

·读者之声·

如何设计实验

昨天,我的一个研究生来找我,要求更换论文题目。我非常吃惊——马上就要毕业了,现在换题目?忙询问原因。答曰:“没办法做实验,得不到数据,这个题目做不出来。”再细问,答曰:“我如果强行做XX实验,需要XX设备(太昂贵,学校没有),需要场地,经费XX万元,还要多人多学科配合才行。”我一听这个要求,马上傻眼——有这个实验条件的话,博士都毕业多少个了。看来,我的学生还不会设计实验,这个是我忽略了。再一细问,发现并不是只有他这样,很多学生都是这样,还是个共性的问题,看来我有必要在这里说一下了。

我们的研究生,把项目和研究搞混了,他们认为只要项目搞得越好,那么研究就搞得越好。这其实是两回事。研究要求深入,忽略一些表面的、常识性的、界面美观性的要求。对一些常规功能的研究题目来说,只要设计的实验能充分说明研究需要的参数或者性能,那么就算实验体与研究题目相差甚远,那又有什么关系?而项目又不同。项目要求系统、完善。项目本身大部分工作多是事物性的,项目的载体必须可操作而且太多的时候样本本身还要给其他一些并不太了解项目的人操作,因此,项目要完成许多大众的、界面性的、易用性的功能,甚至还要满足相关标准,这些和研究基本无关,它们仅仅是应用,而不是研究。

那么,怎样设计科研实验呢?

首先,科研实验目的是专一的。设计一个科研实验是为了清晰准确地表现出我们所要表达的思想,验证我们的设想,其它一切都可以放弃。我们设计实验的目的并不是要做一个实验台来当产品出售给其它人做实验,否则我们就应该设计实验台产品而不是设计实验。也就是说科研实验是局部的不是整体的,要考虑的是点,并不是面,更不是这全部或其它。

其次,科研实验大多数都是一次性的,但是实验应该是可重复的。在这里,大多学生搞错了,他们以为,实验应该是可重复的,就意味着设计的实验装置应该经久耐用、应该具有高可靠性,其实不然。实验的可重复性,指的是如果按这样的方法和步骤就一定可以得到这个确定的结果。而科研实验的一次性,就决定了我们在设

计实验时必须考虑实验装置的普适性。为了实验尽可能达到我们的目的,尽可能不受其他因素干扰,我们设计的实验装置最好由最成熟的技术、最简单的设备来完成。如果非要自己设计部件,则越简单越好,成本越低越好,而且不要让自己设计的元部件成为影响装置本身数据的核心(很多人反其道而行之,仿佛没有设计出具有自己核心部件的实验就不是高等实验)。

再次,科研实验是一个循序渐进的过程。从来没有一步就成功、直接开始大卖产品的,那是写科幻小说,是做梦,而绝不是科研。设计实验要脚踏实地。虽然说产品成本从设计开始,但是要记住,饭要一口一口地吃。

——**长春理工大学机电工程学院副教授 熊家新**

选择做博士后的动机

我选择在目前的流动站做博士后,动机就是想走好科研这条路。

记得大四快毕业的时候,同学们都会面对找工作还是继续读研的选择。而对于我,读研好像是理所当然的事情:4年的时间里,埋头学习了很多东西,到后来,学得越多就越感到自己的无知。读研,就是想学习更多的知识,让自己更像是个读过书的人。

5年的博士生涯,总在提醒自己要多学点东西,在连做梦都在思考怎么解决课题瓶颈。而当博士阶段结束的时候,突然又发现自己并不博学。在5年的时间里,我学会了怎样去寻找答案,却从来没有意识到该如何去寻找一个有意义的问题。看着完成的博士论文,知道可以获得博士学位了,也被学院学位委员会推荐为校优秀论文了。但是问问自己:这个课题到底做了什么有意义的事情?就感觉到心虚。因为导师要我完成这个任务,我就想方设法去把这个任务完成了,但是为什么要做这个呢?还有什么可以做呢?做了这个之后还可以做什么呢?这些问题我却从来没有考虑过。

然而面临毕业,就要考虑这些问题了。毕业后,是先留校,还是继续深造?我的倾向特别坚决:选一个合适的课题组,进行博士后工作。留校“占坑”可能是一个比较稳妥的选择,而深造也会有其它机会,但是那样的选择过于保守,过于现实,

而过于现实,人活着就不那么好玩了。于是我很快就确定了博士后工作站的单位,没给自己留任何退路。以至于在听到现在的导师最后和我确定要不要来他这里工作的时候,我心想:不来这里工作,我当初为啥过来面试呢?

进站后渐渐熟悉了博士后导师的科研抱负,他有一个很明确的科研目标,对人类有益。他坚持学习新的知识,并与其它单位合作研究,不断向自己的目标前进。在这样的环境中工作,让我感到十分欣喜,而每每想起自己的科研生涯,却又愁容满面。第一次认识到自己的问题所在,是在博士后面试结束的时候,导师要求我开始准备2012年的青年科学基金,而课题的方向由我来定。他一再强调:一个已经博士毕业的人,应该知道问题所在,具备独立的研究能力。所谓独立的研究能力就是能够在博士课题的基础上,提出问题并找到解决问题的方法。后来,当导师看过我的初稿,第一个问题就是:你为什么选择做这个方向?我的回答是我可以做这个,是接着我博士课题内容的。但这并不是满意的答复。导师其实是在问:你做这个有什么意义?

对于博士后,有些人认为是博士毕业没有找到合适的工作而求其次的选择,而我觉得博士后是从博士毕业到成为独立科研人员的一个十分必要的阶段。一个博士和一个研究员之间的差距是很大的。博士只要完成导师的任务就可以毕业,而研究员需要考虑解决一个什么样的实际问题(科学问题或者技术问题)、如何去获得国家或企业的资助、如何去寻找合适的合作者、如何去统筹安排分工等等。要成为一个合格的研究员,不能只考虑对科学的兴趣,而需要面对更多的现实,要学习一些研究之外的东西。而不管你愿意不愿意,这些研究之外的东西是支撑你能够好好做科研、做喜欢的科研的物质基础。

想要成为一个合格的博士后,需要学习的东西很多。在追求知识的过程中,要不断完善自己的认识体系,才能争取早日成为一名独立的合格的研究员。

——**上海交通大学纳米生物医学研究中心 博士后 陈凯航**
(责任编辑 秦政,张杰青)

