

국가 역량이 인공지능 환경에 미치는 영향: 디지털 시장규제(Digital PMR)의 조절효과를 중심으로

정 지 은*

본 연구는 국가의 디지털 역량 및 정부 역량이 디지털 시장 규제(Digital PMR) 수준에 따라 인공지능(AI) 환경 형성에 어떠한 영향을 미치는지를 실증적으로 분석하였다. 기존 연구들이 규제 수준의 직접적 효과에 초점을 두었다면, 본 연구는 디지털 시장 규제와 국가 역량 간 상호작용을 통해 AI 환경이 형성되는 과정을 규제거버넌스 관점에서 분석하였다. 이를 위해 OECD 국가의 2020~2024년 패널데이터를 활용하여 혼합효과모형(Mixed Effects Model)을 적용하였다. 종속변수는 데이터 대표성(Data Representativeness)과 AI 인프라(AI Infrastructure)로 설정하였으며, 독립변수는 디지털 역량(Digital Capacity)과 정부 역량(Government Capacity), 조절변수는 디지털 시장 규제(Digital PMR)로 구성하였다. 분석 결과, 디지털 시장 규제 수준은 데이터 대표성과 AI 인프라 모두에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 반면, 디지털 시장 규제와 정부 역량 간 상호작용은 데이터 대표성과 AI인프라 모두에 유의한 영향을 미쳤으며, 디지털 역량과 디지털 시장 규제 간 상호작용은 AI 인프라에는 유의한 영향을 보였으나 데이터 대표성에는 유의하지 않은 것으로 나타났다. 이는 디지털 시장 규제 수

* 단독저자, 고려대학교 행정학과 박사수로, 서울시 성북구 안암로 145 고려대학교 안암캠퍼스 정경관 (sky_loveluv123@naver.com)

접수일: 2026.01.02. / 심사일: 2026.01.29. / 게재확정일: 2026.05.12.

준에 따라 국가의 정책 수행 역량 및 디지털 행정 역량이 AI 환경 형성에 미치는 효과가 달라질 수 있음을 시사한다. 또한 본 연구는 신기술 산업 분야에서 규제를 단순한 제약 요인이 아닌 국가 역량과 결합된 거버넌스 변수로 이해할 필요성을 제시한다.

핵심용어: 인공지능(AI), 디지털 시장 규제(Digital PMR), 규제거버넌스, 디지털 역량, 정부 역량

I. 서론

기술 발전 속도가 규제체계의 변화 속도를 앞지르는 기술-규제 괴리현상이 심화되면서, 신기술 산업에 적합한 규제체계의 설계 필요성이 점차 강조되고 있다. 전통적 규제모형은 사전규제 중심의 일률적 기준을 적용하는 명령·통제형 접근에 기반해 왔다. 그러나 인공지능(AI)을 비롯한 신산업 분야에서는 기술의 복잡성과 발전 속도, 사회적 수용성, 윤리적 쟁점 등을 고려한 보다 유연하고 차등적인 규제 접근이 요구되고 있다. 이에 주요국은 기존의 명령·통제형 규제에서 벗어나 위험기반 또는 원칙기반 접근과 같은 새로운 규제모델을 실험적으로 도입하고 있다.

특히, 인공지능(AI)은 데이터·컴퓨팅·알고리즘·플랫폼 생태계가 결합된 범용기술의 성격을 지니며, 국가의 산업경쟁력과 안보, 노동시장, 사회구조 전반에 영향을 미치는 핵심 전략기술로 부상하고 있다. 미국, 중국, 유럽연합(EU) 등 주요국은 AI 산업을 국가전략 차원에서 육성하는 동시에, 개인정보 보호·알고리즘 책임성·윤리성·안전성 확보를 위한 규제체계 정비를 병행하고 있다. 그러나 각국의 규제 접근 방식과 산업 발전 수준은 동일하지 않으며, 동일한 규제 수준에서도 국가별 AI 생태계의 성장 속도와 국가역량에 따라 혁신 성과는 상이하게 나타날 수 있다.

이러한 차이는 규제 수준 자체만으로는 설명하기 어려운 측면이 존재한다. 동일한 규제 환경 하에서도 국가가 보유한 정책 집행 역량, 디지털 인프라 수준, 혁신 생태계의 성숙도, 인적자원 및 제도적 기반 등에 따라 산업의 성장과 기술혁신 성과는 다르게 나타날 수 있기 때문이다. 즉, 신산업 분야에서 규제의 효과는 규제의 강도나 완화 수준 자체뿐만 아니라, 이를 수용하고 활용할 수 있는 국가의 역량에 의해 크게 영향을 받을 가능성이 있다.

국가 역량은 신기술 산업의 규제 수용성과 혁신 환경 조성에 중요한 영향을 미칠 수 있다. 규제 수준이 높은 환경에서도 국가의 정책 집행 역량과 디지털 기반이 충분할 경우 산업의 혁신 활동과 기술 확산에 보다 효과적으로 대응할 가능성이 있으며, 반대로 규제가 완화되어 있더라도 국가의 제도적 역량이 부족할 경우 산업 생태계 조성이 지연될 가능성도 존재한다. 즉, 신산업 분야의 혁신은 규제 수준 자체뿐 아니라 국가의 제도적·정책적 역량과 규제 환경 간의 상호작용 속에서 형성될 수 있다. 따라서 신산업 분야의 혁신을 이해하기 위해서는 규제를 단순한 제약요인으로 보기보다, 국가 역량과 결합된 제도적 환경으로 종합적으로 고려할 필요가 있다.

그러나 기존의 규제 연구 분야는 주로 “어떠한 규제 유형이 혁신 효과적인가” 또는 “규제가 산업 발전을 저해하는가? 촉진하는가?”와 같은 논의가 주를 이루었다. 그러나 이러한 논의는 주로 규제 수준이나 규제 유형 자체의 효과에 초점을 맞추는 경향이 있었으며, 규제 환경과 국가 역량 간의 상호작용이 신기술 산업의 혁신 환경 형성에 어떠한 영향을 미치는지에 대해서는 상대적으로 충분한 논의가 이루어지지 못하였다.

이에 본 연구는 신산업 분야의 대표적 사례인 인공지능(AI) 산업을 중심으로 국가 역량이 AI 환경에 미치는 영향을 분석하고자 한다. 특히 국가의 디지털 규제 수준(Digital PMR)이 국가 역량과 AI 환경 간의 관계를 어떻게 조절하는지를 실증적으로 검토함으로써, 규제 환경과 국가 역량의 상호작용이 AI 산업 생태계 형성에 미치는 영향을 분석하고자 한다. 이러한 접근은 신기술 분야에서 규제를 단순한 완화 또는 강화의 이분법적 관점으로 이해하는 것을 넘어, 규제가 국가의 정책적 역량과의 상호작용함으로써 그 효과가 다르게 나타날 수 있음을 설명하는데 중요성을 지닌다.

II. 이론적 배경

1. 규제 거버넌스(Regulatory Governance)이론과 국가 역량

인공지능(AI), 빅데이터, 플랫폼 기술 등 4차 산업혁명 기반의 파괴적 혁신 기술이 등장하면서 규제 환경에는 높은 수준의 불확실성이 수반되기 시작하였다. 신기술 분야에서

는 기술 발전 속도와 산업 구조 변화가 매우 빠르게 이루어지기 때문에, 전통적 규제체계 만으로는 기술 변화에 효과적으로 대응하기 어렵다는 한계가 지속적으로 제기되고 있다.

이러한 이유로 최근 규제연구에서는 규제를 국가 중심의 일방적 통제 수단이 아니라, 다양한 행위자 간 상호작용을 통해 형성되는 다층적 거버넌스 과정으로 이해하려는 접근이 확대되고 있다. Levi-Faur(2011)는 규제를 정책 집행력, 조정 능력, 투명성, 책임성 등 국가의 제도적 역량과 결합된 사회적 성과 과정으로 설명하면서, 동일한 규제 수준이라 하더라도 국가의 정책 수행 능력에 따라 규제의 효과는 상이하게 나타날 수 있음을 지적하였다. Baldwin, Cave, and Lodge(2011) 역시 규제의 효과는 규제 설계 자체 뿐 아니라 정책 집행 능력과 제도적 환경에 의해 결정된다고 주장하면서 규제를 제도적 맥락 속에서 이해할 필요성을 강조하였다.

인공지능(AI) 정책 영역에서도 규제는 단순한 기술 통제 수단이 아니라 사회적 신뢰 형성과 위험 관리의 거버넌스 체계로 이해하고 있음을 보여준다. 예를 들어 AI 안전 확보를 위한 규제는 공공부문, 산업계, 시민사회가 함께 참여하는 협력적 거버넌스 구조 속에서 작동할 필요가 있으며, 민관 협력과 지속적인 사회적 모니터링 체계는 AI 규제의 실효성을 확보하는 중요한 제도적 기반으로 작용한다. 또한 명확하고 예측 가능한 규제는 시장의 공정성과 투명성을 높이고 기술 활용에 대한 사회적 신뢰를 제고함으로써 혁신 환경의 안정성을 강화하는 역할을 수행할 수 있다.

종합하면, 규제 거버넌스 관점에서 규제는 혁신을 단순히 억제하거나 촉진하는 독립적 정책 변수로 이해되기보다, 국가역량 및 혁신정책 관점에서 규제는 혁신을 단순히 억제하거나 촉진하는 독립적 정책 변수라기보다, 국가의 정책 집행 역량, 행정 효율성, 디지털 기반 역량 등 제도적 조건과 상호작용하며 그 효과가 나타나는 제도적 환경의 일부로 이해될 필요가 있다(Karo & Kattel, 2017; Mazzucato, 2018). 따라서 동일한 수준의 규제가 도입되더라도 이를 뒷받침하는 국가의 정책 역량과 제도적 기반에 따라 기술 확산 속도와 혁신 성과는 상이하게 나타날 수 있다.

2. 규제와 혁신 간 관계에 대한 선행연구

규제와 혁신 간 관계에 관한 기존 선행연구는 크게 세 가지 관점으로 구분된다. 첫째,

규제를 혁신 촉진의 제도적 기반으로 보는 관점이다. Porter and van der Linde(1995)는 적절하게 설계된 규제가 기업의 혁신 활동을 유도하여 규제 비용을 상쇄할 수 있다는 'Porter 가설'을 제시하면서 규제와 혁신 간 관계가 단순한 음(-)의 관계가 아님을 설명하였다. 이후 Jaffe and Palmer(1997)는 환경규제가 기업의 연구개발(R&D) 투자를 증가시키는 효과를 실증적으로 확인함으로써 Porter 가설을 지지하는 결과를 제시한다. Blind(2012)는 규제가 기술 표준 형성, 시장 신뢰 확보, 혁신 방향 설정 등 다양한 경로를 통해 혁신 활동을 촉진할 수 있음을 제시하였다. OECD(2020)의 「Regulatory Policy and Innovation」 보고서 역시 적정 수준의 규제가 시장의 예측 가능성을 높이고 기술 표준 형성과 산업 생태계 안정성 확보에 기여함으로써 장기적으로 혁신을 촉진할 수 있음을 강조하였다. 이러한 관점은 규제를 단순한 제약 요인이 아니라 혁신을 가능하게 하는 제도적 기반으로 이해한다는 점에서 의미가 있다. 또한, Pelkmans and Renda(2014) 역시 규제가 반드시 혁신을 억제하는 것은 아니며, 적절하게 설계된 규제는 오히려 기술 혁신과 시장 발전을 촉진할 수 있다고 주장하였다. 이들은 환경규제, 안전규제, 기술표준과 같은 규제가 단순한 제한 장치가 아니라 새로운 기술 수요와 시장을 창출하는 혁신 촉진 요인으로 작용할 수 있다고 설명하였다. 국내 제조업 업체를 대상으로 연구한 손동섭 외(2017)의 연구에서도 규제장벽은 중소기업의 기술혁신에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다.

둘째, 규제를 혁신의 제약 요인으로 보는 관점이다. 이 관점에서는 과도한 규제가 기업의 연구개발 투자와 기술 확산에 추가적인 비용 부담을 발생시켜 혁신 활동을 저해할 수 있다고 본다(Nicoletti, G., & Scarpetta, S., 2003; Stewart, 2010; 김권식 외, 2016). 특히, 규제로 인해 발생하는 정책 불확실성이 증가할 경우 투자 환경의 위험 프리미엄이 확대되고 기업의 기대수익 구조가 변화함에 따라 기업의 장기적 기술 투자 유인이 약화될 수 있다는 점도 강조되어 왔다(Pástor & Veronesi, 2013). 이러한 연구들은 정책 환경의 예측 가능성이 낮을 경우, 기업의 혁신 투자 활동이 위축될 수 있음을 시사한다.

셋째, 규제의 효과는 규제 수준 자체보다 국가의 제도적 역량과 혁신 시스템 구조에 따라 달라질 수 있다는 상호작용적 관점이다. Karo and Kattel(2017)은 혁신 분야에서 정책역량(policy capacity)을 고정된 행정 능력이 아니라 조직의 학습, 탐색

(search), 적응(adaptation), 피드백(feedback)을 통해 진화하는 역량으로 이해해야 한다고 보았다. 이들은 혁신정책의 성과가 단순한 규제 강도에 의해 결정되는 것이 아니라, 정책을 수행하는 조직의 제도적 환경, 그리고 국가의 혁신 시스템 구조에 등에 따라 달라질 수 있음을 강조하였다. 또한, Pelkmans and Renda(2014)는 규제가 반드시 혁신을 억제하는 것은 아니며, 규제의 효과는 규제 수준 자체보다 규제의 유연성(flexibility), 예측 가능성(predictability), 기술중립성(technology neutrality) 및 혁신 시스템과의 정합성에 따라 달라질 수 있다고 설명하였다. 한편, Lundvall(2010)의 국가혁신시스템(National Innovation System) 이론에 따르면 연구개발 투자, 고급 인적자본, 산학연 협력 네트워크 및 지식 확산 구조와 같은 혁신 역량 요소들은 국가의 제도적 환경과 상호작용하면서 기술혁신의 경로와 성과를 결정한다. 이러한 관점은 혁신의 성과가 개별 정책수단 자체보다 국가의 혁신 시스템 구조와 제도적 역량에 의해 크게 영향을 받을 수 있음을 시사한다. 따라서 규제의 효과 역시 규제 수준 자체에 의해 일률적으로 결정되기보다, 국가가 보유한 혁신 역량과 제도적 조건에 따라 상이하게 나타날 가능성이 있다. 국내 연구에서도 신기술 분야에서 규제와 혁신 간 관계가 단순한 규제 강도의 문제가 아니라 정책 집행 구조와 제도적 환경에 의해 영향을 받을 수 있음을 지적하고 있다. 예를 들어 이원우(2021)는 인공지능과 같은 신기술 분야에서 규제의 설계 방식과 정책 집행 구조가 기술 발전의 방향과 속도에 영향을 미칠 수 있음을 설명하였다. 이와 같은 선행연구들은 규제와 혁신 간 관계가 단순한 선형적 관계라기보다 국가의 제도적 역량과 혁신 시스템 구조에 따라 달라질 수 있는 조건부 관계임을 보여준다. 그러나 기존 연구들은 주로 규제 수준이 혁신 성과에 미치는 직접적 영향을 분석하는 데 초점을 두었으며, 규제 환경이 국가의 역량과 상호작용하면서 인공지능 환경 형성에 어떠한 차별적 영향을 미치는지를 실증적으로 분석한 연구는 상대적으로 부족한 실정이다.

따라서 본 연구는 디지털 시장 규제 수준의 차이가 디지털 역량 및 정부 역량이 AI 산업 환경에 미치는 영향을 어떻게 조절하는지를 실증적으로 분석하고자 한다.

〈표 1〉 규제와 혁신 간 관계에 대한 선행연구 정리

구분	주요연구	주요 내용
규제 → 혁신 촉진	Porter & van der Linde (1995)	적절하게 설계된 환경규제는 혁신을 유도하며, 그 결과 규제 비용을 부분적 또는 완전히 상쇄할 수 있음
	Jaffe & Palmer (1997)	환경규제는 기업의 R&D 지출을 증가시키는 경향을 보이나, 특히로 측정되는 혁신 성과에는 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타남
	Blind (2012)	규제는 기술표준 및 제도적 틀을 제공하고, 시장 신뢰를 형성하며, 혁신의 방향성을 유도하는 기능을 수행할 수 있으나, 동시에 규제 비용을 통해 혁신을 저해할 가능성도 내포
	OECD (2020)	규제는 시장 참여자의 행위를 규율하는 제도적 프레임워크를 제공함으로써 불확실성을 완화하고, 장기적으로 산업 생태계의 안정성을 제고
	Pelkmans and Renda(2014)	규제가 반드시 혁신을 억제하는 것은 아니며, 적절하게 설계된 규제는 오히려 기술혁신과 시장 발전을 촉진할 수 있음
	손동섭, 이정수, & 김윤배. (2017)	내 중소기업을 대상으로 한 실증분석 결과, 정부의 연구개발 지원뿐 아니라 규제장벽 또한 기술혁신 성과에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 이는 적절한 규제가 혁신을 유도할 수 있음
규제 → 혁신 제약	Stewart (2010)	규제가 혁신에 미치는 영향은 일률적이지 않으나, 과도하게 경직되거나 불확실성이 높은 규제는 기업의 투자 비용을 증가시키고 기술 확산을 지연시킬 가능성이 있음
	Pástor & Veronesi (2013)	정책 불확실성은 투자자에게 추가적인 체계적 위험을 부과함으로써 자산의 위험 프리미엄을 증가시키고, 이는 할인율 상승과 투자 지연 유인을 통해 특히 장기적·불확실성이 높은 기술투자의 감소로 이어질 수 있음
	Nicoletti, G., & Scarpetta, S. (2003).	경쟁을 제한하는 제품시장 규제는 기업의 기술 도입 및 혁신 유인을 약화시키며, 특히 진입장벽은 신기술 기업의 시장 진입을 억제함으로써 장기적인 생산성 성장에 부정적인 영향을 미침
	김권식, 안승구, 이종한, & 이광훈. (2016)	산업별 규제수준이 높을수록 기업의 기술혁신 활동 및 성과가 저해되는 것으로 나타났으며, 특히 규제의 증가 속도를 나타내는 규제유량의 부정적 영향이 더욱 크게 나타남
규제 × 제도조건	Lundvall (2010)	혁신 성과는 국가혁신시스템(NIS)과 제도 환경의 상호작용 속에서 결정

→ 혁신	Pelkmans and Renda(2014)	규제가 반드시 혁신을 억제하는 것은 아니며, 규제의 효과는 규제 수준 자체보다 규제의 유연성(flexibility), 예측 가능성(predictability), 기술중립성(technology neutrality) 및 혁신 시스템과의 정합성에 따라 달라질 수 있음
	Karo and Kattel(2017)	혁신정책의 성과가 단순한 규제 강도에 의해 결정되는 것이 아니라, 정책을 수행하는 조직의 루틴과 제도적 환경, 그리고 국가의 혁신 시스템 구조에 등에 따라 달라질 수 있음
	이원우 (2021)	규제 설계 방식과 정책 집행 구조는 기술 발전 경로에 영향

3. 국가 역량과 규제 효과의 조절 메커니즘

최근 디지털 전환과 인공지능 정책 환경에서는 국가 역량의 중요성이 더욱 확대되고 있다. 디지털 환경에서 기술 혁신은 데이터 인프라 구축 수준, 디지털 인적자본, 플랫폼 생태계, 공공 데이터 활용 체계 등 다양한 디지털 기반 역량에 의해 영향을 받으며, 이러한 요소들은 인공지능 기술 확산 속도와 산업 생태계 형성에 중요한 역할을 수행한다. 즉, 국가의 디지털 역량은 엄격한 규제 환경 속에서도 기술 활용과 혁신 활동이 지속될 수 있도록 하는 핵심 제도적 기반으로 작용할 수 있다.

정부의 역량은 정책 조정 능력, 행정 집행 능력, 정책 학습 능력, 그리고 다양한 정책 수단을 통합적으로 활용할 수 있는 정책 설계 역량을 포함하는 개념으로 이해된다. 정부는 단순한 규제 집행 주체를 넘어 혁신의 방향을 설정하고 다양한 정책 수단을 결합하여 시장을 형성하는 핵심 행위자로 기능할 수 있으며(Mazzucato, 2018), 국가의 정책 수행 역량은 신기술 산업에서 규제의 효과를 조정하는 중요한 제도적 요인으로 작용할 수 있다. 특히, 디지털 전환과 인공지능 정책 영역에서는 데이터 기반 행정 역량, 정책 조정 능력, 디지털 인프라 구축 수준 등이 신산업 분야에서의 규제 효과의 방향과 강도를 결정하는 핵심 요소로 작용할 수 있다(Karo & Kattel, 2017).

디지털 시장규제(Digital PMR)는 데이터 활용 구조, 플랫폼 경쟁 환경, 시장 진입 조

건 등 인공지능 산업의 제도적 기반을 형성하는 핵심 정책 환경 변수로 작용한다는 점에서 국가 역량이 실제 기술 확산과 혁신 환경 형성으로 이어지는 과정에서 중요한 요인으로 기능할 수 있다.

이와 같은 논의를 종합하면, 신기술 산업의 혁신과 발전은 국가의 디지털 역량이나 정부 역량 및 규제 제도와 같은 개별 제도적 요소에 의해 독립적으로 결정되기보다, 국가역량, 혁신 시스템 구조 및 규제 제도 등 복합적인 상호작용 속에서 설명 될 필요가 있다. 즉, 동일한 수준의 디지털 역량과 정부 역량을 보유하고 있더라도 국가별 규제 구조와 제도적 환경에 따라 인공지능(AI) 환경 형성의 수준과 효과는 상이하게 나타날 수 있다. 따라서 본 연구에서는 다음과 같은 연구 가설을 설정하였다.

가설 1a. 디지털 역량은 데이터 대표성(Data Representativeness)에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설 1b. 디지털 역량은 AI 인프라(AI Infrastructure)에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설 2a. 정부 역량은 데이터 대표성(Data Representativeness)에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

가설 2b. 정부 역량은 AI 인프라(AI Infrastructure)에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

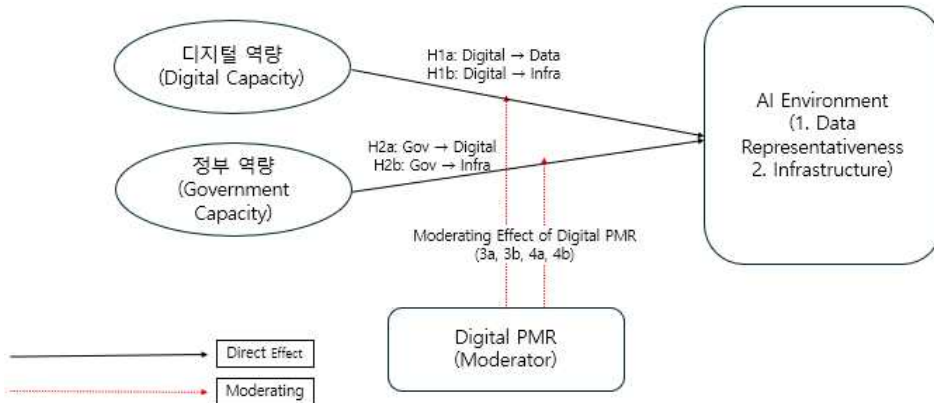
가설 3a. 디지털 시장 규제(Digital PMR)는 디지털 역량(Digital Capacity)과 데이터 대표성(Data Representativeness) 간의 관계를 조절할 것이다.

가설 3b. 디지털 시장 규제(Digital PMR)는 디지털 역량(Digital Capacity)과 AI 인프라(AI Infrastructure) 간의 관계를 조절할 것이다.

가설 4a. 디지털 시장 규제(Digital PMR)는 정부 역량(Government Capacity)과 데이터 대표성(Data Representativeness) 간의 관계를 조절할 것이다.

가설 4b. 디지털 시장 규제(Digital PMR)는 정부 역량(Government Capacity)과 AI 인프라(AI Infrastructure) 간의 관계를 조절할 것이다.

〈그림 1〉 연구모형



III. 규제 강도(Regulatory Intensity)에 따른 AI 혁신성과 실증분석

1. 데이터 및 변수 설명

본 연구는 OECD 국가 패널자료(2020-2024)를 활용하여, 디지털 시장 규제 수준(Digital PMR)이 국가의 디지털 역량과 정부 역량이 AI 산업 환경에 미치는 영향을 어떻게 조절하는지를 실증적으로 분석하였다. 이를 위해 본 연구에서는 디지털 역량(Digital Capacity)과 정부 역량(Government Capacity)을 인공지능 환경 형성에 영향을 미치는 주요 독립변수로 설정하고, Digital PMR 지수는 이러한 영향 관계의 크기와 방향을 변화시키는 조절변수(moderating variable)로 설정하였다.

본 연구는 Oxford Insights와 International Development Research Centre(IDRC)에서 발표한 Government AI Readiness Index의 2020년부터 2024년까지 국가별 연도 데이터를 활용하였다. Government AI Readiness Index는 전 세계 정부의 공공서비스 내 인공지능 도입 준비 수준과 정책 수행 역량을 비교·평가하기 위해 개발된 대표적인 국가 수준 지표로서 정부의 정책 실행 역량, 기술 기반 환경, 데이

터 인프라 수준 등을 종합적으로 반영한다. 해당 지수는 Government, Technology Sector, Data & Infrastructure의 세 개 핵심 Pillar와 이를 구성하는 세부 Dimension을 기반으로 산출된다. 2020년부터 2021년까지는 Vision, Governance and Ethics, Digital Capacity, Adaptability, Size, Innovation Capacity, Human Capital, Infrastructure, Data Availability, Data Representativeness의 10개 항목으로 구성되었으며, 2022년 이후에는 Size 항목이 Maturity 항목으로 대체되어 동일한 개념적 틀(conceptual framework) 내에서 정부의 정책 수행 역량과 디지털 기반 환경을 보다 정교하게 반영하도록 지표 구조가 개선되었다. Oxford Insights는 지표 구조 변경 이후에도 국가 간 비교 가능성과 시계열적 일관성이 유지되도록 표준화된 통합 점수를 제공하고 있다(Oxford Insights, 2024).

본 연구에서 활용한 주요 변수인 데이터 대표성(Data Representativeness)과 인프라(Infrastructure) 항목은 분석 기간 전체에 걸쳐 동일한 개념적 정의와 측정 체계를 유지하고 있다는 점에서 지표 구성 변화가 시계열 비교 가능성에 미치는 영향은 제한적인 것으로 판단하였다. 본 연구에서는 국가 간 구조적 차이와 시점별 변동 효과를 동시에 통제할 수 있는 혼합효과모형(Mixed Effects Model)을 적용함으로써 지표 구성 변화에 따른 잠재적 영향을 최소화하고자 하였다.

본 연구에서는 ‘인공지능 환경(AI Environment)’을 인공지능의 활용과 확산을 가능하게 하는 데이터 기반과 기술 인프라 수준의 측면에서 접근하였다. 이에 따라 Government AI Readiness Index의 하위 구성요소인 ‘데이터 대표성(Data Representativeness)’과 ‘인프라(Infrastructure)’를 주요 종속변수로 활용하였다(Oxford Insights, 2024). 데이터 대표성은 인공지능 알고리즘의 학습 품질과 직결되는 요소로서 데이터 편향을 완화하고 AI 기술 활용의 신뢰성과 포용성을 확보하는 중요한 기반으로 작용한다. 인프라는 컴퓨팅 자원, 네트워크 환경, 디지털 연결성 등 AI 기술의 개발·확산·활용을 가능하게 하는 핵심 조건이라는 점에서 국가의 AI 경쟁력을 구성하는 중요한 요소로 평가된다. OECD(2020)는 디지털 인프라 수준의 차이가 국가 간 인공지능 정책 성과 및 기술 활용 수준의 격차를 설명하는 주요 요인임을 지적한 바 있다. 따라서 본 연구에서는 데이터 대표성과 인프라를 국가 수준의 인공지능 활용 기반과 제도적 환경을 반영하는 핵심 변수로 보고 이를 종속변수로 설정하였다.

독립변수는 디지털 역량(Digital Capacity)과 정부 역량(Government Capacity)으로 설정하였다. 디지털 역량은 정부가 디지털 기술을 활용하여 행정서비스를 제공하고 정책을 수행할 수 있는 수준을 의미하며, 전자정부 서비스 제공 능력과 공공부문의 디지털 활용 기반 등 정부 내부의 디지털 행정 수행 역량을 반영하는 개념으로 이해된다. 특히, 디지털 역량은 데이터 기반 정책 수행과 디지털 기술 활용 수준을 반영한다는 점에서, 인공지능(AI) 산업 환경의 조성과 확산에 영향을 미칠 수 있는 중요한 제도적 기반으로 볼 수 있다. 정부 역량은 정책 설계 능력, 정책 집행 능력, 정책 조정 능력 등 정책 수행 역량의 핵심 요소를 반영하는 개념으로 이해된다. 정부는 단순한 규제 집행 주체를 넘어 다양한 정책 수단을 결합하여 혁신의 방향을 설정하고 시장 형성을 유도하는 핵심 행위자로 기능할 수 있으며(Mazzucato, 2018), 이러한 정책 수행 역량의 차이는 동일한 규제 수준이 적용되더라도 국가 간 정책 효과의 차이를 설명하는 중요한 제도적 요인으로 작용할 수 있다(Wu et al., 2015; 2018). 신기술 산업 분야에서는 정부의 정책 조정 능력과 행정 효율성이 기술 확산 속도와 혁신 생태계 형성에 영향을 미칠 수 있다는 점에서, 정부 역량은 인공지능 환경에 영향을 미치는 핵심 변수로 이해될 수 있다.

한편, 본 연구에서는 국가의 디지털 시장규제 수준을 측정하기 위해 OECD 디지털 시장 규제(Digital PMR) 지수를 조절 변수로 활용하였다. 디지털 시장 규제(Digital PMR) 지수는 OECD가 제공하는 디지털 시장규제 비교지표로서, 데이터 이동성, 플랫폼 경쟁 구조, 시장 진입 장벽, 공공 데이터 활용 체계 등 디지털 시장 전반의 구조적 규제 환경을 반영하기 위해 설계된 제도적 지표이다. 일반적인 PMR 지수가 산업 전반의 시장 규제 수준을 측정하는 반면, 디지털 시장 규제(Digital PMR)는 디지털 산업 및 데이터 기반 시장과 관련된 규제 환경을 보다 직접적으로 반영한다는 특징을 가진다. Conway et al.(2006)은 PMR 지수가 국가별 시장 규제 구조와 제도 환경의 중장기적 특성을 반영하는 구조적 비교지표로 활용될 수 있음을 제시한 바 있다. OECD 디지털 시장 규제(Digital PMR) 지수는 2018년과 2024년 두 시점에 한정하여 제공되고 있다. 이에 본 연구에서는 분석 대상 기간을 2020년부터 2024년까지로 설정함에 따라 2018년 디지털 시장 규제(Digital PMR) 지수를 활용하였다. 만약, 2024년 지수를 사용할 경우, 종속변수인 AI 환경 지표와 동일 시점이 되어 규제 환경과 인공지능 환경 간 시간적 선후 관계를 확보하기 어렵고, 내생성 문제가 발생할 가능성이 있다. 이에 본 연구에서는 분석 기

간 이전 시점의 규제 환경을 반영하는 2018년 디지털 시장 규제(Digital PMR) 지수를 활용하였다. 본 연구에서는 Conway et al.(2006)의 연구를 참고하여 디지털 시장 규제(Digital PMR) 지수가 5.33 미만인 국가는 ‘낮은 규제국가군(Low-level Regulation Group)’, 5.33 이상인 국가는 ‘높은 규제국가군(High-level Regulation Group)’으로 분류하였다.

- ① Digital PMR < 5.33 : Low-level Regulation Group
- ② Digital PMR ≥ 5.33 : High-level Regulation Group

이외에도 본 연구에서는 인공지능 환경 형성에 영향을 미칠 수 있는 다양한 국가 수준 요인을 통제하기 위해 비전(Vision), 인적자본(Human Capital), 거버넌스 윤리(Governance and Ethics), 혁신역량(Innovation Capacity), 데이터 가용성(Data Availability), 그리고 1인당 국내총생산(GDP per capita, PPP 기준)을 통제변수로 포함하였다. 비전 변수는 각 국가의 인공지능 전략 수립 수준과 정책 추진 방향의 명확성을 반영하며, 인공지능 관련 정책의 장기적 지속성과 실행 가능성을 설명하는 요소로 활용된다. 인적자본은 교육 수준, 기술 인력 확보 정도, 디지털 리터러시 수준 등을 반영하며 고도화된 인공지능 기술의 도입과 확산을 설명하는 핵심 기반 변수로 작용한다. 거버넌스 윤리 변수는 책임성 확보 체계, 윤리 규범, 정책 투명성 수준 등을 포함하며 공공 신뢰 형성과 제도적 안정성을 설명하는 요소로 활용된다. 혁신역량 변수는 연구개발 투자 수준과 기술 창업 활성화 등을 반영하며 국가의 내생적 혁신 능력을 나타낸다. 데이터 가용성 변수는 공공데이터 개방 수준과 데이터 접근 가능성을 반영하며 인공지능 기술 활용의 실질적 기반을 설명하는 요소로 활용된다. 마지막으로 국가 간 경제 규모 차이를 통제하기 위해 구매력 평가 기준(PPP)의 1인당 GDP를 활용하였다. PPP 기준 GDP는 환율과 물가 수준 차이에 따른 국가 간 비교 왜곡을 최소화하고 국가의 실질적 투자 여력을 보다 정확하게 반영할 수 있다는 점에서 국가 간 기술 역량과 혁신 성과 비교 연구에서 널리 활용되는 통제 변수이다(Nicoletti et al., 2003).

〈표 2〉 변수설명

변수명		변수 설명
종속 변수	데이터 대표성 (Data Representativeness)	“현재 확보된 데이터가 특정 집단에 편중되지 않고, 전체 국민을 고르게 반영하고 있는가?”
	인프라 (Infrastructure)	“AI 기술의 발전과 활용을 지원할 수 있는 기술 기반이 국가적으로 충분히 구축되어 있는가?”
독립변수	디지털 역량 (Digital Capacity)	“정부 내 기존 디지털 역량은 어느 정도인가?”
	정부 역량 (Government Capacity)	“정부는 효과적으로 변화하고 적응하며 혁신할 수 있는가?” (정부의 변화 대응 능력)
조절변수	Digital PMR (2018)	Digital PMR < 5.33이면 0, Digital PMR ≥ 5.33이면 1
통제 변수	비전 (Vision)	“정부는 인공지능(AI)의 개발 및 구현을 지원하기 위한 비전을 가지고 있는가?”
	인적 자본 (Human Capital)	“기술 산업이 성장하고 혁신을 지속하는 데 필요한 기술과 역량을 갖춘 인재가 국민 전체에 걸쳐 충분히 확보되어 있는가?”
	거버넌스 윤리 (Governance and Ethics)	“AI를 신뢰받고 정당하게 구현하기 위해, 적절한 규제와 윤리적 프레임워크가 현재 마련되어 있는가?”
	혁신역량 (Innovation Capacity)	“기술 산업(기술 생태계)이 혁신을 뒷받침할 수 있는 적절한 환경을 갖추고 있는가?”
	데이터 가용성 (Data Availability)	“AI 모델을 학습시키기에 적절한 데이터가 충분하고 쉽게 접근 가능한가?”
	1인당 GDP (PPP)	1인당 국내총생산 (구매력 기준, PPP)

2. 분석방법

본 연구는 디지털 시장 규제(Digital PMR)가 디지털 역량(Digital Capacity)과 정부 역량(Government Capacity)과 상호작용하여 인공지능(AI) 환경 형성에 어떠한 영향을 미치는지를 분석하기 위해 혼합효과모형(Mixed Effects Model)을 적용하였다. 분석에는 OECD 및 Oxford Insights에서 제공하는 국가별 연도 패널데이터(2020-2024년)가 사용되었다.

혼합효과모형은 국가 간 정책환경의 이질성과 시점별 변동성을 동시에 반영할 수 있다는 점에서 기존의 고정효과(Fixed Effects) 모형과 임의효과(Random Effects) 모형의 한계를 보완할 수 있는 분석 방법이다. 이 모형은 국가 내 변화(within variation)와 국가 간 차이를 동시에 추정할 수 있으며, 국가별 고유효과를 무작위 절편으로 처리함으로써 각 국가의 제도적·정책적 특성을 반영할 수 있다. 예를 들어 동일한 디지털 역량 수준을 갖춘 국가라 하더라도 제도적 기반과 행정 역량이 높은 국가는 AI 환경 수준이 상대적으로 높게 나타날 수 있으므로 이러한 국가별 ‘기본 수준’의 차이를 반영하기 위하여 본 연구에서는 무작위 절편을 설정하였다. 또한 본 연구에서는 시점별 영향을 통제하기 위해 연도별 더미 변수를 포함하였고, 국가 간 규모 및 경제 수준의 이질성을 고려하여 비구조화(unstructured) 공분산 구조를 적용하였다. 특히, 동일 국가 내 반복 측정치 간의 상관성 및 이분산성 문제를 해결하기 위해 국가 수준의 군집 강건 표준오차(cluster-robust standard errors)를 사용하여 모형을 추정하였다.

한편, 본 연구에서 사용한 2018년 디지털 시장 규제(Digital PMR) 지수는 분석 기간 동안 변화하지 않는 시간 불변(time-invariant) 변수의 특성을 가진다. 이러한 시간 불변 제도 변수는 고정효과(fixed effects) 모형에서는 효과 추정에 한계가 존재하기 때문에, 본 연구에서는 시간 불변 변수의 효과를 함께 추정할 수 있는 혼합효과모형(mixed effects model)을 적용하였다. 또한 디지털 시장 규제(Digital PMR) 지수는 개별 시기의 단기 정책 변화보다 국가 간 디지털 규제 구조의 상대적 차이를 반영하는 구조적 제도 변수라는 점에서, 분석 기간 동안 반복 적용하는 것이 적절하다고 판단하였다.

마지막으로 모형 추정 전 다중공선성 진단을 위해 분산팽창계수(Variance Inflation Factor: VIF) 검정을 실시한 결과, 모든 변수의 VIF 값은 2.15 이하로 나타나 다중공선

성 문제는 존재하지 않는 것으로 확인되었다.

3. 기술통계량 및 상관관계분석

〈표 3〉는 본 연구에서 사용된 주요 변수들의 기술통계량을 제시한 것이다. 총 190개의 국가-연도 관측치를 대상으로 평균(Mean), 표준편차(Std. Dev.), 최소값(Min), 최대값(Max)을 산출하였다. 먼저, 데이터 대표성(Data Representativeness)의 평균은 88.78로 나타나 대부분의 국가가 비교적 높은 수준의 데이터 대표성을 보유하고 있음을 확인할 수 있다. 다만, 평균값이 비교적 높은 수준으로 나타난 것은 Government AI Readiness Index가 국가의 정책 준비 수준과 제도적 기반을 중심으로 평가하는 지표라는 특성에 기인한 것으로 해석할 수 있으며, 분석 대상이 주로 OECD 국가를 중심으로 구성되어 있다는 점에 기인한 것으로 해석할 수 있다. 즉, 분석 대상 국가들이 전반적으로 디지털 인프라와 데이터 활용 역량이 높은 국가들로 구성되어 있어 데이터 대표성 수준 역시 상대적으로 높게 나타난 것으로 볼 수 있다.

인프라(Infrastructure)의 평균은 69.32로 나타났으며 최소값 33.77에서 최대값 93.77까지 분포하여 국가 간 디지털 인프라 수준에 일정한 격차가 존재함을 보여준다. 디지털 역량(Digital Capacity)의 평균은 66.97로 나타나 디지털 기술 활용 역량 역시 국가 간 차이를 보이고 있음을 확인할 수 있다. 정부 역량(Government Capacity)의 평균은 63.97로 나타났으며 최소값 40.15에서 최대값 88.34까지 분포하여 신기술 환경 변화에 대한 정책 대응 능력이 국가별로 상이함을 보여준다.

조절변수인 디지털 시장 규제(Digital PMR)는 규제 강도가 높은 국가를 1, 낮은 국가를 0으로 설정한 더미 변수로 구성되었으며 평균값 0.39는 전체 표본 중 약 39%의 국가가 상대적으로 규제 강도가 높은 집단에 속함을 의미한다.

통제변수 중 비전(Vision)의 평균은 83.42로 나타났으며 최소값이 0, 최대값이 100으로 나타났다. 이는 일부 국가의 경우 분석 초기 시점(예: 2020년)에 국가 차원의 AI 전략이 아직 수립되지 않았으나 이후 연도에 정책이 도입되면서 점수가 상승한 결과로 해석할 수 있으며, 해당 변수의 시계열적 변동성이 반영된 결과로 볼 수 있다. 인적자본(Human Capital)의 평균은 57.44, 거버넌스 및 윤리(Governance and Ethics)는

평균 74.30으로 나타나 국가 간 제도적 기반과 윤리적 정책 환경에 차이가 존재함을 보여준다. 혁신역량(Innovation Capacity)의 평균은 61.00으로 나타나 국가별 혁신 시스템의 성숙도 역시 균등하게 분포하지 않음을 확인할 수 있다. 데이터 가용성(Data Availability)은 평균 81.33으로 나타나 AI 환경 구축에 필요한 데이터 접근성 수준이 전반적으로 양호한 것으로 나타났다. 1인당 GDP는 로그값 기준 평균 10.77로 나타났으며 최소값 9.68에서 최대값 11.76까지 비교적 완만한 분포를 보여 국가 간 경제 규모 차이가 일정 부분 통제되고 있음을 확인할 수 있다.

〈표 3〉 기술통계량

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
데이터 대표성 (Data Representativeness)	190	88.78	7.56	59.50	100.00
인프라 (Infrastructure)	190	69.32	13.40	33.77	93.77
디지털 역량 (Digital Capacity)	190	66.97	11.02	40.62	91.58
정부역량 (Government Capacity)	190	63.97	10.58	40.15	88.34
디지털 시장 규제 (Digital PMR)	190	0.39	0.49	0.00	1.00
AI 비전 (Vision)	190	83.42	33.36	0.00	100.00
인적 자본 (Human Capital)	190	57.44	9.76	31.59	77.48
거버넌스 윤리 (Governance and Ethics)	190	74.30	14.67	41.39	97.38
혁신역량 (Innovation Capacity)	190	61.00	13.36	30.63	93.06
데이터 가용성 (Data Availability)	190	81.33	8.39	56.75	98.69
1인당 GDP (PPP)	190	10.77	0.40	9.68	11.76

〈표 4〉는 주요 변수 간 상관관계를 제시한 것이다. 데이터 대표성(Data Representativeness)은 인프라(Infrastructure), 디지털 역량(Digital Capacity), 정부 역량(Government Capacity), 인적자본(Human Capital), 거버넌스 및 윤리(Governance and Ethics) 등과 유의한 양의 상관관계를 보였다. 이는 디지털 기술 기반과 인적·제도적 여건이 강화될수록 데이터의 대표성이 높아지는 경향이 있음을 시사한다.

디지털 시장 규제(Digital PMR)는 데이터 대표성과 유의한 음의 상관관계를 보여 규제 수준이 높을수록 데이터 활용 환경이 상대적으로 제한될 가능성을 시사한다. 또한 1인당 GDP 역시 데이터 대표성 및 인프라와 모두 유의한 양의 상관관계를 나타내 경제적 수준이 높을수록 AI 기반 인프라와 데이터 접근성이 향상되는 경향이 있음을 확인할 수 있다. 인프라(Infrastructure)는 데이터 대표성, 디지털 역량, 정부 역량, 인적자본, 혁신역량 등과 모두 유의한 양의 상관관계를 보였으며 이는 국가의 기술적·인적 기반이 강화될수록 AI 인프라 수준이 향상되는 경향이 있음을 보여준다. 또한 인프라는 거버넌스 및 윤리, 데이터 가용성, 1인당 GDP와도 유의한 양의 상관관계를 나타냈다.

〈표 4〉 상관관계분석

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. 데이터 대표성 (Data Representativeness)	1.000										
2. 인프라 (Infrastructure)	0.448***	1.000									
3. 디지털 역량 (Digital Capacity)	0.285***	0.553***	1.000								
4. 정부역량 (Government Capacity)	0.421***	0.405***	0.385***	1.000							
5. 디지털 시장 규제 (Digital PMR)	-0.170**	-0.131	0.045	0.146**	1.000						
6. AI 비전 (Vision)	0.155**	0.207**	0.257***	0.109**	-0.342** *	1.000					
7. 인적 자본 (Human Capital)	0.480***	0.657***	0.530***	0.478***	-0.037	0.154**	1.000				
8. 거버넌스 윤리 (Governance and Ethics)	0.566***	0.286***	0.417***	0.310***	0.111**	0.349***	0.404***	1.000			
9. 혁신역량 (Innovation Capacity)	0.578***	0.592***	0.544***	0.649***	0.073	0.124**	0.720***	0.475***	1.000		
10. 데이터 가용성 (Data Availability)	0.563***	0.408***	0.279***	0.565***	0.102	0.128**	0.543***	0.495***	0.559***	1.000	
11. 1인당 GDP (PPP)	0.666***	0.572***	0.477***	0.518***	-0.248** *	0.211**	0.515***	0.388***	0.602***	0.411***	1.000

1) This table represents pearson correlations among variables used in this study.

2) ***, **, * denote significance at 1%, 5%, and 10% level, respectively (two-tailed).

4. 분석 결과

〈표 5〉는 OECD 회원국을 대상으로 인공지능(AI) 환경의 핵심 구성요소 중 하나인 데이터 대표성을 종속변수로 설정하고, 디지털 역량과 정부 역량이 데이터 대표성에 미치는 영향과 함께 디지털 시장 규제(Digital PMR)의 조절효과를 분석한 결과를 제시한 것이다. [모델 1]에서는 디지털 시장 규제(Digital PMR) 및 디지털 역량과 디지털 규제 수준 간 상호작용 효과를 포함하였으며, [모델 2]에서는 정부 역량과 디지털 규제 수준 간 상호작용 항을 추가하여 분석하였다.

먼저, 데이터 대표성 모형에서 디지털 역량(Digital Capacity)은 통계적으로 유의한 음(-)의 영향을 보였다(Model 1: $\beta = -0.188$, $p < 0.01$; Model 2: $\beta = -0.175$, $p < 0.01$). 이는 정부 내 디지털 역량 수준이 높을수록 AI 데이터 대표성이 낮아질 가능성이 있음을 의미한다. 본 연구에서 디지털 역량은 정부가 디지털 기술을 활용하여 행정서비스를 제공하고 정책을 수행할 수 있는 디지털 행정 수행 역량 수준을 의미한다는 점에서 이러한 결과는 전자정부 서비스 제공 수준이나 디지털 행정 효율성의 향상이 반드시 데이터 대표성의 개선으로 직접 연결되지는 않을 수 있음을 시사한다. 따라서 이러한 결과는 디지털 행정체계와 데이터 기반 행정이 고도화될수록 데이터 수집 및 활용이 효율성과 관리 용이성 중심으로 이루어질 가능성이 있기 때문으로 설명할 수 있다. 즉, 정부 내부의 디지털 행정 활용 역량 강화는 행정 효율성과 서비스 전달 수준의 개선에는 기여할 수 있으나, 다양한 사회집단을 포괄하는 데이터 구성이나 데이터 편향 완화와 같은 대표성의 질적 측면과는 상이한 정책 영역으로 작동할 가능성이 있다. 또한, 디지털 역량이 행정 효율성 중심으로 측정되는 반면, 데이터 대표성은 포용성과 다양성이라는 질적 특성을 반영한다는 점에서 두 변수 간 개념적 불일치가 존재할 수 있다. 나아가 디지털 행정의 고도화가 특정 이용자 집단이나 디지털 접근성이 높은 계층 중심으로 데이터 축적을 강화할 경우, 데이터의 대표성과 포괄성이 오히려 악화되는 ‘디지털 격차’ 문제가 발생할 가능성도 존재한다. 따라서 본 연구의 결과는 디지털 역량의 확대가 항상 포용적 데이터 환경 형성으로 이어지는 것은 아니며, 효율성 중심의 디지털 행정 발전과 포용적 데이터 거버넌스의 실현이 항상 동일한 방향으로 나타나는 것은 아닐 수 있음을 시사한다.

정부역량(Government Capacity)은 데이터 대표성에 통계적으로 유의한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다(Model 1: $\beta = 0.182$, $p < 0.05$; Model 2: $\beta = 0.139$,

$p < 0.05$). 이는 정부의 변화 대응 능력과 정책 집행 역량이 높을수록 AI 데이터의 다양성과 포용성이 확대될 가능성이 있음을 의미한다. 특히 정부역량이 높은 국가는 데이터 표준화, 공공데이터 개방, 데이터 공유체계 구축 등을 효과적으로 수행할 수 있기 때문에 특정 계층이나 플랫폼에 편중되지 않은 데이터를 보다 안정적으로 확보할 가능성이 높다. 또한 개인정보 보호와 데이터 활용 간 균형을 조정할 수 있는 정책 역량을 기반으로 다양한 사회집단의 데이터 참여를 촉진함으로써 AI 데이터 대표성을 향상시킬 수 있다.

디지털 시장 규제(Digital PMR)는 두 모델 모두에서 데이터 대표성에 통계적으로 유의한 음(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다(모델 1: $\beta = -8.562$, $p < 0.1$; 모델 2: $\beta = -16.762$, $p < 0.01$). 이는 디지털 분야의 규제 강도가 높을수록 데이터 수집·활용·공유 과정에서 제약요인이 증가하여 다양한 집단과 맥락을 포괄하는 데이터 구축이 상대적으로 어려워질 가능성이 있음을 시사한다.

[모델 2]에서 정부 역량과 디지털 시장 규제(Digital PMR)는 간 상호작용 항은 통계적으로 유의한 양(+)의 영향을 보였다($\beta = 0.219$, $p < 0.01$). 이는 정부 역량이 데이터 대표성에 미치는 긍정적인 영향을 디지털 시장 규제 수준이 높을수록 그 효과를 더욱 강화됨을 의미한다. 이러한 결과는 디지털 규제 수준이 높은 환경에서는 규제의 경직성으로 인해 민간 부문의 데이터 수집 및 활용 활동이 위축될 가능성이 있으나, 정부 역량이 높은 국가는 기술 변화와 시장 환경 변화에 신속하게 대응하고 행정 제도 및 데이터 거버넌스를 유연하게 조정·혁신할 수 있기 때문으로 해석할 수 있다. 즉, 정책 수행 역량이 높은 국가는 규제 지체(regulatory lag)를 완화하고 개인정보 보호, 데이터 표준화, 공공데이터 개방, 데이터 공유체계 구축 등을 효과적으로 추진함으로써 강한 규제 환경에서도 다양한 사회집단과 산업 영역의 데이터를 안정적으로 확보할 가능성이 높다. 또한, 규제가 강화될수록 데이터 활용과 보호 간 균형을 조정할 수 있는 정책 역량의 중요성이 커지는데, 정부 역량이 높은 국가는 신뢰 기반의 데이터 거버넌스를 통해 AI 데이터의 다양성과 대표성을 유지하거나 확대할 가능성이 높다. 반면, 규제 수준이 낮은 환경에서는 시장 중심의 데이터 활용과 수집이 비교적 자유롭게 이루어질 수 있기 때문에 정부 역량의 차이가 데이터 대표성에 미치는 영향이 상대적으로 제한적으로 나타날 수 있다. 따라서 본 연구 결과는 정부역량이 데이터 대표성에 미치는 긍정적 효과가 디지털 시장 규제 수준에 의해 조절될 수 있음을 보여준다. 이는 AI 산업 정책에서 단순한 규제 완화 또는 강화

보다, 규제 환경 속에서 기술 변화와 데이터 거버넌스를 효과적으로 조정할 수 있는 국가 역량이 핵심적임을 시사한다.

통제변수 분석 결과에서는 거버넌스 윤리(Governance and Ethics), 혁신 역량(Innovation Capacity), 그리고 1인당 GDP(GDP per capita)가 데이터 대표성에 통계적으로 유의한 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 투명성과 책임성이 높은 거버넌스 구조, 국가의 혁신 역량, 그리고 경제적 자원의 축적 수준이 데이터 대표성 확보에 중요한 제도적 기반으로 작용함을 보여준다. 특히 GDP per capita 변수는 두 모델 모두에서 높은 수준의 통계적 유의성을 보이며(모델 1: $\beta = 6.837$, $p < 0.001$; 모델 2: $\beta = 6.049$, $p < 0.001$), 국가의 경제 수준이 포용적 데이터 환경 형성의 중요한 구조적 기반임을 시사한다.

한편, AI 비전(Vision), 인적 자본(Human Capital), 데이터 가용성(Data Availability)은 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났다. 이는 데이터 대표성이 단순한 정책 선언 수준이나 인력 규모, 또는 데이터 접근 가능성의 확대만으로 확보되기보다 제도적 신뢰 구조와 정책 조정 역량과 같은 질적 요인에 의해 보다 크게 영향을 받을 가능성을 시사한다. 모델의 ICC(Intraclass Correlation Coefficient)는 각각 0.354와 0.342로 나타나 국가 간 이질성이 일정 수준 존재함을 보여주며, 이는 국가 수준의 구조적 차이를 고려한 혼합효과모형 적용이 타당함을 뒷받침하는 결과로 해석된다.

〈표 5〉 혼합효과모형: 데이터 대표성(Data Representativeness)

Variables	데이터 대표성	
	Model 1	Model 2
디지털 역량 (Digital Capacity)	-0.188*** (0.057)	-0.175*** (0.057)
정부역량 (Government Capacity)	0.182** (0.073)	0.139** (0.063)
디지털 시장 규제 (Digital PMR)	-8.562* (5.195)	-16.762*** (4.934)
디지털 역량 × 규제강도 (Digital Capacity × Digital PMR)	0.093 (0.079)	
정부역량 × 규제강도 (Government Capacity × Digital PMR)		0.219*** (0.069)

AI 비전 (Vision)	-0.004 (0.012)	-0.003 (0.013)
인적 자본 (Human Capital)	0.068 (0.046)	0.055 (0.045)
거버넌스 윤리 (Governance and Ethics)	0.087** (0.041)	0.080** (0.040)
혁신역량 (Innovation Capacity)	0.096* (0.054)	0.096* (0.055)
데이터 가용성 (Data Availability)	0.053 (0.062)	0.081 (0.066)
1인당 GDP (PPP)	6.837*** (1.439)	6.049*** (1.516)
상수	-2.906 (14.302)	6.444 (14.743)
No	190	190
ICC (Intraclass Correlation Coefficient)	0.354	0.342

주: 연도더미(year dummies)를 포함하였으며, 국가 단위로 군집화된 표준오차(clustered robust standard errors)를 사용하였다. 모형은 국가별 무작위 절편(random intercept)을 포함한 혼합효과모형(Mixed-Effects Model)으로 추정되었으며, Covariance 구조는 unstructured 옵션을 적용하였다. $p<0.10$, ** $p<0.05$, *** $p<0.01$

〈표 6〉은 OECD 회원국을 대상으로 인공지능(AI) 환경의 핵심 구성요소 중 하나인 AI 인프라(AI Infrastructure)를 종속변수로 설정하고, 디지털 역량과 정부 역량이 AI 인프라에 미치는 영향과 함께 Digital PMR의 조절효과를 분석한 결과를 제시한 것이다. [모형 1]에서는 디지털 역량과 디지털 규제 수준 간 상호작용 항을 포함하였으며, [모형 2]에서는 정부 역량과 디지털 규제 수준 간 상호작용 항을 추가하여 분석하였다.

먼저, 디지털 역량은 두 모형 모두에서 AI 인프라에 통계적으로 유의한 영향을 보이지 않는 것으로 나타났다. 본 연구에서 디지털 역량은 정부의 디지털 행정 수행 역량 수준을 의미한다는 점에서, 이러한 결과는 전자정부 서비스 제공 수준이나 공공부문의 디지털 행정 활용 역량이 반드시 국가 수준의 AI 기술 기반 인프라 구축 수준으로 직접 연결되지는 않을 수 있음을 시사한다. 즉, 행정의 디지털화 수준과 AI 활용을 위한 기술적 인프라 구축 수준은 서로 구별되는 정책 영역으로 작동할 가능성이 있다.

정부 역량 역시 두 모형 모두에서 AI 인프라에 통계적으로 유의한 영향을 보이지 않는 것으로 나타났다. 이는 정책 설계 및 집행 능력과 같은 정책 수행 역량이 AI 인프라 수준에 직접적인 영향을 미치기보다는, 기술 기반 환경이나 혁신 생태계와 같은 구조적 요인과 결합될 때 그 효과가 나타날 가능성을 시사한다.

그러나 디지털 규제 수준(Digital PMR)은 두 모형 모두에서 AI 인프라에 통계적으로 유의한 음(-)의 영향을 미치는 것으로 나타났다(모형 1: $\beta = -33.535$, $p < 0.001$; 모형 2: $\beta = -30.563$, $p < 0.001$). 이는 디지털 시장의 규제 수준이 높을수록 플랫폼 경쟁 구조, 데이터 이동성, 시장 진입 환경 등 디지털 생태계 전반의 구조적 제약이 강화되어 AI 기술 활용을 위한 기반 인프라 구축이 상대적으로 제한될 가능성이 있음을 시사한다.

한편, 디지털 역량과 디지털 규제 수준(Digital PMR) 간 상호작용 항은 [모형 1]에서 통계적으로 유의한 양(+)의 영향을 보였다($\beta = 0.448$, $p < 0.001$). 디지털 역량의 주효과는 통계적으로 유의하지 않았으나, 디지털 시장 규제와 상호작용항은 유의한 정(+)의 영향을 보였다. 이는 디지털 역량 자체가 모든 국가에서 일관되게 AI 인프라 확대를 유도하는 것은 아니지만, 규제 수준이 높은 환경에서는 국가의 디지털 역량의 중요성이 더욱 커질 수 있음을 의미한다. 이는 높은 규제 환경에서는 개인정보 보호, 데이터 관리 기준, 플랫폼 운영 규칙 등으로 인해 AI 인프라 구축 과정의 제도적 복잡성과 규제 대응 비용이 증가하게 되는데, 디지털 역량이 높은 국가는 이러한 규제 요구에 보다 효과적으로 대응할 수 있기 때문으로 해석할 수 있다. 따라서 규제 수준이 높은 환경일수록 국가의 디지털 역량이 AI 인프라 구축에 미치는 긍정적 효과가 더욱 강화되는 것으로 해석할 수 있다. 반면, 규제 수준이 낮은 환경에서는 데이터 활용과 시장 진입의 제약이 상대적으로 작아, 디지털 역량이 AI 인프라에 미치는 영향에서 규제 수준의 조절효과가 나타나지 않을 수 있다.

[모형 2]에서도 정부 역량과 디지털 규제 수준(Digital PMR) 간 상호작용 항 역시 통계적으로 유의한 양(+)의 영향을 보였다($\beta = 0.417$, $p < 0.001$). 이는 디지털 규제 수준에 따라 정부 역량의 AI 인프라 형성에 미치는 효과가 달라질 수 있음을 보여준다. 이는 규제가 높은 국가는 AI 인프라 구축 과정에서 제도적 불확실성과 규제 대응 비용이 증가하게 되는데, 정부 역량이 높은 국가는 이러한 문제를 효과적으로 조정·관리할 수 있다. 예를 들어 공공 디지털 인프라 투자, 데이터 거버넌스 구축, 공공데이터 개방, AI 지

원 정책, 규제샌드박스 운영 등을 통해 민간의 투자 부담과 불확실성을 완화할 가능성이 높다. 이외에도 기술 변화에 따라 규제를 유연하게 조정하고, 정책 집행의 일관성을 유지함으로써 규제 지체(regulatory lag)를 완화할 수 있다. 반면, 규제 수준이 낮은 국가에서는 시장의 자율적 데이터 활용과 기술 확산이 비교적 용이하기 때문에, 정부 역량의 차이가 AI 인프라 형성에 미치는 영향이 상대적으로 크게 나타나지 않을 수 있다. 따라서 본 연구 결과는 디지털 시장 규제가 정부 역량과 AI 산업 발전 간 관계를 조절하는 중요한 제도적 환경으로 작용할 수 있으며, 규제 수준이 높은 환경에서는 정부의 정책 조정 및 제도 운영 역량이 AI 산업의 지속적인 인프라 구축과 기술 확산에 더욱 중요한 역할을 수행할 수 있음을 시사한다.

통제변수 분석 결과에서는 인적자본(Human Capital)과 혁신 역량(Innovation Capacity)이 AI 인프라에 통계적으로 유의한 양(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이는 고급 기술 인력의 확보와 연구개발 역량 수준이 AI 인프라 구축과 확산의 중요한 기반으로 작용함을 보여준다. 반면 AI 비전(Vision)과 거버넌스 윤리(Governance and Ethics)는 통계적으로 유의하지 않은 것으로 나타났는데, 이는 AI 인프라 구축 수준이 정책 비전이나 윤리적 제도 환경보다는 기술 인력 기반과 혁신 역량과 같은 구조적 자원 요인의 영향을 상대적으로 더 크게 받을 가능성을 시사한다.

모형의 ICC(Intraclass Correlation Coefficient) 값은 각각 0.065와 0.014로 나타나 국가 간 차이가 비교적 낮은 수준임을 보여준다. 이는 AI 인프라 수준의 변동이 국가 간 구조적 차이보다는 개별 국가의 시기별 정책 환경이나 경제·기술적 요인의 변화에 의해 더 크게 설명될 가능성을 시사한다.

〈표 6〉 혼합효과모형: AI 인프라(AI Infrastructure)

Variables	AI 인프라	
	Model 1	Model 2
디지털 역량 (Digital Capacity)	-0.042 (0.112)	0.078 (0.096)
정부역량 (Government Capacity)	0.041 (0.118)	-0.060 (0.104)
디지털 시장 규제 (Digital PMR)	-33.535*** (7.659)	-30.563*** (7.917)

디지털 역량 × 규제강도 (Digital Capacity × Digital PMR)	0.448*** (0.102)	
정부역량 × 규제강도 (Government Capacity × Digital PMR)		0.417*** (0.111)
AI 비전 (Vision)	0.013 (0.022)	0.020 (0.021)
인적 자본 (Human Capital)	0.318*** (0.094)	0.298*** (0.095)
거버넌스 윤리 (Governance and Ethics)	0.059 (0.063)	0.052 (0.061)
혁신역량 (Innovation Capacity)	0.221** (0.087)	0.220*** (0.078)
데이터 가용성 (Data Availability)	0.167 (0.122)	0.216* (0.124)
1인당 GDP (PPP)	4.089* (2.350)	3.611 (2.244)
상수	-20.944 (23.932)	-19.971 (22.251)
No	190	190
ICC (Intraclass Correlation Coefficient)	0.065	0.014

주: 연도더미(year dummies)를 포함하였으며, 국가 단위로 군집화된 표준오차(clustered robust standard errors)를 사용하였다. 모형은 국가별 무작위 절편(random intercept)을 포함한 혼합효과모형(Mixed-Effects Model)으로 추정되었으며, Covariance 구조는 unstructured 옵션을 적용하였다. p<0.10, ** p<0.05, *** p<0.01

IV. 결론

본 연구는 국가의 디지털 역량 및 정부 역량이 디지털 시장 규제(Digital PMR) 수준에 따라 인공지능(AI) 환경 형성에 어떠한 영향을 미치는지를 OECD 국가 패널데이터(2020-2024)를 활용하여 실증적으로 분석하였다. 특히, 본 연구는 AI 환경을 단일 지표가 아니라 데이터 대표성과 AI 인프라라는 두 가지 핵심 구성요소로 구분하여 분석함으로써 규제 환경과 국가 역량 간 상호작용 효과가 서로 다른 정책 영역에서 어떻게 다르게 나타나는지를 비교하였다.

분석 결과, 디지털 시장 규제(Digital PMR)는 디지털 역량 및 정부역량이 AI 데이터 대표성과 AI 인프라 형성에 미치는 영향에 대해 유의한 조절효과를 보이는 것으로 나타

났다. 구체적으로 규제 수준이 높은 환경에서는 디지털 역량과 정부역량이 AI 인프라 및 데이터 대표성에 미치는 효과가 상대적으로 더 크게 나타나는 것으로 분석되었다. 이는 높은 규제 환경에서는 개인정보 보호, 데이터 관리, 플랫폼 운영 등과 관련된 제도적 복잡성과 규제 대응 비용이 증가하기 때문에, 기술 변화와 규제 요구에 효과적으로 대응할 수 있는 국가의 디지털·행정 역량의 중요성이 상대적으로 커질 수 있음을 의미한다. 본 연구의 결과는 국가의 규제 수준에 따라 디지털 역량과 정부 역량이 AI 환경 형성에 미치는 효과의 크기와 방향이 달라질 수 있음을 보여준다. 이는 AI 산업 정책에서 단순한 규제 완화 또는 규제 강화라는 이분법적 접근보다, 규제 환경 속에서도 기술 혁신과 데이터 활용을 지속적으로 지원·조정할 수 있는 국가의 역량과 정책 운영이 보다 중요할 수 있음을 시사한다.

본 연구의 정책적 시사점은 다음과 같이 정리할 수 있다.

첫째, AI 산업 정책은 단순한 규제 완화 중심 접근에서 벗어나, 국가의 디지털·행정 역량을 함께 강화하는 방향으로 설계될 필요가 있다. 기존의 AI 규제 논의는 주로 규제 완화와 규제 강화 간의 이분법적 접근에 초점을 두어 왔으나, 본 연구의 결과는 디지털 시장 규제 수준에 따라 국가의 디지털·행정 역량이 AI 환경 형성에 미치는 효과가 다르게 나타날 수 있음을 시사한다. 특히 규제 수준이 높은 환경에서는 데이터 관리, 개인정보 보호, 플랫폼 운영 등과 관련된 제도적 복잡성이 증가하기 때문에, 기술 변화와 규제 요구에 효과적으로 대응할 수 있는 국가 역량의 중요성이 더욱 커질 수 있다. 따라서 향후 AI 정책은 단순한 규제 완화 중심 접근보다, 규제 환경에 효과적으로 대응할 수 있는 국가의 역량 강화와 함께 균형적인 규제체계를 구축할 필요가 있다.

둘째, AI 인프라 정책 측면에서는 단순한 기술 투자 확대뿐 아니라 규제 대응 역량과 데이터 거버넌스 체계 구축이 함께 고려될 필요가 있다. 본 연구에서는 디지털 시장 규제가 AI 인프라 형성에 직접적으로는 부정적 영향을 미치는 경향을 보였으나, 디지털 시장 규제 수준은 디지털 역량과 정부역량이 AI 산업 환경에 미치는 영향을 조절하는 요인으로 나타났다. 이는 AI 연산 인프라, 데이터센터, 클라우드, 네트워크 시스템 등 핵심 AI 기반시설의 구축 과정에서 기술적 투자뿐 아니라 제도적 조정 능력과 정책 집행 역량이 중요한 역할을 수행할 수 있음을 시사한다. 따라서 정부는 공공 디지털 인프라 투자, 데이터 표준화, 공공데이터 개방, 규제샌드박스 운영, 민관 협력체계 구축 등을 통해 규제

환경 속에서도 AI 산업의 지속적인 기술 확산과 혁신을 지원할 필요가 있다.

셋째, AI 데이터 대표성 확보를 위한 공공 데이터 정책의 중요성이 확대될 필요가 있다. 분석 결과, 정부역량은 데이터 대표성에 긍정적 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 규제 수준이 높은 환경에서는 이러한 효과가 더욱 강화되는 것으로 분석되었다. 이는 개인정보 보호와 데이터 활용 간 균형을 조정하고 다양한 사회집단의 데이터 참여를 확대할 수 있는 정책 수행 역량이 중요함을 의미한다. 반면 디지털 역량은 데이터 대표성에 직접적으로는 부정적 영향을 보이는 것으로 나타났는데, 이는 행정 효율성 중심의 디지털화가 반드시 데이터의 포용성과 다양성 확대와 동일한 방향으로 연결되는 것은 아닐 수 있음을 시사한다. 따라서 향후 AI 데이터 정책은 단순한 데이터 축적이나 디지털 행정 효율화에 머무르기보다, 데이터 편향 완화와 사회적 포용성을 함께 고려하는 방향으로 설계될 필요가 있다.

마지막으로, 규제는 반드시 혁신을 저해하는 요소라기보다, 국가의 정책 역량과 결합될 경우 오히려 신뢰 기반의 데이터 생태계와 지속가능한 AI 산업 발전을 지원할 수 있는 제도적 기반으로 기능할 수 있다. 따라서 향후 AI 정책은 규제 수준 자체보다 규제 운영의 질(regulatory quality)과 국가의 정책 수행 역량을 중심으로 설계될 필요가 있다.

다만, 본 연구는 몇 가지 한계를 가진다. 첫째, Digital PMR(2018) 지수를 시간 불변 변수로 활용함으로써 규제 수준의 시계열적 변화를 충분히 반영하지 못하였다. 향후 연구에서는 시차 모형이나 동태적 패널 모형을 활용하여 규제 변화의 동태적 효과를 보다 정밀하게 분석할 필요가 있다. 둘째, 분석 대상이 OECD 국가 중심으로 구성되어 있어 제도적·경제적 수준이 상이한 비OECD 국가나 신흥국의 특성을 충분히 반영하지 못하였다. 향후 연구에서는 분석 대상 국가 범위를 확대함으로써 연구 결과의 일반화 가능성을 높일 필요가 있다. 셋째, Government AI Readiness Index의 일부 구성 항목이 연도별로 조정되었다는 점에서 측정의 완전한 일관성을 확보하는 데 한계가 존재한다. 향후 연구에서는 Digital Governance Index 등 다양한 대체 지표를 활용한 강건성 검증을 수행할 필요가 있다.

참고문헌

- 고영준, 배관표, & 김영지. (2018). 규제시차의 이론과 실제: 산업융합 신제품 적합성인증 사례를 중심으로. *입법과 정책*, 10(1), 171-191.
- 김권식, 안승구, 이종한, & 이광훈. (2016). 규제가 기술혁신에 미치는 영향에 관한 실증분석: 우리나라 제조업 분야 기업을 대상으로: 우리나라 제조업 분야 기업을 대상으로. *규제연구*, 25(1), 91-111.
- 손동섭, 이정수, & 김윤배. (2017). 정부지원과 규제장벽이 국내 중소기업의 기술혁신성장에 미치는 영향에 관한 연구. *Journal of Digital Convergence*, 15(4).
- 이원우. (2021). 규제국가의 전개와 공법학의 과제-과학기술혁신에 따른 공법적 대응을 중심으로. *경제규제와 법*, 14(2), 7-29.
- Baldwin, R., Cave, M., & Lodge, M. (2011). *Understanding regulation: Theory, strategy, and practice* (2nd ed.). Oxford University Press.
- Blind, K. (2012). The influence of regulations on innovation: A quantitative assessment for OECD countries. *Research policy*, 41(2), 391-400.
- Conway, P., & Nicoletti, G. (2006). *Product market regulation in the non-manufacturing sectors of OECD countries: measurement and highlights* (pp. 39-76). Paris: OECD.
- Jaffe, A. B., & Palmer, K. (1997). Environmental regulation and innovation: a panel data study. *Review of economics and statistics*, 79(4), 610-619.
- Karo, E., & Kattel, R. (2017). Innovation and the state: towards an evolutionary theory of policy capacity. In *Policy capacity and governance: Assessing governmental competences and capabilities in theory and practice* (pp. 123-150). Cham: Springer International Publishing.
- Levi-Faur, D. (2011). Regulation and regulatory governance". *Handbook on the Politics of Regulation*, 1(1), 1-25.
- Lundvall, B. Å. (Ed.). (2010). *National systems of innovation: Toward a theory of*

- innovation and interactive learning (Vol. 1). Anthem press.
- Mazzucato, M. (2018). Mission-oriented research & innovation in the European Union." European Commission, 36, 36546.
- Nicoletti, G., & Scarpetta, S. (2003). Regulation, productivity and growth: OECD evidence. *Economic policy*, 18(36), 9-72.
- OECD. (2020). Digital Government Index: 2019 results (OECD Public Governance Policy Papers No. 03. OECD Publishing.
- Oxford Insights. (2024). Government AI Readiness Index 2024: Methodology and results. Oxford Insights.
- Pástor, L., & Veronesi, P. (2013). Political uncertainty and risk premia. *Journal of financial Economics*, 110(3), 520-545.
- Pelkmans, J., & Renda, A. (2014). Does EU regulation hinder or stimulate innovation?.
- Porter, M. E., & Linde, C. V. D. (1995). Toward a new conception of the environment-competitiveness relationship." *Journal of economic perspectives*, 9(4), 97-118.
- Stewart, L. A. (2010). The impact of regulation on innovation in the United States: A cross-industry literature review. *Information technology & innovation foundation*, 6.
- Wu, X., Ramesh, M., & Howlett, M. (2015). Policy capacity: A conceptual framework for understanding policy competences and capabilities. *Policy and society*, 34(3-4), 165-171.
- Wu, X., Ramesh, M., Howlett, M., & Fritzen, S. A. (2017). *The public policy primer: Managing the policy process*. Routledge.

The Impact of National Capacity on the AI Environment: The Moderating Role of Digital Product Market Regulation (Digital PMR)

Jung Ji Eun

This study empirically examines how national digital capacity and government capacity influence the development of the artificial intelligence (AI) environment under varying levels of Digital Product Market Regulation (Digital PMR). While previous studies have primarily focused on the direct effects of regulatory intensity, this study adopts a regulatory governance perspective to investigate how AI environments are shaped through the interaction between Digital PMR and national capacities. Using panel data from OECD countries covering the period 2020-2024, a mixed-effects model was employed for empirical analysis.

Data Representativeness and AI Infrastructure were used as dependent variables. Digital Capacity and Government Capacity were included as independent variables, while Digital PMR served as the moderating variable. The results indicate that higher levels of Digital PMR are negatively associated with both Data Representativeness and AI Infrastructure. However, the interaction between Digital PMR and Government Capacity significantly affects both dimensions of the AI environment. In addition, the interaction between Digital Capacity and

Digital PMR has a significant effect on AI Infrastructure but does not significantly influence Data Representativeness.

These findings suggest that the effects of national policy implementation capacity and digital administrative capacity on AI environment development vary depending on the level of digital market regulation. Furthermore, this study highlights the need to understand regulation in emerging technology sectors not merely as a constraint but as a governance mechanism that interacts with national capacities to shape AI development outcomes.

Key Words: Artificial Intelligence (AI), Digital Product Market Regulation (Digital PMR), Regulatory Governance, Digital Capacity, Government Capacity