

读书治学与 科学研究的**方法**

Methods of Study
and Scientific Research

祁跃林 著

云南民族出版社

语言学与
科学研究的**方法**

Methods of Study
and Scientific Research

祁跃林 著

云南民族出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

读书治学与科学研究的方法/祁跃林著. -昆明: 云南民族出版社, 2005. 9

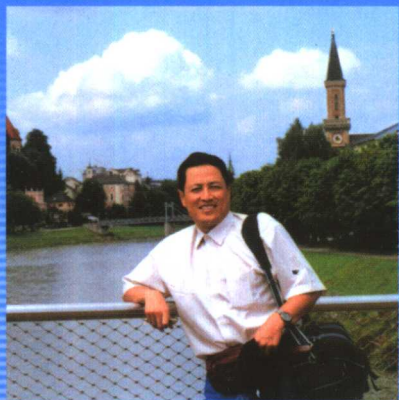
ISBN 7 - 5367 - 3319 - 4

I. 读... II. 祁... III. ①学习方法②科学研究 - 研究方法 IV. ①G791②G312

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 117028 号

责任编辑 扎 给
装帧设计 岳 南
封面题字 祁旭初

出版发行	云南民族出版社 (昆明市环城西路 170 号云南民族大厦五楼 邮编 650032) http: //www. ynbook. com ynbook@vip. 163. com
印 制	昆明市五华区教育委员会印刷厂
开 本	850mm × 1168mm 1/32
印 张	8. 625
字 数	220 千字
版 次	2005 年 9 月第 1 版
印 次	2005 年 9 月第 1 次
印 数	0001 ~ 1000
定 价	22. 00 元
书 号	ISBN 7 - 5367 - 3319 - 4/G · 450



祁跃林 昆明学院副研究员。武汉大学文学士。中国图书馆学会会员。在国内外核心期刊和国际学术会议上发表论文十余篇；在其他专业期刊发表论文二十余篇；有专著两本。曾应邀在国际专业学术年会上宣读论文；获云南省政府社会科学研究优秀成果奖一项，市校级科研一等奖数项等。

主要著作有：《挖掘知识宝藏的人们——名人学者与图书馆》、《中华传统美德读本》等；主要论文有：《Information resource sharing (UAP): The urgent requirement in developing countries as well as whole World》、《中国图书馆学方法论研究述评》、《UDC与〈中图法〉比较研究》等。

前 言

当今，人类社会已经进入了科学技术高度发达的信息社会，科学从小科学时期发展到了大科学阶段，人类社会经过漫长的数千年的发展，无论是社会科学和自然科学，都已充分地成熟，积累了大量浩如烟海的知识，从古希腊时期的思辨科学发展到了今天的理性科学。因此，在当今这样一个科学技术突飞猛进、社会发展瞬息万变的世界里，要想在科学研究中有所发明、有所创造，在自己的读书与治学中，提高效率、有较大收获，出较大、较多、较新的成果，就必须站在前人、巨人的肩膀上，在拥有大量已有知识的基础上，才可能有所突破和创新，而欲做到这一点，用科学的方法来读书与治学，进行科学研究，至关重要。有了科学方法，常常可以事半功倍。

法国伟大的哲人科学家笛卡儿曾说：“最有价值的知识是关于方法的知识。”本书正是试图以方法探讨和教育为核心，形成特点，在论述科学方法论的同时，结合读书与治学所面临的客观实际环境，如文献环境、知识环境、信息环境、人文环境等，学会如何运用科学的方法读书与治学，力图为读者，尤其是青少年读者提供一个启发和读书与治学的“工具”。

希望读者仔细阅读和研究了本书所论及的方法，以及各种方法所附的案例之后，能在综合素质、思维方法、读书与治学以及科学研究的效率及能力等方面有所提高和进步。因为本书内容所论述的问题和案例，都力图针对读书与治学和科学研究的理论与实际的内容来选定，具有一定的实用性。通过这些理论问题和案

例，可以启发读者在读书与治学和科研的实践中，运用各种科学的方法，举一反三地去运用和操作，或起抛砖引玉的作用，使读者在读书治学的过程中，至少知道有许多科学的方法可供其选择，以便针对结合自己的需要，进一步地钻研和查找学习某一种专门的科学方法。如：社会学方法、经济学方法、生物学研究方法、地理学研究方法等等。

“当今世界，科学技术突飞猛进，知识经济已初见端倪，综合国力竞争日趋激烈。”随着21世纪的到来，对人才的培养提出了更加迫切和更高的要求，面对这样的形势，一名青年学生或青年学者应该怎样学习和研究才能为新时代的，有中国特色的社会主义的现代化建设服务呢？必须全面推行素质教育，而这其中很重要的一个方面就是要了解和掌握学习、研究的方法及方法论，用科学的方法读书与治学。21世纪是一个要求人们终生学习的时代，因此，学生的学习不能仅仅满足于在学校向老师学习，掌握书本知识，更重要的是获得科学的思维和学习方法，培养自己的创新精神和能力，实践精神和能力，也只有这样才能搞好在学校的学习，提高学习效率，进行创造性的学习，为以后终生的学习打下坚实的基础，成为社会主义建设所需的高素质人才。

我国著名的物理学家严济慈教授曾与青年学生对话，也从教育学方面阐述了学生学习的目标，不在于“学会”，而在于“会学”——送给一堆薪柴，即使堆积如山，也不过可供数日饮燃所用；而送其一把柴刀，却能一生砍柴，取之不尽，用之不竭。这也就是我国教育史中所论及的“受之一鱼，解一餐之饥，授之以渔，终生受用。”的道理，这些都是在告诫人们：读书治学和科研，一定要有科学的方法为指导、作为工具。科学及科学研究的方法是一门值得学习和研究的学问，尤其是对正在求学的莘莘学子，必须注意学习和运用科学方法，用以指导自己的学习和

研究。得法者事半功倍，不得法者事倍功半，一乘一除，相差十万八千里；同窗攻读，所得学问却可能有天壤之别。如果说本书对读者有什么要求或各个章节有什么作业或习作的话，那就是在您阅读全书的整个过程当中，利用书中所述的每一种方法，结合自己的学习、工作和生活实际，就自己所思、所想、所面临（对）的一切感兴趣的事物或对象，不断地提出各种各样的问题，如果能提出具有一定科学价值的问题，那就再好也不过了。

基于以上认识，编写此书希望为立志成才的青年学生，提供一本有益的课外读物，为提高他们的科学素养，改善和优化他们的知识—智力—能力结构献出一点绵薄之力；为未来想成为科学研究工作者，登入科学发明与创造殿堂的莘莘学子，提供一块垫脚石和一把钥匙。同时，也希望对于正在从事培养人才的老师，对于正在从事科学研究的科学工作者也能有些许参考价值。

本书在章节结构方面与其他有关著作不同的是，既未按照科学研究过程的逻辑顺序介绍方法，也未按从专门方法到一般方法和哲学方法的顺序排列，而是根据方法论体系的结构层次，从一般到个别予以介绍的。一般认为，科学方法论可以划分为三个层次：哲学方法、一般科学方法和专门科学方法，而前一层次往往是后一层次的基础和指导，后一层次的方法是前一层次方法的具体化。所以本书在首先对科学方法论的一般原理和概念讲述之后，接着就介绍了哲学方法和一般科学方法及其应用，其次才介绍科研与读书治学的专门方法以及科学研究的策略、程序和研究者能力的培养等。而且为了叙述的方便，又将一般科学方法分为经验科学方法、理性思维方法和横向科学方法三部分。这种结构是否科学合理，还有待在科学研究和读书治学的实践中检验和论证。

由于本人水平有限，在研究和写作的过程中，常常感到对这样一个高深的课题进行论述实在是有点不自量力，但我决心用历

史上那些“巨人”的精神鼓励自己，为科学方法的研究尽自己的一点微不足道的力量。同时，也求助于本研究领域里专家和学者的论文和著作，这些科研成果给我提供了极大的支持与帮助，否则，这本书是无论如何也完不成的。

由于受水平所限，本书肯定有诸多不足，甚至会有谬误之处，恳请专家及广大读者不吝赐教和批评指正。

感谢我的母校武汉大学图书情报学院；感谢云南民族出版社高力青社长、扎给编辑；感谢昆明市五华区教委印刷厂和刘问强厂长；感谢我的家人给予我的全力支持！

祁跃林 谨识

2005年8月 于昆明学院

目 录

第一章 读书治学、科学研究与科学研究的方法	(1)
一、读书治学与科学研究的价值和关键在于提出问题	(2)
二、什么是科学和技术	(10)
三、什么是科学研究	(13)
四、科学的类型	(14)
五、科学的特点	(17)
六、科学的方法	(22)
第二章 哲学方法	(31)
一、哲学方法的性质和特点	(31)
二、哲学方法的功用	(33)
三、哲学方法在读书治学与科学研究中的应用	(35)
第三章 经验科学方法	(38)
一、观察方法	(38)
二、调查研究方法	(46)
三、实验方法	(52)
第四章 理性思维方法	(58)
一、科学抽象	(59)
二、历史和逻辑方法	(63)

三、比较和分类方法	(69)
四、归纳和演绎方法	(77)
五、分析和综合方法	(88)
 第五章 横向科学方法	(100)
一、数学方法	(100)
二、控制论方法	(106)
三、信息方法	(110)
四、系统方法	(117)
五、计算机方法	(124)
六、突变论方法简介	(128)
七、耗散结构论方法简介	(128)
八、协同学方法简介	(129)
 第六章 读书与治学的必备方法	(130)
一、基本的学习技能与方法	(130)
二、文献情报信息检索方法	(138)
三、图书馆方法	(142)
 第七章 读书治学与科学研究的策略	(155)
一、理想化法	(155)
二、假说	(158)
三、借鉴与移植方法	(165)
四、继承、叛逆和创新	(169)
五、灵感与机遇	(173)
六、直觉与想像	(182)
 第八章 科学研究的一般程序	(190)

一、确定研究方向	(190)
二、选择研究课题	(194)
三、搜集研究材料	(204)
四、分析与思考	(209)
五、论证与反驳	(209)
六、建立科学理论	(211)
七、总结研究成果	(215)
八、科研成果的评价	(230)
 第九章 各门科学研究的过程	(238)
一、自然科学基础研究的一般过程	(238)
二、技术开发研究的一般过程	(240)
三、社会科学研究的一般过程	(241)
 第十章 科学研究能力的培养	(243)
一、合理科学的知识—智力—能力结构	(244)
二、科学研究能力的训练	(253)
三、科研品德的培育	(257)
 主要参考文献与阅读书目	(262)

第一章 读书治学、科学研究与 科学研究的方法

当今的科学，已走进了所谓大科学时代，它包括自然科学、人文科学和社会科学，并且呈现出深度分化和高度综合的趋势与特点。所谓深度分化，是指科学研究向着更加专门化、精细化、微观化的方向发展，不仅形成了自然科学、社会科学、人文科学这三大主导科学群，而且这三大科学群内部又进一步分化，形成了各种子层次和亚层次的分支学科，造就了多方面、多层次、多功能的庞大有序的现代科学体系。所谓高度综合，则是在深度分化的同时，各种具体学科之间在对象、规范和方法等方面相互交叉、渗透、借鉴、移植，产生出许多交叉学科、边缘学科、横断学科。它们以各种方式把人、社会与自然更加紧密地联系起来，把对人、对社会和对自然的认识更加内在沟通起来，把人文科学、社会科学更加有机地结合为一体，形成了跨领域、跨学科的当代大科学。

科学研究是人们认识世界的一种自觉、能动、复杂的创造性活动，它不仅仅是科学家们在实验室里进行的观测和实验活动，也不仅仅是学者们在书斋里皓首穷经的读书与写作工作，而是人们发现问题、提出问题、解（答）决问题、验证结论的全过程。而常言道，“工欲善其事，必先利其器。”对于人们的科学研究活动来说，所谓的“器”就是指研究工具和方法。

在科学研究和读书与治学中，科学方法使用的多寡优劣及其应用水平，直接影响着科学研究的效果、效率、效能。正是基于

此，科学家们都非常重视对于研究方法的科学探讨和研究，甚至认为，一切理论探讨都可以归结为对其研究方法的科学探讨，特定学科的研究方法的完善程度，在某种意义上象征着该学科的完善程度及其生命力的强弱；一切理论变革又首先依赖于其研究方法的变革，只有方法论上的科学更新才能带来该学科的重大突破。巴甫洛夫就曾明确指出：科学是随着研究法所取得的成就而前进的。研究法每前进一步，我们就随之提高一步，随之在我们面前就开拓了一个充满种种新鲜事物更辽阔的远景。

当今世界，科学、教育和管理，是社会进步的三大要素，而其中起主导作用的是科学，科学上的成就已变成了衡量一个国家威望和综合实力的主要尺度。现在，在大科学时代，科学方法论不再为自然科学独占，而成为大科学的方法论。在论述读书与治学和科学研究的方法之前，我们最好对于科学、技术与科学研究的意义和价值、科学研究的类型和特点、科学研究方法的历史发展及其分类等问题有一个初步的了解。

一、读书治学与科学研究的价值和关键在于提出问题

科学方法论及本书论述的主要目的之一，就是能够使学生及读者在科研和读书与治学的过程中，应用所述的这些“科学方法”思考，然后提出有价值 and 原创性的问题，通过问老师、问同学、问书本、问自己，来学习和研究，学会用已有的知识来解决问题，并不断的去探索未知的知识领域，实现在读书与治学中能有所发明、有所创造和创新。

1. 会提问是最具创造力的品质

首先，因为问题解决对创造性思维的发展具有十分重要的作用。问题是推动思维发展的原动力。但是，通常人们对问题的价值的评价却不够充分和恰当。这是因为，问题的答案是未知的，

具有很大的不确定性，而人们总是希望立刻能得到明确的答案，因而，误以为问题的价值不高。其实，问题是思维过程中的一个重要环节，是思维不可或缺的重要形式。

问题的产生过程就是思维的重要结果，问题是思维从不确知向确知过渡的桥梁，是思维从朦胧向清晰、从局部向整体、从未知向已知的发展动力。人们提出问题和解决问题，需要调动全部心理因素去创造解决问题的条件，去发现答案。因此，培养学生重视提出问题的过程，热衷于解决问题，是发展他们思维能力的前提之一。

其次，问题在一位科学家的成长过程中将会起的作用。科学家在理论探索过程中，思想总是以系统的问题形式表现出来的。这些问题是推动他探索的动力。例如，推动牛顿研究万有引力的是他的读书笔记——《问题表》，解决这些问题的过程就是牛顿力学的诞生过程。任何决策过程都需要依靠虚拟性问题的思维形式加以推动，提出假设和进行验证。这时候提出问题的数量和质量，对正确决策的选择具有重大意义。时代需要的是具有高度创造和正确决策能力的人才，也决定着教育的价值趋向。

第三，教师通常要求学生提出问题，但是，仅仅要求是不够的，教师还应该帮助学生提出问题。这需要从问题发生的逻辑结构谈起。问题实际上是一个特殊的三段论。大前提是提出问题的根据；小前提是提出问题的出发点；探索中的推论就是问题。举一个化学实验的例子。大前提是“一切化学变化都是有原因的”，小前提是“试管中的氢气遇热发生爆鸣”。探索中的未定推论就是“为什么发生爆鸣？”不过，在实际提出问题的思维过程中，大前提常常是潜在的，是被省略的。因此，也可以说，问题是三段论的一种蕴涵式。由此看来，问题的提出需要具备两个前提，即作为问题提出根据的大前提和作为问题提出触发因素的小前提。大前提是基本原理；小前提是认识对象，即现象。帮助

学生学会提出问题，实际上就是帮助他们掌握基本原理，学会寻找和确认被认识的现象；应用基本原理认识这些现象，只要是这些现象鲜明而强烈，能够激发学生的好奇心，就有可能激活他们的思维，提出各种各样有价值的问题。美国雪利高中综合课程教师就是这样训练学生的。雪利市曾经暴雨成灾，郊区许多县河水泛滥，灾害是每一个居民必须面对的。教师一直在向高中学生讲授自然界普遍存在的因果律。面对水灾这个现象，他们要求学生提出探索性问题。统计显示，18名学生短时间内提出了50多个问题。教师们认为，鲜明而强烈的现象是激活学生提出问题的触发和驱动因素。

第四，让学生掌握大前提的关键。让学生掌握大前提的关键之一是认识原理的适应范围。例如，在意识中，建立起因果律的关键是认识到它的普遍性。只有认识到没有无因的现象，他们才有可能处处探询现象的起源。但是，认识静态现象和动态现象就有着不同的大前提了。对于静态现象需要探索它的结构分布，而动态现象则需要探索它的变化规律。因此，认识原理的适应范围，可以帮助学生针对具体现象，提出探索性问题。

第五，各年龄段的学生思维过程的特点。要论述这个问题，需要结合发展心理学的观点加以研究。虽然问题是一个特殊的三段论，但是不同年龄段的学生运用这个三段论可能处于不同的发展阶段：第一个阶段，在7岁以前，被称为自由好奇阶段。心理因素是主要的，好奇是儿童提出问题的驱动力，许多孩子张口就提问题。但是，7岁以后，日常现象已经习以为常了，一些孩子好奇心渐渐淡化，而且许多问题是无法找到答案的，提出以后也“没有什么用处”，所以，他们就很少再提问题了。第二个发展阶段，即理性认识阶段，掌握原理是这个阶段的重点。这个阶段的特点是明确地认识到现象发生发展的必然性和变化规律。学生应该认识到自己看到的现象是过去变化的结果，又是未来变化的

条件，应该通过提出问题，解决问题，主动地探索自己看不到的现象变化的前因后果。这就需要教师适时帮助儿童从自然好奇阶段，向理性认识阶段过渡，形成探求未知的热情，养成求本溯源的习惯。第三个发展阶段是研究探索阶段，研究复杂现象和隐秘过程是这个阶段的核心。发现复杂和隐秘的现象，猜想其中的奥秘，提出深刻的前沿性问题，这是创造性思维的起点和核心。其实，这也就是科学工作者的思维起点。现代每一个具有社会责任感的人都应该善于独立思索，达到这个高度。教师的任务则是帮助学生完整地实现这个发展过程。

第六，如何帮助学生适时进入不同的发展阶段呢？要想帮助学生从自然好奇阶段向理性认识探索阶段过渡，同样需要从问题提出的两个前提入手。

首先，需要帮助他们具备必要的大前提，即掌握大自然的基本规律，这是学生进入理性认识阶段的前提。最常见的是因果律，因果律是宇宙万物存在和演变必然性的体现，是科学的基石之一。一个人清醒而坚定地建立起因果关系的普遍性观点，在他的眼前，问题就无所不在了。任何一门学科都是该学科领域的基本结构和原理体系的系统结合。这是在该学科领域全面系统地提出问题的根据。这也就是为什么一个人必须掌握基础学科的一个原因，也就是某个领域的专家在他的专业范围内能够敏锐、准确而周满地提出问题的主要原因。

其次，需要帮助学生学会观察和认识现象。这是学生进入研究探索阶段的条件。许多诺贝尔科学奖获得者的事业都是从复杂而隐秘的现象中提出前沿性问题开始的。顶尖的科学天才并非他们如何善于解决问题，而是因为他们善于从现象中发现能够揭示自然的基本规律的问题。精明地选择问题，是研究成功的关键，是科学天赋中最具有创造力的品质。现在，人们已经熟知纳米技术了。这项技术的起源在很大程度上是由于诺贝尔物理学奖获得

者费曼聪明地提出一个个原子排列起来，会产生什么结果呢？这个问题是在上世纪 70 年代提出的，直到上世纪 90 年代，电子扫描隧道显微镜发明以后，他的设想才得以实现。科学家利用电子扫描隧道显微镜的探针，捕捉原子并把它们排列起来。从此，科技跨入了从纳米层次研究物质与技术的新时代。需要特别提及的是，由于量子力学的发展，在上个世纪中叶，触发科学界对偶然性的研究。在简单现象中提出问题的数量可能是有限的。但是，在复杂现象中，因素的多样性造成事物变化的偶然性，形成事物发展方向的随机性。我们必须考虑到事物变化的偶然和复杂多变的诸多因素，因而提出问题的数量就可能是无限的，这就为创造性思维打开了广阔而自由的时空。

第七，作为学生，应该掌握哪些知识呢？现代的青年人，不但应该掌握基本学科知识，而且需要追踪当代科学技术的发展，汲取人类对宇宙基本规律认识的最新成果，不断吸收最新的科学思想，将自己认识世界的大前提构筑在最新科学发展的基础上，主动地丰富自己对基本原理的认识，增强主动地探寻复杂而隐秘的现象的意识。这是现代青年成长的一个重要方面。

2. 提出问题比解决问题更重要

科学研究和读书治学的价值在于提出有价值的、具有原创性的问题，而欲提出有价值的问题，就要用科学的方法来思考或面对自己周围的环境和物质世界，只有这样，才能实现提出有价值、有创新的问题，也才可能在解决问题的过程中，有所收获、有所发现、有所发明、有所创造。从这个意义上说，科学方法论就是教人提出有价值的问题的学科与方法。

爱因斯坦说过：“提出一个问题往往比解决一个问题更重要，因为解决一个问题也许仅是一个数学上的或实验上的技能而已。而提出新的问题、新的可能性，从新的角度看旧的问题，却需要有创造性想象力，而且标志着科学的真正进步。”（爱因