

# 智能制造背景下高职学生三维数字化 创新能力培养路径与机制研究\*

王伟平

(湖南汽车工程职业学院, 湖南 株洲 412000)

**摘要:** 智能制造背景下,对高职学生的创新能力提出了更高的要求。目前高职院校三维数字化创新能力培养普遍存在教学资源不足、质量不高等问题,制约着学生在实际工作中的应用。以“问题—任务—过程—产出”为主线,通过构建基于工作过程链、知识链三维培养路径,优化课程体系和教学内容,实现教学资源建设、教学成果建设一体化。从创新意识、问题解决能力、团队协作意识等方面进行重点培养,构建基于人工智能技术的三维数字化创新能力评价体系。通过建立三维数字化创新能力培养机制,使学生获得解决实际生产问题的综合能力和知识迁移能力,在实践中提升数字化创新应用能力。

**关键词:** 智能制造 高职院校 三维数字化 培养路径与机制

**DOI:** 10.12319/j.issn.2096-1200.2022.30.100

## 一、前言

随着“中国制造2025”的提出,智能制造成为制造业发展的新方向。数字化经济时代的到来,人工智能技术、5G网络技术新一代信息通信技术的不断发展,智能制造正在逐渐成为中国制造业的主要发展方向。在这个背景下,以创新驱动为核心的技术变革和产业升级,必然带来人才需求的巨大变化。当前国内高职院校普遍面临着创新教育与产业需求脱节、理论与实践脱节、专业教学与岗位应用脱节等问题,三维数字化创新能力培养迫在眉睫。

## 二、三维数字化创新能力与数字设计思维之间的关系

数字设计思维是指从设计理念、技术、过程等方面对设计过程的思维活动。数字设计思维指在设计活动中基于工程实际问题和任务,对相关信息进行分析理解,进而完成设计任务的过程。数字设计思维在三维数字化创新能力中占有重要地位,它包含了三维数字化创新解决方案开发、三维数字化创新方案测试和三维数字化创新能力三个方面。其中,解决方案开发是根据产品的技术特点、性能要求等条件,在一定的知识基础上进行产品技术创新;在产品测试中是通过对产品数据采集分析后得出相关参数来确定产品性能是否达到要求;在创新能力方面主要是对相关数字信息进行收集、分析,进而提出自己的设计思路,形成相应的三维数字化创新解决方案<sup>[1]</sup>。

数字设计思维与三维数字化创新能力二者之间相互影响、相互促进,形成一个完整且相互关联的闭环。因此我们应从这三个方面着手,促进其协调发展。

## 三、高职院校学生创新能力培养现状

中国高职教育的改革,包括校企合作、产教融合、各种“订单”教育、现代学徒制、“1+X”认证制度等,从培养目标到教学方式,加强了对学生的实际操作技能的训练,尤其是对机械系的可操作性强的学生,而忽视了对其创造力的培养。近几年,随着国家“创新驱动”战略的实施,高职院校越来越注重学生创新能力和创新能力的培养。比如,一些高职院校通过改革专业人才培养计划、增设创新创业课程、加强基础建设、建立创新型师资队伍、制定创新成果奖励制度等模式,对高职学生创新能力培养起到了促进作用<sup>[2]</sup>。也有些高职院校通过“双创基地”“众创空间”“创意工作室”等多种形式开展学生创新能力培养,但还停留在一定形式,缺乏实质上的项目支持。因此,在高职院校开展创新能力的培养研究是当前非常有意义的工作,需要不断探索。

### (一)创新意识需要加强

目前高职学生普遍存在重理论学习轻实践锻炼以及忽视实践锻炼等问题,在创新能力培养过程中容易出现两个问题:一方面是由于理论学习与实践相脱节,使得学生的

\*本文系湖南省教育科学“十四五”规划2021年度课题:智能制造背景下高职学生三维数字化创新能力培养研究与实践(编号:ND214153)。

知识体系缺乏系统性；另一方面是学生自身对专业知识学习不够深入扎实，导致相关理论知识与实践应用脱节。

## （二）对创新活动认知不足

高职学生对设计思维、创新能力等专业概念的认知比较抽象，很难将其与自己实际情况结合起来去认识、理解、掌握其中的意义。

创新实践不够，没有明确的目标和计划，在遇到问题时不知道该如何去解决，更缺乏主动学习的能力与动力。

## 四、数字化教学资源的特点与优势

### （一）工作过程链与知识链三维路径构建

工作过程链是指组织内各部门之间所形成的一种紧密联系的、持续时间较长或较短的内部联系。这条链涉及工作的起点和终点，并在这两个方面形成一个闭合环。知识链是指一个组织内有关人员在其专业领域中所创造或发现并分享知识和经验的过程。一个好的知识链可以让一个人在学习专业知识和实践经验方面有所提高，并将这种能力迁移到新公司中去<sup>[3]</sup>。鉴于此，以工作过程链与知识链三维培养为核心，从学校层面和企业层面构建三维数字化创新能力培养路径。根据“问题—任务—过程—产出”的主线，学校层面设置了“智能设计，如UG等软件应用”；“智能制造，如多轴加工、3D打印等”和“虚拟仿真”等课程。根据学生的不同特点和需求，合理安排教学内容。

企业层面通过企业岗位技能需求分析、生产实际项目案例设计、虚拟仿真实训和模拟招聘考试等方式，让学生进行真实场景的应用开发。同时根据高职学生的年龄特点，将课程分为不同阶段组织专题项目实训活动，以工作过程链为基础构建知识链三维路径。

### （二）数字化教学资源优势

中国教育信息化进程日益加快，传统教学内容、教学方式已经无法满足经济社会发展对于高职院校学生培养需求，信息化教育教学作为一种全新的教育模式，是发展现代职业教育的重要组成部分。随着科技的发展和信息技术的应用，信息化环境下的高职院校，传统教学模式和教学方法已不能满足经济社会转型过程中对高素质人才的需求。信息化教育教学将数字化教学资源应用到职业人才培养中，通过教师的引导、学生的参与，提高学生的学习兴趣和自主创新能力。同时借助图片、视频以及虚拟仿真等多种形式的资源进行整合，使其具有多样性、灵活性，进而实现资源的分享的平衡性，以此来满足学生主动学习、互动学习以及移动学习的需求，是发展现代职业教育的重要组成部分，对于我国职业教育具有非常重要的意义。数

字化教学资源建设需要基于理论和实践两方面的内容，在高职学生创新能力培养中发挥重要作用。

（1）要基于设计思维与创新能力相关的知识体系构建三维数字化教学资源，实现与学生认知特点的契合，在教学中以实际案例作为教学资源，引导学生进行设计。教师通过数字化资源提供的实例分析、数据图表和知识模型，在讲解具体知识点时可以起到事半功倍的效果。

（2）基于数字化教学平台对学生进行训练和指导，通过数字化教学平台为学生提供项目开发、模拟实验、项目设计和产品开发等训练环境，同时利用数字化技术手段对学生进行技术操作的指导，培养他们解决实际问题的能力。

（3）基于创新实践能力培养体系，结合数字化资源建设，形成多层次、多元化的高职专业课程资源建设体系。在数字化资源建设中需要针对高职学生的认知特点，以三维数字设计思维及数字技术应用为主线来构建三维数字化创新能力培养体系，实现高职院校设计思维与创新能力的有效培养。同时要充分利用数字化教学资源，根据不同专业培养目标、课程教学要求和学生学习特点，设计合理的学习目标、任务、测试模式和资源体系。

（4）要采用真实世界的数据进行教学内容与教学模式设计。通过模拟实验等方式进行教学资源准备，以促进高职学生创新活动开展的同时，还可以促进教师在真实世界环境中更好地了解行业发展状况与需求。

### （三）三维数字化能力评价体系设计

三维数字化能力评价体系包括两个部分：三维数字化创新能力评价模块和实践教学内容评价模块。其中，三维数字化创新能力评价模块主要从知识拓展、问题解决、过程实施及结果应用四个方面来反映学生的专业应用能力。

（1）知识拓展部分主要考核学生通过线上线下渠道获取和分析数据，根据问题解决的实际经验提出解决方案，通过技术实现方案转化为现实产品的能力。（2）过程实施部分主要考核学生在具体任务情境中完成既定目标以及解决实际生产中问题的能力。（3）结果应用部分主要考核学生在实践过程中获取和分析数据，运用相关知识处理数据的具体实践经验以及所采用的方法、策略等的的能力。

## 五、三维数字化教学资源的开发与应用

根据项目研究目标，开发了三维数字化教学资源库，包括三维数字化知识图谱、智能制造、虚拟仿真教学、任务驱动式教学和交互式教学等5个模块。三维数字化知识图谱是将专业核心课程知识点用结构化数据呈现在三维空间中，方便学生进行知识点的学习，并且能使学生更好地理

解抽象概念,加深对专业领域内原理的认识和应用。三维数字化实验平台是由3个仿真虚拟制造系统组成的,包括了物理设备、工艺系统和制造过程等3部分。虚拟仿真教学是以真实工作任务为载体,在真实的生产线上开展3D打印实训。交互式教学是利用多媒体、人机交互等方式展示教学,引导学生参与知识探索以及实践能力训练活动。

### 六、基于“问题—任务”的三维数字化创新能力培养路径

在“问题—任务”的三维数字化创新能力培养路径中,“问题”是载体,是基础,通过对典型工程项目案例分析,可以将知识与技能、技术与方法、工程与生产实际结合起来。

在专业课程中设置具有代表性的实践教学项目,以项目任务为主线贯穿整个专业课程教学过程。通过“任务—项目”的形式,让学生充分理解解决具体任务要解决的相关问题(或问题在整个学习过程中)。设计的项目案例应具有典型性、创新性、可推广性、实用性。根据高职学生能力结构特点和职业发展要求,从教学内容和知识体系等方面进行改革和创新。以智能制造技术课程为例,从设计典型任务(包括企业调研案例、项目分析、方案设计等)到生产实际项目(如设备管理、现场管理等),设计了不同的典型工程项目。通过“项目—任务”的形式,将课程理论知识与真实生产任务有机结合起来,并让学生以一个学习小组的形式共同完成一个典型项目,以培养学生“解决问题能力”为目标,使学生在解决具体问题时形成科学、系统、完整的思维逻辑链条。在课堂教学中,采用“问题—任务”式教学方法。首先通过对企业调研信息进行搜集整理和分析。然后通过线上线下渠道获取数据并建立相应的数据库,之后利用信息检索工具对数据来源进行分析统计、归纳总结等处理后,将这些信息转化为具体知识和技术,形成课程项目技能和创新能力。

### 七、基于“四位一体”教学组织结构的高职院校智慧校园三维数字化创新能力培养机制研究

三维数字化创新能力是高职学生在学习过程中综合运用创新思维和创新方式,对新技术和新知识进行学习、研究与应用的能力。

从“教学组织”角度出发,构建三维数字化技能提升与创新能力培养的一体化课程体系、三维数字化技能提升的师资队伍和课程群、三维数字化教学评价体系以及智慧校园三维数字化创新能力培养的运行机制。

从高职院校“四位一体”教学组织结构设计入手,提出符合高职教育特色的“四位一体”教学组织结构模式与组织流程,四位一体是指高职院校的教学组织结构从以“问题—任务—过程—产出”四个角度进行了设计。“四位一体”一体化课程体系:该模式是以“三师(技师、高级工程师等)”和“四证(毕业证、技能等级证书等)”为基本要素,以职业素养与职业能力培养为核心,实现工学结合的教学组织结构。

“四位一体”课堂教学组织结构的提出,该模式以三维数字化技术应用课程为载体,将设计思维、数字技术、智能制造技术应用于课程课堂教学,构建了以“问题—任务—过程—产出”为主线的三维数字化技能提升过程;在此过程中采用多种新型评价体系与组织机制以实现课堂内知识技能掌握程度和综合能力提升程度的平衡。

### 八、结语

三维数字化创新能力培养机制是以三维数字化创新活动模式为载体,“设计思维—数字技术应用—智能制造技术应用”为主线所构建出来的课程体系。三维数字化创新活动模式是以三维数字化创新能力培养为核心的课程体系和以三维数字化创新活动模式教学相结合所构建出来;它能够实现“设计思维—数字技术应用—智能制造技术应用—智能制造技术应用”三大核心任务及多个目标基于智能制造技术的数字设计思维能力是对传统设计模式中“以产品为中心”进行的拓展,同时也与高职院校的专业课程相匹配,能够有效地解决“学生不会用,用不会学”的问题。三维数字化创新能力培养机制能够培养学生对先进制造技术中数字设计思维应用数字技术及智能制造技术的能力,同时还能促进学生对先进制造技术及数字设计思维知识的学习和理解,从而促进学生创新能力的提升。

### 参考文献

- [1]朱红波,李凡,王迪等. “3D大赛”在高职机械类专业学生创新能力培养中的应用[J].科技与创新,2021(8):172-173,175.
- [2]朱红波,王伟,李凡等.三维数字化教学资源在高职院校学生创新能力培养中的应用[J].科技与创新,2020(18):152-153.
- [3]蒋海云,温辉,金继承.创新型新工科人才培养大链的构建及实践[J].现代大学教育,2018(3):103-110.