

Exploration of tutor activities that influence Elementary and Middle School students' engagement in Online Education

Seohee Park¹⁾ · Jeongyun Han²⁾ · Kyoung-Ae Choi³⁾ · Sunghye Lee³⁾

¹⁾Researcher, Global Institute for Talented Education, KAIST

²⁾Associate Research Fellow, Korean Educational Development Institute

³⁾Associate Professor, Department of Education, Joongbu University

⁴⁾Research Associate Professor, Global Institute for Talented Education, KAIST

This study attempted to analyze the characteristics of tutor activities that influence learners' engagement in learning in an online learning environment based on LMS log data. For this, after extracting the activity data of the tutor from the log data of the LMS where online education was conducted, it was categorized into 'Tutor's Activity Volume', 'Tutor's Activity Contents', and 'Tutor's time required for Response' (3 categories, 13 sub-factors). The summary of the research results is as follows. First, the deviation between tutors was large in the tutors' activity, content, and time required. Second, among the variables of 'Tutor's Activity Volume', the tutor's total activity number, regularity, number of posts, and number of feedback on learning activities had a positive effect on learners' engagement in learning, while the number of answers to student questions had a negative effect. Third, among the variables of the 'Tutor's activity content', the number of references and feedback using visualization data had a positive effect on learners' engagement in learning, while the number of Excellent assignments posting and similar feedback to assignment or online learning activities has no significant effect. Fourth, among the 'tutor time required for response' variables, the feedback time required to online learning activity was found to have a negative effect on learners' engagement in learning, and the task scoring time and the time required to answer learning questions did not have a significant effect. Based on these research results, this study suggested a tutor activity strategy to promote online learners' engagement in learning.

Key words : Online education, Tutor Activities, Learning Engagement, Learning analytics, Activity data

I. 서 론

2020년 초에 시작된 COVID-19 팬데믹은 모든 교육의 장을 온라인교육으로 전환하도록 하는 큰 변화를 가져왔다. 1990년대 후반에 도입된 인터넷 기반의 온라인교육은 그동안 주로 초·중등 사교육, 고등교육, 성인교육 등의 맥락에서 이루어져 왔으나, 2020년 초유의 온라인 개학과 함께 초·중등 학교교육까지 전면적으로 확대, 도입되는 상황을 맞게 되었으며 온라인교육을 필수적으로 적용해야하는 상황이 되었다.

온라인교육은 교수자와 학습자가 시공간으로 분리되어 있는 환경적인 특성상 학습자가 고립감을 느낄 수 있고, 학습환경의 자율적인 특성으로 인해 학습에 대한 책임이 학습자에게 있어 교수자 및 튜터의 역할이 강조되어 왔다. 온라인교육에서 튜터는 학습자가 학습을 원활하게 수행할 수 있도록 학습자들의 질문에 대응하고, 학습 중에 발생하는 문제를 해결하고, 토론을 활성화하며, 학습자들의 동기를 부여하는 등과 같이 학습내용과 학습활동 등에 대해 도움을 주는 사람을 말하며(최경애, 이성혜, 2015), 일반적으로 내용전문가, 안내자, 촉진자, 관리자 등의 역할이 강조되어 왔다(강명희, 이주진, 한정선, 이정민, 2010; 임상훈, 강수민, 천보미, 유영만, 2017; Collins & Berge, 1997; Moore & Kearsley, 1996). 면대면 수업에서는 교수자와 튜터의 역할이 명확히 분리되어 있지만, 온라인학습의 맥락에서 튜터는 강좌가 진행되는 동안 학습활동을 지원하는 역할을 수행하는 사람을 의미하며 교수자와 튜터의 역할이 명확히 구분되지 않는 특징이 있다(최경애, 이성혜, 2015). 예컨대 면대면 수업에서는 학습 안내, 학습 동기유발, 학습자료 제공, 학습자의 도움 요청에 대한 대응 등을 주로 교수자가 수행하는 반면, 온라인학습 상황에서는 대부분 튜터의 역할로 제시되고 있다(강이철, 신재한 2008; 김정화, 강명희 2010; 남창우, 조다운 2019). 최근 온라인교육 환경이 다변화되면서 다양한 온라인교육의 맥락과 형태에 따라 튜터의 역할을 보다 세분화하여 규명하고자 하는 노력이 지속되고 있다.

온라인학습 상황에서 튜터 역할에 대한 규명과 튜터의 역할이 강조됨에 따라 튜터의 활동이 학습참여, 상호작용, 학습결과 등과 어떠한 관련이 있는지에 대한 연구가 집중되어 왔다. 예컨대, 연구자들은 튜터의 역할 수행에 대한 학습자의 인식이 성취도, 중도탈락과 같은 학습의 결과에 어떠한 영향을 미치는지(최경애, 이성혜, 2015; Harrold & Sandland, 2018; Steel & Holbeck, 2018), 튜터가 제공하는 메시지 유형 및 특징, 발문 유형 등 튜터 활동의 질적인 특성과 메시지 수 등과 같은 양적인 특성이 학습자의 상호작용 빈도, 학업성취도, 만족도 등에 어떠한 영향을 미치는지 살펴보고자 하였다(심희아, 송해덕, 2011; 장정아, 2005; 정영숙, 최효선, 2008; 조은순, 유평준, 양윤선, 2004).

지금까지 튜터 활동에 대한 연구들은 대부분 튜터의 자기보고식 설문이나 학습자의 튜터 활동에 대한 인식을 기반으로 파악해 왔다. 물론 선행연구에서 로그데이터나 튜터 및 교수자가 생성한 메시지를 수집하여 게시글 수, 게시글의 질적인 특성 등을 분석하여 학습자의 학습과정과

결과와의 관계를 파악하고자 한 바 있기도 한데(장정아, 2005; 정영숙, 최효선, 2008), 데이터 수집과 분석의 한계로 연구대상 튜터가 매우 적다는 제한점이 있다. 이러한 점에서 최근 온라인 학습환경에서 학습자 및 학습행동 연구에 활발히 적용되고 있는 학습분석 접근을 확장하여 튜터 활동 연구에 적용해 볼 수 있을 것이다. 학습분석은 온라인 학습시스템에 축적된 데이터를 분석하여 학습자 및 학습행동을 이해하고 이를 바탕으로 학습 및 학습환경을 개선하고자 하는 방법으로, 온라인 학습시스템 내에 축적된 대규모의 데이터를 다룰 수 있도록 하는 장점이 있으며, 학습자가 실제로 온라인 학습환경에서 수행하는 모든 활동 데이터를 분석에 활용할 수 있어 온라인교육 연구에 빠르게 적용되고 있다(Jovanović, Gašević, Dawson, Pardo, & Mirriahi, 2017; Juhaňák, Zounek, & Rohlíková, 2019; Siemens & Long, 2011). 튜터 역시 온라인 학습시스템 내에 데이터를 생성, 누적하는 주체라는 점에서 학습분석은 학생 대상 연구와 마찬가지로 튜터 연구에도 유용한 분석 방법이 될 수 있다. 많은 연구에서 튜터의 역할이 학습자의 학습참여 및 학습결과에 영향을 미친다고 보고하고 있는 상황에서, 학습분석은 구체적으로 온라인학습 환경에서 튜터의 활동 시간, 활동 횟수, 활동 유형 등 일체의 튜터 활동 데이터를 수집, 분석하여 어떠한 행동들이 학습 참여와 결과를 촉진하는지 분석하고, 분석 결과를 활용하여 튜터의 활동을 모니터링하여 보다 나은 학습자 지원을 제공할 수 있을 것이다.

이러한 필요성을 바탕으로 이 연구에서는 학습자의 학습참여에 영향을 미치는 튜터 활동의 특성을 로그데이터에 기반하여 분석해 보고자 한다. 이를 통해 어떠한 데이터가 튜터 활동을 분석하기 위한 지표로 활용될 수 있는지, 이러한 활동 데이터가 실제 학습에 영향을 미치는지 확인하여 의미있는 시사점을 제공하고자 한다.

이 연구의 연구문제는 다음과 같다.

1. 학생의 온라인 학습참여에 영향을 주는 튜터 활동의 양적 변인은 무엇인가?
2. 학생의 온라인 학습참여에 영향을 주는 튜터 활동의 내용적 변인은 무엇인가?
3. 학생의 온라인 학습참여에 영향을 주는 튜터 활동의 시간적 변인은 무엇인가?

II. 이론적 배경

1. 온라인 학습에서 튜터 활동과 중요성

가. 온라인 학습에서 튜터의 역할과 활동

성공적인 온라인 학습을 위해서는 튜터의 지원이 필수적이며, 이에 온라인교육이 도입된 이래 튜터의 역할과 활동을 규명하기 위한 연구는 지속적으로 이루어져 왔다. 온라인 환경에서의

학습은 학습자에게 주어지는 시간적, 공간적 자율성이 매우 크기 때문에 학습자의 능동적인 참여가 매우 필수적이며, 이를 지원할 수 있는 장치 중 하나가 바로 튜터이기 때문이다(이은준, 2010; 이재범, 노미정, 2010). 온라인교육에서 튜터는 학습내용과 학습활동 등에 대해 도움을 주어 학습자가 학습을 원활하게 진행할 수 있도록 도움을 주는 사람이다(최경애, 이성혜, 2015). 전통적으로 원격교육의 맥락에서 튜터의 역할은 내용전문가, 안내자, 촉진자, 관리자 등의 역할이 강조되어 왔으며(강명희, 이주진, 한정선, 이정민 2010; 임상훈, 강수민, 천보미, 유영만 2017; Collins & Berge, 1997; Moore & Kearsley, 1996) 최근 온라인교육 환경이 다변화되면서 다양한 온라인교육의 맥락과 형태에 따라 튜터의 역할을 보다 세분화하여 규명하고자 하는 노력이 지속되고 있다. 예컨대, 최근 K-MOOC의 맥락에서 남창우와 조다은(2019)은 튜터의 역할을 교수자의 역할, 수업 촉진자의 역할, 교육 행정가의 역할로 구분하고 교수자의 역할과 관련해서는 개강 전 수강 안내, 학습개요 및 학습목표 전달, 토론·과제 관리 및 평가와 강좌 모니터링 및 강좌 피드백 그리고 학습 내용과 관련된 질문에 대한 답변 등으로 제시하였으며, 수업 촉진자의 역할로 참여도 제고를 위한 안내, 학습일정 안내, 의사소통에의 참여 촉진 그리고 교육행정가의 역할로 시스템 문제를 학교담당자에게 전달, 학습 과정에서의 어려움에 대해 정기적으로 검토하기, 공지사항 업로드하기, 종료 후 이수증 발급 안내하기, 진도율 또는 성적 모니터링 등으로 도출하였다. 장정아(2005)는 온라인 문제기반학습(PBL) 맥락에서 PBL 수행단계에 따라 튜터의 역할과 활동을 제시한 바 있다. 강이철, 신재한(2008)은 초등학생 대상 온라인교육 맥락의 튜터 역할 관련 연구를 정리하고, 튜터의 역할을 학습내용 및 평가전문가, 동기유발 및 상호작용 촉진자, 학습과정 및 방법 안내자, 시스템 및 커뮤니티 운영자 등 4가지로 제시하고 각 역할에 따른 활동을 제시하기도 하였다.

<표 1>은 온라인 튜터의 역할과 관련된 선행연구를 종합하여 각 역할별로 주요 활동을 정리하여 제시한다. 교육적 영역에서의 튜터 활동은 학업 진행 과정에서 학습자가 내용을 이해하고 제공되는 학습자료와 튜터를 적절하게 활용할 수 있도록 도움을 주고, 사회적 영역에서는 동료 학습자간 상호작용을 통해 학업을 독려하며 학업적 분위기를 조성하는 등의 역할이 있다. 관리적 영역에서는 학생들의 고른 학습참여를 유도하기 위하여 학생별 학습속도 및 수준을 고려한 지속적 자극 혹은 보충자료를 제공하고 참여부진 학생들을 식별하여 독려하는 역할을 하며 온라인 학습환경에서 에티켓을 지킬 수 있도록 지도하는 역할을 한다. 특히 온라인학습 환경에서는 튜터에게 기술적 영역에서의 역할이 요구되는데 여기에는 LMS(Learning Management System) 활용방법에 대한 안내와 발생하는 문제에 대한 기술적 지원활동이 포함된다.

나. 튜터 활동에 대한 연구

선행연구들은 튜터 역할에 대한 규명과 함께 튜터가 이러한 역할을 어떻게 수행할 때 학습자의 온라인학습을 촉진하고 학습결과에 긍정적인 영향을 미칠 수 있는지 구체적으로 밝히고자

〈표 1〉 온라인 튜터 역할에 따른 주요 활동

영역	세부 역할	주요 활동	관련 연구
교육적 영역	학습 개요, 목표 및 오리엔테이션 제시	오리엔테이션, 학습 개요 및 학습목표 를 제시하여 학습참여 및 학습 과정 에 도움	강이철 등(2008), 김정화 등(2010), 남창우 등(2019), Berge(1995), McPherson et al.(2004)
	학습 동기 유발	학생들이 학습 동기를 자극하여 학습 에 참여할 수 있도록 지원	강이철 등(2008), 임정훈 (1998), Brophy (2000), Garrison et al.(1999)
	학습자 수준별 자료 제공	학습자의 개별 진도, 난이도를 파악하 여 그에 맞는 참고자료 제공	강이철 등(2008), 장정아(2005)
	학습교재 활용 지원	학습 교재를 적절히 활용할 수 있도 록 안내 및 지원	Salmon(2000)
	학습 내용 정리 제공	학습자가 학습할 내용을 파악할 수 있도록 정리 제공	장정아(2005)
	학습활동에 대한 도움 요청에 대응	학습자의 질문에 대하여 도움 또는 그에 적절한 조언 제공	김정화 등(2010), McPherson et al.(2004)
	평가 활동 지원	문제해결과정과 수행결과에 대한 피 드백 및 평가 제공	김정화 등(2010), 남창우 등(2019), Brophy (2000)
사회적 영역	학업적 분위기 조성	학습자들이 자신의 생각이나 의견을 자유롭게 나눌 수 있는 학업적 분위 기를 조성하여 문화적·민족적 배경 최소화 유도	강이철 등(2008), 장정아(2005), Berge(1995), McPherson et al.(2004), Salmon(2000)
	학습자간 인사 유도	학습자간 인사를 유도하는 멘트, 도구 등을 제시하여 정서적인 상호작용을 통한 학업 참여 독려	김정화 등(2010), Berge(1995), McPherson et al.(2004)
	학습자간 상호작용 촉진	학습자간 상호작용을 촉진하여 학업 독려	강이철 등(2008), 김정화 등(2010), 정영숙 등(2008), Berge(1995), McPherson et al.(2004), Salmon(2000)
관리적 영역	튜터 및 학습자의 역할 제시	학습 전 튜터와 학습자가 맡은 역할 에 대한 제시	장정아(2005), Berge(1995)
	학습 절차 및 방향 안내	공지사항 업로드를 통해 학습 절차를 상기시키고 학습 방향 제시	강이철 등(2008), 남창우 등(2019), Berge(1995), McPherson et al.(2004)

〈표 1〉 온라인 튜터 역할에 따른 주요 활동

(계속)

영역	세부 역할	주요 활동	관련 연구
관리적 영역	학습 속도와 수준 조절	학습자의 학습 속도 및 수준을 확인하 여 지속적인 자극 및 보충자료 제공	강이철 등(2008), 김정화 등(2010), 장정아(2005)
	학습참여 유도	퀴즈, 토론 독려 멘트 등을 통한 학습 자의 고른 학습참여 유도	김정화 등(2010), 남창우 등(2019), 장정아(2005), Brophy(2000), McPherson et al.(2004),
	참여 부진 학습자 독려	참여 부진 학습자를 식별하여 학습자 와 개별적이고 정서적인 상호작용을 통한 학업 참여 독려	장정아(2005), 정영숙 등(2008), McPherson et al.(2004), Salmon(2000)
	온라인 상 에티켓 지도	온라인 학습환경에서 튜터와 튜티간 혹은 동료학습자간 에티켓을 지킬 수 있도록 지도	McPherson et al.(2004)
	모니터링 및 피드백 제시	학습 자료, 학습 진행과정의 모니터링 후 피드백 제시	김정화 등(2010), 남창우 등(2019)
	학습자의 문제를 담당자에게 전달	학습자 개인의 문제를 파악하여 운영 담당자에게 전달	남창우 등(2019)
기술적 영역	시스템 활용에 대한 안내	학습관리시스템 활용방법에 대한 정보 제공	강이철 등(2008), 정영숙 등(2008), Berge(1995), McPherson et al.(2004)
	시스템 활용적 문제 해결	학업관리시스템 활용시 발생하는 문제 에 대한 기술적 지원	강이철 등(2008), 정영숙 등(2008), Berge(1995), McPherson et al.(2004)

하였다.

튜터 활동과 관련한 많은 연구들은 튜터 활동에 대한 학습자의 인식을 바탕으로 하여 어떠한 역할이나 활동이 학습에 효과적인지 분석하고자 하였다(김수진, 강희경, 2014; 최경애, 이성혜, 2015). 최경애와 이성혜(2015)는 중학생 대상 온라인교육의 맥락에서 학습자가 인식하는 튜터의 역할별(학습내용 및 평가, 동기유발 및 상호작용, 학습과정 및 방법 안내, 시스템 및 커뮤니티 운영) 수행 수준을 측정한 후 학습자의 심층학습과 문제기반학습 결과에 어떠한 영향을 미치는지 살펴보고자 하였다. 연구 결과 튜터가 학습내용 및 평가 전문가로서 학습목표를 학습자에게 명확히 안내하고, 학습에 도움이 될 심화 및 보충자료를 제공하며, 학습자의 질문에 대해 적절

한 대답을 더 잘 제공할수록 학습자는 심층학습의 하위전략인 종합적 학습전략, 반성적 학습전략을 보다 잘 활용하는 것으로 나타났고, 학습과정 및 방법 안내자로서 수업 일정 안내 및 과제 안내, 학습 방향 제시를 잘 할수록, 명확한 학습 목표를 제시하고 효과적이고 다양한 학습방법을 안내할수록 탐구능력 및 문제해결 능력을 요하는 탐구학습 점수에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 김수진과 강희경(2014)의 연구에서는 온라인 문제기반학습(PBL)의 맥락에서 튜터가 지식통합촉진 역할, 즉 PBL을 통해 학습하는 지식이 기존의 지식과 통합되도록 촉진하고, 현재 문제 상황에 응용하여 설명할 수 있도록 자극하는 역할을 수행할 때 PBL 만족도가 높아지는 것으로 보고되었다.

또한 튜터가 실제로 수행한 활동을 분석하여 효과적인 튜터 활동의 특성을 밝히고자 한 연구들이 수행되었는데, 이러한 연구들은 메시지 유형 및 특징, 발문 유형 등 튜터 활동의 질적인 특성과 메시지 수 등과 같은 양적인 특성이 학습자의 상호작용 빈도, 학업성취도, 만족도 등에 어떤 영향을 미치는지 살펴보고자 하였다. 튜터가 학습자에게 제공하는 메시지의 질적인 특성에 관한 연구는 튜터 연구의 중요한 축으로 이루어져 왔는데, 조은순, 유평준, 양윤선(2004)은 기업 이러닝 맥락에서 튜터의 학습동기유발 전략을 심화전략과 기본전략으로 나누어 각각의 학습자에게 적용한 후 효과를 분석하였고 연구결과 학습동기유발 심화전략을 제공 받은 집단이 상호작용 횟수 및 학습성도가 높게 나타났다. 심희아, 송해덕(2011)은 튜터의 인지적 역할을 ‘정교화 촉진’, ‘학습과정 감독’, ‘지식통합 촉진’ 세 가지 유형으로 나누고 이들 각 유형에 따라 서로 다른 발문을 제시한 후, 문제기반 학습 간 단계에서의 성취도와 만족도에 미치는 영향을 분석하여 단계별로 효과적인 발문 유형이 있음을 확인하였다. 온라인학습 환경에서 개별화된 학습지원의 강조와 함께 개별화된 메시지의 효과성을 확인하고자 하는 연구들도 수행된 바 있다. Visser, Plomp와 Kuiper(1999)는 동기유발메세지를 집단 메시지와 개별 메시지로 나누어 각각 제공한 후 두 집단의 효과를 비교하고자 하였는데, 연구결과 개별적인 동기유발메세지를 받은 집단이 집단 메시지를 받은 집단보다 수업이수율이 높게 나타났다. 박상훈과 권성호(2001) 연구에서도 동일하게 개별적 동기유발메세지를 받은 집단의 코스이수율이 높게 나타났으며, 특히 사전 동기가 낮은 학생들의 경우 관련성 및 주의집중, 자신감, 만족감과 같은 동기수준이 높아지는 것으로 나타났다.

이 밖에 정영숙과 최효선(2008)은 튜터의 게시글 수를 바탕으로 적극적 튜터와 소극적 튜터로 구분하고 적극적 튜터와 소극적 튜터 간에 제시하는 메시지 특성이 다르게 나타나는지, 튜터의 적극성 정도에 따라 학습자의 학업지속과 학업성취도의 차이가 있는지를 분석하였다. 이 연구에서는 튜터 활동의 양을 게시글 수로 파악하고자 하였으며, 이러한 양적인 특성에 따라 튜터 활동의 질적인 차이가 나타난다는 점을 확인하였다. 또한 장정아(2005) 문제기반학습(PBL)의 맥락에서 튜터 활동의 양상을 파악하기 위해 문제해결 단계별로 메시지 수 및 메시지 내용을 분석하였다. 이 연구에서 메시지 내용은 격려와 칭찬, 친근감, 참여 독려, 강요운영, PBL 과정안내,

자료제시, 질문, 요약정리, 피드백 및 평가로 구분되었다.

이와 같이 선행연구들은 인터뷰 및 설문조사, 실험연구, 메시지 빈도 및 내용 분석 등을 통해 온라인 학습의 과정 및 결과에 영향을 미치는 튜터의 활동을 튜터 활동에 대한 학습자의 인식, 튜터 활동의 양, 특성 등을 바탕으로 파악하고자 하였다. 그러나 튜터활동에 대한 학습자의 인식을 조사하여 수행한 연구의 경우 이러한 인식이 실제적인 튜터 활동을 객관적으로 반영하고 있다고 보기 어려우며, 실제적인 튜터 활동을 분석하여 수행한 연구의 경우 소규모의 튜터를 대상으로 연구가 이루어진 제한점이 있다. 예컨대, 정영숙과 최효선(2008)의 연구는 적극적 튜터 3명과 소극적 튜터 3명을 대상으로 튜터 활동의 양과 내용을 분석하고자 하였으며, 장정아(2005)의 연구에서는 연구대상 튜터가 1명이었다.

또한 선행연구에서 튜터의 활동과 관련하여 즉각적인 피드백 제공과 같은 시간적 특성은 온라인교육에서 중도탈락률을 낮추고 만족도를 높이는 등 매우 중요한 요인으로 강조되고 있으나(Harrold & Sandland, 2018; Steel & Holbeck, 2018), 이를 실증적으로 확인한 연구가 거의 없다. 그러나 일반적인 맥락에서 즉각적인 혹은 지연된 피드백의 효과와 관련된 연구를 살펴보면, 피드백은 학습과제를 완수하려고 노력을 한 후에 제공되어야 하고(Cole & Chan, 1994), 부정확한 답을 없애기 위한 피드백은 수행 직후에 주어야 하며(Shute, 2008), 초기에 잘못된 응답이 발생할 수 있으므로 올바른 응답처리를 할 수 있도록 지연된 피드백이 효과적이며(Karpicke & Roediger, 2007), 피드백의 지연 간격을 길게 하는 것이 학습에 긍정적인 효과가 있고(Hogan & Yanowitz, 1989), 과제가 끝난 지 1주일 만에 피드백을 받은 학생들이 과제 직후 피드백을 받은 학생들보다 시험 결과가 높은 것으로 나타났다(Mullet, Butler, Verdin, Borries, & Marsh, 2014). 반면, Nicol(2006)에 따르면 학습자가 스스로 목표를 설정한 계획하에 학습이 이루어지는 경우, 쉬운 과제는 즉각적인 피드백이, 어려운 과제는 지연적인 피드백이 효과적인 것으로 나타났다.

이에 이 연구에서는 튜터 활동을 연구하는 새로운 방법으로 최근 무크, 플립러닝과 같이 학습 관련 데이터가 대량으로 생산, 축적되는 온라인교육의 맥락에서 학습행태를 이해하기 위한 방법으로 주목받고 있는 학습분석 접근을 이용하여 튜터의 행동과 관련된 데이터를 추출, 분석함으로써 학습참여에 긍정적인 영향을 주는 튜터 활동의 유형을 구체화하고자 한다.

2. 학습분석

온라인교육 뿐만 아니라 초중고 및 대학 블렌디드 러닝 등 다양한 교육의 맥락에서 온라인 학습환경의 활용이 확대되고 있으며, 빅데이터 분석 기술의 발달로 온라인 학습환경에 대량으로 생산, 축적되는 데이터를 분석하여 사용자의 행동을 파악하고 예측할 수 있게 되었다. 이러한 시도를 학습분석이라고 하는데 학습분석은 학습과 학습이 일어나는 환경을 이해하고 최적화하기 위해 학습자 및 학습자의 맥락과 관련된 데이터를 측정, 수집, 분석, 보고하는 것으로 정

의된다(Siemens & Long, 2011). 이 방법은 2011년 International Conference on Learning Analytics & Knowledge에서 그 개념이 처음으로 등장한 이래 대학 온라인 수업, 무크, 컴퓨터기반 평가 시스템 등 다양한 테크놀로지 기반 교육 연구에 활발히 적용되고 있다. 학습분석 연구는 Siemens와 Long(2011)의 정의에서 강조하고 있듯이, 지금까지 주로 ‘학습자’ 또는 ‘학습행동’을 분석하는데 집중되어 왔다. 구체적으로 선행연구에서는 학습자 및 학습행동을 모델링하거나(한정윤, 이성혜, 2019; Cerezo, Bogarín, Esteban, Romero, 2019; Li et al., 2020), 중도탈락이나 성취도 등 수행결과를 예측하거나(유진은, 2020; 이성혜, 박혜진, 성은모, 2021; 정영란, 2020; Ahmad Uzir et al., 2019), 학습분석을 기반으로 학습자를 지원하는 대시보드를 개발하고자 하는 연구(Li et al., 2017) 등이 수행되었다.

온라인학습 환경에서 학습분석을 활용한 연구들이 점점 더 활발하게 이루어지는 가운데, 온라인 학습에 참여하는 또 다른 주체인 교수자 또는 튜터에 대한 학습분석 기반의 연구는 거의 이루어진 바가 없다. 물론 선행연구에서 로그데이터나 튜터 및 교수자가 생성한 메시지를 분석에 활용한 경우는 있었다. 이와 같은 연구들은 주로 게시글 수, 게시글의 질적인 특성 등을 분석하여 학습자의 학습과정과 결과와의 관계를 파악하고자 하였는데(장정아, 2005; 정영숙, 최효선, 2008), 데이터 수집과 분석의 한계로 연구대상 튜터가 매우 적다는 제한점이 있다. 이런점에서 학습분석은 보다 대규모 데이터를 다룰 수 있도록 하는 장점이 있으며, 학습자가 실제로 온라인 학습환경에서 수행하는 모든 활동, 즉 강의 및 학습자료 보기, 과제 제출하기, 평가 참여하기, 글쓰기 등 모든 학습활동과 관련된 데이터를 분석에 활용할 수 있는 것처럼 튜터 또는 교수자의 모든 행동 데이터 역시 분석에 활용할 수 있다는 점에서 학생 대상 연구와 마찬가지로 튜터 연구에도 유용한 분석 방법이 될 수 있다. Ma, Han, Yang과 Cheng(2015)의 연구에서는 900개의 온라인 강좌에서 로그데이터를 수집하여 교수자의 활동이 학습자의 학습 참여에 영향을 주는지를 분석하였다. 이 연구에서는 교수자가 강좌에 입장한 횟수, 공지사항 게시횟수, 학습자료 게시 횟수로 측정한 ‘학습 준비’ 활동과 교수자가 강좌의 FAQ를 제시한 횟수, 강좌 설문과 과제를 관리한 횟수로 측정한 ‘안내 및 지원’ 활동은 학습자가 강좌에 접속하여 공지사항과 학습자료를 확인하는 ‘보기’ 활동과 강좌 설문의 완료, 성찰노트 작성, 과제 제출과 같은 ‘과제 완수 활동’에 영향을 미치는 것으로 확인되었다.

많은 연구에서 교수자 또는 튜터의 역할이 학습자의 학습과정 및 결과에 영향을 미친다고 보고하고 있는 점을 고려할 때 학습분석은 구체적으로 온라인 학습환경에서 활동 시간, 횟수, 활동 유형 등 실제로 튜터 및 교수자가 활동한 로그데이터를 분석하여 어떠한 행동들이 이를 촉진하는지 확인할 수 있는 방법을 제공하며, 분석 결과는 튜터 및 교수자의 활동을 모니터링하고 보다 나은 학습자 지원을 위해 활용될 수 있다. 앞서서도 언급했듯이 피드백의 즉시성과 같은 튜터 활동의 시간적 특성이 중요하다면 학습분석은 튜터가 피드백을 얼마나 빨리 제공했나에 대한 튜터 자신이나 학습자의 인식이 아닌 실제 활동 시간에 근거하여 이를 확인하고 학습

자 지원에 활용할 수 있을 것이다.

그간의 학습분석과 관련된 연구들은 온라인 학습환경에서 학습참여 및 학업성취도와 관련이 있는 학습자의 행동을 지속적으로 탐색해 왔으며, 그 결과 학습참여 및 학업성취도를 일관되게 예측하는 학습자의 행동을 도출하고 관련성을 파악했다(이성혜, 박혜진, 성은모, 2021; 조일현, 김윤미, 2013; Bakar, Ismail, & Ali, 2019; Cho & You, 2017; Dang, Yudelson & Koedinger, 2017; Diana, Eagle, Stamper, & Koedinger, 2016; You, 2016). 그러나 튜터 활동과 관련해 수행된 연구가 많지 않은 상황에서 학습에 영향을 미치는 튜터 활동 데이터를 탐색하고, 이러한 데이터와 학습참여 및 학습결과와의 관계를 파악하는 연구가 온라인상의 어떤 데이터가 튜터의 활동을 대표하는지, 이러한 활동 데이터가 실제 학습에 영향을 미치는지 지속적으로 확인해 볼 필요가 있다.

III. 연구의 맥락 및 방법

1. 연구의 맥락

이 연구는 2019년 K대학 온라인 교육 프로그램에 참여한 튜터들을 대상으로 수행이 되었다. K대학 온라인 교육 프로그램은 수학, 과학 분야에 흥미가 높은 전국 초·중·고등학생을 대상으로 별도의 선발 과정 없이 학생들이 관심있는 프로그램을 선택하여 수강할 수 있도록 제공된다. 프로그램에 참여하는 튜터들은 K대학의 학부생 및 대학원생들로, 본인이 원하는 과목의 튜터링을 신청하여 선발된다. 선발 후 튜터링을 시작하기 전에 온라인 학습환경, 학습자의 특성 그리고 튜터링 활동에 대한 이해를 높이기 위하여 사전 교육을 이수하도록 했고, 각 튜터는 모두 PBL 기반의 수학·과학통합 강좌 1개 학급을 담당하며, 한 학급은 20~30명의 학생들로 구성되었다.

학생들은 e-Book 형태로 제공되는 탐구중심 문제기반학습(PBL) 콘텐츠 6개를 12주 동안 학습하고 각 콘텐츠 별로 과제를 수행하여 제출하도록 요구된다. PBL 콘텐츠는 수학, 과학적 개념 학습하고 이를 바탕으로 실생활과 관련된 문제를 해결하는 과제로 이루어져 있는데, 예를 들면 초등학교 5학년은 ‘표면장력을 이용한 배 만들기’, ‘우주복 디자인 하기’, 중학교 1학년은 ‘유전자 편집의 시대’, ‘과학에 빠진 영화’와 같은 주제가 제시되었다. 학습자들은 각 콘텐츠를 자기 주도적으로 수행하며 튜터의 도움이 필요할 때 게시판을 통하여 질문하고 튜터들은 질문에 댓글 형식으로 답변을 제공한다. 또한 학습내용 뿐만 아니라 온라인 학습시스템 등 학습 수행과 관련된 다양한 질문을 언제 어디서나 게시판에 올릴 수 있다.

튜터는 학습을 돕기위해 매 차시가 시작되기 전에 공지사항을 게시한다. 공지사항에는 학습

일정, 차시별 PBL 주제 및 문제해결 과제에 대한 안내와 학생이 수행해야 하는 활동이 포함되어 있다. 튜터는 매 차시 추가학습을 위한 참고자료, 주제와 관련된 온라인 학습활동을 제공한다. 온라인 학습활동은 각 PBL 콘텐츠와 관련된 내용으로 학생들이 해당 주제에 대한 자료를 찾아 보거나 토론, 개념에 대한 이해를 확인하는 퀴즈 등의 활동으로 매 차시마다 튜터가 제공하는 것을 말한다.

튜터는 학생들이 수행한 온라인 학습활동과 과제를 채점한 후 점수와 함께 온라인 학습활동 및 과제에 대한 피드백을 제공한다. 과제에 대한 개별 피드백 이외에 반 평균 참여율 및 점수와 함께 우수과제를 선정하여 전체 학생에게 제시한다. 튜터는 온라인 학습이 진행되는 동안 게시판에 올라온 학생들의 학습관련 질문 뿐 아니라 시스템의 활용방법과 진로 관련 내용의 질문 등에 응답함으로써 학생들에게 도움을 주며, 학생들의 과제제출 및 온라인 학습활동 참여를 모니터링하여 참여가 부진한 학생에게 쪽지 혹은 SMS를 활용하여 참여를 독려한다.

〈표 2〉 K대학 온라인 튜터의 활동내용

구분	활동내용	
학습안내	<ul style="list-style-type: none"> 온라인 교육 일정 안내 과제제출 방법 안내 	<ul style="list-style-type: none"> e-Book 활용방법 안내 학습활동 참여 방법 안내
학습지원	<ul style="list-style-type: none"> 참고자료 제공 학습질문에 대한 답변 과제 및 온라인 학습활동 참여 모니터링 	<ul style="list-style-type: none"> 온라인 학습활동 제공 참여독려
평가 및 피드백	<ul style="list-style-type: none"> 온라인 학습활동 평가 및 피드백 우수과제 공지 	<ul style="list-style-type: none"> 과제 평가 및 피드백
기타	<ul style="list-style-type: none"> LMS사용 및 도움요청에 대한 응답 	<ul style="list-style-type: none"> 진로관련 상담

2. 연구 대상

이 연구의 대상은 K대학 온라인 교육 프로그램의 튜터 96명이었다. 튜터는 K대학에 재학 중인 학부생과 대학원생으로 구성되었으며, 이 온라인교육 프로그램에는 초등학교 5학년 957명, 6학년 1,051명, 중학교 1학년 830명, 2학년 403명을 포함하여 총 96개 학급에 4개 학년, 3,241명이 참여하였다.

3. 데이터 수집 및 분석

연구를 위해 2019년 4월 18일부터 2019년 11월 17일까지 약 7개월간 수집된 LMS 데이터가 활

용되었다. 이 LMS 데이터에는 튜터의 상세한 활동 기록이 포함되어 있어 튜터의 온라인 활동 내역을 객관적이고 정량적으로 파악할 수 있었다. 초기 데이터에는 99개의 온라인 강좌가 포함되었으나, 연구 변인 추출 과정에서 이상값을 보인 3개 강좌를 제외하여, 최종적으로 총 96개의 온라인 강좌 데이터를 대상으로 연구가 이루어졌다.

튜터의 활동 변인은 튜터 활동량, 튜터 활동내용, 튜터의 반응 소요시간의 범주로 나누어 도출되었다(<표 3>). 선행연구에서는 튜터 활동과 관련하여 메시지 빈도 및 내용의 질적 특성, 시간적 특성들을 학습에 영향을 미치는 변인으로 분석에 활용하였는데, 이 연구에서도 이와 유사하게 튜터 활동 및 상호작용의 빈도를 양적 특성으로, 튜터 활동의 질적 특성을 반영하고 있는 변인을 내용적 특성으로, 그리고 튜터 활동에 소요된 시간을 시간적 특성으로 범주화하여 살펴보고자 하였다. 다만 선행연구에서 제시된 튜터 활동과 관련된 변인들을 바탕으로 이 연구의 맥락에서 수집 가능한 데이터를 확인하여 도출하고자 하였다. 구체적으로 튜터 활동량은 ‘튜터 활동의 횟수’와 그것을 기반으로 추출된 ‘튜터 활동의 규칙성’, 그리고 ‘게시글 작성 횟수’, ‘질문에 대한 답변 횟수’, ‘학습활동 피드백 횟수’ 등이 있다. 다음으로 튜터 활동 내용 변인은 튜터가 학습자에게 제공한 피드백의 내용 특성이 따라 ‘참고자료 제공 횟수’, ‘시각화 자료 제공 횟수’, ‘우수과제 공지 횟수’로 구분하였으며, 이 변인으로부터 추출된 ‘과제 피드백 유사도’와 ‘온라인 학습활동 피드백 유사도’가 포함되었다. 이러한 변인들은 횟수로 산출되기는 하였으나 해당 내용의 특성을 반영한 활동의 횟수 및 유사도 등을 보고자 하였다는 점에서 내용 특성 범주로 구분되었다. 한편, 튜터의 반응 소요시간 변인은 튜터가 학습자의 온라인 학습활동을 대상으로 다양한 피드백이 제공하기까지 소요된 시간을 기반으로 ‘과제 채점 소요시간’, ‘온라인 학습활동 피드백 소요시간’, ‘학습질문 답변 소요시간’이 있으며, 각 변인에 대한 구체적인 설명은 <표 3>과 같다.

그리고 튜터 활동 내용 변인에는 내용 유형별 횟수 외에 2개의 유사도 변인이 있는데 유사도를 계산하는 방식은 다음과 같다. 먼저 ‘과제 피드백 유사도’는 과제에 대한 평가 피드백 간의 유사도로, 파이썬 한국어 분석 패키지인 Konlpy¹⁾를 이용해 명사를 각 피드백의 키워드로 추출한 후, Scikit-Learn의 TfidfVectorizer²⁾를 이용해 키워드별 가중치를 부여한 뒤 피드백 간의 평균 유사도를 계산하였다. 이 유사도가 0에 가까울수록 학생들에게 제공한 피드백의 내용이 서로 다르다는 것을 뜻하며, 반대로 1에 가까울수록 제공한 피드백의 내용이 서로 유사하다는 것을 뜻한다. ‘온라인 학습활동 피드백 유사도’는 온라인 학습활동에 대해 튜터가 제공한 피드백의 유사도로, ‘과제 피드백 유사도’와 같은 방식으로 계산되었다. 이들 두 유사도 변인은 튜터가 제공하는 피드백이 얼마나 학습자의 학습 상황에 맞춰 적응적으로 변하는지를 나타내는 변인으로 활용되었다.

1) <https://konlpy-ko.readthedocs.io/>

2) https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.feature_extraction.text.TfidfVectorizer.html

〈표 3〉 튜터 활동 변인

변인 범주	변인명	설명
튜터 활동량	튜터 활동 횟수	총 학습 기간 동안 이루어진 튜터 활동 횟수 (공지 및 게시글 작성, 댓글작성, 과제 및 온라인 학습활동 피드백 등)
	튜터 활동의 규칙성	차시 당(2주) 튜터 활동 간격의 표준편차
	게시글 작성 횟수	학습 관련 게시판(공지사항 게시판, 학습질문 게시판, 참고자료 게시판)에 게시글을 작성한 횟수
	질문에 대한 답변 횟수	학생이 올린 질문에 댓글을 작성한 횟수
	학습활동 피드백 횟수	온라인 학습활동에 대한 피드백 횟수(댓글, 답글 등)
튜터 활동 내용	참고자료 제공 횟수	URL을 포함하여 피드백을 제공한 횟수(게시판, 댓글, 쪽지 등)
	시각화 자료 제공 횟수	그림이나 표 등 시각화·구조화된 자료를 포함하여 피드백을 제공한 횟수(게시판, 댓글, 쪽지 등)
	우수과제 공지 횟수	학급별 학습결과에 대한 피드백을 할 때 우수과제 사례를 포함하여 제공한 횟수
	과제 피드백 유사도	동일한 과제(서술형)에 대한 피드백 간의 유사도 (전혀 유사하지 않음=0, 완전일치=1)
	학습활동 피드백 유사도	동일한 ‘온라인 학습활동’에 대한 피드백 간의 유사도 (전혀 유사하지 않음=0, 완전일치=1)
반응 소요 시간	과제 피드백 소요시간	학생이 과제를 제출한 후 튜터의 채점 및 피드백이 제공되기 까지 소요된 시간
	학습활동 피드백 소요시간	학생이 ‘온라인 학습활동’에 참여한 후 튜터의 피드백이 제공되기까지 소요된 시간
	학습질문 답변 소요시간	학습관련 질문에 대해 튜터의 피드백이 제공되기 까지 소요된 시간

다음으로 이 연구의 종속변인인 학생의 학습참여 변인은 e-Book 열람 횟수, 게시판 활동 횟수, 과제 제출 및 피드백 확인 횟수 등 학습과 직접적인 관련이 있는 온라인 활동의 횟수를 합산하여 산출하였다. 즉, 단순히 온라인 학습 플랫폼에 접속한 경우는 학습 참여 횟수에서 제외하고, 실제적인 학습 참여에 해당하는 수치만을 정확하게 나타낼 수 있도록 하였다.

LMS 데이터 처리와 연구 변인 추출은 Python 3.7.3 커널의 주피터 노트북 환경에서 Scikit-Learn, Konlpy 등의 패키지를 활용해 수행하였으며, 튜터 활동량, 튜터 활동내용, 튜터의 반응 소요시간 범주의 튜터 활동 변인이 학습자의 온라인 학습 참여에 미치는 영향을 분석하기 위한 기술통계 및 선형회귀분석을 위해서는 SPSS 26가 사용되었다.

IV. 연구 결과

1. 기술통계

총 96개의 온라인 강좌 데이터에서 추출한 튜터의 양적, 내용적, 시간적 활동 변인과 해당 온라인 강좌를 수강한 학생들의 학습 참여 변인에 대한 기술통계분석을 시행하였다. 기술통계분석 결과는 <표 4>와 같다.

먼저 튜터 활동량에 대한 기술통계분석 결과를 살펴보면, 튜터별 활동 편차가 적지 않게 나타난다는 점을 알 수 있다. 전반적인 튜터 활동 횟수의 경우, 최대 6배의 양적 차이가 확인되며, 분기별 활동의 규칙성도 평균에 가까운 편차값을 가지고 있어 튜터간 차이가 크다는 것을 확인할 수 있다. 온라인 강좌 운영 중 학생들이 수행한 학습활동에 대한 피드백 제공 횟수 또한 튜터에 따라 차이가 크다는 점이 확인되었다.

튜터의 활동은 내용적인 부분에서도 차이를 보였다. 학생들에게 제공한 피드백에 학습에 도움이 되는 참고자료 링크를 추가하거나, 표 혹은 그림 등을 이용해 시각화하는 노력을 기울인 튜터가 있었던 반면, 이러한 활동이 전혀 없었던 튜터도 있었다. 학생들에게 제공한 서술형 피드

〈표 4〉 기술통계 결과

변인 범주	변인명	M(SD)	Min - Max		
활동량	튜터 활동 총횟수	314.34(117.03)	89	-	586
	튜터 활동의 규칙성	1045.54(934.43)	46.49	-	5641.60
	게시글 작성 횟수	33.49(13.12)	6	-	91
	학생 질문에 대한 답변 작성 횟수	140.68(66.54)	12	-	277
	학습활동 피드백 횟수	92.28(60.85)	0	-	240
튜터 활동내용	참고자료 피드백 횟수	4.88(2.24)	0	-	10
	시각화 피드백 횟수	15.93(7.50)	4	-	45
	우수과제 공지 횟수	1.05(2.41)	0	-	12
	과제 피드백 유사도	0.18(0.08)	0.05	-	0.46
	온라인 학습활동 피드백 유사도	0.17(0.16)	0.04	-	1.0
반응 소요시간	과제 채점 소요시간	193.80(115.00)	62.3	-	899.17
	학습활동 피드백 소요시간	144.49(61.58)	30.13	-	400.3
	학습질문 답변 소요시간	45.42(36.52)	2.54	-	235.11
학습자 학습참여	온라인 학습 참여 횟수	55.68(20.62)	26.24	-	108.4

백 유사도의 경우, 과제 피드백보다는 온라인 학습활동 피드백의 유사도 편차가 크게 나타났다. 이는 과제 피드백이 온라인 학습활동 피드백보다 더 다양한 평가항목에 관한 서술을 포함하고 있었기 때문으로 볼 수 있다. 우수과제 공지는 평균 1회 정도로 자주 이루어지진 않았지만, 편차가 평균보다 더 크게 나타나 우수과제 공지를 통해 학생들의 참여를 적극적으로 독려한 튜터도 있었음을 알 수 있다.

튜터 활동의 시간적 특성의 차이를 살펴보면 학생들의 과제 혹은 질문에 대한 피드백을 제공하는데 소요되는 시간을 튜터간 비교해 보았을 때 그 차이가 작지 않다는 것을 알 수 있다. 과제 채점에 소요되는 시간은 평균 약 3.23시간($SD=115.00$)으로 최소 약 1시간에서 최대 약 15시간 정도 소요되는 것으로 나타났으며, 학습활동 피드백에 소요되는 시간은 평균 약 2.4시간($SD=61.58$)으로 최소 약 30분에서 최대 약 6.7시간 정도 소요되는 것으로 나타났다. 학습질문에 대한 답변 소요시간은 평균 약 45분($SD=36.52$)으로, 최소 2분50초에서 최대 4시간 정도 소요되는 것으로 나타났다.

마지막으로 학습자의 온라인 학습 참여 횟수를 살펴보면 평균 55.675($SD=20.616$)으로 학기당 최소 26.24회에서 최대 108.4회로 학습자간 활동 횟수의 편차가 매우 큰 것으로 나타났다.

2. 학습자의 온라인 학습참여에 영향을 주는 튜터 활동

이 연구에서는 튜터 활동이 학습자의 온라인 학습참여에 주는 영향을 알아보기 위하여 튜터의 활동 변인(3개 범주, 13개 하위변인)을 독립변인으로 하고, 학습자의 학습참여 횟수를 종속변인으로 하여 선형회귀분석을 실시하였다. 그 결과 튜터 활동 변인의 각 범주별(활동량, 활동내용, 반응 소요시간) 하위변인이 각 종속변인에 미치는 영향을 살펴보았다.

가. 학습자의 온라인 학습참여에 영향을 주는 튜터 활동의 양적 변인

튜터 활동의 양적 변인이 학습자의 온라인 학습참여에 미치는 영향에 대한 회귀분석결과 설명량은 59.9%로 나타났으며, 회귀모형은 통계적으로 유의한 것으로 나타났다($F=26.874$, $p<0.001$). 다중공선성(Multicollinearity)을 확인해본 결과 튜터 활동의 양적 변인 모두 VIF (Variance Inflation Factor)값이 4미만이므로 다중공선성에 문제가 없음으로 나타났다.

연구결과 튜터 활동량을 나타내는 5개 하위 변인(튜터 활동 횟수, 튜터 활동의 규칙성, 게시글 횟수, 댓글 횟수, 학습활동 피드백 횟수) 모두 학습자의 학습참여에 유의미한 영향을 주는 것으로 나타났다. 이는 학습 기간 내 튜터의 활동이 많고 차시마다 튜터의 활동이 규칙적일수록 학습자의 학습참여에 긍정적인 영향을 주는 것으로 볼 수 있다. 게시판 관련 활동에서는 튜터가 학습활동과 관련된 게시판에 글을 게시하는 활동이 많을수록 학습자의 학습참여에 긍정적인 영향을 주는 것으로 볼 수 있다. 또한 차시마다 학습활동 참여 결과에 튜터가 응답한 횟수가 많을

〈표 5〉 학습자의 온라인 학습참여에 영향을 주는 튜터 활동의 양적 변인

모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의 확률	F	R ²	공선성 통계량	
	B	표준화 오류	베타					공차	VIF
(상수)	32.299	7.239		4.462	0.000				
튜터 활동 총횟수	0.123	0.037	0.699	3.318	0.001	26.874	0.599	0.184	2.240
튜터 활동의 규칙성	-0.004	0.002	-0.201	-2.172	0.033			0.791	1.231
게시글 작성 횟수	0.339	0.168	0.215	2.018	0.047			0.730	1.387
댓글 작성 횟수	-0.274	0.069	-0.883	-3.967	0.000			0.501	1.270
학습활동 피드백 횟수	0.168	0.056	0.492	2.972	0.004			0.221	2.035

p<0.001

수록 학습자의 학습참여에 긍정적인 영향을 주는 것으로 볼 수 있다. 반면 질문 게시판에 학생이 올린 게시글에 튜터가 답변을 작성한 횟수는 오히려 부적인 영향을 주는 것으로 나타났다.

나. 학습자의 온라인 학습참여에 영향을 주는 튜터 활동의 내용적 변인

튜터 활동의 내용적 변인이 학습자의 온라인 학습참여에 미치는 영향에 대한 회귀분석결과 설명량은 62.5%로 나타났으며, 회귀모형은 통계적으로 유의한 것으로 나타났다($F=25.014$, $p<0.001$). 다중공선성을 확인해본 결과 튜터 활동의 내용적 변인 모두 VIF값이 4미만이므로 다

〈표 6〉 학습자의 온라인 학습참여에 영향을 주는 튜터 활동의 내용적 변인

모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의 확률	F	R ²	공선성 통계량	
	B	표준화 오류	베타					공차	VIF
(상수)	23.733	5.889		4.030	0.000				
참고자료 피드백 횟수	5.519	0.783	0.622	7.047	0.000	25.014	0.625	0.641	1.560
시각화 피드백 횟수	0.473	0.234	0.177	2.025	0.046			0.653	1.532
우수과제 공지 횟수	0.766	0.642	0.090	1.193	0.237			0.802	1.247
과제 피드백 유사도	-32.190	21.055	-0.121	-1.529	0.131			0.808	1.238
학습활동 피드백 유사도	9.819	10.078	0.077	0.974	0.333			0.872	1.147

p<0.001

중공선성에 문제가 없음으로 나타났다.

튜터의 질적 활동 5개 하위 변인 중에서 ‘참고자료 피드백 횟수’(=0.622, $p<0.001$), ‘시각화 피드백 횟수’(=0.177, $p<0.05$)가 학습자의 온라인 학습참여에 영향을 주는 것으로 나타났다. 이는 튜터가 학습자에게 제시한 피드백에 추가학습 혹은 심화학습을 위한 참고자료를 제공하는 것과 그림이나 표와 같은 시각화·구조화한 자료를 포함하여 피드백을 제공하는 것이 학습자의 학습참여에 긍정적인 영향을 주었음을 의미한다. 반면 튜터가 학습자의 과제나 온라인 학습활동 평가 피드백을 유사하게 제시하거나 우수과제를 공지하는 횟수는 학습 참여에 유의미한 영향을 주지 않는 것으로 나타났다.

다. 학습자의 온라인 학습참여에 영향을 주는 튜터 활동의 시간적 변인

튜터 활동의 시간적 변인이 학습자의 온라인 학습참여에 미치는 영향에 대한 회귀분석결과 설명량은 12.5%로 나타났으며, 회귀모형은 통계적으로 유의한 것으로 나타났다($F=3.562$, $P<0.001$). 다중공선성을 확인해본 결과 튜터 활동의 내용적 변인 모두 VIF값이 4미만이므로 다중공선성에 문제가 없음으로 나타났다.

튜터의 반응 소요시간의 3개 하위변인 중에서 ‘온라인 학습활동 피드백 소요 시간’(=-0.238, $p<0.04$)이 학습자의 학습참여에 유의미한 영향을 주는 것으로 나타났다. 이는 온라인 학습활동에 결과 대한 피드백이 제공되기까지 소요되는 시간이 길어질수록 학습자의 학습참여에 부정적인 영향을 주는 것으로 나타났다. 반면 과제에 대한 피드백과 학습 질문에 대한 답변 제공까지 걸린 시간이 학습자의 학습참여에 미친 영향은 유의미하지 않은 것으로 나타났다.

〈표 7〉 학습자의 온라인 학습참여에 영향을 주는 튜터 활동의 시간적 변인

모형	비표준화 계수		표준화 계수	t	유의 확률	F	R ²	공선성 통계량	
	B	표준화 오류	베타					공차	VIF
(상수)	63.860	6.871		9.295	0.000				
과제 채점 소요시간	-0.016	0.018	-0.095	-0.865	0.390	3.562	0.125	0.958	1.043
학습활동 피드백 소요시간	-0.078	0.036	-0.238	-2.157*	0.034			0.955	1.047
학습질문 답변 소요시간	0.105	0.057	0.199	1.838	0.070			0.992	1.009

$p<0.001$

V. 논의 및 결론

이 연구는 온라인 학습에서 학습자의 학습참여에 중요한 영향을 미치는 튜터 활동의 양적 변인, 내용적 변인, 시간적 변인을 알아보기 위해 학습분석 기법을 이용하여 분석하였다. 이를 위해 튜터 활동의 양적 변인으로 튜터 활동 총횟수와 규칙성, 게시글 작성 횟수, 댓글 작성 횟수, 학습활동 피드백 횟수 등 5개 변인을 설정하였으며, 내용적 변인으로 참고자료 피드백 횟수, 시각화 피드백 횟수, 우수과제 공지 횟수, 과제 피드백 유사도, 학습활동 피드백 유사도 등 5개 변인을, 그리고 시간적 변인으로 과제 채점 소요시간, 학습활동 피드백 소요시간, 학습질문 답변 소요시간 등 3개 변인을 설정하였다. 그리고 이들 변인이 학습자의 학습참여도 변인 즉, e-Book 접속, 게시판 활동, 과제제출 및 피드백 확인 등을 포함하는 온라인 활동 횟수에 미치는 영향을 분석하였다. 그 결과를 요약하고 의미를 논하면 다음과 같다.

첫째, 온라인 수업의 운영을 담당하고 있는 튜터의 역할 및 활동은 동일한 사전교육을 실시하였음에도 불구하고, 활동량, 활동 내용, 반응 소요시간 면에서 튜터 간에 상당한 편차가 있었다. 활동량의 면에서 활동 총 횟수는 6배 정도 차이가 나지만, 게시글 수, 댓글 수, 학습활동에 대한 피드백 수 등 하위변인별로는 그것보다 큰 수십 배의 편차가 있으며, 활동 내용별 피드백 횟수나 공지 횟수도 엄청난 편차가 있는 것으로 나타났다. 그리고 반응 소요시간에서도 질문에 대한 응답이나 학습활동에 대한 피드백 시간이 10배 이상 100배 이하의 편차가 있는 것으로 나타났다. 반면, 학습자의 학습참여는 최소와 최대간 평균 편차가 4배 정도인 것으로 나타나 상대적으로 편차가 적게 나타났다. 튜터에 대한 사전교육이 있었음에도 불구하고 튜터 간에 상당한 편차가 있고, 이것이 학습자의 학습참여에 중요한 영향을 미친다는 사실은 앞으로의 사전교육에 상당한 시사점을 제공한다. 바로 튜터의 역할과 활동에 대해 좀 더 구체적인 가이드라인을 제공할 필요가 있다는 것이다.

둘째, 회귀분석 결과 튜터 활동의 양적, 내용적, 시간적 변인이 학습자의 온라인 학습참여에 미치는 영향은 각각의 설명력이 59.9%, 62.5%, 12.5%인 것으로 나타났다. 이것은 그동안 온라인 학습에서 튜터 활동이 왜 그토록 강조되어 왔는지에 대한 명백하고 타당한 통계적인 설명량의 근거를 제공한다. 또한 구체적으로는 튜터 활동의 내용적 속성이 미치는 영향이 가장 크다는 것은 학생의 학습참여를 결정하는 가장 중요한 영향이 메시지의 내용임을 보여준다. 그리고 다음으로 그러한 튜터활동의 메시지가 양적으로 많이 제공되는 것도 중요한 영향을 미침을 보여준다. 끝으로 이들보다는 설명력이 적지만 튜터 활동의 적절한 반응 시간도 학습참여에 일부 영향을 주고 있음을 보여준다. 따라서 튜터 활동은 각 범주별 하위 변인과 학습참여도 변인 간의 긍정적 혹은 부정적 관계를 고려하여 세심하게 설계, 실천될 필요가 있다.

셋째, 튜터 활동의 양적 측면에서 튜터 활동의 총횟수, 규칙성, 게시글 작성 횟수, 학습활동 피드백 수 등 4개 하위 변인의 영향은 긍정적인 데 반해, 학생 질문에 대한 답변 작성 횟수의

영향은 부정적인 것으로 나타났다. 이것은 대부분의 게시판에서 수행하는 튜터의 활동과 규칙성이 전반적으로 학생참여에 긍정적이지만, 질문 게시판에 올라 온 학생의 질문에 대한 튜터의 즉각적인 답변은 학생들이 서로 응답하며 상호작용할 수 있는 기회를 앗아감으로써 학습자의 학습참여에 부정적인 영향을 줄 수 있음을 보여준다. 따라서 학생의 학습 관련 질문은 가능한 학생들이 서로 의견을 주고받으며 답을 찾아가도록 지도하고 학습 참여의 기회를 확대하는 방법으로 활용해야 함을 보여준다. 이것은 정영숙, 최효선(2008)의 연구에서 튜터 활동이 많을 때 학습자의 학업지속과 성적이 높은 이유를 학생의 학습참여도 증가에서 찾을 수 있었던 것처럼 튜터 활동은 철저하게 학생의 참여 촉진을 전제로 하는 활동이어야 함을 보여준다.

넷째, 튜터 활동의 내용 측면에서 참고자료 피드백 횟수와 시각화 자료의 피드백 횟수는 긍정적인 영향을 주지만, 우수과제를 공지한 횟수는 유의미한 영향이 없으며, 과제에 대한 피드백의 유사도와 온라인 학습활동에 대한 피드백의 유사도 역시 유의미한 영향이 없는 것으로 나타났다. 이것은 최경애와 이성혜(2015)의 연구에서 보듯이 튜터가 어떤 역할과 활동에 집중하는가에 따라 학습자의 학습전략이 달라지는 것처럼, 튜터 활동의 내용적 특성이 학습자의 학습참여 횟수 자체에 영향을 줄을 보여준다. 따라서 학습자의 학습참여를 높이기 위해서는 학습자가 필요로 하는 참고자료나 그림, 표 등의 시각화 자료 등은 많이 제공할 필요가 있지만, 학생들의 과제나 학습활동에 대한 유사한 피드백은 반복적으로 제공할 필요 없이 대표 사례에 종합적으로 한 번만 제시해도 되며, 우수과제 역시 사례의 횟수보다는 대표 우수사례를 제공하는 것만으로 족하는 뜻이다.

다섯째, 튜터 활동의 시간 특성 중에서 ‘온라인 학습활동에 대한 피드백 소요시간’이 길어지면 학습자의 학습참여에 부정적인 영향을 주지만, 과제 채점시간과 학습질문에 대한 답변 소요시간은 유의미한 영향을 주지 않는 것으로 나타났다. 이 결과는 학생의 일반적인 학습활동에 대한 피드백은 가능한 빨리 제공하는 것이 좋지만, 과제 채점 결과나 학습 질문에 대한 답변은 즉각적인 피드백을 제공하기 위해 너무 노심초사할 필요가 없음을 보여준다. 이 결과는 비록 면대면 수업 맥락이기는 하지만 쉬운 과제는 즉각적인 피드백이 효과적이고, 어려운 어려운 과제는 지연적인 피드백이 효과적이라는 Nicol(2006)의 연구결과와 일치한다. 즉각적인 피드백이 효과적인 것으로 나타난 학생들의 온라인 ‘학습활동 참여’는 일종의 쉬운 과제이며, 피드백 소요시간에 영향을 받지 않는 것으로 나타난 과제나 학습 질문은 난이도가 높거나 혹은 학생 스스로 올바른 응답 처리를 할 수 있도록 지연된 피드백이 필요한 상황임(Hogan & Yanowitz, 1989; Karpicke & Roediger, 2007)을 의미하기 때문이다.

이상의 연구결과를 토대로 학습자의 학습참여를 촉진하는 튜터 활동 전략을 제시하면 다음과 같다.

첫째, 튜터 활동의 양적인 측면에서 공지 및 게시글 작성, 댓글 작성, 과제 및 온라인 학습활동에 대한 일반적인 피드백은 가능한 많이 그리고 규칙적으로 수행하는 것이 효과적이다. 따라

서 수업운영에 관련된 다양한 정보와 피드백을 신속하고 빠르게 제공하는 것이 좋다. 그러나 질문 게시판에 올라 온 학생들의 학습질문에 대해서는 즉각적인 응답보다는 학생들이 서로 답하고 참여하도록 지연 피드백을 사용하고 나아가 튜터가 덜 반응하는 것이 좋다.

둘째, 튜터 활동의 내용 측면에서 관련 URL이나 그림, 표 등 시각화 자료 등의 참고자료를 많이 제공하는 것은 효과적이지만, 과제나 학습활동에 대한 유사한 피드백을 여러 번 제공할 필요가 없으며, 다른 친구의 우수과제도 여러 번 제공할 필요가 없다.

셋째, 학생이 학습활동에 참여했을 때 제공하는 일반적인 피드백은 즉각적으로 하는 것이 효과적이지만, 과제나 질문에 대한 피드백은 즉각적으로 할 필요가 없으며, 튜터가 직접 일일이 대답할 필요도 없다. 학생들에게 스스로 답을 찾을 시간과 탐색할 시간, 서로 의견을 주고 받으며 탐구할 시간을 주는 것이 학습자의 학습 참여를 촉진할 수 있다.

다음으로 이 연구가 가지는 연구 방법과 연구 맥락 관점의 의의를 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 이 연구는 총 96명의 튜터와 초등학교 5학년부터 중학교 2학년 학생 3,241명이 약 7개월간 LMS에 남긴 온라인 활동 기록과 그것으로부터 추출된 대규모의 양적 데이터를 활용하여 튜터 활동과 학습자의 학습활동 간의 관계를 직접적으로 분석했다는 점에서 이전 연구의 결과를 직접적인 양적 데이터로 증명하였다는 데 의의가 있다. 그간의 튜터 활동과 학생 활동 연구는 대부분 튜터의 자기보고식 설문이나 학습자의 튜터활동 및 학습활동에 대한 인식을 측정하는 방식으로 다루어왔기 때문이다. 간혹 로그데이터와 메시지 수를 수집, 분석한 경우가 있긴 했지만 기술적 한계로 인해 소수의 튜터나 학생 수를 대상으로 할 수 밖에 없었지만 이 연구는 상당한 규모의 빅데이터를 기반으로 실증적인 근거를 제시할 수 있기 때문이다.

둘째, 학습연구에서 다루는 모든 결과 변인은 궁극적으로 학습자의 학습참여를 매개변인으로 하는데 이 연구는 바로 그 학습참여 데이터를 종속변인으로 하는 동시에, 그 변인을 기존처럼 학생의 인식수준에 의한 변인이 아니라 LMS에 기록된 양적인 데이터로 설정함으로써 튜터 활동 변인의 영향을 직접 밝히고 있다는 점이다. 선행연구에서는 즉각적인 피드백의 제공과 같은 튜터 활동의 시간적 특성이 온라인교육에서 중도탈락률을 낮추고 만족도를 높이는 등 매우 중요한 요인으로 강조되었음에도(Harrold & Sandland, 2018; Steel & Holbeck, 2018), 이를 실증적으로 확인할 수 있는 연구가 거의 없었는데, 이 연구를 통해 학습참여에 실제적으로 영향을 주는 효과적인 피드백의 양, 내용, 시점 관련 정보를 구체화할 수 있게 되었다는 데 의의가 있다.

마지막으로 이 연구는 수학, 과학에 흥미와 관심이 높은 학생들이 주도적으로 참여하는 프로그램이며 튜터 또한 관심 있는 강좌를 자발적으로 선택하여 참여했다는 점에서 다른 온라인 교육의 맥락과 다른 특성이 있다. 이러한 프로그램 및 튜터의 특성이 이 연구의 결과에 영향을 미칠 수 있어 연구를 일반화하는데 제한점이 있으며, 향후 이 연구와 같이 학습분석 데이터를 활용하여 튜터 행동을 탐색하고 이러한 행동이 학습자의 학습과정 및 학습결과에 어떠한 영향을 미치는지 다양한 맥락에서 살펴볼 필요가 있다. 또한 이 연구에서는 해당 프로그램의 맥락에서

튜터활동과 관련하여 수집 가능한 데이터를 분석에 활용했다는 점에서 한계가 있다. 향후 보다 타당한 학습분석 연구를 위해서는 온라인 학습에서 튜터의 행동을 대표할 수 있는 보다 다양한 튜터 데이터의 탐색과 분석이 요구된다.

참고문헌

- 강이철, 신재한 (2008). 초등학교 사이버가정학습에서 튜터 역할의 측정도구 개발. *교육공학연구*, 24(2), 207-232.
- (Translated in English) Kang, E. & Sin, J. (2008). Development of a Scale for Tutors' Role for Elementary Cyber Home Learning. *Journal of Educational Technology*, 24(2), 207-232.
- 강명희, 이주진, 한정선, 이정민 (2010). 온라인 토론 학습에서 인식된 튜터의 역할, 사회적 실재감, 학습결과 간의 관계 규명. *평생교육·HRD 연구*, 6(4), 159-183.
- (Translated in English) Kang, M., Lee, J., Hahn, J., & Lee, J. (2010). Investigating the Relationships among Perceived Tutor's Roles, Social Presence and Learning Outcomes in Online Discussion. *The Journal of Lifelong Education and HRD*, 6(4), 159-183.
- 김수진, 강희경 (2014). 문제중심학습에서 학습자가 평가한 튜터 역할이 문제중심학습 만족도에 미치는 영향. *한국산학기술학회 논문지*, 15(8), 4942-4949.
- (Translated in English) Kim, S., & Kang, H. (2014). Effects of learners' perceived roles of a tutor on Problem-Based Learning satisfaction in Problem-Based Learning. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, 15(8), 4942-4949.
- 김정화, 강명희 (2010). 이러닝 환경에서 e-튜터의 학습지원이 교수실재감과 학습실재감의 하위 변인에 미치는 구조적 영향력. *한국교육정보미디어연구*, 16(3), 407-432.
- (Translated in English) Kim, J., & Kang, M. (2010). The Impact of the e-Tutor on Perceived Teaching and Learning Presence in e-Learning. *Journal of Korean Association for Educational Information and Media*, 16(3), 407-432.
- 남창우, 조다은 (2019). K-MOOC에서 학습촉진을 위한 운영튜터의 역할지표 개발. *평생학습사회*, 15(3), 25-60.
- (Translated in English) Nam, C. & Jo, D. (2019). The Development of Tutors' Role Indicators for Facilitating Learning in K-MOOC. *Institute of Distance Education*, 15(3), 25-60.
- 박상훈, 권성호 (2001). 웹 기반 수업에서 튜터의 동기유발전략이 학습동기에 미치는 영향-관련성 중심의 개별메시지를 사용하여. *교육정보미디어연구*, 7(2), 51-82.
- (Translated in English) Park, S., & Kwon, S. (2001). The Effects of Tutor's motivational strategy on Learning Motivation in Web-Based Instruction - focused on personal relevance message -. *Journal of Korean Association for Educational Information and Media*, 7(2), 51-82.
- 심희아, 송해덕 (2011). 문제중심학습에서 튜터의 인지적 역할유형에 따른 발문제공이 문제해결과 만족도에 미치는 효과. *교육공학연구*, 27(4), 701-722.
- (Translated in English) Shim, H. & Song, H. (2011). Effects of Types of Questions According to PBL Tutor's Cognitive Roles on the Problem Solving and Satisfaction. *Journal of Educational Technology*, 27(4), 701-711.
- 유진은 (2020). 기계학습 기법을 활용한 플립러닝 강좌의 LMS 로그파일 분석 사례 연구. *열린교육연구*, 28(5), 79-102.
- (Translated in English) Yoo, J. (2020). Learning Management System Log Data Analysis via Machine Learning: A Case Study from Flipped Learning. *The Journal of Yeolin Education*, 28(5), 79-102.

- 이성혜, 박혜진, 성은모 (2021). 온라인학습환경에서 학업성취도에 영향을 미치는 자기조절학습 변인 및 학습행동 데이터 특성 탐색. *교육정보미디어연구*, 27(2), 723-748.
- (Translated in English) Lee, S., Park, H., & Sung, E. (2021). Exploration of self-regulated learning variables and learning behavior data affecting academic achievement in an online learning environment. *Journal of Korean Association for Educational Information and Media*, 27(2), 723-748.
- 이은준 (2010). 온라인 수업의 편의성 인식 유형에 따른 만족도 및 학습경험 인식의 차이. *교육정보미디어연구*, 16(3), 341-362.
- (Translated in English) Lee, E. (2010). A Study on College Students' Perception on Convenience in Online Courses. *Journal of Korean Association for Educational Information and Media*, 16(3), 341-362.
- 이재범, 노미정 (2010). e-러닝 학습자 만족을 이끄는 것은 무엇인가?: 지각된 웹사이트 복잡성 (Perceived Website Complexity)과 e-튜터(e-Tutor)의 역할. *한국산학기술학회논문지*, 11(8), 2780-2792.
- (Translated in English) Lee, J., & Rho, M. (2010). The Task-Based Approach to Website Complexity and The Role of e-Tutor in e-Learning Process. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation*, 11(8), 2780-2792.
- 임상훈, 강수민, 천보미, 유영만 (2017). MOOC 에서 소셜 러닝 촉진을 위한 튜터링 가이드라인 개발: FutureLearn 사례를 중심으로. *학습자중심교과교육연구*, 17(16), 299-372.
- (Translated in English) Im, S., Kang, S., Chun, B., & You, Y. (2017). Development of Tutoring Guidelines to facilitate social learning in MOOC: Focused on the Case of FutureLearn. *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 17(16), 299-372.
- 임정훈 (1998). 인터넷을 활용한 가상수업에서의 교수-학습 활동 및 교육 효과 연구-한국방송대학교 인터넷 가상수업 교과목. *교육공학연구*, 14(2), 103-128.
- (Translated in English) Leem, J. (1998). A study on teaching-learning activities and educational effects in virtual classroom. *Journal of Educational Technology*, 14(2), 103-128.
- 장정아 (2005). 웹기반 PBL에서 튜터의 역할수행에 대한 사례연구. *교육공학연구*, 21(3), 97-129.
- (Translated in English) Chang, J. (2005). A Case Study on Tutor's Playing Roles in Web based PBL. *Journal of Educational Technology*, 21(3), 97-129.
- 정영란 (2020). 학습분석학 기반의 사이버대학의 중도탈락 예측 분석. *교육방법연구*, 32(2), 205-232.
- (Translated in English) Joung, Y. (2020). A prediction analysis on the dropout of cyber university based on learning analytics. *The Korean Journal of Educational Methodology Studies*, 32(2), 205-232.
- 정영숙, 최효선 (2008). 적극적/소극적 튜터 간 온라인학습자 지원 유형과 교육적 효과성 비교. *교육공학연구*, 24(2), 181-205.
- (Translated in English) Jung, Y., & Choi, H. (2008). A Comparison of Tutoring Patterns and Educational Effectiveness between Active and Passive Tutors in Online Learner Support. *Journal of Educational Technology*, 24(2), 181-205.
- 조은순, 유평준, 양윤선 (2004). 기업 e-Learning 에서 튜터의 학습동기유발 차별화 전략에 따른 학습자의 상호작용 및 학습결과 분석. *교육공학연구*, 20(4), 215-239.
- (Translated in English) Cho, E., Yoo, P., & Yang, Y. (2004). The analysis of learning outcomes and interactions based on learning motivational strategies of tutor in corporate e-Learning. *Journal of Educational Technology*, 20(4), 215-239.
- 조일현, 김윤미 (2013). 이러닝에서 학습자의 시간관리 전략이 학업성취도에 미치는 영향: 학습분석학

- 적 접근. *교육정보미디어연구*, 19(1), 83-107.
- (Translated in English) Jo, I., & Kim, Y. (2013). Impact of learner's time management strategies on achievement in an e-learning environment: A learning analytics approach. *Journal of Korean Association for Educational Information and Media*, 19(1), 83-107.
- 최경애, 이성혜 (2015). 온라인 영재교육 프로그램에서 중학생의 튜터 역할에 대한 인식이 심층학습, 학업성취, 수업평가에 미치는 영향. *영재교육연구*, 25(6), 857-879.
- (Translated in English) Choi, K., & Lee, S. (2015). The Influence of Students' Perception of Tutor's roles on Deep Learning, Achievement, and Course Evaluation in Online Gifted Education Program. *Journal of Gifted/Talented Education*, 25(6), 857-879.
- 한정운, 이성혜 (2019). 온라인 소프트웨어 교육에서 학습자의 자기조절학습 관련 특성에 기반한 온라인학습 유형 분석: 계층적 군집 분석 기법을 활용하여. *컴퓨터교육학회논문지*, 22(5), 51-65.
- (Translated in English) Han, J., & Lee, S. (2019). 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*, 22(5), 51-65.
- Ahmad Uzir, N., Gašević, D., Matcha, W., Jovanović, J., Pardo, A., Lim, L. A., & Gentili, S. (2019). Discovering time management strategies in learning processes using process mining techniques. In Scheffel, M., Broisin, J., Pammer-Schindler, V., Ioannou, A., Schneider, J. (Eds.) (pp. 555-569). Cham: Springer International Publishing. Transforming Learning with Meaningful Technologies, Lecture Notes in Computer Science. https://doi.org/10.1007/978-3-030-29736-7_41.
- Bakar, M. H. B. A., Ismail, S., & Ali, S. H. S. (2019). A process mining approach to understand self-regulated learning in moodle environment. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 8, 74-80.
- Berge, Z. L. (1995). The role of the online instructor/facilitator. *Educational technology*, 35(1), 22-30.
- Brophy, J. (2000). *Teaching (Educational Practices Series Vol. 1)*. Brüssel: International Academy of Education (IAE).
- Cerezo, R., Bogarín, A., Esteban, M., Romero, C. (2019). Process mining for self-regulated learning assessment in e-learning. *Journal of Computing in Higher Education*, 32(1), 74-88.
- Cho, M. H., & You, J. S. (2017). Exploring online students' self-regulated learning with self-reported surveys and log files: a data mining approach. *Interactive Learning Environment*, 25(8), 970-982.
- Cole, P. G., Chan, L. K. S. (1994). *Teaching principles and practice(2nd)*. Sydney: Prentice Hall of Australia.
- Collins, M. P., Berge, Z. L. (1997). *Moderating online electronic discussion groups*. American Educational Research Association, Chicago.
- Dang, S., Yudelson, M., & Koedinger, K. R. (2017). Detecting diligence with online behaviors on intelligent tutoring systems. *Proceedings of the 4th ACM Conference on Learning at Scale*, 51-59.
- Diana, N., Eagle, M., Stamper, J., & Koedinger, K. R. (2016). Extracting measures of active learning and student self-regulated learning strategies from MOOC data. *Proceedings of the 9th International Conference on Educational Data Mining (EDM)*, 583-585.
- Garrison, D. R., Anderson, T., & Archer, W. (1999). Critical inquiry in a text-based environment: Computer conferencing in higher education. *The internet and higher education*, 2(2-3), 87-105.

- Harrold, J. W., Sandland, J. (2018). The influence of immediate homework feedback on student performance and satisfaction in an engineering MOOC. In: *2018 Learning With MOOCs (LWMOOCs)*, September 2018, 90-93.
- Hogan, J. C., Yanowitz, B. H. (1989). The role of verbal estimates of movement error in ballistic skill acquisition. *Journal of Motor Behavior*, 10, 133.
- Ma, J., Han, X., Yang, J., & Cheng, J. (2015). Examining the necessary condition for egagement in an oline learning environment based on learning analytics approach: The role of the instructor. *Internet and Higher Education*, 24, 26-34.
- Jovanović, J., Gašević, D., Dawson, S., Pardo, A., Mirriahi, N. (2017). Learning analytics to unveil learning strategies in a flipped classroom. *The Internet and Higher Education*, 33(4), 74-85.
- Juhaňák, L., Zounek, J., Rohlíková, L. (2019). Using process mining to analyze students' quiz-taking behavior patterns in a learning management system. *Computers in Human Behavior*, 92, 496-506.
- Karpicke, J. D., Roediger, H. L. (2007). Repeated retrieval during learning is the key to long-term retention. *Journal of Memory and Language*, 57(2), 151-162.
- Li, H., Ogata, H., Tsuchiya, T., Suzuziki, Y., Uchida, S., Ohashi, H., Konomi, S. (2017). Using learning analytics to support computer-assisted language learning. *Proceedings of the 25th International Conference on Computers in Education*, 908-913.
- Li, S., Chen, G., Xing, W., Zheng, J., Xie, C. (2020). Longitudinal clustering of students' self-regulated learning behaviors in engineering design. *Computers & Education*, 153, 103899.
- McPherson, M., Nunes, M. B. (2004). The role of tutors as a integral part of online learning support. *European Journal of Open, Distance and E-learning*, 7(1).
- Moore, M. G., Kearsley, G. (1996). *Distance education: a systems view*. Belmont: Wadsworth.
- Mullet, H., Butler, A., Verdin, B., von Borries, R., Marsh, E. J. (2014). Delaying feedback promotes transfer of knowledge despite student preferences to receive feedback immediately. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 3, 222-229.
- Nicol, D. J. (2006). Formative assessment and self-regulated learning: A model and seven principles of good feedback practice. *Studies in Higher Education*, 31(2), 199-218.
- Salmon, G. (2000). *E-moderating: the key to online teaching and learning*. Routledge.
- Shute, V. J. (2008). Focus on formative feedback. *Review of Educational Research*, 78(1), 153-189.
- Siemens, G., Long, P. (2011). Penetrating the fog-analytics in learning and education. *Educause Review*, 46(5), 30-40.
- Steel, J., Holbeck, R. (2018). Five Elements That Impact Quality Feedback in the Online Asynchronous Classroom. *Journal of Educators Online*, 15(3).
- Visser, L., Plomp, T., & Kipper W. (1999). *Development Research Applied To Improve Motivation in Distance Education*. Paper presented at the annual meeting of the Association for Education Communications and Technology, Houston, TX. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 436 169).
- You, J. W. (2016). Identifying significant indicators using LMS data to predict course achievement in online learning. *Internet and Higher Education*, 29, 23-30.

투고일 : 2022.02.25 / 심사일 : 2022.02.27 / 심사완료일 : 2022.03.05

〈요 약〉

초·중학생 대상 온라인교육 학습참여에 영향을 미치는 튜터 활동 탐색*

박서희¹⁾ · 한정윤²⁾ · 최경애³⁾ · 이성혜^{4)†}

¹⁾KAIST 과학영재교육연구원 연구원 · ²⁾한국교육개발원 부연구위원

³⁾중부대학교 교직과 부교수 · ⁴⁾KAIST 과학영재교육연구원 연구부교수

이 연구에서는 온라인 학습환경에서 학습자의 학습참여에 영향을 미치는 튜터 활동의 특성을 LMS 로그 데이터에 기반하여 분석하고자 하였다. 이를 위해 온라인교육이 이루어진 LMS의 로그데이터 중 튜터의 활동 데이터를 추출한 후 ‘튜터의 활동량’, ‘튜터의 활동내용’, ‘튜터의 반응 소요시간’으로 범주화 하였다(3개 범주, 13개 하위변인). 연구결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 튜터의 활동량, 내용, 소요시간 모두에서 튜터간 편차가 크게 나타났다. 둘째, 튜터의 활동량 변인 중 튜터 활동의 총 횟수, 규칙성, 게시글 작성횟수, 학습활동 피드백 횟수는 학습자의 학습 참여에 긍정적인 영향을 나타낸 반면, 학생 질문에 대한 답변 작성 횟수는 부정적인 영향을 나타냈다. 셋째, 튜터의 활동내용 변인 중 참고자료 피드백 횟수와 시각화 자료를 이용한 피드백 횟수는 학습자의 학습 참여에 긍정적인 영향을 나타낸 반면, 우수과제 공지 횟수와 과제나 온라인 학습활동에 대한 피드백 유사도는 유의미한 영향이 없는 것으로 나타났다. 넷째, 튜터 활동의 시간적 변인인 반응 소요시간 중 학습활동에 대한 피드백 소요시간은 학습자의 학습참여에 부정적인 영향이 있는 것으로 나타났으며, 과제 채점시간과 학습 질문에 대한 답변 소요시간은 유의미한 영향이 없는 것으로 나타났다. 이와 같은 연구 결과를 바탕으로 이 연구에서는 온라인 학습자의 학습 참여 촉진을 위한 튜터 활동 전략을 제안하였다.

주제어 : 온라인교육, 튜터활동, 학습참여, 학습분석, 활동 데이터

* 이 논문은 2020년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2020S1A3A2A02095447).

† 교신저자: 이성혜, KAIST 과학영재교육연구원, 연구부교수 (E-mail : slee45@kaist.ac.kr)