

DOI: 10.19552/j.cnki.issn1672-0601.2020.10.014

# 数控专业视角下数学课程改革的实践研究

崔永红<sup>1</sup> 李红方<sup>2</sup>

(1. 江苏省江阴中等专业学校, 江苏 无锡 214433; 2. 上海对外经贸大学, 上海 210620)

**摘 要:** 课程实施质量的高低直接影响人才培养的质量。为此,以中等职业学校数学课程标准为指南,在数控专业视角下进行数学课程改革,从分析现行职业教育数学课程现状入手,提出了数学课程改革的原则、基本理念,建设一支适应职业教育数学课程特点的师资队伍是数学课程改革的前提,充分发挥学生学习的主体地位是关键,搞好教材建设是中职数学课程改革的核心,探索一套适合中职特点的教学方法是数学课程改革成功的保证。

**关键词:** 数学课程; 课改原则; 课改理念; 实施策略

中图分类号: G42 文献标识码: A 文章编号: 1672-0601(2020)10-0074-05

## Practical Research of Mathematics Curriculum Reform from the Perspective of Numerical Control Specialty

CUI Yonghong<sup>1</sup>, LI Hongfang<sup>2</sup>

(1. Jiangyin Secondary Vocational School of Jiangsu Province, Wuxi 214433, China;  
2. Shanghai University of International Business and Economics, Shanghai 210620, China)

**Abstract:** The quality of curriculum implementation directly affects the quality of talents training. Therefore, guided by the mathematics curriculum standard of secondary vocational schools, the mathematics curriculum reform is carried out from the perspective of numerical control specialty. Starting from the analysis of the current situation of mathematics curriculum in vocational education, the principles and the basic concept of mathematics curriculum reform are put forward. It is the premise of mathematics curriculum reform to build a teaching staff that adapts to the characteristics of mathematics curriculum in vocational education; the key is to give full play to the main position of students' learning; and the core of mathematics curriculum reform in secondary vocational school is to do well in the construction of teaching materials. Exploring a set of teaching methods suitable for the characteristics of secondary vocational schools guarantees the success of mathematics curriculum reform.

**Keywords:** mathematics curriculum; curriculum reform principle; curriculum reform idea; implementation strategy

### 0 引言

2020年最新公布的《中等职业学校数学课程标准》指出,数学教学要加强教学内容与生活、专业课程和职业应用的联系;要选择和设计与企业相关联的数学教学情境,增强学生的数学应用意识;要理论联系实际,采取以解决问题为主线的教学方式;通过选择或建立合适的数学模型解决问题,培养学生运用数学知识解决实际问题的

能力;在实践和应用的过程中,促进学生读懂数学语言、说清数学知识、解决实际问题,不断提高学生的数学核心素养。

为此,我们以数控专业为例,进行数学课程改革,更好地发挥数学教育的功能,使学生具备一定的科学精神、工匠精神和创新意识,养成良好的道德品质,为培养德智体美劳全面发展的高素质技术技能人才添砖加瓦。

收稿日期: 2020-03-26

基金项目: 中国职业技术教育学会 2019-2020 年度职业教育教学改革课题研究项目: 职业学校数学与数控专业融通的实践研究 (1900366)。

作者简介: 崔永红(1967—), 本科, 中学高级教师, 无锡市数学学科带头人。主要研究方向: 主要从事数学教学方法的研究等。

## 1 数学课教学现状分析

### 1.1 教师教学现状分析

教师作为课程的实施者,其具有先进的教育理念并付诸实施是课程改革成功的前提,但在现实中,有些老师教学理念滞后,教学技能欠缺,调控课堂、驾驭课堂的能力不强,教学改革意识薄弱,满足于现状,忽视自身素养的提高,忽视因材施教原则,教学设计不能满足学生个体差异的需求。对学生所学专业知识不够了解,因而教学时就很难体现数学教学为专业学习服务的理念,很难体现职业学校数学的工具性、职业性等特征。

### 1.2 学生学习现状分析

职业学校的学生在学习基础、学习能力、学习兴趣、学习习惯等方面具有较大差异性,多数学生学习动力不足,学习的主动性、参与度偏低,少数学生有畏难甚至厌学情绪,加之数学内容的高度抽象性,使得数学成为学生学习最困难的课程之一,造成严重的两极分化。但他们的智商并不低,仍有学习的潜力。

### 1.3 使用教材情况分析

现行中等职业学校数学教材遵循职业教育教学规律,在教学内容、教学模式、教学方法等方面进行了深入探索和有益创新,但还有一些不足:一是不能适应新时代以“立德树人”为根本任务的新一轮教学改革,课程体系不利于指导学生自主学习。二是基础模块教学内容偏多,注重了学科的系统性、完整性,与实际问题的联系、与专业融合等方面还不够。三是对口专业学习职业模块,显现出较好的教学效益,但职业模块涵盖专业面窄、理论性偏强,与具体专业衔接不紧密,不能很好地满足多层次的教学需求<sup>[1]</sup>。

### 1.4 运用教学方法分析

多数教师在教学中与学生生活、与学生所学专业联系不多,没有挖掘并渗透数学解决专业的案例,因而学生学起来感到数学理论性强,枯燥无味,学了也没用,教学中也有小组合作学习、师生、生生讨论互动等,但只有形式,无实质内容。教学中为用信息技术而用信息技术,不能从实际出发,适时、适量、适度和适龄地利用信息技术,信息技术的作用大打折扣。

## 2 数学课程改革的原则

### 2.1 先进性原则

数学课程要围绕数学核心素养,充分考虑学生的兴趣和需求,精选教学内容,删除一些过难、过繁、过偏的知识,增加与专业联系密切的内容,增加反映新时代大数据、人工智能相关的内容,适应信息技术的发展,充分利用信息技术,为师生提供丰富、生动、多样的教学资源。

### 2.2 可接受性原则

数学教学内容、教学方法以及教学的组织形式等应符合学生的年龄、心理特征,以够用、适用为度,深入浅出,教学形式多样,使教学有趣、简单、有用,增强吸引力,让学生保持较高的学习热情。

### 2.3 应用性原则

加强数学学习内容与现实社会、与学生生活、与学生专业之间的内在联系。重视数学的应用教学,让学生体会数学的应用价值,使数学课程既有意思,又有意义,不断提高学生学数学、应用数学的能力<sup>[2]</sup>。

### 2.4 人文性原则

课程改革要以先进的教学理念为指导,以落实立德树人为根本任务,增强学生学好数学的主动性和自信心,培养理性思维、敢于质疑、善于思考、形成严谨求实、精益求精的品质,形成理性精神和工匠精神,提高学生的职业素养。

### 2.5 职业性原则

数学课程改革要以培养技术技能人才为目标,突出鲜明的职教特色,准确把握具体职业岗位所需要的数学知识和技能,筛选出与专业实际应用结合紧密的、能被学生接受的典型案例,设计与社会生活和生产实践接近的数学情景。

## 3 数学课程改革的基本理念

### 3.1 新的数学观

数学是一种知识、技能,也是一种文化。在大数据和人工智能时代,数学在科学研究和社会生产服务中发挥着越来越大的作用。数学承载着落实立德树人根本任务、发展素质教育的重担,数学的内容、思想、方法和语言已成为现代文化的重要组成部分。

### 3.2 新的数学教育观

数学教育应当面向全体学生,实现人人学习数学,人人都能获得必要的数学知识、思维,不同的人数学上得到不同的发展。

### 3.3 新的数学教学观

数学教学要从学生的实际出发,运用生活生产中的案例创设问题情境,让学生产生问题,形成认知冲突,让学生经历知识产生、变化、发展的全过程,以实现数学知识的再创造。

### 3.4 职业教育数学课程观

不同专业需要掌握不同层面的数学知识,不同专业都需要学习有价值的数学知识、思维。数学课程改革要体现数学的工具性、服务性。工具性、服务性是职业教育数学课程的价值选择,是职业教育数学课程存在的立足点。因此职业教育数学是一门服务性学科。

### 3.5 数学课程改革目标

数学课程改革要服务于专业的培养目标、专业基础课程和核心课程。根据不同类别专业对数学知识的需求,实现数学与专业知识的有效融合,构建具有鲜明专业特色、应用性体系的数学课程。用专业性例子讲数学,根据专业需要讲数学,突出数学的过程性教学,着力培养学生的数学应用能力。

## 4 数学课程改革实施策略

### 4.1 打造一支适应职业教育数学课程特点的高水平教师团队

教师是课程的直接实施者,教师的水平直接影响课程的实施质量,因此打造一支高水平的教师团队是数学课程改革成功的提前<sup>[3]</sup>。

一是通过专题培训与自主学习相结合。每学期每位老师至少读1本以上教育理论书籍,学习现代教育理论和数学学科新知识,更新理念和知识,提升教师的理论素养,定期开展教师论坛或沙龙,每次研讨不同的主题,交流学习心得体会,学习感悟。

二是开展岗位练兵。开展各种形式的研讨课,同课异构,展示不一样的教学设计,比较各种不同设计的优点与缺点,在比较中学习,在比较中提高;通过同一课题,一课三上,在每次教学中感

悟教学的真谛,在改进反思中提高;针对教学中的热点与难点数学内容,教学团队共同策划,集思广益,再由一人现场公开教学,探讨教学方式方法。

三是提高教师信息化教学水平。在“互联网+”时代,信息技术的广泛应用正在对数学教育产生深刻影响。教师要主动适应信息时代背景下的数学教学方式,结合数学学科特点,充分学习和利用互联网提供的丰富资源,将信息技术与数学课程深度融合,有效实施职业学校数学课程,优化课堂教学,转变教与学的方式。

四是加强教师科研能力建设。要求老师反思自己的教学,积累教学资源,总结教学经验,并上升到教学论文,形成教育科研课题,在课程建设和教学改革的实践中提高教科研能力。

五是学习数控专业相关知识。职业学校的培养目标与特色决定了数学要为专业学习服务,因此作为教师,首先要了解数学与专业的联系,把握专业应用数学知识的重点,这样才能有针对性地做好数学教学工作,同时数学教师要多参加一些相关专业的实训,通过亲自实践,不断提高对专业的理解,这样才能提高运用数学方法解决专业实际问题的能力,才能让教学更具针对性。

### 4.2 充分发挥学生学习的主体性

学生是学习的主人,只有学生积极主动参与数学教学,才能提高课程实施质量,否则再好的课程设计只能是空中楼阁。为此,教学中要调动学生学习的主动性,积极参与到学习中来;解放学生的手脑嘴眼,释放学生的各种心理压力,发挥学生学习的独立性;积极实施启发式、讨论式、探究式教学,给学生以时间、空间,激发学生学习的创造性,这样学生的思维就会融入课堂活动,学生就会发现问题、提出问题,就会产生认知冲突,促使学生产生各种不同的想法和结论,实现学生自主学习,自主建构知识。教师要利用学生喜欢上网的特点,引导学生在网络环境中学习,利用网络平台开展师生之间、学生之间的交流与合作,创新学习方式。教师要加强学习方法指导,帮助学生养成良好的数学学习习惯,养成敢于质疑、善于思考的良好习惯,真正理解概念、把握本质,数形结合、明晰算理,厘清知识的来龙去脉,建立知识之间的

关联<sup>[4]</sup>。

确立学生在教学中的主体地位是发展学生核心素养的根本保证。数学课程实施中,教师要展现知识形成和发展的过程,为学生提供感受和体验的机会,激发学生兴趣,培养学生合作交流的能力。最大限度地开发不同学生的潜能,使不同的学生得到不同的发展。

#### 4.3 建设具有鲜明职教特色的数学教材

教材建设是职业教育数学课程改革的核心任务,教材要坚持全面落实立德树人根本任务,应体现中等职业学校数学教学的规律和特点,凸显中等职业学校数学教学的特色和风格。内容的选取应遵循课程标准,重视知识的科学性和系统性,兼顾职业教育的类型特点,将教材的知识体系和内容设置等与数学学科核心素养的培养有机结合,要根据职业学校学生的实际水平,依照“低起点、可接受、重应用”的原则,在知识的广度、深度和难度上加以控制。坚持基础性、职业性,兼顾时代性、人文性,增加趣味性与应用性。

一是基础性。根据职业教育的特点,遵循学生的认知基础、认知规律,适当降低理论要求,面向大多数学生精选最基本、应用最广泛的知识内容。注重结论、淡化过程,不过分追求系统性、完整性和严密性,允许直观描述,适当减少证明,简化计算。

二是职业性。教材应具有鲜明的职业教育特色,根据不同职业岗位所需要的数学知识,针对学生的认知能力和所具备的数学经验,筛选出与专业应用结合紧密的、能被学生接受的典型案例,设计与社会生活和生产实践接近的数学情境,注重理论联系实际。

三是时代性。教材应具有先进的教学理念,能够反映时代特性,体现时代发展趋势。教材要充分利用现代教育技术手段,为师生提供文字、图像、音频、视频等丰富生动的教学资源。

四是人文性。教材是落实立德树人根本任务的有效载体。教材应突出数学的育人功能,体现数学的文化价值,渗透爱国主义思想和大国工匠精神。教材要合理呈现数学的思想、知识、方法及它们的形成和发展过程,通俗易懂、图文并茂。

五是趣味性。教材要体现以学生发展为中心

的理念,内容编排由浅入深,复杂内容浅显叙述、抽象内容直观描述、复杂运算分解表述,合理选择生活中的实际案例,版式设计新颖活泼,增加趣味性,增强吸引力,从而提高学生学习数学的兴趣,增强学生学好数学的自信心<sup>[5]</sup>。

六是应用性。职业学校的数学教育不应是“纯数学”,而应当是知识的广泛联系、广泛应用,有关案例应密切联系专业,更多联系生产、生活。并扩大选修内容,以满足不同专业的需要。

#### 4.4 构建适合职业教育特点的教学方法

职业教育直接为一线生产培养实用型人才。培养实用型人才,需要应用型的教学方法。教学中要根据专业岗位的不同要求,加强岗位应用意识、应用环境的渲染,提供在专业岗位上应用数学知识的具体方法和步骤,从而实现数学为专业学习服务的目标。

##### 4.4.1 根据专业需求学数学

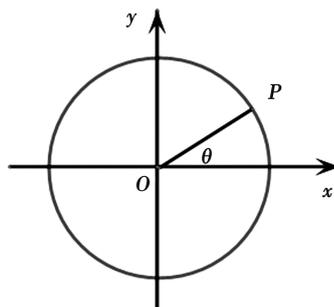
数控编程中,对于复杂的程序,常常需要先绘制程序框图,为此在数学教学中我们要重点学习程序框图的相关知识,并与专业案例有机融合,这样不仅学得轻松有趣,而且为专业学习打下了良好基础。

##### 案例 1 设计加工圆的流程图

专业链接:在数控加工中,任何复杂的曲线轮廓都可以看作由若干直线段首尾相接而成,只要根据曲线方程计算出每个直线段的坐标值,并指定刀具从头到尾依次运动到每个坐标点,就可完成曲线的轮廓加工。

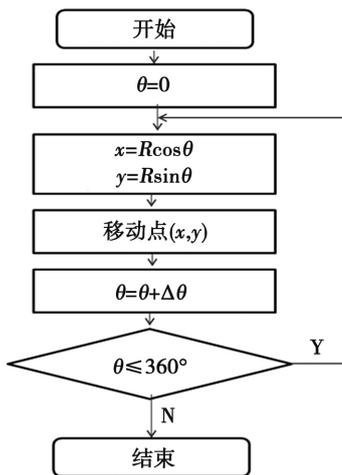
数学知识:圆的参数方程为

$$\begin{cases} x = R\cos\theta \\ y = R\sin\theta \end{cases}$$



问题解决:我们只要将变量  $\theta$  从逐渐变化到  $360^\circ$ ,依次计算出其所对应的坐标值  $(x, y)$  并指令刀具直线移动到对应的坐标点,即可完成圆的

宏程序编程。流程图如下:



在实际加工中  $\Delta\theta$  一般取  $0.05^\circ$  到  $0.1^\circ$  之间, 在现场条件允许的前提下  $\Delta\theta$  越小越好  $\Delta\theta$  越小, 加工的精度越高。

将程序框图与数控编程有机联系起来, 让学生了解了数学的应用, 真正实现了趣味学习, 激发了学生学习积极性。

#### 4.4.2 用专业性案例讲数学

在数控编程中, 经常用到等速螺线、极坐标方程, 如图 1, 凸轮装置就是借助凸轮绕定轴等角速旋转推动从动杆做上下往复运动, 如需要从动杆做等速直线运动, 凸轮的轮廓线就需要用等速螺线, 什么是等速螺线呢? 当一个动点沿着一条射线作等速直线运动, 同时这条射线又绕着它的端点作等角速旋转运动, 则这个动点的轨迹称为等速螺线, 如图 2。

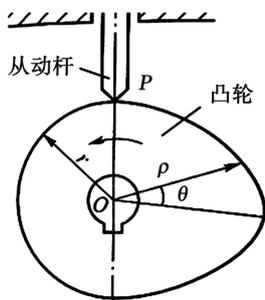


图 1

设动点  $P(\rho, \theta)$  在射线  $l$  上的初始位置为  $P_0(\rho_0, 0)$  并设动点  $P$  沿射线  $l$  做直线运动的速度为  $v$ , 射线  $l$  绕  $O$  旋转的角速度为  $w$  (以逆时针方向旋转为正方向), 则由等速螺线的定义可知, 经

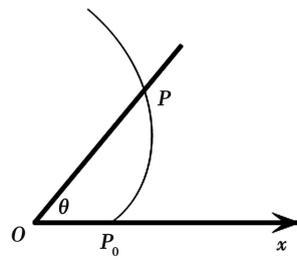


图 2

过时间  $t$  动点  $P(\rho, \theta)$  满足:

$$\theta = \omega t$$

这样, 动点  $P$  关于时间  $t$  的参数方程为

$$\begin{cases} \rho = \rho_0 + vt \\ \theta = \omega t \end{cases}$$

消去  $t$ , 得到  $\rho = \rho_0 + \frac{v}{\omega}\theta$

令

$$\text{则 } \rho = \rho_0 + \alpha\theta$$

即为动点  $P$  的极坐标方程。

等速螺线的概念较为抽象, 学生学起来比较困难, 用专业的案例学习等速螺线会使学生理解深刻, 而且能使学生了解等速螺线的应用价值。

#### 5 结语

数学课程改革是提高人才培养质量的必然要求, 要确保提升教师能力, 开发应用数学教材, 改进教学方法, 三者有机联系, 不可偏废, 只有把“三教”改革落到实处, 课程改革也就水到渠成。

#### 参考文献

- [1] 邓光. 高职数学课程改革的价值取向与目标定位[J]. 职教通讯, 2014 (36): 17-19.
- [2] 金跃强. 基于核心素养培育的高职数学课程改革[J]. 中国职业技术教育, 2019 (20): 41-42.
- [3] 张伟峰等. 基于专业导向的高等数学教学改革研究[J]. 大学教育, 2016 (1): 93-95.
- [4] 董鹏, 王珏. 基于数字化视频课例的课堂教学诊断实践研究[J]. 上海教育科研, 2016 (6): 15-18.
- [5] 吕路平, 童国通. 基于五位视角的高职课堂教学诊断与改进体系构建[J]. 职业技术教育, 2017, 38(20): 51-55.

(编辑 文新梅)