

## 十年磨一剑, 剑无不利? 万人射一招, 招无不中!

王庭槐

中山大学医学院, 广州, 510060

**摘要:** 中山医学院生理学教研室在近十年对实验室生理科学教学模式的改革和探索中, 将验证性、封闭性和较单一的生理实验教学方式转变为探索性、开放式及综合多学科的实验生理学教学模式, 让学生设计并进行探索性实验, 教学效果明显优化, 培养了学生的科研思维、创新能力和综合素质。本文对这项教改课题进行了简要的回顾和展望, 以期同行借鉴和指正。

**关键词:** 探索性实验, 科研思维, 创新能力, 综合素质

## Grinding Sword for a Decade, is the Sword Sharp? Million Shotting One Stroke, Strokes are All In

WANG Ting-huai

Zhongshan school of Medicine, Sun Yan-Sen University, Guangzhou, 510060, China

1998年, 当医学教育界的同行们为迎接新世纪医学教育面临的挑战而精心准备时, 我满怀热忱地承担了广东省高教厅教学研究课题——“现代生理学实验教学中学生科学素质教育的方法研究”, 此项研究旨在强化医学生的科研素质, 建立一套适应21世纪生理学教学改革的新方法, 提高生理学实验课时效益和教学质量。

早在1984年, 我进行了一项生理学实验教学研究, 并通过以下8项内容来开展实施:

1. 采用课题准备式预习——培养学生检索文献、自学能力和独立思考以及初步科研设计能力。
2. 采用实验课前的答辩式讨论——培养学生的科学思辨能力, 科学语言口头表达能力。
3. 利用实验分组和变换组中角色的方法——培养学生的组织能力、领导能力、协调能力、与他人合作能力和角色转换能力。
4. 利用实验现象的翔实观察和记录——培养学生

的科学观察能力、记录和处理实验结果的能力。

5. 通过课堂上的实验结果分析和课后书写实验报告——培养学生的科学思维、逻辑分析能力、科学语言的文字表达能力。

6. 利用开放实验室和探索性实验设计——培养学生的“三基”技能和自行设计实验的初步科学研究能力。

7. 组织学生以科研小组形式参加课余科研活动——进一步开发学生创造性思维、科学创新意识和创新能力。

8. 通过设立对照班和实验班进行对比实验——采用达标度和主客观指标量化评价本项研究的效果。

这项教学改革进展顺利, 并因创建了新型的生理学实验课教学模式而获得国家教委1993年普通高等学校国家级优秀教学成果奖二等奖(NO. 284 新型生理学实验课教学模式的建立和探索)。随后, 我又结合本实验室生物反馈的研究成果, 尝试将生物反馈原理应用于实验教学中。我们采用电子录像技术, 进行教与学双向同步反馈, 先对学生在实验课堂上的实验操作表现进行片段式记录, 随后由老师点评, 实时发现问题、指出错误, 再由学生自我修正。这种教学方法改革的

收稿日期: 2012-10-30; 修回日期: 2012-12-20

通讯作者: 王庭槐, 教授, 博士生导师。E-mail: wangth@mail.sysu.edu.cn

初步尝试取得了意想不到的效果，受到学生的广泛欢迎；在全国同行中也获得了好评，不少高校纷纷借鉴采用<sup>[1]</sup>。

自1995年起，我又尝试将生理学的学生实验室全天开放，学生可充分利用课余和节假日时间进入实验室，自行动手进行生理实验；学生也自然而然地分成三种类型：普通学生在完成当天实验后，可对其中感兴趣的项目进行深入探索研究。例如在观察神经体液因素对新西兰大白兔动脉血压的调节作用时，给大白兔静脉注射1/10 000的去甲肾上腺素0.15mL，可见有升压作用，那么改变去甲肾上腺素剂量，如换成0.20mL，0.30mL，0.50mL会有什么效果呢？而将去甲肾上腺素换成异丙肾上腺素又会出现什么结果呢？再加入受体阻断剂又会怎样呢？这些都可以让有兴趣的同学去逐一尝试；而学有余力的学生则可以自主设计实验，大胆创新，在开放性实验室中完成自己的构想；对于未完成实验的学生，还可利用实验室全天开放的时间去完成当天实验。这项教学改革满足了不同层次学生各自不同的需求，取得了很好效果，受邀在教育部举办的全国第二届实验教学技术方法交流大会上作主题发言，并载入教育部实验教学会议纪要<sup>[2]</sup>。

前述一系列的探索性工作似乎把生理学实验教学的招数都用完了，下一步该做什么呢？在承担了广东省高教厅的新课题之后，我一直在琢磨着：一个学生的科研综合素质和能力还应包括哪些内涵？先前实验教学研究工作的主要内容是培养学生检索文献、自学、独立思考以及进行初步科研设计的能力，并通过课堂上的实验结果分析和课后书写实验报告，培养学生的科学思维、逻辑思维能力等，显然，仅有这些还不足以涵盖真正意义上的科研综合素质！一天早上，我如往常一样走进洗手间，坐在马桶上，心底突然冒出一个念头：何不也让学生学会如何去申请科研经费，明确科研过程的每一项支出是有目的、有计划、有节制的；学会如何去发表论文，体验论文历经投稿、返修、编辑、排版、最终发表的琐碎、冗杂与艰辛过程；学会如何将自己的科研成果向同行展现并争取他们的认可，锻炼与同行进行学术沟通交流的能力，这些方面的尝试或许能丰富学生科研综合素质与能力培养的内涵！没过多久，这个设想就付诸实施。每年我所带教的实验小班都经历了这样一个训练过程，他们最后完成的生理科学实验论文也一年年汇集成册。从1998年至2011年，先后共有十本《探索》论文集出版，并

且每年每个小班都成功举办一场论文报告会。

2010年6月，卫生部黄洁夫副部长和中山大学黄达人校长，立足于祖国统一大业和澳门繁荣稳定的长远利益，且基于我校与镜湖医院血脉相连的历史渊源，希望我兼任澳门镜湖医院院长，同时仍承担中山医学院部分生理学教学与科研工作。就在我行将前往澳门任职之际，学生自发为我举办了一场别开生面的欢送会。会上面对热泪盈眶依依惜别的同学，我安慰他们：其实我并没有离开学校，我仍然会回学校讲授生理学，也会继续和你们一道做科研。记得禹汇川同学在他幽默的发言中提醒到：“王老师，请您别忘了您还有最后一次‘探索’，需要您和我们去共同完成”。2010年10月，我正式接任院长这项新工作，其间确实有很多医院的事务需要处理，的确腾不出时间来写好这篇代序，《探索》论文集的编辑因此也不得不暂时搁浅，但我一直把它挂在心上。

在镜湖医院工作期间，我目睹了初出茅庐的年轻医生在临床工作中的磕磕碰碰，让我再次意识到学校“三基三严”教育理念的重要性。我主持并实施了急危重病人抢救制度、院长查房制度，优化了主治医师会诊制度，规范了抗生素的正确应用，建立了学术委员会、伦理委员会、输血委员会，建立并施行了以职业胜任力为目标的初年资医生培训计划。这一系列工作使我有机会再次接触到临床诊治工作，亲身感受患者的病痛和急需，同时也更加深刻地意识到医学生毕业后教育问题的重要性。再度回首医学教育的前期培训，我另有一番感受和体会：

第一，对医学本科教育，它既有综合性大学本科培养、锻造大学生坚实学科基础之特点，又有职业教育，培养专门应用型人才的要求。因此，在培养医学生时，既要考虑帮助他们培植包括人文学科在内的宽厚的医学学科基础，又要注重帮助他们在临床实践中建立正确的临床思维、正确的临床处理能力，最好还应同时具备初步的临床科研设计能力，使他们当中有部分人才可继续深造或在以后的工作中脱颖而出，成为优秀的临床医学家和出色的医学研究专家。但是，对于大部分将来工作在临床一线的学生来说，“三基三严”显得更为重要。实际工作需要他们在临床工作中不仅要具备良好的职业精神（包括良好的医德和职业操守，拥有一颗善良的心），同时还要有坚实的基本知识、基本理论和基本技能（“三基”），以及严肃的科学态度、严谨的工作方法和习惯，举手投足、一针一

线皆要符合临床操作的严格要求（“三严”）。在医学院本科教学阶段，受时间限制，不可能无限制地把培养未来医学大家的方方面面都强加到学生身上，故此在医学院学习时，在打好基础与培养初步创新能力的教学中，应强调以“三基、三严”为主，切莫拔苗助长。过度强调科研能力培养而忽略了临床基本能力的训练，是得不偿失的。

第二，在如何掌握能力培养“度”的问题上，需要设计出一套完善的教学计划，有目的、有步骤地强化“三基三严”和初步科研能力的培养。此计划应在时间、地点以及形式上全程有机地贯彻，切莫搞“形式主义”。我曾听学生抱怨：“生理学课要写综述，生物化学课要写综述，微生物学课也要写综述，免疫学课还要写综述，为了能在几周内完成作业，只好从网上下载。”结果科学的精神、知识和方法没有学到，反而坏了学风。本科阶段是以培养学生对科学的理解感悟为主的阶段，不必过分强调科学研究，亦不宜鼓励本科生以发表 SCI 收录的文章为导向。

这十多年来，回顾十册《探索》论文集形成的全过程，我一直在思索自己的工作中哪些做的是对的，哪些是还需改进和完善的？首先，让学生早期接触科研，及早地体验和了解科研的基本过程，知道书本上的基本原理、基本理论是如何通过实验来获得的，这对他们在后继课程中形成批判性思维和创新意识是有帮助的。其次，珍惜学生的每一个小小的创意，鼓励他们有创意就大胆去实践，在实践中亲身体会自己的创意哪些是正确的，又有哪些是错误的，在实践中让自己的设计完美起来，我想，这些做的是对的。特别是在实验过程中，同学们培养了独立工作的能力，独立解决问题的能力。虽然他们遭遇了许多困难，但在克服困难中获得自信、提高了能力，这是难得的体验和经历，让他们真正懂得“不经历风雨，怎能见彩虹”。第三，让学生突破课堂和学校的围墙界限，为了实现自己的设想，走出课堂，走出校园，寻求有知识、懂技术的人员及实干企业家的帮助，锻炼了他们步入社会所应具备的一些学术交流、推广和沟通能力；第四，让学生反复地讨论、修改实验设计和论文，让他们体会到做学问、做科学需要严肃认真的态度、严谨细致的作风以及严格的要求，这对以后从医的学生是非常重要的。但有些事情我想可能是做错了。首先是占用了学生太多时间，特别是学生中的几个骨干，必定挤掉了他们其他科目的学习时间，在这方面投入多

了，在其他地方必定就投入少了；其次，由于生理学是在大学二年级开设的，对于他们来讲，许多医学理论知识尚未学习，不问学生自己的意愿和需求，一律强求他们自行设计实验，这对于因材施教、个性化教育而言，仍值得商榷。还有少数一些学生因为理论知识不足，不得不寻找一些简便、省力的方法完成实验，没有学会如何克服困难、如何严谨地开展研究工作，却学会了投机，这对培养医学生严谨的科学思维和方法是不利的；此外，个别同学因为在实验中过多地碰壁，错误地怀疑自己的能力和职业选择。这些都值得我去进一步反思，去权衡利弊、去改正、去完善。令我欣慰的是，与走入临床工作的学生谈起这些感受时，他们给了我信心，他们觉得在此过程中受益颇深，不单在综合科学素质和创新能力上有所得益，更为重要的是培养了在以后工作中一些必须具备的优秀品质和良好的习惯。虽然这话让我有所释怀，但每每想到自己在教学工作中应有的严谨治学态度时，不禁有些汗颜，因此，我愿意作一次深刻的自省，并与同行一道去思索、解决存在的问题和不足。

当 2006 级实验生理科学 1 班的同学带着这本精心打印好的《探索》论文集前来向我索序时，我欣然应允。翻阅这期论文集，与十年前相比，进步颇为明显。首先，十年前的选题以关注生理基础实验中的问题为主，而现在学生的选题则更符合实际、更关切实用性；其次，学生现在运用的理论知识和实验技术、方法较十年前有了进一步的提高，反映了科学技术的进步和发展已经及时并成功应用于教学中；临床与科研意识也已经逐步渗入到基础教学中。这一个班级的学生来自临床医学八年制物理、化学和生物班，可以看得出来，他们分别发挥前两年理工学科学习的优势，设计了各具特色的课题。他们扎实的物理、化学、生物科学的学科基础，为他们在提出问题和解决问题方面提供了新思路、新方法，体现了不同学科背景的优势。譬如只修完解剖学和组织学与胚胎学两门医学课程的侯景义同学，从生命科学学院的植物学和免疫学的角度探讨雷公藤对癫痫的治疗作用和免疫机制；杨广鑫同学应用在理工院所学的数理知识驾轻就熟地处理了实验数据，这些让我看到了理化生分班教学的良好效果，同时这也是这个班级实验生理科学教学的突出特点。我希望将来他们回首曾经做过的实验，能发现哪些是正确的，哪些是不切实际甚至是不科学的；哪些是具有研究价值可以进一步探索的；当然，还希望

他们中有同学能在进一步的研究中取得突破。但我更愿意告诉他们，在医学院的本科学习阶段，扎扎实实打好前期临床基础，练好临床基本功，对于毕业后做一个“三好一满意”（即服务好、质量好、医德好、群众满意）的好医生会显得更实在、更需要一些。毫无疑问，在强化“三基三严”的同时，进行“三早”教育对培养具有创新能力的好医生也是必要的。

当今医学教育的步伐迅猛向前，一日千里。回顾 100 年前发表的《Flexner 报告》，学习模式已经历了由授予式学习（informative learning）到形成式学习（formative learning）再逐步向转化式学习（transformative learning）转变的三个阶段。课程模式也从以学科为中心到以问题为中心再到以器官系统为中心和注重以胜任力为基础的模式转变。精益求精、不断追求卓越是医学教育的重要精神内涵，因此，医学教育的改革必然是永无止境。面对永无止境的教改，现代生理学实验教学如何适应这种变革，这是我们应该积极面对和探索的新命题。虽然我们已经在花了十年多的时间来探索实验生理科学的教学方法，但是当我们回首总结时，世界又变了，目标又在前方，十年是终点，更是新的起点，我们任重而道远。

十年磨一剑，剑无不利？万人射一招，招无不中！

我用了十年的时间来做这项工作，也算得上是一种持之以恒。剑磨得利不利则难评说，不过关键是磨的方法正确并一直磨下去，剑必将无所不利！有人问，一滴水怎样才能不干涸，哲学家说，把它放入大海里。我想，一个好的教学方法，一个人去寻找可能难以找到，若一万人共同去寻找，一定会有人找到。而我作为这一万个射手中的一位，和大家一起朝着培养新时代需要的高质量、高素质医学生的目标共操弓，不论我的箭有没有中招，只要其中有人射中，我也就感到宽慰了。

感谢 2006 级实验生理科学 1 班同学积极的配合，让我有机会和你们共同完成最后一本《探索》实验论文集，祝你们在新学期、新起点上，学业进步，扬帆千里！

是为序。

## 参考文献

- [1] 王庭槐. 采用录像实现生理实验教学的双向同步反馈 [J]. 中国高等医学教育, 1993 (3): 28-38.
- [2] 王庭槐, 潘警远. 开放型实验教学方式的实践与探索 [J]. 医学教育, 1996 (6): 33-35.