

实施全面化学教育 提高人才培养质量

姚天扬* 王志林
(南京大学化学化工学院 210093)

戴安邦教授在进行科学研究的同时,毕生致力于人才培养工作。先生长期从事化学基础课教学,由于其讲课丰富、生动形象,在解放前已名誉金陵,所著“无机化学教程”仍为经典之作,文革以后先生年事已高,致力于培养中青年教师。在此期间先生力主改革,对教学思想发表了许多精辟之言。早在60年代,先生就提创启发式教学,著有“启发式八则”一文。他一贯重视实验教学,明确反对“抓方配药”式的实验教学,大力提倡加强实验室建设营造一个好的环境使学生做实验如同化学家做研究一样;为此先生用自己的科研奖金在我院设立“戴安邦实验奖”;特别是他提出的“全面化学教育”的思想在我院人才培养过程的各个环节中起到指导作用。

南京大学化学化工学院于1991年被国家教委批准为首批国家基础科学研究和教学人才培养基地。“基地方案的制定和实施”97年获国家教委优秀教学成果二等奖,并于1998年在国家自然科学基金委组织的中期评估中获得优秀基地的称号,1999年又以优异成绩顺利通过了教育部组织的基地挂牌验收。在戴安邦教授逝世一周年之际我们将本院十年来的人才培养及基地建设的成果作一总结,以告慰先生在天之灵。

1 进一步明确了人才培养的指导思想

南大化学化工学院一贯以戴安邦教授所倡导的“化学教育既传授知识和技术,更训练科学方法和思维,还培养科学精神和品德”的全面化学教育准则为基地建设的指导思想。以培养基础厚、知识新、素质高、能力强的理科基础性人才作为基地的首要任务。着重探索本科教育和研究生教育相衔接的人才培养模式,以及基础理论性人才和应用基础人才分流培养的有效途径,强调基地建设必须考虑受益面,不仅使本专业受益,还要使相邻学科或学科群受益。

2 加强了教师队伍建设

人才培养过程中,高水平教师的作用是至关重要的,我们聘请学术造诣深,教学经验丰富的教授为顾问,如:胡宏纹、傅献彩、江元生、忻新泉教授等,他们不但对教学和教学改革起“把关”作用,而且本身积极参与教改,并培养了青年教师。60年代的中年教师是基地专业基础课及实验课的骨干力量。利用基地专项经费及院创收经费,我院设立了基础课(实验)主讲教师制度、奖教金和“戴安邦实验奖”,教学研究基金,结合学校政策,在职称上给予一定倾斜,目的是稳定这支骨干教学队伍。五年来,先后推荐九名对基地建设有较大贡献的教师晋升正高级职称。我们在职称、出国、经费三方面采用更优惠的政策吸引具高学位的年青教师从事基础教学工作。我院现有教职工总数246人,其中教师146人,较91年减少34人,教师队伍中教授

收稿日期:1999-12-20。

* 通讯联系人。

第一作者:姚天扬,男,59岁,教授;研究方向:物理化学。

52 人, 博士生导师 34 人, 比 91 年分别增长了 23 人和 19 人, 更为可喜的是 45 岁以下的青年教师 71 人, 其中具博士学位的 52 人, 较 91 年分别增长了 29 人和 40 人。目前基地各主要专业基础课及其实验基本上都有青年教师参与, 一支老中青结合的基础课教学梯队正在形成。

3 教学改革取得重大进展

多年来, 我们一直把教学改革的成效看成人才培养和基地建设的关键, 特别是 1995 年国家教委实施“高等教育面向 21 世纪教学内容和课程体系改革”计划以后, 明确了高等教育的目标应从“专业教学”转变到有扎实、宽广基础的“全面素质教学”。利用基地专项经费, 鼓励教师积极进行教学改革, 主要措施为:

3.1 加强公共基础课

重点加强一年级设置的基础英语、计算机和大学数学三门课程。

3.2 取消二级学科本科专业, 合并专业基础课

基地自成立以来, 就取消了按二级学科设置的无机化学、分析化学、有机化学和物理化学本科专业, 课程设置上按照化学学科的整体性采用合并专业基础课、压缩学时的方法。

在戴安邦先生的亲自主持下, 我们首先融无机化学、定量分析化学为一体; 删去陈旧重复内容, 增补某些学科前沿领域的内容, 同时压缩学时, 开设大学化学课程。自 91 年以来已在八届同学中实施, 效果显著, 减少 30 学时, 受到同学们的好评。

我们和华东地区其余七所院校共同提出了面向 21 世纪化学课程体系和教学内容改革方案。强化了理论基础, 引进了学科发展热点, 精减了学时, 该方案于 1998 年春开始在南大基础学院试行, 取得了较好的效果。在国内产生较大影响, 受到高教司有关领导的大力支持和兄弟院校的密切关注。

原体制	学时	新体制	学时
大学化学	110	化学原理	144
有机化学	100	谱学基础	72
仪器分析	90	有机化学	90
物理化学	100	无机化学	54
结构化学	80	结构与材料	54
无机化学(Ⅱ)	36	生物化学	36
化工原理	72	化工原理	36
		化学信息学	36
		高分子导论	36
合 计	588	合 计	558

3.3 改革专业方向选修课(含实验)

我们撤消了专业方向选修课, 代之以开设面向前沿学科、交叉学科和应用学科的选修课; 撤消专门化实验, 代之以开设综合实验。综合实验又是必修课, 从而使综合实验成了“基础化学实验”和“毕业论文”之间的联接环节。

4 办学条件大为改善, 实验教学改革不断深化

基地建立以来, 国家投入专项基金 308 万, 加上学校配套经费, 我们着重做了如下几件事:

4.1 建设了一批有规模、上水平、受益面大的实验室

基地基础实验室使用面积 3500m^2 较基地建设前增加 1500m^2 , 每年有 10 多个院系 2000

余名学生做实验, 设备总价值 720 万人民币, 结构如下:

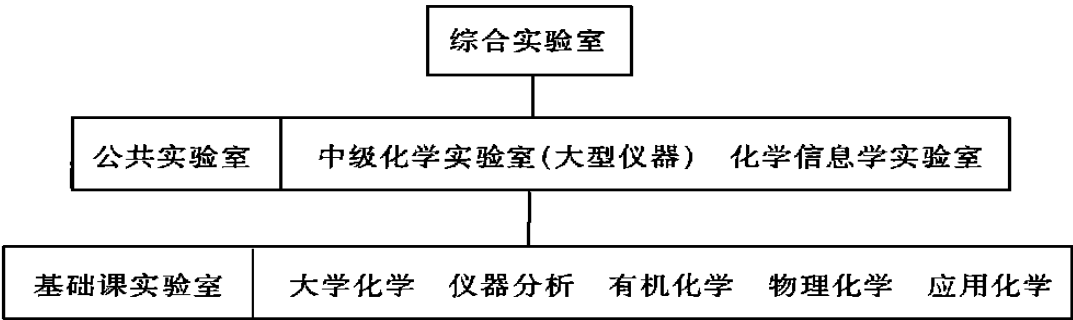
- (1)规模大: 每个室都有 500m², 学生实验每人一套仪器。
- (2)上水平: 目前在基地实验室学习的本科生, 几乎都能独立操作化学专业所需要的现代仪器, 一反过去我国培养的学生理论水平好、动手能力差的局面。很多出国人员回国后都对这几年实验教学水平提高感到惊奇, 认为该基础实验室不比国外差。
- (3)受益面大: 基地建设不但使我院学生受益, 而且相邻专业的学生也受益, 例如我校医学院评估时医科大学的评委对我校医学院学生有如此的基础化学实验条件感到羡慕。
- (4)由于实验室建设的成果, 很多实验室被评为国家教委的先进实验室, 最近基地的大学化学实验中心已列入江苏省首批重点教学实验室开放中心。

4.2 师生的图书资料基本得到满足

基地每年投资 30 万元人民币, 使得长期以来由于经费紧张无法购买资料的局面已经过去。目前教师由于教学需要不但国内图书, 就是急需的国外图书、电子出版物也能解决。同时基地已经资助建立实验室的资料室和本科生的各类参考书; 计算机辅助教学; 多媒体教学; 计算机接口实验; 计算机试题库等先进的教学手段都在基地的资助下得以实现, 近年还建立了电子阅览室, 大大改观了教师和学生的教学和学习环境。

4.3 实施全面化学教育, 改革了实验教学

戴安邦教授重视实验教学, 他指出:“化学实验是实施全面化学教育的一种最有效的教学形式”。我们对化学实验课改革的思路是: 通过对原实验课程结构、教学内容和方法的改革, 有计划、有步聚地为学生创造一个“化学家在实验室做研究工作”的环境, 让学生长期在实验室中受到科学的熏陶, 逐步成才。在本科教学实验室条件得到大为改善的基础上, 着重取得了如下进展:



4.3.1 实验课的改革

在实验内容、教学方法上依次按基础训练→综合实验→研究式实验推进教学进程。特别是后两个阶段的实验内容需要不断更新。同时在基础实验层次内, 实验内容也进行改革, 形成了小的基础→综合→研究三层次。因此各实验室均积极进行教学改革, 已在“大学化学新实验”等各类书刊、杂志上发表 70 余篇文章, 各基础实验室都新编了教材。该方案曾多次在全国化学实验教学研讨会上介绍, 已被许多学校采纳。

4.3.2 多种形式开放实验室

- (1)平时开放(包括双休日)
- (2)假期开放

以上二种开放均是开放基础化学实验室。实验内容来自教材、教学中产生的问题、教师的科研

项目或学生自带课题。学生在教师的指导下,独立完成实验,得到实验结果,写出实验报告或撰写小论文。

(3)提前向本科生开放科研实验室。在实际科研中培养学生的动手能力和创造能力。

(4)中级化学实验室对提前进科研实验室和进行大学生论文的学生 24 小时全方位开放。学生经考核合格后,必须持证上机,独立操作,培养了学生实际工作能力。

5 依托学科优势,培养创新人才

5.1 争取优秀生源,组织先修班

每年基地积极介入各类化学奥赛,积极到重点中学宣传,邀请重点中学校长、化学教研组长到基地参观学习,以获得一批对化学有兴趣的优秀中学毕业生,保送或考进基地。保送生从当年 4 月份到 9 月份几乎有半年时间空余。从 6 月中旬到 8 月初,基地组织先修班,进行短期的衔接教育,内容为 (1)参观熟悉大学学习环境; (2)大学外语初步学习; (3)计算机初步学习; (4)高等数学初步学习; (5)科学方法论学习。目的是为今后的因材施教打下基础。

5.2 配备一流教师,加强学术引导

学生进校后,不再分班,我们注重选配科研水平高、教学经验丰富的教师给学生上基础课,例如,我们请江元生院士给本科生开设《结构化学》课程,请化学教学指导委员会成员、苏州大学曹阳教授开设《结构与材料》课程等,这些资深专家在课堂教学中,将自己数十年科学研究的心得传授给学生,启迪了学生的科学思维。

5.3 因材施教、鼓励创新

每个年级选择 20 名左右学生,配备专职导师,导师根据每人不同的情况实施个体教育。基地对这些学生实行真正的学分制,并给予一些优惠政策,如选课方便,容易获得图书资料,可以选择科研导师,获得高的奖学金,保送研究生等。但这些学生不另外设班,而且是滚动式培养。

5.4 推进“课堂教学、学术活动、科学实验”相结合的三元教学模式

戴先生积极倡导启发式的教育方法,强调“授人以鱼,不如授之于渔”,在教学过程中,要求主讲教师积极参与科学研究,结合学科发展动态和各自科研情况在教学活动中实施“课堂教学、学术活动、科学实验”相结合的生动活泼的教学模式,丰富学生的第二课堂。具体做法为:压缩课内讲授时间,增加课外学习时间,提倡自学,提倡看参考书,要求学生撰写学习心得和小论文,组织竞赛等。大力推广“读、写、议”的教学方式。从低年级开始就组织科学报告会(优秀生独自组织报告会),几年中组织对本科生的科学报告会 40 余次。每届学生均结合课程写出论文,参加校庆“五·二·报告”。自低年级起鼓励学生利用课余时间进行科学实验。

5.5 建设校外实习基地

在“南京化工厂”和“启东农药化工总厂”建立了两个“生产实习基地”。学生有 6 周的时间在工厂中实习。其目的是使学生了解化工产品从实验室研制到实际生产的全过程,增强学生开发新产品的意识和能力。为两类基础人才的分流培养及学生实际工作能力的提高创造了条件。

5.6 早期介入科研

目前我院科研力量雄厚,本科生在受到良好的基础训练后,二年级下学期或三年级上学期进入科研实验室,即科研实验室对本科生开放。这样,本科生在科研实验室有近两年实际的磨

练, 他们的工作可以同毕业论文衔接, 有些人直接同硕士论文衔接。参加应用基础研究的学生和参加基础理论研究的学生相比, 二年后他们各自特点的区别必将显示出来。几年来实践说明, 这些学生在本科阶段已有较好的科研能力, 而且他们大多直接在这课题上攻读硕士、博士学位, 达到同研究生教学接轨的目的。1997 年有五名学生提前毕业攻读硕士研究生。优秀生在校期间的工作已发表科研论文 100 余篇。91 届唐睿康同学以此种模式培养, 在本科期间就有论文发表, 且延续到硕、博士阶段, 至 98 年博士毕业, 其在研究生阶段共发表论文 20 余篇, 其中 12 篇为第一作者的 SCI 文章, 四篇 J. C. S. Dolton 文章。

6 人才培养和基地建设标志性成果及特色

几年来基地教学条件明显改善。教学改革成效明显, 教改方案在国内产生了重大影响。同时共出版教材 24 本, 其中, 江元生院士的《结构化学》, 傅献彩教授的《大学化学》。吴琴媛教授的《大学化学实验》为面向 21 世纪的教材。教师进行教学研究共发表教学论文 71 篇。省级以上教学成果奖 10 项, 其中国家级 5 项。省级以上教材奖 9 项, 其中国家级 7 项, 省级以上先进实验室、先进集体 4 个(其中国家级一个)。

人才培养质量有较大提高, 本科生在校期间基础理论扎实, 录取研究生人数达毕业生人数的 50%。本科生参与课题工作, 已发表论文 300 余篇(其中二篇专利), 优秀生发表论文 100 余篇。毕业生钱筠和孙守恒均由于实验中有新的发现, 获 Binghamton 科研奖和布朗大学 Sigma 奖。同时分别获得了第四届“挑战杯”二等奖, 第五、六届“挑战杯”一等奖, 江苏省首届展望 21 世纪挑战杯优秀奖三项及全国首届展望杯最佳创意奖。

过去的十年, 我们坚持全面化学教育的指导思想, 积极进行教学改革, 在人才培养工作中取得了较好的成绩。今后我们将继续坚持戴先生的人才培养观, 并通过我们自身坚持不懈的努力, 把南京大学化学化工学院建设成能真正培养出世界高水平人才的人才培养基地。

Practising all round Chemical Education in every Aspect and Enhancing the Quality of Personnel Training

YAO Tian Yang WANG Zhi Lin

(College of Chemistry and Chemical Engineering, Nanjing University, Nanjing 210093)

The guiding principle of Prof. DAI An Bang on "Practising all round Chemical Education in every aspect" has been carried on for years in the College of Chemistry and Chemical Engineering of Nanjing University, and is fully discussed in the present paper. In the process of personnel training, educational reform should be stressed, experimental teaching should be emphasized, and teaching method of elicitation should be encouraged with a view to enhancing the quality of personnel training continuously.