



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

석사학위논문

온라인 수학 수업의
고등학교 수학 학습 효과성 분석
-실시간 쌍방향 수업 중심으로-

제주대학교 교육대학원

수학교육전공

양 원 석

2020년 8월

온라인 수학 수업의
고등학교 수학 학습 효과성 분석
-실시간 쌍방향 수업 중심으로-

지도교수 박진원

양원석

이 논문을 교육학 석사학위 논문으로 제출함

2020년 8월

양원석의 교육학 석사학위 논문을 인준함

심사위원장 양 성 호 인

위 원 박 한 철 인

위 원 박 진 원 인

제주대학교 교육대학원

2020년 8월

< 초록 >

온라인 수학 수업의
고등학교 수학 학습 효과성 분석
-실시간 쌍방향 수업 중심으로-
양 원 석

제주대학교 교육대학원 수학교육전공

지도교수 박진원

4차 산업혁명으로 인한 정보의 교류가 인터넷을 통하여 전달되고 있다. 하지만 학교 교육은 19세기, 20세기에 국한되어 있는 것처럼 교실에서만의 수업이 진행되고 있다. 21세기가 되면서 교육에 대한 변화가 대두되고 있다. 수업과 학습 환경이 점차 바뀌고 있으며 4차 산업혁명과 정보화 시대에서 학교에서 수학 학습이 변화되고 있다. 인터넷이 발달함에 따라 인터넷 강의가 늘어나고 있다. 또한, 코로나 19로 인하여 교육부에서 온라인 개학이라는 초유의 대안을 제시하면서 온라인 수업은 현재 초, 중, 고등학교 학생에게 모두 적용되고 있다.

본 연구자는 온라인 수업과 관련하여 온라인 수학 수업이 학생들에게 효과가 있는지, 오프라인 수업과 어떠한 차이점을 지니고 있는지에 대해 연구하였다.

첫째, 온라인 수학 수업이 학습에 도움이 되는가?

둘째, 온라인 수학 수업과 오프라인 수학 수업에 학생들이 많은 차이를 느끼고 수업의 효과성이 크게 작용하는가?

셋째, 수학 성취도와 온라인 수학 수업의 효과성과 관계가 있을까?

이에 따라 본 연구는 이에 제주도 내 한 고등학교의 3학년 학생 대상으로 설문조사를 실시하여 학생들의 생각을 알아보았다. 연관성 분석 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, 온라인 수학 수업이 수학 학습에 도움이 된다. 온라인의 수업과 오프라인의 수업에서 큰 차이가 나타나지 않음을 보였으며 이는 온라인 수학 수업이 수학 학습에 도움이 됨을 알 수 있다.

둘째, 수학 성취도와 온라인 수학 수업의 효과성에는 다음과 같은 관계가 있다. 수학 성취도가 높은 학생, 즉 상위권 학생인 경우 온라인 수업이 수학 학습에 많은 도움을 준다고 대답하였다. 하지만 오프라인 수업과 비교에서는 오프라인 학습을 더욱 선호하였다. 반면 성취도가 낮은 학생, 즉 하위권 학

생일수록 온라인 수학 수업이 도움이 된다는 것에 부정적으로 답하였지만 수업 면에서는 오프라인 수업보다 온라인 수업을 더욱 선호한다고 대답하였다.

변화하는 수학교육의 흐름 속에서 언젠가 학교라는 공간이 사라지고 언제 어디서든 학습할 수 있는 미래가 도래할 것이다. 본 연구에서 다뤄진 온라인 수학 학습의 효과성 분석이 다양한 온라인 수학 수업 형태가 개발되고 더욱 효과성이 높은 방안이 무엇인지 학습 방법과 학습 자료들이 개발되고 연구가 계속되기를 기대한다.

목 차

I. 서론	1
1. 연구의 필요성 및 목적	1
2. 연구 문제	2
3. 용어의 정의.....	2
1) 온라인 학습.....	2
2) 온라인 수업 형태.....	2
4. 연구의 제한점	3
II. 이론적 배경	4
1. 코로나 19로 인한 온라인 수업.....	4
2. 유튜브.....	5
3. 블랜디드 러닝(blended learning)	6
가. 블랜디드 러닝(blended learning)의 개념.....	6
나. 블랜디드 러닝(blended learning)의 장점.....	7
4. 웹 기반 교육	8
가. 웹 기반 교육의 의의.....	8
나. 웹 기반 교육의 특징.....	9
다. 웹 기반 교육의 유형.....	10
라. 웹 기반 교육의 한계.....	10
5. 수학교육과 웹 기반교육	11
6. 선행 연구 고찰	12
가. 온라인 공간을 활용한 수업의 필요성.....	12
나. 수학 학습에 있어서 인터넷강의 활용 현황.....	13
다. 기존 연구의 한계점과 본 연구의 필요성.....	13

III. 연구방법 및 절차	14
1. 연구대상	14
2. 연구절차	14
IV. 연구결과 및 분석	15
1. 수학과 온라인수업.....	15
가. 유튜브를 이용한 쌍방향 수업.....	15
나. 네이버 밴드를 이용한 수학 질문과 답변.....	16
2. 학생인식조사.....	17
가. 조사내용 및 방법.....	17
나. 문항분석.....	20
VI. 결론 및 제언	30
1. 결론.....	30
2. 제언.....	31
참고문헌	32
Abstract	34

표 목 차

표1.	교육부 제시 수업 형태	5
표2.	블렌디드 러닝 정의.....	6
표3.	설문지 회수율	17
표4.	설문 문항의 구분과 내용.....	18
표5.	기초조사 문항에 대한 빈도와 퍼센트.....	20
표6.	설문조사 문항에 대한 주제와 질문.....	21
표7.	온라인 수학 수업에 대한 학습 효과성 응답 비율.....	23
표8.	온라인 수업과 오프라인 수업의 비교 응답 비율.....	23
표9.	온라인 수업 방법 비교 응답 비율.....	24
표10.	온라인 수업이 사교육에 미치는 영향 응답 비율.....	25
표11.	온라인 방과후 수업과 네이버 밴드의 학습 효과성 응답 비율.....	26
표12.	온라인과 오프라인 방과후 모두 참여한 학생 응답 비율.....	27
표13.	네이버 밴드 참여 여부에 따른 응답 비율.....	27
표14.	학생 수학 등급과 온라인 수업의 효과성 상관분석.....	28

그 립 목 차

그림1.	중앙여고 수학질문방(네이버 밴드)	16
그림2.	설문지	23

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

4차 산업혁명으로 인한 정보의 교류가 인터넷을 통하여 전달되고 있다. 하지만 학교 교육은 19세기, 20세기에 국한되어 있는 것처럼 교실에서만의 수업이 진행되고 있다. 컴퓨터, 빔프로젝터, 화상 실물기 등 교육자료 및 교육환경이 말 빠르게 바뀌고 시대에 맞게 변화하고 있지만, 교실에서 수업한다는 점은 바뀌지 않고 있다. 특히 고등학교에서는 대학 입시라는 큰 숙제가 교육의 변화를 막고 있다. 초등학교, 중학교에서 수업을 토론식, 모둠 수업을 하고 패드 및 노트북 등 전자기기를 이용한 수업을 진행하고 있지만, 고등학교에서는 강의식 수업이 주로 진행되고 있다. 그 중에서도 수학 교과에서는 학생들의 문제 풀이가 중요하여 교사의 일방적인 강의식 수업 형태가 진행되고 있다, 그로 인해 수학 교과에서의 첨단장비는 그래프 계산기, 통계 계산기 등 전자기기로서 일부분 사용만 할 뿐이다.

거꾸로 수업이라는 교육방식이 대두되면서 학생들이 미리 인터넷에 올려진 동영상 참고하여 수업에 참여하고 있지만, 수업 시간 50분 동안 동영상이 보여지고 있지는 않다.

또한, 미래사회에서는 교실에서뿐만 아니라 집에서, 길에서, 버스에서 장소와 관계없이 수업을 듣는 시대가 도래할 것이다. 또한, 이로 인해 방학이라는 개념이 점차 사라질 것이고 수업을 꼭 현장에서 듣는 경우가 아닌 원격으로 수업을 들을 수 있는 환경이 올 것이다.

21세기가 되면서 교육에 대한 변화가 대두되고 있다. 수업과 학습 환경이 점차 바뀌고 있으며 4차 산업혁명과 정보화 시대에서 학교에서 수학 학습이 변화되고 있다. 인터넷이 발달함에 따라 인터넷 강의를 늘어나고 있다.

2. 연구 문제

본 연구의 목적을 위하여 다음과 같은 다음과 같은 연구 문제를 설정하였다.

첫째, 온라인 수학 수업이 학습에 도움이 되는가?

둘째, 온라인 수학 수업과 오프라인 수학 수업에 학생들이 많은 차이를 느끼고 수업의 효과성이 크게 작용하는가?

셋째, 수학 성취도와 온라인 수학 수업의 효과성과 관계가 있을까?

3. 용어의 정의

가. 온라인 학습

코로나 19로 인하여 교육부에서 온라인 개학이라는 방안을 제시하여 집에서 수업할 수 있는 원격수업을 제시하였다. 원격수업이 정규 수업으로 진행됨에 따라 교육부에서는 여러 가지 수업유형을 제시하였고 본 연구에서는 교육부에서 제시하는 원격수업을 온라인 수업으로 정의한다.

나. 온라인 수업 형태

1) 실시간 교실형

EBS 강의나 인터넷 강의에서 사용하는 방법으로 학교 교실에서 수업하는 것처럼 판서를 이용한 수업을 휴대폰이나 카메라로 촬영하여 온라인으로 송출하는 형태를 말한다. 카메라의 성능이나 초점의 문제로 화면이 잘 보이지 않을 수 있다.

2) 실시간 PC형

PC에 나온 화면을 그대로 동영상으로 송출하는 방법으로 교사의 얼굴이나 손이 화면에 잡히지 않고 교사가 쓰는 모니터가 화면에 송출되면서 교사가 작성하는 필기나 밑줄, 표시 등이 화면에 같이 나간다. 실시간 교실형보다 화면의 선명도가 좋다.

3) 동영상 탑재

위에서 설명한 수업 형태를 미리 동영상으로 녹화하여 학생들에게 녹화본을 제공하는 방법이다. 실시간과 차이점은 학생들의 질문에 즉각적으로 수업에 반영되지 않는다는 점이 있어 이를 보완하기 위해 구글 클래스 및 네이버 밴드, 카페를 이용한다.

4) EBS 강의 탑재

교사가 설명할 부분을 EBS 강의를 대체하여 수업하는 형태이다. 교육부에서 온라인 개학과 함께 제시한 방법의 하나로서 EBS 강의와 과제를 함께 제시한다.

4. 연구의 제한점

본 연구는 최근 코로나로 인한 온라인 개학에 따른 고등학생들의 온라인 수업 형태에 따른 수업에 대하여 효과성을 분석한 것이다. 그러나 본 연구는 다음과 같은 제한점을 갖고 있다.

첫째, 연구대상을 제주 지역 내에 있는 제주중앙여자고등학교에서만 이뤄지는 온라인 수업으로 한정하여 다른 지역 및 다른 학교에서 이뤄지는 온라인 수업 내용은 다루지 않았다.

둘째, 제주중앙여자고등학교 학생들이 접한 수학 수업은 모두 실시간 교실형 수업 방법으로 다른 수업 방법에 대한 효과성의 분석을 적용하기에 힘든 점이 있다.

Ⅱ. 이론적 배경

1. 코로나 19로 인한 온라인 수업

코로나 19로 인하여 교육부에서 개학 연기라는 초유의 방안을 제시하였다. 늘 3월 2일에 신학기가 개학이 되었었는데 4차 휴업 명령까지 간 후에 온라인 개학이라는 방안을 제시하였다.

교육부는 원격수업을 바탕으로 한 온라인 개학을 제시하였는데 원격학습을 통한 학습의 공백을 방지하기 위함이었다. 휴업의 장기화 따른 학습 공백을 방지하여 학생과 학부모의 우려를 해소하기 위해 원격학습을 체계적으로 운영해 나간다고 보도자료를 통해 나갔다. 또한, 휴업 3주 차(3.20.)까지 온라인 학습방을 통해 학습콘텐츠, 일일학습을 안내하는 등 온라인 학습 여건을 마련하고, 휴업 4주차(3.23.) 이후로는 휴업 종료 후 교육과정 운영에 대비하여 교사는 다양한 교과 학습 프로그램을 제공하고 과제 제시 및 피드백 등을 통해 온라인 수업의 효과성을 높일 수 있게 준비를 하였다. 또한 ‘학생 교육 정보화 지원사업’¹⁾을 통해 정보 소외계층 학생에게 PC, 인터넷 통신비 등 지원을 강화하고, ‘학교 보유 스마트 기기 대여제도’²⁾ 확산을 통해 학생들의 온라인 학습 환경도 보장해 나갈 것이다.라고 말하면서 모든 학생이 원격수업을 들을 수 있는 여건을 구축해 나갔다.

코로나 19로 인하여 교육부에서 온라인 개학이라는 방안을 제시하여 집에서 수업 들을 수 있는 온라인 학습을 제시하였다. 교육부에서 제시한 수업의 형태는 다음과 같다.

- 가. 실시간 쌍방향 수업
- 나. 콘텐츠 활용 중심 수업
- 다. 과제 수행 중심 수업
- 라. 기타 교육감 또는 학교장이 별도로 인정하는 수업

1) '00년부터 교육복지 정책으로 지원, '19년 전국 17만 명 학생 수혜(451억 원)
2) (대구교육청) 학교 보유 스마트 기기 대여 시행, KT에서 단기 인터넷 무상지원

<표 1> 교육부 제시 수업 형태

구 분	운영 형태
① 실시간 쌍방향 수업	<ul style="list-style-type: none"> • 실시간 원격교육 플랫폼을 활용하여 교사·학생 간 화상 수업을 실시하며, 실시간 토론 및 소통 등 즉각적 피드백 ※ (화상수업도구 예시) 네이버 라인 워크, 구루미, 구글 행아웃, MS팀즈, ZOOM, 시스코 Webex 등 활용
② 콘텐츠 활용 중심 수업	<ul style="list-style-type: none"> • (강의형) 학생은 지정된 녹화강의 혹은 학습콘텐츠를 시청하고 교사는 학습내용 확인 및 피드백 • (강의+활동형) 학습콘텐츠 시청 후 댓글 등 원격 토론 ※ (예시) EBS 강좌, 교사 자체 제작 자료 등
③ 과제 수행 중심 수업	<ul style="list-style-type: none"> • 교사가 온라인으로 교과별 성취기준에 따라 학생의 자기주도적 학습내용을 맥락적으로 확인 가능한 과제 제시 및 피드백 ※ (예시) 과제 제시 → 독서 감상문, 학습지, 학습자료 등 학생 활동 수행 → 학습결과 제출 → 교사 확인 및 피드백
④ 기타	<ul style="list-style-type: none"> • 교육청 및 학교 여건에 따라 별도로 정할 수 있음

2. 유튜브

유튜브는 동영상 공유사이트로 대표적인 방송 플랫폼이다. 아프리카 TV, 트위치 등 많은 방송 플랫폼이 있지만, 유튜브는 구글 회사의 데이터베이스를 지니고 있어 누구나 쉽게 접할 수 있다는 장점이 있다. 유튜브를 통하여 자신이 보관하고 있거나 제작한 동영상을 친구들과 공유할 수 있고, 그 안에서 댓글과 좋아요, 구독 기능을 사용하여 주변 사람들과 상호작용할 수 있다. 차진여(2011)는 무엇보다 유튜브의 가장 큰 즐거움은 기존의 일방향식 방식의 미디어에서 즐길 수 없는 쌍방향식 소통방식이라고 하였다. 김지하(2016)의 연구에서 유튜브는 2005년 “스스로를 방송하라(Broadcast Yourself)”라는 슬로건으로 설립된 동영상 공유사이트이다. 일반인들이 스스로 제작한 동영상을 올려 다른 사람들과 공유하는

것을 시작으로, 현재는 방송프로그램, 영화, 뮤직비디오 등 다양한 콘텐츠와 서비스를 무료 또는 유료로 제공하는 동영상 플랫폼으로 자리 잡았다. 유튜브에서 방송되는 인터넷 1인 방송의 방식은 생중계로 방송되지 않고 다른 플랫폼에서 방송한 생방송 콘텐츠를 녹화하여 방송하는 형식이다. 이는 과거 웹 2.0 시대의 도래와 함께 활발히 연구된 동영상 콘텐츠인 UCC(user-created content)에 해당하는 콘텐츠 형식이다.

3. 블렌디드 러닝(blended learning)

가. 블렌디드 러닝(blended learning)의 개념

김희영(2016)은 블렌디드 러닝(blended learning)의 개념을 학습 효과를 극대화하기 위하여 온라인 교육과 면대면 교육을 혼합한 교육의 형태를 의미한다고 하였다. 주영주(2005)는 두 가지 이상의 학습 방법을 결합하고, 두 가지 이상의 학습방법의 장점을 상호보완적으로 활용하여 학습 효과를 극대화 하기 위한 학습형태로 교실수업(오프라인 수업)과 온라인 활동을 결합한 방법이 대표적이라고 하였다. 서종숙(2008)은 그동안의 누적된 학습이론, 학습방식, 교수매체 등 교육방법을 효율적으로 혼합한 것으로 이전 교육방법의 한계를 극복하고 교육 효과를 향상시키기 위해 앞으로 적용해야 할 교육방법이라고 하였다.

<표 2> 블렌디드 러닝 정의

구분	블렌디드 러닝에 대한 정의
면대면 수업과 e-러닝의 혼합	면대면 학습이나 온라인 학습이 가지는 각각의 장점을 가지고 이들 간의 조화로운 균형을 통한 혼합을 의미
수업매체의 혼합	수업에서 사용되는 교수매체나 전달매체들, 학습도구의 혼합으로 온라인 학습도구와 오프라인 학습도구의 혼합 등을 의미
수업방법의 혼합	수업에서 다양한 수업방법을 혼합하는 것으로 강의식 수업과 개별화 수업의 혼합 등을 의미
수업매체, 수업방법, 수업환경 모두의 통합	수업매체, 수업방법, 수업환경 등에서 한가지의 혼합이 이루어지거나 모든 요소의 혼합을 의미

수업목표의 재개념화	온라인과 면대면 교육의 혼합이라는 점에서 의미가 시작되었지만 점차 재개념화되어 바람직한 목표를 달성하기 위한 조화롭고 가장 효과적인 솔루션들을 사용하는 것을 의미
온라인과 오프라인의 통합	‘online’과 ‘off-line’을 통합한 ‘all-line learning’의 전제에 서 단순한 온라인과 오프라인의 통합이 아닌 학습의 효과성, 효율성, 그리고 매력성을 높이기 위한 이들 e-환경의 장점만을 활용하는 학습 과학적 접근에서의 혼합이며, 학습의 접근성, 편리성, 융통성 등을 높여주는 학습자 중심의 접근이 이루어진 혼합을 의미

자료 출처: 강정찬(2016)

나. 블렌디드 러닝(blended learning)의 장점

Singgh와 Reed(2001;서종숙,2008에서 재인용)는 블렌디드 러닝의 장점으로 다음과 같은 4가지를 제시하였다.

첫째, 블렌디드 러닝은 학습 효과성을 향상시킬 수 있다. 테넨시대학과 스탠포드대학의 최근 연구에서 블렌디드 전략은 학습자들이 원하는 학습방법과 제공되는 학습프로그램 방식 간의 적절한 조합을 통하여 학습산출물의 결과가 실질적으로 향상되었다고 하였다.

둘째, 혼합적 학습전략은 학습이 시·공간적 한계를 확대할 수 있는 잠재력을 제공한다. 교실수업은 고정된 시간과 장소의 사람들만 접근하지만, 온라인 수업에서는 특정 시간에 참석할 수 없는 학습자들까지 범위를 확대시킬 수 있다.

셋째, 혼합적 학습전략은 개발비용과 시간을 최적화 할 수 있다. 한 가지 방법이 아닌 여러 전달 방식은 학습 프로그램을 개발하는데 소요되는 비용과 시간을 절감하고 균형을 이룰 수 있는 잠재성을 갖고 있다.

넷째. 혼합적 전략은 경영성과를 최적화하는 효과를 가진다. Singgh와 Reed(2001)에 따르면, 많은 조직들의 학습목표가 전통적 교육방식에 비해 50% 적은 시간에 도달되었으며, 여행경비 및 시간 등이 85% 정도 줄어들었다고 한다.

4. 웹 기반 교육

웹은 ‘하이퍼링크’의 기능을 지니고서 ‘멀티미디어 형태’의 ‘많은 자료(최신의 것을 적시에 공급하면서)’를 서버와 사용자간에 ‘전달, 제시, 교환’이 가능하도록 하는 기술이다. 특히 지역적인 제한을 넘어서 ‘전세계적’으로 연결될 수 있는 기능(distributed)(Bonk & King, 1998)도 웹의 또 다른 특징적 요인이다.

웹 기반 교육은 월드와이드웹(World-Wide Web)에 기반한 교육, 즉 월드와이드웹의 특성을 교육의 효과성과 효율성의 증진에 활용하는 교육을 말한다. 또한 웹 기반 교육은 인터넷의 월드 와이드 웹 서비스의 여러 특징을 교육에 활용하는 것이라 할 수 있다(김정여, 2001).

칸은(Khan, 1997) 웹 기반 교수(Web-based Instruction)를 다음과 같이 정의하고 있다.

“웹 기반 교수는 학습이 일어나거나 조장되는 유의미한 학습 환경을 조성하기 위하여 웹의 특성과 웹이 제공하는 자료들을 활용하여 전개하는 하이퍼미디어 기반의 교수 프로그램을 말한다.”

웹 기반 교육은 인터넷 연결만 가능하다면 시간적·공간적 제약 없이 원하는 학습을 능동적으로 참여해서 대화, 토론, 정보교환, 협동작업 등을 통해 교육적 효과를 얻을 수 있다. 이러한 웹 기반 교육은 시간과 공간이 제한을 뛰어 넘어 학습자 중심의 교육의 하나로 주목받고 있다(김정여, 2001).

가. 웹 기반 교육의 의의

웹 기반 교육은 다음과 같은 측면에서 교육적 의의를 가진다(나일주, 1999).

첫째, 교육에 대한 기존의 개념적 틀을 벗어나 새로운 교육환경을 만들게 될 것이다. 교실이라는 한정된 공간, 정해진 교육시간, 교사의 지식과 경험에 의 의존, 비과학적인 경험적 교육방식과 같은 과거의 교육 관념이 근본적으로 바뀌게 될 것이다.

둘째, 웹 기반 교육은 비언어주의적 영역의 교육을 개척하는 계기를 마련하게 될 것이다. 웹 기반 교육 환경은 멀티미디어 기술을 활용하여 언어적 수단뿐만 아니라 그림, 그래픽, 동영상, 시뮬레이션 등 다양한 비언어적 수단이 사용된 교육을 가능하게 한다.

셋째, 수요자 중심의 교육개념이 강화될 것이다. 웹 기반 교육은 시간적, 공간적, 방법론적 융통성으로 인하여 다양한 부류의 사람들에게 적합한 다양한내용과 방법의 교육을 가능하게 한다. 특히 학교교육을 마친 일반인들에게 다양한 교육 기회를 제공함으로써 각자의 필요성에 부응하는 교육 선택의 폭을 넓혀줄 것이다.

웹 기반 교육이 미치는 영향은 단순히 교육방식의 변화나 기술적 환경의 변화만이 아니며, 교육에 대한 근본적인 패러다임의 변화를 가져오고 있다. 웹기반 교육의 새로운 패러다임은 언제, 어디서, 누구나 원하는 내용으로 학습을 할 수 있도록 하는 진정한 평생교육을 실현하는 것이다(한국교육학술정보원,2001).

나. 웹 기반 교육의 특징

웹 기반 교육은 다음과 같은 특성을 가진다.

첫째, 시공의 제약을 초월하여 교육을 가능케 한다. 즉, 기존의 전통적인 교실수업 체제나 면대면 수업, 혹은 전화 통화에서와 같은 동시적 상호작용뿐만 아니라 시간과 공간을 초월한 비 동시적 상호작용을 가능하게 해준다(Romiszowski와 Mason, 1996). 이러한 특징은 학습과 지적 자원에 대한 접근을 확대해 준다.

둘째, 어떤 통신 수단보다도 많은 양의 최신 정보를 빠른 시간 내에 교류할 수 있도록 함으로써 학교체제와 같이 외부 정보의 습득이 뒤지기 쉬운 사회에 효과적인 정보 교류의 수단을 제공한다(Chung. 1991).

셋째, 기존의 단방향(One Way) 매체 전송과는 달리 고도의 상호작용적 의사소통을 가능하게 해 준다(Romiszowski와 Mason, 1996)

넷째, 고도의 동시적·비 동시적 상호작용을 통해 협력 학습 체제를 가능하게 해준다(Harasim, 1989; Romiszowski와 Mason, 1996).

다섯째, 독특한 사회 심리적 커뮤니케이션 구조를 제공하여 줌으로써 면대면의 교실에서 어려운 긍정적 학습 효과를 가져올 수 있다(정인성, 1998).

여섯째, 다른 매체들의 활용보다 교육의 비용효과 면에서 보다 경제적이라는 특징을 갖고 있다.

일곱째, 학습자를 보다 능동적인 위치에 있게 한다.

마지막으로 문화 교차적 상호작용이 가능하여 중요한 체험을 직접적으로 할 수 있다. 학습자들은 온라인 의사소통을 통해 서로 다른 배경의 문화를 교차적으로

학습하고 다문화적인 관점을 발전시킬 수 있다(백영균, 1999).

다. 웹 기반 교육의 유형

웹 기반 교육은 다음의 세 가지 유형(Harris, 1995)으로 나누어 볼 수 있다.

첫째, 상호작용적 교환(Interpersonal Exchange)으로 주어진 전자우편, 뉴스 그룹, 게시판을 이용하여 지역적으로 떨어진 지역간의 공통 관심사에 대한 교육, 관련분야의 외부 전문가의 초빙, 질문과 답변 등을 말한다.

둘째, 정보수집(Information Collections)으로 정보교환과 데이터베이스 개발과 저장, 전자출판 등이다.

셋째, 문제해결 프로젝트(Problem-Solving Projects)로 주어진 문제해결을 위해 정보를 탐색하고 다른 지역학교·수업과의 연계를 통해 확장, 전자공간에 과제 진행 제시 및 피드백, 서로 다른 지역의 학생들간의 개별적 작업결과의 공유, 주어진 주제에 대하여 학생간에, 학생과 교사간에 인터넷 채팅을 동시적 컨퍼런싱, 시뮬레이션 활동 등을 말한다. Harris가 제시한 웹 기반 교육의 유형적 분류는 기술로서의 웹이 지닌 속성을 특성에 따라 뚜렷하고 간결하게 정리해 주고 있다(강인애, 1999).

라. 웹 기반 교육의 한계

웹 기반 교육의 한계를 지적하면 다음과 같다(한국교육과정평가원, 2001).

첫째, 사이버 공간은 정적 교육에서 많은 한계점을 보인다. 웹 기반 교육은 지적 교육 중심으로 이루어진다. 웹 기반 교육의 구성 특성은 지적 정보를 효과적으로 확보하여 학습력을 높이는 데 초점을 두고 있다. 따라서 웹 기반 교육은 지적 세계만 존재하기 때문에 인간의 정서적 측면과 거의 무관할 정도이다.

둘째, 사이버 공간은 자아와 문화 정체감의 혼란을 불러일으킬 수 있다. 즉, 공간에서 나타나는 주체와 객체의 혼란, 교사와 학생의 혼돈스런 역할 관계 그리고 다양한 가상자아의 창출 등은 자아 정체성 확립에 저해 요소로 작용할 수 있다.

셋째, 웹 기반 교육은 인간소외, 비인간화를 초래할 수 있다. 익명성을 전제로 한 가상적 만남은 인간소외와 도덕적 무감증에 빠지게 할 수 있다.

넷째, 사이버 공간에서의 학습활동은 교육적으로 모두 의미 있는 활동이라고 볼 수 없다. 사이버 학습활동은 학교와 같이 물리적 통제 여과기가 없기 때문에

사실상 교육적 중재가 어렵다. 따라서 웹 기반 교육을 받는다고 해서 반드시 교육적으로 반드시 의미 있게 참여했다고 볼 수 없다

다섯째, 웹 기반 교육은 인지적 과부하로 인해 지적 혼란과 학습 무기력증에 빠지게 할 수 있다. 학습자는 사이버 공간의 수많은 지식과 정보를 접하게 되면서 자신이 감당할 수 없는 인지적 과부하를 느낄 수 있으며, 결국 학습자 자신이 무엇을 학습했고 어떤 부분을 더 학습해야 하는 등에 대해서 알지 못하기 때문에 학습내용을 의미 있게 구성하지 못할 수 있다.

5. 수학교육과 웹 기반교육

수학교육을 정보화 사회의 특성에 맞게 구현하려면 무엇보다도 학생과 학부모의 요구와 필요에 적합한 교육을 편리하고 저렴한 비용으로 받을 수 있도록 학습자는 물론 교사와 학부모 및 일반인의 교육관련 활동을 보다 효율적으로 수행할 수 있는 교육체제 구축이 필요하다. 현재, 이러한 교육체제를 현실적으로 구현하는 가장 합리적이고 효율적인 방안 중의 하나는 인터넷과 웹을 기반으로 한 각종 정보기술들을 활용하는 것이다(방승진, 2002).

수학과목은 수학의 기초적인 개념, 원리, 법칙을 이해하게 하고, 사물의 현상을 수학적으로 관찰하고 사고하는 능력을 기르게 하여, 여러 가지 문제를 논리적으로 사고하고 합리적으로 해결하는 능력과 태도를 기르게 하는 교과이다. 수량 관계나 도형에 관한 수학적 개념, 논리적인 사고, 합리적인 문제 해결 능력과 태도는 과학을 비롯한 대부분의 교과들의 성공적인 학습을 위해 필요하다. 수학 학습에서는 어떤 개념을 이해하기 위해서 그 개념을 나타내는 용어나 기호를 정확하게 이해하고 식별할 수 있어야 하며, 어떤 원리나 법칙을 적용할 때에는 정해진 규칙이나 순서를 정확하게 지켜야 한다. 또, 여러 가지 문제를 해결하기 위해서는, 먼저 문제를 분명히 이해한 다음, 그 문제를 해결할 수 있는 합리적이고 창의적인 방법을 계획하여 실행하여야 한다. 따라서 수학은 다른 교과목과 비교하여 상대적으로 학생 개인의 학습 배경과 학습능력의 차이가 크게 나타나는 특성을 보인다. 이러한 수학의 학문적 특성은 수학교육의 관점에서 볼 때 개별화된 교수/학습 활동의 필요성을 증대시키며, 이를 위하여 교육비용의 효율성을 고려하지

않는다면 교사와 학생간의 상호작용을 통한 일대일 대면에 의한 학습활동이 바람직하게 여겨진다. 이러한 점에서 웹이라는 새로운 교육매체는 일대일 대면 학습을 위한 교육비용을 현실적으로 실현이 가능할 만큼 값싸게 제공할 수 있는 무한한 가능성을 제시하고 있다(방승진, 2002).

인터넷을 통한 의사소통 기법은 수학 학습에 여러 가지로 유익하다. 첫째, 학습자들이 주어진 문제의 해결에 수학을 적용하도록 할 수 있다. 둘째, 수학적인 추리 능력을 계발할 수 있다. 셋째, 수학적인 개념인 수, 도형, 공간, 측정 등을 활용하여 수준 높은 학습을 할 수 있는 기회를 제공할 수 있다. 학생들이 정보를 탐색하고 수집하며, 분석하고 해석하면서 일정한 계열성을 가지고 데이터를 취급하는 분야에서는 인터넷이 특별히 유용하다(백영균, 1997).

웹 기반 교육은 수학 교수·학습에 활용에 있어 학생들이 흥미를 가지고 능동적으로 수학 문제를 접할 수 있도록 하며, 학생들이 학교에서 배운 것들을 복습할 수 있는 기회를 주고, 나아가 보충수업의 대안으로써 이를 잘 활용하면 좋은 성과를 거둘 것으로 기대된다. 따라서 웹 기반 교육은 시간과 장소에 구애받지 않고 학습자의 소질과 적성을 개발하여 자신의 지적능력, 창의력, 문제 해결 능력을 극대화 할 수 있는 하나의 대안이 될 것이다.

6. 선행 연구 고찰

가. 온라인 공간을 활용한 수업의 필요성

차진여(2011)는 트위터, 유튜브, 위키 등 소셜 미디어(Social media)를 활용한 대학 수업 사례 연구에서 교수자가 학생들에게 적극적인 피드백을 주며 학생들과의 친밀감이 형성될 뿐만 아니라 학습 내용 이해의 증진, 과제 수행의 시각화 등의 장점을 말하면서 학생과 교수자에게 모두 긍정적인 영향을 미친다고 하였다.

김소희, 조영하(2018)는 대학교육에서의 온라인학습의 활용 동향과 온라인 학습의 발전 방향을 제시하면서 미래 온라인 학습에 활용될 것으로 예측되는 정보기술들이 대학교육에 불러올 변화에 대한 교수학습적 의미를 짚어보았다. 그들은 “4차 산업 혁명을 이끄는 주요 정보기술들이 대학 교육의 교수 학습적 측면에서

잠재적 가치를 지닌 것은 사실이나 그것의 적용 가능성과 활용법, 효과성 등에 대해서는 여전히 상당한 연구와 객관적 실증이 뒤따라야 한다”고 하였다.

김지현, 정재범, 조재춘, 임희석(2019)은 초등학교 5학년 사회과 수업을 대상으로 연구를 진행하였다. 실험집단과 비교집단으로 나누어 실험집단은 온라인 학습판단 시스템을 이용하여 동영상 학습을 진행하였고 비교집단은 전통적인 학습방법으로 동영상 학습을 진행하였는데 결과로서 온라인 학습판단 시스템을 활용한 수업의 집단이 학업 성취도를 신장키는데 효과적이었다.

나. 수학 학습에 있어서 인터넷강의 활용 현황

유미정(2011)는 수리 영역의 인터넷강의 수강 실태를 조사하면서 활용현황과 수리 영역을 학습하는데 따른 학업 성취도, 학습 태도가 관련이 있는 지 알아보았다. 활용현황은 많이 있지는 않았고 흥미도는 영향을 미치지 않았지만 성취도에는 긍정적인 영향을 미치는 것을 알 수 있었다. 또한 연구를 통하여 수학 강의가 보충학습이 아닌 선행학습 위주로 이루어짐으로써 학교수업에 대한 관심과 호기심을 잃게 되지만 인터넷 수리영역은 기본 개념 학습에 도움이 된 것으로 나타났다

김은선(2002)은 역시 인터넷을 통한 온라인 수학수업에 대한 인식 및 이용에 관한 연구에서 인터넷수업의 학습효과로서 효과가 보통이라고 대답한 학생이 가장 많아 효과에 대한 큰 기대가 없음을 설명하였다.

다. 기존 연구의 한계점과 본 연구의 필요성

이렇게 수많은 온라인 공간을 활용한 수업의 사례가 있지만, 1인 미디어인 유튜브와 네이버 카페를 활용하여 수학과 수업에 활용한 교수법 창안과 실천연구는 거의 찾아보기 어렵다. 교사들의 유튜브 운영사례가 있지만 대부분 초등학교 교사들에 해당하고, 중·고등학교는 사교육 업체 종사자들의 영상이 대부분이다. 따라서 연구자는 공교육현장에서 수학과 온라인 수업에 대한 교육적 가능성과 학습의 효과성을 알아보려고 하였다

Ⅲ. 연구방법 및 절차

1. 연구대상

본 연구는 연구자가 재직 중인 제주중앙여자고등학교 3학년 학생(331명)에 대상으로 한 온라인 수업과 대면 수업을 동시에 진행하면서 이에 대한 학생들의 반응을 참여 관찰 및 설문조사를 통하여 분석하였다.

2. 연구절차

4월부터 실시한 온라인 수업과 5월부터 실시한 온라인 방과후 수업을 통하여 학생들의 반응을 즉각적으로 살피고 대면 개학으로 옮기는 시점에서 학생들의 설문조사를 통하여 연구 결과를 분석하였다.

IV. 연구결과 및 분석

1. 수학과 온라인수업

가. 유튜브를 이용한 쌍방향 수업

연구자가 재직중인 제주중앙여자고등학교에서는 교사들의 수업을 온라인으로 송출할 때, 두 가지 방법을 택하여 방송을 하고 있다. 첫 번째는 실시간 교실형 수업으로 실제 수업처럼 칠판에 판서를 이용한 강의식 수업을 핸드폰이나 카메라를 이용하여 촬영하여 장면을 송출하는 방법이고

두 번째는 실시간 PC형으로 컴퓨터 화면을 송출하여 컴퓨터 화면에 필기 패드를 이용하여 문제풀이의 방법을 교사가 직접 풀이하면서 풀이에 대한 해설(목소리)만 나가는 방법이다.

필자가 택한 방법은 첫 번째 방법으로 평상시 교사가 수업하는 방법을 이용하여 수업을 진행하였다. 대면수업과 다른 점은 화면이 나가는 범위가 제한적이므로 판서를 이용할 때는 화면이 잡히는 곳만 잡아준다. 다른 EBS나 인터넷 방송과 달리 카메라 감독이나 보조 선생님이 계시지 않기 때문에 수업하면서 화면을 조작하기에는 힘들다는 단점이 있어 카메라나 핸드폰을 고정시킨 상태에서 수업을 진행하여야 한다.

쌍방향식이라 하면 수업에서 연구자와 수업을 듣는 학생들과의 의사소통이나 발문과 대답 그에 대한 피드백 이런 것이 존재하여야 한다. 유튜브를 이용한 수업에서는 학생들의 댓글로써 그 기능을 대신하면서 수업에 관한 질문을 학생들이 적고 이를 읽으면서 대답해주면서 수업을 진행한다. 또한, 교사가 수업할 때 발문하면 댓글로써 학생들이 대답하고 이를 살펴보면서 수업을 진행한다.

교사가 느끼기에 서로 소통하면서 수업을 한다는 장점이 있고 실제 수업에서 말을 잘 하지 않은 학생들이 댓글을 달면서 소통이 더욱 될 수 있다는 장점이 있다.

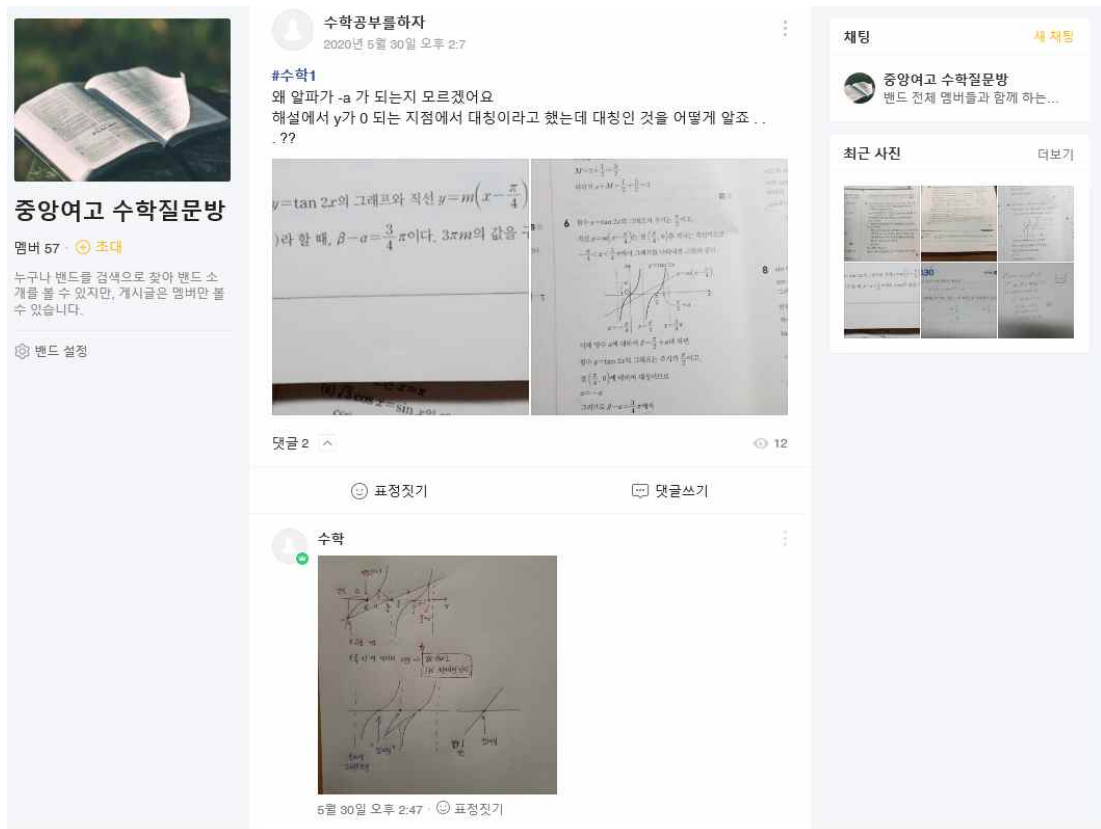
교사가 느끼는 단점은 눈빛을 볼 수 없는 단점이 있다. 교사의 설명이나 발문에 학생들의 반응을 눈빛을 보고 이해를 하였는가를 판단하여 수업을 진행해 나가는데 온라인 수업에서는 학생들의 반응을 오로지 댓글로만 확인하여야 하므로

즉각적인 피드백이나 반응을 살펴보기 어렵다.

나. 네이버 밴드를 이용한 수학 질문과 답변

수학 교과는 다른 교과에 비해 채팅이나 댓글로서 문제를 물어보기가 쉽지 않다. 단순한 정수의 사칙연산은 가능할지라도 지수, 로그, 함수, 미분 등 다양한 수학 기호와 문제를 쓰는 것이 어렵다. 한글로서 풀어서 간단한 질문은 가능하더라도 복잡한 형태의 문제를 물어보기가 어렵다. 이로 인해 네이버 밴드를 이용하여 학생들이 모르는 문제를 사진이나 글로서 물어보면 이를 교사가 대답할 수 있게 진행하였다.

<그림 1> 중앙여고 수학질문방(네이버 밴드)



2. 학생인식조사

가. 조사내용 및 방법

본 연구의 연구 대상은 연구자가 근무 하고 있는 제주특별자치도 제주시에 소재하고 있는 제주중앙여자고등학교에 재학중인 3학년 학생 전원을 대상으로 하였다. 연구자의 경제수학 및 기하 수업을 수업 듣는 3학년 학생을 모집단으로 하였다.

<표 3> 설문지 회수율

학교	학년	학급	배부	회수	회수율
제주중앙여자고등학교	3	1	30	30	100.0%
		2	35	35	100.0%
		3	33	31	93.9%
		4	34	32	94.1%
		5	32	30	93.8%
		6	32	31	96.9%
		7	36	33	91.7%
		8	32	32	100.0%
		9	32	31	96.9%
		10	35	34	97.1%
		총합	331	319	96.4%

본 연구의 연구 방법은 코로나 19로 인한 어쩔 수 없이 온라인 수업에 참여하는 학생들에게 약 2달의 기간 동안 수업을 진행하면서 학생들을 지속적으로 참여 관찰하였다. 그 이후 연구자인 교사가 대면 개학을 실시하면서 종이를 이용하여 온라인 수학 수업에 대한 학생들이 느끼는 교육적 효과가 어떤 것이 있는지 설문조사를 하였다. 설문지는 관련된 선행연구 자료를 참고하여 제작하였으며, 예비 조사를 거쳐서 작성하였다.

<표 4> 설문 문항의 구분과 내용

문항구분	문항수	문항내용	문항번호	척도
기초조사	1	수학 성적	1	9등급
	5	학원을 다녔던 경험	2	유무
		인터넷 강의를 들었던 경험	3	
		네이버 밴드 참여 경험	4	
		방과후 수업(오프라인) 참여 경험	5	
	온라인 방과후 수업 참여 경험	6		
설문조사	1	온라인 수학 수업의 효과성 인식	7	리커트 척도 5단계
	5	온라인 수업과 오프라인 수업 비교 인식	9 12 14 17 19	
	3	수업 방법에 대한 비교 인식	13 15 18	
	2	온라인 수업과 사교육에 대한 인식	8 16	
	1	온라인 방과후에 대한 인식	10	
	1	네이버 밴드에 대한 인식	11	

<그림 2 > 설문지

<설문지>

온라인 수업 형태에 따른 고등학교 수학 학습효과성 분석

안녕하세요.
 본 연구는 '온라인 수업 형태에 따른 고등학교 수학 학습효과성 분석'에 관한 연구를 주제로 한 설문지입니다.
 번거롭고 바쁘시더라도 정성껏 설문에 응해주신다면 본 연구의 중요한 기초자료가 될 것입니다.
 본 설문지의 내용은 해당 연구의 연구 목적 이외의 용도로 사용되지 않습니다.
 감사합니다.
 제주대학교 교육대학원 수학교육과 양 원 석(제주중앙여자고등학교 재직 중)

<설문 문항>

1. 본인의 수학 성적(2학년 2학기 수학 성적 및 모의고사 평균 성적)
 ①1등급 ②2등급 ③3등급 ④4등급 ⑤5등급 ⑥6등급 ⑦7등급 ⑧8등급 ⑨9등급

2-6. 해당하는 문항에 대하여 일치하는 곳에 ○ 또는 √ 표시하여 주세요

번호	질문	있다	없다
2	학원(오프라인)을 다니고 있거나 다녔던 경험이 있다.		
3	인터넷 수학 강의(EBSi, 메가스터디, 비상에듀 등)를 시청한 경험이 있다.		
4	우리학교 네이버 밴드(수학질문방)에 글을 적거나 읽은 경험이 있다.		
5	고등학교 입학 후 방과후 수학 수업(오프라인)에 참여한 적이 있다.		
6	올해 5월부터 실시한 온라인 방과후 수학 수업에 참여한 적이 있다.		

7-19. 해당하는 문항에 대하여 가장 일치하는 곳에 ○ 또는 √ 표시하여 주세요

번호	질문	매우 그렇다	대체로 그렇다	보통 이다	대체로 그렇지 않다	매우 그렇지 않다.
7	온라인 수학 수업이 수학 학습에 도움이 되었다고 생각한다.					
8	온라인 수학 수업을 들어보니 다른 수학교육원(오프라인)에 다닐 필요가 없다고 생각한다.					
9	온라인 수학 수업이 오프라인(대면) 수업보다 이해가 잘된다.					
10	온라인 방과후 수학 수업이 오프라인(대면) 방과후 수업보다 좋다고 생각한다.					
11	네이버 밴드(수학질문방)이 학습에 도움이 되었다고 생각한다.					
12	온라인 수학 수업이 오프라인(대면) 수업보다 질문하거나 대답하는게 더욱 편하다.					
13	다른 학교처럼 판서하는 화면이 아닌 모니터 화면을 띄워주고 설명하는 것이 좋다고 생각한다.					
14	온라인 수학 수업이 오프라인(대면) 수업보다 수학 공부에 있어서 더욱 효율적이라고 생각한다.					
15	다른 학교처럼 EBSi 강의 링크를 걸어주는게 더욱 학습에 도움이 된다고 생각한다.					
16	온라인 수학 수업을 들어보니 다른 인터넷 강의(EBSi, 메가스터디, 비상에듀 등)를 들을 필요가 없다고 생각한다.					
17	온라인 수학 수업이 오프라인(대면) 수업보다 집중이 잘된다.					
18	다른 학교처럼 실시간이 아닌 정해진 시간에 아무 때나 듣는 것이 학습에 있어서 더욱 좋다고 생각한다.					
19	온라인 수학 수업이 오프라인(대면) 수업보다 좋다고 생각한다.					

나. 문항분석

제주중앙여자고등학교 3학년 대상으로 총 319명의 설문지를 수합하여 다음과 같이 통계하였다.

1) 기초조사

<표 5> 기초조사 문항에 대한 빈도와 퍼센트

질문	내용	빈도(명)	퍼센트(%)
학년	3학년	319	100
성적	1등급	13	4.1
	2등급	40	12.5
	3등급	62	19.4
	4등급	86	27.0
	5등급	55	17.2
	6등급	23	7.2
	7등급	16	5.0
	8등급	17	5.3
	9등급	7	2.2
학원(오프라인)을 다닌 경험 유무	있다	284	89.0
	없다	35	11.0
인터넷 수학 강의 시청 경험 유무	있다	219	68.7
	없다	100	31.3
우리학교 네이버 밴드(수학질문방)에 글을 적거나 읽은 경험 유무	있다	34	10.7
	없다	285	89.3
고등학교 입학 후 방과후 수학 수업(오프라인)에 참여 경험 유무	있다	181	56.7
	없다	138	43.3
올해 5월부터 실시한 온라인 방과후 수학 수업에 참여 경험 유무	있다	53	16.6
	없다	266	83.4

응답자의 성향은 다음과 같다.

학원(오프라인)을 다녔거나 다니는 학생은 응답자의 89%로 많은 학생이 학원을 다닌 경험이 있는 것으로 나왔다. 대다수의 학생들이 학원을 다닌 경험이 있는 것으로 나타났다.

인터넷 수학을 본 적이 있는 학생은 오프라인에 비해 좀 떨어진 68.7%로 나타났다. 시간과 장소에 제약이 없는 온라인 강의보다는 실제로 다니는 오프라인 학원에 비해 낮은 수치를 기록한 것으로 보아 학생들에게 오프라인 수업이

온라인 수업보다 익숙하다고 보여진다.

우리학교 네이버 밴드(수학질문방)에 글을 적거나 읽은 학생은 전체 응답자의 10.7%로 소수의 학생들이 참여하는 것으로 나타났다.

방과후 수업(오프라인)을 들었던 학생들은 절반보다 약간 많은 56.7%로 나타났다고 온라인 방과후는 16.6% 참여한 적이 있다고 답하였다.

2) 설문조사

설문조사에서 실시한 질문은 다음과 같다.

<표 6> 설문조사 문항에 대한 주제와 질문

주제	문항 번호	질문
온라인 수학 수업에 대한 학습효과성	7	온라인 수학 수업이 수학 학습에 도움이 되었다고 생각한다.
온라인 수업과 오프라인 수업에 대한 구체적인 비교	9	온라인 수학 수업이 오프라인(대면) 수업보다 이해가 잘된다.
	12	온라인 수학 수업이 오프라인(대면) 수업보다 질문하거나 대답하는게 더욱 편하다.
	14	온라인 수학 수업이 오프라인(대면) 수업보다 수학 공부에 있어서 더욱 효율적이라고 생각한다.
	17	온라인 수학 수업이 오프라인(대면) 수업보다 집중이 잘된다.
	19	온라인 수학 수업이 오프라인(대면) 수업보다 좋다고 생각한다.
온라인 수업 방법 비교	13	다른 학교처럼 판서하는 화면이 아닌 모니터 화면을 띄워주고 설명하는 것이 좋다고 생각한다.
	15	다른 학교처럼 EBSi 강의 링크를 걸어주는게 더욱 학업에 도움이 된다고 생각한다.
	18	다른 학교처럼 실시간이 아닌 정해진 시간에 아무 때나 듣는 것이 학업에 있어서 더욱 좋다고 생각한다.

온라인수업이 사교육에 미치는 영향	8	온라인 수학 수업을 들어보니 다른 수학학원(오프라인)에 다닐 필요가 없다고 생각한다.
	16	온라인 수학 수업을 들어보니 다른 인터넷 강의(EBSi, 메가스터디, 비상에듀 등)를 들을 필요가 없다고 생각한다.
온라인 방과후 수업과 네이버 밴드의 학습 효과성	10	온라인 방과후 수학 수업이 오프라인(대면) 방과후 수업보다 좋다고 생각한다.
	11	네이버 밴드(수학질문방)이 학습에 도움이 되었다고 생각한다.

질문을 총 5가지의 주제로 잡았다.

첫 번째는 ‘온라인 수학 수업이 수학 학습에 도움이 되었는가’에 질문으로 1번 문항이 이를 나타낸다.

두 번째는 ‘온라인 수학 수업과 오프라인 수학 수업의 비교’로서 구체적으로 온라인 수업과 오프라인 수업에 대한 비교 질문으로 5개의 세분화된 질문을 통하여 학생들의 인식을 조사하였다.

세 번째는 ‘수업 방법의 비교’로서 제주중앙여자고등학교 학생들이 접한 수업과 주변 학교 및 다른 학교에서 시행하고 있는 방법에 대한 비교의 질문이다. 세부적으로 3가지의 질문을 통해 조사하였다.

네 번째는 ‘온라인 수학 수업과 사교육의 영향’이다. 학생들이 느끼기에 온라인 수업이 사교육에 어떠한 영향을 주는지 물어본 질문지로서 오프라인과 온라인 두가지의 질문을 하였다.

다섯 번째는 ‘온라인 방과후 수업과 네이버 밴드의 학습 효과성’이다. 실제로 온라인 방과후 수업을 들은 학생과 네이버 밴드의 이용한 학생들을 위한 설문으로 경험한 학생들이 온라인 수업에 대한 인식을 조사하였다.

세부적인 질문에 대한 빈도분석을 하게 되면 다음과 같다.

<표 7> 온라인 수학 수업에 대한 학습 효과성 응답 비율

번호	질문	매우 그렇다	대체로 그렇다	보통이다	대체로 그렇지 않다	매우 그렇지 않다.
7	온라인 수학 수업이 수학 학습에 도움이 되었다고 생각한다.	36	114	127	33	5
		11.4%	36.2%	40.3%	10.5%	1.6%
		47.6%			12.1%	

첫 번째, 온라인 수학 수업이 수학 학습에 도움이 되었다고 생각한다라는 질문에 긍정적인 답변이 47.6%, 부정적인 답변이 12.1%, ‘보통이다’라고 답변이 40.3%로 도움이 되었다는 응답이 35.5%포인트 많았다. 이는 학생들이 생각하기에 온라인 수학 수업이 수학 학습에 도움이 되었다고 생각 하는 경우가 긍정적인 답변과 보통이다의 답변을 합하면 87.9%로 상당히 높은 비율임을 알 수 있다. 따라서 온라인 수학 수업은 학생들의 수학 학습에 상당한 도움이 되었다고 볼 수 있으며 이는 온라인 수학 수업이 학습 효과에 긍정적인 효과를 보여진다고 볼 수 있다.

<표 8> 온라인 수업과 오프라인 수업의 비교 응답 비율

번호	질문	매우 그렇다	대체로 그렇다	보통이다	대체로 그렇지 않다	매우 그렇지 않다.
9	온라인 수학 수업이 오프라인(대면) 수업보다 이해가 잘된다.	16	28	148	96	28
		5.1%	8.9%	46.8%	30.4%	8.9%
		13.9%			39.2%	
12	온라인 수학 수업이 오프라인(대면) 수업보다 질문하거나 대답하는게 더욱 편하다.	17	41	105	98	53
		5.4%	13.1%	33.4%	31.2%	16.9%
		18.5%			48.1%	
14	온라인 수학 수업이 오프라인(대면) 수업보다 수학 공부에 있어서 더욱 효율적이라고 생각한다.	16	38	132	95	35
		5.1%	12.0%	41.8%	30.1%	11.1%
		17.1%			41.1%	
17	온라인 수학 수업이 오프라인(대면) 수업보다	13	37	102	103	59

	인(대면) 수업보다 집중이 잘된다.	4.1%	11.8%	32.5%	32.8%	18.8%
		15.9%			51.6%	
19	온라인 수학 수업이 오프라인(대면) 수업보다 좋다고 생각한다.	21	39	123	90	43
		6.6%	12.3%	38.9%	28.5%	13.6%
		19.0%			42.1%	

두 번째는 구체적으로 온라인 수업과 오프라인 수업과의 비교이다. 오프라인 수업에 비해 온라인 수업이 이해가 잘된다는 질문에 긍정적인 답변이 13.9%, 보통이다가 46.8%, 부정적인 답변이 39.2%를 나타냈다. 온라인 수업이 오프라인 수업에 비해 대답하는 것이 편하다는 질문에 긍정적인 답변이 18.5%, 보통이다가 33.4%, 부정적인 답변이 48.1%를 나타냈다. 수학공부에 있어서 온라인 수업이 더욱 효율적이다라는 질문에 긍정적인 답변이 17.1%, 보통이다가 41.8%, 부정적인 답변이 41.1%를 나타냈다. 온라인 수업이 오프라인 수업에 비해 집중이 잘된다는 질문에 긍정적인 답변이 15.9%, 보통이다가 32.5%, 부정적인 답변이 51.6%를 나타냈다. 온라인 수업이 오프라인 수업보다 좋다는 질문에 긍정적인 답변이 19.0%, 보통이다가 38.9%, 부정적인 답변이 42.1%를 나타냈다.

5가지의 세부적인 질문에는 긍정적인 답변보다는 부정적인 답변이 높게 나타났다. 하지만 보통이다라는 답변이 부정적인 답변과 비슷하거나 큰 차이가 나타나지 않은 것으로 보았을 때, 단적으로 온라인 수업과 오프라인 수업의 비교에서 두 수업이 큰 차이가 없다고 볼수 있다. 보통이다라는 의견을 온라인 수업과 오프라인 수업의 비교에서 별반 다르지 않다는 해석이 가능하기 때문이다. 결국 온라인 수업이 오프라인 수업과 구체적으로 비교하였을 때 큰 차이가 없음이 보여지고 이는 학생들에게 온라인 수업과 오프라인 수업의 효과가 차이가 없음을 나타내고 있으며 온라인 수업이 오프라인 수업만큼 수업의 효과가 있다고 보여진다.

<표 9> 온라인 수업 방법 비교 응답 비율

번호	질문	매우 그렇다	대체로 그렇다	보통이다	대체로 그렇지 않다	매우 그렇지 않다.
13	다른 학교처럼 판서하는 화	38	66	123	62	26

	면이 아닌 모니터 화면을 띄워주고 설명하는 것이 좋다고 생각한다.	12.1%	21.0%	39.0%	19.7%	8.3%
		33.0%			27.9%	
15	다른 학교처럼 EBSi 강의 링크를 걸어주는게 더욱 학업에 도움이 된다고 생각한다.	13	30	99	98	75
		4.1%	9.5%	31.4%	31.1%	23.8%
		13.7%			54.9%	
18	다른 학교처럼 실시간이 아닌 정해진 시간에 아무 때나 듣는 것이 학업에 있어서 더욱 좋다고 생각한다.	37	62	117	67	33
		11.7%	19.6%	37.0%	21.2%	10.4%
		31.3%			31.6%	

세 번째는 수업 방법에 대한 질문으로 위에서 언급한 실시간 교실형 수업과 실시간 PC형에 대한 수업 방법 비교로서 모니터 화면을 놓고 목소리만 나가는 방법이 낫다는 질문에 긍정적인 답변이 33%, 보통이다가 39.0%, 부정적인 답변이 27.9%를 나타냈다. 답변의 비율이 비슷한 것으로 보아 실시간 교실형과 실시간 PC형에 대한 수업방법에서는 큰차이가 없음으로 보여진다. 실시간 수업과 콘텐츠 수업의 비교로 강의링크를 걸어주는게 좋다는 질문에 긍정적인 답변이 13.7%, 보통이다가 31.4%, 부정적인 답변이 54.9%으로 나타났다. 부정적인 답변이 비율이 높은 것으로 보아 학생들은 서로 소통할 수 있는 쌍방향 수업을 선호하고 있음을 보여진다. 실시간수업과 비 실시간의 수업의 비교로 아무 때나 듣는 것이 학업에 있어서 긍정적인 답변이 31.3%, 보통이다가 37.0% 부정적인 답변이 31.6%으로 나타났다. 이를 통해 학생들에게 시간은 크게 학업에 영향을 주지 않는 것으로 보여진다.

<표 10> 온라인 수업이 사교육에 미치는 영향 응답 비율

번호	질문	매우 그렇다	대체로 그렇다	보통이다	대체로 그렇지 않다	매우 그렇지 않다.
8	온라인 수학 수업을 들어보니 다른 수학학원(오프라인)에 다닐 필요가 없다고 생각한다.	14	36	139	103	24
		4.4%	11.4%	44.0%	32.6%	7.6%
		15.8%			40.2%	
16	온라인 수학 수업을 들어보니 다른 인터넷 강의(EBSi,	16	34	140	92	31
		5.1%	10.9%	44.7%	29.4%	9.9%

메가스터디, 비상에듀 등)를 들을 필요가 없다고 생각한다.	16.0%	39.3%
----------------------------------	-------	-------

네 번째는 온라인 수학 수업과 사교육에 관한 내용으로 온라인수업을 실시함으로써 사교육의 필요성을 묻는 질문이다. 온라인 수학 수업을 들어보니 학원(오프라인)을 다닐 필요가 없다고 생각한다는 질문에 긍정적인 답변이 15.8%, 보통이다가 44.0%, 부정적인 답변이 40.2%로 나타났다. 또한 온라인 수학 수업을 들어보니 다른 인터넷 강의가 필요가 없다고 생각한다는 질문에 긍정적인 답변이 16.0%, 보통이다가 44.7%, 부정적인 답변이 39.3%로 나타났다. 긍정적인 답변보다는 보통이다와 부정적인 답변이 많은 것으로 보아 사교육에는 영향을 미치지 않은 것으로 보여진다.

<표 11> 온라인 방과후 수업과 네이버 밴드의 학습 효과성 응답 비율

번호	질문	매우 그렇다	대체로 그렇다	보통이다	대체로 그렇지 않다	매우 그렇지 않다.
10	온라인 방과후 수학 수업이 오프라인(대면) 방과후 수업보다 좋다고 생각한다.	15	32	141	83	29
		5.0%	10.7%	47.0%	27.7%	9.7%
		15.7%		37.3		
11	네이버 밴드(수학질문방)이 학습에 도움이 되었다고 생각한다.	25	65	184	20	8
		8.3%	21.5%	60.9%	6.6%	2.6%
		29.8%		9.3%		

마지막으로 온라인방과후와 네이버 밴드에 관한 인식 조사로 온라인방과후가 오프라인 방과후 수업보다 좋다는 질문에 긍정적인 답변이 15.7%, 보통이다가 47.0%, 부정적인 답변이 37.3%로 나타났다. 또한 네이버 밴드 학습에 도움이 되었다는 질문에 긍정적인 답변이 29.8%, 보통이다가 60.9%, 부정적인 답변이 9.3%로 나타났다. 이를 통해 네이버 밴드 학습은 긍정적인 영향을 많이 나타내는 것으로 보여진다.

위의 마지막 주제에 대한 질문은 전체학생을 대상으로 하였을 시 위와 같이 나왔지만 실제로 경험한 학생들에 대한 답변으로는 다음과 같다.

<표 12> 온라인과 오프라인 방과후 모두 참여한 학생 응답 비율

내용	구분	매우 그렇다	대체로 그렇다	보통이다	대체로 그렇지 않다	매우 그렇지 않다.
온라인과 오프라인 방과후 모두 참여	빈도(명)	4	1	15	14	7
	퍼센트	9.8%	2.4%	36.6%	34.1%	17.1%
		12.2%			51.2%	

먼저 온라인 방과후와 오프라인 방과후를 둘다 참여한 학생은 전체 인원 중 41명으로 이중 온라인 방과후 수학 수업이 오프라인 방과후 수업보다 좋다는 답변에서 긍정적인 답변이 12.2%, 보통이다가 36.6%, 부정적인 답변이 51.2%로 나타났다. 부정적인 답변이 많은 것으로 보아 오프라인 방과후를 학생들이 선호하고 있음을 알 수 있다.

<표 13> 네이버 밴드 참여 여부에 따른 응답 비율

내용	구분	매우 그렇다	대체로 그렇다	보통이다	대체로 그렇지 않다	매우 그렇지 않다.
밴드 참여	빈도(명)	7	19	6	2	0
	퍼센트	20.6%	55.9%	17.6%	5.9%	0.0%
		78.1%			5.9%	
밴드 미참여	빈도(명)	18	46	195	18	8
	퍼센트	6.3%	16.1%	68.4%	6.3%	2.8%
		22.4%			9.1%	

또한 제주중앙여자고등학교 네이버 밴드- 수학질문방에 참여한 학생은 전체 학생 중 34명으로 이 중 네이버 밴드가 학습에 도움이 되었다고 생각한다는 질문에 긍정적인 답변이 76.5%, 보통이다가 17.6%, 부정적인 답변이 5.9%로 긍정적인 답변이 월등히 많았다. 네이버 밴드에 참여하지 않은 학생들의 답변 비율은 긍정적인 답변이 22.4%, 보통이다 68.4%, 부정적인 답변이 9.1%로 참여한 학생들이 참여하지 않은 학생들보다 보통이다의 답변 비율이 줄고 긍정적인 답변의

비율이 높아진 것으로 보아 실제로 경험한 학생들의 만족도가 높다고 보여진다.

3). 학생등급과 온라인 수업의 효과성 상관분석

학생들의 등급과 온라인 수업의 효과성 비교에서 어떠한 상관이 있는지 알아보기 위하여 Pearson 상관분석을 실시하였다. 등급과 수업의 효과성 상관관계는 다음과 같이 나타났다.

<표 14> 학생 수학 등급과 온라인 수업의 효과성 상관분석

문항 번호	문항내용	학생 등급과 문항의 Pearson 상관계수
1	학생 수학 등급	1
7	학습에 도움	.111*
9	온라인 수학 수업이 오프라인(대면) 수업보다 이해가 잘된다.	-.187**
12	온라인 수학 수업이 오프라인(대면) 수업보다 질문하거나 대답하는게 더욱 편하다.	-.248**
14	온라인 수학 수업이 오프라인(대면) 수업보다 수학 공부에 있어서 더욱 효율적이라고 생각한다.	-.185**
17	온라인 수학 수업이 오프라인(대면) 수업보다 집중이 잘된다.	-.248**
19	온라인 수학 수업이 오프라인(대면) 수업보다 좋다고 생각한다.	-.226**

등급은 1등급부터 9등급까지 1등급 학생일수록 높은 수학성취도를 보이는 학생이고 9등급으로 수가 커질수록 수학 성취도가 낮은 학생으로 인식하면 된다.

먼저 온라인 수학 학습이 도움이 된다는 질문과 학생등급과의 상관으로는 상관계수가 0.111로 계산되어 0.05수준에서 유의하다고 나타내어진다. 상관계수가 양수로 나온 것으로 보아 등급이 낮을수록 수학 학습에 도움이 된다고 보여진다. 반대로 등급이 높을수록(수학 성취도가 낮을수록) 도움이 되지 않는다고 보여진다.

구체적인 온라인과 오프라인 수업의 비교에서 대부분의 질문에서 상관계수가 -.18 이하로 나왔다. 이는 0.01수준에서 유의하다고 나타내어지고 상관계수가 모

두 변수로 나온 것으로 보아 등급이 낮을수록 오프라인 수업을 선호하고 있음을 보여준다. 등급이 높을수록(수학 성취도가 낮을수록) 온라인을 더욱 선호하고 있음을 알 수 있다. 성취도가 낮은 학생일수록 수학 학습에 흥미가 없을 것이고 오프라인 수업보다 온라인 수업이 수업의 참여가 강압적이지 않고 자유로울 수 있어 오히려 온라인 수업을 선호하고 있는 것으로 생각되어진다. 뿐만아니라 온라인 수업은

성적이 높은 학생들에게서 온라인 수학 학습에 도움이 된다는 질문에 성적관계를 보여준다.

오프라인과 비교를 통하여 성적이 낮은 학생들이 온라인 수업을 선호하고 있음을 보여준다. 이는 온라인 수업의 장점인 다시 보기 기능과 멈춤 기능이 있기 때문에 수준이 낮은 학생들에게 선호됨을 알 수 있다.

V. 결론 및 제언

1. 결론

본 연구에서는 최근 코로나로 인한 고등학교 3학년 학생들의 온라인 수학 수업에 대한 효과성을 분석해 보았다. 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 온라인 수학 수업이 수학 학습에 도움이 된다. 온라인의 수업과 오프라인의 수업에서 큰 차이가 나타나지 않음을 보였으며 이는 온라인 수학 수업이 수학 학습에 도움이 됨을 알 수 있다. 오프라인의 수업이 온라인 수업보다 집중력이나 흥미가 높은 것은 사실이나 온라인에서도 오프라인에서 느끼는 집중과 몰입이 일어난다는 이야기를 통해 온라인 수업이 수학 학습에 도움이 됨을 알 수 있다.

둘째, 수학 성취도와 온라인 수학 수업의 효과성에는 다음과 같은 관계가 있다. 수학 성취도가 높은 학생, 즉 상위권 학생인 경우 온라인 수업이 수학 학습에 많은 도움을 준다고 대답하였다. 하지만 오프라인 수업과 비교에서는 오프라인 학습을 더욱 선호하였다. 반면 성취도가 낮은 학생, 즉 하위권 학생일수록 온라인 수학 수업이 도움이 된다는 것에 부정적으로 답하였지만 수업면에서는 오프라인 수업보다 온라인 수업을 더욱 선호한다고 대답하였다. 온라인 수업의 장점인 다시보기 및 일시 정지 기능이 있어 그들에게 수학 학습에 더욱 좋은 방향을 제시한 것으로 보여진다.

2. 제언

본 연구에서 제한적으로 다뤄진 온라인 수업에 대한 효과성 분석에 대해 다음과 같은 내용이 뒷받침 될 필요가 있다.

첫째, 본 연구에서 실시한 수업형태는 실시간 교실형 수업이었다. 학생들이 지난 기간동안 익숙한 수업형태를 실시하면서 다만 교실에서 가까이 수업듣는 것이 아닌 화면으로 수업장면을 바라보았다. 이러한 점에서 수업의 효과성이 오픈라인과 온라인이 비슷하다고 생각되어진 것으로 생각된다. 수업의 형태에서 다양하게 적용된다면 더욱 높은 효과가 있을 것이라고 기대한다.

둘째, 본 연구에서 설문조사는 제주중앙여자고등학교 3학년이라는 한 학교의 한 학년 대상으로 하게 되었다. 온라인 수학 학습의 효과성 분석을 제대로 적용하기 위하여는 다양한 학교 다양한 학년에 맞춰서 설문조사를 하고 분석을 하여야 효과성을 입증할 수 있을 것이라고 생각한다. 따라서 수업형태가 다른 학교와 다른 중, 고등학교 학생들에 대한 설문조사가 필요하다.

변화하는 수학교육의 흐름 속에서 언젠가 학교라는 공간이 사라지고 언제 어디서든 학습할 수 있는 미래가 도래할 것이다. 본 연구에서 다뤄진 온라인 수학 학습의 효과성 분석이 다양한 온라인 수학 수업형태가 개발되고 더욱 효과성이 높은 방안이 무엇인지 학습 방법과 학습 자료들이 개발되고 연구가 계속되기를 기대한다.

참 고 문 헌

1. 교육부 보도자료(2020.03.31.) 처음으로 초중고특 신학기 온라인 개학 실시
2. 강인애(1999). 구성주의와 웹 기반 교육, 나일주(편저), 웹 기반 교육, 서울:교육과학사
3. 김미연(2004.) 수학교과 사이버교육이 학업성취도에 미치는 효과 분석. 창원대학교 교육대학원 석사학위 논문.
4. 김나리(2017). 체험활동 중심의 수학 학습이 학생들의 수학 학업성취도와 태도에 미치는 영향. 광주교육대학교 교육대학원 석사학위 논문.
5. 김소희,조영하(2018). 평생학습사회 14(4), 51-78
6. 김은선(2002) 인터넷을 통한 온라인 수학수업에 대한 인식 및 이용에 관한 연구. 인천대학교 교육대학원 석사학위논문.
7. 김정여(2001), 웹 기반 수업의 가장 간단한 형태, 수학사랑, 제3회 Math Festival
8. 김지하.(2016). 인터넷 1인 방송의 특성에 따른 성과 분석연구. 석사학위논문, 이화여자대학교, 서울
9. 김지현, 정재범, 조재춘, & 임희석. (2019). 온라인 학습판단 시스템을 활용한 e-러닝
10. 동영상 수업의 효과연구: 초등학교 사회과 수업을 중심으로. 한국융합학회논문지, 10(2), 141-148.
11. 나일주(편저) (1999). 웹 기반 교육. 서울: 교육과학사.
12. 방승진 (2002), 인터넷 커뮤니티를 통한 수학교육, 수학사랑, 제4회 Math Festival
13. 백영균 (1997), 인터넷을 활용하는 수학교육을 제언하면서, 한국교원대학교
14. 백영균(1999), 웹 기반 학습의 설계, 서울: 양서원
15. 정인성(1998). 가상 수업 전략 및 평가방법. 가상대학과 열린 원격 교육. 한국방송대학교 방송 통신 연구소.

16. 차진여(2011). 소셜 미디어(Social media)를 활용한 대학 수업 사례연구 : 트위터, 유튜브, 위키를 중심으로. 석사학위논문, 경희대학교, 서울
17. 추승호(2020) 온라인 플랫폼을 활용한 사회과 수업방안 연구. 석사학위논문, 경희대학교, 서울
18. 유미정(2011) 수리 영역 인터넷 강의 수강과 학업성취 및 학습태도의 관계
19. 이영민(2002) 인터넷을 활용한 수학교육에 관한 연구. 원광대학교 교육대학원 석사학위논문.
20. 한국교육과정평가원 (2001), 학교교육 지원을 위한 사이버 교육 방안에 관한 연구, 연구보고 RRC 2001-3
21. Khan, B.(Ed.) (1997). Web-based instruction. Englewood Cliffs, NJ: ET Publications Romiszowski, A. J., & Mason, R.(1996). Computer-mediated communication. In D. H. Jonassen(Ed). Handbook of research for educational communications and technology. 438-456. NY: Simon & Schuster Macmillan.

Abstract

Analysis of the Effectiveness of Online Mathematics Learning in High School -Focusing on real-time interactive classes-

Yang Won Seok

Mathematics Education Major

Graduate School of Education, Jeju-National University

Jeju, Korea

Supervised by Park Jin Won

The exchange of information due to the Fourth Industrial Revolution is being delivered through the internet. However, as school education is limited to the 19th and 20th centuries, classes are being taught only in classroom. In the 21st century, changes in education are emerging. The teaching and learning environment is gradually changing and mathematics learning is changing in schools in the Fourth Industrial Revolution and the information age. Internet lectures are increasing as the Internet develops. In addition, due to the Corona 19, the Ministry of Education suggested an alternative to online schooling, and online classes are currently being applied to all elementary, middle and high school students.

In relation to online classes, this researcher studied whether online math classes worked for students and how they differ from offline classes.

First, is online math class helpful for learning?

Second, do students feel a lot of difference between online and offline math classes and the effectiveness of the classes plays a significant role?

Third, is there a relationship between mathematics achievement and the effectiveness of online math classes?

Accordingly, this study conducted a questionnaire survey on 3rd grade students in a high school in Jeju Island to find out what students think. As a result of association analysis, the

following conclusions were drawn.

First, online math classes help with math learning. It showed that there is no significant difference between online and offline classes, and it can be seen that online math classes are helpful for math learning.

Second, math achievement and the effectiveness of online math classes are related to the following: For students with high math performance, or top-ranked students, online classes help them learn math. However, offline learning was more preferred in comparison with offline classes. On the other hand, those in the lower ranks answered negatively that online math classes are helpful, but in terms of classes, they preferred online classes to offline ones.

In the changing flow of mathematics education, one day the space of school will disappear and the future for learning anytime, anywhere will come. It is expected that the online mathematics instructional forms that have been analyzed for the effectiveness of online mathematics learning discussed in this study will be developed and learning methods and learning materials will be developed to find out more effective methods.