

# 트위터 오피니언 마이닝을 통한 코로나19 기간 대학 비대면 수업에 대한 의견 고찰

## Exploring Opinions on University Online Classes During the COVID-19 Pandemic Through Twitter Opinion Mining

김 동 훈 (Donghun Kim)\*  
강 정 (Ting Jiang)\*\*  
주 영 준 (Yongjun Zhu)\*\*\*

### 목 차

- |         |            |
|---------|------------|
| 1. 서론   | 4. 연구방법    |
| 2. 선행연구 | 5. 결과      |
| 3. 데이터  | 6. 결론 및 제언 |

### 초 록

본 연구는 코로나바이러스감염증-19 (이하 코로나19) 확산 이후 대학의 부분 또는 전면 비대면 수업으로의 전환에 대해 소셜 미디어 플랫폼 중 하나인 트위터에서 이를 어떻게 생각하고 논의하고 있는지를 파악하기 위해 진행되었다. 이를 위해 트위터에서 비대면 수업 관련 트윗을 수집한 후 감성분석 및 시계열 주제 분석을 실시하였다. 감성분석결과, 전반적으로 긍정적인 여론보다 부정적인 여론이 많았지만 시간이 지남에 따라 점차 부정적인 여론이 줄어드는 경향이 나타남을 확인하였다. 또한 월별 감성점수분포를 통해 학기 중이 방학기간보다 감성점수 분포의 폭이 넓음을 확인하였고, 이를 통해 학기 중일 때가 방학 때보다 비대면 수업에 대해 더 다양한 감정과 의견을 교환한다는 사실을 확인할 수 있었다. 다음으로 긍정트윗과 부정트윗을 구분하여 시계열 주제 분석을 실시한 결과, 긍정트윗에서는 수업환경 및 장비, 긍정적인 감정 표현, 강의시청장소, 언어수업, 시험 및 과제와 같은 다섯 가지 주요한 주제가 나타났으며, 부정트윗에서는 시간(수업시간, 쉬는시간), 시험 및 과제, 부정적인 감정 표현, 수업환경 및 장비와 같은 네 가지 주요한 주제가 나타남을 확인하였다. 또한 각 주제별 대표 키워드들의 비율을 통해 시간에 따른 주제의 변화를 파악함으로써 비대면 수업에 대한 여론의 트렌드를 살펴 보고자 하였다. 본 연구는 기존 비대면 수업 관련 연구들과는 달리 소셜 미디어 중 하나인 트위터를 활용하여 국내 대학의 비대면 수업에 대한 전반적인 의견을 파악하고자 하였으며, 감성분석과 시계열 주제 분석을 활용하여 비대면 수업에 대한 공부정 여론을 나누어 식별 및 시간의 흐름에 따른 트렌드의 변화를 파악하였다는 점에서 학문적 함의를 지닌다. 또한 연구결과는 국내 대학에서의 비대면 수업에 대한 구성 및 개선방안 등에 활용될 수 있으며, 비대면 수업을 설계하는 대학 및 교수자들에게 도움이 될 수 있다는 점에서 실질적인 함의를 지닌다.

### ABSTRACT

This study aimed to understand how people perceive the transition from offline to online classes at universities during the COVID-19 pandemic. To achieve the goal, we collected tweets related to online classes on Twitter and performed sentiment and time series topic analysis. We have the following findings. First, through the sentiment analysis, we found that there were more negative than positive opinions overall, but negative opinions had gradually decreased over time. Through exploring the monthly distribution of sentiment scores of tweets, we found that sentiment scores during the semesters were more widespread than the ones during the vacations. Therefore, more diverse emotions and opinions were showed during the semesters. Second, through time series topic analysis, we identified five main topics of positive tweets that include *class environment and equipment*, *positive emotions*, *places of taking online classes*, *language class*, and *tests and assignments*. The four main topics of negative tweets include *time (class & break time)*, *tests and assignments*, *negative emotions*, and *class environment and equipment*. In addition, we examined the trends of public opinions on online classes by investigating the changes in topic composition over time through checking the proportions of representative keywords in each topic. Different from the existing studies of understanding public opinions on online classes, this study attempted to understand the overall opinions from tweet data using sentiment and time series topic analysis. The results of the study can be used to improve the quality of online classes in universities and help universities and instructors to design and offer better online classes.

키워드: 대학 비대면 수업, 코로나바이러스감염증-19, 오피니언 마이닝, 감성분석, 시계열 주제 분석, 다이나믹 토픽 모델링  
University online class, COVID-19, Opinion mining, Sentiment analysis, Time series topic analysis, Dynamic topic modeling

- \* 성균관대학교 문헌정보학과 박사과정(antanta@skku.edu / ISNI 0000 0005 0463 4876) (제1저자)  
\*\* 성균관대학교 문헌정보학과 석사과정(gangjeong@g.skku.edu / ISNI 0000 0005 0463 4681) (공동저자)  
\*\*\* 성균관대학교 문헌정보학과 조교수(yzhu@skku.edu / ISNI 0000 0004 7933 6219) (교신저자)  
논문접수일자: 2021년 10월 17일 최초심사일자: 2021년 11월 2일 게재확정일자: 2021년 11월 22일  
한국문헌정보학회지, 55(4): 5-22, 2021. <http://dx.doi.org/10.4275/KSLIS.2021.55.4.005>

© Copyright © 2021 Korean Society for Library and Information Science  
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>) which permits use, distribution and reproduction in any medium, provided that the article is properly cited, the use is non-commercial and no modifications or adaptations are made.

## 1. 서론

전세계적인 코로나바이러스감염증-19(이하 코로나19) 확산 이후, 국내의 대학수업에는 큰 변화가 생겼다. 교육부(2020)에서는 학생들의 코로나19 바이러스 감염을 우려해 '20년도 1학기 개강연기 권고'에 따른 학사운영 가이드라인(교육부, 2020)을 발표하였으며, 이후 전국적인 코로나19 확산에 따라 대학들은 수업을 부분 또는 전면 비대면으로 전환하게 되었다(김남일, 2020; 최현실, 2021; 홍성연, 유연재, 2020; 황혜연, 2021). 사전에 준비되지 못한 상황에서 갑작스러운 수업 방식 및 수업 환경의 변화는 교수자 및 학생 모두에게 큰 어려움을 주었는데, 2000년대 초반부터 비대면 수업에 대한 인프라를 구축해 온 사이버대학들과는 달리, 국내 대부분의 대학들에서는 대면 중심의 교육이 이뤄져 왔기에 비대면 수업에 대한 경험이 많지 않았다(이한샘, 서은희, 2021). 이에 따라 온라인 수업 설계에 대한 막막함과 익숙지 않은 기계 및 프로그램 사용, 학생들과 소통하는 것에 대한 어려움 등 여러가지 상황에 직면하게 되었고(김지영, 김은지, 2021), 이러한 예기치 못한 변화는 낮은 수업의 질, 늘어난 과제물의 양, 교수와 학생 간 상호작용 부족 등의 문제를 야기시켜 학생들의 대학수업에 대한 불만을 증가시켰다(최현실, 2021). 한편, 비대면 수업으로의 전환이 부정적인 것만을 초래한 것은 아니다. 온라인으로 강의에 참여할 수 있기 때문에 학습을 위한 시간과 비용을 절감할 수 있으며, 반복적인 지속 학습을 통해 학습 효율성을 증진시킬 수 있다는 장점이 있다(김남일, 2020). 또한 비대면 수업이 지속되면서 줌, 구글미트, 웹엑스 등을 활용

한 실시간 강의나 대면과 비대면방식을 혼합한 블렌디드 강의방식 등 적절한 강의방식이 도입됨에 따라 학생들의 비대면 수업에 대한 평가가 점차 긍정적으로 되어가고 있다(유정아, 2020; 이한샘, 서은희, 2021). 하지만 여전히 비대면 수업에 대한 문제점은 남아 있으며 이를 극복하기 위한 다양한 노력들이 모색되고 있다.

코로나 팬데믹으로 인해 비대면 수업이 장기화되면서 대학에서의 비대면 수업에 대한 많은 연구들이 이뤄지고 있는데, 대학 비대면 수업에 대한 전반적인 수업 실태 및 현황(Yulia, 2020; Zalat, Hamed, & Bolbol, 2021; 김운민, 2020; 박재우, 2020; 박중열, 2020; 유정아, 2020; 이현수, 2020), 만족도 및 학업성취도(김남일, 2020; 김은혜, 이정미, 2021; 김한나, 2021; 이시철, 김선영, 박상훈, 2020; 이한샘, 서은희, 2021), 학습성과(홍성연, 유연재, 2020), 그리고 대면수업과의 비교(이정오, 2021) 등이 있다. 위 연구들을 통해 비대면 수업에 대한 학생들의 다양한 의견 및 특징을 파악할 수 있었지만, 소수의 인원을 대상으로 연구를 진행하거나 특정 대학의 대학생들만으로 설문을 실시하였기에 비대면 수업에 대한 전반적인 의견 및 생각을 대표하기에는 미흡한 부분이 있다. 또한 제한된 문항을 통한 설문 및 인터뷰를 진행하여 비대면 수업에 대한 학생들의 의견을 모두 반영하였다고 보기 어렵다. 이에 본 연구에서는 빅데이터 분석 방법 중 하나인 오피니언 마이닝 기법을 통해 트위터에 나타난 대학 비대면 수업에 대한 전반적인 여론을 파악하고자 하였다. 소셜 미디어는 익명성이 보장된 환경으로 인해 비교적 자유롭게 자신의 의견을 나타낼 수 있기 때문에 다수의 여론 분석 연구에서 활용되었다

(오세중, 변정민, 2015; 이영인, 문혜정, 2017; 하상현, 노태협, 2021). 본 연구에서는 소셜 미디어 플랫폼 중 하나인 트위터(Twitter)에서 대학 비대면 수업과 관련된 트윗을 수집하고 감성분석 및 시계열 주제 분석을 활용하여 비대면 수업에 관해 어떤 주제들로 소통하고 의견을 나누고 있으며 그 트렌드는 어떠한지를 파악하고자 하였다.

## 2. 선행연구

비대면 수업에 관한 연구에는 비대면 수업에 대한 실태 및 현황에 관한 것들이 주를 이루었다(Yulia, 2020; Zalat, Hamed, & Bolbol, 2021; 김윤민, 2020; 박재우, 2020; 박중열, 2020; 유정아, 2020; 이현수, 2020). M대학에 재학중인 1,543명의 대학생을 대상으로 비대면 수업에 대한 수업 실태에 대해 조사한 이현수(2020)는 비대면 수업의 문제점에 대한 학생들의 의견을 파악하였는데, 과도한 과제물과 수업 이해 불가가 479명으로 가장 많았고, 다음으로 수업의 질과 콘텐츠 획일화(134명), 의사소통 부족(79명), 비대면 수업을 위한 인프라 부족(36명), 화상강의 활성화 및 수업 영상 업로드에 대한 문제(32명) 등이 나타났다. 또한 비대면 수업 유형 중 학생들이 가장 선호하는 수업 방식이 강의자료를 활용한 음성녹음방식임을 확인하였으며, 교수자가 사전의 많은 준비와 학생에 대한 세심한 배려가 높을수록 비대면 수업을 듣는 학생들의 수업만족도를 향상시킬 것이라 제안하였다(이현수, 2020). 마찬가지로 간호학과 신입생 127명을 대상으로 연구한 김윤민(2020)의

연구에서도 강의자료를 활용한 음성녹음방식을 선호하는 학생들이 전체의 44.9%이었으며, 강의자료와 교수의 영상녹음이 36.2%, 강의실 또는 스튜디오에서 동영상 촬영이 10.2%, 그리고 실시간 온라인 수업이 7.1%로 나타났다(김윤민, 2020). 비대면 수업의 장점으로서는 자유로운 시간 활용과 반복학습, 장소의 편리성, 학습 속도조절로 응답하였으며, 단점으로는 집중력 저하, 불편한 질의응답, 과제제출부담, 강의영상 품질문제 등에 대해 응답하였는데 이는 이현수(2020)의 연구결과와 유사하였다.

비대면 수업에 대한 만족도에 대해서는 학년별, 성별, 수업유형별로 차이를 나타내었다(김남일, 2020; 이한샘, 서은희, 2021; 황혜연, 2021). 비대면 수업에 대한 성별 차이를 분석한 황혜연(2021)의 연구에 따르면 남학생보다는 여학생이 비대면 수업에 대한 만족도가 높음을 확인하여 남학생들보다는 여학생들에게 비대면 수업이 더 적합하다고 설명하였다(황혜연, 2021). 이한샘과 서은희(2021)는 종합대학 1개교의 1,847개의 강좌에 대한 만족도 조사 응답 사례를 토대로 수업유형별 만족도를 분석하였는데, 비대면 수업과 대면이 혼합된 블렌디드 수업 유형이 비대면으로만 이뤄진 수업보다 높은 만족도를 나타남을 확인하였다. 이는 단일 수업 형태가 가지는 한계점을 극복함으로써 학생들의 수업에 대한 만족도를 향상시키는 것으로 보았다(이한샘, 서은희, 2021). 또한 규모별 비대면수업의 만족도를 분석하였을 때, 소규모 수업이 중대형 수업보다 만족도가 높았으며 중형보다는 대형 규모의 수업에 대한 만족도가 높다는 것을 확인하여, 비대면 수업이 중형보다는 대형 규모의 수업에 적합하다고 보았다(이한샘,

서은희, 2021). 학년별로 비대면 수업의 만족도를 분석한 김남일(2020)은 4학년이 다른 학년보다 녹화 및 자체제작 동영상 수업에 대한 만족도가 높고 3학년이 다른 학년보다 실시간 강의에 대한 만족도가 높음을 확인하였다.

비대면수업에 대한 최근 해외사례로는 Saeed, Ullah, Kahn(2020)와 Zalat, Hamed, Bolbol, (2021)의 연구가 있다. 파키스탄의 Punjab주에 있는 대학에 재학중인 대학생 400명을 대상으로 설문을 실시한 Saeed(2020)는 비대면수업에 대한 대학생들의 태도를 분석하였는데, 29.5%가 불만족, 29.8%가 매우 불만족으로 응답하여 과반수 이상이 비대면 수업에 대해 부정적으로 여기고 있음을 확인하였다. 약 17% 정도만이 비대면 수업에 대해 만족한다고 응답하였는데, 온라인으로 이뤄지는 수업방식에 익숙치 않은 교수자들의 수업방식과 비대면 수업을 원활히 진행하기 위한 인프라가 부족하기 때문임을 설명하였다(Saeed, Ullah, & Kahn, 2020). 기술수용모델을 적용하여 비대면수업에 대해 연구한 Zalat(2021)는 이집트의 Zagazig 대학의 의과대학의 교수자 346명을 대상으로 연구를 진행하였는데, 교수자의 비대면수업을 진행하기 위한 기술능력이 수업의 질을 향상시키는 중요요인임을 확인하였으며, 불안정한 인터넷 연결(unstable internet connectivity)과 기술적 문제가 비대면 수업에 있어 가장 큰 장애임을 확인하였다.

위에 언급된 여러 선행연구들은 주로 설문과 인터뷰 방식을 채택하여 연구를 진행하였는데, 이를 통해 비대면수업에 대한 구체적 특징을 도출하고 다양한 의견들을 파악할 수 있었다. 그러나 연구대상이 특정 대학으로 제한되거나 소수의 인원을 대상으로 인터뷰를 진행했기 때

문에 비대면 수업에 대한 전반적인 의견을 파악하였다고 보기에는 한계가 있으며 이를 위한 추가적인 연구가 필요함을 나타내었다.

### 3. 데이터

본 연구를 위해 소셜 미디어 플랫폼 중 하나인 트위터에서 대학의 비대면 수업과 관련된 게시물을 수집하였다. 수집대상은 2020년 3월 1일부터 2021년 2월 28일까지 1년동안 작성된 게시물이며, 파이썬의 snsrape 0.3.4(JustAnotherArchivist, 2020)과 selenium 3.141.0(Muthukadan, 2018)을 사용하여 트윗아이디, 트윗작성시간, 트윗내용 등을 수집하였다. 데이터수집을 위한 검색어 리스트는 대학 비대면 수업을 지칭하는 ‘Zoom’, ‘스카이프’, ‘웹엑스’, ‘비대면’, ‘온라인’, ‘실시간’의 6개 키워드와 ‘수업’, ‘강의’, ‘클래스’를 조합하여 총 36개의 키워드를 포함하였다(예시: ‘Zoom수업’, ‘Zoom 수업’, ‘Zoom강의’, ‘Zoom 강의’, ‘Zoom클래스’, ‘Zoom 클래스’, 등). 검색어 리스트의 키워드를 활용하여 수집된 게시물 수는 총 347,839개 이었는데, 이 중 2개 이상의 키워드에 중복으로 나타난 게시물의 경우 중복을 제거하였다. 중복값을 제거한 205,404개의 게시물 중에서 URL이나 전화번호, ‘급구’, ‘상담문의’ 등의 키워드를 포함하고 있는 게시물은 뉴스기사글이나 광고목적의 게시물 등으로 확인되어 본 연구와 관련이 적기 때문에 이를 삭제하였다. 또한 ‘EBS’, ‘이비에스’ 등의 키워드를 포함하고 있는 경우 중고등학생을 대상으로 한 게시물로 판단하였으며, ‘원데이클래스’, ‘원데이클라스’와 같은 키워드를 포함하는 경우 직장인들을 대상으로 한

게시물로 판단하여 이를 제외하였다. 마지막으로 욕설을 포함하고 있는 트윗들의 경우 의미 없이 욕설만을 포함하는 트윗이 다수 나타나 이를 제거하였다. 모든 필터링 과정을 거친 후 최종 게시물 수는 155,115개이었고, 최종 데이터에서 트윗아이디와 같은 개인정보는 익명성 보장을 위해 개인을 식별할 수 없도록 암호화한 후 삭제하였다(〈표 1〉 참조).

#### 4. 연구방법

본 연구는 소셜 미디어에 나타난 대학 비대면

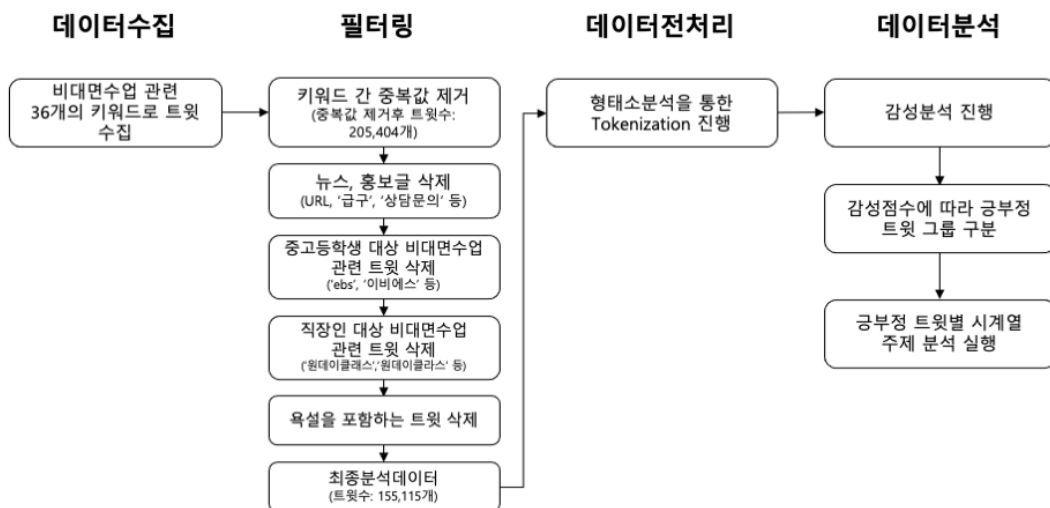
수업에 관련한 여론을 파악하기 위해 감성분석과 시계열 주제 분석을 실시하였다. 이에 대한 연구 프로세스는 다음 〈그림 1〉과 같다.

##### 4.1 감성분석

먼저, 수집된 트윗을 한국어 형태소 분석기인 Konlpy 0.5.2(박은정, 조성준, 2014)의 Okt 라이브러리를 활용하여 텍스트 원문을 형태소 형태로 변환하였다. 형태소분석 이후에 토큰화된 단어들에 감성점수를 태깅하는 작업을 진행하였는데, 감성점수 태깅을 위해 군산대학교에서 개발한 KNU 한국어 감성어사전(박상민 외,

〈표 1〉 데이터 수집 및 필터링

단계	수집 및 필터링 내용	트윗 수(개)	비고
1	트위터에서 게시물 수집	347,839	36개 키워드(중/웹엑스/스카이프/비대면/온라인/실시간 + 수업/강의/클래스)
2	중복값 삭제	205,404	2개 이상의 키워드에 중복으로 나타난 경우
3	광고 및 뉴스, 욕설 등의 게시물 삭제	155,115	URL, '상담', '급구', 'EBS', '원데이클래스' 등



〈그림 1〉 연구 프로세스

2018)을 활용하였다. KNU 한국어 감성어사전은 보편적인 감정 표현을 나타내는 긍부정어로 구성되어 있는데, 보편적 긍정 표현으로는 ‘감동받다’, ‘감사하다’, 등이 있으며 부정 표현으로는 ‘그저 그렇다’, ‘열 받다’ 등이 있다(박상민 외, 2018). 해당 사전에서는 단어의 감성점수를 매우긍정(2), 긍정(1), 중립(0), 부정(-1), 매우부정(-2)으로 나누어 계산하였다. 각 게시물의 전체 감성점수는 기존의 연구들과 같이 게시물에 포함된 단어 중 감성어사전에 포함되어 있는 단어들의 감성점수의 합계로 계산하였는데(김영민, 정석재, 이석준, 2014; 하상현, 노태협, 2020), 예를 들어 ‘슬프고 우울하다’라는 게시물에서 ‘슬프고’의 -2점과 ‘우울하다’의 -2점이 합산되어 총 -4점으로 계산하였다. 또한 같은 단어가 연속해서 나타날 때(예시: ‘시러시러’, ‘ㅋㅋㅋㅋ’)는 한번만 점수를 계산하였다. 점수계산을 끝마친 후, 감성점수가 +1점이 넘는 게시물과 -1점보다 낮은 게시물을 각각 긍정게시물그룹, 부정게시물그룹으로 나누어 구분하였다.

#### 4.2 다이나믹 토픽 모델링을 활용한 긍정/부정 게시물 그룹별 시계열 주제 분석

감성분석을 통해 나눈 긍정 게시물 그룹과 부정 게시물 그룹에 각각 다이나믹 토픽 모델링을 활용한 시계열 주제 분석을 실시하였다. 토픽 모델링은 기존에 많은 연구들에서 사용된 자연어처리기법 중의 하나로, 자동화된 방식으로 전체 데이터셋에서  $n$ 개의 주제를 대표하는 키워드를 추출하고, 추출한 키워드를 기반으로 주제를 정의하는 방식이다(박준형, 오효정, 2017).

다이나믹 토픽 모델링은 여기에 시간이란 변수가 추가된 방법으로서, 시간이 지남에 따라 나타나는 주제의 변화를 파악할 수 있는 장점이 있다(우창우, 이종연, 2020). 본 연구에서 실시한 다이나믹 토픽 모델링(Dynamic Topic Modeling)은 genism 라이브러리의 *ldaseqmodel*를 활용하였고(Blei, 2006), 이를 통해 각 긍정/부정 게시물 그룹이 시간에 따라 어떤 주제 및 특징의 변화가 나타나는지를 파악하고자 하였다. 이를 위해 2020년 3월 1일부터 6월 30일까지(1학기), 2020년 7월 1일부터 8월 31일까지(1학기 방학), 2020년 9월 1일부터 12월 31일까지(2학기), 2021년 1월 1일부터 2월 28일까지(2학기 방학)로, 총 4구간으로 나누어 시간 변수를 입력하였다.

## 5. 결 과

### 5.1 감성분석 결과

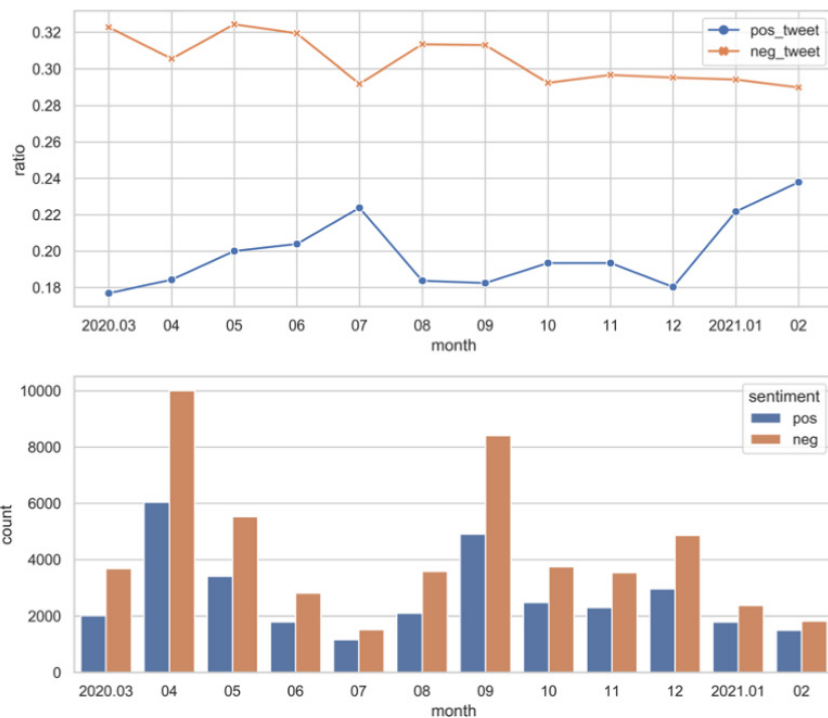
전처리과정을 마친 155,115개의 트윗을 대상으로 형태소분석 후, 감성분석을 실행한 결과는 다음 <표 2>와 같다.

긍정트윗과 부정트윗의 게시물 개수를 비교하였을 때, 부정 트윗이 긍정 트윗보다 많은 것을 확인할 수 있었다. 또한 감성점수의 최고점을 확인했을 때 부정트윗과 긍정트윗의 최고점수에서 큰 차이를 나타내지 않았으며, 마찬가지로 평균감성점수에서도 긍정 트윗과 부정 트윗이 비슷한 수치를 나타내었다.

다음으로, 비대면 수업 관련 트윗의 월별 긍정 및 부정트윗의 개수와 비율은 <그림 2>와 같다.

〈표 2〉 감성분석 결과

	긍정 트윗	부정 트윗
게시물 개수	31,496	41,760
감성점수 (최대값)	50	-48
감성점수 (중간값)	2.0	-2.0
감성점수 (평균값)	2.051	-2.075



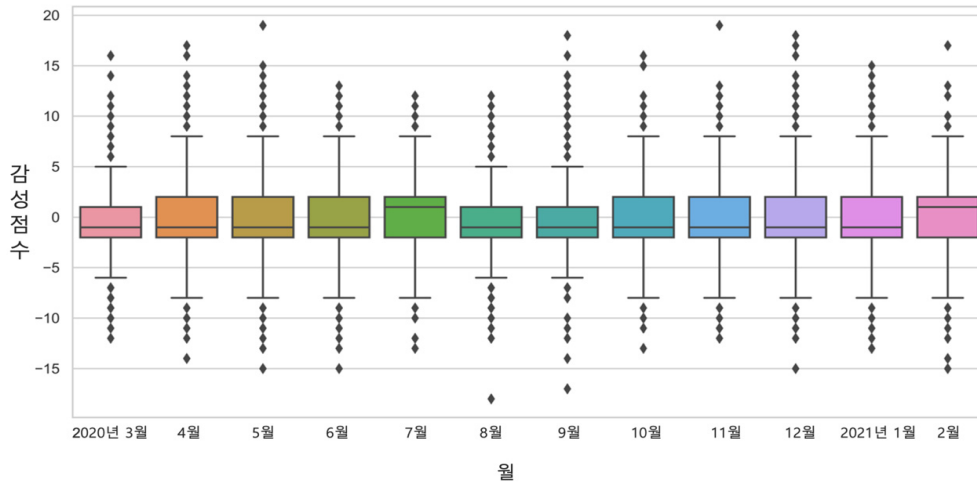
〈그림 2〉 비대면 수업 관련 트윗의 월별 감성점수 개수와 비율

분석결과, 전반적으로 부정트윗의 개수와 비율이 긍정트윗보다 높음을 확인하여 비대면 수업에 대해 긍정적인 여론보다는 부정적인 여론이 더 많았음을 확인하였다. 부정트윗과 긍정트윗의 개수와 비율의 격차는 2020년 10월 이후로 점차 줄어드는 것을 보이는데 이는 비대면 수업에 대해 학교와 학생들이 점차 적응하면서 나타나는 현상이라고 추측해 볼 수 있었다.

다음으로, 감성점수가 0인 중립트윗들과 20

점 이상의 이상치를 나타내는 10건의 트윗들을 제거하고, 월별로 각 트윗들의 감성점수 분포를 파악한 라이브러리인 Seaborn의 boxplot(Waskom, 2021)로 나타낸 것이 다음 〈그림 3〉과 같다.

월별 감성점수 분포 분석결과, 월별 트윗의 감성점수들이 대체적으로 -5에서 5점 사이에 나타나는 것을 확인할 수 있다. 다음으로 월별 중간값은 각 월별 박스의 안쪽에 가로로 된 선을 통해 확인할 수 있는데, 2020년 7월과 2021년



〈그림 3〉 월별 트윗 감성점수 분포

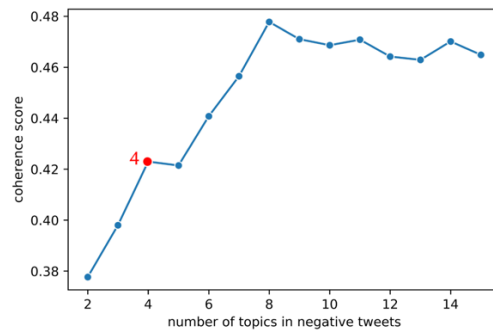
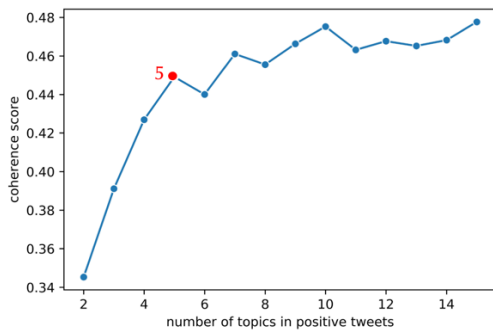
2월을 제외한 나머지에서 부정점수 쪽으로 치우친 경향을 확인할 수 있었다. 이를 통해 〈그림 2〉에서와 마찬가지로 수업이 없는 방학기간보다 학기 중에 비대면 수업과 관련하여 부정적인 여론이 형성되는 경향이 크다는 것을 유추해 볼 수 있었다. 또한 학기 초인 2020년 3월과 2020년 9월보다 학기 중인 4월-6월, 10-12월에 트윗의 감성점수가 더 넓게 분포하는 것을 볼 수 있는데, 이는 학기 중에 비대면 수업과 관련하여 다양한 의견이 소셜 미디어를 통해서 교환되고 있

다고 추측해 볼 수 있다.

### 5.2 다이나믹 토픽 모델링을 활용한 시계열 주제분석 결과

시계열 주제 분석을 위해 다이나믹 토픽 모델링을 실행하기 전, 주제분석에 적합한 토픽 수 선정을 위해 일관성 점수 분석을 실시하였다. 일관성 분석 결과는 다음 〈그림 4〉와 같다.

기존 연구에 따르면, 적합한 토픽 수는 일관



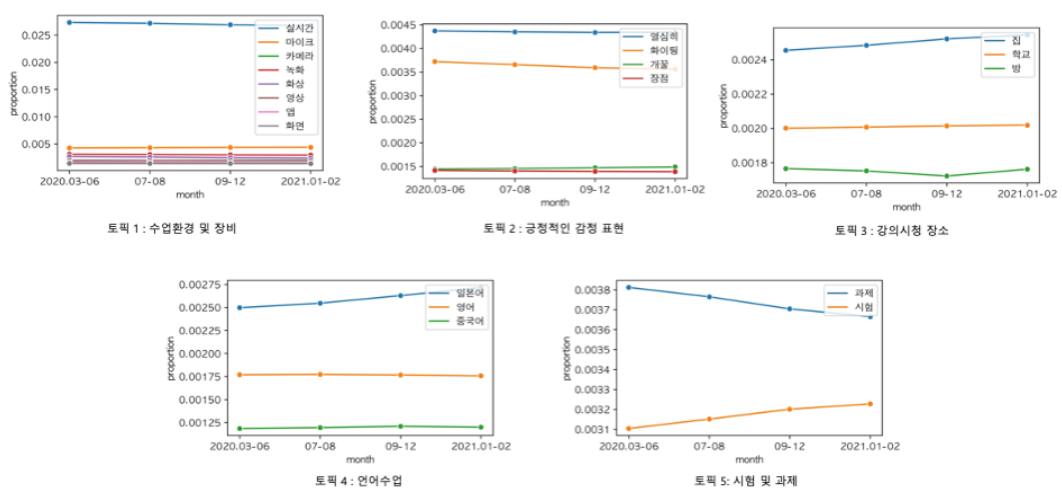
〈그림 4〉 토픽 수에 따른 일관성 점수 분석 결과



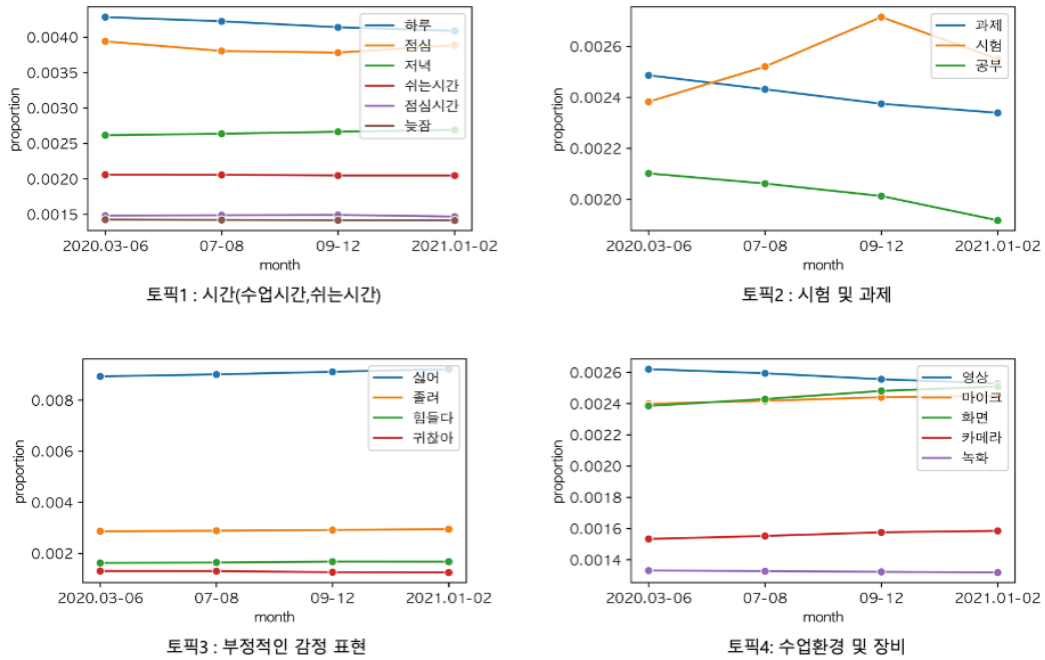
성 점수 그래프에서 기울기가 0 또는 부정으로 변화되기 이전 가장 높은 일관성 점수를 나타낸 토픽 수를 선정한다(Prabhakaran, 2018). 여기서 일관성 점수란 각 주제에 속한 단어들 간의 의미적 유사성 정도를 나타내는 것으로, 동일 조건에서 일관성 점수가 높을수록 토픽별로 단어들이 제대로 구분되었다고 볼 수 있다(김길래, 2021). 이에 따라 긍정 트윗의 토픽 수는 5 또는 7개, 부정 트윗의 토픽 수는 4 또는 8개가 적합하다는 것을 확인할 수 있었고, 이 중 최적의 토픽 수를 확인하기 위해 각각의 경우에 대해 다이나믹 토픽모델링을 실행한 후 레이블링을 진행하여 주제를 가장 명확히 구분한 5개와 4개를 최종 선정하였다. 레이블링은 두 명의 연구자들이 각각 진행하여 서로 일치하는 것만 채택하고, 상이한 의견에 대해서는 추가로 다른 연구자가 중재하여 합의하는 과정을 거쳐 채택하였다. 시계열 주제 분석을 통해 각 주제에 대한 레이블링 결과와 각 토픽별 대표 키워드들의 변화를 나타낸 결과는 다음 <그

림 5>와 <그림 6>과 같다.

먼저, 비대면 수업에 대한 긍정트윗을 대상으로 시계열 주제 분석을 실시한 결과, 수업환경 및 장비, 비대면 수업에 대한 긍정적인 감정 표현, 강의시청 장소, 언어수업, 시험 및 과제와 같은 주제가 나타남을 확인할 수 있었다. 즉, 대학에서의 비대면 수업에 관하여 수업환경과 장비, 시험과 과제, 강의시청장소에 대한 주제로 소셜 미디어에서는 대체적으로 긍정적인 언급을 하고 있음을 유추할 수 있었다. 또한, 일본어, 영어, 중국어를 포함하는 언어수업에 대해서도 긍정적인 여론이 형성되어 있음을 확인할 수 있었는데, 예를 들어 “중국어 비대면 수업 생각보다 좋아”, “(언어) 온라인 수업을 다시 듣는 것이 좋을 것 같다, 매주 2번씩” 등의 트윗들이 있었다. 이를 통해 비대면으로 이뤄지는 언어수업이 학생들의 기대보다 수업의 질이 높고, 반복 시청을 통해 수업내용을 다시 복습할 수 있다는 장점으로 인해 긍정적으로 여겨지고 있음을 확인할 수 있었다.



<그림 5> 비대면 수업 긍정트윗에 대한 시계열 주제 분석 결과



〈그림 6〉 비대면 수업 부정트윗에 대한 시계열 주제 분석 결과

다음으로, 시간에 따른 주제의 변화를 파악하고자 주제별 단어의 비율을 살펴봤다. 먼저, 증가경향을 나타내는 키워드로는 ‘시험’(토픽5), ‘집’(토픽3), ‘일본어’(토픽4) 등이 나타났다. ‘시험’의 경우, “비대면 수업해놓고 시험은 왜 대면시험처럼 보시는건데요:.”, “근데 수업은 비대면 했으면서 굳이 시험은 대면으로 쳐야 할까요?”와 같이 비대면 수업 초기에 수업은 비대면으로 하면서 시험은 대면으로 치루는 것에 대한 불만으로 인해 부정적인 여론이 형성되었다가, “앗싸리 강의 하나 비대면 시험이다~~!!!”, “우리학교 전면비대면시험으로 바꿨다..그나마 덜 불안해졌다”, 등 학교 및 교수자들이 점차 비대면 수업에서의 시험을 위한 적절한 방법을 찾음으로써 학생들에게 긍정적으로 평가받고 있음을 유추해 볼 수 있었다. 또한 ‘집’의 경우, 학교

가 아닌 집에서 비대면 수업을 듣는 것에 대해 학생들이 점차 적응해 나감에 따라 긍정적인 여론이 증가하는 것으로 추측해 볼 수 있었다.

감소경향을 나타내는 키워드로는 ‘실시간’(토픽1), ‘화이팅’(토픽2), ‘과제’(토픽5) 등이 나타났다. ‘실시간’의 경우, “비대면강의라서 좋아했는데 실시간한대서 빠침...”, “비대면이긴 한데 실시간 수업 아니었으면 하는 욕심까지 없어지는 중이에요...”, “녹화 강의면 몰라도 실시간 비대면 수업이...대면수업보다 정신적으로 힘든 것 같음...” 등 기존 선행연구의 결과와 마찬가지로 학생들이 비대면 수업 중에서 실시간 수업보다는 녹화강의를 더 선호한다는 의견이 반영되어 나타난 것으로 추측된다(김운민, 2020). ‘과제’의 경우, “비대면 수업일것 같아서 ... 수업질이 떨어지고 시험 대신 과제로 점수치면 너무

빠치니까...”, “비대면 수업인데도 조별과제가 너무 많아ㅠㅠ”, “비대면 수업과 함께 찾아온 과제 폭탄들..눈물겹다” 등 비대면 수업이 장기화됨에 따라 과제에 대한 비중이 점차 늘면서 비대면 수업 초기보다 긍정적인 여론이 감소하게 된 것으로 추측된다. 다음으로, 비대면 수업 부정트윗에 대한 시계열 주제 분석 결과는 <그림 6>과 같다.

분석결과, 시간(수업시간, 쉬는시간), 시험 및 과제, 부정적인 감정 표현, 수업환경 및 장비와 같은 주제가 나타남을 확인할 수 있었다. 즉, 대학에서의 비대면 수업에 관하여 수업환경과 장비, 시험과 과제, 수업 및 쉬는 시간에 대한 주제로 소셜 미디어에서는 대체적으로 부정적인 언급을 하고 있음을 유추할 수 있었다. 과제 및 시험과 수업환경 및 장비는 긍정트윗에서도 나타난 주제인데, 이는 동일 주제에 대해 긍정여론과 부정여론이 모두 존재하는 것으로 이해할 수 있다. 시간(쉬는시간, 수업시간)의 경우, “왜 줌수업 때는 쉬는 시간을 안 주시는 건가요”, “교수님 실시간 강의 중간에 쉬는시간도 주세요~”, “늦잠자서 줌 수업 못들어감”과 같이 비대면 수업으로 인해 쉬는시간을 제대로 보장받지 못하거나, 수업 준비를 소홀히 하게 됨에 따라 제대로 수업을 듣지 못하게 되면서 겪는 어려움 등 비대면 수업에 대해 부정적으로 평가하는 여론이 있음을 확인할 수 있었다.

다음으로, 각 주제별 키워드의 비율을 통해 주제의 변화를 파악하였을 때, 증가경향을 나타내는 키워드로는 ‘화면’(토픽4), ‘카메라’(토픽4) 등 수업장비 및 환경에 대한 것들이었다. 즉, 비대면 수업이 장기화됨에 따라 온라인으로 이뤄지는 수업에 지속적으로 참여하면서, 좁은 화면

으로 강의를 시청하는 것에 대한 불편함(“비대면 강의 화면 너무 작아서 눈 아파 살려줘.”)과 실시간강의에서 화상 카메라를 키고 얼굴을 공유해야 한다는 스트레스(“비대면 수업을 굳이 화면공유앱을 써서 얼굴 마주대고 한다고 해서 스트레스 쌓이고 쌓여서 ...”) 등으로 인해 부정 여론이 증가함을 추측해 볼 수 있었다.

감소경향을 나타내는 키워드로는 ‘하루’(토픽1), ‘과제’(토픽2), ‘공부’(토픽2), ‘영상’(토픽4) 등이 나타났다. ‘과제’의 경우, 긍정여론에서와 마찬가지로 부정여론에서도 동일하게 감소 경향이 나타났는데, 이는 “대면+비대면이면 과제폭탄 수업이라는데...”, “비대면 수업이 편하긴 하군. 과제가 문제지..”와 같이 초기에 비대면 수업으로의 전환으로 인해 증가한 과제에 대한 부담감으로 인해 부정적인 여론이 나타났으나, “솔직히 학교 수업 실시간보다 과제제출이 나은 듯...”, “실시간으로 수업 안하는게 어디야... 과제 열심히 하자”와 같이 실시간수업보다 과제를 더 선호하게 되면서 과제에 대한 부정적인 여론이 줄어드는 것을 확인할 수 있었다.

증가-감소경향을 나타낸 키워드로는 ‘시험’(토픽2)이 있었는데, 긍정여론에서 증가경향을 나타낸 것과 유사한 결과를 나타내었다. 이는 “1학기 내내 비대면 수업하더니 시험은 왜 대면시험을 본다는거지? 이해를 못하겠네”, “왜 대면으로 굳이 시험쳐?? 이렇거든 그냥 오프라인 수업도 하지”와 같이 비대면 수업 초기에 시험만 대면으로 이뤄지면서 시험을 보기 위해 대학에 방문하는 것에 대한 불편을 겪다가, 점차 시험 대신 과제로 대체되거나 화상 카메라를 켜놓은 상태에서 온라인으로 시험을 보는

등의 대안이 적용되면서 부정적인 여론이 감소하는 것으로 이해할 수 있었다.

대학 비대면 수업 관련 트윗을 긍정 트윗과 부정트윗으로 나누어 시계열 주제 분석한 결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째, 긍정트윗에서는 다섯 가지 주요 주제(수업환경 및 장비, 긍정적인 감정 표현, 강의시청 장소, 언어수업, 시험 및 과제)에 대해 주로 언급하고 있음을 확인하였다. 또한 시간에 따른 주제의 변화를 파악하기 위해 키워드의 비율 변화를 확인하였을 때, 증가 경향을 나타낸 키워드로는 '시험', '집', '일본어' 등이 나타났고, 감소 경향을 나타낸 키워드는 '실시간', '화이팅', '과제' 등이 나타났다. 둘째로, 부정트윗에 대한 분석 결과, 네 가지 주요 주제(시험 및 과제, 시간(수업시간, 쉬는시간), 부정적인 감정 표현, 수업환경 및 장비)가 나타났고, 키워드의 비율 변화를 확인하였을 때 증가경향을 나타낸 키워드는 '화면', '카메라' 등이 있었으며, 감소경향을 나타낸 키워드는 '하루', '과제', '공부', '영상', 증가-감소 경향을 나타낸 키워드로는 '시험' 등이 나타났다.

## 6. 결론 및 제언

본 연구는 코로나19 확산으로 인해 대학이 부분 또는 전면 비대면 수업으로 전환됨에 따라 비대면 수업에 대한 여론을 파악하고자 진행되었다. 이를 위해 소셜 미디어 플랫폼인 트위터에서 비대면 수업과 관련된 155,115개의 게시물을 수집하여 분석을 진행하였다. 분석에는 오피니언 마이닝 기법에 많이 활용되는 감성분석과 주제분석을 활용하였는데, 본 연구에

서는 시간이 지남에 따라 나타나는 트렌드를 파악하기 위해 다이나믹 토픽 모델링기법을 활용한 시계열 주제분석을 실시하였다.

분석결과는 다음과 같다. 첫째, 감성분석을 통해 긍정트윗과 부정트윗을 구분하고 월별로 각각의 개수와 비율을 살펴 보았다. 이를 통해 부정트윗의 개수와 비율이 긍정트윗보다 전반적으로 높아 비대면 수업에 대한 여론이 긍정여론보다는 부정여론이 더 강세임을 확인할 수 있었다. 즉, 비대면수업으로의 전환에 따라 온라인으로 이뤄지는 수업환경을 위한 기술적 지원과 시험 및 과제에 대한 적절한 평가방식 개발 등 다양한 노력들이 이뤄지고 있지만 개선되어야 할 점이 남아 있음을 시사하였다.

둘째, 월별로 비대면 수업 관련 트윗의 감성점수 분포를 살펴봤을 때 월별 감성점수의 중간값이 방학기간보다 학기 중에 부정점수 쪽으로 치우친 것을 확인할 수 있었다. 이를 통해 방학 때보다 학기 중일 때 부정여론의 경향이 더 크다는 것을 추측할 수 있었다. 또한 학기 중이 방학 때보다 감성점수의 분포 폭이 더 넓게 형성되는 것을 확인하였는데, 이는 학기 중에 트위터를 통해 비대면 수업과 관련하여 다양한 의견이 교환되고 있음을 추측할 수 있었다.

셋째, 감성분석을 통해 긍정트윗과 부정트윗을 구분하고 각각에 대한 시계열 주제 분석을 실시하였고, 이를 통해 긍정트윗에 대해서는 다섯 가지 주요 주제(수업환경 및 장비, 긍정적인 감정 표현, 강의시청 장소, 언어수업, 시험 및 과제)가, 부정 트윗에서는 네 가지 주요 주제(시험 및 과제, 시간(수업시간, 쉬는시간), 부정적인 감정 표현, 수업환경 및 장비)가 도출되었다. '시험 및 과제'란 토픽은 긍정트윗과 부정트윗에서

모두 나타났는데, 대표 키워드인 '시험'의 경우 긍정트윗에서는 증가경향을 부정트윗에서는 증가-감소경향을 나타내었다. 이는 초기 비대면 수업의 시험에 대한 불만이 점차 해결되며 긍정적으로 평가되고 있음을 추측할 수 있었으며, 비대면 수업 상황에서 교수자들과 학교에서 적절한 시험 방식을 찾으려는 노력이 반영된 것으로 보인다. 한편 '과제'의 경우에는 긍정트윗과 부정트윗에서 모두 감소하는 경향이 나타났다. 즉, 과제에 대한 학생들의 긍정적 여론과 부정적 여론이 함께 감소하는 것인데, 이는 시험 대신 부여되는 과제에 대한 부담감과 더불어 여러 비대면 수업 방식 중 실시간 수업에 대해 기피하는 학생들이 과제를 더 선호하게 되면서 나타나는 복합적인 현상임을 실제 트윗 사례를 통해 확인하였다. 이에 비대면수업 방식 및 성적 평가 방식에 대한 학생들의 의견들을 지속적으로 수렴하여 향후 비대면 수업 설계를 하는 것이 중요할 것이다.

본 연구는 다음과 같은 한계점을 지닌다. 첫째, 시계열 주제 분석을 통해 비대면 수업에 대한 대학생들의 여론의 트렌드 및 주요 주제와 특징을 파악할 수 있었지만 각 주요 특징들에 대한 구체적인 설명을 하기엔 어려움이 있다. 이러한 한계점을 보완하기 위해 몇 가지 사례를 찾아 주요 특징에 대한 이해를 돕고자 하였으나 미흡한 점이 있다. 이에 향후 연구에서는 질적연구와 병행하여 각 특징별 구체적 설명을 하려는 노력이

필요할 것으로 보인다. 둘째, 본 연구에서는 감성분석을 통해 전체트윗에서 긍정트윗과 부정트윗을 추출하여 분석을 진행하였다. 이로 인해 감성점수가 0인 중립트윗은 분석에서 제외되었는데, 중립트윗 역시 비대면 수업에 대한 중요한 의견을 내포하고 있을 수 있기 때문에 향후 연구에서는 중립트윗에 대한 연구도 필요할 것으로 보인다.

본 연구는 기존의 비대면 수업 관련 연구들과 다음과 같은 차별점을 지닌다. 첫째, 트위터 데이터를 활용하여 대학 비대면 수업에 대한 여론을 파악하고자 하였다. 기존의 연구들에서 특정 대학의 대학생들을 대상으로 연구를 진행한 것과는 달리, 소셜 미디어 플랫폼 중 하나인 트위터를 활용하여 학교 및 지역에 대한 구분 없이 전반적인 의견을 수집하여 분석하고자 하였다는 점에서 의미가 있다. 둘째, 기존의 전통적인 설문과 인터뷰 방식이 아닌 감성분석과 시계열 주제 분석이라는 빅데이터 분석 방법을 적용하여 비대면 수업에 대한 긍부정 여론을 나누어 식별 및 시간의 흐름에 따른 트렌드의 변화를 파악하였다는 점에서 학문적 함의를 지닌다. 끝으로, 본 연구결과는 국내 대학에서의 비대면 수업에 대한 구성 및 개선방안 등에 활용될 수 있으며, 향후 비대면 수업을 설계하는 대학 및 교수자들에게 도움이 될 것으로 기대된다.

## 참 고 문 헌

- [1] 교육부 (2020). 코로나19 대응을 위한 대학 학사운영 가이드라인 안내.  
출처: <http://ncov.mohw.go.kr/shBoardView.do?brdId=2&brdGubun=25&ncvContSeq=297>.
- [2] 김길래 (2021). 자율주행자동차 안전위험 이슈 도출과 안전규제체계에 대한 연구. 디지털콘텐츠학회논문지, 22(3), 547-554.
- [3] 김남일 (2020). 비대면 원격수업 만족도에 대한 조사 연구 - K대학을 중심으로. 인문사회 21, 11(5), 1145-1158.
- [4] 김영민, 정석재, 이석준 (2014). 소셜 미디어 감성분석을 통한 주가 등락 예측에 관한 연구. Entrue Journal of Information Technology, 13(3), 59-69.
- [5] 김운민 (2020). Covid-19 상황에서 전면 비대면 수업을 경험한 간호학과 신입생들의 사회심리적 건강, 회복탄력성 및 자기주도적 학습능력과의 관계. 문화와 융합, 42(12), 295-318.
- [6] 김은혜, 이정미 (2021). 코로나19로 인한 비대면 원격수업의 학습참여활동에 따른 학업성취도 차이 분석: A대학교 Smart Class를 중심으로. 상업교육연구, 34(6), 1-21.
- [7] 김지영, 김은지 (2021). 비대면 수업 상황에 대한 대학생의 인식유형 연구: K대학을 중심으로. 사고개발, 17(1), 31-57.
- [8] 김한나, 감성원 (2021). 코로나19로 인한 비대면 동영상 수업의 강의만족도가 학습효과에 미치는 영향과 자아효능감의 매개 효과 연구. 학습자중심교과교육연구, 21(1), 363-387.
- [9] 박상민 외 (2018). Bi-LSTM 기반의 한국어 감성사전 구축 방안. 지능정보연구, 24(4), 219-240.
- [10] 박은정, 조성준 (2014). KoNLPy: 쉽고 간결한 한국어 정보처리 파이썬 패키지. 제26회 한글 및 한국어 정보처리 학술대회 논문집, 4-7.
- [11] 박재우 (2020). 장애대학생의 관점에서 살펴본 코로나 사태에 따른 비대면 수업의 실태와 문제점. 특수교육, 19(3), 31-53.
- [12] 박준형, 오효정 (2017). 국내 기록관리학 연구동향 분석을 위한 토픽모델링 기법 비교: LDA와 HDP를 중심으로. 한국도서관·정보학회지, 48(4), 235-258.
- [13] 박중열 (2020). 코로나19로 촉진된 대학의 온라인 교육에 대한 고찰. 기계저널, 60(7), 32-36.
- [14] 오세중, 변정민 (2015). 소셜 미디어의 빅데이터를 통한 시청자 반응과 성공요인 연구: 여자 래퍼 리얼리티 서바이벌 Mnet의 '언프리티 랩스타2'를 중심으로, 37(2), 529-553.
- [15] 우창우, 이종연 (2020). 다이나믹 토픽 모델을 활용한 D(Data) N(Network) A(A.I) 중심의 연구동향 분석. 한국융합학회논문지, 11(9), 21-29.
- [16] 유정아 (2020). 코로나-19시대 비대면 온라인 교육환경의 대학수업분석. 인문사회21, 11(6), 2001-2016.

- [17] 이시철, 김선영, 박상훈 (2020). 대학의 코로나-19 초기 대응과 수업 만족도 평가: 경북대학교의 비대면 학기 사례. *학습자중심교과교육연구*, 20(20), 993-1019.
- [18] 이영인, 문혜정 (2017). 빅데이터를 이용한 K POP 현지화 전략 도출 트위터와 고객 반응을 중심으로. *한국경영학회 통합학술대회발표논문집*, 373-388.
- [19] 이정오 (2021). 대면 수업과 비대면 수업의 수업평가 학습요인 비교 사례연구. *인문사회21*, 12(1), 143-156.
- [20] 이한샘, 서은희 (2021). 대학의 원격화상수업과 대면수업의 만족도 비교 연구. *한국콘텐츠학회논문지*, 21(7), 440-447.
- [21] 이현수 (2020). 대학 원격수업에 대한 교수자와 학습자의 인식: M 대학교 사례를 중심으로. *한국학교수학회논문집*, 23(3), 377-95.
- [22] 최현실 (2021). 코로나-19로 인한 대학신입생의 비대면 수업 경험에 대한 연구. *교양교육연구*, 15(1), 273-286.
- [23] 하상현, 노태협 (2021). SNS 기반 여론 감성 분석. *문화기술의 융합*, 6(1), 111-120.
- [24] 홍성연, 유연재 (2020). 코로나19로 인한 비대면 원격교육환경에서 학습성과 영향 요인 분석. *교육공학연구*, 36(3), 957-89.
- [25] 황혜연 (2021). 대면수업과 비대면 수업에서 만족도에 영향을 미치는 요인. *교육종합연구*, 19(2), 59-80.
- [26] Blei, D. M. & Lafferty, J. D. (2006, June). Dynamic topic models. In *Proceedings of the 23rd international conference on Machine learning* (pp. 113-120).
- [27] JustAnotherArchivist (2020). Snsrape. Available: <https://github.com/JustAnotherArchivist/snsrape>.
- [28] Muthukadan, Bajju (2018). Selenium 3.141.0. Available: <https://selenium-python.readthedocs.io/#>.
- [29] Prabhakaran, Selva (2018). Topic Modeling with Gensim (Python). Available: <https://www.machinelearningplus.com/nlp/topic-modeling-gensim-python/>.
- [30] Saeed, B., Ullah, A., & Khan, M. A. (2021). Attitude of university students on online teaching under corona virus pandemic situation in Pakistan. *Liberal Arts and Social Sciences International Journal (LASSIJ)*, 5(1), 28-40.
- [31] Waskom, M. (2021). Seaborn: Statistical Data Visualization. *Journal of Open Source Software* 6(60), 3021.
- [32] Yulia, H. (2020). Online learning to prevent the spread of pandemic corona virus in indonesia. *ETERNAL (English Teaching Journal)*, 11(1), 48-56.
- [33] Zalat, M., Mona, S., & Sarah A. (2021). The experiences, challenges, and acceptance of

e-learning as a tool for teaching during the COVID-19 pandemic among university medical staff. PLoS ONE 16(3 March), 1-12.

• 국문 참고자료의 영어 표기

(English translation / romanization of references originally written in Korean)

- [1] Ministry of Education (2020). Guidelines for University Academic Operation in Response to COVID-19. Available:  
<http://ncov.mohw.go.kr/shBoardView.do?brdId=2&brdGubun=25&ncvContSeq=297>.
- [2] Kim, Gil-Lae (2021). A study on the safety risk issues and safety regulatory system of autonomous vehicles. *Journal of Digital Contents Society*, 22(3), 547-554.
- [3] Kim, Nam-Il (2020). A study on the satisfaction of non-face-to-face online class - focused on K university. *The Journal of Humanities and Social Sciences* 21, 11(5), 1145-1158.
- [4] Kim, Young-Min, Jeong, Suk-Jae, & Lee, Suk-Jun (2014). A study on the stock market prediction based on sentiment analysis of social media. *Entrue Journal of Information Technology*, 13(3), 59-70.
- [5] Kim, Yun-Min (2020). Correlation between psychosocial well-being, resilience, and self-directed learning of freshman nursing students in non-face-to-face lectures during the COVID-19 pandemic. *Culture and Convergence*, 42(12), 295-318.
- [6] Kim, Eun-Hae & Lee, Jeong-Mi (2021). An analysis of the difference in academic achievement by learning participation activities: Focused on the smart class of a university, which is a non-face-to-face due to COVID-19. *The Journal of Business Education*, 34(6), 1-21.
- [7] Kim, Ji-Young & Kim, Eun-Ji (2021). A study on the types of perceptions on non-face-to-face lectures of university students - focusing on the case of K university. *The Journal of Thinking Development*, 17(1), 31-57.
- [8] Kim, Han-Na & Kam, Sung-Won (2021). The effect of lecture satisfaction for non-face-to-face video lessons on the learning effect and study on the mediating effect of self-efficacy for COVID-19 in South Korea. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 21(1), 363-387.
- [9] Park, Sang-Min et al. (2018). KNU Korean sentiment lexicon: Bi-LSTM-based method for building a korean sentiment lexicon. *J Intell Inform Syst*, 24(4), 219-240.
- [10] Park, Eun-Jeong & Cho, Sung-Zoon (2014). KoNLPy: Korean natural language processing in python. *Proceedings of the 26th Annual Conference on Human and Cognitive Language*



- Technology, 4-7.
- [11] Park, Jae-Woo (2020). The reality and problems of non-face-to-face instruction according to the COVID-19 situation from the perspective of college students with disabilities. *Special Education Research*, 19(3), 31-53.
- [12] Park, Jun-Hyeong & Oh, Hyo-Jung (2017). Comparison of topic modeling methods for analyzing research trends of archives management in Korea: focused on LDA and HDP. *Journal of Korean Library and Information Science Society*, 48(4), 235-258.
- [13] Park, Joong-Yull (2020). A study on online education in universities promoted by COVID-19. *Journal of the KSME*, 60(7), 32-36.
- [14] Oh, Se-Jeong & Byun, Jung-Min (2015). Study of viewer responses and success factors through big data in social media - Focused on Unpretty rapstar 2, reality survival of female rappers on M-net. *Culture and Convergence*, 37(2), 529-53.
- [15] Wo, Chang-Woo & Lee, Hong-Yun (2020). Investigation of research trends in the D(Data) · N(Network) · A(A.I) field using the dynamic topic model. *Journal of the Korea Convergence Society*, 11(9), 21-29.
- [16] Yoo, Jung-Ah (2020). Analysis of university classes in non-face-to-face online education environment in the COVID-19 times. *The Journal of Humanities and Social Sciences* 21, 11(6), 2001-2016.
- [17] Lee, Shi-Chul, Kim, Sun-Young, & Park, Sang-Hoon (2020). An early assessment on Korean universities' response to COVID-19: A case of KNU's untact class evaluation. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 20(20), 993-1019.
- [18] Lee, Young-In & Moon, Hye-Jung (2017). Developing K pop localization strategy using bid data: focusing on customer response via twitter. *Proceedings of the annual conference on Korean Academic Society of Business Administration*, 373-388.
- [19] Lee, Jung-Oh (2021). A comparative case study on the factors of class evaluation in face-to-face and non-face-to-face classes. *The Journal of Humanities and Social Sciences* 21, 12(1), 143-156.
- [20] Lee, Han-Saem & Seo, Eun-Hee (2021). A comparative study on the class satisfaction between remote video class and face-to-face class. *Journal of the Korea Contents Association*, 21(7), 440-447.
- [21] Lee, Heon-Soo (2020). A study on the perception of professors and learners on the remote learning of university education - Focused on the cases of M university. *Journal of the Korean School Mathematics Society*, 23(3), 377-95.

- [22] Choi, Hyeon-Sil (2021). A study on the non-face-to-face teaching experience of college freshmen due to COVID-19. *Korean Journal of General Education*, 15(1), 273-286.
- [23] Ha, Sang-Hyun & Roh, Tae-Hyup (2021). Sentiment analysis for public opinion in the social network service. *The Journal of the Convergence on Culture Technology(JCCT)*, 6(1), 111-120.
- [24] Hong, Seong-Young & Ryu, Yeon-Jae (2020). Factors affecting college students' learning outcomes in non-face-to-face environment during COVID-19 pandemic. *Journal of Educational Technology*, 36(3), 957-89.
- [25] Hwang, Hey-Yeon (2021). Factors affecting satisfaction in face-to-face and non-face classes. *The Journal of Educational Research*, 19(2), 59-80.