

Discovery
EDUCATION

Discovery
EDUCATION 科学课 | 生命科学

鸟类



智趣信息技术有限公司 编 飞思少儿产品研发中心 监制



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

鸟类

智趣信息技术有限公司 编 飞思少儿产品研发中心 监制



电子工业出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京·BEIJING



P04 主题介绍

鸟类

鸟类在地球上至少已经存在了2.25亿年之久。为了适应各种变化，它们以各种不同的方式发生了进化。

P06 问与答

食腐动物的捕食

文中秃鹫的话语对我们很有帮助。它向我们证明鸟类喙的边缘都很锋利的说法是错误的。另外，它还澄清了关于它们祖先的谣言及鸟类的变化过程。

P08 大事记

早期的鸟类

从它们的原始爬行类祖先到第一种长着羽毛的鸟，鸟类创造了美妙绝伦的历史。

P10 增长见闻

鸟喙一瞥

大自然知道鸟类需要什么。这就是为什么鸟喙的形状取决于这种鸟吃什么食物和寻找食物的方式。

P12 年鉴

鸟类全方位

这一部分叙述了鸟类古怪的脚，还有鸟类如何照料后代，以及如何分辨出哪些鸟类之间有关系等内容。

P14 目击报道

雀类的喙

科学家彼得·格兰特和罗斯玛丽·格兰特发现，在加拉帕戈斯群岛的一座荒岛上的雀类，为了适应生活的变化，每个星期都在发生着进化。

P16 剪贴簿

振翅高飞

翅膀的功能远比看上去的要多。一些鸟类需要较长、较强壮的长翅膀，另一些则需要短而毛茸茸的翅膀。

P18 分布地图

离开家园

家啊！温馨的家。但是家在哪儿呢？让我们来看看一些鸟类会飞行多远的距离，寻找过冬的最佳地点。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书的部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

鸟类 / 智趣信息技术有限公司编.
北京: 电子工业出版社, 2008.6
(Discovery Education科学课)
ISBN 978-7-121-06216-2

I. 鸟… II. 智… III. ①自然科学—
青少年读物 ②鸟类—青少年读物
IV. N49 Q959.7-49

中国版本图书馆CIP数据核字
(2008)第036223号

责任编辑: 郭晶 马灿
印刷: 中国电影出版社印刷厂
装订: 中国电影出版社印刷厂
出版发行: 电子工业出版社
北京市海淀区万寿路
173信箱 邮编: 100036
开本: 787×1092 1/16
印张: 68
字数: 1740.8千字
印次: 2008年6月第1次印刷
定价: 340.00元(全套34册)

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。
质量投诉请发邮件至zlt@sphel.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至dhqq@sphel.com.cn。
服务热线: (010) 88258888。

P20 亲身体验

破壳而出

为什么小鸟出壳会经历如此艰难的挣扎过程?设想你自己是一只小鸟,亲身经历一下。

P22 科学家手记

爱鸟之人

奥杜邦以他对鸟类的热爱而闻名。不过,并非所有的鸟类观察家都对如何研究长满了羽毛的动物持有相同的观点。

P24 意想不到

鸟的大脑

谁说鸟类愚笨、不聪明?看了这些出色的鸟类的故事,再说某人是笨鸟时,你需要三思了。

P26 待解之谜

再见,小鸟

所有美丽的蓝渡鸟都失踪了。你知道究竟是什么原因导致了这种情况的发生吗?

P28 焦点人物

打破寂静

雷切尔·卡逊非常关心生态环境及鸟类的家。为了使公众和政府明白他们的行为已在不经意间伤害到了鸟类,她开始努力地投入到教育工作上来。

P30 趣味集锦

鸟类杂谈

关于我们长着翅膀的朋友的有趣的事情,远比我们看到的要多得多……至于鸟的各种能力和人们关于火鸡的争论,只是其中比较的“热点”。

P32 你的世界,你的机遇

鸟儿的回归

玛莎是世界上最后一只旅鸽,它于1914年9月1日死亡,并很快就被冰封进了一块冰块里。现在科学家正在打算克隆这种已经灭绝的鸟,使它们重新回到这个世界。考验题:你必须独立决定这个新群体的最佳栖息地。

鸟类的适应性

如 果你认为鸟类都在空中飞翔,那么你只说对了一半。确实有很多鸟类都在空中翱翔,或者是栖身在你永远也不可能到达的高处。但事实上在你的身边,甚至在地面上,鸟类也无处不在。每一地区的鸟的种类不同,取决于它们对栖息地的适应性。

适应性也能从鸟类的身体特征看出来。在这之前你是否知道可以凭借鸟类的喙来判断它们食物的类型?另外,你是否知道鸟类翅膀的形状取决于它的功能?往前追溯到恐龙时代,科学家把鸟类的进化方式做了一个详细的分析。从本书中,你可以找到这所有的一切,并发现更多关于鸟类进化的知识。从此以后,你对我们长着羽毛的朋友的看法将彻底改变。



鸟类

大约1.5亿年前，一种会飞的大型爬行动物——翼龙曾翱翔于空中。其中最大的一种是翼齿龙，其翼展超过6米，相当于一部房车那么大。

也许这些庞大的空中食肉动物不怎么瞧得起另一种更小巧，会飞的爬行动物——始祖鸟。始祖鸟拥有与许多爬行类相同的牙齿和尾巴，但它的翅膀上附有一层新型的覆盖物，就是羽毛。

随着时间的流逝，很多会飞的大型爬行动物都一一灭绝了，始祖鸟却进化成了一种完全新型的脊椎动物——鸟类。除了有羽毛以外，鸟类与爬行动物还有另外一些不同之处。跟它们的爬行类祖先不一样，鸟类没有牙齿。另外，它们都还是温血动物，这意味着它们能够调节身体内部的温度。不过鸟类与它们的爬行类祖先还是有一个关联之处：它们都有鳞片，但鸟类只有腿部长有鳞片。

现在，世界上大约有9000种鸟类，你可以看到从优美的红嘴巨鸥，到不会飞行的非洲鸵鸟，各种各样。很显然，鸟类是具有惊人适应能力的高度进化的动物群体。

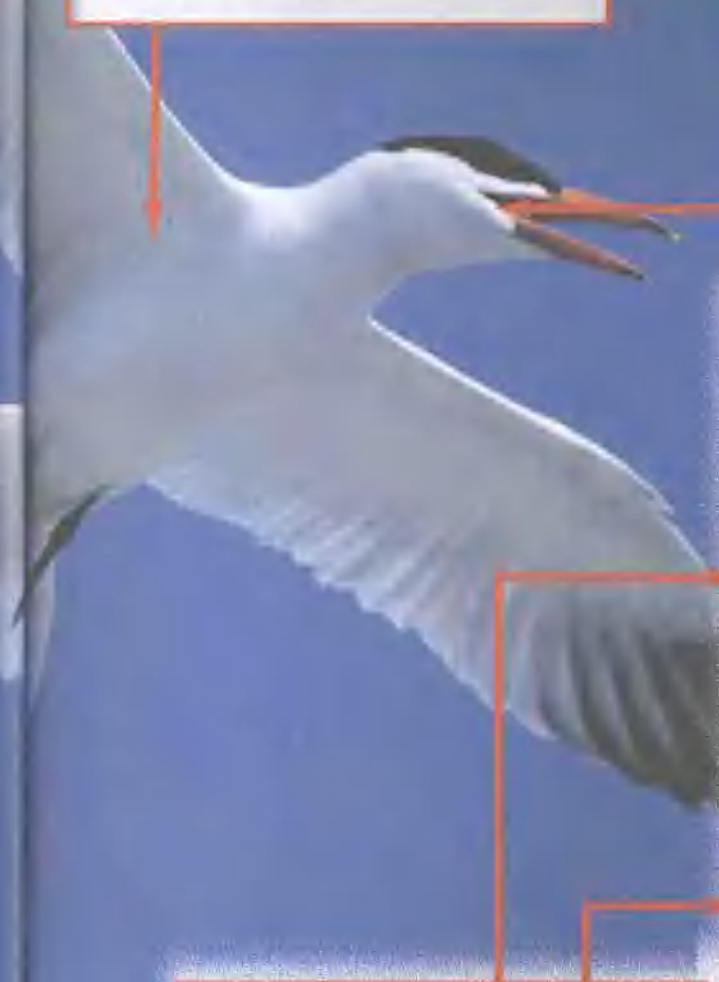
骨骼 大多数鸟类的骨是中空的，其骨骼组织就好像是交织的骨骼网络。这使得鸟类的骨骼尽管很轻，但仍然很强壮，足以支撑它们的飞行，这是对于飞行的适应性。飞行的鸟类在着陆或起飞时，都需要通过后翼变换身体的重心。当然，走禽需要更强大的支撑能力，所以它们进化出了很厚重的骨骼。

羽毛 皮肤上的这种覆盖物是鸟类独有的。通常，鸟类有两种羽毛：体羽，大而光滑，有助于飞行；绒羽，很小，毛茸茸的，适于保温。



肌肉 为了飞行，鸟类进化出了独特的特征。鸟类的胸骨向外突出，连接着强壮的肌肉。这种肌肉能支持它们在飞行过程中进行必要的强有力的俯冲。

喙 因为鸟类没有牙齿，所以它们的嘴进化成为能够完成进食行为的器官。鸟类的喙种类繁多，令人吃惊。红嘴巨鸥的喙特别适合捕食小鱼，而鸬鹚的喙就像是一把巨大的勺子可以捕抓大鱼。



育巢 一般情况下，小鸟的父母都给予它们的孩子非常多的关爱。所有的鸟类都产卵，这些卵通常都被放在巢穴里保护起来。孵化以后，一些幼鸟立即便能飞行，但多数的小鸟还是需要父母的继续照料。红嘴巨鸥把卵产在海岸上，这样它们就必须对卵进行守护，防止敌人的侵袭。





食腐动物的捕食



问：你是一只红头美洲鸢。感谢你能够参加人人都喜欢的鸟类论坛《观察小鸟》。告诉我，以动物尸体为生是什么感觉？

答：你为什么不先说说呢？其实，我们可以一起讨论汉堡的问题嘛？

问：你知道我是什么感觉。你能够告诉我你感觉如何吗？答：你也是会飞的。能飞的感觉真好。

答：别说了！我的口水都要流出来了。你要说的无非是秃鹫吃腐肉，吃尸体。没错！我们是吃这些东西，但是我们有充足的理由。

问：什么理由？

答：当然是因为我们饿了。另外，秃鹫还是乡村的清洁小组。事实上，秃鹫希腊语学名的意思就是清洁工或食腐鸟。我认为你们应该感激我们做了这么多清洁工作。

问：为什么？

答：如果我们任由那些东西在马路上腐烂，会怎么样呢？想象一下它们对健康的危害和那可怕的气味！反过来，你再闻闻秃鹫……你们应该授予我们勋章。事实上，在很多地方我们是受法律保护，因为我们的工作是如此重要。

问：那……公众，他们可能不会喜欢你吃腐肉的工作。

答：一些秃鹫有高度发达的嗅觉，但是大多数都只是用眼睛。我们的视觉比人类要好得多。秃鹫的视力就是它的美食保障。我们甚至在几千米的天空就能发现地面上的一具极小的动物尸体，然后就俯冲下来，美餐一顿。

问：你们在高空飞行时是怎样发现食物的呢？

答：给你一个提示：请看我的脚。问：那是什么？答：看！问：那是什么？答：看！问：那是什么？答：看！问：那是什么？答：看！

答：看一个适应性特点，这一特点使得我非常特别。你应该



看得出来我的脚并非杀手的脚。与大多数食肉鸟不一样，我的爪子只是略为弯曲，我甚至不得不承认它非常地钝。鹰和猫头鹰具有钩状爪子，像剃刀一样锐利，适合捕抓猎物，并牢牢地抓住它们，然后……撕裂！

问：我认为秃鹫是用喙杀死猎物的。

答：通常情况下，鸟用嘴把刚杀死的猎物一片片地撕碎。可是，我连这都做不到。我的嘴巴很弱、很钝，没有锋利的边缘，没有任何可以用来搏斗的功能。所以你瞧，我没得选择，只能吃死动物。能吃到早就躺在那儿的动物，我已经很满足了。不过，至少我还有一个适应性特征非常有用。

问：是什么？

答：再给你一个提示：它就像

我脸上的羽毛一样清楚，你看到了吗？

问：哦……事实上，不，我还没有看到。等一等，你的脸上并没有羽毛！

答：说对了！我还以为你看不出来呢！我整个头部就像哨子一样干净，也就是说，我的面部以上是完全光秃的。

问：很迷人，不过，这又是为什么呢？这也是一种适应吗？

答：想想我吃的那些多汁的物体。想想那些黏糊糊、发臭的肉块和液滴粘在羽毛表面上的感觉。有点儿发臭，你觉得呢？里面可能还会有有害的细菌和其他不好的东西。可是我的头小而光滑，无论把它放在哪儿，都很容易保持整洁。

问：是啊，我想这确实很有用。但是，秃鹫的头部为什么是包起来的，而你的头部却是裸露的？

裸出的吗？真奇怪……优点？

答：当然有。有一点我绝对感到骄傲：我会飞！

问：哦，你是一只秃鹫！大多数鸟都会飞啊！……

答：我知道，但就算是在鸟类当中，我的飞行技术也是非常出众的。我能够像……像鹰一样滑翔！可能比鹰还要出色。事实上，我是如此出色，我能够随着气流不断上升，上升，上升，直到几千米的高空，或者连续滑翔几个小时，都不怕一下翅膀。我的意思是说，为什么要浪费不必要的能量呢？另外，在地面上的时候，我会慢步行走，绝不跳跃。为什么要那么急急忙忙的？

问：我想你没那么好，秃鹫的飞行速度比你快得多。

答：是啊，但是我的飞行技巧更胜一筹。我可以在任何天气条件下飞行，而且我可以飞得很低，甚至可以飞进你的窗户。

仔细听听

事实上秃鹫并不会说话。你知道这一点，对吧？但这并不仅仅是因为鸟类通常都无法与人类进行交流。其实，秃鹫生理上就不会发声。与其他的鸟类不一样，它们的喉咙里缺少某种发声的东西，所以，它们只能发出微弱的嘶嘶声。这种嘶嘶声在它们的生活中有什么用呢？这是一种适应性吗？

课程活动



早期的鸟类

鸟和恐龙,哪个先出现?在漫漫历史长河中,我们还没有找到一个清晰的类鸟动物形象,证明今天我们所看到的鸟类是由它进化而来的。不过,仍然有很多古类鸟动物的羽毛与今天的鸟类极其相似。

19世纪末期,查尔斯·达尔文的朋友托马斯·赫胥黎(Thomas Huxley)提出了一种假设,即实际上鸟类是由爬行类进化而来的。近代的发现使得很多古生物学家(研究化石的科学家)相信这可能是真的。这就意味着6500万年前早就已经消失的恐龙,与现代鸟类有着共同的祖先。

2.25亿年前

根据最新发现,原鸟可能是最早的鸟。它有先进有效的翅膀结构,远远超过了几百万年以后出现的下一代鸟类。它的翅骨有微小的节点,可能是羽毛的位置,不过科学家还不能确认这一点。

1.5亿年前

1861年,德国采石工人发现了一具像鸽子那么大的,且长有翅膀和羽毛的动物化石。科学家认为,这种动物是用四肢上的脚爪在树间爬行,并用长满羽毛的翅膀和尾巴,在树枝之间滑翔。此化石(见下图)被命名为始祖鸟(Archaeopteryx lithographica),意即“刻在石头中的古代翅膀”。

1.2亿年前

很多人认为辽宁古盗鸟是恐龙和鸟类之间最有可能的“缺环”。1999年10月,科学家发现了这样一具化石,这具30厘米长的恐龙与霸王龙同属于一个家族。

8000万~8500万年前

快盗龙被认为是现代鸟类进化链中的另一环。与现在的鸟类一样,快盗龙有三只实用的脚趾。长长的手臂,手上有三只手指及适于抓捕猎物的半月形腕部。快盗龙可能覆盖着羽毛——这意味着影片《侏罗纪公园》里描述肉食肉鸟稍显裸露了一些。



始祖鸟(左)及其重复塑膜型(右)



6800万年前

6500万年前

5400万~3800万年前

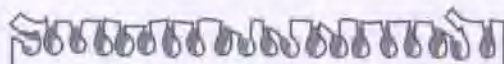
现在

跟辽宁古盗鸟一样，大型的食肉霸王龙也是恐龙的一种。它们同属于一个家族，使得人们得出这样的结论：霸王龙的幼龙身上可能长有羽毛，后来长大了才脱落的。不过它们的羽毛可能并非用于飞行，可能是用来吓退敌人。好像雌性的体积要比雄性的。

大多数的恐龙种类濒临灭绝。很多种类的鸟也随着没有羽毛的恐龙的灭绝而绝迹。当然也产生了第一代属于新鸟亚纲(Neornithes)的现代鸟。在此后的几百万年中，鸟类的种类的数量飞速增长，演化成了现在种类多得惊人的鸟类。

巨大且不会飞行的不会飞鸟(Diatryma steini)高达2.2米，生活于欧洲和北美的森林中。而现代秃鹫的直系祖先，始新世的新兀鹫(Neocathartes)，滑翔于天空。其他新鸟亚纲的种类和数量继续增长。

很多科学家认为现代鸟就像是长着羽毛的短尾巴恐龙。但是，鸟类的喙巴相对要小，而且没有牙齿。它们的尾骨愈合在一起，前肢进化为翅膀。另外，后肢变大了，这有助于它们用双足行走。迁徙和在树上筑巢的习性好像也是它们的恐龙祖先所没有的。



得出结论

作一张维恩图，展示鸟类和爬行类之间的相似之处和不同点。它们与恐龙有什么共同特征？

课程活动



鸟喙一瞥

鸟类脸部中央的喙，并不是放在那儿做摆设的。每一种鸟都有其特殊的喙，帮助它们成功地找到并“处理”喜欢的食物。鸟类的喙针对不同的需求有其不同的适应性。



有些鸟，例如燕子和北美夜莺，它们的喙可以张得很大，这样当空中有昆虫飞过时，它们就能够捕捉到。而其他食虫鸟类只捕食小而柔软的虫子，所以它们的喙好像几乎不存在。



食种子的鸟类，包括雀类、松雀和鹀等，通常都具有强壮的短喙，其边缘锐利，有助于啄破种子外壳。喙最强壮的一种食种子鸟是英格兰蜡嘴雀，能够啄开樱桃核。

大多数鸭子的喙扁平而宽，嘴巴边缘长满一排排的硬毛，就像梳子齿，这有助于它们在淤泥中摄取大量的水分，随后运用喙的边缘过滤水。鸭嘴的这些硬毛深处粗硬的突出物，能够分辨淤泥中可食用的东西。



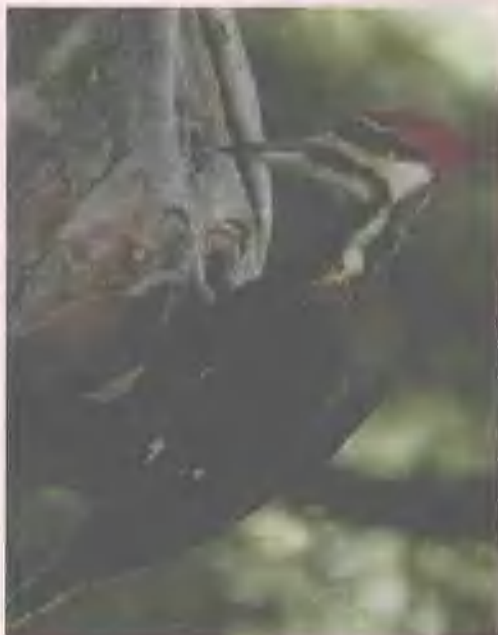
琵鹭的喙长而扁平，觅食时微微张开，在盐碱滩和海岸上的浅水中左右晃动。当食物漂过时，就会迅速地闭上嘴巴。





海雀的喙很短，可以牢牢地夹住小鱼。早春，雄性海雀的喙上会长出一层鲜艳的覆盖物，使它们看上去更大，并对准备繁殖的雌性海雀产生更大的吸引力。繁殖季节过后，海雀喙上的覆盖物就会脱落。

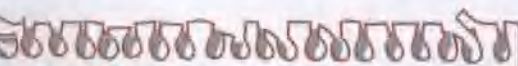
啄木鸟的喙又细又尖，能够插入树木的小裂缝，找寻昆虫幼虫。有时候，啄木鸟也会把松果挤入树皮的缝隙中，这样它们就能啄出松果的种子。



鹤长着瘦长的腿和又粗又长的喙，在沼泽地和潮湿地带觅食。它们的喙能够捕杀蛇、青蛙和昆虫。



猛禽，如游隼、秃鹫和鹰等，它们喙的末端有一个钩状物，有助于撕碎食物。通常情况下，它们在猎物的栖息地找寻食物，或是从猎物的头顶上飞越并迅速猛扑而下。大多数猫头鹰捕食啮齿动物，它们也具有钩状喙。



辨别鸟喙

参考鸟类观察指南，分辨在你们那里常见的鸟喙结构。这些鸟喜欢吃什么？如果它们喜爱的食物中有一种消失了，会发生什么事情？

课 程 活 动



鸟类全方位

鸟类的移动方式

陆禽

火鸡、鸵鸟*

几维鸟

鸨鸟*

野鸡

美洲鸵鸟(上图)

水禽

鸭、天鹅、鸳鸯

鹤、秧田、白鸟*

赤麻鸭、池鸭、青头

鸭、雁、天鹅

鸳鸯、欧夜鹭

鸬鹚

红头、黑头

苍鹭、鹭

鹭、火烈鸟

蜂鸟、白鹭

翠鸟、黑鹇、金翅雀

潜鸟

翠鸟

猫头鹰

鸮

鸮、鸡

鸮、家鸡

鸽子、沙鸡

鸮

吸鸟

云雀

啄木鸟、巨嘴鸟

*已灭绝

多功能的足

人们因为不同的活动而穿不同的鞋子，如跑步穿运动鞋，海滩上穿凉鞋等。可是，鸟类在改变活动的时候是不能换鞋子的。它们的爪子必须自然地与栖息地和行为相适应。鸟类的脚最常见的形状是那些主要生活在树上，需要牢牢抓住树枝的类型。这些瘦小的脚由四个脚趾构成，三只往前生长，一只向后生长。生活在水边或水中的鸟类通常都具有蹼，即脚趾之间的空隙被角质化皮肤填满，形成蹼状，易于游水。猫头鹰等猛禽有着强壮的脚，长着弯曲的“指甲”，有助于捕杀猎物。



飞行速度

麻雀、鹌鹑

16~32千米/时

旅鸫、鹌鹑

32~48千米/时

哀鹫

48~64千米/时

猎鹰、鸭、原鸽

64~97千米/时

雨燕

97千米/时

鸟的视野

很多鸟能分辨颜色，但是它们看到的颜色与人类是不同的。大多数鸟都具有惊人的视力，能够在3千米以外，发现一只如老鼠大小的动物的轻微动静。鸟类的视力必须很敏锐，因为要靠它来寻找食物。大多数猛禽，例如猫头鹰，都具有跟人类一样向前的双眼。但是，有一些鸟类的眼睛可以反方向观看，甚至能看到背后。当然，所有这些神奇的能力都需要很好的保护，这就是为什么鸟类有“瞬膜”的原因。瞬膜是一层薄膜，在鸟类飞行或瞪眼的时候起到保护作用，或者在游水的时候，把水阻挡在外。





情绪多变的鸟类

大多数鸟都会歌唱，能哼出多种曲调。科学家发现，这些旋律可以归纳为两种类型：鸣叫和鸣唱。鸣叫是一些简短的曲调以示警告，鸣唱则是长长的曲子，有着重复的模式。以下是专家从鸟儿的歌唱曲调中听出来的一些主题：

鸣叫

找到食物
高兴
烦恼
生气
领域防卫
在巢中等候
集群
空中捕食者
地面捕食者

鸣唱

求偶
向同伴发出信号
高兴
重复练习歌曲



家，温馨的家

试着用镊子将牙签和几根头发做成一座小房子。这样你就能体会到鸟筑巢时所面临的困难了。

鸟类仅仅用喙和脚来筑巢。虽然不同的鸟类使用许多相同的材料，但是建造方法和建成品都不尽相同。根据它们身边材料的不同，有些鸟类把叶、草编织成巢穴，还有的会把树叶和在地上找到的一些棉花纤维缝合在一起。火烈鸟使用泥浆筑巢，而其中最吸引人的一种鸟巢是非洲锤头鹳的“作品”，它们的巢穴总共能包含8000片材料，重达43千克。

当然，有些鸟类并不筑巢。它们仅仅在泥土、沙地或树上挖一个小而浅的洞，其中大多数的海鸟在裸露的地面上产卵。还有一小部分的鸟类，包括帝企鹅和王企鹅在内，会带着卵到处跑。

不断拍打翅膀

鸟类	每秒翅膀振动次数
秃鼻乌鸦	2.3
银鸥	2.8
喜鹊	3
游隼	4.3
楔尾林鸽	4
乌鸦	5.6
海雀	5.7
猫头鹰	9
棕煌蜂鸟	200

关爱幼鸟

世界上有两种鸟。一种鸟出生后几个小时就可以独立生存。这些自立的雏鸟出生的时候眼睛是睁着的，肌肉发达。它们天生绒羽，能够自己吃食，只需父母给予很少的照料，立即可以自己生活。

另一种鸟出生的时候是“全裸”的，一根羽毛都没有。它们的眼睛看不见，只有抬起头接受父母喂食的力气。需要照料的雏鸟的喂养方式有很多种(鹌鹑是一个例外，它们用自己的乳汁喂养幼鹌)。一种方式是父母把食物直接放入小鸟的嘴里。有些父母每天要从巢穴到取食地来回飞行，带回900次食物。猛禽，例如鹰和隼，会把食物带回家，并撕成碎片来喂雏鸟。另外，成鸟也可以先吞下食物，然后反刍出来喂雏鸟。反刍出来的糊状物会直接滑进小鸟的胃部。

那是只什么样的鸟？

找出一只生活在你家附近的鸟，做上标记。观察它的脚长什么样，它如何筑巢，亲鸟如何照料雏鸟。

课程活动



雀类的喙喙

哥伦比亚



南美洲

加拉帕戈斯群岛

厄瓜多尔



加拉帕戈斯群岛仙人掌鸣雀

1858年,科学家查尔斯·达尔文提出,生物为生存而竞争是因为环境中资源有限,无法支撑不断增加的动、植物数量。达尔文认为,只有那些对生活环境具有很好准备的动植物才能够生存下来,繁衍后代。它们所具有的适应性,会在其后代身上显现出来。达尔文把这个过程称为自然选择过程,即“自然选择,适者生存”。

达尔文在他的《物种起源》一书中写到:“自然选择是指……淘汰不良的物种,留下并增加优良的物种……这些缓慢的变迁我们无法察觉……

我们只是看到现在的生活形态跟原先的已经不一样了。”

达尔文的理论部分是根据对南美洲西部加拉帕戈斯群岛的达夫尼大岛上的鸣雀的研究得出的。他注意到岛上的13种鸣雀鸟都具有惊人的适应性——它们的喙各不相同。

100多年后,也就是1973年开始,科学家彼得·格兰特(Peter Grant)和罗斯玛丽·格兰特(Rosmary Grant)在达夫尼大岛上待了20多年的时间,对达尔文曾经研究过的鸣雀种类进行新的研究。经过对鸣雀鸟长期的仔细观察,格兰特夫

妇发现达尔文理论一直在起作用。他们的研究表明,有时候自然选择的速度比达尔文想象的要快得多。格兰特夫妇就鸣雀对于旱灾、水灾、季节变迁和食物供应变化等情况的反应进行研究,仔细观察那些存活者及其幼鸟的情况。作家乔纳森·威诺(Jonathan Weiner)与格兰特夫妇一同来到了这座岛上,记录下了他们对于这种不断进化的鸟类所做的研究。以下是他对他们的研究之记录和引述。他和格兰特夫妇的话都用另一种字体表示。



威诺：现在(1991年1月25日)，岛上有400只鸣雀，每一只格兰特夫妇都认识。有些鸣雀看上去是如此地相似，在交配季节，鸟类自己都很难辨认出同类。但是事实上，它们有着极大的差异……

鸣雀过去和现在一直很多样化，因为岛上有不同种类。不同群体的鸣雀过着不一样的生活。每一个群体都有自己独特的生活方式，它们的食物不同，有些吃树皮，另一些吃树叶。它们的筑巢方式有差异，一些在仙人掌内栖息；另一些栖息在树上。这种多样性意味着它们必须根据周围环境的不同，产生自己特有的适应性。不过，这些鸟身上最明显的不同点是它们的喙。

1977年，在一次旱灾之后，格兰特夫妇发现了关于自然选择所造成的变化中一个最有趣的例子：

威诺：格兰特夫妇观察着存活者的喙，他们知道喙的多样性……及其重要性。他们知道植物和天气对鸣雀有着哪些影响，岛上的其他生物又对它们产生了怎样的威胁。他们对这些数据了解得非常清楚，其中包括旱灾中存活下来的鸣雀的大小，以及没能存活下来的鸟的大小。

格兰特夫妇发现，个头最大喙也最大的鸟，能够吃最大的种子，而这一特点也帮助它

们生存了下来。

当他们把数据汇总起来，发现在旱灾中，鸟类能找到的食物只有大种子，而那些体型大、嘴巴大的鸟类就能够在这次的灾难中全身而退。其中，存活下来的鸟类要比死去的多5到6个百分点……尽管鸟喙大小的区别是如此之小，很难用肉眼分辨，但也决定了鸟类的存活和死亡……到了旱灾末期，150多只雄鸟仍然活着，而雌鸟则只剩下可怜的几



达尔文的草图显示了鸟喙的多样性。

只。因为，一般雄鸟都比雌鸟要大上5%左右，喙也相对大些，所以雄鸟通常会占优势。

旱灾过后，格兰特夫妇观察存活下来的鸣雀的交配行为。他们发现雄鸟和雌鸟的比例大约是6:1，所以每一只雌鸟至少都要交配一次，但只有体型较大的雄鸟有交配的机会。

岛上没有任何一对鸣雀完好如初地存活下来。旱灾至少带走了一对鸣雀中的一只……格兰特夫妇发现雌鸟寻找雄鸟时并非是随意寻找，而躲过了

旱灾的雄鸟也非运气所致。成功的雄鸟是大鸟中的最大者，它们具有最黑、最发达的翅膀，以及最深的喙……那一年孵化的幼鸟长得也很大，喙也很深。而新一代鸟儿的喙比旱灾之前它们的祖先平均要深4到5个百分点。

我们很容易就能看出，鸣雀是如何通过对交配伴侣的选择来适应环境变化的。格兰特夫妇的发现是惊人的，尤其是因为进化是一个极其缓慢的过程，无法在一代生物中显现出来。在看到格兰特夫妇的研究成果之前，很多科学家都很难想像一个物种能够在生理上对环境如此快地产生适应性，它们也无法相信大自然是如此的现实。

彼得：有一次，我刚开始演讲，观众席中就有一位生物学家打断了我的话：“你说你看到的存活鸣雀的喙与死亡的鸟的喙有多大的区别？”

“平均差0.5毫米。”我告诉他。

“我不相信！”此人说，“我不相信0.5毫米的差异会那么重要。”

“不过，这是事实。”我说，“请先看看我记录的数据，然后再提问。”然后，他再也没有问问题了。

罗斯玛丽：一个问题也没再问，他坐在那儿，皱着眉头……



振翅高飞

羽毛的形状

鸟类的羽毛能保暖，能挡风遮雨，还能使它们在炎热的天气中保持凉爽。它们的羽毛由坚硬、灵活且富有弹性的角蛋白构成。与头发一样，羽毛也是由蛋白质组成的，鸟类能通过肌肉运动控制羽毛。每一根羽毛都由一根空心的中轴及其两侧的羽片所组成。羽片是由数千支指向羽尖的细羽枝构成。在每一支羽枝的两侧还有更小的叫做小羽枝的分支。



关于两种羽毛的故事

体羽覆盖整个身体，尤其是翅膀。羽毛的各个部分都由小羽枝紧密连接着，就好像是尼龙搭扣一样形成一个光滑结实的表面，使它们能够更容易地飞行、滑翔和游水。绒羽生长在体羽的后面，起保暖作用。它们的绒毛聚集了很多暖空气，充当隔热体。

一些名不符实的翅膀

有些鸟的翅膀并不是用来飞行的。不会飞的鸟属于平胸鸟类。这个家族由现存最重的鸟类组成：鸵鸟、美洲鸵鸟和几维鸟等。相对于它们的体型来说，它们的翅膀很小。也由于它们不会飞，因此不需要很光滑的翅膀，但它们的外翅膀仍然长满了绒毛。通常来说，不会飞行的鸟类会长出结实的身体及强壮的腿和足，以适应奔跑。另一种不会飞的鸟是企鹅。企鹅的翅膀不会折叠。它们的翅骨扁平，形成宽大的桨状，有助于游泳。

梳理羽毛

为了使羽毛能正常发挥功能，必须保持它们的光滑，小羽枝也要完好地钩在一起。几乎所有鸟类的尾后面都有一处油腺。它们的喙可以伸到尾端挤出油脂，再用足和喙，把这些油涂到羽毛上面，使它们保持油亮、防水。鸟类就是用这种方式梳理羽毛的。在这个过程中鸟会不厌其烦地仔

细梳理每一根羽毛。当然，没有这种油腺的鸟类，例如军舰鸟，可以在下雨的时候，利用雨水冲刷、整理羽毛。