



新世纪
小学生文库

探索辑

姚诗煌 编著

科学家的金钥匙

kexuejia de jinyaoshi

kexuejia de jinyaoshi



上海教育出版社
SHANGHAI JIAOYU CHUBANSHE



新世纪
小学生文库

探索辑

姚诗煌 编著

科学家的金钥匙

kexuejia de jinyaoshi

kexuejia de jinyaoshi

上海教育出版社
SHANGHAI JIAOYU CHUBANSHE

图书在版编目 (C I P) 数据

科学家的金钥匙 / 姚诗煌编著. —上海: 上海教育出版社, 2000. 12

(新世纪小学生文库. 探索辑)

ISBN 7-5320-7294-0

I. 科... II. 姚... III. 创造发明—少年读物
IV. G305-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2000) 第81870号

新世纪小学生文库

探索辑

科学家的金钥匙

姚诗煌 编著

上海世纪出版集团 出版
上海教育出版社

(上海永福路123号 邮政编码: 200031)

各地新华书店经销 上海市美术印刷厂印刷

开本 889×1194 1/32 印张 3

2000年12月第1版 2000年12月第1次印刷

ISBN 7-5320-7294-0/G · 7430 定价: 10.00元

目 录



达尔文和物种进化论	
——观察方法·····	1

伦琴发现 X 射线	
——捕捉机遇法·····	5

巴甫洛夫和条件反射学说	
——比较方法·····	9

阿基米德发现浮力定律	
——实验方法·····	13

魏格纳和大陆漂移说	
——假说方法·····	17

门捷列夫和元素周期表	
——分类方法·····	21

弗莱明发明青霉素	
——偶尔启发法·····	25

卢瑟福的原子模型	
——类比方法·····	29

爱迪生和“世界之光”	
——逐步逼近法·····	33

法拉第和电磁感应定律	
——逆向思维方法·····	37

巴斯德揭示病菌世界秘密	
——推论方法·····	40

琴纳和牛痘接种法	
——正反并用法·····	43



爱迪生与电子失之交臂

——打破习惯思维法·····46

莱布尼茨和二进位制

——侧向思维法·····50

沃森、克里克发现核酸结构

——优势组合法·····53

汤川秀树和介子的发现

——思路转换法·····57

斯佩里揭示大脑两半球功能

——联想思维方法·····61

竺可桢和物候学

——联系方法·····65

怀尔斯和费马大定理的证明

——严格演算法·····69

富兰克林发现雷电奥秘

——异中求同、同中求异法·····74

马可尼发明无线电

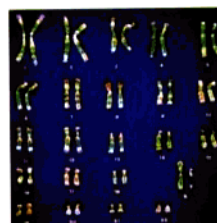
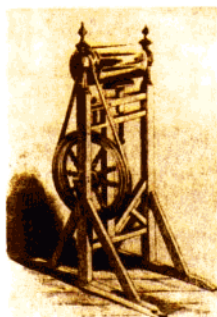
——实验证明法·····79

牛顿和万有引力定律

——归纳方法·····85

哥白尼和“日心说”

——观察计算法·····89



达尔文和物种进化论

——观察方法

著名英国科学家、物种进化论的创立者达尔文，从小就喜欢独立观察事物。他收集了各种各样的小石子、贝壳、钱币、雀蛋、花朵、昆虫等有趣的东西，经常边玩边仔细观察，为什么这些贝壳上的花纹这么漂亮？那些昆虫吃的是什​​么呀？上学以后，他对观察自然界事物的兴趣仍然十分强烈，甚至在父亲的花园里建立了一个秘密的实验室，开始同化学和物理打交道，一会儿把瓶瓶罐罐里的药水倒来倒去，一会儿用一块玻璃片，把阳光反射着照来照去。严厉的父亲训斥他“用无穷无尽的破烂货把家里搞得一塌糊涂”，于是把他送去学医，希望他成为一名高明的医生。过了两年，发现达尔文仍“不务正业”，就又把​​他送到剑桥大学学神学。然而，学业一结束，达尔文并没有去从事神职，而是登上了一艘名叫“贝格尔号”的巡洋舰，开始了环球科学探险。

五年的环球航行，使达尔文直接体验到“地球是圆的”，亲眼看到了“生活在它上面的蓬蓬勃勃的生命的种种神秘”。他用一个科学家的精确性和一个诗人的想象力——因为每一个伟大的科



我以为我在注意容易逃过的事物上，在细心观察事物上，要比一般人高明一些。我在观察和收集事实方面几乎已尽了勤奋的能事。我对自然科学的爱好是始终不渝的。

——达尔文



变异

生物的一种属性。

生物在进化过程中，既有遗传，又有变异。遗传使生物保持了物种的稳定性，即所谓种瓜得瓜，种豆得豆；而变异则使物种能不断进化，即所谓“青出于蓝而胜于蓝”，但变异也会造成物种的退化，出现“一代不如一代”的现象。

学家都是一个诗人——收集、观察了生命这块七巧板的零星碎片并加以分类，试图把这些碎片拼成一幅包罗万象的、可以理解的图案。但是，一开始他并没有就形成把他的调查研究引到什么方向去的具体概念。像每个真正的观察者一样，他不是从理论出发，而是从事实开始。对于达尔文来说，整个世界就是一个大问号。

年轻的达尔文在历经5年的考察期间，登高山、涉深水、穿森林、过草原，每到一地，他总要问当地居民：这里可有什么有趣的植物和动物？它们有什么特点？用什么方法可以采集或捕捉它们？等等。逐渐、逐渐，在无数次的仔细观察中，他萌发了物种进化的思想。在南美大草原、在加拉巴哥斯群岛，他发现了许多生物的形貌虽各有不同，但常有一些共同的特征。他说“这种种事实，只能以这样的假设加以解释，即物种是逐渐变化的。”

兰科植物

多年生的一种草本常绿植物。根簇生，叶线状。早春由叶丛间抽生多根花茎，每茎顶开一花，花淡黄绿色，有清香。野生于我国南部、东部山坡树荫下，为我国历史悠久的盆栽观赏植物。

科学的观察需要非常认真、细致的作风。为了搞清楚一种兰科植物是否必定分泌花蜜，他在花开以后连续观察23天：炎炎日照后去观察，雨后又去观察，他甚至还把这些穗状花序浸在水里，午夜特地起来观察，第二天清晨再去观察。为了研究动物的变异，他曾对150种不同品种的家鸽进行了深入的考察，大量研究了各种家养动物，从中获得了许多新的发现。譬如，他发现所有家兔的头骨的长度与其宽度的比例都比野兔大。为什么家兔的头部会变窄呢？为此，他特地称了4只野兔和4只家兔的体重，发现前者对后者的平均体重比是1比2.17，体部的长度比是1比1.41，而头骨的容量比则为1比1.15。噢，原来是：家兔与野兔相比，体态上虽增加很多，但脑容量的增加却很少。



生物进化论

生物进化论,即“适者生存”理论,是由达尔文和华莱士共同创立的,这一理论揭示了生物一代又一代慢慢变化的奥秘。他俩认为这种演化是由代代相传中累积起来的。

为了撰写《物种起源》一书,达尔文花了27年时间,进行观察和实验;为了研究异体受精和自体受精的不同,达尔文设计了57种植物做同样的试验,整整花了11年时间;为了研究人类和动物的表情,达尔文从大儿子出生的那天起,就详细记录孩子的各种表情。达尔文总结自己的成功经验时说:“我认为最主要的是:爱科学——在长期思索任何问题上无限耐心,在观察和收集事实上的勤勉。”

观察是科学研究的重要方法,我们的日常生活也离不开科学的观察。通过观察,可以透过表面现象,发现事物的本质;也可以去伪存真,不被表面的假象所迷惑;还可以将零星的局部现象组合成一个整体,看到事物的整体。所以,正如俄国科学家巴甫洛夫说的:“应当学会观察、观察。不学会观察,你就永远当不了科学家。”

马的演化



5千万年前的始新马



3千万年前的中新马



2千万年前的渐新马



2万年前的现代马

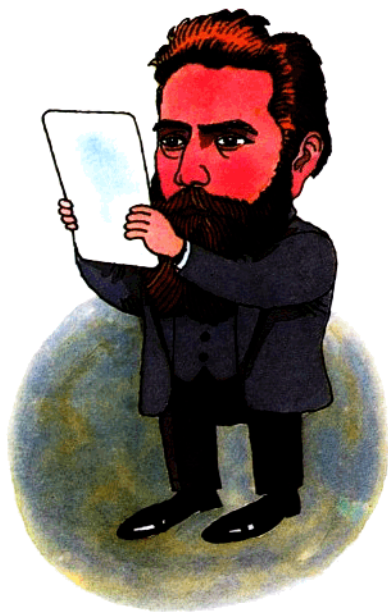
伦琴发现X射线

——捕捉机遇法

现代医疗诊断离不开X射线。世界上第一个发现X射线的人，是德国的伦琴。那么，当时他是怎样发现这种神秘的射线的呢？

1895年11月8日，伦琴正在进行研究气体放电过程的实验。实验在暗室中进行。这一天，伦琴用黑纸把真空管密包起来后，便离开了实验室。忽然，他想起忘了切断电路，就赶回暗室。就在这时，他惊异地发现：距离真空管不远处涂有铂氰酸钡荧光材料的屏上，竟然发出微弱的荧光。这一偶然发现引起了伦琴的极大兴趣，他立即进行仔细的观察和实验，发现激发这种荧光的东西来自刚才那个已用黑纸包起来的阴极射线管。阴极射线是穿不过黑纸的，那麽是什么射线在起作用呢？

伦琴连续几个星期进行实验。他推想，当阴极射线撞击玻璃壁时，是否会形成一种新的未知射线呢？伦琴发现这种新的射线可以穿透黑纸，撞击在铂氰酸钡的屏上，便发出了荧光。伦琴还发现，这种新的射线还能穿过铝片、木头、纸张等不透光的轻质物体，但穿不过厚块的金属。伦琴虽然说不清楚这种新的射线究竟是什么，但既然是未知射线，那么就叫它为X射线吧。



在观察的领域中，
机遇只偏爱那种有准备的
头脑。

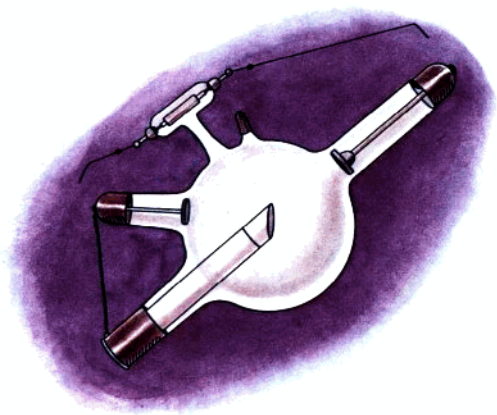
——巴斯德



令他更惊奇的是，当他的手无意中放到真空管和荧屏之间时，不知怎么的，荧屏上竟然有影子在晃动。从影子看，似乎是只透明的手，而且能清楚地看到的只是手的骨头。他惊诧极了，

实验是最有力可靠的手段，能使我们揭开自然界的奥秘；实验也是判断假说应当保留还是应当放弃的最后鉴定。

——伦琴



幽灵一般的影子在飘荡，自己手掌的骨骼清晰可辨。这一切使伦琴激动不已，他取来照相用的胶片，把手放上去，用X射线照了一会，显影后一看，果然是一幅指骨的图像。这就是世界上第一张X光片。

X射线的发现，在全世界引起了很大的震动，许多国家的实验室纷纷重复这一实验，这一新技术很快被用到外科治疗中去。发现X射线的消息传到美国的第四天，就有人用它来检查一位受枪伤的病人。三个月后，维也纳的著名医院开始用X光拍片。1901年，伦琴获得了首届诺贝尔物理学奖。

伟大的发现常常出于偶然，关键是能否抓住偶然来到你身旁的这种机遇。在伦琴发现X射线以前，也有几个人曾发现过这种现象，但他们不是让它一晃而过，就是认为它不过是一种干扰，结果都错失了良机。伦琴的可贵之处，在于他抓住了这一机遇，做深入的探究，从而透过了



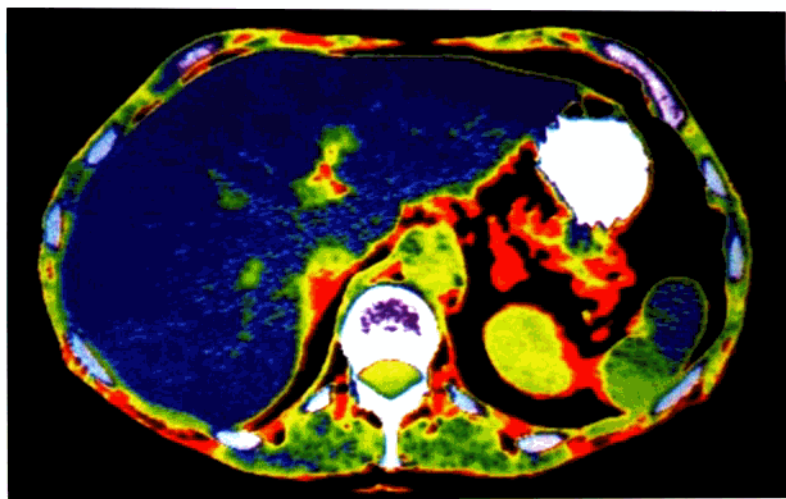
首张X射线照片

X射线

由原子中内层电子发射出来的波长很短的电磁波。



用X射线探测器检查行李



x 射线断层扫描

放疗

治疗癌症的一种方法。有的是用x射线照射肿瘤，有的是把含放射性元素铀的小针植入肿瘤里，以此杀死癌细胞。

偶然性的层层迷雾，找到了科学的必然性。

科学史上，许多伟大的发现都出自于偶然性，真可谓是“有意栽花花不发，无心插柳柳成荫。”其实，由于科学研究具有的探索性、曲折性和复杂性，最终的发现和开始的设想大相径庭，是完全可以理解的，表面上的偶然性，实际上隐藏着内在的必然性。所以，不少科学家认为，“留心意外之事”应是科学研究的座右铭。谁善于捕捉偶然的机遇事件，透过大量偶然现象揭示其必然规律，谁就能有所发现、有所发明。伦琴发现X射线的事例，告诉我们偶然的背后，往往孕育着重要的发现。但是，这需要敏锐的识别能力，足够的知识储备，勇于创新的科学精神和认真细致的工作作风。

巴甫洛夫和条件反射学说

——比较方法

巴甫洛夫是俄国的生理学家,他致力于高级神经活动生理学的研究,提出了著名的条件反射学说,从而获得了1904年的诺贝尔生理学医学奖。

巴甫洛夫的父亲是位牧师,所以他最初在神学院学习。后中途退学,到医学院学习生理学。在医学院,他常用狗来研究神经对心脏功能的调节作用。他几乎天天去喂狗,看着狗一边流着口水,一边津津有味地咀嚼着食物。有一天,他因别的事到狗舍去,狗一看到他便摇头摆尾,嘴里流着大量口水,似乎在催他快点喂食。巴甫洛夫对不喂食,狗也能产生大量口水的现象觉得很奇怪,这是为什么呢?他准备再试一次。谁知当他再一次不拿食物去狗舍时,狗却不流口水了。他感到更奇怪了。第一次流口水,第二次为什么就不流了呢?经反复回忆和思索,他发现第一次去时,他身上带着喂食时用的铃,第二次没有。仅这一点区别。当时的俄国农村,人们在喂食时习惯用铃来招呼狗等家畜。

于是,他有意只带铃而不带食物去了狗舍,果然,狗一看到他带着铃,又口角流涎,以为他来喂食了。此时,巴甫洛夫恍然大悟,原来,狗把喂食前的铃声,当作喂食的信号了,因此一看



知识不能单从经验中得出,而只能从理智的发明同观察到的事实两者的比较中得出。

——爱因斯坦



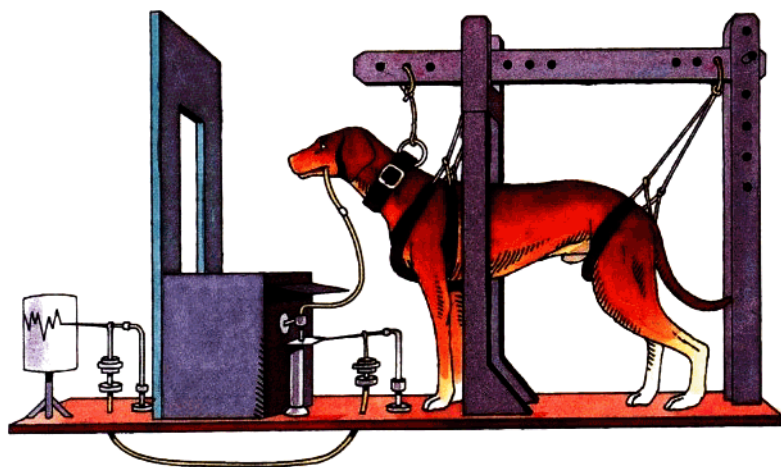
到铃，甚至等不到铃响，它的口水就不由自主地流了出来。而当他再次不拿铃进去时，狗又不流口水了。

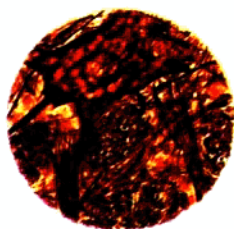
这个不起眼的发现，引导巴甫洛夫从唾液和胃液的心理性分泌入手，系统地对大脑皮层和大脑两半球的生理活动进行独创性的研究，提出了大脑皮层的条件反射学说。

巴甫洛夫的成功，在于他不满足于对现象的观察，而是在观察的基础上进行比较试验。有比较，才能有区分、有鉴别。俗话说：不怕不识货，就怕货比货。到商店选购商品是这样，搞科学研究也是如此。善于比较，是科学家应掌握的

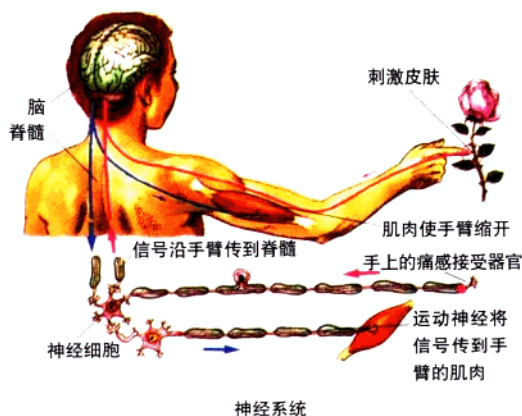
重要方法。所以，巴甫洛夫说，他从不只是停留于简单的观察，而是按照自己的意愿，对实验进行干预、控制。“如果我只是观看，而不是积极地干预，那就是单纯的观察。”达尔文也说过：“只有把每一个问题双方面的事实和论据，充分地阐述明白，相互权衡，才能得出公平良好的结果。”

比较方法，看似简单，其实能真正掌握这个方法，并不容易。一个具有较高比较能力的人，要能从表面极为相似的事物之间，看出它们的差异点，并不是轻而易举的。善于比较的敏锐眼光，源自平时对事物的细致观察，大量的知识积累，以及分析、判断的能力。这是一个科学家综合素质的体现。掌握科学的比较方法，在我们日常的工作、生活中，也是很有意义的。尤其是，随着国家的改革开放，我们的视野更开阔了，面对各种各样的事物，更要学会比较。有比较，才能有鉴别，才能去伪存真，才不至于在复杂的现实生活





神经细胞



条件反射

由条件刺激引起的反射，如铃声引起狗的唾液分泌，哨声引起鸭群集合就食。

中感到困惑和无所适从。

对照实验也是科学研究中常用的方法之一。在对照实验中有两个或两个以上的相似组群，一个是对照组，另一个是试验组，然后把两个组的全部情况记录下来，进行比较。这在药物的动物试验中，是经常采用的。