

Exploration of cultivating interest in high school mathematical modeling based on county-level characteristics

Pin Zhong

Xuwen County Teacher Development Center, Zhanjiang, Guangdong, China 524100

Abstract

Based on the current status of mathematical modeling teaching in county-level high schools, this paper conducts an in-depth analysis of the characteristics of county-level high schools in terms of educational resources and student characteristics. By integrating local cultural features and real-life cases to stimulate interest in modeling, we explore feasible cultivation paths that cater to the mathematical modeling interests of students in county-level high schools. A series of strategies tailored to the actual situation in counties are proposed, aiming to enhance students' interest in mathematical modeling in county-level high schools and promote the improvement of the quality of mathematical education.

Keywords

county-level high school; mathematical modeling; interest cultivation; county characteristics

基于县域特色的高中数学建模兴趣培养路径探索

钟聘

徐闻县教师发展中心, 中国·广东 湛江 524100

摘要

基于当前县级高中数学建模教学现状, 深入分析县级高中在教育资源、学生特点等方面的特性, 通过融入县域特色文化与生活案例激发建模兴趣, 探索出切合县域高中学生数学建模兴趣的可行性培养路径, 提出一系列贴合县域实际的策略, 旨在提升县级高中学生数学建模的兴趣, 推动数学教育质量的提升。

关键词

县级高中; 数学建模; 兴趣培养; 县域特色

1 引言

2017年教育部发布的《普通高中数学课程标准(2017版)》中提到, 数学建模是六大核心素养之一。课程标准将“数学建模与数学探究活动”列入必修与选择性必修课程。数学建模作为连接数学理论与实际应用的桥梁, 在培养学生的创新思维、实践能力和综合素质方面发挥着重要作用。然而, 县级高中由于在教育资源、学生成长环境等方面与城市高中存在差异, 县级高中学生在数学建模兴趣培养上面临独特的挑战。因此, 探索适合县级高中学生的、具有县域特色的数学建模兴趣培养路径, 对于提升县级高中数学教育质量、促进学生全面发展具有重要意义。本研究旨在探索县级高中如何结合地域文化与教育资源现状, 设计具有县域

特色的数学建模兴趣培养路径, 以提升学生数学建模兴趣与能力^[1]。

2 县域特色培养路径的基础

县级地区具有独特的地域文化和生活方式, 将契合课标及县域教育资源现状的县域文化及日常生活实例融入数学建模教学, 能使教学内容更贴近学生生活, 激发学生兴趣, 同时让学生认识到数学建模在解决本土实际问题中的作用。考虑到县级高中教育资源相对有限的实际情况, 培养路径应注重利用现有的身边资源, 如依托本地农业、海洋业及身边案例等资源开展实践活动, 开发能利用学生熟悉的基本函数模型来解决的数学建模教学方案。

3 县级高中数学建模教学现状

本次调研选取了三个经济发展水平相近县域的10所普通高中, 采用线上问卷调查以及师生访谈相结合的方法, 共收到学生答卷4143份, 老师答卷357份, 对回收问卷进行甄别, 剔除空白、重复作答、选项规律作答等无效问卷后, 最终得到3864份学生有效问卷, 322份教师有效问卷, 有

【基金项目】广东省教育科学项目课题“县级普通高中数学建模教学现状与对策研究”(2025ZQJK390)。

【作者简介】钟聘(1972-), 男, 中国广东徐闻人, 本科, 高级教师, 从事数学教育研究。

效问卷回收率为 93.3% 与 90.2%。调研现状如下：

一是学生兴趣缺乏：通过问卷调查发现约有 18.3% 的学生表示对数学建模“非常感兴趣”，大部分学生兴趣一般或缺乏兴趣。原因主要包括认为数学建模抽象且涉及跨学科融合，数据复杂运算量大，不会运算又浪费时间。还有学生觉得对数学建模过程了解少，不会将实际问题转化为数学问题，县级高中学生获取数学建模相关信息渠道有限，主要依赖教师课堂讲解，很少通过网络、课外书籍等途径了解，这在一定程度上限制了学生兴趣的激发。

二是建模资源及经验有限：首先是硬件资源不足，主要体现在县域高中学校可能因经费问题，计算机数量不足、软件配备不全，限制学生实践操作。其次是教学资源有限，县级高中远离大学，几乎没得到大学教授的近距离指导，县域高中教师教学任务重，参加建模培训机会少，指导能力有限，无法在模型构建、算法设计等关键环节给学生有效指导。县域高中可能缺乏组织建模活动经验，学生参与度低，团队协作训练少，在分工合作、沟通交流、观点碰撞等方面存在问题，影响建模效率与质量。

总之，县级高中学生数学基础知识相对薄弱，知识体系不够系统，加上县域条件的限制，影响了学生数学建模兴趣的激发与能力的发展。

4 县域特色的兴趣培养路径的实践策略

4.1 借紧扣课标的身边案例，点燃兴趣之火

县域高中数学建模资源不足，学生数学建模能力相对较弱，对数学建模的兴趣不高。在数学建模教学中，我们可以通过挑选紧扣课标又贴近生活中的常见简单问题为素材。如冰箱中冷冻鱼解冻到 0°C -5°C 左右再煮吃较为最佳，那么冰箱冷冻层一条一斤重的鱼，要在准备做菜前多久把它放到冷藏层解冻才合适呢？这看似简单的生活问题，背后却隐藏着深厚的数学原理。这样巧妙融入数学建模，点燃学生的学习兴趣。我们就可以引导学生进行如下建模思考：假设冷冻鱼的初始温度为冷冻层的温度 -18°C ，冷藏层温度恒定为 8°C ，鱼解冻过程中热量传递遵循一定规律。布置学生课外收集不同时间下鱼的温度变化，如学生收集到如下一组数据：

时间 / 分	0	20	40	60	80	100	120	140	160	180
温度 $^{\circ}\text{C}$	-18	-12.8	-7.6	-4.1	-0.3	3.6	6.2	7	7.6	7.9

学生通过画散点图（图 1），运用函数知识来构建解冻时间与温度变化的数学模型。这样选用教材建模案例的类似问题，低起点又贴近生活的素材，更能有效提高学生的参与度及学习兴趣。

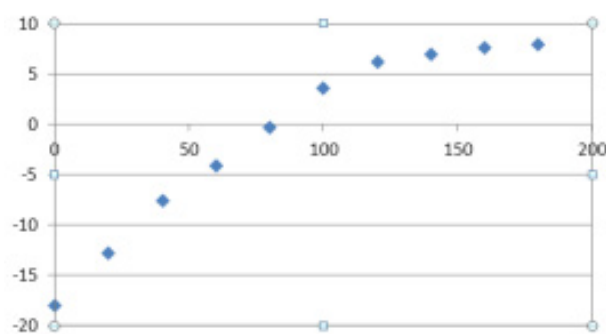


图 1 冷冻鱼温度变化散点图

4.2 融入县域特色文化与生活案例激发兴趣

4.2.1 融入县域日常生活实例激发兴趣

以本县日常生活中有特色生活问题的实例，让学生切实感受到数学建模就在身边，激发学生参与学习兴趣。以徐闻县域为例，徐闻菠萝削皮后还有菠萝眼，呈螺旋状排列，是菠萝生长过程中留下的痕迹，含有一些硬的纤维，所以在品尝菠萝前是要先削皮去眼，去菠萝眼的方法多种，但有一种是大家通用的方法，去眼完后，菠萝上留下的是一条条螺旋形的凹槽。如图 2，但是大家有没有想过为什么这样削菠萝眼？要求联系所学知识，用数学的眼光来看这个问题。一般来说，顾客希望削眼后，保留尽可能多的菠萝肉。此时学生的难点是将问题精确化并结构化，借助所学圆柱展开图知识获得模型，如图 3。鼓励学生相互交流和推测。“保留尽可能多的菠萝肉”可被解释为，削的时候，尽可能少削去可食用的菠萝肉，也就是说使削刀在菠萝上走的路程尽可能短。有了类似的推测后，需要学生用数学的语言将推测表达出来，也就是将问题数学化，感悟数学建模就在生活中，从而提高学习兴趣。

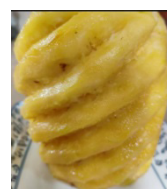


图 2

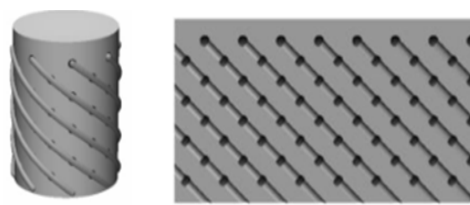


图 3

4.2.2 融入县域文化特色激发兴趣

将县域传统文化作为建模素材。例如，徐闻叶子饼是徐闻县的传统美食，具有深厚的饮食文化背景。布置学生调查叶子饼的原材料、制作成本、市场需求及如何确定制作数量

和售价,让利润最大。学生便亲力亲为调查叶子饼的原材料,包含糯米、馅料、菠萝蜜叶及其他辅料等费用。这可以根据当地市场采购价格和每个叶子饼所需原料的实际用量来估算,学生只需要调查成本的构成要素及市场需求量,不难得出求解模型。学生经过调查统计,得出叶子饼总成本 C = 原材料成本 x 元/个 + 制作工艺成本 y 元/个 + 人工成本 z 元/个,由市场需求量来确定制作量 Q (假设都销售完),则利润 = (售价 - 总成本) × 销售量^[2]。这就要学生深入市场调查叶子饼的成本数据、需求量,假设通过调查获得购买制作叶子饼的设备(如蒸锅等)花费 M 元,预计设备使用期限为 n 个月,场地租赁每月费用为 R 元,制作一个叶子饼需要的人工时间为 t 小时,每小时人工工资为 w 元,那么每个叶子饼的人工成本为 $z = t \times w$,设计每月生产 q 个叶子饼,则每个叶子饼分摊的设备及场地成本为 $(y = \frac{M}{nq} + \frac{R}{q})$ 元/个,则总成本 $C = x + (\frac{M}{nq} + \frac{R}{q}) + t \times w$ (元/个)。通过调查不同售价的销售量,利用函数知识构建出叶子饼的需求函数为线性函数 $Q = a - b \times p$ (a 、 b 为参数, p 为售价),则利润 L 等于单个叶子饼的利润(销售价格 p 减去总成本 C)乘以销售数量 Q ,即 $L = (p - c) \times Q = \left\{ p - \left[x + \left(\frac{M}{nq} + \frac{R}{q} \right) + t \times w \right] \right\} \times (a - b \times p)$ 。

有了以上模型构架,学生通过调查获取相关数据求出参数,便可求出最佳的售价。这通过县域的特色文化构建数学建模,大大提高了学生的建模学习的兴趣。

4.3 开展县域特色实践活动及建模比赛,增强学生参与感

组织县域实地调研:组织学生实地参与考察调研活动,让学生亲身体验,感受到数学建模的实际价值,提升兴趣。如徐闻港是连接琼州海峡南北两岸的重要交通枢纽,承担着大量的客货运输任务。其繁忙的运输场景、复杂的调度管理,为学生开展数学建模实践提供了丰富的现实素材。通过实地

调研徐闻港,能让学生直观感受数学在港口运营、资源调配等方面的重要价值,激发学生对数学学习和应用的兴趣。

举办县域主题建模竞赛:以“家乡发展”为主题,举办数学建模竞赛,鼓励学生围绕县域的环境治理、旅游开发、农业等问题进行建模。设置与县域实际相关的奖项,如“最具县域应用价值奖”,激发学生的参与热情,让学生体验数学建模在家乡发展中的价值体现,提高数学建模的学习兴趣^[3]。

5 总结与展望

通过对县域高中学生数学建模兴趣培养的县域特色路径研究与实施,我们发现结合县域文化、经济、教育资源等实际情况,实施兴趣培养后,再次问卷调查发现学生对数学建模的兴趣从实施前的 18.3% 增到实施后的 46.5%,课堂上兴趣小组的学生在数学建模兴趣小组的人数比原来组建时的 30 人又增加了 16 人,兴趣小组的学生对数学建模的兴趣与信心有了明显的提高。为了更好的落实数学建模的核心素养,更需要学校和教育行政部门提供过程评价指引,这是策略实施的重要支撑。将具有县域特色的培养路径在更多县级高中进行推广应用,进一步验证其可行性和普适性,为提升县级高中数学建模教学质量提供有价值的参考。

未来可深入研究数学建模与县域特色产业深度融合的模式,以及如何借助现代信息技术进一步丰富县域特色培养路径,为县级高中学生的成长和县域经济发展做出更大贡献。

参考文献

- [1] 王朝君,阮传同.新课改背景下高中数学建模教学的现状及对策[J].时代教育(教育教学),2010
- [2] 施爽爽.亲力亲为,落地数学建模核心素养.中学教研(数学)[J].2020年第6期
- [3] [3] 中华人民共和国教育部.普通高中数学课程标准(2017版2020年修订)【S】.人民教育出版社.2020.