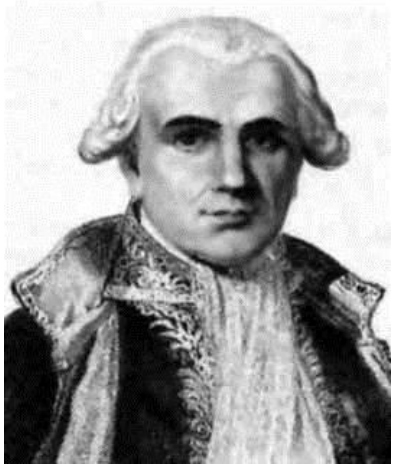
프랑스 혁명과 과학

- 프랑스혁명의 영향
  - 프랑스대혁명은 외국과의 전쟁으로 확대된 최초의 국민전쟁
    - 1815년 나폴레옹의 몰락 때까지 계속
  - 과학자들이 정부, 공공 업무, 정책 결정, 전쟁 수행 등에서 활발한 기여를 함
- 과학자 들의 참여
  - 왕정 말기
    - 재상 Turgot(1727-81) 과학자들을 행정에 동원.
    - 라부아지에: 혁명 직전과 혁명 후 화학 보급 및 제조 책임자로 일함
      - 탁월한 능력을 발휘했으나, 자코벵의 공포정치 하 처형

프랑스 혁명과 과학


몽주

- Gaspard Monge (1746-1818)
  - 대혁명 중에 활약했던 열열한 Jacobin
  - 1792년 해군상으로 추종자들과 함께 전쟁준비 및 획을 직접 세웠으나 실패
  - 그 뒤 몽주가 사임하고 그 대신 새로운 위원회가 만들어짐
    - 과학자들을 자문으로 활용, 아주 성공적
- 과학자들의 전쟁 참여
  - 화약, 무기 개발 생산.
    - 일반 대중의 눈에 띠는 곳에서 진행됨.
  - 시민들의 사기와 애국심이 고취되고, 과학자를 보는 눈이 달라짐.
  - 작업 교육
    - manuel 작성 및 속성 강의 개발
  - 미터법 개혁, 공중보건제, 선거제도, 교육제도 개혁에도 활동

과학과 정부: 과학과 권력

- 과학자들의 힘과 효용
  - 프랑스 혁명 전쟁 중 과학자들은 자신들의 힘과 효용 과시 이와 함께 정부로부터도 권력 위임 받음.
    - 나폴레옹 시기의 Laplace
      - 나폴레옹의 총애를 바탕으로 프랑스 과학계를 움직임
      - 라플라스 프로그램의 진행
  - 과학적 지식 자체보다는 과학자들이 지닌 사고 방식, 태도, 과학적 방법이 기여
- 과학과 권력, 과학과 정부, 국가의 연결
  - 과학자들의 사회적 역량 증대
  - 과학에 대한 정부의 정치적, 경제적, 법률적 지원
  - 과학의 전문 직업화에 기여

라플라스

교육 제도의 개혁

- 국민 교육의 등장
  - 구제도하에서는 주로 종교교단에 의해서 수행되던 대중교육이 없어지고 새로운 국민교육 등장

- École Normal Supérieure (1795, 고등사범학교)
  - 중등교육기관의 교사양성의 필요성으로 탄생
  - 교수 가운데는 라플라스와 라그랑주와 같은 유명한 과학자들 참여

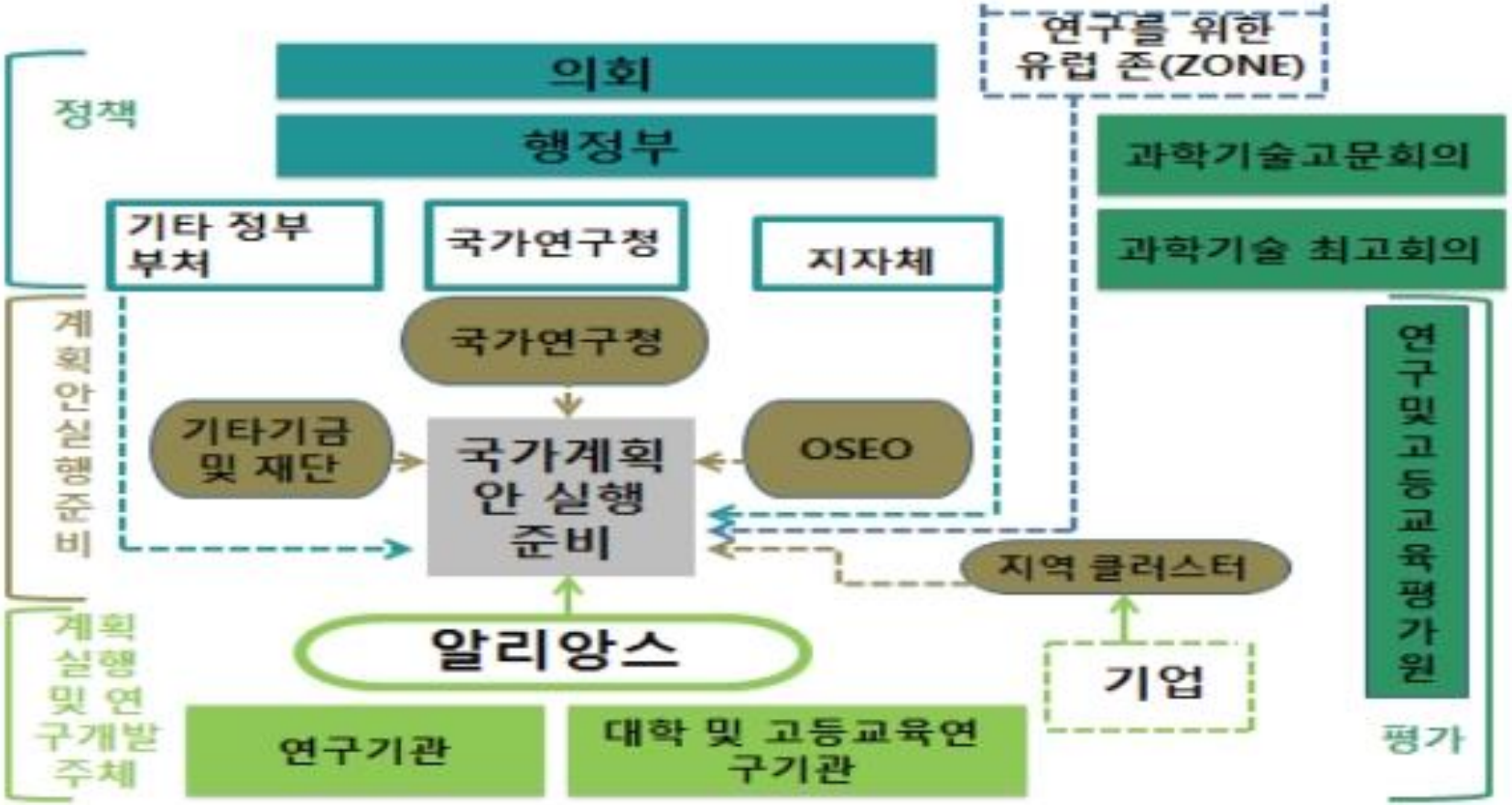
프랑스의 대표적 고등교육기관 (2011년 현재)	• 대학교(université) - 80개 • 국립과학기술원(Instituts nationaux polytechniques) - 2개 • 고등사범학교(école normale supérieure) - 3개 • 정치전문학교(Institut d'études politiques 또는 SciencesPo.) - 7개 • 고위공직자 양성 그랑제꼴(ex:ENA, école polytechnique 등) - 25개 • 대학 밖으로 독립해있는 고등교육기관 - 국립응용과학기술원(Institut national de sciences appliquées) 5개, 기술대학교(Université de technologie) 3개 등
국립대학교에 등록한 학생 수	• 총 1,406,000명(본토 밖 프랑스령 포함, 2011~2012학년도 현재) • 학사과정-850,100명 • 석사과정-493,600명 • 박사 과정-62,300명 • 외국학생 등록률 15.2%(박사과정에만 41.3%)

자료: 두산백과, 프랑스 위키페디아, MESR 홈페이지(http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr), OECD MSTI(2011)에서 발췌, 정리

에콜 폴리테크니크

- École politechnique (1794)
  - 토목학교와 포병 및 공병학교가 모태
  - 전쟁 중 기술교육에 대한 필요성 때문에 설립
  - 요즈음도 군사 훈련 실시.
- 학교의 특징
  - 경쟁 입학시험(역학, 수학, 작문)을 통해서 학생들을 선발 (400명)
  - 라플라스, 라그랑주, 몽주, Berthollet 등 일류 과학자들로 이루어진 교수진
  - 과학 및 수학의 전문교육 실시.
    - 해석기하학의 교육
      - 몽주는 이런 교육을 준비하다가 화법기하학이라는 새로운 분야까지 정립
  - 학생들의 질도 우수
    - 엄격한 시험과 상벌제도
- 설립 의의
  - 졸업한 학생들은 상당수가 과학에 종사하였고, 이들에 의해서 19세기 초의 과학이 주도됨.

[그림 1] 프랑스의 연구혁신 시스템



- **1) AVIESAN- 생명. 보건 과학을 위한 국가적 알리앙스(창립년도 2009. 4. 8.)**
- 창립회원: 국립 의학연구 및 보건 연구소(INSERM), 국립과학연구센터(CNRS), 원자력청(CEA), 농학연구소(INRA), 국립 컴퓨터, 자동화공학 연구소(INRIA), 개발 연구소(IRD), 파스퇴르 연구소, 대학 총장 협의회(CPU), 대학병원센터장 협의회
- Aviesan은 연구 주제에 대한 공동 프로그램화와 관련해서 신경조직퇴화와 관련된 질병을 다루는 프랑스의 모든 실험실을 대표한다.

- **2) ANCRE - 에너지 관련 연구 협력을 위한 국가적 알리앙스(창립년도 2009. 7. 17.)**
- 창립회원: 원자력청, 국립과학연구센터, 프랑스석유연구원(IFP)
- ANCRE는 다양한 국가공공기관들이 이끌어온 에너지 관련 연구의 효율성 강화 및 협력 개선
- 을 목적으로 한다. 이 알리앙스는 에너지 분야의 개발과 연구 관련한 프랑스의 전략 실행과
- 에너지 연구의 유럽 알리앙스(European Energy Research Alliance)에 참여하고 있다.

- **3) ALLISTENE- 정보과학기술 알리앙스(창립년도 2009. 12. 17.)**
- 창립회원: 공학교육 및 에꼴 책임자 협의회(CDEFI), 원자력청, 국립과학연구센터, 대학총장협의회, 국립 컴퓨터, 자동화공학 연구소, 정보통신연구소 (l'Institut Télécom)

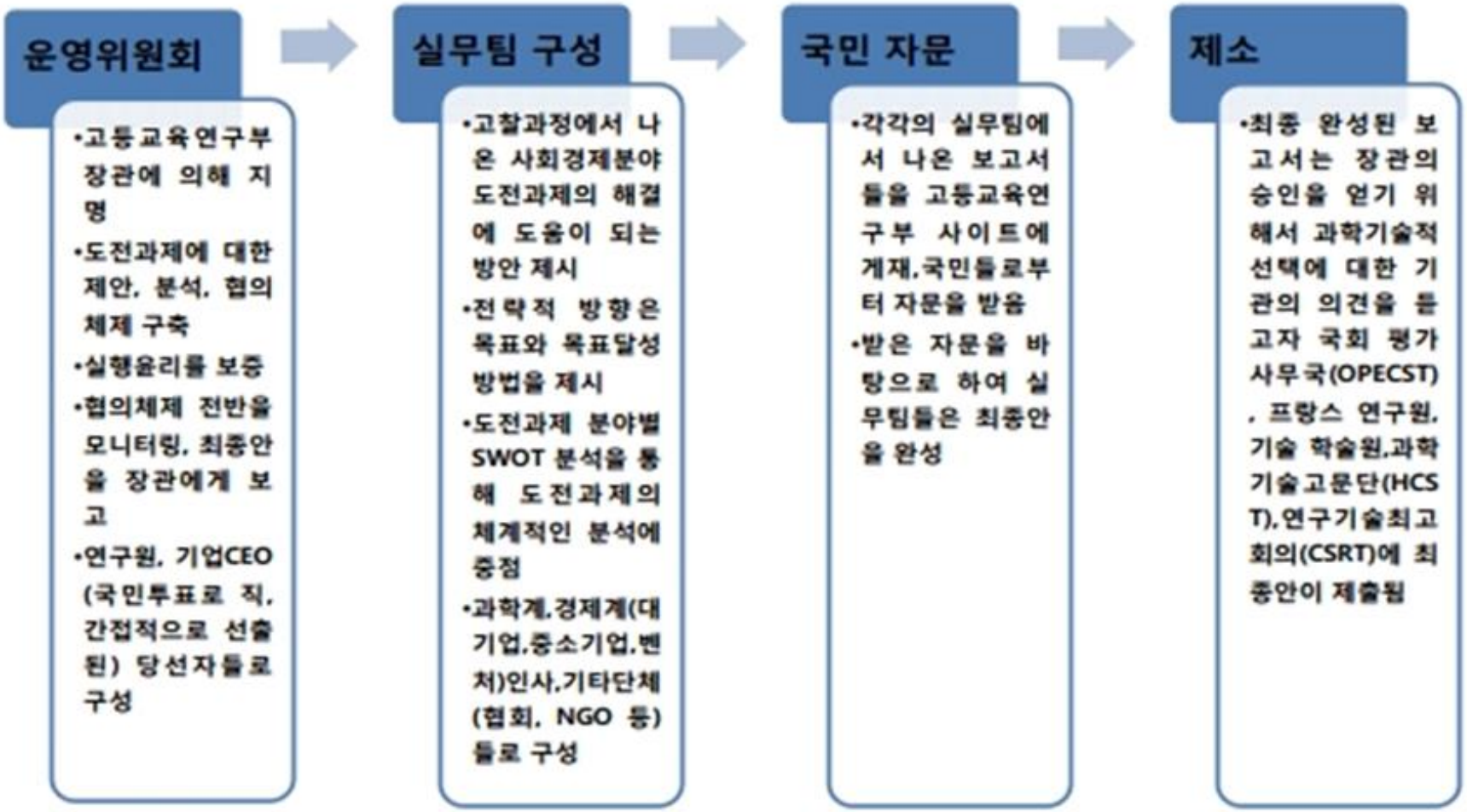
- **4) ALLENVI- 환경 연구 분야 알리앙스(창립년도 2010. 2. 9.)**
- 창립회원: 지질학 및 광산 연구과(BRGM), 원자력청, 환경과학기술연구원(CEMAGREF), 농업환경연구 국제협력센터(CIRAD), 국립과학연구센터, 대학 총장 협의회, 개발연구원, 토목 핵심 연구소(LCPC), 프랑스 기상청(Météo France), 국립 자연사 박물관 STEPI Working Paper Series(WP 2013-01) 프랑스 과학기술정책의 이해

- **5) ATHENA- 인문사회과학 알리앙스(창립년도 2010. 6. 22.)**
- 창립회원: 국립과학연구센터, 그랑제꼴 협의회(CGE), 대학총장 협의회, 국립 인구통계 연구원(INED)
- Athena는 특별히 과학적 질(質)의 수용 장치들을 강화하기 위한 수단을 고안해내며 중요한 설비들(도서관, 디지털 장비)과 연구 기반시설 관련하여 주체들 사이의 협력을 높이기 위한 제안을 목표로 한다.

- 연구 혁신의 국가 전략**(Stratégie Nationale de Rercheche et d'Innovation: SNRI)**

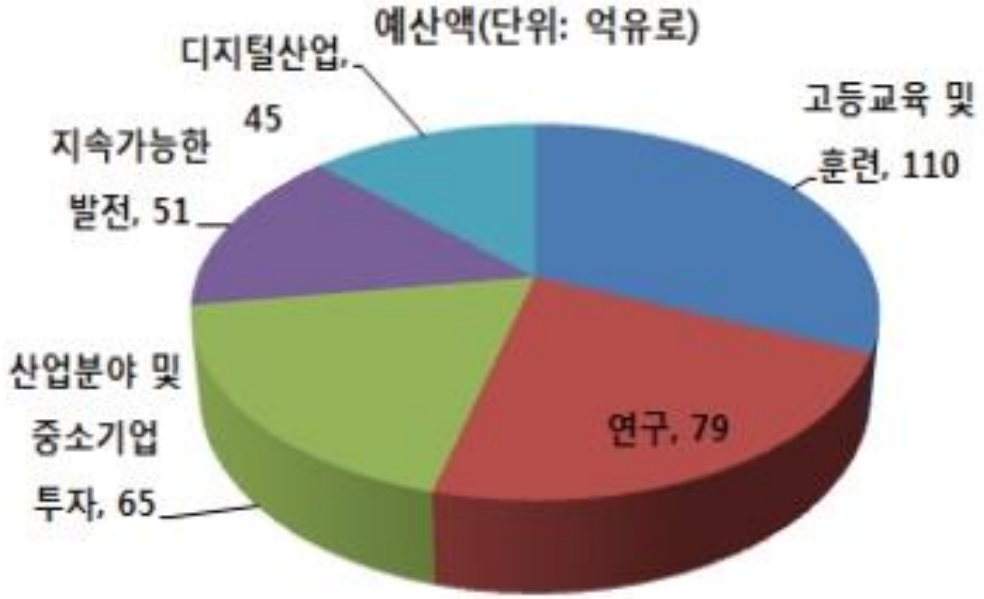
- 1) 보건복지, 식량공급 그리고 생명공학
- 2) 환경적인 면에서의 시급성과 녹색 기술
- 3) 정보통신, 나노기술

[그림 2] SNRI의 공동 구상 4단계



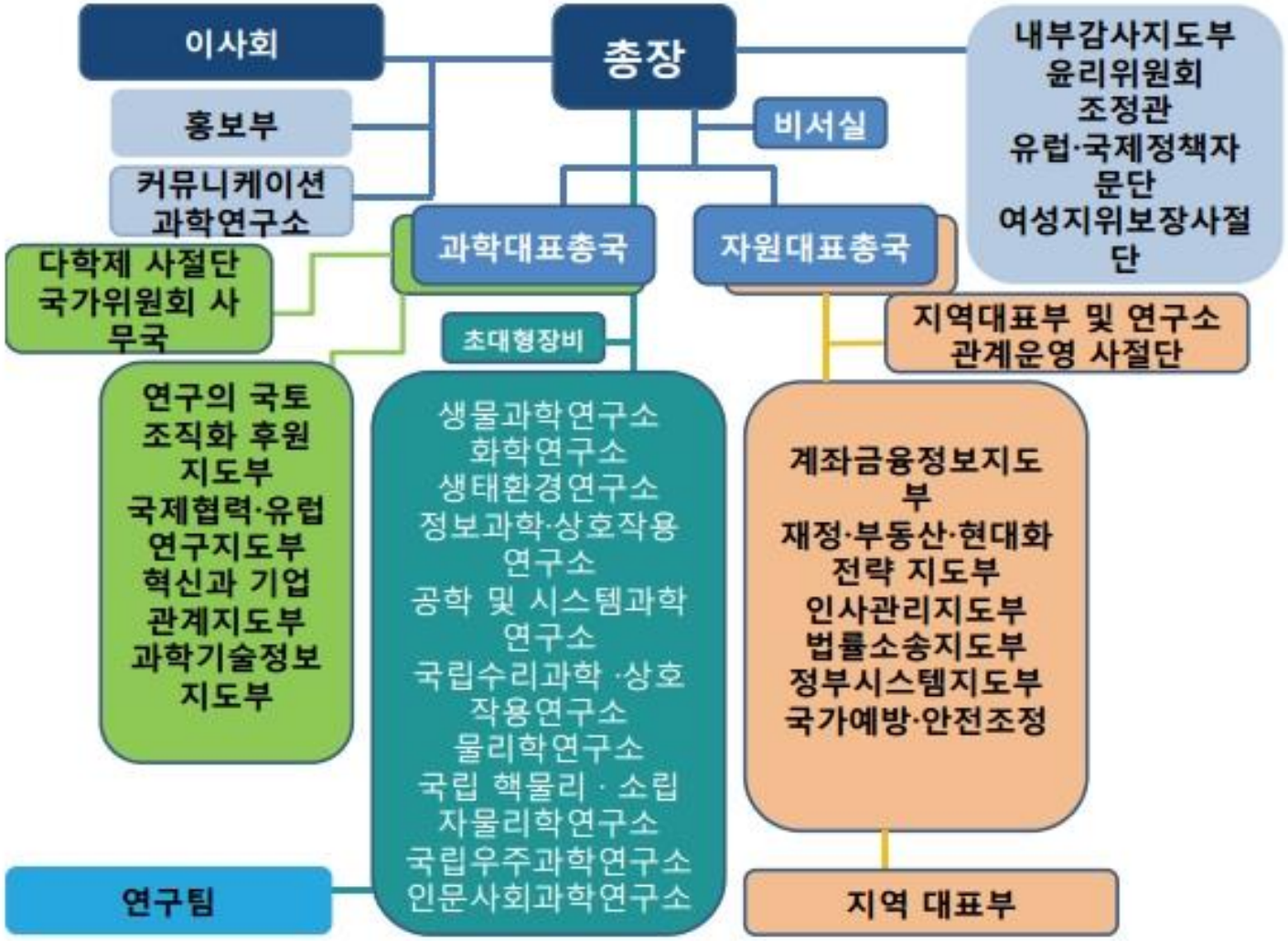
자료: 프랑스 고등교육연구부 홈페이지에서 정리(http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr)

[그림 3] 미래투자 5대 우선 과제 예산분포



자료: 프랑스 고등교육연구부 홈페이지(http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr)

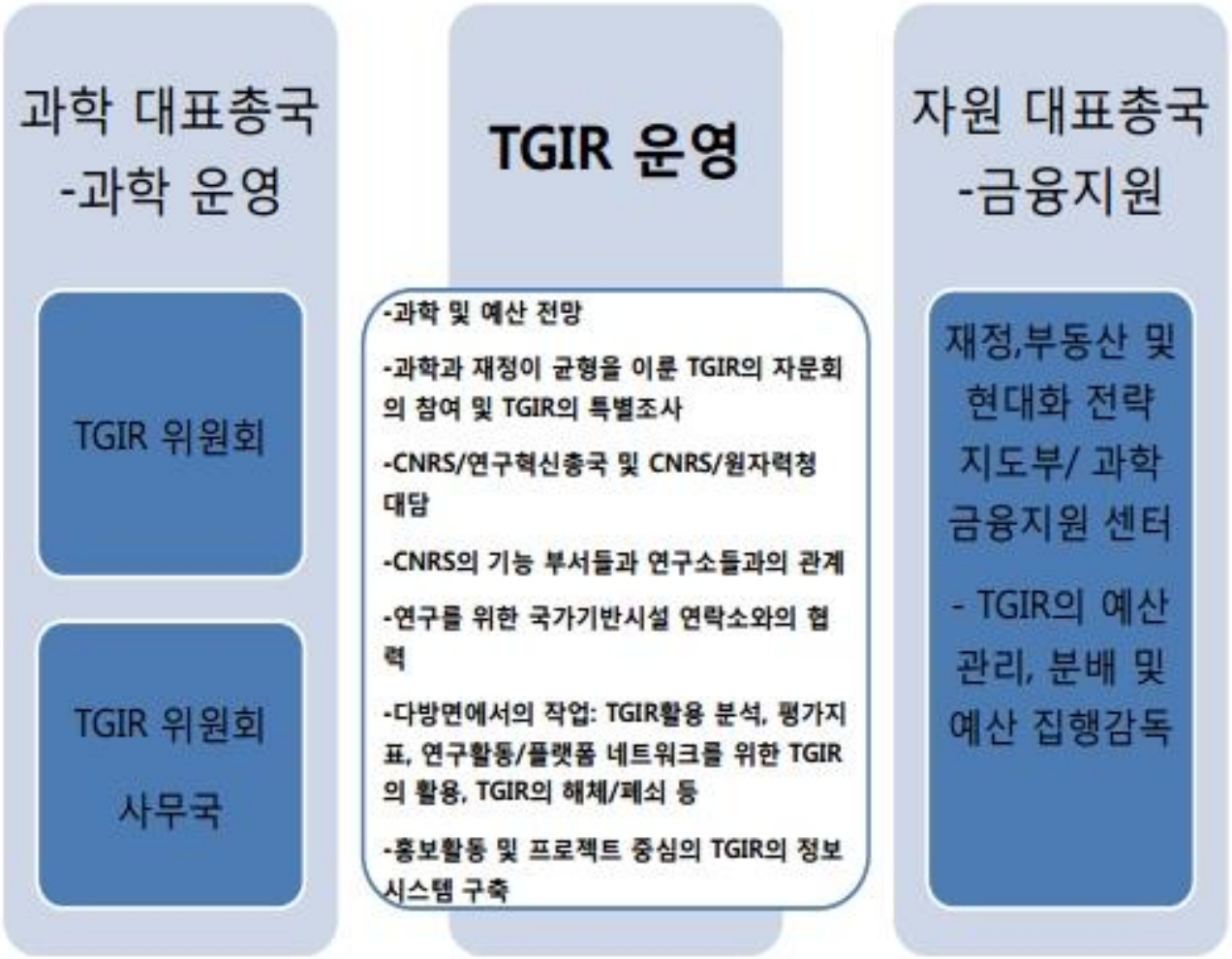
[그림 9] CNRS 조직도



자료: 프랑스 국립과학연구센터(CNRS) 홈페이지(http://www.cnrs.fr)

- 1999년 이래로, 약 600개의 혁신 기술 기업이 새로 생겨났고, CNRS와 연계되어 있다.
- 이 혁신기술 기업들 중 반 이상이 직접적으로 하나의 연구 실험실로부터 나왔고, 라이선스 협정을 통해 CNRS의 지식 재산(특허, 소프트웨어, 노하우, 비밀)을 활용하고 있다. 이러한 혁신 기술 기업은 “출구 기업”이라 불리운다. 다른 기업들은 창업단계에서 CNRS와 연결된 실험실에 기술역량의 도움을 요청하는데 이 기업들을 “의존 기업”이라고 부른다.

[그림 10] 초대형 연구 기반시설(TGIR) 운영 개요



자료: 프랑스 국립과학연구센터(CNRS) 홈페이지(http://www.cnrs.fr)

- 한·불간의 과학기술 협력

1. 운송 기술

- 프랑스 고속철 **TGV(Train Grande Vitesse)**는 프랑스의 **GEC-**알스톰이 개발해 시속 **300km**이상의 속도를 내는 고속철로 독일의 이체**(ICE),** 일본의 신칸센과 함께 세계 최고의 철도이다**.** 떼제베**(TGV)**는 **1964**년 개통된 일본신칸센에 이어 세계에서 두 번째로 **1981**년에 개통됐다**.**
- **KTX**의 열차와 관련된 기술은 주로 프랑스의 **TGV**에 기초를 두고 있지만 **13**호 열차부터는 프랑스의 알스톰사와 라이센싱 계약을 한 한국의 로템사**(**社**)44)**에서 제작한다**.**
- 한편 한국에서 차세대 **KTX**로 거론되고 있는 것은 **HSR-350X45)**이다**.HSR-350X**는 **2004**년 **12**월 **16**일 시험 주행에서 시속 **352.4km(**정격 **350km/h,** 설계속도 **385km/h)**를 **402km**까지 견딜 수있다**.** 정확한 명칭은 '**HSR350-X(High Speed Rail 350Experiment)'**로**, 'G-7** 프로젝트'에 따라 한국철도기술연구원과 **(**주**)**로템을 중심으로 개발하고 있다**.**

2. 우주기술
전라남도 외나로도 아리안로켓 전용발사장 건설

- **1992**년 **8**월 **11**일 한국과학기술원 인공위성센터가 영국 서리**Surrey** 대학연구팀과 공동으로 제작한 우리별 **1**호, **1993**년 **9**월에는 순수 우리 기술로 제작한 우리별 **2**호가 프랑스령 기니의 쿠루 우주과학기지에서 발사됐다. ‘우리별**1**호'는 고도 **1,300km**에서 지구를 **100**분에 **1**회전하면서 여러 가지 관측 자료와사진을 보내왔다.
- 우리별 **1**호는 위성발사용 아리안 **V52**로켓으로 그리고 우리별 **2**호는 아리안**V59** 로켓으로 발사됐다. 아리안 로켓과 쿠루위성발사기지는 모두 프랑스가 자랑하는 프랑스 우주항공기술의 상징이다.
- 그러나 위성을 자체적으로 발사할 수 있는 전용발사장이 없으므로 프랑스, 인도, 미국 등에서 제공하는 발사장을 사용하지 않을 수 없었다. 한국은 전라남도 고흥군 외나로도에 전용발사장 건설.
-

3. 항공기 부문

- 대한항공이나 아시아나항공 등 한국 항공사의 기종은 대부분 미국의 보잉 **(Boeing)**이거나 유럽의 에어버스**(Airbus)**항공기 중 하나다**.** 국내 항공사들은 에어버스의 **A330, A300-600** 기종을 보유하고 있다**. A300**은 **2006**년 **4**월대한항공이 실시한 보잉과 에어버스의 항공기운항 정시율 조사에서 **1**위를 차지했다**.**

- 대한항공 항공우주사업본부는 현재 에어버스 **A330/A340** 패밀리 기종과 **A340-500/600** 기종 전방 동체 외장 패널 제작**.** 에어버스는 한국 내에 항공우주 공학연구소 설립을 지원**.** 미국 **USC,** 인하대 및 한국항공대학 등이 공동으로 운영**.**

4. 원자력 분야

-우리나라와 프랑스가 원자력협력협정을 체결한 것은 1981년 4월, 양국 간 원자력협력은 4반세기에 접어들었다. 두 나라 사이의 원자력 협력은 우리가 프랑스로부터 울진원전 1호기를 도입하면서 시작되었는데, 이것은 우리나라의 원 자력 기술 수준을 오늘날 세계6위의 원자력 발전 선진국으로 끌어 올리는 데 크게 기여했다.

-원자력 이외에도 프랑스원자력청(CEA)과 한국에너지기술연구원(KIER) 및 프랑스원자력청과 한국과학기술연구원(KIST) 간에도 협력협정이 체결되어 있 다. 이 협정은 신기술에너지(광전지, 연료전지, 수소저장 등) 협력에 관련된 것 이다.

• 프랑스가 만든 최첨단기술

- 인류최초의 비행기구 – 몽골피에 열기구(1783)
- 세계최초의 자동차 – 퀴뇨의 증기자동차(1769)
- TGV(1981)
- Arianne 로켓(1979)
- Airbus(1969)
- 노르망디 다리(1995) – 버팀대 사이길이 856m
- 도시형 소형차 트윙고Twingo (1992, 르노)
- 거대한 미래형 테마파크, 퓌튀로스코프(입체영화관)
- IC카드(1974) –롤랑 모레노(Roland Moreno)
- 프랑스의 명품 – 포도주, 샹파뉴, 브랜디(코냑, 아르마냑)

프랑스의 과학기술부가 주관하는 '과학축제(Fete de la Science)'

과학이 실험실을 깨고 나와 직접 거리에서 일반인과 접촉해야 한다는 취지가 강조되는 과학대중화축제.

과학축제 주제

'사용자에게 친숙한 과학'
'인간과 사회에 근접한 과학',
'함께 나누는 발견의 기쁨',

전국적인 과학 축제