

基于融合技术的数学

高品质课堂建构

幸世强 / 编著



四川大學出版社
SICHUAN UNIVERSITY PRESS

武侯区中学数学名师工作室成员研究成果

基于融合技术的数学

高品质课堂建构

幸世强 / 编著



四川大學出版社
SICHUAN UNIVERSITY PRESS

项目策划：唐 飞
责任编辑：肖忠琴
责任校对：宋彦博
封面设计：墨创文化
责任印制：王 炜

图书在版编目 (CIP) 数据

基于融合技术的数学高品质课堂建构 / 幸世强编著

— 成都：四川大学出版社，2021.8

ISBN 978-7-5690-4818-6

I. ①基… II. ①幸… III. ①数学课—课堂教学—教学研究—中小学 IV. ①G633.602

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2021) 第 139633 号

书名 基于融合技术的数学高品质课堂建构

编 著	幸世强
出 版	四川大学出版社
地 址	成都市一环路南一段 24 号 (610065)
发 行	四川大学出版社
书 号	ISBN 978-7-5690-4818-6
印前制作	四川胜翔数码印务设计有限公司
印 刷	成都金龙印务有限责任公司
成品尺寸	170mm×240mm
印 张	14.25
字 数	271 千字
版 次	2021 年 8 月第 1 版
印 次	2021 年 8 月第 1 次印刷
定 价	50.00 元

版权所有 ◆ 侵权必究

- ◆ 读者邮购本书，请与本社发行科联系。
电话：(028) 85408408 / (028) 85401670 /
(028) 86408023 邮政编码：610065
- ◆ 本社图书如有印装质量问题，请寄回出版社调换。
- ◆ 网址：<http://press.scu.edu.cn>



四川大学出版社
微信公众号

前 言

为了发挥名师的示范、引领、带动、辐射作用，真正把成都市武侯区中学数学名师工作室建设成四川省成都市武侯区中学数学名优教师的集聚地、教育教学方法和思想的泽源地、教育教学策略和经验成果的共享地，最终成就一批正气足、教育教学研究水平高的名师，实现名师队伍的持续发展，我们围绕成都市武侯区教科院及成都市武侯区名师工作室管理办公室制定的工作目标，坚持以服务本区数学课程改革为先导的方针，坚持自主学习与名优教师的示范、指导和辐射作用相结合的原则，以计算机网络技术等为主要技术开展教育教学研究活动。通过阅读教育教学经典名著，撰写教育论文及随笔，进行校际、区际教学观摩，组织讲座、研讨、交流互动等方式，本工作室有力促进了全体工作室成员的快速成长，使其真正成为教师专业发展的平台，促进了成都市武侯区数学教师素质的提升。

成都市武侯区中学数学名师工作室的教育主张是“德高、博学、善教、求真”。围绕这个教育主张，工作室的教师展开了教育教学和课题研究，围绕“构建融合技术的数学核心素养的课堂教学”研究方向，形成了一定的成果。为了能够对成都市武侯区的数学学科持续进行业务指导，带动一批年轻教师稳步成长，促进区域教育教学质量和区域影响力稳步提升，我们将工作室成员的研究心得编辑成文字，以期更好地进行交流。

全书由工作室领衔人幸世强策划和设计，共分为六章，整体结构按照从宏观到微观、从理论到实践的逻辑布局。各章节具体内容及编写分工如下：第一章为中学数学教学基本要求，由徐小玲、张翼、李宗彦编写；第二章为核心素养背景下数学教师的知识结构，由王东、王亚菲编写；第三章为高品质课堂的内涵及特质，由王天祥、刘华、汪宝林、王旭编写；第四章为数学思维的内涵及特质，由杨入境、董蜀章、杨孝勇、杨光虹编写；第五章为深度学习促进学生思维的课堂，由冯祖琼、黄富、罗万萍编写；第六章为融合技术的现代高品

◆ 基于融合技术的数学高品质课堂建构

质数学课堂建构，由刘子丽、李承学、兰正会、冯小辉编写。电子科技大学附属小学的李雪梅副校长为第三章的理论建构提供了大量素材。此外，雷耀华、张小艳（天府第四中学），张焯（峨眉山市教研室）、李芝（成都树德中学），潘万伟、李隆全（四川省大英中学），谢发超（成都玉林中学）负责书稿的审读，并提出了宝贵的意见。本书学习和借鉴了许多专家学者的成果，在此一并感谢。

由于作者水平有限，本书不足之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

著 者

2021年5月

目 录

第一章 中学数学教学基本要求	(1)
第一节 教学目标设定.....	(1)
第二节 教学内容确定.....	(5)
第三节 教学环节实施.....	(9)
第四节 教学方式选择.....	(25)
第五节 信息技术应用.....	(30)
第六节 课堂评价运用.....	(37)
第二章 核心素养背景下数学教师的知识结构	(46)
第一节 现代教师的知识结构.....	(46)
第二节 发展学生核心素养与当前数学教师知识结构的矛盾.....	(51)
第三节 核心素养视角下的数学教师知识特征.....	(58)
第四节 学科核心素养视角下数学教师知识培育的路径.....	(60)
第三章 高品质课堂的内涵及特质	(64)
第一节 培育以深度学习促进数学思维发展的高品质课堂教学的 内涵及意义.....	(64)
第二节 培育以深度学习促进数学思维发展的高品质课堂教学的 价值及原则.....	(85)
第三节 培育以深度学习促进数学思维发展的高品质课堂教学的 创新策略.....	(94)
第四节 培育以深度学习促进数学思维发展的一种高品质智慧课 堂模式.....	(107)

第四章 数学思维的内涵及特质	(127)
第一节 思维与数学思维.....	(127)
第二节 数学思维方法的内涵特质.....	(129)
第三节 四种重要的数学思维方法样态.....	(134)
第四节 数学思维品质样态.....	(144)
第五章 深度学习促进学生思维的课堂	(153)
第一节 深度学习的内涵特质.....	(153)
第二节 目前数学课堂困境的表现.....	(153)
第三节 产生课堂困境的原因.....	(157)
第四节 课堂变革的方向——促进学生深度学习.....	(161)
第六章 融合技术的现代高品质数学课堂建构	(179)
第一节 以融合技术的现代高品质数学课堂促进学生深度学习.....	(180)
第二节 融合技术的现代高品质数学课堂的建构策略.....	(187)
第三节 融合技术的现代高品质数学主题教学.....	(200)
第四节 融合技术下构建现代高品质数学精准教学的新生态.....	(208)
参考文献	(218)

第一章 中学数学教学基本要求

第一节 教学目标设定

一、落实全面育人宗旨

数学在形成人的理性思维、科学精神和促进个人智力发展的过程中发挥着不可替代的作用。数学素养是现代社会每个人都应该具备的基本素养。数学承载着思想和文化，是人类文明的重要组成部分。数学与人类生活和社会发展紧密关联。数学教育承载着落实立德树人根本任务及发展素质教育的功能，包括：帮助学生掌握适应现代生活和进一步学习所必需的数学知识、技能、思想和方法；提升学生的数学素养，引导学生用数学眼光观察世界，用数学思维思考世界，用数学语言描述世界；促进学生思维能力、实践能力和创新意识的发展，帮助其探寻事物变化规律；增强学生的社会责任感，在学生形成正确的人生观、价值观、世界观等方面发挥独特作用。

应坚持把立德树人融入数学文化知识教育，充分发挥其德育功能，在教学中强化理想信念教育，引导学生树立正确的国家观、历史观、民族观、文化观。中学数学的教学目标必须体现中学数学课程立德树人、全面育人的宗旨，体现数学教材等学习资源的综合教学价值，遵循教育规律，培育人才，深化数学课程育人的关键环节和重点，切实提高育人水平，致力于培养学生适应社会发展和终身发展需求的正确的价值观、必备品格和关键能力，并直接、具体地体现在教学目标的设定与表述中。

中学数学课程是义务教育阶段后普通高级中学的主要课程，具有基础性、选择性和发展性。学生通过中学数学课程的学习，能获得进一步学习及未来发展所必需的数学基础知识、基本技能、基本思想、基本活动经验（简称“四

基”),提高从数学角度发现和提出问题的能力、分析和解决问题的能力(简称“四能”).

比如在“三角函数模型的简单应用”的教学中,以“两线”为引领,充分发挥数学课堂的德育作用,体现“立德树人,全面育人”的宗旨.一方面,课堂以数学文化为引线,引入四川成都实际生活背景,激发学生的学习兴趣 and 求知欲,培养学生的文化素养,以数学文化立德树人.另一方面,以问题探究为主线:用问题1(宜人的气候环境)帮助学生感受实际生活中呈周期变化的三角函数问题,运用三角函数模型求解实际问题;用问题2(充足清洁的水电能源)引导学生自主分析实际问题,建立三角函数模型并解决实际问题,加深学生对三角函数与实际生活的关联体验,掌握完整的数学建模方法与步骤,熟练运用信息技术辅助学习,体会数学思想,提高数学素养.学生通过独立探究活动、小组讨论修正、全班展示交流,展示探究方法和思维活动.教师通过交流追问、课堂评价,达成问题的解决,即回顾旧知(三角函数模型的求解),启迪方法(数学建模的完整步骤和辅助工具),突破难点(将实际问题抽象转化成三角函数模型),突出重点(建立、使用三角函数模型解决问题),从而充分夯实学生“四基”,提高学生“四能”.

二、体现系统育人功能

数学教学目标应正确体现基于数学核心素养要求的“课程目标—单元目标—课堂教学目标”的层次性,体现单位时间内的课堂教学在整个数学课程内容及单元教学中的特定地位.数学教师在进行目标设置及陈述时,既应指向具体的数学教学内容的内涵及要求,更应指向这一内容在整个课程及单元中基于系统价值取向的特定教学功能,充分体现学习过程及其整体性、联系性和系统性.

比如,对于课程“圆锥曲线与方程”,在《普通高中数学课程标准(2017年版2020年修订)》中确定的课程目标为:①了解圆锥曲线与二次方程的关系;②掌握圆锥曲线的基本几何性质;③感受圆锥曲线在刻画现实世界和解决实际问题中的作用;④结合已学过的曲线及其方程的实例,了解曲线与方程的对应关系,进一步体会数形结合的思想.进一步根据单元在课程中的定位,可提炼出以下5个单元目标:①了解圆锥曲线的实际背景,感受圆锥曲线在刻画现实世界和解决实际问题中的作用;②经历从具体情境中抽象出椭圆、抛物线模型的过程,掌握它们的定义、标准方程、几何图形及简单性质;③了解双曲线的定

义、几何图形和标准方程，知道双曲线的有关性质；④能用坐标法解决一些与圆锥曲线有关的简单几何问题（直线与圆锥曲线的位置关系）和实际问题；⑤通过对圆锥曲线的学习，进一步体会数形结合的思想。

具体到章起始课中，遵循学生的年龄特征和认知规律，可将本节课的教学目标细化为：①通过对历史的回溯和实例的展示，了解圆锥曲线的背景（产生及发展）及其应用，体验文化育人的价值；②经历从具体情境中抽象出椭圆的几何特征及定义的过程，掌握椭圆的相关概念，体验椭圆的“生活情境”“几何特征”“定义”“标准方程”间的关联；③根据椭圆的定义建立椭圆标准方程，体验“形”与“数”间的关联；④了解研究圆锥曲线的一般方法和步骤。具体的数学教学内容的内涵及要求为：①知道圆锥曲线的产生背景及发展，了解圆锥曲线在生活中的广泛应用，体验数学家在研究圆锥曲线的过程中的信念品质（探索真理、理性分析）和价值判断（追求普适性的方法）；②能从日常生活中抽象出圆锥曲线，能从不同角度猜想椭圆的几何特征，能通过直观感知验证关于椭圆几何性质的猜想，并通过实验操作得到椭圆的定义，能合理运用坐标系建立椭圆的标准方程，会利用椭圆的标准方程解决简单的几何问题；③初步掌握“坐标法”的数学方法，并能尝试依据双曲线、抛物线的几何特征，探究它们的定义，建立恰当的直角坐标系求解标准方程，体会转化与化归、数形结合的数学思想。

三、立足实际，恰当定位

教师应准确把握中学数学课程目标、单元目标的基础上进行数学课堂教学目标的设定，充分考虑学情：分析学生已具备的数学认知基础（包括日常生活数学基本经验或背景、已掌握的相关的数学知识技能和数学思想方法等）；分析达成数学课堂教学目标所需要具备的认知基础；确定“已有的数学基础”和“需要的数学基础”之间的差异，分析哪些差距可以由学生通过努力自己消除，哪些差距需要在教师帮助下消除。在分析学习当前数学内容所需要具备的内部条件（学生自身的条件）和外部条件的基础上，教师应进一步确定教学方法，组织教学材料，研究单位时间的教学能实现的可能性，合理确定教学的标高和容量，用清晰准确的语言表述学生在学习后的认知、行为、能力、品格、价值观等方面的目标达成度，在目标达成描述上充分体现弹性和差异性。

比如，在“圆锥曲线与方程章起始课”的学习中，学生在日常生活中对椭圆的大致形状已经有了一定的感性认识，但并不清楚椭圆所具有的几何特征。

在借助旦德林“双球模型”来研究椭圆上的点满足的几何特征的过程中，由于旦德林“双球模型”构造巧妙，位置关系、数量关系较多，所以学生不易从该模型中直接观察到椭圆上的点满足的几何特征。同时，学生虽然已经学习过直线与圆的方程，但对于求曲线方程的经验还不是太丰富，缺少主动通过方程研究问题的意识，数、形之间的转化还不熟练。此外，对于含两个根号的方程的化简，学生之前很少接触，完成有些困难。为了有效达成知识生长、技能培养的目标，可组织以下教学策略：①课前搭建“脚手架”，发现椭圆的几何特征。旦德林“双球模型”是关于椭圆几何特征——“椭圆上的任意一点到两个定点的距离之和为常数”最简洁的证明。但“双球模型”构造巧妙，位置关系众多，学生不易理解，所以通过课前任务搭建“脚手架”，从“生活情景”“几何情景”“数学模型”三个方面引领学生探究主线，以课堂的理性推导与网络画板直观展示相结合，帮助学生发现椭圆这一重要的几何特征。②类比圆的方程，推导椭圆的标准方程。本节课是章起始课，而不是椭圆及其标准方程的第一节课，故对椭圆标准方程的推导过程的要求相对弱化，仅定位为章节后续研究的开端。在这样的指导思想下，建立椭圆标准方程的意义在于：类比圆的方程学会求曲线方程的方法，为后续研究圆锥曲线指明方向和道路，体会“坐标法”的思想方法。基于以上考虑，本节课主要采用类比圆的方程来推导椭圆的标准方程。其大致路径为“发现圆的几何特征”——“圆的定义”——“合理建系，得到圆的方程”。

四、展现过程，精准表述

对于数学课程中的定义、定理、性质、公式、例题的教学，应让学生养成善于观察、大胆猜想的好习惯。教师应根据所教数学内容的特点和学生已经掌握的知识与技能之间的联系，设计一些具有创新性的教学情境，选择相应的模型、实物或日常生活中的事例，让学生通过观察、思考、分析、发现、实践等，抽象出事物的本质属性，形成定义、定理、性质或解决问题的方法，获得新的知识。

比如，在建立圆锥曲线的概念时，如果脱离图形角度的定义，直接给出数量关系形式的定义，或以其他方式抽象出该数量定义，这样的概念形成过程虽然易于教学，但不符合圆锥曲线概念的形成与发展的自然顺序，会令学生产生“为什么要这样定义圆锥曲线”“这样定义的圆锥曲线和我们生活中熟悉的圆锥曲线一样吗”等疑问。所以，在“圆锥曲线与方程章起始课”一课中，可设计

对应的课前任务，为课堂探究椭圆的几何特征做好铺垫：在水平桌面上放置一颗排球，用手电筒在排球正上方打光照射，学生将发现，排球在桌面的影子曲线是一个圆，而圆心恰好是排球与桌面的切点。因为光线可逆，从光源发出的光束也可以看作一束光聚焦到光源上。因此，影子曲线也可以看作桌面下方与桌面相切于同一点的另一个球的投影。接下来，请学生实验操作，用手电筒从排球的侧面照射，并思考以下问题：①观察你所得到的影子曲线的形状是什么？②你能将实验情景中涉及的图形抽象为一个数学模型吗？试着抽象并将它绘制出来。③影子曲线为圆时，曲线上所有的点到两个切点的距离是否相等？类比这个结论，猜想：影子曲线上的点与两个切点间有着怎样的距离关系？学生在完成课前任务的过程中，尝试从生活中抽象出“几何图形”，构建“双球模型”，探究椭圆上的点与两个切点间的关系。

第二节 教学内容确定

一、强化中学数学内外内容整合

中学数学课程的内容分为必修、选择性必修和选修三类。中学数学课程内容突出函数、几何与代数、概率与统计、数学建模活动与数学探究活动四条主线，它们贯穿必修、选择性必修和选修课程。同时，数学文化也与课程内容相融合，形成一个整体。

中学数学学习内容的主题设计充分体现了整体关联性：知识内容的整体性，教学安排的整体性，对学生认知把握的整体性。数学单元教学设计在关注整体的同时，更关注部分与部分之间的联系，凸显了关联性。动态发展性：在教学设计的实施过程中的动态调整，在教学设计实施之后的反思改进。团队合作性：教学设计的前期准备阶段的合作，教学设计的实施阶段的合作，教学设计的评价修改阶段的合作。

中学数学加强了数学课程和学科课程间横向和纵向的结构化整合，实现了数学内部和数学与其他学科的有机整合，克服了知识学习“碎片化”和学科本位倾向。高中数学按主题划分找到数学内部及数学与其他学科间多个教学内容的内在逻辑关联，强化“大单元”数学内容的设计，将数学及相关学科的教学内容结构化，尽可能为学生创设适切的生活情境、数学情境、科学情境。

比如,在“三角函数模型的简单应用”一课中,为进一步突出课堂教学中数学建模活动与数学探究活动这一主线,强调高中数学内外内容整合,提出如下课后作业:北京天安门广场的国旗每天是在日出时随太阳升起,在日落时降旗.请根据年鉴或其他参考资料,统计过去一年中不同时期的日出和日落时间.①在同一坐标系中,以日期为横轴,画出散点图,并用曲线去拟合这些数据,同时找到对应的函数模型.②某同学准备在五一小长假期间去看升旗,他应当几点到达广场?学生在课后运用本节课所学的方法收集整理数据,描绘散点图,根据图形特征选择三角函数作为拟合函数.同时,也期待学生在拟合函数的解析式时选择不同的数据或使用不同的拟合方法,尽管得到的结果可能不一样,但不影响函数模型的应用.这一作业能让学生完整地体会数学建模的过程,检验学生能否熟练灵活地运用所学知识求解问题.

二、融入中学数学基本思想方法

数学思想与方法是在更高层次上的抽象和概括.数学思想常常是在数学方法的学习中得以展现的,数学方法又在某种程度上反映了数学的深层次的思想.数学思想与方法必然要与数学知识相伴相生.融入中学数学的数学方法从逻辑层面可以分为归纳法、类比法、演绎法等,从操作层面可以分为配方法、待定系数法、消元法、公式法、换元法等.融入高中数学的数学思想主要包括函数与方程、数形结合、分类与整合、化归与转化、特殊与一般、有限与无限思想等.

数学教学的过程伴随着数学知识的发生过程,必定要渗透学习者的思想、观点,处理问题的方法、态度和习惯.思想、观点,处理问题的方法、态度和习惯就是数学的进行思维的方式.在确定数学教学内容时,必须理解数学知识在产生与发展过程中所蕴含的数学思想与方法,重视数学思想与方法的及时渗透和适时建构,正确反映数学教学内容的内涵及其蕴含的数学思维.在一堂数学课的教学后,使学生具有渗透数学基本思想意识和能力.

比如,在圆锥曲线的教学中,“圆锥曲线的最值问题”以高频率的姿态出现在历届高考试题中,题型较多.其解法灵活多变,但总体上主要有两种方法:一是几何法,即利用圆锥曲线的定义、几何性质及平面几何中的定理、性质等进行求解;二是代数法,即把要求最值的几何量或代数表达式表示为某个(些)参数的函数(解析式),然后利用函数方法、不等式方法等进行求解.所以,教师可根据学生情况,设置求解椭圆特殊内接四边形面积最值的课堂教

学.即以“椭圆特殊内接四边形面积最值问题”为切入点进行复习,围绕函数、不等式、平面几何等有关知识,数形结合、函数与方程、转化与化归等思想方法进行专题教学,以达到微专题复习的目标要求.

“椭圆特殊内接四边形面积最值问题”的求解策略蕴涵了解析几何的核心思想——解析法,即几何问题代数化,用坐标、方程、函数表示问题中涉及的几何元素,利用函数与方程思想、基本不等式等求解.借助几何图形寻求“最值”的特殊位置,意在培养学生的直观想象素养;在建立目标函数的过程中,需要进行“动因”分析,意在培养学生的逻辑推理素养;在建立相应的目标函数时要合理选择运算方法,提高解题效率,立意培养学生的数学运算素养;通过对“椭圆特殊内接四边形面积最值问题”的求解策略的探究,在师生反思过程中让学生逐渐形成解此类题的模型化方法,立意培养学生的数学建模素养.整节课在动因分析(寻求变量)—建立目标函数—求解最值的过程中需要直观想象、逻辑推理、数学运算、数学建模等素养共同发挥作用,而逻辑推理贯穿整堂课的教学始末,并与其他核心素养相互融合,从而能更好地培养学生的综合能力.

三、联系社会生产生活实际

在数学知识、能力和素养的教育培养中,教师应关注与国家经济社会发展、科学技术进步、生产生活实际等紧密相关的数学内容,并能够通过实例理解和表达数学抽象与数学的一般性、逻辑推理与数学的严谨性、数学模型与数学应用的广泛性之间的必然联系,避免学生所学的数学知识、方法和思想与实践应用脱节.数学教师在教学中要强调数学来源于实际,应用于实际,问题来源广、应用领域多的特点,突出其综合性和应用性,注重学科内综合、学科间综合及与社会生活中的真实应用结合.

比如,三角函数作为高中数学的重要内容之一,既是高考考查的重点,也是进一步学习数学和其他自然学科的基础,更是现代科学技术研究必不可少的工具.“三角函数模型的简单应用”课程是在学习了“函数模型及其应用”及“三角函数的图象与性质”的基础上新增的一个内容,主要以举例的方式说明三角函数模型的应用方法,为学生以后学习回归分析做好方法上的铺垫.在问题选择上,要强调数学的人文价值,突出现代信息技术与数学课程的整合.要特别注重数学应用过程的完整性,加强学生对问题情境的理解.这样做可以保持数学应用中的数学思维水平,提高学生对数形结合、转化与化归、函数与方

程等数学思想方法的认知层次,提升学生的直观想象、数学建模、数学运算等数学核心素养和培养学生良好的解题习惯.因此,基于对教材内容和课程目标的分析与理解,本节课教学设计重新整合教材并保持与教材设计的一致性,内容上选择教材第60页例1,将背景替换为大致呈周期变化的成都月平均气温,考查已知函数模型的求解和简单应用;改编教材第62页例4,将背景替换为绿色环保的四川水力能源,考查函数模型的建立、求解和简单应用.这样的处理既尊重教材,又尊重学生实际.选择贴近学生生活的成都城市发展作为文化背景,提升了学生的文化素养,发挥了数学学科的育人功能.

四、追求教学内容适切有序

数学教师要根据高中数学课程标准,围绕课时教学目标来组织数学教学材料,保证数学教学材料与教学目标的适切性;要善于把握高中数学的特点,将课时教学内容置于单元、学段甚至整个数学领域及数学与其他学科的交叉中考查,从而确定适合于学生的数学必备知识与关键能力.中学数学教师还需适度把握课时教学主题的要求,准确了解学情,找准高中教学内容的重难点、知识的生长点、培养的技能点、情趣的激发点、渗透的育人点、合作的讨论点等,使中学数学教学内容贴近学生的生活经验和符合学生有效学习的实际需求.

比如,三角函数是函数单元中的重要组成部分.所以“三角函数模型的简单应用”课程的教学,安排在学生已在《高中数学必修1》(人教A版)中学习了分段函数、指数函数、对数函数、幂函数等基本函数模型,经历过收集数据、观察散点图、选择函数模型、求解函数模型、运用函数模型解释检验实际问题的数学建模过程之后.所以,要达成本节课的教学目标,需要学生敏锐地发现实际问题中的三角函数模型背景,合理地分析理解数据,掌握完整的数学建模的步骤.但学生建立和应用函数模型的能力往往还停留在求解层面上,对实际问题中的数学背景、意义及其中蕴含的数学思想、方法、素养的理解并不深刻.当面对实际问题中的陌生背景和复杂数据时,学生会有畏难情绪和思维障碍,尤其是在理解问题的实际背景、分析问题的复杂条件、建立和求解数学模型、检验模型的实际意义、利用模型最终分析和解决问题等环节都可能遇到一定的困难,导致实际问题不能顺利完整地得到解决.因此,需要教师引导学生分析实际问题,回顾已有的处理实际问题的知识与方法,在课前熟悉互联网和Excel、Geogebra等数学软件;学生采用自主探究和小组合作交流的学习模式,完善解决方案,梳理解题思路.同时,在教学时,教师要引导学生分析实

实际问题，提取、整理和利用关键信息，抓住实际问题中的重要数据，通过提炼和处理数据发现数据的内在规律，寻找数量之间的关系；借助散点图，引导学生从“形”的特征发现各个量之间的关系及变化规律，进而建立实际问题的函数模型；注意指导学生根据问题的实际意义对问题的解进行分析，做出合理的解释，最终达成突破难点的目的。

第三节 教学环节实施

一、认真开展集体备课

新一轮高中数学课程改革背景下的数学课堂教学备课在很大程度上是资源、成果共享，团队合作，角色、任务分担的集体备课。数学教研组和年级备课组是数学教师专业能力不断提升的共同体。在此背景下的数学集体备课，应严格按照高中数学课程标准和国家确定的高中数学教科书的课时建议，确定数学学科的章节、单元或学习任务的课时数，根据所教班级学生的数学认知水平、年龄和心理特点合理确定难度、进度；应从数学课程、教材、课时、教法、作业、测评等方面综合考虑数学课堂教学内容和形式，努力实现教学结构性改革。教师应采用单元式备课、问题式备课、项目式备课等方式，对获得的数学备课资源进行符合学生实际和自身特长的再思考，在集体备课的基础上充分凸显数学教研组、年级备课组不同类型教师的个性特点。

比如，在讲授“两个变量的线性相关变量之间的关系”这一内容前，可以进行如下集体备课：

第一阶段：教材解读、初步讨论

老师们首先提出了本节课的落脚点到底是原理还是应用。如果只谈应用，并不能体现“高效数学课堂”的构建，而这节课想要把落脚点放在原理上，就要把原理讲透，体现出教师对教材的“深度解读”，进而促进学生的“深度学习”，最后一个环节再让学生使用最小二乘法的公式进行计算。在这个大前提下，备课组的老师们再对“如何设计学生活动”进行了讨论。有老师提出学生活动可以尝试自己构建数学模型去解决回归直线的求解问题，从而加深对最小二乘法的理解，但在具体操作上还需要反复实践；有老师提到在讲完原理后，让学生直接使用公式进行计算时，计算量较大，就如何帮助学生记忆并快速地

掌握公式；还需要多思考等。随即，其余老师分为四组进行教学设计、分析、总结。

第二阶段：教案、课件初步设计

首先，安排三位老师分别设计一份教案和配套的课件，提供给小组内研讨。三位老师达成初步共识，共构一份教案和配套的课件。其次，由老师代表在全备课组研讨会上进行说课。由此确立本节课的核心问题：结合下列三种图像，探讨并归纳求回归直线方程的方法。教学过程重在讲解如何通过数学方法刻画“从整体上看，各点与此直线的距离最小”，并在此过程中了解最小二乘法思想。

第三阶段：集中论证教案和课件可行性

在说课结束后，安排四位老师对教案及课件初稿提出可行性论证和建议，在小组内研讨；对教案及课件初稿进行修改，在全备课组针对第一次的说课存在的主要问题说明，并提出修改意见和建议。

第四阶段：对教学设计进行复审

安排三位老师依照新课程标准的理念——数学的活动性、数学的探究性、数学的问题性、数学的思维性，依照体现核心问题、核心知识、核心素养等要求对教案进行复审。

第五阶段：集体研讨

在各小组老师完成任务后，全备课组老师集中进行集体研讨。在讨论中，全体教师积极参与、提出宝贵意见，不断对教学设计进行改进。

第六阶段：归纳反思总结提升

集体研讨结束后，由三位老师对第一、二、三组研讨的过程资料进行收集、整理、阅读，归纳反思；对备课组研讨意见进行汇总，形成最后的共构电子教案和课件；对备课组老师在课堂上使用共构电子教案后的反馈意见进行收集，形成共构电子教案定稿，提供给数学教研组参考。最后，老师根据所授课班级的层次和学情进行二次备课，对教案做二次加工后再实施自己的具体教学。

1. 落实课标要求

数学课程标准就是数学教材建构的最为直接的依据。高中数学教师要深刻理解《普通高中数学课程标准（2017年版2020年修订）》对高中数学课程性质、教学理念、阶段目标内容、学科核心素养和学业质量标准的内涵的规定和阐释。要理解不同数学学科核心素养水平的具体要求，不仅关注每一节课的教