

开展初中数学“综合与实践”中模型观念与应用意识的应用策略研究

张云贞

(德钦县德钦中学 云南迪庆 674599)

摘要:《义务教育数学课程标准(2022年版)》明确给出了“综合与实践”部分的内容标准、质量标准和教学建议,这是数学教师进行课堂教学的行动指南。明确课程标准的要求,理解现实实施过程中的问题,掌握在日常教学中培养学生模型观念和应用意识的基本策略,是开展“综合与实践”课程的前提和关键。依据七年级数学教学内容的特点,可以从问题情境的创设和问题串的设计入手来开展“综合与实践”,确保学生具备课程标准要求的基本素养。

关键词:模型观念;应用意识;初中数学;“综合与实践”

To develop the model concept of "Synthesis and practice" in junior middle school mathematics

Research on the application strategy of applied consciousness

Zhang Yunzhen

(Deqin Middle School, Deqin County, Diqing, Yunnan 674599)

Abstract: "Compulsory Education Mathematics Curriculum Standards (2022 edition)" clearly gives the "integration and practice" part of the content standards, quality standards and teaching suggestions, which is the mathematics teachers conduct classroom teaching action guide. It is the premise and key to carry out the "comprehensive and practical" course to clarify the requirements of the curriculum standard, understand the problems in the practical implementation process and master the basic strategy of cultivating students' model concept and application consciousness in daily teaching. According to the characteristics of the seventh grade mathematics teaching content, we can start from the creation of problem situation and the design of problem string to carry out the "integration and practice", to ensure that students have the basic quality required by the curriculum standards.

Key words: model concept; Application consciousness; Junior high school mathematics; "Synthesis and Practice"

人类社会从农业社会发展到工业社会,一直到当今的信息社会,人们对数学、对数学教育的认识、理解和要求都在不断地发生变化。在信息社会,数学已不仅仅是思维、还是语言、更是文化,已经渗透到社会生活的方方面面,特别是它与计算机、工程技术等现代技术学科的结合,正为现实世界带来巨大的变化。同时,信息技术的发展使数学学科从研究内容到研究手段,从研究思想到研究成果等方面都得到了新的发展机遇。

一、明确课程标准和教材中“综合与实践”的内容,正确理解课程内涵

在进行“综合与实践”的教学之前,教师先要洞察课程标准中“综合与实践”的内容要求演变。教师要明确“综合与实践”的学习内容、课程目标、教学特征及现有教材中相关内容特点。

(一)明确“综合与实践”的学习内容

《义务教育数学课程标准(2022年版)》中对初中学段的“综合与实践”提出了更明确的要求,就是在社会生活和科学技术的真实情境中,结合方程与不等式等具体的数学知识内容,经历现实情境数学化,探索数学关系、性质与规律的过程;就是要用数学的思维方法,运用数学与其他相关学科的知识,综合地、有逻辑地分析问题,经历分工合作、试验调查、建立模型、计算反思、解决问题的过程;就是要用数学的语言将现实问题转化为数学问题,经历用数学方法解决问题的过程。由此可见,初中阶段的“综合与实践”学习内容不是具体的数学知识点,而是表现出以真实的问题为载体,以解决问题为重点,以经历过程为标志,以数学知识的应用为关键,以获得活动经验,发展创新意识和实践能力为目标的思想方法特征。

(二)明确“综合与实践”的课程目标

初中阶段“综合与实践”的课程目标,通过发现、提出、分析、解决这些问题,培养他们对数学知识、数学与其他学科、数学与科学技术、人类社会的认识,通过数学的体验,体验数学的科学价值,培养应用、创新和解决问题的能力。进而逐步形成“会用数学的眼光观察现实世界”“会用数学的思维思考现实世界”“会用数学的语言表达现实世界”的核心素养。作为四个课程领域之一,“综合与实践”课程目标应既服务于数学课程的总目标,同时又承担着特有的使命。主要内容是:使同学在数学实践中,不断地累积和条理性自己的数学活动,尤其是运用数学知识、技能和方法进行分析和解决问题;培养学员的问题意识和问题意识;使学员获得分析问题和解决问题

的基本途径,并培养他们的创造性思维能力;培养同学与他人合作与沟通的意识与技能;让同学们在学习中感受到成功的快乐,锻炼战胜困难的意志,建立自信,感受到运用数学的意义。

(三)明确“综合与实践”的教学特征

基于“综合与实践”的内容特点和课程目标,其课堂教学表现出更鲜明的教学特征,即经历数学学习、探究的过程;在与其他人合作交流、解决问题的过程中,严谨、准确地交流,表达自己的观点,形成批判性思维和创新意识。

1.注重问题特征

“综合与实践”的开展都是围绕问题来解决来进行,应表现出更强的探究性。无论是真实的实际问题,还是纯数学问题,基本素材都应基于学生的现实,包括生活现实、数学现实、其他学科现实。问题应具有综合性、开放性,有助于表现出学生思维的开放性、层级性。特别是要注意挖掘数学与其他学科的联系,表现出跨学科解决问题的时代特点。

2.注重教学特征

“综合与实践”的一个显著教学特征是重过程而非结果,包括使学生经历独立思考与合作交流的过程,经历分析问题与解决问题的过程,经历发现问题与提出问题的过程。另一个显著教学特征是重个性化思考、方法,而非标准化程序、“最优化”解法。课堂上,教师更希望听到学生这样回答问题:我对问题的理解是……我的解决方法设计是……我还能想到……还有一个显著教学特征是重方法而非知识。开展“综合实践”并非新知识学习,而是注重引导学生在建立数学建模的过程中发现数学关系,在从事数学探究过程中领悟探究的策略和方法的学习。

3.注重活动特征

“综合与实践”的主体是学生,其具备活动特征。教学中,应充分体现出学生活动的自主性。一般而言,活动过程主要包含:确定研究课题—设计解决方案—实施研究活动—撰写研究报告—交流等。学生只有亲身经历发现与提出问题、分析与解决问题、反思与调整、概括与总结的全过程,才能积累数学活动经验,提升数学素养。

4.注重评价特征

由于“综合与实践”的教学具有目标多元、过程内涵丰富、结果非标准等特点,对于学生从事“综合与实践”学习的行为评价

非是简单地打分所能完成的。通常,针对不同的活动形式(个人、团队),评价的指标重心不尽相同。总体上应呈现指标多元化、行为描述化、结果等级化等基本特征。目的是激励学生,使他们感受数学应用的广泛性。

(四)明确现有教材中相关内容特点

现有的各版本教材中,已经设置了一些“综合与实践”的内容。在教学中,教师同时需要将 these 内容与学生自身实际生活相结合,充分挖掘学生身边的相关内容,采用合理教学的方式,以更好地实现教学目标。

人教版七年级数学教材在各个章节的最后都安排了“数学活动”,为开展“综合与实践”提供了内容素材,其在各章节的常规教学中,也都注意所提问题来源于现实世界。如在七年级上册第二章“整式的加减”之后安排了数学活动:分别从探索规律,实际应用和日历表中的数字规律,引导学生综合运用整式的相关知识解决数学问题和实际问题,进一步发展学生的数感和符号意识。在第三章“一元一次方程”的内容设计中,从基本概念的学习到方程的解法,实际问题背景贯穿始终,在此基础上,教材还特意设计了“实际问题与一元一次方程”一节课,除了涉及传统意义上的配套类、工程类应用题之外,还以当今社会真实的打折购物、球赛积分、电话计费为背景,设计了探究性学习活动。这一设计思路,在七年级下册第八章“二元一次方程组”的学习中,得到了进一步地延续和发展,其第三节课设计的3个实践与探索内容,进一步发展了学生的模型观念和应用意识。学生在社会生活和科学技术的真实情境以及数学知识的横向联系、纵向拓展中,结合方程(组)等具体的学习内容,经历了现实情境数学化的过程,感悟了如何从数学的角度发现问题和提出问题,逐步形成了“三会”的核心素养。

二、探索“综合与实践”的教学策略,助力课程实施落地

课堂上,设计恰当的问题情境和问题串引导学生学习是发展学生模型思想和应用意识的基本策略。好的问题情境能够充分调动起学生原有的生活经验和数学经验,更能促使学生由情境引起数学意义上的思考。好的问题串在一般观念的引领下,连贯系统,自然而然,可助力学生的数学学习。人教版数学教材在七年级下册第八章“二元一次方程组”中有这样的安排:在学习完方程组的解法之后有一节探究活动,3个探究问题各具特色,又指向同一目标,使学生在经历建模过程中感悟二元一次方程组的模型价值;经历估算与精确计算的比较,体悟数学模型的应用价值。

(一)创设生活化的问题情境,帮助学生理解数学术语

借助生活场景来构建问题情境,既能够使主动融入到熟悉的环境中,感受到数学知识与生活的联系,强化对生活问题的探究动机,又能够以生活问题为导向,使学生结合自身的生活经验与认知,不断感受蕴含在问题中的数学原理,建立数学世界与现实世界的联结。学生运用已有经验,化解对生涩的数学术语的理解,为探究活动的开展扫清障碍。以“探究活动二:面积划分问题”为例,教师设计了下面的问题情境。

1.把一个长为200m,宽为100m的长方形土地分成面积比为1:3的两个长方形部分,可以怎么分?你能画出示意图吗?

这一情境的设计意图是从学生熟悉的学习经验出发,在解决简单数学问题的过程中使学生体会“怎么分”的数学表述,同时一题多解,减轻学生的心理压力,助力教学难点的突破。

2.在一片面积为200m²的土地上种植甲种农作物,已知该农作物的单位面积产量为10kg/m²,则该土地上的农作物总产量为_____;在一片面积为200m²的土地上种植甲、乙两种农作物,且种植面积相等,已知甲、乙两种农作物的单位面积产量分别为10kg/m²和30kg/m²,则该土地上的两种农作物总产量为_____。

这一情境的设计意图是引导学生根据生活经验,在解决简单实际问题的过程中认识、分析陌生的实际问题背景,并能应用于实际问题,为探究活动提供方法经验。

与此类似,在学习“探究活动三:方案决策问题”时,学生需要理解复杂的单位,为此教师设计了下面的情境。

某快递公司发快递的费用细则如下:每千米0.2元,每千克0.2元(kg·km)。(1)1kg的货物运送2km,需要付_____元的运费;(2)2kg的货物运送2km,需要付_____元的运费;(3)已知A市到B市距离为30km。若从A市运送20kg的货物到B市,选择该公司需付费用为_____。

(二)注重思维发展规律,逐步唤醒学生已有的模型意识

经过小学阶段和初中七年级上半学期的学习,学生已有了初步的模型意识。因此,热身问题的设计需要能够唤醒学生已有的模型意识,这就要求热身题目必须起到“搭台阶”的作用,既要简单、不挤占课堂时间,又为后续问题做准备。同时,热身题要切中要害,直指问题本质,要启发学生的模型意识。在“探究活动一:大牛小牛问题”中,教师创设了这样的情境:

一种商品有大小瓶两种包装,3大瓶、4小瓶共装108千克产品,2大瓶、3小瓶共装76千克,那么4大瓶、2小瓶能装多少千克?

本题简单易做,能有效地引发学生运用已有模型意识设未知数、找等量关系、列方程组,对接下来的探究活动产生了潜移默化地影响。美国课程理论家施瓦布指出,课程死气沉沉,是由于课程研究者脱离了他们所研究的对象—实际教育情境。合适的问题情境能启发学生的模型意识,聚焦研究问题的本质。情境的设计与使用是树立模型观念与发展应用意识的“起跑线”,是教学设计必须考虑的基本问题。

(三)围绕核心问题设计阶梯型问题串,引导学生感悟数学模型的应用价值

学生只有自己经历建模的过程才能感悟数学模型的应用价值,这就要求与例题相关的问题串设计要有阶梯性、条理性和启发性,能促进学生自己找到等量关系、建立数学模型、厘清解题思路。同时,教师也要通过问题串强化学生的模型意识,进而转化成模型观念。对于“大牛小牛问题”,教师在出示例题之后,可以提出以下问题串并引导学生思考。

1.(紧跟热身问题,针对例题再次提出)“包含哪些相等关系?”“你都能直接求出哪些量?”(引导学生找到建模依据,建立数学模型)2.“怎样检验李大叔的估计呢?”(体会运用模型观念解决问题)

对于“面积划分问题”,教师将产量比的关系改为相等关系,重在引导学生体会用方程组模型描述相等关系,之后再给出单位产量之比和总产量之比,更合适学生现有的知识水平。据统计资料,甲种作物的单位面积产量是10kg/m²,乙种作物的单位面积产量是30kg/m²,现要把一块长200m,宽100m的长方形土地,分为两块小长方形土地,分别种植这两种作物。怎样划分这块土地,能使甲、乙两种作物的产量相等?

在“方案决策问题”中,教师设计了下面的问题串,引导学生学会分析问题。

1.从题目叙述中你直接获取了哪些信息?请有条理地表述出来。2.怎样理解“这批产品的销售款比原料费与运输费的多多少元?”我们必须知道哪些量?3.你能先列表梳理已知量,进而计算出运输费用,再列出方程组吗?

阶梯型的问题串设计,可引导学生逐步认识到问题的本质,使其学会分析问题的一般方法,为问题解决创造条件。

结束语

总之,开展“综合与实践”,需要教师在教学中注重教学方式的变化,积极寻找契机发展学生自主探索、合作交流与实践创新的数学学习方式;通过现实的、有趣的、富有挑战性的数学学习内容引导学生主动地从事观察、实验、猜测、验证、推理、交流、反思等数学活动,发展学生的模型观念和应用意识。

参考文献:

[1]章飞.初中数学“综合与实践”的价值认知与教学思考[J].2021(2019-11):22-25.
 [2]冯玲.数学核心素养下STEAM教育与初中数学“综合与实践”相融合研究[J].淮南师范学院学报,2021,023(003):141-148.
 [3]马贺.基于STEM教育理念的初中数学“综合与实践”教学探究——以“平面直角坐标系活动课”为例[J].数学教学研究,2021,40(4):4.
 [4]黄雄.基于STEM教育理念的初中数学“综合与实践”课程教学研究[J].福建教育,2021(19):3.
 [5]王霞.基于学科核心素养的初中数学“综合与实践”教学探究[J].课堂内外(初中教研),2021(9):2.
 [6]肖穗.浅谈初中数学综合与实践活动的设计策略——以“制作灯笼”为例[J].明日,2021(5):1.
 [7]何正花.基于核心素养的初中数学“综合与实践”有效教学策略[J].试题与研究:高考版,2020(13):1.
 [8]薛美华.STEAM教育理念背景下初中数学“综合与实践”教学研究[J].教学管理与教育研究,2022,7(1):3.