

[3] 陈秀兰等, 中国环境科学, 4, 62(1982).

[4] 上海第一医学院环境卫生学教研组, 卫生化学组等, 分析化学, 3(1), (1975).

[5] Berg, A. and J. Lan, *J. chromatography*, 16 (1), 57(1964).

加强协作, 加速环境科学研究生的培养

北京师范大学环境科学研究所*

环境科学是一门综合性的新兴学科, 涉及自然科学、技术科学和社会科学的许多学科。环境保护已列为我国的一项基本国策, 因此加速培养环境科学技术人才是一个重要而紧迫的任务。为了促进环境科学和环境保护事业的发展, 1978 年本研究所(当时是地理系环境学研究室)招收了 10 名研究生, 各高等师范学院选派 10 名进修生, 组成一个环境学研究班。现在这些研究生早已毕业, 分配在环境科研、教学和管理部门工作, 都受到了所在单位的好评。回顾研究生培养工作, 本文就招生、课程设计和教材建设、论文选题、经验和建议这几方面谈谈我们的体会。

一、招 生

实践证明, 做好招生工作是研究生培养工作的重要环节之一。像环境科学这样综合性的横向应用科学, 在招生上必须坚持学科交叉, 而不能像大多数已有的纵向学科那样, 只在本门学科范围内招生。我们在招生过程中, 有意识地面向各个专业, 10 名研究生来自不同的专业(自然地理学专业 2 名, 水利工程专业 2 名, 化学专业 2 名, 化学工程专业 1 名, 数学专业 1 名, 自动化专业 1 名, 农业土壤化学专业 1 名), 他们在入校前都有近十年的工作经验。

这种招生方式, 六十年代初于光远等同志招收自然辩证法研究生时就尝试过, 效果很好。但当时这种办法未能被大多数人所理

解, 在校内外都有不同的看法。教育部研究生处和校系党政领导支持我们进行探索。我们根据每个学生的具体情况, 拟订教学计划。在教学计划中既要有统一的基本要求, 又要考虑“因材施教”, 尽量考虑每个学生的原有专业和工作基础, 让其在一定领域上发展。在培养目标上, 我们提出的要求是: 要有坚实的理论基础和宽厚的、跨学科的基础知识, 要掌握现代的各种科学研究的基本技能, 扬长避短, 在自己研究领域内要在较高起点上有所创新。

二、课程设计和教材建设

1978 年初, 在教育部领导下成立了教育部部属高等院校环境科学研究生培养协作组。当年夏秋召开了协作组座谈会, 参加的有清华大学、北京大学、南京大学、复旦大学、同济大学、华东化工学院、北京师范大学等部属院校以及北京医学院、北京工业大学、北京市环境保护科学研究所和北京市环境监测站等。会上就如何做好研究生培养工作交换了意见, 同时决定由各院校和单位分工编写《环境科学原理》和《环境监测概论》两本讲义, 作为各类环境科学研究生必修专业课教材。座谈会还决定, 为了使研究生对环境科学各学科有一定深度和广度的了解, 举办专题讲座, 邀请在某些领域有研究成果的专家主讲。

* 本文由姜象铎执笔, 刘培桐教授审阅。

根据这次座谈会的精神,结合我们的具体情况,我们为每个研究生制定了具体的教学计划。政治理论和外语课由学校统一安排,基础课和专业基础课按照每个人的不同情况制订。此外,我们为研究班安排了四门必修专业课,即《环境地学导论》、《环境科学原理》、《环境监测概论》和《环境数学》。

《环境地学导论》课,我们选用美国斯特拉勒的《环境科学导论》一书(中译本已由科学出版社出版)为基本教材,要求学生系统掌握地理环境的各个组成要素的基本概念和基本理论,地理环境的组成、结构和动态变化,人类活动对地理环境的影响等。

《环境科学原理》课后改名为《环境科学概论》,其教材已由水利出版社出版。这门课程要求学生系统掌握环境科学的基本理论,大气、水体、土壤、生物和噪声等主要污染要素的污染源,污染的影响和危害,污染物迁移转化的规律,污染防治途径等。

《环境监测概论》课,在当时国内还没有现成的教材适用于教学。北京师范大学等十一所有关院校和北京市环境保护科研和监测部门便联合编写并负责讲课。

《环境数学》课程主要内容是模糊集理论及其在环境科学上的应用。模糊数学是处理主客观世界中模糊性的一门数量科学。它对事物的识别和判断,调节和控制,不是运用“是”与“非”的二值逻辑,而是采用一种多值逻辑。按照这种逻辑,人们采取择优的原则,挑选隶属程度高的对象,而筛去隶属程度低的对象,从而把过去难以量化的规律量化。环境科学的研究对象是人与环境之间的关系,这种关系是非常复杂而又高度综合的。环境本身又是一个多元多相的动态变化系统,因而环境科学上的许多问题,如环境质量评价、环境影响评价、环境预测和规划、污染物的迁移转化规律等等正需要采用这种多值逻辑的思维方法来进行量化的识别和判断,调节和控制。

在开设上述四门必修专业课时,除主讲教师外,每门课都配备了二位教师参加教学组织、答疑和试验课等方面的教学工作。

研究班内每个研究生和进修生还根据“缺什么,补什么”和“需要什么,学什么”的原则。有的选修数学、物理和化学方面的基础课和专业基础课;有的选修生物学、地学、医学方面的基础课和专业基础课。有的在本校本科生或研究生课程中选修;有的去外校选修。总之,前二年中对每个研究生和进修生都按照教育部的有关规定修满所有课程。

三、论文的选题和指导

进修教师学习二年结业,不做论文。10名研究生的论文选题在教授和副教授组成的研究生指导小组指导下确定,采取集体培养和个别指导相结合的方式进行。

论文选题是否恰当是做好论文的关键。在论文选题时我们掌握四条原则:

1. 论文选题要从当前我国环境保护工作的实际需要出发,理论联系实际,既要解决实际问题,又要从理论上或方法上有所创新;

2. 根据每个研究生原有专业的基础知识和工作经验,选题时充分发挥每个人的特长;

3. 摸透论文选题方面国内外最新发展动态,逐步引导学生进入环境科学各个领域的“前沿阵地”,使其论文“起步较高”;

4. 论文选题,指导教师要心中有数,要考虑研究生毕业论文的学术水平和时间限制,做好论文开题论证工作,并要瞻前顾后,帮助学生拟订一个全盘计划。论文各个环节,如搜集整理资料、野外勘察测试、室内试验和计算、撰写论文和绘制图表等等,都要保质保量按时完成。由于我们事先有周密计划,10名研究生都在学校规定期限内通过论文答辩,授予硕士学位,分配工作。

在论文指导上,我们是着重科研方法和科研技能的培养。在研究过程中给学生指明方向。但在具体研究工作方面,略要让学生

自己走,教师不包办代替,鼓励学生的首创精神,大胆地去开拓新领域。10名研究生的毕业论文,部分成果已陆续在《环境科学学报》等学术刊物上发表。

四、经验和建议

根据几年来工作实践,我们的体会和今后改进工作的建议是:

1. 在有条件的高等院校,除目前采用的导师制方式招生外,我们认为,跨系科、跨专业组成研究生指导小组,采用集体培养和个别指导相结合的方式,既可以扩大研究生招生数量,又可以充分发挥集体的智慧和力量,提高研究生的质量。特别是跨学科的、综合性的横向科学采用这种方式更有利学科的发展。这种方式也可调动现有各类教师的积极性,充分利用现有的教学设备,也是一种少花钱多办事、提高教育投资的经济效益和社会效益的办法。

2. 除了各院校内部跨系科跨专业联合培养研究生外,还应该提倡校际间(如工科院校和理科院校、理科院校和农林医院校、自然科学和社会科学之间的结合)联合招生,共同培养。还可以教育部门和科研、设计部门联合招生,分工协作,共同培养。教育部门和科研、设计部门联合起来,可以互相扬长避短,发挥各自优势,取得更大的效益。

3. 要正确处理广度和深度、掌握知识和发展智能的关系。要处理好这个关系就要求教师紧跟新的科学思潮,从原有学科和研究领域跨出去,不要株守原有的研究阵地。指导教师要引导学生打好基本理论和基本技能的基础,培养学生综合思维能力。例如,我们

在开四门必修专业课和专题讲座时,个别研究生认为对他们无用。我们反复阐明环境科学的综合性特点,强调宽厚基础训练和培养综合思维能力的重要性。我们认为,具有宽厚的科学理论基础的优秀人才,才能紧跟科学思潮的变革。但是,另一方面,研究生又不同于大学生,除了具备宽厚理论基础外,还要在自己所从事的研究领域内有一定深度的知识和有所创新。我们对深度要求是:一是理论联系实际,科研课题要从我国环境保护工作实践中需要解决的问题上去选题,科技工作要面向经济建设,为经济建设服务。科研选题不要在文献中去找题目,在低水平上重复前人工作,证实前人的结论。二是希望学生掌握自己研究领域内国内外现状和发展趋势,也就是掌握本领域内科学发展的方向。三是要求学生掌握正确的科研方法和科研技能,逐步提高综合思维能力。

4. 高等院校研究生培养工作应该和系所的科研工作紧密结合、相互促进、相互补充。要让研究生参加国内各种学术活动和学术会议,在实践中吸收各方面的专长,接触各方面的科研风格,兼收并蓄,促进成长。研究生只跟随某位导师学习,有些纵向学科是可行的,但对于综合性的横向学科和应用科学来说,受导师研究领域的局限性,会使学生“营养不全”,不利于全面发展。

5. 为了使研究生德智体全面发展,努力做到又红又专,研究生除必修政治理论课外,还必须加强政治思想工作。在研究生中,特别是研究班中,应该配备优秀中青年教师担任专职或兼职的政治辅导员。