

정책 동향브리핑

OSTP와 NSF, 초고속 브로드밴드 구축전략 “US Ignite” 공동 발표

- 9월 12일, OSTP와 미 국립과학재단(National Science Foundation: NSF)은 초고속 브로드밴드 서비스 및 애플리케이션 분야의 미국의 리더십 향상을 위하여 “US Ignite” 전략 계획을 발표하였다. US Ignite는 현존하는 초고속 광통신 네트워크를 기반으로 의료, 교육, 치안, 교통 분야 등으로 발전될 수 있는 애플리케이션 개발을 촉진할 것이며, 기업, 연구소, 비영리단체, 정부 기관 등이 협력하여 일반 인터넷보다 10-100배 빠른 인터넷망이 전국의 국립 리서치 네트워크를 연결할 것으로 예상하고 있다. 이번에 발표된 US Ignite 전략의 주요 사항은 다음과 같다.
 - 미 전역의 도시와 마을에 초고속 네트워크 연결하여, 차세대 애플리케이션의 개발과 실험에 참여할 대규모의 개인 및 기관 구축
 - NSF가 지원하는 GENI 네트워크를 기반으로, 보안성 향상, 컴퓨터 원격 조정, 실시간 협력 기능 구현 가능
 - 이메일, 검색엔진, 웹사이트 등이 현재 인터넷 수요를 창출한 것과 같이, 차세대 네트워크의 수요를 창출할 킬러앱 (killer apps) 개발 촉진

미국대학협회, 학부과정 STEM 교육 향상을 위한 프로그램 마련

- 1) 개요

지난 9월 14일, 미국대학협회(Association of American Universities: AAU)는 학부과정 STEM 교육 향상을 위한 새로운 5개년 계획을 발표하였다. 이번에 마련된 AAU 전략은 대학들의 우수한 학부 STEM 교수법을 공유하고, STEM 분야 교육에 첨단 기술사용을 장려하여, STEM 전공 학생 및 비전공 학생에게 수준 높은 강의를 제

정책동향브리핑

공하는 것을 목표로 하고 있다.

2) 주요 내용

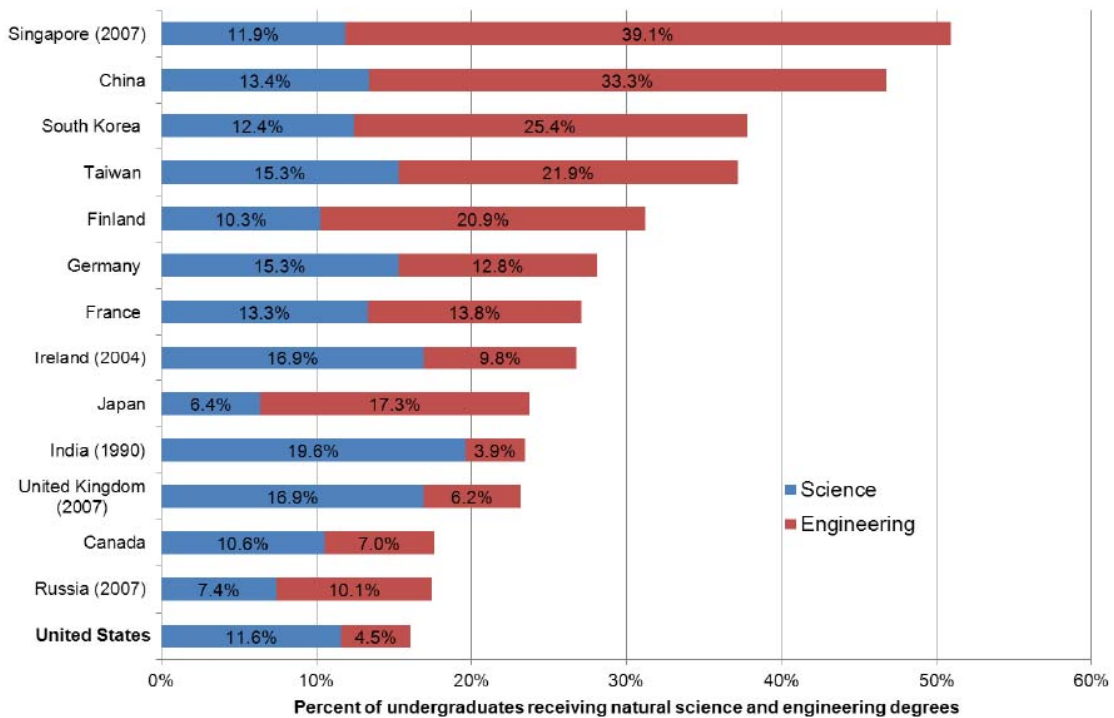
이번에 발표된 AAU의 STEM 교육향상 프로그램은 현 미국 대학의 STEM 학사 프로그램의 한계를 되돌아보며, 학부과정 STEM 교육 향상을 위한 프로그램의 세부 목표를 선정하였다.

○ 현 STEM 학사프로그램의 한계

미 오바마 정부는 과학기술교육이 국가 미래와 경제발전을 위한 가장 근본적인 투자라는 믿음으로 다양한 STEM 교육 정책을 펼치고 있다. 이렇게 STEM 교육에 대한 높은 관심이 지속되고 있는 가운데, 미국대학협회(AAU) Hunter R. Rawlings 회장은 최근 학계에서 우수 STEM 교수법에 관한 많은 연구가 이루어졌으며 그 결과 일부 대학은 연구로 검증된 우수 교수법을 이미 시행하고 있다고 전하였다. 그러나 Rawlings 회장은 STEM 교육의 효과적 방법과 기술은 극소수의 대학에서만 채택되었으며 다수의 많은 대학들은 우수 STEM 교수법에 대한 정보조차 공유하지 못하고 있는 실정이라고 지적하였다.

정책동향브리핑

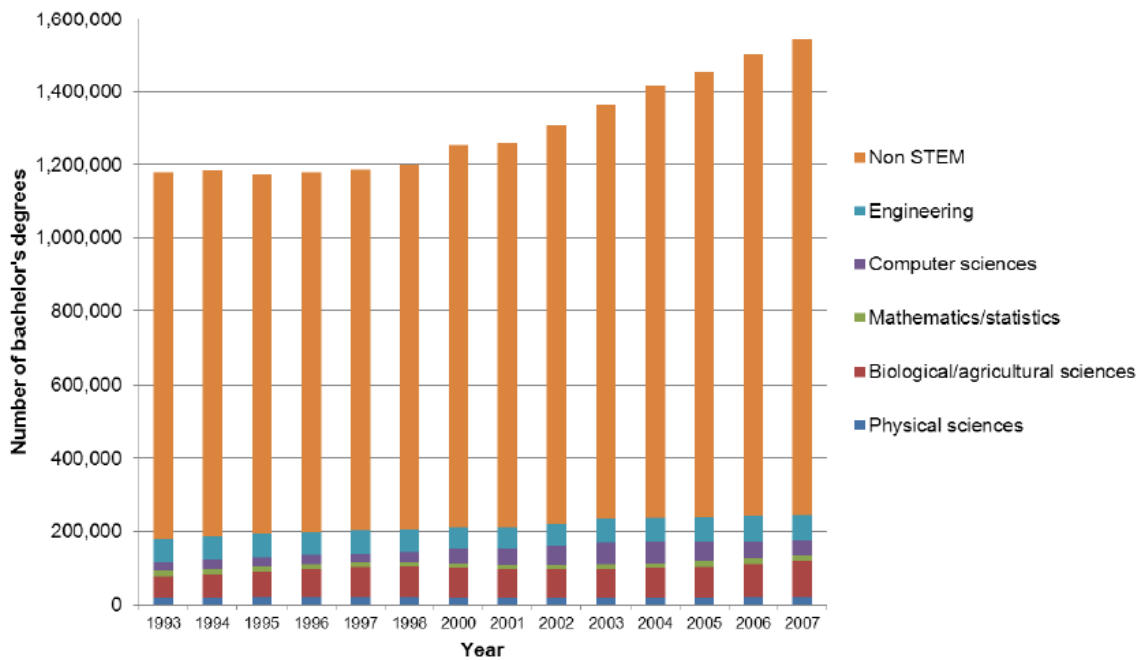
미국의 학부 STEM 교육에 관련된 통계를 살펴보면, 2009년 학사학위 수여자 중 STEM 전공학사의 비율은 OECD 국가중 최하위권으로 미국은 전체 29개국 중 27위를 기록했다 [그림 1].



[그림 3] OECD 국가별 학사학위자 중 이공계 차지 비율

정책 동향브리핑

NSF 데이터에 따르면 1990년대 이후 미국의 대학 졸업자는 꾸준히 증가한 반면, 미 전체 학사학위 수여 횟수 중 STEM 학위가 차지하는 비율은 15-17%에 그쳤으며 그 비율은 큰 변동이 없는 것으로 나타났다 [그림 2].



[그림 4] 미국 학사학위 수여자 (1993-2007)

또한 AAU 계획안에서 인용한 한 연구 결과에 따르면, STEM 분야를 전공할 계획으로 입학한 미국 대학 신입생들 중 40%이상이 졸업 이전에 non-STEM 분야로 전공을 변경했는데, 특히 물리학과 생물학과 신입생의 절반과 수학과 신입생의 60%는 4학년이 되기 이전에 -주로 1,2학년 중에- 전과를 하는데, 이러한 비율은 인문사회과학의 30% 전과율에 비하면 매우 높은 것이다. 더군다나 STEM 전공 학생의 졸업률 또한 non-STEM 졸업률보다 낮은 것으로 나타났다. 이는 학부 1-2학년 시기에 학생들의 강의내용에 대한 이해와 만족도가 향후 STEM 전공 여부에 큰 영향을 미치는 것으로 나타났는데, 최근 연구 중심 대학으로의 추진 분위기 속에서 학생 지도와 강의 교수법에 대한 중요성이 상대적으로 소홀히 여겨짐에 따라, 획기적인 학부과정

정책 동향브리핑

STEM 교수법 향상을 위해서는 현재의 대학 문화가 변화해야 한다고 주장하는 여러 연구결과가 있었다.

○ AAU 5개년 계획

따라서 AAU는 많은 대학들이 우수 STEM 교수법과 학습법을 공유하고, STEM 분야 교육에 첨단 기술 사용을 장려하여 STEM 전공 학생 및 비전공 학생에게 수준 높은 강의를 제공하는 것을 목표로 새로운 5개년 계획을 마련한 것이다.

5개년 계획 실행에 앞서, AAU는 학부 STEM 교육 전문가들로 구성된 기술자문위원회를 설립하여 위원회는 AAU 자문 및 다음의 역할을 수행해 나갈 예정이다.

- 학부 1-2학년 과정을 중심으로 STEM 교수법 및 학습법 진단과 향상을 위한 분석 체계를 개발
- 개발된 분석체계 시행을 위하여 AAU 멤버 대학에서 demonstration 프로그램 진행. STEM 강의실내 교수법 및 학습법 진단, 각 학과별 교수법 효과성 진단, 향상된 교수법의 STEM 전공 유지율과 졸업률에 미치는 효과를 진단하기 위한 tool 개발
- 대학과 학과가 사용할 수 있는 STEM 훈련 및 이를 위해 노력하는 교수들을 보상하는 메커니즘 개발 및 실험
- 학부 STEM 교육 향상을 위한 노력을 장려하고 포상할 수 있는 메커니즘 개발을 위하여 연방 연구 부처들과 협동
- 가장 효과적이고 장래성 있는 학부 STEM 교육 프로그램, 방법, 교육 이론에 관한 정보 공유 수단 개발 방안 강구

위의 다섯 가지 목표를 달성하기 위하여, AAU는 AAU 멤버 대학을 비

정책 동향브리핑

롯하여 Association of Public and Land-Grant Universities (APLU), Business-Higher Education Forum (BHEF), Howard Hughes Medical Institute (HHMI), President's Council of Advisors and Science and Technology (PCAST), 다양한 분야의 학술 단체 들과 협력할 예정이며, 이번 5개년 계획을 통해 미국의 STEM 전공 학위비율과 졸업율을 높여 STEM 전문인력 양성에 이바지 할 것으로 기대된다고 밝혔다.

3) 시사점

위에서 지적된 미국 대학의 최근 동향과 마찬가지로, 한국 대학도 세계적 연구중심 대학으로 발전하기 위하여 교수들의 연구비 유치와 연구 논문 실적을 보다 중요시 평가하는 경향을 보이기도 한다. '학생 지도'와 '연구' 활동은 서로 제로섬 (zero sum) 게임이라는 기존의 틀에서 벗어나, 두 가지 활동이 시너지 효과를 창출할 수 있는 대학문화 체계와 새로운 패러다임이 최근 우리나라에서 진행되고 있는 대학평가에 반영되길 바란다.

4) 출처

A Bold Initiative to Improve Undergraduate STEM Education

<http://www.whitehouse.gov/blog/2011/09/14/bold-initiative-improve-undergraduate-stem-education>

<http://www.aau.edu/policy/article.aspx?id=12588>

2011-12년 미국 대학 평가 순위 조사 결과

US News & World Report의 2011-12 대학 평가 순위 조사에서 하버드대와 프린스턴대가 공동 1위로 미국의 최우수 대학으로 선정되었다. 2009년에도 하버드대와 프린스턴대가 공동 1위를 기록하였으나 2010년에는

정책 동향브리핑

하버드대가 단독 1위를 차지하였다.

US News & World Report는 신입생 입학성적과 입학 난이도, 지원 경쟁률, 교수·학생 비율, 학교 재정, 대학 간 상호 평가 점수 등을 합산 평가한 순위를 종합대학 및 학부중심 인문대학 (Liberal College) 부문에 걸쳐 매년 발표하고 있다.

올해 3위에는 3년 연속 예일대가 자리해 하버드, 프린스턴, 예일의 3강 구도가 갈수록 견고해지고 있으며 4위는 컬럼비아대가 차지했고 캘리포니아공대(칼텍), 매사추세츠공대(MIT), 스탠퍼드대, 시카고대, 펜실베이니아대(UPenn) 등 5개 대학이 공동 5위로 선정되었다.

노스캐롤라이나주에 있는 듀크대는 10위로 미국 남부 소재 대학으로 유일하게 톱 10에 끼었으며, 주립대학 중에서는 버클리대와 남가주대(USC), UCLA, 버지니아대, 앤아버 소재 미시간대, 채플힐 소재 노스캐롤라이나대가 20위권에 들어갔다.

학부중심 인문대학 부문에서는 매사추세츠주의 윌리엄스 칼리지가 같은 주에 있는 앰허스트 칼리지를 누르고 3년 연속 단독 1위를 차지했고 3위에는 펜실베이니아주의 스위스모어 칼리지가 선정되었다.

NSF, 미 에너지부와 최초로 공동 연구소 설립

- NSF는 새로운 Engineering Research Centers (ERCs) 4곳의 건립을 위하여 \$74M을 지원하기로 하였다. 산학협력과 학제간 연구·교육 촉진, 산업생산성 향상 및 보건, 지속가능성과 같은 사회적 중요 이슈와 관련된 혁신·지식 창출을 목표로 설립된 새로운 ERCs 4곳은, 태양에너지, 수자원 기반시설, 신경공학, 에너지전송분야의 연구를 중점적으로 수행할 예정이다. 이중 두 곳은 NSF와 미 에너지부가 최초로 공동

정책 동향브리핑

자금 출자하여 태양에너지와 에너지전송 연구를 지원할 예정이다. NSF는 1985년부터 ERC 프로그램을 운영해 오고 있으며, 이번에 신설되는 4곳을 포함하여 보건, 에너지, 바이오테크놀로지, IT 등의 분야에 총 17개 ERCs를 지원하고 있다. 올해 신설되는 4곳은 다음과 같다.

- NSF ERC for Re-inventing America's Urban Water Infrastructure: Stanford University
- NSF ERC for Sensorimotor Neural Engineering: University of Washington
- NSF-DOE ERC for Quantum Energy and Sustainable Solar Technologies (QESST): Arizona State University
- NSF-DOE ERC for Ultra-wide-area Resilient Electric Energy Transmission Networks (CURENT): University of Tennessee, Knoxville

미 국립보건원, 의학·치의학 전공 학생 대상 장학 프로그램 신설

- 미 국립보건원(National Institutes of Health: NIH)은 의·치대 학생들을 위한 Medical Research Scholars Program을 2012년 9월 시작할 예정이다. 이 프로그램은 선발된 학생들에게 NIH 기초과학실험실간 연구 활동과 NIH Clinical Center에서의 임상연구를 통해 폭넓은 분야의 연구 경험을 쌓을 수 있는 기회를 제공하고, 최첨단 기술 및 주요 정책적 이슈들을 접할 수 있도록 한다. 또한 미국 최고의 선진 연구원들의 세미나 시리즈를 통하여 차세대 유망 임상과학자로서 네트워크 형성의 기회를 제공할 것으로 기대된다. Pfizer Inc와 Howard Hughes Medical Institute의 재정지원으로 시작되는 이번 장학프로그램은 첫 해에는 40명, 향후 매년 70명까지 장학생을 선발하며 학생들의 생활비와 관련 학회 참가비를 비롯한 여러 비용을 지원할 계획이다.

정책동향브리핑

미 항공우주국, Deep space 여행을 위한 신기술 개발 과제 선정

- 미 항공우주국(National Aeronautics and Space Administration: NASA)은 우주통신 (space communication)·심우주항해 (deep space navigation)·우주내 추진력(in-space propulsion capabilities)을 향상시키기 위해 3개 Technology Demonstration Missions을 선발·발표하였다. 이 프로젝트들은 space solar sail, deep space atomic clock, space-based optical communications system 기술 개발 및 구현을 목표로 하며, 이들은 단기간 내 상품화 가능성과 향후 NASA 프로젝트에 미치는 영향력을 기준으로 채택되었다. 선정된 3개 프로젝트와 그 기대효과는 아래와 같다.
 - Laser Communications Relay Demonstration (NASA's Goddard Space Flight Center in Greenbelt, MD): 광통신을 이용하여 빠른 시간 내에 우주선 발사와 관련된 대량의 데이터 송신 가능
 - Deep Space Atomic Clock (California Institute of Technology/NASA's Jet Propulsion Laboratory in Pasadena, CA): 심우주 내에서 우주선 항해의 정밀성과 자동 운항 가능
 - In-Space Demonstration of a Mission-Capable Solar Sail (L'Garde Inc. of Tustin, CA): 우주정거장의 효율적 유지와 우주선 추진력 효율성 증대 가능

우주통신 기술개발은 5년 예상되고 있으며, atomic clock과 solar sail 기술은 3년 이내 개발 및 시험될 계획이다. NASA의 Office of the Chief Technologist가 담당하며 3개 프로젝트에 대략 \$175M을 투자할 예정이며, 프로젝트별로 관련 협력사로부터도 재정적 지원을 받을 것으로 알려졌다.

정책 동향브리핑

NSF, 불경기와 미 첨단기술제품 수출에 관한 분석 보고서 발간

○ 1) 개요

이달 초 NSF 산하 National Center for Science and Engineering Statistics에서 발간한 *U.S. Exports of Advanced Technology Products Declined Less Than Other U.S. Exports in 2009* 보고서에 따르면, 최근 불경기 2008년-2009년 동안 미국의 첨단기술제품 (advanced technology products: ATP) 수출은 비첨단기술제품 (non ATP) 수출에 비하여 감소폭이 적었던 것으로 나타났다. 보고서는 경기침체와 산업별 수출 경향에 대하여 분석하였으며, 첨단기술제품의 수출이 비첨단기술제품에 비하여 최근 경제 변화에 덜 영향을 받았다고 발표하였다.

2) 주요 내용

동 보고서는 미 첨단기술제품 (ATP) 수출의 최신 동향을 요약한 것으로, 최근의 미 불경기 기간인 2008-2009년 동안의 수출 변화를 분석하기 위하여 미 통계청 (U.S. Census Bureau) 데이터를 사용하였다. 미 통계청에서 정한 ATP 분야는 총 10개¹⁾ 인데, 이 중 ATP 수출의 85%를 차지하는 4가지 분야 - 항공우주산업, 전자, 정보통신, 생명과학, -의 수출 데이터를 이용하였으며, 2001년 불경기 때와 비교, 주요 무역파트너 국가 및 지역과의 수출 변동에 대해서도 분석하였다.

미 non-ATP 수출은 2008년-2009년동안 20% 감소하였으나²⁾, 동기간 ATP 수출은 9% 감소(2008년 \$270B → 2009년 \$245B)한 것으로 나타

1) advanced materials, aerospace, biotechnology, electronics, flexible manufacturing, information and communication technology, life science, optoelectronics, nuclear technology, and weapons.

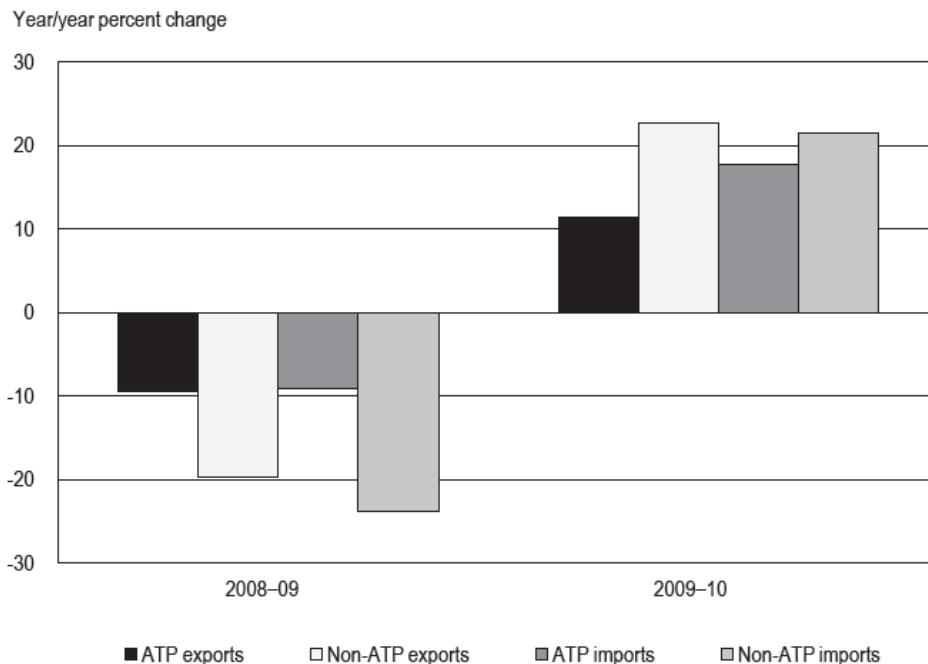
2) Pnon-ATP 수출품목에서 petroleum 제외

정책 동향브리핑

났다. 수입 부문에서도 미 non-ATP 수입은 24% 감소한 반면, ATP 수입은 ATP 수출과 비슷한 비율로 떨어졌다. 2009년-2010년에는 감소되었던 미국 제품의 수출이 회복되었는데, ATP와 non-ATP 수출은 각각 12%, 23% 증가하였다 [그림 3].

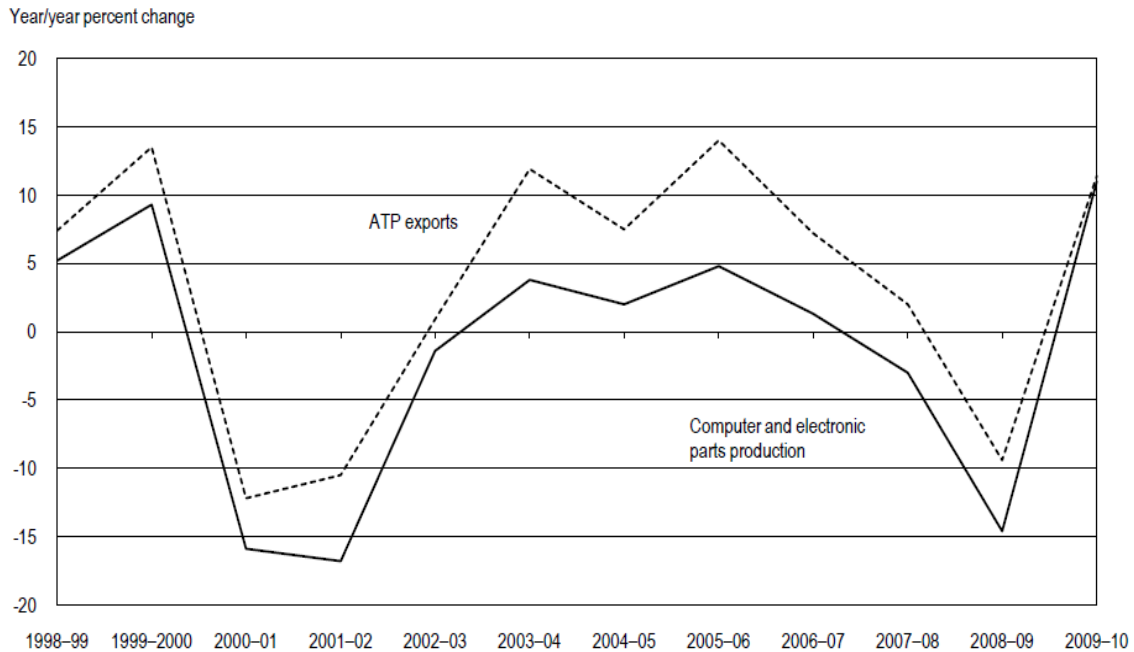
보고서는 2001년 불경기에 비하여 2008-2009 불경기의 경제적 영향력은 훨씬 컸지만, [그림 4]에서 볼 수 있듯이, ATP 수출은 최근 불경기동안의 감소율이 2001년 불경기보다 훨씬 적었으며, 이 제품들의 수출은 이전보다 비교적 빨리 회복되었다고 전하였다. 미 ATP 수출의 주요 품목인 컴퓨터와 전자부품의 생산 또한 2001년 불경기보다 2008-2009년 동안에 제품 생산 감소율이 더 짧고 적었으며, 이는 ATP 수출 변동과 비슷한 움직임을 보여줬다.

ATP 주요 산업별 4개 분야의 제품 수출 변동은 다음과 같다.



[그림 7] 미국 첨단기술제품(ATP)과 비첨단기술제품(non-ATP) 수출 변동률 : 2008-2010

정책동향브리핑



[그림 8] 미 첨단기술제품(ATP) 수출과 컴퓨터 전제부품 생산 변동률: 1998-2010

- 우주항공 산업의 수출은 2008년 \$85B에서 2009년 \$84B으로 약간 감소하였으나, 수출과 수입 모두 감안하였을 때에는 무역수지 흑자폭이 2008년 \$49.6B에서 2009년 \$54.1B으로 증가하였다. 그러나 2009년-2010년에 다른 분야의 수출은 회복세로 돌아서면서 제품 수출이 증가되었으나, 유일하게 우주항공분야의 수출은 2009년 이후에도 약 \$3B 감소되었다.
- 전자제품은 2008년-2009년 수출 감소율이 27%로서 주요 4개 분야 중 가장 감소폭이 컸으며 이는 ATP 수출 평균 감소율 9%보다도 3배나 높은 비율이다. 2009년-2010년에는 전자제품의 수출은 다시 23% 증가되어 수출 회복률이 주요 ATP 분야 중 가장 빠른 회복세를 보이기도 하였고, 무역수지는 2008년 \$25.3B, 2009년 \$16.4B, 2010년 \$18.1B 흑자였다.
- 정보통신제품 수출은 2008년 \$77B에서 2009년 \$67B, 2010년 \$77B로 변동하였다. 정보통신 분야의 수출 변동률은 2008년-2009년 감소율과 2009년 2010년 증가율 모두 ATP 전제품의 평균 변동률보다 컸지만 2009년-2010년 수출 회복률이 정보통신제품 수입 증

정책 동향브리핑

가을에 훨씬 낮아, 전체 정보통신분야 무역은 적자로서, 적자폭은 2009년 \$103B에서 2010년 \$127B로 계속 커지고 있다.

- 생명과학분야는 2008년과 2009년 수출 감소는 거의 없었으나, 무역적자가 2009년 \$13B에서 2010년 \$14B으로 약간 늘어나는 추세를 보이고 있다.

미 ATP 무역의 주요 파트너는 유럽연합 (European Union: EU), 아시아, 북미자유무역협정 (North American Free Trade Agreement: NAFTA) 지역으로, 지역별 ATP 수출경향은 많은 차이가 있던 것으로 나타났다.

- 아시아: 세 지역 중 아시아로의 미 ATP 수출이 가장 많이 줄었는데, 2008년 \$94B에서 2009년 \$79B으로 약 15% 감소한 것이다. 아시아는 미 전자제품의 가장 커다란 수출 지역이었으나, 전자제품의 아시아 수출이 급감하였고 정보통신분야의 수출 또한 줄어든 것이 원인이다. 2008년-2009년 미 ATP의 중국 수출은 크게 변하지 않았으나, 일본, 한국, 대만으로의 수출이 급격히 줄은 것으로 전해졌다. 2010년에는 미 ATP 제품의 아시아 수출이 평균 상승률의 2배 이상인 23% 정도 증가되었지만, 같은 기간 아시아로부터의 수입 증가율이 훨씬 초과하여 전체적으로 미국의 아시아와의 ATP 무역 적자는 2009년 \$91B에서 2010년 \$112B으로 늘어났다.
- EU: 미 전자산업과 정보통신산업의 2008년-2009년 유럽 수출은 크게 감소하여 전체 ATP 수출 또한 감소하였고, 2009년-2010년에도 우주항공산업 수출이 감소하여 유럽 수출은 계속하여 감소세를 보이고 있다. 따라서 미 ATP제품의 유럽 무역수지는 2009년 \$10B에서 2010년 \$500M으로 줄어들었다.
- NAFTA: 2008년-2009년 미 ATP 제품의 NAFTA 수출은 약 8% 떨어졌으나 2009년-2010년에는 23% 증가세를 보였다. 특히 2009년-2010

정책 동향브리핑

년 전자 및 정보통신 제품의 멕시코 수출이 32%나 증가하여, 최근 미국의 NAFTA와의 무역적자폭이 다소 줄어든 것으로 나타났다.

따라서 보고서는 미 ATP 수출은 전반적으로 2008년-2009년 감소, 2009년-2010년 회복 추세를 보였으나, 경기 침체에 따른 수출변동률은 non-ATP 제품보다 낮은 것으로 나타났다. 또한 미 ATP 무역 경향을 지역별로 살펴보면, EU와 NAFTA 지역에 비하여 아시아 지역과의 미국의 무역적자는 증대되는 상황이며, 특히 중국을 제외한 아시아 주요 무역상대국인 일본, 대만, 한국으로의 전자 및 정보통신 제품 수출이 급감한 것으로 나타났다고 전하였다.

3) 시사점

이번 보고서는 미국 경제와 수출의 상관관계를 분석한 것이지만, 과학기술 투자 결정에 참고 자료로 쓰일 수 있는 좋은 자료가 될 수 있다. 국가의 과학기술력은 경제 발전의 근본 요소이기 때문에, 경기 변화에 따른 첨단기술제품의 무역 변동에 관한 분석은, 향후 세계 및 국가 경제 상황에 따른 과학기술의 경제 효과 상관관계를 예측하는 참고 자료로도 발전될 수 있으리라 기대된다.

4) 출처

Recent Trends Show Recession's Effort on U.S. Advanced Technology Exports

http://www.nsf.gov/news/news_summ.jsp?cntn_id=121577&org=NSF&from=news

U.S. Exports of Advanced Technology Products Declined Less Than Other U.S. Exports in 2009

<http://www.nsf.gov/statistics/infbrief/nsf11307/>

정책동향브리핑

"Neurotechnology and the Military" 주제로 간담회 개최

- 지난 7월 26일, 미국과학진흥협회(American Association for the Advancement of Science: AAAS)는 최첨단 신경과학기술의 군사적 사용에 대한 브리핑과 이러한 응용 기술의 보급에 따르는 사회·윤리적 문제에 대해서 토론하는 간담회를 개최하였다. 미 국방부는 "neuroscience" 라는 단어가 생기기 이전부터 인간의 뇌 기능에 대한 연구에 많은 관심을 가져왔는데, 제 1차 세계대전 이후, 외상후 스트레스장애 (post-traumatic stress disorder) 연구를, 냉전시대에는 세뇌 (brainwashing), 초감각지각 (extra-sensory perception), 환각제에 관한 연구를 해왔으며 최근에는 신경과학기술을 이용하여 보다 강력한 전사(戰士) 양성, 전투 후 신체적 부상과 정신적 스트레스로부터의 회복, 적군의 취조 시 극복 등에 관한 보다 다양한 응용기술을 연구 중이라고 관계자가 전하였다. 또한 미 국방부의 2011년 신경과학 분야 예산에서 볼 수 있듯이 Army가 \$55M, Navy는 \$34M, Air Force는 \$24M, Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA)는 \$240M 이상을 올 해 투자하고 있으며, 이러한 투자를 통해 재향군인들과 사고피해자들의 삶의 질 향상과 인간의 인지능력 및 두뇌 기능 확대에 기여할 것을 기대하고 있다. 그러나 전문가들은 이러한 기술 보급에 따르는 잠재적 사회·윤리적 문제들에 대한 깊은 통찰이 필요하다고 강조하였다.