

# 4차산업혁명 시대를 대비한 대학의 교수학습 정보화 현황 파악 및 지표 개발

김상우<sup>1</sup>, 이명숙<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>계명대학교 컴퓨터공학과 박사과정, <sup>2</sup>계명대학교 타블라라사칼리지 교수

## Understand the Current Status of Teaching and Learning Informatization and Develop Indicators in the 4th Industrial Revolution

Sang-Woo Kim<sup>1</sup>, Myung-Suk Lee<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Doctoral programs, Department of Computer Engineering, Keimyung University

<sup>2</sup>Professor, Tabula Rasa College, Keimyung University

요 약 본 연구의 목적은 각각의 대학에서 추진하는 유익한 교수학습 정보화 환경을 여러 대학에서 활용하거나 전파시킬 근거를 제공할 수 있도록 교수학습 정보화 현황을 파악하고 지표 개발을 목표로 한다. 연구 방법은 2002~2015년 KERIS에서 개발한 여러 정보화지표들과 에듀테크, 미래 교육 보고서, 교수학습 현장 보고서 등 최근의 환경들을 분석하여 지표 개발에 반영하였다. 1차 지표, 2차 지표에서 전문가 의견을 반영하여 최종적으로 투입/과정/산출 단계로 분류하여 3차 지표 개발을 완성하였다. 또한 지표에 대한 타당도와 중요도에 대한 지표를 개발하고, 국·내외 대학정보화 지표 적용 여부를 파악하여 그 결과를 반영한 교수학습 지표를 완성하였다. 연구의 결과로 대학의 교수학습 정보화 기반 구축, 교육자원 공유, 공개 개발과 공유, 자원의 공동구매, 정보화 안전체제 및 리터러시 교육, 현황 파악, 자원 활용이라는 핵심단어를 도출하고 대학마다 교수학습 정보화 수준을 향상시켜 대학별 균형 발전을 달성할 수 있다. 향후 과제로는 설문문항을 작성하여 파일럿 테스트를 통해 문항을 보완하고 전체 대학에 교수학습 정보화 현황을 파악하고자 한다.

주제어 : 4차산업혁명, 교육정보화, 학습관리시스템, 교수학습 정보화, 지표개발

Abstract The purpose of this study has developed a teaching and learning informatization indicator that provides the basis for utilizing or disseminating the beneficial teaching and learning informatization environment promoted by each university. The research method analyzes various informatization indicators developed by KERIS from 2002 to 2015 and recent environment such as Edutech, future education report, teaching and learning field report, and reflects them in indicator development. The development of the third indicator was completed by dividing it into Input, Process, Output stages by reflecting expert opinions in the first and second indicators. As a result, the core words of the university's teaching-learning informatization infrastructure building, sharing of educational resources, open development and sharing, joint purchase of resources, information safety system and literacy education, current status grasping, and resource utilization were derived. In the future, I will fill out the questionnaire to supplement the question through a pilot test and to grasp the current status of teaching and learning informatization in the entire university.

Key Words : 4th Industrial Revolution, ICT in education, Learning Management System, Teaching and Learning ICT, Indicator Development

\*Corresponding Author : Myung-Suk Lee(mslee@kmu.ac.kr)

Received January 31, 2020  
Accepted April 20, 2020

Revised March 10, 2020  
Published April 28, 2020

## 1. 서론

최근 이슈화되고 있는 4차산업혁명은 소프트웨어를 통한 지식사회로의 전환으로 맞춤형 서비스를 제공하는 지능정보사회로의 전환을 말한다[1]. 4차산업혁명의 키워드는 빅데이터, 인공지능, 미래분석, 사물인터넷, 가상 현실, 클라우드 컴퓨팅, 고객 맞춤 생산, 소프트웨어 등이다[2]. 4차산업혁명이라는 환경 변화가 교육에 미칠 영향은 다양하다. 4차산업혁명의 환경변화는 2015개정교육과정[3]에 소프트웨어교육이 포함되는 등 다양한 교육 내용의 변화와 스마트교육, 학습자중심 교육 등 교수법 변화에 직접적 변화를 가져올 것이다[4]. 또한, 빅데이터 분석을 통한 학습분석, 학습측정처럼 고등교육기관에 다양한 교육 기술을 도입하는 형태로 나타날 수 있다[5]. 이러한 사회변화의 키워드에 발맞추어 4차산업혁명 시대를 대비한 대학의 교수학습 정보화에 맞는 지표를 발굴할 필요가 있다[6].

정보공개·개방·공유의 정부3.0 국정과제를 구체적으로 실현하기 위해서는 정보화 현황을 파악할 수 있는 객관적이고도 합리적인 근거가 필요하다[7,8]. 대학마다 처해 있는 재정적, 행정적 상황이 다르고, 교육 환경 또한 제각각이다. 또 대학도 내부적으로 배치되어 있는 시설을 모두 점검하고 있지 않다. 대학이 여러 과제에서 개발된 또는 보유한 교육 자원들이 흩어져 있기 때문이다. 대학의 다양한 상황을 포용할 수 있는 객관적이고도 보편적인 잣대가 있어야 대학 정보화의 수준을 알 수 있다. 그 잣대가 되는 것이 바로 지표이다[9].

지표는 대학의 흩어져 있는 자원을 파악하기 위해서 필요하고, 자원을 공유하고, 유익한 정책을 추구하기 위해서도 필요하다. 지표는 정보화 수준을 높이는 투자와 지원을 유도하는 객관적인 근거로 활용될 수 있기 때문이다[10]. 개별 대학이 추진하는 유익한 정책을 전체 대학으로 전파시킬 근거를 제공하는 것도 지표이다. 따라서 본 연구는 대학 정보화의 순위를 평가하기 위한 것이 아닌, 격차 해소를 위한 객관적인 근거로 활용할 수 있는 교수학습 정보화 지표를 개발하고 객관적이고도 보편적인 지표를 개발하기 위해 다각도의 연구와 검증은 시도하였다.

## 2. 관련연구

### 2.1 교수학습 정보화 지표 구성 요소

대학은 한 국가의 미래를 밝히는 주체이므로 영리 목적의 기업체와 그 성격을 달리한다. 대학은 조직 구성과 운영에 민주적이고 합리적인 절차를 거쳐야 존립할 수 있다. 또 특정 부분이 지나치게 비대해지거나 왜소해지지 않고 균형 발전을 통해 대학 전체의 경쟁력을 높여야 할 것이다.

대학은 교육기관으로서 지식을 전달하는 역할을 해야 한다. 과거 대학은 지식 습득의 장이자 학문적 깊이를 드높이는 장이었다. 오늘날 정보의 양이 폭발적으로 급증하는 시대에 대학은 지식의 단순한 습득이 아니라 지식을 취사선택할 수 있는 능력을 키우는 곳이다. 지식의 의미가 달라진다고 해도 대학이 가지는 교육의 기능은 잃지 않을 것이다.

대학은 지식을 전달하는 기능과 더불어 그 지식을 획득하는 기능, 즉 연구기능을 가지고 있다. 연구를 게을리하는 대학은 언젠가는 그 자산이 고갈되어 존재의 의미마저 퇴색될 것이다. 대학의 존재 가치는 새로운 지식을 탐구하고, 미래의 전략을 연구하는 기능을 더함으로써 드높아질 수 있다. 대학 본연의 기능이 연구이고, 이를 통해 얻은 지식을 전달해야 할 것이다.

대학 조직과 운영의 합리성, 교육기관으로서의 효율성, 연구 기능의 향상 등이 대학 발전에 기본적인 요소이다. 본 연구는 대학 정보화의 균형 발전을 설계한다는 의미에서 대학의 기능에 초점을 맞추었다. 그래서 대학정보화 지표를 교육행정 영역, 교수학습 영역, 학술연구 영역으로 구분하였다. 그 중 교수학습 영역의 지표개발을 목표로 하고 교수학습 영역에는 교육기관으로서의 역할에 대한 상황을 파악하려는 것이다.

교육행정, 교수학습, 학술연구의 균형발전은 대학 자체의 경쟁력을 강화시킬 수 있을 것이다[11]. 업무의 표준화와 간소화, 효율적인 교육 지원, 다양한 연구 환경 변화와 지원은 대학의 발전에서 어느 하나도 소홀히 할 수 없는 부분이기 때문이다. 따라서 대학정보화 지표를 개발하기 위해서는 교육행정, 교수학습, 학술연구 세 영역으로 나누어 볼 필요가 있고 각각을 섬세하게 개발할 필요가 있다[12].

### 2.2 지표구성의 기본 가정

국가 단위의 정보화 수준과 고등교육의 정보화 수준을 평가하는 국내외 선행지표를 분석한 결과 대학정보화 지표를 개발하는데 반영해야 할 기본 가정은 세 가지이다.

첫째, 대학의 정보화 현황을 총체적으로 파악할 수 있는 통합 지표이어야 한다. 교육행정과, 도서관도 각각 개

발 운영하고 있다. 그러나 교수학습을 교육행정과 학술연구 세 가지를 함께 설문하여 현황을 파악한다면 이들이 결론적으로 대학정보화와 어떤 연관성을 가지며, 대학정보화 수준에 어떻게 기여하는지에 대해서 알 수 있다. 대학은 행정, 교육, 연구의 기능들이 총체적으로 원활이 움직일 때 효율성을 제고할 수 있으므로 이 기능들을 점검할 수 있는 통합 지표를 개발할 필요가 있다.

둘째, 대학의 정보화 추이를 파악할 수 있는 지표이어야 한다. 대학정보화 지표를 하는데 항상 염두에 두어야 하는 것이 지표 개발의 목적이다. 지표는 대학의 정보화 수준을 평가하여 그 성과를 상중하로 구분하려는 것이 아니다. 지표 개발의 목적은 정보화 추이를 파악하여 부족한 항목들에 대해서는 투자를 유도하고, 우월한 항목들에게 대해서는 지원을 촉구하는 방안을 도출하려는 데 있다. 본 지표는 대학 간의 정보화 격차를 해소하려는 데 그 궁극적인 목표를 두고 있다. 따라서 본 연구에서는 성과보다 현황과 추이를 파악할 수 있는 연구를 지향한다.

셋째, 고등교육의 최신 트렌드를 반영할 수 있는 지표이어야 한다. 기존에 ICT 기술을 반영하는 일부 지표들이 있었지만 기존의 지표들은 ICT 기술의 인프라, 자원, 서비스의 빠른 변화 속도를 다 포용하지 못하고 있다. 기술 변화가 교육 환경에 어떤 영향을 끼쳤는지도 판가름 되지 않는다. 고등교육에서 기술적 발전으로 유도된 최신 트렌드를 반영할 수 있는 지표가 필요하다. 따라서 본 연구에서는 대학 간의 자원 공유 유도 및 정보화 격차를 해소하며, 미래의 교육 환경을 선도하기 위한 지표이다.

## 2.3 지표개발을 위한 절차적 모형

한 기관을 평가하는 절차적 모형으로 많이 사용되는 것이 BSC(균형성과표 Balanced Score Card) 모형[13]과 CIPP(Context, Input, Process, Output) 모형[14]이다. 이 중 BSC 모형은 1992년 Kaplan와 Norton이 제안한 성과평가 방법이다. 영리를 추구하는 기업의 성과를 평가하기 위한 것이었다. 그 효용성이 알려지면서 조직의 외부로부터 받은 재정지원이 어떤 성과를 나타내었는지를 규명하는 모형으로 이용되었다. 이모형은 공공 및 비영리조직의 성과평가를 비롯한 교육사업의 평가와 관련리를 진단하는 방법으로 활용되었다. 절차적 모형을 도출하는데 가장 큰 전제는 대학정보화 지표의 목적이 성과달성이 아니라 현황 파악에 있다는 것이다. 대학이 정보화에 얼마나 성과를 내고 있는가를 평가하는 것이 아니라 정보화의 현황 파악이 우선이다. 이러한 목적을 염두

에 둔다면 성과 지향적인 BSC 모형은 적합하지 않다.

CIPP 모형은 1971년 Stufflebeam이 발표한 평가 모형이다. Context는 상황 평가로서 정책을 개발하는 단계에서 목적을 수립하고 정책을 종료한 후 수립된 정책 목적을 평가하는데 유용하다. Input는 투입 평가로서 정책을 계획하거나 평가하는데 유용하다. Process는 과정 평가로서 정책을 실행하는 과정의 상황과 의도한 흐름과의 차이와 문제점을 파악하는데 유용하다. Output은 결과 평가로서 목표 달성과 관련하여 정보를 수집하고 평가하여 정책을 개선하기 위한 결정을 하는데 유용하다.

대학정보화 지표를 개발하기 위해서는 상황에 대한 정확한 평가가 있어야 한다. 현재 대학교육의 상황과 미래의 교육 트렌드에 대한 분석은 CIPP 모형의 상황 평가에 해당한다. 또 대학정보화 현황을 파악하기 위해서는 각종 인프라에 대해, 이들 인프라가 각각의 영역에서 어떻게 운영되는지, 어떻게 활용되는지를 알아야 한다. 인프라, 운영, 활용 부분은 CIPP 모형의 투입, 과정, 산출 부분과 흡사하다. 따라서 CIPP 모형을 근거로 대학정보화에 대한 형성적이고 종합적인 현황을 파악할 것이다.

## 3. 교수학습 영영의 정보화 지표 개발 절차

### 3.1 1차 지표 도출

Table 1은 교수학습 정보화 현황 파악을 위해 1차 도출된 지표이며 KERIS의 연구보고서를 정리하였다[15].

1차 지표에 대해 교수학습 전문가 자문회의를 실시하였으며 그 주된 내용은 다음과 같다. 전문가들은 다음과 같은 점을 공통적으로 지적하였다. 첫째, 지표를 바탕으로 설문문항을 대학의 담당자에게 보냈을 때 대학의 정보화 담당자가 답할 수 있는가에 대한 고민이 선행되어야 한다. 둘째, 대학 정보화 현황을 파악하거나 대학의 발전 계획을 수립하는데 필요 항목이라고 하더라도 대학 정보화 담당자들이 현황을 정확히 파악할 수 있는 것인가에 대한 확인이 필요하다. 셋째, 플랫폼에 대한 제품명을 직접 제시하기 보다는 담당자가 직접 기술하도록 해야 한다. 넷째, 저작권 문제에 대한 고려가 부족하다. 저작권이 대학에 있는지, 강의자에게 있는지를 명확하지 않으면 분쟁의 소지가 있을 수 있다. 다섯째, 스마트 강의실에 대한 개념을 명확히 규정해야 한다. 여섯째, 지표 개발이 이러한을 활성화하기 위한 것인지, 감소를 유도하는 것인지를 명확히 해야 알 것이다. 이러닝 강좌의 활성화

Table 1. Teaching and learning part primary indicator

Part	Step	Item	Indicator	Detailed Indicators
Teaching and learning	Input	Infra	Operational management system and deployment platform	1. LMS, LCMS Operation or non-operation 2. LMS platform type(self, Moodle, Blackboard, Sakai, etc)
		Resource	E-learning organization and worker	1. Number of departments responsible for e-learning development and utilization 2. Information of department in charge of e-learning development and utilization (organization name, organization, human resources) 3. Duplication of e-learning departments
		Service	E-learning content development budget	1. E-learning content development budget, type, ratio (university budget, public sector support, private sector support, etc.)
	Process	Infra	Operate smart classroom and e-learning contents production room	1. Smart classrooms existence and nonexistence scale, resources 2. Augmented / virtual reality space existence and nonexistence, scale, resources 3. Infrastructure for e-Learning content production existence and nonexistence, scale, resources
		Resource	Number and rate of e-learning content	1. Number and ratio of contents by academic field 2. Number and ratio of contents by subjects 3. The number and ratio of contents by type 4. Number and ratio of courses by type of e-learning contents 5. Number and percentage of credited content
			E-learning content operation	1. E-learning contents production method      2. E-learning contents operation
			E-learning guidelines	1. Scope of e-learning courses, etc.(existence, nonexistence) 2. Detailed operating instructions for remote lectures(existence, nonexistence) 3. Guidelines for developing standards for the production of e-learning content(existence nonexistence)
			Information education	1. Number, hours and staff of instructors for e-learning operation and utilization 2. Number, hours, and number of teaching methods for instructors 3. Number, hours, and number of learning methods for learners
			Teaching and learning support program type	1. Types of programs for instructors 2. Types of programs for learners 3. Other program types
	Output	Infra	LMS system utilization	1. LMS utilization rate      2. Number of LMS Connections
	Resource	E-learning course average tuition	1. Average tuition per self student 2. Average tuition per credit paid by other university students 3. Average tuition per credit paid by military leavers 4. Average tuition per credit point paid by the general public	
		Utilization of teaching and learning support program	1. Number of times, time, number of completion students by program for instructors 2. Number of times, time, number of completion students by program for learners 3. Number of other programs run, time, number of completion students	
	Service	E-learning utilization	1. E-learning Course Rate 2. Application rate and completion rate of e-learning courses 3. Application rate and completion rate of e-learning courses from other universities 4. Application rate and completion rate of public e-learning course 5. Military service worker e-learning course application rate and completion rate 6. E-learning content utilization rate (KOCW, OCW, MOOC, K-MOOC, etc.)	
		Smart Classroom Utilization	1. Smart classroom utilization rate 2. Utilization rate of e-learning contents production room	
		Teaching Learning Utilization	1. Learning Analysis Rate 2. Method and rate of utilization of mixed learning	

가 오프라인 강좌의 감소로 연결될 수 있다는 점을 고려해야 한다. 더불어, 이러닝 관련 시설 확충에 대한 조사도 필요하지만 실제로 시설을 어느 정도 활용하고 있는지 점검하는 것이 필요하니 고려하기 바란다.

이상의 전문가 자문 결과 정보화 지표에 들어가는 항목 하나하나의 의미를 심도 깊게 분석해야 한다는 점이다. 국가 기관이나 대학이 예산을 확보하는데 중요한 잣대가 되는 것이 정보화 지표이기 때문이다. 따라서 대학의 정보화가 나아가야 할 방향, 미래 교육 트렌드와 지표와의 관련성을 더 고민해야 할 것이다.

### 3.2 2차 지표 도출

전문가 자문결과를 반영하여 1차 지표의 내용을 수정 보완하여 다음 Table 2와 같이 2차 지표를 도출하였다.

2차 지표에 대해 전문가에게 자문을 요청한 결과는 다음과 같다. 첫째, 필요한 항목별로 유사한 항목들을 묶어야 하고, 묶은 다음 어떤 질문인지를 명시해 주어야 한다. 둘째, 가급적이면 각 항목을 하나의 질문으로 묶어서 제시하는 것이 좋다. 셋째, 비율을 답해야 하는 경우에는 계산할 때는 계산식을 명확하게 제시해 주어야 한다. 넷째, 지표들을 정리할 필요가 있다. 이러닝 콘텐츠에 대한 개

Table 2. Teaching and learning part secondary indicator

Part	Step	Item	Indicator	Detailed Indicators
Teaching and learning	Input	Infra	E-learning operating platform	1. LMS (existence, nonexistence) 2. LCMS(existence, nonexistence) 3. Platform type of LMS(existence, nonexistence)
		Resource	Professional organization and personnel	1. Number of dedicated e-learning organizations 2. Dedicated e-learning department and number 3. Number of people dedicated to copyright dispute resolution
			E-learning content development budget	1. E-Learning organization budget ratio 2. Ratio of e-learning content development budget by type 3. Software purchase ratio with copyright
		Service	Space acquisition and operation	1. Number of smart classrooms 2. Number of augmented / virtual reality spaces 3. The infrastructure for e-learning content production(existence, nonexistence)
	Process	Resource	E-learning content existence	1. Number of contents by academic field 2. Number of contents by subjects 3. The number of contents by type 4. Number of courses by type of e-learning contents 5. Number of credited content
			E-learning content operation	1. E-learning content production method 2. E-learning content operator
		E-learning guidelines	1. Scope of e-learning courses, etc.(existence, nonexistence) 2. Detailed operating instructions for remote lectures(existence, nonexistence) 3. Guidelines for developing standards for the production of e-learning content(existence, nonexistence) 4. Copyright Guidelines for e-Learning content(existence, nonexistence)	
	Output	Infra	LMS utilization	1. LMS course rate                      2. Rate of learning analysis course
		Resource	E-learning course average tuition	1. Average tuition per self student 2. Average tuition per credit paid by other university students 3. Average tuition per credit paid by military leavers 4. Average tuition per credit point paid by the general public
			E-learning education	1. E-learning development education and completion rate for instructors 2. Education, types, and completion rates related to e-learning teaching methods 3. Education, type, and completion rate related to e-learning
		Service	E-learning utilization	1. Application rate and completion rate of e-learning courses 2. Application rate and completion rate of students' e-learning courses from other universities 3. Application rate and completion rate of public e-learning course 4. Military service worker e-learning course application rate and completion rate
			Smart Classroom Utilization	1. Smart classroom utilization rate per week 2. Utilization rate per week for e-learning contents production room
			Teaching Learning Utilization	1. Smart learning utilization rate 2. Utilization rate of flip learning 3. Utilization rate of mixed learning

발인지, 활용인지, 인적 자원인지, 물적 자원인지를 구분하여 큰 항목으로 두는 편이 낫다. 예산이나 수강료는 민감한 부분이므로 이것을 설문 문항에 넣은 의도를 명확히 밝혀야 할 것이다.

이상의 의견을 고려하여, 향후 지표를 수정할 때에는 전체적인 구조를 고려하는 동시에 기존에 있는 통계자료를 얼마나, 어떻게 활용할지를 고민하여 도출할 필요가 있는 것으로 보인다.

### 3.3 3차 지표 도출을 위한 타당도 및 중요도

지표의 타당도(적합도)는 해당 지표가 대학의 정보화 현황을 파악할 수 있는 지표로서 적합하고 타당한 정도를 뜻한다. 지표의 중요도는 해당 지표가 각 대학 간의

정보화 자원을 공유하고 격차를 줄여 정보화 수준을 향상시키는데 도움이 되는 지표로서 중요한 정도를 말하며, 전체 항목 중 해당 지표의 상대적 중요도를 뜻한다. 지표의 타당도 및 중요도는 5점 척도로 조사하였으며, 매우 적합 5점, 적합 4, 보통 3, 부적합 2, 매우 부적합 1로 답하게 하였다.

설문 문항 이해도는 해당 설문 문항에 답하기 위해 질문을 이해하는 정도를 말하고, 작업 난이도는 해당 설문 문항에 답하기 위해 자료를 수집·가공하는 작업의 어려운 정도를 뜻한다. 설문 문항의 이해도와 작업 난이도 역시 5점 척도로 조사하였으며, 매우 쉬움 5, 쉬움 4, 보통 3, 어려움 2, 매우 어려움 1로 하였다.

다음의 Table 3은 교수학습 영역 지표에 대한 타당도 및 중요도이다.

Table 3. Teaching and learning part 3rd indicator

Step	Item	Indicator	Detailed Indicators	Validity	Important
Input	Intra	E-learning operating platform	1. LMS(existence, nonexistence)	5	5
			2. LCMS(existence, nonexistence)	4	4
			3. Type of LMS platform(existence, nonexistence)	4	4
	resource	Professional organization and personnel	1. Number of dedicated e-learning organizations	5	5
			2. Dedicated e-learning department and number	5	5
			3. Number of people dedicated to copyright dispute resolution	5	5
	E-learning content development budget		1. E-Learning organization budget ratio	5	5
			2. Ratio of e-learning content development budget by type	5	5
			3. Software purchase ratio with Copyright	5	5
	Service	Space acquisition and operation	1. Number of smart classrooms	4	4
			2. Number of augmented / virtual reality spaces	4	4
			3. The infrastructure for e-learning content production(existence, nonexistence)	5	5
Process	Resource	E-learning content existence	1. Number of contents by academic field	4	4
			2. Number of contents by subjects	4	4
			3. The number of contents by type	5	5
			4. Number of courses by type of e-learning contents	5	5
			5. Number of credited content	4	4
			6. Ratio of e-learning content for credit	4	4
	E-learning content operation		1. E-learning content production method	5	5
			2. E-learning content operator	5	5
	E-learning guidelines		1. Scope of e-learning courses, etc.(existence, nonexistence)	5	5
			2. Detailed operating instructions for remote lectures(existence, nonexistence)	5	5
			3. Guidelines for developing standards for the production of e-learning content(existence, nonexistence)	5	5
			4. Copyright guidelines for e-Learning content(existence, nonexistence)	5	5
Output	Intra	LMS utilization	1. LMS Course Rate	5	5
			2. Rate of Learning Analysis Course	3	3
	Resource	E-learning course average tuition	1. Average tuition per self student	5	5
			2. Average tuition per credit paid by other university students	5	5
			3. Average tuition per credit paid by military leavers	5	5
			4. Average tuition per credit point paid by the general public	5	4
	E-learning education		1. E-learning development education and completion rate for instructors	5	4
			2. Education, types, and completion rates related to e-learning teaching methods	5	5
	Service	E-learning utilization	3. Education, type, and completion rate related to e-learning	5	5
			1. Application rate and completion rate of e-learning courses	5	5
			2. Application rate and completion rate of students' e-learning courses from other universities	5	5
			3. Application rate and completion rate of public e-learning course	5	5
		4. Military service worker e-learning course application rate and completion rate	5	5	

Part	Step	Item	Indicator	Detailed Indicators	
Output	Service	Smart classroom utilization	1. Smart classroom utilization rate per week	5	5
				2. Utilization rate per week for e-learning contents production room	5
Output	Service	Teaching learning utilization	1. Smart learning utilization rate	5	5
			2. Utilization rate of flip learning	5	5
			3. Utilization rate of mixed learning	5	5

위의 교수학습 영역의 설문 문항에 대해 전문가들은 다음과 같은 점을 고려할 것을 제안하였다. 첫째, 운영 플랫폼과 관련하여 Moodle, Blackboard, 사카이 등에 대한 부가 설명이 필요하다. 특정 용어를 사용하여 질문할 경우 용어에 대해 충실하게 설명할 필요가 있다. 둘째, 이러닝 강좌 예산과 관련하여 수강생들의 이러닝 수강료가 얼마인지 왜 중요한지 알기 어렵다. 산출 영역에 들어가는 것이 적절한지에 대한 검토도 필요해 보인다. 셋째, 이러닝 활용률과 이수 율을 구분하여 문항을 작성하는 것이 적절해 보인다. 넷째, 학습 분석 강좌, 혼합 학습이 무엇인지 의미가 명확하지 않다.

#### 4. 교수학습 정보화 지표

본 연구를 통해 최종적으로 선정된 3차 지표는 Table 4와 같다. 이 지표는 일반대학(4년제)을 기준으로 작성된 것이며, 대학의 규모와 성격 등 대학별 특성별 차이를 고려하여 분석할 필요가 있다. 교수학습 영역의 지표 역시 세 단계로 나누어 제시하였고, 총 41개 세부 항목으로 설계되었다. 투입 단계에서는 전담조직, 시설·설비, 예산과 같은 물적 자원과 전담 인력과 같은 인적 자원을, 과정 단계에서는 운영 규정, 이러닝 콘텐츠 개발, 이러닝 콘텐츠 운영을, 산출 단계에서는 이러닝에 대한 활용률, 참여 율, 이수 율을 확인할 수 있도록 하였다.

Table 4. Teaching and Learning Informatization Indicator

Part	Step	Item	Indicator	Detailed Indicators
	Input	Physical resources	Dedicated organization	1. Current status of dedicated e-Learning organization
			Facility equipment	2. Status of smart classroom 3. Status of augmented/virtual reality use facilities 4. Current Status of e-Learning contents production facilities

	Input	Physical resources	Budget	5. E-learning organization budget ratio 6. E-learning content development and operation budget ratio 7. Average tuition fee for each student taking e-learning courses 8. E-Learning content SW purchase budget ratio with copyright	
			Operating platform	9. Status of LMS construction 10. Status of LCMS construction 11. Status of LMS construction platform	
	Process	Human resources	Dedicated personnel	12. Current status of manpower in e-Learning content development(existence, nonexistence) 13. Current status of manpower to operating e-Learning content(existence, nonexistence) 14. Current status of administrative support personnel(existence, nonexistence)	
			Institution	15. Regulation on the scope of completion of e-learning courses 16. Detailed operating instructions for remote lectures 17. Guidelines for developing standards for the production of e-learning content 18. E-Learning content copyright management guidelines	
	Teaching and learning	Output	Development status	19. By production method 20. By academic areas 21. By subject area 22. By educational method 23. By data type 24. By MOOC platform	
			Operation	25. Current status of e-Learning contents by operator 26. Ratio of e-learning content for credit permission 27. Number of e-Learning development training programs 28. Number of e-learning teaching method programs 29. Number of e-Learning method education programs	
			Uses	Utilization rate	30. LMS system course utilization rate 31. LMS utilization rate using the LMS learning analysis function 32. Advanced classroom utilization rate 33. Utilization rate of smart learning / flip learning / blend learning
				Participation rate	34. Ratio of student participation in e-learning courses 35. Ratio of professor participation in e-learning development education programs 36. Ratio of professor participation in e-learning teaching methods 37. Ratio of student engagement in e-Learning learning programs
				Completion rate	38. Student completion rate for e-learning courses 39. Instructor completion rate for e-learning development education 40. Instructor completion rate for e-learning teaching program 41. Student completion rate for e-Learning learning programs

이를 토대로 하여 지표의 세부 내역을 결정하였다. 세부내역에서는 각 항목별 정의와 기대효과 측정 방식, 작성방법으로 구성하였다.

## 5. 결론

본 연구에서는 교수학습 영역에 대한 지표를 개발하였다. 교수학습 영역을 다시 투입 단계, 과정 단계, 산출 단계로 나누어 정보화의 정도를 추적해 보았다. 인적, 물적 자원을 투입하는 정도, 투입한 자원을 운영 정도, 운영하는 자원을 구성원이 활용하는 정도를 알면 지원을 해주어야 할 부분이나 유지시켜야 할 부분을 파악할 수 있기 때문이다. 영역 구분에 따라 지표와 세부지표를 개발한 결과, 대학 정보화를 관통하는 기반 구축, 교육 자원 공유, 공간 개발 및 공유, 공동 구매, 정보화 안전체제 강화 및 정보화 리터러시 교육, 자원 활용과 같은 여섯 가지 핵심 단어를 도출하였다.

본 정보화 지표 개발은 대학의 정보화 수준을 향상시키고, 대학 내 각 영역의 균형 발전을 달성할 수 있으며, 업무의 투명성과 효율성을 제고하는데 기여한다. 또한, 개발된 대학 정보화 지표는 교육부의 대학정보화 종합계획안의 핵심이 공개·공유, 융합, 사용자 중심이며 이를 지원 가능하게 한다.

대학 정보화 지표는 주체가 누구인지에 대한 고민을 해야 한다. 새로운 정보와 기술이 끊임없이 쏟아져 나오는 정보화 현실에서 우리는 주체적으로 정보를 획득, 사용해야 할 것이다. 대학의 주체인 사용자가 원하는 정보화의 지표를 만들어야 할 것이다. 시스템 속에서 대학의 구성원이 필요로 하는 것을 유도하는 지표가 되어야지 그 구성원을 심판하는 지표가 되어서는 안 될 것이다. 지표 개발은 대학의 미래 방향을 이끄는 동시에 구성원에게 유의한 선물을 주는 방향으로 진행되어야 할 것이다. 향후과제로 본 지표를 바탕으로 설문 문항에 대한 예비 조사를 통한 신뢰도와 타당도를 충분히 검증할 것이다.

## REFERENCES

- [1] NIPA.(2011), IT R & D Issues in the Trends and Promising Fields of "Transition to the Knowledge Society through Soft Power", IT R&D Policy Trends Report. 13-23.
- [2] Y. S. Kwon etc. (2018), Future Education with Artificial Intelligence, KERIS Research report.
- [3] NCIC, <http://ncic.go.kr/mobile.revise.board.list.do?degreeCd=RVG01&boardNo=1001>
- [4] C. I. Lim etc. (2018). Future Education Framework and Future Schools for the Fourth Industrial Revolution, 4th Industrial Revolution Committee Research report.

- [5] NMC. (2017). 2017 Higher education edition, The NMC Horizon Report.
- [6] S. G. Kwon. (2015). A Study on the 2015 University Informatization Status Survey and Analysis, Daegu National University of Education, 390.
- [7] S. Y. Kwon, Y. M. Na & Y. T. Lim. (2004). A Study on Standardization of Enterprise e-Learning Operation, *Journal of the Corporate Education Research*, 6(2), 5-41.
- [8] H. G. Yoo. (2016). 'Government 3.0' Opening Happy Korea, *HRD Review*. 54-59.
- [9] H. H. Kim & K. H. Joung. (2006). Y. H. Kim, A study on the Improvement of University Institutional Repositories (dCollection) based on its Current State, *Journal of the Korean Society for Information Management*, 23(4), 17-39, UCI : G704-000030.2006.23.4.010.
- [10] D. S. Han. (2016). University Education and Contents in The Fourth Industrial Revolution, *Journal of the Human Contents of Association*, 42, 9-24, DOI:10.18658/humancon.2016.09.42.9
- [11] H. B. Kim etc. (2007). *Study on Development of University Information Index and Self-Diagnostic Guidelines(CR 2007-17)*, KERIS.
- [12] S. H. Park. (2007). Effective Implementation Strategies For University Administration Information Systems : Based On The Case Studies of Typical Korean University ERP Systems, Chungbuk National University, Graduate School of Business Information.
- [13] R. S. Kaplan & D. P. Norton. (1992). The Balanced Scorecard-Measures that Drive Performance, *HBR*, 71-79.
- [14] D. L. Stufflebeam. (1971). The relevance of the CIPP Evaluation model for educational accountability, *Journal of Research and Development in Education*, 5(1), 19-25.
- [15] M. S. Lee etc. (2017). Understand the current status of teaching and learning informatization and develop indicators, KERIS Research Report .

이 명 숙(Myung-Suk Lee)

[학사원]



- 2001년 2월 : 계명대학교 컴퓨터공학과(공학사)
- 2003년 2월 : 계명대학교 컴퓨터공학과(공학석사)
- 2009년 8월 : 계명대학교 컴퓨터공학과(공학박사)
- 2013년 3월 ~ 현재 : 계명대학교 타블라라사칼리지 교수

라라사칼리지 교수

- 관심분야 : 컴퓨터 네트워크, 컴퓨터 구조, 컴퓨터 교육, 고등교육, OER, 학습 분석, 인공지능, 블록체인
- E-Mail : mslee@kmu.ac.kr

김 상 우(Sang-Woo Kim)

[학사원]



- 2009년 2월 : 계명대학교 컴퓨터공학과(공학사)
- 2012년 8월 : 경북대학교 전기전자컴퓨터학부(공학 석사)
- 2018년 3월~현재 : 계명대학교 컴퓨터공학과(박사과정)
- 관심분야 : 데이터베이스, 빅데이터, OER, 고등교육, 학습분석

- E-Mail : jimroid@gmail.com