

# 2022年诺贝尔生理学或医学奖对培养高中生科学思维与科学探究的启示

陆慧飞, 王任翔

广西师范大学生命科学学院, 广西 桂林

收稿日期: 2023年11月2日; 录用日期: 2023年12月1日; 发布日期: 2023年12月11日

---

## 摘要

随着新课改的力度不断加大, 在教学中越来越重视培养学生的学科核心素养。科学思维和科学探究是生物学核心素养两个重要的组成部分, 是学生应具备的关键能力。2022年诺贝尔生理学或医学奖成果对培养学生的科学思维、科学探究具有重大启示。

## 关键词

诺贝尔生理学或医学奖, 科学思维, 科学探究

---

# The Enlightenment of the 2022 Nobel Prize in Physiology or Medicine for Cultivating Scientific Thinking and Scientific Inquiry among High School Students

Huifei Lu, Renxiang Wang

College of Life Sciences, Guangxi Normal University, Guilin Guangxi

Received: Nov. 2<sup>nd</sup>, 2023; accepted: Dec. 1<sup>st</sup>, 2023; published: Dec. 11<sup>th</sup>, 2023

---

## Abstract

With the increasing intensity of the new curriculum reform, more and more attention is paid to cultivating students' subject core literacy in teaching. Scientific thinking and scientific inquiry are two important components of the core literacy of biology and are key abilities that students

should have. The achievements of the 2022 Nobel Prize in Physiology or Medicine will have great enlightenment for cultivating students' scientific thinking and scientific inquiry.

## Keywords

Nobel Prize in Physiology or Medicine, Scientific Thinking, Scientific Inquiry

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

2022年10月3日,瑞典卡罗琳医学院宣布将2022年诺贝尔生理学或医学奖授予瑞典生物学家、进化遗传学家斯万特·帕博(Svante Pääbo),以表彰他在已灭绝古人类基因组和人类进化研究方面所作出的贡献。帕博的开创性研究催生了一门全新的科学学科——古基因组学,通过揭示现代人与已灭绝的原始人类的基因差异,为探索是什么让我们成为独特的人类奠定了基础[1]。帕博的研究是科学工作者的科学思维在科学探究过程中不断摩擦出火花成果,为探究人类起源与迁徙、文明传播与碰撞、重大历史事件等提供了全新的视角与方法。

因此,作为新时代的教育工作者要与时俱进,以发展学生的核心素养为宗旨,结合诺贝尔生理学或医学奖成就,着重培养学生的科学思维和科学探究能力。

新课改要求学生不仅要关注科学、技术以及社会发展中的重大影响,还要重视与生命科学有关的突出成就及热点问题。2022年诺贝尔生理学或医学奖获得者帕博研究古基因组学的成就对培养学生的科学思维、科学探究有重大启示。

## 2. 渗透科学史教育,培养学生科学态度

青少年时期的帕博十分迷恋古埃及的历史文化,并想成为一名埃及古文物学者。在从事古DNA研究之前,帕博在乌普萨拉大学学医,加入当时掌握重组DNA技术(基因工程)的彼尔·帕特森实验室。基于丰富的生物医学知识和掌握的DNA重组技术加上对古埃及的兴趣,让帕博产生了一系列的问题:这项技术能否测序现代人、动物的DNA和埃及木乃伊的DNA?能否对古埃及木乃伊进行DNA测序?是否通过研究古DNA序列,从而阐明古埃及人之间与现代人的关系?对于这些问题,他查阅相关资料,但并没有发现任何关于从古代材料中获取DNA的报告。掌握探究DNA的基本思路和方法他决定开展实验,由于无法取得木乃伊样本,他用牛肝模仿木乃伊进行实验,把牛肝封存在实验室烤箱加热到50摄氏度让其木乃伊化,并成功提取到DNA,这让他相信能够从木乃伊中提取DNA。随后帕博从一具2400年前的木乃伊的断裂处取了一小块肌肉组织,并进行成功提取DNA,这是人类第一次从两千多年的遗体中分离出DNA [2]。随着多聚酶链式反应(PCR)技术和第一台商业化PCR仪的出现,使扩增古代人类材料中微量DNA变为可能,他决定放弃具有无限前途的医学职业生涯,投身于人类演化史的研究。1996年,他建立起系统的古DNA提取和扩增流程,并转向研究古人类遗骸DNA;同年帕博团队获得第一个远古人类尼安德特人的线粒体DNA序列;2009年,已初步完成超过30亿碱基对序列的尼安德特人基因组[2],这个科学项目的完成使人们对现代人进化史有了新的认识。

帕博作为古人类DNA的开拓者和亲历者之一,从其研究古基因组学的科学史中可知生物学发展史中

不仅包含探索生物世界的科学史实、揭示人类进化发展的谜团, 还有在应用方面形成的相关科学概念、事实依据、原理、技术等知识, 同时反映了科研工作者在进行科学研究时不畏困难、坚持不懈、实事求是的生物学思想和精神。将诺贝尔奖作为素材融合到生物学教学中, 带领学生在科学史中思考, 感受生命的真谛, 让学生获得生物学基础知识, 形成科学的学习方法、技能, 同时学习科学家们锲而不舍、实事求是的科研精神, 从而升华自身情感形成严谨的科学态度和务实的科学精神。因此教师在展开教学前, 根据实际情况结合学生学习情况思考如何挖掘诺贝尔生理学或医学奖科学史知识融入教学。

例如高中生物人教版选择性必修3 生物技术与工程第3章第1节重组DNA技术的基本工具和第2节基因工程的基本操作程序, 这两节内容着重介绍重组DNA技术和PCR技术, 因此结合帕博利用重组DNA技术和PCR技术研究尼安德特人DNA的科学实验过程作为教学素材讲述这两种技术是如何应用于科学研究中。

### 3. 尊重事实证据, 训练批判性思维

尊重事实证据是科学思维的基本认知方式和显著特点。事实是指运用科学方法查阅搜集资料, 并能准确表述科学事实; 证据是建立在事实基础上, 用来作出判断的事实依据[3]。批判性思维是包括阐述、分析、推理、综合、评价、判断等多种思维技能[4], 强调在思考过程中始终保持理性态度, 在面对某一现象或结果时, 不主观臆断、不轻易下结论或人云亦云, 而是独立思考、冷静客观分析、实事求是的论证[5]。

质疑是批判性思维的其中一种, 是生物学研究领域的一种难能可贵的精神。很多诺贝尔奖成就的渊源离不开质疑, 如2022年诺贝尔生理学或医学奖得主帕博对《自然》和《科学》发表的有关几百万年前生物的DNA论文提出质疑, 他从化学角度分析, 提取到的DNA是遭到污染的DNA。他坚信这不是科学研究, 而是一种极不严谨的论文和实验结果[2]。帕博和团队经过研究建立起系统的古DNA提取和扩增流程, 并通过施行严格的“可靠性准则”, 避免了新技术应用过程中发生的外源DNA污染[6]。由此可见, 质疑不是简单的挑错和否定, 而是基于一定的事实证据和严密的思维逻辑, 有理有据的质疑。

高中生是一个个独立的有自己思考判断的个体, 但由于身心还处在发展阶段及尚未有任何社会阅历的经历, 受认知水平的限制, 其思维的批判性、全面性等品质较片面, 对客观事物缺乏辩证认识, 不敢对权威提出质疑。学生认为教材上的内容、科学家的观点和教师的话语等是权威知识, 通常都是全盘接受, 并未加以批判性的思维提出自己的质疑和见解。因为批判性思维具有严谨性与批判性能使学生像科学家进行理性思考, 学生在批判性的接受知识的过程中理清知识间的逻辑关系, 客观辩证地看待事物本质, 为其终身学习奠定基础[7]。因此, 要注重对学生的批判性思维进行加强针对性的训练。最终能让学生在面对某一观点或结果时, 要在尊重事实证据的基础上进行归纳总结, 提出观点和结论, 同时要及时掌握最新的事实证据对已有结论提出质疑和批判[8]。

### 4. 开展实验教学, 提升探究合作意识

任何科学研究都不是与世隔绝、特立独行的进行, 而是脚踏实地、实事求是、团队合作的进行实验探究。帕博的科研事业是建立在团队合作的基础上, 他受邀组建马克斯·普朗克学会演化人类研究所, 这是一所古生物学家、语言学家、灵长动物学家、心理学家和遗传学家共同协作的跨学科的研究所, 大家各司其职、有条不紊, 共同克服重重困难。如当时技术有限, 不易从骨骼中提取DNA, 他和马蒂亚斯共同努力改进了提取方法——二氧化硅提取法, 该法虽费力, 但很有效的解决了提取DNA不易的问题[2]。团队合作的力量有力得推动了帕博的人类进化实验研究。

掌握科学探究的基本思路和方法, 善于团队合作是新课标对学生提出的要求, 而实验课通常是学生

通过小组合作的方式探究事物本质、掌握技能操作的重要途径。生物实验是一种严谨的探究合作学习的方式, 在进行生物实验教学前把学生分成学习小组, 同时要鼓励学生通过合作学习的方式细致观察实验时产生的各种现象并积极思考, 提出问题并交流讨论, 进而查阅相关资料设计探究方案, 动手去操作, 寻找解决办法, 得出可行的结论, 最后每个学习小组比较实验成果分享学习收获。这不仅可以培养学生自主学习的能力, 同时也增加学生的探究意识, 更是能体会合作的带来的力量。

## 5. 感悟创新力量, 增强创新意识

二十大报告指出: 创新是第一动力; 要培育创新文化, 弘扬科学家精神, 涵养优良学风, 营造创新氛围[9]。可见, 增强学生的创新意识也是教育的重中之重。

诺贝尔奖的获得离不开“创新”二字。古基因组的研究离不开测序技术的创新发展, 测序技术的创新——第二代测序技术在短时间内获取大量古 DNA 数量, 并较好识别外源 DNA 污染。帕博得益于这种技术的产生和创新, 以测序手段为主对尼安德特人的基因组的开创性研究, 证明了尼安德特人是现代人已灭绝的近亲, 建立了一门全新的学科——古基因组学, 为科学家提供了更好了解人类进化和迁徙的广泛而独特的资源[10]。生物学本身就具有一定的创新性与实践性, 作为一门探索生物奥秘的学科, 是人们借助当前在生物领域的知识与技能, 对未知生物领域不断探索的过程。因此, 把诺贝尔生理或医学奖应用于教学中, 让学生感受创新力量, 激发学生对生物探索和实践的兴趣, 增强其创新意识, 形成创新思维, 从而提高创新能力。

## 参考文献

- [1] 王萌萌. 科普: 现代人与已灭绝古人类有何差异——解读 2022 年诺贝尔生理学或医学奖[N]. 新华网, 2022-10-03. [http://www.news.cn/2022-10/03/c\\_1129049834.htm](http://www.news.cn/2022-10/03/c_1129049834.htm)
- [2] 斯万特·帕博. 尼安德特人[M]. 夏志, 译. 杭州: 浙江教育出版社, 2018.
- [3] 赵占良. 对生物学学科核心素养得理解(二)——科学思维及其教学[J]. 中学生物教学, 2019(19): 4-7.
- [4] 欧阳林. 批判性思维与中学语文阅读教学[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2019: 8.
- [5] 徐泽琳, 吕静, 孟凡珍. 高中生批判性思维能力现状调查研究报告[J]. 赤峰学院学报(汉文哲学社会科学版), 2022, 43(6): 115-118.
- [6] 李水城, 温成浩. 穿越古今: 海外考古大家访谈[M]. 上海: 上海古籍出版社, 2020: 521-529.
- [7] 彭传智, 吴红卫, 王德法. 生物学科科学思维中批判性思维的培养[J]. 黄冈师范学院学报, 2022, 42(3): 13-16.
- [8] 崔敏霞. “事实和证据”在高中生物学课堂教学中的应用[J]. 中学生物学, 2020, 36(4): 19-20.
- [9] 高举中国特色社会主义伟大旗帜为全面建设社会主义现代化国家而团结奋斗[N]. 人民日报, 2022-10-17(002).
- [10] 丁珊. 人类为什么独特? 2022 年诺贝尔生理学或医学奖解读[N]. 浙江日报, 2022-10-03. [http://zjrb.zjol.com.cn/html/2022-10/04/content\\_3591395.htm?div=-1](http://zjrb.zjol.com.cn/html/2022-10/04/content_3591395.htm?div=-1)