

일반강의식 수업에서 교수·학습 방법에 관한 연구

장정희¹⁾ · 서종진²⁾

과거에서 현재까지 교양 수학 수업에서 교육 환경의 변화를 추구하였으나 현재에도 대학 교육 여건으로 말미암아 일반강의식 수업이 이루어지고 있다. 이에 본 연구에서는 일반강의식 수업에서 학생들에게 도움이 되는 교수·학습 방법을 찾고자 하였다. 개별 과제와 피드백 및 수업 내용을 필기하는 방법이 동일 과제와 피드백을 제공하는 방법이나 동일 과제와 피드백 제공 및 수업 내용을 필기하도록 하는 방법보다는 학생들의 학습에 도움이 되는 것으로 나타났다.

주요용어 : 일반강의식 수업, 개별 과제 피드백, 동일 과제 피드백

I. 서론

수학은 이공계열 전공 교과목 학습을 위해 필요한 교과목이다. 수학 내용의 깊이나 양적인 차이가 있겠지만, 이공계열의 각 전공 교과목을 성공적으로 수행하기 위해서는 수학의 기본 개념, 정의, 정리 등을 이해하고 적용하여야 한다. 근시안적인 입장에서는 기본적인 수학 개념을 이해하지 못하고 공식이나 정리를 암기하거나 도구적으로 기억하여 문제를 해결하는 것을 성공적이라고 할 수 있다. 장기적인 입장에서 수학의 기본 개념들을 이해하지 못한 채 전공 교과목을 학습하는 것은 전공을 수행하는 데 많은 어려움을 겪게 되고 실패할 가능성을 높이게 된다. 그러므로 각 대학에서는 대학생들의 학습 수준을 고려하여 대학 교양 수학 내용을 재구성하여 지도하고 있다. 이공계열 학생들이 입학한 후에는 연계성을 고려하여 미적분학, 선형대수학을 학습한 후에 공업수학, 이산수학, 수치해석 등의 교과목을 필수적으로 수강하도록 하거나 수강을 권장하고 있다. 이러한 수학 교과목을 이수하기 위해서는 수학의 기본 개념을 이해하는 것이 선행되어야 할 것이다. 예를 들어, 어떤 이공계열의 학생이 함수의 정의나 개념, 이와 관련된 내용을 이해하지 못하였을 경우, 전공 교과목에서 지속적인 성공은 어려울 것이다. 그러므로 교수자는 기본적인 함수와 관련된 학생들의 수학 내용 이해에 도움을 주어야 할 것이다. 실제로, 대학생 중에는 이차함수의 그래프 개형을 표현하는 데 어려움을 겪고 있으며, 초월함수의 기본 그래프 개형을 표현하는 데 어려움을 겪고 있다. 또한, 함수의 그래프에 담겨진 정보를 분석하는데 어려워한다는 것이다. 이러한 어려움을 극복하지 못하는 경우 교양 수학 수업에서 실패할 가능성이 높다는 것이다(Dreyfus & Eisenberg, 1982; Vinner & Dreyfus, 1989; Knuth,

* MSC2010분류 : 97C70

1) 부경대학교 대학원생 (with01235@naver.com)

2) 부경대학교 교수 (seo2011@pknu.ac.kr), 교신저자

2000; 서종진, 최은미 2007; 서종진, 유청성, 최은미, 2007). 그러므로 이공계열 학생들이 기본적인 수학 개념을 어느 정도 이해하고 있는지 파악하고 대학 현실에 입각한 적절한 교수·학습 방법을 찾아 지도하는 것은 매우 중요하다 할 수 있다.

대학 입시 및 고등학교 수학 교육 과정의 변화와 고등학교 수학과 대학 수학과 연계성 문제로 인한 여러 가지 문제가 발생하여 각 대학에서는 교양 수학 교재를 재구성하고 여러 가지 교수·학습 방법을 개발하고 적용하려는 많은 시도를 하였다. 현재에도 수정·보완하여 학생들에게 적합한 교양 수학 내용과 교수·학습 방법을 찾아가고 있다. 또한, 학습자에게 최대한의 도움을 줄 수 있는 수업 여건을 개선하고 있으며, 일반강의식 수업을 지양하고 효과적인 여러 가지 교수·학습 방법을 적용하여 최대의 효과를 올리려고 노력하고 있다. 하지만, 대학의 교양수업 여건으로 인하여 그러하지 못한 경우가 있다. 그러므로 현재 실행하고 있는 교수·학습 방법에서 최대의 효과를 올릴 수 있는 방법을 찾아 교육 여건이 개선되기 전까지는 최선의 노력을 하여야 할 것이다. 따라서 본 논문에서는 일반강의식 수업에서 여러 가지 방법을 사용하여 학생들의 학습에 도움을 줄 수 있는 교수·학습 방법을 찾아보고자 하였다.

II. 선행연구

교수와 학생을 대상으로 한 대학의 강의식 수업에서 교수의 효율적인 교수 행동에 관한 연구에서 (권영성, 2006), 교수와 학생은 강의식 수업에서 지식, 기능, 태도 요인의 순으로 효율적인 교수 행동 요인을 중요시하는 것으로 나타났다. 구체적으로 가장 중요시한 것은 전문성과 명료성, 관련성 등의 지식 요인이고 열정과 리더십 등과 같은 태도 요인은 상대적으로 낮게 평가되었다. 남자 대학생들은 교수의 행동 요인으로 유머 감각을 우선으로 하고 여학생은 속도와 명료성을 중시하는 것으로 나타났다. 그리고 강의식 수업에서 고학년이거나 학업성취도가 높을수록 전문성 요인을, 저학년이거나 학업성취도가 낮을수록 공학계열의 전공에서 유머 감각을 우선시한다는 것이다. 이러한 결과는 고등교육 수준의 강의에서는 전문분야의 전문적인 지식이 중시되기 때문이다. 학생들에게는 전문적인 지식과 흥미롭고 지루하지 않고, 즐거운 수업을 위한 유머 감각을 적절히 활용해야 한다는 것이다. 그의 연구에서 학생들이 가장 기억에 남는 대학 강의식 수업의 특징으로, 수업 내용의 실제 적용과 경험을 할 수 있는 수업, 토론 수업, 개방적인 수업 분위기, 예시를 들어 수업하는 것, 비판적인 시각과 다양한 관점을 확립시킬 수 있었던 수업, 유머와 재치가 있는 수업, 학생과의 교감이 활발한 수업, 공정하고 평가 기준이 명확한 수업 등의 여러 가지로 나타났다. 그리고 대학 강의식 수업에서 학습자의 질문에 대한 부재는 오랜 시간 동안 제기되어 온 문제로 학습자의 질문을 활성화할 필요성이 있다는 것이다. 학습자 중심으로 수업을 변화시키느냐, 아니면 강의식 수업의 틀을 유지하면서 질문을 활성화하여 수업을 진행할 것인가이다(류지현·조형정·윤수정, 2007; 김수란, 2014, 정영숙·성지훈, 2018). 이것은 교수의 효율적인 교수 행동과 대학 강의식 수업에서의 학습자의 질문을 고려하여 학습자가 중심이 되는 강의식 수업을 전개할 수 있는 교수·학습 방법을 개발하여 적용할 필요성을 제기한다.

국회도서관에서 PBL과 수학으로 검색하였을 때 대학 교양 수학에서 PBL과 관련된 연구는, 플립러닝과 플립 PBL의 효과에 관한 연구(김동률, 2018), Flipped PBL과 Flipped Learning간의 흥미도 및 학업성취도와 관련된 연구(강인애·허정필·최성경, 2017), Flipped PBL수업이 흥미도와 학업성취도에 관한 연구(허정필, 2017)가 검색되고, 이외 수학교과교육론과 관련된 PBL연구(황혜정, 2020)가 조사된다. 대학의 영어 교과목에서는 PBL 수업과 강의식 수업 비교를 통한 수업 방식 선호에 관한 연구(박

신향, 2016)가 이루어졌지만, 대학 교양수학에서 PBL과 관련된 연구는 아직 거의 이루어지지 않고 있으며, 교양수학에서 강의식 수업과 PBL 수업과의 효과성의 차이에 관한 연구는 이루어지지 않은 것으로 조사되었다. 현재에는 대학 교양 수학 수업에서 학생들의 학습에 도움을 줄 수 있는 PBL과 관련된 수업모형은 개발이 부진한 상황이다. 그러므로 대학 교양 수학 수업에서 PBL과 관련된 수업을 실제 수업에 적용하기 위해서는 많은 연구가 이루어져 효과성을 검증하여야 할 것으로 보인다. 또한, PBL 수업과 일반강의식 수업의 효과성과 관련된 연구가 많이 이루어져야 할 것이다. 그리고 이러한 결과를 바탕으로 PBL과 관련된 수업이 이루어질 수 있는 기반이 마련되어야 할 것이다. 이러한 연구가 이루어져 결과가 도출되기 전까지는 현재 주로 이루어지고 있는 일반강의식 수업에서 학생들에게 조금 더 도움을 줄 수 있는 방법을 찾아야 할 것으로 고려된다.

교양 수학에서 학습 부진은 오랜 시간 동안 제기되어온 문제로 이를 해소하기 위해 각 대학에서는 많은 시간과 노력을 투자해왔다. 그리고 이와 관련된 Mathematica나 Maple 활용에 관한 연구(곽성은, 1997; 김병무, 2002; 김향숙, 2003; 박용범외 4인, 2001; 정상권·추상목, 1999; 한동승·유홍상, 2001; 허혜자, 1998 등)가 이루어져 왔으며, 대학 교육에서 학생들의 학습에 도움을 줄 수 있는 교수법이나 교육 내용 구성 방법, 수학 학습 태도와 관련된 내용, 프로젝트 수업이나 탐구 수업 그리고 멘토링과 같은 다양한 교수·학습의 개선이나 기초수학 학력 평가에 대한 필요성에 관한 연구, 수학 학력 향상을 위한 프로그램에 관한 연구(김성욱, 2005; 전명진·조민식, 2005; 김태수·김병수, 2008; 전재복, 2008; 김혜영 2009; 표용수·박준식, 2009; 함승연, 2009; 표용수·박준식, 2010; 이정례 외 3인, 2011, ; 이정례, 2011)가 되어왔다. 교양수학에서 강의식 수업에서 Maple을 활용한 수업이 학생들의 수학 성취에 도움을 줄 수 있으며(서종진 외 2인, 2006) 미분과 관련된 문제를 해결하면서 범하는 오류에 대하여 교사가 이러한 오류 유형을 찾아 준비하면 학생들의 문제해결 과정에서의 오류를 줄일 수 있다는 것이다(Hadar와 Zaslavaky, 1987, 전영배외 6인, 2009). 이러한 연구의 결과를 토대로, 이공계 학생들이 전공을 성공적으로 수행하기 위한 수학 기초 개념과 내용을 이해할 수 있도록 지도하고 수학 및 공학 문제를 해결 능력을 기를 수 있는 수학 교수·학습 방법을 개발하여 학습에 도움을 주어야 할 것이다.

Ⅲ. 연구방법

1. 연구대상

P대학에서는 수학 기초 개념이 부족한 학생들을 대상으로 기초수학 특강을 실시한다. 그리고 매년 1학기에는 기초학력이 부족한 학생을 대상으로 기초수학 수업을 시행한다. 본 연구에서는 이러한 학생 160명을 대상으로 하였다. 이들 학생이 교수·학습 방법을 달리하였을 때의 변화를 알아보기 위하여 사전 수학 성취에서 상위 두 그룹, 중위 두 그룹, 하위 세 그룹으로 분류하였다. 하위 세 그룹은 사전 수학 성취도 검사에서 평균 점수가 각각 약 23점, 24점, 28점, 중위 두 그룹은 평균 점수가 각각 약 55점, 57점, 상위 두 그룹은 평균 점수가 각각 약 71점이다.

2. 연구 도구 및 용어 정의

1) 사전 수학 성취도

사전 수학 성취 문제는 함수의 정의역, 치역, 최댓값, 최솟값, 그래프 개형, 점근선, 극한값, 연속, 평균변화율, 미분계수와 미분가능, 극값과 관련된 33문항(100점)을 사용하였다. 사전 수학 성취도는 <표Ⅲ-1>의 문제를 평가하여 취득한 점수를 의미한다.

<표Ⅲ-1> 사전 수학 성취 문제

문항 내용(문항 수)		문항 수의 합
1	이차함수의 그래프 개형 그리기(1), 최댓값 구하기(1), 최솟값 구하기(1)	3
2	한 점에서 불연속 일차함수의 그래프 개형 그리기(1), 우극한 구하기(1), 좌극한 구하기(1), 극한값 구하기(1)	4
3	한 점에서 불연속인 유리함수에 대하여, 그래프 개형 그리기(1)와 정의역 구하기(1), 치역 구하기(1), 점근선 구하기(1), 극한값 구하기(2)	6
4	유리함수에서 극한이 존재 할 때 상수 값 정하기(1)	1
5	연속의 정의 제시(1), 평균변화율 정의 기술하기 (2), 미분계수 정의 제시(1)	4
6	일차함수의 미분계수 구하기(1), 이차함수의 미분계수 구하기(1)	2
7	한 점에서 이차함수의 연속성 구별하고(1) 이유제시하기(1) 한 점에서 불연속인 유리함수의 연속성 구별하고(1) 이유제시하기(1)	4
8	이차함수의 연속 구간 구하기(1), 한 점에서 불연속인 연속 구간 구하기(2)	3
9	한 점에서 불연속인 유리함수가 연속이 되기 위한 미지구 구하기(1)	1
10	주어진 범위 내에서 평균변화율 값이 0되기 위한 조건 구하기(1)	1
11	미분계수가 주어졌을 때 주어진 식이 만족하는 값 구하기(2)	2
12	한 점에서 불연속인 유리함수가 미분가능하기 위한 미지구 구하기(1)	1
13	삼차함수의 극값 구하기(1)	1
총 문항 수		33

2) 사후 수학 성취도

<표Ⅲ-2> 사후 수학 성취 A 문제

문항 내용(문항 수)		문항 수의 합
1	함수 구하기(1), 역함수 구하기(1), 지수방정식 구하기(1), 로그함수 값 구하기(1), 주어진 삼각함수 값을 만족하는 각을 구하기(1)	5
2	수열의 극한 구하기(1), 함수의 극한 구하기(2)	3
3	유리함수의 극한값을 만족하는 미지구 구하기(1)	1
4	불연속 함수가 연속 함수가 되는 조건의 미지구 구하기(1)	1
5	로그함수의 정의역 구하기(1), 치역 구하기(1), 점근선 구하기(1), 그래프 개형 그리기(1)	4
6	삼각함수 주기 구하기(1), 최솟값 구하기(1), 최댓값 구하기(1), 그래프 개형 그리기(1)	4
7	함수의 극한값 보이기(1), 방정식의 실근의 존재성 보이기(1)	2
총 문항 수		20

<표Ⅲ-3> 사후 수학 성취 B 문제

문항 내용(문항 수)		문항 수의 합
1	두 벡터가 이루는 각을 구하기(1), 대칭 방정식을 구하기(1)	2
2	직선이 이루는 각을 구하기(1), 평면이 평행일 미지수 구하기(1)	2
3	주어진 미분계수를 이용한 함수의 극한값 구하기(1)	1
4	지수함수, 로그함수, 매개변수, 음함수의 도함수 구하기(5)	5
5	극값을 가질 미지수 구하기(1)	1
6	삼각함수의 부정 적분 구하기(1), 유리함수의 부정 적분 구하기(1)	2
7	삼각함수의 정적분 구하기(1), 지수함수와 삼각함수의 곱에 대한 정적분 구하기(1)	2
8	주어진 정적분의 식을 만족하는 함수 구하기(1)	1
9	정적분 정의 이용한 극한값 구하기(1), 미분 응용한 반지름과 높이 구하기(1)	2
10	도형의 넓이 구하기(1), 회전한 입체의 부피 구하기(1)	2
총 문항 수		20

사후 성취도 문제는 사후 수학 성취도 문제 A, 사후 수학 성취도 문제 B의 두 가지를 의미한다. 사후 수학 성취도 A 20문항과 사후 수학 성취도 B 20문항 각각 100점 만점으로 평가하였다(<표Ⅲ-2>, <표Ⅲ-3>). 사후 수학 성취도 A는 사후 수학 성취도 문제 A를 평가하여 취득한 점수를 의미하고, 사후 수학 성취도 B는 사후 수학 성취도 문제 B를 평가하여 취득한 점수를 의미한다.

3) 용어의 정의

(1) 동일 과제

동일 과제는 본시 학습에서 학습한 내용과 관련된 문제나 연습문제를 학생들에게 같은 문제를 부과한 과제를 의미한다.

(2) 개별 과제

개별 과제는 본시 학습에서 학습한 내용과 관련된 문제나 연습문제를 제시하여 제출하게 한 후 학생들의 문제해결 능력에 따라 각각 제시한 과제를 의미한다.

(3) 수업 내용 필기 과제

수업 내용 필기 과제는 수업 내용을 개념이나 문제, 정리 등을 간단하게 제시하여 학생들이 판서한 내용을 필기하도록 한 후, 잘 정리하여 차후 수업에 제출하도록 하고 미제출자나 일부 내용만을 제출한 경우에는 다시 제출하도록 하는 것을 의미한다.

(4) 피드백

피드백은 학생들이 동일 과제나 개별 과제를 제출하면 제출된 내용을 교수자가 문제해결 과정에 오류가 있는 부분에 대하여 해결할 수 있는 정보를 제공하여 주는 것을 말한다. 동일 과제 피드백은 각 집단의 구성원에게 같은 문제를 제공하고 문제해결 과정에 오류가 있는 부분에 대하여 해결할 수 있는 정보를 제공하여 주는 것을 의미한다. 개별 과제 피드백은 각 집단의 구성원들의 문제해결 과정 정도에 따라 그 문제를 해결하기 위한 정의, 개념, 문제해결 풀이 과정에 대한 최소한의 정보를 제공한 후에 주어진 문제를 학생 스스로 해결 할 수 있는 능력을 기를 수 있도록 도움을 주는 것을 의미한다.

3. 집단 구성과 교수·학습 방법 및 분석

1) 집단 구성과 교수·학습 방법

<표Ⅲ-4> 집단 구성과 교수·학습 방법

집단	교수·학습 방법				
	일반강의식 수업	동일 과제	수업 내용 필기 과제	개별 과제	피드백
A	○	○			○
B	○	○	○		○
C	○		○	○	○
D	○	○	○		○
E	○	○			○
F	○	○	○		○
G	○		○	○	○

(1) 집단 구성

교양 수학 수업은 교육 환경의 조건으로 인하여 일반강의식 수업이 주로 이루어지고 있으므로 일반 강의식 수업에서 방법을 달리하였을 때 어떠한 효과가 있는지 알아보기 위하여 세 그룹으로 구성하였다. 사전 검사에서 평균 20점대 집단(집단 A, 집단 B, 집단 C), 사전 검사에서 평균 50점대 집단(집단 F, 집단 G), 사전 검사에서 평균 70점대 집단(집단 D, 집단 E)으로 구성하였다(<표Ⅲ-4>).

(2) 교수·학습 방법

일반강의식 수업을 지양하여야 하지만 대학의 교양수업 여건으로 인하여 각 대학에서는 교양수업에서 일반강의식 수업이 이루어지고 있다. 그러므로 현재 실행하고 있는 일반강의식 수업에서 수학 기초 개념이 부족한 학생들의 수학 학습에 도움이 되는 교수·학습 방법을 알아보기 위하여 각 그룹에 교수·학습 방법을 다르게 적용하였다.

수업은 일곱 개 집단 모두 일반강의식 수업으로 진행하였다. 그리고 학생들은 교수자가 판서한 내용을 필기하지 않거나, 교재에 약간의 필기를 하거나, 필기하지 않은 경우가 있으므로 수업 내용을 필기하게 하였을 때 효과가 있는지 알아보기 위하여, A4용지에 본시 수업 내용과 관련된 개념과 문제를 제시한 프린트물을 제공하여 교수자가 판서한 내용을 필기하도록 하고 필기한 내용을 다른 A4용지에 정리하여 매시간 시작하기 전에 제출하도록 하였다. 제출하지 않거나, 일부만 제출한 경우는 수업 내용 필기 과제를 다시 제출하도록 하였다.

동일 과제는 본시 학습에서 학습한 내용과 관련된 문제나 연습문제를 매시간 다섯 문제에서 일곱 문제를 과제로 제시하였다. 개별 과제에서는 수업 내용과 관련된 문제를 제시하고 학생 개인별로 문제해결 정도에 따라 과제를 추가하여 제시하였다. 즉, 개별 과제는 매 차시 제출한 학생들의 보고서를 평가한 다음 학생 개인의 문제해결 정도에 따라 정의나 기본 개념이 부족한 그룹, 기본 내용과 관련된 간단한 문제를 해결하는 능력이 부족한 그룹, 약간의 적용 문제가 부족한 그룹, 이외의 그룹으로 분류하여 그룹에 해당하는 문제를 다음 차시의 과제로 제시하였다. 즉, 동일 과제를 제출하게 하여 평가를 하고 해결하지 못한 문제와 관련된 정의나 개념 그리고 관련된 기본적인 문제를 추가하여 과제로 제시하여 해결하도록 하였으며, 제출된 보고서 평가 결과에 대하여 피드백을 하였다.

집단 A와 집단 E는 동일 과제를 부과하는 방법을 사용하였으며, 집단 B와 집단 D, 집단 F는 동일

과제 부과와 수업 내용 필기 과제를 부과하였다. 그리고 집단 G는 개별 과제와 수업 내용 필기 과제를 부과하였다. 집단 C는 수업 내용 필기 과제와 개별 과제를 하도록 구성하였다. 집단 C는 수업 내용 필기 과제와 개별 과제를 하도록 구성하였다. 또한, 모든 집단(집단 A, 집단 B, 집단 C, 집단 D, 집단 E, 집단 F, 집단 G)은 피드백하였다. 피드백에서는 과제로 제출한 내용 중 문제해결 과정에서 오류가 있는 부분에 대하여 교정하였다. 피드백은 제시한 과제 중에서 풀이 과정에 오류가 있는 부분에 대하여 최소한의 풀이 과정을 제공하여 그 문제를 해결하도록 유도하는 교정 방법을 사용하였다. 교정은 제출한 과제에 표시하여 문제해결 과정에 대한 정보를 제공하였다(<표Ⅲ-4>).

2) 수업 내용

수업 내용은 함수, 수열, 연속, 삼각함수, 지수함수, 로그함수의 정의와 이와 관련된 기본적인 내용과 적용 문제, 수열의 극한, 함수의 극한, 함수의 연속성과 관련된 내용과 적용 문제, 미분과 적분의 정의 및 이와 관련된 이론 및 내용, 다항함수와 초월함수의 미분과 적분, 미분이나 적분을 응용한 문제에 대하여 12회 36시간 수업을 하였다.

<표Ⅲ-5> 수업 내용

수업 내용	수업 시간
함수, 수열의 극한, 함수의 극한, 함수와 연속, 삼각함수, 지수 로그함수, 벡터, 미분과 응용, 적분과 응용	12 회 36시간

3) 분석

분석에서는 일반강의식 수업에서, 동일 과제를 부여하고 피드백을 제공한 집단 A와 동일 과제에 대한 피드백과 수업 내용을 필기하도록 한 집단 B, 개별 과제에 대한 피드백과 수업 내용을 필기하도록 한 집단 C의 세 집단 간의 사후 수학 성취 A의 차이, 사후 수학 성취 B의 차이를 분석하였다. 그리고 일반강의식 수업에서, 동일 과제를 부여하고 피드백을 제공한 집단 E와 동일 과제에 대한 피드백과 수업 내용을 필기하도록 한 집단 D의 두 집단 간의 사후 수학 성취 A의 차이, 사후 수학 성취 B에 차이가 있는지를 분석하였다. 또한, 동일 과제를 제시하고 이에 대한 피드백과 수업 내용을 필기하도록 한 집단 F와 개별 과제를 제시하고 이에 대한 피드백과 수업 내용을 필기하도록 한 집단 G의 두 집단 간의 사후 수학 성취 A의 차이, 사후 수학 성취 B의 차이를 분석하였다. 사전 수학 성취도와 사후 수학 성취도 A, 사후 성취도 B의 자료는 2018년도에서 2019년도까지 수집하였으며, 집단들 간의 수학 성취도 차이 변화를 알아보기 위해 SPSS 26.0으로 ANCOVA 분석하였다.

IV. 연구 결과

일반강의식 수업의 교수·학습 방법에 따라 학생들의 학습에 도움이 되는 방법을 알아보기 위하여 동일 과제에 대한 피드백을 한 집단, 수업 내용 필기와 동일 과제를 부과하고 피드백을 제공한 집단, 개별 과제에 대한 피드백을 제공하고 수업 내용 필기를 하도록 한 집단으로 구성하여 실험한 결과는 다음과 같이 나타났다.

1. 집단 A와 집단 B, 집단 C 간에 수학 성취도

일반강의식 수업에서 교수·학습 방법에 따라 학생들의 학습에 도움이 되는 방법을 알아보기 위해, 동일 과제만 부과하여 수업을 진행한 집단 A와 수업 내용 필기와 동일 과제를 부과한 집단 B, 개별 과제 부과 및 수업 내용 필기를 하도록 한 집단 C 간의 수학 성취도를 분석한 결과는 <표IV-1>과 같이 나타났다. 집단 A와 집단 B, 집단 C 간에 사전 검사는 평균 약 4.8점에서 5.67점 차이를 보였다. 사후 검사 A에서 이 집단 A와 집단 B 간에는 평균 0.85점, 이 두 집단(A, B)과 집단 C는 평균 약 20 점 차이를 보였다. 그리고 사후 평가 B에서는 집단(A, B, C) 간의 평균 최소 약 15.51점 최대 37.01점 차이를 보였다(<표IV-1>).

<표IV-1> 수학 성취도

성취도 집단	사전			사후 A			사후 B		
	평균	표준편차	인원수	평균	표준편차	인원수	평균	표준편차	인원수
A	23.63	20.35	19	46.75	32.73	19	21.49	26.00	19
B	28.00	11.58	20	45.90	23.27	20	37.00	24.43	20
C	24.88	8.34	24	66.69	16.21	24	58.55	19.89	24

1) 집단 A와 집단 B 간의 수학 성취도

일반강의식 수업에서 동일 과제에 대하여 피드백한 집단 A와 동일 과제 피드백과 수업 내용 필기 과제를 실시한 집단 B 간의 수학 성취의 차이를 알아보기 위하여 ANCONA 분석한 결과는 <표IV-2>, <표IV-3>와 같이 조사되었다. 사후 수학 성취 A에서는 집단 A와 집단 B 간의 유의한 차이를 보이지 않았지만, 사후 수학 성취 B에서는 집단 A와 집단 B 간의 유의한 차이가 있는 것으로 조사되었다. 분석 결과, 수업 내용을 필기하도록 과제로 제시하는 방법은 학습하는 수학 내용에 따라 학생들의 학습 도움에 차이가 있다는 것이라 할 수 있다.

<표IV-2> 집단 A와 집단 B 간 사후 수학 성취 A에 대한 ANCOVA 분석 결과

소스	제곱합(ss)	자유도	평균제곱	F	유의확률
수정된 모형	12231.507	2	6115.753	12.689	.000
절편	3431.633	1	3431.633	7.120	.011
사전검사	12224.394	1	12224.394	25.362	.000
집단	308.914	1	308.914	.641	.429
집단내	17351.593	36	481.989		
전체	113245.667	39			

R Squared = .254

<표IV-3> 집단 A와 집단 B 간의 사후 수학 성취 B에 대한 ANCOVA 분석 결과

소스	제공합(ss)	자유도	평균제공	F	유의확률
수정된 모형	12433.946	2	6216.973	17.509	.000
절편	498.553	1	498.553	1.404	.244
사전검사	8857.478	1	8857.478	24.945	.000
집단	2166.337	1	2166.337	6.101	.018
집단내	12782.932	36	355.081		
전체	63464.444	39			

R Squared = .465

2) 집단 A와 집단 C 간의 수학 성취도

일반강의식 수업에서 동일 과제를 실시한 집단 A와 개별 과제와 수업 내용 필기를 하도록 실시한 집단 C 간의 수학 성취에서는 사후 수학 성취 A와 사후 수학 성취 B에서 집단 C가 집단 A보다 유의하게 높게 나타났다. 이러한 결과는 수업 내용을 모두 필기하도록 하고 몇 부류의 수준별로 개별 과제를 제공하여 교정하는 방법이 일반강의식 수업에서 학생들에게 도움이 되는 교수·학습 방법이라고 고려될 수 있다(<표IV-4>, <표IV-5>).

<표IV-4> 집단 A와 집단 C 간의 사후 수학 성취 A에 대한 ANCOVA 분석 결과

소스	제공합(ss)	자유도	평균제공	F	유의확률
수정된 모형	13310.195	2	6655.098	16.393	.000
절편	11871.163	1	11871.163	29.241	.000
사전검사	9093.723	1	9093.723	22.399	.000
집단	3699.257	1	3699.257	9.112	.004
집단내	16239.334	40	405.983		
전체	173622.111	43			

R Squared = .423

<표IV-5> 집단 A와 집단 C 간의 사후 수학 성취 B에 대한 ANCOVA 분석 결과

소스	제공합(ss)	자유도	평균제공	F	유의확률
수정된 모형	18114.218	2	9057.109	20.425	.000
절편	6972.769	1	6972.769	15.724	.000
사전검사	3545.926	1	3545.926	7.996	.007
집단	13937.801	1	13937.801	31.431	.000
집단내	17737.415	40	443.435		
전체	112349.000	43			

R Squared = .481

3) 집단 B와 집단 C 간의 수학 성취도

일반강의식 수업에서 동일 과제 피드백과 수업 내용 필기 과제를 제공한 집단 B와 개별 과제 피드

백과 수업 내용 필기 과제를 실시한 집단 C 간에 수학 성취의 변화를 조사하였다. 그 결과, 사후 수학 성취 A와 사후 수학 성취 B에서 집단 C가 집단 B보다 유의하게 높게 나타났다. 이러한 결과는 수업 내용을 필기하도록 하고 몇 부류의 수준별로 개별 과제를 제공하여 교정하는 방법이 일반강의식 수업에서 학생들에게 도움이 되는 교수·학습 방법이라고 고려될 수 있다(<표IV-6>, <표IV-7>).

<표IV-6> 집단 B와 집단 C 간의 사후 수학 성취 A에 대한 ANCOVA 분석 결과

소스	제곱합(ss)	자유도	평균제곱	F	유의확률
수정된 모형	11678.052	2	5839.026	25.533	.000
절편	2546.773	1	2546.773	11.136	.002
사전검사	6960.864	1	6960.864	30.438	.000
집단	6563.029	1	6563.029	28.698	.000
집단내	9376.251	41	228.689		
전체	165228.889	44			

R Squared = .533

<표IV-7> 집단 B와 집단 C 간의 사후 수학 성취 B에 대한 ANCOVA 분석 결과

소스	제곱합(ss)	자유도	평균제곱	F	유의확률
수정된 모형	6906.774	2	3453.387	7.610	.002
절편	4765.988	1	4765.988	10.503	.002
사전검사	1837.952	1	1837.952	4.050	.051
집단	5941.314	1	5941.314	13.093	.001
집단내	18604.862	41	453.777		
전체	130112.889	44			

R Squared = .235

2. 집단 D와 집단 E 간의 수학 성취도

동일 과제를 부과하고 문제해결 과정에 오류가 있는 부분에 대하여 교정을 한 집단 E와 동일 과제에 대한 피드백과 수업 내용 필기 과제를 부과한 집단 D의 사전 수학 성취와 사후 수학 성취 A, 사후 수학 성취 B는 <표IV-8>와 같이 조사되었다. 사전 검사에서 집단 D는 평균 71.37점, 집단 E는 평균 71.74점이었다. 그리고 사후 평가 A에서는 집단 D와 집단 E 간의 평균은 약 6.5점, 사후 평가 B에서 집단 D가 평균 80.17점, 집단 E는 평균 72.37점으로 나타나 평균 약 7.8점 집단 D가 집단 E보다 높게 나타났다(<표IV-8>).

<표IV-8> 수학 성취도

집단 \ 성취도	사전			사후 A			사후 B		
	평균	표준편차	인원수	평균	표준편차	인원수	평균	표준편차	인원수
D	71.37	11.77	30	83.00	15.83	30	80.17	17.05	30
E	71.74	12.41	27	76.48	16.06	27	72.37	20.40	27

일반강의식 수업에서 수업 내용 필기를 과제로 제시하였을 때 수학 성취에 어떠한 차이가 있는지 알아보기 위하여, 동일 과제에 대한 풀이 과정에서 오류가 있는 부분을 교정하고 수업 내용 필기를 과제로 제시한 집단 D와 동일 과제에 대한 오류 부분에 대한 교정한 집단 E의 사후 수학 성취 A와 사후 수학 성취 B를 분석하였다. 그 결과 사후 수학 성취 A에서는 집단 D와 집단 E 간의 유의한 차이가 있는 것을 나타나 동일 과제에 대한 피드백만을 제시하는 것보다 동일 과제를 학생들에게 제시하여 제출된 자료를 평가하여 문제해결 과정의 오류가 있는 부분에 대한 교정과 수업 내용을 필기하도록 하는 방법이 학생들의 수학 성취 향상에 도움을 줄 수 있음을 알 수 있다(<표IV-9>).

<표IV-9> 집단 D와 집단 E 간의 사전 수학 성취 A에 대한 ANCOVA 분석 결과

소스	제공합(ss)	자유도	평균제공	F	유의확률
수정된 모형	6858.476	2	3429.238	23.987	.000
절편	418.628	1	418.628	2.928	.093
사전검사	6254.655	1	6254.655	43.750	.000
집단	666.391	1	666.391	4.661	.035
집단내	7720.085	54	142.965		
전체	378579.000	57			

R Squared = .451

<표IV-10> 집단 D와 집단 E 간의 사후 수학 성취 B에 대한 ANCOVA 분석 결과

소스	제공합(ss)	자유도	평균제공	F	유의확률
수정된 모형	5018.242	2	2509.121	8.968	.000
절편	936.706	1	936.706	3.348	.073
사전검사	4154.495	1	4154.495	14.849	.000
집단	924.189	1	924.189	3.303	.075
집단내	15107.968	54	279.777		
전체	353475.000	57			

R Squared = .222

동일 과제 피드백과 수업 내용 필기를 과제로 부과한 집단 D와 동일 과제에 대한 피드백을 제공한 집단 E 간에 사후 수학 성취 B는 집단 D가 집단 E보다 평균 약 7.8점 유의하게 높게 나타났으나 유의하지는 않았다. 일반강의식 방법에서 백터, 미분, 적분과 관련된 수학 기초 내용 영역과 관련된 수업 내용 필기를 과제를 제시하는 방법은 학생들의 수학 성취에 유의한 도움이 된다고 하기에 어려움이 있다(<표IV-10>).

3. 집단 F와 집단 G 간에 수학 성취도

동일 과제 피드백과 수업 내용 필기 과제를 부과한 집단 F와 개별 과제에 대한 피드백과 수업 내용 필기 과제를 부과한 집단 G의 사전 수학 성취와 사후 수학 성취 A, 사후 수학 성취 B는 <표IV-11>과 같이 조사되었다. 사전 평가에서는 집단 F가 평균 56.57점, 집단 G가 평균 57.63점으로 나타났다. 그리고 사후 평가 A에서 집단 F는 평균 71.74점, 집단 G가 평균 82.75점, 사후 평가 B에서 집단

F는 평균 66.87점, 집단 G가 평균 81.77점으로 사후 평가 A와 사후 평가 B에서 집단 G가 집단 F보다 성취도가 높게 나타났다.

<표IV-11> 수학 성취도

집단	성취도	사전			사후 A			사후 B		
		평균	표준편차	인원수	평균	표준편차	인원수	평균	표준편차	인원수
F		56.57	15.90	21	71.74	15.85	21	66.87	18.93	21
G		57.63	13.44	19	82.75	13.25	19	81.77	14.95	19

일반강의식 수업에서 동일 과제에 대한 피드백 및 수업 내용 필기를 과제로 제시한 방법(집단 F)과 개별 과제에 대한 피드백 및 수업 내용 필기를 과제로 제시한 방법(집단 G) 중 어떤 방법이 학생들의 수학 학습에 도움을 줄 수 있는지 분석하였다. 분석한 결과, 사후 수학 성취 A에서 집단 G가 집단 F보다 유의하게 높게 나타났으며, 사후 수학 성취 B에서도 집단 G가 집단 F보다 유의하게 높게 나타났다. 이는 일반강의식 수업에서 강의 내용을 필기하도록 하고 개별 과제에 대한 피드백을 제공하는 방법이 동일 과제에 대한 피드백 제공 및 강의 내용 필기를 하는 방법보다 학생들의 수학 학습에 도움이 된다고 고려된다(<표III-12>,<표IV-13>).

<표IV-12> 집단 F와 집단 G 간의 사후 수학 성취 A에 대한 ANCOVA 분석 결과

소스	제곱합(ss)	자유도	평균제곱	F	유의확률
수정된 모형	2470.561	2	1235.281	6.601	.004
절편	7246.194	1	7246.194	38.721	.000
사전검사	1261.752	1	1261.752	6.742	.013
집단	1118.277	1	1118.277	5.976	.019
집단내	6924.191	37	187.140		
전체	246400.778	40			

R Squared = .263

<표IV-13> 집단 F와 집단 G 간의 사후 수학 성취 B에 대한 ANCOVA 분석 결과

소스	제곱합(ss)	자유도	평균제곱	F	유의확률
수정된 모형	2744.230	2	1372.115	4.761	.014
절편	8595.431	1	8595.431	29.823	.000
사전검사	530.003	1	530.003	1.839	.183
집단	2132.483	1	2132.483	7.399	.010
집단내	10663.892	37	288.213		
전체	232152.222	40			

R Squared = .162

V. 요약 및 제언

본 연구는 일반강의식 수업에서 학생들의 수학 학습에 도움이 되는 교수·학습 방법을 찾아보기 위하여, 동일 과제, 개별 과제, 수업 내용 필기 과제, 피드백을 그룹별로 다르게 실시하여 어떠한 변화가

있는지 조사·분석하였다. 그 결과에 대한 요약과 제언은 다음과 같다.

첫째, 일반강의식 수업에서 동일 과제를 제시하고 제출한 과제에 대하여 오류가 있는 부분에 대하여 정보를 제공한 피드백 방법(집단 A)과 수업 내용을 필기하도록 하고 동일 과제 피드백을 제공한 방법(집단 B) 간의 수학 학습의 효과를 조사한 결과, 함수, 역함수, 초월함수와 관련된 문제(사후 수학 성취 A 문항)의 성취에는 효과가 있다고 하기에는 어려움이 따른다. 하지만, 벡터, 미분, 적분(사후 수학 성취 B 문항)과 관련된 문제를 해결하는 데 도움이 된다고 볼 수 있다.

둘째, 일반강의식 수업에서 학생들에게 수업 내용을 필기하도록 하고 개별 과제를 부과하여 오류가 있는 부분에 대하여 피드백을 하는 방법(집단 C)은 동일 과제의 문제해결 과정에서 범하는 오류 부분에 대하여 피드백을 하는 방법(집단 A)보다 사후 수학 성취 A와 사후 수학 성취 B에서 모두 유의하게 높게 나타났다. 이는 학생들이 수업 내용을 필기하면서 학습하고 문제해결 정도에 따라 문제와 관련된 정의, 기본 개념, 기본적인 문제 등을 개별 학생에게 각각 제공함으로써 학생들의 학습에 도움을 줄 수 있다고 고려할 수 있다.

셋째, 동일 과제에 대한 피드백 및 수업 내용 필기를 하는 방법(집단 B)과 개별 과제에 대한 피드백과 수업 내용 필기를 하도록 한 방법(집단 C) 간의 수학 성취에서는 후자가 전자보다 사후 수학 성취 A와 B에서 모두 유의하게 높게 나타나 학생 개개인이 과제를 해결한 정도에 따라 피드백을 제공하는 방법이 차후 학습에 도움을 줄 수 있다는 것이다.

위의 세 가지 결과는 사전 수학 성취도에서 평균 20점인 집단 A, 집단 B, 집단 C의 교수·학습 방법과 관련된 것이다. 기초적인 수학 개념이 부족한 학생들을 대상으로 일반강의식 수업을 할 경우는 수업 내용에 대한 자발적 필기와 개별 과제를 제시하고 개별 과제에서 오류가 있는 부분에 대한 정보를 제공하는 피드백과 동기유발 방법을 추가하여 수업을 진행한 후 그 결과를 분석하고 분석 결과를 토대로 수정·보완하여 학생들의 학습을 고려한 수업 방법에 대한 개선이 필요할 것으로 고려된다.

넷째, 사전 수학 성취 검사에서 평균이 약 71점인 두 집단(집단 D, 집단 E)을 대상으로 때에는 일반강의식 수업에서 동일 과제에 대한 피드백만을 제공하는 방법(집단 E)과 동일 과제에 대한 피드백과 수업 내용 필기 과제를 부과하는 방법(집단 D)이 함수, 역함수, 지수·로그함수, 삼각함수와 관련된 기본 내용에 대한 문제(사후 수학 성취 A)에서 유의한 차이를 보였다. 이러한 결과는 사전 수학 성취 문제와 사후 수학 성취 A 문제는 내용상 유사한 문항 들로 구성이 되었으므로 두 집단(집단 D, 집단 E) 간에 유의한 차이가 나타난 것으로 고려된다. 그러나 벡터, 도함수 구하기, 부정 적분, 정적분과 관련된 문제(사후 수학 성취 B)에서는 수업 내용 필기 과제를 부과하는 방법(집단 D)과 그렇지 않은 방법(집단 E) 간에는 유의한 차이를 보이지 않았다.

다섯째, 사전 수학 평균 점수가 각각 평균 약 56점, 평균 약 57점인 집단(집단 F와 집단 G)들 간에는 사후 수학 성취 A와 사후 수학 성취 B에서 동일 과제에 대한 피드백과 수업 내용 필기 과제를 부과한 방법(집단 F)보다 개별 과제에 대한 피드백과 수업 내용 필기 과제를 부과한 방법(집단 G)이 학생들의 학습에 더 도움을 줄 수 있는 것으로 나타났다. 즉, 일반강의식 수업에서 개별 과제를 제공하고 과제의 풀이 과정에 오류가 있는 부분과 관련된 수학 정의, 기본 개념, 문제를 해결할 수 있도록 최소한의 정보를 제공하는 것은 학생들의 학습에 도움을 준다는 것이다.

결론적으로, 일반강의식 수업에서 동일 과제 피드백만을 제공하는 방법이나 동일 과제 피드백과 수업 내용 필기 과제를 제공하는 방법에 비하여 개별 과제 피드백과 수업 내용 필기 과제를 제공하는 방법이 학생들의 수학 학습에 도움을 줄 수 있다는 것을 고려할 수 있다. 하지만 이러한 방법이 일반강의식 수업에서 학생들의 학습에 도움을 줄 수 있는 최선은 아니므로 이러한 결과를 기초로 동기유발 방법과 교정 방법 등 여러 가지 방법을 더 추가하여 지도할 때 효과가 있을 것으로 고려된다. 또한, 교양 수학 수업을 진행하기 전에 고등학교에서 학습한 수학 기초 개념을 어느 정도 이해하고 있

는지 조사하여 기초가 부족한 학생들을 대상으로 기초수학을 학습하도록 하거나 수준별로 분반을 분류하여 수준에 적합한 교수·학습 방법을 적용할 필요성이 있을 것이다.

현재의 대학 교육 여건상 교양 수학 수강생 수가 과밀하므로 제한된 교수·학습 방법을 적용하여야만 하는 경우가 있다. 그러므로 현재의 대학 교양수업에서 과밀한 수강생들이 수강하는 교육 환경이 개선되기 전까지는 일반강의식 수업에서 학생들의 학습에 실제로 도움을 줄 수 있는 적용 가능한 여러 가지 교수·학습 방법을 고안하여 적용할 필요성이 있을 것이다.

참고 문헌

- 강인애 · 허정필 · 최성경. (2017). Flipped PBL과 Flipped Learning간의 흥미도 및 학업성취도. **교양교육연구**, 11(3), 331-375.
- 곽성은. (1997). 컴퓨터 그래픽을 통한 수학교육의 향상. **한국수학교육학회지 시리즈A**, 36(2), 107-117.
- 권영성. (2006). **대학의 강의식 수업에서 교수의 효율적인 교수 행동 요인 분석**. 연세대학교 대학원 박사학위논문, 서울.
- 김동률. (2018). 대학교양수학의 플립러닝과 플립PBL효과성 연구. **한국융합학회논문지**, 9(6), 209-215.
- 김병무. (2002). 대학수학에서 급수의 합에 대한 다양한 접근. **한국수학교육학회지 시리즈E**, 14(1), 91-100.
- 김성옥. (2005). 사회과학 전공을 위한 대학 수학 교육. **수학교육논문집 한국수학교육학회지 시리즈E**, 19(4), 587-597.
- 김수란. (2014). 대학 수업에서 학습자 질문저해요인 척도 타당화 연구. **The Journal of Yeollin Education**, 22(3), 249-271.
- 김태수 · 김병수. (2008). 대학수학의 수준별 수업에 따른 학업성취도 분석. **한국수학교육학회지 시리즈E**, 22(3), 369-382.
- 김향숙. (2003). Teaching and learning Models for Mathematics using Mahtematica(II). **한국수학교육학회지 시리즈D**, 7(2), 101-123.
- 김혜영. (2009). **대학생의 미적분학 성취도와 수학적 자기 효능감의 차이와 관계 연구**. 아주대학교 육대학원 석사학위논문, 수원.
- 류지현 · 조형정 · 윤수정. (2007). 학습지 질문 생성에 영향을 주는 요인 탐색. **교육연구**, 30, 109-129.
- 박신향. (2016). PBL 수업과 강의식 수업 비교를 통한 수업 방식 선호 연구. **학습자중심교과교육연구**, 16(9), 495-515.
- 박용범 · 박일영 · 김한희 · 임기문 · 허만성. (2001). 수학교육에서 Maple 모듈의 활용방안. **한국수학교육학회지 시리즈E**, 12, 211-232.
- 서종진 · 유천성 · 최은미. (2006). 대학수학교육에서 Maple 활용에 관한 연구. **한국학교수학회 논문집**, 9(4), 557-573.
- 서종진 · 조승희. (2018). 개별지도가 대학수학 기초학력 부진 학생들의 수학 학업성취도와 수학 태도에 미치는 영향. **한국학교수학회논문집**, 21(3), 287-301.
- 이정례 · 이성진 · 권혁홍 · 이경희. (2011). 수학 기초학력 향상프로그램이 학업성취도와 학습동기에 미

- 치는 영향. **한국수학교육학회지 시리즈E**, 25(1), 167-184.
- 이정례. (2015). 공과대학 신입생들의 수학에 대한 인식변화에 따른 대학수학 교육방향 연구. **한국수학교육학회지 시리즈E**, 29(3), 513-532.
- 전명진·조민식. (2005). 대학수학교육에서 기하학의 응용과 교과내용의 구성방안. **수학교육논문집 한국수학교육학회지 시리즈E**, 19(4), 621-631.
- 전영배·노은환·최정숙·김대의·정의창·정찬식·김창수. (2009). 미분 문제해결 과정에서의 오류 분석. **한국학교수학회논문집**, 12(4), 545-562.
- 전재복. (2008). 바람직한 대학 기초 수학 교육 과정 운영 방안. **한국수학교육학회지 시리즈E**, 22(4), 399-416.
- 정상권·추상목. (1999). 수학교육에서의 Maple 활용방안. **대한수학교육학회지(학교수학)**, 1(1), 157 - 185.
- 정영숙·성지훈. (2018). 대학 강의식 수업에서 질문 작성 중심의 학습자 질문 활성화 전략에 대한 교육적 효과 인식. **교육문제연구**, 31(2), 145-173.
- 표용수·박준식. (2009). 대학과목선 이수제 교과목의 효율적 운영 방안. **한국수학교육학회지 시리즈E**, 23(2), 279-296.
- 표용수·박준식. (2010). 대학수학 기초학력 부진학생을 위한 기초수학 지도방안. **한국수학교육학회지 시리즈E**, 24(3), 525-541.
- 한동승·유홍상. (2001). Maple을 이용한 삼각함수의 이해. **한국학교수학회논문집**, 4(2), 1-9.
- 함승연. (2009). 공대 졸업생들의 공학기초능력 수준과 교육 요구 분석. **대한공업교육학회(대한공업교육학회지)**, 34(1), 196-209.
- 허정필. (2017). Fliled PBL 수업이 흥미도와 학업성취도에 미치는 영향. 경희대학교 대학원, 서울.
- 허혜자. (1998). Mathematica를 활용한 수학지도. **대한수학교육학회 논문집**, 8(2), 541-551.
- 황혜정. (2020). 문제 중심(PBL)에 기반한 수업 지도 내용 탐색. **East Asian Math. J.** 36(2), 229-251
- Dreyfus, T., & Eisenberg, T. (1982). Intuitive functional concepts: A baseline study on intuitions. *Journal for Research in Mathematics Education*, 13(5), 360-380.
- Hadar, N. M., & Zaslavsky, O. (1987). Error analysis in mathematics education. *Journal of Research in Mathematics Education*, 10, 163-172.
- Knuth, E. J. (2000). Understanding the connections between equation and graphs. *Mathematics Teacher*, 93(1), 48-53.
- Vinner, S., & Dreyfus, T. (1989). Image and Definitions for the Concepts of Function. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20(4), 356-366.

A Study on the Teaching and Learning Method in General Lecture Class

Jang Cheong Hee¹⁾ · Seo Jong Jin²⁾

Abstract

From the past to the present, general mathematics classes have pursued changes in the educational environment. However, due to the actual college education conditions, general lecture classes are taking place. In this study, we wanted to find teaching and learning methods that would help students in general lecture classes. As a result, one group that took notes about class content and provided feedback on individual tasks was more effective in math achievement than the group that provided feedback on the same task. In addition, one group who took notes on class content and provided feedback on individual assignments was more effective in math achievement than the group who took notes on class content and provided feedback on the same task.

Key Words : general lecture classes, feedback on individual tasks, feedback on the same task

Received September 07, 2021

Revised September 16, 2021

Accepted September 18, 2021

* 2010 Mathematics Subject Classification : 97C70

1) Pukyong National University Graduate School (with01235@naver.com)

2) Pukyong National University (seo2011@pknu.ac.kr), Corresponding Author