

Strategies and case studies on cultivating students' core mathematical literacy in secondary mathematics teaching

Hongbin Du

Changli Open University, Qinhuangdao, Hebei Province, Qinhuangdao, Hebei, 066600, China

Abstract

Mathematics serves as a fundamental discipline in secondary vocational education. Educators should not only impart knowledge but also cultivate students' core mathematical competencies, encompassing abstraction, logical reasoning, mathematical modeling, visual thinking, computational skills, and data analysis. This paper proposes practical strategies for developing these core competencies in vocational mathematics instruction, tailored to the discipline's unique characteristics and practical contexts. Through research, we aim to provide educators with actionable references for enhancing students' comprehensive mathematical abilities, equipping them to meet future career demands and life challenges.

Keywords

secondary vocational mathematics; core literacy; cultivation strategy; case

中职数学教学中培养学生数学核心素养的策略与案例研究

杜洪宾

河北省秦皇岛市昌黎开放大学, 中国·河北 秦皇岛 066600

摘要

数学在中职教育阶段是一门非常重要的基础学科, 该学科教师不仅要向学生传授知识, 更要注重培养学生的数学核心素养, 其中包括了数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算和数据分析等方面。本文便结合中职数学教学的特点和实际情况, 提出了在教学中培养学生数学核心素养的具体策略。经研究希望能够为中职数学教师提供教学方面的参考, 且提高学生的数学综合能力, 以使其可以适应未来职业发展和生活需求。

关键词

中职数学; 核心素养; 培养策略; 案例

1 引言

职业教育的不断发展, 促使中职教育越来越注重学生综合能力的培养, 而数学核心素养作为学生综合能力的重要组成部分, 对于学生的职业发展和终身学习具有重要意义。由于中职学生具有独特的学习特点, 他们更倾向于实践性、应用性的学习内容, 对抽象的数学知识往往缺乏兴趣和信心。因此, 在中职数学教学之中, 教师如何结合学生的特点和专业需求, 来培养学生的数学核心素养, 成为了当前中职数学教学面临的重要课题。

数学核心素养是学生在数学学习过程中逐渐形成的, 即使其能够适应未来发展需要的关键能力和必备品格。对于中职学生来说, 若具备良好的数学核心素养, 就能够帮助他们更好地理解专业知识、解决实际问题、提高职业技能。此次本文将从数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数

学运算和数据分析六个方面, 来探讨培养学生数学核心素养的有效策略。

2 培养数学抽象素养的策略

数学抽象素养是指从具体事物中抽取数学本质属性的思维过程, 它是数学核心素养的基础^[1]。就中职数学教学而言, 培养学生的数学抽象素养, 需要教师引导学生从具体的实例出发, 逐步地抽象出数学概念、公式和规律。

2.1 结合生活实例, 引入数学概念

实际在教学过程中, 教师可以结合学生熟悉的生活实例, 让学生在具体的情境中感知数学概念的本质。如“集合”这一抽象的数学概念, 如果采取传统的教学方法, 学生难以进行理解。教师则可以从学生的生活实际出发, 向其列举一些生活中的集合实例, 向“一个班级的学生”“学校的所有图书馆书籍”“超市里的各类商品”等, 然后引导学生观察这些实例的共同特征“它们都是由一些确定的对象组成的整体”。接着带领学生从上述这些实例中抽象出集合的概念“把某些确定的对象看作一个整体, 而这个整体就叫做集合, 组

【作者简介】杜洪宾(1974-), 男, 中国河北昌黎人, 本科, 讲师, 从事中职中专数学教育教学研究。

成集合的对象则叫做元素”。

2.2 运用直观教具，帮助抽象概括

对于一些较为抽象的数学知识，教师可以运用直观的教具来进行教学，以此帮助学生从直观形象中抽象概括出数学规律。举个例子，函数的概念一直都是中职数学中的一个难点，学生难以理解两个变量之间的对应关系。教师则可以借助函数图像这一直观的教具，通过绘制一次函数 $y=2x+1$ 、二次函数 $y=x^2$ 等等具体函数的图像，让学生得以观察图像中 x 和 y 的变化关系。例如教师讲解一次函数时，教师可以在坐标系中绘制出 $y=2x+1$ 的图像，要求学生观察当 x 的值逐渐增大时， y 的值是如何变化的。学生通过直观观察最终可以发现， x 每增加 1， y 就增加 2，从而抽象出一次函数的单调性这一性质。

3 培养逻辑推理素养的策略

逻辑推理素养为从已知条件出发，再按照一定的逻辑规则推出结论的思维过程，该素养是数学思维的重要形式。实际在中职数学教学中，教师培养学生的逻辑推理素养，需要引导学生掌握推理的方法和规则，要教导学生学会严谨地思考和表达。

3.1 在几何教学中，强化推理训练

在《立体几何初步》单元中，涉及到很多几何定理和证明题，而教师可以通过这些内容强化学生的推理训练。即几何知识是教师培养学生逻辑推理能力的重要内容之一。以讲解“直线与平面平行的判定定理”为例，教师可以引导学生进行推理证明。首先教师给出定理“如果平面外一条直线与此平面内的一条直线平行，那么该直线与此平面平行”。之后要求学生结合图形，写出已知条件和求证结论——已知： $a \notin \alpha$ ， $b \subset \alpha$ ，且 $a \parallel b$ 。求证： $a \parallel \alpha$ 。接下来，教师需要引导学生采用反证法进行证明。假设 a 与 α 不平行，那么 a 与 α 相交，设交点为 P 。因为 $a \parallel b$ ，所以 P 不在 b 上。在平面 α 内过点 P 作直线 $c \parallel b$ ，根据平行线的传递性， $a \parallel c$ ，这与 a 和 c 相交于点 P 矛盾，所以假设并不成立，即 $a \parallel \alpha$ 。

3.2 在代数教学中，培养推理意识

同样地，代数知识中也蕴含着丰富的逻辑推理内容，教师在代数教学中可以注重于培养学生的推理意识^[2]。例如在《数列》单元中，等差数列和等比数列的通项公式和求和公式的推导过程，均可作为教师培养学生逻辑推理能力的素材。本节就推导等差数列的通项公式为例，已知等差数列 $\{a_n\}$ 的首项为 a_1 ，公差为 d ，求其通项公式。此时教师可以让学生先写出数列的前几项： $a_1, a_1+d, a_1+2d, a_1+3d, \dots$ 。再引导学生观察这些项与项数 n 之间的关系。而学生通过观察可以发现，第 n 项 a_n 比首项 a_1 多了 $(n-1)$ 个 d ，从而推导出等差数列的通项公式： $a_n=a_1+(n-1)d$ 。

4 培养数学建模素养的策略

学生将实际问题转化为数学问题，并建立数学模型并求解的过程便是数学建模素养，它是数学应用的重要体现。由于中职学生未来将走向职业岗位，若他们具备数学建模素养，则能够帮助他们更好地解决工作中的实际问题。

4.1 结合专业需求，开展建模活动

中职教育具有很强的专业性，并且不同专业的学生对于数学知识的需求不同。据此，教师可以结合学生的专业特点，为其开展针对性的数学建模活动。像《三角函数》单元的教学中，对于机械专业的学生，教师就可以设计一个与机械加工相关的数学建模问题：某机械厂要加工一个扇形零件，已知扇形的半径为 10cm ，圆心角为 60° ，求这个扇形零件的弧长和面积。第一步教师要引导学生分析问题，帮助学生明确自己需要解决的问题是求扇形的弧长和面积。第二步让学生回忆扇形的弧长公式和面积公式：弧长 $l=(n\pi r)/180$ ，面积 $S=(n\pi r^2)/360$ （其中 n 为圆心角度数， r 为半径）。第三步，学生需要将题目中的数据代入公式进行计算，进而得到弧长 $l=(60 \times \pi \times 10)/180=(10\pi)/3\text{cm}$ ，面积 $S=(60 \times \pi \times 10^2)/360=(50\pi)/3\text{cm}^2$ 。

4.2 引导学生经历建模过程，掌握建模方法

在数学建模教学的过程中，教师进行教学的重点在于引导学生完整地经历“实际问题—数学模型—求解模型—检验模型—应用模型”的过程，以此让学生掌握数学建模的方法。以《概率与统计初步》为例，教师可以为学生设计一个关于产品质量检测的数学建模问题：某工厂生产一批零件，为了了解这批零件的质量情况，从中随机抽取 100 个零件进行检测，发现有 5 个不合格品。试估计这批零件的不合格率。随后学生需要明确问题是估计一批零件的不合格率，而它是一个统计问题；再建立数学模型“用样本的不合格率来估计总体的不合格率”。由于样本的不合格率为不合格品数量与样本容量的比值，即 $5/100=5\%$ 。然后求解模型得到估计的不合格率为 5% 。接着需要学生检验模型的合理性：如果再次抽取样本进行检测，不合格率是否在 5% 左右波动。最后即可将模型应用到实际生产中，根据估计的不合格率采取相应的质量控制措施。

5 培养直观想象素养的策略

直观想象素养是学生借助几何图形和空间想象感知事物的形态与变化的能力，其是学生理解和解决数学问题的重要手段。结合中职数学教学来看，培养学生的直观想象素养，能够帮助学生更好地理解空间几何、函数图像等知识^[3]。

通常在《立体几何初步》教学中，很多问题都需要学生具备一定的空间想象能力。教师则可以经由让学生观察几何模型、绘制几何图形等方式，来培养学生的空间想象能力。例如讲解“正方体的结构特征”时，教师可以先向学生展示

正方体的模型,要求学生观察正方体的顶点、棱、面的数量和特征。然后引导学生自己动手绘制正方体的直观图,而在绘制过程中,学生需要想象正方体的空间结构,以此确定各条棱的位置关系和长度。

6 培养数学运算素养的策略

数学运算素养是在明晰运算对象的基础上,学生依据运算法则解决数学问题的过程,它是数学学习和应用的基本技能。但中职学生在数学运算方面往往存在运算不规范、速度慢、准确率低等问题,说明需要教师加强该素养的培养。

6.1 规范运算步骤,培养严谨态度

数学运算教学中,教师一定要强调运算步骤的规范性,务必让学生养成严谨的运算态度。特别是在《实数》单元中,涉及到了实数的四则运算、乘方、开方等运算,该单元教师可以通过具体的例题,来引导学生规范运算步骤。例如,计算: $(-2)^3 + \sqrt{16} \times (1/2) - 1$ 。

首先学生需要明确运算顺序:先算乘方和开方,再算乘除,最后算加减。其次按照步骤进行运算: $(-2)^3 = -8$, $\sqrt{16} = 4$, $(1/2) - 1 = -1/2$ 。接下来便是进行乘法运算: $4 \times 2 = 8$ 。最后再进行加减运算: $-8 + 8 = 0$ 。上述运算的过程中,教师要让学生写出每一步的运算过程,以避免学生跳步,进而培养学生严谨的运算态度。

6.2 加强专项训练,提高运算速度和准确率

针对中职学生运算能力薄弱的问题,教师要积极地组织学生开展专项训练,旨在提高学生的运算速度和准确率^[4]。像《不等式》单元中,解一元二次不等式一直都是一个重点和难点,对此教师可以设计大量的解一元二次不等式的练习题,要求学生进行专项训练。就解不等式 $x^2 - 3x + 2 > 0$ 来说,学生需要先将不等式左边因式分解为 $(x-1)(x-2) > 0$,然后根据“同号得正,异号得负”的原则,得到不等式的解集为 $x < 1$ 或 $x > 2$ 。

只有经过大量的练习,学生才能熟练地掌握解一元二次不等式的方法,以此提高自己的运算速度和准确率。同时教师还可以采用限时训练的方式,即要求学生在规定的时间内完成一定数量的题目,达到培养学生运算效率意识的效果。

7 培养数据分析素养的策略

数据分析指针对于研究对象获取数据,并运用统计方法对数据进行整理、分析和推断,最终形成关于研究对象知识的过程。尤其是在当前信息化的时代,数据分析素养变得越来越重要,要求中职学生具备一定的数据分析能力,以适应未来的职业发展^[5]。而教师可以结合实际的案例,帮助学生学习数据分析的方法。学生则需要对上述数据进行整理,将数据分组,且计算出每组的频数和频率,还要绘制频数分布直方图。然后计算出这组数据的平均数、中位数、众数等统计量,以此分析顾客的平均消费金额、大多数顾客的消费金额范围等。基于上述案例,学生能够学习数据整理、描述性统计等数据分析方法,并了解数据分析的基本流程。

8 结语

现阶段,培养中职学生的数学核心素养是中职数学教学的重要目标,需要教师在教学过程中不断地进行探索和实践。一方面要结合生活实例和专业需求,另一方面要运用多种教学方法和手段,再在各个教学单元中渗透数学核心素养的培养,如此才能提高学生的数学综合能力和职业素养,为学生的未来发展奠定坚实的基础。往后在实际教学中,教师一定要根据学生的特点和教学内容,灵活地运用各种策略,还要注重学生的主体地位,让学生可以在主动参与和探究中培养数学核心素养。与此同时,教师还要不断地反思教学过程,从中总结经验教训,且持续地改进自己的教学方法,使得教学质量得到不断地提高。相信通过教师 and 学生的共同努力,中职学生的数学核心素养终将能够得到有效的培养和提升。

参考文献

- [1] 李潇湘.大思政视域下中职数学教学中学生核心素养的培养策略研究[J].教师,2024,(31):39-41.
- [2] 庄荣芬.基于核心素养的中职数学大单元教学实践策略研究[J].教师,2025,(04):53-55.
- [3] 林岚颖.面向中职学生数学思维培养的课堂教学优化策略研究[J].教师,2024,(35):48-50.
- [4] 温建红.基于数学核心素养培养学生提出问题能力的意义与策略[J].数学教育学报,2023,32(03):13-17.
- [5] 朱建鹏,秦静,王素霞,等.指向核心素养的中职数学教学实践与策略研究[J].中国职业技术教育,2024,(11):49-56.