

정서 관련 수학교육연구에 대한 메타연구¹⁾

황우형²⁾ · 이다희³⁾

본 연구의 목적은 지금까지 국내에서 수행해온 정서 관련 수학교육연구의 경향을 파악하고 이를 국제 연구의 경향과 비교 분석한 후, 앞으로의 정서 관련 수학교육연구의 바람직한 방향성을 탐색해보는데 있다. 정서 관련 국내연구는 국내학술지에 발표된 연구를 대상으로 분석한 후 국제 비교 연구의 자료로 사용하였으며, 국제연구는 Eligio(2017)의 연구 결과를 사용하였다. 정서 관련 국내연구와 국제연구의 시기별 논문 발표 편수, 연구대상 그리고 연구주제를 비교한 결과, 국내 연구의 수가 부족하여 경향을 판단하기에는 다소 어려운 측면이 있었지만, 국제연구와 대체적으로 유사한 양상을 보였다. 여기에 더해 본 연구에서는 앞으로 국내 정서 관련 수학교육연구의 방향을 다음과 같이 제안하였다. 순수한 정서 관련 연구는 정서의 특성상 타당성과 신뢰성이 확보된 자료를 수집하기 어려운 측면이 있으므로, 정서와 인지가 결합된 형태인 정서 지능 개념을 도입한 연구를 강조하며, 미래의 주제라고 할 수 있는 메타정서를 연구에 도입할 것을 제안하였다.

주요용어 : 정서, 수학교육, 정서지능, 정서조절, 메타정서, 메타연구

I. 서론

우리는 일상생활에서 다양한 정서를 복합적으로 느끼며 살아가고 있다. 어떤 새로운 장면을 접했을 때 두려움과 흥미를 느끼기도 하고, 익숙한 장면에서는 재미를 느끼거나 지루함을 느끼기도 한다. 우리가 일반적으로 말하고 있는 이런 정서를 교육심리학용어사전(2009)에서는 “유기체가 내외의 자극에 직면하여 인지적·생리적·행동적으로 반응하는 발생적 또는 획득된 동기성향”으로 정의하고 있다. 이는 기존 인지 과정의 부산물로 여겨지던 정서가 인지를 촉진시키고 사고를 조절하고 후속되는 행동에 영향을 끼칠 수 있으며, 학습 자체가 지적 활동이면서 동시에 정서적 활동이라는 면에서 그 중요성이 강조되고 있다(박상현, 손원숙, 2014).

정서(emotion)란 신경체계와 관련된 정신의 상태로(Panksepp, 2005), 생각, 느낌, 즐거움 그리고 불쾌감과 연관되어있고 화학적 변화로 정서가 발생한다(Cabanac, 2002). 현재 정서의 정의에 대한 일치된 견해는 없으나 정서는 기분, 기질, 성격 그리고 동기와 연관되어있다고 할 수 있다. 일반적으로 정서는 느낌, 느낌의 독특한 사고, 심리적이고 생물학적인 상태, 행동 경향의 범위 등으로 정의하며(Goleman, 1995), 정서는 개인에게 의미가 있는 존재와 내적, 외적 관계를 형성하고 유지시키는 과정으로 인간의 심리적, 생리적, 경험적인 체계를 포함하고 있는 복잡한 현상으로 정의된다(김경희, 2004).

* MSC2010분류 : 97C20, 97C70

1) 이 연구는 2019학년도 고려대학교 사범대학 특별연구비 지원을 받아 수행되었음

2) 고려대학교 교수 (wwhang@korea.ac.kr), 제1저자

3) 대전대학교 교수 (dahui0311@dju.kr), 교신저자

Goleman(1995)은 정서(emotion)를 다음과 같이 설명하고 있다. 정서는 생존과 밀접하게 관련되어있고, 정서는 위험한 상황을 인지기능이 인식하기 전에 먼저 작용하여 위험한 상황으로부터 벗어날 수 있게 해준다. 즉, 인간은 이성적으로 생각하기 전에 정서에 의해서 행동하게 된다. 그러므로 정서는 생존에 매우 중요한 역할을 하며, 일종의 경보장치 역할을 한다. 즉, 정서는 빠르게 반응하고 이성은 상대적으로 느리게 반응한다.

정서는 또한 행동하게 하는 충동으로 순간적인 계획이기도 하다. 정서를 담당하고 있는 두뇌 기관은 편도인데, 정서는 이성적인 생각과 무관하게 편도에 의해서 촉발될 수 있다. 이는 마치 뜨거운 컵을 잡았을 때 뇌에서 이성적으로 생각하여 명령을 내리기 전에 척수에서 컵을 놓으라고 명령하여 컵을 떨어뜨리는 것과 유사한 시스템이라고 볼 수 있다. 특히, 정서에는 ‘돌발감정’이라는 것이 있는데, 돌발감정은 그 순간이 지나고 나면 자신이 한 일을 알지 못하게 된다. 위기 상황에서는 편도가 두뇌의 다른 영역을 조종하게 된다. 인지와 기억은 신피질이 담당하고 있는데, 정서체계는 신피질과 무관하게 독립적으로 작용할 수 있는 것이다. 편도는 태어날 때부터 이미 충분히 발달되어 있어서 언어를 배우기 전에 저장된 정서 기억은 성인이 되어서 다시 회고했을 때 설명할 수 있는 어휘를 찾을 수 없는 경우가 있다. 또한 편도의 특징 중 하나는 강도 높은 기억을 오래 유지한다는 것이다.

신피질의 역할 중 하나는 편도로부터 나오는 정서를 관리하는 것인데, 왼쪽 전전두엽은 혼란스러운 정서를 정지시키는 스위치 역할을 한다. 감성적인 고통이 계속되면 지적능력에 손상을 주게 되는데, 그래서 문제아들이 가지고 있는 문제가 지적능력의 문제라기보다는 정서에 대한 통제가 제대로 되지 않아서 발생하는 경우가 많은 것이다. 이와 관련된 실제의 예로 전전두엽과 편도 사이의 회로에 손상을 입은 환자가 있었는데, 이 환자는 사업과 개인 생활과 관련해서 대부분 부적절한 선택을 하게 되었고, 단순한 사안에 대해서도 이를 결정하는데 많이 힘들어했다. 즉, 편도에 정서 기억이 저장되어있지 않아서 합리적인 결정을 하지 못했던 것이었다.

정서는 학자에 따라 다양하게 구분되나 일반적으로 정서는 어떤 자극이 유익하다고 판단되거나 윤택함을 줄 때 생기는 ‘정적 정서’와 어떤 자극이 유해하거나 불쾌하다고 판단될 때 생기는 ‘부적 정서’로 구분하여 행동에 미치는 정서의 효과에 관한 연구가 많이 이뤄지고 있다. 정서는 크게 기쁨, 불안, 화 등의 세 가지 유형으로 구분하고 있는데, 여기서 기쁨은 정적 정서에, 불안과 화는 부적 정서에 속한다(문승환, 김수용, 2015)

정서에는 주관적, 생물학적, 기능적, 표현적 차원들이 포함된다. 첫째, 주관적인 차원은 정서를 느낌의 상태로 보는 것이며, 둘째, 생물학적 차원은 정서를 특정 상황들에 대처하기 위한 생리학적 반응과 신체적 준비성을 나타내는 것이고, 셋째, 기능적 차원은 정서가 적응적인 방식으로 행동을 조절하는 욕구와 목적을 창출한다는 동기적 측면들을 의미한다. 마지막으로 표현적인 요소는 정서를 사회적, 의사소통적 측면으로 본다. Reeve(2001)는 각각의 차원은 서로 다른 정서의 특성을 강조하고 있기 때문에 정서를 이해하기 위해서는 이들 네 가지 정서 차원들에 대하여 연구할 필요가 있으며 이들 각각이 어떻게 상호작용 하는지도 연구할 필요가 있다고 제안하였다.

지금까지 수행해온 대부분의 수학교육연구는 인지 영역에 초점이 맞추어져 있었다. 그런데 인간은 인지와 정서가 조화를 이룰 때 자신의 잠재력을 제대로 발휘할 수 있다(Parke, 1989). 수학을 배우고 가르치는 과정에서는 인지 영역 이외에 정서가 반드시 동반될 수밖에 없는데, 이에 대한 수학교육연구자들의 관심은 상대적으로 부족했다(안윤경, 김선희, 2011). Martin과 Tesser(1996)도 능동적인 사고 과정과 인간 내부의 인지구조를 중시하는 인지주의의 영향으로 심리학 연구에서 정서에 대한 관심이 상대적으로 부족했으며, 정서를 인지 과정의 부산물로 여겼다고 했다. 이러한 경향의 이면에는 순수 이성적 학문인 수학에서 정서가 필수적인 역할을 하지 않을 것이라는 인식, 그리고 정서적인 측면을 연구하는 것이 방법적으로 어렵다는 생각이 자리 잡고 있기 때문이다(김선희, 박정연, 2011). 그러나

인지와 정서는 서로 영향을 줄 수 있으며, 인간의 사고 과정을 이해하기 위해서는 정서에 대해서 더욱 관심을 가져야 한다(Brătianu & Orzea, 2009).

우리나라 수학교육의 현실을 보았을 때 PISA(Programme for International Student Assessment) 2012의 결과에 의하면, 우리나라 학생들의 수학 성취도는 최상위 그룹에 속하는 반면에 수학에 대한 정의적 영역은 최하위 수준으로 나타났다(교육과정평가원, 2013). 따라서 우리나라 중학생들이 수학과목에서 경험하는 다양한 정서를 이해하고 교육과정에 반영하여 수학교육의 질적 개선을 도모하는 것은 무엇보다 시급한 교육적 과제라고 볼 수 있다(고호경 외, 2014; 김종렬, 이은주, 2014).

최근 국제적인 추세를 보면 정서 관련 수학교육연구에 대한 관심이 증대되고 있는 추세인데, 이러한 경향은 지속될 것으로 전망 된다(Eligio, 2017). 이에 본 연구의 목적은 지금까지 국내에서 수행해 온 정서 관련 수학교육연구의 경향을 파악하여 이를 국제 연구의 경향과 비교 분석한 후, 앞으로의 정서 관련 수학교육연구의 바람직한 방향을 탐색해보는 데 있다.

본 연구의 연구문제를 구체적으로 기술하면 다음과 같다.

1. 국내 정서 관련 수학교육연구의 배경과 경향은 어떤 추세인가?
2. 국내 정서 관련 수학교육연구를 국제연구와 비교했을 때 유사점과 차이점은 무엇인가?
3. 앞으로 국내 정서 관련 수학교육연구는 어떤 방향으로 진행되는 것이 바람직한가?

본 연구를 시작하기 전에 용어에 대해서 정리할 필요성이 있다. 정서(emotion), 정의(affect) 그리고 기분(mood)을 구분하는 것이 필요하다. Eligio(2017)는 2017년까지 수행된 “정서(emotion)” 관련 영어 학술지에 출간된 논문들을 대상으로 메타연구를 실시하였는데, 이때 “정의(affect)” 관련 논문은 제외했다. 그 이유는 정의(affect)에는 신념(belief), 태도(attitudes), 동기(motivation), 자기효능감(self-efficacy) 등 정서와 무관한 내용들이 포함될 가능성이 있어서 이를 배제하였다. 김광수, 한미라, 박병기(2013)는 “emotion”을 ‘정서’로, “affect”를 ‘정의’로 그리고 “mood”를 ‘기분’으로 번역하였는데, 본 연구에서도 정서는 “emotion”을 의미한다.

II. 연구방법

1. 논문 검색

본 연구에서는 메타분석에 사용할 논문을 수집하기 위해 한국교육학술정보원(KERIS)의 RISS, 국회 전자도서관, 누리미디어의 DBpia, NDSL, 스콜라, 연구자가 소속된 대학교의 교육연구정보서비스 등의 학술 데이터베이스를 활용하였다. 그 중에서 정서 관련 수학교육연구가 시작된 1990년대 이후부터 2020년도 최근까지 한국연구재단에 등재(후보)된 학술지를 우선적으로 검색하였으며, 수학교육 내에서 현재까지 해당 연구가 부족한 현 상황을 반영하여 등재(후보)지가 아니더라도 심사위원들의 심사가 이루어지는 국내학술지 논문들은 모두 포함하였다. 다만 국제 비교연구(Eligio, 2017)와 동일한 조건에서 비교 분석하기 위해서 석사나 박사학위논문은 제외하였다. 특히, 논문을 찾을 때 사용된 검색어는 ‘정서와 수학’과 ‘감정과 수학’이었으며, ‘수학불안(mathematics anxiety)’이라는 용어도 국제 비교연구(Eligio, 2017)와 동일한 조건에서 비교 분석하기 위해서 검색어에서 제외하였다.

2. 논문 분석 체계

국내 정서 관련 수학교육연구를 분석하기 위해 연구 분석 체계는 <표 II-1>과 같이 Eligio(2017)가 제안한 세 가지 범주를 기초로 하였다.

<표 II-1> Eligio(2017)의 정서에 관한 세 가지 범주 체계

구분	하위 영역
정서적 특성(emotional traits)	<ul style="list-style-type: none"> • 결과로서의 정서(emotions as outcomes), • 예측 변수로서의 정서(emotions as predictors), • 특성 연구 방법(trait research methods), • 예측 변수와 결과로서의 정서(emotions as predictors and outcomes)
정서적 경험(emotional experiences)	<ul style="list-style-type: none"> • 정서-인지(emotion-cognition) • 정서-환경(emotion-environment) • 정서 상태의 기술(descriptions of emotional states) • 연구방법(state research Methods)
정서적 개입(emotional interventions)	<ul style="list-style-type: none"> • 비정서적 교수(non-emotional instruction) • 정서적 교수(emotional instruction) • 정서 관련 자원(emotional resources)

첫 번째 영역은 정서적 특성(emotional traits) 관련 연구로 하위영역은 결과로서의 정서(emotions as outcomes), 예측 변수로서의 정서(emotions as predictors), 특성 연구 방법(trait research methods), 예측 변수와 결과로서의 정서(emotions as predictors and outcomes)로 세분된다. ‘결과로서의 정서 연구’는 정서가 개인적 차이의 원인을 규명하는 것을 목표로 하며, 주로 정의적 요인의 차이(예: 목표, 가치, 자기 효능, 정체성)와 학문적 영역이나 교실 환경과 같은 맥락적 변수들의 차이를 이용하는 연구이고, ‘예측 변수로서의 정서연구’는 정서가 성과뿐만 아니라 태도와 자기 조절과 같은 다른 정서적 구성 요소와 같은 결과 변수 범위를 예측할 수 있는지 여부를 평가하는 연구이다. ‘특성 연구 방법 연구’란 정서 평가를 위한 설문지 개발에 관한 연구이며, ‘예측 변수와 결과로서의 정서연구’는 정서와 다른 정서적 구성요소 사이의 관계 역학을 탐구하는 연구이다.

두 번째 영역은 정서적 경험(emotional experiences) 관련 연구로 하위영역은 정서-인지(emotion-cognition), 정서-환경(emotion-environment), 정서 상태의 기술(descriptions of emotional states), 연구방법(state research Methods)이다. ‘정서-인지연구’는 수학적 과제 수행 중 정서 상태와 인지 메커니즘 사이의 연관성을 탐색하는 연구이고, ‘정서-환경연구’는 수학적 과제 수행 중 정서상태가 문화적, 사회적 요인과 관련되는 방식의 연구이며, ‘정서 상태의 기술 연구’는 수학적 과제 수행 중에 경험하는 감정 상태의 특성관련 연구이다. 또한 ‘연구방법 연구’는 수학적 과제 수행 중 개인의 정서 상태를 탐색하는 측정도구를 개발하는 연구이다.

세 번째 영역은 정서적 개입(emotional interventions)으로 하위영역은 비정서적인 교수(non-emotional instruction), 정서적 교수(emotional instruction), 정서 관련 자원(emotional resources)이다. ‘비정서적 교수 연구’는 개인의 정서에 영향을 미칠 것으로 예상되는 비정서적 방법과 관련된 연구이고, ‘정서적

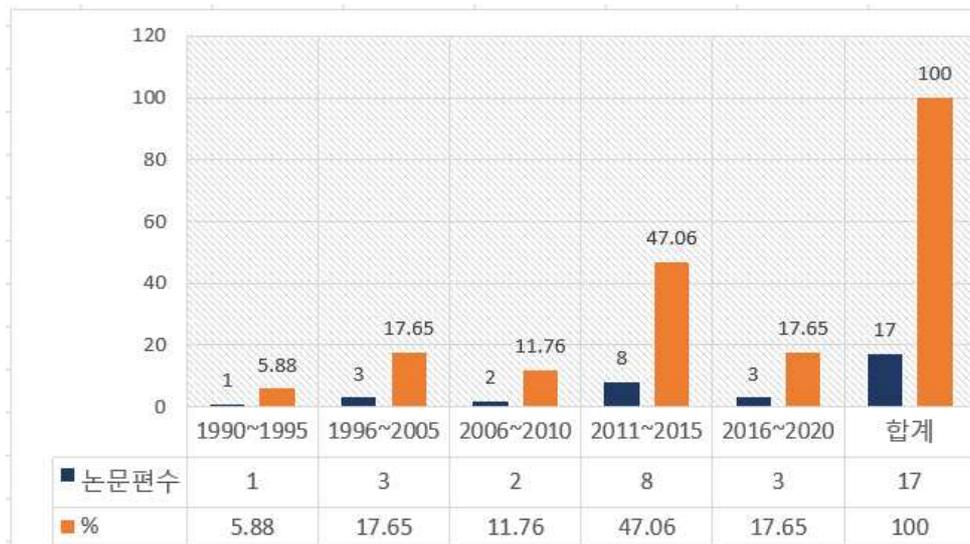
교수'는 개인의 정서에 직접적으로 영향을 미치는 것으로 생각되는 방법(예: 정서 조절)에 대한 효과 연구이며, '정서 관련 자원 연구'는 수학 과제를 수행할 때 개인의 정서적 경험을 향상시키기 위해 고안된 교육방법에 대한 연구이다.

본 연구에서는 위의 세 가지 영역과 함께 해당 영역에 속하지 않는 일부 논문들을 분류하기 위해 '기타' 영역을 추가하여 논문 비교분석 체계를 구성하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 국내 정서 관련 수학교육연구의 배경과 경향

1990년 이전에는 국제적으로 정서 관련 수학교육연구가 거의 없었으나, McLeod과 Adams(1989)가 저술한 “Affect and Mathematical Problem Solving”의 영향으로 수학교육연구에서 정서에 대한 관심이 시작되었다(Eligio, 2017). 반면 국내에서는 1993년 처음으로 정서에 관한 수학교육연구가 발표되었으며(최승현, Lamb, 1993), 연도별 발표된 논문은 [그림 III-1]과 같다. 이를 상세하게 살펴보면 1996년부터 2005년까지 3편(김선희, 김기연, 이종희, 2005; 최승현, 1996; 허혜자, 1996), 2006년부터 2010년까지는 2편(양승지, 오영희, 2008; 이승훈, 이세나, 2010)의 논문이 출판되었다. 2011년부터 2015년까지는 가장 많은 논문 편수인 8편(김선희, 박정연, 2011; 김종렬, 이은주, 2014; 문승환, 김수용, 2015; 박상현, 손원숙, 2014; 심혜원, 이외숙, 2015; 안윤경, 김선희, 2011; 이옥경, 이진희, 2015; 이은희, 류성림, 2014;), 마지막으로 2016년부터 2020년까지 3편이 출판되었다(김복권, 2017; 이기돈, 2016; 황혜연, 이선영, 권순구, 봉미미, 2016).



[그림 III-1] 국내 정서 관련 수학교육연구

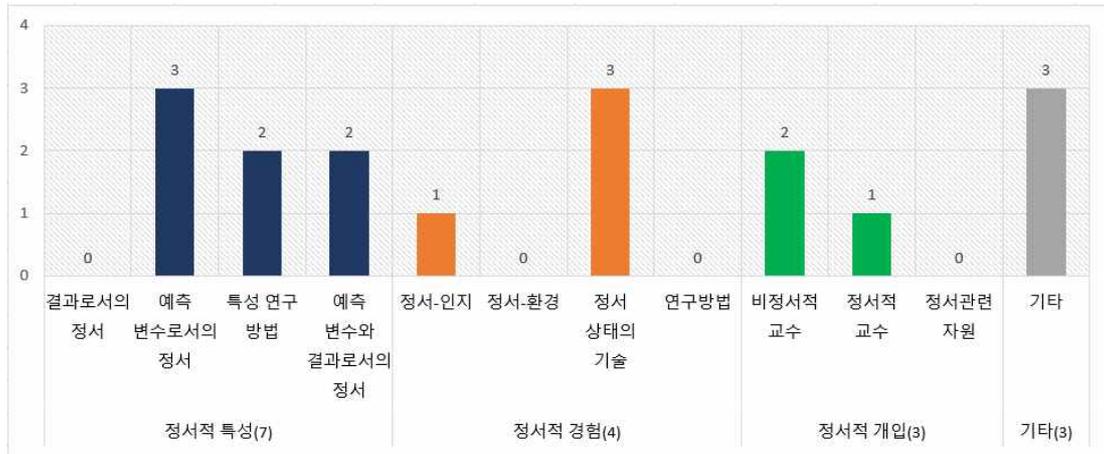
다음으로 1993년부터 2017년까지 발표된 정서 관련 수학교육연구의 연구대상을 분석해보면, [그림 III-2]와 같다. 분석 항목은 유아교육, 유치원생, 초등학생, 중·고등학생, 대학생(대학원생), 예비교사, 특수교육학생, 학교 외 학습자, 교육수준 전반, 기타였으며, 그 중에서 중·고등학생을 대상으로 하는 연구가 8편(김복권, 2017; 김선희 외, 2005; 김종렬, 이은주, 2014; 심혜원, 이외숙, 2015; 안윤경, 김선희, 2011; 이기돈, 2016; 이승훈, 이세나, 2010; 황혜연 외, 2016)으로 가장 많았다. 다음으로 유아를 대상으로 하는 연구가 3편(문승환, 김수용, 2015; 양승지, 오영희, 2008; 이옥경, 이진희, 2015), 초등학생을 대상으로 하는 연구가 2편(박상현, 손원숙, 2014; 이은희, 류성림, 2014), 대학생(대학원생)을 대상으로 하는 연구가 2편(최승현, 1996; 최승현, Lamb, 1993)으로 나타났다. 마지막으로 정서 관련 이론 연구가 2편(김선희, 박정언, 2011; 허혜자, 1996)으로 이는 기타로 분류하였다.



[그림 III-2] 국내 정서 관련 수학교육연구의 연구대상

1993년부터 2017년까지 출판된 정서 관련 수학교육연구를 본 연구의 정서에 관한 네 가지 범주 체계로 분석해보면, [그림 III-3]과 같이 정서적 특성(emotional traits) 연구가 총 7편, 정서적 경험(emotional experiences) 연구가 총 4편이었으며, 정서적 개입(emotional interventions) 연구가 총 3편, 그리고 그 외의 연구(기타)가 총 3편이었다.

이를 세분화해서 살펴보면, 정서적 특성 연구 7편 중에서 ‘예측 변수로서의 정서’ 연구는 3편(문승환, 김수용, 2015; 박상현, 손원숙, 2014; 이옥경, 이진희, 2015), ‘특성 연구 방법’이 2편(김선희, 박정언, 2011; 김종렬, 이은주, 2014), 그리고 ‘예측 변수와 결과로서의 정서’는 2편(심혜원, 이외숙, 2015; 황혜연 외, 2016)이 있었다. 또한 정서적 경험 연구 4편 중에서 1편은 ‘감성-인지’ 연구(안윤경, 김선희, 2011)였고, 다른 3편(이승훈, 이세나, 2010; 최승현, 1996; 최승현, Lamb, 1993)은 ‘정서 상태의 기술’ 연구였다. 정서적 개입 논문은 3편으로 ‘비정서적인 교수’ 논문이 2편(양승지, 오영희, 2008; 이기돈, 2016), ‘정서적 교수’ 논문은 1편(김복권, 2017)이 있었다. 마지막으로 기타에 속하는 연구는 3편이 있었는데, 여기에는 정서적 경험에 관련된 용어의 고찰에 관한 연구(허혜자, 1996), 영재와 일반 학생의 정서적 특성 비교 연구(김선희 외, 2005) 그리고 영재와 일반 학생의 정서지능 비교 연구(이은희, 류성림, 2014)가 속했다.



[그림 III-3] 국내 정서 관련 수학교육연구의 연구주제

2. 국내 정서 관련 수학교육연구와 국제연구 비교

1) 국제 정서 관련 수학교육연구의 배경과 경향

국제연구에서 수학교육과 관련하여 정서(emotion) 연구를 시작하게 된 계기는 두 저서의 영향이 크다(Eligio, 2017). McLeod와 Adams(1989)가 저술한 ‘Affect and Mathematical Problem Solving’은 정서 관련 연구를 독려하는 결과를 가져왔으며, 정서 관련 연구에서 가장 영향력을 가진 저술이라고 평가한 바 있다(Hannula, 2014; Zan, Brown, Evans & Hannula, 2006). 특히, 본 연구에서는 Eligio(2017)가 수행한 연구결과를 국제 정서 관련 연구의 비교자료로 사용하고자 하며, 이에 따라 살펴본 국제 정서 관련 수학교육연구의 경향은 다음과 같다.

우선 1996년부터 2005년 사이에 7개의 논문이 출판되었으며, 정서에 대한 초기의 관심은 두 가지 중요한 사건, 즉 인문사회과학과 사회과학에서 감정에 관한 관심으로부터 시작되었으며, McLeod와 Adams(1989)에 의해 동기부여 되었다. 이 시기에 발표된 논문들은 정서가 수학적 사고와 학습의 연구 안에서 자리를 잡기 시작했다는 것을 보여주고 있다. 연구자들은 수학적 수행과 관련이 있는 현상을 다루기 시작했고(Liljedahl, 2005), 수학을 배우면서 경험하는 정서를 연구하기 위한 선구적인 이론 모델을 도입했다(Gomez-Chacon, 2000; Kleine, Gotz, Pekrun & Hall, 2005). 이와 비교해서 수는 적지만 인지심리학적 관점에서 수학에 관련된 정서적 문제를 다룬 논문(예: Albert & Hayward, 2002)도 있었다.

국제연구에서 정서 관련 논문은 2006년에 번성하기 시작했다. 2006년부터 2010년까지 매우 많은 편수인 32편의 논문이 발표되었는데, 이는 수학교육 내에서 괄목할 만한 성장세를 보인 것이다. 더욱이 이 시기는 논문의 정량적인 증가뿐만 아니라 접근법과 주제에 있어서 현저한 다양성을 보여주고 있다. 즉, 국제 정서 관련 수학교육연구는 이 기간에 많은 발전을 이루었다고 볼 수 있으며, Zan 외(2006)의 연구진이 편집한 정서의 영향에 대한 첫 번째 저널의 특별호에 출판되기도 했다.

동시에 인지 심리학 관점에서 수학의 정서적 경험의 기초가 되는 메커니즘을 다룬 연구도 그 수가 증가했으며(예: Goetz, Frenzel, Hall & Pekrun, 2008; Johns, Inzlicht & Schmader, 2008), 특히 이 시기에는 다른 두 가지 중요한 발전이 있었다. 첫째, 방법론적 발전상을 보고하는 논문들이 발표되었는

데, 예를 들어, 정서적 방향성 평가를 위한 설문지의 개선(Frenzel, Thrash, Pekrun & Gotz, 2007c), 그리고 그림에 의존하는 방법의 도입(Rule & Harrell, 2006; Zambo & Zambo, 2006) 등이다. 둘째, 학교 밖 배경(Else-Quest)에서 정서와 수학의 연관성이 탐구되기 시작했다(Else-Quest, Hyde & Hejmadi, 2008; Gyllenhaal, 2006).

다음으로 2011년부터 2015년 사이에는 58편의 논문이 발표되어서 가장 생산적인 시기였으며, 이는 전체 논문의 59.18%에 해당한다. 이 시기에는 태도와 같은 정서를 명확히 표현하는 이론적 발전도 있었으며(Di Martino & Zan, 2011), 동시에 다른 이론적 제안이 등장하기도 했다(Lewis, 2013).

또한 특정 정서 연구(Daschmann, Goetz & Schubertnisky, 2011; Tulis & Ainley, 2011)와 수학 지식을 생산하는 것과 특히 관련된 정서 범주(Muis, Psaradellis, Lajoie, Dileo & Chevier, 2015)에 대한 관심도 증가했다.

2) 국내 정서 관련 수학교육연구와 국제연구의 연도별 논문 발표 경향 비교

국내 정서 관련 수학교육연구와 국제연구의 연도별 논문 발표 경향을 비교해보면, <표 III-1>과 같이 국내는 17편, 국제는 총 97편으로 큰 차이를 보이는 것을 알 수 있다.

<표 III-1> 국제연구와 국내연구 연도별 논문 편수

	국내	국제
1990년-1995년	1	N/A
1996년-2005년	3	7
2006년-2010년	2	32
2011년-2015년	8	58
2016년-2020년	3	N/A
합계	17	97

이를 상세하게 살펴보면, 1996년부터 2005년 사이에 발표된 정서 관련 수학교육 국제연구는 첫째로 정서가 수학적 사고와 학습의 연구 안에서 자리를 잡기 시작했고, 둘째로 수학 수행과 특히 관련이 있는 현상을 다루기 시작했으며, 셋째로 수학을 배우면서 경험하는 정서를 연구하기 위한 선구적인 이론 모델을 도입했다는 경향을 보인다.

이 시기에 발표된 정서 관련 국내연구에서도 정서를 수학적 사고와 학습의 연구에서 도입하기 시작했고, 수학 과제수행과 관련된 현상을 다루기 시작했다(김선희, 김기연, 이종희, 2005; 최승현, 1996). 이때는 국제연구와 같이 정서를 연구하기 위한 이론적 모델은 도입하지 않았으나, 이론의 토대가 되는 정서 관련 용어정리를 한 연구(허혜자, 1996)가 발표되기도 했다.

특히, 국제연구에서 정서 관련 수학교육 논문은 2006년부터 2010년까지 32편의 논문이 발표되었다. 이 시기에 발표된 논문의 특징은 첫째로 접근법과 주제에 있어서 다양화를 보였으며, 둘째로 인지 심리학 관점에서 수학의 정서적 경험의 기초가 되는 메커니즘을 다룬 연구의 수가 증가했다. 세 번째로는 방법론적 발전상을 보고하는 논문들이 발표되었으며, 네 번째로는 학교 밖 맥락에서 정서와 수학의 연관성이 탐구되기 시작했다.

같은 기간 동안 국내 정서 관련 연구는 2편이 있었는데, 유아를 대상으로 교구 활용이 정서에 미치는 효과를 연구한 논문(양승지, 오영희, 2008)과 영재를 대상으로 정서변화를 연구한 사례연구(이승훈, 이세나, 2010)가 있었다. 이때는 국내에 발표된 논문의 수가 제한적이어서 주제의 다양성에 대해서는 비교하기 어려운 측면이 있으나, 두 논문 모두 정서 지능이나 성취 정서가 아닌 정서 자체가 연구 대상인 점이 수학의 정서적 경험에 초점을 맞추었던 국제연구 경향과 맥을 같이한다고 할 수 있다. 또한 국내 두 논문의 연구방법은 각각 정량적 연구와 정성적 연구로 이루어졌는데, 두 편으로 어떤 경향을 논하기는 어려우나 상이한 연구방법으로 연구가 이루어졌다는 것이 연구방법의 다양성을 보여준 국제 연구와 그 맥은 어느 정도 같이한다고 볼 수도 있다.

정서 관련 국제연구는 2011년부터 2015년 사이에 매우 많은 편수인 58편의 논문이 발표되었으며, 이 시기에 발표된 논문의 특징은 다음과 같다. 첫 번째로 가장 생산적인 시기였으며, 두 번째는 이론적 발전이 이루어졌던 시기였다. 세 번째 특징은 특정 정서 연구, 그리고 수학 지식을 생산하는 것과 관련된 정서 범주에 대한 관심이 증가했다는 것이다.

이 시기에 국내연구는 9편 발표되었는데, 이는 정량적으로 보았을 때 국제연구와 마찬가지로 가장 많은 논문이 발표된 시기였다. 성취 정서 관련 연구가 두 편(김종렬, 이은주, 2014; 심혜원, 이외숙, 2015)이 있었고, 이 중 하나는 이론적 발전에 해당할 수 있는 성취정서-수학척도 개발 연구(김종렬, 이은주, 2014)였다. 국제연구에서는 특정 정서에 대한 연구와 수학지식 생산과 관련된 정서에 대한 관심이 많아졌다고 했는데, 국내연구에서는 정서 유형에 따른 수학적 문제해결과 수학 성취도에 대해 연구한 논문도 두 편(문승한, 김수용, 2015; 박상현, 손원숙, 2014)이 있었다. 나머지 연구는 다양한 주제와 다양한 수준을 대상으로 하는 연구로 어떤 경향성을 발견할 수는 없었다.

3) 국내 정서 관련 수학교육연구와 국제연구의 연구대상자 비교

국내 정서 관련 수학교육연구와 국제연구의 연구대상자를 비교해보면, 그 경향성에 차이를 보였으며 그 결과는 다음 <표 III-2>와 같다.

<표 III-2> 국내 정서 관련 수학교육연구와 국제연구의 연구대상자 비교

	국내연구		국제연구	
	편수	%	편수	%
유아교육	3	17.6	1	1.03
유치원생	0	0	1	1.03
초등학생	2	11.8	51	52.58
중·고등학생	8	47	12	12.37
대학생(대학원생)	1	5.9	17	17.53
예비교사	1	5.9	11	11.34
특수교육학생	0	0	2	2.06
학교 외 학습자	0	0	1	1.03
교육수준 전반	0	0	0	0.00
기타	2	11.8	1	1.03
합계	17	100	97	100

우선 국제연구에서는 정서 관련 수학교육연구의 연구대상을 9개의 범주로 구분하였으며, 여기에는 유아교육, 유치원생, 초등학생, 중·고등학생, 대학생(대학원생), 학교 외 학습자, 특수교육 학생, 예비교사, 교육수준 전반에 걸친 연구 등이 포함된다. 특히, 국제연구 중에서 51편(52.58%)이 초등학생을 대상으로 하였고, 다음은 대학생(대학원생)으로 17편(17.53%), 중·고등학생이 12편(12.37%), 예비교사가 11편(11.34%)으로 나타났다. 빈도가 낮은 분야는 특수교육학생과 모든 수준의 학생을 포함한 연구가 각각 2편(2.06%), 학교 외 학습자와 유치원생이 각각 1편(1.03%)이었다.

국내연구에서는 중·고등학생을 대상으로 하는 연구가 8편(47%)으로 가장 많았고, 유아를 대상으로 하는 연구가 3편(17.6%)이었다. 초등학생을 대상으로 하는 연구가 2편(11.8%)이었으며, 대학생을 대상으로 하는 연구와 예비교사를 대상으로 하는 연구가 각각 1편(5.9%)이었다. 그리고 연구대상이 없는 정서 관련 이론 연구는 2편(11.8%)이었다.

국제연구의 경우 많은 연구가 초등학생을 대상으로 이루어졌는데, 그 이유로 하나는 수학교육연구가 전통적으로 초등교육에 집중되어왔다는 사실을 반영한 것이라고 분석했다. 또 다른 이유는 실용적인 것으로 초등학생을 대상으로 한 연구의 절반 이상이 많은 수의 학생을 대상으로 하고 있었으며, 이는 정량적인 연구방법론 측면에서 초등학생들이 비교적 모집단에 대한 접근성이 용이하고 큰 규모의 표본을 수집할 수 있기 때문이라고 분석했다. 이에 반해 고등교육, 중등교육, 교사교육과 관련된 연구에서는 표본의 규모가 큰 연구 비율은 상대적으로 적었다.

그리고 유치원생, 특수교육대상 학생, 학교 외 학습자를 대상으로 하는 정서 관련 수학교육연구는 거의 논의되지 않았다. 그 이유는 이러한 집단을 대상으로 정서적 문제에 대해서 연구하는 것이 상당히 어려운 측면이 있기 때문이다(Eligio, 2017).

특히, 국내연구에서 발표된 논문은 모두 17편으로 국제연구와 어떤 경향성을 비교하기에는 적은 숫자이다. 그러나 비교 목적상으로 살펴본다면 국내연구에서는 중·고등학생을 대상으로 하는 연구가 가장 많았으며, 초등학생을 대상으로 하는 연구는 상대적으로 적었다. 반면에 국제연구에서는 초등학교 학생을 대상으로 연구가 이루어진 이유를 정량적인 연구방법과 관련성이 있는 것으로 분석하였는데, 국내연구에서는 성취 정서-수학 척도를 타당화하기 위해서 중학생 833명을 대상으로 한 연구를 제외하고는 국제 연구의 경우처럼 많은 수의 학생을 연구에 참여시킨 경우는 없었다.

4) 국내 정서 관련 수학교육연구와 국제연구의 연구주제 비교

(1) 정서적 특성(Emotional traits)

국제연구에서 정서적 특성은 가장 많이 연구되었으며, 연구의 55.10%(54편)를 차지하고 있다. 정서적 특성 관련 연구는 개인의 차이점 관점에서 정서와 수학의 관계에 접근하는 것으로, 사람들이 특정한 정서를 느끼는데 차이가 있다는 사실에 기초하고 있다. 또한 정서 반응의 특성 차이는 그 특성과 일치하는 정서를 경험할 확률을 증가시킨다. 예를 들어, 불안 특성이 높은 사람은 불안감을 느낄 가능성이 더 크다. 정서적 특성 관련 연구가 많은 이유는 설명하기 어려우며, 그 이유를 정서와 수학에 대한 연구가 대부분 학교 맥락에서 이루어졌기 때문일 것으로 예상했다. 수학교육연구에서 정서 현상에 대한 연구는 대부분 학생들의 행동을 예측하는 것을 목적으로 하고 있는데, 이는 수학 교실에서 학생들이 다양성을 가지고 있다는 사실은 일부 학생들이 다른 학생들보다 더 재미있게 성공적으로 공부하는지에 대해서 설명할 수 있는 근거가 될 수 있다. 국제연구에서 정서적 특성에 대한 연구는 꾸준히 증가하였는데, 2006년부터 2010년 사이에 16편의 논문이 발표되었고, 2011년부터 2015년 사이에는 35편의 논문 발표로 급격히 확대되었다(Eligio, 2017).

이와 비교해서 국내연구에서 정서적 특성 연구는 모두 7편으로, 이는 전체 논문의 41.1%로 국제연구(55.1%)보다는 적은 편이다. 그러나 해당 주제는 국내연구에서도 가장 많은 연구 주제로 선정하고 있으며, 대부분의 국내연구도 학교에서 이루어진 것은 동일한 경향성이다. 또한 국제연구에서는 해당 연구 주제가 2006년부터 2010년 사이에 16편의 논문이 발표되었고, 2011년부터 2015년 사이에는 35편의 논문 발표로 급격히 확대되었는데, 국내연구에서는 7편 모두 2011년부터 2016년 사이에 발표된 논문으로 국제연구와 국내연구는 비슷한 경향을 보여주고 있다.

(2) 정서적 경험(Emotional experiences)

국제연구에서 발표된 정서적 경험 관련 수학교육연구는 32.65%(32편)로 두 번째로 큰 비중을 차지하고 있다. 이런 부류의 연구에서는 수학 활동 중에 정서를 어떻게 경험하는지를 탐구하며, 정서적 특성 연구와 다르게 수학에 대한 안정된 정서적 지향성에 대해서 설명하는 것이 목적이 아니다. 대신에, 연구자들의 목표는 정서 상태의 결정요인과 그러한 상태가 수학 활동의 과정과 결과에 어떤 함의가 있는지 조사하는 것이다.

이러한 연구 방향은 지속적으로 연구되어왔는데, 2006년부터 2010년 사이에는 15편의 논문이 발표되어 크게 증가했으며, 2011년부터 2015년 사이의 발표논문도 15건이었다. 이는 이 연구 방향에 대한 관심이 계속 있었지만, 정서적 특성의 성장과 같이 가속화되지는 않았다는 사실을 보여준다. 그럼에도 불구하고 이 연구 방향에 대해서는 주목할 가치가 있다(Eligio, 2017).

이와 비교해서 국내연구에서 정서적 경험 연구는 모두 4편이었는데, 이 중에서 1편은 ‘감성-인지’ 연구였고, 다른 3편은 ‘정서 상태의 기술’ 연구였다. 발표논문 수 또한 국제연구의 경향과 마찬가지로 두 번째로 많은 논문 수를 보여주고 있다. 1990년대에 2편, 2010년대 초에 2편이 발표되어서 거시적으로 보면 지속적으로 연구가 계속되고 있다는 국제연구 경향과 공통점을 찾을 수 있다.

(3) 정서적 개입(Emotional interventions)

국제연구에서 정서적 개입 관련 연구는 12.5%(12편)로 가장 적었다. 이러한 부류 연구들의 목적은 수학 활동의 경험과 결과를 향상시키기 위해서 의도적으로 개인의 정서 상태에 영향을 미치는 방법에 대해서 연구하는 것이다. 이러한 분야의 연구 추세는 2011년부터 2015년 사이에 다소 성장하였으며, 초등학생, 대학생, 그리고 교사들을 대상으로 수행되었고, 이러한 추세는 다소 느리기는 하지만 점차 증대되고 있는 상황이다(Eligio, 2017).

이와 비교해서 국내연구에서 정서적 개입 연구는 모두 3편으로 ‘비정서적 교수’ 논문이 2편, ‘정서적 교수’가 1편이었다. 국제연구와 마찬가지로 다른 주제와 비교해서 가장 적은 수의 논문이 발표되었다.

이 분야의 연구 추세는 국제연구에서 2011년부터 2015년까지 다소 성장하였고, 특히 초등학생, 대학생, 그리고 교사들을 대상으로 수행되었으며, 이러한 추세는 다소 느리기는 하지만 점차 증대되고 있는 상황을 보여준 바 있다. 국내연구에서는 3편의 연구로 그 경향을 알아보기는 어렵지만 2000년대부터 최근까지 연구가 지속적으로 이루어지고 있는 것은 사실이다. 다만, 국제연구에서는 초등학생, 대학생, 그리고 교사들을 대상으로 수행되었는데, 국내연구의 연구대상은 유아와 고등학생이었다는 차이 점이 존재한다.

3. 국내 정서 관련 수학교육연구 방향

1) 국내 연구의 경향

1993년부터 2017년까지 발표된 논문 중에서 일반적인 정서(emotion) 관련 연구가 6편(문승한, 김수용, 2015; 안윤경, 김선희, 2011; 이승훈, 이세나, 2010; 최승현, 최승현, 1996; 허혜자, 1996; Lamb, 1993), 정서 지능(emotional intelligent) 관련 연구가 4편(김선희, 김기연, 이종희, 2005; 양승지, 오영희, 2008; 이옥경, 이진희, 2015; 이은희, 류성립, 2014)이었다. 그 외에 메타-정의(meta-affectiveness) 관련 연구, 성취정서-수학척도(Achievement Emotions Questionnaire-Mathematics), 수학 정서, 정서적 지원(emotional support) 관련 연구들이 수행되었다.

지금까지 수행된 국내 연구의 경향을 보면 일반적인 정서(emotion)에 관한 연구가 가장 많았으며, 그 다음이 정서지능 관련 연구였다.

2) 일반적인 정서

국내에서 1993년부터 2017년까지 발표된 정서 관련 논문 중에서 일반적인 정서 관련 연구는 6편(문승한, 김수용, 2015; 안윤경, 김선희, 2011; 이승훈, 이세나, 2010; 최승현, 1996; 최승현, Lamb, 1993; 허혜자, 1996)이었는데, 이 중에서 실제로 정서 상태를 측정 또는 유발한 연구는 허혜자(1996)를 제외한 5편이었다.

최승현과 Lamb(1993), 최승현(1996)은 대학생을 대상으로 수학적 문제해결 과정에서 자신의 감정상태(화, 경멸, 두려움, 혐오, 죄의식, 행복, 흥미, 슬픔, 수치심, 놀람 등)를 0부터 8까지 단계로 나누어서 표현하게 하였고, 안윤경과 김선희(2011)는 학생들이 수학 문제해결 상황에서 자신의 감정(호기심, 편안함, 즐거움, 격려, 자신감, 성취, 번뜩이는 아이디어, 지루함, 당황, 불안, 애매모호, 좌절(자책), 포기)을 그림(기호)으로 나타나게 했다.

또한 이승훈과 이세나(2010)는 영재 캠프에 참여한 수학 영재학생들을 대상으로 30분 전후의 개별 면담을 2회 실시하여 수학영재 캠프 기간 동안의 정서 변화 관련 자료를 수집하였는데, 질문 내용은 일상에 대한 질문, 영재교육 참여 경험과 수학경시대회 공부에 대한 질문, 학습과 평가에 대한 느낌과 이에 대한 고민사항 질문, 집단 학습경험에 대한 질문으로 구성되었다. 일반적인 정서 연구 중에는 연구 목적을 위해서 정서 상황을 인위적으로 형성하기도 하였는데, 유아들을 대상으로 동화를 통해서 정서 상황을 형성한 후 문제해결력의 차이를 분석한 경우가 있었다(문승한, 김수용, 2015).

수학교육과정에서는 인지적인 측면뿐만 아니라 정서적인 부분도 큰 영향을 미치므로, 정서 관련 연구가 연구자들이 관심을 가져야 하는 중요한 위치를 차지할 수도 있다. 그럼에도 불구하고 그동안 수행된 국제연구 및 국내연구의 경향성을 살펴보면, 정서 관련 연구는 양적인 면과 질적인 면에서 비교될 수 없을 만큼 부족하다는 사실을 알 수 있다.

수학교육연구에서 정서 관련 연구에 관심이 부족했던 이유는 여러 가지로 분석될 수 있으며, 무엇보다도 수학을 학습하고 교수하는 과정에서 정서가 차지하는 부분이 크지 않다는 신념이 가장 큰 요인 중 하나라고 볼 수 있다(Eligio, 2017).

또 다른 이유로는 객관적인 정서 상태의 측정이 어렵다는 이유를 들 수 있다. 일반적인 정서 관련 수학교육연구에서 사용한 정서 측정 방법을 살펴보면, 연구 참여자가 자신의 감정을 표시하도록 설계되어있어서 자신의 특정 정서 상태를 여러 단계 중 하나로 나타나게 했다(최승현, 1996; 최승현,

Lamb, 1993). 우리는 자신의 정서 상태를 정확하게 인식하는 것이 어려울 수 있는데 더욱이 이를 세분하여 어느 수준에 있는지 판단하는 것은 타당도와 신뢰도가 높지 않을 수 있다. 정서는 우리의 생존과도 밀접한 관계가 있어서 자신이 인지하기 전에 작용하는 경우가 있기 때문이다(Goleman, 1995). 이는 병원에서 환자에게 통증의 정도를 묻는 설문지와 유사한데, 고통의 단계를 0부터 10까지 나타내도록 환자에게 질문을 하게 된다. 단계 0은 고통이 전혀 없음(No Pain), 단계 5는 보통 수준의 고통(Moderate Pain), 단계 10은 최악의 고통(Worst Possible Pain)인데, 환자들이 같은 단계를 선택한 경우 주관적으로는 느끼는 고통의 수준이 같다고 볼 수 있지만, 객관적으로 같은 수준의 고통인지는 확인하기 어렵다. 물론 정서의 특성상 주관적일 수밖에 없다고 주장 할 수도 있으나, 그렇다고 할 지라도 인지적인 자가 평가(메타인지 등)와 비교했을 때 정서적인 자가평가는 정서의 특성상 비교적 타당도와 신뢰도가 낮을 수 있다.

또 다른 연구에서는 면담을 통해서 정서 상태를 확인하는 방법을 사용했는데(이승훈, 이세나, 2010), 이는 연구 참여자가 직접 자신의 정서 상태를 자가 평가하는 것보다 부정확할 수 있다. 즉, 다른 사람의 정서 상태를 면담을 통해서 자료를 확보하는 것은 자신의 정서 상태를 직접 파악하는 것보다 타당도와 신뢰도가 높다고 할 수 없다. 타당도와 신뢰도가 높은 연구 자료를 수집하기 위해서는 전체적인 방향만을 가진 비구조적인 면담(unstructured interview)보다는 보다 구조적인 면담(structured interview) 또는 적절한 측정 도구가 필요하다(Merriam, 2001).

이러한 측면에서 연구자들이 정서 상태를 객관적으로 정확하게 측정하고자 노력하고 있지만(김선희, 2020), 인지 과정을 정확하게 측정하는 것이 어려운 것과 마찬가지로 현재의 연구방법으로는 한계가 있을 수 있다. 앞으로 뇌과학과 인공지능 그리고 뇌영상 과학이 지속적으로 발전하면서 인지적인 측면뿐만 아니라 정서적인 영역도 객관적이고 과학적인 방법으로 측정할 수 있는 시기가 되면 정서 관련 연구가 더욱 활발하게 진행될 수 있을 것으로 기대한다. 현재 상황에서는 정서 관련 자료수집의 효율적인 면과 연구 결과의 객관성을 고려하였을 때, 순수한 정서보다는 정서 지능이나 수학 정서, 또는 성취 정서 등의 구체적이고 비교적 객관적으로 자료를 수집할 수 있고 분석할 수 있는 분야를 연구하는 것도 합리적인 방향 제시라고 할 수 있다.

3) 정서 지능

정서 지능은 정서와 지능이 결합되어있는 형태이다. 정서란 한 개인이 사회 속에서 맺는 관계를 반영하는 내적인 경험인데, 이러한 관계는 개인과 다른 사람과의 관계뿐만 아니라 가족과 사회와의 관계 그리고 한 개인 내부 기억 등과의 관계도 포함한다. 정서 지능은 그러한 정서적인 양상의 의미를 파악하고, 그것을 기초로 문제를 풀고 추론하는 능력이다(황혜정, 1999). 또한 정서 지능이란 자신과 타인의 정서를 정확하게 인식하고 타인의 정서에 공감할 수 있으며 자신의 정서를 표현하고 조절하고 인간관계에서 그 정서를 조절할 줄 아는 능력이다(이은희, 류성림, 2014).

정서 지능은 다음과 같이 7가지 원리로 설명할 수 있다(Mayer, Caruso & Salovey, 2002). 첫째, 정서 지능은 정신적 능력이다. 둘째, 정서 지능은 능력으로 가장 잘 측정된다. 셋째, 인지적인 문제해결이 인지적인 행동과 명확하게 대응되지 않는다. 넷째, 문제해결과 관련된 시험 내용에는 인지 능력 측정을 위한 전제조건이 무엇인지 명확히 명시되어 있어야 한다. 다섯째, 올바른 테스트는 관련된 인간의 정신적 능력을 끌어내는 명확한 주제를 가지고 있다. 여섯째, 정서 지능은 광범위한 지능이다. 일곱째, 정서 지능은 정보 처리에 초점을 맞춘 광범위한 지능의 한 부류이다.

정서 지능을 주제로 수학교육연구를 수행하는 것은 순수한 정서를 연구주제로 연구하는 것보다 연구 현장 적용성이 높으며 체계적이고 타당도 및 신뢰도가 높은 연구자료를 수집할 수 있다는 장점이

있다. 또한 수학을 학습하고 교수하는 과정과 수학적 문제를 해결하는 과정에서는 일반적인 정서에 초점을 맞추어서 연구하는 것보다는 정서와 인지적인 요소가 결합되어있는 정서 지능을 도입하는 것이 보다 폭넓은 배경과 연구주제를 포함할 수 있으며, 지금까지 연구해온 인지적인 연구와 연계하여 연구를 수행할 수 있다는 장점도 있다.

국내에서도 정서 지능 관련 연구는 유아를 대상으로 하는 연구가 비교적 활발하게 진행되고 있으며, 그동안 발표된 정서 지능 관련 수학교육연구는 일반적인 정서 관련 연구에 이어서 두 번째로 많이 연구된 영역이다. 또한 본 연구에서 국내 정서 관련 수학교육연구와 국제연구 비교 분석에서는 포함시키지 않았지만, 분석 영역에 대학원 졸업논문을 포함시킨다면 가장 많이 연구된 영역이기도 하다. 그중에서도 유아의 수학 활동이 정서 지능에 미치는 영향에 대한 연구(김민정, 2018; 이해미, 2018; 최진숙, 2018; 황연주, 2007)가 수행되었고, 김선희 외(2005)와 이은희와 류성립(2014)은 영재와 일반 학생의 정서 지능을 비교하였으며, 고등학생을 대상으로 정서 지능과 수학 과목 관심도 및 학습 스타일의 관계를 탐구한 연구(김민정, 2008)도 있었다. 또한 정서 지능 개발에 초점을 둔 교수학습지도안을 제시하여 수학영재 학생들의 정서 지능 커리큘럼을 제안한 연구(최예지, 2017)도 있었다.

정서 지능 관련 수학교육연구를 하기 위한 측정 도구로는 수학적 성향(강승호, 1997; 한국교육개발원, 1992), 자기효능감(유혜숙, 2001), 그리고 서울대학교 교육연구소와 대교 교육과학연구소에서 공동 개발한 정서지능척도를 사용하였고(김선희 외, 2005), Mayer와 Salovey(1997)의 정서 지능 모형에 입각하여 문용린(1999)이 제작한 청소년용 정서 지능 검사 도구를 이치훈(2012)이 초등학생의 인지 수준에 맞게 재구성한 측정 도구를 사용한 연구가 있는데(이은희, 류성립, 2014), 이 측정 도구는 한국인의 특성을 고려한 정서 지능을 5개 하위요소, 즉 정서 인식 및 표현능력, 감정이입 능력, 정서의 사고추진 능력, 정서 지식의 활용 능력, 정서조절능력으로 구성하였다.

또한 유아 정서 지능을 측정하기 위한 연구 도구로는 김정희(1998)의 유아정서지능 척도와 이병래(1997)의 정서 지능 척도, 그리고 이승은(2004)이 개발한 감성 지능 검사 도구가 있다. 세 가지 측정 도구 모두 공통적으로 Mayer와 Salovey(1997)의 정서 지능 구인을 기초로 구성되어있으며, 구성요소는 자기인식능력, 자기조절능력, 타인인식능력, 타인조절능력이다. 해당 검사는 개인 면접 방법으로 실시되었으며, 문항에 따라 이야기로 구성된 문제를 듣고 이야기 속 주인공의 기분에 대하여 질문하였을 때 유아가 올바른 정서를 선택하면 정답으로 처리하고 1점으로 점수화하였다. 반면, 올바르지 못한 정서를 선택하면 오답으로 처리하고 0점으로 점수화하였다(최진숙, 2018).

정서 지능 관련 연구를 위해서는 정서 지능 평가 도구가 필수적이다. 유아를 대상으로 하는 정서 지능 관련 수학교육연구를 보면 유아 측정도구 개발 이후 이를 활용하여 후속 연구들이 이어지고 있다. 이러한 측면에서 수학교육연구에 정서 지능을 적극적으로 도입하기 위해서는 국내 상황에 적합한 초등학생과 중등학생에 적합한 도구를 개발하는 것이 우선 되어야 할 것이다.

또한 본 연구에서는 분석 내용으로 포함 시키지 않았지만 수학 불안에 관한 연구는 수학교육 내에서 오래전부터 비교적 활발하게 수행되어온 연구 분야이다. 그런데 수학 불안을 정서 지능 관점에서 접근하는 연구는 찾기 어렵고 국제연구에서도 매우 소수이다(Kiani, 2016). 학생들이 수학 불안을 극복하는 방법 중 큰 비중을 차지하는 것이 자신의 정서를 인식하고 이를 인지적으로 적절하게 대처할 수 있는 능력을 습득하는 것이라고 한다면, 이는 정서 지능의 핵심적인 요소라고 할 수 있다. 따라서 국내의 수학 불안 연구에 정서 지능 관점을 도입하는 것은 매우 바람직한 연구 방향이라고 할 수 있고, 다음 절에서 계속해서 소개하는 메타정서 개념을 도입한다면 더욱 의미 있는 연구가 될 것으로 예상된다.

4) 메타정서(meta-emotion)

정서 지능 관련 수학교육연구가 일반적인 정서 관련 수학교육연구를 본격적으로 연구하기 전에 접근하기에 바람직한 연구 분야라고 한다면, 메타정서 관련 수학교육연구는 정서 관련 연구의 미래 주제라고 할 수 있다. 메타인지가 인지에 대한 인지인 것과 같이 메타정서는 정서에 대한 정서이다.

정서가 정서에 관한 것이라는 의미는 순차적으로 나타나는 정서가 아니고 동시에 나타나는 겹쳐진 것이라는 의미이다(Pugmire, 2005). 예를 들어, 어떤 사람이 자신의 질투심에 대해 슬퍼할 때 이 사람이 느끼는 슬픔이 메타정서이다. 다른 예로는 행복을 느끼는 것에 대해 행복할 때, 이 사람은 일차적인 정서 즉, 그에게 일어난 일에 대한 기쁨(행복), 그 기쁨(행복)을 느끼는 기쁨(행복)인 이차적인 정서를 가지고 있는 것이다. 그런데 메타정서에 대해서 생각하는 것이 어려운 이유는 첫 번째 정서와 두 번째 정서를 명확히 구분하기 어려울 수 있기 때문이다(Mendonca, 2013). 그러나 두 가지 정서가 명확하게 구별되기 어렵고, 두 가지 정서가 구별되지 않는 사례가 있다고 해서 메타정서를 정서와 구분하는 것이 무의미한 것은 아니다(Feagin, 1995).

메타정서에 대해서 생각하는 것이 어려운 두 번째 이유는 정서 세계의 반영적 능력이 인간과 다른 종의 정서적 삶의 차이를 설명하는 근본이기 때문이다(Rosenberg, 1990). 이 두 번째 이유는 인간이 동물과 구분되는 이유 중 하나인 메타인지(반영적 사고) 능력이 있기 때문인 것과 일치한다고 할 수 있다(Skemp, 1985).

메타정서의 개념은 아직 명확하지 않고 매우 광범위하며(Norman & Furnes, 2016), 메타정서는 자신과 다른 사람의 정서 상태에 대한 모든 종류의 정서와 생각을 포함하기도 한다(Gottman, Katz & Hoven, 1996). 그런데 메타정서를 제한된 의미에서의 메타정서 경험에 초점을 맞추어서 정의한 연구자도 있으며(Miceli & Castelfranchi, 2019), 이들은 정서란 단순한 느낌(즐거움이나 불쾌함) 이상의 것을 의미하며, 뚜렷한 정서(공포, 수치심, 기쁨, 죄책감 등)를 만들어내기 위해서는 핵심적인 정서적 요소가 인지적이고 동기적인 구성요소와 통합되어야 한다고 주장했다. 또한 메타정서를 2차 정서, 즉 자신의 정서에 대한 정서를 의미한다고 정의하고 기분을 포함한 즐거움과 불쾌함과 같은 기본적인 느낌에 대한 반사적인 정서적 반응은 메타정서라고 부르지 않았으며, 다른 사람의 정서에 대한 자신의 정서나 자신의 정서에 대한 다른 사람들의 정서가 자신의 정서에 대해 어떻게 느끼는지에 영향을 미칠 수 있는데, 이 또한 메타정서에 포함시키지 않았다.

수학교육연구에 메타정서 개념을 도입한다면 보다 광범위한 정의를 도입함으로써, 느낌과 기분을 포함하고 정서와 관련된 내용도 포함시키는 것이 바람직하다고 할 수 있다. 이는 수학을 학습하고 가르치는 과정, 그리고 수학적 문제를 해결하는 과정에서 이루어지는 인지적인 활동과 함께 파생되는 여러 가지 정서와 느낌 그리고 정의적인 측면 등이 동시에 나타나기 때문이다.

메타정서에 대해서 논의하다 보면 자연스럽게 메타인지와의 관련성에 대해서 생각하게 된다. 메타인지는 이에 대한 두 가지 관점이 있다. 첫 번째 관점은 메타인지를 인지적인 어떤 것에 대한 지식과 인식으로 보는 관점이 있는데, 이 관점은 인지적인 면뿐만 아니라 심리적인 부분까지 확장될 수 있다. 즉, 정서와 행위에 대한 지식과 인식을 가지고 있다면 그것을 메타인지라고 본 것이다. 메타인지에 대한 두 번째 관점은 메타인지를 자신의 사고과정에 대한 인식, 지식의 관리 그리고 수학에 대한 신념으로 보는 것이다(김수미, 1992). 또한 수학교육학자 중에서는 수학적 문제해결 과정에서의 메타인지를 인지에 대한 지식과 인지에 대한 조절로 분류하기도 했다(Garofalo & Lester, 1985).

메타인지를 사고과정에 대한 인식, 지식의 관리 그리고 신념이라고 정의한다면, 메타정서는 자신의 정서에 대한 정서, 정서의 관리라고 생각할 수 있고, 메타인지가 정서에 대한 인식을 포함한다고 정의하게 되면 메타정서는 메타인지에 포함되게 된다. 메타인지와 메타정서에 대한 정의가 학자에 따라서

차이가 있으므로 어떻게 정의하는가에 따라서 메타인지와 메타정서가 공통적인 부분을 가지는 경우도 있다. 수학교육관련 연구에서는 Garofalo와 Lester(1985)의 메타인지 정의를 도입하는 것이 적절하다고 할 수 있으며, 이 정의를 도입하면 이에 대응하는 메타정서에 대한 정의는 정서에 대한 지식과 정서에 대한 조절이 될 것이다.

국내에서 메타정서 관련 수학교육연구는 활발하지 않다. 메타정서 관련 연구로는 부모의 상위(메타)정서 철학(meta-emotion philosophy)을 주제로 하고 유아와 아동, 그리고 청소년을 대상으로 하는 연구가 주류를 이루고 있으며(남은영, 박소은, 2017; 원숙연, 송하나, 2015; 임지연, 남은영, 2019; 최난이, 2016), 수학교육관련 연구에서는 소수의 연구자들이 메타정서와 유사한 메타 정의(meta-affect)에 대한 연구에 관심을 갖은 바 있다(김선희, 2020; 도주원, 백석윤, 2016).

정서(emotion)와 정의(affect)를 구분하는 연구자도 있으며, 두 개념을 유사하거나 거의 동일한 개념으로 보는 학자도 있다. 즉, 정의는 믿음, 태도, 동기유발, 자기효능감 등 정서 이외의 요소들을 포함하기 때문에 정서를 포함하는 개념이라고 보는 견해가 있으며(예: Eligio, 2017), 메타 정의의 하위 요소를 정의의 자각, 모니터링, 평가, 조절, 활용으로 보아서 메타 정의와 메타정서를 유사하게 보는 견해도 있다(예: 김선희, 2020). 본 연구에서는 Eligio(2017)의 관점을 도입하여 정서와 정의는 동일한 개념이 아니고 정서가 정의에 포함된다고 보는 관점에서 논의를 이어가고자 한다.

메타정서를 정서에 대한 인식과 정서에 대한 조절이라고 정의한다면, 수학을 학습하고 교수하는 상황 그리고 수학적 문제를 해결하는 상황에서 더욱 관심을 가져야 하는 분야는 정서에 대한 인식보다는 정서의 조절일 것이다.

5) 정서 조절

국내 수학교육연구에서 정서 조절 관련 연구에는 일반적인 정서 조절 관련 연구(김복권, 2015; 정순진 외, 2011)와 학업적 정서 조절 관련 연구(김은진, 2013; 양명희, 2009; 유지현, 2013; 유지현, 이숙정, 2012)가 있다.

정서 조절은 상황에 적절하게 자신의 정서 반응을 평가하고 수정하는 과정이다. 따라서 불쾌 정서를 경험하더라도 정서 조절 수준이 높으면 긍정적인 결과가 나타날 수 있다. 따라서 유쾌 정서 혹은 불쾌 정서 자체보다 자신의 정서 반응을 적극적으로 평가, 수정, 통제할 수 있는 정서 조절이 적응적인 기능에 더 필수적인 현상이라고 볼 수 있다(유지현, 2012).

정서 조절은 정서에 대한 인식과 이해, 정서의 수용, 부정적인 정서를 경험할 때 충동적인 행동을 통제하고 원하는 목표에 따라 행동하는 능력 그리고 상황적으로 적절한 정서 조절을 사용하는 능력으로 개념화할 수 있다(Gratz & Roemer, 2004). 그리고 정서 조절 전략에는 재평가와 억압이 있는데, 재평가는 감정 발생 초기에 사용하여 정서의 영향을 감소시키는 역할을 한다. 억압은 내면의 감정을 겉으로 나타내지 않으려는 전략으로, 연구 결과에 따르면 재평가가 억압보다 더 효과적인 것으로 나타났다. 재평가는 감정 경험과 행동표현을 감소시키며 기억력에는 영향을 주지 않는다. 이와는 대조적으로, 억압은 행동표현을 감소시키지만 정서경험 자체를 감소시키지는 못하며, 실제로 기억에 부정적인 영향을 미친다(Gross, 2002)

수학을 학습하고 교수하는 상황 그리고 수학 문제해결 상황에 적용 가능성이 높은 정서 조절은 일반적인 정서 조절과 함께 학업적 정서 조절, 스트레스 상황에서의 정서 조절 그리고 시험 상황에서의 정서 조절 등이다.

학업적 정서 조절은 학업과 관련되어있는 정서 조절로, 구성요소는 정서의 자각과 이해, 정서 반응

의 수용, 목표일치 행동, 충동통제, 정서의 긍정적 재평가 그리고 정서조절전략의 접근이다. ‘정서의 자각과 이해’는 학업 상황에서 경험하는 다양한 정서를 학습자 스스로 자각하고 이해하려는 태도이고, ‘정서 반응의 수용’은 학업 상황에서 경험하는 정서적 반응을 있는 그대로 수용하려는 태도이다. 그리고 ‘목표일치 행동’이란 학업 상황에서 주어진 목표를 달성하기 위해서 다양한 정서적 반응들을 처리하여 목표 상황에 일치시키고자 하는 노력이며, ‘충동통제’는 학업 상황에서 경험하는 정서적 반응들에 대해 통제하려는 태도이다. 그리고 ‘정서의 긍정적 재평가’란 긍정적인 상황을 상상하여 현재 학업 상황에서 경험하는 정서적 반응을 재평가하고 전환하고자 하는 노력이며, ‘정서조절전략의 접근’은 학업 상황에서 경험하는 불쾌한 정서를 완화 및 감소시키는데 걸리는 시간 및 전략들의 소유 여부이다(유지현, 2012).

정서 조절이 필요한 상황 중에서 위협적이거나 스트레스를 주는 경험을 했을 때의 반응은 자책하거나(Self blame), 남 탓을 하거나(Blaming others), 수용하거나(Acceptance), 어떻게 처리할 것인가를 고민하는 경우(Refocus on planning)이다. 또한 실제 사건을 생각하지 않고 즐겁고 즐거운 것에 대해서 생각하고(Positive refocusing), 부정적인 사건과 관련된 정서와 사고에 대해서 생각한다(Rumination or focus on thought). 또한 개인의 성장 측면에서 그 사건에 긍정적인 의미를 부여하려는 생각(Positive reappraisal)을 하고, 사건의 심각성을 축소하거나 다른 사건과 비교하면서 상대성을 강조하려는 생각(Putting into perspective)을 한다. 그리고 경험의 공포를 노골적으로 강조하는 생각(Catastrophizing)을 하기도 한다(Garnefski & Spinhoven, 2001).

시험 상황에서의 정서 조절 도구를 개발한 Schutz, Distefano, Benson, and Davis(2004)는 정서, 정서 조절, 대처, 시험불안 등에 관한 문헌에 대한 초기 검토를 바탕으로 시험 중 감정 조절에 대한 이론적 정의를 과제-중심 과정(task-focusing processes), 정서-중심 과정(emotion-focusing processes) 그리고 인지-평가 과정(cognitive-appraising process)이라고 했다.

수학교육에 초점을 맞춘 연구에서 정서 조절, 학업적 정서 조절, 스트레스 상황에서의 정서 조절 그리고 시험 상황에서의 정서 조절 등의 주제는 연구자가 어느 정도의 창의성을 발휘한다면, 수학교육의 이론과 실제에 지대한 영향을 미칠 수 있는 연구문제 및 연구 아이디어를 제공하는 데 부족함이 없는 연구 주제가 될 것으로 사료된다.

IV. 연구 요약 및 제언

본 연구의 궁극적인 의도는 국내 수학교육연구에서 상대적으로 연구가 활발하지 않았던 정서(emotion) 관련 연구의 중요성을 강조하고자 하는 것이다. 수학을 학습하고 교수하는 과정과 수학적 문제를 해결하는 과정에서 인지뿐 아니라 정서도 큰 비중을 차지하고 있는데, 이에 대한 연구는 상대적으로 부족한 것이 현실이다. 수학교육연구에서 정서 관련 연구에 대한 관심이 부족했던 이유는 여러 가지로 분석되는데, 수학을 교수하고 학습하는 과정에서 정서가 차지하는 부분이 크지 않다는 인식이 가장 큰 요인 중 하나라고 볼 수 있으며(Eligio, 2017), 또 다른 이유로는 객관적인 정서 상태의 측정이 쉽지 않다는데 있다.

본 연구에서는 국내 정서 관련 수학교육연구의 배경과 경향에 대해서 분석한 후, 국내 정서 관련 수학교육연구를 국제연구와 비교 분석하여 유사점과 차이점을 알아보았으며, 마지막으로 앞으로 국내 정서 관련 수학교육연구의 바람직한 방향을 제안했다. 본 연구의 결과는 앞으로 정서 관련 수학교육 연구를 수행하고자 하는 연구자에게 그동안 국내외에서 어떤 연구가 진행되었고 앞으로 어떤 방향으로

로 연구를 하면 바람직할 것인지에 대한 참고와 가이드라인을 제공할 것으로 기대한다.

이에 따라 본 연구는 국제 정서 관련 수학교육 논문과 국내 정서 관련 수학교육을 비교 분석한 후 이를 근거로 앞으로의 정서 관련 수학교육연구의 방향을 제안하는 것이 목적이므로, 다음과 같은 구체적인 세 가지 연구문제를 가지고 연구를 시작하였다. 이는 국내 정서 관련 수학교육연구의 배경과 경향, 국내 정서 관련 수학교육연구와 국제연구와 비교 분석, 그리고 국내 정서 관련 수학교육연구의 방향성 제안이다.

국내 정서 관련 수학교육연구의 배경과 경향은 다음과 같다. 국내에서는 1993년 처음으로 수학교육 관련 정서에 대한 연구가 발표되었으며, 1996년부터 2005년까지 3편, 2006년부터 2010년까지는 2편, 그리고 2011년부터 2015년까지는 8편의 논문이 출판되었다. 또한 2016년부터 2020년까지 3편이 출판되었다. 1993년부터 2017년까지 발표된 수학교육관련 정서에 대한 연구에서 중등학생을 대상으로 하는 연구가 8편으로 가장 많았고, 유아를 대상으로 하는 연구가 3편이었다. 초등학생을 대상으로 하는 연구는 2편, 대학생을 대상으로 하는 연구가 2편이었다. 또한 정서 관련 이론 연구가 2편이었다. 1993년부터 2017년까지 출판된 수학교육관련 정서에 대한 연구에서 ‘정서적 특성’ 연구가 7편, ‘정서적 경험’ 연구가 4편이었고, ‘정서적 개입’ 연구가 3편, 그리고 그 외의 연구(기타)가 3편이었다.

국제연구와 국내연구의 정서 관련 연구 배경과 경향을 비교한 결과는 다음과 같다. 1996년부터 2005년 사이에 발표된 정서 관련 수학교육 국제연구는 첫 번째로 정서가 수학적 사고와 학습의 연구 안에서 자리를 잡기 시작했고, 두 번째로 수학 수행과 특히 관련이 있는 현상을 다루기 시작했으며, 세 번째로 수학을 배우면서 경험하는 정서를 연구하기 위한 선구적인 이론 모델을 도입했다. 이 시기에 발표된 정서 관련 국내연구에서도 정서를 수학적 사고와 학습의 연구에서 바라보기 시작했으며, 수학 수행과 관련된 현상을 다루기 시작했다.

국제연구에서 정서 관련 수학교육 논문은 2006년부터 2010년까지 32편의 논문이 발표되었으며, 이 시기에 발표된 논문의 특징은 첫 번째로 접근법과 주제에 있어서 다양화를 보였고, 두 번째로 인지심리학 관점에서 수학의 정서적 경험의 기초가 되는 메커니즘을 다룬 연구의 수가 증가했다. 세 번째로 방법론적 발전상을 보고하는 논문들이 발표되었으며, 네 번째로는 학교 밖 맥락에서 정서와 수학의 연관성이 탐구되기 시작했다.

같은 기간 동안 국내 정서 관련 연구는 2편이 있었는데, 유아를 대상으로 교구 활용이 정서에 미치는 효과를 연구한 논문과 영재를 대상으로 정서변화를 연구한 사례연구가 있었다. 발표된 논문의 수가 제한적이어서 주제의 다양성에 대해서는 비교하기 어려운 측면이 있으나, 국내에 발표된 두 논문 모두 정서 지능이나 성취 정서가 아닌 실제 ‘정서’가 연구 대상인 점이 수학적 정서 경험에 초점을 맞추었던 국제연구 경향과 그 맥을 같이 한다고 할 수 있다. 정서 관련 국제연구는 2011년부터 2015년 사이에 58편의 논문이 발표되었으며, 이 시기에 발표된 논문의 특징은 다음과 같다. 첫 번째로 가장 생산적인 시기였고 두 번째는 이론적 발전이 이루어졌던 시기였으며, 세 번째 특징은 특정 정서연구, 그리고 수학 지식을 생산하는 것과 관련된 정서 범주에 대한 관심이 증가한 것이다. 이 시기에 국내 연구는 9편이 발표되었는데, 이는 정량적으로 보았을 때 국제연구와 마찬가지로 가장 많은 논문이 발표된 시기였다. 국제연구에서는 특정 정서에 대한 연구와 수학지식 생산과 관련된 정서에 대한 관심이 많아진 반면, 국내연구에서는 정서 유형에 따른 수학적 문제해결과 수학 성취도에 대해서 연구한 논문이 두 편 있었다.

전체적으로 국내연구에서 발표된 정서적 특성 관련 논문은 모두 17편으로 국제연구와 어떤 경향성을 비교하기에는 적은 숫자이다. 그러나 비교 목적상 둘을 비교하자면 국내연구에서는 중·고등학생을 대상으로 한 연구가 가장 많았으며, 초등학생을 대상으로 한 연구는 상대적으로 적었다. 반면에 국제연구에서 초등학생을 대상으로 많은 연구가 이루어진 이유를 정량적인 연구방법과 관련성이 있는 것

으로 분석하였는데, 국내연구에서는 성취 정서-수학 척도를 타당화하기 위해서 중학생 833명을 대상으로 한 연구를 제외하고는 국제연구의 경우처럼 많은 수의 학생을 연구에 참여시킨 경우는 없었다.

국내연구에서 ‘정서적 경험’ 연구는 모두 4편이었는데, 이 중에서 1편은 ‘감성-인지’ 연구였고, 다른 3편은 ‘정서 상태의 기술’ 연구였다. 발표논문 수는 국제연구의 경향과 마찬가지로 두 번째로 많은 논문 수를 보여주었으며, 1990년대에 2편, 2010년 초에 2편이 발표됨으로써 거시적으로 보면 연구가 지속적으로 이어진다는 국제연구의 경향성과 공통점이 있다.

국내연구에서 ‘정서적 개입’ 연구는 모두 3편으로, 국제연구와 마찬가지로 다른 주제와 비교해서 가장 적은 수의 논문이 발표되었다. 국제연구에서 이 분야의 연구 추세는 2011년부터 2015년 사이에 다소 성장하였으며, 초등학교, 대학생, 그리고 교사들을 대상으로 수행되었다. 그리고 이러한 추세는 여전히 느린 측면도 있지만, 점차 증대되고 있는 상황을 보여준 바 있다. 국내연구에서는 3편의 연구로 그 경향성을 뚜렷하게 살펴보기는 어렵지만, 2000년대부터 최근까지 해당 연구가 지속적으로 이루어지고 있는 것은 사실이다. 그리고 국제연구에서는 초등학교, 대학생, 그리고 교사들을 대상으로 수행되었는데, 국내연구의 연구대상이 유아와 고등학생이라는 점은 큰 차이점이다.

앞서 살펴본 바와 같이 본 연구의 마지막 연구 목적은 정서 관련 수학교육연구의 방향을 제시하는데 있다. 이 과정에서 관련 국제연구와 국내연구를 비교분석 하였는데, 국내 논문은 연구자가 메타연구를 통하여 분석하였으나 국제연구 부분은 선행연구(Eligio, 2017)를 사용했다는 한계가 있다. 그럼에도 불구하고 본 연구는 수학교육연구자들이 정서 영역에 관심을 갖는 계기를 마련해줄 수 있다는 점에서 의미가 있을 수 있으며, 마지막 연구문제가 후속 연구 방향이므로 이에 대해 간단히 정리하면 다음과 같다.

물론 현재의 연구방법으로는 인지과정을 정확하게 측정하는 것이 어려운 것과 마찬가지로 정서 상태를 정확하게 확인하는 것에는 한계가 있다. 앞으로 뇌과학과 인공지능 그리고 뇌영상 과학이 지속적으로 발전하면서 인지적인 측면뿐만 아니라 정서적인 영역도 객관적이고 과학적인 방법으로 측정할 수 있는 시기가 되면 정서 관련 연구가 더욱 활발하게 진행될 수 있을 것으로 기대한다. 그러나 현재 상황에서는 정서 관련 자료수집의 효율적인 면과 연구결과의 객관성을 고려하였을 때, 순수한 정서보다는 정서 지능이나 수학 정서, 또는 성취 정서 등의 구체적이고 비교적 객관적으로 자료를 수집할 수 있고 분석할 수 있는 주제에 대하여 연구하는 것도 합리적인 방향이라고 할 수 있다.

정서 지능을 주제로 수학교육연구를 수행하는 것은 순수한 정서를 연구 주제로 연구하는 것보다 연구 현장 적용성이 높으며 체계적이고 타당도, 신뢰도가 높은 연구 자료를 수집할 수 있다는 장점이 있다. 또한 수학을 학습하고 교수하는 과정과 수학적 문제를 해결하는 과정에서는 일반적인 정서에 초점을 맞추어서 연구하는 것보다는 정서와 인지적인 요소가 결합되어 있는 정서 지능을 도입하는 것이 보다 폭넓은 배경과 연구주제를 포함할 수 있으며, 지금까지 연구해온 인지적인 연구와 연계하여 연구를 수행할 수 있는 장점이 있다.

정서 지능 관련 연구를 위해서는 정서 지능 평가 도구가 필수적이다. 유아를 대상으로 하는 정서 지능 관련 수학교육연구를 보면 유아 측정 도구 개발 이후 이를 활용하여 후속 연구들이 이어지고 있다. 수학교육연구에 정서 지능을 적극적으로 도입하기 위해서는 국내 상황에 적합한 초등학교와 중등학교 그리고 그 이상의 수준에 적합한 도구를 개발하는 것이 우선 된다고 할 수 있다.

또한 본 연구에서는 포함시키지 않았지만 수학 불안에 관한 연구는 오래전부터 비교적 활발하게 수행되어온 연구 분야이다. 그런데 수학 불안을 정서 지능 관점에서 접근하는 연구는 찾기 어렵고 국외 연구에서도 극히 소수이다(Kiani, 2016). 학생들이 수학 불안을 극복하는 방법 중 큰 비중을 차지하는 것이 자신의 정서를 인식하고 이를 인지적으로 적절하게 대처할 수 있는 능력을 습득하는 것이라고 한다면, 이는 정서지능의 핵심적인 요소라고 할 수 있다. 따라서 국내에서 수학불안 연구에 정서지능

관점을 도입하는 것은 매우 바람직한 연구 방향일 수 있으며, 메타정서 개념을 도입한다면 이론과 실제에 영향을 미칠 수 있는 의미 있는 연구가 될 것으로 예상된다.

수학교육 내에서 정서 지능 관련 연구가 일반적인 정서 관련 연구를 본격적으로 하기 전에 접근할 수 있는 바람직한 분야라면, 메타정서(meta-emotion) 관련 연구는 정서 관련 연구의 미래 주제라고 할 수 있다. 메타정서를 정서에 대한 인식과 정서에 대한 조절이라고 정의한다면, 수학을 학습하고 교수하는 상황 그리고 수학적 문제를 해결하는 상황에서 더욱 관심을 가져야 하는 분야는 정서에 대한 인식보다는 정서의 조절일 것이다. 수학을 학습하고 교수하는 상황 그리고 수학 문제해결 상황에 적용 가능성이 높은 정서 조절은 일반적인 정서조절과 함께 학업적 정서 조절, 스트레스 상황에서의 정서조절 그리고 시험 상황에서의 정서 조절 등이라고 할 수 있다.

이와 같이 본 연구의 결과가 그동안 소외되었던 영역인 정서 관련 연구에 많은 수학교육연구자들이 관심을 갖게 되는 계기가 되고, 실제로 정서 관련 연구를 하고자 하는 연구자가 참고할 수 있는 하나의 자료가 되길 바라면서 줄고를 마치고자 한다.

참고 문헌

- 강승호. (1997). 중 고교생의 수학적 성향 및 태도와 학업성취도와의 관계분석. **운암 김연식 교수 정년퇴임 기념 논총**, p. 61-98.
- 고호경, 김동원, 이환철, 최태영. (2014). 근거이론적 접근에 따른 수학학습 상담 발문 유형에 대한 연구. **한국학교수학회논문집**, 17(1), 73-92.
- 김경희. (1998). **교사용 유아정서지능 교사용 유아정서지능 평정척도 개발에 관한 연구**. 박사학위논문. 연세대학교 대학원, 서울.
- 김경희. (2004). 아동의 기질과 부정적 정서 및 정서조절 전략의 관계. **아동학회지**, 25(6), 355-370.
- 김광수, 한미라, 박병기. (2013). 학업 정서의 다차원 구조탐색. **교육심리연구**, 27(4), 961-987.
- 김민정. (2008). **고등학교 학생들의 수학과목 관심도와 정서지능 및 학습스타일과의 관계 연구**. 석사학위논문. 숙명여자대학교 교육대학원, 서울.
- 김민정. (2018). **협동적 수학활동이 유아의 수학문제해결력과 정서지능에 미치는 효과**. 석사학위논문, 대구가톨릭대학교 대학원, 대구.
- 김복권. (2017). 고등학생의 수학성취 수준별 창의성, 학업적 자기효능감, 학업적 정서조절, 학습전략이 수학학업성취도에 미치는 영향. **학습자중심교과교육연구**, 17(3), 427-450.
- 김선희. (2019). 수학교과에서 메타정의의 개편 탐색 및 교수 학습 방안 마련을 위한 델파이연구. **수학교육학 연구**, 29(2), 321-338.
- 김선희. (2020). 수학 교과에서 메타정의 검사 도구의 개발 및 타당화. **교과교육학연구**, 24(2), 178-188.
- 김선희, 김기연, 이종희. (2005). 중학교 수학영재와 과학영재 및 일반학생의 인지적 정의적 정서적 특성 비교. **한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육>**, 44(1), 113-124.
- 김선희, 박정언. (2011). 수학 학습에서의 메타-정의 유형탐색. **학교수학**, 13(3), 469-484.
- 김수미. (1992). 수학교육에서의 메타인지 개념에 대한 고찰. **수학교육학연구**, 2(2), 95-104.
- 김은진. (2013). **학업상황의 정서조절이 학업성취도에 미치는 영향: 정서와 학습전략을 매개로**. 박사학위논문. 경희대학교 대학원, 서울.
- 김종렬, 이은주. (2014). 한국판 성취정서-수학 척도(K-AEQ-M)의 타당화: 중학생을 대상으로. **인간발**

- 달연구, 21(1), 115-139.
- 남은영, 박소은. (2017). 스트레스 상황에서 어머니의 정서조절수준에 따른 어머니-자녀 간 상호작용 분석. **兒童學會誌**, 38(1), 255-266.
- 도주원, 백석윤. (2016). 수학 문제해결에서 메타정서의 기능. **한국초등수학교육학회지**, 20(4), 563-581.
- 문승환, 김수용. (2015). 정서유형에 따른 유아의 수학적 문제해결력의 차이. **교사교육연구**, 54(2), 333-343.
- 문용린. (1999). 인성 교육을 위한 정서지능 개발 프로그램에 관한 연구. **서울대 사대논총**, 59, 31-98.
- 박상현, 손원숙. (2014). 초등학생의 수학 학업정서 유형별 자기조절학습, 수학태도 및 수학성취도. **초등교육연구**, 27(3), 49-73.
- 심혜원, 이외숙. (2015). 학습개선동기, 수학성취정서 및 수학학업성취의 관계 : 강남지역 남녀 중학생을 중심으로. **인문학논총**, 39, 207-231.
- 안윤경, 김전희. (2011). 수학 문제해결 과정에서 학생들의 감정 변화에 대한 연구. **수학교육학연구**, 21(3), 295-311.
- 양명희. (2009). 성취목표지향성이 학습결과에 미치는 영향: 정서의 조절효과. **교육심리연구**, 23(1), 51-71.
- 양승지, 오영희. (2008). 그림책에 기초한 교구활용 프로그램이 유아의 정서 및 수학능력에 미치는 효과. **유아교육연구**, 28(5), 27-56.
- 유지현. (2012). **학업적 정서조절 척도개발 및 학업적 정서조절, 학습전략, 학업적 자기효능감과 학업성취의 관계모형**. 박사학위논문. 숙명여자대학교 대학원, 서울.
- 유지현. (2013). 학업적 정서조절, 학습전략, 학업적 자기효능감과 학업성취의 관계분석. **교육심리연구**, 27(3), 715-738.
- 유지현, 이숙정. (2012). 학업적 정서조절 척도개발 및 타당화 연구. **교육심리연구**, 26(4), 1137-1159.
- 유혜숙. (2001). **중학교 과학 실습 수업에 적용한 jigsaw 협동학습의 효과**. 석사학위논문. 이화여자대학교 교육대학원, 서울.
- 원숙연, 송하나. (2015). 부모상위정서절학이 학령기 아동의 사회적 유능성에 미치는 영향 : 아동의 정서조절능력의 매개효과 검증. **아동학회지**, 36(2), 167-182
- 이기돈. (2016). 수학 내러티브가 일반고 학생의 수학 정서에 미치는 영향에 대한 사례 연구. **한국학 교수학회논문집**, 19(1), 21-41.
- 이병래. (1997). **부모의 심리적 자세와 유아의 정서지능과의 관계**. 박사학위논문. 중앙대학교 대학원, 서울.
- 이승은. (2004). **유아용 감성지능 척도의 개발 및 타당화 연구**. 박사학위논문. 성균관대학교 대학원, 서울.
- 이승훈, 이세나. (2010). 영재 캠프 프로그램에서 수학 영재들의 정서 변화의 사례연구. **한국수학교육학회지 시리즈 E 수학교육 논문집**, 24(1), 107-122.
- 이옥경, 이진희. (2015). 유아 정서지식의 기초학습능력에 대한 단기종단적 예측력에 관한 연구. **유아교육**, 24(3), 239-253.
- 이은희, 류성림. (2014). 초등수학영재와 일반학생의 정서지능과 창의적 성향 비교. **대한수학교육학회지 <학교수학>**, 16(1), 181-199.

- 이치훈. (2012). **초등영재가 지각한 부모양육태도 유형에 따른 정서지능의 차이**. 석사학위논문. 대구대학교 교육대학원, 대구.
- 이해미. (2018). **또래 협력적 신체활동을 통한 수학교육이 유아의 수학능력, 또래 유능성 및 정서지능에 미치는 효과**. 석사학위논문. 중앙대학교 교육대학원, 서울.
- 임지연, 남은영. (2019). 부모 간 폭력 노출경험과 청소년 상위정서 철학 및 우울 간의 관계 : 청소년 상위정서 철학의 매개효과를 중심으로. **청소년학연구**, 26(9), 105-123
- 정순진, 이상미, 송윤진, 손효정, 이재욱, 문지혜. (2011). 유아 원예-수학 통합 프로그램이 유아의 수학능력 및 정서조절에 미치는 영향. **한국원예학회 학술발표요지**, 2011(10), 194-194
- 최난이. (2016). 어머니의 상위정서철학과 아동의 대인 간 문제해결능력 및 또래 유능성 간의 관계. **아동학회지**, 37(4), 57-67.
- 최승현, Lamb C. E. (1993). 수학적 문제해결에 대한 동기유발과 감정의 효과에 대한 고찰 : 수업 이 수 학생을 중심으로. **대한수학교육학회 논문집**, 3(1) 159-165.
- 최승현. (1996). 감정의 수학적 문제해결에 미치는 영향에 대한 고찰 - 예비초등교사들을 대상으로-. **대한수학교육학회 논문집**, 6(1) 55-62.
- 최예지. (2017). **수학 영재교육에서 정서지능 프로그램에 대한 연구**. 석사학위논문. 숙명여자대학교 교육대학원, 서울.
- 최진숙. (2018). **감정이입적 동화를 활용한 수학과 활동이 유아의 이야기 내용이해도 및 감성지능, 수학능력에 미치는 효과**. 석사학위논문. 원광대학교 대학원, 전북.
- 한국교육개발원. (1992). **교육의 본질 추구를 위한 수학교육평가 체제연구(III)**. 한국교육개발원.
- 한국교육과정평가원. (2013). **국제학업성취도평가(PISA) 2012 결과 발표**. 한국교육과정평가원 보도 자료.
- 허혜자. (1996). 수학교육에서의 정서적 경험에 관련된 용어의 고찰: 신념, 태도, 감정. **대한수학교육학회 논문집**, 6(2). 147-156.
- 황연주. (2007). **수학활동을 통한 창의성 훈련이 유아의 창의적 인성 및 정서지능에 미치는 효과**. 석사학위논문. 부경대학교 교육대학원, 부산.
- 황혜연, 이선영, 권순규, 봉미미. (2016). 남자 고등학생이 지각한 부모의 정서적 지원, 성취압력과 수학 학습동기, 학습전략 사용, 학업성취의 관계: 수학 자기효능감의 조절효과. **교육문제연구**, 29(3). 1-31.
- 황혜정. (1999). 아동의 정서지능 발달과 정서 행동 문제와의 관계에 대한 연구. **초등교육연구**, 13(1), 51-69.
- Albert, I., & Hayward, P. (2002). Treatment of intrusive ruminations about mathematics. *Behavioural and Cognitive Psychotherapy*, 30(2), 223-226.
- Brătianu, C., & Orzea, I. (2009). Emergence of the cognitive-emotional knowledge dyad. *Review of International Comparative Management*, 10, 893-901.
- Cabanac, M. (2002). What is emotion?. *Behavioral Processes*, 60(2), 69-83.
- Daschmann, E. C., Goetz, T., & Stupnisky, R. H. (2011). Testing the predictors of boredom at school: Development and validation of the precursors to boredom scales. *British Journal of Educational Psychology*, 81(3), 421-440.
- Di Martino, P., & Zan, R. (2011). Attitude towards mathematics: A bridge between beliefs and emotions. *ZDM-International Journal on Mathematics Education*, 43(4), 471-482.

- Eligio, U. (2017). *An Overview of the Growth and Trends of Current Research on Emotions and Mathematics*. Elsevier Inc.
- Else-Quest, N. M., Hyde, J. S., & Hejmadi, A. (2008). Mother and child emotions during mathematics homework. *Mathematical Thinking & Learning, 10*(1), 5-35.
- Feagin, S. L. (1995). *The pleasures of tragedy*. In A. Neill & A. Ridley(Eds.), *Arguing about art* (pp. 204 - 217). New York, NY: McGraw-Hill.
- Frenzel, A. C., Thrash, T. M., Pekrun, R., & Goetz, T. (2007). Achievement emotions in Germany and China—A cross-cultural validation of the academic emotions questionnaire-mathematics. *Journal of Cross-Cultural Psychology, 38*(3), 302 - 309.
- Garnefski, N., Kraaij, V., & Spinhoven, P. (2001). Negative life events, cognitive emotion regulation and emotional problems. *In Personality and Individual Differences, 30*(8), 1311-1327.
- Garofalo, J. & Lester, F. K. (1985). Metacognition, cognitive monitoring, and Mathematical performance. *Journal for Research in Mathematics Education, 16*(3). 163-176.
- Goetz, T., Frenzel, A. C., Hall, N. C., & Pekrun, R. (2008). Antecedents of academic emotions: Testing the internal/external frame of reference model for academic enjoyment. *Contemporary Educational Psychology, 33*(1), 9 - 33.
- Goleman, D. (1995). *Emotional Intelligence*. New York : Bantam Books.
- Gomez-Chacon, I. M. (2000). Affective influences in the knowledge of mathematics. *Educational Studies in Mathematics, 43*(2), 149 - 168.
- Gratz, K. L., & Roemer, L. (2004). Multidimensional Assessment of Emotion Regulation and Dysregulation: Development, Factor Structure, and Initial Validation of the Difficulties in Emotion Regulation Scale. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment, 28*(1), 41-54.
- Gross, J. J. (2002). Emotion regulation : Affective, cognitive, and social consequences. *Psychophysiology, 39*, 281-291.
- Gyllenhaal, E. D. (2006). Memories of math: Visitors' experiences in an exhibition about calculus. Curator: *The Museum Journal, 49*(3), 345-364.
- Hannula, M. S. (2014). *Affect in mathematics education*. Encyclopedia of mathematics education. Dordrecht: Springer Netherlands.
- Hannula, M. S. (2015). *Emotions in problem solving*. In Selected regular lectures from the 12th international congress on mathematical education.
- Johns, M., Inzlicht, M., & Schmader, T. (2008). Stereotype threat and executive resource depletion: Examining the influence of emotion regulation. *Journal of Experimental Psychology: General, 137*(4), 691-705.
- Kiani, M. (2016). *Supporting At-Risk Students with Emotional Intelligence*. Doctoral Dissertation. UC San Diego.
- Kleine, M., Goetz, T., Pekrun, R., & Hall, N. (2005). The structure of students' emotions experienced during a mathematical achievement test. *ZDM—International Journal on Mathematics Education, 37*(3), 221-225.
- Lewis, G. (2013). Emotion and disaffection with school mathematics. *Research in Mathematics Education, 15*(1), 70-86.

- Liljedahl, P. G. (2005). Mathematical discovery and affect: The effect of AHA! experiences on undergraduate mathematics students. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 36(2 - 3), 219-234.
- Martin, L. L., & Tesser, A. (1996). Introduction. In L. L. Martin & Tesser (Eds.), *Striving and feeling: Interactions among goals, affect, and self-regulation*(pp. 1-7). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Mayer, J. D., Salovey, P., & Caruso, D. R. (2002). *Mayer-Salovey Caruso Emotional Intelligence Test: User's manual*. Toronto, ON: Multi-Health Systems.
- McLeod, D. B., & Adams, V. M. (1989). *Affect and mathematical problem solving: A new perspective*. New York: Springer-Verlag.
- Mendonca, D. (2013). Emotions about Emotions. *Emotion Review*, 5(4), 390 - 396.
- Merriam, S. (2001). *Qualitative research and case study in education*. Jossey-Bass Publishers.
- Miceli, M & Castelfranchi C. (2019). Meta-emotions and the complexity of human emotional experience. *New Ideas in Psychology*, 55, 42-49.
- Muis, K. R., Psaradellis, C., Lajoie, S. P., Di Leo, I., & Chevrier, M. (2015). The role of epistemic emotions in mathematics problem solving. *Contemporary Educational Psychology*, 42, 172 - 185.
- Norman, E & Furnes, B. (2016). The Concept of 'Metaemotion': What Is There to Learn from Research on Metacognition?. *Emotion Review*, 8(2), 187 - 193.
- Panksepp, J. (2005). *Affective neuroscience: the foundations of human and animal emotions*([Reprint] ed.). Oxford [u.a.]: Oxford Univ. Press.
- Parke, B. N. (1989). *Gifted students: Who they are and what they need*. NY: Ally and Bacon
- Pugmire, D. (2005). *Sound sentiments: Integrity in the emotions*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Reeve, J. (2001). **동기와 정서의 이해** (정봉교 외 역). 서울: 박학사.
- Rosenberg, M. (1990). Meta-emotion. *Social Psychology Quarterly*, 53(1), 3-12.
- Rule, A. C., & Harrell, M. H. (2006). Symbolic drawings reveal changes in preservice teacher mathematics attitudes after a mathematics methods course. *School Science and Mathematics*, 106(6), 241 - 258.
- Ruppel, F., Liersch, S., & Walter, U. (2015). The influence of psychological well-being on academic success. *Journal of Public Health (Germany)*, 23(1), 15 - 24.
- Schutz, P. A., Distefano, C., Benson, J., & Davis, H. A. (2004). The development of a scale for emotional regulation during test taking. *Anxiety, Stress and Coping: A International Journal*, 17(3), 253-269.
- Skemp, R. (1987). *The psychology of learning mathematics*. Hillsdale, NJ : L. Erlbaum Associates.
- Tulis, M., & Ainley, M. (2011). Interest, enjoyment and pride after failure experiences? Predictors of students' state-emotions after success and failure during learning in mathematics. *Educational Psychology*, 31(7), 779 - 807.
- Zambo, D., & Zambo, R. (2006). Using thought bubble pictures to assess students' feelings about mathematics. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 12(1), 14 - 21.
- Zan, R., Brown, L., Evans, J., & Hannula, M. S. (2006). Affect in mathematics education: An introduction. *Educational Studies in Mathematics*, 63(2), 113-121.

A Meta-Analysis on Emotion and Mathematics Education Research

Wang, Woo Hyung²⁾ · Lee, Da Hee³⁾

Abstract

The purpose of this study is to identify the trends of emotion-related mathematics education research conducted in Korea so far, and compare them with those of international studies, and explore the desirable directions for future emotion-related mathematics education research. Emotion-related domestic research was collected from domestic academic journals, analyzed, and then it was used as data for international comparative study. The findings of the Eligio(2017) were used as counterpart research data. This study compares the number of publications, research subjects and research topics of domestic and international studies on emotion. Findings indicate that it has generally shown similar patterns to international research although it was difficult to determine the trends due to the lack of the number of domestic studies. The future directions of domestic mathematics education research on emotion were proposed as follows. Since it is difficult to collect reasonable and reliable data on pure emotion due to the nature of emotion in mathematics education research, it is suggested to introduce the concept of emotional intelligence, which is the combination of emotion and cognition. Also, it was recommended to utilize the concept of meta-emotion for future study on emotion-related research.

Key Words : Emotion, Mathematics education, Emotional intelligent, Emotional regulation, Meta-emotion, Meta-analysis

Received August 21, 2020
Revised September 18, 2020
Accepted September 19, 2020

* 2010 Mathematics Subject Classification : 97C20, 97C70

2) Korea University (wwhang@korea.ac.kr)

3) Daejeon University (dahui0311@dju.kr), Corresponding Author