

高职院校数学教学改革 与能力培养研究

GAOZHI YUANXIAO SHUXUE JIAOXUE GAIGE
YU NENGLI PEIYANG YANJIU

张彩宁 王亚凌 杨娇◎著

天津出版传媒集团

 天津科学技术出版社

高职院校数学教学改革与能力培养研究

GAOZHI YUANXIAO SHUXUE JIAOXUE GAIGE
YU NENGLI PEIYANG YANJIU

张彩宁 王亚凌 杨娇◎著

天津出版传媒集团

 天津科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

高职院校数学教学改革与能力培养研究 / 张彩宁,
王亚凌, 杨娇著. -- 天津: 天津科学技术出版社,
2019.1

ISBN 978-7-5576-5899-1

I. ①高… II. ①张… ②王… ③杨… III. ①高等数
学—教学改革—研究—高等职业教育 IV. ① O13

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 023715 号

高职院校数学教学改革与能力培养研究

GAOZHI YUANXIAO SHUXUE JIAOXUE GAIGE YU NENGLI PEIYANG YANJIU

责任编辑: 房 芳

责任印制: 兰 毅

出 版: 天津出版传媒集团
天津科学技术出版社

地 址: 天津市西康路 35 号

邮 编: 300051

电 话: (022) 23332397

网 址: www.tjkjcs.com.cn

发 行: 新华书店经销

印 刷: 天津印艺通制版印刷有限责任公司

开本 787×1092 1/16 印张 10.125 字数 250 000

2019 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

定价: 50.00 元

前 言

数学课程是高等职业院校课程结构体系中的一部分公共基础课程，是高职教育体系的重要组成部分。当今大多数数学课堂仍然沿用传统的讲授教学模式，老师在课堂上占主导地位，学生不能积极参与课堂教学活动，学生的主体地位没有发挥出来。教学内容的选取侧重于理论知识的系统性和完整性，主要选取定理证明、公式计算，没有与专业知识和专业问题融合，不能使高职数学更好地服务于专业培养目标。高职数学教育最终应该落实到培养学生的能力和素质上，“强基础、提能力、增素质”已成为目前高职院校数学教学改革的总体趋势。

本书对高职院校数学教学改革与学生的能力培养进行研究，首先介绍了高职院校数学课程基本功能，在此基础上对高职院校数学教学内容与方法改革、高职数学反思性教学改革、基于专业服务的高职数学教学改革进行了详细阐述，最后探讨了高职数学教学中学生创新能力与数学应用意识培养的途径。希望本书能为高职院校数学教学改革提供一些新思路。

本书共六章，约 20 万字。第一章至第六章共 15 万字，由湖南劳动人事职业学院张彩宁撰写；第五章共 2 万字，由湖南水利水电职业技术学院王亚凌撰写；第六章共 3 万字，由湖南安全技术职业学院杨娇撰写。在撰写的过程中，吸收了部分专家、学者的研究成果和著述内容，在此表示衷心感谢。由于笔者水平有限，难免会有缺点和错误，恳请广大读者批评指正！

作 者
2018 年 6 月

目 录

第一章 高职院校数学课程基本功能的探讨与研究	1
第一节 高职数学课程教学改革方向研究	1
第二节 高职数学课程基本功能的分析与框架研究	9
第三节 高职院校数学课程基本功能改革的设想	16
第二章 高职院校数学教学内容与方法改革探索	27
第一节 高职建筑类专业高等数学教学改革研究	27
第二节 高职《计算机数学》教学内容改革研究与实践	33
第三节 高职机电类专业高等数学课程改革与实践	43
第三章 高职数学反思性教学改革研究与实践	52
第一节 基于元认知理论的高职数学反思性教学	52
第二节 反思性教学在高职数学教学中的应用	61
第三节 高职数学反思性教学研究与实践初探	68
第四章 基于专业服务的高职高等数学教学改革研究	78
第一节 高职数学教学改革研究的依据	78
第二节 高职院校高等数学课程教学的现状及存在的问题	82
第三节 基于专业服务的高职高等数学教学改革的原则与思路	85
第四节 基于专业服务的高职院校高等数学教学改革的对策与建议 ..	93
第五节 基于专业服务的高等数学在高职各专业的应用举例	100

第五章 高职数学教学改革中学生创新能力的培养	103
第一节 数学创新能力与数学教学改革	103
第二节 数学教学改革实践中培养学生创新能力的探索	114
第六章 高职数学教学改革中学生数学应用意识的培养	128
第一节 高职院校工科学生数学应用意识的主要表现及特点	128
第二节 培养高职学生数学应用意识的理论依据	134
第三节 影响高职工科学生数学应用意识的原因分析	138
第四节 培养高职工科学生数学应用意识的对策	142
参考文献	155

第一章 高职院校数学课程基本 功能的探讨与研究

高等数学是高职院校的一门必修基础课程，在高等教育中起着非常重要的作用，是学习其他各专业学科知识的有力工具，在培养大学生综合素质方面具有重要的、不可替代的作用。高职院校是近年来教育发展中产生的新型教育，主要作用是培养一线技术人员。但从高职院校兴办以来，各高职院校对于开设高等数学这门课程的认识比较混乱，对高等数学课程内容的选取、学生必须学习的基本知识和理论界定、各专业需求层次的高低，以及所需内容的差距、深浅度的掌握等问题，一直是不清楚或者把握不准确的。因此，高等数学这门课程所要达到的真正目的没有很好地体现。

第一节 高职数学课程教学改革方向研究

高等职业院校作为高等院校中的重要组成部分，为国家、社会培养高素质的劳动者和技能型人才，尤其是高级技能型人才。高等职业教育的核心任务是培养高职学生的实践能力，开放其创新精神。由高等职业教育的属性及其培养目标，决定了高职数学的基础性地位。高职数学为专业课程服务，从而达到高职教育的培养目标，使学生具有解决实际问题、可持续发展的能力。高职数学课程主要具有三大作用：工具作用、提高学生的职业能力的作用、培养学生职业素养的作用。在高等职业教育的舞台上，新知识、新技术不断更新交替，对高职学生的能力要求也随之变换，对于高职数学来说，教育目标、课程内容和教学模式、监督评价等多方面都应有新的要求。

一、核心概念及基础

基于国家产业结构调整，对技能人才的需求高涨，高职教育作为高等教育

的重要部分，愈来愈受到各方面关注与支持。当前我国要大力发展职业教育，对高职教育的教学质量和培育人才的水平提出了新要求。而高等职业院校中，数学教学活动的有效实施、学生数学素养的养成，逐渐成为亟待解决的问题。

（一）高等职业教育

“高等职业教育”这一概念具有中国特色，追踪溯源，约为20世纪80年代初兴起的短期职业大学，是高等以及职业教育二者的复合，是在中国特定环境下产生的，具有特色的教育类型。与一般本科具有区别，高等职业教育是高级阶段的职业教育。

“高等职业教育”是“高等”与“职业教育”两个概念的复合。复合的结果导致三种理解：第一种将它归入“高等教育”范畴，认为高等职业教育是高等教育中具有较强职业性和应用性的一种特定的教育；第二种认为它只是“职业教育”范畴中处于高层次的那一部分，并不属于高等教育，从而将“高等教育”与“职业教育”视为两个并列、互不交叠的教育范畴；第三种则把它泛化地理解为凡是培养处于较高层次的职业技术人才（不管其属何种系列）的教育，都属于高等职业教育。

高职教育包含四个方面的核心内涵：教育对象、培养目标、学习年限、授予学历。高职教育的招生对象以高中学生、职高学生、中职毕业生为主。教育基础应考虑两大方面的因素：文化理论基础和职业实践基础。在上述四个方面的核心内涵中，关键是培养目标。某一类型教育的培养目标必须与社会人才结构体系中的某一系列和层次的人才相对应，也就是说，应该与某一特定区域相对应，不能与若干间断、不连续的区域相对应。否则，不仅不符合国际教育标准分类，更重要的是难以明确地表述高等职业教育的地位和作用，最终必然导致对高等职业教育概念理解的混乱。由此可见，要想严格界定高等职业教育的概念，除了必须采用一种较为公认的来自教育内容的分类标准外，还必须采用一种较为公认的来自教育外部的人才结构及分类理论，以与高等职业教育的培养目标相互对应。高职学制一般为全日制三年，高职授予学历一般为专科学历。

（二）高职数学

数学是研究数量、结构、变化、空间以及信息等概念的一门学科，从某种角度看属于形式科学的一种。而在人类历史发展和社会生活中，数学也发挥着不可替代的作用，也是学习和研究现代科学技术必不可少的基本工具。数学，源自于古希腊语，其有学习、学问、科学之意。古希腊学者视其为哲学之起点、“学问的基础”。另外，还有个较狭隘且技术性的意义——数学研究。在中国古代，数学称作算术，又称算学，最后才改为数学。中国古代的算术是六艺之一。

数学起源于人类早期的生产活动，古巴比伦人从远古时代开始已经积累了一

定的数学知识，并能应用于实际问题。基础数学的知识与运用是个人与团体生活中不可或缺的一部分。数学被应用在很多不同的领域上，包括科学、工程、医学和经济学等。数学在这些领域的应用一般被称为应用数学，有时会激起新的数学发现，并促成全新数学学科的发展。数学家也研究纯数学，也就是数学本身，而不以任何实际应用为目标。虽然有许多工作以研究纯数学为开端，但之后也许会发现合适的应用。具体的，有用来探索由数学核心至其他领域之间联结的子领域：由逻辑、集合论（数学基础）至不同科学经验上的数学（应用数学），以较近代对于不确定性的研究（混沌、模糊数学）。就纵度而言，在数学各自领域上的探索也越发深入。

对于高职数学来说，结合高等职业教育这一特点，制定适合的数学教学目标，完成当前高职数学教学改革的目标任务。高职数学具有工具性，为专业课提供保障；公共基础性，提高学生的职业能力、职业素养，为后继学习和职业发展服务；文化基础性，为实现学生全面、可持续发展、不可或缺的素质教育打基础。高职数学培养学生观察问题、解决问题的能力，注重数学思想、数学方法的应用，提高学生数学素养。如果知识背后没有方法，知识只能是一种沉重的负担；如果方法背后没有思想，方法只不过是一种笨拙的工具。高等数学是每位高职学生都应该掌握的一门学科，不论学生是学习文科还是学习理科。因为数学是一门古老、重要的自然学科。建立在初等数学基础之上的高等数学，结构严谨，对于学生的逻辑思维能力、运算能力都有较高的要求，是高职学生必备的基础学科。学好数学，可为其他学科的学习打下坚实的基础。高等数学是解决其他相关问题的良好工具，具有为学生终身学习、专业学习进行服务的两大功能，内容以极限、微积分、空间解析几何与向量代数、级数、常微分方程为主。

二、高职数学教学模式改革

数学教育家张奠宙说过，“数学教学模式作为教学模式在学科教学中的具体存在形式，是在一定的数学教育思想指导下，以实践为基础形成的”。教学的模式不是一成不变的，应该是有针对性的，深化教学改革，必须在教学模式上进行改革，以适应高职数学教学的要求。针对这种基本情况，可以实施分层教学的改革与分专业模块的教学改革。

（一）分层教学

高职院校招生方式不同，学生数学差异较大，有统招学生、单招学生。统招学生又分为文科学生、理科学生，他们入学的数学成绩差距就较大，数学基础参差不齐。再加上对数学的学习兴趣、学习态度、习惯养成、学习的方式方法等多方面的差异，使学生的数学水平呈现不同层次。分层教学则把水平相近的学生分到同一层次，学生接受程度近似，个体差异化相对减小，有益于学生自信心与数

学学习兴趣的培养，也有利于课堂效率的提高，使教师达到教书育人的目标。

分层教学就是教师根据学生现有的知识、能力水平和潜力倾向把学生科学地分成几组水平相近的群体并区别对待，这些群体在教师恰当的分层策略和相互作用中得到最好的发展和提高。分层教学又称分组教学、能力分组，是将学生按照智力测验分数和学业成绩分成不同水平的班组，教师根据不同班组的实际水平进行教学。所谓的分层教学，简单来说就是因材施教，依据不同学生的功底、理解能力等将不同水平的学生划入不同的班级，班级中的授课内容是大体相同的，但是教师的讲授方法不同，目的都是达到良好的教学效果。分层教学的目的：第一采用分层教学的改革策略，激发学生学习数学的潜力和积极性，推动数学课程教学的质提升；第二在分层教学的过程中，挖掘学生因为数学而产生的感性力量，为学生创造正能量。

作为一种职业教育的高职教育，教学目标是给社会培养实用技术型人才，不同专业的学生对数学的需求也各不相同。采取因材施教、区分个体差异的教学方法，分层教学是很好的一种教学策略。针对分层教学，学校可以根据学生的个体差异采取快慢班的配置，也赋予学生选择的权利，不同层次提供不同的教学环境，从而达到补差和培养的共同进行。分层教学的改革，既能满足不同专业学生对数学的需求，也符合高职教育的特点。

教学目标分层：对于不同层次的学生，在学习的同一时间段的目标要求也应该是不一样的，该教学方案采用学生自愿与考核相结合的形式。学生自愿原则是为了充分尊重学生的选择权，而考核则要在一定目标要求下督促学生学习，可以将其分为A、B、C三个层次。A层教学班均由数学功底好、对数学有强烈兴趣、有较强的数学素质和数学综合能力的学生构成。B层教学班内学生为那些有一定学习兴趣和数学功底、有一定的数学素质和数学综合能力的学生。C层教学班由缺乏学习兴趣、数学功底较差、单招学生等学生构成，班内学生普遍有厌学情绪，对数学学习缺乏毅力，学习数学很困难。对于这三个层次的目标定位是：A层教学班的学生能熟练并深化教学大纲的要求，能综合运用数学知识，注重提高数学能力和思维品质，培养学生的自学能力与求知欲。B层教学班达到教学大纲中的全部教学要求，着眼于发现实践问题并与他人讨论解决实践问题的能力，保持学习的热情。C层教学班达到教学大纲的基本教学要求，减少对数学的恐惧，肯做笔记肯努力，制定阶段性小目标，逐步树立学生自信心。

考核和评分方式分层：为使各个分层班级的学生都能够达到相应的教学目标，让每位学生都能在数学中找到乐趣，考核评估各个分层是必不可少的。A层教学班的学生求知欲望强烈，对数学知识的吸收能力较强，对学习深造有更高的追求。这一层次的考卷难度应该最大，能体现数学知识的系统性，又要满足A层学生的专接本要求，成功搭建专升本的桥梁。B层教学班的学生对数学的学习有一定自信心，考卷难度设置做到普通，对知识面的考查应全面，但是整体程度不深。C

层教学班的难度应该最低, 要对知识点有最基本的考查, 满足学生的心理诉求。三层试卷的整体要求是针对各层学生的水平, 要求大多数学生能对数学课程内容做到理解与掌握, 保证一定的考试及格率, 保证学生平时成绩与最终考核成绩相结合, 做到“以最终考试为主, 期中考试成绩与平时成绩为辅”的原则。

(二) 模块化教学

模块化教学是 20 世纪 70 年代被研究出来的一种教学模式, 主要以现场教学为主, 技能培训为辅。当前我国的模块教学被数学教学采用的还较为罕见, 主要是被高职的专业课教学采用。模块化教学的特征主要由以下几点构成: 模块内容宜精不宜多, 每个模块内容的学习, 按需施教; 模块之间需要相互独立, 注重实践需要; 模块要跟岗位需求紧密结合, 少些理论证明, 多些实用型。模块化教学的实施过程中应该包含的几大原则: 职业需要、专业需要、发展需要、素质需要。依据专业需求对高职数学教学模块进行划分, 课程模块主要分三块: 基础模块、选修模块与数学文化模块。基础模块, 顾名思义注重数学基础知识学习, 包括先修模块和一元函数微积分, 其中先修模块为函数与极限, 一元函数微积分包括一元函数的导数、微分、不定积分、定积分; 选修模块则是针对不同专业进行的合理配置, 包括多元函数微分学、概率论与线性代数; 数学文化模块则是重在素质教育, 提升学生的数学素养, 模块数学史和数学文化涉及两部分内容。数学文化模块可提高学生对数学学习的兴趣, 追踪溯源, 可由此引发数学活动, 体会数学知识的来源与应用。

基础模块中的一元函数微分学, 是高职数学教学中的关键知识点, 对于所有高职学生来讲都是必修课程。对于这部分内容, 教师应该深入讲解, 务必使学生深刻理解, 其目的是使学生把握基本的数学常识和数学思维, 可以更有效地助力于后续数学课程的学习, 可以更好地在专业领域解决问题。而选修模块则是融合了数学基础教育与专业基础教育的结果, 让不同专业的学生满足专业的数学需要, 兼顾数学的基础性和专业实践性的特点。

在模块化教学实施的过程中, 数学基础课程的教师备课显得更加具体, 与各专业的融合将更加紧密。不同专业的数学基础课教师将与专业课教师进行有效沟通, 专业课的知识将会指导数学课程中应该出现哪些, 在课时的什么阶段出现。这种指导将会在不影响基础数学教师教学系统性的基础上, 给予基础数学课程良好的借鉴作用, 教师可以针对相关专业知识进行教案的修改, 增加些许案例和分析, 从而将基础与实践专业有机地结合在一起。

三、教学内容专业化与有效性

(一) 根据专业需求调整教学内容

以专业课、后继课作为起点, 了解学生毕业后继续深造、岗位需求, 认真钻

研数学内容,适当进行调整。如会计专业,对于既满足供应需求,又使成本最小问题需要精讲,增加相关内容;对于极限求值的方法略讲。空间图形对于机械类专业来说,培养学生空间思维能力,通过点、线、面之间的位置关系,构成立体空间,这部分内容可以前置,为机械绘图打下基础;机械类专业基础离不开不定积分与定积分的应用,积分内容应作为重点讲解内容;机械类专业工艺涉及的误差问题,应用到较少部分的概率统计,可把此部分从概率统计中摘出选讲。

(二) 根据专业特点选取合适的数学例题

好的例题可以让学生更加直观地了解数学,了解数学在各专业的用途,将抽象的数学知识直观化。而不当的例题对学生起不到足够的指导与影响,无法加深数学对于专业课程的渗入。诸如给会计电算化的学生讲述太多的几何知识,只会让会计电算化学科的学生茫然;而让学习机械自动化的学生学习较多经济方向的例题,则会让学生不觉得基础数学与该专业有什么联系。选择适当的、符合专业需求的例题,指导学生数学与专业深度融合。

(三) 教学手段的合理化运用

20世纪美国数学家克莱因认为教师应该像一名演员一样,把学生当作互动观众,教师应该具备良好的语言与肢体的表现能力,富有教学的艺术性,从而可以有效地激发学生的学习兴趣,达到良好的教学效果。如数学史的引入,数学文化的渗透。学生学习数学时,感觉数学符号的运算以及数学整体思维的构建较难。数学的历史进程,不仅对学生,甚至对于教师来讲都是不熟悉的。数学史是整个数学发展的脉络,学生学习之后会有种身临其境的感受,拉近与数学的距离。很多学生都知道牛顿是物理学家,但不知道牛顿还是位数学家,教师在微积分授课的时候,可以引入牛顿与莱布尼茨的关系、百年数学大战、牛顿与莱布尼茨个人生活小爆料,学生会对牛顿莱布尼茨公式更加有兴趣,产生共鸣的效果。不同的数学小故事还可以让学生学习到正确的价值观和人生观,比如苹果落地的故事可以让学生明白心思缜密、注意观察的重要性;微积分公式发现的故事可以让学生认识到沟通与合作的重要意义。

四、考核评价的综合化

随着信息时代科学发展对高职教育的冲击,之前的高职院校考核体系显得有些陈旧。原有评价体系就是简单的期末考试成绩与平时成绩、期中成绩相结合的方式,各占一定的百分比,平时成绩考核方面相对较窄,不外乎出勤与纪律、作业,对于听课状态、课堂具体表现、学习主动性涉及较少。高效的考核评价体系是推动学生学习积极性与数学教学发展的利器,只用简单、陈旧的考核方式是无法达到预期效果的。考核评价是一种方式与手段,目的是促进学生学习成果的达

成。考核评价的方法不能只体现在期末考试的成绩和平时的到课率,应该将平时学生的实践与各种考评融合到考核方式中来。考核评价方式既要注重学生对知识的掌握,又要注重学生的综合素养的培养。

(一) 学习过程的监督评价

为使教学质量得到保证,达成教学改革的目的,合理的监督评价是必要的,也是必需的。定期监督评价可促使学生养成良好的学习习惯,找到自身不足,达到学习进步的目的,平时成绩考核以此作为借鉴。学生定期监督评价的内容主要包括三点:动机方面、学习态度、学习意志自评等方面。

通过监督评价策略的实施,教师可以对学生进行定期评价,作为一种有效的方式方法,教师能够在三个方面对学生正确评价。监督与评价不是为了奖惩,也不是为了给学生增加压力,而是从根本上关心学生的学习动态和情绪、情感的变化,以便教师及时发现、及时引导,让学生退步的方面及时得到关注、帮助,学生进步的方面及时得到肯定,保证学生对学习的积极性。

(二) 考核方式的多样化

为了让学生注重学习的过程,使考核方式多样化,针对高职院校的考核评价方式做了一些改革对策。对于期中考试,可让学生在生活、实践或专业中发现数学问题,以自主结组的形式,通过多渠道收集调研资料,各抒己见,经历探索过程。对于院校来讲,数学实验的考察方式有一定难度,在期末考试集中、时间紧迫、电脑数量不充裕的情况下,大量学生扎堆考试,所以数学实验的考核可以在学期的中后期进行,跟期末考试错开时间。另外,教师在学期中可以采取大作业的形式,布置一些题目供学生自由发挥,比如专业中微积分的应用、求最值的实例分析、案例的数学建模探索等。学生在网络、图书馆中搜索相关数据与信息,融入自己的观点,形成一篇小型论文。这样的形式可以让学生充分发挥自主性,为以后步入工作岗位打下坚实的基础。

五、师资队伍的内涵化

高职院校的数学课程与其他院校有一定的区别,是公共基础课。同一位数学教师可能担任不同专业的数学课,教师又是知识的传递者,要给学生一杯水,自己首先要拥有一桶水,还要使授课达到“教师乐教,学生乐学”的状态。教师在教学过程中,要充分体现数学的基础性、为专业课程的服务性,要将专业课程与数学课程紧密结合,尤其在具体的案例教学上。

(一) 外派学习

让教师从自己的院校走出去,参加培训或学习,开阔视野,了解数学新动态,与其他区域数学教师、带头人交流学习,借此机会解决对教学实践中遇到的

难题、产生的困惑，汲取新鲜的营养成分，激发快乐进取的源泉，保持发展心态。观摩其他区域高职院校建设，共同研究专题，以国家化、国际化的眼光教书育人，提升人生价值与数学教师的地位，从而带动学生与他人发展。

（二）对数学教师现代化教学的培训

互联网时代，校园角落都遍布网络信息化，现代化教育技术已经步入数学教学中，一味地传统式教学难以引发学生的学习兴趣。教师借助前沿信息与技术，把数学知识与科技密切相连，并用信息化手段展示出来，使抽象的思维形象化、具体化、生动化地展现在学生面前。同时，运用数学软件，简化教学过程也是数学教师的必备技能。

（三）数学教师分派至专业教研室

将数学教师分派至相关专业群，了解专业的发展和实践需求，将数学课程与专业课程有机结合。数学教师定期开设与专业教师交流的座谈会，进行有效沟通，甚至融入专业群的教研活动、实践活动。建立跨专业联系机制，数学教师可以进入本专业课的教学课堂，通过听课发现需求及发展动态，改善数学教学。获取高年级学生数学知识的薄弱环节，知晓哪些地方该详细讲解、重点讲解，哪些地方该略讲。数学教师备课不应只备数学，而应熟悉专业知识脉络，提前扫清学生可能遇到的障碍，专业课和数学基础课程才能很好地融合到一起，使得理论和实践有机结合，相得益彰。

另外，数学基础教学的教师被分配到专业领域，令专业课教师与数学教师的沟通和交流加深，也使得专业课教师对数学基础教育的理解加深，从思想根源上不再抵触基础数学，能将专业课程中的知识点与基础数学逐渐融合。每周设立讨论学习课，让专业课教师与数学基础教师在一起沟通交流，各抒己见，扬长避短，将教学中的亮点和不足分享出来，共同解决，达到互补的效果，共同促进各学科的建设和发展。

（四）加强教师科研能力

敦促教师在一定的时间内发表论文，通过这种方式，可以极大程度地提高教师的学习意识。数学教师通过发表论文的方式进行学习，从而促进数学教师对某一数学问题的理解，有利于数学教师在教学过程中引用经典著作，从而激发学生对学习的兴趣，使学生对教师产生一种“佩服”感，有利于拉近学生与教师之间的距离，为教师授课创造条件，使教师从课堂走出来。

（五）建立沟通平台

教师应认识教学目标包括认知目标和情感目标。教师增进与学生的情感，在学生学习上感到困惑、生活上有困难时，及时地给予了解、关怀、帮助。了解学

生学习、成长历史，掌握个案。多与学生聊天、沟通，通过微信、QQ 在线平台及时掌握学生动态，做好心理建设，情感沟通，答惑解疑。

第二节 高职数学课程基本功能的分析与框架研究

在国家深入推进高等职业教育教学改革的同时，高等数学作为重要的基础课程面临改革的必要性和必然性。高职数学的学科定位是高职院校培养适应各行业第一线生产与服务所需的高等技术应用型专门人才公共基础和专业工具课程，如何从高等职业教育的功能来思考高等数学课程的意义，这是一个非常值得研究的问题。不解决这样的问题，片面理解职业教育对高等数学的要求为“适度、够用”，简单地通过压缩教学课时、删减教学内容来缓解学生学不会用数学的问题，不能从根本上改变高职院校的教育现状，提高培养目标的达成效果。因此，必须要不断完善和补充数学课程的基本功能。

一、高职数学课程基本功能的分析

高职数学课程基本功能之一是为基本职业技能提供基础能力上的源泉，包括计算能力、空间几何构图能力、逻辑思考能力以及所关联的精准化的职业技术能力，可以说是职业技能的工具性学科知识。高等数学课程更为重要的功能，是为现代技术人才提供现代职业发展必需的科学素养和能力，在科学技术发展日新月异的今天，没有任何学科可以离开数学，任何专业的发展和創新都需要具有一定数学素养的人才。高等职业教育不能只将数学作为工具，更应该考虑它的科学教育意义。

（一）高数课程设置情况

高等数学课程设置情况包括开课专业、教材选择、授课内容、课时要求、成绩评定标准等问题。以机械系与电气与信息工程系为例，授课内容如下：数、式、加减乘除、平方根、绝对值、集合及方程，三角函数、直线与二次曲线、参数方程以及机械系使用（集合、数、式及方程，三角函数与反三角函数，数列，直线与二次曲线，极坐标与参数方程，数学建模方法简介。电气与信息工程系使用）。

1. 函数

函数概念，函数的简单性质，基本初等函数，复合函数，初等函数，分段函数。

2. 极限与连续

数列极限，函数极限，极限的四则运算，函数的连续性与间断点。

3. 导数与微分

导数的几何意义，求导公式及运算法则，复合函数求导法，微分的计算。

4. 导数的应用

函数单调性, 极值的判别, 函数的最大值和最小值。

5. 不定积分

原函数, 不定积分概念、性质, 积分基本公式与直接积分法, 第一换元积分法。

6. 定积分

定积分的概念及性质, 微积分基本定理, 定积分的直接积分法, 第一换元积分法, 定积分的几何应用。

7. 常微分方程

微分方程的概念, 可分离变量微分方程, 一阶线性常微分方程, 几种简单的二阶常微分方程的解法, 二阶常系数线性微分方程。

8. 空间解析几何

空间直角坐标关系概念, 平面、柱面的方程及球面的方程。

9. 无穷级数

无穷级数的概念和性质, 常数项级数的审敛法, 幂级数, 傅立叶级数。

(二) 与专业融合的数学课程内容

高等数学的教学改革强调针对性和实用性。以往守旧的思维方式和极弱的专业知识的结合性, 导致只重视理论, 在不同专业的高等数学的教学中针对性、实用性差。因此, 高等数学教师要熟悉专业, 也结合学校相关部门对高数老师做些相应的专业培训, 使之真正成为符合现代高等数学教学理念的特色教师队伍。教材建设中增加了预备模块、基础模块和扩展模块, 其中预备模块和基础模块在教学中以掌握概念、强化应用、培养技能为重点, 兼顾了不同专业后续课程教学对数学知识的要求, 也是对后续教学和学生可持续性发展的一个恰到好处的基础支撑。基本职业技能的需要还体现在实际生活中, 因此需要增加实际生活中应用的内容, 体现出高等数学的实用性。

例如现实生活中供人们乘坐的电梯, 基本制作原理是利用我们高数课程中无穷级数的数学分支; 铁轨的弯曲需要多大的弯度火车才可以不脱轨? 这个需要用到导数的应用部分, 曲率的知识点; 导弹能相对准确地发射到目的地, 主要是导弹头上安装了 CPU 监控器, 可记录飞行模式, 主要是利用线性代数的数学分支来完成的; 公共汽车车门的高矮设计主要是概率论与数理统计的知识点来完成的等。如果将这样的问题纳入高等数学相关课程作为例题讲解, 无疑会对学生产生很好的效果, 让学生看到数学的巨大作用, 相信学习数学是必要的。

这些例子牵扯的数学知识并不太多, 但是, 已经显示出高等数学的重要意义, 对许多生产工艺的技术进步和革新, 高等数学都起到重要作用, 这些例子反映在不同专业领域的问题中, 如果细心收集会成为高等数学课程很好的辅助材料。

（三）职业技术人才的科学素养培养

职业教育侧重培养职业技能，但是高等职业教育不仅培养技术熟练的职业能手、企业产品的创新和开发、科学技术进步和发展，也是必须承担的任务。为达到这个目的，数学课程将设置哪些内容，是需要高职院校的课程改革进程认真思索的。

新教学大纲中的扩展模块主要是针对有余力的学生设置的，为选修模块；学生的余力是指能够较好地完成专业职能范畴的学习和训练，有较好的基本素质，可以继续学习接受更高层次的专业培养。这部分学生能够接受较系统和深刻的数学教育，并且可以通过学习达成能力上的飞越，他们有些会考入普通院校的研究生，成为专业领域的人才；有些入职后成为技术革新能手。

当前，高等数学在高职院校中的定位与新时期高职院校的教学对象参差不齐，不相适应。多层次、多种类的招生带来的是学生成绩的落差和能力水平的各异。整齐划一的教学计划实施起来出现许多问题，有些学生学不会，有些学生感觉太简单。由于课程定位不够准确，学生对数学的意义不够了解。对毕业生的跟踪调查发现，学生在校期间数学课程的成绩，与就业后整体职业能力和素养呈正相关，尤其像机械制造业、船舶专业、计算机专业等，职业技能依赖数学能力水平更为明显。

对高等数学课程的教育功能重新认识，首先，应该将高等数学课程内容按照专业需求分成通识性基础知识、专业需要的工具性方法、科学能力和素养需要的思想性材料和科学方法论层面的材料等部分，认真分析每部分材料对不同专业在哪些方面有影响和作用，影响和作用是什么意义上的？是工具，是普遍适用的方法，还是思想性的材料以培养科学世界观和方法论？其次，在上述划分之下，每一部分按照知识的逻辑顺序由浅入深分成不同教学单元，应该讨论不同教学单元适用的教学对象。在各个专业教师参与的讨论中，逐步明确课程在不同专业里该如何把握授课的模式、讲授的深浅度、教育的目标。再由对学生测评的依据将学习过程分成学习等级，选择合适的教学内容为各专业基础必须达到的标准，选择有现代科学价值的内容作为继续深化学习的课程材料，开展真正意义上的分专业、分层次的教学。

（四）高等数学教育基本功能的重新定位

高等数学基本功能的重新定位就是要通过教学目标、教学内容、教学方法的定位来完成。高等数学的作用是使学生在中学数学知识的基础上，进一步学习和掌握本课程的基础知识和基本技能，具有正确、熟练的基本运算能力，一定的逻辑思维能力，从而逐步提高运用数学方法分析问题和解决问题的能力，为学习其他各专业和以后进一步学习现代科学技术打下坚实的基础。

高职教育的目标是把学生培养成为具有一定理论知识和较强实践能力，面向基层，面向生产、服务和管理第一线职业岗位的实用型、技能型、创新型专门人