

# 이슈보고서

산업경제팀

VOL.2023-이슈-23(2023.12)

인공지능 분야 유망협력국 협력방안: 영국과 싱가포르를 중심으로

## CONTENTS

### <요약>

#### I. 최근 인공지능 동향

1. 글로벌 AI 생태계 변화
2. 국내 현황 및 협력 필요성

#### II. 국가별 경쟁력과 유망협력국

1. 국가별 경쟁력
2. 유망협력국 선정

#### III. 유망협력국 현황 및 협력방안

1. 영국
2. 싱가포르
3. 협력방안

#### IV. 결론 및 시사점

### 작성

책임연구원 이현진 (6252-3609)





## <요약>

### I. 최근 인공지능 동향

**(글로벌 AI 생태계 변화)** 글로벌 AI 경쟁이 심화되고 AI 기술 독점화에 대한 우려가 증가함에 따라 주요국은 자국 내 상황에 따라 각기 다른 전략을 채택

- (블록화) 주요국은 인공지능 리더십을 차지하기 위하여 경쟁 중이며 각국의 기술경쟁력, 시장규모, 자국 내 정치 상황 등을 고려하여 정책 방향성을 결정
- (독점화) 인공지능의 산업 적용사례가 빠르게 증가하고 기술발전의 주체가 학계에서 산업계로 변화하면서 기술우위를 가진 글로벌 빅테크 기업 중심으로 AI 기술의 독점화·폐쇄화가 진행 중
- (AI 규제) 주요국은 AI의 혁신과 규제 사이에서 자국 내 상황에 따라 각기 다른 전략을 채택

**(국내 현황 및 협력 필요성)** 한국은 자체적인 AI 생태계를 구축하고 있으나 한계점이 존재하므로 글로벌 가치사슬 참여전략에 대한 고민이 필요

- (국내 인공지능 생태계) 국내 기업들은 자체적인 AI 생태계를 구축 중이나 AI 스타트업 생태계가 비교적 취약하고 시장규모가 비교적 작음
- (글로벌 협력전략 필요성) AI 기술 독점화 우려가 증가하는 가운데 미국·중국·EU 등의 AI 리더십 경쟁이 심화되고 있어 한국의 글로벌 인공지능 리더십 확보 및 참여에 대한 고민이 필요한 시점

### II. 유망협력국 선별

**(국가별 AI 경쟁력)** 미국과 중국은 규모와 기술력 모두 타국가 대비 압도적인 경쟁력을 보유하고 있으며 그 뒤를 싱가포르, 영국, 한국, 캐나다, 이스라엘 등이 추격하고 있음

- (비교 지표) 글로벌 인공지능 지수(Global AI Index)를 활용하여 국가별 AI 경쟁력을 비교
- (선두그룹) 미국과 중국은 타국가 대비 압도적인 경쟁력을 보유하고 있으며 인공지능 패권 경쟁을 통해 독자적인 인공지능 생태계를 구축
- (추격그룹) 싱가포르, 영국, 캐나다, 이스라엘 등이 추격그룹에 속하며 각각 장단점이 존재

**(유망협력국 선정)** 인공지능 경쟁력, 한국과의 상호보완성, 협력 가치 등을 종합적으로 고려하여 영국과 싱가포르를 유망협력국으로 선정

- (협력 가능성) 미국, 중국, EU와의 협력 및 시장공략은 당연하고 궁극적인 방향이나 상호보완성 및 상호호혜적인 관점에서의 협력이 가능한 국가는 소수
- (영국) 인재와 연구 분야에 강점이 있어 한국과 상호보완적이고 EU 탈퇴 이후 AI 분야에서 독자적인 노선을 구축하며 글로벌 협력 파트너를 찾고 있음
- (싱가포르) 영국과 마찬가지로 인재와 연구 수준이 높으며 글로벌 투자금이 집중되고 있어 연구 협력 및 국내 AI 기업의 진출 가능성이 큼



### Ⅲ. 유망협력국 현황 및 협력방안

#### (영국의 인공지능 현황 및 정책 방향성)

- (현황 및 이슈) 영국은 인공지능을 미래 성장동력으로 인식하고 친기업적인 정책을 추진 중, 뛰어난 인공지능 경쟁력을 보유하고 있으며 한국과의 상호보완성이 존재
- 영국은 브렉시트 이후 새로운 다자협력체계를 탐색 중이며 특히 미래 성장동력이 될 AI 분야의 협력에 많은 관심이 있음
- (정책 방향성) 영국 정부의 주요 방향성은 AI를 통해 산업과 공공 분야의 혁신을 촉진하고 국민의 신뢰를 조성하여 글로벌 AI 리더십 확보하는 것

#### (싱가포르의 인공지능 현황 및 정책 방향성)

- (현황 및 이슈) 싱가포르는 글로벌 투자유입과 정부의 적극적인 정책으로 글로벌 최상위권 AI 경쟁력을 보유하고 있으며 경제·외교·기술 측면에서 독립성을 유지
- 싱가포르는 글로벌 최상위권 경쟁력을 보유하고 있으며 최근 글로벌 투자가 집중
- (정책 방향성) 글로벌 AI 허브를 목표로 적극적으로 글로벌 투자 및 기업을 유치하고 국가 차원에서의 대규모 AI 프로젝트를 지속적으로 추진 중

#### (협력방안) 산업계, 학계, 공공분야에 걸쳐 다양한 협력방안이 존재

- (민간 주도 협력) 첨단 AI R&D, 스타트업 진출, 상호인증체계 구축, AI 반도체 공동개발 등
- △한국 AI 스타트업 진출 지원 및 첨단 AI 기술 연구개발 협력, △AI 기반 제품 및 서비스의 상호인증체계 구축, △인공지능 반도체 공동개발 및 제조협력 추진
- (정부 주도 협력) 공동 ODA 사업, 디지털 헬스케어 협력체계 구축, AI 다자협력체계 등
- △첨단 헬스케어 공동 ODA 프로그램, △디지털 헬스케어 분야 협력체계 구축, △다자협력을 통한 미국 AI 가치사슬 참여 △디지털 전환을 위한 재생에너지 공동 프로젝트 등

### Ⅳ. 결론 및 시사점

- 주요국과의 긴밀한 협력을 통해 블록화·독점화 되고있는 글로벌 인공지능 산업에서 리더십을 확보하고 돌파구를 마련할 수 있을 것으로 기대
- 추가적인 법안 발의 없이 혁신을 촉진하는 영국의 인공지능 정책 및 규제 프레임워크는 현재 인공지능 법안으로 논쟁 중인 한국에 시사하는 바가 큼
- 싱가포르는 좋은 벤치마크 대상으로 국가 AI 전략이나 글로벌 AI 기업 유치전략 등을 비교 분석하여 국내 AI 전략을 보완 및 개선할 수 있을 것으로 기대
- 최상급 AI 인재 육성과 및 AI 전문인력 부족 문제는 영국, 싱가포르뿐만 아니라 모든 국가에서 공통으로 언급되는 과제이며 상호 부족한 부분을 보완하는 협력에 대한 구체적인 고민이 필요



## I. 최근 인공지능 동향

### 1. 글로벌 AI 생태계 변화

**(AI 기술의 상업화) 인공지능의 성능이 향상되고 실제 가치를 창출함에 따라 인공지능의 산업 적용사례가 빠르게 증가하고 기술발전의 주체가 학계에서 산업계로 변화**

- **(산업계의 기술개발 주도)** 생성형 인공지능을 중심으로 인공지능의 활용성과 가치가 상승함에 따라 인공지능의 산업 적용사례가 빠르게 증가하고 기술발전의 주체가 학계에서 산업계로 변화 중
- 인공지능의 산업적용이 가속화되고 있으며 2018년에 이후 발표된 대부분의 최신 인공지능 모형들은 학계가 아닌 기업에서 제작<sup>1)</sup>
- **(AI의 제품화)** '22년 11월 오픈AI의 챗GPT 공개 이후, 구글 바드(Bard), MS 코파일럿(Copilot), 네이버 하이퍼클로바X 등 글로벌 주요 기업들은 자체 개발한 초거대 AI 모형과 서비스를 연이어 공개
- 기업 입장에서 기술적 차별성뿐만 아니라 어떻게 인공지능을 기반으로 혁신적인 제품과 서비스를 설계하고 소비자에게 판매하는지가 성과지표가 되고 있음

**(블록화) 주요국은 인공지능 기술리더십을 차지하기 위하여 경쟁 중이며 각국의 기술경쟁력, 시장규모, 자국 내 정치 상황 등을 고려하여 정책 방향성을 결정**

- **(미국: 주도권 유지와 대중국견제)** AI를 중국과의 기술패권경쟁의 핵심요소로 평가하고 최근 국가 AI R&D 전략 계획을 개정하여 책임감 있는 AI 개발과 **미국 중심**의 글로벌 AI 생태계를 구축하고자 함
- 바이든 정부의 AI 정책의 목표는 미국 중심의, 미국에 유리한 세계 AI 기술 질서 구축이며 'American value'를 공유하는 우방국과의 연대를 통해 중국의 인공지능 굴기에 대응하고자 함
- 국가 AI R&D 전략 계획('23.05)<sup>2)</sup>에서 신뢰가능한 인공지능(trustworthy AI)개발을 위한 전략을 추가하였으며 '24년도 대선을 앞두고 AI 기반 가짜뉴스 및 콘텐츠를 강력히 규제하려고 시도 중
- **(EU: 법규제를 통한 자국 생태계보호)** 신뢰할 수 있는 AI 생태계 구축을 목표로 하고 있으며 선도적인 법제도 제안을 통해 AI 산업의 주도권을 확보하고 **권역 내 생태계를 보호**하기 위해 노력
- EU의 'AI Act'는 첨단 AI 개발 경쟁에서 사실상 선두권 진입이 어려운 EU가 자국 내 생태계를 보호하고 윤리·규제를 통해 새로운 관점에서 AI 산업 주도권을 확보하려는 노력의 일환으로 이해할 수 있음
- 현재 발표된 'AI Act'의 기준은 상당히 높아 지금까지 출시된 주요 인공지능 모형들은 모두 기준을 위배<sup>3)</sup> 중인 것으로 나타났으며 미국 무역기술위원회(TTC)와 규제 수준을 조율 중
- **(중국: 자립화와 정치안정)** 전반적으로 개방적인 편이나 사회주의 가치를 저해할 우려가 있을 시 강력히 규제, 미국 중심의 AI 생태계로부터의 **기술자립화**를 목표로 독자적인 인공지능 생태계를 구축
- '17년 차세대 인공지능 발전계획을 발표하며 2030년까지 AI 분야에서 미국을 추월하기 위한 3단계 전략목표와 5대 중점과제의 중장기 마스터플랜을 제시
- 중국 정부에게 생성형 AI를 통한 무분별한 콘텐츠의 생성과 해외정보 유입은 부담으로 작용, '23년 8월 세계 최초로 생성형 AI 서비스와 이를 활용한 콘텐츠 생성에 대한 규제를 발표

1) Stanford university(2023). Artificial Intelligence index report 2023

2) NSTC(23.05). National AI R&D Strategic Plan 2023 update

3) AI타임스(23.07). 모든 생성 AI 모델이 EU 인공지능법 저촉돼



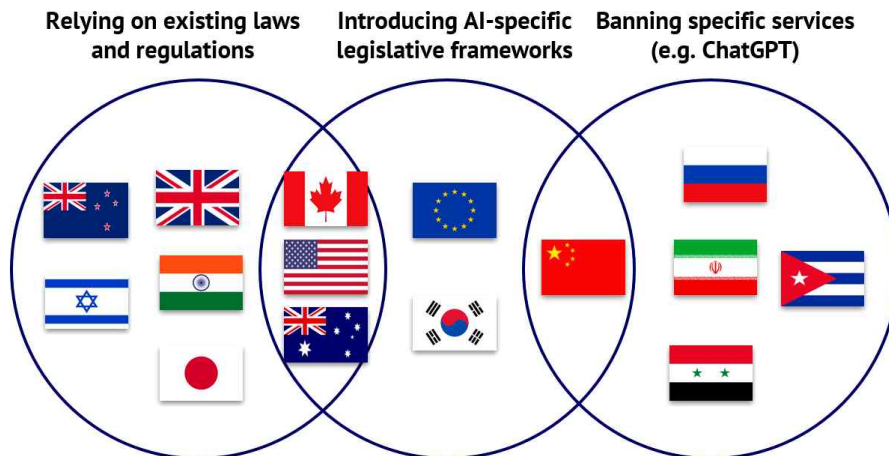
## (독점화 & 폐쇄화) 글로벌 빅테크 기업 중심으로 인공지능 기술의 독점화와 폐쇄화가 진행 중

- **(독점화)** 우수한 AI를 만들기 위해서 많은 데이터와 컴퓨팅 파워가 요구되고 인공지능 관련 투자와 인력이 글로벌 빅테크 기업 및 일부 대학으로 집중되며 인공지능 기술의 독점화가 가속화
  - 빅테크, 플랫폼, 인공지능 HW, 클라우드, AI 스타트업 간의 협력이 빠르게 증가 중이며 자체적인 협력관계를 구축하여 타사와의 경쟁에서 우위를 가져가고자 시도 중
- **(폐쇄화)** 주요 기업들은 기존에 오픈소스로 공개하던 AI 기술들을 점차 비공개화
  - 오픈AI는 2023년 3월 발표한 GPT-4 부터 파라미터 수와 학습 방법을 공개하지 않았으며 구글 또한 챗GPT 발표 이후 다른 회사에 도움이 될 수 있는 인공지능 논문 발표를 금지<sup>4)</sup>하는 사내조항을 공시
- **(AI 플랫폼 경쟁)** AI 서비스는 플랫폼 형태로 발전하고 있으며 결국은 소수의 기업이 압도적인 성능과 편의성·범용성을 제공하며 대부분 시장을 점유하는 승자독식의 형태가 될 가능성이 큼
  - 예시: 오픈AI는 챗GPT '플러그인(plug-ins)' 서비스를 공개하였으며 앱마켓과 유사하게 개인이나 기업이 챗GPT를 기반으로 서비스를 개발하고 배포할 수 있게 하는 플랫폼을 구축

## (AI 규제) 주요국은 AI의 혁신과 규제 사이에서 자국 내 상황에 따라 각기 다른 전략을 채택

- **(글로벌 AI 규제 방향성)** 주요국은 AI 기술경쟁력, 발전가능성, 정치안정 훼손 가능성 등을 고려하여 규제 방향성을 결정 중
  - 기술경쟁력이 있고 AI를 통한 신성장동력 확보를 목표로 하는 영국, 이스라엘, 인도, 캐나다, 미국 등은 현행법 내에서 AI 규제를 다루고자 하며 일부 '고위험' 인공지능에 대해서만 규제를 시도
  - 기술경쟁력이 높지 않거나 AI를 통해 생성된 콘텐츠가 자국 내 정치체계의 위협이 되는 것을 경계하는 국가는 별도의 강력한 규제를 통해 인공지능을 통제하거나 특정 AI 서비스를 금지
- **(국내 AI 규제)** '23년 2월 '인공지능산업 육성 및 신뢰 기반 조성에 관한 법률안'이 발의된 후 국회에서 장기간 계류 중이며 혁신 촉진과 안전성 확보 사이에서 치열하게 논쟁 중
  - 최근 국가인권위원회가 제기한 '우선허용·사후규제 원칙' 제거 여부가 핵심 논점

### <국가별 AI 규제 방향>



출처: Air Street Capital(2023). State of AI report (Author: Nathan Benaich et al.)

4) AI타임스(23.05). 구글, 타사에 도움 되는 AI 논문 발표 금지





## 2. 국내 현황

한국은 AI를 중심으로 디지털 강국 도약을 추진 중이며 자체적인 AI 생태계를 구축하고 있으나 한계점이 존재하므로 글로벌 가치사슬 참여전략에 대한 고민이 필요

- **(정책 방향성)** 한국 정부는 '뉴욕구상('22.9)', '대한민국 디지털 전략('22.9)', 'AI 일상화 및 산업 고도화 계획('23.1)을 비롯해 전국민 AI 일상화를 통한 디지털 강국 도약을 추진 중
  - △(공공복지) 진료보조 AI, 아이돌봄 플랫폼 등 공공 분야 AI 활용전략 제시 △(산업) 초거대 AI 플래그십 5대 프로젝트 추진 △(정부) 재난사고 감시·대응 시스템, AI 수질관리 시스템 등 정부 시스템 효율성 제고 △(AI 일상화) 전국민 AI 리더러시 향상, AI 규범체계 정립 및 AI 표준화 추진
- **(국내 인공지능 생태계)** 국내 기업들은 자체적인 AI 생태계를 구축 중이나 AI 스타트업 생태계가 비교적 취약하고 시장규모가 비교적 작음
  - **(데이터 생태계)** 한국은 자체적으로 개발한 IT 포털 및 플랫폼 서비스들을 활용하고 있으며 정부에서도 '공공데이터포털'과 같은 국가 통합 데이터베이스를 구축
  - **(초거대 AI 경쟁력)** 한국은 초거대 AI를 직접 제작한 전세계 4개 국가 중 하나로 양질의 AI 인재와 ICT 인프라를 보유하고 있으며 네이버, LG, KT 등 국내 주요 기업은 각자 독자적인 초거대 AI를 구축
  - **(스타트업 현황)** 한국에는 다양한 분야에 걸쳐 AI 스타트업이 분포되어 있으나 VC 관련 투자 건수·규모, 기업 설립 및 회수의 양적 지표에서 최하위 수준<sup>5)</sup>
  - **(시장 협소)** 국내 인공지능 시장규모는 세계시장의 약 1~2% 수준으로 평가되며 한국의 인공지능 분야 투자금액 또한 미·중 투자금액의 약 3% 수준

<국내 AI 가치사슬 단계별 관련 기업>



출처: 한국수출입은행(2023).

- **(글로벌 협력전략 필요성)** AI 기술에 대한 독점화 우려가 증가하는 가운데 미국·중국·EU 및 주요국은 각자의 방식으로 AI 리더쉽 경쟁을 이어나가고 있으며 한국의 글로벌 인공지능 리더쉽 확보 및 참여에 대한 고민이 필요한 시점
  - 미국·중국·EU와의 협력과 시장진출은 필수적이나 각각의 세부적인 AI 정책 및 규제 방향성은 국내 상황에 적합하지 않은 부분도 존재
  - 한국은 자체적인 인공지능 생태계를 구축하고 있으며 주도적으로 논의를 이끌어갈 만한 충분한 기술력을 보유
  - 상호호혜적이고 공동의 가치를 추구하는 국가들(like-minded countries)과의 긴밀한 협력을 통해 AI 시장을 확대하고 글로벌 기술리더쉽 확보를 시도하는 등의 전략이 필요

5) ETRI(2022). 인공지능(AI) 산업의 VC 투자 동향과 시사점



## II. 국가별 인공지능 경쟁력과 유망협력국

### 1. 국가별 인공지능 경쟁력

(비교 지표) 경쟁력 비교를 위해 영국 토터스 미디어(Tortoise media)의 글로벌 AI 지수를 사용

- 글로벌 인공지능 지수(Global AI Index): 총 7개 세부항목으로 구성된 국가별 AI 경쟁력 지표

<2023 Global AI Index<sup>6)</sup> Top 10>

	인재	인프라	사업환경	연구	개발능력	정부전략	사업화	종합점수
미국	100.0	100.0	82.8	100.0	100.0	90.3	100.0	100.0
중국	30.0	92.1	99.7	54.7	80.6	93.5	43.1	61.5
싱가폴	56.9	82.8	85.7	48.8	24.4	81.8	26.2	49.7
영국	53.8	61.8	79.5	38.1	19.8	89.2	20.0	41.8
캐나다	46.0	62.1	93.1	34.0	18.9	93.4	18.9	40.3
대한민국	35.1(12위)	74.4(7위)	91.4(11위)	24.3(12위)	60.9(3위)	91.9(6위)	8.3(18위)	40.3(6위)
이스라엘	45.5	60.5	85.1	24.8	22.2	31.8	40.5	40.0
독일	57.0	68.2	90.7	29.3	19.5	93.9	10.3	39.2
스위스	44.5	68.0	81.9	41.3	24.9	9.0	13.3	37.7
핀란드	34.5	73.0	97.7	27.4	13.1	82.7	9.5	34.9

출처: Tortoise Media(2023.06.28. 업데이트)

### 글로벌 AI 지수(Global AI Index) 개요

- (Global AI Index)** 영국의 데이터 분석 미디어 업체인 토터스 미디어(Tortoise media)는 '19년부터 글로벌 인공지능 지수를 집계, 인재·인프라·운영환경·연구·개발·정부전략·사업화의 7대 세부항목을 나누어 140개 이상의 지표를 측정하고 가중치 합을 통해 각 세부항목을 평가
  - 인재:** 해당 국가의 AI 및 데이터 전문가 수, AI 커뮤니티 내 활동 수, STEM 및 IT 관련 대학원생 수, 공공 및 기업에 고용된 AI 전문가 수 등 AI 관련 인력의 양적 지표를 기반으로 결정
  - 인프라:** 해당 국가의 슈퍼컴퓨팅 및 데이터베이스 구축 수준, 인터넷보급률, 인터넷속도, 전기보급 등을 기준으로 결정
  - 사업환경:** 설문조사를 통해 인공지능 및 데이터 거버넌스에 대한 해당 국가 국민들의 신뢰와 지지 여부를 조사하고 비자 처리비용 등과 종합하여 결정
  - 연구:** R&D 투자금, 대형 인공지능 여부, 논문 수, 인용 수, 인공지능 관련 H-Index, 컨퍼런스 참석 및 IEEE(전자·통신분야 유명저널) 저널에 대한 기여 등을 종합하여 결정
  - 개발능력:** 오픈소스 플랫폼 기여도, 인공지능 특허 출원, 특허 등록, 특허 인용 규모 등 실제 혁신 수준을 설명하는 여러 지표를 종합하여 결정
  - 정부전략:** 인공지능 분야 정부 투자 규모, GDP 대비 인공지능 분야 예산, 인공지능 관련 정책 유무, 디지털 혁신 및 인공지능에 대한 정부문건 등 AI에 대한 정부의 투자와 관심을 종합하여 결정
  - 사업화:** 해당 국가의 인공지능 관련 기업 수, 인공지능 벤처 수, 자금 규모, 인공지능 기업의 IPO 및 상장기업 숫자, 주식시장에 등록된 인공지능 기업 수 등을 종합하여 결정

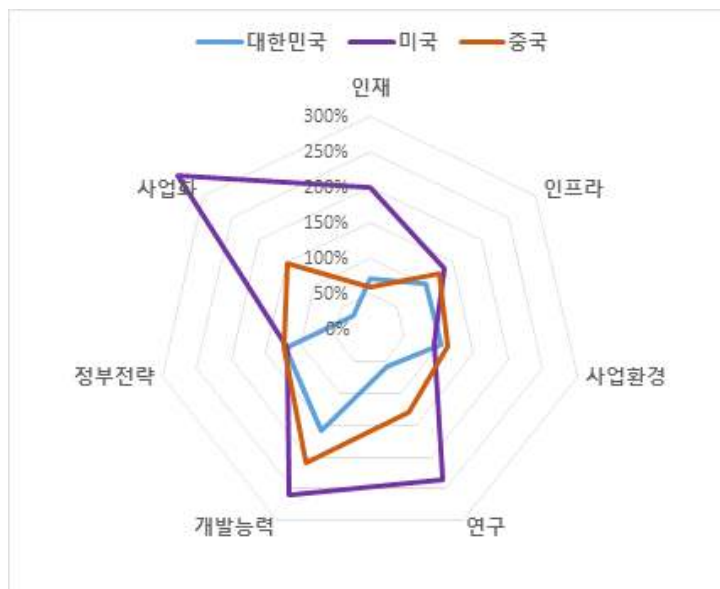
6) The global AI index. Tortoise Media(2023.06.28. 업데이트)



## (선두그룹) 미국과 중국은 타국가 대비 압도적인 경쟁력을 보유하고 있으며 인공지능 패권 경쟁을 통해 독자적인 인공지능 생태계를 구축

- **(미국)** 엄격한 개인정보 규제와 인건비 등으로 인한 사업환경을 제외하고는 모든 지표가 최상위권이며 최근 미국 빅테크 기업이 생성형 AI 시장을 주도하고 있음
  - (연구, 개발능력, 인재) 첨단 AI 기술의 핵심 경쟁요소는 데이터 확보능력과 컴퓨팅 자원 그리고 최상급 AI 연구자이며 해당 측면에서 미국 빅테크 기업과 비교할 수 있는 기업은 중국, 영국 일부 기업을 제외하고는 찾기가 어려움
  - (정부전략) 최근 중국의 인공지능 기술력이 안보·경제·정치·가치 모든 차원에서 미국의 국익을 위협할 수 있다고 인식하고 국가안보 전략 차원에서 인공지능 정책을 설계 중
  - (사업화) 미국의 MS·알파벳·아마존·메타·테슬라는 AI 기술개발 최전선에 있는 기업으로 이미 초거대 AI 기반 서비스를 출시하거나 개발 중, 엔비디아는 AI 학습에 사용되는 GPU 시장의 80% 이상을 점유
- **(중국)** AI 분야에서 유일하게 미국과 비교 가능한 국가이며 논문 수, 인용 수, 학회발표 수 등 양적인 지표에서는 압도적이거나 1인당(per capita) 지표나 자체 생태계 구축으로 점수가 감소
  - (연구, 개발능력, 인재) 인공지능 관련 출판물을 가장 많이 생산하는 상위 10개 연구기관 중 9개가 중국 소재 대학 및 연구소<sup>7)</sup>이나 1인당 또는 개별기관당 연구 경쟁력은 비교적 낮으며 최근 자체 오픈소스 플랫폼 'Gitee' 구축으로 글로벌 오픈소스 플랫폼 기여도 부문 점수가 크게 감소
  - (정부전략) 중국 정부는 인공지능 분야의 기술을 수출제한 목록에 추가하고 개인정보보호법 개정, 미국 증시 상장 규제 등을 통해 자립적인 인공지능 생태계를 구축하고 있음
  - (사업화) 정부 주도로 각 산업 분야에 대해 AI 유망기업을 전략적으로 육성하고 차세대 AI 윤리 규범 등 관련 법안을 빠르게 통과시켜 AI 산업계에 정부의 의도를 전달

### <세부지표별 상대적 우위 비교 - 미국 vs 중국 vs 한국>



출처: Tortoise Media 데이터를 기반으로 해외경제연구소 작성, 각 지표마다 AI 경쟁력 상위 10개국의 평균점수 대비 얼마나 높은 점수를 가졌는지를 표시 (예: 한국의 '인프라' 지표점수는 AI 경쟁력 상위 10개국 평균과 거의 동일 = 100.1%)

7) Stanford university Human-Centered Artificial Intelligence(2023). Artificial Intelligence Index report 2023

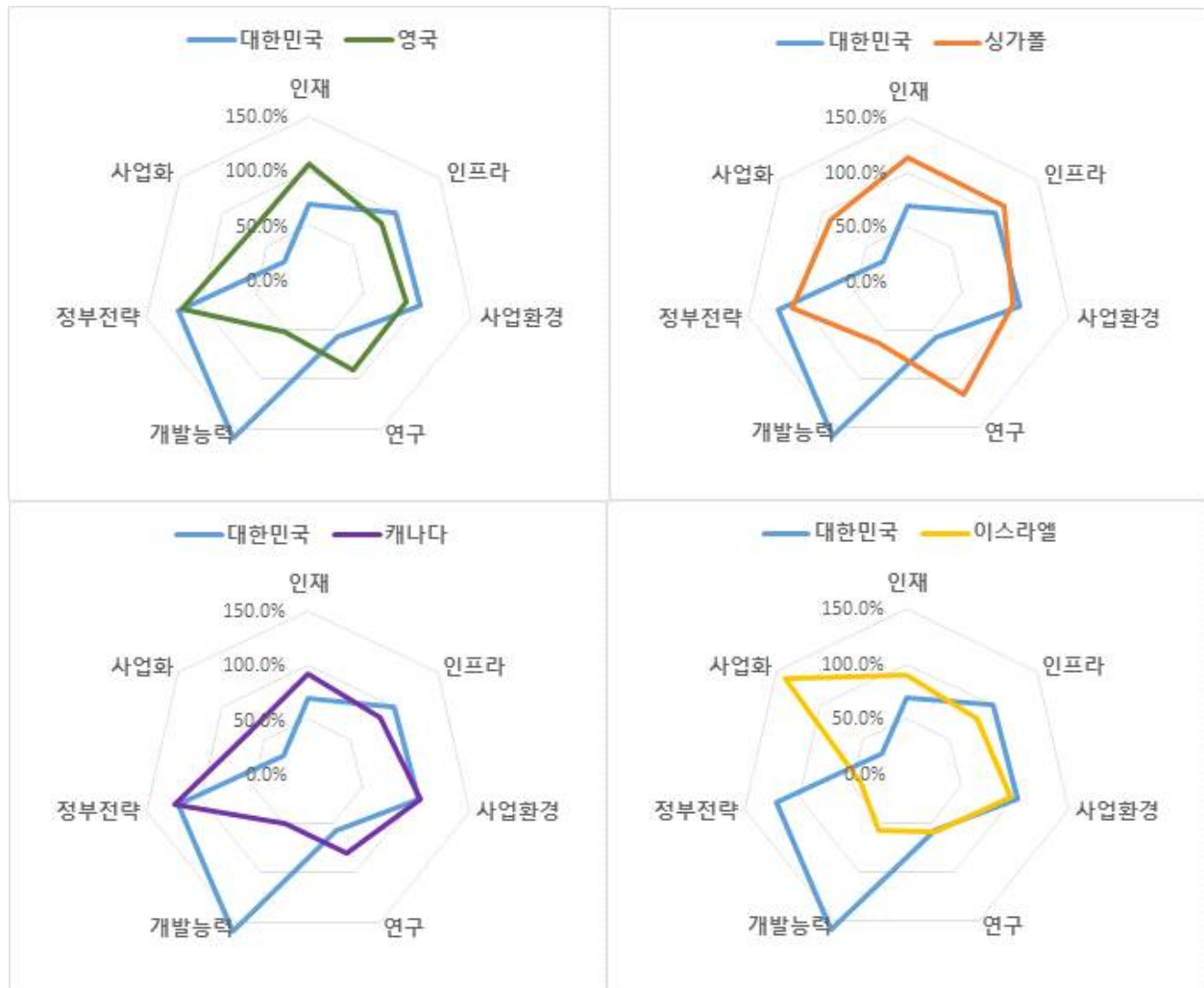




### (추격그룹) 싱가포르, 영국, 캐나다, 이스라엘 등이 추격그룹에 속하며 각각 장단점이 존재

- **(대한민국)** 오픈소스 플랫폼 활성화로 인한 뛰어난 개발능력이 특징으로 정부전략, 사업환경, 인프라 등이 비교우위에 있으나 소극적인 M&A 환경으로 사업화 분야 점수는 18위로 글로벌 하위권
- **(영국)** 우수한 대학을 보유하고 있어 인재와 연구 분야에 강점이 있으며 사업화 점수도 상위권이나 높은 운영비용과 대중의 신뢰 부족으로 인한 사업환경 열위가 약점
- **(싱가포르)** 글로벌 AI 허브를 목표로 공격적으로 R&D에 투자하고 글로벌 AI 기업을 유치 중이며 '1인당 AI 관련 논문' 분야에서 1,585점으로 전세계 1위(한국은 695.6점으로 19위)
- **(캐나다)** 정부의 적극적인 정부전략을 중심으로 모든 면에서 전반적으로 우수한 경쟁력을 유지 중, 한국과 비교했을 때의 장단점은 영국과 유사
- **(이스라엘)** 우수한 인재와 개발능력으로 다수의 AI 스타트업이 있으며 사업화 수준은 글로벌 최상위권, 한국과 분야별 장단점 차이가 명확

### <한국과의 세부지표별 상대 우위 비교 - 영국, 싱가포르, 캐나다, 이스라엘>



출처: Tortoise Media 데이터 활용



## 2. 유망협력국 선정

### (협력 가능성 분석) 인공지능 경쟁력뿐만 아니라 상호보완성 및 상호호혜적인 관점에서의 종합적인 협력 가능성 분석

- **(협력 가능성)** 미국, 중국, EU와의 협력과 시장공략은 당연하고 궁극적인 방향이나, AI 분야의 규모와 정책 방향성을 고려했을 때 상호호혜적인 협력관계 구축은 쉽지 않을 것으로 판단됨
- **(선별 요소)** 기술적 독립성, AI 경쟁력, 상호보완성, 핵심파트너십 발전 가능성을 고려
  - **기술적 독립성:** 특정한 국가나 권역(미국, 중국, EU)의 AI 가치사슬에 강하게 구속되어 있지 않음
  - **AI 경쟁력:** 인공지능 기술경쟁력이 높고 AI를 차세대 핵심 산업으로 인식하고 관련 정책을 추진
  - **상호보완성:** AI 분야에서의 장단점이 한국과 상호보완적이고 상호호혜적인 협력관계 구축이 가능
  - **핵심파트너십 발전 가능성:** AI 이외에도 반도체, 5G, 첨단바이오 등 공통의 관심사가 많고 글로벌 주요 시장에 물리적, 외교적으로 접근성이 높아 해외 진출 시 교두보 역할이 가능

#### <주요국 및 권역별 협력 가능성 분석>

선별 요소	미국	중국	EU	영국	싱가포르	캐나다	이스라엘	일본
기술적 독립성	○	○	○	○	○	△	○	△
AI 경쟁력 (기술력, 정부 정책 등)	○	○	△	○	○	○	△	△
상호보완성	X	X	△	○	○	○	○	△
핵심파트너십 발전 가능성	○	△	△	○	△	△	△	○

\*연구자의 개인적인 견해를 기반으로 작성되어 있으므로 참고용으로만 사용

- **(미국·중국)** 미국과 중국은 규모와 기술력 모두 타국가 대비 압도적인 경쟁력을 보유하고 있어 동등한 수준에서의 협력은 어려울 것으로 판단됨
  - (기술적 독립성) 미·중 양국은 한국과 비교해 거의 모든 부분이 비교우위에 있으며 양국 모두 독자적인 생태계를 구축
  - (AI 경쟁력) 글로벌 AI 경쟁력 지수에서 미국과 중국은 종합점수 100점과 61.5점을 기록했으며 3위~7위 국가의 종합점수는 40점대 수준으로 선두그룹과 큰 격차가 존재
  - (상호보완성) AI 분야에서 미국과 중국에게 우리나라가 제공할 수 있는 것은 극히 일부분일 것으로 판단되며 상호호혜적인 협력관계 구축은 다소 쉽지 않을 것으로 판단됨
  - (핵심파트너십) 미국은 한국의 경제안보 핵심파트너이며 중국은 수출입액 기준 압도적 1위인 파트너



- **(EU) 전반적인 EU의 AI 경쟁력은 준수하나 미국·중국과의 패권경쟁을 시도하기는 어려우며 'AI Act'를 비롯한 강력한 규제로 자국 내 생태계를 보호하고 AI에 대한 주도권을 가져오려고 시도 중**
    - (기술적 독립성) 독일, 프랑스 등은 EU의 결정과 규제수준을 따를 것이며 'AI made in Europe'이라는 구호 아래 EU 차원의 연구 네트워크에 적극 참여 중
    - (AI 경쟁력) 독일, 스위스, 핀란드, 네덜란드, 프랑스 등 유럽국가의 인공지능 경쟁력은 글로벌 10~20위권 수준이며 일반정보 보호규정(GDPR, '16), 인공지능 법안(AI Act, '23)을 수립하고 개인정보보호, AI의 투명성 제고 등을 통해 신뢰성 있는 AI 생태계 구축 추진 중
    - (상호보완성) EU 내 여러 국가는 다양한 경쟁요소를 보유하고 있으며 한국과의 프랑스, 독일 등 상호보완성이 높은 것으로 판단되는 국가도 존재
    - (핵심파트너십) 개별 국가 단위에서의 협력을 모색하여야 하나 'AI Act', 'AI made in Europe' 등 자국 내 생태계 보호를 위해 하나로 묶여있어 긴밀한 협력관계 구축이 가능할지는 미지수
  - **(EU 외 추격그룹) 영국, 싱가포르, 캐나다, 이스라엘, 일본 등은 높은 인공지능 경쟁력을 가지고 있으며 독자적인 정부 AI 전략을 발표하고 관련 산업을 육성하고 있음**
    - **(영국)** 영국은 인재와 연구 분야에 강점이 있어 한국과 상호보완적이고 EU 탈퇴 이후 AI 분야에서 독자적인 노선을 구축하며 글로벌 협력 파트너를 찾고 있음
    - **(싱가포르)** 싱가포르는 영국과 마찬가지로 인재와 연구 수준이 높으며 글로벌 투자금이 집중되고 있어 연구 협력 및 국내 AI 기업의 진출 가능성이 큼
    - **(캐나다)** 적극적인 정부전략과 연구개발 등 모든 면에서 전반적으로 우수한 경쟁력을 가지고 있으며 AI를 비롯한 첨단 과학기술 분야에서는 미국과의 긴밀한 협력 중
    - **(이스라엘)** 한국과 분야별 장단점 차이가 명확하여 상호보완성이 높으나 미국과 다양한 분야에서 긴밀하게 협력 중이며 인공지능·기후변화·전염병·기술생태계 분야에서 기술파트너십을 체결
    - **(일본)** 'AI 전략 2019', '인간 중심 AI 사회원칙' 등 관련 정책을 제시하고 있으나 연구와 개발능력이 비교적 부족\*하여 기술협력 자체보다는 이를 통한 시장공략 측면의 접근이 적절할 것으로 판단
- \*글로벌 AI 인덱스 기준, 한국은 연구 12위, 개발능력 3위이며 일본은 연구 20위, 개발능력 6위

## **(유망협력국 선정) 인공지능 경쟁력, 한국과의 상호보완성, 협력 가치 등을 종합적으로 고려하여 영국과 싱가포르를 유망협력국으로 선정**

- **(유망협력국)** 영국과 싱가포르는 기술적 독립성, 경쟁력, 상호보완성 등 여러 분야에서 타 국가 대비 유망하며 각각 유럽시장과 아세안시장으로의 진출 가능성을 고려하였을 때 협력 가치가 높음
- 이스라엘, 일본, 프랑스 등 국가 또한 협력 가치가 높으며 추후 협력체계 확장시 추가적인 검토 및 가능성 판단이 필요
- **(협력방안 분석 방법)** 각국의 현황과 이슈, 주요 정책 및 방향성을 분석하고 이를 토대로 한국과의 양자협력 및 다자협력 방안에 대해서 아이디어를 제시



### III. 유망협력국 현황 및 협력방안

#### 1. 영국

##### 가. 현황 및 이슈

**영국은 뛰어난 인공지능 경쟁력과 큰 규모의 AI 시장을 보유하여 한국과의 상호보완성이 존재**

- **(경쟁력)** 영국은 캠브리지, 옥스퍼드, 임페리얼 칼리지, 뉴턴수리과학연구소, 튜링연구소 등 글로벌 최정상급 대학 및 연구기관을 중심으로 유럽의 기술허브로 오랫동안 자리매김하고 있으며 세계 3~4위 수준의 인공지능 경쟁력을 가진 것으로 평가받고 있음
  - (토터스미디어) 글로벌 AI 경쟁력 4위, (옥스포드) 정부 AI 준비지수 3위, (스탠포드) AI 분야 국제 공동연구 논문 수 2위
- **(시장)** 유럽지역 전체 인공지능 기업의 약 30%가 영국에 소재하고 있으며 세계에서 4번째로 큰 인공지능 시장을 보유하고 있음<sup>8)</sup>
  - 영국은 딥마인드, 베네볼런트AI, 그래프코어 등 AI 관련 글로벌 기업을 보유하고 있으며 글로벌 최정상급 대학 및 연구소가 소재
- **(특징)** 영국의 강점은 인재, 상업화, 연구 등이며 한국의 강점은 인프라, 개발능력, 국가전략 등으로 상호보완적인 부분이 존재
  - 영국은 뛰어난 인재를 보유하고 있으며 이를 통한 글로벌 최상위권 연구능력을 보유하고 있고 풍부한 자금과 AI 혁신을 촉진하는 정책으로 글로벌 AI 기업을 육성하고 있음
  - 한국은 뛰어난 IT 인프라를 기반으로 초거대 AI를 직접 제작한 전세계 4개 국가 중 하나이며 양질의 AI 인재를 보유하고 있음

**영국은 브렉시트 이후 새로운 다자협력체계를 탐색 중이며 특히 미래 성장동력이 될 AI 분야의 협력에 많은 관심이 있음**

- **(Brexist 이후 변화)** 영국은 '16년 EU 탈퇴 이후 무역 및 경제의 자율성과 주권을 확보하였으나, EU 블록 밖에서의 위상과 다자협력을 회복하는 데 큰 노력을 투자하고 있음
  - 양자 파트너십 강화, 유엔을 통한 다자협력, 글로벌 기술 포럼을 통한 다자간 협력 추진 중
- 영국은 새로운 성장동력으로서 AI에 집중하고 있으며 '17년 '영국 AI 산업 검토보고서'를 발표하고 '21년 '국가 AI 전략'을 발표하며 AI 중심의 글로벌 기술 리더십 확보를 추진
  - 향후 10년간 AI 및 과학 분야에서 초강대국의 위상을 유지하는 것을 목표로 AI에 관련된 투자, 규제, 거버넌스 등에 대한 전략 목표를 제시
- **(자율성)** 영국은 인공지능 분야에서 개방적이고 혁신에 중점을 둔 정책을 발표하며 유럽과는 다른 노선을 갈 수 있음을 시사
  - 안전성과 규제를 강조한 유럽연합의 AI Act와는 달리 영국의 국가 AI 전략은 AI를 통한 혁신과 AI의 윤리적 활용에 초점을 둠

8) NIA(2023). 영국 인공지능 규제 백서 주요 내용 및 시사점



## 나. 주요 정책 및 방향성

영국은 인공지능을 통한 산업과 공공 분야의 혁신을 적극적으로 권장하고 국민의 신뢰를 확보하기 위한 규제 프레임워크를 제시

- **(AI white paper)** 영국 정부는 과학혁신기술부(Department for Science, Innovation and Technology)를 신설 후 책임 있는 혁신을 촉진하는 '인공지능 백서(AI White Paper)'를 발간
  - 주요 목표는 책임감 있는 혁신을 통한 성장, 위험 해결과 가치 보호를 통한 AI 신뢰 향상, AI 분야의 글로벌 리더로서 영국의 입지 강화
  - 인공지능 위험에 대응하고 국민의 신뢰를 확보하면서도 기업의 투자를 지원하고 혁신에 대한 확신을 가질 수 있도록 명확하고 비례적인 규제를 지향
- **(특징)** 영국은 **별도 입법 없이** 현행 법제 내에서 인공지능 규제와 혁신을 추진하고 있으며 EU보다 유연하고 산업 친화적인 것이 특징
  - 별도 입법을 통해 인공지능의 위험성에 강력한 규제로 대응하려는 EU의 AI Act의 경우, 강도 높은 규제로 안전성은 보장될 수 있으나 기업의 혁신을 저해할 우려가 있다고 지적됨
  - 인공지능 '위험성 규제'와 '혁신 추진' 간의 균형을 확보한다는 관점에서 규제 프레임워크를 마련하고 법령 제·개정 등 입법 조치는 최소화
  - 인공지능 자체에 대한 획일적 규제가 아닌, 인공지능 이용의 오·남용을 막고 규제가 상황에 따른 유연한 규제 방식을 취하는 것을 지향
- **(추진방식)** 규제의 구축은 과학혁신기술부가 담당, 개별 규제기관이 프레임워크를 구체적으로 이행
  - 대표적인 규제기관은 정보보호위원회, 금융감독청, 평등인권위원회, 의약품규제청 등
  - 구체적인 이행원칙과 이행방안은 인공지능에 관련된 네 가지 요소를 기반으로 설계

### <영국 AI White Paper 내 인공지능 규제 관련 주요 고려 요소>

주요 고려 요소	핵심 내용
인공지능의 적응성과 자율성을 고려	인공지능의 적응성과 자율성에 초점을 두어 인공지능의 개념을 정의하고 이를 바탕으로 기술변화에도 유효하게 기능할 수 있는 프레임워크를 설계
인공지능이 활용된 상황에 따른 접근	모든 분야 또는 기술에 동일한 위험기준 또는 규칙을 적용하는 것이 아니라 인공지능이 구체적으로 이용되어 발생하는 결과에 기반하여 규율
모든 분야에 적용할 수 있는 이행원칙 제공	규제기관들은 △안전성, △투명성, △공정성, △거버넌스, △이의제기·구제 등 5개 원칙에 따라 규제를 이행하며 안전한 성장과 혁신을 동시에 추진
정부가 규제 이행을 위한 핵심 기능 제공	정부는 규제기관들이 제안된 규제 프레임워크를 책임있게 이행할 수 있도록 산업계, 학계 등 외부 전문가 등과의 협력을 통해 이를 지원하고 감독

출처: NIA(2023) 참고





## 영국은 세계 최초의 인공지능 안전성 정상회의(AI Safety Summit)를 주최하여 책임감 있고 안전한 AI 개발을 위한 글로벌 논의를 주도

- **(AI safety summit)** 영국은 안전하고 책임 있는 인공지능 개발을 위해 세계 최초의 인공지능 안전 서밋(AI Safety Summit)을 개최
  - 서밋의 주요 목적은 AI의 위험성 식별 및 글로벌 프레임워크 구축에서의 상호 이해 및 협력 강화
  - 미국, 중국, EU를 포함한 25개 이상의 국가 지도자와 일론머스크, 샘알트만 등 빅테크 책임자가 참석
  - 국가 정상들은 '블렛츨리 선언(Bletchley Declaration)'에 서명하고 인공지능 감독 및 윤리에 대한 공통 접근방식을 확립
  - 한국 정부 또한 글로벌 차원의 디지털 국제 규범 정립을 위한 국제사회의 연대와 국제기구 설립 추진의 필요성을 다시 한번 강조하고 '디지털 권리장전'의 의미를 각국의 정상들과 공유
  - 최근 국제규범 활동에 소극적인 태도를 보여왔던 중국에서 신임 과기부 장관을 비롯한 주요 AI 윤리 및 거버넌스 연구자, 기업인 등이 대거 참여하며 포용적인 기술 거버넌스로의 입지를 다짐

### <AI Safety Summit 사진>



출처: Euronews(23.11).

## 영국은 세계 최초의 AI 안전 연구소를 설립하고 첨단 AI 개발을 위한 연구소를 차례로 설립

- **(연구기관 설립)** 영국 정부는 AI 안전 관련 연구와 첨단 기술개발을 위한 연구기관을 설립
  - 안전한 AI의 개발 및 공공부문에서 AI의 활용과 영국의 AI 역량을 강화할 목적으로 튜링상 수상자인 요슈아 벤지오 교수를 비롯한 외부위원들이 포함된 'Frontier AI task force'를 창설
  - AI 연구 및 개발의 경계를 넓히는 데 중점을 둔 첨단 연구기관인 'ARIA'(Advanced Research Invention Agency)를 설립

## 영국 정부의 주요 방향성은 인공지능의 활용을 통한 산업과 공공 분야의 혁신을 적극적으로 권장하고 국민의 신뢰를 조성하여 글로벌 AI 리더십을 확보하는 것으로 판단됨

- **(주요 방향성)** 영국 정부는 AI를 통한 혁신을 장려하고 AI에 대한 국민의 신뢰와 공감대를 구축하여 영국을 세계에서 AI를 개발하고 활용하기 가장 좋은 곳으로 만들고자 노력 중
  - 영국 정부는 기업과 공공의 인공지능 혁신을 촉진하는 목적을 중심으로 인센티브와 규제를 설계 중
  - 공공 신뢰를 확보하기 위해 안전하고 책임감 있는 데이터 환경 개발, 자동 암호화 기술 등 개인의 프라이버시 침해를 최소화하는 기술을 개발하고 있음



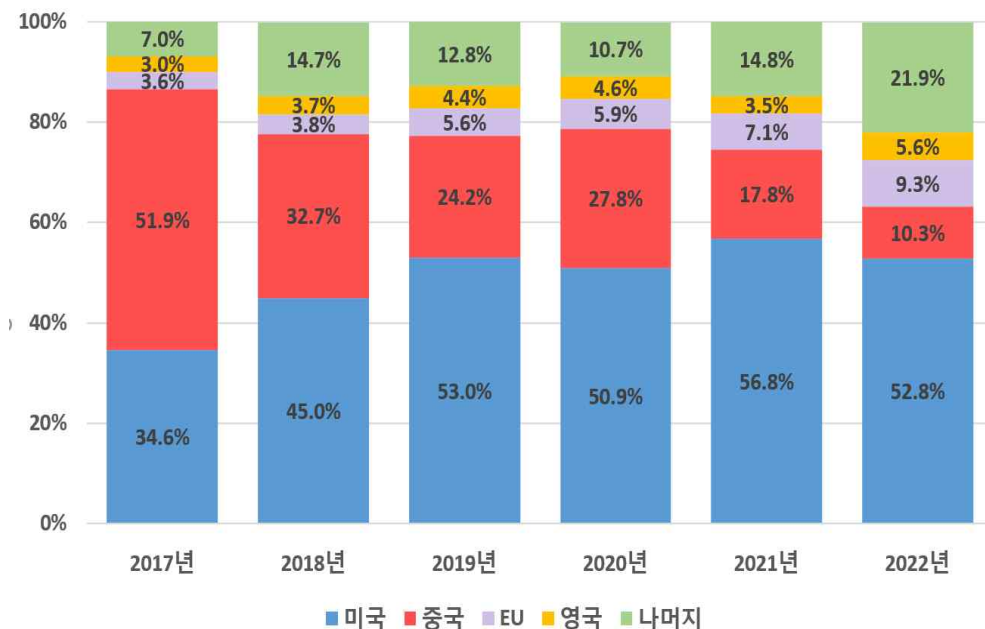
## 2. 싱가포르

### 가. 현황 및 이슈

싱가포르는 글로벌 최상위권 인공지능 경쟁력을 보유하고 있으며 최근 중국 디리스킹으로 글로벌 투자가 집중되며 경쟁력이 추가로 상승

- **(경쟁력)** 글로벌 AI 허브를 목표로 공격적인 R&D 투자와 AI 스타트업 유치로 사업환경(55위→22위), 연구 능력(14위→3위) 분야의 순위가 대폭 상승하며 '21년 6위에서 3위로 3단계 상승
  - '1인당 AI 관련 논문' 분야에서 싱가포르는 전 세계 1위(1,585점)이며, 695.6점인 한국의 약 2.3배
  - 국가 차원의 공격적인 R&D 지원, 지정학적 요인으로 인한 국제투자 집중, 난양공대를 비롯한 우수한 연구기관 등이 싱가포르의 인공지능 경쟁력이 급상승한 원인으로 추정
- **(특징)** 최근 중국 디리스킹으로 글로벌 자금과 관심이 싱가포르 및 홍콩에 집중되고 있는 것으로 추정되며 '차이나 플러스원(China+1)' 등 주변국의 다변화 전략의 최대 수혜자로 평가받고 있음
  - 2022년 글로벌 AI 스타트업 투자액 중 對중국 투자액 비중은 '20년 대비 18%p 감소(28%→10%)하였으며, 지정학적 리스크를 고려하여 유럽(5.9%→9.3%)과 기타국가(10.7% → 21.9%)로 옮겨간 것으로 추측
  - 싱가포르의 경우 전체 AI 스타트업 투자액 중 해외자본 비중이 62%로, 글로벌 투자가 집중되고 있음
- **(발전전략)** '15년 발표된 '스마트네이션 이니셔티브'를 시작으로 데이터 기반 국가 운영 및 최적화를 위해 연구, 인재 양성, 인프라, 산업 응용 등 다양한 분야에서 일관성 있는 정책을 시행 중
  - 스마트 네이션 이니셔티브('15)를 시작으로 국가 차원의 공격적인 R&D 지원, 최근 지정학적 요인으로 인한 국제투자 집중 등을 통하여 인공지능 분야에서 두각을 나타내고 있음

<전세계 인공지능 관련 투자액 주요국 비중 추이('17년~'22년)>



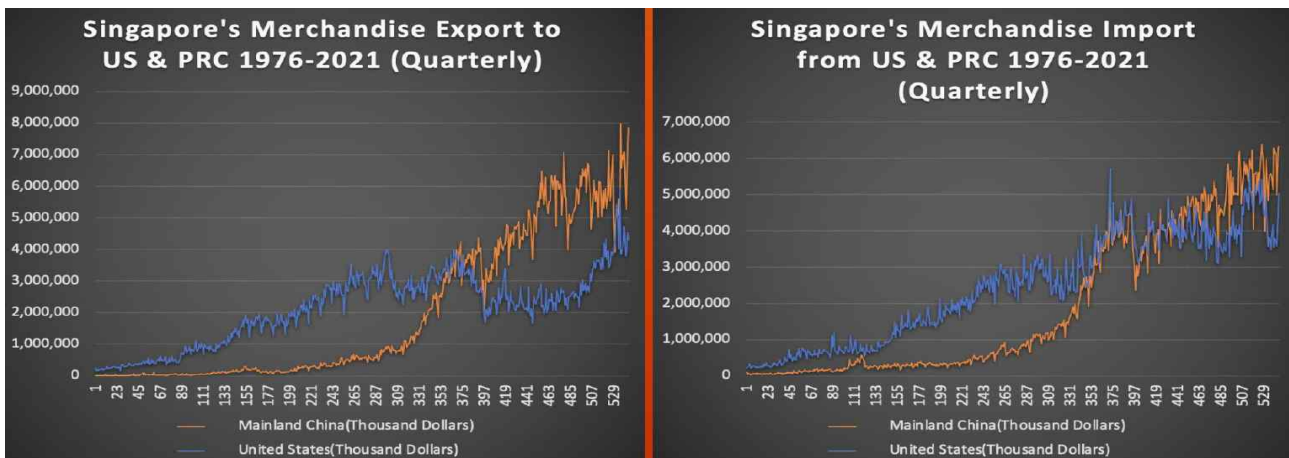
출처: 한국수출입은행(2023). 원본 데이터 출처는 Crunchbase. Tortoise Media



**싱가포르는 미국과 중국 사이에서 경제·외교·기술적 독자성을 유지하는 것을 중요하게 생각하고 있으며 추후 아세안 시장진출의 교두보 측면에서 협력 가치가 높음**

- **(경제)** 미국, 중국, 일본과의 경제적 교류가 활발하며 아세안을 제외하고 단일 국가로서는 중국과 미국이 싱가포르의 최대 수출입국
  - '20년 외국인 직접투자(FDI) 통계 기준, 미국은 싱가포르의 최대 투자 유입국(5,287억 싱가포르 달러)이며, 중국은 싱가포르의 최대 투자 유출국(1,499억 싱가포르 달러)
- **(외교)** 싱가포르는 미국과의 긴밀한 군사적, 경제적 연결을 지속하는 가운데 중국과의 경제적 관계 역시 긴밀하게 유지 중<sup>9)</sup>
  - 싱가포르는 미국제 무기를 구입하고 자국 병력을 미군 기지에서 훈련할 정도로 안보적인 부분에서 미국과 긴밀하게 협력 중
  - '23년 3월, 싱가포르 리셴룽 총리는 중국을 방문하여 자유무역을 강화하고 환경 문제에서의 협력과 통신 교류 강화를 협의하고 양국 관계를 공식적으로 격상
- **(기술)** AI를 포함한 첨단기술 분야에서 아세안의 핵심국가로서 미국 및 친미 동맹과 AI 관련 협력을 발전시켜 나가면서도 미국의 對중국 적대를 견제하고 중국과도 우호 관계를 유지
  - 싱가포르 정부는 아세안(ASEAN) 국가들과 협력하여 '24년 초 인공지능의 책임있는 사용에 관한 아세안 가이드라인을 개발할 계획
  - 미국과 중국 사이에서 균형 잡힌 AI 및 디지털 협력을 추진함과 동시에, 한국, 영국 등 주요국과의 디지털경제동반자협정 체결을 확대하며 실리를 추구
  - 리셴룽 총리는 '21년 열린 아스펜 연구소(Aspen Institute) 안보 포럼에서 미국과 중국 간의 긴장 완화를 촉구하는 메시지 전달에 개회사 대부분을 할애
- **(협력 가치)** 공급망 리스크와 지정학적 불확실성이 증가하고 있는 상황에서 한-싱가포르 양국의 전략적 파트너십을 구축하기에 적절한 시기로 판단됨
  - 아세안으로의 진출구, 미국과의 다자협력, 중국으로의 경유지 등 전략적 가치가 높음

**<싱가포르 분기별 對美·對中 상품 수출입 규모>**



출처: Ian Chong Ja(2023).

9) PADO(23.09). 싱가포르 화교에게 손 뻗는 중국공산당 (Washington Post Shibani Mahtani 기고문 번역)

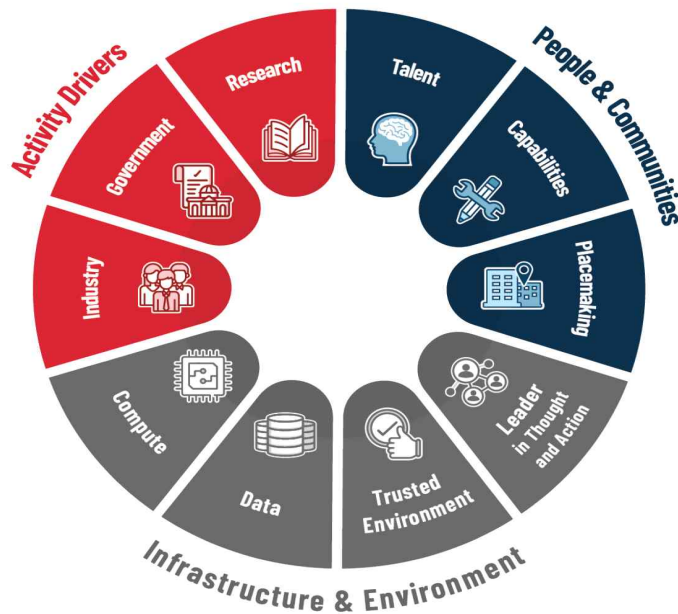


## 나. 주요 정책 및 방향성

싱가포르 정부는 글로벌 AI 허브를 목표로 꾸준히 인공지능 국가전략을 업데이트하고 대규모 투자를 진행하여 각 분야에서 의미있는 성과를 만들어 내고 있음

- **(국가 AI 전략 2.0)** '23년 12월 싱가포르 정부는 AI 분야의 글로벌 리더로 도약하고, AI를 통해 경제 성장과 사회 발전을 이루는 것을 목표로, 3가지 시스템과 10개 촉진 요인, 15개 행동전략을 포함한 국가 AI 전략 2.0(National AI strategy 2.0)을 발표
- **(핵심 플레이어)** 산업·정부·연구기관이 협력하여 의미 있는 AI 사용 사례를 발굴하고 기술개발을 추진하여 AI를 활용한 새로운 산업과 비즈니스 모델을 창출하고 기존 산업의 혁신을 가속화
- **(인재 & 커뮤니티)** AI 분야의 인재를 양성하여 기업과 근로자가 AI를 활용할 수 있도록 지원하고, 이를 위한 AI 관련 교육과 AI 기술을 활용한 기업 지원 프로그램을 구성
- **(인프라 & 환경)** AI 혁신을 위한 인프라를 구축하고 신뢰할 수 있는 AI 환경을 조성하는 것을 목표로 컴퓨팅 자원, 데이터, 보안 인프라를 확충하고 AI 윤리 및 책임에 대한 논의를 활성화

<Nation AI strategy 2.0의 핵심 시스템 및 요소>



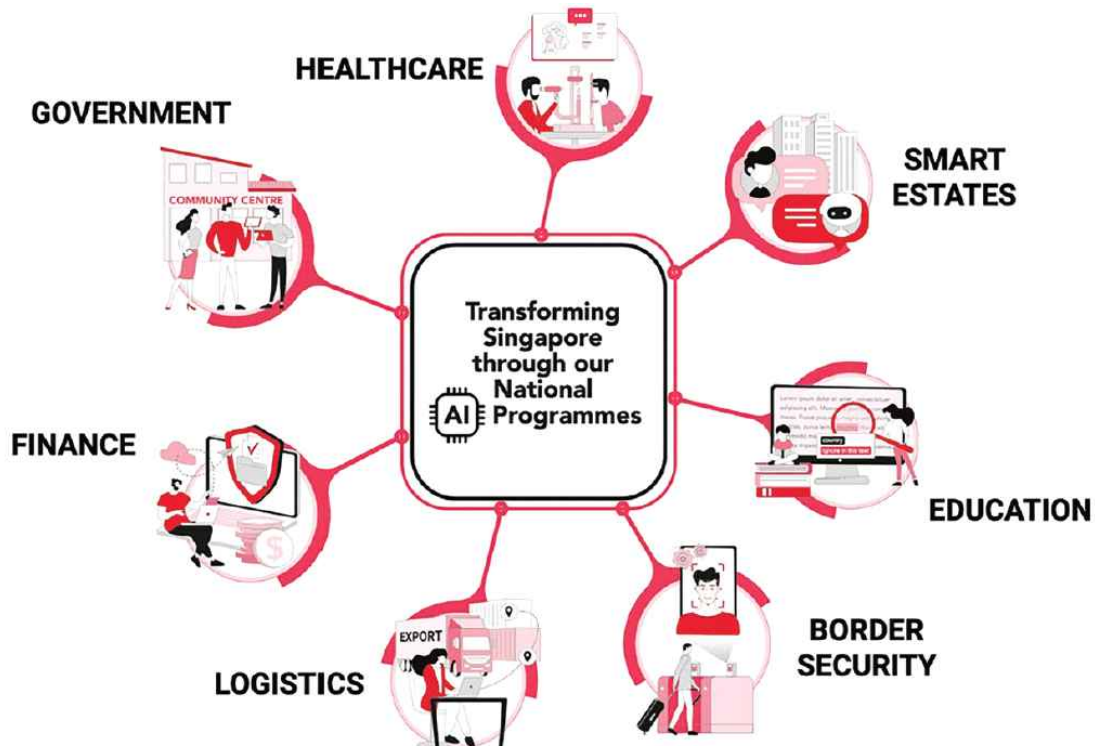
출처: Government of the Republic of Singapore(2023). National AI strategy 2.0

- **(국가 AI 프로그램)** 물류, 도시행정, 교육, 의료, 제조 등 사회에 중대한 영향을 미치는 7개 분야에서 국가 AI 프로젝트를 추진하여 대규모 투자를 진행
- 2019년에 5개 분야(헬스케어, 부동산, 교육, 국경보안, 물류)로 최초 추진, 2021년 정부, 금융 2개 분야를 추가하여 총 7개 분야로 확장
- (헬스케어) 딥러닝 기반 진단 AI 'SELENA+'는 당뇨병성 망막증을 빠르고 효율적으로 진단하도록 보조하며 싱가포르 22개의 모든 종합 병원에서도 연간 120,000명의 환자를 선별할 수 있을 것으로 예상
- (정부) 챗봇 'Kaki'는 보고된 시정 문제를 평가하고 분류하여 관련 정부 기관에 사건을 자동으로 이송하며 시민들은 WhatsApp과 Telegram과 같은 SNS 플랫폼에서 Kaki와 대화할 수 있음



- (물류) 'SmartBooking' 은 공급망 전반의 주요 운송 노드 간에 데이터 교환을 원활하게 하고 트럭과 인력 배치를 최적화하여 싱가포르 물류 산업의 효율성과 경쟁력을 향상
- (교육) AI 교육 시스템 'K-12'는 각 학생의 교육을 개인화하며 교사는 개별 학생 및 그룹에게 보다 맞춤화되고 특성화된 교육을 제공할 수 있음
- (국경보안) 입국심사 시 AI 기반 비대면 심사를 도입하여 대기 시간을 단축하고 여행자와 검문소 직원의 문서나 장비와의 물리적 접촉을 감소

### <싱가포르의 국가 AI 프로그램 7개 분야>



출처: Miller, S.(2023). Singapore's AI Applications in the Public Sector: Six Examples. Management and Business Review, 3(1). 원본 데이터는 Smart Nation Singapore

### 영국과 유사하게 안전한 인공지능 개발을 추구하면서도 신속한 AI 혁신을 촉진하고 있음

- **(AI 가속화 이니셔티브)** 지식재산권청은 '19년 AI 특허 신청부터 출원까지의 과정을 6개월 내로 단축하는 AI 가속화 이니셔티브(Accelerated Initiative for AI) 도입
- 싱가포르에서 특허 신청부터 허가까지 걸리는 기간은 통상 2~4년이며 기존의 신속 서비스 소요 기간인 12개월보다 행정 절차를 2배 가속화함으로써 싱가포르 내에서 AI 시스템 개발을 촉진하고 보호하려는 목적을 가짐
- **(AI 윤리)** 싱가포르 정보통신개발미디어청과 개인정보보호위원회는 AI의 투명성, 설명가능성 등을 종합적으로 평가하는 AI 윤리 평가시스템 'A.I. Verify'를 개발
- AI 시스템에 대한 기술적 테스트와 비기술적 평가를 돕는 프레임워크 두 가지로 구성





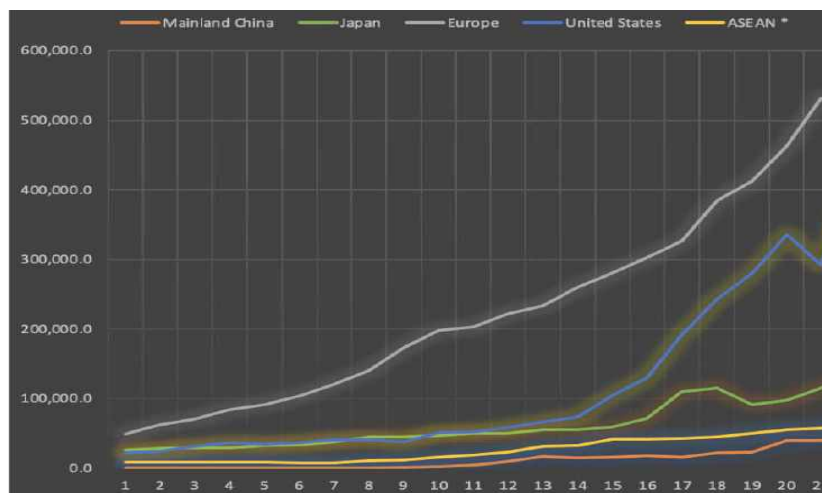
### 3. 협력방안

#### 가. 민간 주도 협력방안

##### 한국 AI 스타트업 진출 지원 및 첨단 AI 기술 연구개발 협력

- 한국과 영국은 '04년부터 STIP(Science and Technology Innovation Partnership)를 장기간 지속하고 있으며 '20년 STIP 위원회에는 인공지능, 시스템반도체, 바이오산업에 대한 협력을 강조
- 현재까지 총 29개 한-영 협력 R&D 과제를 추진하였고 한국정부는 총 375억 원을 투입<sup>10)</sup>
- 올해 11월 한국산업기술진흥원(KIAT)과 영국 혁신청은 AI, 반도체, 첨단제조 및 재료, 차세대 모빌리티 등 4개의 중점 협력 분야를 중심으로 양자 공동 R&D를 상호지원하는 MOU를 체결
- 양국 간 별도 예산을 편성하여 양국 기업의 R&D를 지원, 상세 예산 규모 및 지원 프로그램은 '24년 초 공개 예정이며 반도체, 양자기술 등을 포함한 다른 첨단기술 분야와의 융합·확장도 추진 가능
- 한-영 양국은 AI, 반도체 등 핵심 기술의 잠재력을 활용하여 일자리를 창출하고 경제 성장을 촉진하고자 하며 영국은 연구 혁신 파트너십을 구축하기 위해 새롭게 450만 파운드의 기금을 마련
- 싱가포르 정부는 작년 12월 한국을 방문해 네이버, SKT, 카카오 등 국내 주요 IT 기업에서 AI 기술성과를 소개받고 과학기술정보통신부와 AI 협력 MOU 및 공동사업을 체결<sup>11)</sup>
- AI 공동연구와 디지털 헬스케어 분야 기술 교류 및 인허가 협력 그리고 AI 안정성이나 신뢰성 관련 상호 검증 등 정책교류를 추진
- 싱가포르는 AI 분야의 글로벌 허브로 자리매김하였으며 중국에서 이탈한 벤처 투자자금이 몰리고 있는 지역으로, 많은 비즈니스 기회가 존재하며 해외기업의 진출에도 개방적
- 싱가포르 정부는 투자 인센티브 제공, 규제 완화 등 해외 AI 기업의 투자와 협력을 적극적으로 유치하고 있으며 구글·MS·아마존·IBM·텐센트·바이두 등 세계적인 AI 기업들은 싱가포르에 이미 진출

##### <싱가포르 국가별·지역별 FDI 유입 (1994년~2019년)>



출처: Ian Chong Ja(2023). Singapore: Varied Economic Ties Mixed Incentives. 원본데이터 출처는 SingStat

10) 경제외교 활용포털, <https://president.globalwindow.org/>

11) 연합뉴스(22.12). 한-싱가포르 "AI 실질협력 강화"...양국 주무장관 MOU 체결



- 국내 AI 스타트업 입장에서 국내 AI 시장에서 벗어나 영국, 싱가포르를 거점으로 글로벌 진출을 시도하는 것이 하나의 전략이 될 수 있으며 이를 위한 정부 차원의 지원이 필요
- 한국 AI 시장은 글로벌 AI의 1% 미만의 규모이며 AI산업 발전을 위해서는 글로벌 진출이 필수적
- 안보와 밀접한 연관이 있는 초거대 AI 협력에 있어 한국이 하나의 대안이 될 수 있음
- 초거대 AI 및 LLM 개발 협력은 긴밀한 정보공유와 신뢰가 필요하며 미국과 중국과 별도의 리더십을 구축하려는 국가에게는 한국이 하나의 대안이 될 수 있음
- 한국은 네이버, KT 등 기존 IT 대기업들을 중심으로 대규모 언어모형을 자체 개발에 성공한 4개 국가 중 하나로 아시아권에서 중국을 제외한 가장 합리적인 파트너
- 글로벌 주요 AI 기업 또한 싱가포르와 영국 시장에 진출함에 따라 국내 AI 기업 입장에서 도전적인 시장이 될 수 있음

### AI 기반 제품 및 서비스의 상호인증 체계 구축

- AI 기술의 특성상 위험성 제거, 위변조 방지, 오남용 방지 등이 매우 어려우며 AI가 포함된 제품의 거래는 신뢰가 구축되어 있고 공동가치를 추구하는 몇몇 국가간에서 우선적으로 시도될 것으로 판단
- 미국 메릴랜드대학의 연구원 AI 생성 이미지의 워터마크를 쉽게 제거할 수 있음을 발표<sup>12)</sup>하였으며 워터마크가 있는 원본 이미지를 기반으로 다른 인공지능을 활용하여 위조 이미지를 만들기 용이
- AI 제품 및 서비스에 대한 각국의 검증/평가체계를 공유하고 상호인증을 인허하여 협력국 간 AI 제품거래를 활성화하고 추후 상호인증체계를 다른 국가로 확대
- 현재 추진되고 있는 한국과 영국, 싱가포르의 AI 규제 및 법안단계에서의 협력을 제품인증, 시스템평가, 기업감사 등으로 확장하여 상호인증체계를 구축해볼 수 있음
- 삼성전자를 포함한 한국의 많은 제조 기업은 영국, 싱가포르 AI 기업의 신뢰할 수 있는 파트너가 될 수 있으며 양국간 공동 AI 제품개발을 지원하는 방식도 가능

### 인공지능 반도체 공동 개발 및 제조협력 추진

- 구글·애플·MS 등 빅테크 기업은 자사의 AI 서비스 및 기술 강화를 위해 자사 서비스에 최적화된 AI 반도체 설계 시도
- 삼성은 최근 네이버와의 협력을 발표하고 네이버의 인공지능 모형인 '하이퍼클로바'를 공장 최적화 등에 활용할 계획을 발표하였으며, 인공지능 반도체 솔루션 개발에 협력하기로 합의
- 삼성전자는 차세대 메모리 솔루션 개발에 네이버는 AI 모델 경량화 알고리즘을 최적화하는 데 초점
- 인공지능 개발기업, 팹리스, 파운드리 등으로 구성된 AI 반도체 가치사슬에서 한국과 영국은 상호보완적인 특징을 가지고 있음
- 영국은 딥마인드(강화학습), 그래프코어(팹리스) 등 AI 반도체 가치사슬 후방에 관련된 기업이 존재
- 싱가포르도 다양한 글로벌 AI 기업이 진출해 있으며 AI 스타트업의 숫자도 빠르게 증가 중
- 글로벌 AI 기업, 팹리스 입장에서 현재 첨단 반도체 파운드리 수주가 가능한 기업은 한국의 삼성전자와 대만의 TSMC 정도만 존재

12) Wired(23.10). Researchers Tested AI Watermarks—and Broke All of Them

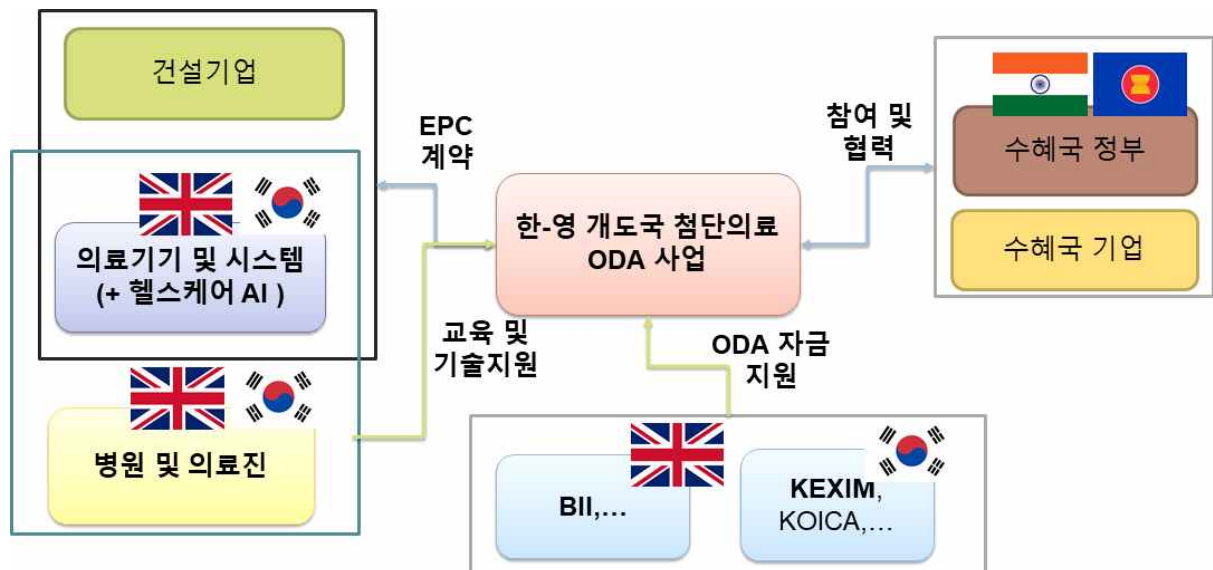


## 나. 정부 주도 협력방안

### 인도-아세안 첨단 헬스케어 한-영 공동 ODA 프로그램

- '23년 11월 한국 대외경제협력기금(EDCF)은 영국국제투자공사(BII)와의 전략적 개발 파트너십을 체결
- 디지털·기후환경·보건·여성·민간협력 등 5개 공통 관심 분야에서 전략적 협력을 추진
- 한국과 영국이 공동으로 인도 등 개도국에 의료시스템 구축 ODA를 추진하고 여기에 첨단 헬스케어 기술(의료 AI 등)을 포함시켜 한-영 첨단 헬스케어 관련 기업의 레퍼런스를 확보
- 첨단 보건의료분야는 한국과 영국 모두 강점이 있는 분야이며 한국 첨단의료시스템은 뛰어난 경쟁력을 가지고 있음
- 한국과 영국 AI 스타트업 입장에서는 AI를 실제 산업에 적용한 레퍼런스 구축이 절실하며 국내 헬스케어 AI 상장기업 대부분은 수가문제 등으로 매출액 규모나 영업이익 측면에서 실적이 열악

#### <한국-영국 개도국 첨단의료 ODA 사업 예시>



- 공동 ODA 사업은 규모를 확장하여 수혜국 측면에서 추진이 수월하고 원조국 입장에서는 리스크를 분산할 수 있으며 영국-인도 우호적 관계 또한 사업추진의 가능성을 높일 것으로 판단
- 다만 한국의 ODA는 구축성 원조(국내 기업 진출을 전제로 지원)의 형태가 많아 영국 측이 국제 경쟁입찰을 원하는 경우 이견 조율이 필요할 수 있음

### 한-싱가포르 디지털 헬스케어 분야 포괄적 협력체계 구축

- AI와 디지털 서비스의 핵심 영역인 디지털 헬스케어 분야의 포괄적 협력이 유망할 것으로 예측되며, 다양한 형태와 유형의 협력 프로그램 발굴과 활성화가 필요
- '22년 12월 체결된 '한국-싱가포르 AI 협약'에서도 디지털 헬스케어가 핵심 키워드였으며 한국 정부는 개발 중인 인공지능 기반 의료 소프트웨어 '닥터 앤서'를 소개
- 디지털 경제동반자 협정에 기반한 전략 펀드를 조성하여 국내 디지털 헬스케어 기업의 싱가포르 진출을 촉진하고, 기 진출해있는 한국기업의 투자 확대를 통해 포괄적 협력 진행



- 제3국에 진출 중인 한국, 영국, 싱가포르 디지털 헬스케어 서비스의 협력방안을 도출, 중장기적으로 한·영·싱 공동 디지털 헬스케어 서비스 협력 프로그램을 추진
- 개도국 의료지원 관련 ODA와 연계하는 방식도 가능

### 다자협력을 통한 미국 주도 AI 가치사슬 참여 및 협력 확대

- 현재 AI 산업 분야는 미국 빅테크 기업을 중심으로 독점화되고 있으며 미국 주도의 AI 가치사슬 참여를 위한 전략이 필요
- 첨단 반도체 규제, 對중국 AI 투자 금지, 중국 정부의 자국 IT 기업규제 등으로 AI 분야는 사실상 미국이 독주하는 형태로 변화
- '22년 기준, 국가별 AI 경쟁력은 싱가포르(3위), 영국(4위), 한국(6위)로 미국과의 단독 협상보다는 양자, 삼자 협력을 기반으로 글로벌 AI 경쟁력 1위인 미국과의 협력을 추진하는 것이 가능성이 높음
- 글로벌 리더십 구축에 있어서 각국의 AI 협력 가능성이 높으며 협력 시 미국과 EU 주도의 AI 리더십에 참여가 가능하며 제3의 리더십을 구축하는 방안도 가능
- 영국은 11월 전세계 최초로 AI 안전 서밋을 개최하였고 6개월 뒤에 개최될 2차 AI 안전 서밋은 한국에서 개최
- 한·영·미, 한·싱·영·미, 한·싱+아세안, 한·영+인도 등 다양한 형태의 다자협력 체계 구축 추진도 가능
- 다만, 영국, 싱가포르와의 협력을 통해 AI 규제 및 원칙에 관련된 글로벌 리더십에 참여 가능할 수는 있지만, 미국·중국·EU의 AI 규제 프레임워크와의 호환성 이슈가 존재
- 영국·싱가포르·미국·EU간 상호 이견이 존재하는 영역에 대한 비교 분석과 이에 대한 한국의 협력전략 수립이 필요할 것으로 보임

### 디지털 전환을 위한 재생에너지 관련 공동 프로젝트

- AI를 비롯한 반도체, 이차전지, 바이오 파운드리 등 첨단산업 입장에서 재생에너지 전환은 경쟁력 유지를 위한 필수 불가결한 과제
- AI 모형 거대화로 AI 기술개발 및 활용에 엄청난 전기자원이 소모되고 있으며 실제로 챗GPT를 학습시키는 데만 1.287GWh의 전기가 소모됐으며 이는 미국 가정 120곳이 1년 동안 사용하는 전기량
- 태양광, 풍력, 수력 등 친환경 발전에 양국 정부 모두 관심도가 높으며 실제로 탄소중립 및 제조업 내 RE100 실현을 위하여 국가적 차원에서의 재생에너지 전환이 필수로 인식되고 있음
- 한국과 싱가포르, 영국 모두 에너지 자원 외부 의존도가 높으며 탄소중립 달성을 위하여 재생에너지 분야의 대규모 투자를 시도 중
- 싱가포르 그린플랜 2030, 한국의 탄소중립 녹색성장 추진전략 등 각국의 국가전략으로 추진동력을 받을 것으로 판단



## IV. 결론 및 시사점

**미국·중국·EU가 각자 독자적인 방식으로 글로벌 AI 리더십을 구축하고 AI 기술 독점화에 대한 우려가 증가함에 따라 한국 또한 글로벌 AI 가치사슬 구축·참여전략을 마련할 시기**

- **(블록화)** 주요국은 인공지능 기술리더십을 차지하기 위하여 경쟁 중이며 각국의 기술경쟁력, 시장규모, 자국 내 정치상황 등을 고려하여 정책 방향성을 결정
- **(독점화)** 인공지능의 산업 적용사례가 빠르게 증가하고 기술발전의 주체가 학계에서 산업계로 변화하면서 기술우위를 가진 글로벌 빅테크 기업 중심으로 AI 기술의 독점화·폐쇄화가 진행 중
- **(국내 현황)** 한국은 자체적인 AI 생태계를 구축 중이나 여러 취약점이 존재해 글로벌 가치사슬 참여전략에 대한 고민이 필요한 시점

**영국과 싱가포르는 뛰어난 AI 경쟁력과 적극적인 AI 정책을 추진하고 있으며 한국과 상호보완적인 장단점이 존재하여 협력 가능성과 효과가 클 것으로 판단**

- **(협력 가능성)** 미국, 중국, EU와의 협력과 시장공략은 궁극적으로 필요하나, AI 분야의 규모와 정책 방향성을 고려했을 때 동등하고 상호호혜적인 협력관계 구축은 쉽지 않음
- **(유망협력국)** 본 연구에서는 인공지능 경쟁력, 적극적인 정부 전략, 한국과의 상호보완성 등을 고려하여 영국과 싱가포르를 유망협력국으로 선정

**영국은 브렉시트 이후 EU에 국한되지 않은 새로운 다자협력체계를 탐색 중이며 AI 분야에서의 한국과의 상호보완성이 존재해 다양한 분야에서 협력이 가능**

- **(특징)** 영국의 강점은 인재, 상업화, 연구 등이며 한국의 강점은 인프라, 개발능력, 국가전략 등으로 상호보완적
- **(이슈)** 영국은 브렉시트 이후 새로운 다자협력체계를 탐색 중이며 인공지능 분야에서 개방적이고 혁신에 중점을 둔 정책을 발표하며 EU와는 다른 방향을 선택
- **(정책 방향성)** 영국 정부의 주요 방향성은 인공지능의 활용을 통한 산업과 공공 분야의 혁신을 적극적으로 권장하고 국민의 신뢰를 조성하여 글로벌 AI 리더십을 확보

**싱가포르는 경제·외교·기술 측면에서 한국과 유사점이 많으며 최근 지정학적 불확실성 증가로 양국의 전략적 파트너십을 강화하기에 적절한 시기**

- **(특징)** 싱가포르는 최근 중국 디리스킹으로 글로벌 자금과 관심이 싱가포르에 집중되고 있는 것으로 추정되며 '차이나 플러스원(China+1)' 등 주변국의 다변화 전략의 최대 수혜자로 평가
- 싱가포르의 경우 전체 AI 스타트업 투자액 중 해외자본 비중이 62%로, 글로벌 투자가 집중
- **(이슈)** 공급망 리스크와 지정학적 불확실성이 증가하고 있는 상황에서 한-싱가포르 양국의 전략적 파트너십을 구축하기에 적절한 시기로 판단됨
- **(정책 방향성)** 싱가포르 정부는 글로벌 AI 허브를 목표로 꾸준히 인공지능 국가전략을 업데이트하고 대규모 투자를 진행하여 각 분야에서 유의미한 성과를 만들어 내고 있음





## 산업계, 학계, 공공분야에 걸쳐 다양한 협력방안이 존재하며 심도 있는 논의와 연구로 추가적인 협력방안 도출이 가능할 것으로 보임

- **(산학분야 협력)** 첨단 AI 기술 R&D, 스타트업 진출, 상호인증체계 구축, AI 반도체 공동개발 등
  - △한국 AI 스타트업 진출 지원 및 첨단 AI 기술 연구개발 협력, △AI 기반 제품 및 서비스의 상호인증체계 구축, △인공지능 반도체 공동개발 및 제조협력 추진
- **(공공분야)** 공동 ODA 사업, 디지털 헬스케어 협력체계 구축, AI 다자협력체계 등
  - △ 첨단 헬스케어 공동 ODA 프로그램, △디지털 헬스케어 분야 협력, △다자협력을 통한 미국 AI 가치사슬 참여 △디지털 전환을 위한 재생에너지 공동 프로젝트 등
- **(추가 논의 필요성)** 영국, 싱가포르는 반도체, 바이오, 공급망 등 다양한 공통 관심사가 존재하여 추가적인 논의와 연구를 통해 다양한 협력방안 도출이 가능할 것으로 판단됨

## 주요국과의 긴밀한 협력을 통해 블록화·독점화 되어가고 있는 글로벌 인공지능 산업에서 리더쉽을 확보하고 돌파구를 마련할 수 있을 것으로 기대

- 싱가포르는 AI 기술력뿐만 아니라 경제안보적으로도 한국과 유사점이 많아 좋은 벤치마크 대상으로 보이며 국가 AI 전략이나 글로벌 AI 기업 유치전략 등을 비교분석하여 국내 AI 전략을 보완 및 개선할 수 있을 것으로 기대
  - 싱가포르에 유입되는 글로벌 투자금이 증가하고 있으며 한국으로의 적용을 위한 논의가 필요
- 현재 많은 나라가 AI의 규제와 혁신 사이에서 고민하고 있으며 한국 또한 현재 인공지능 법안으로 논쟁 중인 상황에서 추가적인 법안 발의 없이 혁신을 촉진하는 영국의 인공지능 정책 및 규제 프레임워크는 한국에 시사하는 바가 큼
  - 한국은 별도의 법안을 통해 인공지능을 규제하려고 하고 있으며 인공지능 법안 중 가장 선도적인 EU의 'AI Act'와의 비교에서 벗어날 수는 없음
  - 그러나 AI 법안은 안정성을 중점으로 하고 있어 충분한 기술경쟁력을 가진 한국입장에서 혁신의 기회를 놓치게 되는 요인으로 작용할 수 있음
  - 영국의 규제 프레임워크에서 확인되는 장단점을 토대로 국내 법안을 단계적으로 보완 및 수정할 수 있을 것으로 기대
- 최상급 AI 인재 육성과 및 AI 전문인력 부족 문제는 영국, 싱가포르뿐만 아니라 모든 국가에서 공통으로 언급되는 과제이며 상호 부족한 부분을 보완하는 협력에 대한 구체적인 고민이 필요
  - 단순한 인력 흡수가 아닌 상호 교류를 통해 각국의 부족한 요소를 충족하고 인공지능 분야의 글로벌 정상급 인재를 육성하는 프로그램 개발이 필요



## <참고자료>

### - 국내 연구자료 -

한국수출입은행(2023). 생성형 인공지능으로 인한 인공지능 혁명 및 산업 변화

한국전자통신연구원(2022). 인공지능(AI) 산업의 VC 투자 동향과 시사점

한국지능정보사회진흥원(2023). 영국 인공지능 규제 백서 주요 내용 및 시사점

### - 국내외 보도자료 -

AI타임스(23.05). 구글, 타사에 도움 되는 AI 논문 발표 금지

AI타임스(23.07). 모든 생성 AI 모델이 EU 인공지능법 저촉돼

PADO(23.09). 싱가포르 화교에게 손 뻗는 중국공산당 (Washington Post Shibani Mahtani 기고문 번역)

연합뉴스(22.12). 한-싱가포르 "AI 실질협력 강화"...양국 주무장관 MOU 체결

Euronews(23.11). A 'world-first' AI agreement, Elon Musk and backlash from tech community: The UK's AI summit

Wired(23.10). Researchers Tested AI Watermarks—and Broke All of Them

### - 해외 연구자료 및 인터넷 자료 -

Air Street Capital(2023). State of AI report (Author: Nathan Benaich et al.)

Government of the Republic of Singapore(2023). National AI strategy 2.0

Ian Chong Ja(2023). Singapore: Varied Economic Ties Mixed Incentives.

Miller, S.(2023). Singapore's AI Applications in the Public Sector: Six Examples. Management and Business Review, 3(1).

Stanford university Human-Centered Artificial Intelligence(2023). Artificial Intelligence Index report 2023

National Science and Technology Council (NSTC) (23.05). National AI R&D Strategic Plan 2023 update

Tortoise Media(23.06). The global AI index