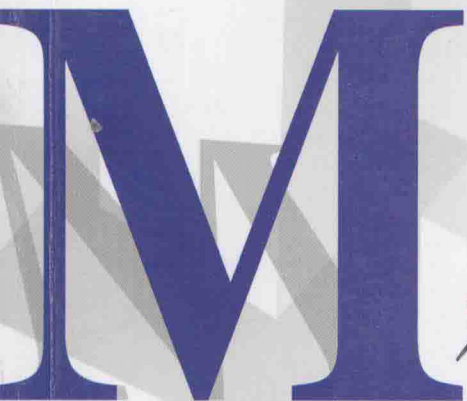




教师引导学生学会六种学习方法

(阅读、观察;发现问题,提出问题;解决问题;归纳与整理;评价与自我评价;社会实践的方法),通过学生读、讲、分析、理解、尝试、体验、操作、

小结、总结、自批互改作业、课外阅读、社会实践,互研、

互相交流各自读书心得和学习方法、实践经验,互相取长补短,

使学生活动真正建立在自主互动、自主探索的基础上,

形成有利于中小学生学习创新意识和初步创新能力健康发展的宽松的数学环境和课堂教学体系,

实现学生创新意识和实践能力的培养,促进全体学生的素质全面发展,

为终身学习打下良好基础。初步达到学会学习、学会做事、学会合作、学会做人的目标。



athematics

《《

中小学数学 阅读教学概论

ZHONGXIAOXUE SHUXUE YUEDU JIAOXUE GAILUN

主 编 ● 李兴贵 幸世强



四川大学出版社

中小学数学 阅读教学概论

ZHONGXIAOXUE SHUXUE YUEDU JIAOXUE GAILUN

主 编 ○ 李兴贵 幸世强
副主编 ○ 张平福 魏 华 周北川
赵晓琳 文飞翔 吴中林



四川大学出版社

责任编辑:王 平
责任校对:夏 宇
责任印制:王 炜

图书在版编目(CIP)数据

中小学数学阅读教学概论 / 李兴贵, 幸世强主编.
—成都: 四川大学出版社, 2013. 6
ISBN 978-7-5614-6839-5

I. ①中… II. ①李… ②幸… III. ①数学课—教学研究—中小学 IV. ①G633.602

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 120712 号

书名 中小学数学阅读教学概论

主 编	李兴贵 幸世强
出 版	四川大学出版社
地 址	成都市一环路南一段 24 号 (610065)
发 行	四川大学出版社
书 号	ISBN 978-7-5614-6839-5
印 刷	郫县犀浦印刷厂
成品尺寸	148 mm×210 mm
印 张	9.25
字 数	240 千字
版 次	2013 年 7 月第 1 版
印 次	2013 年 7 月第 1 次印刷
定 价	35.00 元

版权所有◆侵权必究

◆读者邮购本书,请与本社发行科
联系。电 话:85408408/85401670
85408023 邮政编码:610065
◆本社图书如有印装质量问题,请
寄回出版社调换。
◆网址:<http://www.scup.cn>

序

中国教育史就是一部强调“读”的历史。从“读书破万卷”“熟读唐诗三百首”“书读百遍，其义自见”到“朱子读书法”“程子读书法”等，先哲们不仅告知后人读书的好处，而且还留下若干读书的技巧和方法。如果我们把这些“读”都理解为“阅读”的话，那么至少说明“阅读”是学生学习的主要方法。也许有人会说，中国古代教学传统主要是“语文”，数学教学未必需要阅读。在历经8年多的研究、总结与反思后，我们能自信地谈中小学数学教学中数学阅读的教育价值。

实践证明，在数学课堂教学条件下，阅读的价值主要表现在以下几方面。

第一，转变学生的数学学习方式，优化学生的学习方法。在时下的中小学课堂，教师讲解和做练习题是数学学习的主流方式，学习与其说是学生的事，倒不如说是“教师的职业需要”，这在一定程度上会影响学生的积极性、主动性和创造性。数学阅读在教师的安排和引导下，让学生直接面对文本，自主地感知和加工教材中的信息，体验学习的过程和方法，尝试解决学习过程中的困惑。站在学生的角度看，阅读已不仅仅是“教师的安排”，而且是学生自主、能动和创造性的活动。因此，在阅读活动中，学生是学习活动的真正主体，学生改变了自己的数学学习方式，

在探究、合作和交流过程中优化了学习方法。

第二，提高学生掌握知识的水平。依据心理学的“首因效应”，新知识的首次接触及其方式往往会在学生心里留下深刻的印象。由老师包办代替、讲熟讲透的做法，增强了学生按照教师的思路、方法掌握知识的印象。这种做法虽然减少了学生在掌握知识时犯错误的概率，但学生掌握知识的牢固程度以及知识迁移能力会十分低下，且教师对学习内容的理解水平往往决定着学生对知识的掌握水平。由学生独立地阅读课本和学习信息，留下深刻印象的是学生自己在感知、体会、加工知识中的得失以及经验；加之有教师学习方法的指导，无疑会提高学生掌握知识的水平。

第三，实现数学语言的相互转换，使学生更加深刻地理解数学概念的内涵和外延。数学语言的相互转换是学生学习数学的重要内容，是理解数学本质的必然过程。数学语言一般可以分为文字语言、符号语言、图表语言等，以突破对数学概念多元联系表达的理解。比如，学生读到平行四边形的概念，就能在字里行间寻找到反映平行四边形特征的关键词句，在头脑中形成平行四边形的“图形”；看到股市增长，就会联想到股市走势图或者分析，进而作出风险评估等。对学生来讲，数学语言的转换为学生理解、辨析数学概念提供了多个角度和思路，有利于学生更加准确、清晰、深刻地理解数学的本质、联系和相关关系。

第四，培养学生的数学阅读能力，提高学生的交流表达能力。阅读能力是学生未来适应社会生活必备的素质之一。“数学所处理的问题是科学中的数据、测量、观测资料，是推断、演绎、证明，是自然现象、人类行为、社会系统的数学模型。”打开电视机和报纸，我们经常会看到有关股市行情、外汇牌价、期货信息、市场预测、风险评估、投入产出、成本、利润、效益等方面的信息，对这些信息的理解和把握并能灵活运用，就需要学

生具备较高的数学阅读能力。而文科阅读教学则往往不能培养学生的这种能力。

当前,我国基础教育正处于深化改革的关键时期,也是坚持、坚守新课程改革理念和经验的重要时期。2011年版义务教育课程标准的颁布实施,更加强调了在课堂教学中培养学生的学习方法、学习习惯和学习能力,中小学数学教学中的数学阅读教学的教育价值也更加凸显。在这种背景下开展数学阅读教学实验研究,大力提倡开展形式多样的数学阅读活动,提高学生数学阅读能力,这不仅是针对传统数学课堂教学中存在的若干问题提出的有效对策,也是数学文化传承和创新的根本需要,更是素质教育、终身学习等思想在数学教育中的自觉实践。

本书是四川省10个市州的40多个参研单位历经8年多的研究而获得的成果总结,是四川省普教科研资助资金项目《中学数学阅读教学实验研究》课题的结晶,是从中小学数学教学实践中总结概括出来的规律性和实践性成果,操作性和可读性都很强。我们充分相信,本书对广大中小学数学教师而言具有很强的学习和借鉴价值,对我省目前中学数学教育改革也具有较强的引导性。同时,借此机会向参与、支持、关心、指导本课题研究的所有单位、教师、学生、专家和朋友表达诚挚的谢意!

李兴贵

2012年12月于成都

目 录

第一章 数学阅读·····	(1)
第一节 数学阅读·····	(1)
第二节 数学阅读的心理本质·····	(18)
第二章 数学阅读教学·····	(70)
第一节 数学阅读教学·····	(70)
第二节 数学阅读教学的内容·····	(73)
第三节 数学阅读教学的原则·····	(79)
第四节 数学阅读教学的特性及教育价值·····	(84)
第五节 数学阅读教学的策略·····	(109)
第三章 数学语言及其教学·····	(131)
第一节 数学语言研究综述·····	(131)
第二节 数学语言及数学语言能力·····	(141)
第三节 数学语言的特征及功能·····	(154)
第四节 数学语言教学·····	(163)
第四章 数学阅读能力的培养·····	(194)
第一节 学生数学学习中的阅读能力·····	(194)

第二节 学生数学学习中阅读能力的培养途径·····	(204)
第三节 阅读能力对形成学生数学能力的影响·····	(220)
第五章 中小学数学阅读教学实践研究·····	(225)
第一节 不同课型的数学阅读教学·····	(225)
第二节 不同教学范式中的数学阅读教学·····	(232)
第三节 不同内容的数学阅读教学·····	(238)
第六章 数学阅读与数学文化的传播·····	(251)
第一节 数学阅读与数学文化·····	(251)
第二节 数学文化的传播·····	(270)
参考文献·····	(283)
附录：四川省普教科研资助金项目《中学数学阅读教学 实验研究》参研子课题单位及负责人·····	(287)

第一章 数学阅读

第一节 数学阅读

著名教育家苏霍姆林斯基有过关于“教育的全部问题都可以归结为阅读问题”的重要论断。近年来，数学教育不太重视学生对数学的源流、数学本质的把握，学生的自学能力，尤其是阅读数学的能力普遍较差，以至于数学教育的质量不高。因此，数学阅读的研究在学校教育中具有重要的地位，数学阅读对于提升人的数学素养和推进数学课程的改革具有重要的作用。高中数学课程标准指出：“学生的数学学习活动不应只限于接受、记忆、模仿和练习，高中数学课程还倡导自主探索、动手实践、合作交流、阅读自学等学习数学的方式。”

一、什么是阅读

《新华字典》中“阅”的意思是看、查看和经历；“读”的意思是依照文字念，引为阅读，看书，阅览。《辞海》中“阅”的意思是看、经历、汇集，“读”的意思是照文字念诵、欣赏。汉语词典解释“阅读”为：看并领会其内容。《语文课程标准》指出：“阅读是学生的个性化行为。”牛津大词典解释“阅读（reading）”为两层意思：（1）action of a person who reads. （2）way in which

something is interpreted or understood. 第一层意思揭示了阅读是一种学习行为, 第二层意思揭示了阅读是一种心理过程。

阅读是学生自主获取知识的一种学习过程, 它不仅是读的过程, 而且是动口、动手、动脑有机结合和统一协调的过程。阅读本身是一种个性化的解读过程。阅读文本依个人的思路、思维方式、生活经历及感受等不同, 理应产生不同的结论。也就是说, 阅读是一种从书面语言和其他书面符号中获得意义的社会行为、实践活动和心理过程。读者既可以对文本产生认同、共鸣, 也可以对文本进行质疑、批判。

《中国大百科全书》(教育卷)对阅读所作的定义是:“阅读是一种从印的或写的语言符号中取得意义的心理过程。”它包含七个步骤:①辨识。读者对字母符号知识的掌握, 这一阶段几乎在阅读的行为开始之前就已经发生了。②吸收。由眼睛看阅读材料, 再由视神经传输到大脑的过程。③内部综合。将正在阅读的信息和其他相关部分连接起来。④外部综合。将以前学的知识和现在阅读的新知识整合起来。⑤储存。把信息储存在大脑中。⑥回忆。在将来需要的时候, 从记忆库中取出所需要的信息。⑦交流与表达。对信息的使用。

二、数学阅读的界定

从社会学的角度看, 数学阅读是作为一种特殊的交际方式而存在的社会现象, 具有行为的社会性。它是以数学书面材料作为社会交际的中介, 数学材料的编写者—数学材料—读者(学生), 这三者是构成一个完整的书面交际过程的基本要素。数学材料的编写者是发出交际信息的一方, 读者是接受和处理交际信息的一方, 数学材料则是交际信息的载体。数学阅读作为一种主体活动, 还具有活动的实践性。实践活动是人能动地改造客观世界的活动。数学阅读之所以被称为一种实践, 首先在于它是一种实际

的社会交往过程，是一种社会实践行为。

从文化学的角度看，数学阅读是数学语言活动，是认识活动，更是一种社会文化现象。甚至可以说，数学阅读本身就是数学文化，是数学文化的继承，是数学文化的传递，更是数学文化再创造。数学阅读读什么？如何进行数学阅读和数学阅读的创造，取决于特定时代、特定社会的人们对数学阅读和对数学读物的文化规范。数学阅读文化的核心是时代精神，在数学阅读过程的深处实质上包含着一种文化传递。

从心理学的角度看，数学阅读是指围绕数学问题或相关材料，以数学思维为基础和纽带，用数学的方法及观念来认知、理解、汲取知识和感受数学文化习得的活动。从心理层面上看，数学阅读是一种复杂的智力活动，它既是由许多心理过程共同参与的，又是用已知的经验和思维能力来理解数学语言、符号、图表和领会数学文化的心理过程。数学阅读是一个人的心理要素的整体能量的反映。在数学阅读活动中，人的感觉、知觉、注意、想象、联想、思维、记忆、言语等因素，无不处于积极的活动状态之中。另外，人的需要、兴趣、动机、意志、情感、个性等还直接调节和控制着数学阅读活动，加速和深化着各种心理因素在数学阅读活动中的作用。有资料研究表明：人的五官感受知识的比率不同，其中视觉占 83%，听觉占 11%，嗅觉占 3.5%，触觉占 1.5%，味觉占 1%。如果视、听、触等多感官共同作用，则感受知识达 95.5%。这说明在接受外界信息时，阅读是学习的一个重要途径。

从信息学角度看，数学阅读是将外界的数学材料引起的生理感觉，通过整合、重组，准确地转化为心理知觉的过程，是一种基本的智力技能。这种技能是取得学业成功的先决条件，直接影响学生对数学思想方法和数学知识的理解与掌握。数学阅读过程同一般阅读过程一样，也是一个完整的心理活动过程，包含语言

符号（文字、数学符号、术语、公式、图表等）的感知和认读、新概念的同化和顺应、阅读材料的理解和记忆等各种心理活动因素；同时，它还是一个不断假设、证明、想象、推理的积极能动的认知过程。

从数学阅读的机制来看，数学阅读是人脑这种以高级形态存在的物质的特殊运动。通过数学阅读，不仅能把数学材料从密码式的数学符号系列转变为一种充满意义的作品，而且能改造阅读者本身。数学阅读作为一种个体的行为和活动，又是主要体现一个心智活动的过程，具有过程的心智性。数学阅读的主体和客体总是处在同一个具体的阅读关系中，相互独立又相互依存。数学阅读是披文得意的心智技能，是缘文会友的交往行为，是书面文化的精神消费，是人类素质的生产过程。

总之，数学阅读的对象是数学教育活动中的数学材料，包括数学文本、图表、符号数学语言，也包括动态的数学活动、数学过程。从微观的角度看，数学阅读是指学生个体根据已有的数学知识和经验，通过阅读数学材料建构数学意义和方法的学习活动，是学生主动获取信息、汲取知识、发展数学思维、学习数学语言的重要途径。语言的学习离不开阅读，数学的学习离不开数学阅读。

数学阅读就是看数学材料，领会与理解其中的数学知识、数学方法和数学思想，经历数学产生、发展、演绎、形成的过程，体验数学文化，欣赏数学美的过程。它是数学学习的重要组成部分，是人类未来数学文化发展的重要手段和中介，是传播数学文化的重要途径。从宏观的角度看，数学阅读不只是从先人留下的“数学文本”中解析出数学知识，更重要的应是从中抽象出一种智力，一种可以产生以前未曾有过的新器物、新事件、新社会形态的“数学文化图式”或“数学文化创造规律”。数学阅读不只包括对数学教材的阅读，还应包括对与数学有关的科普知识及课

外材料的阅读,以提高数学阅读能力,即读一些数学史、数学科普、数学教辅等方面的书籍杂志。

三、数学阅读的分类

如何进行数学阅读,多数人的回答可能是按语文阅读方式进行。这种回答忽视了数学阅读的特殊性。数学知识的强逻辑性特点及教科书编排的说明文式的结构特点,使得数学阅读有更为合适的方式。

(一) 数学中的阅读可分课堂提示性阅读、预习性阅读、课外阅读

1. 提示性阅读

提示性阅读主要适用于课堂教学,目的是提高学生对教材的理解能力。其具体做法是,教师提前列好阅读提纲,由学生按提纲的提示进行阅读,并完成阅读提纲中设计的问题串,使学生的阅读有针对性和目的性。在实施提示性阅读的过程中,教师应把握好以下几点:一是阅读教材的选择应由易到难,逐渐加深,教材中的问题要明显,且易懂、有趣。二是提纲中问题的设置要合理,一定要从教材性质、章节特点、课程标准、学科指导意见和学生实际情况出发。三是教师要做好现场指导,对于学生在阅读中遇到的问题和不当的阅读方法,应及时给予指导和纠正,以提高阅读效率。

2. 预习性阅读

预习性阅读是由教师安排学生对将要学习的内容提前阅读预习,包括阅读教科书和有关参考资料。对于数学教材中的某些内容,可先让学生进行预习,在预习过程中了解本课的目标、重点与难点,掌握教材中的识记内容,如概念、定理、公式等,找出自己不懂的地方,试着完成课前预习的作业,然后带着问题去听课。这样既培养学生独立解决问题的能力,又便于教师根据学生

预习情况，有目的、有重点地精讲教材的有关内容，从而提高课堂教学效率。

3. 课外阅读

教师应根据教学需要及学生数学知识水平，有计划地向学生推荐书籍。有条件的，可以开展数学读书比赛，以扩大学生知识面，培养学生独立学习的能力。

(二) 按阅读心理机制可以分为被动式阅读（或吸收式阅读）和主动式阅读（或探究式阅读）

1. 被动式阅读

被动式阅读就是通过视觉搜索信息、接收信息，通过思维加工信息，最终理解、接受信息的阅读。换言之，就是通过看书，先获得书本结论信息，然后通过思考理解该结论，进而掌握结论的阅读。这种阅读就是通常的语文阅读。

从这种阅读的思维机制分析，被动式阅读显然与通常语文阅读一样，先摄取课文内容，再通过思维理解、消化这些内容。由于阅读的文字、数字、符号、图表中，有现象也有本质，有条件连接结论的逻辑，是思维的同化过程。所谓理解就是找到它们之间的联系和根据，故被动式阅读主要是借助于求同思维。另外，这种阅读其内容呈有序出现，阅读时的思维是在知识铺设的轨道上运行的，思维的方向和思维的过程都表现出明显的确定性。例如，数学理论证明的阅读，若采用被动式或语文阅读式阅读，那么读者的思维就只是印证每步推理的根据，即从大脑认知结构中寻找推理所依据的公理、公式、定理、运算法则等。读者所谓读懂或理解了“ $A \rightarrow C$ ”这一步，其实就是在大脑知识储备中找到一个由 A 这样的条件能推得 C 这样的结论的定理或法则，明白了“A 何以能推出 C”的原因。所谓看懂或理解了这个证明，其实就是能找到每一步推理的依据，对每一步推理都能认可。可见，这种阅读“回忆搜索多，思维探索少”，用到的是大脑知识

“检索”，是靠记忆印证，而非思维获知，是收敛思维，而非发散思维。其形象地比喻就是，吃进去一个“推理链”，通过搜索证据消化掉，再接着吃进第二个“推理链”，同样消化掉……如此下去，直至结束。当全部都能消化时，就说明理解了证明。一旦证明过程理解了，那先前吃进去的整个“定理”也就被消化了。所以，这种阅读属于被动消化理解式学习，缺少主动探索精神，培养的仅是数学理解能力或“消化力”。尽管这是一种学习数学的重要途径，但这种阅读却使学生的创造性能力、归纳猜测能力、发散思维能力等得不到有效训练。

2. 主动式阅读

主动式阅读就是在阅读过程中充分利用数学知识特有的逻辑性和教材课文编写的结构特点，运用由特殊到一般的归纳推理方法、由具体到抽象的上升思维方法、由个别到普遍的概括方法等，不断在课文的适当地方由课文的上文作出预知、猜想、估计，得出与下文将要给出的结论相符的结论，而再通过与课文中给出的结论相对照，加以修正，而获取知识的阅读。它不是通过直接阅读课本结论而接受结论，而是主动思考课文上文提供的材料，发现下文将要给出的结论，即不光是通过阅读获得知识，还要通过主动加工上文材料去发现知识，进而获得知识。

主动式阅读要求在阅读的适当地方，主动通过思维去概括或预测出（可能不是那么准确地）下文将要给出的结论（通则、通法、定理、公式、推理结果等），而不是直接阅读课本上给出的这个结论，课本上的结论仅作为自我概括或预测结论的一种对照，一种规范化的修正。在得出结论或欲得出结论的过程中，学生会运用归纳的方法、相似的方法、概括的方法以及分析的方法处理已阅材料，这里思维是开放的、发展的，思维目的不是去“印证”，而是去“发现”，是在已阅材料的基础上建立一个更概括更普遍的原理或建造一个由条件到结论的逻辑通道。因此，这

种阅读能有效地训练学生的归纳、综合、概括、猜测、预见的能力，以及学生的发现精神、探索精神。这种阅读实质上是要求学生去“做”，从做中主动获取知识。可见主动式阅读不是被动吸收知识，而是尽量通过自己的努力发现知识，再获得知识。例如，数学证明的阅读就是采用主动式阅读：第一，看完定理内容后不马上看证明，而是去分析一下定理的条件、结论及可能的证明途径和方法，试着证明。第二，若证明出来了，再阅读课本证明，并将自己的证明与之对照、比较。若思想方法相同，依照课本证明过程修正自己的证明，看有无不严格的地方，从中吸取经验；若思想方法不同，试比较优劣。第三，若证明不出来，就阅读课本证明，但也不是一口气阅读完，可在适当地方暂停，再次启动思维，试着完成后半部分的证明。

值得指出的是，主动式阅读是数学阅读特有的方式，它主要依赖于数学的强逻辑性及数学教材编写的说明文式的固定化格式特点。正是因为这些特殊性，学生通过阅读上文材料逻辑推得下文结论成为可能。科学有效的数学阅读方法由上述数学阅读分类分析可见，将数学阅读目的限定在理解阅读内容上而采用传统被动式阅读的阅读思想是落后的。数学阅读应充分利用数学知识的逻辑特点，积极调动学生的主观能动性，引导学生在阅读过程中积极开展自我启发思维，对教材中提供的“原材料”主动进行抽象、概括、分析、综合、归纳、猜测，从而来自我构建实质意义上的、而非人为的数学知识“产品”，将知识产品纳入到已有的认知结构中。因此，在数学阅读方法指导上，教师应要求学生破除语文式阅读习惯。在阅读过程中应不断地在适当地方暂停下来，进行主动思考，力求做出一些个人猜测、估计，养成主动式阅读习惯。所谓适当地方是指如下醒示语处：“根据……可以归纳得出……”“……也具有类似的性质，就是……”“从上面的例子可以看出……”“想一想……”“一般地，有……”“显然”等，

以及概念定义后对概念的进一步认识,公式和定理等给出后的主动探证,例题内容读后的自主分析,解证过程中某一步的思索等。主动式阅读还有一个好处,那就是当学生在某些地方能发现、给出与课文下文所给结论相同或相似的结论时,他就能体会到一种阅读成功的愉悦感,阅读动机便得到一次强化,而且能真正体现学生的主体性,符合当代主体性教育思想。被动式阅读也不是说不能用,当学生做不出预测或引不出结论时,就只能用被动式阅读。所以,在开始时可以采用被动式阅读,但随后教师应引导学生逐渐地走向主动式阅读,让数学阅读过程充满探索思维,富有主动精神。

四、数学阅读的特点

数学是一种语言,“以前,人们认为数学只是自然科学的语言和工具,现在数学已成了所有科学——自然科学、社会科学、管理科学等的工具和语言”。不过,这种语言与日常语言不同,“日常语言是习俗的产物,也是社会和政治运动的产物,而数学语言则是慎重地、有意地而且经常是精心设计的”。对此,美国著名心理学家 L. 布隆菲尔德 (L. Bloonfield) 说:“数学不过是语言所能达到的最高境界。”更有前苏联数学教育家斯托利亚尔言:“数学教学也就是数学语言的教学。”而语言的学习是离不开阅读的,所以,数学的学习不能离开阅读,这便是数学阅读之由来。

由于数学语言的符号化、逻辑化,以及具有严谨性、抽象性等特点,因而数学阅读又有不同于一般阅读的特殊性。而认识这些特殊性,对指导数学阅读有着重要的意义。

(一) 由于数学语言的高度抽象性,数学阅读需要较强的高度思维性

数学具有高度抽象性与严密逻辑性,其内容的展开以概念、