

《工程力学》重修课程 BOPPPS 教学模式的实践与探索

张永芝

(内蒙古工业大学理学院, 内蒙古 呼和浩特 010051)

摘要: BOPPPS 教学模式是一种能够促进学生积极参与课堂学习的教学模式, 能够有效提高课程的教学质量。工程力学具有抽象概念多、分析计算力强、故障率高、资源量大等特点。如何解决这个问题是关键。本文基于这类问题, 引入 BOPPPS 模式, 重新规划教学内容, 讲解方式, 改革考核形式使学生培养学生综合运用知识分析、解决实际问题的能力, 以提高重修学生通过率。

关键词: 重修; BOPPPS 教学模式

一、引言

工程力学是高等工程大学的基础专业课, 是机械、材料、土木、航空、宇宙航空、导航及其他相关专业学生的必修科目。从工程实习开始, 重点培养学生概括和抽象化机械模型的能力, 提供与机械模型安全性分析相结合的工程部件设计及材料选择的理论依据和计算方法。课程抽象概念比较深, 计算能力要求高, 课程要求掌握的知识点数量多, 学生不通过的人数众多, 达到整体学生人数的 30%。因此如何增加考试通过人数, 至关重要, 是迫切需要解决的问题。本文针对这种严重问题, 利用 BOPPPS 模式, 对重修课程教学, 提高其教学质量, 改善以前没有通过参加重修班学生的学习效果, 增加学生掌握相关力学知识的数量和质量, 提高课程考试通过人数, 减少重修人数, 少开或停开工程力学重修班。

二、现有教学模式的缺点

工程力学课程强调理论知识的学习和掌握, 十分缺乏工程实例对相关力学内容的支持, 对定量计算分析过程过分强调。例如, 学生会计算各种力系的平衡、会用截面法求解构件内部的内力、应力, 应变等, 但不会利用理论知识分析工程问题和解决工程实际问题, 不能很好的把工程实际问题转化成力学模型, 利用力学知识求解出, 满意的答案。大部分学生的求解实际问题的能力十分欠缺。大部分学生的概念分析和工程伦理、工程性思维分析能力方面的训练也不足。以往常规的教学方式比较死板和僵化, 大多数都是教师讲解和灌输, 学生全盘学习接受, 没有自己独立的想法。学生长期处于被动学习的位置, 死记硬背各种老师教述各种力学知识, 各种解题模式, 整个过程就是简单的背诵, 大量的做题, 最后去考试, 然后是一部分学生通过考试, 另外一部分学生通过不了考试, 准备补考或重修。从任课老师讲授内容来讲, 常用的方法和手段侧重于解题过程和知识点的灌输, 没有真实的力学环境, 不能让学生身临其境, 感受力学的相关意境, 不能让学生体验利用力学知识, 解决工程实际问题的挑战和解决问题后的幸福, 不能很好地激发学生内在兴趣动力。而且课堂也不能抓住学生的注意力, 学生不愿意学习相对抽象的内容, 不愿意死记硬背, 因此考试成绩差, 考试通过率低。

工程力学课程的考核方式比较单一, 没有考虑现在学生的实际情况。大多数是期末考试一次评定学生的学习效果。这种考试方式, 不能全面反映学生学习的真实学习效果和专业素养和对知识的掌握程度。容易使学生产生厌学情绪, 不对问题进行思考, 不深入理解工程力学相关内容, 难以激发学习动力。本文基于这类问题, 引入 BOPPPS 模式, 重新规划教学内容, 讲解方式, 改革考核形式, 使学生愿意学习力学, 加大学习兴趣及动力, 加大

力学知识的掌握力度, 培养学生运用所学力学知识求解, 生活中实际力学问题的能力。减少学生不通过的人数, 提高考试通过率, 为后续课程积累知识, 打好基础。

三、BOPPPS 教学模式

BOPPPS 教学模式以学生为中心教学, 将教学过程分成模块, 进行分块教学, 为教学目标的实现构建完整的教学模块和框架, 并为确保课程教学目标的有效实现提供了一套专门的教学模式, 为课堂教学目标的实现提供了清晰的思路 and 有效的保障。本文利用 BOPPPS 模式改革工程力学重修课程模式, 改变工程力学重修课程通过率低的现状, 提高学生对力学知识的掌握度, 提高学习力学的兴趣和对力学知识应用的能力。

B (Bridge-in) 正式进入工程力学重修课程教学前的准备环节; O (Objective) 确立工程力学重修课程的学习目的和预期; P (Pre-assessment) 也就是说, 在确立了学习目标之后, 首先对学生进行测试或发现; P (Participatory Learning) 即师生参与式学习; P (Post-assessment) 即在课程结束时对学生及时的考试或评估; S (Summary) 就是对本课程的评价及汇总和总结。上述六个基本要素的英文首字母“B”“O”“P”“P”“P”“S”共同构成了“BOPPPS”教学模式的英文缩写, 通过以上模块的连续贯通, 构成了一个有效而整齐完备的课堂教学历程。该教学模式以教学目标的实现为中心, 将教学过程分为六个模块, 每个模块都为实现教学目标服务。完备的教学过程充分考虑了教师主体教与学生主体学的特点, 强调教师学生参加式主动教学学习的核心过程。

教师通过讲解工程实例, 引导学生思考, 讲解相关概念和理论, 及理论之间的联系, 通过讲解看清问题实质。通过调查问卷, 考试, 作业, 课堂表现, 讨论等多种方式掌握学生对知识的学习要求的掌握程度, 并根据学生的具体学习情况调整教师教学思路及方法, 调整教师讲课深度和进度; 学生可以将自己的学习愿望和要求告诉给老师, 加强师生了解合作, 为实现教学要求奠定一定的基础, 促进教师教学方法的及时改进。

四、重修课程改革流程及措施

因为针对的没有通过的学生, 开设的课程, 学生有效的学习时间, 不是很充裕, 因此《工程力学》重修课程中, 教学课时大大压缩, 只有正常课程学时的一半。如果因为课时的减少, 就根据课时减少知识点的讲解, 对课程内容进行简单压缩, 只会使学生陷入越来越深的学习困难, 使学生更难掌握相关的力学知识。针对上述矛盾, 只有根据课程本身的特点, 采取积极的方法挖掘课程本身的潜力, 并对基础理论进行提炼和深化。改变以往传统的教学思路, 由专向通, 由知向未知, 运用 BOPPPS 教学模式改

革原先针对全部学生的课程教学体系,完善优化课程内容教授体系,突出重修学生的要求,加大具体内容的讲解,使学生深入理解工程力学相关内容,加大技术与能力的培养。

(一) 重新建立工程力学重修课程教学内容体系

重新建立针对重修学生课程的内容体系,加强重修学生掌握力学知识的能力,由简单到复杂,难易程度适中。将主要内容按工程实际需求分解为8个讲解项目过程,分别是受力分析,力系合成和平衡部分,轴向拉伸(压缩)部分,剪切部分,扭转部分,弯曲部分,组合变形部分,压杆稳定部分。讲解项目过程又可分解为40个工程目标及任务;再由工程目标及任务划分成89个知识点,每个知识点部分都有相关视频、相关教学课件、相关电子教案、自测题,并在课程中全部讲解清楚,确保学生彻底学习每一个知识点,并学会。

(二) 课上(线下)和课后(线上)相结合的教学模式

采用课上(线下)和课后(线上)相结合的教学模式,推动网络公开课程应用。本课程以在线工程力学课程的教学资源库为背景及基础,实行课上(线下)和课后(线上)相容的教与学。通过课上(线下)和课后(线上)不同学习方式的融合,学生通过学校教务处安排的重修课程进入教室进行相关课程的学习,学生也可以通过移动客户端的线上教学资源库进行一对一学习,这是目前学生学习的主要方式。学习过程分为上课前准备、上课中学习、上课后总结回顾。在课前准备时提出学习目标与要求,向有学习需求的学生推送讲课资源,对学生发起相关讨论题目或测试等活动,教师利用移动客户端对学生预先学习的情况教进行统计,掌握学生预先学习情况,对没有参加预先学习活动的学生,在正式课堂上了解其具体情况并对这部分学生加大关注力度。重修课程中组织教学过程,参照和优化以前正式学生教学的教学设计,采用一种或几种教学方法,有目的的逐步引导学生学习意向,通过提前沟通、小组总结讨论、练习及测试等手段检验学习的效果。上课后再根据前面过程对学生的评价、总结和课后作业完成情况和视频观看情况,及时调整后续教学的相关内容和相关方法。

从网上工程力学课程资源中选取适合重修学生学习程度的教学资源,组成开放在线课程,这部分是对移动客户端(任课教师录制的)学习的补充,方便重修学生进行学习和复习,真正实现一对一个性化教育。开放在线课程成绩是学习完成后,平时过程成绩评估的一部分。在学习过程中,学生可以控制进度,开放在线课程对学生的学习进度快慢、学习时间长短、作业完成好坏等学习行为,进行统计分析,并赋予一定的分数和级别。对于教师通过查阅学生的这些学习数据,对学生学习重修课程的情况有所了解,方便对重修课程进行持续的更新和改进,形成教学闭环,提高学习效果。

(三) 改革评价体系

为了考察学生对知识的掌握,提高学生利用所学力学知识解决相关力学问题的能力,实施过程学习评价与期末试卷考核和老师面谈,三者相结合的课程评价体系。

为改变原有的课程考核仅仅通过结课考试的旧有模式,形成形式多元的考核体系,加强学生学习能力的培养与提高,突出学生平时过程性学习过程的评价体制。工程力学重修课程采用117+面谈的考核体系,课程总评成绩=过程评价(上课考勤、课题提问、

课堂笔记、作业)10%+过程性成绩(移动客户端、线上开放课程评价分值)10%+结课试卷成绩70%+面谈10%。面谈时注重过程的体现,面谈时要检查学习上课笔记的记录,所有力学内容的重点和难点及习题都要学生整齐的反映到课上笔记层面,并通过批阅打分来督促学生课堂笔记的质量。面谈时还要学生对相关问题进行对比答辩。密切关注平时上的每一堂课,保证好平时上的每一堂课,也就获得了整个教学过程好的结果。移动客户端课堂与在线开放课程的成绩公开,实时进行监测;平时过程性考核中,设置针对性考题,结构形式基本一致,但荷载数值为学生的学号,防止学生互相参考结果。根据学生反馈,学生表示,实际上他们中的大部分人都表示平时学习非常努力;学生自己掌握了一定知识,但不必非要学习考试的知识,也可以考察学生,使学生没有负担的条件下,积极自由学习知识的能力,引导学生的头脑中可能引起的火花,这火花就是我们目前不足的创新精神和独立思考的能力。

(四) 课上(线下)和课后(线上)同步答疑

经过一段时间的学习,无论是课上或者课后自主的学习,都会产生一些问题,因为工程力学课程理论性强,繁杂公式推导、某些概念晦涩难懂,学生会感到无味和后退不想学习的想法,在这种想法下继续走上课的流程,学习效果不会提升,反而会下降。这时候和老师面对面沟通面谈答疑就很有必要,老师会根据面谈答疑的效果,及时将学生在学习过程中出现的障碍和情绪清理处理掉,加速学生学习效果,提高学习兴趣。

五、总结

工程力学是高等工科院校本科教学中一门重要的技术基础课。工程力学知识不仅可以直接应用到工程计算中,而且为后学的课程奠定一定的理论基础,对培养学生的工程创新意识、科学发展素质和解决问题的能力具有非常重要的作用。但课程概念多抽象、解析计算性强、挂科率高,重修人数比较多。

本文针对工程力学重修课程在教学和学生学习中存在的问题,陈述了工程力学重修课程教学改革的具体办法:

- (1) 针对没有通过的学生群体建立重修班单独成班;
- (2) 根据查询学生的具体情况修改相关课程内容体系;
- (3) 基于开放课程的理念开发建设线上课程资源、采用(课上)线下和课后(线上)相结合的混合式教学方式和方法,推进在线课程开放和应用。

(4) 改革学生成绩评价体系,提升课程教学和学习效果,改革评价体系,提高通过率,减少重修人数。

参考文献:

- [1] 胡拔香,丁广炜.基于在线开放的课程建设及教学改革实践[J].辽宁省交通高等专科学校学报,2021(4):07.
- [2] 张明龙,郑立红,梅庆步,李鹏辉.BOPPPS教学模式在医学遗传学教学中的应用[J].基础医学教育,2023(03):01
- [3] 屈彩虹,王朋朋,张立新.《工程力学》混合式教学模式的实践与探索[J].中国新通信,2022(01):05

基金项目:内蒙古工业大学教改项目《工程力学重修课程教学模式改革与创新》

作者简介:张永芝1974.6,汉族,副教授,内蒙古工业大学理学院。