

新课标背景下高中数学建模教学研究

董宏杰

(甘肃省清水县第六中学,甘肃 清水 741400)

摘要:数学学科具有较强的综合性和应用性,知识运用技能是每一名学生都应具备的基本素质和基础能力。因此,数学建模得到广泛关注并成为实际教学中的重要课题之一,教师的首要任务是激发学生的建模热情,结合实际情况优化教学设计,借助多元化的课堂活动提高学生的数学建模能力。文章阐述了新课标背景下高中数学建模教学的目标及原则,针对具体的实施策略进行探析。

关键词:新课标;高中数学;建模教学

中图分类号:G63

文献标识码:A

文章编号:1673-9132(2024)12-0067-03

DOI:10.16657/j.cnki.issn1673-9132.2024.12.023

数学建模是数学核心素养的重要组成部分,要求学生用科学的方法收集信息,结合现有的知识储备提出解决方案,建立正确的数学模型,以顺利解决问题。在高中数学课堂中,教师应意识到建模素养的重要性,根据学生的基本学情和课程重点内容组织丰富的教学活动,在恰当的时机渗透建模思想,使学生在实践中加强对理论知识的理解与运用,实现建模能力的提高,助力数学核心素养的发展。

一、新课标背景下高中数学建模教学的目标及原则

(一)建模教学的目标

高中数学建模教学的主要目标是培养学生的应用意识,当他们在现实生活中遇到问题时,能够下意识地想到数学,运用课堂中收获的专业知识进行思考与分析,保证问题的顺利解决^[1]。在实际教学中,学生能够初步了解建模的基本流程,逐渐形成良好的思维习惯,强化应用意识的同时还应循序渐进地引导学生参与实践,有利于提升其解决问题的能力。通过开展活动使学生从多个角度分析数学问题,充分感受该门学科的乐趣,加深对课程内容的理解。另外,建模教学的另一个目标是帮助学生树立自信心。在应试教育背景下,部分学生无法适应灌输式教学,达不到预期的学习效果,久而久之便会产生自卑的心理。建模教学可以更直观地体现知识点,方

便学生理解。在新课标背景下,教师更加注重知识运用能力的培养,借助熟悉的生活化问题增强学生的学习自信,以此实现高中数学建模教学的具体目标。

(二)建模教学的原则

第一,主体性原则。在教学过程中,一切活动的设计都应以学生为中心,制订符合他们实际情况的学习任务,使学生主动参与建模,有利于激发其主观能动性。第二,适应性原则。高中数学建模教学中的目标、内容及具体方法都必须符合学生的认知特点,在他们的能力范围内展开教学。也就是说,数学课堂中的各个流程都应与高中生的智力、年龄和心理特征相符,真正做到因材施教。第三,启发性原则。教师在建模教学中组织的课堂活动或提出的思考问题必须具有启发性,给学生预留独立思考的空间和时间,使他们在分析、质疑、总结中高效解决问题。第四,激励性原则。学生在建模过程中需要教师的陪伴和鼓励,激励性语言能使他们克服困难,享受成功的喜悦,以更加积极的态度迎接后续活动,促进自身数学建模素养的提高。

二、新课标背景下高中数学建模教学的实施策略

(一)结合课堂教学,适当切入数学建模

数学建模可以概括为三个环节。第一,收集切合主题的数

作者简介:董宏杰(1974.8—),男,汉族,甘肃清水人,中小学高级,研究方向:高中数学建模教学研究。

课题项目:本文系甘肃省教育科学“十四五”规划2022年度一般课题“新课标背景下高中数学建模教学研究”(课题立项号:GS[2022]GHB1271)的研究成果。

学材料;第二,根据数学材料的逻辑关系加以整合;第三,灵活运用于实际问题的解决中。要想在高中数学建模教学中取得理想效果,学生应具有扎实的知识技能和相关的教学工具。因此,教师要重点训练学生的数学语言,增强他们的数学意识。第一项任务是准确地理解数学语言的内涵。随着年级的提升,高中数学知识难度日渐提高,即便学生已具备一定的数学基础,但仍很难全面掌握课程内容的深层内涵。在教师的带领下,以数学语言为切入点,介绍具体知识的定义、性质或图像等,使学生对所学内容形成初步认知。与此同时,也要加强日常语言转化训练,让学生用日常语言复述专业知识,在多角度、全方位的练习中切入数学建模^[2]。

此外,教师还可以组织数学基本模型训练,利用具体的问题介绍某个理论知识,不仅要求学生理解并记忆其概念、公式或具体内容,还应学会从建模的角度出发完善课程内容,掌握数学建模的应用方法,有利于问题求解能力的提升。教师在介绍新课知识时,应有意识地将数学学科与现实生活结合起来,让学生在熟悉的氛围中展开学习,为建模能力的提升做好准备。例如,函数的最值问题可以借助效益计算、费用最低、用料最省等具体事例,学习三角函数时可以借助科学利用残余废料、足球射门以及相应的测量问题。在教师的精心设计与学生的充分感受下,使学生充分感受到现实生活与数学知识的关联性,初步形成数学建模意识,为数学核心素养的提高打下坚实基础。

(二)立足实际问题,激发学生建模热情

兴趣是学生学习的驱动力,尤其是对于数学学科而言,理论知识具有复杂性和抽象性的特点,若是缺乏研究兴趣,学生很难全面理解所学内容,不利于数学建模能力的培养。新课程标准中明确指出,教师应深入挖掘数学与现实生活的关联性。一方面,应该选择具有代表性的理论知识丰富教学内容,这里的代表性是指具有一定的应用价值;另一方面,要在实际教学中组织实践活动,培养学生分析问题和解决问题的能力。因此,教师应转变教学理念,意识到建模活动是激发学生学习兴趣的重要载体,而如何科学地设计思考问题,使学生掌握建模的基本流程和方法,则成为教师在教学工作中面临的一大难题。

首先,尊重学生的主体身份,全面了解他们的基本学情,结合实际生活设计思考问题。日常生活中有很多与数学相关的素材值得挖掘,但学生处在应试教育背景下没有获得相应的机会,教师要发挥自身的引导作用,利用常见的或熟悉的问题建立数学模型。例如,家庭用水量、银行利率、超市买赠优惠等,都是可以利用的素材,不仅可以吸引更多学生互动,提高课堂参与度,还有利于培养学生的知识运用能力。其次,教

师在选择具体事例时应该注意甄别它的难度。该阶段的目的是树立学生的建模意识,使他们掌握建模的正确步骤和方法,若是活动难度较高,很容易打击他们的积极性,以致无法准确理解题意并给出正确答案。最后,教师在教学过程中要留心观察同学们的课堂表现,利用多样性的思考问题调动其学习热情,尽可能让更多人能加入到活动中,为数学建模能力的提高做好铺垫。

(三)优化教学设计,强化数学建模能力

1. 自主探究策略。自主探究是指学生在教师的引导下,从教材中选择有关建模的专题进行研究,在这个过程中熟练地运用所学内容和现有技能,保证问题的顺利解决,实现建模能力的提高。考虑到课题的实践性和综合性特点,需要解决的问题都离不开数学知识。教师应精心设计课堂活动,让每个学生都能参与数学建模,并为其预留充足的思考时间和广泛的学习空间,不局限于课堂内部,鼓励学生参与社会调研或处理实验数据等,使他们感受到数学建模的必要性,以此培养其学习主动性。每当学生解决完一个问题后,教师应调整题干中的已知信息,继续拓展问题,引导他们自主探究正确答案。完成整个建模流程求解后,探究活动并未结束,学生应该反思自己在建模过程中的表现,总结不足。

自主探究策略凸显教师的双向控制力,通过变换问题已知条件的方式让他们思考最终结论是否也会发生变化,在脑海中重新建构模型,探寻问题的解决策略。例如,原来的问题是“桌子的四脚连线可以看作正方形,在不平的地面上四脚着地往往不稳,但是只要挪动几次就可以四脚着地放稳了”。将其形状改为“长方形、菱形”,让学生分析此时的桌子是否能以挪动的方式四脚着地。此问题极大地调动了学生的好奇心,踊跃分享自己的见解。无论独立思考还是小组合作,这份积极性便能说明学生开始有意识地运用建模的方式分析问题,教师应给予充分的信任,为他们提供实践的机会,有利于建模意识的培养。考虑到数学学科的抽象性,学生无法通过一次活动把握问题的本质,必须经过反复研究与深入思考,不断调整分析问题的角度,同时总结自己在建模中存在的问题,通过针对性改进深刻理解学习活动的本质特征。

2. 分段教学策略。分段式教学是指根据学生的基本学情选择更有针对性的授课方法,有利于课堂教学质量的提升。建模教学是一个复杂且冗长的过程,涉及课堂中的多个环节,且模型范围涉猎的较广,对于学生来说有着较高的学习难度。虽然高中生已经具备较高的数学水平,但是在建模教学中仍然很难独立面对,离不开教师的指导与点拨。对于教师来说,将学生由数学建模意识薄弱转变为掌握建模基本方法和思想,

并不是一件容易的事。教师要从学生的实际情况入手,制订个性化的教学策略,让每个人都能在课堂中有所收获,切实提高数学建模教学的实效性。教师应采取分段式教学模式,从不同的角度传授建模方法,不仅突出了学生的主体地位,给他们提供了深度学习的机会和空间,还在无形中革新了高中数学建模教学手段,起到提高课堂教学效率的作用^[3]。

分段式教学主要体现在两个方面:第一,以数学建模难度为切入点。教师在教学过程中可以从最基础的建模问题教起,重点关注学生的课堂体验感,使他们对数学建模形成初步认知,提高学习兴趣的同时引导他们自主探究建模的步骤和方法。当学生了解数学建模后再介绍不同类型的数学模型,如数列、几何、函数等,而后逐渐提高建模难度,在循序渐进地引导下提高学生的数学建模素养。第二,以数学建模的方法步骤为切入点。从第二个角度来说,教师可以先行创设问题情境,让学生在合作中建立模型、寻求解决问题的合理方案,而后再将数学模型还原到实际问题中,实现学生建模能力和解决问题能力的共同提升。

3. 信息技术策略。信息技术策略是指在高中数学建模教学中灵活运用多媒体设备,将抽象的数学模型以直观的方式呈现,在强烈的视觉冲击下调动学生的学习热情,以此保证建模教学质量。受现代教育的影响,信息技术在数学建模教学中得到广泛应用,比如建立、求解、检验模型等环节,都需要教学软件的支持与辅助。尤其是对待函数模型和几何模型时,教师应借助电子白板、几何画板等工具将抽象的数学知识生动地表示出来,便于学生的观察与研究。这样的方式可以将学生的注意力集中在大屏幕上,令其跟随教师的思路学习,了解建立模型的具体经过,在形象的演示下提高学生的认知水平,有效发挥信息技术的应用价值。

另外,在高中数学建模教学中运用信息技术还可以丰富学生的学习资源,对教材起到补充与拓展的作用,让学生在广泛的学习中深化对知识的理解,实现自主学习能力和动手操作能力的提升。信息技术的优势还体现在数列模型和概率模型中,需要大量的计算与数据分析,教学软件的应用可以帮助他们节约时间,将更多时间用于理论知识的研究,而不是枯燥

的计算,从而提高数学学习效率。无论哪一类数学模型都与信息技术有着千丝万缕的联系,教师应意识到它的重要性并鼓励学生灵活地运用于实践,提高作图、计算等环节的工作效率,从根本上增强学生的实践能力和建模能力,在信息技术的帮助下保证高中数学建模教学的质量与效率。

4. 多元评价策略。多元评价策略是高中数学建模教学中的关键环节,教师根据学生多方面的综合表现进行点评,不以考试成绩作为唯一的参考依据,以保证评价的科学性和全面性^[4]。也就是说,教师应全方面点评学生在建模过程中的表现,利用激励性语言帮助他们树立自信,鼓励学生自主钻研有关建模的其他知识,促进数学教学效果的提升。建模教学中的评价并不是固定的,教师应从不同的角度点评学生的具体表现,包括他们的学习过程与结果、建立模型与方法等,从主观上肯定学生的付出,也要针对其学习成果给予评价。

教师在评价环节应注意以下几点。首先,在点评学生的建模成果时,要关注他们解决问题的完整度,以此作为评价的基础。其次,教师要注重过程性评价。学生在建模时可能会采用多元化的方式方法,教师应具备较强的专业素养,才能对学生的表现给出科学的评价。再次,还应把握评价的定量与定性,对于不同的建模方法给出个性化的指导,让学生明确自己的基本学情,为后续的深度研究做好准备。此外,教师也要注重确立评价主体,引导学生通过自评或互评的方式激发其合作意识和竞争精神。自评可以让学生养成良好的反思习惯,互评则能让他们在鲜明的对比中总结自己的闪光点和不足,通过取长补短的方式实现全体学生的共同进步。总之,教师在建模教学的评价环节应秉持多元化原则,全方位、多角度地评价学生的建模成果,在提高学习效率的同时推动学生数学核心素养的发展。

综上所述,在高中数学课堂中开展建模教学满足了新课标的要求,也是培养学生数学核心素养的有效途径之一。因此,教师应将建模思想渗透到教学中的各个流程,通过自主探究、分段教学、多元评价等方式帮助学生深化知识理解,并能将所学内容熟练地运用于实际问题解决中,逐渐完成建模过程,促进学生数学建模能力的进一步提升。

参考文献:

[1] 李安.基于新课程标准的高中数学建模教学认知与策略[J].成才,2022(24):49.
[2] 谢菊连.高中数学课堂中如何培养学生的数学建模能力[J].高考,2022(34):108.

[3] 林裕杰.新课标背景下高中数学建模素养研究[J].高考,2022(23):11.
[4] 时俊.新课标背景下高中数学建模素养探究[J].科学咨询(科技·管理),2022(4):197.

[责任编辑 胡雅君]