

포스트코로나 시대에 적합한 대학 교양수학의 방향 모색 : 대학 미분적분학을 중심으로

나광수* · 문은호** · 김재덕***

목 차	
I. 서 론	IV. 연구결과
II. 이론적 배경	V. 결 론
III. 연구방법	

국문초록

본 연구에서는 코로나19 전후 대면수업과 비대면 수업에 따른 대학 교양 수학 학업성취도의 변화를 살펴보고자 하였다. 이를 위하여 A 대학의 2019학년도와 2021, 2022학년도 1, 2학기 미적분학1, 미적분학2 교과목을 수강한 모든 학생을 연구대상자로 선정하여 중간고사와 기말고사 점수의 분포를 비교하였다. 비대면 수업과 대면수업에 따른 수업 만족도와 경향을 분석하기 위하여 2022학년도 교양 수학 수업을 이수한 학생 186명을 대상으로 설문 결과를 수집하여 분석하였다. 대면수업과 비대면 수업 성취도의 비대칭도(왜도)를 비교했을 때, 비대면 수업의 성취도 분포는 대면수업의 성취도 분포와 달리 학기 말로 갈수록 하향으로 치우치는 결과를 보였다. 이러한 현상은 고등학교 수학교육과정의 내용을 거의 담고 있지 않은 미적분학2 과목뿐만 아니라 고등학교 과정의 내용을 상당수 포함하고 있는 미

* 명지대 객원교수, naguitar@mju.ac.kr

** 명지대 교수, ehlmoon@mju.ac.kr

*** 명지대 부교수, jdkim@mju.ac.kr

적분학1 과목에서도 동일하게 나타났다. 성취도 분석 결과와 설문을 통해 학기 말까지 수업 집중도와 성취도를 유지한다는 점에서 비대면 수업에 비해 대면수업의 학습 효과가 좋다는 것을 확인할 수 있었다. 또한 비대면 온라인 수업을 대학 교양 수학 수업에 확대 적용하기에 앞서 수업의 설계 및 운영 계획을 수립하는 데 활용될 수 있는 방법을 제안하였다.

[주제어] 포스트코로나, 대학 교양 수학, 학업성취도, 블렌디드 러닝

I. 서 론

2019년 말부터 2023년 현재까지 코로나19의 확산은 전 세계의 모든 분야에 걸쳐 많은 영향력을 행사하고 있으며 이로 인하여 인류는 생존을 위한 다양한 생활양식의 변화를 경험하고 있다. 제대로 준비하지 못한 채 받아들여야만 했던 이 변화는 모두를 혼란스럽게 하였고 특히 교육 분야에서 학생들과 교수자들을 ‘대면수업 금지’와 ‘비대면 수업’이라는 익숙하지 않은 환경에 놓이게 하였다. 기존 대학의 학습 시스템은 전통적인 강의실 대면수업이 대다수를 차지하고 있었기에 갑작스러운 수업방식의 전환이 사전 교육과 대비 없이 진행되는 것에 대해 많은 우려가 있었던 것도 사실이다. 그나마 학습자는 시청을 위한 단말기만 준비하면 되는 상황이었지만 교수자는 온라인 비대면 원격수업을 위한 시스템 지원이 부족한 상황에서 각자 보유하고 있는 개인 기자재를 최대한 활용하여 수업을 진행해야만 했다. 대학에서는 주로 화상회의 시스템을 이용한 실시간 온라인 원격수업과 동영상 강의를 제작하여 공유하는 방식의 수업을 실시하였다. 기존에도 대학에서는 소수의 강좌에 대해 플립러닝(Flipped learning), 블렌디드러닝(blended learning)과 같은 온라인 수업이 진행되고 있었고 교육의 효과와 필요성에 대한 부분도 많이 연구되고 있었지만, 본격적인 적용을 하기 위해서는 많은 성공사례와 함께 현장의 여건상 시스템의 구축에 많은 시일이 필요할 것으

로 예상하였다. 더욱이 시기상조라고 생각했던 온라인 원격수업은 학생들의 수용 능력과 교육 효과에 대해 검토할 여유도 없이 코로나19와 함께 교육 현장 전체에서 갑작스럽게 실시되었다. 4차 산업혁명 시대에 수학의 학문적 중요성과 교육적 필요성은 더욱 증가하고 있는데 전 세계적인 대유행이라고 하는 부득이한 상황이었다 하더라도 과연 비대면 수업을 통해 필요한 만큼의 교육 성취를 이루었는지에 대한 심도 있는 연구가 필요하다. 이미 코로나19로 인한 대학 교양수업에서 비대면 수업과 대면수업의 학습 효과에 관한 비교 연구가 활발히 이루어지고 있으나 연구대상의 인원이 너무 적고 과목의 특성을 반영하지 못하는 한계를 드러내고 있다.

본 연구에서는 A대학의 2019학년도 2학기부터 2022학년도 2학기까지 수강생 전원을 대상으로 하여 비대면 온라인 원격수업과 대면수업을 진행한 교양수학 교과목의 학업성취도를 비교 분석하고 유의미한 차이가 있는지 알아보고자 한다. 또한 이 연구 결과를 토대로 포스트코로나 시대와 4차 산업혁명 시대에 필요한 수업방식에 대해 제언하고자 한다.

II. 이론적 배경

1. 온라인 비대면 수업

‘이러닝’은 컴퓨터의 웹 환경을 기반으로 시공간의 제약 없이 지식과 정보에 접근하며 이루어지는 학습을 총칭하여 사용되고 있으며, 현재의 온라인 학습과 혼용되고 있다(이지연·이재경, 2005). 1990년대 컴퓨터 테크놀로지 발달과 웹 기반 정보통신 기술의 발전에 따라 교육의 공간적, 시간적 제한점을 극복하는 효과적인 방법으로 자리 잡으면서 교육의 새로운 패러다임으로 꾸준히 성장해 오고 있다(서장욱·이찬, 2020). 그러나 코로나19 발생 이전의 온라인 학습이 주로 오프라인 수업의 보조 또는 추가 교육수

단으로 활용되었다면, 코로나19 발생 이후의 온라인 학습은 기존의 대면수업을 대체할 수 있는 주요 교육수단으로 자리 잡고 있다. 실제로 코로나 이전에는 전국 4년제 대학의 온라인 강좌 수는 전체 수업의 1%밖에 되지 않았으나(도재우, 2020), 코로나가 발생한 2020학년도 1학기에는 모든 학교가 준비되지 않은 상태에서 비대면 수업으로 돌입하게 되었다. 이후 2022학년도 1학기까지 진행된 비대면 수업에 대해 교수자와 학생 모두가 점차 적응하게 되었으며 학교 또한 온라인 학습을 위해 LMS 등과 같은 인프라를 구축하게 되었다.

황요한·김창수(2021)는 코로나19로 인해 전면 온라인 교육으로 전환된 상황에서 학생들의 비대면 온라인 강의에 대한 만족도와 불안도를 통해 온라인 강의에 대한 인식도를 조사하였다. 조사 결과, e-Campus의 구축을 통해 모든 과목의 운영과 관리가 통일되어 교수자와 학생들이 쉽게 수업을 진행하고 참여할 수 있게 됨에 따라 학생들의 만족도는 증가하고 불안감은 감소하였다. 그러나 교수자와 학생 또는 학생들 간의 의사소통이 원활하게 이루어지지 않았다는 점이 많이 지적되었으므로 교수자는 온라인 강의에 적합한 의사소통 방법을 신속하게 고안해야 하며 코로나19 이후에도 비대면 온라인 강의를 지속될 가능성이 크므로 대면과 비대면 강의의 장단점을 고려하여 최적화된 교육 시스템을 구축하는 것이 필요하다고 제안하였다.

2. 대면수업과 비대면 수업의 비교 선행연구

이보경(2020)과 이한샘, 서은희(2021)가 실시한 대면수업과 비대면 수업에 대한 학생들의 선호도 조사 결과, 대체로 학생들은 비대면 수업을 선호할 뿐 아니라 비대면 수업의 장점과 편리성을 들어 앞으로 비대면 수업이 지속되길 희망하고 있음을 알 수 있다. 그런데 교육방식의 변화에 따른 교육효과에 대한 연구에서는 상반된 연구 결과를 보여주고 있다.

박윤정·이광호·이현수(2022)는 코로나19로 인한 대면수업과 비대면

수업에 따른 대학생들의 일반수학 교과목에 대한 학업성취도와 수업만족도를 비교 분석한 결과, 대면수업과 비대면 원격수업에 대한 학업성취도와 수업만족도는 유의미한 차이가 있음을 밝혔다. 특히 대면수업과 비대면 원격수업이 병행된 수업이 단일형태의 수업보다 높은 만족도를 보였다는 연구 결과는 향후 새로운 대학 수업의 패러다임을 확립해 나갈 필요성을 제시하였다. 또한 조성일(2020)과 김규미(2021)는 대면수업이 비대면 수업보다 교육 효과가 높음을 보여주었다. 특히 조성일(2020)은 비대면 수업 시험 결과가 대면수업 시험보다 편차가 더 큰 것을 확인하였고, 하영미(2022)는 비대면 수업도 대면수업과 비슷한 학습 효과를 가지지만 대면수업이 비대면 수업보다 더 우수하다는 것을 확인하였다. 또한 김규미(2021)는 향후 포스트코로나 시대에는 어떤 방식의 수업이 바람직한지 알아보기 위해 교사와 학생을 대상으로 코로나19 시기 초등 영어 교육에서 대면수업과 비대면 수업의 교육효과를 비교하였는데, 포스트코로나 시대에는 대면수업과 온라인 녹화 동영상 강의를 병행하거나 플립러닝 방식으로 이론은 온라인으로 하고 실습은 대면으로 하는 것을 다수가 선호한다는 결과를 얻었다. 이와 같은 연구 결과로 미루어 보아 포스트코로나 시대의 학습 방법으로 대면수업과 비대면 온라인 강의를 병행하는 혼합강의가 적합하다는 것을 확인할 수 있다.

혼합강의를 뜻하는 블렌디드 러닝(blended learning)은 미디어와 테크놀로지의 혼합을 통해 전통적인 면대면 학습과 온라인 학습을 혼합한 학습양식(Joosten & Weber, 2021)으로, 온라인 수업의 장점을 적극 활용하여 학습자가 원할 때 학습활동을 할 수 있고 학습자의 필요에 따라 반복 학습할 수 있다는 장점이 있다. 홍효정(2017)은 혼합강의가 강의실 수업의 일방적 지식 전달의 교육 방법에서 벗어나 수업 구성원들과 활발한 상호작용을 할 수 있는 장점을 갖고 있다고 말하고 있다. 특히 신종호, 송하석(2022)은 코로나 시대에 경험한 비대면 수업의 장단점에 비추어 포스트코로나 시대의 교육은 블렌디드 러닝이 뉴노멀이 될 것이라는 의견을 제시하면서 블렌디드 러닝은 오프라인 수업과 온라인 교육의 장점을 혼합하여 교육의 효과성

을 추구하는 교수학습 방법이라고 소개하고 있다. 구체적으로 포스트코로나 시대의 기초교양 교육에서의 블렌디드 러닝을 적용하고 실천하기 위해서는 표준화된 동영상 개발과 활용, 마이크로 러닝 형태의 모듈화 콘텐츠 개발, 학습분석과 인공지능을 활용한 맞춤형 교수학습 방법, 교수자 역량 강화를 위한 교수개발, 조직 중심의 교육과정 재설계 프로젝트 등이 필요하다고 제안하였다.

김인경·황인아(2022)는 코로나19 전후 기초미적분학의 영역별 학업성취도를 비교 분석하여, 대면수업과 온라인 수업의 장단점을 밝히고 상·하 집단 간의 학습 격차를 조사하였다. 코로나19 전후 비교를 통해 코로나 이후에 학력이 저하된 것을 확인할 수 있는데 특히 학습 내용 영역별로 차이가 있음을 확인할 수 있었다. 즉, 함수와 적분 영역은 대면수업이, 미분과 미분의 응용 영역은 온라인 수업이 학업성취도에 긍정적인 영향을 주었다. 그리고 상위집단의 경우에는 초월함수, 함수와 극한, 미분, 미분의 응용 영역에서 온라인 수업이 더 효과적이었던 반면 하위집단의 경우에는 함수, 초월함수, 함수와 극한, 적분 영역에서 대면수업이 더 효과적임을 확인할 수 있었다. 이 같은 연구 결과는 향후 학업 수준에 따라 교수학습 전략을 차별화할 필요를 갖게 하며 학습 내용에 따라서는 전통적인 대면수업보다 블렌디드 러닝이 자기주도적 학습 역량을 요구하는 4차 산업혁명시대에 적합한 교수학습 방법이라 생각하게 한다.

III. 연구 방법

1. 연구대상

코로나19로 인한 비대면 수업에 따른 대학 미적분학 교과목의 성취도와 대면수업 성취도의 차이를 분석하기 위하여 A대학의 2019학년도와 2021,

2022학년도 1, 2학기 미적분학1, 미적분학2 교과목을 수강한 모든 학생들을 연구대상자로 선정하였다. A대학은 2020학년도 1학기부터 2022학년도 1학기까지 비대면 수업을 실시하였다. 중간고사와 기말고사 모두 응시한 학생들을 대상으로 각 학기의 중간고사와 기말고사 성적을 분석하였다. 미적분학1의 경우 2019학년도 1학기는 대면수업을 진행하였고 2021, 2022학년도 1학기는 비대면 수업을 진행하였다. 응시 인원은 각 각 772, 831, 741명이었다. 미적분학2의 경우 2019, 2022학년도 2학기는 대면수업을 진행하였고 2021학년도 2학기는 비대면 수업을 진행하였다. 응시 인원은 각 각 606, 593, 523명이었다. 각 학년도의 평가 문항의 난이도와 유형은 동일하게 구성하였고 중간고사 40점, 기말고사 40점, 합계 80점으로 평가하였다. 미적분학1, 2의 주차별 강의내용은 <표 1>과 같다. 연구대상인 학생들이 수강한 과목은 모두 학기별 동일한 과목이고 공동관리 과목의 특성상 교수자의 강의내용은 같으나 유사한 난이도로 출제하고 평가하였음에도 각 학년도와 학기별 시험 난이도와 교수자가 완벽히 같을 수는 없기 때문에 시험 점수의 정량적 비교보다는 점수 분포의 비대칭도(왜도)를 이용하여 성취도 분포의 변화를 분석하였다. 또한, 비대면 수업의 경우 2020학년도 1학과 2학기는 교수자와 학생들 모두 갑작스러운 비대면 수업을 접했던 상황이었고 정상적인 공동관리 커리큘럼을 유지하기 힘든 여건이었으므로 연구 대상자에서 제외하였다.

<표 1> 미적분학1, 2 주차별 강의내용

주별	미적분학1	미적분학2
1주	역함수와 로그, 삼각함수의 도함수, 연쇄법칙	매개변수로 정의되는 곡선, 매개곡선의 미적분
2주	음함수의 미분법, 로그함수의 도함수, 상관비율	극좌표, 극좌표에서의 넓이와 길이, 원뿔곡선
3주	선형 근사와 미분, 쌍곡선 함수, 최댓값과 최솟값	삼차원 좌표계, 벡터, 내적

주별	미적분학1	미적분학2
4주	평균값의 정리, 그래프의 모양을 말해주는 도함수, 부정형과 로피탈의 법칙	벡터곱, 직선과 평면의 방정식
5주	그래프 그리기 요약, 최적화 문제, 원시함수	기동면과 이차곡면, 벡터함수와 공간곡선, 벡터함수의 도함수와 적분
6주	넓이와 거리, 정적분, 미분적분학의 기본정리	호의 길이와 곡률, 공간에서 운동 : 속도와 가속도, 다변수함수
7주	부정적분과 변환정리, 치환법, 곡선으로 둘러싸인 영역의 넓이	극한과 연속성, 편도함수
8주	부피, 원통셀 방법에 의한 부피 계산, 중간고사	접평면과 선형근사, 중간고사
9주	부분적분, 삼각함수의 적분, 삼각치환	연쇄법칙, 방향도함수와 기울기 벡터
10주	부분분수에 의한 유리함수의 적분, 이상적분	최댓값과 최솟값, 라그랑주 승수
11주	호의 길이, 회전체의 겹넓이, 수열, 급수	직사각형 위에서 이중적분, 일반영역 위의 이중적분
12주	적분판정법, 비교판정법, 교대급수	극좌표에서 이중적분, 곡면의 넓이
13주	절대수렴과 비판정법과 근판정법, 멱급수	삼중적분, 원기동좌표로 나타낸 삼중적분
14주	함수의 멱급수 표현, 테일러 급수와 매클로린 급수	구면좌표로 나타낸 삼중적분, 다중적분의 변수변환
15주	기말고사	기말고사

2. 연구방법 및 절차

1) 연구방법

비대면 수업과 대면수업에 따른 미적분학 교과목의 학업성취도의 차이를

비교 분석하기 위하여 각 학년도의 중간고사와 기말고사 점수의 분포를 확인하였다. 미적분학1, 미적분학2 과목은 공동관리 과목으로서 동일한 교재와 수업계획으로 강의를 진행하고 중간고사와 기말고사 평가 또한 공동으로 진행한다. 비대면 수업의 경우 대부분 사전 녹화 동영상 강의로 진행되었으며 중간고사와 기말고사만 학교 강의실에서 동일한 문제지로 동시에 실시하였다.

〈표 2〉 대면수업과 비대면 수업의 만족도 조사 설문문항

번호	설문문항
1	고등학교에서 코로나 기간 동안 수업을 진행한 방식은?
2	고등학교 비대면 수업기간 중 사교육에 대한 의존도가 그 전보다 더 높아졌는가?
3	2022학년도 1학기에 수강한 교양수학 교과목을 모두 선택하세요.
4	수강한 교양수학 교과목의 수업방식은?
5	수강한 교양수학과목의 수업방식에 대한 만족도는?
6	비대면강의로 적합하다고 생각하는 수업 방식은?
7	기본개념을 이해하는 데 비대면 수업이 효과적이었는가?
8	문제풀이 능력 향상에 비대면 수업이 도움이 되었는가?
9	동영상 강의 학습 인정 기간 중, 수강을 시작한 시기는?
10	동영상 강의를 반복 수강한 횟수는?
11	비대면 동영상 수업의 경우, 몰아서 듣는 경향이 있었는가?
12	비대면 수업에서 학습 집중도는 언제까지 유지되었는가?
13	(주관식)본인이 생각하는 비대면 수업의 단점을 써 주세요.
14	(주관식)본인이 생각하는 비대면 수업의 장점을 써 주세요.
15	교양 수학 수업에 대면수업은 효과적이었는가?
16	기본 개념을 이해하는 데 대면강의가 효과적이었는가?
17	문제풀이 능력향상에 대면강의가 도움이 되었는가?

번호	설문문항
18	대면수업의 수업 일수 및 시수로 가장 적합하다고 생각하는 것은?
19	대면수업에서 학습 집중도는 언제까지 유지되었는가?
20	(주관식)본인이 생각하는 대면수업의 단점을 써 주세요.
21	(주관식)본인이 생각하는 대면수업의 장점을 써 주세요.
22	포스트코로나 시대에 적합한 수업 방식은?
23	기본개념을 이해하는 데 효과적인 수업 방식은?
24	문제풀이 능력 향상에 효과적인 수업 방식은?
25	시험대비를 하는데 있어서 가장 선호하는 수업방식은?
26	이전에 학습한 경험이 없는 새로운 수학 내용을 학습해야 한다면, 원하는 수업식은?
27	다음 중 대면수업 시 효과적인 교수자의 문제풀이 방식은?
28	대면+비대면 혼합강의의 적합한 대면/비대면 시간 구성은?
29	대면+비대면 혼합강의에 있어서 대면수업에 적합한 수업내용은?
30	3학점 교양수학 강좌의 수업 일수 및 시수로 가장 적합하다고 생각하는 것은?

비대면 수업과 대면수업에 따른 교양수학 교과목 만족도와 경향을 분석하기 위하여 A대학교에서 2022학년도 교양수학 수업을 이수한 학생들을 대상으로 설문을 실시하였다. 객관식 26문항과 주관식 4문항 총 30문항으로 구성하였다.

2) 자료 수집 및 분석

비대면 수업과 대면수업에 따른 미적분학 교과목의 학업성취도의 차이를 비교 분석하기 위하여 2019, 2021, 2022학년도 1학기 미적분학1 교과목을 수강한 각 772, 831, 741명과 2019, 2021, 2022학년도 2학기 미적분

학2 교과목을 수강한 각 606, 593, 523명의 중간 기말고사 성적을 수집하였다. 비대면 수업과 대면수업에 따른 수업 만족도와 경향을 분석하기 위하여 2022학년도 교양수학 수업을 이수한 학생 186명을 대상으로 설문 결과를 수집하여 분석하였다.

본 연구에서는 수업방식에 따른 학생들의 성취도를 비교 분석하기 위하여 중간고사와 기말고사의 성적분포와 확률 분포 비대칭성을 나타내는 지표인 왜도(비대칭도)를 확인하였다.

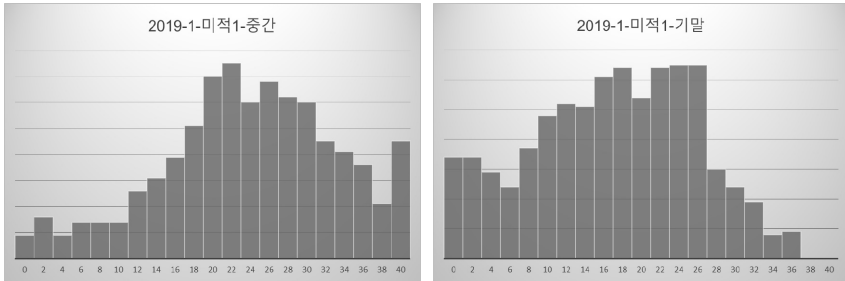
IV. 연구결과

1. 비대면 수업과 대면수업의 학업성취도 결과 분석

1) 2019, 2021, 2022학년도 미적분학1 학업성취도 분석

본 연구에서는 A대학 미적분학1 과목의 비대면 수업과 대면수업의 학업 성취도에 차이가 있는지 알아보기 위하여 대면수업을 진행하였던 2019학년도 1학기 미적분학1과 비대면 수업을 진행하였던 2021, 2022학년도 미적분학1 과목을 수강한 학생들의 중간고사와 기말고사 점수를 분석하였다.

대면수업을 진행한 2019학년도 1학기 미적분학1 과목의 중간고사와 기말고사의 응시 인원은 772명이고 점수 평균은 23.34점, 16.44점이다. 점수 분포로 확인한 왜도는 중간고사와 기말고사 모두 음수인 -0.3281 , -0.1317 로 상향으로 치우친 분포를 보였다. 중간고사와 성취도 분포와 비교했을 때 기말고사 성취도 분포는 상위그룹은 줄어들고 하위그룹이 늘어난 상황이나 여전히 상향 치우침을 유지하고 있었다.

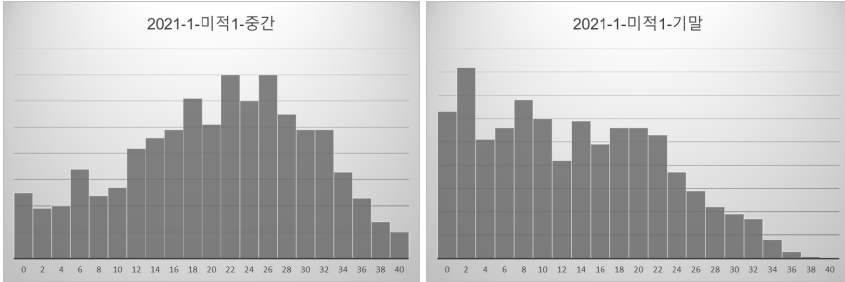


[그림 1] 2019학년도 1학기 미적분학1 성취도 그래프

〈표 3〉 2019학년도 1학기 미적분학1 성취도 통계

통계량	중간	기말	합계
인원	772	772	772
평균	23.34	16.44	40.07
표준편차	9.38	8.79	16.23
변동계수	0.4021	0.5346	0.4051
왜도	-0.3281	-0.1317	-0.2994

비대면 수업을 진행한 2021학년도 1학기 미적분학1 과목의 중간고사와 기말고사의 응시 인원은 881명이고 점수 평균은 20.09점, 12.74점이다. 점수 분포로 확인한 왜도는 중간고사 -0.2377이고 기말고사 0.3522로 중간고사는 상향으로 치우친 분포를 보였으며 기말고사는 하향으로 치우친 분포를 보였다. 중간고사와 성취도 분포와 비교했을 때 기말고사 성취도 분포에서 상위그룹은 줄어들고 하위그룹이 늘어난 상황이고 대면수업을 진행한 2019학년도 1학기 미적분학1 과는 달리 치우침 또한 상향에서 하향으로 변화하였다.

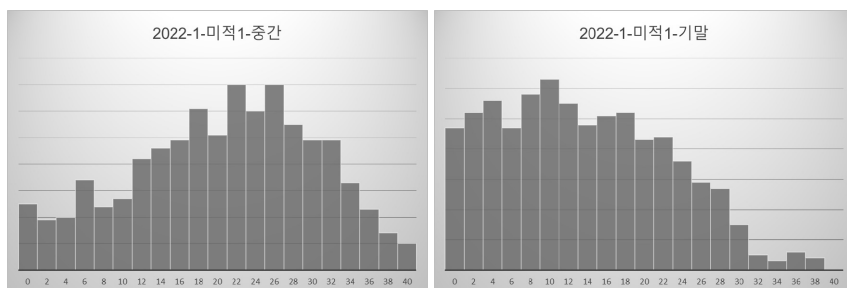


[그림 2] 2021학년도 1학기 미적분학1 성취도 그래프

〈표 4〉 2021학년도 1학기 미적분학1 성취도 통계

통계량	중간	기말	합계
인원	831	831	831
평균	20.09	12.74	32.82
표준편차	9.75	9.15	17.84
변동계수	0.4856	0.7184	0.5436
왜도	-0.2377	0.3522	0.0275

비대면 수업을 진행한 2022학년도 1학기 미적분학1 과목의 중간고사와 기말고사의 응시 인원은 741명이고 점수 평균은 25.90점, 13.11점이다. 점수 분포로 확인한 왜도는 중간고사 -0.6316이고 기말고사는 0.3689로 중간고사는 상향으로 치우친 분포를 보였으며 기말고사는 하향으로 치우친 분포를 보였다. 중간고사와 성취도 분포와 비교했을 때 기말고사 성취도 분포에서 상위그룹은 줄어들고 하위그룹이 늘어난 상황이고 대면수업을 진행한 2019학년도 1학기 미적분학1 과는 달리 치우침 또한 상향에서 하향으로 변화하였다.



[그림 3] 2022학년도 1학기 미적분학1 성취도 그래프

〈표 5〉 2022학년도 1학기 미적분학1 성취도 통계

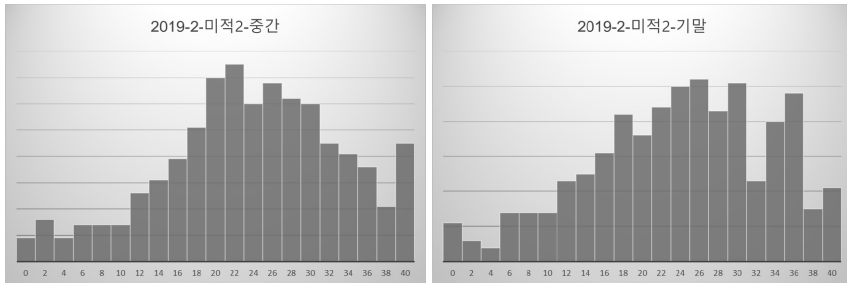
통계량	중간	기말	합계
인원	741	741	741
평균	25.90	13.11	39.01
표준편차	8.75	8.93	15.86
변동계수	0.3378	0.6809	0.4065
왜도	-0.6316	0.3689	-0.2206

대면수업을 진행했던 2019학년도에 비해 비대면 수업을 진행했던 2021, 2022학년도에는 중간고사와 기말고사에서 서로 상반된 분포를 보였다. 즉, 비대면 수업에서는 중간고사에 비해 기말고사 성취도 분포가 하향으로 치우친 결과를 확인할 수 있었다.

2) 2019, 2021, 2022학년도 미적분학2 학업성취도 분석

A대학의 미적분학2 과목의 비대면 수업과 대면수업의 학업성취도에 차이가 있는지 알아보기 위하여 대면수업을 진행하였던 2019, 2022학년도와 비대면 수업을 진행하였던 2021학년도의 미적분학2를 수강한 학생들의 중간고사와 기말고사 점수를 분석하였다.

대면수업을 진행한 2019학년도 미적분학2의 중간고사와 기말고사의 응시 인원은 606명이고 점수 평균은 19.29점, 23.34점이다. 점수 분포로 확인한 왜도는 중간고사와 기말고사 모두 음수인 -0.3417 , -0.3773 이었고 상향으로 치우친 분포를 보였다. 미적분학2 과목의 경우 중간고사까지는 고등학교 수학 교육과정과 중복되는 부분이 다수 포함되어 있으나 기말고사 범위는 처음 접하는 내용으로 구성되어 있고 미적분학1 과목보다 심화된 내용을 다룬다. 이러한 이유로 학생들이 기말고사 범위의 내용을 많이 어려워하는 경향이 있음에도 불구하고 중간고사와 기말고사 모두 상향 치우침을 유지하고 있었다.



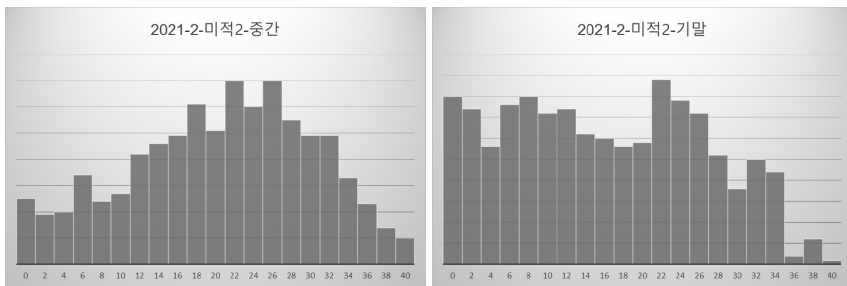
[그림 4] 2019학년도 2학기 미적분학2 성취도 그래프

〈표 6〉 2019학년도 2학기 미적분학2 성취도 통계

통계량	중간	기말	합계
인원	606	606	606
평균	19.29	23.34	42.81
표준편차	5.91	9.52	14.09
변동계수	0.3064	0.4076	0.3292
왜도	-0.3417	-0.3773	-0.4327

비대면 수업을 진행한 2021학년도 미적분학2의 중간고사와 기말고사의 응시 인원은 593명이고 점수 평균은 20.53점, 15.52점이다. 점수 분포로

확인한 왜도는 중간고사 -0.2329이고 기말고사 0.1574였고 중간고사는 상향으로 치우친 분포를 보였으며 기말고사는 하향으로 치우친 분포를 보였다. 중간고사와 성취도 분포와 비교했을 때 기말고사 성취도 분포에서 상위그룹은 줄어들고 하위그룹이 늘어난 상황이고 대면수업을 진행했던 2019학년도 2학기 미적분학2 와는 달리 치우침 또한 상향에서 하향으로 변화하였다.



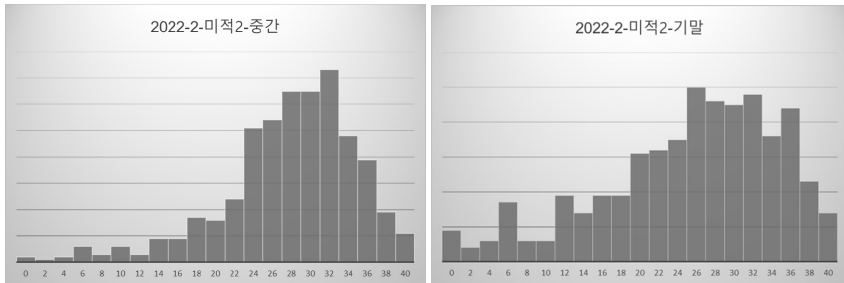
[그림 5] 2021학년도 2학기 미적분학2 성취도 그래프

<표 7> 2021학년도 2학기 미적분학2 성취도 통계

통계량	중간	기말	합계
인원	593	593	593
평균	20.53	15.52	36.05
표준편차	9.11	10.29	18.29
변동계수	0.4439	0.6632	0.5073
왜도	-0.2329	0.1574	-0.0471

대면수업을 진행한 2022학년도 2학기 미적분학2 과목의 중간고사와 기말고사의 응시 인원은 523명이고 점수 평균은 27.27점, 24.73점이다. 점수 분포로 확인한 왜도는 중간고사와 기말고사 모두 음수인 -1.0784, -0.7265 이었고 상향으로 치우친 분포를 보였다. 대면수업을 진행했던 2019학년도

2학기 미적분학2 과목의 분포와 유사하게 중간고사와 기말고사 모두 상향 치우침을 유지하고 있었다.



[그림 6] 2023학년도 2학기 미적분학2 성취도 그래프

<표 8> 2022학년도 2학기 미적분학2 성취도 통계

통계량	중간	기말	합계
인원	523	523	523
평균	27.27	24.73	52.01
표준편차	7.17	9.47	15.54
변동계수	0.2629	0.3828	0.2987
왜도	-1.0784	-0.7265	-0.9515

대면수업을 진행했던 2019, 2022학년도에 비해 비대면 수업을 진행했던 2021학년도에는 중간고사와 기말고사에서 상반된 분포를 보였다. 1학기 미적분학1의 결과와 마찬가지로 비대면 수업에서는 중간고사에 비해 기말고사 성취도 분포가 하향으로 치우친 결과를 확인할 수 있었다.

2. 비대면 수업과 대면수업에 따른 수업 만족도와 경향 설문조사 분석

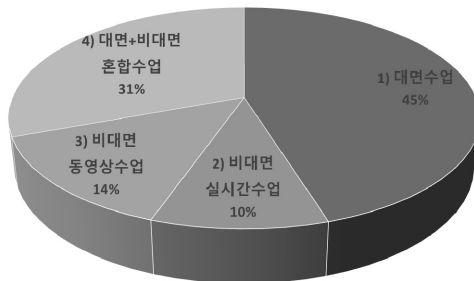
비대면 수업과 대면수업에 따른 수업 만족도와 경향을 분석하기 위하여

2022학년도 교양수학 수업을 이수한 학생 186명을 대상으로 설문 결과를 수집하여 분석하였다.

1) 고등학교 비대면 수업 경험에 대한 설문

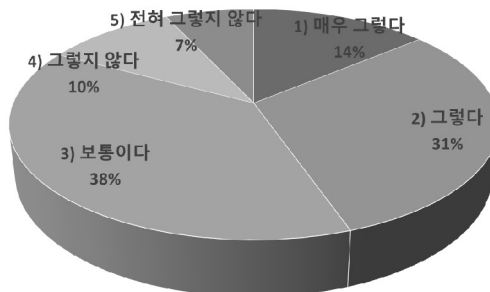
학생들이 대학 입학 전 비대면 수업에 익숙한 정도를 알아보기 위해 실시한 설문 결과는 다음과 같다.

1. 고등학교에서 코로나 기간 동안 수업을 진행한 방식은?



[그림 7] 설문문항 1번 결과

2. 고등학교 비대면 수업기간 중 사교육에 대한 의존도가 그 전보다 더 높아졌는가?



[그림 8] 설문문항 2번 결과

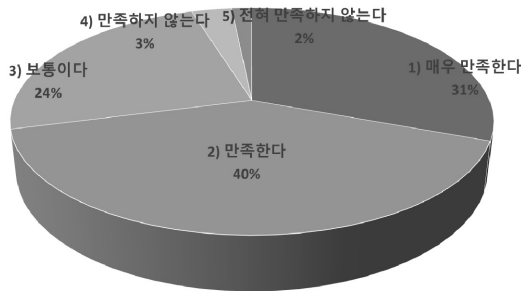
사교육에 대한 의존도가 높아졌다고 생각하는 학생들의 비율은 그렇지 않다고 생각하는 학생들에 비해 2.5배 이상 높았다. 고등학교에서도 비대

면 수업을 하는 동안 대면수업을 진행했던 사교육이 학습집중도를 비롯하여 여러 가지 학습 공백을 보완하는 역할을 했음을 의미한다.

2) 2022학년도 1학기 비대면 수업에 대한 설문

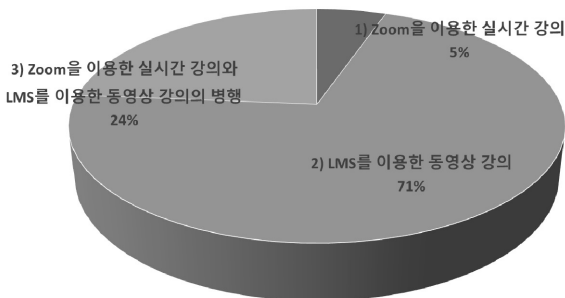
2022학년도 1학기 교양수학 수업은 비대면으로 진행되었는데 이에 대한 학생들의 생각을 알아보기 위한 설문 결과는 다음과 같다.

5. 비대면으로 수강한 교양수학과목의 수업방식에 대한 만족도는?



[그림 9] 설문문항 5번 결과

6. 비대면 강의로 적합하다고 생각하는 수업 방식은?



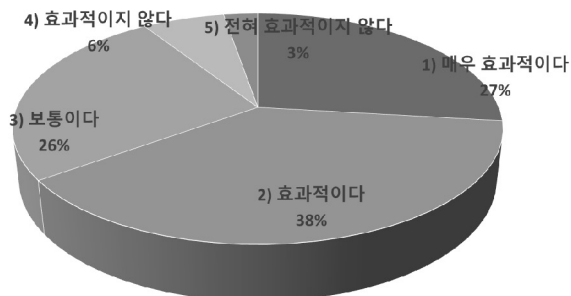
[그림 10] 설문문항 6번 결과

교양수학 교과목의 비대면 수업에 대하여 만족하지 않는다고 답한 학생들의 비율이 5%인 것으로 보아 응답한 학생들의 대다수가 비대면 수업에

대한 만족하는 것으로 나타났다.

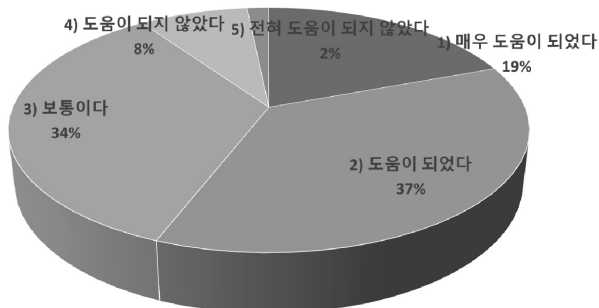
비대면 강의로 적합하다고 생각하는 수업방식에 대해서는 71%의 학생들이 동영상 강의를 선택하였고 24%의 학생들은 동영상 강의와 ZOOM을 이용한 실시간 원격수업 병행을 선택하였다. 100% 실시간 원격수업을 선택한 학생들은 5%였고 95%의 학생들이 동영상 기반의 강의를 선호하는 것으로 응답하였다.

7. 수강한 교양수학에서 기본 개념을 이해하는 데 비대면수업이 효과적이었는가?



[그림 11] 설문문항 7번 결과

8. 문제 풀이 능력 향상에 비대면 수업이 도움이 되었는가?



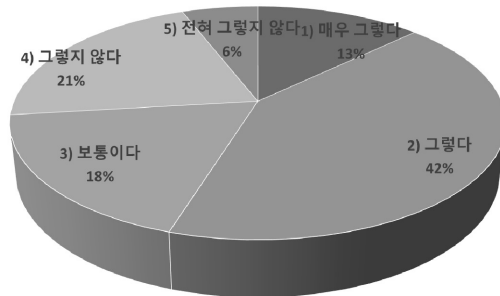
[그림 12] 설문문항 8번 결과

설문 문항 5, 6, 7, 8번의 응답 결과는 비대면 수업에 대학 학생들이 만

족도가 높은 편이고 학생들 스스로 비대면 수업에 대한 효과도 좋다고 판단하는 것으로 해석된다.

비대면 수업의 학습 몰입도를 알아보기 위한 설문을 진행한 결과는 다음과 같다.

11. 비대면 동영상 수업의 경우, 몰아서 듣는 경향이 있었는가?

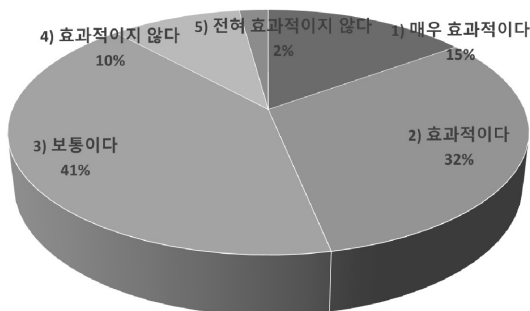


[그림 13] 설문문항 11번 결과

비대면 동영상 수업의 경우 몰아서 듣는 경향이 있었는가에 대한 질문에 절반 이상의 학생들이 몰아서 듣는 경향이 있는 것으로 나타났다.

3) 2022학년도 2학기 대면수업에 대한 설문

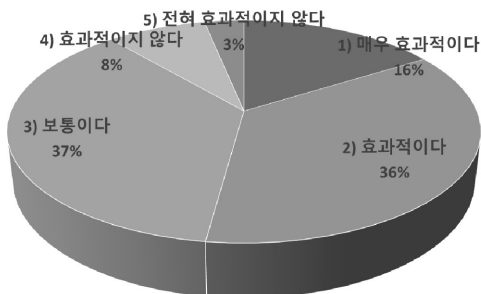
15. 교양수학 대면 수업은 비대면 수업보다 효과적이었는가?



[그림 14] 설문문항 15번 결과

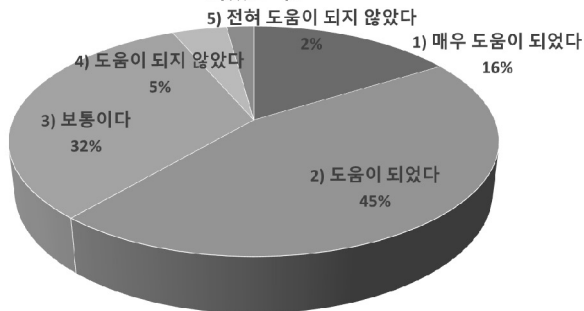
2022학년도 2학기 교양수학 수업은 대면으로 진행되었는데 이에 대한 학생들의 생각을 알아보기 위한 설문 결과는 다음과 같다.

16. 기본 개념을 이해하는데 비대면 수업보다 대면 수업이 효과적이었는가?



[그림 15] 설문문항 16번 결과

17. 문제 풀이 능력 향상에 대면 수업이 비대면 수업에 비해 도움이 되었는가?



[그림 16] 설문문항 17번 결과

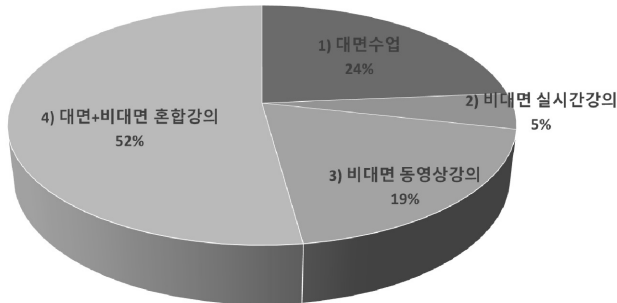
설문 15, 16, 17번 문항을 통해 대면수업의 학습효과가 비대면 수업보다 좋다고 생각하는 비율이 그렇지 않다는 비율보다 40% 이상 높은 것을 알 수 있었다.

4) 포스트코로나 시대에 적합한 수업방식에 대한 설문

포스트코로나 시대에 학생들이 선호하는 수업방식을 알아보기 위한 설문 결과는 다음과 같다.

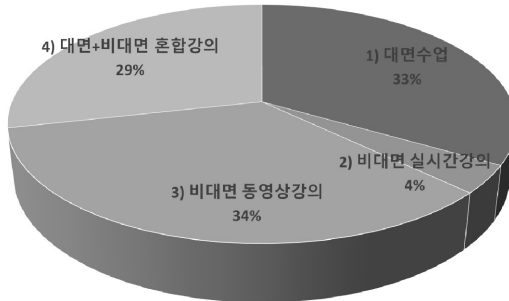
설문 22번을 통해 학생들은 대면과 비대면 혼합강의 수업을 가장 선호하는 것으로 나타났다. 그러나 22번의 선호도와는 달리 설문 23, 24번을 통해 학생들이 생각하는 효과적인 수업방식은 다른 것을 알 수 있었다. 수학과목만의 특징일 수도 있으나 ‘개념을 이해’하는 데는 비대면 수업을, 응용하는 단계인 ‘문제풀이능력’ 향상에 효과적인 수업방식은 대면수업을 선택하였다.

22. 포스트코로나 시대에 적합한 수업 방식은?



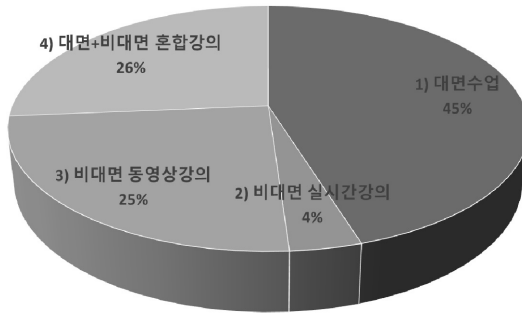
[그림 17] 설문문항 22번 결과

23. 기본 개념을 이해하는데 가장 효과적인 수업 방식은?



[그림 18] 설문문항 23번 결과

24. 문제풀이 능력 향상에 효과적인 수업 방식은?



[그림 19] 설문문항 24번 결과

5) 비대면 수업과 대면수업의 장단점 주관식 문항

대면수업과 비대면 수업의 장단점에 대한 학생들의 자유로운 생각들을 알아보기 위한 주관식 설문 결과의 일부는 다음과 같다.

〈표 9〉 설문문항 13, 14번 결과

비대면 수업의 장단점 주관식 문항	
단점 (설문 문항 13번)	장점 (설문 문항 14번)
- 즉각적인 질의응답이 안됨. - 집중력의 한계. - 모르는 것이 있으면 질문하는데 오랜 시간이 걸리고 영상만 틀고 판짓을 하는 경우가 있다. - 없다 - 소통의 어려움. - 직접적인 질문이 불가능해서 이해가 안가는 부분이 생긴 경험이 있습니다. - 집중이 안된다. - 대면강의의 특징상 교수님을 직접 보고 질문할 수 있지만 비대면은 전혀	- 편의성 - 학교를 통학하며 필요한 경비나 식비를 아낄 수 있다. - 동영상 강의는 피치 못할 사정이 생기더라도 출석에 지장이 없다. - 수업 때 이해가 안되거나 다시 듣고 싶은 부분을 얼마든지 녹화본으로 돌려볼 수 있다. - 시공간 구애안받고 자기장소에 편하게 들을 수 있음 - 일정에 덜 쫓김 - 몸이 편하다.

비대면 수업의 장단점 주관식 문항	
단점 (설문 문항 13번)	장점 (설문 문항 14번)
그런 면이 없으며 혼자 수업을 듣는 것은 오히려 집중도를 떨어뜨리는 것 같다. - 틀어놓고 안듣기 - 교수님이 학생들이 이해하고 있는지 확인할 수 없는 점. - 몰아 듣는다. - 질문을 많이 하는 학생이라면 답답할 수 있다. - 시간표가 있는 것이 아니라 과제나 수업을 들었다 착각하고 못할 수 있다. - 과제가 너무 많아짐. - 강의 시스템 오류로 가끔 끊기거나 칠판이 안보이고 목소리가 잘 안 들리는 등의 문제가 생겨 잘 알아듣지 못할 때가있다 - 판짚을 하게 됨 - 교수님이 애들이 당연히 안다고 생각하고 넘어가는 부분들이 있다. - 비대면일때, 교수님의 진도가 너무 빨라요. - 동영상 강의를 미루게 되고, 실시간 줌 수업도 집중을 잘 하지 않게 된다 (동영상이 올라와서) 학습열정이 떨어지고 귀찮아진다, 잘 챙겨듣지 않게 된다. - 일단 본인에게 공부 목적이 확실히 없다면 공부하기가 살짝 힘들다. - 비대면 수업은 괜찮지만 비대면 시험은 부정행위가 있을 수 있어 별로다. - 강제성 부족	- 이동 시간을 아낄 수 있다. - 동영상 강의를 이용하면 이해가 가지 않는 부분을 계속 돌려서 볼 수 있어서 현장강의와는 다르게 이해가 갈때까지 강의를 들을 수 있다는 점이 좋았고, 후에 가서 문제를 풀때 개념이 이해가 안된 상태였거나 기타 등의 이유로 문제가 생기면 다시 강의를 듣고 개념을 다질 수 있다는 점이 좋았음. - 수업을 듣고자하는 학생이라면 난이도가 높은 개념의 설명을 반복적으로 들을 수 있고, 집중이잘되는시간을 효율적으로 사용할 수 있음. - 여러번 반복해 수강 가능하다는 점에서 수업 이해도가 향상되며, 본인이 집중 가능한 시간을 선택하여 학습할 수 있으므로 더 효율적인 학습이 가능했다고 생각한다. 또한, lms상에서 질의응답 시스템이 구축되어 있기 때문에 대면수업 시보다 더 자유롭게, 제한 없이 질의응답이 가능하다는 점에서 대면수업보다 더 좋은 방식이라고 생각한다 - 질문못하는 거 빼고 다 장점임. - 자신의 이해 속도에 맞춰 수업을 들을 수 있다 - 학업에 대한 중압감 감소

〈표 10〉 설문문항 20, 21번 결과

대면수업의 장단점 주관식 문항	
단점 (설문 문항 20번)	장점 (설문 문항 21번)
- 학교까지 오는 시간과 비용 발생 - 강의실에서 칠판이나 화면이 잘 안 보이는 자리존재 - 환절기나 유행성 감염병이 돌면 수업집중에 방해가 되기도 합니다. - 교수님 수업 속도를 따라가기 힘들다 - 순간의 집중력이 떨어져 수업내용을 놓치는 게 자주 있다. - 다시 못듣는다 - 집중이 안되거나 컨디션이 안좋을 때 대처방안이 없다 - 개념이해가 어렵다, 한 번 놓치면 다시 잡기가 힘들다 - 줄면 강의내용을 다시 못듣는 것 - 의자가 딱딱해서 엉덩이가 아파요 - 교수님이 말을 빠르게 하시는 편이라면 그냥 일단 멍하니 펜 놓고 듣기만 하는거 외에 선택지가 없음. - 1교시 수업이면 집중하기 힘들다 - 연강의 경우 체력소모가 심하고, 집중도가 현저히 떨어짐 - 시간 맞춰서 와야 되는데 부담된다, 아침 수업의 경우 너무 피곤하다. - 통학시간이 있으니 비대면보다 조금 더 피곤한점이 있는것 같다. - 수강인원은 많고, 강의실 수용인원은 적은 이유 때문에 강의실이 항상 뻥뻥하게 차있어 학습에 쾌적한 환경이 만들어지기 쉽지 않다. 또한 비대면으로 진행하던 수업에 비해 교수님께서 수업과 관련없는 이야기에	- 질문을 바로바로 할 수 있다 - 모르는 문제를 질문하는데는 대면이 더 편한것같다. - 매주 시간이 정해져 있어 과제나 수업에 대한 스케줄이 고정되어있다. - 친구를 만난다 - 현장에서 들어서 더 집중이 잘 된다 - 교수님과의 소통이 가능하다 - 확실히 교수님의 말이 더 잘 느껴지고 똑같은말 온라인으로 2~3번 돌려보고 이해할거 한번듣고 이해가 됨. 적극적으로 소통하면서 참여하게하면서 이해도 높이는 방식도 이뤄진다면 이해도 상승에 큰 도움이 되는 듯. - 즉각적인 질의응답. 교수자와 학생간의 친밀감 형성. - 수업을 듣는 동안 더 높은 집중도를 유지할 수 있다 - 동영상 안 봐도 돼서 좋다 - 비대면보다는 집중이 쉽다 - 출석하면서 수업을 듣긴 듣는다 - 강제로 교수님 수업을 들으러 가야하기 때문에 본성이 게으른 사람도 억지로 수업을 듣게 할 수 있다 - 공부하는 친구들을 보며 자극을 받는다 - 따로 수업을 듣지 않아도 그 시간에 집중하면 됨 - 수업시간에 집중을 그렇게 막 하지 않더라도 앉아서 수업을 듣다보면 뇌에 남는것이 많다. 중간중간 놓치더라도 집중을 다시 하기 쉽다. 수업을

대면수업의 장단점 주관식 문항	
단점 (설문 문항 20번)	장점 (설문 문항 21번)
시간을 들이는 경우가 많아서 효율적인 수업이 잘 이루어지지 않았다는 생각이 든다. 교양 수학의 경우 개념부분을 여러번 복습하는 것이 중요하다고 여기는데, 반복학습(수강)이 불가하다는 점에서 아쉬웠다.	잘 못 따라간다고 느낄 경우 스스로 학습을 하게 되는 동기부여가 된다. - 다른 걸 하지 못해 집중이 잘 된다 - 강의가 밀릴 일이 없다 - 집중이 더 잘 되고 전체적으로 공부를 더 열심히 한다. 오로지 공부만 했을 때는 훨씬 효과적이다.

위 설문 결과를 종합해보면 학생들은 비대면 수업을 선호하는 경향이 있으나 실제적 학습 효과 면에서는 대면수업이 더 효과적이라는 것을 알고 있는 것으로 해석된다.

V. 결 론

본 연구는 코로나19로 인한 비대면 수업에 따른 대학 미적분학 교과목의 성취도와 대면수업 성취도의 차이를 분석하기 위하여 A대학의 2019학년도와 2021, 2022학년도 1, 2학기 미적분학1, 미적분학2 교과목을 수강한 모든 학생들을 연구대상자로 선정하여 각 학기의 중간고사와 기말고사 성적을 분석하였다. 대면수업과 비대면 수업의 성취도를 왜도를 이용하여 비교했을 때, 비대면 수업의 성취도 분포는 대면수업의 성취도 분포와 달리 학기 말로 갈수록 하향으로 치우치는 결과를 보였다. 이러한 현상은 고등학교 수학교육 교과과정의 내용을 거의 담고 있지 않은 미적분학2 과목뿐만 아니라 고등학교 과정의 내용을 상당수 포함하고 있는 미적분학1 과목에서도 동일하게 나타났다. 이론 수업인 교양 수학 과목만의 특성일 수도 있으나 성취도 분석 결과와 설문을 통해 학기 말까지 수업 집중도와 성취도를 유지시킨다는 점에서 비대면 수업과 비교하면 대면수업의 학습 효과가 좋다

는 것을 확인할 수 있었다. 현재 많은 학교에서 비대면 수업에 대한 비중을 높이려는 경향이 있다. 본 연구결과를 토대로 볼 때 학생들의 만족도와 수요 또는 편의성을 근거로 기존과 비슷한 형태의 비대면 수업의 비중을 높이는 것은 위험한 결정일 수 있다. 본 연구뿐만 아니라 다른 많은 연구에서 드러난 비대면 수업의 단점이 분명히 있으나 교육적 효과가 전혀 없다고 할 수 없으며 반복성과 편의성이라는 장점 또한 무시할 수 없다. 따라서 포스트코로나 시대에는 비대면 수업의 장점과 대면수업의 학습 효과를 접목한 새로운 수업방식이 도입되어야 한다. 특히 고등학교 과정에서 수학 과목의 학습 내용의 축소로 인해 대학에서 수업해야 할 내용이 늘어난 현실적인 문제들을 고려할 때 교양수학 교과목에 대해 다음과 같은 수업방식을 제안한다.

첫째, 교양수학 과목의 특성을 반영한 블렌디드러닝(blended learning)을 도입한다. 기존에 많은 블렌디드러닝 교수법에서 제시한 것과 같이 교과 진도는 학생들에게 동영상으로 제공하고 대면수업에서는 요약과 함께 토론, 문제풀이 등을 병행하는 방식을 취하되 한 학기의 수업내용을 분석해서 대면과 비대면 수업에 따른 학습효과가 높은 쪽으로 각 단원을 분류해서 진도에 따라 혼합 비율을 조정한다. 예를 들면 교양 수학에서 미적분학1 과목의 경우 전반기 내용은 고등학교 수학교육 교과과정과 중복되는 부분이 많은데 중간고사까지는 온라인 수업의 비중을 높이고 기말고사 범위는 대면수업의 비중을 높여 생소한 내용에 대한 이해도를 높이고 집중력을 유지하는 방법을 적용할 수 있다. 이 방법을 이용하면 교육과정 개편에 따라 고등학교 수학 학습 내용의 축소로 인하여 대학 교양 수학에서 진도의 부담이 커지는 문제를 보완할 수 있다. 여기에 세분화된 수준별 교과과정 모델(문은호, 2021)을 병행 적용한다면 다양한 학습 배경을 갖는 학생들의 기초학력 차이로 인해 예상되는 부작용들을 최소화할 수 있다.

둘째, 인공지능(AI) 기반 학습 보조시스템을 활용한다. 이가영 · 허선영 ·

지현경·김명선·김민지(2023)는 연구 보고서를 통해 학생 개별 맞춤 적응형 인공지능(AI) 기반 대학 학습 보조시스템을 도입해 정규 학기 수업에 적극 활용하고 있는 여러 학교와 적용 시스템을 소개하였는데 ALEKS, Knewton Alta와 같은 프로그램을 수학 과목에 적용하여 중간고사 대비 기말고사 상위그룹의 증가, 하위그룹의 감소 결과를 확인한 사례를 소개하였다. 일반적인 인공지능 기반 학습보조 시스템의 학습 모듈은 교수자의 강의를 학생들에게 비대면으로 전달하는 것으로 그치지 않고 학습자의 수준을 미리 개별 진단하여 수업 전 수집된 데이터를 기반으로 강의를 준비하고 진행한다. 학교 실정에 맞는 평가 문항 개발과 함께 대면수업과 비대면수업 비율의 세밀한 조정, 교수자와 학습자의 적극적인 참여가 필요하고 시스템 사용 비용이라는 예산 지원이 필요한 상황이지만 기존 온라인 비대면 학습뿐만 아니라 강의식 대면수업의 단점을 보완할 수 있는 학습 지원 모델이므로 맞춤형 학습효과를 기대할 수 있다.

본 연구는 3개 학년도 동안 A대학에서 비대면 온라인 수업과 대면수업으로 진행했던 교양수학 교과목의 학업성취도에 유의미한 차이가 있는지 알아보고, 그 결과를 토대로 포스트코로나 시대와 4차 산업혁명 시대에 효과적인 수업방식을 모색하는 데 목적이 있었다. 비대면 온라인 수업은 학생들의 선호도가 높을 뿐 아니라 반복 학습이 가능하다는 장점이 있지만, 시간이 갈수록 학습집중도가 떨어지고 이것이 학업성취도에 반영되는 것을 연구결과로부터 확인할 수 있었다. 학생들은 이미 비대면 수업을 통해 디지털 학습 형태에 익숙해져 있고 수강을 위한 시스템 사용에 익숙한 상황이다. 대학 교양수학 수업을 비대면 또는 대면과 비대면 혼합으로 진행하는데 있어서 위에서 제안한 바와 같이 교과목의 특성에 맞춰 세심한 교수학습 설계를 해야 할 것이다. 또한 대학은 기초학력이 부족한 학생들을 위한 인공지능 기반의 맞춤형 학습관리 시스템을 적극 도입하여 효율적으로 활용할 수 있는 방안을 마련해야 할 것이다.

참고문헌

- 김규미, 「코로나19 시기 초등 영어 교육에서 대면수업과 비대면 수업의 교육 효과 비교 연구」, 『영어교육신문』, 제23권 제1호, 2021, 1~20쪽.
- 김인경·황인아, 「코로나19 전후 기초미적분학의 내용 영역별 수학학업성취도 비교분석-지방 대학교의 공과대학 1학년을 대상으로 한 사례 연구」, 『교양교육연구』, 제16권 제5호, 2022, 231~244쪽.
- 도재우, 「면대면수업의 온라인 수업 전환과정에서 발생하는 설계 장애물에 대한 탐색」, 『교육문화연구』, 제26권 제2호, 인하대학교 교육연구소, 2020, 153~173쪽.
- 문은호·김재덕·나광수·심호진, 「중등 교육과정 변화를 반영한 대학 미적분학 교육전략 모색」, 『교양교육연구』, 제15권 제2호, 2021, 145~159쪽.
- 박윤정·이광호·이현수, 「대면수업과 비대면 수업에 대한 대학일반수학 학업성취도와 수업만족도 비교 연구」, 『한국콘텐츠학회논문지』, 제22권 제1호, 2022, 324~336쪽.
- 서장욱·이찬, 「온라인 기반 대학교육 환경에서 학습자 실재감 강화를 위한 교수설계자의 실천과제 연구」, 『학습자 중심 교과교육연구』, 제20권 제8호, 2020, 695~718쪽.
- 신종호·송하석, 「포스트코로나 시대, 기초교양교육을 위한 교수학습 방법 고찰-블렌디드 러닝을 중심으로」, 『교양교육연구』, 제16권 제1호, 2022, 117~130쪽.
- 이가영·허선영·지현경·김명선·김민지, 「인공지능(AI) 기반 대학 학습보조시스템 활용 방안 연구」, 『한국교육학술정보원』, 2023.
- 이보경, 「코로나19로 인한 비대면 교양영어 수업의 학습자 반응에 관한 연구」, 『교양교육연구』, 제14권 제4호, 2020, 97~112쪽.
- 이지연·이재경, 「이러닝의 개념화를 위한 고찰」, 『한국성인교육학회』, 제8

권 제3호, 2005, 1~31쪽.

이한샘 · 서은희, 「대학의 원격화상수업과 대면수업의 만족도 비교 연구」,
『한국콘텐츠학회논문지』, 제21권 제7호, 한국콘텐츠학회, 2021,
440~447쪽.

조성일, 「대면수업과 온라인 수업의 학업 성취도 비교」, 『상업교육연구』,
제34권 제6호, 한국상업교육학회, 2020, 23~39쪽.

하영미, 「대면수업과 비대면 수업의 학업 성취도 비교 - B 대학 <추리와 논
증> 수업을 중심으로」, 『교양교육연구』, 제16권 제4호, 2022, 215~
229쪽.

황요한 · 김창수, 「코로나19로 인한 비대면 온라인 강의 인식 조사: 대학생
의 만족도와 불안도를 중심으로」, 『대한언어학회』, 제29권 제1호,
2021, 71~91쪽.

접 수 일 : 2023년 08월 21일

심사완료 : 2023년 09월 12일

게재결정 : 2023년 09월 12일

Abstract

A Study on the Direction of Liberal Arts Mathematics Suitable for the Post-COVID-19 Era : Focusing on the Calculus

Na, Kwang-soo(Myongji University)

Moon, Eun-ho(Myongji University)

Kim, Jae-duck(Myongji University)

This study aims to examine the changes in university liberal arts mathematics academic achievement according to face-to-face and non-face-to-face classes before and after COVID-19. To this end, all students who took Calculus 1 and Calculus 2 in the 2019 and 2021 and 2022 semesters of A University were selected as study subjects and the distribution of midterm and final exam scores was compared. In order to analyze class satisfaction and trends according to non-face-to-face and face-to-face classes, the results of the survey were collected and analyzed for 186 students in liberal arts mathematics classes in 2022. When comparing the asymmetry (skewness) between face-to-face and non-face-to-face classes, the distribution of achievement in non-face-to-face classes showed a downward bias towards the end of the semester, unlike the distribution of achievement in face-to-face classes. This phenomenon was found not only in Calculus 2, which contains almost no high school content, but also in Calculus 1, which contains a significant amount of high school content. Through the achievement analysis results and questionnaire, it was confirmed that face-to-face classes have better learning effects than non-face-to-face classes in that they

maintain class concentration and achievement until the end of the semester. In addition, a method that can be used to establish a class design and operation plan was proposed before expanding the application of non-face-to-face online classes to college liberal arts mathematics classes.

[Key Words] Post COVID-19, college liberal arts mathematics, academic achievement, blended learning

