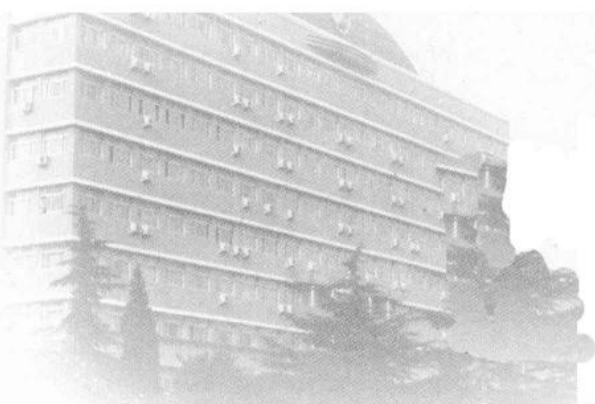


# Technology Development & Higher Education

# 科技发展 与高等教育

苏志武 许学峰 编

教育科学出版社



**Technology Development & Higher Education**

# 科技发展 与高等教育

苏志武 许学峰 编

教育科学出版社

责任编辑 葛都 王进  
版式设计 尹明好  
责任校对 曲凤玲  
责任印制 滕景云

### 图书在版编目(CIP)数据

科技发展与高等教育/苏志武,许学峰编,一北京:  
教育科学出版社,2003.9  
ISBN 7-5041-0625-9

I. 科... II. ①苏...②许 III. 高等教育-文集  
IV. G64-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 084143 号

---

|      |                           |       |                                                             |
|------|---------------------------|-------|-------------------------------------------------------------|
| 出版发行 | 教育科学出版社                   | 市场部电话 | 010-62003339                                                |
| 社 址  | 北京北三环中路 46 号              | 编辑部电话 | 010-62003337                                                |
| 邮 编  | 100088                    | 网 址   | <a href="http://www.esph.com.cn">http://www.esph.com.cn</a> |
| 传 真  | 010-62013803              |       |                                                             |
| 经 销  | 各地新华书店                    |       |                                                             |
| 印 刷  | 北京凯鑫彩色印刷有限公司              |       |                                                             |
| 开 本  | 730×988 毫米 1/16           |       |                                                             |
| 印 张  | 28.75                     |       |                                                             |
| 字 数  | 516 千字                    | 版 次   | 2003 年 9 月第 1 版                                             |
| 定 价  | 48.00 元                   | 印 次   | 2003 年 9 月第 1 次印刷                                           |
| 书 号  | ISBN 7-5041-0625-9/G·0587 |       |                                                             |

---

如有印装质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

## 序

20 世纪的科学技术以超乎人们想象的速度向前推进，产生出了巨大的经济和社会效益，成为真正改变人类社会的原始动力。从 18 世纪的手工业生产向机器生产的大工业时代的转变，到 19 世纪开始的电气化时代；从 20 世纪 40 年代的第三次科技革命，到 20 世纪 90 年代知识经济的初露端倪，无一不在阐释着科学技术是引起产业革命进而导致社会变革的直接原因，也充分证明了邓小平同志“科学技术是第一生产力”这一论断的正确性与科学性。

高等学校既肩负着为科技进步培养人才的重任，又作为科技创新的主力军在科技进步中发挥着重要作用。进入 21 世纪，科学技术的成果深刻地改变着世界的方方面面，也对高等教育如何适应知识经济的发展要求提出了严峻的挑战。近年来，众多从事高等教育研究或关心我国高等教育发展的学者就此进行了大量的理论和实践方面的探索，本书的内容皆选摘自各位学者的论文，并做了分门别类的统一编排，以期从不同的角度反映这样一个主题：高等学校怎样才能科学技术突飞猛进的形势下适应并引领其持续发展。为了便于阅读，我们在每段选摘的文章后面注明了作者姓名、单位和论文发表的刊物，在后记中列出了所有作者的索引名单。

由于我们水平有限，书中疏漏和不足之处在所难免，敬请读者和各位专家学者批评指正。对在本书编辑过程中给予帮助的各位同仁表示衷心感谢！

编 者  
2003 年 6 月

## 目 录

|                      |      |
|----------------------|------|
| 加强科技创新, 促进教育发展(代前言)  | (1)  |
| 高等教育面对科技腾飞的世纪挑战      | (7)  |
| 一、科技发展的回顾与展望         | (7)  |
| 科学腾飞的 20 世纪          | (7)  |
| 技术革命的 20 世纪          | (10) |
| 20 世纪科技发展的主要特征       | (13) |
| 中国科技发展历史回顾           | (16) |
| 21 世纪科技展望            | (20) |
| 二、知识经济时代的科技地位        | (41) |
| 从工业经济到知识经济           | (41) |
| 科学技术是第一生产力与知识经济      | (47) |
| 三、科技革命是高等教育发展变革的根本动力 | (51) |
| 现代教育产生于科技进步          | (51) |
| 知识经济转变高等教育观念         | (51) |
| 知识经济挑战传统教育模式         | (54) |
| 四、高等教育对科学技术发展的贡献     | (56) |
| 培养科技进步所需要的人才         | (56) |
| 高等学校是科技创新的重要基地       | (60) |
| 向社会提供科技服务            | (65) |
| 美、日、德、英科技与高等教育发展借鉴   | (68) |
| 一、美国高等教育积极应对知识经济挑战   | (68) |
| 二、日本高等教育迎接知识经济挑战     | (75) |
| 三、德国科技与教育的协调发展       | (82) |
| 四、英德两国战后培养科技人才的主要特色  | (89) |

## 五、日英美三国科技、教育与经济增长关系比较研究 ..... (95)

### 建设研究型大学是实施科教兴国战略的重要举措

|                                   |       |
|-----------------------------------|-------|
| .....                             | (104) |
| 一、研究型大学的标准和条件 .....               | (104) |
| 研究型大学的内涵 .....                    | (104) |
| 国外研究型大学的基本条件 .....                | (106) |
| 我国研究型大学的目标任务、应具备的条件及评估指标<br>..... | (113) |
| 二、美国研究型大学的产生和发展 .....             | (118) |
| 美国现代研究型大学产生的历史背景 .....            | (118) |
| 约翰·霍普金斯大学的创办 .....                | (119) |
| 美国现代研究型大学的发展 .....                | (121) |
| 三、建设研究型大学的必要性 .....               | (125) |
| 研究型大学在知识创新中的核心地位 .....            | (125) |
| 研究型大学在知识创新中的源头作用 .....            | (126) |
| 研究型大学在知识创新中的优势 .....              | (130) |
| 四、加速建设中国研究型大学 .....               | (133) |
| 障碍性因素分析 .....                     | (133) |
| 战略发展的思考 .....                     | (135) |

### 创新教育是新世纪高等教育的主旋律 ..... (149)

|                    |       |
|--------------------|-------|
| 一、创新教育的含义与特征 ..... | (149) |
| 创新教育的含义 .....      | (149) |
| 创新教育的特征 .....      | (151) |
| 二、创新教育的意义 .....    | (153) |
| 现行教育体制的缺陷 .....    | (153) |
| 发展创新教育的动因 .....    | (157) |
| 三、创新教育的实施 .....    | (159) |
| 培养创新意识和创新精神 .....  | (159) |

|                                  |              |
|----------------------------------|--------------|
| 改革教学方式, 优化教学环境 .....             | (162)        |
| 培育正确的思维方式 .....                  | (166)        |
| 发展交叉、边缘学科 .....                  | (169)        |
| 四、美俄创新教育研究 .....                 | (173)        |
| 制定科学的教学大纲是搞好创新教育的前提 .....        | (173)        |
| 培养创新思维能力是搞好创新教育的关键 .....         | (174)        |
| 发展创造能力是搞好创新教育的根本 .....           | (176)        |
| <b>终身教育是科技创新的不竭动力 .....</b>      | <b>(179)</b> |
| 一、终身教育观念 .....                   | (179)        |
| 二、科技创新依托终身教育 .....               | (182)        |
| 终身教育对科技创新的意义和作用 .....            | (182)        |
| 终身教育与科技创新的内在联系 .....             | (185)        |
| 三、构建终身教育体系的思考 .....              | (186)        |
| 观念问题 .....                       | (186)        |
| 资源共享问题 .....                     | (187)        |
| 加强法制建设问题 .....                   | (188)        |
| 改革现行教育制度问题 .....                 | (188)        |
| 继承传统文化问题 .....                   | (190)        |
| 加大教育投入问题 .....                   | (190)        |
| 高校教师的终身教育问题 .....                | (191)        |
| <b>高等教育大众化是国家科技强盛的必然选择 .....</b> | <b>(195)</b> |
| 一、关于高等教育大众化的观念 .....             | (195)        |
| 高等教育大众化理论的由来 .....               | (195)        |
| 大众化是一种新的高等教育发展观 .....            | (196)        |
| 高等教育大众化的原则思想 .....               | (197)        |
| 对高等教育大众化认识误区的辨析 .....            | (200)        |
| 二、高等教育大众化发展措施 .....              | (204)        |
| 制度创新是重要途径 .....                  | (204)        |

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| 构建政府和民间成本分担机制 .....   | (205) |
| 调整人才培养结构 .....        | (207) |
| 推进教育信息化进程 .....       | (210) |
| 教学型高校应承担起大众化重任 .....  | (211) |
| 建立在高水平中等教育普及化之上 ..... | (216) |
| 必须重视农民问题 .....        | (218) |

## 高等职业教育是培养千百万科技劳动者的重要途径

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| .....                         | (219) |
| 一、知识经济呼唤高等职业教育 .....          | (219) |
| 知识经济时代的人才要求和我国的人力资源状况 .....   | (219) |
| 高职教育是造就高素质劳动大军的重要途径 .....     | (220) |
| 发展多层次高职教育满足知识经济时代对人才的要求 ..... | (221) |
| 二、高等职业教育面临的问题 .....           | (222) |
| 三、高职教育的发展对策 .....             | (223) |
| 完成转变 .....                    | (223) |
| 优化结构 .....                    | (226) |
| 从科技与企业角度省思 .....              | (231) |
| 国际化发展策略 .....                 | (235) |

## 人文教育是高校培养高素质科技人才的必由之路

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| .....                         | (242) |
| 一、科学教育与人文教育的融合——推进教育新理念 ..... | (242) |
| 二、科技与人文的关系——和而不同 .....        | (244) |
| 共生互动 .....                    | (244) |
| 相同互通 .....                    | (246) |
| 相异互补 .....                    | (248) |
| 和而创新 .....                    | (250) |
| 三、科技与人文的结合是当代教育的必然选择 .....    | (252) |
| 四、推进人文教育，培养高素质人才 .....        | (257) |



|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| 通才教育的启示 .....                 | (257) |
| “知识——能力——人格”的三位一体 .....       | (260) |
| 科学史与科技素质教育 .....              | (261) |
| 高等审美教育的影响 .....               | (267) |
| 人文教育不仅仅在课堂上 .....             | (268) |
| 五、加强科技伦理和科技道德教育 .....         | (271) |
| 科技伦理教育 .....                  | (271) |
| 科技道德教育 .....                  | (278) |
| <br>大学科技园是高等学校科技贡献的有效形式 ..... | (283) |
| 一、大学科技园的内涵及发展现状 .....         | (283) |
| 何谓大学科技园 .....                 | (283) |
| 创办大学科技园的指导思想、目标与任务 .....      | (284) |
| 我国大学科技园的发展情况 .....            | (286) |
| 国外大学科技园的简要情况 .....            | (287) |
| 二、大学科技园的定位与功能 .....           | (289) |
| 大学科技园定位 .....                 | (289) |
| 大学科技园功能 .....                 | (290) |
| 认识误区 .....                    | (292) |
| 三、如何办好大学科技园 .....             | (293) |
| 基本条件 .....                    | (293) |
| 发展模式 .....                    | (295) |
| 运作机制 .....                    | (301) |
| 风险投资机制 .....                  | (308) |
| <br>科技进步推动现代教育技术的发展 .....     | (310) |
| 一、现代教育技术的兴起 .....             | (310) |
| 现代教育技术的产生与发展 .....            | (310) |
| 现代教育技术的发展特征及系统模式 .....        | (314) |
| 几个研究领域里的热点问题 .....            | (317) |

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| 现代教育技术的前景 .....               | (321) |
| 二、现代教育技术引发高等教育变革 .....        | (323) |
| 教育观念的变革 .....                 | (323) |
| 教学模式与内容发生变化 .....             | (324) |
| 影响师生角色、地位及其相互关系 .....         | (326) |
| 出现“虚拟学校” .....                | (329) |
| 三种关键技术将改变未来教育环境 .....         | (330) |
| 三、问题与思考 .....                 | (331) |
| 问题 .....                      | (331) |
| 几点思考 .....                    | (333) |
| <br>现代远程教育为人才培养提供广阔空间 .....   | (339) |
| 一、现代远程教育的发展历程及意义 .....        | (339) |
| 现代远程教育的回顾 .....               | (339) |
| 现代远程教育对高等教育发展的影响 .....        | (343) |
| 我国高校现代远程教育面临的问题 .....         | (347) |
| 二、现代远程教育的教学 .....             | (354) |
| 现代远程教育与传统教育的互补性与趋同性 .....     | (354) |
| 现代远程教育学制探讨 .....              | (356) |
| 现代远程教育教学模式 .....              | (360) |
| 现代远程教育的个别化教学 .....            | (363) |
| 现代远程教育质量控制 .....              | (366) |
| 三、现代远程教育的技术发展 .....           | (374) |
| 现代远程教育的主要技术模式 .....           | (374) |
| 基于国家有线电视干线网的远程教育实践 .....      | (385) |
| 流媒体技术在现代远程教育中的应用 .....        | (390) |
| 现代远程教育卫星宽带多媒体传输平台 .....       | (394) |
| <br>多媒体技术是改革高校教学方式的重要手段 ..... | (400) |
| 一、多媒体教学现状及模式 .....            | (400) |

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| 多媒体辅助教学现状 .....          | (400) |
| 多媒体辅助教学模式 .....          | (402) |
| 二、多媒体若干教学问题探讨 .....      | (407) |
| 教学手段的改革 .....            | (407) |
| 多媒体教学的课堂效果 .....         | (412) |
| 多媒体不是全能媒体 .....          | (417) |
| 教师是课堂的主导 .....           | (418) |
| 课件是多媒体教学的瓶颈 .....        | (418) |
| 多媒体教学在课堂上的尴尬 .....       | (419) |
| 三、多媒体课件制作及教学系统设计实践 ..... | (420) |
| 多媒体课件设计 .....            | (420) |
| 多媒体教学软件中图像信息采集方法 .....   | (425) |
| 多媒体教学软件的管理 .....         | (430) |
| 多媒体教学系统设计实践 .....        | (433) |
| 后 记 .....                | (443) |

# 加强科技创新，促进教育发展

(代前言)

苏志武

当今世界，科学技术的突飞猛进影响着人类社会在政治、经济、文化、教育等方面的变革，高等学校已不再是单纯的传授知识的场所，而越来越成为创新知识、发展科技的中心，尤其是在全球知识经济时代来临之际，高等学校需要深入研究适应历史发展的教育体制，坚持教育创新与理论创新、制度创新、科技创新并举，以推动新世纪我国教育事业的改革发展，有效地实施科教兴国战略。增强高校的科技创新实力，是高校在激烈的竞争中赖以生存和发展的力量源泉。

## 科技创新是高水平大学发展的不竭动力

高校创新体系是大学的生命线

高校创新体系包括教育创新、知识创新、科技创新，这是当今世界一流大学的生命线，因为一流大学的重要衡量指标是其学术水平，学术水平的根本体现是知识创新和科技创新。在知识经济的时代，以知识创新为源头，通过科技创新把知识转化为生产力，教育创新、体制创新则是知识创新、科技创新的先决条件和根本保证。

普通高校从1998年开始连续三年扩招，规模扩大很快。与此同时高等教育质量面临着严峻的挑战，高校教师绝大多数精力都用到了各个层次的教学上，科学研究、知识创新的步伐滞后于国家和社会发展的需要。高校急需在扩大规模与深化内涵之间保持适当的平衡。扩大规模应以学校的软硬件建设为条件，其中“软件”建设是保证高校在扩大办学规模的同时稳步提高教育质量的关键。苦练内功，贯彻“教育创新”思想，建立高校创新体系才是高校可持续性发展的必经之路。

知识创新、科技创新是增强高校学术实力和整体竞争力的根本保障

衡量一所高校特别是一流大学的学术实力和竞争力有很多指标,但最根本的是知识创新、科技创新的成果。一流的大学要有一流的成果,知识创新、科技创新的成果是一流大学最有说服力的内容。

当前我国高校的学术实力和学术竞争力处于不断调整的阶段,在新一轮的高等教育资源整合之后,各学校在研究、借鉴国外大学特别是研究型大学的经验基础上,根据自身的实际情况,寻找差距、明确定位、制定战略。可以说,谁先设计好独特而领先的学术发展思路,制定好知识创新、科技创新的规划,整合优势资源,有所为有所不为,谁就能占据学术发展的制高点。

知识创新、科技创新也是提高学术队伍素质的根本出路。一流的学者、一流的学科,是在知识创新、科技创新过程中磨炼出来的。学者、学科的水平最终也是要靠知识创新、科技创新的成果来说话的。引进、仿古的学术只是学术发展起步阶段的现象。一个国家、一所大学的学术地位终究是以知识创新、科技创新水平来衡量的。

再者,通过知识创新、科技创新可以提高高校的经济实力,为学校的可持续性发展提供源源不断的办学经费,从而促进学校的整体竞争力。知识创新、科技创新的成果直接或间接地转化为生产力,也可以提高学校的知名度和无形资产。综观世界一流大学的成长史,可以发现一流大学总是通过知识创新、科技创新来谋求自身的生存和发展的。

#### 深刻了解科技创新与人文社会科学的关系

不要认为科技创新是自然科学领域的分内事,而与人文社会科学研究的关系不大。事实上科技创新与人文科学研究有着密切的联系。恰恰是我们通过创新活动来实现自然科学与人文社会科学的整合。人类的文化进步需要综合知识的运用和创造性的发挥,需要经由创新来实现。技术创新不单纯是一个科技问题,也不单纯是经济问题,而是一个科技与经济社会文化发展有机结合的系统问题,也是一个需要自然科学与社会科学两者结合才会获得成效的综合问题。首先,科技创新需要有丰厚的人文基础,许多科技创新的灵感来自于人文科学的启发,人文科学也因此常常成为科技创新的发源点。其次,新兴的学科往往诞生于自然科学与人文社会科学相互融合的交叉点;科技创新的重大成果往往来源于学科交叉、多学科智慧的

结合。最后，科技创新能够为人文科学的发展带来新的思想和理念、新的技术和方法，从而成为推动人文科学发展的重要助推器。人文科学一旦插上科技创新的翅膀，将会开拓新的研究领域，在研究成果上也会有新的突破。自然科学与人文社会科学如同两个历史车轮，承载着人类文明不断走向更高的层次。

### 科技创新也是提高育人质量的关键环节

知识创新、科技创新与培养一流人才是相辅相成的，高水平的教学是建立在学术研究或科学研究基础上的，通过科研来提高教育教学的品质是学校实施高质量教育的重要方面。高校教师应教学与科研两手抓，将创新教育贯穿于教育过程。引导学生进行研究性学习，培养学生的创新能力，应是教学过程中的重中之重，尤其是高层次的研究生教育教学更应如此。研究生是通过研究来学习的，没有研究课题，就没有研究学习的可能；没有科技创新的精神和能力，就没有培养人才的高素质和创造性。

## 建立科技创新体系，坚持走科研兴校的道路

以学科建设为龙头，通过学科、专业的优化组合，建立有利于知识创新、科技创新的新兴的学科群

要实现科技创新，首先要进行科研体制改革与学科建设的创新，即学校学科与专业结构的调整。根据国家产业发展方向对高层次专业人才的要求，及时地调整老学科、旧专业，发挥传统学科专业学术积累深厚的优势，将新兴学科专业根据学科生长的内在逻辑嫁接到传统学科专业上，以新兴学科专业的强大生命力来改造传统学科专业，为“十五”乃至到2010年规划重点发展的新兴学科专业找到可持续发展的依托。并随新科学的兴起和新技术的发展要求整合学科，培植交叉学科和新兴学科。

科研政策以知识创新、科技创新为导向，以质为主，质和量并重

知识创新、科技创新是衡量高校教师队伍学术水平的一个重要标志。但知识创新、科技创新一时很难被社会理解，需要学校的科研政策给予扶持，给予哺育。学校的科研评价需要把握好一篇创新的学术论文和平庸的著作等身之间的区别，区别地对待不同质量的科研成果，不能简单地以学

术杂志级别来定科研成果的等级。另外,需要设计好学校各个层次的学术委员会和职称评定委员会,制定好有利于知识创新和科技创新的学术评价规章制度。

改革科技管理体制,建立有利于知识创新、科技创新的科研管理制度要从学校整体利益出发改革现有科技管理体制,统筹规划重大科研项目 and 教改立项。在具体的科研管理中,学校要考虑提高科研经费中人员费用的比例,克服科研管理中“见物不见人”的弊端;以科研经费为杠杆,建立开放、流动、竞争的科研人员管理机制。在稳定一支高水平科研队伍的同时不断地更新淘汰不合格的科研人员;根据学科点建设和重大科研项目开发的需要,有针对性地加大对海外顶尖人才的引进力度,并为他们提供一切可能的保障条件。

#### 坚持“三个鼓励”,创造良好的科研环境

全力创造一个有利于人才成长、留住人才、吸引人才的良好科研环境,是知识创新、科技创新的基本要求。(1)鼓励专家学者沿着自己感兴趣的研究领域大胆地开拓,提供条件支持其持之以恒的研究,支持他们在国家需求和科学前沿的结合上开展基础性研究,以寻求新的发现。(2)鼓励学者在专业领域的尝试和探索,理解尝试和探索过程中的失败和挫折,学校要勇于承担学者个人或群体在尝试、创新过程中遇到的失败风险。(3)鼓励青年学者的学术积累和思想创新,做好知识创新、科技创新的前期铺垫工作。科学的管理制度、良好的科研氛围等科研软环境,比硬件设施更能激发专家学者的科研积极性和创造性。更快形成创新团队。

培养和引进学术领导型的专家学者,建立以著名专家学者命名的工作室、研究室或实验室

随着高等学校从社会的边缘向社会的中心位移,学术与社会的联系日益紧密,高校需要远见卓识的学者来引领学术的发展。培养和引进学术领导型的专家学者是现代高校和学术发展的重要举措,建立以著名专家学者命名的工作室、研究室或实验室则是世界著名大学的通行做法。学术领导型的专家学者由这样一些要件构成:国内外著名的学者;有强大的学术凝聚力;有非凡的学术外交能力;具有学术包容的胸襟和学术远见等等。学

术领导型的专家学者不是学术个体户或学术小作坊的经营者，而是学术事业的创造者、引导者。近几年的实践证明，这样的专家学者，引进一个可以开辟一块新天地、打开一个新局面，培养一个可以带起一个领先学科。

#### 以科研引导优质本科教育和高水平的研究生教育

一流大学的重要标志之一是其拥有全国或世界范围内的优质本科教育。优质本科教育是一流大学的根基，也是其获得良好社会声誉和一流生源的通行证。稳定发展本科教育规模，重建优质本科教育应是高等学校人才培养的重中之重。除了深化教学改革、提高教育质量外，根据世界著名大学和国内一些著名大学的经验，本科生参与科研是值得尝试的制度，当前关键问题是使这项制度正常化、规范化。高水平的研究生教育将直接促进知识创新、科技创新的实现，应将高水平研究生教育作为高校知识创新、科技创新的突破口，努力建立、健全有利于知识创新和科技创新的研究生教育制度。

#### 建立全方位的立体的高层次科研合作网络

(1) 突破学术科层制的框架，不拘泥于现有的校、院、系、室组织框架，集中组建校内外、院系之间一流的学术梯队或学者群体联合攻关，重点突破。(2) 加强与一流科研院所的学术交流与合作。(3) 组织有多学科背景的专家学者群体合作攻关。以关系国计民生、地方发展的重大课题为纽带，组织具有多学科背景的专家学者协同研究，联合攻关，“有所为，有所不为”。

#### 积极推进经过充分论证的大胆而有创意的产学研思路

一所富有创新意识和活力的研究型大学往往是新知识凝聚的载体和创新人才聚集的地方。很多国家和地区的高技术产业，像硅谷、波士顿、北京的中关村等等，都是依托著名高校和研究机构发展起来的。高校通过人才、科技资源的辐射，能够引领地方经济的发展。高校的产学研功能不论对区域的经济发展，还是对高等学校的自身发展来讲，都非常重要。这方面我们还有很多事情要做，任重而道远。

总之，我们要坚持走教育创新、科研兴校的道路，建立或完善有利于



教育创新、知识创新、科技创新的制度和环境，适应知识经济时代对高等教育的发展要求，采取积极有效的政策和对策，全面贯彻落实党中央科教兴国的战略决策，实现我国高等教育的跨越式发展。