

## 队伍建设

## 参与科研是培养学生实践能力和创造能力的有效途径

宋慈安, 冯佐海, 庞保成

(桂林工学院 资源与环境工程系, 广西 桂林 541004)

**摘要:** 桂林工学院资源勘查与工程专业在进行人才培养模式的改革中, 积极鼓励并吸收更多的本科生参与教师科研, 在培养学生的实践能力和创造能力方面进行了积极的探索。这一措施对于培养学生科学研究的精神和能力及“创造性学习”方法, 增强学生的就业能力和创业能力具有重要作用。

**关键词:** 实践能力; 创造能力; 学生; 科研

**中图分类号:** G 645

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1006-9372 (2007) 03-0070-04

教育部《关于进一步深化本科教学改革全面提高教学质量的若干意见》中指出, 要“推进人才培养模式和机制改革, 着力培养学生创新精神和创新能力”, 要“创造条件组织学生积极开展社会调查、社会实践活动、参与科学研究, 进行创新性实验和实践, 提升学生创新精神和创新能力”<sup>[1]</sup>。近年来, 桂林工学院资源勘查与工程专业在改革人才培养模式, 推行创造性教育和研究性教学, 培养学生的实践能力和创造能力方面进行了积极的探索, 其中积极鼓励并吸收更多的本科生参与教师科研是一个重要的措施。实践证明, 这种方式是提高学生实践能力和创造能力的有效途径。

### 一、学生参与科研的重要性

1. 学生参与科研有利于培养学生科学研究的精神和能力

对学生科学研究精神的教育和科学研究能力的培养也是一种创造性教育。所谓创造性教育, 是指在创造性学校管理和学校的环境中, 由创造型教师通过创造型教学方法培养出创造型学生的过程<sup>[2]</sup>。教师在进行科研工作中, 安排学生参加其中, 通过教师的指导启发和言传身教, 了解一项科学研究从立项→设计→实施→成果提交→成果应用的全过程, 并协助教师或独立完成一定量的工作, 这一过程实际上是一个创造型教学方法的过程。通过这一过程不仅可以培养学生树立执著追求、勇于探索和严谨认真的科学精神, 同时也使学生得到一定的科学思维、研究路线、研究方法和研究技能的训练, 提高学生的实践能力和创造能力。

2. 学生参与科研有利于培养学生的“创造性学习”方法

创造性学习是能够引起变化、更新、改组和形成一系列问题的学习, 是和传统的学习方法一维持学习相对立的一种学习, 其主要特点是综合性。一个人的创造性思维和创造力的获得往往是创造性学习的结果<sup>[2,3]</sup>。有创造性思维和创造力的人, 对研究的问题其思维灵活、独特和流畅, 能触类旁通、“一题多解”, 能提出与众不同、新颖超前的见解, 能在较短的时间内分析和解决问题。学生参与科研有利于培养学生的“创造性学习”方法, 改变传统的知识传授→维持学习的学习状态。创造性学习所倡导的是学会学习。我们在指导学生科研的过程中, 注意针对实际问题, 适时地指出他们要掌握的知识要点, 使他们懂得学什么、何处学、为什么学和怎样学, 使他们逐渐掌握了一定的学习策略、方法和技巧。在教学工作中, 我们发现有些同学原先对课堂学习的积极性不大, 但参加教师科研后, 学习变得积极了, 不仅上课认真, 而且还主动查阅大量资料, 学习新的科学知识和研究方法, 利用所学的专业知识解决科研中的问题。有的同学说, 学了能够用, 学习起来有兴趣。因此学生参与科研, 打破了单纯课堂的教与学模式, 使同学们认识到知识只有进行创造性的应用才具有价值, 从而提高了他们的学习兴趣和热情, 激发了他们强烈的求知欲望, 提升了他们的创造性思维和创造能力。

3. 学生参与科研有利于培养学生的社会竞争和就业能力

收稿日期: 2007-06-29; 修订日期: 2007-07-16。

基金项目: 广西高校人才小高地创新团队建设项目资助。

作者简介: 宋慈安 (1948-), 男, 副教授, 主要从事地球化学勘查专业的教学和研究工作。

(C)1994-2022 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

学生参与科研特别是参与和生产紧密结合的科研，如资源勘查工程专业教师大量承担的具有科学研究和生产实践的双重性质的各种找矿预测、地质勘查、矿产评估、工程地质、灾害地质、环境地质等项目，不仅能使学生获得地质专业的各种理论知识，而且获得了利用各种手段研究地质、矿产等问题的基本方法和技能，还获得了对生产过程和矿产、工程、环境经济进行计划和评价的基本能力，具有了较强的进行科学研究和生产实践的综合素质和竞争能力。同时，这些科研项目多数都要到矿山、企业、野外、现场进行调研，勘察、采样和测试来获取第一手资料，学生参与这些工作不仅提高了他们的实际工作能力，而且使他们广泛地接触到社会和生产实践，增强了他们了解社会、适应社会、认识自我和设计就业规划的能力，为今后就业和自主择业打下一定的基础。

4. 学生参与科研有利于培养学生的开创性个性和创业能力

М. И. 季亚琴科在《高等学校心理学》中指出：“大学生的科学活动可以提高他们的智力积极性，帮助他们创造性地掌握学习材料，发展科学思维，养成职业上所要求的重要的个性品质。”“大学生的科学活动是他个性的明显的自我表现，是对生活自立的追求。”<sup>[4]</sup>

积极参加科学研究的具有创造个性的大学生具有目标明确、大胆勇敢、独立性强、思想活跃、勤奋好学、兴趣广泛且又集中、有选择地交往等个性特征。因此学生参与科研可以使学生的个人心理素质得到更全面的发展，有利于培养他们的开创性个性，从而提高他们的创业意识、创业精神和创业能力。

## 二、学生参与科研的可行性

1. 高等教育人才培养的目标为学生参与科研提供了政策保证

《中共中央关于构建社会主义和谐社会若干重大问题的决定》中指出：“保持高等院校招生合理增长，要注重增强学生的实践能力、创造能力和就业能力、创业能力”<sup>[5]</sup>，这为我国高等教育人才培养提出了明确的目标。广西教育厅关于加强大学生“四种能力”培育，全面提高高等教育质量的若干意见中也强调，“将‘四种能力’的培育作为制定专业培养计划的核心，贯彻人才培养的各个环节”，要“建立能充分调动学生学习主动性与创造性的具有鲜明特色的创新人才培养制度和模式，形成有利

于大学生‘四种能力’培育的良好机制与氛围”<sup>[5]</sup>。中央和地方政府的这些决定无疑将极大地鼓励高校教师要做好安排学生参与科研这一工作，从这一意义上来说，高校的科学研究应服务于人才的培养目标，学生参与科研活动，应成为高校整个科研的一个重要组成部分。高校教师要把培养学生的创造能力，使他们成为创新人才作为自己的主要职责。

2. 高校的科学研究资源为学生参与科研创造了良好环境

高等院校具有较好的科学研究资源，这为学生参与科研提供良好的条件。(1) 师资力量。理工科高校教师同时也是科学技术人员，在完成教学工作的同时承担有较多的科研课题。教师通过完成各种科研课题为社会经济发展服务，同时不断提高自身的科学技术水平。作为一名教师要把科学研究纳入到自己的教学过程，使科研活动和教学活动有机地结合起来。(2) 科研类型。高校设置的各个专业科研方向和内容不尽相同，学生可选择自己感兴趣的科研课题，教师根据科研的需要也可选择非本专业或近似专业的学生参与科研，这为学生参与科研，发展创新性个性极为有利。(3) 科研设施。高校具有较完善的实验室、实验基地和各种仪器设备，这为学生进入实验室进行实（试）验、测试、鉴定、分析等科学研究提供了有利条件。(4) 信息资料。高校图书馆及网络中心拥有较丰富的图书资料和信息资源，有利于学生充分地利用。

3. 现代大学生智力水平和个性特征具备有参与科研的素质条件

总体上，大学生在体力、智力、社会意识、道德行为等方面都已基本成熟，通过高中和大学低年级的学习，具有了较好的数理化基础知识、初步的专业基础知识和一定的计算机应用能力和初步的外语阅读能力，具有了较好的自学能力和分析问题的能力。他们朝气蓬勃、精力旺盛、求知欲强，乐于接受新的信息，有较强的科研兴趣，正处于学习知识和发展创新能力的黄金时代。据统计，我院资源勘查专业近三年来，参与教师科研的学生人数达百余人。笔者近几年来指导了 35 位学生参加了广西自然科学基金应用基础研究和广西、四川、湖南等省 7 个矿产地的科技找矿项目，这些同学大多数都是在大二时参与科研的，参与时间在一年到一年半。在科研中，他们不仅同教师完成了大量的野外地质调查、编录、岩矿标本和地球化学样品采集工作，还完成了大量的室内岩矿鉴定、样品分析、数

据处理、图件编制工作。其中有十多位同学独立地完成了这些科研项目中的小的子题,有的同学毕业后不久就成了生产单位的技术骨干力量。这些同学在野外跋山涉水,吃苦耐劳,在室内工作认真,一丝不苟,表现了强烈的科学探索精神和工作责任心。实践证明,他们是高校科研的一支生力军。事实上只要学校安排得当,教师指导有方,本科生是完全可以参与教师的科研工作的,也是完全可以在科研实践中提高他们的创造能力和实际能力的。

### 三、学生参与科研的实践与体会

1. 适应人才市场需要,把学生参与科研的工作做得更好

近年来,由于国家政策的支持、国内外资源开发规模和力度的增强及地质人才的“断层”空落,地质人才市场发生了重大变化,产生了供不应求的局面。为了适应地质人才市场需要,使学生在今后的就业和创业中具有更强的竞争力和优势,我们调整和加强了地勘专业学生知识结构和能力的培养,采用新的培养方案,培养适应新形势下的受企业和用人单位欢迎的具有创新精神和实际能力的新型地质人才,其中一个重要的措施就是鼓励和安排本科生参与教师科研。通过实践,我们深刻体会到这一措施对于实现地勘专业的培养目标,增强学生的就业和创业能力是非常重要的,也是非常必要的,我们应不断总结经验,把这项工作坚持下去,做得更好。

2. 科研服务于人才“四种能力”的培养目标,实现教学活动和科研活动有机地结合

学生参与科研工作是实现高校人才“四种能力”培养目标的重要措施之一,其具体目标或任务应以培养学生的创造能力和实践能力为核心。因为学生参与科研是和教师本身的研究课题紧密相关的,而且要把教学活动和科研活动有机地结合起来,所以要做好这项工作需要把工作得更细,确实能达到培养学生的实践能力和创造能力的实际效果。我们在指导学生科研的过程中,首先要向他们详细的介绍研究项目的目的任务、研究内容、研究方法和手段、技术路线和技术关键以及预期的成果,使他们对一个科研课题的研究过程有全面的了解;其次向他们安排具体任务,并指导他们复习教材的中有相关内容和列出要查阅学习的相关资料;再来在他们具体的工作过程中,讲述有关的技术要求和操作方法,使他们逐渐熟能生巧,能较正确地完成各种工作;最后指导他们根据自己研究的结果,

以某种理论为指导,进行综合分析提高,编写一个小报告,鼓励他们对自己研究的结果提出新的见解或不同的看法。通过这一过程既使学生了解全局,掌握一个科研课题总体研究的学术思路,又要他们从某一点切入课题,就其中某一问题进行了较为独立的完整研究。

3. 教学相长,创造一种思维活跃、求真探索的学术研究气氛

学生参与科研的过程中,不应成为学生“打工”的过程。学生参与科研既是教师和学生组成了一个科研团队,也是教师对学生进行创新教学的一种方式,其性质具有教学活动和科研活动的双重含义。教师是这一活动的组织者和实践者。教师对学生的“指导”应在引导、启发和提示上下工夫,不要把学生当成“劳动力”去机械地完成完成某一任务;要极大地调动学生的主观能动性,注意学生在研究时的新发现,讨论问题时的新观点、分析问题时的新看法和解决问题时的新方法,鼓励学生的创造性学习和大胆创新思维。在科研的各个阶段,注意召集学生对研究课题中的某一个问题进行讨论,以自由发言、自由争论的形式进行,发言和争论要有理(符合地质理论或原理)有据(有观察到的地质依据),同时提倡质疑和挑战精神,创造一种研究思维活跃、讨论问题热烈、求真探索的气氛。我们发现学生最欢迎这种讨论式的研究方法,这是一种培养学生创新思维和创造能力的行之有效的办法。根据研究工作的进展,教师可适当组织学术讲座,介绍和研究问题有关的一些理论和技术问题,就同学们的疑点和难点问题答疑。

4. 因材施教,培养和发现具有创造性思维和创造力的地学人才

培养学生实践能力和创造能力的过程是一个循序渐进的过程,教师往往要花费较多的时间和精力。实践中,我们发现参加科研的学生大都科研兴趣很高,学习刻苦,工作认真,但不同的学生在个性特征或思维方式上有较大的差别。有的学生野外工作兴致很高,善于观察、记录和素描;有的学生善于室内数据处理、绘图美观准确;有的学生善于思考,反应较快,常提出一些与众不同的见解和看法。教师应注意根据不同的学生个体因材施教,正确引导。我们在指导学生科研的过程中,强调地质科学是一门实践性很强的科学,同时也是一门探索性很强的科学。地质研究的基础是对地质客观现象的观察和数据的获取,这是“实践”,地质研究的

灵魂是对地质客观规律的认识，这是“思考”。不断的实践，思考，再实践，再思考，这就是探索的过程。不断的探索，认识上就会产生飞跃，科学上的创新往往就产生在这个时候。

5. 培养学生科学研究的精神、态度和道德，提高学生的综合素质

大学阶段正是人生观、世界观形成的时期，在指导学生参与科研的过程中，我们加强了对学生科学研究的精神、态度和道德的培养，注意提高他们的综合素质。我们把中科院院士、矿床学家翟裕生

教授 50 多年从事地质工作的“五句话、二十字”心得<sup>[6]</sup>作为一个地质工作者的基本素质，来宣传启发学生，对学生的影响很大。特别是翟教授的“兴趣+责任”对学生的感触很大。教师在地质科研工作中吃苦耐劳的精神、科学严谨的态度、执著浓厚的兴趣、高度的事业心和责任感也是影响学生的重要因素。通过教师的长时期言传身教，逐渐提高了同学们对地质科学的兴趣和对从事地质工作的社会责任感。

## 参考文献：

- [1] 中华人民共和国教育部. 教育部关于进一步深化本科教学改革全面提高教学质量的若干意见 [EB/OL]. <http://www.moe.edu.cn/edoas/website18/level3.jsp?tablename=2016&infoid=27726>.
- [2] 林崇德. 关于创造性学习的特征 [J]. 北京师范大学学报 (人文社会科学版), 2000, (1): 56-63.
- [3] 史学芳. 研究性学习是创造性学习 [J]. 教育理论与实践, 2001, (9): 41-44.
- [4] М И 季亚琴科. 高等学校心理学 [M]. 上海: 上海翻译出版公司, 1985, 147-153.
- [5] 广西壮族自治区教育厅. 自治区教育厅关于加强我区大学生实践能力、创造能力、就业能力和创业能力培育, 全面提高我区高等教育质量的若干意见 [EB/OL]. <http://www.gxedu.gov.cn/2007/2-25/161452.html>.
- [6] 翟裕生. 我的矿床学探索之路 [J]. 中国地质教育, 2002, (3): 3-8.

# Participating in Science Research : an Effectire Method to Cultivate the Student's Ability of Practice and Creativity

SONG Ci an , FENG Zuo hai , PANG Bao cheng

(Guilin University of Technology , Guilin 541004, China )

**Abstract :** During the reform of pattern to cultivate students majoring in Resource Explortion Engineering , Guilin University of Technology has been encouraged and attracted more undergraduate students to participate the research projects of the teacher , also probed into the way to cultivate the students 'ability of practice and creativity . Clearly the method is of an important effect to cultivate the students 'spirit of scientific research and to make them more competent in future tasks

**Key words :** ability of practice ; creativity ; undergraduate ; scientific research