

在动物生理学实验教学中培养学生综合素质的探索

刘燕强^(✉), 刘巍, 衡斌, 邓飞, 刘方

南开大学生命科学学院, 天津, 300071

摘要: 基于动物生理学实验教学, 从提高动手能力方面, 我们注重每个学生动手欲望和能力的培养, 从伦理学出发, 从实验动物保护的角度, 告诫其必须善于动手; 以生理学信号和规律之美, 激发学生动手的欲望; 在教学的每个环节做足功课, 尽可能让学生人人既能动手, 也能顺利动手。另外我们从提高学生创新意识和严谨思维的角度也做了一些探索; 以探索提高生命科学本科生动手能力、创新意识和严谨思维等素质。

关键词: 动物生理学实验, 动手能力, 创新意识, 严谨思维

The Exploration of Cultivating the Comprehensive Quality of the Students in Teaching of Animal Experimental Physiology

LIU Yan-qiang^(✉), LIU Wei, HENG Bin, DENG Fei, LIU Fang

School of Life Sciences, Nankai University, Tianjin 300071, China

生理学与生命科学其他学科一样是实验科学, 生命科学的规律和重要理论均是基于大量创新性的科学实验经过科学家缜密的思考才被揭示的。因此良好的科研素质对推动生理学乃至生命科学的发展至关重要。而创新意识和严谨思维是科研素质的重要组成部分。荀子云, “不积跬步, 无以至千里; 不积小流, 无以成江海。” 良好的科研素质不会一蹴而就, 需要在各个教学环节注重培养、长期训练才能形成的。为此, 我们基于动物生理学实验课的教学, 有意识地培养生命科学本科生创新意识和严谨思维等素质, 现就这方面的尝试与同行们做一个交流, 希望能够抛砖引玉并引起共鸣。

1 注重每个学生动手欲望和能力的培养

动物生理学实验相对于生命科学其他学科的实验

来说, 具有实验技术性强, 手术难度大, 涉及仪器精细复杂等特点。由于这些特点, 对于学生来说, 实验过程问题多, 失败率高, 对其自信心有一定的挫败。另外, 动物生理学实验主要涉及生理功能及其调控因素的观测, 势必要以活体动物作为实验对象, 学生一是害怕接触动物, 二是近年来动物保护等伦理学观念的加强, 使得学生对使用动物实验有抵触现象。由于上述原因, 学生在开始接触动物生理学实验时, 有部分学生并不热衷, 尤其不热衷于动物手术操作。但为了达到该课程的教学效果, 则要求每个学生必须有动手的欲望并且善于动手。为了解决这个矛盾, 我们主要采取了如下措施。

1.1 从伦理学出发, 从动物保护学的角度, 告诫学生必须善于动手

实验动物作为动物生理学实验的材料, 过去和现在一直在为生命科学研究和生命科学人才培养做出自己的贡献, 将来也还将为生命科学事业做出贡献, “牺

牲自己，造就生命科学以及医学事业的发展进步”这应该是实验动物的真实写照。实验动物的牺牲虽然不可避免，但如果善于动手、正确操作的话，就不至于因操作不当多牺牲一只实验动物，也不会因为操作不当而使其多一些不必要的痛苦，而这恰恰是对实验动物最大的福利，符合伦理学要求。

1.2 以生理学信号和规律之美，激发学生动手的欲望

细如微丝般的减压神经其放电时发出的信号声音竟然“如火车过山洞样”气势磅礴，信号波形则是非非常规则的高低起伏，这是很壮观而优美的；脱离了机体的蟾蜍小心脏像“永动机样”驱使套管内的液体潮起又潮落，这也是神奇而美丽的……生物信号很美，动物生理学实验的结果处处体现美，我们则充分地利用生理学信号和规律之美，充分激发学生动手的欲望。“无限风光在险峰”的美好憧憬促使他们人人想动手，人人均想克服动手过程的困难，最后获得标志性的实验结果，让“成就感”和小的“幸福感”相伴。

1.3 在教学的每个环节做足功课，尽可能让学生人人既能动手，也能顺利动手

就动物生理学实验来说，让每个学生每次均获得标志性的实验结果，每次均带着“成就感”和小的“幸福感”下课，其实很难。但我们力求在教学的每个环节做足功课，尽可能让学生人人既能动手，也能顺利完成实验。首先，我们要求学生在预习时不流于形式，而是要达到预习的效果，能找准实验的难点，做到对实验的难点心中有数，在实验中能有的放矢；其次，在每小组学生人数安排上，针对动物生理学特点，我们把每个实验小组的人数固定为2人，这样保证了人人都能动手，人人都得动手；再次，对于动物的手术操作，我们设计制作了高清晰度的视频，这样使学生能重复参照示教视频，并在讲解中结合示教视频对操作步骤掰开揉碎，仔细分解地讲解：为什么这么做，不这样做的后果；最后，为了保证在实验中，学生能够得到充分的指导，我们也安排了合适的教师人数，而且每位教师在整个实验过程中像“陀螺”一样总是不停地穿梭于课堂，随时为学生排忧解难。

2 注重学生创新意识的培养

创新是科学研究的基本要求，没有创新科学就无

从进步和发展。在本科生基础性的实验教学过程中，让学生取得巨大创新性的成果虽然是很难得的，但让学生有创新性意识以及创新性头脑，则是我们在基础性实验教学过程中，应该加以注重的。创新意识和创新思维的培养在很大程度上与我们教学思路和方法有很大的关系。在动物生理学实验教学过程中，如何让学生们具有创新性的头脑和意识，这是多我们一直在思索的问题。我们也一直在进行尝试和探索：

2.1 教学团队在教学过程能不断创新，不断提高创新性素质

“教育即创新”已成为人们共识，教师在创新人才培养过程中起重要而独特的作用，创新型教师是创新教育最重要的主导力量。基于这些认识，我们在不断提高自己。首先我们不断把科研成果和教学成果充实实验教材内容，主持出版了“普通高等教育‘十一五’国家级规划教材”《生理学实验》第3版^[1]，于2009年由高等教育出版社出版，该教材具有先进性、创新性、前瞻性、可操作性和应用性，深得全国同行好评。该创新性的教材大大提高了学生的学习兴趣，也为学生创新性和开放性实验提供了素材和借鉴。另外，我们针对教学过程中学生经常提到的问题，进行了归纳总结，并编入2007年出版的《生理学实验答疑解惑》^[2]。另外课程组还自制多种生理学仪器，被教育部高等学校实验室建设指导委员会评定为自制教学仪器设备成果奖。这些自制性的仪器也为学生创新性想法以启发。

2.2 在实验原理和背景讲解中，循循善诱，巧设疑问，启发学生的创新思维

在讲解实验原理时，尽量能把实验设计的意图、最初的发明与能够解决的实际问题联系起来，启发学生科研创新，利用所学的实验模型和方法解决实际问题。如在肌肉收缩的实验时，启发他们如何利用所学的模型研究如何进行延缓和消除运动疲劳的研究；在作离体蛙心灌流的实验时，告诉学生这是历史上发现第一个神经递质——乙酰胆碱并因此获得诺贝尔奖的实验模型，同时启发学生利用此模型可以筛选调节心脏功能的药物，另外告诉他们现在人类心脏移植的技术也是基于该原理发展起来；如做动脉血压调节的实验时，则启发学生利用此模型可以进行降压类药物的筛选。这样通过把每一个实验都与实际问题联系起来，

使学生的科研创新的欲望大大提高，并鼓励学生们自主设计了一些课题，并尝试去实施。这无疑对学生科研创新思路的培养有很大的帮助。

2.3 鼓励学生对实验程序和实验方法“吹毛求疵”，启发学生对实验方法的改进

在介绍实验背景时，注意介绍实验方法的发展过程，让其了解生理学实验方法如何随着科技的发展而不断改进的过程。同时鼓励学生对现有的实验程序和实验方法“吹毛求疵”，寻找不足，启发学生对实验方法以及实验仪器的改进。

3 注重学生严谨思维的培养

严谨思维的培养主要体现在对实验报告书写的要求上，我们主要注重培养学生按事实说话，提高其对实验结果的敏感性和分析问题的缜密性。实验报告的书写是实验课中必要的环节，也是培养学生分析问题和科学素养的手段。对学生实验报告的书写，我们强调报告的书写格式，更突出强调要以事实说话，根据结果进行讨论，推理有据，做到那，说到那，不说过头话，不做实验结果不能得出的结论。同时要求对非预期性结果进行谨慎而正确地分析，以期发现其中可能隐含的新规律。

4 效果

由于在生理学实验课程的教学实践中，我们一直

注重学生动手欲望、创新意识和严谨思维等素质的培养，该课程应该说获得了较好的效果，尤其是得到了学生的好评。在由教学管理者组织的学生对课程反馈的多次讨论会上，学生一直认为该课程是“性价比高”的课程；一些毕业生也认为动物生理学实验课是印象最为深刻的课程；另有 20 多名学生基于该课程，提出了开放性自主创新课题并予以实施，研究结果在核心期刊发表了 4 篇论文^[3-6]，这应该算是我们孜孜以求的有形成果。当然在对实验素质培养的教学实践方面，我们会基于生理学实验课程依然会不断探索！

参考文献

- [1] 解景田, 刘燕强, 崔庚寅. 生理学实验 [M]. 3 版. 北京: 高等教育出版社, 2009.
- [2] 崔庚寅, 解景田. 生理学实验答疑解惑 [M]. 北京: 科学出版社, 2007.
- [3] 刘燕强, 杨俊丽, 胡冬岩, 等. 孤独症小孩脑像图特征研究 [J]. 医学与生物医学杂志, 2011, 1: 17-21.
- [4] 郝赵哲, 吴诗坡, 曲悦亭, 等. 蛙心脏灌流系统的自行组装及蛙心肌细胞分离 [J]. 实验室研究与探索, 2009, 28(1): 45-47.
- [5] 闫晓洁, 孙慧, 张丽丽, 等. 中草药有效成分对于抗运动疲劳价值的初探 [J]. 南开大学学报 (自然科学版), 2008, 41(6): 8-12.
- [6] 靳英, 林智杰, 杨慧娣, 等. 蜂毒增强离体蟾蜍心脏节律性收缩 [J]. 基础医学与临床, 2008, 28(6): 627-628.

(责编 高新景)