



北京未来新世纪教育科学发展中心 编

科学伴你行

科学征程

科学的征程，
是探索与发现的征程，
是艰辛与喜悦的征程。



五新助学丛书

科学征程

编者 北京未来新世纪教育科学发展中心

远方出版社

图书在版编目(CIP)数据

科学征程/北京未来新世纪教育科学发展中心编.—2版.—呼和浩特:远方出版社,2008.3

(五新助学丛书)

ISBN 978-7-80595-858-3

I. 科… II. 北… III. 生命科学—青少年读物 IV. Q1-0

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 026280 号

五新助学丛书 科学征程

编 者	北京未来新世纪教育科学发展中心
出 版	远方出版社
社 址	呼和浩特市乌兰察布东路 666 号
邮 编	010010
印 刷	廊坊市华北石油华星印务有限公司
开 本	850×1168 1/32
字 数	2500 千
版 次	2008 年 3 月第 2 版
印 次	2008 年 3 月第 1 次印刷
印 数	3000 册
标准书号	ISBN 978-7-80595-858-3
总 定 价	880.00 元(共 35 册)

远方版图书,版权所有,侵权必究。
远方版图书,印装错误请与印刷厂退换。

前 言

随着历史车轮的运转,时代的变迁,科学技术也在发生着日新月异的变化。在21世纪这样一个充满竞争与压力的年代里,不仅需要我们有完整的知识结构体系,还要有良好的心态!只有我们具备了这样的素质,才有能力为中华民族的现代化建设做出自己的贡献。

在新课程改革的春风之下,我们开发了这套既顺应历史发展的潮流,又适合青少年朋友口味的科普读物,它从学生的思维角度出发,以他们的视角为基点,内容丰富而翔实,涉及面广,语言轻松幽默,叙述清晰而有条理,是一套不可多得的科普丛书。

本丛书在普及科学文化知识的同时,重点在培养中学生学习科学文化知识的兴趣和科学的学习态度以及实事求是、不畏艰难、锲而不舍、开拓创新的精神。这全面而系统地反映了时代的发展对青少年在科学文化素质方面的要求。对鼓励学生在探究性学习过程中,养成独立思考、积极探索的学习习惯,发展他们的创新意识,特别是对学生的终生发展和形成科学的世界观、价值观都具有重要的意义。

在本丛书的编著过程当中,由于编者的水平有限以及时间仓促,书中难免有一些错误与疏漏之处,希望广大读者给予批评与指正,我们将不胜感激!

编者



目 录

天才的光辉	1
伟大的牛顿	1
罗伯特·胡克	15
“哈雷彗星”	18
百科全书式的天才	21
微观世界大发现	27
阳光下的数学	30
数学论战	30
欧拉与数学	32
哥德巴赫猜想	42
拉格朗日	44
勇敢的富兰克林	51
天地的由来	55
康德想要创造宇宙	58



达兰贝尔与拉普拉斯	62
数学之王	68
另一路进军者	73
罗巴切夫斯基的非欧几何	77
接力赛中又一棒	81
科学与神的较量	87
科学成了神的婢女	87
神学的天下	90
经院哲学的产生	93
惟一有成就的人	97
中世纪的科学成就	100
近代前期的科学	104
开普勒的“三大定律”	104
盗尸解剖	108
残暴的一页	111
哈维的发现	113
费尔马猜想	116
帕斯卡的贡献	120
迎接辉煌的时代	122
不断拓宽的化学领域	126
勇闯有机化学领域	126
偶然事件改变一生	134



环状碳链理论·····	136
有机化学结构学说奠基人·····	140
诺贝尔·····	145
物理化学的产生·····	150



天才的光辉

伟大的牛顿

开启近代科学之门

科学的发展到了近代,随着生产力的发展,给科学带来了勃勃生机,科学的前进更进一步推动了生产力的发展,科学和生产力相辅相承,并驾齐驱。辉煌的近代科学,是以灿烂的牛顿时代为开端的。

在牛顿时代,力学经过开普勒和伽利略,已经面临着新的突破,化学经过波义耳以后走上了康庄大道,医学、生物学、生理学经过哈维、列文虎克和胡克已逐步形成体系,数学经笛卡儿之后符号演绎体系已经初步形成,天文与地质学也有了新的进展。这样,就逐步地以牛顿力学为骨干,形成了一个初步的自然科学体系。

牛顿是近代伟大的科学家。恩格斯曾对牛顿在科学上的贡献作过高度的评价:“牛顿由于发现了万有引力定律而创立了科学的天文学,由于进行了光的分解而创立了科学的光学,由于创立了二项式定理和无限理论而创立了科学的数学,由于认识了力的本性



而创立了科学的力学。”

可以看出，牛顿是杰出的物理学家、天文学家和数学家，他在科学上的发明创造重大，对人类和科学的贡献卓著。

是牛顿天资聪颖、才华出众才有这么多的发现吗？那么牛顿的生活全貌会给你答案。青壮年时期，牛顿勤奋学习废寝忘食地工作，兢兢业业专心致志地思考，而取得了巨大的成就。牛顿谦逊地说：“我只是对一件事情很长时间、很热心地去思考罢了。”在晚年，牛顿沉醉于宗教意识中，再也没有什么成就。

1642年，伟大的科学家伽利略逝世，巧得很，就是这一年，又一位杰出的科学家牛顿诞生了。

伊萨克·牛顿，生于英国北部林肯郡一个偏僻的伊耳索浦村的一个农民家里，是一个农民的遗腹独生子。他生下来体重不足，身体虚弱，似乎不能长大成人。两岁时，母亲改嫁，由外祖母抚养，后来他母亲又变为寡妇。

幼时的牛顿多灾多难，身体不好，可是，后来经过调养和锻炼，逐渐强壮，居然活到了86岁高龄。

由于没有在温暖的家庭里长大，牛顿小时候并不聪明，性格内向，胆子较小。在小学读书时，除了数学外，各门功课都不好，没有什么进步，因此，老师是不喜欢他的。

但是这个成绩不好的学生却有着自己的业余爱好，就是积攒零花钱去购买斧子等木工工具，俨然是一个小木匠。他做了一些风车、风筝、日晷、漏壶等实用机械，都十分精巧，经常得到同学和邻居的称赞。



由于成绩不好,对自己做出来的器械也讲不出道理,有时受到一些同学的嘲笑。有一次,牛顿兴致勃勃地抱着自己做的心爱的水车,到校园一角的小河进行试验,好多同学也跟着来看热闹,当水车受水冲而转动时,牛顿兴奋地跳起来,大家也都夸牛顿做的水车好漂亮。这时,有一个找岔的同学问牛顿:“水车为什么碰上水,就转了呢?”

牛顿只知道水车被水冲就会转,可答不出为什么。

“你说呀,讲不清道理,最多只是个笨木匠。”

“笨木匠!”“笨木匠!”大家齐声起哄。

有一个同学还踢了牛顿一脚。水车也被打坏了。

这次受辱,刺激了牛顿的求知欲,牛顿决心努力学习,解释其中的道理,于是成绩不断上升,成了优等生。

牛顿仍然制作器械,模仿得更巧妙,并且富有创造性。例如,他做的风筝,很讲究形状、尾巴的重量和线的着力点。

1656年,牛顿辍学,帮助母亲耕种。牛顿很体贴母亲的艰辛,什么活都抢着干。但是少年时代的牛顿,满脑子充满了理想,一有空闲就躲起来看书。

一天,牛顿正在聚精会神地看书,被舅舅发现了,舅舅认为他偷懒,不好好耕种,而十分生气,想去责骂他。走到面前,舅舅看到他正在读数学书,非常感动,认为牛顿必有出息,便建议让牛顿继续读书,牛顿的母亲终于接受了舅舅的建议。

1661年,牛顿考入剑桥大学三一学院。在这所大学,集中了全国各地的优秀学生,牛顿虽然是伊耳索浦的高才生,但和其他同



学相比,仍然成绩平平,牛顿毫不气馁,学习更勤奋,更刻苦。别人休息了,他还在努力,就是这样最终才得以成绩名列前茅。

在三一学院,牛顿幸遇了著名数学家巴罗和数学教授路卡斯。路卡斯虽然在数学上没有惊人的成就,但他发现了牛顿,认为牛顿是一个很有才能的人。于是对牛顿格外教导,牛顿不懈地学习,数学成为牛顿最拿手的一门功课。这为他以后的科学探索打下了基础。

1664年,牛顿被选为三一学院的研究生,1665年又被选为校委。年青的牛顿开始步入研究阶段。

就在这年6月,伦敦流行鼠疫,一旦传染上这种可怕的疾病的后果是可想而知的。剑桥大学决定暂时停课,牛顿只好回到了家乡伊耳索浦。

回到故乡,牛顿并没停止科学研究,因为要研究的问题很多很多。在学校里读书、做实验,当然方便。在乡村,同样可以攻读名家经典著作,更重要的是,经过全面思考,把学到的知识归纳整理。

翻开名家著作,那是一副副自然科学飞速发展的画卷。望远镜打开了观察太阳黑子、月球上的山峦和峡谷的通道;显微镜揭示了生物结构的内幕;折射定律的数学公式;血液循环和红血球的发现等等。牛顿博览群书,受益匪浅。

1669年,牛顿被聘担任路卡斯的数学讲座。这时牛顿已经26岁,还没有发表过什么东西,也没有引起更多人的注意。

通过多年的勤奋学习,牛顿掌握了丰富的科学遗产和最新成就,这为牛顿的科学研究打下了坚实的理论基础。



牛顿研究科学的方法有自己的特点,不是以假设来解释现象,而是以理论和实验来加以证明。牛顿非常重视实验,在他的科学活动中,绝大部分时间都是在实验室中度过的。他一般要工作到夜间两点钟才去睡觉。有时遇到重要的试验,常常几个星期一直留在实验室,不分昼夜,直到试验完成。

正是因为牛顿亲自参加实践,重视实验事实,因此才能把无数杂乱的材料加以整理,使之上升为系统的、科学的理论,从而在自然科学好几个领域内都作出了杰出贡献。

多方面的成就

牛顿在光学上也有伟大的贡献。

牛顿扩大了笛卡儿等人的棱镜实验。他制做了一个玻璃三角棱镜,在实验中,把房间所有的门窗关闭,并用黑布遮住,在一个窗户上留一个小孔,让适量的阳光射进来,然后把棱镜放在光的入口处。

棱镜把白色的太阳光分散成由不同颜色光线组成的光带折射在对面的墙上,赤、橙、黄、绿、青、蓝、紫,非常好看。牛顿又进一步把棱镜倒置,结果又把这个有色光带重新组成白色光,从而得出了太阳光是由有色光组成的正确结论。

牛顿把这一现象同自然界中的彩虹联系起来,发现彩虹的一边总是红色的,而另一边是紫色的,在红与紫之间排列着其他的光色。牛顿通过不断的实验,发现在彩虹中,雨点的作用便等于棱镜的作用。后来,牛顿用单色进行各种实验,从而科学地解释了彩虹



的现象,揭开了彩虹的奥秘。

为了消除当时折射望远镜中普遍存在的色散现象,牛顿着手制造新的望远镜。他用凹面镜,即中央凹进去的镜子,和普通的平面镜,在1672年做成了一架望远镜。这就是牛顿发明的“反射望远镜”。

牛顿创立了光的“微粒说”,认为光是由发光体射出的微粒组成的,白光可以说是不同色的各种微粒的混合体,微粒把它们各自分开了。折射是由于从玻璃的粒子所发出的力作用在光的粒子上所致,光离开棱镜以后,各种色的微粒就会沿着不同路线折射而互相分开。

牛顿还试图用光的微粒在它们作用的物体中激起颤动,来统一“微粒说”和当时惠更斯等创立的光的“波动说”。现代科学已经证明,光是有微粒和波动两重性的,即光的“波粒说”,可见牛顿的“微粒说”只反映光的一定的本质。

牛顿在数学上的伟大贡献是发现微积分。

在牛顿发现微积分的过程中,他的老师巴罗的“微分三角形”思想,给了他很大影响。费尔马作切线的方法和华里斯的《无穷算术》,也给了他启发。

牛顿的微积分思想即流数术,最早出现在他1665年5月写的一页文件中。他的微积分理论主要体现在三部论著中。

在《运用无穷多项方程的分析学》里,他给出了求瞬时变化率的普遍方法,阐明了求变化率和求面积是两个互逆问题,从而揭示了微分和积分的联系,也就是沿用到现在的所谓微积分的基本定



理。当然，他的逻辑论证不够严密。

在《流数术和无穷级数》里，他认为变量是由点、线、面连续运动而产生的，他把变量叫做“流”，把变量的变化率叫做“流数”，并引进了高阶流数的概念。

他还阐明了微积分的两个基本问题，并把流数法用于隐函数的微分，求函数的极值，求曲线的切线、长度、曲率和拐点。从而比较深入地说明了微积分的理论。

在“求曲边形的面积”这篇论文里，试图排除由“无穷小”造成的混乱，把流数定义为“消逝增量”的最终比，和“初生宗量”的最初比。虽然仍是含糊的，但已经显示出他把求极限的思想方法作为微积分的基础。

在牛顿发现微积分的时候，德国的莱布尼茨也几乎同时独立地发现了微积分。后来还出现了牛顿和莱布尼茨关于微积分发现优先权的争论。

牛顿还在数学的许多分支中作出过贡献，主要是二项式定理，即 $9^2 = (4+5)^2 = 4^2 + 2 \times (4 \times 5) + 5^2 = 81$ ，这就是我们现在所学的两数和的平方公式即： $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ 。

牛顿 1687 年问世的巨著《自然哲学原理》，被公认为人类智慧的最高结晶。

在这部著作里，他不仅首次以几何形式发表了流数术及其应用，更重要的是它完成了对日心地动说的力学解释，把开普勒的行星运动规律、伽利略的运动论和惠更斯的振动论等统一成为力学的“三大定律”。



牛顿对科学的巨大贡献为近代自然科学奠定了四个重要基础。他创建的微积分为近代数学奠定了基础；他的光谱分析，为近代光学奠定了基础；他发现的力学三定律，为经典力学奠定了基础；他发现的万有引力定律，为近代天文学奠定了基础。

牛顿在科学上的卓越成就，对社会发展起了巨大的推动作用，也得到了政府的重视和奖励。1688~1705年，他以剑桥大学代表的身份当上了国会议员，1696年被授予铸币厂主管的职位，1699年被任命为铸币厂厂长，1703年起担任英国皇家学会会长，1705年又被英国女皇授以爵士称号。

然而到了晚年，牛顿却沉醉于宗教意识之中，在神学唯心主义道路上越走越远。他认为如果没有神的力量就决不能使行星做现在这样绕太阳而转的圆满的圆周运动，甚至认为上帝是非常精通力学和几何学的，于是发誓要更好地“侍奉上帝”。

在1692年到1693年间，牛顿为牧师本特利攻击无神论的讲道提供“科学根据”。1713年，又把他的基本神学思想总结成“总释”一节，在《自然哲学数学原理》第二版中，加在书后，以自己的科学成果虔诚地奉献给上帝。牛顿由一个伟大的自然科学家最后堕落为一个宗教狂。

1727年，伟大的科学家牛顿逝世了，他作为有功于国家的大人物，葬于威斯敏斯特教堂。

四大定律

牛顿在物理学上的贡献主要表现在发现力学运动三定律和万



有引力定律。

物体为什么会运动呢？

早在 2000 多年前，古希腊的哲学家亚里士多德根据经验提出：为了使物体不停地运动，必须持续不断地有力作用于物体上，没有力的作用，物体就会停下来。也就是说，推一个物体的力不再去推它时，原来运动的物体便归于静止。

比如，牛拉车时，牛用力拉车，车便前进了；牛停下来，不用力了，车也就停下不动了。

很明显，亚里士多德认为维持运动需要力。

真的是这样吗？假如有人推着一辆小车在平路上行驶，然后突然停止推它，小车不会立刻静止，它还会继续运动一段很短的距离。这一段很短的距离没有人推，为什么能运动呢？亚里士多德错在哪里呢？当时的科学家们无法弄清楚。

16 世纪末，意大利青年物理学家伽利略，做了物体沿斜面运动的实验，发现物体沿斜面向下运动时，速度越来越大，沿斜面向上运动时，速度越来越小。从这里他想到，如果没有摩擦力，物体在不倾斜的水平面上运动时，速度应该不变。

牛顿在总结了伽利略等人研究成果的基础上，进行不断的研究。

在人推车的实验中，如果把道路修整得越平滑，车轮上涂油等外部的影响减少，车子滑行的距离会更长。牛顿想方设法减少车轮与路面之间的摩擦力，但是不可能得到没有摩擦的平面。牛顿绞尽脑汁，考察、研究，终于想出了当路面绝对平滑时，车轮也毫无