

高校学科建设 探索与实践

中国地质大学
出版社

随着信息时代和知识经济时代的到来，高等学校作为新世纪培养适应社会经济
发展创新性人才基地，学校和学科的发展都面临着前所未有的机遇，将学校建
成现代型、开放型和国际型一流大学，努力建成一流学科具有重要的意义。

牛雅莉 李门楼 成中梅 王宇飞

编 著

高校学科建设探索与实践

牛雅莉 李门楼 成中梅 王宇飞 编著

中国地质大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

高校学科建设探索与实践/牛雅莉、李门楼、成中梅、王宇飞等编著.
—武汉:中国地质大学出版社,2002.6
ISBN 7-5625-1739-8

I. 高…

II. ①牛…②李…③成…④王…

III. 学科建设探索与实践-高校

IV. G644

高校学科建设探索与实践

牛雅莉 李门楼 成中梅 王宇飞编著

责任编辑:吴继红

责任校对:张咏梅

出版发行:中国地质大学出版社(武汉市洪山区鲁磨路31号)

邮编:430074

电话:(027) 87482760 传真:87481537 E-mail: cbo @ cug.edu.cn

经 销:全国新华书店

开本:850毫米×1168毫米 1/32

字数:138千字 印张:5.25

版次:2002年6月第1版

印次:2002年6月第1次印刷

印刷:武汉市科普教育印刷厂

印数:1—350册

ISBN 7-5625-1739-8/G·305

定价:12.00元

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换

前 言

目前世界科技教育迅猛发展，随着信息时代和知识经济时代的到来，高等学校作为新世纪培养适应社会经济发展需要的创新性人才基地，学校和学科的发展都面临着前所未有的机遇，将学校建设成现代型、开放型和国际型的一流大学，努力建设一流学科具有重要的意义。

学科是高等学校学科专业、教学研究机构的细胞和基础，是培养人才、发展科技文化的结合点，学科又是凝聚人才和教学实验的基地，学科水平是衡量学校水平的主要标志之一。加强学科建设已成为当代世界高等学校教育发展的趋势，它关系到高等学校长远的发展，是一项重要的基本建设，特别是一流学科的建设，已成为大多数高等学校的办学宗旨。学科的综合设置已成为高等学校学科设置的共同特征。因此，探索学科发展的现象、趋势，揭示出其发展规律和特征，无疑有助于学科建设的进一步发展。

为迎接 21 世纪的挑战，创办一流学校，上一流学科，抓好学科建设，促进学校发展，已成为人们的共识。本书就如何开展高校的学科建设进行了初步分析和探索。

全书共分六章，其中王宇飞执笔第一章；成中梅和王宇飞执笔第二章；牛雅莉和成中梅执笔第三章；牛雅莉执笔第四、六章；李门楼执笔第五章。

本书在编写过程中曾蒙中国地质大学（武汉）副校长姚书振教授和张均教授的关心和指导，同时也得到了中国地质大学研究生院、“211工程”办公室、有关院系等单位同志的大力支持和帮

助，在此表示衷心的感谢。

本书在编写过程中参考了大量的有关论著和资料，在此也一并向有关作者表示衷心的感谢。

本书若有不妥之处，恳请有关专家、读者批评指正。

编者

2002年5月

目 录

第一章 学科发展的基本特征	(1)
第一节 学科的含义	(1)
第二节 学科发展的基本特征	(2)
第二章 高校中的学科建设	(8)
第一节 学科建设在高校中的地位	(8)
第二节 高校学科建设的原则	(13)
第三节 高校学科建设的主要内容	(20)
第三章 学科建设现状分析	(29)
第一节 一流大学学科特征与建设	(29)
第二节 我校学科建设回顾*	(33)
第三节 我校学科建设“十五”规划*	(41)
第四节 我校学科建设中存在的主要问题分析	(54)
第五节 我校学科建设中需要重视的几个问题	(56)
第四章 学位授权点学科质量评估	(68)
第一节 学位授权点学科质量评估的目的	(68)
第二节 学位授权点质量评估体系	(71)
第三节 学科建设中的自我评估	(75)
第五章 学科建设中若干问题探讨	(79)
第一节 全面理解学科建设中的几个关系	(79)
第二节 学科、专业的改造与优化	(85)
第三节 “人”在学科建设中的作用	(90)
第四节 学科建设信息管理辅助决策信息系统的建设	(106)

第五节 我国学科点布局问题初步研究*	(109)
第六章 学科建设与研究生教育	(114)
第一节 国外研究生教育与学科建设	(114)
第二节 高校是技术创新的源泉*	(126)
第三节 研究生教育与学科发展	(144)
第四节 加强研究生教育, 培养多学科交叉的复合型人才*	(150)
主要参考文献	(160)

第一章 学科发展的基本特征

第一节 学科的含义

目前学科已经成为教育界、科技界等社会各界人士普遍使用的一个术语。那么，学科的含义是什么呢？学科是人类按照学问的性质所划分的门类。自然界、人类社会和人脑的思维是非常复杂的，但可以看作是巨大而又具有普遍联系的多维空间，对此进行的科学认识应该是连续的，可以看作是网络状结构的连续体。人类为了研究方便，将这个学科连续体分别划分为许多不同的单元，即我们通常所说的“学科”。在学科前冠以具体的名称，如物理学科，则是指学科连续体中的一个确定的与自然界物理知识有关的单元。所谓老学科和新学科，只不过是早期发展了的那些学科单元和刚刚产生的那些新的单元而已。特色学科则是学科内涵中特定的方面、特定的领域、特定时期中的特长或优势。因此，学科应是人们对物质世界、精神世界进行科学认识的“集合”，是相对独立的知识体系。将各个分别划出的单元冠以具体的名称而汇总的一份“清单”，就是学科（专业）目录，如高等教育中有本科教育用的学科专业目录和研究生教育用的学科专业目录。科学研究中有自然科学基金用的学科目录指南和申请各项奖项所用的学科目录指南等。

第二节 学科发展的基本特征

一般而言，学科都具有自己相对完整的理论框架，并且以有机的认识结构来系统反映人类特定的认识对象，揭示其发展的规律，因此，分析学科发展的现象、趋势，揭示出其发展规律和特征，无疑有助于学科建设的深入开展。

一、学科的纵横发展

自从牛顿发现了力学三大定律，爱因斯坦奠定了相对论，包括经典物理和量子力学在内的物理学发展到今天，已经成为体系相当完整、内涵丰富的基本学科。数学、化学等基础学科经几代科学家的努力也已经形成了一套较完整的概念定理框架和完整的体系，发展到了高的水平。近代，特别是近几十年，随着科学技术日新月异的发展，这些基础学科不断交叉、扩展、延伸而萌生出许多新兴学科。量子力学的概念、原理、方法等被移植到化学和生物学领域，产生了量子化学和量子生物学两门学科。物理学科和化学学科交叉，产生了物理化学和化学物理学科，物理化学学科的延伸产生了胶体物理化学、杂色物理化学等学科。计算机的诞生使古老的数学学科获得了巨大的延伸空间，相继产生了数值计算方法、计算流体力学、过程仿真学等学科。同时，建立在数学基础上的计算机应用学科，通过多年的发展，已成为内涵丰富、涉及面相当广泛、生命力极其旺盛的新兴学科。我国著名的地质学家李四光将力学方法应用于地质学，提出了地质力学这一新的地质学理论体系，创立了地质力学这门新兴学科。这种由基础学科的概念、定理和方法等，在学科连续体中延伸而产生的新学科就是学科纵向发展的特征。因此，可以得出一个结论，无论哪一门理工学科，其学科的核心，即学科的理论体系，都是源于

数学、物理和化学等基础学科。

当今高新技术的重要特点是创新性，不是原有技术发展轨迹上的线性延伸或在原有实践经验阶梯上的单纯叠加，而是以现代科学研究的最新成就为基础，开辟与以往技术发展有根本性不同的新空间。美国科学家在分子水平上认为将人体抗胰蛋白酶基因输入到羊的胚胎中，使羊奶能够提供抗胰蛋白酶，缺乏这种抗胰蛋白酶的病人（如肺气肿患者）喝了这种羊奶后便能起到治疗效果，并且可提供抗胰蛋白酶的这种羊繁衍的后代亦具有同样的性状。高新技术的这种创新性源于多学科交叉和融合。生物技术中的基因工程研究涉及到细胞生物学、生物化学、遗传学、分子生物学、临床医学等学科领域。信息高速公路这一跨世纪工程被誉为与发明蒸汽机有同等重要意义的伟大工程，其研究与开发需要微电子学、计算机科学、通信科学、材料科学、社会学等学科的协同攻关。黄河河床变化的预报研究，综合采用了天文学、水文学、气象学、流体力学等多门学科的理论、方法，发现了一系列的重要规律，由此形成了气象水文学学科。归纳起来，当今高科技的发展轨迹几乎都是处于多学科连续体中的多学科交叉的曲面上。这就是学科发展的横向特征。这种特征是当今学科连续体形态变化的主流。

二、学科的交叉渗透

既然学科发展是当今学科连续体形态变化的主流，就有必要对此作进一步的剖析。学科是以相互交叉渗透为横向发展的模式，换言之，学科的交叉渗透是学科横向发展的途径。而学科的交叉渗透在学科连续体中的原有各个单元之间几乎无时无刻地不在发生着，以至出现了交叉学科这一常用术语。

1. 交叉学科

关于交叉学科的表达有多种多样。钱学森认为，所谓交叉学

科是指由自然科学和社会科学相互交叉地产生出来的一系列的新生学科。钱伟长认为，交叉学科是学科连续体中的一段谱线、一些位置；现在这些位置还有多处是空的。钱三强认为，科学的突破口，往往发生在社会需要和科学发展内在规律的交叉点上。科学发展的内在规律表明，20世纪中叶开始，科学革命变缓，呈“饱和”状态，但是，业已积累的科学成果不能闲置不用，社会发展需要科学为其“引路”，这就出现了诸如城市科学、能源科学、领导科学和科学学等新兴学科。笔者认为：交叉学科是适应科学本身及社会经济发展的需要，不同学科或不同领域交叉渗透、综合作用而形成的学科连续体中的新生单元。

2. 交叉学科的产生

如前所述，交叉学科产生在学科连续体中的不同学科之间的交叉曲面上。那么，产生过程中有否规律性呢？各门学科都有各自的核心领域，由法则、定理和方法等学科基本要素组成，各要素的活力、作用范围不一定相同。活力强、作用范围广的要素，在社会经济发展所发生的信息刺激下，就会从学科连续体中所占据的点出发，沿一个或数个新方向快速生长；活力弱、作用范围窄的要素就产生得慢。各要素都可能在学科连续体中按一个或数个方向生长。当某些生长的“矢量”在学科连续体中的某个领域相交时，就会闪烁出耀眼的“火花”，就会有利于科学的发现、系统的形成、理论的深化，就会形成指导实践的较完善的理论体系，此时，新兴交叉学科诞生了。交叉学科的产生在学科连续体中的分布是不均匀的。若社会经济要求强烈，原有学科的要素活力强，作用范围广，则该学科的周边领域就生长得快，生产得密；反之，若社会经济需求弱，或者原有学科的基本要素尚待完善，则生长得稀，生长得慢，甚至不生长。同时，交叉学科的产生，正如事物发展受内因的制约和外因的影响一样，既有学科内在规律的作用，又有外部环境的诱导。

3. 学科交叉的途径

学科的交叉,在微观方式上,可能是双科交融、多科杂交;在内涵上,可能是学科思想的融会、学科功能的互补和学科层次的交错。但总体上离不开学科概念的交叉、理论法则的交叉、测试方法的交叉和结构功能的交叉等等。交叉的途径概括起来可分为两种:交叉组合和多相综合。

所谓交叉组合是指把两门不同学科的概念、理论和方法等要素交叉组合起来,如数学物理方程学科就是采用数学中的很多方法和手段,结合物理学本身的定理,精确地描述物质世界的交叉学科。这种交叉组合可以在同一学科中的不同分支之间发生,如物理学中的光学与色彩学交叉产生了应用色度学,应用色度学在影视摄像、纺织印染、印刷、冶金等众多工业中具有广泛应用;也可以在不同学科之间发生,如科学方法就是自然科学法学相互结合、交叉融合而形成的。

所谓多相综合是指多门学科的基本要素相互渗透组合,以解决重大工程技术问题或攻克重大理论难题,如生命科学就是通过考古学、遗传学、动物学、医学、化学和数学等多门学科的联合研究,由探讨生命的起源、人类进化等重大理论而产生。

三、学科的分化与综合

近代科学主要是在古代科学的基础上,通过实践和理性分析,进行分门别类的具体研究而形成的。当时学科门类比较少,每门学科中各分支的界限也不明显,学科尚未像今天这样分化独立。那时的科学家,正如恩格斯所说“差不多没有一个著名人物不曾作过长途旅行,不会说四五种语言,不在几个专业上发出光芒”,大多数综合型的,可以在数学、物理、化学、天文学、哲学、力学等众多学科都有建树,留下定理、法则、测试方法等。到了19世纪末和20世纪初,科学是按“几何级数发展的”。学

科纵横发展，分支学科、派生学科如雨后春笋，破土而出，数量大幅度递增，因而，学科高度分化了。国外有人统计，近 100 年来，科学研究人员的数量每 15 年翻一番，工程技术人员数量每 10 年翻一番。近几年来，已经产生的信息源——新学科、新技术、新产品、新工艺等，其名词、术语、概念、符号、图像等达几十亿之多。显然，今天的科学家已不可能像上个世纪的科学家那样精通多门学科。这就是今天学科高度分化的状况。但是，无论是自然界、人文社会，还是人类思维或是对他们进行的科学认识，都是一个统一的整体，一个相关的系统，一个不可分隔的网络。仅从它的某一个方面来调查一个现象，研究一个问题，往往会得出片面的结果或结论。如，仅从环境化学的角度来寻找解决大气污染的良方，显然是不可能的；仅从建筑学的知识来制定城市规划是不会有最佳答案的。当今科学技术的主要特征是高度综合，即一项重大的科研成果涉及众多学科。

因此，从 20 世纪 90 年代起，由于综合研究的需要，开始出现了多学科的综合群体，如大学中的学科群，社会上的综合研究中心等。他们都是以重大社会经济问题或高科技集成产品为研究或开发对象，组织许多相关学科的人力、物力、信息等联合攻关。如，以汽车为研究对象，组织微电子学、机械工程、计算机科学、材料科学、空气动力学等多学科的力量联合攻关；以水资源保护为课题，组织水动力学、环境化学、生物学、社会行为学等多学科的力量加以联合研究。学科的这种综合集群导致“大学科”或称为学科群的出现。这种学科的综合不是“返古归真”回到从前的无明确学科界限的学科状态，而是学科连续体中各个相关学科中的学科基本要素向同一目标延伸相汇的结果。可以预言，21 世纪学科连续体的形态变化将全面进入“大学科”的发展阶段，综合集群是学科发展的主要特征。

学科的纵横发展，交叉渗透和综合集群冲击着人们的旧思

想、旧观念，驱使着人们冲破不适应时代要求的某些老学科的知识体系，去主动积极地顺应时代潮流，同时又带动了技术革命和产业革命，进一步促进了生产力的发展，是科学技术飞速发展的“映像”。充分认识学科发展的这些基本特征，是高校教育工作者制定学科发展布局，构筑学校学科框架，开展学科建设等工作所必不可少的。

第二章 高校中的学科建设

第一节 学科建设在高校中的地位

学科是高等学校学科专业、教学研究机构的细胞和基础，是培养人才、发展科技文化的结合点，学科又是凝聚人才和教学实验的基地，学科水平是衡量学校水平的主要标志之一。加强学科建设已成为当代世界高等学校教育的趋势，它关系到高等学校长远的发展，是一项重要的基本建设。

一、学科发展水平是学校水平的标志

人们评价一个学校水平的高低、发展的快慢，主要看以下三点：①看这所学校培养的人才质量，社会需求以及用人单位的满意程度；②看这所学校的科学研究是否有创新，科研经费、获奖成果、发表论文以及被 SCI、EI 摘录的论文数量；③看高校的科研成果在发展生产和改善人民的物质、精神生活方面做出了哪些贡献。但上述问题应在哪些方面解决和落实呢？学校发展的落脚点是什么呢？

教育部副部长韦钰在总结高校科研工作时指出，近年来，高校科研经费有了很大的增长，从事科研活动的人数也有较大的提高。科研工作的特点是大项目多，经费多，是质量的提高而不只是数量的增多。近年高校获得的自然科学奖、国家发明奖、国家

科技进步奖比例加大，可见，高校科学研究有了很大的发展。高校的科学研究为什么会在短短的几年中取得如此大的进展呢？从高校发展来看，重视和狠抓了学科建设的学校，科研成果多，学科发展就快。如上海第二医科大学（简称“二医大”）的基础医学以前一直比较弱，在全国也排不上名次。后来他们瞄准 21 世纪的医学发展前沿，狠抓了新兴带头学科的建设和发展，经过 10 年的努力，使该基础医学院从一个名不见经传的学院上升为国内前三名。他们重点抓了与医学学科发展密切相关的生物学基础学科的建设和发展，如细胞生物学、分子生物学、免疫学等学科的建设和发展，以带动其他相关学科的发展，使学校的整体水平上了一个台阶，学校科研基金的 70% ~ 80% 集中在这个学科。但该学院并没有就此止步，他们深刻认识到：他们的优势重点学科如果不能不断地根据科学技术的发展，找到学科发展的新的增长点，那么，长期保持优势将是困难的。为此，二医大基础医学院又把神经生物学作为学科发展的新的增长点。其学科带头人徐晓明在美国的研究重点是生物形态学，在国际上具领先水平。二医大基础医学院接着还准备推进医学遗传学、药物化学等学科的建设。这几个学科发展好了，就可以带动整个基础医学的发展。

从全国的情况来看也是这样。南京大学近 10 年来，取得迅猛发展的一个重要途径，是以学科建设为龙头，带动各项工作。南京大学前校长曲钦岳说：“我们从 10 多年改革的实践中体会到，只有抓住学科建设这个中枢，才能带动其他各项工作。基于这一认识，我们在实施学校的综合改革中，始终坚持以学科建设为龙头，并提出扬优、等重、改老、扶新的学科建设方针。”由于坚持了正确的办学思想，10 年来，南京大学在科学、技术领域共获国家级和省部级奖励 600 项。其中，国家自然科学奖 19 项，获奖总数居全国高校第二；国家发明奖、国家科技进步奖、国家星火计划奖 21 项；国家教委科技进步奖 170 项；获国家专

利 197 项。该校文科教师出版专著、教材、工具书等 700 多部，发表论文 5000 余篇。1993 年原国家科委根据国际通用标准对中国高校科研实力进行评估，首次评出“中国大学四强”，南京大学名列第三。在 1994 年同样评估中，南京大学位居第二。多年来，在中国科技情报所对国际 SCI（科学引文索引）等刊物所收录的中国科技论文情况排出的“学术榜”中，南京大学总是名列前茅。与此同时，南京大学的科技产业继 1995 年首次突破亿元大关后，1996 年又创下了 1.82 亿元的新纪录。山西大学也是及时抓了新兴带头学科量子光学的建设和发展，几年来，该校量子光学试验室已在国际重要学术刊物上发表论文 39 篇，在国际会议上宣读论文 32 篇，总共被 SCI 收录 32 篇，EI 收录 61 篇。通过量子光学这个学科的建设与发展，山西大学的整体水平、知名度都大大提高，为学校的进一步发展打下了良好的基础。

从以上事实中，我们可以清楚地看到，抓学科建设对学校整体水平提高的重要作用。

二、学科发展是提高学校办学效益的基础

学科建设涵盖了科学研究、人才培养和为社会服务三大领域，也即高校的三大职能。抓学科建设可以推动教师开展科学研究，而科学研究的进展又极大地提高了教师队伍的学术水平和教育教学质量。如在 1998 年上海高校综合改革的调查中，社会界人士、企业界人士和高校的教师及教学管理人员一致认为：大学教师一定要参加科学研究。如果他们不参加具有创造性的研究工作，是很难对培养学生的创新意识和创新能力给予高度的重视的。高校要成为国家创新体系的支柱和基础，成为培养高级创新人才的基地也将成为一句空话。如复旦大学受原国家教育委员会委托编写一批有创新内容的基础教材，以前长期从事物理课教学的副教授，课程讲的很熟，但很少参加课题研究，这次也参加新