



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](#)

碩 士 學 位 論 文

중학생의 수학적 성향 파악을 위한  
검사도구 연구 및 개발

濟州 大學校 教育 大學院

數 學 教 育 專 攻

高 敏 澈

2012 年 8 月

석사학위 논문

중학생의 수학적 성향 파악을 위한  
검사도구 연구 및 개발

제주 대학교 교육 대학원

수 학 교 육 전 공

고 민 철

지도교수 고 봉 수

2012 년 8 월

# 중학생의 수학적 성향 파악을 위한 검사도구 연구 및 개발

指導教授    고   봉   수

高   敏   澈

이 論文을 教育學 碩士學位 論文으로 提出함

2012 年 8月

高敏澈의 教育學 碩士學位 論文을 認准함

審 查 委 員 長 \_\_\_\_\_ (印)

委            員 \_\_\_\_\_ (印)

委            員 \_\_\_\_\_ (印)

濟州大學校 教育大學院

2012 年 8月

# 목 차

● 국문초록 .....	VI
I. 서론 .....	1p
1. 연구의 필요성 및 목차 .....	1p
2. 연구문제 .....	2p
3. 용어의 정의 .....	3p
II. 이론적 배경 .....	4p
1. 학습자의 수학적 정의적 특성의 요소 .....	4p
가. 수학적 태도 .....	4p
나. 수학적 흥미 .....	5p
다. 수학적 성향 .....	5p
2. 학습자의 수학적 성향 .....	6p
가. 학습자의 수학적 성향의 개념 .....	6p
나. 수학적 성향의 구성요소 .....	8p
다. 학습자의 수학적 성향의 구성요소 .....	9p
III. 연구개요 .....	11p
IV. 연구 .....	14p
연구1. 학습자의 수학적 성향에 따른 학습자의 인식 및 태도 파악 .....	15p
1. 상담 .....	15p
가. 수학적 태도 .....	15p
나. 상담의 기준 .....	16p
다. 상담의 대상 및 방법 .....	16p
라. 상담 결과의 분석 .....	17p

<b>연구2. 학습자의 지능 및 수학적 성향 검사도구 연구</b> .....	21p
1. 지능이론 .....	21p
가. 지능의 정의 .....	21p
나. 지능의 구조 .....	21p
2. 지능 및 성격 유형 검사 .....	25p
가. 지능의 측정 .....	25p
나. 성격 유형의 측정 .....	31p
3. 여러 가지 수학적 성향 관련 검사 도구 .....	33p
가. 기존 검사 도구 분석 .....	34p
4. 지능 검사 도구들에 대한 문항 분석 .....	38p
가. 해석능력 측정 .....	38p
나. 도형 측정 .....	40p
다. 분석 총평 .....	45p
<b>연구 3. 학습자의 수학적 성향 검사도구 개발</b> .....	46p
1. 학습자의 수학적 성향 검사 도구를 위한 구성요소 추출 .....	48p
가. 수학적 성향 구성요소 분석 .....	48p
나. 수학적 성향의 구성요소 추출 .....	49p
2. 연구에 근거 한 검사도구 .....	50p
가. 기초유형 파악 검사 .....	50p
나. 해석능력 파악 검사 .....	56p
다. 관찰능력 파악검사 .....	60p
3. 검사 결과 도출 방법 .....	65p
가. 기초유형 파악 검사의 결과 도출 법 .....	65p
나. 해석능력 파악 검사의 결과 도출 법 .....	65p
다. 관찰능력 파악 검사의 결과 도출 법 .....	65p
<b>연구 4. 학습자의 수학적 성향 검사도구의 효용가치</b> .....	66p
1. 검사대상 .....	66p
2. 검사 결과 .....	67p
3. 검사도구의 구성 및 측정법 .....	70p
4. 도출된 검사 결과의 분석 및 검사 도구의 필요성 .....	72p
가. 분석 대상 선정 .....	72p
나. 결과에 따른 학습자 분석 .....	74p

다. 분석 총론 및 효용가치 .....	79p
<b>V. 결론</b> .....	80p
1. 논의 .....	80p
가. 학습자의 수학적 성향에 따른 학습자 인식 및 태도 파악 .....	80p
나. 학습자의 지능 및 수학적 성향 검사도구 연구 .....	81p
다. 학습자의 수학적 성향 검사도구 개발 .....	82p
라. 학습자의 수학적 성향 검사도구의 효용가치 .....	82p
2. 제언 .....	83p
● 영문초록 .....	84p
● 참고문헌 .....	88p

## 표 차 례

<표 1> 수학적 특성 요인 .....	6p
<표 2> Whitin(2007)의 수학 조사 문항 .....	9p
<표 3> Whitin(2007)의 조사결과의 분석을 통한 교육지도 계획의 예 .....	10p
<표 4> 수학적 성향 파악을 위한 기준 제시의 예 .....	12p
<표 5> 중학생 수학적 성향 파악 검사 도구 개발 및 연구 방향 .....	13p
<표 6> 상담의 기준 .....	16p
<표 7> 상담 집단의 구성(수학적 검사도구 대상 집단과 동일) .....	17p
<표 8> Gardner & Hatch, 1989. 지능의 7가지 부분 .....	23p
<표 9> (Sternberg; Woolfolk, 1995) 삼위일체 지능이론 .....	24p
<표 10> Wechsler(1993) 지능검사에서의 소 검사 .....	29p
<표 11> K-WAIS의 각 소검사의 문항구성 .....	30p
<표 12> 지능검사의 분류 .....	30p
<표 13> (윤세은, 2011) 수학적 성향관련 검사 도구 분석 .....	33p
<표 14> 수학적 성향 검사지의 구성 문항 및 문항 수 .....	35p
<표 15> 수학적 태도 검사지의 하위요인별 문항 및 문항 수 .....	36p
<표 16> Aiken(1974)의 수학 흥미도 및 태도 검사의 문항 분류 .....	37p
<표 17> 황해익; 박지영(2006) 학습자의 수학적 태도 하위영역 내용 .....	37p
<표 18> 선행연구에 나타난 수학적 성향 요소 .....	48p
<표 19> 수학적 성향 요소 추출 과정 .....	59p
<표 20> 학년별 검사 대상 수 .....	66p
<표 21> 수학적 성향 검사도구 결과 .....	67p
<표 22> 1, 2, 3차 수학적 성향 검사 도구의 요소별 문항 구성 .....	70p
<표 23> 2차, 3차 검사 도구의 결과 측정을 위한 계산방법 .....	71p
<표 24> 연구 목적에 따라 선출된 분석의 대상 .....	73p



## 그림 차례

<그림 1> 일반요인과 특수요인 관계 .....	21p
<그림 2> 지능지수의 정규분포 곡선 .....	26p
<그림 3> 성격 유형 사이의 관계 .....	31p
<그림 4> 동일성 파악문제 .....	40p
<그림 5> 전개 순서 문제 .....	40p
<그림 6> 전개순서, 썸의 문제 .....	41p
<그림 7> 균형 문제 .....	41p
<그림 8> 전개순서, 썸의 문제 .....	42p
<그림 9> 균형 또는 전개순서의 문제 .....	42p
<그림 10> 기하상에서의 합 차 문제 .....	43p
<그림 11> 규칙성 문제 .....	43p
<그림 12> 배열의 문제, 도형 균형 문제 .....	44p
<그림 13> 규칙성 문제 .....	44p
<그림 14> 수학적 성향과악 검사도구 개발 진행 방향 .....	46p

<국문초록> \*

## 중학생의 수학적 성향 파악을 위한 검사도구 연구 및 개발 고 민 철

제주대학교 교육대학원 수학교육전공

지도교수 고 봉 수

본 연구는 중학생들을 대상으로 한 수학 수업의 내용적으로 질적인 향상을 위하여 실험집단 학생들의 수학적 성향을 여러 가지로 구분 및 파악하여 교육 현장에서 수학 수업 프로그램 개발 연구에 도움을 주는데 목적이 있다. 만13세~만15세에 해당되는 중학생의 수학적 성향을 객관적으로 측정 가능한 검사 도구를 선행된 검사 도구에서 연구하여 그를 기반으로 하여 수학적 성향 파악을 위한 검사 도구를 개발하여 그것에 의한 결과를 분석하여 후에 수학적 성향파악에 따른 일련의 추후에 제작될 수업 프로그램에 의해 이루어진 수학 수업을 진행함으로써 학생들의 학업성취도에 미치는 선의 영향을 추구함에 최종목적을 둔다. 이를 위해 4가지의 연구로 나누어 설계된 내용과 그에 따른 연구 문제를 제시하면 아래와 같다.

### 연구 1. 학습자의 수학적 성향에 따른 학습자 인식 및 태도 파악

- 1-1 학습자의 수학적 태도 인식 파악을 위한 방법은 무엇인가?
- 1-2 집단 상담을 통해 학습자들은 수학 과목에 대한 어떠한 인식과 태도를 가지고 있는가?

### 연구 2. 학습자의 지능 및 수학적 성향 검사도구 연구

- 2-1 선행 되었던 지능검사의 원리와 종류는 무엇인가?
- 2-2 선행 되었던 성격 검사의 원리와 종류는 무엇인가?
- 2-3 선행 되었던 수학적 성향 검사도구 원리와 종류는 무엇인가?
- 2-4 각 검사의 문항 들은 원리와 구성은 무엇인가?

---

\* 이 논문은 2012년 8월 제주대학교 교육대학원 위원회에 제출된 교육학 석사학위 논문임.

### 연구 3. 학습자의 수학적 성향 검사도구 개발

- 3-1 수학적 성향을 위한 어떤 정의적 요인을 채택할 것인가?
- 3-2 수학적 성향 검사 도구의 구성은 어떻게 할 것인가?
- 3-3 수학적 성향 검사 도구는 어떠한 원리로 개발할 것인가?

### 연구 4. 학습자의 수학적 성향 검사도구의 효용가치

- 4-1 수학적 성향 검사도구의 가치를 어떻게 밝힌 것인가?
- 4-2 검사도구의 효용가치를 활용할 방안은 무엇인가?

위와 같은 연구 문제를 연구 1에서는 학생들의 인식과 태도를 수학 과목에 부합되게 9 가지 기준점을 제시하여 집단 상담을 시행하였는데, 이러한 집단 상담을 시행하기 위하여 집단의 기준을 수학 학습 성취도로 구분하여 상담을 시행하였다. 이는 추후에 연구 4에 학습자를 분석하기 위한 토대로 사용되었으며 분석하는데 정확도를 높이는데 큰 기여를 하게 되었다.

연구 2에서는 학습자의 지능 및 수학적 성향 검사도구 연구는 종래의 존재하던 수학적 성향과약 검사 도구와 지능검사 및 성격유형 검사를 분석하는 목적을 갖고, 지능과 성향에 관련된 여러 요인의 정의에 대한 연구와 이를 포함하는 문헌 고찰 및 선행 되었던 지능과 관련된 검사, 또한 성향분석 검사 도구를 분석하여 검사도구 개발에 기준을 제시하는 내용을 설계하도록 하며 교육현장에서의 상담을 통하여 학습자의 수학적 성향의 구성요소를 추출 기반을 마련하였다.

연구 3에서는 연구 2에서 기반이 된 내용과 연구를 통하여 검사도구 내용 및 준거를 정립하여 수학적 성향 정의적 요인을 창의력, 자신감, 호기심, 긍정적인 의지, 태도, 흥미 6가지 기초 성향 요인과 추가적 요인으로 수 해석, 언어해석, 서술력, 관찰능력으로 수학적 역량과 관련된 4가지 추가요인을 최종으로 총 10가지 수학적 성향 요인을 기준하여 수학적 성향도를 측정 가능하도록 추출 및 적용시켜 검사 도구를 개발하였으며 1차 기초유형 과약 검사, 2차 해석능력 과약 검사, 3차 관찰능력 과약검사로 개발된 1차 시안은 1차~3차 각 분야별 조언을 통해 수정·보완하여 검사의 시안을 완성하도록 한다.

다음으로 연구 4에서는 학습자의 수학적 성향 검사도구의 효용가치 분석 작업을 시행하였다. 개발된 ‘중학생의 수학적 성향 검사도구’가 학습자의 수학적 성향을 측정하기에 적합한 도구인가를 파악하기 위해 50명 학습자를 대상으로 직접 적용하여 학업성취도, 개선방향 등과 관련지어 분석하여 효용가치 분석을 실시하는 것을 최종 목적으로 둔다. 체계적으로 효용 가치를 밝히고 이에 따른 연구의 목적에 부합되는 개선 방향 및 발전 방향으로서 교육현장에 이루어질 교수자의 효과적이고 발전적인 수학 수업 연구에 도움을 줄 수 있을 것으로 판단된다.

# I. 서 론

## 1. 연구의 필요성 및 목적

문명의 태동과 교육은 그 본질적인 의미에서 공존할 수밖에 없는 필연적인 관계이다. 조금 더 범위를 확대하여 지식의 습득이라는 목적 하에 이루어지는 학습이라함은 그 형태는 다소 추상적 이거나 혹은 매우 구체적인 수업모형을 갖추며 철학적인 교육의 뜻을 대신하여 행해져 왔다.

문명이 처음 발생한 시기에서의 불의 발견이 천재지변에 의한 벼락이 나무에 떨어져 열을 발생하는 모습을 보고 불의 필요성을 습득하는 과정도 넓은 의미에서 여기에 속하며, 이와 같이 교수자와 학습자가 공존하지 않더라도 학습이라는 것은 인간이 성장·발달 하는 과정에서 당연히 하게 이루어지는 것이다.

현재 우리나라의 교육 현장에서 생각했을 때 이러한 학습의 형태를 조금 더 선의 방향으로 그리고 발전적인 방향으로 이루어지도록 인도하고 있는 것이 교수자의 최종 목적이며 우리나라에서 정의내리는 교육의 뜻인 ‘바람직한 인간행동의 변화’ 라는 것에 합당 하게끔 하는 것이다.

구체적으로는 21세기 정보화 사회에서의 급속도로 진전되는 과학기술의 발달에 대응 하며 그에 기반이 되는 기초로서 또한 표본으로서의 순수학문인 수학의 중요성은 날이 갈수록 대두되고 있는 것은 가언이 아니다.

앞서 설명한 것 과 연결 지어 이제 이러한 수학의 중요성에 대응하기위한 우리나라의 교육 현장에서의 수학수업 모형의 개발 또한 시대가 바라는 것에 발맞춰 이루어질 필요성이 있다고 본다. 현재까지의 수학수업 모형의 개발에 조금 더 도움을 주는 방향으로 학습자에 기준에 맞춰 다소 강한 개성을 펼 수 있는 성향이라는 인성을 연구함으로써 그것을 평가할 수 있는 검사 도구를 연구하여 이를 수업에 전반적으로 반영하여 학습자의 학업성취도에 질적인 향상을 도모하고자 함에 이번연구의 목적이 있는 것이며, 이는 현재 우리나라의 교육 현장에서 이루어지는 수준별 수업(학습자에 대한 평가와 그에 대한 척도에 따른 반 편성 수업) 과도 비슷한 형태이지만 구분에 있어서 다른 기준점을 제시하고자 함이다. 즉, 학습자의 결과적인 학업 성과 이외에 학습자 개개인의 개인 성향을 조금 더 고려하여 일정양의 타당한 근거에 따른 구분을 짓기 위함이다.

미국의 저명한 과학자이자 교육학자인 벤자민 프랭클린의 “엉터리로 배운 사람은 아무 것도 모르는 사람보다 훨씬 더 어리석다.” 라는 말처럼 모든 지식은 그것을 습득하는 과정상의 더욱 더 질적으로의 향상을 시키기 위한 방안과 연구

를 통 했을 때에 더 낱은 결과물을 얻을 수 있으며 이것은 교수·학습에서 필수 불가분 하다고 본다. 학습자의 입장에서 는 본인의 성향과악을 도모하고 교수자의 입장에서 는 교수방법 개발이라는 것에서 이를 설명 할 수 있다. 범위를 축소하여 수많은 지식 중에서 구체적으로 수학적 지식의 습득에 있어서 학습자가 학습자 자신의 수학적 성향 과악을 선행하고 교사는 지식을 전달하는 과정에서의 전달 받는 학습자를 과악하는 것을 선행하여 양방향간의 송수신이 이루어 졌을 때 훨씬 더 효과적인 수학학습의 형태를 갖출 수 있는 것과 같은 말이다.

일반적으로 애초부터 관심의 대상에 대해서 행해지는 일련의 것에 대한 결과물들은 흔히 좋게 나타나는 것과 같이 학습자의 성향과 관련된 심리적 상태의 작용이 그 학습결과에 미치는 영향력으로는 매우 크다고 볼 수 있다. 학생에게 있어서 심리적 상태는 생각과 행동을 유발시키는 정의적 특징을 갖으며, 직면한 문제나 상황을 해결하기 위한 모든 행동에 영향을 미치는 요인이 된다.

## 2. 연구문제

본 연구는 중학생들을 대상으로 한 수학 수업의 내용적으로 질적인 향상을 위하여 실험집단 학생들의 수학적 성향을 여러 가지로 구분 및 과악하여 교육 현장에서 수학 수업 프로그램 개발 연구에 도움을 주는데 목적이 있다. 만 13세~14세 에 속해있는 검사대상인 중학생의 수학적 성향도를 알아봄 으로서 중학생의 수학적 성향을 측정하고 그 후에 수학적 성향과악에 따른 일련의 추후에 제작될 수업 프로그램에 의해 이루어진 수학 수업을 진행함으로써 학생들의 학업성취도에 미치는 선의 영향을 추구함에 최종목적을 둔다. 본 연구 성과는 성향과악에 따른 일련의 추후에 제작될 수업 프로그램에 의해 이루어진 수학 수업을 진행함으로써 학생들의 학업성취도에 미치는 선의 영향을 추구함에 최종목적을 둔다. 구체적인 연구내용과 연구문제는 다음과 같다.

**연구 1. 학습자의 수학적 성향에 따른 학습자 인식 및 태도 과악**

**연구 2. 학습자의 지능 및 수학적 성향 검사도구 연구**

**연구 3. 학습자의 수학적 성향 검사도구 개발**

**연구 4. 학습자의 수학적 성향 검사도구의 효용가치**

### 3. 용어의 정의

#### 가. 학습자의 수학적 성향(mathematical disposition)

수학적 성향이란 수학에 관련된 가치나 신념 및 행동이 지속적이고 빈번하게 보여지는 행동의 경향성이라고 할 수 있다. 다시 말해, 수학 관련 활동 및 학습에 대한 자신감, 수학문제 해결에 대한 융통성, 수학적 상황이나 문제에 대한 호기심, 수학적 과제에 지속성을 가지고 적극적으로 참여하고 끝까지 해결하려는 경향, 수학적 문제해결에 대한 반성 및 일상생활에서 일어나는 여러 상황에 수학적으로 생각하고 행동하는 것 까지를 포함한다. 이는 수학적으로 대수, 해석, 기하가 속하는 분야별 속성의 범주와는 차이가 있으며 행동경향성이라는 점에서 다분히 심리적 영향을 받는 것과 같다. 또한 속성이란 용어와 혼동해서 사용할 경우 문제가 발생할 수가 있다.

## II. 이론적 배경

### 1. 학습자 수학의 정의적 특성의 요소

학습자를 대상으로 한 수학의 정의적 특성에 관한 연구를 살펴보면, 학습자의 수학적 태도, 수학적 흥미, 수학적 성향에 대한 연구들이 이루어지고 있으므로 이를 중심으로 수학의 정의적 특성의 요소를 간단히 살펴보고자 한다.

#### 가. 수학적 태도

일반적으로 ‘어떤 대상에 대한 자기의 생각이나 감정을 나타내는 외적 표현’, 즉 각종 대상이나 현상에 대해 판단이나 사고가 일관된 일정의 반응 경향을 가리키는 것이다. 사회심리학중 개인의 기능에 있어서 가장 중요한 개념이다. 따라서 많은 정의가 이루어지고 있지만 가장 포괄적이라고 할 수 있는 올포트(Gordon Willard Allport)의 정의는 ‘태도란 경험에 의해 체계화된 정신적 및 신경적인 준비상태로 개인이 관계를 갖는 여러 대상이나 상황에 대해 그 반응을 방향으로 설정하고, 그 반응에 역동적인 영향을 미치는 것’ (정치학대사전 편찬위원회, 2010) 으로 선천적 본능과는 달리 직접적인 경험의 반복, 간접적인 언어적 학습 등이 바탕이 되어 후천적으로 형성되는 것이다. 또한 특정한 사물이나 인물에 대한 개인의 반응에 영향을 미치는 학습된 내재적 상태(교육학 사전 1994)라 하였다. 뿐만 아니라 서울대학교 교육연구소(2000)는 태도란 특정한 것에 대한 개인의 반응에 영향을 미치는 학습된 내재적 상태이며 그것은 행위 그 자체가 아니라 행위의도이고 다양한 상황에서 태도 대상에 대한 개인적 반응의 일관성을 통해 추리될 수 있는 것이라고 하였다.(김성희, 2008).

종합하여 보면 위의 근거에 따라 수학적 태도란 학습자가 수학에 대해 가지고 있는 감정적 반응으로 수학에 대한 신념, 감정 및 행동을 행하는 것을 수학에서의 ‘태도’라고 볼 수 있다.

수학학습에 대한 자신감은 수학을 배우거나 수행하는 자신의 능력에 대해 사람들본인이 느끼는 정도로 수학태도척도의 한 부분으로 수학 학습에서의 자신감은 학생들이 수학 관련 과업이나 문제해결과정에 참여할 때 영향을 미치는 요소로 수학 성적에 긍정적인 영향을 미치기도 한다. 이러한 수학적 태도는 수학적 성취능력에 영향을 미치기도 하며, 수학 학습을 수행하는 데 있어 중요한 역할을 하게 된다. 또한 이러한 것에서 미루어 볼때 수학에 대한 부정적인 태도는 중등학교에 이어서 고등학교까지 계속되어 낮은 학업 성적과 수학과정에 대한 기피현상과 상관관계가 있음에 분명하다.



## 나. 수학적 흥미

흥미는 어떤 대상에 마음이 끌린다는 감정을 수반하는 관심으로, Dewey는 인간이 의도하는 결과를 수행해 나가는 데 있어 얼마나 그 사람을 강하게 사로잡는가의 정도를 재어주는 기준이라고 하였으며 Getzels는 흥미를 개인으로 하여금 주의 또는 획득을 위해 특정한 대상물, 활동, 이해, 기술 또는 목표를 추구하도록 충동해주는 경험을 통하여 조직된 성향이라고 하였다. 또한 교육과정의 아버지라 불리는 Tyler는 학업에 있어서 흥미는 학업을 위한 긍정적인 동기를 제공해 줄 뿐만 아니라 대부분의 학교에서는 학생들로 하여금 여러 학습 영역에서 흥미를 발달시키도록 돕고 있다고 하였다. 정범모(1980)는 흥미란 심리적, 행동적 특성의 하나로 인간 행동을 결정하는 데 중요한 역할을 하는 요인이라고 하였다.

이를 종합하면, 일반적으로 흥미는 높은 강도를 가지는 정의적 특성으로 행동지향적이며 학습을 통하여 조직될 수 있는 요소라는 것이다. 흥미는 동기적요소를 핵심적으로 품고 있는 심리적 유인이기 때문에 교사가 교육과정을 선택, 조직하고 학습을 이끌어 가거나 학습 분위기를 조성하기 위해서 고려해야 할 정의적 특성에 속하게 된다.

이에 근거하여 학습자의 수학적 흥미는 학습자들이 수학을 적극적으로 선택하고 활동에 참여하려고 하는 감정으로써 학습자들이 직접 참여하며 문제풀이를 통해 실생활과 밀접한 관련이 있는 활동 또는 자신과 가까운 대상으로 인식할 때 흥미와 자신감 형성에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 볼 수 있다.

즉, 수학적 흥미는 수학 학습의 초석이 되는 것은 물론이고, 동기를 유발시키는 가장 중요한 요인이므로 학습자가 흥미를 유발하도록 하는 동기유발 수업모형을 개발 연구하고 고안할 필요가 필수적이며, 교수자로서의 필수 소양이라 할 수 있다.

## 다. 수학적 성향

교육학 용어사전(1995)에 따르면 성향은 경향성·가능성·잠재성·추세 등을 통칭한 말이다. 예컨대, 소금은 용해성이라는 성향을 가지고 있으나, 그것이 물기나 액체 속에 있지 않으면 그 용해성은 관찰되지 않는다. 그러나 물기나 액체 속에서 녹게 된다는 것은 그것이 본래 용해성을 잠재적으로 가지고 있었기 때문이다. 이러한 범주로 생각할 때 인간의 성향을 예를 들어 설명하자면, 창의성도 언제나 관찰되는 것은 아니지만 일단 어떤 적절한 사태가 주어지면 그것이 발휘되는 것을 들 수 있다. 수학적 성향은 수학에 대한 긍정적인 태도를 갖는 것, 수학이 상황을 해석하는 강력한 도구로 보는 것, 자신의 수학적 능력에 대한 자신감을 갖는 것이라 할 수 있다. 즉, 성향은 단순히 태도가 아니라 긍정적으로 사고하고



행동하는 경향을 뜻하는 것을 의미한다(NCTM, 1989).

수학교육에서 수학적 성향은 수학교육의 중요성과 필요성을 인식시키고 학생들의 수학에 대한 흥미와 호기심, 그리고 수학에 대한 긍정적인 사고를 갖게 한다는 점에서 중요하며 본질적으로 수학적인 기술뿐만 아니라 수학을 수행하기 위한 성향을 발달시키도록 도와야 한다(Dutton, 1991). 이처럼 수학적 성향은 학습자의 수학학습에서 중요한 요인으로, 긍정적인 수학적 성향은 수학에 대해 긍정적으로 생각하며 수학활동을 즐기고 자주 참여 할 뿐만 아니라 모든 상황에 수학적으로 생각하고 행동하는 것이라고 할 수 있다. 결과적으로 수학적 성향을 가질 때 좋아하기 때문에 수학 관련 활동 및 학습에 인내력과 의지, 흥미, 호기심을 가지고 적극적으로 참여하고 끝까지 해결하며 대안을 모색하고 이를 반성하는 경향을 지니게 되고, 일상생활에서 일어나는 여러 가지의 상황에 수학적으로 생각하고 행동하는 것까지의 광범위를 포함 하는 일련의 과정을 해결가능 하게 된다. 수학적 성향에 대한 구체적 사항은 다음 선행연구 고찰을 통해 상세히 다루도록 한다.

## 2. 학습자의 수학적 성향

### 가. 학습자의 수학적 성향의 개념

성향이라는 의미는 성질에 따른 경향이며 ‘경향’의 사전적 의미는 ‘형상이나 사상, 행동 따위가 어떤 방향으로 기울어지는 것’을 의미한다. 이를 통해 종합해서 생각 해 볼 때 ‘성향’이란 성질에 따라 현상이나 사상, 행동 따위가 어떤 방향으로 기울어지는 것이라고 할 수 있다. 성향이라는 용어는 역사적으로 다른 사람들이나 환경과 개인적 상호작용을 하는 방법에 영향을 주는 기질이나 특성을 포함한 개인내의 특성으로 언급되어 심리학자들에 의해 사용되어져 왔다. 구체적 내용으로는 다음과 같다.

<표 1> 수학적 특성 요인

- (1) 능력과 같은 인지적 요인
- (2) 내용이나 문서적 지식
- (3) 전략적 과정
- (4) 의미 있고 타당한 과업, 성취 목적을 포함한 사회적 요인
- (5) 다양한 학습상황이나 환경에 의해 영향을 주고 영향을 받는 것이며 인지적 정의적 · 통합체라고 보았다.

(윤세은, 2011. 재인용)

이러한 성향의 개념은 어떤 사람이 가지고 있는 지속적이고 안정된 경향성으로써 특징적 행동들을 가져오는 내적 경향성을 말한다. 다시 말해 비판적 사고에 대한 학생들의 자세와 실제에 대한 설명을 하기위해, 그리고 관심 공평함 정직, 책임감과 사회적 정의에 관한 교사의 업적과 태도를 평가하기위해(NCATE, 2002) 교육적 부문에 등장했다.

그러나 이러한 ‘성향(disposition)’의 개념이 학습의 정의적 특성의 범주 하에 속하면서 특정한 구분 없이 용어를 정의하고 사용하며 적용되고 있다. 이에 대해 Katz(1993)는 성향이란 광범위한 목표에 유도된 의식적이고, 자발적인 행동 유형으로 빈번하게 보이는 경향이며 기술, 태도, 특성과 무의식적인 습관으로부터 야기되는 행동과 구별된다고 하였다. 또한, Katz와 Rath(1985)도 특성, 기술, 태도와 습관과 같은 개인적인 특성의 구성요인과 성향은 명확하게 구별되어야 한다고 하면서 성향과 정의적 특성의 여러 요인과의 구별을 강조하였다. 즉, ‘성향’은 감정적 상태만을 의미하기 보다는 사람의 행동에 대한 경향을 함축하고 있으므로 ‘특성’과 구별되며, 읽을 수 있는 기술이 있다고 해서 독서가가 되는 성향을 가지고 있다고 말할 수는 없으므로 ‘기술’과도 구별된다는 것이다. 또한 ‘습관’은 계획적이지도 않으며 생각이나 반성, 분석과 같은 결과를 포함하지도 않는 행동이나 ‘성향’은 특정한 상황이나 그 때에 나타나는 의도적인 행동이므로 ‘습관’과 ‘성향’은 차이가 있다고 하였다. 특히, 이러한 학습에 대한 ‘태도’와 ‘성향’의 차이는 학습자의 수학활동에서도 예외가 아니어서 많은 연구들이 중학생의 ‘수학적 태도’와 ‘수학적 성향’을 명확하게 구분하지 않고 사용하고 있으며 이를 위한 검사 도구의 사용에 있어서도 ‘수학적 태도’에 관한 검사 도구를 ‘수학적 성향’에 적용하여 생각하는 것이 흔히 일어나고 있는 실정이다.

이상을 살펴보면 수학적 성향이란, 수학의 정의적 영역 중 하나로 수학에 대한 태도가 수학 관련 활동 및 학습유형, 그리고 일상생활에서 일어나는 여러 상황에 어떤 행동을 유발하게 하는지와 관련된 것이라고 볼 수 있다. 즉, 긍정적인 수학적 성향은 수학에 대해 긍정적으로 생각하며 수학활동을 즐기고 자주 참여할 뿐만 아니라 모든 상황에 수학적으로 생각하고 행동하는 것이라고 할 수 있다. 또한 수학에 대한 자신감을 가지고 있으며 문제를 해결할 때 수학적인 방법을 적용하여 수학적으로 해결하고자 하는 태도를 보이는 것이다. 다시 말해, 수학을 좋아하기 때문에 수학 관련 활동 및 학습에 인내력과 의지, 흥미, 호기심을 가지고 적극적으로 참여하고 끝까지 해결하며 대안을 모색하고 이를 반성하는 경향을 지닐 뿐만 아니라 일상생활에서 일어나는 여러 상황에 수학적으로 생각하고 행동하는 것 까지를 포함한다고 볼 수 있다. 다음 성행연구에서는 이러한 수학적 성향의 개념에 포함되어있는 구성요소를 파악하고 그 연구에서 어떠한 기준으로 구성요소들은 기준 및 분류하였는지를 확인하도록 한다. 자세한 사항은 ‘나’에서 구체적으로 선행연구 내용으로 기술 하도록 하겠다.

## 나. 수학적 성향의 구성요소

수학적 성향이란 수학에 대한 단순한 태도 뿐만 아니라 긍정적인 방법으로 수학을 생각하고 수학을 행하는 것을 포함한다(강옥기, 2000). 또한 NCTM(1989)은 이러한 수학적 성향이 자신감, 유연성, 의지, 흥미, 호기심, 창의성, 반성, 수학의 역할, 수학의 가치 등으로 구성된다고 하였다.

이를 자세히 살펴보면 자신감이란 문제를 풀고 아이디어를 교환하고, 추론하기 위해 수학을 사용하는 것에 대한 자신감을 말한다. 자신감은 문제를 해결하는 데 그들의 지식을 적용하고, 아이디어를 교환하기 위해 수학적 언어로 의사소통 하며, 추론하고 창조적으로 사고하는 것에 대해 수학적 확신을 갖는 것을 의미 한다(한국교육개발원, 1992). 유연성은 수학적 아이디어를 탐구하고 다른 문제해결 방법을 찾는 것을 의미하며 의지는 수학적 과제를 지속적으로 수행하려는 자세를 말한다. 문제를 해결하려는 의지와 과제를 꾸준히 수행하려는 태도는 수학과제 해결에 필수적인 요소라고 할 수 있다. 수학학습내용에 관심과 호기심을 가지고 즐겁게 참여하는 것은 수학적 힘을 기르는 중요한 요소(NCTM, 1989)가 된다. 그러므로 자신의 활동에 대해 스스로 돌이켜 보고 평가하려는 성향은 수학 학습을 촉진시키는 역할을 한다. 수학의 역할은 다른 과목과 일상의 경험에서 발생하는 상황에 수학을 적용하는 것의 가치를 아는 것을 의미하며 수학의 가치는 우리 문화에 있어서의 수학의 역할과 도구와언어로서의 수학의 가치에 대해 이해하는 것을 말한다. 수학은 문화발달에 중요한 역할을 하고 있으며, 살아가는데 꼭 필요한 도구가 됨을 이해하는 것이 수학 학습에서 필요한 하나의 요소이다.

이를 종합하여 수학적 성향을 흥미, 태도, 가치의 세 가지 영역으로 나눌 수 있다(Swan, 1993)고 하였다. 이를 자세히 살펴보면, 흥미란 어떤 활동 군에 이끌리게 되는 개인의 일반화된 행동 경향이며 태도는 심리적 대상에 대해 긍정적으로나 혹은 부정적으로 반응하려는 경향을 통해 형성된 정서적 경향이다 그리고 가치란 . 개인이나 집단의 특징을 구별하는 내재적 혹은 외향적 개념으로 그것은 행동의 여러 가지 가능한 양식, 수단, 목표 중에서 선택을 할 때 개인이나 집단에 영향을 주는 바람직한 것에 대한 개념이라 할 수 있다. 윤세은(2011. 재인용) 역시 수학적 성향을 수학에의 흥미, 수학에의 태도, 수학에의 가치로 나누고 구체적인 요소로 수학에의 흥미에는 친근감, 흥미, 수학의 좋은 점, 스스로 하고 싶은 마음을, 수학에의 태도에는 욕구, 조리 있는 구상, 진취적인 생각, 종합력을, 수학에의 가치에는 적용능력, 수학의 유용성, 수학의 역할, 수학의 장점을 언급하였다.

한국교육개발원(1992)에서는 NCTM(1989)이 밝힌 수학적 성향의 의미와 요소를 기초하여 수학적 성향을 수학적 과제를 꾸준히 수행하려는 의지, 수학을 이용

하여 문제를 푸는데 대한 자신감, 수학적 문제를 해결할 때 수학적 아이디어를 탐구하고 다른 해결방법을 찾으려는 융통성, 다른 교과와 일상에 수학을 적용하는 것에 대한 이해인 수학적 가치 인식, 자신의 생각과 수행을 점검하고 반성하는 경향인 수학적 반성, 수학을 하는 데의 흥미·호기심·창의력의 6가지로 나누어 제시하고 있다.

이제까지의 선행연구를 종합하면, 수학적 성향은 수학에 대한 자신감, 유연성, 창의성, 반성, 수학을 해결하려고 하는 의지, 수학에 대한 흥미나 호기심, 수학의 역할에 대한 인식, 수학의 가치에 대한 인식, 참여도, 신념과 집중력, 융통성의 요소 등을 폭넓게 포함하는 요소로 정의 내릴 수 있다.

#### 다. 학습자의 수학적 성향의 구성요소

Whitin(2007) 역시 ‘수학조사 : 평가를 위한 도구’라는 논문에서 수학조사 활동이 학습자의 수학에 대한 태도와 성향을 평가하기에 적절한 방법이 될 수 있다고 제안하였다. Whitin(2007)이 제시한 수학조사는 Burke Reading Survey (Goodman, Watson & Burke, 1987)를 응용하고 NCTM(2000)에 의해 밝혀진 태도들과 되어 다음의 6가지 문항으로 구성되어 있다.

<표 2> Whitin(2007)의 수학 조사 문항

수학조사 (Mathematics survey)
1. 수학을 잘하기 위해 너 ~할 필요가 있다 왜냐하면 ~기 때문이다.
2. ~일 때 수학은 어렵다.
3. ~일 때 수학이 쉽다.
4. 수학은 어떻게 당신을 돕는가?
5. 수학에서 가장 좋은 것은 ~ 이다.
6. 수학문제를 풀다가 어려움에 처하면, 어떻게 할 것인가?

1,2,3과 5번 문항은 학생들의 자신감, 호기심, 융통성 있는 사고 그리고 학생-교사간과 학생-학생간의 관계를 보는 정도를 반영하는 것이며 4번은 수학의 유용성과 실생활 적용에 대한 학생들의 관점을, 6번은 학생들이 문제해결에 대한 그들의 정의, 태도, 전략들을 드러내도록 하기 위한 문항이다.

그리고 부가적으로 수학에 대해 원하는 것을 말하고 뒷면에 수학이 무엇을 의미하는지를 그려볼 수 있도록 하였다. 즉, 수학조사는 수학 지식을 구성하는 것이 무엇인지와 사고방식 그리고 일상생활의 유용함에 대한 학습자들의 인식을 이끌어 내도록 고안되었고 이는 학기 초와 학기 말 두 번에 걸쳐 조사되었으며

조사결과를 토대로 수학에 대한 변화를 위한 교육적 계획을 세우도록 장려하였다. 또한 학습자들의 성향은 수학 수업에서 매우 중요한 역할을 하기 때문에 교사들은 학습자들이 더 자신감 있고 의욕적이고 자주적인 학습자가 되도록 도울 수 있는 교육적인 계획을 세워야 함을 시사 하고 있다. 뿐만 아니라 Whitin(2007)은 이를 토대로 환경을 구조화하고 교육적 활동을 설계하며 교사의 역할에 대한 계획을 수립하도록 함으로써 보다 지속적인 수학적 성향 함양을 위한 교육이 이루어지도록 하였다. Whitin(2007)이 제시한 교수와 학습을 위한 계획의 요약은 다음의 <표 3>와 같다.

<표 3> Whitin(2007)의 조사결과의 분석을 통한 교육지도 계획의 예

조사에 의해 추론된 부정적인 경향들	긍정적인 태도, 성향, 믿음	변화를 위한 교육적 계획들
1. 수학은 단독적, 조용한 시도이다.	1. 협동과 의사소통은 수학적 이해에 기여 한다.	1. 그룹 과업을 만들어라 : 아이들의 전략을 공적으로 만들어라. 아이들이 다른 학생들의 기여에 주목하도록 장려하라.
2. 교사는 중요한 지식을 담당한다. 수학적 전문기술을 개발하는 보상은 외부적이고 종종 미래까지 연기된다.	2. 수학은 학습자들을 스스로 의미를 건설하는 것에 연관시킨다. 전문기술을 개발 시키는데 대한 보상은 내부적이다.	2. 상호작용, 검토, 확장을 장려하라(Schwartz, 1996) : 학생들을 학생-창의적 문제들, 수학저널, 수학 “출판” 을 통해 연관 시킨다.
3. 문제들은 신속하고 규정된 방식으로 해결된다.	3. 문제들은 다양한 전략의 융통적인 사용을 토해 해결된다. 문제를 해결하기 위해 필요한 시간은 문제의 복잡성에 달려있다.	3. 전략공유, 문제제출조사, 확장된 탐구, 수학저널을 장려하라
4. 수학은 다른 과목들과 관련이 없다.	4. 수학은 정규과정 너머 그리고 학교 밖의 맥락 속에서 실생활 응용성을 갖는다.	4. 문제와 관련된 내용, 아이들의 문학에서 장려된 문제들, 학생-창의적 문제들을 강조하라.

즉, 종합해보면 학습자들에 대한 교수자의 지속적인 관찰이 가장 적절한 평가 방법이 될 수 있다고 언급하였다. 학습자들에 대한 교수자의 지속적인 관찰과 이에 근거한 평가는 학습자들의 수학적 성향과 이에 대한 변화정도를 평가하기에 적절한 방법이 될 수 있다. 따라서 본 연구에서는 교수자의 관찰에 의한 학습자의 수학적 성향 검사 도구를 개발 및 연구 하여 교육현장에서 학습자의 수학적 성향에 관한 발달 정도 측정 및 다양한 교수 계획에 많은 도움을 주고자 한다.

### III 연구개요

본 연구는 학습자의 수학적 성향 검사 도구를 개발하기 위해 선행연구 분석, 현장교사의 인식조사 및 전문가들을 대상으로 기초 자료를 수집하여 학습자의 수학적성향의 구성요소를 추출하고 이에 기초하여 체계적인 학습자의 수학적 성향 검사 도구를 개발하는 데 그 목적이 있다. 이를 위해 본 연구는 학습자의 이해, 학습자의 수학적 성향 검사도구의 연구 및 개발, 검사도구의 효용가치 분석으로 네 부분으로 구성되었으며 이를 간략히 살펴보면 다음과 같다.

연구 1에서는 학습자의 수학적 성향에 따른 학습자의 인식 및 태도 파악을 위해서 교육현장에서 직접 학습하는 중학생을 대상으로 수학이라는 학문(과목)에 대한 인식을 듣고 태도를 파악하여 그에 따른 구성요소를 추출하여 체계화 한다.

연구 2에서는 학습자의 지능 및 수학적 성향 검사도구 연구는 종래의 존재하던 수학적 성향파악 검사 도구를 분석하는 형태의 목적을 갖고, 지능과 성향에 관련된 여러 요소를 포함하는 문헌 고찰 및 선행 되었던 지능과 관련된 검사, 또한 성향분석 검사 도구를 분석하여 검사도구 개발에 준하는 내용을 설계하도록 하며 교육현장에서의 면담을 통하여 학습자의 수학적 성향의 구성요소를 추출하였다.

연구 3에서는 연구 2에서 기반이 된 내용과 기타 연구를 통하여 검사도구 내용 및 준거를 정립하여 검사 도구를 개발하였으며 개발된 1차 시안은 1차~3차 각 분야별 조언을 통해 수정·보완하여 검사의 시안을 완성하도록 한다.

다음으로 연구 4에서는 학습자의 수학적 성향 검사도구의 효용가치 분석 작업을 시행하였다. 개발된 ‘중학생의 수학적 성향 검사도구’가 학습자의 수학적 성향을 측정하기에 적합한 도구인가를 파악하기 위해 0명 학습자를 대상으로 직접 적용하여 학업성취도와 관련지어 분석하여 효용가치 분석을 실시하는 것을 최종 목적으로 둔다. 이를 기초로 문항 분석, 체계적이고 신뢰성 있는 검사를 통하여 검사도구의 양호 수치를 검증 하는 방향으로 마무리 짓도록 한다.

**연구 1. 학습자의 수학적 성향에 따른 학습자 인식 및 태도 파악**

**연구 2. 학습자의 지능 및 수학적 성향 검사도구 연구**

**연구 3. 학습자의 수학적 성향 검사도구 개발**

**연구 4. 학습자의 수학적 성향 검사도구의 효용가치 분석**

본 연구에서는 이를 위해 문헌고찰과 기존 검사도구 분석 및 교육현장의 면담 결과를 분석하였으며 이를 기초로 학습자의 발달을 고려하여 포괄적이면서도 전반적인 면에 걸쳐 측정할 수 있는 수학적 성향 검사 도구를 제작하고자 하였다. 이에 대한 구체적인 학습자의 수학적 성향 검사도구 개발의 목적 및 원칙을 제시하면



다 음과 같다.

첫째, 학습자의 발달수준에 적합한 체계적인 학습자의 수학적 성향 검사도구의 개발을 통해 학습자의 수준을 보다 정확하게 파악할 수 있는 자료를 제공하여 학습자의 수학적 성향 관련 연구의 활성화에 기여하고자 한다.

둘째, 학습자의 수학적 성향 하위요소에 대한 명확한 정의 및 학습자의 수학적 태도와 구별되는 학습자의 수학적 성향 검사 도구를 개발하여 학습자의 수학적 성향 하위영역별 발달 특성을 파악 할 수 있는 중요한 근거를 제공하고자 한다.

셋째, 학습자의 수학적 성향 검사 도구를 개발함으로써 학습자의 수학적 성향 구성 요소의 기준, 학습자의 수학적 성향 관련 연구의 방향을 제시하고자 한다. 또한 우리나라 학습자의 발달수준, 수학 학습 환경, 문화적 배경 등에 적합한 수학적 성향 검사 도구를 개발하여 현장에서 학습자의 수학적 성향의 발달에 기여할 수 있는 프로그램을 개발하는데 도움이 되고자 하였다.

넷째, 학습자의 수학적 성향 검사 도구는 학습자들의 수학적 성향과 이에 대한 변화 정도를 정확히 평가하기 위해 교수자가 직접 관찰하여 평가 할 수 있는 검사도구로 개발 한다.

다섯째, 학습자의 수학적 성향 검사 도구는 학습자의 발달수준에 적합한 수학적 성향의 구성요소를 선정하고 각 구성요소에 대한 정의와 범주의 기준을 정한 뒤 이 에 기초하여 각 하위요소별 행동특성을 제시한다. 또한 학습자의 수학적 성향을 파악하는 데 있어 구체적이고 관찰 가능한 구성요소별 수학적 성향 행동 특성을 제시함으로써 교수자가 관찰하여 평가하는데 용이하게 한다.

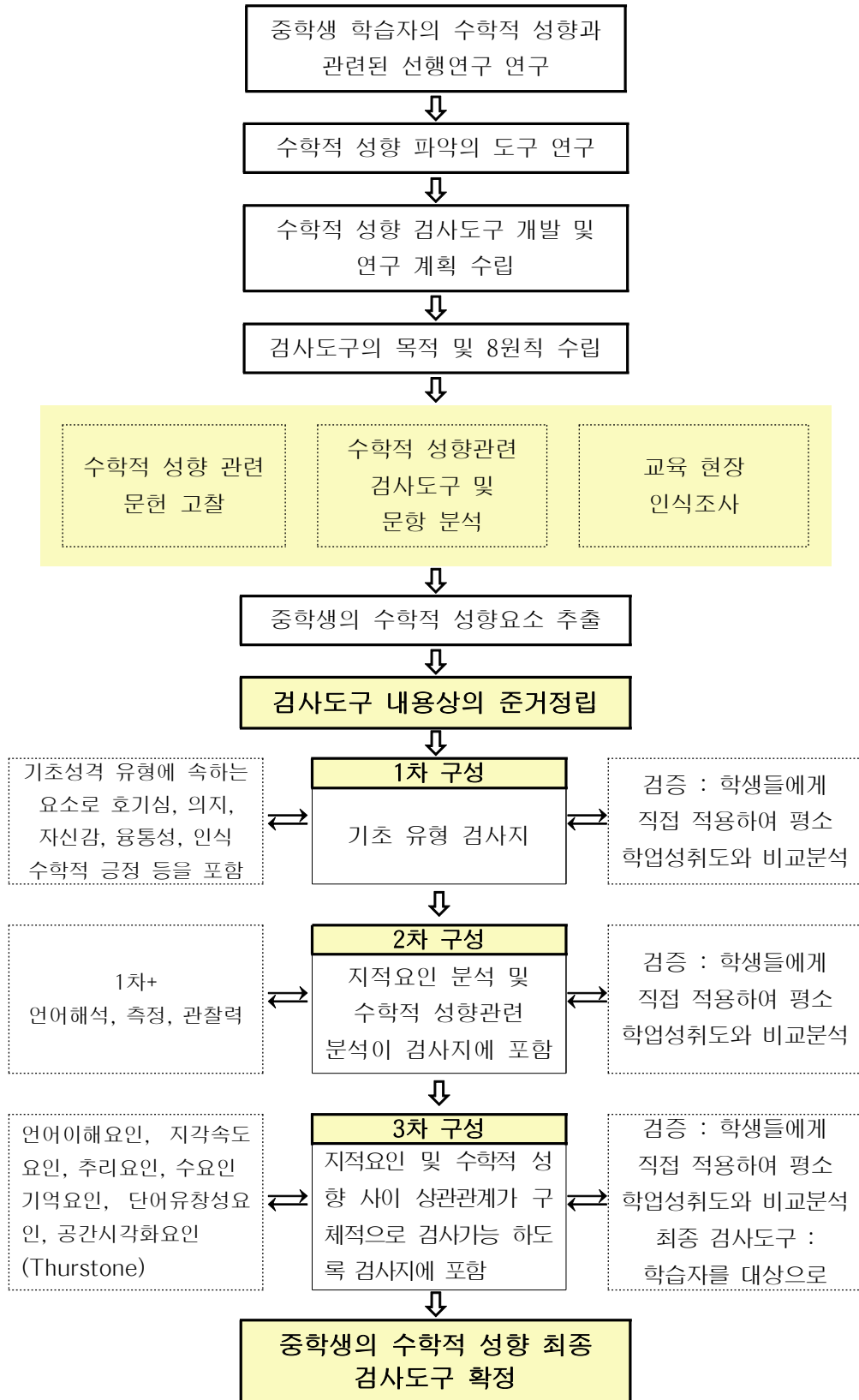
여섯째, 이 검사 도구는 수학적 성향의 어느 정도 구체화를 띄어가는 중학생을 대상으로 하며 연령으로는 만 13세(중1)~만15세(중3)로 한정한다.

일곱, 검사도구의 개인적인 무작위 선택에 따른 평가 오류, 오차 등을 최소화 할 수 있는 일련의 방법을 제시한다. 앞서 고찰한 선행연구에서의 구성요소와 특별히 이 연구에서의 기준점을 제시하고자 연구의 1~3차 구성 사이에 몇 가지 기준점을 제시하도록 하고 그 내용은 아래<표 4>와 같다. 또한 자세한 연구개요 방향 제시는 아래 <표 5> 와 같다.

<표 4> 수학적 성향 파악을 위한 기준 제시의 예

기준1	기준2	기준3
지능요인(Thurstone등) : 1. 언어이해의 요인 2. 지각속도의 요인 3. 추리 요인 4. 수 요인 5. 기억 요인 6. 단어 유창성 요인 7. 공간 시각화 요인	성격요인(MBTI등) : 정보를 습득하는 두 가지 방식은 감각과 직관이고, 사고와 감정은 의사를 결정하는 방식으로 이 4가지 유형이 성격의 기능이며, 이 기능들은 성격 유형의 핵심이다.(기타:의지, 긍정)	수학적 특성 요인 : 대수형 : 수의 관계 이해 정도 파악 기하형 : 도형 측정 이해 정도 파악 해석형 : 논리 구조 이해 정도 파악

<표 5> 중학생 수학적 성향 파악 검사 도구 개발 및 연구 방향





## IV 연구

본 연구는 학습자에게 적합한 수학적 성향에서의 구성요소를 추출하고 각 구성요소에 적절한 평가문항을 개발하여 효용가치 있는 수학적 성향 검사 도구를 개발하고자 하였다. 이를 위해 문헌고찰과 기존 검사도구 분석 및 교육현장에서 면담 결과를 분석 하였으며 이를 기초로 학습자의 발달을 고려하여 포괄적이면서도 전반적인 면에 걸쳐 측정할 수 있는 수학적 성향 검사 도구를 제작하고자 하였다. 연구의 전체적인 원칙은 연구개요에서 제시한바와 같으며 학습자의 수학적 성향 파악을 위한 검사도구 개발 내에서만 구체적으로 8원칙을 제시하며 내용은 다음과 같다.

### <8원칙>

- 첫째, 현실적인 교육현장에서의 학습자 파악을 선행한다.
- 둘째, 기존의 지능검사를 기초로 하여 중심 연구한다.
- 셋째, 기존의 수학적 성향에 대해 체계적인 선행연구를 포함한다.
- 넷째, 학습자의 인지발달에 관련 있는 성향, 성격, 지능 등에 관련하여 선행 연구한다.
- 다섯째, 체계적이고 효용가치 있는 검사도구 개발을 위한 선행되었던 사례 연구 및 검사 도구를 검토한다.
- 여섯째, 검사도구의 개발을 위해 1차, 2차, 3차로 종류별로 나누어 검사도구의 효용성을 높인다.
- 일곱째, 개발된 검사 도구를 직접 교육현장에서 학습자에게 적용 후 그 결과를 체계화 한다.
- 여덟째, 향후 본 연구와 관련되어 발전향상에 대해 결론 짓는다.

## 연구 1. 학습자의 수학적 성향에 따른 학습자 인식 및 태도 파악

중학교에서 수학을 배우는 학습자의 성향 파악을 위해 설문지 등의 형태로 많은 연구에서 발표된바 이에 따른 내용보다 좀 더 구체적인 학습자의 인식 및 태도 파악을 위하여 몇 가지 기준점을 세워둔 후 상담과 관련된 세워진 기준에 의한 실험을 통하여 학습자가 생각하는 수학 이라는 과목에 대한 인식 및 태도를 조사하도록 한다. 또한 상담의 기법을 사용하여 학습자의 인식과 태도를 파악하기 위해 상담에 관한 상담의 방법 또는 상담의 내용 등과 같은 상담에 대한 전반적이고 구체적으로 정확한 이해가 먼저 선행되어야 하기 때문에 관련된 연구의 고찰을 연구1에 포함시키도록 한다.

### 1. 상담

상담의 사전적 의미는 카운슬러가 도움을 필요로 하는 사람에게 전문적 지식과 기능을 가지고 내담자 자신과 환경에 대한 이해를 증진시키며, 합리적이고 현실적이며 효율적인 행동양식을 증진시키거나 의사결정을 내릴 수 있도록 원조하는 활동이다(교육학 용어사전; 김삼겸, 2009). 또한 상담에는 다음과 같은 특징이 있다.

- 모든 행동변화나 의사결정은 내담자가 원하는 것이어야 한다.
- 상담은 자발적 변화가 일어날 수 있는 조건을 제공하는 것이어야 하며 개인이 선택하고 결정할 권리를 존중해야 된다.
- 합리적 계획, 문제해결, 의사결정, 환경적 압력에 대한 대응, 일상 행동습관 등과 같은 일상생활의 문제에 중점을 둔다.

상담은 흔히 심리치료와 같은 의미로도 쓰인다. 그러나 상담은 정신질환이 없는 정상적 사람을 대상으로 하는 것임에 반해서 심리치료는 신경증이나 정신병 같은 이상행동을 주된 대상으로 하고 있다. 심리치료와 같이 그 이론적 배경이 정신분석학·행동주의심리학·인지심리학·생태심리학 등의 발달과 밀접하게 관련되어 있으며 그 대상문제에 따라서 성격상담·학업상담·진로상담 등으로 분류하기도 하고, 그 형태에 따라서 개인상담·가족상담·집단상담 등으로 분류하기도 한다.

### 가. 수학적 태도

수학적 태도란 수학적인 대상이나 수학 학습 상황에서 긍정적, 부정적으로 반응하려고 하는 학생들의 심리적 성향으로 수학에 대한 흥미, 호기심, 끈기, 자신감, 참여자세, 유용성, 인식 등으로 나타난다.

## 나. 상담의 기준

학습자의 인식 및 태도를 무분별하게 정리하여 기술한다면 구체적인 결과를 작성할 수 없기 때문에 학습자와의 상담의 과정에서 특별히 몇 가지의 기준점을 제시하고 이에 따른 상담 내용 중 피상담자의 응답에서 발생하는 서술에서 특징을 파악하고자 한다. 또한 각 기준요소마다의 점수를 측정하여 피 상담자의 상담에서의 결과의 정확성을 측정할 수 있도록 함에 최종 목적이 있다. 자세한 기준을 제시하는 과정은 아래의 <표 6>을 참고하도록 한다.

<표6> 상담의 기준

상담 기준 준거	상담내용
1. 학습자의 나이	중1, 중2, 중3 제 변인 선 파악
2. 학습자의 인식	수학에 대한 개인적 인식의 자유로운 기술을 위하여 질문내용에서 수학이 무엇을 위해 배우며, 현재 배우고 있는 수학 자신에게 도움이 되는가?
3. 학습자의 태도	수학 교육현장 내에서 이루어지는 수업 태도에 대한 집중적인 질문으로 필기를 하는가? 필기를 하지 않고 풀이에 집중하는가? 집에서 예·복습을 하는가?
4. 학습자의 자신감	혼자서 수학문제를 풀이할 때, 반드시 풀릴 거라 생각하는가? 힘들어서 멀리하게 되는가? 포기를 하지 않고 끝까지 풀어내는가? 쉽게 포기해 버리는가?
5. 학습자의 부정	답변 중에 발생하는 부정적 요소
6. 학습자의 긍정	답변 중에 발생하는 긍정적 요소
7. 학습자의 학습 양	이제까지 수학을 공부해왔던 양과 평소에 공부하는 수학 학습 양에 대한 질문으로, 성향과 관련하여 적게 풀어도 잘하거나 많이 풀어도 못하거나 문제풀이 개수와 시간과의 상관관계
8. 학습자의 과거 수학	과거부터 현재까지의 수학학습의 학습자 본인에 대한 생각을 질문
9. 학습자의 미래 수학	현재부터 미래의 수학학습의 전망을 학습자 본인에 대한 생각을 질문

## 다. 상담의 대상 및 방법

중학교 수학학습자를 대상으로 하고, 연구3에서 개발된 검사도구의 피 검사자와 대상자가 일치해야 하는 것을 기준으로 한다. 상담에서 나타나는 학습자 개인의 수학적 성향을 파악하고, 연구3에서 개발된 검사도구와의 연관성과 관련하여 상담을 통해 얻어진 학습자의 인식 및 태도가 검사 결과와 어떤 관련성이 있는지를 파악하는 것을 최종 목적에 둔다.

상담은 집단상담으로 이루어져 각 집단 10명이 참여한 상태에서 10가지 기준점에 알맞은 대답을 할 수 있는 제한 시간 없는 상담으로 이루어지게 된다. 이렇게 이루어진 상담은 종합적인 집단의 인식 및 태도로 성향검사 도구의 결과를 도출할 때 반영하게 된다.

상담과 검사의 확실성을 두기위해 집단은 각 학년마다 3개의 집단으로 구성될 것이며, 학습자의 수학 학습 성취도와 수학적 성향 사이의 결과를 도출하기 위해 현재까지의 학교 성적을 기준으로 집단을 구성한다. 제 변인에서 중학생 수학 학습자를 2학년, 3학년 으로 구분하는 것은 학습자의 학년별 학습 및 수학 능력 개인차를 고려하기 위해 반드시 필요한 과정으로 간주한다. 전체 학생 수는 60명 이하로 제한하고 실행하며, 자세한 상담 및 검사의 집단은 아래의 <표 7>과 같다. 여기서 1학년을 제외한 이유는 나중에 나오게 될 수학적 성향도 에서 결과적으로 1학년은 아직 중학교에 와서 학습한 내용과 관련하여 학습량이 적고 비교분석이 될 학교 수학 학습 성취도(점수)의 기준이 단 한번의 시험밖에 치루지 않았기 때문에 분석의 정확도가 현저히 낮아질 것을 고려하였기 때문이다.

<표 7> 상담 집단의 구성(수학적 검사도구 대상 집단과 동일)

학년(인원)	집단 (인원)	수학 성취도(학교내신)
2학년 (30명)	2A군 (8명)	20% 이내
	2B군 (12명)	20%이상~55%이내
	2C군 (10명)	55% 이상
3학년 (30명)	3A군 (8명)	20% 이내
	3B군 (12명)	20%이상~55%이내
	3C군 (10명)	55% 이상

## 라. 상담 결과의 분석

위에 제시된 상담의 기준 근거와 관련하여, 상담 내용의 결과를 학생의 수학적 성향과 관련 짓기 위한 결과로서 학년별 각각의 집단의 내용을 정리하여 전체 90명의 상담 대상자에서 총 9개의 상담 총평을 결과로 도출하게 된다. 집단군 별 자세한 상담내용 분석은 다음과 같다.

### 1) 상담 총평

#### 가) 2A, 3A

##### (1) 학습자의 나이

중학교 2학년, 3학년 학습자로서 만 13세부터 만 16세까지의 재학생

##### (2) 학습자의 인식

최고점에 해당하는 학생들은 필기를 하되, 집에서 직접 혼자 있을 경우에 요점을 정리하는 형식의 필기를 하며 수업 도중에는 중요한 것을 제외하고는 직접 교수자의 수업을 경청한다고 답하였다.

### (3) 학습자의 태도

수학점수가 중상에 해당하는 학습자 또한 속한 이 집단에서 중상의 경우 교수가 설명하는 내용을 모두 필기하거나 깔끔하게 정리하지 않으면 안 되는 등의 편집증을 보이는 등 다양한 형태를 보이는 경우도 있었으며, 집중력을 기준으로 할 때, 필기를 하던 하지 않던 확실하게 수업에 참여를 하고 있다는 것은 부정할 수 없었으며, 집에서의 예 복습은 숙제 이외에 참고서를 여러 권을 보지는 않는 것으로 나타났다.

### (4) 학습자의 자신감

연구3에서 성향 요소로 포함될 자신감은 의외로 이 상위권 집단에 속한 모든 학습자에게 지니고 있는 것은 아니며, 수학이 힘들고 자신이 버겁게 점수를 얻고 있다고 생각하는 흥미로운 상담내용이었다. 상위 중상위에 구분으로 자신감을 갖고 자신감을 갖지 않고는 대체적으로 구분지어지지 않았으며, 자신감이 없다하여 수학을 멀리 하거나 하지는 않는다는 내용들이 대부분이었으며, 그중 자신감까지 지니고 있는 학습자들은 자신이 수학을 좋아하는 과목이라 여겨 다른 과목에 비해 더 많이 공부하게 되는 것이 사실이라 하였다.

### (5) 학습자의 부정

수학은 힘든 과목이라는 생각 하는 일부 학습자 이외에 특별히 부정적 요소는 존재하지 않았다.

### (6) 학습자의 긍정

특이한 점은 자신감과 관련하여 자신이 수학 과목에 관해 자신감을 가지고 있을 경우에는 상당히 긍정적으로 앞으로의 수학 과목이 학년이 높아짐에 따라 내용적인 기대감으로 생각하고 있었다는 것이며, 자신감을 가지고 있지 않은 학습자의 고민의 대상이 되는 과목으로 수학을 꼽고 있었다. 하지만 대부분의 학습자가 고득점을 바라는 긍정적인 자세를 보였다.

### (7) 학습자의 학습 양

대부분의 학생들은 선행학습을 통해 자신이 배우게 되는 학교 수업 이전에 이미 한번 이상의 전체적인 내용 습득을 한 상태라는 것이며, 수학에 대해 자신감을 갖거나 최상위 학생의 경우 상당히 어려울 때부터 수학과 관련된 공부를 또래와 차이 있게 시작 했다는 특이점이 있었다. 또한 수학 공부를 할 때에 고득점으로 갈수록 문제의 양이 늘어나도 풀이하는 시간은 상당히 줄어드는 경향을 보이는 상담내용이었으며, 이로 인한 추가적인 격차가 지속적으로 발생하는 것으로 판단되었다.

### (8) 학습자의 과거 수학

대부분이 이제까지의 수학이 힘들지만 어느 정도 이해하면 풀이할 때 문제가 풀리면 즐거운 정도를 느낄 수 있는 과목이며 반드시 잘해야 하는 과목이라 생각한다. 현재까지 해온 것처럼 힘들더라도 어느 정도 점수가 나와 주기를 기대한다.

(9) 학습자의 미래 수학

앞으로 더 잘해지고 싶다는 생각은 모두 동일 힘들어질 것을 우려하는 것은 자신감이 없을 경우의 학습자에게 보여 지고 새로운 내용에 대한 기대감을 빨리 배우고 싶다는 학생들의 경우 자신감이 있는 학습자들 이었다.

나) 2B, 3B

(1) 학습자의 나이

중학교 2학년, 3학년 학습자로서 만 13세부터 만 16세까지의 재학생

(2) 학습자의 인식

수학이 무엇을 배우는 지에 대한 관심보다 당연히 해야 되는 것으로 이유 없는 목적적인 공부를 하고 있다는 내용 이었으며, 현재 배우고 있는 수학이 자신에게 직접적인 도움이 된다고 보기 보다는, 학교 성적 관리에 있어서 필수 과목이기에 공부 하고 있다는 인식을 지니고 있다.

(3) 학습자의 태도

학습자 대부분이 수업시간에 선생님 풀이하는 것을 옮겨 적으며 마치 내용이 해보다는 다른 암기 과목을 공부하는 것과 같이 공부 하고 있음. 여기에 직접적인 이유는 풀이과정이 적혀있는 문제지의 경우와 달리 혼자서 공부할 때의 염려를 포함하고 있고, 필기는 오답노트 등의 숙제 이외에 직접 필요에 의해서 능동적으로 하고 있지 않다는 것이 대부분의 상담 내용이다.

(4) 학습자의 자신감

자신감을 가지고 있는 학습자와 자신감을 가지고 있지 않은 학습자간의 수학 성취도 또는 수업 태도적인 특징은 어떠한 특정 기준에 의해 정립할 정도로 뚜렷하지 않았다. 즉, 자신이 수학점수가 높다하여 자신감을 가지기 보다는 취향적인 문제가 더욱더 돋보였다.

(5) 학습자의 부정

평상시에 확인 가능할 만큼 직접적으로 쓰이지 않는 수학이라는 과목이 왜 중요한 과목인지 인지 못하는 대부분의 상담내용이 주를 이루고 있다.

(6) 학습자의 긍정

수학 공부 자체를 잘하는 것도 좋지만 그 보다는 타인에게 보여 지는 자신의 모습이 수학 잘하는 모습이라면 좋을 것이라는 대답이 흥미로운 상담 내용이었다.

(7) 학습자의 학습 양

능동적인 학습은 평균적으로 수치를 따지지 못할 만큼 적었으며, 학교와 학원과의 등에서 제출하는 숙제 이외에 자신이 직접 더욱더 잘하기 위해서 개인적으로 하는 학습은 거의 존재 하지 않았다.

(8) 학습자의 과거 수학

이제까지의 점수에 대해 특별한 분석은 하지 않고 있었으며, 심지어 자신의 예

전 점수를 기억 못하는 학습자도 존재하였다.

(9) 학습자의 미래 수학

특히 앞으로의 수학공부를 더하고 싶다거나, 누군가보다 우위에 있을 만한 수학 성적을 갖기 위해 노력해야 한다는 다짐은 가지고 있지 않았고, 점수가 높으면 좋지만 그렇게 하려면 힘들고, 또한 수학기외에 과목도 존재하기 때문에 상대적으로 효율적 공부를 하려는 경향을 보였다.

다) 2C, 3C

(1) 학습자의 나이

중학교 2학년, 3학년 학습자로서 만 13세부터 만 16세까지의 재학생

(2) 학습자의 인식

수학이 무엇을 위해 배우는지에 관심이 없는 정도를 넘어서, 수학자체는 그저 하나의 과목이고, 이제 까지 힘들었던 과목이며 심지어 너무 싫어서 포기하는 학생도 다수를 포함하는 집단이었다.

(3) 학습자의 태도

필기를 하지 않고 수업을 듣는 형태로 설명하기 힘들고, 수업자체에 관심이 없는 학생이 주를 이루고 상담 도중에도 과목자체에 대한 반감을 상담에 까지 영향을 미치고 있는 학습자 또한 존재하였다.

(4) 학습자의 자신감

존재 하는 경우 없었음.

(5) 학습자의 부정

과목 자체에 대한 부정적 생각을 지니고 있으며, 싫어하는 과목으로 가장 우선순위에 있는 과목으로 여기며, 이로 인해 수학 학습 성취도에 상당한 악영향을 끼치는 것으로 판단됨.

(6) 학습자의 긍정

힘들지만 해야 하기 때문에 한다는 이전의 집단과 비교하여 살펴보면 이 집단의 대부분이 수학을 포기했기 때문에 오히려 부담을 가지고 있지 않다는 학습자의 상담 내용 결과가 특이한 점이다.

(7) 학습자의 학습 양

능동적 학습을 기대하기는 어려웠고 더욱이, 학교에서 주어지는 과제는 물론이거니와 거의 대부분을 행하지 않고 있는 특징이 있다.

(8) 학습자의 과거 수학

선행학습을 해본 적이 없었으며, 환경적인 영향이 대부분으로 추정되는 내용이다. 상담 내용 중에서 자신이 싫어서 수학 학습을 멀리한 것을 부끄럽게 여기기 보다는 당연한 것으로 여겨지고 있었음.

(9) 학습자의 미래 수학

앞으로의 수학 학습 은 물론 점수에 대한 기대도 하고 있지 않음.



## 연구 2. 학습자의 지능 및 수학적 성향 검사도구 연구

검사도구의 개발 및 연구에 앞서 검사도구 개발 및 연구를 위한 학습자에 대한 인지적인 측면을 결정짓는 중요한 요인으로서의 “지능”에 관련하여 구체적으로 살펴보도록 한다.

### 1. 지능이론

#### 가. 지능의 정의

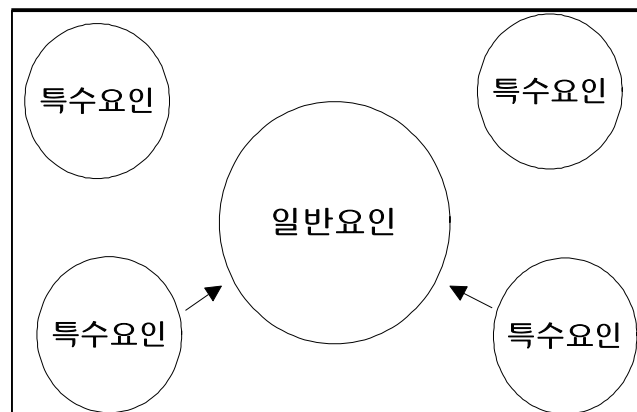
지능이란 아이디어, 상징, 관계, 개념, 원리 등과 같은 추상을 다루는 능력(Terman, 1916), 혹은 목적적으로 행동하고 합리적으로 사고하며, 환경을 효과적으로 다루는 개인의 종합적 능력으로 구성된다(Wechsler, 1944). Estes(1982)는 이상과 같은 지능의 의미에 근거하여 “지능이란, 흔히 문제해결의 몇몇 요소들에 의하여 특징지어지는 인지과정과 인지조작에 의하여 방향지어지는 개인의 적응적 행동”이라고 정의하였다.

#### 나. 지능의 구조

##### 1) Spearman의 지능의 요인

Spearman(1927)의 지능의 2요인설에 의하면, 일반지능을 대표하는 일반요인으로서 g-요인(general -factor)이 포함하는 능력은 언어문제, 수 문제, 도형문제를 해결할 때 내용을 초월하여 공통적으로 작용하는 능력과 귀납적 추론, 연역적 추론, 기억, 암기 등과 같은 지적 활동의 종류를 초월해 공통적으로 영향을 미치는 능력 들을 들 수 있다. 특수요인 으로서는 s-요인(specific -factor)이라고 하였으며, 이 요인이 포함하는 능력으로 언어문제나 수문제와 같은 어떤 특정영역의 문제를 해결하는 데 사용되는 능력을 들 수 있다. 대략적인 형태에서 일반요인과 특수요인과 의 관계에 대한 이해를 돕기 위한 설명은 아래의 <그림 1>과 같다.

<그림 1> 일반요인과 특수요인 관계





## 2) Thurstone의 지능의 요인

지능을 단일의 특질로 간주되기보다 서로 독립적인 별개의 능력으로 구성되어 있으며, 개인의 지적능력을 기술하려면 각 능력요인에 대한 각각의 점수를 제시 Thurstone(1938) 하여야 한다. IQ와 동일 용어로 쓰이고 있는 지능은 일생 동안 변하지 않는 것으로 가정해 왔으나 지금은 경험과 환경에 따라 상황이 변할 수 있는 요인 Thurstone(1938)으로 간주한다. Thurstone(1938)이 주장한 지능에서의 군집요인설(기본정신능력: PMA)에 의하면 아래와 같이 7가지 요인으로 요약할 수 있다.

- 언어이해(verbal comprehension) : 단어의 이해력 요인으로 언어의 개념화 추리 및 활용에 대한 능력을 말한다.
- 지각속도(perceptual speed) : 특정 상징들에 대해서 신속한 재인을 요구하는 지각능력과 관련하여 그를 판단하는 데에 소요되는 시간적인 의미를 갖는 요인이다. 지각속도를 중심으로 하여 정확하게 이해하고 객관적으로 문제를 파악하는 능력을 의미한다.
- 추리(reasoning) : 주어진 자료에 일반 원칙을 알아내어 적용하고 추리하는 요인으로 적응과정에 있어서 목적을 성취할 수 있도록 생산적 사고를 할 수 있는 능력을 말하며 검사 방법으로 유추검사와 수열완성형검사가 있다.
- 수(numerical) : 계산과 추리력에 대한 수치적 판단에 대해 그 내용적 면에서의 질적인 양을 결정짓는 요인으로 기초적인 산수문제 등이 이에 속하며 수를 다루며 계산하는 능력을 말한다.
- 기억(memo) : 개념적, 지각적인 자료를 기억하고 재생할 수 있도록 하는 능력을 포함하는 단순한 기억력 요인으로 단어, 문자의 회상 검사가 이에 속한다.
- 단어유창성(word fluency) : 특정 상황과 장면에 따라 알맞은 단어를 신속하게 산출해 낼 수 있는 능력을 포함하는 요인으로 상황장면에 따라 적절하게 모국어 구사하고 산출 및 표현할 수 있는 요인이다.
- 공간시각화(spatial visualization) : 공간 상상과 그를 시각화 해내는 능력을 포함하는 요인으로서 특정 물체에 대한 개념적 인지를 시상(시각)화 할 수 있는 정도에 따른 수치를 포함한다. 구체적 물체뿐만 아니라 추상적 의미만으로도 어느 정도의 시각화 능력을 갖추었는지를 확인하기 위해 상징, 기하학적 도형검사를 시행하여 측정할 수 있다.

R. Gattell(1963) 는 Thurstone이 제작한 기본 정신능력 검사 등을 분석하여 유전적, 신경 생리적 영향에 의해 발달되는 지능으로서 뇌, 중추 신경계의 성숙에 비례해 발달하게 되며 속도, 기계적 암기, 지각력, 일반적 추리력을 포함하는 유동적 지능과 가정환경, 교육정도, 직업 등과 같은 환경적·문화적 영향에 의해 발달 되는 지능으로서 결정되는 언어능력, 문제해결력, 논리적 추리력, 상식을 포함하는 결정적 지능으로 두 개의 일반적인 요인으로 학습자의 지능을 주장하였다.

### 3) Guilford(1967)는 지능구조모형

Guilford(1967)는 지능구조모형 지능의 구성으로서의 정신적인 '조작'(operation) 과정의 유형을 인지, 기억저장, 기억과지, 확산적 사고, 수렴적 사고, 평가라 하였으며 정신적 조작이 수행되는 대상으로서의 '내용'(content)에 해당하는 요인으로 시각, 청각, 상징, 의미, 행동으로 구분하였다. 특정유형의 검사내용에 대한 구체적인 조작의 수행에서 비롯되는 결과적인 요인으로 '산출'의 단위를 유목, 관계, 체계, 변환, 함축이라 하였다. 이러한 여러 요인에 의해 도출된 결과에서의 평가를 내용(4)×조작(5)×산출(6)을 내용으로 하여 120개의 지능구조단위로 구성되어 있다고 주장Guilford(1967)하였다. 이후에 또한 Guilford는 앞서 설명된 지능구조단위에 대해 발전된 모양으로 몇 가지의 요인을 추가하여 1980년대까지 180개(5×6×6)의 요인들로 확장하여 지능구조 단위를 설명하였다.Guilford의 모형에서 특히 중요한 것은 확산적 사고(divergent thinking)이며, 이는 주어진 문제에 대한 해결책을 가능한 한 다양하고도 많이 찾아내는 사고를 의미하며, 이 개념은 창의력과 매우 밀접한 관계를 갖는다.

### 4) Gardner의 다중지능이론(MI)

Gardner(1983)는 지능을 하나의 문화권 또는 여러 문화권에서 가치 있게 인정되는 문제를 해결하고 결과를 창조해 내는 능력이라 정의하고, 주관적인 요인분석(subjective factor analysis)방법을 통하여 인간의 지능은 7개의 각각 독립적인 부분들로 구성된다고 주장하였다. 자세한 사항을 설명하자면 다음의 <표 8>과 같다.

<표 8> Gardner & Hatch, 1989. 지능의 7가지 부분

지 능	직업의 예	핵심구성요소
논리-수학적	과학자 수학자	식별할 수 있는 민감성과 재능, 논리적이거나 수학적 유형 : 긴 추리, 사물을 다루는 능력
언어	시인 언론인	단어의 소리, 리듬, 의미에 대한 민감성 : 언어의 다른 기능들에 대한 민감성
음악	작곡가 바이올리니스트	리듬, 음높이, 음색을 만들고 감상하는 능력 : 음악표현의 형태를 감상
공간	항해사 조각가	시공간 세계를 정화하게 지각하는 능력과 최초 지각을 전환하는 능력
신체운동	무용수 운동선수	자신의 신체운동을 통제하고 목표를 기술적으로 다루는 능력
대인관계	치료사 세일즈맨	다른 사람의 기분, 기질, 동기, 욕구를 식별하고 적절하게 반응하는 능력
내성	자세하고 정확한 자기 지식을 지닌 사람	자신의 감정에 접근할 수 있고 또한 감정들을 구별해서 행동의 방향을 결정하는 데 사용하는 능력 : 자신의 강점과 약점, 욕구, 지능에 대한 지식

Gardner는 예컨대 뇌졸중과 같은 뇌손상이 종종 언어와 같은 한 영역의 기능을 방해하지만 다른 영역의 기능에는 영향을 미치지 않는다는 사실을 들어 자신의 독립적인 능력에 견해를 뒷받침하였다.

### 5) Sternberg의 삼원지능이론

Spearman, Thurstone, Guilford, Gardner의 이론들은 개인이 지능의 내용(지적 행동에 기반 한 다른 능력들)에서 어떻게 다른가를 묘사하는 경향이 있다. 반면에 인지심리학의 최근 연구는 모든 사람에게 공통적으로 나타날 수 있는 사고과정을 강조한다. 개인이 문제를 풀고 지적으로 행동하기 위해 정보를 어떻게 모으고 사용하는가에 대해 주목하는 이러한 인지 과정적 접근을 연구한 대표적인 연구자로는 Sternberg를 들 수가 있다. Sternberg(1985,1990)는 기존의 지능이론들이 지능의 근원을 오로지 개인, 행동, 그리고 상황 가운데 일부로부터만 찾으려 하였기 때문에 불완전할 수밖에 없다고 가정하고, 보다 완전한 지능이론이 되기 위해서는 이 세 가지를 모두 고려하여야 한다고 주장하였다. 그는 상황하위이론(특정한 사회·문화적 상황에서 지적인 것으로 여겨지는 행동들의 내용을 명시한 이론), 경험하위이론(지능과 지적 과제에 대한 경험의 양자 간의 관계를 명시한 이론), 요소하위이론(모든 지적 행동에 기저하고 있는 정신과정과 전략을 명시한 이론) 등 세 가지 하위이론으로 구성되는 삼위일체 지능이론을 제안하여, 한 개인의 지능은 ‘누구에게, 어느 곳에서’(상황), ‘언제’(경험), ‘어떻게’(요소) 지적인 행동을 보이는가를 종합적으로 고려할 때 비로소 밝혀질 수 있다는 입장을 취하고 있다. Sternberg의 삼위일체 지능이론의 요소를 정리하면 아래의 <표 9>과 같다.

<표 9> (Sternberg; Woolfolk, 1995) 삼위일체 지능이론

상황적 지능	경험적 지능	요소적 지능
<ul style="list-style-type: none"> <li>· 변화하는 환경에 적응하고 기회를 최적화하는 능력</li> <li>· 상황적 지능은 구체적 상황에서 문제해결을 준비하는 개인의 능력을 다룬다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 새로운 생각들을 형성하고 관련되어 있진 않은 사실들을 조합하는 능력</li> <li>· 경험적 지능검사는 자동적으로 신기한 과제를 다루는 한 개인의 능력을 측정한다. 한 특정한 맥락 안에서 t를 포함하는 단어를 모두 기억하는 학습과 자동차 엔진의 문제점을 진단하는 것들에서 그 예를 찾을 수 있다.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 과정정보를 추상적으로 사고하고 무엇이 필요하게 될지를 결정하는 능력</li> <li>· 구성적 요소를 포함하는 지능의 요소들을 측정하도록 사용될 수 있는 과제들은 유추(analogies), 어휘(vocabulary)와 삼단논법(syllogisms)이다.</li> </ul>

## 2. 지능 및 성격 유형 검사

### 가. 지능의 측정

#### 1) Binet-Simon 검사

1905년에 Binet와 Simon은 개인지능검사의 원조가 된 하나의 진단검사를 개발했다. 이 검사는 1908년과 1911년에 개정되었다. 이 Binet-simon검사는 피검자의 수행 정도를 정신연령으로 산출해 내는 연령척도(age-scale)였다.

#### 2) Stanford-Binet 지능검사

1916년에 Terman은 Binet-Simon검사를 수정, 확대, 표준화하여 Binet-Simon 검사의 스탠포드 개정 확대판을 출판하였다. 1916년에 출판한 Stanford-Binet 검사에서는 이 지수를 지능지수(Intelligence Quotient:IQ)라고 다시 명명했다. 1916년판 Stanford-Binet검사는 1937년과 1960년에 Terman과 Merrill에 의하여 개정되었다.

$$IQ = \frac{MA}{CA} \times 100$$

MA : 정신연령

CA : 생활연령

만일 만 10세 아동의 MA가 12세라면 IQ는 120이 되고, 15세 아동의 MA가 18세라면 IQ는 120이 된다. 그러나 정신연령을 생활연령의 비율로 나타내는 IQ는 문제가 있다. 위의 예에서 10세 아동의 IQ 120과 15세 아동의 IQ 120은 비교될 수 있는가 하는 것이다. 이 문제를 해결하기 위하여 Wechsler는 편차 IQ(deviation IQ)라는 개념을 제안하였다.

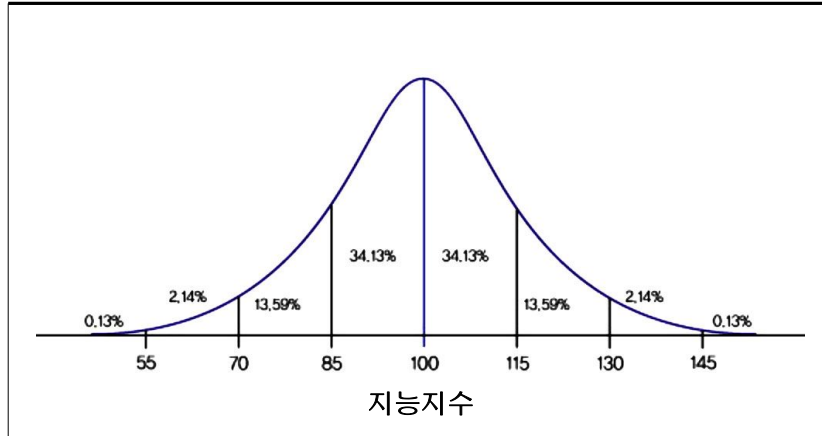
$$\text{편차 IQ} = 100 + 15Z(z \text{ 점수: 표준편차 점수})$$

15를 표준편차로 Wechsler 지정

성인들에 대한 IQ 형성 문제 때문에, Wechsler는 그의 표준화 데이터를 다르게 사용했다. 그는 다양한 성인 집단들에 대한 표준화 데이터를 모았다. 각각의 나이에 대한 데이터는 정상 분포 (normal distribution)를 형성 한다(Wechsler, 1939). 사람의 편차 지능지수를 계산하기 위해, Wechsler는 사람의 원점수를 사람의 나이 집단에 대한 원점수의 표준화 정상 분포와 비교했다. 그는 원점수가 평균으로부터의 표준 편차 단위에 관한 평균 원점수와 얼마나 멀리 떨어져있는지를 계산했다.

편차점수가 IQ형태와 동등하도록 하기 위해서 웨슬러는 평균을 100으로 설정하고, 표준편차를 15로 설정했다. 예를 들어, 만약 어떤 사람이 그 사람의 나이 집단에 대해 평균 이상에서 1표준편차라면, 그 사람의 편차 지능지수는  $100 + (15 \times 1)$  로, 115가 된다. 지능지수의 정규분포를 구체적으로 살펴보기 위해 <그림 2>를 참고하도록 한다.

<그림 2> 지능지수의 정규분포 곡선



### 3) 지능검사 : IQ(Intelligence Quotient) test

원어 그대로 지능지수를 의미하며, 현재는 예전과 달리 IQ test를 시행하는 기관과 종류가 세계적으로 너무 많이 존재하고 저마다 그 원리와 평가 영역 및 난이도 등의 기준의 차이가 너무 많아 대부분의 IQ test에 대한 공인적인 신뢰를 얻기는 쉽지 않다. 그렇기에 MENSA 에서 제공하는 아이큐테스트(Raven, 1935)를 기반으로 원리를 설명 하고자 한다. 구체적 내용과 검사도구의 원리는 아래와 같다.

#### 가) IQ test 의 언어검사 제외

언별로 언어의 차이가 있기 때문에는 언어검사를 하지 않는 것을 원칙으로 한다.

#### 나) Raven(1935) 누진행렬 검사

영국의 지능 이론가 Spearman(1927) 에 따르면 지적 특성을 측정하는 검사들 사이에 정적인 상관을 발견하고 공통적으로 존재하는 하나의 유일한 능력인 일반요인) “g(general factor)” 에 따라 경험을 인식하고 경험 간의 관계를 파악하고 상호간의 관계를 추론하는 능력을 지적능력이라 주장하였다. 이외에 특수요인은 검사의 유형에 따라 다르게 작용하게 된다. 이를 이어 Raven(1935) 지능검사는 주어진 순간에 명확하게 지각하고 사고하는 능력을 평가하며 일반지능의 요인을 측정하는 것으로 간주된다. 지능의 발달은 두 가지 축으로 진행되는

데 개인의 추론능력, 추상개념을 조작 하는 것, 논리적 연관성을 분별 하는 능력을 측정하는 기준 단위로서 이를 유동지능이라 하며 교육과 경험을 통해서 획득 되는 결정지능 이는 앞서 설명된 R. Gattell(1963)에 연구에 준하고 있다.

Raven(1935) 검사는 이러한 이론을 채택하여, “g”을 일반적으로 지적 기능성을 측정하는 각각의 요소들의 달성 정도로 설명하며, 기능, 속도, 강도, 개인의 지적인 산출의 양으로서 추론되고 연합되는 정신을 측정한다.

여기서, 표준누진행렬(Standard Progressive Matrices 이하 SPM) 검사라 하여 Raven(1935) 에 의해 개발되어 현재까지 전 세계에 널리 이용되고 있다. 덧붙혀 (Advanced Progressive Matrices 이하 APM) 두 가지를 가장 공신력 있는 지능검사로 보고 있다. 이때 Raven(1935) 에 의해 개발되었다 하여 이 둘은 Raven Progressive Matrices 이하 RPM 의 하위개념으로 구분시킨다.

#### 다) 문항의 구성

총 : 60문항, 소요시간 : 20~40분

문항구분 : 각12문항 - 5개의 소 검사

소검사 A : 연속적인 패턴 (continuous patterns)

소검사 B : 모양유추 (analogies of figures)

소검사 C : 모양의 점진적인 전개 (progressive development of figures)

소검사 D : 모양의 배열과 조합 (arrangement and combination parts)

A~E로 갈수록 점차 어려워지며 소 검사 내의 12문항 또한 갈수록 어려워짐

#### 라) 지능의 다요인 이론

IQ 테스트 에서도 마찬가지로 지능이 기본적인 일반적인 특성으로 설명되기 보다는 독립적이고 별개의 능력들로 구성되어 있음을 주장하면서, 다수의 검사 결과에서 얻은 상관행렬을 통해 Thurstone(1938)의 7개의 기본적인 정신능력을 추출 하였다. 내용으로는 언어이해력(IQ test 에서는 제외), 언어유창성, 수 능력, 공간관계, 지각 속도, 기억, 추론능력이 있는데 군집요인설과는 달리 언어이해력은 각 국의 언어가 다르기 때문에 제외 되었다.

여기서 특별히 수학적 성향 파악을 위한 대표항목으로 추론능력(전용어사전, 월간전자기술 편집위원회편, 성안당)을 알아보면 관측한다든지 감지한 데이터에서 그 환경을 재구축하거나 축적된 지식(기억)을 바탕으로 새로운 정보를 연역한다든지 일반 법칙이나 개념을 귀납한다든지 하는 능력. 뉴런이 기억과 논리연산의 두 기능을 가지고 있으며, 이것이 필요에 따라서 호출되어 적당한 알고리즘에 따라서 추론을 하는 것이 아닌가 생각되고 있으나 뇌에서의 추론의 메커니즘은 거의 알려지지 않고 있다. 문제를 해결하기 위해서는 연역적 추론, 귀납적 추론, 유추에 의한 추론 등의 시스템이 있으며, 모두 널리 쓰이고 있다.



추론 능력을 갖는 시스템을 일반적으로 지능 시스템(intelligent system)이라 한다.

즉, 요약하자면 이러한 기능, 요인, 능력을 관장하는 개인이 인지적 구조에서 내포하고 있는 '정도'적인 의미의 측정 가능한 범위를 추론능력이라 할 수 있다. 현재 IQ 테스트에서는 역역 추리 과제에 요소분석 방법(componential analysis)을 적용해 유추 과제 해결에 관여하는 7개의 수행요소(부호화, 추론, 도식화, 적용, 비교, 정당화, 반응)를 분리해내고 이들 요소의 개인차로 지능을 이해하여 설명하고 있다.

#### 4) 한국판 웨슬러 개인용 지능검사

앞서 고찰한 내용과 같은 여러 종류의 지능검사 들은 시간대와 집단이 한 번에 정해진 소요시간 내에 측정되어야 한다는 한계에 그쳤기 때문에 정확도가 현저히 떨어지거나 편차가 심하였다. 이러한 집단을 대상으로 한 지능검사의 보완을 위하여 타당도와 정확도 편차를 현저히 줄여 발전된 형태의 지능검사로써 근래에 들어 대두되고 있는 지능검사로는 개인용 지능검사인데 자세한 내용은 다음의 개인용 지능검사로서 대표적인 「한국판 웨슬러 개인용 지능검사」를 예를 들어 자세히 고찰하도록 한다.

##### 가) 검사의 제작 배경

David Wechsler는 1930년대 중반부터 비네지능검사와 군대용 알파검사, 군대용 동작성 검사에서 문항을 수집하는 작업을 거쳐서 Wechsler-Bellevue Intelligence Scale Form I : W-B I(1939)를 제작하였다. 웨슬러 지능검사는 1939년 제작된 이후

Wechsler-Bellevue Alternative Form : W-B II(1946),

Wechsler Intelligence Scale for Children : WISC(1949),

Wechsler Adult Intelligence Scale : WAIS(1955),

WISC-R(1974), WAIS-R(1981)로 이어지면서 유용한 개인용 지능검사로써 가장 널리 사용되고 있다. 한국판 웨슬러 지능검사(KWIS)는 WAIS(1955)를 전용신, 서봉연, 이창우(1963)가 표준화한 것이고, K-WAIS는 WAIS-R(1981)을 염태호, 박영숙, 오경자, 김정규, 이영호(1992)가 표준화한 것이다.

##### 나) 검사의 이론적 배경

Wechsler가 설명한 1981년 개정판 검사요강에서 웨슬러 지능검사의 기본적인 입장을 구체적으로 살펴보면, 지능검사는 목적적이고 효율적으로 행동할 수 있는 개인의 잠재력을 평가하기 위한 표준화된 과제들로 구성된 정신기능 측정 검사이어야 하며, 지능은 다요인적이고 중·다 결정적이며 특정한 능력이 아닌 전체적인 능력이다. 또한 지능은 전체 성격의 일부요소로서 인지적 요인뿐만 아니라 비

인지적 요인으로써 불안, 지구력, 목표 자각, 기타 정의적 성향 등의 영향을 받는다. 따라서 지능검사는 이러한 비 인지적 요인도 평가하게 된다.

이러한 웨슬러의 기본 입장에 따르면 지능이란 효율적인 적응을 성취할 수 있는 잠재적 능력이라고 정의된다. 결과적인 지능지수를 비율지능지수와 편차지능지수의 두 가지로 설명되는데 비율지능지수란 개인의 생활연령의 증가와 직선적 관계를 이루면서 지적 능력이 계속적으로 증가한다는 가정을 전제로 하고 있는 지능지수를 말하며, 편차지능지수란 개인이 속한 해당 연령집단 가운데 차지하는 상대적인 위치를 지능지수로 환산하는 편차 지능지수 개념을 말한다.

#### 다) 검사의 표준화과정

표준화과정으로 K-WAIS(Korean Wechsler Intelligence Scale)는 적절한 예비 문항 선정, 1차 예비검사, 2차 예비검사, 문항분석, 본 검사 실시, 정답 작성, 표준설정, 실시요강 작성 등의 과정을 거치면서 표준화되었다. 이러한 과정에서 전체검사의 목적 및 기본절차, 각 검사별 목표 및 채점원칙 등 웨슬러 지능검사 개정판의 기준에 따르는 한편 실제 문항은 가능한 한 한국인에게 적절하고 일상생활에서 쉽게 접할 수 있는 친숙한 문항을 선정하고자 하였다. 기존의 KWIS문항은 탁월하게 유용성이 인정된 문항 외에는 원칙적으로 문항 선정에서 제외되었다. 표집은 대한민국 성인인구를 대표할 수 있도록 층화표집방법에 따랐다. 피검자의 연령은 16세부터 64세였다. 층화표집단계에서는 1986년 인구센서스 자료를 이용하여 연령, 성별, 지역, 거주지, 학력 변인을 고려하였다. 표집과정에서 지능이 낮은 피험자가 제외되지 않도록 교육수준이 낮은 집단이 적절하게 표집 되도록 유의하였다.

#### 라) 검사의 내용과 실시방법

- 검사의 구성으로 다음의 <표 10>에서 Wechsler(1939)는 지능검사를 구성하고 있는 각 소 검사들로 알아보도록 한다.

<표 10> Wechsler(1939) 지능검사에서의 소 검사

언어성 검사(Verbal Scale)	동작성검사(Performance Scale)
① 기본지식(Information)	② 빠진곳 찾기(Picture Completion)
③ 숫자외우기(Digit Span)	④ 차례맞추기(Picture Arrangement)
⑤ 어휘문제(Vocabulary)	⑥ 토막짜기(Block Design)
⑦ 산수문제(Arithmetic)	⑧ 모양맞추기(Object Assembly)
⑨ 이해문제(Comprehension)	⑩ 바꿔쓰기(Digit Symbol)
⑪ 공통성문제(Similarities)	

이상과 같이 웨슬러 지능검사는 언어성 6개, 동작성 5개 소검사로 구성되어 있다. 각 소 검사 앞에 매겨진 번호는 검사가 시행되는 순서를 나타낸다. 문항구성은 다음 <표 11>를 참고한다.



<표 11> K-WAIS의 각 소검사의 문항구성

소검사	문항수	내용지식
기본지식	29	개인이 소유한 기본지식의 정도
숫자외우기	14	청각적 단기기억, 주의력
어휘문제	35	일반지능의 주요지표, 학습능력과 일반 개념의 정도
산수문제	16	수개념의 이해와 주의집중력
이해문제	16	일상경험의 응용능력이나 도덕적, 윤리적 판단능력
공통성문제	14	유사성의 파악능력과 추상적 사고능력
빠진곳 찾기	20	사물의 본질, 비본질 부분을 구별하는 능력, 시각적 예민성
차례맞추기	10	전체 상황에 대한 이해력과 계획능력
토막짜기	9	지각적 구성능력과 공간적 표상능력, 시각-운동협응능력
모양맞추기	4	지각능력과 재구성능력, 시각-운동협응능력
바꿔쓰기	93	단기기억 및 민첩성, 시각-운동협응능력

마) 검사결과의 처리 및 해석

원점수를 피검자의 연령에 관계없이 동등한 환산점수로 전환함으로써 모든 연령의 피검자의 소 검사 환산점수를 전체 집단의 소 검사 환산점수와 비교가능하다. 환산점수의 합을 각 연령별 지능지수 산출 표를 참고하여 언어 성, 동작 성, 전체 IQ로 환산한다. IQ는 7개 연령의 집단에서 해당연령의 IQ산출 표를 참고로 하여 산출하도록 되어 있다. IQ산출방식은 WAIS-R이나 K-WAIS가 동일한 방식을 취하고 있다.

바) 지능검사의 분류

지능검사를 분류 기준에 따라 측정내용, 언어의 이해정도, 지필도구 사용 여부, 검사의 대상에 따라 구분하면 다음의 <표 12> 과 같다.

<표 12> 지능검사의 분류

분류기준	종 류	분 류 내 용	비 고
측정내용	일반지능검사	일반지능을 종합적, 혼합적, 합성식으로 측정	
	특수지능검사	특수한 정신능력을 독립적으로 측정	추리력, 기억력, 주의력 검사 등
지필도구 사용여부	동작검사	구체적 재료로 실제작업을 하게 하여 지능수준을 판단	간단한 기구, 종이, 나무 토막 등을 사용
	지필검사	종이에 모든 문항제시, 읽고 생각해 쓰는 것만을 요구	대개 집단검사에 쓰임. 타당성, 정확성 등이 좋음.
검사의 대상	개인지능검사	한 번에 한 사람에게 실시	고도의 훈련 및 기술 요구
	집단지능검사	한 번에 여러 사람에게 동시에 실시	실시가 용이, 경제성이 있으나 신뢰성이 떨어짐.

## 나. 성격 유형의 측정(한국 기질 검사 연구소, 2010)

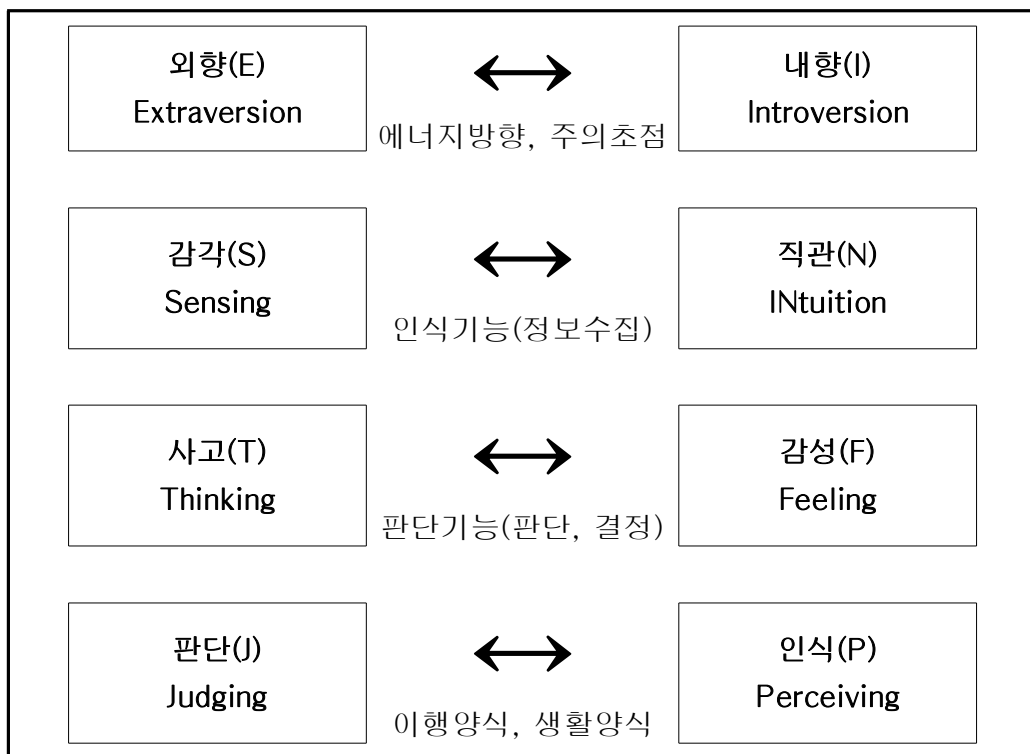
### 1) 성격유형 검사 : MBTI (Myers-Briggs Type Indicator)

C.G.Jung 의 심리유형론을 근거로 일상생활에서도 유용하게 활용할 수 있도록 고안한 자기보고식 성격유형지표 이다. 이는 네 가지의 분리된 선호경향으로 구성되는 여기서 선호 경향이란 Jung 의 심리유형론에 따르면 교육이나 환경의 영향을 받기 이전에 이미 인간에게 잠재되어 있는 선천적 심리 경향을 말하며, 각 개인은 자신의 기질과 성향에 따라 구분한다.

#### 가) 네가지 구분

외향(Extraversion)-내향(Introversion), 감각(Sensing)-직관(Intuition), 사고(Thinking)-감성(Feeling), 판단(Judging)-인식(Perceiving) 여기서 직관과 내향을 구분하기 위해 대표철자를 바꾸어 표기한다. 그 기능사이의 관계는 다음의 <그림 3>와 같다.

<그림 3> 성격 유형 사이의 관계



성장기 청소년(중학생) 의 심리변화가 급격하게 일어나기 때문에 몇 가지의 변화 능한 성격유형 중에서 일련의 특이한 사항은 내용과 연관 짓지 않도록 한다.

#### 나) MBTI(한국 기질 검사 연구소, 2010) 의 이해

인간이 정보를 습득하는 두 가지 방식은 감각(S)과 직관(N)이고, 사고(T)와 감정(F)은 의사를 결정하는 방식으로 이 4가지 유형이 성격의 기능이며, 이 기능들은 성격유형의 핵심이다. MBTI 의 4가지 선호경향 중 인식기능(S-N)과 판단기능(T-F) 의 배합에 따라서 환경에 대처하는 행동이 달라지며 감각적 사고형(ST),감각적 감정형(SF), 직관적 사고형(NT), 직관적 감정형(NF) 의 4가지 기능형 으로 구분되어 감각을 통해 사실을 수집하며 의사결정시에 논리적 분석에 의해 결정을 내리며 사실적인 유형으로 인식할 때에는 감각을, 판단 시에는 사고를 사용하는 감각적 사고형(ST), 인식할 때에는 감각을 사용하고, 판단 시에는 감정을 선호하게 되는 성격 유형인 감각적 감정형(SF), 인식할 때 직관을 사용하고 판단할 때는 사고의 객관성을 선호 매우 논리적이고 창의적인 유형으로 현상에 대한 이해와 통제 능력에 대한 욕구가 매우 높게 되는 성격유형인 직관적 사고형(NT), 판단 시에는 감정을 사용하고, 직관을 선호하게 되며 구체적인 내용 보다는 가능성에 관심이 많은 직관적 감정형(NF)으로 성격유형에 대한 내용들을 구체적으로 설명 할 수 있다.

### 3. 여러 가지 수학적 성향 관련 검사도구

국내에서도 여러 기관에서 수학적 성향을 파악하고자 검사 도구를 마련하여 시행해 왔는데, 아직까지 교육계에서 확정되어 체계적이거나 구체적인 형태로 시행되어지는 검사 도구는 없다. 이에 대해서 살펴보면 다음 <표 13> 와 같다.

<표 13> (윤세은, 2011) 수학적 성향관련 검사 도구 분석

검사 도구	개발자	번안자	구성 요소	문항 수	비고
수학적 성향 검사	한국 교육 개발원 (1992)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 자신감</li> <li>• 융통성</li> <li>• 의지</li> <li>• 호기심</li> <li>• 반성</li> <li>• 가치</li> </ul>	각 4문항	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 초·중·고등학생 대상</li> </ul>
수학적 태도 검사	한국 교육 개발원 (1992)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 교과에 대한 자아개념</li> <li>• 교과에 대한 태도</li> <li>• 교과에 대한 학습 습관</li> </ul>	10 15 15	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 초·중·고등학생 대상</li> </ul>
수학 흥미도 검사	Aiken (1974)	최성달 (1986)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수학흥미도</li> </ul>	11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 대상연령의 부적합</li> <li>• 구성요소 내용의 제한</li> </ul>
수학 태도 검사	Aiken (1974)	최성달 (1986)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수학 태도</li> </ul>	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 구성요소 내용의 제한</li> </ul>
수학에 대한 태도,척도	정혜영 이경화 (2006)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 흥미</li> <li>• 자신감</li> <li>• 가치</li> <li>• 동기</li> </ul>	10 9 7 6	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 구성요소 내용의 제한</li> </ul>
수학적 접근 태도 검사	Ward (1993)	황정숙 (1996)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수학접근태도</li> <li>• 자신감</li> <li>• 유능감</li> <li>• 대안탐색의도</li> </ul>	8 2 1 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 수정·보완하여 김만 (2006), 한중화(2003) 연구에서 수학적 성향 검사 도구로 사용</li> <li>• 학습자의 답변을 기초</li> </ul>

## 가. 기존 검사도구 분석

본 연구에서는 학습자의 수학적 성향 검사 도구를 개발하기 위해 지금까지 수학적 성향을 측정하기 위해 사용되어 온 검사도구들을 살펴보았다. 국내 연구를 중심으로 살펴보면, 수학적 성향을 측정하는 검사 도구를 사용한 연구들은 기존의 검사 도구를 그대로 사용하거나 설문지를 제작하여 사용하기도 하며 정의적 영역의 검사 도구를 일부 수정하여 사용하고 있다.

수학적 성향을 측정하기 위한 가장 대표적인 도구로는 한국교육개발원(1992)의 수학적 성향 검사 도구를 들 수 있다. 많은 연구들이 한국교육개발원(1992)의 검사 도구를 사용하고 있으며, 한국교육개발원(1992)의 검사 도구를 수정·보완하여 사용한 연구들도 있다. 또한 연구자가 수학적 태도 및 흥미를 중심으로 설문지를 제작하여 수학적 성향 검사도구로 사용하거나 수학적 성향, 수학적 흥미도, 수학적 학습태도 및 수학적 자기효능감 등의 정의적 특성검사를 같이 병행하여 사용하기도 하며 태도 관련 검사 도구를 수학적 성향 검사도구로 사용한 연구도 있다.

여러 연구들이 수학적 성향을 검사하기 위해 수학적 성향 검사 외에 다양한 수학의 정의적 영역 관련 검사 도구를 사용하거나 이를 수정·보완하여 사용하기도 하였으므로 본 연구에서는 보편적으로 사용된 수학의 정의적 영역 관련 검사 도구를 탐색하고 분석하였다.

한편 학습자를 대상으로 연구된 수학의 정의적 영역 검사도구로는 Ward(1993)의 수학적 접근 태도 검사와 황해익, 박지영(2006)의 학습자의 수학적 태도 검사가 유일하므로 대상을 확장하여 학습자와 초등학생을 대상으로 한 수학의 정의적 영역 검사도구 중 가장 보편적으로 사용하고 있는 검사 도구를 탐색하고 분석하였다. 이들 검사 도구를 구체적으로 살펴보면 다음과 같다.

### 1) 한국교육개발원(1992)의 수학적 성향 검사

한국교육개발원(1992)이 수학과에 대한 학습자의 생각, 행동, 태도, 습관 등을 알아보기 위해 제작·개발한 수학적 성향 검사 도구는 NCTM(1989)에서 제시한 수학적 성향의 평가요소를 근거로 하였다. 한국교육개발원의 수학적 성향 검사 도구는 자신감, 융통성, 의지, 호기심, 반성, 가치의 6가지 요소로 구성되어 있으며 요소별 정의는 다음과 같다.

- ① 자신감 : 수학을 이용하여 문제를 푸는 데에 대한 자신감.
- ② 융통성 : 문제를 해결할 때 수학적 아이디어를 탐구하고 다른 해결 방법을 찾으려는 융통성.
- ③ 의 지 : 수학적 과제를 꾸준히 수행하려는 의지.
- ④ 호기심 : 수학을 하는 데의 관심, 호기심, 창의력.

- ⑤ 반 성 : 자신의 생각과 수행한 것을 감시하고 반성하는 경향.
- ⑥ 가 치 : 다른 학과와 일상경험 상황에 수학을 적용하는 것의 가치인식과 수학의 역할 및 가치에 대한 이해.

한국교육개발원의 수학적 성향 검사 도구는 초·중·고등학교 모든 학년에서 동일하게 사용할 수 있으며 요소별로 4문항 씩 총 24개의 문항으로 긍정문항 23 문항, 부정문항 1문항으로 구성되어 있다. 채점은 Likert 5점 척도를 사용하여 ‘전혀 그렇지 않다(1)’, ‘대체로 그렇지 않다(2)’, ‘그렇다와 아니다가 반반임(3)’, ‘대체로 그렇다(4)’, ‘항상 그렇다(5)’로 구분하여 각 문항마다 수학에 대해 긍정적인 반응을 보인 순서대로 5점에서 1점을 부여한다. 부정문항은 ‘전혀 그렇지 않다(5)’, ‘대체로 그렇지 않다(4)’, ‘그렇다와 아니다가 반반임(3)’, ‘대체로 그렇다(2)’, ‘항상 그렇다(1)’로 구분하여 부정적인 반응을 보인 순서대로 5점에서 1점을 부여하고 총점이 높을수록 수학에 대해 더 긍정적인 성향을 지니고 있음을 의미한다.

한국교육개발원의 수학적 성향 검사지의 구성 요소별 분류는 다음의 <표 14>과 같다.

<표 14> 수학적 성향 검사지의 구성 문항 및 문항 수

구성요소	문항번호	문항 수
자신감	1, 7, 13, 19	4
의지	2, 8, 14, 20	4
융통성	3, 9, 15, 21	4
호기심	4, 10, 16, 22	4
반성	5, 11, 17, 23	4
가치	6, 12, 18, 24	4

출처 : 한국교육개발원(1992). 교육의 본질추구를 위한 수학교육 평가체제 연구(Ⅲ). 서울 : 한국교육개발원.

## 2) 한국교육개발원(1992)의 수학적 태도 검사

한국교육개발원(1992)에서 개발한 수학적 태도 검사는 박경숙·이혜선이 1976년도에 개발한 학업에 대한 자아개념, 태도, 학습습관 검사를 참고하였으며 ‘교과에 대한 자아개념’, ‘교과에 대한 태도’, ‘교과에 대한 학습습관’으로 구성되어 있다.

검사문항은 총 40문항으로 채점은 Likert 5점 척도를 사용하여 ‘전혀 그렇지 않다(1)’, ‘대체로 그렇지 않다(2)’, ‘그렇다와 아니다가 반반임(3)’, ‘대체로 그렇다(4)’, ‘항상 그렇다(5)’로 구분한 5단계 평정척도로 구성되어 있다. ‘교과에 대한 자아개념’은 자신의 학업에 대해 어떻게 지각하고 평가하는지, 학업 면에서 얼마나 긍정적 또는 부정적 자아가 형성되었는지를 측정하기 위한 것으로 자신의 학

업이 우월하다고 보는지 또는 열등하다고 보는지를 알아보는 우월-열등차원과 자신의 학업에서 성공할 수 있는지 또는 실패할 것인지를 보는 자신감-자신감 결여의 차원으로 설정되었다. ‘교과에 대한 태도’는 학업에 대한 흥미를 갖고 있는지 또는 목적의식이 투철하고 학습동기가 강한지를 알아보기 위한 것으로 흥미-흥미 상실 차원과 목적의식-목적의식 상실 차원, 성취동기-성취동기 상실 차원의 세 가지 차원으로 설정 되었다.

‘교과에 대한 학습습관’은 학습할 때 취하는 일관된 행동의식으로 주의집중, 학습 기술 적용 및 자율학습 행동의 세 차원으로 설정되었다.

한국교육개발원의 수학적 태도 검사지의 구성 요소별 분류는 다음의 <표 15>과 같다.

<표 15> 수학적 태도 검사지의 하위요인별 문항 및 문항 수

영역	하위요인	문항번호	문항수
교과에 대한 자아개념	우월감-열등감 차원	1, 9, 17, 25, 33	10
	자신감-자신감 상실 차원	4, 12, 20, 28, 36	
교과에 대한 척도	흥미-흥미 상실 차원	2, 10, 18, 26, 34	10
	목적의식-목적의식 상실차원	5, 13, 21, 29, 37	
	성취동기-성취동기 상실차원	7, 15, 23, 31, 39	
교과에 대한 학습 습관	주의집중	3, 11, 19, 27, 35	15
	자율학습(능동적 학습)	6, 14, 22, 30, 38	
	학습 기술 적용(능률적 학습)	8, 16, 24, 32, 40	

출처 : 한국교육개발원(1992). 교육의 본질추구를 위한 수학교육 평가체제 연구(Ⅲ). 서울 : 한국교육개발원.

### 3) Aiken(1974)의 수학 흥미도 및 태도 검사

Aiken(1974)의 수학 흥미도 및 태도 검사는 최성달(1986)이 번역한 것으로 이종익(2008)의 연구에서 수학 학습 부진아의 수학적 성향을 측정하기 위한 도구로 사용되었다.

Aiken(1974)의 수학 흥미도 및 태도 검사의 검사문항은 수학 흥미도 11문항과 수학 태도 10문항으로 구성되어 있으며 각 검사마다 긍정적 질문과 부정적 질문으로 구분하여 5단계 평가척도에 따라 채점하고 100점으로 환산한다. 수학 흥미도 및 수학 태도의 긍정적 질문은 적극찬성(4), 소극찬성(3), 보통(2), 소극부정(1), 적극부정(0)으로 구분하여 점수를 부여하며 부정적 질문도는 적극찬성(0), 소극찬성(1), 보통(2), 소극부정(3), 적극부정(4)으로 구분하여 점수를 부여한다. Aiken(1974)의 수학 흥미도 및 태도 검사의 긍정적 문항과 부정적 문항 분류는 <표 16>와 같다.

<표 16> Aiken(1974)의 수학 흥미도 및 태도 검사의 문항 분류

	긍정적 문항	부정적 문항
수학 흥미도 검사	1, 2, 4, 6, 7, 9, 11	3, 5, 8, 10
수학 태도 검사	1, 4, 5, 6, 8, 9	2, 3, 7, 10

#### 4) 황해익과 박지영(2006)의 학습자의 수학적 태도 검사

학습자의 수학적 태도를 측정하기 위해 Eccles(1983)의 연구와 황해익(1989)의 연구를 참고하여 황해익과 박지영(2006)이 제작한 학습자의 수학적 태도 검사도구가 있다.

수학적 태도 검사 도구는 수학에 대한 흥미가 2문항, 수학능력에 대한 자아개념이 6문항, 과제에 대한 지각은 3문항, 주위의 격려와 기대가 4문항으로 총 문항으로 구성되어 있다 15 . 채점방법은 문항에 대한 답으로 예, 아니오 로 반응하도록 되어있어 2점 척도로 평정하였으며 1:1면접으로 교사가 검사하도록 되어 있다. 총점은 최저 0점에서 최고 15점이며 점수가 높을수록 학습자의 수학적 태도가 높은 것으로 해석된다. 학습자의 수학적 태도의 하위요인의 문항구성은 다음 <표 17>과 같다.

<표 17> 황해익; 박지영(2006) 학습자의 수학적 태도 하위영역 내용

하위요인	문항 번호	문항수
수학에 대한 흥미	1, 2	2
수학에 대한 자아 개념	3, 4, 7, 11, 13, 15	6
과제에 대한 지각	5, 6, 10	3
주위의 격려의 기대	8, 9, 12, 14	4



## 4. 지능 검사도구들에 대한 문항분석(예시 문항)

### 가. 해석능력의 측정

초기 아이큐 테스트의 모델이며, 도형 적 측면 보다 대수, 해석학 적 측면의 지능검사를 할 때 사용되는 지문예시 이다. 문항은 아래와 같으며 분석내용도 아래와 같다. 총 50문제로 구성되어 있으며 시간제한은 없는 것이 특징이며, 전부 풀어낸 시간과 지능지수의 상관관계를 또한 점수에 적용 시켜 시간제한의 한계를 보완 하였다는 것이 특징이다. 이 또한 일부문제의 분석 기준과 적용 방법에 대해서만 예시적으로 설명하도록 한다.

#### 1) 1,3,5,7 다음에오는 숫자는? (하)

단순히 9 라 답하는 경우 수열 “+2” 씩 되는 원리를 파악)에 대해 상당히 빠르게 인식하고 있거나, 홀수라는 개념으로 풀이할 수 있다. 대부분의 장애 수준의 지능을 지니지 않은 평범한 학생에게 쉽게 풀 수 있는 문제이다.

#### 2) 1,4,8,13 다음에 오는 숫자는? (중)

수열의 형태를 이해하는지 못하는지가 관건인 문제이며, +3, +4, +5 다음에는 +6이 되는지를 확인할 수 있어야 하며 항간에 일정한 등차의 경우는 일반적인 학생 모두가 생각해 내지만 이런 경우에 해석적 측이 취약한 학생의 경우 전혀 답을 해내지 못하는 경우도 많다.

#### 3) 2,4,8,16,32 다음에 오는 숫자는? (중)

문항 순서대로 형태가 바뀌고 있음을 알 수 있음 (1.등차, 2.피보나치, 3.등비) 고등학교 내용까지의 수학적 내용을 익힌 학생이라면 학습된 창의력에 의해 쉽게 해결할 수 있지만 대상을 중학생으로 한정지어 평가할 때 1,2 등에서의 덧셈 원리를 이해하거나 쉽게 풀어내지만 이번 문제와 같이 곱의 원리를 파악해내지 못하는 경우도 다수가 될 수 있다.

#### 4) 가방과 책과의 관계는 필통 과 무엇과의 관계와 같은가? (중)

사실적 수학문제에서의 해석에서 국어실력과의 직결성을 가지고 있는 문제이다. 상하관계(또는 포함관계)를 단순한 머릿속 연상이 아닌 언어적으로 표현가능 한지 파악하는 문제이다.

#### 5) 소금물과 소금의 관계는 사막과 ( ) 의 관계이다 ( ) 는 무엇인가? (중) 4) 와 동일

6) 동물원과 원숭이의 관계는 식물원과 ( ) 의 관계와 같다 ( ) 는 무엇인가? (중)

4) 와 동일

7) 16,4,9,3,4 다음에 오는 숫자는? (중)

수와 연산 (1,2,3) 문항에 한층 업그레이드된 형태의 문제로서 단순덧셈, 단순곱셈 이후에 제곱의 원리를 이해할 수 있는지 파악하는 문제이며, 단계별 수준파악이 가능할 수 있는 문제로 분석된다.

8) 1,1,2,3,5,8 다음에 오는 숫자는? (상)

고정관념이 많거나 창의력이 부족한 학생에게는 상당히 힘들 수 있는 문제이다. 일반적 학생의 경우 단순덧셈, 곱셈, 등의 사칙연산을 수 하나 하나를 따로 보아 계산하는 경우가 대부분이다. 이 경우에는 수하나 하나를 단일적 존재로 인식할 경우 풀 수 없는 문제이며, 대수적 문제와 해석적 문제의 시각을 달리할 수 있는지 파악할 수 있는 문제이다.

9) 가,라,사,차 다음에 올 문자는? (중상)

ㄱ ㄴ ㄷ ㄹ ㅁ ㅂ ㅅ ㅇ ㅈ ㅊ ㅋ ㅌ ㅍ ㅎ

해석적 측면이 강할 경우에 단번에 풀 수 있으나, 해석적 측면과 대수적 측면 사이에서 어떤 형태에 더 강점을 두고 있는지를 파악할 수 있는 중요한 문제이다. 일반적으로 기하, 해석, 대수의 형태에서 중학교 수준의 경우에 (기하)와 (대수, 해석) 크게 두가지로 성향파악을 하게되지만, 구체적 파악이 가능해지는 문제이다. 단순 숫자에서 단순 문자로 바뀌었을 뿐임에도 불구하고 똑같은 원리를 숫자로 표현 했을때와는 상당히 차이를 가지고 있는 문제로 분석된다.

10) 3, 아, 10, 사, 6, 바, 12 다음에 올 것은? (상)

ㄱ ㄴ ㄷ ㄹ ㅁ ㅂ ㅅ ㅇ ㅈ ㅊ ㅋ ㅌ ㅍ ㅎ

(1 2) 3 (4 5) 6 (7 8) 9 (10 11) 12

규칙1: 숫자, 문자, 숫자, 문자 반복, 규칙2: 아→사→바→마→라→다

규칙3: 3+7=10, 6+7=13, 9+7=16

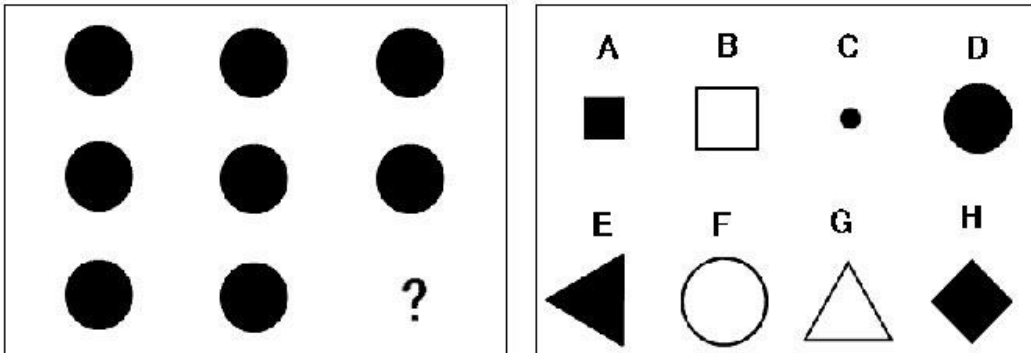
단순히 첫 번째 규칙성에서 찾아낼 수 있는 문자라는 단서만으로 확률적 정답이 높아지는 문제임에도 불구하고 일반적 오류를 범하도록 유도하는 문제이다. 숫자 사이에 관련성 찾을 필요는 없으나, 문자사이의 관련성에서 바→사→아→자 가 오도록 되어있다. 그래서 해석적 측면의 학생에게 쉽게 풀이될 경우지만 대수적인 면을 더욱 강하게 나타내는 성향의 학생의 경우 숫자 사이의 관련성에 얽매어 힘든 규칙을 풀어내지 못하는 경우가 대부분이다. 위 9번 문제와 같이 대수, 해석 측면 사이의 연관성과 차이점을 파악할 수 있는 아주 좋은 문제유형으로 분석된다.

## 나. 도형측정

(Mensa, 2009) 유형의 도형과 관련된 지능지수 검사를 먼저 분석 양식으로 내놓으며 실제 39문제에 시간은 자유로 주어지는 형태의 지능검사이다.

여기서 시간이 자유롭게 주어지는 이유는 시간에 따라 지능지수 또한 정해진 기준별로 나뉘어 재 평가 되기 위함을 뜻하며, 총 39문제 중 분석한 내용의 일부만을 포함하기로 정하며, 자세한 문항 분석은 아래의 <그림 4>부터 <그림 13>으로 나열하도록 한다.

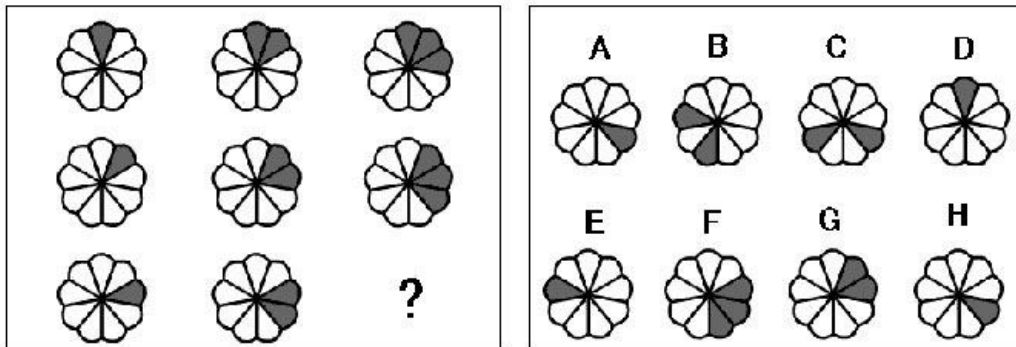
<그림 4> 동일성 파악문제



### 1) 동일성 파악 문제 (하)

<그림 4>에서는 기초적인 기하 관련 문제로서 상당히 쉽게 생각할 수 있으나 기하균형에 대해 지능지수가 현저히 떨어지는 학생에게는 오답을 택할 수 있다. 창의력의 과대, 과소에 따라 전혀 다른 내용을 도출할 수 있다. 전형적인 학습부진아 이외에 학습장애 수준의 학생을 평가하기에 적당한 문제라 평가할 수 있다.

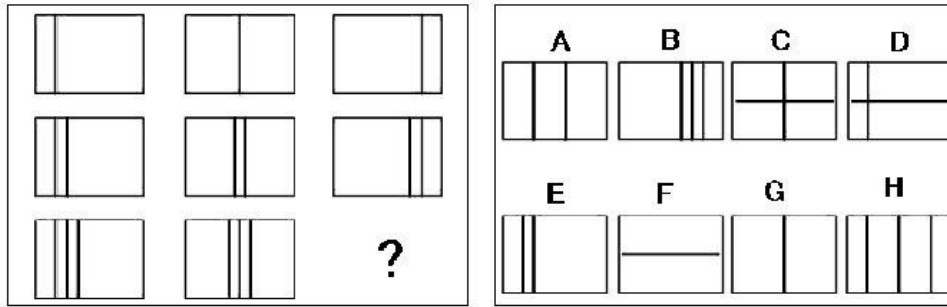
<그림 5> 전개 순서 문제



### 2) 전개 순서 문제 (하)

<그림 5>에서는 시계방향으로 돌아가는 원리를 가로 순으로 배열할 수 있는가, 혹은 세로 순으로 배열하는가의 문제이지만 지적능력이 현저히 낮아도 파악 가능한 부분이 가로를 기준으로 인가, 또는 세로를 기준으로 인가에 대한 기하 감각이 어떠한 지를 평가할 수 있는 문항이라 할 수 있다.

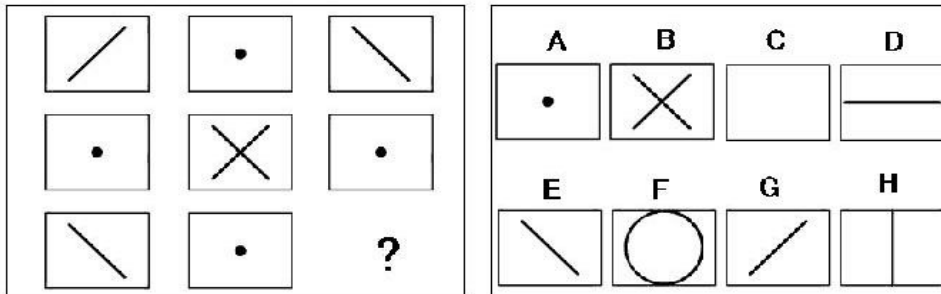
<그림 6> 전개순서, 썸의 문제



3) 전개 순서, 썸의 문제(하)

<그림 6>에서는 전개순서에 따라 가로와 세로 어느 것을 택하여도 답을 찾을 수 있으나 선에 중심을 두고 있는지 공간에 중심을 두고 있는지 파악할 수 있는 문항이며, 문제의 형태가 서술형으로 출제할 경우, 지적능력이 현저히 낮아도 파악가능한 부분이 가로를 기준으로 인가, 또는 세로를 기준으로 인가에 대한 기하 감각이 어떠한 지를 평가할 수 있는 문항이라 할 수 있다. 또한 획수와 관련하여 썸의 연산을 평가할 수 있지만, 현재의 (Mensa, 2009)에서의 아이큐 테스트는 집단을 대상으로 객관형의 결과를 도출하기 때문에 서술형으로서의 문제로 수정·보완이 가능하다.

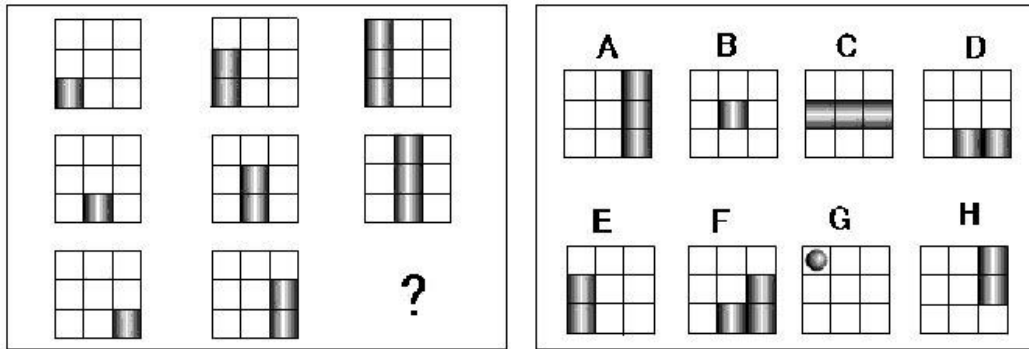
<그림 7> 균형 문제



4) 균형 문제 (하)

<그림 7>에서는 일반적인 도형 지능검사 문제와 달리 전체적인 기하균형 파악이 필요한 문제 일정 연산을 찾기보다 전체적인 기하적 관찰력을 확인할 수 있는 문항이라 할 수 있다. 즉, 진행순서와는 관계가 없으며 좌측 위, 우측 위, 좌측아래, 우측아래의 균형상의 문제이며, 상당히 낮은 초등 수준의 관찰력을 갖고 있어도 충분히 정답을 채택할 수 있는 것이 특징인 문항이라 할 수 있다. 추후에 수정·보완을 통해 고난이도 출제가 가능한 형태이다. 일반적으로 전개순서에 집중할 경우 고난이도로 출제 했을 때, 전체를 바라보는 관찰력 없이 풀 수 없도록 출제가 가능하다.

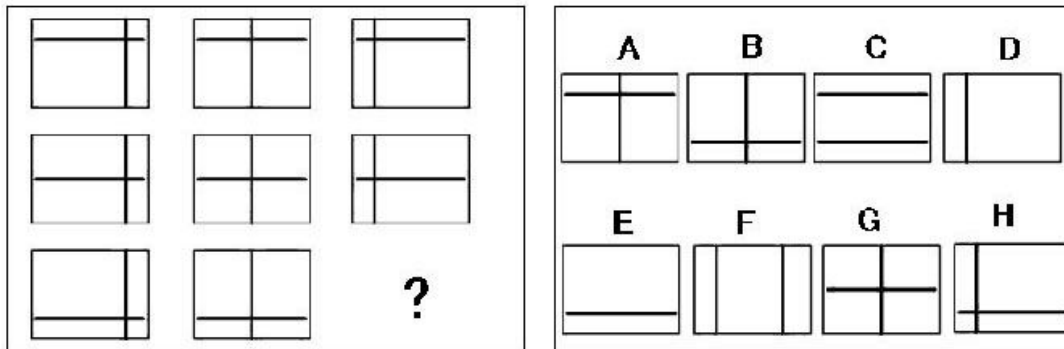
<그림 8> 전개순서, 썸의 문제



5) 전개순서, 썸의 문제(하)

<그림 8>에서는 위에서 제시된 문제들과 같이 전개순서를 포함하고 있지만, 특이사항이 있다면 세소를 기준으로 전개순서, 가로를 기준으로 썸의 기준이라 할 수 있는 문제이다. 이 또한 (Mensa, 2009)에서는 객관형 문항으로 출제되기 때문에 세로기준의 전개순서를 학습자가 먼저 파악하는지, 가로기준의 썸의 기준을 먼저 파악하는지를 확인 할 수는 없기 때문에 서술형으로 출제할 경우에 대한 수정·보완이 충분히 가능한 문제이다. 주로 중1에서 현저히 기하 능력이 부족한 학습자를 대상으로 할 경우 확인할 수 있는 요소가 많은 장점을 띄고 있는 문항이라 할 수 있다.

<그림 9> 균형 또는 전개순서의 문제

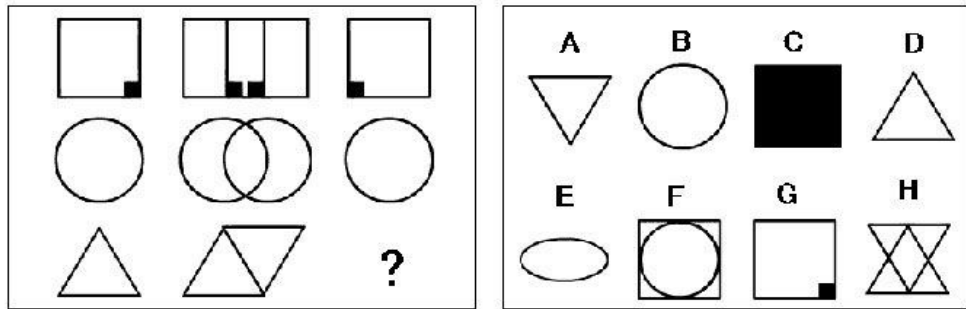


6) 균형 또는 전개순서의 문제(하)

<그림 9>에서는 <그림 6>과 비슷한 형태이지만 가로줄 이외에 세로줄이 부가적으로 첨부된 문항이라 할 수 있다. 기준에 따라 전체적인 균형이 아닌 가로줄 세로줄의 다른 균형이 존재하며 전개순서에 대한 해석 또한 평가 할 수 있는 문항이다. 가로줄 세로줄의 기준을 어떻게 형성하는가에 따라 대각선으로도 규칙을 찾을 수 있는 것이 특징이며, 수정·보완 하여 하, 중, 고 난이도로 출제가 가능하다. 대체적으로 (Mensa, 2009)에서 제시되는 IQ 검사의 문항들은 문항

의 난이도별 배열이 하에서 상으로 진행되는 경우가 특징이다. 다음부터는, 난이도 중에 속하는 (Mensa, 2009)의 IQ 검사들을 나열하고 분석하도록 한다. 난이도 하 또는 중 이라는 기준은 중학생들의 학업성취도와 관련하여 이번 연구에서 특별히 문항 분석을 위한 기준을 위해 정한 주관적 기준이며 객관성을 떨 수 있는 난이도 기준의 타당성은 없다. 이는 난이도에 대한 개인별 차에 있기 때문에 무수히 많은 IQ 검사들 또한 차별적인 난이도를 책정한다.

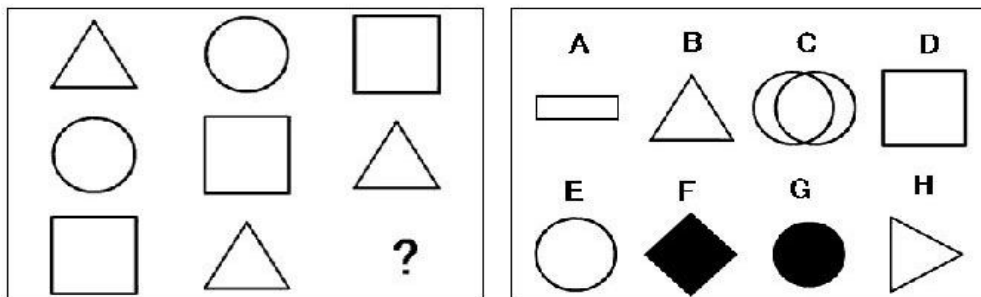
<그림 10> 기하상 에서의 합 차 문제



7) 기하상 에서의 합 차 문제(중)

<그림 10> 에서의 특징에서 (Mensa, 2009)의 IQ 검사는 뒤로 갈수록 난이도가 향상되기는 하나 특별히 규칙, 셈, 균형, 도형사이 특별한 함수관계 등의 이해를 할 수 있어야 지능지수가 높게 나올 수 있음. 도형을 수처럼 생각할 수 있는 능력을 보기도 하며, 실제로 주관식 문항으로 출제하여 어떻게 되었는지 자신의 원리를 쓰도록 할 필요가 있는 문항 이라 할 수 있다.

<그림 11> 규칙성 문제

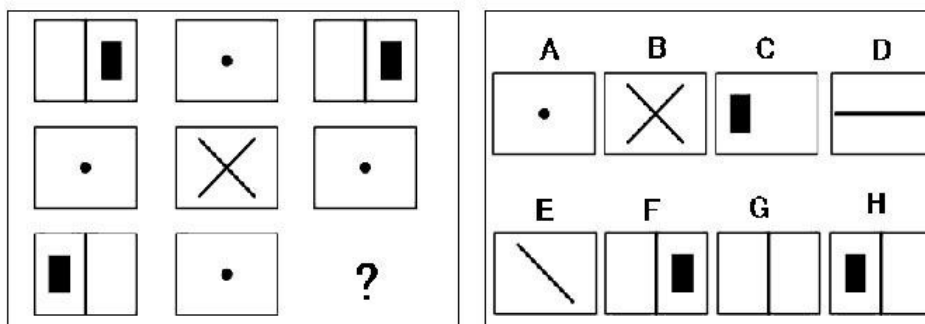


8) 규칙성 문제 (중)

<그림 11> 에서는 머릿속으로 영화 필름을 연상시켜 윗줄에서 아래쪽으로 이동할 때, 한 칸 씩 왼쪽으로 이동하는 경우라 생각할 경우 기하적 능력이 평균 이상으로 판단 할 수 있고, 기하적 측면보다 산수, 셈의 능력이 탁월한 경우에 도형의 개수를 파악해서도 해결 할 수 있는 특징이 있는 문제이다. 이는 활용도가 많은 문제로 균형, 개수파악, 도형의 이동, 전개순서 등 많은 특징을 띄고 있다.



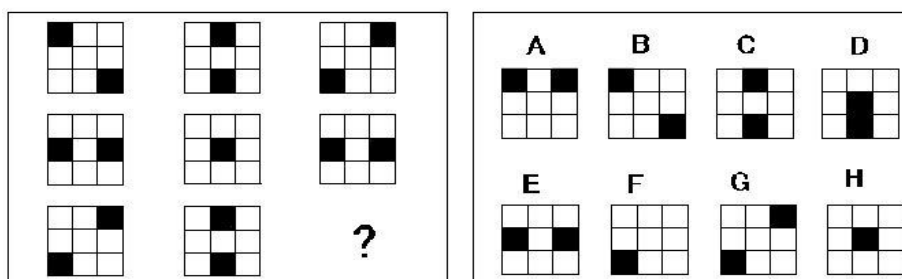
<그림 12> 배열의 문제, 도형 균형 문제



9) 배열의 문제, 도형 균형 문제(중)

<그림 12>에서는 전체적 기하 균형과, 규칙성이 혼합된 문항으로서 <그림 7>과도 많은 연관성을 지니고 있다. 성인지적 능력과 달리 기하적 측면에 취약한 학생일 경우에는 균형자체를 파악 못하거나, 규칙자체를 파악 못하는 경우로서 학생성향 파악이 가능하게끔 하는 문항이라 할 수 있다. 사실 출제기관의 기준에 따르지 않고 자신만의 기준점을 제시해서 문제를 해석해 버리는 것을 방지하기 위해 특별히 정답이 획일적으로 확실한 문항만 제시된 특징들이 있는 (Mensa, 2009) 문항들이다. 수정·보완을 통해 수학적 성향 검사 도구 개발 2차 시험지에서 활용하도록 한다.

<그림 13> 규칙성 문제



10) 규칙성 문제 (중)

<그림 13>에서는 불규칙해 보이는 3×3의 정사각 표에서 색칠된 형태에서의 규칙성을 찾아내는 문제이다. 그러나 성인지적 능력과 달리 기하에 취약한 학생의 경우 심하게 혼동이 가능한 문제라 할 수 있다. 균형적인 관찰력과 전개순서의 해석능력이 개성 있게 작용할 수 있는 문항이기 때문에 물음표에 해당하는 곳에 무엇이 될지 객관형의 문제로 답을 작성하는데 반드시 우측아래가 아닌 어느 곳의 물음표를 두냐에 따라서도 문항을 다르게 할 수 있는 특징이 있고 이 문항 또한 수정·보완을 통해 수학적 성향 검사 도구 개발 3차 시험지에서 활용하도록 한다.



## 다. 분석 총평

해석 능력과 관련하여 앞에서 살펴본 10개의 문항은 언어 구사력, 숫자 계산력, 대수적인 측면, 언어적 논리력 등 많은 부분이 요소로서 속해있다. 이는 러셀

(Bertrand Arthur William Russell, 1872~1970) 이 언급한 ‘수학은 논리의 언어’ 라는 것 과도 상응하는 내용으로 필수적인 파악 요소라 할 수 있다. 이를 기초로 하여 수학적 성향 파악 검사도구 2차 검사지에 수학적 요소 적으로 수정·보완하여 반영하도록 한다.

도형측정과 관련하여 앞에서 살펴본 10개 문항은 난이도가 전부 하, 중으로서 그 이외에 난이도가 상인 경우의 문항은 제외하고 분석했다. 이유로는 상의 문제의 경우 그 검사가 상당히 종류에 따라 주관적 성격을 많이 띠고 있으며, 지능지수를 측정하는 각각의 기관 마다 차이가 크기 때문이라 해석할 수 있다. 가장 기초적인 기하의 관찰력에서 배열, 전개순서, 균형 등의 문제를 기초로 수정·보완하여 수학적 성향 검사 도구에 반영하는 것을 최종 목적으로 두고 있으며, 추후에 갖게 될 연구의 특별 성을 고려하기 위함에도 있다.

지능지수의 한계로서 지적되는 많은 부분은 개인차를 고려하지 않은 집단의 지능지수 검사이기 때문에 이를 보완하기 위하여 「한국판 웨슬러 검사」가 존재 하지만 일대일 검사라는 점에서 다수를 측정하는데 시간적 한계점이 존재하는 것이 사실이다.

이러한 사유들의 보완방법을 제시하기 위해 다음에 연구3에서 개발된 연구내용들은 다대일 검사도구로 활용할 수 있도록 하며 객관형 문항의 한계를 보완하기 위한 방법으로 서술형 문제를 추가하도록 한다. 검사결과의 확실성과 효용성을 높이기 위해서 서술형 문항의 검사결과를 채점 및 도출하기 위한 몇 가지의 기준점을 제시하는 것을 원칙으로 한다.

수학적 성향 파악도구의 요소로 배열, 전개순서, 균형 이외에 추가적으로 성향을 파악하기 위한 기하적, 해석적 요소들을 할당하여 문항을 개발하도록 하고 자세한 내용은 다음의 연구3에서 다루도록 한다.

### 연구 3. 학습자의 수학적 성향 검사 도구 개발

중학생 학습자의 수학적 성향과 약 검사지 개발을 위해 가장 먼저 우선시 되어야 할 내용으로는 학습자가 지니고 있는 수학적 성향에 대한 구성요소를 추출하는 것이다. 이를 위해 국내·외 학자들의 관련 문헌을 고찰하고 연구 및 분석 나아가 새롭게 수정·보완 하여 이번 연구에서만 새로운 구성요소를 추출하게 된다. 이렇게 추출된 구성요소는 수학적 성향과 약 검사지의 기본적인 틀을 제공하게 될 것이며 나아가 학생들이 지적 능력을 평가하는 검사지에 대한 효용성을 높이게 될 중요한 요인이 될 수 있다. 이번 연구에서 수학적 성향 과 약 검사 도구를 최종적으로 결정하게 될 때 까지는 앞서 제시한 대로 1차, 2차, 3차 과정을 거치게 되는데 자세한 내용은 아래와 같다.

#### (1차) 기초 유형 과 약 검사지

: 학생들이 지니고 있는 수학적 성향과 관련된 성향 구성 요소 판단 검사지

#### (2차) 해석 능력 평가지

: 학생들의 지적 능력과 관련 있는 부분 중 해석에 관련된 요소 판단 검사지

#### (3차) 관찰 능력 평가지

: 학생들의 지적 능력과 관련 있는 부분 중 기하적 측면과 관련된 요소 판단 검사지이며, 수학적 능력에서 가장 중요한 부분을 차지하는 도형에 대한 능력적인 수치를 확인 할 수 있도록 개발.

각 1차, 2차, 3차는 내용면에서는 정확히 분리가 되나 검사 도구에 의한 결과적인 내용에서 관련성이 상당히 높도록 검사 도구가 개발될 것이며, 각 차에 따른 검사지는 연구 3 맨 끝부분에 첨부하도록 한다.

학습자의 입장에서 시험지는 3가지 분류로 제시가 될 것이며, 각 시험지마다 배점, 배정된 시간, 각 문제마다 효용성 판단, 무작위 선택에 대한 오류·오차 범위 최소화, 1~3차사이의 연관성 등을 자세하게 분석 및 판단하여 최종적으로 검사지는 3종류이나 결과물은 한가지로 나오도록 수학적 성향 검사 도구가 제시될 것이다.

1차 검사지의 내용을 구체적으로 설명하자면, 성격유형 측면과 성향 요소 측면을 판단하는 척도가 될 것이며 학습자는 요소들에 대한 검사를 시행하게 될 때에 문항의 번호가 순서대로 되어있지 않고 상관없이 무작위로 책정되어 있지만

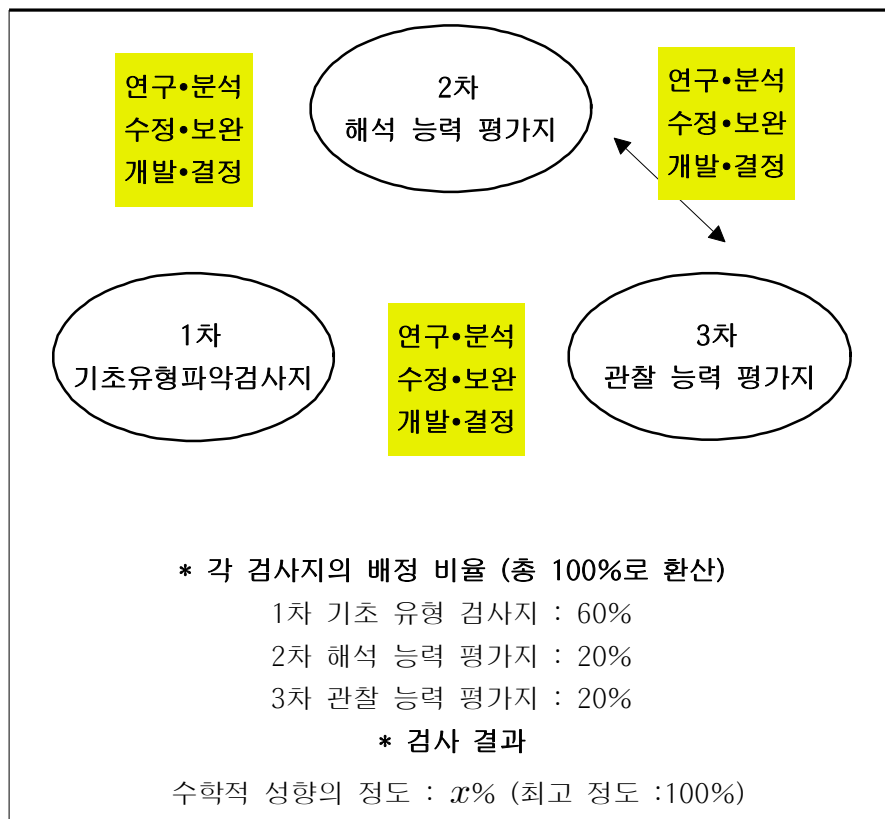
검사 자 는 각 번호에 해석이 가능하도록 기재 되어 결과물로는 요소별로 묶여 측정되어 질 것이다.

2차 검사지의 내용을 구체적으로 설명하자면, 수와 언어에 관련된 내용으로써 학습자가 지니고 있는 논리적 언어능력에 대한 수치적 해석을 하게 될 것이며 이 또한 앞서 1차 검사지 와 관련성이 있도록 한다..

3차 검사지의 내용을 구체적으로 설명하자면, 기하 적 해석능력에 기반 한 내용으로써 학습자가 지니고 있는 구체적 사물에 대한 내적 인지능력의 수치를 평가 하게될 것이며 이 또한 1차, 2차 검사지 와 모두 관련성을 띠도록 개발 하도록 한다.

개발에 단계적이고 구체적인 내용은 아래 <그림 14>에서 제시하도록 하며, 최종 적으로 결정되질 학습자의 성향 검사 도구는 기반이 되었던 선행연구의 고찰 및 여러 지적능력, 성향, 수학능력 검사 도구들에 대한 구체적인 문항 분석, 여러 국·내외 학자들에 의한 검사도구 참고 및 수정·보완 하여 이를 기반으로 하여 개발되어 질 것이기 때문에 타당성을 띄고 있으나 검증을 하기 이전에 검사 도구가 될 것이며, 검사결과 상의 점수는 문제해결이라는 의미가 있더라도 수학적 성향의 정의적 측면을 고려하여 ‘ $x$ 점’의 형태가 아닌 성향 의 정도라는 의미에서 ‘ $x\%$ ’로 결과를 도출 하도록 한다.

<그림 14> 수학적 성향과악 검사도구 개발 진행 방향



# 1. 학습자의 수학적 성향 검사 도구를 위한 구성요소 추출

## 가. 수학적 성향의 구성요소 분석

### 1) 국내·외 학자들의 수학적 성향 관련 문헌고찰

수학적 성향의 구성요소에 대해서는 학자들에 따라 차이가 있으나, 선행 연구들에서는 (수학적)자신감, 태도, 수학에 대한 긍정적인 생각(인식)과 행동, 융통성, 의지, 호기심, (자기)반성, 가치, 흥미, 수학적으로 사고하려는 경향, 지속성, 창의성, 수학적 적용, 대안탐색, 끈기, 수학의 유용성, 문제해결 의지·태도·전략, 자기조절, 동기, 인내력, 위험부담감수, 자기책임성, 수학적 표현의 분명함, 감상하는 경향, 학생-교사간의 관계, 학생-학생간의 관계, 가설점검, 정보이용, 가치관, 긍정적인 자아개념, 자기 신뢰감, 협동적 기술 등을 제시하고 있다. 여러 학자들이 제시한 수학적 성향의 구성요소의 내용을 살펴보면 <표 18>와 같다.

<표 18> 선행연구에 나타난 수학적 성향 요소

	학자	수학적 성향 요소
국 내	한국교육개발원 (1992)	① 자신감 ② 융통성 ③ 의지 ④ 호기심 ⑤ 반성 ⑥ 가치
	강옥기(2000)	① 수학에 대한 태도 ② 긍정적으로 수학을 생각하고 행하는
	이성은, 허선영 (2001)	① 흥미 ② 태도 ③ 가치
	이정재 (2004)	① 흥미 ② 태도 ③ 가치관
	김영국 (2004)	① 수학에 대한 자신감 ② 수학에 대한 긍정적인 인식
	김만 (2006)	① 수학에 대한 자신감 ② 수학문제 해결의지 ③ 수학적 표현의 분명함
	윤세은(2011)	① 융통성 ② 자신감 ③ 지속성 ④ 자기점검 ⑤ 적용성 ⑥ 흥미성
국 외	미국 수학 교사 협의회 (NCTM, 1989)	① 문제를 풀고, 아이디어를 교환하고, 추론하기 위해 수학을 사용하는 것에 대한 자신감 ② 수학적 아이디어를 탐구하고 다른 문제해결 방법을 찾는 데 있어서의 유연성 ③ 수학적 과제를 지속적으로 수행하려는 자세 ④ 수학을 행하는 데 있어서의 흥미, 호기심, 창의성 ⑤ 자신의 생각과 수행 결과를 모니터하고, 반성하려는 경향 ⑥ 다른 과목과 일상의 경험에서 발생하는 상황에 수학을 적용하는 것의 가치로움을 아는 것 ⑦ 우리 문화에 있어서의 수학의 역할과 도구와 언어로서의 수학의 가치에 대해 이해하는 것

<표 18> 선행연구에 나타난 수학적 성향 요소 (계속)

	학자	수학적 성향 요소
국 외	Stenmark(1991)	① 동기 ② 호기심 ③ 인내력 ④ 위험부담감수 ⑤ 융통성 ⑥ 자기 책임성 ⑦ 자신감 ⑧ 지속성 ⑨ 수학의 가치
	Bagley와 Gallenberger (1992)	① 주제에 대한 자신감 ② 도전 동안의 끈기 ③ 지속적인 흥미 ④ 감상하는 경향 ⑤ 대안을 탐구하려는 의지
	Collison(1992)	① 긍정적인 자아개념 ② 수학에 대한 자신감 ③ 끈기 있는 의지와 동기 ④ 수학적 개념 탐구의 융통성 ⑤ 책임감과 자기신뢰감 ⑥ 지적 호기심과 창의성 ⑦ 사고와 수행을 숙고하고 모니터하는 경향 ⑧ 협동적 기술 ⑨ 수학의 실생활 응용 가치 ⑩ 수학의 문화적이고 심미적 가치인정
	Webb과 Welsch (1993)	① 수학적 과제에 접근하는 행동방식이나 과제수행에 있어서의 자신감 ② 대안을 탐색하려는 자발성과 지속성 ③ 수학적 과제에 대한 호기심 ④ 실생활 문제를 수학적으로 사고하고 해석하려는 것에 대한 흥미 ⑤ 자신의 사고를 반성하는 경향
	Baroody와 Coslick(1998)	① 수학적 자신감 ② 해결하려는 의지와 자신을 평가하는 것 ③ 문제해결 및 결정에 있어서 양적이고 공간적인 정보 이용하기
	Copley(2000)	① 수학적 문제 상황을 해결하기 위한 지속성 ② 몰두하는 것 ③ 가설 점검 ④ 위험 감수 ⑤ 자기조절
	Whitin(2007)	① 자신감 ② 호기심 ③ 융통성 있는 사고 ④ 학생-교사간의 관계 ⑤ 학생-학생간의 관계 ⑥ 수학의 유용성 ⑦ 수학의 실생활 적용에 대한 관점 ⑧ 문제해결에 대한 정의, 태도, 전략

본 연구에서는 학습자의 수학적 성향 파악을 위한 검사 도구를 개발하기 위해 지금까지 수학적 성향을 측정하기 위해 사용되어 온 검사 도구들을 살펴보았다. 국내 연구를 중심으로 살펴보면, 수학적 성향을 측정하는 검사 도구를 사용한 연구들은 기존의 검사 도구를 그대로 사용하거나 설문지를 제작하여 사용하기도 하며 정의적 영역의 검사 도구를 일부 수정하여 사용하고 있다.

수학적 성향을 측정하기 위한 가장 대표적인 도구로는 한국교육개발원(1992)의 수학적 성향 검사 도구를 들 수 있다. 많은 연구들이 한국교육개발원(1992)의 검사 도구를 사용하고 있으며, 한국교육개발원(1992)의 검사 도구를 수정·보완하여 사용한 연구들도 있다. 또한 연구자가 수학적 태도 및 흥미를 중심으로 설문지를 제작하여 수학적 성향 검사도구로 사용하거나 수학적 성향, 수학적 흥미도, 수학적 학습태도 및 수학적 자기효능감 등의 정의적 특성검사를 같이 병행하여 사용하기도 하며 태도 관련 검사 도구를 수학적 성향 검사도구로 사용한 연구도 있다. 여러 연구들이 수학적 성향을 검사하기 위해 수학적 성향 검사 외에 다양한 수학의 정의적 영역 관련 검사 도구를 사용하거나 이를 수정·보완하여 사용하기도 하였으므로 본 연구에서는 보편적으로 사용된 수학의 정의적 영역 관련 검사 도구를 수정·보완 하여 수학적 기초유형 파악 검사지를 개발하는 것으로 한다.

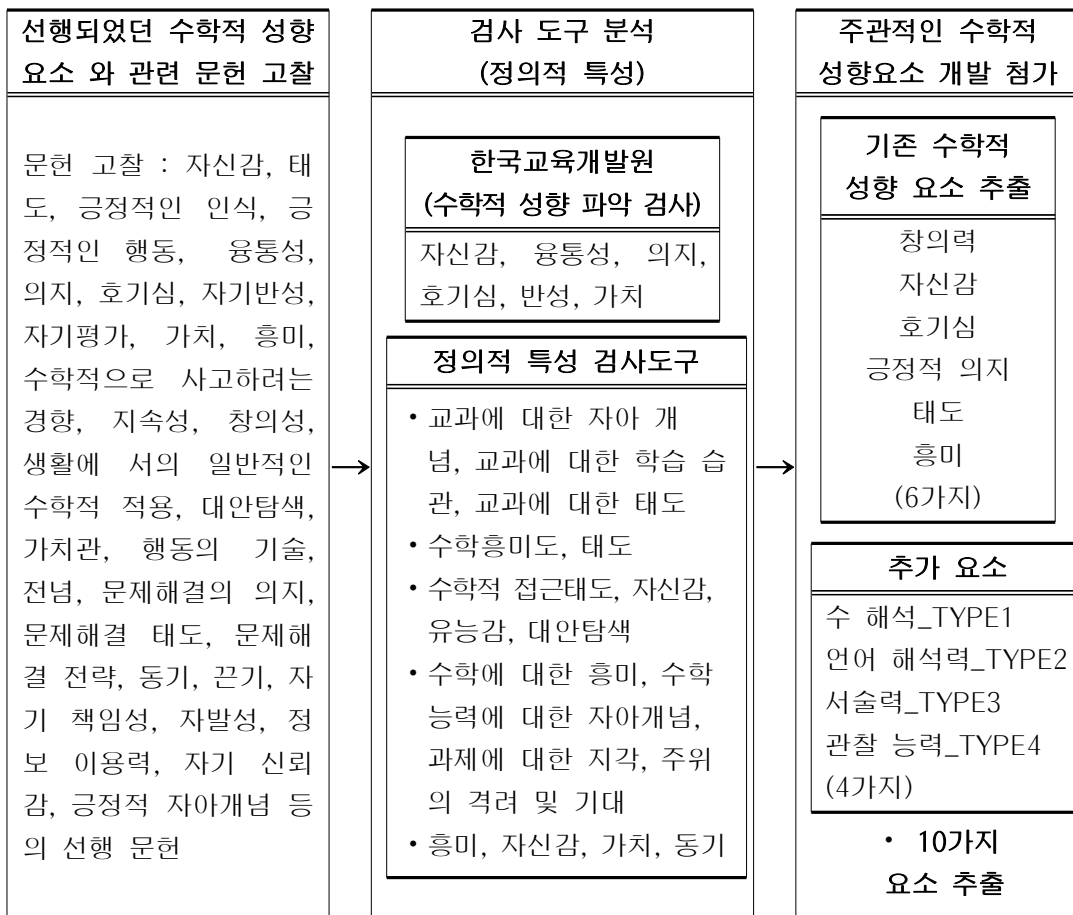
## 나. 수학적 성향의 구성요소 추출

앞서 살펴본 여러 검사유형과 선행 검사 도구를 바탕으로 이 연구에서는 ‘기초유형 파악 검사지’를 1차적으로 개발 목적에 둔다. 이 개발의 과정에서 내용적 측면으로 성격유형과 그 성격에 따른 수학적 성향의 관련성을 살피기 위해 설문 형식의 측정 방법을 채택하며, 문항에서 1번~22번에 해당하는 수학 관련 성격유형에 따른 23번~50번 수학적 성향파악의 문항 상에서의 관계를 지니도록 개발 될 것이며, 바탕이 되는 선행 검사 도구로서 한국교육개발원(1992) 수학적 성향 파악 검사 도구를 채택하여 수정 및 보완 및 향상을 통해 개발되었다.

### 1) 성향 구성요소 채택

‘기초유형 파악 검사 도구’ 개발에 앞서 먼저 선행연구의 고찰과 앞서 개발된 수학적 성향파악 검사도구 들에 대해 제시되었던 것처럼 몇 가지 요소를 채택하였으며, 요소의 추출 과정은 아래 <표 19>를 참고 하도록 한다.

<표 19> 수학적 성향 요소 추출 과정



## 2. 연구에 근거한 검사도구 가. 기초 유형 파악 검사

No1. 기초 유형 파악 검사

# Basic Inclination Test

학교	학년	이름
----	----	----

본 기초유형 파악 검사는 총 50문항으로 구성되어 있으며, 학습자 여러분의 생활에 관한 질문입니다. 정답은 없으며 자신에 대해 생각한대로 솔직한 답을 하시면 됩니다. 연구 목적 이외의 다른 목적으로는 결코 사용되지 않음을 알려드립니다.

### [응답 요령]

1. 각 항목별로 5가지의 보기 중 자신에게 알맞다고 생각하는 번호의 에 를 해주시고, 두 가지 이상을 묻는 질문에서는 한 가지만 해당되어도 그에 맞추어 답하면 됩니다.
2. 문제의 내용이 이해가 되지 않을 경우에 반드시 질문을 통한 후 해결하도록 합니다.
3. 한 문제도 빠짐없이 응답하여 주십시오.
4. 정확한 측정을 위한 정직한 답변이 되도록 최대한의 노력을 해주십시오.
5. 검'사에서의 정확도를 위해 "No1. 기초유형 파악 검사"의 제한시간은 "450초=9분" 으로 합니다.



	① 전혀 그렇지 않다. (없다.)	② 별로 그렇지 않다. (없다.)	③ 보통 이다. (그저 그렇다.)	④ 대체로 (거의) 그렇다. (많다.)	⑤ 매우 (아주) 그렇다. (많다.)
나는 탐험을 좋아한다.(호기심)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
내가 제일 좋아하는 텔레비전 프로그램은 자연 에 관한 다큐멘터리이다.(흥미)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 내가 피로한지, 기분이 좋은지 나쁜지를 금방 안다.(태도)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 무슨 일이든지 잘 한다.(자신감)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 수의사, 원예사, 일기 예보자 등 자연 과 관련된 직업을 갖고 싶다.(흥미)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 몸놀림이나 손놀림이 민첩하다. (자신감)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 또래 친구들이 모르는 낱말의 뜻을 잘 안다. (자신감)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 힘든 상황에 처해도 쉽게 풀릴거라 생각한다. (긍정적 의지)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 다른 과목보다 수학이나 과학을 더 잘 한다. (긍정적 의지)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 한번 가 보았던 길을 잘 찾는다. (자신감)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	① 전혀 그렇지 않다. (없다.)	② 별로 그렇지 않다. (없다.)	③ 보통 이다. (그저 그렇다. )	④ 대체로 (거의) 그렇다. (많다.)	⑤ 매우 (아주) 그렇다. (많다.)
나는 논리 정연하고 토론을 잘 한다. (태도)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 어떤 일의 원인이나 이유를 밝히는 것이 재미있다. (호기심)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 글을 잘 쓴다고 칭찬받는다.(창의력)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 음식점이나 가게에서 거스름돈 계산을 잘 한다.(태도)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 선생님 말씀에 따라 과학실험을 잘 한 다.(태도)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 만들거나 그림 그리는 것을 좋아 한 다. (흥미)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 평소에 생각할 때에도 남들과 다른 특 별한 생각을 하려 한다.(창의력)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 어떤 것이든 한두 번만 보면 비슷하게 그릴 수 있다.(자신감)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 어떤 일에 실패했을 때 다음에는 그런 일이 생기지 않도록 깊이 생각한다. (긍정적 의지)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 책이나 글을 읽고 이어질 부분에 대해 생각해 본다(창의력)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	① 전혀 그렇지 않다. (없다.)	② 별로 그렇지 않다. (없다.)	③ 보통 이다. (그저 그렇다. )	④ 대체로 (거의) 그렇다. (많다.)	⑤ 매우 (아주) 그렇다. (많다.)
나는 친구들의 고민을 듣거나 고민거리 해결을 도와주는 것을 좋아 한다.(긍정적 의지)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 하루를 돌아보며 앞으로의 생활을 계획하는 일을 좋아 한다.(태도)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 수학을 공부하는 것이 다른 과목보다 쉽게 느껴진다.(태도)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 예전부터 수학에 소질이 있었다. (흥미)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 이만하면 수학을 잘하는 학생이라고 생각한다.(긍정적 의지)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 남들에 비해 수학을 잘하는 편이다. (자신감)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 수학에 대해서 모르는 것이 별로 없다고 생각한다.(자신감)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 수학을 잘해서 칭찬을 받을 수 있다. (자신감)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 수학 공부만큼은 잘 할 수 있다. (자신감)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 앞으로의 수학 시험에서 좋은 점수를 충분히 얻을 능력이 있다.(긍정적 의지)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	① 전혀 그렇지 않다. (없다.)	② 별로 그렇지 않다. (없다.)	③ 보통 이다. (그저 그렇다. )	④ 대체로 (거의) 그렇다. (많다.)	⑤ 매우 (아주) 그렇다. (많다.)
나는 수학공부를 잘 할 수 있다.(태도)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 앞으로 수학과목에서 좋은 성적을 올릴 것 이다.(긍정적 의지)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 혼자 하는 수학 공부가 즐겁다.(흥미)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
수학 공부를 열심히 할수록 공식이 어떻게 나오게 되었는지 궁금하다.(호기심)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 수학 수업시간이 즐겁다.(태도)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 수학시간이 기다려진다.(흥미)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 수학시간이 좀 많았으면 좋겠다. (긍정적 의지)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 수학에 대해서 더 많이 배우고 싶다. (흥미)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 수학 시간이 끝났을 때 무엇을 배웠는지 모두 기억이 난다.(자신감)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 수학문제를 풀이할 때, 일상생활과 어떤 관련이 있는지 궁금하다(호기심)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

	① 전혀 그렇지 않다. (없다.)	② 별로 그렇지 않다. (없다.)	③ 보통 이다. (그저 그렇다.)	④ 대체로 (거의) 그렇다. (많다.)	⑤ 매우 (아주) 그렇다. (많다.)
나는 수학 공부를 많이 하고 있다.(태도)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 수학 공부를 지금보다 더 하면 잘 할 수 있다고 생각 한다. (긍정적 의지)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 수학 시간에 배운 것을 응용해 보고 싶다.(창의력)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 수학 시험을 본 후 점수를 빨리 알고 싶다.(긍정적 의지)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
수학 공부할 때 여러 가지 방법으로 풀이하려 노력한다.(창의력)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 다른 학생보다 수학 공부를 더 잘 하고 싶다.(긍정적 의지)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 수학공부를 잘하기 위하여 계획을 세우고 노력한다.(태도)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 수학 수업 시간에 선생님의 풀이 이외에 다른 방법을 생각해본다.(창의력)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 수학 시간에 선생님이 가르치는 것을 열심히 듣는다.(태도)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
나는 수학 시간에 다른 학생과 장난을 하지 않고 수학 수업이 궁금하다.(호기심)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## 나. 해석 능력 파악 검사

No2. 해석능력 파악 검사

# Analytical Skills Test

학교	학년	이름
----	----	----

본 해석능력 파악 검사는 총 10문항으로 구성되어 있으며, 각각의 배점은 표기되어 있습니다. 학습자 여러분의 해석적 능력에 관한 문항들입니다. 정답이 정해져 있으나 서술된 부분에 상당한 점수가 배점 되어있습니다. 자신의 소신 있는 풀이를 하시고 생각한 그대로를 작성·기술 하시면 됩니다. 연구 목적 이외의 다른 목적으로는 결코 사용되지 않음을 알려드립니다.

### [응답 요령]

1. 각 항목별로 5가지의 보기 중 고르는 객관형 문항과, 간단한 답을 작성하는 단답형 문항, 내용을 서술하는 서술형문항이 존재합니다. 단, 서술과 객관형, 서술과 주관형 형태의 혼합형 문제도 존재합니다.(객:객관형, 주:주관형, 서:서술형)
2. 문제의 내용이 이해가 되지 않을 경우에 반드시 질문을 통한 후 해결하도록 합니다.
3. 객관형 문항에서 풀이가 가능 하지 않은 문제는 정확한 측정을 위하여 답을 작성하지 마십시오.(무작위 선택 배제)
4. 정확한 측정을 위한 정직한 답변이 되도록 최대한의 노력을 해주십시오.
5. 검사에서의 정확도를 위해 "No2. 해석 능력 파악 검사"의 제한시간은 "1200초 =20분" 으로 합니다.

문항번호 01	문항형태 주&서	Type4	배점
---------	----------	-------	----

다음은 일정한 규칙을 갖는 숫자의 배열이다. 물음표에 적히게 될 숫자를 쓰고, 그 이유를 간단히 서술하시오.

16, 4, 9, 3, 4, ?

(답) (이유)

1, 1, 2, 3, 5, 8, ?

(답) (이유)

1, 4, 8, 13, ?

(답) (이유)

문항번호 02~03	문항형태 주	Type2	배점
------------	--------	-------	----

[규칙]  $1 \leftrightarrow 2 \leftrightarrow 3 \leftrightarrow 4$  에서의  $A, B$  에 대해

$$\begin{array}{ll}
 1A1 = 2 & 1B1 = 4 \\
 2A1 = 1A2 = 3 & 2B1 = 1B2 = 1 \\
 3A1 = 1A3 = 4 & 3B1 = 1B3 = 2 \\
 4A1 = 1A4 = 1 & 4B1 = 1B4 = 3
 \end{array}$$

일 때, 아래의 물음표에 해당하는 숫자를 쓰시오.

[02]  $1A3B1A1A1B3A4 = ?$

(답)

[03]  $2A3A1B1B3A2A4 = ?$

(답)



문항번호 04~06	문항형태 주&서	Type2&3	배점
------------	----------	---------	----

[규칙]  $A$ 라는 동물의 특징으로 동물 $A$ 는 새끼를 낳으면 반드시 7마리를 낳는데 그중 5마리는 반드시 살고 2마리 반드시 죽는다 한다. 가장 처음의 동물이  $A_1$  이라고 한 마리 있을 때 예를 들어 그 새끼  $A_2$ 라 하며  $A_2$ 는 7마리 태어나서 2마리 죽게 된다.

[04]  $A_7$ 의 개체수(마리수)를 구하시오.

(답)

[05] 동물  $A$ 의 총 개체수(마리수)가  $A_n$ 까지 에서 781이 될 때,  $n$ 값을 구하시오.

(답)

[06] 동물  $A$ 의 번식에 대해 자유롭게 서술하시오.

(해설)

문항번호 07~08	문항형태 주	Type1	배점
------------	--------	-------	----

다음 일정한 규칙이 존재하는 수들의 배열에서 물음표에 해당하는 한 자리 숫자를 쓰시오.

[07]

01

012

0126

012618

01261836

012618365? (답)

[08]

① 12481632641? (답)

② 123456789? (답)

③ 123581347? (답)

문항번호 09

문항형태 주

Type4

배점

한 뿌리의 나무 A에서는 가지  $A_8$ 이 8개 달려있고 각각의  $A_8$ 가지에는 가지  $A_7$ 가 7개 씩 달려 있다. 다음가지는  $A_6$  라 하여. 순차적으로 가지가 달려 나갈 때 이 나무의 가지 수의 총합을 구 하여라.

(답)

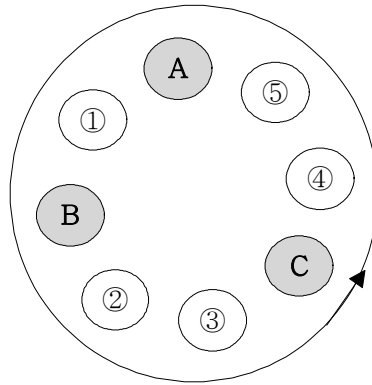
문항번호 10

문항형태 객&서

Type4

배점

다음 원형의 색칠 판에서 시계반대방향인  $A \rightarrow B \rightarrow C$  순서로 일정 규칙에 의해 색칠 되어져 왔다.



다음에 색칠되어야 할 곳의 번호를 순서대로 나열하고 그 이유를 자세히 서술 하시오.

(단, 칠한 곳에 다시 칠 할 수 없다 할 때, 한 곳이 색칠이 되지 않는다.)

## 다. 관찰 능력 파악 검사

No3. 관찰 능력 파악 검사

# Observation Ability Test

학교	학년	이름
----	----	----

본 관찰 능력 파악 검사는 총 10문항으로 구성되어 있으며, 각각의 배점은 표기되어 있습니다. 학습자 여러분의 관찰 능력에 관한 문항들입니다. 정답이 정해져 있으나 서술된 부분에 상당한 점수가 배점 되어있습니다. 자신의 소신 있는 풀이를 하시고 생각한 그대로를 작성·기술 하시면 됩니다. 연구 목적 이외의 다른 목적으로는 결코 사용되지 않음을 알려드립니다.

### [응답 요령]

1. 각 항목별로 5가지의 보기 중 고르는 객관형 문항으로서, 서술과 객관형 형태의 혼합형 문제도 존재합니다.(객:객관형, 주:주관형, 서:서술형)
2. 문제의 내용이 이해가 되지 않을 경우에 반드시 질문을 통한 후 해결하도록 합니다.
3. 객관형 문항에서 풀이가 가능 하지 않은 문제는 정확한 측정을 위하여 답을 작성하지 마십시오.(무작위 선택 배제)
4. 정확한 측정을 위한 정직한 답변이 되도록 최대한의 노력을 해주십시오.
5. 검사에서의 정확도를 위해 "No3. 관찰 능력 파악 검사"의 제한시간은 "960초=16분" 으로 합니다.

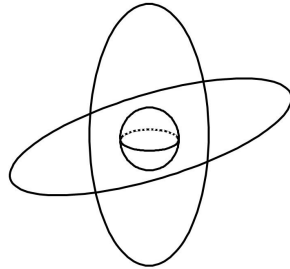
문항번호 01

문항형태 객

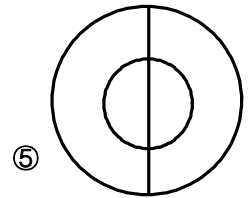
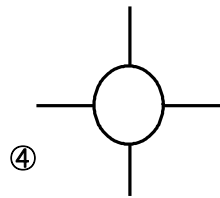
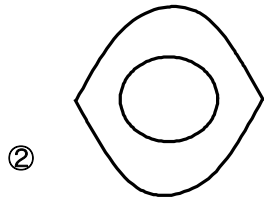
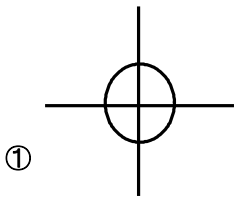
Type4

배점

다음 도형 에서 찾아볼 수 없는 형태의 번호를 고르시오.



(설명) 가운데는 투명하지 않은 “구” 이며 둘러싼 도형은 전부 “원” 이고 교차하는 각이 직각이다.



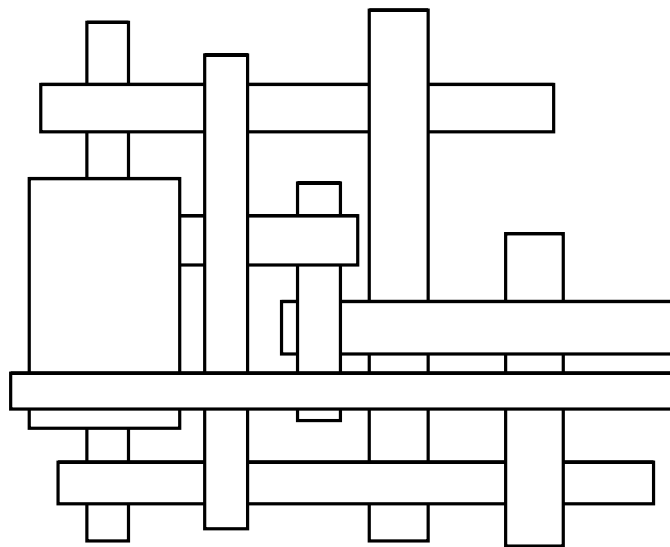
문항번호 02

문항형태 주

Type4

배점

다음 그림에서 확실히 가장 아래에 있는 칸을 색칠 하시오.



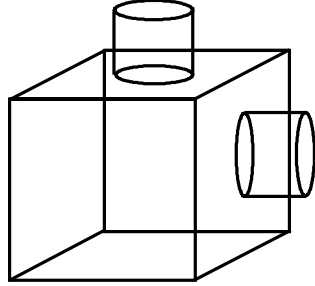
문항번호 03

문항형태 객

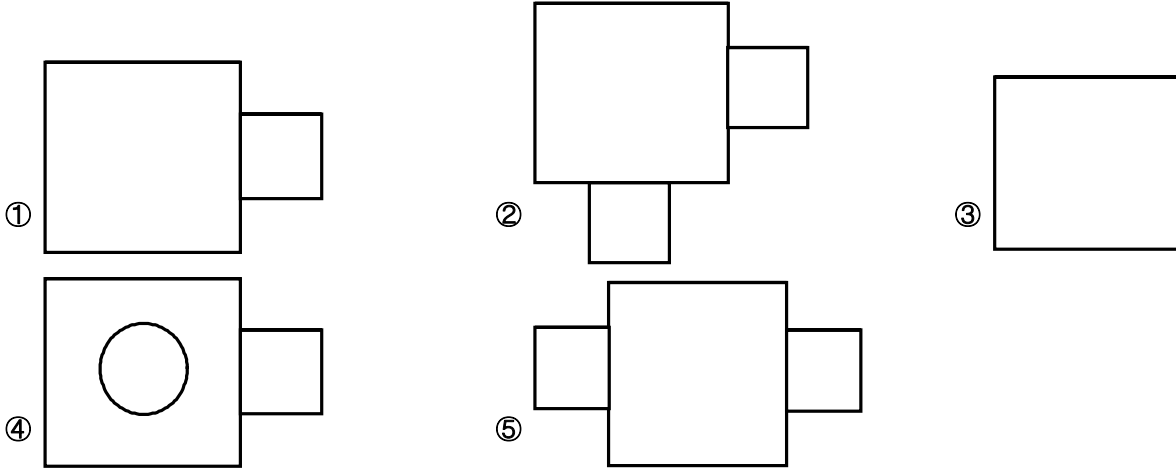
Type4

배점

다음 도형 에서 찾아볼 수 없는 형태의 번호를 고르시오.



(설명) 정육면체 두 곳의 면에서, 정 가운데 원기둥 이 자리 잡음.



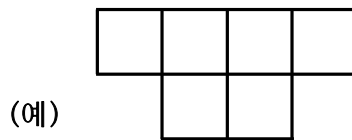
문항번호 04

문항형태 주

Type4

배점

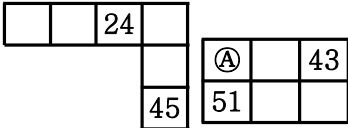
정육각형 6개로 이루어진 도형을 변형하여 만들 수 있는 서로 다른 모형을 가능한 만큼 그리시오. (단, 뒤집어서 같은 경우는 제외하고, 또한 예로 들어진 형태를 제외.)



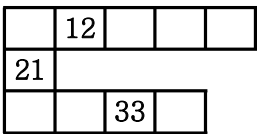
문항번호 05	문항형태 주&서	Type1&4	배점
---------	----------	---------	----

다음 ㉠ 에 들어갈 두 자리 자연수를 쓰고, 그 이유를 자세히 서술 하시오.

(답)

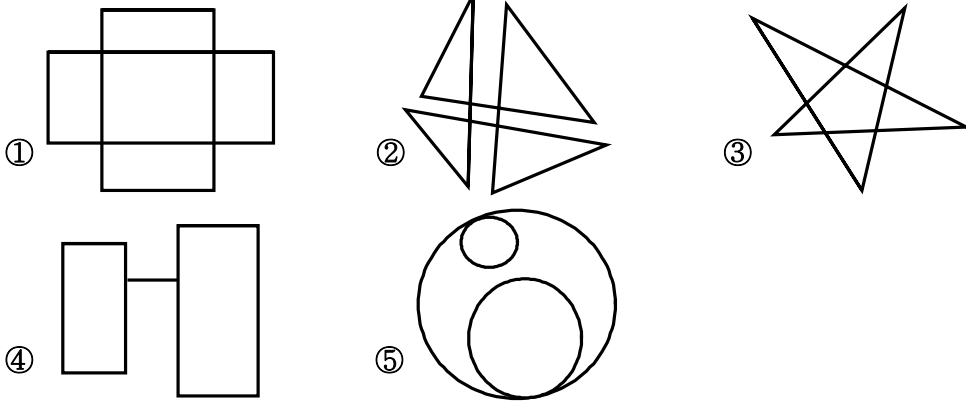


(해설)



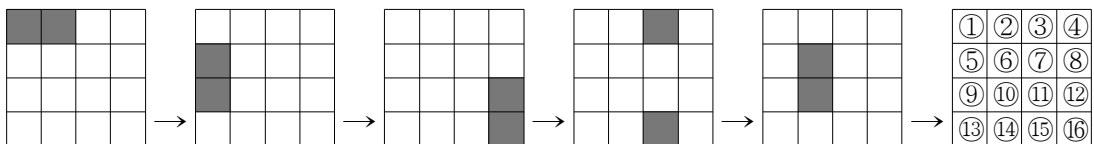
문항번호 06	문항형태 객	Type4	배점
---------	--------	-------	----

원 모양의 고무 끈을 두 줄이 겹치지 않도록 유지하며 만들 수 없는 도형을 고르시오.



문항번호 07	문항형태 객	Type4	배점
---------	--------	-------	----

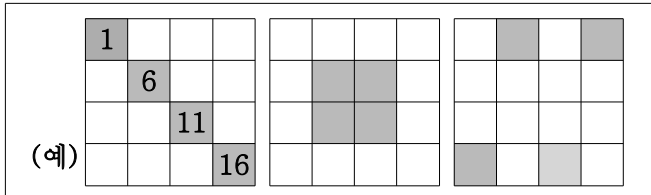
다음 가로 세로 각각 4개의 정사각형으로 이루어진 큰 정사각형에서 일정한 규칙(오른쪽으로3 아래쪽으로3)으로 색을 칠해 나갈 때 다음 색이 칠해질 곳을 고르시오.



(답)

문항번호 08	문항형태 객&서	Type4	배점
---------	----------	-------	----

다음 가로 세로 각각 4개의 정사각형으로 이루어진 큰 정사각형 들이 전부 같은 일정한 규칙에 의해 색칠되어져 있다. 맨 오른쪽 정사각형에 아직 색칠을 하지 않은 한 번호를 고르고, 그 이유를 간단히 서술하시오.

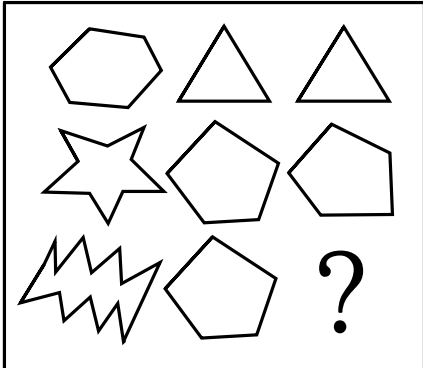


①	②	③	④
⑤	⑥	⑦	⑧
⑨	⑩	⑪	⑫
⑬	⑭	⑮	⑯

(답)  
(이유)

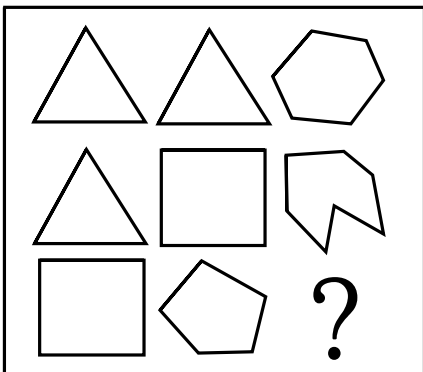
문항번호 09~10	문항형태 객	Type1&4	배점
------------	--------	---------	----

다음 물음표에 들어갈 도형을 고르고 그 이유를 설명하시오.



(답)

- ① 육각형    ② 칠각형    ③ 팔각형    ④ 구각형    ⑤ 십각형



(답)

- ① 육각형    ② 칠각형    ③ 팔각형    ④ 구각형    ⑤ 십각형

### 3. 검사 결과 도출

#### 가. 1차 기초 유형 파악 검사의 결과 도출 법

학생들의 검사지에 응할 때의 수학적 성향 파악의 정의적 의미에서 가장 의미 있는 검사지이며, 그렇기 때문에 가장 큰 비율을 차지하도록 개발한다. 1번 문항부터 50번의 문항까지의 각 문항마다 제시된 수학적 성향 요소와 관련성을 갖으며 자세한 내용은 관련성은 각 문항마다 문제 끝에 '(요소)'의 형태로 기록되어 있으며, 위에 추출한 6가지 요소(창의력, 자신감, 호기심, 긍정적 의지, 태도, 흥미)를 포함한다. 이는 실제 검사지에는 포함되지 않을 내용이다. 각 문항마다 배점은 2점으로 동일하며 1차 검사지의 배정된 비율을 위하여 다음과 같은 계산을 총 결과로 도출할 때에 반영하도록 한다.

- 문항 수 : 50 - 배점 : 1점~5점

- 차지 비율 : 60 %

$$50\text{문항} \times 5\text{점} = 250\text{점} \rightarrow 250\text{점} \times \frac{6}{25} = 60\%$$

#### 나. 2차 해석 능력 파악 검사의 결과 도출 법

학생들의 검사지에 응할 때 문제해결력에서 기반이 되고 위에서 추출한 3가지 요소(수 해석, 언어 해석, 언어 서술력)를 포함하도록 개발 되었다. 서술형 문항이 있기 때문에 언어서술력을 평가한다. 각 문항마다 배점은 난이도 별로 상이하 며 2차 검사지의 배정된 비율을 위하여 다음과 같은 계산을 총 결과로 도출할 때에 반영하도록 한다.

- 문항 수 : 10 - 배점 : 난이도별 각기 다른 배점(총 100점)

- 차지 비율 : 20%

$$(10\text{문항})100\text{점} \times \frac{1}{5} = 20\%$$

#### 다. 3차 관찰 능력 파악 검사의 결과 도출 법

학생들의 검사지에 응할 때 문제해결의 과정중 측정과 관련된 부분에서 기반이 되고 위에서 추출한 2가지 요소(관찰력, 언어 서술력)를 포함하도록 개발 되었다. 관찰능력 임에도 불구하고 언어 서술력이 포함된 이유는 서술형 문제가 포함되기 때문이다. 각 문항마다 배점은 난이도 별로 상이하 며 2차 검사지의 배정된 비율을 위하여 다음과 같은 계산을 총 결과로 도출할 때에 반영하도록 한다.

- 문항 수 : 10 - 배점 : 난이도별 각기 다른 배점(총 100점)

- 차지 비율 : 20%

$$(10\text{문항})100\text{점} \times \frac{1}{5} = 20\%$$



## 연구 4. 학습자의 수학적 성향 검사도구의 효용가치

검사도구의 효용화를 위한 방법으로 학생들에게 직접 검사 도구를 시행하고 그 결과를 분석 하고 그에 따른 학생의 수학 학업 성취도와 관련 짓고 어떠한 연관성을 지니고 있는지 확인하였다.

이를 위하여 검사대상에 대한 분류를 먼저 시행하고 그 검사대상 각각의 집단에서 도출되는 검사결과에 따라 수학적 성향 검사 도구로서 확인되는 현상을 학교 수학점수와 관련지어 분석 하도록 한다. 이는 수학성향이 바로 점수로 일반적으로 직결될 수 있기 때문에 효용성을 가질 수 있다 판단되고, 또한 수학적 성향과 학교에서의 수학 점수가 상이한 형태를 띄는 학습자의 경우에 부족한 부분을 채워주는 교육방법의 채택에도 큰 도움이 될 것으로 판단된다.

앞서 상담의 대상이 되었던 1학년, 2학년, 3학년 각각의 상담 대상자중 몇명을 검사 대상으로 하여 검사결과를 분석하도록 한다. 도출된 검사 결과는 학생의 수학적 성향 파악 검사 도구가 효용성을 띄기 위한 증거가 되어야 하며 이는 추후 이러한 수학적 성향과 관련하여 교수자가 직접 교수학습 방법을 개발함에 있어서 일련의 도움이 되는 것을 최종목적으로 두며 검사결과 도출에서 나온 결과들은 학생들 개개인의 특성이 포함되어 검사지 1차, 2차, 3차 에서 각각의 연관성을 지니게 되며 이는 각기 다른 교수자들이 이를 학습자에 대해 객관적으로 분석하여 학습자에게 필요한 교수방법이 무엇이며 부족한 요소가 어떤 부분이며 학생이 성향이 어떠한 지 등의 파악을 하는데 도움이 될 것이다.

### 1. 검사 대상

중학생 1학년부터 3학년까지의 현재 재학 중인 학생을 검사 대상으로 하며 초등학교수학에서 중학교 수학으로 배우게 될지 얼마 안 된 중학교1학년 학생의 경우보다 또한 중학교 수학공부에 대해 많이 배운 3학년 보다 중간적인 입장인 중학교 2학년 학생의 검사 대상의 수를 다수로 조절 하였다. 이유로는 수학적 성향 파악 검사도구의 개발에 앞서 연구된 내용들의 기준점이 중학교의 중간 입장인 중학교 2학년을 대상으로 하였으며, 타당성을 이루는데 있어서 기초가 부족한 1학년 보다 검사에 수학적인 기본지식을 추가적으로 습득한 3학년보다 설득력을 가질 수 있다 판단되었기 때문이다. 아래 <표 20> 는 학년별 검사 대상 수이다.

<표 20> 학년별 검사 대상 수

학년(인원)	집단 (인원)
2학년	2A군, 2B군, 2C군 중 28명
3학년	3A군, 3B군, 3C군 중 22명

## 2. 검사 결과

앞에 개발된 검사 도구를 직접 학생들에게 적용한 후 검사결과를 도출하였으며, 기 검사 결과는 “다.효용가치 분석”에서 학생들의 수학점수와 비교 분석 되어 효용가치 분석을 마무리 하게 될 것이다. 검사결과와 체계화를 10가지의 성향요소별 분석과 이를 토대로 최종 결과를 도출하게 된다. 도출 하는 과정에서의 방법은 위에 제시된 것과 동일하며, 여기에는 엑셀2007(Microsoft)의 계산을 사용하였다. 학습자들의 수학적 성향 검사 도구에 따른 자세한 검사 결과는 아래의 <표 21> 와 같다. 표에서의 학습자 번호의 표기 방법은 어느 집단군에 속하는지와 학습자의 번호를 붙혀 표시하게 된다. 예를 들어 집단1A에 속하는 검사 대상의 경우에 1A\_1, 1A\_2 1A\_3 ... 의 형태로 표시가 되며 다른 집단의 경우에도 동일하다.

<표 21> 수학적 성향 검사도구 결과

응시한 학습자 번호	1차 기초 유형 파악 검사(총250점)							2,3차 해석 및 관찰 능력 검사지(점수)					최종 성향도(%) 총99.99%
	창의력 개수/총점	자신감 개수/총점	호기심 개수/총점	긍정적 의지 개수/총점	태도 개수/총점	흥미 개수/총점	환산%	수 해석 개수/총%	언어 해석력 개수/총%	서술력 개수/총%	관찰능력 개수/총%	환산%	
문항수/총점	6/30	10/50	5/25	11/55	11/55	7/35	총60%	13/10.60%	4/1.70%	12/11.20%	11/16.50%	총40%	
2A_1	17	34	18	41	37	20	40.08%	7.62%	0.26%	5.35%	10.78%	24.00%	64.08%
2A_2	13	17	17	35	26	12	28.80%	5.20%	0.26%	1.74%	8.31%	15.50%	44.30%
2A_3	18	27	20	37	36	14	36.48%	5.06%	0.84%	4.51%	5.40%	15.80%	52.28%
2A_4	19	35	17	36	34	16	37.68%	7.30%	1.08%	5.86%	13.37%	27.60%	65.28%
2A_5	19	21	13	34	37	16	33.60%	3.68%	0.26%	1.86%	7.71%	13.50%	47.10%
2A_6	14	22	14	39	26	16	31.44%	5.44%	0.70%	2.99%	5.38%	14.50%	45.94%
2A_7	20	33	17	40	35	20	39.60%	6.32%	0.80%	6.11%	10.58%	23.80%	63.40%
2B_1	12	22	12	30	22	8	25.44%	4.99%	0.43%	4.87%	9.01%	19.30%	44.74%
2B_2	8	33	19	45	45	24	41.76%	5.54%	1.28%	7.34%	9.55%	23.70%	65.46%
2B_3	19	28	15	39	36	17	36.96%	4.51%	0.87%	3.64%	7.08%	16.10%	53.06%
2B_4	15	30	21	37	37	15	37.20%	4.12%	0.58%	3.37%	6.34%	14.40%	51.60%
2B_5	18	26	15	33	33	20	34.80%	6.50%	1.02%	5.12%	11.06%	23.70%	58.50%
2B_6	11	21	15	24	26	12	26.16%	4.07%	0.69%	3.52%	8.53%	16.80%	42.96%

<표 21> 수학적 성향 검사도구 결과(계속)

응시한 학습자 번호	1차 기초 유형 파악 검사(총250점)							2,3차 해석 및 관찰 능력 검사지(점수)					최종 성향도(%) 총99.99%
	창의력 개수/총점	자신감 개수/총점	호기심 개수/총점	긍정적 의지 개수/총점	태도 개수/총점	흥미 개수/총점	환산%	수 해석 개수/총%	언어 해석력 개수/총%	서술력 개수/총%	관찰능력 개수/총%	환산%	
문항수/총점	6/30	10/50	5/25	11/55	11/55	7/35	총60%	13/10.60%	4/1.70%	12/11.20%	11/16.50%	총40%	
2B_7	18	29	18	36	34	14	35.76%	4.85%	0.47%	3.86%	9.02%	18.20%	53.96%
2B_8	19	31	17	44	43	22	42.24%	5.02%	0.84%	4.06%	7.99%	17.90%	60.14%
2B_9	19	31	17	36	32	21	37.44%	4.34%	0.72%	3.94%	10.60%	19.60%	57.04%
2C_1	14	23	17	31	25	13	29.52%	5.20%	0.30%	3.27%	10.24%	19.00%	48.52%
2C_2	13	21	15	27	24	14	27.36%	4.48%	0.56%	3.86%	10.51%	19.40%	46.76%
2C_3	14	26	17	26	28	18	30.96%	4.48%	0.56%	3.90%	12.37%	21.30%	52.26%
2C_4	14	26	18	31	31	18	33.12%	4.30%	0.56%	2.14%	2.41%	9.40%	42.52%
2C_5	20	32	17	36	38	23	39.84%	3.13%	0.31%	2.83%	7.84%	14.10%	53.94%
2C_6	19	32	20	39	34	21	39.60%	3.04%	0.30%	2.26%	5.91%	11.50%	51.10%
2C_7	12	19	13	27	24	14	26.16%	6.63%	0.85%	4.83%	11.39%	23.70%	49.86%
2C_8	16	29	17	39	36	18	37.20%	4.00%	0.26%	1.81%	6.74%	12.80%	50.00%
2C_9	15	22	17	31	32	23	33.60%	4.38%	0.26%	2.96%	9.61%	17.20%	50.80%
2C_10	19	21	11	23	22	11	25.68%	3.50%	0.26%	2.54%	8.01%	14.30%	39.98%
2C_11	16	27	18	28	34	14	32.88%	5.74%	0.56%	2.65%	4.86%	13.80%	46.68%
2C_12	13	21	12	28	27	13	27.36%	6.68%	0.56%	3.89%	10.38%	21.50%	48.86%
3A_1	16	31	13	39	29	22	36.00%	6.24%	0.60%	2.52%	5.65%	15.00%	51.00%
3A_2	16	27	20	42	39	16	38.40%	5.90%	0.26%	2.73%	8.62%	17.50%	55.90%
3A_3	17	37	16	41	38	17	39.84%	3.86%	0.26%	1.86%	6.73%	12.70%	52.54%
3A_4	13	30	17	35	36	19	36.00%	무	작	위	응	시	36.00%
3A_5	16	34	16	41	36	20	39.12%	무	작	위	응	시	39.12%
3A_6	19	32	15	30	29	20	34.80%	무	작	위	응	시	34.80%
3B_1	17	28	12	35	29	14	32.40%	5.42%	0.28%	2.37%	11.14%	19.20%	51.60%
3B_2	18	24	16	33	31	21	34.32%	6.62%	0.60%	3.14%	7.04%	17.40%	51.72%
3B_3	19	29	18	30	28	15	33.36%	6.18%	0.26%	2.06%	7.91%	16.40%	49.76%
3B_4	21	31	18	28	31	18	35.28%	4.38%	0.26%	1.66%	5.81%	12.10%	47.38%

<표 21> 수학적 성향 검사도구 결과(계속)

응시한 학습자 번호	1차 기초 유형 파악 검사(총250점)							2,3차 해석 및 관찰 능력 검사지(점수)					최종
	창의력 개수/총점	자신감 개수/총점	호기심 개수/총점	긍정적 의지 개수/총점	태도 개수/총점	흥미 개수/총점	환산%	수 해석 개수/총%	언어 해석력 개수/총%	서술력 개수/총%	관찰능력 개수/총%	환산%	성향도(%) 총99.99%
문항수/총점	6/30	10/50	5/25	11/55	11/55	7/35	총60%	13/10.60%	4/1.70%	12/11.20%	11/16.50%	총40%	
3B_5	13	26	16	36	32	16	33.36%	5.44%	0.26%	1.78%	4.23%	11.70%	45.06%
3B_6	21	34	21	47	44	20	44.88%	4.20%	0.26%	1.50%	2.25%	8.20%	53.08%
3B_7	15	31	18	38	32	16	36.00%	4.17%	0.51%	3.18%	9.55%	17.40%	53.40%
3C_1	10	18	9	17	16	9	18.96%	2.60%	0.26%	1.74%	7.61%	12.20%	31.16%
3C_2	13	27	14	29	29	14	30.24%	4.39%	0.43%	4.33%	12.45%	21.60%	51.84%
3C_3	16	30	16	31	26	16	32.40%	4.44%	0.26%	4.37%	12.14%	21.20%	53.60%
3C_4	16	27	13	24	22	14	27.84%	3.74%	0.40%	1.99%	5.28%	11.40%	39.24%
3C_5	16	24	11	36	23	9	28.56%	3.60%	0.26%	1.50%	7.35%	12.70%	41.26%
3C_6	15	24	13	29	28	15	29.76%	5.04%	0.26%	2.85%	8.06%	16.20%	45.96%
3C_7	18	23	14	25	30	11	29.04%	3.68%	0.26%	2.73%	7.94%	14.60%	43.64%
3C_8	12	26	14	27	23	15	28.08%	4.10%	0.26%	1.50%	2.25%	8.10%	36.18%
3C_9	16	26	12	28	29	11	29.28%	6.10%	0.26%	1.70%	7.55%	15.60%	44.88%

### 3. 검사도구의 구성 및 측정법

도출된 검사결과와 원리에 대해 앞서 설명한 바와 같이 1차 기초 유형 파악 검사에서 60%, 2차 해석능력 검사에서 20%, 3차 관찰능력 검사에서 20%의 비율로 측정되었지만 각 요소별 2차, 3차에서는 중복된 부분이 있으며 문항의 구성과 관련하여 구체적으로 설명 하면 내용은 아래의 <표 22> 와 같다.

<표 22> 1, 2, 3차 수학적 성향 검사 도구의 요소별 문항 구성

	성향의 정의적 요소 (문항 수)	문항번호(총 50문항)
1차 기초유형 파악 검사	창의력 (6)	13, 17, 20, 3, 45, 48
	자신감 (10)	4, 6, 7, 10, 18, 26, 27, 28, 29, 39
2차 해석능력 파악 검사	호기심 (5)	1, 12, 34, 40, 50
	긍정적 의지 (11)	8, 9, 19, 21, 25, 30, 32, 37, 42, 44, 46
	태도 (11)	5, 11, 14, 15, 22, 23, 31, 35, 41, 47, 49
	흥미 (7)	2, 5, 16, 24, 33, 36, 38
	추가 수학적 요소 (문항 수)	문항번호(총 20문항) 각 문항에 요소는 중복되어 적용 해석능력 검사 = (해), 관찰능력 검사 = (관)
3차 관찰능력 파악 검사	수 해석 (13)	1~9(해) 5(관), 8~10(관)
	언어 해석 (4)	4~6(해), 9(해)
	서술력 (12)	3~6(해), 9~10(해), 4~5(관), 7~10(관)
	관찰 능력 (11)	10(해), 1~10(관)

첫 번째, 1차 검사지인 기초유형 파악 검사는 1번 문항부터 50번 문항까지 전부가 긍정 의문문 이기 때문에, '전혀 그렇지 않다' 부터 '매우 그렇다' 까지 배점이 1점부터 5점까지 해당되어 총 50문항에서 250점으로 배점이 되고, 이것을 수학적 성향에 부분으로 포함시키기 위하여 60%로 환산하여 계산하게 된다.

두 번째, 2차, 3차 검사지에 해당하는 해석능력과 관찰능력 파악 검사지에서는 각 차수마다 10개의 문항으로 되어있고 구성상에서 선택형, 서답형, 서술형으로 이루어져 각 문제마다 이전의 다른 검사지와는 달리 한가지의 답을 적어 구성하도록 하는 것이 아니라 서술하는 부분에도 점수가 배당되도록 된다. 또한 각 문항은 단한가지 요소를 파악하기 위해 존재하는 것이 아닌 여러 가지 요소가 한문제해 속해있을 수 있도록 구성되어있다. 예를 들어, 해석능력 검사지에 속해있는 5번 문항은 수 해석 요소, 언어해석 요소, 서술력 요소를 파악할 수 있도록

구성되어 있는 것 등을 말한다.

이처럼 문항의 구성에서 2차, 3차의 여러 가지 요소를 한 문항에 포함시킨 이  
유는 수학적 요소들이 전혀 각기 다른 특성으로 각기 다른 작용을 하며 전혀  
상관관계가 없이 효력이 발생하는 것은 아니기 때문이며, 그렇기에 구분 지을 수  
없다는 판단 하에 작용하는 부분에서 중복이 되도록 구성하였다. 여기서 이렇게  
중복적으로 적용되어 작용하는 것을 판단하기 위해 다소 복잡한 결과를 측정하  
기 위한 계산방법이 도입 되는 것이 필수 불가분 하였으며 2차, 3차 검사지에서  
사용된 결과 측정 계산 방법은 아래의 <표 23>에서 자세히 기술하도록 한다.

<표 23> 2차, 3차 검사 도구의 결과 측정을 위한 계산방법

1차 해석 능력 파악 검사					
문항 번호	수 해석력	언어 해석력	서술력	관찰 능력	배점(만점)
1	1.50				1.50
2	1.00				1.00
3	1.00				1.00
4	0.20	0.20	0.60		1.00
5	0.50	0.50	1.50		2.50
6	0.50	0.50	1.50		2.50
7	1.00				1.00
8	3.00				3.00
9	0.50	0.50	1.00		2.00
10			1.50	3.00	4.50
총 합	9.20	1.70	6.10	3.00	20.00
2차 관찰 능력 파악 검사					
문항 번호	수 해석력	언어 해석력	서술력	관찰 능력	배점(만점)
1				2.00	2
2				2.00	2
3				2.00	2
4			0.30	1.20	1.5
5	0.50		1.00	1.00	2.5
6				2.00	2
7			2.00	1.50	3.5
8	0.50		1.00	1.00	2.5
9	0.20		0.40	0.40	1
10	0.20		0.40	0.40	1
총 합	1.40	0.00	5.10	13.50	20.00

여기서 1차 검사 20%, 2차 검사 20% 의 유지는 되며 이는 추후 각각 개별적  
인 검사를 하여 그 검사에 대한 개별적인 측정을 할 수 있도록 고려한 부분이다.  
성향의 수치적 0점은 존재하지 않기에 최하 배점은 0.3점이다. 여기서 1차 검사  
와 2차 검사의 결과를 합산하여 40%로 환산하여 이전의 1차 기초유형 파악검사

에서의 60%와 합하여 총 100%로 수학적 성향검사의 최고점을 책정하도록 하였다.

- 1차 기초유형 파악검사 60%
- 2차 해석능력 파악검사 20%
- 3차 관찰능력 파악검사 20%

위와 같이 총합하여 100%로 수학적 성향검사는 최종적인 측정을 마무리 짓게 되며 1차, 2차, 3차로 구분지어 확인 할 경우에 요소별 특징을 각각의 검사에 구분하여 포함 시켰고, 하나로 통합되었을 때 보다 쉽게 측정된 후의 결과를 분석하여 학습자가 어떠한 성향을 지니고 있는지 까지 파악을 가능하도록 하게 되었으며, 검사지의 분류는 이를 위해 고려된 부분이다.

#### 4. 도출된 검사 결과의 분석 및 검사도구의 필요성

앞서 기술된 방법으로 얻어진 내용 및 결과에 의해 수학적 성향도가 반드시 수학점수에 지대한 영향을 미치는 것은 아니라는 것을 확인 할 수 있었다. 즉, 대체로 일반적인 경우에는 수학적 성향이 수학 시험 점수에 까지 어느 정도 영향을 미치는 것은 사실이나, 수학적 성향이 있음에도 불구하고 환경적인 영향이나 학습자 스스로의 인식, 학습자의 습관 등의 개성적인 요소 등의 다른 요인으로 인해 수학점수의 하향화를 보이는 경우가 생길 수 있다는 것이다. 또한 수학적 성향도가 결과적으로 낮음에도 불구하고 수학점수가 높은 경우도 존재한다는 것이다.

이는 추후에 교수자가 학습자에 대한 수업 모형의 연구 및 교수방법 연구 등에 있어서 어떠한 부분을 추가적으로 제시하고 불필요한 요인은 삭감하거나 필요한 요인을 보충하고 보완할지 등의 형태를 제시할 수 있는 중요한 척도가 될 수 있다고 판단되며 또한 수학적 성향도가 낮음에도 불구하고 수학점수가 높은 경우에 대한 학습자를 추가적으로 분석하여 수업 연구의 질적인 성장을 도모하는 것을 기대를 할 수 있다.

#### 가. 분석 대상 선정

도출된 결과를 살펴보면, 2A, 3A그룹에 속하는 평균적인 수학적 성향도 에서 2C, 3C 그룹에 속하는 평균적인 수학적 성향도 차이는 일반적으로 존재하는 것은 사실이다. 하지만 개별적으로 살펴보면 그와 상이한 결과를 나타내는 경우가 주목할 점이며 이러한 학습자에 대한 설계적인 수업이 필요하다.

이러한 사실을 뒷받침할 근거를 위하여, 직접 검사 도구에 응한 학습자 개개인 별 특성을 자세하게 분석하여 첨부할 필요가 있다. 그 방법으로 여러 요인이 있을 수 있지만, 앞서 시행되었던 그룹별 학습자에 속해있는 학습자중 검사 도구에 응한 학습자의 결과를 토대로 분석하도록 하며, 이는 연구2에서 제시되었던 그룹



별 상담내용 및 연구 3에서 개발된 수학적 성향 파악 검사에 대한 결과뿐만 아니라 추가적으로 학습자의 평소 수업 태도 및 학습자의 수학적 성취도에 직접적인 관련을 갖는 수학 시험 점수 들을 비교 분석 하도록 한다. 여기서 연구에서의 목적에 부합되는 경우를 특별히 선출을 위하여 수학적 성향도가 높을 경우에 수학점수가 높은 경우나, 수학적 성향도가 낮을 경우에 수학점수가 낮은 경우는 일반적인 경우에 속하기 때문에 이와 반대로 수학적 성향도가 어느 정도 높은 양적으로 파악 됨에도 불구하고 수학 점수가 낮은 경우와 수학적 성향도가 어느 정도 낮은 양적으로 파악 됨에도 불구하고 수학점수가 높은 경우에 대해서 분석을 진행하도록 한다. 이렇게 선출되어 분석을 시행할 대상 학습자는 아래의 <표 24>에 제시하도록 한다.

<표 24> 연구 목적에 따라 선출된 분석의 대상

분석 대상	수학적 성향도(1차+2,3차=최종)	수학 점수(최근 1학기 중간/평균 수학 내신 석차 비율%)
2A_2	28.80%+15.50%= <b>44.30%</b>	93점/ 20% 이내
2A_5	33.60%+13.50%= <b>47.10%</b>	88점/ 20% 이내
2A_6	31.44%+14.50%= <b>45.94%</b>	91점/ 20% 이내
2B_2	41.76%+23.70%= <b>65.46%</b>	76점/ 20%~55% 이내
2B_5	34.80%+23.70%= <b>58.50%</b>	71점/ 20%~55% 이내
2B_8	42.24%+17.90%= <b>60.14%</b>	69점/ 20%~55% 이내
2C_3	30.96%+21.30%= <b>52.26%</b>	49점/ 55%~
2C_5	39.84%+14.10%= <b>53.94%</b>	50점/ 55%~
2C_6	39.60%+11.50%= <b>51.10%</b>	34점/ 55%~
2C_7	26.16%+23.70%= <b>49.86%</b>	40점/ 55%~
2C_12	27.36%+21.50%= <b>48.86%</b>	39점/ 55%~
3B_1	32.40%+19.20%= <b>51.60%</b>	70점/ 20%~55% 이내
3B_2	34.42%+17.40%= <b>51.72%</b>	68점/ 20%~55% 이내
3B_6	44.88%+8.20%= <b>53.08%</b>	41점/ 55%~
3B_7	36.00%+17.40%= <b>53.40%</b>	74점/ 20%~55% 이내
3C_2	30.24%+21.60%= <b>51.84%</b>	49점/ 55%~
3C_3	32.40%+21.20%= <b>53.60%</b>	49점/ 55%~

위의 대상을 최종으로 하여 연구의 필요성 및 목적에 부합되는 17명의 학습자를 집중 분석하도록 한다.



## 나. 결과에 따른 학습자 분석

분석을 위한 객관성을 지니기 위하여 기준점을 먼저 제시하고 기준에 맞게 학습자를 분석하고자 그 기준을 학습형태, 학습시간, 상담내용관련 분석, 결과와 수학적 성취도 비교, 학습 개선방향의 다섯 가지로 제시하며 이 분석기준은 연구의 필요성 및 목적에 가장 부합하도록 연구 내용과 가장 밀접한 관계를 지닌 것을 채택한 것이다. 분석은 자유로운 서술형으로 하되, 기준을 벗어나지 않도록 한다.

### 1) 2A\_2

학생번호	창의력	자신감	호기심	의지	태도	흥미	합	수해석	언어해석	서술력	관찰능력	합	총합
2A_2	13	17	17	35	26	12	<b>28.80%</b>	5.20%	0.26%	1.74%	8.31%	<b>15.50%</b>	<b>44.30%</b>

전형적인 노력형 학습자 형태로 기초유형 성향 수치는 물론이고, 2,3차에 속하는 해석능력과 관찰능력도 뛰어나다고 보기 보다는 평이하다고 할 수 있다. 학습자의 수학적 성향도 보다 수학 성취도가 더 높게 나타나는 학습자이다. 수학학습 방법에서 교수자의 역할보다 학습자의 역할에 의해 상위 점수를 득점 할 수 있었던 학습자 형태이다. 이러한 학습자의 구체적인 학습 형태를 상담내용과 관련 지어 살펴보면 수업 시간에 필기를 상당히 자세하게 정리하는 경향을 나타내는 것이 특징이고 수학을 논리적으로 접근 하는 것 보다 하나의 암기 과목의 형태로 인지하여 접근한다고 생각 할 수 있다. 수학적 성향이 고득점인 것에 비해 하향화되었다는 점을 감안할 때, 학습시간 또한 비슷한 점수대의 또래 학습자 보다 더욱 많을 것으로 판단된다. 고득점이기는 하지만 수학에 대한 자신감은 상당히 낮은 수치를 보이고 있으며, 앞으로의 자신의 수학 성취도를 높이고자 하는 긍정적인 의지의 요인은 학습자 내부적으로 고려할 때 비교적 높게 나타나는 양상이다. 이 또한 선행된 상담과 부합되는 내용이다. 고득점 이기는 하지만 추후에 이러한 학습자가 수학 학습의 발전 양상을 띄기 위하여 먼저 교수자가 이러한 학습자의 자신감을 가질 수 있도록 격려하여야 하며 수학을 대하는 논리적 접근을 하도록 훈련시킬 방법 대해서 대한 교수방법 연구를 할 필요가 있는 것으로 판단되는 학습자이다. 이러한 학습자는 학습시간을 상당히 들여서 수학 성취도를 높이는 학습방법을 택하고 있으므로 또한 시간적인 기준 하에서 효율적인 학습방법을 먼저 제시해줄 필요가 있다.

### 2) 2A\_5, 2A\_6

학생번호	창의력	자신감	호기심	의지	태도	흥미	합	수해석	언어해석	서술력	관찰능력	합	총합
2A_5	19	21	13	34	37	16	<b>33.60%</b>	3.68%	0.26%	1.86%	7.71%	<b>13.50%</b>	<b>47.10%</b>
2A_6	14	22	14	39	26	16	<b>31.44%</b>	5.44%	0.70%	2.99%	5.38%	<b>14.50%</b>	<b>45.94%</b>

학습자의 수학적 성향도 보다 수학 성취도가 더 높게 나타나는 학습자이다. 수학학습 방법에서 교수자의 역할보다 학습자의 역할에 의해 상위 점수를 득점 할

수 있었던 학습자 형태이다. 수학적 성향보다는 수학 학습에 대한 태도에 의해 상위 점수에 속할 수 있는 학습자이다. 수업에 참여하는 태도가 성실한 형태로 수업 시에 필기, 오답노트 등의 정리에 조금 더 치중하고, 참여할 때는 집중력 있게 참여하는 학습을 하는 학습자 이다. 물론 노력형 학습 형태로 집단내의 또래 학습자에 비해 가장 낮은 2,3차 결과를 보이고 있다. 특히 관찰능력이 상당히 낮아 중등학교에서 교육과정을 살펴보면 도형과 관련된 단원이 많이 속하게 되는 2학기 때 점수가 낮게 나오는 경향을 보이기도 한다. 2A\_5 학습자와 마찬가지로 상당한 시간을 소요하는 수학학습 형태를 띄게 된다. 수학 과목을 매우 어려워하고 자신감 또한 높게 나타나지는 않지만 자신의 미래수학에 대한 긍정적인 의지는 나머지 요인에 비해 높게 나타나는 것이 특징으로 상담내용과 부합된다. 학습자에게 도움이 되는 교수자는 이러한 학습자의 자신감을 가질 수 있도록 격려하여야 하며 수학을 대하는 논리적 접근을 하도록 훈련시킬 방법 대해서 대한 교수방법 연구를 할 필요가 있다. 이러한 학습자는 학습시간을 상당히 들여서 수학 성취도를 높이는 학습방법을 택하고 있으므로 또한 시간적인 기준 하에서 효율적인 학습방법을 먼저 제시해줄 필요가 있다.

### 3) 2B\_2, 2B\_8

학생번호	창의력	자신감	호기심	의지	태도	흥미	합	수해석	언어해석	서술력	관찰능력	합	총합
2B_2	8	33	19	45	45	24	<b>41.76%</b>	5.54%	1.28%	7.34%	9.55%	<b>23.70%</b>	<b>65.46%</b>
2B_8	19	31	17	44	43	22	<b>42.24%</b>	5.02%	0.84%	4.06%	7.99%	<b>17.90%</b>	<b>60.14%</b>

자신감과 의지, 태도가 상당히 높게 나타나며 2,3차 해석 및 관찰 능력이 상당히 높은 학습자로 수학적 성향도에 비해 수학 성취도가 낮게 나타나는 경향을 띄는 전형적인 학습자로 교수자의 역할이 중요하게 미치는 학습자이다. 이러한 학습자의 경우 수학적 성향은 상당히 높으나 이제까지 그러한 학습 성향이 수학 과목 적으로 드러나지 않았기 때문에 이러한 학습자가 자신의 역량을 발휘할 수 있도록 교수자의 조언 이 상당히 중요하다. 실제 학습자 본인도 노력을 하지 않는 것은 사실이지만, 수학에 대한 관심은 많기 때문에 이런 부분을 자극할 수 있도록 해야 한다. 집단 내에서 뿐만 아니라 같은 또래 학습자에 비해 해석능력과 관찰능력 또한 높게 나타나기 때문에 소위 재능은 갖추었지만 발휘하지 못하는 형태이다. 수학학습 시간은 그리 많지 않다는 상담내용과 부합이 되며, 학습자 미래수학에 대한 학습자 본인의 생각과 의지는 밝게 나타나지만 적절한 교수 방법이 시행되지 않았을 경우 도태되기 쉽다. 교수 자는 이러한 학습자를 대상으로 역량을 수학적으로 표현하도록 수학 과목적인 연결성에 대한 자세한 설명을 하는 형태 등의 수업연구를 통하여 학습자의 역량을 발휘하도록 공조해야 하고 본인의 수학적 성향 요소에서 비교적 떨어지는 부분을 집중적으로 보충할 수 있는

수업을 설계해서 학습자를 많은 발전을 시킬 수 있는 가능성이 매우 많은 학습자이다.

#### 4) 2B\_5

학생번호	창의력	자신감	호기심	의지	태도	흥미	합	수해석	언어해석	서술력	관찰능력	합	총합
2B_5	18	26	15	33	33	20	<b>34.80%</b>	6.50%	1.02%	5.12%	11.06%	<b>23.70%</b>	<b>58.50%</b>

1차 기초유형은 평균 적이지만 학적인 재능이라 할 수 있는 2,3차 해석능력 및 관찰능력이 높게 나타난 유형의 학습자이다. 상담내용과 관련하여 이러한 학습자의 경우 역량에 비해 수학과목에 관심이 떨어지는 경향을 나타낸다. 실제 학습자 보인이 노력을 하는 것에 비해 점수는 높게 나타난다고 할 수 있지만 고득점의 유형은 아니다. 특별히 떨어지는 정의적 요인도 없고 특출한 정의적 요인도 없는 학습자이다. 전반적인 1차 기초유형에 예서의 정의적 요인에 의한 수학 학습과 관련지어 분석하자면 크게 효과적이지 못한 유형이다. 가장 먼저 학습자 본인의 긍정적 의지와 태도를 상향 조절할 수 있는 교수 방법을 연구해서 학습자에게 적용시킬 때, 학습자 본인의 기초유형에서의 요인적인 성향이 발전적 방향으로 이루어져 수학 학습에 좋은 결과물을 나타낼 수 있을 것으로 보인다. 또한 학습자가 흥미를 느낄 수 있도록 하는 자극 요소를 지속적으로 제공해서 수학과목에 대한 흥미가 늘어난다면 현재의 저조한 수학학습시간에 이어져 학습량이 늘어날 수 있기 때문에, 2,3차 검사로 판단해 볼 때, 상당한 약진을 이룰 수 있을 만한 충분한 역량을 지닌 학습자라고 할 수 있다.

#### 5) 3C\_2, 3C\_3, 2C\_3, 2C\_7, 2C\_12

학생번호	창의력	자신감	호기심	의지	태도	흥미	합	수해석	언어해석	서술력	관찰능력	합	총합
3C_2	13	27	14	29	29	14	<b>30.24%</b>	4.39%	0.43%	4.33%	12.45%	<b>21.60%</b>	<b>51.84%</b>
3C_3	16	30	16	31	26	16	<b>32.40%</b>	4.44%	0.26%	4.37%	12.14%	<b>21.20%</b>	<b>53.60%</b>

학생번호	창의력	자신감	호기심	의지	태도	흥미	합	수해석	언어해석	서술력	관찰능력	합	총합
2C_3	14	26	17	26	28	18	<b>30.96%</b>	4.48%	0.56%	3.90%	12.37%	<b>21.30%</b>	<b>52.26%</b>
2C_7	12	19	13	27	24	14	<b>26.16%</b>	6.63%	0.85%	4.83%	11.39%	<b>23.70%</b>	<b>49.86%</b>
2C_12	13	21	12	28	27	13	<b>27.36%</b>	6.68%	0.56%	3.89%	10.38%	<b>21.50%</b>	<b>48.86%</b>

학습자의 태도가 수학적 역량에 비해서 상당히 떨어지는 학습자 유형이다. 위에 표를 참고하여 확인 할 수 있는 형태로는 2차,3차 해석능력과 관찰능력에서 보여 지는 형태로는 관찰능력이 3명의 학습자가 집단내의 또래 학습자보다 우수한 편이라는 것을 확인 할 수 있으며 실제로 이러한 학습자는 수학 학습에 대한 노력의 여하를 판단 할 것이 없을 정도로 수학을 멀리하는 경향을 나타낸다. 앞

서 살펴본 상담내용을 토대로 비추어 볼 때, 수학 수업 시간은 물론이고 학습자 본인이 수학을 멀리하게 때문에 학습의 양이 상당히 저조한 것을 확인 할 수 있다. 학습의 양을 떠나 본인이 수학에 대한 부정적 생각을 지니고 있어 실제 자신이 발휘 할 수 있는 실력조차 감추어졌을 뿐만 아니라 지속될 경우에 성향 자체가 바뀔 수 있다고 판단된다. 성향에 대한 연구들을 고찰한 결과로 비추어 보아 성향이란 언제든지 바뀔 수 있기 때문이다. 가장먼저 교수자가 이러한 학습자를 위하여 해야 할 수업 모형은 재능 발휘를 할 수 있는 내용적 부분이 아니다. 수학적 내용먼저 제시 할 경우 이러한 학습자는 현재의 수학적 내용에 대한 부정적 생각을 먼저 내비추게 될 것이기 때문에 자그마한 관심거리를 이용한 수학에 대한 흥미를 유발 하고 태도적인 부분에서 고쳐나갈 수 있도록 해야 한다. 연구적인 분야에서 자신의 흥미와 관련된 직업 체험 등이 도움이 될 수 있을 것이라 판단된다. 교수자는 이러한 학습자의 동기유발을 위해 강요와 강제 보다 먼저 관심을 보일 필요가 있다. 학습자 본인의 미래 수학이 긍정적 부정적인 것을 떠나 관심 자체가 없기 때문이다. 1차 기초유형 과약검사에서 검사지의 순수한 결과를 보이기보다 성실하지 못한 답변을 하게 되는 것도 1차 기초유형검사 에서의 낮은 점수를 초래할 수 있다는 사실도 찾아 볼 수 있었다. 2차, 3차 검사지에 서의 내용 또한 사실 성의 없는 답변이었으며 자신이 아는 부분에 대해서 정확히 써내는 형태를 보였다. 학습자 본인의 관심의 대상을 연결 지어 수학에 대한 긍정적인 태도를 갖고 흥미를 유발하도록 하는 동기를 제공하는 교수방법을 적용해야할 연구의 목적에 가장 부합되는 주요 형태의 학습자라 할 수 있다.

## 6) 2C\_5, 2C\_6

학생번호	창의력	자신감	호기심	의지	태도	흥미	합	수해석	언어해석	서술력	관찰능력	합	총합
2C_5	20	32	17	36	38	23	39.84%	3.13%	0.31%	2.83%	7.84%	14.10%	53.94%
2C_6	19	32	20	39	34	21	39.60%	3.04%	0.30%	2.26%	5.91%	11.50%	51.10%

이러한 학습자는 흔히 의지는 있는데 수학적 역량이 부족한 형태의 학습자이다. 태도로는 상당히 수학에 관심을 갖거나 흥미 있어 하고 자신의 창의력이 높 다 라 개인 평가를 할 수 있지만 실제 2차, 3차 해석능력과 관찰능력의 지수가 낮게 측정된 점을 미루어 보아 의지에 비한 역량이 부족할 수 있음을 확인 가능 하다. 1차 기초유형 과약 검사는 학습자 본인에 대한 실제 생활을 학습자 본인이 응답하기 때문에 이러한 형태의 결과를 도출하는 것이 가능해 진다. 오히려 학습자 본인은 수학에 대한 자신의 능력이 높다고 과대평가 하거나 앞으로 잘 할 수 있다 평가 할 수 있지만 실제 그에 반하는 노력은 하지 않은 학습 경향을 보일 수 있다. 자신의 생각과 행동이 부합되도록 하는 교수자의 조력이 필요하다. 관찰능력이 또래 학습자에 비해 떨어지고 특히 해석능력에서 낮은 수치를 보 이는 것을 보완하기 위해 많은 언어적 학습을 할 수 있도록 교수자가 연구 할

필요가 있다고 판단된다.

### 7) 3B\_1, 3B\_2, 3B\_7

학생번호	창의력	자신감	호기심	의지	태도	흥미	합	수해석	언어해석	서술력	관찰능력	합	총합
3B_1	17	28	12	35	29	14	<b>32.40%</b>	5.42%	0.28%	2.37%	11.14%	<b>19.20%</b>	<b>51.60%</b>
3B_2	18	24	16	33	31	21	<b>34.32%</b>	6.62%	0.60%	3.14%	7.04%	<b>17.40%</b>	<b>51.72%</b>
3B_7	15	31	18	38	32	16	<b>36.00%</b>	4.17%	0.51%	3.18%	9.55%	<b>17.40%</b>	<b>53.40%</b>

가장 평범한 수학적 성향을 나타내는 경우이지만 주목할 점은 미래 수학에 대한 긍정적 의지를 가지고 있다는 점이며 이는 상담내용과 부합된다. 수학적 성향과 관련하여 해석 능력과 관찰능력을 결정짓는 2차, 3차 검사에서의 수치는 평범하며 학습자에 따라 관찰능력이 조금 부족하거나 혹은 해석능력이 부족 하는 등의 중학교 교과과정에 비추어 보았을 때 1학기 2학기 성적 등이 상이하게 나타나는 경향을 나타낼 수 있다. 실제로 이러한 학습자는 교수자의 노력보다 학습자의 노력이 수반될 때 좋은 결과를 보일 수 있다. 학습양이 저조하고 체계적이지 못하기 때문에 학습 양을 조금 늘리고 이제까지의 학습 방법에서 무분별했던 부분을 체계적으로 변화 시킬 때 학습자의 수학학습 성취도를 높일 수 있는 방법이라고 판단된다.

### 8) 3B\_6

학생번호	창의력	자신감	호기심	의지	태도	흥미	합	수해석	언어해석	서술력	관찰능력	합	총합
3B_6	21	34	21	47	44	20	<b>44.88%</b>	4.20%	0.26%	1.50%	2.25%	<b>8.20%</b>	<b>53.08%</b>

1차 기초유형 파악검사서 상당히 높은 수치를 나타내는 학생으로 정 반대로 2차, 3차 해석능력과 관찰능력은 상당히 낮게 측정되는 특이한 유형의 학습자이다. 사실 수학적 역량은 상당히 부족하나 학습자 자신에 대한 판단이 상당히 과대 평가 될 수 있는 학생으로 점수상의 수학 학습 성취도는 중하라고 할 수 있다. 상담내용과 연결 지어 생각해 볼 때 학습양은 상당히 저조하며 수학을 학습할 때 자신의 의견이 옳다고 착각하여 잘못된 정의를 학습자 본인에게 결정지어 버리는 경우도 많을 수 있는 형태라 할 수 있다. 실제 수학적 성향도가 중상으로 나온 것은 긍정적 의지만으로도 충분히 높게 나올 수 있다고 볼 수 있다. 이러한 학습자에게 적절한 교수방법을 연구하고 학습자의 긍정적 의지에 부합되는 노력과 체계적 수학 학습 방법과 부정확 이해를 벗어나고 정확한 이해를 수반하도록 교수자가 학습자에게 일대일로 학습할 경우 좋은 결과를 보일 수 있는 학습자라 볼 수 있으며 특별히 이러한 학습자는 사실 추후 발전 가능성은 학습자 본인의 능력 하에서 제한적 일 수 있으나 자신이 가지고 있는 역량은 모두 발휘 할 수 있게 할 수 있다고 판단된다. 이러한 학습자 보다 사실 앞서 살펴본 역량에 비

해 의지가 약한 학습자에게 적용시킬 수 있는 수업 모형을 개발하는 것이 더욱 더 힘들 수 있다고 볼 수 있다. 또한 적절한 교수방법에 따라 의지에 부합될 만큼의 해석능력과 관찰능력을 키워 줄 가능성이 충분하며, 이러한 능력을 키워주기 위해 학습자로 하여금 많은 시각적 경험이 가능한 교구의 사용 등이 학습자의 발전을 도모할 수 있는 좋은 예라 할 수 있다.

#### 다. 분석 총론 및 효용가치

앞서 살펴본 분석을 통하여 반드시 수학적 성향에 따라 수학 성취도가 비례하여 결과로 나온다는 것은 아니며 학습자 개인의 특성에 따른 수학 과목과 관련된 점수가 상이하게 나올 수 있으며, 어떠한 요소에 따라 어떠한 교수 방법을 적용 시키는가에 따라 학습자가 발전할 수 있는 발전상을 제시해 보았다.

이러한 중학생의 수학적 성향 파악 검사 도구를 통하여 기존의 학생에 대한 육안 적이고 주관적이며, 정확하지 않은 판단을 조금 더 체계적이며 객관적인 판단을 할 수 있도록 도모 할 수 있으며 이는 추후 교수자가 학습자에 대한 연구를 할 때 충분한 도움이 될 수 있을 것으로 판단되고, 또한 교수자의 학습자 기준의 수업 연구에 기여할 수 있을 것으로 판단된다.



## V. 결론

본 연구는 중학교 학습자의 수학적 성향 전반에 대한 포괄적인 수학적 성향을 수치적으로 측정 할 수 있는 중학생 성향 검사 도구를 연구 하고 개발하는 데 그 목적이 있다. 이를 위해 연구 1에서는 중학생 학습자의 수학에 관련한 인식 및 태도 파악을 상담 기법을 통하여 시행하였고, 연구 2에서 기존의 학습자의 지능 및 수학적 성향을 파악 했던 검사 도구를 분석 하고 선행된 연구를 고찰 하였다. 그리고 이를 기초로 중학생의 수학적 성향에 적합한 성향 요소를 추출하고 최종적으로 연구 3에서 앞서 연구된 내용들은 통합하여 중학생의 수학적 성향 파악 검사 도구를 개발 하였다. 여기서 평가 문항 들은 연구의 고찰을 통해 구성 요소 별 내용 및 준거를 정립한 후 이에 기초하여 구성하였다. 구성된 검사 도구는 1차에서 학습자의 기초 적인 성향과 관련 있는 생활 패턴과 관련하여 유형을 분석하기 위하여 한국교육개발원(1992) 에 기초하여 문항을 개발하였다. 또한 2차, 3차 해석능력과 관찰 능력 검사 지는 고찰된 문헌에 의하여 직접 성향에 따른 요인적 능력과 관련 있을 것으로 판단되는 수학적 내용을 포함하도록 하여 문항을 구성 하였다.

연구 4에서는 연구 3에서 개발된 중학교 학습자의 수학적 성향 검사도구 효용 가치 파악을 위하여 만13세~만15세에 해당하는 중학교 학습자중 집단 상담에 응한 학습자중 일부인 50명을 택하여 검사를 시행하고 이에 따른 결과에서 이번 연구의 목적인 수학 성향 도를 측정한 것에 대해 학습자 본연의 성향도와 수학 학습 성취도와 관련된 본연의 분석을 하여 어떠한 관계가 있는 지를 밝혀 중학생의 수학적 성향 검사도구의 효용가치를 기술 하였다. 자세한 각 연구에서의 결과를 요약하여 정리하고 논의하고 결론 짓자면 아래에 내용으로 기술 하도록 한다.

### 1. 논의

#### 가. 학습자의 수학적 성향에 따른 학습자 인식 및 태도 파악

학습자의 인식 및 태도 파악을 위하여 일련의 상담에 대한 기초 지식을 연구 하여 그를 기반으로 수학적 성향에 따른 학습자 인식 및 태도를 파악하기 위하여 상담기법을 도입 하고, 무분별한 상담을 방지하기 위하여 상담 내용상에서 수학적 태도와 관련된 9가지 기준점을 제시하여 그 기준으로 각 집단에 30명씩 2A,2B,2C,3A,3B, 3C 로 집단 명을 채택하여 수학학습 성취도의 분류에 따른 집단 상담을 진행하였다. 그 기준으로 학습자의 답변에서 집단 간 구분을 위한 학습자의 나이 제 변

인, 수학에 대한 개인적 인식의 자유로운 기술은 위한 학습자의 인식, 교육현장 내에서 이루어지는 수업태도에 대한 집중적인 파악을 위한 학습자의 태도, 수학 문제 풀이 시에 작용하는 학습자의 자신감, 답변 중에 발생하게 되는 부정적 요소, 답변 중에 발생하게 되는 긍정적 요소 파악 기준, 그리고 학습자의 학습 양, 학습자가 이제 까지 학습해왔던 유형 의 전반적 파악을 위한 학습자의 과거 수학 및 미래수학으로 총 9가지 상담기준에 의하여 집단 상담을 시행하였다. 이를 통해 집단 상담에 대한 결과를 분석하여 기술하였다. 이는 뒷부분의 연구 3에서 개발된 수학적 성향 검사 도구를 통한 검사 결과를 연구 4에서 분석하고 효용가치를 판단할 때 사용된 중요한 자료가 되었다.

## 나. 학습자의 지능 및 수학적 성향 검사도구 연구

수행되었던 수학적 성향 검사도구와 관련된 전반적인 연구를 포함하고 있는 연구 2는 지능검사, 성격유형검사, 수학적 성향 검사 등 관련된 모든 연구에 대한 기초 근거와 검사도구의 문항들을 분석하여 이는 뒷부분의 연구 3에서 중학생의 수학적 성향 파악을 위한 검사도구 개발을 위한 준비 단계이며 또한 검사도구를 개발할 때의 기초 근거가 될 중요한 연구 자료가 되었다. 여기서 진행된 검사도구 연구 중에 필요한 부분을 수학적 성향과 관련된 요소로서 추출하여 추후에 개발에 기초를 제시 하도록 했던 연구이다. 여기에는 Thurstone(1938), Guilford(1967), Gardner

(1983) 등의 지능요인 에 대하여 체계적인 분석과 연구 및 고찰을 통하여 검사도구 개발 시에 초석이 되도록 한다. 또한 지능 및 성격 유형 검사에 속하는 Binet-

simonm(1908) 의 지능 검사, stanford-Binet(1916)의 지능검사 등의 지능검사 에 대한 연구를 하였고, 또한 현재 진행되고 있는 IQ test(Raven1935)에 기준하여 문항검사 와 한국판 웨슬러 개인용 지능검사(1981)에 대한 연구를 시행 하였다. 마지막으로 성격 유형과 관련된 선행 검사의 연구를 위해 Carl Gustav Jung(1912)의 '심리학적 유형(psychological types)' 이론에 근거하여 한국 MBTI 연구소(2011)에서 개발한 성격유형 검사에 대한 연구를 시행하였다. 이는 모두 추후에 연구 3에서 검사도구의 기초가 되도록 한다. 마지막으로 한국교육개발원 (1992)등의 수학적 성향 또는 태도를 파악을 위해 개발되고 시행된 선행 검사들에 대한 문항 분석과 수학적 성향 검사의 논리를 연구하고 그와 관련된 문항들에 대한 분석을 시행 하였다.



## 다. 학습자의 수학적 성향 검사도구 개발

1차 기초유형과악 검사, 2차 해석능력 검사, 3차 관찰 능력 검사 로 구분되는 수학적 성향 검사도구의 개발을 논리적 연유가 있는 연구 2에서의 연구를 통해 직접 개발을 시행한 연구 3은 1차 검사지에서 성격유형 측면과 성향 요소 측면을 판단하는 척도가 될 수 있는 학습자의 요소들에 대한 검사를 시행하게 될 검사지를 개발하였고, 2차 검사지의 내용에서 수와 언어에 관련된 내용으로써 학습자가 지니고 있는 논리적 언어능력에 대한 수치적 해석할 수 있도록 검사지를 구성하여 개발하였다. 마지막으로 3차 검사지의 내용은 관찰능력과 해석능력에 기반 한 내용으로서 학습자가 지니고 있는 구체적 사물에 대한 내적 인지능력의 수치를 평가 할 수 있도록 구체적이고 체계적으로 구성하여 개발하였다.

학습자의 성향 검사 도구는 기반이 되었던 선행연구의 고찰 및 여러 지적능력, 성향, 수학능력 검사 도구들에 대한 구체적인 문항 분석, 여러 국·내외 학자들에 의한 검사도구 참고 및 수정·보완 하여 이를 기반으로 하여 개발되어 타당성을 띄고 있으며 이는 연구 4에서 추가적으로 효용가치를 밝혀 연구의 필요성에 부합되도록 하였다. 문항의 구성에서 1차 기초유형 과악 검사지에는 정의적 성향 요인에 속하는 6가지 요소를 추출하여 각 요인 항목에 따라 창의력 6문항, 자신감 10문항, 호기심 5문항, 긍정적 의지 11문항, 태도 11문항, 흥미 7문항으로 구성하였으며, 추가적인 수학적 요소로 2차, 3차에서 수 해석 13문항, 언어해석 4문항, 서술력 12문항, 관찰 능력 11문항을 종합적으로 중복되도록 제작된 검사도구를 20문항으로 구성하였다. 이는 문항수 조절이 추후에 수정 보완 가능 할 수 있는 내용이며, 현재의 문항 수 조절은 연구에 의해 판단된 중요 요인 순에 따라 정해진 문항수 이다.

## 라. 학습자의 수학적 성향 검사 도구의 효용가치

연구 3에서 개발된 중학생의 수학적 성향 과악 검사 도구를 상담집단을 기준으로 검사를 시행하여 총 50명중 17명의 효용가치를 파악하는데 부합되는 분석 대상자를 선정하여 그와 관련된 학습형태, 학습시간, 상담내용관련 분석, 결과와 수학 성취도 비교, 학습 개선방향과 관련하여 분석하였다. 앞서 진행된 연구 들의 총체적인 결과들로 얻어진 내용 및 결과에 의해 수학적 성향도가 반드시 수학점수에 지대한 영향을 미치는 것은 아니라는 것을 확인 할 수 있었다. 즉, 대체로 일반적인 경우에는 수학적 성향이 수학 시험 점수에 까지 어느 정도 영향을 미치는 것은 사실이나, 수학적 성향이 있음에도 불구하고 환경적인 영향이나 학습자 스스로의 인식, 학습자의 습관 등의 개성적인 요소 등의 다른 요인으로 인해 수학점수의 하락화를 보이는 경우가 생길 수 있다는 것이다. 또한 수학적 성향도가 결과적으로 낮음에도 불구하고 수학점수가 높은 경우도 존재한다는 분석 결과를 얻을 수 있었다.

## 2. 제언

이러한 중학생의 수학적 성향 파악 검사 도구를 개발을 통하여 기존의 학생에 대한 육안 적이고 주관적이며, 정확하지 않은 판단을 조금 더 체계적이며 객관적인 판단을 할 수 있도록 도모 할 수 있으며 이는 추후 교수자가 학습자에 대한 연구를 할 때 충분한 도움이 될 수 있을 것으로 판단되고, 또한 교수자의 학습자 기준의 수업 연구에 기여할 수 있을 것으로 판단된다. 교수자가 학습자에 대한 수업 모형의 연구 및 교수방법 연구 등에 있어서 어떠한 부분을 추가적으로 제시하고 불필요한 요인은 삭감하거나 필요한 요인을 보충하고 보완할지 등의 형태를 제시할 수 있는 중요한 척도가 될 수 있다고 판단되며 수업연구를 통하여 교수 방법상의 질적인 성장을 도모하는 것을 기대를 할 수 있다.

<Abstract>

## Study and Development of Testing Tools to Understand Learning Tendency of Middle School Students

Jeju Korea, National University, graduate school of education,  
education department, Mathematic learning education major

Supervised by professor 고 봉 수

This study has an objective to identify the learning tendency in experiment group with targeting middle school students in various ways for contents and qualitative improvements in learning classes of middle school learners and to help studies of development of learning classes programs in education sites. The study has a final objective to search good influences which influences on the academic achievements of learners by executing learning classes which are composed of class programs to be constructed through the series of understood learning tendencies in the future by studying the learning tendency of 13 to 15 years old middle school students with the objectively measurable testing tools and developing testing tools to identify the learning tendency based on the results and finally by analyzing the results through such testing tools. In order to accomplish these objectives, the designed contents which are divided into 4 study categories and the related study subjects are suggested as follows.

**Study 1. To understand the learners' recognition and attitudes according to learning tendency**

- 1-1 What are methods to identify the recognition of learning attitudes of the learners?
- 1-2 What recognition and attitudes do learners have for learning subject through group counseling?

**Study 2. Intelligence of learners and study of learning tendency investigation tools**

- 2-1 What are the principles and kinds of preceding intelligence tests?
- 2-2 What are the principles and kinds of preceding personality tests?
- 2-3 What are the principles and kinds of preceding learning tendency testing tools?
- 2-4 What are the principles and compositions of test questions?

**Study 3. To develop testing tools of learning tendency tests of the learners**

- 3-1. What affective factors to choose for learning tendencies?
- 3-2. How learning tendency testing tools to be composed?
- 3-3. What principles will be used to develop learning tendency testing tools?

**Study 4. Effective value of learning tendency testing tools of the learners**

- 4-1 How to show the values of learning tendency testing tools which are to be appropriate?
- 4-2 What are the alternatives to utilize the effective values of testing tools?

**In study 1**, the above study subjects were examined with recognitions and attitudes of the students and 9 control points were suggested in order to be coincided with learning subjects, and group counseling was executed that these standards of group counseling were classified with learning academic achievements. Group counseling was used as foundations to analyze the learners in study 4 and brought big contribution to increase the accuracy in the analysis.

**In study 2**, study of intelligence of learners and learning tendency testing tools have the objectives to analyze existed learning tendency testing tools and intelligence testing and personality type testing and also have the objectives to design the contents which give to the standards of testing tools development by analyzing the study of various definitions of factors which are related with intelligence and tendencies and related literature contemplation and preceding intelligence tests and also by analyzing the tendency analysis testing tools, and finally to establish the foundations to draw the composition elements of learning tendency through the counseling in education sites.

**In study 3**, testing tools and standard through the contents and studies which were acquired from study 2 were established and testing tools were developed by extracting and applying based on the total of 10 kinds of learning tendency factors including 6 kinds of basic tendency factors of creativeness, confidence, curiosity, positive intention, attitude and interest and 4 additional factors of mathematical understanding, language interpretation, describing capability and observation capability in order that degree of learning tendency can be measured, extracted and applied and subsequently the testing draft plan is to be completed by amending and compensating the first draft plan which was developed by the first test of basic type understanding, second test of interpretation capability test and the third of observation capability test according to advices from sectional advices of first to third study results.

Next in study 4, effective value analysis of learners' learning tendency testing tools were executed. In order to identify whether the developed learning tendency testing tools for middle schools students are appropriate to measure the learners' learning tendencies, effective value analysis is to be executed to analyze academic achievement, improvement direction with 50 targeting students which is a final study objective. Based on the results, question analysis and effective value of validity are to be identified and consequent directions for improvement and development which are suitable for study objective could be a help to effective and developmental learning studies in education sites.

## 참고문헌

- 김 만(2006). 탐구중심 수 활동에 의한 유아의 수학적 성향변화 탐구. 중앙대학교 대학원 박사학위논문.
- 윤세은(2011). 유아의 수학적 성향 파악을 위한 검사 도구 개발 연구. 전남 대학교 박사학위 논문
- 김성희(2008). 산책을 통한 수학적 탐구활동이 유아의 수학개념 및 태도에 미치는 영향. 중앙대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 강옥기, 박교식, 강문봉(1991). 교육의 본질 추구를 위한 수학 교육 평가 체제 연구 (Ⅱ). 서울 : 한국교육개발원.
- 강옥기(2000). 수학과 학습지도와 평가론. 서울 : 경문사.
- 김상겸(2009). 교육학 용어사전. TOP
- 김정희(1988). Terman의 研究를 통하여 밝혀진 英才들의 종합적 특징 요약. 서울 대학교 심리과학연구소 개관논문.
- 김규형(1975). 知能檢査와 그에 關聯된 精神能力에 關한 考察: A. Binet, C. Spearman, L.L. Thurstone의 理論을 中心. 조선대학교 학술 논문
- 최성달(1986). 정의적 영역 평가의 원리와 실제. 전국 교육평가 세미나집 : 제 3 회. 서울 : 중앙교육평가원. 189-194.
- 정혜영, 이경화(2006). 초등학생용 수학에 대한 태도 척도의 개발과 타당화. 아동 학회지, 27(5), 49-65.
- 정민경(2005). 단계별 평가지를 활용한 소집단 협동학습이 수학적 성취도 및 수학적 성향에 미치는 영향. 국민대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 정민영, 정정희(2004). 문학을 활용한 수학활동에서 교사의 비계설정이 유아의 수학적 성취 · 흥미 · 수학 관련 어휘사용에 미치는 영향. 아동학회지, 25(4), 129-145.
- 신은영(1999). Guilford 지능 구조 모형의 위계성 연구. 숙명여자대학교 박사 학위 논문.
- 강정순(2007). Gardner의 인성지능의 정서적 측면에 대한 고찰. 한국 교육 포럼 학술 논문.
- 하대현(2005). R. Sternberg 지능 이론의 발달 : 의의, 국내 연구 및 과제. 한국 심리학회 학술 논문
- 조세핀 폴턴, 강미경(2007) (IQ 148을 위한)멘사천재테스트. 단행본. 보누스
- 윤희현(2008). 규칙의 수와 유형이 Raven 방식 검사의 문항 난이도에 미치는 영향. 대구대학교 석사학위 논문

- 박수연(2009). 고등학교 수학영재의 지능요인과 수학에 대한 태도 분석. 이화여자대학교 석사학위 논문.
- 오상우, 오미영, 김선희(2011). 한국 웨슬러 아동지능검사-4판(K-WISC-IV)에서의 성차. 한국재활심리학회 학술논문
- 조규관(2006). 수학과 교육과정 내용조직에 따른 초,중등학생들의 수학불안 및 수학자아개념, 수학태도가 수학성취에 미치는 영향. 학습자중심교과교육연구, 6(2), 399-424.
- 신은혜(1989) Wechsler Intelligent Test(웨슬러 지능검사)에 있어서 사고과정 (thought process)에 관한 소고. 서울시립대학교학생생활연구소 학술논문
- 손영자(2003) MBTI 성격유형에 따른 중학생의 독자반응 차이. 카톨릭대학교 석사학위 논문.
- 황정숙(1996). 유아 수학교육의 효과적 지도 : 구체적 조작에 의한 활동중심과 학습지에 의한 교사 중심 교수방법의 비교 연구. 중앙대학교 대학원 박사 학위논문.
- 황운구(2007). 학습유형에 따른 고등학교 학생들의 수학학습 성향에 관한 연구. 공주대학교 대학원 박사학위논문.
- 김남규(2003). 수학과 창의적 재량활동이 학생들의 수학적 성향 및 성취도에 미치는 효과에 대한 연구. 충북대학교 교육대학원 석사학위논문.
- Dutton, W. H., & Dutton, A.(1991). Mathematics children use and understand. Mountain View, CA : Mayfield.
- NCTM(1989). Curriculum and evaluation standards for school mathematics. Reston, VA : The National Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- 구광조·오병승·류희찬 공역(1992). 수학교육과정과 평가 의 새로운 방향. 서울 : 경문사.
- Swan, M.(1993). Assessing a wider range of students abilities. Assessment in the Mathematics Classroom. 1993 Year-book. Virginia : National Council of Teachers of Mathematics. 26-39.
- Whitin, P., & Whitin, D. J. (2000). Math is language too : talking and writing in the mathematics classroom. Urbana, IL : National Council of Teachers of English and Reston, VA : NCTM.
- Whitin, P. E.(2007). The mathematics survey : A tool for assessing attitudes and dispositions. Teaching Children Mathematics, 13(8), 426-433.
- Aiken, L. R.(1970). Attitudes towards mathematics. Review of Educational Research, 40, 551-596.
- Aiken, L. R., Jr.(1974). Affective variables and sex differences in mathematical abilities. ERIC ED 089 997.