

Subjectivity Research about Perception Types on Mathematics in Middle School Students

Wang, Hyoboan (Soongsil University, Doctoral Student)
Jo, Donghyuk¹⁾ (Soongsil University, Professor)

< ABSTRACT >

This study aims to classify middle school students' subjective perceptions for mathematics. The P sample for this study was 26 middle school students. The Q sample consisted of 33 statements. To organize the sample, a literature review was performed and open question surveys asking for subjective views on mathematics were conducted. Based on the Q sample, the Q population was collected and 33 statements were ultimately selected to contain as many diverse and self-directed opinions as possible. Overlapping statements were excluded. Statements were classified into four types. Type 1, 'active attitude self-confidence type', includes those who have strong confidence and a proactive attitude to achievement in mathematics. Type 2, 'passive attitude anxious type includes', includes those who are less confident at mathematics and for whom achievement in mathematics is lacking. They have anxiety about making mistakes in mathematics and the anxiety is getting bigger because they tend to be aware that mathematics becomes more complicated as the grade level increases. Type 3, 'active attitude anxious type', includes those who also have anxiety about making mistakes in mathematics, but tend to think that, to solve math problems, understanding and utilization of principles is more important than memorization. Type 4, 'passive attitude and less motivated type', includes those who focus on external factors rather than internal factors and avoid using mathematical logic. The results of this study are expected to contribute to improving the effectiveness of math education policy for learners.

Key Words : Middle school student, mathematics, subjectivity, perception, Q methodology

1) Corresponding Author: Jo, Donghyuk, Professor, Soongsil University, 369 Sangdo-Ro, Dongjak-Gu, Seoul, Korea, 06978 / E-mail: joe@ssu.ac.kr

중학생의 수학교과에 관한 인식유형 연구

왕효분 (숭실대학교, 박사과정생)

조동혁¹⁾ (숭실대학교, 교수)

< 요약 >

본 연구는 Q방법론을 활용하여 중학생들의 수학교과에 대해 가지고 있는 주관적 인식을 유형화하는 것을 목적으로 하고 있다. 본 연구의 P 표본은 중학생 26명을 대상으로 구성되었으며, Q 표본은 총 33개의 진술문으로 구성되었다. Q 표본을 구성하기 위하여 관련된 문헌들을 살펴보고, 32명의 중학생들 대상으로 수학에 대한 주관적인 견해를 묻는 개방적 질문으로 설문을 실시하였다. 이렇게 수집된 Q 모집단에서 자아 지시적인 의견을 가능한 한 다양하게 포함하되 중복되는 진술문은 제외하고 33개의 진술문을 선정하였다. 연구 결과, 중학생들의 수학교과에 대한 인식유형은 총 4가지로 분류되었다. 제1유형은 ‘적극적 자세의 자신감 유형’으로 수학문제를 다루는 것에 강한 자신감을 보이며, 수학에서 얻는 성취감을 즐기는 적극적 태도를 보인다. 제2유형은 ‘소극적 자세의 불안감 유형’으로 대체로 수학과목에 대해 자신감과 성취감이 낮고 실수에 대한 긴장과 불안이 높다. 제3유형은 ‘적극적 자세의 불안감 유형’으로 실수에 대한 불안은 높으나 수학적 원리의 이해와 활용이 중요하다고 생각하는 유형이다. 제4유형은 ‘소극적 자세의 낮은 동기 유형’으로 내적 동기 보다는 외적요인을 중요시하고 수학적 사고를 회피하려는 경향이 있다. 본 연구는 현 수학교육의 정책적 방향이 실효를 거두고, 진정한 학습자 중심 교육이 실현되기 위한 기초자료가 될 것으로 기대한다.

주요어 : 중학생, 수학교과, 주관성, 인식, Q방법론

1) 교신저자: 조동혁, 교수, (06978) 서울시 동작구 상도로 369, 숭실대학교 / Email: joe@ssu.ac.kr
논문투고일자: 2020. 4. 24 / 심사일자: 2020. 4. 24 / 게재확정일자: 2020. 5. 18

I. 서론

수학은 인류의 과학 문명이 발달되어 오는 과정속에서 그 토대를 이루어왔으며 4차 산업 혁명시대에 새로운 기술개발의 핵심으로 그 필요성이 더욱 강조되고 있는 학문이다. 이러한 수학은 일상생활뿐만 아니라 다른 과목을 학습하는 데 필요한 지식과 방법을 제공하기도 하고 우리 학생들의 논리적 사고 능력과 창의적인 문제해결력을 키우는 데에도 도움을 주는 유용한 학문으로 국가 경쟁력의 척도가 되는 교과이기도 하다(Park, Kim, & Ju, 2010).

그럼에도 우리나라 학생들은 수학을 문제풀이 과정을 암기하여 답을 구하는 과목, 일상에 도움이 안 되는 입시를 위한 과목, 어렵고 복잡한 계산으로 머리가 좋아야 잘 할 수 있는 과목, 탐구해야 할 대상이 아니라 이미 주어진 대로 수동적으로 받아들여야 하는 과목이라고 생각하는 부정적인 견해가 많은 것이 현실이다(Park, Park, & Whang, 2007; Song & Ju, 2017).

실제로 PISA 2018까지의 우리나라 학생들의 국제 학업 성취도 평가의 결과를 살펴보면 수학교과와 학업성취도는 34개국 중 꾸준히 최상위권을 유지하고 있지만, 수학과목의 정의적 영역을 측정했던 PISA 2012에서 우리나라 학생들의 수학과목에 대한 자기 효능감, 흥미, 즐거움 등은 하위권으로 나타났다. 또한, 교육부의 수학·과학 성취도의 추이변화에 관한 국제 비교(TIMSS 2015) 결과에서도 우리나라 학생들의 수학 교과에 대한 인지적 영역 부분은 최상위권을 유지하고 있지만, 정의적 영역 부분은 하위권에 머물러 있는 것으로 나타나, 우리나라 학생들의 수학 교과에 대한 인지적 영역과 정의적 영역의 심각한 불균형을 말해준다(Kim & Kim, 2017; Ministry of Education, 2016, November 30; Ministry of Education, 2019, March 29).

뿐만 아니라 국가수준 학업 성취도 평가에서도 수학교과와 경우 중·고교생 중에서 기초 학력 미달 학생의 비율이 중학교 3학년 11.1%, 고등학교 2학년 10.4%로 큰 폭으로 상승하는 추세이다(Ministry of Education, 2019, March 29). 이미 학생들 사이에서 수포자(수학을 포기한 자)라는 신조어는 하나의 명사로 자리 잡았고, 2015년 교육시민운동 단체인 ‘사교육 걱정 없는 세상’ 이 전국 초·중·고 학생들을 대상으로 조사한 자료에 따르면 스스로를 수포자라고 생각하는 학생의 비율이 중학생은 46.2%, 고등학생은 59.7%로 상당히 높은 수준이라고 보고하였다. 이러한 결과는 우리나라 수학교육의 문제점에 대해 깊게 성찰할 필요가 있음을 시사해 준다.

이러한 수학교육의 중요성이 부각되는 시대적 흐름과 현실적인 수학교육 문제의 심각성을 인지한 교육부는 2012년 제1차 수학교육 선진화 방안에 이어 2015년 제2차 수학교육 중

합계획을 발표하였다. 교육부의 바른 인성을 갖춘 창의 융합형 인재 양성이라는 2015 개정 교육과정을 바탕으로 배움을 즐기는 수학교육이 달성될 수 있도록 하는 방안으로 정의적 측면을 강조하며(Yoon & Huh, 2018), 단순한 문제풀이가 아닌 창의와 융합, 정보처리 능력, 태도 및 실천을 수학교과 역량으로 규정하고 현재까지 이에 힘쓰고 있다(Kim, 2020).

그러나 아무리 좋은 교육정책과 교육적 접근도 학습의 주체들이 어떻게 인식하고, 해석하며, 활용하느냐에 따라 다른 결과를 가지고 오기 때문에 이러한 수학 교육의 정책적 방향성과 다양한 방법적 시도들이 실효를 거두기 위해 학습의 주체인 학생들의 수학에 대한 주관적 인식을 우선적으로 파악하는 것이 중요하다. 같은 학습 환경에서 동일한 교과를 학습한다 할지라도 학습자에 따라 해당 교과를 대하는 학습자의 인식과 태도는 매우 상이하다. 따라서 학습자들의 수학교과에 대한 주관적인 인식에 따라 수학교과에 대한 흥미와 태도 및 성취도가 달라진다. 즉 학습자의 주관적 인식에 따라 지식을 받아들이고 가치를 인식하고 활용하는 정도도 다르게 나타나기 때문인 것이다(Jeong & Choi, 2018).

지금까지 수학교과 학업성취도 향상을 위한 다양한 각도의 연구가 이루어져왔지만, 정작 학습의 주체인 학습자의 관점에서 접근하여 수학교과에 대한 학생들의 주관적인 인식에 관심을 둔 연구는 미흡하며, 특히 학업에 대한 인식이나 태도가 자신의 정체성을 형성하는 중요한 시기라 할 수 있는 중등교육 학습자를 대상으로 한 실증 연구는 매우 부족한 실정이다(Ryu, 2014).

따라서 본 연구는 Q방법론을 활용하여 중등 수학교과에 대한 학습자들의 내면의 상태 즉, 개인의 주관적 인식의 유형에 대해 탐색하고자 한다. 본 연구를 통하여 우리나라 수학교과에서 학습자들의 주관적 인식을 유형화하고, 그 특성을 분석하여, 이를 바탕으로 수학교과에서 학습의 주체인 학습자들이 존중받을 수 있는 진정한 학습자 중심 교육의 실현을 위한 기초 자료를 제공하고자 한다. 더불어 학습자들이 수학교과에 대해 긍정적인 인식을 갖고, 배움의 즐거움을 느끼며, 그것이 수학학습의 성취도의 향상으로 귀결될 수 있는 실제적인 교육 방안을 마련하는 데에도 기여할 것으로 기대한다.

II. 이론적 배경

1. 수학교과와 수학교육

수학교과는 수학적 개념과 원리와 법칙을 이해하고 논리적 사고를 통하여 여러 가지 현상을 수학적으로 관찰하고 해석하는 능력을 기르고, 수학적인 방법을 사용하여 합리적으로 여

러 가지 문제를 해결하는 능력과 태도를 함양하는 과목이다(Ministry of Education, 2012, January 11). 학자들은 수학교육은 정신도야성, 실용성, 문화적 가치, 심미성의 탐구를 수학교육의 목적으로 강조하고 있으며, 수학은 추상성, 이상성, 실용성, 논리성과 직관성, 형식성, 일반성과 특수성, 계통성 등의 특성을 가지고 있다(Ministry of Education, 1999). 수학을 가르치고 배워야 하는 이유에 해당되는 수학의 가치로는 실용적 가치와 도야적 가치, 심미적 가치와 문화적가치가 있다(Cho, 2017).

우리나라 수학교육의 정책의 방향을 알아보기 위해 현행 교육과정인 2015년 수학과 교육개정을 살펴보면 초등학교부터 고교 공통 과목에 이르는 모든 학생들이 수학에 흥미와 자신감을 잃지 않도록 학생 발달단계와 국제적 기준을 고려하여 학습내용의 수준과 범위를 적정화하였다고 하였다(Ministry of Education, 2015). 그리고 학생의 진로와 적성을 고려한 맞춤형 교육과 수월성 추구를 위한 교과 편성을 시도했으며 아울러, 학생들의 논리적 사고와 수학에 대한 흥미를 높이기 위한 교수 학습 방법을 제시하였고 수업 내용과 실제 평가에서의 괴리가 생기지 않도록 하는 평가 방법을 강조하고 있다.

2. 수학교과에 대한 학습자의 인식

학습에 참여하는 주체의 주관적 인식에 따라 학습의 질이 상당부분 좌우되기 때문에 학습의 주체가 경험해야 하는 학습의 대상에 대해 어떤 주관성을 가지고 있는지를 살펴보는 것은 상당히 유의미하다(Yang, 2006). 그러나 주관적 인식(주관성)에 대한 개념은 상당히 포괄적이어서 하나의 개념으로 규정하는 것에 어려움이 있다. 수학교과에 대한 주관성 관련 선행연구에서는 수학교과에 대한 정의적 영역과 수학적 신념을 주관성의 대표적 개념으로 다루고 있으며(Kim, 2013; Lee & Cho, 2015), 이 두 가지의 개념을 살펴보면 다음과 같다.

먼저 수학교과에서의 정의적 영역은 학생들이 수학교과를 학습하는 과정에서 형성하게 되는 흥미와 동기, 정서, 느낌, 태도, 감정, 가치, 신념, 자신감과 같이 정서와 신념 등을 포괄하는 심리적 특성으로(Kim, 2013; McLeod, 1992) 학생들의 수학교과에 대한 인지적 요소 외에 주관적으로 느끼는 모든 종류의 개인적인 특성을 나타낸다(Malmivuori, 2001; McLeod, 1992; Pang & Kim, 2019). 정의적 요소에 포함되는 수학에 대한 자신감과 흥미는 학생들로 하여금 적극적인 학습전략을 세우는 수학적 태도를 갖게 하고(Park et al., 2007), 수학이 실생활에 유용하다고 생각하고 세상을 이해하는 데 중요한 지식이라고 여기는 학생일수록 문제해결을 위해 다양한 방법을 찾으려는 노력을 기울인다. 그러한 학생들은 대체로 교과서나 타인의 방법이 아닌 스스로의 문제풀이 방식을 습득하려는 노력을 기울여 창의적인 사고력과 문제 해결력을 드러내면서 더욱 수학에 대한 자신감과 긍정적 인식을 가질 확률이 높아

진다. 그리고 이러한 특성의 학생들은 소그룹 활동 또는 토론을 통한 협력 학습에도 더욱 호의적이며 정의적 특성이 높은 학생일수록 협력과 소통에도 적극적인 경향을 나타낸다고 보고되고 있다(Lee, 2014).

한편 수학적 신념은 수학을 대상으로 관련된 경험을 통해 형성되는 주관적이고 정신적인 구성개념으로 수학적 행동에 영향을 미치는 수학적 세계관(Schoenfeld, 1985)이라고 할 수 있다. 수학적 신념은 정의적 영역뿐만 아니라 인지적 측면의 특성을 모두 포함하고 있는 개념이다(Lee, 2014). 즉, 수학적 신념은 수학 관련 대상에 관해 개인이 가지고 있는 주관적인 관념 및 지식이라고 할 수 있으며 수학 교수학습 상황과 문제 해결 상황에서 자신만의 경향성으로 나타난다(B. Kim, 2012; Lee & Cho, 2015). 수학적 신념이 낮은 학생일수록 학습 상황에서 소극적인 태도를 보이고 학습의 난이도가 평이할 때는 크게 차이를 보이지 않지만 난이도가 올라갈수록 금방 포기하는 경향을 보이게 된다. 또 수학에 대한 개인적인 신념은 학습의 상황에서 지식이나 정보를 받아들이고 이해하는 능력과 지식을 통합하여 활용하는 능력에도 차이를 나타냄으로 학업 수행에 있어서 지대한 영향을 미친다고 할 수 있다(Yang, 2006).

이와 같이 수학의 정의적 영역이나 신념과 같은 학습자가 갖게 되는 수학에 대한 주관성은 성취도와 높은 상관관계를 가질 뿐만 아니라 서로가 서로에게 쌍방향으로 영향을 미치는 순환의 고리를 이룬다. 수학에서 높은 성취를 얻은 학생일수록 자기 효능감이 높고(Song, 2013), 그러한 효능감은 수학에 대한 태도에 긍정적인 영향을 미쳐 더욱 적극적인 학습자들의 태도를 형성하게 되고, 적극적인 태도를 가진 학습자의 학습경험은 수학의 가치를 더욱 높이 받아들여 결과적으로 우수한 학습 성과로 이어지게 된다(Kim & Kim, 2017).

B. Kim & S. Kim(2012)은 중학생의 수학에 대한 태도와 관련하여 흥미가 높을수록 자신감이 높고 자기통제를 잘하며, 학생에 대한 교사의 관심이 높을수록 흥미가 높아지며, 자기통제를 잘 할수록 자신감이 높다고 하였다. 그런데 안타깝게도 우리나라 학생들은 학교 급이 올라갈수록 수학교과에 대한 자신감과 흥미가 낮아지고, 가치를 낮게 인식하는 경향을 보인다. 우리나라 중학생들의 수학교과에 대한 흥미는 상당히 부정적인 편이고, 수학에 대한 가치 인식은 긍정적인 편이나 이 또한 학년이 올라가면서 부정적으로 바뀌는 학생이 늘어나고 있는 것이 현실이다(Kim, Kim, & Park, 2014). 또한 수학학습 상황에서 발생하는 불안도 성취도와 부적 상관관계로 연결되는 순환 고리를 만드는 요인으로 작용하는데(Han & Kim, 2018; Hwang & Lew, 2018), 이러한 불안은 학생들의 인지뿐만 아니라 정의적 영역에도 영향을 미치고 유연하고 다양한 사고를 제약하기도 한다. 이러한 수학에 대한 불안은 시간이 경과하게 되면서 수학 공포증으로 발전해 결국 수학 기피현상을 가져오기도 하기(Hwang & Lew, 2018)때문에 수학에 대한 불안과 같은 부정적인 인식을 예방하는 것과 해소시키는 노

력도 교육과정 구성에서 유념할 부분이라 할 수 있다.

3. 중등교육과정

본 연구에서는 대상자를 중학생에게 집중하고자 한다. 그 이유는 첫째, 중학교의 시기는 고등학교 시기보다는 덜하지만 초등학교 시기에 비해 학업의 중요성과 필요성이 부각되기 시작하는 시기(Ryu, 2014)이기에 수학이 갖는 계통성의 특성상 학습 부진의 주요 요인인 선수학습의 결손을 예방할 수 있는 중요한 시기이기 때문이다. 둘째, 교과 전담 교사의 수업이 진행되면서 교과에 전문성이 드러나는 학문적 특성에 입문하는 시기(Ryu, 2014), 수학의 가치를 긍정적으로 인식하도록 도울 수 있는 중요한 시기이기도 하다. 셋째, 학생들의 학업 참여도가 드러나는 시기라는 점에서 학업 중단율과 학업 양극화 등의 고등학교 단계에서 발생할 수 있는 문제를 예방하거나 약화시킬 수 있는 대안 마련에도 유의미하게 작용할 수 있는 시기이다(B. Kim & S. Kim, 2012). 넷째, 사춘기의 특성상 학업에 대한 주관적인 인식이나 태도가 자신의 정체성을 형성해 나가는 시기(Ryu, 2014)라는 점에서 중학생의 수학에 대한 주관적 인식을 살펴보는 것이 의미 있는 연구가 될 것으로 기대한다.

Ⅲ. 연구방법

1. Q방법론

본 연구에서는 우리나라 중학생의 수학교과에 대한 인식에 대해서 알아보고 그것의 유형을 도출하기 위해 Q방법론을 활용하였다. Q방법론은 인간의 주관성을 과학적으로 측정할 수 있고 연구대상의 선택범위가 넓고 다양하여 여러 분야에 적용이 가능할 뿐만 아니라 다른 연구에 비해 자료 수집을 위한 연구 대상자의 수가 적어도 연구가 가능하다는 점에서 본 연구에서의 활용도가 있다(Lee, 2019). Q방법론은 사람들 사이의 평균적인 의미의 개념이나 개인 간의 차이(inter-individual differences)를 다루는 것이 아니라, 학습자의 내면의 상태 즉, 개인의 주관적 인식인 개인 내의 특성에 관심을 기울이고 한 개인 안에서의 의미의 중요성 차이(intra-individual differences in significance)를 연구하는 방법이다(Kim & Hong, 2009). 따라서 학생들 내면에 자리 잡고 있는 수학에 대한 생각에 선전등을 비추어 보고자 하는 본 연구의 방법으로 적절하다고 할 수 있다.

2. 표본의 설계: P표본과 Q표본

가. P표본

P표본은 연구대상을 말하는데 Q분류를 할 수 있는 응답자이다. Q방법론에서는 사람을 변인으로 하고 항목은 표본을 가리키는 것이다(Choi, 2018). 본 연구에서는 2020년 1월부터 3월까지 경기도와 인천시에 거주하는 중학생 26명이 P표본으로 구성되었다. 학생들에게 본 연구의 목적을 설명한 후 연구 참여의 동의서를 받는 절차를 거쳤다.

나. Q표본

본 연구의 Q표본은 <표 1>과 같이 33개의 진술문으로 구성하였다.

<표 1> Q표본

번호	진술문
Q1	수학문제의 가장 좋은 점은 답이 하나로 정해졌다는 것이다.
Q2	문제가 풀릴 때 즐겁고 성취감이 있어서 수학을 좋아한다.
Q3	나는 수학을 배우는 것에 자신감이 있다.
Q4	수학 수업은 창의력과 관련이 없다.
Q5	수학은 의사소통 능력을 향상시킨다.
Q6	수학은 미래 후손들에게 계속 가르쳐야 할 학문이다.
Q7	수학은 문제를 많이 푸는 것보다 원리 이해가 중요하다.
Q8	수학을 배우는 다양하고 더 재미있는 방식이 궁금하다.
Q9	수학은 학교수업 외의 다른 도움이 필요한 과목이다.
Q10	수학은 실생활에 많이 활용되는 과목이다.
Q11	머리가 좋을수록 수학을 잘한다고 생각한다.
Q12	수학은 복잡한 계산과 숫자놀이로 보인다.
Q13	내가 꿈꾸는 장래희망과 관련이 있어 수학을 배운다.
Q14	수학은 대학 진학에 꼭 필요한 과목이다.
Q15	수학은 학문 자체로 가치가 있다.
Q16	수학시험에서 실수할까봐 긴장되고 불안하다.
Q17	수학은 비판적 사고와 논리적인 생각을 발달시킨다.
Q18	수학만 생각하면 짜증나고 스트레스가 쌓인다.
Q19	수학은 현명한 생각과 행동으로 문제를 해결하는 데 도움이 된다.
Q20	규칙적인 수 배열과 무늬에서 수학의 아름다움을 느낀다.
Q21	다른 과목보다 수학과목의 성적이 좋을 때 기분이 더 좋다.

Q22	수학 덕분에 과학과 문명이 발전할 수 있었다고 생각한다.
Q23	수학을 배우면 다른 교과를 쉽게 이해할 수 있다.
Q24	좋은 선생님을 만나면 수학에 흥미를 가진다고 생각한다.
Q25	수학은 공부해야 할 것이 너무 많고 시간이 많이 걸린다.
Q26	수학은 암기과목이라고 생각한다.
Q27	학년이 올라갈수록 어렵게 느껴져 수학이 점점 싫어진다.
Q28	학교 수학은 열심히 노력하면 누구나 잘 할 수 있다.
Q29	소수 그룹으로 수학을 배우면 능력이 향상된다.
Q30	수학을 왜 배우는지 이해할 수 없다.
Q31	학교 수학은 짧은 시간에 너무 많은 내용을 가르치려고 한다.
Q32	수학 문제를 풀기 위해 생각하는 것이 귀찮다.
Q33	수학은 어렵지만 신비한 학문이다

Q표본의 구성을 위해 수학 교과에 대한 주관성과 관련된 주제를 다룬 문헌들(Kim, 2012; Lee, 2015) 등을 살펴보고, 경기도에 거주하는 P표본이 포함되어 있는 중학생 32명을 대상으로 개방형 질문으로 설문을 실시하였는데 수학하면 떠오르는 생각과 수학 과목과 수학 수업에 대한 자신의 생각을 자유롭게 기술하도록 하는 설문을 실시하였다. 이러한 학생들의 응답과 문헌에서의 수학과 관련된 주관성의 영역에 해당되는 진술문들을 토대로 중복되는 내용을 제외시키고 가능하면 다양한 내용이 포함될 수 있도록 하였으며, 상반된 내용이지만 같은 맥락의 진술이 아닌지, 중학생의 수준에 맞는지, 모든 항목이 주제를 벗어나지 않는지를 고려하여 총 33개의 진술문을 선정하여 Q표본을 구성하였다. 그리고 진술문의 문장이 가능하면 자신의 주관적 인식을 드러낼 수 있도록 자아 지시적인 문장으로 다듬어서 진술문을 완성하도록 하였다.

3. Q분류 및 자료 분석

본 연구는 P표본이 33개의 진술문 카드(Q표본)를 읽은 후, 자신의 생각이 어떤 진술문에 더 동의가 되는지 그렇지 않은지에 대해 기준을 가지고 진술문 카드를 분류하도록 하여, 강제적으로 정규분포에 가깝도록 분포시키는 방법을 활용하였다. Q분류는 <표 2>와 같이 가장 긍정(동의)하는 쪽에 +4점을 부여하는 것에서부터 가장 부정(비동의)하는 쪽에 -4점을 부여하는 9점 척도로 이루어졌다.

<표 2> Q분류 분류분포

진술문항 수	2	3	4	5	5	5	4	3	2
점수	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4

먼저 P표본인 26명의 연구대상자로부터 수집된 진술문의 항목 번호를 확인하여 가장 동의하지 않는 문항(-4)부터 가장 동의하는 문항(+4)까지 1~9점으로 점수를 부여하였다. 그 다음 부여된 점수를 바탕으로 주요 분석(Principal Component Factor Analysis)방법을 활용하여 Q요인을 분석하였으며, 아이겐 값(Eigen Value) 1.000이상을 기준으로 각 요인들을 산출하였다. 유형별 Z-score가 ± 1.0 이상인 진술문들을 통해 각 유형의 특징을 살펴보았다. 유형마다 가장 동의하거나 가장 비 동의하는 진술문들을 비교 분석하여 다른 유형과의 구별되는 특징을 분석하여 각 유형을 명명하는 것에 활용하였다.

IV. 분석결과

1. 유형분류

본 연구를 통한 중학교 수학교과에 대한 학습자들의 인식은 아래의 <표 3>과 같이 모두 네 가지의 유형이 도출되었으며, 누적변량이 .5449(54.49%의 설명력)로 설명력에 타당성이 있음을 확인하였다(Kim, 2008).

<표 3> 유형 별 아이겐 값과 변량

내용/유형	I	II	III	IV
CHOSEN EIGENVALUES	6.3900	3.9523	2.1465	1.6789
TOTAL VARIANCE	.2458	.1520	.0826	.0646
CUMULATIVE	.2458	.3978	.4803	.5449
SOLUTION VARIANCE	.4510	.2790	.1515	.1185
CUMULATIVE	.4510	.7300	.8815	1.0000

또한, 각 유형간의 유사성의 정도를 보여 주는 각 유형 간의 상관관계는 제1유형과 제2유형은 .007, 제1유형과 제3유형은 .326, 제1유형과 제4유형은 -.092, 제2유형과 제3유형은 .326, 제2유형과 제4유형은 .219, 제3유형과 4유형은 .167로 나타났다.

<표 4> 각 유형 간 상관계수

내용/유형	I	II	III	IV
I	1.0000	.007	.366	-.092
II	.007	1.0000	.326	.219
III	.366	.326	1.0000	.167
IV	.092	.219	.167	1.0000

인자 가중치를 살펴보면 <표 5>와 같으며 인자 가중치가 높다는 것은 해당 유형의 특성이 강한 사람임을 의미한다(Kim, 2008). 제1유형은 P-20이 2.1249, 제2유형은 P-10이 1.9317로 가장 높게 나타났다. 또한, 제3유형의 경우는 P-7이 1.9708이며, 제4유형은 P-9가 2.2900의 결과로 가장 높게 나타났다.

<표 5> 유형별 표본(수) 및 인자 가중치

제1유형 (N=5)		제2유형 (N=8)		제3유형 (N=11)		제4유형 (N=2)	
표본	가중치	표본	가중치	표본	가중치	표본	가중치
P-2	1.8460	P-8	1.2051	P-3	.3666	P-1	.3877
P-12	.7232	P-10	1.9317	P-4	.6887	P-9	2.2900
P-15	1.4821	P-11	1.3377	p-5	.8504		
P-16	1.7256	P-17	.7687	P-6	.7228		
P-20	2.1249	P-18	1.0398	P-7	1.9708		
		P-19	1.4910	P-13	.8319		
		p-22	.7412	P-14	1.1419		
		p-24	.9066	P-21	1.3012		
				p-23	1.1285		
				p-25	.4058		
				p-26	1.2825		

2. 유형별 특성

가. 제1유형: 적극적 자세의 자신감 유형

유형 1의 중학생들은 수학 문제가 풀리는 즐거움과 성취감이 있어서 수학을 좋아하고 타 과목에 비해 수학과목의 성취를 더 의미 있게 생각하며 수학 과목의 가치를 느끼는 특성을 가지고 있어 ‘적극적 자세의 자신감 유형’ 이라고 명명하였다. 이 유형은 Q2의 ‘문제가 풀릴 때 즐겁고 성취감이 있어서 수학을 좋아한다.($\alpha=1.76$)’ 를 가장 강하게 동의를 하였으며, 반면 가장 강하게 비 동意的하는 항목은 Q12의 ‘수학은 복잡한 계산과 숫자놀이로 보인다.($\alpha=-1.63$)’ 이다. 학생들이 가장 동意的하는 항목 2개와 가장 비동意的 하는 항목 2개를 선택한 이유를 기술한 내용을 분석해 보면, 이 유형의 학생들은 수학을 단순한 계산과정으로 받아들이는 것이 아니라 수학문제를 풀기 위해 사고하는 것에 의미를 두고 어려운 문제를 풀었을 때 성취감을 느끼며 수학과목에 자신감이 있다는 것을 알 수 있었다.

<표 6> 제1유형의 문항 별 표준점수 (±1.00 이상)

번호	진술문	표준점수
Q2	문제가 풀릴 때 즐겁고 성취감이 있어서 수학을 좋아한다.	1.76
Q21	다른 과목보다 수학과목의 성적이 좋을 때 기분이 더 좋다.	1.43
Q15	수학은 학문 자체로 가치가 있다.	1.36
Q1	수학문제의 가장 좋은 점은 답이 하나로 정해졌다는 것이다.	1.30
Q17	수학은 비판적 사고와 논리적인 생각을 발달시킨다.	1.16
Q16	수학시험에서 실수할까 봐 긴장되고 불안하다.	-1.08
Q30	수학을 왜 배우는지 이해할 수 없다.	-1.09
Q18	수학만 생각하면 짜증나고 스트레스가 쌓인다.	-1.38
Q4	수학 수업은 창의력과 관련이 없다.	-1.39
Q25	수학은 공부해야 할 것이 너무 많고 시간이 많이 걸린다.	-1.45
Q32	수학 문제를 풀기 위해 생각하는 것이 귀찮다.	-1.49
Q27	학년이 올라 갈수록 어렵게 느껴져 수학이 점점 싫어진다.	-1.54
Q12	수학은 복잡한 계산과 숫자놀이로 보인다.	-1.63

제1유형의 다른 유형과 평균의 차이가 가장 큰 긍정 진술문은 Q2의 ‘문제가 풀릴 때 즐겁고 성취감이 있어서 수학을 좋아한다.($d=1.909$)’ 이고, 가장 차이가 큰 부정 진술문은 Q27의 ‘학년이 올라 갈수록 어렵게 느껴져 수학이 점점 싫어진다.($d=-2.547$)’ 이다. 제1유형은 수학과목에서 성취감을 느끼며 수학과목에 대한 선호도가 높으며 학년이 올라가도 수학과목의 선호도에 대한 변화가 없을 것으로 추측된다.

<표 7> 제1유형이 다른 유형에 비해 긍정/부정 동의를 나타낸 진술문

번호	진술문	z score	AVERAGE Z	DIFF.
Q2	문제가 풀릴 때 즐겁고 성취감이 있어 수학을 배운다.	1.763	-1.45	1.909
Q19	수학은 현명한 생각과 행동으로 문제를 해결하는 데 도움이 된다.	.982	-.690	1.672
Q13	내가 꿈꾸는 장래희망과 수학이 관련이 있어 수학을 배운다.	.081	-1.442	1.523
Q3	나는 수학을 배우는 것에 자신감이 있다.	.643	-.839	1.482
Q5	수학은 의사소통 능력을 향상시킨다.	.235	-1.143	1.378
Q21	수학은 의사소통 능력을 향상시킨다.	1.427	.143	1.284
Q15	다른 과목보다 수학과목의 성적이 좋을 때 기분이 더 좋다. 수학은 학문 자체로 가치가 있다.	1.356	.074	1.282
Q33	수학은 어렵지만 신비한 학문이다.	-.758	.345	-1.103
Q18	수학만 생각하면 짜증나고 스트레스가 쌓인다.	-1.381	-.186	-1.196
Q32	수학 문제를 풀기 위해 생각하는 것이 귀찮다.	-1.483	.306	-1.793
Q25	수학은 공부해야 할 것이 너무 많고 시간이 많이 걸린다.	-1.453	.344	-1.797
Q16	수학시험에서 실수할까봐 긴장되고 불안하다.	-1.080	1.240	-2.319
Q27	학년이 올라갈수록 어렵게 느껴져 수학이 점점 싫어진다.	-1.537	1.010	-2.547

나. 제2유형: 소극적 자세의 불안감 유형

제2유형은 학년이 올라갈수록 수학의 개념과 활용이 어려워지는 것에 부담을 느껴 수학이 점점 싫어지는 경향성이 강하게 나타나고, 시험에 대한 긴장과 불안이 있는 유형이어서 ‘소극적 자세의 불안감 유형’ 이라고 명명하였다. 이 유형의 학생들은 Q27의 ‘학년이 올라갈수록 어렵게 느껴져 수학이 점점 싫어진다.($r=1.98$)’ 에서 가장 강한 동의를 보였다. 그리고 Q20의 ‘규칙적인 수 배열과 무늬에서 수학의 아름다움을 느끼기도 한다($r=-2.34$).’ 의 진술문을 가장 동의하지 않는 것으로 나타났다. P-10은 ‘항상 수학 문제를 풀어도 확신이 없고 학년이 올라갈수록 개념과 응용이 어렵다’ 고 주관적 진술을 하였으며 p-9는 “내신에서 수학이 중요하고 배점이 큰데 시험을 볼 때 항상 실수할까봐 불안하고 지금까지 수학 문제를 풀면서 단 한 번도 아름답다고 느껴본 적이 없고 오히려 규칙적 수의 배열은 더 복잡하게 보이고 부담스러웠다” 고 진술하였다.

<표 8> 제2유형의 문항 별 표준점수 (± 1.00 이상)

번호	진술문	표준점수
Q27	학년이 올라갈수록 어렵게 느껴져 수학이 점점 싫어진다.	1.98
Q16	수학시험에서 실수할까봐 긴장되고 불안하다.	1.79
Q1	수학문제의 가장 좋은 점은 답이 하나로 정해졌다는 것이다.	1.73
Q9	수학은 학교수업 외의 다른 도움이 필요한 과목이다.	1.52
Q13	내가 꿈꾸는 장래희망과 관련이 있어 수학을 배운다.	-1.01
Q2	문제가 풀릴 때 즐겁고 성취감이 있어서 수학을 좋아한다.	-1.24
Q23	수학을 배우면 다른 교과를 쉽게 이해할 수 있다.	-1.31
Q4	수학 수업은 창의력과 관련이 없다.	-1.35
Q3	나는 수학을 배우는 것에 자신감이 있다.	-1.53
Q20	규칙적인 수 배열과 무늬에서 수학의 아름다움을 느낀다.	-2.34

제2유형이 다른 유형과 가장 큰 차이를 보이는 긍정 진술문은 Q27의 ‘학년이 올라갈수록 어렵고 할 것이 많아 수학이 점점 싫어진다.($r=2.148$)’ 이고, 가장 큰 차이를 보인 부정 진술문은 Q2의 ‘문제가 풀릴 때 즐겁고 성취감이 있어서 수학을 좋아한다.($r=-2.095$)’ 이다. 제2유형은 수학에 대한 성취감이 약하고 자신감 또한 부족하다. 또한, 학년이 올라갈수록 누적되는 개념들과 개념의 응용들을 복잡하고 어렵게 생각하는 정도가 강해져 수학에 대해 점점 흥미가 없어지고 그래서 부담감과 불안감이 가중되는 것으로 나타났다. 특히 연산에서의 실수를 불안해하는 p-18의 진술은 현행 교육과정에서 계산 능력 배양이 수학의 목표가 아니며 복잡한 계산과 수학의 원리와 법칙을 이해하고 문제해결력 향상 등을 위하여 계

산기나 교육용 소프트웨어 등의 도구를 이용할 수 있음에도 현장에서의 부담은 여전하다는 것을 시사한다(Ministry of Education, 2015).

<표 9> 제2유형이 다른 유형에 비해 긍정/부정 동의를 나타낸 진술문

번호	진술문	z score	AVERAGE Z	DIFF.
Q27	학년이 올라갈수록 어렵게 느껴져 수학이 점점 싫어진다.	1.984	-.164	2.148
Q18	수학만 생각하면 짜증나고 스트레스가 쌓인다.	.715	-.884	1.600
Q16	수학시험에서 실수할까봐 긴장되고 불안하다.	1.788	.284	1.504
Q28	학교 수학은 열심히 노력하면 누구나 잘 할 수 있다.	.964	-.448	1.412
Q25	수학은 공부해야 할 것이 너무 많고 시간이 많이 걸린다.	.928	-.449	1.377
Q9	수학은 학교수업 외의 다른 도움이 필요한 과목이다.	1.520	.479	1.041
Q10	수학은 실생활에 많이 활용되는 과목이다.	-.714	.349	-1.064
Q8	수학을 배우는 다양하고 더 재미있는 방식이 궁금하다.	-.634	.609	-1.243
Q3	나는 수학을 배우는 것에 자신감이 있다.	-1.532	-.114	-1.418
Q20	규칙적인 수 배열과 무늬에서 수학의 아름다움을 느낀다.	-2.336	-.260	-2.076
Q2	문제가 풀릴 때 즐겁고 성취감이 있어서 수학을 좋아한다.	-.1240	.855	-2.095

다. 제3유형: 적극적 자세의 불안감 유형

제3유형의 문항별 표준 점수를 살펴보면, 제3유형은 수학이 암기를 요구하는 과목이 아니며 문제를 많이 푸는 것보다 원리의 이해가 중요하다고 생각하고, 수학은 창의적인 문제 해결력을 요구한다고 생각하지만 시험에서의 실수에 대한 불안이 강한 편으로 ‘적극적 자세의 불안감 유형’으로 명명하였다. 이 유형은 Q16의 ‘수학시험에서 실수할까 봐 긴장되고 불안하다.(z=1.57)’에서 가장 강한 동의를 보였고, Q26의 ‘수학은 암기과목이라고 생각한다.(z=-2.37)’에서 가장 강한 비 동의를 보였다. 이 유형들은 불안감이 있지만 수학적 사고에 의미를 두고 있어서 어려운 문제를 해결했을 때 성취의 즐거움을 느끼는 특성을 보였다.

<표 10> 제3유형의 문항 별 표준점수 (±1.00 이상)

번호	진술문	표준점수
Q16	수학시험에서 실수할까봐 긴장되고 불안하다.	1.57
Q2	문제가 풀릴 때 즐겁고 성취감이 있어서 수학을 좋아한다.	1.46
Q14	수학은 대학 진학에 꼭 필요한 과목이다.	1.46
Q1	수학문제의 가장 좋은 점은 답이 하나로 정해졌다는 것이다.	1.12

Q4	수학 수업은 창의력과 관련이 없다.	-1.00
Q18	수학만 생각하면 짜증나고 스트레스가 쌓인다.	-1.27
Q13	내가 꿈꾸는 장래희망과 관련이 있어 수학을 배운다.	-1.28
Q30	수학을 왜 배우는지 이해할 수 없다.	-1.29
Q23	수학을 배우면 다른 교과를 쉽게 이해할 수 있다.	-1.57
Q5	수학은 의사소통 능력을 향상시킨다.	-2.05
Q26	수학은 암기과목이라고 생각한다.	-2.37

제3유형에서 나타난 타 유형과 가장 큰 차이를 보인 긍정 진술문은 Q11의 ‘머리가 좋을수록 수학을 잘한다고 생각한다.($t=1.176$)’ 였는데 이는 제3유형이 수학에 대한 효능감이 부족하다는 것을 시사한다. 그리고 타 유형과 차이가 가장 큰 부정 진술문은 Q26의 ‘수학은 암기과목이라고 생각한다.($t=-2.343$)’ 이다. 제3유형은 수학과목이 의사소통 능력을 향상시키거나 다른 과목을 이해하는 것에 도움을 준다고 생각하지는 않지만 수학이 암기과목이 아니라 원리를 이해하고 그 원리를 활용하여 문제를 해결하는 것이 중요하다고 생각하는 경향이 강하게 나타났다. 또 이들은 대학 진학을 위해 수학이 중요한 과목이라고 인식하고 있어서 실수에 대해 더욱 긴장하는 것으로 보인다.

<표 11> 제3유형이 다른 유형에 비해 긍정/부정 동의를 나타낸 진술문

번호	진술문	z score	AVERAGE Z	DIFF.
Q11	머리가 좋을수록 수학을 잘한다고 생각한다.	.881	-.295	1.176
Q10	수학은 실생활에 많이 활용되는 과목이다.	.941	-.203	1.144
Q23	수학을 배우면 다른 교과를 쉽게 이해할 수 있다.	-1.573	-.007	-1.567
Q5	수학은 의사소통 능력을 향상시킨다.	-2.047	-.382	-1.665
Q26	수학은 암기과목이라고 생각한다.	-2.366	-.023	-2.343

라. 제4유형: 소극적 자세의 낮은 동기 유형

제4유형은 수학이 자신의 진로와 관련이 적으며 수학 문제를 풀기 위해 사고해야 하는 것에 부정적인 편이며, 교사나 학습 인원 등 외부 요인에 따라 학습 흥미와 능력의 발전 정도가 다를 수 있다고 생각하는 경향이 있다. 이 유형은 Q32의 ‘수학 문제를 풀기 위해 생각하는 것이 귀찮다.($z=1.82$)’ 에서 가장 강하게 동의하였고 Q13의 ‘장래희망과 관련이 있어 수학을 배운다.($z=-2.04$)’ 에서 가장 강하게 동의하지 않았다. P-9는 “좋은 선생님을 만나면 수학에 흥미가 생겨 수학을 더 오래 할 수 있을 것 같고 소수 그룹으로 공부하게 되면

질문을 빨리할 수 있어서 실력을 키우는 데 도움이 될 것 같다” 고 진술하였다.

<표 12> 제4유형의 문항 별 표준점수 (±1.00 이상)

번호	진술문	표준점수
Q32	수학 문제를 풀기 위해 생각하는 것이 귀찮다.	1.82
Q24	좋은 선생님을 만나면 수학에 흥미를 가진다고 생각한다.	1.67
Q27	학년이 올라갈수록 어렵게 느껴져 수학이 점점 싫어진다.	1.45
Q29	소수그룹으로 수학을 배우면 능력이 향상된다.	1.23
Q14	수학은 대학 진학에 꼭 필요한 과목이다.	1.16
Q8	수학을 배우는 다양하고 더 재미있는 방식이 궁금하다.	1.02
Q5	수학은 의사소통 능력을 향상시킨다.	-1.09
Q21	다른 과목보다 수학과목의 성적이 좋을 때 기분이 더 좋다.	-1.09
Q12	수학은 복잡한 계산과 숫자놀이로 보인다.	-1.23
Q3	나는 수학을 배우는 것에 자신감이 있다.	-1.31
Q28	학교 수학은 열심히 노력하면 누구나 잘 할 수 있다.	-1.31
Q19	수학은 문제를 해결하는 데 도움이 된다.	-1.89
Q13	내가 꿈꾸는 장래희망과 관련이 있어 수학을 배운다.	-2.04

제4유형에서 타 유형과 차이가 가장 크게 나타난 긍정 진술문은 Q32의 ‘수학 문제를 풀기 위해 생각하는 것이 귀찮다.($t=2.611$)’ 이고, 가장 차이가 큰 부정 진술문은 Q28의 ‘학교 수학은 열심히 노력하면 누구나 잘 할 수 있다.($t=-1.615$)’ 이다. 제4유형은 학교 수학은 노력한다고 누구나 잘할 수 있다고 생각하지 않는 편이며, 수학 문제를 풀기 위해 생각하는 것을 귀찮아하는 경향이 타 유형에 비해 강하다고 할 수 있다.

<표 13> 제4유형이 다른 유형에 비해 긍정/부정 동의를 나타낸 진술문

번호	진술문	z score	AVERAGE Z	DIFF.
Q32	수학 문제를 풀기 위해 생각하는 것이 귀찮다.	1.815	-.795	2.611
Q26	수학은 암기과목이라고 생각한다.	.945	-1.127	2.072
Q23	수학을 배우면 다른 교과를 쉽게 이해할 수 있다.	.657	-.750	1.047
Q29	소수그룹으로 수학을 배우면 능력이 향상된다.	1.233	-.100	1.332
Q20	규칙적인 수 배열과 무늬에서 수학의 아름다움을 느낀다.	.074	-1.063	1.137
Q9	수학은 학교수업 외의 다른 도움이 필요한 과목이다.	-.141	1.033	-1.173
Q13	내가 꿈꾸는 장래희망과 관련이 있어 수학을 배운다.	-2.037	-.737	-1.300
Q28	학교 수학은 열심히 노력하면 누구나 잘 할 수 있다.	-1.306	.309	-1.615

3. 유형별 공통 항목

각 유형들이 공통적으로 생각하는 항목을 일치 항목(consensus items)이라고 하는데 본 연구에서는 다음 <표 14>와 같이 총 6개의 항목이 나타났다.

<표 14> 공통항목

번호	진술문	표준점수
Q1	수학문제의 가장 좋은 점은 답이 하나로 정해졌다는 것이다.	1.26
Q14	수학은 대학 진학에 꼭 필요한 과목이다.	.98
Q7	수학은 문제를 많이 푸는 것보다 원리 이해가 중요하다.	.62
Q22	수학 덕분에 과학과 문명이 발전할 수 있었다고 생각한다.	.32
Q30	수학을 왜 배우는지 이해할 수 없다.	-.92
Q4	수학 수업은 창의력과 관련이 없다.	-1.12

V. 결론 및 제언

본 연구는 학생들이 수학에 대해 긍정적인 인식을 갖고 배움의 즐거움을 느끼며, 그것이 성취결과로 나타나는, 현장에서 필요로 하는 실제적인 교육 방안을 모색하기 위한 기초 자료로 활용될 것을 목적으로 Q방법론을 활용하여 중학생들의 수학에 대한 주관적인 인식을 분석하고 그것을 유형화하여 그 특성을 살펴보았다.

연구 결과, 중학생들의 수학에 대한 주관적인 인식은 ‘적극적 자세의 자신감 유형’, ‘소극적 자세의 불안감 유형’, ‘적극적 자세의 불안감 유형’, ‘소극적 자세의 낮은 동기 유형’의 4가지 유형으로 분류되었다.

제1유형은 ‘적극적 자세의 자신감 유형’으로 이들은 수학문제를 다루는 것에 의미를 두고 강한 자신감을 보이며, 수학에서 얻는 성취감을 즐기는 적극적 태도를 가진 유형이다. 이 유형의 학생들은 공통적으로 수학은 정답이 하나로 정해져 있어서 답이 정확하게 일치할 때 즐거움과 성취감을 느낀다고 개인 진술문에서 언급하였다. 자신감과 성취감이 높게 나타나는 것은 반가운 현상이지만 학생들의 성취감과 자신감이 성적에만 집중되어 있는 것은 바람직하지 않다. 때문에 제1유형에게는 성적의 결과뿐만 아니라 수학을 학습하는 과정 속에서도 수학이 갖는 의미와 가치를 즐기고, 삶의 다른 영역에서도 수학적 사고 능력을 활용하여 자신감을 느낄 수 있게 하는 다양한 경험들이 제공될 필요가 있다. 그리고 제1유형의 적극적 자세와 자신감이 진정한 교육적 가치를 실현하고 지속되도록 하는 수업의 다양성과 평가 방식에 대한 고민 또한 필요하다. P-16의 “수학이 하나의 정답이 정해져 있어서 답이

맞을 때 즐거움과 성취감이 있다. 그러나 우리나라에서는 수업시간에 대부분 수학 문제를 풀고 답을 맞히는 형식의 수업이 진행되는데 외국의 다른 방식이 궁금하고 어떤 것이 더 효과적인지 알고 싶다” 고 한 진술문에서도 우리 교육의 평가 방식과 수업 방식에 대한 다양한 시도가 요구됨을 확인할 수 있다.

제2유형은 ‘불안한 점진적 부담 유형’ 으로 이 유형의 학생들은 대체로 수학과목에 대해 자신감이 없고 수학을 통해 성취감을 느껴본 경험이 적었던 것으로 나타났다. 또한 규칙적인 수의 배열이나 무늬를 통해 수학의 아름다움을 느끼기 보다는 복잡함과 난해함으로 느끼는데, 이 또한 내적으로 수학에 대한 부담감이 작동되어 나타나는 현상으로 보인다. 이들은 수학에서의 실수가 늘 불안하고 긴장되며 수학은 공부할 것이 많고 많은 시간이 필요한 과목이어서 부담감이 크다고 생각한다. 그래서 이 유형의 학생들은 수학 학습을 위해 학교 수업 외에 다른 도움이 필요하다고 생각하는 경향성을 보인다. 제2유형은 학년이 올라갈수록 수학과목이 복잡하고 어려워진다고 생각하는 경향이 타 유형에 비해 가장 강하게 나타난다. 수학 교과에 대한 흥미보다 부담감이 더 커서 수학을 회피하려는 경향을 보이기도 하는데 이들이 느끼는 점진적인 부담을 그냥 방치해둔다면 ‘수학 회피’ 로 이어지고 결국은 ‘수학 포기’ 로 이어질 가능성이 매우 높다. 2015 개정 수학과 교육과정에서 중점적으로 이야기 하는 ‘학습 부담의 경감을 실현하는 교육과정’ 과 ‘학습자의 정의적 측면에 중점을 둔 교육과정’ 의 실현을 위해 이러한 유형의 학생들을 위한 대안이 모색되어 실현될 수 있도록 하는 실제적인 방안이 요구된다. 2015 수학과 교육과정 개정에서 강조된 내용들이 실효성을 나타내기 위해서라도 제2유형의 학생들이 수학에 대한 부담을 줄이고 자신감을 가질 수 있도록 돕는 교실 수업의 구현이 필요하다고 할 수 있다.

제3유형은 ‘불안감을 갖는 원리 중시 유형’ 으로 수학에서의 실수에 불안감을 가지고 있으나 수학은 암기과목이 아닐뿐더러 많은 문제를 풀어내는 것보다 원리를 이해하고 그 원리를 활용하여 문제를 해결하는 것이 중요하다고 생각하는 경향이 강한 유형이다. 제3유형은 대학 진학을 위해 수학이 중요한 과목이라고 인식하고 있어서 수학의 연산이나 서술형 답안 작성 등 수학 시험에서 실수하는 것에 더욱 긴장하는 것으로 나타났다. 제2유형이 갖는 불안은 복잡하고 어려워지는 점진적 부담과 자신감 결여에서 오는 것이라면 제3유형의 부담은 성적과 더 많이 관련되어 있는 불안으로 보인다. 제2유형과 제3유형의 불안을 분석해 본 결과 수학교과와 불안은 수학 과목의 중요성과 교과의 어려움에 관련되어 있으며, 이러한 불안은 기본 과정에서부터 상위 과정에 이르기까지 수학 학습을 방해하여 성취도에 부정적인 영향을 줄 수 있음을 알 수 있었다(Frery & Ling, 1983; Saigh & Khouri, 1983). 제3유형이 수학의 원리를 중요하게 생각하고 있다는 것은 수학 학습을 대하는 바람직한 태도임에도 불구하고 이들이 가지고 있는 불안은 유연하고 다양한 사고를 방해하는 요인으로 작용할

뿐만 아니라 흥미와 성취도에도 영향을 미치게 될 것이다(Hwang & Lew, 2018). 제3유형에서 타 유형과 차이를 보이는 진술문들을 살펴보면 수학이 창의적 사고를 요할 뿐만 아니라 창의력을 신장시키는 것에도 도움이 된다고 생각하는 편이다. 그러나 의사소통 능력을 향상시키거나 다른 교과를 이해하는 데 도움이 되지 않는다고 느끼고 있다. 이러한 현상은 이들이 가지고 있는 불안이 유연하고 다양한 사고를 막고 있다는 것을 보여준다고 할 수 있다. 입시위주의 수학교과의 중요성이 아니라 수학교육이 갖는 다양한 역량의 개발에 관심을 갖고 학습 과정이 구성되어 있다는 것이 학생들에게 충분히 인식될 필요가 있다는 것을 시사한다. 제3유형은 실수의 불안에서 자유로워져서 유연하고 다양한 사고를 통해 수학의 원리를 충분히 이해해 가며 학습의 즐거움을 느낄 수 있도록 하는 것이 필요한 유형이라고 할 수 있으며 그것을 위한 대안이 필요하다.

제4유형은 ‘소극적 자세의 낮은 동기’ 유형으로 수학이 자신의 진로와 관련이 적으며 수학 문제를 풀기 위해 사고해야 하는 것이 귀찮다고 생각하는 경향이 있다. 그리고 이들은 좋은 교사를 만나면 수학에 흥미가 생길 것이라고 기대하며, 소수 그룹으로 공부하게 되면 질문을 빨리할 수 있어서 실력을 키우는 데 도움이 된다고 생각하는 것으로 나타났다. 타 유형의 평균 진술문과의 차이점을 살펴볼 때 수학이 암기과목이 아니라고 생각하는 경향성은 제3유형과 유사하나 제3유형은 수학을 중요한 과목이라고 인식하는 반면 제4유형은 수학이 자신의 진로나 삶에서 중요하지 않다고 인식하기 때문에 수학문제를 해결하기 위해 생각하는 것이 귀찮고 의미 없는 일로 치부하는 경향을 보인다고 해석된다. 제2유형이 불안과 부담이 학습의 발전에 장애가 되는 것으로 해석되는 반면 제4유형은 수학에 대한 내적 동기 자체가 매우 낮다는 것이 학습 장애의 가장 중요한 요인으로 해석된다. 타 유형과 차이를 보이는 진술문의 내용으로 머리가 좋아야 수학학습에 유리하다고 생각하는 경향성과 좋은 교사와 소수그룹, 그리고 다양한 수학 교육 방법에 대해 궁금해 하는 이들의 진술문들은 제4유형이 자신의 내적 동기보다는 외적 동기에 더욱 의존하는 경향성을 지니고 있음을 보여주고 있다. 제4유형의 학생들은 자신의 진로와 무관하더라도 수학과목이 논리적으로 추론하고 의사소통하는 능력, 창의적이고 융합적인 사고와 정보 처리 능력 등을 향상시켜서 삶의 다양한 문제들을 해결하는 역량에 도움이 된다는 것을 인식할 필요가 있다. 따라서 제4유형이 즐겁게 수학을 학습할 수 있도록 동기 부여하는 방안에 대한 모색 또한 매우 중요하다고 할 수 있다.

연구결과를 토대로 몇 가지 제언을 하면 다음과 같다.

첫째, 본 연구의 결과에서 알 수 있듯이 중학생들의 수학교과에 대한 인식의 유형은 다양하다. 교육이 추구하는 목표를 실현하기 위해서는 다양한 인식유형에 따른 다양한 접근 방법이 요구된다. 학생 개인의 능력과 성취 수준의 차이만을 고려한 기존의 방식에서 탈피하

여 흥미의 수준과 불안도 등과 같은 주관성의 수준도 고려하여 내용의 깊이나 속도를 고려한 수준별 집단 편성도 고려할 필요가 있다. 학습자 개인의 맥락을 이해하고 접근할 때 비로소 학습자 중심이라는 교육 정책의 방향성이 실효성 있게 실현될 것이기 때문이다.

둘째, 학생들의 일치 항목을 살펴보면 ‘수학의 가장 좋은 점이 하나의 정답이 있다’는 것에 학생들은 대부분 동의하지만 이것이 제1유형에게는 성취감으로 발현되고 제2유형과 제3유형에게는 불안감을 주는 측면이 있다는 것은 시사하는 바가 크다. 제1유형의 경우는 학생들이 느끼는 성취감이 과정에 관계없이 성적이나 정답을 찾는 것에만 집중되지 않고, 정답을 찾는 과정에서 일어나는 통찰과 사고 작용으로 수학의 도야적(陶治的) 가치(수학을 통해 우리의 정신능력이 향상되어 수학이 아닌 다른 분야에도 수학적 사고의 힘이 영향을 미친다)를 충분히 느낄 수 있도록 하는 것이 강조될 필요가 있다. 그리고 제2유형과 제3유형의 경우는 답이 하나로 정해져 있기 때문에 다양하고 유연한 사고를 막는 불안감 조성의 요인으로 작용할 수 있다는 것이다. 이에 교육과정 안에서 이러한 부분을 고려하여 불안을 줄이고 수학의 도야적 가치를 느끼며 진정한 수학 학습의 즐거움이 성취감으로 이어질 수 있는 구체적인 방법의 모색이 필요하다. 그래야 우리나라 학생들의 정의적 영역과 인지적 영역의 균형도 이루어질 수 있을 것이기 때문이다.

셋째, <표 14>의 일치 항목에서 알 수 있듯이 학생들은 대체로 수학이 창의력과 관계가 있고 암기보다는 원리를 이해하는 것이 중요하다는 것에 동의하고 있다. 따라서 이러한 학생들이 느끼는 수학의 가치가 수학적 태도와 연결하여 성취로 이어갈 수 있도록 하는 다양한 교육 방법과 평가 방식이 필요하다. 교사의 설명과 문제 풀이 일변도의 수업 방식에서 수학적 원리를 이해하고 학습자 스스로가 설명할 수 있는 참여적 기회가 제공되고, 실생활의 문제를 수학 원리를 적용하여 해결해 보는 기회를 제공하는 좀 더 창의적이고 다양한 시도가 필요하다. 현 교육과정에서 중요하게 생각하고 있는 학습자의 부담 경감이라는 방향성은 다양한 방법과 평가의 방식을 시도해 볼 수 있는 여유를 현장에 제공하는 역할을 할 수 있어야 한다.

마지막으로, 수학 교육을 통해 학생들의 역량이 개발되어 미래사회가 요구하는 융합적 인재로 성장하기 위해서 학습의 주체인 학생들에게 더욱 면밀한 관심을 기울일 필요가 있다. 학습의 주체인 학생들의 인식을 기초로 한 교육 방법일 때 비로소 실효를 거두게 될 것이라는 생각으로 학생들의 수학에 대한 주관성 연구를 시도해 보았는데 시대나 문화에 따라 주관적 인식은 많은 영향을 받는다. 지역의 문화적 맥락을 고려한 학생들의 주관성의 차이에 대한 연구와 시대적인 문화적 맥락을 반영할 수 있는 주기적인 주관성의 연구가 이루어질 필요가 있다. 이러한 연구들을 토대로 할 때 비로소 급변하는 시대에 가장 시의적절한 교육 정책들이 현장으로 신속하게 반영되어 실효를 거둘 것이라 기대하기 때문이다.

Reference

- Cho, S. Y. (2017). *Analyzing values of students and teachers in mathematical learning and aspects of instruction considering values* (Unpublished doctoral dissertation). Korea National University of Education, Cheongju-Si, Korea. ☞ 국문: 조수윤(2017). **초등학교 학생과 교사의 수학학습에 대한 가치 및 가치를 고려한 수업의 양상 분석**. 박사학위논문, 한국교원대학교.
- Choi, S. Y. (2018). A study on work value's perception of university students using Q methodology. *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 18(2), 237-258. ☞ 국문: 최서윤(2018). Q 방법론을 활용한 대학생의 직업가치에 관한 인식유형연구. **학습자중심교과교육연구**, 18(2), 237-258.
- Frary, R. B., & Ling, J. L. (1983). A factor-analytic study of mathematics anxiety. *Educational and Psychological Measurement*, 43(4), 985-993. doi:10.1177/001316448304300406
- Han, M. R., & Kim, G. S. (2018). The mediating effect of mathematics anxiety on the relationship between mathematical disposition and achievement of middle school students. *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 18(19), 1063-1086. ☞ 국문: 한미라, 김광수(2018). 중학생의 수학적 성향이 수학성취에 미치는 영향. **학습자중심교과교육연구**, 18(19), 1063-1086.
- Hwang, S. W., & Lew, K. W. (2018). Relationship between mathematics anxiety and mathematical achievement of middle school students according to gender and grade. *Communications of Mathematical Education*, 32(2), 175-189. ☞ 국문: 황선옥, 유경훈(2018). 중학생의 학년별 및 성별에 따른 수학불안과 수학성취와의 관계. **E-수학교육 논문집**, 32(2), 175-189.
- Jeong, S. B., & Choi, S. H. (2018). Relationship between mathematical belief and mathematical achievement according to personality types. *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 18(10), 655-673. ☞ 국문: 정서빈, 최상호(2018). 성격유형에 따른 수학 학업 성취도와 수학적 신념의 관계. **학습자중심교과교육연구**, 18(10), 655-673.
- Kim, B. M. (2012). Instrument development and analysis of secondary students' mathematical beliefs. *Journal of Educational Research in Mathematics*, 22(2), 229-259. ☞ 국문: 김부미(2012). 우리나라 중·고등학생의 수학적 신념 측정 및 특성 분석. **수학교육학연구**, 22(2), 229-259.
- Kim, B. M., & Kim, S. J. (2012). Instrument development and analysis of attitudes toward

- mathematics. *Journal of Research in Curriculum Instruction*, 16(4), 1229-1252. ☞ 국문: 김부미, 김수진(2012). 중학생의 수학에 대한 태도 측정 도구 개발 및 특성 분석. *교과교육학연구*, 16(4), 1229-1252.
- Kim, H. J., & Kim, W. K. (2017). Longitudinal analysis on association between mathematical affective domain and cognitive domain. *Korean Journal of Teacher Education*, 33(2), 67-88. ☞ 국문: 김현주, 김원경(2017). 수학 교과에 대한 정의적 영역과 인지적 영역의 연관성에 대한 종단 분석. *교원교육*, 33(2), 67-88.
- Kim, H. K. (2008). *Q methodology : philosophy, theories, analysis, and application*. Seoul, Korea: CommunicationBooks. ☞ 국문: 김홍규(2008). **Q방법론**. 서울: 커뮤니케이션북스.
- Kim, H. K., & Hong, J. S. (2009). A study on the motivation and attitudinal factors of overseas travelers-Approach to Q-methodology. *Tourism Management Research*, 13(4), 51-75. ☞ 국문: 김홍규, 홍장선(2009). 해외여행자의 여행동기와 태도 유형연구-Q 방법론적 접근. *관광경영연구*, 13(4), 51-75.
- Kim, K. W. (2020). *Analysis on the tasks for mathematical competencies according to 2015 revised mathematics curriculum -focused on 8 th grade mathematics text books* (Unpublished master's thesis). Mokpo National University, Jeollanam-Do, Korea. ☞ 국문: 김경운(2020). **2015 개정 수학 교과서 수학교과 역량과제 비교 분석 - 중학교 2학년 수학 교과서 중심으로**. 석사학위논문, 목포대학교.
- Kim, N. Y. (2012). *A study on the recognition about mathematics of middle school students in the metropolitan area* (Unpublished master's thesis). Kookmin University, Seoul, Korea. ☞ 국문: 김나영(2012). **수도권 중학생들의 수학에 대한 인식에 관한 연구**. 석사학위논문, 국민대학교.
- Kim, S. H. (2013). Many-sided analysis on korean students' affective characteristics in mathematical learning. *School Mathematics*, 15(1), 61-75. ☞ 국문: 김선희(2013). 수학 학습에서 초·중·고 학생들의 정의적 특성에 대한 다각적 분석. *학교수학*, 15(1), 61-75.
- Kim, S. J., Kim, K. H., & Park, J. H. (2014). The affect of mathematics achievement on changes in mathematics interest and values for middle school students. *Journal of Research in Curriculum Instruction*, 18(3), 683-701. ☞ 국문: 김수진, 김경희, 박지현(2014). 중학생들의 수학에 대한 흥미와 가치 인식 변화가 수학 성취도에 미치는 영향 분석. *교과교육학연구*, 18(3), 683-701.
- Lee, E. S. (2014). *A structural analysis among the variables constituting mathematics beliefs of high school students* (Unpublished doctoral Dissertation). Yeungnam University, Gyeongsan-Si, Korea. ☞ 국문: 이은숙(2014). 고등학생의 수학적 신념을 구성하는 변인

- 사이의 구조분석 연구. 박사학위논문, 영남대학교.
- Lee, E. S., & Cho, C. S. (2015). A Study on mathematics teachers' beliefs about their use technology experiences: Focused Group Interviews. *The Mathematical Education*, 54(2), 99-117. ☞ 국문: 이은숙, 조정수(2015). 공학 사용의 경험에 근거한 수학교사의 신념 연구: 포커스그룹 인터뷰. **A-수학교육**, 54(2), 99-117.
- Lee, S. Y. (2019). A subjective study of the expectations towards college life among college freshman students. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 19(21), 295-309. ☞ 국문: 이송이(2019). 대학 신입생의 대학생활 기대에 관한 인식 탐구. **학습자중심교과교육연구**, 19(21), 295-309.
- Lee, J. Y. (2015). *(A)comparative study on students' awareness of mathematics between grades in the industrially specialized high school* (Unpublished master's thesis). Kookmin University, Seoul, Korea. ☞ 국문: 이지연(2015). **공업계 특성화고등학교의 학년별 수학인식도 비교 연구**. 석사학위논문, 국민대학교.
- Malmivuori, M. L. (2001). *The dynamics of affect, cognition, and social environment in the regulation of personal learning processes: the case of mathematics*. Helsinki, Finland: Helsinki University Press.
- McLeod, D. B. (1992). Research on affect in mathematics education: A reconceptualization. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 575-596). New York, USA: Macmillan.
- Ministry of Education (2019, March 29). Don't miss a child and take responsibility for basic education. Retrieved from <https://www.moe.go.kr/boardCnts/view.do?boardID=294&boardSeq=77172&lev=0&searchType=null&statusYN=W&page=1&s=moe&m=020402&opType=N>
☞ 국문: 교육부(2019.3.29). 한 아이도 놓치지 않고 기초학력 책임진다. <https://www.moe.go.kr/boardCnts/view.do?boardID=294&boardSeq=77172&lev=0&searchType=null&statusYN=W&page=1&s=moe&m=020402&opType=N>에서 검색.
- Ministry of Education (2012, January 11). Announcement of 「Mathematics Education Advancement Plan」. Retrieved from <https://www.moe.go.kr/boardCnts/view.do?boardID=294&boardSeq=30123&lev=0&searchType=null&statusYN=W&page=385&s=moe&m=0201&opType=N>.
☞ 국문: 교육부(2012.1.11). 「수학교육 선진화 방안」 발표. <https://www.moe.go.kr/boardCnts/view.do?boardID=294&boardSeq=30123&lev=0&searchType=null&statusYN=W&page=385&s=moe&m=0201&opType=N>에서 검색.
- Ministry of Education (2016, November 30). Announcement of the results of the international comparison study of changes in math and science achievement (TIMSS 2015). Retrieved from <https://www.moe.go.kr/boardCnts/view.do?boardID=294&boardSeq=64987&>

- lev=0&searchType=null&statusYN=C&page=85&s=moe&m=0302&opType=N. ㉞ 국문: 교육부(2016.11.30). 수학, 과학 성취도 추이변화 국제비교 연구(TIMSS 2015) 결과 발표. <https://www.moe.go.kr/boardCnts/view.do?boardID=294&boardSeq=64987&lev=0&searchType=null&statusYN=C&page=85&s=moe&m=0302&opType=N>에서 검색.
- Ministry of Education (2015). *Revised curriculum professor. learning materials (Middle school mathematics, middle school science, high school math, and high school integrated science)*. Sejong, Korea: Ministry of Education. ㉞ 국문: 교육부(2015). **개정 교육과정 교수. 학습 자료 (중학교 수학, 중학교 과학, 고등학교 수학, 고등학교 통합과학)**. 세종: 교육부.
- Ministry of Education (1999). *Commentary on Middle School Curriculum (III) Mathematics, Science, Technology, Home*. Sejong, Korea: Korea Textbook Co., Ltd. ㉞ 국문: 교육부 (1999). **중학교교육과정 해설(III) 수학, 과학, 기술·가정**. 세종: 대한교과서 주식회사.
- Pang, J. S., & Kim, S. M. (2019). An analysis of the trends of value research: Focused on mathematical values and mathematics educational values. *The Mathematical Education*, 58(4), 609-625. doi:10.7468/mathedu.2019.58.4.609 ㉞ 국문: 방정숙, 김승민(2019). 가치 연구의 동향 분석: 수학적 가치와 수학 교육적 가치를 중심으로. **A-수학교육**, 58(4), 609-625.
- Park, B. H., Park, G. H., & Whang, J. S. (2007). Effects of beliefs toward mathematics on academic achievement. *The Korean Journal Child Education*, 16(3), 23-34. ㉞ 국문: 박분희, 박고훈, 황종섭(2007). 수학에 대한 신념이 학습전략을 매개로 성취도에 미치는 영향. **아동교육**, 16(3), 23-34.
- Park, S. H., Kim, M. H., & Ju, M. K. (2010). *A study on affective characteristics toward mathematics*. Korea Institute of Curriculum & Evaluation (RRI 2010-9). ㉞ 국문: 박선화, 김명화, 주미경(2010). **수학에 대한 정의적 특성 향상 방안 연구**. 한국교육과정평가원 연구보고 (RRI 2010-9).
- Ryu, B. R. (2014). *Learning practices of middle school students and policy agenda for their improvements*. Korean Educational Development Institute (RR 2014-01). ㉞ 국문: 류방란 (2014). **중학교 학생의 학업 유형과 실태 분석**. KEDI 연구보고서 (RR 2014-01).
- Saigh, P. A., & Khouri, A. (1983). The concurrent validity of the mathematics anxiety rating scale for adolescents (MARS-A) in relation to the academic achievement of Lebanese students. *Educational and Psychological Measurement*, 43(2), 633-637.
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. Orlando, USA: Florida Academic Press.
- Song, M. Y. (2013). *OECD Programme for international students assessment: analyzing PISA*

- 2012 results*. Korea Institute for Curriculum and Evaluation. ㉮ 국문: 송미영(2013). **OECD 국제 학업성취도 평가 연구: PISA 2012 결과 보고서**. 한국교육과정평가원 발간자료.
- Song, R. J., & Ju, M. K. (2017). Delphi survey to develop an analysis framework for mathematics textbooks from a critical mathematics education perspective. *Journal of Educational Research in Mathematics*, 27(1), 113-135. ㉮ 국문: 송륜진, 주미경(2017). 비판적 수학교육 관점에 따른 수학교과서 분석준거 개발: 전문가 델파이 조사를 중심으로. **수학교육학연구**, 27(1), 113-135.
- Yang, M. K. (2006). A critical and comprehensive review of research on learner's epistemological belief. *The Journal of Yeolin Education*, 14(3), 1-25. ㉮ 국문: 양미경 (2006). 학습자의 인식론적 신념: 연구의 동향과 과제. **열린교육연구**, 14(3), 1-25.
- Yoon, S. Y., & Huh, N. (2018). An analysis of the connection between mathematics and other Subjects in the seventh grade mathematics textbook. *Communications of Mathematical Education*, 32(4), 537-554. ㉮ 국문: 윤서영, 허난(2018). 2015 개정 중학교 1 학년 수학교과서에 반영된 교과 연계 분석-문자와 식 단원을 중심으로. **E-수학교육 논문집**, 32(4), 537-554.