

# 이산수학에 대한 의식 조사 및 효과적인 지도 방안

문계희, 고윤희

남주중학교, 제주대학교 사범대학 수학교육학과

## 요 약

본 연구의 목적은 고등학교 과정에서 이산수학을 처음 배운 학생들을 대상으로 이산수학에 대한 의식과 학습 능력 수준을 알아보고, 학습 능력을 향상시킬 수 있는 지도 방법을 알아내기 위한 자료를 얻고자 하는 것이며, 이산수학에 대한 지도 방향을 제시할 수 있는 실제적 근거를 얻고, 그 근거를 바탕으로 이산수학에 대하여 바람직한 교수, 학습이 이루어지도록 방향을 제시하고자 한다.

## I. 서 론

### 1. 연구의 필요성 및 목적

21세기 현대 사회는 컴퓨터가 사회의 모든 분야에서 필수적인 역할을 하는 정보화 사회이자 지식기반 사회이며 따라서 수학 교육의 중점은 전통적인 지식 중심의 교육으로서 단순히 지식만을 전달하고 많은 양의 수학 내용을 습득시키기 보다 사회적 요구에 따라 수학적 사고력과 문제 해결력, 수학을 통한 정보를 처리하고 교환하는 능력, 실생활이나 다른 교과 영역에서 수학적 지식을 사용하여 문제를 구성하고 해결하는 능력, 창의력, 수학적으로 사고하는 성향, 사고의 유연성, 자신감 등의 수학적 힘(Mathematical Power)을 통하여 정보화 사회에 대처할 수 있는 능력을 기르게 하는 것이다.

따라서 학교 수학은 전통적인 수학만을 가르치기보다 정보화 사회에 대처할 수 있는 학습 내용을 고려해야 하며 전통적인 대수학, 기하학, 해석학 같은 내용을 중심으로 가르치기보다는 이산수학을 통해서 새로운 연구 내용이나 해결되지 않는 문제를 흥미 있게 다루므로써 사회적 요구를 수용할 수 있게 될 것이다.

수학교육의 새로운 방향인 수학적 힘을 기르기 위한 도구로서 이산수학은 적절한 요소들을 많이 가지고 있다. 이산수학의 주제들은 수학적 모델링, 추론, 탐구력을 요구하면서도 이해하기 쉽고, 다채롭고, 매우 구체적인 문제들을 제공한다. 이산수학은 필요한 지식을 상황에 맞게 원하는 형태로 쉽게 만들어 내고 이용할 수 있는 사고력과 독창적인 창의력을 고양시킬 수 있는 다양한 요소를 가지고 있어서 수학적 활동을 보다 실

험적이고 수치적이며 알고리즘적인 것으로 만들었다.

이러한 추세에 따라 7차 교육과정에서 고등학교 수학과 선택 과목으로 이산수학을 새롭게 도입하였다. 이산수학은 기본적인 수학 개념과 방법을 학습하고, 실생활에서 일어나는 유한이나 불연속의 이산 문제 상황을 수학적으로 사고하고 합리적으로 해결할 수 있는 경험과 능력을 기른 것을 목표로 한다(교육부, 1998). 고등학교 이산수학의 내용은 실생활에서 이어나는 유한이나 불연속의 이산적인 수학적 상황에 맞는 사고의 적용을 강조하여 선택과 배열, 그래프, 알고리즘, 이사결정과 최적화의 4개 영역으로 하고 수학의 이산적인 상황의 문제를 쉽고 흥미롭게 학습할 수 있도록 하고, 수학의 실용성을 인식할 수 있는 다양한 생활 문제를 소재로 하여 구성되어 있다(교육부, 1998). 새로이 도입되는 이산수학의 내용이 이처럼 기존 수학에 비해 생소하여, 직접 이산수학을 선택하여 공부한 학생들에게 이산수학을 배우고 난 후 그 과목에 대해 어떠한 의식을 갖게 했는지, 그리고 과목에 대한 학생들의 학력 도달 정도에 대한 연구는 아직 거의 없는 상태다. 따라서 학생들에게 이산수학에 대하여 선택 과목으로서 흥미를 갖게 하고, 학습 능력을 신장시킬 수 있는 지도 방안 마련이 필요하다고 하겠다.

이에 본 연구의 목적은 고등학교 과정에서 이산수학을 처음 배운 학생들을 대상으로 이산수학에 대한 의식과 학습 능력 수준을 알아보고, 학습 능력을 향상시킬 수 있는 지도 방법을 알아내기 위한 자료를 얻고자 하는 것이며, 이산수학에 대한 지도 방향을 제시할 수 있는 실제적 근거를 얻고, 그 근거를 바탕

으로 이산수학에 대하여 바람직한 교수, 학습이 이루어지도록 방향을 제시하고자 한다.

## 2. 연구 문제

앞의 연구 목적을 달성하기 위해 본 논문은 다음과 같은 연구 문제를 설정하였다.

- 1) 고등학교 과정에서 이산 수학을 배운 학생들의 이산수학에 대한 의식은 어떠한가?
- 2) 이산수학 학력 검사를 통한 학생들의 이산 수학 학습 능력은 어느 정도인가?

## 3. 용어의 정의

본 연구에 쓰이는 용어들을 다음과 같이 정의하여 사용한다.

### 1) 이산수학

본 연구에서 말하는 이산수학이란, 제 7차 수학과 교육과정에서 고등학교 선택 과목으로 새롭게 도입된 이산수학 과목을 말한다.

### 2) 이산수학 학습 능력

이산수학 학습 능력이란 이산수학을 1년간 학습하여 얻어진 능력으로서, 본 연구에서는 이산수학 학력 검사를 통하여 얻어진 점수를 학습 능력으로 사용하기로 한다.

## II. 이론적 배경

### 1. 이산수학의 소개

이산(Discrete)이라는 개념은 연속(Continuous)이라는 개념과 대비되는 개념으로서 서로 구별될 수 있는 다른 부분들로 이루어진 것을

말한다. 연속수학에서는 실수의 집합과 같은 무한집합을, 이산수학에서는 한정된 범위의 정수집합과 같은 유한집합을 연구 대상으로 삼는다.

연속수학의 주된 목적이 양의 측정과 관련된 문제 상황에 있다면 이산수학의 주된 목적은 세기(counting)에 관련된 문제 상황에 있다. Dossey(1991)는 이산수학의 세기에 관련된 문제 상황을 다음과 같이 세 가지 범주로 나누어 생각하였다.

첫째, 존재성 문제(existence problem)로 주어진 문제가 해를 갖느냐, 갖지 않느냐에 관계된 것이다. 둘째, 주어진 문제가 해를 가질 경우, 얼마나 많은 해를 갖는 지를 조사하는 것이다. 셋째, 최적화 문제(optimization problem)로 주어진 문제 상황에 가장 적합한 해를 찾는 것이다. 세기에 관련된 세 가지 범주의 문제를 분석하는 것과 주어진 문제에 대한 해를 구하는 알고리즘을 개발하고 분석하는 것이 이산수학의 핵심 내용이라고 할 수 있다(Dossey, 1991).

이산수학의 기본적인 생각과 테그닉의 대부분은 18세기 오일러에서부터 시작되었다. 이산수학이 그 당시엔 수학의 한 분야로 인식되지 않았지만, 최근에 와서 사회 구조가 변하고, 과학 문명이 발달함에 따라 빠르게 발전하였다. 산업 사회에서의 많은 응용과 컴퓨터 과학 분야와 밀접하게 관련되면서 빠르게 변한 이산수학은 수학의 한 분야로의 독립성을 얻고, 수학과 일상 생활에서 점차 중요한 위치에 서게 되었다.

이산수학의 독립은 수학 그 자체의 발달 때문이기도 하지만 결정적인 요소는 컴퓨터의 출현이다. 이산수학이 왜 컴퓨터와 밀접한 관계가 있는가? 컴퓨터의 문제 풀이는 전

적으로 이산수학의 기술을 필요로 한다. 이산수학과 컴퓨터의 상호작용은 새롭고 강력한 응용을 가능하게 하였고, 새로운 문제에 초점을 맞추게 하였으며 새로운 방식으로 전통적인 수학을 바라볼 수 있게 하였다. 이산수학은 효과적인 컴퓨터 알고리즘의 개발과 어떤 연구 문제를 해결하는데 새로운 접근 방법을 만들고, 그 문제의 접근 방법에 기초하여 발견 학습에 사용된 수학적 토대를 이해하기 위한 필요성에 부응하여 생겨났다(한용수, 1992).

이런 특징으로 전산학의 한 분야에서는 이산수학을 전산수학이라고도 하는데, 이는 컴퓨터 시스템이 기본적으로 이산적인 시스템이라는 점에서 기인된 것이다. 이산적인 시스템의 대부분 성질은 이산수학의 구조에서 이해되고 해석할 수 있다. 이산수학은 컴퓨터 시대의 과학과 공학을 위한 기초를 형성하는 것으로서, 지식의 정보와 그 정보를 전달하는 통신 체계는 상품을 생산하는 것이사의 중요한 가치를 가지고 있다. 즉, 정보와 같은 비물질적인 세계를 표현하는 데는 이산수학의 응용이 요구되고 있는 것이다(이도영, 1995).

이산수학은 컴퓨터를 이용하여 문제를 해결하고 그 이론을 발달시키는 알고리즘을 개발하고 분석하는 것을 중요하게 다루고 있어서 컴퓨터 과학 분야의 수학적 토대를 구축해 준다고 할 수 있다. 그래서 몇 년 전부터 일부 대학의 컴퓨터와 관련된 학과에서는 이산수학을 가르치고 있다. 그렇다고 이산수학을 컴퓨터 과학 분야에 한정 시켜서는 안 된다. 이산수학은 수학뿐만 아니라 사회 과학, 경제 과학 등 많은 분야에서 유용하게 이용할 수 있는 중요한 분야이기

때문이다.<sup>1)</sup>

## 2. 이산수학 교육 과정의 이해<sup>2)</sup>

### 1) 이산수학의 성격

이산수학은 10단계 수학의 이수 여부에 관계없이 이산수학에 관심이 있고 실생활에 필요한 이산수학을 학습하기를 희망하는 학생들을 대상으로 하는 선택 과목이다. 이산수학은 이론적이고 학문 중심적인 수학의 성격을 탈피하여 이산수학의 기본적인 개념, 원리, 법칙을 바탕으로 우리 주위에서 흔히 경험하는 사회 현상 및 자연 현상의 우연성을 이해하고, 여러 가지 자료를 처리하고 분석할 수 있는 능력을 신장하는 데 적합한 과목으로 그 성격은 다음과 같다.

이산수학은 수학의 기본적인 개념, 원리, 법칙을 활용하여 실생활에서 일어나는 유한이나 불연속의 이산 상황의 문제를 수학적으로 분류하고, 논리적으로 사고하여 합리적으로 문제를 해결하는 능력과 태도를 기르게 한다. 이 과목은 수학에서 이산적인 내용의 학습을 경험하고자 하는 모든 학생이 이수하기에 알맞은 과목이다. 이산수학의 내용은 이산적인 상황에 맞는 사고의 적용을 강조하여 선택과 배열, 그래프, 알고리즘, 의사 결정과 최적화 등의 4개 영역으로 하고, 수학의 이산적인 상황의 문제를 쉽고 흥미롭게 학습할 수 있도록 다양한 실생활을 소재로 하여 구성한다. 이산수학의 학습에서는 수학 학습에서 습득된 지식과 기능을 활용하여 실생활의 여러 가지 이산적인 상황을 수학적으로

간결히 표현하고 처리할 수 있도록 하는 데 중점을 둔다. 또, 전 영역에 걸쳐서 복잡한 계산이나 문제 해결을 위하여 계산기나 컴퓨터를 적극적으로 활용한다.

### 2) 이산수학의 목표

이산수학의 목표는 수학의 기본적인 지식과 기능을 활용하여 실생활의 이산적인 상황의 문제를 수학적으로 사고하는 능력을 기르고, 합리적으로 의사를 결정하며, 창의적으로 문제를 해결하는 데 둔다.

- 가. 일상적인 정보에서 수량적인 관계나 법칙을 계산기나 컴퓨터를 이용하여 이해하고 활용할 수 있다.
- 나. 세기의 기본이 되는 방법과 집합이나 자연수를 나누는 방법을 이해하고 이를 이용하여 실생활에서 여러 가지 경우의 수를 구할 수 있다.
- 다. 사물의 현상을 그래프와 행렬 등을 이용하여 조직·해석하고, 이를 활용할 수 있다.
- 라. 여러 가지 문제를 알고리즘적으로 사고하고 처리하는 능력을 기른다.

## Ⅲ. 연구 방법 및 절차

### 1. 연구의 대상

본 연구는 고등학교에서 “이산수학”을 배운 제주도내 3개 고등학교 1, 2학년 학생 중에서 제주시에 있는 A여자고등학교 1학년, 서귀포시에 있는 B고등학교 1학년과 C고등

1) 한길준·이양기(2002), “수학 성격과 이산수학의 문제 해결력 비교-초등학교 고학년에서-”, 한국수학교육학회지 <수학교육 논문집> 제13집, p.77

2) 교육부(1998), “제7차 수학과 교육 과정”, 대한교과서 주식회사, pp.131~135

학교 2학년 학생들을 연구 대상으로 하였다. 각 학교에서 두 개의 학급을 임의로 선정하여 총 6학급 171명을 표집하여 조사하였다.

<표Ⅲ-1> 표집된 학생수

학교	A여고 1학년	B고교 1학년	C고교 2학년	합계
학생수	61	54	56	171

## 2. 검사 도구

### 1) 의식 조사 설문지

이산수학을 다 배운 학생들의 이산수학에 대한 의식을 조사해 보고자 실시한 질문지는 다음과 같은 항목으로 구성되어 있다.<sup>3)</sup>

- (1) 이산수학에 대한 선호도와 그 이유

- (2) 이산수학에 대한 난이도와 그 이유  
 (3) 이산수학에 대한 중요도와 그 이유  
 (4) 이산수학에 대한 이해도와 그 이유  
 (5) 이산수학에 대한 수능에서의 선택 여부  
 (6) 이산수학에 대한 학습 정도

### 2) 이산수학 학력 검사지

이산수학에 대한 학력을 조사하기 위하여 연구 대상 학생들이 사용하였던 제7차 수학과 교육과정의 이산수학 교과서 내용 체계를 기준으로 기존의 고등학교 수학과 내용이 겹치지 않은 그래프 단원과 의사 결정과 최적화 단원을 중심으로 검사 문항을 구성하였다. 각 문항의 구체적인 내용은 <표Ⅲ-2>와 같다.

<표Ⅲ-2> 이산수학의 학력 검사지의 문항 구성

단원	영역	문항	문항내용
그래프	그래프	1-(1)	그래프의 차수 구하기
		1-(2)	차수에 맞는 그래프 그리기
	여러 가지 회로	2-(1)	오일러회로의 존재 여부
		2-(2)	오일러회로가 존재하도록 변 첨가하기
	수형도	3-(1)	수형도 알아내기
3-(2)	생성수형도 그리기		
3-(3)	생성수형도 개수 구하기		
그래프의 활용	그래프의 활용	4-(1)	그래프의 인접행렬 구하기
		4-(2)	인접행렬A에 대하여 곱AA 구하기
색칠 문제	색칠 문제	4-(3)(4)	인접행렬 이용한 경로의 개수 구하기
		5	지도 색칠을 위한 최소의 색의 수 구하기
의사 결정과 최적화	의사 결정 과정	6	선거와 정당성
		7	공평한 분배
	최적화와 알고리즘	8	계획 세우기
		9	그래프와 최적화
		10	해밀턴 회로와 최적화

3) 홍인선(2002), "중학생의 기하 증명에 관한 의식과 증명 과정의 오류 경향 연구", 석사학위논문, 제주대학교 교육대학원, p.10

### 3. 검사 방법 및 절차

위와 같은 형식과 내용으로 구성된 의식 조사 설문과 학력 검사를 본 연구자가 선정한 3개 학교의 학생 171명을 대상으로 2학기 기말고사가 끝난 직후인 2003년 12월 26일부터 2004년 1월 5일 중 수업시간을 이용하여 해당 학교 수학 교사의 감독 하에 실시하였다.

### 4. 자료의 처리 및 분석

의식 조사 질문지의 경우는 응답자의 빈도와 백분율을 구하고, 이산수학 학력검사의 경우에는 다음과 같은 채점 방법으로 채점하였다.

#### 1) 채점 방법

이산수학의 학력 검사지에 대한 채점은 다양한 답을 제시할 수 있는 문항에 대한 채점 기준표를 마련하여 한 문항 당 5점 만점으로 하여 합계 50점 만점으로 채점하였다. 채점

<표Ⅲ-3> 이산수학 학습 능력 검사지 채점 기준표<sup>4)</sup>

배점	채 점 기 준
0	백지 상태이거나 오답인 경우
1	문제를 거의 이해하지 못하나, 애써 노력한 흔적이 있는 경우
2	문제를 거의 이해하고 못하나, 나름대로의 풀이를 한 경우
3	문제를 이해하고 있으나 풀이와 답이 다르지 못한 경우
4	문제를 완전히 이해하고 있으나 실수를 한 경우
5	문제를 완전히 이해하여 풀이과정과 정답이 모두 옳은 경우

기준은 선행 연구된 문헌 검토를 바탕으로 수행 평가의 총체적 채점법과 유사하게 하였으며 김보라(2001)의 연구에서 이용한 방법을 참고로 하여 다음 <표Ⅲ-3>와 같이 마련하였다.

총체적 채점법은 답의 옳고 그름보다 풀이 과정을 더 중요하게 다뤘지만 본 연구자는 풀이 과정 보다 답의 유형을 중심으로 채점 기준을 정하여 각 문항별로 구체적으로 채점 기준표를 작성하였다. 문항별 정답 및 채점 기준표는 <표Ⅲ-4>와 같다.

## IV. 연구 결과 논의 및 분석

### 1. 의식 조사 설문 결과

- (1) 질문지의 1번 문항은 '지금 까지 배운 수학과 비교해서 이산수학이 재미있는가'를 묻는 문항으로 그 결과는 <표Ⅳ-1>과 같다.

<표Ⅳ-1> 이산수학에 대한 흥미도

	① 매우 재미 있다	② 조금 재미 있다	③ 보통 이다	④ 별로 재미 없다	⑤ 매우 재미 없다	합계
응답자 수	16	39	45	37	33	170
응답율 (%)	9.4	22.9	26.5	21.8	19.4	100.0

이산수학의 흥미도에 대한 이유는 <표Ⅳ-2>와 같다.

4) 김보라(2001), "이산수학의 기초 개념 형성에 관한 조사 연구-중학교 학생들을 대상으로-", 석사학위논문, 한국교원대학교 교육대학원

<표IV-2> 이산수학에 대한 흥미의 이유

재미있다고 생각되는 이유 (복수응답)	응답 자수	비율 (%)
① 내용자체가 쉬워 간단히 풀 수 있어서	11	8.3
② 어려운 공식을 외워 풀 필요가 없어서	20	15.1
③ 새로운 형태의 실생활과 관련된 내용이어서	62	47.0
④ 수업 중 탐구와 토론과정이 재미있어서	11	8.3
⑤ 선생님이 재미있게 가르쳐 주어서	27	20.5
⑥ 기타	1	0.8
합 계	132	100.0

재미없다고 생각되는 이유 (복수응답)	응답 자수	비율 (%)
① 숫자를 계산하기가 싫어서	18	11.2
② 푸는 방법이 복잡해서	49	30.4
③ 실생활에 응용된 문제라서	3	1.9
④ 탐구와 생각하기 과정이 귀찮아서	34	21.1
⑤ 선생님이 잘 설명해 주지 않아서	15	9.3
⑥ 입시와 관련이 없어 관심이 없어서	17	10.6
⑦ 그 전부터 수학이 싫어서	24	14.9
⑧ 기타	1	0.6
합 계	161	100.0

이산수학이 재미있는 이유로는 '새로운 형태의 실생활과 관련된 내용이어서'(47%), '선생님이 재미있게 가르쳐 주어서'(20.5%), 어려운 공식을 외워 풀 필요가 없어서(15.1%)라고 응답하고 있고, 재미없는 이유로는 '푸는 방법이 복잡해서'(30.4%), '탐구와 생각하기 과정이 귀찮아서'(21.1%)라고 응답하고 있다.

(2) 질문지의 2번 문항은 '이산수학이 다른 수학과목에 비해 쉬운가'를 묻는 문항으로 그 결과는 <표IV-3>과 같다.

<표IV-3> 이산수학에 대한 난이도

	① 매우 쉽다	② 조금 쉽다	③ 보통 이다	④ 조금 어렵다	⑤ 매우 어렵다	합계
응답자 수	6	34	64	46	20	170
응답율 (%)	3.5	20.0	37.6	27.1	11.8	100.0

이산수학의 난이도를 묻는 문항에 쉽다고 응답한 학생이 23.5%인데 반해, 어렵다고 응답한 학생은 38.9%로 나타나고 있다.

이산수학의 난이도에 대한 이유는 <표IV-4>와 같다.

<표IV-4> 이산수학의 난이도에 대한 이유

쉽다고 생각되는 이유 (복수응답)	응답자 수	비율 (%)
① 내용 자체가 쉽고 단순해서	20	20
② 골치 아픈, 어려운 공식이 많지 않아서	44	44
③ 내가 워낙 열심히 공부해서	8	8
④ 선생님이 잘 가르쳐 주어서	18	18
⑤ 수학 기초 실력이 뛰어나서	8	8
⑥ 기타	2	2
합 계	100	100

어렵다고 생각되는 이유(복수응답)	응답자 수	비율 (%)
① 내용 자체가 어려워서	37	22.6
② 생각을 많이 해야하므로	54	32.9
③ 풀이와 그래프가 복잡해서	19	11.6
④ 수학 기초 지식이 없어서	33	20.1
⑤ 선생님의 설명이 어려워서	19	11.6
⑥ 관심이 없어 공부하지 않아서	2	1.2
합 계	164	100.0

이산수학이 쉽게 느껴지는 이유로는 '골치 아프고 어려운 공식이 많지 않아서'(44%), '내용 자체가 쉽고 단순해서'(20%)라고 응답하고 있다.

이산수학이 어렵게 느껴지는 이유로 '생각을 많이 해야 하므로'(32.9%), '내용 자체가 어려워서'(22.6%), '수학 기초 지식이 없어서'(20.1%)라고 응답하고 있다.

- (3) 질문지의 3번 문항은 '이산수학을 고등학교에서 배울 필요가 있는가'를 묻는 문항으로 그 결과는 <표IV-5>와 같다.

<표IV-5> 이산수학에 대한 필요도

	① 매우 그렇다	② 조금 그렇다	③ 보통 이다	④ 아니다	⑤ 매우 아니다	합계
응답자 수	14	40	73	22	21	170
응답율 (%)	8.2	23.5	42.9	12.9	12.4	100.0

이산수학의 필요성을 묻는 문항에 31.7%의 학생이 그렇다고 응답하고 있으며, 25.3%의 학생은 그렇지 않다고 응답하여 이산수학의 중요성에 대한 지도가 필요하다고 볼 수 있다.

이산수학이 필요한 이유는 <표IV-6>과 같다.

- (4) 질문지의 4번 문항은 '이산수학이 어느 정도 잘 이해했다고 생각하는가'를 묻는 문항으로 그 결과는 <표IV-7>과 같다.

<표IV-7> 이산수학에 대한 이해도

	① 매우 그렇다	② 조금 그렇다	③ 보통 이다	④ 거의 아니다	⑤ 매우 아니다	합계
응답자 수	8	27	68	40	25	168
응답율 (%)	4.8	16.1	40.5	23.8	14.9	100.0

<표IV-6> 이산수학이 필요도의 이유

필요하다고 생각되는 이유	응답자수	비율(%)
① 실생활에 필요해서	34	21.8
② 학교 시험과 대학수능시험 성적 때문에	21	13.5
③ 논리적 사고력을 높여 주어서	57	36.5
④ 다른 수학 과목에 도움이 되어서	35	22.4
⑤ 다른 교과목 공부에 기초가 되어서	7	4.5
⑥ 기타	2	1.2
합 계	156	100

불필요하다고 생각되는 이유	응답자수	비율(%)
① 실생활 문제라서 지금 배우지 않아도 되어서	14	12.8
② 수학의 다른 심화 과정과 관련이 없어서	24	22.0
③ 다른 과목에 대한 기초가 되지 않아서	28	25.7
④ 수능에 선택하지 않을 예정이라서	39	35.8
⑤ 기타	4	3.7
합 계	109	100.0



이산수학의 이해도에 대한 이유는 <표IV-8>과 같다.

<표IV-8> 이산수학의 이해도의 이유

잘 이해한다고 생각되는 이유	응답자 수	비율 (%)
① 내용 자체가 쉬워서	31	37.3
② 선생님의 설명이 쉬워서	10	12.0
③ 열심히 예습이나 복습을 해서	28	33.7
④ 원래 수학 실력이 뛰어나서	10	12.0
⑤ 기타	4	4.8
합 계	83	100.0

잘 이해가 안된 이유	응답자 수	비율 (%)
① 내용 자체가 어려워서	38	31.7
② 관심 없어 공부를 하지 않아서	44	36.7
③ 선생님의 설명이 어려워	21	17.5
④ 수학 기초 실력이 모자라서	17	14.2
⑤ 기타	0	0
합 계	120	100.0

(5) 질문지의 5번 문항은 '만약에 이산수학을 다시 배운다면 선택하겠는가'를 묻는 문항으로 그 결과는 <표IV-9>와 같다.

<표IV-9> 이산수학 재선택 여부

	① 예	② 모르겠다	③ 아니오	합계
응답자 수	31	59	78	168
응답율 (%)	18.5	35.1	46.4	100.0

(6) 질문지 6번 문항은 '대학수학능력시험에서 이산수학을 수학선택과목으로 선택하겠는가(가형 선택 학생만을 대상으로 설문)'를 묻는 문항으로 그 결과는 <표IV-10>과 같다.

<표IV-10> 이산수학에 대한 수능시험에서의 선택 여부

	① 예	② 모르겠다	③ 아니오	합계
응답자 수	15	44	48	107
응답율 (%)	14.0	41.1	44.9	100.0

(7) 질문지의 7번 문항은 '이산수학을 어느 정도 공부하는가'를 묻는 문항으로 그 결과는 <표IV-11>과 같다.

<표IV-11> 이산수학에 대한 학습 정도

이산수학에 대한 학습 정도	응답자 수	비율 (%)
① 참고서 등으로 수능 준비로 철저히 공부했다.	3	1.8
② 예습, 복습을 했다.	1	0.6
③ 그때마다 복습을 했다.	7	4.1
④ 시험 기간에만 했다.	115	67.6
⑤ 하지 않았다.	44	25.9
합 계	170	100.0

이산수학에 대한 학습 정도를 묻는 문항에 시험 기간에만 공부했다고 응답한 학생(67.6%)이 가장 많았다.

(8) 질문지의 8번 문항은 '이산수학 단원 중 가장 흥미 있게 공부했던 단원'을 묻는 문항으로 그 결과는 <표IV-12>와 같다.

<표IV-12> 가장 흥미 있는 단원

	1단원 선택과 배열	2단원 그래프	3단원 알고리즘	4단원 의사 결정과 최적화	합계
응답자 수	84	12	54	11	161
응답율 (%)	52.2	7.5	33.5	6.8	100.0

(9) 질문지의 9번 문항은 '이산수학 단원 중 에서 가장 공부하기 어려웠던 단원'을 묻는 문항으로 그 결과는 <표IV-13>과 같다.

<표IV-13> 가장 공부가 힘든 단원

	1단원 선택과 배열	2단원 그래프	3단원 알고리즘	4단원 의사 결정과 최적화	합계
응답자 수	26	23	77	31	157
응답율 (%)	16.6	14.6	49.0	19.7	100.0

## 2. 이산수학 학습 능력 검사 결과

(1) 본 검사 결과에 대한 기초 통계 자료로서 평균과 표준편차를 제시하였다. 그 결과는 <표IV-14>와 같다.

<표IV-14> 이산수학 학습 능력 검사 결과

	인원	평균	100점 만점 환산 평균	표준편차
1학년 여학생	61	32.84	65.68	5.48
1학년 남학생	53	28.32	56.64	7.90
2학년 남학생	57	30.23	60.46	8.42
전 체	171	30.57	61.14	7.56

고등학교 1학년 여학생의 평균 점수는 65.68점, 1학년 남학생의 평균 점수는 56.64 점, 2학년 남학생의 평균 점수는 60.46점으로 전체는 61.14로서 본 연구자가 설정한 기준 점수 60점을 통과하였다. 이 결과를 토대로 전체적으로 볼 때, 대체로 이산수학을 배운 학생들이 이산수학을 학습하거나 이산수학 문제를 해결하는 데 있어서 기본적인 능력을 습득했고 학력 또한 기초적인 부분의 학력은

갖추었음을 알 수 있으나, 만족할만한 성적으로 볼 수 없고 오히려 다소 부진한 것으로 볼 수 있다.

(2) 문항별로 보면 <표 IV-15>과 같다.

<표 IV-15> 이산수학 학습 능력 검사 문항별 평균 및 표준편차

문 항	평균 점 수				표 준 편 차			
	1학년 여	1학년 남	2학년 남	전체	1학년 여	1학년 남	2학년 남	전체
1	2.93	3.34	4.16	3.47	1.436	1.544	1.207	1.484
2	2.26	3.19	3.67	3.02	1.471	1.594	1.618	1.661
3	3.62	2.64	3.14	3.16	1.157	1.162	1.381	1.294
4	1.69	2.15	2.33	2.05	0.765	1.378	1.884	1.426
5	3.98	3.70	3.30	3.67	1.511	1.739	2.179	1.838
6	4.54	3.43	2.02	3.36	1.397	2.089	2.364	2.23
7	4.15	1.57	2.40	2.77	1.34	1.67	2.243	2.079
8	3.46	2.47	2.58	2.86	1.49	2.099	1.832	1.854
9	1.90	2.72	3.91	2.83	2.219	2.299	1.745	2.25
10	4.30	3.11	2.72	3.40	1.395	1.847	2.226	1.957

전체의 평균점수가 4점(80%) 이상인 문항은 한 문항도 없으며 3.5점(70%) 이상인 문항은 1개 문항(5번 문항)이고, 3점(60%) 이상인 문항은 5개 문항(1, 2, 3, 6, 10번 문항)이며 2.5점(50%) 이상인 문항은 3문항(7, 8, 9번 문항), 2점(40%) 이상인 문항은 1문항(4번 문항)이다.

6, 7, 10번 문항은 여학교 1학년 평균은 4 점 이상인 반면 남학교 2학년은 2점대, 특히 7번 문항은 남학교 1학년은 1점대로 학교간에 큰 격차를 보이고 있다.

기준 점수인 평균 점수가 3점 이상인 문항은 규칙에 맞는 지도 색칠하기, 그래프의 차수 구하기, 오일러 회로에 대한 개념 이해, 수형도에 대한 개념 이해, 점수를 이용한 당선자 가리기, 해밀턴 회로를 이용한 최저 교통

비 구하기인 6개 문항이다. 대체적으로 중, 고등학교에서 이미 배운 수학의 내용과 겹치는 내용들로서 이러한 기존의 수학에 대한 기본 개념을 잘 이해하고 있으며 수학적인 기초 지식과 기본 능력만 있으면 이산수학을 깊이 배우지 않아도 이해할 수 있는 문제들이다.

기준 점수에 도달하지 못한 평균점수가 3점 이하인 문항은 그래프의 활용, 의사 결정 과정에서 공평한 분배, 그리고 최적화와 알고리즘 단원의 계획 세우기와 그래프의 최적화 등 4개 문항이다. 대체로 기존의 중, 고등학교 수학에서 다루지 않는 개념이거나 행렬의 곱셈 등 1학년 학생이 아직 배우지 못한 내용들이다. 이러한 단원들에 대해서는 학생들이 매우 낯설어 하고 있으며 그로 인해 아직 완전히 개념을 이해하지 못하여 문제 해결력이 떨어지고 있음을 알 수 있다. 따라서 이러한 단원들에 대해서는 학습 결손이 생겨서 이산수학에 대한 흥미를 잃게 하는 요소가 되고 있으므로 보다 세심하고 자세한 설명과 이들 개념에 대한 보충학습이 꼭 필요하다고 하겠다.

전체적으로 볼 때 중학교 수학 과정과 고등학교 1학년 수학 과정과 어느 정도 내용이 중복되는 부분보다 새로운 개념이 나오는 단원이나 내용에 대한 이해가 역시 떨어짐을 알 수 있으며 개념의 이해 부분 보다 개념의 응용 부분에 대한 학력이 떨어짐을 알 수 있다. 이것은 위계성이 매우 엄격한 계통성을 지니고 있는 수학 교과과정의 특징에서 나타나는 현상이라고 할 수 있다. 따라서 이산수학을 지도하는 교사가 대학 진학과 연관시켜 수학능력 시험의 수리영역의 공통부분인 기존의 수학과목과 연관된 단원을 중심으로 수업하고 그렇지 않은 내용에 대해서는 소홀하게 다루거나

생략하지 말고 기존의 수학과목과 차별화되는 이산수학의 순수 내용이 있는 단원에 대하여도 교사 스스로 관심을 가지고 접근하여 교사가 먼저 선택과목으로서의 이산수학의 적절성을 이해하고 학생들에게 이산수학에 대한 충실한 수업을 함으로써 학생들에게 보다 쉽게 학습할 수 있음을 인식시켜야 하겠다.

### 3. 논의-교수·학습 지도 방향

본 연구는 고등학교 과정에서 이산수학을 처음 배운 학생들을 대상으로 이산수학에 대한 의식과 학습 능력 수준을 알아보고, 이러한 자료를 바탕으로 이산수학에 대하여 바람직한 교수, 학습이 이루어지도록 방향을 제시하고자 하는데 있다.

#### 1) 그래프

이 단원에서는 그래프 이론이 실생활과 관련된 많은 문제를 표현할 수 있는 수학적 모형임을 인식시키고, 주변에서 그래프로 나타낼 수 있는 상황을 문제화하는 경험을 가질 수 있도록 지도하는 것이 바람직하다.

##### (1) 그래프

그래프의 뜻을 알고, 여러 가지 용어를 알게 한다. 양 끝점이 같은 변이 없고, 한 쌍의 꼭지점 사이에 많아야 한 변이 있는 단순 그래프를 주로 다루도록 한다. 그래프 이론은 함수의 그래프와 별개의 개념임에 유의하여 지도하며, 그래프 이론은 많은 문제를 표현할 수 있는 수학적 모형임을 인식시키고 실생활의 여러 가지 상황을 그래프로 간결하게 표현하고 처리할 수 있도록 지도의 중점을 둔다.

##### (2) 여러 가지 회로

신문 배달 문제, 청소 차량의 이동 경로,

쓰레기 수거 차량의 이동 경로 등의 실생활 속에서 오일러회로와 해밀턴회로를 활용할 수 있는 소재를 통해 학생들에게 흥미를 유발시키고, 그래프 이론을 이용하여 여러 가지 문제 상황을 수학적 모형으로 표현할 수 있게 하고 문제를 해결할 수 있게 지도한다.

### (3) 수형도

실생활 속에서 수형도를 활용할 수 있는 소재인 우편 번호, 토너먼트 경기의 대진표, 포화 탄화수소의 결합 상태, 컴퓨터에서 파일의 기억 장치, 가족의 가계도 등을 통해 학생들에게 흥미를 유발시키고 수형도를 이용하여 실생활의 여러 가지 문제 상황을 수학적 모형으로 표현할 수 있게 하고 문제를 해결할 수 있게 지도한다.

### (4) 그래프의 활용

이 단원에서는 수학은 물론 실생활 속에서 많이 활용되는 행렬을 도입하여 기본적인 연산을 해 본다. 특히, 주어진 그래프의 꼭지점과 꼭지점을 연결하는 변의 수를 나타낸 행렬을 이용하여 문제를 해결하는 방법을 공부한다. 그리고, 그래프에 색칠하는 문제를 주파수 부여 문제, 지도 색칠하기, 동물원 청소하기, 화학 약품 운송하기 등의 실생활의 여러 가지 문제를 통해 학생들에게 흥미를 유발시키고, 그래프를 이용하여 수학적 모형으로 표현하여 문제를 해결할 수 있게 지도함으로써 생활 주변의 문제를 그래프로 나타내고 적절하게 꼭지점을 색칠하여 해결하는 경험을 가지도록 지도한다.

## 2) 의사 결정과 최적화

### (1) 의사 결정 과정

이산수학 단원 중에서 가장 실생활에 이용

될 수 있는 부분이므로 흥미를 쉽게 끌어들일 수 있게 지도가 가능하다. 실생활 속에서 일어나는 여러 가지 의사 결정 과정을 소재로 삼아 게임 이론, 분배 등을 통해 효과적으로 의사 결정을 하는 방법을 알 수 있도록 지도한다. 모둠 활동을 적절히 이용하여 토론의 기회를 골고루 주어서 학습할 수 있도록 한다. 유리한 전략의 개념을 충분히 설명하여 학업에 도움을 주도록 한다. 선거와 정당성에서는 선거의 방법은 다양한데 그것들은 모두 정당성이 갖추어져 있다는 사실을 학생들에게 일깨워 주어야 한다. 유산 분배는 수학적 지식의 한 가지가 아니라 개인과 사회의 여러 문제가 뒤따른다. 순차적으로 표를 작성하게 하여 분배의 과정을 이해시키며, 토론을 통한 학생들 간의 의견 교환 과정은 문제의 이해를 도움으로 흥미를 이끌어 가면서 발표하도록 한다.

### (2) 최적화와 알고리즘

실생활 속에서 일어날 수 있는 여러 가지 상황 속에서 주어진 과제를 수행하기 위한 효율적인 계획 세우기 방법을 알게 하며 이를 위하여 그래프를 이용하는 방법을 알게 한다. 경로를 그래프로 나타내어서 풀이를 유도하게 지도하며 전체 작업을 마치기 위해 필요한 최소의 시간이 각 경로의 작업 시간 중 가장 긴 경우임을 유의하여 지도하여야 한다. 해밀턴회로는 주어진 그래프에서 모든 꼭지점을 지나 오직 한 번씩만 지나며 시작점으로 돌아오는 회로임을 이해하고, 구상할 수 있도록 지도하며 이산적인 최적화의 의미를 맛볼 수 있도록 흥미를 유도한다. 실생활에 있어서의 수학적 사고력을 증진시키는 의미를 일깨우도록 한다.

## V. 결론 및 제언

### 1. 요약

본 연구의 목적은 고등학교 과정에서 이산수학을 처음 배운 학생들을 대상으로 이산수학에 대한 의식과 학습 능력 수준을 알아보고, 이러한 자료를 바탕으로 이산수학에 대하여 바람직한 교수, 학습이 이루어지도록 방향을 제시하고자 하는데 있다.

본 연구의 목적을 실현하고자 다음과 같은 두 가지 연구 문제를 설정하였다.

- 1) 고등학교 과정에서 이산 수학을 처음 배운 학생들의 이산수학에 대한 의식은 어떠한가?
- 2) 이산수학 학력 검사를 통하여 나타난 학생들의 이산 수학 학습 능력은 어느 정도인가?

연구 문제의 분석을 위해 제주도내의 여자 고등학교 1학년 2학급, 남자 고등학교 1학년 2학급, 2학년 2학급을 대상으로 의식 조사 질문지 검사와 이산수학 학습 능력 검사를 실시하였다.

연구에 사용된 의식 조사 질문지는 이산수학에 대한 선호도, 난이도, 중요도, 이해도, 수능선택 여부, 학습정도 등을 묻는 문항으로 구성되었으며, 이산수학 학습 능력 검사는 제7차 수학과 교육과정의 이산수학 교과서 내용 체계를 기준으로 기존의 수학과 겹치지 않는 그래프 단원과 의사 결정과 최적화 단원을 중심으로 구성하였다.

첫째, 이산수학을 배운 학생들을 대상으로 이산수학에 대한 의식 조사를 해 보았다. 이산수학의 흥미도를 묻는 문항에 32%가 재미있다고 응답했으며, 41%가 재미없다고 응답

하였다. 이산수학의 난이도를 묻는 문항에 24%가 쉽다고 응답했으며, 39%가 어렵다고 응답하였다. 이산수학을 배울 필요성을 묻는 문항에 31.7%의 학생이 그렇다고 응답하고 있으며, 25.3%의 학생은 그렇지 않다고 응답하고 있다. 이산수학의 이해도를 묻는 문항에 20.9%의 학생만이 이해하였다고 응답하고 있으며, 38.7%의 학생이 이해하지 못하였다고 응답하고 있다.

둘째, 이산수학 학습 능력 검사에서는 고등학교 1학년 여학생의 평균 점수는 65.68점, 1학년 남학생의 평균 점수는 56.64점, 2학년 남학생의 평균 점수는 60.46점, 전체는 61.14 점으로 이 결과를 토대로 전체적으로 볼 때, 대체로 이산수학을 배운 학생들이 이산수학을 학습하거나 이산수학 문제를 해결하는데 있어서 기본적인 능력을 습득했고, 학력 또한 기초적인 부분의 학력은 갖추었음을 알 수 있으나 만족할만한 성적으로 볼 수 없고 오히려 다소 부진한 것으로 볼 수 있다.

평균 점수가 3점 이상인 문항은 규칙에 맞는 지도 색칠하기, 그래프의 차수 구하기, 오일러 회로에 대한 개념 이해, 수형도에 대한 개념 이해, 점수를 이용한 당선자 가리기, 해밀턴 회로를 이용한 최저 교통비 구하기인 6개 문항이다. 대체적으로 중·고등학교에서 이미 배운 수학에 들어있는 내용들로서 수학적인 기초 지식과 기본 능력만 있으면 이산수학을 깊이 배우지 않아도 이해할 수 있는 문제들이다. 평균점수가 3점 이하인 문항은 그래프의 활용, 의사 결정 과정에서 공평한 분배, 그리고 최적화와 알고리즘 단원의 계획 세우기와 그래프의 최적화 등 4개 문항이다. 대체로 기존의 중·고등학교 수학에서 다루지 않은 내용들이다. 이러한 단원들에

대해서는 개념을 완벽하게 이해하지 못하여 문제 해결력이 떨어지고 있음을 알 수 있다.

## 2. 결론 및 제언

본 연구에서 얻어진 결과로부터 다음과 같은 결론을 얻을 수 있다.

첫째, 이산수학에 의식 조사에서 이산수학에 대한 필요성은 대체로 인식하고 있으나 이해력이 미치지 못해 흥미가 별로 없고 어렵게 느끼는 학생이 다소 많아 보다 효과적인 교수·학습 지도가 이루어져야 하겠다.

둘째, 이산수학을 배운 학생들이 이산수학을 학습하거나 이산수학 문제를 해결하는 데 있어서 기본적인 능력을 습득했고, 학력 또한 기초적인 부분의 학력은 갖추었음을 알 수 있으나 다소 부진한 것으로 나타났다. 대체적으로 기존의 수학과 밀접하게 관련된 내용들에 대해서는 학습 능력이 양호하나 기존의 수학에서 다루지 않은 단원들에 대해서는 개념을 완벽하게 이해하지 못하여 문제 해결력이 떨어지고 있음을 알 수 있다.

셋째, 본 연구 결과에 의하여 이산수학의 교수·학습 지도 방향은 다음과 같다.

‘그래프’ 단원에서는 그래프 이론이 실생활과 관련된 많은 문제를 표현할 수 있는 수학적 모형임을 학생들에게 친숙하게 인식시키고, 주변에서 그래프로 나타낼 수 있는 상황을 문제화하는 경험을 가질 수 있도록 지도하는 것이 바람직하다고 생각한다.

‘의사 결정 과정’은 이산수학 단원 중에서 가장 실생활에 이용될 수 있는 부분이므로 흥미를 쉽게 끌어들이 수 있게 지도하는 것이 바람직하다. 실생활 속에서 일어나는 여러 가지 의사 결정 과정을 소재로 삼아 게임

이론, 분배 등을 통해 효과적으로 의사 결정을 하는 방법을 알 수 있도록 지도한다. ‘최적화와 알고리즘’은 실생활 속에서 일어날 수 있는 여러 가지 상황 속에서 주어진 과제를 수행하기 위한 효율적인 계획 세우기 방법을 알게 하며 이를 위하여 그래프를 이용하는 방법을 알게 하는데 중점을 두어 지도하는 것이 필요하다고 생각된다.

본 연구에서 얻은 연구 결과를 토대로 하여 다음과 같은 점을 제안하고자 한다.

첫째, 이산수학에 대한 다양한 교수·학습 방법을 통해 충분한 설명을 함으로써 학생들이 보다 쉽게 배울 수 있는 과목임을 인식시켜야 하겠다.

둘째, 학생들이 다소 생소한 과목으로 여겨질 수 있는 이산수학에 대한 필요성을 교사 스스로가 먼저 인식하고 고등학교의 선택 과목으로서 많은 학생들이 선택할 수 있도록 보다 능동적인 지도가 이루어져야 하겠다.

## 【참 고 문 헌】

- 교육부(1998), “제7차 수학과 교육 과정”, 대한 교과서 주식회사
- 교육부(2001), “제7차 고등학교 교육 과정 해설”, 대한교과서 주식회사
- 이준열 외 10인(2003), “고등학교 이산수학”, 교육인적자원부
- 이준열 외 10인(2003), “고등학교 이산수학 교사용 지도서”, 교육인적자원부
- 김보라(2001), “이산수학의 기초 개념 형성에 관한 조사 연구-중학교 학생들을 대상으로-”, 석사학위논문, 한국교원대학교 교육대원

- 류희찬(1992), “수학교육과정의 새로운 내용; 컴퓨터와 이산수학”, 제10회 수학교육세미나, 대한수학교육학회
- 박윤근(2002), “제7차 교육과정의 이산수학연구-고등학교 수학교사의 이산수학 이해와 연구-”, 석사학위논문, 경희대학교 교육대학원
- 선경석((2001), “제7차 교육과정의 이산수학 지도에 관한 연구”, 석사학위논문, 고려대학교 교육대학원
- 이도영(1995), “국민학교 고학년에서 이산수학의 소개에 관한 기초 연구”, 석사학위논문, 한국교원대학교 대학원
- 한길준·이양기(2002), “수학 성적과 이산수학의 문제 해결력 비교-초등학교 고학년에서-”, 한국수학교육학회지 <수학교육 논문집> 제13집
- 한용수(1992), “중등학교 수학과 교육과정에서 이산수학의 도입에 관한 연구”, 한국교원대학교 교육대학원
- 홍인선(2002), “중학생의 기하 증명에 관한 의식과 증명 과정의 오류 경향 연구”, 석사학위논문, 제주대학교 교육대학원
- 박순근·박경미·황혜정(1998), “고등학교 수학과 수행 평가의 이론과 실제”, 한국교육과정 평가원 연구 보고
- Dossey, J. A.(1991), “Discrete mathematics: The math for our time.” Discrete mathematics across the curriculum, K-12, NCTM
- Hart, E. W.(1991), “Discrete mathematics: An exiting and necessary addition to the secondary school curriculum”, Discrete mathematics across the curriculum, K-12, NCTM
- Ralston, A.(1985), “the really new college mathematics and its impact on high school curriculum”, The secondary school mathematics curriculum, Yearbook, NCTM, 29