Advances in Education 教育进展, 2025, 15(5), 1622-1628
Published Online May 2025 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/ae
https://doi.org/10.12677/ae.2025.155948

RMI原则在高中数学教学中的应用

杨辛然，徐长玲

北华大学数学与统计学院，吉林 吉林

收稿日期：2025年4月25日；录用日期：2025年5月23日；发布日期：2025年5月30日

摘　要

随着核心素养导向的高中数学课程改革不断深化，探索科学有效的教学方法成为数学教育研究的重要课题。RMI (表示－映射－反演)原则作为一种系统化的数学方法论，强调通过数学表示、映射转换和反演求解的思维过程，将复杂问题转化为可解决的模型，对提升学生的数学思维能力具有重要作用。本文基于RMI原则，系统探讨其在高中数学教学中的应用模式与实践路径。

关键词

RMI原则，高中数学，教学

The Application of RMI Principle in High School Mathematics Teaching

Xinran Yang, Changling Xu

School of Mathematics and Statistics, Beihua University, Jilin Jilin

Received: Apr. 25th, 2025; accepted: May 23rd, 2025; published: May 30th, 2025

Abstract

With the deepening of the core literature-oriented senior high school mathematics curriculum reform, the exploration of scientific and effective teaching methods has become an important topic in mathematics education research. As a systematic mathematical methodology, RMI (Representation-Map-Inversion) principle emphasizes the thinking process of mathematical representation, mapping transformation and inversion solution to transform complex problems into solvable models, which plays an important role in improving students' mathematical thinking ability. Based on RMI principle, this paper systematically discusses its application model and practice path in high school mathematics teaching.

文章引用：杨辛然，徐长玲. RMI 原则在高中数学教学中的应用[J]. 教育进展, 2025, 15(5): 1622-1628.
DOI: 10.12677/ae.2025.155948

Keywords

RMI Principles, High School Mathematics, Teaching

1. 引言

在当今快速发展的教育背景下，数学教学已不再仅仅停留在知识传授的层面，而是更加注重对学生数学思维和问题解决能力的培养。高中阶段，是学生数学思维形成和发展的重要阶段，因此，如何在这个阶段有效地培养学生的数学素养，提高学生的问题解决能力，成为当前数学教育工作者关注的焦点。

RMI 原则(Relation-Mapping-Inversion)，即关系、映射、反演原则，是一种基于化归法的普遍工作原则。它通过识别问题中的关键关系，建立映射关系，将复杂问题转化为易于处理的简单问题，再通过反演过程回到原问题，得到解决方案。这种方法在数学领域具有广泛的应用，特别是在高中数学教学中，RMI 原则的应用能够帮助学生更好地理解数学知识，掌握有效的解题策略，提高数学思维和问题解决能力。

2. RMI 原则的相关理论

2.1. RMI 原则的理论依据

1) 方法论层面的理论支撑

RMI 原则本质上是一种具有普遍意义的科学方法论。徐利治教授通过对数学建模方法的深入研究，发现许多成功的数学问题解决案例都隐含着“转化 – 求解 – 还原”的思维过程。他将这一过程系统化、理论化，最终形成了具有普遍指导意义的 RMI 方法论。这种方法不仅适用于数学领域，还可以推广到其他科学研究中，体现了科学方法论的普遍性特征。

2) 哲学认识论基础

从哲学层面来看，RMI 原则深刻体现了唯物论的反映论思想。该原则强调通过建立映射关系来反映客观问题的本质特征，然后通过反演过程将解决方案还原到原始问题中。这种“客观 – 主观 – 客观”的认识过程，符合辩证唯物主义认识论的基本原理，这也是该方法论受到数学界和自然辩证法研究者广泛认可的重要原因。

3) 数学方法论的发展脉络

RMI 原则是在传统化归方法基础上的重要发展和创新。与简单的化归法相比，RMI 原则更强调映射关系的系统构建和严格反演的条件保证。徐利治教授通过系统研究数学中的各种转化方法，如解析几何中的坐标变换、微积分中的变量代换等，抽象出这一更具普遍性的方法论原则，使其上升到一般科学方法的高度。

徐利治教授提出 RMI 原则的背景和目的主要是提升数学问题解决的方法论水平。他根据数学模型方法解决问题的普遍意义，进一步将其上升为一种科学方法论。RMI 原则(关系映射反演方法)是在化归法基础上发展起来的处理问题的普遍方法和原理，属于一般科学方法性质范畴[1]。这一方法体现了唯物论的反映论，具体化为一种科学研究方法论，因此受到我国数学和自然辩证法工作者的欢迎。

2.2. RMI 原则的基本概念

具体来说，RMI 原则的基本内容是：给定一个含有目标原象的关系结构系统 S，如果能找到一个可定映射映入或映满 S^*，则可以通过一定的数学方法把目标映象 $x^*=\varphi(x)$ 确定出来，从而通过反演即逆映射 φ^{-1} 便可把 $x=\varphi^{-1}(x^*)$ 确定出来，这样原来的问题就得到了解决。这个过程可以用框图表示为：关系–映射–定映–反演–得解。如图 1。

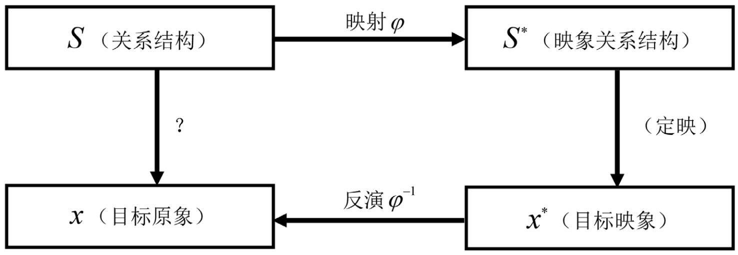

Figure 1. The process of using RMI rule to solve problems
图 1. 利用 RMI 法则解决问题的过程

此外，RMI 原则的方法论意义在于它包括在获取原象关系素材、选择最适映射手段、运用定映和反演技术等过程中所体现的方法特征和方法论原则。这种方法不仅适用于数学问题的求解，还可以推广到其他领域，如科学计算和数学建模等。

3. RMI 原则高中数学教学中的应用

在高中数学教材中，多处运用了 RMI 原则解决数学问题的思想和方法，所以，教师在教学中可以向学生明确指出这种思想方法，使之作为一种思想方法自觉运用。让学生知道，我们在解决数学问题时常推来推去却不是毫无关联的；而是在寻求一种将“未知、复杂、困难”的问题转化为“已知、简单、容易”问题的“映射”，使问题转化后在新的领域中得到解决，再“反转”回到原来的领域中去[2]。将学生的思想提高到 RMI 原则的高度来认识。这样可以减少学生在解决数学问题时的盲目性，提高学生解决数学问题的能力及学习数学的兴趣。加深学生对数学本质的认识，强化“数学细胞”，提高数学素质。下面，将介绍 RMI 原则在高中数学教学中的具体应用。

3.1. 函数问题的解决

函数是高中数学中的一个核心概念，它描述了自变量与因变量之间的对应关系。在函数中，自变量是输入值，因变量是对应的输出值。函数的定义域是自变量所有可能取值的集合，值域是因变量所有可能取值的集合。

3.1.1. RMI 原则在高中函数问题中的应用实例

已知函数 $f(x)=\log_2(4^x+1)+kx$ 为偶函数，求实数 k 的值。

第一步：关系识别。原问题基于函数奇偶性的定义建立关系。对于偶函数，其性质为 $f(x)=f(-x)$ 对定义域内任意 x 成立。

第二步：映射建立。利用对数运算法则和指数性质对等式进行代数变形映射。

第三步：反演求解。求解新问题并还原结果，验证其是否满足偶函数条件。

本题中，原关系结构：已知 $f(x)=\log_2(4^x+1)+kx$，需通过 $f(x)=f(-x)$ 求解 k。将 $f(-x)$ 代入可得：$f(-x)=\log_2(4^{-x}+1)-kx$，所以原关系等式为 $\log_2(4^x+1)+kx=\log_2(4^{-x}+1)-kx$。

对 $\log_2\left(4^{-x}+1\right)$ 化简， $4^{-x}=\frac{1}{4^x}$， 则 $\log_2\left(4^{-x}+1\right)=\log_2\left(\frac{1+4^x}{4^x}\right)$。

根据对数运算法则 $\log_a\frac{M}{N}=\log_a M-\log_a N$，

可得 $\log_2\left(\frac{1+4^x}{4^x}\right)=\log_2\left(4^x+1\right)-\log_2\left(4^x\right)$，

又因为 $\log_2\left(4^x\right)=\log_2\left(2^{2x}\right)=2x$。

原等式 $\log_2\left(4^x+1\right)+kx=\log_2\left(4^{-x}+1\right)-kx$ 经映射转化为：

$$\log_2\left(4^x+1\right)+kx=\log_2\left(4^x+1\right)-2x-kx$$

对 $\log_2\left(4^x+1\right)+kx=\log_2\left(4^x+1\right)-2x-kx$ 化简，两边消去 $\log_2\left(4^x+1\right)$，得到 $kx=-2x-kx$，移项合并同类项可得 $2kx=-2x$。

因为该等式对定义域内任意 x 成立，所以 $2k=-2$，解得 $k=-1$。

反演回原问题：

将 $k=-1$ 代入原函数 $f\left(x\right)=\log_2\left(4^x+1\right)+kx$，验证其是否满足偶函数条件(可省略此步因为代数推导已保证结果正确性)。

3.1.2. RMI 原则与其他数学方法相结合

在处理高中函数问题时，RMI 原则经常与导数、不等式等其他数学方法相结合。例如，在求解函数的极值问题时，我们可以先利用 RMI 原则识别问题和建立映射关系，然后通过计算导数找到可能的极值点，并利用不等式判断这些点是否为极值点。

3.2. 几何与代数

3.2.1. 在几何问题中的应用

1) 几何问题代数化

RMI 原则允许我们通过特定的映射(如直角坐标系上的点与有序实数的一一对应)将几何问题转化为代数问题。

例如，通过引入坐标系，几何图形中的点、线、圆、圆锥曲线等都可以用关于 x，y 的方程来表示。这样，原本需要研究图形性质的几何问题就可以通过研究相应的代数方程来解决。

2) 几何问题复数化

RMI 原则也支持将几何问题映射为复数问题，通过复数的计算与推理来解决几何问题。

这种方法涉及在复平面上建立坐标系，并通过复数来解决与几何图形相关的问题。

3) 几何问题向量化

空间向量是处理立体几何问题的有效工具。RMI 原则允许我们将几何问题映射为向量问题，从而简化解题过程。

例如，在三棱柱 $ABC-A_1B_1C_1$ 中，可以利用向量知识证明 A_1B 与 BC 垂直。

3.2.2. 在代数问题中的应用

1) 代数问题的函数化

RMI 原则在代数问题中同样有效，例如，函数、方程和不等式问题都可以通过 RMI 原则进行转化和解决。

函数与方程、不等式之间可以相互转化，通过研究函数的性质、图像，可以得到关于方程和不等式

的结论。

2) 数形结合法

RMI 原则在代数问题中的应用还体现在数形结合法上。这种方法通过分析问题中变动元素的代数关系，构造二次函数等，将图形和代数求解方式相结合，从而快速得到结果。

3.2.3. 在几何与代数问题中的应用

RMI 原则在几何与代数问题中的应用主要体现在通过将问题从一种形式映射到另一种形式，然后利用新的形式解决问题，并最终将结果反演回原问题。这种方法不仅简化了问题的解决过程，还提高了解决问题的效率和准确性[3]。在解决复杂问题时，RMI 原则为我们提供了一种有效的思维模式和方法。

3.3. 数学建模

RMI 原则在高中数学建模中的应用主要体现在其作为一种分析和解决问题的普遍原则，能够帮助学生将复杂的实际问题转化为易于处理的数学模型，并通过数学方法求解。

3.3.1. RMI 原则在高中数学建模中的具体应用

1) 问题分析与关系识别

在数学建模的初期，学生需要对实际问题进行深入分析，识别出其中的关键关系和元素。这包括解问题的背景、确定问题的目标、识别问题的约束条件等。

例如，在解决一个关于物流优化的实际问题时，学生需要识别出货物的数量、运输距离、运输成本等关键元素，以及它们之间的关系。

2) 映射与模型建立

在识别出问题的关键关系和元素后，学生需要找到将这些关系或元素映射到已知或易于处理的数学形式的方法。这通常涉及选择合适的数学模型，如线性规划、优化问题等。

以物流优化问题为例，学生可以通过建立一个线性规划模型，将货物的数量、运输距离、运输成本等关键元素映射为模型的变量和参数。

3) 模型求解与反演

在建立数学模型后，学生需要使用数学方法求解模型，得到问题的解。这通常涉及使用数学软件、算法等工具进行计算。

在得到模型的解后，学生需要将解反演回原问题，得到实际问题的解决方案。在物流优化问题中，学生可以得到最优的运输路线、运输量等结果。

3.3.2. RMI 原则在数学建模中的价值

1) 简化问题：RMI 原则通过映射将复杂问题转化为简单的数学模型，使问题更易于处理。

2) 提高效率：通过选择合适的数学模型和求解方法，RMI 原则可以帮助学生更快速、更准确地找到问题的解决方案。

3) 培养思维：RMI 原则强调从问题出发、寻找映射、建立模型、求解反演的完整过程，有助于培养学生的逻辑思维和问题解决能力[4]。

3.4. RMI 原则在高中数学其他领域的应用

3.4.1. 在高考数学题中的应用

RMI 原则在高考数学题中的应用也非常广泛。通过对函数、方程和不等式的内在联系和整体角度的研究，教师可以指导学生如何将这些问题映射到函数中去，然后通过研究函数的性质和图象得出结论，

最后反演回原问题。

3.4.2. 多媒体课件的结合使用

在实际教学中，教师可以根据学生的心理特征，结合多媒体课件，让学生依据函数图象进一步归纳出解题步骤。例如，在讲解一元二次不等式时，教师可以引导学生口述和板书，然后让学生自己解题，强调写成一元二次不等式的一般形式，并保证二次项系数为正。

4. 基于 RMI 原则的高中数学教学策略

高中数学教材涵盖了多个章节，每个章节都有其内在联系和逻辑结构。教师可以通过综合性挖掘这些内容，引导学生掌握 RMI 原则的应用过程，了解各章节之间的内在联系[5]。例如，在函数、方程、不等式等章节的教学中，可以引入 RMI 原则来解决相关问题。通过具体的教学实例，展示 RMI 原则在解题中的应用。例如，在解决函数问题时，可以先确定函数的关系结构，然后选择合适的映射手段进行映射，最后通过反演技术求得未知目标对象。这种具体的应用实例可以帮助学生更好地理解和掌握 RMI 原则。

RMI 原则不仅是一种解题工具，更是一种培养数学思维的方法。通过应用 RMI 原则，学生可以学会如何将复杂问题简化，并逐步提高解决数学问题的能力。教师应在教学中注重培养学生的抽象思维能力和逻辑推理能力，鼓励他们在遇到难题时尝试使用 RMI 原则进行分析和解决[6]。在课堂教学中，教师可以设计一些互动环节，让学生参与到 RMI 原则的应用过程中。例如，可以让学生分组讨论某个数学问题，并尝试用 RMI 原则进行解决。通过这种方式，学生不仅可以加深对 RMI 原则的理解，还能培养团队合作和交流能力。

随着新课程标准的修订与完善，高中数学教学需要顺应新的教学要求。教师应将 RMI 原则融入到课堂教学中，以学生为主体设计课堂教学活动，培养学生的数学兴趣、学习习惯和思维能力。在高中数学课程中融入 RMI 原则以提高学生的抽象思维和逻辑推理能力，可以采取以下几种方法：

理解 RMI 原则的核心思想：首先，教师需要深入理解 RMI 原则的核心内容和应用方式。RMI 原则强调的是从现实情境出发，通过问题解决的过程，引导学生进行反思和迁移，最终达到理解数学概念、原理和方法的目的。

深入挖掘教材中的内在联系：通过 RMI 原则对高中教材中各章节的内在联系进行充分挖掘，可以帮助学生理解数学知识之间的联系，从而提高他们的思维能力和活用知识的能力。这种方法不仅能够激发学生的创造性思维和发散性思维，还能促进他们独立思考、分析问题和解决问题的能力。

培养抽象思维：教师可以通过启发学生进行抽象思考的练习，如解决无具体背景的问题或进行符号逻辑的推理，来培养他们的抽象思维能力。这种训练有助于学生更好地理解和掌握数学中的抽象概念和理论。

解析复杂问题：在教学过程中，教师应鼓励学生运用逻辑思维进行分析和推理，以解析复杂的数学问题。这种方法不仅能提高学生的逻辑推理能力，还能增强他们解决实际问题的能力。

结合数学的发展规律和思想方法：在教学中，教师应注重介绍数学的发展规律、数学的思想方法以及数学中发现、发明与创新等法则。这有助于学生理解数学的抽象理论知识，并激发他们的创新和探索能力。

5. 总结

综上所述，RMI 原则在高中数学教学中的应用具有重要的教育意义和实践价值，RMI 原则在高中数学教学中的应用不仅能够培养学生的抽象思维和逻辑推理能力，还能提高解题效率和创造性思维，促进

数学知识体系的形成，增强独立思考能力，并提升数学核心素养。教师应充分利用 RMI 原则，设计合理的教学策略，帮助学生更好地掌握数学知识和技能[7]。因此，教师应当重视 RMI 原则的教学应用，不断探索和优化教学方法，以适应新课程标准的要求和学生的学习需求。未来的研究应进一步探讨如何更有效地将 RMI 原则融入高中数学教学中，以促进学生的全面发展。

参考文献

[1] 徐利治. 数学方法论选讲[M]. 武汉: 华中工学院出版社, 1983.

[2] 徐利治, 郑毓信. 关系映射反演原则及应用[J]. 数学教育学报, 1995(2): 1-5.

[3] 沈淼楠. 基于 RMI 原则的高中数学教学研究[D]: [硕士学位论文]. 南充: 西华师范大学, 2018.

[4] 滕吉红, 黄晓英. 高等数学中的 RMI 原则应用实例[J]. 高师理科学刊, 2015, 35(5): 64-66.

[5] 王丽娜. 基于 RMI 原则的高中数学教学设计研究[D]: [硕士学位论文]. 济南: 山东师范大学, 2018.

[6] 戴锴宁, 陈碧芬. 例谈新课程背景下 RMI 原则的教育价值[J]. 中学数学杂志, 2023(7): 5-8.

[7] 李艳琴, 陈洁. 关系映射反演原则在中学数学问题解决中的应用[J]. 数理化解题研究, 2022(36): 17-19.