

# 新工科背景下应用型本科院校的综合实践教学改革

## ——以西安文理学院机械设计制造及其自动化专业为例

### Reform of Comprehensive Practical Teaching in Applied Undergraduate Colleges

#### Under the Background of New Engineering

##### —— A Case Study of Mechanical Design and Manufacturing and Automation Major in Xi'an University

刘凌 梁小明 吴神丽 何斌锋 姚梓萌

Ling Liu Xiaoming Liang Shenli Wu Bin Feng He Zimeng Yao

西安文理学院机械与材料工程学院  
中国·陕西 西安 710065  
Institute of Mechanical and Material  
Engineering, Xi'an University,  
Xi'an, Shaanxi, 710065, China

**【摘要】**论文对新工科人才国家战略需求标准进行研读,通过分析目前西安文理学院机械专业在新工科背景下人才培养方案的缺失得知,现有的实践环节不能支撑社会对复合型人才的需求,提出了解决思路,并给了具体操作方法,通过“以赛促教、赛教结合”,形成“教学—竞赛—科研”三位一体的综合实践课程体系,最后通过《制造技术与数控加工》综合实训课程进行了实践,收到了良好的效果。

**【Abstract】**This paper studies the national strategic demand standard of new engineering talents, through analyzing the current lack of talent training program of mechanical major in the Institute of Mechanical and Material Engineering, Xi'an University under the background of new engineering, we know that the existing practice links cannot support the social demand for interdisciplinary talents. This paper puts forward the solution ideas, and gives the concrete operation methods, through "promoting teaching by competition, teaching by competition", form a "teaching-competition-research" trinity of comprehensive practical curriculum system, and finally through the comprehensive training course of Manufacturing Technology and Numerical Control Processing, good results were obtained.

**【关键词】**新工科;综合实践教学;综合实践;应用型本科院校

**【Keywords】**new engineering; comprehensive practice; applied undergraduate colleges

**【DOI】**10.36012/sde.v2i3.1585

## 1 引言

2017年2月以来,教育部积极推进新工科建设,先后发布了《关于开展新工科研究与实践的通知》《关于推进新工科研究与实践项目的通知》等通知,助力高等教育强国建设<sup>[1]</sup>。随着国家创新驱动发展,推动现有工科专业的改革创新,响应“中国制造2025”和“陕西智造”等国家重大战略的实施<sup>[2]</sup>,加快建设和发展“新工科”,加快四个“一流建设”的步伐<sup>[3,4]</sup>。“中国制造2025”是助力中国经济转型、迈向创新社会的重要举措,“中国制造2025”指出,要把结构调整作为建设制造强国的关键环节,大力发展先进制造业,改造提升传统产业<sup>[5,6]</sup>,而这些产业升级换代必须大量的复合型高技能人才的全力以赴才能实现,而复合型人才的培养环境需要开展综合实践教学,目前西安文理学院机械设计制造及其自动化专业(以下简称机

械专业)开设的实践教学课程中,综合类的实践教学课程较少,因此本文为了加强应用型本科院校综合实践教学而开展研究。

## 2 开展综合实践教学的思路

要培养适应“新工科”人才,应该做到人才的交叉多维教学培养,人才培养上要从学生全面素质培养和创新能力发展出发,注重各实践教学环节的层层递进,强化学生创新创业理念的培育。教学模式也要注意改革,要从不同手段,不同维度加强学生的创新能力培养,尤其是加强学生实战能力的培养<sup>[7,8]</sup>,因此,构建新工科背景下综合实践教学模式要注意学生综合实战能力的提升。西安文理学院机械专业作为“一流学院”的“一流专业”应该更加重视学生综合实践能力的培养,要求学生关注行业发展的最新动态,学习最新技术,比如,智能

制造技术、再制造技术、3D 打印等新技术,让学生提高自身的能力与素质,注重学科交叉能力培养。

### 3 开展综合实践教学具体实施方法

西安文理学院机械专业定位为面向行业,从企业生产及需求出发,进行适用于应用型本科高校的综合实训课程教学内容及评价标准的设计与开发,具有以下三方面的特色与创新:

①构建了“多层次、四主线”的“平台+模块”实践教学体系,注重大学生创新创业能力训练和工程应用能力培养。

通过创建机械类多层次竞赛活动平台,创新实践课程改革和形成“多层次、四主线”的“平台+模块”实践教学体系,按照“实践教学模式—实践教学内容(模块)—实践教学目标”三个层次和“基础训练—专业实训—综合实践—创新实战”四条主线的基本思路。实施从大一到大四,四年不断线的实践创新教学体系,让实践创新环节贯穿整个大学本科阶段,并开展渐进式实践教学,并贯彻以赛促教、以赛促学的理念,从大一的基础实践,大二的专业基础实践,大三的综合实践到大四的能力实践,四年不断线逐渐加强实践环节,这些实践环节,采用“赛教融合、循序渐进”的工程实践教学模式。具体如图 1 所示。

②实现现场教学,项目式教学等实战教学模式改革,为新工科人才搭建实战环境,从而达到综合实践教学改革的目的。

采用现场教学模式,通过现场实物与理论教学结合一起开展课程教学模式,通过一个个实训项目开展《单片机原理》和《可编程控制器》等课程教学,做到“通过项目,开展理论教学、实验、实践、实训”的教学方式改革,科学规律循序渐进实践教学模式,构建“实践”“实战”“综合创新”三个层次的机械

类专业复合型应用技术人才的培养模式,大学前两年的各种实训和实践环节,都是为大三大四综合实战课程奠定基础。

③将学科竞赛引入理论教学,通过学科竞赛完成理论教学中的实践环节,为综合实践教学的开展提供了训练项目,践行了“新工科”理念,全面提升本科教学质量。

机械专业为了适应“新工科”对人才的需求,《机械原理及设计课程设计》就是通过单数年的全国大学生工程训练大赛和双数年的全国大学生机械创新大赛来开展,通过大赛“培养多元化、创新型卓越工程人才”的“新工科”建设目标,针对机械学科竞赛所依赖的基础知识、工程理念、专业知识,通过大赛融入工程来开展,强化机械专业学生的综合实践能力,在实践教学环节中,始终贯穿“培养综合创新能力”这一主线;在校内利用相关学科的各级科研实验室和实践教学实验室作为本科生工程实践、创新型实验项目以及学科竞赛来开展综合实践教学,利用西安精一机电有限公司开展的实训环节,完成设计作品的制作的环节;在校外与洛阳第一拖拉机厂、东风汽车集团有限公司等建立校企合作实习实践教育基地,加强综合实践教学培养,夯实本科教学基础,联合培养各类复合应用型、学科交叉型的创新人才。

④强化教师队伍,打造实践教学教师团队。教师的教学理念、教学角色、教学方法和策略等都需要与时俱进。逐步建立和完善教师培训体系,为教师提供必要的在职培训,派教师去企业开展双师型培训,促使教师参与企业技术攻关,教师带领学生参加顶岗实习,从顶岗实习过程产生企业需要攻关的课题,作为学生毕业设计的题目,教师学生共同攻关解决;支持教师进修学习,切实提高教师专业水平和教学能力。

### 4 综合实践改革后的效果

①按照“基础+综合”“校内+校外”“课内+课外”“校企合作、产教融合”“项目+竞赛”等模式,先后扩建了综合实验室,建立了校内实验实训中心、创新实验实践平台、校企共建实验实训中心、校外企业实习基地等多元化实践教学平台,实施了学科竞赛全员参与制度,实现了本科生参与学科竞赛全覆盖,着力提升学生实践动手能力和创新能力,实现了机械专业学生的职前职后有效贯通和校企协同育人的无缝对接,较好解决了实战训练平台资源匮乏的问题。目前机械专业《顶岗实习》课程与企业共同开发考核标准和评价

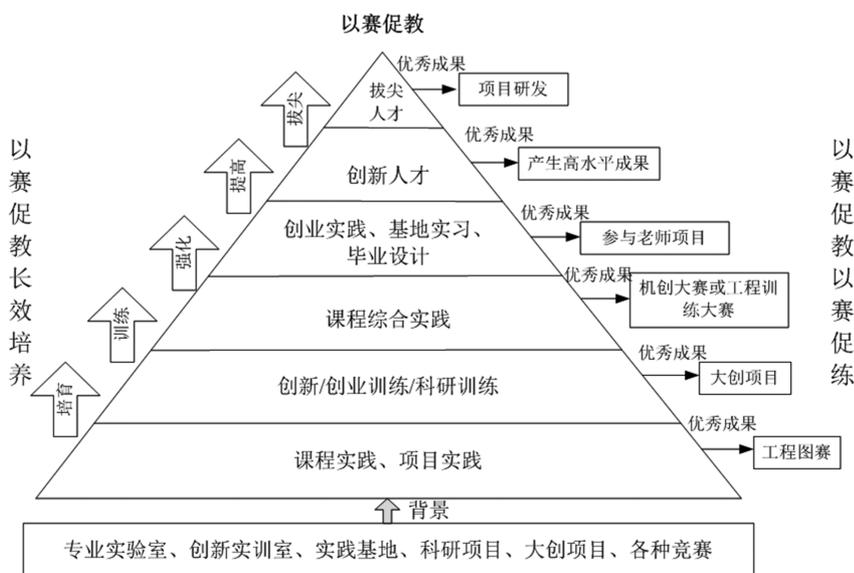


图 1 赛教融合、循序渐进的实践教学模式

体系,与现场结合紧密,实现学生就业的“零过渡期”。

②创新了实践教学模块化教学,实行全方位多维度创新能力培养模式。按照时间维度、内容维度、目标维度以及毕业要求,科学设计了实践教学模块序列,增设了机电液综合实训、制造技术与数控加工、基于项目的技能拓展3个综合训练环节以及顶岗实习、创新创业训练、项目实践教学等3个实战模块,高度关注学生应用动手能力的提升,实现了四年不间断地推进实践教学,保证了人才培养与行业需求的高符合度。

## 5 小结

①学生把多门课程综合一个实训来开展,强化了理论联系实际的能力,是学生解决企业现场实际问题的能力大大增强。

②综合实训通过大赛开展,也践行了以赛促教的方针,落实了新工科对复合型人才的需求。

③学生就业率大大增加,从2016年的一次就业率75%增加到2018年的97.3%;学生服务社会的能力也大大增强,每年毕业生进入过硬大中型企业人数大大增加。

④近几年,从输入给各高校的硕士生质量来看,受到各招生单位的一致好评,一进高校,立刻可以进入导师科研项目的

研究工作。

### 参考文献

- [1]中华人民共和国教育部.新工科概念[EB/OL].<https://baike.baidu.com/item/>. 2016-05-19.
- [2]中华人民共和国教育部.教育部办公厅关于公布首批“新工科”研究与实践项目的通知[EB/OL].[http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201803/t20180329\\_331767.html](http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/201803/t20180329_331767.html). 2018-03-21.
- [3]刘扭参,李俊青.地方应用型本科院校实验教学现状及问题分析[J].河南教育学院学报(自然科学版),2016,25(3):54-56.
- [4]中华人民共和国教育部.《开展1+X证书制度试点 加快培养复合型技术技能人才》的通知[EB/OL].<http://www.ccen.com.cn/index.php?m=content&c=index&a>. 2019-04-16.
- [5]苗圩.中国制造2025:建设制造强国的行动纲领[J].理论参考,2015(7):4-18.
- [6]杨蕙馨,孙孟子,杨振一.中国制造业服务化转型升级路径研究与展望[J].经济与管理评论,2020(1):58-68.
- [7]姚凯,李思志,王姣姣.高校创业型人才培养模式研究——以复旦大学为例[J].现代教育管理,2020(4):40-46.
- [8]吕营,魏丽娜,邓勇新,等.工程科技创新的人才培养模式研究——澳大利亚查尔斯特大学的启示[J].北京科技大学学报:社会科学版,2020(1):51-56.

(上接第26页)

间的关系处理好,保障学生在自主探索以及积极参与的过程中获取一定的知识<sup>9)</sup>。在这个过程当中,教师一定要围绕教学的具体目标,在学生思维引导的过程当中多进行提问,比如:“你是怎样想的”以及“你为什么这样想”“还存在其他办法吗”,努力发现学生思想方面存在的闪光点,并及时给予肯定以及鼓励,使得学生的创新意识得到提高。

## 4 学生的创新兴趣是培养和发展创新能力的关键

兴趣可以更好地促进学习,属于创新的主要动力。兴趣在思维的基础上产生,而思维的出现以及发展需要一定的知识基础。在教学的过程中出现一些问题,会很好地吸引学生的注意力,可以使学生的认知矛盾得到启发,引起认知方面的冲突,最终学生会兴趣以及求知欲的催动下完成问题的解决以及创新。

学生都具有较强的好胜心,如果在学习的过程中出现屡屡失败,会打击学生的学习热情,面对这种情况,教师一定要创造比较合适的机会使学生感受到成功带来的喜悦。在这个

过程中,学生可以发挥不同的特长,充分展示自我,找到生活以及数学之间存在的结合点,感受胜利带来的喜悦,逐渐地培养创新的兴趣。

## 5 保障练习设计的进一步优化

练习属于学生掌握技能,学习知识以及发展智力的一种主要的手段,也属学生创新意识培养的主要途径。因此,在练习的设计过程中一定要注重层次感,主要包含:基本练习、发展练习以及综合练习等方面。实施基本练习的目的主要是对之前所学的知识进行巩固;综合练习的目的主要是为了对知识进行深入理解,强化知识的具体联系,形成更好的知识结构;发展性练习主要是为了对学生的创新意识进行培养。

### 参考文献

- [1]高添.如何在数学教学中培养学生的创新意识[J].现代交际,2019(23):186+185.
- [2]王万国.数学教学中培养学生创新意识的有效途径[J].甘肃教育,2019(24):176.
- [3]刘国翠,王义菊.在小学数学教学中如何培养学生的创新意识和创新能力研究[J].课程教育研究,2019(49):139.