

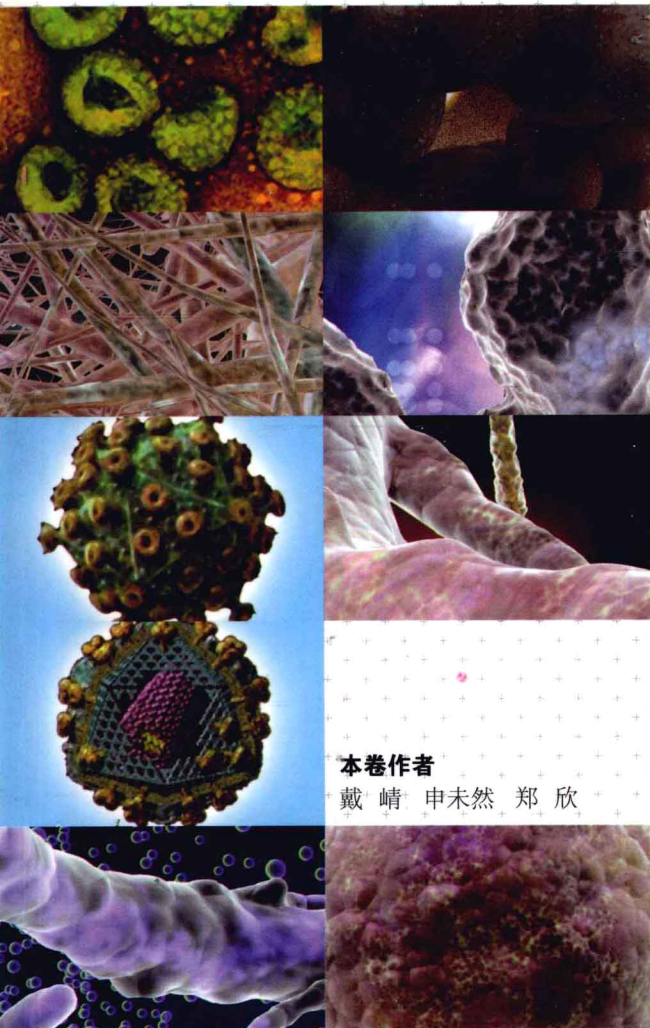
生 命 科 学

探究式学习丛书

总策划：冯克诚 总主编：杨广军
副总主编：黄晓 章振华 周万程

Virus

病毒



本卷作者

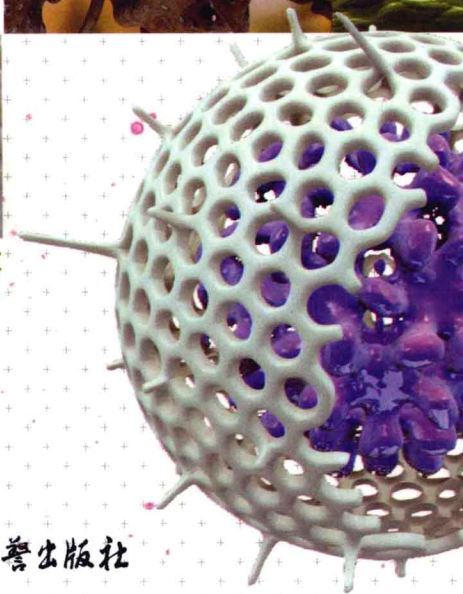
戴 靖 申未然 郑 欣

神出鬼没的生物“毒泉”——病毒的故事

浩如烟海的生命历程中，
它沧海一粟微不足道，飘洋过海竟掀滚滚浪涛；
天罗地网的悬疑空间里，
它深藏不露神出鬼没，无名小卒却又声名大噪



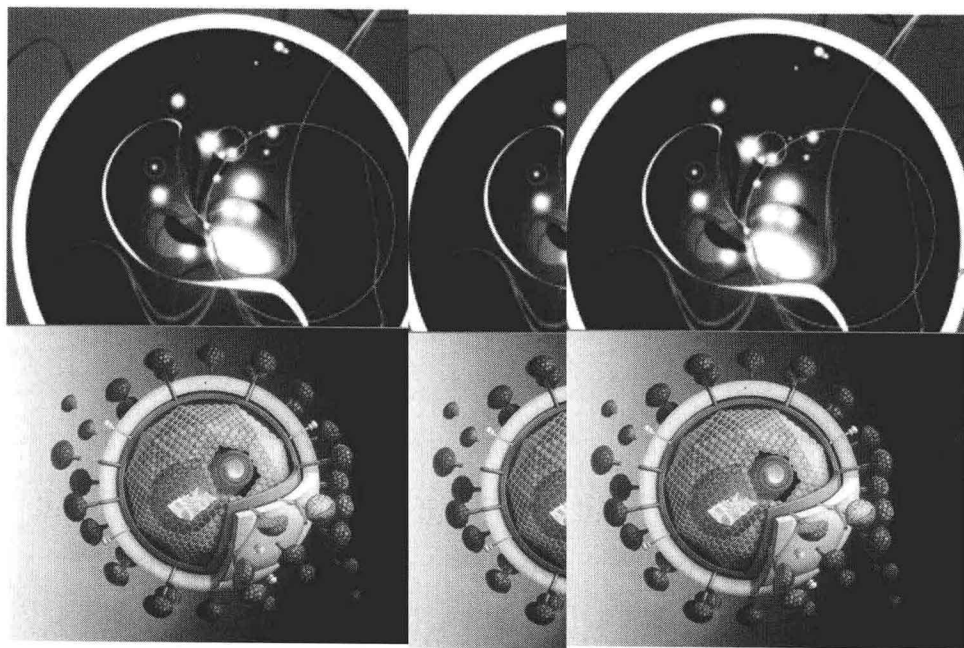
人民武警出版社



生 命 科 学

探究式学习丛书
Tanjiushi Xuexi Congshu

病 毒
VIRUS



人民武警出版社

2009 · 北京

图书在版编目(CIP)数据

病毒/戴靖,申未然,郑欣编著. —北京:人民武警出版社,2009.10

(生命科学探究式学习丛书;15 / 杨广军主编)

ISBN 978 - 7 - 80176 - 395 - 2

I. 病… II. ①戴…②申… ③郑… III. 病毒学 - 青少年读物 IV. Q939.4 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 192332 号

书名:病毒

主编:戴靖 申未然 郑欣

出版发行:人民武警出版社

经销:新华书店

印刷:北京鹏润伟业印刷

开本:720 × 1000 1/16

字数:189 千字

印张:15.25

印数:0 - 3000

版次:2009 年 10 月第 1 版

印次:2009 年 10 月第 1 次印刷

书号:ISBN 978 - 7 - 80176 - 395 - 2

定价:29.80 元

《探究式学习丛书》

编委会

总顾问:

王炳照 国务院学位委员会教育委员会主任 北京师范大学教授
博士生导师 国务院特殊津贴专家

学术指导:

程方平 中央教育科学研究所研究员 博士生导师 原中国科协教育
与科普研究所所长 “国家 2049 公民科学素养纲要”项目
评审专家

尹晓波 《实验教学与仪器》杂志主编

李建新 湖南省教育装备处研究员

总策划:

冯克诚 学苑音像出版社社长 教育学博士 中国社会科学院高级编辑

总主编:

杨广军 华东师范大学副教授 教育学博士后 硕士生导师

副总主编:

黄 晓 章振华 周万程

撰 稿(排名不分先后):

朱焯炜、肖寒、和建伟、叶萍、张笑秋、徐晓锦、刘平、马昌法、胡生青、薛
海芬、周哲、陈盛、胡春肖、竺丽英、岂晓鑫、王晓琼、周万程、项尚、钱颖
丰、楮小婧、陈书、蔡秋实、何贝贝、沈严惠、章振华、胡锦、戴靖、申未
然、郑欣、俞晓英、贾鲁娜、张四海、许超、戴奇、何祝清、张兴娟、郭金
金、余轶、俞莉丹、高靖、潘立晶、宋金辉、黄华玲、张悦、郭旋、李素芬、
熊莹莹、王宝剑、韦正航、蔡建秋、贾广森、张钰良、戴奇忠、刘旭、陈伟、
潘虹梅

出版说明

与初中科学课程标准中教学视频 VCD/DVD、教学软件、教学挂图、教学投影片、幻灯片等多媒体教学资源配套的物质科学 A、B、生命科学、地球宇宙与空间科学三套 36 个专题《探究式学习丛书》，是根据《中华人民共和国教育行业标准》JY/T0385 - 0388 标准项目要求编写的第一套有国家确定标准的学生科普读物。每一个专题都有注册标准代码。

本丛书的编写宗旨和指导思想是：完全按照课程标准的要求和配合学科教学的实际要求，以提高学生的科学素养，培养学生基础的科学价值观和方法论，完成规定的课业学习要求。所以在编写方针上，贯彻从观察和具体科学现象描述入手，重视具体材料的分析运用，演绎科学发现、发明的过程，注重探究的思维模式、动手和设计能力的综合开发，以达到拓展学生知识面，激发学生科学学习和探索的兴趣，培养学生的现代科学精神和探究未知世界的意识，掌握开拓创新的基本方法技巧和运用模型的目的。

本书的编写除了自然科学专家的指导外，主要编创队伍都来自教育科学一线的专家和教师，能保证本书的教学实用性。此外，本书还对所引用的相关网络图文，清晰注明网址路径和出处，也意在加强学生运用网络学习的联系。

本书原由学苑音像出版社作为与 VCD/DVD 视频资料、教学软件、教学投影片等多媒体教学的配套资料出版，现根据读者需要，由学苑音像出版社授权本社单行出版。

出版者

2009 年 10 月



卷首语

浩如烟海的生命历程中,它沧海一粟微不足道,飘洋过海竟掀滚滚浪涛;

天罗地网的悬疑空间里,它深藏不露神出鬼没,无名小卒却又声名大噪;

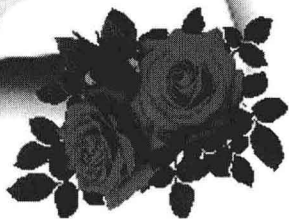
从原始走向进化,从古老走向未来,它或简单,或复杂;时温和,时狠毒;

从细菌跨向真菌,从植物跨向动物,它特立独行,藐视众生;它是什么?它是病毒!

我们难道束手无策吗?它们果真万恶不赦吗?

一次又一次的挑战,一番又一番的考验,是恐惧,还是正视?

在探究的深思中,我们渐渐明白……





目 录

冰山一角——“毒”手溯源

- 神秘横行，荼毒生灵 / (2)
古往今来：让人参不透的毒疫 / (2)
- 若要人不知，除非“己”莫为 / (4)
以智慧踏寻“蛛丝马迹” / (4)
凭执著撒布“天罗地网” / (6)
注热情捉拿“无名小卒” / (7)

抽丝剥茧——“毒”手现形

- 毒门秘笈，万千气象 / (10)
怎么让病毒“现形”？ / (10)
病毒到底多大？ / (11)
病毒长什么样？ / (12)
病毒是由什么物质组成的？ / (15)
病毒家族有哪些成员？ / (18)
病毒家中的“另类”是谁？ / (19)
吃细菌的病毒是什么？ / (21)
病毒为什么要寄“人”篱下？ / (22)
病毒是如何增殖的？ / (23)
病毒为什么如此善变？ / (26)



病毒到底有多毒? / (28)

病毒的身世为什么扑朔迷离? / (28)

● 毒闻轶事, 光怪陆离 / (35)

病毒与病原体什么关系? / (35)

病毒与细菌, 你能分得清吗? / (35)

什么决定了病毒的寿命? / (36)

病毒能“致病”也能“治病”? / (37)

病毒会“致癌”也会“抗癌”? / (38)

病毒也会生病? / (41)

病毒能导致肥胖? / (41)

噬菌体可以用作食品添加剂? / (44)

运筹帷幄——“毒”来“毒”往

● “毒”害来袭, 少安毋躁 / (48)

铲除心肠狠毒的天花病毒 / (48)

遏制歇斯底里的疯牛病毒 / (56)

提防惹是生非的狂犬病毒 / (65)

缉拿顽固不化的口蹄疫病毒 / (76)

病毒如何扩散? / (82)

摆平作恶多端的“手足口病”病毒 / (87)

讨伐行将入木的脊髓灰质炎病毒 / (100)

警惕卷土重来的水痘——带状疱疹病毒 / (109)

留心阴险狡猾的流感病毒 / (120)

紧盯爱耍花招的禽流感病毒 / (127)

整顿一触即发的 SARS 病毒 / (141)

力克挑拨离间的肝炎病毒 / (155)

对抗冷酷无情的艾滋病毒 / (177)



- 人体小卫士，整装待发/（197）
功大于过的人体小卫士——免疫系统/（197）
- 调兵遣将，防患未然/（208）
防疫病毒的“秘密武器”——疫苗/（208）
抵抗病毒的“福音”——干扰素/（216）

智慧光芒——弃暗投明

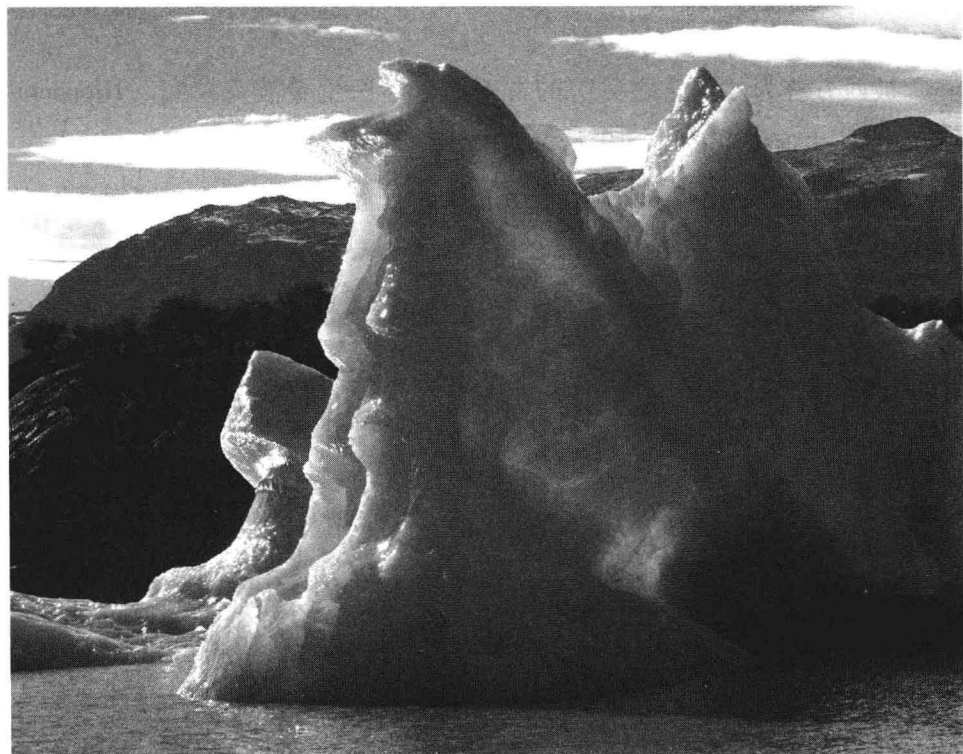
- 改良病毒，造福人类/（220）
贡献科学研究的病毒楷模/（220）
投身害虫防治的病毒明星/（223）
服务基因治疗的病毒英雄/（226）
智慧光芒，熠熠生辉/（232）
科学家、病毒与诺贝尔奖/（232）



冰山一角——“毒”手溯源

一场天花瘟疫席卷了整个罗马帝国,一种鲜为人知的病症令埃博拉流域生灵涂炭;横冲直撞的疯牛病,触目惊心的禽流感;斑驳不一的烟草花叶,发育不良的马铃薯……

人类不是唯一的受害者,动物病了,植物也枯萎了,这究竟是谁下的毒手?寻找真凶,我们该从何处入手?





神秘横行 荼毒生灵

》古往今来:让人参不透的毒疫

主角正式登场之前,让我们首先尝试从庞杂的历史记载里搜寻一些相关片段。

伟大的考古学家们发现,在古埃及石刻浮雕像中有一个患有跛足的形象,它被我们视为是最早的“脊髓灰质炎”标记。

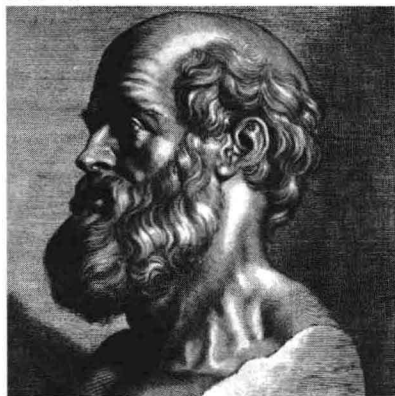


古埃及石刻浮雕中的跛足形象

引自 www.virus.csdh.cn/TypeSpecimen/1fsyj/01.htm

被西方尊为“医学之父”的古希腊著名医生希波克拉底 (Hippocrates) 曾对“疱疹”的症状进行过研究。

亚里士多德 (Aristotle) 在公元前 4 世纪就记录下了“毒魔缠身”的疯犬。



希波克拉底 (Hippocrates)

引自 blog.sina.com.cn/u/1240261007

公元前 2 ~ 3 世纪,世界大部分地区都流行过一种称作“天花”的传染病。

写成于 12 世纪中叶的中国古书《农书》中记载着家蚕患有“高节”、“脚肿”等症状。

1917 年 ~ 1919 年间,欧洲爆发了西班牙大流感,导致 2000 万人死亡。

1983 年,科学家从一名同性恋病人的淋巴结中分离到了一种后来被称为



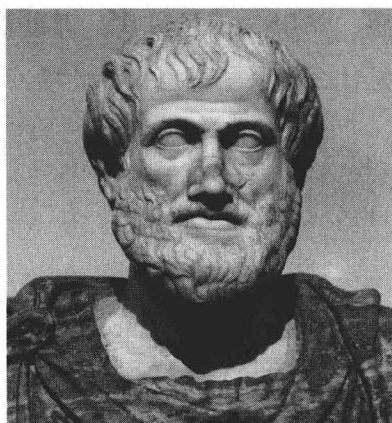
“世纪瘟疫”的新病毒——艾滋病的病原体 HIV。

1985 年 4 月，在英国首先发现了一种新病，这种病能迅速蔓延，全世界每年有成千上万头牛感染这种神经错乱、痴呆、不久死亡的“疯牛病”。

1997 年，香港发生禽流感，香港政府下令屠宰 150 万只鸡，同时有数十人感染了禽流感。

2002 ~ 2003 年前后，一场突如其来的 SARS，再次让人们陷入惶恐。

2008 年 5 月，我国安徽省报告手足口病发病数 10725 例，死亡 4 人，其中阜阳市报告发病数 4444 例，死亡 1 人。



亚里士多德 (Aristotle)

引自 http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/ae/Aristotle_Altemps_Inv8575.jpg



指点迷津

瘟疫

瘟疫，也称大流行病，指大型且具有传染力的流行病，在广大区域或全球多处传染人或其它物种。但引发大流行的疾病不一定能引致很多人死亡，如癌症至今无可救治，造成世界许多人口死亡却不属于大流行病，只因癌症不具传染性。因此根据世界卫生组织，瘟疫的出现应符合下列条件：

- 1、一种新病原在人群中出现；
- 2、病原因感染人，引起严重病况；
- 3、病原易传染，特别是在人与人之间传染。

从古至今，脊髓灰质炎、疱疹、疯犬、天花、流感、疯牛病、禽流



感、SARS、手足口病，毒疫在生物界一直伴随着各种生物，如影随形，是什么带来了毒疫，如此横冲直撞，嚣张跋扈呢？



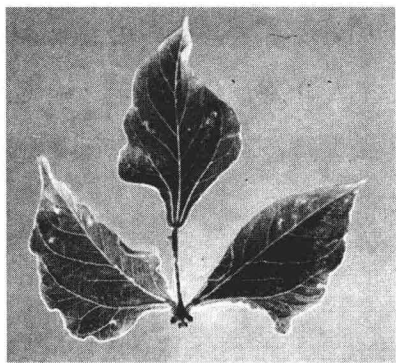
思维对对碰

- 1、除了上面所提到的与病毒有关的瘟疫或疾病外，你还能说出其它令生物界受到危害的例子吗？
- 2、有人认为，毒疫之所以会横行，大概是对人类破坏大自然的惩罚，你认为是这样吗？为什么？

若要人不知 除非“己”莫为

》以智慧踏寻“蛛丝马迹”

一转眼，时间的车轮就碾过了一千多年。1886年，一位德国科学家迈尔（Adolf Mayer）被烟草叶子出现的病态吸引住了：烟叶呈现深浅相间的绿色斑块，有的甚至成为畸形，植株有些生长不良，“假如把有病态



患有烟草花叶病的叶片

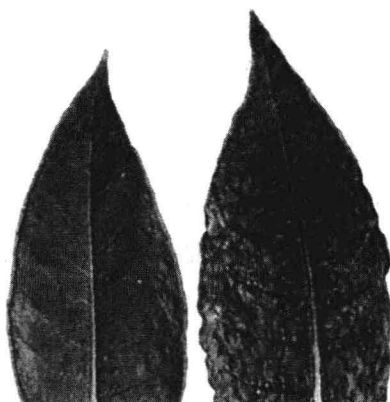
引自 <http://www.bullog.cn/blogs/DNA/archives/119879.aspx>

的烟叶研碎，浇洒于健康的烟草，健康的烟草也会产生同样的症状吗？”

带着这个疑问，迈尔开始了实验，实验发现健康烟叶也出现了同样的病态，看来这是一种传染病，迈尔将其称为“烟草花叶病”；紧接着，迈尔又对叶子和土壤进行了相关分析，试图从土壤中的无机物上寻找一些线索，不过，实验证明这种病态并不是由无机物失调引起的。

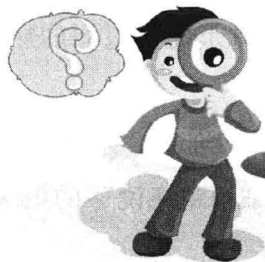


那会是什么引起的传染病呢？是细菌吗？在那时，细菌作为一种常见的传染病病原体已为人们所熟知，而且伟大的微生物学家路易·巴斯德（Louis Pasteur）还提出了“细菌致病说”，这一学说根深蒂固地植入了大多数生物学家的大脑里。从“传染病”这一点点儿的“蛛丝马迹”受到启发，迈尔猜测，这大概也是一种由细菌引起的传染病吧！但是，



左侧为正常叶片，右侧为患有烟草花叶病的叶片。

他使尽浑身解数也没能找出它的病原体，这便意味着，烟草花叶病还不符合德国科学家科赫（Robert Koch）所提出的可用于鉴定细菌性疾病的法则。所以，这项研究还远没有结束。



你听说过鼎鼎大名的路易·巴斯德吗？
你知道他的“菌原说”有什么主要内容吗？



指点迷津

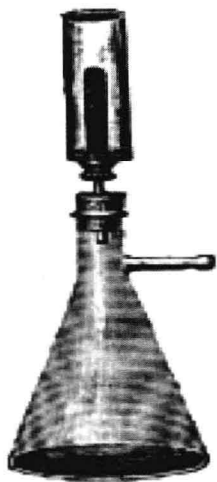
被后人奉为传染病病原鉴定的金科玉律的“科赫法则”主要内容为：

- 1、在每一病例中都出现这种微生物；
- 2、要从寄主分离出这样的微生物并在培养基中培养出来；
- 3、用这种微生物的纯培养接种健康而敏感的寄主，同样的疾病会重复发生；
- 4、从试验发病的寄主中能再度分离培养出这种微生物来。



》凭执著撒布“天罗地网”

如果的确是细菌引起的烟草花叶病，那么我们应该可以分离出这种细菌。一位年轻的俄国科学家伊凡诺夫斯基（Dimitri Ivanowsky）执著地重复了迈尔的实验，并进行了一些改进：1892年，这位对烟草花叶病同样感兴趣的年轻人想到可以用过滤的方法滤去烟叶汁里的细菌，如果病原体是细菌，那么滤去细菌后的汁液应该就不具有传染性了。实验中，他使用了 Chamberland 氏烛形滤器，这种滤器由没有上釉的陶瓷制成，形如蜡烛，中空，一端开口的空心圆柱体，另一端含有无数的小孔，但小孔可以阻挡细菌的通过。可是，即使是经过 Chamberland 氏烛形滤器过滤的病叶汁液，仍然具有传染性，仍能感染正常的烟叶。



Chamberland 氏烛形滤器

引自 www.virus.csdb.cn/TypeSpecimen/1fxyj/01.htm

这其实暗示着：“天罗地网”的网孔可能还不够细小，让“元凶”逃脱了。可是，伊凡诺夫斯基大概还是没有挣脱“细菌致病说”的束缚，认为：该病应该是由细菌产生的毒素造成的。



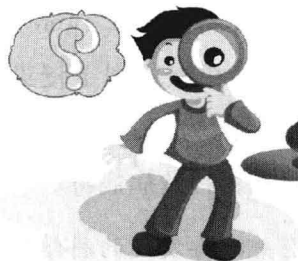
战争时期的大规模人口迁移

引自 web.mst.edu/~rogersda/umrcourses/ge342/

不过其后，他又在研究中发现被感染的宿主细胞中有一种异常的细胞内包含体，他认为这种结晶和病原体存在一定的关系，此外，他还发现了病原体只能在有机体中复制的证据。但遗憾的是，由于第一次世界大战的爆发，伊凡诺夫斯基被迫离中断了



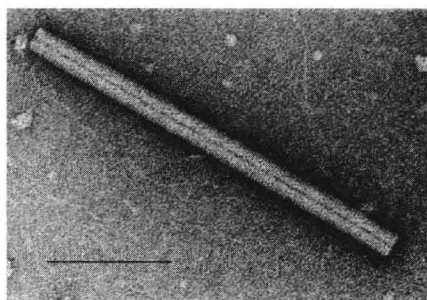
他的实验研究。



细菌有多大？从细菌与病毒的大小，你能推测出 Chamberland 氏烛形滤器的孔径范围吗？

》注热情捉拿“无名小卒”

在前人的科研基础上，1898 年，麦尔的助手荷兰科学家贝杰林克 (Beijerinck) 重复了烟草花叶病毒的滤过性实验，并通过稀释试验证实了：因为这种毒性不会因稀释而减弱乃至消失，所以滤过液中一定含有某种生命体。



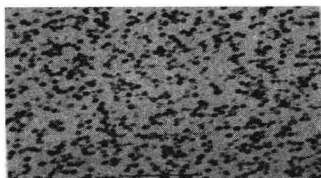
电子显微镜下的烟草花叶病毒 (TMV)

引自 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/ICTVdb/ICTVdb/em_tm_v.gif

贝杰林克指出：引起烟草花叶病的致病菌是一种普通显微镜观察不到的，也不能在人工细菌培养基上生长的，比通常的细菌小的，能通过最细微的滤膜并且能在活的植物体组织中繁殖的有机体。他认为这种病原体是“有感染性的活的流质”，还以“病毒 (Virus)”一词为这位“无名小卒”命了名。

烟草花叶病毒的发现，挣脱了当时人们所普遍信奉的“细菌致病说”的束缚，更开创了病毒学独立发展的历程。此后，怀着同样热情的科学家们又相继发现了多种疾病背后的“无名小卒”，并根据一定的科学特征进行了分类与命名。

1898 年，勒夫勒 (Loeffler) 和弗罗施 (Frosch) 发现了牛的口蹄疫病毒；



电子显微镜下劳斯肉瘤病毒 (RSV)

引自 <http://www.thepertgroup.com/PICTURES/RSV.JPG>

1911 年, 劳斯 (Rous) 发现了引起鸡的恶性肿瘤的劳斯肉瘤病毒 (RSV); 特沃特 (Twort) 于 1915 年, 埃雷尔于 1917 年相继发现了侵染细菌的病毒即噬菌体。到目前为止, 科学家们通过实验研究已经发现了近百种致病病毒。

读了上面几个有关病毒发现的科学故事后, 你有什么感想或启发吗? 与你的家人或朋友分享一下吧!

发现时间(年)	病毒名称	疾病名称	发现者
1892	烟草花叶病毒	烟草花叶病	伊万诺夫斯基、贝尔林克
1898	口蹄疫病毒	口蹄疫	洛夫勒
1905	狂犬病毒	狂犬病	内格里
1907	天花病毒	天花	帕斯岑
1907	登革热病毒	登革热	阿会布恩和克莱格
1909	脊髓灰质炎病毒	脊髓灰质炎	兰德斯坦纳和波珀
1918	水痘病毒	水痘	阿拉高、吉恩斯
1932	黄热病病毒	黄热病	哈根和托马斯
1933	流感病毒	流感	史密斯、安德文斯和莱德劳
1934	圣路易斯大脑炎病毒	A 型流行性脑炎	拜威尔、菲特和韦伯斯特
1937	麻疹病毒	麻疹	史莱斯
1944	甲型肝炎病毒	甲型肝炎	英国卫生保健局; 哈温斯
1978	流行性出血热病毒	流行性出血热	李镐旺
1983	艾滋病病毒	艾滋病	蒙塔尼埃
2003	SARS 病毒	急性呼吸道综合症	香港中文大学



思维对对碰

- 1、病毒的发现过程中, 主要出现了几位科学家, 他们各自的工作为最终病毒的发现奠定了什么基础?
- 2、你对科学探索充满了兴趣吗? 从病毒的发现, 你能感悟到从事科学探索工作需要什么样的科学精神吗?