

五年制高职数学教学现状与 专业、行业企业现实的“对话”及启示

宋 强

(凤凰出版传媒集团职业教育出版中心 《职教发展研究》编辑部,江苏 南京 210009)

摘要:通过设计包括数学教师、专业教师及行业企业代表的访谈提纲,召开江苏省五年制高职数学教学现状与专业、行业企业现实的座谈会,以“对话”形式了解江苏五年制高职数学教学的现状、专业教学现实(包括专业所需的数学内容的现实)以及行业企业用人标准的现实,得到了一些推进教学改革的启示:要解决五年制高职数学教学与人才培养目标“两张皮”问题;数学教学改革需要“学科理性”与“技术理性”的融合,走向“创新素养”教学;要发展数学教师开发学习情境的实践能力;数学教学改革要有实事求是的态度。

关键词:五年制高职数学;教学现状;专业教学;行业企业用人标准

中图分类号:G710

文章编号:2096-6725(2022)01-0081-07

文献标志码:A

DOI:10.15903/j.cnki.jniit.2022.01.011

五年制高职招收初中毕业生,进行五年一贯的长学制培养,它属于职业教育范畴,区别于普通教育;同时,它又不是“三年中职”和“两年高职”的简单相加。因此,五年制高职数学教学既不能直接演绎普通教育的教学理论与实践取向,也不能完全照搬其他类型职业教育的实践逻辑,而是要根据社会和时代对人才需求的深刻变化,充分借鉴国内外教育教学改革的优秀成果,深入总结过往数学课程建设以及数学教育教学改革的宝贵经验,形成自身的教育教学品性。

目前,我国还没有国家层面的五年制高职数学课程标准,在知网中以“五年制高职”和“数学”作为关键词搜索可知,对于五年制高职数学课程与教学的研究,主要集中在校本层面或者就课程思政、信息化以及某些具体教学内容展开,权威性和系统性都有欠缺^[1-7]。为了给五年制高职数学课程和教学的改革、课程标准的制定提供普适性的参考,江苏联合职业技

术学院在江苏省范围内进行了一次关于五年制高职数学教学现状与专业、行业企业现实的“对话”(以下简称“对话”)。“对话”从专业教师数学教学现状、学生专业学习与数学关联的现状出发,是一线数学教师以及行业企业代表参加的、关于行业企业对五年制高职毕业生应具备的数学知识与素养要求现状的大型座谈会。

一、“对话”情况概述

(一)“对话”的时间、地点与对象

在“对话”之前,江苏联合职业技术学院首先利用问卷星对各分院和办学点的数学教师进行了关于数学课程与数学教学一般性认识的问卷调查,内容包括数学课程开设学期数与课时数、教材使用满意度、评价方式、对数学科核心素养认识以及校本层面实施情况、学校课程思政重视程度及配套资源开发、数学的价值、教学内涵、高等数学教学内容等方面。参

收稿日期:2022-01-10

作者简介:宋强(1973—),男,云南石屏人,凤凰出版传媒集团职业教育出版中心编辑,教育学硕士,研究方向:数学教育。

加问卷调查的教师共992人,副教授(含高级讲师)比例为39.21%,讲师比例为42.24%,其中教龄15年以上教师占71.57%。

对问卷做了详细分析后,江苏联合职业技术学院根据各个分院的专业情况以及行业企业的区域特点,在苏州市(苏南)、扬州市(苏中)与盐城市(苏北)同时进行“对话”,以形成更详细的调研报告。参加“对话”的对象为五年制高职数学教师、专业教师和行业企业代表。具体地,每个分院安排五年制高职数学骨干教师3人,每个办学点安排2人,其中1人为所属分院或办学点数学学科负责人,共34人;每个分院安排五年制高职专业带头人2人,每个办学点安排1人,共22人;每个设区市安排行业企业代表5人,共15人,参加“对话”的行业企业代表为人事主管或技术能手,有较丰富的人事人才工作管理经验。

(二)“对话”的内容

根据数学教学存在的问题、学校各专业和行业企业对数学的要求,编制了《五年制高职数学骨干教师代表访谈提纲》《五年制高职专业带头人代表访谈提纲》《行业企业代表访谈提纲》3份访谈提纲。《五年制高职数学骨干教师代表访谈提纲》主要围绕数学课程开设情况、对数学学科核心素养的认识、数学课程建设与教学改革情况和对数学课程教学的建议4个维度、7个问题展开;《五年制高职专业带头人代表访谈提纲》主要围绕专业学习所需的数学能力与素养、高素质技术技能人才所需数学素养和对五年制高职数学课程与教学的改进建议3个维度、5个问题展开;《行业企业代表访谈提纲》主要围绕胜任岗位所需的能力与素养、五年制高职毕业生胜任岗位情况和对五年制高职数学课程与教学的改进建议3个维度、5个问题展开。

(三)“对话”结果的处理方法

“对话”前,团队发放访谈问卷,请参加调研的人员先行在问卷上作答;然后主持人和参与“对话”人员再面对面逐一交流,记录交流信

息;最后收集问卷和记录的信息,分别按照“对话”提纲的维度对问题的回答进行归类整理。

二、“对话”结果分析与总结

(一)数学教师“对话”结果

1. 关于数学课程开设情况

不同学校的数学总课时安排差别较大,最少280课时,最多480课时,大多在320课时到400课时之间;课时安排最短4学期,最长8学期,参加“对话”的教师普遍感到数学课时不足。其中,高等数学教学内容基于专业需求、学生升学发展需要而开设,主要内容为极限与连续、导数与微分、不定积分、定积分,个别学校增加线性代数、行列式等。每学期课时一般在90课时左右,且南北区域差异较大,盐城地区有的学校仅安排30课时,最长达72课时;苏南地区学校安排高等数学课时较多,一般在80课时以上,最长达140课时。

2. 关于对数学学科核心素养的认识

一般认为,数学学科核心素养为直观想象、数学抽象、数学运算、逻辑推理、数据处理、数学建模。各校在五年制高职数学课程与教学改革中都较为重视或强调学生的数学学科核心素养问题,但对如何理解核心素养、五年制高职数学学科核心素养应从哪些领域考虑、可以选择哪些指标来体现五年制高职数学学科核心素养的内涵要求的问题,对话者普遍缺少回应,个别的回答为培养五年制高职数学学科核心素养应从学生“学会学习”开始。

3. 关于数学课程建设与教学改革情况

第一,各校都比较重视课程思政。对于如何理解和实施课程思政,一般认为应从数学文化、数学发展史、数学家的故事等方面开发课程思政元素。第二,各校在数学课程与教学中强调职教特色,更多体现在教学大赛等教学比赛中。具体做法为:树立为专业课服务的思想,重构并优化教学内容,在教学形式及设计上突出专业特色;选择案例,实现数学课与专

业融合,在专业背景下解决数学问题;开展数学建模活动,利用数学知识解决专业学习问题。第三,对于数学建模问题,主要集中在与专业结合方面,大部分学校缺少数学建模的课程设置与教学。第四,各校学生毕业后以就业为主,只有少部分学生预备提升学历,主要途径为专升本或专接本。

4. 关于数学课程教学的建议

教材编制方面,有教师认为目前的教材编写有问题,如三角函数在第一册和第四册都有内容,时间跨度太长,不利于教学实施,建议教材修订时将两部分内容放在同一册。模块设置方面,建议将高等数学分为必修、选修和任选三大模块,提升课程的针对性。课程资源方面,建议加强与专业结合的教学案例开发以及资源库和题库建设,进一步搞好教学大赛,等等。

(二)专业教师“对话”结果

1. 关于专业学习所需的数学能力与素养

专业教学对学生的数学知识、能力与素养要求总体上是比较高的,同时服务类专业对学生的人文素养有较高要求。目前数学课程内容基本能满足各专业的需要,但不能满足学生升学需求,同时,不同专业对数学教学内容的要求有差异。总体而言,专业教师对学生数学知识与能力是不满意的,学生数学应用能力较差,不能满足专业学习需要,甚至出现了需要专业教师为学生补数学知识的现象;有的专业数学学习有滞后现象,跟不上专业课对数学知识的需求。

2. 关于高素质技术技能人才所需的数学素养

专业教师普遍认为,高素质技术技能人才必须具备数学抽象思维能力、逻辑推理能力、数学建模能力、数学运算能力和直观想象能力,同时还应具有对问题的认知能力、分析解决问题的能力与思路、逻辑化的思维方式、严谨的态度和一定的学习能力等。在高素质技术技能人才的培养过程中,要加强数学知识的应用教学。一是培养学生的规则意识;二是培

养学生的责任意识和担当意识;三是结合专业课内容和要求,有意识、系统性地培养学生的数学应用意识、应用能力及数学建模能力。

3. 对五年制高职数学课程与教学的改进建议

一是关注育人功能,强调知识的生活化与专业化,课本要有可读性,激发学生的学习兴趣。二是实施分层教学,体现专业与数学融合,结合专业实际情况,采用模块化、案例式以及情境教学方法,提高数学教学的针对性,为学生专业学习储备必要的数学知识和能力。三是加强数学建模教学,提高学生解决问题的能力。四是对教材内容进行整合,解决数学课程与专业课进度不统一的问题,优化教学内容与专业的匹配程度,使数学的教学要求不低于专业教学对该内容的要求。五是现在的数学教学较难满足升学需求,要处理好就业与升学对数学的不同要求。六是增加数学工具(如计算器、GeoGebra、Excel等)应用的教学。

(三)行业企业“对话”结果

1. 关于胜任岗位所需的能力与素养

不同工种或技术岗位对数学能力与素养的要求不同。一般性的工种或岗位只需要员工掌握一些基本的数学知识,例如计算技能和一定的数学思维素养。技术性岗位需要员工拥有与岗位特点相匹配的数学知识、能力和素养,例如,工艺制作的技术性岗位不仅需要员工具有和数学相关的测量知识与能力,还需要能从数学的角度看问题,具备理性思维和严谨的思维品质以及逻辑推理等素养;再如,经贸类和会计类技术岗位的员工需要相关的微积分、概率统计知识以及大数据分析能力与素养。各行业企业的技术岗位员工都需要具备上进心、岗位责任感以及做好工作的态度和意愿,基本都需要具有较好的交流表达的逻辑性。从自身发展以及行业企业发展的角度看,员工需要有学习能力和处理应急事件所需要的问题分析能力以及应变能力。

2. 关于五年制高职毕业生胜任岗位情况

各行业企业对五年制高职毕业生工作情况总体上是满意的。五年制高职毕业生适应岗位工作的能力较强,也能够较快地上手。但值得注意的是,五年制高职毕业生所从事的岗位多是偏操作性的技能岗,创新性工作能力和创新思维相对不足。

3. 对五年制高职数学课程与教学的改进建议

一是在教学上进一步加强学生逻辑思维能力和实践能力的培养。二是多一些实践活动课,进一步做好数学教师与专业教师的交流沟通,尽量在数学知识点的教学中穿插专业方面的内容。三是通过强化案例和专业课程(教学)的融合,提高学生创造性解决问题的能力。四是通过改变考试模式,提高毕业生的社会适应能力。

三、“对话”调研的结论

综合“对话”调研的分析结果,可以得出如下主要结论。

(一)教学改革方面

五年制高职数学教学改革需要广泛听取一线数学教师、专业教师的意见,吸纳行业企业对人才培养工作的建议。在这次“对话”中,我们发现,数学教师、专业教师、行业企业专家基本都能够认识到数学对学生的发展具有重要意义。数学课程与教学要重视培养学生的数学学科核心素养,同时兼顾学生就业与升学以及终身发展的需要。要对数学课程模块进行优化以及必要的重新组合,课程模块的设置要注重与专业的结合,开发相应的案例,在专业背景下运用数学知识解决问题,体现职教特色。

(二)数学学科核心素养方面

在本次“对话”中,专业教师和数学教师只是阐述了数学学科核心素养有哪些,没有涉及数学学科核心素养的内涵与职业教育人才培养的关系。行业企业专家虽然没有直接阐述这个问题,但从学生发展和行业企业所需要的人才素养能

力方面出发,阐述了数学的逻辑推理等关键能力和责任心、人文素养、创新意识以及思维品质等对企业的重要性。数学学科核心素养是数学课程目标的集中体现,是具有数学基本特征的思维品质、关键能力以及情感、态度与价值观的综合体现。五年制高职数学学科核心素养是五年制高等职业教育人才培养目标的具体体现,是践行社会主义核心价值观、培养学生社会责任意识的重要载体。如何培养学生的数学学科核心素养,还需要教师在教学实践中做更深入的探索。

(三)课程思政方面

五年制高职数学课程承载着全面贯彻党的教育方针、落实立德树人根本任务和培育新时代德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人的功能。要把课程思政元素融入教材中,体现立德树人要求。数学教学要帮助学生树立正确的人生观、价值观、世界观,培养学生的爱国情怀、敬业意识、诚信意识、责任感与工匠精神等。

(四)课程的时代性方面

数学直接为社会创造价值,推动社会生产力的发展。随着现代科学技术特别是计算机科学、人工智能的迅猛发展,数学的研究与应用领域得到极大的拓展。五年制高职数学课程内容在难易适当、“必需够用”的基础上,要重视应用广度,增强时代感;要做好与专业和社会要求的融合与衔接;要利用信息化平台,强化即时评价和精准评价。

四、“对话”调研带给五年制高职数学教学的启示

(一)要解决五年制高职数学教学与人才培养目标“两张皮”问题

仔细分析不难发现,五年制高职数学课程建设与教学改革存在着数学与专业貌合神离、数学教学游离于职业能力体系之外的问题,例如,“在内容和形式上仍然比较传统,与相关专业的融合呈现出‘两张皮’现象,‘应用案例库’

就存在着流于形式的危险。……案例和数学建模只是一种点缀与装饰,难以在技能型人才必须具备的应用知识和技术能力的构成中发挥充分的作用”^[8]。在现代社会,数学教学不能止步于传递知识,更重要的是使学生能够在知识传承的基础上提升创新思维、获得更好的职业发展,进而实现知识教学和利用知识进行创新与发展的互相促进。因此,教学需要以核心知识学习作为课程主线,给学生充分的自我学习的权利,让学生掌握获取知识的方法和途径,真正落实课程建设与教学改革中学生的主体地位。

(二) 数学教学改革需要学科理性与技术理性的融合,走向创新素养教学

教育本质是对教育对象和教育对象所能达成价值结构的生成,微观的课堂教学亦是如此。单纯的学科理性教学重理论、轻实践,会导致职业院校内的教学偏离人才培养目标这一根本宗旨,为了解决这一问题,需要引入技术理性的概念。“技术理性作为一种追求合理性、规范性、有效性、功能性、理想性、条件性的人类智慧和能力,是人类理性的一种独特形式,是技术和理性两种因素的融合,具有工具理性和价值理性两种属性,构成了人类社会发展的动力。”^[9]技术理性对职业教育教学的意义在于赋予了职业教育质的规定性:“技术性作为职业教育本质特征,其存在的合理性有赖于人们妥善处理技术性与职业性及教育性关系,平衡工具理性和价值理性。……技术性彰显职业教育类型特征,张扬人的职业教育生存权,真正从历史和文化背景中理解技术,与其他各方面的教育形成有机整体,现代职业教育才能走上可持续发展之正道。”^[10]

职业院校数学教学显然需要学科理性与技术理性的融合,这种融合可以借助培养学生创新素养的教学来实现。课堂教学的意义不仅在于让学生创造出具有社会意义的科技成果,更重要的是培养学生的创新意识、创新思维。这些创新素养和学习动机与能力、基本思维能力、

批判性思维能力、创造性人格(简称“四基”)密切相关。“四基”是高阶思维的基础,培养学生创新素养最重要的途径是把“四基”融入深度学习之中。学习过程具有发散性特点,包括浅层学习和深度学习两个环节。浅层学习是扩展知识范围,深度学习则主要聚焦于创新地解决问题,专注、刻苦、自觉地全身心投入的学习状态是深度学习的行为特征^[11]。

(三) 要提升数学教师开发学习情境的实践能力

学习情境对创造性行为起到支持作用。教学要创设学习情境来支持学生创造潜力的发展,以培养学生创造性和创新性思维,引领教学与教学改革。研究表明,通过学习情境的设置,学生参与到学习任务的设计之中,在课堂中支持建模教学,对开发学生的创造性潜力起关键作用^[12]。

教师是教育教学目标达成的关键要素,离开教师以及教师的发展,任何教学改革想取得实质性成效就是一句空话。江苏五年制高职数学教学与改革迫切需要广大数学教师以多种方式研究教学环境中创造力培养的问题,思考如何激发学生的创造力,使学生成为社会需要的创新者和问题解决者。开发创造性的学习情境资源应遵循以下几点基本原则。第一,取得学校支持,建立开发创造性学习情境的数学教师共同体。第二,明确学习情境开发关键要件,如内容主题、与专业融合的方法,明确影响创造性学习情境的因素。第三,数学教师与专业教师合作以改善创造性学习情境,使这种合作关系对教学有积极的长远影响。第四,教师共同体要支持个性创造,让他们更关注创造性技能的发展过程而不是结果。同时,让教师意识到与其他教师建立积极的相互尊重的关系的重要性,鼓励教师树立创造性的教学态度,开展围绕创新、教与学模式的对话。第五,教师应该把学习控制权还给学生,让学生有机会按照自己的节奏和同龄人一起学习,有机地发展自己的创造力,让他们对自己的学习方式

进行反思和专业探究^[13]。

(四) 数学教学改革要有实事求是的态度

五年制高职数学教学改革要系统考虑五年制高职学生的认知经验、师资现状、人才培养目标以及各高职校的差异化情况。

第一,就数学学科核心素养而言,要从数学学科本身、专业课程以及行业企业的用人标准等角度来考察。从“用数学眼光观察世界”“用数学思维分析世界”“用数学语言表达世界”“用数学文化沟通世界”四个维度出发,确定五年制高职数学的八大核心素养:直观想象、数学抽象、数学运算、逻辑思维、数据分析、数学建模、思想方法、数学精神。在核心素养培养方面,要尽可能编制情境性教学案例和与专业融合的探究案例。

第二,教学改革的内容安排要从人才培养方案和职业教育一体化的趋势出发,与五年制高职校具体情况相结合,统筹就业与升学,做出科学理性的安排。要根据基础性、选择性和发展性的原则,规划五年制高职数学教学与课程建设。

第三,要科学实施教考分离和学业水平考试,给学生和数学教师增加一定的压力,促使学生把精力放到数学学习上,这同时也是对教师提高教学有效性、加强课堂管理的鞭策。为了保证学业质量和教学水平,要科学设计与安排学业质量检测考试与学业水平考试。对于教学评价方式,要基于过程性和终结性评价相结合的原则,采取平时测试、期中(末)考试等形式,并结合上课表现、活动参与情况、作业情况以及学生之间互评、教师评价和学生自评等,确定学生的评价等级。

第四,随着课程思政成为课程与教学的应然内容,德智交融的知识呈现方式要成为教学设计的重要理念^[14]。要针对数学学科的特点,基于数学文化与数学知识的内在意义开发数学课程思政元素。教学中要重视数学文化的融入,重视数学文化与知识教学的整体化教学设计和情境化教学设计,以及数学文化与信息

技术的整合,提高数学教学的有效性。

第五,要重视数学教师基于新课标的专业发展,制定科学合理的教师培训方案。特别要在培训中加强数学建模和数学建模素养教学的内容,同时要鼓励教师开展数学情境性知识案例和专业探究案例的开发。

参考文献:

- [1] 徐瑾.课程思政有效融入课堂教学的实践研究——以五年制高职数学课程为例[J].江苏教育研究,2020(Z3):20-23.
- [2] 陈飞.“互联网+”背景下五年制高职数学教学实践研究[J].江西电力职业技术学院学报,2020(1):65-66+68.
- [3] 卢慧.数学史融入五年制高职数学教学的有效途径分析[J].科技资讯,2019(24):92-93.
- [4] 黄进惯,肖引昌.关于五年制高职数学教学内容体系改革的思考[J].课程教育研究,2019(17):161-162.
- [5] 陈杰.专业导向视域下五年制高职数学教学改革探索[J].河北职业教育,2021(3):30-33.
- [6] 陈杰.基于质量提升的五年制高职数学课堂教学诊断与改进[J].河北职业教育,2019(1):72-74.
- [7] 陈琴芳.核心素养下五年制高职数学概念教学策略研究[J].江苏教育研究,2021(36):11-13.
- [8] 游安军.高职数学课程类别化的思考与实践[J].中国职业技术教育,2015(11):64-69.
- [9] 李晓培.技术理性的概念及其生成逻辑[J].山西高等学校社会科学学报,2021(9):24-30.
- [10] 唐锡海.职业教育技术性研究[D].天津:天津大学,2014.
- [11] 程德胜.职业教育数学教学信念和创新实践[J].职教发展研究,2021(2):66-76.
- [12] RICHARDSON C, MISHRA P. Learning environments that support student creativity: Developing the SCALE [J].Thinking Skills and Creativity,2018(27):45-54.
- [13] DAVIES D, JINDAL-SNAPE D, et al. Creative learning environments in education—A systematic literature review[J].Thinking Skills and Creativity,2013(8):80-91.
- [14] 程德胜.以智育德以德润智“德智交融”课程知识观及知识要素解析——以数学课程为例[J].职教发展研究,2020(3):53-62.

Enlightenment from "Dialogues" between the Current Situation of Mathematics Teaching in Five-Year Higher Vocational Colleges and Professional and Industrial Enterprise Reality

SONG Qiang

(Vocational Education Publishing Center, Phoenix Publishing & Media Group, Nanjing 210009, China)

Abstract: By designing an interview outline involving mathematics teachers, professional teachers and representatives of industry enterprises, holding a symposium on the current situation of mathematics teaching in five-year higher vocational colleges in Jiangsu Province and the reality of professional and industry enterprises, and understanding the current situation of mathematics teaching in five-year higher vocational colleges in Jiangsu through "dialogues", the reality of professional teaching (including the reality of mathematical content required by the specialty) and the reality of employment standards of industry enterprises, some enlightenments to promote teaching reform are obtained: The problem of incompatibility between mathematics teaching and talent training objectives in five-year higher vocational colleges should be solved, "subject rationality" and "technical rationality" should be integrated in mathematics teaching reform to move towards "innovative literacy" teaching, mathematics teachers' practical ability to develop learning situations should be developed, and the attitude of seeking truth from facts should be held in the reform of mathematics teaching.

Key words: five-year higher vocational mathematics teaching; current situation of teaching; professional teaching; employment standards of industrial enterprises

(责任编辑:代伟)

(上接第44页)

Research on Classroom Ecology in Vocational Colleges and Its Value

LI Defang

(Jiangsu Institute of Technology, Changzhou 213001, China)

Abstract: Attention need to be paid to the classroom in vocational colleges and research on classroom ecology for high-quality development of vocational education. Classroom ecology is a kind of subjective action and its relationship with the environment in the pursuit of promoting the perfect development of learners, which is an objective reality, a kind of value existence and the focus of all actions. The study of classroom ecology in vocational colleges is helpful to grasp the pattern of vocational education from the micro level, to examine the teaching environment of vocational education from the ecological perspective, and to improve the quality of talent training from the overall perspective.

Key words: vocational colleges; classroom ecology; quality of talent training; value

(责任编辑:葛薇)