

实验励志
科普读物

XIAO SHIYAN DA DAOLI

肖小亮 编著

小实验 大道理

—— 基于生物学实验的心理效应探秘与启示

拓展知识视野

增进实验技能

激活科学思维

培养积极人生



版社
社


实验励志  科普读物


小实验 大道理

—— 基于生物学实验的心理效应探秘与启示

肖小亮  编著

· 广州 ·

 广东省出版集团

 新世纪出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

小实验 大道理: 基于生物学实验的心理效应探秘与启示 / 肖小亮编著. —广州: 新世纪出版社, 2012. 3

ISBN 978 - 7 - 5405 - 5279 - 4

I. ①小… II. ①肖… III. ①心理学—青年读物
②心理学—少年读物 IV. ①B84 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 039752 号

出版人: 孙泽军
责任编辑: 李春明
责任技编: 王建慧
封面设计: 高豪勇

Xiao shiyan Da daoli

小实验 大道理

出版发行: 新世纪出版社

经 销: 全国新华书店

印 刷: 广州伟龙印刷制版有限公司

(地址: 广州市天河区天平架沙太路银利工业区 1 栋)

开 本: 787mm × 1192mm 1/16

印 张: 7.25 印张

字 数: 145 千字

版 次: 2012 年 3 月第 1 版

印 次: 2012 年 3 月第 1 次印刷

定 价: 28.00 元

质量监督电话: (020) 83797655 购书咨询电话: (020) 84301298 (020) 84316053



序 言

科学技术是第一生产力，要实现科学技术的进一步提升，对青少年进行科学普及显然是具有前瞻性的举措。一大批科学教师在教育第一线承担着这一重任，并通过课堂内外的各种活动来着力提高学生的科学素养。但教育不仅是教书，还要育人。科学教育不仅是科学知识的传递，更重要的是要培养学生的科学精神。

但科学教育的意义还不止于此，如果能将科学教育与人文教育结合起来，在学习科学知识的同时，还能给人以生命的启迪，悟出做人的道理，这将是教育的更高境界。当然，这是非常困难的一件事。这就需要一线教师发挥的不仅仅是对教育的热情，更要有教育的智慧。

《小实验 大道理》正是由此而诞生的一本好书。该书从“拓展知识视野，增进实验技能，激活科学思维，培养积极人生”来立意，以独特的视野，将心理效应与生物学教学结合起来。科普教育工作不仅是普及科学知识，更应包括普及科学精神和科学方法，并培养学生的科学思维能力。这也正是该书的亮点之一，可以说，该书是非常难得的。

对于作者而言，此书建立在“基于生物学实验的心理效应探秘与应用”校本课程开发的基础上，它既是一本生物学科技活动开发的指导手册；同时也启发了教师在生物学教学活动中，还可以让学生获得一些有意义的启示。对于学生而言，此书既有知识介绍，又有技能互动；既有思维训练，又有情感启发；内容丰富新颖，集科学性、趣味性、操作性、启发性于一体，学生阅读起来也自然兴趣盎然。因此，该书既适用于广大生物学教师和科普工作者，也可以是家长指导子女学习的参考用书，还可以作为学校的校本选修教材。

为鼓励和促进年轻教师的作为，本人愿为其新书作序，特向广大青少年朋友推荐该书。希望通过学习该书，发现更多生物界的规律，提升科学探究的兴趣。同时希望有更多的一线教师能够将自己对教学的思考进行整合，有更多的一线实践研究成果问世。

华东师范大学生命科学学院

张文华

2012年1月





前 言

新课程改革以来，各地都轰轰烈烈地进行了几年新课改，由于见效没有应试教育那么快，评价也未能跟上，导致近几年有点松懈，师生家长关注的更多是应试。经初步调研发现，目前很多学生往往整天忙碌于功课，侧重知识的掌握与记忆，对分数更是孜孜追求，不知不觉地陷入了应试的题海之中，忽略了动手能力的训练，如科学探究活动，更多的是“纸上谈兵”讲活动，学生也仅停留在浅表的认识上，缺乏“做中学”的体验，难以内化为直接经验。然而，美国就非常注重这一点。仅从美国初中主流理科教材来看，科学作为一门独立的课程，探究活动贯穿全书，通过一系列探究活动让学生认识自我、认识自然、认识社会，尤其强调“动手做”的体验与探究，其效果自然不一样。具体体现在学生的动手能力与知识的内化程度的差异，尤为突出的是创新能力的差异。此外，我国现阶段采用的长时间被动式题海战术，使广大学生的人生态度趋向与取向渐渐变得不够积极，甚至麻木，可以说这也是我们励志教育的缺失。

在新课改实施 10 年之际，我国将对课程标准和教材进行修订，将更重视科学探究活动的实施，评价上也逐步接轨。如 2011 年东莞市《生物学》中考一道来自课后练习的开放性实验题直接检验了当今教与学方式的优势与不足：采用“做中学”比“讲中学”有明显的优势，“学生自己做”优于“老师演示做”。“讲中学”、“看中学”往往都表现出对知识的理解和构建的缺陷。相信在素质教育要求越来越高、创新能力的培养越来越重要的今天，“背多分”式应考开始黯然失色，取而代之将是“做中学”。

“做中学”课程体现在科学探究活动上，体现在生命科学探究实验上。因此，如何高效地整合生物科学探究实验，强化动手能力的培养，尤其是创新与励志，是配合下一个 10 年切实落实新课改的方向，是加强青少年科普教育的努力方向。

通过平时对生物学实验进行定性和定量的研究，并将研究结果与人类社会进行类比，触类旁通，发现这些实验往往会折射出人类与动物的共性，在生存、处世、学习、创新等方面产生共鸣。可以说，具有心理效应的动物行为实验也是类似的人生实验。在平时的生物教学中笔者也发现，许多小实验蕴藏着大道理，受其启发，能否选择有趣的生物课内外实验作为突破口，整合心理效应知识，挖掘其对学生学习生活的启示，将趣味的实验与心理学、励志学结合起来，编写出一本供广大青少年学生自主实践的科普读物，在动手做的体验过程中潜移默化地接受科学教育与人文教育。这就是《小实验 大道理——基于生物学实验的心理效应探秘与启示》出版的初衷。

本书内容主要以常见的心理效应实验为切入点和载体，按动物进化的先后和青少年的认知能力顺序，依次设计验证性、探究性、创新性实验进行探秘，挖掘实验中隐含的实验技能和心理效应所带来的人生启示并应用于生活，强调科学实验技能的训练与人文精神（特



别是励志)的启发解读。同时还鼓励学生善于发现、仔细观察身边的生物学小实验,挖掘其所蕴藏的大道理,并尝试自己命名,体验科学家的研究与实践过程,感受发现的快乐。^[1]内容主要含“学一学”、“做一做”、“想一想”、“用一用”、“验一验”五个环节,并提供相关的实验技能和科学思维方法训练等知识,强调动手能力的训练和注重励志情感的启发。

本书主要适用于以小组为单位的自主探究指导,按3~6人小组进行小组探究,要求每位学生在完成实验后都必须写一篇实验日志或实验报告,谈谈学习的体会与启发。只有这样,才能在学习体验后进一步内化成自身的知识。

本书也可以作为地区或校本课程,具体的实施建议:以测问卷调查开始,通过自主与合作式的研究性学习(课外),初步开展生物—心理实验,然后集中一起结合学生实际选择性地开展一些较受欢迎和较具实际教育意义的内容(课内),形成实验报告、科学小论文或者“公益广告片”等DV作品,并借助科学活动课程评价量规,采取自评、互评、师评等形式进行过程性评价和终结性评价,力求客观、公正。最后,根据反馈的实施情况,继续补充和完善实验课题,并进一步以“社区服务活动”的形式向身边广大同学推广。

本书的亮点是“拓展(生物学)知识视野、增进(科学探究)实验技能、激活科学思维、培养积极人生”,特别是实验技能覆盖了科学探究的观察、实验、制作、模拟、假说等方法;科学思维覆盖了求异、求同、逆向、侧向、移植、类比、逻辑等体验尝试,还对人生观、世界观、学习心理等方面起积极的励志作用。

在日益强调尊重生命、爱护动物的今天,用动物来做实验似乎不好,或多或少伤害到动物。但人生的大道理很多来源于动物实验,来源于对动物的生活习性、行为习惯的观察。为此,我们不能回避动物实验,但也不能漠视动物的生命,而是要将爱护动物列为课程(学习)目标之一。广大青少年学生可以通过验证与探究系列心理效应实验,体验人生的大道理,感受生命的脆弱与渺小,特别是实验过程中尽可能地减少对动物的伤害,进而升华爱护动物的情感。这也是大家在学习实践过程中一定要注意的。

值得一提的是,华东师范大学《生物学教学》(全国教育类核心期刊)与被誉为“中华学术的窗口”的中国人民大学书报资料中心的《中学政治及其他学科教与学》在2011年先后大篇幅刊登了本书的部分内容,感谢高等院校刊物对本书的认可。

最后,想与大家分享一句话:“认识超越时空的大自然法则,此之谓道;教导人类如何顺从大自然的法则,不违越地做人,此之谓德。”我想,“道”与“德”的教育都是我们广大科普教育工作者应该同时关注的,更是广大青少年朋友要掌握的,只有学好“道”与“德”,争当“社会化”的人才,这样才能更好地立足于社会。希望在下来的学习生活中,广大青少年朋友也能从中学到一些励志知识并善用之,给自己的生活带来更积极的影响。这也是课内外活动追求“短时、高效、低耗”,追求教与学效益最大化的一大尝试,让我们在实验活动中共同成长。

东莞中学初中部 肖小亮

2012年1月



目 录

第一单元 原生动物篇

- 第1则 草履虫效应 1
- 科学探究方法：观察法 2
- 思维训练：求异思维 3
- 生活启示：生存法则之趋利避害 4

第二单元 腔肠动物篇

- 第2则 海葵—小丑鱼效应 6
- 科学探究方法：实验法 7
- 思维训练：求同思维 加减思维 共赢思维 8
- 生活启示：生存法则之共生 9

第三单元 环节动物篇

- 第3则 蚯蚓效应 11
- 科学探究方法：对照实验法 对比实验法 12
- 思维训练：侧向思维 13
- 生活启示：生存法则之天时地利 14

第四单元 软体动物篇

- 第4则 章鱼效应 16
- 科学探究方法：证据与假说 17
- 思维训练：论证思维 17
- 生活启示：成功法则之表象与品质 19

第五单元 节肢动物篇

- 第5则 蚁群效应 21
- 科学探究方法：生物分类法 22
- 思维训练：移植思维 23
- 生活启示：生存法则之合作（人和篇） 24
- 第6则 毛毛虫效应 26
- 科学探究方法：调查法 26
- 思维训练：创新思维 27
- 生活启示：生存法则之跟随与创新 28
- 第7则 蜕皮效应 30




第七单元 两栖类篇

- 第16则 青蛙效应* 70
- 科学探究方法：变量的梯度设计 71
- 思维训练：置换思维 72
- 生活启示：生存法则之生于忧患，死于安乐 73

第八单元 爬行类篇

- 第17则 壁虎效应* 75
- 科学探究方法：比较法 76
- 思维训练：比较思维 76
- 生活启示：生存法则之学会放弃 78

第九单元 鸟类篇

- 第18则 鹤鹑效应 81
- 科学探究方法：实验的严谨性 82
- 思维训练：类比思维 82
- 生活启示：学习态度之“我要学”与“要我学” 84
- 第19则 鹦鹉效应 85
- 科学探究方法：对照实验之组合设置 86
- 思维训练：逻辑思维 86
- 生活启示：处世之道之切忌鹦鹉学舌，人云亦云 88

第十单元 哺乳类篇

- 第20则 刺猬法则 90
- 科学探究方法：模拟实验法 91
- 思维训练：归纳思维 模拟思维 91
- 生活启示：处世之道之距离产生美 93

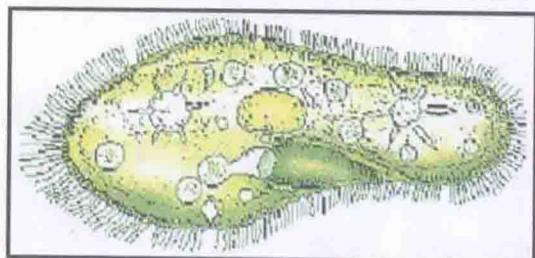
- 附录1：活动内容“益智、养德”一览表 95
- 附录2：验证、探究、创新实验一览表 96
- 附录3：知识技能与人教版《生物学》教材对应一览表 98
- 部分中英文词汇索引 100
- 参考文献 102
- 后记 103

* 选做，因实验威胁到动物的生命，视学生实际情况安排，也可作为阅读材料。

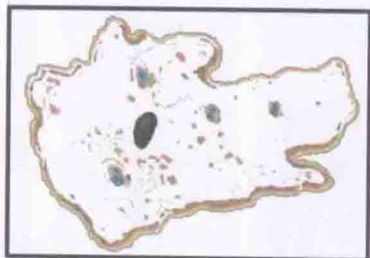


第一单元 原生动动物篇

原生动物 (Protista) 是动物界中最低等的一类单细胞动物, 个体微小, 大多数仅在 2~5 毫米之间, 较难用肉眼观察。生活于海水或淡水中, 也有不少生活在土壤或寄生在其他动物体内。代表动物有草履虫、变形虫等。这些动物直接或间接地与人类有着密切的关系, 既有益也有害。如草履虫能吞食细菌, 净化污水; 眼虫还是监测环境污染的指示动物; 痢疾内变形虫会使人生病等。



草履虫



变形虫

第 1 则 草履虫效应

(原创)



【心理学效应】

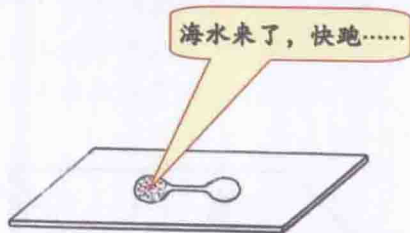
在载玻片两端分别滴 1~2 滴草履虫培养液和牛肉汁并连接起来, 草履虫就会从培养液游向牛肉汁; 如果在牛肉汁一边滴加盐水 (海水), 草履虫又会逐渐向培养液游动。

单细胞动物草履虫会向条件好的环境中游动, 而远离不良环境。这种最原始的趋利避害的生存需求, 称草履虫效应 (Paramecium effect), 也称趋利避害效应。

【生物学知识分析】

草履虫: 一种生活在淡水的单细胞动物, 体型小, 形状看上去像一只倒放的草鞋, 故称草履虫。身体只有一个细胞, 长 180~280 微米。寿命很短, 只有约一昼夜 (24 小时)。一般在有机物丰富的稻田、水沟或水不大流动的池塘中可以找到。

实验原理: 草履虫的趋向和逃离反应是基于表膜离子通道的作用。



观察法

【科学探究方法】

观察法 (Observation method): 科学探究的一种常用方法。可用肉眼、放大镜、显微镜、照相机、摄像机等工具进行观察,有时还需用到测量工具等^[2]。观察具有目的性、计划性和可重复性;要求全面、细致和实事求是,并及时进行观察记录。



验证性实验设计

草履虫应激性实验: 在载玻片两端分别滴1~2滴草履虫培养液和牛肉汁,并用玻璃棒将它们连接起来,观察草履虫的运动方向(实验结果:草履虫会从_____游向_____);然后,在牛肉汁边放几粒细小的食盐(或几滴盐水),再次观察草履虫的流动方向(实验结果:草履虫会从_____游向_____)。



“草履虫应激性实验”导学

实验目的: 验证草履虫能对外界的刺激作出反应。

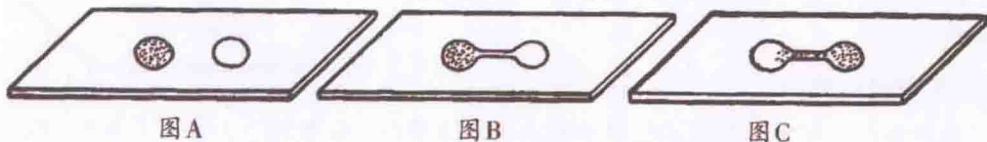
实验原理: 草履虫趋利避害的应激性特征。

实验材料: 草履虫培养液,盐,牛肉汁(可用糖代替)。

实验器具: 放大镜,载玻片,滴管,玻璃棒等。

实验步骤:

1. 取一个载玻片用纱布擦干净,平放好;
2. 用滴管滴1~2滴草履虫培养液,另一侧滴1~2滴牛肉汁(图A);
3. 用玻璃棒将两边的液体连起来(图B);
4. 观察草履虫的运动方向,并做好记录(图C);
5. 在牛肉汁中加入几粒细盐(或几滴盐水);
6. 继续观察草履虫的运动方向,并做好记录。



草履虫应激性实验示意图



实验结果:

表 1-1 观察草履虫运动方向的结果记录

草履虫	培养液—牛肉汁	培养液—牛肉汁 (加盐)
运动方向		

实验结论: _____

讨论与分析: _____



提示: 本书用到的实验材料在周边找不到的情况下, 可考虑在网上购买。

思维训练

求异思维

求异思维: 也叫发散思维 (Divergent thinking), 指在问题求解时, 从不同的思维视角、方向、角度、层次去思考, 以寻求解决问题的多种答案的思维方式^[3]。主要操作有多向求解、多级发散、交叉发散、侧向发散等。

经典案例: 回形针的用途列举, 钩、挂、别、联等 3000 种。

体验尝试: 用发散思维的方法列举影响草履虫生活的环境因素。

非生物因素: 物理因素 _____

化学因素 _____

其他因素 _____

生物因素: 同种生物 _____

不同生物 _____



探究性实验改进

实验建议: 探究草履虫对一些物理、化学因素刺激的反应, 理解其应激性。

实验材料: 草履虫培养液, 0.02% 醋酸溶液 (弱酸), 稀肥皂水 (弱碱), 5% 蔗糖溶液, 脱脂棉球, 黑纸片 (或锡箔纸), 3V 电池, 2 根带电极的导线。

实验器具: 试管, 滴管, 载玻片, 温度计, 光源, 放大镜, 显微镜, 橡皮塞。

实验方案设计

一、提出问题: _____

二、作出假设: _____

三、制定计划：_____

四、实施计划：_____

五、得出结论：_____

六、表达与交流：_____



实验点拨：可参照人教版初中《生物学》七年级上册《只有一个细胞的生物体》，观察草履虫实验（第69页）及课后的应激性实验（第71页）的方法，在课余时间运用观察法和实验法开展实验。通过发散思维，寻找影响草履虫生活的环境因素（生物因素与非生物因素），如可以分别尝试草履虫在光、温度、电场、酸、碱、糖、地心引力等因素刺激下的反应，最后列表比较和归纳草履虫应激性的影响因素。



【生活启示】

生存法则之趋利避害

在草履虫效应中，草履虫趋利避害“意识”实质上是一种应激趋势，至今一直能保持，且成功率为100%，这是生存的本能。人又何尝不是呢？只有这种生存的基础欲望得到满足后，才能保全自己。仅有一个细胞的草履虫都能想方设法去趋利避害，何况神经系统高度发达的人类，基础的生存本能还是有的。但我们未必能做到次次都能趋利避害，甚至有时聪明反被聪明误，如人类在发展生产的同时也破坏了环境，最终还是受到环境的惩罚。其实，在人类改造自然的行为上，多考虑趋利避害，顺应自然，也许会更好。

【案例分析】

通过观察草履虫的逃避反应，如遇到阻碍其前进（如实验中的棉花纤维）或生存的不利刺激时，立即以反向的纤毛运动和身体反向的旋转，使身体倒退，避开不良环境，然后继续前进。这就是趋利避害的表现。其实，人生道路也如此，不可能一帆风顺，遇到困难，选择合适的方法避开便可继续前进。

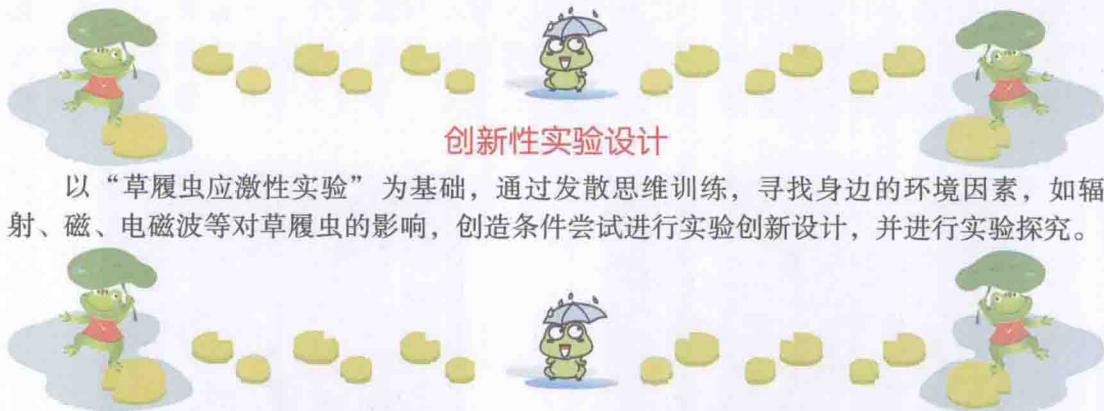
网络崛起的时代，成就了一批人，也淹没了一批人；前者会趋利避害，学会在网络上学会保护自己……而后者却当了网络的俘虏。所以，广大青少年朋友要做网络的主人而不是奴隶，要把网络看作是一种有利的工具，同时要学会明辨什么是真、善、美，什么是假、恶、丑。对于青少年学生来说，最适合、最有价值的网络内容是儿童文学和科普类知识，这对道德提升和智力发展最为有利。千万不要沉沦于网络娱乐，网游、黄色信息等，这就是趋利避害。面对电视、杂志等平面媒体也如此，学会选择健康内容，趋利避害这才是最关键的。



【日常应用】



趋利避害是人类最基础的行为，趋利避害的行为源于人的生存本能。随着人的成长，趋利避害行为逐渐发展成为生存的经验，并积累在人的记忆中，逐步形成价值观并潜意识地指导人们日常生活的行为。这就是生存法则之趋利避害效应的存在价值。尽管这是人的本能，但有时需要我们学会去发现、判断、甄别其利与害，真正做到趋利避害。记住一点，仅有一个细胞的草履虫都能做到，何况我们人类自己！



创新性实验设计

以“草履虫应激性实验”为基础，通过发散思维训练，寻找身边的环境因素，如辐射、磁、电磁波等对草履虫的影响，创造条件尝试进行实验创新设计，并进行实验探究。

释疑解惑



【知识解惑】利与害的判定：对草履虫来说，培养液与清水相比，培养液环境有利；培养液和牛肉汁相比，牛肉汁环境有利；培养液和加盐的牛肉汁相比，培养液环境有利；海水与河水之间，河水环境有利。

【验证性实验设计】答案：营养液 牛肉汁 盐水 营养液

解析：草履虫具有趋利避害性，会向具有营养的环境中游动。但是加入食盐后，牛肉汁渗透压升高（类似于在海水中），不适合草履虫生活，于是草履虫又会游向培养液。

【思维训练】非生物因素（物理因素：光、磁、电、温度、水、辐射；化学因素：酸、碱、盐、糖、氧气；其他因素：震动、地心引力）；生物因素（同种生物：草履虫的多少；不同生物：天敌小鱼、食物藻类）。

【探究性实验改进】实验结果：（1）对适宜温度（25℃左右）表现为正趋性（即游向适宜温度的水域），对温度过高或过低都表现为负趋性（即远离不适温度的水域）；（2）对酸碱盐表现为负趋性（即远离酸环境或碱环境），对蔗糖表现为正趋性（即游向蔗糖环境）；（3）对光表现为正趋光性（即游向有光的环境）；（4）当直流电通过草履虫的培养液时，草履虫常向着负极游去，最后大量集中于负极，表现为负趋性；（5）对氧表现为正趋性（实验提示：取一支试管加入草履虫的培养液，静置后用放大镜观察；再用橡皮塞塞住并倒置，观察草履虫的运动方向和最后聚集区域，结果是液面表层有大量草履虫聚集），这也是平时我们在营养液表层取材（草履虫）的原因。

【创新性实验设计】以“草履虫应激性实验”为指示实验，检测周边环境；甚至可以创新性地探究反应的快慢，以及环境因子各参数的控制。



第二单元 腔肠动物篇

腔肠动物 (Coelenterate) 是指一类有口无肛门的水生动物, 目前约有10 000种, 少数生活在淡水中, 多数生活在海水中。有的呈钟形, 有的呈伞形, 分为水螅型 (口朝上) 和水母型 (口朝下)。腔肠动物的触手十分敏感, 上面生有很多刺细胞。如果触手碰到食物, 末端带毒的细线就会从刺细胞中伸出, 刺入猎物体内, 麻痹或杀死猎物。代表动物有: 水螅、水母、海葵、海蜇、珊瑚虫等。



海葵



珊瑚虫

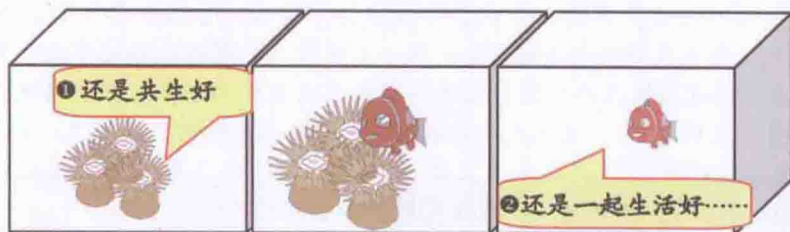
(图片来源: 人教版《生物学》)

第2则 海葵—小丑鱼效应



【心理学效应】

海葵与小丑鱼的共生, 海葵有毒刺, 保护小丑鱼不受攻击; 小丑鱼吃海葵消化完的残渣, 协助其清理身体, 或当作海葵捕食其他鱼类的“诱饵”。如果人为地将两者分开, 其生存都会受到明显的影响, 甚至会死亡。小丑鱼与海葵这种共同生活、互利共赢的现象, 称之为海葵—小丑鱼效应 (Anemone—Clownfish effect), 也叫共生效应 (Symbiotic effect)。





【生物学知识分析】

共生现象：生物界一种较为普遍的现象。一种生物单独生活，不能很好地适应环境，而与其他生物共同生活在一起时，能够相互依赖、彼此有利，能更好地生活。一旦分开，两者都会受到很大的影响，甚至不能生活而死亡^[4]。

海葵与小丑鱼之间的生存就是共生关系。小丑鱼的身体表面有一种特殊的黏液，可保护它不受海葵的影响。对小丑鱼而言，由于海葵的保护使小丑鱼免受天敌的攻击，小丑鱼还可借着身体在海葵触手间的摩擦，除去身上的寄生虫或霉菌等；对海葵而言，可借着小丑鱼的自由进出，吸引其他鱼类靠近，以增加捕食机会，小丑鱼也可除去海葵的坏死组织和寄生虫，还可减少海葵丛中的残屑沉淀。两者就是通过这种生活方式互利共赢的。



实验法

【科学探究方法】

实验法 (Experimental method)：指在控制条件下设置某种变量来考查它对其他变量影响的研究方法。中小学阶段常指在实验室或自然条件下，有针对性地控制一定的条件进行研究的一种科学探究方法。



验证性实验设计

共生生物的拆分实验：可考虑在水族箱中进行以下实验。

方法一：A组，先将小丑鱼与海葵两者分开独立生活一小段时间，观察其生活状况：_____；再将小丑鱼与海葵共生，观察其变化：_____。B组，先将小丑鱼与海葵共生一段时间，观察其生活状况：_____；然后将两者分开独立生活，观察其变化：_____。

方法二：分AB两组，A组小丑鱼与海葵共生，B组小丑鱼和海葵单独生活，定期观察其生活状况。一段时间后，发现_____组比_____组生活得好。

注：若小丑鱼与海葵难找，可以找花生的根瘤（花生的根阴干后磨碎可得根瘤菌）与花生植株进行“共生生物的拆分实验”。



求同思维

思维训练

求同思维：又称聚合思维（Convergent thinking），是指从不同来源、材料与方向探求一个正确答案的思维方式，即一种有方向、有范围、有条理的收敛性思维方式，与求异思维（发散思维）相对应。

案例分析：上面的验证实验中的方法一、方法二就是按不同方向探索共生的重要性的思维过程。

体验尝试：列举自然界共生的案例（注意聚合点在于双方互利）。

加减思维

加减思维：（Addition and subtraction thinking）解决事情的奥妙就在于加减中，增加与减少某一事物（生物），实验现象与结果不一样。

案例分析：“共生生物的拆分实验”就是典型的减法思维。

体验尝试：再列举一个加法或减法的思维实验。

共赢思维

共赢思维：（Win win thinking）受共生效应的启发，寻找双方共赢点，有利于解决利益冲突。类似次协调思维，找到双方协调的受益点，实现共赢。

案例分析：小丑鱼与海葵共生，互利共赢。

体验尝试：列举一个社会上共赢的例子



探究性实验改进

实验建议：列举自然界一些共生现象，并找出最常见的案例进行实验。

实验材料：（自选）

实验器具：（自选）

实验方案设计

- 一、提出问题：_____
- 二、作出假设：_____
- 三、制定计划：_____
- 四、实施计划：_____
- 五、得出结论：_____
- 六、表达与交流：_____



实验点拨：用“减法”进行实验，观察减少后的现象并探讨其原因。



【生活启示】

生存法则之共生

共生现象不仅存在于自然界，也普遍存在于人类社会。特别是互利共赢方面，更具启发价值。尽管自然界中的生物之间存在着血腥的捕食关系、竞争关系，但也有互利合作的共生关系，这些自然法则值得人类深思。互利共赢的共生关系也许是人类追求社会“生态平衡”的发展方向。

【案例分析】

家庭中的所有成员事实上就是一个非常典型的共生现象，其共生效应也是非常明显的。故人们不应轻易离婚，处理不当，破坏正常的共生关系，直接影响甚至威胁到生存状况。在这里，我们还可发现人类个体之间的帮助与感恩，构成一个密切交织着的多元的动态的整体，不管在家庭、在学校班级，都是一种共生关系，大家应怀着一颗感恩的心互助地生活着，这样就不会出现“小悦悦事件”了。



【日常应用】

共生效应中所反映出人与人之间的共生关系，是人的一种崭新的生存方式，也是家庭的一种崭新的存在状态。我们应重视这种共生关系，切忌离家出走、草率离婚等行为，并好好珍惜和睦的家庭关系，追求生活上的共赢。



创新性实验设计

以“加法”或“减法”进行创新实验设计，观察加减后的变化并探讨其原因。

