

探究式学习丛书

进化 Evolution

人民教育出版社综合编辑室 策划
北京京文多媒体教育有限公司

A ctivities 课程活动	1
B ibliography 参考书目	3
C areers 相关职业	4
D emonstrations 课堂演示	5
E xperiments 学生实验	6
F ree Stuff 免费资源	8
G ames & Puzzles 益智天地	9
H omework Helpers 作业帮手	10
I nterdisciplinary 学科联系	11
J ust for Fun 轻松小品	13
K ey Concepts 重要概念	14
L eisure Activities 校外活动	15
M isconceptions 观念导正	16
N oteworthy People 人物介绍	17
O ff the Beaten Path 另辟思路	18
P rofessional Resources 专业资源	19
Q uestions & Answers 问与答	20
R eproducibles 图片模板	21
S cience Projects 科学项目	23
T esting 测试评估	24
U nsolved Mysteries 待解之谜	25
V ocabulary 词汇解释	26
W riting Ideas 写作题材	27
X Marks the Spot 标示地点	28
Y ear After Year (Timeline) 年鉴	30
Z ingers 奇闻轶事	32

Discovery
CHANNEL

SCHOOL

教师参考书

人民教育出版社



总策划: 许钟民
执行策划: 邓育杰
产品策划: 人民教育出版社综合编辑室
北京京文多媒体教育有限公司
翻译: 王春霞等
责任编辑: 张 军
审稿: 陈 晨 郑长利
审读: 王存志
审定: 韦志榕

图书在版编目(CIP)数据

进化 / 王春霞等编译. —北京: 人民教育出版社, 2002
(探究式学习丛书)
教师参考书
ISBN 7-107-16258-6

I. 进...
II. 王...
III. 进化—中小学—教学参考资料
IV. G633.913

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第100882号

人民教育出版社 出版发行
(北京沙滩后街55号 邮编: 100009)

网址: <http://www.pep.com.cn>

人民教育出版社印刷厂印装 全国新华书店经销

2003年5月第1版 2003年5月第1次印刷

开本: 890 毫米×1 240 毫米 1/16 印张: 2

印数: 0 001~5 000册

定价(附VCD): 25.00元

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与出版社联系调换。

(联系地址: 北京市方庄小区芳城园三区13号楼 邮编: 100078)

总号		书号	
书名			
著者			
出版处			

登记号 _____

分类号 _____

1. 请爱护书籍
2. 借期已满请即归还
3. 请勿转借与他人
4. 请勿在书上批注圈点污损
5. 如需续借希将书籍带来办理手续

重庆包装印刷工贸联合公司出品
货号: 524-44

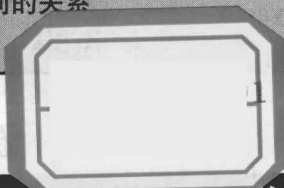
美国国家科学教育标准 (NSES)

本书部分单元附有美国国家研究理事会 (National Research Council) 所制定的美国国家科学教育标准 (National Science Education Standards), 在使用本书时, 可以参考NSES中的有关内容。若想获取更详尽的信息, 请参见第19页“专业资源”。

教学活动指南

通过探究式的学习活动, 重点培养学生以下几方面的能力:

- 确定可以通过科学探究回答的问题
- 设计和进行科学研究
- 培养运用证据进行描述、解释、预测和构建模型的能力
- 通过批判性和逻辑性思维建立证据与解释之间的关系
- 承认和分析提出的可供选择的解释和预测



同一物种内的多样性

摘要

观察现代马之间的相似点和不同点, 给学生提供物种多样性的证据。仔细观察马的化石照片所呈现出的生物适应性和物种进化证据, 通过研究马的化石帮助学生理解科学探究, 自然科学是以证据为基础来解释问题的, 而且新的证据会引发新的解释。

背景资料

现代马的种类非常多, 其祖先的种类也很复杂。19世纪70年代, 马奇(O.C. March)发表了一篇有关北美马化石的文章, 指出马是以“直线”渐进的方式进化而来的。但是, 新发现的化石明显揭示出马的进化过程并不是呈直线发展, 马的不同特征演化速度不同, 而且不是同时发展的; 有些种类是缓慢的渐变, 有些则是迅速演变; 有时会出现一些新的分支, 某些新品种还会和它们的祖先同时存在。大多数种类的马都起源于北美, 因此那里有丰富的、多种类的马化石可以证实进化的详细情形。纽约的美国自然历史博物馆中陈列了这些马化石, 在许多书和网站上也可找到相关的图片。

器材

(每组学生一份)

- 一些不同马的照片
- 马的化石照片(见第19页专业资源的Web网站)

进行方式

1. 要学生观看马的照片, 并记下所有种类的马的共同属性, 例如牙齿、蹄、有力的腿等等, 必须描述每种属性的功能。
2. 要学生记下一些显著的差异。
3. 要学生试着提出合乎逻辑的论据, 解释所观察马类之间的相似点和不同点。
4. 展示一些马化石的照片, 告诉学生这些照片和他们搜集的照片都将在期末考试时进行展示。
5. 告诉学生, 在接下来的几个星期里, 将研究马的化石和已绝种的马, 研究了搜集的证据和解释后, 他们将重新理解和增进自己对现代马之间的相似点和不同点的认识。

美国国家科学教育标准(NSES)

- 目前有数百万种动物、植物和微生物生活在这世界上。尽管不同的物种看起来千差万别, 但是从内部结构的分析、化学过程的相似性和具有共同祖先的证据来看, 生命体之间的统一性是十分明显的。
- 生物进化可以解释物种的多样性, 这是经过许多代的渐进过程形成的。
- 科学解释强调证据, 拥有符合逻辑的论据, 还需要运用科学原理、模型和理论。

探索加拉帕戈斯群岛

器材

- “贝格尔”号之旅(可查询网址:
www.biology.com/visitors/ae/voyage/)?
- 加拉帕戈斯群岛地图

摘要

引用《贝格尔号旅行记》这类日志性质的文章,能够让学生从历史的角度审视达尔文面对的证据。学生能够知道达尔文对其证据提出的问题 and 解释,以及达尔文如何从中推导出了进化理论;同时,这个活动可以给学生提供实践的机会,让他们参与探索、规划研究、搜集证据和进行论证。

美国国家科学教育标准(NSES)

- 许多人对科学做出了贡献。学习其中的典范人物的事迹可以进一步理解科学探究,理解科学的本质及科学与社会之间的关系。
- 追溯科学史我们可以发现,科学要打破被普遍接受的理念是非常困难的。

背景资料

达尔文生活在19世纪中期,那时的博物学家的工作就是观察、记录和采集。观察地点的所有情况都对研究工作有着重要影响:天气、地形、植物、动物、化石、岩石、矿物、当地居民等等。所有观察结果都记录在日志上,包括鉴定许多新物种、描述动物的生活习性、将各个物种分门别类。达尔文的观察记录使人们对当时的科学理论产生了质疑,进而引发了更深入的探讨。

进行方式

1. 创造出这样的情境 你的学生被邀成为加拉帕戈斯群岛探索队的一名博物学者。
2. 给学生提出以下问题:
 - 你对加拉帕戈斯群岛有什么认识?
 - 你为这次探索活动事先做了哪些准备呢?
3. 鼓励他们最少提出四个问题,这些问题要能在探索期间引导其观察方向。
4. 告诉学生,下星期的这份作业能使他们更多地了解加拉帕戈斯群岛的事物和达尔文在当时的研究调查;也要鼓励他们找出达尔文之前各时代的理论,以解释长期以来生物学中物种理论的演变。
5. 在布告栏里张贴加拉帕戈斯群岛的地图,允许学生在此展示自己收集的和达尔文的观察结果有关的图片、文章和他们希望获得解答的任何问题。

录像带

加拉帕戈斯群岛:超越达尔文

(Galapagos: Beyond Darwin)

这部影片根据中学生的理解程度,介绍了长久以来生物进化史上的演化和适应性。影片中有一个探究海洋生物的研究计划,给学生展示了类似于达尔文的观察结果的证据。在观赏影片之前,可以先让学生写下通过观察鱼类或其他海洋生物想看到哪些适应作用。在观赏影片以后,让学生详细比较某些生物之间的特征。

动物的结构和功能

(Body by Design)

这部影片介绍了动物的适应性,呈现了动物在漫长时间中的进化证据。此影片的中文版VCD光盘已经由京文多媒体教育有限公司制作发行,如欲订购或咨询,请联系:010-63286744,63285917。

可作为补充教材、休闲阅读或课堂参考的书籍



教师适用

The Fifth Miracle: The Search for the Origin and Meaning of Life

《第五奇迹：找寻生命的源头与意义》

Davies Paul. Simon & Schuster, 1999.

由“火星陨石”到生存在海底的微生物，戴维斯试图找出与我们祖先有关的证据；他喜欢思考在太阳系和太阳系之外进行新奇、有趣的旅行的一切可能方式。

Microcosmos: Four Billion Years of Evolution from Our Microbial Ancestors

《微观宇宙：自我们的微生物祖先开始 40 亿年来的进化历程》

Lynn Margulis & Dorion Sagan. University of California Press, 1997.

这部令人着迷的著作中所表达的观点，是以目前的科学研究结果为基础的，书中语言浅显易懂，叙述明白清楚。

Darwin's Dream Pond: Drama in Lake Victoria

《《达尔文的梦想之池：维多利亚湖事件》》

Tijs Goldschmidt, Sherry Marx-Macdonald(translator) MIT Press, 1996.

荷兰生物学家高希米特(Goldschmidt)曾在东非的

维多利亚湖研究一种与河鲈很像的鱼，这种鱼的变异速度比其他脊椎动物都要快；但自从政府出资一天可捕捞 60 吨水产品之后，它们的数量便一路下滑，这项工业还引进了非原生的鱼种，威胁到了本地动物的生存。高希米特通过研究这种情况，探讨了物种灭绝的经过。

The Fossils of the Burgess Shale

《伯吉斯页岩的化石》

Briggs Erwin & Whittington Collier, Smithsonian Institution Press, 1995.

本书以简明的文笔介绍了野外调查工作和基本的地质概念，主要描述了在调查地点发现的那些令人感到惊讶的生命体。精心挑选的化石的黑白照片呈现出优美的线条，为言简意赅的文体提供了良好的视觉效果。

The Beak of the Finch: A Story of Evolution in Our Time

《雀类鸣鸟的喙：一个当代的进化故事》

Weiner Janathan. 兰登书屋，1995.

格兰兹(Grants)用了 20 年的时间，记录达夫尼大岛(Daphne Major Island)的雀类，并且运用雀类的生命史证明了进化的过程可以是快速的，甚至可以被观察到。



学生适用

Charles Darwin: Evolution of Naturalist

《查尔斯·达尔文：一位博物学家的演变》

Milner Richard. Facts on File, 1994.

这本新颖、独特的传记，描述了一位通过进化理论改变了西方人传统观念的著名生物学家。

Evolution

《进化》

Gamlin Linda. Dorling Kindersley, 1993.

这本关于“见证”的著作概述了有关生命历史的、在理论上不断创新的科学家的观点、研究状况和科学发现；文中附有照片，版式富有创意。

To the Young Scientist: Reflections on Doing and Living Science

《给青年科学家：实践科学》

Bortz Fred. Franklin Watts/Grolier Publishing, 1997.

一本写给所有热爱科学的人的书，其中介绍了不同科学领域的科学家的生平传记。书中附有词汇表和索引。

The Beast in You: Activities & Questions to Explore Evolution

《你身上的兽性：探索进化的活动与问题》

McCutcheon Mark, Cindy Blobaum, and Michael P. Kline(illustrator) Williamson Publishing, 1999.

书中为学生提供了探索进化的有益活动。本书的开始别开生面，通过仔细端详自己的面容开始进入主题。

与进化相关的职业

鼓励你的学生与相关行业的专家联系, 请他们到课堂上进行职业辅导, 或者在因特网上查询有关问题的答案。

人类学家

你对人类和人类的行为有强烈的兴趣吗?

人类学家研究人类和社会的起源、发展和变化, 这个职业需要自然科学和社会科学的知识。人类学家可能会深入遥远的地方, 在很原始的、未开化的条件下生活和工作, 也可能在发达国家工作。

从事人类学职业除了要完成四年的大学课程以外, 还要求参与过研究工作。目前有不少大学开设了自然人类学和文化人类学的各级课程和研究项目, 这是人类学的两大分支。

自然人类学重点研究人类的进化和作为动物的人类身体特征上的多样性, 必须学习许多生理学、遗传学和生物学的课程。典型的自然人类学主要以小组方式进行研究, 他们既引用他人的发现和著作, 也直接从事化石和骨骼研究。

文化人类学则是一门研究人类的科学, 包括我们称之为文化的非生物性特征。文化人类学家有时会访问土著居民, 研究他们如何在几百年来环境改变中保持自己的文化。

考古学家

你曾想过成为印第安那·琼斯吗?

考古学实际上是人类学的一个分支, 其中包含了通过遗留器物对过去文化的研究。考古学的野外工作主要有地点勘测、挖掘、制图、手工艺品分析和标准文献记录等程序。考古学家必须修习四年大学课程, 并继续在研究所深造, 另外还需要有良好的组织才能和写作能力。

古生物学家

你喜欢生物学就像喜欢玩拼图游戏那样吗?

古生物学家通过化石研究地质史上曾经存在的生命形态。他们经常要在野外工作, 在水源长期侵蚀的小块冲积地上寻找化石, 还要花费时间, 仔细过滤岩石结构附近的烂泥, 希望能有所发现。

古生物学家基本上都是具有地质或生物学学位的博士, 他们专门研究可能以化石形态存在的动物或植物, 同时, 他们也必须具有不错的文笔。





演示实验指南

考虑到安全和一些实验器材的问题,演示实验需要在教师的指导下进行。但是仍要为学生提供锻炼的机会,特别是在进行重要演示的时候。

提问的策略旨在培养学生以下的能力:

- 设计和进行科学研究
- 培养运用证据进行描述、解释、预测和构建模型的能力
- 通过批判性和逻辑性思维建立证据与解释之间的关系
- 承认和分析提出的可供选择的解释和预测

进化时间表

摘要

让学生制作一张跨越百万年的时间表,表上应该体现出自生命起源至今的情况。他们可依据地质和化石的证据,建立进化是历经许多年代长时间逐渐改变之过程的理念。

器材

- 卷尺或刻度尺
- 自动卷尺或者是可剪断的纸带
- 玻璃纸或胶纸带
- 有关地质年代和生命进化的参考书

进行方式

1. 要学生思考 100 万和 10 亿这样的数字是什么概念。
2. 要学生想出一种能将百万年呈现出来的方式,他们将使用哪一种度量? 是以百年为一个时间段,还是以千年为一个时间段?
3. 鼓励班上以小组方式决定如何进行活动,以及如何扩展到以千年为单位的形式来呈现时间表。
4. 将你所搜集的素材和资料提供给学生,让每个小组建立一张以千年、十万年、百万年时间段呈现的时间表。
5. 当每个小组都将 10 000 年的时间表建立后,协助他们整合成为 30 亿年的时间表,并于日后在课堂上展示。
6. 和班上同学一起在时间表上标示出 1776 年、1492 年、1000 年和公元元年,同时可将大家都认可的其他有重大意义的年代也补充上去。
7. 回溯到大约 10 000 年前,也就是冰河期末期。
8. 让学生估算他们所标记的时标百分比。
9. 在接下来的几天里补充加入其他信息,指派每个小组研究下面一种生物种类,要他们探讨有关的进化事件及化石证据的年代。

最古老的类人生物
早期的灵长类
早期的恐龙
末期的恐龙

早期的鸟类
早期的哺乳动物
早期的脊椎动物

早期的爬行动物
最早的陆生植物
最初始的生命

美国国家科学教育标准(NSES)

- 生物进化可以解释物种的多样化,这是经过许多代的渐进过程形成的。



在探究知识的过程中，给予学生指导

南港实验学校

一般学生实验指南

教师应该向学生提供实验纲要，学生负责收集数据、控制变量，以及决定研究的深度。实验的目的是要提高学生以下的能力：

- 设计和进行科学研究
- 利用适当的工具和技术收集、分析和解释数据
- 培养运用证据进行描述、解释、预测和构建模型的能力
- 通过批判性和逻辑性思维建立证据与解释之间的关系
- 承认和分析提出的可供选择的解释和预测
- 交流科学过程和解释
- 把数学运用在科学探究的各个方面

寿同和时世

物种的多样性

摘要

这个实验可以激励学生通过观察物种的多样性，研究同一物种的不同分支。这个演示的实验对象就是班上的学生，让学生重点观察身体的差异。

美国国家科学教育标准(NSES)

- 目前有数百万种动物、植物和微生物生活在这世界上。尽管不同的物种看起来千差万别，但是从内部结构的分析、化学过程的相似性和具有共同祖先的证据来看，生命体之间的统一性是十分明显的。
- 适应指的是对种群中发生的自然变异进行选择。生物适应性变化包括结构、行为和生理变化，这些变化增强了在特定环境下生存和繁殖的可能性。

进行方式

1. 让每个学生自我审视一番，再和班上其他同学比较，自己有什么独特之处，与别人有哪些区别，并且要学生把自己的特征记录在日志上。
2. 以两个学生为一组，要他们彼此观察，描写出对方的特征，然后将他们所记录的特征与被观察者父母的特征做一比较。
3. 鼓励学生讨论彼此共同的特征，他们之间到底有哪些地方确实存在差异？
4. 让学生明白，所有的人类都是智人。让他们描写一下智人共有的特征，描述中必须包括外形、特征和每个特征所具有的功能。

鼓励学生将观察到的结果和以下事实联系起来：人类的结构和功能虽说是独一无二的，却也是全人类共有的。

物种的相似性

摘要

让学生学会区分那些在许多方面相像的生物体, 或是外表多种多样, 但内在构造相似的生物体, 增进他们对进化过程中变异和适应作用的了解。

器材(每组学生一套)

- 一对相似的活着的生物

例如:

蜚螂 / 蟑螂

招潮蟹 / 蓝蟹

蜜蜂 / 苍蝇(死的)

两只不同的蜘蛛

蟋蟀 / 蚂蚁

蠕虫 / 毛毛虫或幼虫

- 放大镜

注:

- 使用活的生物时, 需要提醒学生这些生物是用来进行外形和行为观察用的, 不可任意伤害它们。
- 如果不适合用活的生物, 可使用第 21~22 页的图片模板。

进行方式

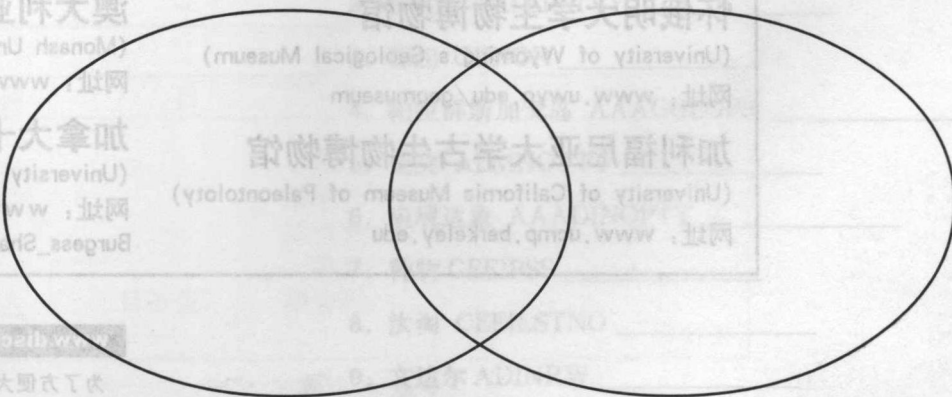
- 要学生仔细观察狗和猫, 创建一个维恩图(如图所示), 来表示他们共同的特征和不同之处。
- 指出猫和狗都属于哺乳纲、食肉目, 虽然它们很可能拥有同样的祖先, 但是现在它们却属于不同的科。
- 发给每组学生一个放大镜和一对生物(或者图片), 告诉他们这些生物属于不同的种。
- 让学生以文字描述手中生物所共有的特征和不同之处, 描述中还必须写出其功能。
- 鼓励学生获取更多的与手中生物有关的信息。
- 让学生运用研究中获得的观察结果和信息, 得出有关生物的结构和功能如何使物种在共同的环境下生长和繁殖的结论; 换言之, 每对类似的生物都是在共同的环境下生存和竞争的, 它们是如何在有限的食物和空间的竞争中存活下来的呢?
- 鼓励学生得出一个有关生物结构和功能如何进化及它们如何存活至今的结论。

知识扩展

- 请学生参与其他相似生物的调查研究, 并和其他同学分享研究结果。
- 让学生重复以上实验, 把研究对象换成植物。
- 收集不同植物的种子和叶子。可以是各种针叶植物的针状叶子、锥形果实, 也可以是不同草类的叶片和种子。
- 《昆虫世界》(探索频道学习系列录像带: 生命的行星)。通过该影片可以了解到, 为什么有些物种灭绝时, 而另一些生物, 尤其是昆虫, 仍然生机盎然。看完影片, 让学生去思考自然选择过程中的生存策略和适应性。

美国国家科学教育标准(NSES)

- 科学家通过观察、实验、理论模型和数学模型来构造和检验对自然的解释。
- 科学解释强调证据, 拥有符合逻辑的论据, 还需要运用科学原理、模型和理论。
- 技术还提供了调查研究、探究和分析的工具。



免费目录册

中央科学公司 (CENCO)

11222 Meirose Avenue, Franklin Park, IL

卡罗来纳生物制品供应公司

(Carolina Biological Supply Co.)

2700 York Road, Burlington, NC 27215(336)

584-0381

沃德的自然科学有限公司

(Ward's Natural Science Establishment, Inc.)

5100 West Henrietta Rd., P. O. Box 92912, Rochester, NY

网站

探索频道

(Discovery Channel School)

该 网站为中学的自然科学教师和学生提供课程计划、活动和其他信息。

网址: www.discoveryschool.com

通往卓越 (Access Excellence)

该 网站是由国家健康博物馆赞助成立的, 它为教师和学生提供非商业性的教育资料, 其中包括课程计划、活动、论文及其他相关文献。

网址: www.accessexcellence.org

人类进化活动

(Human Evolution Activity)

本 网站由公共广播系统(the Public Broadcasting System)所赞助, 介绍迄今所发现的主要人类或类人种, 及其生存年代之间可能存在的关系。

网址: www.pbs.org/wgbh/aso/tryit/evolution/

露西测验站 (The Lucy Test)

本 网站提供学生机会, 可研究由唐纳德·约翰逊博士(Dr. Donald Johanson)在埃塞俄比亚的哈答发现的人类祖先骨骼化石。

网址: www.geocities.com/CaeCanaveral/Lab/8853

博物馆

以 下是几个能提供适合课堂用的照片、活动、信息的网络大学和图书馆。

华盛顿大学布克博物馆

(Burke Museum of the University of Washington)

网址: depts.washington.edu/vertp

怀俄明大学生物博物馆

(University of Wyoming's Geological Museum)

网址: www.uwyo.edu/geomuseum

加利福尼亚大学古生物博物馆

(University of California Museum of Paleontology)

网址: www.ucmp.berkeley.edu

皇家泰洛博物馆

(Royal Tyrell Museum)

网址: www.tyrellmuseum.com/

檀香山社区大学

(Honolulu Community College)

网址: www.hcc.hawaii.edu/hccinfo/dinos

澳大利亚莫内奇大学

(Monash University)

网址: www.earth.monash.edu.au/dinodream/

加拿大卡尔加里大学

(University of Calgary)

网址: www.geo.ucalgary.ca/~macrae/Burgess_Shale

www.discoveryschool.com

为了方便大家使用, 所有链接都可以在 www.discoveryschool.com 找到。选择“科学丛书”(Science Collections), 然后依次链接。

答案在第 32 页

进化风险

如果答对就可以继续作答。

以

这块进化险境游戏板为模板来设计游戏,根据问题的困难程度来决定得分。把班上同学分为三组,每一组都有机会回答游戏板上的问题,

答完全部问题后,计算总分,得分最多的一组获胜。

查尔斯·达尔文	加拉帕戈斯群岛	政治活动	遗传学	适应性
达尔文搭乘的船只	构成群岛的地质过程	化石的证据显示出这不只是理论,而是事实	经过漫长时间后,一种物种全体基因库的改变	一种生物可能无适应性,但可以做到的事情
达尔文 1859 年完成的著作	岛上减少的动植物群	有些人认为不应讲授的学说	选择性繁殖的过程	大象的散热系统
甲虫	不同的鸟喙,不同的食物来源	1925 年田纳西的“猴子大审判”中,被判有罪的教师	自然有利于最能适应特殊环境的遗传性状的发展	感冒病毒能抵抗去年的疫苗
达尔文于 1831 年时取得学位的大学	加拉帕戈斯群岛的鸬鹚因具备俯冲能力而丧失了的能力	田纳西反对讲授进化论法案被撤销的一年	脱氧核糖核酸	达尔文提出来的解释进化的学说
达尔文阐明其观点的实践	由于缺乏某性状,使得加拉帕戈斯群岛的动物变得脆弱、易受伤害	最高法院裁定为宗教信仰的东西	细胞内部 DNA 的基本构成单位	某个表示不同物种之间关系的术语

拼字游戏

将

右侧的各组字排列成有关进化的正确词汇。

1. 传学遗 GEEINST _____
2. 样性多 DELLRSTVY _____
3. 源起 GIINOR _____
4. 帕拉群斯加戈岛 AAAGGLOPS _____
5. 变突 ALMNOTTU _____
6. 应现适象 AAADINOPTT _____
7. 种物 CEEIPSS _____
8. 汰淘 CEEILSTNO _____
9. 文达尔 ADINRW _____

根据以下信息布置各种形式的作业

你可以用到的进化方面的知识

科 学家使用一种分类系统,能将地球上的所有生物——包括动物和植物——分门别类。这套系统依据生物的身体特征和遗传特征来分类,所以对进化论的研究非常有用,因为它可以展现物种间可能存在的关系。分类从顶级开始,一直到具体的类目,划分得越来越细。这套分类系统共有七个层级,由上而下分别是:

界——除了动物界和植物界外,另外还有三个界:原生生物界、细菌与蓝绿藻界、真菌界。

门——动物界的一个门,是包括所有脊椎动物的脊索动物门,这些物种都有脊椎。其他的门则是无脊椎动物,也就是没有椎柱的动物。

纲——每个门内几个彼此间具有关系的组群。例如,动物界的脊索动物门分为哺乳纲、爬行纲、两栖纲、鱼纲、鸟纲。

- **鱼纲** 生活在水中,以鳃呼吸,大多数产卵,冷血动物。
- **两栖纲** 冷血动物,有时居住在陆地(用肺呼吸),有时居住在水里(用鳃呼吸),例如青蛙、蟾蜍、蝾螈,它们都是两栖纲动物。
- **爬行纲** 冷血动物,用肺呼吸,具有鳞片,大多数产卵。爬行纲包括蛇、海龟、陆龟、鳄鱼、短吻鳄、蜥蜴。
- **鸟纲** 具有羽毛,恒温动物,产卵,大多数能飞。

- **哺乳纲** 恒温动物,大多数胎生,出生的初期由母亲哺育,所有的哺乳类都有毛发。

目——纲中几个彼此关系紧密的类群,例如蛇和蜥蜴同属于爬行纲中的有鳞目,马、斑马、犀牛、獾全都属于哺乳纲中的奇蹄目。

科——目中几个彼此相关的类群,例如猫科,人科。

属——为每个科中几个彼此关系紧密的类群,例如人属就包括了人类与其最近的祖先,犬属就包括了狗和狼。

种——为最基本(最明确)的类群,一个种里包括了能养育产生同类后代的所有同种动物。我们通常以其属名与种名的拉丁文来做识别,例如“*Homo sapiens*”就是人类,“*Indicator indicator*”是一种叫做向蜜鸟的鸟类。

这是分类表的一部分,从中可看出智人的属和种隶属于更高级的类群。如果想获得更多分类方面的资料,可查询相关书籍或网站,也可尝试做做以下的练习:下面的生物同属哪个

类群?它们是在何时分属于不同类群的?

- 豹猫和家猫
- 鲨鱼和海豚
- 橡树和陆龟
- 骆驼和河马

界	门	纲	目	科	属	种
动物界	脊索动物门	鱼纲 两栖纲 爬行纲 鸟纲 哺乳纲	灵长目	人科	人属	智人种
植物界						

数学: 世代的运算 ②

美国国家科学教育
标准 (NSES)

- 适用于所有学生的探究式学习应具备如下特点: 适合性、趣味性和相关性。强调学生通过探究式学习达到掌握知识的目的, 并能与其他课程相互结合。

进化是指一代一代种群的基因库发生的改变。但是, 多长时间是一代呢? 要发生可以察觉到的改变, 又需要多少代呢? 让学生带着这些问题去做一下统计, 顺便也可以让他们复习一些科学符号。

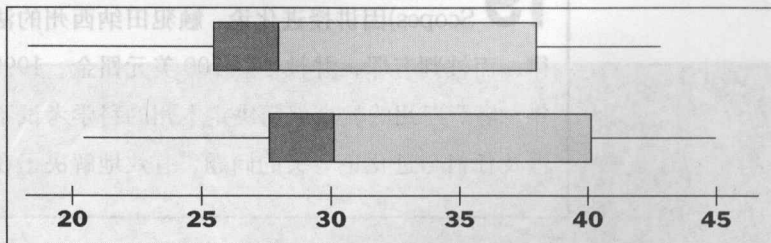
1. 开始, 先提问学生人类的一代有多长时间, 然后让他们彼此进行灵感激发, 使他们知道人类的一代就是从父母出生到其后代出生这段时间的平均值。
2. 找出你的学生的世代平均值, 询问学生出生时父母的平均年龄。
3. 资料收集完成后, 请将男女的资料分别排列顺序, 并找出中位数 (中间点)。接着要求学生找出这两类数据的平均结果并进行比较。
4. 把每一组资料分别进行四等分 (求得四分位数), 让学生利用这五个点去制作盒状图, 来比较男性、女性年龄的分布范围。
5. 考验一下学生, 要他们利用这些资料或图求得平均值, 请参考右边的例子。
6. 学生们计算出他们认为的5个世代是多少年? 50个世代是多少年? 100个世代又是多少年? 而100年又有多少世代? 500年、2000年又有多少世代呢?
7. 让学生用科学符号写下这些答案。
8. 最后, 让学生写下自己对下列这句话的感想: “一个人的基因组成, 最多有 $1/8$ 会呈现在其孙子身上。”

父亲的年龄

	30	33	38 第三四分位数
	21	30	38
	22	30	39
	26	31	39
	26	31	41
	27	32	42
	29	32	45
	30	32	
中位数	32		
平均数	33		
众数	30		

母亲的年龄

	26	31	36 第三四分位数
	18	27	36
	22	27	36
	23	27	37
	23	27	38
	24	28	41
	25	28	
	26	28	
中位数	28		
平均数	30		
众数	27	36	



美国国家科学教育标准 (NSES)

- 适用于所有学生的探究式学习应具备如下特点：适合性、趣味性和相关性。强调学生通过探究式学习达到掌握知识的目的，并能与其他课程相互结合。

地理学：加拉帕戈斯群岛

加 拉帕戈斯群岛因其生物的独特性和多样性而著名，这些岛为什么如此特别？过去这里为什么长期没有人居住？目前岛上的社群属于哪种类型？岛上居民的经济基础与社会话题是什么？为什么有些在其他地方已经绝种的生物，仍

然在这里继续存活呢？让学生研究加拉帕戈斯群岛的地理和历史，然后回答以上问题和其他疑问。

语言艺术：诗句中的自然

查 尔斯·达尔文的祖父伊拉兹马斯·达尔文 (Erasmus Darwin) 是一位医生，他对进化很感兴趣。他相信生物的改变是为了适应环境，而这足以说明生物在长时期里产生的变化。他曾在诗文中写过不少有表明其科学观念的句子：

这就有如后继不断的世代繁荣兴起，获取新的动力，长出更大的枝干；

无数的植被在这里欣欣向荣，有鳍、有足、有翅者也繁荣昌盛。

伊拉兹马斯·达尔文，自然的殿堂，1802

无边无际波浪下的初始生命在灰蓝色的海洋中孕育诞生；

试着动手写些与生物或生物与环境互动方面的短诗；观察松鼠、鸽子等本地的野生动物，并且用诗歌将你所见到的描写出来。

肉眼难以察觉的微小生命体，往泥泞湿地中移动；

社会话题：猴子大审判

19 25 年，青年教师约翰·斯科普斯 (John Scopes) 因讲授进化论，触犯田纳西州的法律，而被判有罪，并被处以 100 美元罚金。1999 年，堪萨斯州的教育部门决定本州的科学考试不涉及任何与进化论有关的问题，有效地解决了在

州立学校教授进化论而产生的争论。这两件相隔 75 年的事件到底是怎么回事，有关当局的处理方式是什么？让学生研究调查这两个事件，同时回答上述问题；你也可以要学生起草在斯科普斯审判上，控告方或辩方可能发表的观点。

内容关于初中《生物》

创造一个新物种!

只要想做,
就去试试。

什么样的生物能在世上活得最久?

恐

龙和渡渡鸟都已经灭绝,你认为具有哪些特色的物种才能长久地存活在世界上呢?它们长什么样子?有多大?吃什么?住在哪里?想像出一种能在地球各处不同环境下存活的生物,把它描写和画下来。

进化笑坛

问:为什么学生在做完自然历史博物馆的户外教学后,都跑去找校医?

答:因为它们都被恐龙和三叶虫咬伤了。

问:灵长类动物在看过算命先生后会说什么?

答:噢,人啊!

问:多少进化论者才能改变一只灯泡?

答:只有一个,但至少要用100万年。

蟑螂轶闻

蟑

螂起源于2.8亿年前的石炭纪,全世界有5000种蟑螂,一般的蟑螂:

- 有能左右移动的嘴。
- 一个月不进食照样能活,但是没有水则只能活一个星期。
- 不是用嘴或鼻子呼吸,而是用体侧呼吸。
- 拥有一颗构造简单但有效的心脏,实际上这是一条具有瓣膜的管子,能抽吸血液,帮助它输出和回流。
- 一个小时能跑4.8千米以上。
- 最少有18个膝盖。
- 能够屏息40分钟。
- 消化食物的过程非常缓慢(即使不是坚硬的食物,也会在蟑螂的肠子里停留48小时)。
- 有3/4的时间是静止不动的。

- 即使没有头,也能够存活一个星期,但最后会因为没嘴喝水而渴死。
- 会游泳。
- 用嘴巴嗅闻和品尝东西。
- 有唾液腺,会吐口水。

还有呢……

- 蟑螂的血液是白色的。
- 小蟑螂能钻进10美分硬币般细小的裂缝,所有的公蟑螂都能挤进25美分硬币厚度的空间;所有怀孕的母蟑螂能塞进50美分硬币厚度的小洞。
- 蟑螂可以忍受0℃的低温,如果温度太低,就无法生存;在十分寒冷的地区,蟑螂会转移到人类的住所,以求生存。



讨论讨论

这部分是根据《美国国家科学教育标准》中五~八年级的内容标准改编的。

科学探究

- 设计和进行科学研究。
- 利用适当的工具和技术收集、分析和解释数据。
- 通过批判性和逻辑性思维建立证据与解释之间的关系。
- 承认和分析提出的可供选择的解释和预测
- 理解科学探究。

生命科学：生命体的多样化和适应性变化

- 目前有数百万种动物、植物和微生物生活在这—世界上。尽管不同的物种看起来千差万别，但是从内部结构的分析、化学过程的相似性和具有共同祖先的证据来看，生命体之间的统一性是十分明显的。
- 物种通过生物适应过程获得了许多独特的性质。适应指的是对种群中发生的自然变异进行选择。生物适应性变化包括结构、行为和生理变化，这些变化增强了在特定环境下生存和繁殖的可能性。
- 当环境发生变化，物种的适应能力又不足以使

《美国国家科学教育标准》中的有关内容

该物种继续生存时，就会出现物种的灭绝。化石提供了许多生活在很多年以前的生命体终遭灭绝的证据。物种的灭绝是一种常见的现象，大多数曾经生活在地球上的物种都不存在了。

科学的特性

- 科学随着研究领域和探究类型等因素的不同而需要不同的能力。科学在很大程度上是一种人类的奋斗，科学工作依赖于人的一些基本素质，例如推理、启迪、精力、技能和创造性，此外还有科学的思维习惯，例如对知识的忠诚、对二义性的容忍、怀疑态度和对新概念的开阔胸怀。
- 尽管所有的科学观念都不是最终真理，而且原则上要接受变更和改进，但是科学上的多数主要概念已经经过了大量的实验和观察的证实。这些概念在未来似乎不可能发生重大变化。
- 随着科学知识的进步，最终可以通过科学家之间的相互切磋消除主要分歧。

科学博物馆



告诉学生们这些想法，或组织全班学生旅游参观。

史 斯蒂芬·杰伊·古尔德(Stephen Jay Gould)写了不少进化方面的好文章，通过浏览这些书目，选择合适的好书。

《自达尔文以来：自然历史的回响》
(Ever Since Darwin: Reflections in Natural History)
Norton, 1992

《雷龙：自然历史的回响》
(Bully for Brontosaurus: Reflections in Natural History) Norton, 1992

《干草堆中的恐龙：自然历史的回响》
(Dinosaur in a Haystack: Reflections in Natural History) Crown Publishing Group, 1996

参观化石展览

下 列机构有非常棒的化石展览，同时也在网络上提供虚拟景观的浏览。

史密森学会 (Smithsonian Institution)

国家自然历史博物馆 10th Street and Constitution Avenue,
N.W. MRC 106, Washington, DC 20560 www.nmnh.si.edu

美国自然历史博物馆

(American Museum of Natural History)

79th St. and Central Park West, New York, NY

www.amnh.org

野外自然历史博物馆

(Field Museum of Natural History)

1400 S. Lake Shore Drive, Chicago, IL www.fnmh.org

筹划一次化石沉积带之旅

美 国的州立和国家公园有不少化石点，上美国公园服务网站(www.nps.gov)寻找关于你所在地区的详细资料；此外，以下地点也可开放参观。

埃格特化石层国家纪念馆

(Agate Fossil Beds National Monument)

位于内布拉斯加西北的尼奈厄布拉勒河畔

国家恐龙纪念馆 (Dinosaur National Monument)

科罗拉多州西北和犹他州的东北部

比尤特国立化石纪念馆

(Fossil Butte National Monument)

怀俄明州的坎明尔植物化石层

弗洛里桑特化石层国家纪念馆

(Florissant Fossil Beds National Monument)

位于科罗拉多州弗洛里桑特的派克斯峰西侧

约翰岱河化石层国家纪念馆

(John Day Fossil Beds National Monument)

俄勒冈州的金伯利

哈格曼化石层

(Hagerman Fossil Beds)

爱达荷州的哈格曼

参观当地动物园！

动 物园是能在同一地方观察不同物种的好地方，越来越多的动物园设计得与动物的自然栖息地一样，因而你可以在这里研究动物对其环境的

适应方式，同时也可发现拥有共同祖先的物种之间的相似之处。

www.discoveryschool.com

为了方便大家使用，所有链接网站都可以在 www.discoveryschool.com 找到。选择“科学丛书”(Science Collections)，然后依次链接。