

Analysis of Descriptive Lectures Evaluation using Text Mining: Comparative analysis pre and post COVID-19

Sang-Chul Lee*

*Professor, Dept. of G2 Big Data Management, Gangseo University, Seoul, Korea

[Abstract]

The purpose of this study is to indicate the direction of the future university classes in the post-COVID era, comparing and analyzing lecture evaluation of pre and post COVID-19. To this end, 4 year data were used from 2018 to 2019 for pre COVID-19 and form 2020 to 2021 data for post COVID-19. The results were as follows. In the case of liberal arts, “assignments ” was the word with the highest frequency and degree centrality(DC) regardless of pre and post-COVID-19 In the major, “understanding” appeared as the most important word. The result of the ego network analysis indicated that “video lecture” and “non-face-to-face classes” were difficult and “interaction” between the professor and the students was important. As a results, it is important to reduce the weight of assignments and increase interaction with students in liberal arts classes. In the case of majors, it is necessary to operate face-to-face classes rather than non-face-to-face classes, and to organize the contents of videos without difficulty.

▶ **Key words:** Lecture Evaluation, Data Mining, Text Mining, Degree Centrality, Ego Network Analysis

[요 약]

본 연구는 코로나 이전과 코로나 이후의 강의평가를 비교 분석하여, 코로나 이후 시대에 대학 수업에서 고려해야 되는 사항은 무엇인지를 도출하고자 하였다. 이를 위해 서울시 소재 A대학의 4개년도 자료를 이용하였고, 코로나 이전은 2018년~2019년까지, 코로나 이후는 2020년~2021년까지 자료를 이용하였다. 연구결과에 의하면, 교양의 경우에는 “과제”가 코로나 이전과 이후와 상관없이 빈도 및 연결중심성(DC)이 가장 가장 높은 단어로 나타났으나, 전공에서는 “이해”가 가장 중요한 단어로 나타났다. 에코 네트워크의 분석결과, “동영상” 및 “비대면수업”의 경우에는 어렵다고 느끼고 있으며, 교수와 학생간의 “상호작용”이 중요하다고 생각하고 있었다. 결론적으로 코로나 이후의 교양 수업에서는 과제에 대한 비중을 낮추고, 학생과의 상호작용을 높이는 것이 중요하며, 전공의 경우에는 비대면 수업보다는 대면수업으로 운영하고, 동영상도 어렵지 않게 내용을 구성하는 것이 필요하다는 것을 확인하였다.

▶ **주제어:** 강의평가, 데이터 마이닝, 텍스트 마이닝, 연결중심성, 에고네트워크

-
- First Author: Sang-Chul Lee, Corresponding Author: Sang-Chul Lee
 - *Sang-Chul Lee (leecho@gangseo.ac.kr), Dept. of G2 Big Data Management, Gangseo University
 - Received: 2022. 09. 23, Revised: 2022. 10. 12, Accepted: 2022. 10. 14.

I. Introduction

코로나 19 감염병으로 2022년에 시작된 팬데믹(pandemic)은 전 세계 사회, 경제 문화에 영향을 미쳤으며, 특히 교육분야에는 엄청난 변화를 가져왔다. 학생들은 학교에 모여서 수업을 들을 수가 없게 되었기 때문에 모든 대학의 수업환경은 비대면 온라인 수업으로 변화하였다[1-2]. 특히, 초기에는 동영상 촬영할 수 있는 시스템과 이를 활용할 수 있는 교육이 없었기 때문에 대부분은 수업은 강의자료를 올려놓고 과제를 제출하게 하거나, 마이크로소프트 파워포인트(Microsoft PowerPoint)를 이용한 음성 지원으로 수업이 진행되는 경우가 많았다. 그러나 시간이 지나면서 대학들은 온라인 비대면 수업에 대응하기 위해 동영상 촬영시스템을 도입하고, 교수들에게 온라인 강의에 대한 교수법을 강의하고, 체계적인 온라인학습관리 시스템(LMS)을 도입하게 되면서 차츰 온라인 비대면 수업을 안정적으로 운영할 수 있게 되었다.

이처럼 코로나 19는 대학 교육의 수업방식을 한순간에 바꿔놓았고, 이로 인해 대학들은 포스트 코로나 시대를 대비하기 위한 새로운 수업방식을 마련하는 것이 필요하게 되었다. 이러한 문제에 대한 해답을 찾기 위해서는 대학 교육의 질관리의 기본인 강의평가를 분석하는 것이 필요하며, 특히, 학생들의 생각과 요구사항을 파악할 수 있는 서술형 강의평가 문항을 분석하는 것이 중요하게 되었다[3-5]. 최근에는 텍스트 마이닝 기법을 활용한 서술형 강의평가분석할 수 있게 되면서 연구가 활발히 진행되고 있지만[2-12], 코로나 이전과 코로나 이후의 변화에 대해 비교분석하거나, 교양과 전공을 비교분석한 연구는 없는 실정이다.

이에 본 연구에서는 코로나 이후에 대학 수업의 방향에 대해서 연구하고자 하며, 이를 위해 코로나 이전과 코로나 이후의 강의평가를 분석하여 코로나 이후에 어떻게 변화하고 있는지를 분석하고자 한다. 서술형 강의평가를 통해 학생들의 요구사항은 무엇인지 분석하고, 분석결과를 토대로 코로나 이후 시대에 대학 수업에서 고려해야 되는 사항은 무엇인지를 도출하고 개선점을 찾고자 한다.

II. Theoretical background

1. Descriptive lecture evaluation

우리나라의 경우에는 1990년부터 학생들에 의한 강의평가를 도입하기 시작하였으며, 현재는 모든 대학에서 강의평가를 실시하고 있다. 강의평가는 대학 교육의 질관리를

를 위한 유용한 도구로 사용하고 있다. 학생들이 수강한 교과목에 대해 직접적으로 피드백을 받고 이를 교수에게 전달해 수업의 질을 개선할 수 있도록 하고 있다. 강의평가는 주로 리커르트 5점 척도를 이용한 문항을 통해 정량적인 점수를 이용해서 하고 있으나, 학생들의 요구사항을 직접적으로 파악하기 위해 서술형 강의평가 문항을 두고 있다[3][7][12].

서술형 강의평가 문항은 질적인 접근방법을 통해 자료를 수집하는 방법으로, 정량적인 평가에서는 나타나지 않는 학생들의 강의에 대한 인식을 확인할 수 있는 좋은 방법으로 평가받고 있다. 하지만 학생들로부터 받은 자료는 모두 텍스트 형태로 이루어진 자료들이기 때문에 정량적인 형태로 분석하기가 어려운 측면이 있다. 따라서 초기에는 분석에 활용되기 보다는 교수들에게 직접 제공되는 형태로만 사용이 되었다. 그러나 최근 들어 텍스트 마이닝분석(text-mining analysis) 및 의미연결망분석(semantic network analysis), 토픽모델링(topic modeling) 등을 이용한 방법이 제시되면서 서술형 강의평가로 받은 학생들의 텍스트 자료를 분석할 수 있게 되었다.

서술형 강의평가를 분석한 연구들을 살펴보면, 초기에는 텍스트 마이닝 분석기법이 도입되지 않은 시기여서 질적 자료 분석인 주제별 약호화(coding) 과정을 통한 내용 분석을 실시하였다[8][12]. 이후에 텍스트 마이닝 기법이 도입되면서 형태소 분석을 통해 단어를 추출할 수 있게 되었다. 초기의 텍스트 마이닝 연구에서는 단어의 형태소를 분석한 이후에 빈도분석과 워드클라우드(Word cloud)를 사용한 연구였으며[4-6], 이후에는 단어를 주제별로 군집화 할 수 있는 토픽모델링을 이용한 연구[7][11], 중요한 단어를 분석할 수 있는 의미연결망분석을 이용한 연구[2][3][9][10] 등으로 발전하게 되었다.

먼저, 주제별 약호화(coding) 과정을 이용한 연구들을 보면, 한신일[12]은 14개의 영역으로 구분하고 학생들의 서술형 강의평가를 5명의 전문 연구자가 내용분석을 실시하였다. 이를 통해 강의평가가 우수한 강좌, 저조한 강좌로 강의를 구분하고, 학생들의 응답을 긍정과 중립, 부정 응답 등으로 구분하여 분석하였다. 김은영[8]은 좋은 수업에 대한 인식, 좋지 않은 수업에 대한 인식, 강의력에 대한 인식으로 나누어서 학생들로부터 자료를 수집하였다. 좋은 수업에 대한 인식은 33개 영역으로, 좋지 않은 수업에 대한 인식은 32개, 강의력에 대한 인식은 25개 항목으로 구분하고, 수집한 자료를 이용해 2명의 연구자가 항목별로 빈도분석을 실시하였다.

두 번째로, 텍스트 마이닝 기법이 처음 도입된 시기에는

빈도분석까지 이용하였다. 신종호[4]는 한국어 형태소분석 도구인 KoNLP를 이용해 서술형 문장을 단어형태로 분석하였고, 단어의 길이(글자수)를 이용해서 수업의 특성을 분석하였다. 신종호와 최재원[5]은 학년도별 강의평가 출현 빈도수가 높은 단어를 추출하는 빈도분석을 실시하였고, 이후에 성별 및 단과대학별로 차이가 있는지를 분석하였다. 이해듬과 남민우[6]는 인문계열, 사회계열, 자연공학계열, 예체능계열, 교양으로 구분하여 빈도분석을 실시하여 중요한 단어를 추출하였다.

세 번째로, 문사와 단어간의 주제를 도출하여 분석하는 토픽모델링을 이용한 연구가 있다. 광민호 외[7]는 개선되어야 할 점과 좋았던 점을 구분하여 분석하였으며, 주제1은 강의 및 발표, 주제2는 과제 및 실습, 주제3은 시험 및 진도 등과 같은 주제로 구분되었다. 지정규[11]는 2020년 1학기과 2학기를 구분하여 토픽모델링을 실시하였으며, 학기별로 6개의 토픽으로 구분 되었다. 1학기 토픽으로는 학습가치, 동영상 강의, 학습범위, 강의난이도, 과제/시험 평가의 피드백, 교수와의 친밀감로 나타났으며, 2학기 토픽으로는 강의 체계성과 명확성, 학습가치, 교수-학생 상호작용, 학습범위, 교수의 열정, 이클래스의 효율적 활용으로 나타났다. 이 연구는 코로나 상황인 2020년에 진행이 된 연구로 코로나가 진행되는 상황에서 학생들의 인식을 분석한 연구로, 동영상 강의, 이클래스 효율성, 교수-학생과의 상호작용이 중요한 토픽으로 도출되었다는 점에서 의미가 있겠다.

마지막으로 네트워크 분석(network analysis)과 연결 중심성(degree centrality)을 이용한 의미연결망분석이 있다. 이후희 외[3]는 코로나 이전인 2017년 강의평가 자료를 분석하였으며, 배움 있는 수업, 재미있는 수업, 유익한 수업, 좋은 수업, 열정적인 교수님이 중요한 단어로 도출되었다. 박금주[10]는 2019년 1학기 서술형 강의평가 문항을 이용하여 교양 과정을 중심으로 단과대학별로 구분하여 분석하였다. 강의의 장점으로 “이해”, “설명”, “피드백” 등으로 나타났으며, 강의 개선점으로는 “시험”, “많다” 등으로 나타났으며, 단과대학별로 차이가 있는 것으로 나타났다. 김정민 외[9]는 2017년부터 2020년까지의 4개년치의 강의평가 자료를 분석하였으며, “감사”, “좋음”, “수업”, “없음”, 수고 등이 중요한 단어로 도출되었다. 또한 2개 단어를 연결하는 N-gram 분석을 실시한 결과, 수업-감사, 수업-재미, 설명-좋음, 쉬움-설명 등으로 나타났다. 신선애 외[2]는 코로나 이후인 2020년 1학기 중간강의평가 결과를 이용하여 교양과 전공별로 중요한 단어를 도출하였다. 분석결과, 교양에서는 생각, 많다, 과제, 진행, 내

용으로 나타난 반면에 전공에서는 어렵다, 진행, 시간, 내용, 듣다 등으로 나타났다.

지금까지의 연구들을 보면 빈도분석, 토픽모델링을 통한 주제 도출, 의미연결망을 이용한 중요단어 도출하고 단어 간의 의미를 도출하는 등 다양한 방법을 사용하였다. 이를 통해 좋은 수업의 특성, 강의 만족 및 불만 요인을 찾아낼 수 있었고, 교양과 전공별, 전공계열별, 단과대학별로 차이가 있음을 알 수 있었다. 또한, 코로나 이전에 실시한 강의결과와 이후에 실시한 강의평가 분석을 살펴보면 2020년 이후 코로나시기를 거치면서 학생들의 수업에 대한 인식이 바뀌고 있다는 것을 알 수 있었다. 그러나 지금까지의 연구들은 자료 수집의 시기상 코로나 이전과 이후로 구분되었을 뿐이며, 코로나 이전과 이후에 대한 강의평가를 직접적으로 비교분석한 연구는 없는 실정이다. 따라서 한 개 대학을 표본으로 자료를 수집하여 코로나 이전과 이후에 대한 인식도의 변화를 비교분석하는 것이 필요하겠다.

2. Text mining and Semantic network analysis

텍스트 마이닝이란 비구조화된 텍스트로부터 광범위한 지식을 추출하는 방법론이다[13]. 텍스트 마이닝 분석은 기계학습의 한 형태인 자연어 처리 방법으로, 많은 양의 언어 텍스트로부터 지정된 단어를 추출하기 위해 형태소 분석, 연결중심성분석, 동시발생빈도분석 등의 기법을 사용한다[14]. 텍스트 마이닝의 활용성이 증가함에 따라 서술형 강의평가 등 질적연구 중심으로 진행되어 오던 교육 분야에서 활용성이 증가하게 되었고, 학생들의 의견수렴을 할 수 있는 좋은 방법으로 사용되고 있다.

의미연결망분석은 단어 간의 의미 관계를 네트워크(연결망)로 표현하는 방법으로, 단어를 의미하는 노드(node)와 단어와의 연결을 의미하는 에지(edge)를 이용해서 그래프(graph)로 표현한다[15]. 원칙적으로 다른 단어와 연결될 수 있는 모든 단어는 노드로 간주되며, 노드 간의 연결 정도에 따라 정량적인 수치로 표현한다. 의미연결망분석은 초기의 텍스트 마이닝에서 사용한 빈도분석과 달리 단어와 단어 사이의 관계를 분석함으로써 단어간의 구조적인 관계를 볼 수 있다는 장점이 있다. 이중에서 연결중심성분석이 대표적으로 사용되고 있다[3].

본 연구에서는 의미연결망분석을 통해 교양과 전공별로 전체 네트워크를 분석하여 연결중심성(degree centrality, DC)이 높은 단어를 추출하였다. 연결중심성이란 하나의 단어가 네트워크에서 다른 단어와 얼마나 많은 연결정도를 가지고 있는지를 나타내는 지표로, 연결중심성이 높은

수록 해당 단어가 네트워크에서 영향력이 크다는 것을 의미한다[16-18]. 연결중심성은 단어와 단어 사이의 연결 정도를 측정하며, 하나의 단어가 다른 단어와 연결되어 있는 빈도수의 합을 이용해서 계산된다.

근접중심성(closeness centrality, CC)이란 직접적인 연결된 단어 뿐만 아니라 간접적으로 연결된 모든 단어들 간의 거리를 이용한 중심성을 의미한다. 근접중심성은 다른 모든 단어와의 최단경로이며, 하나의 단어가 다른 단어와의 최단경로거리의 합의 역수로 계산된다. 근접중심성이 높다는 것을 해당 단어가 다른 단어까지 도달하는 경로가 짧다는 것을 의미하는 것으로 중앙에 위치하고 있는 핵심 단어라는 것을 의미한다.

매개중심성(betweenness centrality, BC)은 직업 연결되어 있지 않은 단어들 간의 관계를 중개하는 정도를 의미하는 것이다. 매개중심성은 모든 단어쌍의 최단 경로 가운데 하나의 단어가 포함되어 있는 경로의 비유로 계산된다. 매개중심성이 높을수록 해당 단어가 단어들간의 연결을 잘 매개하는 중재자 역할을 하고 있다는 것을 의미한다.

III. Research Methods

1. Research procedure

본 연구의 목적인 코로나 이전과 이후의 강의평가 서술형문항 내용분석을 수행하기 위하여, 텍스트 마이닝과 의미연결망 분석을 실시하였다. 연구 절차는 <Fig. 1>과 같이 데이터 수집 → 데이터 정제 → 빈도분석 → 의미연결망(중심성 분석) → 의미연결망(에고 네트워크 분석)으로 진행하였다.

1단계는 강의평가 서술형 문항을 수집하였으며, 코로나 이전 자료는 2018년~2019년까지, 코로나 이후 자료는 2020년~2021년까지로 선별하였다. 2단계는 자료 전처리 과정으로, 유의어는 하나의 단어로 통합하고, 무의미 단어는 삭제하였다. 3단계는 교양과 전공에서 단어의 빈도수를 확인하고, 워드클라우드를 이용하여 주요한 단어를 시각화하였다. 4단계는 의미연결망 분석을 통해 교양과 전공별로 단어의 연결중심성(DC)을 산출하고 핵심 단어를 도출하였다. 5단계에서는 코로나 19 상황에서 중요하다고 생각되는 주요 단어를 도출하고, 연결된 주요 단어 중심으로 중요한 연결단어가 무엇인지를 추출하고, 전공과 교양 수업 네트워크를 비교하였다.

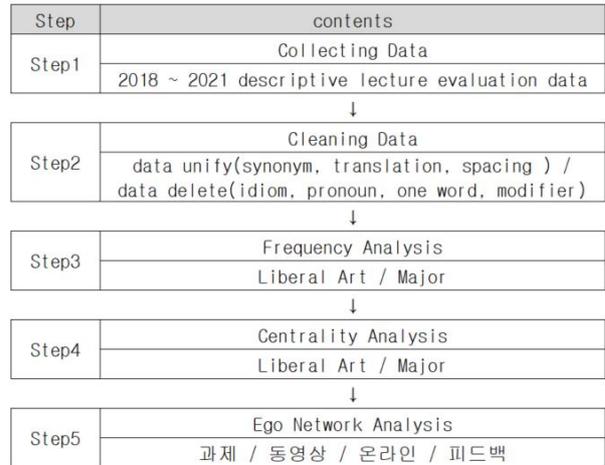


Fig. 1. Research procedure

2. Data collection and analysis method

분석 자료는 서울시 소재 A대학의 2018년부터 2021년까지 4개년도의 자료를 이용하였다. 최근에 많은 대학들이 중간강의평가와 기말강의평가를 실시하고 있는데, 본 연구에서는 기말강의평가를 기준으로 자료를 수집하였다. A대학은 매학기말 기말고사 후에 강의평가를 실시하고 있으며, 성적열람을 위해서는 필수로 강의를 평가하도록 하고 있다. 개인정보보호를 위해 모든 정보는 삭제하고 10여개의 항목 중에서 “수업에 대한 의견”을 자유롭게 기술하는 서술형 문항만 분석에 사용하였다.

코로나 전과 후의 강의평가 서술형문항 내용분석을 수행하기 위하여 시기를 구분하여 자료를 수집하였다. 코로나 이전은 2018~2019년까지, 코로나 이후는 2020~2021년까지로 설정하였다. 본 연구의 분석 자료는 총 5,894개를 대상으로 하고 있으며, 교양과 전공 강의 기준으로 분류하면 <Table 1> 과 같다.

Table 1. Response

| Category | Pre COVID-19 | | | Post COVID-19 | | | Total | |
|-------------|--------------|-------|-------|---------------|-------|-------|-------|-------|
| | Year | 2018 | 2019 | Sum | 2020 | 2021 | | Sum |
| Liberal Art | | 441 | 452 | 893 | 732 | 351 | 1,083 | 1,976 |
| Major | | 831 | 956 | 1,787 | 944 | 1,187 | 2,131 | 3,918 |
| Sum | | 1,272 | 1,408 | 2,680 | 1,676 | 1,538 | 3,214 | 5,894 |

분석에 사용된 교과목수를 교양과 전공 강의 기준으로 분류하면 <Table 2>와 같으며, 문장수는 <Table 3>과 같으며, 단어수는 <Table 4>와 같다.

Table 2. Subject

| Category | Pre COVID-19 | | | Post COVID-19 | | | Total |
|-------------|--------------|------|------|---------------|------|------|-------|
| | Year | 2018 | 2019 | Sum | 2020 | 2021 | |
| Liberal Art | 111 | 94 | 205 | 138 | 55 | 193 | 398 |
| Major | 341 | 385 | 726 | 379 | 184 | 563 | 1,289 |
| Sum | 452 | 479 | 931 | 517 | 239 | 756 | 1,687 |

Table 3. Documents

| Category | Pre COVID-19 | | | Post COVID-19 | | | Total |
|-------------|--------------|-------|-------|---------------|------|-------|-------|
| | Year | 2018 | 2019 | Sum | 2020 | 2021 | |
| Liberal Art | 420 | 433 | 853 | 553 | 302 | 855 | 1,708 |
| Major | 697 | 790 | 1,487 | 752 | 545 | 1,297 | 2,784 |
| Sum | 1,117 | 1,223 | 2,340 | 1,305 | 847 | 2,152 | 4,492 |

Table 4. Words

| Category | Pre COVID-19 | | | Post COVID-19 | | | Total |
|-------------|--------------|-------|-------|---------------|-------|-------|--------|
| | Year | 2018 | 2019 | Sum | 2020 | 2021 | |
| Liberal Art | 1,470 | 1,530 | 3,000 | 1,631 | 992 | 2,623 | 5,623 |
| Major | 2,146 | 2,224 | 4,370 | 2,253 | 1,643 | 3,896 | 8,266 |
| Sum | 3,616 | 3,754 | 7,370 | 3,884 | 2,635 | 6,519 | 13,889 |

3. Data cleaning

텍스트 마이닝에서는 단어를 어떻게 추출하고 정제하는지에 따라 결과에 큰 영향을 미치기 때문에 단어의 추출 및 전처리 작업은 매우 중요한 과정이다. 자료를 정제한 결과 및 사례는 <Table 5>와 같다.

Table 5. Examples of Data Cleaning

| Category | Example |
|-------------------|-------------------------------------|
| synonym unify | 수업, 강의 → 수업 영상, 동영상 → 동영상 |
| translation unify | 줌 수업, 줌수업, zoom, Zoom → Zoom수업 |
| spacing unify | 코로나 19, 코로나 → 코로나19 다음 학기 → 다음학기 |
| idiom delete | 교수, 학생, 감사, 하다, 있다, 같다 |
| pronoun delete | 나, 뭐, 내, 그, 이, 저 |
| one word delete | 향, 앞, 번, 면 |
| modifier delete | 때문, 번째, 동안, 다음, 매우 |

먼저, 자료를 추출하기 위해서 형태소 분석을 실시하였고, 이를 통해 명사와 동사, 형용사를 추출하였다. 이후에 유의어, 번역어, 띄어쓰기 등 단어를 통일하였다. 예를 들어, “수업”과 “강의”는 유사개념이기 때문에 “수업”으로 통일해서 사용하였다. “줌 수업”, “Zoom”, “zoom” 등의 번역어 등도 대소문자를 통일하고 번역어와 영어로 “Zoom수업”으로 통일하여 사용하였다. 텍스트 마이닝은 단어로 분석이 되기 때문에 “코로나 19” 등 과 같이 하나

의 단어로 분석이 되어야 되는 단어도 “코로나19”로 통일하여 사용하였다.

다음으로 관용어, 대명사, 한글자 단어, 수식어구 등 무의미한 단어를 삭제하였다. 예를 들어, “교수”, “학생”, “감사” 등과 같은 명사와, “하다”, “있다”, “같다” 등과 같은 동사는 강의평가에서 가장 많이 사용되는 단어지만 관용적으로 사용되기 때문에 분석에 큰 의미가 없어서 삭제하였다. 그 외에도 “나”, “그” 등과 같은 대명사나, “향”, “앞”, “번” 등과 같은 한글자 단어, “때문”, “번째” 등과 같은 수식어의 기능이 더 많은 단어 등은 분석에 의미가 없어서 삭제하였다.

4. Analysis tools

본 연구에서는 R 프로그램 및 R 패키지를 이용하여 텍스트 마이닝과 의미연결망 분석을 실시하였다. 먼저, R-4.1.2-win과 RStudio-2022.02.0- 4 43 프로그램을 이용하여 분석하였다[19]. R 프로그램은 다양한 패키지를 설치해서 사용할 수 있는데, 그 중에서 전처리 작업 및 tf-idf 추출 등 전반적인 텍스트 마이닝 분석을 위해 Tidymodel 프레임워크 및 tidytext 패키지를 사용하였다[20]. 다음으로, 한글 형태소를 추출하기 위해 KoNLP R package를 설치해서 사용하였으며, 단어 사전으로는 NIADIC을 사용하였다[21]. 마지막으로 단어 연결중심성 (degree centrality)을 도출하기 위해서 동시출현단어 (Co-occurrence)분석을 실시하였으며, 이를 위해 widyr 패키지를 사용하였다.

IV. Results

1. Frequency analysis

텍스트 마이닝에서는 텍스트 마이닝에서 빈도분석은 문서에서 중요한 단어는 등장빈도가 높을 것이라는 가정을 기반으로 한다[22]. 교양과 전공을 코로나 이전과 이후로 구분하여 분석한 결과, 교양과 전공 수업에 따라 자주 나타나는 단어는 다르게 나타났으며, 특히 코로나 이전과 이후에도 다르게 나타났다. 교양과 전공별로 코로나 이전과 이후에 대한 빈도분석 결과는 <Table 6>과 <Table 7>과 같으며, 이를 워드클라우드로 표시한 결과는 Fig. 2와 같다. 교양의 경우, 빈도가 가장 높은 단어는 “과제”로 나타났으며, 코로나 이전과 이후와 상관없이 교양에서는 가장 빈도가 높은 단어로 나타났다. 반면에 코로나 이전에는 “시간”, “알다”, “듣다”, “보다” 등이 상대적으로 빈도가 높은 단어로 나타났으나, 코로나 이후에는 “내용”, “시험”,

Table 6. The results of frequency analysis in liberal art

| No | word | Post COVID-19 | | | Pre COVID-19 | | | No | word | Post COVID-19 | | | Pre COVID-19 | | |
|----|------|---------------|------|------|--------------|------|------|----|-------|---------------|------|------|--------------|------|------|
| | | n | % | rank | n | % | rank | | | n | % | rank | n | % | rank |
| 1 | 과제 | 131 | 4.99 | 1 | 96 | 3.20 | 1 | 26 | 공부 | 38 | 1.45 | 26 | 38 | 1.27 | 18 |
| 2 | 내용 | 86 | 3.28 | 2 | 72 | 2.40 | 6 | 27 | 개선 | 37 | 1.41 | 27 | 27 | 0.90 | 30 |
| 3 | 시험 | 82 | 3.13 | 3 | 63 | 2.10 | 9 | 28 | 재미있다 | 36 | 1.37 | 28 | 52 | 1.73 | 13 |
| 4 | 이해 | 78 | 2.97 | 4 | 62 | 2.07 | 10 | 29 | 온라인 | 35 | 1.33 | 29 | 16 | 0.53 | 63 |
| 5 | 진행 | 78 | 2.97 | 4 | 61 | 2.03 | 11 | 30 | 유익 | 35 | 1.33 | 29 | 24 | 0.80 | 36 |
| 6 | 알다 | 74 | 2.82 | 6 | 86 | 2.87 | 3 | 31 | 문제 | 33 | 1.26 | 31 | 14 | 0.47 | 70 |
| 7 | 동영상 | 70 | 2.67 | 7 | 22 | 0.73 | 40 | 32 | 받다 | 30 | 1.14 | 32 | 28 | 0.93 | 28 |
| 8 | 보다 | 69 | 2.63 | 8 | 76 | 2.53 | 5 | 33 | 수강 | 30 | 1.14 | 32 | 19 | 0.63 | 48 |
| 9 | 도움 | 66 | 2.52 | 9 | 52 | 1.73 | 13 | 34 | 힘들다 | 30 | 1.14 | 32 | 39 | 1.30 | 17 |
| 10 | 배우다 | 65 | 2.48 | 10 | 68 | 2.27 | 7 | 35 | 쓰다 | 29 | 1.11 | 35 | 40 | 1.33 | 16 |
| 11 | 어렵다 | 65 | 2.48 | 10 | 57 | 1.90 | 12 | 36 | 참여 | 29 | 1.11 | 35 | 20 | 0.67 | 45 |
| 12 | 듣다 | 64 | 2.44 | 12 | 77 | 2.57 | 4 | 37 | 흥미 | 29 | 1.11 | 35 | 22 | 0.73 | 40 |
| 13 | 설명 | 61 | 2.33 | 13 | 51 | 1.70 | 15 | 38 | 출석 | 28 | 1.07 | 38 | 68 | 2.27 | 7 |
| 14 | 시간 | 56 | 2.13 | 14 | 92 | 3.07 | 2 | 39 | 기말고사 | 26 | 0.99 | 39 | | | |
| 15 | 공지 | 49 | 1.87 | 15 | 16 | 0.53 | 63 | 40 | 의사소통 | 26 | 0.99 | 39 | | | |
| 16 | 느끼다 | 43 | 1.64 | 16 | 38 | 1.27 | 18 | 41 | 모르다 | 25 | 0.95 | 41 | 23 | 0.77 | 38 |
| 17 | 피드백 | 42 | 1.60 | 17 | | | 50 | 42 | 방식 | 25 | 0.95 | 41 | 30 | 1.00 | 27 |
| 18 | 쉽다 | 41 | 1.56 | 18 | 36 | 1.20 | 21 | 43 | 적극 | 25 | 0.95 | 41 | | | |
| 19 | 올리다 | 41 | 1.56 | 18 | 15 | 0.50 | 67 | 44 | 주제 | 25 | 0.95 | 41 | | | |
| 20 | 못하다 | 40 | 1.52 | 20 | 37 | 1.23 | 20 | 45 | 중간고사 | 25 | 0.95 | 41 | | | |
| 21 | 통하다 | 40 | 1.52 | 20 | 32 | 1.07 | 25 | 46 | 코로나 | 25 | 0.95 | 41 | | | |
| 22 | 관심 | 39 | 1.49 | 22 | 17 | 0.57 | 57 | 47 | 마음 | 24 | 0.91 | 47 | 19 | 0.63 | 48 |
| 23 | 아쉽다 | 39 | 1.49 | 22 | 19 | 0.63 | 48 | 48 | 비대면수업 | 24 | 0.91 | 47 | | | |
| 24 | 알리다 | 39 | 1.49 | 22 | 34 | 1.13 | 24 | 49 | 질문 | 24 | 0.91 | 47 | 17 | 0.57 | 57 |
| 25 | 지식 | 39 | 1.49 | 22 | 28 | 0.93 | 28 | 50 | 친절 | 23 | 0.88 | 50 | | | |

“이해”, “진행” 등이 상대적으로 빈도가 높은 단어로 나타났다. 또한 코로나 이전에 비해 코로나 이후에 발생빈도의

순위가 크게 상승한 단어로는 “시험”, “이해”, “진행”, “동영상”, “공지”, “피드백”, “올리다”, “관심”, “아쉽다”, “온

Table 7. The results of frequency analysis in major

| No | word | Post COVID-19 | | | Pre COVID-19 | | | No | word | Post COVID-19 | | | Pre COVID-19 | | |
|----|------|---------------|------|------|--------------|------|------|----|-------|---------------|------|------|--------------|------|------|
| | | n | % | rank | n | % | rank | | | n | % | rank | n | % | rank |
| 1 | 과제 | 171 | 4.39 | 1 | 84 | 1.92 | 13 | 26 | 공지 | 60 | 1.54 | 26 | 29 | 0.66 | 57 |
| 2 | 이해 | 162 | 4.16 | 2 | 148 | 3.39 | 1 | 27 | 아쉽다 | 55 | 1.41 | 27 | 43 | 0.98 | 36 |
| 3 | 어렵다 | 146 | 3.75 | 3 | 99 | 2.27 | 7 | 28 | 어려움 | 55 | 1.41 | 27 | 53 | 1.21 | 29 |
| 4 | 내용 | 130 | 3.34 | 4 | 100 | 2.29 | 6 | 29 | 못하다 | 54 | 1.39 | 29 | 62 | 1.42 | 26 |
| 5 | 배우다 | 129 | 3.31 | 5 | 142 | 3.25 | 2 | 30 | 준비 | 53 | 1.36 | 30 | 50 | 1.14 | 30 |
| 6 | 시간 | 127 | 3.26 | 6 | 111 | 2.54 | 4 | 31 | 학습 | 53 | 1.36 | 30 | 30 | 0.69 | 54 |
| 7 | 진행 | 123 | 3.16 | 7 | 96 | 2.20 | 9 | 32 | 위하다 | 49 | 1.26 | 32 | 54 | 1.24 | 28 |
| 8 | 도움 | 119 | 3.05 | 8 | 91 | 2.08 | 11 | 33 | 받다 | 48 | 1.23 | 33 | 41 | 0.94 | 39 |
| 9 | 보다 | 105 | 2.70 | 9 | 109 | 2.49 | 5 | 34 | 비대면수업 | 48 | 1.23 | 33 | | | |
| 10 | 설명 | 102 | 2.62 | 10 | 99 | 2.27 | 7 | 35 | 알리다 | 47 | 1.21 | 35 | 74 | 1.69 | 18 |
| 11 | 알다 | 97 | 2.49 | 11 | 112 | 2.56 | 3 | 36 | 유익 | 46 | 1.18 | 36 | 45 | 1.03 | 33 |
| 12 | 실습 | 90 | 2.31 | 12 | 96 | 2.20 | 9 | 37 | 의사소통 | 45 | 1.16 | 37 | 20 | 0.46 | 92 |
| 13 | 온라인 | 89 | 2.28 | 13 | | | | 38 | 재미있다 | 44 | 1.13 | 38 | 69 | 1.58 | 22 |
| 14 | 피드백 | 88 | 2.26 | 14 | 26 | 0.59 | 65 | 39 | 대면수업 | 43 | 1.10 | 39 | | | |
| 15 | 공부 | 83 | 2.13 | 15 | 89 | 2.04 | 12 | 40 | 열정 | 42 | 1.08 | 40 | 60 | 1.37 | 27 |
| 16 | 통하다 | 83 | 2.13 | 15 | 74 | 1.69 | 18 | 41 | 발표 | 40 | 1.03 | 41 | 66 | 1.51 | 24 |
| 17 | 듣다 | 81 | 2.08 | 17 | 64 | 1.46 | 25 | 42 | 개선 | 38 | 0.98 | 42 | 37 | 0.85 | 42 |
| 18 | 동영상 | 79 | 2.03 | 18 | 26 | 0.59 | 65 | 43 | 관심 | 37 | 0.95 | 43 | 32 | 0.73 | 49 |
| 19 | 쉽다 | 76 | 1.95 | 19 | 78 | 1.78 | 15 | 44 | 모르다 | 36 | 0.92 | 44 | 50 | 1.14 | 30 |
| 20 | 시험 | 76 | 1.95 | 19 | 84 | 1.92 | 13 | 45 | 의견 | 36 | 0.92 | 44 | 22 | 0.50 | 83 |
| 21 | 질문 | 68 | 1.75 | 21 | 36 | 0.82 | 44 | 46 | 자료 | 35 | 0.90 | 46 | 32 | 0.73 | 49 |
| 22 | 느끼다 | 66 | 1.69 | 22 | 68 | 1.56 | 23 | 47 | 다양 | 34 | 0.87 | 47 | | | |
| 23 | 코로나 | 66 | 1.69 | 22 | | | | 48 | 말씀 | 34 | 0.87 | 47 | 48 | 1.10 | 32 |
| 24 | 올리다 | 64 | 1.64 | 24 | 29 | 0.66 | 57 | 49 | 방식 | 34 | 0.87 | 47 | 26 | 0.59 | 65 |
| 25 | 힘들다 | 61 | 1.57 | 25 | 74 | 1.69 | 18 | 50 | 수업시간 | 34 | 0.87 | 47 | 78 | 1.78 | 15 |

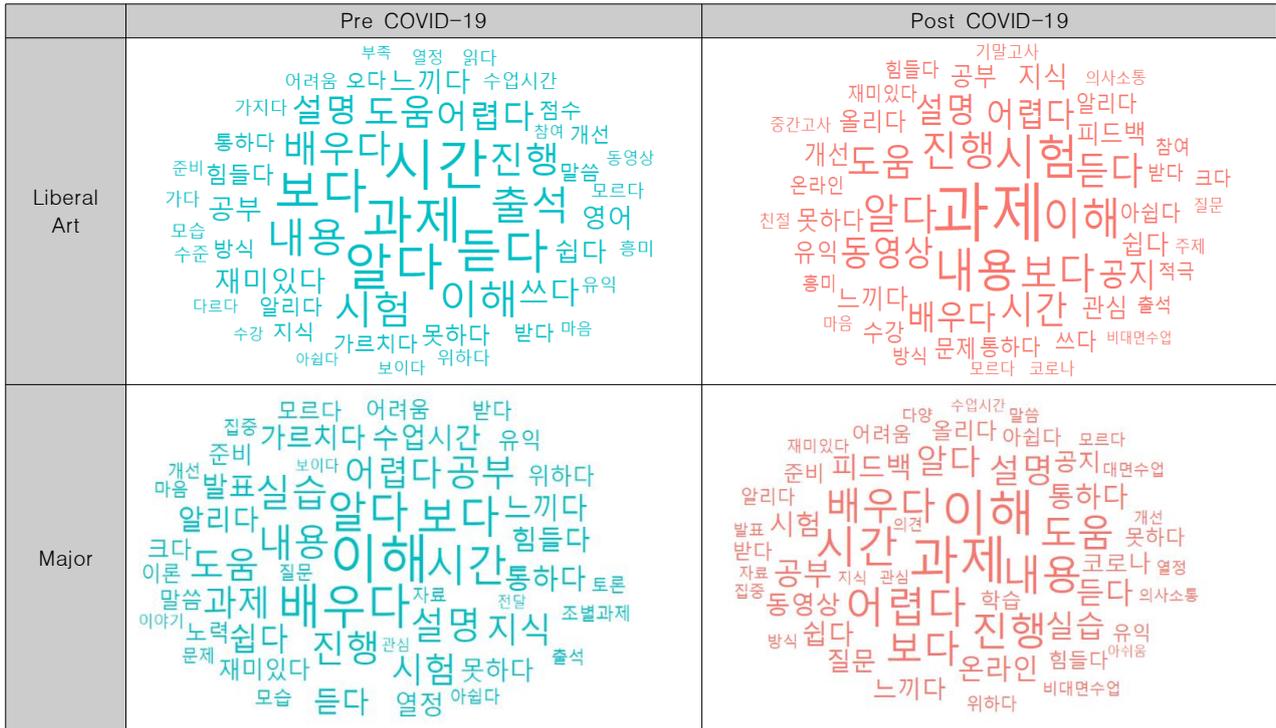


Fig. 2. Wordcloud

라인”, “문제”, “의사소통”, “중간고사”, “기말고사”, “비대면수업”, “친절” 등이 있었다.

전공의 경우, 코로나 이전에는 “이해”가 빈도가 가장 높은 단어로 나타났으나, 코로나 이후에는 교양과 같이 “과제”가 빈도가 가장 높은 단어로 나타났다. 또한 코로나 이전에는 “배우다”, “알다”, “시간”, “보다” 등이 상대적으로

빈도가 높은 단어로 나타났으나, 코로나 이후에는 “이해”, “어렵다”, “내용”, “배우다” 등이 상대적으로 빈도가 높은 단어로 나타났다. 또한 코로나 이전에 비해 코로나 이후에 발생빈도의 순위가 크게 상승한 단어로는 “과제”, “온라인”, “피드백”, “동영상”, “질문”, “올리다”, “공지”, “의사소통”, “대면수업”, “비대면수업”, “의견” 등이 있었다.

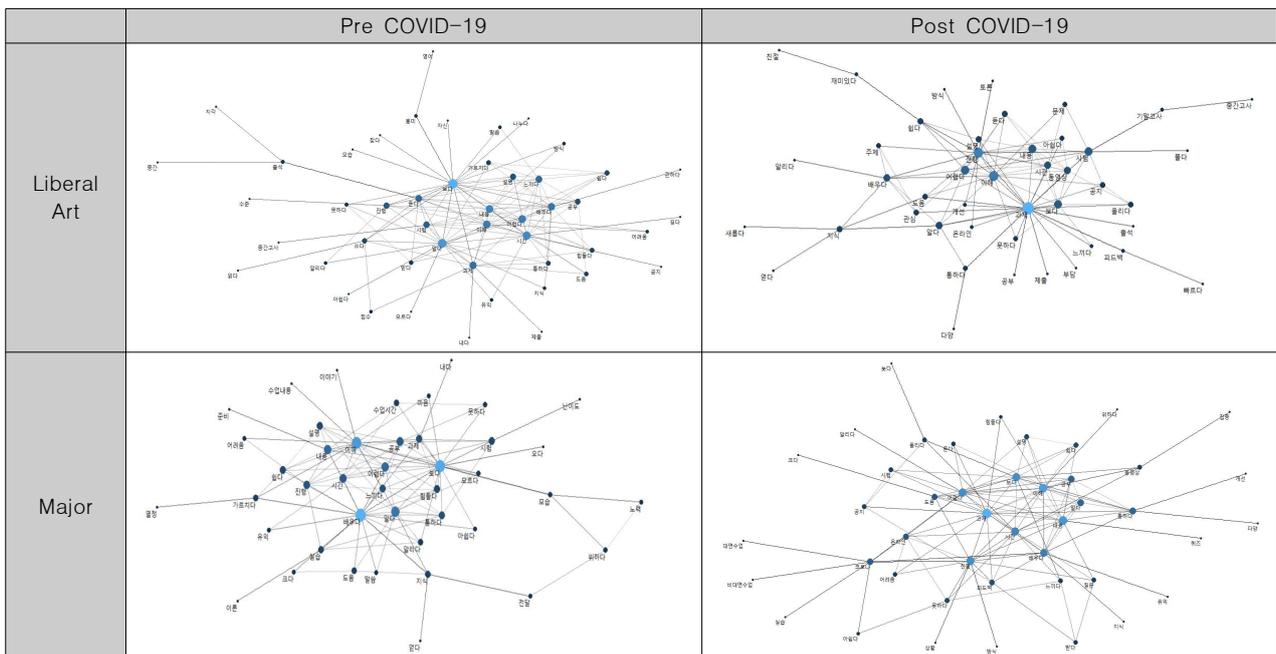


Fig. 3. Semantic Network Analysis

Table 8. The results of centrality analysis in liberal art

| No | word | Post COVID-19 | | | | Pre COVID-19 | | | | No | word | Post COVID-19 | | | | Pre COVID-19 | | | |
|----|------|---------------|------|-------|------|--------------|------|-------|------|----|-------|---------------|------|-------|------|--------------|------|-------|------|
| | | DC | BC | CC | rank | DC | BC | CC | rank | | | DC | BC | CC | rank | DC | BC | CC | rank |
| 1 | 과제 | 1.00 | 1.00 | 0.006 | 1 | 0.73 | 0.65 | 0.008 | 5 | 26 | 공부 | 0.20 | 0.01 | 0.005 | 26 | 0.30 | 0.02 | 0.006 | 13 |
| 2 | 진행 | 0.78 | 0.57 | 0.006 | 2 | 0.33 | 0.11 | 0.007 | 11 | 27 | 통하다 | 0.18 | 0.16 | 0.005 | 27 | 0.23 | 0.09 | 0.006 | 16 |
| 3 | 이해 | 0.61 | 0.30 | 0.006 | 3 | 0.67 | 0.30 | 0.007 | 6 | 28 | 재미있다 | 0.18 | 0.14 | 0.004 | 27 | 0.00 | 0.00 | 0.004 | 46 |
| 4 | 내용 | 0.59 | 0.21 | 0.005 | 4 | 0.83 | 0.50 | 0.008 | 3 | 29 | 쓰다 | 0.16 | 0.02 | 0.004 | 29 | 0.20 | 0.03 | 0.006 | 18 |
| 5 | 어렵다 | 0.57 | 0.22 | 0.005 | 5 | 0.47 | 0.07 | 0.007 | 10 | 30 | 기말고사 | 0.14 | 0.01 | 0.004 | 30 | | | | |
| 6 | 알다 | 0.57 | 0.36 | 0.005 | 5 | 1.00 | 0.71 | 0.008 | 1 | 31 | 아쉽다 | 0.14 | 0.00 | 0.004 | 30 | 0.07 | | 0.006 | 27 |
| 7 | 도움 | 0.57 | 0.61 | 0.005 | 5 | 0.20 | 0.09 | 0.006 | 18 | 32 | 주제 | 0.14 | 0.01 | 0.004 | 30 | | | | |
| 8 | 보다 | 0.49 | 0.22 | 0.005 | 8 | 1.00 | 1.00 | 0.008 | 1 | 33 | 읽다 | 0.14 | 0.00 | 0.004 | 30 | 0.03 | | 0.005 | 31 |
| 9 | 시험 | 0.47 | 0.11 | 0.005 | 9 | 0.33 | 0.12 | 0.007 | 11 | 34 | 코로나 | 0.14 | 0.07 | 0.004 | 30 | | | | |
| 10 | 듣다 | 0.41 | 0.10 | 0.005 | 10 | 0.50 | 0.09 | 0.007 | 7 | 35 | 피드백 | 0.12 | 0.02 | 0.004 | 35 | | | | |
| 11 | 배우다 | 0.41 | 0.09 | 0.005 | 10 | 0.50 | 0.15 | 0.007 | 7 | 36 | 얼다 | 0.12 | 0.07 | 0.004 | 35 | 0.00 | 0.00 | 0.005 | 46 |
| 12 | 시간 | 0.39 | 0.04 | 0.005 | 12 | 0.77 | 0.44 | 0.008 | 4 | 37 | 수강 | 0.12 | 0.01 | 0.004 | 35 | 0.03 | | 0.005 | 31 |
| 13 | 동영상 | 0.35 | 0.03 | 0.005 | 13 | | | | | 38 | 중간고사 | 0.10 | 0.07 | 0.004 | 38 | 0.00 | | 0.005 | 46 |
| 14 | 느끼다 | 0.35 | 0.21 | 0.005 | 13 | 0.50 | 0.15 | 0.007 | 7 | 39 | 부담 | 0.10 | 0.00 | 0.004 | 38 | 0.00 | 0.00 | 0.005 | 46 |
| 15 | 관심 | 0.33 | 0.06 | 0.005 | 15 | | | | | 40 | 새롭다 | 0.10 | 0.00 | 0.004 | 38 | | | | |
| 16 | 문제 | 0.29 | 0.09 | 0.004 | 16 | | | | | 41 | 받다 | 0.10 | 0.14 | 0.004 | 38 | 0.20 | 0.00 | 0.006 | 18 |
| 17 | 못하다 | 0.29 | 0.04 | 0.005 | 16 | 0.10 | | 0.006 | 25 | 42 | 기술 | 0.08 | 0.04 | 0.004 | 42 | | | | |
| 18 | 지식 | 0.29 | 0.05 | 0.004 | 16 | 0.03 | | 0.005 | 31 | 43 | 활동 | 0.08 | 0.04 | 0.004 | 42 | | | | |
| 19 | 공지 | 0.27 | 0.02 | 0.005 | 19 | 0.03 | | 0.005 | 31 | 44 | 의사소통 | 0.08 | 0.04 | 0.004 | 42 | | | | |
| 20 | 개선 | 0.27 | 0.04 | 0.005 | 19 | 0.00 | 0.00 | 0.005 | 46 | 45 | 힘들다 | 0.08 | | 0.004 | 42 | 0.17 | 0.00 | 0.006 | 22 |
| 21 | 알리다 | 0.27 | 0.02 | 0.005 | 19 | 0.07 | | 0.005 | 27 | 46 | 비대면수업 | 0.08 | 0.06 | 0.004 | 42 | | | | |
| 22 | 쉽다 | 0.24 | 0.02 | 0.005 | 22 | 0.23 | 0.01 | 0.006 | 16 | 47 | 적극 | 0.06 | 0.00 | 0.004 | 47 | | | | |
| 23 | 올리다 | 0.24 | 0.02 | 0.004 | 22 | 0.03 | | 0.005 | 31 | 48 | 풀다 | 0.06 | 0.00 | 0.004 | 47 | | | | |
| 24 | 설명 | 0.22 | 0.08 | 0.005 | 24 | 0.30 | 0.18 | 0.006 | 13 | 49 | 강의안 | 0.06 | | 0.003 | 47 | | | | |
| 25 | 온라인 | 0.22 | 0.08 | 0.005 | 24 | | | | | 50 | 수행되 | 0.06 | | 0.003 | 47 | | | | |

2. Centrality analysis

의미연결망분석을 통해 교양과 전공별로 전체 네트워크

를 분석하였으며, 동시발생빈도 및 상관관계 분석을 통해 연결중심성(DC), 근접중심성(CC), 매개중심성(BC)을 추출

Table 9. The results of centrality analysis in major

| No | word | Post COVID-19 | | | | Pre COVID-19 | | | | No | word | Post COVID-19 | | | | Pre COVID-19 | | | |
|----|-------|---------------|------|-------|------|--------------|------|-------|------|----|------|---------------|------|-------|------|--------------|------|-------|------|
| | | DC | BC | CC | rank | DC | BC | CC | rank | | | DC | BC | CC | rank | DC | BC | CC | rank |
| 1 | 이해 | 1.00 | 0.85 | 0.004 | 1 | 1.00 | 1.00 | 0.005 | 1 | 26 | 실습 | 0.34 | 0.14 | 0.003 | 25 | 0.46 | 0.29 | 0.004 | 15 |
| 2 | 보다 | 0.93 | 0.66 | 0.004 | 2 | 0.79 | 0.54 | 0.004 | 2 | 27 | 쉽다 | 0.29 | 0.02 | 0.003 | 27 | 0.47 | 0.06 | 0.004 | 12 |
| 3 | 내용 | 0.91 | 0.61 | 0.004 | 3 | 0.65 | 0.40 | 0.004 | 5 | 28 | 대면수업 | 0.28 | 0.06 | 0.003 | 28 | | | | |
| 4 | 과제 | 0.91 | 0.97 | 0.004 | 3 | 0.37 | 0.21 | 0.004 | 20 | 29 | 위하다 | 0.28 | 0.17 | 0.003 | 28 | 0.21 | 0.03 | 0.003 | 30 |
| 5 | 진행 | 0.88 | 1.00 | 0.004 | 5 | 0.58 | 0.37 | 0.004 | 8 | 30 | 어려움 | 0.24 | 0.03 | 0.003 | 30 | 0.19 | 0.01 | 0.003 | 31 |
| 6 | 어렵다 | 0.86 | 0.56 | 0.004 | 6 | 0.53 | 0.18 | 0.004 | 10 | 31 | 아쉬움 | 0.24 | 0.23 | 0.003 | 30 | | | | |
| 7 | 시간 | 0.81 | 0.55 | 0.004 | 7 | 0.74 | 0.48 | 0.004 | 4 | 32 | 학습 | 0.24 | 0.01 | 0.003 | 30 | | | | |
| 8 | 도움 | 0.71 | 0.43 | 0.004 | 8 | 0.44 | 0.14 | 0.004 | 16 | 33 | 올리다 | 0.22 | 0.00 | 0.003 | 33 | | | | |
| 9 | 알다 | 0.64 | 0.36 | 0.004 | 9 | 0.58 | 0.34 | 0.004 | 8 | 34 | 공지 | 0.22 | 0.00 | 0.003 | 33 | 0.04 | 0.08 | 0.003 | 65 |
| 10 | 배우다 | 0.60 | 0.42 | 0.004 | 10 | 0.79 | 0.72 | 0.004 | 2 | 35 | 받다 | 0.22 | 0.00 | 0.003 | 33 | 0.07 | 0.01 | 0.003 | 45 |
| 11 | 피드백 | 0.59 | 0.12 | 0.004 | 11 | | | | | 36 | 방식 | 0.21 | 0.00 | 0.003 | 36 | 0.04 | | 0.003 | 65 |
| 12 | 온라인 | 0.59 | 0.45 | 0.004 | 11 | | | | | 37 | 준비 | 0.21 | 0.01 | 0.003 | 36 | 0.19 | 0.02 | 0.003 | 31 |
| 13 | 설명 | 0.55 | 0.34 | 0.003 | 13 | 0.60 | 0.36 | 0.004 | 7 | 38 | 개선 | 0.19 | 0.02 | 0.003 | 38 | 0.05 | 0.15 | 0.003 | 55 |
| 14 | 코로나 | 0.55 | 0.28 | 0.003 | 13 | | | | | 39 | 모르다 | 0.17 | 0.10 | 0.003 | 39 | 0.28 | 0.04 | 0.004 | 25 |
| 15 | 통하다 | 0.53 | 0.11 | 0.003 | 15 | 0.44 | 0.13 | 0.004 | 16 | 40 | 편하다 | 0.17 | 0.01 | 0.003 | 39 | | | | |
| 16 | 힘들다 | 0.52 | 0.24 | 0.003 | 16 | 0.53 | 0.22 | 0.004 | 10 | 41 | 늦다 | 0.16 | 0.00 | 0.003 | 41 | | | | |
| 17 | 시험 | 0.52 | 0.18 | 0.003 | 16 | 0.47 | 0.34 | 0.004 | 12 | 42 | 자료 | 0.16 | 0.00 | 0.003 | 41 | 0.07 | 0.08 | 0.003 | 45 |
| 18 | 공부 | 0.52 | 0.08 | 0.003 | 16 | 0.61 | 0.29 | 0.004 | 6 | 43 | 알리다 | 0.14 | 0.00 | 0.003 | 43 | 0.35 | 0.11 | 0.004 | 21 |
| 19 | 동영상 | 0.50 | 0.22 | 0.003 | 19 | 0.07 | 0.00 | 0.003 | 45 | 44 | 의사소통 | 0.14 | 0.01 | 0.003 | 43 | 0.02 | | 0.003 | 76 |
| 20 | 듣다 | 0.50 | 0.35 | 0.003 | 19 | 0.30 | 0.02 | 0.004 | 23 | 45 | 기획 | 0.14 | | 0.002 | 43 | | | | |
| 21 | 느끼다 | 0.50 | 0.09 | 0.003 | 19 | 0.47 | 0.06 | 0.004 | 12 | 46 | 임하다 | 0.14 | | 0.002 | 43 | 0.02 | 0.00 | 0.003 | 76 |
| 22 | 못하다 | 0.41 | 0.04 | 0.003 | 22 | 0.44 | 0.39 | 0.004 | 16 | 47 | 올해 | 0.14 | | 0.002 | 43 | | | | |
| 23 | 비대면수업 | 0.41 | 0.13 | 0.003 | 22 | | | | | 48 | 책임감 | 0.14 | | 0.002 | 43 | | | | |
| 24 | 아쉽다 | 0.40 | 0.05 | 0.003 | 24 | 0.23 | 0.03 | 0.003 | 27 | 49 | 편하다 | 0.14 | | 0.002 | 43 | | | | |
| 25 | 질문 | 0.34 | 0.02 | 0.003 | 25 | 0.09 | | 0.003 | 43 | 50 | 압박감 | 0.14 | | 0.002 | 43 | | | | |

하였다. 교양과 전공별로 코로나 이전과 이후에 대한 연결 중심성, 근접중심성, 매개중심성 결과는 Table. 6과 Table. 7과 같으며, 이를 의미연결망 그래프로 표시한 결과는 Fig. 3과 같다. 본 연구에서는 연결중심성, 근접중심성의 값을 표준화하기 위해서 최소-최대 정규화(Min-Max normalization)를 수행하였다.

교양에 대한 중심성 분석결과, 코로나 이전에는 “보다”가 연결중심성이 가장 높은 단어로 나타났으나, 코로나 이후에는 “과제”가 연결중심성이 가장 높은 단어로 나타났다. Fig. 3과 같이 의미연결망 지도에서 연결중심성이 높은 단어인 “과제”가 연결망의 중앙에 위치하여 있음을 확인할 수 있었다. 또한 코로나 이전에는 “알다”, “내용”, “시간”, “과제” 등이 상대적으로 연결중심성이 높은 단어로 나타났으나, 코로나 이후에는 “진행”, “이해”, “내용”, “어렵다” 등이 상대적으로 연결중심성이 높은 단어로 나타났다. 또한 코로나 이전에 비해 코로나 이후에 연결중심성의 순위가 크게 상승한 단어로는 “진행”, “도움”, “동영상”, “관심”, “문제”, “개선”, “온라인”, “기말고사”, “주제”, “피드백”, “새롭다” 등이 있었다.

전공에 대한 중심성 분석결과, 연결중심성이 가장 높은 단어는 “이해”로 나타났으며, “보다”, “내용” 등도 코로나 이전과 이후와 상관없이 중요한 단어로 나타났다. <Fig. 3>과 같이 의미연결망 지도에서 연결중심성이 높은 단어인 “이해”가 연결망의 중앙에 위치하여 있음을 확인할 수 있었다. 반면, 코로나 이전에는 “배우다”, “시간” 등이 상대적으로 연결중심성이 높은 단어로 나타났으나, 코로나

이후에는 “과제”, “진행”, “어렵다” 등이 상대적으로 연결중심성이 높은 단어로 나타났다. 또한 코로나 이전에 비해 코로나 이후에 연결중심성의 순위가 크게 상승한 단어로는 “과제”, “도움”, “피드백”, “온라인”, “동영상”, “비대면수업”, “대면수업”, “질문”, “아쉬움” 등이 있었다.

3. Ego network analysis

코로나 19 상황에서 수업 진행방식이 온라인 및 비대면 수업으로 바뀌었기 때문에, 이와 관련된 핵심 단어를 중심으로 에고 네트워크 분석을 실시하였다. 에고 네트워크란 하나의 중심된 에고(단어)와 이 에고(단어)와 연결된 다른 단어들과의 관계를 보여준다[18]. 따라서 에고 네트워크를 통해서 특정 단어를 중심으로 볼 수 있다는 장점이 있다. 본 연구에서는 수업 방법과 관련이 있는 핵심 단어로 “동영상”, “비대면수업”을, 교수와 학생간 상호작용과 관련된 핵심 단어로 “의사소통”, “피드백”을 설정하였으며, 에고 네트워크를 통해 나온 결과는 Fig. 4와 같다.

수업방식과 관련된 “동영상”을 핵심 단어로 선정한 에고 네트워크 분석결과, “올리다”, “출석”, “대면수업”, “보다”, “시간”, “듣다”, “이해”, “의사소통”, “방식”, “진행”이 가장 중요한 연결 단어로 나타났다. 또한 “비대면수업”을 핵심 단어로 선정한 에고 네트워크 분석결과, “코로나”, “대면수업”, “힘들다”, “못하다”, “진행”, “느끼다”, “아쉽다”, “받다”, “온라인”, “수강”으로 나타났다.

상호작용과 관련된 “의사소통”을 핵심 단어로 선정한 에고 네트워크 분석결과, “출석”, “의견”, “질문”, “질문”, “올리다”, “방식”이 가장 중요한 연결 단어로 나타났다.

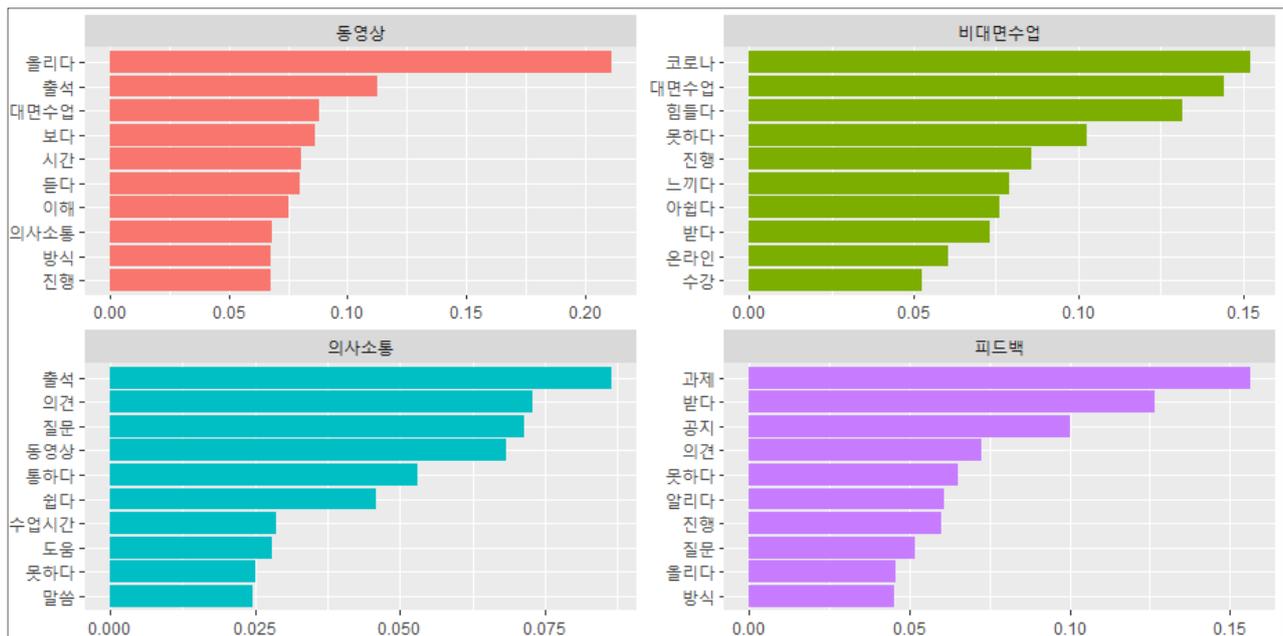


Fig. 4. Ego Network

상”, “통하다”, “쉽다”, “수업시간”, “도움”, “못하다”, “말씀”으로 나타났다. 또한, “피드백”을 핵심 단어로 선정하고 네트워크 분석결과, “과제”, “받다”, “공지”, “의견”, “못하다”, “알리다”, “진행”, “질문”, “올리다”, “방식”으로 나타났다.

V. Conclusions and Limitation

본 연구에서는 코로나 이후에 진행된 전면 비대면 수업 환경에서 코로나 이전과 이후에 강의에 대한 학생들의 생각과 요구사항이 어떻게 변화하였는지를 확인하고자 하였다. 이를 위해서 A대학을 대상으로 코로나 이전에 실시한 강의평가와 코로나 이후에 실시한 강의평가 자료를 토대로 텍스트 마이닝과 의미연결망 분석을 실시하였으며, 교양과 전공 수업에 대한 학생의 요구사항도 다르기 때문에 교양과 전공 수업도 구분하여 분석을 실시하였다 [2][23-26]. 빈도분석과 의미연결망분석 결과에 의하면 코로나 이전과 이후, 그리고 교양과 전공 수업 별로 학생들의 생각과 요구사항이 차이가 있는 것을 확인하였다.

먼저, 교양의 경우에는 “과제”가 코로나 이전과 이후와 상관없이 빈도 및 연결중심성이 가장 가장 높은 단어로 나타났다. 전공에서는 “이해”가 가장 중요한 단어로 나타났다. 추가로 “과제”와 높은 가중치로 연결되어 있는 단어를 추출한 결과, “제출”, “부담”, “난이도”, “풀다”, “피드백” 등으로 나타났다. 이는 코로나 19로 인해 수업이 비대면으로 진행되는 과정에서 동영상 뿐만 아니라 추가로 부과되는 과제에 대해 부담을 많이 느끼고 있다는 것을 의미한다. 전공의 경우에는 “이해”와 높은 가중치로 연결되어 있는 단어로는 “쉽다”, “설명”, “내용”, “어렵다” 등으로 나타났다. 이는 학생들이 전공에 대한 수업내용에 대해 어려움을 느끼고 있다는 것을 의미한다.

다음으로 코로나 이후에 빈도 및 연결중심성의 순위가 크게 상승한 단어로, 교양의 경우에는 “진행”, “도움”, “관심”, “문제”, “개선”, “주제”, “피드백”, “새롭다” 등이 있었다. 반면에, 전공의 경우에는 “과제”, “피드백”, “온라인”, “동영상”, “비대면수업”, “대면수업”, “질문”, “아쉬움” 등이 있었다. 이러한 결과를 코로나 이후의 교양 수업에 적용한다면, 과제에 대한 비중을 낮추고, 학생과의 상호작용을 높이며, 새롭고 흥미를 유발하는 과목과 수업을 개발하는 것이 중요한 요소가 될 수 있을 것이다. 반면에 전공의 경우에는 심화된 전공을 다루고 있는데, 비대면수업과 동영상으로 진행되는 과정에서 더욱 어렵게 느끼고

있다는 것을 알 수 있었다. 따라서 코로나 이후에도 전공의 경우에는 비대면 수업보다는 대면수업으로 운영하는 것이 필요하며, 온라인 또는 블렌디드 수업으로 운영할 경우는 어렵지 않게 내용을 구성하고, 어려운 내용을 이해할 수 있는 질문과 피드백이 원활하도록 수업을 준비하는 것이 필요할 것이다.

다음으로 코로나 이후의 수업방식과 관련해서 “동영상”과 “비대면수업”을 중심으로 에고 네트워크를 분석한 결과, “동영상”과 연관된 단어로는 “올리다”, “출석”, “보다”, “시간”, “이해”로 나타났고, “비대면수업”과 연관된 단어로는 “대면수업”, “힘들다”, “못하다”, “진행”, “아쉽다” 등으로 나타났다. 이는 코로나 상황으로 긴급하게 동영상 및 비대면수업이 진행되었고, 초반에는 교수와 학생 모두 어려움을 겪었기 때문에 발생하였다. 하지만 시간이 지남에 따라 교수와 학생 모두 익숙하게 진행되었기 때문에 점차 안정적으로 수업이 진행되었고, A대학의 경우에 코로나 이전보다 오히려 강의평가 점수가 더 높게 나타나는 상황이 되었다. 그러나, 동영상 수업의 한계는 여전히 남아 있기 때문에 수업에 대한 학생들의 이해도를 더 높일 수 있는 방법이 수업을 계획할 때 고안되어야 할 것이다.

마지막으로 상호작용과 연관된 “의사소통”과 “피드백”의 분석결과, “의견”, “질문”, “수업시간”, “도움”, “과제”, “공지”, “알리다” 등으로 나타났다. 이는 온라인 수업의 경우 지속적인 의사소통이 필요하며, 특히 공지사항에 대한 전달이 중요하다는 것을 의미한다. 따라서 코로나 이후에도 비대면수업이 계속 진행될 수 밖에 없는 상황에서, 대면수업보다도 교수와 학생간의 의사소통에 더욱 중점을 두고 수업을 진행하는 것이 필요하겠다.

이러한 연구 결과에도 불구하고 본 연구는 다음과 같은 한계점을 가지고 있다. 먼저, 하나의 대학의 사례로 연구가 진행이 되었기 때문에 모든 대학의 사례로 일반화하기는 어려울 수 있다. 하지만 본 연구에서 진행된 방법론을 따라서 서술형 강의평가를 진행한다다면, 대학마다 가지고 있는 특징을 파악하여 각 대학에 맞는 결과를 도출할 수 있을 것이다.

다음으로 본 연구에서는 코로나 이전과 코로나 이후를 비교 분석했다고 하지만, 실제로는 코로나가 진행되는 상황에서 분석이 진행되었다. 연구가 진행되는 동안까지 대부분의 강의를 비대면수업으로 진행되었다. 그러나 코로나 상황이 종료된 이후에 다시 대면수업이 진행된다면 코로나 이전과 코로나 진행상황과는 다른 결과가 도출될 수 있을 것이다. 추후의 연구에서는 코로나가 종식이 되고 대면수업으로 전환이 된 이후의 상황을 비교분석한다면 코로

나 상황에서 비대면수업이 어떠한 영향을 주었는지에 대해서 더 의미있는 결과를 도출해 낼 수 있을 것이다.

ACKNOWLEDGEMENT

The present Research has been conducted by the Research Grant of KC University in 2020"

REFERENCES

- [1] S. C. Lee, S. Y. Kim and S. H. Park, "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*, Vol. 20, No. 20, pp.993-1019, 2020. DOI: 10.22251/jlcci.2020.20.20.993
- [2] S. A. Shin, O. B. Kim, J. I. Park, E. J. Kim and T. W. Chung, "Exploring the Direction of University Lectures in the Post-Corona Era : Focused on Analysis of Mid-semester Lecture Evaluation Data Mining and Semantic-network Analysis," *Journal of Education & Culture*, Vol. 26, No. 5, pp.195-228, 2020. DOI: 10.24159/joec.2020.26.5.195
- [3] H. H. Lee, S. S. Lee, S. S. Lee and E. J. Kim, "Semantic Network Analysis of College Students' Descriptive Course Evaluation," *Journal of Educational Innovation Research*, Vol. 28, No. 2, pp.237-262, 2018. DOI: dx.doi.org/10.21024/pnuedi.28.2.201806.237
- [4] J. H. Shin, "Analysis of Student Response Status and Characters of Descriptive Course Evaluation. Focus on a A University Case," *Journal of Educational Studies*, Vol. 40, No. 3. pp.61-81, 2019. DOI: 10.18612/cnujes.2019.40.3.61
- [5] J. H. Shin, J. W. Choi, "Text mining Analysis of ollege Students' Descriptive Course Evaluation", *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, Vol.19 No.16, pp.77-99, Aug. 2019. DOI: http://dx.doi.org/10.22251/jlcci.2019.19.16.77
- [6] H. D. Lee, M. W. Nam, "Better Class's Characteristics by Major Field based on the Analysis of Text Mining from College Course Evaluation Subjective Results," *orean journal of early childhood education*, Vol.20, No.2, Jul. 2018. DOI: dx.doi.org/10.15409/riece.2018.20.2.2
- [7] M. H. Kwak, H. R. Min, M. R. Kim, "Analysis of tudents' Open-Ended Course Evaluation Using Topic Modeling", *Asian Journal of Education*, Vol.20, No.2, pp.491-522, Jun. 2019. DOI: dx.doi.org/10.15753/aje.2019.06.20.2.491
- [8] E. Y. Kim, "A Study on Students' Perception of 'University Classes' through Autonomous Descriptive Lecture Evaluation," *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, Vol. 27, No.2, pp.217-238, 2021. DOI: 10.24159/joec.2021.27.2.217
- [9] J. M. Kim, J. S. Cheong and H. B. Jeong, "University Narrative Lecture Evaluation Status and Network Analysis: A case Study of S University," *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, Vol. 21, No. 15, pp.149-164, 2021. DOI: 10.22251/jlcci.2021.21.15.149
- [10] G. J. Park, "Analysis of the Contents of Each Department for The Descriptive Lecture Evaluation Results," *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, Vol. 23, No. 1, pp.428-435, 2022. DOI: 10.5762/KAIS.2022.23.1.428
- [11] J. G. Jee, "Using Text Analytics to Analyze Students' Open-Ended Evaluation of Teaching," *The Society of Convergence Knowledge Transactions*, Vol. 10, No. 1, pp.71-80, 2022. DOI: 10.22716/sckt.2022.10.1.008
- [12] S. I. Han, "Analysis of Students' Written Comments on University Teaching," *The Journal of Educational Administration*, Vol. 21, NO. 3, pp.359-378, 2003.
- [13] K. B. Cohen and L. Hunter, "Getting started in text mining," *PLoS Computational Biology*, Vol.4, No.1, e20, 2008. DOI: 10.1371/journal.pcbi.0040020
- [14] H. An and M. Park, "Approaching fashion design trend applications using text mining and semantic network analysis," *Fashion and Textiles*, Vol.7, No.34, 2020. DOI: 10.1186/s40691-020-00221-w
- [15] P. Drieger, "Semantic network analysis as a method for visual text analytics," *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, Vol.79, pp.4-17, 2013. DOI: 10.1016/j.sbspro.2013.05.053
- [16] U. Brandes and T. Erlebach, *Network analysis: Methodological foundations*, Springer, 2005.
- [17] S. Wasserman and K. Faust, *Social network analysis, Methods and applications(Vol.8)*, Cambridge University Press, 1994.
- [18] K. Y. Kwahk, *Social Network Analysis*, Chungnam book, 2014.
- [19] <https://www.r-project.org/>
- [20] <https://www.tidymodels.org>
- [21] <https://CRAN.R-project.org/package=KoNLP>
- [22] K. C. Park and H. K. Kim, "Analysis of Seasonal Importance of Construction Hazards Using Text Mining," *Journal of Civil and Environmental Engineering Research*, Vol. 41, No. 3, pp.305-316, 2021, DOI: 10.12652/Ksce.2021.41.3.0305
- [23] Y. Y. Koo, D. H. Park, J. J. Kim, Y. H. Park and C. K. Ko, "Meta-analysis of course selection data of the university graduates revealed the problems of course structures," *Korean Journal of General Education*, Vol. 13, No. 2, PP.369~396, 2019.
- [24] H. J. Yoon and D. M. Bang, "Analysis of undergraduate students' educational needs for key competencies in curriculum of major subject and liberal arts," *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, Vol. 15, No. 7, pp.77-99, 2015.
- [25] H. J. Lee, I. W. Park and G. Y. Yun, "A Study on College

Student's Course Selecting Standards: Focusing on electives and major courses," *The Korea Educational Review*, Vol. 23, No. 4, pp.79-99, 2017. DOI: 10.29318/KER.23.4.4

- [26] M. G. Choi, "Student's perception of 'Good instruction' of major and liberal arts subjects," *Korean Journal of General Education*, Vol. 10, No. 3, PP.325~348. 2016.

Authors



Sang-Chul Lee holds MBA and Ph.D in Management Information Systems from Kyung Hee University. Dr. Lee is a professor of Department of G2 Big Data Management at Gangseo University, Korea.

His research interests include E-business strategies, E-commerce, Data Mining, Customer Relationship Management and MSEM (Mutigroup Structural Equation Modelling). He has published papers which have appeared in *Cyber psychology, Behavior, and Social Networking, Total Quality Management & Business Excellence, Expert Systems with Applications, Journal of MIS Research, Korean Management Review, Journal of the Korea Society for Quality Management, Information Systems Review, etc.*