还能起到承前启后的作用。

教师整理好案例后, 将案例下发给学生, 同时附上案例讨论任务, 让学生查阅相关资料并积极思考, 初步探究案例中有关的理论知识和问题产生原因、解决方案, 以保证学生在课堂讨论环节能够迅速进入主题。教师可设置如下讨论任务:

1. 凸轮机构的特点是什么?
2. 尖顶从动件凸轮、滚子从动件凸轮和平底从动件凸轮各自的优缺点是什么? 分别应用于怎样的场景下?
3. 如何设计给定运动规律的凸轮机构? 按给定运动规律设计凸轮轮廓曲线。
4. 凸轮驱动控制式导盲机器人如何实现协调运动?
5. 先进的零件加工方法有哪些?
6. 如果将尖顶从动件凸轮变为滚子从动件/平底从动件凸轮, 会产生什么样的效果?

（二）学生开展课上小组讨论

教师组织学生就案例展开讨论，讨论任务1、2是基础性内容，学生通过翻阅课本就可以找到答案；讨论任务3、4、5是拓展性内容，通过查阅资料解决这三个任务，有助于拓展学生的知识面；最后学生对任务6展开讨论。

问题6涉及到给定运动规律设计凸轮轮廓曲线的部分内容，属于本章的重难点内容，理解起来具有一定难度。为此，教师有必要给予学生一定的指导。首先从尖顶从动件凸轮、滚子从动件凸轮和平底从动件凸轮各自的优缺点出发，分析他们分别适用的场合；之后再结合本案例中从动件的运动规律，分析凸轮轮廓的设计；最后从加工制作角度考虑本作品采用尖顶从动件凸轮、滚子从动件凸轮或平底从动件凸轮哪种机构更为合理。这种开放性的讨论任务没有标准化的答案，学生基于案例展开针对性分析即可。

在讨论过程中，学生整理出本课程的重难点内容，找到本节内容的相关规律，补充和完善知识体系。案例讨论中有开放性的思考题，鼓励学生发散思维，打破思维定式。整个案例讨论活动，教师只起到引导者的角色，学生自主讨论，自主决策，找到解决问题的最佳方案即可，让学生在案例讨论中得到最大的成就感。

案例教学需要教师做好前期的案例设计、中期的讨论引导以及后期的总结反思工作。教师要选择合适的案例，并就案例内容进行深入研究，设计有关于案例的问题，在学生讨论过程中有效辅导学生，解答学生提出的各种疑难问题。因此，教师需要通过科学研究、走进企业和进修学习，不断充实和更新自己的知识，拓宽知识面，提高自身综合素质。案例教学法关注学生的独立思考、思路探究能力，学生能够自主完成一份案例讨论成果，整个案例教学活动才算成功。在课堂讨论过程中，学生应积极思考、认真准备、踊跃发言，积极参与课堂案例讨论，配合教师完成案例教学任务。

（三）教学案例的扩展和延伸

讨论活动结束后，教师可以给布置课后作业，让学生们自主设计一个科创作品，并在下次课上进行分享，将案例讨论活动进一步拓展延伸成实践操作活动。

案例讨论活动一方面深化了学生对本课程知识的理解，另一方面也提高了学生应用机械原理解决实际问题的能力，有效增强学生参与本专业课程学习的信心，使他们能够应用简单的机械原理分析机电控制系统，最大程度上消除学生对学习本专业的畏惧感。案例给学生们提供了创新化的思路，能够有效启发学生的思维。

面对案例讨论任务，学生将自己作为机械工程师的设计师，基于机械产品的使用要求出发，通过小组讨论、课外查阅资料、参观察对案例展开分析，探讨该案例中设计的原理、机械产品存在的问题、机械产品的优化方案等，并通过小组讨论形成本组新的设计方案。小组讨论任务需本组同学在课外通力合作、发挥集体智慧完成，整个案例讨论任务由教师主持，各小组自主讨论思路、设计方案，最终形成一份小组讨论成果。这是全班同学设计

经验的共享过程，也使学生真正体会到他们才是案例教学的主体。课堂讨论与课外研究有效结合，才能完成案例教学目标，同时完成一份最佳的小组讨论成果。

因为案例取自于生活及实践，因此缩短了教学场景与实际生活情景的差距，把抽象的原理、概念等具体化，促进从理论到实践的转化，因此对于提高学生的学习兴趣、发展学生的学习潜力具有重要意义。实践证明；案例教学对学生分析、解决问题和创新能力的培养，对知识的接受程度和保留的持久性等方面富有成效。机械原理课程的案例教学应当本着以讲解机械工程的基本概念、机械原理为主要任务，以分析机械装置的设计方案为主线，以培养学生的机械分析、设计思维为核心的教学原则，将案例教学法与本课知识内容充分融合，让学生掌握了课程的基本概念和核心能力，提高了机械创新设计能力。

三、结语

当前，伴随着教育模式的不断改革，灌输式教学模式正在被淘汰，随之而来的各式新的教学模式层出不穷。案例教学法凭借其具体化、生动性的特点受到了教师们的关注。《机械原理》课程研究机械的工作原理、构成原理、设计原理与方法，其理论性和实践性都较为突出，过去教师们往往习惯于按照教材顺序按部就班地讲解理论知识，这导致教学缺乏系统性，知识的关联性考虑不到位，影响学生的学习质量、学习兴趣。案例教学模式突破了传统的灌输式教学的瓶颈，强调教学过程中紧密联系实际，侧重于培养学生的分析能力与实际应用能力，有助于学生从全局的高度看待每个知识点的学习，能够有效帮助学生理解所学知识点，避免学习的盲目性，激发学生的创新潜力，提高学生学习的兴趣和能动性。

参考文献：

- [1] 张攀, 吴海峰, 邢龙. 高职《机械设计基础》课程项目化教学模式探究 [J]. 中国设备工程, 2022 (08): 253-255.
- [2] 王芬, 杨秀森, 赵雨涵, 徐彬. 基于案例教学法的工程化学基础教学实践探究 [J]. 科技视界, 2022 (03): 109-110.
- [3] 朱明浩, 周美娟, 陈海涛. 案例教学法在机械制造技术课程中的应用研究 [J]. 时代汽车, 2021 (24): 41-42.
- [4] 肖敏, 林金星, 王晓玲. 基于案例教学法的“自动控制原理”课程教学 [J]. 教育教学论坛, 2021 (30): 140-143.
- [5] 彭翔, 秦宝荣, 李吉泉, 等. 面向工程能力培养的机械原理混合式课程教学改革研究 [J]. 教育教学论坛, 2020 (23): 2.
- [6] 杨东宇, 贾明川. 新工科背景下面向实践和创新能力培养的机械原理课程教学改革与实践 [J]. 浙江理工大学学报, 2012, 29 (0z1): 40-42, 54.
- [7] 杨华文, 杨礼康, 段福斌. 案例教学在机械原理课程教学中应用的探索 [J]. 浙江理工大学学报, 2012, 29 (0z1): 40-42, 54.

本文系江西科技师范大学教学改革与研究课题：“基于案例教学的《机械原理》课程教学改革与探索”（编号JGYB-17-78-33）结题成果