

数学建模思想融入初中数学课堂教学的策略研究

李肖洁 何俊杰

信阳师范学院 数学与统计学院

[摘要]作为沟通数学与应用的桥梁,数学建模从高等教育数学活动发展至数学课程,如今已普及到基础教育各个阶段的数学课程中。与此同时,数学建模也逐渐生化出数学建模思想,其融入方式从单一的行为活动转变为行为活动与思维培养同时进行。当前教育改革发展背景下,强调教师应当以学生核心素养的培养为目标,采用更具有启发性、创造性的教学思想来促进学生高效学习。基于此,综合对数学建模思想的内涵及初中学生和数学课程特点的分析,就数学建模思想的融入策略进行详细探究,期望有助于数学建模思想融入课堂教学的探究工作。

[关键词]数学建模思想;初中数学;课堂教学;策略研究

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2021.12.253

前言

数学建模思想是由数学建模这一行为的思维过程引申而来的数学思想,是基于数学建模过程的思维方式。即:数学建模思想就是将实际情景数学化、数学工具解决数学问题、数学语言情景化一系列的思维方式,它强调数学与现实世界相互沟通的思考方向。初中阶段逐渐强化了学生抽象思维的应用,因此,要将数学建模思想融入初中数学课堂教学,教师需要在理解数学建模思想的基础上,综合初中生的知识和思维现状,在教学设计中注入更多的巧思。

一、情景设置的合理化

数学建模的目的是应用数学的方法解决实际情景问题,所以数学建模的开端就是将情景问题数学化。因此,将数学建模思想融入教学中首先就是情景设置,而情景设置要求情景本身的合理性。如果情景是完全虚构的,那么学生将难以带入问题,引起共鸣;如果情景超出了大部分学生的认知,那么学生将难以理解情景,进而对知识的理解不透彻;如果情景与知识的连接不紧密,那么就失去了数学建模思想融入教学原本的意义,不如删去情景以减轻学生的理解负担。^[1]

初中数学课堂教学中的情景设置大致有历史故事情景、科学情景、生活情景三类。历史故事情景通常是数学家们发现数学问题、提出数学猜想、验证数学猜想、得出数学结论的一系列过程,这类情景的设计在课堂教学中不仅引起了学生的学习兴趣,而且从中可以学习数学家思考数学问题的思路;但是,由于数学家们的验证猜想的方法与学生的知识水平未必一致,所以设置情景时要注意历史故事中涉及知识的难度,综合学生的学情分析,将适当难度的情景放在合适的教学环节。科学情景是最能引起学生兴趣的情景设置,将初中学生与科学研究的距离拉近,将数学知识应用到科学技术中;但是科学情景的理解复杂度和难度较高,且初中学生对此的涉猎较少,所以科学情景的设置要注意难度高低。生活情景包括生活经验情景、小游戏情景等,这类情景的设置是最常用的,也是最便于学生理解的,但是由于生活情景的多样性,所以应当注意情景设置与知识的关联性。

在课堂教学的设计中,情景的设置不仅要符合实际,便于学生理解,而且要综合学生的学情来设置,遵从“因材施教”

教”的教学原则。情景设置的合理化策略对课堂教学的情景设置提出要求,主要体现在现实情景的设置中。

二、思维过程的溯源化

数学来源于应用,数学知识在源头的应用思维即是数学知识的最基本、最根本的应用价值的体现。李大潜学者也提出“强调数学建模思想是主张在数学教学中突出数学思想的来龙去脉,不仅是外在表现出的对知识的应用,也是对数学概念和公式来源的解释”的观点^[2]。也就是说,知识的直接应用只是数学建模思想的外在表现,知识的来源才是知识的根本价值、根本的应用依据,知识源头思路的分析与理解是对知识最深入的理解和应用原则的规定。讲授新知识时,对数学知识来源的思维整理有利于对知识更广、更深的应用。

课堂教学中的思维过程溯源化就是在数学知识的讲解过程中,对知识的思考过程引导向知识起源时的思考过程。首先,思维过程的溯源化符合数学知识的逻辑过程。数学来源于现实世界的需求,数学知识的拓展也源于现实世界的发展状况和数学内部的发展。数学知识的源头是数学知识应用的开端、数学建模思想的起源,将数学知识解释地更加透彻。其次,思维过程的溯源化符合学生学习的思维规律。数学知识是人类对生产需求的结果,由人类总结、归纳,因此,数学知识的来源思维过程符合人类的思维过程,也就更符合学生理解数学知识的思维过程。

思维过程的溯源化同时保证符合数学知识的逻辑过程和学生的思维过程。教学设计时,可以从数学史中了解数学家在获取数学概念、原理时的思维过程,从中获得分析学生数学思维过程的启发,并据此设置教学情境;在设计课程的引导过程时,应当考虑到数学教学流程可参考数学知识的原发现过程,将其思维过程融入数学课堂教学的流程中。同时也要注意,数学随着社会的发展而发展,溯源化是对思维过程的溯源,而不只是对知识本身的溯源,所以,教学设计应当符合知识来源过程的思维,同时也要符合当前数学知识、社会生产等方面的综合发展水平。思维过程是学习的根本,思维过程的溯源化策略对课堂教学的思维引导方式提出要求,贯穿于整体的课堂教学设计中。

三、问题转换的过程化

数学建模是通过简化假设来概括问题、建立模型、解决问题，它不是“照像”，而是含有人的主观能动性、创造性的^[3]。数学建模在简化假设的前提下进行，这就要求，在每个情景与数学的转化节点进行数学抽象，将实际问题抽象为数学问题，从特殊到一般、从感性到理性、从不规则的到近似规则的，将问题进行转化、重新表述，抽象出其数学实质。^[4]

在数学建模的过程中，如何将实际情景问题合理地转化为数学问题是建模的首要问题。在这个过程中，简化、假设是必不可少的，如：对于实际生活中遇到的很多不规则物体，可以考虑转化为最近似的规则立体图形处理，方便计算面积、体积等；将现实中随时变化的运动速度近似为匀速，用平均速度代替，将曲线运动近似为直线运动，以便于计算距离；将班级中的每个同学抽象成点，同学之间的友好关系抽象成点与点之间的连线，利用图形处理同学关系；等等。因此，数学建模中将情景进行转化为数学问题，即数学抽象，贯穿于数学建模的全过程，对此的处理必须经过严谨的思维过程。将情景如何进行问题转换、如何转换最为合理，这一问题转化过程是数学建模的前提。将学生带入情境问题时，不是把实际问题简化抽象成数学应用题提供给学生，而是引导学生将实际问题进行数学抽象，否则，教学中仍缺少问题转化过程，学生会不断局限于解数学题的思考方式。

教师要将这种问题转换的过程放到课堂教学中，设置情境问题时可以直接把生活生产实际问题拿过来，引导同学们思考，逐步简化细节、补充条件、合理假设，最终将实际问题转化为数学问题，让同学们在问题转化的过程中体会数学建模思想，掌握利用数学知识解决实际问题的技巧。问题转换的过程化在情景和数学之间的转化过程中培养数学假设、数学应用、数学抽象思维。在教学目标上，培养学生将情景问题合理转化为数学问题的思维和技巧；在教学过程中，教师应当适时适量地引导学生通过情景的现象找到现象发生的本质，再通过发生的本质构建数学问题，最终使得学生将复杂的情景问题简化为合理的数学问题，体会数学在实际中的应用作用。问题转换的过程化策略的应用应当放置于每一处数学抽象的思考节点，贯穿于整体的课堂教学设计中。

四、思想融入的辅助化

数学建模思想的融入是一种教学手段，其目的是使用数学建模的思想培养，从而“润物细无声”地增长学生的知识、促进学生的理解、加强学生数学素养的提升。在具体的教学实践中，切忌本末倒置，为了追求数学建模思想的融入而忽视对基础知识和技能的培养，把“数学课”彻底变成“数学建模课”，可能就会导致课堂教学传授的知识量被压缩；也不能盲目添加数学建模思想的元素，对教学内容、教学方法不加选择，否则不仅阻碍学生对知识的理解和掌握，而且使得学生对数学建模思想的感悟也流于表面。

数学具有高度抽象性、严密逻辑性、广泛应用性三大特点。数学建模思想在直观上是对数学的广泛应用性的极致表现，但它同时也蕴含对高度抽象性、严密逻辑性的深度使用。因此，在课堂教学中融入数学建模思想不只是数学应用，而是将数学本身的各种特点合理且巧妙地与数学应用相互融合。

建模思想融入的辅助化策略将数学建模思想与数学课堂融合，既发挥数学建模思想的效果，而且培养学生知识、技能、思想等各方面的全面提升，其实施对教师的教学设计提出了很高的要求。在教学目标上，培养数学建模思想是一个方面；在教学内容上，融入数学建模思想是一种辅助手段，包含于教学内容中；在教学手段上，融入数学建模思想是手段之一，还应当结合各种数学教学手段，如：教师的课堂提问技巧等；在教学融入的数学思想上，数学建模思想包含其中，应当与其他数学思想共同配合，每节课对各个数学思想的培养应当按照教学目标和内容合理安排，有所侧重。建模思想融入的辅助化策略的实施要通观全局、合理把握，因此，该策略贯穿于整体的课堂教学设计中。

结语

数学建模思想融入课堂教学时，融入的内容和过程需要做到恰当自然、合情合理；在引导性发问的基础上，对学生的提问应当根据情景逻辑循序渐进，让学生自己在一步一步的思考中抽丝剥茧，使其对知识有更深度的理解和更恰当的应用，使其对于思考过程摆脱了过于细化的题目的限制。

课堂教学设计需要对课程目标、教材内容、学生的知识和心理发展现状进行全面了解与综合考虑，因此，要将数学建模思想融入数学课堂教学，需要教师在此基础上结合数学建模思想的内涵和特点，将课堂教学设计得更加丰富、饱满。这样的教学设计不仅需要教师对理论的深度理解与掌握，也要参考诸多的教学经验，把握理论和实践中的精华融合，将数学建模思想在课堂教学中的作用发挥到最大化。

参考文献

- [1] 李霞. 融入建模思想的数学教学实践研究[J]. 教学与管理, 2016(12): 101-103.
 - [2] 李大潜. 将数学建模思想融入数学类主干课程[J]. 中国大学教学, 2006(01): 9-11.
 - [3] 李以渝. 数学建模思维方法论[J]. 大学数学, 2007(05): 124-128.
 - [4] 陈兵. 高中数学建模教学实践探究——以教材、试题与社会生活中的数学建模为例[J]. 中国教育学报, 2020(S2): 96-98.
- 基金项目：河南省高等教育教学改革研究与实践项目（研究生教育）（2021SJGLX216Y），信阳师范学院研究生科研创新基金（2020KYJJ72）。