

# 블록체인 기반 유전자분석 정보플랫폼의 수용에 대한 연구

## A Study on Acceptance of Blockchain-Based Genetic Information Platform

최인선 (In Seon Choi)      한동대학교 ICT 창업학부 학부생  
박동찬 (Dong Chan Park)    한동대학교 ICT 창업학부 학부생  
정두희 (Doo Hee Chung)    한동대학교 ICT 창업학부 조교수, 교신저자

### 요 약

블록체인은 유전자분석 서비스의 한계점인 개인정보 유출, 데이터 관리 이슈 등을 해결하고 이를 활성화할 핵심기술로 주목받고 있다. 유전자분석 서비스는 지속적 비용 감소와 규제환경 변화로 인해 시장규모가 증대해 왔으며, 뛰어난 보안과 다양한 서비스와 연결이 가능한 블록체인이 결합될 경우, 잠재성이 더욱 커질 것으로 예상된다. 이 연구에서는 기술수용모델(TAM)과 혁신저항이론을 결합해 연구 모형을 제작, 블록체인 속성 중 차세대 유전자분석 서비스의 수용의도와 혁신 저항에 영향을 미치는 요인들을 분석한다. 이러한 분석을 위해 블록체인 및 유전자분석 서비스에 대한 잠재적 사용자가 될 150여 명을 대상으로 설문조사를 진행하였다. 수용의도 및 저항에 영향을 줄 것이라고 추론하는 블록체인의 4자기 속성 즉, 보안성, 투명성, 가용성, 다양성 등을 연구변수로 설정하여 분석을 진행했다. 기술수용 및 혁신저항 변수에는 인지된 유용성, 인지된 위험, 인지된 복잡성 등을 설정하여, 블록체인의 특성이 매개변수를 통해 수용의도와 혁신저항에 미치는 영향을 분석했다. 이러한 분석을 통해 차세대 유전자분석 정보플랫폼의 저항을 줄이고 수용의도를 높이기 위해 중요하게 고려해야할 핵심변수를 가려낸다. 이 연구는 블록체인 기반의 새로운 유전자분석 정보플랫폼을 준비하는 업체에서 서비스 고도화를 위해 고려해야 할 혁신요인을 제시한다는 점에서 의의가 있다.

**키워드 :** 블록체인, 유전자분석 서비스, 기술수용모델, 혁신저항모델

## I. 서 론

유전자분석 기술의 급격한 발전과 비용 감소로 인해 의료·헬스케어의 새로운 패러다임이 형성되고 있다. 유전자분석을 통해 질병을 사전에 예측하고, 개인의 고유한 특성에 따른 맞춤 진단 및

정밀 치료를 가능케 하는 의료플랫폼의 고도화가 빠르게 진행되고 있다. 기존 의료체계가 질병 확인 후 치료하는 개념이었다면, 유전자분석은 질병 사전 예측과 맞춤형요를 제공하는 형태로, 개인의 삶의 질 향상 및 의료비 절감, 보건의료의 혁신에 기여한다(김중주, 2017; 정기철 등, 2015). 유전자

분석의 기술 발전과 함께 꾸준한 비용 감소로 사용자 유입이 증가하였고, 이에 따른 시장규모는 2017년 1억 1,700만 달러이며 연평균성장률 19.4%로 성장하여 2026년에는 6억 1,120만 달러 수준으로 예측된다(Credence Research, 2018).

유전자분석 시장의 가파른 성장과 함께 유전정보 보안 문제, 데이터 분산으로 인한 가용데이터 부족 문제, 방대한 양의 데이터 관리 및 처리 문제가 존재한다. 민감한 개인정보인 유전정보는 기대와 활용이 증가하며 프라이버시 침해의 위험도 커지고 있지만, 이에 대한 안전망이나 해결책은 존재하지 않는다(이보형, 2017). 최근 유전정보의 국가 간 이동이 활발해졌지만 이에 대한 추적, 관리가 어려워 실질적인 규정의 보완이 필요하다(백수진, 2014). 유전정보는 다양한 분야에 활용 가능한 만큼, 데이터 수집, 활용, 보관의 과정에서 불법 유출, 정보의 오·남용과 같은 위험이 있고, 이는 해결해야 할 중대한 이슈이다(윤영철, 2011).

4차산업혁명의 유망기술인 블록체인은 유전자분석 서비스의 한계점을 보완해줄 수 있는 핵심 기술로 주목받고 있다. 기존의 중앙 서버와 달리, 블록체인의 분산 및 합의 방식은 보안이 중요한 유전 정보, 거래내역 데이터의 해킹, 위·변조를 허용하지 않는다(안지영, 2018; 정진명, 2019). 다양한 기술 및 분야의 융합을 통해 서비스 확장성과 비용 절감을 기대할 수 있으며, 허용된 참여자는 데이터와 거래내역을 투명하게 확인이 가능하다(Crosby *et al.*, 2016). 또한 블록체인은 유전자분석의 방대한 데이터를 중앙서버에 저장하는 게 아니라 분산 노드에 저장함으로써 데이터 접근성과 관리의 효율성을 높일 수 있다(Kumar *et al.*, 2018). 실제로 국내외에서는 에스토니아 e-health, MedRec, 메디블록(Medibloc), Nebula Genomics, 써트온(Certion), Gem 등의 국가 및 기업들이 블록체인을 결합하여 의료·헬스케어 데이터 관리의 한계점을 보완하고 혁신하고 있다(김근령, 이대희, 2019; 문세영, 2018).

블록체인은 기존 유전자분석 서비스가 지닌 정

보 관리 및 활용 측면의 한계를 극복해 이 시장의 성장을 더욱 가속화하는 중요한 기술로 대두되고 있다. 하지만 블록체인 결합된 새로운 정보플랫폼이 과연 시장에서 수용 가능한 종류인지에 대해서는 학계 및 업계에서 충분히 검토되지 않았다. 블록체인 기반 유전자분석 정보플랫폼이 건설적인 대안으로 자리 잡기 위해서는 이 플랫폼의 시장반응에 대한 검증 및 수용요인에 대한 탐색을 시도하는 연구가 반드시 필요하다. 따라서 본 연구에서는 블록체인 기반 유전자분석 정보플랫폼에 대한 사용자의 저항 및 수용성을 분석하고자 한다. 이를 위해 기술수용모델(TAM, Technology acceptance model)과 혁신저항이론(Innovation resistance theory)을 결합, 블록체인의 속성으로 볼 수 있는 보안성, 투명성, 가용성, 다양성이 혁신저항 및 수용의도에 어떻게 영향을 미치는지 분석하는 연구모형을 개발했다. 이 연구모형을 토대로 잠재 사용자 설문데이터를 활용해 유전자분석 서비스에 대한 블록체인 기술의 사용자 관점의 유효성을 체계적으로 분석한다.

그동안 바이오산업에서는 블록체인을 유전자분석 서비스에 적용한 모델이 제안되어 왔지만, 소비자의 수용태도에 대한 연구는 진행된 적이 없는 상황에서 이 연구는 기술수용과 관련한 이론적 기반을 토대로 블록체인 기반 유전자분석 정보플랫폼에 대한 저항요인과 수용요인에 영향을 미치는 핵심요인을 처음으로 밝혀낸다는 데 의의가 있다. 본 연구를 통해 확인된 결과들은 유전자분석 서비스 시장에 블록체인을 적용할 때 소비자들의 저항요소를 관리하는데 유용한 정보를 제공할 것이다. 이는 유전자분석 시장의 확장을 더욱 촉진하는 유행유 역할을 할 것으로 기대한다.

## II. 연구 배경

### 2.1 유전자분석 서비스

유전자 연구는 의료, 식품, 환경 영역에서 커다

란 변혁을 가져올 중요한 연구 분야로, 미국, 이스라엘 등 주요 기술 선진국 중심으로 발전하고 있다. 이 분야에서 가장 빠르게 상용화 단계에 이르고 있는 세부영역은 유전자분석 서비스(Genomic sequencing service)다. 유전자분석 서비스는 인간이 가진 유전정보에서 특정한 패턴을 찾아내어 질병 및 수명과 관련한 정보를 추출하여, 유의미한 해석 정보를 제공해주는 기술을 의미한다(권순일, 2013; 문지혜, 송석일, 2017). 이를 통해 사용자는 미래에 발생 가능한 질병 후보군을 파악, 개인 맞춤형 치료와 약물 사용을 위한 유용한 정보를 얻을 수 있다.

미국의 시장조사기관인 Credence Research(2018)에 의하면 2017년 1억 1,700만 달러 규모의 유전자검사 시장은 연평균 19.4%로 성장하여 2026년에는 6억 1,120만 달러 수준에 확대될 것으로 전망된다. 유전자분석 서비스 분야가 확대되는 데 중요한 역할을 하는 것은 서비스 비용의 감소다. 최초의 유전자 분석 프로젝트(Genome project)의 비용은 30억 달러에 육박했으나 지금은 1천 달러를 하회하고, 수년 내에 1백 달러 미만으로 떨어질 것으로 전망된다(Dennis *et al.*, 2018). 또한, 유전자분석 서비스에 활용되는 데이터가 풍부하게 축적되고 데이터 분석기술이 발전하는 것도 이 분야를 고도화시키는 요인이다. 데이터 분석을 통해 헬스케어는 질병 확인 후 치료하는 사후치료 개념에서 사전에 예측해서 예방하는 사전관리 개념으로 전환해 궁극적으로 인간 생활방식의 변화 등 사회적 관점의 혁신을 일으킬 것으로 기대된다(Dennis *et al.*, 2018).

한편, 기존의 유전자분석 서비스가 가진 잠재성의 이면에는 다양한 한계점도 제기되고 있다. 첫째, 보안에 대한 이슈다. 의료데이터의 유출 사건이 지속해서 발생하면서 이 서비스에 대한 불신이 커지고 있다. 가령, 2018년 싱가포르 최대 의료기관인 싱헬스(Singhealth)는 내부 인력의 부주의로 인해 약 150만 명의 의료데이터 유출 사고가 있었다(황정빈, 2018). 이러한 데이터는 인간의 생

체 정보를 담고 있어서 민감한 자료지만, 데이터 유출에 대해 무방비한 게 현실이다. 데이터 유출은 외부 및 내부 전체를 통해 일어나며, 38%는 기관 내부자에 의해 어떤 형태로든 접근 가능한 환경에 기인한다(김근령, 이대희, 2019). 데이터 보안 문제는 사람들이 유전자분석 서비스를 수용하는 데 있어서 큰 걸림돌이다.

두 번째 문제는 가용데이터의 양에 대한 이슈다. 현재 NGS(Next Generation Sequencing)와 같은 선진기술 덕분에 산업 전체에 축적되는 유전정보의 양은 기하급수적으로 증가하고 있다(문지혜, 송석일, 2017). 하지만 산업 전체적인 데이터양이 늘어난다 해도 분석 서비스가 모든 데이터에 접근할 수 없다면 분석의 질은 제한적일 수밖에 없다. 현재는 데이터가 각 업체에 분산되어 있다. 각 유전자분석 업체들은 자체적인 분석 서비스를 제공하는 대신 데이터 소유권을 요구하고 있으며, 업체마다 각자의 사용자 데이터만 이용할 수 있는 구조이기 때문에 사실상 분석에 이용되는 가용데이터는 충분치 않다고 봐야 한다(Dennis *et al.*, 2018). 유전적 변이와 질병의 연관성을 알아내거나, 딥러닝을 통한 유전자 변이의 영향을 연구하기 위해서는 방대한 유전정보가 필요하다. 산업 전체적으로 데이터양이 증가하고 있음에도 서비스에 이용할 가용데이터가 충분치 않은 아이러니한 상황이다.

이와 함께 유전자분석 서비스는 다양한 종류의 데이터 셋을 필요로 한다. 유전자 변이와 형질의 연관성을 파악하여 유전정보의 효과를 극대화하기 위해서는 유전정보뿐만 아니라 사용자의 의료정보나 질병 병력을 포함한 개인의 의료적 속성을 나타내는 표현형데이터(Phenotypic data) 등 몇 가지 데이터 셋이 동시에 확보되어야 한다. 그런데 현재 업계 구조상 표현형데이터 및 의료정보는 제약업체나 병원 등을 통해 별도로 얻어야 하므로 데이터의 양과 질에 제약이 생기는 상황이다.

세 번째 문제는 데이터 처리 및 관리 이슈다. 현재 데이터 수집은 상당히 비효율적인 방식으로 진행되고 있다. 사용자가 수동적으로 직접 계약서

에 서명하고, 결제하고, 데이터를 전송하는 등 수집 속도가 매우 느리고 번거롭다. 또한, 서로 다른 곳에서 수집된 데이터는 다른 형식으로 인코딩이 요구됨으로, 이를 하나로 표준화하는 데에도 추가적인 시간이 발생한다(Dennis *et al.*, 2018). 데이터 처리도 문제다. 한 개인의 유전자분석 데이터는 약 100만 개다. 총 200GB 크기의 데이터를 생성한다. 2025년에는 수억 개의 유전정보가 데이터화 될 것으로 예상된다. 하지만 이러한 방대한 크기의 데이터 관리, 처리가 가능한 통합 플랫폼은 존재하지 않는다. 만일 이 데이터를 중앙집중형 시스템에서 관리할 경우, 한 번의 해킹으로 치명적 타격을 입게 되므로 보안에 더욱 민감하다. 이에 따라, 빅데이터를 저장할 공간문제, 네트워크 전송속도로 인해 공유가 제한되는 문제, 정보를 처리 분석하는데 걸리는 시간문제, 해킹 등으로부터 데이터를 보호하는 보안 문제가 예상된다.

이러한 한계점은 유전자분석 서비스를 시장이 수용하는 것을 막는 걸림돌이 된다. 유전자분석 서비스가 건설적으로 발전하여 시장에 폭넓게 보급되고 인류의 복지증진에 이바지하기 위해서 이러한 취약점을 극복한 솔루션이 개발되어야 한다. 이런 상황에서 우리는 미래 유망기술로 꼽히는 블록체인(Block chain)이 기존 유전자분석 서비스의 한계점을 해결해줄 수 있는 핵심기술이라고 제시하고자 한다. 블록체인은 유전정보 저장, 공유, 거래, 보안 등에 전방위적으로 영향을 미칠 수 있다. 그러므로 블록체인 기반 유전자분석 정보플랫폼이 구축될 경우, 더 안전하고 윤택한 서비스를 제공할 수 있으며, 유전정보 산업의 발전을 더욱 촉진할 수 있을 것으로 기대한다.

## 2.2 블록체인의 필요성

블록체인이란 분산형 데이터베이스를 바탕으로 데이터를 저장하는 연결 구조체의 리스트로, 여러 참여자가 네트워크를 통해 서로의 데이터를 검증, 저장함으로써 다른 특정인의 데이터 조작을

어렵게 설계한 저장 플랫폼이다(Kulhari, 2018). 블록체인은 데이터의 신뢰성을 확보하는 기반 기술로, 중앙집중식으로 관리하던 데이터를 탈중앙식, 분산식으로 바꾸면서 업무 효율화 및 사회혁신을 지향한다(이종민 등, 2019). 분산된 공개장부인 ‘블록’들이 암호화된 해시 번호로 연결된 형태를 지니는데, 이런 구조적인 형태 아래에서 모든 거래가 이뤄진다. 거래 참여자들은 거래 내역을 공유하고 모든 거래 과정에 참여할 수 있으므로, 합의 알고리즘 하에서 개인 대 개인 방식 거래가 가능해진다(Crosby *et al.*, 2016).

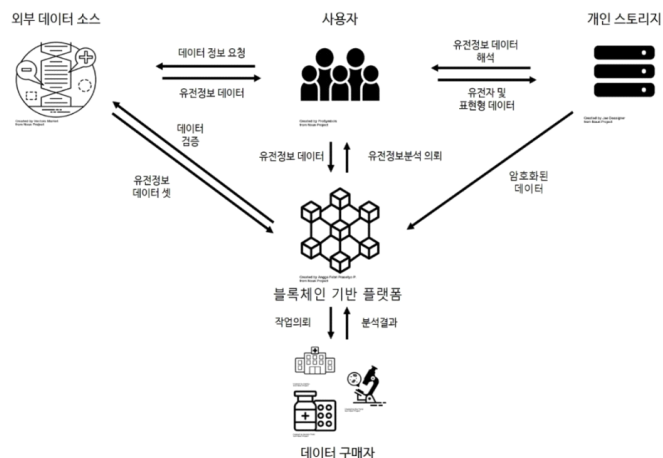
블록체인은 허용된 이해관계자에게 누구나 접근할 수 있게 공개하는 투명성과 불특정인 혹은 거래내용과 관련 없는 주체의 정보탈취 및 해킹을 막는 보안성, 그리고 한 번 실행된 거래는 다시 돌릴 수 없는 불변성과 기술적 신뢰성을 제공하고 있다. 요구사항 충족 시 별도의 승인절차 없이 거래 및 기록의 자동 실행으로 신속성이 높은 장점도 있다(이종민 등, 2019). 블록체인의 구조는 네트워크 형태를 가지고 있고, 거래의 모든 내용이 참가자들에게 공유 및 거래된다. 각 블록은 이전 블록의 존재와 이어져 있으므로 데이터의 순서를 바꾸거나, 블록 전체를 조작한다는 것이 사실상 불가능하다(안지영, 2018). 이를 통해서 블록체인은 정보의 해킹을 차단하고, 공유된 네트워크를 통해 신속한 거래 환경을 조성한다. 블록체인은 거래정보를 블록에 기록하여 체인으로 연결하는데, 이러한 블록체인의 합의 방식은 거래정보의 변경을 허용하지 않는다(정진명, 2019). 즉, 저장되는 데이터의 원초적인 가치(Provenance) 전달과 가치 정보의 불변성(Immutability)을 보장함으로써, ‘신뢰 기반의 가치 전달 시스템’의 구축을 가능하게 한다(김광훈, 2018; 이종민 등, 2019).

특별히 블록체인이 유전자분석 서비스에 필요한 이유는 유전정보의 일련번호를 블록체인에 등록하여 데이터의 무결성을 검증할 수 있기 때문이다. 더불어 원본 데이터는 암호화하여 송수신함으로써 프라이버시를 보호할 수 있다. 블록체인을

통해 확보된 익명성은 사용자로 하여금 더 높은 기술 수용 행동 불러일으킨다(최보미 등, 2015). 또한, 일대일 계약을 통해 사용자가 개인에 관한 유전정보를 타인이 이용하는 것을 허용할 수 있으며, 안전한 유전정보 거래를 가능하게 한다(김근령, 이대희, 2019). 블록체인은 보험업자, 의료기관, 환자를 연결할 수도 있고, 개인 프라이버시에 대한 걱정 없이 개인과 병원, 연구소 간의 데이터 유통을 가능하게 한다(Dasaklis et al., 2018). 개인 사용자, 병원, 제약업체 등 다양한 주체들이 가진 데이터가 블록체인을 통해 통합 관리될 수 있게 되는 것이다. 이는 단순히 데이터의 안전한 유통만을 의미하는 것이 아니라 분산되어 있던 데이터에 대한 접근성을 높여 가용데이터를 손쉽게 확보할 수 있음을 의미한다. 또한, 블록체인으로 인해 유전정보의 방대한 데이터가 중앙집중형 시스템에 저장되는 게 아니라 분산 저장됨으로 데이터 관리의 효율성 또한 높아진다(Kumar et al., 2018). 블록체인은 내장된 해시 함수를 통해 입력 값을 저장하는데, 입력 값을 알고 있는 경우 결과 값을 계산하는 것은 매우 간단하다(김한민, 2020). 즉, 블록체인은 분산 저장과 해시 함수를 통해 부족한 데이터 저장공간 문제를 해결하고, 효율적인 탐색을 가능하게 한다.

## 2.3 블록체인 기반 유전자분석 정보플랫폼 모델

본 연구에서 블록체인 기반 유전자분석 정보플랫폼은 기존 유전자분석 서비스를 통해 얻게 되는 분석 정보의 이용, 거래, 관리 등을 블록체인 환경 하에서 할 수 있는 통합적 시스템을 일컫는다. 기존 유전정보 거래는 복잡한 절차를 통해 이루어진다. 서비스 이용자가 유전자 서비스업체에 본인의 유전정보와 값을 내면 유전자분석 결과를 받게 되고, 유전자 서비스업체는 사용자의 유전정보를 얻어 제약, 바이오 업체에 유전정보를 판매한다. 그러면 제약, 바이오 업체는 신약 개발 등에 유전정보를 활용하는 구조였다. 하지만 블록체인 기반 유전자분석 정보플랫폼에서는 번거로운 절차를 간소화할 수 있다. 사용자가 통합 서비스 혹은 개별 업체를 통해 유전자분석 서비스를 받아 데이터를 얻는다. 그리고 서비스 네트워크에 가입하여, 유전자 분석업체 중개 없이 제약회사는 병원 등 데이터 구매자와 직접 연결이 된다. 블록체인 서버는 네트워크 내에서 단계별 설문방식을 통해 유전데이터를 수집하고, 외부 시설의 분석된 유전정보를 통합한다. 또한, 유전자분석 데이터는 블록체인 기반 정보플랫폼 내에서 효율적인 인코



〈그림 1〉 블록체인 기반 유전자분석 정보플랫폼 모델

당을 통해 빠르고 안전하게 가용데이터로 변환된다. 사용자는 플랫폼 내에서 개인 유전자분석이 가능하므로 분석된 데이터를 손쉽게 얻을 수 있다. 데이터 소유자에게는 익명성을 제공해 개인정보를 보호하는 한편, 데이터 구매자의 신원과 정체성을 입증하여 투명하고 안전한 거래를 보장한다. 모든 데이터가 블록체인 플랫폼 내에 있으며, 모든 이해관계자가 데이터에 유연하게 접근할 수 있으므로 데이터 거래는 투명성과 보안성이 보장된다.

### III. 이론적 배경 및 선행연구

#### 3.1 기술수용 및 혁신저항 이론

신기술에 대한 사람들의 인식을 분석하는 것은 기술을 개발하는 것 이상으로 중요한 절차이다 (Swanson, 1987). 사람들의 기술수용 여부를 분석하는데 가장 범용적으로 활용되고 있는 것은 기술수용모델(TAM)이다. 기술수용모델이란 Davis(1989)가 최초로 제안한 모델로, 합리적 행동 이론을 바탕으로 인지된 유용성(Perceived usefulness)과 인지된 용이성(Perceived ease of use)이라는 두 가지 변수를 사용해 새로운 기술의 수용에 대한 사용자들의 의도 행동 변화 정도를 설명하는 이론이다. 인지된 유용성이란 새로운 기술을 사용함으로써 사용자의 직무 효율을 증대시킬 것이라는 믿음의 정도이고, 인지된 용이성을 사용자가 새로운 기술을 사용할 때 많은 노력을 기울이지 않아도 될 것이라고 기대하는 정도이다. 즉, 기술수용모델은 새로운 기술의 특성이 기술에 대하여 가지는 믿음의 정도에 영향을 미쳐 기술에 대한 태도, 이용 의사와 실제 이용까지 영향을 끼친다는 것을 토대로 요인들 간의 인과관계와 기술 수용과정을 설명하고자 하는 모델이다.

블록체인과 의료분야에서도 다양한 연구들이 기술수용모델을 이용해 사용자의 수용 의도를 분석해왔다. 가령, 박정홍(2018a)은 의료분야에서

블록체인 기술수용에 있어 영향을 미치는 블록체인의 특성을 연구했다. 이 연구에서는 보안성, 가용성, 신뢰성, 다양성, 경제성 등 블록체인의 5가지 특성이 기술수용모델(TAM)을 통한 수용 의도에 영향을 미치고 있음을 증명했다. 이러한 결과는 의료제공자와 의료소비자 등 집단에 따라 차별적으로 나타남을 제시했다.

김수정, 윤지환(2019)은 기술수용모델을 기반으로 호텔 실무자들의 블록체인 기술에 대한 수용 영향을 분석했다. 블록체인의 특성 중 호텔 실무분야를 고려한 보안성, 신뢰성, 경제성 등의 요인이 인지된 유용성, 인지된 용이성 및 인지된 가치를 매개로 하여 블록체인 기반 서비스의 수용 의도에 영향을 주는 것으로 나타났다.

김성영, 안승범(2018)은 기술수용모델을 기반으로 하여 블록체인의 특성 3가지인 가용성, 다양성, 경제성을 독립변수로, 인지된 용이성과 인지된 유용성을 매개변수로, 종속변수는 수용 의도를 종속변수로 하여 연구모형을 설계하였다. 물류 기업 종사자(전문가)들에게 블록체인 기술의 특성이 물류 산업에서 사용하기 쉽다는 점보다 유용하다고 판단이 될 때 수용의도가 증가한다는 것을 확인하였다.

기술수용모델은 강한 설명력을 가지고 있으므로 새로운 기술과 상품 혹은 서비스가 등장하는 초기에 채택 및 지속적 사용 의도를 설명하기 위해 사용됐다(김은정 등, 2017). 연구모형이 간단하고 이론적 기반이 분명하며, 모델의 변형이나 확장이 쉬워서 다양한 분야의 연구에서 활발하게 사용되고 있다(백상용, 2009). 하지만 혁신은 소비자에게 긍정적인 반응을 불러일으키는 것과 동시에 부정적인 반응, 즉 저항을 일으킨다. 기술수용모델은 긍정적 수용요인에만 초점을 맞추고 있다 보니 신기술에 대한 소비자의 태도 및 행동을 정확하게 평가하는 데 한계를 지닌다(Ram, 1987; 박종석, 권혁인, 2018; 신재권, 이상우, 2016). 이러한 문제 때문에 많은 연구들은 혁신에 대한 저항 개념에 근거해 제안된 혁신저항모델을 활용하고 있다. 혁신저

항모델의 개념을 창안한 Ram(1987)은 혁신저항을 혁신을 수용하지 않으려는 태도 또는 혁신으로 인해서 요구되는 변화에 대한 소비자의 저항으로 정의한다. 이는 특정 영역에서만 발생하는 특수한 현상이 아니라 혁신을 수용하는 과정 중에 일반적으로 발생하는 자연스러운 현상으로 보는 것이 적절하다(Ram, 1987).

Ram(1987)은 혁신저항이 혁신수용이나 확산의 반대개념이 아니라 그 과정에 포함된다고 했다. 즉, 혁신에 대한 저항요소들을 낮출 때, 더 원활한 혁신수용과 확산이 일어난다는 것이다. 그는 혁신저항에 영향을 미치는 변수를 혁신특성, 소비자 특성, 보급 메커니즘 특성이 있다고 주장하였다. 이러한 요인들을 극복할 때에 수용이 일어나게 된다.

많은 혁신 연구들이 혁신저항 이론을 적용했다. 장명희, 김윤미(2019)는 해운항만산업의 블록체인 도입에 따른 혁신저항에 관한 연구를 진행했다. 혁신특성인 상대적 이점, 복잡성, 인지된 위험과 소비자 특성인 기존제품 태도, 혁신성, 자기효능감, 그리고 비용의 합리성과 사회적 영향을 독립변수로 설정하여 혁신저항에 대한 영향을 분석해 해운항만 산업에서 블록체인의 속성이 혁신저항을 낮추는 역할을 한다는 시사점을 제시했다.

고제욱 등(2019)은 금융분야에서 블록체인의 수용의도에 영향을 미치는 요인을 기술수용모델, 혁신저항모델, TOE 프레임워크에 의거하여 실증 연구를 진행했다. 이들은 가용성, 적합성, 자기효능감, 혁신지향성, 사회적 이미지, 정부규제 등이 혁신저항을 매개로 하여 수용의도에 영향을 준다는 점을 밝혔다.

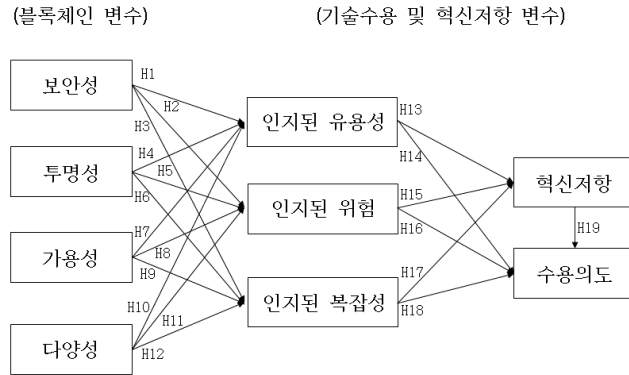
이렇게 기술수용이론은 신기술에 대해 긍정적 태도에, 혁신저항은 부정적 태도에 초점을 맞추고 있는 바, 많은 연구들이 기술수용모델과 혁신저항요인을 결합하여 종합적인 관점으로 사용자의 수용의도 분석을 시도했다(고제욱 등, 2019; 박종석, 권혁인, 2018; 이의선 등, 2019). 특별히 유전자분

석 서비스는 의료분야에서 커다란 가치 창출을 할 것으로 전망되는 분야이나(한국바이오협회, 2015) 앞서 언급한 한계점으로 인해 소비자들은 이 새로운 서비스에 대해 저항감을 가진 상황이다(정일영 등, 2019). 블록체인 역시 산업의 구조를 바꿀 잠재력이 큰 기술로 평가되고 있으나, 이를 실제 구현 및 도입하는 데는 검증되어야 할 사항들이 다수 존재한다(고제욱, 2019). 급격한 변화에 따른 거부감은 일상에서도 접할 수 있는 일반적 태도이며, 가상화폐 등 불확실성이 높은 대상을 블록체인인의 전체 또는 일반적 속성으로 인식하는 소비자들은 블록체인 결합 신기술에 강한 저항감을 가질 수도 있다. 유전자분석 서비스뿐 아니라 블록체인 또한 국내 일반 소비자들이 아직 경험해보지 못한 신기술이기에(이의선 등, 2019), 새로운 기술에 대한 막연한 두려움과 기술을 학습하는 부담을 느낄 수 있다. 때문에 이 연구에서는 혁신저항 이론을 토대로 주요 변수들의 관계를 분석함으로써 사용자의 수용의도를 도출하는 모형을 제시하고자 한다.

## IV. 연구모형 및 가설설정

### 4.1 연구모형

앞서 살펴본 이론적 토대를 바탕으로 이 연구는 블록체인 기반의 유전자분석 정보플랫폼에 대한 사용자의 수용의도를 분석하기 위해 블록체인의 변수들이 기술수용 및 혁신저항 요인에 미치는 영향과 이를 통한 수용의도에 미치는 과정을 계량적으로 분석해보고자 한다. 연구모형은 아래와 같이 정리될 수 있다. 블록체인 변수는 유전자분석 서비스의 속성을 고려해 보안성, 투명성, 가용성, 다양성 등 4가지로 설정했다. 기술수용 및 혁신저항 변수는 유전자분석 서비스에 대한 소비자의 태도에 영향을 줄 것으로 점철되는 인지된 유용성, 인지된 위험, 인지된 복잡성 등으로 설정했다. 이러한 변수들이 매개효과를 통해 혁신저항과 수용의도에 미치는 영향을 분석한다.



〈그림 2〉 연구모형

## 4.2 연구변수

### 4.2.1 보안성

블록체인은 참여자들에 의해 데이터가 저장 및 검증되어, 보안성을 제공하는 분산데이터 구조인 만큼 보안성은 블록체인의 가장 주된 장점이다(이두원, 2017; 이선웅, 2018). 블록체인의 보안성이란 분산합의와 탈중앙화 방식을 통해 외부로부터의 해킹이나 공격에 데이터를 안전하게 보호하는 것을 의미한다(김정석, 2017; 박정홍, 2018a). 이 연구에서 보안성은 블록체인이 적용된 시스템에서 처리 분석된 유전정보 등에 대한 보안이 높을 것이라고 믿는 정도로 정의한다. 블록체인에서의 거래는 암호화된 데이터와 암호화된 Key 값을 통해 이루어지기 때문에 일반 거래에 비해 보안성을 높일 수 있다(이제영, 2017). 또한, 거래장부가 모든 사용자에게 분산되어 있기 때문에 네트워크 일부에 문제가 생겨도 전체 시스템의 보안에는 영향이 없다(정승화, 2016).

기존의 많은 연구들이 블록체인의 보안성이 시스템에 대한 사용자의 태도에 영향을 준다는 점을 제시했다. 유현우(2016)는 전자투표 시스템에 있어서 블록체인 기술을 도입할 경우 보안성의 문제를 해결하여 사용자가 인식하는 시스템의 유용성이 더 커지게 됨을 제시했다. 박종태(2019)는 채용비리를 근절하고자 블록체인의 보안성, 신뢰성을

기반으로 공공기관 인사채용시스템을 제안했다. 통합기술수용이론(UTAUT) 모형을 통해 기업 채용 담당, 임직원, 입사지원자와 같은 다양한 이해관계자들의 시스템에 대한 수용의도에 블록체인 속성이 미치는 영향을 분석한 결과, 보안성이 해킹 보호, 정보유출 방지, 위변조 불가 등의 속성 때문에 시스템의 성과기대를 높여 수용의도에 긍정적 영향을 주게 됨을 확인했다.

이 연구에서는 블록체인의 보안성이 유전자분석 서비스에 대해 사용자가 갖게 되는 기술수용 및 혁신저항 요인에 유의한 영향을 줄 것으로 예측한다. 기존의 유전자분석 서비스는 해킹과 같은 위험에 의해 데이터 유출이 우려될 소지가 있으므로 사용자 입장에서는 선뜻 자신의 생체 데이터를 넘겨주기가 꺼려질 수 있었다. 새로운 유전자분석 정보플랫폼에서 개인 유전정보가 안전하게 저장, 보관되고, 시스템 내외부 위험에 의해 데이터 위변조 가능성이 작을 때 안전한 시스템을 인식하여 저항감이 줄어들게 된다(이상운, 2019). 이 연구에서는 블록체인에 의해 보안성이 강화될 경우 사용자의 인지된 위험은 감소할 것으로 예상한다.

한편, 기존 시스템은 중앙서버에서 관리되는 특성 때문에 기존 시스템은 서버가 멈추게 되면 모든 사용자 정보가 무용지물 될 수 있다. 게다가 유전정보의 해킹 및 위변조에 의한 악용이 발생할 때, 사용자가 시스템에 대해 느끼는 심리적 복잡



성은 크게 증폭할 수 있다. 시스템의 데이터베이스를 블록체인 방식을 활용하여 P2P 네트워크에 분산시켜 놓을 경우, 서버-클라이언트 구조의 한계인 데이터 변조, 조작, 파괴, 마비 등의 우발상황을 방지할 수 있게 되고, 사용자가 갖는 복잡성의 증폭을 막을 수 있게 된다. 무엇보다, 이렇게 보안이 담보되는 시스템이 갖춰질 때 유전자분석 정보플랫폼이 제공하는 다양한 이점들을 온전히 누릴 수 있게 된다. 분산관리에 의한 방식은 중앙서버의 운영 및 보안을 위한 관리비용을 절감하는 이점도 제공하기 때문에(유성민, 2017), 블록체인 보안성은 유전자분석 정보플랫폼에 대해 사용자가 느끼는 유용성을 더욱 확장하는 효과를 가질 것이다.

이와 같은 내용을 바탕으로, 이 연구는 블록체인의 보안성이 인지된 유용성, 인지된 위험, 인지된 복잡성에 유의한 영향을 줄 것으로 추론하며, 다음과 같이 가설을 제시한다.

- H1: 블록체인의 보안성은 유전자분석 정보플랫폼에 대한 인지된 유용성에 긍정적인 영향을 줄 것이다.
- H2: 블록체인의 보안성은 유전자분석 정보플랫폼에 대한 인지된 위험에 부정적인 영향을 줄 것이다.
- H3: 블록체인의 보안성은 유전자분석 정보플랫폼에 대한 인지된 복잡성에 부정적인 영향을 줄 것이다.

#### 4.2.2 투명성

블록체인의 탈중앙화를 통한 분산형 원장 방식은 투명성이라고 하는 또 다른 요인을 부각한다. 블록체인의 투명성은 정보를 사용함에 있어서 그 기능과 내역이 투명하게 관리되어 시스템 내에 정보 및 정보 이용에 대한 장벽이 존재하지 않는 것을 의미한다(김정석, 김광용, 2017; 박정홍, 2018b). 이 연구에서는 투명성을 유전정보 및 거래 내역을 투명하게 확인 및 관리 가능하여 사용자들이 느끼는 신뢰의 정도로 정의한다. 기존 유전자분석 서

비스에서는 사용자가 유전정보를 제공한 이후 서비스업체가 이를 어떻게 활용하고 관리하는지 알 길이 없었다. 이는 서비스에 대한 신뢰를 제약하는 요인이었다. 블록체인의 방식은 사용자가 각자의 데이터 액세스 권한을 갖고 있으며, 모든 거래 및 활동 내역을 수시로 확인할 수 있기 때문에 투명성이 높아진다.

이러한 투명성은 시스템 사용자의 서비스 이용에 대한 여건을 개선한다. 가령, 중국의 월마트는 블록체인 기술을 식품 공급망에 활용하여 업그레이드된 식품 안전망을 제공했다(박세열, 2018). 소비자들은 블록체인에 연결된 애플리케이션 서버를 통하여 네트워크에 접속해 원하는 정보를 투명하게 얻을 수 있다. 유통 과정이 체인으로 기록되고 참여자 모두가 이를 공유하기 때문에 유통 과정에서 생기는 문제의 원인을 파악하는데 드는 시간과 비용을 절감하고 유통사기를 막을 수 있을 뿐만 아니라 제품에 대한 리콜을 최소화할 수 있음을 확인하였다. 실제 미국 월마트의 경우 망고 원산지 추적을 위해 블록체인 기술을 활용하여 기존 망고 원산지 추적에 6일 이상 걸렸던 시간이 2.2초로 단축되었다.

이러한 블록체인의 투명성은 신기술 도입 결정에 있어서 중요한 역할을 한다. 강연성 등(2019)은 통합적 기술수용이론(UTAUT)을 통해 특허 거래 시스템에 블록체인 기술을 도입할 경우 수용의도에 미치는 영향을 분석했는데, 신뢰성, 경제성, 효율성 등 3가지 블록체인 속성 중 거래정보의 임의 조작 불가 및 투명한 관리 등을 통한 신뢰성(투명성)이 가장 유의한 특성임을 입증했다. 박정홍(2018b)은 의료분야의 블록체인 기술 수용에 대한 연구에서 블록체인의 투명성이 보장되면 인지된 용이성, 인지된 유용성에 모두 긍정적인 영향을 미친다는 결과를 확인했다.

이 같은 문헌들은 블록체인의 투명성이 유전자분석 정보플랫폼에 대한 기술수용 및 혁신저항 요인에 중요한 영향을 줄 것이라는 이 연구의 주장에 힘을 실어준다. 이를 구체적으로 풀면 다음과

같다. 무엇보다도 기존 유전자분석 서비스의 경우는 유전정보를 확인하거나 활용하는 데 절차가 복잡할 뿐만 아니라 시간도 많이 소요되지만, 블록체인의 분산원장 방식을 통해 사용자가 유전정보에 대한 내역을 수시로 확인할 수 있는 시스템에서는 이러한 제약이 제거된다. 이는 사용자가 새로운 플랫폼 이용에 대해 느끼는 복잡성을 감소시킨다. 유전정보에 대한 투명한 시스템 환경은 사용자의 정보 활용도를 높여주고 유전정보 확인을 위한 비용을 수시로 부담할 필요가 없기 때문에 사용자가 느끼는 유용성은 커지게 된다. 이와 함께 블록체인 기반 정보플랫폼에서는 모든 거래 내역이 각 사용자에게 실시간으로 공개되며 유전정보의 사용 및 변경이 있을 경우 사용자의 확인 및 허가를 받아야 때문에 유전정보의 오용 위험이 줄어들게 된다.

따라서 이 연구는 블록체인의 투명성이 인지된 유용성, 인지된 위험, 인지된 복잡성에 유의한 영향을 줄 것으로 추론하며, 다음과 같이 가설을 제시한다.

- H4: 블록체인의 투명성은 유전자분석 정보플랫폼에 대한 인지된 유용성에 긍정적인 영향을 줄 것이다.
- H5: 블록체인의 투명성은 유전자분석 정보플랫폼에 대한 인지된 위험에 부정적인 영향을 줄 것이다.
- H6: 블록체인의 투명성은 유전자분석 정보플랫폼에 대한 인지된 복잡성에 부정적인 영향을 줄 것이다.

#### 4.2.3 가용성

블록체인의 가용성은 블록체인 기반 시스템이 항상 사용할 수 있고, 기능 수행에 문제가 없도록 데이터를 관리하는 것을 의미한다(DeLone *et al.*, 2003; 김정석, 2017; 박정홍, 2018b). 블록체인 시스템은 다수의 사용자가 모든 노드에 데이터를 공유하는 방식으로, 전체 시스템이 멈춰버리는 일이

존재하지 않도록 하는 것을 특징으로 한다(김정석, 김광용, 2017). 이 연구에서 가용성은 유전자분석 정보플랫폼의 항상 사용 가능성과 문제 발생 시에도 기능 수행이 가능하게 하는 정도를 의미한다.

많은 연구들이 새로운 시스템이 도입될 때 블록체인의 가용성이 주는 긍정적 영향을 언급했다. 박정홍(2018b)의 블록체인 기반의 의료시스템에 대한 사용자의 수용의도 연구에서 블록체인 의료 시스템을 항상 사용할 수 있도록 데이터 및 시스템을 관리할 때 정보에 대한 신뢰성이 향상되는 것을 확인했다. 이는 블록체인의 가용성으로 인해 정보 및 시스템이 안정적으로 관리될 때 신뢰성을 얻어 시스템의 오류나 데이터 상실과 같은 위험을 줄이는 역할을 할 것으로 예상된다. 고제욱 등(2019)은 금융분야에서 블록체인의 수용의도에 영향을 미치는 요인을 기술수용모델, 혁신저항모델, TOE 프레임 워크에 의거하여 실증적으로 연구했다. 블록체인을 통해 상시적인 시스템 이용 가능하며, 기능 수행이 안정적인 것이란 믿음이 증대할수록 혁신저항은 감소, 수용의도는 증가하는 영향을 확인하였다. 김성영, 안승범(2018)의 물류기업에서 블록체인 시스템 수용의도에 대한 연구에서 항상 사용 가능하고 이용에 불편함이 없는 정도를 의미하는 가용성이 증가하면 사용자는 인지된 복잡성에 대비되는 지각된 용이성에 긍정적 영향을 주는 것을 확인하였다.

기존의 문헌들을 기반으로, 이 연구는 블록체인의 가용성이 유전자분석 정보플랫폼에 대한 기술수용 및 혁신저항 요인에 중요한 영향을 줄 것으로 예측한다. 유전자분석 정보플랫폼은 자신의 건강 및 유전정보에 언제든지 접근 가능해야 하고 정보를 즉시 획득할 수 있어야 유용성이 높아지며, 시스템을 이용하고자 하는 의도를 충족할 수 있게 된다. 블록체인을 활용할 경우 사용자의 데이터 접근성을 증대시키며 시스템에 대한 상시적인 이용을 가능하게 해주기 때문에 이는 유전자분석 정보플랫폼에 대해 느끼는 인지된 유용성을 증대시키는 요인으로 작용할 것이다.

시스템에 대한 상시적 이용은 통신 및 시스템의 안정화가 담보될 때 가능해진다. 중앙서버에 의존하는 기존의 유전자분석 정보플랫폼에는 과부하나 제3자의 조작 등으로 서버가 오작동하거나 데이터의 상실을 초래할 수 있다. 이러한 위험 요인이 내재되어 있기 때문에, 사용자는 데이터 상실 및 거래 중단에 대한 불안감을 느낄 수 있다. 기존 시스템의 경우 중앙집중형이라는 한계로 인해 이와 같은 위험에 노출되지만, 블록체인의 높은 가용성은 시스템에 장애나 위험이 발생하더라도 수많은 노드가 존재하는 분산시스템 방식으로 항상 사용 가능한 상태를 유지할 수 있다(이다정, 권광현, 2020). 따라서 블록체인을 통한 가용성은 사용자가 인식하는 위험을 줄이는 역할을 할 것으로 예상된다.

기존의 유전자분석 정보플랫폼은 자신의 유전 정보 및 거래 내역을 확인하거나 유전정보와 관련한 거래를 개시하기 위해 유전자분석 회사를 거쳐야 하는 구조다 보니 그 과정에서 시간도 오래 걸리고 절차도 비교적 복잡하다. 블록체인은 사용자가 언제 어디서나 데이터에 접근 및 활용을 할 수 있기 때문에 사용자 입장에서 관리 편의성이 증진된다. 따라서 이 연구는 블록체인의 가용성이 인지된 유용성, 인지된 위험, 인지된 복잡성에 유의한 영향을 줄 것으로 추론, 다음과 같이 가설을 제시한다.

- H7: 블록체인의 가용성은 유전자분석 정보플랫폼에 대한 인지된 유용성에 긍정적인 영향을 줄 것이다.
- H8: 블록체인의 가용성은 유전자분석 정보플랫폼에 대한 인지된 위험에 부정적인 영향을 줄 것이다.
- H9: 블록체인의 가용성은 유전자분석 정보플랫폼에 대한 인지된 복잡성에 부정적인 영향을 줄 것이다.

#### 4.2.4 다양성

이 연구에서는 블록체인을 통해 구현되는 플랫폼

의 다양성이 기술수용 및 혁신저항 요인에 영향을 준다는 점을 제시한다. 블록체인은 여러 영역의 서비스에 적용되어 하나의 시스템 내에 다양한 기능을 구축, 연결, 확장할 수 있다(박정홍, 2018a; 오서형, 이창훈, 2017). 의료, 자동차, IOT, 법률, 정치, 금융, 비즈니스, 부동산 등 다양한 분야의 서비스들이 블록체인 시스템 하에 통합되어 제공될 수 있다(김근령, 이대회, 2019; 유영환, 박현숙, 2019). 이 연구에서 다양성은 여러 분야 서비스와 유연하게 연계될 수 있는 블록체인 특성으로 인해 시스템 내에서 다양한 용도와 기능을 활용할 수 있는 정도로 정의한다.

기존의 연구들은 블록체인이 제공하는 다양성이 시스템에 대한 사용자의 수용의도를 높인다는 점을 제시했다. 김성영, 안승범(2018)은 물류산업에 블록체인을 도입할 경우 현재 시스템과 대비하여 다양한 사용 용도와 차별성이 제공되어 시스템 사용자인 물류기업들이 인식하는 용이성이 향상될 것임을 제시했다. 이상현 등(2011)은 기술 확산에 필요한 인터넷의 기술적 특성인 보급성, 향상성, 혁신독려성이 사용자의 기술수용에 미치는 영향에 대해 실증적 연구를 진행하였고, 다양한 분야에서 사용 가능함을 의미하는 특성인 보급성이 사용자의 용이성을 매개로 기술수용에 긍정적 영향을 미치는 것을 검증하였다.

이 연구에서 블록체인의 다양성이 유전자분석 서비스에 대해 사용자가 갖게 되는 저항요인에 영향을 미칠 것으로 예측한다. 블록체인 기반 유전자분석 정보플랫폼은 여러 분야 서비스와 연동될 수 있기 때문에 유전정보에 관한 확인뿐 아니라 각종 의료 서비스, 제약회사가 제공하는 부가 서비스, 보험서비스의 혜택을 받을 수 있게 된다. 이는 시스템을 얻을 수 있는 유용성이 확장될 수 있음을 의미한다.

블록체인 시스템은 다양한 주체들의 참여가 가능하기 때문에 다양성의 혜택은 얼마든지 확장될 수 있는 구조다. 실제 국내외 많은 기업들이 산업 도메인에 따른 컨소시엄을 구성하여 통합

플랫폼을 만들고 있다. 대표적인 예로 하이퍼레저(Hyperledger)는 리눅스 재단, 마이크로소프트, IBM, LG, 삼성SDS 등 기업들의 컨소시엄을 통해 만들어진 블록체인의 기반 플랫폼으로 기업들간 기술공유 및 다양한 서비스의 통합 제공을 실현하기 위해 구축됐다(서무경, 정이상, 2018; 이동영 등, 2017). 이와 같은 블록체인의 다양성을 통한 서비스 간 기술공유는 사용자가 블록체인이 적용된 다양한 서비스를 경험할 수 있게 된다. 하나의 시스템을 통해 다양한 서비스를 이용할 수 있게 될 경우, 모든 것을 개별적으로 이용하는 것에 비해 간단 용이해지기 때문에 사용자의 인지된 복잡성은 낮아질 것이다(장기진, 2017). 또한, 여러 기업들의 기술공유를 통해 구축된 플랫폼이기 때문에 시스템의 안전성이나 보안체계는 더욱 견고하게 유지될 수 있다. 이는 사용자가 인지하는 위험을 줄이는 역할을 할 것이다. 따라서 이 연구는 블록체인의 다양성이 인지된 유용성, 인지된 위험, 인지된 복잡성에 유의한 영향을 줄 것으로 추론하며, 다음과 같이 가설을 제시한다.

- H10: 블록체인의 다양성은 유전자분석 정보플랫폼에 대한 인지된 유용성에 긍정적인 영향을 줄 것이다.
- H11: 블록체인의 다양성은 유전자분석 정보플랫폼에 대한 인지된 위험에 부정적인 영향을 줄 것이다.
- H12: 블록체인의 다양성은 유전자분석 정보플랫폼에 대한 인지된 복잡성에 부정적인 영향을 줄 것이다.

#### 4.3 기술수용 및 혁신저항 변수

##### 4.3.1 인지된 유용성

이 연구의 기술수용 및 혁신저항에 관한 변수로서, 새로운 기술을 사용함으로써 사용자의 직무 효율을 증대시킬 것이라는 믿음의 정도를 의미하는 인지된 유용성(Davis, 1989; Venkatesh, 2003)은

통합기술수용모델의 성과기대, 혁신저항모델에서 상대적 이점 등에 대응하는 개념이다. 이 연구에서 인지된 유용성은 블록체인 기반 유전자분석 정보플랫폼을 사용하는 것이 효율적이고 활용가치가 있다고 느끼는 정도로 정의한다.

김경준, 이기동(2013)은 사회보장정책시스템 이용자들의 수용과 저항에 미치는 요인을 연구했는데, 인지된 유용성이 새로운 시스템의 이용의도를 증가시킬 뿐 아니라 이용의도와 혁신저항에 영향을 미치는 이용자의 태도에도 정의 관계있는 것을 확인하였다. 인지된 유용성이 태도와 저항을 매개로 이용의도에 미치는 영향력은 부분 매개효과가 있다는 것 또한 검증하였다. 고계욱(2019)은 블록체인 채택에 영향을 미치는 요인 연구에서 인지된 유익과 인지된 가치가 블록체인 수용의도에 주요한 영향을 미치는 것을 확인하였다. 연구에서는 보안성을 제외한 가용성, 적합성, 사회적 이미지, 경제성, 정부규제 등이 인지된 유익 또는 인지된 가치와 매개하여 수용의도에 영향을 미쳤는데, 이는 블록체인 채택 시 블록체인의 기술적 측면과 비기술적 측면 모두 고려한 다각적 측면에서 종합적 고려해야함을 시사한다고 강조했다. 광재현(2019)은 블록체인 기반 결제시스템에 대한 관광 소비자 수용의도에 대한 연구에서 인지된 유용성에 대응하는 UTAUT 모델의 성과기대가 수용의도를 증대하는 것을 밝혔다. 그는 개인의 혁신성은 조절효과를 지니고 있어 혁신성이 낮은 집단에서 성과기대에 따른 수용의도가 증가하는 것을 확인했다.

혁신저항 연구에서 인지된 유용성에 대응하는 개념인 상대적 이점은 혁신저항을 줄이는 역할을 하는 것으로 제시된다. 가령, 임상현 등(2015)은 모바일 상거래에 대한 혁신저항 요인을 분석하는 연구를 진행했는데, 비IT 종사자의 경우 모바일 기술을 통해 생기는 이익 및 혜택이 기존의 방식보다 좋다고 인지될 때 사용자의 모바일 거래에 대한 저항이 감소하는 것으로 나타났다. 거래의 편의성 및 시간 단축 등 모바일 상거래의 이점이

새로운 방식에 대한 거부감을 줄이는 것으로 확인됐다. 장명희, 김윤미(2019)는 해운항만산업의 블록체인 도입에 따른 혁신저항에 대한 연구를 진행했는데, 블록체인이 도입되었을 때 발생하는 이익과 혜택에 대한 인지가 높을수록 혁신에 대한 저항이 감소하는 것을 확인하며, 기업에서 블록체인이 기존의 기술이나 방식보다 상대적 이점이 있다는 것을 인지시키는 것이 중요함을 강조했다.

기존 연구들을 토대로 볼 때, 유전자분석 정보플랫폼에서 블록체인으로부터 얻게 되는 인지된 유용성은 플랫폼에 대한 사용자의 저항을 감소시키고 수용의도를 증대시킬 것으로 추론한다. 유전자분석 정보플랫폼을 통해 사용자는 개인정보 유출에 대한 걱정 없이 더욱 안전한 유전자분석 거래를 할 수 있게 되며, 플랫폼 내 연계된 각종 서비스를 통해 다양한 혜택을 얻을 수 있게 된다(Dasaklis et al., 2018; 김근령, 이대희, 2019). 이러한 환경에서 사용자는 유전정보를 기반으로 자신의 건강 및 질병에 관한 기존의 의료시스템을 통해 얻는 것보다 더 심화된 정보를 얻고, 이를 통해 심층적인 의료 서비스를 받을 수 있게 된다. 이러한 이점들은 블록체인 기반 유전자분석 정보플랫폼에 대한 인식을 개선시켜 수용의도를 높이고, 이러한 긍정적 인식은 새로운 시스템에 대한 거부감을 낮춰 혁신저항을 줄이는 역할도 할 것으로 예상된다.

H13: 인지된 유용성은 유전자분석 정보플랫폼에 대한 혁신저항에 부정적인 영향을 줄 것이다.

H14: 인지된 유용성은 유전자분석 정보플랫폼에 대한 수용의도에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

#### 4.3.2 인지된 위험

또 다른 기술수용 및 혁신저항 변수는 인지된 위험이다. 인지된 위험이란 혁신을 수용하는 것과 관련된 물리적 위험, 기능적 위험, 심리적 위험,

사회적 위험 등을 의미한다(Ram, 1987). 인지된 위험은 사용자의 손실 개념을 지니고 있으며, 기존 연구에서는 사용자의 인지된 위험이 혁신저항을 높이고, 수용의도를 감소시키는 역할을 하는 것으로 제시되고 있다(박예랑, 2019).

박종석, 권혁인(2018)은 생체기반 인증기술에 대한 혁신저항 및 사용의도에 영향을 미치는 요인을 검증하기 위해 활용한 실증적 연구를 진행하였다. 이들은 생체기반 인증기술 사용집단과 지식/소지기반 인증기술 사용집단으로 구분하여 연구하였는데 두 집단 모두 인지된 위험이 혁신저항에 영향을 미쳐 궁극적으로 수용의도에 영향을 준다는 것을 확인했다. 신재권, 이상우(2016)는 웨어러블 디바이스의 확산을 위해 극복해야 하는 사용자의 저항요인을 분석하기 위해 혁신저항 모형에 기반한 연구를 진행했다. 이 연구는 사용자가 손목형 웨어러블 디바이스를 사용할 때 인지되는 불편함, 위험, 복잡성으로 인해 혁신저항이 증가함을 확인했다. 황신해, 김정군(2018)은 핀테크 결제 서비스의 수용에 영향을 미치는 요인을 서비스 특성과 사용자 특성으로 분류하여 분석하였다. 이 연구에서 핀테크의 위험에 대한 사용자의 인식은 혁신저항을 유발하는 핵심 요인이 될 수 있다는 점을 제시했다. 이의선 등(2019)은 블록체인에 대한 일반 소비자들의 인지도와 수용 및 저항 분석을 진행했다. 연구를 통해 일반 소비자들은 블록체인 기술에 대한 인지도가 낮은 편으로 수용과 저항에는 중립적인 입장을 취하고 있으며, 다소 위협할 수 있다고 느끼는 것을 확인하였다. 이들은 일반 소비자들이 블록체인에 대한 신뢰도와 기술적 위협에 대한 지각이 높아질수록 각각 수용과 저항이 높아지는 것을 확인했다. 또한, 블록체인에 대한 체험이 가상화폐에서 확장되어 다양한 분야에 적용된다면 긍정적 기술수용이 가능할 것이라고 제시했다.

유전자분석 정보플랫폼에서도 인지된 위험 요인은 혁신에 대한 저항과 수용의도 모두에 밀접한 관련이 있을 것으로 예상된다. 앞서 언급했듯이 유전자분석 정보플랫폼의 경우 사용자가 얻게 되

는 혜택이 다양하지만, 유전정보 및 거래 데이터의 유출이나 오용 등 위협 요인도 존재한다. 유전정보의 경우 중대한 프라이버시 정보에 해당하기 때문에 이러한 요인은 사용자에게 더욱 큰 위협으로 인지될 수 있다. 이러한 인지된 위협은 사용자의 심리적 방어기제를 강화하여 혁신에 대한 저항을 증폭시키는 동시에 수용의도를 감소시키는 역할을 할 것이다. 이러한 추론을 바탕으로 이 연구는 다음과 같은 가설을 제시한다.

H15: 인지된 위협은 유전자분석 정보플랫폼에 대한 혁신저항에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

H16: 인지된 위협은 유전자분석 정보플랫폼에 대한 수용의도에 부정적인 영향을 줄 것이다.

#### 4.3.3 인지된 복잡성

인지된 복잡성은 기술수용 및 혁신저항의 또 다른 변수다. Ram(1987)은 혁신기술이 이해하기 쉬운지, 그리고 이용하기 쉬운지에 따라 복잡성에 대해 느껴지는 정도가 다르다고 제시했다. 인지된 복잡성은 기술수용모델의 인지된 용이성, 통합기술수용모델의 노력기대와 대비되는 개념이다. 본 연구에서는 인지된 복잡성을 블록체인 기반 유전자분석 정보플랫폼을 사용하고, 이해하기 어려운 정도로 정의한다.

기존 연구들은 인지된 복잡성이 혁신저항에 영향을 미치는 주요 변수로 제시한다. 활용되고 있음을 알 수 있다. 박종석, 권혁인(2018)은 생체인증 기술의 혁신저항 및 수용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구를 통하여, 생체정보를 통해 인증 절차를 거치는 방식에 대해 사용자의 인지된 복잡성이 혁신저항에 중대한 영향을 준다고 제시했다. 이 연구에서 인지된 복잡성은 혁신저항을 직접적으로 높이는 요인이기도 하지만 혁신저항을 통해 수용의도에도 간접적으로 영향을 준다는 점을 강조했다. 임상현 등(2015)은 모바일 상거래에 대한 혁신저항 요인을 분석하는 연구를 진행했는데, IT 인력과 비IT 인력 모두에게 기술의 복잡

성은 혁신에 대한 저항을 일으키는 주요 요인으로 확인되었다. 특히 복잡성은 IT 인력에게 있어서 저항에 가장 큰 영향을 미치는 요인으로 나타났고, 기술의 UX 디자인이나 프로세스의 간소화를 통해 복잡성을 줄여야 함이 강조되었다. 윤승욱(2016)은 소셜 TV의 지속 사용의도에 대해서 통합모델 연구를 진행하였고, 관련 용어나 기능, 사용방법을 익히기 어려운 정도를 의미하는 복잡성이 혁신저항에 부적인 영향을 주는 것으로 나타났다. 복잡성은 또한 혁신저항을 매개하여 사용자의 지속 사용의도에 부적인 영향을 주는 것이 확인됐다. 인지된 복잡성은 수용의도를 떨어뜨리는 데 유의한 영향을 끼친다는 것이 여러 연구를 통하여 증명되고 있다. 가령, 의료산업에서의 블록체인 도입을 연구한 박정홍(2018a)은 역시 가용성, 신뢰성, 다양성, 경제성 등이 높을수록 사용자는 시스템을 복잡하지 않게 인지하며 이는 수용의도에 긍정적인 영향을 미치는 것을 확인했다. 김수정(2019)은 호텔실무자를 대상으로 블록체인 기술을 수용하는 데 있어 인지된 복잡성에 대비되는 인지된 용이성이 높을수록 수용의도가 증가하는 것을 밝혀내며, 이는 사용자가 기술에 대해 갖게 되는 신뢰와 밀접한 연관이 있다고 강조했다.

앞선 선행연구에서 제시된 인지된 복잡성의 영향은 유전자분석 정보플랫폼에서도 동일하게 나타날 것으로 예상된다. 유전자분석 정보플랫폼은 잠재성이 큰 것에 비해 아직 일반인에게는 생소하다. 생체 정보를 채취하고, 전송하고, 확인하는 등 유전자분석 서비스를 이용하는 절차가 소비자에게는 익숙하지 않고, 블록체인 기술 또한 상용화 준비단계에 있기 때문에 사용이 복잡하게 느껴질 수 있다. 따라서 블록체인 기반 유전자분석 정보플랫폼에 대한 사용 및 이해가 어려울수록 사용자가 시스템의 복잡성에 대해 갖게 되는 인식은 부정적으로 심화될 것이며 이는 혁신저항을 높이는 요인이 될 것이다. 동시에 이러한 복잡성 인지가 클수록 이 시스템을 수용하고자 하는 의지는 낮아질 것으로 예상된다.

H17: 인지된 복잡성은 유전자분석 정보플랫폼에 대한 혁신저항에 긍정적인 영향을 줄 것이다.

H18: 인지된 복잡성은 유전자분석 정보플랫폼에 대한 수용의도에 부정적인 영향을 줄 것이다.

#### 4.3.4 혁신저항과 수용의도

이 연구는 블록체인의 특성을 중심으로 블록체인 기반 유전자분석 정보플랫폼에 대한 수용 및 저항요인을 분석하는 것이다. 혁신저항은 혁신을 수용하지 않으려는 태도 또는 혁신으로 인해서 요구되는 변화에 대한 소비자의 저항을 일컫는다(Ram, 1987). 혁신저항은 개인의 심리적인 문제로써, 개인이 지각하는 혁신특성이나 개인적 특성, 확산기제 이외에도 성격, 규범, 습관 등 다양한 요인에 의해서 발생한다(윤승욱, 2016). 비록 혁신저항이 혁신에 대한 불확실성에 의거한 부정적인 심리반응이지만, 혁신저항이 극복할 때 혁신 채택이 일어난다(Ram, 1987). 저항요인 탐색의 궁극적 목적은 사용자의 수용요인을 밝혀내기 위한 것이기 때문에 이 연구에서는 혁신저항이 어떻게 사용자의 수용의도와 연결되는지 살펴보고자 한다.

신재권, 이상우(2016)는 손목형 웨어러블 디바이스의 수용의도 연구에서 혁신저항이 증가할수록 수용의도는 감소한다는 점을 밝혀, 혁신저항과 수용의도의 반비례 관계에 대해서 실증적으로 제

시했다. 고제욱 등(2019)은 금융분야에서 블록체인의 수용의도에 영향을 미치는 요인에 영향을 미치는 혁신저항 효과를 연구했다. 가용성, 정부규제, 자체효능감, 혁신지향성 등 독립변수가 혁신저항을 매개하여 블록체인 수용 의도에 미치는 영향을 분석했으며, 블록체인 시스템의 수용의도에 대해 혁신저항은 부정적으로 영향을 미친다는 점을 밝혔다. 박종석(2018)은 블록체인 기반 거래인증 기술에서도 혁신저항이 수용의도에 부적인 영향을 주는 것을 확인하였다. 대상자들은 블록체인에 대한 지식을 형성하기 이전에는 혁신저항 스트레스에 정서적인 대처가 주를 이루지만, 지식 형성 이후에 문제 중심적 대처를 통해 수용의도에 영향을 미치는 것을 확인했다.

이렇게 기존 연구들은 혁신저항과 수용의도 간에는 밀접한 관계가 있음을 증명하고 있다. 소비자들은 새로운 기술이나 상품과 직면할 때, 수용할 것인지 거부할 것인지 선택하게 되는데 혁신저항은 심리적 방어기제로서 수용을 제약하는 요인이 될 것이다. 기존 연구의 맥락을 토대로 이 연구는 혁신저항이 수용의도에 부정적인 영향을 줄 것으로 추론하며 다음과 같이 가설을 제시한다.

H19: 혁신저항은 유전자분석 정보플랫폼의 수용의도에 부정적인 영향을 줄 것이다.

본 연구를 위한 요인들에 대해 조작적 정의를 실시하였으며 <표 1>로 요약 정리하였다.

<표 1> 조작적 정의

구분	요인	조작적 정의	출처
독립변수	보안성	블록체인이 결합된 유전자분석 정보플랫폼이 분산합의와 탈중앙화 방식을 통해 해킹이나 공격에 데이터를 안전하게 보호하는 정도	김정석(2017), 박정홍(2018a)
	투명성	블록체인이 결합된 유전자분석 정보플랫폼이 정보를 사용함에 있어서 그 기능과 내역이 투명하게 관리되어 시스템 내에 정보 및 정보 이용에 대한 장벽이 존재하지 않는 정도	김정석, 김광용(2017), 박정홍(2018b)
	가용성	블록체인이 결합된 유전자분석 정보플랫폼이 항시 사용할 수 있고, 기능 수행에 문제가 없도록 데이터를 관리하는 정도	DeLone <i>et al.</i> (2003), 김정석(2017)
	다양성	여러 분야 서비스와 유연하게 연계될 수 있는 블록체인 특성으로 인해 시스템 내에서 다양한 용도와 기능을 활용할 수 있는 정도	오서형, 이창훈(2017), 김성영, 안승범(2018)

〈표 1〉 조작적 정의(계속)

구분	요인	조작적 정의	출처
매개변수	인지된 유용성	블록체인이 결합된 유전자분석 정보플랫폼을 사용하는 것이 효율적이고 활용가치가 느끼는 믿음의 정도	Davis(1989), 김경희, 김재석(2019)
	인지된 위험	블록체인이 결합된 유전자분석 정보플랫폼을 수용하는 것과 관련된 물리적 위험, 기능적 위험, 심리적 위험, 사회적 위험의 정도	Ram(1987), 이의선 등(2019)
	인지된 복잡성	블록체인이 결합된 유전자분석 정보플랫폼이 사용하고, 이해하기 어려운 정도	Ram(1987), 장명희, 김윤미(2019)
종속변수	혁신저항	블록체인이 결합된 유전자분석 정보플랫폼을 수용하지 않으려는 태도 또는 혁신으로 인해서 요구되는 변화에 대한 소비자의 저항	Ram(1987), 고제욱(2019)
	수용의도	블록체인이 결합된 유전자분석 정보플랫폼에 수용하고자 하는 의지나 그 의지에 대해 이해하는 정도	Davis(1989), 박정홍(2018b)

## V. 연구 방법

### 5.1 연구방법

본 연구는 소비자 대상 설문조사를 기반으로 블록체인 기반 유전자분석 정보플랫폼에 대한 수용의도에 미치는 영향을 분석했다. 김정석, 김광용(2017)은 블록체인 기술은 국내에 상용화되기 이전인 도입 초기 단계이고 서비스가 부족한 시점 이므로, 설문 대상을 블록체인 기술에 대한 이해가 있는 잠재적 수용자로 예상하고 설문을 진행했다. 이와 같은 맥락으로 우리는 블록체인 기반 유전자분석 정보플랫폼의 초기 시장진입 조건을 파악하는 것이 중요하다고 판단했고, 따라서 설문 대상은 새로운 기술에 대한 수용도가 비교적 높아 신기술을 사용함에 주저함이 없는 20~30대 젊은 층을 블록체인 기반 유전자분석 정보플랫폼의 잠재 사용자로 예상하여 중심으로 설문조사를 진행했다. 온라인 및 오프라인으로 진행된 설문조사의 기간은 2020년 2월 5일부터 2월 16일까지 11일간 진행했다. 총 151명이 설문에 참여했으며, 이중 무효응답 4건을 제외한 147명의 응답을 토대로 분석을 진행했다. 연구대상의 분포는 다음과 같다. 연령층은 20대(89.06%), 30대(10.94%)로 구성된다. 성별은 남성이 52.98%, 여성이 47.02%로 나타났다. 유전자분석 서비스 및 관련 플랫폼에 대해서

들어본 응답자는 37.75%, 유전자분석 서비스를 이용해봤거나 이용 사례를 들어본 적이 있는 응답자는 12.58%로 나타났다. 블록체인에 대해 들어본 이용자는 66.89%이었으며, 블록체인 기반의 서비스를 이용해본 응답자는 11.92%로 나타났다.

### 5.2 측정도구

본 연구는 보안성, 투명성, 가용성, 다양성 등 블록체인의 조건적 속성을 연구변수로 선정, 이 변수들이 기술수용 및 혁신저항 주요 변수인 인지된 유용성, 인지된 위험, 인지된 복잡성, 혁신저항에 미치는 영향을 파악하고, 이들이 유전자분석 정보플랫폼의 수용의도에 미치는 영향을 분석했다. 이 연구에서 측정을 위해 설정한 문항은 타당성 확보의 목적으로 기술수용모델과 혁신저항모델 및 블록체인, 유전자분석 정보플랫폼과 관련한 기존 문헌으로부터 차용했고, 그 타당성이 실증적으로 검증된 항목의 문구는 이 연구의 주제에 맞도록 수정하여 리커트식 5점 척도로 측정했다.

### 5.3 요인분석

#### 5.3.1 탐색적 요인분석

변수들의 개념적 구조를 확인하기 위해 탐색적 요인분석이 필요하다. 이 연구에서는 최대우도법



〈표 2〉 탐색적 요인 분석

요인	측정문항 요약	요인적 재량	적도평균 (표준편차)	Cronbach Alpha	KMO	Bartlett's test	df (p)
보안성	‘블록체인 기반 유전자분석 정보플랫폼’은 해킹과 같은 외부의 위협으로부터 안전해야 한다	.989	13.182 (3.12)	.987	.758	2090.775	78 (.000)
	이 플랫폼은 개인 유전정보 악용에 대해 안전해야 한다	.987					
	이 플랫폼은 데이터 위변조 위험으로부터 안전해야 한다	.964					
투명성	이 플랫폼에서 정보 및 거래 내역이 투명하게 처리되는 것은 중요하다	.900	14.418 (1.29)	.733			
	나의 유전자정보의 사용이나 변경이 있을 경우 반드시 나의 확인을 거쳐야 한다	.744					
	이 플랫폼에서 나의 정보 및 거래내역을 확인하는 데 제약이 없어야 한다	.531					
가용성	이 플랫폼은 통신장애로 인해 사용에 문제가 생기지 않아야 한다	.943	17.718 (2.73)	.913			
	이 플랫폼은 서버 과부하로 인해 사용에 제약이 있어서는 안된다	.927					
	이 플랫폼은 안정적으로 유지되어 항상 사용 가능해야 한다	.769					
	이 플랫폼은 시스템 오류로 인해 사용에 장애가 생겨서는 안된다	.744					
다양성	이 플랫폼을 통해 다양한 의료기관으로부터 서비스를 제공받을 수 있다면 좋을 것 같다	.866	13.382 (2.21)	.842			
	이 플랫폼을 통해 진료, 처방, 예약 등 다양한 의료 서비스를 받을 수 있는 것이 좋다	.834					
	이 플랫폼을 통해 의료서비스 뿐만 아니라 스포츠, 음식점 추천, 커피숍, 쇼핑 등 서비스와 연동될 수 있는 것이 좋다	.736					
인지된 유용성	‘블록체인 기반 유전자분석 정보플랫폼’은 삶의 질을 더욱 향상시켜줄 것이다	.900	12.829 (2.26)	.907			
	이 플랫폼은 건강을 증진시키는 데 더 도움이 된다	.844					
	기존 유전자 분석서비스에 비해 건강관리를 하는 데 더 유용할 것이다	.825					
인지된 위험	이 플랫폼이 개인정보를 안전하게 보호하지 못할 것이다	.979	11.118 (4.25)	.966			
	이 플랫폼이 정보 거래 기록을 안전하게 보호하지 못할 것이다	.966					
	이 플랫폼이 정보 유출 등 위험으로부터 안전하지 않을 것이다	.883					
	이 플랫폼이 정보의 악용 가능성으로부터 안전하지 않을 것이다	.868					
인지된 복잡성	이 플랫폼의 사용법을 익히기 어려울 것이다	.955	7.847 (3.36)	.930			
	이 플랫폼이 전반적으로 사용이 복잡할 것이다	.943					
	이 플랫폼의 기능을 이해하기 어려울 것이다	.736					
혁신 저항	‘블록체인 기반 유전자분석 정보플랫폼’에 대한 권유가 있어도 거절할 것이다	.888	8.329 (3.81)	.952			
	이 플랫폼을 선호하지 않는다	.775					
	이 플랫폼 도입에 대해 부정적이다	.759					
	이 플랫폼에 대해 비판적으로 생각한다	.678					
수용 의도	기존 유전자분석 서비스를 이용한다면, 이 플랫폼을 이용할 것이다	-.963	11.629 (2.90)	.960			
	이 플랫폼을 이용할 의도가 있다	-.942					
	이 플랫폼을 이용할 기회가 생기면 적극 이용할 것이다	-.929					

을 이용해 요인추출을 하였으며 카이저(Kaiser) 정규화를 사용한 오블리민(Oblimin) 회전방식으로 분석을 진행했다. 그 결과 보안성, 투명성, 가용성, 다양성, 인지된 유용성, 인지된 위험, 인지된 복잡성, 혁신저항, 수용의도 등 총 9개에 대한 문항이 단일요인으로 추출되었다.

카이저-바틀렛 검정(Kaiser-Bartlett's Test) 값은 변수들의 상관성을 측정해주는데, 독립변수와 기술수용 및 저항모델 요인 모두 0.5 이상으로 나타났다. 바틀렛의 구형성 검정에 따른 p값은 <0.01로

나타났다. 이 연구에서 분석하는 요인들의 적합성이 충족된 것을 확인했다. 분석을 하기 위해서는 측정 항목에 대한 변수들의 내적일관성을 갖춰야 한다. Cronbach alpha계수 분석에서 Alpha값은 모두 0.6 이상으로 나타났다. 변수들의 내적일관성이 양호함을 보여준다.

5.3.2 확인적 요인분석

본 연구의 확인적 요인분석 결과는 <표 3>과 같다. 확인적 요인분석 결과  $\chi^2$ 는 788.044(df =

<표 3> 확인적 요인분석

	비표준화 계수	S.E.	C.R.	P	표준화 계수	AVE	개념신뢰도 (C.R.)
보안성1 ← 보안성	1				0.968	0.95784	0.98554
보안성2 ← 보안성	1.049	0.025	41.595	***	0.987		
보안성3 ← 보안성	1.044	0.025	41.871	***	0.987		
투명성1 ← 투명성	1				0.589	0.79530	0.91938
투명성2 ← 투명성	0.9	0.121	7.404	***	0.831		
투명성3 ← 투명성	0.788	0.107	7.369	***	0.815		
가용성1 ← 가용성	1				0.883	0.83845	0.95399
가용성2 ← 가용성	0.651	0.046	14.083	***	0.826		
가용성3 ← 가용성	0.729	0.05	14.486	***	0.839		
가용성4 ← 가용성	0.925	0.056	16.395	***	0.896		
다양성1 ← 다양성	1				0.683	0.74109	0.89402
다양성2 ← 다양성	0.893	0.083	10.729	***	0.931		
다양성3 ← 다양성	0.876	0.082	10.629	***	0.913		
인지된 유용성1 ← 인지된 유용성	1				0.890	0.8307	0.93636
인지된 유용성2 ← 인지된 유용성	0.999	0.064	15.691	***	0.886		
인지된 유용성3 ← 인지된 유용성	0.943	0.064	14.689	***	0.851		
인지된 위험1 ← 인지된 위험	1				0.978	0.84934	0.95745
인지된 위험2 ← 인지된 위험	0.963	0.038	25.542	***	0.911		
인지된 위험3 ← 인지된 위험	0.923	0.043	21.637	***	0.875		
인지된 위험4 ← 인지된 위험	0.986	0.024	40.617	***	0.977		
인지된 복잡성1 ← 인지된 복잡성	1				0.962	0.76157	0.90501
인지된 복잡성2 ← 인지된 복잡성	0.914	0.057	16.054	***	0.809		
인지된 복잡성3 ← 인지된 복잡성	1.017	0.039	26.170	***	0.948		
혁신저항1 ← 혁신저항	1				0.916	0.83203	0.95194
혁신저항2 ← 혁신저항	1.053	0.053	19.908	***	0.909		
혁신저항3 ← 혁신저항	0.985	0.045	22.032	***	0.940		
혁신저항4 ← 혁신저항	1.042	0.054	19.133	***	0.897		
수용의도1 ← 수용의도	1				0.935	0.89000	0.96043
수용의도2 ← 수용의도	0.985	0.038	25.742	***	0.957		
수용의도3 ← 수용의도	0.963	0.040	23.809	***	0.938		

369,  $p < 0.001$ ),  $CMIN/DF(\chi^2/df) = 2.136$ 으로 나타났으며,  $CFI = 0.930$ ,  $IFI = 0.931$ ,  $RMR = 0.046$ ,  $RMSEA = 0.082$ 로 모든 적합도지수가 기준치를 충족하는 것으로 나타났다. 평균분산추출(Average variance extracted, AVE)은 구조방정식의 타당성을 나타내는데 0.5 이상으로 확인됐다. 개념신뢰도(C.R.) 값은 0.7 이상이며, 표준화계수는 0.7 이상으로 나타나 이 연구에서 설정한 모델은 타당성을 충족하는 것으로 나타났다.

### 5.3.3 상관관계표

연구변수인 보안성, 투명성, 가용성, 다양성과 기술수용 및 혁신저항 변수인 인지된 유용성, 인지된 위험, 인지된 복잡성, 혁신저항 그리고 종속변수인 수용의도의 영향을 분석하기 위하여 요인 분석에 의해 추출된 요인들 간의 상관관계를 살펴본 결과는 <표 4>에서 제시된 바와 같다.

### 5.3.4 연구가설의 검증

이 연구에서는 AMOS 22.0를 이용해 가설 검정을 수행했다. 이 연구에서 선택한 방법론은 최대우도법 기반의 구조방정식이다. 분석결과  $\chi^2$ 값은 147.978( $df = 11$ ,  $p < 0.001$ ),  $CMIN/DF(\chi^2/df) = 13.453$ 으로 나타났으며,  $CFI = 0.803$ ,  $IFI = 0.810$ ,  $GFI = 0.849$ ,  $RMR = 0.130$ ,  $NFI = 0.797$ ,  $RMSEA = 0.271$ 로 모든 적합도지수가 기준치를 충족하는 것으로

나타났다.

<표 5>의 구조방정식 결과를 볼 때, 보안성은 인지된 위험( $\beta = -0.35$ ,  $p < 0.001$ )에 유의한 영향을 주는 것으로 나타나 H2는 채택되었으며, 인지된 유용성과 인지된 복잡성에 대해서는 가설에서 제시한 방향으로 유의한 영향을 보이지 않아 H1, H3는 기각되었다. 투명성은 인지된 유용성( $\beta = 0.294$ ,  $p < 0.001$ )과 인지된 복잡성( $\beta = -0.187$ ,  $p < 0.05$ )에 유의한 영향을 주는 것으로 나타나 H4, H6은 채택됐다. 가용성은 인지된 유용성, 인지된 위험, 인지된 복잡성에 모두 가설에서 제시한 방향으로 유의한 영향을 주지 않은 것으로 나타나 H8, H8, H9는 기각되었다. 다양성은 인지된 유용성( $\beta = 0.319$ ,  $p < 0.001$ ), 인지된 위험( $\beta = -0.183$ ,  $p < 0.05$ ), 인지된 복잡성( $\beta = -0.394$ ,  $p < 0.001$ )에 대한 유의한 영향을 나타내는 H10, H11, H12는 채택되었다. 한편, 기술수용 및 혁신저항 변수인 인지된 유용성은 혁신저항에 유의한 부정적 영향을 미치는 것으로 나타났으며( $\beta = -0.362$ ,  $p < 0.001$ ), 인지된 위험은 혁신저항에 긍정적 영향을( $\beta = 0.389$ ,  $p < 0.001$ ), 인지된 복잡성 역시 혁신저항에 긍정적 영향을 주는 것으로 나타나( $\beta = 0.394$ ,  $p < 0.001$ ) H13, H15, H17는 채택되었다. 반면 인지된 유용성은 수용의도에 유의한 영향을 주지 않는 것으로 나타나 H14는 기각되었다. 인지된 위험( $\beta = -0.151$ ,  $p < 0.01$ ), 인지된 복잡성( $\beta = -0.146$ ,  $p < 0.01$ )은 수

<표 4> 요인간 상관관계

요인	1	2	3	4	5	6	7	8
투명성	1							
보안성	.104	1						
가용성	.387**	.021	1					
다양성	.376**	.281**	.239**	1				
인지된 유용성	.418**	-.087	.253	.387**	1			
인지된 위험	-.154*	-.407**	-.046	-.297	-.215**	1		
인지된 복잡성	-.189*	-.008	.182*	-.349**	-.331**	.560**	1	
혁신저항	-.277**	-.241**	.058	-.532**	-.512**	.581**	.636**	1
수용의도	.258**	.352**	-.061	.560**	.433**	-.605**	-.642**	-.844**

〈표 5〉 구조방정식 평가 결과

	Estimate	S.E.	C.R.	P	Label
인지된 유용성 ← 보안성	-0.208	0.049	-3.061	0.002	기각
인지된 위험 ← 보안성	-0.350	0.073	-4.86	0.001	채택
인지된 복잡성 ← 보안성	0.115	0.076	1.632	0.103	기각
인지된 유용성 ← 투명성	0.294	0.130	3.936	0.001	채택
인지된 위험 ← 투명성	-0.060	0.193	-0.769	0.442	기각
인지된 복잡성 ← 투명성	-0.187	0.200	-2.425	0.015	채택
인지된 유용성 ← 가용성	0.067	0.079	0.945	0.344	기각
인지된 위험 ← 가용성	0.029	0.117	0.385	0.700	기각
인지된 복잡성 ← 가용성	0.346	0.121	4.701	0.001	기각
인지된 유용성 ← 다양성	0.319	0.075	4.344	0.001	채택
인지된 위험 ← 다양성	-0.183	0.111	-2.365	0.018	채택
인지된 복잡성 ← 다양성	-0.394	0.115	-5.191	0.001	채택
혁신저항 ← 인지된 유용성	-0.362	0.064	-6.448	0.001	채택
수용의도 ← 인지된 유용성	0.017	0.057	0.350	0.727	기각
혁신저항 ← 인지된 위험	0.346	0.045	6.217	0.001	채택
수용의도 ← 인지된 위험	-0.151	0.040	-3.149	0.002	채택
혁신저항 ← 인지된 복잡성	0.389	0.043	6.923	0.001	채택
수용의도 ← 인지된 복잡성	-0.146	0.039	-2.939	0.003	채택
수용의도 ← 혁신저항	-0.672	0.061	-11.222	0.001	채택

용의도에 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타나 H16, H18은 채택되었다. 끝으로 혁신저항은 이 정보플랫폼에 대한 수용의도에 부정적인 방향으로 유의하게 나타나( $\beta = -0.819, p < 0.001$ ) H19는 채택됐다.

본 연구의 연구변수인 보안성, 투명성, 가용성, 다양성이 혁신저항 및 수용의도에 미치는 간접효과와 확인을 위해 부트스트래핑방식(Bootstrapping,

2,000회, 95%)을 사용하여 분석했다. 그 결과 혁신저항에 대하여 투명성과 다양성은 유의한 간접효과를 지니고, 가용성 또한 미미한 유의성을 가진 것으로 나타났다. 수용의도에 대해서도 투명성과 다양성은 강한 유의성을 나타냈고 가용성은 미미하게 유의한 것으로 나타났다. 한편 혁신저항 변수 중 인지된 유용성과 인지된 복잡성은 수용의도에 대해 유의한 것으로 나타났다.

〈표 6〉 간접효과 분석 결과

독립변수 \ 종속변수	보안성	투명성	가용성	다양성	인지된 유용성	인지된 위험	인지된 복잡성
혁신저항	-0.001	-0.2***	0.12*	-0.332***	-	-	-
수용의도	0.033	0.176***	-0.134*	0.314***	0.262***	-0.233	-0.243***

## VI. 결 론

유전자분석 서비스는 비용의 지속적 감소 및 법 규제환경의 변화로 시장성이 확대될 것으로 전망된다. 그러나 개인의 유전정보를 다루는 종류다 보니 사용자의 우려가 존재하는 것도 사실이다. 이러한 점을 고려하여 업계에서는 블록체인기반 유전자분석 정보플랫폼이 대안으로 제시되고 있다. 이 연구에서는 기술수용모델과 혁신저항모델을 활용해, 블록체인 기반 유전자분석 정보플랫폼에 대한 사용자의 혁신저항과 수용의도를 결정하는 요인을 분석했다.

이 연구결과를 통해 블록체인의 특성 중 외부로부터의 해킹이나 공격에 데이터를 안전하게 보호하는 것을 의미하는 보안성은 인지된 위협에 유의미한 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 유전정보는 사람들이 민감하게 생각하는 생체 데이터이므로 안전한 보안이 확보되지 않을 때, 사용자는 플랫폼에 대한 거부감을 갖기가 쉽다. 블록체인의 보안성은 유전정보의 유통, 저장, 보관 등 유전정보를 다루는 과정에서 안정성을 향상시키기 때문에 유전자분석 정보플랫폼의 혁신저항을 낮추고 수용성을 높이는 데 중요한 역할을 하는 것으로 나타났다. 한편, 블록체인의 보안성이 유전자분석 정보플랫폼의 인지된 유용성에 긍정적 영향을 줄 것으로 예상했지만 결과는 그와 반대로 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 이 연구에서 인지된 유용성은 블록체인 기반 유전자분석 정보플랫폼을 사용하는 것이 효율적이고 활용가치가 있다고 느끼는 정도를 의미한다. 일반적으로 보안을 강화한다는 것은 사용자의 신분을 인증하는 과정이 추가적으로 요구되는 것이다. 이 과정은 사용자의 입장에서 대개 추가적인 인증절차와 같이 번거로운 작업을 요구하며 사용자는 이용에 불편함을 경험하게 된다. 이로 인해 인지된 유용성이 감소한 것으로 해석할 수 있다. 이는 박정홍(2018b)이 의료분야에서 블록체인 특성이 수용의도에 미치는 영향 분석 연구에서, 블록체인의 보안성으로

인해 의료정보시스템의 보안수준이 강화됨으로 사용자가 이용에 불편함을 느끼게 되어, 오히려 보안성이 낮아질수록 사용자는 유용하다고 느끼는 것을 확인한 결과와 유사한 결과이다.

정보사용 기능과 내역이 투명하게 관리되고 정보 이용에 장벽이 없는 정도로 정의되는 투명성은 인지된 유용성과 인지된 복잡성에 유의미한 영향을 미치는 것으로 확인되었다. 블록체인의 분산원장 방식을 통해 사용자가 유전정보에 대한 내역을 투명하게 확인할 수 있는 시스템에서는 유전정보의 보호 및 관리에 대한 사용자의 비용을 낮추고 정보 활용도를 높여주는 역할을 한다. 기존 유전자분석 정보플랫폼의 경우 유전정보를 확인하고 활용하는데 절차가 복잡하고, 소요되는 시간 또한 길었다. 하지만, 블록체인은 사용자로 하여금 유전정보에 대한 내역을 원하는 대로 쉽게 확인할 수 있기 때문에 사용자 입장에서는 유전자분석이 보다 수월해진다. 따라서 블록체인에 의한 시스템의 투명성은 블랙박스와의 같은 기존 유전자분석 서비스에 대비하여 인지된 유용성을 높이고, 인지된 복잡성을 줄인다. 이는 사용자의 혁신저항을 줄이고 수용성을 높이는 역할을 한다. 한편, 블록체인에 의해 구현되는 투명성은 유전정보의 오용 위험이 줄어들게 하는 기능이 있기 때문에 사용자의 인지된 위협을 낮출 것으로 예측했지만, 이 연구결과에서는 유의한 관계가 없는 것으로 보고됐다. 블록체인의 투명성은 사용자에게 편의성 등의 이점은 제공하지만, 그렇다고 이 속성이 정보 보안 등에 직접적인 영향은 주는 것이라고 보긴 어렵다는 게 이 결과가 제시하는 내용이다. 사용자가 느끼는 위협성은 블록체인 플랫폼이 지닌 물리적 위협, 기능적 위협, 심리적 위협, 사회적 위협 등을 의미한다. 유전정보 및 거래 내역을 투명하게 확인 가능하다고 해서 개인정보가 안전하게 보호될 것이라는 신뢰에 영향을 주지 않는 것으로 나타났다. 즉, 인지된 위협을 줄이기 위해서는 단순히 투명한 공개로 그치는 것이 아니라 보다 실질적으로 개인정보가 지켜지고 보호될 수 있는 장

치가 필요함을 시사한다.

여러 분야 서비스와 유연하게 연계될 수 있는 블록체인 특성으로 인해 시스템 내에서 다양한 용도와 기능을 활용할 수 있는 정도를 나타내는 다양성은 인지된 유용성, 인지된 복잡성에 모두 영향을 주어 혁신저항을 낮추고 수용의도를 높이는 역할을 하는 것으로 나타났다. 사용자는 유전정보를 활용하여 더욱 심층적인 의료 서비스와 건강관리 서비스를 받기를 원한다. 블록체인 기반 유전자분석 정보플랫폼은 여러 분야 서비스와 연동될 수 있어서, 유전정보에 대한 확인뿐만 아니라 각종 의료 서비스, 제약회사가 제공하는 부가 서비스, 보험서비스의 혜택을 받을 수 있게 된다. 이는 시스템을 얻을 수 있는 인지된 유용성이 확장될 수 있음을 의미한다. 한편, 하나의 시스템을 통해 다양한 서비스를 이용할 수 있게 될 경우, 모든 것을 개별적으로 이용하는 것에 비해 간단 용이해지기 때문에 사용자의 인지된 복잡성은 낮아질 것이다. 블록체인의 다양성이 인지된 복잡성을 감소시키는 결과는 다양성이 사용자의 용이성을 높인다는 기존 연구와도 맥을 같이 한다(김성영, 안승범, 2018; 이상현 등, 2011). 다양성의 능력은 혁신저항을 낮추는 역할을 하며 이를 매개로 하여 사용자의 수용의도는 강화하는 결과를 확인했다.

블록체인 기반 유전자분석 정보플랫폼을 사용하는 것이 효율적이며 활용가치가 있다고 느끼는 정도를 의미하는 인지된 유용성은 유전자분석 정보플랫폼에 대한 수용의도에 긍정적인 영향을 주지 않는 것으로 나타났다. 한편, 인지된 유용성이 혁신저항에 부정적인 영향을 끼친다는 결과와 <표 6>의 간접효과 분석 결과를 볼 때, 인지된 유용성이 수용의도에 직접적으로 긍정적 영향을 주지는 않지만 혁신저항을 매개로 하여 수용의도에 끼치는 간접효과가 유의미함을 확인했다. 이는 고재욱 등(2019)이 진행한 금융분야에서 블록체인의 수용의도에 영향을 미치는 요인 탐색 연구에서, 블록체인의 가용성이 혁신저항을 매개하여 블록체인 수용의도에 영향을 끼친다는 결과와 맥을

같이한다.

이 같은 결과를 통해 블록체인의 속성인 보안성, 투명성, 가용성, 다양성은 인지된 유용성 및 인지된 위험, 인지된 복잡성에 유의한 영향을 줌으로써 블록체인 기반 유전자분석 정보플랫폼에 대한 사용자의 혁신저항을 낮추고 수용의도를 높인다는 점을 확인했다. 이를 통해 기존의 유전자분석 서비스에 내재된 한계점을 극복하고, 보다 고도화된 정보 서비스를 창출해내는 데 블록체인 시스템이 중요한 역할을 한다는 점을 실증적 연구를 통해 제시했다.

블록체인은 일반 사용자들에게 아직 익숙하지 않은 복잡한 하이테크 기술이다. 사용자는 블록체인에 대해 가지고 있는 생소함을 분석 플랫폼에 대해 혼재하여 느낄 수 있다. 따라서 블록체인 기반 플랫폼을 제공하고자 할 때, 기술적 완성도뿐만 아니라 사용자경험(User Experience) 측면에서 최대한 쉽고 사용자 친화적인 형태로 구현해야 사용자들의 수용도가 높아짐을 숙지해야 한다.

이 연구는 몇 가지 기여점을 지닌다. 그동안 바이오산업에서는 블록체인을 유전자분석 정보플랫폼에 결합한 고도화된 모델이 제안되어 왔지만, 이에 대한 소비자의 수용 태도에 관한 연구는 진행된 바 없었다. 새로운 혁신의 확산에 대한 경향을 예측하기 위해서는 시장 수용에 대한 검토가 필요하다. 이 연구에서는 기술수용과 관련한 모델을 기반으로 블록체인을 활용한 유전자분석 정보플랫폼에 대한 저항요인과 수용요인에 영향을 미치는 핵심요인이 무엇인지를 구체적으로 밝혀, 블록체인 기반의 새로운 접근에 대한 사용자 유효성을 처음 검증했다는 데 커다란 의의를 지닌다.

또한, 기존의 기술수용 연구에서는 혁신의 긍정적인 면에만 초점을 맞추어 편향된 결과를 제시하는 한계를 지니고 있었다. 유전자분석 정보플랫폼과 같은 민감한 개인정보를 다루는 서비스는 사용자들의 거부감이 크고 신뢰성을 갖는 게 어려울 수 있기 때문에 편향된 연구가 적절치 않다. 이 연구는 기술수용모델과 혁신저항모델을 결합해

종합적인 시각에서 균형 있는 분석을 했다는 점에서도 의의를 지닌다.

이 연구는 실무적 시사점 또한 제공한다. 이 연구는 블록체인 기반 유전자분석 정보플랫폼의 수용의도를 높이기 위한 핵심요인이 무엇인지를 블록체인 속성을 중심으로 제시했다. 유전자분석 정보플랫폼을 준비하는 업계에서 서비스를 고도화하기 위해 중요하게 고려해야 할 구체적 속성이 무엇인지 파악하는 데 도움이 될 것으로 기대한다. 특별히 기존 유전자분석 정보플랫폼이 갖고 있던 불투명성, 비가용성 등이 블록체인 플랫폼을 통해 극복될 수 있으며, 나아가 플랫폼을 통해 보안성 및 다양성을 강화하는 것이 사용자의 수용가능성을 높이는 중요한 요건임을 이 연구는 제시했다.

이러한 블록체인 시스템은 단순히 기업이나 기관 등 개별 주체의 노력으로 이뤄질 수 있는 게 아니다. 유전자분석 기관, 제약회사, 의료기관 등 다양한 주체들이 플랫폼에 연계되어 일종의 생태계가 조성되어야 하는데 이는 의료적 제도 및 사회적 촉진환경의 영향을 받는다. 따라서 정부 차원의 지원이 불가피하다. 가령, 에스토니아 정부 디지털 프로젝트 ‘e-Estonia’를 추진하여 데이터플랫폼 ‘X-Road’를 구축해 전자투표, 의료처방, 세금납부 등의 공공서비스를 제공한다. 2018년 기준 에스토니아의 X-Road를 통해 제공 가능한 서비스는 2,643개에 이르며 세금 관련 업무뿐만 아니라 의료처방 서비스와 같은 업무, 마트 할인, 버스요금 충전, 기차표 예매, 유치원 및 학교 입학 등록 등의 생활서비스까지 이용한다(배영임 등, 2018). 이는 본 연구에서 제시했듯이 블록체인을 통한 보안성, 투명성, 가용성이 증진되며 다양한 서비스와의 호환성이 높아질 수 있다. 이러한 환경에서는 블록체인에 연계된 새로운 혁신을 시도하는 게 수월하다. 따라서 블록체인 기반 생태계를 만들기 위한 인프라 조성 등 정부 주도의 건설적인 지원이 필요하다고 볼 수 있다.

이 연구는 몇 가지 한계점도 지닌다. 먼저, 이

연구는 20~50대에게 블록체인 기반 유전자분석 정보플랫폼에 대한 설문조사를 진행하였다. 이에 대한 설문 회수율이 20~30대가 압도적으로 높음을 확인했다. 이는 동일한 내용과 방식으로 진행된 설문조사, 특히 온라인 설문에서 40~50대의 일반사용자들이 신기술을 생소하게 여겨 설문조사 회수율이 낮았던 것으로 예상된다. 그러나 표본의 분포가 편향된 측면이 있기 때문에 결과에 대한 일반화를 하는 것이 어렵다. 추후 전 연령대를 대상으로 연구를 진행할 경우 더욱 균형 있는 결론을 내릴 수 있을 것으로 판단한다.

또한, 블록체인 및 유전자분석 서비스는 아직 상용화가 활발히 되지 않은 혁신이다 보니 일반인에게는 둘 다 생소한 개념이다. 연구를 정확히 수행하기 위해서는 설문 참가자들이 일반적인 블록체인 이해뿐만 아니라 유전정보 분야에서 적용되는 블록체인의 심층적 이해가 요구된다. 하지만 블록체인과 유전자분석 모두에 대한 이해가 충분하거나, 사용 경험이 있는 대상이 소수인 것은 이 연구가 가진 한계로 작용한다. 추후 소수의 전문가를 대상으로 분석을 진행하는 AHP(Analytic Hierarchy Process) 및 델파이 기법을 활용하여 유전자분석 서비스에서의 블록체인 적용에 대한 효과 및 전망을 분석하면 이러한 한계점을 다소 완화할 수 있을 것으로 기대한다.

## 참고 문헌

- [1] 강연성, 홍아름, 정성도, “블록체인 기반의 특허거래 시스템 수용의도에 영향을 미치는 요인 연구”, *지식재산연구*, 제14권, 제2호, 2019, pp. 125-166.
- [2] 고제욱, 김종윤, 김해웅, 한경석, “금융부문에 있어 블록체인의 수용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 혁신저항 효과의 실증연구”, *한국디지털컨텐츠학회 논문지*, 제20권, 제4호, 2019, pp. 783-795.
- [3] 고제욱, *블록체인의 채택에 영향을 미치는 요*

- 인에 관한 연구 (박사학위논문), 숭실대학교, 2019.
- [4] 광재현, “블록체인 기반 결제시스템에 대한 관광 소비자 수용의도”, *Information Systems Review*, 제21권, 제3호, 2019, pp. 27-47.
- [5] 권순일, “맞춤의학으로 향해 가는 걸음”, 한국고등직업교육학회 논문집, 제14권, 제3호, 2013, pp. 151-161.
- [6] 김경준, 이기동, “사회보장정보시스템(행복e음) 이용자의 정보시스템 수용과 저항에 영향을 미치는 요인 연구”, *국제e-비즈니스학회*, 제14권, 제2호, 2013, pp. 155-176.
- [7] 김경희, 김재석, “블록체인 기술인식 여부가 가상화폐의 수용 의도에 미치는 영향: 서울 지역 특급호텔 종사원을 중심으로”, *한국호텔관광학회*, 제21권, 제2호, 2019, pp. 90-104.
- [8] 김광훈, “블록체인 기술의 이해 및 적용 현황”, *대한산업공학회*, 제25권, 제1호, 2018, pp. 13-19.
- [9] 김근령, 이대희, “블록체인 기술을 통한 의료 데이터의 보호, 통합적 관리 및 활용에 관한 연구”, *상사법연구*, 제37권, 제4호, 2019, pp. 279-327.
- [10] 김성영, 안승범, “블록체인 시스템 수용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구: 물류기업을 중심으로”, *물류학회지*, 2018, pp. 71-85.
- [11] 김수정, *블록체인 기반 호텔예약시스템 특성이 인지된 가치 및 수용의도에 미치는 영향* (석사학위논문), 경희대학교, 2019.
- [12] 김수정, 윤지환, “호텔직원의 블록체인 기반 호텔예약시스템 수용의도에 관한 실증적 연구”, *관광학연구*, 제43권, 제5호, 2019, pp. 205-223.
- [13] 김은정, 김주현, 김종원, “핀테크 사용 의도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구”, *정보시스템연구*, 제26권, 제1호, 2017, pp. 75-91.
- [14] 김정석, 김광용, “블록체인 기술 수용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구”, *한국IT서비스학회지*, 제16권, 제2호, 2017, pp. 1-20.
- [15] 김정석, *블록체인 기술 수용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구* (박사학위논문), 숭실대학교, 2017.
- [16] 김종주, “개인의 유전정보를 이용한 건강관리”, *행복한 부자연구*, 제6권, 제1호, 2017, pp. 53-61.
- [17] 김한민, “머신러닝 기법을 활용한 블록체인의 앙클블록 분석 연구”, *Information Systems Review*, 제22권, 제1호, 2020, pp. 1-16.
- [18] 문세영, *블록체인 기술과 헬스케어 데이터 혁신* (보고서번호: 2018-8), 성남: 한국바이오협회, 2018.
- [19] 문지혜, 송석일, “클라우드 기반의 유전체 분석 방법”, *한국콘텐츠학회지*, 제15권, 제4호, 2017, pp. 18-21.
- [20] 박세열, *블록체인이 산업 생태계를 혁신한다* (보고서번호: 2018-255), 서울: GS&J 인스티튜트, 2018.
- [21] 박예랑, *블록체인 지갑 서비스의 사용자 혁신 저항 요인* (석사학위논문), 홍익대학교, 2019.
- [22] 박정홍, “의료산업 블록체인 도입을 위한 연구”, *한국콘텐츠학회논문지*, 제18권, 제6호, 2018a, pp. 155-168.
- [23] 박정홍, *Private 블록체인 특성이 의료분야 수용의도에 미치는 영향* (박사학위논문), 성균관대학교, 2018b.
- [24] 박종석, 권혁인, “생체인증 기술의 혁신저항 및 수용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구”, *정보시스템연구*, 제27권, 제2호, 2018, pp. 53-75.
- [25] 박종석, *블록체인 기반 거래인증 기술 도입에 대한 소비자 지식 및 기반 기술 인식 차이에 대한 연구: 혁신저항모형을 중심으로* (박사학위논문), 중앙대학교, 2018.
- [26] 박종태, *통합기술수용이론을 적용한 블록체인 인사채용시스템 설계 및 구현* (박사학위논문), 전남대학교, 2019.
- [27] 배영임, 최준규, 신혜리, “블록체인 기반 공공



- 플랫폼 구축을 위한 제언”, *이슈&진단*, 제328호, 2018, pp. 1-26.
- [28] 백상용, “조절변수 탐색을 위한 기술수용모형 메타분석”, *경영학연구*, 제38권, 제5호, 2009, pp. 1353-1380.
- [29] 백수진, “유전자검사에 관한 규제 현황과 미비점에 관한 고찰”, *동북아법연구*, 제7권, 제3호, 2014, pp. 211-227.
- [30] 서무경, 정이상, “4차 산업혁명시대의 블록체인 활용화에 관한 연구”, *예술인문사회융합멀티미디어논문지*, 제8권, 제9호, 2018, pp. 287-296.
- [31] 신재권, 이상우, “혁신저항 모형에 기반한 손목형 웨어러블 디바이스의 수용의도 연구”, *한국콘텐츠학회논문지*, 제16권, 제6호, pp. 123-134.
- [32] 안지영, *블록체인 기술과 바이오헬스 산업* (보고서 번호: 2018-9), 성남: 한국바이오협회, 2018.
- [33] 오서형, 이창훈, “부동산 시장의 신뢰성 향상을 위한 블록체인 응용 기술”, *한국전자거래학회지*, 제22권, 제1호, 2017, pp. 51-64.
- [34] 유성민, “블록체인 기반 사물인터넷 서비스 산업 전망”, *한국정보기술학회지*, 제15권, 제1호, 2017, pp. 15-20.
- [35] 유영환, 박현숙, “소비자의 블록체인 기반 저작권 유통 플랫폼 수용의도와 이용행위에 관한 연구”, *산경연구논집*, 제10권, 제3호, 2019, pp. 59-72.
- [36] 유현우, *블록체인 방식의 전자투표 시스템 구현 및 성능 개선 방안 연구* (석사학위논문), 아주대학교, 2016.
- [37] 윤승욱, “소셜TV채택에 대한 통합 모델 연구”, *언론과학연구*, 제16권, 제2호, 2016, pp. 145-183.
- [38] 윤영철, “개인 유전정보의 안정성 확보방안”, *과학기술법연구*, 제16권, 제2호, 2011, pp. 283-313.
- [39] 이다정, 권광현, “블록체인 기술 기반 회계정보시스템 수용의도에 영향을 미치는 요인에 관한 연구”, *국제회계연구*, 제91권, 2020, pp. 123-141.
- [40] 이동영, 박지우, 이준하, 이상록, 박수용, “블록체인 핵심기술과 국내의 동향”, *정보과학학회지*, 제35권, 제6호, 2017, pp. 22-28.
- [41] 이두원, “블록체인 기반 사물인터넷의 핀테크 활용”, *전자파기술*, 제28권, 제5호, 2017, pp. 38-44.
- [42] 이보형, “유전자검사기술 확대에 따른 국내 유전자 프라이버시 침해의 제 문제”, *지식재산연구*, 제12권, 제1호, 2017, pp. 107-154.
- [43] 이상윤, “보건의료 빅데이터와 개인정보 보호, 주체의 자율성”, *생명, 윤리와정책*, 제3권, 제2호, 2019, pp. 47-58.
- [44] 이상현, 김길진, 김성홍, “인터넷 기술의 본연적 특성이 기술수용에 미치는 영향에 관한 연구: 범용기술 특성을 기준으로”, *한국생산관리학회*, 제22권, 제4호, 2011, pp. 431-450.
- [45] 이선웅, *UTAUT2 모델을 이용한 블록체인 기술의 수용의도: 한국과 중국의 실증비교를 중심으로* (석사학위논문), 충북대학교, 2018.
- [46] 이의선, 옥경영, 문정숙, “블록체인에 대한 소비자 인지도와 수용 저항 분석”, *소비자학연구*, 제30권, 제3호, 2019, pp. 51-72.
- [47] 이제영, *블록체인(Blockchain) 기술동향과 시사점* (보고서번호: 2017-34), 세종: 과학기술정책연구원, 2017.
- [48] 이종민, 권기범, 김연학, “블록체인을 활용한 중고명품 거래 서비스 구현 모델에 관한 연구”, *한국창업학회 2019년 춘계학술대회 발표집*, 2019, pp. 99-126.
- [49] 임상현, 이충권, 차경진, 서종원, “모바일 상거래에 대한 IT인력의 혁신저항”, *한국전자거래학회지*, 제20권, 제1호, 2015, pp. 61-78.
- [50] 장기진, “블록체인 기술을 이용한 비즈니스모델의 혁신적인 금융서비스에 관한 연구”, *e-비즈니스연구*, 제18권, 제6호, 2017, pp. 113-130.
- [51] 장명희, 김윤미, “해운항만산업의 블록체인

- 도입에 따른 혁신저항에 관한 연구”, *한국향만 경제학회지*, 제35권, 제4호, 2019, pp. 121-146.
- [52] 정기철, 김석관, 김승현, 이명화, “개인 유전체 기반 맞춤 의료 현황과 발전과제”, *STEPI Insight*, 제179호, 2015, pp. 1-39.
- [53] 정승화, “블록체인 기술기반의 분산원장 도입을 위한 법적 과제: 금융산업을 중심으로”, *금융법연구*, 제13권, 제2호, 2015, pp. 107-138.
- [54] 정일영, 정기철, 김가은, 김지연, 이유현, *바이오경제시대 과학기술정책의제 연구사업(8차년도) - 제1권: 유전체 분석 분야의 현황과 발전방안* (보고서번호: 2019-1), 세종: 과학기술정책연구원, 2019.
- [55] 정진명, “블록체인 기술과 개인정보 보호의 법률문제”, *법조*, 제68권, 제2호, 2019, pp. 248-280.
- [56] 최보미, 박민정, 채상미, “개인정보보호 기술 수용행동에 영향을 미치는 요인에 대한 연구”, *Information Systems Review*, 제17권, 제3호, 2015, pp. 77-94.
- [57] 한국바이오협회, *유전체산업 현황 분석 및 활성화 방안 연구* (보고서번호: 15-1), 성남: 한국바이오협회, 2015.
- [58] 황신해, 김정근, “로지스틱 회귀분석을 이용한 핀테크 결제 서비스 수용 요인 분석”, *한국시물레이션학회논문지*, 제27권, 제1호, 2018, pp. 51-60.
- [59] 황정빈, “싱가포르, 총리 표적 해킹으로 150만명 정보유출”, *ZDnet*, 2018. 7. 22., Available at <https://www.zdnet.co.kr/view/?no=20180722122649>.
- [60] Credence Research, “Direct-To-Consumer (DTC) Genetic Testing Market By Sales Channel (Online Sales, OTC Sales, Doctor’s Office), By Business Model (Genome Data Bank Material Model, Individual Health Planning Model, Comprehensive Genome Tests Model, Medical Precision Tests Model, Restricted Trait Tests Model) - Growth, Future Prospects And Competitive Analysis, 2018-2026”, 2018, Available at <https://www.credenceresearch.com/report/direct-to-consumer-genetic-testing-market>.
- [61] Crosby, M., P. Pattanayak, S. Verma, and V. Kalyanaraman, “Blockchain technology: Beyond bitcoin”, *Applied Innovation*, Vol.71, No.2, 2016, pp. 6-10.
- [62] Dasaklis, T. K., F. Casino, and C. Patsakis, “Blockchain meets smart health: Towards next generation healthcare services”, *Information Intelligence Systems and Applications (IISA) 2018 9th International Conference*, 2018, pp. 1-8.
- [63] Davis, F. D., “Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology”, *MIS Quarterly*, Vol.13, No.3, 1989, pp. 319-340.
- [64] DeLone, W. H. and E. R. Mclean, “The delone and mclean model of information systems success: A ten-year update”, *Journal of Management Information Systems*, Vol.19, No.4, 2003, pp. 9-30.
- [65] Dennis, G., O. Kamal, E. Preston, C. Mirza, Z. Yining, and C. George, *Blockchain-Enabled Genomic Data Sharing and Analysis Platform*, USA: Nebula Genomics, 2018.
- [66] Kulhari, S., *Data Protection, Privacy and Identity: A Complex Triad*, In of a Data Protection Revolution: The Uneasy Case for Blockchain Technology to Secure Privacy and Identity, Building-Blocks of a Data Protection Revolution, 2018, pp. 23-37.
- [67] Kumar, T., V. Ramani, I. Ahmad, A. Braeken, E. Harjula, and M. Ylianttila, “Blockchain utilization in healthcare: Key requirements and challenges”, *e-Health Networking Applications and Services (Healthcom) 2018 IEEE 20th International Conference*, 2018, pp. 1-7.

- [68] Ram, S., "A model of innovation resistance", *Advances in Consumer Research*, Vol.14, 1987, pp. 208-212.
- [69] Swanson, D. L., "Gratification seeking, media exposure, and audience interpretations: Some directions for research", *Journal of Broadcastind & Electronic Media*, Vol.31 No.3, 1987, pp. 237-254.
- [70] 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, No.3, 2003, pp. 425-478.

## A Study on Acceptance of Blockchain-Based Genetic Information Platform

In Seon Choi\* · Dong Chan Park\*\* · Doo Hee Chung\*\*\*

### Abstract

Blockchain is a core technology to solve personal information leakage and data management issues, which are limitations of existing Genomic Sequencing services. Due to continuous cost reduction and deregulation, the market size of Genomic Sequencing has been increasing, also the potential of services is expected to increase when Blockchain's security and connectivity are combined. We created our research model by combining the Technology Acceptance Model (TAM) and the Innovation Resistance Theory also analyzed the factors affecting the acceptance intention and innovation resistance of the Blockchain Based Genomic Sequencing Information Platform. A survey was conducted on 150 potential users of Blockchain and Genomic Sequencing services. The analysis was conducted by setting the four Blockchain variables: Security, transparency, availability, and diversity). Also, we set the Perceived Usefulness, Perceived risk, and Perceived Complexity for Technology Acceptance and Innovation Resistance variables and analyzed the effect of the characteristics of the Blockchain on acceptance intention and innovation resistance through these variables. Through this analysis, key variables that need to be considered important to reduce resistance and increase acceptance intention could be identified. This study presents innovation factors that should be considered in companies preparing a new Blockchain Based Genomic Sequencing Information Platform.

**Keywords:** *Blockchain, Genomic Sequencing service, Technology Acceptance Model (TAM), Innovation Resistance Theory*

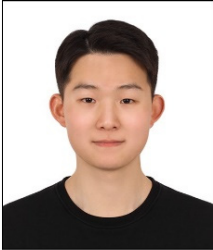
---

\* Student, Department of AI Convergence & Entrepreneurship, Handong Global University

\*\* Student, Department of AI Convergence & Entrepreneurship, Handong Global University

\*\*\* Corresponding Author, Assistant Professor, Department of AI Convergence & Entrepreneurship, Handong Global University

## ◎ 저 자 소 개 ◎



**최 인 선 (inseon3724@gmail.com)**

한동대학교 ICT 창업학부에 재학중이며, 기술창업 Lab(Technology-Entrepreneurship Lab) 소속이다. 관심 분야는 블록체인 시스템, 인공지능 Algorithm 개발, 기술 수용, 기술 기반 비즈니스이다.



**박 동 찬 (patience1703@gmail.com)**

한동대학교 ICT창업학부에 재학 중이며, 기술창업 Lab(Technology-Entrepreneurship Lab) 소속이다. 관심 분야는 블록체인, 인공지능, 사용자심리이다.



**정 두 희 (profchung@handong.edu)**

한동대학교 ICT창업학부 조교수이며, 同 대학의 AI Convergence & Entrepreneurship 전공 주임교수다. MIT Technology Review Korea 편집장을 맡고 있다. 연구분야는 기술경영, 기술혁신전략, 기술창업 등이다.

논문접수일 : 2021년 02월 04일

게재확정일 : 2021년 06월 22일

1차 수정일 : 2021년 04월 22일