

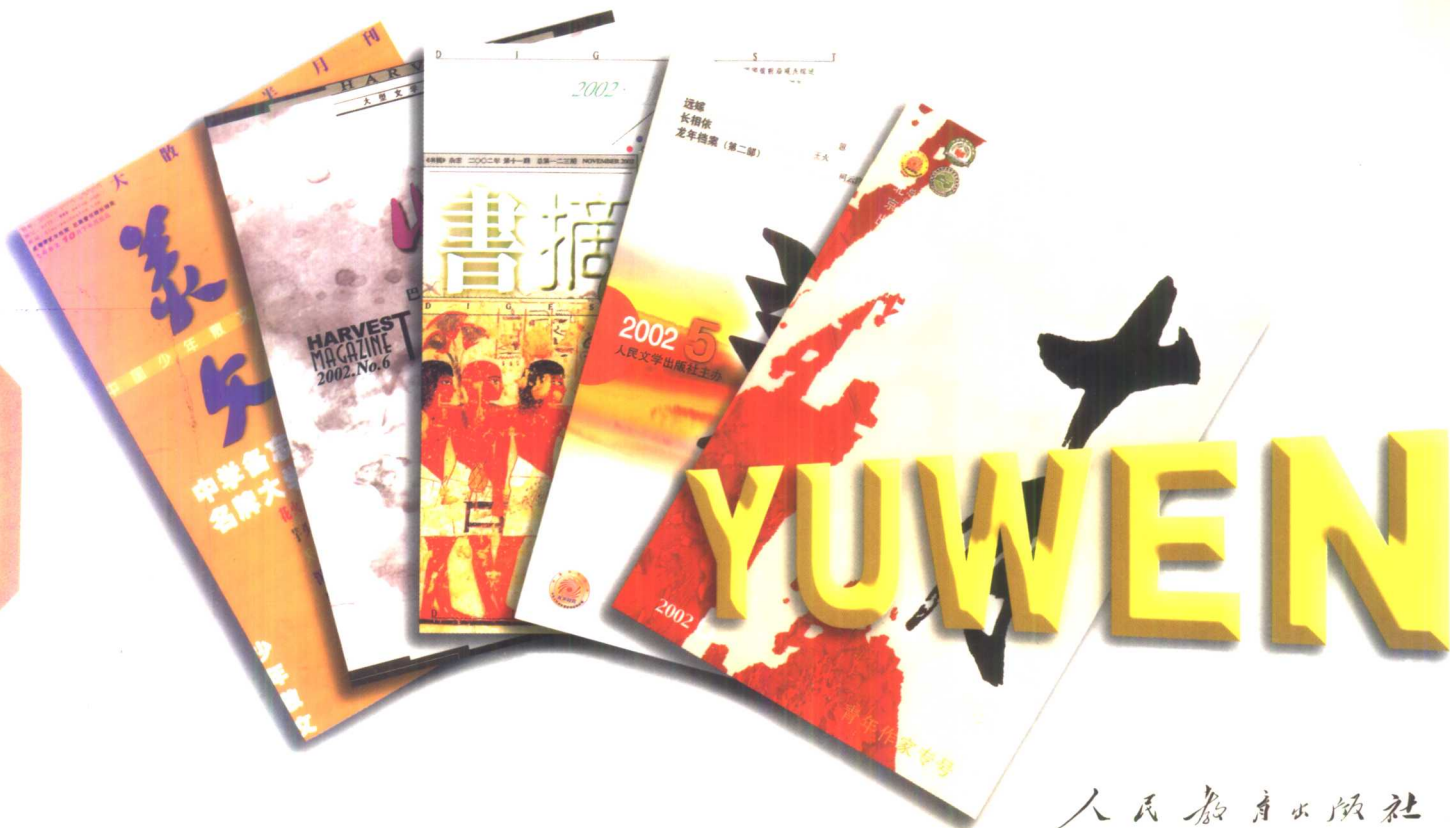
全日制普通高级中学

语文读本

(试验修订本·必修)

第六册

人民教育出版社中学语文室 编著



人民教育出版社

全日制普通高级中学

语文读本

(试验修订本·必修)

第 六 册

人民教育出版社中学语文室 编著

人民教育出版社

全日制普通高级中学

语文读本

(试验修订本·必修)

第六册

人民教育出版社中学语文室 编著

*

人民教育出版社出版

(北京沙滩后街55号 邮编:100009)

网址: <http://www.pep.com.cn>

北京出版社重印

北京市新华书店发行

北京朝阳北苑印刷厂印刷

*

开本 890×1194 1/16 印张 15.25 字数 350 千字

2002年12月第1版 2003年1月第1次印刷

印数 1—65 400

ISBN 7-107-16153-9 定价:9.85 元
G·9243(课)

如发现印装质量问题影响阅读请与北京出版社书店联系

电话: 62050948



高级中学 语文读本（试验修订本·必修）第五册
ISBN 7-107-15679-9/G·8769（课）定价 14.10元
高级中学 语文读本（试验修订本·必修）第六册
ISBN 7-107-16153-9/G·9243（课）定价 9.85元
审批号：京价（收）字 [2001] 417 号-094 举报电话：12358

目 录

1	关于怎样学科学的一些意见	杨振宁 (1)
2	科学	卡西尔 (9)
3	科学和变化	托夫勒 (14)
4	数学与文化	克莱因 (20)
5	时间的形象	柯文尼 海菲尔德 (26)
6	一场革命开始了	比尔·盖茨 (36)
7	电脑能思考吗?	巴里·齐然尔曼 戴维·齐然尔曼 (43)
8	发展中的理论物理学研究	何祚麻 (48)
9	作为生物的社会	刘易斯·托马斯 (51)
10	宇宙六问	吴智仁 (54)
11	人和宇宙	奥辛廷斯基 (59)
12	正确地使用祖国的语言, 为语言的纯洁和健康而斗争	《人民日报》社论 (64)
13	语言的语言学和言语的语言学	索绪尔 (67)
14	古代文字之辩证发展	郭沫若 (69)
15	笑话里的语言学	吕叔湘 (74)
16	汉语简论	张志公 (80)
17	语境浅谈	张炼强 (86)
18	有物、切题、真实、适量	王希杰 (94)
19	饮食与汉语	杨德峰 (98)
20	曹雪芹与《红楼梦》	冯其庸 (104)
21	荣宁二府	曹雪芹 (108)
22	王熙凤协理宁国府	曹雪芹 (113)
23	探春结社	曹雪芹 (118)
24	宴席笑声	曹雪芹 (122)
25	鸳鸯抗婚	曹雪芹 (124)
26	晴雯补裘	曹雪芹 (128)
27	湘云醉卧	曹雪芹 (131)
28	尤三姐殉情	曹雪芹 (135)
29	黛玉焚稿	曹雪芹 (139)
30	《红楼梦》诗词鉴赏	蔡义江 (143)
31	《红楼梦》人物情态	胡文彬 (149)

32	豪兴·隽才·厄运	吕启祥 (165)
33	悲士不遇赋	司马迁 (169)
34	孔子世家	司马迁 (170)
35	伯夷列传	司马迁 (180)
36	毛遂自荐	司马迁 (182)
37	巨鹿之战	司马迁 (184)
38	魏其武安侯列传	司马迁 (186)
39	优孟传	司马迁 (193)
40	淳于髡	司马迁 (195)
41	孙臆减灶	司马迁 (196)
42	货殖列传序	司马迁 (197)
43	反对党八股	毛泽东 (200)
44	拿起笔来之前	叶圣陶 (204)
45	选择与安排	朱光潜 (208)
46	作文的三个阶段	梁实秋 (213)
47	文脉	朱自清 (215)
48	写作的个人感受	余秋雨 (217)
49	2002 年全国高考作文选	(224)
	弥勒规则	(224)
	一封消费者的申诉书	(225)
	让我轻轻地告诉你	(227)
	倾听心灵的钟声	(228)
	无愧我心	(229)
	选择	(229)
	草的选择	(230)
	宽恕别人, 就是解放自己	(231)
	留下回家的路	(232)
	温暖而百感交集的旅程	(233)
	九月的海	(234)
	面对大海	(235)
	面对大海	(236)

1

关于怎样学科学的一些意见^①

杨振宁

本文是杨振宁1983年2月19日对香港中学生的一次讲话。杨振宁是世界著名科学家，与中学生谈“学科学”，自然有许多真知灼见。然而他在这里并没有讲许多深奥的科学道理，而是结合自己的感受，重点谈了学习科学的方法。

这篇讲话，首先强调了科学中实验技能的重要性，鼓励中学生要“善于动手”，培养良好的科学直觉；其次，强调了学习计算机对科学研究的重要性，并列举了“计算机断层照相术”和“计算机分类学”两个应用实例加以说明；再次，指出培养“解决问题的能力”的重要性，并以玩拼板玩具为例，说明“解决问题非常近似于科学研究”。另外，作者还谈到“博览群书”和“渗透式学习”的重要意义。在谈到学习数学时，作者讲了自己和其他数学家的故事，重在强调数学对于科研的基础性地位，而不是要求每个搞科学的人都“有研究数学的能力”。阅读时，可以就作者阐发的、自己感兴趣的一些问题作进一步思考，也可以写出自己的体会。

首先我想同大家讨论的是科学中的实验技能问题。对人类来说，科学毕竟有百分之九十是实验活动，科学的基础是实验。那些特别擅长动手的学生应该把这个作为自己的优势，因为他们凭这种本领往往超过他人，在某些适当的科学领域中做最有益和最重要的事情。让我强调一下，一个人的动手能力是一种天赋，因人而异。我能给大家讲的最好的事例就是我和我的儿子。我的儿子现在是加利福尼亚伯克利分校搞实验化学的研究生。还在他上中学的时候就可以清楚地看到他将成为一名出色的实验家。当我们俩一起做一些具体工作时，我才清楚这一点。一天，我们停车房的门推手坏了，那时，我儿子将近15岁。于是我们俩爬上梯子想查看一下停车房顶部的装置哪里出了毛病。我们刚爬到那儿，他便说是一个小齿轮错位了。我问：“你怎么知道的？”他不能告诉我，只是耸了耸肩。但是我们在那个地方忙活了一阵就觉得修好了。这件事表现出他对小实验发明的知解力，而我却没有。我当然比他老练多了，但是在这方面他更富有洞察力。他在数学方面不如我，而且也比不上在他那个年龄的我；可是他显然具备其他天分，也正是因为如此，他今天成了一名实验化学家。

① 选自《杨振宁文集》（华东师范大学出版社1998年版）。杨振宁，物理学家。1922年生于安徽合肥，1942年毕业于西南联合大学物理学系，1945年到美国，入芝加哥大学读研究生，毕业后曾在芝加哥大学任教。后任普林斯顿高级研究院教授，纽约州立大学石溪分校爱因斯坦物理学讲座教授。1957年，他和李政道一起因提出在弱相互作用中宇称不守恒的理论而获得诺贝尔物理学奖。

在我一生接触到的许多人中，我知道一些人非常善于动手，并对事物的来龙去脉有良好的直觉。我会鼓励你们，鼓励你们的家长和老师专门努力去挖掘和培养你们每个人所共有的这种才能。那些在这方面有才能的人，就是具备了能够在各种实验科学领域大显身手的优越素质。我之所以特别强调这一点是因为在香港这样深受中国传统文化影响的教育环境中，不重视这种特殊才能。我近些年多次访问中国大陆，我感到这个问题实际上也是许多中国内地教育工作者所关心的问题。你们大概知道中国内地的大学入学考试很难，在香港也难，只不过在中国内地就更难些，大约百分之四的青年人能进入大学。现在的考试，特别是中国的考试制度，或者说是在中国文化影响下的社会的考试制度，似乎要强调这样的准则，这样的准则是歧视那些特别擅长动手的人，而那些懂得怎样动手的人恰恰是中国最最需要的人才。中国也需要考试成绩好的人，但依我看，更需要那些能做事能立业的人才。

科学需要的通才的另一个特点是对诸如计算机程序设计这类事物有足够的兴趣。美国所有的大学教授都知道，在大学一年级的学生中，有些人很有设计计算机程序的天赋。他们做事非常快，学得非常快，而且他们编写非常复杂的程序的能力是惊人的。这无疑是在才能发展的一个新方向。随着计算机在社会中的作用日趋重要，这样的人才在将来会比过去 10 年有更多的大显身手的机会。

由于计算机的应用，许多新的科学分支应运而生。我仅举两个很简单的例子。一个是计算机断层照相术。大家也许知道，七、八年前塔夫特大学的一位理论物理学教授因提出了制作 CAT 计算机轴向断层扫描仪在理论上的可能性而获得了诺贝尔奖。现在这是一种被广泛应用的、很重要的医疗仪器。它利用 X 光和计算机程序，其想法如下：假定医生想要确定病人脑内某块肿瘤的位置，传统的办法是拍一张 X 光照片，它大致可以给出什么部位可能有肿瘤。你可以从另一个角度再拍一张照片，这样就得到脑的立体图像。这位教授的设想是：用计数器而不是胶片来实现以电子学方法记录射线的强度，然后绕头部旋转射线源和检测器，取得另一组数据。假设你有 10 个计数器，并且可以把它们一起旋转 10 个不同位置，你总共就得到 10×10 即 100 个数据。你把这 100 个数据用式子算一下就会知道脑内的密度分布。这就是 CAT 的主要思想，10 年前就已实现。现在 CAT 扫描仪广泛应用于所有医院，特别是脑专科医院。这一伟大的贡献在于我们几乎可以给脑瘤精确定位。在 CAT 出现之前，如果一个人患了脑瘤并开了刀，医生不能准确确定肿瘤的位置。为了保险起见，医生不得不取出一块较大的直径有几个厘米的脑组织。这当然非常危险，因为不应该触动太多的脑组织。那么，现在医生由于能够精确定出脑瘤的位置，每次只需取出直径几毫米的脑组织。这当然是一个很大的进步。

另一个深受计算机影响的例子是计算机分类学。分类学是一门将动植物分门别类的科学，这是产生于中国和西方的最古老的生物学分支之一。但是在 20 世纪初，因为缺乏分类的新途径，这门学科几乎走投无路。二次大战后，大容量计算机问世，人们开始有了如下思想：如果有两种不同的植物，你想识别它们是否有联系，你可以对每种植物

列出,比如说,50种特征:A有多高,B有多高;A开什么样的花,B开什么样的花;它是易于在干燥抑或是潮湿气候中生长;等等。有了从50个不同方面进行测量的数据,就可以用50维空间中的一点代表一种植物。现在,在这个基础上,如果你只凭头脑去想像,是不能准确区分两种植物的远近关系程度的。但是如果有一台电子计算机,你就能用标准的数学方法,看出它们是否属于同类了。换句话说,如果你有成千上万棵植物,每一种由50维空间中一点代表,你借助于计算机便可以看出这些点是否属于同一分支,或者分属几个不同的分支。如果你把这50维空间投影到比如说两维空间,那么这些点是不分开的,它们聚集在一起。但是,如果用计算机进行分析,以各种非常复杂的方式旋转这个50维空间,然后从其中几个方式进行观察,就可以将这些点很好地区分开来。我相信你们在观察果园里一排排果树会有这种体会,当你没有从合适的角度去看这些果树时,它们排列得有点儿乱。但是当你从某个特定的方向去观察,它们是成行的。分类的道理也是相同的,只不过空间维数要高得多,这已使分类学领域发生革命性变化。事实上,人们发现19世纪的有些分类是完全错误的。有些植物曾被认为彼此密切相关,但是,采用新技术进行分类,发现它们原来完全不同,彼此毫无联系;而另一些植物,由于它们某些表面特性被认为是无关联的,现在却被证明关系密切。因此,你看,人们利用计算机就能够发现以前不可能发现的科学事实。现在证明有许多年轻人在使用计算机方面很有天赋,如果你是其中一员,我认为你应该重视这一特长,因为这可能为你自己开拓一条特殊的发展途径,不但能够从中找到你的事业,而且更令人振奋的是它会给你指出一条使你能对某些科学分支的发展产生深远影响的革命性方向。

我想同样强调的另一点是,有许多年轻人喜欢收集、分类和整理各种各样的东西。我要强调的是,这也是一种才能,不是每个人都能做到的。我相信大家知道一些人比另一些有更高的组织能力。我不是最好的组织者,不过,我常希望自己的组织能力有所提高。但是有人天生就是组织者,如果你是其中一员的话,我希望你抓住这个有利条件,因为大量科学知识最终要系统化。因此,你们那些喜欢对事物加以系统化,有一定系统化感的人同样应该抓住这一点,因为它会引导你走向非常有益和重要的新的发展方向。

同样,有许多人喜欢解决问题。不是每个人都喜欢解决问题,也不是每个人都具有相同的解决问题的能力。但是解决问题非常近似于科学研究。我不知道你们是否喜欢玩拼板玩具。如果你玩过拼板游戏并且仔细思考一下,就会发现解决一个拼板问题很像攻一个科学难题。我给大家讲具体的几条来说明这种相似之处。你们都知道要做的是拼出大幅图案。现在我一遍又一遍地拼着,即使有时我认为这全是白白浪费时间。(但是话又说回来,你不是在这方面浪费点时间,就是在那方面浪费点时间,因此你倒不妨在拼板玩具上费点时间!)当你拼板的时候,一般来说开始会拼得比较顺利,但过一会就完全难住了。有几片重要的板,你找不着。科学研究的进程也是如此。开始,你着手工作时可能相当容易入手,可不久你就没主意了,你给难住了。关键是坚持,但不一定只拘泥于一种领域。我相信你如果是拼板的好手,就会有这样的体验:常常在你寻找一个特

殊问题的答案时，你找到某一片板，突然意识到这就是一个小时以前所寻找的。然后，你用这片来解决一小时前研究的问题，常常会干得很漂亮。这就是科学发现的规律。实际上，大概70年前，伟大的数学家彭加勒^①就在一些很有见解的文章里对此作过详尽阐述。当你思考数学问题时，时常会整个难住了。重要的是别就此止步，同时还要将其放在一边不管。“搁置法”是彭加勒的术语。搁置法可以使你从目前的难题中摆脱出来，但这并不意味着你的大脑不再思考它了，也许它已经进入你意识的一个不同的层次。当你不再想这个问题而想着别的什么的时候，你会灵机一动，想出一个主意。在下意识中你一定仍在想着它，一经正确的概念组合，你就会解决这个原先的问题。彭加勒举了他的一些重要的数学发现作为例子，说明他是如何用这种方法得出它们的。我完全赞同他的这些分析。现在心理学家们已经讨论了这个问题。我想大家公认作为一种现象它确实存在，但我认为他们还是没有彻底了解它。

解决拼板问题也不要试图一下子拼出整幅图案，这常常是太困难了。你先处理局部问题，这样你在这儿拼好一小片，在那儿拼好一小片，在别的地方再拼好一小片，突然之间，你找到一片单板可以把几个已拼好的小片连接在一起，此时你的兴奋心情是难以形容的。而这正如你找到打开科学发现宝库的钥匙时所产生的兴奋心情。在科学上，你既要从整体上、战略上考虑问题，也要从局部上、战术上考虑问题。从局部上，你解决小问题，可是要把它连成整体，这时你就需要一个重要的思想。找到这个思想就像拼板游戏中找到那片连接板一样。所以我说，用于解决像拼板游戏或其他难题的才能或经验，也是一种人们可以培养的才能或经验，这种经验在某些方面和科学研究非常类似。

我想向你们强调的另一点是：培养博览群书的习惯是很有益的（尽管也许不是绝对必要）。20世纪的科学在各方面都取得了令人惊叹的进步，而且科学正在以惊人的速度不断开拓新领域，所以没有什么人能什么都懂。那么在这种状况下，你有几种不同的选择。你可以说，我要倾全力于某个狭窄的领域，因为想要什么都懂是不可能的，想要什么都懂必然是浪费时间。但你也可能持另外一种不同的看法，说，我要扩大知识面，有广泛的兴趣。我认为后者一般来说更容易成功。这当然只是一个一般的建议。对于不同环境中不同的人来说，这个建议也许不恰当。但是我想强调，正是因为科学在朝着许多方向发展，那些被忽视的科学领域很可能属于边缘学科，而且也许最终会成为最重要的发展领域。如果一个人年轻的时候就已经对几个科学领域感兴趣，那么他以后就会更有发展前途。CAT扫描仪就是一个很好的例子。那位理论物理学教授不仅对物理感兴趣，对计算机技术也感兴趣，他还对医学感兴趣，因此他就产生了那种设想。一旦这种想法产生了，我想大家会说自己太笨了，以前怎么就没想到过。但是，他之所以有这种设想并不一定是他比别人更聪明，而是因为他比别人的知识面广，他通晓几种学科，因

^①〔彭加勒（1854—1912）〕又译为“庞加莱”，法国数学家、物理学家、科学哲学家。在科学方法论方面的代表作有《科学与假设》《科学之价值》《科学与方法》，在数学上最重要的影响是创立了组合拓扑学。

此当所学的东西成熟时，就会正确地利用它们。

我发现《科学美国人》杂志最有趣，也许它是这种杂志中办得最成功的。它面向大学生和老师以及同等水平的读者，在美国每月发行一期，并译成约 10 种文字。在中国大陆是逐期翻译的，我不知道在香港能否看到。我希望你们的图书馆应该中英两种文本都能有。因为这本杂志是邀请专家撰写的，概括介绍各个领域内各种新的科学发展，所以办得很成功，每期发行几十万份。对于这类杂志来说，这是很大的发行量了。事实上，《科学美国人》成功的本身就是一个非常有趣的故事。《科学美国人》早在 100 年前就已经出版发行了，但在二次大战结束的时候陷入严重的经济困难，几乎破产，那时它办得与《大众机械》差不多。《大众机械》你们也许有人读过，办得不好。有三个二十多岁的年轻人认为他们可以办好一份科学杂志。于是他们借了一万美元买下了这个杂志社。因为这个杂志社当时正处于严重的困难之中，所以很便宜地卖给了他们。而他们的想法只是改变一下编辑方针，不是让编辑写文章，而是让从事各种各样科学研究的人自己写。这个主意妙极了。不出两年，杂志就办成功了。从此，其规模飞速发展起来。如果你想阅读其中一篇文章，开始你会觉得困难。这是因为，尽管它是为普通非专业读者写的，但是，比如说，除非你是个生物学家，否则你就会发现有关生物学的文章中有很多术语很陌生。开始你理解不了。我的建议是，不要怕，要坚持。每期有 12 篇文章，你不必全读，只读其中的一部分。比如说这样坚持半年，你就会对其中某些文章内容熟悉了。大家知道这本杂志涉及整个科学领域，所以你们对计算机特别感兴趣的人就会觉得与计算机有关的文章有意思，也好读；对生物学感兴趣的人会发现对诸如神经科学、遗传工程等学科的新进展有一定程度的了解。随着你不断地阅读这类文章，你会了解得越来越多。我认为这个建议对你们很有好处。我曾向美国许多大学生提出过这个建议，后来他们很多人告诉我这个建议的确很好。

到现在为止我还没提到数学。这并不是因为数学对科学来说不重要，而是因为我想强调科学并不需要有研究数学的能力。当然，如果你擅长数学，那么你会有些基础，但这只是科学研究的一个方面。你决不要把很高的数学本领看作是研究科学所绝对必要的。实际上我知道许多优秀的数学家，他们显然不是真正的自然科学家，因为数学的结构与自然科学的不同。如果一个人接受了数学的结构，他很可能走得太偏了，很可能对现实的物理和生物世界中更实际的、更难搞的问题不感兴趣。早在中学时代，由于偶然的机会我对数学发生了兴趣，而且发现了自己的数学能力。20 世纪 30 年代，开明书店出版了一份杂志，名叫《中学生》。我想香港的一些图书馆一定还收藏有这份杂志。这份杂志非常好，面向中学生，办得认真，内容有趣。有一位刘薰宇先生，他是位数学家，写过许多通俗易懂和极其有趣的数学方面的文章。我记得，我读了他写的关于一个智力测验的文章，才知道排列和奇偶排列这些极为重要的数学概念。你们也可能见过这个智力测验题。它是把一个盒子分成 16 个正方形格子，其中 15 个格子各填上一个方块，一个是空的。你可以来回移动这些方块。这些方块开始是杂乱无章的，要求你把它

们移动成某一特殊状态。这是一个非常有趣的难题。我相信你们见到过，而且一定在香港流传很普遍。但是，如何移动以及是否能从最初的状态达到所要求的状态，就需要运用奇偶排列的概念进行数学上的分析。如果某人有数学天才并且喜欢解决这种问题，那是很幸运的。他或她应该尽可能广泛深入地钻研下去，从而培养这种兴趣。

值得庆幸的是，在我十多岁时，因为我父亲是个数学家，所以他的书架上有许多数学方面的书。因此我能在他的书房里随意翻阅这些书。我虽然不能全部弄懂，但有时会偶然发现一些很有趣的东西。例如，由于父亲是数论学家，有大量关于数论的书。我拿出他的书看，其中有一本是著名数论学家哈代写的。就在前几章找到一些定理，其中之一是每个整数都是4个平方数之和。数字1是个平方数，4是个平方数，9是个平方数。所以就有了一个定理说每个整数都是4个平方数之和。那时我还看不懂它的证明，但我对它特别感兴趣。我想看着那些数值较小的数是不是也是4个平方数之和，果真如此。那么我在这个过程中学到了什么没有？学到了，我更加了解了整数，而对整数的了解几乎是成为一个数论学家的先决条件。大家可能知道，每个卓越的数论学家对较小的整数都了如指掌。他们了解每个数的特性。关于哈代和拉马努杰恩的动人故事在这方面最有代表性。如果你还没有听说过拉马努杰恩的名字，我极力希望你查一下百科全书，而且在图书馆你会找到哈代写拉马努杰恩的书。拉马努杰恩是位印度数学家，没受过任何正规教育，但他特别擅长数学，并且有很强的直觉能力。哈代在当时（也就是20世纪初）是世界上非常杰出的数学家之一。顺便提一下，哈代的写作水平很高。有一本他写得很漂亮的书叫做《一个数学家的歉意》。既然讲到这个话题，我就再说说C. P. 斯诺^①，一名最杰出的作家，曾写过一本书，名为《形形色色的人》。大约10年前出版的。我相信只要有些藏书的图书馆都会有这本书。在这本书里，斯诺写了6个或者10个人，包括哈代、爱因斯坦和许多知名人士。这本集子里最精彩的一篇是斯诺对哈代的描写。哈代是一位优秀的数学家，一位伟大的数学家，他有自己独特的性格，这篇文章把这些性格描绘得淋漓尽致。哈代自己也是位出色的作家，他在书里阐述了自己的观点。你们不一定同意这种观点，这个观点有点太偏激。但文章是很漂亮的，叙述了哈代的数学观念。

我说过哈代是一位杰出的数学家，他是剑桥大学的教授。一天早晨，他收到拉马努杰恩一封很简短的信。信上说：“亲爱的哈代教授，我已经得出了以下定理，不知您是否对此感兴趣。”接着他列了12条定理，都是很长的等式。研究数学定理是哈代的特长之一。他看了一遍就放到一边去了，因为像许多著名的学者一样，哈代经常收到这样的来信，其中大部分内容是完全错误的。所以他就把它放在一边去了。但过了两个小

^① [C. P. 斯诺（1905—1980）] 英国小说家。1930年获剑桥大学物理学博士学位，后放弃科学研究而从事文学创作。主要作品是1940年至1970年陆续写成的11部既有联系又可独立成篇的小说，总题为《陌生人和兄弟们》。以关心人文科学与自然科学的沟通而著称，1959年在剑桥大学发表的《两种文化》的讲演，在西方学术界引起广泛影响。1964年被任命为英国科学技术部长。

时,那些公式不时地重现在他的脑海里,所以他又重新读了那些公式。他发现前两三个公式自己已经知道,它们都是著名的等式。接下来的几个他尽管从没见过但肯定是正确的。再后,其余的等式甚至是他难以想像的。他想不出有人能写出这样的等式,也不知道如何证明,但是看着它们,他终于明白了它们很可能全都是正确的。他是一个专家,但从没见过这些类型的等式,而后他想了想,并肯定拉马努杰恩有某种秘密工具使得他写下这些等式。于是他后来请拉马努杰恩访问剑桥大学,他们成了合作者。他们的合作非常有趣,因为拉马努杰恩没受过正规训练,而哈代受过最好的正规训练。拉马努杰恩有很高的直觉能力,能写出自己也不能证明的等式。他对哈代说不出是怎么想出这些公式的,但哈代研究了一下,最终发现它们是可以证明的。这是一次很重大的合作。

不幸的是,拉马努杰恩还未到30岁就死于肺结核。哈代后来非常感人地描述了关于拉马努杰恩的故事。下面是他讲的关于拉马努杰恩的故事之一:一天,拉马努杰恩生病住了医院,哈代去看他。当他走进拉马努杰恩的病房时,只是随便谈谈话,他对拉马努杰恩说:“我坐出租车来的,车号是1729。”他说这是个毫无意思的数。拉马努杰恩说:“不,不,这是个很有意思的数,它是能用两种不同方式表示成两个立方数之和的最小的数。”这个故事说明他们是极其优秀的数论学家,因为他们经常思考着这些数。他们每时每刻都在演算这些加法,因此每个数都是他们的朋友,他们了解每个数的特性。因而拉马努杰恩了解1729这个数的特性。当然不仅仅是数论学家如此了解本领域的基础知识,其他专家也是如此。有些人不想去熟悉一个学科的基础(例如,熟悉了解数是数论的基础),不想去熟悉前人已积累的知识(他们想要做出实际贡献所必备的知识),而想跳过这一步,迫不及待地向前跃进,想一下迎战最现代的问题。这样是绝不会成功的。你要反复学习人们过去研究过的各种思想概念,当你把这些思想融会贯通之后,你会看到前人所没有看到的東西。如果你还未熟悉前人的成就,要想跳到最前沿水平、作出真正的贡献是绝不可能的。

下面我想给你们写下这样一句话:“初生牛犊不畏虎。”也许很难将它译成英语,可以直译成:A young calf does not know enough to fear the tiger. 这是个非常重要的概念,我之所以在此特别强调这一点,是因为我认为传统的中国文化不提倡这一点。我认为华生^①写的《双链结构》是一本真正优秀的通俗读物。华生和克里克在20世纪50年代初对遗传物质DNA的结构有了深刻的发现。他们考察了富兰克林小姐拍的几张X光照片之后,率先提出了DNA分子是双螺旋链式结构的设想。我无需强调这个发现的重要性。我相信若干年之后人们会把它看成是20世纪生物学最重要的发现。在60年代华生写了这本通俗读物,描述了他与克里克的经历。这本书很精彩,非常生动地阐述了(虽然

①〔华生〕一般译作沃森,美国分子生物学家,美国科学院院士。1951年至1953年,他和英国分子生物学家克里克合作,根据X射线对DNA晶体的衍射研究结果,提出DNA分子的双螺旋模型学说,与克里克等(另有威尔金斯)共获1962年诺贝尔生理学 and 医学奖。

没有直接这样说)那些知识虽不太丰富,但有强烈热情、无所畏惧、敢于涉足新领域而不被束缚的年轻人是搞科学的好材料。事实上他在书里所讲的一些事吓坏了许多因循守旧的人。他们或者认为他不道德,或者认为他愚蠢,或者认为他太冒险。当时发表了许多书评,有些就是这种论调。其中一篇书评是一位从欧洲来到哥伦比亚大学的教授写的,他是位学识渊博的学者。《双链结构》是用通俗的美国式英语写的,而这篇书评是用受过典型欧洲式教育的非常学术性的、非常深奥的语言写的。这个对比本身就很有趣,因为依我看,这个对比显然使华生正中下怀:所以嘛,你们这些学识渊博的人可以搞科学,没有这么高深学问的人也可以搞科学。只要你有这种力量,有这种精神,敢于冒险,无所畏惧,能深入钻研非常复杂的事物,你就会有重大的科学发现。所以,如果你们还没有读过华生的这本书,我把它推荐给你们。我并不是建议你们一定去照搬他们的模式,因其中一些不是那么值得赞美的。但尽管如此,从这本书里我们可以吸取一个教训,而且这个教训对于一个中国血统的听众来说也许尤其重要。因为正如我所说的,中国的传统观念太倾向于崇拜权威,而不鼓励年轻人开创出新路子。

我一贯强调的与此有关的一点是:渗透式的学习。你可以循序渐进地学习知识,也可以不采用这种通过逐步理解进行系统化学习的方法。我想强调这种知识间相互渗透的学习很重要,并且也是在中国文化中不受重视的。因此,重要的是,你们每个人要了解这一点,要了解到有另外一种学习方法,它也是值得引起你们注意的。中国有句格言说:“知之为知之,不知为不知,是知也^①。”这句格言的意思是你们自己应该知道哪些你们明白,哪些你们不明白,要把它们区分开。这意味着,如果你不知道哪些你们不明白,不知道哪些你们明白,那么你就会把所有的事情搞糟。这一观念有它的效力,但我想强调的是,这个观念也有其很大的缺陷。如果一个人受其影响太深,他或她就会受其阻碍。每个访问美国并同美国青年交谈的人都会立即明白这一点,因为美国的教育恰好持相反的观点。所有的年轻人脑子里都不时会冒出各式各样的想法,假如你同他们交谈一会儿,就会发现他们只是一知半解。但这没关系,他们仍旧充满热情。出于这种热情,从这些混乱的思想中,最终会孕育出真理来,这是那些受那个观念束缚太深的人所不敢想像的。我清楚地记得,20世纪40年代后期在普林斯顿有一位做博士后的同事。他叫布鲁克纳,是一位非常出色的核理论学家。他提出一个思想而且经常谈论。我挺感兴趣,就和他详细讨论了几天。三天以后,我肯定他的这整个思想是完全错误的,因为他回答不出任何问题。如果你问他一个问题,他第一天这样答,第二天那样答,所以显然他理不出头绪。因此我说这是完全错误的尝试。但是我错了,因为后来有人考察他的观点,发现在这一片混乱的思想之中,虽然有些是相互矛盾的,但有些想法是极为重要的。那些想法被清理出来并加以证实,这样去伪存真之后,它就成了一项十分重大的成果。美国是很重视这种发展模式的。现在如果我在同一群美国学生讲话,我就会强调“知之为知之,不知为不知”是一条很好的准则,因为许多美国学生不懂得这一

^①〔知之为知之,不知为不知,是知也〕见《论语·为政》。

点而被弄得晕头转向。但我现在不是同在美国文化背景下成长起来的学生讲话。我想这种观念在传统的中国教育哲学中强调得太多了。考虑怎么样从这个观念的强烈束缚下解放出来或许对你们每个人更有好处。

总之，我真正要强调的是，科学是包罗万象的事业，它需要有各方面的才能。如果你想献身科学，很重要的是要了解这一点，要把握住自己最突出的科学兴趣和天赋，并不断地加以培养和发展。

让我祝你们成功！谢谢大家。

2

科学^①

卡西尔

卡西尔在《人论》中提出了一个著名的观点：与其把人称作“理性的动物”，不如称作“符号的动物”。本文节选自《人论》，论证了科学作为人类文化的特点，并给予极高的评价，指出科学“是人类文化最高最独特的成就”“是我们全部人类活动的顶点和极致”“在我们现代世界中，再没有第二种力量可以与科学思想的力量相匹敌”。阅读时，应注意作者在与日常感觉、日常语言的对比中，对科学的起源、发展进行的分析，从而体会科学作为现代人类文化的理性精神。

科学是人的智力发展中的最后一步，并且可以被看成是人类文化最高最独特的成就。它是一种只有在特殊条件下才可能得到发展的非常晚而又非常精致的成果。在伟大的古希腊思想家的时代以前——在毕达哥拉斯派学者、原子论者^②、柏拉图和亚里士多德^③以前，甚至连特定意义的科学概念本身都不存在。而且这个最初的概念在以后的若干世纪中似乎被遗忘和遮蔽了，以至在文艺复兴的时代不得被重新发现、重新建立。在这种重新发现以后，科学的成就看来是圆满得无可非议的了。在我们

① 节选自《人论》（上海译文出版社1985年版）。甘阳译。恩斯特·卡西尔（1874—1945），德国哲学家，被誉为百科全书式的学者，是20世纪最重要的哲学家之一。一生著述120多种，在语言哲学、符号美学方面的成就尤其突出。《人论》是卡西尔研究“人的问题”的一部哲学著作，也是他流传最广、影响最大的一本书。

②〔原子论者〕代表人物是留基伯和德谟克利特，认为世界万物都是由不可再分的物质微粒原子组成的，具有朴素的唯物主义观点。

③〔亚里士多德（公元前384—前322）〕古希腊哲学家，柏拉图的学生。在哲学的各个方面都广有建树，对西方哲学的发展有重大的影响。主要著作有《工具论》《形而上学》《物理学》《政治学》《诗学》等。

现代世界中，再没有第二种力量可以与科学思想的力量相匹敌。它被看成是我们全部人类活动的顶点和极致，被看成是人类历史的最后篇章和人的哲学的最重要主题。

我们可以对科学的成果或其基本原理提出质疑，但是它的一般功能似乎是无可怀疑的。正是科学给予我们对一个永恒世界的信念。对于科学，我们可以用阿基米德^①的话来说：给我一个支点，我就能推动宇宙。在变动不居的宇宙中，科学思想确立了支撑点，确立了不可动摇的支柱。在古希腊语中，甚至连科学〔episteme〕这个词从词源学上说就是来源于一个意指坚固性和稳定性的词根。科学的进程导向一种稳定的平衡，导向我们的知觉和思想世界的稳定化和巩固化。

但另一方面，科学并不是单独地在完成这个任务。在我们近代认识论中，不管是在经验论派还是在惟理论派那里，我们都常常碰到这种看法：人类经验的原初材料是处在一种全然无秩序的状态之中的。甚至连康德^②在《纯粹理性批判》的前面几章中似乎也是从这种前提出发的。他说，经验无疑是我们知性的第一个产物，但它不是一种简单的事实，而是两种相反的要素——质料与形式的合成物。质料的要素是在我们的感知中被给予的，而形式的要素则体现为我们的科学概念。这些概念，这些纯粹知性的概念给予各种现象以综合统一。我们所说的对象的统一，无非就是在综合我们表象的杂多时我们意识的形式统一。只有当我们对直观的杂多进行了综合统一，这时而且只有在这时我们才能说我们认知了一个对象。因此，对康德来说，人类知识的全部客观性问题是与科学的事实不可分割地联结在一起的。他的先验感性论与纯数学的问题相关，而他的先验分析则试图解释精确的自然科学的事实。

但是人类文化哲学必须把这个问题往前追溯到更远的根源。人早在他生活在科学的世界中以前，就已经生活在客观的世界中了。即使在人发现通向科学之路以前，人的经验也并不仅仅只是一大堆乱七八糟的感觉印象，而是一种有组织有秩序的经验。它具有一种明确的结构。不过，给予这种世界以综合统一性的概念，与我们的科学概念不是同一种类型，也不是处在同一层次上的。它们是神话的或语言的概念。如果我们分析这些概念的话，就会发现它们绝不是简单的或“原始的”。我们在语言或神话中所看到的对各种现象的最初分类，在某种意义上比我们的科学分类远为复杂、远为精致。科学开端于对简明性的追求。简明标志着真理似乎是它的基本意愿之一。然而，这种逻辑的简明性乃是一个终点，而不是一个起点。人类文化开端于一种远为错综复杂的心智状态。几乎所有的自然科学都不得不通过一个神话阶段。在科学思想的历史上，炼金术先于化学，占星术先于天文学。科学只有靠着引入一种新的尺度，一种不同的逻辑的真理

①〔阿基米德（约公元前287—前212）〕古希腊物理学家、数学家，静力学和流体力学的奠基人。在科学上的主要贡献是阐明了杠杆原理、浮力定律。在对物体表面积、体积等的计算方面，也有许多重大成就。

②〔康德（1724—1804）〕德国古典哲学的奠基人，也是有重大成就的科学家。在哲学认识论上主张二元论、先验论，在科学上提出了“星云假说”。主要代表作有《自然通史和天体论》《纯粹理性批判》《实践理性批判》《判断力批判》。

标准，才能超越这些最初阶段。它宣称，只要人把自己局限在他的直接经验——观察事实的狭隘圈子里，真理就不可能被获得。科学不是要描述孤立分离的事实，而是要努力给予我们一种综合观。但是这种观点不可能靠对我们的普通经验进行单纯的扩展、放大和增多而达到，而是需要新的秩序原则，新的理智解释形式。语言是人统一他的感知世界的最初尝试。这种倾向是人类言语的基本特征之一。有些语言学家甚至已经认为必须设想人有一种特殊的分类本能，才能解释人类言语的事实与结构。奥托·叶斯柏森^①说：

人是分类的动物：在某种意义上可以说，整个讲话过程只不过是把各种现象（没有两种现象在每一方面都是相同的）根据看到的相似点和相异点分成不同的类而已。在命名过程中我们又看到了同样根深蒂固而又非常有用的倾向——识别相像性并且通过名字的相似来表达现象的相似。

但是科学在现象中所寻求的远不止是相似性，而是秩序。我们在人类言语中所看到的最初的分类，没有任何严格的理论目的。对象的名字如果能使我们传达我们的思想并协调我们的实践活动，那就完成了它们的任务。它们具有一种目的论的功能，这种功能慢慢地发展成为一种更为客观的、“表现的”功能。在不同现象之间的每一表面上的相似性都足以用一个共同的名称来表示它们。在有些语言中，一只蝴蝶被叫做一只鸟，一条鲸被叫做一条鱼。当科学开始作最初的分类时，它必须修正和克服这些表面上的相似性。科学的术语不是任意制造的，它们遵循着一定的分类原则。一套首尾一贯的系统的术语的创立绝不是科学的纯粹附加特征，而是它固有的不可缺少的成分之一。当林奈^②出版他的《植物哲学》时他不得不遭到这种反对理由：这里所给予的只是一种人为的而不是自然的系统。但是，所有的分类系统都是人为的。自然本身只包含个别的多样化的现象。如果我们把这些现象纳入类概念和一般规律之下，那么我们并不是在描述自然的事实。每一种体系都是一种艺术品——是有意识的创造性活动的一种结果。甚至连与林奈的体系相对立的后来的所谓“自然的”生物学体系也必须采用新的概念成分。它们是建立在一般的进化论基础上的。但是进化本身并不是自然史的单纯事实，而是科学的假设，是我们对自然现象进行观察和分类的一种调节性原理。达尔文理论开启了一个新的更广阔的地平线，对有机生命的现象提供了更全面更首尾一致的概念。这决不是对林奈体系的驳斥；事实上林奈始终把他的体系看成是预备步骤，他完全明白，在某种意义上他只是创立了一套新的植物学术语。但是他深信，这套术语不但具有语词上的价值而且有着实在的价值。他曾说：“如果你不知道事物的名字，事物的知识就会死亡。”

就这一点而言，语言与科学之间的连续性似乎没有中止。我们语言学的各种名称和

^①〔奥托·叶斯柏森（1860—1943）〕丹麦语言学家，曾任丹麦哥本哈根大学英语教授、校长。主要著作有《语音学》《语法哲学》。
^②〔林奈（1707—1778）〕瑞典博物学家，现代生物分类学的奠基人，确立了生物分类的双名法。主要著作有《自然系统》《植物种志》。