



Research Article

Analysis of the successful experience in mathematics learning based on grounded theory¹

Kim, Hong-Kyeom¹ • Ko, Ho Kyoung^{2*}

¹Teacher, Kwangdeok High School

²Professor, Ajou University

*Corresponding Author: Ho Kyoung Ko (kohoh@ajou.ac.kr)

ABSTRACT

High achievement in mathematics is a very complex process in which various factors such as cognitive factors, affective factors, and social and environmental factors work respectively and complementary. A number of previous studies conducted so far have shown that there are certain factors affecting math learning and these factors have positive or negative effects on it. However, these studies were conducted with limited variables and it was not possible to present a comprehensive analysis of what would be necessary to get good achievements in mathematics learning. Therefore, in this study, we analyzed the process of experience of students who experienced success in mathematics learning using the analysis method of the grounded theory. In addition, the collected data was analyzed to explain the process of leading to the successful experience in mathematics learning. As a result of the analysis, it was revealed that students form their identity as successful learners through the processes of 'new phase stage', 'experience accumulation stage', 'stand-up stage', and 'maintenance effort stage'. Through this study, we were able to get implications for what actions are needed to experience success in math learning by looking at the process of the experience what interviewees have gone through.

Key words: mathematics learner, success experience, grounded theory

근거이론을 통한 수학학습의 성공경험에 대한 분석

김홍겸¹ • 고희경^{2*}

¹안산광덕고등학교 교사, ²아주대학교 교수

*교신저자: 고희경 (kohoh@ajou.ac.kr)

초록

수학학습에서 좋은 학업성취를 내는 것은 인지적 요인, 정의적 요인, 사회 환경적 요인 등 다양한 요인이 작용하는 매우 복잡한 과정이다. 지금까지 수행된 다수의 선행 연구들에서 수학학습에 영향을 미치는 특정한 요인들이 있으며 이러한 요인들이 수학학습에 긍정적 혹은 부정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다. 하지만 이러한 연구들은 변인을 제한하여 연구를 수행했기에 학습자의 관점에서 수학학습에 있어서의 좋은 성취를 얻기 위해서는 어떠한 점이 필요한지에 대한 종합적인 분석 결과를 제시하지는 못했다. 따라서 본 연구에서는 수학학습에서 성공을 경험한 학생들을 대상으로 하여 수학학습에서 성공을 경험한 학생들이 어떠한 경험의 과정을 겪었는지를 근거이론의 분석방법으로 분석하였다. 또한 수집된 자료를 분석하여 수학학습의 성공 경험에 이르는 과정을 설명하고자 했다. 분석 결과, 학생들은 '새로운 국면 단계', '경험 축적 단계', '견디기 단계', '유지 노력 단계'의 과정을 거쳐 성공적인 학습자로서의 정체성을 형성하는 것으로 드러났다. 본 연구를 통해서 수학학습에서 성공을 경험하는 과정을 살펴봄으로써 수학학습에서 성공을 경험하기 위해 어떠한 행동이 필요한지에 대한 시사점을 얻을 수 있었다.

주요어: 수학 학습자, 성공 경험, 근거 이론

1 본고는 김홍겸의 박사학위 논문의 일부를 수정·보완하였음

Received October 16, 2023

Revised November 08, 2023

Accepted November 20, 2023

2000 Mathematics Subject Classification : 97R40, 97U50

Copyright © 2023 The Korean Society of Mathematical Education.

서론

어떠한 교과를 막론하고 학업에 있어서 높은 성취를 보이는 것은 모든 학습자의 요원한 목표이다. 또한 학업성취는 교육의 결과를 측정하는 데에 있어서 매우 중요한 논의 주제이며 이는 학교 교육활동을 통해 학습한 지식, 지적 능력, 태도, 가치관 등의 학습결과를 총칭하는 개념으로(Kim, 2003) 학생들이 얼마나 의도된 학습목표를 성취했는지를 가늠해 볼 수 있는 좋은 지표이다. 수학교과에서는 특별히 학생들간의 개인차가 큰 과목으로써 수학학습에 있어서 어떻게 성공을 할 수 있는지에 대해 오랜 동안 연구가 수행되었다.

수학학습과 관련하여 어떻게 하면 수학학습에 있어서 높은 성취를 할 수 있는지에 대해 다방면에서 다양한 연구가 수행되었다(Namgung & Kim, 2014; Park et al., 2010; Lee & Kim, 2014; Bandura, 1997; Molfese et al., 2003; Peters, 2013; Ruiz-Alfonso & León, 2017; Schunk & Pajares, 2009; Stipek & Chiatovich, 2017). 이러한 연구들을 통해서 어떠한 요인들이 수학학습에 영향을 미치고 있는지를 밝혀내는 성과를 낼 수 있었다. 특별히 연구의 성과를 바탕으로 하여 수학학습에 있어서 인지적 요인, 정의적 요인, 사회환경적인 요인이 영향을 미친다는 것을 알아낼 수 있었다. 인지적인 요인(cognitive factor)은 학생들의 지능, 학습법과 관련된 것으로 수학학습을 하는 데에 활용하는 인지적인 전략과 관계가 있다. 이에 비해 정의적 요인(affective factor)은 학생들이 수학을 학습하는 데에 있어 직접적인 변화나 결과를 만들어 내지는 못하지만 수학학습을 촉진하거나 부정적인 영향(Rindermann & Neubauer, 2001; Schunk, 1984)을 주는 요인이며 흥미나 동기, 수학 불안 등의 요인이 포함된다. 마지막으로 사회환경적 요인(socio-environmental factor)은 학습자를 중심으로 하여 이를 둘러싸고 있는 물리적 혹은 정신적인 환경을 이야기하며 모든 학습은 개인 및 주변 환경과의 상호작용으로 일어난다는 가정에 기반을 두고 있다(Lewin, 1936; Murray, 1938). 사회환경적 요인에는 정체성, 교실 환경, 가정 내의 분위기 등이 있다.

하지만 이러한 연구들은 대개 하나 혹은 몇 개 정도의 변인만을 선정하여 이 변인들이 수학학습에 미치는 영향을 분석했기에 이를 수학학습 전체적인 상황에 적용하는 데에는 무리가 있다. 즉, 수학학습에 있어서 영향을 미치는 요인을 여러 변인을 통해 다각적으로 분석하지 못하고 국소적인 요인 분석만을 시행하고 있어 여러 가지 다양한 변인들이 복잡하게 상호작용하며 일어나는 수학학습을 종합적으로 분석했다고 보기에는 다소 무리가 있다. 수학학습은 간단한 요인만으로는 설명이 되는 것이 아니기에 여러 가지 요인들을 복합적으로 고려해야 한다. 이에 본 연구에서는 수학학습에 있어서 성공을 경험한 학생들을 대상으로 하여 이 학생들이 성공 경험을 하면서 어떠한 경험의 과정을 거쳤는지에 대한 이론적인 모델을 제시하고자 한다.

이에 앞서 본 연구의 특성상 연구 대상을 찾는 데에 있어 객관적인 기준이 필요함을 감안할 때 수학학습에서 성공이 의미하는 것이 무엇인지 그리고 성공을 경험했다는 것은 무엇인지를 정의해야 할 필요가 있다. 따라서 기존에 연구결과를 바탕으로 하여 수학학습에 있어서의 성공 및 성공경험을 정의하였다. 이 후 기존에 수행된 수학학습에 대한 연구를 바탕으로 하여 수학학습에 영향을 주는 요인을 분석하였다. 그 분석의 결과를 바탕으로 하여 어떠한 요인이 수학학습의 성공에 영향을 주는지를 밝혀내고 실제 학생들에게 사용할 면담 질문을 구성하였다.

이러한 과정을 거쳐 본 연구에서는 수학학습에서 성공을 경험한 학생들이 어떠한 과정을 통해 성공을 경험했는지 그리고 성공을 경험한 학생들에게 있어 나타나는 핵심적인 경험은 무엇인지를 밝혀내고자 한다. 특별히 이 과정을 분석하기 위해 근거이론의 연구방법을 활용하여 수학학습에 있어서 성공을 경험한 학생들의 핵심경험 및 그 경험의 과정을 분석하고자 한다. 근거이론의 방법을 통해 수학학습의 성공 경험을 하는 데에서의 과정을 심층적으로 이해하고 학습자들이 성공을 경험하기 위해서 어떠한 과정을 거치는지에 대한 심층적인 이해에 기여하고자 한다. 따라서 본 연구의 연구문제는 다음과 같다.

연구문제 1. 수학학습에서 성공을 경험한 학생들에게 나타나는 핵심적인 경험은 무엇인가?

연구문제 2. 수학학습에서 성공을 경험한 학생들은 어떠한 과정을 통해 성공을 경험하는가?

연구의 배경

성공 및 성공경험의 정의

본 연구의 핵심적인 목표가 수학학습에 있어 성공을 경험한 학생들에게서 나타나는 핵심적인 경험이 무엇이며 어떠한 과정을 통해 성공을 경험하는지를 살펴보는 데에 있다. 따라서 연구를 시작함에 있어서 수학학습에서의 성공 및 성공 경험을 정의하는 것은 필수적이라고 할 수 있다.

지금까지 수학학습에서의 성공을 정의하고자 했던 시도가 없었던 것은 아니지만 이러한 시도에도 불구하고 수학학습에서의 성공을 명확하게 정의한 연구는 없었다. 따라서 수학학습에의 성공에 대해 정의하기 위해서는 일반적인 학습에 있어서의 성공을 정의한 것을 바탕으로 해야 하는 것이 자연스럽다고 볼 수 있다. 일반적인 학습에서의 성공에 대한 정의는 다양하다. 먼저 Kuh 외 (2006)는 ‘학문적 성취, 교육적 목적이 있는 활동에의 참여, 만족감, 의도한 지식의 성취, 기술과 역량, 인내심, 교육적 산출물의 획득, 대학 이후의 활동’으로 정의했다. 이에 비해 York 외 (2015)는 학문에서의 성공을 ‘학습 목표의 달성, 얻고 싶은 기술과 역량을 획득, 만족감, 인내심, 대학 이후의 수행, 학문적 성취’로 정의했다. 마지막으로 Burger와 Naude (2018)는 ‘인구학적 사회경제적 요소, 학생의 동기, 학습 자아개념, 수업시간에의 참여도, Staff 및 다른 학생들과의 교류, 생활환경 및 외부책임’을 제시하고 있다. 이 세 연구에서 제시한 성공의 요소는 다르지만 학습에 있어서의 성공은 인지적, 정의적, 사회환경적 요인을 모두 고려해야 한다고 이야기하고 있다.

이러한 연구를 바탕으로 하여 수학학습에 있어서의 성공이란 ‘수학학습에 있어서 성취, 의도된 학습 목적의 달성, 학습에서의 만족감, 새로운 지식 및 기술의 습득 정도, 자기개념, 학습의 지속도 등에서 자기 자신이 성취를 했다고 내면적으로 인지하는 것’으로 정의하고자 한다. 일반적으로 성공이라는 것이 자기보고식의 성향이 강하기 때문에(Sin & Tak, 2017) 수학학습에서의 성공 역시 이러한 면을 감안하여 반영하였다. 또한 수학학습에서의 성공 경험은 앞서 정의한 수학에서의 ‘성공을 스스로 인지했다는 것을 한 경험’으로 정의하고자 한다.

인지적 요인

학생들의 수학학습 성공에 있어서 영향을 주는 요인 중에서 인지적인 요인은 학생들의 수학적 지식획득에 직접적인 영향을 미친다. 인지적 요인은 학생들이 주로 새로운 개념을 익히고 문제를 해결하는 활동과 연결이 되어 있다(Kwak, 2006). 이러한 인지적 요인의 영향은 학생들의 성취에 영향을 미치고 그 성취는 평가라는 과정을 통해 가시적으로 드러나기 때문에 학교교육에서는 학생들의 학습에 대한 평가를 가장 중요한 교육활동 중의 하나로 보고 있다. 교사는 평가를 통하여 학생 개개인의 학습과 성취에 관련된 정보를 획득하며 이를 피드백의 자료로 활용하여 학생들에게 투입하는 수업에 획득한 정보를 적용하여 학생들의 학습을 촉진한다(Son & Ko, 2007). Son과 Ko (2007)가 실시한 연구를 바탕으로 추출된 수학학습에 있어서 인지적 요인의 행동 요소는 수학적 지식의 이해, 문제해결, 의사소통으로 볼 수 있다. 이를 바탕으로 하여 본 연구에서 선정한 수학학습에 있어 영향을 미치는 요인은 인지전략 및 학습전략(Gniewosz et al., 2011; Patrick et al., 1999; Sedikides et al., 2004), 문제해결 전략(Owen & Sweller, 1985; Reusser, 2000), 수학적 의사소통(Yoo, 2000; Whiteford, 2020; Liu et al., 2020)이다.

정의적 요인

정의적 요인은 학습에서 학습자의 감정과 관련된 부분을 이야기한다. 감정은 학습에 대한 목표를 설정하는 데에 큰 도움이 되며 이를 계속해야 할지, 멈춰야 할지 아니면 다른 방법으로 수행해야 할지 등을 결정해야 할 때 특별한 임무를 수행한다(The National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2020). 과거에는 정의(affect)를 일반적인 수학적 사고와 별로 관계가 없는 것으로 보는 것이 일반적이었으나 현재는 정의와 인지를 연결하려는 노력이 많이 수행되었다(DeBellis & Goldin, 2006).

수학학습에 있어서 정의적인 요인은 인지적인 요인과 더불어 학생들의 학업성취에 많은 영향을 주는 것으로 알려져 있다. 즉 학

생들의 수학에 대한 정의적인 태도가 개선되지 않으면 수학학습에 있어서 학생들의 지속적인 향상을 기대하기 어렵다. 따라서 수학학습의 성공과 관련된 요인을 연구하면서 정의적인 요인과 관련된 논의는 꼭 필요하다고 볼 수 있다.

정의적 영역에 관련된 여러 요인이 있지만, 이 중에서도 여러 연구결과를 통해서 언급되는 공통적인 요소를 찾아보기 위해 지금까지의 연구를 통해서 제시된 정의적 영역에 대해서 분류를 통해 각 연구의 정의적 영역에 대한 하위요소 중 상대적으로 빈번하게 언급된 것을 중점적으로 탐구하고자 한다. 수학학습의 성취에 영향을 주는 정의적 요인을 자세히 살펴보면 동기(Bergman et al., 2003; Chow et al., 2012; Chow & Salmela-Aro, 2011), 자기효능감(Bandura, 1986; Barling & Abel, 1983; Barling & Beattie, 1983; Desharnais et al., 1986; Kazdin, 1979), 수학에 대한 태도(Fishbein & Ajzan, 1975, Sandman, 1980) 수학 불안(Ashcraft, 2002; Lazarides & Buchholtz, 2019), 수학의 가치 인식(Jung & Song, 2020; Halstead & Taylor, 1996; Seah, 2016), 흥미(Renninger, 2000; Renninger & Hidi, 2002)를 들 수 있다.

사회환경적 요인

사회환경적인 요인은 학습자를 둘러싸고 있는 사회적, 환경적 요인을 이야기한다. 사회환경적 측면에서의 수학학습은 학습자가 수학학습을 수행하면서 수학적 대상에 대해 이야기하고 상호작용을 하며 수학적 성취는 사회적인 활동으로 생각한다. 이에 따라 사회환경적인 요인은 학습자의 개인적인 학습 과정부터 가족, 교실 및 사회, 주변환경과의 상호작용까지 포함한다(Cobb & Bauserfeld, 1995). 사회적인 관점에서의 수학학습은 볼 때는 학습이 공유된 것으로 가정되어진 수학적 대상, 즉 사회적인 합의가 있는 수학적 대상을 대화의 주제 혹은 대상으로 삼아 학습자들이 서로 상호작용을 함으로써 의도된 목표를 성취하는 행위이다(Cobb & Bauserfeld, 1995).

Koo (1996)는 학생들의 학업성취에 관련된 변인들을 정리하면서 ‘가정환경, 학습환경, 교사’ 등이 학생들의 학업성취에 영향을 미친다고 제시하였다. Lew (2012)는 학생들의 학습에 영향을 끼치는 사회환경적 요인으로 ‘아버지 변인, 교사변인, 친구변인’ 등을 제시하였으며 연구 결과 앞서 제시한 수학적 환경이 수학학습에서의 학업성취에 영향을 미치는 것으로 나타났다.

이러한 관점들을 바탕으로 수학학습에 있어서 영향을 미치는 것으로 규명된 사회환경적 요소는 개인적 차원의 정체성(Kim & Seo, 2019; Sfard & Prusak, 2005; Wood, 2013)이 있으며 가정환경 차원의 부모의 교육적 기대 및 자녀의 인식(Youn et al., 2013; Aldous, 2006; Creed et al., 2007; Lazdrides & Watt, 2017; Schoon et al., 2004; Shavelson et al., 1976; Strand, 2011), 가정배경(Burger & Naude, 2019)을 생각해볼 수 있다. 또한, 교실환경 차원에서의 교사의 수업 활동 및 전략(Bransford et al., 2000; Göllner et al., 2018; Leon et al., 2017; Turner et al., 1998), 교실 분위기 및 규범(Brophy, 2000 Gilbert et al., 2014; Lazarides & Buchholtz, 2019; Pianta & Hamre, 2009; Seidel & Shavelson, 2007)을 고려할 수 있고 사회적 차원의 사회적, 압력, 규범, 스트레스(Shavelson et al., 1976)으로 볼 수 있다.

근거이론

근거이론(grounded theory)은 상징적 상호작용론에 바탕을 둔 대표적인 질적 연구 방법 중의 하나이다. 상징적 상호작용론은 기본적으로 인간은 모든 행동에 단순히 반응하는 것이 아니라 그 행동과 관련된 의미에 반응한다는 것에 전제를 두고 있다. 즉 모든 행동 및 그 결과는 개인 스스로가 만들어 가는 것이 아닌 다른 사람들과의 상호작용을 통해서 형성되고 해석된다는 입장이다(Jeon & Cho, 2014).

근거이론의 출발점은 Strauss와 Corbin (1990)으로부터 시작된다. 이들은 당시 사회과학계에서 주를 이루던 이미 공식화된 이론을 바탕으로 검증하는 방식인 ‘실증적인 연구방식’에서 벗어나 연구과정을 통해 ‘새로운 이론’을 정립하고자 했다. 이러한 ‘이론의 형성’이 근거이론의 중심축이라고 볼 수 있다. 근거이론에서 이야기하는 ‘이론’이란 앞선 양적 연구 과정에서 이야기하는 공식화된 이론이 아닌 연구자가 현재 관심을 두는 자료와 사회현상을 분석하는 데에 필요한 이른바 ‘작은 이론’을 이야기한다(Choi et al., 2018). 즉 연구과정 중 현장에서 나오는 실제적인 자료에 바탕을 두어 실제적 이론 혹은 틀을 만들고자 한 것이 근거이론의 목적이다(Kim, 2017). 근거이론이 지니고 있는 연구 방법 및 목적에 비추어 볼 때 수학학습에 있어서 성공을 경험한 학생들을 대상으로 그 성공 경험의 스토리 라인을 구성하고 이를 바탕으로 하여 수학학습에 있어 성공에 이를 수 있는 학생들의 경험을 바탕으로 이론적인 모델

을 구성함에 있어서는 근거이론이 가장 적합한 연구방법론이라고 할 수 있다.

본 연구에서 주된 방법론으로 활용하는 Strauss와 Corbin (1990)의 방법은 다른 질적 연구보다 자료 해석의 절차가 비교적 명확하고 분명하며 ‘코딩(Coding)’으로 대표된다. Strauss와 Corbin (1990)은 개방 코딩, 축 코딩, 선택 코딩을 통해 현장에서 수집된 자료를 정리한다.(Choi et al., 2018).

개방 코딩(Open Coding)은 자료의 분석과정에서 연구자가 가장 먼저 수행을 하는 단계이다. 이는 원래 수집된 자료자료에서 한 걸음 추상화된 개념을 끌어내기 위해 원자료를 코드화하고 범주를 정의하면 그 속성 및 차원에 따라 범주를 발전시킨다. 이는 범주의 속성을 구체화할 수 있도록 도움을 주어 최종적으로 이론을 구출할 수 있는 초기 토대를 마련하는 데에 도움이 된다(Jang, 2020).

축 코딩(Axial Coding)은 개방 코딩에서 도출된 범주들을 비교하고 대조하면서 어떤 관계성이 있는가를 발견하는 과정이며 이론을 형성하기 전 패러다임 모형을 만들고 개방 코딩에서 도출된 범주들의 관계짓기를 수행한다(Strauss & Corbin, 1990). 이는 ‘인과적 조건, 맥락적 조건, 중심현상, 중재적 조건, 상호작용, 결과’의 여섯 가지 요소로 구성되어 있으며(Creswell, 2002; Strauss & Corbin, 1990), 이를 통해서 Figure 1에 제시된 것처럼 범주들 간의 관계성을 이해할 수 있다.

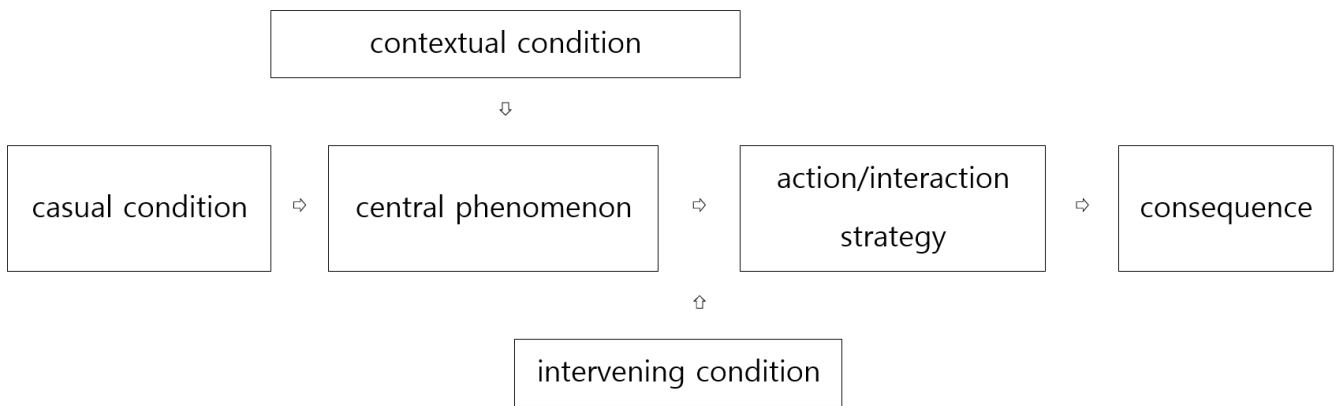


Figure 1. The process of axial coding (Strauss & Corbin, 1990)

최종적인 단계인 선택 코딩(Selective Coding)은 근거이론의 연구결과 도출된 이론을 통합하고 정교화한다. 이 과정에서 가장 중요한 과업은 연구자가 만들려는 이론의 중심 범주를 설정하는 일이다(Jang, 2020). 이는 지금까지 이야기의 형태로 도출된 각 범주들을 연결하고 체계화함으로써 이론의 근거를 제시하는 역할을 한다(Lim et al., 2020).

연구 방법 및 대상

연구 절차

이 연구의 목적은 수학교육에 있어서 성공을 경험한 학생들의 경험 과정을 분석하여 이를 이론적 모델로 만드는 것이다. 이를 위해 다음 Figure2와 같은 연구절차를 바탕으로 연구를 수행하였다.

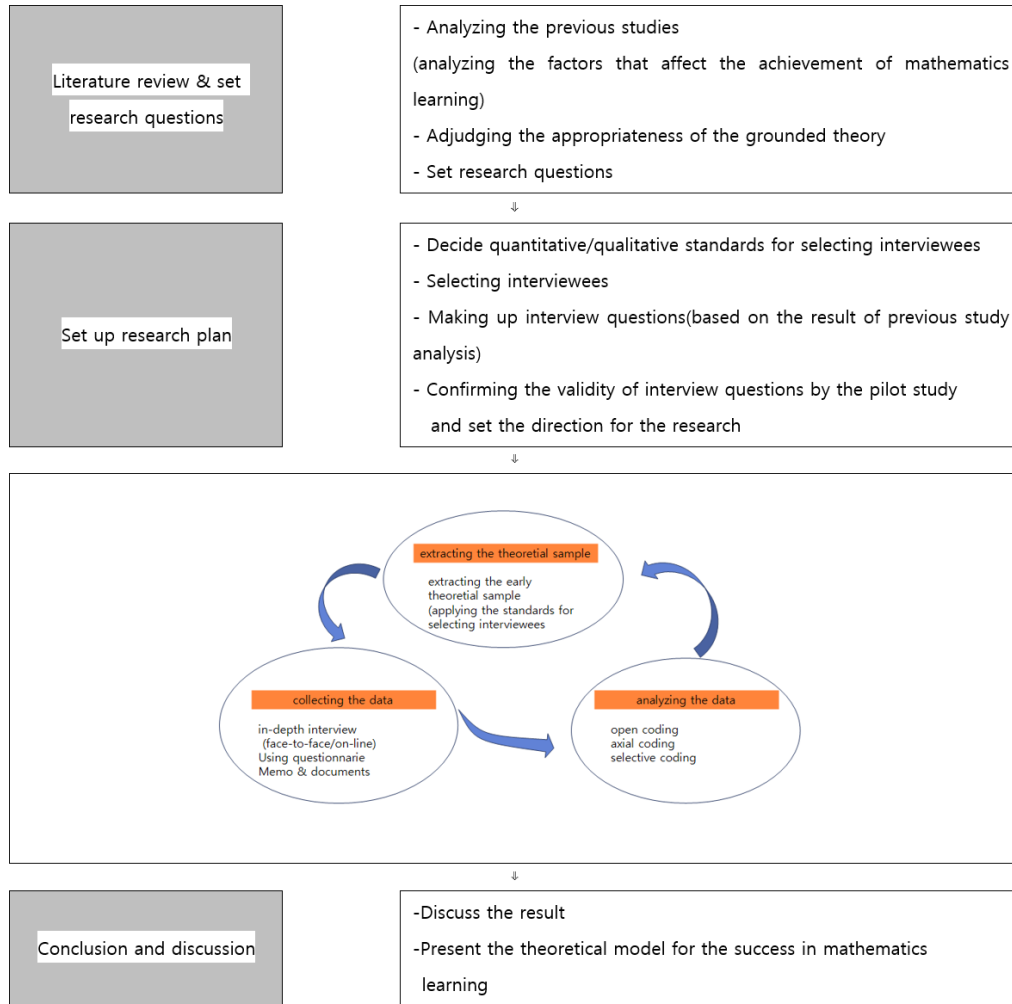


Figure 2. Research process

연구 대상

본 연구를 위해서 연구자가 재직하고 있는 경기도 소재 중소도시의 A고등학교 3학년에서 성공을 경험한 학생 26명을 연구대상(예비 연구 5명 포함)으로 설정하였다. 연구대상자 선정의 객관성을 보장하기 위해 정량적인 평가 및 정성적인 근거를 바탕으로 판정하였다. 정량적인 자료로는 고등학교 1~3학년에 걸쳐 3년 동안 학교 시험에서 수학 교과목의 성적이 1~2등급(상위 11%)을 유지했거나 1~3학년 동안의 성적이 상승하여 1~2등급으로 오른 학생을 대상으로 하였다. 정성적인 평가로는 이 학생을 가르쳐온 연구자의 관찰과 수학학습에 있어 성공에 대한 기준을 제시하고 이에 자신이 부합하는지를 살펴보는 학생의 자기보고식 판단을 통해 선정하였다. 이 중 5명의 학생은 예비 연구에 참여하였으며 5명을 제외한 총 21명의 학생을 최종적인 연구대상으로 선정하였다.

이 학생들은 연구가 수행되던 2021년 당시 고등학교 3학년에 재학 중인 학생이었다. 연구대상은 모두 익명으로 처리되었으며 연구 대상의 수학적 성공경험을 바탕으로 3개의 그룹으로 나뉘었다. 최종적으로 편성된 세 개의 그룹에 속한 학생은 아래의 Table 1에 나타나 있다. 학생을 3가지 그룹으로 분류한 것은 학생들이 겪었던 수학적 경험이 면담의 결과에 영향을 주는지는 관찰하기 위함이었다. 그룹 A의 학생들은 지속적으로 성공을 경험했으며 별다른 실패상황을 경험해보지 않은 학생이며 그룹 B는 수학학습에 있어 성공과 실패를 반복적으로 했으나 현재는 성공경험을 유지하고 있는 학생이다. 마지막으로 그룹 C는 고등학교 재학기간 중 어느 정

도 성공을 경험했으나 침체기를 겪고 있는 학생으로 분류하였다.

Table 1. Classification of interviewees based on patterns of experience mathematical success

Group	Interviewees
A	Lee, Sungyoon, Kim Chaerin, Cho Yoosun, Lee Gayoun, Lee Seunggho, Lee Sookyeong
B	Kim Sooyoung, Choi Insun, Kim Jungyoon, Park Soho, Lee Soohyeok, Yoo Jisoo, Oh Hyeonseo, Lee Joonhyeok, Yoon Sohee, Choi Dongsoo, Kim Jieun, Park Sanghyeok
C	Cho Hyeonsoon, Jang Hyeokjoon, Jung Soojin

*All interviewees' names are anonymous

자료수집 및 분석

본 연구는 연구자가 재직하고 있는 고등학교 3학년 학생들 중에서 수학학습에 있어서 성공을 경험한 학생들을 대상으로 연구를 수행하였다. 예비연구를 통해 연구 문제의 타당성을 검증하고 수학학습에 영향을 미치는 요인들을 탐색한 선행 연구의 결과를 바탕으로 하여 추출된 면담의 질문이 본 연구에 사용함에 있어 적합한지를 검증하였다. 이 후 예비 연구를 통해서 드러난 사실을 바탕으로 본 연구문제에 활용될 연구 설문을 일부 수정 혹은 추가하여 본 조사에 임하였다. 이러한 과정을 통해 최종적으로 선정된 면담의 질문은 아래의 Table 2와 같다.

본 조사의 경우에 예비 연구에 참여한 5명을 제외하고 21명의 학생들을 대상으로 하여 본 연구를 실시하였다. 연구당시 코로나-19의 영향으로 인해 면담에 있어서 안전성을 확보하기 위해 대면면담보다는 ZOOM을 통해서 비대면 면담을 실시하였다. 면담의 경우에는 학생 1명당 25분에서 35분 정도 소요되었으며 처음 면담에서 보충이 필요한 부분에 대해서는 보충면담을 실시하였다. 면담의 전 과정은 ZOOM의 기록 기능을 통해 녹음 및 녹화되었다.

면담을 실시한 후 가장 먼저 녹화된 내용을 바탕으로 하여 이를 텍스트로 옮기는 과정을 실시하였다. 면담의 전 과정을 연구자가 반복하여 들어보면서 면담질문에 대한 연구참여 학생들의 응답을 기록하였다. 기록의 과정에서는 면담에서 이야기한 부분을 그대로 적었으며 연구자의 해석이나 첨언이 들어가지 않도록 주의하였다. 면담을 기록으로 옮긴 후에는 면담 질문에 대한 응답을 바탕으로 하여 개방코딩을 실시하였다. 개방코딩은 자료의 개념을 확인하고 개념의 속성과 차원을 분석하는 과정(Strauss & Corbin, 1990)이다. 면담을 과정을 통해서 학생들의 수학학습의 성공경험에 있어 어떠한 경험을 하는지와 관련된 개념, 하위범주, 범주를 밝혀낼 수 있었다. 개방코딩을 통해 학생들의 면담에서 드러나는 특징을 분석하고 자료를 범주화한 결과 114개의 개념, 54개의 하위 범주 및 21개의 범주를 도출해 낼 수 있었다.

개방코딩을 통해 개념, 하위범주 및 범주를 추출해낸 이후 축코딩의 과정을 통해 각각의 범주가 어떠한 패러다임의 역할을 수행하는지를 밝혀냈다. 개방 코딩에서 도출된 21개의 범주를 바탕으로 하여 ‘인과적 조건, 맥락적 조건, 중심현상, 중재적 조건, 작용상호작용 전략 및 결과’를 도출해내는 과정을 거쳤다. 이 과정을 통해서 수학학습에서 성공을 경험한 학생들의 패러다임 모형을 최종적으로 구성하였다. 이 패러다임의 모형은 인과적인 조건을 시작으로 하여 맥락적 조건, 중재적 조건이 중심현상에 어떠한 영향을 미치며 중심현상이 나타나기 위해 어떠한 작용상호작용 전략을 활용하는지를 밝혀냈다. 그리고 그 후 어떠한 결과를 학생들에게서 관찰할 수 있는지를 탐색하였다.

Table 2. Interview questions

factor	component	focus	question
cognitive factor	cognitive and learning strategies	methods for learn new concepts	What method is specifically used to understand a new concept, and how is it helpful in understanding the new concept?
	problem solving strategies	methods for solving the difficult problems	Is there a specific approach or solution that you use to solve a problem that you see for the first time or you can't solve at once? How does using these methods help increase problem-solving ability?
	mathematical communication	the way that communicate mathematically	What is the pattern of your mathematical communication with others? How does this method of mathematical communication affect one's own learning of mathematics?
affective factor	motivation	resources of motivation in mathematics learning	Where do you find motivation in learning mathematics, and how does the motivation you find affect learning mathematics?
	self-efficacy	confidence in mathematics learning and belief on one's own ability in mathematics	How much confidence do you have in your abilities in mathematics learning? (How much confidence do you have in learning mathematics?) How does this level of confidence affect learning mathematics?
	attitude towards mathematics	attitude towards mathematics learning	What kind of attitude do you have toward mathematics? How does it affect learning mathematics?
	math anxiety	situations that make one feel anxiety in math and the method for overcoming it	At what point do you feel anxious while learning math? What kind of efforts have been made to overcome this anxiety?
	recognizing the value of mathematics	the value of mathematics in one's mind	What is the value of mathematics in your life? How did such value perception affect learning mathematics?
	interest	the degree of interest in mathematics	How much interest do you have in mathematics? How did your level of interest affect your learning mathematics?
socio-environmental factor	individual level	identity	awareness of oneself as a mathematics learner
	family background level	parents' educational expectations and children's perceptions background of parents	parents' educational expectations and children's perceptions
			parents' economical support
	math classroom level	teacher's class activities and strategies	consistency between one's own learning and the teacher's teaching method and the preferred teaching method
		classroom atmosphere and norms	preferred classroom atmosphere
social level	social pressure, norms, and stress	Stress factors and overcoming methods in learning mathematics	

패러다임을 구성한 후에는 앞서 개방코딩에서 추출한 21개의 범주의 속성(빈도, 정도, 수준 등)을 분석하여 범주의 속성을 밝혀내고 범주의 차원을 정교화했다. 이 후 마지막 선택코딩의 과정을 통해 스토리라인을 구성하고 이론을 체계화하는 과정을 거쳤다. 스토리라인을 구성하기에 앞서 수학학습에서 성공을 경험한 학생들의 경험 과정에서 나타나는 과정 분석을 실시하였다. 즉 어떠한 과정을 통해서 수학학습에서 성공을 경험하는지를 밝혀냈다. 이를 통해 새로운 국면 단계, 경험 축적 단계, 견디기 단계, 유지 노력 단계를 추출할 수 있었다.

이러한 과정을 통해 마지막으로 이야기 개요짜기 및 핵심범주를 찾는 과정을 거쳤다. 여기서 핵심 범주(Core Category)는 연구 전체를 아우르는 중심주제로 본 연구에서 도출된 사실들을 하나의 응축된 핵심단어로 표현하는 것이다(Strauss & Corbin, 2001). 핵심범주를 찾기 위해서는 이야기 개요 짜기를 통해 지금까지 분석한 모든 자료를 하나의 자연스러운 이야기로 서술했다(Park et al.,

2016) 이 후 설정된 이야기 개요를 바탕으로 하여 핵심범주를 도출하고 이론적인 모형을 구축하였다.

이 후 근거이론의 이론적 모델 구축에서 가장 중요한 부분인 검증을 시행하였다. 검증은 연구자 및 수학교육학 분야에서 박사학위를 취득하고 20년 이상 학교 현장에서 학생들에게 수학을 가르치고 있는 교사 2인과 함께 시행되었다. 교사 2인에게 연구의 취지, 연구의 과정, 연구의 결과를 통해서 나타난 결과, 개방코딩 및 축코딩, 이론적 모델 구축을 통해서 나타난 결과를 중점적으로 검증하였으며 검증의 결과 일부의 범주의 패러다임을 변경하기도 하였다. 또한 외부적인 검증 이외에 참여자 검증방법을 활용하였다. 즉, 연구에 참여한 학생들을 대상으로 이론적인 모델이 형성되고 난 후 연구를 통해서 도출된 이론적 모델의 적용 과정을 설명하고 자신이 수학을 학습하면서 경험한 자신의 경험한 내용과 맞는지 점검하였다.

연구 결과 및 논의

예비 연구 결과

본격적인 연구에 들어가기 전에 연구에 활용할 질문의 타당성을 확보하고 근거이론을 통한 이론 정립을 위한 질문의 적용가능성을 탐색하기 위해 5명의 학생을 대상으로 예비 연구(pilot study)를 수행하였다. 예비연구에 참여한 대부분의 학생들은 앞선 연구 대상의 선정 기준에 만족하는 학생들 중 일부(5명)를 선정하였다. 예비 연구를 수행한 결과 일부 면담 질문에서 의도하지 않은 결과 혹은 연구에 있어 유의미한 응답을 제공하기 어려운 요소들이 발견되어 이를 반영하여 연구에 활용할 질문을 수정하였다. 예비 연구의 결과를 반영하여 수정된 변인의 변화 현황 및 그 원인은 table 3에 제시되어 있다.

Table 3. Status and causes of changes in research variables after pilot study

factor	pilot study	main research	reason	
cognitive factor	understanding and solving problems	problem solving strategies	integrated into problem solving strategies	
	using math note	elimination	deleted as a very local factor (used as a method of communication)	
	daily studying strategies	cognitive and learning strategies	integrated into cognitive and learning strategies	
	understanding concepts	cognitive and learning strategies	Focuses on strategies that students use directly rather than being uncertain such as understanding and shaping concepts	
	achievement goal orientation	elimination	not appropriate for cognitive factor	
	daily mathematics studying experience	elimination	delete due to difficulty in deriving meaningful answers	
	affective factor	motivation	motivation	maintain
		self-efficacy	self-efficacy	maintain
		agency	elimination	delete due to difficulty in deriving meaningful answers
		attitude towards mathematics	attitude towards mathematics	maintain
math anxiety		math anxiety	maintain	
social factor (changes to socio-environmental factor)	-	interest	Addition by supplementing previous studies	
	-	recognizing the value of mathematics		
	expectations of parents	parents' educational expectations and children's perceptions	Additional research that it is important for children to recognize the educational expectations of parents (Lazdrides & Watt, 2017)	
	family background and culture	background of parents	no special meaning for family culture	
	quality of class	teacher's class activities and strategies	uncertainty of evaluating the quality of class and change it to explicitly verifiable elements	
	classroom culture	classroom atmosphere and norms	change the terminology	
	social interaction/ communication	mathematical communication	integrated into mathematical communication	
	social pressure, norms, and stress	social pressure, norms, and stress	maintain	
	-	identity	Add to the need for research on identity after pilot study (Sfard & Prusak, 2005, Cobb, Gresalfi, & Hodge, 2009; Yamakawa, Forman, & Ansell, 2009)	

자료의 범주화 결과

예비 조사 연구를 바탕으로 설문을 수정한 후에 실제적으로 본 조사를 수행하였으며 본 조사를 통해 학생들의 면담 결과를 분석하고 이를 바탕으로 하여 개념, 하위범주 및 범주를 도출하였다. 그 결과 114개의 개념, 54개의 하위범주 및 21개의 범주가 도출되었다.

앞선 범주화의 결과를 바탕으로 하여 수학학습에서 성공을 경험한 학생들이 어떠한 경험의 과정을 거치는 지에 대해 면담을 분석한 내용을 바탕으로 논의해보고자 한다. 이를 위해 앞서 범주화한 내용 중 패러다임이라는 관점을 통해 수학학습의 성공 경험에서 나타나는 경험과정을 분석하였다. 이를 통해 중심현상, 인과적 조건, 맥락적 조건, 중재적 조건, 작용·상호작용 전략 및 결과(consequences)를 축으로 세우고 이 요소들을 바탕으로 경험의 의미를 구성하였다.

인과적 조건: 무엇이 학습자들로 하여금 수학학습의 성공을 경험하도록 촉발하는가?

인과적 조건(causal conditions)의 경우는 중심현상과 관련된 직접적인 원인으로 현상이 일어나거나 발전되도록 이끄는 사건 혹은 일(Strauss & Corbin, 2001)을 이야기한다. 본 연구에서 중심현상은 ‘성공한 수학학습자로서의 정체성 정립 및 유지하기’이기 때문에 수학학습에 들어설 수 있도록 하는 새로운 국면을 제공해 주는 것이 바로 인과적 조건의 역할이라고 볼 수 있다. 따라서 이를 통해서 살펴본 본 연구의 결과 인과적인 조건은 ‘새로운 개념 익히기’, ‘모르는 문제 해결하기’, ‘학습동기 부여하기’, ‘수학의 가치 인식하기’로 결정되었다.

아래의 면담 발췌 내용을 살펴보면 새로운 개념을 익히거나 모르는 문제를 해결함에 있어서 자신만의 전략을 세우고 활용하는 것으로 나타났다. 예를 들어 김수영 학생의 경우 새로운 개념을 배울 때에 이전의 개념과 비교해보려고 노력을 한다거나 해설지를 보고 자신의 풀이과정과 함께 비교해보는 등의 전략을 활용한다. 또한 자신에게 동기를 부여하기 위해 대학 진학을 목표로 한다거나 수학을 자신의 인생에 있어서 매우 중요한 가치로 인식하는 등의 모습을 보였다. 이 외에도 여러 전략들을 수학학습에서 활용하고 있는 것으로 보인다.

저는 새로운 개념을 배울 때에 이전의 개념과 비교해보려고 노력을 많이 했습니다. 이게 여러 가지 수학적 개념들을 한꺼번에 배우거나 새로운 것을 배우다 보면 새로운 것하고 예전에 배운 것하고 혼동이 되는 경우들이 많이 있어요. 그래서 새로운 개념들을 배울 때 예전에 배웠던 개념들과 함께 메모해 두는 경우가 많아요. 예를 들면 기하 과목에서 쌍곡선을 배울 때 타원이랑 비교하니까 서로 잘 차이점이 잘 드러났어요.(김수영)

저는 일단 매번 문제를 풀면서 풀이 과정을 잘 적는데요. 모르는 문제가 나오면 이 풀이 과정을 해설지와 함께 비교해봅니다. 비교하는 과정을 통해서 내 풀이의 어느 부분이 잘못되었는지 살펴보고 관찰합니다. 이 과정을 통해서 관찰해보면 어느 정도 제 풀이가 틀렸는지도 알아보게 되고 어떤 부분을 공부해야 하는지도 알게 되요.(이수혁)

제가 가고자 하는 대학이 경영 및 경제 계열이어서 수학을 중요하게 봐요. 사실 평소에 수학을 공부하면서 동기부여가 잘 되지 않아 어려움이 많이 있었는데 이것 때문에 수학을 공부할 수 있게 되었던 거 같아요. 그런데 대학에 진학을 하면 다시 하지는 않을 거 같네요.(최인선)

수학은 제 동반자와 같은 과목이에요. 항상 수학을 공부하면 기분이 좋아지고 이것 때문에 수학이 좋습니다. 수학을 공부하면 힐링도 되고 다른 과목을 통해서 받았던 상처들, 그러니까 성적이 안나오거나 하는 것들에서 좀 치유도 될 수 있습니다.(이승호)

중심현상: 수학학습에서 성공을 경험한 학습자들에게 주로 나타나는 현상은 무엇인가?

수학학습에 있어 성공을 경험한 학생들에게 있어 중심적으로 나타나는 현상은 성공적인 학습자로서의 정체성을 정립하고 유지하는 일이다. 즉 앞서 언급한 수학학습에 성공을 거두도록 촉발시키는 요인인 새로운 수학적 개념을 성공적으로 익히기, 모르는 문제 해결 경험하기, 학습에 동기 부여하기, 수학의 가치 인식하기를 통해서 학습자는 수학에 있어서 성공을 경험하고 자신이 ‘수학을 잘

한다.’는 거시적 정체성(Wood, 2013)을 정립한다. 즉 중심현상으로는 ‘성공적인 학습자로서의 정체성 유지하기’로 결정되었다.

아래의 면담 내용을 살펴보면 학생들이 자신이 수학학습을 하면서 여러 가지 전략을 활용하고 이 전략들을 활용하여 자신이 수학학습에 있어 성공을 경험하는 데에 중요한 요소로 수학을 포기하지 않고 공부하거나 다른 친구들에게 수학을 적극적으로 알려주거나 수학을 다른 친구들에게 설명을 하면서 자신이 수학에 있어서 성공을 하고 있다는 것을 확인하며 성공한 학습자로서의 정체성을 확인하는 것으로 분석하였다.

수학은 포기하지 않으면 어느 정도 성공을 할 수 있을 것이라고 생각해요. 중간에 포기하니까 성적이 안 오르고 계속 실패하는 거 같아요. 저도 포기하고 싶을 때가 많았지만 ‘노력은 배신하지 않는다’라고 배워왔기에 매번 열심히 노력합니다.(박수호)

저는 수학과 관련된 놀이나 활동을 스스로 찾아서 경험하는 것을 해보았어요. 제가 의외로 이런 것을 잘 하더라고요. 수업시간에 배운 것과 관련해서 연관 지어보고 이것 때문에 수학을 조금 더 잘하게 되는 것이 아닐까 하는 생각이 들어요.(오현서)

저는 뭔가를 많이 접해야 공부에 많이 도움이 되는 것 같아요. 그래서 다른 친구들이 저에게 질문을 하면 열심히 가르쳐주려고 노력을 했습니다. 이렇게 설명을 하면서 제가 다른 친구들을 알려주는 과정에서 뿌듯하다고 느낄 수 있고 계속 이 느낌을 유지하고 싶어 열심히 했던 것 같네요.(유지수)

맥락적 조건: 수학학습에서 성공을 경험한 학습자들에게 어떠한 배경이 영향을 끼쳤는가?

맥락적 조건은 시간 및 공간의 차원에서 연구에 참여한 학생들이 상호작용하고 반응하는 상황이나 문제를 만들어 내는 특수한 조건의 집합을 의미한다(Strauss & Corbin, 2001). 이를 다른 의미로 해석해 보면 학생들이 성공한 수학학습자로서의 정체성을 인식하는데 이러한 경험을 할 수 있도록 촉진하거나 정체성의 확립을 공고히 하는 데에 도움을 주는 주변 환경적 요인으로 생각해 볼 수 있다.

개방 코딩의 결과를 바탕으로 하여 본 연구의 목적에 맞게 생각해보면 맥락적 조건은 ‘자녀의 학습에 대한 기대 표현하기’, ‘경제적으로 학습 지원하기’, ‘선호하는 교실 문화 찾기’, ‘학업 스트레스 대면하기’, ‘교사 수업활동 성향과 일치도 알아보기’, ‘선호하는 수업 상황 찾기’를 생각해 볼 수 있다.

아래의 면담 내용을 살펴보면 부모가 자녀의 학습에 대한 기대를 표현하고 응원을 해주며 심리적인 지지를 보내주거나 경제적으로 학습을 하는 데에 지원을 해주면서 학습자의 학습을 돕는 경우도 있다. 또한 가정 내에서의 지원과 별개로 학습자들이 학교에서 생활을 하면서 자신이 선호하는 교실 문화를 찾거나 교사의 수업활동 성향과 자신의 학습성향이 일치하는 지를 알아보고 선호하는 수업상황을 찾은 것으로 보인다, 즉 친구들과 함께 공부를 하는 것을 좋아하는지 혹은 혼자서 공부하는지를 즐겨하는지에 대해서 알아보고 자신이 편안하게 느끼는 수업상황을 설정하는 것이다. 마지막으로는 일련의 과정 속에서 수학을 학습하며 생기는 스트레스를 대면하고 이에 대한 적절한 대비책을 사용하는 것이 수학학습에 있어서 성공을 경험하게 하는 데에 도움을 주는 것으로 드러났다.

부모님께서서는 저의 공부에 그렇게 집착하지는 않으셨어요. 대신 제가 열심히 할 수 있도록 응원만을 해주셨어요. 이게 정말 큰 힘이 되요. 사실 제가 공부를 하면서 힘들었던 경우들이 많이 있는데 이 경우에 모두 부모님께서 지지해주셨어요. 그것 때문에 시험에 대한 부담감도 덜고 열심히 공부할 수 있었던 것 같아요.(최인선)

부모님께서서는 제 수학 공부에 대해서 별로 터치하지 않으셨어요. 그냥 알아서 잘하겠거니 하고 별로 이야기를 하지 않으셨습니다. 이것 때문에 부담은 적어지고 스스로 책임감을 느끼게 되는 계기가 되었던 거 같아요. 믿어주신 부모님에 대한 보답이라고 생각했어요.(김채린)

부모님께서 제가 스스로 알아서 문제집이나 책, 그리고 필요한 도구들을 구매할 수 있도록 해주세요. 제가 전적으로 컨트롤을 한다는 느낌을 많이 받습니다. 이렇게 하면서 제가 오히려 책임감을 느끼고 책이나 필요한 것들을 구매할 수 있도록 하는 것 같습니다.(이승호)

저는 저 혼자 공부하는 것보다 다른 친구들과 함께 공부하는 것이 마음에 들어요. 저 혼자 공부하면 재미없기도 하고 뭐가 모르는 지 잘 모를 때가 많이 있는데 친구들과 함께 공부하면 제가 도움을 받을 수도 있기도 하고 혼자 공부하지 않는다고 생각이 들어 좋은 것 같아요.(이수경)

애들이 그냥 자신에게 주어진 거 조용히 하는 게 좋은 거 같아요. 그러면 서로 신경 쓸 것도 없고. 주변 친구들이 수학 문제를 많이 물어보기는 하지만 간단한 것만 답을 해주고 잘 이야기하지 않는데 그냥 무언가 수학 시간은 조용해야 할 거 같아요.(김수영)

저는 수학 공부를 열심히 하거든요. 평소에. 그런데 시간을 투자한 만큼 결과가 나오지 않으면 정말 힘이 들어요. 마치 수학에게 배신을 당한 것처럼 한동안 공부를 하기도 싫어지고. 매번 이렇게 시간을 많이 투자하는데 성적이 잘 안 나오게 되면 제 노력에 대한 보상을 적절히 받지 못한 거 같아서 참 힘들어요.(이수혁)

저는 어느 부분은 선생님의 수업 스타일이 맞는 경우도 있었지만 다른 경우는 잘 맞지 않는 경우도 있어서 수업시간이 제 공부에 별로 도움이 되었거나 되지 않았거나 하는 경우가 다르게 존재했어요. 맞으면 좋고 안 맞으면 안 좋고 사실 별로 도움이 되지 않았던 것 같기는 한데 제 공부를 하는 데에 집중했어요.(최인선)

중재적 조건: 무엇이 수학학습에 있어서 성공 경험을 촉진하고 감소하게 하는가?

중재적 조건은 중심현상에 영향을 미치는 인과적 조건 및 맥락적 조건의 변수를 가중하거나 감소시키는 요인(Strauss & Corbin, 2001)을 이야기한다. 즉 중심현상에 영향을 미치는 요인들을 가중 혹은 감소시키는 요인으로서 중심현상에는 직접 작용하지는 않지만, 인과적 조건이나 맥락적 조건에 영향을 미치는 일종의 보조적인 조건이라고 볼 수 있다. 본 연구의 결과 앞서 이야기한 인과적 조건과 맥락적 조건을 가중하거나 감소시키는 요인으로서의 중재적 조건은 ‘자기효능감 인식하기’, ‘수학에 대한 자신만의 태도 갖기’, ‘수학 불안 원인 찾기’, ‘수학에 대한 흥미 찾기’로 나타났다. 이 네 가지의 요인들은 면담의 결과 인과적 조건 혹은 맥락적 조건에 작용하는 것으로 나타났다.

아래에 제시된 면담의 일부를 살펴보면 수학학습에 있어서 성공을 촉진하거나 감소하는 요소들이 어떻게 작용하는지를 볼 수 있다. 즉 수학 문제를 잘 풀 수 있다는 자기효능감을 인식하고 수학이 유용함을 인식하는 과정을 통해서 수학에 대한 긍정적인 태도를 지니고 있는 것으로 볼 수 있다. 또한 수학 불안에 대한 원인을 찾은 후에 이를 극복하고자 노력하거나 수학과 관련된 여러 활동들을 수행하면서 수학에 대한 흥미를 찾는 것을 볼 수 있다.

수학은 어느 부분에서 문제가 나와도 항상 자신 있어요. 물론 평소에 어느 정도 공부를 해놔야 하기는 하지만요. 그래도 항상 시험을 보거나 문제를 풀 때 이 문제는 내가 꼭 맞출 수 있다는 생각을 하고 문제에 접근합니다. 실제로 이렇게 공부한 덕에 결과도 아주 좋게 나와서 기분이 좋았어요.(김채린)

수학은 자신이 있어요. 그래도 항상 수학은 열심히 해야하는 과목이라고 생각하기 때문에 누구보다도 열심히 하려고 노력합니다. 그래도 항상 불안해요. 제가 일정 수준 이상의 공부를 해야 그나마 지금 받아 놓은 좋은 성적을 유지할 수 있을 것으로 생각해요. 안 그러면 성적이 떨어질까 봐 아주 불안합니다.(정수진)

저는 제가 알고 있는 개념으로 수학 문제를 해결하지 못할 때 많이 불안해요. 분명히 제가 배운 곳에서 나온 문제이고 제가 알고 있는 개념들을 바탕으로 해서 낸 문제일 텐데 그거를 못 풀다니... 다음번에도 또 못 풀면 어떻게 하나 싶기도 하고... 맨날 이러면 어떻게 하나 싶기도 하고... 고민이 많이 되었어요.(조유선)

저는 학교에서 배우는 과목 중에 가장 흥미 있는 과목이 수학이라고 생각해요. 그래서인지 수학과 관련된 책이나 영화 같은 것을 많이 찾아봐요. 다른 과목들은 이런 거 신경 하나도 안쓰는데 유독 수학만 그렇게 신경을 쓰게 되네요. 제가 수학을 많이 좋아해서 이런 수학과 관련된 상식들을 알아두는 것이 좋다고 생각합니다.(장혁준)

작용·상호작용 전략: 수학학습에 있어서 성공을 경험한 학습자들은 자신들의 정체성을 유지하기 위해 어떤 전략을 활용하는가?

작용·상호작용 전략은 중심현상을 해결하기 위해서 연구 참여자들이 수행하는 일종의 의도적이며 목적 지향적인 행동을 이야기

한다(Lee, 2020). 본 연구에서 상정한 중심현상은 ‘성공적인 학습자로서의 정체성 정립 및 유지하기’이므로 여기서 이야기하는 작용·상호작용 전략은 수학학습자로서의 정체성을 정립하고 이를 유지하기 위해 수행하는 일종의 정체성 확립의 공고화 및 유지 전략이라고 볼 수 있다. 본 연구를 통해서 볼 수 있는 작용·상호작용 전략은 ‘수학적 의사소통 참여하기’, ‘스트레스 극복하기’, ‘수학 불안 극복하기’, ‘학습동기 유지하기’로 나타났다.

면담을 중심으로 살펴보면 친구들과의 의사소통을 통해 수학을 학습하거나 수학실력을 키움으로써 수학을 학습하면서 갖게 되는 스트레스를 극복하고자 노력한다. 또한 수학 불안을 일으키는 원인을 분석하고 이를 극복하기 위해 적극적인 전략을 활용하고 지속적으로 수학을 공부하기 위한 동기를 찾고 이를 활용하는 것으로 보인다. 이러한 작용·상호작용 전략을 통해서 학습자들은 지금까지 경험한 수학학습에서의 성공경험을 유지하면서 성공한 학습자로서의 자신만의 정체성을 형성하는 것으로 보인다.

친구들과 함께 문제에 관해 이야기하고 그 풀이를 점검하는 것이 굉장히 즐거웠어요. 서로 함께 이야기하면서 질문을 하고 질문에 대한 답을 함께 찾는 경험이 좋았습니다. 1학년 때에는 주로 친구들이 저에게 모르는 문제를 질문하면 답을 해주는 역할을 했는데 3학년이 되니 저도 모르는 부분이 많이 생겨서 서로 질문하고 알려주는 관계가 되었어요.(장혁준)

저는 수학 문제를 다른 친구들과 함께 이야기하기도 하지만 수학 일기를 활용해요. 처음에는 수업시간에 주시는 것이어서 이걸 왜 써야 하나 생각하기도 했는데 수업일기를 활용하면서 제 자신이 공부했었던 것을 점검할 수 있어서 좋았던 것 같습니다. 이게 보조적으로 활용하면 제 공부했던 것도 챙길 수 있고 공부했던 내용들과 공부했었던 내용에 제 감정까지 써놓을 수 있어서 좋았던 것 같습니다.(김채린)

저는 실력을 키우는 것이 스트레스를 해소하는 유일한 방법이라고 생각해요. 저는 제가 못 풀 문제는 끝까지 풀어서 답을 내요. 그래야 정말 극복한 것 같거든요. 실력을 키워야 제가 다시 어려운 문제가 나왔을 때 당황하지 않고 대처할 수 있기 때문이라고 생각해요. 물론 제 실력이 계속적으로 발전을 할 것 같지는 않지만 그래도 최선은 다해보야 한다고 생각합니다.(유지수)

저는 저에게 불안감을 주는 개념이 있으면 이를 공부해서 알아주는 성격입니다. 제가 그 개념과 관련된 문제를 노력을 통해서 다시 이해하고 해결하는 과정을 꼭 수행합니다. 수학 문제 혹은 수학 개념에게 선전포고를 합니다. 내가 꼭 극복해버리겠다고 그리고 나의 진가를 보여주겠다고 이야기해요. 그리고 열심히 공부하는 거죠.(박상혁)

저는 스스로 공부하면서 어려운 문제 풀 때 느끼는 성취감을 좋아해요. 한 번은 선생님이 주셨던 어려운 문제를 몇 날 며칠을 고민하면서 풀어냈던 적이 있어요. 답을 맞춰보고 이게 제가 풀 문제의 답이 맞다는 사실을 알고 정말 기뻐거든요. 이런 감정 때문에 너무 수학을 공부하는 것이 좋습니다. 이런 감정들을 계속 느끼고 싶은 열망 때문에 스스로 수학을 공부하는 것 같아요.(이승호)

결과: 수학학습에서 성공을 경험한 학생들에게는 어떠한 결과가 나타나는가?

결과는 수학학습에서 성공을 경험한 학생들에게서 나타나는 관찰가능한 변화로써 수학학습에 있어서 성공을 경험하고 수학을 잘한다는 정체성이 높은 수준에서 정립이 되었을 때 관찰할 수 있는 상태로 이야기할 수 있다. 본 연구에서는 결과로 ‘자신만의 학습성향 확립 및 유지’와 ‘학습 방해요소 극복 및 희망 갖기’로 나타났다.

즉 아래의 면담에서도 볼 수 있듯이 일련의 과정을 통해서 수학에서 성공을 경험한 후에는 자신만의 독립적으로 공부를 하든 친구들과 함께 논의를 하든 자신만의 독립적인 학습 성향을 공고히 하는 과정을 수행하며 이 과정을 통해 학습자는 학습 방해요소를 극복하고 어떠한 상황이라도 수학에서 성공을 경험할 것이라는 희망을 갖게 된다.

저는 친구들에게 문제를 물어보면서 다른 친구들이 어떻게 생각하는지를 보는 것을 좋아해요. 일단 저도 수학을 잘 한다고 생각하지만, 저보다 더 잘하는 친구들이 있잖아요. 그 친구들이 저에게 어떻게 하면 문제를 조금 더 효율적으로 풀 수 있는지 아니면 어떤 공식을 적용하면 좋을 것인지를 알려줘요. 이런 경험이 저에게 아주 큰 도움이 됩니다.(김정운)

지금까지 저 자신에게 너무 잘 해왔다고 이야기해주고 싶어요. 고등학교 시절 3년 내내 공부를 하면서 수학이라는 과목은 손을 놓지 않았으니까요. 그리고 공부를 하면서 좋은 것도 많이 경험했고 앞으로 대학에서 더 공부하겠지만 이런 경험을 살린다면 더 열

심히 공부할 수 있을 것이라는 생각이 듭니다.(박상혁)

‘수학학습에 성공을 경험한 학생의 경험 과정’ 패러다임 모형

지금까지 수학학습에 있어서 성공을 경험한 학생들에 대한 축코딩 과정을 면담의 답변과 함께 기술하여 분석하였다. 축코딩을 통해서 개방코딩을 통해서 나타난 답변들을 바탕으로 하여 하위범주를 도출한 것을 바탕으로 하여 범주들의 인과관계 및 상호작용 관계를 바탕으로 하여 위의 Figure 3처럼 패러다임 모형으로 나타내었다.

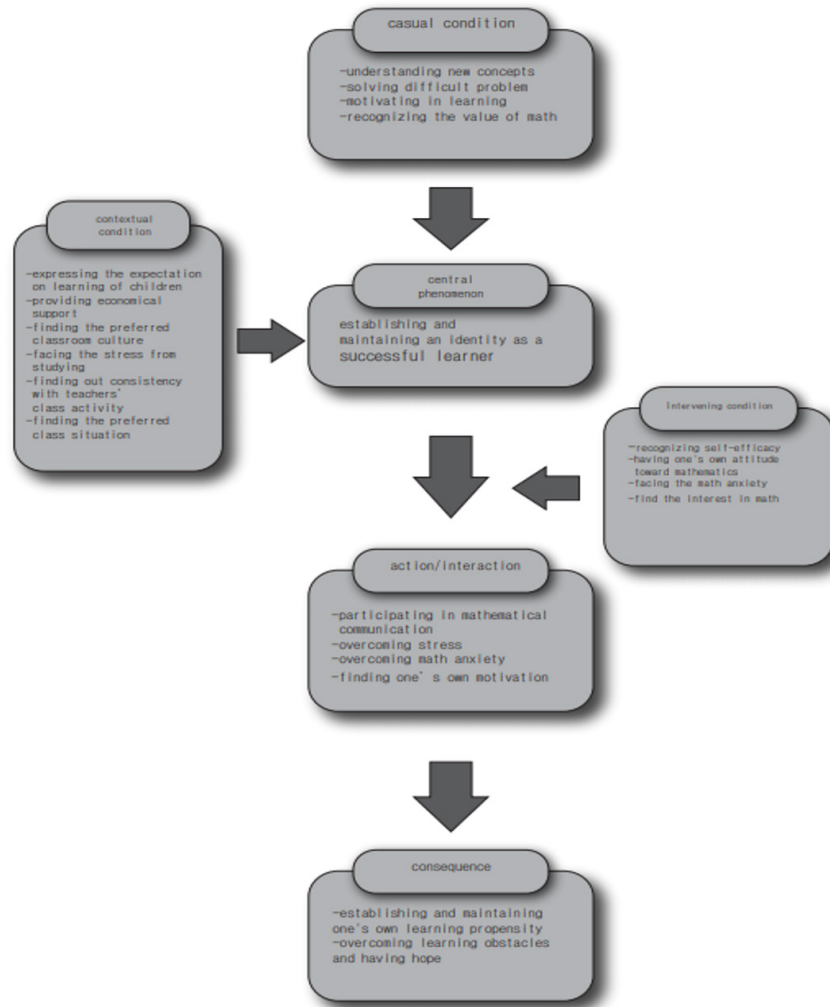


Figure 3. Paradigm model for experience process of students with having success in matheamatics learning

수학학습 성공 경험을 한 학생들의 경험 과정 분석에 대한 과정 분석

과정 분석은 작용·상호작용(action/interaction)을 살펴보고 시간의 흐름 및 공간에 따라 변화하는 상황과 맥락 내에서 발생하는 작용·상호작용이 이루는 일련의 순차적인 변화를 분석하는 방법을 이야기한다(Yoo et al., 2018). 즉, 학생들이 수학학습에 있어 성공을 거둔 학생들이 어떠한 경로를 통해 성공을 경험하는 지에 대한 경험적인 흐름을 이해하는 데에 도움이 되며 연구 참여자의 경험적 흐름을 이해하고 범주를 정교화할 수 있다(Ham, 2020). 본 연구에서는 연구에 참여한 학습자와의 면담을 바탕으로 하여 ‘수학학습에 성공을 경험한 학생들의 경험 과정’에 대한 과정 분석을 실시한 결과 ‘새로운 단계’, ‘경험 축적 단계’, ‘견디기 단계’, ‘유지 노력 단계’로 분석이 되었다.

물론 작용 · 상호작용전략 중 각 단계에 있어서 유력하게 영향을 미치는 것이 존재하기는 하지만 이 전략들은 한 가지 단계에만 역할을 행사하고 영향을 미치는 것은 아니다. 따라서 본 과정분석 단계에서는 이러한 사실을 참작하여 연구에 참여한 학습자들의 성공 경험의 과정을 초점에 두고 작용·상호작용을 분석하였다. 이상의 과정을 그림으로 제시하면 다음의 figure 4와 같다.

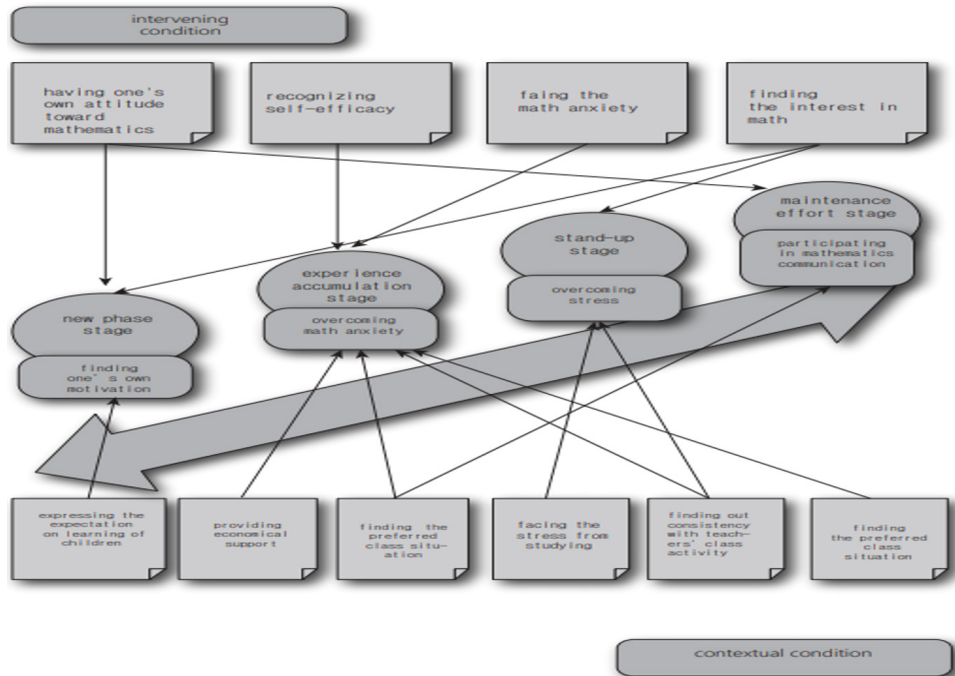


Figure 4. A Process Analysis of the Experience Process of Students with having successful experience in mathematics learning

새로운 국면 단계

수학학습에서 성공을 경험한 학습자들의 경험 과정에서 새로운 국면 단계는 학생들이 수학을 학습하기 위한 기반이 마련되고 수학학습에 있어서 성공을 경험하기 위한 일종의 ‘준비 및 시작 단계’라고 볼 수 있다. 이 시기에 가장 중요한 것이 학습자가 왜 수학을 공부해야 하는지에 대한 동기를 찾고 스스로에게 동기를 부여하는 것이다. 많은 연구 참여자도 실제로 학습 동기를 부여에 대해 강조했다. 학습에 대한 동기가 있어야 어떠한 행동으로 가지적인 움직임이 일어나는 데 행위 자체를 하지 않고 수학학습에서 성공을 경험하고자 하는 것은 ‘의미 없는 바람’이 될 수 있다고 이야기했다.

이 단계에서는 대체로 새롭게 제시되는 수학학습상황에 중립적인 입장을 견지하며 앞으로 펼쳐질 상황을 조심스레 관망한다. 또한, 아직까지 구체적인 일이 일어나지 않았기에 학습 동기를 유지하면서 이 동기를 실천에 옮길 수 있는 상황을 기다리는 상황이 이야기하는 것으로 볼 수 있다.

이 시기에는 맥락적 조건 중에서도 자녀의 학습에 대한 기대 표현하기의 영향을 많이 받는다. 부모가 자녀에 대한 학습의 기대를 표현함으로써 학습자들은 학습에 참여하기 위한 원동력을 받거나 아니면 학업의지가 상실되는 경험을 하게 된다. 또한 중재적인 조건 중에서는 수학에 대한 자신만의 태도 갖기와 수학에 대한 흥미 갖기가 새로운 국면 단계에 영향을 미친다. 수학에 대한 긍정적인 태도를 갖느냐 아니면 의무감을 인식하느냐의 차이와 수학에 대해서 지니고 있는 흥미의 정도에 따라 학생들의 수학학습에 대한 방향이나 지속성을 결정하며 최종적으로 자신이 무엇을 위해 수학학습을 해야 하는지에 대해 인지하게 된다.

경험 축적 단계

경험 축적 단계는 수학학습에서 성공을 경험하는 과정에서의 수업 상황이나 학습 상황에서 성공을 조금씩 경험하며 수학학습에

서의 경험을 축적하는 단계이다. 이 단계에서 수행되었던 학습상황에서의 성공 경험과 수업 활동에서 수행했던 다양한 활동 및 자신이 선호하는 수업 성향 등을 찾아내는 작업들은 앞으로 자신에게 있어서 펼쳐질 수 있는 수많은 수학학습 상황에서의 일종의 ‘기준 잡기’가 되었다고 이야기했다. 물론 이 단계에서도 어려움이 존재한다. 이 단계에서 학습자가 수학학습에 있어 성공을 경험하기 위해 가장 의식적으로 하는 행동이 바로 ‘수학 불안 극복하기’이다. 이 단계에 있는 학습자들은 현재 자신이 경험하고 있는 수학적 인 성공 경험들이 아직은 확실하지 않으며 이것이 지속될 지에 대한 두려움을 지니고 있다. 즉, 아직까지 자신이 수학학습에서 ‘성공’을 경험한 완성형 학습자가 되기에는 아직 이르다는 판단을 한다.

따라서 경험 축적 단계에서는 학습자들이 새롭게 경험하거나 이전의 경험들로 인해서 생기는 막연한 불안감 혹은 자신이 겪게 될 상황에 대한 부정적인 느낌들이 수학학습에 있어서 성공을 경험하고 이를 축적하는 데에 방해 요소가 된다. 특별히 이 때 영향을 주는 맥락적 요인은 경제적으로 학습을 지원하는 것과 선호하는 교실 문화 찾기, 교사 수업활동 성향과 일치도 알아보기, 선호하는 수업상황 찾기이다. 이러한 활동을 통해서 수학학습을 통해서 오는 불안감을 조절하고 성공 경험을 축적할 수 있게 된다.

견디기 단계

견디기 단계는 지금까지 경험했던 수학학습에 대한 성공 경험을 자양분 삼아 스스로 일어나기에 앞서 주변의 압력이나 스트레스를 극복하고 진정으로 성공적인 학습자로 거듭나기 위해 반드시 거쳐야 하는 과정이다. 이 과정과 연관이 깊은 맥락적 조건은 ‘학습 스트레스 대면하기’이다.

스트레스를 직면하는 하는 것은 학습자들에게 있어 문제를 풀지 못하는 것, 자신의 노력이 결과로 나오지 않을 것 같다는 것, 미래 진로에 불이익이 생길 것 같다는 불안, 부모와의 갈등과 같은 형태로 표현이 된다. 이 단계에 있는 학생들의 경우 주변에서 오는 여러 가지 압박들을 견뎌내야 하며 또한 자신이 ‘지금까지 경험했던 성공 경험을 내가 유지할 수 있을까?’라는 의심을 확신으로 바꿔야 하는 부담을 지니고 있다. 또한, 이와 더불어 지금까지 수학학습에 지속해서 성공을 경험했던 학생들은 ‘지금까지 얻은 좋은 성적이 계속 될까?’와 같은 부담이 존재하며 여러 내적인 혹은 외부적인 의심으로 인해 많은 압박을 받게 된다.

이 때 학습자는 성공한 수학학습자로서의 자신의 정체성을 지키기 위해서 의도적인 노력을 수행한다. 즉, 자신의 성공 경험에 따라 형성된 정체성을 지키기 위한 일종의 ‘방어작전’에 들어간다. 스트레스를 극복하기 위한 다양한 활동을 수행하는 것이다. 많은 연구 참여자들이 이 과정을 견뎌내는 것이 힘이 들었다는 점을 이야기했다. 특히 부모에게서 받는 과도한 기대감, 성적을 잘 받지 못했을 때 생길 수 있는 불이익은 학습자들이 성공 경험을 하지 못하게 하는 방해 요소로 작용함에 충분했다

중재적 조건 중에서는 수학에 대한 흥미 갖기가 견디기 단계에 영향을 주었다. 구체적으로는 학습자들이 주변에서 오는 압력이나 스트레스를 경험하면서 학습자는 수학학습에서 흥미를 잃게 된다. 하지만 학습자는 수학학습에 대해 의식적으로 흥미를 갖게 함으로써 이러한 스트레스와의 ‘전장(戰場)’으로 다시 자신을 밀어넣는다. 즉 수학학습에 있어서 흥미를 갖고 학습 활동에 집중할 수 있도록 하면서 ‘스트레스 극복’이라는 미션을 수행하는 데에 좋은 보조제가 되었다.

유지 노력 단계

유지 노력 단계는 견디기 단계를 통과한 학생들이 수학학습에 있어서 성공적인 경험을 하고 자신이 어느 정도 수학학습에 있어서 성공을 경험한 학습자라고 인식을 하는 단계이다. 어느 정도 성공에 대한 자기 보상을 할 수 있고 스스로 자신의 수학학습에 대해 ‘수학을 잘한다.’ ‘내가 왜 수학을 공부해야 하는지 안다.’, ‘수학을 어떤 식으로 공부해야 하는지 나만의 방법이 축적되어 있다.’라는 정체성이 형성되는 단계이기도 하다. 모든 연구 참여자들에게서는 그 정도의 차이가 있기는 했지만 자신을 성공한 학습자로 인식하고 있다.

이 시기에 가장 중요한 것은 지금까지 축적된 여러 가지 경험들을 바탕으로 하여 형성된 수학학습에서의 성공한 학습자로서의 인식, 즉 정체성을 유지해 나가는 것이다. 이 때 학습자들이 가장 많은 노력을 쏟아붓는 것이 바로 ‘수학적 의사소통 참여하기’이다. 많은 학습자가 자신의 수학적 의사소통에 참여하면서 다른 학생들과 함께 수학적 문제를 해결하는 것과 동시에 같이 어려운 것을 함께 해내는 동지애로서의 인식을 하게 된다고 이야기했다. 즉 지금까지 자신이 경험했던 것을 바탕으로 하여 친구들과 함께 이야기

하고 수학 문제를 해결하는 과정에서 함께 일종의 ‘학습 커뮤니티’를 만들고 있는 것이다.

이 학습 커뮤니티 내에서는 수학 문제를 주제로 하여 다양한 풀이법을 바탕으로 한 토론들과 이를 바탕으로 한 자신의 학습에 대한 점검 및 새로운 학습법, 풀이법의 발견과 같은 다양한 활동이 일어난다. 수학학습에 있어서 성공을 경험한 학생들 사이에 일종의 개방적이지 폐쇄적인 이중적 성격의 커뮤니티가 형성되는 것이다. 이 커뮤니티가 개방적이지 폐쇄적인 커뮤니티인 이유는 어느 누구나 수학학습에 있어서 관심이 있거나 문제를 바탕으로 토론을 하고자 할 때 참여할 수 있지만, 이 커뮤니티에서 요구하는 일정 정도의 의사소통 능력, 즉 수학적 기초 사용능력, 수학적 개념이해 능력, 수학적 사고력과 같은 것이 뒷받침되지 않는 참여자는 이 커뮤니티에서 자연스럽게 이탈하거나 도태되기 때문이다. 이 유지 노력 단계와 관련이 깊은 맥락적 조건은 선호하는 교실문화를 찾는 것이다. 자신이 선호하는 교실 문화가 다른 친구들과 함께 이야기하는 것인지 아니면 스스로 공부하는 것인지를 판단하고 어떤 식으로 지금까지 했던 성공 경험을 유지하고자 할지 결정을 해야 하기 때문이다. 중재적 조건 중에서는 자기효능감 인식하기의 영향을 받는다.

수학학습에서 성공을 경험한 학습자들의 경험과정에 대한 이론 생성

수학학습에서 성공을 경험한 학생들의 경험 과정에 대한 이론을 형성하기 위해서 마지막으로 선택 코딩이라는 코딩 작업을 실시하였다. Strauss와 Corbin (1990, 2001)에 의하면 선택코딩은 핵심범주를 중심으로 하여 다른 모든 범주를 통합하고 정규화하는 과정이다. 이 연구에서 드러난 ‘수학학습에서 성공을 경험한 학생들의 경험 과정’에 대한 핵심범주는 ‘성공적인 수학학습자로서의 정체성을 확립하고 이를 유지하기 위해 노력함’으로 결정이 되었다. 또한 지금까지 선택 코딩을 바탕으로 하나의 이론 모형을 생성하면 다음의 figure 5와 같다. 즉 수학학습으로 진입하면서 수학의 가치를 인식하고 자신에게 학습 동기를 부여한다. 이후 수학학습의 성공 경험의 단계, 새로운 국면 단계, 경험 축적 단계, 견디기 단계, 유지 노력 단계를 거친다. 물론 이 과정은 순차적일 수도 있으나 그렇지 않을 수도 있다. 이 과정에서 여러 맥락적인 조건과 중재 요인들에 의해 직간접적 영향을 받는다. 이후 이러한 과정을 잘 이겨내고 자신만의 학습성향을 확립하고 유지하며 학습에 방해되는 요소가 생겨도 이를 극복하고 희망을 가진 상태로 수학학습에 임한다. 이 과정이 성공적인 학습자로서의 정체성을 확립하고 유지하는 핵심범주의 작용과정과도 맞닿아 있다.

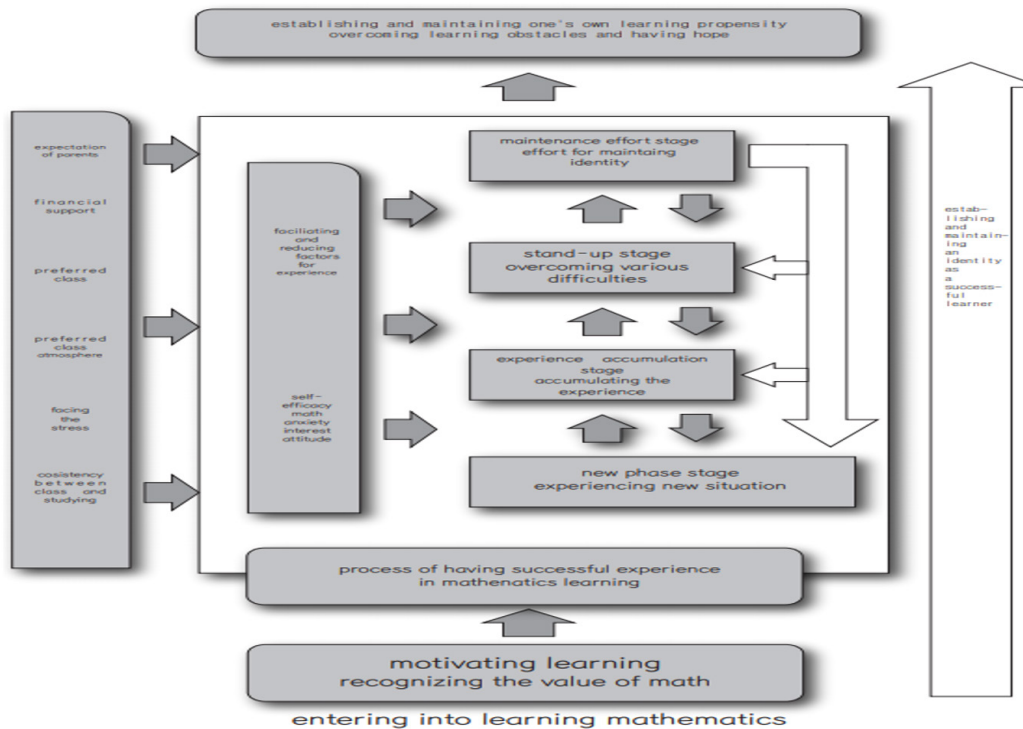


Figure 5. Theoretical Model for 'Efforts to establish and maintain an identity as a successful mathematics learner'

결론 및 제언

본 연구를 통해 수학학습에 있어서 성공을 경험한 학생들이 자신들의 수학학습의 과정에서 일련의 성공을 경험하고 이를 유지하는 과정에서 어떠한 경험의 과정을 거쳤는지 분석하고 이 과정을 통해 수학학습자의 성공경험에 대한 이론적 모델을 제시하고자 하였다. 이를 위하여 연구 대상으로 선정된 학생들을 대상으로 면담을 시행하였으며 면담자료를 바탕으로 개방 코딩의 결과 114개의 개념, 54개의 하위범주 및 21개의 범주가 도출되었다. 이후 축 코딩을 실시하여 인과적 조건, 맥락적 조건, 중심현상, 중재적 조건, 작용·상호작용 전략, 결과로 제시하였다.

앞서 제시한 패러다임을 패러다임 모형으로 조직한 이후 학습자들이 수학을 학습하면서 성공을 경험하는 과정을 더욱 자세히 살펴보기 위해 작용·상호작용 전략에 대한 과정 분석을 한 결과 수학학습에 성공을 경험한 학생들이 경험하는 과정은 크게 ‘새로운 국면 단계’, ‘경험 축적 단계’, ‘견디기 단계’, ‘유지 노력 단계’의 네 가지 단계로 나타났다. 이후 연구의 전반을 아우르는 핵심적인 범주를 ‘성공적인 학습자로서의 정체성을 인식하고 이를 유지하기 위해 노력함’으로 선정하고 이를 바탕으로 전체적인 이야기 윤곽을 서술하였다. 전체적인 이야기 윤곽을 통해서 밝혀진 사실을 통해 본 연구의 핵심범주를 추출하였으며 핵심범주의 속성을 ‘성공적인 학습자로서의 정체성 정립 및 유지하기’, ‘수학적 의사소통 참여하기’, ‘자신만의 학습 동기 찾기’로 결정했다. 이 후 지금까지 연구된 것을 종합하여 이론적인 모형을 도출하였다.

본 연구의 결과 수학학습의 성공을 경험하기 위해서는 새로운 국면에 임하고 성공 경험을 축적하며 그 과정 속의 어려운 점을 이겨내고 성공적인 학습자로서의 정체성을 유지하는 노력을 통해 진정으로 성공한 학습자로서의 정체성을 확립하기까지의 일련의 과정을 경험하는 것으로 나타났다.

이 과정을 거치는 동안 학생들의 수학학습 성공 경험과 관련하여 특이할 만한 점을 발견할 수 있었다. 가장 먼저 수학학습에서 성공을 경험하는 것에 있어서의 적절한 심리적 지지의 중요성이다. 이미 많은 연구(Aldous, 2006; Creed et al., 2007; Lazdrides & Watt, 2017; Liu et al., 2020; Schoon et al., 2004; Strand, 2011)를 통해 학습에 있어서의 학습자에 대한 심리적인 지지는 학업 성취에 대해 영향을 끼친다고 조사가 되었다. 하지만 본 연구는 이러한 연구에서 논의되었던 것의 차원을 넘어서 심리적인 지지의 구체적인 면을 들여다볼 수 있었다. 즉, 심리적인 지지는 단순하게 자녀의 학업에 대한 부모의 지지나 주변인들에 의한 지지와 같은 것이 일방적으로 작용하는 것도 아니며 한 순간에만 심리적인 지지를 하는 것보다는 지속적인 지지를 보여주는 것이 수학학습에 있어서 성공을 경험하게 하는데 더 유의미하다고 볼 수 있다. 즉 한 번의 칭찬이나 외부에서 오는 동기부여는 순간적으로 학생들이 수학을 공부하도록 하는 자극을 제공해 줄 수 있지만 이렇게 받은 자극을 동력원으로 삼아 본격적인 수학학습을 하는 데에는 어느 정도 무리가 있다. 따라서 학생들에게 지속적인 믿음을 보여주는 심리적인 지지가 필요하며 최대한 학습자들이 자신이 주도성을 갖도록 하는 것이 필요하다.

학습을 시작하는 단계에서는 학습자의 주변 역할이 중요하다. 즉 학습자의 주변에 있는 사람, 부모, 교사 혹은 동료학습자는 수학 학습에 대해 학습자가 긍정적인 인식을 갖도록 해야 한다. 이러한 긍정적인 인식으로 하여금 학습자는 자신의 학습을 스스로 시작할 수 있는 일종의 ‘원동력’을 얻는다. 이에 비해 학습자가 수학학습에 있어서 성공을 경험하고 이 과정에서 어려움을 극복하는 단계에서는 심리적인 지지는 주변에게 보다는 자신을 통해서 받는 것이 좋다. 자신 스스로에게서 오는 심리적인 지지는 대개 자기 효능감과 관련이 되어 있다.

두 번째로 주목할 점은 바로 시의적절한 환경적 지원의 중요성이다. 학습에 있어서의 환경적 지원은 대개 부모의 사회경제적 지위(Socioeconomic Status; SES)에 따른 경제적 지원과 같은 측면에서만 연구가 되어 왔다(Yoo et al., 2017; Lee, 2012; Lim, 2020; Jeong & Huh, 2017). 하지만 본 연구의 결과 학습에 대한 경제적 지원 이외에도 수많은 환경적 지원이 뒤따라야 함을 알 수 있다. 앞서 기술한 듯이 부모의 경제적 지원이 학습자가 주변에서 얻을 수 있는 가장 보편적인 형태의 지원이자 지지이지만 이에 못지않게 학습자가 경험하는 수업 상황이 학습자의 선호와 일치하거나 수학적 의사소통 역시 학습자에게 성공을 경험하도록 하는 데에 있어서 중요한 환경적 자원이다.

이를 조금 더 구체적으로 논의해보면 경제적인 지원을 함에 있어서도 학생들이 어떤 부분에서 지원을 받을지 선택할 수 있도록 하는 주도권을 갖는 것이 필요하다. 또한 평소 학습자에 대한 분석을 바탕으로 하여 학습하는 상황 혹은 수업상황이 학습자의 성향

과 일치하도록 구성하는 것이 수학 학습에서 성공을 하는 것을 촉진하는 요인으로 볼 수 있으며 학급 내에서 혹은 수학 수업 내에서 활발한 의사소통이 가능해야 하며 가능한 교사의 개입이 없이 구성원들끼리 수행하는 자발적인 의사소통이 되는 것이 필요하다.

위에 제시된 두 가지 논의점을 바탕으로 보면 본 연구를 통해 수학학습에서 성공에 이르는 과정이 단순한 것이 아닌 복잡한 과정을 통해 달성되는 것임을 알 수 있었다. 이 과정을 바탕으로 수학학습에서 성공을 경험하는 학생들의 경험 과정을 따라가며 학습자가 수학학습에 있어서 성공을 경험하는 과정을 종합적이고 이론적으로 나타냈다는 것에 의의가 있다고 볼 수 있다. 또한 이러한 과정을 통한 이론적 정립은 지금까지 수학 교사 및 연구자에게 있어 경험적으로만 존재하던 지식을 이론적으로 규명했다는 것에서도 그 의의를 찾을 수 있다.

마지막으로 수학학습에 있어서 성공을 한 학생들의 학습을 살펴보는 것은 수학학습에 있어서의 오랜 기간 동안의 과제였던 ‘수학학습 부진아’에 대한 연구 및 지도 방향에도 시사점을 줄 수 있다는 것에도 이 연구의 의의가 있는 것으로 나타났다(Kim & Lee, 2019; Kim, 2020; Ashcraft & Kirk, 2001; Pajares, 1996; Pajares & Miller, 1994; Tobias, 1993). 즉 수학학습에서 성공을 경험한 학생들의 경험 분석 과정을 통해서 드러난 특징을 바탕으로 하여 수학학습 부진아의 학습 특성을 분석하고 둘의 차이점을 분석한 후 수학학습에서 어려움을 겪는 학생들에게 있어 필요한 요소를 점검하고 이에 따른 적극적인 지도를 통해 어느 정도 개선할 수 있을 것이라고 생각한다.

본 연구의 결과를 바탕으로 하여 두 가지 제언을 제시하고자 한다. 먼저 연구를 위한 면담 질문을 선정함에 있어서 기존 선행연구에서 제시된 수학학습에 영향을 미치는 요인을 중심으로 면담 질문을 구성했다는 한계를 지니고 있다. 즉 면담의 질문을 구성함에 있어서 새로운 요인을 찾기 보다는 기존의 연구에서 수학학습에 있어 영향을 준다고 확인이 되었던 것을 중심으로 이를 종합적으로 살펴보았다. 수학학습에 여러 요인이 작용하며 이러한 요인들이 어떻게 수학학습에 영향을 미치는지는 종합적으로 살펴보았으나 새로운 요인을 만들어 내지는 못했다. 실제로 본 연구의 면담 과정에서 자주 언급이 되었지만, 하위범주로만 몇 번 언급이 되고 주된 범주로는 활용되지 못했던 하위범주가 있었다. 바로 ‘진로 희망’이라는 범주이다. 학생들의 진로가 변함에 따라 혹은 다양한 진로 내에서 수학학습에 대한 변화 양상 혹은 수학학습에 대한 인식을 질적으로 탐구하여 진로 희망이 학생들의 수학학습과 관련하여 어떠한 영향을 미치는지 심층적인 관계를 밝혀낼 필요가 있어 보인다.

두 번째로 제언할 것은 본 연구의 경우 이론적인 모델을 제시하기는 했으나 수학학습에서 성공을 경험한 일반적인 학생들의 경험과정을 서술했기에 개별 학습자마다 나타나는 학습자들의 특성을 반영하는 데에는 무리가 있었다. 따라서 본 연구에서 제시된 이론적 기준 혹은 핵심 범주의 속성을 바탕으로 하여 이를 유형별로 나누고 학습자들을 조금 더 깊이 살펴보는 분석이 추가로 이루어질 필요성이 있다. 물론 수학학습에 있어서 의사소통에 참여하는 학생들의 경우에는 유형에 따라 분류가 되었지만 다른 속성의 경우는 분류를 시행하지 않았다. 따라서 후속 연구에서는 핵심적인 범주를 바탕으로 각 유형에 대한 객관화를 수행하여 조금 더 수학학습에 있어서 성공을 경험한 학생들을 유형화하여 면밀히 살펴보는 연구를 제안한다.

Acknowledgements

This work was supported by the Ministry of Education of the Republic of Korea and the National Research Foundation of Korea (NRF-2023S1A5A2A01081630).

References

- Aldous, J. (2006). Family, ethnicity, and immigrant youths' educational achievements. *Journal of Family Issues*, 27(12), 1633-1667. <https://doi.org/10.1177/0192513X06292419>
- Ashcraft, M. H. (2002). Math anxiety: Personal, educational, and cognitive consequences. *Current Directions in Psychological Science*, 11(5), 181-185. <https://doi.org/10.1111/1467-8721.00196>

- Ashcraft, M. H., & Kirk, E. P. (2001). The relationships among working memory, math anxiety, and performance. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130(2), 224-237. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.130.2.224>
- Bandura, A. (1986). *Social foundation of thought and action: A social cognitive theory*. Prentice Hall.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. Freeman.
- Barling, J., & Abel, M. (1983). Self-efficacy beliefs and performance. *Cognitive Therapy and Research*, 7, 265-272. <https://doi.org/10.1007/BF01205140>
- Barling, J., & Beattie, R. (1983). Self-efficacy beliefs and sale performance. *Journal of Organizational Behavior Management*, 5(1), 41-51. https://doi.org/10.1300/J075v05n01_05
- Bergman, L. R., Magnusson, D., & El Khouri, B. M. (2003). *Studying individual development in an interindividual context: A person-oriented approach*. Erlbaum.
- Brophy, J. E. (2000). *Teaching. Educational practices. Series 1*. International Bureau of Education.
- Bransford, J., Brown, A., & Cocking, R. (2000). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. National Academy Press.
- Burger, A., & Naude, L. (2020). In their own words-students' perceptions and experiences of academic success in higher education. *Educational Studies*, 46(5), 624-639. <https://doi.org/10.1080/03055698.2019.1626699>
- Choi, J. R., Kim, S. K., Kim, K. O., & Kim, E. J. (2018). *Qualitative research methodology from the perspective of cultural sociology*. Humanist.
- Chow, A., Eccles, J. S., & Salmela-Aro, K. (2012). Task value profiles across subjects and aspirations to physical and IT-related sciences in the United States and Finland. *Developmental Psychology*, 48(6), 1612-1628. <https://doi.org/10.1037/a0030194>
- Chow, A., Salmela-Aro, K. (2011). Task-values across subject domains: A gender comparison using a person-centered approach. *International Journal of Behavioral Development*, 35(3), 202-209. <https://doi.org/10.1177/0165025411398184>
- Cobb, P. & Bauersfeld H. (Eds.) (1995). *The emergence of mathematical meaning: Interaction in classroom cultures*. Lawrence Erlbaum Associates.
- Creed, P. A., Conlon, E. G., & Zimmer-Gembeck, M. J. (2007). Career barriers and reading ability as correlates of career aspirations and expectations of parents and their children. *Journal of Vocational Behavior*, 70(2), 242-258. <https://doi.org/10.1016/j.jvb.2006.11.001>
- Creswell, J. (2002). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating Quantitative and Qualitative research*. Merrill Prentice Hall.
- DeBellis, V. A. & Goldin, G. A. (2006). Affect and meta-affect in mathematical problem solving: a representational perspective. *Educational Studies in Mathematics*, 63, 131-147. <https://doi.org/10.1007/s10649-006-9026-4>
- Desharnais, R., Bouillon, J., & Godin, G. (1986). Self-efficacy and outcome expectations as determinants of exercise adherence. *Psychological Reports*, 59(3), 1155-1159. <https://doi.org/10.2466/pr0.1986.59.3.1155>
- Fishbein, M., & Ajzan, I. (1975). *Belief, attitude, intention, and behavior: An introduction to theory and research*. Addison-Wesley.
- Göllner, R., Wagner, W., Eccles, J. S., & Trautwein, U. (2018). Students' idiosyncratic perceptions of teaching quality in mathematics: A result of rater tendency alone or expression of dyadic effects between students and teachers? *Journal of Educational Psychology*, 110(5), 709-725. <https://doi.org/10.1037/edu0000236>
- Gilbert, M. C., Musu-Gillette, L. E., Woolley, M. E., Karabenick, S. A. Strutchens, M. E., & Martin, W. G. (2014). Student perceptions of the classroom environment: Relations to motivation and achievement in mathematics. *Learning Environments Research*, 17(2), 287-304. <https://doi.org/10.1007/s10984-013-9151-9>
- Gniewosz, B., Eccles, J. S., & Noack, P. (2011). Secondary school transition and the use of different sources of information for the construction of the academic self-concept. *Social Development*, 21(3), 537-557. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9507.2011.00635.x>
- Halstead, M. & Taylor, M. J. (1996). *Values in Education and Education in Values*. Routledge.
- Ham, H. I., (2020). *Research on practical knowledge formation process of technology teacher: A qualitative study of teachers' experiences in technology education* [Doctoral dissertation, Chungnam National University].
- Jang, H. W. (2020). *Understanding seniors' acceptance and usage for online education program: Based on grounded theory* [Doctoral dissertation, Chonnam National University].
- Jeon, S. K., & Cho, C. S. (2014). An exploratory study with grounded theory on secondary mathematics teachers' difficulties of technology in geometry class. *Journal of Educational Research in Mathematics*, 24(3), 387-407.
- Jeong, S. Y., & Huh, N. (2017). The effects of parental educational involvement and mathematical attitude on mathematics learning motivation and mathematics anxiety. *Communications of Mathematical Education*, 31(3), 291-312. <http://doi.org/10.7468/jksmee.2017.31.3.291>
- Jung, H. S., & Song, H. N. (2020). Detecting types for the influence of mathematics interest and Mathematical perception on mathematics achievement middle school students: Using REBUS-PLS. *School Mathematics*, 22(4), 853-868.

- Kazdin, A. E. (1979). Imagery elaboration and self-efficacy in the covert modeling treatment of unassertive behavior. *Journal of Consulting and Clinical Psychology, 47*(4), 725-733. <https://doi.org/10.1037/0022-006X.47.4.725>
- Kim, H. K. (2020). Meta analysis on the improvement of academic performance by the teaching method for underachievers of learning mathematics. *The Mathematical Education, 59*(1), 31-45. <http://doi.org/10.7468/mathedu.2020.59.1.31>
- Kim, K. Y., & Lee, B. J. (2019). A case study on the affective change of underachieving students in mathematics during reciprocal peer tutoring. *Journal of the Korean School Mathematics Society, 22*(3), 221-240. <https://doi.org/10.30807/ksms.2019.22.3.003>
- Kim, S. J., & Seo, H. A. (2019). The mediating effect of mathematical identity within the relationship between mathematics pedagogical content knowledge and mathematics teaching efficacy. *The Journal of Korea Open Association for Early Childhood Education, 24*(5), 221-244. <http://doi.org/10.20437/KOAECE24-5-11>
- Kim, S. I. (2003). *Sociology of education*. Kyoyookgwahaksa.
- Kim, Y. C. (2016). *Methodology of qualitative research 1(Brcoleur)*. Academy Press.
- Koo, B. D. (1996). *Variables related to academic achievement*. Yangseowon.
- Kuh, G. D., Kinzie, J., Buckley, J. A., Bridges, B. K., & Hayek, J. C. (2006). *What matters to student success: A review of the literature. Commissioned report for the National Symposium on Postsecondary Student Success: Spearheading a Dialog on Student Success*. National Postsecondary Education Cooperative.
- Kwak, S. R. (2006). Determinants of academic achievement on academic high school students. *Korean Journal of Sociology of Education, 16*(2), 1-26.
- Lazarides, R., & Buchholz, J. (2019). Student-perceived teaching quality: How is it related to different achievement emotions in mathematics classrooms? *Learning and Instruction, 61*, 45-59. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2019.01.001>
- Lazdrices, R., & Watt, H. M. G. (2017). Student-perceived mothers' and fathers' beliefs, mathematics and english motivations, and career choices. *Journal of Research on Adolescence, 27*(4), 826-841. <https://doi.org/10.1111/jora.12317>
- Lee, D. Y. (2020). A study on the improvement of the teaching profession course in college of education using a grounded theory. *The Journal of Korean Teacher Education, 37*(2), 79-105. <http://doi.org/10.24211/tjkte.2020.37.2.79>
- Lee, H. C., & Kim, K. J. (2014). The effect of social capital in school on academic achievement of Korean middle school students. *Korean Journal of Sociology of Education, 24*(1), 173-203. <http://doi.org/10.32465/ksocio.2014.24.1.007>
- Lee, S. J. (2012). Study on difference in elementary school students' mathematics academic achievement by gender and residential area. *Education of Primary School Mathematics, 15*(3), 177-187.
- Leon J., Medina-Garrido, E., & Núñez, J. L. (2017). Teaching quality in math class: The development of a scale and the analysis of its relationship with engagement and achievement. *Frontiers in Psychology, 8*, Article 895. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00895>
- Lew, K. H. (2012). The relationship between the self-efficacy and academic achievement in adolescents. *Global Creative Leader, 2*(1), 29-41.
- Lim, B. W., & Lee, O. J. (2012). A study on the experience of social activities in the aged adopted grounded theory. *The Journal of Korean Policy Studies, 12*(4), 497-517.
- Lim, H. J. (2020). A study on a children's mathematical ability commensurate with parental education and household income using cluster analysis. *Korean Journal of Early Childhood Education, 40*(2), 203-223. <http://doi.org/10.18023/kjece.2020.40.2.008>
- Liu, T., Chen, X., Liu, M., Zhang, Y., Xin, T., & Wang, Y. (2020). The effects of children's self-educational aspiration and self-efficacy on mathematics achievement: A moderated chained mediation model. *Annals of Psychology, 36*(2), 262-270.
- Molfese, V. J., Modglin, A., & Molfese, D. L. (2003). The role of environment in the development of reading skills: A longitudinal study of preschool and school-age measures. *Journal of Learning Disabilities, 36*(1), 59-67. <https://doi.org/10.1177/00222194030360010701>
- Namgung, J. Y., & Kim, W. J. (2014). School characteristics affecting students' math achievement among elementary, middle and high Schools. *Journal of Educational Evaluation, 27*(1), 231-254.
- Owen, E., & Sweller, J. (1985). What do students learn while solving mathematics problems? *Journal of Educational Psychology, 77*(3), 272-284. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.77.3.272>
- Pajares, F. (1996). Self-efficacy beliefs in academic settings. *Review of Educational Research, 66*(4), 543-578. <https://doi.org/10.3102/00346543066004543>
- Pajares, F., & Miller, M. D. (1994). Role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem solving: A path analysis. *Journal of Educational Psychology, 86*(2), 193-203. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.86.2.193>

- Park, S. M., Kim, G. S., Bang, G. Y., Oh, Y. H., Lim, E. M. (2016). *Consultation research process using the grounded theory approach*. Hakjisa.
- Park, S. Y., Kim, J. Y., & Sung, K. S. (2010). The Effects of School Accountability Mechanism on Student's Achievement. *The Journal of Educational Administration*, 28(1), 83-102.
- Patrick, H., Ryan, A. M., Pintrich, P. R. (1999). The differential impact of extrinsic and mastery goal orientations on males' and females' self-regulated learning. *Learning and Individual Differences* 11(2), 153-171. [https://doi.org/10.1016/S1041-6080\(00\)80003-5](https://doi.org/10.1016/S1041-6080(00)80003-5)
- Peters, M. L. (2013). Examining the relationships among classroom climate, self-efficacy, and achievement in undergraduate mathematics: A multi-level analysis. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 11(2), 459-480. <https://doi.org/10.1007/s10763-012-9347-y>
- Pianta, R. C., & Hamre, B. K. (2009). Conceptualization, measurement, and improvement of classroom processes: Standardized observation can leverage capacity. *Educational Researcher*, 38(2), 109-119. <https://doi.org/10.3102/0013189X09332374>
- Renninger, K. A. (2000). Individual interest and its implications for understanding intrinsic motivation. In C. Sansone & J. M. Harackiewicz (Eds.), *Intrinsic and extrinsic motivation: The search for optimal motivation and performance* (pp. 373-404). Academic Press.
- Renninger, K. A., & Hidi, S. (2002). Student interest and achievement: Developmental issues raised by a case study. In A. Wigfield & J. S. Eccles (Eds.), *Development of achievement motivation* (pp. 173-195). Academic Press.
- Reusser, K. (2000). Success and failure in school mathematics: effects of instruction and school environment. *European Child & Adolescent Psychiatry* 9(2), 17-26. <https://doi.org/10.1007/s007870070006>
- Rindermann, H., & Neubauer, A. (2001). The influence of personality on three aspects of cognitive performance: Processing speed, intelligence and school performance. *Personality and Individual Differences*, 30(5), 829-842. [https://doi.org/10.1016/S0191-8869\(00\)00076-3](https://doi.org/10.1016/S0191-8869(00)00076-3)
- Ruiz-Alfonso, Z., & León, J. (2017). Passion for math: Relationships between teachers' emphasis on class contents usefulness, motivation and grades. *Contemporary Educational Psychology*, 51, 284-292. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2017.08.010>
- Sandman, R. (1980). The mathematics attitude inventory: Instruments and user's manual. *Journal for Research in Mathematics Education*, 11(2), 148-149. <https://doi.org/10.2307/748906>
- Schunk, D. H. (1984). Self-efficacy perspective on achievement behavior. *Educational Psychologist*, 19(1), 48-58. <https://doi.org/10.1080/00461528409529281>
- Schunk, D. H., Pintrich, P. R., & Meece, J. L. (2013). *Motivation in education* (CLC of Seoul National University, Trans.). Hakjisa. (Original work published 2008)
- Schunk, D. H., & Pajares, F. (2009). Self-efficacy theory. In K. R. Wentzel & A. Wigfield (Eds.), *Handbook of motivation at school* (pp. 35-53). Routledge.
- Seah, W.T. (2016). Values in the mathematics classroom: Supporting cognitive and affective pedagogical ideas. *Pedagogical Research*, 1(2), 45-63. <https://doi.org/10.20897/lectito.201653>
- Sedikides, C., Skowronski, J. J., & Gaertner, L. (2004). Self-enhancement and self-protection motivation: From the laboratory to an evolutionary context. *Journal of Cultural and Evolutionary Psychology*, 2(1-2), 61-79. <https://doi.org/10.1556/JCEP.2.2004.1-2.4>
- Seidel, T., & Shavelson, R. J. (2007). Teaching effectiveness research in the past decade: The role of theory and research design in disentangling meta-analysis results. *Review of Educational Research*, 77(4), 454-499. <https://doi.org/10.3102/0034654307310317>
- Sfard, A., & Prusak, A. (2005). Telling identities: In search of an analytic tool for investigating learning as a culturally shaped activity. *Educational Researcher*, 34(4), 14-22. <https://doi.org/10.3102/0013189X034004014>
- Schoon, I., Parsons, S., & Sacker, A. (2004). Socioeconomic adversity, educational resilience, and subsequent levels of adult adaptation. *Journal of Adolescent Research*, 19(4), 383-404. <https://doi.org/10.1177/0743558403258856>
- Shavelson, R. J., Hubner, J. J., & Stanton, G. C. (1976). Self-concept: Validation of construct interpretations. *Review of Educational Research*, 46(3), 407-441. <https://doi.org/10.2307/1170010>
- Sin, S. Y., & Tak, J. K. (2017). The relationship among inner meaning of work, protean career, subjective career success: The moderating effect of career-supported mentoring. *Korean Journal of Industrial and Organizational Psychology*, 30(1), 1-24. <https://doi.org/10.24230/ksiop.30.1.201702.1>
- Son, H. C., & Ko, H. K. (2007). A study on the sets of behaviors of cognitive dimension in mathematics assessment framework. *Journal of the Korean School Mathematics Society*, 10(4), 535-555.
- Stipek, D., & Chiatovich, T. (2017). The effect of instructional quality on low - and high - performing students. *Psychology in the Schools*, 54(8), 773-791. <https://doi.org/10.1002/pits.22034>

- Strand, S. (2011). The limits of social class in explaining ethnic gaps in educational attainment. *British Educational Research Journal*, 37(2), 197-229.
- Strauss, A., & Corbin, J. M. (1990). *Basics of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques*. Sage Publications, Inc.
- Strauss, A., & Corbin, J. (2001). *Basics of qualitative research*. (K. R. Shin, Trans.). Hyunmoonsa. (Original work published 1998)
- The National Academies of Science, Engineering, and Medicine (2020). *How people learning II: Learners, Contexts, and Cultures*. (J. H. Shin, H. J. Lee, H. S. Choi, ... , J. H. Ryu, Trans.). Hakjisa. (Original work published 2018)
- Turner, J. C., Meyer, D. K., Cox, K. E., Logan, C., DiClinto, M., & Thomas, C. T. (1998). Creating contexts for involvement in mathematics. *Journal of Educational Psychology*, 90(4), 730-745. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.90.4.730>
- Tobias, S. (1993). *Overcoming math anxiety*. Norton Company.
- Whiteford, C. (2020). Mathematics, numeracy and literacy: A combination for success. *Practical Literacy: The Early & Primary Years*, 25(2), 36-38.
- Wood, M. B. (2013). Mathematical micro-identities: Moment-to-moment positioning and learning in a fourth-grade classroom. *Journal for Research in Mathematics Education*, 44(5), 775-808. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.44.5.0775>
- Yoo, G. M. (2010). *Effects of peer tutoring on academic achievement and self-esteem of math underachievers* [Master's thesis, Gyeongin National University of Education].
- Yoo, G. W., Jung, J. W., Kim, Y. S., & Kim, H. B. (2018). *Understanding of qualitative research method*. Parkyoung Story.
- Yoo, J. Y., Hong, W. J., Moon, S. R., & Hwang, H. J. (2017). A comparative study on the basic educational attainment of infants and children of low-income and average family. *The Korean Journal of Child Education*, 26(2), 225-246. <http://doi.org/10.17643/KJCE.2017.26.2.12>
- York, T. T., Gibson, C., & Rankin, S. (2015). Defining and measuring academic success. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 20(5), 1-20(Article 5).
- Youn, B. R., Jang, H. W., & Kim, K. K. (2013). Structural relationships between parental socioeconomic status, academic support, parenting styles, participation in private education, and self-directed learning ability. *The Korea Educational Review*, 19(3), 99-122.

Authors' Information

Hong-Kyeom Kim, Kwangdeok High School, Teacher, 1st Author. <https://orcid.org/0009-0005-4159-9173>

Ho Kyoung Ko, Ajou University, Professor, Corresponding Author