

初中数学渗透模型思想的策略研究

朱鑫娜 樊伟语

榆林学院, 陕西省榆林市, 719000;

摘要: 《义务教育数学课程标准(2011版)》首次提出模型思想这一概念, 并指出“模型思想的建立是学生体会和理解外部世界的基本途径”, 模型思想搭建了数学与外部世界联系的桥梁。在数学课堂中有效地渗透模型思想, 可以进一步激发学生学习数学的兴趣, 提高学生各方面的素质, 促进学生的可持续发展, 一线数学教师有必要了解掌握在教学中渗透数学模型思想的策略与方法, 培养学生运用数学解决问题的能力。本文在对初中阶段的教材和模型教学研究的基础上, 给出了初中数学模型思想渗透的五种策略以及相应的教学案例, 旨在进一步提升中学生的数学核心素养, 同时也为一线初中数学教师提供渗透模型思想的思路, 促进模型思想在初中数学教学中的应用。

关键词: 模型思想; 中学数学; 课堂教学; 渗透策略

DOI:10.69979/3029-2735.24.7.011

引言

模型是人们为了达到某种目的, 根据原型的形态和结构按照一定的比例构造出来的原型模拟物^[1]。数学模型则是通过利用数学的语言来模拟现实世界的模型, 根据所研究问题的一些属性、关系, 用形式化的数学语言包括概念、符号等表示的数学结构如多项式、方程式、函数式以及图形等。

模型思想是《义务教育数学课程标准(2022年版)》着重强调的一种数学思维能力, 也是十大核心概念中唯一一个以“思想”命名的核心概念^[2], 贯穿整个数学教学领域。新课标在初中阶段要求培养学生的模型观念, 具体要求是在教学过程中, 教师可以适当的渗透模型思想到具体的概念、法则、现实问题以及一般数学问题的学习之中, 使抽象的数学知识形象化, 培养学生的观察分析能力、逻辑思维能力。在数学课堂上渗透模型思想还可以帮助学生更好地掌握数学知识、提高问题解决能力, 增强学生学好数学的信心, 使学生更深入地理解领会数学模型, 体会数学的应用价值。在开展数学建模活动时, 同学之间相互学习与合作, 锻炼了学生的交流表达能力, 因此在初中阶段渗透模型思想具有极其重要的意义。

对北师大版初中数学教材中所包含的数学思想方法进行统计, 制作频数分布表, 如表1:

表1 数学思想方法的频数分布情况 (n=588)

数学思想方法	代数频数	几何频数	总频数	百分比
数学模型	49	59	108	18.37%
演绎	37	66	103	17.52%
抽象概括	69	16	85	14.46%
化归	52	22	74	12.59%
特殊化	24	21	45	7.65%
归纳猜想	28	13	41	6.97%
数形结合	29	4	33	5.61%
分类	16	11	27	4.59%
类比	20	6	26	4.42%
换元法	21	0	21	3.57%
待定系数法	9	0	9	1.53%
反证法	0	8	8	1.36%
配方法	6	0	6	1.02%
完全归纳法	0	2	2	0.34%

通过上表可以发现数学模型思想在所有的数学思想方法中占比最多, 因此, 一线数学教师了解并掌握如何在教学中渗透数学模型思想是非常有必要的。

1 数学模型思想渗透的策略

1.1 引入生活情境, 增强应用意识

初中数学教材十分强调数学在实际生活中的应用, 每一章节起始课都是以解决实际生活中的问题为引子。模型思想的核心是将现实生活中的问题转化为数学问题, 再借助数学模型进行解答, 从而达到解决实际生活中问题的目的, 以此来提高数学知识的实用性^[3]。知识

源于生活,因此要在教学中有效地渗透模型思想,首先要将学生的实际生活经验与数学知识的学习有机融合在一起,让学生体会到生活中处处皆数学,从而帮助他们更好地理解数学建模的意义。其次,在实际授课中,教师可以多引入一些与数学知识紧密相关的实际问题让学生尝试建立数学模型解决问题。最后教师应认真研究教材内容,创设合适的教学情境,进一步激发学生的学习兴趣,因为建构主义学习观认为,学习是主动建构的过程,学习应当与特定的情境联系起来,贴近学生生活实际。

从实际问题中抽象出方程模型,会把一些复杂的问题变得简单化。其中折扣问题就是一种很常见的方程模型。在商店里购物时,经常会遇到打折的情况,这时候就需要用到数学中的折扣知识。例如在“双十一”活动时,某商店购入了一批智能手机,手机在进价的基础上提高50%进行标价,商家将手机按原价的七折进行促销,现在每部手机的售价为4800元。请问每部手机的成本价是多少元?商家每售出一部手机可以获利多少元?此类问题教师可以通过方程模型帮助学生解决此类问题,以此提高学生数学学习的兴趣。

1.2 深入挖掘教材,提炼总结方法

教材是联系师生的纽带,它不仅是学生学习的资料,也是教师授课的资料,所有的教学活动都是围绕着教材展开的。数学模型是数学知识的高度凝练,较为抽象,蕴含在数学概念、定理和公式之中,一般通过自然语言、符号语言、图表语言等体现出来,不容易被发现,所以教师更应仔细研读教材,充分挖掘吃透教材。在布置习题时要注意精选习题,适度适量,既要巩固重难点,又要有一定的拔高练习。这样可以帮助学生进一步理解、巩固和消化课堂中的教学内容。其次要重视每个知识点的讲解过程,既要重视过程又要重视结论。教师还要尽可能的做到因材施教,根据学生的水平合理设置问题,不易过难,也不能太过简单,应为大多数学生所接受。对于尖子生可适当加大难度,对于跟不上进度的同学进行课下辅导。作业布置应合理分层,合理评价学生,通过过程性评价调动学生的积极性。教师还要经常总结中学常考的数学模型,深入挖掘教材、例题和课后习题,归纳提炼总结方法,形成知识之间的关联,提高数学课堂的教学质量。

例如,在日常学习中,教师可以要求学生在学完一

节课后及时归纳总结本节课所涉及的数学模型。比如北师大版数学教材七年级上册《一元一次方程的应用》中的追及相遇问题,学生学起来比较困难,此时就可以总结四种不同情况下的线段图模型,其中追及问题有两种情况:同地不同时和同时不同地;相遇问题也有两种情况:同时不同地和不同时不同地。

1.3 精选建模材料,激发建模兴趣

数学建模教学情境的设计要合理,让学生乐于加入到课堂当中。首先,数学建模材料要能激起学生的兴趣,教学时尽量选取学生熟悉或感兴趣的材料,并将其转化为符合学生认知水平的知识。其次,有针对性的设计组织开展有意义的数学模型活动,培养学生学习数学模型的兴趣的同时提升学生的数学建模能力。最后,尽可能多地为学生创造实践操作的机会,让学生在此过程中初步感知模型思想。在课件制作上教师尽可能多的使用一些数学建模软件,例如SPSS、MATLAB、几何画板、GeoGebra等进行操作^[4]。

在教学《等可能事件》这节课时,教师可以准备一副完整的扑克牌,在均匀洗牌后,将扑克牌背面朝上,平铺在讲桌上,随机叫一位学生上台从中抽取一张牌。并提问抽扑克牌的同学抽到大王的概率是多少?抽到小王的概率是多少?抽到红桃的概率是多少?扑克牌这一新颖的建模材料可以让学生积极参与到课堂中来,把学生的积极性调动起来,提升教学效果。

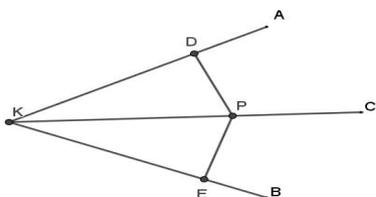
1.4 师引导生主体,提升建模能力

教师是教学的组织者、引导者和合作者。教师要有丰富的理论知识,对模型思想有全面的理解和认识,通过阅读数学期刊、图书以及“中国知网”等相关文献,丰富武装自己,将模型思想付诸于日常教学实践中。此外,教师还需要不断地加强自身专业知识的学习,经常性的反思自己的不足。结合学生的反馈,不断调整优化,以探求最佳教学方式。

“最近发展区”理论认为学生是学习的主体,在教学过程中要确保学生的主体地位。初中生思维比较活跃,问题意识较强,在建立数学模型的过程中要让他们自己动手实践、动脑思考,发挥他们的主观能动性,这样才能将他们所学到的知识内化为自己的知识。元认知策略强调学生应具备一定的知识基础,以便能够顺利地进行元认知监控,对自己的建模结果进行监控,以确保最终

建立有效的数学模型。模型思想的建立是一个连续的过程，随着学生年龄的增长，教师可以逐渐增加对模型思想的渗透。

以教师引导学生学习《角平分线的性质》一课为例，如图6， KC 是 $\angle AKB$ 的平分线，点 P 在 KC 上， $PD \perp AK$ ， $PE \perp KB$ ，垂足分别为 D ， E 。求证：角平分线上的点到这个角的两边的距离相等。



图一

初中数学教师可通过分解问题，引导学生用以前学过的证明两个三角形全等建立数学模型。如果要证明角平分线定理，即证明 $PD = PE$ ，证明直线 PD 所在三角形 $\triangle PDK$ 与 PE 所在三角形 $\triangle PEK$ 全等即可。当学生建立了全等模型以后，教师还要引导学生应用角平分线定理解决其他数学问题。

1.5 精心设计课堂，引导学生建模

初中阶段开展一些简单的数学建模活动，有助于学生形成和发展模型观念。初中生对模型思想的了解渠道主要是在数学课堂教学上，数学教师应精心设计课堂引导学生建模。渗透模型思想是一个长期又连续的过程，这一过程步骤可以用如图2所示框图来体现：

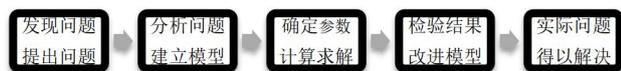


图2 数学建模过程

数学建模教学能够改变传统以接受学习为主的教育理念，主要体现在以下几个方面：在发现问题，提出问题环节，教师在仔细钻研教材的基础上，引导学生发现问题并提出问题；在分析问题，建立模型的过程中，要给学生提供独立思考、自主探索实践的时间与空间，

让学生自己去感受、去探索，实现学生的主体地位；在确定参数，计算求解环节，让学生用自己创建的数学模型解决实际问题，感受数学的应用价值；在检验结果，改进模型环节，进一步加深学生对数学模型思想更深层次的理解，最后实际问题得以解决。

2 总结

数学建模的目的是使数学的学习化难为易，进而解决现实生活中的问题。本文提出了模型思想渗透到初中数学教学的五种策略，并给出了基于五种教学策略相应的教学案例。为了确保模型思想渗透中学数学课堂教学的合理性和有效性，在模型思想渗透的过程中应注意以下问题：第一，在课堂教学中渗透模型思想要基于新课标，对不同的教学内容选择较为适宜的渗透方法，确保教学目标的达成；第二，渗透模型思想要符合学生的认知基础和身心发展水平，确保每一个学生都能够积极参与到课堂之中；第三，教师应注重课堂结构的不断优化，合理设计数学建模的每个环节。通过在初中数学教学各个环节适当地渗透模型思想，让学生不断地体会数学之美^[5]，为学生之后的数学学习和发展奠定基础。

参考文献

- [1] 杨迪. 八年级学生数学模型思想学习现状的调查研究[D]. 沈阳师范大学, 2018.
 - [2] 李树臣, 王学文. 在数学实验的过程中建立数学概念[J]. 教育研究与评论, 2021, (09): 54-57.
 - [3] 宋玉涵. 基于数学模型思想的“简易方程”教学设计研究[D]. 扬州大学, 2022.
 - [4] 于莉. 论数学模型思想与初中方程教学的关系[J]. 学园(教育科研), 2012, (14): 55-56.
 - [5] 李如金. 渗透数学模型思想, 提高课堂教学效果[J]. 数理化解题研究(初中版), 2013, (12): 6.
- 基金项目: 陕西省教育科学“十四五”规划2023年度课题(SGH23Y2667)
- 作者简介: 朱鑫娜(2003—), 女, 河南新乡人, 在读研究生, 主要从事数学教育研究。