

중국과학원의 혁신

-지식혁신공정을 중심으로-

혁신기반연구부 부연구위원

이춘근(cglee@stepi.re.kr)

1. 서론

중국과학원은 중국의 과학기술계를 대표하는 최고수준의 학술기구, 연구소, 자문기관이다. 비록 1966년부터 10여년간 지속된 문화대혁명 기간에 엄청난 박해를 받기도 하였지만, 양탄일성(원자폭탄, 수소폭탄, 인공위성) 등 오늘날 중국이 자랑하는 과학기술 성과와 기간산업 발전에 중국과학원이 큰 기여를 했다는 것은 부인할 수 없다.

1997년 하반기에, 중국과학원에서는 21세기 국가과학기술전략으로 “지식기반경제에 대비하는 국가혁신체제 구축”이라는 연구보고서를 중앙정부에 제출하고, 이를 실현하기 위해 “지식혁신공정(知識創新工程)”을 실시할 것을 건의하였다. 이를 수용해, 1998년 2월 4일 강택민 총서기가 “지식경제와 혁신의식은 21세기 중국의 발전에 지극히 중요하다. 과학원에서 이에 대한 건의를 했는데, 나는 이들의 의도를 받아들여 우선발전을 도모하는 것에 찬성한다. 진정한 우리 스스로의 혁신체제를 구축하라”는 지시를 하게 되었다.

결국, 1998년 6월 9일, 주용기총리가 주재한 국가과기교육영도소조 제1차회의에서 중국과학원이 제출한 “지식혁신공정 추진에 관한 보고”를 심의하고 원칙적으로 통과시키면서 이 사업이 본궤도에 오르게 되었다.

이 계획은 3단계 나누어져 있다. 즉, 1단계(1998-2000년) 초기단계에서는 8개의 지식혁신기지 건설을 시작하고 이들의 과학기술수준을 국내 최고수준으로 개선하여 21세기 대비 국가지식혁신기지로 삼고, 2단계(2001-2005년) 전면추진단계에서는 80개 정도의 연구소를 혁신해 새로운 국가연구개발체제와 현대적인 연구소 체도를 구축하며, 제3단계(2006-2010년) 심화완성단계에서는 지식혁신공정의 총 목표를 실현하고 국가의 혁신능력을 대대적으로 개선하는 것이다. 지식혁신공정을 중심으로 중국과학원의 혁신 동향을 살펴본다.

2. 중국과학원의 혁신

1) 추진 단계별 주요 혁신 조치

지식혁신공정 초기단계에서부터 중국과학원은 과학기술 혁신목표와 사업 중점을 기술 선도성과 성장가능성에 두고 기존의 성과를 토대로 문제점을 개선하며 개혁정신을 가진 신세대 혁신 팀을 육성한다는 지침을 세우고, 통일적인 계획과 단계별 시행, 중점돌파의 원칙을 고수하였다.

전면추진단계에서는 자원배분 구조와 연구개발체제를 진일보 개혁하는데 큰 힘을 기울였다. 신흥 교차학과(간학문 분야)에 법인자격을 가진 연구소들을 신설하고 지방정부 및 대학과 공동연구소들을 설립하였으며, 기존 연구소들에 대한 구조조정과 통폐합을 단행하고 곳곳에 기술이전센터를 설립하였다. 국가과학기술계획에서도 전략적 수요와 세계과학기술발전 추세를 반영해 중점발전영역을 선택하고 자원을 집중하는 방안을 채택하였다.

이와 함께 인간을 본위로 수요에 따라 직책을 만들고 경쟁을 통해 인력을 배치하도록 인사제도를 정비하고 법에 의해 관리하는 현대적 연구소 운영체제를 구축하였다. 이를 통해 문화대혁명으로 인한 계층간 인재단절을 극복하고 우수한 청년 과학자들이 충분히 자기 실력을 발휘할 수 있는 환경을 조성하였다.

2) 자원의 합리적 배분과 조직 개편

1998년 이래 중국과학원에서는 국가의 전략적 수요와 지식경제, 세계과학기술발전 추세에 대응하기 위해 엄격한 평가와 논증을 거쳐 우선발전이 필요한 소수 연구소들을 선정하고 자원을 집중적으로 투입하였다. 또한 이를 효과적으로 추진하기 위해 해당 연구소 조직을 대대적으로 개편하였다.

중국과학원에서는 200여명의 연구자들로 9개의 전략연구회를 구성하고 수천명이 참석하는 각종 공청회를 개최하여 의견을 청위한 후, “우선발전 영역과 중대 과제에 대한 전략연구”라는 보고서를 발간하였다. 또한, 이를 기초로 정보기술과 첨단생산기술, 생명공학, 신소재, 환경, 에너지, 해양, 천문우주, 수학, 정책, 거대과학 등을 선정하고, 이들을 지식혁신공정 실행계획에 집중 반영하였다.

이에 따라, 대련화학물리연구소에서는 생물기술 연구를 5대 주력분야중의 하나로 선정하고, 의약과 에너지, 환경과 관련한 생물기술을 중점적으로 개발하고 있다. 물리연구소에서도 물리학과 생물학의 통합연구를 강화하면서 생물거대분자 구조와 동력학 연구에 주력하는 연(軟)물질물리실험실을 설립하였다.

화학연구소에서는 고분자 분야에서 국제적인 명성을 얻고 있는 韓志超를 책임

자로 영입하고 독일과 미국 관련 연구소들을 벤치마킹하여 “고분자과학 및 재료 연구단”을 설립하였고, 상해유기화학연구소에서도 해외 유명학자들을 영입하여 “세포 화학유전학연구단”을 결성하고 동 영역에서 세계 수준으로 발돋움할 준비를 하고 있다.

연구소 고유의 전문분야에 특화하는 조치도 나타나고 있다. 일례로, 산서석탄화학연구소에서는 석탄액화기술 공업화와 고성능 탄소섬유를 전면에 내세우면서 3개의 혁신연구실과 5개의 시장친화적 기술개발센터를 설립하였다. 동북지리 및 생태 농업연구소에서도 지역 특성에 맞는 농업, 수자원 연구로 타의 추종을 불허하는 연구 성과를 내고 있다.

일부 연구소들은 대대적인 조직개편과 함께 아예 연구소 명칭을 새로 변경하고 있다. 이에 따라 상해야금연구소가 상해마이크로시스템 및 정보기술연구소로 탈바꿈하였고, 3개의 식물연구소가 식물원으로 변경되었다. 상해원자력연구소는 상해응용물리연구소로, 장사농업현대화연구소는 아열대농업생태연구소로, 화학야금연구소는 공정연구소로 명칭을 변경하기도 하였다.

우선발전영역에 대한 강조는 18개에 달하는 중국과학원 차원의 “지식혁신기지” 설립으로 이어졌다. 그 명세는 <표 1>과 같다. 신홍학문 분야에서는 새로운 연구소나 전략적인 연합연구센터를 설립하기도 하였다. 이에 따라, 지구환경연구소와 북경유전자연구소, 청장고원연구소가 새로 설립되고, 북경대학과 칭화대학 공동으로 “국가나노과학센터”가 설립되었다. 지방정부와 공동으로 지역 특성에 맞는 연구소와 산업화기지를 설립하기도 하였다.

<표 1> 중국과학원 지식혁신기지의 영역별 분포

<p>기초과학 연구 영역 (5개)</p>	<p>베이징 물질과학기지(北京物質科學基地) 국가천문대(國家天文臺) 수학시스템과학연구원(數學與系統科學研究院) 허페이 물질과학연구원(合肥物質科學研究院) 대과학연구기지(大科學研究基地)</p>
<p>생명과학, 바이오 기술 영역 (3개)</p>	<p>상하이 생명과학연구원(上海生命科學研究院) 베이징 농업생물기술생태환경연구기지 (北京農業生物技術與生態環境研究基地) 서남 생물자원 생물다양성보호연구기지 (西南生物資源與 生物多樣性保護研究基地)</p>
<p>자원 환경 과학기술 영역 (5개)</p>	<p>베이징 지구과학연구기지(北京地球科學研究基地) 서북 자원환경 지속가능발전연구기지 (西北資源環境與可持續發展研究基地) 장강유역생태환경 지속가능발전연구기지 (長江流域生態環境與可持續發展研究基地) 동북 고효율농업 생태시스템관리연구기지 (東北高效農業與生態系統管理研究基地) 해양과학연구기지(海洋科學研究基地)</p>
<p>첨단기술 연구 발전 영역 (5개)</p>	<p>상하이 첨단기술연구발전기지 (上海高技術研究發展基地) 베이징정보과학기술연구발전기지 (北京信息科學技術研究發展基地) 동북 신소재, 선진 제조기술 연구발전기지 (東北新材料與先進製造技術研究發展基地) 광전연구원(光電研究院) 전략에너지자원연구기지(戰略能源研究基地)</p>

3) 체제개혁과 관리 혁신

체제와 관리제도 개선에는 인사제도와 자원배치제도, 평가제도, 인센티브제도, 국유재산관리제도 등에 대한 개혁이 포함된다.

인사제도 개혁에서는 구 계획경제의 경직된 관리 형태에서 과감히 벗어나 합리적인 유동과 능력별 승진, 퇴출을 가능케 하고 경쟁 메커니즘을 도입해 과학기술자들의 적극성을 자극하도록 하였다. 이에 따라, 1998년부터 전체 직위의 1/3을 혁신 직위로 지정하고, 여기에 외부인사가 20% 이상 충원되도록 규정하였다.

2001년부터는 입사연한에 종속되는 전통적인 직무평정제도를 폐지하고, 경쟁에 의해 평가하는 제도를 전면 도입하였다. 또한 과제초빙제도를 설립해 연구소에서 과제에 맞게 책임자와 연구원들을 초빙할 수 있도록 하였고, 대학원생들이 연구조원으로 참여할 수 있도록 관련 규정을 정비하였다. 우수학자들을 초빙하기 위해

“백인(100人)계획”을 설립해 파격적인 대우를 제공하기도 하였다.

자원배치에서는 우선발전영역 강화와 경쟁에 의한 효율성 제고를 정책 목표로 삼았고, 이를 실현하기 위해 “10.5 장비 확충계획”과 “지식혁신공정 전면추진 단계에서의 지원체제 건설방안”등을 제정하였다. 특히 과학원 본원과 개별 연구소에 대한 자원 배분을 조정해 지식혁신공정 초기단계에서는 경비의 40%가, 전면추진 단계에서는 60%가 직접 개별 연구소에 배정되도록 하였다. 이와 함께 재무관리를 강화해 법에 의한 관리와 투명한 집행이 이루어지도록 하였다.

과학원에서는 10여년에 걸친 연구소 평가 경험을 토대로 지식혁신공정의 취지에 맞는 새로운 평가제도를 정립하였다. 이에 따라 1999-2001년의 시범연구소 평가에 “혁신임무 완성 상황”과 “기초성, 전략성, 선도성에 대한 공헌 평가”를 도입하였고, 2000년에는 “혁신문화건설 평가”를 연구소 평가에 반영하였다.

2002년부터는 “중대혁신 공헌도 평가”와 “전문영역평가”, “기초지표평가”를 연구소 평가의 3대지표로 삼는 평가체제를 구축 시행하고 있다. 평가결과는 차년도 연구소 예산배정에 반영된다. 일례로 2000년 평가에서 낮은 점수를 받은 4개의 연구소들이 20%의 혁신경비를 삭감당했고, 2000년 평가에서는 상위 4개 연구소와 중대혁신을 이룬 13개 연구소가 예산 증액을, 하위 12개 연구소가 10-20%의 혁신경비 삭감을 받았다.

인센티브제도 개선에서는 사람을 본위로 하고 개인과 단체를 적절히 조절해 우수자를 장려하고 있다. 2003년에는 “우수과학기술장려제도”를 통해 개인 2명과 단체 6개를 포창하였다. 공정한 평가를 위해 개별 연구소 내에서의 우수자 선정에는 외부 인사들을 10% 이상 포함시키도록 규정하고 있다. 국유자산 관리에서는 연구소와 연구소에서 운영하는 기업들의 자산관리를 보다 명확히 구분하고 경영성과를 반영해 국유자산을 관리하는 제도를 정립해 나가고 있다.

4) 혁신 팀 육성과 활용

혁신에서 혁신자가 차지하는 비중은 거의 절대적이라 할 수 있다. 중국과학원에서는 “지식혁신공정 혁신자 건설계획 요강”과 “지식혁신공정 시범기관 인사·인재관리에 관한 지도의견”, “지식혁신공정 전면추진단계 과학기술혁신집단 건설과 발전 교육 행동계획 요강”등을 순차적으로 제정하여 이를 지식혁신공정의 핵심 추진과제로 삼았다. 여기에는 인력의 소질 개선과 우수자 양성 및 활용, 교육기관 개선 등이 있다.

가장 먼저 추진한 것은 전체인력을 감축하면서 구조를 조정해 현직 과학기술자의 소질을 개선하는 것이었다. 이에 따라 2003년 말, 과학원의 전체 직원 수가 1998

년보다 18,461명(30%) 감소되어 43,760명이 되었다. 동 기간에 신규 채용한 인원은 11,961명이었고, 재분류를 통해 사회로 배출한 인원은 14,310명이었다.

과학기술인력의 합리적인 유동도 장려하고 있다. 여기에는 희망 기관에서 박사 후 교육을 받은 후 직장을 이동하는 제도가 큰 역할을 하고 있다. 서부대개발 등 전략적인 프로젝트에 연구원 이동 장려제도를 활용하기도 한다.

이에 따라 중국과학원의 전체 직원에서 차지하는 과학기술자의 비중, 특히 고급과학기술자의 비중이 크게 상승하였다. 대학원 재학 이상 학력 소지자의 비중도 1998년의 17%에서 2003년의 26%로 상승하였고, 박사학위자의 비중도 5%에서 13%로 개선되었다.

<표 2> 1998-2002년간 중국과학원 과학기술인력의 변화

		연도	1998	1999	2000	2001	2002	2003
과학기술인력		수	41580	39104	37492	33567	30596	29387
	고급 과학기술인력	수	15753	14789	14349	13424	13081	12736
		과학기술 인력에서 차지하는 비율	38%	38%	38%	40%	43%	43%
	연구원급 과학기술 인력	수	4650	4579	4647	4536	4597	4553
		고급과학기술 인력에서 차지하는 비율	30%	31%	32%	34%	35%	36%

여기에 크게 기여한 것은 혁신직위를 지정하고 이 중 20% 이상을 사회에 개방한 것이다. 각 연구소에서는 자기 특성에 따른 우선발전영역을 정립하고 이에 적합한 인력을 경쟁을 통해, 청년 위주로 선발하였다. 이에 따라, 2003년 말 기준으로, 중국과학원이 지정한 혁신직위 20,413개 중 연구인력이 81.4%를 차지하였다. 이중 고급 연구인력이 차지하는 비중도 58%에 달하고, 석사 이상 학위자는 53%, 박사학위자는 31%에 달한다. 평균 연령층도 상당히 낮아져 45세 이하가 전체의 76%, 연구인력의 65%를 차지하게 되었다.

<표 3> 중국과학원 혁신직(전문기술직) 초빙 인력의 연령 구조

	혁신직 초빙인력	34세 이하	35-44세	45-54세	55세 이상
2000	7814	3072(39.3%)	2487(31.8%)	1292(16.5%)	963(12.3%)
2001	13452	5116(38.0%)	4757(35.4%)	2258(16.8%)	1321(9.8%)
2002	17025	6554(38.5%)	6259(36.8%)	2926(17.2%)	1286(7.6%)
2003	19871	7392(37.2%)	7611(38.3%)	3477(17.5%)	1391(7.0%)

지식혁신공정 추진으로 우수인력을 초빙하는 “백인계획”이 탄력을 받게 되었다. 중국과학원에서는 1998년에 “해외 걸출인재 유치계획”을 수립하고, 2001년에는 “백인계획”을 입안해 해외 고급인력 유치에 큰 노력을 경주하였다. 2003년 말까지 “해외 걸출인재 유치계획”으로 유치한 인력은 모두 702명이다. 1998년 이후 백인계획을 통해 유치한 학자도 101명에 달한다. 중국과학원에서는 이러한 제도들을 통해 문화대혁명으로 인한 인재 단절을 극복하고 세계수준의 청년과학기술자들을 확보하고 있다.

교육 분야에서는 중국과학원 직속인 중국과학기술대학의 교육수준을 제고하는데 큰 노력을 기울이고 있다. 이 대학은 “985공정”에 선정되어 중국 정부의 집중적인 지원을 받고 있다.

5) 대외개방과 협력

중국과학원의 대외개방은 국내 관련기관과의 협력과 국제협력으로 대별된다. 국내적으로는 중국 각지에 흩어져 있는 산하 연구소들의 우수한 연구 플랫폼을 활용해, 소속 지방 정부, 기업, 대학들과 협력하는데 주력하고 있다.

2004년 6월까지 중국과학원에서는 27개 성, 시, 자치구 정부와 협력 협정을 체결하여, 장강삼각주, 주장삼각주, 동북지구, 서부지구, 환발해지구 등 국가 전략지역의 발전에 커다란 기여를 하고 있다. 여기에는 연구 성과의 산업화와 이를 통한 지역산업 활성화가 큰 비중을 차지하고 있다. 지역대학과의 협력과 대만, 홍콩 지역 관련기관과의 협력도 많다.

국제협력에서는 전통적인 우호국인 러시아와의 협력 외에 미국, 일본 등 과학기술 선진국과의 협력을 강화해 나가고 있다. 이에 따라 국제협력의 총 규모가 1998년의 8천인차에서 2003년의 1.4만인차로 증가하였고, 중국과학원이 주관하는 국제회의도 1998년의 50회에서 2002년의 160회로 크게 증가하였다.

과학원 소속 학자들이 외국학자들과 공동 투고하는 과학기술 논문도 1998년의 800여편에서 2003년의 2,000여편으로 증가하였고, 초빙하는 외국학자들도 160여명에서 320명으로 증가하였다. 2003년 기준으로 중국과학원은 세계 40여개 국가, 70여개 기관들과 다양한 협력협정을 체결하고 있다. 총 협정 수도 600여개에 달한다.

혁신의 수요에 따라 특정 국가나 기관들과 전략적인 협력관계를 구축하기도 한다. 여기에는 독일, 프랑스, 러시아, 일본, 미국 등의 우수 연구회와 연구소, 대학, 기업들이 포함된다. 이들과는 공동수요에 따라 해외 현지나 중국 내에 공동연구소, 센터, 연구소 등을 설립하고 인력과 경비, 연구 성과 등을 교류해 나가고 있다.

<표 4> 주요 과학원간 국제협력 및 교류협의 일람표

1. 중국과학원과 독일 막스프랑크연구소의 과학 협력 협의
2. 중국과학원과 독일 프라운호퍼 연구회의 과학기술 협력 협정서
3. 중국과학원과 영국 왕립학회의 과학 협력 협의
4. 중국과학원과 프랑스 국립과학연구센터의 과학협력 협의
5. 중국과학원과 프랑스 학술원(Institut de France)의 과학 협력 협의
6. 중국과학원과 European Organization for Nuclear Research 과의 협력 의정서
7. 중국과학원과 미국 과학재단(NSF)과의 기초과학 협력 의정서
8. 중국과학원과 NAS의 협력 양해 각서
9. 중국과학원과 캐나다 National Research Council의 과학기술 협력 양해 각서
10. 중국과학원과 오스트레일리아 연방과학산업연구기관(CSIRO)의 과학 협력 협의
11. 중국과학원과 오스트레일리아 Academy of Science의 협력 협의
12. 중국과학원과 브라질 Academy of Science의 협력 양해 각서
13. 중국과학원과 일본 학술진흥회의 학술 교류 각서
14. 중국과학원과 일본 이화학연구소의 학술 교류 각서
15. 중국과학원과 한국 과학재단의 교류 각서
16. 중국과학원과 러시아 Academy of Science의 과학 협력 협의
17. 중국과학원과 백러시아 Academy of Science의 과학 협력 협정
18. 중국과학원과 우크라이나 Academy of Science의 과학 협력 협정

6) 혁신문화와 인프라 정비

중국과학원 당위원회에서는 1998년말에 혁신문화 건설을 천명하고, 이를 지식 혁신공정의 중요 조성부문으로 삼을 것을 지시하였다. 중국과학원의 혁신문화는 크게 3가지 측면을 강조한다. 즉, 가장 중요한 정신측면에서 과학에 대한 가치관과 세계관 및 과학정신을 강조하고, 다음의 제도 측면에서 제도와 행동규범을 강조하며, 가시적 측면에서 원내 환경과 형상, 표식 등을 강조하는 것이다.

가치관 분야에서는 국가의 전략적 수요와 세계적 추세를 명확히 인식하고 역사적 사명감과 책임감을 가질 것을 강조하고 있다. 또한 통치자에 대한 신뢰를 가지고 국가 정책에 순응하며, 중국의 발전 전망에 대한 자신감을 가지고 실사구시의 정신으로 동료들과 협력할 것을 강조하고 있다.

과학기술 인프라 건설에도 상당한 노력을 기울이고 있다. 중국과학원에서는 “10.5 과학연구 설비 건설계획”을 제정하고 목표지향적으로 관련 설비를 확충해 나가고 있다. 특히 핵심기술에 대한 플랫폼 건설에 주력하고 있다. 이것은 3년 동안 6억 위안을 투입해 18개의 실험실을 건설하는 것이다. 여기에는 우주광학, 소형위성, 적외선, 초음파, 나노, 양자 구조, 초강력레이저, 고분자, 단백질공학, 신약, 뇌 인지과학, 금속재료, 유기재료, 무기재료, 대기 수치모사, 해양, 지구화학, 환경 등이 포함되어 있다. 이 밖에 대형 연구설비 도입과 공동 분석실 확충에도 노력하고 있다.

인프라 건설에는 과학기술단지 조성도 큰 몫을 차지한다. 중국과학원에서는 1998년 이후 6년간 73개의 과학기술단지 기본건설계획을 수립하고 568개의 기본건설 과제를 추진하였다. 또한 정보설비 등 각종 지원 설비들을 대대적으로 확충하는데 주력하였다.

이에 따라 과학원 산하 연구소들의 연구 환경이 크게 개선되었다. 컴퓨터 네트워크의 핵심 망 용량은 90년대 말의 1GB에서 2003년말의 2.5GB로 개선되었고, 기간망은 2MB에서 155MB로, 국제연계망은 55MB에서 310MB로 개선되었다.

고성능컴퓨터의 용량도 628GB에서 60TB로 확장되었고, Linpack 실측 연산속도도 500억차에서 3조억차로 높아졌다. 과학기술 DB 구축기관은 21개에서 45개로, 중요 DB 수는 180개에서 236개로, 총 DB량은 725GB에서 8.2TB로 증가하였다.

<표 5> 정보화 기초 시설 수준

시설	지표	“9·5” 말기	2003년 말
컴퓨터 네트워크	핵심 네트워크 대역폭 간선망 대역폭 국제 연결 대역폭	1GB 2MB 55MB	2.5GB 155MB 310MB
고성능 계산	부동(浮動) 소수점 연산최고치 저장 능력 Linpack실측연산속도	1300억 회 628GB 500억 회	4.2조 회 60TB 3조 회
과학 데이터베이스	데이터베이스 구축 기관 데이터베이스 수 데이터 저장량	21개 180개 725GB	45개 236개 8.2TB

<그림 1> 중국과학원의 “10·5” 기간 정보화 건설 항목의 전체 구상도

응용 체계 건설	=>	중국 과학 보급 시스템	과학원 화상 회의 시스템	과학원 원격 거리 교육 시스템	과학원 네트워크 시스템	과학원 관리 정보 시스템	과학원 전자 행정 시스템	산업화 정보 시스템	원사 사상 DB 시스템	과학원 문헌 정보 시스템	=<	표준 시스템
		네트워크 응용 관련기술										안전 시스템
기초 설비 건설	=>	고속 네트워크 환경			대규모 DB			고성능 연산 환경				인재 육성

3. 주요 성과

1) 중대 과학기술 성과의 도출

중국과학원이 지식혁신공정을 통해 산출한 주요 성과에는 다음과 같은 것들이 있다. 첫째로 전략기술 분야에서, 유인우주선 응용시스템과 “혁신(創新)1호” 소형 통신위성, 풍운(風云) 시리즈 위성과 이를 이용한 해양탐사, 신광(神光) II 등의 각종 레이저 설비, CPU 칩, 서광시리즈 슈퍼컴퓨터, Si-GaAs 단결정, 네트워크 보안, 과학기술 DB, LED 발광체, 적외선 발광체, 청정생산, 리튬이온전지, 석유화학, 천연가스화학, 공업용 로봇, 액화석탄가스, 연료전지 등이 있다.

다음, 주요 공익성 과학기술혁신에는 논벼 유전자 분석과 동물 군체 체세포 클론, 각종 종자 신품종 육성, 양어기술 개량, 환경친화적 비료 생산, 면화 생산, 에이즈 치료약, 유전병 유전자 클론, B형간염 치료, 줄기세포 연구, 종양 억제, 비타민 D 생산, 서부 생태환경 보호, 홍수 및 대형재난 피해방지, 기후, 해양생물, 국가자원 관리, 수질 개선 및 수자원 이용, SARS 연구 등이 있다.

마지막, 중대 기초연구 성과에서는 특정 지질대에서의 고생물 연구와 인간 유전자 연구, 논벼 유전자 서열 및 염색체 분석, 누에 유전자 서열, 유기 분자화학,

LHC-II, 수학 기계화와 세계적 수학난제 해결, 광섬유통신, 금속 나노재료, 탄소 나노튜브, 분자 나노구조, 나노 계면, 단분자 구조 분석, 인지과학, 신경과학, 생물기원, 원자핵 연구, 이론물리, 토카막 핵융합연구 등을 거론하고 있다.

2) 기술이전과 확산

기술이전과 확산에서도 커다란 성과를 달성하고 있다. 2003년, 중국과학원의 기술이전을 통한 매출 수익은 312억 위안이고 세금 납부액도 60억 위안에 달했다. 관련 통계를 내기 시작한 2000년에 비해 각각 3.3배와 3배 증가한 것이다. 2003년까지 중국과학원이 개발한 기술을 산업화하기 위해 투입한 경비도 국비 1.8억 위안, 민자 19.1억 위안에 달한다.

중국과학원에서는 연구 성과의 산업화를 촉진하기 위해 “기술혁신 규모 산업화 전문행동”과 “서부 행동계획”, “동북진흥 과기행동계획” 등의 전문계획을 세우고, 7개 이상의 기술이전센터를 설립하였다. 섬유, 유전, 전력 등의 중점산업분야에서는 대기업과 별도의 협약을 맺어 기술을 공동개발하거나 이전해 주고 있다. 일례로 중국과학원은 2001-2004년 2월에 상해전기(집단)총공사와 3단계, 41개 과제에 대한 협력협정을 맺었다. 이를 통해 2003년까지 새로 얻어진 매출이 40억 위안, 납부 세액 증가액이 4억 위안에 달했다고 한다.

과학원 소속 기업들에 대한 개혁도 강화하고 있다. 이에 따라, 2003년에 394개 소속기업들이 세운 영업수익이 1997년 대비 398% 증가해 534억 위안이 되었고, 이윤 총액도 249% 증가해 20.3억 위안이 되었다. 납부세액은 372% 증가해 15.9억 위안이 되었다.

3) 정부 자문

기술 역량의 강화는 정부 정책에 대한 자문역량 강화로 이어지고 있다. 중국과학원에서는 1998-2003년간 중앙정부에 334편의 정보자문과 자문을 제공하였다. 분야별로는 중대문제에 대한 자문이 84편, 과학기술 참고자료가 37편, 국내외 과학기술 동향보고가 70편, 과학원 중요업무 발전보고가 143편이었다. 과학원 소속 원사들이 동 기간 중에 각종 자문에 응한 것도 120건에 달했다.

<표 6> 1998-2003년간 중앙정부에서 수용한 중국과학원 제공 정보 및 자문 수

분 류	수량	백분율
중대문제자문건의	84편	25%
과학기술정보참고	37편	11%
국내외 과학기술 동태	70편	21%
과학원의 중요 사업 진전	143편	43%
총 계	334편	100%

주: 상기 정보 중 중앙 국무원 지도자의 승인을 받은 건수는 66개임.
 자료 출처: 중국과학원 판공청, 2004

일례로, 1998년 황하 물 부족 문제와 관련해 국무원에 <황하 단류(斷流) 완화에 관한 대책과 건의> 자문보고서를 제출하였다. 이 보고서에서는 “국가의 통일관리와 의법 처리”, “황취(黃渠) 관개지구의 절수(節水) 집중 시행”, “남수북조(南水北調)의 일환인 서부지역 수자원 이동 전반기사업 가속화와 황하 유량 조절능력의 증가” 등에서 조치를 취할 것을 건의하였다. 이 보고서는 국무원의 큰 관심을 받아 원자바오 총리가 허가 승인을 하였으며, 수리부(水利部)에서도 이 건의를 수용하였다.

2000년에는 황사 현상으로 인한 재해와 관련해 국무원에 <중국 화북지방 황사발생 원인과 처리 대책>에 관한 보고서를 제출하였다. 이 안에서, “베이징-톈진 지역에 심각한 위협이 되고 있는 황사는 근본적 해결이 어려운 천연 사막과 고비 사막에서 비롯되는 것이 아니라, 해결이 가능한 퇴화된 초지와 경작지에서 비롯된다.”는 판단을 내리고, 이들 지역의 주요 황사 근원지를 효과적으로 억제할 수 있는 조치와 황사 현상의 동태적 감시 및 예보 시스템 설립 등을 건의하였다. 이는 국가에서 황사문제 해결을 결정한 후 국내 관계부처에서 제출한 최초의 자문 건의서이기도 하다. 이 역시 원자바오 총리가 보고를 받은 즉시 승인하였다.

또한 같은 해에 국무원에 <AIDS의 중국 확산을 조속히 억제하기 위한 호소>를 제출하였고, 리란칭(李嵐清) 부장은 이를 인정하는 한편 관련 회의석상에서 여러 차례 인용하였다. 2004년에는 AIDS의 확산 추세가 여전히 효과적으로 통제되고 있지 못함을 지적, <AIDS 홍보 교육과 행위 간섭을 전면 강화하기 위한 건의>를 국무원에 제출하고, 중앙정부가 전략적으로 AIDS 예방 업무를 중시하여 이를 국가안전과 사회 안정, 민족의 존망을 위협하는 문제로 파악해야 한다고 건의하였다.

4) 국가 중장기 과학기술 발전계획 전략 연구 관련 자문

중국과학원 학부는 국가의 중장기 과학기술 발전계획 수립 이전과 착수단계에서 계획제정의 지도사상과 전반적인 논리, 조직 기제, 업무 방법 등과 관련해 중요한 자문의견과 건의를 제공하였다. 이 안에서 “국가 중장기 과학기술 계획 영도소조 사무실”의 위탁을 받아 계획 전략연구 보고의 자문 임무를 수행하기도 하였다.

중요문제와 공통문제를 선정해 과학원 원사(院士)들이 심층적인 연구를 진행하고, 자문의견을 자발적으로 제출하였다. 학부자문위원회에서는 농촌 문제와 공공위생체계 건설, 에너지자원 전략, 항공우주과학 등의 중요 과제를 다루었다. 각 학부의 상임위원회에서는 학문 발전전략 연구를 기초로 하면서 국가의 전략적 수요와 세계 과학기술의 첨단 추세를 감안해 기초성, 전략성, 전망성을 갖춘 중대 과학기술 문제들을 제기하였다.

4. 결론

지식혁신공정은 중국 국무원의 지원과 과학원 구성원들의 적극적인 참여로 지금까지 순조롭게 추진되고 있다. 전반적으로 볼 때, 중국과학원은 이 사업을 통해 역사상 최고 수준의 전성기를 맞으면서 예상보다 빠른 속도로 개혁을 해 나가고 있고, 일부 연구소와 영역에서는 초기 목표를 넘어서는 성과를 거둘 가능성도 나타나고 있다. 중국과학원에서는 지금까지의 성과를 토대로 더욱 안정적이고 효과적인 혁신 활동들을 전개해 나갈 계획이다.