**2018年天津市基础教育 “教育创新”论文评选**

|  |  |
| --- | --- |
| 区县： | 河北区 |
| 学校： | 天津市第二中学 |
| 学科： | 中学数学 |
| 姓名： | 孙国强 |

聚焦数学学科核心素养，促进初中学生能力发展

---以2017年天津市数学中考试题为例

**摘要：**高中数学课程标准中强调应当注重发展学生的数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算、数据分析六个方面的数学核心素养，而义务教育阶段的数学核心素养可按照本文提出的六个方面数学核心素养促进学生全面发展。教师在日常教学活动中，在注重双基教学的基础上，给学生营造发展数学核心素养的土壤，培养学生发现问题、分析问题、解决问题等各方面的数学核心素养的能力，实现学生自身价值的最大化。

**关键词：**中学数学 核心素养 学生发展

核心素养是个体在解决复杂的现实问题过程中表现出来的综合性能力。核心素养不是简单的知识或技能，它是以学科知识技能为基础，是整合了情感、态度或价值观在内的，能够满足特定现实需求的综合性表现。不难看出，核心素养关注的是后天教育的结果，它有别于一个人潜在的能力。而学科核心素养是核心素养在特定学科（或学习领域）的具体化，是学生学习一门学科（或特定学习领域）之后所形成的、具有学科特点的关键成就，是学科育人价值的集中体现。

高中数学课程标准中强调应当注重发展学生的数学抽象、逻辑推理、数学建模、直观想象、数学运算、数据分析六个方面的数学核心素养。这六个方面的核心素养是数学知识、数学能力和数学态度等的综合表现，包含了对数学基本能力、数学意识与数学观念等方面的要求。

虽然义务教育阶段的数学核心素养还没有提出完善的内容，但是义务教育数学课程标准（2011版）中介绍了在数学课程中，应当注重发展学生的数感、符号意识、空间观念、几何直观、数据分析观念、运算能力、推理能力和模型思想。为了适应时代发展对人才培养的需要，数学课程还要特别注重发展学生的应用意识和创新意识。标准中提到的十个核心词如数感、符号意识、推理能力、模型思想、几何直观、空间想象、运算能力、数据分析观念、应用意识和创新意识可以归纳为高中课程标准中的六大数学核心素养。

在培养学生数学核心素养的驱动下，数学课堂中应该激发学生对数学的学习兴趣，调动学生主动探索的积极性，增强用数学方法思考和解决实际问题的能力。同时，能力离不开良好的学习习惯，也离不开正确的学习方法，因此，培养在初中阶段培养学生的数学核心素养已经刻不容缓。本文主要从以下六个方面（如表1所示）进行阐述：

**表1 六大数学核心素养**

|  |  |
| --- | --- |
| 数学核心素养内容 | 呈现形式（2017天津中考试题） |
| 数学抽象素养 | 第6题 |
| 逻辑推理素养 | 第11题 |
| 数学模型素养 | 第23题 |
| 直观想象素养 | 第12题 |
| 数学运算 | 第22题 |
| 数据分析 | 第20题 |

一、数学抽象素养

数感主要是指关于数与数量、数量关系、运算结果估计等方面的感悟。符号意识主要是指能够理解并且运用符号表示数、数量关系和变化规律;知道使用符号可以进行运算和推理，得到的结论具有一般性。义务教育数学课程标准中提到的符号意识、数感属于数学抽象素养。数学抽象是舍去事物的一切物理属性，得到数学研究对象的思维过程。

例如，2017年天津市数学中考第6题估计的值在（ ）

1. 4和5之间 (B) 5和6之间 (C) 6和7之间 (D) 7和8之间

分析:本题考查有理数的估值。在培养学生数学抽象核心素养的过程中，对数感的感悟和理解，能抽象出数学概念，从而认识、理解、把握事物的数学本质，逐渐养成研究数学对象的思维过程，并能运用到解决实际问题中。

二、逻辑推理素养

在数学学习的过程中离不开推理能力。推理是数学学习中基本的思维形式。义务教育数学课程标准中介绍的推理能力属于逻辑推理素养。推理主要包括两种形式，分式是合情推理和演绎推理。这两种推理能力在解决数学问题的过程中作用不同，合情推理主要是为了探索思路，发现结论，而演绎推理主要是为了证明结论。

例如，2017年天津市数学中考第11题如图1，在*△ABC*中，*AB=AC*，*AD*，*CE*是*△ABC*的两条中线，*P*是*AD*上一个动点，则下列线段的长度等于*BP+EP*最小值的是（ ）

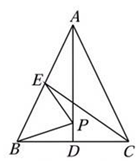


图1

（A）*BC* （B）*CE* （C）*AD*  （D）*AC*

分析：本题考查最短路径问题。在解决最短路径问题时，需要把问题转化为我们学过的知识即可，这个转化过程需要学生具备较强的逻辑推理能力。这道试题有利于培养学生的逻辑推理核心素养，培养学生发现问题、按照推理过程分析问题、解决问题的能力；寻找数学知识之间的关联，构建推理结构，形成有理有据的体系。

三、数学模型素养

义务教育数学课程标准中模型思想属于数学模型素养。建立数学模型是学生理解现实生活中的具体问题，转化成数学问题，寻找它们之间的数量关系和变化规律，建立方程、不等式、函数等，从而解决实际问题的一种数学方法。

例如，2017年天津市数学中考第23题用A4纸复印文件，在甲复印店不管一次复印多少页，每页收费0.1元.在乙复印店复印同样的文件，一次复印页数不超过20时，每页收费0.12元；一次复印页数超过20时，超过部分每页收费0.09元.设在同一家复印店一次复印文件的页数为（为非负整数）.

（1）根据题意，填写下表：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 一次复印页数（页） | 5 | 10 | 20 | 30 | … |
| 甲复印店收费（元） | 0.5 |  | 2 |  | … |
| 乙复印店收费（元） | 0.6 |  | 2.4 |  | … |

（2）设在甲复印店复印收费元，在乙复印店复印收费元，分别写出关于的函数关系式；

（3）当时，顾客在哪家复印店复印花费少？请说明理由.

分析：本题考查一次函数的实际应用，本题有利于培养学生的数学模型核心素养。从现实生活中抽象出数学问题，寻找它们之间的数量关系和变化规律，从而建立方程、不等式、函数等解决问题。数学模型为解决现实生活中的问题打开了窗户，是数学应用的重要工具，为促进学生发展提供了重要的保证。

四、直观想象素养

义务教育数学课程标准中空间观念、几何直观属于直观想象素养。直观想象是借助几何直观和空间想象感知事物的形态与变化，建立数形关系，利用图形理解、分析、解决数学问题的过程。

例如，2017年天津市数学中考第12题已知抛物线与轴相交于点*A*,*B*（点*A*在点*B*左侧），顶点为*M*.平移该抛物线，使点*M*平移后的对应点落在轴上，点*B*平移后的对应点落在轴上，则平移后的抛物线解析式为（ ）

（A）（B）（C）（D）

分析：本题主要考查二次函数图形变换，本题有利于培养学生直观想象的核心素养。学生通过几何直观和空间想象感知图形的变化，利用图形解决数学问题，增强了运用数形结合思想的能力以及应用意识。

五、数学运算

运算能力主要是指能够根据法则和运算律正确地进行运算的能力。数学运算是在明晰运算对象的基础上，依据运算法则解决数学问题的过程。义务教育数学课程标准中运算能力属于数学运算素养。数学运算是数学活动的基本形式，也是演绎推理的一种形式，是得到数学结果的重要手段。

例如，2017年天津市数学中考第22题如图2，一艘海轮位于灯塔*P*的北偏东64°方向，距离灯塔120海里的*A*处，它沿正南方向航行一段时间后，到达位于灯塔*P*的南偏东45°方向上的*B*处，求*BP*和*BA*的长（结果取整数）。

参考数据：，取.

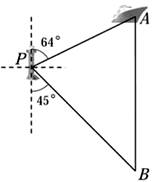


图2

分析：本题考查解直角三角形的应用问题，本题有利于培养学生数学运算核心素养。数学运算能力是学生解决数学问题的最基本的工具，数学运算能够促进学生数学思维水平的发展，养成认真细心的习惯。

六、数据分析

数据分析主要是通过调查研究、收集整理数据、分析数据做出判断，找出数据蕴含的规律，从而达到解决现实问题的目的。

例如，2017年天津市数学中考第20题某跳水队为了解运动员的年龄情况，作了一次年龄调查，根据跳水运动员的年龄（单位：岁），绘制出如下的统计图①和图②，如图3，请根据相关信息，解答下列问题：

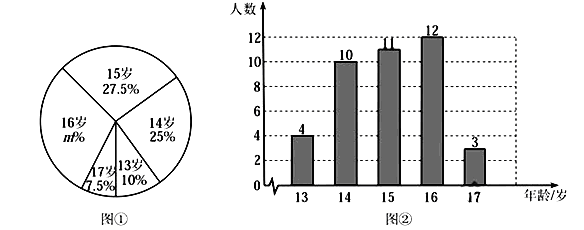


图3

1. 本次接受调查的跳水运动员人数为 ，图①中的值为 ；

（2）求统计的这组跳水运动员年龄数据的平均数、众数和中位数.

分析：本题主要考查数据的收集、整理、分析等基础知识，考查学生分析问题、解决问题的能力。灵活运用条形图与扇形图之间的关系，是解决此类题的关键。这种题型有利于培养学生数据分析的核心素养，数据分析是当今数据遍布时代应用数学方法解决实际问题的重要手段，数据分析能够提升学生分析问题、解决问题的能力，增强学生的创新意识和应用意识，做全面发展的人。

数学核心素养是中学生必须具备的一种基本素质和能力，体现了学生的数学思维形式和解决问题的能力。数学六大核心素养在学生的学习过程中起到重要的作用，是学生认识现实世界，改变现实世界的重要工具，学生在现实生活中灵活运用数学核心素养发现问题、分析问题、解决问题，提高自身的随机应变能力。本人在平时的教学中注重渗透数学核心素养，培养学生的各种能力发展，教学效果上也得到显著性的提升，如在八年级第一学期期中全区统考中，八年二班在全区的班级排名相比七年级基础水平测试提高了十多个位次。因此，教师在日常教学活动中，在注重双基教学的基础上，更多地培养学生各种能力的发展，给学生营造发展数学核心素养的土壤。

参考文献：

[1]史宁中.学科核心素养的培养与教学—以数学学科核心素养的培养为例[J].中小学管理，2017（01）：35-37.

[2]幸世强.聚焦数学学科核心素养的高考命题视—以2016年四川高考数学试题为例[J].教育科学论坛，2016（10）：48-51.

[3]高中数学课程标准[S]. 人民教育出版社出版,2016.

[4]义务教育数学课程标准[S]. 人民教育出版社出版,2011.