

核心素养视角下初中数学习题课教学研究

赵 爽

辽宁师范大学数学学院, 辽宁 大连

收稿日期: 2023年3月2日; 录用日期: 2023年3月31日; 发布日期: 2023年4月6日

摘 要

随着人们对数学核心素养越来越重视, 有关数学核心素养的研究也越来越多。初中数学在学生的逻辑思维能力、推理能力、运算能力中起着至关重要的作用, 因此本文探讨了逻辑推理、数学运算素养的重要性、影响、核心素养视角下的初中数学习题的设置及初中数学习题课的教学策略。致力于研究在初中数学习题课的教学中渗透数学核心素养, 达到让学生练习习题、听习题课的同时, 提高自身数学素养, 从而提高数学逻辑思维能力、推理能力、运算能力的效果。

关键词

逻辑推理, 数学运算, 初中数学习题教学

Research on Middle School Mathematics Exercise Teaching from the Perspective of Core Literacy

Shuang Zhao

College of Mathematics, Liaoning Normal University, Dalian Liaoning

Received: Mar. 2nd, 2023; accepted: Mar. 31st, 2023; published: Apr. 6th, 2023

Abstract

As people pay more and more attention to the core literacy of mathematics, there are more and more researches on the core literacy of mathematics. Mathematics in middle school plays a vital role in students' logical thinking ability, reasoning ability and operational ability. Therefore, this paper discusses the importance and influence of logical reasoning and mathematical operational literacy, the setting of middle school mathematics exercises from the perspective of core literacy, and the teaching strategies of middle school mathematical exercise classes. It is committed to re-

search the effect of infiltrating mathematical core literacy in the middle school mathematics exercise classes teaching, so that students can improve their mathematical literacy while practicing exercises and listening to exercise classes, thus improving their mathematical logical thinking ability, reasoning ability and computing ability.

Keywords

Logical Reasoning, Mathematical Operation, Middle School Mathematics Exercise Teaching

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

习题课是教师有目的、有计划地指导学生运用已学过的知识进行一系列基本训练的教学活动。要充分贯彻以教师为主导,以学生为主体的原则,进一步帮助学生巩固学过的基础知识,引导学生分析习题,提升解题能力、思维能力,培养学生核心素养。

《义务教育·数学课程标准》中明确指出:“要培养学生的运筹能力、发展逻辑思维能力,并能够运用所学知识解决简单的实际问题。”小学数学主要考查形象思维能力,初中数学主要考查逻辑思维能力,进而形成抽象思维能力。而数学运算在数学学习中一直占据着举足轻重的地位。初中学生正处在培养学生数学核心素养、形成各种能力的关键期,因此培养大家的能力,特别是逻辑推理能力及运算能力是初中数学教学的核心,也是推进素质教育、提升学生相应数学核心素养的一个重要手段。

通过习题课渗透核心素养思想,培养学生数学核心素养是一种很好的办法。那么首先要了解数学核心素养在数学教育进程中的重要性、作用,再知道如何设置习题能够让学生在做题的同时培养出一一定的数学能力,比如逻辑思维能力、推理能力、运算能力。最后要知道教师如何上好一节习题课,如何发挥习题课的真正作用,能够做到让学生通过习题课的学习体会到习题中所包含的核心素养思想,进而感受到数学的奥妙之处[1]。

2. 逻辑推理视角下初中数学习题课教学研究

逻辑推理是数学中常用的方法,基本上每个数学题都会涉及一些逻辑关系和推理过程。逻辑推理[2]是指根据题干中已知信息,找出几个对象的内在逻辑关系,进而得出符合其内在逻辑关系的结论。简单的说就是:得出的结论要有理有据,并符合逻辑。

逻辑推理包含合情推理、演绎推理、归纳推理等。其中,合情推理是由特殊到一般进行推理的推理方法,推论前提和结论之间不存在必然的联系,推理的结论不一定为真;而演绎推理是从一般到特殊进行推理,推论的前提和结论之间存在必然的联系,推理结论一定为真。归纳推理则是一种由特殊到一般进行推理,由一定程度、关于个别事物的观点过渡到范围更大的观点,由特殊的事例推出一般原理或原则的方法。

要想学好数学,一定的逻辑推理能力是必不可少的。而逻辑推理的前提是掌握一般的原理、原则,其次还要对所研究的问题有深入的了解,全面了解问题的一般性和特殊性。而且逻辑推理能力的培养还需要做一定量的逻辑思维训练才可以实现,而数学题是常见的有效的逻辑思维训练的方式。通过习题的

练习和讲解，学生能够切身体会到一步一步推理的过程，即逻辑推理的过程，理解每一步推理的原因、条件、得出的结果，为独立进行推理打下基础。

2.1. 逻辑推理素养在初中数学习题中的体现

在数学学习中逻辑推理的思维方式也特别常见，比如通过逻辑推理帮助学生理解新的知识。对于学生来说，常常会感到数学知识有些抽象，且初中数学有一定的难度，新课的学习也常使不少学生迷茫，而逻辑推理能帮助学生利用已有知识推理出新知识的内容和思想[3]。例如，在讲授“多边形和圆的初步认识”这课时，教师便可以通过逻辑推理引入正多边形的定义，如图 1：首先，画出一个正三角形，引导学生说出正三角形即是三条边长度相等的三角形，随后推理到正方形、正五边形直至正多边形，从而得出正多边形的定义：所有边长都相等的多边形叫做正多边形。随后，教师可以利用多媒体课件展示边数多些的正多边形，如正十边形、正十六边形等等。边数逐渐增加，让学生观察其特点，并将圆放在正多边形旁作为提示，使学生认识到当正多边形边数逐渐趋于无穷大时，正多边形越来越像一个圆形。通过以上的推理，教师便可以引入圆的定义，告诉学生圆的定义是到一个定点的距离为定长的所有点的集合，这个定点就是圆心，定长即为半径。这就是通过推理引入新知识的一个典例。有效的逻辑推理不仅能加深学生对知识的理解，也便于学生理解知识的本质，为今后解题打下了坚实的知识基础。

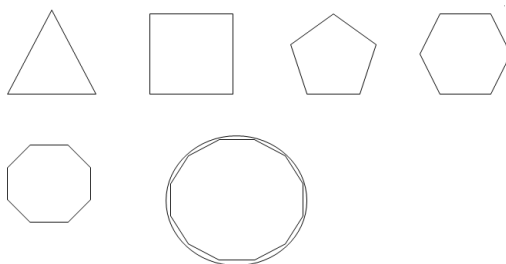


Figure 1. Regular n-sided
图 1. 正 n 边形

数学的学习相对于其他科目计算量大、抽象性强，部分题目对初中生来说无从下手，逻辑推理的有效利用能够辅助学生理解知识的重点、难点并解答对应的习题，对数学思维能力的培养起着关键的作用。例如，逻辑推理在几何证明时的广泛应用：证明三角形全等，从定理的学习到习题的练习，都会运用到逻辑推理。在教师讲解教材中的定理证明时，以“两边和他们的夹角分别相等的两个三角形全等”定理为例，教师可以先在黑板上画出两个三角形，假设对应两组边分别为 c 和 f 、 b 和 e ，对应夹角为 $\angle A$ 和 $\angle D$ (如图 2)。教师为学生演示证明过程，既可以通过正向推导，也可以尝试着找到反例进行反向推导，若能找到反例则该定理不成立。

在讲解习题时，教师可以先让学生观察题中的两个三角形，推测出两个三角形是否相等，再观察推测两个三角形的对应边、对应角。结合学过的判定定理和已知条件进行一步步的推理，最终确定出对应边和对应角。部分学生对所学习的数学知识运用能力较差，教师也可以在习题课上带领学生解题时利用逻辑推理的方式教给学生解题的一般步骤，提升学生逻辑推理能力。

在习题中适当的运用逻辑推理一定程度上又可以培养学生的创造意识和实践能力。教师可以鼓励学生在遇到有困难题目时试着进行推理。传统的教学和学习中，学生往往处在被动的地位，而让学生主动进行推理则更能培养其创新精神和实践能力。而且，当今社会对人才的实践能力要求越来越高，教师可以通过带领学生共同推理论证来提高学生实践能力。例如，“圆周角和圆心角之间的关系”这一课，

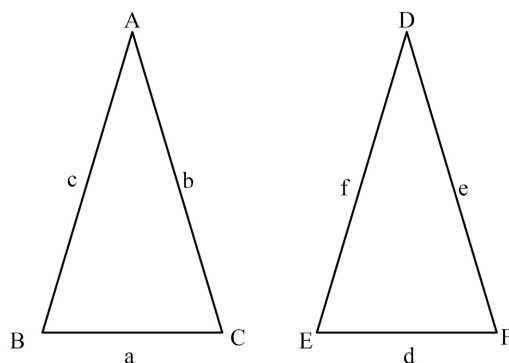


Figure 2. Two triangles
图 2. 两个三角形

教师可以先带大家了解课本内容，随后让学生进行小组讨论，并试着证明本节课的主要内容：同一条弧所对应的圆周角大小是其所对应的圆心角大小的一半。学生自行推理证明时，教师可以给予一定的指导和帮助。最后，教师可以带领学生共同推理。画出同一段弧对应的圆周角和圆心角，让学生通过观察推测两角的大小关系。接着用量角器对两个角进行测量，让学生知道猜想正确与否，最后通过作辅助线的方式带领学生进行证明。教师可以在过程中，让学生利用已有知识和辅助线自己进行推理论证，最终由教师进行点评和指导，帮助学生形成逻辑推理能力。这就是逻辑推理在数学证明中的一种应用，通过在定理和习题证明过程中不断使用逻辑推理，有效提高学生创造意识和实践能力。

逻辑推理在数学习题中的体现很多，所以通过数学习题的讲解和练习，能够提升学生的逻辑推理能力。有效的逻辑推理能培养提高学生不断追求真理的品质，学生追求真理的过程实际上就是对已有知识进行归纳并应用的过程，其实践等各方面的能力会得到极大的提升。

2.2. 基于逻辑推理的习题课教学策略研究

基于逻辑推理的习题课的教学策略主要有以下三点：

1) 多元比较，培养学生逻辑思维能力

比较是数学中比较常用的一种学习方法，学生在初中阶段接触的数学概念比较多，很多又都是同中有异、异中有同，比较相似，所以在教学过程中，教师要多带领学生进行概念的比较和区分，找出异同点，强化知识的学习。比如，在初一时我们学习了公理和定理，这是两个非常相近的概念。公理是人们通过长期实践总结出的一些命题的正确性，并把它们作为判断其他命题真假的依据的真命题；而有些命题是基本事实，还有些命题它们的正确性是经过推理证实的，这样得到的真命题叫做定理。这样描述的公理和定理不易理解，不易区分。而像下面这样对比较后，便清楚了。

① 公理：人们通过长期实践总结出来的真命题是公理。

② 定理：经过推理证实的真命题是定理。

③ 公理和定理的异同点：

共同点：都是真命题，都可作为判断其他命题真假的依据。

不同点：公理的正确性是人们长期实践检验所证实的；

定理的正确性是依赖推理证实的。

通过对比，使学生在理解掌握概念的同时，潜移默化的提高了逻辑思维能力。

2) 部分联系整体，培养学生分析综合能力

在初中数学的学习中，分析和综合是常用的两种方法。在使用这种方法时，学生需要在老师的带领

下，在已有知识的基础上，将问题分成几个部分来解决，逐个攻破，再将这些部分联系起来综合运用，达到由部分联系整体，从而锻炼分析综合能力的目的。比如，下面这个例题：

例 1：有 10 名学生，他们的平均成绩是 x ，如果另外 5 名学生每人得 84 分，那么整个组平均成绩是 ()

- A. $\frac{x+84}{2}$ B. $\frac{10x+420}{15}$ C. $\frac{10x+84}{15}$ D. $\frac{10+420}{15}$

答案为 B。

解决本题时就可以用部分和整体来进行思考，整个组的成绩由这 10 名学生和另外 5 名学生两部分构成。很明显，10 名学生的总成绩是 $10x$ ，另外 5 名学生总成绩是 $5 \times 84 = 420$ ，所以整个组的总成绩为 $10x + 420$ 。而整个组共有 $10 + 5 = 15$ 人，所以整个组的平均成绩为 $\frac{10x+420}{15}$ ，B 选项。本题就巧妙的应用

了整体和部分的思考方式，先求部分的总成绩和，再求整体的平均成绩，培养了学生的分析综合能力。

3) 由简到繁探索，培养学生归纳推理能力

很多定理的推导证明和数学习题的解答需要用到归纳推理的方法，归纳推理就是由简单的个别的事物的规律对复杂的一般的事物的规律进行推理的方法。有助于化繁为简，提高学生归纳推理的能力。例如，在求多边形的内角和时，教师引导学生通过推理找出多边形内角和的一般规律。从边数较少的三角形开始，学生在学习之前就已经知道三角形的内角和是 180° ，这时就可以引导学生接着探求四边形的内角和，把四边形分成两个三角形，利用三角形的内角和是 180° 可以算出四边形的内角和是 360° ，再引导学生按照这个思路计算五边形、六边形的内角和。然后教师带领学生梳理出多边形的内角和与边数之间的关系。可以得出多边形可以分成的三角形的个数总是比其边数少 2，又有“多边形的内角和=可以分成的三角形的个数 $\times 180^\circ$ ”，因此，可以推出多边形的内角和规律为： n 边形的内角和 $= (n - 2) \times 180^\circ$ 。这是从最简单的三角形一直到复杂的 n 边形来逐步归纳探索出来的，在这个过程中，教师要引导学生进行自主思考、主动找寻规律，从而逐渐提高自身归纳推理能力。

3. 数学运算视角下初中数学习题课教学研究

《义务教育数学课程标准(2011 年版)》中提出，运算能力是指学生依据运算律和运算法则进行运算的能力。良好的运算能力有助于学生理解数学运算的算理，便于学生找出合理、简便的运算方法解决数学问题。数学运算能力也是初中生必备的能力之一，是影响初中生数学学习成绩的一个关键因素。而且，数学学科的学习水平还会直接影响对其他学科的学习和理解，而数学运算能力又是数学学科的基础。所以，提高学生的数学运算能力，一直是教师应该关注的一个重点。培养学生的运算能力，不仅要了解进行运算所需的知识基础、运算能力的内容，还要研究学生这个主体，分析学生在运算过程中可能遇到的问题。学生在运算时偶尔出现差错的现象十分常见，这也是令教师最头疼的问题之一。这种现象的出现，归根到底还是学生的数学运算的基本功不够扎实。教师应该首先准确找出学生在运算过程中遇到的主要问题，然后找出原因进行分析，有针对性的解决问题，提升学生的数学运算能力。

3.1. 数学运算素养在初中数学习题中的体现

数学运算对于我们每个人来讲都不陌生，它也不仅仅局限于初中阶段。小学时学习的加减乘除其实就是最简单最基础的数学运算，随着年级的升高，数学运算的难度也在逐渐增加。初中阶段的数学运算逐渐变得形式多样，主要有整式的加减、方程与方程组的求解、不等式与不等式组的求解、分式的运算、根式的加减乘除等。

例 2: 计算:

① $(2x - 3y) + (5x + 4y)$; ② $(8a - 7b) - (4a - 5b)$

例 3: 同一位置的两船同时出发反向而行, 甲船顺水, 乙船逆水, 两船静水速度都为 50 km/h, 水流速度记作 a km/h。

① 2 h 后两船相距多远?

② 2 h 后甲船比乙船多航行了多少千米?

这两个题目都考查了对整式的加减的运算能力, 例 3 则是将整式的加减的基本知识点与实际情境相结合, 既考查了学生的数学运算能力又考查了学生的数学应用能力。

3.2. 基于数学运算的习题课教学策略研究

运算能力是一种基本数学能力, 是运算技能和思维能力的结合。包括简单的数字计算、多项式的加减乘除、因式分解、几何图形的求解证明等。数学运算能力包含了逻辑思维和计算技能两层意识。在逻辑思维方面, 要培养学生对运算过程进行简化的能力, 独立、准确的选取出所需的公式、推论等相关知识进行计算的能力。在计算技能方面, 要求学生熟记数学计算公式和法则, 能够熟练应用数学概念、相关定理、性质等进行计算。要想培养学生的这些运算能力, 教师在教学中要做到以下几点:

1) 要求学生打牢基础知识

基础不牢, 地动山摇。培养学生数学运算素养时也是这样的, 不可急于求成, 一定要打牢基础。要求学生上课认真听讲, 习题课也一样要得到重视, 准确理解掌握相关知识, 熟记有关运算的方法, 坚持“先慢后快”的原则。开始时, 不要进行运算步骤的跳跃, 每一步必须清楚的写出来, 达到一定熟练程度时, 才可适当省略某些步骤。

2) 强化学生课堂训练

作为教师, 要想培养和提高学生的运算能力, 一定不要放弃课堂上的机会。教师可以出几个刚讲过的类型题, 让学生在黑板上进行解答, 方便教师检查学生是否已经掌握运算技巧并及时纠正学生错误, 避免学生在自己练习题目时再出现此类错误。只有在课堂上完全学会运算的算理和方法, 学生才能在课下通过自己练习来不断提高自身数学运算能力。

3) 进行大量的计算练习, 教师有针对性的进行讲解

要想有良好的数学运算能力, 大量练习是不可或缺的。大量练习不是指题海战术, 而是熟能生巧, 尤其是对数学运算能力的培养。在学生进行大量计算的练习后, 教师要在习题课上针对学生在计算中出现的进行讲解和解答, 帮助学生找到问题所在。

4) 培养学生运算信心, 使学生敢于动手

学生在刚开始进行计算时, 做的慢和出现一些小错误都很正常, 教师不要进行批评。尤其是在习题课上学生在黑板上做题时, 如果做错了, 教师可以进行指导, 帮助学生改正错误, 不要对其进行批评。相反, 还可以进行适当的鼓励, 让其不要害怕在黑板上做题, 不要害怕解决运算相关的问题。

诚然, 良好的运算能力不是一蹴而就的, 需要一个日积月累的过程, 提高运算能力是一个长期的任务, 是一项复杂的工程。通过教师讲课时长期的有意识地渗透, 学生的运算能力自然会有所提高。

4. 结语

初中是学生身心成长的关键期, 也是其学习能力提升的关键期。鉴于逻辑推理、数学运算能力在初中学生数学学习中的重要作用, 本文探讨了相应数学核心素养视角在一些例题中的体现及教学策略。希望通过本文对初中数学习题课教学的分析与研究, 对提升初中生数学核心素养能够有所帮助。

参考文献

- [1] 李涛. 核心素养视角下初中数学高效课堂构建策略探究[J]. 教育教学论坛, 2020(12): 314-315.
- [2] 冯永宏. 基于核心素养下高中生数学逻辑推理能力的培养研究[J]. 考试周刊, 2020(97): 71-72.
- [3] 李珂. 推理在初中数学教学中的应用[J]. 新课程(中), 2017(12): 83.