

<http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2020.6.4.157>

JCCT 2020-11-20

비대면수업에서 학습성취도에 미치는 요인에 대한 구조방정식 모형 연구

A Study on the Structural Equation Model for Factors Affecting Academic Achievement in Non-Face-to-Face Class

서혜선*

Hyesun Suh*

요약 COVID-19 (Corona Virus Disease-19)로 인해 2020년에는 국내 모든 대학이 비대면 수업을 진행하는 상황이었다. 본 연구는 이러한 비대면 수업하에서 특히 실습수업이 중요한 공과대학생들의 경우 어떤 요인들이 학업 성취도에 영향을 미치는가를 연구하고자 하는 것이다. 본 연구를 위해 D대학의 공과대학생들 대상의 학습성취도 관련 설문문항을 이용하여 회귀 모델과 경로 분석을 결합한 구조 방정식 모형을 적용하고 본 연구에서 정의한 통계적 연구 가설의 타당성을 검증하고자 한다. 또한 본 연구를 통해 지속화 되고 있는 비대면 수업에서, 특히 공과대학에서 고려해야 할 요소들이 무엇인지를 제안하고자한다. 조방정식의 최적의 모형 결과 학습성취도에 직접적인 영향을 주는 요인으로 질의 및 피드백 그리고 이러닝 시스템으로 나타났다. 또한 이 두 요인은 이론수업과 실습수업이라는 매개변수를 통해 학업 성취도에 간접적으로도 영향을 주고 있음을 확인할 수 있었다.

주요어 : 구조방정식모형, 코로나-19, 비대면수업, 학업성취도, 경로분석, 회귀분석

Abstract In 2020, due to COVID-19, all universities in Korea were conducting non-face-to-face classes. The purpose of this study is to study what factors affect academic achievement under such non-face-to-face instruction, especially for engineering students where practical training is important. Validity of the statistical hypothesis defined in this study by applying a structural equation model using questionnaires about academic achievement for engineering students at University D for this study. In addition, I would like to suggest what factors should be considered in non-face-to-face classes, especially in engineering colleges. As a result of the study, it was found that students' Q&A, feedback and e-learning system had a direct influence on academic achievement. In addition, it was confirmed that they had an indirect influence on academic achievement through the parameters of theory class and practical class.

Key words : structural equation model, COVID-19, non-face-to-face class, academic achievement

*정회원, 대진대학교 휴먼IT융합학부 조교수
접수일: 2020년 09월 29일, 수정완료일: 2020년 10월 12일
게재확정일: 2020년 10월 22일

Received: September 29, 2020 / Revised: October 12, 2020
Accepted: October 22, 2020
*Corresponding Author: jako403@daejin.ac.kr
Dept. of computer science engineering, Daejin Univ, Korea

I. 서 론

2020년 초 세계를 강타한 코로나바이러스(COVID-19)의 여파로 사회적, 경제적, 문화적으로는 물론 교육계에 있어서도 대 혼란과 격동의 과정이었다. 특히 대학은 교육플랫폼, 교육방식, 교육환경 등 전반적인 교육시스템에 획기적인 패러다임의 전환점을 맞게 되었다. 코로나로 인해 대한민국의 모든 대학들이 대면수업을 지양하고 원격(비대면) 화상강의로 한 학기를 진행해 왔으며 2학기도 여전히 비대면 수업이 진행 중에 있다. 언제쯤 완벽한 오프라인 수업의 환경으로 되돌아 갈 수 있을지는 가늠하기 어려운 상황이다.

유튜브 등을 통해 다양한 동영상 강의에 익숙해져 있다고는 하지만, 대학 전체가 급격하게, 그리고 짧은 시간 안에 원격강의를 준비하고 진행하면서 원격수업을 할 수 있는 시스템 환경이나 원격강의에 부합하는 강의컨텐츠 제작 및 수업 방식 등에 대해 불편한 변화의 과정이 있었던 것이 사실이다. 강의실에서 학생들과 아이 컨택을 하며 강의해 온 방식과 달리 비대면 강의(Non-face-to-face lecture)라는 점에서 학습자와 교육자 그리고 학교가 모두 어려운 시간을 보내고 있을 것이다. 이렇게 익숙하지 않은 수업형태, 교육환경, 시스템 인프라 등 여러 가지 문제점들이 내재해 있었으나 시행착오 속에서 원격강의가 시작된 지 한 두 달이 지나갈 즈음에는 제법 안정화가 되어가는 모습을 보이는 것 같다. 물론 우리나라의 경우 인터넷을 활용한 사이버교육이 10여년의 역사를 지나면서 세계적인 수준으로 발전해 왔고, 이러닝이 발전하고 확산되면서 인터넷 자기 효능감이라든가, 학습자 지원과 같은 여러 가지 새로운 개념들이 제시되기도 하였다. 이러한 사이버대학을 중심으로 온라인 수업의 만족도 등을 연구한 사례가 있으며, Shim은 온라인 수업에서 학습도구와 학습성취, 학습만족간의 관계에 대하여 연구하였다(Shim, 2012). Shim은 본 연구에서 온라인 학습자가 사용하는 강의, 과제, 온라인 상호작용 도구, 그리고 오프라인의 상호작용의 학습도구와 학습성취, 학습만족간의 관계를 설문조사를 통해 실증분석하였다.

이러한 사이버대학의 특성과는 무관하게 본 연구는 특히 실습수업의 비중이 높고 실습수업을 원격으로 병행해야 하는 공과대학의 경우 과연 코로나 상황에서 원격수업이 적절하게 이루어지고 있는지, 그리고 이러한 원격수업에 있어 공과대학생들의 학업성취도에 미치는 영

향은 어떤 것들이 있는지를 통계적 모델링을 통해 파악해 보고자 하는 것이다. 이를 위해 D대학의 공과대생을 대상으로 원격수업에서의 학습성취도에 영향을 줄 것으로 판단되는 요인들을 설계하고 설문으로 구성하여 2020년 6월 초 2주간 온라인 서버를 통해 데이터를 수집하였다. 설문에 구성된 주요 요인들로는 교육의 주요 핵심인 교육자와 교육컨텐츠 등의 내용과 온라인 수업에서 전달방식에 차이가 있을 것으로 판단되는 이론강의, 실습강의, 질문과 피드백의 유연성, 온라인 과제의 적절성, 이러닝 시스템 등을 고려하였으며 이를 바탕으로 모형을 구성하고자 한다.

II. 선행연구 및 이론적 배경

대면수업 상에서의 학습성취도에 대한 연구들을 살펴보면 Kim & Shin은 대학생들의 학과교수 만족도 구성요인 타당화 및 학업성취도와와의 관계분석을 통해 학과교수의 만족도에 대한 하위요인들로 전공수업, 교수 학생관계, 학생생활지도 등의 요인들을 확인하기도 하였다. (Kim & Shin, 2012). 또한 간호학과 신입생들을 대상으로 설문을 실시하여 신입생들의 성격유형과 학습스타일, 학업성취도간의 상관성을 탐구한 연구가 있다(Yun, Kwak & Kwon, 2019). 몇몇 선행 연구를 분석해 보면 이러닝 교육은 학습자의 능력이나 교수자의 노력 및 인터넷을 기반으로 한 강의 시스템의 수준 등에 따라 효과가 다르게 나타나는 것으로 밝혀지고 있다(Johnson, 2011; Kehrwald, 2008; Lowenthal, 2009). 코로나 상황에서 온라인 수업에 대한 연구로 통역번역 대학원생들의 온라인 수업에 대한 인식 및 선호도 사례를 연구한 결과(Park, 2020)를 살펴보면 통역대학원생들의 경우 대면수업 대비 온라인 수업이 매우 부정적이고, 온라인 수업 중에서는 실시간 수업을 가장 선호한다는 비교적 간단한 빈도분석과 상관분석의 결과를 제시하고 있다. 또한 화상강의나 원격수업의 만족도에 대한 연구로 Jeong (2016)은 모바일 메신저 앱의 교육적 활용에 대한 대학생의 강의 충성도에 영향을 미치는 변인들을 도출하고 각 변인들(동기, 참여, 지각된 가치, 만족감, 충성도) 간의 관계성에 대한 최적의 모형을 수립한 바 있다. 최종모형을 통해, 만족도, 실용적 동기, 기능적 참여 등이 강의 충성도에 통계적으로 유의한 영향을 미치는 반면 사회적 동

기, 유희적 동기, 정서적 참여, 공감적 참여의 영향력은 유의하지 않다는 것을 보였다(Jeong, 2016). Lee & Park은 동영상 유형을 사회적 단서 중 시각적 단서에 초점을 두고 3가지로 구분하여 강의 유형과 연령 및 교과에 따라 학습 만족도 및 학업 성취도의 유의미한 차이가 있는지를 분석하였다. 연구 결과, 학업 성취도 측면에서 동영상 강의 유형에 따라 유의미한 차이가 있었고 교과와 동영상 유형간의 상호작용 효과는 학업 성취도 측면에서 유의미한 효과가 있는 것으로 나타났으며 연구 결과를 바탕으로 동영상 학습 콘텐츠를 설계할 때 반드시 고려해야 할 사항들을 제안하였고, 동영상 강의 형태에서 시각적 단서를 교과, 학습 대상자 상황에 따라 활용해야 함에 대해 논의하였다(Lee, E.J & Park, I. W, 2018). 한편 가상대학의 비용과 효과분석에 대한 연구로 교수의 질과 산출(졸업생)의 질이 동일하다는 가정 하에 분석이 이루어진다면 가상대학이 전통적 대학에 비해 비용효과성이 대체로 높다고 결론을 내린 연구도 있다(이준석, 조정원, 1999). 한편 비대면수업과 무관하게 한국 아동 청소년을 대상으로 입시에 시달리고 있는 청소년들의 여가 생활이 학교생활 만족도에 큰 영향을 준다는 결과등도 이미 제시된바 있다(Jung, 2020). Suh는 비대면 수업만족도에 미치는 영향이 무엇인지를 비례오즈 모형을 통해 연구하였으며 그 결과 원격수업에서 전반적인 만족도에 미치는 주요 요인은 과제량의 정도, 원격환경에서의 적합한 실습 수준, 원격수업의 전달력, 원격수업에 대한 흥미도, 교수의 열정, 이러닝 시스템의 사용편리성 등으로 나타났다.(Suh, 2020).

대학생들의 학업성취도에 관한 다양한 연구들도 불구하고 코로나 상황 하에서 실시되고 있는 원격수업에서의 학업성취도와 관련한 구체적인 문헌들을 찾아보기가 어려운 상황이다. 그렇지만 코로나의 상황이 안정되더라도 향후 대학들은 원격수업의 형태를 병행하거나 또는 확장 될 가능성이 높은 만큼 교육의 목적을 달성하고 학생들 스스로가 느끼는 학습 성취도를 향상시키기 위해 어떤 요인들을 사전에 대비하고 철저하게 준비해야 하는지를 원격수업에 특화된 요인들로 판단되는 문항들을 설계하여 설문으로 구성하고 분석해 보고자 하는 것이다.

III. 연구방법과 실증분석

1. 연구 방법

본 연구는 구조방정식모형(SEM, structural equation modeling)을 이용해 학습성취도와 성취도에 영향을 주는 다양한 변수들 간의 관계를 연구하고자 한다. 구조방정식 모형은 통계적 기법을 이용하여 개념들 간의 인과관계에 대해 분석하는 실증적 분석으로(Suh & Choi, 2020) 구조방정식모형은 서로 다른 통계분석 방법인 확정적 요인분석(confirmatory factor analysis)과 다중회귀분석(multiple regression analysis) 및 경로분석(path analysis)을 하나의 통합모형으로 결합시킨 것으로 볼 수 있으며 공분산구조모형으로도 알려져 있다. 우리의 관심 영역 안에 있는 잠재변수들 간의 상호 인과관계를 구조적 선형방정식 체계의 해를 통해 정식화한 인과모형이라고 할 수 있다. 특히 구조방정식 모형은 매개변수의 사용과 매개변수의 역할에 대한 검정이 용이하다. 매개변수는 그 특성상 구조방정식 모형에서 설명변수와 반응변수의 역할을 동시에 하고 있어, 직접효과와 간접효과의 분석이 가능한 것이다.

원격수업의 학습성취도에 영향을 줄 것으로 기대되는 교육자, 교육컨텐츠, 이러닝 교육시스템, 과제량, 질문과 피드백 등 5개의 잠재변수, 그리고 학생들의 학업성취도와 이론수업, 실습수업 및 잠재 변수들간의 개념적 구조를 도식화한 구조방정식 연구모형은 <그림 1>과 같다.

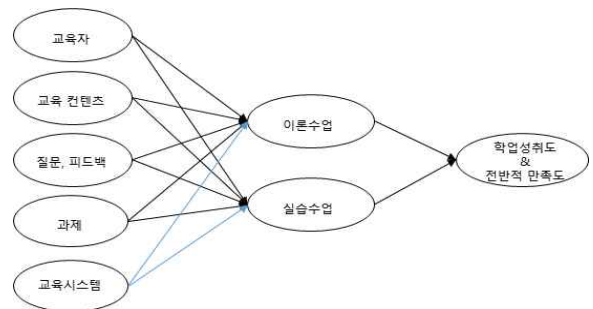


그림 1. 제안 모형
 Figure 1. Proposal model

<그림 1>을 통계적 가설로 정리하면 다음과 같다.

- 가설1: 교육컨텐츠, 이러닝 시스템, 과제량, 질문과 피드백은 이론수업과 실습수업에 영향을 줄 것이다.
- 가설2: 이론수업과 실습수업은 학업성취도에 영향을 줄 것

이다.

가설3: 교육컨텐츠, 이러닝 시스템, 과제량, 질문과 피드백은 학습성취도에 직접적인 영향을 줄 것이다.

가설4: 교육컨텐츠, 이러닝 시스템, 과제량, 질문과 피드백은 이론수업과 실습수업의 매개변수를 통해 학습 성취도에 간접적인 영향을 줄 것이다.

원격강의의 학습성취도에 영향을 미치는 요인 분석을 위해 사용한 데이터는 수도권 내에 있는 D학교 교 공과 대학생을 대상으로 실시한 온라인 설문 데이터이다. 온라인 설문조사는 2020년 1학기 원격수업중인 6월 초 약 2주 동안 실시하였으며 60여개의 문항에 대해 총 826명이 응답하였다. 모든 문항은 리커트 척도형의 5점 만점으로 설계되었으며 “매우부정”은 1, “부정”은 2, “보통”은 3, “긍정”은 4, “매우긍정”은 5의 값을 갖는다. 설문구성은 크게 개인의 프로파일 정보와, 원격수업환경(3문항), 교육자관련(4문항), 교육컨텐츠(3문항), 이론강의 관련(3문항), 실습강의 관련(4문항), 학습자태도(2문항), 과제(3문항), 질의 및 피드백(5문항), 이러닝 시스템(4문항), 학습성취도(3문항) 및 개선사항 등으로 구성되었다.

구조방정식 모델링을 수행하는 분석 툴로 AMOS, Mplus와 같은 통계 패키지들이 오래전부터 사용되어 오고 있지만, 본 연구에서는 R의 lavaan 패키지를 사용하여 구조방정식 모델링을 적용하였다. 최근 오픈소스를 기반으로 하는 통계분석 툴인 R의 확산으로 구조방정식 모델링을 지원하는 R 패키지들이 지원되고 있다(Suh & Choi, 2020).

2. 실증 분석

<표 1>은 설문응답 학생들의 주요 인구통계적 요인들이다. 공과대 재학생의 성별비율과 유사하게 성별 응답률을 보였으며 전공별로도 10개 학과 재학생의 정원에 비례하여 고르게 설문에 응답하였다. 학년별로는 신입생인 1학년이 38.74%로 가장 높은 응답률을 보이고 있다.

표 1. 인구통계적 특성

Table 1. Demographic's characters

Variables	Categories	n	%
gender	male	591	71.55
	female	235	28.45
major	industrial engineering	68	8.23
	new material engineering	63	7.63
	energy and chemical engineering	57	6.90
	medical iT convergence major	70	8.47
	electrical engineering major	80	9.69
	electronic engineering major	82	9.93
	major in computer science & engineering	194	23.49
	computer application	82	9.93
	mechanical engineering	66	7.99
	environmental energy engineering	64	7.75
grade	1st	320	38.74
	2nd	208	25.18
	3rd	182	22.03
	4th	116	14.04

<표 2>는 대표적인 주요 문항들에 대한 대표값을 제시하였으며 전체평균이 2.613, 표준편차 1.009로 나타났다. 탐색적 자료 분석을 통해 대부분의 개별 문항들인 prof_passion (교수의 열정), delivery_learn_material(제공되는 교육자료의 적절성), is_practice_possible(원격으로 실습이 가능한가), Q&F(질문 및 피드백의 적절성) system_convenience to use(이러닝 시스템의 사용 편리성) 등이 정규분포를 따르고 있음을 확인하였다.

본격적으로 측정항목들의 내적 일관성을 검증하기 위하여 측정문항들에 대한 신뢰성 분석을 실시하였다. <표 3>에서와 같이 문항간의 신뢰도를 나타내는 Cronbach's α 계수가 H·W(과제)를 제외하면 모두 0.73 이상으로 잠재변수들에 대한 내적신뢰도 척도가 수용할 만한 것으로 판단된다(Nunnally, 1994; Kim et al., 2019).

표 2. 주요 변수들의 속성
 Table 2. Main Variable's Properties

Variables		n	%	recommendation	
				mean	sd
prof_passion	1	9	1.09	1.629	0.888
	2	33	4.00	2.151	0.996
	3	240	29.06	2.473	0.940
	4	365	44.19	2.820	0.947
	5	179	21.67	3.182	1.159
delivery_learn_material	1	17	2.06	1.666	1.080
	2	59	7.14	2.316	1.067
	3	239	28.93	2.587	0.958
	4	357	43.22	2.804	0.938
	5	154	18.64	3.205	1.158
is_practice_possible	1	78	9.44	1.739	0.870
	2	117	14.16	2.390	0.991
	3	287	34.75	2.584	0.821
	4	246	29.78	3.092	0.884
	5	98	11.86	3.680	1.108
H·W	1	292	35.35	2.695	1.183
	2	319	38.62	2.830	1.008
	3	211	25.54	2.747	0.849
	4	1	0.12	3.666	.
	5	3	0.36	1.666	1.154
Q&F	1	39	4.72	1.863	0.987
	2	80	9.69	2.262	1.011
	3	345	41.77	2.676	0.933
	4	284	34.38	2.888	0.954
	5	78	9.44	3.602	1.158
system_convenience_to_use	1	19	2.30	1.877	1.095
	2	67	8.11	2.293	1.033
	3	346	41.89	2.524	0.931
	4	318	38.50	2.980	0.932
	5	76	9.20	3.526	1.247
total				2.613	1.009

표 3. 내적 일치성 검증결과
 Table 3. Verification results of the internal consistency

Factors	# of measurement items	Cronbach's α
Professor	2	0.85
Education contents	2	0.84
Theory class	2	0.89
Practice class	2	0.84
H·W	2	0.31
Q&F	3	0.80
E-learning system	3	0.73
Academic achievement	3	0.91

다음으로 잠재변수들 간의 상관관계 분석을 실시한 결과가 <표 4>이다. 잠재변수들 간의 상관계수는 통계적 유의수준 0.05하에서 모두 유의한 값을 보인다. 특히 교육자와 교육컨텐츠 사이의 상관계수는 0.78로, 교육컨텐츠와 이론수업은 0.72로 다소 높게 나타났으나, 교수와 실습수업의 적절성 상관계수는 0.52, 교수와 질문에 대한 피드백 상관은 0.53, 이러닝 시스템과 다른 잠재 변수들 간의 상관관계도 대체로 낮아 내적타당성인 구인타당성(construct validity)을 만족하는 것으로 보인다.

표 4. 측정변수간 상관관계
 Table 4. Correlations between measured variables

variable	1	2	3	4	5	6	7
Education content	.78**						
Theory class	.65**	.72**					
Practice class	.52**	.51**	.47**				
H·W	.30**	.28**	.25**	.28**			
Q&F	.53**	.50**	.41**	.31**	.45**		
System	.42**	.40**	.39**	.24**	.40**	.44**	
Academic achievement	.36**	.31**	.49**	.24**	.38**	.43**	.32**

* p < 0.05 ** p < 0.01

<그림 2>는 최종 적합된 구조모형을 제시한 것으로 화살표 위의 값은 경로계수(표준화회귀계수)를 나타내며(* < 0.1 ** p < 0.05 *** p < 0.01), <표 5>는 분석모형에 대한 적합도 결과를 보여준다. 기초모형에 비해 수정된 구조방정식 모형이 어느 정도 향상되었는지를 나타내는 지수로서 비교적합지수(CFI, comparative fit index), 증가적합지수(IFI, incremental fit index), 비표준적합지수(TLI, tucker-lewis index)를, 절대적합지수로 GFI (goodness-of fit index)와 RMSEA 등을 사용하였다. $\chi^2 = 291.5$, CFI=0.979, IFI=0.979, TLI=0.970이며 그 외 NFI, RFI 등도 모두 0.90 이상으로 매우 양호하게 나타났다. 또한 표본의 크기에 영향을 가장 적게 받는다는 장점이 있어 많이 사용되는 RMSEA(root mean square error of approximation)도 RMSEA=0.045 < 0.05를 만족하여 선택된 모형이 매우 적절함을 보여주고 있다.

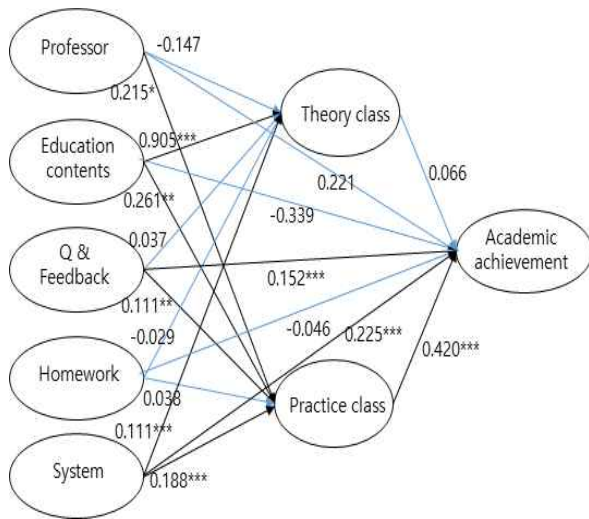


그림 2. 최종 구조방정식 모형
Figure 2. Accepted final structural equation model.

표 5. 최종모형에 대한 적합도 검정
Table 5. Goodness of fit index for final model

χ^2	df	p-value	CFI	IFI	TLI	GFI
291.5	109	0.000	0.979	0.979	0.970	0.962

최종 선택된 구조방정식 모형 <그림 2>에 대한 경로 계수와 그에 대한 유의성 결과를 <표 6>에 제시하였다. 이론수업에 영향을 미치는 요인은 교육컨텐츠($\beta=0.90$, $p\text{-value}<0.01$), 와 이러닝 시스템($\beta=0.11$, $p\text{-value}<0.01$) 순으로 유의한 양(+)의 영향을 주고 있다. 실습수업에 영향을 미치는 요인 역시 교육컨텐츠($\beta=0.26$, $p\text{-value}<0.01$)와 이러닝시스템($\beta=0.19$, $p\text{-value}<0.01$), 그리고 질문과 피드백($\beta=0.11$, $p\text{-value}<0.05$)의 순으로 유의한 양(+)의 영향력을 행사하고 있다.

학생의 학업성취도에 있어서는 실습수업($\beta=0.42$, $p\text{-value}<0.01$), 이러닝시스템($\beta=0.23$, $p\text{-value}<0.01$), 질문과피드백($\beta=0.15$, $p\text{-value}<0.01$) 순으로 양(+)의 영향력을 보이고 있다. 실습수업이 원격수업의 학생성취도를 높이는 데 가장 크게 기여하는 것으로 나타나, 무엇보다 공과대학의 경우 원격수업에서 실습수업에 대한 중요도를 실감할 수 있다 하겠다. 결과적으로 실습위주인 공과대학의 경우 실습수업의 적절성, 이러닝 시스템의 사용 편리성, 그리고 원활한 질의와 피드백이 학생들의 학업성취도를 높인다는 것을 최종모형을 통해 확인할 수 있다.

표 6. 모형의 모수 추정치
Table 6. Parameter estimates of the model

Path		β	S.E.	C.R.	R^2
professor	->	-0.15	0.12	-1.14	0.71
education contents	->	0.90***	0.12	6.98	
H·W	->	-0.03	0.02	-1.12	
Q&F	->	0.04	0.03	0.93	
e-learning system	->	0.11***	0.05	3.05	
professor	->	0.22*	0.18	1.65	0.43
education contents	->	0.26**	0.15	2.12	
H·W	->	0.04	0.03	1.20	
Q&F	->	0.11***	0.06	2.29	
e-learning system	->	0.19***	0.09	4.14	0.39
professor	->	0.22	0.20	1.54	
education contents	->	-0.34	0.23	-1.94	
H·W	->	-0.05	0.03	-1.46	
Q&F	->	0.15***	0.07	3.12	
e-learning system	->	0.23***	0.11	4.64	
theory class	->	0.07	0.11	0.11	0.42***
practice class	->	0.42***	0.05	0.05	

* $p<0.05$, ** $p<0.01$, *** $p<0.001$

잠재변수들 간의 직접효과, 간접효과 및 총효과에 대해 <표 7>에 제시하였다. 연구 결과 ‘학업성취도’에는 ‘이러닝 시스템’이 직접효과 0.23($p<0.001$)와 간접효과 0.09($p<0.01$) 그리고 총효과 0.31($p<0.001$) 모두 유의한 영향을 주는 것으로 나타났다. 즉 ‘온라인시스템 환경’이 ‘원격수업에서의 학업성취도’에 직접적인 영향 외에도 간접적으로 크게 영향을 주고 있음을 알 수 있다. 또한 ‘질의응답 및 피드백’의 경우도 직접효과 0.15 ($p<0.001$), 간접효과 0.05($p<0.05$), 총효과 0.20 ($p<0.001$)로 역시 직접·간접 효과 모두 의미있게 작용하고 있음을 확인할 수 있다.

표 7. 연구모형의 직접, 간접 그리고 총효과

Table 7. Direct, indirect and total effects of the research model

Path			Direct Effect	Indirect Effect	Total Effect
professor	->	academic achievement	0.22	0.08	0.30*
education contents	->		-0.34	0.17	-0.17
H·W	->		-0.05	0.01	-0.03
Q&F	->		0.15***	0.05*	0.20***
e-learning system	->		0.23***	0.09**	0.31***

* p<0.05, ** p<0.01, *** p<0.001

IV. 결론

원격수업의 학습성취도에 미치는 요인들에 대한 연구를 위해 D대학의 공과대학생들을 대상으로 조사 분석한 결과를 요약하면 다음과 같다.

먼저 본 연구에서 정의한 첫 번째 가설에 대한 결론을 요약하면 교육컨텐츠와 이러닝 시스템은 이론수업에 영향을 주며 교수의 열정, 교육컨텐츠, 질의 및 피드백, 그리고 이러닝 시스템은 실습수업에 영향을 미치는 것으로 나타났다. 둘째, 이론수업과 실습수업이 학습성취도에 영향을 줄 것이라는 가설에 대해서는 공과대학생들의 원격수업의 경우 실습수업만이 학습성취도에 영향을 주는 것으로 나타났다. 세 번째 가설과 네 번째 가설을 함께 요약하면 질의 및 피드백과 이러닝 시스템은 학습성취도에 직접적인 영향을 주는 것 뿐만 아니라 이론수업과 실습수업의 매개변수를 통해 학습성취도에 간접적인 영향을 주고 있다고 결론 내릴 수 있다. 결론적으로 비대면수업에서 학습성취도에 영향을 주는 직접적인 요인은 질의 및 피드백과 이러닝시스템 으로 나타났다. 또한 이 두 요인은 실습수업 및 이론수업이라는 매개변수를 통해 학습성취도에 간접적인 영향력을 행사하고 있음을 확인 할 수 있다.

본 연구는 2020년도 세계를 강타한 COVID-19으로 인해 불가피하게 온라인을 통해 원격으로 수업을 진행 할 수 밖에 없었던 상황에서 실습수업이 중요한 공과대학생들 스스로가 원격수업을 통한 학습성취도를 평가하고 그 과정에서 어떤 요인들이 원격수업에 중요한 영향을 미치는지를 통계적 방법론을 통해 추론하고 가설검정을 해 본 것에 의미가 있다 하겠다. 따라서 다수의 대학들이 2

학기도 원격수업으로 교육을 진행하고 하는 과정에서 특히 공과대학의 경우 학생의 학습성취도 향상을 위해 어디에 선택과 집중을 해야 하는지를 재검토 해 보는 데 기초 연구 자료가 될 것이라 기대해 본다.

References

- [1] Shim, S. K. Relationship among the Learning Instrument, Learning Achievement, and Learning Satisfaction in Online Calss. The Journal of the Korea Contents Association, Vol. 12, No. 3, pp. 487-497. 2012.
- [2] Kim, S. Y., & Shin, H. J. The Validity of the Consisting Factors of Students' Satisfaction for their Department Professors' Performance and Analysis of the Structural Relationship between Students' Satisfactions for their Department Professors' Performance and Students' Academic Achievement. The Journal of Korean Teacher Education, Vol. 29, No. 1, pp. 207-226. 2012.
- [3] Yun, H. J., Kwak, E. M., & Kwon, S. Y. The Relationship between Personality Types, Learning Style, and Academic Achievement in First Year Nursing Students. The Journal of the Convergence on Culture Technology, Vol. 5, No. 2, pp. 247-255. 2019.
- [4] Johnson, R. D. Gender differences in e-learning: Communication, social presence, and learning outcomes. Journal of Organizational and End User Computing, Vol. 23, No. 1, pp. 79-94. 2011.
- [5] Kehrwald, B. Learners' experiences with learner support in networked learning communities. Proceedings of the 6th International Conference on Networked Learning, <http://nlc.ell.aau.dk/past/nlc2008/abstracts/PDFs/Kehrwald>, pp. 210-217. 2008.
- [6] Lowenthal, P. R. Social presence. In P. Rogers, G. Berg, J. Boettcher, C.Howard, L. Justice, and K. Schenk (Eds.), Encyclopedia of distance and online learning (2nd ed.), Hershey, PA: IGI Global. pp. 1900-1906. 2009.
- [7] Park, H. K. A Case Study on the Perceptions and Preferences of Graduate Students of Interpretation and Translation for Online Learning. Interpreting and Translation Studies, Vol. 24, No. 3, pp. 43-66. 2020.
- [8] Jeong, H, H. A Structure Analysis of the relationship among Students' Motivation, Engagement, Perceived Value, Satisfaction, and

- Course Loyalty to Mobile Messenger Apps for Educational Use - Focused on College Courses. *Journal of Korean Association for Educational Information and Media*, Vol. 22, No. 1, pp. 137-165. 2016.
- [9] Lee, e. J., & Park, I. W. The Effect of Video Types on Learning Satisfaction and Academic Achievement in accordance with Visual Cue Presentation. *The Journal of Research in Education*, Vol. 31, No. 4, pp. 129-153. 2018.
- [10] Lee, J. S., & Cho, J. W. Evaluating the Cost-Effectiveness of the Virtual University. *Journal of Educational Technology*, Vol. 15, No. 3, pp. 155 - 175. 1999.
- [11] Jung, S. J. The Effect of Leisure Activities on School Life Satisfaction in Teenagers. *International Journal of Advanced Culture Technology*, Vol. 8, NO. 3, pp. 106-113. 2020.
- [12] Suh, H. S. A study on the effect of proportional logit model on satisfaction of uncontacted lectures. *Journal of the Korean Data Analysis Society*, Vol. 22, No. 4, pp. 1371-1382. 2020.
- [13] Suh, H. S. & Choi, Y. J. A Study on the Satisfaction of Software Education of University Using Structural Equation Model. *Journal of the Korean Data Analysis Society*, Vol. 22, No. 2, pp. 587-598. 2020.
- [14] Nunnally, C., & H., Bernstein. *Psychometric theory* (3rd ed.), New York, NY: McGraw-Hill. 1994.
- [15] Kim, H. M., Chun, H. J., & Park, C. W. An Analysis of the Influence of Customer Relationship Building Types of Insurance Salesperson on Customer Commitment Using Structural Equation. *Journal of Insurance and Finance*, Vol. 30, No. 4, pp. 87-112. 2019.