

<https://doi.org/10.7236/JIIBC.2020.20.2.289>

JIIBC 2020-2-38

## 리즈렐을 이용한 대학생의 혁신성향과 융합학문 수용의도에 대한 분석

### Analysis of University Students' Innovativeness and Adoption Intention of Academic Convergence by using LISREL

유상미\*

Sang-mi Yoo\*

**요약** 본 연구의 목적은 대학생의 혁신성향이 융합학문에 수용의도에 영향을 미치는 효과를 검증하는 데 있다. 이를 위해 기술수용모형에 기초하여 대학생의 개인적 혁신성, 사회적 기대, 지각된 유용성, 융합학문 수용의도를 변인으로 한 구조방정식모형을 설계하고 LISREL을 사용하여 이를 분석하였다. 연구 결과는 다음과 같다. 첫째, 개인적 혁신성은 융합학문 수용의도에 직접적인 양(+)의 예측요인이며, 지각된 유용성을 매개로 한 간접적인 요인임을 확인하였다. 둘째, 사회적 기대 요인은 지각된 유용성을 매개로 융합학문 수용의도에 간접적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 제안된 연구 모형은 적합도에서  $\chi^2$ 의 값이 22.638(d.f=29, p=.793)로 나타나 통계적으로 수용할 만한 결과를 보였다. 연구 결과를 토대로 대학생의 혁신성과 융합학문의 유용성을 경험할 수 있도록 다양한 교과 및 비교과 프로그램 개발의 필요성을 제안하였다. 특히 교양 교과의 역할과 위상의 변화가 요구됨을 제안하였다.

**Abstract** The purpose of this study is to verify the effect of university students's innovativeness on adoption intention of academic convergence. For this objectives, the Structural Equation Model(SEM) was designed and analysed by using Lisrel. This study developed a research model, based upon TAM, to analyse the factors: personal innovativeness, social expectation, perceived usefulness and adoption intention of academic convergence. The main results are follows as: first, personal innovativeness showed a significant positive direct effect on adoption intention of academic convergence, and indirect effect through perceived usefulness on it. Second, through perceived usefulness, there was indirect effect between social expectation and adoption intention of academic convergence. The SEM in this study showed the statistical significance, which the model fit was  $\chi^2=22.638(df=29, p=.793)$ . Based upon the result of analyses, the study suggested to develop the subject and non-subject educational program through which students experience innovativeness and usefulness for academic convergence. Especially, the change of the role and the task of the curriculum of liberal arts was.

**Key Words** : academic convergence, innovativeness, LISREL, Structural Equation Model, TAM

\*정회원, 한성대학교 IT공과대학  
접수일자 2019년 7월 16일, 수정완료 2020년 2월 3일  
게재확정일자 2020년 4월 3일

Received: 16 July, 2019 / Revised: 3 February, 2020 /  
Accepted: 3 April, 2020

\*Corresponding Author: smyoo@hansung.ac.kr  
School of IT Engineering, Hansung University, Korea

## I. 서 론

지능정보기술시대인 지금을 제4차 산업혁명시대라고도 하는데 이는 기존 산업, 서비스 등에 과학과 공학 분야의 신기술을 융합(convergence)하여 새로운 부가가치를 창출할 수 있는 시대임을 표현한 용어이다. 융합은 제4차 산업혁명시대의 핵심 키워드로 소비와 생산, 유통 등 모든 일상생활과 경제활동에서 융합을 통해 다양한 분야들이 연결되고 자동화되어 이전에는 불가능했던 새로운 비즈니스모델을 통한 가치를 만들어 낼 수 있다.

이러한 시대적 상황에서 미래 사회를 이끌어 갈 창의 융합 역량을 갖춘 인재 양성이 무엇보다 중요한 교육의 목표라 할 수 있다. 초연결화된 지능정보사회의 인재는 다양한 학문적 융합을 토대로 통찰력과 융합적 사고를 통해 새로운 가치창출을 할 수 있는 역량을 필요로 하며 전문가들 또한 융·복합적 창의 역량이 미래 인재의 조건임을 강조하고 있다. 이것은 정보기술의 급속한 발달에 따라 짧은 주기로 변화를 거듭하는 시대를 살고 있는 상황에서 생존의 문제를 넘어 개인의 발전과 사회와 기업 및 국가적 성장과도 밀접하기 때문이다. 이를 위해서는 신속하게 변화를 인식하고 보다 앞서 새로운 아이디어를 창출하고자 하는 혁신적인 태도가 요구된다.

혁신(革新, innovation)의 사전적 정의는 묵은 것을 완전히 고쳐 새롭게 바꾸려는 것을 말한다. '혁신을 하지 않는다' 또는 '혁신이 느리다'라는 것은 기존의 관성에 따라 관습에 따라 하던 대로 하는 것을 의미하며 이것은 잘못되거나 비효율적임에도 여러 이유로 변화하거나 개선하지 않음을 말한다.

정부, 기업 그리고 학교가 협력하여 혁신을 통한 융합 인재 양성을 위해 다각도로 힘써야 할 뿐만 아니라 학생들 또한 자신이 전공한 분야와 함께 다른 학문 분야와의 융합을 위한 노력이 요구된다. 무엇보다 학문의 최일선에 있는 대학생들이 새로운 시대 패러다임을 이해하고 자신의 전공분야와 타 전공 또는 다양한 학문 영역에 대한 적극적이고 혁신적인 창발 의지가 전제되어야 한다.

다시 말해 학교 시스템 내의 실질적인 객체 하나하나가 융합학문의 필요성을 인식하고 융합학문에 대해 열린 시각을 가지고 수용하려는 의도가 전제되어야 한다.

본 연구에서는 이러한 이유로 대학의 학부생을 대상으로 지능정보사회에서 요구되는 융합학문에 대한 수용의 지에 대해 조사해 보고자 하였다. 그리고 개인의 혁신성의 정도와 융합학문에 대한 지각된 유용성, 그리고 사회적 기대 요인이 융합적 학문에 대한 수용의도와 어떠한

영향 관계가 있는지를 확인하고자 하였다. 이를 위해 기술수용모형을 근거로 개인적 혁신성, 지각된 유용성, 사회적 기대 및 융합학문 수용의도 요인을 변인으로 설정하고 이를 구조방정식모형으로 설계하여 해당 모형을 검증하고자 한다.

연구 결과로 부터 융합학문에 대한 관심과 참여를 고취시킬 수 있는 실질적인 융합 교과 프로그램과 교육과정 개발을 위한 기초가 될 것으로 기대한다.

## II. 이론적 배경

### 1. 제4차 산업혁명시대와 융합교육

제4차 산업혁명시대는 사물인터넷, 빅데이터, 인공지능 등의 신 정보기술을 선두로 한 초연결 사회이다. 여러 연구에 따르면 이러한 사회 상황에서는 창의적 인재 양성이 시급한 사안임을 피력하고 있다<sup>[1]</sup>. 4차 산업혁명을 준비하는 기업을 대상으로 미래 사회에 필요한 인재 역량에 대해 조사한 결과에서는 다양한 주제들을 넘나들며 포괄하는 협력적 창의 역량이 중요하며 이를 위해 '공감과 배려능력', '글로벌 트렌드 능력'과 함께 '융합적 사고능력'이 필요한 것으로 나타났다<sup>[2]</sup>.

인재 양성의 중심인 대학에서는 융복합적 사고를 기반으로 창의 융합적 문제 해결 능력을 강화하기 위해 다양한 교과 및 비교과 프로그램을 개발하고 융복합적 교육과정으로의 변화를 시도하고 있다.

이러한 변화의 하나로 많은 대학에서 컴퓨터 언어의 학습을 통한 컴퓨터적 사고 함양을 목표로 전공에 무관하게 모든 학부생이 소프트웨어 코딩을 학습할 수 있도록 교과를 개편하고 있다. 이는 미래 지능정보사회는 다양한 영역들이 융합되고 이러한 융합은 보다 고도화된 정보기술을 기반으로 할 것이라는 예측에 따른 것으로 볼 수 있다.

융합적 역량을 함양하기 위한 다양한 프로그램이 실질적인 효과를 얻기 위해서는 무엇보다 학생 개개인이 학문 융합의 필요성과 중요성에 대한 인식의 확산과 융합적 학문을 적극적으로 수용하는 태도가 전제되어야 할 것이다. 이러한 이유로 본 연구에서는 미래지능정보사회의 융합 인재로 성장해야 할 대학 교육 현장의 학부생들의 융합학문 수용의도와 이에 관련한 영향 요인을 파악해 보고자 하였다.

## 2. 혁신성

그 동안 인류는 제1차 산업혁명에서 지금의 제4차 산업혁명까지 변화를 거듭하며 지속적으로 발전해 오고 있다. 혁명(革命)이란 이전의 관습이나 제도, 방식 따위를 단번에 깨뜨리고 질적으로 새로운 것을 급격하게 세우는 일로 정의된다<sup>[3]</sup>. 이는 혁신과 그 맥을 같이하고 있으며 지금의 제4차 산업혁명 시대를 이끌 혁신적 인재 또한 요구된다.

로저스(Rogers, 1983)는 혁신성에 대해 다음과 같이 기술하였다. Innovativeness is the degree to which an individual or other unit of adoption is relatively earlier in adopting new ideas than the other members of a system<sup>[4]</sup>. 즉 시스템의 다른 사람보다 새로운 아이디어를 앞서 채택하는 상대적인 정도"라고 하였다. 또한 혁신을 받아들이는 시기는 차이가 있어서 innovators, early adopters, early majority, late majority, laggards 5개의 카테고리로 분류할 수 있다고 하였으며, 가장 먼저 받아들이는 일명 'innovators' 부류는 전체의 2.5%에 불과하다고 하였다<sup>[4]</sup>.

이러한 이유로 사회체제에서 개인의 혁신성에 관련한 다양한 논의가 있어왔다. 창업가의 혁신성향이 경영성과에 미치는 영향에 대한 연구<sup>[5]</sup>와 혁신성과 친환경 제품 구매 의도에 대한 연구<sup>[6]</sup>, 그리고 최근에는 모바일뱅킹 수용의도<sup>[7]</sup>, 웨어러블 헬스케어 기기 수용에 관한 연구<sup>[8]</sup> 등에서 혁신이론은 신기술의 채택행동을 설명하는 요인으로 연구되어 왔다.

대학생을 대상으로 한 혁신성에 연구를 보면 혁신성과 모바일러닝 수용성<sup>[9]</sup>, 혁신성과 MOOC 사용의도<sup>[10]</sup> 등 새로운 매체선택과 관련한 연구 등이 있다. 본 연구에서는 이러한 선행연구에 기초하여 개인적 혁신성이 융합학문을 수용하는 의도에 영향을 미치는가를 탐색하고자 한다.

## 3. 기술수용모델

기술수용모형(Technology Acceptance Model: TAM, Davis et al. 1989)은 1989년 Davis가 제안한 정보기술수용에 대한 모델이다<sup>[11]</sup>. TAM은 시스템 사용의도가 실제 시스템 사용과 상관이 있으며, 시스템 사용에 관한 사용자의 태도와 상관이 있음을 설명한 모델이다. 인지된 유용성, 인지된 용이성이 태도와 사용 의도로 이어지는 기술 수용 과정에서 시스템 사용에 관한 사용자의 태도는 선행요인인 지각된 사용 유용성과 지각된 사용 용이성 변인에 영향을 받음을 주장하였다. 지각된 사

용 유용성은 새로운 기술의 사용이 업무수행이나 성과를 얼마나 향상시킬 수 있는가의 인식 정도를 의미하는 요인이며, 지각된 사용 용이성은 기술이 얼마나 사용하기 편리한가에 대한 인식 정도를 나타내는 요인으로, Davis의 연구에 따르면 지각된 사용 유용성은 직접적으로 사용 행동의도에 영향을 미치고 사용에 대한 태도를 통해 간접적으로 사용 행동의도에 영향을 미치며, 지각된 사용 용이성은 사용 행동의도에 직접적인 관계를 보이지 않으나 사용태도를 매개로 사용 행동의도에 간접적으로 영향을 미치는 요인으로 보았다.

TAM은 주로 정보기술 시스템이나 정보기술 서비스 등 신 컴퓨팅 기술에 대한 최종 사용자 또는 고객의 행동을 설명하고 신기술 수용의도를 검증하는 연구 분야에서 다양하게 응용되고 있다. 모바일 앱과 관련한 여행예약 앱의 이용의도 영향요인 분석<sup>[12]</sup>, 모바일 동영상 앱의 이용의도에 대한 연구<sup>[13]</sup> 그리고 무인점포와 정맥인식을 통한 신기술 결제 방식에서 소비자의 수용 요인을 탐색<sup>[14]</sup>, 물류로봇 구매의도<sup>[15]</sup> 분석과 웨어러블 헬스케어 기기 수용 연구<sup>[16]</sup> 등이 있다.

한편 TAM은 교육 분야에서의 신기술의 수용에 대한 요인을 탐색하는 연구에서도 활발하게 적용되고 있다. 청소년의 이러닝 재이용의도에 관한 영향요인 분석에서 TAM과 Folw이론을 사용하였고<sup>[17]</sup>, 소프트웨어 교육의 학습 지속의도 연구에서 TAM을 기반으로 유용성과 자기 효능감이 상관이 있음을 검증하였다<sup>[18]</sup>.

최근까지 논의된 여러 연구를 보면 혁신성과 TAM이 새로운 정보기술의 수용을 설명하고 경영성과와 학업성과 등에 관계를 파악하는데 적합한 모델임을 확인할 수 있다.

본 연구의 가설을 설정하기 위해 선행 연구를 요약해 보면 다음과 같다.

첫째, 모바일 환경에서 무선인터넷과 관련한 연구와 항공사온라인체크인 사용에 대한 연구<sup>[19]</sup>에서 개인의 혁신성향이 유용성에 영향을 미치는 것으로 지지되었고 MOOC 사용의도에 관한 연구에서도 개인의 혁신성이 지각된 유용성을 설명하는 요인으로 나타남<sup>[10]</sup>에 따라 융합수용의도를 검증하기 위한 본 연구에서 개인의 혁신성은 지각된 유용성에 영향을 미치는 선행 요인으로 설정하고자 한다.

둘째, 개인의 혁신성향은 자율주행차량 이용의도에 영향을 미치며 인공지능 스피커의 수용의사에 대해 정(+ )의 영향력을 갖는 등 혁신성향은 신기술 수용의도와 상관이 있는 것으로 연구되었다<sup>[20-21]</sup>. 또한 혁신성과 학습

및 교육과의 관계에 대한 연구에서는 학습지향성 중 학습몰입이 혁신성향과 상관성이 있음이 검증되었고<sup>3</sup> 학습지향성과 혁신성 간에도 관계에서 직접적인 정(+)의 관계가 있음이 밝혀진 바 있다<sup>[22-23]</sup>. 이에 따라 본 연구에서는 개인의 혁신성을 융합학문 수용의도의 선행 요인으로 가설을 설정하고 이를 검증하고자 한다.

셋째, 학습지속의도는 학습의 관계성과 유의미한 상관성이 있다<sup>[24]</sup>. 관계성이 있다는 것은 학습내용 또는 기술이 자신에게 쓸모 있음을 인지하는 것으로 TAM을 기반으로 한 여러 연구에서도 기술수용 및 학습지속의도가 지각된 유용성(perceived usefulness)과 상관성이 있음이 검증되었다. 증강현실을 이용 한 해부학 교육과 간호학생의 기술수용도를 탐색하는 연구에서 인지된 유용성이 높을수록 기술수용도가 높은 것으로 나타났으며, 소프트웨어 교육에 참가하는 학생들을 대상으로 한 학습지속의도 변인에 관한 연구에서도 지각된 유용성은 학습지속의도에 영향 요인으로 검증되었다<sup>[18,25]</sup>. 이에 따라 본 연구에서 지각된 유용성은 융합학문 수용의도에 대한 선행요인으로 설정한다.

넷째, 사회적 기대 요인은 학습자와 관계된 부모, 교사 등 주변의 중요한 사람이 신기술을 수용할 것으로 믿는 정도를 의미하는데 여러 연구에서 그 정도가 높다고 인식할수록 신기술의 수용의도가 높은 것으로 확인되고 있다<sup>[20,26]</sup>. 또한, 소프트웨어 교육에 대한 학습 지속의도 연구와 MOOC 사용의도에 대한 연구에서 사회적 기대 요인이 지각된 유용성에 유의미한 영향을 미치는 요인으로 나타났다<sup>[10,18]</sup>. 이러한 논의를 토대로 본 연구에서는 사회적 기대 요인을 지각된 유용성과 융합학문 수용의도에 대한 선행요인으로 가설을 설정하고 검증하였다.

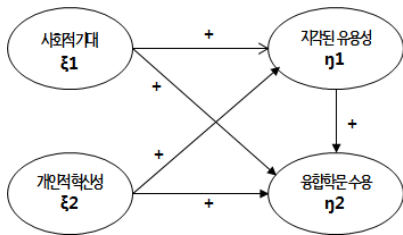


그림 1. 연구 모형  
Fig. 1. The research model

### III. 연구 내용 및 연구 방법

#### 1. 연구 모형과 가설 설정

본 연구에서는 선행 연구를 이론적 기반으로 하여 대학생의 융합학문수용의도 변인( $\eta_2$ )에 지각된 유용성 변인( $\eta_1$ )과 사회적 기대 변인( $\xi_1$ ) 그리고 개인적 혁신성 변인( $\xi_2$ )이 어떠한 영향을 미치는가를 분석하고자 연구 모형을 도출하였다(그림 1).

<연구가설 1>은 잠재요인간의 직접적인 영향 관계를 알아보기 위해 다음과 같이 설정하였다.

- 1-1 사회적 기대 요인은 지각된 유용성에 양(+)의 영향을 미칠 것이다.
- 1-2 사회적 기대 요인은 대학생의 융합학문수용의도에 양(+)의 영향을 미칠 것이다.
- 1-3 개인의 혁신성은 지각된 유용성에 양(+)의 영향을 미칠 것이다.
- 1-4 개인의 혁신성은 대학생의 융합학문수용의도에 양(+)의 영향을 미칠 것이다.
- 1-5 지각된 유용성은 대학생의 융합학문수용의도에 양(+)의 영향을 미칠 것이다.

<연구가설 2>는 지각된 유용성이 대학생의 융합수용의도에 간접적인 매개효과가 있는지 알아보기 위해 다음과 같이 설정하였다.

- 2-1 사회적 기대는 지각된 유용성을 매개로 대학생의 융합학문수용의도에 영향을 미칠 것이다.
- 2-2 개인의 혁신성은 지각된 유용성을 매개로 대학생의 융합학문수용의도에 영향을 미칠 것이다.

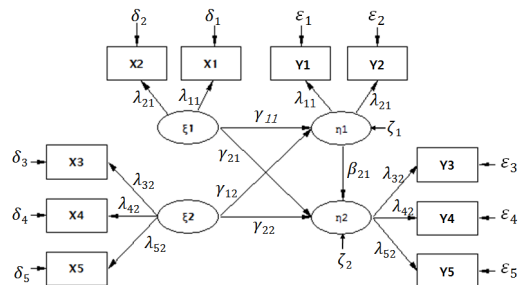


그림 2. 연구가설에 대한 리즈렐 모형의 경로 다이어그램  
Fig. 2. Path diagram for the LISREL model of Research

이러한 가설에 따라 연구모형의 잠재변수는 사회적 기대( $\xi_1$ )와 개인적 혁신성( $\xi_2$ )을 외생변수로, 지각된 유용성( $\eta_1$ )과 융합학문수용의도( $\eta_2$ )를 내생변수로 하여 모형

에 투입되었고, 각 잠재변수 척도 설문항목들은 관찰변수 ( $X_i, Y_i$ )로 분석에 포함되었다.

## 2. 연구 대상 및 방법

본 연구의 대상자는 서울에 위치한 중위권 대학의 1~4학년 대학생을 대상으로 설문조사하였고, 불성실한 응답을 제외한 총 442명의 자료를 연구 대상으로 하였다. 설문문의 구성은 선행연구를 고찰하여 연구자가 본 연구에 맞게 수정, 보완하여 5점 척도로 응답하도록 하였다. 측정 항목은 대학생의 혁신성과 사회적 기대, 지각된 용이성, 융합학문수용의도에 대해 12개의 문항으로 측정하여 요인부하량과 신뢰도 계수가 낮은 측정변수를 제거한 후 모형을 구성하였다.

수집된 자료는 SPSS win 20을 이용하여 응답자의 특성과 기술적 통계량 및 잠재변수의 신뢰도를 분석하였고, 측정모형과 구조모형 적합도의 검증은 LISREL 8.8이상을 이용하여 분석하였다.

## IV. 실험 및 결과

### 1. 측정모형 검증

모형의 검증을 위해 설문 자료의 결측치에 대해 EM 알고리즘을 사용하여 대체하였고, 다중공선성을 검토하였다. LISREL 9 이후부터는 다중공선성을 검토하기 위해 조건수(condition number)를 제공하는데 이 값이 크면 다중공선성에 문제가 있음을 의미한다<sup>[27]</sup>. 본 연구에서는 Condition Number = 3.461 으로 낮은 값을 보임에 따라 다중공선성의 문제는 없는 것으로 볼 수 있다.

표 1. 척도에 대한 측정모형의 리즈벨 추정치 (N=442)  
 Table 1. Descriptive statistics (N=442)

Variable	Parameter	Estimate	Std.error	t-value
KSI1	X1	.775	.399	14.358
	X2	.880	.226	15.805
KSI2	X3	.881	.358	17.726
	X4	.884	.219	19.818
	X5	.611	.626	13.147
KSI3	X6	.764	.417	15.620
	X7	.908	.175	18.384
KSI4	X8	.793	.370	18.018
	X9	.845	.286	19.467
	X10	.696	.516	15.396

다음으로 다변량 정규성(multivariate normality)을 검증하였다. 먼저 일변량 왜도와 일변량 첨도는 큰 무리 없이 정규성을 충족시키는 것으로 나타났다. 다변량 왜도와 다변량 첨도의 경우는 다변량 정규성을 위반하지만 상대적 다변량 첨도(Relative Multivariate Kurtosis) 값이 3보다 작은 1.493을 보임에 따라 다변량 첨도가 크게 문제되지 않는 것으로 해석할 수 있다. 결론적으로 본 자료는 다변량 정규성을 크게 위반하지 않는 것으로 판단됨에 따라 ML(Maximum Likelihood)을 사용하여 모수를 추정하였다.

사회적 기대(KSI1), 개인적 혁신성(KSI2), 지각된 유용성(KSI3) 그리고 대학생의 융합학문수용의도(KSI4) 척도의 집중타당도와 판별타당도의 통계적 검증을 위하여 연구모형을 측정모형으로 전파시킨 후 구조방정식모형의 확인적 요인분석을 실시하였다.

측정모형 검증 결과를 분석하여 구성개념의 집중타당도를 확인하였다. 경로의 추정치, 표준오차, t-value를 표 1에 나타내었다. 잠재변수와 관측변수 간 경로계수 추정치를 보면 가장 작은 값을 보이는 X5 = .611 외의 나머지 값이 모두 0.7 ~ 0.9로 높고, 각 경로의 t-value가 모두 1.96 보다 큰 값을 나타내 관측변수와 잠재변수의 관련성이 강하고 적합함을 보였다.

즉, 외생변수(KSI)를 측정하는 각 측정항목들에 대한 추정계수(Lambda X)의 t 값은 모두 통계적으로 유의하여( $p < .05$ ) 측정도구의 집중타당도를 지지하고 있다. 평균분산추출(AVE: Average Variance Extracted) 값과 구성신뢰도(CR: Composite Reliability) 값은 일반적으로 AVE는 0.5 이상, CR은 0.7 이상을 기준으로 한다<sup>[28]</sup>.

표 2. 측정모형의 구성신뢰도, 평균분산추출  
 Table 2. Assessment of construct validity

Factor	CR <sup>a</sup>	AVE <sup>b</sup>
KSI1	0.814	0.688
KSI2	0.824	0.616
KSI3	0.825	0.704
KSI4	0.823	0.609

<sup>a</sup> Scale composite reliability.

<sup>b</sup> Average variance extracted

표 2를 보면 CR과 AVE가 수용 가능한 수준을 넘기 때문에 잠재변수와 측정변수 간에 관련성이 매우 밀접하다고 할 수 있다. 따라서 해당 측정변수들은 각 구성개념

과 통계적으로 유의한 관계를 가지며, 구성개념을 잘 대표하는 것으로 볼 수 있다.

판별타당도는 서로 다른 개념을 측정하는 잠재변인 간에 상관이 낮은지에 관한 지표이다. 표 3을 보면 AVE 값이 타 잠재변수와의 상관계수의 제곱값 보다 크게 나타나므로 따라 잠재변인 간에 충분히 변별성을 갖는 것으로 판단할 수 있다. 또한  $\chi^2$ , GFI, AGFI, MESEA 등의 적합도 수치 값이 권장 수용 기준을 충족함으로써 모형 적합도가 양호하였다.

표 3. 척도 상관 행렬  
Table 3. Correlations coefficients and AVE(at diagonal)

	1	2	3	4
KSI1	(.688)			
KSI2	.013	(.616)		
KSI3	.212	.011	(.704)	
KSI4	.008	.069	.162	(.609)

\*대각선 행렬은 AVE 값을 나타냄

확인적 요인분석 결과를 종합해 볼 때, 본 연구의 측정 모형의 적합도는 충분히 수용할 만하며 연구모형에서 제시한 구성개념의 집중타당성과 판별타당성 또한 확보되었음을 알 수 있다. 이에 따라 잠재변수 간에 인과적 관계를 설정한 구조모형의 적합도와 모수치를 추정하였다.

### 2.3 구조방정식 모형 검증

대학생의 사회적 기대( $\xi_1$ )와 개인적 혁신성( $\xi_2$ ) 그리고 지각된 유용성( $\eta_1$ )과 융합학문 수용의도( $\eta_2$ )와의 인과 관계를 규명하기 위하여 구조방정식 모형을 설정하여 분

석하였다.

분석을 위해서는 LISREL 8.8을 사용하였고 최대우도법(ML)을 통하여 모수를 추정하였다. 구조방정식의 입력 행렬은 공분산계수를 이용하였으며 잠재변인 간의 관계의 유의성과 모형의 적합도를 분석하였다.

연구 가설 모형이 실제 자료와 잘 부합되는지에 대한 모형의 적합도 검증에서  $\chi^2$  값은 표본공분산행렬과 모집단공분산행렬의 차이로 평가하는데  $\chi^2$  값이 크고  $p < .05$ 이면 모형이 적합하지 않다는 것을 의미한다. 본 연구의 구조방정식모형에 대해  $\chi^2$ 을 이용한 적합도 검증 결과,  $\chi^2$ 의 값이 22.638( $df = 29, p = .793$ )로 나타나 연구 가설 모형이 실제 자료와 잘 부합되는 것으로 확인되었다. 다른 적합도 지수를 보면 GFI = .990, AGFI = .981, RMSEA = .000 으로 나타나 모두 양호한 적합도를 나타내었다(표 4).

표 4. 연구 모형의 적합도  
Table 4. Statistical summary of model fit

$\chi^2$	df	p	GFI	AGFI	RMSEA
22.638	29	.793	.990	.981	.000

따라서 대학생의 융합수용의도에 대한 연구모형은 적합한 모형이며 제안된 연구모형은 통계적으로 수용할 수 있음을 검증하였다.

그림 3은 구조방정식모형 분석 결과를 보여주는 경로 관계로 각 변수 관계의 리즈렐 추정치와 인과관계의 경로를 제시하고 있다.

이를 근거로 연구의 5개의 경로 가설을 분석하였다.

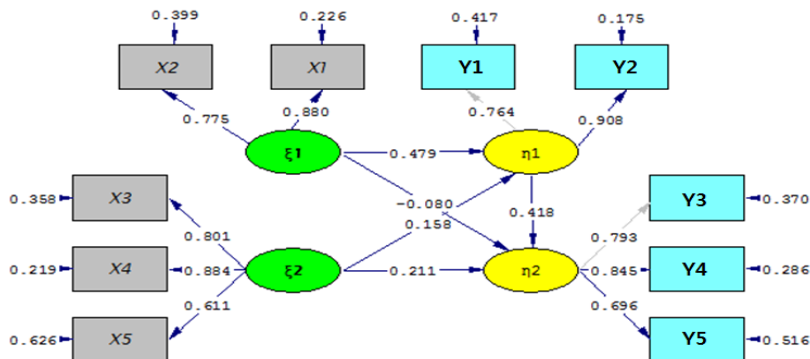


그림 3. 구조방정식모형 분석 결과  
Fig. 3. Result of the structural modeling analysis

표 5. 가설 검증 결과

Table 5. Summary of hypotheses testing

가설 및 방향		표준화추정치	t-value	결과
H1(+)	사회적 기대 →지각된 유용성	.479	7.647	채택
H2(+)	사회적 기대 →융합 수용의도	-.080	-1.241	기각
H3(+)	개인적 혁신성 →지각된 유용성	.158	3.008	채택
H4(+)	개인적 혁신성 →융합 수용의도	.211	3.855	채택
H5(+)	지각된 유용성 →융합수용의도	.418	6.273	채택

$$\eta_1 = 0.479\xi_1 + 0.158\xi_2, \text{Errorvar.} = 0.763, R^2 = 0.237$$

(0.0627)      (0.0526)      (0.0978)  
7.647      3.008      7.798

$$\eta_2 = 0.418\eta_1 - 0.0799\xi_1 + 0.211\xi_2, \text{Errorvar.} = 0.783, R^2 = 0.217$$

(0.0667)      (0.0644)      (0.0546)      (0.0911)  
6.273      -1.241      3.855      8.598

사회적 기대에서 지각된 유용성 경로는 유의하게 ( $\gamma_{11} = .479, t = 7.647$ ) 나타난 반면, 사회적 기대에서 융합학문 수용의도 경로는 유의하지 않았다. ( $\gamma_{12} = -.080, t = -1.241$ ). 또한 개인적 혁신성에서 지각된 유용성 경로( $\gamma_{12} = .158, t = 3.008$ )와 개인적 혁신성에서 융합학문 수용의도 경로는 유의하게 나타났으며( $\gamma_{22} = .211, t = 3.855$ ), 지각된 유용성에서 융합학문 수용의도에 대한 경로가 통계적으로 유의하게 나타났다( $\gamma_{22} = .418, t = 6.273$ ). 이에 따라 <연구 가설 1>의 1-2는 기각되었고, 1-1과 1-3, 1-4, 1-5 연구 가설은 지지되었다. 즉, 대학생의 융합학문 수용의도는 지각된 유용성과 개인적 혁신성에 의하여 예측되었고, 사회적 기대에 의하여 예측되지 못하였다.

대학생의 융합학문 수용의도에 대한 외생변수와 내생변수의 간접효과 및 총효과를 분석하였다. 간접효과 분석에서 사회적 기대( $\beta = .200, t = 4.983$ ), 개인적 혁신성( $\beta = .066, t = 2.770$ )은 지각된 유용성을 매개로 한 융합학문 수용의도에 통계적으로 유의하게 나타났으며, 사회적 기대의 총효과( $\beta = .121, t = 2.141$ ), 개인적 혁신성의 총효과( $\beta = .277, t = 4.880$ ) 역시 통계적으로 유의하였다. 특히 사회적 기대는 융합학문 수용의도에 대해 직접효과는 예측되지 않았으나, 지각된 유용성을 매개로 한 간접효과는 통계적으로 유의하게 나타났다.

구조방정식모형에 의한 분석 결과는 사회적 기대, 개인의 혁신성, 지각된 유용성이 대학생의 융합학문 수용의도의 예측 변인임을 보여주었다. 직접효과, 간접효과, 총효과는 표 6에 제시하였다.

표 6. 융합학문 수용의도에 대한 예측변수의 효과

Table 6. Direct, indirect and total effects of the variables

Predictor Variables	Direct Effect	Indirect Effect	Total Effect
사회적 기대	-.080 (t = -1.241)	.200*** (t = 4.983)	.121* (t = 2.141)
개인적 혁신성	.211*** (t = 3.855)	.066** (t = 2.770)	.277*** (t = 4.880)
지각된 유용성	.418*** (t = 6.273)	-	.418*** (t = 6.273)

## V. 결론

### 1. 결과 요약 및 제언

4차 산업혁명 시대의 인재 역량의 핵심인 융합학문에 대해 대학생의 수용의도와 사회적 기대, 개인적 혁신성, 지각된 유용성 변인의 인과관계를 분석하기 위해 구조방정식모형을 통하여 확인적 요인분석과 인과관계에 대한 구조모형을 검증한 결과는 다음과 같다.

첫째, 4차 산업혁명 시대 대학생의 역량과 관련하여 개인적 혁신성, 사회적 기대, 지각된 유용성, 융합학문 수용의도는 주요한 요인이며, 확인적 요인분석 결과 비교적 안정적인 추정치를 보였으며, 모형의 적합도는 양호하였다.

둘째, 구조방정식모형의 적합도 지수는  $\chi^2 = 22.638(df = 29, p = .793)$ 로 양호한 적합도를 보였고, GFI = .990, AGFI = .981, RMSEA = .000로 나타나 연구모형이 잘 부합되는 것으로 확인되었다.

셋째, 사회적 기대는 지각된 유용성에 영향을 미치며, 개인적 혁신성은 지각된 유용성과 융합학문 수용의도를 예측하는 것으로 나타났다. 융합학문 수용의도는 지각된 유용성에 의해서도 예측되었다.

넷째, 대학생의 융합학문 수용의도에 미치는 총효과, 직접효과, 간접효과에서 사회적 기대와 개인적 혁신성의 총효과 및 간접효과는 통계적으로 유의하였다. 그러나, 사회적 기대의 직접효과는 채택되지 않았다.

본 연구에서 제안한 구조방정식모형 분석 결과, 대학생의 융합학문 수용의도는 사회적 기대, 개인적 혁신성, 지각된 유용성에 의해 예측되었고, 지각된 유용성은 외생변수 사회적 기대와 개인적 혁신성에 의해 예측됨에 따라 연구 결과를 토대로 융합 인재 양성을 목표로 한 대학교육에 대해 다음과 같이 제언하고자 한다.

첫째, 개인적 혁신성 경향이 큰 학생들이 융합학문 수용에 적극적이며 전공과의 관련 학문의 유용성 지각을

통해 융합학문 수용의도를 보인 것을 볼 때, 대학의 전공 학문에서 융합 가능한 연관된 학문 분야를 다각적으로 다루는 다양한 교과목 개발을 통해 이를 경험할 수 있는 기회를 확대할 필요가 있다.

둘째, 융합학문에 대한 사회적 기대 관계에서 통계적으로 유의하지는 않았지만 음(-)의 상관을 보였고 사회적 기대가 유용성 지각을 매개로 한 융합학문 수송과의 인과관계에서는 통계적으로 유의한 정(+)의 관계를 보임에 따라 융복합에 대한 무분별한 기대나 권유는 융합학문 수송과 상관없이 오히려 거부감을 유발할 수 있으며, 그보다는 어떠한 점에서 융합학문이 필요한지를 안내함으로써 융합 학문에 대한 유용성 인식의 변화와 확대를 꾀하는 것이 더 중요하다는 것으로 해석할 수 있다. 이를 위해 융합에 특화된 비교과 프로그램 개발과 학부생의 적극적인 참여를 독려하여야 할 것이다.

셋째, 대학은 일반적으로 각 학과의 전공 교과를 중심으로 교육이 진행되기 때문에 타 학문에 대한 경험 기회를 확대하는 데 한계가 있을 수 있다. 이러한 점에서 볼 때 대학의 교양 교육의 역할과 위상이 보다 중요하다고 할 수 있다. 교양 교육에서 융합교육의 확산을 위한 교양 교육의 목표를 명확히 하고 창의 융합형 인재 양성을 위한 구체적인 교양교육 로드맵에 대한 연구가 함께 이루어져야 할 것이다. 교양 교육 과정에서 융합 교육의 성과를 위해 기술적 지원과 융합 교과에 대한 교육 방법에 대해서도 활발하게 연구되어야 할 것이다.

## 2. 연구의 제한점

본 연구는 서울 소재의 한 대학의 학생들을 대상으로 한 연구로 진행되었기에 연구의 일반화를 위한 발전된 연구와 논의가 필요하다. 또한, 대학생의 혁신성에 영향을 미치는 변인을 탐색 하는 연구와 실질적인 융합 교과의 개발에 대한 연구, 융합 교육 모델의 개발에 대한 연구 등 추가적인 연구가 진행되기를 기대한다.

## References

- [1] DongSoong Han, "University Education and Contents in The Fourth Industrial Revolution". *Humanities Contents*, Vol.42, pp. 9-24, Sep 2016.  
DOI: <https://doi.org/10.18658/humancon.2016.09.42.9>
- [2] JongGyu Kim, ManHee won, "A Study on the Improvement of Liberal Arts Education in the Era of the Fourth Industrial Revolution - Focussing on a Survey of the Industrial Demand on College Education -", *Journal of the Humanities*, Vol.68, pp. 147-174, Feb 2018.  
DOI: <https://doi.org/10.31310/HUM.068.06>
- [3] <https://ko.dict.naver.com/#/entry/koko/2bb51049687a4e2a8e4b660da92ba410>
- [4] Everett M. Rogers, "Diffusion Of Innovations". 3rd Edition. THE FREE PRESS A Division of Macmillan Publishing Co., Inc. New York. London, 1983.
- [5] Oh-Soon Kim, Jong-Rok Yoon, Hyung-Chel Kim, "The Effect of Entrepreneurs Innovativeness on Performance of Venture Business", *Journal of the Korean Entrepreneurship Society*, Vol. 5, No.2, pp. 61-91, Mar. 2010.  
DOI: <https://doi.org/10.23840/agehrd.2016.48.4.165>
- [6] Jae-Jang Yang, Sang-Ho Han, Yong-Ki Lee, "Impact of Consumer Innovativeness and Value on Eco-Friendly Product Purchase Intention", *Korean Journal of Business Administration(KJBA)*, Vol. 27, No. 11, pp. 1807-1826, Nov 2014.  
UCI: G704-000789.2014.27.11.007
- [7] Jaewon Hong, Seung-Bae Park, Kyung Young Ohk, "The Moderating Effects of Innovativeness and Absorptive Capacity Between Personal Information Protection Attitude and Mobile Banking Acceptance", *Asia-pacific Journal of Multimedia Services Convergent with Art, Humanities, and Sociology (AJMAHS)*, Vol. 6, No. 6, pp. 30-40, Jun 2016.  
DOI: <https://doi.org/10.14257/AJMAHS.2016.06.31>
- [8] Jae Gwon Shin, Sang Woo 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", *The Journal of the Korea Contents Association*, Vol.16, No. 6, pp. 123-134, Jun 2016.  
DOI: <https://doi.org/10.5392/JKCA.2016.16.06.123>
- [9] Hee-Jin Ku, Sung-Youl Park, Soo-Young Kim, "Effects of the innovative attributes(relative advantage, compatibility, complexity, trialability, and observability), system quality, self-efficacy and subjective norm of the mobile learning on university students' innovation resistance and acceptance of mobile learning", *Journal of Agricultural Education and Human Resource Development*, Vol. 48, No. 4, pp. 165-182, Jan 2016.  
DOI: <https://doi.org/110.23840/agehrd.2016.48.4.165>
- [10] Hye-jin Park, Seung-bong Cha, "An Analysis of Structural Relationships among University Students' Intention to use MOOC, Personal Innovativeness, Academic Self-Efficacy, Major Relevance, Perceived Usefulness", *CNU Journal of Educational Studies*, Vol. 39 No. 3, pp. 55-81, Aug 2018.  
DOI: <https://doi.org/10.18612/cnujes.2018.39.3.55>
- [11] Davis, F. D., Bagozzi, R. P., & Warshaw, P. R., "User acceptance of computer technology: A comparison of two theoretical model", *Management Science*, Vol. 35, No. 8, pp. 982-1003, Aug 1989.  
DOI: <https://doi.org/10.1287/mnsc.35.8.982>



- [12] Seong-Hwan Yoon, "An Empirical Study on the Influencing Factors of Intention to Use Mobile Travel Reservation Application by Chinese Tourist in Korea : Focused on the Technology Acceptance Model", Northeast Asia Tourism Research, Vol. 14, No. 3, pp. 23-53, Aug 2018.  
DOI: <https://doi.org/10.35173/NATR.14.3.2>
- [13] Chong-Hoon Nam, "Mobile Video App: Perceived Enjoyment: Continuous Intention to Use: Technology Acceptance Model", Journal of Digital Contents Society, Vol. 20, No. 8, pp. 1585-1592, Aug 2019.
- [14] Jin Yong Park, Seoung In Jung, "The Technology Acceptance Model on Vein Recognition Payment and Unmanned Store", Journal of Channel and Retailing, Vol. 24, No. 1, pp. 73-96, Jan 2019.  
DOI: <https://doi.org/10.17657/jcr.2019.1.31.4>
- [15] Hyeon-Chul Hwang, Sang-Hwa Song, "A Study on the Factors Affecting the Acceptance of Logistics Robot in the Fulfillment Center Using the Technology Acceptance Model", Journal of Korea Academia-Industrial cooperation Society, Vol. 20, No. 12, pp. 287-297, Jan 2019.  
DOI: <https://doi.org/110.5762/KAIS.2019.20.12.287>
- [16] Seok Jin, Hyunchul Ahn, "A Study on Wearable Healthcare Device Adoption : An Integrated Approach of UTAUT2 and MIR", The Journal of Information Systems, Vol. 28, No. 3, pp. 159-202, Sep 2019.
- [17] Hwa-Min Jeong, Jae Kwon Bae, "An Empirical Study Applying the Technology Acceptance Model and Flow Theory to e-Learning Intention to Reuse", The e-Business Studies, Vol. 10, No. 3, pp. 203-234, Jan 2009,  
DOI: <https://doi.org/10.15719/geba.10.3.200909.203>
- [18] Jeongbeom Song, "A Study on the Variables Impacting Learning Continuation Intention in Students Participating in SW-Education", Journal of The Korean Association of information Education, Vol. 22, No. 1, pp. 91-102, Feb 2018.  
DOI: <https://doi.org/110.14352/jkaie.2018.22.1.91>
- [19] Sun Seo, "Continuance Intention towards Airline Online Check-in Services : The Influence of Personal Innovativeness and Subjective Knowledge", Journal of Tourism Enhancement, Vol. 7 No. 2, pp. 209-226, Aug 2019.  
DOI: <https://doi.org/10.35498/kotes.2019.7.2.209>
- [20] Hye-Ryeong Lee, Hun-Young Jung, "An Study on Factors Affecting the Acceptance of Autonomous Vehicle from the Extended Unified Theory of Acceptance and Use of Technology Model", Journal of Korea Planning Association, Vol. 53, No. 5, pp.73-86, Sep 2018.  
DOI: <https://doi.org/10.17208/jkpa.2018.10.53.5.73>
- [21] Min-Jung Roh, Min-Kyung Choy, "The Effect of Personal Innovativeness on the Adoption of A.I. Speakers: The Moderating Effect of Purse String Control", Journal of Business Research, Vol.33, No.1, pp. 195-230, 2018.
- [22] Kyeong Hwa Kang, Yu Kyung Ko, "Change Commitment and Learning Orientation as Factors Affecting the Innovativeness of Clinical Nurses", Journal of Korean Academy of Nursing Administration, Vol. 19, No. 3, pp. 404-413, Jan 2013.  
DOI: <https://doi.org/10.11111/jkana.2013.19.3.404>
- [23] Jae Hoon Rhee, Do Hyung Lee, Tae Kyung Park, "Innovativeness and Learning Orientation: Their antecedents and impact on business performance", The Korean Association of Small Business Studies, Vol. 28, No. 2, pp. 75-108, Jun 2006.  
UCI : G704-SER000001590.2006.28.2.003
- [24] Byongsu Choi, Sang-mi Yoo, "Analysis for SEM of ARCS Factor and Persistent Learning-Intension in Educational Mobile App", The Journal of The Institute of Internet, Broadcasting and Communication, Vol. 13, No. 4, pp.239-247, Aug 2013.  
DOI: <https://doi.org/10.7236/JIIBC.2013.13.4.239>
- [25] Jiwon An, "Technology Acceptance and Influencing Factor of Anatomy Learning using Augmented Reality : Usability Based on the Technology Acceptance Model", Journal of the Korea Convergence Society, Vol. 10, No. 12, pp. 487-494, Dec 2019.  
DOI: <https://doi.org/10.15207/JKCS.2019.10.12.487>
- [26] Dug Yun Cho1, Kyeong Seok Han, "A Study on Factors Affecting the Intention of Using IoT-Based Fitness Tracker", Journal of Digital Contents Society, Vol. 19, No. 9, pp. 1717-1726, Sep 2018.  
DOI: <https://doi.org/10.9728/dcs.2018.19.9.1717>
- [27] ByungRyul Bae, "LSREL9.1 Structure Equation Modeling", ChungRam, 2019.
- [28] Wonpyo Kim, "Structure Equation Model Analysis", WiseInCompony, 2017.

## 저 자 소 개

### 유 상 미(정회원)



- 2009년 : 성균관대학교 컴퓨터교육학 (교육학박사)
- 2012년 ~ 현재 : 한성대학교 공과대학 조교수
- 주관심분야 : 컴퓨터 교육, 교육통계, 창의융합교육

※ 본 연구는 한성대학교 교내학술연구비 지원과제 임.