

2020.12

Journal of Mathematics (China)

数学通报

全国初等/中等教育类核心期刊

中国数学会·北京师范大学 主办

数学通报

(月刊)

(1936年8月创刊)

刊名题字 郭沫若

2020年 第59卷 第12期

(12月30日出版)

主 编 保继光
副主编 胡永建 柳 彬
编 委 (按汉语拼音为序)
保继光 代 钦 董 昭
冯荣权 葛 军 郭要红
何书元 胡永建 郇中丹
黄 红 蒋 迅 金宝铮
李建华 李善良 柳 彬
任子朝 孙晓天 汤 涛
王幼宁 杨世明 章建跃
张思明 张秀平 朱维宗
编 辑
郑亚利 赵籍丰

主 管:中国科学技术协会

目 次

本刊专稿

成语与寓言中的概率思维 欧阳顺湘(1)

新课程新教材新教学

利用几何图形建立直观通过代数运算刻画规律 ... 章建跃(4)

数学教育

架设沟通数学史与数学教育的桥梁

..... 邹佳晨 沈中宇 汪晓勤(14)

教材研究

数学教科书问题情境质量评价的“金字塔”模型

..... 李 健 李海东 宋莉莉(20)

教学研究

教材分析从理解走向探究:寻找均值不等式链中的主线

..... 葛慧敏 徐章韬(26)

从问题类属谈初中生数学建模能力培养 孙 凯(30)

评价与考试

核心素养视角下的高考试题难度探析

..... 刘 清 胡典顺 张莘钊(34)

从问题类属谈初中生数学建模能力培养

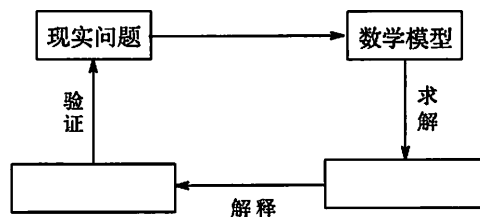
215151)

1

21

—

21



2

21

[1]

1)

[2]

—

简化、假设,用数学符号表达实际模型中的变量和关系,形成数学形式,得到的结果就是一个数学模型.数学建模的最关键环节是“现实原型—实际模型—数学形式”这一过程

按从低到高划分为三个层次:再现、联系、反思.再现是指在简单熟悉的问题情境下,识别出标准模型解决问题,表现为标准数学模型的再现;联系是指在实际综合的问题情境下,识别出标准模型

初中数学教材中呈现的实际问题(以下简称“应用题”)是教材编写者进行一定的抽象、简化、假设后的问题情境,属于实际模型类问题.这类问题是既定的数学形式化结构披上了一层现实世界的外衣,是一种标准数学模型的回译,表现为从数学知识往外看(现实世界).而真正的数学建模起始于没有“编辑”的现实世界,要求在问题解决之前进行数学表述^[5],表现为从现实世界(现实

准模型解决问题,表现为标准数学模型的组合与变形;反思是指在复杂的问题情境下,检验、评价、比较、改进数学模型,表现为数学模型的改进和创造.

初中数学教材上呈现的源于现实世界的应用题往往是经过教材编写者抽象、简化、假设的问题情境,并不是真实的现实原型,而是实际模型.在

问题)向内看(数学问题),思考运用或创造什么样的数学知识和方法解决实际问题.从过程维度来

而是希望广大初中教师对此有较为清晰的认识,

1. 方舱医院由四部分组成,分别是医疗功能单元、病房单元、技术保障单元、废弃物处理单元;
2. 整个方舱医院面积为 80000 平方米;
3. 废弃物处理单元面积为总面积的 5%;
4. 病房单元面积是技术保障单元面积的 4 倍;
5. 病房单元与医疗功能单元面积的和不高干总面积的 85%.

求医疗功能单元的最大面积.

说明 方舱医院的建设问题是源于现实生活的真实问题. 问题情境中给出部分信息,学生需要将现实原型信息进一步抽象、假设、简化为数学问题,用数学符号表示病房单元和医疗功能单元的面积. 建构一元一次不等式模型解决问题. 问

包括:从现实生活或具体情境中抽象出数学问题,用数学符号建立方程、不等式、函数等表示数学问题中的数量关系和变化规律,求出结果并讨论结果的意义^[9]. 为促进学生模型思想的形成,教材编者注重数学知识与现实世界的联系,在每个章节中都设置了应用类的实际问题,意在促进学生经历运用数学知识解决实际问题的过程,初步形成模型思想,体会数学的应用价值,提高数学学习兴趣和应用意识. 从建模教学内容来看,学生的大部分时间是在学习数学内部的内容,比如数学概念、性质、定理等,这种学习可以看作数学标准模型的学习,最终指向实际问题的解决. 从数学建模过程来看(如图 2),以教材为载体的初中数学教学中,用方程、不等式、函数、图形、概率等数学模型解决实际问题属于从实际模型到数学模型. 这类问题情境中的数学模型容易识别. 直接套

题情境中蕴涵方程模型、不等式模型,是数学标准模型的迁移、组合,属于数学建模能力联系水平.

3.3 反思:节水

我们常常听到长辈告诉我们,洗澡时尽量用

用标准模型即可解决,是培养学生数学建模能力再现水平的重要途径. 在实际模型类问题教学中,应引导学生将实际模型进一步抽象化、符号化. 经历识模、建模、解模等活动,提高数学建模能

师在教学时引导学生精选变量和关系,保留问题 问题的活动过程,使学生感悟数学来源于实践,又

的“主干”,削减问题的“枝杈”,简化描述,提出合理的假设,建立相应的数学模型,并用恰当的数学符号表示,最终用数学知识解决问题,以培养学生数学建模能力的联系水平. 比如在“方舱”建模活动中,先由学生独立阅读获取信息,再自主完成信息的分析、筛选、简化、假设,将实际问题进一步数学化,用数学语言正确表达模型的结构特征以及相互关系,获得数学模型并解决问题.

4.3 任务驱动,联系现实世界,在综合实践类活动中培养反思水平

“综合与实践”是指学生运用学习掌握的数学知识、思想和方法解决现实问题,可以理解为数学探究和数学建模活动. 其主要内容为:结合实际情况,经历设计解决具体问题的方案,并加以实施的过程,体验建立模型、解决问题的过程^[9]. 综合实践活动在培养学生问题意识、应用意识、创新意识等方面具有得天独厚的优势,是培养学生数学建模能力的有效途径. 在初中数学教学中,受考试指挥棒和知识本位等因素影响,广大一线教师特别注重数与代数、图形与几何、统计与概率三个部分的教学,往往忽视或直接放弃课程内容中综合与实践部分的教学. 事实上,综合与实践课程内容的主要功能是在数学与外部世界之间搭建桥梁,是学生主动运用数学知识以及其他学科知识解决实际的重要途径,也是培养学生数学建模能力的有效路径. 因此,教师应充分挖掘教材上综合与实践课程内容的教学价值,注重发掘现实生活中的问题,每个月或每学期组织开展一次综合实践活动,驱动学生用数学的眼光观察现实世界,发现和提出有价值的问题,自主探究、合作交流,动脑、动手、动口,经历建立数学模型解决

应用于实践^[10]. 比如将上述“节水”问题进一步还原为更“原始”的形态,将一些数据信息剔除,呈现为现实原型问题:“我们常常听到长辈告诉我们,洗澡时尽量用淋浴的方式,淋浴会比浴缸泡澡更节水. 事实是如此吗?”对学生而言,这样的实际问题就是一种主题综合实践活动,解决这个问题需要学生完成数据收集、模型假设等工作,将实际问题转化为数学问题,抽象出数学模型进行探索,使学生完整经历引模、建模、解模、验模的活动过程,从而有效培养学生数学建模能力的反思水平.

参考文献

- [1]教育部基础教育课程教材专家工作委员会. 义务教育数学课程标准(2011年版)解读[M]. 北京:北京师范大学出版社, 2012:106
- [2]NISS M. Models and modelling in mathematics education[J]. European Mathematical Society Newsletter, 2012(86): 49-52
- [3]徐利治. 数学方法论选讲[M]. 武汉:华中理工大学出版社, 2000:24-26
- [4]徐稼红. 中学数学应用于建模[M]. 苏州:苏州大学出版社, 2001:1-2
- [5]徐斌艳等著. 数学核心能力研究[M]. 上海:华东师范大学出版社, 2019:275
- [6]陈欣玥. 七年级数学建模教学研究[D]. 苏州大学, 2018:13
- [7]朱娅梅. 义务教育阶段学生数学建模能力评价框架和行为测评指标[J]. 数学教育学报, 2018(3): 93-96
- [8]林福来. 台湾 2011 数学素养评量样本试题[EB/OL]. (2011-12-23)[2017-10-30]. http://PISA.nuth.edu.tw/sample_tw.htm
- [9]中华人民共和国教育部. 义务教育数学课程标准(2011年版)[M]. 北京:北京师范大学出版社, 2012:7, 41
- [10]义务教育学科核心素养与关键能力研究项目组. 义务教育学科核心素养关键能力测评与教学[M]. 南京:江苏凤凰科学技术出版社, 2018:105

(上接第3页)

益”“无巧不成书”等成语以及“狡兔三窟”“龟兔赛跑”“疑邻盗斧”“三人成虎”等寓言故事. 这样做,一方面可以使人们对一些成语与寓言故事有新的认识,了解到其中所蕴含的概率智慧. 另一方面,通过人们熟知的成语和寓言故事来阐述概率思维可以激发学习者的学习兴趣,加深学习者对概率的理解.

参考文献

- [1]Leo Breiman. Probability Theory[M]. SIAM: Society for Industrial and Applied Mathematics, 1992
- [2]王琼. 谚语中的概率论[J]. 西藏大学学报(自然科学版), 24(2):106-108, 2009
- [3]罗森塔尔(J. S. Rosenthal). 雷劈的真相:神奇的概率事件[M]. 吴闻,译. 上海:上海科技教育出版社, 2012

