

비대면 강의환경에서의 온라인 학습패턴과 학습 효과의 상관관계 연구

이영석
강남대학교 KNU참인재대학

A study on the Correlation of between Online Learning Patterns and Learning Effects in the Non-face-to-face Learning Environment

Youngseok Lee
KNU College of Liberal Arts and Sciences, Kangnam University

요약 코로나19로 인해서 비대면 강의환경에서 온라인 학습이 교육환경의 주요 학습기법으로 채택되고 있다. 온라인 학습패턴이 학업성적에 어떤 영향을 미치는지에 관한 연구가 부족하여, 본 연구에서는 학습자들의 온라인 동영상 학습 횟수와 시간을 주요 요소로 두고, 매 학습에 대한 형성 평가와 함께 중간고사 기말고사를 바탕으로 학습효과의 상관관계를 분석하였다. 분석 대상은 대학에서 예체능 학부 학생들이 가장 어려워하는 교양 과목 중 컴퓨터 프로그래밍 교과목을 분석하였다. 실제 학생들의 사례를 분석한 결과 매주 실시한 형성 평가와 학습회수, 학습 시간과는 상관관계가 없는 것으로 나타났고, 중간고사와 기말고사와는 평소 학습회수($r=.39$ $p<0.05$)와 학습 시간($r=.42$ $p<0.05$)이 상관관계가 있는 것으로 나타났다. 강의 진행 과정에서 SMS 문자, 게시판, 메일 등의 요소는 모든 학생이 접하지 못하여 제외하였으므로, 앞으로는 좀 더 다양한 요인을 고려하여 비대면 강의환경에서의 학습자 패턴을 분석하고 연구한다면 학습자들의 요구와 학습효과를 향상할 수 있을 것이다.

Abstract In the non-face-to-face learning environment forced into effect by the COVID-19 pandemic, online learning is being adopted as a major educational technique. Given the lack of research on how online learning patterns affect academic performance, this study focuses on the number and duration of online video learning sessions as a major factor based on midterm and final exams, and with a formative assessment for each type of learning. The correlation of the learning effects was analyzed. The analysis focused on computer programming subjects, which are among the most difficult liberal arts subjects for arts and science students at the university level. The analysis of cases of actual students showed no correlation among weekly formative assessments, the number of learning sessions, and the learning duration. On the other hand, the number of learning sessions ($r=.39$ $p<0.05$) and learning duration ($r=.42$ $p<0.05$) were correlated with the midterm and final exams. Elements, such as SMS text, bulletin board, and e-mail, were excluded from the analysis because not all students have access to them. Therefore, the results can be improved if future analysis of the students' learning patterns in a non-face-to-face lecture environment is performed considering more factors/elements and the learners' needs.

Keywords : Non-face-to-face Lecture Environment, Online Learning Patterns, Learning Achievement, Learning Effect, Correlation Analysis

본 논문은 (2018학년도) 강남대학교 교내연구비 지원에 의해 수행되었음.

*Corresponding Author : Youngseok Lee(Kangnam Univ.)

email: yslee38@kangnam.ac.kr

Received July 1, 2020

Revised August 5, 2020

Accepted August 7, 2020

Published August 31, 2020

1. 서론

온라인 강의와 블렌디드 러닝 같은 교수학습 방법의 변화는 점차 확산하고 있으며, K-MOOC와 같이 순수 온라인 강의 형태로 많이 활성화되고 있다[1]. 코로나19로 인해서 비대면 강의 상황은 대부분의 교육 기관이 수행하였으며, 그러한 과정에서 기존 학습 관리 시스템(Learning Management System, LMS)의 기능에서 학생들이 어떻게 온라인 영상을 학습하고 있다[2, 3]. 이러한 학습 과정이 변화함에 따라 어떻게 적합한 형성 평가를 수행하며, 학습 정도가 향상되었는지 파악하는 연구가 중요해 지고 있다[4, 5].

온라인 교육에서는 학생들의 진단과 형성 평가의 중요성을 점점 더 강조하고 있다[6]. 그리고, 형성 평가와 관련하여 교수자가 평소에 대면 수업에서 관찰 평가하듯이, 학습 관리 시스템(LMS)에서도 평가할 수 있는 역할을 분석하여 구축해야 할 필요성이 커지고 있다[7].

대학에서 LMS 또는 가상 학습환경을 사용하는 경우에는 퀴즈, 과제 등 다양한 온라인 테스트 및 퀴즈 사용을 시행하고 있으며, 시스템을 통해서 모든 결과와 반응 시간 등을 관리할 수 있으며, 평가 상황에서의 문제점을 해결하기 위해 다양한 연구가 진행되고 있다[8].

비대면 학습 상황에서 교수자는 학습자의 학습 과정을 모니터링하고, 세부적인 분석 및 조언을 하기 위한 시스템의 자료 수집 및 분석 결과를 손쉽게 확인할 수 있어야 한다[9].

왜냐하면, LMS는 다양한 온라인 학습자들에게 최적화되고, 학생의 수준에 적합한 상호 작용과 학습 경험을 지원하는 방향으로 발전하고 있다.

따라서 본 연구의 목적은 LMS의 잠재력을 살펴보기 위하여 학습자들의 학습 과정의 요인과 함께 학습 결과에 대한 이해 정도를 파악하기 위해, 중간고사와 기말고사를 실시한 결과에 관한 상관관계 분석을 실시하고자 한다.

2. 관련 연구

2.1 학습관리시스템(LMS)

온라인 학습과 평가를 제공하는 LMS는 학습 활동이 LMS 또는 기타 교육 기술을 통해 전자적으로 이미 발생하는 경우 교육 관련 정보를 데이터화 할 수 있다. 또한, 형성 평가를 객관식 문제와 같은 특정 유형의 평가로 설

정하게 되면, 채점 시간과 피드백 시간을 절약함으로써 학생들과의 상호 작용 효율성을 향상시킬 수 있다[10]. 기존에는 이러한 LMS를 모든 수업에서 사용하지 않았지만, 코로나 상황으로 인해서 대부분의 수업을 비대면으로 진행해야 하고, 학습 결과를 포트폴리오와 같은 형태로 구조화하고, 온라인 평가를 수행하기 위한 다양한 기술과 방법을 찾아야 한다[11, 12].

대부분의 LMS는 학생들의 수행평가에서 교사가 학생들을 진단하고 싶은 필요성을 해결하고, 학생의 학습을 지원할 수 있는 솔루션을 가지고 있다[13]. 이러한 시스템을 효율적으로 사용하기 위해서는 교수자의 학습 목표와 형성 평가 방안, 학생들의 학습 형태 등에 대한 요구 사항과 문제점을 명시해야 한다.

교수자는 (1) 학생들의 안정적으로 오프라인과 유사한 학습이 될 수 있도록 교수자는 학습 영상을 준비, (2) 학습 영상의 내용을 이해했는지에 대한 평가, (3) 학생들의 학습 진행 과정을 매주 평가할 형성 평가와 종합적인 지식을 평가하는 수행평가(중간고사, 기말고사 등), (4) 각 학습과 평가에 적합한 효과적인 피드백 제공 (5) 교수자와 비대면 수업과 유사함을 느낄 수 있는 사용자 친화적 시스템 등이다[14, 15].

2.2 온라인 학습과 평가

TAM(Technology Acceptance Model)은 Davis(1989)가 처음 제안한 것으로, 사용자가 기술을 활용하여 학습에 적용하는 과정을 설명하는 모델이고 이와 관련된 연구가 지속해서 이루어지고 있다[16, 17]. 기술 도구의 유용성과 사용자 편의성에 대한 사용자 인식이 학습과 해당 시스템의 활용에 영향을 미치는 주요 요소를 파악하고, LMS를 통해 학습자의 시스템 사용 및 평가를 예측할 수 있는 프레임워크로 활용하는 연구를 수행하고 있다[18, 19].

그 후, 목표를 향한 해당 수준과 비교하여 진행 상황이 측정하고, 교사와 학생들과의 정기적인 상호 작용은 새로운 개념에 대한 이해가 높아지는 것에 대한 증거가 여러 간격으로 수집되는 형성 평가를 수행하는 것은 중요한 기능이다[20]. 왜냐하면, 학습 목표를 확인한 후 교수자는 해당 내용에 대한 학생의 지식수준을 평가해야 하기 때문이다.

교수자는 학생들의 개념적 오류와 잘못된 내용 이해에 대한 사항을 점검하고, 학생들의 생각을 자기 주도적으로 탐구 할 수 있도록 교육 내용과 평가를 설계할 수 있다 [21].

이러한 과정에서 학습자들에게 알맞은 때와 장소에 피드백을 주는 것은 매우 중요하다. 지필 시험일 경우에는 채점과 검토 등의 시간이 소요되지만, LMS를 활용할 때 선다형과 단답형 같은 경우에는 평가 완료 후에 즉시 결과를 얻을 수 있는 것은 사용자 편의성만큼이나 매우 유용할 수 있다[22].

온라인 학습에서 중요하게 점검해야 하는 것은 LMS를 통해서 몇 번 학습을 시도했고, 어느 정도의 시간을 소요했는지 파악하고, 그 결과를 바탕으로 학습 효과의 향상도 검증이 중요하다[23].

인공지능 기술을 적용한다면 수집된 학생들의 데이터를 다양하게 분석하고 시각화를 할 수 있을 것이고, 학생들의 반응 결과와 학습패턴에 적합한 다양한 피드백을 학생 수준에 맞도록 제공할 수 있을 것이다.

하지만, 온라인 학습의 요인이나 학습패턴에 대한 분석, 학습 형태와 형성 평가의 관련성에 관한 연구는 부족하다.

본 연구에서는 학습자들의 학습 횟수와 학습 시간, 그에 따라서 매주 제출하는 형성 평가, 월말에 실시하는 중간평가, 학기 말에 수행하는 종합평가를 토대로 각 요인간의 상관관계를 분석하고자 한다.

3. 실험 설계 및 결과

3.1 실험 설계

본 연구에서는 2020년도 1학기에 대학생 1학년들 중 예체능 학부 학생들에게 컴퓨팅 사고를 함양하기 위한 컴퓨터 프로그래밍 교과목에서 컴퓨팅 사고와 앱 인벤터를 활용하여 창의적인 아이디어를 표현하는 기법을 배우는 과목에서의 학생들을 35명을 대상으로 학습 이력과 과제 기반의 형성 평가, 중간고사와 기말고사를 바탕으로 분석하였다.

매주 강의는 온라인으로 학습할 수 있도록 하였으며, 예체능 학부 학생들이 컴퓨터를 어려워할 수 있어서 기본 학습은 75분으로 설정하고, 보충학습을 위해서 최대 90분의 영상을 학습하고 매주 과제를 제출하는 방식으로 강의를 진행하면서 학습자들의 학습패턴을 분석하였다.

3.2 실험 결과

비대면 학습환경에서는 오프라인 교육과 다르게 학습자들과의 실시간 투표, 비실시간 의견 교환, 학생들의 과

제 확인 및 제출 횟수, 공지사항 등 교수자의 안내자료 확인 횟수 등을 고려할 수 있지만, 현재까지 수집하고 분석한 결과로는 의미 있는 정보가 나타나지 않았다.

따라서 본 연구에서는 매주 온라인 학습 동영상을 클릭한 횟수와 영상을 시청한 시간과의 상관관계를 분석하였고, 그 결과는 Table 1과 같다.

Table 1. Correlation between the number of online lecture learning counts and time

Time Count	r	W3	W4	W5	W6	W7	W8	W9	W10	W11	W12	W13	W14
		W3	r	-.08	.02	.06	.23	.23	.22	.19	-.01	.26	.23
	p	.68	.91	.75	.25	.27	.27	.35	.97	.20	.27	.49	.14
W4	r	-.26	.15	-.09	.05	-.07	-.16	-.03	-.05	-.01	.14	.10	-.17
	p	.20	.47	.66	.83	0.73	.43	.90	.82	.98	.49	.62	.41
W5	r	.04	.05	.15	.21	.05	.06	-.17	-.09	-.09	-.10	-.07	-.13
	p	.86	.82	.47	.30	.81	.76	.40	.66	.65	.63	.75	.53
W6	r	-.12	.05	-.03	.22	.12	.28	.27	-.04	.17	.36	.32	.30
	p	.56	.80	.87	.27	.57	.17	.19	.85	.41	.08	.11	.13
W7	r	-.04	.26	.33	.53	.48	.16	.23	.19	.30	.14	.43	.27
	p	.86	.20	.10	.01	.01	.45	.26	.37	.14	.48	.03	.19
W8	r	-.24	-.13	-.15	-.16	-.09	.15	-.18	-.20	.04	.02	-.02	.44
	p	.24	.51	.45	.42	.66	.46	.38	.34	.83	.92	.91	.02
W9	r	-.15	-.02	.14	.09	.01	-.06	.46	.06	.01	.20	-.11	.03
	p	.48	.92	.50	.66	.97	.77	.02	.77	.97	.32	.58	.89
W10	r	-.33	.44	.25	.12	-.10	-.07	.13	.36	-.04	.48	.15	-.02
	p	.10	.02	.22	.56	.61	.73	.52	.08	.84	.01	.46	.91
W11	r	-.14	.00	-.12	-.01	.11	.07	-.05	-.09	.33	.05	-.01	.49
	p	.48	1.00	.57	.95	.58	.72	.81	.65	.10	.81	.95	.01
W12	r	-.12	.53	.50	.58	.10	.00	.27	.63	.17	.64	.13	.28
	p	.56	.01	.01	.00	.63	.98	.18	.00	.41	.00	.51	.17
W13	r	.00	.35	.21	.13	.00	-.04	.05	.15	-.06	.26	.05	.07
	p	.99	.08	.31	.53	1.00	.85	.83	.46	.77	.20	.82	.72
W14	r	-.07	.17	.15	.34	-.14	.01	.07	.12	.05	.27	-.25	.08
	p	.75	.41	.48	.09	.49	.98	.74	.58	.82	.18	.21	.69

매주 온라인 학습을 실시한 횟수와 학습 시간의 상관관계를 분석한 결과, 학습한 대로 형성 평가를 실시하고 과제를 제출하는 3주, 4주, 5주, 6주, 8주, 13주, 14주에서는 회수와 시간의 상관성이 없는 것으로 나타났고, 온라인 강의 수강 후 생각해서 응용하여 문제를 풀어야 하는 7주, 9주, 10주, 11주, 12주에서는 상관성이 있는 것으로 나타났다.

매주 최소 75분(4,500초) 영상을 수강해야 하는데, 3주차에는 최대 19시간 17분(69,420초)을 학습했지만, 학습 횟수와 시간의 상관성은 나타나지 않았다. 즉, 주어진

과제와 평가 내용에 따라서 영상 학습 시간과 학습 횟수의 상관이 있는 것으로 파악되었다.

학습 횟수와 수행평가인 중간평가1(midTerm1), 중간평가2(midTerm2), 기말평가1(Term1), 기말평가2(Term2), 기말평가3(Term3)과 함께 형성 평가 종합점수(TaskTotal)와 기말평가 종합점수(TermTotal), 출석을 포함한 한 학기 총합 점수(Total), 최종 성적(Grade)의 상관관계를 분석한 결과는 Table 2와 같다.

Table 2. Correlation between the number of online lecture learning counts and evaluation

Type	Count	midTerm1	midTerm2	Term1	Term2	Term3	TaskTotal	TermTotal	Total	Grade
W3	r	-.04	.01	-.08	-.01	-.46	.07	-.05	.00	-.08
	p	.86	.97	.69	.95	.11	.72	.80	.98	.69
W4	r	.16	-.32	-.25	-.21	-.14	-.23	-.28	-.28	.18
	p	.46	.13	.23	.37	.65	.25	.16	.17	.39
W5	r	.10	-.20	-.13	.01	.27	-.21	-.18	-.20	.21
	p	.65	.34	.54	.96	.37	.31	.37	.32	.31
W6	r	-.18	.20	.08	.10	-.29	.25	.18	.22	-.23
	p	.41	.35	.69	.67	.34	.22	.38	.28	.26
W7	r	-.09	.12	.05	-.25	.04	.06	.05	.06	.08
	p	.67	.57	.80	.27	.89	.76	.82	.79	.71
W8	r	.01	.26	.31	.12	-.35	.24	.22	.24	-.24
	p	.96	.22	.12	.59	.24	.23	.29	.24	.24
W9	r	.08	.20	.08	.20	-.40	.27	.18	.22	-.21
	p	.73	.34	.70	.38	.18	.19	.38	.27	.31
W10	r	.01	.09	.10	-.21	-.16	.30	.12	.20	-.17
	p	.97	.66	.64	.36	.61	.13	.57	.32	.39
W11	r	.18	.30	.37	.22	-.22	.30	.39	.37	-.28
	p	.40	.15	.06	.33	.48	.14	.05	.06	.16
W12	r	-.05	.24	-.09	-.08	-.13	.37	.09	.21	-.32
	p	.80	.25	.64	.74	.67	.06	.68	.31	.11
W13	r	.12	-.04	.03	.13	.13	.16	.19	.19	-.22
	p	.59	.85	.89	.58	.68	.45	.36	.36	.29
W14	r	.21	-.06	-.28	.15	-.05	-.06	-.06	-.06	-.05
	p	.34	.77	.16	.51	.87	.78	.79	.77	.81

매주 학습 횟수에 따라서 중간평가, 기말평가의 결과에는 유의미한 상관관계가 나타나지 않았다. 11주에 실시한 강의는 기말평가 1과 유사한 내용이었는데, 기말평가1과 전체 총합 성적과는 상관이 있는 것으로 나타났다. 14주에는 기말평가 2와 유사한 내용을 강의하였지만, 상관관계가 나타나지 않았다. 이것은 학습 횟수와 별도로 학습 시간이 영향을 주었을 것으로 생각하고 평가와 학습 시간의 상관관계를 분석해 볼 필요가 있었다. 그 결과

는 Table 3과 같다.

Table 3. Correlation between the times of online lecture learning and evaluation

Type	Time	midTerm1	midTerm2	Term1	Term2	Term3	TaskTotal	TermTotal	Total	Grade
W3	r	.12	.09	-.29	.21	.09	-.10	-.17	-.15	.08
	p	.58	.66	.16	.37	.76	.64	.42	.47	.70
W4	r	-.07	-.34	-.24	-.63	-.41	.11	-.23	-.10	.15
	p	.76	.11	.23	.00	.16	.58	.27	.62	.46
W5	r	-.10	-.11	-.20	-.37	-.28	.19	-.10	.01	.10
	p	.65	.62	.33	.09	.36	.35	.64	.94	.63
W6	r	-.24	-.03	-.27	-.29	-.30	.12	-.14	-.04	.07
	p	.26	.90	.18	.20	.32	.55	.50	.84	.73
W7	r	-.28	-.05	.11	-.31	-.48	.14	.04	.09	.14
	p	.19	.82	.59	.17	.10	.49	.84	.68	.48
W8	r	-.30	.34	-.12	.06	-.30	.01	-.06	-.04	.02
	p	.15	.10	.58	.80	.31	.95	.76	.86	.92
W9	r	-.53	.13	.07	-.10	-.64	.38	.16	.26	-.22
	p	.01	.54	.75	.67	.02	.05	.44	.21	.29
W10	r	-.12	-.13	-.20	-.45	-.45	.17	-.19	-.06	.06
	p	.58	.56	.34	.05	.14	.41	.35	.79	.77
W11	r	.01	.22	.31	.20	-.27	.31	.34	.35	-.21
	p	.96	.30	.12	.37	.38	.13	.09	.08	.30
W12	r	-.48	.14	-.13	-.22	-.58	.41	.01	.18	-.30
	p	.02	.51	.52	.33	.04	.04	.95	.38	.13
W13	r	-.66	.08	.00	-.46	-.33	.26	-.01	.10	-.09
	p	.00	.72	1.00	.03	.27	.19	.98	.61	.65
W14	r	-.37	.51	.27	.24	-.30	.52	.42	.48	-.57
	p	.07	.01	.18	.30	.33	.01	.03	.01	.00

중간평가2와 관련된 내용을 강의했던 9주차 학습 시간과 기말평가2와 관련된 내용인 14주차 학습 시간이 상관이 있는 것으로 나타났다.

특히 14주차 학습 시간은 전체 학업성적과 성적 등급과도 상관이 있는 것으로 나타났고, 학생들의 학업성적은 14주차 강의와 기말평가2가 중요한 요인으로 작용했음을 알 수 있다.

학생들의 수강 패턴에 대한 분석이 어떤 의미가 있는지 파악하기 위해서 수행평가 관련된 항목들의 상관관계를 분석한 결과는 Table 4와 같다.

학생들의 학업성적에 어떤 평가 요소가 상관관계가 있는지 분석해 보니, 중간평가2, 기말평가1, 기말평가2의 성적이 실제 학업성적과 관련이 있는 것으로 나타났다. 중간평가1은 강의 내용을 바탕으로 기본 패턴을 바꾸면 되는 형태였다면, 학업성적과 관련이 있는 평가 항목들은

내용을 이해하고, 본인의 힘으로 풀어서 응용할 수 있어야 하는 평가였고, 그 결과 학업성적과 매우 높은 상관관계로 나타났다.

가를 체크하고, 학생들의 게시판, 메일 등의 의견 교환 요소도 추가하여 다양한 요인의 관련성과 영향성을 분석한다면, 보다 학습효과가 높은 학습관리시스템을 설계하고 강좌를 운영할 수 있게 될 것이다.

Table 4. Correlation between the evaluation

		midTerm1	midTerm2	Term1	Term2	Term3	TaskTotal	TermTotal	Total	Grade
midTerm1	r	1.00								
	p									
midTerm2	r	-.17	1.00							
	p	.43								
Term1	r	-.04	.59	1.00						
	p	.85	.00							
Term2	r	.14	.64	.55	1.00					
	p	.55	.00	.01						
Term3	r	.32	-.05	.11	.37	1.00				
	p	.28	.88	.72	.22					
TaskTotal	r	-.16	.80	.59	.54	-.38	1.00			
	p	.46	.00	.00	.01	.20				
TermTotal	r	-.02	.70	.88	.82	.37	.77	1.00		
	p	.93	.00	.00	.00	.21	.00			
Total	r	-.07	.78	.82	.80	.23	.91	.96	1.00	
	p	.75	.00	.00	.00	.44	.00	.00		
Grade	r	.16	-.75	-.58	-.75	-.19	-.90	-.80	-.89	1.00
	p	.45	.00	.00	.00	.54	.00	.00	.00	

4. 결론

사이버대학을 비롯하여 미네르바 스쿨, 에폴42 등 온라인 기반의 학습은 점차 우리 주변에서 더 많이 활용되고 응용되고 있다. 대부분의 온라인 학습은 오프라인 학습과 병행하는 형태이지만, 코로나19와 같은 상황 외에도 지역적으로 접근성이 떨어질 때 온라인 학습으로만 학습이 이루어지는 상황도 있다.

기존 학습관리시스템에서는 학습 콘텐츠 제공과 함께 형성 평가, 학점 이수 등 학습의 인증을 검토하기 위한 종합평가만 시행하였으나, 많은 학생이 비대면으로 학습을 하고, 평가를 받아야 하는 상황에서는 학습자의 다양한 패턴에 대한 분석과 연구가 필요하다. 본 연구에서는 온라인 동영상 콘텐츠의 학습 횟수와 학습 시간, 그리고 수행평가 중심으로 각 요소의 상관관계를 파악하였고, 학습 내용과 비교하였을 때 의미 있는 결과가 나타났다.

앞으로는 수행평가 외에도 즉각적인 피드백이 가능한 선다형, 단답형 형태의 형성 평가와 함께 다양한 수행평

References

- [1] Lee, HaeDeum and Nam, Min Woo, "The Analysis of Academic Achievement based on Spatio-Temporal Data Relate to e-Learning Patterns of University e-Learning Learners", Journal of Convergence for Information Technology, vol.8, no.4, pp.247-253, 2018.
DOI: <https://dx.doi.org/10.22156/CS4SMB.2018.8.4.247>
- [2] Lee, Youngseok and Cho, Jungwon, "Analysis of Correlation between Satisfaction and Academic Achievement of Software Education Based on Problem-solving Learning", Journal of Convergence for Information Technology, vol.9, no.2, pp.49-54, 2019.
DOI : <https://dx.doi.org/10.22156/CS4SMB.2019.9.2.049>
- [3] Kizilcec, René F., and Sherif Halawa, "Attrition and achievement gaps in online learning." Proceedings of the Second (2015) ACM Conference on Learning@Scale. 2015.
DOI : <https://doi.org/10.1145/2724660.2724680>
- [4] Lee, Sunghye, et al., "Investigating Learning Type in Online Problem-Based Learning: Applying Learning Analysis Techniques", The Journal of Korean Association of Computer Education, vol.23, no.1, pp.77-90, 2020.
DOI : <https://dx.doi.org/10.32431/kace.2020.23.1.007>
- [5] Kang, Mi-Ra, "An Analysis of the Academic Achievement of Study Based on NCS-based Education and Learning Motives", Journal of Convergence for Information Technology, vol.8, no.6, pp.353-359, 2018.
DOI : <https://dx.doi.org/10.22156/CS4SMB.2018.8.6.353>
- [6] Sung, Eunmo, et al., "Analysis of Types and Characteristics of Self-Directed Learning of Learners in Online Software Education", The Journal of Korean Association of Computer Education, vol.22, no.1, pp.31-46, 2019.
DOI : <https://dx.doi.org/10.32431/kace.2019.22.1.004>
- [7] Han, Jeongyun and Lee, Sunghye, "Investigating Online Learning Types Based on self-regulated learning in Online Software Education: Applying Hierarchical Cluster Analysis", The Journal of Korean Association of Computer Education, vol.22, no.5, pp.51-65, 2019.
DOI : <https://dx.doi.org/10.32431/kace.2019.22.5.005>
- [8] Song, Yun Hee, "The Structural Relationships among

- Emotional Intelligence, Communication Ability, Collective Intelligence, Learning Satisfaction and Persistence in Collaborative Learning of the College Classroom", *Journal of Convergence for Information Technology*, vol.10, no.1, pp.120-127, 2020.
DOI : <https://dx.doi.org/10.22156/CS4SMB.2020.10.01.120>
- [9] You, Ji Won. "Identifying significant indicators using LMS data to predict course achievement in online learning." *The Internet and Higher Education* 29, pp. 23-30, 2016.
DOI : <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2015.11.003>
- [10] Khan, Arshia, et al. "Active learning: Engaging students to maximize learning in an online course." *Electronic Journal of E-Learning*, Vol.15, No.2, pp.107-115, 2017.
- [11] Han, Jeongyun and Lee, Sunghye, "Investigating Online Learning Types Based on self-regulated learning in Online Software Education: Applying Hierarchical Cluster Analysis", *The Journal of Korean Association of Computer Education*, vol.22, no.5, pp.51-65, 2019.
DOI : <https://dx.doi.org/10.32431/kace.2019.22.5.005>
- [12] Mbatia, Lydia, and Ansie Minnaar. "Guidelines towards the facilitation of interactive online learning programmes in higher education." *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, Vol.16, No.2, pp.272-287, 2015.
DOI : <https://doi.org/10.19173/irrodl.v16i2.2019>
- [13] Zhang, Xiaoxi, et al., "Proactive vnf provisioning with multi-timescale cloud resources: Fusing online learning and online optimization." *IEEE INFOCOM 2017-IEEE Conference on Computer Communications*. IEEE, 2017.
DOI : <https://dx.doi.org/10.1109/INFOCOM.2017.8057118>
- [14] Anshari, Muhammad, Yabit Alas, and Lim Sei Guan. "Developing online learning resources: Big data, social networks, and cloud computing to support pervasive knowledge." *Education and Information Technologies*, Vol.21, No.6, pp.1663-1677, 2016.
DOI : <https://doi.org/10.1007/s10639-015-9407-3>
- [15] Lee, Michael J., and Andrew J. Ko., "Comparing the effectiveness of online learning approaches on CS1 learning outcomes." *Proceedings of the eleventh annual international conference on international computing education research*, 2015.
DOI : <https://doi.org/10.1145/2787622.2787709>
- [16] Markova, Tatiana, Irina Glazkova, and Elena Zaborova, "Quality issues of online distance learning." *Procedia-Social and Behavioral Sciences* 237, pp. 685-691, 2017.
DOI : <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2017.02.043>
- [17] Pérez-Sánchez, Beatriz, Oscar Fontenla-Romero, and Bertha Guijarro-Berdiñas, "A review of adaptive online learning for artificial neural networks." *Artificial Intelligence Review*, Vol.49 No.2, pp.281-299, 2018.
DOI : <https://doi.org/10.1007/s10462-016-9526-2>
- [18] Demuyakor, John, "Coronavirus (COVID-19) and Online Learning in Higher Institutions of Education: A Survey of the Perceptions of Ghanaian International Students in China." *Online Journal of Communication and Media Technologies*, Vol.10, No.3, e202018, 2020.
DOI : <https://doi.org/10.29333/ojcm/8286>
- [19] Wong, Jacqueline, et al., "Supporting self-regulated learning in online learning environments and MOOCs: A systematic review." *International Journal of Human-Computer Interaction*, Vol.35, No.4-5, pp. 356-373, 2019.
DOI : <https://doi.org/10.1080/10447318.2018.1543084>
- [20] Muljana, Pauline S., and Tian Luo. "Factors contributing to student retention in online learning and recommended strategies for improvement: A systematic literature review." *Journal of Information Technology Education: Research* 18, 2019.
DOI : <https://doi.org/10.28945/4182>
- [21] Khalid, Fariza. "Students' identities and its relationships with their engagement in an Online Learning Community." *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, Vol.14, No.05, pp.4-19, 2019.
DOI : <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i05.8196>
- [22] Singh, Harpreet, and Shah Jahan Miah, "Design of a mobile-based learning management system for incorporating employment demands: Case context of an Australian University." *Education and Information Technologies*, Vol.24, No.2, pp.995-1014, 2019.
DOI : <https://doi.org/10.1007/s10639-018-9816-1>
- [23] Ghani, Shehzad K. *Role of Learning Management Systems for Formative Assessment in Higher Education*. Diss. Université d'Ottawa/University of Ottawa, 2019.
DOI : <http://dx.doi.org/10.20381/ruor-23768>

이영석(Youngseok Lee)

[중신회원]



- 1999년 2월 : 서울교육대학교 초
등교육과 (교육학사)
- 2001년 2월 : 서울교육대학교 컴
퓨터교육과 (교육학석사)
- 2009년 8월 : 한양대학교 전자통
신전파공학과 (공학박사)
- 2016년 3월 ~ 현재 : 강남대학교
KNU 참인재대학 교수

<관심분야>

컴퓨팅 교육, 스마트러닝, 지능형 웹 정보 시스템