

中考数学试题中的跨学科内容分析 ——以2021年–2025年新疆中考试题为例

肖英慧 布威麦尔耶姆·艾力*

昌吉学院 数学与数据科学学院, 中国·新疆 昌吉 831100

摘要: 近年来, 全球教育领域为培育具备综合创新能力的复合型人才, 普遍重视跨学科教育的实践探索。我们国家对于跨学科的研究起步比较晚, 自 2022 年以来表现出突出的发展趋势作为兼具基础性与工具性特征的重要学科, 数学不仅为其他学科提供研究方法支撑, 其与多学科的交叉融合更对学科建设、人才培养及社会发展产生深远影响。本文以跨学科为研究视角, 选取新疆地区 2021–2025 年中考数学试卷为样本展开量化分析。

关键词: 跨学科; 中考数学试题; 中考研究

Interdisciplinary content analysis of mathematics test questions in senior high school entrance examination——Take Xinjiang high school entrance examination questions from 2021 to 2025 as an example

Xiao Yinghui, Ali Bouvet Mayer Yem*

College of Mathematics and Data Science, Changji University, China Xinjiang Changji 831100

Abstract: In recent years, in order to cultivate interdisciplinary talents with comprehensive innovation ability in the field of global education, the practice and exploration of interdisciplinary education have been widely paid attention to. Interdisciplinary research in our country started relatively late and has shown a prominent development trend since 2022 as an important discipline with both basic and instrumental characteristics, mathematics not only provides research methods for other disciplines, but also has a far-reaching impact on discipline construction, personnel training and social development. From the perspective of interdisciplinary research, this paper selects the mathematics test papers of the high school entrance examination in Xinjiang from 2021 to 2025 as samples for quantitative analysis

Keywords: Interdisciplinary; Mathematics test questions for senior high school entrance examination; Research on senior high school entrance examination

0 引言

中考承担着检验初中学生学业水平和入选高中资格的两个功能。中考可以检测初中阶段的学生知识掌握情况, 同时也为高中阶段的教育提供重要参考依据。在新课程改革背景下, 提升初中学生的学科素养成为重要目标, 而数学作为学科素养的核心组合部分, 其考核的目的也渐渐重视对学生综合能力的检验。

学术界对中考跨学科试题的研究主要集中在试题类型、学科来源及命题策略等方面。梁国裔将数学跨学科试题的知识来源归纳为 11 类学科, 并进行了案例分析^[1]; 黄贤明则从跨学科试题的类型及教育价值角度展开探讨, 并提出相应的教学建议^[2]; 黄凯等通过量化研究, 从学科分布、题型设计、呈现方式及考查目的四个维度分析了跨学

科试题的特点^[3]。然而, 现有研究多采用定性分析的方法, 且主要面向命题者提供建议, 针对教师教学策略的研究相对较少。因此, 对新疆 2021–2025 年中考数学试卷中跨学科内容进行全面统计分析。对新疆中考试题编制与初中一线教师提供教学启示。

1 研究设计

1.1 研究对象

中考作为衡量初中教育质量的关键标尺, 初中学业水平考试通过系统化的评估并客观准确地评估初中毕业生的学业水平程度, 也能为高中阶段的学生选拔提供重要依据。新疆中考始终秉持科学选拔原则, 通过多元情境的试题设计, 实现对知识掌握程度与跨学科应用能力的双重考查。本次研究选取新疆地区 2021 至 2025 年间的 5 套中考数学

试卷作为分析样本，运用内容分析方法，从跨学科的视角对这些试题进行量化研究和综合分析。

1.2 研究框架

关于教材中跨学科内容的研究，已有了多个分析框架。潘小勤团队以人教 A 版高中数学必修教材为研究对象，从学科关联性、内容分布、功能定位及表现形式四个维度展开探讨^[4]。吕世虎等学者则采用五维分析模型，对人教 A 版与湘教版教材的跨学科要素进行比较研究，重点关注知识来源、编排位置、呈现形式及核心内容等特征^[5]。基于上述研究成果，本研究结合中考数学试题的命题特点，从学科融合度、题目类型、表达形式及考查目标四个层面构建新的分析模型。如下表所示：

本研究采用多维分析框架对跨学科内容进行系统考查。在学科分类方面，依据《中华人民共和国学科分类与代码国家标准（2009 年版）》的划分标准，将涉及的学科划分为自然科学、农业科学、医药科学、工程技术科学以及人文社会科学五大领域^[6]。统计过程中，若某道试题包含多个交叉学科内容，则分别计入相应学科类别。在题型分布方面，新疆中考数学试卷包含选择、填空和解答三种基本题型，全卷共计 23 道试题。本研究着重统计具有跨学科特征的试题数量，并分析其在各类题型中的占比情况。

关于跨学科内容的功能定位，参考唐恒钧等人提出的数学文化价值连续统理论^[7]。结合新疆中考特点，本研究确立了三个功能性维度：一是作为知识背景的情境创设，二是体现数学应用的实际案例，三是拓展数学思维方法的创新载体。这一分类体系有助于深入理解跨学科试题的考查意图和教育价值。

1.3 编码分析

在学科来源上，统计过程中，每个相关学科门类都要

统计一次，如果某一专题涉及多个一级学科的不同门类；如果涉及多个一级学科的同门类，则只对所对应的学科门类进行一次统计。下面以新疆 2023 年中考数学第 20 题为例。

编码规则的分析，结果如下：

在跨学科维度上，本试题以古代军事防御设施烽燧为背景材料，这一历史文化遗产体现了人文社科属性，并且涉及建筑工程技术特征，故同时在人文社科和工程技术科学两个学科类别各计 1 次。就考查形式而言，该题目作为试卷第 20 题属于综合解答题型，因此在题型分类中记为解答题计 1 次。从呈现方式分析，题目采用了文字叙述和建筑结构示意图的复合呈现模式，故图文结合计 1 次。就使用目的而言，该题通过创设历史建筑情境，要求学生运用数学方法解决实际问题，但是数学知识与其他学科内容保持相对独立，故应用情境型题目计 1 次。

2 研究结果与分析

2.1 跨学科内容在试题题型与分变化情况

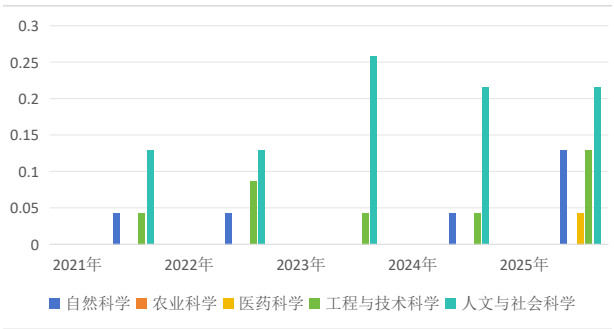


图1 不同学科来源的试题在中考试卷中的占比

本研究对新疆地区 2021-2025 年间 5 套中考数学试卷进行了系统的内容分析。通过建立科学的编码体系，对试卷中的跨学科元素进行量化统计。研究数据显示，在共计

表 中考数学试题跨学科内容分析框

研究对象	分类	具体描述
学科来源	自然科学	信息科学与系统科学、力学、物理学、化学、天文学、地球科学等
	农业科学	农学、林学、水产学等
	医药科学	基础医学、临床医学、预防医学与公共卫生学、药学等
	工程与技术科学	机械工程、计算机科学技术、材料科学、测绘科学技术等
	人文与社会科学	文学、语言学、教育学、经济学、历史学、艺术学等
题型	选择题	由题干和备选项两部分组
	填空题	先给出已知条件，答案以横线代替，填上正确解
	简答题	根据条件求一个结果或者证明一个结论，需要写出过程
呈现方式	文字描述	仅以文字出现在其他学科的描述性语言
	图文并茂	以示意图、统计表、插图的形式呈现
	装饰类插图	与试题内容无关的图景、图片，用于装饰试题
使用目的	提供情境性背景	简单介绍其他学科，为试题提供简单情境不涉及数学知识，与试题问题关联不密切
	提供应用性情境	提供应用背景，用其他学科知识来掩饰数学问题，但仅用数学知识解决该问题，数学与其他学科内容可分离
	拓展数学思维与方法	跨学科内容成为试题的一个有机组成部分，需要运用其他学科知识、思维并结合数学知识解决问题

115 道数学试题中, 具有跨学科特征的题目数量为 30 道, 占总题量的 26.9%。详细的年度分布数据及具体占比情况参见图 2。

由图 1 可看出新疆中考近五年的数学试卷中跨学科内容从学科来源上看主要自然科学、工程与技术科学、人文与社会科学和医药科学。农业科学并不含有, 并且试题中人文与社会科学的内容占多数, 其次是工程与技术科学, 最后是自然科学。人文社会科学大多以统计的题型为主, 工程与技术科学以解三角形为主, 自然科学大多是与物理相关的题型。

这五年的试卷跨学科试题一共有 28 道题占整体的 24.3%, 题型上涉及选择题, 填空题, 解答题。跨学科题型中以解答题 11 道, 填空题 10 道, 选择题 9 道, 就这个分布而言可以看出试题对学生解决综合性的问题要注重的多。

从各题型的占比情况来看, 物理学在选择题中占比为 3.47%, 体育学科和经济学均占 1.7%, 艺术设计学占 0.86%; 填空题里经济学的占比最高, 达到 2.61%; 解答题中工程技术与经济学的占比较突出, 分别为 5.22% 和 3.47%。这表明跨学科内容在不同题型的分布中各有侧重。随着政策对跨学科内容的关注度不断提升, 这类内容已融入中考试题。从题型趋势分析, 跨学科类试题主要集中在学生较为熟悉的学科以及社会广泛关注的学科, 这种设置有利于学生更好地理解数学问题。

2.2 跨学科内容在试题中的分布变化情况

就呈现方式而言图 2-3, 并未出现装饰类型插图, 文字描述类和图文并茂类一样多。使用者目的而言, 使用目的设置上以“提供应用性情境”为主, 占有跨学科题的 71.4%, 拓展数学思维与方法次之, 占有跨学科题的 21.4%, 而提供情境性背景最少, 占有跨学科试题 7.2%, 提供应用性情境显著上升, 提供情境性背景几乎有些年份中没有, 拓展思维的内容趋于稳定。

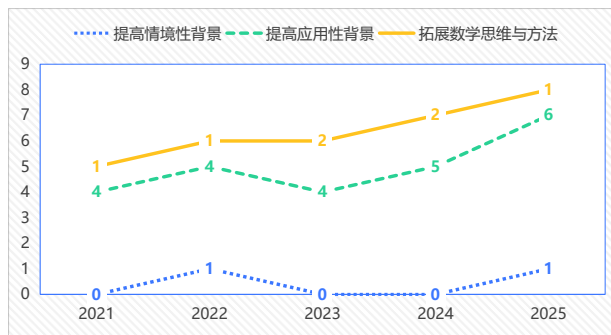


图2 跨学科内容使用目的

对新疆中考跨学科试题的整理汇总显示, 试题中的跨

学科内容在多个维度有所体现, 具体可从四个层面归纳: 试题素材的选取、问题的设问方式、答案的构成逻辑以及试题的解答路径。在试题材料方面, 多以生活中可感知的具体实例为载体, 实现其他学科与数学的结合。例如在统计类问题中, 以学校开展学生体质调查为背景, 这是教育统计学内容与数学的融合; 还有通过工程测量国旗杆高度、建筑物高度等问题, 实现工程学知识与数学的结合。

对 2021—2025 年新疆中考数学试卷跨学科试题的综合研究发现: 在学科分布方面, 人文社科类知识在跨学科内容中占据主导地位, 其他学科的融入相对有限。同时, 多数跨学科试题仅关联单一学科, 学科间的整合深度与广度尚显不足。从题型分布特征来看, 跨学科试题广泛覆盖选择题、填空题与解答题, 但在数量上呈现明显差异。其中, 填空题与解答题成为承载跨学科内容的主要题型, 选择题涉及跨学科知识的频次较低, 凸显出跨学科试题在各题型中分布的不均衡性。

在呈现形式方面, 新疆中考数学试卷的跨学科试题为保证编制严谨性, 多采用文字说明与图文并茂的方式, 较少使用装饰性插图。值得注意的是, 图文并茂的呈现形式近年呈显著增长态势, 这类结合图像与文字的表达方式, 在近五年的试卷编写中日趋成熟, 充分体现了对学生综合素养培育的重视。

从试题用途来看, 跨学科试题的核心目的在于创设应用情境、拓展数学思维与方法。研究显示, 新疆中考数学试卷的跨学科融合正不断向纵深发展。在命题设计层面, 已摆脱简单知识套用的局限, 转而聚焦学科交叉的深度与实质。这种转变具体反映在考查重点的转移上, 从以往侧重审题能力的浅层考核, 逐渐转向对学科本质理解的深度挖掘。试题更强调引导学生把握数学概念与其他学科知识的内在逻辑, 助力学生构建系统化知识体系, 培养可迁移的思维能力, 并通过提升跨学科内容的整合层级, 实现更高效的知识融合与能力培养。

3 中考试题编写建议

3.1 优化试题中跨学科类型的均衡性分布

新疆地区中考数学跨学科试题在内容设置上更倾向于人文与社会科学领域。鉴于跨学科试题本身具有内容多元且题型丰富的特点, 中考试题编制需进一步拓展学科来源范畴。例如: 汽车行驶速度与时间的函数关系可融入数学问题; 建筑物高度测量等内容可作为几何类试题素材; 科学普及数据、体质监测分析及体重管理等场景, 均能与统计问题相结合。若将上述素材纳入中考试题编制, 可着重

提升数学与农业科学、医药科学、自然科学三大领域的试题占比,推动跨学科试题的学科来源分布更加均衡。这一调整既能拓宽学生的知识覆盖面,又能使中考试题更贴近综合素质培养要求,切实助力学生学科综合能力与核心素养的提升。

3.2 应系统开发教材中的跨学科素材,并科学设计试题情境的融合程度

中考数学试题的设计核心目标是实现对初中阶段学生学业水平与综合能力的科学评价。在试题编制中,需深度挖掘数学教材中的跨学科内容要素,所选素材既要立足教材基础,又需体现高于教材的能力考查维度。若能在中考试卷中巧妙整合教材内的跨学科知识点,可有效培养学生举一反三的知识迁移能力。通过创设学生熟悉的问题情境考查数学能力,既能缓解学生对试题的畏惧心理,又能激发其在真实情境中融入数学学习的热情,进而强化对跨学科知识的理解与实践应用能力。

以人教版初中数学九年级下册第 28 章“解直角三角形及其应用”为例,该章节涉及建筑学、航空航天学、测绘科学、农学等多学科知识。在试题编写过程中,可进一步拓展教材跨学科知识点的开发深度,将其与本地实际场景结合,强化考查内容与情境设计的关联性。

在跨学科试题的编制中,需合理把控情境融合的程度。这一融合水平不仅影响试题难度,更能体现跨学科知识整合的科学性——即需基于学科逻辑与考查目标进行合理跨界。通过对近五年中考数学试卷的分析发现,以“拓展数学思维与方法”为目标的跨学科试题占比偏低,此类现象应引起重视。建议适度增加该类试题的设计,以提升跨学科知识点在试题中的覆盖密度,更充分地促进学生

综合素养的发展。

参考文献:

- [1] 梁国裔. 刍议中考数学试题中的跨学科融合[J]. 初中数学教与学, 2023,(7):34-37.
 - [2] 黄贤明. 数学跨学科试题研究——兼及教学启示[J]. 教育研究与评论(中学教育教学), 2023(5):27-31.
 - [3] 黄凯, 张维忠. 中考数学试题中的跨学科内容分析——以 2017 年-2021 年浙江省中考试题为例[J]. 中学数学教学参考, 2022(17):53-55.
 - [4] 潘小勤, 张维忠. 高中数学教材中跨学科内容的呈现——以新人教 A 版高中数学必修教材为例[J]. 中学数学教学参考, 2020(13):31-34.
 - [5] 吕世虎, 赵泽国. 高中数学教材中的跨学科内容研究及教学启示[J]. 教育研究与评论, 2023(09):8-13.
 - [6] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. GB/T 13745-2009 学科分类与代码[S]. 北京: 中国标准出版社, 2009.
 - [7] 唐恒钧, 张维忠, 李建标等. 澳大利亚数学教材中的数学文化研究以“整数”一章为例[J]. 数学教育学报, 2016,25(6):42-45.
- 基金项目: AI 时代师范生人工智能素养调查研究——以昌吉学院为例, 大学生创新训练项目(课题编号: S202510997049)。
- 作者简介: 肖英慧(2006.07-), 女, 汉族, 四川省宜宾市人, 本科, 研究方向: 数学与应用数学。
- 布威麦尔耶姆·艾力(1993.03-)女, 维吾尔族, 新疆喀什人, 硕士研究生, 讲师, 研究方向: 数学教育。