

S&T Analysis Report

1

R&D·ICT 정책 동향

□ 미 정부 2020 회계연도 연구개발 예산 우선순위

미 백악관 예산관리국(OMB)과 과학기술정책국(OSTP)이 발표한 2020년도 미 정부의 연구개발예산 우선순위의 주요내용은 다음과 같음.

1. R&D 우선 분야

- 1) 국민안전: 새로운 기술을 이용해 미국의 안전을 위협하는 적국에 대응하기 위한 인공지능, 자율시스템, 하이퍼소닉, 핵 억지력의 현대화, 첨단마이크로전자공학, 컴퓨팅 및 사이버기술에 대한 투자 우선순위가 요구됨.
- 2) 인공지능·양자정보과학·전략적 컴퓨팅: 이들 분야에서 지속적인 리더십이 국가안보 및 경쟁력에 결정적인 역할을 하는 만큼 정부 기관들은 머신러닝, 자율시스템, 인간기술 분야의 기초 및 응용 연구에 우선적으로 투자해야 함.
- 3) 연결성 및 자율성: 5G 무선네트워크를 포함한 첨단 통신 네트워크는 지금과 같이 하나로 연결된 사회에 매우 중요하므로 정부 기관들은 주파수 스펙트럼 관리, 네트워크 보안 및 고속인터넷 활용증진을 위한 연구개발을 지원해야 함.
- 4) 제조업: 차세대 제조기술은 미국의 일자리 유지 및 제조업 기반강화에 필요하며, 적극적인 투자가 필요한 영역으로는 스마트 및 디지털 제조, 첨단 산업용 로봇, 산업용 사물인터넷, 머신러닝 등이 포함됨.
- 5) 우주탐사 및 상용화: 우주연구 및 혁신을 위한 투자는 장기간 우주비행, 우주에서의 생산, 우주 자원 이용, 장기간 저온연료 저장 및 관리, 첨단 우주전력 및 추진력에 대한 미국의 리더십 확보에 중점을 두어야 함.
- 6) 에너지: 미국의 풍부한 에너지자원 활용을 위해 차세대에너지에 대한 기술개발투자가 필요하며, 정부기관들은 관련 혁신적 기술에 대한 초기단계에 중점적인 투자가 필요함.
- 7) 의료혁신: 최신 의료기술을 통해 생성된 데이터를

비롯해 보건 데이터 보안, 상호 운용성, 접근성 및 휴대성 보장을 위한 노력이 필요하며, 오피오이드, 전염병 등 공중보건 위기에 대처하기 위한 지속적인 지원이 이루어져야함.

- 8) 농업: 농산물의 양과 질을 높이기 위해 내장센서, 데이터 분석 및 머신러닝기술 사용을 포함한 첨단 정밀 농업 및 양식기술을 가능하게 하는 연구개발을 우선적으로 지원해야 함.
- #### 2. R&D 우선순위 실행
- 1) 21세기 경제를 위한 인력교육 및 훈련: 컴퓨터 과학을 포함한 과학, 기술, 공학 및 수학(STEM) 교육은 미래인력을 준비하는 기초로 현실적 도전 과제들에 적용할 수 있도록 교육해야하며 모든 미국인이 참여할 수 있도록 해야 함.
 - 2) R&D 인프라 관리 및 현대화: 최첨단 연방과학기술 인프라는 국가의 지속적인 성공에 매우 중요하므로, 이러한 자산의 유지 및 관리를 위한 정부의 지속적인 투자가 요구됨.
 - 3) 통합 협력 및 부처 간 협력의 극대화: 정부부처 간 협력은 국가 R&D의 우선순위 목표 달성을 위한 중요한 역할을 한다는 점에서, 미 국가 과학기술이사회(NSTC)는 우선순위가 높은 과학기술 전략을 조율하고, 연구개발 프로그램을 조정 및 계획할 수 있어야 함.
 - 4) 연구실에서 시장으로의 기술이전: 정부기관은 새로운 기술진보의 기본요소를 제공하는 기초 및 응용연구 지원에 계속 집중해야 하며 민간 부문이 연구실에서 시장으로의 기술이전을 가속화하기 위한 노력을 확대해야 함.
 - 5) 산학협력의 발전: 정부기관은 학계, 기업 및 정부 간 강력한 협력기반을 위해 실제 상황을 반영한 테스트베드 및 데이터세트 수립, 부문 간 기술이전, 연구결과의 신속한 확산을 위한 민관협력 노력과 함께 규제개혁, 인력순환 등을 통한 민간부문의 참여 등을 유도해야 함.

출처: 미 백악관 <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2018/07/M-18-22.pdf>

S&T Analysis Report

□ 2017 회계연도 미 고등교육기관 R&D 지출 전년 대비 4.7% 증가

미 국립과학재단(NSF) 산하 국립과학공학통계센터(NCSSES)의 고등교육연구개발(HERD) 조사 결과에 따르면, 2017 회계연도 미국 내 대학 등 고등교육기관들의 R&D 지출 총액은 전년 대비 4.7% 증가한 약 753억 달러로 집계됨.

(단위: Million dollars)

YR	All R&D expenditures	Source of funds					
		Federal government	State and local gov.	Institution funds	Business	Nonprofit organizations	All other sources
2012	65,873	40,217	3,744	13,625	3,279	4,037	970
2013	67,145	39,510	3,706	14,974	3,515	3,903	1,537
2014	67,349	38,031	3,915	15,781	3,733	3,977	1,911
2015	68,692	37,911	3,864	16,638	4,008	4,235	2,037
2016	71,935	38,845	4,034	18,004	4,216	4,629	2,207
2017	75,315	40,305	4,247	18,922	4,430	5,133	2,278

<Table. Higher education R&D Expenditures, by source of funds: FYs 2012-2017>

연방정부의 R&D 지원은 지난 2009-2011 회계연도 이후 처음으로 2년 연속 증가했으며, 연방정부의 자금조달 또한 2016년 대비 3.7% 증가함.

미 고등교육기관 전체 연구개발비 중 연방정부가 차지하는 비중은 54%로 이는 1953년 조사가 시작된 후 가장 낮은 수준임.

대학 자체 재원의 R&D 지출액은 189억 달러로, 고등교육기관 R&D 지출의 25.1%, 비연방정부 R&D 지출의 54%를 차지하며, 2016년도와 유사한 수준임.

R&D 유형별 지출을 보면, 기초연구가 전체의 61.8%, 응용연구가 28.5%, 기타 9.6%로 나타났으며, 2010년도부터 관련 조사를 시작한 이후 기초연구비 지출은 지속적으로 감소함.

분야별 지출로는 과학(589억 달러), 공학(119억 달러), 비과학 및 공학(43억 달러)으로 조사되었으며, R&D 지출증가분 중 2/3는 생물과학 등 생명과학 관련 분야에 집중된 것으로 나타남.

출처: 미 국립과학공학통계센터(NCSSES) <https://www.nsf.gov/statistics/2019/nsf19302/nsf19302.pdf>

□ 과학외교의 역사적 진화 과정

20세기 후반 냉전 종식기 동안 과학외교의 초점은 외교적 가교로서 과학의 역할을 넘어, 중요 글로벌 과제 해결의 기초로서 과학적 상호작용의 역할로 범위를 넓혀갔음.

과학은 기후변화에 관한 정부 간 패널의 창설을 이끌었던 몬트리올 의정서 채택 등 범지구적 문제 해결 노력에 지대한 공헌을 했음에도 불구하고 그동안 국가 정책에서 과학외교는 중심에서 벗어나 있었는데, 2000년대 중반 이후부터 변화가 나타났음.

21세기 초 9/11테러 등으로 서구 선진국과 중동, 북아프리카 등 BMENA 지역 사이 긴장이 고조되던 시기에, 미국의 과학기술이 해당 지역 사람들 사이에서 높은 평가와 함께 존경을 받았음. 이러한 배경을 바탕으로 미국은 이 지역의 과학자 및 기술자들과 과학 분야의 파트너십을 구축하는 데에 역량을 집중해야 한다는 내용의 '과학외교의 새로운 시대'라는 연구 논문이 발표됐음.

이후 미 과학진흥협회(AAAS)는 과학 외교센터를 출범시켰는데, 특히 공식적으로 정치적 관계가 제한되어 있는 곳에서 과학자들이 중요한 국제적 관계를 구축하는 데 중요한 역할을 수행하는 것을 목표로 삼았음.

과학외교 활동의 공식화가 주요 비정부기구 내에서 가속화됨에 따라 과학이 정부 정책에 어떻게 더 잘 통합될 수 있는지에 관한 문제 또한 중요한 사안으로 인식되기 시작했음.

버락 오바마 전 대통령은 2009년 이집트 카이로에서 행한 연설에서 과학외교를 통한 협력을 강조했는데, 궁극적으로 여러 나라의 과학 공동체 사이에 더욱 밀접한 사회적 관계를 구축하는 것이 매우 중요하다는 것이었음.

미국은 세계에서 처음으로 정부 내 과학기술자문관 제도를 만들어 많은 국가들과 과학기술 역량 증진을 위한 협력을 하고 있으며, 영국, 일본 등 다른 나라들 또한 이에 동참하고 있음.

출처: Wiley Online Library <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1758-5899.12622>

S&T Analysis Report

□ 과학자 외교관 또는 외교관 과학자: 효과적인 과학 외교를 위한 역할

과학과 기술은 보건, 무기 통제, 무역, 해양, 수산업, 기후변화 및 환경과 관련된 국제 협약의 성과를 정의하고, 과학에 기반한 성공적인 조약은 과학 및 경제를 기반으로 다양한 사회의 요구를 정치적으로 실현 가능한 방식으로 충족시키고 있음.

그러나 전통적으로 숙련된 외교관은 과학적 지식이 부족하기 때문에 과학에 기반한 조약을 만드는 것이 어려운데, 과거 사례에서 보면 과학자와 외교관이 서로의 능력을 개발할 때 양쪽의 시너지 효과를 기대할 수 있음.

미국 로널드 레이건 전 대통령 당시 리처드 베네딕트 국무부 차관은 영국의 과학자 무스타파 툴바와 함께 오존층 파괴에 대한 과학적 이해를 발전시키며 비엔나 협약(1985) 및 몬트리올 의정서(1987) 체결에 중심적 역할을 했음.

지구의 기후변화에 관한 논의는 오랜 역사를 갖고 있는데 이 분야에서 과학자의 역할은 단순한 연구자를 넘어 기후변화 대응을 위한 적극적인 외교 참여자로 발전했음.

UN기후협약 체결 과정에서는 각국의 과학자들과 정치권, 외교관들이 참여로 이루어진 기후변화에 관한 UN 프레임워크 회의(UNFCCC)와 이후 리우 기후 정상회담에서 인도 변호사 킬라파티 라마크리슈나가 중요한 역할을 했음.

지난 10여 년 동안 과학자, 경제학자, 외교관들은 기후정책 수립에 중요한 역할을 담당해 왔으며, 이를 통해 외교관들이 관련 정보를 습득해 2016년 파리기후협약 체결이 가능했던 것으로 평가됨.

역사적 사례들에서 보듯이 지구적 문제를 다루는 조약의 성공에는 외교적 능력이 뛰어난 과학자와 과학을 이해하는 숙련된 외교관의 능력이 중요한 역할을 했음.

출처: Wiley Online Library <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/1758-5899.12520>

□ 미국 해양 과학기술의 10년 비전

미 국립과학기술이사회(NSTC) 환경위원회 해양과학기술소위원회는 미국 해양 과학기술의 10년 비전에 관한 보고서를 발간했음.

이 보고서는 2018년부터 2028년까지 해양 과학기술 연구개발 지원을 책임지고 있는 정부의 기초연구 지원을 위해, 미 연방정부 포트폴리오에서 요구되는 연구 및 기술적 기회의 영역 등을 제시하고 있음.

미국 해양 과학기술의 10년 비전에서는 향후 10년 동안 미국의 해양 과학기술과 국가 발전을 위한 5가지 목표와 각 목표 달성을 위한 구체적인 실행 우선순위를 설정했음.

1. 지구 시스템에서 해양에 대한 이해: 연구개발 인프라의 현대화, 빅데이터의 활용, 지구 시스템의 모델 개발, 운영 연구 촉진
2. 경제적 번영 촉진: 국내 수산물 생산 증대, 잠재적 에너지원 탐색, 해양 임계 광물 평가, 경제 및 생태적 혜택의 균형, 인력 양성 촉진
3. 해양 안전의 확보: 해양 상황 인식 개선, 북극의 변화에 대한 이해, 해양 운송 능력의 유지 및 향상
4. 인간 보건을 위한 세이프가드: 플라스틱 오염 방지 및 감소, 해양 오염 물질 및 병원체 예측 능력 향상, 유해 조류 예방, 자연 산물 개발
5. 연안 지역의 탄력성 개발: 자연 재해 및 기상 이변 대응, 위험 및 취약성 감소, 지역 의사결정 권한 강화

위 목표 달성을 위해 즉시 필요한 해양 연구 및 기술 기회의 영역은 지구 시스템 과학 연구에서 빅데이터 완전 통합, 사전 모니터링 예측 모델링 기능, 의사결정 지원을 위한 도구의 데이터 통합 개선, 해양 탐사 및 특성화 지원, 지속적인 연구 및 기술 제휴 지원 등임.

출처: 미 백악관 <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2018/11/Science-and-Technology-for-Americas-Oceans-A-Decadal-Vision.pdf>

S&T Analysis Report

□ 모든 미국인의 STEM 교육 기회 보장을 위한 미 정부의 계획

도널드 트럼프 미 대통령은 12월 4일 미국인들의 과학, 기술, 공학, 수학 등 STEM 교육 강화를 위한 계획을 발표했음.

대통령의 계획은 모든 미국인들이 양질의 STEM 교육을 받을 수 있도록 보장하고 STEM 혁신 및 고용의 글로벌 리더로서 미국의 지위를 보호하기 위해 노력할 것을 강조하고 있음.

이를 위한 정부의 목표에는 STEM 문맹 퇴치를 위한 강력한 토대 구축, STEM 취업의 다양성 제고 및 미래의 STEM 인력 준비 등을 포함하고 있음.

정부의 목표 달성을 위해 제시하고 있는 주요 경로는 전략적 STEM 파트너십 개발 및 강화, 다양한 학문 분야에 대한 학생들의 참여, 미국의 미래 인력을 위한 중요한 기술로서 컴퓨터적 사고 능력의 발전 등임.

이 계획은 STEM 교육 및 고용 기회를 개선하기 위해 교육자와 행정부의 공동 목표를 발전시키기 위해 국가 과학기술이사회(NSTC) STEM교육위원회와 백악관 과학기술정책국(OSTP)이 공동 개발했음.

또한 이 계획은 모든 미국인들의 STEM 교육 및 취업 기회 확대를 위한 대통령의 공약을 다음과 같이 추진해 온 내용을 설명하고 있음.

미국의 학생과 근로자가 필요한 교육과 훈련을 받을 수 있는 전략 개발을 위한 미 근로자를 위한 전국위원회를 설립했음.

미국 학생을 위한 직업 및 기술 교육 프로그램 지원을 위한 직업 및 기술교육법을 재승인했으며, 2017년 6월에는 연방교육부에 STEM 및 과학 교육을 최우선 과제로 하도록 하는 대통령 행정각서에 서명했음.

출처: 미 백악관 <https://www.whitehouse.gov/briefings-statements/president-donald-j-trump-is-working-to-ensure-all-americans-have-access-to-stem-education/>

□ 국가안보를 위한 환경 생물학적 탐지 및 인간 생물 무기감시 R&D

환경 생물탐지(BD) 및 인간 생물무기 감시(BSV)는 국가 생물방어의 기초를 이루는 부분으로, 미 국토안보부(DHS)는 과학기술국의 화학 및 생물방어(CBD) 포트폴리오를 통해 관련 R&D 역량을 향상시키고 있음.

미 랜드연구소의 보고서는 CBD R&D 포트폴리오를 검토해 향후 투자의 우선순위를 제시하고 있는데, 관련 정책에는 생물방어는 물론 광범위한 보건안보와 국가안보 전략이 포함됨.

국토안보부의 CBD R&D는 인간 BSV보다 환경 BD에 더 많은 비중을 두고 있는데, 기관은 환경 또는 인체 표본에 대한 시험을 개발하기 위한 일부 프로젝트를 지원했지만 다른 연방기관들은 이 분야에 대해 더 많은 연구를 지원하고 있음.

기관은 표본 검사(시험 개발) 및 시스템 구성과 관련된 더 많은 CBD 활동을 지원하는 반면 표본 수집 및 처리, 운영의 구성 또는 개념(CONOPS)과 관련된 업무를 줄인 것으로 조사됐음.

지원 대상 BD 주제에는 환경 탐지, 기술 및 시스템 개념 평가, 생물학적 위협 및 공격 속성에 대한 연구 수행, 자원, 전문 지식 및 시설 제공을 위한 테스트 개발 등이 포함됐음.

BSV 주제에는 BSV를 위한 테스트 개발, 정보 수집 및 분석, 의사결정 지원, 기술 및 시스템 개념 평가 및 타당성 평가 수행, 대중 참여를 위한 소프트웨어 프로토타입 및 도구 개발 등이 포함됐음.

보고서는 환경 BD 및 인간 BSV R&D를 위한 국토안보부의 전략 계획 수립을 권고하면서, 중간단계 및 후반단계 R&D에 대한 우선순위 설정 및 현재의 초기 단계 연구 보완 및 균형의 유지를 요구했음

출처: RAND Corporation https://www.rand.org/pubs/research_reports/RR2398.html

S&T Analysis Report

2

R&D·ICT 연구 동향

□ 미 국립표준기술연구원(NIST)의 원자시계 정확한 시간 유지 중



미 연방상무부 산하 국립표준기술연구원(NIST)의 실험용 원자시계는 시간 유지 및 탐색 기능의 향상 뿐 아니라 중력, 초기 우주 및 암흑물질에서 발생하는 희미한 신호까지 감지할 수 있음.

이 시계는 각 광학 격자, 레이저 광선으로 만들어진 그리드에 1,000개의 이터븀 원자를 가두고 있으며, 원자들은 두 가지 에너지 준위 사이에서 진동하거나 전환함으로써 시간을 측정하고 있음.

두 개의 독립적인 원자시계 비교를 통해 NIST의 물리학자들은 체계적인 불확실성, 안정성 및 재현성과 같은 세 가지 중요한 측정치에서 기록적인 성능을 달성했음.

학술지 Nature 온라인판에 게재된 연구에 따르면, 이 시계는 체계적인 불확실성 면에서 10의 18승, 즉 10억의 10억 배 중 1.4정도의 오차만을 기록했다.

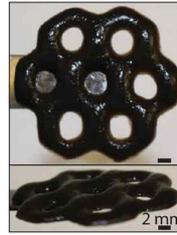
안정성에서는 하루 동안 10의 19승에서 3.2정도의 시계 주파수 변화가 측정됐으며, 재현성 역시 10억의 10억 배 단위 수준 이하만의 주파수 차이가 확인됐음.

NIST의 최신 이터븀 원자시계의 개선 사항 중에는 누설 전기장으로부터 보호하기 위해 원자를 둘러싼 열 및 전기 차폐 기능이 포함되어 있어 열 방사로 인한 주파수 이동을 더욱 정확하게 특성화하고 수정할 수 있음.

NIST의 새로운 원자시계는 현재 표준으로 사용되는 낮은 마이크로 주파수에서 작동하는 세슘원자를 이용한 시계에 비해 검증된 정확도가 100배 향상된 것으로 평가되고 있음.

출처: 미 국립표준기술연구원(NIST) <https://www.nist.gov/news-events/news/2018/11/nist-atomic-clock-s-now-keep-time-well-enough-improve-models-earth>

□ 생의학, 환경 분야에 사용 가능한 새로운 스마트 재료 개발



미국 브라운대 연구팀은 다양한 생의학 분야에서 사용되고 있는 해조류에서 추출한 물질에 산화 그래핀(GO)을 이용해 스마트 재료를 만드는 방법을 개발했음.

학술지 Carbon 최근호에 게재된 연구에서 연구팀은 해조류에서 추출한 알지네이트(Alginate)보다 훨씬 강도와 내구성이 뛰어난 알지네이트-GO 구조를 3D 프린팅 방식으로 제조했음.

연구팀은 알지네이트 하이드로젤의 사용에 있어 한 가지 제한 요소는 기계적 부하 또는 낮은 염 용액에서 분해되는 경향이 매우 약하다는 것인데, 산화 그래핀을 나노시트에 담는 방식으로 문제를 해결했다고 밝혔음.

이 물질은 다른 화학 처리에 반응하여 더 뻣뻣해지거나 부드러워질 수 있기 때문에 실시간으로 주변 환경에 반응할 수 있는 스마트한 재료를 만드는데 사용될 가능성이 있음.

이 재료 개발에 사용된 3D 프린팅 방법은 광 조형 기술(stereolithography)로 알려져 있는데, 이 기술은 광활성 중합체 용액의 표면의 패턴을 추적하기 위해 컴퓨터 지원 설계 시스템에 의해 제어되는 자외선 레이저를 사용하고 있음.

연구팀은 산화 그래핀이 알긴산염 구조의 기계적 성질을 어떻게 변화시킬 수 있는지 조사한 결과 알지네이트-GO가 단일 알지네이트보다 2배나 강하며 균열에도 잘 견디는 것을 확인했음.

연구팀은 이러한 복합 재료가 기름 유출시 판독 값을 계속 유지할 수 있는 해양 센서 또는 선박 선체를 청결하게 유지하는 데 도움이 되는 오염방지 코팅 등에 다양하게 사용될 수 있다면, 지속적인 실험을 통해 재료의 특성을 최적화 하는 방법을 모색할 것이라고 설명했다.

출처: Brown University <https://news.brown.edu/articles/2018/11/alginate-go>

S&T Analysis Report

□ 이산화탄소를 유용한 물질로 전환시키는 단일이온 촉매 발견



뉴욕 스토니브룩대 연구팀은 이산화탄소를 유용한 화학물질 제조에 이용 가능한 빌딩블록 (building block)으로 전환시키는 단일이온을 가시광 활성화 촉매를 발견했음.

학술지 Journal of the American Chemical Society 최근호에 게재된 이번 발견은 햇빛을 이용해 온실 가스를 탄화수소 연료로 전환시킬 수 있는 가능성을 열어 준 것으로 평가됨.

연구팀은 효율적인 반응 연구를 위해 미 에너지부 산하 브룩헤이븐 국립연구소의 National Synchrotron Light Source II 시설을 이용했으며, 이산화탄소 분해에 소모되는 에너지를 줄이기 위해 코발트 단일이온을 사용했음.

이산화탄소를 일산화탄소 및 산소로 전환시키는 기술은 실용적인 가치를 인정받고 있는 분야로서, 대기 중의 이산화탄소를 제거하는 동시에 연료 제조에 이용되는 빌딩블록을 만들어낼 수 있음.

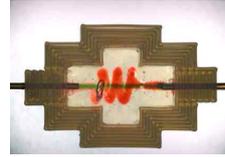
이산화탄소의 결합을 분해하는 데 필요한 핵심 성분 중 하나는 전자 공급인데, 이러한 전자는 반도체로 알려진 물질이 빛 형태의 에너지에 의해 활성화될 때 생성됨.

빛으로부터 방사(kick)된 전자는 화학 반응을 위한 촉매제로 이용될 수 있는데, 햇빛 또한 전자를 방사시키는 빛으로 이용될 수 있지만 대부분의 반도체는 태양 스펙트럼의 5% 미만인 자외선에 의해서도 활성화될 수 있는 것으로 확인됨.

연구팀이 발견한 촉매는 가시광선 이하 수준에서 이산화탄소를 분해시킬 수 있으며, 이러한 원리를 이해하면 더욱 새롭고 우수한 재료로 개발이 가능하다고 연구팀은 설명했다.

출처: Brookhaven National Lab <https://www.bnl.gov/newsroom/news.php?a=113223>

□ 자연재료를 살아있는 조직처럼 만드는 3D 바이오 프린팅 기술



미국 캘리포니아 샌디에고대 연구팀은 자연 재료를 이용해 실제 장기와 같은 조직 모델을 만드는 3D 바이오 프린팅 기술을 더욱 쉽게 사용할 수 있는 방법을 개발했음.

학술지 Advanced Healthcare Materials 최근호에 게재된 연구에서는 연구팀이 개발한 방법으로 유방암 종양을 신체 외부에 유지시킬 수 있는 혈관 네트워크와 혈관이 형성된 인간 내장 모델을 3D 바이오 프린팅으로 만들었음.

이 연구의 목표는 신체에 이식할 수 있는 인공 장기의 제조가 아닌 인체 외부에서의 연구 또는 약물 시험 등에 이용할 수 있는 인간의 장기 모델을 만드는 것이었음.

연구팀은 전문적인 3D 프린팅 기술이 없는 일반 과학자들이 자신들이 연구하는 인간 조직의 3D 모델을 지금까지 보다 더욱 쉽고 발전된 형태로 만들 수 있게 되기를 원했다고 밝혔다.

예를 들어 살아있는 혈관 네트워크를 만들기 위해 연구팀은 먼저 오토 데스크를 사용하여 디지털 방식으로 비계(scaffold)를 설계하고, 상업용 3D 프린터를 사용하여 폴리 비닐 알콜이라는 수용성 물질로 비계를 인쇄했음.

그리고 비계 위에 두꺼운 천연 재료로 만든 코팅을 부어서 응고시킨 후 혈관 내부를 둘러싸는 내피 세포로 채널의 내부를 코팅하고, 마지막으로 혈관을 통해 세포배양 배지를 흐르게 하여 세포가 살아 성장하도록 유지하는 것임.

연구팀은 이번 연구를 통해 여러 종류의 세포를 함께 배양할 수 있는 것도 증명했다면서, 이는 신체에서 다기관 상호작용의 모델링에 중요한 기술이라고 설명했다.

출처: UCSD http://jacobsschool.ucsd.edu/news/news_releases/release.sfe?id=2673

S&T Analysis Report

□ 관측 가능한 우주의 역사에서 생성된 모든 별빛을 측정하는 방법



미국 클렘슨대 연구팀은 관측 가능한 우주의 역사를 통해 생성된 모든 별빛을 측정하는 방법을 개발했음.

학술지 Science 11월 30일자에 게재된 이 연구는 연구팀이 개발한 새로운 별빛 측정 방법의 과정과 결과를 설명하고 있음.

천체물리학자들은 우주의 역사가 137억년에 달한다고 믿고 있는데, 이 대학 연구팀은 새로운 별빛 측정 방법을 이용해 우주 역사 대부분 동안의 별 형성에 관해 연구했음.

연구팀은 미 항공우주국(NASA)의 페르미 망원경으로 수집한 데이터를 통해 방출된 별빛의 전체 양을 측정함으로써 별의 진화 과정을 더 잘 이해할 수 있었다고 밝혔음.

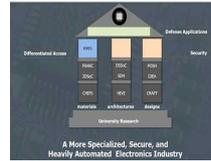
엄청나게 많은 숫자의 사진 데이터에도 불구하고 태양과 지구가 속한 은하에서 발생하는 별빛 외에 지구에 도달하는 별빛은 매우 희미한데, 이는 우주가 이해 불가능할 정도로 거대하기 때문이라고 연구팀은 설명했다.

최근 궤도 진입 10주년을 기록한 페르미 감마선 망원경은 우주에서 생성되는 빛에 관한 엄청난 양의 데이터를 제공하는데, 연구팀은 감마선 신호와 관련된 약 9년간의 데이터를 분석했음.

연구팀은 다른 거리에서 다른 시간대의 별빛을 측정하는 방법으로 10억 년 전, 201억 년 전, 60억 년 전 등 모든 별빛을 측정해왔는데, 이는 너무 먼 거리에 있는 은하계 측정에서 한계가 있던 이전의 방법보다 효과적으로 우주의 별 형성 역사를 이해할 수 있도록 했음.

출처: Clemson University <http://newsstand.clemson.edu/mediarelations/clemson-scientists-measure-all-of-the-starlight-ever-produced-by-the-observable-universe/>

□ 첨단 마이크로 전자공학을 도입한 혁신적인 방위 응용 프로그램



미 국방부 산하 국방고등연구 계획국(DARPA)은 미국 전자 시스템의 미래를 위해 5년 동안 15억 달러를 투자했던 ERI (Electronics Resurgence Initiative)에 이어 최근 미국 내 전자산업의 기술 수요와 역량 강화를 위한 ERI 2단계 확장 계획을 발표했다.

DARPA는 ERI 2단계의 핵심 초점이 다양한 ERI 프로그램과 잠재적 방위 응용 프로그램 간의 연결을 개발하는 것이라면서 국가안보 혁신을 위한 방위 관련 연구 커뮤니티와 협력을 추진하고 있다고 밝혔다.

DARPA는 12월 19일부터 ERI를 통한 기술 발전을 보여주는 행사를 마련했는데, 행사에서는 자율기능 및 인공지능, 대규모 에뮬레이션, 사이버 보안, 우주 응용 프로그램, 인지 전자전, 정보, 감시 및 정찰을 ERI 방위 응용 프로그램들에 관한 내용이 포함됐음.

이 행사에서는 참석자들이 전자기술 혁신을 국방 하드웨어로 전환하기 위한 최선의 지원 방법 관련 아이디어를 제시하고 공유했음.

미 국방부는 또한 이번 행사 동안 국방 전환에 초점을 맞춘 광범위한 기관 발표(BAA)를 통해 전자 재기 추진계획: 방위 응용 프로그램(ERI:DA) 계획을 발표했다.

DARPA 마이크로 시스템 기술국(MTO)의 윌리엄 체플 국장은 ERI의 성공은 공유된 문제 해결을 위한 민간 상업 부문과의 협력이 필수적이라고 강조했다.

또한 그는 DARPA가 산업계와 국방 공동체의 전문 지식과 전환적 지원을 확보함으로써 국가안보 요구에 맞는 ERI 기반 혁신 기술의 제공을 가속화할 것이라고 밝혔다.

출처: DARPA <https://www.darpa.mil/news-events/2018-12-10>

S&T Analysis Report

□ 미 국립표준기술연구원(NIST), 항공 대응 로봇 성능 시험



미 국립표준기술연구원(NIST)에서 개발한 소형 무인항공기(sUAS) 또는 비상 대응 무인항공기 성능 시험 방법이 새로운 국가 표준으로 결정됐음.

산불의 확산을 추적하고, 실종자를 수색하며 폭발 후 유독가스 등을 감지하는 이들 항공기의 로봇 및 원격 조정 기능은 작업의 성격으로 인해 매우 정밀한 성능이 요구됨.

화재, 전기 및 관련 위험으로 인한 생명 및 재산의 손실을 줄이기 위해 300개 이상의 코드 및 표준을 작성 및 유지 관리하는 미국소방협회(NFPA)는 소형 무인 항공기 시스템 표준인 NFPA 2400을 발급하고 있음.

새로운 표준에는 정확한 착륙, 수직 클라이밍, 직진 및 수평 비행을 포함한 5가지 기본 기동을 수행할 때 무인 항공기의 시스템 성능과 조종사의 숙련도를 정량적으로 측정하는 NIST에서 개발한 10가지 항공 시험 방법이 포함됐음.

NIST 관계자는 이러한 시험 방법을 통해 무인 항공기와 원격 조정 시스템이 실제 상황에 배치되기 전에 성능의 신뢰성을 정량적으로 확인할 수 있다고 밝혔음.

또한 이 관계자는 이러한 시험 방법이 고속도로에서 자동차가 설계된 대로 작동하는 확인하는 시험과 같은 것이며, 특수차량을 운전할 수 있는 능력을 입증하는 시험을 치르는 것보다도 같은 것이라고 설명했다.

NIST는 20가지 이상의 새로운 시험 방법을 개발 중인데, 여기에는 선물 내 탐색, 무선통신 방해 상황 회피 기능 시험 등이 포함되어 있음.

출처: 미 국립표준기술연구원(NIST) <https://www.nist.gov/news-events/news/2018/12/nist-performance-tests-aerial-response-robots-become-national-standard>

□ 미 국립보건연구원(NIH) 미 남부 취약지역 HIV 치료 및 예방연구 지원

미 국립보건연구원(NIH)의 국립알레르기 및 전염병 연구소(NIAID)는 미국 내에서 HIV 감염률이 가장 높은 지역에서 치료 및 예방 도구 구현 방법을 시험하기 위한 지원 계획을 발표했다.

미국의 남부 지역은 새로운 환자의 HIV 진단 비율, HIV 감염자 사망률 및 HIV 관련 사망률 등이 모두 미국 내에서 가장 높은 것으로 알려졌다.

NIH의 새로운 추진계획은 미 전역의 HIV 연구에서 중심 역할을 하는 AIDS 연구를 위한 국립 보건기금 연구센터(CFARs)의 연구를 확장시킬 수 있을 전망이다.

NIAID의 앤서니 파우치 소장은 각 지역의 AIDS 연구센터는 다양한 지역사회에서 관련 연구의 기반이 되고 있다면서, 새로운 추진계획은 HIV 연구의 틈새를 메울 수 있는 방법을 위한 전문지식 활용의 기회가 될 것이라고 밝혔다.

새로운 노력의 일환으로, 미 남부 지역의 CFAR은 지역 보건 당국, 지역사회 단체, 질병 통제 및 예방 센터 프로그램, 보건자원서비스국의 프로그램 등을 활용할 것임.

CFAR은 이러한 파트너와 함께 HIV 감염자 또는 HIV 감염의 위험이 있는 사람들과 예방 서비스 및 의료 서비스를 연결하는 데 도움이 되는 전략을 파악하고 평가하여 HIV 치료 또는 예방이 지속될 수 있도록 노력할 것임.

새로운 추진계획은 입증된 HIV 치료 및 예방 도구의 구현에 중점을 예정인데, 여기에는 HIV에 감염된 사람들에게 도움이 되며 질병의 전파를 막기 위해 새로운 단일 약제를 이용하여 HIV 감염 위험을 95% 이상 줄일 수 있는 항 바이러스 요법 등이 포함되어 있음.

출처: 미 국립보건연구원(NIH) <https://www.nih.gov/news-events/news-releases/nih-fund-hiv-care-prevention-research-vulnerable-southern-us-communities>

S&T Analysis Report

3

·창업 동향

□ 관심 가질만한 비 디지털 스타트업들

수많은 디지털 스타트업이 계속 출현하고 있지만 여전히 코딩과는 상관없는 제품 및 서비스를 제공하는 스타트업들 또한 많이 생겨나고 있음.

기업가 자선단체에 따르면 올해 가장 두드러진 비 디지털 창업 경향 중 일부는 정신건강, 음식 및 음료, 패션, 피트니스 등의 사업에 중점을 두고 있는 기업들로 나타났음.

이러한 비디지털 스타트업 중 하나는 Soul Analyses 인데, 이 회사 창업자는 어려운 시기를 극복하기 위해서는 긍정적인 생각이 아주 중요하다고 생각하고 이 개념을 이용한 새로운 프로그램을 만들겠다는 아이디어를 냈음.

그는 사람들에게 긍정적인 생각을 전파하기 위하여 positive affirmation이라는 이름의 팔찌 컬렉션을 시작했는데, 마케팅 예산을 줄이기 위하여 온라인상의 유명인들 및 연예인들과 협력하여 전세계 수백만 명의 사람들이 팔찌를 볼 수 있게 하였음.

현재까지 이 회사의 팔찌는 Elle 잡지와 Weight Watchers 잡지에 언급되었으며 30개국 이상의 나라에서 판매되고 있음.

또 다른 회사로는 allplants가 있는데, 이 회사는 점점 더 많은 사람들이 자신의 건강 및 웰빙에 중점을 두고 있어 채소 위주의 영양가 있는 식단을 제공하고 있음.

현재까지 Cashew Mac, Lagnagne Noci, BBQ Burrito Bowl을 포함한 30만 명이 넘는 요리사가 조리한 영양가 있는 식사를 사람들에게 배달하거나 냉동식품으로 판매하고 있음.

Embark는 강아지를 위한 DNA 검사를 제공하는 스타트업으로, 사람들이 강아지를 가족구성원으로 생각하고 있는 요즘의 경향에 맞춰 강아지 혈통 및 정확한 품종확인을 가능하게 함.

출처: Forbes <https://www.forbes.com/sites/alisoncoleman/2018/12/09/the-non-digital-startup-trends-worth-watching/#7838ba0c2a9a>

□ 2019년 기업지형을 변화시킬 2018년 스타트업 혁신 동향

기업들의 경쟁이 꾸준히 증가함에 따라 대기업들은 경쟁사의 성공과 실패에 대한 데이터들을 수집하기 위하여 노력하고 있음.

신중하고 정확한 데이터 수집은 기업들에게 있어 가장 중요한 활동 중 하나로 자리 잡았지만 기업들은 그 외에도 기술 및 환경적인 측면에서 대담한 시도를 계속하고 있음.

최근 기업들은 시장기반을 넓히기 위한 선구적인 새로운 기술을 찾고 있으며 대기업들은 보다 환경 친화적인 제품 및 서비스를 제공하는 것을 목표로 준비하고 있음.

2018년 혁신분야를 계속 지배하였던 주요동향 중 하나는 대기업과 스타트업간의 협동을 통한 역량 향상으로, 대기업들은 스타트업들의 성공 및 실패 사례를 통하여 자신들의 미래를 미리 내다볼 수 있음.

이는 대기업들이 고도의 전문성을 갖춘 스타트업들이 직면한 문제들이 자신들도 곧 마주하게 될 문제라는 것을 인식하고 있기 때문인데, 대기업들은 스타트업들과 협력하여 그들에게 필요한 도움을 제공하며 자신들의 미래 또한 준비하고 있음.

또 다른 추세 중 하나는 모바일 중심적 기술 개발로, 최근 모바일 중심의 기업혁신이 꾸준히 증가하고 있음.

모바일 기기가 사람들의 생활에서 중요한 역할을 하게 되면서 기업들 또한 모바일장치기술에 더욱 중점을 두고 기술개발을 시작하고 있음.

재생가능재료를 사용하여 플라스틱 사용을 줄일 수 있는 제품개발 역시 최근 추세로, 사람들의 생태계에 대한 우려에 따라 기업들은 재생가능재료를 사용하여 기존 플라스틱 제품들을 대체할 수 있는 제품들을 만들어내고 있음.

출처: Qmarkets <https://www.qmarkets.net/blog/5-innovation-trends-of-2018-that-will-disrupt-the-corporate-landscape-in-2019/>

S&T Analysis Report

□ 스타트업 경제에 숨어있는 위험

오늘날의 창업경제는 금융위기 직전의 2007년 경제 상황과 매우 유사한데, 벤 버냉키는 기업들이 자신의 분야에서 독점기업이 되기 위하여 상호연결된 기업(interconnected firms)들을 매수하기 시작하며 위기가 더 고조되었다고 설명한 바 있음.

최근 들어 이렇게 위험한 기업 간의 상호연결을 스타트업 산업 내에서 많이 목격할 수 있는데, Slack, WeWork 등 뿐 아니라 Amazon과 같은 거대 기업 또한 신생기업들을 이용하여 더욱 빠르게 돈을 벌려고 하고 있음.

또한, 피터 티엘에 따르면 새로운 회사는 특별한 전문 분야에서 독점기업이 되기 위하여 점점 더 전문화된 서비스를 서로 제공하기 위하여 노력하고 있음.

2007년 당시의 은행업과 마찬가지로 기술 분야는 다른 분야보다 쉽게 투자금을 모을 수 있었지만 이는 기술 분야 내 투자자들을 더욱 위험하게 만든 이유가 되기도 하였음.

예전에 은행들이 새로운 금융 상품을 앞뒤로 교환함으로써 엄청난 자금을 생성했던 것과 비슷하게 최근 스타트업들은 큰 시장이 아닌 서로에게 서비스를 제공하며 돈을 벌고 있음.

이러한 스타트업들의 성장 및 거래동향의 이유 중 일부는 2010년 초에 유행한 린(Lean) 방법론에 기반한 소프트웨어 판매 전략에서 비롯되었음.

이 방법은 스타트업이 최상의 제품을 만들기보다는 가능한 빨리 첫 번째 고객을 찾는 것이 우선이라는 생각에 기초하였음.

이에 따라 많은 회사들은 자신의 제품을 최상으로 만들기 위하여 시간 및 돈을 투자하지 않고 최대한 빨리 다른 스타트업과의 거래를 통하여 첫 번째 고객을 만들기 위하여 노력하고 있음.

출처: VentureBeat <https://venturebeat.com/2018/12/09/the-hidden-risk-in-the-startup-economy/>

□ 유니세프, 인도적 투자 대상으로 6개 블록체인 스타트업 선정

유니세프(UNICEF, UN 국제아동구호기금)는 인류에 혜택을 줄 수 있는 블록체인 스타트업 6개를 선정해 투자를 발표했음.

유니세프는 올해 1월 유니세프의 프로그램 중 하나인 초기단계 기술스타트업 지원을 위해 50개국에서 100건 이상의 신청서를 접수했는데, 여기에는 데이터 과학, 머신러닝, 가상현실, 드론 등 다양한 분야의 스타트업들이 포함됐음.

지원 대상으로 선정된 스타트업 중에는 블록체인 기술 스타트업들도 포함됐는데, 유니세프 측은 조직 효율성을 위해 스마트계약을 통한 분산된 의사결정 프로세스를 만들고 유엔과 유니세프가 활동하는 국가의 블록체인 기술에 대한 지식과 이해를 구축할 것이라고 밝혔음.

Atex Labs, Onesmart, Prescripto, Statwig, Utopixar 및 W3 Engineer 등 6개 기업들에 대해 유니세프는 최대 10만 달러까지 지원할 예정인데, 지원 대상으로 선정된 스타트업들은 향후 12개월 내에 블록체인 애플리케이션의 오픈소스 프로토타입을 제출해야 함.

Atix Labs는 중소기업 자금관리 플랫폼을 구축하고 있으며, Onesmart는 신흥 시장에서 사회자금의 오용 문제를 다루면서 국가가 제공하는 사회 서비스 제공을 보장하는 애플리케이션을 개발 중임.

Prescripto는 환자의 병력관리를 위한 플랫폼을 구축하고 있으며, Statwig는 백신공급의 효율성을 높이기 위해 백신 공급망 관리를 위한 블록체인 솔루션을 개발하고 있음.

W3는 SIM 카드 또는 안정적인 인터넷 연결이 필요 없는 오프라인 모바일 네트워킹 플랫폼으로 이주자 및 난민커뮤니티 문제에 접근하고 있음.

출처: CCN <https://www.ccn.com/unicef-chooses-six-blockchain-startups-for-humanitarian-investment-venture/>

S&T Analysis Report

4

·특허 동향

□ 미 특허청(USPTO) 2018-2022 전략계획 발표

미 연방상무부 산하 특허청(USPTO)은 11월29일 2018년도부터 2022년도까지 기관 운영의 전략계획을 발표했다.

이 계획은 특허품질과 적시성 최적화, 상표의 품질과 적시성 최적화, 전 세계적인 지적재산권 정책, 집행 및 보호역량 개선을 위한 국내 및 국제적 리더십 제공 등 USPTO의 전략목표를 제시하고 있음.

1. 특허 품질

- USPTO는 미국의 경제성장과 국가경쟁력 기초로서 혁신의 중요성을 인식하고 있음.
- 이 목표를 통해 품질에 대한 투자약속을 이행함으로써 특허품질, 특히 발행된 특허의 신뢰성을 지속적으로 개선할 것임.

2. 상표의 품질

- 현재 미국의 상표출원은 향후 5년 간 연평균 6~8% 성장할 것으로 예상되고 있음.
- 외국의 상표출원은 전체의 30%를 차지함.
- 지난 10년 동안 USPTO는 12개월 내에 최초 검토를 시작해 평균 3.5개월 내에 완료했음.
- 신청서류 증가에도 불구하고 처리속도와 심사품질을 높은 수준으로 유지할 것임.

3. 전 세계적인 지적 재산권 정책, 집행 및 보호 역량 개선을 위한 국내 및 국제적 리더십

- USPTO는 미국 정부의 IP정책을 국·내외에서 지지하고 있으며 전 세계의 강력한 IP정책, 집행 및 보호를 추구하는 국가와 파트너십을 맺고 있음.
- 이와 관련하여 USPTO는 지적재산권, 상표, 디자인권, 저작권, 영업비밀 및 식물다양성 보호 및 집행의 모든 측면에 중점을 두고 있음.
- 외국정부, 국제기구 등과도 지적재산권 보호 문제 등과 관련 협력을 지속하고 있음.

출처: USPTO <https://www.uspto.gov/about-us/news-updates/us-patent-and-trademark-office-releases-2018-2022-strategic-plan>
https://www.uspto.gov/sites/default/files/documents/USPTO_2018-2022_Strategic_Plan.pdf

□ 미 국립표준기술연구원 연방정부 지원 R&D 사업화 촉진 계획 발표

지난 12월 6일, 미 연방상무부 산하 국립표준기술연구원(NIST)은 도널드 트럼프 대통령의 운영계획에 따라 21세기 미국의 기술이전 및 혁신시스템 현대화를 위한 계획(안)을 발표했다.

미국의 기술이전에 관한 법 대부분은 1980년대의 두 가지 수정법 'Stevenson-Wydler Technology Innovation Act'와 'Bayh-Dole Act'에 기반을 두고 있는데, 이들 법은 지적재산권의 명확성을 제공하고 연방 연구개발의 상업적 개발을 장려하고 있음.

NIST가 발표한 계획(안)은 아래의 전략분야로 구성되어 있음.

1. 규제 및 행정부담 경감: 연방연구소와의 협력 및 연방기금을 이용한 연구개발 활동이 더욱 용이해 지도록 함.
2. 민간부문 참여확대: 모범사례의 활용을 촉진하고 법령해석에 대한 정부차원의 일관성을 확립함으로써 기술이전 프로세스를 보다 쉽게 할 수 있는 조치를 마련함.
3. 연구개발에서의 기업가정신: 연방정부 내 기업가 정신을 촉진하고, 연방연구소와 연방정부가 지원하는 대학 등 민간부문과 연구자 간의 파트너십을 촉진하기 위한 방안을 마련함.
4. 새로운 기술이전 도구: 지적재산을 보다 효과적으로 추적하고 관련 규정을 간소화하기 위해 현대적이고 사용하기 쉬운 연방지적재산(IP) 데이터 시스템을 개발함.
5. 효과 측정: 연방 연구기금에 대한 투자수익(ROI)을 극대화하려면 R&D 투자로 인한 결과 및 영향을 더욱 잘 측정할 수 있어야 함.

출처: 미 국립표준기술연구원(NIST) <https://www.nist.gov/news-events/news/2018/12/commerces-nist-announces-actions-stimulate-commercialization-federally>

S&T Analysis Report

□ 미 정부 투자수익(ROI) 보고서 초안: 기술이전 가속화 위한 로드맵

도널드 트럼프 대통령의 운영계획 추진을 위한 정부의 투자수익 보고서 초안에는 효과적인 기술 사업화를 제한시키는 광범위한 문제들에 대해 정부의 입장을 표명하고 있음.

미 연방상무부 산하 국립표준기술연구원(NIST)의 주도로 작성된 보고서는 일련의 공개회의 등을 통해 수집된 의견 등을 바탕으로 하고 있음.

미 연방정부는 R&D 지원을 위해 매년 1,500억달러 이상 투자하고 있는데, 많은 응답자들은 특허시스템의 문제가 혁신의 장애로 작용하고 있다고 지적했음.

보고서의 초점은 연방기술이전시스템 개선에 있는데, 법률에 따라 개발된 상품의 가격이 합리적으로 책정되지 않으면 정부가 경쟁업체에 라이선스를 부여할 수 있는지에 관한 논란이 이어지고 있음.

논란의 중심이 되는 첫 번째 문제는 "계약자 또는 양수인이 합리적인 시간 내에 조치를 취하지 않았기 때문에 조치가 필요하거나 본 발명의 실제적인 적용을 달성하기 위한 효과적인 조치를 취할 필요가 없을 때"라는 법 조항의 해석에 따른 차이가 크다는 것임.

또 다른 문제는 연방정부 규정에 따라 필요한 건강, 안전 또는 공공사용 요구를 충족시킬 수 없는 경우 정부가 다른 업체에 라이선스를 부여할 수 있음을 명시하는 특허소유자 및 허가취득자 적용 문제인데, 이 경우 정부가 추가적인 라이선스를 강요할 우려가 제기됨.

보고서는 또한 미국 대학들이 미국에서 최종 제품을 생산할 수 있는 라이선스 소지자를 찾을 수 없을 때 면제절차를 간소화 하는 것과 같이 기술이전 법이 일관성 있게 관리되도록 하는 방안도 논의하고 있음.

출처: IPWatchdog <https://www.ipwatchdog.com/2018/12/11/draft-roi-report-promising-roadmap-accelerating-tech-transfer/id=104102/>

□ 우주상용화의 필요성은 단순한 로켓발사가 아닌 인프라 구축

SpaceX, Blue Origin, Orbital ATK, United Launch Alliance와 같은 민간부문 로켓제조업체들이 우주 상업화에 박차를 가하면서 상용화 및 지속 가능한 인프라를 구축하기 위하여 노력하고 있던 다른 중소기업들의 노력이 밀려나고 있음.

우주에 도착하기 위하여 로켓이 필요한 것은 당연한 사실이지만, 우주공간을 상용화시키고 사람들이 안전하게 생활할 수 있는 공간을 만들기 위한 노력은 중소기업들의 책임이 되었음.

우주 내 생명지원시스템, 장치연결성, 인공위성 교통관리, 음식·거주지 솔루션 등과 같은 우주 상용화 서비스를 개발 및 제공하기 위한 다양한 스타트업들이 출현하고 있음.

예를 들어, 뉴 멕시코에 본사를 둔 Solstar는 우주에서 접근 가능하며 저렴한 상업적 인터넷 네트워크 및 와이파이를 개발하고 있음.

이 회사는 기존 인공위성 운영업체와 파트너 관계를 맺음으로써 소프트웨어 및 하드웨어를 궤도에 빠르게 배치할 수 있었고 올해 초에는 정부소유의 네트워크를 사용하지 않고도 우주공간 내에서 와이파이를 통하여 트위터를 성공적으로 사용하게 했음.

우주에서의 인터넷연결은 이미 존재하지만 미 항공우주국(NASA)와 같은 기관이 운영하는 폐쇄형 네트워크에 전적으로 의존해 온 점에서 Solstar의 업적은 개인우주 비행사들과 관광객들이 원활하게 소통할 수 있도록 하는데 큰 도움이 될 것임.

이외에도 인공지능(AI)과 같은 최첨단기술을 이용한 우주상용화 기술들이 최근 들어 여러 스타트업들을 통하여 개발 중에 있으며, 이를 통한 인프라구축은 로켓개발과 더불어 사람들의 우주여행을 가능하고 더욱 편리하게 하는데 많은 도움을 제공할 전망이다.

출처: Forbes <https://www.ipwatchdog.com/2018/12/11/draft-roi-report-promising-roadmap-accelerating-tech-transfer/id=104102/>