

新工科背景下机械制造类基础课程重构方法研究

黄景德, 战欣

珠海科技学院机械工程学院, 广东 珠海

收稿日期: 2022年6月3日; 录用日期: 2022年7月1日; 发布日期: 2022年7月6日

摘要

针对新工科背景下的传统工程教育专业转型发展, 分析了专业基础课程重构对课程体系改革的重要意义和内涵, 提出了专业基础课程重构的必要手段, 以机械制造课程体系为例讨论了专业基础课程重构过程, 为加速培养高素质的创新型应用人才进行了有益的尝试。

关键词

课程体系, 专业基础课程, 课程建设, 重构

Research on the Reconstruction Method of Mechanical Manufacturing Basic Courses under the Background of Emerging Engineering Education

Jingde Huang, Xin Zhan

School of Mechanical Engineering, Zhuhai College of Science and Technology, Zhuhai Guangdong

Received: Jun. 3rd, 2022; accepted: Jul. 1st, 2022; published: Jul. 6th, 2022

Abstract

Aiming at the transformation and development of the traditional engineering education specialty under the background of emerging engineering education, this paper analyzes the important significance and connotation of the reconstruction of professional basic courses to the curriculum sys-

tem reform, puts forward the necessary means of the reconstruction of professional basic courses, and discusses the reconstruction process of professional basic courses with the machinery manufacturing curriculum system as an example, which makes a useful attempt to accelerate the training of high-quality innovative application talents.

Keywords

Curriculum System, Professional Basic Curriculum, Curriculum Construction, Reconstruction

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

2021 年是我校转设的开端之年,也是深化转型发展的关键时期,在学校新时期办学定位明确之后,工程专业面临着培养方向的调整和落实,以更好地实现专业在新工科建设和工程教育认证背景下的发展目标,为制造强国战略培养更多更优秀的具有创新型应用能力的人才。在教育部产学合作综合改革试点建设过程中,我们深入探索了机械制造课程体系的规划思想建设思路及建设模式,充分调动了每位教职工的聪明才智,把机械制造类课程群建设成为了工程教育的精品。

2. 专业基础课程重构的重要意义

2.1. 课程体系重构是专业发展的具体体现

教学工作是一个系统工程。完成好教学任务,不仅要掌握本课程的学科特点和教学内容,还需要密切协同课程实施的各个环节,将课程育人的理念和思政方法充实到一线教学[1]。随着传统工程教育转型的深入推进,越来越多的专业基础课程落实到各个教学实体中,从多年大家只讲授一门基础课程,发展到现在一人要讲授两门或两门以上的课程,也许同时担负着基础课程和专业基础课程等不同学科领域的教学任务。由于基础课程和专业基础课程的理论体系、课程目标以及教学方法迥然不同,学科融合和知识交叉对教师提出了更高的要求。因此,改变传统教育观念和教学思维,科学整合课程体系和重构教学模式,优化课程设计和课堂设计。

2.2. 建设精品课程是专业基础课程重构的重要途径

做好课程体系的规划和重构的重要标志就是将若干专业基础课程建设成省级以上的精品课程。精品课程因其具有强烈的针对性和科学性,已得到高度的重视。创建精品课程,必须在充分了解每个学生学习状况的基础上,精心设计课程的每个环节。把教学内容、教学方法、教学手段、课堂板书、教学互动、课堂习作等等教学要素,精心设计成一个有机的整体,发挥最佳的教学效果。经过几年的产学研合作与实践,我们已完成 2 门广东省精品课建设任务,并顺利被认定为省级一流课程。但按照课程体系精品课程的建设标准,还有很大的提升空间。特别在针对性方面,要充分调研新工科背景下的学生学习状态和社会需求,提升每位教师的教学技能,将所有教师的每门课程提高到一个新的水平。这样才能实现课程体系重构的目标。

2.3. 提升教师专业素质是落实课程育人的基本保障

专业基础课程教师自身素质的提高是育人质量的重要保证。当前我校正值本科教学质量评估的准备

阶段,也是提高教师教学水平的最佳机遇。尤其对于新开设专业基础课程的教师,存在着自身的理论基础较差、专业素养偏低,以及课程的硬件建设不完备等诸多困难[2]。要想克服这些困难,就需要教师全心投入教学,刻苦钻研专业理论知识、熟练掌握课程的内在规律,改变传统教育思维,提升自身承担的相关课程的教学水平,同时将科研成果及时纳入课堂,激发学生得学习兴趣,提高课堂活力,力争在课程体系建设以及本科教学质量评估中获得佳绩。

3. 专业基础课程重构的必要手段

科学态度、科学精神、科学思维和科学方法既是教师施教的重要前提,也是教师从事教育工作的核心目标[3]。如果一个教师没有科学的思维方法、缺乏科学态度和科学精神,以随心所欲的态度对待教育工作,不但不可能搞好教学,而且必定会误人子弟。因此,必须从教师自身的专业知识和思政理念入手,全面深入学习专业理论、掌握其内在规律,在此基础上,进一步研究教学方法、确定授课思路、设计课程方案;落实思政教育方法和方式,让身处中国特色社会主义社会的新时代学生,了解知道时代赋予大学生的意义,清楚自身需要具备什么样的能力和素养,方能肩负起时代的责任。同时在构建“基础理论—专业技能—实践应用”逐级深入的制造类课程体系时,必须回避传统的制造类课程体系偏重知识传授、忽视工程素质养成等弊端,建立知识与思维相融合,能力与素养共发展的新课程群。

3.1. 熟练掌握专业基本理论和内在规律

与基础课程相比,专业基础课程具有两个重要特征:技术性和实用性。其中技术性是指课程的理论体系来源于工程实际、目的是解决工程实际问题的科学理论和技术方法;实用性就是课程的教学目标不仅仅是让学生懂得课程的基础理论和科学方法,更重要地是让学生能够把基础理论应用到工程实践中,解决工程实际问题。另外,专业基础课程与专业课程也存在着很大的不同。专业基础课程不是针对某个具体产品或工程而设立的,它是培养学生工程素养和解决工程问题一般规律的理论体系[4]。例如,机械制图课程隶属于专业基础课程,但是在讲授工程图学等专业基础知识时,就不能用传统的讲授基础课程的方法进行,必须寻找一个与专业基础课程相适应、有联系的教学方法,这样做的根本目的主要是在扎实专业基础理论和内在规律的基础之上,进一步处理好“理论与实践”、“工程与基础”、“概念与规范”之间的关系,同时强调“工程实践重于理论推理”、“解决问题大于自然规律”的基本原则。这样既使得学生深入理解了基础知识,又获得了一定得工程实践经验[5]。

3.2. 课程设计对专业基础课程重构的促进作用

经过多年专业课程教学实践,大部分教师均已认识到,要想实现课程的精品教学,必须在课程设计中满足五个“一”的基本要求。

“一个目标”就是课程体系建设必须围绕着让学生“掌握科学思维方法、提高工程素养、培养创新能力”这个目标。

“一个体现”就是教学过程要充分体现学生的中心地位和教师的主导意识,要根据学生的学习状况适时引领学生向正确的方向思维。教师必须要摒弃满堂灌的教学模式,预留相当的思维空间给学生,让他们去感悟、体会专业知识横向与纵向的科学方法和科学思想。

“一个主线”就是课堂教学要沿着解决工程问题的主线展开。这个主线应该能够反映工程特点,即首先从工程实际出发,建立实际问题的物理模型;第三建立准确的数学模型来描述它;最后用数学手段求解数学模型;最后将结论反馈到工程实际中进行分析,达到解决工程问题的目的。

“一个思路”就是对教学过程中所涉及到的每个节点必须按照“明确对象、摸清状态、找寻方法”

的思路进行。“对象”是科学系统中的节点、是解决问题的关键,“状态”是对象存在的形式和特征,是解决问题的途径;“方法”是解决这个问题的理论依据。这三个步骤相辅相成、缺一不可。

“一个前提”就是教育的最终结果是体现在学生身上的。能力不是“学”出来的,而是“悟”出来的。因此,突出学生中心地位,激发学生求知欲望和学习热情,教师与学生之间形成共鸣就成了教学的重要前提。

3.3. 师资队伍是保障专业基础课程成功重构的基石

以广东省精品课程“工程图学”的教学为例,我们在实施制图知识专业基础教学过程中,充分发挥教学小组的作用。课前、课后必须经过大量的研究和讨论。课前研究课程特点,交流备课经验,讨论存在问题和解决方法。课后分享教学成果、剖析学生状态、商量下步对策。这样做已经形成教学的规律和习惯,几年积淀的实践经验,证明这种形式是非常好的一种教学模式,达到了学生与教师共同提高的效果。例如,我们把工程图学课程分成两个阶段,前一个阶段,我们把重点放在“熟悉国家标准、规范技术动作、养成良好习惯”上,第二个阶段则把重点放到“掌握科学思维方法、提高工程素养、培养创新能力”上。明确了教学的阶段性目标之后,再开展教学工作就相对容易多了。此外,教具的选用和讲解方法,动画视频的插播、典型案例的选定以及练习的取舍都是小组在不断研究和讨论中获得的。2021年本课程被认定为广东省一流本科课程。

4. 机械制造类基础课程重构过程

完整的课程体系必须建立在认真分析专业基础课程的目标和特点的基础之上,完善各种硬件设备、示教软件等教学系统。我们从创新型应用人才培养出发,建设了基础理论、交叉知识及工程实践课程群,相应的教学团队及项目实践平台,见图1。该课程体系有效解决了机械工程专业与电子、自动化、计算机等专业交叉性不足带来的课程适应度问题,实现了学生机械制造知识的进阶式培养、交叉创新能力的提升以及知识、能力、素质的有机融合。

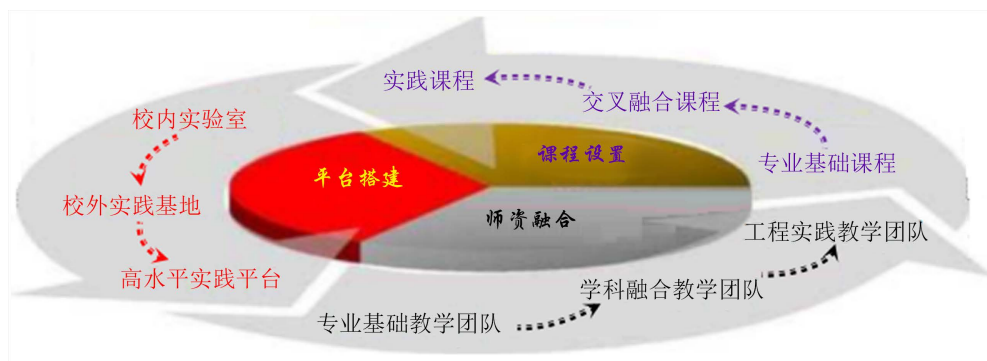


Figure 1. Basic course reconstruction process
图1. 基础课程重构过程

从图1中可以看出,基础理论课程的硬件和软件建设是成功实现课程体系重构的首要环节,也是提高课堂教学质量的重要保障。在多年的教学实践过程中,我们认为加强学生工程创新能力,必须有针对性的解决好如下几个问题。

4.1. 优选学科融合型交叉课程

坚持制造知识、技术能力、工程素养的有机融合,侧重机加知识和规律,面向工艺设计的基本技能,

优化课程体系, 体现知识交叉融合。以满足产业需要为目标, 根据应用型学生培养目标, 按照专业方向优化课程内容, 增加虚拟仿真实验, 引入智能制造等新技术、新理念, 紧跟行业发展, 开拓学生思维。让学生既了解机械制造技术的发展历程, 又拓展了高端制造新技术, 把握了工业应用前沿与趋势, 更加适应和服务地方区域经济发展需求。

4.2. 形成科产教融合式实践课程

实践课程是理论基础与专业技术之间的重要纽带, 也是培养学生解决工程实际问题的基本方法和思维的重要平台。充分利用大学生社会实践教育基地和赛研一体化教学平台等, 坚持课内实验-课程设计-综合实践的有机统一, 综合采用任务驱动、动画演示、现场参观、动手实践等教学手段, 提升师生工程背景和实践教学的安全性和有序性, 实现理论知识向智能装备技术、智能制造技术的能力转变, 以此提高课程应用性。

4.3. 搭建完备的课程实践平台

充分保障学生实践条件, 知技合一培养扎实技能人才。“校内实验室-校外实践基地-高水平实践平台”立体关联式平台体系, 全面支撑了学生 3 个能力(技术应用能力、工程实践能力、科学研究能力)和 1 个素养(工程素养)培养。其中, 校内实验室是开展专业基础实验的重要基地, 如在工程专业课程体系中, 各类工艺、制造和技术课程都建设有专修室, 模型、模具展示室以及图片资料室等专用实验教室。在工程制图知识学习过程中, 可以为学生搭建一个软硬件仿真环境, 既有工程实际中的机械设备、零部件, 还有各种先进设备的结构模型、图片挂图, 以及相关多媒体课件, 同时还为学生提供专用的绘图设备。同时, 校外实践基地和高水平实践平台也是必不可少的, 学生可以通过校外实践基地体会智慧工厂的氛围, 通过高水平实践平台制作课外科技作品, 体验学科竞赛的乐趣, 激发他们的创造欲望和学习热情, 使教学达到事半功倍的效果。

5. 结束语

课程体系重构是传统工科面临的迫切任务, 专业基础课程是课程体系的中间纽带。因此, 面向机械制造类专业开设的专业基础课程, 必须在培养学生工程素质的前提下, 以专业基础课程的基本内容和知识体系为核心, 以工程问题为目标, 构建新的课程教育体系, 破除为理论而理论、不结合实际、僵硬死板的教学观念和传统教学方法, 建立崭新的、灵活高效的课程结构。机械制造类基础课程体系的重构必须体现鲜明的专业特色, 方能够提升学生的工程素质, 强化学生的工程创新能力, 从而为制造强国战略提供亟需的智慧动力。

基金项目

本文得到广东省教育厅和珠海科技学院教学质量工程项目资助。

参考文献

- [1] 贾启芬, 刘习军. 将素质教育融入理论力学课程教学之中理论[J]. 力学与实践, 2002, 24(2): 53-54.
- [2] 廖永新, 朱文龙, 王华珍, 何霆. 新工科背景下混合教学方法的探索与实践[J]. 福建电脑, 2022, 38(4): 104-109.
- [3] 刘晔, 明仲, 蔡茂国. 虚实结合的计算机实验教学方法和手段研究[J]. 计算机教育, 2021(2): 175-178.
- [4] 马越, 罗秋滨, 丁宝荣, 尹慧慧, 罗秋滨. 基于过程考核的工科专业课程建设方案及评估效果[J]. 南方农机, 2021, 52(6): 96-98.
- [5] 黄景德, 战欣. 工程图学精品课创新建设与实践[J]. 职业教育, 2022, 11(1): 81-85.