

基于真实情境的数学建模教学实践

吴君毓

江西省景德镇市浮梁县第一中学

摘要: 数学建模作为数学核心素养的一项重要构成部分,是学生借助数学知识去剖析现实问题、提炼抽象数量关系、建立模型、阐释结果、予以反思修正的一项综合性学习活动。以真实情境为根基的数学建模教学着重于从学生熟知的生活、社会、科技、学科综合问题着手,引领学生历经问题理解、信息提取、变量确定、关系分析、模型建立、求解验证、表达交流诸般过程。现今中学数学教学中依旧存在真实情境开发欠缺、建模过程被简化、学生参与程度不足、评价方式偏重结果等问题,这些问题对学生数学应用意识、创新思维的发展造成了影响。本文围绕基于真实情境的数学建模教学实践展开探究,剖析真实情境与数学建模教学的内在关联,梳理教学实施过程中的主要问题,并从情境选择、问题转化、过程指导、合作探究、评价反馈、教师能力提高等方面给出实践策略。研究表明,真实情境能够强化数学学习的意义,推动学生理解数学与现实的联系,促使数学课堂从知识传授迈向问题解决、素养培育。

关键词: 真实情境; 数学建模; 教学实践; 核心素养; 问题解决

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2026.01.314

引言

数学建模着重让学生把现实问题转化为数学问题,然后运用数学方法进行分析求解和解释。在传统的数学教学中,有的课堂过度看重公式运用和标准题训练,学生虽然能够完成计算,但很难明白数学知识在现实生活中的价值。真实的情境能够为建模活动提供问题来源和意义方面的支撑,让学生在观察、分析、抽象、表达的过程中实现数学思维的发展。对基于真实情境的数学建模教学实践进行研究,有助于优化数学课堂结构,增强学生的应用意识、创新能力以及综合问题解决能力。

一、真实情境与数学建模教学的内涵关系

(一) 真实情境的基本内涵

真实情境是指源自现实生活、社会生产、科学技术、公共事务或者学生自身实际经验的学习情境,它还应具备一定的问题价值和探究空间。在数学教学里,真实情境可不是单纯的生活化包装,也不是把普通计算题换成生活语言那么简单,而是情境本身要能激发学生去思考,让学生运用数学方法去描述、分析、解决实际问题。真实情境有着真实性、开放性、复杂性和意义性这些特点。真实性表现在问题和现实经验存在关联,开放性表现在问题可能存在多种分析途径,复杂性表现在信息不是全部给定的,学生要进行筛选、假设、简化,意义性表现在学生能明白问题解决的实用价值。数学建模教学中的真实情境要对数学思维发展起到服务作用,既要贴近学生认知水平,又得有适度挑战,好让学生在情境中产生建模需求,而不是被动地去套用公式^[1]。

(二) 数学建模教学的基本过程

数学建模教学是围绕现实问题开展的一种数学学习活动,其基本过程包括理解情境、提出问题、作出假设、确定变量、建立关系、建立模型、求解模型、检验结果、表达反思等环节。与常规解题相比,数学建模更注重问题的生成过程和思维的完整性。学生在面对真实情境时,首先要理解情境中的信息,明确要解决的问题,接着要根据问题的特点,对复杂的现实进行合理简化,提炼出关键变量和数量关系,随后要选择函数、方程、统计、几何、概率等数学工具来建立模型,最后要结合现实背景解释结果,判断模型是否合理,并根据需要进行修正。数学建模教学的重点并非仅仅是得出一个答案,而是要让学生去经历从现实到数学,再从数学回归到现实的这样一个循环过程。这一过程有助于培养学生的抽象能力、推理能力、数据意识和应用意识。

二、当前数学建模教学实践中存在的问题

(一) 情境设计表层化,问题价值不足

当下部分数学课堂虽已引入生活情境,但情境设计存在表层化的倾向。部分教师在题目前添加了生活背景,但并未改变问题的本质结构,学生依旧只需套用所学公式就能得出答案。这类情境看似与生活贴近,实则缺乏真实问题应有的复杂性、探究性,很难激发出学生的建模思维。另外还有一些情境太过理想化,所有数据和条件都已整理好,学生无需判断信息是否有用,也无需进行假设和简化,建模过程简化为常规计算。真实的情境应当具备问题价值,能推动学生去思考“怎样把现实问题转化为数学问题”。如果情境仅用于课堂导入或

题目包装,就无法发挥建模教学的作用。教师在设计情境时,要注意情境是否真实、问题是否清晰、信息是否需要筛选、模型是否有建立的必要,防止情境与建模目标脱节。

(二) 建模过程简化, 学生经历不完整

数学建模教学着重强调完整的过程,然而在实际的课堂教学当中,部分教师为了能够有效控制时间、保证教学进度,常常会直接将模型思路告知学生,学生仅仅需要负责代入数据并计算得出结果即可。这样的一种教学方式尽管在效率方面表现较高,但是却对学生自主分析、模型建构的能力产生了削弱作用。在建模的过程中,最具价值的环节通常是提出问题、作出假设、确定变量、建立关系,要是这些环节都由教师替代学生去完成,那么学生就很难真正明白模型是怎样得来的。另外还有一些课堂,比较重视模型求解,却忽视了结果解释、模型检验,如此一来,学生仅仅关注答案是否正确,而并不会去思考结果是否与实际情况相符合。倘若建模教学缺乏反思修正这一环节,那么就很容易演变成应用题教学。学生必须经历从模糊情境转变为清晰问题、从现实语言转化为数学表达、从初步模型发展至合理修正的过程。

(三) 评价方式单一, 忽视思维发展

数学建模教学评价不能仅仅着眼于最终答案,然而当前有部分课堂依旧将计算结果、书面答案当作主要的评价依据。在真实情境当中,建模问题通常具备开放性,由于学生的假设存在差异、变量选择有所不同、模型方法也不一样,所以可能得出不同但具有合理性的结果。要是评价仅仅侧重于答案的唯一性,那么就会对学生的思维发散、创造性表达造成限制。部分教师对于学生在建模过程中的问题意识、假设合理性、数据处理、模型解释、合作交流、反思修正缺乏足够的关注,致使学生将建模看作是求解题目,而非解决问题。评价过于单一还会让基础比较薄弱的学生缺乏参与的信心,这是因为他们或许在计算环节不具备优势,但是在观察、提出问题或者解释结果等方面有着较好的表现。建模评价应当着重强调过程性与发展性,既要评价模型结果,也要对思维过程、表达质量予以评价。倘若评价方式不加以改进,真实情境建模教学将很难深入推进。

三、基于真实情境的数学建模教学实施路径

(一) 选择贴近学生经验的真实情境

进行数学建模教学时,首先要挑选契合学生经验、认知水平的情境。情境来源颇为广泛,像校园生活、家庭消费、交通出行、体育运动、环境保护、社

会调查、科技应用、生产劳动等领域均有可能。学生熟悉的情境更易激发其参与兴趣,也有助于他们理解问题背景。比如说,时间安排、用水用电情况、运动成绩、购物优惠、路线选择、垃圾分类、身高体重变化等都能够成为建模教学的素材。情境选择需留意三个要求,其一,要有现实意义,让学生明白问题的价值所在;其二,要有数学关联,能够转化成数量关系、函数关系、几何关系或者统计分析;其三,难度要适宜,既不能太过简单,也不能超出学生的能力范围。教师还得依据教学内容来选择情境,促使情境与知识目标自然融合。贴近学生经验的真实情境,能够降低建模的入门难度,让学生愿意参与其中,敢于表达想法,并且主动展开探究。

(二) 引导学生完成问题数学化转化

当真实情境进入课堂之后,重点在于引导学生去完成问题的数学化转化。现实当中的问题常常信息繁杂,语言也比较复杂,学生需要从中提取出关键条件,明确研究对象、问题目标。教师能够借助问题链来引导学生思考:情境里要解决什么问题,哪些信息跟问题有关,哪些因素能够暂且忽略,需要做出哪些假设,变量之间可能会存在怎样的关系。问题数学化属于建模教学的核心环节,学生要把生活语言转变为数学语言,把现实对象转变为变量,把实际关系转变为数学关系。教师不应该过早地给出模型,而应当给学生提供讨论、试错的空间。当学生提出不同想法时,教师要引导其比较合理性,并且说明选择的依据。通过问题数学化训练,学生能够逐渐掌握从现实到数学的思维方法,提高抽象概括能力与逻辑分析能力。

(三) 组织合作探究与模型表达交流

数学建模类问题往往带有一定开放性特质,比较适宜运用合作探究的方式来进行教学活动。教师能够把学生划分成各个小组,促使他们围绕真实的情境展开讨论,进而完成信息梳理、假设提出、模型建立、数据运算、结果阐释等一系列任务。小组合作这种形式能够推动学生之间相互启发,不同学生能于数据采集、计算分析、图表绘制、模型呈现、汇报交流等方面承担不一样的任务。在合作探究的进程当中,教师需要留意学生讨论的质量状况,及时给予相应的提示、支撑,防止学生出现偏离问题或者仅仅停留在简单猜测方面的情况。模型表达交流属于建模教学中的重要环节,学生需要借助文字、表格、图像、公式、语言来阐述自身的模型思路。不同小组所建立的模型也许会存在差异,教师应当引导学生去比较各个模型的优点、局限之处,从而理解建模并不存在绝对固定不变的路径。

四、基于真实情境的数学建模教学优化策略

（一）构建“情境—问题—模型—应用”教学流程

为了切实增强建模教学的实际效果，教师可以建立一种“情境—问题—模型—应用”的教学流程。首先，借助真实的情境来激发学生的兴趣，从而促使学生进入问题所涉及的背景之中。其次，引导学生从该情境中提出需要解决的数学问题。再次，通过假设、变量、关系分析来建立数学模型。最后，将模型的结果放回到现实情境中进行解释、应用、反思。这样的流程有助于学生明晰建模学习的基本路径，防止课堂仅仅停留在情境展示或者公式计算方面。在具体实施的时候，教师需要依据课时、学生的能力灵活地做出安排。相对简单的问题能够在一节课内完成完整的流程，而相对复杂的问题则可以分阶段来进行^[2]。

（二）提供适度支架，促进学生自主建模

数学建模对思维有较高要求，教师要给予适度的支架。支架包括问题提示、数据表格、图示工具、变量提示、方法回顾、合作分工单、表达模板等。支架的作用是协助学生克服困难，而非取代学生思考。对于刚开始学习建模的学生，教师可以提供比较明确的问题链、数据整理表，随着学生能力的提高，应逐渐减少支架，让学生自主提出假设并选择方法。支架设计要体现出层次性，基础相对薄弱的学生能够获取更多提示，能力较强的学生可以尝试更具开放性的任务。教师还应当引导学生运用已有的数学知识，如函数、方程、比例、统计图表、几何测量、概率思想等，去解决实际问题。

（三）重视反思修正，提升模型意识

反思修正乃是数学建模有别于常规解题的关键环节。在学生建立模型并得出结果之后，教师应当引导其思考模型是否合理，假设是否过于简单，数据是否可靠，结果是否符合现实经验，是否还存在其他影响因素。借助反思，学生能够认识到数学模型是对现实问题的简化与近似，并非对现实的全然复制。教师能够组织学生对比不同模型，剖析为何某些模型更为简洁，某些模型更贴近实际，某些模型计算便捷但解释力欠缺。模型修正涵盖调整变量、改变假设、补充数据或者选用新的数学方法^[3]。

五、基于真实情境的数学建模教学保障措施

（一）提升教师情境开发与建模指导能力

在数学建模教学实施过程中教师起着关键作用。若要进行基于真实情境的建模教学，教师需拥有情境开发能力、问题转化能力、过程指导能力。教师要留意生活、社会、科技当中存在的数学问题，能够从真实发生的现象里提炼出适宜课堂教学的建模任务。并且，教师

也得熟悉建模过程，能够引领学生完成假设、变量、关系、模型、求解、验证等一系列环节。学校能够借助教研活动、专题培训、课例研讨、跨学科交流来提高教师的能力^[4]。

（二）完善课程资源与数据支持

进行真实情境建模教学需要丰富的课程资源、数据方面的支持。学校、教师可以着手建设数学建模资源库，收集与学生生活、校园管理、社会热点、科技发展和地方资源相关的问题素材。资源库之中能够涵盖情境文本、图片资料、数据表格、调查问卷、实验记录、开放问题等多种形式的內容。数据是进行建模工作的重要基础，教师要引导学生学会收集数据、整理数据、使用数据。数据的来源可以是实际测量得到的、通过问卷调查获取的、公开资料里包括的、课堂实验产生的、生活观察发现的。在进行资源建设时要留意真实性与适切性，防止出现脱离学生生活实际或者数据过于复杂的情况^[5]。

结语

数学建模教学以真实情境为基础，是实现数学核心素养的培育、增强学生应用意识与问题解决能力的关键路径。就本文的分析而言，真实情境能够为建模教学提供问题的源头、意义的支撑，助力学生在现实与数学之间搭建起关联。现阶段，数学建模教学里存在着情境设计仅停留于表面、建模过程被简化、评价方式比较单一等诸多问题，对教学成效产生了影响。为了提高实践的质量，教师要挑选与学生经验相近的真实情境，引领学生完成问题向数学的转化过程，组织合作探究、模型表达交流活动，并建立“情境—问题—模型—应用”这样的教学流程。要给予适度的支持，注重反思与修正，提高教师情境开发及建模指导的能力，完善课程资源、数据支持、多元评价机制。

参考文献

- [1] 中华人民共和国教育部. 义务教育数学课程标准(2022年版)[S]. 北京: 北京师范大学出版社, 2022.
- [2] 史宁中. 数学基本思想与数学核心素养[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2017.
- [3] 张敏. 数学建模教学的调查研究与实践[J]. 小学教学研究, 2024(26): 68-70.
- [4] 林峰. 基于数学核心素养导向的课堂教学目标[J]. 新智慧, 2020(3): 77-78.
- [5] 唐宇琦. 高中生数学建模能力的培养研究[D]. 吉林: 延边大学, 2020.

作者简介：吴君毓，男，1982年1月出生，汉族，江西景德镇市人，本科，中小学一级教师，研究方向为高中数学。