

孙维刚 高中数学

第二版

孙维刚/编著

一位普通中学的数学老师，
带领学生创造的学习奇迹！



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

孙维刚 高中数学

第二版

孙维刚/编著

一位普通中学的数学老师，
带领学生创造的学习奇迹！



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书是著名的数学教育家孙维刚老师的著作,是孙老师三轮实验班的教材。本书立足于对高中数学中基础知识的分析把握,以及对方法和思想的指导,在详述概念后,引申概念外围的规律、方法,以及解题思考规律。书中提出,学好数学必须站在系统的角度看问题,力求一题多解、多解归一(结论一个)、多题归一(善于总结),善于用“动”的观点思考问题(做到“风物长宜放眼量”),这对开启学生的数学智慧,掌握科学的学习方法、思维规律,提高学习效率有很大的帮助。

本书可作为教师和学生的辅导用书或自学教材。

图书在版编目(CIP)数据

孙维刚高中数学/孙维刚编著. —2版. —北京:北京大学出版社, 2015.6

ISBN 978-7-301-25271-0

I. ①孙… II. ①孙… III. ①中学数学课—高中—教学参考资料 IV. G634.603

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第300983号

本书采用出版物版权追溯防伪凭证,读者可通过手机下载APP扫描封底二维码,或者登录互联网查询产品信息。

- | | |
|-------|--|
| 书 名 | 孙维刚高中数学(第二版) |
| 著作责任者 | 孙维刚 编著 |
| 策划编辑 | 温丹丹(wddpup@126.com) |
| 责任编辑 | 温丹丹 |
| 标准书号 | ISBN 978-7-301-25271-0 |
| 出版发行 | 北京大学出版社 |
| 地 址 | 海淀区成府路205号 100871 |
| 网 址 | http://www.pup.cn 新浪微博:@北京大学出版社 |
| 电子信箱 | zyjy@pup.cn |
| 电 话 | 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62765126 |
| 印 刷 者 | 三河市博文印刷有限公司 |
| 经 销 者 | 新华书店 |
| | 787毫米×1092毫米 16开本 16.5印张 361千字 |
| | 2005年1月第1版 |
| | 2015年6月第2版 2015年6月第1次印刷(总第14次印刷) |
| 定 价 | 35.00元 |

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话:010-62752024 电子信箱:fd@pup.pku.edu.cn

图书如有印装质量问题,请与出版部联系,电话:010-62756370

本书编委会

编委会主任：陶西平

执行主任：高贤明

副主任：王海亭 侯守峰 毛美华

编委委员：(按姓氏笔画排列)

王海亭 边疆 毛美华

张琦刚 李海鸥 侯守峰

田地 刘子义

陶西平 高贤明

第二版序

孙老师离开我们已经十三年了,然而人们对孙老师的爱戴之情并未随着时间的流逝而淡忘。吉林大学附属中学的崔贞姬校长带领全校老师以数学为龙头全面学习研究孙维刚老师的教育教学思想,自2002年至今,一如即往。每年,我去吉大附中,常有一种“回家”的感觉,大概就是因为在这里总能找到孙老师的影子吧。

孙老师一生坎坷,但他无怨无悔。孙老师把全部的智慧 and 爱献给了学生,献给了教育,他的事迹感染着很多人,也影响着很多人。中国人生科学学会、全国生命教育工作委员会的边疆秘书长,正是被这种精神所激励,带领着他的团队向全国各地宣传、推广孙老师的教育成果,十多年从未间断。

孙老师虽然走了,但他的书留给了我们,他的影响还在继续,他的生命仿佛就在我们中间延续。可以说,孙老师的书是他教学生涯的一个缩影。

孙老师书中的题不是很多,因为他反对题海战术,他要求他的学生每天必须保证8个小时以上的睡眠时间,他舍不得孩子们把有限的时间花费在毫无意义的“重复性劳动”里。孙老师强调“题不在多,而在于精”,无论课上、课下还是他的书中,每道题的臻选无不凝聚着孙老师的智慧与心血。他说“做题不是目的,目的是造就一个学生强大的大脑”。

孙老师强调做题要学会“一题多解”。课堂上,孙老师从来都不惜花费时间,常常为一道题,引导、启发学生尽可能想出更多的方法;坚持下“换个角度看问题”的能力也就由然而生了。同时,孙老师还坚持“多解归一,多题归一”的思想,让学生学会掌握在纷繁的事物中找出其内在的联系,并发现其中的规律。

虽然孙老师书中的题没那么多,但他坚持“凡事一定要问为什么”,在他的《孙维刚谈立志成才——全班55%怎样考上北大、清华》一书的第二篇“学习方法——写给同学们”中,开篇就讲:世上没有“没有为什么的事物”。我在家中也常听到孙老师的这句话,还常听他说:“任何事物只要存在就有它的合理性”。在孙老师的课上,学生们经常在他一遍遍“为什么”的穷追猛打中,“思潮如涌”“八方联系”地寻找答案,一道题往往能找到十几二十种解法。

当您阅读这本书时,请一定要仔细阅读书中“作者的话”,孙老师电话中再三叮嘱仿佛又在耳边响起。

对于本书超出“大纲”的部分内容,孙老师生前是这样解释的:“那是留给喜欢数学,热爱数学,将来可能从事数学研究的孩子们准备的一把梯子。”

为什么要学数学?怎样学数学?如何才能学好数学?这些才是孙老师书中最想要告诉您的。

本次修订过程中,得到了北京大学出版社职业教育编辑部的全体同志及北京市第二十

二中学李红老师和她的学生们的支持和帮助,在此一并表示感谢,更要感谢广大读者对孙维刚老师的爱戴。

王海亭

2015年5月

原版修订说明

幸蒙老师和同学们的关怀,拙述《初中数学》《高中数学》两本书,至今已6次印刷,逾16万册。

其间,我受到各地老师和同学们热情来信的勉励和盛情建议,使两本书修订再版。

在保留原书主体的基础上,两书都在解题思考规律的应用,即提高解题能力方面进行了补充。《初中数学》在一些主要章节,补充了一些新的例题分析;《高中数学》则补充了“第四篇解题思考分析的再示范”。

《初中数学》书中某些知识,在新的九年义务教育大纲中列为选学或不学,本次再版,仍予保留。我的考虑是:

(1) 读者中许多学生初中毕业后要继续学习,特别是要升入普通高中,书中对这些少量知识的学习指导,还是很有价值的;

(2) 本书立足于对知识分析把握的指导,立足于对方法和思想的建议和指导,所以阅读这些部分是有益的。

另外,想多说几句的是关于如何学好数学的问题。

数学,可以说是学生投入时间最多的一门课程。但许多同学却为并没取得理想效果所苦,部分同学甚至陷入题海,昏天黑地,以至望而却步。

究其原因,在于方法不得要领,或根本不当。

作者认为,学好数学,首重概念扎实、基础知识牢固,这几乎是人所共识。但究竟什么是“扎实”“牢固”?又怎样才能“扎实”“牢固”?则恐多有差异,甚至大相径庭了。

汽车飞驰,离不开动力的心脏——发动机,但必须通过变速箱、大轴,最后作用到轮子上。解数学题亦如此,概念、基础知识(发动机)要发挥作用,也必须靠一连串连接装置,即对概念的理解、引申,概念外围的规律、方法以及解题思考规律,这些在课本上是没有的。

学好数学,还要学会聪明地做题。既要在做题的实践中加深理解、增长才干,又不为其所累。怎样才是和才能“聪明地做题”?

而最根本的出路,是在学习过程中提高了能力,完善了自己的素质。

怎样实现这美好的一切?本书就是要向广大同学和教师展示其途径。

限于水平,书中疏误仍将很多,诚请批评指正,不胜感谢。

孙雍刚

1999年2月于北京

作者的话

“有谁能相信,北京 22 中今年毕业的高三(4)班,全班 40 人中,有 15 人被清华大学、北京大学录取。”

这是《北京日报》1992 年 9 月 8 日的一篇报道“润物细无声(记北京市特级教师孙维刚)”的第一自然段。所报道的是我带的第二轮实验班(1986—1992 年)的情况。

第三轮实验班的情况又如何呢?

“中学数学特级教师孙维刚创下一个纪录——

他当班主任的北京 22 中高三(1)班,全班 40 人,1997 年高考百分之百上了录取线,38 人上重点线,有 22 人考入北京大学、清华大学,占全班总人数的 55%,这在全市各校的统计中是绝无仅有的。而六年前,这 40 名来自工薪阶层家庭的子弟入初中时,26 人达不到区重点中学的录取分数线,14 人是就近入学的‘大拨麦学生’。”

这是《北京日报》1997 年 9 月 10 日第六版的整版报道“特级教师孙维刚”的第一自然段。由于 1991—1992 学年我同时带第二和第三两轮实验班,所以,第三轮实验班(1991—1997)在 1997 年 7 月中学毕业。

特别要提出的是,这轮实验班的闫珺同学,1996 年 7 月夺得了第 37 届国际数学奥林匹克的金牌,为祖国争得了荣誉。

北京 22 中是一所非重点中学,面对学生来源并不十分理想的现实,从 1980 年起,我在各级领导和同志们的帮助下,进行了六年一循环的数学教育改革实验。从初一接新生,教数学兼班主任,直到学生高三毕业,全面落实党的教育方针,努力使学生德智体全面发展,大幅度提高学生素质。这个素质,首先是思想品德素质,同时是紧密结合的智力素质,是以思维水平为核心的智力素质。从数学课来说,在第三轮实验班的中学六年,我基本没留过硬性家庭作业,从未收过作业,考试极少,又由于别的科目的老师留作业量也很少,因而使同学们每天晚上 9 点半左右就可以睡眠,优秀生则在 9 点左右睡眠。即使升入高三后,大多数学生也能保证 9 个小时左右的睡眠,这种做法保持了学生清醒的头脑和旺盛的精力,使他们不是以题海战术取胜,而是以高水平的思维使难题迎刃而解。更重要的是这种良好的习惯为学生将来进一步的学习和深造,为他们毕生事业的成功打下了坚实的基础。

1986 年秋初一入学的第二轮实验班,当年入学成绩排北京市东城区第 8 位(小学升中学,是按区考试的)。三年后,在 1989 年全国初中数学联赛北京赛区一、二等奖的共 15 名得奖者中,本班占了 7 名。又过三年,在全国高中数学联赛北京赛区的一、二等奖的共 15 名得奖者中,本班占了 4 名,并且是第 1、4、7、9 这 4 个靠前的名次。实验班的彭壮壮同学,1991 年赴美探亲,随即在全美数学竞赛中考入前 25 名(由于不是美国公民也不是永久居留者,未能获得美国奥林匹克数学国家集训队资格,不能参加集训和进一步选拔);1992 年年初,

他又以一篇数学论文“ON SOLVING FRACTIONS REPRESENTED BY P - ADIC INTEGERS”及答辩,获美国 Westinghouse Science Talent Search Contest 奖(西屋寻找科学天才竞赛,是一年一度美国高中学生最高规格竞赛),十多家报纸杂志报道了这一消息并刊登照片,他被哈佛大学免试录取。

第三轮实验班,不但夺得了国际数学奥林匹克的金牌,同时,在 1996 ~ 1997 年度全国高中数学联赛中,获一等奖 5 人,二等奖 3 人,三等奖 6 人,高考时数学平均分为 117 分,这个分高出当年北京市任何一所中学的校平均分。这个班高考五科总分平均分为 558.67 分,而在当年升中学时,全班 $\frac{2}{3}$ 的学生成绩低于区属重点中学的录取线。我是不是只抓了数学,挤了别的科目? 以上事实已经作出回答。

那么,是什么原因,促成了学生的进步呢?

客观上,实验班的工作,得到了北京 22 中校长等领导的支持,三轮实验班的全体教师:张振良老师、何启真老师(政治),金润芝老师、李向前老师、李锦文老师、关益成老师(语文),娄宁老师、聂影梅老师、贾桂芳老师、隋志伟老师(物理),董爽老师、邹法瑜老师(化学),蒋倩梅老师、姚远老师、费松丽老师、徐崇孝老师、韩春英老师(英语),周宝兰老师、景文老师、华亚铃老师(体育),肖尧望老师、周强老师(生物),王青梅老师、宋立真老师(历史),王淑芳老师、李式娴老师(地理),他们不但业务造诣很深,而且热爱学生,热爱教育事业,使整个教师集体和学生集体心心相印、息息相通、血肉相连。

东城区教育局、区委、区政府,北京市教育局,一直关心我们实验班的工作,许多著名教师,如陶晓勇等常常来班讲课,使学生受益匪浅。

主观上,实验班一贯重视把对学生的思想教育落到实处,教育学生勤奋学习、积极进取,做诚实、正派的人,立志为人民多作贡献。

另外,师生共同在探索一个新的思路,一套崭新的数学学习方法。

本书,就是要向读者介绍这套方法。

这套方法,首先是指导思想上的新认识,而后,才是由此而产生和由它所决定的具体做法。本书的第 1 篇“怎样学好高中数学”,就是介绍上述认识和方法。结合实例,边叙边议。阅读本书时要两者兼顾,既不要光看条条,也不能只读举例。一定请读者结合例题,认真体会所介绍的思想和方法的真谛。

学习方法产生于具体数学内容的学习过程中,其价值在于促成高水平的学习。为此,在本书第 2 篇“高中数学各章学习指要”的每一章中,都分为“学习指导”和“解题思考方法小结”,这主要是着眼于本章知识的联系和规律,进行简要分析,帮助读者深入认识知识本质,并能做到切实掌握;总结本章题目内容有关特点,学会归纳解题思路。在写法上,凡课本上已写出的定义、定理、公式及解题方法,均不再重复。议叙分析一般从简,多数情况不再配以例题。

为了避免造成读者浮光掠影,收益受限,本书第 1 篇第 4 章中分别举例,就如何学习概念,如何学习定理、公式,如何学习和小结一个单元,如何总结一章习题的解题思考方法,做了示范,请读者细读消化之后,能运用到第 2 篇的各章,依照“学习指导”和“解题思考方法

小结”所列出的纲目,结合课本和习题,依照第1篇第4章,写出深入详细的分析和总结。这是请读者一定要完成的作业。

本书修订后,还增加了第4篇“解题思考分析的再示范”。

我们反对题海战术,反对让学生通过大量考试、大量做题以成为做题的“熟练工”,而去对付应试考试教育的做法。这种做法不但与我们的教育方针相悖,而且损害学生健康,使学生思维僵化,其结果只能是劳民伤财,于国于民不利。

但是要学好数学,不做题是不行的。题要精彩,做题不在多而在精;对待做题的思想认识和方法要对头,要通过做题,深刻理解概念,扎实掌握基本知识,学会运筹帷幄、纵横捭阖,使自己的思维水平不断上升,高屋建瓴。只有这样,学生在面对千变万化、面目各异的题目时,才能做到胸有成竹、应付自如,使一道道的难题“落花流水”。当然,这里最关键的是学生形成了系统的解题思考规律。在“解题思考分析的再示范”中,我们对此将作典型的示范。

鉴于篇幅的限制,本书各章之后不再编配习题,请读者在完成上述作业的基础上,选择质量好的习题集,检验自己的解题思考方法,以便提高解题技巧。同时,对新发现的不足之处要及时进行修正。这种循环往复、螺旋式上升的过程,会使自己的思维方法的水平以及能力的水平扶摇直上。

目 录

第二版序	(1)
原版修订说明	(3)
作者的话	(5)

第 1 篇 怎样学好高中数学

第 1 章 热爱数学,学好数学	(2)
一、热爱数学,是学好数学的前提与途径	(2)
二、学好数学,需“醉翁之意不仅在酒”	(3)
第 2 章 站在系统的高度学习	(5)
一、理解概念要深入本质,注意抓住知识之间的联系	(5)
二、在类比中发现和谐,简化记忆	(6)
第 3 章 把知识的学习、能力的培养、素质的发展与 完善有机地结合起来	(9)
一、主动学习	(9)
二、注意学习、积累和掌握数学方法与思想	(13)
第 4 章 各类知识学习方法示范	(26)
一、概念与基础知识的学习	(26)
二、公式、定理的学习	(39)
三、一个单元的学习和小结	(42)
四、一个数学方法(数学归纳法)的学习和小结	(57)
五、一个思考方法的学习和小结	(66)
第 5 章 学会做题	(78)
一、题不求多,但求精彩	(78)
二、讲究做题的方法	(80)
第 6 章 学会复习	(90)
一、培养做小结的习惯和能力	(90)
二、有效地进行高中数学总复习	(99)

第2篇 高中数学各章学习指要

I 重要概念、基础知识、方法、思想	(104)
一、有关命题的知识	(104)
二、充分条件和必要条件	(104)
三、数学归纳法	(104)
四、反证法	(104)
五、同一法	(108)
六、换元法	(109)
七、列方程组的方法	(111)
八、待定系数法	(112)
九、配方法	(115)
十、转化归结思想	(115)
十一、动的思想方法——换个角度看问题	(115)
十二、对称的观点和思想	(116)
十三、数形结合的方法	(116)
II 高中代数	(117)
第7章 幂函数、指数函数和对数函数	(117)
一、学习指导	(117)
二、解题思考方法小结	(121)
第8章 三角函数、三角变换、反三角函数与三角方程	(125)
一、学习指导	(125)
二、解题思考方法小结	(128)
第9章 数列与数学归纳法	(134)
一、学习指导	(134)
二、解题思考方法小结	(135)
第10章 不等式	(145)
一、学习指导	(145)
二、解题思考方法小结	(148)
第11章 复数	(151)
一、学习指导	(151)
二、解题思考方法小结	(153)

第 12 章 排列、组合、二项式定理	(155)
一、学习指导	(155)
二、解题思考方法小结	(156)
III 微积分初步	(162)
第 13 章 极限	(162)
一、学习指导	(162)
二、解题思考方法小结	(163)
IV 立体几何	(166)
第 14 章 直线和平面	(166)
一、学习指导	(166)
二、解题思考方法小结	(169)
第 15 章 多面体和旋转体	(172)
一、学习指导	(172)
二、解题思考方法小结	(175)
V 平面解析几何	(177)
第 16 章 直线	(177)
一、学习指导	(177)
二、解题思考方法小结	(179)
第 17 章 圆锥曲线	(182)
一、学习指导	(182)
二、解题思考方法小结	(184)
第 18 章 坐标变换*	(186)
一、学习指导	(186)
二、解题思考方法小结	(186)
第 19 章 参数方程、极坐标	(187)
一、学习指导	(187)
二、解题思考方法小结	(189)
第 3 篇 学会考试	
一、做好应考前的准备	(192)

* 坐标变换仅供参考,不属于教材学习内容。

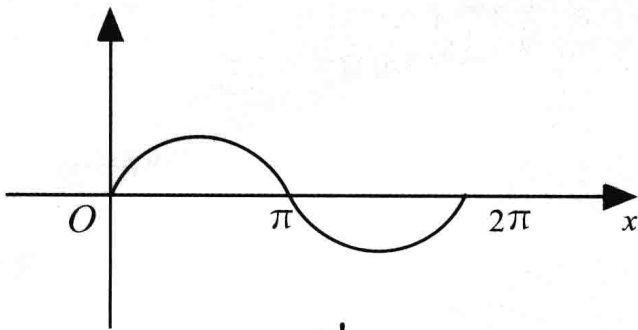
二、学会在考场上科学应对	(192)
三、养成检验习惯,积累检验方法,提高检验能力	(193)
四、分析一份综合练习,看对待难题的态度和方法	(193)

第4篇 解题思考分析的再示范

一、示范一	(210)
二、示范二	(220)
三、示范三	(223)
四、示范四	(228)
附录1 在继承中创新	(237)
附录2 怀念孙维刚	(239)
附录3 《孙维刚初中数学》《孙维刚高中数学》 ——当代中学数学教辅书的优秀样板	(241)
附录4 我们的生命是你生命的延续	(244)
编辑手记	(246)

第1篇

怎样学好高中数学



$$C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!}$$

第1章 热爱数学,学好数学

一、热爱数学,是学好数学的前提与途径

要完成任何一番事业,首先要热爱它,只有这样,才会满腔激情、全身心地投入,聪明才智、灵感悟性一齐涌上心头,铺平成功之路.这是人人皆知的道理.

但是,数学凭什么让人“爱”?

近两年来,我接到过上百封信,希望了解怎样才能学好数学,这些信北京和其他省市的都有,不但来自中学生,还来自许多学生家长.

广大中学生希望学好数学,他们的父母也都希望自己孩子的数学“棒”!为什么呢?

做家长的谁不望子成“龙”,成为祖国四化建设栋梁之材!但成“龙”之路怎么走?一些人认为,必须要升高中、上大学,甚至考硕士、当博士.而每每考试,数学总首当其冲,必考,又最难;况且,数学又是许多课程的基础,应用广泛,于是,尽管数学十分枯燥,拼命也得学好.

我不怀疑,伟大目标,将为刻苦学习数学带来巨大的力量,但是能否学好,这里就大有文章了.

因为,被迫地刻苦学习,有如捏住鼻子灌药,咽下去,又可能呕吐出来.近来,许多苦口良药外面裹上了糖衣,大概就是要避免这种情况发生吧!

如果拼命去学的动力,是发现了数学的美,为数学本身的魅力所吸引,则将如美味佳肴,凭它的色香味,使人油然升起强烈的向往.这才是学习美好数学的正道.

但是,数学是美味佳肴吗?它的色香味在哪里?

数学的美,是由它的高度严谨和合理而达到的和谐,这是一种令人神怡的内在和谐.

举个小小的例子.

小学生开始学习除法,老师说:把一个量分成若干等份,求其中“1份”那个量(一倍量)的运算叫除法.这样,孩子便产生了一个想法:商肯定不会大于被除数!

可是后来, $6 \text{米} \div \frac{1}{2} = 12 \text{米}$,商怎么大于被除数呢?不可思议!只好死记:这是分数除法法则中“颠倒相乘”的结果.于是,

$$6 \text{米} \div \frac{1}{2} = 6 \text{米} \times \frac{2}{1} = 12 \text{米}.$$

其实,把一个量分成若干等份,可以换言之:一个量(指被除数)如果是“1份”那个量的若干倍,那么除法,就是去计算那个“1份”是多少.于是,在本例中,6米即是那个“1份”的

$\frac{1}{2}$ 倍,那么“1份”当然应该是6米 $\div\frac{1}{2}=12$ 米了.

这样,在寻求彼此孤立的现象统一解释的过程中,对一个概念(除法)的认识不知不觉地深化了.

事情并未到此结束,从这里继续想下去.由于6米还可以是那个“1份”的 $\frac{1}{20}$ 倍, $\frac{1}{200}$ 倍, $\frac{1}{2000}$ 倍, \dots ,这时,那个“1份”就是120米,1200米,12000米, \dots ,越来越大.可以想见,对于 $6\div a$,当 $a\rightarrow 0$ 时, $6\div a$ 将无限地增长,由于 $a\rightarrow 0$ 可以从正、负两个方向进行,所以, $6\div a$ 也将向正或负两个方向无限增大.记作,当 $a\rightarrow 0$ 时, $\frac{6}{a}\rightarrow \pm\infty$.这时,我们就从小学算术,经过初中代数、高中代数,而达到高等数学的边缘了.因为,我们从中对高等数学的极限问题,获得了初步的感性认识.

当然,再深入一步,又会产生新的疑问, $a\rightarrow 0$ 在数轴上,是趋向于一个点,而 $\frac{6}{a}\rightarrow \pm\infty$,却是背道而驰的两个方向.这怎么统一呢?

在非欧空间中统一这个矛盾现象,并非难事,当然,这远远超出了中学的范围.

这样的例子,数学中俯拾皆是.而这种寻求联系、统一的过程,不仅令人兴趣盎然,也是学好数学的正确途径.这样就能置知识于系统中,从系统的高度去理解、去把握每一个概念,着眼于并掌握每个环节的内涵和它与它以外事物的关联,以及相互联系中的规律.

这样学习,将能扎实地掌握知识.因为,得到的知识是具有结构的整体.不仅如此,由于总是着眼于联系的发现和规律的研究,一方面,养成了联想的习惯;另一方面,经常需要从本质上认识事物,逐步形成较深刻的观点,从而提高了能力,完善了素质.这其实是学习数学的重要目的.因为,近年有人提出,数学不但是研究现实世界的存在形式和数量关系的科学,数学还要研究人类的存在形式和人类思维的模式.

当然,伴随着能力的提高,素质的发展,学习效果必不可同日而语了.

二、学好数学,需“醉翁之意不仅在酒”

据说,爱因斯坦曾对一位朋友说:我有一位朋友,他是一位才子,他认为,当一名学生毕业离开老师和学校时,如果把几年来所学的功课全部忘记了(当然,这是不可能的),这时,他所剩下的,才是这所学校和他的老师的教学及教育的实在成果.

都忘光了,谈何成果?不可思议.

细想之下,令我折服.这段话的意思是,教学和教育的真谛在育人,在学生能力的提高,素质的发展和完善.

那么,作为学生,不是也应该有同样的理解和认识吗?自己的目标,当是通过学习知识来学习思考,学会分析和解决问题,培养和提高自己的能力,发展和完善自己的素质,把自