

TOE 프레임워크와 가치기반수용모형 기반의 인공지능 신약개발 시스템 활용의도에 관한 실증 연구

김영대* · 이원석* · 장상현* · 신용태**

A Study on the Intention to use the Artificial Intelligence-based Drug Discovery and Development System using TOE Framework and Value-based Adoption Model

Yeongdae Kim* · Won Suk Lee* · Sang-hyun Jang* · Yongtae Shin**

■ Abstract ■

New drug discovery and development research enable clinical treatment that saves human life and improves the quality of life, but the possibility of success with new drugs is significantly low despite a long time of 14 to 16 years and a large investment of 2 to 3 trillion won in traditional methods. As artificial intelligence is expected to radically change the new drug development paradigm, artificial intelligence new drug discovery and development projects are underway in various forms of collaboration, such as joint research between global pharmaceutical companies and IT companies, and government-private consortiums. This study uses the TOE framework and the Value-based Adoption Model, and the technical, organizational, and environmental factors that should be considered for the acceptance of AI technology at the level of the new drug research organization are the value of artificial intelligence technology. By analyzing the explanatory power of the relationship between perception and intention to use, it is intended to derive practical implications.

Therefore, in this work, we present a research model in which technical, organizational, and environmental factors affecting the introduction of artificial intelligence technologies are mediated by strategic value recognition that takes into account all factors of benefit and sacrifice. Empirical analysis shows that usefulness, technicality, and innovativeness have significantly affected the perceived value of AI drug development systems, and that social influence and technology support infrastructure have significant impact on AI Drug Discovery and Development systems.

Keyword : Artificial Intelligence, Drug Discovery and Development, TOE Framework, VAM, Value-based Adoption Model

1. 서 론

인공지능(Artificial Intelligence, AI)과 다양한 디지털 트랜스포메이션(Digital Transformation) 기술이 비즈니스 전략의 핵심 요소로 자리 잡으면서 Healthcare 산업에서도 혁신적인 고객 가치를 제공하고 프로세스 효율성을 제고하기 위해 디지털 신기술 적용이 확대되고 있다. 특히, Healthcare 산업 분야에서 인공지능 기술의 도입은 활용 측면이나 사회적인 과급력이 굉장히 크므로 많은 기업과 국가들이 관심과 투자를 아끼지 않고 있다.

Healthcare 산업 분야 중 신약 연구는 고통받는 환자들의 생명을 살리고 삶의 질을 향상시킬 수 있는 임상 치료를 가능하게 하지만, 오랜 시간과 대규모의 투자에도 불구하고 임상 시험을 통과하여 신약으로 개발 가능성이 매우 낮다. 그리고 신약 개발에 성공하더라도 시장에 출시하여 성공할 확률이 저조한데 통상적으로 5,000~10,000여 개 후보물질 중에서 9개만 임상 시험에 진입하고 1개만 최종 판매 허가를 받아 시판된다. 미국의 경우 신약개발에 14~16년이 걸리고 2~3조 원의 개발 비용이 소요되어 전통적인 방식의 신약개발은 투자 대비 생산성이 지속적으로 감소하고 있는 상황이다(보건산업진흥원, 2020). 신약 한 개를 개발하기 위해서는 1만개 이상의 후보 물질을 검토해야 하는데, 인공지능을 활용하면 한 번에 100만건 이상의 논문 탐색과 10^{10} 개의 화합물 탐색이 가능하기 때문에 평균적으로 10년이 소요되는 신약 개발 기간을 3~4년으로 줄일 수 있다. 비용 역시 기존 1조 2,000억 원의 절반 수준인 6,000억 원까지 절감할 수 있는 것으로 알려져 있다(보건산업진흥원, 2020).

인공지능이 신약개발 패러다임을 획기적으로 변화시킬 것으로 기대되면서 Pfizer, AstraZeneca, Sanofi 등 많은 글로벌 제약사들이 신약 연구에 인공지능 기술 적용을 위해 투자하고 있으며, Janssen의 경우 BenevolentAI사와 인공지능으로 개발한 신약 후보물질이 임상2상 시험에 진입한 상태라고 알려져

있다. 구글, 아마존, 마이크로소프트 등 글로벌 IT 기업들도 신약개발 프로젝트에 활발히 참여하고 있다. ATOM, MELLODDY, LINC 등 정부-민간 컨소시엄을 통해 산학연병 간 다양한 인공지능 신약개발 프로젝트도 진행하고 있다. 인공지능 신약개발 시장 규모도 매년 40%씩 성장해 2024년 40억 달러 규모에 이를 것으로 전망하고 있다(Global Market Insights, 2017. 5).

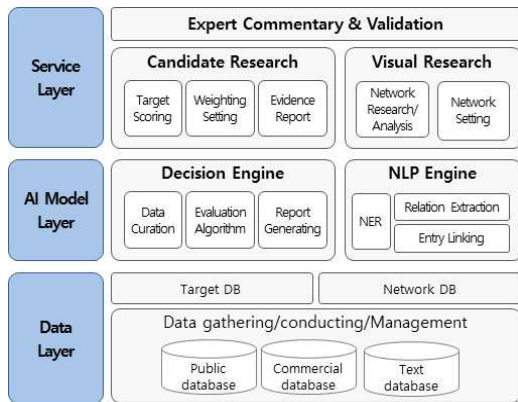
인공지능 신약개발이 신약 연구의 새로운 패러다임으로 빠르게 확산되면서 국내 제약회사들도 인공지능 전문기업과 주로 공동 연구(R&D) 중심으로 협업을 진행하고 있다. 인공지능 전문 기업이 컴퓨터 시뮬레이션을 통해 신약 후보 물질을 발굴하면 제약사가 합성 및 실험을 통해 후보 물질의 안정성과 유효성을 검증하고 최적화해 나가는 방식을 취하고 있다. 그러나, 국내 제약회사의 인공지능 신약개발 시스템 도입 현황을 살펴보면 SK바이오팜이 2018년 AI 기반 약물 설계 플랫폼을 구축하였고, JW중외제약이 자체 AI기반 빅데이터 플랫폼을 보유한 사례 이외에 대부분의 제약회사가 신약연구에 인공지능 시스템을 도입하는데 관망하는 상황이다(생명공학연구원, 2019).

본 연구는 신약개발을 지원하는 인공지능 시스템의 사용과 확산을 촉진하기 위해 도입 및 수용을 견인하는 요인들에 대해 실증 연구하였다. 이를 위해 TOE 프레임워크와 가치기반수용모형을 이용하여 신약연구 조직 차원에서 인공지능(AI) 신약개발이라는 혁신 기술 이용에 있어 고려해야 할 요인을 도출하여 학문적 고찰과 이해를 넓히고자 한다. 그리고 기술적, 조직적, 환경적 요인들이 인공지능 기술에 대한 가치와 활용의도 간의 관계에 어떠한 영향을 미치는지 분석하여 실무적 측면의 시사점을 제공하고자 한다. 본 연구의 결과를 통해 신약연구에 인공지능 도입을 검토하고 있는 제약·바이오 업계 및 서비스를 제공하는 디지털 헬스케어 기업에 인공지능 기반 디지털 트랜스포메이션의 주요 방향을 제공할 것으로 기대한다.

2. 이론적 배경

2.1 인공지능 신약개발 시스템

인공지능 시스템이란 자연어 처리, 영상 및 음성 인식 등 다양한 인공지능 기술을 활용하여 관련 제품이나 서비스를 개발하기 위한 도구를 의미한다(추형석, 2016; 양태훈, 2017). 인공지능 신약개발 시스템은 신약개발 관련 지식 데이터베이스를 통합한 빅데이터를 구축하고 인공지능 기술을 적용하여 신약연구 주기에 맞게 요구되는 결과물을 빠르게 탐색하고 예측하는 시스템으로 업무의 효율성과 생산성을 높이는 혁신적인 도구이다(보건산업진흥원, 2020). 국내 인공지능 신약개발 시스템 중 대사질 환 특화 신약 타겟 발굴 시스템의 구조도는 [그림 1]과 같다.



(자료 : <https://www.iclue.co.kr>).

[그림 1] 인공지능 신약개발 시스템 구조도

신약 연구에 있어서 인공지능 기술을 적용할 경우 <표 1>과 같이 주기별로 매우 다양하게 활용할 수 있어서 시간 단축과 비용 절감을 이룰 수 있을 것으로 기대된다(보건산업진흥원, 2020).

국내의 인공지능 전문 기업들이 개발한 인공지능 신약개발 시스템의 유형을 살펴보면 독자적인 데이터베이스와 인공지능 기술을 이용해 통합형 의약학 네트워크, 약물 유전체, 환자 유전체 DB를 이용하

여 신규 타겟 발굴, 단일약물/복합제 구조 예측, 유전체 빅데이터 및 인공지능 기술을 이용한 신생항원 발굴, 약효예측 바이오마커 발굴, 합성신약 후보물질 발굴 및 최적화, 약리작용 및 독성 예측 등 신약후보물질 탐색에 집중되어 있다(보건산업진흥원, 2020; 이새봄 외, 2020). 최근에는 신약 탐색 뿐만 아니라 임상 개발 및 허가·사용 등 광범위한 범위로 확대하여 인공지능 활용을 시도하고 있다(보건산업진흥원, 2020).

<표 1> 인공지능 신약개발 시스템에 활용되는 인공지능 모델 유형

주기	활용 모델	요구되는 예상 결과물
후보물질주기	유전자 타겟 발견	• 신약 적응증 후보 및 타겟 후보 순위
	약물 디자인	• 정량적 예측값을 동반한 후보 물질구조 및 안정성
	신약후보물질 창출	• 신약후보물질 우선순위화 • 신약후보물질의 효능 및 부작용 예측 결과
전임상주기	신약후보물질 검증	• In vitro/in vivo(시험관/배양세포 내) 실험 결과 객관적 분석
	전임상 실험 설계	• 전임상 프로토콜 • 실험 material 선별 및 예측 결과
	독성 예측	• 독성 예측값
임상시험	전임상 실험	• 실험 material 선별 및 예측 결과
	임상시험 설계	• 임상 프로토콜 및 예측 결과
	임상시험 적임자 선정	• 임상 프로토콜에 적합한 피험자 모집 및 분류
범주기	임상시험 최적화	• 최적의 복용법 제시 • 이상 징후 조기 예측
	질병 기전 이해	• 근거 기반 기전 제시
	기존 약물의 적응증 확대	• 적응증 확대를 위한 임상 프로토콜 및 예측 결과
	정보 수집 및 종합화	• 관련 논문, 특허 문헌 분석 결과
	연구진행/중단 의사결정지원	• 수치 포함한 판단 결과

자료 : 인공지능 활용 신약개발 프로젝트 보고서(성균관대학교, 2018) 및 생명공학연구원(2019) 제구성

2.2 혁신확산이론

Rogers(2003)의 혁신확산이론(innovation diffusion theory)에서 개인이나 집단이 새롭다고 인식하는 혁신 기술 및 제품, 서비스가 채택되거나 수용되는 과정에서 영향을 미치는 요인들로 인구 통계학적 특성, 지각된 혁신 특성, 혁신에 대한 태도, 개인적 성향, 커뮤니케이션 채널 등을 제시하고 있다.

계약회사를 포함한 신약 연구기관에서 인공지능 신약개발 시스템의 도입 및 활용의도에 미치는 영향을 탐색하기 위해 Rogers(2003) 및 Lee et al. (2011)이 제시한 혁신의 지각된 특성을 고려할 필요가 있다.

첫 번째 특성은 혁신 기술이 기존 제품 또는 서비스보다 상대적 이점(relative advantage)이 많을수록 신기술수용과 확산이 활발하게 일어난다고 하였다. 상대적 이점은 새로운 제품 및 서비스가 기존 제품 및 서비스에 비해 상대적으로 우월한 것인지 여부를 말하는 것으로, 기술수용모형(TAM)의 인지된 유용성(perceived usefulness)과 유사한 개념이다(배재권, 2018). 두 번째 특성은 적합성(compatibility)으로 사용자가 갖고 있는 기존의 경험과 가치관, 충족되어야 할 요구사항 등이 일치해야 한다. 세 번째는 복잡성(complexity)이 낮아야 한다. 새로운 제품이나 서비스를 이해하거나 사용하기 쉬워야 한다. 네

번째는 시험가능성(trialability)으로 신제품이나 서비스를 정해진 범위 내에서 부담 없이 시험해 볼 수 있어야 한다. 마지막 특성은 관찰가능성(observability)으로 새로운 제품이나 서비스가 출시되었을 경우 사용자들에게 자주 쉽게 노출될수록 채택 가능성이 높다고 하였다(김상후, 2019; 박소은 외, 2017).

Rogers(1983) 연구에 비추어 상대적 이점과 적합성, 복잡성, 시험가능성이 인공지능 신약개발 시스템의 도입 및 활용 의도에 주요 요인으로 영향을 미칠 것으로 판단된다.

2.3 기술-조직-환경(TOE) 프레임워크

Tornatzky et al.(1990)이 제안한 TOE 프레임워크는 조직이 정보기술을 도입하는 과정에 영향을 미치는 요인을 기술적 요인(Technological Context)과 조직적 요인(Organizational Context), 그리고 외부 환경적 요인(External Environmental Context) 세 가지 관점으로 설명하였다(Tornatzky, 1990). 기술수용모형(TAM)이 개인 사용자 관점에서 신기술에 대한 사용자의 태도와 사용의도, 행동에 이르기까지 영향을 미치는 현상을 설명하였다면, TOE Framework은 조직 관점에서 기술수용, 확산, 동질화 현상을 설명하는데 가장 적합한 프레임워크로 관련 기업 연구에 많이 적용되어 왔다(Han and Lee, 2008).

〈표 2〉 TOE 프레임워크

요인	구성 개념	세부 요인
기술적 요인	<ul style="list-style-type: none"> 조직 내부/외부에서 지원받을 수 있는 모든 기술(Xu et al., 2004) 기술 도입이 가능한지, 현재 적용되고 있는 기술이 조직에 적합한지 판단하는 게 중요함 	<ul style="list-style-type: none"> 상대적 이점 적합성 기술복잡성 시험가능성
조직적 요인	<ul style="list-style-type: none"> 조직이 갖고 있는 고유한 조직 특성과 자원을 의미 혁신 과정에 경영층의 리더십 및 커뮤니케이션이 중요한 역할 담당 조직 규모, 이용 가능한 여유자원도 의사결정의 중요 요인(Oliveria et al, 2010) 	<ul style="list-style-type: none"> 기업규모, 사업범위 경영층의 지원 인적자원의 규모/경쟁력 여유 자원
환경적 요인	<ul style="list-style-type: none"> 조직의 비즈니스 활동과 관련된 촉진요인 및 저해요인 조직이 속해 있는 산업계, 경쟁자, 정부 규제, 사업 협력자 등을 포함(Iacovou et al., 1995) 	<ul style="list-style-type: none"> 시장환경의 불확실성 경쟁 강도 정부 정책, 규제 환경 사업협력자 영향력 사회문화적 이슈 기술 지원 인프라

<표 2>에서 보여지는 바와 같이 기술적 요인은 조직이 혁신 기술을 도입하는 과정에서 기술 도입이 가능한 상황 인지, 현재 조직 내부에 적용되어 있는 기술이 조직에 적합한지를 판단하는 것이 중요하다(Thompson et al., 1991). 이 때 조직 내부 기술과 외부에서 지원받을 수 있는 모든 기술을 포함한다. 조직적 요인은 조직 내에서 기술혁신을 채택함에 있어 조직 규모, 경영구조와 같은 조직의 고유 특징과 가용할 수 있는 자원을 의미하며 이 요인 자체만으로도 영향을 미칠 수 있어 매우 중요하다(이용하, 2019). 조직 관리 구조를 구분해 보면 기계적 구조와 확장 추구 구조(Formal boundary spanning structure)로 나눌 수 있다. 혁신채택에 대한 의사결정에는 후자가 도움을 주는 것으로 알려져 있다(Tornatzky, 1990). 또한 혁신과정에서 경영층의 리더십 및 커뮤니케이션이 중요한 역할을 하며 조직 규모 및 여유자원도 중요 요인으로 꼽고 있다(Oliveria et al., 2010). 환경적 요인은 조직의 경영 활동과 관련된 촉진 및 저해요인을 의미한다. 일반적으로 조직의 비즈니스 활동 영역에서 느끼는 경쟁정도 및 외부압력으로 조직의 정보시스템 도입 과정에 영향을 주는 환경요인은 산업 내에서의 구조와 기업 규모, 경쟁자, 정부의 정책 및 규제, 사업 협력자 등을 포함하고 있다(Zhu and Kraemer, 2013).

2.4 가치 기반 수용 모형

초기 정보 시스템 연구에서 기술수용모델(Technology Acceptance Model : TAM)은 사용자가 신기술을 이해하고 수용하는데 대한 유용한 정보를 제공하는 대표적인 이론 모형으로 알려져 있다. 그러나 다양하고 새로운 ICT 기술들이 등장하고 정보기술 환경이 복잡해지면서 TAM은 혁신 기술수용에 영향을 미치는 다양한 외부 요인들의 상호 관계를 충분히 고려하지 못하는 한계가 있었다.

가치기반수용모형(Value based Adoption Model : VAM)은 TAM 모형이 사용자가 기술 사용을 통해 얻는 혜택에만 초점을 맞추기 때문에 설명력이 낮다는 한계를 지적하면서, 기술수용 이론에 가치의 관점을 더하여 새로운 기술이나 서비스를

사용하면서 얻을 수 있는 이익과 혜택, 수용하고 사용하는 과정에서 감수해야 할 희생과 노력 등을 모두 고려한 균형적인 관점의 분석 모델로 제안되었다(Kim et al., 2007)

기술수용을 사용자의 가치 극대화에 중심을 둔 VAM에 의하면, 새로운 기술의 지각된 가치는 사용자가 새로운 기술 기반의 제품이나 서비스를 구매하고 사용함으로써 얻을 수 있는 이익과, 새로운 기술을 익히고 사용하기까지 감수해야 할 희생(시간, 노력, 기술적 어려움, 금전적 비용, 기회비용 상실, 심리적 부담, 스트레스, 개인적인 위험 등)의 총합이라 할 수 있다(윤여준, 신동천, 2017). 이러한 관점에서 VAM은 새로운 기술에 대한 지각된 가치에 유효한 영향을 미치는 핵심 변수들로 이익(유용성, 즐거움)과 희생(기술성, 지각된 비용)을 설정하여 사용자의 사용 의도를 분석한다(Kim et al., 2007).

VAM에 기반한 혁신 기술수용 관련 선행 연구 사례를 살펴보면, 장용용(2016)의 인공지능 디스플레이 스피커의 지각된 가치에 관한 연구에서 지각된 혜택은 유용성과 즐거움, 정보품질로, 지각된 희생은 지각된 비용과 프라이버시 위험으로 구성하였다(장용용, 2020). 민경희 외(2020)의 개인용 클라우드 서비스 사용에 관한 연구에서는 지각된 혜택으로 유용성, 편재성, 네트워크 효과를, 지각된 희생은 기술성, 지각된 비용, 지각된 위험으로 제안하였다(민경희 외, 2018). 김용희(2016)의 스마트 홈서비스 수용 연구에서 지각된 혜택은 유용성과 즐거움, 촉진조건으로, 지각된 희생은 프라이버시 위험과 기술적 특성, 혁신저항, 지각된 비용으로 구성하였고(김용희, 2016), 오종철(2017)의 AR 기술 연구에서 지각된 혜택은 유용성과 즐거움, 현실감으로, 지각된 희생은 기술성 및 지각된 비용으로 구성하였다(오종철, 2017). 이진명(2018)의 인터넷 전문은행에 대한 지속 이용 의도 연구에서 지각된 혜택은 편의적 혜택과 경제적 혜택으로, 지각된 희생은 정보보안 위험 및 기능적 위험으로 구성하였다(이진명, 2018). 이처럼 VAM은 다양한 혁신 기술수용을 설명할 수 있는 유용한 기술수용 이론으로 입증되고 있다.

3. 연구 모형 및 가설

본 연구는 신약개발 연구기관에서 인공지능 신약개발 시스템의 지각된 가치와 활용의도에 미치는 영향을 실증적인 분석을 통해 살펴보고자 한다. 이를 위해 본 연구는 선행연구를 통해 기술-조직-환경(TOE) 프레임워크와 가치기반수용모형(VAM)을 토대로 [그림 2]의 연구모형을 제안하였다. 본 연구는 혁신 기술을 도입하는 초기 단계에서 사용자들이 신기술로부터 얻을 수 있는 이익과 감수해야 할 희생에 주목할 것으로 판단하여 TOE의 기술적 요인에 관련된 변수들을 추가하였다. VAM에서 제안하고 있는 유용성, 기술성을 기본 변수로 채택하였고, 혁신 기술 확산의 특징을 고려하여 시험가능성과 지각된 위험 등을 추가하여 사용자가 지각하는 가치와 활용의도 간의 관계에 어떤 영향을 미치는지 살펴보고자 하였다. 아울러, 사용자가 지각하는 기술적 가치 이외 인공지능 신약개발 시스템의 활용을 위해 조직적 요인과 환경적 요인이 활용의도를 촉진 조건으로 영향을 미치는지 함께 살펴보고자 하였다.

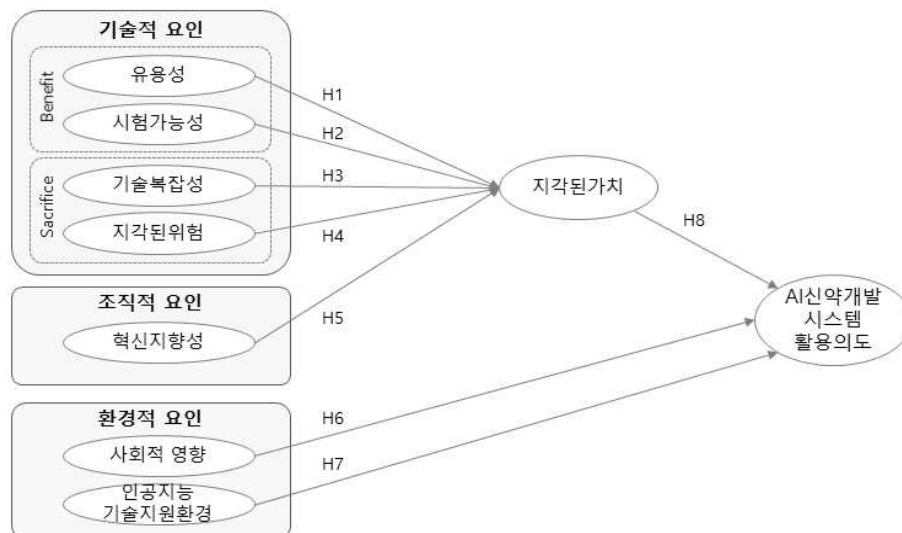
3.1 기술적 요인

유용성은 특정 시스템의 사용으로 이용자의 업무

성과를 높여 준다고 믿는 정도로 정의되며(Davis, 1989), 인공지능 시스템이 제공하는 결과에 대해 사용자가 느끼는 유용성을 평가하고, 최종 사용자가 이를 유용하다고 생각하면 인공지능 시스템에 대한 지각된 가치가 더 커질 것으로 가정한다.

시험가능성은 기술 도입에 대한 의사결정을 하기 전에 제한된 범위 내에서 기술을 시험해 볼 수 있는 정도이다(Karahanna and Staraub, 1999; Venkatesh, 2003). 기업이 혁신 기술을 경험해 볼 수 있는 정도가 시험가능성이다(Rogers, 2003). 인공지능 시스템의 결과물에 대한 검증과 다양한 용도 활용 가능성을 시험해 볼 수 있다는 것은 혁신 기술을 더 빨리 채택될 가능성이 높고 가치에 대해 신뢰하게 된다. 그리고 기술 혁신을 빠르게 채택하는 사람들은 혁신의 시험가능성을 후기 채택자들보다 더 중요하게 여긴다고 한다(Rogers, 2003).

기술복잡성은 사용자가 정보 기술을 사용하는데 요구되는 정신적, 신체적 노력의 정도로 정의한다(Han and Lee, 2008). 사용자가 인공지능 시스템 사용을 위한 기술적인 노력이 높을수록 신기술의 지각된 가치에 부정적으로 영향을 미칠 것으로 예상할 수 있다.



[그림 2] 연구모형

지각된 위험(perceived risk)은 혁신 기술이 적용된 제품이나 서비스의 사용으로 발생할 수 있는 결과의 불확실성에 의해 사용자가 인지하게 되는 위험을 의미한다(Anderson, 1994). 일반적으로 혁신은 불확실성 또는 사전에 예측하기 힘든 잠재적인 부작용을 가지는 경우가 많고, 특히 사용자는 혁신과 관련되어 부정적인 물리적, 경제적, 사회적, 심리적 위험이 크다고 생각하는 경우 혁신에 대해 낮은 수용 성향을 나타낸다(Sheth, 1981; 한준형, 강성배, 문태수, 2013; 이현수, 채영일, 2013). 선정한 이익과 희생 측면의 요인이 신약 연구에 있어 인공지능 활용의 전략적 가치 인식에 미치는 영향을 검증하기 위해 다음의 연구 가설을 설정하였다.

H1 : 유용성은 지각된 가치에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

H2 : 시험가능성은 지각된 가치에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

H3 : 기술복잡성은 지각된 가치에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

H4 : 지각된위험은 지각된 가치에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

3.2 조직적 요인

혁신지향성은 새로운 기술이나 변화에 대해 망설이지 않고 다른 사람들보다 먼저 새로운 것을 받아들이고 시도하려는 정도를 의미한다(Rogers, 2003; 한준형 외, 2013; Agarwal and Karahanna, 2000). 새로운 혁신 기술이나 아이디어의 수용과 확산을 설명하려는 연구에서 혁신 지향성은 조직의 신기술에 대한 태도로 많이 활용되어 왔다. 경영학 연구에서도 새로운 제품이나 서비스에 대한 사용자의 태도 및 의사결정에 영향을 미치는 요인으로 알려져 있다(김상현 외, 2018). 혁신적인 성향을 가진 사용자 그룹은 새로운 기술을 수용하는데 적극적이고 지각된 위험이나 불확실성에 대한 거부감이 적은 편이다(Rogers, 2003; Yu et al., 2017).

혁신지향성이 인공지능 신약개발 시스템 활용에 미치는 영향을 실질적으로 검증하기 위해 다음과

같은 연구 가설을 설정하였다.

H5 : 혁신지향성은 지각된 가치에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

3.3 환경적 요인

사회적 영향은 주관적 규범과 이미지, 사회적 요인 등의 구성개념을 통합한 변수로서 본 연구에서는 ‘신약 연구에 인공지능 기술을 사용하는 것이 중요하다’고 믿는 주변의 인식 정도 및 경쟁압력’으로 정의하고자 한다(김영채, 정승렬, 2013; 오종철, 2010). 김장묵(2017) 연구에 따르면 보건의료분야에서의 인공지능 기술 사용의도에 성과기대요인, 사회적 영향, 업무의 유용성이 정적인 영향을 미친다고 하였다(김장묵, 2017).

인공지능 기술지원환경은 신약 연구기관이 인공지능 시스템을 도입할 경우 조직 내부 자원 관리 및 외부의 전문 지원을 받을 수 있는 기술 지원 인프라를 조성해 주는 것이 중요하며, 기업 내 지식관리 체계를 잘 갖춰 조직 구성원들이 수준 높은 지식 보유 및 기능 또는 업무별로 활용해야 한다고 하였다(윤수영 외, 2017). 고희석(2019)의 연구에서 신기술을 사용하고 적용하기 위해서는 기술적 인프라를 보유하고 있는 조직적인 지원과, 그 지원 조건이 좋다면 기술을 도입하려는 의도는 높아진다고 하였다(고형석, 2019). 환경적 요인에 따라 인공지능 시스템 활용에 미치는 영향을 검증하기 위해 다음과 같은 연구 가설을 설정하였다.

H6 : 사회적 영향은 인공지능 신약개발 시스템 활용 의도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

H7 : 인공지능 기술지원환경은 인공지능 신약개발 시스템 활용의도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

3.4 지각된 가치

제품이나 서비스의 획득 및 사용으로 사용자가 얻는 ‘혜택’과 지불하는 ‘비용’에 대한 주관적인 평가로서의 신념을 지각된 가치라고 정의하며(Zeithaml, 1988), Blackwell et al.(2001)의 연구에서는 지각

된 가치를 이익과 희생 간 상충(trade-off)의 결과라고 주장하였다(Blackwell et al., 2001).

정보시스템 사용자들은 제품이나 서비스를 이용하는 경우 가치를 인지하는 정도에 따라 태도와 행동을 결정하게 된다(Cronin et al., 1997). Kuo et al.(2009)의 연구에서는 제품 및 서비스의 평가와 행동 의도 사이에서 지각된 가치가 중요한 매개적 역할을 한다고 제시하였다(Kuo et al., 2009). 따라서 본 연구에서는 인공지능 신약 개발 시스템 이용의 이익과 희생에 관한 사용자의 전반적인 평가로 지각된 가치를 정의하고, 가치를 높게 평가하는 사용자는 실제 활용의도에 영향을 받을 수 있다고 보고 다음의 연구 가설을 설정하였다.

H8 : 지각된 가치는 인공지능 신약개발 시스템 활용의도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

4. 실증 분석

4.1 연구대상 및 방법

본 연구는 기술, 조직, 환경요인과 지각된 가치에 기반하여 인공지능 신약개발 시스템 활용의도에 대한 설문 조사를 인공지능 신약개발 시스템 도입 예정이거나 시스템 도입에 대해 관심이 있는 기업 및 연구 기관을 대상으로 실시하였다. 인공지능 신약개발 시스템에 대한 사전 설명 후에 요인별로 구조화된 서베이 방식으로 조사하였다.

자료 수집은 온라인 설문 조사를 통하여 461부를 회수하였고, 이 중 성실하게 기입하지 않은 설문지를 제외한 284부의 유효 샘플을 연구에 사용하였다. 본 연구에서 제안한 가설 검증을 위해 IBM SPSS Statistics 26과 Amos 26 프로그램을 이용하여 분석하였다.

4.2 표본의 특성

본 연구의 실증 분석을 진행하기 위한 첫 번째 과정으로 수집된 표본 자료의 일반적인 특성을 이해하기 위하여 성별, 연령, 인공지능 신약개발 시

스템 사용경험, 소속기관으로 구분하여 빈도분석(Frequency analysis)을 실시하였으며 주요 결과는 <표 3>과 같다.

<표 3> 표본 집단의 인구통계학적 특성

항목		응답	비율(%)
성별	남성	119	41.9%
	여성	165	58.1%
연령	20~29	59	20.8%
	30~39	159	56.0%
	40~49	54	19.0%
	50~59	12	4.2%
사용 경험	예	84	29.6%
	아니오	200	70.4%
소속 기관	제약회사, 바이오벤처	151	53.2%
	병원 및 부속 연구기관	50	17.6%
	대학교 및 부속 연구기관	10	3.5%
	연구기관	28	9.9%
	합성/실험/임상CRO	4	1.4%
	기타	41	14.4%

4.3 연구모형의 적합도 검증

연구모형의 신뢰성과 타당성 검증을 하기에 앞서 수집된 자료가 연구모형과 유의미하게 일치하는지 확인하기 위해 연구모형 적합도 검증을 실시하였다. 일반적으로 많이 사용되는 몇 개의 지표들을 사용하여 검증한 결과, <표 4>와 같이 모든 지표가 권고 기준을 충족하여 연구 모형의 적합도는 문제가 없으며 가설 검증에 활용해도 좋은 것으로 나타났다.

<표 4> 연구모형 적합도

구분	지수	권고기준	연구모형
절대 적합 지수	χ^2/df	1~3 Good	2.056
	RMR	≤ 0.05	0.042
	GFI	≥ 0.8	0.868
	AGFI	≥ 0.8	0.831
충분 적합 지수	NFI	≥ 0.8	0.907
	NNFI(TLI)	≥ 0.8	0.940
	CFI	≥ 0.8	0.950

4.4 신뢰성 및 타당성 분석

본 연구의 연구 모형에서 제시된 각 잠재변수(Latent Variable)와 측정변수가 적절하게 연결되었는지 확인하기 위하여 확인적 요인분석(Confirmatory Factor Analysis)을 실시하였다. 측정 변수

들에 대한 신뢰성 분석은 내적 일관성법을 이용하여 Cronbach's alpha 계수로 검증하였다. Cronbach's alpha 계수 값이 0.7 이상인 경우 신뢰성이 있다고 판단하는데(Nunnally, 1978), 본 연구의 모든 측정변수에 대한 Cronbach's alpha 계수 값이 0.8 이상으로 나타나 신뢰성에는 문제가 없는 것으로 확인되었다.

〈표 5〉 연구변수의 조작적 정의 및 측정항목

연구변수	조작적 정의	측정 항목	관련 문헌	
유용성 (PU)	시스템 사용으로 이용자의 업무 성과를 높여 준다 믿는 정도	PU1	인공지능 신약개발 시스템은 업무 능률 향상에 도움을 줄 것이다.	Kim et al.(2007), 김상현 외(2018), 고형석(2019)
		PU2	인공지능 신약개발 시스템은 신약개발 단계 의사결정에 도움이 되는 정보를 제공할 것이다.	
		PU3	인공지능 신약개발 시스템은 경영성과 향상에 도움을 줄 것이다.	
시험 가능성 (TRI)	시스템을 시범적으로 사용해보고 점검해 볼 수 있는 기회 제공 정도	TRI1	인공지능 신약개발 시스템의 평가 버전을 사용해 볼 수 있을 것이다.	Deborah et al.(2007), 박현정 외(2016), 정현석(2019)
		TRI2	인공지능 신약개발 시스템 도입 전에 정식 판매 버전을 시험해 볼 수 있을 것이다.	
		TRI3	인공지능 신약개발 시스템의 다양한 용도를 시험해 볼 수 있을 것이다.	
기술 복잡성 (TEC)	시스템 도입으로 감수해야 하는 노력의 정도	TEC1	인공지능 신약개발 시스템은 배우기 쉬울 것이다.	Han and Lee(2008), Venkatesh et al.(2003), 고형석(2019), 고계욱(2019), 백한중(2020)
		TEC2	인공지능 신약개발 시스템은 사용하기 쉬울 것이다.	
		TEC3	인공지능 신약개발 시스템에 쉽게 익숙해질 것이다.	
지각된 위험 (RSK)	시스템 사용에 따른 경제적, 기능적, 보안적, 프라이버시 위험 등 같은 불확실성에 대한 우려	RSK1	인공지능 신약개발 시스템을 사용하면 프라이버시 문제 발생 가능성이 낮아질 것이다.	고형석(2019), 고계욱(2019), 장민훈(2020)
		RSK2	인공지능 신약개발 시스템을 사용하면 데이터 유출 보안문제 발생 가능성이 낮아질 것이다.	
		RSK3	인공지능 신약개발 시스템은 처리 속도가 늦거나 원하는 결과가 나오지 않는 경우는 적을 것이다.	
혁신 지향성 (INO)	조직이 신기술에 대한 관심이 높고, 타 조직보다 먼저 혁신을 수용하려는 정도	INO1	우리 조직은 새로운 것을 잘 받아들이는 편이다.	정현석(2019), 고계욱(2019), 김정석(2017)
		INO2	우리 조직은 혁신적 아이디어를 활용하기 위해 노력하는 편이다.	
		INO3	우리 조직은 변화를 두려워하지 않고 좋은 아이디어를 수용하는 편이다.	
사회적 영향 (SI)	인공지능 기술을 사용이 중요하다 믿는 주변의 인식 정도 및 경쟁압력	SI1	인공지능 신약개발 시스템에 대한 주변의 평가가 좋다.	Venkatesh et al.(2003), 고형석(2019), 백한중(2020)
		SI2	조직 외부에서 인공지능 신약개발 시스템 도입을 추천 받고 있다.	
		SI3	경쟁사가 인공지능 신약개발 시스템을 사용한다면 우리 조직도 시스템 도입을 검토할 것이다.	
인공지능 기술지원 환경 (TSE)	조직 내부 자원 관리와 외부의 전문 지원이 가능한 기술지원 인프라 확보정도	TSE1	내부 또는 외부의 인공지능 기술환경을 이용할 수 있다.	고형석(2019), 백한중(2020)
		TSE2	인공지능 교육 수강 및 학습을 할 수 있다.	
		TSE3	인공지능 전문가로부터 도움을 받을 수 있다.	
지각된 가치 (VAL)	인공지능 시스템의 사용으로 얻게 되는 효과성 정도	VAL1	인공지능 신약개발 시스템 도입(운영) 가치는 투자 비용 대비 높을 것이다.	Han and Lee(2008), 고형석(2019), 고계욱(2019), 백한중(2020)
		VAL2	인공지능 신약개발 시스템 이용에 드는 노력보다 얻는 혜택이 더 높을 것이다.	
		VAL3	인공지능 신약개발 시스템을 사용하면 비재무적(만족도, 점유율 등) 성과를 향상시킬 것이다.	
AI신약 개발 활용의도 (BIU)	시스템을 활용하려고 하는 의지와 가능성 정도	BIU1	우리 조직은 인공지능 신약개발 시스템을 도입할 의향이 있다.	고형석(2019), 고계욱(2019)
		BIU2	우리 조직은 신약 연구에 인공지능 기술 활용 계획을 준비(실행)하고 있다.	
		BIU3	우리 조직은 인공지능 신약개발 시스템을 지속적으로 이용할 의향이 있다.	

다음으로 측정 모형의 집중타당성(convergent validity)과 판별타당성(discriminant validity)을 확인하였다. 측정항목의 타당성은 요인적재량(factor loa-

〈표 6〉 신뢰성 및 집중타당성 검정

변수	측정 항목	요인적재량	Cronbach's α	AVE	CR
PU	PU1	0.886	0.863	0.672	0.860
	PU2	0.837			
	PU3	0.804			
TRI	TRI1	0.908	0.907	0.768	0.908
	TRI2	0.860			
	TRI3	0.883			
TEC	TEC1	0.952	0.956	0.879	0.956
	TEC2	0.957			
	TEC3	0.954			
RSK	RSK1	0.904	0.927	0.810	0.928
	RSK2	0.917			
	RSK3	0.891			
INO	INO1	0.904	0.924	0.802	0.924
	INO2	0.885			
	INO3	0.915			
SI	SI1	0.905	0.934	0.828	0.935
	SI2	0.906			
	SI3	0.905			
TSE	TSE1	0.877	0.903	0.757	0.903
	TSE2	0.857			
	TSE3	0.873			
VAL	VAL1	0.882	0.902	0.760	0.904
	VAL2	0.883			
	VAL3	0.827			
BIU	BIU1	0.882	0.891	0.748	0.898
	BIU2	0.919			
	BIU3	0.771			

ding)과 평균분산추출(Average Variance Extracted : AVE), 합성신뢰도(Composite Reliability : CR)로 평가된다(Chin, 1988). 일반적으로 요인적재량과 평균분산추출(AVE)값이 0.5 이상의 경우 집중 타당성이 있다고 하며, 합성신뢰도(CR)가 0.7 이상의 경우 내적일관성 및 집중타당성이 확보되었다고 할 수 있다(Gefen, 2001). 판별타당성은 일반적으로 각 잠재변수의 개별 측정 항목들의 요인적재량이 교차요인 적재량(cross loading)보다 커야 하고, 각 잠재변수의 평균분산추출의 제곱근 값이 다른 잠재 변수들과의 상관계수보다 커야 한다(Chin, 1988; Gefen, 2001).

〈표 6〉에서 보는 바와 같이 연구변수의 모든 측정 항목의 요인적재량이 모두 0.6 이상이고, 평균분산추출(AVE) 값이 0.5 이상이며, 합성신뢰도(CR)도 0.7 이상으로 측정되었다. 그리고 〈표 7〉과 같이 각 잠재 변수의 평균분산추출(AVE)의 제곱근 값이 다른 잠재변수들 간의 상관계수 값보다 높게 나타났으므로 본 연구에서 제안한 연구모형의 측정 항목은 신뢰성, 집중타당성, 판별타당성이 모두 검증되었다.

4.5 가설검정 및 해석

본 연구에서 설정한 가설의 검증을 위해 AMOS 26.0을 활용하여 경로분석 실시하였으며 가설의 채택 여부는 C.R.(t값)이 ± 1.96 이상, 유의수준은 0.05 이하 기준으로 하여 판단하였다. 이를 통한 구조모형의 경로분석 결과는 〈표 8〉에 나타나 있고, 가설 검정 결과는 다음과 같다.

〈표 7〉 판별타당성 검정

변수	PU	TRI	TEC	RSK	INO	SI	TSE	VAL	BIU
PU	0.672								
TRI	0.086	0.768							
TEC	0.002	0.009	0.879						
RSK	0.048	0.161	0.000	0.810					
INO	0.052	0.095	0.002	0.085	0.802				
SI	0.154	0.040	0.003	0.025	0.029	0.828			
TSE	0.110	0.048	0.005	0.046	0.104	0.069	0.757		
VAL	0.158	0.003	0.034	0.003	0.039	0.124	0.141	0.760	
BIU	0.080	0.037	0.000	0.058	0.063	0.124	0.184	0.135	0.748

〈표 8〉 경로분석 및 가설검정 결과

가설	경로		표준화계수(β)	표준오차	유의수준	결과
H1	PU	→ VAL	0.538	0.086	***	채택
H2	TRI	→ VAL	-0.067	0.072	0.352	기각
H3	TEC	→ VAL	-0.131	0.039	***	채택
H4	RSK	→ VAL	-0.046	0.056	0.411	기각
H5	INO	→ VAL	0.138	0.056	0.037	채택
H6	SI	→ BIU	0.200	0.054	***	채택
H7	TSE	→ BIU	0.251	0.047	***	채택
H8	VAL	→ BIU	0.142	0.042	***	채택

*** $p < 0.001$

제안한 TOE 프레임워크의 기술적 요인이 지각된 가치에 영향을 미치는 영향을 살펴보면 인공지능 기술을 활용할 때의 혜택 측면에서 유용성(PU)이 정(+)의 영향을 미치고 감수해야 할 희생 측면에서 기술복잡성(TEC)이 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타나 가설 H1, H3는 채택되었다. 그러나 시험가능성(TRI)와 지각된 위험(RSK)는 지각된 가치에 영향을 미치지 않는다는 결과로 나타났다. 이는 신약 R&D 수행에 있어 인공지능 기술이 다양한 활용 가능성을 시험하기보다 요구되는 기대결과와 유용성에 대해 더 높게 가치를 평가한다는 점을 알 수 있었다. 더불어 질환을 통제하는 약물을 탐색하는 과정에서 환자의 임상적 데이터보다 생명공학 및 의화학 지식을 훨씬 많이 활용하므로 이에 대한 위험도는 낮게 평가한 것으로 보인다.

조직적 요인으로 조직의 혁신 기술수용 성향을 의미하는 혁신지향성(INO)는 지각된 가치를 인식하는데 유의미한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타나 신약개발의 새로운 패러다임으로 인공지능의 전략적 가치 인식에 영향을 미치는 것으로 볼 수 있다.

환경적 요인인 사회적 영향(SI), 인공지능 기술지원환경(TSE) 모두 인공지능 신약개발 시스템 활용의도(BIU)에 유의미한 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타나 인공지능 신약개발 시스템을 활용하는데 기술적 가치 인식 뿐만 아니라 인공지능 적용을 지원할 수 있는 조직 및 환경 측면의 준비가 도

입을 촉진하는 주요 요인임을 알 수 있다.

인공지능 신약개발 시스템의 전략적 가치 인식에 가장 영향을 미치는 요인은 유용성($\beta = 0.538$)이고 촉진요인으로 인공지능기술지원환경($\beta = 0.251$)이 가장 크게 영향을 미쳤다.

5. 결 론

본 연구는 혁신확산이론, 가치기반수용모형, TOE 프레임워크를 활용하여 신약연구조직 관점에서 인공지능 신약개발 시스템을 신약 연구에 도입하기 위한 전략적 가치 인식 연구모형을 제시하여 인공지능 신약개발 시스템 활용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구를 수행하였다. 실증분석 결과 유용성, 기술복잡성, 혁신지향성은 인공지능 신약개발 시스템의 지각된 가치에 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났고 사회적영향, 인공지능 기술지원환경 역시 인공지능 신약개발 시스템 활용의도에 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이를 해석하면, 기존 정보기술의 이익과 희생으로 인식되는 유용성과 기술복잡성 뿐만 아니라 조직의 특성이 혁신 기술을 수용하는 성향이 강할수록 인공지능 신약개발 시스템의 가치를 높게 인식한다는 것을 의미한다. 또한, 아직은 인공지능 기술의 전문성으로 사용과 이해가 쉽지 않다고 판단하고 있어 인공지능 신약개발 시스템 수용의 저해요인으로 작용하고 있다는 것을 알 수 있다. 인공지능 신약개발

시스템이 도입되려면 기술적 가치뿐만 아니라 조직 내에 인공지능 기술을 효과적으로 활용할 수 있는 조직적인 준비와 전문기업을 통한 인공지능 기술지원 환경이 갖춰지면 도입을 촉진할 수 있는 것을 분석되었고 주변 인식의 긍정적인 변화와 경쟁자들의 도입도 중요한 촉진 요인으로 작용하는 것을 알 수 있었다.

본 연구는 다음과 같은 점에서 학문적 시사점 및 실무적 시사점을 갖는다. 첫째, 기존 선행연구에서 제시한 인공지능 제품 또는 서비스의 전략적 가치 인식 요인은 개인 사용자를 대상으로 한 이용 동기 및 수용 의도에 유의한 요인이었으나, 본 연구를 통해 조직의 경쟁력 강화 차원에서 인공지능 기술 적용 및 시스템 도입에 중요하게 영향을 미치는 요인을 기술적, 조직적, 환경적 관점에서 확인할 수 있었다.

둘째, 신약 연구 분야에 인공지능 시스템의 전략적 가치에 유의한 독립변수(기술, 조직, 환경), 종속 변수(활용의도), 매개변수(지각된 가치)에 대한 실증분석을 통해 검증된 신뢰할 수 있는 변수 및 하위 측정항목을 개발함으로써 향후 헬스케어 분야에서 사용자 행동 연구를 하는데 있어 이론적인 토대를 마련하였다.

셋째, 본 연구는 인공지능 신약개발 시스템의 활용을 위해 고객의 가치를 향상시킬 수 있는 요인을 규명했다는 점에서 향후 Healthcare 분야의 인공지능 제품 또는 서비스 개발을 고심하는 기업들에게 고객의 가치 인식에 대한 이해를 돕는 실무적 준거 자료를 제시할 수 있을 것이다. 신약 연구를 포함한 Healthcare 분야는 궁극적으로 인간의 건강 증진을 지향하므로 인공지능 기술을 통해 산출된 결과물의 안정성 및 효과성 검증과 이해 가능한 근거를 제시해야 기술의 유용성을 신뢰할 수 있을 것이다. 그리고 신약 연구원들의 인공지능 기술 전문성이 높지 않으므로 사용이 용이한 제품 및 서비스 제공과 더불어 외부 기술 지원 체계 구축이 중요하다 하겠다.

본 연구의 한계점과 연구 제언은 다음과 같다. 첫째, 응답자 연령이 20~30대에 집중되었고 해당

연령대의 특성이 혁신 기술에 긍정적이기 때문에 40~50대 전통적인 신약 연구자를 포함하여 표본을 확대하여 조사하면 보다 일반화된 결과를 도출해낼 수 있을 것이다. 둘째, 인공지능 시스템 사용 요인을 이익과 희생의 관점에서 기술적 요인을 구분했는데 인공지능 기술이 기존 업무에 미치는 파괴적 영향력을 모두 포함하지 못하였다. 혁신 기술수용의도를 가치 측면 뿐만 아니라 다양한 요인이 복합적인 관계를 통해 영향을 미칠 수 있으므로 연구 요인 도출에 개방적인 접근이 필요할 것이다. 마지막으로 경험자와 비경험자 간에 인공지능 신약개발 시스템을 인지하는 요인들이 다를 수 있으므로 추후 연구에서는 경험에서 나오는 인지 변화에 대한 조사를 통해 긍정적으로 인지하는 매커니즘을 확인해 볼 수 있을 것으로 기대한다.

참고문헌

- 고제욱, “블록체인의 채택에 영향을 미치는 요인에 관한 연구”, 숭실대학교 대학원 박사학위 논문, 2019.
- 고형석, “기업의 빅데이터 활용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구”, 숭실대학교 대학원 박사학위 논문, 2019.
- 김상현, 박현선, 김보라, “가치기반수용모델에 기반한 지능형 개인비서 서비스 사용에 대한 실증 연구”, *지식경영연구*, 제19권, 제4호, 2018, 99-118.
- 김상후, “인공지능(AI) 플랫폼에서 고객 충성도에 미치는 소비자 혁신성의 영향: 지각된 유용성, 지각된 용이성, 사회적 영향력, 지각된 유희성의 다중병렬 매개효과”, 강원대학교 대학원 석사학위 논문, 2019.
- 김영채, 정승렬, “모바일앱 이용에 영향을 미치는 요인: 플로우 이론과 통합기술수용모형을 바탕으로”, *한국인터넷정보학회지*, 제14권, 제4호, 2013, 73-84.
- 김영훈, “스마트폰의 수용단계에 대한 혁신저항에

- 관한 연구”, 건국대학교 대학원 석사학위 논문, 2011.
- 김용희, “IoT 기반 스마트 홈 서비스 수용에 관한 연구 : 조건부가치측정법과 가치기반 수용모델을 중심으로”, 숭실대학교 대학원 박사학위 논문, 2016.
- 김장목, “보건의료분야에서의 인공지능기술(AI) 사용 의도와 태도에 관한 연구”, *융합정보논문지*, 제7권, 제4호, 2017, 53-60.
- 김정석, “블록체인 기술수용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구”, 숭실대학교 대학원 박사학위 논문, 2017.
- 민경희, 박찬희, 최한별, 이희석, “개인용 클라우드 서비스 사용 의도 연구 : 가치 비교를 중심으로”, *Information Systems Review*, 제22권, 제2호, 2020, 1-24.
- 박소은, 이성혜, 지대범, 최정일, “O2O서비스의 지속 이용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구 : 영화관 티켓 발권서비스를 중심으로”, *한국IT서비스학회지*, 제16권, 제4호, 2017, 197-212.
- 박현정, 신경식, 최재원, “가상현실 환경에서의 다차원적 혁신저항 구조와 혁신 제품 사용의 결정 요소”, *한국전자거래학회지*, 제21권, 제2호, 2016, 97-119.
- 배재권, “인터넷전문은행 이용자의 개인혁신성, 인지된 상대적이점 인지된 편리성, 인지된 보안성이 만족과 지속이용의도에 미치는 영향에 관한 연구”, *로고스경영연구*, 제16권, 제4호, 2018, 141-154.
- 백한중, “금융분야에서 마이데이터 서비스의 수용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구”, 숭실대학교 대학원 박사학위 논문, 2020.
- 보건산업진흥원, “인공지능(AI)을 활용한 신약개발 국내·외 현황과 과제”, *보건산업브리프*, 제314호, 2020. 09. 18.
- 양태훈, “[e돋보기] 인공지능 플랫폼”, *아이뉴스24*, 2017, Available at <http://www.inews24.com/view/1009761?fm=rs> (Accessed March 4, 2017).
- 오종철, “가치기반수용모형 기반 AR 기술의 사용 확산에 관한 실증적 연구”, *e-비즈니스 연구*, 제18권, 제5호, 2017, 225-244.
- 오종철, “인터넷 서비스 수용의 영향요인 : UTAUT 모형에 대한 재평가”, *경영학연구*, 제39권, 제1호, 2010, 55-79.
- 윤수영, 강신영, 남경선, 남인영, 허재준, 오재인, “기업의 빅데이터 도입의도에 관한 연구”, 한국경영정보학회 춘계통합학술대회, 2017.
- 윤여준, 신동천, “스마트폰 백신의 가치와 사용 의도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구”, *정보기술 아키텍처연구*, 제14권, 제3호, 2017, 277-287.
- 이세봄, 송재민, 박아름, “헬스케어 산업에서의 인공지능 활용 동향”, *한국콘텐츠학회논문지*, 제20권, 제5호, 2020, 448-456.
- 이용하, “공공조달 개선시스템 사용에 영향을 미치는 주요 요인에 관한 연구”, 숭실대학교 대학원 박사학위 논문, 2019.
- 이진명, “인터넷전문은행에 대한 소비자의 지각된 가치와 네트워크 외부성이 지속이용의도에 미치는 영향”, *소비자학연구*, 제29권, 제4호, 2018, 139-159.
- 이현수, 채영일, “스마트폰 뱅킹서비스의 지각된 위험과 지각된 즐거움이 지속적 사용의도에 미치는 영향”, *한국IT서비스학회지*, 제12권, 제4호, 2013, 205-218.
- 이훈영, “연구조사방법론”, 서울, 청람, 2015.
- 장민흔, 인공지능 비서에 대한 소비자의 지각된 가치와 신뢰가 수용의도에 미치는 영향, 충남대학교 대학원 석사학위 논문, 2020.
- 장용용, “인공지능(AI) 디스플레이(Display) 스피커의 지각된 가치에 관한 연구 가치기반 수용모형 중심으로”, 한양대학교 대학원 석사학위 논문, 2020.
- 정현석, “멀티클라우드 컴퓨팅 사용의도에 영향을 미치는 요인에 대한 연구”, 숭실대학교 대학원 박사학위논문, 2019.

- 추형석, “인공지능 플랫폼 산업 동향”, *월간SW중심 사회*, 소프트웨어정책연구소, 2016. 06. 22.
- 한국생명공학연구원, “인공지능 활용 신약개발 플랫폼 구축방안 수립 보고서”, 2019. 04. 24.
- 한준형, 강성배, 문태수, “스마트폰의 지각된 가치와 지속적 사용의도, 그리고 개인 혁신성의 조절 효과”, *Asia Pacific Journal of Information Systems*, 제23권, 제4호, 2013, 53-84.
- Agarwal, R. and E. Karahanna, “Time Flies When You’re Having Fun : Cognitive Absorption and Beliefs about Information Technology Usage”, *MIS Quarterly*, Vol.24, No.4, 2000, 665-694.
- Anderson, E., C. Fornell, and D. Lehmann, “Customer Satisfaction, Market Share and Profitability : Findings from Sweden”, *Journal of Marketing*, Vol.58, No.3, 1994, 53-66.
- Blackwell, R.D., P.W. Miniard, and J.F. Engel, “Consumer behavior”, 9th ed., South-Western Thomas Learning, Mason, OH, 2001.
- Chin, W.W., “Issues and Opinion on Structural Equation Modeling”, *MIS Quarterly*, Vol. 22, No.1, 1988, 7-16.
- Cronin, J.J., M.K. Brady, R.R. Brand, R. High-tower Jr, and D.J. Shemwell, “A cross-sectional test of the effect and conceptualization of service value”, *Journal of Services Marketing*, Vol.11, No.6, 1997, 375-391.
- Davis, F.D., “Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology”, *MIS Quarterly*, Vol.13, No.3, 1989, 319-340.
- Gefen, D., D.W. Straub, and M.C. Boudreau, “Structural Equation Modeling and Regression : Guidelines For Research Practice”, *Communications of AIS*, Vol. 4, No. 7, 2000, 2-76.
- Global Market Insights, “Healthcare Artificial Intelligence Industry to a mass huge share via drug delivery applications over 2017-2024, China to majorly drive the regional landscape”, 2017. 05. 17.
- Han, S.H. and Y.C. Lee, “An Empirical Study on TOE Framework based factors for Motivation and Diffusion of PLM”, *The e-Business Studies*, Vol.9, No.4, 2008, 363-391.
- Higgins, C.A., D.R. Compeau, and D.B. Meister, “From Prediction to Explanation : Reconceptualizing and Extending the Perceived Characteristics of Innovating”, *Journal of the Association for Information*, Vol.8, No.8, 2007, 409-439.
- Iacovou, C.L., I. Benbasat, and A.S. Dexter, “Electronic data interchange and small organizations : Adoption and impact of technology”, *MIS Quarterly*, Vol.19, No.4, 1995, 465-485.
- Karahanna, E. and D.W. Staraub, “The Psychological Origins of Perceived Usefulness and Ease-of-Use”, *Information and Management*, Vol.35, 1999, 237-250.
- Kim, H.W., H.C. Chan, and S. Gupta, “Value-based adoption of mobile internet users : an empirical investigation”, *Decision Support Systems*, Vol.43, No.1, 2007, 111-126.
- Kuo, Y.F., C.M. Wu, and W.J. Deng, “The relationships among service quality, perceived value, customer satisfaction, and post-purchase intention in mobile value-added services”, *Computers in Human Behavior*, Vol. 25, No.4, 2009, 887-896.
- Lee, Y.H., Y.C. Hsieh, and C.N. Hsu, “Adding Innovation Diffusion Theory to the Technology Acceptance Model : Supporting Employees’ Intentions to Use e-Learning Systems”, *Educational Technology & Society*, Vol.14, No.4, 2011, 124-137.

- Nunnally, J.C., "Psychometric Theory", 2nd Edition, New York : McGraw-Hill, 1978.
- Oliveira, T. and M. Martins, "Understanding e-business adoption across industries in European countries", *Industrial Management and Data Systems*, Vol.110, No.9, 2010, 1337-1354.
- Rogers, E.M., "Diffusion of Innovation", 5th ed., New York : The Free Press, 2003.
- Rogers, E.M., "Diffusion of Innovations", 1st ed., New York : Free Press, 1983.
- Sheth, J.N., "Psychology of Innovation Resistance : The Less Developed Concept(LDC) in Diffusion Research", *Research in Marketing*, Vol.4, 1981, 273-282.
- Thompson, R.L., C.A. Higgins, and J.M. Howell, "Personal computing : Toward a conceptual model of utilization", *MIS Quarterly*, 1991, Vol.15, No.1, 125-143.
- Tornatzky, L.G. and M. Fleischer, "The Processes of Technological Innovation", Lexington Books, Lexington, 1990.
- Venkatesh, V., M.G. Morris, G.B. Davis, and F.D. Davis, "User acceptance of information technology : Toward a unified view", *MIS Quarterly*, Vol.27, 2003, 425-478.
- Xu, S., K. Zhu, and J. Gibbs, "Global technology, local adoption : A Cross-Country investigation of internet adoption by companies in the united states and china", *Electronic Markets*, Vol.14, No.1, 2004, 13-24.
- Yu, J., H. Lee, I. Ha, and H. Zo, "User Acceptance of Media Tablets : An Empirical Examination of Perceived Value", *Telematics and Informatics*, Vol.34, No.4, 2017, 206-223.
- Zeithaml, V.A., "Consumer perceptions of price, quality, and value : a means-end model and synthesis of evidence", *The Journal of Marketing*, Vol.52, 1988, 2-22.
- Zhu, K., K. Kraemer, and S. Xu, "Electronic Business Adoption by European Firms : A Cross-country Assessment of the Facilitators and Inhibitors", *European Journal of Information Systems*, Vol.12, 2003, 251-268.

◆ About the Authors ◆



김 영 대 (dymik@naver.com)

아주대학교 산업공학 석사학위를 취득하였다. 현재 SK(주) C&C Healthcare 그룹에서 신사업 개발 업무를 담당하고 있고 송실대학교 IT정책경영학과 박사과정에 재학 중이다. 주요 관심분야는 Healthcare, 인공지능, 빅데이터, MyData, 기술 사업화 등이다.



이 원 석 (wsmjmy@naver.com)

아주대학교 정보통신학 석사학위를 취득하였다. 현재 농림축산식품부 정보통계정책담당관실 과장으로 근무하고 있으며 송실대학교 IT정책경영학과 박사과정에 재학 중이다. 주요 관심분야는 IT/Biz 컨설팅, 빅데이터, 사물인터넷, 인공지능, 챗봇 등이다.



장 상 현 (sh707@naver.com)

동국대학교 정보보호학과 석사학위를 취득하였다. 현재 농림축산식품부 정보통계정책담당관실 주무관으로 근무하고 있으며 송실대학교 IT정책경영학과 박사과정에 재학 중이다. 주요 관심분야는 클라우드, 블록체인, 정보보호, 농업 정보화 등이다.



신 용 태 (shin@ssu.ac.kr)

한양대학교 산업공학과(학사), Univ. of Iowa, 컴퓨터학과(석사), Univ. of Iowa, 컴퓨터학과(박사), 현재 송실대학교 컴퓨터학부 교수로 재직 중이다. 주요 관심분야는 정보보호, 인터넷 프로토콜, IoT, 클라우드 컴퓨팅 등이다.