

# 大学生科研创新能力培养和优良学风建设的改革与实践

朱道立\* 王康乐 陈佩林 马以桐 叶辉 邓自发

(南通大学 生命科学学院 江苏 南通 226019)

**摘 要:** 大学生科研创新能力培养要依据学生个体所需, 对其进行不同层次的科研能力培养, 并规范培养方式, 使学生真正学有所用。优良学风建设, 通过严抓学风, 让学生自主学习、诚信学习, 提高教育教学质量, 培养高素质人才, 促进高校可持续发展。高校推行本科生导师制使学生更趋向个性化学习、发挥学生的潜力、培养学生的创新能力。

**关键词:** 科研导师制, 大学本科生, 学习创新能力, 优良学风建设

## Reform and practice of the undergraduate research ability cultivation and the excellent academic discipline construction

ZHU Dao-Li\* WANG Kang-Le CHEN Pei-Lin MA Yi-Tong

YE Hui DENG Zi-Fa

(School of Life Sciences, Nantong University, Nantong, Jiangsu 226019, China)

**Abstract:** The university students' capability of researching and creative talents should teach different students in different way, and in different term. Standardize training methods make students to use what they have learnt. Construction of fine style of study and encourage the students to study independently and honestly the inevitable request to improve the quality of education and teaching, cultivate high-quality talents, promote the sustainable development of

基金项目: 南通大学高等教育研究立项资助课题(No. 2011GJ010)

\*通讯作者: Tel: 86-513-85012821; 信箱: zhudaoli@ntu.edu.cn

收稿日期: 2012-04-19; 接受日期: 2012-07-17

university. Many universities implemented undergraduate tutorial system in order to make the students study more individual and develop the potential ability of researching and creative talents in various universities. The undergraduate researching and creative ability and the research tutorial system was defined and traced to the source. The students' capability of researching and creative talents should be accorded with the needs of the times development. The researching and creative movement, combined with course teaching, experimental teaching, thesis design practice, undergraduate teaching plan, was advantageous to cultivate the comprehensive-quality and group cooperative spirit of undergraduate students. The students were principal part of construction of fine style, whereas the teachers were guiding.

**Keywords:** Research tutorial system, University students, Capability of researching and creative talents, Excellent discipline construction

高等学校的核心任务之一是培养和造就具有创新意识、创新思维和创新能力的的高素质人才, 大学生科研创新活动、创新训练计划项目和大学生科研导师制对大学生创新意识与创新思维培养、创造性潜能挖掘、知识领域拓宽、专业技能训练及综合素质提高具有重要作用<sup>[1]</sup>。本科生科研导师制是聘请有科研成果的教师, 在师生双向选择的前提下担任大学本科生科研指导教师, 对他们进行思想引导、科研方法培养、科研训练指导的教学制度, 其目的在于根据每位学生特点实施人才培养过程的全程跟踪和多方位指导<sup>[2]</sup>。生命科学学院从 2009 年起设立大学生科研导师制, 以师生双选的方式, 支持大三年级本科生利用业余时间进行科学研究活动, 并在理论教学和实验教学中积极开展科研创新活动。通过三年积极探索, 极大地激发了学生创新意识和创造性思维, 使其创新能力和综合素质有了显著提高。

## 1 大学生科研创新能力与科研导师制的释义

### 1.1 科研创新能力的定义

《中华人民共和国高等教育法》中明确规定, “高等教育的任务是培养具有创新精神和实践能力的专门人才, 发展科学技术文化, 促进社会主

义现代化建设”。大学生科研能力指学生收集资料、课题设计、实验实施、数据分析、撰写论文以及独立思考、团队协作等能力。无论学生将来从事何种职业, 这些能力都是其个体价值实现的关键。如果学生在本科教学阶段得不到科研能力的培养, 走出校门, 与其他职业技术学校毕业的学生相比, 并没有更大的竞争力, 仅仅是拥有了一纸华而不实的文凭。因此, 科研能力的培养不能局限在部分研究型大学, 也不能局限在个别学术造诣较深厚的学生身上, 而是要根据学生个体所需, 对其进行不同层次的科研能力的培养, 真正让学生学有所用。

早在 1961 年, 美国科学基金会就出台了“本科生科研经验计划”(Research experiences undergraduates, REU)。麻省理工学院 1969 年创立“本科生研究机会计划”(Undergraduate research opportunities program, UROP)。20 世纪 80 年代, 美国教育界普遍认为本科教育的培养目标应该由培养全面发展的人才向创新型人才转变, 对本科生进行科研训练是一项受到普遍关注的措施, 到了 90 年代, 美国加州大学、耶鲁大学等先后开设了“本科生研究中心”或是“本科生研究办公室”。在我国, 清华大学于 1995 年提出了 SPT (学生科技训练) 计划, 作为我国首项本科科研训练计划,

在跨学科培养学生创新能力方面效果显著。浙江大学于 1998 年试行了 SRTP (大学生科研训练), 旨在使大学生尽早进入专业科研领域, 接触学科前沿, 培养大学生的独立性、合作精神、创新精神和创新能力。随后, 中国科技大学、北京工业大学、南京理工大学也陆续设立大学生科研训练项目。

## 1.2 科研导师制的溯源

牛津大学的导师制是由 15 世纪初创办“新学院”的温切斯特主教威廉·威克姆首创。牛津大学规定: 进牛津大学读书的学生到学院报到时, 学院为他指定一位导师。负责安排学生学习计划, 指导学生的学习和品行。1869 年, 哈佛大学校长艾略特力主推行本科生选课制, 并于 1872 年实施学分制, 带动美国其他高校实行选课制和学分制, 牛津、剑桥等高校也在 19 世纪末实施学分制, 进一步将原来用于研究生培养的导师制推广到本科生培养中, 也带动了美国和其他各国推行本科生导师制。

2002 年 9 月, 北京大学和浙江大学先后在本科生教育阶段正式引入导师制这一教育模式, 旨在提高本科生的综合素质。此后, 全国其他各层次高校也纷纷实行本科生导师制, 希望借此配合选修制和学分制的推行, 提高大学生的综合素质, 培养出高素质的人才。

## 2 学生科研创新能力培养符合时代发展的需要

科研创新活动是民族强盛的需要。知识经济是以现代高新技术产业为主导的经济, 要求掌握现代科学技术、富有冒险和创新精神的年轻大学本科生担负起这一历史责任; 其次, 知识经济的资源特征为大学生的创新创业提供了资源优势, 在知识经济社会里, 知识是财富增长中最具决定意义的要素, 大学生应该具有将知识转化为财富

的观念和能力; 再次, 社会需求的多样化和企业规模的中小型化为大学生创业提供了空间。

科研创新活动是大学本科生成长成才的内在需要。大学生在学好专业课程的前提下, 有意识地选择一些本专业、本学科或自己感兴趣的科技知识点进行钻研, 是大学生巩固、深化专业知识, 培养创造性思维和科研能力, 提高专业理论水平的有效途径; 在科研创新活动过程中, 教师通过言传身教, 介绍不同的学术观点以及自己的科研思路、方法, 有利于激发学生的探索精神并引导学生尽早地进入研究、发现和创造领域, 大学生科技创新活动的开展对培养大学生的创新素质具有重要的作用。同时, 创新实践活动有利于促进第一课堂的学习, 调动学生课堂学习的主动性和积极性, 形成课内课外相互促进的良性机制。科研创新活动有利于大学生团队合作精神的培养。可以学到如何与具有不同学科、文化背景的人合作, 如何正确领会教师和其他科技活动人员的意图, 培养团队合作精神和组织协调管理能力、决策能力、人际交往的能力, 发挥集体智慧的优势<sup>[3]</sup>。

此外, 促进大学本科生综合素质的全面提高, 其中一个重要内容就是教会学生学习, 即教会学生学习的方法, 以便他们将来走上工作岗位以后, 能通过自己的学习和探索, 不断掌握新的科学知识, 以适应社会发展和实际工作的需要。而大学本科生科研创新活动的开展使得广大学生在学习中运用知识, 在运用知识过程中开展创新、促进学习, 有利于培养适应未来竞争需要的“学习型”人才, 推动和促进高等教育改革的进一步深化。

## 3 创建优良学风是培养学生科研创新能力的前提

学习风气是大学本科生在学习和生活中所表现出来的学习作风和精神风貌, 是在长期教育和

建设过程中积淀形成的一种风尚,是学习者在求知目的、治学态度、认识方法上长期形成的,具有一定稳定性和持续性的精神倾向和外在表现。

### 3.1 学生是优良学风建设的主体

**3.1.1 吃苦耐劳,保持勤奋刻苦:**苏霍姆林斯基曾说过:“只有能够激发学生去进行自我教育的教育,才是真正的教育。”生活条件的优越使得很多青少年对国家的历史没有兴趣和荣辱感,忘记了国家的血泪史,对于生活的挫折没有正确的认识。有了知识并不等于有了智慧,有了知识并不等于有了道德和正确认知,古语有“人皆可为尧舜”的格言,教育的根本是为了挖掘一个人的潜能,开发人的天赋。现行教育体系重知识,轻智慧;重做事的技能,轻做人的功夫,导致的结果就是把一个天才的学生培养成为学习机器。

**3.1.2 富有好奇心,怀有求知欲:**陶行知先生曾经说过“我们深信教育是国家万年根本大计”。蔡元培曾说过“教育者,养成人格之事业也”。不少事实都体现现行教育是一种工具式教育,目的是培养掌握一技之长,能在社会上谋生的“人才”,而忽视了人格的培养。现今中国教育太过于重视成绩,判断学生的标准只有成绩,能取得好成绩就是教育者的最终目的,拥有一个高分就能上名牌大学;拥有一个高分,就能有好的工作,好的前程。这样目的性很强的教育,抹杀了孩子的求知欲和探索欲,本该富有创新精神的幼苗就被这样的教育制度训练成一个考试机器了。

**3.1.3 严谨治学,加强自身修养:**教育大家陶行知有句名言,“千教万教教人求真,千学万学学做真人”。当今,论文、考试、就业是检验大学生学习效果与水平的重要环节,要通过层层考验必须付出大量的脑力劳动,在这种压力下,急功近利的心态使作弊手段频频出现并且越发的高明。虽然各大高校明文规定严禁考试作弊,但还是不能阻止漏网之鱼。毕业论文造假,对于学校老师布

置的小设计、小型论文很多学生都不自己动脑思考,临时从网上摘抄,东拼西凑成整篇文章拿来直接使用。

### 3.2 教师是优良学风建设的主导

教育的过程就是发掘人的潜能以及潜在价值的过程,教师在这一过程中起着至关重要的开发作用。《说文解字》中解释说:“教,上所施,下所效也。”教师是学生学习活动的指导者。对学生有目的、有计划的教育影响主要来自言传身教,来自教师对教学大纲和教科书内容的传授,教师还要知道学生吸收来自其他方面的教育影响,教师的潜移默化,形成了学生的良好品质。爱因斯坦说:“如果一个人忘掉了他在学校里所学到的每一样,那么留下来的就是教育。”教育就是一种潜在的影响力,是学生从无知走向有知,从无能走向有能的过程。教师不仅给学生传授了自己的知识技能,同时,也把做人的道理潜移默化给了学生。根据学生知识、能力、素质协调发展的要求,以学生的实际需求为中心,根据行业的发展需求有计划地调整学科、专业设置,在变化中寻求发展,在发展中求变化<sup>[4]</sup>。教师要在学校政策方针的指导下坚持按需施教,学以致用,讲求实效的原则,以新理论、新技术、新方法为提高重点,通过推行选修课、主辅修制、弹性学分制、导师制等措施,满足学生多样化的学习需求,提高学习效率,使个性得到充分的发展;学生结合开展科技创新活动和社会实践活动,培养自己独立思考,勇于创新意识和能力。

## 4 学生科研创新活动的组织与实施

### 4.1 科研创新活动与课程教学相结合

当代大学课程教学改革的一个共同趋势是课程体系的优化整合,强调课程的前沿性、综合性和系统性。科研训练与课程教学相结合就是要求教师深入开展科学研究,站在科学发展的前沿,

优化课程体系,充实教学内容,改革教学方法,建立有利于学习与研究相结合的教学环境<sup>[5]</sup>。通过采取课堂讨论、大作业和小论文等多种形式和途径进行研讨式教学,使创新能力的培养由“点”到“线”再到“面”,融入教学的全过程。我校教师结合课题组的科研工作,在课堂教学中介绍本专业的发展方向与最新成果。如利用黄褐棉优异基因克隆、RNA 提取与 Northern 鉴定、DNA 提取与 Southern 杂交、干细胞移植和再生修复、氨基酸发酵生产研究等方面的研究优势,引入到“遗传学”、“分子生物学”、“细胞生物学”、“微生物学”等课程的课堂教学与实验教学中,取得了良好的效果。生物科学专业先后在 2006 年和 2010 年获得江苏省教育厅“江苏省高等学校特色专业”和“江苏省高等学校品牌专业建设点”,以及 2011 年获得“江苏省级实验教学示范中心建设点”。

#### 4.2 科研创新活动与实验教学相结合

在实验教学中,以学科为依托,科研与教学互动,及时地将科研成果引入实验教学,更新、丰富实验教学内容<sup>[6]</sup>。在传授知识的同时,向学生传授科学研究的方法,并且将与本科生课程相关的最新科研成果及时介绍给学生,激发学生的创新思维。我校生物化学实验室以国家自然科学基金项目为依托,研制以 Actin2 基因内参进行半定量 RT-PCR 分析 DUF 基因表达,把 DNA 条带强度量化。开发了生物技术大实验,可以完成细胞和组织总 RNA 的提取、琼脂糖凝胶电泳检测 DNA 片段等多个实验教学项目;细胞和遗传实验室结合水稻高温胁迫差异表达基因的筛选与鉴定,研制了水稻幼苗 RNA 提取检测系统、水稻幼苗 DNA 实验测试分析系统,锻炼了学生的科研能力。以专业课程平台、独立实践环节的见习和实习为主线,以通识课程平台与学科基础课程平台为基础,以实验的综合性、设计性、创新性项目为重点,以应用、医学和实验动物方向为拓

展,以研究型实验培养科学研究能力为提高,构建新的实验教学体系,全面提高学生的创新能力和综合实践能力<sup>[7]</sup>。海归博士后汪保华老师指导的“棉花耐盐分子标记的开发及盐胁迫下的表观遗传学研究”、博士邓自发教授指导的“不同化学计量状况下海滨湿地植物竞争动态”得到江苏省教育厅 2011 年大学生实践创新训练计划立项资助。还有许多教师得到南通大学的大学生实践创新训练计划立项资助。

#### 4.3 科研创新活动与论文设计实践相结合

论文设计实践是培养学生综合运用所学知识,提高综合分析问题、解决问题能力的重要环节。科研训练与论文设计相结合,就是要求教师在满足设计实践的前提下,尽量结合教师的科研课题、生产实际、实验室建设的任务<sup>[8]</sup>。我们改变过去的做法,让学生在三年级时就主动联系指导教师,促使学生提前参与指导教师所在课题组的科研活动。即采用本科生导师制的方法对每位本科生科研创新活动和毕业论文研究进行跟踪指导。导师指导学生围绕指导教师所在课题组的科研工作,进行毕业论文探索实践,引导他们运用科学思维创造精神、实践精神去自觉发现问题、解决问题,并主动跟踪学科前沿,提高科研创新能力。周倩等同学在校期间参加朱道立教授主持的“南通市科技局社会发展自然科学基金项目”,作为第一作者完成“新生大鼠骨骼肌卫星细胞移植改善运动性肌肉损伤的功能”论文就在《中华物理医学与康复杂志》发表。近五年本科生作为第一作者发表在核心期刊学术论文达到 30 多人次。

#### 4.4 科研创新活动与本科教学计划相结合

学生的科研素质训练和科研创新能力培养必须遵循科研创新型人才的成长规律,坚持循序渐进的原则,分阶段、有步骤地开展<sup>[9]</sup>。大学本科生第一、二学期,主要是结合国家发展战略、民族进步、社会发展等角度帮助学生从人生观、价

值观的高度树立科研创新意识。在第三、四学期,主要通过“课堂讨论”、“辩论赛”、“实验技能竞赛”等形式,夯实学生的专业基础知识。学生在大学一、二年级要注重对其基础知识的加强,学好必修的英语,高等数学等课程,还要求掌握基本的统计学工具,要加强基础生物学、生化、微生物、遗传学课程全方位培养,严格要求课程的理论学习和实验操作。从第五学期开始,让学生面向社会实际探寻科研的切入点,培养学生发现问题、解决实际问题的能力。从第六学期开始,进一步提升学生科研创新水平。从第七学期开始,学生在完成专业实习的基础上,主要围绕毕业论文,选择新颖的研究视野,搜集相关数据资料,进行科学论证。此阶段主要目标是通过第八学期毕业论文撰写,使大学本科生科研水平和创新能力得到进一步升华。在全院师生的共同努力下,2012年08级考研率达29.84%,其中被录取在复旦大学、南京大学、上海交通大学等985、211高校的学生占60%。

学风建设是人才培养目标和质量的重要标识,也是人才培养的重要手段。良好的学风有一种巨大的精神力量,而这种力量在校园中看似无形却又有形,潜移默化熏陶和感染着每一个学生<sup>[10]</sup>。本科生科研创新活动和导师制不仅仅是对本科生采取一些研究性学习方法的指导,也不是把研究生阶段的学习超前导入,而是要通过科研活动和导师指导全面了解每位本科学生个体之间的差异,并在系统分析和综合判断的基础上,实施人才培养过程最优化的全程跟踪、及时反馈和多方位指导。

## 参考文献

- [1] 叶辉. 微生物学实验教学改革与学生创新能力培养[J]. 实验室研究与探索, 2004, 23(2): 58-59, 65.
- [2] 朱道立, 王康乐, 陈佩林, 等. 生物实验课程教学模式与学习方式的研究[J]. 理工高教研究, 2008, 40(2): 134-136.
- [3] 朱道立, 陈佩林, 马以桐, 等. 多元立体化教学模式的实践与思索[J]. 辽宁教育研究, 2007, 40(12): 55-58.
- [4] 王兆慧, 叶辉, 曹军, 等. 生物学本科实验教学模式创新性实践[J]. 黑龙江教育(高教研究与评估), 2008, 25(10): 51-53.
- [5] 邓自发, 谢晓玲, 叶辉. 大学生就业系统多维生态位空间的建立[J]. 黑龙江教育(高教研究与评估), 2008, 25(10): 23-25.
- [6] 潘玉驹. 大学学风建设的基本要素[J]. 教育评论, 2008, 24(1): 54-56.
- [7] 张倩. 高等教育大众化时期本科生科研能力的培养[D]. 上海: 上海师范大学硕士学位论文, 2010.
- [8] 郝智, 伍玉娇, 张金柱, 等. 以大学生科研训练计划为载体培养创新人才[J]. 实验室研究与探索, 2010, 29(11): 71-74.
- [9] 黄锁义, 李容, 潘乔丹, 等. 本科生导师制下大学生科研创新能力培养的研究与实践[J]. 高教论坛, 2011, 27(2): 22-24.
- [10] 朱道立, 马以桐, 陈佩林, 等. 创新性实践教学环节的教学模式[J]. 黑龙江教育(高教研究与评估), 2008, 25(1/2): 128-130.