



융합
Weekly
TIP

Technology · Industry · Policy

NSF 10대 Big Ideas 23개 프로젝트

김상식 | 융합연구정책센터



NSF 10대 Big Ideas 23개 프로젝트

김상식 | 융합연구정책센터

선정배경

01

- 💡 미국 NSF*는 '16년 5월 10대 빅아이디어를 제안하고, '17년 8월부터 5개 빅아이디어 관련 23개 프로젝트를 우선 추진하기로 함
* National science Foundation
- 💡 지난 센터 발간 위클리팁 '혁신적인 미래 투자전략: NSF 10대 Big Ideas'(vol 114, '18.3월)에서 빅아이디어 배경 및 진행상황 등을 소개
- 이번 호에서는 지난 위클리팁에서 소개한 상기 23개 프로젝트에 대한 분석

데이터 혁명의 연구 (4개 과제, 458만불)

02

1) 모델링 기반 대형데이터 기초연구

- 💡 (연구기간) 2017년 9월 ~ 2020년 8월 (3년)
- 💡 (예산) 148만불
- 💡 (주관기관) 브라운 대학교
- 💡 (주요내용) 수학·통계·이론 컴퓨터 과학 분야의 융합연구를 통해 데이터과학의 새로운 연구 영역 정의 및 조정
- 💡 (세부 분야) 인과관계 모델기반 추론, 대형 네트워크 데이터 분석 시각화를 위한 기하학 등
※ 데이터과학 프로그램(TRIPODS, Transdisciplinary Research in Principles of Data Science) : 데이터과학 관련 기초 이론 연구, 문제해결 솔루션 개발, 데이터과학 교육 등의 프로그램 운영

🔍 그림 1. 프로젝트 리더 : Jeff Brock, 브라운 대학교



※ 출처 NSF News(2017.8.24.)

2) 의사결정 향상을 위한 데이터과학: 불확실성, 인과관계, 개인정보, 네트워크 구조 연구

💡 (연구기간) 2017년 10월 ~ 2020년 9월 (3년)

💡 (예산) 150만불

💡 (주관기관) 코넬 대학교

💡 (주요내용) 컴퓨터과학, 정보과학, 수학 등의 전문지식을 융합하여 의사결정에 도움을 주는 데이터 과학 연구

💡 (세부 분야) 개인정보 보호 및 공정성, 사회 그래프 학습, 불확실성 정량화, 딥러닝 등

3) 데이터과학재단* 운영

* IFDS : Institute of Foundations of Data Science

💡 (연구기간) 2017년 9월 ~ 2020년 8월 (3년)

💡 (예산) 150만불

💡 (주관기관) 윈스콘신-메이슨 대학교

💡 (주요내용) 수학, 통계, 컴퓨터과학의 허브기관 설립을 통해 데이터 분석문제의 해결을 위한 새로운 접근 방식 및 솔루션 제공

💡 (세부 분야) 인지신경과학의 뇌기능 네트워크, 유전자조절 네트워크에서의 인과관계, 컴퓨터 진화생물학의 계통발생학적 재구성, 네트워크를 통한 정보 및 질병확산 등



4) 21세기 데이터과학 교육을 위한 사회과학 연구

- 💡 (연구기간) 2017년 10월 ~ 2018년 9월 (1년)
- 💡 (예산) 10만불
- 💡 (주관기관) 캘리포니아-버클리 대학교
- 💡 (주요내용) 데이터과학 실습 및 교육 연구와 관련된 워크숍을 통해 사회과학 연구결과를 통합한 데이터 과학 교육 프로그램 연구
- 💡 (세부 분야) (1차) 데이터과학 커리큘럼과 융합이 가능한 사회과학 및 교육 연구자의 주요통찰력 도출, (2차) 데이터과학 커리큘럼을 구현하기 위한 구체적 접근법 개발

03

인간-기술 간 협력적 업무 환경 (8개 과제, 154만불)

1) 자율트럭 확산이 사회에 미치는 영향 연구

* HTF : Human Technology Frontier

- 💡 (연구기간) 2017년 9월 ~ 2018년 8월 (1년)
- 💡 (예산) 9.4만불
- 💡 (주관기관) 버지니아 폴리테크닉 주립대학교
- 💡 (주요내용) 새롭게 부상하는 자율트럭이 미래 트럭운송인력 시장에 어떤 영향을 미치는지 검토
- 💡 (세부 분야) 자율차량기술의 가치 및 위협요인 파악, 자율 트럭 확대가 미국경제에 미치는 영향을 고려하여 최적의 전략 및 기술방향 검토, 여러 영역의 통합을 통한 솔루션 도출 등

🔍 그림 2. 프로젝트 리더 : Jeffrey Hickman, 버지니아 폴리테크닉 주립대학교



※ 출처 Virginia News(2017.8.25.)

2) 융합형 인력 고용확대를 위한 인간-기술 파트너십 연구

- 💡 (연구기간) 2017년 9월 ~ 2018년 8월 (1년)
- 💡 (예산) 9.8만불
- 💡 (주관기관) 밴더빌트 대학교
- 💡 (주요내용) 인간-기술 인터페이스 기술 및 관련 데이터·심리분석 등의 융합을 통해 인간과 기계가 공존하는 방법 연구
- 💡 (세부 분야) 개인의 역량과 친화력을 특성화하고 이를 STEM 인력니즈와 매핑, 인공지능 교육 및 인간과 데이터간 상호 작용을 위한 시각 인식 툴, 업무공간에서 인간의 고유한 니즈와 능력을 수용할 수 있는 기술 등

3) 제조에서 맞춤 제작으로 변화: 대량생산 이후 작업환경 연구

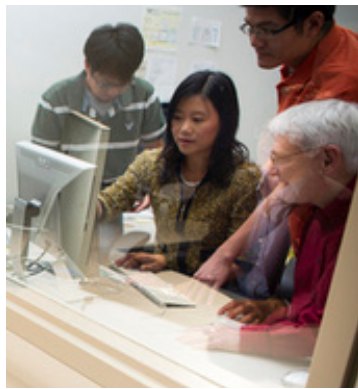
- 💡 (연구기간) 2017년 9월 ~ 2018년 8월 (1년)
- 💡 (예산) 10만불
- 💡 (주관기관) 텍사스 A&M 대학교
- 💡 (주요내용) 지능화, 상호소통, 네트워크 확산에 따른 미래의 작업환경 예측
- 💡 (세부 분야) 맞춤제작에 필요한 사회공급망 모델링, 맞춤제작 실현가능성 논의 및 3D프린팅, 인터넷, 모바일 장치기반 다품종 소량생산의 효과 연구 등



4) 인간-기술 융합관점에서의 클라우드 소싱 연구

- 💡 (연구기간) 2017년 9월 ~ 2018년 8월 (1년)
- 💡 (예산) 4.9만불
- 💡 (주관기관) 펜실베이니아 주립대학교
- 💡 (주요내용) 대중 참여를 통해 확보된 네트워크 지식(클라우드 소싱) 활용 연구
- 💡 (세부 분야) 다양한 지식, 이론, 데이터 등을 통합하는 학제간 융합연구 로드맵 작성, 클라우드 소싱 연구에서 혁신적인 과학적 사실 발견 등

① 그림 3. 프로젝트 리더 : Heng Xu, 펜실베이니아 주립대학교



※ 출처 NSF News(2017.8.24.)

5) 미래의 업무환경 연구: 기술업무, 협업, 협력, 기업가정신, 디지털노동 실험을 위한 컨버전스 워크숍

- 💡 (연구기간) 2017년 9월 ~ 2018년 8월 (1년)
- 💡 (예산) 9.9만불
- 💡 (주관기관) 미시건 대학교
- 💡 (주요내용) 메이커 스페이스, 공동작업 공간, 인큐베이터, 기술적 기업가정신 등과 같은 새로운 형태의 작업을 통해 실험이 어떻게 업무의 본질, 즉 노동력 및 산업을 변화시키는지 논외
- 💡 (세부 분야) 어떠한 툴, 방법, 관행이 대체작업 모델의 요구를 잘 반영하는지 파악, 의도치 않는 결과를 예상하고 적시 처리하는 방법, 미래 환경에 잘 적응하기 위한 과학, 기술, 공학, 수학 교육

④ 그림 4. 프로젝트 리더 : Silvia Lindtner, 미시건 대학교



※ 출처 University of Michigan News(2017.8.29.)

6) 자동화시대의 사회기술적 업무환경 변화 관련 융합연구를 위한 연구협력 네트워크

- 💡 (연구기간) 2018년 1월 ~ 2022년 12월 (5년)
- 💡 (예산) 50만불
- 💡 (주관기관) 시러큐스 대학교
- 💡 (주요내용) 컴퓨터과학, 공학, 사회과학, 행동과학 간 융합을 통해 인간공학 기술분야의 미래핵심 과제 및 연구과제를 정의하고 해결방안을 마련
- 💡 (세부 분야) 자율 행동을 지원하는 모든 기계의 알고리즘과 기계학습 프로그램 개발, 기술발전과 인간사회(사람조직, 법률구조, 사회적 가치 변화 등)를 일치시키기 위한 시스템 설계 구현 등

7) 시스템 기반 연구 네트워크를 통한 중소형 농장의 생존력 향상: 기술과 지속가능 개발 사례를 연계하는 연구협력 네트워크

- 💡 (연구기간) 2017년 9월 ~ 2022년 8월 (5년)
- 💡 (예산) 50만불
- 💡 (주관기관) 버지니아 폴리테크닉 주립대학교
- 💡 (주요내용) 중소형 농장 관점에서 신기술의 잠재적 이점을 실현하기 위해 여러 이해관계자들간의 연구협력체계 구축에 관하여 논의
- 💡 (세부 분야) 로봇 공학자, 교육자 등 다양한 이해 관계자 참여를 통해 종합기술 솔루션 개발 (초기단계에서부터 농업공동체 관련 다양한 이해관계자 참여)



8) 인간-기계 상호작용과정에서의 다양한 인간학습 데이터와 관련된 융합연구

- 💡 (연구기간) 2017년 9월 ~ 2018년 8월 (1년)
- 💡 (예산) 10만불
- 💡 (주관기관) 노스캐롤리나주립-밴더빌트 대학교

신 북극 탐사 (6개 과제, 174만불)

04

1) 새로운 북극 탐색: 미래의 북극지역 교통시스템 이해

- 💡 (연구기간) 2017년 10월 ~ 2018년 8월 (1년)
- 💡 (예산) 9.9만불
- 💡 (주관기관) 카네기 멜론 대학교
- 💡 (주요내용) 북극의 급격한 기후변화로 인한 사회·문화, 경제, 환경 문제를 해결하기 위해 교통 기술 및 시스템 혁신 논의
- 💡 (세부 분야) 영구 동토층 해빙 및 홍수로 인한 제한된 도로 네트워크 해소, 식량부족에 직면한 농촌경제 활성화 등

2) 새로운 북극의 적응력과 회복력: 융합을 통해 사람·자연 모두에게 공평하고 바람직한 결과를 가져올 경로 파악

- 💡 (연구기간) 2018년 1월 ~ 2018년 12월 (1년)
- 💡 (예산) 10만불
- 💡 (주관기관) 네브래스카 대학교(링컨)
- 💡 (주요내용) 북극지역의 동적 시스템 및 전반적 자연 회복력에 대한 이해를 위해 복합시스템 프레임워크 관련 다양한 워크숍 개최
- 💡 (세부 분야) 복합 시스템 접근을 위해 여러 분야의 전문지식 통합방법 논의, 북극 현지 과학자 뿐만 아니라 주민 참여를 통해 지역 공동체 중요 이슈 도출 및 필요한 정보 확보

3) 북서항로를 위한 준비: 새로운 북극탐험 프로젝트에서 뉴잉글랜드의 역할

💡 (연구기간) 2017년 12월 ~ 2018년 5월 (0.5년)

💡 (예산) 4.2만불

💡 (주관기관) 뉴햄프셔 대학교

💡 (주요내용) 북극의 변화가 뉴잉글랜드 지역의 경제, 환경, 사회에 미치는 영향력 조사

※ 얼음 없는 북서항로 탄생으로 환경과학, 지질학, 대기과학, 지리, 해양 과학, 공학, 정책 연구 등 여러 학문의 연구자 및 학생 의견 수렴

💡 (세부 분야) 무역, 어업, 관광, 연안 생태, 대기·수질, 동물이동, 지역사회 변화 등

4) 데이터과학의 지식 공동생산을 위한 북극현지와 미국남서부 지역의 네트워킹

💡 (연구기간) 2017년 9월 ~ 2021년 8월 (4년)

💡 (예산) 50만불

💡 (주관기관) 콜로라도 대학교(볼더)

💡 (주요내용) 미국 남서부 과학자, 현지 지역 및 알래스카 원주민 공동체들이 함께 연구협력 네트워크를 구성하여 북극환경변화에 대한 협력 모색

💡 (세부 분야) (학문간 융합) 지질, 지리, 인류학, 정보과학 분야간 융합을 통해 식량안보 및 자연 정화 문제 대처, (지역간 융합) 남북 또는 서양과학과 원주민 지식의 융합을 위해 사이버 공간 및 소셜미디어에서의 데이터 공유를 위한 효과적 도구 개발 등

🔍 그림 5. 프로젝트 리더 : Colleen Strawhacker 콜로라도 대학교



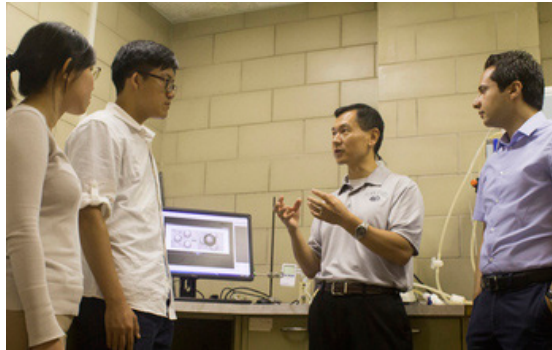
※ 출처 NSF News(2017.8.24.)



5) 북극의 영구동토연안 침식과 관련한 다각적 연구

- 💡 (연구기간) 2018년 1월 ~ 2021년 12월 (4년)
- 💡 (예산) 50만불
- 💡 (주관기관) 펜실베이니아 주립대학교
- 💡 (주요내용) 연구동토 연안 침식과 관련하여 북극해안 지역사회가 직면한 문제들을 해결하기 위한 다양한 연구 프로젝트 진행
- 💡 (세부 분야) 영구 동토층 해빙 및 해빙상태 변화에 따른 해안 침식관련 문제 이해 제고, 잠재적 해결책 및 관련 지역사회 생태학적 영향력 정도 파악

🔍 그림 6. 프로젝트 리더 : Ming Xiao, 펜실베이니아 주립대학교



※ 출처 NSF News(2017.8.24.)


6) 해안지역사회 위험, 관찰 및 통합연구를 위한 북극 네트워크


- 💡 (연구기간) 2018년 7월 ~ 2022년 6월 (4년)
- 💡 (예산) 50만불
- 💡 (주관기관) 알래스카 앵커리지 대학교
- 💡 (주요내용) 북극 해안지역의 문제해결을 위해 지역사회의 참여를 통한 의사결정 및 고도의 과학 기술적 방법론 적용
- 💡 (세부 분야) 지역사회가 참여하는 알래스카 연안지역 사회의 환경변화 모니터링, 해안지역 침식을 제한하기 위한 높은 지대 또는 방파제 건설 등 다양한 과학적 해결방안 고안 등


05


차세대 양자혁명 선도 (3개 과제, 240만불)

1) NSF/DOE 양자과학 여름학교

 (연구기간) 2017년 6월 ~ 2021년 5월 (4년)


 (예산) 70만불

 (주관기관) MIT 대학교, 코넬 대학교, 펜실베이니아 주립대학교, 존스홉킨스 대학교

 (주요내용) 양자과학 전문가 양성을 위해 양자과학에 관심있는 대학원생을 대상으로 연구자와 교류하는 여름학교 개최


※ 세미나 형태의 연구발표보다는 주제별 교수법 강의 형태로 진행하며, 주로 오후 세션은 학생과 발표자가 소통하는 대화형 활동 위주로 구성


※ 2주 동안 학생과 강사 사이의 토론은 물론 학생간의 토론이 이루어지도록 프로그램 기획


 (세부 분야) 양자역학 원리 뿐만 아니라 관련된 마이크로파 전자공학, 극저온 및 진공기술, 양자 재료, 첨단 컴퓨터 프로그래밍 및 알고리즘 최적화 등을 포함


2) 융합QL* 워크숍

* QL : Quantum Leap


 (연구기간) 2017년 9월 ~ 2021년 8월 (4년)

 (예산) 160만불

 (주관기관) 시카고 대학교

 (주요내용) 양자역학 발전을 위해 관련 대학-산업계의 산학협력 네트워크를 기반으로 교육, 연구 프로젝트, 취업기회 제공 등을 추진

※ 연구팀은 대학교수 1인, 산업연구원 1인, 그룹의 중추적 역할을 담당할 대학원생 1인 등 3명으로 구성

 (세부 분야) 산업계에서 제공하는 리소스, 시스템 또는 팀 차원의 접근법을 통해 학업 성취도 향상은 물론 연구의 질 향상 도모



3) 안전한 커뮤니케이션에 필요한 양자요소 관련 워크숍

💡 (연구기간) 2017년 9월 ~ 2018년 8월 (1년)

💡 (예산) 10만불

💡 (주관기관) 버지니아 폴리테크닉 주립대학교

💡 (주요내용) 양자 커뮤니케이션 관련 연구주제 및 동향을 논의(NSF 양자역학 프로젝트의 관련 핵심쟁점을 포함)

※ 회의결과는 현장의 연구상황, 문제점 등을 요약하여 보고서 형태로 발표

생명의 규칙 이해 (2개 과제, 100만불)

06

1) 생물 다양성에 영향을 미치는 Cross-Scale Process에 관한 연구협력 네트워크

💡 (연구기간) 2017년 9월 ~ 2022년 8월 (5년)

💡 (예산) 50만불

💡 (주관기관) CUNY City College

💡 (주요내용) 생물다양성을 이해하기 위해 기존의 다양한 스케일의 생물학자와 기계학습, 모델링 및 수학 전문가와 협력하여 새로운 생물 다양성과 생태예측 이론 등을 연구

💡 (세부 분야) 4대 연구테마를 중심으로 연구 진행

- 생물다양성 패턴모델과 Corss-Scale Process의 통합 방법 및 이와 관련된 생태계 기능 예측
- 생물 다양성 모니터링 접근법 탐구 및 확장을 위한 근위 및 원격 감지
- 복잡한 생물·환경적 데이터 저장, 통합, 시각화를 위한 생물 정보학 및 사이버 인프라 도전 과제 제시 및 해결
- 생물의 다양성에 대한 대중의 인식 제고를 위한 새로운 융합적 접근법

2) 생명의 기원을 탐구하기 위한 연구협력 네트워크

- 💡 (연구기간) 2017년 9월 ~ 2022년 8월 (5년)
- 💡 (예산) 50만불
- 💡 (주관기관) 산타페 연구소
- 💡 (주요내용) 생명기원 관련 다양한 견해, 배경, 연구 툴 등의 다양한 과학적 관점을 통합하여 생명의 기원과 관련된 새로운 관점 발굴
- 💡 (세부 분야) 생명의 기원과 관련된 우주생물학, 인공생명, 진화생물학, 시스템 생물학, 생물정보학, 고생물학, 화학, 지구화학, 행성과학, 생화학, 통계 물리학 등의 다양한 이론 조각들을 탐구



참고자료



1. 융합연구정책센터, '혁신적인 미래 투자전략: NSF 10대 Big Ideas', Weekly Tip, 제114호, 2018.3.
2. Michigan University News, 'Lindtner receives inaugural NSF convergence award', 2017.8.29.
3. NSF News, 'NSF issues first Convergence awards, addressing societal challenges through scientific collaboration', 2017.8.24.
4. Virginia News, 'Transportation institute receives NSF award to study effects of autonomous truck deployment', 2017.8.25