

科学与艺术交融：将美术作品用于细胞生物学教学的思考与探索

李灿¹, 董朔含¹, 江红梅^{1,2}, 郭金虎^{1,*}

1. 中山大学生命科学学院, 广东广州;

2. 广州工商学院会计学院, 广东广州

摘要: 真与美是科学与艺术的共同追求, 科学与艺术不可分割。在科学教学中融合适量的艺术因素, 具有激发学习兴趣、提高学习效果、开拓思维以及提升人文素养等益处。本文分析了国外细胞生物学及相关教材中美术图片的运用情况, 并结合作者自身的教学经验, 以大学本科阶段的细胞生物学教学为例, 分析了如何将美学与细胞生物学课程教学进行融合这一问题, 并对美术作品在细胞生物教学中的功能、资源积累以及美术元素在细胞生物学教学中的运用等问题进行了较为深入的探讨。本文的一些看法与做法对于生物学其他学科的教学及教材编撰具有一定的启发作用与借鉴意义。

关键词: 美术; 生物学; 细胞生物学; 教学; 教材

Intersection between Science and Art: Thinking and Exploration of the implication of Fine Art Works in Education of Cell Biology

Can Li¹, Shuohan Dong¹, Hongmei Jiang^{1,2}, Jinhu Guo^{1,*}

1. School of Life Sciences, Sun Yat-sen University, Guangzhou, Guangdong;

2. School of Management, Guangdong University of Technology, Guangzhou, Guangdong

Abstract: Truth and beauty are the pursuits of both science and art, which are indivisible. Integration of appropriate amount of art in the education of science functions in inspiring learning interest, improving learning effects, broadening thinking capability and view, as well as promoting humanistic quality of the students. We review and analyze the application of fine art works in cell biology education and related teaching materials overseas; we analyze the question of how to merge fine art and science education according to our teaching experience in cell biology course and discuss the issues including the function of art in cell biology education, accumulation of related materials and application of art in teaching. These points raised in this article may provide helpful reference for education and teaching material editing of other scientific areas.

Keywords: Fine Art; Biology; Cell Biology; Teaching; Teaching Material

1 引言

李政道曾这样评述科学与艺术的关系：“科学和艺术是不可分割的，就像硬币的两面，它们源于人类活动最高尚的部分，都追求着深刻性、普遍性、永恒和富有意义”[1]。从表面上看，智性的艺术与理性的科学之间存在迥然的差异，但艺术与科学并非水火不容，充满想像与创造的艺术能够给予讲求逻辑、理性的科学以休憩和启迪；科学技术的发展也会不断拓展艺术家的视野，是激发艺术家的灵感与创造力的重要源泉。艺术与科学之间其实也存在一些重要的共性之处，比如，无论对于科学还是艺术而言，想象力都是推动前行的发动机。

早期的一些伟大人物可能既是科学家也是艺术家(本文主要指美术)，其中最为人所熟知的例子就是达芬奇，他设计了飞行机械、直飞机、降落伞等图纸，称他为工程师或科学家并不为过，同时他的艺术才华更是举世闻名。到了文艺复兴之后，西方的科学技术得到了突飞猛进的发展，也是从这一时期开始，科学与艺术之间的界限却越来越明显，至少一个人几乎不可能在兼为科学家与艺术家——毕竟，无论是想在科学还是在美术领域想取得重要成就，都是需要长期的教育和训练才能达到的，而一个人要兼具这两个方面当然极其困难。

尽管如此，这并不意味着科学与艺术之间应该存在壁垒和隔阂。智性的艺术能够向理性的科学寻求力量与帮助，使科学成为艺术的工具，为艺术获得理想的美与接近自然而做出努力，例如光学研究的进步为卡拉瓦乔以及后来的印象派画家提供了工具和理念[2-4]。另一方面，艺术发挥着重要的社会教育功能，对于提升包括科学家在内所有人群的人文素养具有不可或缺的哺养作用。

细胞生物学是生命科学的重要分支，也是现代生命科学研究的基础[5]。细胞生物学涵盖很广，与生命科学相关的其他学科都有关联，因此细胞生物学教学的重要性不言而喻，是生命科学教学中的一门主干课程[6]。在细胞生物学教材建设方面，我们与先进国家之间仍然存在很大的差距。除了知识的系统性、先进性，国外教材对于图片的代表性及图片质量非常重视，或赏心悦目，或可以启发学生的

联想，并且对于知识产权的标注非常清楚。

此外，还有值得注意的一点就是，国外的优秀教材往往会融合各种知识，甚至在生物学教材里也会适当融入艺术的元素，例如名画等美术作品。例如，国际上影响最为广泛、使用最多的几本经典细胞生物学教材《Essential Cell Biology》《Molecular Biology of The Cell》《Molecular Cell Biology》和《Cell Biology》[6-9]，它们的封面都是精美的艺术作品，而且每次推出新版时都会更新封面，令人爱不释手。有些教材里没有艺术图片或者很少，但本身的插图设计、制作精美，阅读起来也会给读者带来美感。本文对目前国际上最具影响力的几本细胞生物学及相关学科教材中美术图片的使用情况进行了分析，并对美术图片在细胞生物学教学中的功能以及美术元素在细胞生物学教学中的运用等问题进行了探讨。

2 美术图片在细胞生物学教学中的功能

细胞生物学是生命科学的一门主干课程，涵盖范围和信息量大、知识点繁多，很多内容理论性强，抽象、晦涩且难懂。因此，教学时应尽可能做到生动有趣，提升学生的学习动力和兴趣。随着数字和媒体技术的进步，包括细胞生物学在内很多学科的教学已经有了很多先进的辅助手段。例如，现在的教科书照片或绘图精美、印刷质量高，与多年前印刷粗糙的黑白版本已经不可同日而语。同时，多媒体资源也越来越丰富，可以作为课堂教学的有力补充。此外，在课堂或视频教学过程中，也可以融入美术元素，这几个因素都有助于提升教学效果。

2.1 提升教学效果

细胞生物学涉及很多复杂的分子、细胞水平的调节过程、原理以及研究方法，会使得学生理解起来存在很多困难，容易让学生产生畏惧心理，从而影响学习效果。在适当的时候，出乎预料地展示一幅优秀的美术作品，调动起学生的兴趣，使学生从紧张和挫败情绪中暂时解脱出来。学生经过短暂的休息与放松，注意力会更加集中，可以更投入地去

理解那些具有挑战性的科学问题。对于教材而言，添加一些合适的美术作品，可以增加教材可读性和趣味性。

2.2 推动素质教育

科学推动了艺术（包括美术）的发展，反过来，艺术也会对科学的发展提供助力。在教学或教材编写过程中融入适量的美学元素可以在传授科学的同时让学生获得陶冶，感受到人类两种高级文明形式的交融，在提高学生科学素质的同时也推动审美品位和人文情操的培养[10]。

3 细胞生物学教学及教材编写中关于美术图片的运用思考

3.1 美术图片等素材与资源的积累

获取美术图片素材可以有多种途径，首先，我

们可以参阅国内外的优秀教材，从中遴选出艺术价值与科学寓意或关联俱佳的作品(表1)。除了细胞生物学教材以外，与细胞生物学密切相关的其他学科的教材也可以参考，如生物化学、遗传学等(表1)。此外，在平时阅读艺术类书刊和画报、参观美展、聆听艺术讲座时，也可以从中摘取合适的作品。这在教学之余对于提升自己的美学修养和放松身心也很有益处。作品的形式也不必拘泥，各种风格都可以先收藏起来，以后再精挑细选。

此外，Science、Nature等科学期刊以及Nikon等科技公司会定期举办生命科学摄影大赛，其中包含细胞主题的显微摄影。这些摄影作品虽然不是经典的绘画作品，但构图精巧、影像美观，并且具有很强的专业性，因此多留意和收集这些比赛的参赛作品，可以作为教学资料的重要补充来源。表2显示的是我们平时所搜集、并在细胞生物学教学中使

表1. 一些细胞生物学及相关教材里的美术图片

艺术家	作品名称	教学内容
Vincent van Gogh	阳光下的麦田收割者	光合作用[6]
Ando Hiroshige	河豚鱼浮世绘版画	基因和基因组进化[6]
B.K. hall and B. hallgrimsson	印度鹿鹿和中国鹿鹿	DNA和染色体[6]
未知, John Innes Foundation提供	犀牛绘画	细胞通讯[8]
未知, Museum Victoria提供	袋獾绘画	染色体核型[8]
Sebastian de Morra	软骨发育不全患者绘画	软骨发育[8]
Andrew Howat	达尔文在加拉帕哥斯群岛的画像	分子、细胞与模式生物[7]
Joe Sutliff	前基因组时代的“钓鱼”和后基因组时代的“捞鱼”漫画	基因组[16]
Tony Bramley	细胞内负复杂的信号转导漫画	细胞信号转导[16]
Rube Goldberg	一台Rube Goldberg机器	细胞活动[16]
Mary Evans Picture Library/Alamy	《绿野仙踪》中的铁皮人	基因突变疾病[14]
Harry Hamilton Johnson	冈比亚河沼泽上的动物和鸟类	第1章 化学是生物现象的逻辑[12]
未知	凡尔赛宫大门上路易十四的太阳象征	第3章 生物系统热力学[12]
Sir Edward Burne-Jones	金星之镜	第4章 氨基酸[12]
未知	普鲁吐斯, 海洋上的老人, 罗马时期的马赛克	第6章 蛋白质: 二级、三级和四级结构[12]
Herman Melville	座头鲸 (Megaptera novaeangliae) 呼气	第8章 脂类[12]
Vincent van Gogh	阿尔勒朗格鲁瓦桥和一群洗衣女人	第10章 膜运输[12]
未知	The chimera of Arezzo, of Etruscan origin	第12章 重组DNA: 嵌合基因的克隆与构建[12]
John Tenniel	Alice and the Queen of Hearts	第14章 酶动力学[12]
Michaelangelo	David	第17章 分子马达[12]
Claude Monet	太阳花	第22章 光合作用[12]
Andre Normil	诺亚方舟	第30章 DNA复制与修复[12]
Jean Mielot	和尚抄写手稿	第31章 转录与基因表达调控[12]
Leonardo da Vinci	子宫内人类胎儿图	第32章 细胞外信息的接收和传递[12]

用的部分图片。需要注意的是，一定要以遵守知识产权为前提，要注意正确引用，如果要在撰写教材中使用，则要联系和取得艺术家的许可。此外，平时要多做有心人，多留意日常生活里的点滴，从中寻找和教学内容有关联的各种素材，例如医疗、食品、化妆品等主题的东西都有可能与细胞生物学的一些内容联系上。尽管这些素材不同于世界名作，但作为教学的补充材料也很有价值。

3.2 在教学或教材编写中运用艺术图片的注意事项

(1) 清楚交待美术图片与课程主题的关联

在进行课堂教学时，一定要将艺术品与科学知识的关联简明但清楚、准确地阐述出来，而不能放了艺术品的片子，却没讲清楚，这样的话学生反而会感到困惑。为了确保艺术图片与课程主题的关联，必须选用在形式或内涵上确实具有联系的作品。此外，所选用的美术作品一定要是质量上乘的佳作，表现形式具有充分的美感，且作品具有出众的想象力，这样才有提升教学效果和人文素养的牵引力。

在2019年翻译、出版的《细胞生物学精要》里，在基因与基因组进化章节里，作者引用了日本浮世绘画家安藤广重的河豚鱼版画。河豚鱼的基因组非常紧凑，基因间序列少、重复序列少，内含子也比较小[6] (表1)。2002版的《生物化学》在介

绍蛋白与蛋白结构时引用了古希腊神话中的海神普罗透斯 (Proteus)的图片 (表1)，他的名字含有“最初” (Primary)的意思，后来瑞典化学家伯齐利厄斯 (Jöns Jacob Berzelius)用这个含义命名了蛋白质 (Protein)[12]。

美国第16任总统亚伯拉罕·林肯，患有马方综合症 (Marfan syndrome, MFS)，这种疾病最早由法国儿科医生马方报道，后以其名字命名该病 (表1)。患者的骨骼过度生长，关节较松，肢体和面部很长，身形过于颀长。患者还有晶状体脱位以及由于主动脉等心血管壁有缺陷而导致的主动脉破裂等心血管问题。马方综合症是由于Fibrillin-1 (FBN1)基因突变造成的，该基因编码产物为糖蛋白，可导致弹性纤维的病变，是较为常见的一种遗传病[13]。患该病的人自然生存寿命仅30岁左右，在发病后3年内死亡率在70%以上。除了林肯以外，一些美术作品里的人物从面相和体形来看，也可能患有马方氏病症，例如波提切利的《年青人画像》和帕米贾尼诺的《长颈圣母》[3] (表2)。

核磁共振技术在分析小分子量蛋白结构时，由于处于溶解状态，蛋白分子会与溶剂分子碰撞，未折叠区域的形状变化较大，因此在核磁共振分析结果上显示有多条可能的结构叠加在一起[6] (图1A)。本文作者认为这与杜尚《下楼梯的女人》画作里下楼梯女人的连贯动作一起叠加出现在画面上有异曲同工之处 (图1B) (表2)。图1C显示的是日本江户时代的一幅鬼怪图，图中鬼怪手指上又生出手，可用

表2. 本文作者在细胞生物学教学中采用的部分艺术图片示例

教学内容	作品名称	艺术家
细胞死亡	The face of war skull	达利
蛋白翻译到降解	我们从哪里来？我们是谁？我们到哪里去？	高更
干细胞增殖、分化，器官发生	Ghost experience of Mr. Ino Scroll (Ino Bukkai Roku Emaki)	江户时代佚名艺术家[11]
细胞学说	Galatée aux sphères	达利
黄斑瘤/脂类	蒙娜丽莎	达芬奇 [15]
结缔组织疾病	年青人画像	波提切利[3]
结缔组织疾病	长颈圣母	帕米贾尼诺 [3]
RNA世界	创世纪	米开朗基罗
细胞连接、运输	清明上河图	张择端
核磁共振看蛋白结构	下楼梯的女人	杜尚
干细胞复制	坎贝尔汤罐头	安迪·沃霍尔

在干细胞及发育的器官发生部分(表2)。蛋白分子在核糖体上翻译,然后经历加工,最后由蛋白酶体等途径进行降解,经历了从哪里来到哪里去的问题,因此用高更的《我们从哪里来?我们是谁?我们到哪里去?》这幅画来加以衬托一下是较为合适的(表2)。

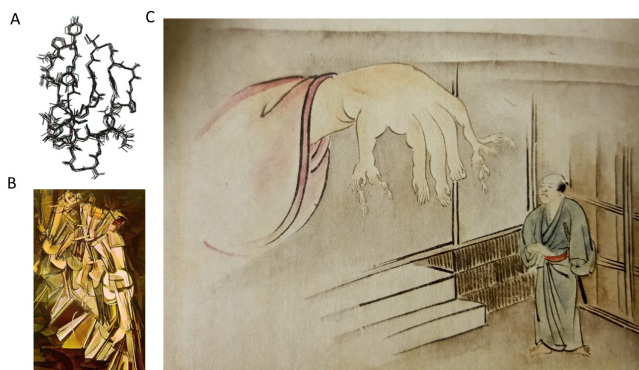


图1. NMR与杜尚作品《下楼梯的女人》。A: 根据纤维素酶C'端NMR二维图谱获得的三维结构图。图中的圆点表示相邻氢原子间的结合[6]。B: 杜尚作品《下楼梯的女人》,创作于1912年。C: 江户时代的鬼怪主题浮世绘作品[11]。

(2) 把握艺术图片的质量、数量和展现频度

在教材或课堂上展示优秀的美术作品,对于提高学生的兴趣以及在传授科学知识的同时提升美学素养等方面都具有重要的功能与意义。但是,在编撰教材或课堂教学时 also 需要注意把握美术作品出现的数量和频度,要做到宁缺毋滥。在积累素材时要尽可能多收集,但是在运用于教学时则要去芜存菁。适量、适度地在课上展示美术作品可以提高兴趣,但如果过度则会使学生注意力分散,毕竟,细胞生物学课程也不是艺术鉴赏课。根据我们的经验,一节课里有1-2张美术图片就已经足够。另外,也要注意美术图片展示的时间间隔,不要过于集中展示,而是最好在整节课的不同时段展示,这样更符合课堂教学过程中学生注意力的变化规律。

还有一个需要注意的事项是,课堂教学时还要注意对学生注意力收放的引导。在展示作品并对相关的科学知识进行讲解和延伸后,要注意尽快把学生的注意力吸引回到科学知识的教学中来,以免学生的注意力过于发散,难以收拢,影响后续内容的

学习。

致谢

本文由基础学科拔尖学生培养计划2.0项目课题(20212073)、2022年度拔尖计划2.0研究课题(20222146)、中山大学生命科学学院教学质量与教学改革工程类项目(33000-12220011)支持。

参考文献

- [1]李政道.科学与艺术的关系[J].科学启蒙.2004,5:2.
- [2]杨小彦.修拉画中的“视网膜”树[J].画廊.2020,10:64-73.
- [3]林凤生.名画在左,科学在右[M].上海:上海科技教育出版社,2018.
- [4]陈璐瑶.科学与艺术——贡布里希《各类艺术中的实验和经验》的理论启示[J].学术探索.2018,2:115-119.
- [5]杨维才,贾鹏飞,郑国锴.细胞生物学[M].北京:科学出版社,2015.
- [6]Alberts B, Hopkin K, Johnson AD, et al. Essential Cell Biology (Fifth Edition) 5th Edition [M]. New York, London: W. W. Norton & Company, 2019.
- [7]Lodish H, Berk A, Kaiser CA, et al. Molecular Cell Biology (8th Edition) [M]. San Francisco, USA: W. H. Freeman & Company, 2015.
- [8]Lodish H, Berk A, Kaiser CA, et al. Molecular Biology of The Cell [M]. New York, USA: W. H. Freeman & Company, 2016.
- [9]Pollard TD, Earnshaw WC, Lippincott-Schwartz J, et al. Cell Biology (3rd edition) [M]. UK: Elsevier Inc, 2016.
- [10]郭亮. 科学改变艺术——马丁·坎普《艺术的科学》与隐蔽的世界[J].艺术工作.2019,1:122-128,1003-5605.
- [11]Yumoto K. Yokai Museum: The Art of Japanese Supernatural Beings from YUMOTO Koichi Collection (PIE YOKAI Festival Series) (1st Edition) [M]. Japan: PIE International, 2013.
- [12]Garrett RH, Grisham CM. 生物化学(第2版影印版)[M].北京:高等教育出版社,2002.
- [13]Sakai L Y, Keene D R, Renard M, et al. FBN1: The disease-causing gene for Marfan syndrome and other genetic disorders[J]. Gene.2016; 591(1):279-291.
- [14]Pierce BA. Genetics: a conceptual approach [M]. New York,

- USA: W. H. Freeman & Company, 2003.
- [15] Louvre editions. 罗浮宫名作Louvre官方指南 (中文版) [M]. 法国: BeauxArts, 2010.
- [16] Gerald Karp. Cell and molecular biology: concepts and experiments (4th edition) [M]. New York, USA: John Wiley & Sons, 1996.

Copyright © 2025 by author(s) and Global Science Publishing 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