

从诺贝尔奖得主的寄语想到我国研究生培养和科技创新中的一些问题

Thoughts on China's Graduate Education and Scientific Innovation Seen from the Nobel Prize Winners

陈子兴

(苏州大学附属第一医院、江苏省血液研究所, 教授 苏州 215006)

我国的研究生培养很早就开始了, 但规模较小。改革开放后, 在当时百废待兴、人才匮乏, 与国际科技教育水平差距拉大的形势下, 中央提出科教兴国的号召, 果断建立了学位制度和科研基金制度, 并加强和扩大了研究生的培养。特别是 20 世纪 90 年代起, 规模急速扩大, 研究生人数直线上升, 培养了大批年轻的高级专门人才, 高级专业人才高龄和青黄不接的局面已基本得到扭转。研究生, 尤其是博士研究生从在读期间直到毕业后都在科技工作的第一线努力探索、刻苦钻研, 做出很大的贡献, 成为我国科技队伍中一支重要的、具有较高素质的生力军和后备队。许多研究生导师是各级政府科技基金资助的科研项目的主持人和负责人, 而这些项目一般都有较高的起点和创新性。导师在带领和指导研究生进行这些研究的同时, 既培养锻炼了研究生, 也较好地完成了高水平的项目。实际上当前各高校取得的科研成果中有很大部分是由研究生导师带领研究生完成的。所以, 探讨如何更好地办好研究生教育也就是探讨如何更多更好地出人才出科研成果, 从而更好地为增强国家综合实力服务。最近看到海南出版社出版的《48 位诺贝尔科学奖获得者寄语中国》一书, 读后受到不少启发, 结合自己作为研究生导师, 在培养研究生过程和从事科研教学工作中的体会, 谈谈对人才培养和科研创新等方面一些问题的想法。

一、面向新世纪的国内外形势, 我国研究生培养中的一些政策问题

进入新世纪, 特别是加入 WTO, 我国面临巨大的机遇和严峻的挑战, 其中最根本的挑战之一是人才和科技实力的挑战。新形势要求我们针对现存的问题, 探讨研究生的教育培养体系中迫切需要解决的新课题。

1. 研究生教育的地位 首先, 要明确在新形势

下, 研究生教育应放在什么地位, 原先的地位是否需要改变。原先的研究生教育无疑是一种精英教育, 是整个教育系统的象牙塔、宝塔尖。因当时国民经济的急需而培养的研究生是极少数的, 大多属于各方面素质最高、学识最渊博的社会精英。那时候研究生在社会公众心目中虽拥有很崇高的地位, 但他们除了有较安定的工作生活条件, 能在无后顾之忧的条件下专心致志地从事专业工作外, 他们的学识和素质并不与市场相联系, 并无过高的收入、待遇和特权, 因此他们的“身价”并不高。而另一方面, 他们必须付出比常人更多的脑力劳动。当时最主要的高等教育还是大学本科教育。社会公众一般认为大学本科毕业已足以成为社会精英。然而, 当前的新形势已与 20 年前有很大不同了。改革开放的 20 年已使大学本科教育大为普及, 在一定程度上, 大学教育已由精英教育向平民教育过渡, 已不能满足社会公众接受最好的教育的要求。社会政治经济发展对国民教育程度的要求大为提高, 甚至超前。在许多外资或合资企业要找到好职位, 仅凭大学本科学历已远远不够, 硕士, 甚至博士学位证书才是最受青睐的。这意味着接受研究生教育已是年轻人获得高薪好职位好前途的必由之路。一些政府官员、企业老总在 与国外拥有博士、教授头衔的同僚、CEO 们打交道时, 难免觉得低人一头, 因此也希望不太费力气就能戴上博士桂冠。在此形势下, 研究生教育的重要性似乎已大大超出了大学本科。同时, 在与国际接轨的口号下, 国内大学为了上档次, 纷纷办研究生院, 招更多的研究生, 申报更多的硕士、博士学位授予点, 要从教学型大学转变成研究型大学, 甚至提出将本科生和研究生人数倒过来。所以, 无论从社会的需求还是大学本身的愿望, 研究生教育的重要性都突现出来, 其地位需要重新定位。

2. 研究生的质和量的关系如何摆 在研究生教育的重要性和研究生招生人数大为增加的前提下, 研究生的质和量的关系如何摆, 是第二个重要

问题。因为研究生教育培养出的必须是学识渊博,在其专业领域内有所创新、有所造诣的专门人才。是否能达到和保持这样的水平是至关重要的。如果没有这样的水平,就无所谓研究生的学位水平了,博士学位就贬值了。依笔者看来,要在短期内扩招大批研究生,其质量水平是无法保证的,必然会下降。其实,大学的领导和上级教育主管部门不会不知道这一点。所以,现在的问题就变成由于社会的需要(或压力),是否应该,或是否值得为了数量而牺牲研究生教育的质量,适当降低毕业研究生的水平。当然上级教育主管部门会严令保质保量地完成培养研究生的任务,但质量下降是难以避免的,至少对理科研究生是如此。这里涉及研究生培养的规律、研究生培养的方法问题。是否可以打破以往的培养模式,从而又多又好地培养出这样的人才?这方面下面还要提及。但本人认为在目前尚未有更好的培养方法前,还是首先应注重研究生的质量。首先保证了“质”,才能有“量”。如果太多太滥,保证不了质,也就无所谓量了。所以招生可以扩大,但需实行宽进严出的方针,严格对毕业生的水平把关,改变目前许多大学严进宽出的做法。不能将研究生学位变成荣誉称号,变成照顾。更不能为了非学术目的(例如增加学校的经济效益,把研究生教育办成“产业”),不顾办学能力和条件,一味扩大招生。如此,就变成不负责任而误人子弟了。

3. 研究生教育的规律 那么研究生教育本身是否有一定规律,其规律与大学本科教育是否有所不同呢?形势的要求和研究生教育规律本身的关系应如何摆?笔者认为研究生教育是建立在大学本科教育之上的,因此其规律不同于大学本科教育。这是由二者培养人才的不同目标所决定的。大学本科培养的应主要是通才,而研究生必须是在通才基础上培养的专才,必须通过科学研究来培养。因此培养大学本科生可以“煮大锅饭”,锅再大些也不妨;而培养研究生必须精心“炒小锅菜”,必须用师傅带徒弟的一对一的方式来培养。在共同进行科研的过程中,通过导师日常的言传身教,通过研究生的耳濡目染,通过研究生与导师之间的思想交流、学术交流来学会做学问的道德、做学问的方法,增长出才干来,并真正做出一些前人未做过的精深学问。这是一个渐进的、积累的过程,是完全急不得的。如果研究生人数过多,把“炒小锅菜”变成了“煮大锅饭”,导师时间精力有限,必然难以对每个研究生给予深入具体的指导,使研究生的培养流于本科化、流于形式,“小锅菜”的味道必然大打折扣,研究生也就难以得到导师的真传,难以成为学有专长的专才。所以,即使形势或领导希望尽快地更多地培养研究生,我们还是得尊重研究生培养的规律。否则,我们培养的硕士、博士的质量就很难保证。

二、对研究生培养中一些问题的思考和讨论

在遵循研究生培养规律的前提下怎样能在培养研究生的过程中做出创新的工作?有许多具体问题值得思考和探讨。

1. 研究生应有的素质 首先,选出好苗子很重要。从诺贝尔奖得主的寄语中可知,他们中许多人并未想过将来当大科学家,只是从小就对大自然充满旺盛的好奇和求知欲望,对于探索未知的现象、未知的道理充满浓厚的兴趣,甚至达到痴迷的程度,为此不少人为探索这些感兴趣的问题奋斗了一生,并乐于为此而献身。所以他们在做研究生时只是专心做研究,乐此不疲,而并不指望要得奖。1997年诺贝尔化学奖得主美国生物化学家 Paul Delos Boyer 对中国的年轻人说:“你们应当探索各种道路,找出感兴趣并适合你的条件和潜能的领域。你们当中只有极少数人能经历导致崇高声望的幸运环境,大多数人必须从做好本身工作中寻求满足。做好工作,不是为了特殊的奖励。如果你的工作增大了你欣赏这个奇妙世界的能力,那么你就是幸福的。”现在要考研究生的年轻人很多,但是否这些人都真正想要研究学问,追求探索某种未知的问题,想要在科学研究中做一番事业呢?是否这些人都适宜做研究生呢?并非如此。考研的动机各异,而大部分人的动机完全是从功利出发的。许多人是为了提高学历,将来能有更好的发展前途,谋求到好职位,或能够出国;有些人是因为一时找不到满意的工作;更有人为了镀金,提高自己的地位。当然,这些动机无可非议,但在怀有这些动机的同时又有多少人具有对探索未知的旺盛的求知欲、浓厚的兴趣和高涨的热情呢?有多少人认识到他们将会为他们选择的道路付出怎样的代价、冒怎样的风险,并愿意为之做出奉献呢?我感到这样的考生是很少的。当然,这与我国基础教育中一贯的应试教育不无关系。所以,在遴选研究生时不能仅满足于考分上线,还应着重看考生有无对探索未知的旺盛求知欲和浓厚兴趣,有无踏实做学问的耐心和刻苦钻研的决心,有无献身精神。如果是心气浮躁、急功近利、投机取巧,没有耐心和决心做学问者,最好不必来凑这个热闹,不必浪费这个时间和精力。

2. 培养研究生的适宜气候和土壤 其次,培养研究生的适宜气候是非常重要的,即在怎样的环境和氛围中有利于研究生的培养、有利于培养出人才。研究生就像颗树苗,需要适宜的气候和土壤才能长大成材,成为人才。当前社会和各级政府都大力提倡尊重知识、尊重人才,经济报酬上脑体倒挂的现象已经基本得到扭转,所以表面看来有利于人

才成长的气候和土壤是不成问题的。但实际上是否有利于真正的人才成长还需仔细斟酌。首先是社会大气候,各级领导都急于出人才、出成果,纷纷推出各种人才工程、人才计划,加紧选拔,加大投入。传媒忙于预测何时中国会出现诺贝尔奖得主,某些名校为鼓励在《Nature》、《Science》上发表文章,开出10万元的高额奖金,期望重赏之下必有勇夫。因为能否实现这些目标与学校“上档次”大有关系。有些人报考研究生就是为了进入各种“人才工程”。因为如果不能读研究生、得到博士学位,就意味着失去被视为重点人才而被培养的机会,意味着失去未来的领导岗位的职位,也就意味着失去高职称、失去更高的工资待遇和大笔的科研经费。在这样的校内环境土壤里,研究生主要是读完学分,按照导师的指示和安排做好课题研究,取得一批数据,基本达到导师的要求和预期的结果,就可以通过答辩、获得学位了。这样的气候和土壤真能培养出人才吗?人类的科学史和诺贝尔奖得主的成长过程表明,科学人才的成长过程往往并不是这样的,不是由任何预先安排好、计划好的程序选拔出来的,也不是在高额重赏之下推出的,而是在众多热爱探索大自然、孜孜以求、坚持不懈地追求真理的人中间很自然地产生出来的。所谓“脱颖而出”是“很个人化的因素”。是否会成为人才,首先要看是否具有上面提及的素质。当然,给予一定的投入和经费支持对培养人才是必要的,但更重要的是看是否有合适的气候和土壤。再者,是否是有成就的人才首先要由同行公认,是从同行中自然产生的,而非由任何非学术的安排指定的。培养研究生成才的最重要的条件是自由宽松、无拘无束、极为浓厚的学术氛围。研究生,尤其是博士生,不同于本科生,他(她)自己应主动地想要去研究探索某一个感兴趣的问题。虽然哪种问题最重要、值得研究,或现有的工作基础可以研究哪种问题,需要研究生导师指点,但一般来说,还是应该由研究生自己来找题目。由研究生在阅读大量感兴趣的背景文献资料,经过思索和自我估价后,向导师提出并商议后确定。在研究过程中,研究生必须有获得大量最新信息的环境和手段,应有经常与导师和同学进行自由讨论、大胆发表自己见解,甚至争论的机会。为此,他(她)应该踊跃参加实验室的定期讨论(Lab meeting),向大家汇报自己的工作进展和遇到的困难,并主动争取参加国内、国际的学术会议,与专家交流。在学术问题上没有“辈分”之分,研究生大胆、活跃地提出自己的见解不应受到抑制和排斥,反而应得到鼓励。在一定程度上,应使研究生的研究工作能“跟着感觉走”,具有一定的自由度,使其学术思想被充分激活而活跃起来、积极性被充分调动起来,如此,在科学研究中才能如鱼得水,聪明才智才能得到充分发挥,最终在攻

克难关中获得成就感和满足感。创立现代基因工程技术的1980年诺贝尔化学奖得主美国生物化学家Paul Berg说:“鼓励青年人自己去发现他们追求的答案,不是一种最容易的学习方法,但却是回报最丰厚的学习方法。或许教育能作出的最重要的贡献,就是发展学生追求创造性方法的本能和好奇心。随着时间的推移,学过的许多东西将会忘记,但是我们提出问题和找出答案的能力几乎不会丢掉。”所以,学校应着力营造这样的学术氛围,把这种气氛搞得浓浓的。如果只是指定某些人做为人培养对象并给予经费支持,而不注意营造适当的气候和氛围,效果也是不会好的。

3. 研究生的要求 对研究生必须严格要求,但同时必须恰当、切合实际。不能脱离实际,一味与条件好的学校攀比、赶时髦。当前高校一般对研究生都有一定的要求,如在规定的时间内(一般为3年)必须修完要求的学分、发表一定数量的文章,且对发表论文的杂志的档次也有规定(从核心期刊到SCI收录的期刊不等)。此外,还要求研究生完成一定时间的教学或临床实践(约半年)。为了显示研究生论文的高质量,导师往往要求博士生课题起点较高、有一定创新,因而有相当难度。当前论文从投稿到发表周期可长达1年。应当说,在短短3年中要完成这么多任务是很不容易的。特别是研究中遇到较大困难,一时解决不了,对研究生压力就很大。在这种情况下,科研中就总倾向于选择“短、平、快”的课题,不会去选择真正有深度和难度的研究;为了赶进度以便按时毕业,不少人只能满足于粗糙的实验数据。针对上述情况,笔者认为虽然可以希望通过培养的过程使研究生完成某项科研工作,但更重要的是使研究生得到扎实的训练,学会科研思维的逻辑和方法以及扎实熟练的实验技术,获得提出问题和找出答案的能力。研究生的学制应根据课题进展的实际情况有所伸缩,如参加重大课题或难度较高的探索性工作,可适当延长学制,不能一刀切。发表在高水平杂志上的论文不必非以研究生为第一作者不可。只要通过答辩得到好评,便可毕业。有条件的学校和学科应提倡硕士—博士连读,使学生有较充裕的时间从事较系统的探索性的课题研究。

4. 关于(研究生教育中的)科技创新问题 当前非常强调科研工作中的创新,特别是源头创新问题。如何使研究生在课题研究中做出创新性的工作,这与导师的选题和指导有很大的关系。也与研究生的科研态度和作风有很大的关系。在这方面有某些认识上的误区。一是目前有相当部分的研究生导师在选题时主要着眼于追踪国际前沿的热点,寻找国际文献和会议上出现而国内尚未开展或刚刚起步的新课题,为此便不顾原来的工作基础和现有条件,仓促上马,盲目跟风,认为这就算创新了。其

实这样做只是在追踪、模仿或重复；所谓“起点更高”也不过是在更高水平上重复。大家都去挤“热点”，却没有人去想“冷点”问题。即没有人试图去把冷点变成热点。二是往往在某些热点领域设定某些“关”，认为组织攻关，便可创新了。实际上这样的攻关虽然可以攻克“两弹一星”式的应用性问题，但对基础研究领域的创新却不能采取这种形式。正如杨振宁教授指出的：在最近几十年最好最尖端的科技成果，绝大多数都不是用攻关的方法发现的，因为必须首先了解一个问题并作为目标，才能提出一个“关”以攻之，否则就看不出这个“关”能解决什么问题；实际上真正基础研究中的很多创新就是因为当时大多数人看不出这里面的问题，只有很少的人发现这些问题，加以探索，才解决了，这就是创新。1997年诺贝尔化学奖得主丹麦生化学家 Jens Christian Skou 认为：“基础研究的特点是其研究结果的不可预测。为了促进基础科学的发展，让科学家们排除经济和政治的影响自由地选择研究课题是很重要的。即使这些研究成果在开始时似乎没有任何实用价值。如果你仅对结果感兴趣的话，就不要作出当科学家的选择，否则这种选择就可能成为一种令你失望的事。”三是只重视掌握国际的动态和热点，但对自己的工作却重视不够，不重视自己的科研积累，不注意形成自己科研工作的系列和纵深。一些人往往只看到人家的和国外提出的新思想、新假说和一些创新点，但看不到这些创新是怎么来的。某些创新可能来自于“灵机一动”，但大部分来自于长期的科研积累。没有自己足够的积累就不可能创新，只能是跟风、赶时髦、炒冷饭。要提倡思想方法和学术思维的多样性，敢于标新立异，耐得住性子做冷门问题，默默地积累和思考。四是当前知识爆炸、网络通达，获取大量最新信息易如反掌，因此一些人认为创新变得容易多了，只需获取、拼凑大量数据信息，加以分析剪接就可以很容易地创新。但实际上大量信息的占有并不等于变成了自己的知识，还需通过逻辑思维对信息分析、综合和理解。此外还是需要对观察到的未知现象或得到的数据先提出假说，再通过仔细的实验，艰苦小心地求证，证实这些假说并真正提出新见解。总之，要创新就要走出上述误区；要在追踪国际前沿热点的同时，着重潜心研究自己的学问，特别要及时抓住有自身特色和优势的工作中的新苗头，有所为有所不为，努力增加积累、扩展纵深，耐住寂寞，厚积薄发，最后才能做出创新工作。

5. 对研究生导师，特别是博士生导师素质的要求 研究生导师的素质是培养研究生质量的另一个关键，因此对研究生导师，特别是博士生导师必须慎重遴选、严格要求。要求导师在学识、道德操守、责任感和个人魅力等诸方面均有不俗的表现。

首先，导师自身的学术造诣自不待言，导师的学问虽不必是大师级，但必须有自己的专长和在某领域内第一手的经验和心得。如果自身学问不济，对相关领域的国内外进展不甚了了，缺乏洞察力和创新意识，却去教学生，岂不是以其昏昏、使人昭昭！其次，道德操守也是极重要的。因为教学生不仅是教学问，更得教如何做人，导师的言传身教很自然会影响学生。当然导师不必是圣人，但既然为人师表，就必须以身作则，自己的职业道德、社会公德、家庭美德、工作作风、生活情趣就得像个样子。在这儿特别要强调的是作为导师的责任感。不少教授学识渊博、技术高超、道德高尚，但由于其他工作过于繁忙，或培养的研究生较多，对研究生的指导可能有所放松，不能严格掌握和检查研究生工作的进展和质量。某些学校少数教授仅仅挂名为研究生导师，实际根本无暇具体指导，甚至很长时间都不见、不接触学生，采取听之任之、不负责任的态度。这样的导师应有自知之明，早辞为好，以免误人子弟。此外，导师最好还需有一定的个人魅力。所谓个人魅力，是指使学生感到可亲可敬可信的亲和力，能带领学生攻克难关，使学生从心眼儿里佩服，而不必拿着架子，使学生感到高不可攀、敬而远之。个人魅力还包括不乏诙谐和幽默，能在研究生遇到困难时给予鼓励和宽慰，使实验室气氛变得活跃和轻松，使学生长期紧张的神经得到舒缓。这样才能建立融洽的师生之谊，才能培养好学生。

6. 培养研究生的学术诚信，拒斥学术腐败，克服学术泡沫 这一点很重要，特别在当前更重要。要使研究生知道：科学是老老实实的学问，来不得半点虚假和马虎。我国“入世”后，建立经济领域内的诚信规则极为重要，而在学术界进行诚信教育同样重要。研究生只有在刚踏入科学的门槛，就树立起牢固的诚信观念，才能真正成长为一代年轻科学家。这是新世纪中我国科技事业兴旺发达的根本。目前在社会的负面影响下，以往较纯净的大学校园和学术领域也出现了造假和剽窃等学术泡沫和学术腐败的现象，并在研究生教育中有所表现，甚至蔓延。对此应保持高度警惕，采取措施防止和清除，否则对科技事业和人才培养的腐蚀极大，后患无穷。

综上所述，笔者认为应当：加强对研究生教育规律的研究，检讨反思目前常用的某些人才培养和管理模式，努力营造和优化更多更快地培养人才的氛围和条件；慎重遴选、严格要求研究生导师；在有计划有步骤地扩大研究生招生规模的同时注重抓研究生的质量，实行宽进严出的政策，有条件的学校增加硕士—博士连读研究生的比例；既要严格，又符合实际地要求研究生；鼓励研究生潜心做学问，在注重自己的科研积累的基础上，提高创新意识。

(责任编辑 王宏章)