

정책 동향브리핑

2011년도 대학 연구비 650억 달러로 사상 최대 기록

- National Science Foundation's Higher Education Research and Development (HERD) 의 조사에 의하면 2011년도 미국 내 대학 총 연구비 지출은 650억 달러로서, 이는 2010년도 612억 달러에 비해 6.3%, 인플레이션을 감안하면 4.3% 증가한 것이다.
- 이 조사에서 감안 할 것은 조사 대상 대학들의 수가 2010년도 742개에서 2011년도 912개로 증가했으며 이 대학들의 연구비로 인해 약 5억 3천만 달러가 증가했다는 것이다.
- 2009년도의 American Recovery and Reinvestment Act, (ARRA)가 이로한 연구비 증가에 큰 영향을 미쳤는데, 2011년도 대학 연구비 중 42억달러가 ARRA 투자에 의한 것이다. 또한 ARRA에 의한 투자는 2011년도 연방정부 재정지원 R & D 지출의 10.2 %를 차지한 것으로 나타났다.
- 분야별로 보면 생명과학 분야가 주요 10개 분야 중 가장 큰 비중을 차지하고 있는데, 2011년도의 경우 372억 달러의 연구비 지출로 전년 대비 6.6% 증가하였고 이 중 의학 분야 연구비가 약 200억 달러로 가장 많았다.
- 총 912개 조사대상 대학 중 상위 30개 대학이 총 연구비의 40.1%를 차지하는 연구비 집중 현상이 나타났으며, 2010년도와 비교해 볼 때 상위 30개 대학 중 단 두 대학만이 바뀌었다.

정책동향브리핑

국제개발처 (USAID), 7개 대학 연구소 발전계획 시행

- USAID는 세계적 도전과제들에 대한 혁신적 해결 방안을 찾는 연구에 몰두하고 있는 7개 명문 대학의 교수 및 학생들과의 연구 파트너십인 Higher Education Solutions Network (HESN) 구축에 들어갔다.
- USAID의 HESN은 세계적 개발 과제를 위해 미국이 상대적 우위에 있는 과학 기술 및 혁신역량을 발휘하는 것을 목표로 2012년 2월 백악관에서 발표된바 있는데, 예를 들어, 소홀히 다루지고 있는 질병 예방을 위한 백신, 가뭄에 견딜 수 있는 다양한 작물 품종, 그리고 클린 에너지 기술 개발 등 장기적 과제들의 해결을 위한 것이다.
- HESN에 참여할 7개 대학들은 세계 33개국, 미국 내 49개 주에서 지원한 500여개의 프로젝트 중에서 선정되었으며 이 연구소들은 고유의 목표에 부합하는 연구소를 USAID 및 민간 부문 파트너의 재정 지원을 통하여 건립하게 된다.
- MIT (Massachusetts Institute of Technology)는 기부자들과 정책 결정자들의 기술 부문 투자를 위한 Consumer Reports 스타일의 평가서를 발간하게 되며, UC 버클리는 저비용 태양열 이용 백신 냉장시설과 같은 특정 분야에서 요구되는 새로운 개발 공학을 연구할 것이다.
- 이외에 선정된 대학들은 미국에서 College of William and Mary, Duke, Michigan State, Texas A&M, 그리고 우간다의 Makerere University 등이다.

정책동향브리핑

예산 자동 삭감으로 인한 과학기술분야 감소 우려

- 재정적자 방지를 위한 예산자동삭감 (Sequestration)으로 인한 과학 기술 분야 투자 감소의 우려를 의원들에게 설명하는 AAAS의 브리핑이 국회에서 열렸다.
- 이 자리에서 Steven J. Fluharty 펜실베니아대 석좌교수, Orlando Auciello 텍사스대 교수 등이 연사로 나서 연말까지 의회에서 합의 불발로 새해부터 Sequestration이 시행될 경우 향후 5년간 미국 R&D 투자의 8.4%, 금액으로 580억 달러가 감소하고 이로 인한 손실이 막대할 것임을 설명하였다.
- 이들은 연방정부 지출의 대규모 축소는 연방정부의 과학, 연구, 혁신 관련 지출의 대폭 축소로 이어질 것이 분명하며 이는 이미 인플레이션으로 인하여 이 부문에서의 실질적인 투자가 감소한 상태에서 상당한 타격을 줄 것으로 전망하였다.
- 또한 예산자동삭감이 시행되면 2011년도에 비하여 2013년도 R&D 지출이 급감한 후 장기적으로 이전 수준을 회복하지 못할 것으로 예상되는데, 이는 2000년대 들어서의 R&D 투자 증가 추세, 특히 중국의 투자 추세와 비교할 때 엄청난 후퇴라고 지적하였다.
- 이 날 브리핑에서 연사들은 특히 연방정부 R&D 투자, 특히 주요 R&D 지원기관들의 예산 감소는 결과적으로 미국 과학 기술 등 국가 차원의 혁신을 어렵게 만들며 무엇보다 과학 기술 R&D 투자가 급증하고 있는 중국, 한국 등 신흥 과학 기술 경쟁국가들에게 미국이 오랫동안 유지해오던 세계적 리더십을 위협받는 상황까지 우려된다고 주장하였다.

정책동향브리핑

NIH, 역학 연구를 통한 보건 불균형 해결 필요성 제시

- 미국 의학협회 저널 (Journal of the American Medical Association, JAMA) 11월 7일자 게재 된 히스패닉/라틴계 성인들의 심장질환 위험요인에 관한 연구
 - 동일 학술지에 게재된 흑인 남성 및 여성의 심장병 발병률이 같은 연령대 타 인종들에 비해 두 배 이상 높다는 연구
- 히스패닉/라티노 커뮤니티 보건 연구 (Hispanic Community Health Study/Study of Latinos, HCHS-SOL)의 연구에 의하면 히스패닉/라티노 성인들의 경우 심장병 발병 요인이 광범위하게 확산되어 있어 남성의 80%, 여성의 71%가 한 가지 이상의 요인을 갖고 있는 것으로 나타났다.
- NIH가 지원하는 연구 “심장마비 발생의 지리적, 인종적 차이 원인” (Reasons for Geographic and Racial Differences in Stroke, REGARDS)에 의하면 흑인 남성의 경우 같은 연령대 백인에 비해 관상동맥 심장질환으로 사망하는 비율이 두 배에 달하며, 여성의 경우에도 매우 높게 나타났다.
- NHLBI의 심장과학 부문 마이클 라우어 박사는 “이 두 연구가 지난 50년 동안 소수민족 집단에 대하여 축적된 역학적 지식과 치료법의 발전에 불구하고 아직도 이들 소수집단 주민들이 처해 있는 보건상의 위험은 여전하다는 강력한 메시지를 주는 것” 이라고 설명했다.

정책동향브리핑

여가시간의 신체 활동 (운동)은 기대수명 증대 효과

- 국립 암 연구원 (National Cancer Institute, NCI) 연구팀에 의하면 여가시간 신체 활동은 비록 낮은 수준의 활동이더라도 체중 및 수명과 연관되어 있어 4.5년까지 수명을 연장시키는 것으로 나타났다.
- 미 보건 복지부는 18세-64세의 경우 일주일에 중간 강도의 유산소 운동을 2.5시간, 강한 강도의 경우 1.25시간 정기적으로 하는 것을 권장하는데, 여기서 중간 강도란 운동 직후 말은 할 수 있지만 노래는 하기 힘든 정도를 말한다.
- 일반적으로 더 많은 운동은 더 많은 기대수명 연장으로 이어지는데, 권장 수준의 운동을 한 사람들에게서는 3.4년, 그 두 배 수준의 운동을 한 사람들에게서는 4.2년의 기대수명 연장 효과가 나타났다.
- 연구팀은 비록 낮은 강도의 운동일지라도 기대수명 연장 효과가 나타난 것을 확인하였는데, 권장 수준 절반 정도의 운동을 한 사람들도 1.8년의 기대수명이 연장되었다.
- 연구 책임자인 NCI 암 역학 및 유전학 부문 스티븐 무어 (Steven Moore) 박사는 “이 연구를 통하여 여가시간 신체활동이 성인의 수명을 연장시키는데 매우 중요하다는 점을 확인했다”면서 “규칙적인 운동은 정상체중, 과체중, 비만 등 모든 집단들에서 수명 연장 효과가 나타났다”고 밝혔다.
- 또한 하버드대 의대의 I-Min Lee 박사는 “우리는 신체활동이 건강

정책 동향브리핑

에 미치는 영향을 과소평가하면 안 된다”고 강조하며 “비록 낮은 강도의 운동이라도 우리의 수명을 연장시키는데 도움을 준다”고 덧붙였다..

NIST의 새로운 웹사이트와 연방 기술이전 계획

- NIST의 새로운 웹사이트는 연방 연구소와 기관들에서 개발한 기술이전계획을 추진하는 중심 자원으로 이용되는 것을 목적으로 하고 있다.
- 13개 연방 기관들의 기술이전계획에는 각 기관들의 목표와 진행 상황 등을 측정하고 기술 이전 활동을 장려하는 노력의 성공 여부를 평가하는 통계를 포함하고 있다.
- 기술 이전을 촉진하기 위한 노력의 일환으로, NIST는 보다 정확하게 광범위한 활동들을 평가하기 위해 기술이전의 정의를 수정 할 계획인데, 이것은 표준자료, 데이터, 특허 및 면허의 이용, 그리고 기관 간 협력의 확대로 이어질 것이다.
- NIST는 장기적으로 상업화가 가능한 기술 개발 및 거래의 표준화를 통한 경제적 수익 창출을 가능하게 하는 기초과학의 기반 구축을 위하여 노력 중이다.
- NIST와 상무부 (DOC)의 기술이전 계획 보고서에는 국립 해양 및 대기 관리처 (NOAA)의 개인 및 산업계를 위한 기상 및 해양기술, 정부 ALG 대학의 기상관련 연구 지원 등, 그리고 통신과학연구원 (ITS), 국립 통신 및 정보 관리처 (NITA)의 통신 표준화 기술을 위한 개발 지원 등을 포함하고 있다.

정책 동향브리핑

조정 가능한 첫 원자 초전도양자간섭소자 (Atom SQUID) 개발

- 초전도양자간섭소자 (SQUID)란 조지프슨효과를 이용하여 미소자계를 계측할 수 있도록 한 고감도 자력계로서, 이 소자에는 약한 접합부가 2개인 dc.SQUID와 1개인 rf.SQUID의 2종류가 있다. dc.SQUID는 잡음에 강하나 안전성의 문제가 있어 처음에는 rf.SQUID만 사용되었으나 최근에는 dc.SQUID도 상용화되었다.
- 매우 좁은 간극을 지닌 접합부 또는 일부가 가는 부분을 가진 초전도링에 외부에서 자계를 가할 경우 링에 이 자계를 상쇄하는 초전도 전류가 흐르고 자속은 링내에 전혀 들어올 수 없다. 그런데 외부자계를 늘려 가면 거기에 대응해서 링 전류도 증가하는데, 이 전류가 임계전류라 불리는 값에 도달하면 링의 접합부에서 초전도가 붕괴되어 보통의 전도가 되고, 자속이 링내에 들어가 동시에 링전류가 감소한다.
- 여기서 다시금 외부자계를 세게 하면 다시 링전류가 증가하고, 이것이 임계전류에 도달하면 다시 초전도가 붕괴되며, 링내에 다시 자속이 들어가고 다시 전류는 감소한다. 외부자계를 계속 증가시키면 링전류는 같은 과정을 되풀이한다.
- 이 때 한 과정에서 링에 들어갈 수 있는 최소 자속은 자속양자($\Phi_0 = 2.07 \times 10^{-15} \text{ Wb}$)만큼이므로 링내에는 자속양자의 정수배의 자속밖에 들어갈 수 없다. 이 성질을 잘 이용하여 미소자계를 계측할 수 있도록 한 것이 초전도양자간섭소자이다. 이 소자에는 약한 접합부가 2개인 dc.SQUID와 1개인 rf.SQUID의 2종류가 있다. dc.SQUID는 잡음에 강하나 안전성의 문제가 있어 처음에는 rf.SQUID만 사용되었으나 최근에는 dc.SQUID도 상용화되었다.

정책동향브리핑

NSF, 2012 Financial Report 발간

- NSF는 지난 9월 30일에 마감한 2012 회계연도 재정정보고서를 발간하였는데, 이에 대하여 예산 및 재정 책임자 Martha Rubenstein은 “연방정부의 재정긴축 등 어려운 상황에서도 NSF는 연구 지원 및 관리의 효율성 강화 등을 통하여 내실 있는 재정운영이 가능하도록 노력하였다” 고 자평하였다.
- 이번 재정정보고서에 나타난 몇 가지 특징들을 살펴보면 다음과 같다.
 - 운영 경비의 감액 : 이번 회계연도 NSF는 효율성 강화, 수행 우선순위 설정, 일부 사업의 중단 또는 범위 재설정 등을 통하여 전체적인 운영비의 감액 효과가 나타났다.
 - 효율성과 투명성의 향상 : 2012년 9월 NSF는 지난 25년간 유지되어 온 구식 회계관리 시스템을 Accenture Federal Service사와 계약을 맺고 새로운 제정관리 및 보고 시스템으로 교체를 단행하였다. 이를 바탕으로 NSF의 연구지원 관리 등 제반 운영 관리가 크게 효율적이고 투명해질 것으로 기대되고 있다.
 - 불필요한 지출 최소화 : NSF는 OMB의 새로운 Do Not Pay (DNP) 이니셔티브의 리더이자 주요 참여주체로서 연구지원 신청에 대한 심사과정 등에서 온라인 시스템을 도입하는 등 불필요한 지출을 줄이기 위하여 노력하고 있다. OMB는 3년 주기로 불필요한 지출 제거 및 복구 법 (Improper Payments Elimination and Recovery Act, IPERA)에 따른 보고서를 제출하도록 하고 있는데, NSF의 경우 이 법이 규정한 기준 이하로 불필요한 지출을 줄인 것으로 나타났다.

정책동향브리핑

- 효과적인 내부 조정 : OMB Circular A-123에 따라 연례 재정보고에서 내부 조정의 효과에 대한 분석을 마쳤다. 이에 따라 조직의 운영 효과 및 취약점 등을 명확히 하고 그것에 대한 조정이 이루어지게 된다.

NSF 학부생 연구 프로그램의 효과

- NSF의 학부생 연구 프로그램은 많은 학생들이 향후 과학 및 공학 분야로 진출하는 계기를 제공하고 있다.
- 2010년 NSF의 지원을 받는 Research Experiences for Undergraduates (REU) 프로그램에 참가했던 Keith Berry는 실험실과 외부 기관 등에서 그들의 멘토와 함께하는 연구 프로젝트 참여가 매우 의미 있는 시간이었다고 밝혔다.
- 그의 멘토로 이 프로그램에 참여했던 NSF 공학교육부 디렉터 겸 아칸사스대 화학공학과 D. Keith Roper 교수는 이러한 경험은 학생들이 자신의 학교에서는 접할 수 없는 것으로서 우수한 대학원생 유치를 위해 노력 중인 많은 대학들에게 매우 유용한 학생 선발 수단이 될 수 있다고 설명하였다.
- 로퍼 교수의 동료 교수이자 이 프로그램에 참여했던 아칸사스대 전자/광학 전문가인 Phillip Blake 교수는 베리 학생은 실험능력 뿐 아니라 최종 산출 결과에 대한 전반적 이해까지 매우 뛰어난 학생이어서 프로젝트를 함께 진행한 자신에게도 많은 도움을 준 것으로 평가하였다.

정책동향브리핑

NSF 지원 Research Data Alliance 국제적 데이터 공유 강화

- NSF는 전 세계 과학자들 사이에서 연구 데이터 공유를 촉진하는 새로운 국제 조직의 참여 활성화를 위하여 Rensselaer Polytechnic Institute 에 250만 달러의 지원금을 교부하였다.
- 미국 내 120개 및 세계 각국의 참가자들은 첫 단계로서 이 조직의 개념을 정립하고 구성을 할 것인데, 과학 및 데이터 분야 리더로서 미국 외에 호주, 유럽연합 (EU) 등이 새로운 조직의 운영자가 될 것이다.
- 운영위원회 책임자인 Rensselaer Polytechnic Institute 컴퓨터공학과 Francine Berman 교수는 “RDA가 데이터 기반의 혁신이라는 세계적 요구를 해결할 것 “이며 ” 미국과 국제적 파트너들, NSF는 데이터 기반 연구에 대한 세계적 협의를 확대하고 있어 이를 통한 효과는 세계적 데이터 인프라 발전에 기여할 것”이라고 말했다.
- 그는 또한 “일련의 경제 데이터, 지리적 데이터, 그리고 센서스 데이터는 현대 도시 생활의 질을 향상시키기 위한 전략적 예측에 유용한 일련의 도시 관련 데이터들을 창출할 것” 이라고 설명하였다.
- 내년 3월 스웨덴에서 첫 출범 회의를 준비중인 RDA는 결과 지향적 데이터 사이버인프라, 각국 표준의 조화, 데이터 공유 정책과 실천방법 개발 등을 위한 노력을 목표로 하고 있지만 결국 목적은 과학연구를 위하여 검색하고, 수집하고, 활용 및 재활하기 쉬운 데이터를 생산하는 것이다.

정책 동향브리핑

바이오연료의 새로운 돌파구 : 조류에서 연료 생산하는 새로운 방법

- 지난 1일 피츠버그에서 개최된 연례 미국 화학공학자 총회에서는 압착방법을 이용해 조류에서 연료를 생산하는데 소요되는 시간을 기존 방식에 비하여 65% 이상 단축하는 획기적 연구결과가 소개되었다.
- 조류 바이오매스의 생산 및 바이오연료화 연구 개발을 활성화 하고 산업화를 촉진하기 위하여 산, 학, 연, 관으로부터 다양한 분야의 전문가들이 참석하는 지역 협의체를 구성하고 매년 회의를 개최하고 있다.
- 미세조류는 태양빛, 물, 이산화탄소를 사용하여 바이오매스로 전환할 수 있는 광합성 미생물이다. 어떤 미세조류는 오일 함량이 자기 무게의 80%를 넘기도 해서 조류를 배양하는데 사용되는 media의 성분은 해수 외에 보통 상업적으로 유통되는 질산 및 인산비료이며 여기에 몇 가지의 미량원소가 포함되므로 매우 경제성이 있다.
- 연간 100톤의 조류 생체를 생산하는 시설을 기준으로 할 때 톤당 3,000 달러가 드는데 이는 시설 용량이 늘어나면 줄어 들 수 있다.
- 조류 생체 생산의 장점은 생산성이 높아 단위 가격을 저감할 수 있으며 충분한 햇빛이 드는 곳이면 어디서든 가능한 점이다. 또한 다량의 이산화탄소와 산화질소를 방출하는 발전시설의 배기가스를 이용해 조류 바이오매스를 생산할 수 있고 대기오염도 줄일 수 있다.
- 이 경우 바이오디젤 생산은 물론 생산 후 부산물로 발생하는 폐기물을 현재 잘 발전되고 있는 혐기성 소화기술을 활용하여 바이오가스를 생산할 수도 있다.

정책동향브리핑

2012 AAAS Kavli 과학 저널리즘상 수상자 발표

- 1945년 설립 이래 AAAS는 우수한 과학 전문 저널리스트들에 대하여 시상해왔는데, 2009년에는 Kavli 재단이 향후 이 상의 기금을 제공하기로 하였다.
- 각 수상자에게는 3,000 달러의 상금이 수여되며 2013년 2월 보스턴 AAAS 연례총회에서 시상식이 거행될 예정이다.
- 대형신문 부문 수상자로 선정된 Carl Zimmer는 프리랜서 과학 저술가로서 우리 몸에 있는 미생물에 관한 기사를 포함하여 뉴욕 타임즈에 발표한 세 편의 글로 이 상을 수상하게 됐다. 그는 앞서 2004, 2009년 대형 신문 인터넷판 등에서 뉴욕시의 환경문제 등에 관한 글을 기고해 많은 관심을 모은바 있다.
- 어린이 과학 부문에서 수상하게 된 Kirsten Weir는 “어린이들은 과학이란 실험실 안이나 특별한 곳에서만 이루어지는 것이라고 생각하는 경향이 있다”며 “글을 통하여 우리 몸 안에서 어떠한 유기적 작용이 이루어지고 있는지를 어린이들이 이해하는데 도움을 줄 수 있어 만족하다”고 밝혔다.
- Seattle Times의 Lynda V. Mapes, Steve Ringman, Genevieve Alvarez 등 세 명은 워싱턴주 올림피아 반도 엘화강에 있는 두 곳의 댐 철거 현장에 관한 사실감 있는 보도로 온라인 부문 수상자로 결정되었다.
- 이외에 라디오 부문에서 SoundVision Productions for American Public Media의 Bari Scott, Alex Chadwick, Mary Beth Kirchner, Robert Rand, Robin Wise 등이, 심층취재 부문에서 WGBH의 Sarah

정책동향브리핑

Holt, NOVA의 Laurie Donnelly 등이 수상자로 선정되었다.

휴대폰을 연구 도구로 활용하는 AAAS의 "Active Explorer" 프로젝트

- 최근 스마트폰이 교실 분위기를 산만하게 만든다는 지적이 많지만 학생들과 교사들이 그것을 잘 이용할 경우 창의적인 과학 수업을 위한 훌륭한 도구가 될 수 있다.
- Active Explorer 프로젝트에서는 학생들이 특정 지역에 새로 침입한 식물 연구를 위한 좌표 확인에 스마트폰을 이용하며, 슬라이드쇼, 만화책, 기타 창조적 프레젠테이션 도구 등을 이용하여 자신들의 연구 결과물을 제작하고 또한 그것들을 웹사이트에 업로드할 수 있다.
- AAAS의 기술 및 학습부 프로젝트 디렉터 Bob Hirshon은 “학생들이 뒷마당에서 야생동물을 관찰하는데 이 프로그램에서 개발한 안드로이드 앱을 이용하였다”면서 “스마트폰을 통하여 학생들이 원하는 웬만한 데이터는 모두 수집할 수 있는 등 교사들에게 이보다 유용한 도구가 없을 것” 이라고 밝혔다.
- Hirshon은 또한 “이 프로그램이 4학년부터 7학년 학생들의 과학 교육을 위한 것이지만 예술 또는 사회과학 등 다른 교과목들에서도 충분히 이용할 수 있는 가능성이 많고 방과 후 프로그램 및 각 클럽 지도자들도 이것의 활용을 적극 연구해 볼 필요가 있다”며 “전적으로 책에만 의존하는 수업보다 훨씬 독립적인 지식 습득이 가능하다”고 덧붙였다.

정책동향브리핑

AAAS, 소수민족 출신 우수 고등학생 선발 및 수학 올림피아드 참석

- 미국 내 고등학교들에서 선발된 네 명의 학생들이 멕시코 Guanajuato에서 개최된 멕시코 수학 올림피아드에 참가, 이 학생들은 수학과 스페인어 실력을 기준으로 선발되어 지난 8월 10일 간의 특별 훈련을 받고 이번 대회에 출전하였다.
- AAAS는 소수 민족 학생들이 고급 수학 교육에서 소외되는 것을 방지하기 위하여 수학에 자질 있는 학생들에게 이러한 기회를 제공하기 위하여 노력하고 있다.
- 지난 9월에는 다른 그룹의 학생들이 튀니지에서 열린 Pan-African Mathematics Olympiad에 출전한바 있다.
- 멕시코 수학 올림피아드는 원칙적으로 멕시코 학생들만 참가 가능하지만 AAAS는 올림피아드 주최 측으로부터 비공식 경쟁부문 참가를 허락받았다.
- Center for Mathematical Talent at New York University's Courant Institute of Mathematical Sciences의 Mark Saul 디렉터는 “소수민족 또는 이민자 학생들 중 수학에 뛰어난 재능을 가진 학생들이 많은데, 이들의 재능을 살리고 기회를 부여하는 노력이 필요하다” 고 말하였다.

정책 동향브리핑

NSF, 신임 지구과학국 (Geosciences Directorate) 부소장 임명

- 지구과학국 (GEO) 부소장에 임명된 Roger M. Wakimoto 국립대기연구센터 (National Center for Atmospheric Research) 소장은 앞으로 연간 10억 달러의 예산이 투입되는 GEO의 대기, 극지, 지구 및 해양 과학 분야 핵심적인 연구 프로그램들을 이끌게 된다.
- 현재 NSF 산하 National Center for Atmospheric Research (NCAR) 소장으로서 이 곳의 지구관측 실험실 (Earth Observing Laboratory) 책임자를 겸하고 있는 Wakimoto씨는 지구물리학자로서 토네이도, 폭풍우 등 기상현상 연구 전문가이다.
- GEO는 대학 기반 기초 과학 연구에 대한 연방 자금의 주요 기관으로, 지구의 자원을 현명하게 이용할 수 있도록 물, 에너지, 광물과 생물 다양성 등의 자원을 포함한 지구 환경의 과학적 지식에 기초한 연구, 기후 변화, 기상, 지진, 어류, 태양으로 인한 지상파 환경의 혼란 현상 등 인간에게 중요한 영향을 미치는 자연 현상을 분석하고 예측하는 것을 목적으로 하고 있다.

성공적인 초중등학교 STEM 교육을 위한 국가적 방향 점검

1) 개요

- 성공적인 초중등학교 STEM (과학, 기술, 공학, 수학) 교육에 관한 국립 연구위원회 (NRC)의 보고서에 이어 의회는 보고서에서 추천한 방향을 보다 명확히 하는 작업을 요청함에 따라 NRC는 ‘성공적인 초중등학교 STEM 교육 평가 프레임워크를 위한 위원회’를 구성하였다.

정책동향브리핑

- 위원회는 보고서 추천 내용에 부합하는 14개의 평가지표를 개발하였는데, 핵심 지표들은 학생들이 양질의 수업을 받을 수 있는 기회, 교사의 능력, STEM 지원을 위한 정책과 기금 등에 초점을 맞추고 있다.
- 또한 위원회는 연구 및 초중등 교육에서 STEM 교육의 발전상황 등을 점검하기 위해서는 필요한 데이터의 확보가 선결되어야 한다고 강조하였다.
- 이 지표들은 의회 및 관련 연방정부 기관들이 국가적 차원에서 그 진행상황을 점검 및 보고할 수 있는 다음 사항들을 위한 프레임워크를 제공하게 될 것이다.
 - 2011년도 NRC가 추천한 핵심 사항들의 진행상황
 - STEM 교과목 및 관련 활동들에 대한 학생들의 지식, 흥미, 참여도
 - 연방정부, 주정부 및 지방정부 차원에서의 초중등 STEM 교육에 대한 재정, 인적자원, 물질적 투자
 - 교사 및 학교장 등을 포함한 STEM 교육 인력에 관한 정보
 - 연방정부의 STEM 교육에 대한 인적 및 물적 투자의 전략적 계획

2) 주요 내용 (14개 평가 지표)

- 각 교육구 별 STEM 교육 특성화 학교의 수 및 학생 수
- 초등학교 5학년 기준 과학교육 할당 시간
- 초등학교에서의 과학 관련 학습 기회
- 수학 과목에서 각 주의 일반 핵심 표준 및 초중등 과학 교육 프레임워크 구현을 위한 학습 자료의 채택

정책동향브리핑

- 초중등 과학 교육의 일반 핵심 표준 및 프레임워크에서의 교육 및 내용
- 강의를 위한 교사들의 과학 및 수학적 지식
- 교사들의 직업적 능력 향상을 위한 STEM 중 특정 분야 개발활동 참가
- STEM 수업 지원을 위한 조건을 발전을 위한 교육 책임자들의 참여
- 과학 교과목을 포함한 연방 및 주 정부의 책임 체계
- 주요 연방 초중등 교육 이니셔티브 중 과학 분야의 비중
- 과학 교육 지원을 위한 주 및 교육구 직원
- 과학 및 수학 교과목 촉진을 위한 주정부의 투자
- 초중등 STEM 교육 인력들의 능력 향상을 위한 주 및 연방 차원의 투자
- 성공적인 초중등 STEM 교육 보고서에 명시된 세 가지 광범위한 연구 분야를 위한 기금

3) 시사점

- 위원회들이 제안한 평가지표 체계는 STEM 교육의 중요성에 대한 국가의 인식 및 학교 교육의 복잡한 과정 속에서 STEM 교육 인력들의 능력을 효과적으로 개발할 수 있는 수단을 제공한다.
- 또한 이처럼 중요한 분야에서 국가적 목표 달성을 위한 진행 상황을 측정할 수 있도록 해줄 수 있다.
- 여기서 제안된 평가지표 체계는 기존 데이터 수집 시스템에서의 투입과 산출을 연결하고 학생들의 학업 성취도를 단순히 측정하는 것을 넘어 학생들이 미래의 우수한 과학 인력으로 성장하도록 유도하려는 초중등 STEM 교육의 국가적 목표 달성을 위한 수단을 제공할 것이다.

정책 동향브리핑

- 수학, 과학 교육에 있어 새로운 표준의 등장과 함께 그 표준의 핵심 요소 측정할 수 있는 데이터에 대한 수요가 증가하고 있음에 따라 우선 기존의 정확한 데이터부터 광범위하게 수집할 필요가 있다.
- 따라서 위원회가 제안한 지표 체계는 현재 기회를 활용하고 정확한 결정을 내리는데 필요한 데이터를 제공하여 초중등 STEM 교육 개선을 위한 지속적인 노력에 의미 있는 기여를 할 것으로 기대된다.

4) 출처

- Monitoring Progress Toward Successful K-12 STEM Education:
A Nation Advancing
(http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=13509)

태양 및 우주 물리학: 기술 사회를 위한 과학

1) 개요

- NRC는 태양 및 우주물리학 분야 장기적 발전을 위한 전략 연구위원회인 ‘10개년 연구 위원회’ (Decadal Survey Committee)를 두 번째로 구성하여 2013년도부터 2022년까지 이 분야 기초 및 응용 연구 프로그램 계획을 수립하였다.
- NASA 과학미션국 (Science Mission Directorate)의 태양물리학부 (Heliophysics Division)이 1차적인 프로그램 책임자이지만 향후 보고서 작업은 NSF 지구과학국 (Directorate for Geosciences-Atmospheric and Geospace Sciences)과 다른 기관들, 특히 국립 해양대기관리처 (National Oceanic and Atmospheric Administration,

정책동향브리핑

NOAA)가 담당하게 된다.

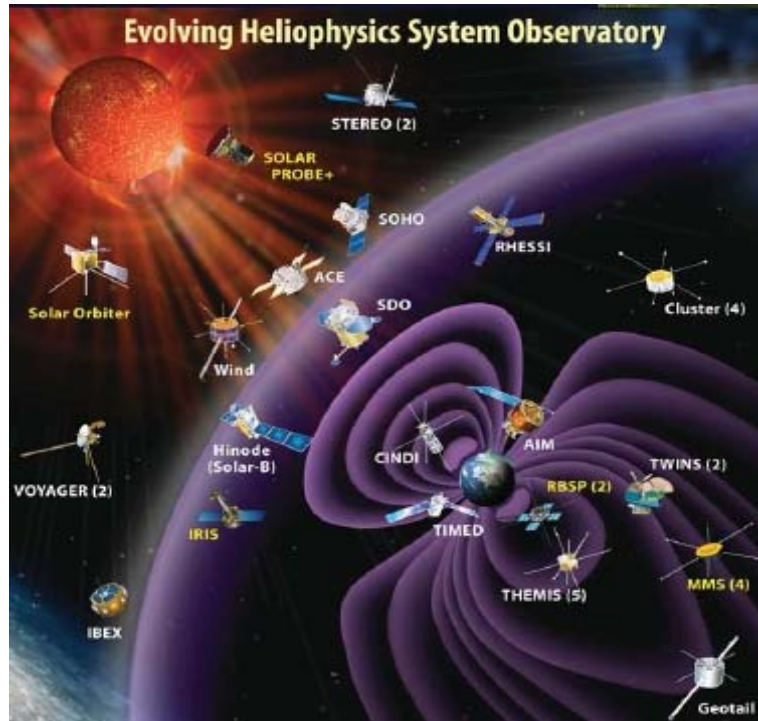
- 이 보고서에서는 날이 갈수록 중요성이 증대되고 있는 우주, 특히 태양과 태양 주위의 물리적 환경 등에 관한 장기적인 연구전략 계획을 밝히고 있는데 전반부는 최근 이 분야 연구 현황, 사회적 필요성, 향후 연구방향의 제안 등을 담은 위원회의 보고서이다.
- 보고서 후반부는 대기-전리층-자기층 상호작용 연구 패널, 태양-바람 자기층 연구 패널 등 각 부문별 패널들의 연구계획 등을 내용으로 하고 있다.

2) 주요 내용

- 향후 10년 과학의 목표
 - 목표 1 : 태양의 활동의 기원을 파악하고 우주 환경에서의 변화를 예측
 - 목표 2 : 지구 자기층, 전리층, 태양열과 지상파의 영향에 대한 상호 반응의 역학과 관계를 확인
 - 목표 3 : 태양계와 항성 간 매개체와 태양의 상호 작용 결과
 - 목표 4 : 태양층 내외 우주 전역에서 발생하는 근본적인 프로세스를 특성화

정책동향브리핑

<그림 1> 태양물리학 시스템 관측소 발전 모형



○ 운영 원칙과 프로그램의 도전

- 전환기적 과학의 발전을 위하여 태양, 지구, 태양층 등의 연구는 복합적으로 진행되어야 한다.
- 복합적인 시스템의 이해를 위해서는 각 하위 단위에서의 주요 과학적 목표부터 달성할 수 있어야 한다.
- 전체적인 성공을 위해서는 태양과 우주 물리학 연구의 다양한 프로그램들-모델링, 데이터 분석, 혁신, 교육 뿐 아니라 기반 시설과 다양한 규모 수준에서 최적화된 연구 가능성을 극대화해야 한다.

- NASA 및 NSF의 우선 원칙은 무엇보다 현재 진행 중인 관련 연구들을 완결하는 것인데, 대표적으로 태양물리학 시스템 관측소 (Heliophysics Systems Observatory, HSO, <그림 1> 참조)를 설립하기 위한 핵심 프로그램 요소들을 빠른 시일 안에 완성할 수 있도록 지원을 계속하는 것이다.

정책동향브리핑

- 'DRIVE' Initiative : 새롭고 통합적이고 범기관적인 연구 프로그램 실행을 위하여 위원회는 'DRIVE' Initiative를 제안, 내용은 다음과 같다.
 - D : 초소형 위성 및 중간범위 지상 시설을 이용한 관측 플랫폼의 다양화 (Diversity)
 - R : 충분한 기금 조성 및 데이터 분석을 바탕으로 한 과학적 잠재력의 실현 (Realize)
 - I : 각 기관들 사이 관측 플랫폼의 통합(Integrate) 강화
 - V : 과학센터, 장비, 기술 개발을 이용한 미래로의 도전 (Venture)
 - E : 미래 우주과학 연구자 양성을 위한 교육 (Education)
- 위원회는 NASA의 태양물리학 탐사 프로그램 (Heliophysics Explorer Program) 강화를 위하여 현 프로그램 투자비를 2012년도 기준으로 7천만 달러까지 증액할 것을 권고하였는데, 특히 중간규모 탐사 (Mid-size Explorer, MIDEX), 소규모 탐사 (Small Explorer, SMEX)에 대한 투자 증대를 강조하였다.
- 우주의 기상 및 기후 분석 능력의 효과적인 개발을 위한 전략은 다음과 같다.
 - 우주 기상 프로그램 (National Space Weather Program)의 재시행
 - 태양 및 태양풍 관측의 연속성 성취를 위한 기관간 파트너십 구축
- 연구의 균형 있는 발전을 위한 결정 규칙
 - 우선적 원칙의 실행을 위하여 Solar-Terrestrial Probe (STP) 및

정책 동향브리핑

Living With a Star (LWS) 계통 과제들의 범위와 시간을 감축

- 추가 감축이 필요한 부분이지만 지속적인 탐사가 필요한 경우 현재의 부담을 최소화하고 그것을 유지시키는 방향으로 한다.
- 그래도 감축이 필요하다면 DRIVE 이니셔티브 부분을 연기하고 NASA 연구를 최소한으로 유지한다.

3) 시사점

- 이 보고서에서 설명된 분야의 프로그램, 이니셔티브, 투자 등은 우주 환경에서 태양과 그 주위의 작용에 관한 과학적 지식 발전의 기반을 마련하기 위하여 설계된 것이다.
- 이러한 발전은 우주 환경의 상태에 대한 예측 능력을 향상시키고 특히 사회, 경제 및 기술적 인프라에 닥칠 수 있는 위험을 방지할 수 있도록 할 것이다.
- 위원회 제안 프로그램의 실현은 태양광과 공간 물리학에서 미국의 리더십을 유지하고, 중요한 과학적 이해 및 관측 능력의 발전으로 이어질 수 있도록 할 것이다.
- 또한 이러한 발전은 우주 환경으로부터 인간이 받을 수 있는 위협을 줄이고 사회가 요구하는 기술 체계의 구축을 통하여 국가가 필요로 하는 정보의 제공을 지원할 것이다.
- 이 프로그램들의 결과는 천체 물리학, 행성 과학, 플라즈마 물리학 등 다양한 관련 분야들에 직접적인 혜택을 줄 것이며 그 효과의 극대화를 위하여 관련 분야들의 우수한 연구 인력 양성에 더욱 노력해야 한다.

정책 동향브리핑

4) 출처

- Solar and Space Physics: A Science for a Technological Society
(http://www.nap.edu/catalog.php?record_id=13060)