

《机械原理》混合教学改革探究

娟娟妮

(西安高新科技职业学院, 陕西 西安 710014)

摘要: 机械原理混合教学课程改革探究主要讨论了机械原理课程在机械类专业教学中的重要地位, 针对传统教学中的主要问题提出了笔者的教改思路, 涉及到课堂线下教学内容的模块化, 案例驱动及线上辅助教学的实施方法。并针对自己所教学班级进行的学习效果分析验证了课改思路及方法的可行性。最后提出通过线上线下混合教学改革, 针对机械原理课程的特点, 引入“项目引导、任务驱动”的理念, 运用项目驱动+传统教学+云班课的混合教学模式, 构建“教、学、做”一体化的教学方法, 着重加强学生创新能力和综合素质的培养。有效提升教学效果, 符合新工科对现代人才的需求。

关键词: 线上线下; 机械原理; 项目驱动; 混合教学

一、前言

机械原理是机械类专业学生必修的专业基础课程, 以高等数学、普通物理、理论力学和机械制图等课程为先导, 为后续的机械设计和有关专业课程打下理论基础, 起着承前启后的桥梁作用。

教学内容以常用机构的设计方法, 机械运动方案的设计方法和机械动力学等为主要内容。对学生介绍新的机构和传动原理, 以拓宽学生的视野。教学内容的安排有利于学生掌握现代机械产品设计方法和理论, 预计未来机器人和机构的可能原理和构成, 培养机械产品创新设计能力。

机械原理课程的核心作用是: 培养学生以运动的观点和方法去研究机械, 形成以机械的运动表示、运动确定性条件、运动分析、运动设计、力与运动、运动调节组成的体系结构, 达到能够进行简单机械进行运动设计与分析的能力。

项目导向教学法是将传统学科体系中的知识内容转化为若干个典型的教学项目, 围绕项目组织和开展教学, 每个项目又分解为若干个任务, 教学项目以工作任务的形式出现, 实施项目内容来进行教学活动, 以完成项目(任务)为中心, 用项目(任务)来带动知识点的学习。整个课程的学习需实现教师、学生双主体, 将“教、学、做”融为一体, 使学生积极地参与学习, 自觉地进行知识构建。

二、教学改革实践中的具体教学方法

(一) 课堂教学采用问题讨论

课堂教学采用以问题为导向, 从机械原理的知识点开始, 遵循提出问题, 分析问题, 解决问题, 应用扩展及创新应用等模式进行教学, 提高学生的综合素质和产品创新设计能力培养。

1. 创设情境、导入新课——提出问题。每一章节的知识学习之前先是任务导向的提出, 由案例任务引出问题, 引发学生的思考, 然后进行具体的概念, 理论, 知识的讲解, 引入案例解决实际问题, 最后在回头解决刚开始的问题。引入生活中的相关知识点问题引发学生讨论, 积极思考的兴趣。

2. 针对内容、理论推导——分析问题。应用经典案例, 课堂答疑, 理论推导, 案例讲解, 让学生理解基本理论概念的基础上, 进行课堂, 课后巩固针对训练, 动态仿真模型拓展, 将所学知识应用到实践中。

(二) 机械原理云班课的建立

结合传统课程, 搭建云班课辅助教学, 形成混合式教学模式, 突破教学的时间和空间限制以及学习评价困难等问题。将云班课与教室结合, 建设以云班课预习, 巩固练习, 考勤分析, 学情分析等, 融入传统课堂, 形成新型教学模式。

1. 网络教学平台。在教学过程中, 建立机械原理微课课程库, 包括工程动画视频、机械原理前沿进展和课外阅读参考等。其次, 通过随堂测试、单元测试, 在线讨论、课程问卷等形式, 教师可以

及时反馈, 通过讨论或是测试结果对学生启发和引导, 达到一对一交流, 掌握学生在学习过程中遇到的困难和疑惑, 因材施教。

2. 云课堂教学建设。云课堂平台的建设可以很方便地采集学生在课上的学习状态, 反馈具有及时性, 同时也可以采集学生课后利用平台学习的有效性, 学生学习过程化的信息可以及时收集。教师通过统计数据来分析学生学习情况, 数据统计包括学生的成绩、互动情况以及教学资源利用情况等。基于上述数据的分析, 可有效把握学生学习的动态过程, 分析学生学习过程中遇到的问题, 有助于教师调整教学内容的难易程度和教学方式, 提高教学质量。同时, 评价通过评语分数或是等级的形式反馈给学生, 调动了学生学习的积极性。

(三) 项目化教学的实施

依据“项目”为导向、以“学习任务”为驱动的要求, 进行教学内容的设计。为体现所制订的教学目标, 将本课程分为3个模块, 13个典型学习任务。每个学习任务都从典型案例入手, 引入实际问题, 明确学习目标。内容设计如下表所示:

| 模块 | 任务 | 学时 |
|----------------------------|---------------------|----|
| 机构的组成分析 | 机构运动简图的绘制 | 4 |
| | 机构自由度的计算 | 4 |
| | 机构的基本结构及判定及高副低代 | 4 |
| 常用机构的分析与设计 | 平面连杆机构的基本类型及应用 | 4 |
| | 曲柄存在的条件速度瞬心进行机构运动分析 | 6 |
| | 急回机构, 引导机构的设计及参数求解 | 6 |
| | 凸轮机构运动分析 | 6 |
| | 齿轮机构运动分析 | 6 |
| | 轮系机构运动分析及计算 | 4 |
| | 间歇机构运动分析及计算 | 6 |
| | 机械动力学模型应用 | 4 |
| 机构及组合机构的分析与设计 机械若干动力学问题 | 机械动力学基础 | 4 |
| | 机械运动方案设计 | 6 |
| | 合计 | 64 |

教学内容的设计要明确指向项目任务中的知识目标, 通过综合能力的训练达到能力目标的实现, 最终使学生实现素质目标的养成, 达到高职教育应用型, 实用型人才的培养。

三、课程创新

(一) 虚拟样机在教学中的应用

依据学生的认知思维规律, 把抽象的问题具体化, 借助Adams虚拟样机技术把静态的机械原理图立体化、动态化呈现。同时, 在机构的分析和设计中, 简化复杂工程问题, 将设计方案平面化、简单化表达, 从多个维度构建学生分析问题和解决问题的能力。以教学难点为逻辑起点、以原因分析为重要基础、以立德树人为价值引领、以系统创新为根本原则、以混合设计为基本思路、以“两性一度”为核心标准, 探索并形成了让课程目标高起来, 把课程串起来, 让知识新起来, 让学生动起来的“三融合”混合式教学创新模式。利用Adams虚拟样机技术, 将复杂的机构分析和设计问题通过信息化手段精确地、形象地表达, 实现虚拟

仿真与理论教学的深度融合。

(二) 网络资源补充培养自主学习能力

多媒体课件以问题为导向,呈现了实际工程应用中的图片、动画、视频等形式多样的素材,这种用信息化的手段立体化呈现授课内容的方式,操作简单,运行良好。解决了原理图难懂、抽象的问题,课程制作了与课程内容配套的仿真动画,使每一个二维平面图有一个三维仿真动画与之相对应,为学生提供了感官上的新体验,有效激发了学生的学习兴趣,提升了学生的识读能力和分析原理问题的能力。设置了丰富的线上试题库。学生在自主学习时,可通过在线测试得到实时反馈,了解自己对相关知识点的掌握情况。同时,在理论教学过程中设置了多次阶段小测,小测采用随机组卷的形式,加强了学生对知识的掌握程度。

(三) 融入思政元素

机械原理课程在具体的教学过程中可以联系涉及的知识面比较广泛。该课程不仅可以辅助学生学习相关技术基础课和机械专业课,也是培养学生解决工程问题能力和工程思维的起点,同时还能使学生增强开发创新能力,为日后从事机械设计、制造、研究和开发工作奠定基础。在具体的教学过程中,积极探索思政元素。高职教育中学生属于实用型人才,大多孩子更多的动手能力会比较好,但是作为一个高校的毕业生,不光要掌握扎实的理论知识,同时还应该具有良好的思维习惯及做事原则。故思政教育就弥补了纯专业理论的掌握,教师在具体的教学中引入大国工匠,好的科技创新的案例,机械原理的发展前言及伟大科学家的故事,让学生了解榜样的力量,找寻内心的真正自己及社会定位的自我是非常必须的。我们不光要教会其懂专业,更要教会学生做事的方法,团结协作精神及良好的品德,素质及做事面对科学严谨的态度。具体作法:首先,利用网络资料在自己的教学平台上发布课外阅读,例如趣味机械,机械前沿,大国工匠及机械创新设计大赛优秀案例。其次,利用虚拟样机进行动态模拟仿真建立课程设计进行小组讨论,让学生学会查阅文献,小组合作及探索敢于实践的精神。最后,小论文的书写。培养学生查阅文献,阅读文献,勇于创新及对科学知识探究的方法。求真务实的严谨的态度及学习方法的实践应用。

四、考评方法

平时作业 20%,云课堂 30%,课程设计 20%,期末考试 30%。主要以过程性考核为主。过程性评价包括对学生学习态度、纪律表现、平时作业质量的评价;总结性评价包括项目测试、期末测试。评价最终结果为上述评价结果的加权平均。

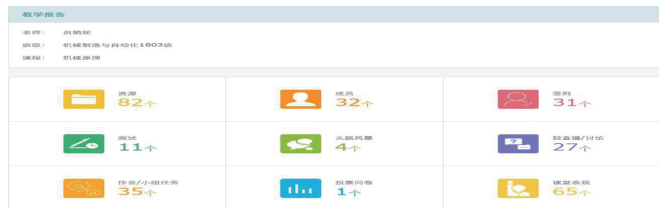
五、机械原理课改教学效果分析

机械原理在进行了课堂教学改革后,主要采用的是线上线下混合教学进行教学设计的实施。在具体的教学过程中以课堂教学为主,线上教学为辅。课堂教学的重点是基本概念,基本理论,基本方法及模块化教学,每堂课上会配备 PPT 案例讲解,动画原理演示及应用再加上板书,板书突出本节内容的知识框架及与前面后续内容的衔接。小组讨论实现案例问题的实施解决。线上主要以轻直播+资源发布+头脑风暴+综合测试+课外拓展阅读为主引导学生的学习兴趣及参与度。现主要从以下几个方面分析教学效果的取得:

(一) 学生学习积极性的提高

以云班课进行相关资源的拓展教学,云班课辅助课堂内容每一节课一个针对主题进行课件,动态仿真,课后巩固练习及章节单元测试及教学仿真小案例进行拓展学习。希望学生掌握基本理论的知识的前提下,进行巩固练习及资源拓展训练,开展多种形式的思考练习及课后拓展,激发学生的学习主动性及积极性。

机械原理线上教学共计发布资源 82 个,头脑风暴 4 个,测试 11 个,作业任务 35 个,轻直播 27 个。以 18 级机械 3 班为例。

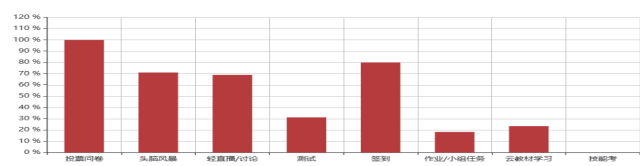


18 级机械 3 班机械原理发布资源统计

在所有发布的资源中能够调动学生积极性的主要是视频资源的学习,学生观看最多的是课堂案例中静态物体的动态仿真及机构在现实生活中应用的案例模型及趣味机械。在活动中学生最喜欢参与的是轻直播,因为轻直播中可以有老师的互动,同学的互动,同时针对答得好的同学老师会点赞,学生会获得学习徽章和经验值。故线上的辅助动态仿真及轻直播能够有效地激发学生的学习积极性及获得学习成功喜悦的肯定的成就感。

(二) 考评结果多维度,综合能力得到有效提升

线上线下混合教学汇集了平时的课堂表现,考勤及课后的资源拓展学习及互动,答疑,训练等多项指标综合考量学生的期末成绩。在这个教学的过程中不光要发挥学生的学习的主动性,还应具有良好的合作及探索自律性。故它能很好地锻炼学生多维度的综合素养的提升。学生为了获得良好的经验值及平时考核分值就需要通过多维度的学习来证明自己。以下是学生获得经验值最多的主要途径方式,也是学生最喜欢的互动模式统计。大多数学生选择资源拓展,作业训练,综合测试及轻直播互动。说明在具体的学习过程中每个学生都有一颗积极上进的心,只是学生需要我们以恰当的方式去引导,以他们喜爱的模式去探究开发我们的课堂,这样他们就会积极的与老师互动,遨游在知识的海洋中。下表是学生参与活动的参与度百分比及经验值获得百分比。



学生参与度获得经验值百分表



学生经验值获得统计表

六、结语

机械原理课程教学以一般中等复杂程度的机构运动设计能力为培养为目标,通过线上线下混合教学改革,针对机械原理课程的特点,引入“项目引导、任务驱动”的理念,运用项目驱动+传统教学+云班课的混合教学模式,构建“教、学、做”一体化的教学方法,着重加强学生创新能力和综合素质的培养。有效的提升了教学效果,符合新工科对现代人才的需求。通过一系列的课堂改革,考试改革及学生的课堂反馈,整体教学分析报告的整理分析,证明了机械原理课改的积极性及一定的意义。证明了机械原理的课堂改革可以更好的激发学生的参与度,帮助其养成良好的学习习惯,扎实的理论创新思维,合作能力及对知识的探索求真精神。

参考文献:

[1] 何丽红,刘兰,王先安,等.新工科背景下机械原理课程思政教学建设[J].科教文汇,2020(6):81-82.