

“十一五”国家重点图书出版规划项目

科学素养大家谈丛书



# 严士健谈数学教育

严士健 著



大连理工大学出版社  
DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

“十一五”国家重点图书出版规划项目  
科学素养大家谈丛书



严士健谈科学教育

严士健 著



大连理工大学出版社  
DALIAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PRESS

## 图书在版编目(CIP)数据

严士健谈数学教育/严士健著. —大连:大连理工大学出版社, 2010. 1

(科学素养大家谈丛书)

ISBN 978-7-5611-4639-2

I. 严… II. 严… III. 数学教学—教学研究—中国  
IV. O1-4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 067502 号

## 大连理工大学出版社出版

地址:大连市软件园路 80 号 邮政编码:116023

发行:0411-84708842 邮购:0411-84703636 传真:0411-84701466

E-mail: dutp@dutp. cn URL: <http://www.dutp. cn>

大连美跃彩色印刷有限公司印刷 大连理工大学出版社发行

---

幅面尺寸:147mm×210mm  
2010 年 1 月第 1 版

印张:9 字数:152 千字  
2010 年 1 月第 1 次印刷

---

责任编辑:刘新彦 王 伟

责任校对:知 轩

封面设计:李昕阳

---

ISBN 978-7-5611-4639-2

定价:25.00 元

# 读书面面观

——雷声隆隆，光照天地<sup>①</sup>

你最喜爱什么？——书籍。

你经常去哪里？——书店。

你最大的兴趣是什么？——读书。

这是友人提出的问题和我的回答。真的，我这一辈子算是和书籍，特别是好书结下了不解之缘。有人说，读书要费那么大的劲，又发不了财，读它做什么？我却至今不悔；不仅不悔，反而情趣越来越浓。想当年，我也曾爱打球，也曾爱下棋，对操琴也有兴趣，还登台伴奏过。但后来却都一一断交，“终身不复鼓琴”。那原因，便是怕花费时间，玩物丧志，误了我的大事——求学。这当然过激了一些，有点

---

<sup>①</sup> 原载《东南电大学报》，1990年第1期。经王梓坤教授提议，作为本套丛书的序言。

“左”。剩下来惟有读书一事，自幼至今，无日少废，谓之书痴也可，谓之书橱也可，管它呢，人各有志，不可相强。我的一生大志，便是教书，而当教师，不多读书是不行的。

学生读书，应付考试是一大目的。为考试而读，自然是一苦事。不考又怎么行呢？不过，如果考试成绩好，可以帮助我们升学，越升越高，越学越深。考试还可以强迫我们学一些难学但又不能不学的知识。而培根说：“知识就是力量。”所以，考试也有积极的一面，不能太多地说它的坏话。

如果把读书只看成是“学而优则仕”的手段，那未免太偏颇了。其实读书的意义远远在此之上。读好书是一种乐趣，一种情操，一种向全世界古往今来的伟人和名人求教的方法，一种和他们展开讨论的方式，一封出席各种场合、体验各种生活、结识各种人物的邀请信，一张迈进科学宫殿和未知世界的入场券，一股改造自己、丰富自己的强大力量。书籍是全人类有史以来共同创造的财富，是永不枯竭的智慧的泉源。失意时读书，可以使人重振旗鼓；得意时读书，可以使人头脑清醒；疑难时读书，可以得到解答或启示；年轻人读书，可明奋进之道；年老人读书，能知健神之理。浩浩乎！洋洋乎！如临大海，或波涛汹涌，或清风微拂，取之不尽，用之不竭。吾于读书，无疑义矣，三日不读，则头脑麻木，心摇摇无主。

## 潜能需要激发

我和书籍结缘，开始于一次非常偶然的機會。大概是八九岁吧，家里穷得揭不开锅，我每天从早到晚，都要去田园里帮工。一天，偶然从旧木柜阴湿的角落里，找到一本腊光纸的小书，像袖珍字典那么大，自然很破了。屋内光线暗淡，又是黄昏时分，只好拿到大门外去看。封面已经脱落，扉页上写的是《薛仁贵征东》。管它呢，且往下看。第一回的标题已忘记，只是那首开卷诗不知为什么至今仍记忆犹新：

日出遥遥一点红，  
飘飘四海影无踪。  
三岁孩童千两价，  
保主跨海去征东。

第一句指山东，二、三两句分别点出薛仁贵（雪，人贵）。那时识字很少，半看半猜，居然引起了极大的兴趣，同时也教我认识了许多生字。这是我有生以来独立看的第一本书。尝到甜头以后，我便千方百计去找书，向小朋友借，到亲友家找，居然断断续续看了《薛丁山征西》、《彭公案》、《二度梅》等等。樊梨花便成了我心中的女英雄。后来认字越来越多，胃口越来越大，居然又读了《三国演义》、《东周列国志》、《西游记》、《民国通俗演义》，甚至《聊斋志异》。只是《红楼梦》没有读完，因为里面没有打仗。我开始向村里人

讲故事了,大讲“孔明借箭”、“荆轲刺秦王”,大人们惊奇的眼光极大地鼓励了我,原来世界上有这么多有趣的书,我真入迷了。从此,放牛也罢,车水也罢,我总要带一本书,而且还练出了边走田间小路边读书的本领,读得津津有味,不知人间别有何事。

当我们安静下来回想往事时,往往会发现一些偶然的小事却影响了自己的一生。如果不是找到那本《薛仁贵征东》,我的好学心也许激发不起来,我这一生,也许会走另一条路。人的潜能,好比一座汽油库,星星之火,可以使它雷声隆隆、光照天地;但若少了这粒火星,它便会成为一潭死水,永归沉寂。所以我想,给孩子们看一点有趣而又有益的小说、童话,可以培养他们读书的兴趣。可惜现在为了追求升学率,功课排得那么紧,加上社会上又有那么多不健康因素的引诱,他们哪有时间去自由阅读呢?

### 抄,总抄得起

好容易上了中学,做完功课还有点时间,便常光顾图书馆,假日也全用来读书。好书借了实在舍不得还,但买不到也买不起,便下决心动手抄。抄,总抄得起。我抄过林语堂写的《高级英文法》,抄过英文本的《英文典大全》,还抄过《孙子兵法》。这本书实在爱得狠了,竟一口气抄了两份,另一份送给好友,劝他也读一点兵书。人们但知抄书之苦,未知抄书之益,抄完毫未俱见,一览无余,胜读十遍。

读高中时，居然找到了列宁写的几本小册子。那时还没解放，列宁的大名偶尔听到，但神秘得很，越神秘就越想偷尝禁果。虽然不懂他讲的大道理，却多少感到列宁在替穷人说话，便自然赞成他。这是我读革命书籍的开始。

我考试的成绩不算坏，这与喜欢读课外参考书有关。每门课，除了在教本上下大工夫以外，总要找到一两本同类的参考书对着看。对照之下，常能加深理解，并扩大知识面。但做习题，却决不轻易看别人的解答。有时一道题折磨我两三天，气得火星直冒，也不妥协。苦头确实吃了不少，但本领也多少练了些出来，这对后来的科研工作有所裨益。做习题也可以看成小小的科研，只不过做的是别人已做过的现成题，而科研则是自己出题（或任务出题）自己做，前人从未做过而已。

回想起来，自学和做题（或做实验）这两件事，对我后来的工作起着极重要的作用。通过自学猎取知识，通过做题锻炼才能。知识与才能是两回事，有知识未必有才能；另一方面，没有知识也就谈不上才能，特别是在科学发达的今天。美国前总统杜鲁门说：“历史使我知道，任何一个国家的领导人为了负起领导的重担，必须懂得历史，不仅要懂得本国史还要懂得所有大国的历史。”可见知识对于才能的重要。

## 如何自学一门新课程

培养自学能力,谈何容易。自学一部小说,一本通俗杂志,固然不成问题;但若自学一门从未学过的硬科学,譬如说微积分,那便非常困难。没有足够的基础、毅力和勤奋,是不可能学好的。

首先,要选一本好的微积分教材。这本书,第一,既概括了这门课程的主要内容,又非枝蔓丛生、繁杂冗长、浪费读者的精力;第二,定义、定理和证明准确无误,而且能从多种证明中挑出有启发性的好证明,叙述也清晰易懂;第三,内容不是材料的堆砌,也不只是逻辑的演绎,而应富于思想性,给读者以智慧;最后,有适量的习题,由易而难,逐步训练读者的能力。

其次,要耐心地精读细读。读过序言和目录后,就要安下心来。从第一页起一行一行地读,切忌冒进。很可能在某一处用到另一件事或另一定理,必须追根溯源,弄清楚再往下看。每条定理的条件、证明和结论,都必须看懂。这样,读起来就非常之慢,每天能读懂一两页,就算很有收获了。如果卡在某一处,费了很大的力气,还是不懂,那就只好暂时跳过去,反正我对它已有很深的印象,迟早总要弄懂的。但这种跳跃,切勿太多。俄国著名生理学家巴甫洛夫告诫青年,读书要循序渐进,循序渐进,最后还是循序渐进。

华罗庚先生也多次强调循序渐进的重要性。我们的思想往往急于求成。控制自己稳步前进的好方法是边读边做笔记，一动手就会发现许多问题，动脑加动手，实是精读的好方法。例题要细看，因为定理是抽象的，例题是具体的，而抽象寓于具体之中。多记住例题，不仅可加深理解，而且有助于日后的科研，读完一节或一章，必须做完书上的习题。这样一章一章地读下去，待读完全书，我们对此书的内容已了解大半。不过还只停留在“局部”读的阶段，对各定理间、各章节间的关系还不太清楚，何况还留下一些未解决的问题。这意味着，要及时再细读第二遍。这一遍除起复习作用外，重点应放在还未看懂的地方，并尽量找出相互之间的关系。这就是说，我们已开始“整体”地读。第一遍留下来的问题，这次可以解决一大部分，为什么？因为这时的我，已非前时的我，我现在的水平，已由于通读了第一遍提高了不少。如此通读几遍，最后一两遍应倒过来读，即从最后一章倒读回去，这更有助于弄清全书的脉络。至此，对全书已很了解，发现很长的推理证明其实只有几个要点，全书也只有几个高潮，其他无非是外围。把书合上，我也能说出它的骨架，已达到庄子所说“目无全牛”的境界。不仅读书如此，做其他事情也是如此。任何很复杂的事物，只有在头脑中变得很简单时，才能抓住关键，才能记住它，把握它，改造它和利用它。

第三,自学并非绝对排斥外援,在充分准备的基础上,请老师指出重点,或进行重点讨论,都是有益的。

### 两种循环与两极分化

甲、乙两人同时考入大学,水平相差无几,但到毕业时,却相距很大,甲几乎可以当乙的老师。原因何在呢?

原因可能很多,我们只从学习方法的角度来讨论。众所周知,一门课教学的基本程序是:上课、复习、做习题(或做实验),三个环节不断循环。我多年观察,循环有良性和恶性两种。

上课前,甲进行了预习,他已大致了解老师下节课要讲的内容,也知道哪些是难点,哪里是自己没有看懂的地方。于是上课听讲时,他心中有数,对已看懂的,再听一遍,可起复习巩固作用,对未看懂的,便集中精力、全神贯注地去听。由于有的放矢,他可以把难点基本上消灭在课堂上,同时也搞清了自己课前没有看懂的原因,从而不知不觉地提高了自学能力,这一收获甚至比克服当前的难点更重要。由于听课效率高,课后复习的时间便少,做习题也快,这样又争取到了预习下次课的时间,下一堂课又听得好……如此继续,是谓良性循环。

乙则不然,他没有预习,上课时完全被动,许多地方没有听懂,复习时间多,习题做不完,功课越堆越多,学习越来越困难,他卷入了恶性循环。

正是这两种循环，如同两辆分岔而行的汽车，把他们的水平差距越拉越大。怎样才能进入良性循环？关键在于课前预习。请抓住空暇时间和假日，预习一门或两门课吧！并不一定全看完，也不一定全看懂，这对于你的学习大有好处。时间是挤出来的，如果下定决心，持之以恒，就必定能做到。

### 始于精于一，返于精于博

关于康有为的教学法，他的弟子梁启超说：“康先生之教，特标专精、涉猎二条，无专精则不能成，无涉猎则不能通也。”可见康有为强烈要求学生把专精和广博（即“涉猎”）相结合。鲁迅也劝青年：“应做的功课已完而有余暇，大可以看看各样的书，即使和本业毫不相干的，也要泛览。譬如学理科的，偏看看文学书，学文学的，偏看看科学书，看看别个在那里研究的，究竟是怎么一回事。这样子，对于别人、别事，可以有更深的了解。”

在先后次序上，我认为要从“精于一”开始。首先应集中精力学好专业，并在专业的科研中作出成绩，然后逐步扩大领域，力求多方面的精。简言之，即“始于精于一，返于精于博”。正如中国革命一样，必须先有一块根据地，站稳后再开创几块，最后连成一片。

这里有两种偏向。一是对专业漫不经心，这山看着那山高，什么控制论、外星人、宇宙论、新思维，都知道一点，夸

夸其谈,眼高手低,回过头来却看不起自己的专业,认为那不过是雕虫小技,没多大意思。就好像逛过花花世界的人,瞧不起自己的家乡一样。这样下去,必将一无所成。另一种是终身只守住专业中一小角落,其他的科学进展、世界形势,甚至自己专业的近邻,一律不闻不问。长此以往,很可能思想枯竭,性情乖僻。

许多大家都是走先精后博、由博返精的道路的。一条路走通了,就可触类旁通地走其他的路;而走了其他的路,又可回过头来看原来的路,相互比较,容易受到新的启发,导致新的发现。

### 丰富我文采,澡雪我精神

辛苦了一周,人相当疲劳了,每到星期六晚,我便到旧书店走走,这已成为生活中的一部分,多年如此。一次,偶然看到一套《纲鉴易知录》,编者之一便是选编《古文观止》的吴楚材。这部书提纲挈领地讲中国历史,上自盘古氏,直到明末,记事简明,文字古雅,又富于故事性。那时正值“文革”,我自愧无打砸抢之才,不必夜间出去打家劫舍,便把这部书从头到尾读了一遍,不想它大大开拓了我的眼界,启发了我读史书的兴趣。随后又读了《后汉书》中的“党锢列传”。这篇文章讲的是东汉名士与宦官的斗争,一些正人君子被宦官害得家破人亡。联想到当时实际,许多老革命和专家学者惨遭迫害,这不基本上是历史的重演吗?读史提

高了我的认识，使我对“文革”的实质一开始就比较清楚，免去了日后的许多麻烦。

我爱读中国的古典小说，例如《三国演义》和《东周列国志》。我常对人说，这两部书简直是世界上政治阴谋诡计大全。即使近年来极时髦的人质问题（伊朗人质、劫机人质等），这些书中早就有了，秦始皇的父亲便是受害者，堪称为“人质之父”。

《庄子》超尘绝俗，不屑于名利，而名利正是使聪明人上钩之饵；其中“秋水”、“解牛”诸篇，诚绝唱也。《论语》束身严谨，勇于面世，“己所不欲，勿施于人”、“躬自厚而薄责于人”，有长者之风。司马迁的《报任少卿书》，读之我心两伤，既伤少卿，又伤司马；我不知道少卿是否收到这封信，有何感想，希望有人作点研究。我也爱读鲁迅的杂文，果戈理、梅里美的小说。我非常敬重文天祥、秋瑾的人品，常记他们的诗句“人生自古谁无死，留取丹心照汗青”、“谁言女子非英物，夜夜龙泉壁上鸣”。唐诗宋词、《西厢记》、《牡丹亭》，丰富我文采，澡雪我精神，其中精粹，实是人间神品。元朝王冕的诗句“花落不随流水去，鹤归常伴白云来”，使人悠然神往。读了邓拓的《燕山夜话》，既叹服其广博，也使我动了写《科学发现纵横谈》之心。不料这本小册子竟给我招来了上千封鼓励信，无他，时势造作品而已。原来“文革”十年，到处是“万岁万万岁”的陈词滥调，人们在精神窒息中渴望

新鲜文风,这本小册子在一定程度上迎合了这种要求,以后便出现了许许多多的“纵横谈”。

从学生时代起,我就喜读方法论方面的论著。我想,做什么事情都要讲究方法,追求效率、效果和效益,方法好能事半功倍。《孙子兵法》启发了我:连打仗这样复杂而紧迫的事都有方法可循,其他事就该更有方法了。于是我很留心一些著名科学家、文学家写的心得体会和经验。我曾惊讶为什么巴尔扎克在 50 年短短的一生中能写出上百本书,并从他的传记中去寻找答案。我也奇怪 26 岁的诸葛亮能在刘备三顾茅庐时发表著名的“隆中对”,对天下大事了如指掌,并确定了以后的战略方针。须知那时他住在穷乡僻壤,既无报纸杂志,也无广播电视。系统地给我以科学史知识的是贝尔纳著的《历史上的科学》、霍利切尔的《科学世界图景中的自然界》、《爱因斯坦文集》等书。此外,恩格斯的《自然辩证法》、海森堡的《物理学与哲学》、薛定谔的《生命是什么》、康德的《宇宙发展史概论》、梅特里的《人是机器》、莫诺的《偶然性与必然性》、怀特海的《科学与近代世界》、维纳的《控制论》、罗素的《西方哲学史》、普里戈金等的《从混沌到有序》,以及阿西莫夫等人的优秀科普作品,都是给人知识、增人智慧的好书。文史哲和科学的海洋无边无际,先哲们明智之光沐浴着人们的心灵,我衷心感谢他们的恩惠。

## 读书的另一面

以上我谈了读书的好处，怎样攻读专业书以及阅读其他书，讲了精与博的关系，为书籍说了许多好话。然而世界上每件事都有一个限度，过了限就要出毛病，读书也不例外。所以我要回过头来说说事情的另一面。

读书要选择。世上有各种各样的书：有的不值一看，有的只值看 20 分钟，有的可看 5 年，有的可保存一辈子，有的将永远不朽。即使是不朽的超级名著，由于我们的精力与时间有限，也必须加以选择。决不要看坏书。对一般书，要学会速读。古人说，一目十行。今天看来，这速度不能算快，必须在一小时内就可大致看完一本 500 页的书，说出它的主要内容和精华。据说美国前总统肯尼迪就有这种本领。这样，我们才能赢得时间去读好书，特别是读经过历史考验的名著。对名著，读一遍是不够的，隔一段时间重读，会有新的体会。托马斯·霍布斯(1588—1679)只阅读非常杰出的著作，他甚至经常说，如果他也像其他学者那样阅读那么多的书，他就会与他们一样无知了。这话说得不够客气，但他读书注意选择，却是很对的。

读书要多思考。读书时，我们的大脑基本上被书本占据，成为作者驰骋的场所。如果我们不积极思考，大脑便出租给作者了，任凭他的马队去践踏，久而久之，会伤害自己

的思维能力。要知道,书本无非是作者的一篇有准备的长篇发言,由于他有充分准备,所以合理的地方比较多,但绝非完美无缺。应该想想,他说得对吗?完全吗?适合今天的情况吗?从书本中迅速获得效果的好办法是有的放矢地读书,带着问题去读,或偏重某一方面去读。这时我们的思维处于主动寻找的地位,就像猎人追找猎物一样主动,很快就能找到答案,或者发现书中的问题。所谓“偏重一方面去读”,是苏轼提倡的读书方法。例如读《红楼梦》,第一遍读可偏重其中人际关系,第二遍可偏重景物描写,第三遍可注意当时的饮食和医药,等等。每读一遍,深入一面,甚至可以写成一篇论文呢。

有的书浏览即止,有的要读出声来,有的要心头记住,有的要笔头记录。对重要的专业书或名著,要勤做笔记,“不动笔墨不读书”。动脑加动手,手脑并用,既可加深理解,又可避忘备查。特别是自己的灵感,更要及时抓住。清代章学诚在《文史通义》中说:“札记之功必不可少,如不札记,则无穷妙绪,如雨珠落大海矣。”许多大事业、大作品,都是长期积累和短期突击相结合的产物。涓涓不息,将成江河;无此涓涓,何来江河?

爱好读书是许多伟人的共同特性,不仅学者专家如此,一些大政治家、大军事家也如此。曹操、康熙、拿破仑、毛泽东都是手不释卷、嗜书如命的人。毛泽东只念过中等师范,