

漫谈博士及科研工作

Discussion on the Work of Doctorate and Scientific Research

魏寿昆

(北京科技大学,教授、中国科学院资深院士 北京 100083)

改革开放以来,高等院校及科研院所大量培养博士研究生,成绩显著。笔者近年来对培养博士质量问题有所思考,今提出几点意见,聊供商榷。

一、博士学识是否渊博?答案不是、又是

博士是各大学及研究单位培养研究生的最高学位。各国培养博士的制度不同,而一个国家内不同学校的培养制度也不尽相同。有的大学毕业得学士后经硕士再读博士,也有的单位允许直读博士。读博士期间,有的需学生修几门高深的专业课,有的学校则不需要。但各国各单位都必须完成一项科研工作,即所谓的博士论文,证明学生经过培养,已

具有独立进行科学研究工作的能力;并通过口试答辩及格后方能取得博士证书。博士论文课题的内容非常专细,其范围非常狭小,有时是前人未曾克服的难题,或系前人未曾攻过的有待开拓的新题。虽然,学生耗费了3年的心血可能取得了丰硕成果,但对课题外的学识所知不多,甚至不知。显然,博士是高而深、窄而小的专才,而不是万能的全才。曾有学者称“博士”应译为“专士”,意指博士的学识并不渊博。

博士的学识还可从另一角度评论。

根据导师课题,博士生应广泛地查阅文献(包括论文及书籍),选出与本课题密切相关的文献,熟读精读,分析归纳,整理提出前人已经解决的问题,

的确,在新知识的提供和新技术的传播方面,在获取和更新知识方面,在创新人才的培养方面,现代大学都站在社会的中心,已成为社会发展的枢纽和轴心机构。随着社会对大学依赖程度的增强,对大学的创新提出了越来越高的要求,大学必须很好地整合知识的传递、创造、加工与应用,为社会的创新不断注入活力,而其重要途径之一就是“学研产”相结合。现代科学技术的变革和生产力的提高,很多时候需要工程教育、科学研究和社会生产的紧密结合,大学通过“学研产”的结合,可以加速知识信息的创造、加工、传播与应用,缩短科技成果商品化、产业化的过程,同时促进新思想的不断涌现,提高大学的教学质量和科技人才的培养质量,使大学与社会形成良性互动。

总之,只有走进象牙塔,才有超越象牙塔;只有走进象牙塔与超越象牙塔相结合,大学才能更全面地承担社会责任。这既是由大学本身发展的需要决定的,也是由社会发展的需要决定的。走进象牙塔与超越象牙塔相结合,是指肯定象牙塔的精神,并带着象牙塔精神走出象牙塔,以便更好地发挥大学引导社会的力量。而如果不这样,如果大学一味躲在象牙塔之中,不走出象牙塔,不用自己的知识为

社会服务,那么大学即使拥有再多的知识,公众也认为大学是无用的;反之,如果大学不走进象牙塔,片面强调为社会服务,不注重发展学术,那么大学也就失去了大学之所以为大学的特色。从根本上来说,这样的大学最终将失去其特有的理性精神和创新思维,因而也不可能很好地为社会服务;从而也就失去了其存在的意义。

注释与参考文献

- [1] Ruth Hayoe. China's Universities 1895 - 1995——A Century of Cultural Conflict. New York and London: Garland Publishing, Inc., 1996. 4
- [2][3][10] (美) 约翰·S·布鲁贝克·郑继伟等译. 高等教育哲学. 杭州: 浙江教育出版社, 1987. 12, 14., 15
- [4] 张祥云. 走出象牙塔之后. 上海高教研究. 1998(11)
- [5][6] 牟宗三. 中国哲学十九讲. 上海: 上海古籍出版社, 1997. 180, 181
- [7] 李工真. 德意志大学与德意志现代化. 见: 中国大学人文启思录. 武汉: 华中理工大学出版社, 1996. 55
- [8] Abraham Flexner. Universities: American, English, German. New York: Oxford University Press, 1968. 5
- [9] (英) 阿什比. 滕大春译. 科技发达时代的大学教育. 北京: 人民教育出版社, 1983. 12
- [11][12] (美) 伯顿·R·克拉克. 王承绪等译. 高等教育新论. 杭州: 浙江教育出版社, 1987. 41, 43

(责任编辑 王宏章)

明确尚未解决或有争议的问题,提出自己要解决的问题;然后作出设想并制定研究方案,确定实验方法及设备,反复多次实验,取得可靠的实验结果;在此基础上进行理论分析,得出结论,或研制出新产品样品,有条件的则研究如何实现产业化,并提出今后进一步研究的建议和远景,最后写成论文。这一系统化的工作可以说是“承前启后”,因为是继承了前人成果,经过钻研得到的新结果,又提出了瞻望,予后人以启迪。就学识而论是“博古通今”,因为论文作者熟知本课题的过去历史,通过本人的研究工作,又精通了其现况及未来动向。从这一角度看,博士是该学科该领域该课题的权威专家,因而其学识在其狭小的范围内又是渊博的。

二、博士论文贵在创新

发现是指首次认知某种早已存在的事物;发明是创造以往未曾有过的新事物。例如哥伦布发现美洲大陆,爱迪生发明电灯,这些均对促进人类文明进步起了重大作用。创新包括发现及发明,又包括革新,其含意是旧产物的改革及弃旧立新。博士论文的精髓是创新;无创新的科研工作不应写入博士论文。

科研工作是追求真理的高级脑力劳动,不能有半点虚假行为。博士生应具有求真务实、开拓创新的科学精神,及百折不挠、不怕失败的恒心毅力。他应勇于解放思想,善于想他人之所未想、做他人之所未做。对基础性工作,要能探索新概念、新规律、新设想、新理论,大胆假设,细心求证;对应用性研究,要能寻求新工艺、新方法、新流程、新设备、新产品,有条件的应设计产业化的途径。他应以严肃的科学态度、严谨的思想作风及严密的工作方法,接受严格的科学训练,从而获得能独立进行科研工作的能力,成为现代化建设的栋梁人才。

为便利读者,博士论文应附有“讨论”章节,提供下列方面的资料:(1)理论分析的依据及观点;(2)研究课题曾遇到的困难及克服困难曾用的措施;(3)研究课题的实验数据及结论与文献中类似资料进行的比较和讨论,对出现的分歧找出的原因和相关评论;(4)今后继续研究本课题的趋向及远景。列出以上资料的目的在于予读者以启迪,促进本课题的进一步研究。

三、走出下列的科研误区

1. 急于求成,急功近利,致使实验数据缺乏重现性

理工类型的科研课题,为求得研究结果,需在实验室进行大量实验。实验方案包括研究方法及其

验设备。除采用定型的测试仪器外,根据要求,还必须自行设计、制造及配装设备。在进行正式实验之前,需要进行初步实验,藉以验证:(1)研究方法是否合理可行;(2)仪器设备能否正常运转;(3)化学反应或物态处理能否得到稳定的产物;(4)在固定的实验条件下,重复实验能否有重现性的结果,也即在允许误差范围内有相同的数据。任何不能被他人从多方面证实的科研成果均是没有价值的。

修改研究方案,调整仪器设备,确定所得产物的化学组成、物质结构或有关性能,都是精心细致的工作;特别是分析化验产品的化学成份需要较长时间。某些青年学者往往急于求成,在初步实验尚未被证明有重现性之前,即匆忙地转入变更实验条件的正式实验,造成矛盾百出、数据难以处理、结论难以定夺的被动局面。

另一常被忽略的错误,即是急功近利,满足于少量的实验。因实验数据太少,即使采用曲线拟合、回归分析或计算机数学处理等方法,所得结果的可靠性仍然令人怀疑。

2. “向 300 篇论文进军”

高等学校中“向 300 篇论文进军”的口号曾一度风传。为了多发表文章,一稿双投,即一篇内容不变的论文投登两种杂志;或一稿分投,即一篇论文拆成几篇,分投不同刊物。更有甚者,将不成熟稿件,即研究结果尚未定案的文章急于发表,致使与后来定案的论文发生矛盾,以至作者难以自处。笔者初步统计,自 25 岁到 65 岁,平均每年发表 3 篇文章,40 年间亦只发表论文 120 篇。国际上知名的科学家退休时学术论文总数多在 80~150 篇之间,达 200~300 篇者不多。后者多系身兼多职,有不少的挂名文章。当然善于文笔的作者写出大量科普文章,宣传科学真理,值得称赞,但此类科普文章不应计算在学术论文之内。如果在本人工作领域宣称向 300 篇论文进军,则只能是粗制滥造、哗众取宠,发表不少水平低下的论文。以 300 篇论文申请院士而落选者大有人在,可引以为鉴。

3. 以多篇硕士论文充作博士论文

博士论文与硕士论文相比有质的差别:(1)研究方式;(2)有无创新。

硕士生的研究工作多在导师指导及帮助下进行。无论在文献评述、研究方案的拟定、实验方法及设备的选用、实验结果的运算及分析,以及研究结果的定论等等,导师均亲聆指导。硕士论文不要求创新,课题大都采用他人的研究方法,对曾研究过的类似事物进行研究;也可重复他人的实验,研究同样事物,以期得到更准确的研究成果。

博士生的研究工作须在导师指导下独立进行。他和导师除社交活动的交谈外,一般在业务上只接触 4 次:导师交下课题任务;中间检查;撰写论

文前的检查；最后的口试答辩。学生有困难时欲求得帮助或答疑，只能向实验员、同班校友、助教或其他教授求教。导师交下的课题任务多系崭新的问题，或旧事物尚待解决的问题。学生要独立思考，开辟思路，多所创新。所得的研究结果，如与导师设想不尽相同，也属常事。博士论文的命题通常在论文定稿后方能确定。

下面举出两例，说明多篇硕士论文不能充作博士论文。如，文献中载有关于 A—B—C 三元熔体热力学行为的论文，现采用同样的研究方法，完成 A—B—D、A—B—E 及 A—B—F3 篇热力学硕士论文，进而累积成为博士论文。这样作大大地不可以，因为缺乏创新的内容；但如果加入四元系研究资料或同浓度法及同活度法的研究内容，即可满足博士论文的要求。又如采用文献上已有的方法合成某种物质，用标准的测定方法研究其 3 种性能。此 3 篇硕士论文亦不能累积成为 1 篇博士论文，因为缺少创新的内容；但如果加入性能与物质结构相互关系的新研究结果，即可成为一篇博士论文。总之，无独立创新的内容的论文不能称为博士论文。

4. 忽视他人劳动成果，泾渭不分，沽名钓誉

对引用的文献加注作者姓名及来源，一则尊重他人劳动成果，二则便于读者查考，这是中外学者共同遵守的准则。有的作者将他人文献成果与个人研究成果并列一起，不加区别、不加注解，此系泾渭不分的不道德行为；且很易为同行专家所识破，从而使自己研究成果的真实性被人怀疑，实是损人损己。另有一误区，即作者在论文中将同一篇文献列在好几章节之后，致使论文引证的文献总数中重复者达数十篇之多。实际上，列入论文的文献都与课题密切相关，任意列入未经筛选或显然重复的文献均有沽名钓誉之嫌。对普通概念、普通名词，不宜任意冠以人名，例如某某现象、某某规则等。名词符号一经采用，不要轻易更改以迷惑读者。凡巧立名目、故弄玄虚的做法，均不符合求真务实的科学精神。至于剽窃他人文章据为己有，为非做假蒙骗欺人，则更为世人所唾弃。

四、博士生导师应有的责任感

1979 年笔者参加赴西德教育考察团访问德国亚琛工科大学钢铁冶金研究所时，听到炼铁教授古登澳(Prof. Gudenau)关于培养博士生的谈话。他说：“一本博士论文有 100 页，其中有 30 页我不懂，那是很正常的。其中另 70 页如果有我不熟悉的，我将求

(上接第 23 页)

殊的“输送带”方式吸收胆固醇的(载自《Biochimica et Biophysica Acta》, vol 1436 p232 and p243)。

血液中过高的胆固醇是引起心血管疾病的重要原因。因为大多数胆固醇是在肝脏中形成的，所以吃食较少的胆

教于美国、日本或德国的专家”。教授谦虚好学，虚怀若谷，有“三人行必有我师焉”的风度。他的话对我很有启发，至少有两点收获：(1) 不要怕学生超过自己，应鼓励学生“青出于蓝而胜于蓝”；(2) 教师要多方与同行学者交流，多参加国内外学术会议。博士生导师应明确提出研究的课题任务。研究成果虽然是博士独立完成的，但对他的严格要求，关键在于导师。博士的质量与导师的责任感有关。应在业务上要求博士成为承前启后、博古通今的专才，而更重要的是，应要求博士具有道德高尚、学风正派及热爱祖国的美德；勇于献身于现代化建设的精神和锲而不舍地夺取新成就的信心。导师的责任重大，应身教重于言教、以身作则，传授与力行治学之道和为人准则，以防止博士生进入误区。笔者身为导师之一员，愿与众老师们共勉之。

五、两点建议

1. 对研究生入学考试，国家主管部门有基本规定；但入学后尚缺乏完整的考核制度，颇有一经入学即可按期毕业的趋向。建议逐步制定一套完备的研究生考核及淘汰制度。

2. 各国各校对理工二类的博士名称不尽相同。英美对自然科学如数学、物理、化学、生物、地学等理科类学科，均授哲学博士(Pb.D.)，其来源始于欧洲古老大学。他们初是设神学院，授神学博士；其后随着自然科学的勃兴，又设哲学院，对哲学及所有自然科学的理科类学科均授哲学博士。德国大学对自然科学的各学科亦授哲学博士(Dr.phil.)，但须修读 1 门哲学课。我国核物理学家王淦昌 1932 年获德国柏林大学哲学博士，他答辩前曾选考老子哲学。德国少数大学对自然科学各学科授理学博士(Dr.rer.nat.)。30 年代初期美国麻省理工学院(M.I.T.)也授理学博士(D.Sc.)。工学院设立于欧洲工业革命之后。德国单设工科大学，在学生取得工程师学位之后，无论读工程科学或自然科学的学生均授工学博士(Dr.-Ing.)。英美大学对工程科学各学科则授哲学博士；但美国很早就有工学博士(D.Eng.)。我国桥梁专家茅以升于 1919 年获美国卡耐基理工学院(C.I.T., 现称 Carnegie-Mellon University)工学博士。

我国理工类学科博士的英文译名有些混乱。为使博士中英文译名一致，建议根据我国国情及规定，理学博士译为 D.Sc., 工学博士译为 D.Eng., 二者均不译为 Ph.D.。(责任编辑 王宏章)

固醇不一定会减少血液中太多的胆固醇含量；而来自肝脏的胆固醇会以胆汁形式释放到肠道中，因此利用甾醇苷阻止肠道吸收胆固醇就可以降低血液中的胆固醇含量。弄清了这一原理，我们就终有一天可以研制出一种阻止肠道吸收胆固醇的药物，来降低血液中胆固醇的含量。(刘先曙)