

新高考背景下的高中数学建模教学策略研究

王凯丽

温泉县高级中学

摘要: 在新高考改革的推进下, 数学建模能力的培养成为数学教育的重要目标。数学建模作为一种将实际问题抽象为数学问题并通过模型求解的思维方法, 对学生的逻辑推理、抽象概括以及综合应用能力提出了更高要求。高中数学知识体系具有高度抽象性和复杂性, 而数学建模恰能通过模型构建与求解帮助学生深化对数学本质的理解。因此, 数学建模教学作为一种高阶思维训练方式, 其有效实施需要教师系统设计教学活动, 通过科学的教学方法促进学生建模思维的发展, 进而提升其解决复杂数学问题的能力。

关键词: 新高考; 高中数学; 数学建模; 教学策略

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2025.05.214

引言

新高考下的数学建模是一种连接抽象数学理论与数学现实之间不可或缺的桥梁, 在高中数学教学中有突出的应用性, 在建模过程中复杂的问题得以还原至可解析的数学问题上, 这种形式减少学生对数学理论的主观认识, 减少思维转化的同时提高问题求解的效率和正确性。有研究发现建模思维的培养能够增加学生数学抽象和逻辑推理的水平, 以更好地适应高考试卷中以数学解题过程中增加综合性的考查内容。所以作为教师而言应当注重数学建模方法在教学中的渗透性, 以科学的教学设计促进学生建模思维的培养, 提高其数学问题解决的水平以及学科核心素养。

一、培养高中生数学建模能力的重要性

(一) 拓展知识视野

引导高中生完成数学建模, 开阔高中生的学习视野, 因为数学建模需要学生在数学知识的基础上, 充分利用物理、化学甚至社会学等方面的普遍原理。在做建模的具体问题时, 学生需要开展实践调查、搜集数据, 这就意味着在面对具体问题时必须走出“一科化”的困境, 需要充分利用不同学科提供的丰富信息, 并将其应用到建模的过程中去, 这有利于拓宽学科视野, 提升个人综合能力^[1]。

(二) 促进自主学习与创新能力的提升

在高考的指挥棒下, 高中的数学教学注重的是提升学生数学考试成绩, 采取的是教师讲解解题技巧, 学生反复模仿教师解题技巧与做练习的教学模式, 教师与学生的角色都是被动的, 在很大程度上禁锢了学生的创新思维。在高考制度变革的大背景下, 在社会发展需要多元化人才的大趋势下, 现代社会对人的要求不再只是单一的知识结构, 而是强调的是人的创新能力。而数学建模作为一种探索活动, 它要求学生立足于已有的知识基础上, 构建出一种全新的模型, 这样可以达到培养学生

独立思维能力与创新意识的目的, 整个建模过程中, 需要学生充分考虑分析问题, 构建解决问题的策略并去论证, 培养了学生的自主学习能力和创新意识, 为学生日后面对的社会发展环境做好了铺垫^[2]。

(三) 增强团队协作能力

简单问题可以一个人通过自己的努力来实现对建模问题的求解, 复杂问题则必须大量地收集信息、用丰富的多角度方法来进行联合分析才能达到求解的目的。这就必须依靠团队来实现目标。在集体参与建模的过程中, 学生要学会沟通、相互合作、怎样将各具不同的成员的资源优势进行整合实现目标, 从而懂得团队合作的力量、认识到在团队中每个人是独一无二的, 拥有不同甚至对立的观点或技能, 对于团队目标的实现, 良好的合作是一支队伍发挥出 $1+1>2$ 的效应。因此, 数学建模能够给学生提供有效的提升专业能力平台, 也能给学生提供一个团队意识的培养过程, 关系到学生的就业或职业发展及人生的意义^[3]。

二、数学建模教学的基本原则

(一) 创新性原则

创新性原则是数学建模教学过程中首先要重视的原则, 突出以学生为主体的原则, 启发学生的学习主动性。设置出富有挑战性、具有不确定性的数学建模任务, 打破学生的常规思维模式, 开拓探索未知问题的思维能力; 并且问题情境设置在数学教学的各个环节, 由非形式化的现实问题情境导入数学知识, 在课堂中逐步引导学生把非形式化问题逐步抽象成数学知识, 再将得到的数学知识形式化, 加深学生对于数学基本概念和原理的认识与理解, 同时培养学生分析问题、解决问题的能力及创新意识^[4]。

(二) 思想性原则

数学建模教学还应遵循思想性原则, 即在设计过程中充分展现数学的思想方法。具体而言, 数形结合与函

数思想等核心理念应在模型构建的过程中得到体现。这种做法不仅可以帮助学生建立深刻的数学直觉，还能增强他们运用数学思维分析和解决问题的能力。更重要的是，建模过程本身应当彰显数学的价值，特别是通过将实际生活背景融入到问题设计之中，让学生认识到数学并非孤立于社会生活的抽象理论，而是与日常生活紧密相连的有力工具。这样不仅能提高学生的数学应用意识，还有助于他们在未来的学习和职业生涯中灵活运用数学知识。

（三）趣味性原则

趣味性原则是数学建模教学需考虑的重要原则，根据这一原则，数学问题设置应该略高于学生已有的认知水平，充分为学生留下发挥思维、想象空间，同时为了更加贴近学生生活，让其体会到数学在生活中的广泛应用价值，增加数学学习的吸引力和实用性，问题的设置尽量围绕学生身边的生活展开，这样不仅能够让学生通过熟悉的生活环境降低他们对数学学习的排斥心理，还能提高学生探究数学知识应用范围的主动性，从而产生自发学习的动力^[5]。

三、新高考背景下的高中数学建模教学策略

（一）创设建模思维情境，激发学生学习兴趣

新高考下的数学教学需要教会学生知识，学会知识之外还要学会质疑知识，学会批判知识，学会生成知识，学会创新知识。因此，数学教师可以在创设生活场景下数学模型中提高学生对于数学学习的兴趣，从而主动去思考与问题的解决。在实践中学习数学、应用数学并解决数学。

举个例子，教师在教《空间几何体与斜二测画法》内容时，可以组织学生开展一次模拟“建筑工程”的活动。活动一开始，教师就向学生介绍一位青年建筑设计师遇到了这样一个问题：作为未来城市文化中心的建筑设计师，想要建成一座位于城市中心的图书馆，利用有限的土地面积，且建筑内部空间应该设计得合理、通风效果好且还要满足美感要求。于是，在面对这样的问题，就需要学生利用空间几何体的知识来决定这座建筑物应该具有的基本形状。然后学生运用斜二测画法把它绘制出来。在活动结束时，教师要求学生思考：“若要在确保建筑结构稳定性和建筑美感基础上，怎样选择建筑的基本形状才能达到建筑物的最佳空间利用率要求？”这样的问题既与学生生活实际密切相关且又具有一定的难度，这样的活动可以很快引发学生的关注。

根据学生上述问题的反馈，教师首先列出几种常见的空间几何体（正方体、圆柱体、棱锥……）及其性质，尤其是计算体积、表面积等相关知识。其次，进行斜二测的作图讲解：画斜二测的轴，选定比例、变换图形等

等。在这个教学环节中，教师演示由平面图形在三维空间的正投影衍生建筑结构的实例，引入具体的空间图形，便于学生进一步掌握“空间想象”的相关知识。

在此基础上，教师再引导学生思考在现实生活当中到底可以如何应用本节学过的知识求解有关于不规则几何体的体积与表面积。例如，可提出在规划设计图书馆的建筑方案时，分别应用斜二测画法作出长方体、棱台、六棱台的直观图。从而提出不同形状建筑物的体积、表面积，并分析如何更好地发挥空间结构效用及利用光线入射角度分析对室内采光作用的影响，培养学生利用数学知识解决实际问题的能力，提升学生空间几何体的相关特性。

最后教师回归到导课的问题“你认为哪类几何体适合设计这图书馆？为什么？”要求学生结合课堂所学，结合需求来判断。通过一系列思考讨论后，学生不但很好地复习了空间几何体和斜二测画法的相关知识点，还能感受到数学在解决实际问题上所发挥的巨大作用，这样的活动，即有效地激发了学生的兴趣，又不断强化了学生的思维方式，这是符合新高考背景下高中数学要求的。

（二）尊重个体差异，实施分层教学

新高考下，高中数学要求进行因材施教，不同的学习者具有自己独特的学习和理解方法，在高中数学教育中，作为施教者的教师要根据学习者不同的特点，利用因材施教的理念，实施不同的教学方式对各个层次的高中数学学习者进行不同的教学，从而使不同层次的学生得到良好的学习与发展。

譬如，教师在教学《空间向量的坐标与空间直角坐标系》内容时，教师能布置难度有别的教学任务。第一，教师在授课之初，大致讲解了空间向量的概念，以及空间向量的三要素，讲解完空间向量之后，再讲解有关三维空间坐标表示的知识点，在讲完之后，教师能设计有关空间向量的难度各异的实际问题情境，引导学生利用知识解决具体问题，掌握有关空间向量的知识。

针对数学基础和认知水平相对较低的学生，教师布置了基本题目，即通过对数学教科书中的空间向量坐标例题的深入研究，结合这节课所学的知识完成一些简单的训练题目，教师组织学生研究空间向量如何在空间直角坐标系中被表示以及两个向量的夹角或向量长度计算方法。为了进一步帮助这部分学生对空间向量概念有更深刻的认识，教师选取了如何测高、怎么算两个点的距离等具体实例，并结合这些例子引导学生进一步认识空间向量的概念。除此之外，教师让这部分学生通过学习运用这些知识画一些简单几何体的空间结构示意图，并且标出一些重要点的坐标，有助于更好地掌握空间向量的坐标系统。

针对部分基础比较牢靠，并且希望能超越自己接受更多挑战的学生，则指导他们进行更高层次的研究：“结合你对空间向量坐标和空间直角坐标系掌握的情况，思考如何在坐标系的帮助下解决更深层次的实际问题，例如卫星的轨迹预测、结构力学等建筑问题。让学生尝试用高级的数学工具来模拟实景的空间向量操作，并用思维导图的方式将掌握的空间向量的思维体系进行整理并给出相应的解决现实问题的方式。如此不仅能提高学生对于空间向量理论的掌握程度，并且能够培养学生的理论与实践的能力。”

整个教学中教师时刻留意学生的学习情况，因势利导，为每一名学生提供足够的时间去成长，以尊重学生的差异性、分层教学的做法来服务，让每一个学生的成长都不是班级教学的“绊脚石”，同时也为后进生消除了学习中的障碍，让学生以积极的学习状态努力提升学习效果。优秀学生得到了更高的发展机会，教师为学生的个性发展服务也使得整个班级学生在学术成绩方面获得提升。这样的教学为学生提供了多元化的学习方式，以适应新高考下高中数学教育教学重视学生的个性化观念，有利于学生在数学建模方面的发展，引导学生在数学建模方面有所突破。

（三）开展小组合作，培养学生探究创新能力

新高考下的高中数学，不仅要求知识的教学还要培养学生探究发现的能力和创新能力，设计具有一定难度的数学建模习题来激发学生探索的热情和培养学生主动学习的问题处理能力，尤其在《函数的应用（二）》这一节课中可通过激发和引导学生探讨、操作的形式来达到学生数学素质的形成和数学应用能力的提升。

如在函数的应用（二）教学中，可以通过设计“最优投资决策”的教学活动。教师提出现实生活中这样一个问题：某公司计划在今后5年里对三个不同的投资项目进行投资，在这三个项目中，第一项每年年末稳定地获得5%的收益率，但是会有一部分的风险，第二项每年年初开始投资，开始投资的收益率会很低，且此后逐年提高，风险不是很大，第三项风险较大，有可能会获得20%的收益率，但是也有亏损的可能性，通过分析这三个项目，利用函数模型寻求最优的投资组合方案。

为使学生能够从细处对上述问题进行解答，教师以班级学生为单位，将班级学生划分为多个小组，每个小组学生人数相等，并要求各个小组对学生未来5年内每一年的投资所得收益进行预期，基于题给的风险和增长值进行构建数学模型。具体需要学以致用内容为复利、线性函数模型以及指数函数模型等数学知识，让学生试

着将学到的知识进行模拟，采用不同的投资函数求得其对应的收益结果。

教师引导学生从时间价值、风险系数以及资金的时间成本等因素出发进行讨论，并进一步让学生思考函数图像能够从直观角度清晰地将不同投资方案成长轨迹展示出来，为最后求优提供依据，通过对比，让学生求得最佳解。

教师在活动过程中引导学生不断地调整模型中的因素，比如如何整合利用概率论与数理统计的知识来反映不确定条件下投资所存在的风险，建立综合反映投资项目历史性能又预示未来发生新变化的模型，让学生通过建模、利用模型，锻炼处理数据和分析问题、提出质疑以及证明答案等的的能力。

教师在整个教学过程中尊重学生的观点和主张，为学生展现解决问题的思路提供了弹性空间，从而让学生的课堂学习过程处在一种开放的空间当中。使学生能通过真实情境下的实践活动加深对本节课相关知识的掌握和理解，并锻炼学生与组员沟通、协调能力、解决问题的能力、合作能力、质疑探究能力，并且让学生能有充分的思想准备去面对真正生活的复杂、多变情境下问题的提出、解决的能力。如此，使理论学习和实际应用能力并行，学生的综合素质能够得到提升。

结语

在新高考背景下，强化高中生数学建模思维与能力的培养显得尤为重要。通过深化理论知识与现实世界的联系，不仅能够增强学生对数学概念的理解，还能拓宽其认知视野，提升解决实际问题的能力。有效融合多学科知识，促进学生全面发展，是现代教育的重要目标之一。当学生的模型思维得到了深入的培养，当他们遭遇复杂环境时会更多去考虑解决方法，这样的习惯将在一定程度上为他以后的学习和工作奠定一定的基础。有效的培养学生的深层次意识，从根本上开发学生的潜力。

参考文献

- [1] 钱鑫. “三新”背景下高中数学建模渗透策略研究 [D]. 西南大学, 2024.
- [2] 赵晓粉. 基于新高考的高中数学建模教学的实施路径 [J]. 试题与研究, 2024, (09): 114-116.
- [3] 马骥. 新高考背景下高中数学建模教学策略与案例分析 [J]. 甘肃教育研究, 2023, (06): 43-45.
- [4] 刘梦月. 高中数学建模教学现状及策略研究 [D]. 鲁东大学, 2023.
- [5] 唐蒙蒙. 新高考背景下的高中数学建模教学研究 [D]. 西南大学, 2022.