

A Study on The Effect of Perceived Value and Innovation Resistance Factors on Adoption Intention of Artificial Intelligence Platform: Focused on Drug Discovery Fields

Yeongdae Kim[†] · Ji-Young Kim[†] · Wonkyung Jeong^{††} · Yongtae Shin^{†††}

ABSTRACT

The pharmaceutical industry is experiencing a productivity crisis with a low probability of success despite a long period of time and enormous cost. As a strategy to solve the productivity crisis, the use cases of Artificial Intelligence(AI) and Bigdata are increasing worldwide and tangible results are coming out. However, domestic pharmaceutical companies are taking a wait-and-see attitude to adopt AI platform for drug research. This study proposed a research model that combines the Value-based Adoption Model and the Innovation Resistance Model to empirically study the effect of value perception and resistance factors on adopting AI Platform. As a result of empirical verification, usefulness, knowledge richness, complexity, and algorithmic opacity were found to have a significant effect on perceived values. And, usefulness, knowledge richness, algorithmic opacity, trialability, technology support infrastructure were found to have a significant effect on the innovation resistance.

Keywords : Artificial Intelligence, Drug Discovery, Perceived Value, Innovation Resistance, Value Based Adoption Model

인공지능(AI) 플랫폼의 지각된 가치 및 혁신저항 요인이 수용의도에 미치는 영향: 신약 연구 분야를 중심으로

김 영 대[†] · 김 지 영[†] · 정 원 경^{††} · 신 용 태^{†††}

요 약

오랜 기간과 막대한 비용에도 성공 확률이 낮은 제약·바이오 산업의 생산성 위기를 해결하기 위한 전략으로 전 세계적으로 인공지능과 빅데이터를 활용하려는 사례가 증가하고 있고 가시적인 성과가 나오고 있지만 국내에서는 신약연구에 인공지능 플랫폼 도입에는 관망하는 상황이다. 본 연구는 신약개발을 지원하는 인공지능 플랫폼의 사용과 확산을 촉진하기 위해 도입 및 수용을 견인하는 지각된 가치와 변화에 대한 저항, 수용의도 관계를 검증할 가치기반수용모형과 혁신저항모형 결합 연구모형을 제시하였다. 인공지능 신약개발 플랫폼 사용의도의 연구모형은 지각된 편익으로 유용성, 지식풍부성을, 지각된 희생으로 복잡성, 알고리즘 불투명성을 채택하였고 지각된 가치, 혁신저항의 매개변수로 구성되었다. 실증 결과, 유용성, 지식풍부성, 복잡성, 인공지능 알고리즘의 불투명성이 지각된 가치에 유의미한 영향을 미치고, 유용성, 지식풍부성, 알고리즘의 불투명성, 시험가능성, 인공지능 기술지원환경이 플랫폼 도입에 따른 혁신저항에 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

키워드 : 인공지능, 신약개발, 지각된 가치, 혁신 저항, 가치기반수용모형

1. 서 론

4차 산업혁명시대에는 Bioinformatics 등의 발전과 더불어 인공지능(Artificial Intelligence: AI), 빅데이터 등 다양한 디지털 트랜스포메이션(Digital Transformation) 기술과

의 융합을 통해 제약·바이오 산업의 Value chain에 많은 변화들이 발생할 것으로 전망된다. 특히, 인공지능 기술은 신약 개발, 진단, 환자 데이터 관리 등에 주로 활용될 것으로 예상되고 신약개발 과정에 가장 큰 영향을 미칠 전망이다[1].

제약산업은 대표적인 고위험 고수의 산업으로 R&D에 소요되는 막대한 시간과 비용이 글로벌 진출에 진입장벽으로 작용해 왔다. 통상적으로 신약 후보물질 10,000여 개 중 9개 물질 정도만이 임상 시험을 거치고 최종 1개만 판매 허가를 받아 시판되는데, 전통적인 방식으로 신약개발 할 경우 개발 기간이 14~16년 걸리고 비용도 2~3조원 가량 소요되지만 시간이 갈수록 투자 대비 생산성이 지속적으로 감소하고 있어 이를 돌파하기 위한 혁신이 필요한 상황이다[2]. 최근 신약개발 생산성 위기를 해결하기 위한 전략 중 하나로 인공지

※ 이 논문은 2021년 한국정보처리학회 춘계학술발표대회에서 "인공지능 플랫폼의 지각된 가치에 영향을 미치는 요인 연구 - 신약 연구 분야를 중심으로"의 제목으로 발표된 논문을 확장한 것임.

† 준 회 원 : 송실대학교 IT정책경영학과 박사과정

†† 비 회 원 : 송실대학교 IT정책경영학과 박사과정

††† 종신회원 : 송실대학교 컴퓨터공학부 교수

Manuscript Received : July 9, 2021

First Revision : August 17, 2021

Second Revision : October 6, 2021

Accepted : October 26, 2021

* Corresponding Author : Yongtae Shin(shin@ssu.ac.kr)

능과 빅데이터를 활용하여 신약 연구 기간과 비용을 단축하는 전략이 관심을 모으고 있다. 신약 한 개 개발을 위해 1만 개 이상의 후보 물질을 검토하는 과정을 거치게 되는데, 인공지능 기술을 활용할 경우 단시간 내 100만 건 이상의 논문 탐색과 10^{10} 개의 화합물 탐색이 가능하기 때문에 평균 10년 걸리는 신약개발 기간을 3~4년으로 단축할 수 있다. 약 1조 2,000억원의 소요 비용도 6,000억원까지 획기적으로 절감할 수 있다고 보고되고 있다[2].

세계 주요국들과 제약사들은 이미 인공지능(AI) 신약개발을 미래 핵심 전략분야로 선정하여 많은 투자를 하고 있고 인공지능을 활용한 신약 탐색에 괄목할 만한 성과가 나오고 있다. 2020년 4월 기준, 화이자, 아스트라제네카, 사노피 등 43개의 제약사들이 인공지능 신약개발을 진행하고 있으며 [3], 미국의 ATOM, 유럽의 MELLODDY, 일본의 LINC 등 정부-민간 협동으로 다양한 인공지능 신약개발 프로젝트를 진행하고 있고, Google, AWS, Microsoft 등 Global IT 기업들도 신약개발 공동연구에 활발히 참여하고 있다. 잘 알려진 바와 같이 Janssen과 BenevolentAI의 인공지능 기반 공동 연구를 통해 개발한 신약후보물질이 임상2상 시험 중이라고 보고되었다. 2020년 2월 미국 바이오기업 Sunovion은 영국 인공지능 스타트업 Exscientia와의 협업을 통해 평균 4.5년이 걸리는 물질후보 개발을 인공지능으로 단 1년에 끝내고 임상1상 시험에 진입한다고 보고했다[2]. 인공지능(AI) 헬스케어 시장 규모는 2016년 7.5억 달러에서 2024년 100억 달러에 이를 것으로 전망되고[2], 인공지능 신약개발 시장도 연평균 40% 성장으로 2024년에는 시장 규모가 40억 달러에 이를 것으로 전망하고 있다[4].

인공지능 신약개발이 신약 연구의 새로운 패러다임으로 빠르게 확산되면서 국내 제약회사들도 인공지능 전문기업과 공동 연구(R&D)를 진행하는 사례가 늘고 있다. 인공지능 전문기업이 인공지능 기술을 활용해 신약 후보 물질을 추천하면 제약사가 다양한 실험과 신약개발 노하우를 통해 후보 물질의 안정성과 유효성을 검증하고 최적화해 나가는 방식을 취하고 있다.

그러나, 국내 제약사의 인공지능 신약개발 플랫폼의 시스템 도입 사례는 많지 않다. 대외적으로 2018년 SK바이오팜의 AI기반 약물 설계 플랫폼 구축 사례와 JW중외제약의 AI기반 빅데이터 플랫폼 보유 사례만 확인될 뿐이고, 아직 많은 제약사들은 신약연구에 인공지능 플랫폼 도입을 관망하는 상황이다[1]. 인공지능 기반 신약개발에 대한 낙관적 전망이 우세하고 제약사와의 공동 연구가 꾸준히 증가함에도 불구하고, 국내 제약업계는 적극적으로 자사의 신약 연구 시스템과 프로세스에 접목하기 보다는 인공지능 기술을 검증하는 차원에 머무르고 있는 것이다. 또한, 제약사가 주로 추진하는 인공지능 전문기업과의 공동연구는 지적재산권을 공동 소유해야 하는 문제가 있기 때문에 결국 제약사의 인공지능 플랫폼 도입은 증장기적으로 글로벌 경쟁력 확보를 위한 디지털 트랜스포메이션 전략의 일환으로 해결해야 하는 과제이다.

따라서 본 연구는 신약개발을 지원하는 인공지능 플랫폼의 도입 및 확산을 촉진하기 위해 수용의도에 영향을 미치는 플

랫폼의 가치 결정 요인들을 규명하고자 한다. 또한 인공지능 플랫폼을 신약 연구에 도입하면서 마주하는 저항요인들이 플랫폼 수용의도에 미치는 영향에 대해서도 실증 연구하고자 한다. 이를 위해 가치기반수용모형과 혁신저항모형을 이용하여 인공지능 플랫폼을 도입할 경우 가치를 결정하는 요인과 플랫폼 도입에 따른 혁신저항에 영향을 주는 요인을 도출하고 인공지능 플랫폼 수용의도 간에 어떠한 구조적 관계가 있는 지 분석하여 학문적 시사점을 제공하고자 한다. 본 연구의 결과를 통해 인공지능 플랫폼 도입을 검토하고 있는 제약·바이오 업계 및 플랫폼 제공 기업에 중요한 실무적 시사점을 제공할 것으로 기대한다.

2. 이론적 배경

2.1 신약 연구 적용을 위한 인공지능 플랫폼의 특성

인공지능 플랫폼이란 자연어 처리와 영상 식별, 음성 인식 등 다양한 인공지능 기술을 활용하여 관련 제품이나 서비스를 개발하기 위한 도구를 의미한다[5,6].

인공지능 플랫폼은 빅데이터 기반 맞춤형 플랫폼의 특징을 갖는다. 본질적으로 인공지능은 인간의 인지, 학습, 추론, 이해력 등과 같은 고차원적 정보 처리 능력을 구현하기 위해 데이터를 바탕으로 기술을 개발한다. 데이터와 정보를 지속적으로 축적하고 기능적으로 확장하기 위해 빅데이터를 기반 인프라로 구축한다. 빅데이터 기반 플랫폼 환경 위에 지능화 서비스를 구현하는데 사용자의 의도와 요구사항에 부합하는 결과를 제공하고 사용자 피드백을 받아 최적화하는 맞춤형 시스템이다. 따라서 인공지능 신약개발 플랫폼이 제공하는 정보 특성에도 빅데이터가 공통으로 제공하는 대용량성, 다양성, 실시간성, 정확성을 지니게 된다. 또한 백창화 등(2019)은 인공지능 서비스의 주요 품질 특성으로 개인맞춤화, 전문성, 다양성, 편의성, 시공간성, 실시간성, 신뢰성을 제시하였다[7].

인공지능 신약개발 플랫폼은 신약개발 관련 생명과학 및 의학, 화학, 약학 등의 지식 데이터베이스를 통합한 빅데이터를 구축하고 인공지능 기술을 적용하여 신약연구 주기에 맞게 요구되는 결과물을 빠르게 탐색하고 예측하는 시스템으로 업무의 효율성과 생산성을 높이는 혁신적인 도구이다[2].

신약개발은 기술 집약도가 높은 생명과학 기반 영역으로 약학, 의화학, 생물학 등 여러 분야의 전문 지식과 기술이 융합하여야 한다. 각 질환과 약효군별로 다른 전문성을 요구하기 때문에 제약산업 구조적으로도 세분화된 시장이 형성되어 있다[8]. 인공지능 신약개발 플랫폼은 신약개발 전 주기의 다양한 빅데이터를 기반으로 전문화된 영역별로 지능화 분석이 가능하게 해준다. 또한 인공지능은 기술적 진화가 빠르게 진행되면서 초기 학습데이터 부족 및 한정된 데이터 형식으로 기술적 적용이 어려웠던 부분도 전이 학습 등의 새로운 알고리즘의 등장, 3차원 및 그래프 구조 적용, 비구조화 데이터 구조화 인공지능 개발 등으로 해결해나가면서 신약 연구 전문가의 연구개발 프로세스를 최적화하고 개발을 가속화시켜 초기 약물 후보군 발견에 필요한 시행착오와 비효율성을 줄여주는 이점을 제공하고 있다[2].

그러나, 인공지능은 극복해야 하는 한계점도 있는데 딥러닝 알고리즘을 활용하는 인공지능 플랫폼은 인간보다 높은 성능을 낼 수 있는 잠재력이 충분하지만 알고리즘의 추론 과정은 'black box'로 알려져 결과의 이론적 근거를 제공하고 의사결정의 로직을 설명하기 힘들다는 알고리즘 불투명성이 한계점으로 지적되어 왔다[9,10]. 특히, 보건의료, 신약연구와 같은 공공성이 강한 분야에서는 과정의 투명성(process transparency)을 요구하는 경우가 많기 때문에 인공지능 모델의 의사결정 요인과 작동원리를 더욱 잘 이해하기 위해 '설명가능한 인공지능(Explainable Artificial Intelligence)'에 점차 집중하고 있다.

2.2 가치 기반 수용 모형

가치는 사용자의 의사결정에 중요한 역할을 하여 행위에 영향을 미치는 광범위한 개념이다[11]. 다수의 이용자 행동 분석 연구들은 신기술이나 제품·서비스가 이용자들에게 이익이나 혜택, 편의 등의 긍정적 측면에서만 강조하는 문제점이 있었다[12]. Bolton과 Drew(1991)는 이익과 가치 인식에는 긍정적인 관계가 있고, 희생은 가치 인식에 부정적임을 밝혔고[13], Zeithaml(1988)은 지각된 가치를 제품 사용 및 채택과 관련해서 '주는 것'과 '받는 것' 간 상충 관계에 대한 소비자의 인지적 평가로 정의하였다[14].

이러한 필요성에 대응하기 위해 Kim et al.(2007)이 제안한 가치기반수용모형(Value based Adoption Model: VAM)은 기술수용이론(Technology Acceptance Theory)에 가치의 관점을 더하여, 새로운 기술이나 제품·서비스를 사용하면서 인지할 수 있는 편의 뿐만 아니라, 수용 및 사용 과정에서 감수해야 할 노력과 희생 등을 균형적으로 고려한 분석 모델이라고 할 수 있다[15]. 즉, 기술 수용을 사용자의 가치 극대화에 중점을 둔 VAM에 의하면, 신기술의 지각된 가치는 사용자가 제품 및 서비스를 사용하면서 얻을 수 있는 이익과, 신기술을 익히고 사용하기까지 감수해야 할 희생(금전적 비용, 기회비용 상실, 시간, 노력, 기술적 어려움, 심리적 부담, 개인적인 위험 등)의 총합이라 할 수 있다[12].

VAM에 기반한 혁신 기술의 지각된 가치의 영향 요인 관련 선행 연구 사례를 살펴보면, 장용용(2016)의 인공지능 디스플레이 스피커의 지각된 가치에 관한 연구에서 지각된 편익은 유용성과 정보품질, 즐거움으로, 지각된 희생은 지각된 비용과 프라이버시 위협으로 구성하였다[16]. 김상현 등(2018)의 지능형 개인비서의 수용의도에 관한 연구에서는 지능형 개인비서의 특성을 고려하여 지각된 편익으로 유용성, 콘텐츠 풍부성, 유희성, 보안성, 기술성, 비용이점을 제안하였다[17]. 김아름 등(2021)의 로보어드바이저의 지각된 가치와 사용의도에 관한 연구에서 지각된 편익은 객관성, 수익성, 다양성, 편의성, 전문성으로 지각된 희생은 기술의 복잡성, 지각된 비용, 개인보안위험으로 구성하였다[18].

2.3 혁신 저항 모형

Ram(1987)은 기술수용모형, 혁신확산이론, 기대일치이론

등 혁신 제품 및 서비스의 수용에 관한 기존 연구들이 혁신 기술의 채택 과정에서 혁신을 거부하는 요인에 대해서는 고려하지 않았다는 점을 지적하면서, 혁신의 수용은 소비자에게 변화를 가져오고 대부분의 소비자는 변화에 저항하기 때문에 소비자들이 혁신을 수용하는 과정을 이해하기 위해서는 그동안 주목하지 않았던 혁신저항에 대한 이해가 필요하다고 주장하였다[19].

Ram(1987)은 혁신저항을 사용자가 수용 과정에서 겪게 되는 자연스런 태도로 변화를 거부하거나 이전 상태를 유지하려는 행동이라고 언급하였다[20,21]. 즉, 혁신저항은 수용이나 확산의 반대개념이 아니고 저항이 극복될 때 비로소 수용이 일어난다고 하였다[19]. 사용자는 혁신적인 제품·서비스를 수용하는 과정에서 많은 변화를 겪는다[19]. 먼저 혁신 제품·서비스의 선택을 위한 정보를 수집해야 하고 혁신 제품·서비스를 수용하기로 결정하면 업무의 변화가 생기거나 기존 제품을 처분해야 하는 경우도 있고, 때로는 제품·서비스 사용을 위한 학습이 요구되기도 한다. 혁신적인 제품이나 서비스를 수용하기 위한 이러한 많은 변화들이 모두 혁신에 대한 저항이라 할 수 있다[19]. 혁신적인 기술임에도 사용자들의 저항이 높으면 채택 시기가 늦어지거나 확산되지 못하고 시장에서 소멸된다[19, 22]. 그래서 혁신을 거부하는 부정적인 태도에 대해서도 정확하게 이해할 필요가 있다[23-26].

Ram(1987)의 혁신저항모형(Innovation Resistance Model : IRM)은 혁신확산이론에서 제시한 혁신의 확산속도를 결정하는 요인들과 Sheth(1981)의 혁신저항 개념에 기초하여 혁신 특성(innovation characteristics), 소비자특성(consumer characteristics), 확산매커니즘(Prepagation Mechanisms) 3요인으로 구성된다. 혁신특성은 혁신을 인지할 수 있는 제품의 기술적 특성을 나타내는 것으로 소비자 종속적 속성인 상대적 이점, 적합성, 인지된 위험, 복잡성 등과 소비자 독립적 속성인 시험가능성, 분할 가능성, 의사소통 가능성, 혁신 형태 등으로 구성된다[22]. 소비자 특성은 심리적 변수로 동기, 인지, 신념, 태도 등이 있으며 인구통계학적 변수로 연령, 교육수준, 소득 등을 제시하였다[22]. 마지막으로 확산 매커니즘은 촉진 조건의 유형, 확산채널의 다양성 등으로 구성된다[22].

혁신저항에 영향을 주는 요인은 다수의 실증적 연구를 통해 검증되었다. 서문식 등(2009)은 디지털 컨버전스 제품의 구매회피에 관한 연구에서 인지된 복잡성, 인지된 적합성, 불확실성, 비용의 비합리성 등의 혁신저항 영향요인을 제시하였다[27]. 유인목(2011)은 지능형 홈네트워크의 상대적 이점, 다양성, 적합성은 혁신저항보다 혁신수용에 영향을 크게 미치며, 반대로 복잡성, 위험성, 복귀성은 혁신저항에 영향력이 크게 작용한다는 것을 검증하였다[28]. 배재권(2018)은 국내 인터넷전문은행의 혁신저항에 영향을 미치는 요인으로 상대적 이점, 복잡성, 시험가능성, 적합성, 지각된 위험을 제시하였다[29]. 권동한 등(2020)은 로보어드바이저 수용 및 저항 요인에 관한 연구에서 로보어드바이저의 특성으로 투명성, 맞춤화, 사회적 실재감, 사용자 조절을 사용자 속성으로 사용자 혁신성, 사용자 지식수준을 제시하였다[30].

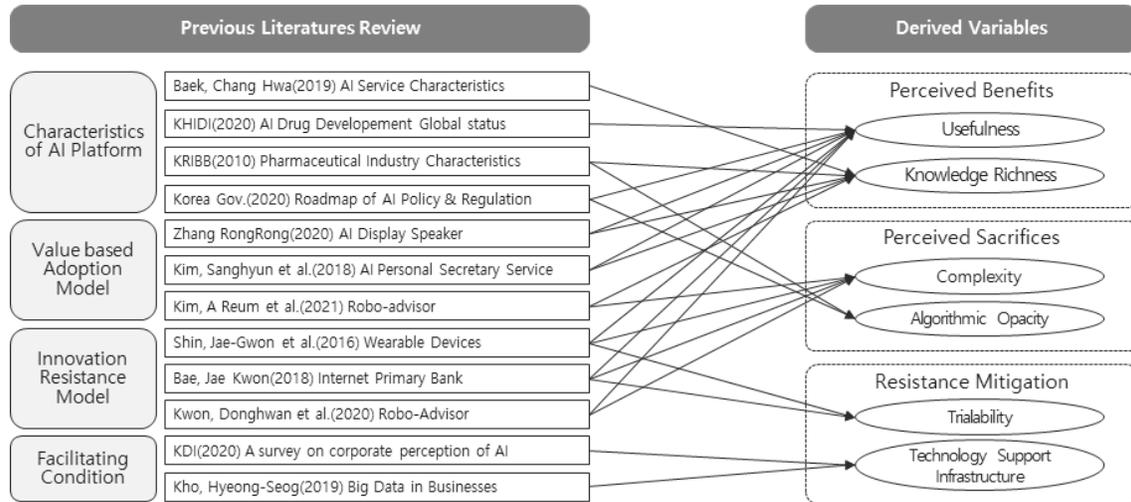


Fig. 1. Derivation of Research Variables

2.4 선행연구 분석

인공지능 플랫폼 특성 및 한계점, 제약산업 특성 분석, 가치기반수용모형, 혁신저항이론 등과 관련한 선행연구를 분석한 결과 Fig. 1과 같이 연구 변수가 도출되었다.

첫째, 인공지능 서비스 특성 및 제약산업의 특성, 정부의 인공지능 법제도 정비 로드맵 등 관련 문헌에 대한 통합적인 고찰을 토대로 인공지능 기술이 신약 연구에 적용되기 위해 요구되는 특성으로 유용성과 지식풍부성, 인공지능 알고리즘의 불투명성을 도출하였다. 지식풍부성은 전문성 있는 정보의 정확성, 최신성, 다양성 등과 관련된 정보품질 요인으로 빅데이터 기반의 지식 콘텐츠 제공 이외에도 인공지능이 새롭게 파악되는 통찰력을 제공할 수 있다는 점을 고려하였다. 인공지능 알고리즘의 불투명성은 인공지능 플랫폼의 전문성을 저해할 수 있는 위험 요인으로 식별되었다.

둘째, 가치기반수용모형의 선행 연구를 바탕으로 인공지능 플랫폼의 편익적 요인으로 정보품질에 관련된 유용성과 지식풍부성을 도출하였고, 희생적 요인으로 활용 편의성을 저해할 수 있는 인공지능 기술의 복잡성을 채택하였다.

셋째, 혁신저항 선행 연구로부터 제품의 혁신적 가치를 인지할 수 있는 혁신특성에서 편익 및 희생적 관점을 고려하여 상대적 이점, 복잡성을 혁신저항에 영향을 주는 요인으로 도출하였다. 유용성이 상대적 이점을 포함하는 개념이므로 유용성으로 최종 변수를 선정하였다[19].

넷째, 혁신저항 완화 요인으로 혁신특성 중 시험가능성은 사용자가 인공지능 플랫폼의 전문성을 시험하고 확인할 수 있는 기회를 많이 접하게 되면 혁신저항이 낮아지는 연구결과를 토대로 도출하였다. 인공지능 기술지원환경은 고희석(2019) 및 한국개발연구원(KDI)의 연구 결과에서 도출되었다. 고희석(2019)의 연구에서는 기술적 인프라를 보유하고 조직적인 지원 조건이 좋다면 기업 내 신기술 도입 의도가 높아진다고 하였다[60]. 한국개발연구원(KDI)의 2020년 인공지능(AI)에 대한 기업체 인식 및 실태조사에 따르면 기업들의 인공지능 기술 도입에 회의적인 이유를 '기업 수요에 맞는 AI 기술 및 솔루션

부족', 'AI에 대한 신뢰성 부족', '전문인력 부족' 등으로 응답하였다[31]. 따라서 인공지능 플랫폼 외적인 요인으로 기업 내·외부에서 지원할 수 있는 환경과 생태계 구축이 혁신 기술 도입에 따른 저항감을 낮출 수 있다고 할 수 있으므로 인공지능 기술지원환경을 혁신 저항 완화 요인으로 채택하였다.

마지막으로 가치기반수용모형과 혁신저항이론의 선행연구를 통하여 지각된 가치, 혁신저항의 매개변수와 인공지능 플랫폼 수용의도의 종속변수가 도출되었다.

3. 연구 설계

3.1 연구 모형

본 연구에서는 인공지능 신약개발 플랫폼 이용자가 지각하는 가치와 저항, 수용에 대한 종합적이고 균형적인 이해를 위해 Fig. 2와 같이 가치기반수용모형 및 혁신저항모형의 결합모형을 연구모형으로 제시하였다.

인공지능 플랫폼의 가치 지각의 구조적 관계 분석을 위해 지각된 편익 요인으로 유용성과 지식풍부성, 지각된 희생 요인으로 복잡성과 알고리즘의 불투명성이 지각된 가치와 혁신저항을 매개변수로 인공지능 플랫폼 수용의도에 미치는 영향을 분석하고자 하였다. 또한, 가치 기반의 편익 및 희생적 요인과 함께 혁신저항 완화 요인인 시험가능성과 인공지능 기술지원 환경이 혁신저항을 매개변수로 인공지능 신약개발 플랫폼 수용의도에 미치는 영향을 분석할 수 있도록 모형을 설계하였다.

3.2 가설 설정

1) 지각된 편익 (Perceived Benefits)

본 연구에서는 인공지능 신약개발 플랫폼을 사용함으로써 사용자가 얻게 되는 이익과 혜택에 관한 변수로 유용성, 지식풍부성을 제안하였다.

유용성은 특정 시스템을 사용함으로써 사용자가 자신의 업무 성과를 달성하는데 효율적이라고 지각하는 정도로 정의된다[32,33]. 유용성은 새로운 제품 또는 서비스가 효율, 편의

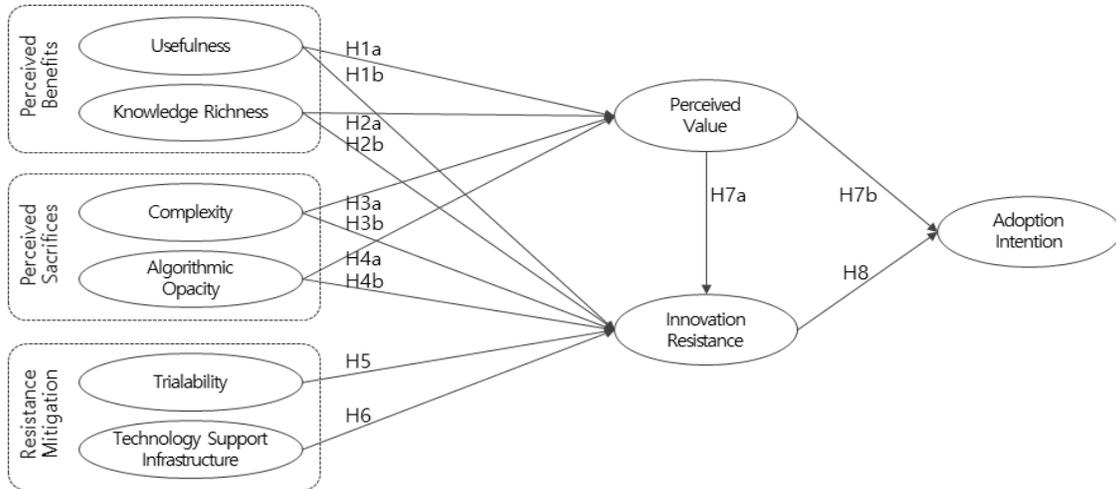


Fig. 2. Research Model

성, 디자인, 가격 등에서 기존 제품보다 상대적 비교를 통해 오는 편익을 인식하는 ‘상대적 이점(Relative Advantage)’을 포함한 개념이다[19]. 인공지능 플랫폼이 제공하는 정보 또는 서비스가 사용자가 목적을 달성하는데 더 나은 가치를 제공하고 유용하다고 인식하게 되면 인공지능 플랫폼에 대한 높은 만족과 높은 가치로 연결될 수 있으며 행동의도에도 영향을 미쳐 더 빠르게 인공지능 플랫폼을 더 빠르게 수용할 수 있음을 의미한다[34,35]. VAM과 관련한 선행연구에서도 유용성은 지각된 편익과 관련된 주요 변수로 제안되어 지각된 가치에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 확인되었다[16,36,37,38]. 또한, 김도경과 김상철(2011)의 위치기반 SNS 어플리케이션 수용 저항 연구에서는 혁신 제품을 채택할 경우 사용자가 상품이나 서비스에 대해 유용성이 높다고 인식하면 태도나 수용의도에 긍정적 영향을 미칠 것이고 혁신에 대한 부정적인 태도인 저항은 낮아질 것으로 예상하였고, 실증분석 결과 지각된 유용성이 높게 인식될수록 사용자의 저항은 감소한다는 것을 확인하였다[39].

지식풍부성은 인공지능 플랫폼이 사용자가 필요로 하는 다양한 정보와 콘텐츠를 제공할 것이라고 믿는 정도를 의미한다[40,41]. 인공지능 플랫폼은 방대하고 다양한 지식 정보를 융합한 빅데이터를 기반으로 사용자의 의도를 이해하고 목적에 따라 적합한 작업을 수행한다[7]. 정보 품질이 정보시스템 만족에 중요한 영향요인으로 연구되어 왔는데 인공지능 플랫폼에서 양질의 지식 정보와 콘텐츠는 정보품질과 비교될 수 있다. 지식 풍부성은 정보의 정확성, 최신성, 다양성 등과 관련된 품질 요인으로 수용태도 및 행동에 유의한 영향을 미치는 것으로 확인되었다[17,41-43]. Kim et al.(2017)와 Lin et al.(2012) 연구에서도 풍부성은 혜택의 주요 변수 중 하나로 제시하였으며 지각된 가치에 유의한 영향을 미치는 것을 확인하였다. 혁신 제품은 콘텐츠의 양과 품질, 다양성이 주요한 변인으로 작용된다. 정보와 콘텐츠의 양이 많을수록 심리적 저항감은 낮아지고 다양한 콘텐츠가 제공된다면 심리적으로 익숙하게 받아들이고 저항감은 감소한다[44].

따라서 신약 연구를 위한 인공지능 플랫폼 활용에 미치는 영

향을 검증하기 위해 다음의 연구 가설을 설정하였다.

- H1a: 유용성은 지각된 가치에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
- H1b: 유용성은 혁신저항에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.
- H2a: 지식풍부성은 지각된 가치에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.
- H2b: 지식풍부성은 혁신저항에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

2) 지각된 희생 (Perceived Sacrifices)

지각된 희생이란 인공지능 신약개발 플랫폼을 사용하기 위하여 희생해야 하는 부분으로서 사용자들의 만족이나 지각된 가치에 부정적인 영향을 준다. 본 연구에서는 지각된 희생으로 복잡성과 인공지능 알고리즘의 불투명성을 제안하였다.

복잡성은 사용자가 정보 기술을 사용하는데 요구되는 정신적, 신체적 노력의 정도로 정의한다[15]. Rogers(2003)는 이러한 복잡성을 ‘혁신을 이해하고 사용하는 데 상대적으로 어렵다고 지각되는 정도’로 정의했다[46]. 기술의 복잡성이 해당 기술, 서비스, 시스템에 대한 지각된 가치, 지속적 사용의도 등에 부정적인 영향을 미친다는 사실은 다수의 선행 연구들을 통해 입증되었다[47,48]. Schiffman과 Kanuk는 사용자가 혁신제품 및 서비스를 이용할 때 복잡성을 낮게 인식하면 제품에 대한 이해가 높고, 복잡성을 높게 인식하면 신제품 이용의 어려움과 함께 혁신저항이 커지는데 영향을 미친다고 하였다[45]. 배재권(2018) 역시 인터넷전문은행의 복잡성이 혁신저항에 정적인 영향을 미친다고 보고하였다[29].

인공지능 알고리즘의 불투명성은 알고리즘의 연산 과정에 대한 가시성이 부족하고, 결과가 어떻게 연산되었는지 내부 동작을 검사할 수 없는 조건으로 정의할 수 있다[49]. 딥러닝(Deep Learning) 알고리즘의 경우 알고리즘이 제시하는 결과가 어떤 추론 과정을 거쳐 도출되었는지 설명하기 어려운 “black box” 성격의 불투명성(Opacity)이 있다[50]. 이는 인공지능 성능에 대한 가치 평가를 전적으로 신뢰하기 힘들게 한다[51]. 또한, 딥러닝 알고리즘은 과적합(overfitting, 알고리즘이 학습데이터 내에서는 정확하나 학습에 사용되지 않은

외부 데이터에서는 정확도가 떨어지는 현상)이 발생할 수 있고, 의학/의료 관련 알고리즘 개발에 사용되는 자료들이 보통 편의적으로 환자-대조군 방식으로 수집되는 경우가 많아 스펙트럼에 의한 바이어스(spectrum bias)에 취약하다[52]. 과적합(overfitting)과 스펙트럼에 의한 바이어스(spectrum bias)는 모두 인공지능 알고리즘의 정확도와 일반화 가능성을 크게 과장할 수 있어 지각된 가치에 부정적 영향을 미친다[52]. Rühr(2020)의 로보어드바이저 연구에서는 투명성이 사용자의 시스템 이해도를 증가시켜 수용 의도에 긍정적인 영향을 끼치는 것으로 밝혀졌고[53], Al-Jabri과 Roztocki (2015) 연구에서도 ERP 사용자들이 투명성이 시스템 이해도를 높이고, 효용성을 더 잘 느끼게 긍정적인 영향을 미치는 사실을 발견하였다[54]. 따라서, 인공지능 플랫폼의 불투명성이 높아 제공되는 결과물이 어떤 정보와 근거를 이뤄졌고 설명하고 이해할 수 없는 경우 인공지능 기술 채택에 대한 변화의 저항성을 높일 것이므로 다음의 연구가설을 설정하였다.

H3a: 복잡성은 지각된 가치에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

H3b: 복잡성은 혁신저항에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

H4a: 인공지능 알고리즘의 불투명성은 지각된 가치에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

H4b: 인공지능 알고리즘의 불투명성은 혁신저항에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

3) 저항완화요인 (Resistance Mitigation)

시험 가능성은 기술 도입에 대한 의사결정을 하기 전에 제한된 범위 내에서 기술을 시험해 볼 수 있는 정도이다[55, 56]. 인공지능 플랫폼의 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 후기 채택자들 보다 혁신의 시험 가능성을 더 중요하게 여긴다고 한다[46]. Ram (1987)은 혁신 확산 및 수용과정에서 시험가능성이 높을수록 혁신저항은 감소한다고 하였고[19], 윤승욱(2016)의 소셜TV의 지속사용의도에 관한 연구에서는 시험가능성이 높을수록 혁신저항에 감소되는 것으로 나타났다[57]. 박종구(2011)도 뉴미디어 채택으로 야기되는 변화에 대한 사용자의 정서적, 인지적 혁신저항에 시험가능성이 유의미한 부적 영향을 미친다고 하였다[58].

인공지능 기술지원환경은 신약 연구에 인공지능 플랫폼을 채택할 경우 IT환경을 운영하고 관리하는데 필요한 지원체계를 말한다. 신기술 채택에 영향을 주는 환경적 요인 관련 선행 연구에서는 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 정보시스템 지식을 보유하여 기능별, 업무별로 활용해야 한다고 하였다[59]. 고희석(2019)의 연구에서도 신기술을 사용하고 적용하기 위해서는 기술적 인프라를 보유하고 있는 조직적인 지원과, 그 지원 조건이 좋다면 기술을 도입하려는 의도는 높아진다고 하였다[60]. 또한, 신약 연구 전반에 걸쳐

인공지능을 활용한 기술혁신을 이루려면 조직 구성원들이 인공지능 기술에 대하여 충분한 교육과 훈련이 필요하다[61]. 이런 교육훈련은 구성원들이 인공지능 플랫폼 채택에 따른 변화에 대해 저항감을 낮춰 쉽게 받아들이게 하고, 변화에 쉽게 적응할 수 있게 만들어 준다[62-64].

시험가능성과 인공지능 기술지원환경이 저항을 완화시켜 인공지능 플랫폼 활용에 미치는 영향을 검증하기 위해 다음과 같은 연구가설을 설정하였다.

H5: 시험가능성은 혁신저항에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

H6: 인공지능 기술지원환경은 혁신저항에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

4) 지각된 가치와 혁신저항

지각된 가치는 제품이나 서비스의 획득 및 사용으로 사용자가 얻는 '혜택' 과 지불하는 '비용'에 대한 주관적인 평가로서의 신념이라고 정의한다[14]. Blackwell et al.(2001) 연구에서는 지각된 가치를 편익과 희생 간 상쇄(trade-off)의 결과라고 주장하였다[65]. 정보시스템 사용자들은 제품 및 서비스를 이용하면서 인지하는 가치의 정도에 따라 태도와 행동을 결정하게 된다[66]. Kuo et al.(2009)는 지각된 가치가 제품 및 서비스의 평가와 행동 의도 사이에서 중요한 매개 역할을 한다고 제시하였다[67]. 기존 연구들이 지각된 가치가 행동에 긍정적 영향력을 미친다고 보고해왔기 때문에[15, 43, 68]. 인공지능 플랫폼의 가치를 이미 높게 지각하고 있다면 인간의 위협 회피 성향에 의한 인지 오류나 기존 연구 방식에 대한 심리적 애착으로 갖는 심리적 저항이 약화될 것으로 판단된다[69].

본 연구에서는 인공지능 플랫폼의 지각된 가치를 높게 평가하는 사용자는 실제 저항과 수용의도에 영향을 받을 수 있다고 보고 다음의 연구 가설을 설정하였다.

H7a: 지각된 가치는 혁신저항에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

H7b: 지각된 가치는 인공지능 플랫폼 수용의도에 정(+)의 영향을 미칠 것이다.

혁신 저항은 새로운 기술과 제품 및 서비스 등에 대한 거부감의 정도로 정의할 수 있다[19, 22]. Zaltman과 Wallendorf (1983)는 혁신저항은 신기술의 채택 과정에서 겪게 되는 변화에 대한 자연스런 태도로 수용과 확산으로 연결되는 과정 변수라고 주장하였고[70], Rogers(2003)도 혁신저항을 극복한 후 신기술에 대한 수용과 확산이 일어나며 혁신저항은 반드시 거쳐야 할 과정이라고 주장하였다[46]. Ram(1987)과 Rogers(2003)는 사용자가 혁신 제품이나 서비스에 대한 거부감이 강하다면 혁신의 가치에 대한 인식은 약할 것이라고 하였다. 김중호와 신용섭(2002)의 인터넷 서비스 수용의도에 관한 연구에서도 사용자의 혁신저항이 낮을수록 수용의도는 높아진다고 하였다[71]. 이한신(2019)은 음성인식 인공지능 제품과 서비스에 대한 사용자의 저항 감소가 지각된 유용성과 용이성을 증가시켜 수용의도를 높이는 결정 요인으로 고

Table 1. Operationalization of Variables

Variable	Operational definition	Measures		Sources
Usefulness (PU)	Degree of improved performance of the user	PU1	Using AI platform enhances my task effectiveness.	[15, 17, 60]
		PU2	Using AI platform provides useful information for decision making in the new drug discovery stage.	
		PU3	Using AI platform improves my task performance.	
Knowledge Richness (RCH)	Degree to believes that AI platform will provide a variety of information and content that users need	RCH1	The AI platform will provide you with the content you need.	[40, 41]
		RCH2	The AI platform will provide a variety of necessary information.	
		RCH2	The AI platform will provide a variety of information that was previously unknown.	
Complexity (CMP)	Degree of difficulty in using the relevant service process	CMP1	Learning to operate the AI platform would be easy for me.	[56, 60, 73, 74, 77]
		CMP2	It is easy to use the AI platform.	
		CMP3	It would be easy for me to become skillful at using the AI platform.	
Algorithmic Opacity (OPC)	Degree of lack of visibility and logical explanation of the reasoning process of the AI platform	OPC1	The criteria and evaluation of the algorithms used in the AI platform are made public so that people can understand them.	[75, 76]
		OPC2	Algorithms in AI platforms can explain to people the logical reason and rationale for the result.	
		OPC3	AI platform can tell you for what purpose and how the collected data (including privacy) is used.	
Trialability (TR)	Degree to which an innovation may be experimented with before adoption	TR1	I was permitted to use the AI platform on a trial basis for only a short time.	[78, 79, 80]
		TR2	Before deciding whether to use the AI platform, I was able to properly try it out.	
		TR3	A proper on-the-job tryout of the various uses of the AI Drug discovery was possible.	
Technology Support Infrastructure (INF)	Level of internal and external professionals' technical supporting infrastructure	INF1	I can use an artificial intelligence technology environment inside or outside.	[60, 73]
		INF2	I can take and learn artificial intelligence education.	
		INF3	I can get help from an artificial intelligence expert.	
Perceived Value (VAL)	Overall evaluation of the user regarding the benefits and sacrifices using AI platform	VAL1	Compared to the fee I need to pay, the use of AI platform offers value for money.	[60, 73, 74, 77]
		VAL2	Compared to the effort I need to put in, the use of AI platform is beneficial to me.	
		VAL3	Using the AI platform will improve non-financial performance.	
Innovation Resistance (RES)	Degree of disapproval or dissatisfaction with the AI platform	RES1	I have a repulsion of using AI platforms.	[72, 73]
		RES2	I do not feel the need to use an AI platform.	
		RES3	I use an AI platform and do not want to adapt to the new ways that accompany it.	
Adoption Intention (ADP)	A desire to adopt AI platform	ADP1	I intend to use the AI platform in the future.	[60, 73]
		ADP2	I plan to adopt the AI platform in the future.	
		ADP3	I am willing to continue to use the AI platform.	

려되어야 한다고 주장하였다[72]. 이상에서 언급한 바와 같이 인공지능 플랫폼에 대한 혁신저항이 수용의도에 영향을 미칠 것이라는 판단 하에 다음과 같은 연구가설을 제시한다.

H8: 혁신저항은 인공지능 플랫폼 수용의도에 부(-)의 영향을 미칠 것이다.

3.3 자료 수집 및 분석 방법

본 연구는 지각된 가치 인식을 위한 편익적 요인과 희생적 요인, 혁신의 변화에 대한 저항 완화 요인에 기반하여 신약 연구 분야의 인공지능 플랫폼 수용의도를 파악하기 위해 신약 연구와 관련된 제약사 및 바이오벤처, 병원, 대학, 연구기관 등에 근무하면서 인공지능 플랫폼을 도입하기 위해 업무적으로 검토한 적이 있거나 인공지능 기술을 이해하기 위한 교육을 수강한 적이 있는 연구원 및 직원들을 대상으로 편의

표본추출방법(Convenience sampling)을 이용하여 설문조사를 실시하였다. 이 중 인공지능 플랫폼에 전혀 관심이 없거나 인공지능 기술에 대한 기본적 이해가 부족하다고 응답한 사람은 표본에서 제외하였다. 설문에 앞서 인공지능 신약개발 플랫폼에 대한 설명을 진행한 후 요인별로 구조화된 서베이 방식으로 조사하였다.

자료 수집은 온라인 설문 조사를 통하여 375부를 회수하였고, 불성실한 설문지를 제외한 330부의 유효 표본 데이터를 연구 분석에 사용하였다. 본 연구에서 제안한 가설의 검증을 위해 IBM SPSS Statistics 26을 이용하여 탐색적 요인분석과 신뢰도 분석을 수행하였다. 연구 변수들 간의 구조적 관계 분석을 위해 AMOS 26 프로그램을 이용하여 구조방정식 모델로 분석하였고 측정항목과 모형 적합도 및 타당성 평가를 위해 확인적 요인분석을 실시하였다.

Table 2. Demographic Characteristics of Sample Data

Characteristics of the Respondent		Freq.	Percent
Gender	Male	142	43.0
	Female	188	57.0
Age	20~29	77	23.3
	30~39	154	46.7
	40~49	81	24.5
	50~59	18	5.5
Previous Experience	Experienced	131	39.7
	Not yet	199	60.3
Organization	Pharmaceutical Company	188	57.0
	Hospital & Affiliated institute	77	23.3
	Univ. & Affiliated institute	21	6.4
	Research Institute	34	10.3
	Others	10	3.0

4. 실증 분석

4.1 표본 자료의 특성

본 연구의 분석 대상인 표본 자료의 일반적인 특성을 이해하기 위하여 빈도분석(Frequency analysis)을 실시하였으며 주요 결과는 Table 2와 같다. 설문 응답자의 성별 비율은 남성 142명(43.0%), 여성 188명(57.0%)로 여성 응답자가 더 많았다. 연령은 30대가 154명(46.7%)로 가장 많고 두 번째로 40대 81명(24.5%), 20대 77명(23.3%)이 비슷한 비율을 차지했다. 인공지능 신약개발 플랫폼에 대한 사용경험은 무경험 199명 (60.3%)으로 관심은 있지만 사용 경험은 없는 것으로 나타났다. 응답자의 소속기관은 제약사 188명(57.0%)으로 가장 많고 병원 및 부속연구기관 77명(23.3%), 정부 출연 및 민간 연구기관 34명(10.3%), 대학 및 부속연구기관 21명(6.4%), 기타 10명(3.0%)으로 다양한 분포를 이루고 있었다.

4.2 측정항목의 신뢰도 및 타당성 분석

연구 모형에서 제시된 연구변수의 척도 적합성을 확인하기 위해 확인적 요인분석을 실시하였다. 연구 변수의 신뢰성 확인을 위해 내적 일관성법을 이용하여 Cronbach's alpha 계수로 검증하였다. Cronbach's alpha 값이 0.7 이상인 경우 신뢰성이 있다고 판단하는데[81], 모든 연구변수의 Cronbach's alpha 값이 0.8 이상으로 나타나 기준을 충족하는 것으로 나타났다. 요인적재량(factor loading)과 평균분산추출(Average Variance Extracted : AVE)값이 0.5 이상이면 집중타당성이 있다고 하며, 합성신뢰도(Composite Reliability : CR)가 0.7 이상의 경우 내적일관성 및 집중타당성이 확보되었다고 할 수 있다[82, 83]. Table 3과 같이 모든 측정 항목의 요인적재량이 0.6 이상이고, AVE 값이 0.5 이상이며, 합성신뢰도(CR)도 0.7 이상으로 신뢰성과 집중타당성을 확보한 것으로 판단된다.

다음으로 평균분산추출(AVE)값을 이용하여 연구변수의 판별 타당성을 측정하였다[84]. 판별타당성은 연구변수의 평균분산추출(AVE) 값이 요인적재량보다 커야 하고 다른 변수들과의 상관계수보다 커야 한다[82, 83]. Table 4와 같이 모든 연구변

Table 3. Evaluated Result of Measurement Reliability and Convergent Validity

Variable	Items	Factor loading	Cronbach's α	AVE	CR
PU	PU1	0.862	0.873	0.691	0.870
	PU2	0.769			
	PU3	0.727			
RCH	RCH1	0.853	0.900	0.752	0.901
	RCH2	0.876			
	RCH2	0.880			
CMP	CMP1	0.890	0.960	0.891	0.961
	CMP2	0.872			
	CMP3	0.867			
OPC	OPC1	0.950	0.978	0.937	0.978
	OPC2	0.927			
	OPC3	0.944			
TRI	TRI1	0.892	0.889	0.729	0.889
	TRI2	0.871			
	TRI3	0.893			
INF	INF1	0.832	0.890	0.729	0.890
	INF2	0.821			
	INF3	0.835			
VAL	VAL1	0.802	0.885	0.724	0.887
	VAL2	0.806			
	VAL3	0.701			
RES	RES1	0.853	0.923	0.804	0.925
	RES2	0.800			
	RES3	0.820			
ADP	ADP1	0.830	0.902	0.770	0.909
	ADP2	0.833			
	ADP3	0.756			

수들의 AVE 값이 0.7보다 크고, 나머지 변수와의 상관계수가 AVE 값보다 작아 판별 타당성도 확보한 것으로 판단된다.

4.3 연구모형의 적합도 검증

연구모형 적합도 평가를 위해 여러 지표를 적용하여 검토하였다. 전반적인 모형 적합도 평가를 위해 기본 측정 지표는 카이제곱(χ^2) 통계량으로 χ^2 의 유의확률(p-value)이 0.05 이상이면 연구모형이 적합하다 평가하는데 연구모형의 χ^2 이 658.4, p값은 0.000으로 나타나 해당 기준을 충족하지 못하였다. 하지만 카이제곱(χ^2) 통계량은 표본 크기에 매우 민감해서 기각 확률이 높아지므로 χ^2/df 비율이 적합도 기준이 될 수 있다는 연구를 토대로 판단하였다[84]. 카이제곱(χ^2) 통계량 이외 일반적으로 많이 사용되는 연구모형 적합도 판단 통계치는 RMSEA, GFI, AGFI, NFI, NNFI(TLI), CFI값 등이며 GFI, NFI, AGFI, NNFI(TLI), CFI가 0.8 이상이면 RMSEA < 0.1 이하이면 적합도 기준을 충족하며 허용가능하

Table 4. Evaluated Result of Discriminant Validity

	PU	RCH	CMP	OPC	TRI	INF	VAL	RES	ADP
PU	0.691								
RCH	0.138	0.752							
CMP	0.375	0.056	0.891						
OPC	0.089	0.023	0.094	0.937					
TRI	0.094	0.034	0.084	0.002	0.729				
INF	0.232	0.116	0.205	0.056	0.037	0.729			
VAL	0.386	0.141	0.275	0.171	0.024	0.370	0.724		
RES	0.310	0.162	0.215	0.133	0.109	0.242	0.315	0.804	
ADP	0.191	0.283	0.176	0.140	0.074	0.253	0.238	0.230	0.770

Table 5. Result of Path Analysis

Hypothesis	Paths	Standardized Coefficient(β)	S.E.	C.R.	p-value	Supported
H1a	PU → VAL	0.394	0.073	5.708	***	Yes
H1b	PU → RES	-0.191	0.078	-2.500	0.012	Yes
H2a	RCH → VAL	0.174	0.054	3.419	***	Yes
H2b	RCH → RES	-0.157	0.054	-2.968	0.003	Yes
H3a	CMP → VAL	-0.183	0.045	-3.038	0.002	Yes
H3b	CMP → RES	0.063	0.045	1.013	0.311	No
H4a	OPC → VAL	-0.220	0.032	-4.644	***	Yes
H4b	OPC → RES	0.159	0.032	3.232	0.001	Yes
H5	TRI → RES	-0.165	0.049	-3.329	***	Yes
H6	INF → RES	-0.159	0.053	-2.759	0.006	Yes
H7a	VAL → RES	-0.159	0.068	-2.270	0.023	Yes
H7b	VAL → ADP	0.335	0.055	5.310	***	Yes
H8	RES → ADP	-0.310	0.056	-5.015	***	Yes

***p<0.001

다고 주장하였다[86]. 본 연구 측정모형의 적합도는 χ^2/df 2.224 (2.0~3.0 충족), RMSEA 0.061, GFI 0.873, AGFI 0.838, NFI 0.921, TLI 0.946, CFI 0.955으로 나타나 모든 지표가 권고 기준을 충족하여 연구 모형은 적합하다고 판단되며 연구모형의 경로별 인과관계 분석을 실시하였다.

4.4 연구가설 검정 및 매개효과 분석

본 연구에서 설정한 가설의 검증을 위해 AMOS 26을 활용하여 경로분석 실시하였으며 가설의 채택 여부는 C.R.(t값)이 ±1.96 이상, 유의수준 0.05 이하를 기준으로 판단하였다. 경로분석 결과는 Table 5에 나타나 있고, 가설검정 결과는 다음과 같다.

첫째, 인공지능 신약개발 플랫폼으로부터 얻는 지각된 편익인 유용성과 지식풍부성은 지각된 가치에 정(+)의 유의적 영향을 미치는 것으로 나타나 가설 H1a, H2a 모두가 채택되었다. 또한, 지각된 희생인 복잡성과 인공지능 알고리즘의 불투명성도 지각된 가치에 부(-)의 유의적 영향을 미치는 것이 확인되어 가설 H3a, H4a도 모두가 채택되었다. 지각된 가치

에 가장 큰 영향을 준 요인은 유용성($\beta=0.394$, $p<0.001$)이며 다음으로 인공지능 알고리즘의 불투명성($\beta=-0.220$, $p<0.001$)으로 이는 신약 연구에 있어서 인공지능 활용의 편익적 측면(유용성)이 희생적 측면보다 가치 인식에 보다 큰 영향을 미치지만 안전성을 증시하는 생명과학 연구의 특성이 반영되어 인공지능 알고리즘의 추론 인과성에 대한 설명가능성이 함께 평가된다고 볼 수 있다.

둘째, 인공지능 신약개발 플랫폼 도입에 따른 혁신저항에 영향을 주는 요인으로 지각된 편익 측면의 유용성과 지식풍부성은 혁신 저항에 유의하게 부(-)의 영향을 미치는 것으로 나타나 가설 H1b, H2b 모두가 채택되었다. 반면, 지각된 희생 요인으로 인공지능 알고리즘의 불투명성은 혁신저항에 정(+)의 유의한 영향을 미쳤지만(가설 H4b 채택), 복잡성은 혁신저항에 유의한 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다(가설 H3b 기각).

셋째, 혁신저항을 완화시키는 요인으로 시험가능성과 인공지능 기술지원환경은 혁신저항에 부(-)의 유의한 영향을 미쳐 가설 H5, H6은 모두 채택되었다. 혁신저항에 가장 큰 영향

Table 6. Analysis of Mediating Effect

Path				Bootstrap		95% CI		Supported	
				Estimates	S.E.	Lower	Upper		
PU	→	VAL	→	ADP	0.211***	0.040	0.139	0.298	Yes
PU	→	RES	→	ADP	0.211***	0.040	0.139	0.298	Yes
RCH	→	VAL	→	ADP	0.115***	0.031	0.058	0.180	Yes
RCH	→	RES	→	ADP	0.115***	0.031	0.058	0.180	Yes
CMP	→	VAL	→	ADP	-0.090**	0.032	-0.154	-0.028	Yes
OPC	→	VAL	→	ADP	-0.134***	0.026	-0.182	-0.082	Yes
OPC	→	RES	→	ADP	-0.134***	0.026	-0.182	-0.082	Yes
TRI	→	RES	→	ADP	0.051***	0.021	0.017	0.100	Yes
INF	→	RES	→	ADP	0.049*	0.027	0.008	0.113	Yes
VAL	→	RES	→	ADP	0.049*	0.025	0.005	0.106	Yes

*p<0.05 ; **p<0.01 ; ***p<0.001

을 준 요인은 유용성($\beta=-0.191$, $p<0.05$)이며 다음으로 시험 가능성($\beta=-0.165$, $p<0.001$)으로 사전에 인공지능 플랫폼을 시범적으로 사용해보고 다양한 용도로 점검해볼 수 있는 기회를 갖게 된다면 인공지능 기술의 유용성이 충분히 지각되어 신약 연구 업무 변화에 따른 저항도 완화되는 것으로 평가할 수 있다.

넷째, 지각된 가치는 혁신저항에 부(-)의 유의한 영향을 미쳐 가설 H7a는 채택되었고, 수용의도에 대해 정(+)의 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다(가설 H7b 채택). 혁신저항도 수용의도에 부(-)의 유의한 영향을 미치는 것으로 나타나(가설 H8 채택) 지각된 가치와 혁신저항이 인공지능 플랫폼 수용의도에 중요한 매개역할을 하는 것으로 확인되었다.

추가적으로 지각된 가치와 혁신저항이 인공지능 플랫폼의 지각된 편익, 희생 요인, 혁신저항 완화요인과 수용의도 사이에서 매개 역할을 수행하는지 확인하기 위해 부트스트랩(Bootstrap) 검정을 실시하였다. 부트스트랩 표본수는 2,000으로 하였고 신뢰수준 95%를 기준으로 통계적 유의성 여부를 판단하였는데, 신뢰구간의 상한값과 하한값 사이에 0을 포함하지 않아야 매개효과가 있다고 할 수 있다. Table 6과 같이 부트스트랩 검정 결과, 유용성, 지식풍부성, 복잡성, 인공지능 알고리즘의 불투명성, 시험가능성, 인공지능 기술 지원환경 요인과 수용의도 간에 지각된 가치와 혁신저항이 모든 경로에 대해 통계적으로 유의하게 나타나 지각된 가치와 혁신저항은 매개 효과가 있는 것으로 확인되었다.

5. 결론

본 연구는 신약 연구에 인공지능 플랫폼 적용 및 확산을 위해 가치기반수용모형과 혁신저항모형을 결합하여 플랫폼의 지각된 가치 인식과 플랫폼 도입에 따른 저항을 완화시키기 위한 연구모형을 제시하였고 인공지능 플랫폼 수용의도에 어떤 영향을 미치는지 구조적 관계를 확인할 수 있는 연구를

수행하였다. 실증분석 결과 유용성, 지식풍부성, 복잡성, 인공지능 알고리즘의 불투명성이 지각된 가치에 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났고, 유용성, 지식풍부성, 인공지능 알고리즘의 불투명성, 시험가능성, 인공지능 기술지원환경이 플랫폼 도입에 따른 저항에 유의미한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이를 해석하면, 업무적 유용성과 풍부한 지식 검색 및 숨겨진 패턴 제공은 신약후보물질 탐색 과정을 효과적, 효율적으로 지원해줄 수 있겠지만, 인공지능 기술이 지닌 복잡성과 알고리즘의 불투명성은 인공지능 플랫폼에 대한 기대 가치를 낮추는 요인으로 작용하고 있음을 알 수 있다.

복잡성을 제외한 지각된 편익과 희생요인은 플랫폼 도입으로 인한 변화에 대한 저항(불안감, 거부감)에 대해서는 지각된 가치와는 반대 측면으로 영향을 미치고 있었고, 인공지능 플랫폼의 다양한 활용 가능성과 사용 환경을 시험하고 익숙해질 수 있는 시험가능성과 조직 내·외부의 전문가로부터 기술적 지원을 받는 지원 체계가 혁신 저항을 완화시킬 수 있음을 확인할 수 있었다.

본 연구는 다음의 학문적 및 실무적 시사점을 갖는다.

첫째, 기존 인공지능 제품 및 서비스의 지각된 가치에 관한 연구가 일반 개인 사용자 중심의 이용 동기 및 수용 의도에 영향을 미치는 요인 연구였다면 본 연구는 신약 연구와 같이 기업의 조직적 직무에서 인공지능 기술 적용에 유의하게 영향을 미치는 요인을 확인할 수 있었다.

둘째, 신약 연구와 같은 전문성을 요구하는 분야에 인공지능 플랫폼을 적용할 경우 가치 지각에 있어서 인공지능과 빅데이터의 기술 특성에 따른 편익과 희생적 측면을 균형 있게 반영할 수 있는 신뢰할 수 있는 측정항목을 개발함으로써 의료·제약 등 전문 직무에서의 사용자 행동 연구를 위한 이론적 토대를 마련하였다.

셋째, 헬스케어 분야에서 인공지능 플랫폼을 개발하는 기업들에게 고객의 가치 인식과 저항에 대한 변화 관리에 대한 시사점을 제공할 수 있을 것이다. 신약 연구는 인간의 생명과 건강에 중대한 영향을 미치기 때문에 안정성 및 효과성 증명

이 중요하다. 인공지능 기술을 도입하기 위해서는 제시된 결과와 함께 이해 가능한 합리적 근거를 제시해야 기술의 유용성을 신뢰할 수 있을 것이다. 그리고 신약 연구원들의 인공지능 기술적 이해도가 높지 않으므로 제품 및 서비스의 사용 용이성에 대한 고려와 함께 조직 내부 및 외부의 기술 지원 체계 구축도 매우 중요하다 하겠다.

본 연구의 한계점과 연구 제언은 다음과 같다. 첫째, 응답자의 60%가 사용경험이 없는 것으로 조사되었는데 신약 연구 분야에 인공지능 플랫폼 적용은 아직 시장 초기 단계임을 감안할 때 향후 연구에서는 인공지능 플랫폼 사용 전과 후 플랫폼에 대한 가치 인식과 저항의 변화에 대해 비교 연구하여 사용자가 인공지능 기술 수용 및 확산을 확인해 보는 것이 필요할 것이다. 둘째, 인공지능 플랫폼이 제공하는 편익과 희생의 관점에서 인공지능 기술이 기존 업무에 미치는 영향 요인을 모두 포함하지 못하였다. 신약 연구 분야와 유사한 카테고리 연구의 유사성 비교 분석으로 시장의 신뢰를 확보할 수 있는 추가적인 특성을 도출하고 빅데이터 기반으로 인공지능 기술의 업무 혁신 영향도를 분석하는 연구를 확대할 필요가 있을 것이다. 마지막으로 의료·제약 등 전문 직무에서의 인공지능 기술 적용이 초창기이므로 지속적으로 사용 및 만족도를 제고할 수 있는 후속 연구가 필요하겠다.

References

- [1] Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology, "Establish a plan to build a new drug development platform using artificial intelligence," 2019.04.24.
- [2] Korea Health Industry Development Institute, "Current status and tasks at home and abroad of new drug development using artificial intelligence," *KHIDI Brief*, Vol.314, 2020.09.18.
- [3] BenchSci Blog [Internet], <https://blog.benchsci.com/pharma-companies-using-artificial-intelligence-in-drug-discovery>
- [4] 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.
- [5] H. S. Chu, "Artificial intelligence platform industry trend," *Monthly Software Oriented Society*, Vol.6, Software Policy & Research Institute, 2016.06.22.
- [6] Y. H. Yang, "Artificial intelligence platform," *Inews24*, 2017. 3.4. [Internet], <http://www.inews24.com/view/1009761?fm=rs>
- [7] C. H. Baek, S. U. Lim, and J. H. Choe, "A study on major characteristic analysis and quality evaluation attributes of artificial intelligence service," *Journal of Korean Society for Quality Management*, Vol.47, No.4, pp.837-846, 2019.
- [8] National Biotech Policy Research Center, "Analysis of new drug development status and new drug development cost to vitalize R&D for domestic drug development," *BT Industry Trend Report*, 2010.6.
- [9] A. Adadi and M. Berrada, "Peeking inside the black-box: A survey on explainable artificial intelligence (XAI)," *IEEE Access*, Vol.6, pp.52138-52160, 2018.
- [10] E. Topol, "The topol review: Preparing the healthcare workforce to deliver the digital future," [Internet] <https://topol.he.e.nhs.uk/>
- [11] E. W. Anderson and V. Mittal, "Strengthening the satisfaction-profit chain," *Journal of Service Research*, Vol.3, No.2, pp.107-120, 2000.
- [12] Y. J. Yoon and D. C. Shin, "A study on factors affecting value and usage intention of vaccine for smart phones," *Journal of Information Technology and Architecture*, Vol.14, No.3, pp.277-287, 2017.
- [13] R. N. Bolton and J. H. Drew, "A multistage model of customers' assessments of service quality and value," *Journal of Consumer Research*, Vol.17, No.4, pp.375-384, 1991.
- [14] V. A. Zeithaml, "Consumer perceptions of price, quality, and value: A means-end model and synthesis of evidence," *Journal of Marketing*, Vol.52 No.3, pp.2-22, 1988.
- [15] H. W. Kim, H. C. Chan, and S. Gupta, "Value-based adoption of mobile internet users: An empirical investigation," *Decision Support Systems*, Vol.43, No.1, pp.111-126, 2007.
- [16] R. R. Zhang, "A study on the perceived value of ai display speaker-based on value-based adoption model," M.S. Thesis, Hanyang University, 2020.
- [17] S. H. Kim, H. S. Park, and B. R. Kim, "An empirical study on the use of intelligent personal secretary service based on value-based acceptance model," *Knowledge Management Research*, Vol.19, No.4, pp.99-118, 2018.
- [18] A. R. Kim and H. K. Yang, "A study on the perceived value and the intention to use of the robo-advisor: Moderating effects of innovativeness and resistance to innovation," *Financial Planning Review*, Vol.14, No.2, pp.55-88, 2021.
- [19] S. Ram, "A Model of Innovation Resistance," *Advances in Consumer Research*, Vol.14, No.1, pp.208-212, 1987.
- [20] K. N. Kim, J. H. Park, and D. B. Chung, "The effect of work performance to smart phone's characteristics and moderated effects of innovation resistance," *The Journal of Information Systems*, Vol.20, No.2, pp.57-80, 2011.
- [21] J. G. Shin and S. W. Lee, "A study of intention to use wrist-worn wearable devices based on innovation resistance model: Focusing on the relationship between innovation characteristics, consumer characteristics, and innovation resistance," *Journal of the Korea Contents Association*, Vol.16, No.6, pp.123-134, 2016.
- [22] S. Ram and J. N. Sheth, "Consumer resistance to innovations: The marketing problem and its solutions," *Journal of Consumer Marketing*, Vol.6, No.2, pp.5-14, 1989.

- [23] S. M. Shim, "2014 Wearable device industrial report," Digieco, 2014.
- [24] M. Kleijnen, N. Lee, and M. Wetzels, "An exploration of consumer resistance to innovation and its antecedents," *Journal of Economic Psychology*, Vol.30, No.3, pp.344-357, 2009.
- [25] J. V. Chen, D. C. Yen, and K. Chen, "The acceptance and diffusion of the innovative smart phone use: A case study of a delivery service company in logistics," *Information & Management*, Vol.46, No.4, pp.241-248, 2009.
- [26] S. J. Lennon, M. Kim, K. K. P. Johnson, L. D. Jolly, M. L. Damhorst, and C. R. Jasper, "A longitudinal look at rural consumer adoption of online shopping," *Psychology & Marketing*, Vol.24, No.4, pp.375-401, 2007.
- [27] M. S. Suh, J. W. Ahn, E. K. Lee, and D. Y. Oh, "Purchasing Avoidance of Digital Convergence Products: Focusing on the Customer's Psychological Factors and the Innovation Resistance," *Journal of The Korea Contents Association*, Vol.9, No.1, pp.270-284, 2009.
- [28] I. M. Yoo, "An empirical study in innovation diffusion process of intelligent home network characteristics influencing user's resistance and adoption: Focus on the moderating effect in user's level of knowledge and adoption stage," Ph.D. Dissertation, Kyung Hee University, 2011.
- [29] J. K. Bae, "A study on the determinant factors of innovation resistance and innovation acceptance on internet primary bank services: Combining the theories of innovation diffusion and innovation resistance," *The e-Business Studies*, Vol.19, No.2, pp.91-104, 2018.
- [30] D. H. Kwon, P. W. Jeong, and D. H. Chung, "Factors influencing the acceptance intention of robo-advisor: An empirical study based on integrated model of technology acceptance and innovation resistance," in *Proceeding of the 2020 Conference of the Korea Technology Innovation Society*, pp.401-422, 2020.
- [31] Korea Development Institute, A survey on corporate perception of Artificial Intelligence. [Internet] <https://ieic.kdi.re.kr/issue/opinionView.do?idx=24&pp=20&pg=1>
- [32] F. D. Davis, "Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology," *MIS Quarterly*, Vol.13, No.3, pp.319-340, 1989.
- [33] J. Y. Kim and I. H. Kim, "The impacts of user's resistance toward information technology on utilization of information technology: Focusing on the instructor of elementary, middle and high school in Kyunggi-do," *Korean Corporation Management Review*, Vol.13, No.1, pp.143-163, 2007.
- [34] K. H. Lim and J. H. Lee, "Factors influencing the customer satisfaction in mobile advertisement property and mobile device property," *Korean Business Education Review*, Vol.36, No.1, pp.353-366, 2004.
- [35] F. M. Tseng and H. Y. Lo, "Antecedents of consumers' intentions to upgrade their mobile phones," *Telecommunications Policy*, Vol.35, pp.74-86, 2011.
- [36] Y. Kim, Y. Park, and J. Choi, "A study on the adoption of IoT smart home service: Using value-based adoption model," *Total Quality Management & Business Excellence*, Vol.28, No.9, pp.1149-1165, 2017.
- [37] C. Wang, "Antecedents and consequences of perceived value in mobile government continuance use: An empirical research in china," *Computers in Human Behavior*, Vol.34, pp.140-147, 2014.
- [38] J. Yu, 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, pp.206-223, 2017.
- [39] D. K. Kim and S. C. Kim, "Factors influencing users resistance to location based SNS application for smart phones," *Korean Journal of Broadcasting and Telecommunication Studies*, Vol.25, No.3, pp.133-166, 2011.
- [40] T. C. Lin, Sh. Wu, J. S. C. Hsu, and Y. C. Chou, "The integration of value-based adoption and expectation-confirmation models: An example of IPTV continuance intention," *Decision Support Systems*, Vol.54, No.1, pp.63-75, 2012.
- [41] K. L. Hsiao and C. C. Chen, "Value-based adoption of e-book subscription services: The roles of environmental concerns and reading habits," *Telematics and Informatics*, Vol.34, No.5, pp.434-448, 2017.
- [42] J. H. Han, S. B. Kang, and T. S. Moon, "An empirical study on perceived value and continuous intention to use of smart phone, and the moderating effect of personal innovativeness," *Asia Pacific Journal of Information Systems*, Vol.23, No.4, pp.53-84, 2013.
- [43] H. Y. Wang and S. H. Wang, "Predicting mobile hotel reservation adoption: Insight from a perceived value standpoint," *International Journal of Hospitality Management*, Vol.29, No.4, pp.598-608, 2010.
- [44] B. J. Sohn, D. S. Park, and J. W. Choi, "Attitude confidence and user resistance for purchasing wearable devices on virtual reality: Based on virtual reality headgears," *Journal of Intelligence and Information Systems*, Vol.22, No.3, pp.165-183, 2016.
- [45] L. G. Schiffman and L. L. Kanuk, "Consumer behavior," 4th ed., New York: Prentice Hall, 1991.
- [46] E. M. Rogers, "Diffusion of innovation," 5th ed., New York: The Free Press, 2003.
- [47] Y. H. Kim, "A study on adoption of IoT smart home service," Ph.D. Dissertation, Soongsil University, 2019.
- [48] J. C. Oh, "An empirical study on use-diffusion of AR technology based on VAM: The moderating effects of positive TRI," *The e-Business Studies*, Vol.18, No.5, pp.225-244, 2017.

- [49] P. Paudyal and B. L. William Wong, "Algorithmic opacity: Making algorithmic processes transparent through abstraction hierarchy," in *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting*, Vol.62, No.1, pp.192-196, 2018.
- [50] S. Lu, "Algorithmic opacity, private accountability, and corporate social disclosure in the age of artificial intelligence," *Vanderbilt Journal of Entertainment & Technology Law*, Vol.23, No.1, pp.99-159, 2020.
- [51] D. D. Luxton, "Should Watson be consulted for a second opinion?," *AMA Journal of Ethics*, Vol.21, No.2, pp.131-137, 2019.
- [52] S. H. Park, "Artificial intelligence in medicine: Beginner's guide," *Journal of Korean Society Radiology*, Vol.78, No.5, pp.301-308, 2018.
- [53] A. Rühr, B. Berger, and T. Hess, "Can I Control My Robo-Advisor? Trade-Offs in Automation and User Control in (Digital) Investment Management," in *Proceedings of Twenty-Fifth Americas Conference on Information Systems*, Cancun, Mexico, pp.1-10, 2019.
- [54] I. M. Al-Jabri and N. Roztocki, "Adoption of ERP systems: Does information transparency matter?," *Telematics and Informatics*, Vol.32, No.2, pp.300-310, 2015.
- [55] E. Karahanna and D. W. Staraub, "The psychological origins of perceived usefulness and ease-of-use," *Information and Management*, Vol.35, pp.237-250, 1999.
- [56] V. Venkatesh, M. G. Morris, G. B. Davis, and F. D. Davis, "User acceptance of information technology: Toward a unified view," *MIS Quarterly*, Vol.27, pp.425-478, 2003.
- [57] S. U. Yun, "A study of integrative adoption model regarding social TV : Focused on integrative approach on intention of continuous use based on innovation diffusion theory, technology acceptance model and innovation resistance model," *Journal of Communication Science*, Vol.16, No.2, pp.145-183, 2016.
- [58] B. Park, "Integrative adoption model of new media (IAM-NM)," *Korean Journal of Journalism & Communication Studies*, Vol.55, No.5, pp.448-479, 2011.
- [59] S. Y. Yoon, S. Y. Kang, G. S. Nam, I. Y. Nam, J. J. Heo, and J. I. Oh, "A study on the corporate intention to introduce Big data," in *Proceedings of the Spring Conference on The Korea Society of Management Information systems*, 2017.
- [60] H. S. Kho, "A study on factors affecting the intention to use big data in businesses," Ph.D. Dissertation, Soongsil University, 2019.
- [61] J. I. Ban and S. H. Kim, "The impacts of innovation resistance management on technological activities and innovation performance," *Journal of Korea Technology Innovation Society*, Vol.15, No.3, pp.627-648, 2012.
- [62] B. H. Schwail and F. H. Dejong, "Six Sigma in Health care," *International Journal of Health Care Quality Assurance*, Vol.16 No.4, pp.1-5, 2003.
- [63] S. G. Ji and G. D. Lee, "The relationship of individual disposition, innovation resistance and innovation performance," *Korean Journal of Business Administration*, Vol. 18, No.5, pp.2107-2132, 2005.
- [64] B. C. Ahn, "The resistance factor of administrative innovation," *Korean Society and Public Administration*, Vol.19, No.3, pp.55-75, 2008.
- [65] R. D. Blackwell, P. W. Miniard, and J. F. Engel, "Consumer behavior," 9th ed., South-Western Thomas Learning, Mason, OH, 2001.
- [66] J. J. Cronin, M. K. Brady, R. R. Brand, R. Hightower 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, pp.375-391, 1997.
- [67] Y. F. Kuo, 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, pp.887-896, 2009.
- [68] C. F. Chen and M. H. Tsai, "Perceived value, satisfaction, and loyalty of TV travel product shopping: Involvement as a moderator," *Tourism Management*, Vol.29, No.6, pp.1166-1171, 2008.
- [69] W. Samuelson and R. Zeckhauser, "Status quo bias in decision making," *Journal of Risk and Uncertainty*, Vol.1, No.1, pp.7-59, 1988.
- [70] G. W. Zaltman and M. Wallendorf, "Consumer behavior: Basic findings and management implications," New York: John Wiley & Sons, 1983.
- [71] J. H. Kim and Y. S. Shin, "The roles of mediated to consumers' resistance in the internet service acceptance processing," *Journal of Industrial Economics and Business*, Vol.15, No.1, pp.85-98, 2002.
- [72] H. S. Yi and P. S. Kim, "The effect of consumer's technology acceptance and resistance on intention to use of artificial intelligence (AI)," *Korean Management Review*, Vol.48, No.5, pp.1195-1219, 2019.
- [73] J. W. Koh, "A study on the determinants affecting the adoption of blockchain," Ph.D. Dissertation, Soongsil University, 2019.
- [74] H. J. Baek, "A Study on Factors Affecting the Acceptance Intention of MyData Service in Financial Sector," Ph.D. Dissertation, Soongsil University, 2020.
- [75] D. H. Shin, "The effects of explainability and causability on perception, trust, and acceptance: Implications for explainable AI," *International Journal of Human - Computer Studies*, Vol.146, pp.1-10, 2021.

- [76] Y. H. Ko and C. S. Leem, "The influence of AI technology acceptance and ethical awareness towards intention to use," *Journal of Digital Convergence*, Vol.19. No.3, pp.217-225, 2021.
- [77] S. H. Han 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.
- [78] D. R. Compeau, D. B. Meister, and C. A. Higgins, "From prediction to explanation: Reconceptualizing and extending the perceived characteristics of innovating," *Journal of the Association for Information*, Vol.8, No.8, pp.409-439, 2007.
- [79] H. J. Park, K. S. Shin, and J. W. Choi, "A multi-dimensional structure for user resistance with the determinants of innovative product use on virtual reality," *The Journal of Society for e-Business Studies*, Vol.21, No.2, pp.97-119, 2016.
- [80] H. S. Jeong, "A study on factors affecting the intention to use multi-cloud computing," Ph.D. Dissertation, Soongsil University, 2019.
- [81] J. C. Nunnally, "Psychometric theory," 2nd Ed., New York: McGraw-Hill, 1978.
- [82] W. W. Chin, "Issues and opinion on structural equation modeling," *MIS Quarterly*, Vol.22, No.1, pp.7-16, 1988.
- [83] D. Gefen, D. W. Straub, and M. C. Boudreau, "Structural equation modeling and regression: Guidelines for research practice," *Communications of AIS*, Vol.4, No.7, pp.2-76, 2000.
- [84] C. Fornell and D. F. Larcker, "Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error," *Journal of Marketing Research*, Vol.18 No.1, pp.39-50, 1981.
- [85] P. M. Bentler and A. B. Mooijaart, "Choice of structural model via parsimony: A rationale based on precision," *Psychological Bulletin*, Vol.106, No.2, pp.315-317, 1989.
- [86] S. Y. Lee and K. H. Lee, "A study on the relationships between social capital accumulation, green supply chain management, and supplier operational performance: A path analysis," *Journal of the Korean Production and Operations Management Society*, Vol.24, No.2, pp.239-259, 2013.



김 영 대

<https://orcid.org/0000-0002-8095-0983>

e-mail : dymik@naver.com

1997년 아주대학교 산업공학과(학사)

2002년 아주대학교 산업공학과(석사)

2020년 ~ 현 재 송실대학교

IT정책경영학과 박사과정

2002년 ~ 현 재 SK(주) C&C 매니저

관심분야 : 인공지능, 빅데이터, Healthcare, 마이데이터



김 지 영

<https://orcid.org/0000-0002-9850-4279>

e-mail : vsign01@naver.com

1997년 세명대학교 전자계산학과(학사)

2000년 성신여자대학교 전산교육학(석사)

2020년 ~ 현 재 송실대학교

IT정책경영학과 박사과정

2021년 ~ 현 재 송실대학교 스파르탄SW교육원 초빙교수

관심분야 : 빅데이터 처리, 딥러닝, 인공지능



정 원 경

<https://orcid.org/0000-0001-7627-5113>

e-mail : jwonk007@naver.com

2001년 서강대학교 사학과(학사)

2017년 서강대학교 경영학과(석사)

2020년 ~ 현 재 송실대학교

IT정책경영학과 박사과정

2001년 ~ 현 재 코스콤(한국증권전산) 차장

관심분야 : 클라우드, 블록체인, 빅데이터



신 용 태

<https://orcid.org/0000-0002-1199-1845>

e-mail : shin@ssu.ac.kr

1985년 한양대학교 산업공학과(학사)

1990년 Univ. of Iowa, 컴퓨터공학과(석사)

1994년 Univ. of Iowa, 컴퓨터공학과(박사)

1995년 ~ 현 재 송실대학교 컴퓨터학부

교수

관심분야 : 정보보호, 인터넷 프로토콜, IoT, 클라우드 컴퓨팅