

# 地球科学高等教育改革与发展的若干建议

赖绍聪<sup>1,2</sup>, 何翔<sup>1,2</sup>, 华洪<sup>1,2</sup>

1. 西北大学 地质学系, 陕西 西安 710069; 2. 西北大学 大陆动力学国家重点实验室, 陕西 西安 710069

**摘要:** 随着当代地球科学的迅猛发展, 21世纪地球科学高等教育面临新的形势与挑战, 地学界更需要素质高、基础扎实、知识面宽、综合能力强的创新型人才。地球科学高等教育如何适应新形势, 是当前地学高等教育面临的重大课题。本文阐述了对当前地球科学高等教育改革与发展战略的思考与建议。

**关键词:** 地球科学; 高等教育; 课程体系; 教学质量; 发展战略

**中图分类号:** G640

**文献标识码:** A

**文章编号:** 1006-9372 (2009) 04-0035-06

地球科学是探索地球起源、演化和发展趋势的科学, 为人类认识自然提供基础科学知识、认知途径和研究工具, 与人类社会生活和经济发展密切相关。在跨入21世纪的今天, 人类生存和社会发展对地球科学提出了比以往任何时期都更加广阔、也更加急迫的需求, 地学界更需要素质高、基础扎实、知识面宽、综合能力强的创新型人才。为了适应这种新要求, 我们必须对传统的地球科学高等教育格局进行全面的改革, 重新构建新时期中国地球科学高等教育新体系。

## 一、地球科学高等教育改革的主导思想

教学发展依赖于不断的改革与建设, 教学建设永远处于学校发展的优先地位。地球科学的根本任务在于认识地球, 并利用这种认识保证人类生存和发展所需要的自然资源, 保护和改善人类的居住环境。因此需加强新的地学观教育, 加速对人类赖以生存地球的发生、发展和演化趋势的认识。近代地学研究表明, 全球变化、深部地质与地球动力学、地球表层各圈层系统的相互作用与联系将是未来地球科学研究的主要问题。我国是一个发展中国家, 在经济快速发展的进程中, 面临着环境、资源、灾害、人口等问题的严峻挑战, 地质学家对此负有义不容辞的历史责任。我国地球科学高等教育的核心任务是要为我国基础科学培养出一批献身科学事业, 具有扎实的基础理论, 宽广的知识面, 合理的知识结构, 较强的获取与综合运用知识能力, 富有创新精神的高素质优秀人才, 为我国基础科学研究人才储备力量。因此,

地学类人才的基本培养目标应该是经过本科阶段的系统培养, 使学生牢固树立热爱祖国、献身地质事业的坚强信念, 具有扎实的基础理论知识、宽广的知识面、合理的知识结构, 较强的获取知识、综合运用知识能力以及较高的综合素质, 富有创新精神并具特色的优秀人才, 成为我国地球科学基础科学研究顶尖人才的后备力量。

### 1. 强化素质教育

全面推进素质教育, 以培养学生的创新精神和实践能力为重点, 加强和改进德育教育, 深化课程改革和考试评价制度改革, 切实提高学生身体健康水平、心理素质和艺术素养, 努力培养德智体美等全面发展的一代新人。

### 2. 建立教学质量监督保障体系, 以政策法规保障教学工作

巩固和提高教学质量, 关系到高等教育发展的全局, 必须长期坚持狠抓教学改革和教学质量评估保障机制等环节, 建立较为完善的教学质量监督保障体系。在教学管理方面进一步实施教学管理制度创新。建立富有特色的教学质量标准和有效的教学质量监督机制, 利用网络技术, 达到社会—管理层—教师—学生多层面的管理模式, 形成完善的自我约束机制。

### 3. 推进教育信息化建设, 以信息资源服务教学工作

教育信息化是我国教育实现现代化和适度超前发展的重要途径, 我们在教育信息化的基础设施、资源建设、人才培养以及教育系统应用水平

收稿日期: 2009-10-10。

基金项目: 教育部高等学校地球科学教学指导委员会“地球科学学科发展战略研究”项目资助。

作者简介: 赖绍聪, 男, 教授, 第五届高等学校教学名师, 主要从事地质学教学和研究工作。

等方面需做出更大的努力。

#### 4. 建设高素质教师和管理队伍

推进教育创新和培育人才,离不开教师的辛勤工作,也取决于教师队伍的素质。以深化教师聘任制度改革为重点,加强政策调控,科学设置机构和岗位,实行教师资格制度,实行“资格准入、竞争上岗、全员聘任”,完善教师岗前培训、在岗学习、国内外进修体系。

#### 5. 以教学科研一体化为主导思想,建立一流的教学实验室

在实验室建设过程中,以教学科研一体化为主导思想,坚持培养高质量创新型人才,不断提高教学质量是今后地球科学高等教育发展的生命线。应牢固树立实验室、学科建设同步发展的思路,带动实验室建设上档次。逐步实现学生在教师指导下进入实验室进行测试,为学生直接参加科研训练,提高科研素质提供条件,这对促进本科教学质量和培养创新意识将起到重要作用。

#### 6. 以专业规范引导教学工作,以教改项目支持教学工作

随着教学改革的深入,深层次的问题需要进一步解决。理论上,应对地球科学创新性基础研究人才培养的思路、方案、模式等进行较深入探讨,形成较为先进而完整的体系。在实践中,逐步形成服务于学生全面发展和个性发展的思路,形成科学的培养创新人才的课程体系,实践教学体系并及时实施。配套建设一批先进的专业实验室,使高校能够更好地培养出高水平的基础科学研究人才。

#### 7. 以基地建设促进教学工作

理科地质学人才培养基地建设对于我国重点高校地质系来说,是十分难得的发展机遇,一开始就应紧抓不放,将各建设项目落实到人,一抓到底。

总之,应该继续在改善办学条件,优化师资结构,加大教改力度,树立良好的教风、学风,强化素质教育,突出办学特色,培养优秀地学人才上下工夫。经过若干年的建设,在我国地球科学基础理论研究人才培养的思路、方案、模式等方面,形成先进而完整的体系,使我国地质院校(系)成为具有先进的教学设备、完善的教学管理体制和合理的课程体系、拥有一支高水平的师资队伍、能够培养适应21世纪国家发展需求的优秀人才、具有中国特色的、名副其实的中国地球科

学人才培养园地。

## 二、地球科学高等教育的课程体系改革

近年来,地学的发展进入了一个大变革时期,研究的重点发生了重大的转折。据对美国 Georef 收录的全世界文献统计,地球科学单学科的纵向深入总体上已走向衰落,地球科学已由单学科的纵向深入,向横向交叉和渗透的方向发展,代表当代地球科学重大前沿的一批交叉学科、横断学科和综合学科将主宰未来地球科学的发展,并使地球科学朝着整体化方向迈进。近10年来,地球科学的前沿研究由立足于学科本身的科学问题转移到多学科之间共同关注的科学问题。在社会可持续性发展中,环境、资源、灾害、人口等问题日益严峻,许多重大问题亟待地球科学家去解决。地学界更需要的是素质高、基础扎实、知识面宽、综合能力强的基础研究人才。过去的课程体系和教学内容基本上是按照学科和专业的人才培养模式而制定的,已不能满足新世纪人才培养的需要,必须改革。然而教学改革必须处理好继承与发扬、“老”知识与“新”知识、素质教育与业务教育、共性与个性培养的关系。应突出办学特色,特色应该与我国社会发展相适应,与科研优势、师资优势和地域优势相结合。

课程体系是实现人才培养的重要方面。坚持加强基础,体现专业特色,放宽专业选修课,突出地球、资源和环境的整体协调性,重视实践课,以素质教育为主,培养德、智、体、能全面发展的优秀人才的总原则。经过教学计划的修订,应该在总课时大幅度压缩的同时,加大选修课的学时,尽量发挥综合性大学的优势,给学生发展提供较大的自主空间,以利于学生个性的发展。为了培养学生的科研素质,扩大知识面,应加大力度开设科学系列讲座。并在管理方面与此相配合。

改革陈旧的教学内容是教学改革的中心环节。教学内容改革按照现代和未来地球科学的发展对教学内容进行重新组合、分配和取舍。在课程设置中应加强野外地质实习,并适当加强双语课程的建设。

教学方法的改革已经刻不容缓,其基本思路是让学生变被动为主动,注重学生能力的培养,结合学科优势,增加课堂讨论和实验课时,使课堂教学方式多元化。鼓励学生直接参加部分教学活动,参加多媒体教学课件的制作,从而加深对课程的理解。野外教学可考虑采用综合性的集体

实习。实习过程中坚持以基本技能训练入手，在地质现象典型的观察点让学生自己观察描述地质现象，在构造复杂的地点学生之间或与老师一起讨论研究，在一些重要区段老师介绍，学生寻找证据，使学生变被动为主动。培养学生灵活运用所学知识进行综合分析的能力。通过这种方式的实习，使学生学会野外素材的收集、整理和分析研究的方法。

### 三、地球科学高等教育改革的实验室建设与实践教学

在专业实验室的建设过程中，应该倡导“教学科研一体化”的主导思想。使专业实验室不仅能够全方位地服务于本科及研究生教学工作，而且能够在较高层次上进行科学研究工作。并在科学研究工作中不断积累资料和经验，逐步改进实验方法和提高实验技术，这样就大大提高了专业实验室的实验水平和档次，以最直接和最有效的方式将科研成果实时转化为教育资源，对于迅速提升学生的创新能力、科研能力、分析问题和解决问题的能力将起到重要的促进作用。高水平科研资源向教学资源的转化，奠定了教学的高起点和高标准。激发创新意识，训练创新能力，达到培养学生观察事物、思考问题、自我设计、研究解决问题的素质，形成实践教学从理念到形式的全面改革。

实践教学是地质科学人才培养环节中不可替代的重要环节，也是实现创新人才培养目标的有效途径。原有实践教学体系突出认识与方法的锻炼，具有明显的单科性和验证性，启发学生自主思维不足。针对地质学实践教学存在的问题，目前的教学计划在实践教学环节中应加强新技术、新方法对原有体系的改造，将培养学生提出问题、分析问题、解决问题的能力，把培养创新思维放在首要的位置，突出实践教学的综合性与创新性，打破课堂教学分门别类、自成体系、单课独进的教学过程，使不同课程内容互相交融。

在实践教学环节的改革过程中，应大力加强实践教学方法和实践教学手段的改革，增大综合性、设计性实验教学内容。把科学研究实质性地纳入教学环节。以教学—科研一体化为主导思想，改造现有实验室，促进高水平科研成果向教育资源的实时转化，提高实验室的实验技术、实验水平和实验档次，使实验室在提高教学质量、培育创新型基础科学研究型人才中起到关键性的推动

作用。

地质学实践教学体系主要包括室内课程实习、实验和野外综合性实习、实验两部分。近年来由于新技术、新手段的广泛使用，地质科学逐步从传统的地球表层地质和定性研究发展到深部地质和定量研究。建立相应新实验体系以应对对学科创新性的需要是当务之急。因此，实验课教学体系应向跟踪学科发展，具有设计性和综合性的方向发展，使学生的学习从被动到主动。这就要求学生不但具有扎实的学科基础，也要有多学科知识运用的综合能力。如古生物学和地史学的实习，以前以认识化石的形态为主，记忆其时代与分类位置。地史学实习则以各时代地层标本与古生物组合为主。现在的实习一方面应突出重点，精简原来的过于繁琐记忆性的内容，另一方面提出一些学科发展中具有代表性的问题及相应的参考文献，通过学生的阅读，写出学科发展综述及自己对这些问题的认识。在标本的实习中，给出一些未定名化石和其产出地的地层剖面，学生自己鉴定，在分类的基础上，进而进行地层的划分和对比，完成地史发展的分析。如此，将极大地锻炼学生的分析能力和综合能力，收到事半功倍的效果。

对野外实习教学，给予了足够的重视，提出更高要求。野外教学过程应坚持自始至终贯穿以学生为主体，以培养能力、激发学生主动性和独立思考、创造性思维为目的的启发式教学。野外实习之后的室内总结是培养学生对野外工作的全面整理、归纳、综合分析能力的过程，也是对区域地质时空演变的动态的思考分析和理性升华能力的培养过程，室内总结除全面整理、归纳野外观察、研究资料外，还应要求学生收集区域地球物理、地球化学等资料，以弥补野外工作不足，最后以完成地质报告为终结。这一过程对学生综合能力的提高有着极大的促进作用。

在实习过程中，还应十分注重素质培养与业务教育的结合，把树立良好的思想作风，实事求是的工作态度，吃苦耐劳和为地质科学事业献身的精神作为重要内容。

### 四、地球科学高等教育改革的教学质量保障体系

高等教育的核心是创新教育，教学环节是创新教育的重要过程。教师教学思想的发散性和前沿性决定对其管理不能统得过死，要鼓励教师将

科研资源向教育资源转化,为教师发挥自身特色和优势留下充分的空间。但教学过程也不能完全放任自流,要根据国家的大政方针和专业人才培养规律来规范教学过程,约束教学行为。

为了规范教学管理,应对课程教学实行三段式教学管理模式,即教前管理(大纲听证、大纲上网、教学纪律上网)、教中管理(教案公开、教学督导、听课检查)和教后管理(教考分离、教学质量评估),加强过程管理等等,通过这些措施的实施,进一步加强教学质量的管理和监控,逐步形成社会—管理层—教师—学生多层次教学质量监控体系和自我约束、自我发展的教学管理机制。

#### 1. 教学大纲听证与评审

编写一个好的教学大纲,不仅是教师讲好课的重要基础,也是教学内容改革的重要标志。为作好教学内容和课程体系改革,应在对教学大纲进行修订的基础上,对课程的教学大纲进行公开讲评。这对深化教学改革,提高教学质量可起到明显的促进作用。

#### 2. 公开制

地质院校(系)应利用网络技术,将主干课程的教学大纲、多媒体课件、电子讲稿、教案纳入网络,上网公布,接受全社会的监督。广泛听取兄弟院校(系)乃至全社会的批评、建议及各种反馈意见,从而有效地保证教学质量的不断提高。

#### 3. 教学督导制

督导的重点应放在“导”字上,请督导员做青年教师的知心朋友,通过督导使青年教师尽快成长起来。

#### 4. 教考分离制

教师管教不管考,由教研室组织相关教师按照教学大纲的要求进行命题,考试过程中,由教学管理人员随机抽取一份试卷实施考试。这一制度对于提高教师的责任心和学生的学习积极性有重要作用。

#### 5. 听课制

全面推行系务会人员、教学督导员、教研室主任、课程负责人听课与评估。

#### 6. 教学质量评估制

所有课程均需接受校、系两级的随机抽查和评估。具体操作过程中,主要由教研室或教学督导组组织听课、学生座谈、收集学生评教意见表等,进而对课程教学质量给予评价。对于评估结果为一般者,予以通报批评,并限期整改;评估

结果不合格者,取消其任课资格。

#### 7. 试卷抽查制

每学期考试结束后,由主管教学工作的领导从各门课程的试卷中随机抽取若干份,并分别交相关领域的非本学期本门课程任课教师进行重新评阅。从而在一定程度上杜绝试卷评阅过程中的人情分、印象分等种种弊端,保证试卷评阅的严肃性和公正性。

#### 8. 教学质量一票否决

建立有效科学的教学管理,制定教学秩序等教学管理细则,实施教学质量一票否决制。教学工作的好坏是衡量教师工作的主要标准,在职务聘任、岗位聘任及年终考核中实行教学考核一票否决制。将对教学质量起到有效的保障作用。

### 五、地球科学高等教育改革应突出办学特色

#### 1. 突出理想教育,形成就业特色

对学生进行献身地质事业、树立崇高理想的教育是我们在地学人才培养过程中应该坚持不懈的工作。地质行业是一个艰苦行业,在市场经济的冲击下,世俗的偏见和行业本身的问题使得学生专业思想普遍不够稳定。如果地质专业的毕业生大部分不从事专业工作,不能不认为是地质教育的一大损失。因此,学生进校的第一节课,就应该是理想信念教育,把教育学生树立远大理想,热爱社会主义祖国,热爱地质专业,献身地质事业,报效祖国作为素质教育的重中之重一抓到底。把教书育人作为每个教师不可推卸的神圣的职责。在教学工作中要坚持以学风建设为中心的工作思路,营造出一种蓬勃向上、积极进取的氛围,这些作法对学生将产生潜移默化的教育作用。

#### 2. 结合区域特点,形成特色的课程体系

发挥区域优势,突出特色教育是我国地质学专业教育行之有效的办法。中国地域广袤,资源丰富,是21世纪世界经济快速增长的热点地区,是社会可持续发展最重要的资源储备和生存发展空间。中国地质,尤其是青藏高原构造、环境以及改造型盆地、陆相生油盆地等领域在全球具有鲜明的独特性和典型性,在解决全球大陆动力学、中生代环境演变、寒武纪生命大爆发和复杂油气勘探技术与方法等方面具有重要的科学意义和显著的学术地位。特有的区域条件形成了我国造山带与盆地、古生物、陆相石油与天然气等学科优势与特色。凝聚着几代中国地质人的心血,这些成果以不同形式溶入新的教学计划,将形成鲜

明的教学特色。特别是广袤的西部大地是我国今后开发的重中之重，保持国民经济可持续发展为我们的研究提出了新的课题，开发西部需要大量的合格地学人才，研究西北、教授西北，为开发西北培养所需人才是我们义不容辞的责任，各地质院校（系）在条件允许的前提下，在地质学专业教育和人才培养过程中应充分体现这种优势与特色。

### 3. 发挥学科优势，形成教育资源特色

本科教育与学科建设应该同步发展，各高校应大力提倡科研资源向教育资源的转化，带动本科教育建设上档次。全国各大地质院校（系）有系列国家级重点学科和省级重点学科，在这些学科中有一批著名的学者，他们工作在科研第一线，活跃在本学科的国际舞台。发挥学科优势，设计学科研究教学板块，开设紧密结合国际学科发展前沿内容的课程，使基础科学教育具有前沿性和国际性。这些优质的教育资源对人才培养质量无疑将发挥重要的作用。

### 4. 突出专业特点，形成实践特色

实践教学是地质科学人才培养环节中不可替代的重要环节，各院校（系）在地质学实践教学环节中应加强新技术、新方法对原有体系的改造，突出实践教学的综合性与创新性。在新地质学实践教学体系实践中，以提高学生的动手能力、分析能力、提取信息能力和创新能力为目标，将地质学科研和生产实践中的新理论、新技术、新方法引入实践教学。使实践教学实现从理念到形式的转变：即从验证性到设计性的转变；从单科性到综合性的转变；从认识性、继承性到研究性、创新性的转变；从传统地质教学到利用高科技改造传统专业的转变；从灌输式到启发式、讨论式实践教学的转变。改变灌输—认知—验证的教学模式，贯穿以学生为主体，激发学生主动性和独立思考、创造性思维为目的启发式教学，实施提问—观察与思考—讨论—总结的教学方法。特别是跨单元区域地质、多学科交叉综合分析研究的综合教学训练形成实践教学中的鲜明特色。

### 参考文献：

- [1] 杨承运，张大良．地学教育总体改革研究报告[M]．北京：高等教育出版社，2003．
- [2] 杜远生，刘世勇，杨坤光，等．国家地质学理科基地创新人才培养模式[M]．武汉：中国地质大学出版社，2004．
- [3] 中华人民共和国教育部．高等学校中长期科学和技术发展规划（2006-2020）[M]．北京：清华大学出版社，2005．
- [4] 国家自然科学基金委地球科学部．21世纪初地球科学战略重点[M]．北京：中国科学技术出版社，2002．
- [5] 毕孔彰，胡轩魁．关于地学教育的思考和建议[J]．中国地质教育，2002，（2）：1-3．
- [6] 刘瑞珣．回顾地质事业的发展，思考理科地质教育改革[J]．中国地质教育，2002，（2）：4-5．
- [7] 李昌年，杜远生，欧阳建平，等．国家理科基地地质学专业研究型人才培养模式探索及课程体系和教学内容改革[J]．中国地质教育，2002，（2）：25-27．
- [8] 王德滋，赵连泽．关于地球科学人才培养的实践与思考[J]．中国地质教育，2002，（1）：9-13．
- [9] 徐建平．关于提高人才培养质量问题的思考[J]．中国地质教育，2002，（1）：30-32．
- [10] 曾广策．俄罗斯地质类某些专业的课程体系及其对我国同类课程教学的启示[J]．中国地质教育，2002，（2）：74-79．
- [11] 毕孔彰，胡轩魁．高等教育与国土资源可持续发展[J]．中国地质教育，2002，（4）：9-15．
- [12] 于在平，张云翔，刘永昌，等．以学科建设和教学改革促进地质学基地建设[J]．高等理科教育，2004，（1）：18-20．
- [13] 李正．若干高等教育质量观述评[J]．高等理科教育，2004，（1）：35-39．
- [14] 徐向艺．高等学校教学质量管理的范畴、原则与体系[J]．高等理科教育，2004，（1）：40-45．
- [15] 房力明，梁方君．我国办学体制改革发展历程综述[J]．高等理科教育，2004，（2）：4-10．
- [16] 孔锐，黄启，王兰兰．高等教育过程中质量管理的途径分析[J]．高等理科教育，2004，（3）：41-43．
- [17] 张云翔，赖绍聪．国家“理科人才培养基地”的创新教育[J]．高等理科教育，2004，（3）：9-11．
- [18] 赖绍聪．“岩石学”系列课程建设的改革与探索[J]．高等理科教育，2004，（3）：58-60．
- [19] 赖绍聪．谈硕士研究生学位论文的准备和设计[J]．高等理科教育，2004，（4）：113-116．
- [20] 赖绍聪．重视国家基础科学人才基地高年级学生文献阅读能力的培养[J]．高等理科教育，2004，（5）：33-34．
- [21] 王子贤，王恒礼．简明地质学史[M]．郑州：河南科学技术出版社，1985．

## Some Advices on the Reform and Development of High Education in Earth Science

LAI Shao-cong, HE Xiang, HUA Hong  
Northwest University, Xi'an 710069, China

**Abstract:** In the face of the rapid advances in the modern earth science, the higher education in this field is facing a new situation and big challenge, and there is an urgent requirement for innovative talents with high quality, solid foundation, wide knowledge and comprehensive ability. How to meet this new situation is one of the key tasks of higher geological education. Some suggestions were put forward on the reform and strategic developments of geological education.

**Key words:** earth science; higher education; curriculum system; teaching quality; development strategy