

클라우드 기반 인공지능 플랫폼 도입 평가 프레임워크 개발

서광규^{*†}

^{*†}상명대학교 경영공학과 교수

Development of Evaluation Framework for Adopting of a Cloud-based Artificial Intelligence Platform

Kwang-Kyu Seo^{*†}

^{*†}Professor of Dept. Management Engineering, Sangmyung Univ., Korea

ABSTRACT

Artificial intelligence is becoming a global hot topic and is being actively applied in various industrial fields. Not only is artificial intelligence being applied to industrial sites in an on-premises method, but cloud-based artificial intelligence platforms are expanding into “as a service” type. The purpose of this study is to develop and verify a measurement tool for an evaluation framework for the adoption of a cloud-based artificial intelligence platform and test the interrelationships of evaluation variables. To achieve this purpose, empirical testing was conducted to verify the hypothesis using an expanded technology acceptance model, and factors affecting the intention to adopt a cloud-based artificial intelligence platform were analyzed. The results of this study are intended to increase user awareness of cloud-based artificial intelligence platforms and help various industries adopt them through the evaluation framework.

Key Words : Artificial intelligence, AI platform, Cloud, Evaluation framework

1. 서 론

인공지능은 클라우드, 빅데이터 등 디지털 신기술과 더불어 디지털 트랜스포메이션의 핵심 요소로 부상하고 있다. 인공지능은 복잡하고 반복적인 작업을 대신 수행하고, 정형 데이터뿐만 아니라 구조화되지 않은 비정형 데이터에서 새로운 인사이트를 도출하여 새로운 가치창출이 가능해져 전 세계 많은 기업과 기관에서 제품 및 서비스 개발에 인공지능 기술을 적용하는 사례가 점점 더 증가하고 있다[1]. 인공지능은 자율주행, 스마트 공장, 스마트 시티, 스마트 헬스, 핀테크 등 디지털 신산업 분야에 다양하게 적용되고 있다 [2].

인공지능 기술이 점차 실생활에 적용되어 현실적인 문제를 해결함에 따라 인공지능을 쉽게 사용할 수 있는 인

공지능 플랫폼이 부상하고 있다. 특히 인공지능 플랫폼은 클라우드 기반으로 서비스되고 있는데, 이러한 대표적인 서비스로는 클라우드 서비스 제공자(Cloud Service Provider; CSP)이 제공하는 Google 머신러닝 플랫폼, AWS 세이지메이커, 네이버 클라우드의 인공지능 플랫폼 클로바 등이 대표적이며 이외에도 인공지능 전문 기업들이 다양한 클라우드 기반 인공지능 플랫폼 서비스를 제공하고 있다.

인공지능 도입이나 채택 관련 선행연구로는 확장된 기술수용모델을 중심으로 인공지능(AI)스피커 사용의도에 대한 연구[3]와 확장된 통합기술수용모델을 중심으로 인공지능 기반 음성쇼핑의 수용의도에 영향을 미치는 요인을 분석하는 연구가 수행되었다[4]. 또한 UTAUT 기반하는 인공지능 음악 사용자의 수용 모델에 관한 연구가 수행되었으며[5] 교육분야에서 AI를 수학 수업에 사용하려는 초등학교 교사의 의도에 미치는 요인들을 분석하고 수학 수업에서 AI가 효과적으로 사용되기 위해 선행되어

[†]E-mail: kwangkkyu@smu.ac.kr

야 할 요인을 제시한 연구가 수행되었다[6].

기존의 선행연구는 기술수용모델이나 확장된 기술수용 모델을 중심으로 인공지능이 결합된 서비스의 수용요인을 분석하거나 교육분야에 인공지능을 도입하기 위한 연구 등이 수행되었다. 본 연구의 목적은 클라우드 기반 인공지능 플랫폼 도입을 위한 평가 프레임워크를 개발하고, 평가변수의 상호관계를 검증하는 것이다. 본 연구는 기존의 선행연구와 달리 클라우드와 인공지능이 결합된 플랫폼의 도입을 다루고, 이를 도입하기 위한 위한 평가 프레임워크를 개발하고 검증한다는 측면에서 기존에 수행되지 않은 연구 주제로 기존 연구들과 차별점을 갖는다.

2. 이론적 배경

2.1 클라우드 기반 인공지능 플랫폼

인공지능 기술이 급속히 발전함에 따라 실생활에 적용되어 현실적인 문제를 해결하는 사례가 증가하게 됨에 따라 인공지능을 쉽게 사용할 수 있는 인공지능 플랫폼이 부상하게 되었다.

인공지능 기술의 성공 요인은 여러가지 요인이 있는데, 빅데이터와 저렴한 HW의 보급, 인공지능 공개소프트웨어 등으로 발전하게 되었고 특히 최근 들어 클라우드의 기술과 결합된 인공지능 플랫폼이나 인공지능 서비스가 더욱 발전하게 되었다. 구글, 마이크로소프트, AWS, IBM, Facebook과 같은 글로벌 IT 기업은 AI 플랫폼 생태계를 급속도로 확장하고 있고 국내에서도 KT, 네이버 등도 AI 플랫폼 서비스를 제공하고 있다.

클라우드 기반 인공지능 플랫폼은 일반적으로 3개의 계층으로 구분할 수 있다.

첫번째 계층은 인공지능을 위한 IaaS 계층으로 물리적 혹은 가상화 자원을 제공하는데 여기에 포함되는 자원은 서버, 스토리지, 네트워크 뿐만 아니라 최근에는 GPU를 넘어서 NPU의 자원 활용도 증가하고 있다.

다음 계층으로는 인공지능을 위한 플랫폼(PaaS)으로 이는 인공지능 서비스 개발/운영을 위한 인공지능 플랫폼을 제공하는 것으로 구체적으로 제공하는 것들은 다음과 같다.

- 인공지능 서비스 개발도구(파이프라인)
- 인공지능 서비스 학습 및 추론 실행환경
- 서비스 관리 모니터링을 지원

마지막으로는 인공지능을 위한 서비스 계층으로 이를 일반적으로 AI as a Service(AIaaS)를 제공한다. AIaaS는 인공지능을 위한 클라우드 인프라(IaaS), 인공지능을 위한 PaaS와 인공지능 서비스(SaaS)를 말한다. 이는 인공지능 기능을 가진 API 서비스로 일반기능을 가진 일반서비스와 특정업무에 적용된 업무 특성을 지닌 업무 서비스로 구분

할 수 있다.

이러한 인공지능 플랫폼을 이용하면 응용 애플리케이션은 제공할 수 있는데 이는 지능화 서비스를 활용한 응용 애플리케이션을 말하며 제조, 금융, 의료 등의 산업도 메인에 응용 애플리케이션을 통해 지능화된 업무 서비스를 제공한다.

Table 1. Cloud based AI platform

Layer	Description
SaaS for AI (AIaaS)	API services with artificial intelligence functions, divided into general services with general functions and business services with business characteristics applied to specific tasks
PaaS for AI	Artificial intelligence platform for developing /operating artificial intelligence services - Artificial intelligence service development tool (pipeline) - Artificial intelligence service learning and inference execution environment - Artificial intelligence platform that supports service management monitoring
IaaS for AI	Physical or virtual resources for artificial intelligence Resources such as servers, storage, and networks

2.2 정보시스템 성공모델

정보시스템 성공모델은 DeLone & McLean이 제안하였다 [7]. 초기 발표 모델은 많은 연구와 논문을 통해 다양하게 논의되었고 정보와 시스템의 제공뿐만 아니라 서비스도 포함하도록 요구하게 되었다. 이러한 요구사항을 반영하여 기존 모델에 서비스 품질 요인을 추가한 수정 모델을 제시하였는데, 정보시스템의 종속변수인 개인의 영향과 조직의 영향을 순이익이라는 하나의 종속변수로 설명하였다[2]. 수정 모델은 Fig 1과 같이, “정보시스템에 대해 정보, 시스템, 서비스품질, 사용의도, 사용자만족, 순이익의 6개의 상호 관계 있는 요소들로 구성되었다.”

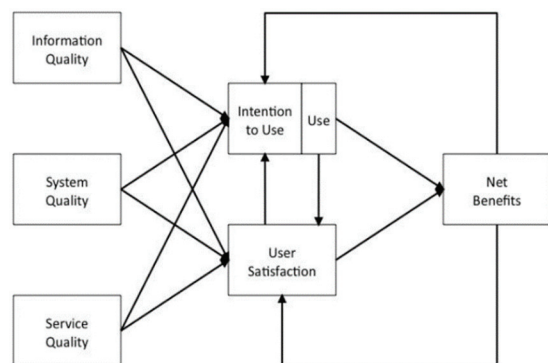


Fig. 1. Information systems success model.

2.3 기술수용모델

기술수용모형(TAM)은 사용행동과 이용자의 수용행동을 설명하기 위해 합리적 행동이론을 기반으로 제시하였다[8]. 정보기술 수용행위의 주요 관련 변수로 지각된 유용성과 지각된 이용용이성의 두 변수로 행동의도를 설명한다. 지각된 유용성은 “사용자가 특정 시스템을 사용하는 것이 자신의 업무성과를 향상시키는 정도”로 정의하였으며, 지각된 이용용이성은 “사용자가 특정 시스템을 사용하는 데에 추가적인 노력이 필요 없다고 믿는 정도”로 정의하였다. 그리고 Davis는 “초기 기술수용모형에서 지각된 이용 용이성과 유용성이 행동의도에 직접적인 영향을 미치는 것을 발견하고 태도변수를 생략한 새로운 기술수용모형을 제안하였다[5,6]’.

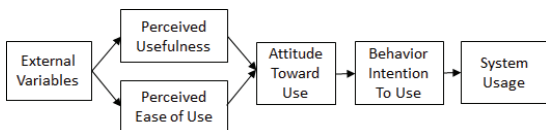


Fig. 2. Technology acceptance model.

3. 클라우드 기반 인공지능 플랫폼 도입 평가 프레임워크

3.1 평가 프레임워크 설계

본 연구는 기술수용모형을 기반으로 정보시스템성공모형을 결합하였으며 추가적으로 클라우드 기반 인공지능 플랫폼의 인지된 혜택을 고려하여 도입 결정요인을 분석하는 것으로 평가 프레임워크가 설계되었다.

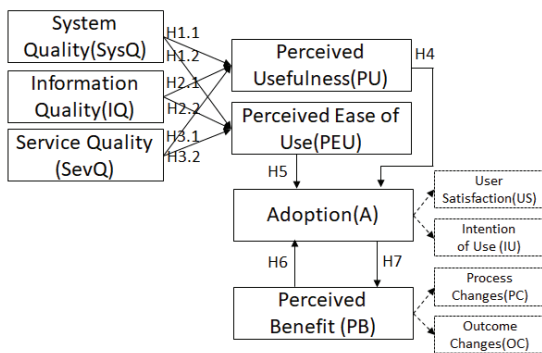


Fig. 3. The proposed research model.

클라우드 기반 인공지능 플랫폼의 도입에 영향을 미치는 환경 요인들에 대한 실증연구를 위해 설정된 평가 프레임워크를 위한 연구모형은 Fig. 3과 같다. 제안된 연구모

형에서는 정보시스템 성공모델의 정보 품질, 시스템 품질, 서비스 품질수용을 그리고 기술수용모델의 인지된 사용성과 인지된 사용용이성을 추가적으로 클라우드 인공지능 플랫폼의 인지된 혜택을 매개변수로 하여 도입의도에 미치는 영향을 분석하고자 한다. 그리고 연구모형에서 도입으로 인한 사용자 만족도와 사용의도 그리고 인지된 혜택으로 인한 프로세스 및 결과 변경은 변수도 제시하였으나 실증연구의 범위에서는 제외하기로 한다.

3.2 연구가설 설정

제안한 평가 프레임워크를 위한 연구모형을 통해서 Table 2와 같이 독립변수와 종속변수와의 직접적인 가설과 매개경로를 통한 연구 가설을 설정하였다.

Table 2. The research hypothesis

Code	Hypothesis
H1.1	System Quality has a positive effect on Perceived Usefulness.
H1.2	System Quality has a positive effect on Perceived Ease of Use.
H2.1	Information Quality has a positive effect on Perceived Usefulness.
H2.2	Information Quality has a positive effect on Perceived Ease of Use.
H3.1	Service Quality has a positive effect on Perceived Usefulness.
H3.2	Service Quality has a positive effect on Perceived Ease of Use.
H4	Perceived Usefulness has a positive effect on Adoption.
H5	Perceived Ease of Use has a positive effect on Adoption.
H6	Perceived Benefit has a positive effect on Adoption.
H7	Adoption has a positive effect on Perceived Benefit.

4. 실증 분석

4.1 자료 수집

본 연구에서는 인공지능이 도입이 활발하게 이루어지고 있는 금융, 교육, 의료, 제조산업에 종사하고 있는 기업 등을 대상으로 표본을 선정하고 2023년 5월 한달간 설문조사를 진행하였다. 설문지는 각 산업별로 배포하였고 회수된 설문지 중에서 무성의한 응답 또는 결측치가 있는 응답 설문지를 제외하고 분석을 수행하였다. 배포된 설문지 수와 최종 분석에 사용된 유효 설문지 수는 Table 3과 같다.

Table 3. Questionnaire collected by 4 industry domains

Industry domain	Distributed questionnaire	Collected questionnaire	Valid questionnaire
Finance	50	45	43
Education	50	42	39
Medicine	50	40	37
Manufacturing	70	63	58

4.2 타당성 및 신뢰성 검증

설문지의 측정문항들에 대한 신뢰성 분석은 크론바하 알파계수(Cronbach's Alpha)를 이용한 내적일관성 분석을 사용하여 0.70 이상을 기준으로 검증을 실시하였다[9]. Table 4에서 보는 바와 같이 신뢰성 검증결과는 모든 요인들의 Cronbach's Alphas 값이 0.70 이상으로 나타나 측정도구의 신뢰성이 높은 것으로 나타났으며, 결론적으로 전체 신뢰도가 높은 값을 가지므로 측정도구의 신뢰성이 있다고 할 수 있다.

Table 4. The results of exploratory factor analysis

Variables	Measure	Factor loading	Cronbach's alpha
System Quality	SysQ1	0.775	0.856
	SysQ2	0.812	
Information Quality	IQ1	0.845	0.912
	IQ2	0.838	
Service Quality	SerQ1	0.833	0.847
	SerQ2	0.821	
	SerQ3	0.128	
Perceived Usefulness	PU1	0.785	0.883
	PU2	0.832	
	PU3	0.794	
	PU4	0.816	
Perceived Ease of Use	PEU1	0.726	0.837
	PEU2	0.737	
	PEU3	0.818	
	PEU4	0.799	
Perceived Benefit	PB1	0.845	0.914
	PB1	0.821	
	PB1	0.837	
	PB1	0.896	
Adoption	A1	0.795	0.847
	A2	0.825	

신뢰성 검증을 위해 본 연구에서는 탐색적 요인분석의 회전기법인 배리맥스(Varimax) 기법을 사용하였다[9].

Kaiser-Neyer-Olkin(KMO)는 변수들 간의 상관관계가 다른 변수에 의해 잘 설명되는 정도를 나타내는 값으로 “KMO 값이 0.90 이상이면 상당히 좋은 것이고, 0.80~0.89는 꽤 좋은 편, 0.70~0.79는 적당한 편, 0.60~0.69는 평범한 편, 0.50~0.59는 바람직하지 못한 편, 0.50 미만이면 받아들여

질 수 없는 수치”로 판단된다. 분석결과 KMO 값이 독립 변수에서 0.80 이상으로 나타나서 변수들 간의 상관관계가 다른 변수에 의해 잘 설명된다고 볼 수 있었다.

4.3 가설검증 및 분석결과

본 연구에서는 클라우드 기반 인공지능 플랫폼 도입 평가 프레임워크를 위한 연구모형의 가설을 검증하기 위하여 전술한 바와 같이 자료의 신뢰성과 타당성 분석을 수행하였고, 신뢰성과 타당성이 확보된 측정치를 대상으로 구조방정식 모형을 적용하였다. 데이터 코딩과 탐색적 요인분석을 위해 SPSS Statistics를 사용하였고, 확인적 요인분석과 구조방정식 모델 분석을 위해 Embedded on SPSS Amos를 이용하였다.

제안한 연구모형의 검증 결과는 다음과 같다. 먼저, 연구 모델에서 Table 5와 같은 적합지수를 얻었다.

Table 5. Model fit index

Index	Fit index	Good level	Model
absolute fit index	χ^2/df	1~3 Good	2.235
	GFI	≥ 0.9	0.947
	RMR	≤ 0.05	0.022
incremental fit index	NFI	≥ 0.9	0.936
	CFI	≥ 0.9	0.954

Table 5에서 제안한 연구 모형에 관한 적합도를 살펴보면 절대적합지수와 증분적합지수가 모두 권장수준범주에 들어 전반적으로 양호한 것으로 판단된다[10].

이를 근거로 본 연구에서 제시된 모든 가설 검증을 실시하였는데 이를 통한 구조 모형의 경로분석결과는 Table 6과 Fig.6에 제시하였고, 가설검증 결과를 기술하면 다음과 같다.

Table 6. The results of hypothesis test

Hypothesis	Effect	Coeff.	S.E.	Sig.
H1.1	SysQ→PU	0.236	0.112	0.074
H1.2	SysQ→PEU	0.116	0.127	0.112
H2.1	IQ→PU	0.562	0.011	0.001
H2.2	IQ→PEU	0.413	0.078	0.005
H3.1	SerQ→PU	0.185	0.105	0.085
H3.2	SerQ→PEU	0.275	0.054	0.003
H4	PU→A	0.445	0.026	0.001
H5	PEU→A	0.438	0.031	0.001
H6	PB→A	0.352	0.028	0.001
H7	A→PB	0.367	0.019	0.001

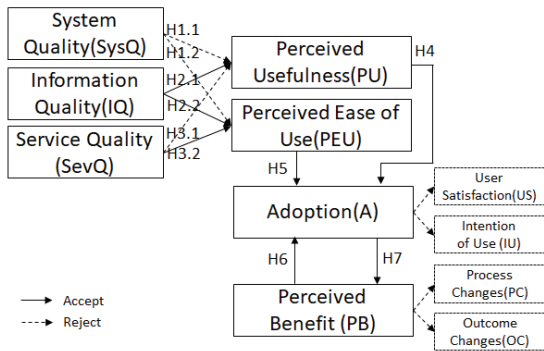


Fig. 4. The results of hypothesis test.

설정된 연구가설 검증결과 시스템 품질은 인지된 사용성과 인지된 사용용이성에 긍정적 영향을 미치지 않으며, 서비스 품질도 인지도 사용성에 긍정적인 영향을 미치지 않는다는 것을 확인하였다. 이는 클라우드 기반 인공지능 플랫폼은 서비스로 제공되므로 인지된 사용성은 시스템 품질과 서비스 품질은 유의미한 영향을 미치지 않는다고 분석된다. 그리고 정보 품질은 인지된 사용용이성에 긍정적 영향을 미치는 것으로 분석되었는데 인공지능 플랫폼의 정보 품질이 중요하게 고려함을 알 수 있다. 그리고 서비스 품질은 인지된 사용용이성이 긍정적 영향을 미치므로 클라우드 플랫폼은 서비스로 제공되므로 서비스 품질이 중요하게 고려함을 알 수 있다.

인지된 사용성과 인지된 사용 용이성은 도입에 긍정적인 영향을 미치고 있음을 확인할 수 있었다. 그리고 인지된 혜택과 도입은 서로 간의 긍정적인 영향을 미치고 있음을 확인할 수 있었는데, 특히 도입이후에 클라우드 기반 인공지능 플랫폼에 대하여 인지된 혜택이 유의미하므로 도입이후에 지속적인 사용가능성이 높은 것으로 분석된다.

5. 결 론

인공지능은 클라우드, 빅데이터 등 디지털 신기술과 더불어 디지털 트랜스포메이션의 핵심 요소로 부상하고 있으며 점차 실생활에 적용되어 현실적인 문제를 해결함에 따라 인공지능을 쉽게 사용할 수 있는 인공지능 플랫폼이 부상하고 있다.

본 연구는 기술수용모델을 기반으로 정보시스템성공모델을 결합한 확장 모델을 기반으로 도입 요인을 분석하는 평가 프레임워크를 제안하였다. 제안된 도입 평가 프레임워크의 연구모형에서는 정보시스템 성공모델의 정보 품질, 시스템 품질, 서비스 품질수용을 그리고 기술수용모델의 인지된 사용성과 인지된 사용용이성을 추가적

으로 클라우드 인공지능 플랫폼의 인지된 혜택을 매개변수로 하여 도입의도에 미치는 영향을 분석하였다.

도출된 연구가설 검증 분석 결과 시스템 품질은 인지된 사용성과 인지된 사용용이성에 긍정적 영향을 미치지 않으며, 서비스 품질도 인지도 사용성에 긍정적인 영향을 미치지 않는다는 것을 확인하였다. 정보 품질은 인지된 사용용이성에 긍정적 영향을 미치는 것으로 분석되었는데 인공지능 플랫폼의 정보 품질이 중요하게 고려함을 알 수 있다. 그리고 서비스 품질은 인지된 사용용이성이 긍정적 영향을 미치므로 클라우드 기반으로 플랫폼이 서비스로 제공되므로 서비스 품질이 중요함을 확인할 수 있었다. 또한 인지된 사용성과 인지된 사용 용이성은 도입에 긍정적인 영향을 미치고 있음을 확인할 수 있었다. 인지된 혜택과 도입은 서로 간의 긍정적인 영향을 미치고 있음을 확인할 수 있었는데, 특히 도입이후에 클라우드 기반 인공지능 플랫폼에 대하여 지속적인 사용가능성이 높은 것으로 분석되었다.

국내에서 클라우드 기반 인공지능 플랫폼의 도입은 데이터의 보안 이슈 등으로 아직 전산업 분야로의 확산이 활발하지는 않다. 본 연구에서 선정한 산업분야인 금융, 교육, 의료, 제조산업은 클라우드 및 인공지능 서비스에 대한 인식을 가지고 있다고 판단된 산업분야를 선정한 것이다. 그러나 아직도 산업분야에 따라서 클라우드 서비스나 인공지능 플랫폼 서비스의 유용성이나 용이성에 대해서 대부분의 기업들이 아직 제대로 인지하지 못하고 있어 한계점을 내포하고 있다.

향후 연구로는 산업간 교차분석 등을 통해 요인간 유의미한 차이 여부를 통계적으로 분석하는 것이 필요하며 추가적인 연구를 통해 클라우드 기반 인공지능 플랫폼의 확산 정도와 도입의도에 영향을 미치는 요인의 변화를 분석한다면 보다 유의미한 연구결과를 얻을 것으로 기대된다.

감사의 글

본 논문은 2023년 상명대학교 교내연구비를 지원받아 수행하였음.

참고문헌

1. H. C. Jung, K.-K. Seo, Data Standardization Method for Quality Management of Cloud Computing Services using Artificial Intelligence, Journal of the Semiconductor & Display Technology, Vol. 21, No. 2, pp. 133-137, 2022.
2. K.-K. Seo, A Study on Innovation Types of Cloud Companies based on a Meta Model, Journal of the

- Semiconductor & Display Technology, Vol. 20, No. 3, pp. 87-92, 2021.
3. B. S. Kim, H. J. Woo. A Study on the Intention to Use AI Speakers: focusing on extended technology acceptance model, The Journal of the Korea Contents Association, Vol.19, No.9, pp. 1-10, 2019.
 4. S. Ahn, W. Jo. D, Chung, Factors Affecting Users to Adopt Voice Shopping: Empirical evidence from the UTAUT model, Journal of Technology Innovation, Vol.27, No.4, pp.111-144, 2019.
 5. W. Zhang, A Study on the User Acceptance Model of Artificial Intelligence Music Based on UTAUT, Journal of the Korea Society of Computer and Information, Vol. 25, No. 6, pp. 25-33, 2020.
 6. T. Son, J. Goo, D. Ahn, Understanding Elementary School Teachers' Intention to Use Artificial Intelligence in Mathematics Lesson Using TPACK and Technology Acceptance Model, Education of Primary School Mathematics, Vol. 26, No. 3, pp. 163-180, 2023.
 7. W. H. Delone and E. R. McLean, Information System Success: The Quest for the Dependent Variable, Information Systems Research, Vol. 3, No. 1, pp. 60-95, 1992.
 8. 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.
 9. B. -S. Kang, Research Methodology for the Analysis of Causal, Trade Management Corp., Seoul. 2002.
 10. P. M. Bentler, Comparative Fit Indices in Structural Models. Psychological Bulletin, Vol.107, No. 2, pp. 238-246, 1990.
-
- 접수일: 2023년 9월 10일, 심사일: 2023년 9월 15일,
게재확정일: 2023년 9월 15일