

核心素养背景下高中数学高考命题研究

黄卫民 江露维

江西省临川第二中学

摘要:《普通高中数学课程标准》提出高考命题要关注考查学生的数学核心素养,以充分发挥出核心素养育人价值以及对课堂教学的导向作用。由于新课程标准、教科书、课堂教学以及高考之间的关系密切,是相互影响的共同体,所以探讨分析高考试题中的数学核心素养具有不可小觑的作用,不仅可以及时反馈学生数学核心素养培养效果,还可以为后续数学高考命题带来良好的参考依据。因此,文章从核心素养背景下高中数学高考命题的趋势和特点入手,分析高中数学高考命题的现状与问题,探讨核心素养背景下高中数学高考命题改进策略和建议。

关键词: 核心素养; 高中数学; 高考命题; 现状; 改进策略

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2025.10.073

引言

伴随着教育改革的逐步深入,核心素养已经成为教育改革的重要指导原则。在高中数学教学过程中,培养学生的核心素养对他们的终身发展、社会适应起着非常重要的作用。高考是学科教学的风向标,高考命题趋势与特点直接影响高中数学教学的方向。因而,以北师大版教材为例,探究核心素养下的高中数学高考命题具有现实意义。

一、核心素养背景下高中数学高考命题的趋势和特点

(一) 核心素养导向

高中数学高考命题更强调对学生的逻辑推理、解决问题和创新思维等方面进行考查。比如,近年来数学习题开始逐步朝着复杂化、情景化的方向发展,要求学生可以在真实问题中灵活运用数学知识。在北师大版的数学教材中,有不少的章节中涉及解决实际问题,如函数、数列等,高考命题很有可能会以这部分内容为背景,针对学生运用数学知识解决实际问题的能力展开考查。

(二) 跨学科融合

高考数学命题中加入了非常多的其他学科的知识,比如物理、化学等,利用综合性的题目来对学生的跨学科学习能力展开考查。如有些数学题目可能需要学生借助物理公式或者化学原理来展开分析,从而进一步提高学生的综合素养。北师大版教材中,函数、向量等知识涉及与其他学科知识的联系,高考命题可能会强化这种跨学科融合的趋势。

(三) 开放性与创新性

高考命题开始逐渐降低了封闭式选择题的数量,增加了开放性题目类型,鼓励学生以个性化思考以及解答方式来体现自身的创新能力。如学生在解答探究性题目

时,会按照已知条件自主设计解题思路,此种开放性的题目更能够凸显学生的思维深度与广度。北师大版教材中也有部分探究性的问题,高考命题可能会参考这种形式,设计出更具开放性和创新性的题目。

(四) 公平性与差异化

高考试题在确保一定稳定性的同时,还要关注不同地域、不同层次学校间的差异。经过科学合理对试题难度进行分布,不仅要确保覆盖基础知识,还要给优秀学生提供展示平台。北师大版高中数学教材内容具有一定的层次性,高考命题会按照不同层次学生的实际需求,设计难度不一的题目,从而充分满足公平性与差异化的要求。

二、高中数学高考命题的现状与问题

(一) 对核心素养的考查深度不足

虽然高考命题正逐步朝着核心素养导向转变,但是在实际命题过程中,对于核心素养的考查深度并不足。部分题目始终强调对理论知识的记忆以及机械性运用,不能深入对学生的逻辑推理能力、创新思维等核心素养进行考查。比如,在部分函数和数列的题目中,只简单地考查学生记忆和应用数学公式与定理的熟练度,并未指导学生深入进行思考分析。

(二) 命题形式创新不够

高考命题形式较为传统,命题形式创新性不足。大多数题目始终是封闭式的选择題、填空题,无法有效对学生创新思维与实践能力进行考查。如在北师大教材中,有部分探究性的活动与案例,可是高考命题中却极少以这些形式出现,造成学生的探究性学习不深入,难以培养学生的创新思维。

(三) 与教材结合不够紧密

高考命题与教材之间的结合并不紧密,部分题目与

教材实际内容和教学要求相脱离。学生在备考环节中，耗费了大把的时间与精力学习一些与教材不相关的知识和技巧，导致学生的学习压力变大。如，部分高考题目涉及的知识点在北师大版教材当中只是一带而过，并未深入进行阐释，可是题目却需要学生展开复杂的计算与推理，直接导致学生无从下手。

三、核心素养背景下高中数学高考命题改进策略和建议

(一) 强化核心素养考查

1. 增加逻辑推理题目

数学核心素养中逻辑推理能力是非常重要的部分。在高考命题中增加逻辑推理题目可以精准考查学生的逻辑推理能力。

针对北师大版“函数”这部分内容，可以设计证明题，如证明“函数单调性定理”。以“一次函数 $y = kx + b (k \neq 0)$ 单调性证明”为例，高考命题可以提供“当 $k > 0$ 时，函数 $y = kx + b$ 在 R 上单调递增”的结论，要求学生采用定义法证明。学生需要设 $x_1 < x_2$ ，计算 $f(x_1) - f(x_2)$ 并且进行化简，按照 $k > 0$ 及 $x_1 < x_2$ 判断 $f(x_1) - f(x_2)$ 的正负，从而得出结论。整个过程需要学生严谨进行推理，每一个步骤都需要有依据，可以有效对学生的逻辑推理能力进行考查，促使学生更深入理解“函数单调性”的本质，帮助学生形成严谨的数学思维。

2. 强化考查实际问题解决能力

在高考命题中融入实际生活问题，可以考查学生巧妙运用数学知识解决问题的能力。如北师大版“函数”知识的应用，命题可设计‘投资理财’类应用题。

比如 A 投资 10 万元，一种投资方式年利率为 5.0%；另一种投资方式年利率 7.0%，需要每年缴纳投资额的 1% 作为管理费用。如果 A 拿出部分资金投入第一种方式，剩下的投入到第二种，那么一年之后 A 获得的总收益是 6000 元，那么请求出投入两种方式的资金分别为多少呢？这一应用题涉及函数建模，学生要设定未知数，按照收益关系列出方程求解得出结果。学生在解决这类问题时，可以认识到数学知识在实际生活中的应用价值，强化他们解决实际问题的能力，提高他们学习数学知识的兴趣。

3. 注重创新思维培养

开放性与探究性题目可以鼓励学生展开个性化思考以及创新性解答，并且可以培养他们的创新思维与实践能力。

以北师大版“数列”为例，在命题时可以设计探究性问题，如“已知数列 $\{a_n\}$ 满足 $a_1 = 1, a_n + 1 = a_n + 2n - 1$ ，求数列 $\{a_n\}$ 的通项公式。”这个问题并没有唯一固定的

解题方法，学生可以试着运用多种解题思路，比如累加法，把 $a_n - a_{n-1} = 2(n-1) - 1 (n \geq 2)$ 进行累加求和；也可以先将前几项求出来再找规律。学生的不同解题思路可以体现出他们思维的多样性。通过对这类问题进行探究，学生可以打破常规思维，发挥创造能力，强化自主探究能力，提高解决问题能力，为将来的学习和研究打好坚实的基础。

(二) 创新命题形式

1. 引入项目式学习命题

项目式学习命题可以帮助学生综合运用多学科知识来对实际问题进行解决，从而有效提高自身的综合素养。

比如“城市规划”项目，先提供城市部分区域地图、人口、交通流量等数据资料，让学生结合函数知识，按照不同时间段交通流量与道路宽度间的函数关系，对道路扩建的方案展开规划；借助几何知识，合理布局建筑，确保建筑间距满足采光要求。学生要分组合作，实际调研、搜集资料，制定具体规划。在推进项目的过程中，学生需要不断优化方案，解决交通拥挤、科学运用建筑空间等一系列的问题。利用这样的命题形式，学生可以熟练掌握函数、几何知识，从而提高团队合作、解决复杂问题的能力，感受到数学在城市建设中的重要价值。

2. 采用情境化命题

创设情境化命题可以与生活紧密联系，让学生意识到数学知识的实用价值。

如旅游情境，假设某地有多个热门景区，部分景区的门票有联票优惠，如甲乙丙三个景区的联票价格是单独购入三张门票总价的 80%。与此同时，不同交通方式在不同时间段会出现价格变动，在非高峰期阶段高铁会打折，飞机票在提前一定天数进行预订价格也会更优惠。

所以在借助函数知识搭建关系时，如果在非高峰期阶段选择高铁出行，交通总费用 $F_1 = 3 \times 2 \times 0.8x$ （其中 x 为高铁单程每人折扣后价格）；选择飞机出行且提前预订，费用为 $F_2 = 3 \times 2 \times y'$ （ y' 为飞机折扣后每人的单程价格）。而住宿费用，如果选择三星级酒店，入住 7 天， $H_1 = 7a$ ；四星级酒店入住 7 天， $H_2 = 7b$ 。设游玩景区数量是 n ，单独购买门票的总费用为 D_1 ，购买联票的总费用是 $D_2 = 0.8D_1$ 。学生们要分情况讨论总费用 T 与交通方式、住宿标准、游玩景点数量间的函数关系。

学生需要借助统计知识对费用分布情况进行分析，学生可以列出多种方案，比如高铁 + 三星级酒店 + 单独购票、飞机 + 四星级酒店 + 联票等。学生将每种方案的总费用进行计算，制作统计表格，绘制折线图，直观对比不同方案的费用情况。在规划最优方案的过程中，学

生要综合考虑预算、时间等因素。如果预算比较有限，可以选择高铁+三星级酒店+联票的方案；如果时间比较有限，可以选择飞机+四星级酒店+单独购票的方案。

利用这一情境，不仅可以提高学生巧用数学知识解决实际问题的能力，还可以让学生在复杂情况下考虑多方面因素，做出最理想的决策，意识到数学知识在生活中的应用价值。

3. 设计反套路命题

在高中数学高考命题中，设计反套路命题可以打破常规的命题模式，针对学生的灵活应变与深度思考能力进行考查。

例如传统的数列题目通常是提供“通项公式”或者“递推关系”，要求学生求出某一项或者前 n 项的和。而反套路命题可以先给出数列的前面几项，比如 1, 3, 7, 15, …，不直接提出通项公式是什么，而是提问“如果这一数列的相邻两项差的绝对值组成新的数列，那么新的数列会存在怎样的规律？”。这时学生不能够直接进行公式的套用，而是需要先仔细进行数列的观察，发现这一数列的相邻两项的差分别是 2, 4, 8, …，属于一个首项为 2，公比为 2 的等比数列。这一反套路命题要求学生可以巧妙运用数列知识，深入分析问题本质，不遵循固定式的解题思路，从而让学生可以形成良好的应变能力，培养学生的创新思维。

（三）加强与教材结合

1. 依据教材内容命题

高中数学教师要紧密结合北师大版教材内容和教学要求来展开命题，保障考查的准确性和针对性。教材当中的例题、习题以及探究活动成了数学知识的重要载体与具体呈现方式。

以北师大版“函数单调性”为例，教材当中包含具体的函数图像和实例，指导学生深入理解“函数单调性”的概念以及具体的判断方法。在命题过程中，可以设计相类似的题目，比如先呈现出函数 $y = x^2 - 2x - 3$ ，然后让学生先将函数图像画出来，再按照图像对函数的单调区间进行判断，并且介绍判断依据。

这一题目直接来源于教材当中“结合图像研究函数单调性”的方法，针对学生掌握与运用“函数单调性”基本概念与判断方法的能力实施考查，进而有效帮助学生掌握扎实的教材基础知识，为后续深入数学知识的学习打好基础。

2. 挖掘教材中的核心素养元素

在北师大版高中数学课本中蕴藏着丰富多样的核心素养元素，高考命题需要深入对这些元素展开挖掘，可以引导学生形成良好的核心素养。

如在“函数”这部分章节内容，教材中就设计了多样的探究性活动。如探究一次函数 $y = kx + b (k \neq 0)$ 当中 k 、 b 的值对函数图像与性质产生的影响。在高考命题过程中，可以设计出下面的题目“已知一次函数 $y = (m - 1)x + m_2 - 1$ ，当 m 取何数值时，函数图像会经过原点，而且 y 会随着 x 的增大而减小。”这一题目需要学生巧妙灵活运用一次函数的概念、性质以及图像的特点来进行求解。在解题的整个过程中，学生还要展开逻辑推理，分析 m 需要满足的具体条件，与此同时试着运用不同的解题思路，培养学生的创新思维，充分挖掘并且考查教材当中所蕴藏的核心素养元素。

结语

总而言之，核心素养背景下的高中数学高考命题属于一个不断发展且逐步完善的过程。通过重点分析高中数学高考命题的趋势和特点，了解当前高中数学高考命题的现状。文章提出了加强考查核心素养、创新高考命题形式、加强与数学教材结合的改进策略，旨在在高中数学课堂教学中落实核心素养，真正实现提高学生数学综合素质这一目标。在未来，随着新课改的逐步深入，高中数学高考命题将会越来越重视对学生的核心素养与综合能力的考查，为培养出符合社会发展需求的高素质人才提供有利条件。因而，高中数学教师需要密切关注高考命题的变化趋势，及时优化教学策略，帮助学生更好地应对高考这一挑战，实现培养核心素养的目标。

参考文献

- [1] 刘智宏. 数学核心素养下的高考命题与复习建议[J]. 高考, 2021, (23): 7-8.
 - [2] 段智红. 从高考命题探析高中数学复习教学思路[J]. 中国多媒体与网络教学学报(下旬刊), 2020, (03): 163-164.
 - [3] 冯小燕. 文理不分科视角的数学科高考命题研究[D]. 福建师范大学, 2019.
 - [4] 王华波, 张丹. 透视高考数学命题优化高三数学教学[J]. 考试周刊, 2019, (06): 95.
 - [5] 吴信敏. 数学高考命题特点(全国卷)与教学改革建议[J]. 名师在线, 2018, (20): 11-12.
 - [6] 刘海森. 从当今高考命题趋向看高中数学教学[J]. 数学学习与研究, 2017, (01): 49-50.
 - [7] 刘雄鹰. 新课标下数学高考命题的研究[J]. 高考(综合版), 2016, (06): 221.
- 基金项目：本文系 2024 年江西省教育科学规划课题《核心素养背景下高中数学高考命题研究》(课题编号：24KSZX005) 的阶段性成果。