

# 以项目训练为驱动，方可“不用扬鞭自奋蹄”

## ——谈基于工程训练平台“项目参与式”创新能力的培养

蔡小华 黄凯 黄志雄

(中南大学机电工程学院 湖南长沙 410083)

**【摘要】**工程训练的根本任务是培养学生自主学习能力、创新能力、工程实践能力、工匠精神、团队精神和爱国情怀。为实现这一目标任务，本文提出了构建以项目训练为驱动的工程训练课程教学模式，优化工程训练课程教学内容和结构，将项目训练贯穿工程训练全过程，凸显学生的主体地位，实现项目训练与创新创业教育的深度融合，将工程训练中心打造成思政教育的主战场。通过“项目参与式”训练，激发学生的自主学习积极性，培养学生的探究习惯、创新思维和理论联系实践的作风。

**【关键词】**工程训练；主体地位；项目参与式；创新思维

**DOI:** 10.18686/jyxx.v3i8.52723

工程训练既是理论与实践的结合，同时又是脑力劳动和体力劳动的结合，而“项目参与式”训练则是连接二者的桥梁。“项目参与式”一方面可以使学生获取感性知识，并从中感悟到理论应用于实践存在的差距，让学生既有一种获得感又有一个学无止境的追求目标，从而转化为巩固和深化课堂所学理论知识的动力源泉；另一方面，可以满足学生个性化学习需求，发挥学生自主学习积极性，培养学生运用所学基本理论和基本技能分析解决问题及创新的能力，培养学生的大国工匠精神和爱国情怀，为当今科技的创新发展和祖国的强盛贡献自己的力量和青春。鉴于以上认识，从以下几个方面来谈谈基于工程训练平台“项目参与式”学生创新能力的培养。

### 1 构建以项目训练为驱动的工程训练课程教学新模式

随着科技的迅猛发展，社会对人才的渴望、要求越来越高，工程训练的内涵也不断丰富，要实现教学资源利用、教学效果的最大化，就必须对工程训练传统教学模式进行改革和创新，增加工程训练课程教学项目训练环节，改变教师与学生中心地位关系，充分发挥学生在项目训练中的主导作用，构建以项目训练为驱动的工程训练教学模式。

一是要改变原有的固定地点、固定时间、固定内容、集中训练、集中指导的模式，采用线上与线下、集中与个别指导，突破时间、地域和内容的限制。从而，构建工程训练开放式教学模式，使教学资源利用达到最大化，为学生发展创造个性化空间，将学生自主训练的主动性和积极性充分调动起来，充分挖掘学生学习自主性、创新性潜能。

二是要改变原有的在工程训练过程中仅由教师指导的模式，采用以专业教师为核心、往届有项目训练经验学生参与的共同指导，构建项目训练多元化指导模式，建立一种项目创新训练中以专业教师为核心指导、以往届学生“传一帮一带”为辅助指导的教学相长关系，营造良好的科学探索和创新创业教育氛围，有效促进教学成果的延续和扩大。

### 2 优化工程训练课程教学内容和结构

工程训练在高等教育发展中起着举足轻重的作用，是一门将理论教学和实践教学相结合的公共基础课程，主要培养大学生的工程实践能力、创新能力、工匠精神及团队精神。如今，先进制造技术、先进加工工艺及高新材料随着科技的发展不断涌现，传统的工程训练采用标准、统一的教学内容，不利于激发学生自主学习的热情，不利于学生创新能力的培养。

当今，世界各国都在倡导将工程训练针对学生个体差异实施个性化教学，个性化工程教育已经成为世界各高校强劲的高等教育思潮。为适应时代的发展需求，工程训练教学改革应把尊重学生的主体地位和个性差异作为基本的价值追求，强调学生个性发展潜能和创新优势的发掘与发展，主张大学生个性化综合素质全面和谐发展。工程训练个性化教学的有效实施，首先要改变长期以来工程训练内容标准划一的现状，设计与其相适应的教学内容，其次要遵循自主选择、顺学而导的逻辑规律，根据不同专业学生合理优化课程内容与结构，将训练项目和思政元素有机结合，满足学生个性化发展需求，弘扬和发展我国因材施教的优良传统教学思想。

为此，我们应以工程训练为导向，以项目训练为主线，以学生为主体，对现有教学内容进行优化设计，将项目训练与制造工艺的知识点有机融合，学生通过参与项目训练巩固和拓展产品设计、制造工艺、新材料的相关知识。从而引导学生从书本中走出来，在项目训练中图学知识与产品尺寸标注、产品表达、产品创新设计等实践能力强化，将专业知识应用于工程实践能力强化，充分挖掘学生自主学习和创新的潜能，为培养“新工科”复合型人才奠定基础。

### 3 工程训练引入项目训练的重要性和可行性

随着社会对人才的渴望、要求越来越高，工程训练被赋予了丰富的教学内涵，创造准工业化生产实践环境，通过基础训练、技能训练、项目训练，使学生自己动手、动脑完成产品的设计和制作。从而让学生亲历零件的加工过程及在产品实际应用中的作用和要求，以加深对标准件与常用件的理解；让学生掌握如何进行各种机械零部件图的

绘制和表达,学会如何提升各种类型零部件尺寸、精度、表面粗糙度的标注,以增强他们的实际动手绘图能力;同时,让学生直接获得现代工程实践的基本知识,接受工程实践应用及加工工艺制定能力的基本训练,全方位培养学生的工程应用和创新能力。

项目训练是学生理论联系实践的一道桥梁,其目的是通过项目训练将课堂已学基本理论知识去应用于工程实际,并从中找出差距和不足,促使学生对已学工程图学、计算机科学及工程材料知识加以巩固,并为后续课程学习夯实基础。随着高等教育的发展,项目训练现已成为工程训练培养高素质创新型人才一个不可缺少的教学环节。因此,训练项目内容的开发和设计既要充分考虑学生已学课程基本知识,又要综合考虑不同专业学生个性化发展和完成能力的需求。基于上述情况,首先,项目训练内容应具有代表性、普遍性,其知识结构应与学生已学课程基本知识点相对应,以满足学生参与项目训练的普遍性需求;其次,项目训练内容应具有创新性、科学性,同时还应鼓励学生自创项目进行训练,打造学生个性化发展空间,从而激发学生的自主创新意识和创新能力。

#### 4 探索项目训练新方法,提高学生自主训练积极性

构建以项目训练为驱动的工程训练教学模式,就必须有与之相适应的教学方法。原有的“教中学”这种“灌输式”教学方法,一是不利于激发学生的学习渴望,不利于营造学生自主参与项目训练的氛围;二是束缚了学生自身思考理解及创新思维的发挥,不仅不利于学生创新能力、团队合作意识和其他综合素养的提升,还会对学生学习兴趣 and 效果产生不利影响。

工程训练不仅仅是要让学生学习产品的加工方法和先进的制造加工工艺,更重要的是要通过项目训练掌握科学研究的过程或方法,培养学生的工程实践能力、创新精神和理论联系实际的作风。因此,在项目训练过程中,应采用启发式、探究式教学方法,既可以促使学生在项目训练过程中发现和找出所学理论知识与工程实际应用之间的差距和不足,加强对已学理论知识的理解和巩固,在解决项目训练所遇问题中不断拓展自身知识面,同时又可以提高学生项目训练的自主性和创造性,激发学生的学习兴趣和创新灵感。

##### 4.1 工程训练启发式教学方法

工程训练启发式教学法是指教师依据该课程教学的内在联系和学生的认识规律,由浅入深,从易到难,逐步提出问题、分析问题、解决问题,引导学生主动、积极掌握基本知识、工程实践应用、基本技能、创新项目训练的教学方法。这种教学方法,强调教师在项目训练中的主导作用,教学过程要由教师来组织引导,而学生则是工程训练的主体,在项目训练过程中教师启发、引导学生积极去思考和创新。

(1) 以项目为驱动,激发学生的创新思维。这就要求教师在工程训练过程中注意捕获学生的学习动机,并及时加以引导,培养学生的学习兴趣。项目训练是思维活动和实践活动的结合,是不断地提出问题、分析问题和解决

问题的过程。在这个过程中,教师应高度重视开启学生的创新思维,通过学生自身的思维活动和探究,对项目训练所涉及的工程知识融会贯通、理解消化,产生新的见解和认识。

(2) 注重项目训练方法和能力培养,实现学生综合素质提升。工程训练启发式教学思想不提倡食而不化、仿而不创的“死读书”,而是考虑到学生的工程实践能力和创新精神的全面提高,确立多元化的素质教育目标,在工程训练教学中注重学生学习方法和创新能力培养,使学生在知识、能力和素质上全面发展。

(3) 项目训练以教师为主导,学生为主体。明确教师在工程训练课程教学的目的和作用,从根本上来说是为了引导、促进学生个性化发展和自主创新精神的培养。因此,在工程训练教学中必须改变传统的以教师为中心的教学理念,强调学生积极主动参与项目训练,建立一种以教师与学生在项目创新训练过程中教学相长的伙伴关系,形成一种能容纳不同见解、不同解决问题方式的教学氛围,鼓励学生积极思维、大胆创新。教师要通过关注学生的个体差异来面向全体学生,积极调动每一个学生参与项目训练的主动性、积极性和创造性。

(4) 解放学生思想,培养学生的创新能力。项目设计时既要提出一定要求,又要给学生留有创新空间,针对训练内容,教师善于提出问题,通过科学而有层次的问题来启发学生的创新思维,并不断去探究解决问题的方法和途径,使其在经常性的茅塞顿开中激发创新灵感。

(5) 自主训练,培养学生独立解决问题的能力。工程训练主要是通过学生自主训练,培养其独立解决工程实践问题的能力。因此,在教学安排时间内,教师应最大限度地发掘教学中的各种积极因素,充分调动学生项目训练的主动性和创造性,培养其创新思维能力及分析解决问题的能力,既要肯定教师的主导作用,同时又要突出学生的主体性,使工程训练启发式教学在对学生实施的创新创业教育过程中充分发挥其深远影响和积极作用。

##### 4.2 项目训练探究式教学方法

项目训练探究式教学法是指学生在项目训练过程中,教师只是给他们设计训练项目方向和提供研究思路,通过项目训练,让学生自己独立完成目标任务、项目创新设计、项目制作等的一种训练学习方法。在教师的指导下,让学生自觉地、主动地参与项目训练创新和实践,学习掌握项目训练过程中解决工程实际问题的方法和步骤,并从中找出科学探究和工程实践的规律,形成自己对项目的认知和项目训练的方法。

(1) 创设训练项目知识应用情境,激发自主探究欲望。项目训练完成过程中需探究的知识及实际应用问题是教学的载体与核心,是项目训练进一步探究和工作的起点,因此提高项目知识点与课程内容、能力培养的结合性至关重要。从工程训练教学的角度来说,教师需要根据课程教学目标和内容,精心策划和设计训练项目的内容、难度和创新性。

(2) 引导学生探究项目训练方向,激发学生创新能力。在工程训练探究式教学中,教师是项目训练的组织、

引导者,其主要任务是在项目训练过程中引导学生自己去发现问题、分析问题和解决问题;学生则是项目训练的探究、实践者,其主要任务是通过项目训练自己对技术创新性及完成方法进行探究和实践,在探究、实践中发现新事物、新问题、新方法。因此,在项目训练过程中要正确处理教师的引导和学生的探究之间的关系,教师要做到既不让学无方向、无边际去探究,也不能对学生的研究目标、路线、方法采取标准划一的引导。同时,要善于发现和捕捉训练项目可延伸、可拓展、可创新的地方,激发学生自主探究的兴趣和创新能力。

## 5 将思政教育融入项目训练,打造工程训练思政主战场

工程训练是已学理论知识的实际应用过程,赋予了落实立德树人使命,既担负着对学生工程实践能力、创新能力的培养,同时又是进行思想品德和政治教育的重要渠道和环节。工程训练课程思政是在通过传播知识和技能的同时,潜移默化培养学生正确的世界观、人生观、价值观,工程训练每一项具体训练内容都蕴含着不同的思政元素,值得我们去挖掘和弘扬。下面就工程训练零件表面加工教学环节思政教育内容及效果进行探讨。

(1) 探究工程训练零件表面加工教学环节思政元素的切入点。首先,从具体案例分析零件是由哪几个表面组成的,每一个表面又可以用哪几种加工方法获得入手,对零件的结构特点、形状大小、技术要求、材料性能、生产批量、设备现状以及经济性能等多方面进行分析,让学生认识到选择合适的加工方法的重要性和意义。其次,从零件表面加工质量的优劣和成本的高低会直接影响产品的性能和国际市场的竞争力入手,引导学生树立良好的质量观念和成本观念,把建设制造强国这一崇高的理想信念和道德品质追求融入到日常的工作和学习中,在岗位上献出自己的青春和智慧。

(2) 分析工程训练零件表面加工教学环节产生的思政教育效果。一是培养新时代工程专业人才对零件表面加工的质量和成本意识。零件表面加工的质量和成本是相互关联的、矛盾的,影响因素多,如何解决这些矛盾,是我们工程技术人员的责任和担当。二是加深了学生对零件质

量的好坏、制造成本的高低与产品市场竞争力关系的认识,培养和发扬新时代大学生的市场竞争精神和爱国精神。三是营造学生将工程图学系列课程融入工程训练的学习思维和学习习惯。在对零件结构和精度设计的同时,充分分析其加工工艺,追求理论与实践完美结合的精神理念。

浇花浇根、育人育心,只有触动心灵的教育才是最成功的教育。大学阶段是人的一生中最具可塑性、理性、感性的时期,大学生思想的形成不是一朝一日可见成效的事情,迫切需要广大教育工作者的精心引导和栽培。而工程训练课程思政所做的正是春风化雨、润物无声的工作,担负着新时代高等教育立德树人、培根铸魂的重要作用。因此,将思政教育融入项目训练,将工程训练中心打造成思政教育的主战场,使工程训练与思政课程同向同行、协同发展,构建工程训练全员、全程、全方位育人大格局,对高校培养有知识、有能力、有社会责任感的高素质人才必将产生重大而深远影响。

## 6 结语

本文通过构建以项目训练为驱动的工程训练课程教学模式,分析工程训练引入项目训练的重要性与可行性,优化工程训练课程内容与结构,探究项目训练的方法与路径,实现项目训练与工程训练有机融合,将工程训练中心打造成思政教育的主战场。这种工程训练课程教学模式,突破了时间、地域和训练内容的限制,打造了学生个性化发展空间,营造了基于工程训练平台“项目参与式”创新能力培养的良好氛围,提高了学生项目训练的自主性和创造力,达到“不用扬鞭自奋蹄”的效果。同时,实现了工程训练与课程思政的同向同行,构建了工程训练全员、全程、全方位育人大格局,为高校培养有知识、有能力、有社会责任感的高素质人才提供了可借鉴模式。

**作者简介:** 蔡小华(1965.4—),男,湖南宁乡人,副教授,研究方向:机械设计方法与理论,机械电子等。

**课题:** 湘教通〔2019〕291号基于工程训练平台“项目参与式”创新创业教育的研究与实践(2019CG011)。

## 【参考文献】

- [1] 钟增胜,许江.项目驱动式教学的实践与研究[J].重庆工商大学学报(社会科学版),2009,26(5):159-160.
- [2] 马玲玲.项目驱动教学法培养学生自主学习能力研究[J].山西广播电视大学学报,2010(3):54-55.
- [3] 李泽辉.“项目驱动式”教学法的探索与实践[J].实验科学与技术,2011,9(2):133-134.
- [4] 沙树静,刘亚梅.基于项目驱动的机电专业教学模式探索与实践[J].长春理工大学学报,2012,7(1):207-208.
- [5] 李慧勤,李红君.现代启发式教学的内涵与实施[J].中国高等教育,2008(10):21-23.
- [6] 陶沼灵.启发式教学方法研究综述[J].中国成人教育,2007(7):139-140.
- [7] 秦蔚蔚.高校思想政治教育与创新创业教育关系研究[J].创新创业理论与实践,2019,1(1):6-8.
- [8] 薛阳.高校思想政治教育与创新创业教育的协同育人模式研究[J].科教导刊:电子版,2017(3):105.
- [9] 刘洪波,熊继承.创新创业教育与高校思想政治教育的协同机制研究[J].吉林工商学院学报,2017,33(4):100-103.
- [10] 方蓬.高校思想政治教育融入创新创业教育路径研究[J].佳木斯大学社会科学学报,2018,36(6):171-174.
- [11] 王双宏.大学生项目参与式创业教育模式探究[J].中国成人教育,2015(6):30-31.
- [12] 邓悦.项目驱动模式下的高校大学生创新创业教育探讨[J].科教导刊,2016(12):169.