

## 研究生助教在提高生命科学实验教学效果中的有益尝试

李鹏, 张淑平, 麻彩萍, 王宏英, 李玉明, 张贵友<sup>(✉)</sup>

清华大学生命科学学院, 北京, 100084

**摘要:** 研究生助教是高校教学人员中的重要组成部分。生命科学作为一门实验性科学, 充分发挥助教在实验课中的作用, 对于提高教学效率, 培养创新人才有着极大的促进作用。本文对研究生助教的作用、研究生助教参与实验教学的理念和一些具体做法进行了介绍。

**关键词:** 助教, 实验教学, 生命科学

## Improvement of Experimental Teaching Effectiveness in Life Sciences Education Contributed by Graduate Teaching Assistants

LI Peng, ZHANG Shu-ping, MA Cai-ping, WANG Hong-ying, LI Yu-Ming, ZHANG Gui-you<sup>(✉)</sup>

School of Life Sciences, Tsinghua University, Beijing 100084, China

20世纪80年代末, 美国哈佛大学首先创立了研究生助教制度, 即研究生除专业知识、专业技能的学习外, 还协助导师做好相关的教学工作<sup>[1]</sup>。90年代末, 研究生助教逐渐形成制度并在世界各国推广, 渐渐取代了全职助教的岗位。研究生助教缓解了教师资源的紧张压力, 提高了研究生的教学能力, 并且对研究生的动手能力、社交能力、实践能力等方面也大有裨益。我国研究生助教的设立时间同美国大体相当, 各高校人事、研究生教务部门纷纷匹配了相关的制度建设, 使国内研究生助教岗位得到普遍推广<sup>[2-4]</sup>。本文简要论述了研究生助教(教学助理岗位)在生命科学实验教学中的作用, 并从人才培养质量的角度, 着重针对生命科学实验教学的助教作用与拔尖创新型人才培养的有益尝试进行了介绍。

### 1 创新人才培养背景对实验课助教工作提出新要求

助教一般承担的工作分为理论课程的教学活动或者实验室工作。在这一过程中, 研究生助教在教学过程中切身实践所学知识, 并积累实践经验。理论课教学的助教形式较为固定, 在国外有着较传统的模式。一般承担批改作业、组织讨论课、辅导课、答疑等教学环节, 工作量涵盖部分或整门课程<sup>[1]</sup>。以密歇根大学“生物学导论”(Introductory Biology 172)的理论课助教为例, 其助教每周的时间投入约为19小时, 其中听课3×1小时、讨论课3×1.5小时(20人每班)、答疑2小时、和教授交流讨论课内容1小时、准备讨论课批改作业和试卷8小时。讨论课的内容主要是针对一些学科前沿和较难理解的领域展开的。学生在助教的辅导过程中, 更为深入的理解课堂知识, 为学生对本学科的学习打下良好的基础。

与人文社科类学科和单纯理论课不同, 生命科学作为一门实验性很强的学科, 仅仅依靠理论学习

很难达到培养研究型人才的需要，实验教学的必要性及其指导思路和观念的转变是教改实施的关键。当前，研究型大学的创新人才培养对实验教学的要求不仅局限在实验技能层面，更加偏向于思维方式、研究策略、研究方法、学科动态等方向的延伸，这也对实验课助教的工作提出了新的要求。与理论课助教不同的是，实验教学的助教除承担实验准备、辅导学生实验等方面的任务外<sup>[1]</sup>，更应该增加对学生研究方法和思路的指导。在具体的教学过程中，如何让助教发挥积极的作用、提高生命科学实验课程的教学效果，值得深入探讨和充分实践，以下是我们的一些做法。

## 2 充分重视研究生助教在实验教学中的岗位角色和教学作用

清华大学现代生命科学实验教学中心队伍由专职、兼职教师、实验技术人员和助教研究生组成。其中助教研究生是实验教学中不可或缺的组成部分。助教研究生一般为学院相关专业的博士生或高年级本科生，聘岗后协助主讲教师负责某一课程的实验教学、辅导与考核。由于实验课程和理论课程授课模式的不同，实验课程赋予了助教不同于理论课的工作职责。其中包括实验准备、实验辅导、主讲部分课程、批改实验报告和考试试卷、讲评实验等。一般研究生助教的工作量每周约为1.5个工作日，高年级本科生根据其学习时间每周约安排0.5至1个工作日。每门课程根据教学需要，每学期聘助教2至8名不等。助教的具体工作由任课教师协调、安排。新聘助教大多负责实验准备的辅助，以利于助教熟悉实验、回答学生问题；有经验的助教大多负责实验辅导和报告的批阅；新、老助教的工作也会有一定的交叉以利于交流。

在助教的角色认同方面，建立了制度和经费上的保障，让从事助教工作的研究生意识到这是一项具体而重要的工作，在实验教学中有着重要的作用和地位。助教的工作和实验技术人员负责的实验课程的准备与安排、实验室建设与管理既有重复的部分，又有相对独立的部分。助教深入同学中间解决具体问题而弥补了实验教学人员相对较少的困境，争取了更好的教学效果。助教研究生与实验技术人员分工合作，多方面努力共同完成实验教学任务，并行不悖，相得益彰。

## 3 认真执行岗前培训提高研究生助教的任教水平

助教研究生的培训是助教研究生聘任和参与教学过程的重要组成部分。审视研究型人才培养的方向，基本实验技能的掌握和科研素养的形成应成为实验课程的主要教学目标。研究生助教的培训内容除了实验安排与课程准备的交流会、听课外，还应着重进行实验技能的培训、研究方法、研究策略等科学素养培养的延伸和学科动态的介绍。

在不同实验课程中，任课教师对操作层面的培训一般会根据课程内容略有差异。例如微生物实验课的核心操作技能是无菌操作和微生物的纯培养，助教的技能培训就需要在这方面有所侧重；生理实验的技能培训则着重于解剖、插管、结扎等手术操作。以小鼠腹腔注射的技能教学为例：助教关于小鼠抓握的教学示范可以让学生较为快速的掌握操作技巧，并且有效避免了小鼠对学生的抓、咬等伤害。研究生助教对基本操作的示范对于规范学生实验技能起到了良好的推动作用，利于学生日后进入科研实验室开展相关领域的研究工作。

科研素养是本科生教学过程中的一个重要方面，需要日积月累的培养和训练，而实验课是有效开展科研素养教育的重要环节。关于研究方法和研究策略的介绍依赖于课堂讲授并不一定达到相应的教学效果，而助教和学生的充分接触反而可起到积极的作用。对助教这一层面的培训，则应包括严谨的科研态度、完善的实验设计、明确的学术规范和正确的数据处理，从而促进助教在实验教学中潜移默化地影响学生的观念、习惯的改变。例如在助教进行教学过程中，方法指导、实验报告讲评等对于学生研究能力的提高、实验结果的科学呈现和客观评价与讨论都有着正面的影响，对于资料查阅、文献引用、问题的提出与解决等能力也会有较为细致、个性化的指导，是实验课教师讲解的有益补充。

## 4 积极探索研究生助教在实验教学中新的工作模式以应对人才培养的需要

助教研究生的工作多偏向于准备等幕后工作，在教学任务量较大、人时数较多的实验教学中，我们拓展了助教研究生原有的工作内容，探索了发挥助教研

究生更大作用的工作模式。

在基础实验教学中，除原有的实验准备和实验辅导等工作外，我们增加了助教研究生走上讲台的机会。在分子生物学基础实验中，我们的助教多次参与了主讲环节，例如介绍核酸、蛋白质序列分析和 PCR 引物设计软件、介绍网络数据库与序列的在线分析等技巧、介绍应用于不同转基因受体的表达载体和融合蛋白表达构建方法等讲座。除讲座外，每学期还会安排助教做科研进展报告，将分子生物学基础实验技术在科研中的应用以具体实例的形式展现给学生，增加了学生对课堂所学知识应用层次的了解，并且对分子生物学基础实验的实用性、完整性、系统性有了更为充分的认识。细胞生物学基础实验中，部分实验直接由助教研究生讲授、指导，他们结合实验原理和自己科研背景，将自身科研实验中具体的经验、教训和改进等体会直接传授给学生，使学生在基础实验中感受科研艰辛又充满成就感的过程，不仅是对理论课堂的补充，同时也是学生体会科研、鼓舞学生敢于动手、勇于创新的过程。

除基础型实验教学，研究生助教在研究创新型实验中的工作模式和一般意义上的助教也有所不同。这一工作模式首先利用创新实验项目征集会的机会向助教研究生介绍课程特点和要求。学生的课题来自于研究课题组，由助教直接指导完成实验。助教研究生的角色和导师类似，又不完全一样。助教研究生更偏重于场外指导式的“教练”作用，让学生在自身体验中学习如何做研究。由于这门课程教学目标的要求，助教的工作模式不局限在课堂和基础实验方面，而是在科学研究的全过程。这不仅对助教研究生提出了更高的要求，提供更为广阔的锻炼空间，同时对于本科生而言，研究生导师、助教、实验技术人员相互配合参加的学生实验过程指导，注重了知识、技能传授与探索相结合，并最大限度地调动学生自主学习，激发求知欲和创造性<sup>[5]</sup>。无独有偶，研究性的课程体系得到更多学校的认可和重视。2010 年美国《科学》(Science) 杂志报道了美国部分大学有关科学、技术、工程、数学专业的院系正在开展研究性课程体系的建立。而参加这些本科生课程的人员大多是获得博士学位的博士后，他们除了良好的学术背景外，也会参加教育学和教学研究的培训<sup>[6]</sup>，从而投入具“原创性”的本科生课程中来。这不仅体现了研究型课程推广的方向，也体现了创新型课程中参与课程人员新工作模式、教

学模式的重要性，这一点对于研究型大学中的创新人才培养也无疑具有极大的推动作用。从这一侧面不难看出，助教参与的研究性实验课程或科研训练过程对于实验课程效果的提高不仅局限在了技能层面，同时延伸到了与科研接轨的各项技能的基本训练。

## 5 问题与展望

助教研究生在国内多数高校已成为体制的前提下，极大促进了研究型大学创新人才培养的教学。本文针对研究生助教在角色地位、培训和工作模式等方面总结了部分经验和做法，为生命科学实验教学效果的提高提供了一些有益建议。同时，我们也希望助教参与的教学工作和助教研究生的成长能够和谐发展，有一些存在的问题亟待解决：

(1) 实验课研究生助教的岗位设置面临挑战。我国的研究生助教存在教学班级过大、重复内容的课时过多等困难，生命科学实验课程的问题尤为突出。另外，实验课助教还存在自我价值感不强、自身提升空间小等情绪，给助教招聘、提高课程效果和课程改革带来困难。同时，随着我国科研水平、管理模式与国际的接轨，研究生助教的岗位聘任和培养随着科学研究压力的加大而变得困难起来。研究生助教工作积极性和参与度降低，在一定程度上影响了教学的顺利开展和教学效果的提高，对实验课程的影响更为严重。我们认为明确、细化的岗位职责和科学、完善的评价体系对于研究生助教的岗位定位会有一些的推动作用。

(2) 研究生助教尚缺乏系统的助教培训体系。从美国大学助教体系<sup>[7]</sup>当中不难看出，“培训”是与助教选聘、监管、实践和职业发展等问题并行的工作之一，应该值得我们重视和提倡。例如，助教的培训应进一步囊括教学等方面的技能，诸如如何有效地教学、如何激发学生的兴趣、如何与学生有效地交流、如何正式地评价和总结及语言训练等多个方面。研究生助教如何针对学生特点开展“原创性”思维的培养<sup>[8]</sup>，如何开展“情感、态度、价值观”的培养等更加依赖于研究生自身的科研水平。我们所做的一些尝试虽取得了一定的效果，在部分实验课中提高了实验教学的效率，但关于助教完整、系统的培训体系还有待完善。

(3) 国内助教的培养目标不明确。研究生助教工作与研究生的个人成长可以相互促进，并形成良性互

动的培养模式，即明确使用与培养相结合的原则，助教工作是研究生培养的一部分，是培养研究生教学能力和科研素养<sup>[9]</sup>的重要过程，是对研究生未来从师技能的培养。美国耶鲁大学一研究生在参加了“神经科学”的助教工作后，从自己的亲身体会中感受到了从事教育、教学的快乐，并且在此过程中很享受发现知识、传授知识的过程。

在生命科学迅猛发展的今天，研究型大学对于人才培养的需要也对助教研究生参与的实验课提出了新要求。这一背景下，实验课程应更加积极地发挥助教研究生的优势，努力提高教学效果，进一步提高高校人才培养质量。

## 参考文献

- [1] 卢丽琼. 浅析美国高校研究生助教制度及启示 [J]. 复旦教育论坛. 2005, 3 (1): 62-65.
- [2] 林功实, 白永毅. 试行助教博士生制度的回顾与探讨 [J].

- 清华大学教育研究. 1991, (2): 58-61.
- [3] 许为民, 中建毅. 博士生助教制度: 高校综合改革的重要举措 [J]. 高等工程教育研究. 1994, (2): 51-54.
- [4] 赵启满. 研究生兼职助教工作初探 [J]. 学位与研究生教育. 1989, (1): 53-54.
- [5] 李鹏, 陈坚刚, 李英姿, 等. 综合提高型与研究创新型实验教学模式的比较分析 [C] // 高校生命科学基础课程报告论坛组委会. 高校生命科学基础课程报告论文集 2008. 高等教育出版社 (高等教育电子音像出版社): 477-450.
- [6] Editorial of Galvanizing science departments. A Role for Postdocs in Undergraduate Education [J]. Science, 2010, 327: 290.
- [7] Park C. The graduate teaching assistant (GTA): lessons from North American experience [J]. Teaching in Higher Education, 2004, Vol. 9 (3): 349-360.
- [8] Luo J, Grady M L, Bellows L H. Instructional issues for teaching assistants [J]. Innovative Higher Education, 2001, 25 (3): 209-230.
- [9] 屈书杰. 培养研究生助教的教学能力: 美国大学的经验 [J]. 学位与研究生教育. 2004 (7): 57-60.

(责编 高新景)