

科学图书馆

校园科学实验

兴趣 爱好 启智 动手

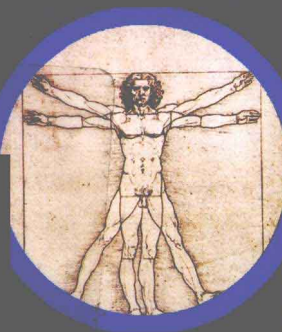
铺垫未来的作为

人体科学实验

HUMAN BODY SCIENCE EXPERIMENTS

[美] 帕梅拉·沃克 伊莱恩·伍德 著 丛书主译 刘淑华

孙晓杰 阎疏 译



上海科学技术文献出版社

科学图书馆

校园科学实验

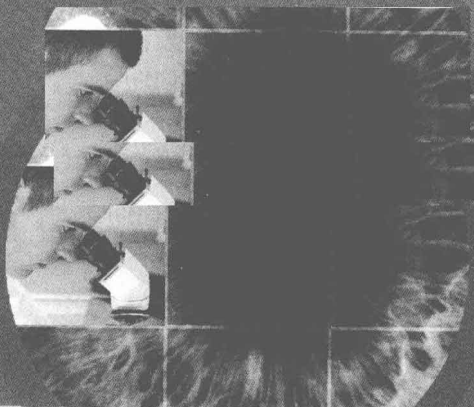
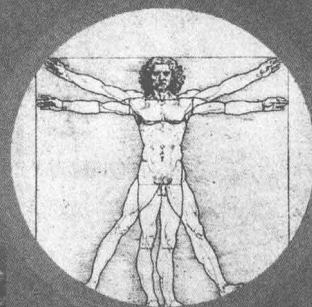
兴趣 爱好 启智 动手

铺垫未来的作为

人体科学实验

HUMAN BODY SCIENCE EXPERIMENTS

[美] 帕梅拉·沃克 伊莱恩·伍德 著 丛书主译 刘淑华



上海科学技术文献出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

校园科学实验. 人体科学实验/(美)帕梅拉·沃克等著;
孙晓杰等译. —上海: 上海科学技术文献出版社, 2012. 1
ISBN 978-7-5439-5102-0

I. ①校… II. ①帕… ②孙… III. ①人体科学—实验—
青年读物 ②人体科学—实验—少年读物 IV. ①Z228. 2②
Q98-33

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第234961号

Facts on File Science Experiments
Human Body Experiments

Copyright © 2011 by Infobase Publishing

Copyright in the Chinese language translation (Simplified character rights only) ©
2012 Shanghai Scientific & Technological Literature Publishing House

All Rights Reserved
版权所有, 翻印必究

图字: 09-2011-413

责任编辑: 谭 燕
美术编辑: 徐 利

校园科学实验
人体科学实验

[美]帕梅拉·沃克 伊莱恩·伍德 著 孙晓杰 阎 疏 译

*

上海科学技术文献出版社出版发行
(上海市长乐路746号 邮政编码200040)

全国新华书店经销
江苏常熟市人民印刷厂印刷

*

开本740×970 1/16 印张9.5 字数159 000

2012年1月第1版 2012年1月第1次印刷

ISBN 978-7-5439-5102-0

定价: 18.00元

<http://www.sstlp.com>

序 言

几个世纪以来,人类不断地对周围世界进行探索和研究,从中获得的知识不断积累成科学。科学知识的代代传承通过一系列的教育活动得以实现。所有科学教育活动的一项基本目的就是培养年轻人的批评性思维和解决问题的能力,而这些能力是受益终生的。

科学知识教育具有学术独特性,不仅要展现事实规律、传授技能,更要培养学生的好奇心和创造性。因此,科学是主动的过程,不可能完全用被动的教学方法实现上述目标。教育工作者时常面临“科学教育的最佳途径是什么”这样的难题。尽管尚无确切答案,但是教育界的一些研究成果还是为我们带来了有益的启示。

研究表明,学生必须积极主动地参与科学实践,通过切身体验学习科学知识。我们要鼓励学生摆脱和超越书本,敢于质疑,提出新奇的设想,进行大胆的预测和假设,自己设计实验内容和步骤,并能收集相关信息,记录实验数据,分析所发现的结果,并且能够利用各种资源来拓展知识。换言之,在学习科学的过程中,学生们不能只用耳朵“听”,还必须动手“做”。

所谓“做”科学就是进行科学实验。涉及科学的课程当中,实验部分发挥着多项教育功能。在很多情况下,需要实际操作的教学活动能有效地激发学生的兴趣,有助于新课题的导入。例如,我们介绍某一有争议的实验,会激发学生的探究欲望并解开现象背后的谜团。课堂上的调查研究活动也有助于学生温故知新。根据神经科学的理论,科学实验和其他学习实践活动有助于将新知识从短期记忆转化成长期记忆。

“中学生科学实验”系列丛书共有 12 册,汇集了多学科的实验内容,能够吸引学生兴趣,使之能够进行实践操作,实现所谓的“做”科学。丛书中丰富的内容和趣味浓厚的实验将引领学生步入科学世界,提供亲身参与实践并进行独立思考的机会,逐步打好科学知识基础。

“中学生科学实验”系列丛书通俗易懂,可作为教师的参考书,是创新型课堂探究活动的资源,丛书涉及的研究领域包括:法医科学、化学、自然科学、环境科学、地球科学、人体科学、遗传科学、生态科学、海洋科学、太空与天文学、计算机科学、天气与气候等。各类实验配有插图和图解,便于抓住学生注意力,直观地传递信息。所有实验都会综合调动学生进行科学探究的各方面技能,诸如观察、测量、归类、分析以及预测等。此外,某些实验要求学生通过自己设计并完成开放式实验项目,锻炼其探究科学的能力。

本套丛书的每本书中有 20 项实验,还有有关安全准则的实验前必读、国家科学教育标准的实验范围和序列表等。“简介”部分对每本书的实验主题进行了总体概述。书中的每个实验也包含了具体的安全提示、实验材料、实验步骤、分析、实验中将会发生什么、与现实生活的联系等。

作者帕梅拉·沃克(Pamela Walker)和伊莱恩·伍德(Elaine Wood)拥有 40 多年丰富的科学教育经验,他们敏锐地捕捉到了科学课堂上师生们的需求,出版了多部面向中学师生的科学著作。他们在其家乡佐治亚州,积极投身当地的课程设计和改进工作。2007 年,沃克被评为该州的“年度最佳教师”。

“中学生科学实验”系列丛书为广大教师提供了指导,便于实验活动的开展,从而促进科学教育。学生在实验步骤中的收获是其他形式的教学活动所无法给予的。其中的一个好处是学生们有机会通过社会交往途径进行学习,因为实验通常是以小组的形式进行的,这使得学生有了集思广益和相互学习的机会。神经科学的研究成果证明,小组学习是一种有效的学习手段,人脑是具有社会属性的器官,人际交流和相互协作能提高学习的效果。

通过实验,可以达到多种不同的教学目标要求,包括横向思维训练、多元智能训练、建构主义理论应用等。通过横向思维训练,学生会用非传统方式解决问题,用自己独创思想替代那些长期形成的僵化的解决思路。如果教师鼓励学生运用横向思维,他们更有可能提出独到的见解。这种思维方式要求学生通过具体活动来建构意义,并像科学家那样缜密思考。

实验法教学的另外一个好处是有助于促进学生的多元智能发展。按照多元智能理论,每名学生的各项能力存在着差异性。人的智力具体表现在语言能力、音乐天赋、逻辑与数学分析能力、空间感、肌肉运动知觉、自我内省以及人际交往能力等等。在有多感官参与的情况下,学习的效果会得到提高。在实验步骤中,智力类型

和水平多样的学生均能找到发挥自己特长的机会和角色。

学生们在课堂上主动参与学习活动,在现有知识和实验结果的基础上构建新知识。建构主义学习理论鼓励学生独立地探究和发现原理和规律,通过解决问题和独立思考,学生在已有知识的基础上进入新的学习阶段,使获得的知识真实、持久。

立足实验的主动学习模式把新知识与现实世界联系起来。现实世界里的许多工作任务需要我们去完成。在 21 世纪,社会更需要具有发现问题并独立解决问题能力的人,所以,现在的学生,也是未来的工作者,必须学会运用高水平的思维能力。来自“做”科学实验的经历能提高未来工作者解决问题的能力 and 自信心。

“中学生科学实验”系列丛书的目标是借助实验激发学生学习科学的兴趣,传授基本的科学概念,培养批判性思维能力。当学生完全沉浸在丰富的实验环境中,他们会经历许多惊喜和意外收获,体验到新旧知识融合以及豁然开朗的非凡乐趣。在这样的条件下,学习活动才真实生动而又效果持久。

致 谢

没有我们的编辑弗兰克·K. 达姆施塔特(Frank K. Darmstadt)的构想和指导, 这本书就不可能出版。弗兰克自始至终精心指导和编辑材料, 并提出宝贵的意见。贝齐·费斯特公司(Betsy Feist of A Good Thing, Inc.)负责我们原稿文字的润色和语法修改工作, 他们的努力令我们非常骄傲。

简介

人体课程的教师比其他课程的教师优势明显,因为学生对自己身体有极强的好奇心。正因为如此,对人体的研究与学生本身联系紧密。学习可以更加激发学生的求知欲,让他们积极思考如果人体出现异常,会产生什么状况。由于对课程学习已有的积极性,学生能够将抽象的概念和实际情况联系起来。

人体研究是一项严谨的科学,其中包括大量的概念和复杂的结构。很多时候,学生是因为考试而记忆书中的概念。但是单纯的记忆并不等于融会贯通,因为记忆中的知识是短暂的。一个更有效的方法就是让学生通过互动来了解人体解剖和生理知识。这样可以使学生懂得人体结构之间的相互联系,让概念具体化,让学习材料更加实用。

学生一旦接触到有关人体的课题,就会有很多的疑问。这些问题可能很简单。例如,“有一次,我的皮肤上长了一个奇怪的包,你知道那是什么吗?”有的问题可能很复杂。例如,“我的核磁共振报告显示我的胰腺有肿胀现象,这是为什么?”在这种情况下,对他们进行指导非常重要,因为这些信息正是他们需要了解的。

对于人体的研究包括解剖学(研究人体构造)和生理学(研究人体构造的功能)。在学校教育中,人体科学教育从小学或初中阶段开始一直可以延续到研究生阶段。学生在每个阶段的收获各异。在这本《人体科学实验》中,中学教师利用 20 个原型实验对学生们的课程加以辅助。《人体科学实验》是“中学生科学实验”系列丛书的一册。

本书的实验不必拘泥于前后顺序。其中的几个实验可以使学生们理解人体辅助系统的功能并分析肌肉、骨骼和皮肤的相互依赖关系。这类实验包括“人体组织”、“胎猪的外部解剖”、“皮肤系统”、“骨与软骨结构”、“肌肉种类”和“颈椎”等。其中,前 3 个实验以人体的四大主要组织为中心,主要说明了上皮组织及其衍生物。后 3 个实验则强调了骨骼系统怎样为人体提供支撑,以及这些结构是怎样与肌肉共同

作用,使我们运动自如。

人体的运动、行为和反应都是由内分泌系统和神经系统这两大系统进行协调的。神经和内分泌系统的分泌物相互作用,让人体的行动更加协调和流畅。“牛眼解剖”、“皮肤的触觉小体”可以帮助学生们了解人体如何接受外界的感官刺激,并把这些刺激转化成可以由大脑进行处理的信息。“反应时间”则展示了大脑在完成某一项任务的同时如何受到其他事件的干扰。

人体的呼吸、免疫、心血管、消化和泌尿系统通力合作完成输送、吸收养分和排泄废物的过程。心血管系统由心脏、血管和血液组成,它们把各种物质输送到人体的各个部分。在“心脏模型”的实验中,学生们通过制造模型来了解心脏的功能和构造。“血液病的诊断”则提供了有关正常血液细胞及细胞数量的信息,以及当血液出现异常时可能产生的结果。通过“红血球渗透”实验,学生们对血液细胞的生长环境进行了探索。在“影响血压的因素”和“锻炼、脉搏和恢复速率”两项实验中,学生了解了心脏和血管是怎样相互作用来保障全身有充足的血流。

血液将经过消化的食物带向体内细胞。通过“消化系统模型”实验,学生了解了食物分解过程的基本解剖构造。不同食物的化学特质在“食品分析”实验中得到展示。乳糖酶在消化系统中的作用在“乳糖不耐症”中得到了说明。而“尿液分析”实验使同学们明白了从尿液中可以得到怎样的信息。

人体课程还会使学生了解男女生殖系统怎样进行配子和用激素调节繁殖力。在“男性生殖系统”和“女性生殖系统”两个实验中,学生们分别研究了两种组织结构,并将这些结构同它们的功能相结合。

很多教育工作者认为最有价值的课堂经验来自求知欲。求知欲可以让学生勇于探索,从所学的知识中得到启发,并进行创造。达成此目的的唯一途径就是让学生凭借自己的想法设计出实验步骤来解决问题。本书中需要学生自行设计全部或部分实验步骤的实验包括“食品分析”、“红血球的渗透”、“反应时间”、“锻炼、脉搏和恢复速率”和“皮肤的触觉小体”等。另外两个实验,“心脏模型”和“消化系统模型”则要求学生们对概念充分的消化理解,并具备独立思考的能力。

人体实验的作者希望本书的内容可以有助于教师们将科学概念更有效的传达给学生。我们的目的是使课堂实验变得简便易行并收效显著。另外,我们也同时希望学生们对学习人体课程兴趣浓厚并愿意参与其中。

实验前必读

在开始任何实验前仔细阅读

每项实验都包括与具体主题相关的特别安全提示。这些提示不包括那些在做其他任何科学实验时都必须注意的基本规则。因此,你必须仔细阅读下面的安全准则,并时刻牢记在心。

科学实验很容易有危险,规范的实验步骤应该包括细致的安全守则。在实验过程中随时会有意外发生,例如,材料可能会溢出、破碎,甚至着火。发生危险时你甚至来不及自我保护。在整个实验过程中,不论是否对你造成危险,你都要严格遵守下面的安全提示,时刻警惕发生意外危险。

对每个独立的实验我们都设计了比较保守的安全预防措施。所以,我们希望你能认真对待本书中的所有安全提示。正是因为非常危险,因此你应该明确看到了这些提示。

阅读下面的安全预防措施。因为记住所有的规则并不容易,所以在开始每一项实验之前和准备每一项实验时都要重新阅读这些规则,这样你就会有在实验的每一个危险关头注意保持安全。此外,在做那些会发生潜在危险的步骤时,你要运用自己的判断力,时刻保持警惕。虽然书中并没有提到“小心热的液体”或“不要用刀划破你的手指”,但并不表示你在烧开水或往塑料瓶里打洞时可以不加小心。书中的安全提示只是一些特别的提醒。

安全准则

粗心、仓促、缺乏知识或不必要的冒险都会引发事故,采取安全的步骤和在整个实验过程中都保持警惕可以避免上述危险。一定要阅读书中每项具体实验后附加

的安全提示和需要成人监督的要求。如果你是在实验室里做实验,记住不要一个人操作。如果不是在实验室里做实验,要至少 3 个同学一组,要严格遵守学校和各地的法律对监督人员数量的要求。请求具有急救知识的成人监护员看护进行实验,并准备好急救包。确保在实验过程中人人都知道急救员的位置。

准 备

- 在实验之前清理桌面,保持干净。
- 开始实验之前,阅读整个实验说明。
- 了解实验中的危险和可预料的危险。

自我保护

- 有步骤地遵守实验说明。
- 每次只做一个实验。
- 确定安全出口、灭火毯和灭火器的位置,关闭燃气和电源开关,准备好洗眼水和急救包。
- 确保充分通风。
- 不要喧闹嬉戏。
- 不要穿露脚趾的鞋。
- 保证地板和工作间干净、整洁、干燥。
- 立即清除溢出物。
- 如果玻璃器皿破裂,不要自己打扫,请求教师帮助。
- 把长头发束到脑后。
- 不要在实验室或工作间里吃东西、喝饮料或吸烟。
- 除非有知识丰富的成人告知可以,否则不要食用任何实验用的材料。

小心使用器材

- 不要把仪器竖立在桌子边缘。

- 小心使用刀子或其他尖锐的仪器。
- 拔电源插头,而不是拔电线。
- 使用前后都要清洗玻璃器皿。
- 检查玻璃器皿的擦痕、裂痕和尖锐边缘。
- 玻璃器皿破碎了要让老师立即知道。
- 不要让反射光照射你的显微镜。
- 不要触摸金属导体。
- 小心使用任何形式的电。
- 使用酒精温度计,而不是水银温度计。

使用化学品

- 不要品尝或吸入化学品。
- 在盛有化学品的瓶子和仪器上贴好标签。
- 仔细阅读标签。
- 避免化学品接触皮肤和眼睛(戴安全镜或护目镜、实验用围裙和手套)。
- 不要触摸化学溶液。
- 使用溶液前后要洗手。
- 彻底清除溢出物。

加热物质

- 在加热材料时戴安全镜或护目镜、围裙和手套。
- 使你的脸远离试管或烧杯。
- 当在试管里加热物质时,避免把试管的顶端对着其他人。
- 使用耐热玻璃制成的试管、烧杯和其他玻璃器皿。
- 不要使仪器处于无人看管状态。
- 使用安全钳和耐热手套。
- 如果你的实验室没有耐热工作台,把本生灯放在耐热垫上之后再点燃。
- 点燃本生灯时要注意安全;点燃本生灯时保持通气孔关闭,使用本生灯专用打

火机而不用火柴。

- 使用电炉、本生灯和燃气完立即关闭。
- 使易燃物远离火焰或其他热源。
- 手边准备一个灭火器。

实验结束

- 彻底清理你的工作场所和任何使用过的玻璃器皿。
- 洗手。
- 小心不要把化学品或污染了的试剂放入错误的容器。
- 不要在水槽里处理材料,除非要求这样做。
- 清理所有的残留物,把它们放到正确的容器里进行处理。
- 按照各地法律规定,处理所有的化学品。

随时保持安全意识!

目 录

序言	1
致谢	4
简介	5
实验前必读	7
实验 1. 人体组织	1
实验 2. 胎猪的外部解剖	7
实验 3. 骨与软骨结构	14
实验 4. 心脏模型	19
实验 5. 牛眼解剖	25
实验 6. 食品分析	31
实验 7. 尿液分析	37
实验 8. 红血球渗透	45
实验 9. 肌肉种类	50
实验 10. 乳糖不耐症	56
实验 11. 反应时间	61
实验 12. 血液病的诊断	66
实验 13. 锻炼、脉搏和恢复速率	72
实验 14. 男性生殖系统	78
实验 15. 女性生殖系统	83
实验 16. 颈椎	88

实验 17. 影响血压的因素	93
实验 18. 皮肤系统	98
实验 19. 皮肤的触觉小体	103
实验 20. 消化系统模型	109
附录:	
实验的范围和序列表	115
年级水平	117
实验环境的设置	118
我们的发现	120
译者感言	135

实验1. 人 体 组 织

题 目

构成人体组织的细胞结构取决于人体组织的功能。

简 介

人体由各种组织构成。所谓组织即为执行特定功能的相似的细胞群。人体组织主要分为四大类：结缔组织、上皮组织、神经组织和肌肉组织。各类组织均具有各自的特点。

结缔组织是最大的人体组织。它连接和支撑着人体的各个系统。结缔组织由一个非活性细胞的外基质、强壮的纤维体以及细胞所组成。血液即为结缔组织的一种，血液中的细胞外基质就是血浆。血液细胞则包括红血球、白血球和血小板。但血液纤维只有在发生血栓的情况下才会形成。骨骼是人体的另一种结缔组织。其细胞外基质由钙盐和骨胶原组成，因而极其强壮。骨骼中一个个的小空洞被称作骨陷窝，它们就是骨骼细胞的栖息地。其他种类的结缔组织还有致密型结缔组织、松散型结缔组织、蜂窝状组织和软骨组织等。

上皮组织帮助我们抵御外部环境的侵袭，使我们的器官轮廓更加清晰。上皮组织包括皮肤、腺器及隔膜等。上皮细胞有两个明显的表层：基细胞层和自由细胞层（或称为顶端细胞层）。相邻的细胞以独特的交叉方式紧密相连。

神经组织用于传输电脉冲信号。神经细胞或神经元有一个中心细胞体和两个或两个以上的分支。中心细胞体包括细胞核和大多数的细胞器。神经组织典型的代表为末梢神经、大脑和脊椎。

肌肉组织的主要功能是收缩和运动。三大肌肉组织包括心肌、平滑肌和骨骼肌。心肌和平滑肌的收缩不受人为控制,因此又叫做不随意肌。骨骼肌则称为随意肌,因为我们可以对其进行操控。平滑肌表面特有的纹理使它与心肌和骨骼肌截然不同。在本实验中,你将能够观察 4 种不同组织的显微镜切片。



实验时间

55 分钟



实验材料

- 光学显微镜
- 彩色铅笔
- 平滑肌的显微镜切片
- 骨骼肌的显微镜切片
- 心肌的显微镜切片
- 血液的显微镜切片
- 脊椎的显微镜切片
- 介绍人体组织特征的解剖学书籍或网页
- 实验记录本

安全提示

请仔细阅读并遵守本书“实验前必读”中的“安全准则”。

实验步骤

1. 用显微镜的不同倍数观察平滑肌组织。并将观察到的图像同解剖学书籍中或互联网上获取的平滑肌图片加以比较。
2. 画出在高倍数显微镜下观察到的平滑肌图像,并用彩色铅笔着色。
3. 在若干平滑肌细胞核上作出记号。