

上海科学技术出版社



CHUANGXIN YISHI

少年科学素养丛书

陈敬全 孙柳燕 编著

创新意识

青少年科学素养丛书

创新意识

陈敬全 孙柳燕 编著

上海科学技术出版社



图书在版编目(CIP)数据

创新意识 / 陈敬全, 孙柳燕编著. —上海: 上海科学技术出版社, 2003.11

(青少年科学素养丛书)

ISBN 7-5323-6414-3

I. 创... II. ①陈...②孙... III. 创造教育-教学研究-中学 IV.G632.0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 084378 号

上海科学技术出版社出版、发行

(上海瑞金二路 450 号 邮政编码 200020)

太仓市印刷厂有限公司印刷

新华书店上海发行所经销

开本 787×1092 1/32 印张 6.25 字数 102 千

2003 年 11 月第 1 版 2003 年 11 月第 1 次印刷

印数 1-3 000

定价: 13.80 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,
请向本社出版科联系调换

内 容 提 要

本书是《青少年科学素养丛书》中的一种，这套丛书是为配合我国的素质教育而编写的，主要向中学生介绍现代人才所应具备的各种素质和能力，以及培养这些素质和能力的途径和方法。

在知识经济时代，知识已成为推动经济和社会发展的最主要动力，而创新活动则已成为知识经济活动的一种最主要形式，为世界各国所重视。因此，创新意识也是当代人才所应具有的最重要的素质。本书主要介绍了创新意识的含义及与之有关的智力因素、非智力因素和社会因素等，还介绍了形成这种素质的途径和方法，对中学生读者很有启发。

《青少年科学素养丛书》编委会

主 任：李铭俊（中共上海市科技党委书记）

副主任：陈积芳（上海市科协副主席）

李健民（上海科学学研究所所长）

凌同光（上海市科普教育委员会常务副主任）

徐 枫（共青团上海市委副书记）

袁运开（原华东师范大学校长）

委 员：赵卫建（上海市科协普及部部长）

凤慧娟（上海市教委科体艺处处长）

王顺义（华东师范大学教授）

缪克成（华东师范大学教授）

陈敬全（东华大学副教授）

主 编：袁运开、王顺义

全面推进青少年的素质教育是全面贯彻党的教育方针，深化教育改革的根本性任务。面对科学技术的迅猛发展、知识经济时代的加速到来，国际竞争日趋激烈，新世纪我国现代化建设将面临更为伟大而艰巨的任务，提高整个国民的科学、文化素质就显得更具重要性和紧迫性。在这样的情势下，教育战线全面推进素质教育工作的步伐必须加快。我们身为教育工作者，深感责任在肩，希冀能尽绵薄之力，为学校教育作点补充，在青少年科学素养的提高上，提供一些帮助。正是有鉴于此，我们在有关科学、教育行政部门领导同志与上海科学技术出版社的支持下，编写了这套《青少年科学素养丛书》。概括起来讲，它有以下五个方面的特点：

一是鲜明的时代性与针对性

从我们选择的丛书各册的主题，读者就可以清楚地看出时代性与针对性这一鲜明特点：

对运动、变化着的物质的自然界构建起完整的图景，形成辩证的自然观与完整的科学思想，是树立正确科学观的基础，也是引导中学生克服因课堂分科学习而造成的知识割裂缺陷、培养综合运用科学知识解决实际问题能力的有效途径。在当今自然科学呈现出的结构性整体化、综合化的发展趋势面前，让未来的年轻一代及早比较正确而又全面地认识自然、认识科学，就显得十分必要，且更具战略意义。正因为这样，所以，我们编写了以阐述上列内容为主的《科学思想》。

探索、研究自然规律和社会问题的能力，是每个青少年终身学习和工作所必须具备的素养。在激烈竞争的新世纪，其重要性

就显得更加明显。当前，在我国基础教育的科学课程改革中，十分强调变学生被动接受式学习为主动探究式学习，着力培养他们的科学探究能力，其目的正是要从根本上扭转青少年学生中存在的死记硬背、高分低能的现状，这是全面推进青少年素质教育中特别应当引起关注的重要环节和关键所在。所以本丛书把《探究能力》也单列一册。

没有创新意识，就谈不上探究，当然也就不可能产生有新意的想法，更谈不上会形成新的科学发现或技术发明。实际上，创新意识是与丰富的想像力紧密相连的，它充分体现了人的认识的能动作用，青少年往往都有好奇心，他们都潜存着创新意识的种子，教育者的任务就在于启迪、引导他们，把潜在的东西迸发出来，发芽、开花、结果，不断发扬光大。“创新是民族的灵魂，是一个国家兴旺发达的不竭动力”，为迎接未来的科技挑战，提高全民族的创新意识已成为当务之急。所以，在我国全面推进青少年素质教育的进程中，把培养创新精神与实践能力作为改革的重要目标。正基于此，本丛书对《创新意识》作了比较详尽的阐发。

在高节奏的、开放的竞争环境中，正处于心理成长期的青少年，如果缺乏健康的心理素质，就会经受不住外界的压力和干扰，一旦遭遇挫折，便会垂头丧气，甚至失去常态而不能自拔，丧失继续前进的勇气，有的还会产生轻生的念头，甚至导致轻生的悲剧。而当前在广大青少年学生中，心理脆弱而不能保护自己者，确有相当大的比例。所以，引导青少年了解心理成长的过程、特点与影响成长的因素，自觉认识和维护心理健康，以适应自身成长的需要，实为当前学校、家庭与社会教育中一项十分迫切的任务。为此，我们编写了《心理健康》这一分册。

随着科技发展和社会现代化进程的加快，人们合作共事的重要性更显突出，尽管人与人之间的竞争日益加剧，但在应对自然界的挑战面前，更需要相互间的和睦共处和交流合作，这已成为人们能否生存于这个世界中的重要因素。最近抗击 SARS 的过程，即是明证。所以，培养青少年具有符合道德规范的人际交往的素质与能力，实为当今学校、家庭与社会教育中的又一重要职责，为此，我们又编写了《人际交往》这一分册。

其二是科学与人文素养教育的深层渗透

翻开丛书各册，读者随处可见到：凡论说的提出、阐释或展开，都大量渗透着科学精神、科学思想、科学知识、科学历史或科学方法，有的则以文化典籍、古今中外科学家和政治家的著名论说、治学为人的事迹融入其间，青少年朋友从这里不仅可以接受到与论述主题相关的素养教育与引导，还能得到大量科学精神和人文素养的熏陶与启迪。

其三是理论与实践的紧密结合

在各册丛书中，作者在作理论阐述的同时，都紧密结合历史的或现实的案例加以说明。历史的案例绝大多数都选择著名自然科学家或人文、社会科学家的给人启迪、催人奋进的事例；现实的案例则多取自名家的活动实例，有的还选用了青少年学生的现实生活情节。对内容作这样的处理，不但有助于把道理讲透，对青少年读者来说，还会感到很形象、很具体，便于他们接纳。

其四是行文流畅、深入浅出

丛书各册都通俗易懂、深入浅出、行文流畅，青少年朋友读来不会感到艰深难懂。相反，只要认真去阅读，就一定会感受到在轻松愉快中吸取了知识与智慧，从而越读越爱读，希望能从中

汲取到更多的精神食粮，来不断充实自己，完善自己，使自己的科学素养能上一个新台阶。

其五是教师心声的呼唤

由于丛书的作者都是大学里有丰富教育、教学经验的老师，对中学也有一定的接触与了解，他们对当代青少年的所思、所想、所需都了然于胸，因此，他们才能行文如流水行云，不断迸发出热切希望青少年同学尽早成才的心声。

当然，受时间与水平的限制，且编写这种模式的青少年科学素养丛书是一种新的尝试，大家都缺乏经验，因此，不足甚至错误之处在所难免，欢迎广大读者随时指出，以便再版时修正。

原华东师范大学校长、教授 袁运开
国际欧亚科学院院士
2003年8月

第一章

创新和创新意识

创新：“人类大脑一颗圣灵的火星”	2
美国学者的反思	4
日本有识之士的忧患	8
改革开放的中国呼唤创新精神	10
多利羊和“深蓝”电脑	11
创新意识：现代化的人必备的素质	16
创新意识：创新活动的起点	19
创新意识：一种求新求异的意识	23
创新意识：一种求真求实的意识	28
创新意识：求变意识	32
创新意识：问题意识	36

第二章

创新与智力因素

观察和科学创新	41
观察力和观察力的培养	51
记忆：“一切智慧的根源”	58
勤奋：提高记忆力的诀窍	65
创新“蓝图”的获取：想像	69
让思想插上想像的翅膀	77
思维：“地球上最美丽的花朵”	82
出新、出奇、出异的创造性思维	85
提高创造性思维能力的途径	89
创新的源泉：产生思想的能力	97

第三章

创新与创造性人格

两项结论相左的调查研究	103
创造性倾向与创造性人格	105
好奇心：创新“火花”的“导火索”	109
兴趣：创新活动的催化剂	112
情感：创新活动不竭的动力源	118
意志：创新活动中克敌致胜的法宝	124
良好的性格：创新活动的心理保障	128

第四章

创新过程中心理障碍的克服

错误的概念和概念的片面性	131
过早的判断和先入之见	138
习惯性思维方式和“思维定势”	141
本本主义和以人为据	145
自信心不足和气馁	151
胆怯和过分的自责	154
对失败的恐惧感	156
从众性、偏执和刻板	159

第五章

创新与社会环境

安定的政治环境	164
良好的社会风气	166
百花齐放、百家争鸣的学术空气	168
创造力发展的强大推动力：社会需求	171
科学中心转移规律与国家的科技发展战略	173
创造与社会“小环境”	177
家庭环境和早期教育	181
学校环境和创造教育	185

第一章

创新和创新意识

我们生活在创造的环境中，享受各种创造的恩泽。我们享用的各种物质产品和精神产品，哪一样不是人类思维的创造？哪一样不是创新的成果？

一切创新都是人类智慧的物化，都是思维的凝结。智慧来自人的大脑，创新来自大脑的创造性思维。人类社会从来没有像今天这样高度重视创新问题，也从来没有像今天这样迫切地渴求创新思维，因为人类社会将要步入知识经济时代，在知识经济时代，知识成为推动经济发展的最主要动力，成为最重要的战略资源。而知识的获得和利用，更需要智慧；知识作用的发挥，更需要创新。创新能力成为知识经济时代合格人才必备的素质。

要有所创新，就必须培养和不断强化我们的创新意识。创新意识表现为求新意识，求真求实意识，变革意识和问题意识等等。

创新：“人类大脑一颗圣灵的火星”

伟大诗人但丁在《神曲》的最后一曲中，向上天做过虔诚的祈祷，他恳求无所不能的上苍赐给人类大脑一颗圣灵的火星。但丁祈求的这颗圣灵的火星，正是一种创造的灵感，一种追求有所发现、有所创造的创新意识。

创造灵感和创新意识是上苍赋予人类的最宝贵的

财富。人类社会的发展史，实际上是一部不断创新的历史，从古代的渔牧时代到今天的信息时代，人类在创新意识的支配下，展开创新思维和进行创造活动，改变客观世界与主观世界，获得了物质文明成果和精神文明成果。人类发明了弓箭、蒸汽机、发电机、宇宙飞船、电脑……人类拥有山崖上的神秘的壁画，美丽的维纳斯雕像，迷人的蒙娜丽莎的微笑，气壮山河的第九交响曲……创新，是人类社会向前发展的不竭动力。创新使人类社



图 1-1 维纳斯雕像

会如长江大河之水，不停息地奔腾向前，人类社会的文明程度不会永远停留在同一水平之上。

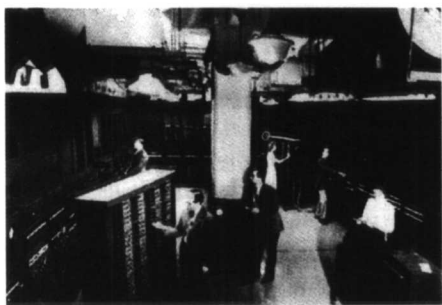


图 1-2 ENIAC 电子计算机

自 20 世纪 50 年代以来,人们对于创造的研究得到了极大的发展。“创造”这一概念,如同春天的使者

走遍了世界各个角落。特别是进入 20 世纪 80 年代以来,这个术语几乎变成了一句神奇的咒语,它对于各个国家都具有类似“芝麻开门”一般的魔力。各国都高度重视创造对经济发展、国家富强的作用,学者们争先恐后地对有关创造的一系列问题进行深入的研究。在 20 世纪和 21 世纪之交,各国都把提高创造和创新

能力,培养创新人才作为头等大事来认真对待。诚如美国著名的创造学家吉尔福特(J. P. Guilford)所说:“没有一种现象或一

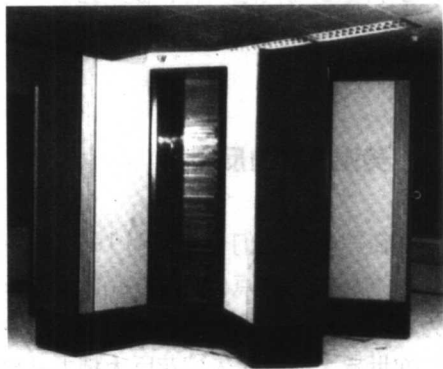


图 1-3 银河巨型计算机

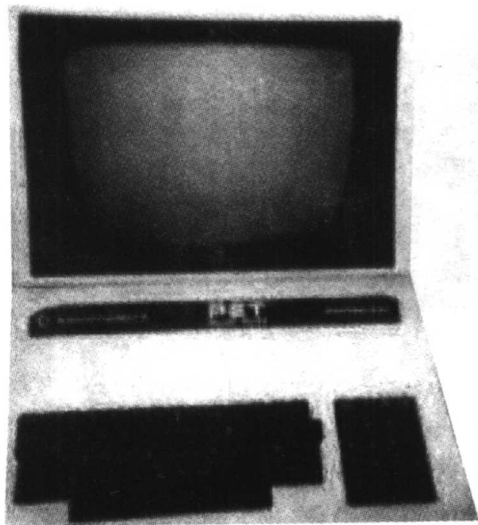


图 1-4 微型计算机

门学科像创造问题一样，被如此长久地忽视，又如此突然地复苏，受到如此的厚爱”。

美国学者的反思

在美国，人们一般认为 1950 年是对创新问题开始感兴趣的转折点。美国著名的创造学家吉尔福特认为，发生这个转折，“有些力量无疑是起作用的，第二次世界大战唤起人们花巨大精力从事研究和开发的革新，最终导致了原子弹的试制成功。在冷战期间，

加紧步伐的扩军备战加速了智力的竞争,具有创造发明头脑的人才为许多部门和企业所冀求,这样的人才多多益善、供不应求,探求创造性人物成长过程和创造过程的奥秘的活动大有作为。”

1957年,前苏联首次发射人造地球卫星成功,在空间的军备竞争中暂时领先,美国举国上下一片哗然。人们纷纷探讨美国在太空竞争中失利的原因,这促使有关创造学的研究急剧地发展。许多人都认为美国教育过于刻板,不利于学生智力的充分发展;考试要求学生强记书本知识和教师讲授的内容,并不鼓励学生深入思考;教师们喜欢智力高而循规蹈矩的学生,不喜欢富于创造性而不顺从的学生。怎样改革教

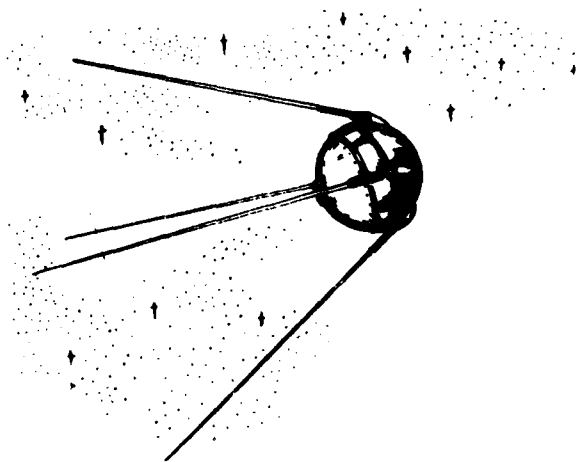


图 1-5 第一颗人造地球卫星

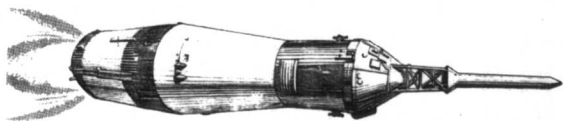


图 1-6 第一艘载人登月飞船

育和激发人们的创造力成为普遍关心的问题。有关创造方面的研究论文剧增,据吉尔福特的统计,在1950年以前的23年中,权威的《心理学文摘》共有约121,000个题目,但其中仅有186个题目与创造力这一课题密切相关的。这就是说,《心理学文摘》在过去1/4个世纪里编入索引的书籍和文章,只有不到0.2%是与创造力这一课题直接有关的,平均每年不到10篇。然而在1963年以后,有关这一课题的研究文章增加到每年百余篇!富有生气的研究活动取得了一系列富有价值的成果。

美国的学者们对于创造的本质,其意义和作用,创造的过程和影响的种种因素作了深入的研究,他们提出了一系列行之有效的研究方法和手段,并创立了一整套激发创造力的方法或技法。有成就的研究者不时涌现,吉尔福特是其中的佼佼者,他的《论创造力》的演说,被认为是推动美国对创造学感兴趣的最重要因素之一;另一位著名人物是奥斯本(A.F.Osborn),他的《应用的想像》一书,被认为是“对创造力感兴趣的比较实质性的证据”,该书被译成多种文字畅销全球,奥斯本提出的实用性的创造技法,包括最负盛