

# 八年级学生数学逻辑推理能力调查研究

芦瑞琦<sup>1</sup>, 许晓娟<sup>2</sup>, 俞宏毓<sup>1</sup>

- 南京信息工程大学教师教育学院, 南京市, 江苏省, 中国;
- 江苏省无锡市新吴实验中学, 无锡市, 江苏省, 中国

**摘要:** 数学推理能力是初中阶段的九大核心素养之一。本研究采用SPSS软件对166名学生的逻辑推理能力进行了全面的测试卷分析, 包括整体性分析、多维度分析和性别差异性分析。结果显示, 八年级学生的数学推理能力主要集中于水平二, 整体表现处于中等以上。在推理过程中, 学生展现出的合情推理能力明显优于演绎推理, 而在数学内容方面, 他们在概率统计领域的推理能力最为突出, 代数次之, 几何领域则相对薄弱。性别方面, 数学推理能力在男生与女生间未表现出显著差异。基于上述发现, 本研究提出了针对性的培养策略, 旨在通过精心设计问题情境来提升思辨能力, 通过加强概念教学来夯实推理基础, 并通过平衡合情推理与演绎推理的发展, 实现数学推理能力的全面提升。

**关键词:** 八年级学生; 数学推理能力; 能力测评

## A Study on Logical Reasoning Ability of Eighth Grade Students

Ruiqi Lu<sup>1</sup>, Xiaojuan Xu<sup>2</sup>, Hongyu Yu<sup>1</sup>

- College of Teacher Education, Nanjing University of Information Science & Technology, Nanjing City, Jiangsu Province, China;
- Xinwu Experimental Middle School, Wuxi City, Jiangsu Province, China

**Abstract:** Mathematical reasoning ability is one of the nine core qualities in junior high school. In this study, SPSS software was used to conduct a comprehensive test paper analysis of 166 students' logical reasoning ability, including holistic analysis, multi-dimensional analysis and gender difference analysis. The results show that the mathematical reasoning ability of the eighth grade students is mainly concentrated in level 2, and the overall performance is above the average. In the reasoning process, the students demonstrated a significantly better ability to rational reasoning than deductive reasoning, and in mathematical content, their reasoning ability was most prominent in the field of probability and statistics, followed by algebra, and was relatively weak in geometry. In terms of gender, there was no significant difference in mathematical reasoning ability between boys and girls. Based on the above findings, this study proposes a targeted training strategy aimed at improving critical thinking ability by carefully designing problem situations, consolidating reasoning foundation by strengthening concept teaching, and comprehensively improving mathematical reasoning ability by balancing the development of rational reasoning and deductive reasoning.

**Keywords:** Eighth grade students; Mathematical reasoning ability; Ability assessment

基金项目: 中国科协研究生科普能力提升项目资助 (KXYJS2024019)。

第一作者: 芦瑞琦 (2000年10月-), 女, 南京信息工程大学教师教育学院学科教学(数学)方向研究生。

通讯作者: 许晓娟 (2000年2月-), 女, 南京信息工程大学教师教育学院学科教学(数学)方向研究生, 江苏省无锡市新吴实验中学老师。

## 1 问题提出

在全球教育革新的浪潮中，发展学生核心素养已成为一个显著且备受瞩目的焦点。2022年，美国加利福尼亚州正式颁布了《加利福尼亚州 K-12 公立学校数学课程框架》[1]，该框架不仅精心规划了课程内容，还提供了实施指导。尤为引人注目的是，该框架强调在知识学习的过程中，学生需达到推理演算的熟练程度，并将推理与论证能力的培养置于核心地位。

PISA2021[2]的数学素养测评框架也首次将“数学推理能力”置于数学核心素养的首位，其所占的权重高达 25%。这一框架详细列出了培养学生数学推理能力的六大关键领域：数量的理解与运用、数字体系及其代数特性的掌握、抽象与符号表征的运用、数学结构与规律的探索、数量间函数关系的理解，以及模拟现实世界的数学模型与变异的处理。这些方面共同构成了数学推理能力培养的坚实基础。

在我国数学教育中，培养中学生的数学推理能力也被视为至关重要的任务[3]。根据《义务教育数学课程标准(2022 版)》[4]，推理能力被进一步细分为小学阶段的推理意识和初中阶段的更为成熟的推理能力。在初中教育阶段，推理能力已被明确列为九大核心素养之一，这足以彰显其被重视的程度。同时《高中数学课程标准(2017 版)》[5]也将逻辑推理确定为数学教育的六大核心素养之一，从而进一步凸显了逻辑推理在数学领域中的核心重要性。史宁中教授曾将数学基本思想归结为三个核心要素：抽象、推理与模型，可知在数学学习中数学推理能力的地位不容小觑。从基础的代数运算到复杂的几何证明，再到概率与统计的应用，逻辑推理能力都是不可或缺的一环。这一能力的培养是一个持续不断的过程，从小学一直延伸到高中阶段，充分体现了其关键性以及持续培养学生逻辑推理能力的重视。

逻辑推理能力在当今社会中是一项不可或缺的基础技能，随着社会的不断进步和科技的日新月异，对人才的需求和期望也在持续演变。逻辑推理能力，作为衡量人才素质的一个重要指标，其培养不仅具有长期的必要性，而且具有时代性。在 2012 年，纂春霞[6]及其团队对中英两国八年级学生的数学推理能力进行了深入研究。研究结果显示，在代数和概率方面的推理能力上，英国学生相较于我

国学生表现出优势，而我国学生在几何推理方面则取得了比英国学生更高的分数。这一发现揭示了我国学生在数学推理能力上仍存在可提升的空间，需要更加全面地进行能力培养[7]。为了顺应国际教育的发展趋势，并努力使我国学生的数学推理能力达到国际领先水平，我们必须进一步加强对我国学生数学推理能力的培养与提升。

## 2 研究设计

### 2.1 测试卷说明

本研究聚焦于 N 市两所中学八年级学生，旨在通过一系列测试题目评估逻辑推理能力。测试题依据《义务教育数学课程标准(2022)》内容标准制定。A、B 两所学校共发放测试卷及问卷 170 份，收回有效测试卷 166 份，有效回收率为 97.64%。选取 40 名作为样本，进行了测试卷预测试，之后对这些测试卷进行了严格的信度和效度检验。成功回收 40 份，回收率 100%，为后续正式测试提供了可靠的数据支持。

### 2.2 题型分布与划分标准

SOLO 分类评价理论[8]的前三个层级聚焦于基础知识的掌握，而后两个层级则着重于知识的深化、相互关联以及开放性的探索。因此，本文基于 SOLO 分类理论与徐斌艳[9]对数学推理能力层级的划分，将数学推理能力细化为四个层次，具体如表 1 所示。

表 1. 数学推理能力水平划分标准

水平	数学推理能力
水平 0	难以理解题意，不能把握题目中有效信息，解题思路混乱，表达没有逻辑，且得不到合理的推测。
水平 1	对于简单的数学问题，能够看懂题目，做出一些合理的分析，并能够表述猜想的过程，运用较为规范的符号语言去证明较为简单的情境下命题的正确性。
水平 2	针对不同题目，能够联系相关知识、进行知识迁移，获得更深层次的猜想，并较为清晰且有条理地表述猜想过程。
水平 3	能够非常迅速、准确地解答问题，能够联系已有知识经验或他人推理结论准确严格、逻辑缜密地证明猜想结论，依据具体情况的不同选择合适的证明方法。

本次测试卷共包含 12 道题目，总分 70 分。其中选择题 3 道，填空题 5 道，以及 4 道大题，其中每道大题包含 2 个小题。在题目的领域分布上，充分考虑初中数学课本中几何、代数、概率三个领域的篇幅比例，并基于这些领域在逻辑推理能力方面的要求和反映程度进行了合理设置。具体而言，概率领域题目设置为 3 道，代数领域 4 道，而几何领域则占据了 5 道题目，以确保测试卷能够全面、准确地反映学生的数学掌握情况。题目具体信息如下：

表 2 数学推理能力测试卷详细情况

题号	内容	过程	情境	对应水平
1	数与代数	演绎推理	无情境	水平 2
2	图形与几何	演绎推理	熟悉情境	水平 1
3	概率与统计	合情推理	熟悉情境	水平 1
4	图形与几何	合情推理	无情境	水平 2
5	数与代数	合情推理	无情境	水平 2
6	图形与几何	合情推理	无情境	水平 3
7	概率与统计	演绎推理	熟悉情境	水平 1
8	图形与几何	演绎推理	陌生情境	水平 3
9	数与代数	合情推理 演绎推理	无情境	水平 2 水平 3
10	概率与统计	合情推理	熟悉情境	水平 1 水平 2
11	数与代数	合情推理 演绎推理	陌生情境	水平 1 水平 2
12	图形与几何	演绎推理	无情境	水平 1 水平 3

### 2.3 区分度分析

区分度是衡量内容质量的重要指标，能够对测者的能力水平区分高低程度。区分度通常用  $D$

表示，计算公式为  $D = \frac{\overline{X_H} - \overline{X_L}}{X_{max}}$ ，具体步骤为：

将 166 份有效问卷的每题得分按照降序排列，高分组 H 组的确立是选前部 27% 的得分，低分组 L 组的确立是选后部 27% 的得分，H 组的平均得分用  $\overline{X_H}$  表示，L 组的平均得分用  $\overline{X_L}$  表示， $X_{max}$  表示每题的最高得分。

由表 3 可知题目的区分度均在 0.5 以上，表明该测试卷的区分度差异明显。高分组的平均分

数为 60.1285，低分组的平均分数为 36.6365，整体的区分度好。

表 3 数学逻辑推理试题区分度

原题号	过程	低分组	高分组	高分组 - 低分组	区分度
	逻辑总分	36.6365	60.1285	23.492	0.3356
1	演绎推理	0.8902	4	3.1098	0.7774
2	演绎推理	0.8647	4	3.1353	0.7838
3	合情推理	0.8243	4	3.1757	0.7939
4	合情推理	0.7342	4	3.2658	0.8165
5	合情推理	0.5614	4	3.4386	0.8597
6	合情推理	0.4523	4	3.5477	0.8869
7	演绎推理	0	4	4	1
8	演绎推理	0	4	4	1
9	合情推理 演绎推理	3.33	8	4.67	0.5838
10	合情推理	3.3619	8.2408	4.8789	0.5421
11	合情推理 演绎推理	3.447	8.1585	4.7115	0.5235
12	演绎推理	1.4971	9.0247	7.5276	0.6273

### 2.4 信度分析

信度是检验测试卷及调查问卷的可靠程度，信度系数越高，表示测试结果越稳定可靠[10]。本研究中将数据录入 SPSS 27.0 软件中，通过计算 Cronbach's Alpha 系数对测试卷及调查问卷进行可靠性分析，并将所得结果进行整理分析如表 4 所示，测试卷的 Cronbach's Alpha 系数大于 0.7，认为可信度较好，适合对学生进行测试[11]。

表 4 测试卷的信度检验

可靠性统计量		
克隆巴赫	基于标准化项的克隆巴赫	项数
Alpha	Alpha	
0.744	0.740	16

### 2.5 效度分析

本研究选用因子分析法对其进行效度分析。利用 SPSS 27.0 软件进行效度分析，使用因子分析法中的 KMO 和 Bartlett 球形检验，如表 5 所示，本次测试卷的 KMO 值为 0.760，Bartlett 球形检验的显著性系数小于 0.05，达到显著性水平，说明该测试卷效度良好。

表5 测试卷的效度检验

KMO 和 Bartlett 的检验		
KMO 取样适切性量数		0.760
Bartlett 球形 检验	近似卡方	371.830
	自由度	120
	显著性	<0.01

## 2.6 难度分析

难度指完成测试库的困难程度，通常用难度系数 $L$ 表示，如果系数 $L$ 越大，则说明难度越小，得分率越高。难度系数的计算公式 $L = \frac{\bar{X}}{W}$ ，其中 $\bar{X}$ 表示该题的平均得分， $W$ 表示该题的总分。如表6所示，通过对测试卷的每一题进行分析，发现难度系数在0.46~0.75的范围之间，表明题目的难度适中，有4道难度系统大于0.8。被测样本的平均得分为50.16，最高分为64，整体难度适中。

表6 数学逻辑推理试题难度分析

原 题 号	过程	最大值	均值	难度系数	结果
1	演绎推理	4	2.6268	0.6567	<=0.8
2	演绎推理	4	3.5712	0.8928	>0.8
3	合情推理	4	3.3492	0.8373	>0.8
4	合情推理	4	2.8176	0.7044	<=0.8
5	合情推理	4	3.3192	0.8298	>0.8
6	合情推理	4	3.3428	0.8357	>0.8
7	演绎推理	4	2.5708	0.6427	<=0.8
8	演绎推理	4	2.4116	0.6029	<=0.8
9	合情推理 演绎推理	8	4.8144	0.6018	<=0.8
10	合情推理	9	5.3766	0.5974	<=0.8
11	合情推理 演绎推理	9	5.1651	0.5739	<=0.8
12	演绎推理	12	5.5176	0.4598	<=0.8

## 3 研究结果与分析

### 3.1 测试卷整体分析

本研究利用 SPSS 软件对 166 份测试卷结果进行描述性分析，如表7所示：

表7 数学推理能力测试卷得分描述性分析

总分	N	最小 值	最大 值	平均 值	标准差
70	166	10	64	50.16	9.04
有效个案数 (成例)		166			

通过对表7的数据进行分析，本次测试中的最高分为64分，最低分为10分，平均分达50.16分，这一分数占据总分的71.65%，表明学生普遍取得了中等及以上的表现。

为了更直观地揭示学生测试成绩的整体分布情况，我们采用了 SPSS 软件，并基于测试成绩绘制了频率分布直方图，如图1所示。这一图表为我们提供了关于学生数学推理能力水平的直观视角，并表明能力在整体上达到了中等及以上水平。

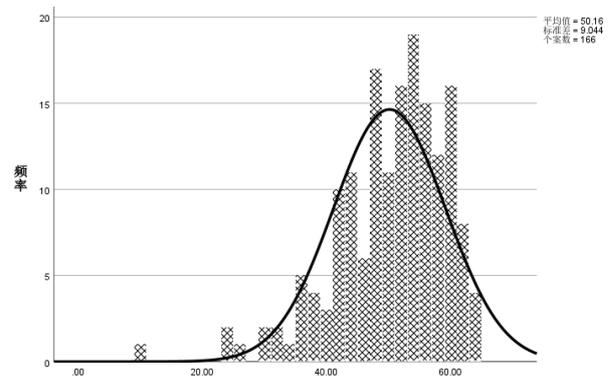


图1 数学推理能力测试卷得分直方图

根据图1，观察到在总分为70分的数学推理能力测试卷中，学生成绩主要集中在50至60分的区间内，这一现象反映出学生的数学推理能力普遍处于中等偏上的水平。此外通过图2所呈现的P-P图，我们可以确认数据点与理论直线不接近，因此测试数据整体不符合正态分布。

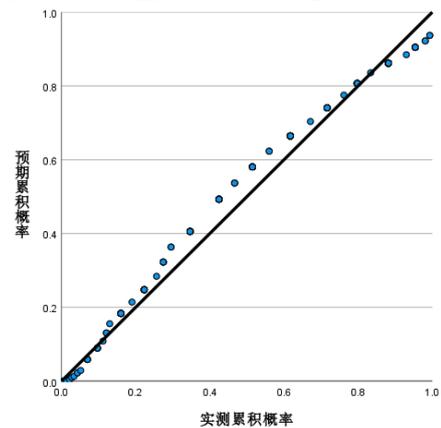


图2 数学推理能力测试成绩 P-P 图

为研究八年级学生在数学推理能力方面的具体分布状况，深入分析各个水平层次的学生人数分布。在本次测试中，不同难度的题目被划分为三个水平：水平一包含题目 2、3、7、10(1)、11(1) 和 12(1)，难度逐渐上升至水平二的题目 1、4、5、9、10(2) 和 11(2)，以及最高水平三的题目 6、8、9(2) 和 10(2)。详细的各水平人数分布情况见表 8 中。

表 8 数学推理能力水平分布统计表

数学推理能力	人数	比例
水平 0	10	6.02%
水平 1	37	22.29%
水平 2	101	60.84%
水平 3	18	10.84%

为更直观分析八年级学生在数学推理能力水平的分布，利用 EXCEL 制作八年级学生数学推理能力水平分布柱形图。八年级学生数学推理能力水平的具体分布情况如图 3 所示。

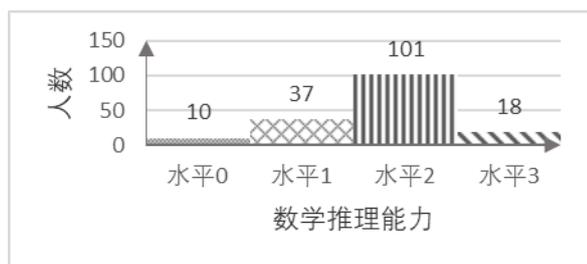


图 3 八年级学生数学推理能力水平分布图

由表 8 及图 3 可知，本研究有效样本 166 份中，有 10 名学生的数学推理能力处于水平 0，这部分学生完全不能理解题目意思，并且毫无逻辑，不能进行严谨、合理的推理活动。有 37 名学生的数学推理能力处于水平 1，即该部分学生能够进行简单的数学推理活动，面对简单的问题、简单的情境时能够较好的解决问题，对这部分学生需要加强数学推理能力的培养。本研究中，还有 101 名学生的数学推理能力水平处于水平二，该部分学生在面对熟悉情境的较复杂问题时能够联系知识网络，进行知识迁移，并能够合理地选择解决问题的方法，条理清晰地解释论证。除此之外，还有 18 名学生的数学推理能力处于水平三，该部分学生数学推理能力水平较高，在面对复杂陌生的问题情境时，也能游刃有余地挖掘出关键信息，并且逻辑严谨、猜想合理地解决问题，而且还能够根据不同的情况选择有效的解决方法，并对所得结论进行反思与检验。

## 3.2 测试卷各维度分析

### 3.2.1 过程维度分析

#### 1. 演绎推理

本研究考察演绎推理的题目共 7 题，分别为 1、2、7、8、9(2)、11(2)、12，总分 37 分。利用 SPSS 软件进行描述性分析后，结果如表 9 所示。

表 9 数学演绎推理得分情况

总分	N	最小值	最大值	平均值	标准差
37	166	6	32	23.36	5.22
有效个案数 (成例)					

由表 9 可知，在有效样本中，学生在数学演绎推理维度得分最大值为 32 分，最小值为 6 分，平均值为 23.36 分，标准差为 5.22，得分率为 63.13%，说明学生的演绎推理能力水平总体表现处于中等偏上水平。

为更直观地观察学生在演绎推理部分的表现，使用 SPSS 软件制作频率分布直方图，如图 4 所示。

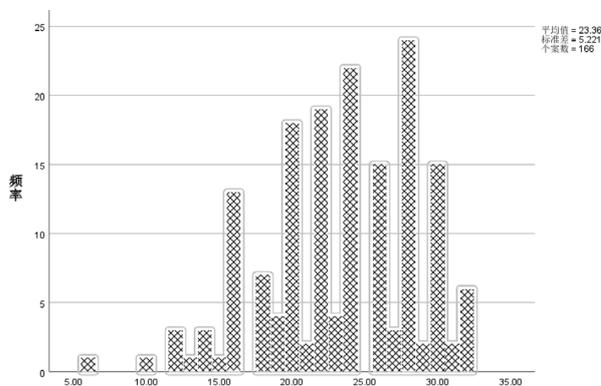


图 4 数学演绎推理能力频率分布直方图

由图 4 可知，大部分学生分数集中在 20-30 分之间，其中 27 分左右得分人数最多，说明大部分学生的数学演绎推理能力处于中等水平及以上。但是通过该图也可以发现学生的数学演绎推理能力存在相当严重的差异，表明在演绎推理方面学生两极分化比较严重。

#### 2. 合情推理

本研究中考察合情推理的题目共 7 道，分别是 3、4、5、6、9(1)、10、11(1)，总分为 33 分。

为更直观地观察学生在合情推理部分的表现，使用 SPSS 软件制作频率分布直方图，如图 5 所示。

表 10 数学合情推理得分情况

	总分	N	最小值	最大值	平均值	标准差
有效个案数 (成例)	33	166	4	28	23.51	4.54

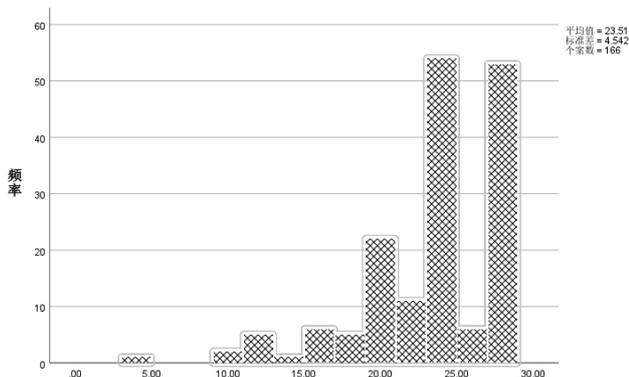


图 5 数学合情推理能力频率分布直方图

从图 5 中可以看出,大部分学生的分数集中于 25-30 分之间,其中 25 分左右得分人数最多,说明大部分学生的合情推理能力较好。但是仍有部分学生的得分较低,在 10 分以下,因此在教学过程特别中加以重视。通过以上对合情推理及演绎推理部分的总体描述分析,可以发现学生在演绎推理方面的得分率为 63.13%,在合情推理方面的得分率为 71.24%。即学生在合情推理方面的表现要优于演绎推理,且二者之间存在较大得分差异。同时根据二者的频率分布直方图,可以观察得出在合情推理方面能力水平较高的人也多于在演绎推理方面能力水平较高的人。这说明学生在合情推理与演绎推理的发展中存在失衡的问题,并且演绎推理能力方面的表现要远远低于合情推理。因此在教学过程中,教师要注重合情推理与演绎推理的协同发展,不可偏颇,避免出现二者之间差距过大的情况。

### 3.2.2 内容维度

#### 1. 数与代数

在本研究中,数与代数部分的题目共有 4 道,分布是 1、5、9、11,总分为 25 分。同样利用 SPSS 软件对其进行描述性分析,得到以下结果,如表 11 所示。

表 11 数与代数得分情况统计

	总分	N	最小值	最大值	平均值	标准差
有效个案数 (成例)	25	166	8	24	19.42	3.76

由表 11 可知,在所有有效样本中,学生最高得分为 24 分,最低得分为 8 分,平均值为 19.41,标准差为 3.76,得分率为 77.64%。说明在数学知识内容板块一数与代数中,学生总体处于中等以上的水平,但是学生之间存在较大差异。为了解得分具体分布情况,制作频率分布直方图,如图 6 所示。

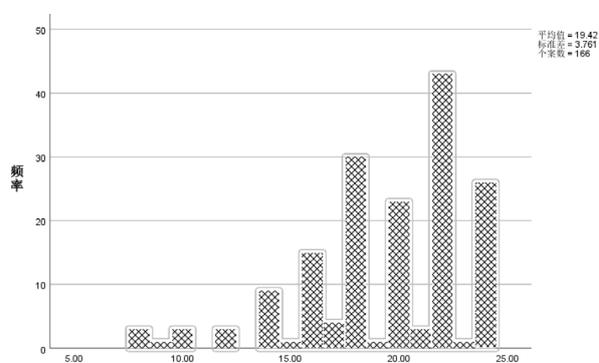


图 6 数与代数维度频率分布直方图

从图 6 可以看出,学生在该方面得分整体处于 17-27 分,低分段人数较少,说明整体上学生在数与代数方面表现较佳。但是仍有小部分学生表现不佳,因此教师在教学活动中,要重点关注此类学生,设置有利于现数学推理水平发展的相应问题,针对性教学,力求使学生的代数推理能力得到全面的发展。

#### 2. 图形与几何

在本研究中,图形与几何部分的题目共有 5 题,分别为 2、4、6、8、12,总分为 28 分。使用 SPSS 软件对有效样本进行描述性分析后,得到结果如表 12 所示。

由表 12 可知,在本次测试的所有有效样本中,学生的最高得分为 24 分,最低得分为 2 分,平均值为 17.40,标准差为 4.36,得分率为 62.14%。说明在图形与几何中学生基本处于中等水平,并且存在极大的学生个体差异情况。为了解学生在该方面的具体情况,利用 SPSS 软件制作频率分布直方图,如图 7 所示。

表 12 图形与几何得分情况统计

总分	N	最小值	最大值	平均值	标准差
28	166	2	24	17.40	4.36
有效个案数 (成例)		166			

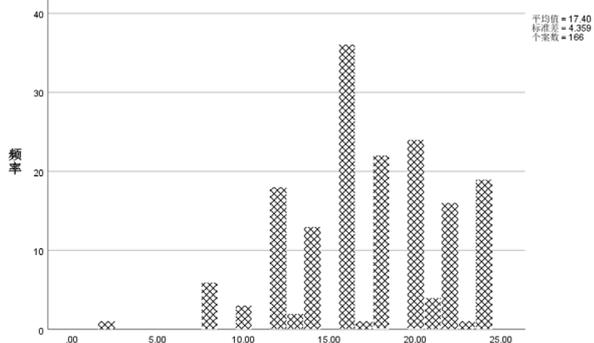


图 7 几何与图形维度频率分布直方图

由图 7 可以看出，学生分数主要集中于 15-20 分，得分为 16 分的学生最多，并且低分段较少，说明学生在图形与几何这一板块的表现较为一般，并且学生之间存在极大差异。因此在教学活动中，教师需要对图形与几何这部分的课程内容加以重视，探究学生在图形与几何中数学推理能力出现巨大差异的原因，以期找到解决方法，从而培养、提升学生的几何推理能力。

### 3. 概率与统计

在本研究中，由于在八年级阶段，概率与统计这一板块中所涉及内容并不多，所以在本次测试卷编制中，概率与统计部分的题目仅有 3 道，分别是 3、7、10，总分值为 17 分。对有效样本进行描述性分析后，得到以下结果。如表 13 所示。

表 13 概率与统计得分情况统计

总分	N	最小值	最大值	平均值	标准差
17	166	0	16	13.35	3.25
有效个案数 (成例)		166			

由表 13 可知，在所有有效样本中，学生得分的最高值为 16 分，最低得分为 0 分，平均值为 13.35 分，标准差为 3.25，得分率为 83.43%，说明学生在该部分的数学推理水平整体较高，但仍有部分学生得分较低，在该方面表现不佳。为深入了解学生在

该方面的表现，利用 SPSS 软件制作频率分布直方图，如图 8 所示。

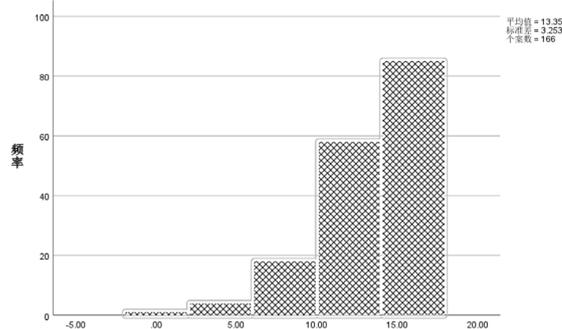


图 8 概率与统计维度频率分布直方图

由图 8 可以看出，得分为 10 与 18 分的学生人数最多，并且大部分学生的分数都处于 15 分以上，说明大部分学生在该部分掌握情况良好。但是小部分学生在该方面得分较低，远远低于平均分，因此作为教师，在教学过程中需要重点帮扶这部分学生，深入挖掘这部分学生在学习该内容时存在的问题与认知障碍，结合问题、对症下药，进而提高数学概率推理能力。

总的来说，学生在数学知识内容维度中概率与统计方面表现最佳，得分率为 84.43%；数与代数方面次之，得分率为 77.64%；图形与几何方面最弱，得分率为 62.14%。八年级是学生思维从形象向抽象转变的关键时期，学习几何有助于培育学生形成良好思维方式。然而，由于几何学的抽象性，学生在学习过程中可能会面临图形想象力与构造力不足，或是语言表达逻辑性的欠缺。同时，对几何理解的不足也使得学生在面对相关联的概念迁移时，难以进行有效的推测与推理。因此，教师在教学活动中应以身作则，确保数学语言使用的准确性和规范性，同时指导学生深入探索图形间的内在联系，从而提升他们解决几何问题的能力。此外，代数方面的逻辑推理能力同样重要。但在代数教学中，教师常忽视对学生代数推理能力的培育，这导致学生在面对较复杂的数学问题时，难以进行严谨的演绎推理。因此，教师在教学过程中，也应对学生数与代数方面的演绎推理能力给予足够的重视。

### 3.2.3 测试卷差异性分析

为调查不同性别的学生在数学推理能力方面是否存在差异，对学生进行差异性分析。本研究利用 SPSS 软件对 166 份有效样本进行描述性分析（其中将男生编码为“1”，女生编码为“2”）。并对不同性别在各个水平的分布进行描述。首先，

对其进行描述性分析，如表14所示：

表14 男女生总得分情况统计

性别	个案数	平均值	标准偏差	标准误差平均值
男	79	50.44	9.75	1.10
女	87	49.91	8.40	0.90

由表14可知，男生得分的平均值为50.44分，标准差为9.75，女生得分的平均值为49.91分。由图9可知男生总得分离散程度比女生大，男平均分比女生平均分高一点，但整体差异不大，同时男女生总得分均存在异常值。整体来说数学推理能力在性别方面差距不大。

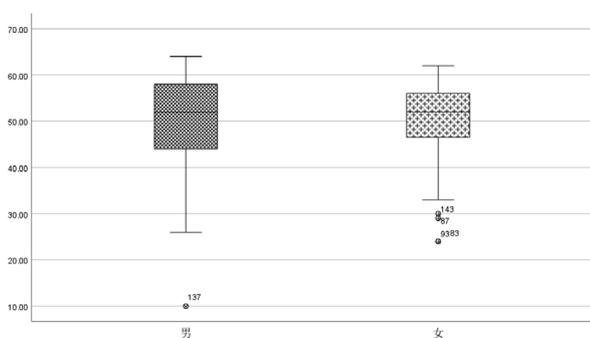


图9 男女生总得分情况

## 4. 研究结论及建议

### 4.1 结论

通过对数学推理能力测试卷进行整理分析，得到如下结论：

八年级学生的数学推理能力总体呈现中等偏上水平，其中达到水平二的学生占最大比例。从过程维度的观察来看，学生更擅长于合情推理，并在此方面显著优于演绎推理。而从内容维度来分析，学生在概率统计方面的数学推理能力表现最为突出，代数次之，几何方面则稍显不足。

性别差异对于数学推理能力的影响并不显著，即男女生在数学推理能力上没有表现出明显的区别。

对测试卷的具体作答进行深入剖析后，发现八年级学生在合情推理与演绎推理方面的发展存在不均衡现象，其中合情推理的能力显著优于演绎推理。此外，该年级学生在数学语言的表达能力上尚显薄弱，无法准确且逻辑清晰地展现其思维过程。

### 4.2 建议

基于对调查结果的详尽分析，针对学生在数学推理能力学习过程中的薄弱环节，本文提出以下有针对性的培养策略。

#### (1) 构建优质问题情境，强化思辨训练

通过测试卷作答情况的深入分析，识别到学生在数学阅读能力上的不足，特别是在面对复杂问题情境时，理解力显得较为薄弱。因此，建议教师精心设计和布置课堂问题情境，以此作为锻炼学生数学阅读能力和提高复杂情境下思辨能力的有效途径。这样的教学策略对于学生数学推理思维的全面发展将起到至关重要的作用。

#### (2) 深化概念教学，夯实推理基础

调查结果显示，学生在数学概念的理解上较为表面，难以将相似概念的性质进行迁移，且在概念学习的组织策略上表现平平。我们强调加强数学概念的教学，以确保学生具备坚实的数学基础，为数学推理能力的培养奠定稳固的基石。

#### (3) 促进合情推理与演绎推理的均衡发展

针对八年级学生在合情推理与演绎推理之间存在的显著差异，提倡教师在教学过程中既要注重培养学生的合情推理能力，也要同步加强严谨缜密的演绎推理训练，以实现两种推理能力的全面均衡发展。

## 参考文献

- [1] 杨捷,王永波,欧吉祥.美国加利福尼亚州新版K-12公立学校数学课程框架解析[J].课程·教材·教法,2022,42(08):153-159.
- [2] OECD.PISA 2021 MATHEMATICS Framework:[R]. Paris:OCED Publishing,2018.11.
- [3] 中华人民共和国教育部.义务教育数学课程标准(2011版)[S].北京:北京师范大学出版社,2011:36.
- [4] 中华人民共和国教育部.义务教育数学课程标准(2022版)[S].北京:北京师范大学出版社,2022:7.
- [5] 中华人民共和国教育部.高中数学课程标准(2017版)[S].北京:北京师范大学出版社,2017:36.
- [6] 蔡春霞,王瑞霖.中英学生数学推理能力的差异分析——八年级学生的比较研究[J].上海教育科研,2012(06):93-96.
- [7] 鲍建生.关于数学能力的几点思考[J].人民教育,2014(05):48-51.
- [8] Biggs JB, Collis KF. Evaluating the quality of learning:

The SOLO Taxonomy New York:Academic Press,1982.

重庆:重庆大学出版社,2010:303-159.

[9] 徐斌艳.德国高中数学教育标准的特点及启示[J].课程·教材·教法,2015,35(05):122- 127.

[11] 何依诺,俞宏毓.初中生数学逻辑推理能力调查研究[J].教育学报,2024,3:5-13.

[10] 吴明隆.问卷统计分析实务——SPSS 操作与应用[M].

Copyright © 2024 by author(s) and Global Science Publishing Inc.

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

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

