creative commons

COMMONS DEED

저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:

저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.

변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 이용허락규약(Legal Code)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

Disclaimer

dCollection

교육학석사 학위논문

고등학생들의 수학에 대한 흥미 변화 그래프 분석 연구

2023년 8월

서울대학교 대학원

수학교육과

홍 은 정

고등학생들의 수학에 대한 흥미 변화 그래프 분석 연구

지도교수 이 경 화

이 논문을 교육학석사 학위논문으로 제출함
2023년 7월

서울대학교 대학원
수학교육과
홍 은 정

홍은정의 석사 학위논문을 인준함
2023년 7월

위 원 장 유 연 주 (인)

부위원장 이 경 화 (인)

위 원 윤 상 균 (인)

국문초록

고등학생들의 수학에 대한 흥미 변화 그래프 분석 연구

이 연구에서는 흥미 변화 그래프와 인터뷰 내용 분석을 통해 고등학생들의 수학에 대한 흥미 변화 그래프의 유형과 특징, 흥미 변화에 영향을 준 요인에 관해 조사하였다. 연구 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, 고등학생들의 흥미 변화 그래프는 급하락형, 지속적 하락형, 급상승형, 지속적 상승형으로 분류할 수 있다. 학년이 올라갈수록 흥미의 급하락을 표현한 학생들이 증가하였지만 급하락형의 46.9%의 그래프에서 흥미의 급하락 이후 흥미 상승으로 전환된 시기가 나타났다. 흥미의 지속적 하락은 초등학교 저학년 또는 중학교 1학년 때부터 시작된 경우가 가장 많았으며 장기간 지속되었다. 흥미의 급상승은 학교급이 바뀌는 전·후 시기인 초등학교 고학년 시기, 중학교 3학년 및 고등학교 1학년 시기에 주로 나타났다. 흥미의 지속적 상승은 초등학교 시기에 가장 많이 나타났고, 학년이 올라갈수록 흥미의 지속적 상승의 시작을 나타내는 그래프의 수가 크게 줄었다. 하지만 급상승형의 53.6%, 지속적 상승형의 60%가 흥미 상승 이후에 하락을 나타냈으며 현재까지 흥미가 하락하고 있다고 나타냈다.

둘째, 흥미 변화에 영향을 주는 요인은 학교에서의 수학교육 요인과 사회적 환경 요인, 기타 요인으로 구분되었다. 학교에서의 수학교육 요인의 하위 요인으로는 수학성취도, 수학 교육과정, 수학에 대한 유능감, 교과 내용 및 특성, 학습전략 및 학습방법, 학교에서의 수학 수업, 학교에서의 수학 평가, 수학 교사에 대한 인식 요인이 나타났다. 사회적 환경 요인의 하위 요인은 수학 사교육, 진로·진학, 친구의 수학에 대한 태도 요인이 나타났다. 흥미의 급하락과 지속적 하락에 영향을 준 공통 요인은 수학 교육과정, 수학성취도, 수학에 대한 유능감 요인이었다. 흥미의 급하락 요인은 사교육에서의 선행학습의 어려움, 지속적 하락 요인은 사춘기, 컴퓨터 게임이나 친구의 영향도 많이 언급되었다. 흥미 하락 후 상승으로 전환하게 한 요인으로는 수학 사교육 요인이 가장 많이 언급되었

고, 상급 학교 진학 전·후 시기에는 진로·진학 요인이 많은 영향을 주었다. 흥미 급상승의 주요 요인은 수학 사교육과 수학성취도 요인이었으나 학교급별로 차이가 있었다. 초등학교 시기에는 수학에 대한 유능감이 주된 요인이었고, 사교육도 영향을 미쳤다. 그러나 중학교와 고등학교에서는 수학성취도가 주된 요인이었으며, 사교육 참여가 곧바로 흥미 상승으로 이어지진 않았다. 흥미의 지속적 상승요인은 수학 사교육, 수학에 대한 유능감, 수학성취도 등이 복합적으로 언급되었다. 흥미의 상승 후 하락으로 전환되게 한 요인은 수학성취도와 수학 교육과정 요인이 가장 큰 영향을 미쳤다. 그러나 학생들의 수학 학습에 대한 관심과 노력에도 불구하고 평가에서 좋은 점수를 받지 못하면 흥미가 떨어진다는 표현에서는 평가 방식의 변화를 고려해야 할 필요성을 확인했다.

흥미 변화 그래프를 사용한 본 연구의 의의는 다음 세 가지로 정리된다. 첫째, 흥미 변화 그래프를 통해서 학생들이 초등학교에 입학한 후부터 고등학교 1학년이 된 현재까지 겪은 수학 학습 경험의 결과로 형성된 수학에 대한 흥미도가 아닌, 흥미의 변화 과정을 살펴볼 수 있었다. 둘째, 흥미 변화에 영향을 끼친 요인은 그 변화가 일어난 시기마다 주요 요인이 달라짐을 알 수 있었다. 셋째, 학생들 스스로 흥미 변화 요인을 말과 글로 자유롭게 설명함으로써 흥미 변화에 영향을 주는 요인에 대해 좀 더 풍부한 내용을 살펴볼 수 있었다.

주요어 : 수학에 대한 흥미, 흥미 변화 그래프, 흥미 변화 요인
학 번 : 2009-21511

목 차

국문 초록 ····· i
목차 ····· iii
표 목차 ····· v
그림 목차 ····· vi

Ⅰ. 서론 ····· 1
1. 연구의 필요성 및 목적 ····· 1
2. 연구 문제 ····· 5

Ⅱ. 이론적 배경 ····· 6
1. 수학에 대한 흥미 ····· 6
2. 수학 정의적 성취에 영향을 미치는 요인 ····· 9
3. 정의 그래프 관련 선행 연구 ····· 17

Ⅲ. 연구 방법 ····· 24
1. 연구 대상 ····· 24
2. 연구 절차 ····· 28
3. 자료 수집 ····· 31
4. 자료 분석 ····· 32
4.1 흥미 변화 그래프 유형 및 특징 분석 방법 ····· 32
4.2 흥미 변화 요인 분석 방법 ····· 36

Ⅳ. 연구 결과 ····· 50
1. 흥미 변화 그래프 유형 및 각 유형별 특징 ····· 50
1.1 급하락형의 특징 ····· 52
1.2 지속적 하락형의 특징 ····· 54
1.3 급상승형의 특징 ····· 56
1.4 지속적 상승형의 특징 ····· 58

2. 흥미 변화 그래프 각 유형별 변화에 영향을 준 요인 ····· 60
2.1 흥미의 급하락에 영향을 준 요인 ····· 61
2.2 흥미의 지속적 하락에 영향을 준 요인 ····· 70
2.3 흥미의 급상승에 영향을 준 요인 ····· 76
2.4 흥미의 지속적 상승에 영향을 준 요인 ····· 81

Ⅴ. 요약 및 결론 ····· 85
1. 요약 ····· 85
2. 결론 및 제언 ····· 88

참고문헌 ····· 94
Abstract ····· 101

표 목 차

<표 Ⅱ-1> 수학 정의적 성취에 영향을 주는 요인 선행 연구 결과 정리 ····· 15
<표 Ⅲ-1> 2009 개정 수학과 교육과정의 초등학교 수학 내용체계 ··· 25
<표 Ⅲ-2> 2015 개정 수학과 교육과정의 중학교 수학 내용체계 ····· 26
<표 Ⅲ-3> 2015 개정 수학과 교육과정의 고등학교 수학 내용체계 ··· 27
<표 Ⅲ-4> 연구 대상 학교의 2022학년도 고1 전국연합학력평가 수학 평균 점수 ····· 28
<표 Ⅲ-5> 흥미 변화 그래프 형태의 분류 ····· 35
<표 Ⅲ-6> 흥미 변화 시기 구분 ····· 36
<표 Ⅳ-1> 흥미 변화 그래프 형태 분류 결과 ····· 51
<표 Ⅳ-2> 흥미의 급하락 시기별 비율 ····· 52
<표 Ⅳ-3> 흥미의 급상승 시기별 비율 ····· 57
<표 Ⅳ-4> 수학에 대한 흥미 변화에 영향을 준 요인 분석틀 ····· 60
<표 Ⅳ-5> 시기별 흥미 급하락 요인 분석 결과 ····· 61
<표 Ⅳ-6> 흥미의 급하락 후 흥미 상승으로의 전환에 영향을 준 요인 분석 결과 ····· 68
<표 Ⅳ-7> 흥미의 지속적 하락에 영향을 준 요인 분석 결과 ····· 70
<표 Ⅳ-8> 흥미의 지속적 하락 후 흥미 상승으로의 전환에 영향을 준 요인 분석 결과 ····· 73
<표 Ⅳ-9> 시기별 흥미 급상승 요인 분석 결과 ····· 77
<표 Ⅳ-10> 흥미의 급상승 후 흥미 하락으로의 전환에 영향을 준 요인 분석 결과 ····· 79
<표 Ⅳ-11> 흥미의 지속적 상승에 영향을 준 요인 분석 결과 ····· 81
<표 Ⅳ-12> 흥미의 지속적 상승 후 흥미 하락으로의 전환에 영향을 준 요인 분석 결과 ····· 84

그 림 목 차

[그림 Ⅱ-1] McLeod(1990) 연구에서 사용된 정의 그래프 예시 ····· 19
[그림 Ⅱ-2] Ingram(2011) 연구에서 사용된 정의 그래프 예시 ····· 20
[그림 Ⅱ-3] Voogt(2021)의 연구에서 사용된 정의 그래프 예시 ····· 21
[그림 Ⅱ-4] Smith et al.(2017)의 연구에서 사용된 정의 그래프 예시 ···· 22
[그림 Ⅲ-1] 예비 실험에서 사용한 흥미 변화 그래프 그리기 과제 워크시트 ····· 29
[그림 Ⅲ-2] 확정된 흥미 변화 그래프 그리기 과제 워크시트 ····· 30
[그림 Ⅲ-3] 흥미의 변화가 없는 그래프 예시 ····· 34
[그림 Ⅲ-4] 학생 S14의 수학에 대한 흥미 변화 그래프 ····· 34
[그림 Ⅳ-1] 급하락형 그래프 예시 ····· 53
[그림 Ⅳ-2] 지속적 하락형 그래프 예시 ····· 55
[그림 Ⅳ-3] 급상승형 그래프 예시 ····· 57
[그림 Ⅳ-4] 지속적 상승형 그래프 예시 ····· 59

Ⅰ. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

고등학교 교사인 연구자는 수업 시간에 새로운 공식이나 정리를 소개하고 증명해주면서, 종종 “정말 재미있지 않니?”라고 묻곤 한다. 수학이라는 학문이 갖는 논리성, 엄밀성이라는 토대 위에서 어떤 공식이나 정리를 증명해냈을 때의 희열을 학생들도 느끼며 수학을, 그리고 수학 수업을 재밌다고 느끼기를 바라는 마음에서다. 교육학에서는 이렇게 공부하는 것 자체에 대한 흥미나 즐거움, 만족감 때문에 학습을 수행하는 것을 내재적 동기라 한다(김아영, 2008). 윤미선, 김성일(2004)에 따르면 학습에 대한 내재적 동기 중에서도 학생들이 교과에 대해 가지는 흥미는 학생들의 교과 성취를 설명하는 가장 큰 변인 중 하나이다. 또한 중·고등학교 학생들의 수학 정의적 성취의 차이를 분석하여 정의적 성취를 구성하는 요인 간의 관계를 파악한 이종희, 김선희(2010)의 연구 결과, 중·고등학생 모두 수학에 대한 흥미가 자신감과 수학에 대한 가치 인식에 영향력이 큰 변수였다. 따라서 학생들이 교과에 대해 흥미를 갖는 것은 중요하다. 하지만 수학·과학 성취도 추이 변화 국제 비교 연구(Trends in International Mathematics and Science Study; 이하 TIMSS)와 OECD(Organization for Economic Cooperation and Development)에서 주관하는 국제 비교 평가인 PISA(Programme for International Student Assessment)와 같은 국제 학업 성취도 평가에서 드러난 우리나라 학생들의 수학에 대한 흥미는 다른 나라 학생들과 비교했을 때 매우 낮은 수준이었다. 이는 인지적인 성취도는 최상위권인 것과 상반되는 결과이다. 가장 최근 발표되었던 TIMSS 2019의 결과에서도 마찬가지의 결과가 보고되었다. 수학의 인지적 성취도는 초등학교 4학년 학생들이 전체 58개 국가 중 3위, 중학교 2학년 학생들은 전체 39개 국가 중 3위로 뛰어난

성적을 거두었다. 하지만 수학에 대한 흥미도는 초등학교 4학년의 경우 대만과 함께 57위로 가장 낮았고, 중학교 2학년 학생들은 참가국 중 최하위를 기록했다. 흥미는 개인이 어떤 목표나 행동에 있어 몰입하거나 긍정적 감정을 가질 수 있게 하는 원동력이 되며, 이러한 몰입과 긍정적 감정은 학습의 지속성을 높여 학업 성취 향상에도 유의미한 영향을 미치게 된다(Krapp, 2002; 주영주, 이종희, 김선희, 2011 재인용). TIMSS 2011 결과를 분석한 박지현, 김수진(2013)의 연구에서도 수학에 대한 흥미에 긍정적인 응답을 한 집단이 그렇지 않은 집단에 비해 인지적 성취도가 월등히 높았다. 이러한 연구 결과를 고려할 때 학생들의 수학에 대한 흥미 변화를 이해하고 흥미를 높이기 위한 개선 방안을 고민할 필요가 있다. 이미 우리나라 학생들의 낮은 수학 정의적 성취의 문제를 인식하고 교육부는 학생들의 수학 정의적 성취를 향상시킬 수 있는 실천적인 교육적 방안을 지속적으로 제안해왔다. 2012년에 발표된 수학교육 선진화 방안('12～'14)에서 '쉽게 이해하고 재미있게 배우는 수학', 2020년에 발표된 제3차 수학교육 종합계획('20～'24)에서도 '즐겁게 생각하는 수학교육'을 핵심으로 하는 정책적인 노력을 기울였다. 하지만 실질적 개선을 가져오진 못하였다(서민희, 김경희, 이재원, 전성균, 김슬비, 민여준, 2021).

교육부 차원의 노력뿐만 아니라 학계에서도 수학의 정의적 영역에 관한 다양한 연구가 이루어져 왔다. 2016년 이후부터 현재까지의 정의적 영역 관련 연구들에는 PISA, TIMSS, 국내 학업성취도 평가, 국내 종단연구 등에서의 설문 조사 결과를 활용하여 인지적 성취에 영향을 미치는 정의적 요인들에 관한 연구(임선아, 이지수, 2016; 이환철, 김형원, 이지혜, 이현숙, 고호경, 2017; 김희경, 한정아, 2018)들이 있었고, 특정 요인이 정의적 성취에 끼치는 영향에 대한 연구(임해미, 2016; 김희란, 이진희, 2017; 한미라, 김광수, 2018; 성태제, 이보람, 안선영, 곽예린, 2019; 유신복, 김난옥, 2020)가 있었다. 또한 수학 정의적 성취 향상을 위해 교육연극(이정현, 2017), 진로교육(최혜미, 장소영, 2018), STEAM(science, technology, engineering, arts, mathematic) 수업(한혜숙, 주홍연, 이화정,

이재영, 2016), 수학도서활용과 놀이체험(안종수, 2022)이라는 대안적 수업을 고안하여 그 효과를 살펴본 연구들도 있었고, 최근에는 잠재프로파일 분석법을 사용하여 정의적 특성에 의해 학생집단을 구분하고 그 집단별 정의적 특성을 이해하고자 하는 연구(황지현, 고은성, 2018; 서민희, 김경희, 2022)가 있었다.

이 연구들 중 수학 정의적 성취 향상을 위해 대안적 수업을 고안한 연구를 제외한 나머지 연구들은 설문 조사 결과를 이용한 양적 연구였다. 양적 연구에 쓰이는 설문 조사에서 응답자는 문항에 대해 제시된 보기 중에서 또는 리커트 척도(Likert scale)(전혀 그렇지 않다, 그렇지 않다, 보통이다, 그렇다, 매우 그렇다) 중에서 자신의 상황과 가장 가까운 것을 선택하게 된다. 그런데 이러한 고정된 선택 항목 또는 리커트 척도로 구성된 설문 조사의 방법에는 한계점이 있다. 예비 초등학교 교사들의 초등학교부터 고등학교까지의 수학 경험이 수학에 대한 태도와 신념에 미치는 영향을 조사한 Voogt(2021)의 연구 결과에 의하면 학생들이 리커트 척도의 설문 조사 응답에서 자신의 태도에 대해 내린 자체 평가와 태도 그래프나 인터뷰에서의 자신에 태도에 대해 내린 평가 결과가 불일치하는 사례가 다수 발견되었다. 그 원인은 리커트 척도에서 응답을 선택할 때, 응답자들은 시간 경과에 따른 경험의 평균 수준으로 선택하기도 하고, 가장 최근의 감정을 기반으로 평가를 선택하기도 하며, 다양한 교과단원에서의 경험의 평균으로 선택하기도 하기 때문이다(Voogt, 2021). 이러한 결과는 고정된 선택 항목 또는 리커트 척도로 구성된 설문 조사의 결과 이면에는 다양한 의미가 숨겨져 있다는 것을 의미하고, 따라서 그것을 알아볼 대안적 방법이 필요하다는 것을 시사한다. Voogt(2021)와 Satyam, Bae, Smith III, Levin(2022)의 선행 연구들에 의하면, 학생들의 수학에 대한 태도는 고정되어 불변하는 것이 아니라 변화한다. 우리는 그러한 변화를 이해하고, 그 변화에 영향을 준 요인이 무엇인지 파악하는 것이 필요하다. 이는 학생들의 수학 정의적 성취도를 높이는 방안을 찾는 일의 첫걸음일 것이다.

김재철(2003)에 따르면 교육은 인간을 변화·성장시키는 과정이라 볼

수 있으며, 변화에 관심을 가지는 것은 학습자 존중 사상과 일맥상통한다. Bloom(1968)은 측정과 평가를 구분하며 정보 수집 과정에서 대상이 항상 변화하고 있음을 인정하는 평가관을 지지하였고 이는 학생들을 변화하는 모습으로 평가할 수 있어야 함을 지적한 것이라 볼 수 있다(김재철, 2003). 또한 황정규(1998)는 '무엇이 변화를 일으켰는가?', '얼마나 변화를 일으켰는가?', '어떻게 변화를 일으켰는가?' 등이 평가관의 핵심적인 질문임을 지적하며 변화에 대한 평가의 중요성을 역설한 바 있다(김재철, 2003 재인용). 따라서 본 연구의 목적은 학생들의 수학 학습 경험을 통해 형성된 결과로서의 수학에 대한 흥미도를 조사하는 것이 아닌, 흥미의 변화 과정을 살펴보고 그 변화의 요인을 이해함에 있다. 연구 방법으로는 변화 양상을 눈으로 쉽게 확인할 수 있는 그래프를 이용하고자 하며, 이를 '흥미 변화 그래프'라고 일컫기로 한다.

우리나라 학생들을 대상으로 흥미 변화 그래프를 사용하여 진행된 연구는 정은영, 박지선, 이성희, 윤혜경, 김현정, 강훈식 외(2022)의 초·중·고등학생들의 과학 정의적 성취가 낮은 원인에 관해 연구한 질적 연구가 있다. 이 연구에서는 학생들에게 과학에 대한 흥미 변화 그래프를 그리게 하고 심층 면담을 통하여 과학 정의적 성취가 낮은 원인을 규명하였다. 정은영 외(2022)의 연구는 대상 교과가 과학이었으며, 흥미 변화 그래프는 그 자체가 분석 대상이 아니라 심층 면담을 위한 자료로만 사용되었다. 하지만 본 연구에서는 수학이라는 교과에 대해 학생들 스스로 자신의 흥미 변화를 그래프로 나타내게 한 후, 그 그래프를 분석하여 변화 양상을 살펴보고자 한다는 점에서 기존 연구와 차별점이 있다. 초등학교 입학 시기부터 고등학교 1학년 2학기 중간고사를 마친 시점까지의 흥미 변화를 그래프를 통해 살펴보면서 흥미 변화 그래프를 유형별로 분류해보고 각 유형별로 흥미의 변화 시점은 언제인지, 그 변화 이후 흥미 변화는 어땠는지의 두 가지 관점에서 특징을 살펴보고자 한다. 또한 흥미 변화 그래프의 각 유형별 변화에서 변화에 영향을 준 요인이 무엇인지에 대해 분석하고자 한다. 이를 통해 우리나라 학생들의 수학에 대한 흥미를 높이기 위한 방안을 모색하는데 시사점을 제공하고자 한다.

2. 연구 문제

본 연구의 목표는 고등학생들의 수학에 대한 흥미 변화를 이해하기 위하여 흥미 변화 그래프 분석을 통해 그래프의 유형을 분류하고 각 유형별 특징과 흥미 변화에 영향을 준 요인을 알아보는 데 있다. 이러한 연구 목표를 위해 설정한 연구 문제는 다음과 같다.

연구 문제1. 고등학생의 수학에 대한 흥미 변화 그래프 유형과 각 유형별 특징은 무엇인가?

연구 문제2. 고등학생의 수학에 대한 흥미 변화 그래프에서 각 유형별 흥미 변화에 영향을 준 요인은 무엇인가?

Ⅱ. 이론적 배경

1. 수학에 대한 흥미

정의(affect)란 학생들이 학습 과정에서 갖는 감정, 느낌, 흥미, 학습태도, 신념, 동기 등을 말한다(Leder, Grootenboer, 2005; 임선아, 이지수, 2016 재인용). 정의적 영역은 학생들이 학습에 흥미를 갖고 자발적으로 학습에 대한 동기를 갖도록 하며, 학습에 대한 자신감을 가지게 하는 심리적 요인으로 교육의 효과를 높이는데 크게 기여하게 된다(Salovey, Mayer, 1990; 임선아, 이지수, 2016 재인용). 이러한 정의적 영역이 기존에는 수학적 사고와 무관하다고 여겨져 왔으나, 최근에는 정의와 인지 간의 상호 작용에 관한 연구들이 많이 진행되고 있다(김선희, 김부미, 이종희, 2014). 특히 정의적 영역의 많은 하위 요소 중 흥미의 중요성에 대해 언급하고 있는 많은 선행 연구들이 있다.

흥미 연구의 초기 연구자인 Herbart는 개인의 흥미가 대상에 대한 정확하고 완전한 재인을 가능케 하며, 유의미한 학습을 유도하고, 지식의 장기적 저장을 증진시키며, 향후 학습에 대한 동기를 제공하기 때문에 효과적인 학습 결과를 이끌어 낼 수 있다고 하였다(Herbart, 1806; 윤미선, 김성일, 2004 재인용). 이러한 Herbart의 주장은 교육에 있어서 중심적이고 동기적인 힘으로서의 흥미와 즐거움을 강조한 Dewey(1913)에 의해 미국에 전파되었다. Dewey는 흥미를 개인적 흥미와 상황적 흥미로 구분하였다. 개인적 흥미는 어떤 영역, 교과 분야, 주제, 활동에 대한 개인의 친밀감, 끌림, 선호를 의미하며, 상황적 흥미란 즉각적인 장면에서 발현된 개인의 일시적인 즐거움, 기쁨, 만족을 의미하기도 한다(Eggen, Kauchak, 2010; 최승현, 황혜정, 2014 재인용). 흥미에 대한 현대적 개념화는 Dewey의 영향이 가장 지대한 것으로 평가된다(윤미선, 김성일, 2003). 이처럼 흥미는 초기부터 학습 동기를 유발하는 중요한 요인으로

여겨지고 있었다. 독일에서는 Schiefele(1974)에 의해서 교육과 관련된 동기적 개념으로 흥미의 중요성이 재생되었고, 1980년대 이후 흥미와 교육에 관한 체계적 연구들(Renninger, Hidi, Krapp, 1992)이 수행되었다(윤미선, 김성일, 2003). 흥미와 학습효과의 관계를 분석한 다수의 연구결과에 따르면 흥미는 학업을 위한 긍정적인 동기를 제공해 주며, 이해수준, 학습전략의 사용, 학습에 수반되는 정서적 경험의 질 등에 영향을 주는 요인으로 학습의 질을 향상시키고 그 결과로 동기 부여의 기능으로 작용한다(Lepper, 1988; Nolen, 1988; Pintrich, 1989; 윤미선, 김성일, 2003 재인용). 이후의 연구에서 흥미는 개인이 어떤 목표나 행동에 있어 몰입하거나 긍정적 감정을 가질 수 있게 하는 원동력이 되며, 이러한 몰입과 긍정적 감정은 학습의 지속성을 높여 학업성취 향상에도 유의미한 영향을 미치게 된다고 하였다(Krapp, 2002; 주영주 외, 2011 재인용). 또한 Hidi와 Renninger(2006)는 “특정 학습 내용에 흥미를 느끼는 사람은 재미의 대상이나 활동에 유쾌한 감정과 태도를 보이고 의도적인 노력이나 주의를 덜 들이고도 더 많은 주의집중과 학습 효과를 보이며, 자발적이고 지속적으로 관여하는 경향이 있다”고 하였다(최승현, 황혜정, 2014).

국내에서도 교과에 대한 흥미는 학업적 성취와 관련하여 정의적 영역의 중요한 요인으로 연구되어왔다. 조현철(2011)은 내외적 학습 동기, 자기결정성, 목표지향성, 자기조절 학습전략과 같은 동기 요인 중 단일변수로서 학업성취의 개인차를 가장 잘 설명하는 변수가 내재적 학습 동기라고 하였다. 내재적 학습 동기란 학생들이 외적인 보상이나 제약 때문에 공부하는 것이 아니라 공부하는 것 자체에 대한 흥미나 즐거움, 만족감 때문에 수행하는 것으로 교육상황에서 매우 중요한 요인으로 부각되고 있다(김아영, 2008). 내재적 학습 동기 중에서도 학생들이 교과에 대해 가지는 흥미는 학생들의 교과 성취를 설명하는 가장 큰 변인 중 하나라고 볼 수 있다(윤미선, 김성일, 2004). 중학생을 대상으로 한 연구에서 흥미는 자아개념, 태도, 학습 습관과 높은 상관을 가지고 있었다(황우형, 이유나, 2009). 또한 이종희, 김선희(2010)에서는 수학에 대한 흥미가 높을수록 수학에 대한 가치 인식이 높아졌는데 이 영향력은 중학생보다 고

등학생에서 더 커졌다는 점에서 학교급이 높아질수록 흥미의 중요성은 더 커진다고 결론 내렸으며 다양한 개념과 사실의 관계를 생각하도록 하는 학습전략이 자신감과 흥미에 긍정적인 영향을 미친다고 하였다(pp. 778-779). 또한 김부미, 김수진(2012)의 연구에서는 흥미가 성취 수준과 유의미한 관계가 있었고 흥미의 수준이 높을수록 자신감이 높고 자기통제를 잘하는 것으로 나타났다(pp. 1247).

교육과정 문서에서도 흥미를 포함한 정의적 영역의 중요성을 강조하고 있다. 본 논문의 연구 대상 학생들이 이수한 교육과정은 2009 개정 교육과정의 초등교육과정, 2015 개정 교육과정의 중학교, 고등학교 교육과정이다. 2009 개정 수학과 교육과정에서는 수학 교육의 목표 중 하나로 “수학에 대하여 관심과 흥미를 가지고, 수학의 가치를 이해하며, 수학 학습자로서 바람직한 인성과 태도를 기른다.”로 명시하고 있다(교육과학기술부, 2011). 또한 2015 개정 수학과 교육과정 중학교 수학 목표에서도 “수학에 대한 흥미와 자신감을 갖고 수학의 가치를 인식하며 수학 학습자로서 바람직한 태도와 실천 능력을 기른다.”를 명시하며 수학 정의적 성취의 중요성을 명시하고 있다(교육부, 2015a).

흥미가 학습에서 이러한 중요성을 갖고 있기에 우리가 학생들의 수학에 대한 흥미에 관심을 갖고 그 변화를 살펴보며 변화에 영향을 주는 요인에 대해 분석해 보는 것은 의미가 있다.

2. 수학 정의적 성취에 영향을 미치는 요인

학생의 수학 정의적 성취에 영향을 미치는 요인에 관한 선행 연구를 검토함에 있어, 그 선행 연구에서 수학에 대한 정의적 영역의 하위 요소들을 무엇들로 보고 있는지 확인할 필요가 있다. 수학 학습에서 정의적 영역에 해당하는 하위 요소들에 대해서는 다양한 의견이 있지만, 학생들이 학습 과정에서 갖는 감정, 느낌, 흥미, 학습 태도, 신념, 동기 등을 종합적으로 말한다(김선희, 2013). 국제 비교 연구 중 TIMSS는 수학 학습에 대한 자신감, 흥미, 가치인식을 정의적 영역의 하위 요소로 보고 있으며, PISA에서는 수학에 대한 흥미, 도구적 동기, 자아개념, 자아효능감, 수학불안, 태도를 하위 요소로 보고 조사를 진행한다. 2003년부터 2007년까지 치러진 우리나라 국가수준 학업성취도 평가에서는 수학에 대한 자신감, 흥미, 가치인식을 정의적 영역의 하위 요소로 보고 조사하였다(김선희, 2003).

본 연구에서는 정의적 영역의 여러 하위 요소 중 수학에 대한 '흥미'에 초점을 맞춰 흥미 변화에 영향을 미치는 요인들을 분석하려고 하기 때문에 흥미를 수학에 대한 정의적 영역의 하위 요소로 보고 그것에 영향을 주는 요인을 분석한 선행 연구들만을 분석하였다. 또한 연구 대상이 2006년에 태어난 학생들이며, 초등학교, 중학교, 고등학교 교육을 모두 우리나라에서 받은 학생들로만 한정했기 때문에 흥미 변화에 영향을 준 요인에 관한 선행 연구를 분석할 때, 2000년 이후에 발표된 국내 논문 중 KCI에 등재된 학술지에 수록된 논문만을 분석 대상으로 삼았다.

김재철(2003)은 위계적 선형모델(HLM)을 활용한 수학에 대한 개인별 흥미 변화 연구를 진행하였다. 이 연구에서는 수학에 대한 흥미를 설명할 수 있는 변인을 수학에 대한 자신감, 수학에 대한 필요성 인식, 개인 내적인 변인과 개인 외적인 변인으로 나누었다. 개인 내적인 변인은 학생의 내적인 특성과 관련한 변인으로 수학에 대한 실패경험, 자아개념, 성취동기가 있다. 개인 외적인 변인은 학생을 둘러싼 유의미한 타자

(significant others)와 관련한 변인으로 친구의 수학에 대한 태도, 수학 교사에 대한 인식, 부모의 관심에 대한 인식을 들고 있다(pp. 9-11). 연구 결과, 수학에 대한 자신감, 수학에 대한 필요성 인식이 수학에 대한 흥미를 28.1%로 가장 높게 설명하고 있었다. 수학에 대한 실패경험, 자아개념, 성취동기는 20.8%를 설명하고, 부모의 관심에 대한 인식, 친구의 수학에 대한 실패 경험과 수학 교사에 대한 인식은 11.8% 설명하고 있었다(김재철, 2003).

중·고생의 교과 흥미 구성 요인 및 학업성취와의 관계를 연구한 윤미선, 김성일(2003)의 연구에서는 교과에 흥미를 느끼는 이유에 대해 크게 인지적 흥미군와 정서적 흥미군으로 분류한 후, 인지적 흥미군은 교과내용, 교과 가치 및 노력으로 규정하였고, 정서적 흥미군은 교과에 대한 유능감과 담당 교사에 대한 선호도로 제한하였다. 중·고생별 주요 과목(영어, 과학, 수학, 사회)의 학습 동기에 대한 교과 흥미 하위 요인들의 상대적 영향력을 검증한 결과, 학습자의 학습 동기를 예측하는 가장 우선적인 교과 흥미 요인은 전반적으로 교과 내용과 유능감 임이 확인되었다. 즉, 특정 과목에 대한 인지적 선호도, 호기심, 몰입, 도전감 등의 교과 내용 요인과 학습자의 선행학습에서의 누적된 성공 경험과 자신의 능력에 대한 지각이 학습자의 학습 동기에 직접적인 영향을 미치는 것으로 추론할 수 있었다(윤미선, 김성일, 2003).

PISA 2003 결과에서 우리나라 학생들의 정의적 성취 결과를 분석한 이종희, 김수진(2010)의 연구에서는 정의적 영역을 수학 흥미, 도구적 동기, 수학 자기효능감, 수학불안, 수학 자아개념으로 보았고 PISA 2003에서의 설문 조사 결과를 토대로 수학의 정의적 영역에 영향을 주는 배경 변인을 조사하였다. 이를 위해, 우리나라 학생들이 수학에 대한 흥미를 갖는 것에 영향력이 있는 변수가 무엇인지 중다회귀분석을 실시하였다. 이때 쓰인 13개의 배경 변인은 학교에 대한 태도, 학교에서 교사와 학생의 관계, 수학에서의 도구적 동기, 수학에 대한 자기효능감, 수학에 대한 불안, 수학에 대한 자아개념, 통제 전략, 정교화 전략, 암기 전략, 경쟁학습, 협동학습, 수학성취도, 사회 경제 문화적 지위 지수였다. 흥미에 영향

을 가장 크게 미치는 변인은 수학에 대한 자아개념이었고, 그 다음은 수학에서의 도구적 동기였다. 즉, 수학에 대하여 스스로 잘한다고 긍정적으로 생각하고 수학이 가치가 있는 필요한 과목이라고 생각하는 것이 수학에 대한 흥미를 갖는 데 영향을 주는 것으로 나타났다.

이종희, 김선희(2010)의 연구에서는 중·고등학교 각각에서 정의적 성취에 영향을 주는 변인과 그 영향력에 관해 연구하였고, 정의적 영역은 수학에 대한 자신감, 흥미, 가치인식, 학업적 자아효능감의 네 가지로 보았다. 이 연구는 2007년 성취도 평가에서 표집된 설문 조사 결과가 분석자료였으며, 수학 정의적 성취에 영향을 주는 변인은 행동통제, 학습전략1~4, 수업태도, 수업내용, 교사와의 관계, 교우관계, 학교규칙, 수행접근, 수행회피, 숙달접근이 사용되었다. 연구 결과, 수학에 대한 흥미와 상관관계가 있는 변인은 행동통제, 학습전략1~4[1], 수업태도, 수업내용, 수학성취도, 수행접근, 수행회피, 숙달접근의 11개였다. 중학교에서는 수학에 대한 흥미에 수업태도, 수업내용, 숙달접근, 학습전략4, 학습전략2, 학습전략1, 수학성취도, 수행회피의 순으로 영향력이 있었다. 고등학교에서는 수업태도, 수업내용, 학습전략1, 숙달접근, 학습전략4, 학습전략2, 수학성취도, 수행회피, 행동통제의 순으로 영향력이 있었다. 고등학교에서는 행동통제 변인이 흥미에 영향을 주었지만 중학교에서는 그렇지 않았다. 영향력의 크기를 비교하면, 중학교는 학습전략2, 학습전략4, 수학성취도, 수행회피, 숙달접근 변인이 고등학교에서보다 더 영향력이 큰 변인이었다. 고등학교는 행동통제, 학습전략1, 수업태도, 수업내용이 더 큰 영향력이 있는 변인이었다. 학습전략1, 학습전략4, 수업내용, 수행회피는 수학에 대한 흥미에 부정적인 변인이었고, 고등학생의 경우 행동통제 또한 부정적인 변인이었다(pp. 775-776).

초·중·고등학교 학생의 수학에 대한 태도 특성 및 영향 요인에 관해 연구한 박선화, 상경아(2011)의 연구에서는 수학에 대한 태도를 구성하

---

1) 학습전략1 :암기
학습전략2: 주요 개념, 사실들의 관계를 생각하면서 공부하는 전략
학습전략3: 공부를 시작하기 전 앞부분의 내용을 확인하는 전략
학습전략4: 공부를 하면서 간단히 요약하는 전략

는 세 가지 하위 요인을 수학에 대한 가치인식, 흥미, 자신감으로 보고 있다. 이 연구에서는 학생의 수학에 대한 태도에 영향을 주는 변인들을 크게 학생 특성 변인과 학교 및 교사 특성 변인으로 구분하고 있다. 수학에 대한 태도에 영향을 주는 학생 특성 변인으로는 학생의 성별, 아버지 학력, 수학성취도, 사교육 참여 정도를 들고 있고, 학교 및 교사 특성 변인으로는 학부모 참여, 수준별 수업 장려, 평가활동 강화, 교사의 수업 준비, 교사의 수업 방법, 교사의 평가 방법, 교사의 학교 교육 가치 인식, 교사의 교수 효능감, 교사의 학생 문제 이해를 들고 있다. 초등학교, 중학교, 고등학교의 모든 학교급에서 남학생이 여학생보다 수학에 대해 더 긍정적인 태도를 나타냈으며, 수학성취도가 높고 사교육 참여 정도가 높을수록 수학에 대해 더 긍정적인 태도를 보이고 있었다. 한편 아버지의 학력은 초등학교와 중학교에서는 수학에 대한 태도에 긍정적인 영향을 미치지만, 고등학교 단계에서는 수학에 대한 태도에 유의미한 영향을 미치지 못하는 것으로 나타났다. 다음으로 학교 수준 변인들을 살펴보면 초등학교에서는 학교가 평가활동을 강화할수록 학생들의 수학에 대한 태도는 낮게 나타났으며, 중학교와 고등학교에서는 학부모의 학교 운영 참여 정도가 높을수록 학생들의 수학에 대한 태도가 낮은 것으로 나타났다. 또한 고등학교에서는 교사가 학교 교육의 가치를 높게 인식할수록 학생들의 수학에 대한 태도는 더 긍정적인 것으로 나타났다(pp. 710).

수학 정의적 성취에 영향을 미치는 학교 특성을 분석한 김혜숙, 함은혜(2014)의 연구에서는 정의적 영역의 하위 요소를 내적 동기, 도구적 동기, 자아효능감, 그리고 자아개념으로 정의하였고, 이 중 내적 동기는 수학에 대한 흥미(interest in mathematic learning)를 의미한다고 명시하였다. 이 연구에서는 학생 개인 특성 변인으로 성별, 학습전략, 학급에 대한 태도를 들고 있고, 학교 특성 변인으로는 PISA 2012에서 학교 특성 변인으로 제시한 학교의 구조와 조직, 학생과 교사 수, 학교의 교육 자원, 학교의 수업, 교육과정, 평가, 학교의 분위기, 학교 정책과 실행의 여섯 가지 변인을 정의적 성취에 영향을 주는 학교 수준의 변인으로 선정하였다. 연구 결과 첫째, 학생 간 차이를 설명하는 학교 분산의 크기는

내적 동기, 도구적 동기, 자아개념이 10% 내외인 반면, 자아효능감은 22%로 높았으며, 학생 특성이 동일하다고 가정했을 때, 학교 특성에 의해 추가로 설명되는 분산은 3% 내외로 나타났다. 둘째, 학교 유형 측면에서 사립이 공립보다 내적 동기, 도구적 동기, 자아개념 등의 정의적 성취가 낮은 것으로 확인되었다. 셋째, 학교의 수업 여건을 반영하는 변인 중 수학 교사 1인당 지도학생 수가 학교 평균 정의적 성취에 중요한 변인으로 나타났다. 넷째, 학교 평균 수학성취도 수준이 낮을수록 내적 동기와 자아개념이 높아지는 것으로 나타났다. 학교의 과정적 측면에서 수업요인으로 교사의 학생 중심 수업 행동이 많고, 수업 분위기가 높을수록 학생들의 자아효능감이 높은 것으로 나타났다(pp. 1328-1330).

권점례, 정혜윤, 주미경(2021)의 연구에서는 정의적 영역을 자신감, 흥미, 가치, 학습의욕의 네 영역으로 보고, 학생 대상 설문 조사와 교사 및 학부모 면담을 통해 학생의 정의적 특성에 영향을 미치는 요인을 학교에서의 수학 교육 요인과 사회적 환경 요인으로 구분하였다. 학교에서의 수학 교육 요인으로는 수학에 대한 중요성 인식, 학교에서의 수학 수업, 학교에서의 수학 평가, 수학 교육과정과 수학 교과서 요인을 하위 요인으로 보았고, 사회적 환경 요인으로는 수학 사교육, 진로·진학 준비, 사회 분위기를 하위 요인으로 들고 있다. 수학에 대한 학생의 정의적 특성에 영향을 미치는 요인은 학교급별로 차이가 있었다. 초등학교와 중학교의 경우 학교에서의 수학 수업 요인의 비율이 가장 높게 나타났고, 다음으로 학교에서의 수학 평가 요인의 비율이 높게 나타났으며, 중학교의 경우 대학 입시와 직업 요인의 비율도 다소 높게 나타났다. 반면에 고등학교의 경우 대학 입시와 직업 요인의 비율이 가장 높게 나타났고, 다음으로 학교에서의 수학 수업 요인의 비율이 높게 나타났다. 학교에서의 수학 평가 요인의 비율도 다소 높게 나타났다. 이것으로 볼 때 세 학교급 모두 학생들의 정의적 특성은 학교에서 이루어지는 수학교육에서 영향을 가장 많이 받고 있음을 알 수 있다. 한편 세 학교급에서 수학 사교육의 비율 요인이 15% 내외를 차지하고, 고등학교에서 그 비율이 가장 높게 나타났다. 또한 고등학교에서는 대학 입시와 직업과 관련된 진로·

진학 준비 요인의 비율이 가장 높게 나타났다. 한편 이 연구에서는 학생의 정의적 특성에 영향을 준 대상을 추가로 꼽고 있는데, 교사, 가족, 친구, 인터넷·TV·도서 등의 매체를 그 하위 요소로 보고 있다. 세 학교급 모두 교사 요인의 비율이 약 50%로 가장 높게 나타났고, 다음으로 초등학교, 중학교에서는 가족 요인의 비율이 높게 나타났다. 반면, 고등학교에서는 인터넷·TV·도서 등의 매체 요인의 비율이 높게 나타났다. 한편 가족 요인의 비율은 학교급이 올라갈수록 줄어들었고, 인터넷·TV·도서 등의 매체 요인의 비율은 학교급이 올라갈수록 늘어나는 것을 볼 수 있다. 이것으로 볼 때 학생들의 정의적 특성에 가장 큰 영향을 주는 대상은 교사이며, 학교급에 따라 초등학교, 중학교의 경우 가족의 영향도 큰 반면, 학교급이 올라갈수록 인터넷·TV·도서 등의 매체의 영향도 크다는 것을 알 수 있다(권점례 외, 2021).

김진철(2022)은 경기교육종단연구(GEPS)의 2017년~2019년도의 패널 자료를 활용하여 일반고 학생의 국어, 영어, 수학 교과 흥미의 종단적 변화와 영향 요인에 관해 연구하였다. 이 연구에서는 흥미의 초기값에 영향을 주는 변인과 흥미 변화율에 영향을 주는 변인을 따로 분석하고 있다. 국어, 영어, 수학에 대한 흥미의 초기값에 영향을 주는 변인은 개인 변인으로서 성별, 교수·학습 관련 변인에서는 자기주도학습시간, 서술·논술시험이해, 교과별 학생중심수업이며, 관계성 변인은 학생적응, 교사적응 변인이었다. 그 중에서 모든 교과에서 성별은 부적 영향으로 여자가 남자보다 교과 흥미가 높았고 나머지 독립변인은 모두 정적으로 영향을 주는 변인이었다. 하지만 각 교과별 흥미 변화율에 영향을 주는 변인은 교과목에 따라 달랐다. 그 중 수학 교과 흥미 변화율에 미치는 변인은 교수·학습의 자기주도학습시간과 학생중심수업으로 통계적인 부적 영향이었다. 즉, 자기주도학습시간과 학생중심수업은 학년이 올라갈수록 수학 교과 흥미를 감소시킨다고 볼 수 있었다(pp. 280-282).

이상 살펴본 8편의 선행 연구 결과에서의 수학 정의적 성취에 영향을 주는 요인을 정리하면 <표 Ⅱ-1>과 같다.

<표 Ⅱ-1> 수학 정의적 성취에 영향을 주는 요인 선행 연구 결과 정리

논문	요인 선정 관점	요인의 범주	
김재철 (2003)	수학에 대한 흥미를 설명할 수 있는 변인	수학에 대한 자신감	
		수학에 대한 필요성 인식	
		개인 내적 변인	실패경험
			자아개념
			성취동기
		개인 외적 변인	친구의 수학에 대한 태도
			수학 교사에 대한 인식
			부모의 관심에 대한 인식
윤미선, 김성일 (2003)	중·고생의 교과 흥미 구성 요인	인지적 흥미군	교과 내용
			교과 가치 및 노력
		정서적 흥미군	교과에 대한 유능감
			담당 교사에 대한 선호도
이종희, 김수진 (2010)	PISA 2003 설문 조사 결과를 토대로 우리나라 학생의 수학에 대한 정의적 영역에 영향을 주는 배경 변인	학교에 대한 태도	
		학교에서 교사와 학생의 관계	
		수학에서의 도구적 동기	
		수학에 대한 자기효능감	
		수학에 대한 불안	
		수학에 대한 자아개념	
		통제 전략	
		정교화 전략	
		암기 전략	
		경쟁학습	
		협동학습	
		수학성취도	
		사회 경제 문화적 지위 지수	
이종희, 김선희 (2010)	중·고등학교 각각에서 정의적 성취에 영향을 주는 변인	행동통제	
		학습전략1 : 암기	
		학습전략2 : 주요개념, 사실들의 관계를 생각하면서 공부	
		학습전략3 : 공부를 시작하기 전 앞부분의 내용을 확인	
		학습전략4 : 공부를 하면서 간단히 요약	
		수업태도	
		수업내용	
		교사와의 관계	
		교우관계	
		학교규칙	
		수행접근	
		수행회피	
		숙달접근	
박선화, 상경아 (2011)	학생의 수학에 대한 태도에 영향을 주는 변인	수학에 대한 태도	흥미, 자신감, 가치인식
		학생 특성 변인	성별
			아버지 학력
			수학성취도
			사교육 참여 정도
		학교특성변인	학부모 참여
			수준별 수업 장려
			평가활동강화

			교사의 수업준비
			교사의 수업방법
			교사의 평가방법
			교사의 학교 교육 가치 인식
			교사의 교수효능감
			교사의 학생 문제 이해
김혜숙, 함은혜 (2014)	수학 정의적 성취에 영향을 미치는 학교 특성	학생 배경 변인	성별
			부모의 사회경제적 지위(SES)
			수학성취도
			학교외 공부시간 및 사교육 시간
		학교특성변인	학교의 구조와 조직
			학생과 교사 수
			학교의 교육자원
			학교의 수업, 교육과정, 평가
			학교의 분위기
			학교 정책과 실행
권점례 외(2021)	국가수준 학업성취도 평가 결과를 중심으로 학생들의 수학 학업성취도 및 수학에 대한 정의적 특성에 영향을 미치는 요인	학교에서의 수학교육 요인	수학에 대한 중요성 인식
			학교에서의 수학 수업
			학교에서의 수학 평가
			수학 교육과정과 수학 교과서
		사회적 환경 요인	수학 사교육
			진로·진학 준비
			사회 분위기
		영향을 주는 대상	교사
			가족
			친구
			인터넷·TV·도서 등의 매체
김진철 (2022)	국어, 영어, 수학 교과 흥미의 종단적 변화와 영향 요인	개인변인	성별
		교수·학습 관련 변인	자기주도학습시간
			서술·논술시험 이해
			교과별 학생중심수업
		관계성 변인	학생적응
			교사적응

수학에 대한 흥미 변화에 영향을 미치는 요인 분석틀을 마련하기 위해 선행 연구를 검토한 결과, 수집된 자료와 분석된 관점에 따라 요인들이 다양하게 분류되고 있었다. 이종희, 김수진(2010), 이종희, 김선희(2010), 박선화, 상경아(2011), 김혜숙, 함은혜(2014), 권점례 외(2021)의 연구는 흥미를 수학에 대한 정의적 특성의 하위 요소 중 하나로 보고, 수학에 대한 정의적 특성 전반에 대해 영향을 미치는 요인을 분석하였다. 반면, 윤미선, 김성일(2003), 김진철(2022)의 연구는 수학을 포함한 여러 교과의 흥미에 대한 영향 요인을 분석하였다. 수학 교과에 대한 흥미에만 특정하여 영향 요인을 연구한 논문은 김재철(2003)의 연구 하나뿐이었다. 이러한 선행 연구 결과를 토대로 본 연구에서 수집된 자료로 에믹 코딩,

에틱 코딩 과정을 거쳐 수학에 대한 흥미 변화에 영향을 준 요인을 범주화하고 새로운 분석틀을 마련하고자 한다.

3. 정의 그래프 관련 선행 연구

정의적 영역을 연구하는 방법은 설문 조사 기반의 정량적 방법부터 관찰, 인터뷰, 내러티브 탐구[2]를 이용한 정성적 방법에 이르기까지 다양하다. 정의에 대한 초기 연구는 대규모 설문 조사를 사용한 양적 방법이었다. 이러한 초기 연구로는 수학 불안 평가 척도(Mathematics Anxiety Rating Scale)(Richardson, Suinn, 1972)와 수학 태도 척도(Fennema, Sherman, 1976) 연구가 있었고, 이후에 수학 학습 및 교수에 대한 신념을 연구하기 위해서도 설문 조사 방법(Thompson, 1992)이 사용되었다(Satyam et al., 2022). 설문 조사 방법은 개인의 정의가 여러 문항을 통해 단일 시점에서 평가될 수 있을 만큼 안정적이라고 가정한다. 이러한 방법은 적은 비용으로 대규모 데이터를 수집할 수 있다는 장점이 있다. 하지만 리커트 척도 또는 고정된 강제 선택 항목에서 응답을 선택하는 방식으로 구성된 설문 조사는 응답자가 거짓 응답을 하게 되기도 하며, 응답자가 자신의 경험을 전달하는데에 거의 참여하지 못하게 된다는 한계점도 있다(Satyam et al., 2022). 따라서 이러한 정량적 방법의 대안적 연구 방법으로 인터뷰, 내러티브 글쓰기(narrative writing), 직접 관찰이 사용되었다. 반구조화된 인터뷰에서는 연구자들이 학생들의 반응을 따라가거나 탐구하고 확인할 수 있는 자유가 있다. 과제 기반 인터뷰는 강렬한 정의적 상태를 야기하는 활동에 학생들을 참여시키고 이후에 그 효과를 탐색하는 데 유용하다(Goldin, 1997; Maher, Sigley, 2020; Satyam et

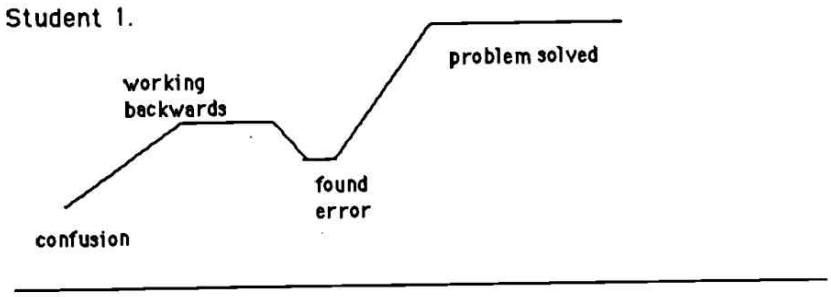
2) 내러티브 탐구란 인간의 경험에 대한 이야기이며 그러한 경험을 해석하고 재해석하는 방법까지를 포함하는 것이다(염지숙, 2003).

al., 2022 재인용). 설문 조사와 마찬가지로, 인터뷰는 질문에 대한 학생의 이해와 학생 자신의 자기 보고에 의존한다. 반면, 설문 조사와 달리 인터뷰에서 연구자와 학생들은 질문의 의미를 협상할 기회를 갖게 된다. 그러나 인터뷰는 인터뷰 진행자에게 영향을 받게 되는 문제가 있는데, 이는 학생들이 다른 사람의 존재로 인해 자신의 행동을 (의식적으로 또는 무의식적으로) 변화시킬 수 있다는 것이다(Brown, 2015; Roth, Middleton, 2006; Satyam et al., 2022 재인용).

종합하면 설문 조사는 학생들이 정해진 선택지 안에서 질문에 대한 답을 고르는 것이고, 인터뷰는 개방적인 질문에 응답하는 것으로 이 두 가지 방법 모두 학생이 자신의 감정을 인식하고 말로 표현할 수 있다는 가정을 하고 있다. 하지만 Satyam et al.(2022)의 연구에 의하면 정의의 모든 측면이 의식적으로 접근할 수 있는 것은 아니며, 학생들이 자신의 경험을 말로 표현하는 능력은 개인별로 차이가 있기 때문에 오로지 언어화(verbalization)에만 의존하는 방법에는 한계가 있다(pp. 482). 따라서 이러한 연구 방법에 대한 대안으로 일부 연구자(McLeod, 1990; Ingram, 2011; Voogt, 2021; Satyam et al., 2022)들은 학생들이 자신의 정의적인 면의 일부 측면을 그래프로 나타내는 '정의 그래프 그리기(Affect graphing)' 방법을 제시하였다. 이 연구 방법은 잠재적으로 정의가 변화 가능하다는 관점을 전제로 한다. 이들 연구에서 x축에 나타난 시간 범위는 하나의 수학 문제를 해결하는 동안(McLeod, 1990)에서부터 몇 년에 걸친 경우(Voogt, 2021)까지 다양했다.

정의 그래프 그리기 방법이 사용된 초기 연구로 볼 수 있는 McLeod(1990)의 연구에서는 대학생들을 대상으로 비정형적인 수학 문제를 해결하는 한 시간 동안 느낀 감정(feelings)을 그래프로 나타내도록 하였다([그림 Ⅱ-1]). 그리고 문제 풀이를 끝낸 후 문제 해결 과정에서 중요했던 점, 특별히 어려움에 부딪혔거나 어느 정도 성공을 경험한 점 등 학생들이 경험한 특별히 긍정적이거나 부정적인 감정에 대한 인터뷰가 이어졌다. 연구 결과, 학생들은 문제를 해결하는 동안 상당한 감정적 변화를 보였고, 긍정적인 감정 상태와 부정적인 감정 상태를 모두 보고

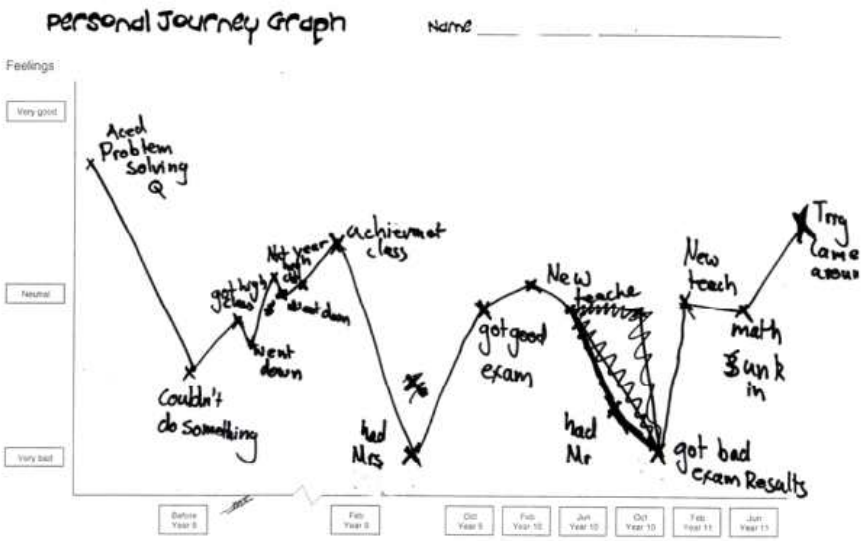
했다. 이러한 감정적 변화의 출현은 일반적으로 비정형적인 수학 문제를 해결하는 자연스러운 부분으로 발생하는 중단 및 불일치에 해당함을 알 수 있었다.



[그림 Ⅱ-1] McLeod(1990) 연구에서 사용된 정의 그래프 예시

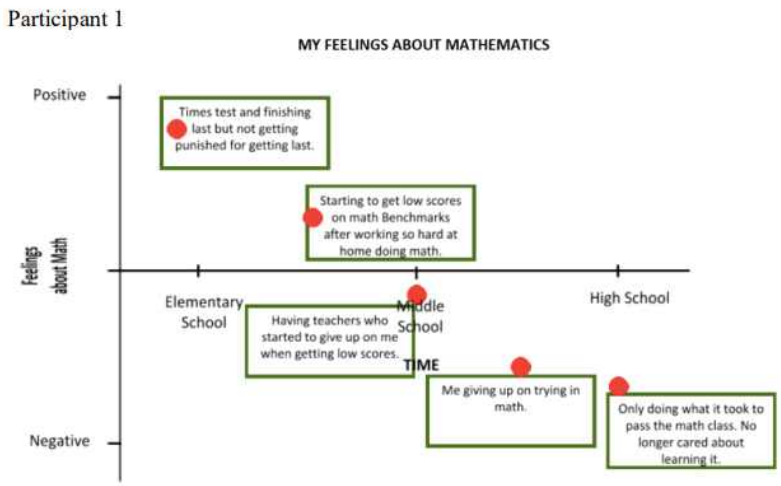
Ingram(2011)은 뉴질랜드 학생들이 청소년기 2년 동안 겪은 개인의 수학 학습 여정을 그래프로 그리게 하여 중등 학생들의 수학에 대한 감정(feelings)을 조사하였다([그림 Ⅱ-2]). 연구 결과, 학생들은 수학과 복잡하고 역동적인 관계를 맺고 있는 것으로 나타났다. 이러한 관계의 구성 요소는 학생들의 수학에 대한 가치관, 그들의 수학 지식, 감정, 정체성, 그리고 수업 참여 방식이었다. 또한 많은 학생들이 초등학교를 졸업한 이후로 수학에 대해 더 부정적인 태도를 보였다. 학생들은 수학의 본질, 난이도, 수학 교실의 정형성, 그리고 이러한 정형성들이 야기하는 지루함 때문에 수학을 독특한 과목으로 여겼다. 또한 모든 학생들은 사회적, 학문적 욕구의 균형을 맞추는 것에 대한 긴장감을 경험했으며, 학생들의 기대치를 달성하는 능력은 그들이 수학에 참여하는 방식에 따라 달라졌다. 수학을 좋아하여 수학 학습 참여가 풍부했던 학생들은 수학을 즐기고, 수학을 인생의 중요한 기술로 보았으며 자신의 실력에 자신감을 느끼고, 포용력이 매우 발달하고, 관계적 이해를 추구하며, 여러 가지 동기 부여 요인을 가진 학생들이었다. 그러나 대다수의 학생들은 수학적 참여가 풍부하지 못했다. 수학 참여가 취약했던 학생들은 자신의 실력에 자신감을 느끼지 못했고, 효과적이지 않은 학습 능력을 가지고 있었으며, 도구적 이해를 추구하였다. 또한 수학을 싫어했으며, 수학의 중요성을 확

신하지 못했고 동기 부여 요인이 미약했다.



[그림 Ⅱ-2] Ingram(2011) 연구에서 사용된 정의 그래프 예시

Voogt(2021)의 박사학위 논문에서는 예비 초등 교사들의 수학에 대한 태도와 신념을 형성한 경험들을 탐구했다. Voogt(2021)는 수학 자서전 쓰기, 자유 응답 설문 조사, 연구 대상자들의 시간 경과에 따른 태도 변화 그래프([그림 Ⅱ-3]) 작성 및 인터뷰 등의 방법을 활용하여 질적 연구를 진행하였다. 연구 결과에 따르면 이러한 예비 초등 교사들의 수학에 대한 태도와 신념은 상호 관련되고 복잡하며 강제 선택 또는 리커트 유형의 조사 항목에 의해 쉽게 포착되지 않았다. 이러한 예비 초등 교사의 태도와 신념은 특히 학창 시절에 만난 교사 및 본인의 성적과 관련된 수학에 대한 그들의 경험에 따라 변화되었다. 수학을 좋아한다고 고르거나, 싫어한다고 고른 모든 예비 초등 교사에게서 수학에 대한 부정적인 경험이 나타났다. 수학에 대한 태도의 긍정적인 전환점은 고등학교와 대학교에서, 부정적인 전환점은 모든 교육 수준에서 나타났다. 예비 초등 교사들은 수학에 대한 그들의 경험을 긍정적 경험과 부정적 경험이 혼재되어있는 "롤러코스터" 유형으로 묘사한 사람들이 가장 많았고, 학창 시절 지도받았던 교사는 수학에 대한 그들의 태도에서 전환점을 만드는 가장 큰 요인이었다. 이 연구에서는 정의 그래프를 사용함으로써 예비 초

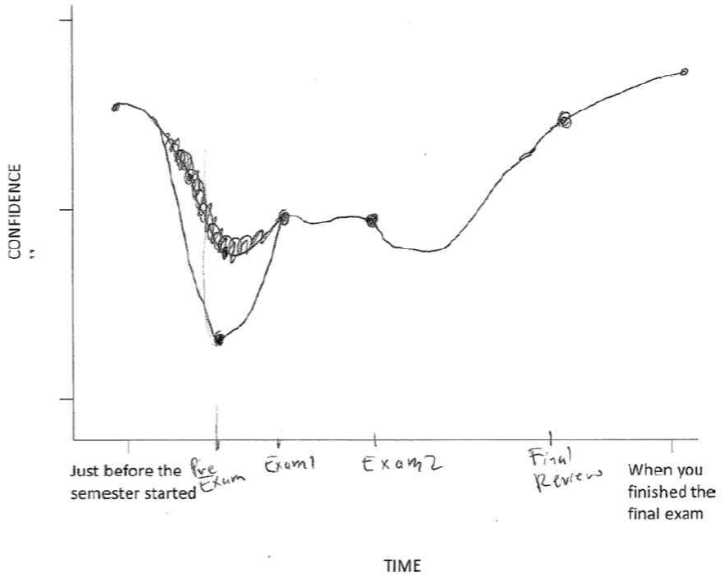


[그림 Ⅱ-3] Voogt(2021)의 연구에서 사용된 정의 그래프 예시

등 교사들의 수학에 대한 태도와 신념의 변화 과정을 살펴볼 수 있었으며, 수학에 대한 감정의 긍정적 혹은 부정적 전환점과 그것에 영향을 준 요인 등을 살펴볼 수 있었다고 밝히고 있다. 이러한 결과로 정의 그래프를 활용한 연구 방법이 수학에 대한 태도와 신념의 복잡성과 역동적이고 변화무쌍한 특성을 모호하게 만들 수 있는 설문 조사 방법에 대한 대안이 될 수 있다고 말하고 있다(Voogt, 2021).

Satyam et al.(2022)의 연구에서는 그래프를 사용하여 정의에 대해 표현하고, 기억을 자극하고, 반성하도록 하는 세 가지 연구를 분석하였다. 첫 번째 연구(Smith, Levin, Bae, Satyam, Voogt, 2017)에서는 한 학기에 걸친 증명 강의에서 대학생들이 겪은 자신감(confidence)의 변화를 조사했다([그림 Ⅱ-4]). 두 번째 연구(Satyam, 2018, 2020)에서는 동일한 증명 강의에서 하나의 증명 문제를 푸는 동안의 대학생들의 감정(emotion)에 초점을 맞췄다. 세 번째 연구(Grant, Levin, 2020)는 수와 연산에 관한 강의에서 오류가 있는 나눗셈 문제에 대한 수업 토론에서 예비 초등 교사들의 자신감(confidence)을 조사했다(pp. 486). 연구 결과, 이상의 세 가지 연구에서 그래프 그리기 활동은 학생의 수학적 경험 동안 나타난 정의의 변화를 이해하는 데 기여했다. 그래프 그리기라는 행위는 사건을 시간적으로 정렬하게 해주었고, 사건 전반에 걸친 정의의

변화를 학생이 재구성하도록 촉진하였다. 이러한 과정은 서로 다른 시점에 나타난 정의의 크기를 확인하고 비교하는 일을 수반하였다. 인터뷰와 고정 문항으로 이루어지는 설문 조사와 비교했을 때, 그래프는 학생들에게 자신의 정의를 표현할 수 있는 보다 열린, 그러나 다른 방법과 마찬가지로 정돈된 공간을 제공했다(Satyam et al., 2022).



[그림 Ⅱ-4] Smith et al.(2017)의 연구에서 사용된 정의 그래프 예시

정의 그래프가 사용된 선행 연구들의 연구 결과를 종합해보면, 학생들의 수학에 대한 정의를 연구함에 있어 정의 그래프 사용은 기존 설문 조사 또는 인터뷰만으로 이루어지는 연구에서 얻을 수 없는 학생의 정의적 경험의 다양한 측면을 이해하는 데 유용하였다. 또한 구두 데이터에 대한 의존도가 감소하고, 연구 대상자의 회상에 대한 시간적 순서를 부여하며, 시간에 따른 변화의 명시적 표현 등이 가능했다. 이러한 연구들은 잘 구조화된 그래프가 학생들이 그들의 경험을 전달할 수 있는 또 다른 매체로서 수학 교육에 미치는 기존의 연구 방법을 생산적으로 보완할 수 있다는 것을 보여주었다(Satyam et al., 2022). 하지만 선행 연구들에서, 그래프 그리기는 그래프 분석에 도움이 되는 다른 자료들, 그리고 결과로 나온 학생들의 정의적 경험에 대한 묘사에 깊이를 더해주는 인터뷰

자료, 수학 자서전 자료 등과 함께 사용하고 있었다. 따라서 본 연구에서도 학생들이 초·중·고등학교를 거치면서 겪은 수학에 대한 흥미의 변화를 나타내는 그래프 그리기 과제와 더불어 인터뷰를 진행하여 그래프 분석에 필요한 추가 자료를 얻고자 하였다.

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구 대상

연구 대상은 연구자가 근무하고 있는 서울 소재의 일반계 남자 고등학교에 재학하고 있는 고등학교 1학년 학생들로 선정하였다. 연구 당시 연구자는 고등학교 1학년 수업을 맡고 있었고 현재 가르치고 있는 학생들의 수학에 대한 흥미에 많은 관심이 있었기에 고등학교 1학년을 대상으로 연구를 진행하였다.

Ⅱ장 2절에서의 수학 정의적 성취에 영향을 미치는 요인에 관한 선행연구 검토 결과에 의하면 학생들의 수학에 대한 흥미에 교사 요인이 많은 영향을 주는 것이 알려져 있다. 따라서 교사인 연구자의 영향을 최소화하고 학생들이 흥미 변화 그래프를 그리는 과제 수행과 인터뷰 과정에 부담 없이 자발적으로 참여할 수 있도록 연구자가 지도하지 않는 학급 중 3개 반을 선정하였다. 그중 연구 참여에 동의하는 학생들을 모집하여 50명을 대상으로 실험을 시작하였다. 50 명의 학생들에게 각각 S1부터 S50까지의 코드를 부여하여 익명성을 보장하였다. 참여 의사를 밝혔던 학생 중 당일 실험에 참여하지 못한 학생이 발생하여 최종적으로 45명의 학생의 흥미 변화 그래프가 수집되어 이를 분석 대상으로 삼았다. 연구 대상 학생들은 2022년에 고등학교 1학년에 재학하고 있던 학생들로서 이들은 2013년부터 2018년까지 초등학교에 재학하여 2009 개정 교육과정의 수학교육을 받았고, 2019년부터 2021년까지 중학교, 2022년에 고등학교에 재학하며 중·고등학교는 모두 2015 개정 교육과정의 수학교육을 받은 학생들이다. 또한 2019년 중학교 1학년 시기에는 1학기 동안, 혹은 1년 동안 자유학기제[3]를 경험하였으며, 2020년과 2021년에는 코로나-19로

인한 비대면 온라인 수업을 경험한 학생들이다.

선행 연구를 검토해 보았을 때, 학생들의 수학에 대한 흥미에 교과 내용의 어려움이 주요한 요인 중 하나였으며 그 영향력도 컸다. 구체적으로 권점례 외(2021) 연구에서는 학년군별 성취기준의 교육 내용 난이도 분석으로 초등학교부터 중학교, 고등학교까지의 단원별 학생들의 체감 난이도를 분석하기도 하였다. 이렇듯 학생들이 교과 내용의 어려움으로 특정 시기에 흥미를 잃거나, 교과 내용에 재미를 느껴 특정 시기에 흥미가 상승할 경우, 해당 시기에 어떤 내용을 배웠는지 파악할 필요가 있다. 따라서 연구 대상 학생들이 배워온 초·중·고 교육과정 내용체계를 살펴볼 필요가 있다. 연구 대상 학생들이 받은 초등학교, 중학교, 고등학교 교육과정의 내용체계는 각각 <표 Ⅲ-1>, <표 Ⅲ-2>, <표 Ⅲ-3>과 같고, 학생들의 흥미 변화 요인을 분석할 때, 참고하였다.

<표 Ⅲ-1> 2009 개정 수학과 교육과정의 초등학교 수학 내용체계

학교급 / 학년군 / 영역	초등학교		
	1~2학년군	3~4학년군	5~6학년군
수와 연산	·네 자리 이하의 수 ·두 자리 수의 덧셈과 뺄셈 ·곱셈	·다섯 자리 이상의 수 ·세 자리 수의 덧셈과 뺄셈 ·곱셈 ·나눗셈 ·자연수의 혼합 계산 ·분수 ·소수 ·분수와 소수의 덧셈과 뺄셈	·약수와 배수 ·분수의 덧셈과 뺄셈 ·분수의 곱셈과 나눗셈 ·소수의 곱셈과 나눗셈 ·분수와 소수
도형 도형	·입체도형의 모양 ·평면도형의 모양 ·평면도형과 그 구성 요소	·도형의 기초 ·평면도형의 이동 ·원의 구성 요소 ·여러 가지 삼각형 ·여러 가지 사각형 ·다각형	·합동과 대칭 ·직육면체와 정육면체 ·각기둥과 각뿔 ·원기둥과 원뿔 ·입체도형의 공간감각

3) 자유학기제는 지식과 경쟁 중심의 교육에서 벗어나, 중학교 한 학기 동안 학생들이 시험 부담 없이 꿈과 끼를 찾을 수 있도록 도입된 정책이다(교육부, 2015b). 서울, 경기, 강원 등에서 2017학년부터 자유학년제로 확대하여 운영하기 시작하였고, 2020년에 자유학년제가 전면적으로 전국에서 시행되었다.

측정	·양의 비교 ·시각 읽기 ·시각과 시간 ·길이	·시간 ·길이 ·들이 ·무게 ·각도 ·어림하기(반올림, 올림, 버림) ·수의 범위(이상, 이하, 초과, 미만)	·평면도형의 둘레와 넓이 ·무게와 넓이의 여러 가지 단위 ·원주율과 원의 넓이 ·겉넓이와 부피
규칙성	·규칙 찾기	·규칙 찾기 ·규칙과 대응	·비와 비율 ·비례식과 비례배분 ·정비례와 반비례
확률과 통계	·분류하기 ·표 만들기 ·그래프 그리기	·자료의 정리 ·막대그래프와 꺾은선그래프	·가능성과 평균 ·자료의 표현 ·비율그래프(띠그래프, 원그래프)

<표 Ⅲ-2> 2015 개정 수학과 교육과정의 중학교 수학 내용체계

영역	핵심 개념	일반화된 지식	내용 요소			기능
수와 연산	수의 체계	수는 방정식의 해의 존재를 보장하기 위해 정수, 유리수, 실수 등으로 확장된다.	• 소인수분해 • 정수와 유리수	• 유리수와 순환소수	• 제곱근과 실수	이해하기 계산하기 판단하기
	수의 연산	각각의 수체계에서 사칙계산이 정의되고 연산의 성질이 일관되게 성립한다.				
문자와 식	다항식	문자를 통해 수량 관계를 일반화함으로써 산술에서 대수로 이행하며, 수에 대한 사칙연산과 소인수분해는 다항식으로 확장되어 적용된다.	• 문자의 사용과 식의 계산	• 식의 계산	• 다항식의 곱셈과 인수분해	표현하기 계산하기 문제 해결하기 이해하기 활용하기 검토하기
	방정식과 부등식	방정식과 부등식은 양 사이의 관계를 나타내며, 적절한 절차에 따라 이를 만족시키는 해를 구할 수 있다.	• 일차방정식	• 일차부등식과 연립일차방정식	• 이차방정식	

영역	핵심 개념	일반화된 지식	내용 요소			기능
함수	함수와 그래프	변화하는 양 사이의 관계를 나타내는 함수는 대응과 종속의 의미를 포함하며, 그래프는 함수를 시각적으로 표현하는 도구이다.	• 좌표평면과 그래프	• 일차함수와 그래프 • 일차함수와 일차방정식의 관계	• 이차함수와 그래프	이해하기 해석하기 표현하기 그래프 그리기 문제 해결하기 활용하기 탐구하기
기하	평면도형	주변의 형태는 여러 가지 평면도형으로 범주화되고, 각각의 평면도형은 고유한 성질을 갖는다.	• 기본 도형 • 작도와 합동 • 평면도형의 성질	• 삼각형과 사각형의 성질 • 도형의 닮음 • 피타고라스 정리	• 삼각비 • 원의 성질	이해하기 설명하기 작도하기 판별하기 계산하기 문제 해결하기 추론하기 정당화하기
	입체도형	주변의 형태는 여러 가지 입체도형으로 범주화되고, 각각의 입체도형은 고유한 성질을 갖는다.	• 입체도형의 성질			
확률과 통계	확률	사건이 일어날 가능성을 수치화한 확률은 정보화 사회의 불확실성을 이해하는 중요한 도구이다.		• 확률과 그 기본 성질		표현하기 수집하기 정리하기 그래프 그리기 표 만들기 해석하기 설명하기 계산하기 판단하기
	통계	자료를 수집, 정리, 해석하는 통계는 합리적인 의사 결정을 위한 기초 자료를 제공한다.	• 자료의 정리와 해석		• 대푯값과 산포도 • 상관관계	

<표 Ⅲ-3> 2015 개정 수학과 교육과정의 고등학교 수학 내용체계

영역	핵심 개념	일반화된 지식	내용 요소	기능
문자와 식	다항식	식에 대한 사칙연산과 인수분해는 복잡한 다항식으로 확장되어 적용된다.	• 다항식의 연산 • 나머지정리 • 인수분해	계산하기 이해하기 문제 해결하기 설명하기
	방정식과 부등식	방정식과 부등식은 양 사이의 관계를 나타내며, 적절한 절차에 따라 이를 만족시키는 해를 구할 수 있다.	• 복소수와 이차방정식 • 이차방정식과 이차함수 • 여러 가지 방정식과 부등식	

영역	핵심 개념	일반화된 지식	내용 요소	기능
기하	도형의 방정식	좌표평면에 나타낸 점, 직선, 원과 같은 도형은 대수적으로 표현된다.	• 평면좌표 • 직선의 방정식 • 원의 방정식 • 도형의 이동	계산하기 이해하기 설명하기 판별하기
수와 연산	집합과 명제	집합은 수학적 대상을 논리적으로 표현하고 이해하는 도구이며, 명제는 증명을 통해 그 타당성이 입증된다.	• 집합 • 명제	설명하기 표현하기 이해하기 증명하기 구별하기
함수	함수와 그래프	함수는 대수적 조작이 가능하며, 함수의 그래프를 통해 시각적으로 표현된다.	• 함수 • 유리함수와 무리함수	그래프 그리기 이해하기 함수 구하기 계산하기 표현하기
확률과 통계	경우의 수	다양한 상황과 맥락에서 경우의 수를 구하는 체계적인 방법이 존재한다.	• 경우의 수 • 순열과 조합	경우의 수 세기 계산하기 문제 해결하기

더불어 연구 대상 학교의 1학년 학생들의 학업성취 수준은 2022학년도 치러진 전국연합학력평가에서 전국 평균을 100이라 했을 때 학교 평균이 아래 <표 Ⅲ-4>와 같다. 3월, 9월, 11월 총 세 차례 치러진 전국연합학력평가에서 각각 학교 평균 100.7점, 101.5점, 101.6점을 나타내어 전국 평균 수준에 근접한 보통의 학업성취도를 보이는 학교의 학생들이었다.

<표 Ⅲ-4> 연구 대상 학교의 2022학년도 고1 전국연합학력평가 수학 평균 점수

평균 \ 평가시기	3월	9월	11월
학교평균	101.5 점	101.6 점	100.7 점
전국평균	100 점		

2. 연구 절차

가장 먼저 흥미 변화 그래프 그리기 과제의 워크시트를 개발하기 위한 예비 실험을 진행하였다. [그림 Ⅲ-1]과 같은 흥미 변화 그래프 그리기

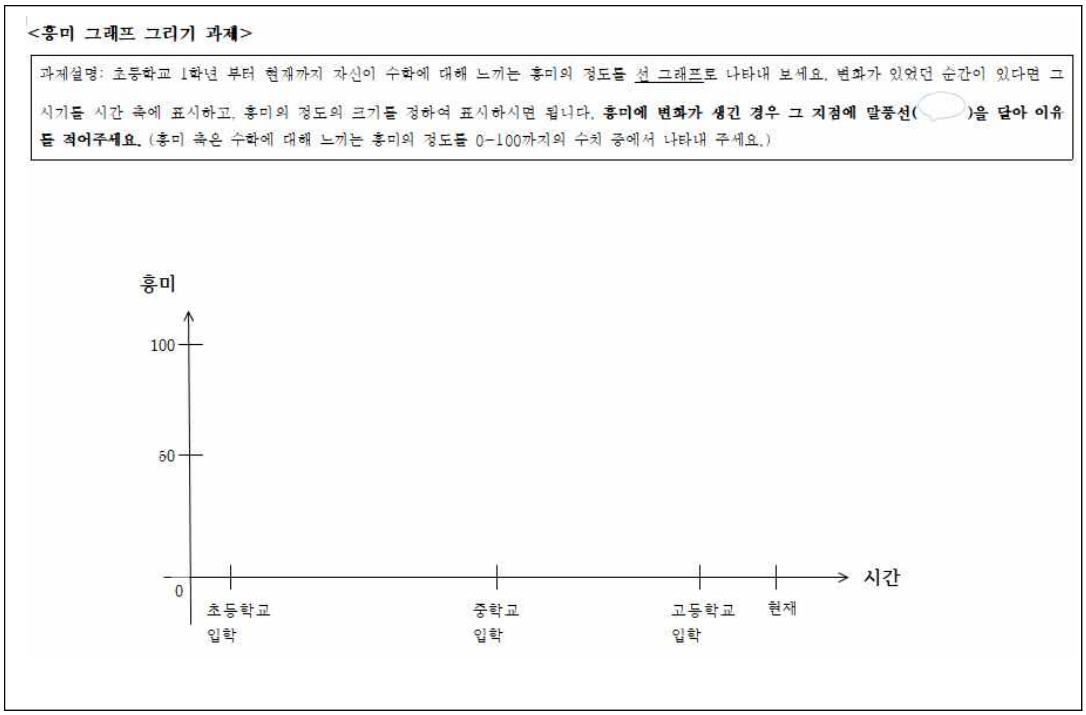
과제 워크시트로 진행된 예비 실험 당시에는 고등학교 입학 후 한 학기 동안의 수학에 대한 흥미 변화를 나타내 보라고 하였으며, 수직축에 흥미의 정도를 상, 중, 하의 세 단계로 표시해 두었다.

질문 : 고등학교 입학 전부터 고등학교 1학년 1학기를 마친 현 시점까지 수학에 대한 흥미를 그래프로 나타내 보시오. 시간 축에는 수학에 대해 느끼는 흥미에 변화가 있었던 순간(어떤 순간인지 설명을 쓰세요.)을 자유롭게 표시하고, 흥미의 정도를 정하여 표시하시면 됩니다.

[그림 Ⅲ-1] 예비 실험에서 사용한 흥미 변화 그래프 그리기 과제 워크시트

예비 실험을 진행해 본 결과를 토대로 크게 세 가지 부분을 수정하게 되었다. 먼저, 이미 고등학교 입학 전부터 수학에 대한 흥미가 많이 떨어져 있었다는 학생들도 많아, 고등학교 입학 이전의 어떤 시기에 흥미 변화들이 일어났고, 어떤 요인에서였는지 살펴보아야 할 것으로 생각되어 흥미 변화 조사 시기를 수학이라는 교과를 처음 배우는 초등학교 시절부터 현재 시점까지로 수정하게 되었다. 또한 수직축에 흥미의 정도를 상, 중, 하로 표시해 둔 것이 학생들에게 자신의 흥미 정도를 상, 중, 하의 세 단계 중에서만 골라서 표시하라는 오해를 하게 만들어 수직축에 흥미의 정도를 0부터 100까지로 수치화하여 본인 스스로 수치를 정하고 자유롭게 표현할 수 있도록 수정하였다. 마지막으로 질문을 '과제 설명'이라는 용어로 바꾸고 학생들이 해야 할 내용을 좀 더 자세하게 서술하였다. 학생들이 생각하는 그래프가 다양하게 있을 수 있으므로 '선 그래프'로 그리라는 설명을 추가하였으며, 본인이 생각하기에 흥미가 변화한 시기

가 있다면 그 시기를 시간 축에 표시하고, 변화가 일어난 이유를 말풍선을 달아 적어 달라고 과제 설명을 좀 더 구체적으로 제시하였다. 확정된 흥미 변화 그래프 그리기 과제 워크시트는 [그림 Ⅲ-2]와 같다.



[그림 Ⅲ-2] 확정된 흥미 변화 그래프 그리기 과제 워크시트

본 연구에서 흥미 변화 그래프를 그리는 것은 수학에서의 전통적인 그래프를 그린다는 의미와는 다르다. 데카르트 평면 위의 전통적인 그래프처럼, 본 연구에서의 그래프도 수평 및 수직 축을 가진다. 하지만 전통적인 수학적 그래프와는 중요한 차이가 있다. 학생들이 그려낸 흥미 변화 그래프는 정의적 경험의 객관적 측정으로 제시된 것이 아니다. 따라서 그래프에서 높이 즉, 흥미의 정도를 표시한 수직 축에서의 값은 객관적인 의미가 없다. 그래프의 수직축의 값은 학생들이 스스로 생각한 수학에 대한 흥미의 정도를 주관적으로 나타낸 것이므로, 우리는 그래프의 높이 차이를 가지고 학생들을 서로 비교할 수 없다. 마찬가지로 시간 축에서의 거리 역시 학생들 그래프 사이의 일관성을 가질 필요가 없다는 것을 밝혀둔다. 본 연구에서 학생들이 그리는 그래프는 전통적인 수학에서의 그래프라기보다는 스케치에 더 가깝다. 서로 다른 그래프들 사이의

비교는 문제가 되지만, 하나의 그래프 안에서의 질적이고 국소적인 분석은 더 의미가 있다. 학생들이 이전 지점에 비해 그래프를 더 높게 또는 더 낮게 그려 낸 선택은 의미있게 해석할 수 있다(Satyam et al., 2022).

과제 워크시트 확정 후 연구실행 시기를 2학기 중간고사 시행 이후로 정하고 사전에 연구 대상자를 모집하였다. 학생들이 자유롭게 참여를 결정할 수 있도록 하였고, 참여에 동의를 표한 학생들을 대상으로 흥미 변화 그래프 그리기 과제를 실시하였다. 그래프 그리기 과제 실시 후 수합된 워크시트를 예비 분석한 결과, 수학에 대한 흥미의 하락과 상승에 초점을 맞춰 그래프 유형을 구분해보고 특징을 파악하고자 하였다. 또한 흥미 변화가 나타난 시기와 그 변화에 영향을 준 요인도 분석하고자 하였다. 또한 예비 분석 과정에서 학생들의 표현이 불분명한 부분을 사전에 파악하고, 인터뷰를 통해 추가 정보를 얻고자 계획하였다. 인터뷰를 진행하는 동안 학생들이 자신의 흥미 변화를 나타낸 그래프를 보완하고 수정할 수 있도록 하였고, 최종적으로 수집된 학생들의 흥미 변화 그래프와 인터뷰 전사 자료를 분석하며 흥미 변화 그래프 유형과 유형별 특징, 흥미 변화에 영향을 준 요인에 대해 분석하였다.

3. 자료 수집

연구 대상자 모집은 2022년 10월 중순에 이루어졌으며 자료 수집은 2022년 10월 말부터 2022년 12월 말까지 이루어졌다. 본 연구에서 수집된 자료는 초등학교 입학 시기부터 고등학교 1학년 2학기 중간고사를 마친 시점까지의 수학에 대한 흥미 변화를 그래프로 나타낸 과제 워크시트와 후속 인터뷰 자료이다.

흥미 변화 그래프 그리기 과제 수행은 고등학교 1학년 2학기 중간고사를 마친 10월 말에 실시되었고, 연구자가 가르치고 있지 않은 총 세 개의 학급에서 실시하였고, 각 학급당 약 20분 정도의 시간이 소요되었다. 각 학급에는 연구에 참여하지 않는 학생들도 섞여 있으므로 학급 담임

선생님과 상의하여 정규 수업 시간이 아닌 학급별 자율활동 시간에 흥미 변화 그래프 그리기 과제를 실시하였다. 학생들이 과제를 수행하는 동안 연구자가 교실에 상주해 있었기 때문에 질문에 즉각적으로 답해 줄 수 있었다.

세 개의 학급에서 참여 의사를 밝힌 학생은 50명이었으나 결석으로 인해 과제 수행에 참여하지 못한 학생들이 있어 실제 연구 대상은 45명이 되었다. 수집된 45개의 과제 워크시트에서 흥미 변화 그래프를 분석한 후 추가 인터뷰를 진행하였다. 인터뷰 대상자는 그래프의 유형별로 고르게 선정하려고 하였으며, 변화 시기 표현이 불분명하거나, 흥미 변화의 이유 작성이 누락되어 있는 학생들을 포함하여 선정하였다. 인터뷰를 통해 그래프에 대한 추가 설명을 들으며 정확한 정보를 수집하려고 노력하였다. 인터뷰는 2022년 12월 한 달 동안 실시하였고, 한 사람당 약 10분에서 15분 정도 진행되었다. 인터뷰를 진행하는 동안 본인이 그렸던 흥미 변화 그래프를 수정할 수 있는 기회를 부여하였으며 수정하는 경우 그 이유에 대한 설명을 들었다.

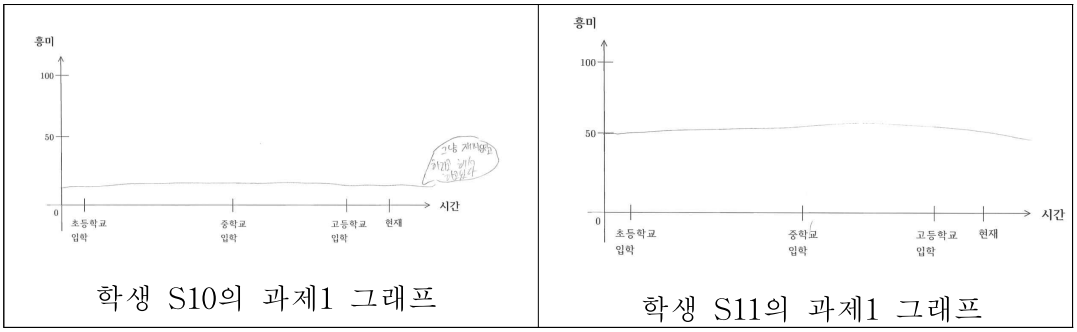
4. 자료 분석

4.1 흥미 변화 그래프 유형 및 특징 분석 방법

수학 교사인 연구자가 본 연구를 시작하게 된 계기는 학생들이 수학에 대해 흥미를 느끼며 학습에 참여하기를 바라기에 흥미를 언제, 어떤 이유에서 잃는지 밝혀, 그 시기에 흥미를 잃지 않도록 도움을 주고 싶어서였다. 또한 흥미가 크게든 조금씩이든 상승했다고 표현한 학생들은 언제 어떤 이유에서인지 파악하여 다른 학생들에게도 적용한다면 다른 학생들도 수학 교과를 재미있게 느끼는 흥미 상승을 경험할 수 있지 않을까 하

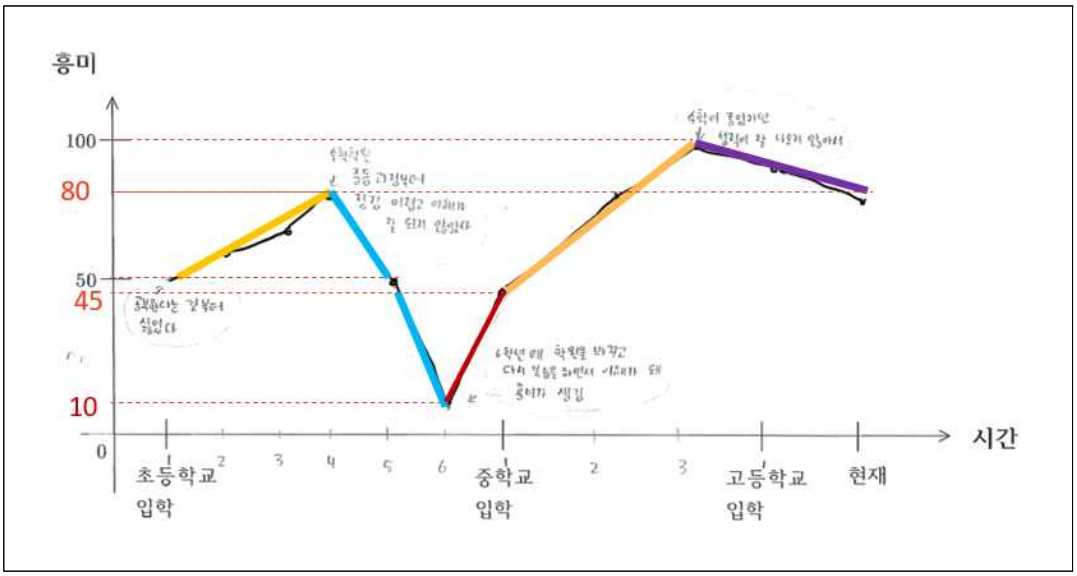
는 기대도 있었다. 학생들이 초·중·고등학교에서 수학을 배우며 수학에 대한 흥미가 조금씩 변화하는 것은 자연스럽고 당연한 일이다. 하지만 급격한 하락을 보이는 시점, 혹은 하락 기간이 지속되는 상황에 대해서는 주목할 필요가 있다. 수학에 대한 흥미가 하락하는 상황에 대해서는 우려 섞인 주목을 한다면, 급격한 흥미 상승을 보이는 시점과 지속적으로 꾸준한 상승을 보이는 시점에서는 긍정적으로 수학교육에 시사점을 찾을 수 있을 것이라는 기대 섞인 주목을 할 수 있다. 따라서 그래프를 분석함에 있어 흥미의 상승과 하락에 주목하여 그래프 유형을 분류하였다.

학생들이 작성한 흥미 변화 그래프를 모두 스캔하여 사본에 흥미가 변화된 시기를 체크하고, 흥미가 변화한 시점에서의 흥미도를 수직축에 기준 눈금을 이용하여 수치화하여 기록하였다. 흥미의 상승 또는 하락의 변화를 표현한 학생들 중 단기간에 급작스럽게 흥미도가 크게 상승하거나 하락했다고 표현한 학생들이 있었고, 반면 2년 이상 점진적으로 꾸준하게 흥미도가 하락하거나 상승했다고 표현한 학생들도 있었다. 따라서 흥미가 급상승한 구간, 지속적으로 상승한 구간, 급하락한 구간, 지속적으로 하락한 구간을 서로 다른 색으로 구분하여 칠한 후 반복적으로 분석해보며 유형을 나눠보려고 노력하였다. 그 결과, 흥미 변화 그래프의 유형을 크게 흥미의 하락이 나타나는 하락형과 흥미의 상승이 나타나는 상승형으로 구분할 수 있었고, 하락형 중에서도 점진적이며 지속적으로 하락하고 있는지, 짧은 기간 동안 급격히 흥미가 하락했는지에 따라 지속적 하락형과 급하락형으로 분류할 수 있었다. 마찬가지로 상승형 또한 점진적이며 지속적으로 상승을 표현한 지속적 상승형과 단기간에 급격한 흥미 상승을 보인 급상승형으로 나눌 수 있었다. 하나의 그래프 속에 여러 형태가 중복적으로 나타나면 나타나는 형태 모두에 중복으로 코딩하였다. 그 외에 [그림 Ⅲ-3]와 같이 흥미의 변화가 없는 형태의 그래프가 전체 학생 중 네 명의 그래프에서 나타났다. 이 그래프들은 기타로 분류하였고 흥미의 변화가 연구의 초점인 본 연구에서는 기타로 분류된 그래프는 분석 대상에서 제외하였다.



학생 S10의 과제1 그래프 | 학생 S11의 과제1 그래프

[그림 Ⅲ-3] 흥미의 변화가 없는 그래프 예시



[그림 Ⅲ-4] 학생 S14의 수학에 대한 흥미 변화 그래프

[그림 Ⅲ-4]의 학생 S14의 그래프를 예시로 흥미의 변화 유형을 분류한 방법을 설명하고자 한다. 학생 S14가 나타낸 그래프에서 흥미가 변하는 시점의 흥미도를 수치화해 보면, 초등학교 입학부터 초등학교 3학년까지의 3년간 흥미도가 30 증가하였고, 중학교 입학 시기부터 중학교 3학년 1학기까지[4]의 2년 6개월 간 흥미도가 55 증가하였다. 2년 이상의 시간 동안 흥미가 점진적으로 상승하고 있어 이러한 형태가 나타난 그래프를 '지속적 상승형'으로 분류하였다. 다음으로는 초등학교 4학년 한 해

4) 학생이 그래프 내 말풍선으로 달아 적어둔 내용과 인터뷰 내용을 통해 더욱 자세한 시기를 파악할 수 있었다.

동안 흥미도가 80에서 50으로 30만큼 하락하였고, 초등학교 5학년 한 해 동안은 흥미도가 50에서 10으로 일 년 동안 40 만큼 하락하였다. 이처럼 1년 이하의 단기간에 30 이상의 흥미도가 떨어진 경우는 '급하락형'으로 분류하였다. 초등학교 6학년 한 해 동안은 흥미도가 10에서 45로 35만큼 급격히 증가하는데 이러한 흥미의 급격한 상승이 나타난 그래프를 '급상승형', 중학교 3학년 2학기부터 현재까지는 두 학년에 걸쳐 점진적이며 지속적으로 흥미가 하락하는 형태를 보이고 있으므로 '지속적 하락형'으로 분류하였다. 이와 같은 분석 방법을 통해 분류한 흥미 변화 그래프 유형은 <표 Ⅲ-5>와 같다.

<표 Ⅲ-5> 흥미 변화 그래프 형태의 분류

형태의 분류		유형에 대한 설명
하락형	급하락형	1년 이하의 단기간에 흥미도가 30 이상 하락한 시기가 나타난 그래프
	지속적 하락형	두 학년 이상에 걸쳐 점진적이며 지속적으로 흥미가 하락한 시기가 나타난 그래프
상승형	급상승형	1년 이하의 단기간에 흥미도가 30 이상 상승한 시기가 나타난 그래프
	지속적 상승형	두 학년 이상에 걸쳐 점진적이며 지속적으로 흥미가 상승한 시기가 나타난 그래프
기타		상승, 하락의 변화가 거의 나타나지 않아 가로축에 평행한 일직선의 그래프

추가로 그래프 특징을 설명할 때, 변화가 일어난 시기를 분석하기 위한 시기 구분이 필요하였다. 흥미가 변화되는 시기는 학교급별로 초등학교, 중학교, 고등학교로 나눌 수 있다. 그런데 분석과정에서 초등학교 1학년에서 3학년까지인 저학년 동안의 변화와 초등학교 4학년부터 6학년까지인 고학년 동안의 변화가 다른 특징을 보였고, 중학교 시기는 흥미 변화를 표현한 학생들이 세 학교급 중 가장 많았고, 각 학년별로 다른 국면을 보여주었기에 정확한 변화 시기를 포착하기 위해 시기를 학년별로 세분화하여 특징을 살펴보고자 하였다. 따라서 초등학교 1학년에서 3학년까지의 저학년 시기, 초등학교인 4학년에서 6학년의 고학년 시기, 중학교는 학년 별로 따로 구분하여 특징을 분석하였다. 흥미 변화 시기 구

분표는 <표 Ⅲ-6>과 같다.

<표 Ⅲ-6> 흥미 변화 시기 구분

학교급	세부적 시기 구분
초등학교	초등학교 저학년(초등학교 1학년~3학년)
	초등학교 고학년(초등학교 4학년~6학년)
중학교	중학교 1학년
	중학교 2학년
	중학교 3학년
고등학교	고등학교 1학년 ~ 현재

그래프로 해석이 불분명한 시기는 학생들이 그래프 과제 워크시트에 말풍선 속에 기록한 내용과 인터뷰 내용을 토대로 그 시기를 구분하였다. 또한 학년말 겨울방학에 상급 학교 또는 다음 학년에서 배울 수학에 대한 예습이 이루어지는 경우가 많았고, 그 영향으로 흥미 변화를 표현한 학생들이 있었기에 겨울방학 시기에 일어난 흥미 변화는 다음 학년에 변화가 일어난 것으로 분석하였다.

이러한 방법으로 흥미 변화 그래프의 유형 및 특징을 각 유형별 변화가 일어난 시기가 언제인지, 그 변화 이후의 흥미 변화는 어떠했는지의 두 관점에 따라 분석하였고, 그 결과는 Ⅳ장 1절에서 서술하고자 한다.

4.2 흥미 변화 요인 분석 방법

흥미 변화의 요인 분석을 위한 분석틀을 만들기 위해 학생들이 흥미 변화 그래프에서 말풍선으로 변화 이유를 쓴 내용과 인터뷰 내용을 전사하여 변화 요인으로 언급한 모든 자료를 수집한 후 분석하였다. 흥미 변화 그래프에 말풍선을 달아 변화 요인을 언급한 내용은 작은따옴표로, 인터뷰에서 언급한 내용은 큰따옴표로 묶어 표현하였다.

이 과정에서 자료를 정렬하고 요인을 범주화하는 코딩 방법으로 에믹 코딩(emic coding)과 에틱 코딩을 거친 후, 구조 코딩(structural coding)

을 실시하였다. 에믹 코딩은 자료에 나타난 연구 참여자의 관점을 따라 귀납적으로 관련 주제어를 분류하며, 참여자의 언어를 최대한 있는 그대로 사용하여 자료들을 코딩하는 것이며, 에틱 코딩(etic coding)은 연구자의 관점을 따라 기존의 선행 연구 틀에 비추어 자료를 연역적으로 코딩하는 방법이다. 이후 구조 코딩은 연구 문제에 답이 될 내용을 찾아 구조화하는 작업으로서 참여자의 관점에 기초하는 에믹 코딩과 연구자의 관심에 기초하는 에틱 코딩이 상호보완적으로 겹치면서 연구 문제를 중심으로 자료를 정렬시키는 것이다(Saldaña, 2009, 전가일, 2014 재인용).

먼저, 수집된 원자료들을 보고 하위범주 요인, 상위범주 요인 순으로 묶어가는 에믹 코딩의 과정을 거쳤고, 선행 연구 분석을 통해 수학에 대한 흥미에 영향을 주는 요인을 정리한 분석틀(<표 Ⅱ-1>)에 비추어 에틱 코딩을 진행하였다. 에틱 코딩 과정에서는 기존 선행 연구에서 나타난 요인이 본 연구의 자료들에서는 전혀 나타나지 않은 경우도 있었고, 선행 연구에서 사용한 요인의 명칭을 통합하거나 수정할 필요가 있는 경우도 있었다. 에믹 코딩과 에틱 코딩 과정을 순환적으로 반복하며 본 연구에서 수집된 자료 분석에 필요한 새로운 분석틀을 만들었다. 우선 흥미 변화에 영향을 준 요인의 상위범주 요인으로는 크게 학교에서 이루어지는 수학교육과 관련된 요인과 학교 외 사회, 환경과 관련된 요인으로 나눌 수 있었다. 따라서 권점례 외(2021)의 연구에서의 분류를 따라, 학교에서의 수학교육 요인과 사회적 환경 요인으로 나누었고, 이 두 범주에 포함되지 않은 요인들은 기타 요인으로 범주화했다. 다음으로 각 상위범주의 하위범주 요인을 분석하였고, 하위범주 요인을 결정한 과정은 다음과 같다.

가. 학교에서의 수학교육 요인

(1) 수학성취도

많은 학생들이 시험 성적과 시험 점수의 영향으로 흥미의 상승 또는 하락이 일어났다고 표현했다.

학생 S2: “제가 생각하기에는 정말 열심히 한 거 같은데, 중학교 수학이 생각보다 성적도 잘 안 나오고. ”

학생 S4: ‘중학교에 비해 성적하락’

학생 S9: ‘항상 90점 이상의 점수를 잘 받음’

학생 S17: ‘이해도 잘 되고 성적이 잘 나옴’

학생 S25: “처음으로 중학교 시험을 봤을 때, 이게 중학교 때 자유학기제 때문에 시험을 안 봤는데. 그래도 수행평가라는 게 있잖아요. 그 시험을 봤거든요. 근데 100점이 나온 거에요. 그때 너무 신나서. 그때 저에게 너는 수학 머리가 아니다. 너는 조금 머리가 이상한 것 같다. 집중력이 너무 나쁘다. 이런 말들이 싹 다 사라지는 거에요. ‘와, 내가 보여줬구나.’ 이러면서 ‘그래! 그럼 좀 더 더하자.’이랬어요.”

학생 S36: ‘점수가 잘 나와서’

학생 S49: ‘중학교 때도 학교 시험이 쉽고 내용도 많이 어렵지 않았기 때문에 좋은 성적을 쭉 유지할 수 있었다. 성적이 잘 나오니 계속 흥미를 유지했다.’

이러한 시험 성적 관련한 요인을 선행 연구에서 찾아보면, 이종희, 김수진(2010), 박선화, 상경화(2011), 김혜숙, 함은혜(2014)의 연구에서 모두 수학성취도라는 명칭을 사용하고 있어 본 연구에서도 동일하게 시험 성적, 점수와 관련하여 흥미 변화를 보인 경우, 이를 수학성취도 요인으로 코딩하였다.

(2) 수학 교육과정

학년이 올라가고 학교급이 올라갈수록 교과 내용이 어려워지고 공부해야 할 양이 많아졌다는 이유로 어려움을 호소하고 그에 따른 흥미 하락을 표현한 학생들이 있었다.

학생 S2: “가면 갈수록 어려워지고 수학에 대한 공부량이 많아지니까 점점 흥미가 떨어진 것 같아요.”

학생 S6: ‘난이도의 급변’

“처음 보는 문제가 많아지고 유형도 많아지고 하면서 이제 좀 어려웠던 것 같아요.”

학생 S9: ‘수학이 어려워짐’

학생 S16: “해야 할 게 너무 많아요. 국어 같은 과목은 수업 듣고 그냥 복습하면 되는데, 수학은 그 내용을 다 배우고, 그다음에 유형 별로 다 문제를 풀고, 심화 버전도 풀고, 그게 너무 어려워요.”

학생 S32: “중학교 3학년 1학기 때 배우는 게 좀 어려웠어요. ”

학생 S36: ‘너무 어렵고 이해가 안 돼서’

학생 S43: ‘고등학교 입학하고부터 수학의 어려움을 느낌’

학생 S44: ‘중학교 이후로 학원을 다니지 않으면 따라갈 수 없어서 흥미를 잃었다.’

학생 S48: ‘난이도가 급격히 바뀜(사교육의 필요성)’

김혜숙, 함은혜(2014)의 연구에서는 수학 정의적 성취에 영향을 미치는 변인에서 학교 특성 변인의 하위변인으로 학교의 수업, 교육과정, 평가를 하나의 변인으로 분류하고 있다. 반면, 권점례 외(2021)의 연구에서는 수학과 교육과정, 학교에서의 수학 수업, 학교에서의 수학 평가를 각각 별도의 요인으로 분류하고 있었다. 본 연구에서는 단순히 내용이 어려워져서 흥미가 떨어졌다는 표현과 성취도에 대한 불만족 혹은 실망감에서 온 흥미의 하락은 다르다고 보았다. 실제로 낮은 성취도 때문에 실망하였지만, 그래도 수학이 재미있다고 표현한 학생들도 있었기 때문이다. 권점례

외(2021)의 연구에서 각 학년에서 배우는 수학 내용에 대한 난이도와 관련한 설문 내용으로 수학과 교육과정 요인을 조사하고 있었고, 교육과정에 따라 배우게 되는 학습량도 영향을 받게 되므로 본 연구에서는 내용의 난이도와 학습량과 관련하여 흥미 변화를 표현한 경우들은 수학 교육과정 요인으로 코딩하였다.

(3) 수학에 대한 유능감

흥미 변화의 요인으로 '칭찬을 받아서' 또는 '잘한다는 소리를 들어서', '다른 친구들보다 잘한다고 느껴져서'와 같이 본인 스스로 또는 타인에 의해 자신이 수학을 잘한다는 유능감을 느끼며 흥미가 상승했다거나 혹은 수학을 잘하는 친구들을 보며 상대적으로 자신이 무능하다고 느끼며 수학에 대한 흥미를 잃었다고 표현한 학생들이 있었다.

학생 S2: "중학교에서는 더 열심히 하는 친구들이 많다 보니까 이게 약간 벽이 느껴졌다고 해야되나..."
학생 S14: "성적도 잘 나오고, 칭찬도 받아서요."
학생 S18: '수학 시험을 볼 때마다 점수가 좋지 않아서 부모님께 혼나 수학이 더 싫어졌다.'
학생 S24: '수학에 대한 자신감을 얻고 잘한다고 인정받음'
학생 S32: '고등학교 수학을 배울 때 어려운 문제가 나왔을 때 그 문제를 풀어서 뿌듯함을 느껴서 고등학교 수학이 흥미가 생겼다.'
학생 S34: '재능있는 애들을 봄'
학생 S38: '수학 잘한다는 말 들음'
학생 S41: '내가 수학을 또래보다 잘함을 느낌'
학생 S44: '따로 공부를 안 해도 남들보다 잘해서 칭찬받는 것도 좋고 그래서 좋아했었다.'
학생 S50: "어려워도 스스로 해결이 되고, 접근이 되서요. "

윤미선, 김성일(2003)의 연구에서는 학생들이 특정 교과에 흥미를 느끼

는 이유에 대해 크게 인지적 흥미군과 정서적 흥미군으로 분류하여 정서적 흥미군의 하위 요소 중 하나로 교과에 대한 유능감을 들고 있다. '수학 선생님이나 친구들이 나의 수학 실력을 인정해 준다.', '나는 노력해도 수학을 잘할 수 없다.', '나는 수학 과목에 자신이 있다.', '나는 수학 시간에 배우는 내용 외에도 수학 분야에 대해 아는 것이 많다.'의 설문 조사 문항으로 유능감을 조사하고 있었고, 이 설문 조사 내용이 본 연구에서 학생들이 표현한 내용과 가장 유사하다고 판단되어, 위와 같은 학생들의 응답은 수학에 대한 유능감 요인으로 코딩하였다.

(4) 교과 내용 및 특성

윤미선, 김성일(2003)의 교과 흥미 구성 요인 중 인지적 흥미군의 하위 요소로 교과 내용을 들고 있고, 이는 교과 내용에 관심이 있어서 그 교과에 대해 흥미를 느낀다는 의미이다. 그런데 교과 내용 때문이 아니라 수학이라는 학문이 갖는 특성 때문에 다른 과목 보다 수학에 흥미가 있었다는 표현들도 찾을 수 있었다. 예를 들어, 학생 S6은 초등학교 입학 시기부터 중학교 2학년까지 흥미도를 지속적으로 100으로 표현했는데 그 이유를 "덧셈, 뺄셈 같은 거를 배우면 답이 딱딱 맞아떨어지는 게 좀 재밌었던 거 같아요."라고 표현하였다. 또한, 학생 S32는 중학교 3년 동안 흥미도가 100으로 계속 높은 상태를 유지했는데 그 이유로 "수학이 다른 과목이랑 다른 점이 계산하는 거잖아요. 그 계산을 하면 어쨌든 답은 정해져 있으니까(다른 과목보다 재미있어요)."라고 말하였다. 두 학생 모두 다른 과목 보다 수학이라는 과목의 논리적이고 엄밀한 성격에서 다른 과목과의 차이를 느끼며 흥미를 느꼈다고 표현하였다. 선행 연구들에서 이러한 학문적 특성을 정의적 성취의 요인으로 언급한 내용이 없었고, 수학 교과 내용과도 연관이 있는 내용이어서 교과 내용 및 특성이라는 요인으로 범주화했다. 교과 내용 및 특성 요인으로 코딩된 자료의 예시는 다음과 같다.

학생 S4: ‘닮음, 피타고라스 정리가 재밌음’

학생 S6: “덧셈, 뺄셈 같은 거를 배우면은 답이 딱딱 맞아떨어지는 게 좀 재밌었던 거 같아요. ”

학생 S23: ‘함수, 계산 부분이 재미있었다.’

학생 S24: (초등학교 때) ‘처음 수학을 배우면서 재미를 느낌’

학생 S32: ‘초등학교 때 수학이 너무 재미가 있어서’

“수학을 풀면서 그냥 재미를 좀 많이 느꼈던 것 같아요.”

“수학이 다른 과목이랑 다른 점이 계산하는 거잖아요. 그 계산을 하면 어쨌든 답은 정해져 있으니까(다른 과목보다 재미있어요).”

학생 S47: ‘중학교 수학에서 방정식 등을 보며 흥미가 생겼다.’

(5) 학습전략 및 학습방법

이종희, 김수진(2010)의 연구에서는 수학에 대한 정의적 영역에 영향을 주는 배경 요인으로 통제 전략, 정교화 전략, 암기 전략의 학습에 대한 전략과 경쟁학습, 협동학습과 같은 학습 방법을 포함하고 있다. 또한 이종희, 김선희(2010)의 연구에서는 수학 정의적 성취에 영향을 주는 변인으로 암기 전략, 개념과 사실들의 관계를 생각하며 공부하는 전략, 공부를 시작하기 전 앞부분의 내용을 확인하는 전략, 간단히 요약하는 전략의 네 가지 학습전략을 포함하고 있다. 본 연구에서 학생들은 학생들은 ‘친구들과 경쟁하며 공부’, ‘오답 정리’, ‘수학 시험을 잘 보는 법을 습득’ 등의 이유로 수학에 대한 흥미가 상승했다고 언급하고 있었다. 학습전략 요인이나 학습방법 요인은 수학 내용에 대한 이해도가 높아지고 평가에서 좋은 성적을 받을 수 있는 방법을 터득했다는 점에서 일맥상통하여 본 연구에서는 학습전략 및 학습방법이라는 요인으로 통합하여 명명하였다. 학습전략 및 학습방법 요인으로 코딩된 자료는 아래와 같다.

학생 S2: “아마 그 오답(정리)을 했던 거 같아요. 그전에는 오답을 다시 문제를 푸는 게 싫어서 그냥 넘어갔었는데, 그때는 다시 풀어

봤어요. 틀린 거를 그냥 넘어가는 것이 아니라. 원래는 틀리고, 답지 보고'아, 그렇구나.' 하고 넘어갔는데, 공부 방법을 바꿨던 게, 문제를 풀고 틀리면 답지를 보고 제가 다시 직접 풀어보고. 약간 이렇게도 했던 거 같아요."

학생 S16: '수학 시험을 잘 보는 법을 습득, 공부법 습득'

학생 S29: '친구들과 경쟁'

학생 S37: "중3은 사실 친구도 잘 만나서요. 수학 잘하는 친구랑 공부하면서 성적이 오르고 재밌어졌어요."

학생 S49: "모의고사를 보고 애들끼리 같이 풀잖아요. 문제 같은 거. 그렇게 하면서 얘기하면서 같이 푸는 것도 재밌었고. 제 성적도 같이 오르고(그래서 흥미가 올랐어요)."

(6) 학교에서의 수학 수업

학생들이 학교에서 받는 수학 수업의 형태와 방식에 따라 흥미 변화를 나타낸 경우가 있었다. 수학에 대한 흥미가 상승한 이유로 소규모 수준별 수업을 언급한 학생들이 있었고 반면, 성취도가 낮은 학생들을 대상으로 진행된 보충수업이 흥미를 오히려 떨어트렸다고 표현한 학생들이 있었다. 또한 중학교 2학년 때부터 코로나-19시기를 겪으며 원격수업이 이루어졌고, 원격수업에 집중 못하며 흥미가 떨어졌다고 표현한 학생들이 있었다. 이처럼 학교에서의 수학 수업방식이 학생들에 흥미에 영향을 주는 요인이 될 수 있다. 실제로 김혜숙, 함은혜(2014)의 연구에서 학교 특성변인으로 학교의 수업, 교육과정, 평가 요인을 포함하고 있으며, 권점례 외(2021) 연구에서도 학교에서의 수학 수업 요인을 포함하고 있다. 권점례 외(2021)의 연구에서 이 요인의 탐색을 위한 설문 조사 내용에는 수업에서 배우는 수학 내용에 대한 이해 정도, 이해되지 않은 수학 내용에 대한 학습, 학교에서 사용되는 수업 방법의 사용 정도, 수학 수업의 활동에 참여 정도 및 이유, 원격수업 실시 여부 및 유형, 원격수업이 수학에 대한 생각에 미치는 영향 등이 포함된다. 이러한 결과에 따라 본

연구에서 수집된 자료에서 학교에서의 수학 수업 요인으로 코딩된 자료의 예시는 아래와 같다.

학생 S4: '자유학년제, 시험이 없어서 놀기 바쁨'

학생 S6: "코로나 때문에 비대면으로 하잖아요. 비대면에는 제가 대면보다 좀 집중을 잘 못 해서. 저는 아마 전체적으로 좀 다 흥미가 떨어졌던 것 같아요."

학생 S15: "2019년도였는데. 중학교 1학년 때가 자유학기제라는 걸 했어요. 공부에 관심을 가진 애들이. 중1 때는 정말 거의 없었고. 학교에서도 공부라기보다는 약간 다양한 것을 체험하고 많은 걸 느껴봐라. 라는 식으로 체험을 강조한 느낌이었어요. 그래서 공부에는 대부분 이때부터. 원래도 좀 그랬지만 더 흥미가 낮아졌고."

학생 S18: '5학년 때 수학 못하던 친구를 모아 학교가 끝나고 보충수업을 해서 수학이 더 싫어졌다.'

학생 S28: '중1 때 자유학년제여서 시험도 안 봐서 수학 공부와 다른 과목 공부도 안 하게 돼서 어려워졌고, 흥미도 떨어졌다.'

학생 S37: "고등학교 때는 분반 수업이었잖아요. 분반 선생님이(이 학생이 속한 반은 10명의 소규모로 이루어지는 기초반) 분반은 학생이 적으니까 잘 가르쳐주셔서."

(7) 학교에서의 수학 평가

학교에서의 평가, 즉 시험은 학생들의 흥미에 많은 영향을 준다. 많은 선행 연구에서도 평가와 관련한 요인이 정의적 성취에 영향을 주는 요인으로 포함되어 있다. 박선화, 상경아(2011)의 연구에서는 학교특성변인 중 평가활동강화 요인, 김혜숙, 함은혜(2014)의 연구에서도 학교특성변인 중 학교의 수업, 교육과정, 평가 요인, 권점례 외(2021)의 연구에서는 학교에서의 수학 평가 요인으로 포함되어 있다. 중학교 1학년 때 겪은 자유학기제는 학교 수업 형태로도 코딩을 했지만, 자유학기제 때 평가 활

동이 약화되면서 학습을 소홀히 하며 수학에 대한 흥미를 잃었다고 표현한 학생들이 있어, 자유학기제는 학교에서의 수학 평가 요인으로도 중복 코딩하였다. 그 외에 학교에서의 수학 평가로 코딩된 자료의 예시는 아래와 같다.

학생 S16: '시험 보기 시작함'
학생 S20: '수학 자체가 싫지는 않지만, 난이도, 시험 때문에 흥미가 떨어짐'
"초등학교 때는 그냥 보면 되는데. 중학교 때는 이제 성적 이런 게 다 남으니까."(시험의 부담감이 수학의 흥미를 떨어뜨렸음)

(8) 수학 교사에 대한 인식

선행 연구에 따르면 교사는 학생들의 정의적 성취에 큰 영향을 끼치는 변인이다. 김재철(2003)의 연구에서는 수학에 대한 흥미를 설명하는 변인 중 개인 외적 변인으로 수학 교사에 대한 인식 요인을 포함하며 교사의 교수방법과 인성적인 측면이 학생의 학습 의욕이나 흥미에 큰 영향을 미친다고 하였다. 마찬가지로 윤미선, 김성일(2003)의 연구에서는 담당 교사에 대한 선호도 요인으로, 이종희, 김수진(2010)의 연구와 이종희, 김선희(2010)의 연구에서는 각각 학교에서 교사와 학생의 관계 요인과 교사와의 관계 요인을 정의적 성취에 영향을 주는 변인으로 꼽고 있다. 박선화, 상경아(2011)의 연구에서는 학교특성변인 중 교사와 관련된 하위 요인에 교사의 수업준비, 교사의 수업방법, 교사의 평가방법, 교사의 학교 교육 가치 인식, 교사의 교수효능감, 교사의 학생 문제 이해의 여섯 가지 요인이 포함되어 있다. 권점례 외(2021)의 연구에서도 학생의 정의적 특성에 영향을 미치는 대상을 따로 변인으로 포함하며 교사 요인을 포함하고 있다. 이런 선행 연구 결과처럼, 본 연구에서 수집된 자료에서는 주로 교사의 교수방법과 인성적인 측면에 대한 표현들이 나타나고 있어 이를 김재철(2003)의 연구에서 쓰인 수학 교사에 대한 인식이라는 요인으로 나타내었다. 수학 교사에 대한 인식 요인으로 코딩된 자료의 예

시는 아래와 같다.

학생 S26: ‘담임선생님이 나름 재미있는 이야기와 수학을 연관시켜 수업 하셨다.’

학생 S27: ‘수학 선생님이 좋아서’, "친절하시고 이해가 잘되게 가르치셨어요."

학생 S37: ‘선생님들이 쉽게 설명해주시는 선생님을 만나 수학에 흥미가 생김’

나. 사회적 환경 요인

(1) 수학 사교육

박선화, 상경아(2011)의 연구에서는 학생 특성 변인 중 하나로 사교육 참여 정도 요인이 포함되어 있고, 권점례 외(2021)의 연구에서도 사회적 환경 요인 중 하나로 수학 사교육 요인이 포함되어 있다. 본 연구의 연구 대상 학생들 중에서도 많은 학생들이 사교육의 경험이 있었고, 사교육이 흥미 변화에 많은 영향을 끼쳤다고 표현하고 있었다. 따라서 수학 사교육 요인을 사회적 환경 요인의 하위요인으로 포함하였고, 코딩된 자료의 예시는 아래와 같다.

학생 S5: ‘4학년 2학기에 수학 학원’(다니기 시작하면서 흥미 급상승)

학생 S14: ‘초4에 ‘수학 학원에서 중등 과정을 배웠는데 그때부터 점점 어렵고 이해가 잘되지 않았다’

학생 S22: ‘잘 가르치시던 선생님이 학원을 그만두시고 다른 선생님이 학원을 인수해 다니고 있지만 트러블이 많다.’

학생 S29: ‘학원을 다니면서 성적이 올랐다.’

학생 S30: ‘중간에 학원 선생님이 바뀌고 수업 환경이 바뀌면서 흥미가 떨어졌다.’

학생 S32: “학원에서 6학년 때, 중학교 1학년 진도를 나갔었는데, 그때 좀

너무 많이 틀려서.”

학생 S34: ‘학원을 바꾸면서 주입식으로 한 걸 이해하고 어려운 문제들을 풀어봄’(흥미의 급상승)

학생 S36: ‘학원을 처음 다녔을 때’, ‘학원이 힘들어서’(흥미가 떨어짐)

학생 S49: ‘초등학교 4학년 때 수학이 좀 어렵다고 느껴졌고 수학 학원을 다녀야겠다고 생각됐다. 수학 학원을 다니자 학교 수업이 너무 쉬워졌고 다른 친구들과 레벨이 다른 내 실력을 느끼며 수학이 재밌어지기 시작했다.’

(2) 진로·진학

학생들은 수학과 관련된 진로를 선택하면서 수학에 대한 흥미가 상승하기도 하고, 수학과 관련 없는 진로를 결정하면서 수학에 대한 흥미가 떨어지기도 하였다. 또한 상급 학교로 진학할수록 대학 진학에 있어 중요시되는 수학 성적에 대한 많은 고민으로 흥미가 하락하기도 하였으며 반대로 상급 학교 진학 전·후 시기에, 수학 공부를 열심히 해보려고 다짐하며 흥미가 상승했다고 표현하기도 하였다. 이처럼 학생들의 흥미에 진로·진학은 많은 영향을 끼친다. 권점례 외(2021)의 연구에서는 진로·진학 준비라는 명칭으로 요인에 포함되어 있다. 또한 진로·진학과 관련하여 수학에 대해 흥미를 갖는 것은 수학이 장래의 일이나 공부하려는 과목, 직업 등에 필요하고 중요하다고 깨닫는 측면에서 흥미를 갖는 것과 일맥상통하므로, 이종희, 김수진(2010)의 연구에서 포함된 도구적 동기 요인, 윤미선, 김성일(2003), 박선화, 상경아(2011)의 연구에서의 수학의 가치인식 요인과 같은 맥락의 요인으로 볼 수 있다. 본 연구에서는 진로·진학 요인으로 사용하였고, 학생들의 응답 중 진로·진학 요인으로 코딩된 자료의 예시는 아래와 같다.

학생 S7: ‘이때부터는 수학은 좋아해서 한다기보다 일부러 좋은 대학을 가야 한다는 강박 때문에 해서 흥미를 잃은 것 같다’

학생 S16: “초등학교 한 5, 6학년 때, 중학교 가야되니까. 그거에 대한 압

박감 때문에.(흥미가 떨어졌어요)”

학생 S17: ‘수학 관련 진로에 대한 확신’

학생 S25: ‘수학이 필요하다는 걸 알게 되어서.’

학생 S30: ‘운동을 시작해서 수학에 흥미가 없어졌다.’

학생 S41: ‘지금은 진로가 수학과 관련성이 없어 노력을 안 하지만 막상 하면 성취감도 있어서 흥미가 50정도 같다.’

학생 S46: ‘좋은 고등학교 진학의 부담감이 커져서 (흥미가) 줄었다.’

(3) 친구의 수학에 대한 태도

김재철(2003)의 연구에서는 수학에 대한 흥미를 설명할 수 있는 변인에서 개인 외적 변인으로 친구의 수학에 대한 태도 요인을 포함하였다. 청소년기에는 친구가 가치관, 태도 및 장래 희망에 큰 영향을 미치게 되고 친구끼리 서로 모방하거나 경쟁하는 것은 교육적 열망이나 흥미에 큰 영향을 미칠 수 있다(Talton, Simpson, 1985; 김재철, 2003 재인용). 학습에 대한 흥미가 부족한 친구들끼리만 어울린다면 그들만의 그룹에 정착해버릴 가능성이 있기 때문에 학습 의욕이나 흥미에 부정적인 영향을 받을 수 있다(김재은, 1990; 김재철, 2003 재인용). 본 연구에서도 학생들이 ‘주변에서 다 수학을 (공부)하니까 수학에 대한 흥미가 가장 높지 않았나 싶어요’라든지, ‘친구들이 공부 안 하고 놀아서 저도 놀았던 것 같아요’, ‘친구들이 놀아서’라는 표현들이 있어서 주변 친구들에 의해 수학에 대한 흥미 변화에 영향을 받은 것으로 나타났다. 이런 자료들은 친구의 수학에 대한 태도 요인으로 코딩하였고, 그 예시는 아래와 같다.

학생 S2: “주변 친구들이 공부 안 하고 놀아서 저도 놀았던 거 같아요.”
“주변에서 다 수학을 하니까 수학에 대한 흥미가 가장 높지 않았나 싶어요.”

학생 S5: ‘2학년 겨울방학 때 (친구들과) 놀아서 중학교 3학년 수학공부 하나도 안 함’

학생 S17: ‘중학교 때 놀면서 공부와 멀어짐’(사춘기)

학생 S23: ‘컴퓨터 게임 시작’
학생 S29: ‘노는 거 외에는 흥미가 없었다.’

다. 기타 요인

그 외 사춘기나 전학으로 인한 원인으로 학습 자체에 관심을 잃었다는 표현들도 여러 학생의 자료에서 나타났다. 하지만 흥미 변화의 영향을 준 요인을 밝혀 수학 교육적으로의 시사점을 찾으려는 본 연구의 목적하에서 이러한 요인들은 통제가 가능한 부분이 아니기에 이러한 답변은 기타 요인으로 분류하고 따로 분석하지는 않았다. 기타 요인으로 분류한 답변의 예시는 아래와 같다.

학생 S4: ‘사춘기’
학생 S22: ‘초등학교 6학년 때부터 시험에 손 놓기 시작’. “아마 사춘기였던 것 같아요”
학생 S23: ‘중학교 때 놀면서 공부와 멀어짐, 사춘기’
학생 S29: ‘너무 어렵고 (컴퓨터) 게임에 빠짐’, ‘노는 거 외에는 흥미가 없었다.’
학생 S33: ‘(전학으로) 학교생활에 적응을 못함.(이때부터 수학 포기)’

지금까지 본 연구에서 수집된 자료들을 분석하여 선정한 수학에 대한 흥미 변화에 영향을 준 요인들을 살펴보았다. 이를 토대로 수학에 대한 흥미 변화 그래프 각 유형별 변화에 영향을 준 요인을 분석한 결과는 Ⅳ장 2절에서 서술하고자 한다.

Ⅳ. 연구 결과

본 연구의 연구 문제는 아래의 두 가지였다.

연구 문제1. 고등학생의 수학에 대한 흥미 변화 그래프 유형과 각 유형별 특징은 무엇인가?

연구 문제2. 고등학생의 수학에 대한 흥미 변화 그래프에서 각 유형별 흥미 변화에 영향을 준 요인은 무엇인가?

Ⅳ장의 1절에서는 연구 문제 1번에 대한 답으로, 흥미 변화 그래프 유형을 분석한 결과를 토대로 그래프 유형과 각 유형별 특징에 대해 서술한다. 각 변화가 나타난 시기와 그 변화 이후의 변화는 어땠는지의 두 가지 관점에 따라 서술하려 한다. Ⅳ장의 2절에서는 연구 문제 2번에 대한 답으로, 흥미 변화 그래프에서 각 유형별로 그 변화들에 영향을 준 요인을 분석하여 서술하려 한다. 선행 연구를 기반으로 한 흥미 변화에 영향을 준 요인의 이론적 분석틀을 본 연구 결과를 토대로 수정하여 학생들의 답변 자료를 코딩하였고, 그 결과를 토대로 각 유형별로 그 변화들에 영향을 준 요인을 분석하여 서술하고자 한다.

1. 흥미 변화 그래프 유형 및 각 유형별 특징

본 연구의 최종 연구 대상자는 45명이었고, 이 학생들이 나타낸 45개의 수학에 대한 흥미 변화 그래프는 Ⅲ장 4절에서 서술하였듯이 급하락형, 지속적 하락형, 급상승형, 지속적 상승형의 4가지로 분류할 수 있다(<표 Ⅲ-5>). 각 유형별 비율[5]을 조사해보면 <표 Ⅳ-1>과 같다.

5) 본 연구에서 나타낸 모든 비율의 단위는 %이며, 모두 소수점 아래 둘째 자리에서 반올림한 결과로 기입하였다.

<표 Ⅳ-1> 흥미 변화 그래프 형태 분류 결과

형태의 분류		비율(%)
하락형	급하락형	71.1
	지속적 하락형	42.2
상승형	급상승형	62.2
	지속적 상승형	40.0
기타		8.9

(전체 그래프 45개에 대한 비율)

분석 결과, 가장 많이 나타난 그래프 유형은 71.1%의 그래프에서 나타난 급하락형이었고, 그 다음으로는 급상승형, 지속적 하락형, 지속적 상승형의 순이었다. 하락형과 상승형 모두 지속적인 형태보다는 급격한 변화가 나타난 그래프가 더 많았다. 이는 학생들이 흥미가 크게 증가하거나 감소했다고 기억하는 특정 학년의 시기가 있었다는 것으로 그 시기가 언제이며 어떤 요인 때문이었는지 분석해 볼 필요가 있다. 또한 각각 흥미의 급하락과 급상승을 나타낸 학생들 중에는 급상승이나 급하락 전후로 지속적 상승, 지속적 하락이 이어진 경우들이 많이 발견되어 연속적인 하락이나 상승에 급격한 변화를 겪게 한 요인들이 어떤 영향을 주었는지도 알아볼 필요가 있다.

우리나라 학생들의 TIMSS나 PISA, 전국연합학력평가에서의 수학에 대한 자신감, 흥미 등의 태도를 묻는 설문 조사 결과를 보았을 때, 하락형이 월등히 많을 것으로 예상하였는데, 급하락형 못지않게 급상승형도 62.2%의 그래프에서 나타났고, 지속적 상승형의 비율도 40.0%로 적지 않은 비율이 나왔다. 이러한 결과에서 어쩌면 수학에 대한 흥미 하락을 막을 방안을 흥미 상승을 표현한 학생들의 대답 속에서 찾을 수 있을지도 모른다는 기대를 갖게 하였다.

각 유형별로 그래프의 특징을 각 변화가 나타난 시기와 그 변화 이후의 변화는 어떠했는지의 두 가지 관점에 따라 서술하려 한다.

1.1 급하락형의 특징

흥미가 1년 이하의 단기간에 갑자기 크게 떨어졌음을 표현한 학생의 그래프를 급하락형으로 분류하였다. 앞에서도 말했듯이 학생들이 나타낸 흥미에 대한 정도, 그 수치는 객관화할 수 없어 그래프끼리의 비교는 어렵다. 하지만 개개인의 그래프에서 짧은 기간 동안 갑자기 흥미가 급격하게 떨어졌음을 표현한 구간은 주목할 필요가 있다. 각각의 그래프에서 그러한 시기에 변화된 흥미도를 측정해 보았을 때, 1년이 안 되는 시기에 흥미도가 30 이상 떨어진 시기를 급하락의 시기로 정의할 수 있었다. 흥미도의 변화량을 변화된 기간으로 나눈 그래프의 기울기를 생각하면 -30이라 할 수 있고, 그래프에서 기울기가 -30보다 작은 경우들을 급하락이 일어난 시기로 보았다. 예를 들어 반년 즉, 한 학기 동안 흥미도가 15 만큼 떨어진 시기도 급하락의 시기로 분류하였다. 분석 결과, 연구대상 전체 45명 중 32명(71.1%)의 그래프에서 흥미의 급하락이 나타났다. 10명 중 7명의 학생이 수학에 대한 흥미를 크게 잃는 시기를 있었다고 표현한 것이다. 급하락형 그래프의 예시는 [그림 Ⅳ-1]과 같다.

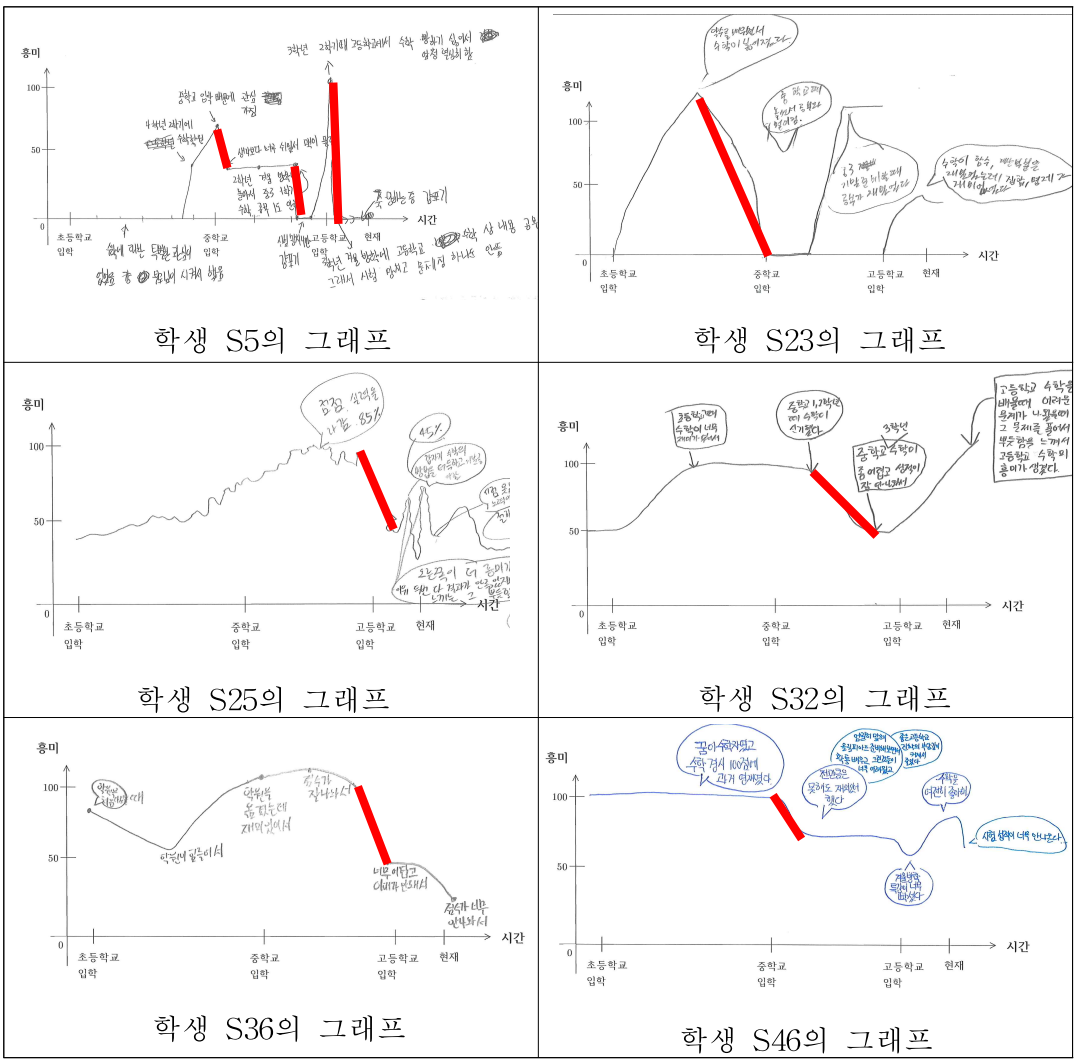
그렇다면 어떤 시기에 수학에 대한 흥미가 급하락했다고 표현한 학생들이 가장 많을까? 급하락형으로 분류된 32명의 그래프에서 흥미의 급하락이 나타나는 시기를 학교급별로 구분하여 정리해 본 결과는 <표 Ⅳ-2>와

<표 Ⅳ-2> 흥미의 급하락 시기별 비율

학교급	구체적 시기 구분	비율(%)	
초등학교	초등학교 1학년~3학년	3.1	25.0
	초등학교 4학년~6학년	21.9	
중학교	중학교 1학년	25.0	62.5
	중학교 2학년	28.1	
	중학교 3학년	46.9	
고등학교	고등학교 1학년~현재[6]	50.0	

(급하락형 그래프 32개에 대한 비율)

6)'현재'는 조사가 이루어진 고등학교 1학년 2학기 중간고사 직후의 시점을 말한다.



[그림 Ⅳ-1] 급하락형 그래프 예시

같다. 초등학교 때 급하락을 겪었다고 표현한 학생이 25%, 중학교 때가 62.5%, 고등학교 때는 50%로 중학교 때 수학에 대한 흥미를 급격하게 잃었다고 표현한 학생들이 가장 많았다.[7] 시기를 좀 더 세분화하여 살펴보면 초등학교 저학년 시기에 3.1%, 초등학교 고학년 시기에 21.9%, 중학교 1학년 시기 25%, 중학교 2학년 28.1%, 중학교 3학년 46.9%, 고등학교 1학년 시기 50%로 학년이 올라갈수록 흥미의 급하락을 표현한 학생

7) 흥미의 급하락을 두 번 이상 표현한 학생들도 있었기에 초, 중, 고등학교 비율의 합이 100%를 넘는다.

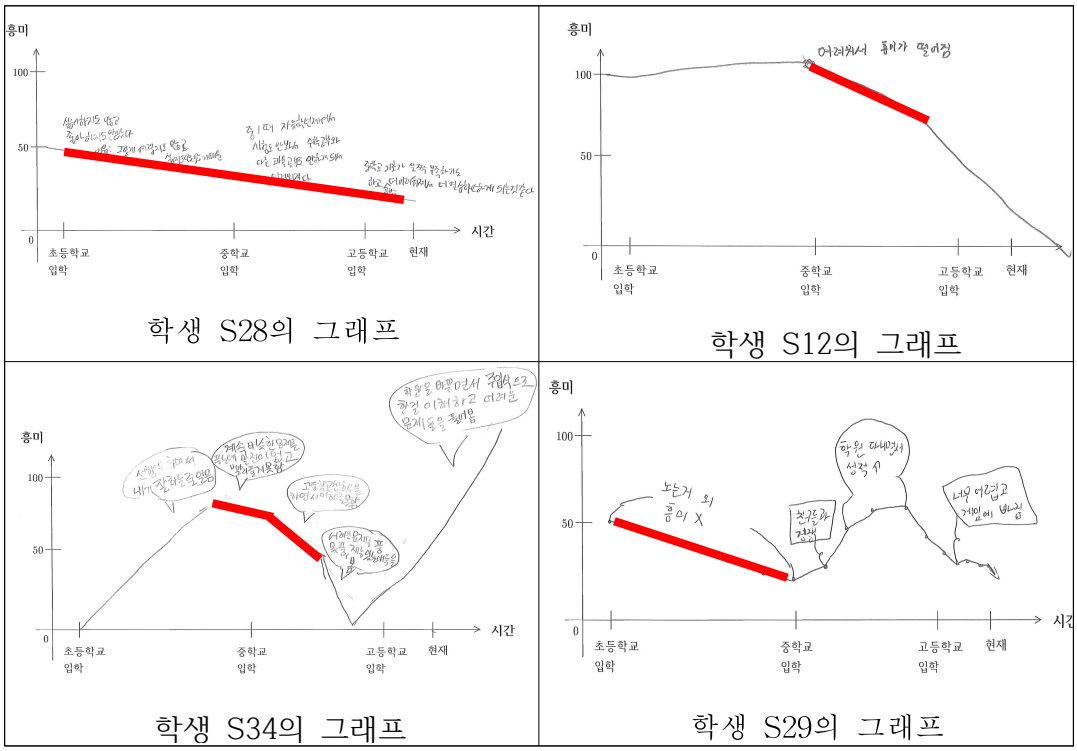
들이 늘었다. 중학교 3학년 때의 흥미도가 이미 0에 가까이 떨어져 있어 고등학교 때는 더 이상의 급하락이 표현되지 않은 학생이 3명(S2, S7, S18) 있었기 때문에 고등학교 1학년에서 급하락을 경험한 학생의 비율은 실제보다 적게 나타났을 가능성이 있다.

흥미에 대한 급하락을 겪은 이후 수학에 대한 흥미 변화는 어떠했을까? [그림 Ⅳ-1]의 학생 S36의 그래프와 같이 급하락을 겪은 이후 일시적 상승이 나타난 경우도 있었지만 그야말로 일시적이었고 계속된 흥미 하락을 보인 학생들이 절반이 넘는 53.1%에 달했다. 학생 S25, 학생 S46과 같이 흥미 급하락 이후 흥미 상승을 경험하였지만 현재는 다시 흥미가 하락하고 있다고 표현한 학생은 18.8%였다. 반면, 적은 비율이지만 학생 S32와 같이 급하락이 일시적이고 이내 곧 다시 흥미가 상승하여 현재 흥미가 80 이상으로 매우 높게 나타나고 있는 학생들이 12.5%, 급하락 이후 다시 상승, 하락의 오르내림을 겪었지만 현재는 다시 흥미가 상승 중이라고 답한 학생이 15.6%로 나타났다. 종합해보면, 급하락을 겪은 학생 중 71.9%는 현재 흥미가 하락하고 있다고 표현하였고, 28.1%의 학생들만이 현재 흥미가 상승하고 있다고 표현하여 흥미의 급하락을 극복하여 흥미 상승으로 바뀌고 유지되기는 쉽지 않지 않음을 알 수 있다. 하지만 흥미 변화 그래프를 통해 급하락 시기 이후와 현재 시점 사이의 변화 과정을 살펴보면 학생 S5, 학생 S23과 같이 일시적일지라도 흥미의 급하락 이후 다시 흥미가 상승으로 전환된 시기를 표현한 학생들이 있고, 그 비율이 46.9%까지 올라간다. 어떤 요인이 수학에 대한 흥미를 상승시켰는지 파악해 볼 필요가 있다고 판단되며 이를 Ⅳ장의 2.1절에서 서술하려고 한다.

1.2 지속적 하락형의 특징

흥미의 하락이 일시적이 아니라, 두 학년 이상에 걸쳐 지속적으로 비교적 완만한 하락을 보이며 이어진 형태를 지속적 하락형으로 분류하였

다. 전체 42.2%의 그래프에서 지속적 하락이 관찰되었다. 이 유형의 속하는 학생의 세 명 중 한 명의 학생은 지속적 하락 전후에 급하락을 나타냈다. 이는 수학에 대한 흥미의 급하락이 지속적 하락으로 이어지거나 흥미의 지속적 하락이 흥미의 급하락으로 이어질 수 있다는 의미로 볼 수 있다. 이 유형에 해당하는 그래프 예시는 [그림 Ⅳ-2]와 같다.



[그림 Ⅳ-2] 지속적 하락형 그래프 예시

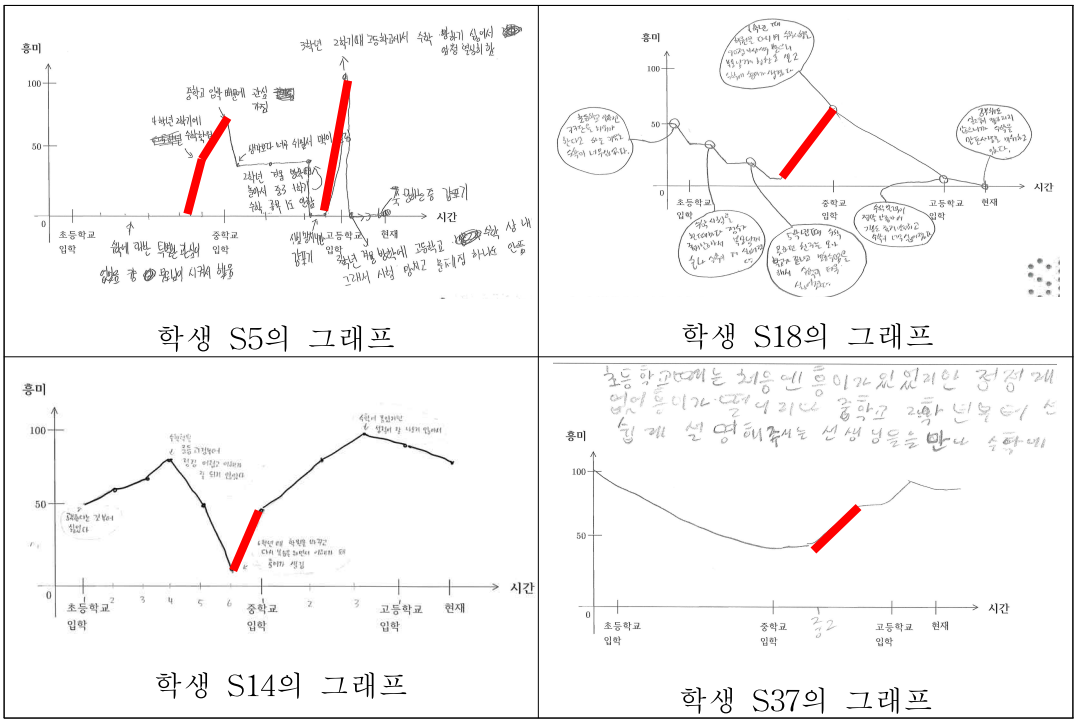
지속적인 흥미 하락이 시작된 시점은 [그림 Ⅳ-2]의 학생 S28의 그래프처럼, 초등학교 저학년 때부터였다고 표현한 학생들이 52.6%였다. 비교적 학습 내용의 난도가 높지 않은 초등학교 저학년 때부터 수학에 대한 흥미를 잃고 있었고, 이들 중 80%가 흥미 상승으로 전환된 경험 없이 현재까지 계속 흥미가 하락하고 있다고 표현했다. 초등학교 때부터 시작된 흥미 하락의 지속 기간은 적게는 4년에서 많게는 고등학교 1학년이 된 현재까지 무려 9년 반에 가까운 시간까지 계속 수학에 대한 흥미 하락이 이어졌다. [그림 Ⅳ-2]의 학생 S12의 그래프처럼, 중학교 1학년부터의 흥미 하락을 표현한 학생이 29.2%로 두 번째로 많았다. 중학교 1학

년 때부터 흥미의 지속적 하락이 시작되었다고 표현한 학생들의 공통점은 중학교 3년의 기간 내내 흥미가 지속적으로 하락하였다고 표현했다는 것이다. 중학교 시기부터 수학에 대한 흥미가 계속 떨어지기 시작했다고 표현한 학생들은 지속적 하락형의 52.6%에 해당한다. 종합해보면 초등학교 저학년 시기와 중학교 1학년 시기는 수학에 대한 흥미를 잃으면 장기간의 지속적인 흥미 하락으로 이어질 수 있는 시기라고 볼 수 있다. 따라서 이 시기에 학생들이 수학에 대한 흥미를 느낄 수 있도록 도움을 줄 수 있는 프로그램의 마련을 고려해 볼 필요가 있다.

흥미의 지속적 하락 이후 흥미 변화는 어떠했을까? [그림 Ⅳ-2]의 학생 S34, 학생 S29의 그래프처럼 하락을 극복하고 흥미 상승으로 전환되는 경험을 한 학생들이 50%, 그렇지 못하고 학생 S12, 학생 S28의 그래프처럼 현재까지도 계속 흥미가 하락한 채로 마무리되게 그린 학생들이 50%로 그 비율이 같았다. 지속된 흥미 하락을 보였지만 그 이후가 달랐던 요인은 무엇일까, 어떤 요인이 흥미 상승으로 전환되게 하였을지 파악해 볼 필요가 있다.

1.3 급상승형의 특징

1년 동안 흥미도가 30 이상 증가했다고 표현한 학생들을 급상승형으로 분류했다. 학생들이 수학이라는 교과에 어느 순간 크게 흥미를 느꼈다고 표현한 시기가 있었다는 점은 수학을 가르치고 있는 교사에게 매우 반가운 사실이다. 흥미의 급상승을 표현한 학생은 전체 연구 대상 중 62.2%에 해당하는 28명이었다. 급상승으로 분류된 그래프의 예시는 [그림 Ⅳ-3]과 같고, 급상승을 표현한 시기를 살펴보면, <표 Ⅳ-3>과 같다.



[그림 Ⅳ-3] 급상승형 그래프 예시

<표 Ⅳ-3> 흥미의 급상승 시기별 비율

학교급	구체적 시기 구분	비율(%)	
초등학교	초등학교 1학년~3학년	10.7	42.9
	초등학교 4학년~6학년	35.7	
중학교	중학교 1학년	15.4	46.4
	중학교 2학년	14.3	
	중학교 3학년	32.1	
고등학교	고등학교 1학년~현재[8]	32.1	

(급상승형 그래프 28개에 대한 비율)

분석 결과 수학에 대한 흥미의 급상승이 가장 많이 나타난 시기는 초등학교 고학년 시기로 급상승형 전체 그래프의 35.7%가 이 시기의 급상승을 나타냈다. 그다음으로는 중학교 3학년과 고등학교 1학년 시기로 각각 32.1%의 그래프에서 나타났다. Ⅳ장 1.1절에서 급하락이 나타난 시기를 분석한 결과, 학년이 올라갈수록 수학에 대한 흥미를 크게 잃었다고 표현한 학생 수도 점점 늘어났으나, 급상승은 초등학교에서 중학교로, 중

8)'현재'는 조사가 이루어진 고등학교 1학년 2학기가 시작된 시점을 말한다.

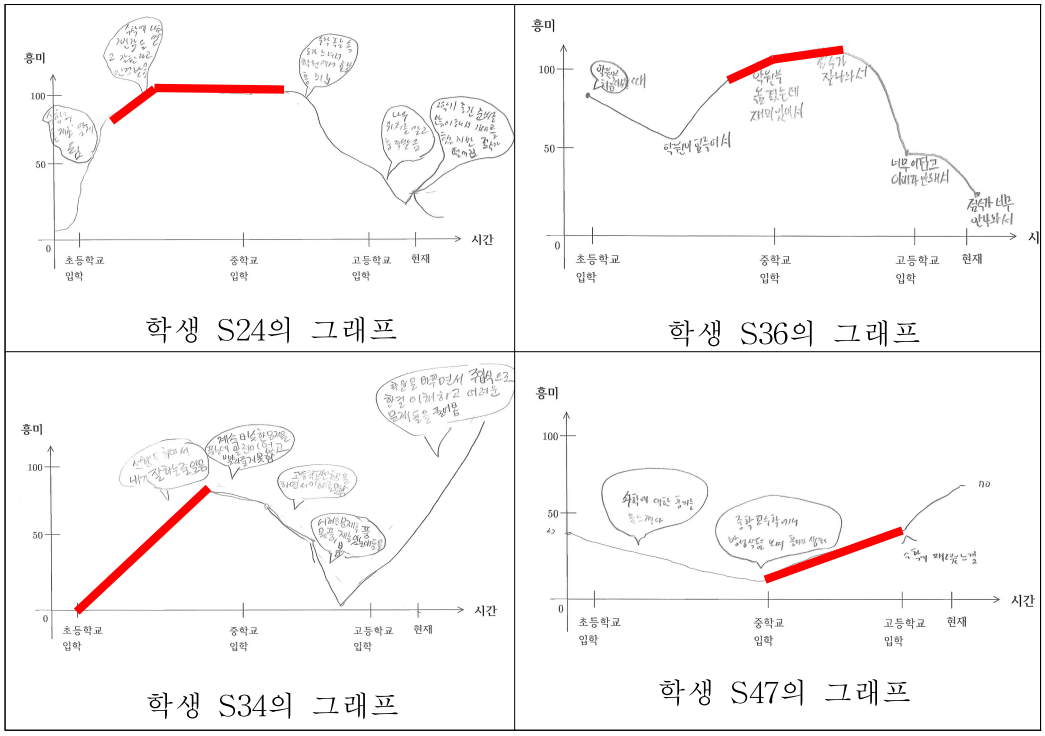
학교에서 고등학교로 학교급이 바뀌는 전·후 시기에 흥미의 급상승이 일어났다.

그렇다면 급상승 이후의 수학에 대한 흥미 변화는 어떠했을까? 분석 결과 [그림 Ⅳ-3]의 학생 S5, 학생 S18의 그래프처럼 단기적으로 급상승을 보인 후 다시 수학에 대한 흥미를 크게 잃었다고 표현한 학생들이 53.6%였고, 학생 S14, 학생 S37과 같이 급상승이 지속적 상승으로 이어져 중간에 약간의 흥미 하락을 겪기도 했으나 현재까지 높은 흥미도를 보이며 그래프가 끝나는 학생들이 46.4%였다. 흥미로운 점은 급상승 이후 다시 하락으로 끝나게 그래프를 그린 학생들의 73.3%는 현재 흥미도를 30 이하로 매우 낮게 나타냈고, 반면 급상승 이후 지속적 상승으로 이어진 학생들은 현재 흥미도를 70 이상으로 높게 표현했다는 점이었다. 어떤 요인이 흥미의 급상승 후 다시 흥미 하락으로 전환되게 하였는지 Ⅳ장 2.3절에서 분석하고자 한다.

1.4 지속적 상승형의 특징

그래프 분석 결과 초등학교 입학 시점부터 고등학교 1학년인 현재까지 수학에 대한 흥미가 지속적으로 상승하기만 한 학생은 없었다. 본 연구에서는 두 학년 이상에 걸쳐 흥미가 상승했다고 표현한 학생의 그래프를 지속적 상승형으로 분류하였다. 전체 연구 대상의 40%에 해당하는 18명의 학생의 그래프에서 흥미의 지속적 상승이 관찰되었다. 지속적 상승형의 그래프 예시는 [그림 Ⅳ-4]와 같다. 본 연구에 사용된 그래프에서 수직축이 흥미의 정도를 나타내는 축이었는데, 최저 0부터 최대 100까지의 수치 범위를 지정해 놓아서 [그림 Ⅳ-4]의 학생 S24처럼 흥미가 100에 도달한 학생들은 더 이상 흥미가 상승한 것으로 표현하지 못하고 100에서 머무르게 표현한 학생들이 있었다. 이럴 경우, 흥미도 100을 갖는 상수함수 형태로 표현된 기간도 흥미 상승이 지속되었다고 판단하였다.

수학에 대한 흥미의 지속적 상승을 보인 시기 중 가장 많이 나타난 시



[그림 Ⅳ-4] 지속적 상승형 그래프 예시

기가 초등학교 때였다. 흥미의 상승이 시작된 시기는 초등학교 저학년 때가 약 66.7%로 절반이 넘는 학생들에게서 나타났고, 초등학교 고학년 때와 중학교 1학년 때가 약 22.2%로 같았고, 중학교는 학년이 올라갈수록 그 비율이 줄어들었는데, 중학교 2학년 때와 중학교 3학년 때가 모두 약 5.6%로 나타났는데[9], 학년이 올라갈수록 그 시기부터 흥미 상승이 시작되었다고 답한 학생의 수가 줄어들었다. 이는 학생들이 느끼는 내용의 난이도와 관련이 있을 것으로 예상된다. 흥미 상승의 지속된 기간은 3년 미만이 16.7%, 3년 이상에서 5년 미만이 44.4%, 5년 이상에서 8년 이하가 61.1%로 5년 이상의 지속 기간을 표현한 학생이 가장 많았다. 다만, 이 경우는 모두 초등학교 기간이 5년 이상 포함된 경우였다.

수학에 대한 지속적 흥미 상승을 경험한 이후 학생들의 흥미 변화는 어떠했을까? 지속적 흥미 상승을 표현했던 학생 중에는 [그림 Ⅳ-4]의 학

9) 지속적 상승의 시기를 시간의 간격을 두고 두 번 표현한 학생들이 2명 있었기에 비율의 합이 100%를 초과한다.

생 S24, 학생 S36과 같이 흥미의 지속적 상승을 겪었던 시기가 있지만 현재는 흥미가 하락하고 있다고 표현한 학생이 60%로 가장 많았다. 다음으로 학생 S34와 같이 지속적 상승 경험 후 중간에 흥미를 잃었던 적도 있지만 다시 상승하고 있다고 표현한 학생이 20%, 학생 S47과 같이 흥미의 지속적 상승이 현재까지 이어져 지금도 흥미의 상승세를 유지하고 있다고 표현한 학생은 20%였다. 지속적 상승 시기 이후에 어떤 요인의 영향으로 이렇게 다른 변화를 보이게 되었는지 Ⅳ장 2.4절에서 살펴보도록 하겠다.

2. 흥미 변화 그래프 각 유형별 변화에 영향을 준 요인

Ⅲ장 4절에서 정의적 영역의 하위 요소로 흥미를 포함하여 수학 정의적 성취에 영향을 주는 요인을 연구한 선행 연구들의 연구 결과(<표 Ⅱ-1>)를 토대로 본 연구에서 수집된 자료로 코딩 과정을 거치며 흥미 변화에 영향을 준 요인을 범주화하였다. 이 과정을 통해 만들어진 수학에 대한 흥미 변화에 영향을 준 요인 분석틀은 <표 Ⅳ-4>와 같다.

<표 Ⅳ-4> 수학에 대한 흥미 변화에 영향을 준 요인 분석틀

상위범주	하위범주
학교에서의 수학교육 요인	수학성취도
	수학 교육과정
	수학에 대한 유능감
	교과 내용 및 특성
	학습전략 및 학습방법
	학교에서의 수학 수업
	학교에서의 수학 평가
	수학 교사에 대한 인식
사회적 환경 요인	수학 사교육
	진로·진학
	친구의 수학에 대한 태도
기타	사춘기, 컴퓨터 게임 등으로 학습에 대한 의욕이 없어짐

이 요인 분석틀을 사용하여 학생들이 흥미 변화의 이유로 언급한 자료들의 코딩을 진행하였고, 그 결과를 토대로 어떤 요인이 각 유형별 변화에 영향을 주었는지 분석한 결과를 서술하고자 한다.

2.1 흥미의 급하락에 영향을 준 요인

수학에 대한 흥미 변화에 영향을 준 요인 분석틀에 맞춰 학생들이 언급한 흥미 급하락의 이유를 급하락을 나타낸 시기별로 분석해본 결과는 <표 Ⅳ-5>와 같다.

<표 Ⅳ-5> 시기별 흥미 급하락 요인 분석 결과

상위범주	하위범주	급하락 시기별 각 요인의 코딩 횟수						합계
		초등 저학년	초등 고학년	중1	중2	중3	고1	
학교에서의 수학교육 요인	수학성취도		2		4	4	9	19
	수학 교육과정		5	4	2	5	5	21
	수학에 대한 유능감			2	2	3	1	8
	교과 내용 및 특성						2	2
	학습전략 및 학습방법							0
	학교에서의 수학 수업				1			1
	학교에서의 수학 평가			2				2
	수학 교사에 대한 인식							0
사회적 환경 요인	수학 사교육		2	2	1		2	7
	진로·진학			1	1	1	1	4
	친구의 수학에 대한 태도				1	1		2
기타	사춘기, 컴퓨터 게임 등으로 학습에 대한 의욕이 없어짐	1	1	1	1	1		5

전체적으로 초등학교 고학년 이후부터 교과 내용이 어려워져 흥미가 급격히 떨어졌다고 표현한 학생들이 많아 수학 교육과정 요인이 가장 많이 나타났다. 다음으로 중학교 2학년 이후, 특히 고등학교에 입학한 후에 학생들이 시험 성적에서 오는 실망감, 스트레스를 나타내며 흥미의 급하락을 표현하여 수학성취도 요인이 많이 나타났다. 흥미 급하락이 나타난 시기별로 언급된 요인들을 살펴보면 아래와 같다.

우선 초등학교 저학년 시기에 급하락을 표현한 학생은 단 1명에 불과

하였고, 원인도 전학으로 인하여 학교생활에 적응을 못 했다는 기타 요인이었다.

초등학교 고학년 시기에 흥미가 급격히 떨어진 요인은 내용이 어려워졌다는 수학 교육과정 요인이 가장 많이 언급되었다. 구체적으로 반비례 그래프(학생 S4), 약수(학생 S23) 개념의 어려움을 언급한 학생이 있었다. 많은 수는 아니었지만 초등학교 고학년 시기부터 성적에 대한 고민도 표출하여 수학성취도 요인도 나타났다. 눈에 띄는 점은 흥미의 급하락 요인으로 수학 사교육 요인이 나타났다는 것이다. 박선화·상경아(2011)의 연구에 의하면 '사교육 참여 정도가 높을수록 수학에 대해 더 긍정적인 태도를 갖고 있었다.'는 연구 결과가 있었다. 하지만 본 연구에서는 사교육에 참여하는 것이 흥미의 급하락을 가져올 수도 있다는 결과가 나왔다. 예를 들어, 학생 S14는 그래프에 흥미의 급하락을 표현하며 초등학교 4학년 시기를 명시하였는데 '(초등학교 4학년 때)수학 학원에서 중학교 과정을 배웠는데 그때부터 점점 어렵고 이해가 잘되지 않았다'라며 흥미의 급격한 하락을 표현하였다. 인터뷰에서는

학생 S14: "학원을 다녔었는데 중학교 내용 선행 과정을 나갔어요. 그런데 중학교 내용부터 이해가 잘 안되고. 무슨 말인지 모르겠는데 학원은 그냥 다니고 있어서. 성적도 잘 안 나오고, 그래서. 그냥 학원 왔다 갔다 하는 거여서 재미가 없었어요."

라고 응답하였다. 이 학생의 응답 속에서 성적이 잘 안 나왔다는 것은 학교 시험에서 초등학교 4학년 수학 내용을 시험 본 성적이었다. 즉, 사교육을 받으며 인지 수준에 맞지 않은 빠른 선행학습으로 인해 수학에 대한 흥미를 잃었고, 정작 지금 배우고 있는 학년의 내용 이해도 충분히 하지 못하고 있는 상황이어서 학교 시험 성적에서 오는 실망감으로 인해 또 한 번 흥미를 잃게 되었다고 표현하였다. 또한 학생 S32도

학생 S32: "학원에서 6학년 때, 중학교 1학년 진도를 나갔었는데. 그때 좀 너무 많이 틀려가지고."

라고 말하며 흥미의 급하락을 표현하였다. 학생의 인지 수준에 맞지 않은 선행학습은 수학 학습에 대한 흥미를 오히려 떨어트릴 수 있다는 점을 확인할 수 있었다.

가장 많은 학생들이 급하락을 나타냈으며 흥미의 변화가 많았던 시기가 중학교 시기였다. 중학교 1학년 때는 수학 교육과정, 수학에 대한 유능감, 학교에서의 수학 평가, 수학 사교육, 진로·진학 요인이 그 이유로 나타났다. 가장 많이 나타난 요인은 수학 교육과정 요인으로, 교과 내용의 어려워짐을 표현한 학생들이 가장 많았다. 내용이 어려워졌다고 표현함과 동시에 '수학에 대한 공부량이 많아짐(학생 S2)'이라고 표현하며 학습량이 증가되었다고 느끼는 것이 수학 교과에 대한 흥미를 떨어트렸다고 대답하였다. 중학교 시기의 흥미 급하락을 가져온 요인으로 수학 사교육 요인을 꼽은 학생들은 다음과 같은 표현을 하였다.

학생 S5: "선행으로 학교 수업이 생각보다 너무 쉬워서, 수업에 집중을 안 하게 되고, 노력도 안 하면서 흥미가 떨어진 것 같아요."

학생 S46: '(중학교 1학년 때) 전만큼은 못해도 재미있어했다. 그런데 올림피아드 시험을 준비해보면서 (고등학교 과정의) 확률과 통계 배우고 그런 것들이 너무 어려웠고, 좋은 고등학교 진학의 부담감이 커져서 (흥미가) 줄었다.'

사교육에서의 선행학습으로 인해 학교 수업내용을 미리 배웠고 이미 내용을 안다는 생각으로 수업에 집중하지 않으며 흥미가 떨어진 경우도 나타났다. 또한 학생 S46은 수학 성적이 우수한 학생이었는데 특수목적 고등학교 진학을 위해 중학교 1학년 때부터 고등학교 과정의 내용을 배웠고, 그 내용들이 너무 어려워서 흥미가 줄었다고 표현했다. 학생들의 인지 발달 수준을 넘어서는 사교육에서의 지나치게 빠른 선행학습은 수학 성적이 우수한 학생들에게도 오히려 수학 학습에 대한 흥미를 떨어트리게 하는 원인이 될 수 있음이 나타났다. 이 외에는 시험을 보고 성적이 산출된다는 것을 초등학교 때 보다 좀 더 부담스럽게 생각했으며 성적을 받고 본인이 수학을 잘 못 한다는 무능감을 느끼며 흥미의 급하락

을 표현한 학생들이 있었다.

중학교 2학년에서 급하락을 표현한 학생들의 급하락 요인으로 가장 많이 나타난 것은 수학성취도 요인이었다. 교과 내용의 어려워짐을 표현한 학생들도 있었지만, 단순히 내용이 어려워져서라기보다 시험 점수와 성적에서 오는 스트레스 때문이었다는 표현이 이전 시기에 비해 많이 나타났다. 사교육에서 선행학습을 받거나 너무 어려운 문제들을 접하면서 흥미를 잃었다는 표현에 의한 수학 사교육 요인도 여전히 나타났으며, 수학에 재능있는 친구들을 보면서 좌절하거나, 부모님과 선생님께 수학 실력에 대한 꾸중을 들으며 흥미가 떨어졌다는 수학에 대한 유능감 요인도 나타났다. 소수 의견이었지만, 코로나-19로 인한 비대면 수업 때 집중을 잘 못 하면서 수학 교과뿐만 아니라 전체적인 교과 학습에 흥미가 떨어졌다고 표현한 학생도 있어서 학교 수학 수업 요인도 나타났다.

중학교 3학년 시기에서도 교과 난이도를 언급한 수학 교육과정 요인이 가장 많이 나왔다. 특히나 이 시기의 급하락을 표현한 학생들의 표현을 보면,

학생 S6: '난이도의 급변'
학생 S29: '너무 어렵고 (컴퓨터) 게임에 빠짐'
학생 S36: '너무 어렵고 이해가 안 돼서'
학생 S32: '중학교 3학년 수학이 좀 어렵고 성적이 잘 안 나와서'
학생 S44: '학원을 다니지 않으면 따라갈 수 없어 흥미를 잃었다'

'난이도의 급변', '너무 어렵고', '학원을 다니지 않으면 따라갈 수 없어서'라는 표현에서 학생들이 체감하는 교과 내용의 어려움의 변화가 어떤 학년보다도 컸던 것으로 나타났다. 이와 더불어 시험 성적이 낮아지며 흥미를 잃었다는 수학성취도 요인, 재능있는 친구들을 보면서, 또는 문제 푸는 속도가 느리다고 혼나거나, 성적이 안 좋다고 꾸중을 들으며 본인의 수학 실력에 대해 무능감을 느꼈다는 수학에 대한 유능감 요인도 나타났다.

고등학교 1학년 시기에서는 수학성취도 요인이 가장 많이 나타났다.

이 시기에 급하락을 나타낸 학생들의 이유를 살펴보면 아래와 같다.

학생 S16: '노력에 비해 성적이 안 나옴'
학생 S17: '공부를 해도 낮은 점수, 공부에 대한 거부감'
학생 S19: '성적에 대한 부담, 불안감', '공부의 양이 늚', '성적'
학생 S24: '나의 위치(등수)를 알고 충격받음'
학생 S26: '점수가 낮아 좌절했다.'
학생 S36: '점수가 너무 안 나와서'
학생 S49: '수학이 재미없는 과목은 아닌데 성적이 너무 안 나오니까 내 수학 실력이 의심되고 흥미가 떨어진다.'

연구 대상의 학생들은 대부분이 대학 진학을 목표로 하는 일반고 학생들이었기에 고등학교 입학 후부터의 성적은 대학 입시에 직접적으로 반영된다는 점에서 오는 성적에 대한 부담을 많이 표현했다. 이는 초등학교와 중학교 시절에 시험 성적, 점수에서 오는 스트레스보다 더 강한 스트레스였다. 따라서 수학성취도 요인이 눈에 띄게 많이 나타났다. 고등학생들에게 있어 성적과 점수로 인한 수학에 대한 흥미 하락은 많은 사람들이 예상할 수 있는 요인이다. 하지만 학생들의 응답 속에서 조금 다른 시사점을 찾을 수 있었다. 학생들의 응답에서는 '노력에 비해', '공부를 해도 성적이 잘 안 나왔다', '공부를 할 때 보다 안 할 때가 더 성적이 잘 나왔다'는 표현이 나타났는데, 이것은 노력에 비례해 점수를 얻지 못했다는 뜻으로 이렇게 표현한 학생들은 수학이 중요하다는 생각도 들고 재미없는 과목은 아니라고 생각하고 있었다. 따라서 수학에 대해 관심과 흥미를 갖고 열심히 하려고 노력하는데 그 노력에 비해 성적이 너무 안 나와서 흥미가 떨어졌다는 언급하고 있었다. 이는 고등학교 내신 평가는 상대평가이므로 고정된 비율대로 성취 등급이 나누어지고, 본인이 만족할 만한 등급을 얻지 못하면서 오는 좌절감에서 흥미가 하락하였다고 표현하고 있었음을 알 수 있었다. 즉, 평가 방식 변화의 필요성을 느낄 수 있었다.

그다음으로 많이 나타난 요인은 수학 교육과정 요인이었다. 교과 난도

의 상승 즉, 내용의 어려워짐은 초등학교 고학년부터 꾸준하게 나타나고 있는 요인인데 고등학교 1학년 시기에 내용의 어려워짐으로 급하락을 표현한 학생들은 모두 고등학교 입학 직전에는 흥미의 급상승을 표현했었다는 공통점이 있었다. 대부분 고등학교 진학을 앞두고 열심히 공부하며 관심을 두면서 흥미가 상승했던 학생들이지만 고등학교 1학년 수학의 내용이 어려워서 다시 흥미가 급하락했다는 것이다. 또한 교과 내용 및 특성 요인도 처음으로 나타났는데, 그 내용은 아래와 같다.

학생 S16: "해야 할 게 너무 많아요. 국어 같은 과목은 수업 듣고 그냥 복습하면 되는데, 수학 같은 거는 그 내용을 다 배우고, 그다음에 유형 별로 다 문제를 풀고. 그래서 심화 버전도 풀고. 그게 너무 어려워요."

학생 S25: "수학은 시간을 너무 잡아먹는 거에요. (공부하는데 시간이 오래걸리는 거에요.)"

학생들은 다른 과목에 비해 수학 교과의 고난도 문제들은 풀이 과정도 길고, 한 문제를 푸는데 시간이 오래 걸리기 때문에 시험 준비에도 많은 시간과 노력이 필요하다고 하였다. 이런 점 때문에 어려움을 느끼며 흥미를 잃게 되었다고 표현하였다. 수학을 포기하고 다른 과목을 준비하는 것이 더 효율적이어서 수학 공부를 안 하게 되었다고 표현하는 학생들도 있었다. 대학 수학 능력 시험에서도 수학 교과만이 유일하게 주관식이 존재하며 30문항에 100분이라는 긴 시간이 배정된다는 것만 봐도 하나의 문제를 푸는데 시간이 오래 걸리는 문제들이 출제되고 있다는 것을 보여준다. 따라서 대학 입시를 앞둔 고등학교 수업 시간과 학교 시험에서도 이를 대비한 문제들을 다루게 되는데 이러한 문제들이 다른 교과목과 비교했을 때, 너무 어렵다고 느끼는 것이다. 이런 교과적 특성이 수학에 대한 흥미를 떨어트리기도 한다는 결과가 나타났다.

고등학교 1학년 시기에도 수학 사교육 요인이 나타났지만, 그 이유가 조금 달랐다. 초등학교, 중학교 시기에 수학 사교육 요인은 지나친 선행학습으로 인한 어려움을 이야기하며 흥미의 급하락이 나타났다고 했지

만, 고등학교 시기에는 학교 내신 점수의 중요성 때문에 사교육에서 선행학습이 아닌 내신 준비 위주로 수업이 진행되고 있어 선행학습의 영향은 나타나지 않았다. 고등학교 1학년 시기 급하락 요인으로 언급된 수학 사교육 요인의 내용은 학생 S22, 학생 S30의 예시와 같이 사교육에서의 교사의 영향으로 흥미의 급하락을 표현하였다는 점이 초등학교나 중학교에서 언급된 수학 사교육 요인과 다른 점이었다.

학생 S22: '잘 가르치시던 선생님이 학원을 그만두시고 다른 선생님이 학원을 인수해 다니고 있지만 트러블이 많다.'

학생 S30: '중간에 학원 선생님이 바뀌고 수업 환경이 바뀌면서 흥미가 떨어졌다.'

이상의 내용을 요약하자면, 학생들은 학년이 올라갈수록 교과과정 내용의 난도 상승으로 인한 어려움을 겪으며 수학에 대한 흥미의 급하락을 나타냈다. 또한 학교급이 오를수록 점점 학생들은 교과 자체의 난도 상승과 더불어 시험 성적, 시험 점수에 의해 흥미 급하락을 경험하는 것으로 나타났고, 특히 내신 성적이 대학 입시에 직접적으로 연관되는 고등학교에서 수학성취도 요인이 흥미 급하락에 가장 큰 영향을 주는 것으로 나타났다. 또한 대학 수학 능력 시험 문제의 형태와도 연관하여 고등학교 시기에는 교과 특성에 의해서도 어려움을 겪고 흥미를 크게 잃는다는 것도 알 수 있었다. 시기별로 계속 언급된 수학 사교육 요인으로부터 사교육의 부정적인 측면도 찾아볼 수 있었다. 초등학교, 중학교 시기에 급하락의 원인으로 언급된 수학 사교육 요인은 수학 사교육 참여가 교과 이해도를 상승시키고 자신감을 갖게 하여 수학에 대해 긍정적인 태도를 보이게 한다는 선행 연구 결과와 다르게 흥미의 급하락을 초래하는 부정적인 영향도 나타났다. 학생들은 자신의 인지 발달 수준과 맞지 않는 빠른 선행학습으로 인해 어려움을 느껴 수학에 대한 흥미를 크게 잃을 수도 있고, 미리 배워 아는 내용이라는 생각으로 현재 학년 수업에 집중을 덜 하면서 흥미가 떨어질 수도 있음이 확인되었다.

Ⅳ장 1.1절에서 급하락을 겪은 이후 계속적인 흥미 하락만 보인 학생

이 있었던 반면, 곧바로 흥미의 상승으로 전환된 학생들도 있었다. 이 두 그룹의 차이를 가져오게 한 흥미 급하락 후 흥미 상승으로의 전환에 영향을 준 요인을 분석해 본 결과(<표 Ⅳ-6>), 수학 사교육 요인이 가장 많이 나타났다.

<표 Ⅳ-6> 흥미의 급하락 후 흥미 상승으로의 전환에 영향을 준 요인 분석 결과

상위범주	하위범주	코딩 횟수
학교에서의 수학교육 요인	수학성취도	2
	수학 교육과정	0
	수학에 대한 유능감	3
	교과 내용 및 특성	4
	학습전략 및 학습방법	2
	학교에서의 수학 수업	0
	학교에서의 수학 평가	0
	수학 교사에 대한 인식	1
사회적 환경 요인	수학 사교육	10
	진로·진학	4
	친구의 수학에 대한 태도	0
기타	사춘기, 컴퓨터 게임 등으로 학습에 대한 의욕이 없어짐	1

학생들이 언급한 내용을 살펴보면,

학생 S5: '4학년 2학기에 수학 학원'
학생 S9: '(초등학교 5학년 때) 수학 학원을 다니면서'
학생 S14: '6학년 때 학원을 바꾸고 다시 복습을 하면서 이해가 돼 흥미가 생김'
학생 S22: '중학교에 들어와서 학원 선생님이 잘 가르치셔서 수학에 흥미가 느껴짐'
학생 S33: '(고1 때) 학원에 다니면서 흥미가 올라감'
학생 S34: '(중3 때) 학원을 바꾸면서 주입식으로 한 걸 이해하고 어려운 문제들을 풀어봄'
학생 S43: '(초6 때) 학원을 다니기 시작하면서, 수학을 좀 잘하게 됨'
'(중3 때) 학원 바꾸며 다시 흥미도 오름'

학생들이 수학 사교육을 받기 시작하는 시점은 스스로 교과 내용을 이

해하기에 어려움을 느끼는 시기부터였고 구체적으로 초등학교 고학년 시기부터 사교육을 받기 시작하였다는 학생들이 많았다. 사교육에서의 너무 빠른 선행학습으로 인해서 이해를 못 하고 어려움을 겪으며 흥미를 잃는 학생들도 있었지만, 사교육을 받으며 내용을 더 잘 이해하게 되고, 학교 수업이 쉬워지며 성취도 향상까지 이루어져 흥미 상승으로의 전환을 보인 학생들도 많았다. 하지만 학생 개개인의 표현을 좀 더 살펴보면 단순히 사교육 참여 자체가 수학에 대한 흥미 상승에 영향을 준 것이 아니었다. '학원을 바꾸면서', '학원 선생님이 잘 가르치셔서'라고 표현한 학생들(학생 S14, S34, S43, S22)을 찾아볼 수 있는데, 사교육 기관에서 자신의 이해 수준에 맞는 방식으로 설명하는 선생님을 만나면서 흥미 상승으로 이어졌다고 표현하고 있었다. 이는 사교육 기관에서 본인의 학습 스타일, 이해 수준에 맞는 교육을 받을 때 흥미 상승효과를 기대해 볼 수 있음을 보여준다.

다음으로는 교과 내용 및 특성과 진로·진학 요인이 많은 횟수로 나타났다. 본인이 특별하게 관심을 갖고 있는 단원을 만났을 때나 계산 위주의 문제보다 좀 더 사고력을 요구하는 유형의 문제를 만났을 때 흥미를 느끼는 학생들도 있었다. 진로·진학 요인을 이유로 든 학생들은 상급 학교로의 진학을 앞두고 열심히 공부하고자 하는 다짐을 하며 노력하여 흥미가 올랐다는 학생과 수학과 관련된 진로를 결정한 것이 수학에 대해 더 관심을 갖게 되었고 흥미가 높아졌다는 의견이 있었다.

또한 수학에 대한 유능감과 수학성취도 요인을 함께 보면, 스스로 수학 문제를 해결해내는 성공적 학습경험에서 느끼는 수학에 대한 유능감이 흥미 상승으로 이어졌고, 좋은 성적을 받은 경험이 떨어졌던 흥미도를 다시 상승시키는 원동력이 된 것으로 나타났다.

소수 의견이었지만 수학교육에 시사점을 줄 수 있는 요인이 학습전략 요인이었다.

학생 S16: '수학 시험을 잘 보는 법을 습득, 공부법 습득'
학생 S25: '갑자기 수학의 방법을 터득하고 기분 좋아함'

학교 시험에서 점수를 잘 받기 위한 자신만의 시험 준비 방법을 터득하면서 좋은 성적을 거두었다고 표현하는 학생들이 있었다. 이렇게 학습에서의 성공 경험, 실패 극복 경험을 공유할 수 있는 장이 마련된다면 다른 학생들에게도 긍정적인 영향을 줄 수 있을 것이라 생각된다. 또래학습 기회를 제공하거나 선배와의 대화 시간을 마련하여 학습 방법에 대한 조언을 구할 수 있도록 한다거나, 혹은 멘토링 수업 등을 통해 학생들에게 학습 방법, 학습전략을 전수해 주는 시간을 마련해 보는 것이 대안이 될 수 있을 것이다.

2.2 흥미의 지속적 하락에 영향을 준 요인

흥미의 지속적 하락은 일시적인 현상이 아닌, 두 학년 이상에 걸쳐져 연속적으로 나타난 하락이기에 각 학생이 언급한 요인은 하나의 단편적인 요인이 아닌 여러 가지 요인을 함께 언급한 경우들이 많았다. 지속적 하락의 요인으로 언급된 내용을 정리해 본 결과는 <표 Ⅳ-7>과 같다.

<표 Ⅳ-7> 흥미의 지속적 하락에 영향을 준 요인 분석 결과

상위범주	하위범주	코딩 횟수
학교에서의 수학교육 요인	수학성취도	13
	수학 교육과정	12
	수학에 대한 유능감	6
	교과 내용 및 특성	2
	학습전략 및 학습방법	0
	학교에서의 수학 수업	0
	학교에서의 수학 평가	1
	수학 교사에 대한 인식	0
사회적 환경 요인	수학 사교육	1
	진로·진학	1
	친구의 수학에 대한 태도	1
기타	사춘기, 컴퓨터 게임 등으로 학습에 대한 의욕이 없어짐	7

수학성취도와 수학 교육과정 요인이 가장 많이 언급되었고, 수학에 대한 유능감 요인이 그다음으로 많은 영향을 준 것으로 나타났다. 기타로

분류하기로 한 사춘기의 영향, 게임 등 학습 이외의 것에만 관심을 갖고 학습 자체에 흥미를 잃어 지속적인 흥미 하락을 표현한 학생들도 적지 않은 수를 나타낸 점이 눈에 띈다.

지속적 하락의 시작은 초등학교 저학년 때부터 나타낸 학생이 가장 많았고, 그다음으로는 중학교 1학년 시기에 흥미의 지속적 하락의 시작을 표현한 학생들이 많았다. 따라서 이 두 시기에 언급된 흥미 하락 요인을 살펴보면 다음과 같다. 먼저, 흥미의 지속적 하락 시작 시기로 가장 많이 나타난 초등학교 저학년 시기에 언급된 요인은 기타 요인과 수학 교육과정 요인이 가장 많이 나타났다. '시험을 보기 시작하면서', '운동으로 진로를 결정해서 수학에 흥미가 없어졌다.', '학원을 처음 다니며, 학원이 힘들어서'의 소수의 의견도 있었다. 권점례 외(2021)의 연구에 의하면 초등학교 수학 단원별 학생들의 체감 난이도를 조사한 결과, 초등학교 저학년에 해당하는 1, 2, 3학년 동안의 단원에 대해서는 '매우 쉬웠음'과 '쉬웠음'의 비율을 합치면 평균 80%에 육박하기에(pp. 179-181) 교과의 난이도와 관련된 수학 교육과정 요인이 많이 언급되었다는 점은 의외의 결과였다. 오히려 이런 다수의 결과에 가려져서 이 시기부터 수학에 흥미를 갖지 못하는 학생들이 다시 흥미를 느낄 기회를 제공받지 못했을 가능성도 있다. 초등학교 저학년 내용부터도 어려움을 느끼고 따라가지 못하는 학생들이 있고, 이로 인해 수학에 대한 흥미를 느껴 볼 기회도 없이 계속 흥미가 하락하는 상황으로 이어지는 학생들이 있음을 확인했다는 점에서 이 학생들을 위한 보충 교육 제도 마련에 대해 고려해 봐야 함을 시사한다.

또한 이 시기부터의 흥미의 지속적 하락을 나타낸 학생들의 이유 중 아래와 같은 기타 요인도 많았다.

학생 S15: "늘 재밌게 하는 걸 하고 싶었고, 체육이나 뭐 그런 것과 달리 수학은 약간 하루 종일 앉아서 공부만 해야 하는 거니까 지겨웠던 것 같아요."

학생 S29: '싫어하지도 않고 좋아하지도 않았다. 그렇게 어렵지도 않고 싫지도 않았기 때문'

학생 S37: ‘노는 거 외에는 흥미가 없었다.’, ‘초등학교 때 처음엔 흥미가 있었지만 점점 재미가 없어 흥미가 떨어짐’

자료의 표현 속에서 학교에서의 수학교육과 관련된 내용이나, 사회적 환경 관련 내용이 드러나지 않아 기타 요인으로 분류하였는데, 이 학생들은 어떤 특정한 요인의 영향이라기보다, 전체적으로 학습에 대한 흥미가 없었다는 표현을 하였다. 어떤 특정 시기나 특정 계기에 대한 언급이 없고, 학습 자체에 대한 흥미가 전체적으로 없어 무기력함마저 느껴졌다. 초등학교 교육은 기본적 소양을 기르는 교육인데, 이때부터 학습에 대한 의욕이 없다고 표현한 학생들에 대한 대안이 마련될 필요가 있다.

다음으로 중학교 1학년 시기부터의 지속적 하락을 표현한 학생들의 흥미 변화에 영향을 준 요인은 교과 내용의 어려워짐과 성적과 관련한 수학성취도 요인, 수학에 대한 유능감 요인이 같은 비율로 나타났다. 중학교 교과 내용부터 예습 없이 수업을 듣고 바로 이해하기에 어려움을 겪는 학생들이 많았다. 이때의 이해 부족을 해결하지 못하면 위계적인 수학 과목의 특성상 그다음 학습 내용의 이해에도 어려움을 겪으면서 낮은 학업 성취로 이어지고 자신감도 잃으면서 수학 교과에 대한 지속된 흥미 하락으로 이어지게 되는 것으로 해석되었다. 지속적 하락의 이유를 설명한 학생들은 흥미 하락의 요인을 복수로 응답하였다. 여러 가지 요인들이 겹치면서 흥미 하락의 기간이 길어졌다고 분석할 수 있다.

학생 S16: “초등학교 한 5, 6학년 때, 중학교 가야되니까 그거에 대한 압박감 때문에(흥미가 떨어졌어요.)”, “가면 갈수록(학년이 오를수록), 유형이 좀 많아지는 거 같아요. 다른 과목은 그냥 하나만 해서 할 수 있는데. 수학은 너무 유형이 많아졌어요.”

학생 S20: ‘중학교에 입학하며 난이도 상승’, ‘시험의 부담감’, ‘학원’

학생 S34: ‘계속 비슷한 문제를 푸는데 발전이 없고 빨리 풀지 못함’, “맨날 문제 풀다 보니까 비슷한 유형만 나오고 재미 하나도 못 느끼다가 어려운 걸 딱 풀면 또 못 풀고.. 그러니까 좀 싫어가지고 열심히 안 하다가 ..”, “노력에 비해 성적도 잘 안나왔어요”

그렇다면 흥미의 하락이 시작되고 지속된 이후로 현재까지 하락만 한 학생과 흥미 상승으로 전환된 경험을 나타낸 학생과의 차이는 어떤 요인에 의해서인지 알아보았다. 지속적 하락형의 절반의 학생들은 지속적 흥미 하락을 보인 후 흥미가 상승으로 전환되는 경험을 나타내었다. <표 Ⅳ-8>에서 나타난 흥미의 지속적 하락 후 흥미 상승으로의 전환에 영향을 준 요인으로 가장 많이 나온 응답은 수학 사교육과 수학성취도 요인이었다. 이는 흥미의 급하락 이후 상승으로 전환된 경험을 나타낸 학생들의 주요 요인과 같았다.

<표 Ⅳ-8> 흥미의 지속적 하락 후 흥미 상승으로의 전환에 영향을 준 요인 분석 결과

상위범주	하위범주	코딩 횟수
학교에서의 수학교육 요인	수학성취도	4
	수학 교육과정	0
	수학에 대한 유능감	1
	교과 내용 및 특성	2
	학습전략 및 학습방법	3
	학교에서의 수학 수업	1
	학교에서의 수학 평가	0
	수학 교사에 대한 인식	2
사회적 환경 요인	수학 사교육	5
	진로·진학	1
	친구의 수학에 대한 태도	2
기타	사춘기, 컴퓨터 게임 등으로 학습에 대한 의욕이 없어짐	0

아래와 같이 사교육이 지속적인 흥미 하락을 보이던 학생에게 흥미 상승으로 전환되는 데에 긍정적인 영향을 준 사례를 발견할 수 있었다.

학생 S14: '6학년 때 학원을 바꾸고 다시 복습을 하면서 이해가 돼 흥미가 생김'

학생 S18: '6학년 때 학원을 다니며 수학 시험을 90점 이상씩 받으니'

학생 S29: '학원 다니면서 성적이 올랐다'

학생 S34: '학원을 바꾸면서 주입식으로 한 걸 이해하고 어려운 문제들을 풀어봄'

학생 S36: '학원을 옮겼는데 재미있어서'

다음으로 많이 나온 요인이 수학성취도 요인이었는데, 대부분 수학 사교육 요인과 함께 영향을 주었다. 즉, 사교육을 받으면서 성적이 올랐고 그로 인해 수학에 대한 유능감도 느끼며 흥미가 상승되었다고 표현한 학생들이 대부분이었다. 학생들이 학년이 올라갈수록 성적에 대한 관심을 많이 갖는 상황에서 사교육을 통해 예습과 복습을 하며 이해도가 높아지고, 성적이 향상되는 경험이 흥미의 상승을 이끌었을 것이다. 이를 통해 사교육의 영향력이 큼을 다시 한번 확인할 수 있었다. 사교육 이외의 요인으로는 학습전략 및 학습방법, 친구의 수학에 대한 태도, 수학 교사에 대한 인식, 교과 내용 및 특성, 학교에서의 수학 수업, 진로·진학 요인이 있었다.

학습전략 및 학습방법을 언급한 학생들은 수학 시험을 잘 보는 방법을 알게 되었다거나, 친구들과 함께 공부하면서 흥미가 상승했다고 답하였다.

학생 S16: “맨날 문제집을 푸는 게 아니라, 학교 선생님이 나눠주는 프린트 이런 것만 공부를 해도 거기서 다 출제가 되는 거 같아서. 그게 더 중요한 것 같아요. 응 그니까 따른 문제집도 풀 긴 푸는데 그건 약간 뭐랄까. 시험 준비할 때 푸는 게 아니라, 평소에 풀다가. 약간 이제 시험도 한 달 남으면 이제 학교에서 배우는 거에만 집중을 해요.”

학생 S16은 본인 만의 학습 요령을 터득한 것이 평가에 대한 자신감을 갖게 하였고, 이것이 수학에 대한 흥미 상승으로 이어졌음을 언급하였다. 또한 학생 S29, 학생 S37처럼 친구들로부터 받은 긍정적 영향을 표현한 학생들도 있었다.

학생 S29: ‘친구들과 경쟁’(하며 공부하면서 재미를 느낌)

학생 S37: “중3 때는 사실 친구도 잘 만나서요. 수학 잘하는 친구랑 공부하면서 성적이 오르고 재밌어졌어요.”

이처럼 수학을 잘하는 친구의 도움을 받거나, 함께 경쟁하며 공부하는 방식에서 흥미를 느꼈다고 하였다. 친구들끼리 서로 교사(tutor)가 되어

가르쳐주며 공부하는 또래학습의 형태로 재미있게 학습을 하였다는 것이다. 또래학습은 다인수 학습에서 학습 부진 학생들에게 개별화된 교수를 제공하기 위해 사용할 수 있는 효과적인 방법 중 하나로써 학생 개인의 학습에 흥미를 고취시켜 개개인의 교육적 욕구를 충족시켜 주는 교수학습 방법이다(Harrison, 1969; 이형주·고호경, 2015 재인용). 따라서 또래학습 방법을 학생들의 흥미를 상승시키는 방법으로 적용해 볼 수 있다. 또한 흥미 상승요인으로 교사에 대한 인식 요인을 언급한 학생들의 응답에서 교사가 수업을 진행할 때 도입과정에서 수학사 또는 실생활과 수학 내용을 연결하여 설명하는 방식이 흥미 상승에 도움이 될 수 있음이 나타났다. 따라서 학생의 이해도를 높이기 위한 교사의 수업방식 연구가 필요할 것이다.

학생 S37은 학교에서의 수학 수업방식을 흥미 상승으로 전환된 요인으로 꼽았다. 소규모 수준별 분반 수업이 수학에 대한 흥미를 상승시켰다는 것이다. S37 학생은 고등학교 1학년 1학기 수학 교과 성취 등급에서 가장 낮은 9등급을 받은 수학 성적이 매우 낮은 학생이었는데, 고등학교 진학 후에 흥미의 상승을 표현하였다. 그 이유가 소규모 수준별 분반 수업 덕분이었는데, 중학교 때에도 수준별 분반 수업을 하였으나 세 개의 반을 섞어 성적대로 세 개의 수준으로 인원을 균등하게 나누는 방식으로 한 반에 30명씩 수업을 듣는 다인수 수업방식이었다고 한다. 반면, 현재 고등학교에서는 두 개 반을 묶어 수준별 수업을 진행하는데, 교육청에서 수학 강사의 수당을 지원받아 기초가 부족한 학생들을 한 반에서 5명씩 모아 총 10명 정도의 소규모로 기초반을 따로 운영하고 있었다. 이런 소규모 수준별 수업방식에서 질문도 자유로이 하고 수준에 맞는 설명을 들으며 수학에 대한 흥미가 높아졌다고 표현하였다. 수준별 수업을 운영하더라도 평가는 같은 문항으로 같은 시험을 보기에 이 학생이 좋은 성적을 거두지는 못했지만 그럼에도 수학이라는 교과에 대한 흥미가 상승하고 재미있게 수업을 듣는다고 한 점에서 시사하는 바가 크다고 볼 수 있다. 대개는 학년이 올라갈수록 수학에 대한 흥미가 떨어지는 학생들의 비율이 높아지는데 흥미의 지속적 하락을 겪은 학생이 고등학

교 1학년에 입학하며 흥미가 다시 상승했다고 표현한 것은 주목할만한 사례이다.

지속적 하락 후 상승으로 전환된 학생들의 답변 속에서 흥미가 상승되게 할 수 있는 대안을 모색해보자면 먼저, 수업 내용의 이해도를 높이기 위해 배울 내용에 대한 예습과 복습을 할 수 있는 시스템 마련이 필요하다. 하나의 예로 거꾸로 수업[10](최지현, 2017) 방법처럼 오늘 배울 내용을 미리 짧은 영상으로 제작하여 학생들이 그것을 보고 예습을 한 후 수업에 참여할 수 있게 하고, 다양한 콘텐츠를 개발하여 쉽게 자신의 수준에 맞는 내용에 대한 설명을 들을 수 있는 복습용 콘텐츠가 개발된다면 학생들의 내용 이해를 도울 수 있을 것이다. 또한 좋은 성적을 받는 경험, 그로부터 오는 수학에 대한 유능감은 학생들의 흥미를 끌어올리는 요인으로 나타났다. 학생들의 응답 속에서 '처음으로 100점을 맞아서', '좋은 점수를 받게 되니 부모님께 칭찬을 받아서', '성적을 잘 받게 되어서' 등의 흥미 상승 전환 이유가 있었다. 반면 수학 자체는 재미있는데, 성적이 잘 안 나오니까 점점 자신감도 잃고 흥미를 잃게 되었다는 반응도 있었다. 이를 볼 때, 학생들이 평가에서 받는 점수는 흥미 변화에 많은 영향을 끼치고 있음을 다시 확인할 수 있다. 따라서 학생들에게 학습에서의 성공 경험을 주면서 수학에 대한 흥미를 유지할 수 있는 방법으로 수업 수준과 평가의 다양화를 생각해 볼 수 있다.

2.3 흥미의 급상승에 영향을 준 요인

수학에 대한 흥미의 급상승에 영향을 준 요인을 분석틀에 맞춰 분석한 결과는 <표 Ⅳ-9>과 같다.

전체적으로 수학 사교육과 수학성취도 요인이 가장 많이 언급되었다.

---

10) 거꾸로 수업은 일반적으로 교실 수업에서 다루어지던 핵심적 개념 지식을 학습자가 교실 밖에서 수업 전에 습득한 후, 이를 바탕으로 교실 수업에서 학생 중심의 다양한 활동에 참여함으로써 지식을 확장하는 형태의 교수 설계를 말한다(최지현, 2017).

<표 Ⅳ-9> 시기별 흥미 급상승 요인 분석 결과

상위범주	하위범주	급상승 시기별 각 요인의 코딩 횟수						합계
		초등 저학년	초등 고학년	중1	중2	중3	고1	
학교에서의 수학교육 요인	수학성취도		3	1	2	3	1	10
	수학 교육과정							0
	수학에 대한 유능감	3	3				1	7
	교과 내용 및 특성			1	1	1	1	4
	학습전략 및 학습방법		1	1	1	1	2	6
	학교에서의 수학 수업						1	1
	학교에서의 수학 평가							0
	수학 교사에 대한 인식		1		1	1	1	4
사회적 환경 요인	수학 사교육	1	8	1	1	2	1	14
	진로·진학		1			1	2	4
	친구의 수학에 대한 태도			1		1		2
기타	사춘기, 컴퓨터 게임 등으로 학습에 대한 의욕이 없어짐					1		1

시기별로 흥미의 급상승을 이끈 요인을 살펴보면, 초등학교 저학년 시기에는 스스로 수학을 잘한다는 느낌의 유능감을 가지는 것이 흥미의 급상승을 이끄는 요인으로 나타났다. 수학에 대한 유능감으로 코딩된 자료는 아래와 같다.

학생 S18: '부모님께 칭찬도 받고 수학에 흥미가 생겼다.'
학생 S24: '수학에 대한 자신감을 얻고 잘한다고 인정받음'
학생 S38: '수학 잘한다는 말 들음'
학생 S41: '내가 수학을 또래보다 잘한다고 느낌'
학생 S50: "처음에 뺄셈을 어려워했다가 학습지로 연습하면서 극복해 본 경험에 흥미를 느꼈어요. 그 이후로 조금 어려운 내용이 나와서 더 노력해보았고, 그러면 극복되는 그런 경험들이 쌓이면서 계속 수학이 재밌었어요"

스스로 문제를 해결해내는 성공적인 학습경험을 해봄으로써 자신이 수학을 잘한다고 느끼는 수학에 대한 유능감을 느껴보는 것이 수학에 대한 흥미를 높이는데 중요했다. 물론 계속된 유능감을 느끼기 위해서는 수학 성취도에서 만족할 만한 좋은 성적이 나와야 했다. 수학에 대한 유능감

요인은 초등학교 고학년에서도 언급한 학생들이 있었지만, 중학교 이후부터는 성적이라는 눈에 보이는 성과 때문에 스스로 수학에 대해 유능하다고 느끼는 학생들은 없었으며 이로 인해 수학에 대한 유능감 요인이 중학교 이후부터는 한 번도 나타나지 않았다.

초등학교 고학년 시기에 흥미 급상승 요인으로 가장 두드러진 요인은 수학 사교육 요인이었다. 흥미의 급하락 요인들을 보았을 때, 초등학교 고학년 시기부터 교과 내용의 어려움을 표현한 학생들이 많았고, 이에 따라 이 시기부터 사교육을 받기 시작하는 학생들이 많았다. 학원을 다니면서 예습과 복습이 되니 학교 수학에 대한 이해도도 높아지고 성적 상승으로 연결되면서 흥미가 상승하였다고 표현한 학생들이 많이 있었다. 앞서 흥미의 급하락이나 흥미의 지속적 하락을 겪은 후 흥미 상승으로 전환된 사례들 속에서도 이미 흥미의 상승에 수학 사교육 요인이 주요한 요인이라는 점은 확인했었다. 하지만 주목할 점은 중학교 이후 부터는 수학 사교육 요인이 더 이상 흥미의 급상승을 이끄는 주요 요인이 되지 못한다는 점이다. 중학교, 고등학교 시기에 사교육을 받는 학생 수는 더 늘어난다. 하지만 사교육을 받는다고 바로 이해도와 성취도에 향상을 가져오는 것이 아니었다. 중학교 이후 시기에는 스스로에게 맞는 학습전략 및 학습방법을 찾고 교과 내용 및 교과 특성에서 재미를 느끼는 등 내재적인 요인이 흥미 상승을 이끌었다. 중학교, 고등학교 시기에 흥미의 급상승으로 이끈 학습전략 및 학습방법에 대한 내용은 아래와 같다.

학생 S2: “공부 방법이요. 아마 오답을 했던 거 같아요. 그전에는 오답을, 다시 문제를 푸는 게 싫어서 그냥 넘어갔었는데 그때는 다시 풀어봤어요. 틀린 거를 그냥 넘어가는게 아니라. 원래는 틀리면 답지보고 ‘아, 그렇구나’하고 넘어갔는데 공부 방법을 바꾼게, 문제를 풀고 틀리면 답지를 보고 제가 다시 직접 풀어보고. 약간 이렇게 했던 거 같아요.”

학생 S16: ‘(학교) 수학 시험을 잘 보는 법을 습득, 공부법 습득’

학생 S25: ‘갑자기 수학의 방법을 터득하고 기분 좋아함’

학생 S29: ‘친구들과 경쟁하며 함께 공부하는 재미’

학생 S37: “중3은 사실 친구도 잘 만나서요. 수학 잘하는 친구랑 공부하면서 성적이 오르고 재미있어졌어요.”

위 자료에서 학생들의 표현을 보면 학생 자신에게 맞는 학습방법을 찾는 것이 수학 학습에 흥미를 높일 수 있음을 알 수 있다. 학생들에게 학습방법을 안내해 주고, 재미있게 학습할 수 있도록 또래학습을 할 수 있는 환경을 지원해주거나 스터디그룹 조직이나 멘토 연결 등으로 학생들의 학습을 도와줄 수 있는 시스템의 마련이 중학교, 고등학교 시기에 수학에 대한 흥미를 느끼며 학습할 수 있게 하는 대안이 될 수 있을 것이다.

급상승을 나타낸 이후의 그래프 변화를 살펴보았을 때, 급상승 이후 지속적 상승으로 이어진 경우도 있었지만 단기적인 급상승만 보이고 다시 흥미 하락으로 변한 경우가 더 많았는데 이 경우 흥미의 하락 정도가 매우 크다는 특징이 있었다. 구체적으로 흥미의 급상승을 표현했었던 학생의 39.2%의 학생들이 다시 큰 흥미 하락을 보였고 현재 흥미도를 30 미만으로 매우 낮게 표현되어 있었다. 흥미의 급상승 이후 다시 크게 흥미를 잃었다고 표현한 학생들의 이유는 아래 <표 Ⅳ-10>과 같았다.

<표 Ⅳ-10> 흥미의 급상승 후 흥미 하락으로의 전환에 영향을 준 요인 분석 결과

상위범주	하위범주	코딩 횟수
학교에서의 수학교육 요인	수학성취도	13
	수학 교육과정	6
	수학에 대한 유능감	3
	교과 내용 및 특성	0
	학습전략 및 학습방법	0
	학교에서의 수학 수업	0
	학교에서의 수학 평가	0
	수학 교사에 대한 인식	0
사회적 환경 요인	수학 사교육	1
	진로·진학	2
	친구의 수학에 대한 태도	1
기타	사춘기, 컴퓨터 게임 등으로 학습에 대한 의욕이 없어짐	1

가장 많이 언급된 요인은 성적과 관련한 수학성취도 요인과 교과 내용의 어려워짐과 관련된 수학 교육과정 요인이었다. 특히 수학성취도 요인을 언급한 학생들이 굉장히 많았다.

학생 S1: '점수가 생각과 큰 차이를 보임'
학생 S4: '중학교에 비해 성적 하락'
학생 S5: '시험 망치니까 그냥 포기'
학생 S18: '수학 실력이 정말 안 좋아서 기분도 좋지 않았고 수학이 너무 싫어졌다.'
학생 S24: '중간고사 준비를 많이해서 기대를 했지만 점수가 떨어짐'
학생 S25: '시험 못봄. 노력이 절하됨.', "노력은 당연히 했는데 등급이 잘 안나오니까, '그냥 수학을 버리는게 맞지 않을까'라는 생각을 했어요."
학생 S26: "재미는 있었는데 성적이 너무 안 나와서 좌절했어요"
학생 S33: '점수가 낮아 좌절했다.'
학생 S36: '점수가 너무 안 나와서'
학생 S38: '성적이 잘 안 나옴'
학생 S43: '점점 시험 점수가 내려감'
학생 S45: '열심히 해도 점수가 잘 안 나옴'
학생 S49: '수학이 재미없는 과목은 아니지만 성적이 너무 안나오니까 내 수학 실력이 의심되고 흥미가 떨어진다.'

흥미의 하락을 가져오는 요인이 학년이 올라갈수록 교과 내용이 어려워지고 성적에 대한 부담감이 커지기 때문이라는 것은 일반적으로 예상할 수 있는 내용이다. 하지만 학생들이 그래프 과제에 서술해 놓은 내용 속에서 또 다른 점을 발견할 수 있었다. 학생들의 응답 속에서 학생들이 수학 학습에 많은 시간을 할애하고, 열심히 노력하고 있으며 잘하고 싶고 심지어 수학 교과 자체는 재미있고 좋아하는 과목이지만 점수가 잘 안 나와서 점점 흥미가 떨어진다는 표현을 하고 있었다. '시험 준비를 많이 했는데', '노력을 많이 했는데' 점수가 너무 안 좋게 나와서 실망을 했다든지, '열심히 해도' 점수가 잘 안 나온다든지, '수학 자체는 재미없는

과목이 아니지만' 성적이 너무 안 나오니까 흥미가 떨어졌다는 표현들에 주목해야 한다. 이러한 표현들에서 학교에서의 평가 방식의 변화에 대해 고민해 보아야 함을 시사한다.

2.4 흥미의 지속적 상승에 영향을 준 요인

흥미의 지속적 상승에 영향을 준 요인에 대한 분석 결과는 <표 Ⅳ-11>과 같다. 수학 사교육 요인이 가장 많이 나왔고, 다음으로는 수학에 대한 유능감, 수학성취도, 교과 내용 및 특성 요인이 많이 언급되었다.

시기별로 살펴보았을 때, 흥미의 지속적 상승을 표현한 학생들의 66.7%가 초등학교 저학년 시기의 지속적 상승의 시작을 나타냈고 대부분 초등학교 시기 동안 내내 계속적인 흥미 상승을 표현하였다. 중학교 시기부터 흥미가 지속적으로 상승했다는 학생들은 중학교 1학년 부터의 흥미 상승의 시작을 표현한 학생들이 22.2%였으나 초등학교 때와 비교

<표 Ⅳ-11> 흥미의 지속적 상승에 영향을 준 요인 분석 결과

상위범주	하위범주	코딩 횟수
학교에서의 수학교육 요인	수학성취도	7
	수학 교육과정	4
	수학에 대한 유능감	8
	교과 내용 및 특성	7
	학습전략 및 학습방법	2
	학교에서의 수학 수업	0
	학교에서의 수학 평가	0
	수학 교사에 대한 인식	1
사회적 환경 요인	수학 사교육	12
	진로·진학	2
	친구의 수학에 대한 태도	2
기타	사춘기, 컴퓨터 게임 등으로 학습에 대한 의욕이 없어짐	0

하면 그 비율이 급격히 떨어졌음을 알 수 있다. 초등학교 시기의 지속적 상승을 이끈 요인은 수학에 대한 유능감 요인이 가장 많이 언급되었다. 수학에 대한 유능감을 지속적 상승의 이유로 언급한 학생들의 표현은 아

래와 같다.

학생 S14: “성적도 잘 나오고. 칭찬도 받아서요.”
학생 S24: ‘수학에 대한 자신감을 얻고 잘한다고 인정받음’
학생 S34: ‘선행을 하면서 내가 잘하는 줄 알음’
학생 S41: ‘내가 수학을 또래보다 잘함을 느낌’
학생 S44: ‘따로 공부를 안 해도 남들보다 잘해서 칭찬받는 것도 좋고 그래서 좋아했었다.’
학생 S50: ‘이해도 잘되고 잘했으며 재밌었다.’

수학에 대한 유능감을 느끼면서 흥미가 지속적으로 상승했다고 표현한 학생들의 응답에서 다른 요인들도 함께 나타나는 것을 관찰할 수 있었다. ‘성적이 잘 나오면서’, ‘선행학습을 하면서’, ‘이해가 잘 되고’와 같은 표현이 함께 나왔는데, 수학성취도 요인, 수학 교육과정 요인, 교과 내용 및 특성 요인이 함께 언급되었다. 지속적으로 스스로 수학을 잘한다고 느끼기 위해서는 좋은 성적, 높은 이해도가 동반되어야 하기 때문일 것이다.

초등학교 고학년 시기부터 흥미의 지속적 상승을 표현한 학생들은 수학 사교육 요인을 가장 많이 언급했다. 앞에서의 분석과정에서도 나왔지만, 학생들이 학교 수업만으로 교과 내용을 이해하기에 어려움을 느끼기 시작하는 시기가 초등학교 고학년 시기부터이며 이때부터 사교육을 받기 시작하고 예습과 복습, 학습 시간 증가 등의 이유로 이해도가 상승하며 수학에 대한 흥미도 함께 상승했다고 볼 수 있다.

중학교 시기에 지속적 상승 시작이 시작되었다고 표현한 학생들은 대부분 1학년 시기부터였으며, 영향을 준 요인은 초등학교 시기에는 나타나지 않았던 학습전략 및 학습방법 요인을 언급하고 있었다. 구체적으로 대부분 또래학습, 협동학습을 언급하고 있었으며 학생들이 언급한 내용은 아래와 같다.

학생 S28: ‘친구들과 경쟁하며 공부’(하며 흥미가 상승하기 시작했음)
학생 S49: “애들끼리 같이 풀잖아요. 문제 같은 거요. 그렇게 하면서 얘

기하면서 같이 푸는 것도 재밌었고. 제 성적도 같이 오르고 그러면서 재밌었어요. ”

학생 S50: “같이 (학원을) 다니는 애들, 친구들하고 ‘나 여기까지 풀었는데.’ 이렇게 대결하고. 여러 문제 막 풀어보고. 오히려 지금보다 더 창의적으로 접근했던 것 같아요.” “그때의 친구들은 과학고에 갔어요.”(함께한 친구들이 수학을 잘하는 친구였다고 하며, 도움도 받고 재밌게 공부했다고 함)

따라서 중학교, 고등학교에서 이러한 또래학습 또는 협동학습을 활성화할 수 있는 프로그램 마련에 대해 고려해 볼 필요가 있음을 확인할 수 있었다.

종합해보면 수학에 대한 흥미의 지속적 상승이 이어지기 위해서는 교과 내용 이해에 어려움이 없어야 하며, 교과 내용 자체에도 재미를 느끼면서 자신이 수학을 잘한다고 느끼게 되어야 한다. 더 나아가 좋은 성적을 받는 것으로까지 이어지면 흥미의 지속적 상승을 이어갈 수 있을 것이다. 하지만 학생들은 학년이 올라가고 학교급이 올라갈수록 사교육의 도움 없이 학교 수업에만 참여하면서 교과 내용을 이해하는 것에 어려움을 느끼고 있었고, 그에 따라 만족스럽지 못한 성적을 얻으면서 더 이상의 흥미 상승으로 이어지지 않았다. 사교육의 참여가 초등학교까지는 흥미 상승에 긍정적인 효과를 주는 주요한 요인이었지만, 중학교, 고등학교로 진급하면서는 사교육 참여가 바로 흥미 상승으로 이어지지는 않았다. 중학교, 고등학교에서는 본인에게 맞는 학습방법을 찾아 스스로 이해하고, 교과 내용 자체에 관심을 가져야 지속적인 흥미 상승으로 이어질 수 있음을 확인할 수 있었다.

Ⅳ장의 1.4절에서 살펴보았듯이 지속적 흥미 상승을 표현한 이후 현재는 흥미가 다시 하락하고 있다고 표현한 학생이 이 유형의 60%였다. 흥미의 지속적 상승 후 흥미 하락으로의 전환에 영향을 준 요인의 분석 결과는 <표 Ⅳ-12>와 같다. 성적과 관련된 수학성취도 요인, 교과 난이도와 관련된 수학 교육과정 요인이 흥미 하락으로 전환하게 한 주요한 요인이었다.

<표 Ⅳ-12> 흥미의 지속적 상승 후 흥미 하락으로의 전환에 영향을 준 요인 분석 결과

상위범주	하위범주	코딩 횟수
학교에서의 수학교육 요인	수학성취도	7
	수학 교육과정	6
	수학에 대한 유능감	3
	교과 내용 및 특성	0
	학습전략 및 학습방법	0
	학교에서의 수학 수업	0
	학교에서의 수학 평가	0
	수학 교사에 대한 인식	0
사회적 환경 요인	수학 사교육	2
	진로·진학	1
	친구의 수학에 대한 태도	0
기타	사춘기, 컴퓨터 게임 등으로 학습에 대한 의욕이 없어짐	1

수학에 대한 흥미가 지속적으로 상승하는 경험을 하면서 수학에 대해 긍정적인 생각을 가지고 있던 학생들도 어쩔 수 없이 학년이 올라갈수록 교과 내용의 어려워짐, 불만족스러운 성적 때문에 수학에 대한 흥미를 잃어갔다. 반면 현재까지도 흥미가 상승하고 있는 상태로 그래프를 마무리한 학생들은 '수학에 매력을 느낌', '진로에 대한 확신', '고등학교 수학 내용이 재밌고, 어려운 문제를 풀었을 때 뿌듯함을 느낌', '학원을 바꾸며 주입식으로 했던 걸 이해하게 되며 어려운 문제도 풀 수 있게 되어서', '수학 학원에서 반을 올라감' 등의 이유를 들었다.

Ⅴ. 요약 및 결론

1. 요약

이 연구에서는 고등학생들이 초등학교 입학 이후부터 현재까지 학교에서 수학을 배우며 느낀 수학에 대한 흥미 변화는 어떠한지, 어떤 요인이 흥미 변화에 영향을 주는지에 대해 알아보고자 했다. 이를 위해 학생 스스로 그린 흥미 변화 그래프와 인터뷰 내용을 분석하였고, 고등학생들의 수학에 대한 흥미 변화 그래프 유형과 각 유형별 특징은 무엇인지, 각 흥미 변화에 영향을 준 요인은 무엇인지 알아보는 것을 연구 문제로 정하였다.

이에 답하기 위해, 서울시 소재 일반계 남자 고등학교 1학년 학생들을 연구 대상으로 선정하고 초등학교 입학 시점부터 고등학교 1학년 2학기 중간고사를 마친 시점까지의 수학에 대한 흥미 변화를 그래프로 나타내는 과제와 인터뷰를 통한 질적 연구를 진행하였다. 수집된 그래프를 분석하여 유형별로 분류하였고, 인터뷰 전사 자료와 그래프 그리기 워크시트에 학생들이 글로 표현한 흥미 변화의 이유를 자료로 수집하여 에믹 코딩, 에틱 코딩의 과정을 거치며 흥미 변화에 영향을 준 요인을 범주화하여 분석하였다.

본 연구의 연구 결과는 연구 문제에 따라 다음과 같이 두 가지로 요약된다.

첫째, 고등학생들의 수학에 대한 흥미 변화 그래프 유형은 급하락형, 지속적 하락형, 급상승형, 지속적 상승형으로 나눠 볼 수 있었고, 가장 많이 나타난 유형은 급하락형이었다. 학년이 올라갈수록 흥미의 급하락을 표현한 학생들이 증가하였다. 흥미의 급하락 이후 현재까지 계속된 흥미 하락만 나타난 그래프가 절반이 넘었지만, 일시적일지라도 다시 흥미가 상승으로 전환된 시기가 있었다고 표현된 그래프도 전체의 46.9%

였다. 흥미의 지속적 하락은 하락의 시작 시기가 초등학교 저학년인 경우가 52.6%로 가장 많았고, 그다음은 중학교 1학년 때부터 시작된 경우가 많았다. 이 두 시기에 시작된 지속적 하락은 하락의 기간이 장기화되고 있었다는 점에서 수학에 대한 흥미를 가질 수 있게 학생들을 도울 수 있는 교육적 대책이 필요한 시기라고 볼 수 있었다. 흥미의 급상승이 가장 많이 나타난 시기는 초등학교 고학년, 중학교 3학년과 고등학교 1학년 시기로 학교급이 바뀌는 전·후 시기에 일어났다. 하지만 단기적으로 흥미의 급상승을 보인 후 급격한 흥미 하락을 보인 학생들이 53.6%나 되었고, 이 학생들 중 대부분이 현재의 흥미도를 30 이하로 매우 낮게 표현하였다. 흥미의 지속적 상승은 초등학교 시기에 가장 많이 나타났고, 학년이 올라갈수록 흥미의 지속적 상승을 나타낸 그래프의 수는 급격히 줄어들었다. 지속적 상승형의 60%에 해당하는 학생들이 지속적인 흥미 상승 이후에 흥미의 하락을 나타내 현재까지도 흥미가 하락하고 있다고 표현하였다.

둘째, 흥미 변화에 영향을 준 요인은 학교에서의 수학교육 요인과 사회적 환경 요인 그리고 기타 요인으로 나눌 수 있었다. 학교에서의 수학교육 요인은 수학성취도, 수학 교육과정, 수학에 대한 유능감, 교과 내용 및 특성, 학습전략 및 학습방법, 학교에서의 수학 수업, 학교에서의 수학 평가, 수학 교사에 대한 인식의 하위요인이 나타났다. 사회적 환경 요인은 수학 사교육, 진로·진학, 친구의 수학에 대한 태도의 하위요인이 나타났다. 흥미의 급하락 및 지속적 하락에 영향을 준 요인은 수학 교육과정, 수학성취도, 수학에 대한 유능감 요인이 공통적이었다. 더불어 흥미 급하락 요인으로 사교육에서의 선행학습으로 인한 어려움도 주요 요인으로 언급되었고, 지속적 하락 요인으로는 사춘기, 컴퓨터 게임이나 친구의 영향으로 인해 학습 자체에 대한 흥미가 없었다는 기타 요인이 주요 요인으로 언급되었다. 흥미 하락에서 상승으로 전환되게 한 요인으로는 수학 사교육 요인이 가장 많이 언급되었다. 사교육을 받으며 수업내용에 이해도가 높아지고 성취도에서도 만족할 만한 성적을 거둔 것이 영향을 미친 것으로 나타났다. 또한 상급 학교로의 진학을 앞둔 전·후 시기에 진로·진

학 요인도 흥미 상승으로 전환되는 주요 요인이었다. 흥미 급상승의 주요 요인은 수학 사교육과 수학성취도 요인이었다. 초등학교 시절은 수학에 대한 유능감 요인이 더 주된 요인으로 언급되었고 수학 사교육 요인이 긍정적으로 영향을 끼쳤다. 반면, 중학교, 고등학교에서는 수학성취도 요인이 가장 주요한 요인으로 언급되었으며 사교육을 받는 그 자체로 흥미 상승으로 이어지지 않았고, 사교육에서의 교수방법, 교사의 수업 방법, 학습전략 및 학습방법 요인들이 언급된 것으로 보아 자신에게 맞는 교수·학습 방법이 주요한 흥미 상승요인이라 생각할 수 있었다. 흥미의 지속적 상승요인은 여러 요인이 동시에 언급된 특징이 있었다. 수학 사교육, 수학에 대한 유능감, 수학성취도, 교과 내용 및 특성 요인들이 언급되었다. 긍정적 영향을 주는 여러 가지 요인들이 동시에 작용해야 지속적인 흥미로 이어짐을 알 수 있었다. 흥미의 상승을 겪었더라도 다시 흥미의 하락으로 전환되는 요인으로는 성적과 교과 내용의 난도와 관련된 수학성취도, 수학교육과정 요인이 가장 큰 영향을 주었다. 하지만 학생들의 표현 속에서 수학에 관심이 있고, 열심히 공부하며 노력하고 있음에도 성적이 잘 안 나와서 흥미가 떨어진다는 표현들에서 평가 방식의 변화에 대해 고려해 볼 필요가 있음을 시사했다.

2. 결론 및 제언

이 연구는 우리나라 학생들의 낮은 수학 정의적 성취에 대한 걱정과 고민으로 학생들이 언제, 어떤 요인에 의해 수학에 대한 흥미를 느끼거나 잃는지, 흥미 변화는 어떤 패턴을 보이는지 등을 알아보기 위해 시작되었다. 이를 위해 변화를 시각적으로 살펴볼 수 있는 그래프라는 도구를 이용하였고, 학생들이 자신의 말과 글로 표현한 흥미 변화에 영향을 준 요인을 파악하였다. 이하에서는 본 연구의 결론을 제시하고 연구의 제한점 및 후속 연구에 대한 제언을 덧붙이고자 한다.

연구의 결론은 고등학생들의 수학에 대한 흥미 변화를 알아보기 위해 사용한 흥미 변화 그래프 그리기라는 연구 방법을 통해 얻을 수 있었던 연구의 의의에 초점을 두고 정리해 보았다.

첫째, 흥미 변화 그래프를 통해서 학생들이 지금까지의 수학 학습 경험으로부터 형성된 결과로서의 수학에 대한 흥미도가 아닌, 흥미의 변화 과정을 살펴볼 수 있었다. 학생들의 흥미 변화는 선형적이라기보다, 상승과 하락이 혼재된 변화를 보인 경우가 더 많았으며 지속적이고 꾸준한 변화보다 단기간에 급격한 변화를 나타낸 학생이 더 많았다. 선행 연구들에 의하면 학년이 올라가고, 학교급이 높아질수록 학생들의 수학에 대한 태도는 점차 부정적으로 변화하여 초등학교에서는 다소 긍정적인 경향을 보이다가 중학교에서는 보통 수준, 고등학교에서는 다소 부정적인 경향을 나타낸다(박선화, 상경아, 2011). 본 연구에서도 전체 학생들의 평균적인 흥미도를 보면 선행 연구 결과와 일맥상통한다. 학년이 올라갈수록 흥미의 급하락을 보이는 학생들이 늘어났으며, 흥미의 급상승이나 지속적 상승을 나타냈던 학생들도 고등학교 1학년 현재에는 흥미 하락을 표현하고 있는 학생들의 비율이 50% 이상이었다. 하지만 학생들의 흥미 변화는 선형적이기보다 흥미의 급격한 하락이나 급격한 상승을 나타낸 학생이 더 많아 학생마다 흥미 변화의 결정적 시기가 있었음을 알 수 있었다. 이는 “개인의 흥미 변화 양상은 1년 동안 한 방향으로 일관성 있게 변하고 있으며, 평균적인 변화 양상은 ‘부정적’인 방향으로 향하고 있

었다. 이는 수학에 대한 흥미의 변화 방향이나 크기를 급격히 변화시키는 요인이 학기 도중에 갑자기 개입되는 경우는 드물고 여러 가지 요인들이 누적되어 점진적으로 흥미를 변화시키고 있음을 보여주는 것이다"라고 본 김재철(2003)의 연구와는 다른 결과였다. 학생들이 지난 10여 년 간의 학습 여정을 회상하며 기억에 의해 나타낸 그래프이므로 나타나지 않은 변화들도 있겠지만, 그렇게 나타나지 않은 변화의 시점과 경험들은 학생들에게 크게 중요한 경험이 아닐 가능성이 크다. 조사 과정에서 학생들은 자신의 지난 10여 년 간의 학습 여정을 되돌아보며 스스로 특별하게 흥미가 올랐거나 떨어졌던 특정 시점을 기억하여 분명하게 나타냈다. 따라서 이렇게 그려진 흥미 변화 그래프에 집중하는 것으로도 학생들의 흥미 변화의 결정적 시기를 포착할 수 있었다는 점에서 연구의 의의를 찾을 수 있다.

둘째, 흥미 변화에 영향을 끼친 요인은 그 변화가 일어난 시기마다 주요 요인이 달라짐을 알 수 있었다. 학생들은 흥미 변화 그래프를 그릴 때, 흥미 변화가 있던 시점에 말풍선을 이용해 변화 이유를 적었기 때문에 같은 형태의 흥미 변화일지라도 시기별로 영향을 끼친 요인이 다름을 확인할 수 있었다. 예를 들어, 흥미의 급하락 요인은 교과 내용의 어려워짐과 관련된 수학 교육과정 요인과 시험 성적과 관련된 수학성취도 요인이 주요한 요인이었지만, 시기별로 조금씩 주요 요인이 달라졌다. 초등학교 고학년 시기에 흥미가 급하락한 요인은 수학 교육과정 요인과 수학성취도 요인, 사교육에서의 지나치게 빠른 선행학습에서 오는 어려움이 흥미 급하락의 주요한 요인으로 나타났지만, 중학교 1학년 시기에는 시험이 없는 자유학기제를 겪은 학생들이기에 수학성취도 요인은 전혀 나타나지 않았다. 반면 중학교 2학년 이후 특히 고등학교에 입학하면서부터는 시험 성적에 대한 수학성취도 요인의 언급 횟수가 크게 증가하였고, 교육과정의 내용은 중학교 3학년 시기와 고등학교 1학년 시기에 급격히 어려워졌다고 언급한 학생들이 많았다. 흥미의 급상승 요인도 초등학교 저학년 시기는 수학을 잘한다는 유능감을 느끼는 것이 가장 큰 요인이었다면, 초등학교 고학년 시기에는 수학 사교육 요인이 가장 큰 요인이었

다. 하지만 중학교, 고등학교에 올라갈수록 사교육 기관에 다니는 그 자체만으로 흥미가 크게 오르는 요인이 되지 않았다. 그보다는 수학성취도에 대한 만족, 자신에게 맞는 교수자 및 학습방법을 찾는 것이 흥미 상승을 이끌었다. 이처럼 흥미 급상승이 나타난 시기마다 학생들이 표현한 변화에 영향을 준 요인도 달라짐을 알 수 있었다.

셋째, 학생들 스스로 흥미 변화 요인을 말과 글로 자유롭게 설명함으로써 흥미 변화에 영향을 주는 요인에 대해 좀 더 풍부한 내용을 살펴볼 수 있었다. 본 연구에서 학생들은 고정된 문항 중에 최선의 답을 선택하는 설문 조사 방식이 아닌, 학생 스스로가 생각하는 흥미 변화 이유를 워크시트에 자유롭게 서술하고 인터뷰에서도 자유롭게 응답할 수 있었다. 이렇게 학생들이 표현한 자료로부터 코딩작업을 거쳐 흥미 변화에 영향을 준 요인을 범주화하였고, 각 유형별 변화에서 어떤 요인이 가장 많이 언급되었는지 분석하여 결과를 제시하였다. 하지만 단순히 이런 통계적 수치 외에 학생들의 표현 속에서 풍부하게 발견되는 내용들이 있었다. 예를 들어, 흥미의 급상승이나 지속적 상승을 보인 후, 다시 흥미 하락으로 전환되는 요인으로 수학성취도와 수학 교육과정 요인이 가장 큰 영향을 주었다. 성적에 대한 실망과 스트레스, 교과 내용의 어려움이 학생들의 수학에 대한 흥미를 떨어트리는 요인임은 선행 연구 결과에서도 나타나고 예상 가능한 사실이다. 그런데 학생들의 표현 속에서 수학 학습에 많은 시간을 할애하고, 열심히 노력하고 있으며 잘하고 싶고, 수학 교과 자체는 재미없지 않은 과목이지만 점수가 잘 안 나와서 점점 흥미가 떨어진다는 표현을 하고 있었다. ‘시험 준비를 많이 했는데’, ‘노력을 많이 했는데’ 점수가 너무 안 좋게 나와서 실망하며 흥미를 잃었다든지, ‘열심히 해도’ 점수가 잘 안 나온다든지, ‘수학 자체는 재미없는 과목이 아니지만’ 성적이 너무 안 나오니까 흥미가 떨어졌다는 표현들에 주목할 수 있다. 수학 교과 내용 자체에 대한 흥미가 떨어졌다기보다 평가에서 좋은 점수를 받지 못해 흥미가 떨어진다는 표현에서 현재 학교에서의 평가 방식에 대해 고민해 보아야 함을 시사한다. 현재 중학교, 고등학교 수학 수업에서는 수준별 분반 수업을 실시하는 학교가 많다. 하지만 학교

에서 치러지는 시험은 모든 수준의 학생에게 동일한 평가 문항으로 진행되다 보니, 모두가 만족하는 점수를 받을 수는 없다. 따라서 수준별 수업과 함께 그 수준에 맞는 수준별 평가가 이루어질 수 있도록 한다든지 이전 시험 성적과의 비교를 통해 향상도를 성적에 반영하는 등의 대안적 평가 방법을 고려해 보는 것도 학생들이 수학에 대한 흥미를 잃지 않으며 공부할 수 있게 되리라 생각된다. 현실적으로 학교급이 올라갈수록, 특히 내신 성적이 대학 진학에 반영되며, 학생들을 정해진 비율에 의해 석차 등급을 부여해야하는 고등학교에서는 모든 학생들이 만족하는 성적을 받을 수 있는 평가를 본다는 것이 어려울 수 있지만 초등학교, 중학교에서는 대안적 평가 방법을 고민해 볼 필요가 있다고 생각된다.

또 다른 예로, 수학 사교육 요인의 긍정적, 부정적인 면을 동시에 포착할 수 있었던 것도 본 연구 방법에서 기인했다고 생각된다. 이러한 사교육 영향의 양면성은 선행 연구 결과에서도 찾아볼 수 있다. 윤정일(1997), 김양분(2002)의 연구에서 사교육을 받을수록 수업에 더욱 집중하며 적극적으로 참여하게 된다는 사교육의 긍정적 효과를 보여주고 있지만, 이종태, 김양분, 이인효, 윤초희, 성기선, 김미숙 외(2002), 김혜영(2009), 최희수(2010)의 연구에서는 사교육을 받는 것이 수업에 소홀해지게 하거나 공부가 지겨워지게 한다는 상반된 주장을 하였다(김혜미, 김용석, 한선영, 2018 재인용). 본 연구에서 초등학교 고학년 시기부터 학교 수업만을 듣고 교과 내용을 이해하기에 어려움을 느끼는 학생들이 늘어나는 것으로 나타났다. 이러한 맥락에서 초등학교 고학년 시기부터 사교육을 받기 시작하는 학생들이 늘어났다. 이 시기에는 사교육을 받으면서 즉각적으로 흥미가 상승했다고 표현한 학생들이 많았다. 사교육을 통해 예습과 복습을 하며, 학교 수업내용의 이해도가 높아지고, 이는 수학을 잘한다는 유능감을 갖게 함은 물론, 좋은 성적으로 이어지게 되면서 수학에 대한 흥미 상승으로 이어지는 긍정적인 영향을 주었다. 이는 사교육 참여 정도가 높을수록 수학에 대해 더 긍정적인 태도를 가지고 있다는 박선화, 상경아(2011)의 연구 결과와도 일치한다. 하지만 적지 않은 학생들이 수학 사교육을 받으면서 흥미의 급하락을 표현하기도 했다. 학생의 인지

수준보다 빠른 선행학습으로 인해 어려움을 겪으며 수학에 흥미를 크게 잃기도 하고, 선행학습으로 학교 수업내용은 쉽다는 생각에 학교 수업에 집중을 안 하고 노력을 안 하면서 흥미도 떨어졌다고 표현하는 학생도 있었다. 또한 사교육에서의 교사의 지도 방식이 본인과 맞지 않아 오히려 흥미를 잃기도 하고, 학원을 바꾸면서 그 학원 선생님의 교수법은 이해가 잘되고 재미있어 흥미가 상승했다는 학생들도 있었다. 따라서 수학 사교육의 참여가 무조건적으로 흥미 상승, 나아가 성취도 상승으로 이어지는 것은 아니라는 점을 확인할 수 있었다. 자신의 수준에 맞고, 자신의 학습 스타일에 맞는 적절한 사교육 기관에서의 학습이어야만 학생들이 흥미를 느끼며 수학을 학습할 수 있을 것이다. 이렇게 흥미 변화를 가져온 수학 사교육 요인이 어떻게 작용하여 흥미의 상승 또는 하락을 일으켰는지 자세한 학생들의 이야기를 들을 수 있었던 것은 자유롭게 표현할 수 있었던 연구 방법에서 기인했다고 볼 수 있다.

이와 같은 연구의 의의를 살펴볼 수 있지만 동시에 본 연구는 몇 가지 제한점이 있다. 첫째, 특정 시점에 학생들의 회상을 통해 그래프가 작성되기 때문에 이전의 실제 경험을 정확하게 표현하지 못할 수 있다는 한계점이 있다. 둘째, 조사 대상 수가 많지 않으므로 결과에 대해 일반화하기에는 어려움이 있다. 셋째, 본 연구에서 얻은 학생들의 자료는 흥미 변화 그래프와 일부 학생들을 인터뷰한 자료로 수집된 자료의 다양성이 부족할 수 있다는 한계점이 있다.

따라서 다음과 같은 후속 연구를 제안한다. 초등학교, 중학교, 고등학교의 10여 년의 기간 동안의 수학 학습 과정에 대한 더 풍부한 자료를 수집하여 타당성을 확보하는 후속 연구가 필요하다. 좀 더 많은 학생을 대상으로 흥미 변화 그래프 그리기와 인터뷰 외에도 수학 자서전, 자유응답의 설문 조사 등의 추가적인 방법을 활용한 연구가 필요하다. 또한 장기간의 흥미 변화를 조사함에 있어서 기억의 누락이나 왜곡이 일어남을 방지하기 위해 일정 기간 정기적으로 여러 차례 과제 수행을 실시하여 자료를 수집하는 연구의 진행이 필요하다. 앞으로 이러한 후속 연구가 진행되어 우리나라 학생들의 수학 정의적 성취에 대한 깊은 이해가

이루어지고 정의적 성취 향상을 위한 대안들이 마련될 수 있기를 희망한다.

참 고 문 헌

교육과학기술부. (2011). **수학과 교육과정.** 교육과학기술부 고시 제 2011-361호 [별책 8].

교육부. (2015a). **수학과 교육과정.** 교육부 고시 제2015-74호 [별책 8].

교육부. (2015b). **중학교 자유학기제 시행 계획(안).** (2015. 11. 25.).

권점례, 정혜윤, & 주미경. (2021). **학생의 정의적 특성에 영향을 미치는 학교에서의 수학 교육 및 사회적 환경 요인 탐색.** 충북 : 한국교육과정평가원.

김부미, & 김수진. (2012). 중학생의 수학에 대한 태도 측정 도구 개발 및 특성 분석. **교과교육학연구, 16**(4), 1229-1252.

김선희. (2013). 수학 학습에서 초· 중· 고 학생들의 정의적 특성에 대한 다각적 분석. **학교수학, 15**(1), 61-75.

김선희, 김부미, & 이종희. (2014). **수학교육과 정의적 영역**. 서울: 경문사

김아영. (2008). 한국 청소년의 학업동기 발달. **한국심리학회지: 문화 및 사회문제, 14**(1), 111-134.

김양분. (2002). 입시학원의 교육 실태 분석 (RR2002-01). **[KEDI] 연구보고서**, 1-494.

김재은. (1990). **중고등학교용 학력향상 진단검사 실시요강.** 한국심리적성연구소.

김재철. (2003). HLM 을 활용한 수학에 대한 개인별 흥미 변화 연구. **교육심리연구, 17**(3), 5-25.

김진철. (2022). 일반고등학생 교과 흥미의 종단적 변화와 영향 요인에 대한 연구. **청소년학연구, 29**(9), 263-288.

김혜미, 김용석, & 한선영. (2018). 수학 학업성취도 및 정의적 요인과 사교육 참여 간의 관계에 관한 종단적 분석. **학교수학, 20**(2), 287-306.

김혜숙, & 함은혜. (2014). PISA 2012 수학 교과의 정의적 성취에 영향

을 미치는 학교 특성 분석. **교육평가연구, 27**(5), 1311-1335.
김혜영(2009). **수학 선행학습의 실태와 선행학습에 대한 학생의 인식, 선행학습의 여러 변인과 수학 학습 태도와의 관계.** 명지대학교 교육대학원 석사학위 논문.
김희경, & 한정아. (2018). 중학교 학생의 국어· 수학 학업성취 프로파일에 영향을 미치는 비인지적 특성 탐색. **교육평가연구, 31**, 1-27.
김희란, & 이진희. (2017). 큰 물고기 작은 연못 효과 (Big-fish-little-pond effect) 에 대한 종단적 탐색: 중학생의 수학의 정의적 성취를 중심으로. **학습자중심교과교육연구, 17**, 869-887.
박선화, & 상경아. (2011). 초· 중· 고등학교 학생의 수학에 대한 태도 특성 및 영향 요인. **학교수학, 13**(4), 697-716.
박지현, & 김수진. (2013). 한국교육과정평가원 발표 : TIMSS 2011 결과에 따른 학생들의 수학에 대한 자신감과 흥미 분석. **한국수학교육학회 학술발표논문집, 2013**(2), 387-391.
서민희, 김경희, 이재원, 전성균, 김슬비, & 민여준. (2021). **TIMSS 2019 결과및 변화 추이 심층 분석.** 충북 : 한국교육과정평가원.
서민희, & 김경희. (2022). TIMSS 2019 결과로 본 우리나라 초・ 중학생의 수학 및 과학 정의적 태도에 대한 잠재프로파일 양상 및 영향 요인. **교육평가연구. 35**(2), 247-271.
성태제, 이보람, 안선영, & 곽예린. (2019). 인지진단이론과 컴퓨터화 검사를 이용한 형성평가 피드백이 수학 학업성취도와 정의적 특성에 미치는 영향. **교육평가연구, 32**, 1-25.
안종수. (2022). 수학 도서 활용과 놀이와 체험을 통한 수업이 수학적 흥미도 및 학습 태도에 미치는 영향. **학습자중심교과교육연구, 22,** 375-394.
염지숙. (2003). 교육 연구에서 내러티브 탐구(Narrative Inquity)의 개념, 절차, 그리고 딜레마. **교육인류학연구, 6**(1), 119-140.
유신복, & 김난옥. (2020). 중학생의 미디어 레퍼토리 유형화에 따른 뉴스 리터러시 및 사회적 참여의 차이. **한국청소년연구, 31**(1), 265-287.

윤미선, & 김성일. (2003). 중· 고생의 교과흥미 구성요인 및 학업성취와의 관계. **교육심리연구, 17**(3), 271-290.

윤미선, & 김성일. (2004). 중· 고생의 학업성취 결정요인으로서 사고양식, 학습동기, 교과흥미, 학습 전략간의 관계모형. **교육심리연구, 18**(2), 161-180.

윤정일. (1997). **초·중등학생 과외실태 조사연구.** 서울대학교 교육연구소.

이정현. (2017). 교육연극을 활용한 수학 수업에서 나타나는 학습자의 수학 교과 역량과 정의적 특성 분석. **학습자중심교과교육연구, 17,** 687-708.

이종태, 김양분, 이인효, 윤초희, 성기선, 김미숙, 허순영, 김성식, & 조옥경. (2002). **선행학습 효과에 관한 연구.** 한국교육개발원.

이종희, & 김선희. (2010). 중·고등학교 학생들의 수학 정의적 성취의 차이 분석. **교과교육학연구. 14**(4). 759-785.

이종희, & 김수진. (2010). PISA 2003 결과에서 수학의 정의적 영역에 영향을 주는 변인 분석. **학교수학, 12**(2), 219-237.

이형주, & 고호경. (2015). 협동학습 및 또래교수 프로그램이 수학학습부진학생의 인지적· 정의적 영역에 미치는 효과 메타분석. **수학교육학연구, 25**(1), 113-137.

이환철, 김형원, 이지혜, 이현숙, & 고호경. (2017). 수학학습 정의적 영역 검사 도구 개발 연구. **학교수학. 19**(2). 267-287.

임선아, & 이지수. (2016). 수학성취도의 예측변인으로서의 정의적 요인 검증. **교육평가연구, 29**, 357-382.

임해미. (2016). 부모의 수학에 대한 태도와 기대가 수학 학습 동기와 성취도에 미치는 영향. **수학교육학연구, 26**(4), 701-714.

전가일. (2014). 전문대학 유아교육과에서 좋은 수업 만들어 가기: 해석학적 질문과 대화를 통한 실행연구. **교육인류학연구, 17**(2), 59-110.

정은영, 박지선, 이성희, 윤혜경, 김현정, 강훈식, & 정지현. (2022). 초·중· 고등학생들의 과학 정의적 성취가 낮은 에 대한 질적 연구. **한국과학교육학회지, 42**(3), 325-340.

조현철. (2011). 내외적 학습동기, 자기결정성, 목표지향, 자기지각, 지능관 및 자기조절학습전략 요인들의 학습태도, 학습행동 및 학업성취에 대한 효과. **교육심리연구, 25**(1), 33-60.

주영주, 이종희, & 김선희. (2011). 수학교과에서 남·녀 집단 간의 학업적 자기효능감, 흥미, 외적동기 및 학업성취도의 영향력 차이검증. **교과교육학연구, 15**(4), 1019-1041.

최승현, & 황혜정. (2014). 수학 교과에서의 정의적 특성 요인의 의미 및 지도 방안 탐색. **수학교육 논문집, 28**(1), 19-44.

최지현. (2017). 국어과 교육에서 플립러닝(거꾸로수업)의 실행조건, **국어교육연구, 40,** 253-281

최혜미, & 장소영. (2018). 중등학교 진로교육이 수학 학습의 정의적 특성에 미치는 영향: 2012 PISA 설문 결과를 중심으로. **학습자중심교과교육연구, 18**(7), 647-669.

최희수. (2010). **초등학생의 사교육 참여와 자기주도적 학습태도 및 수업태도의 관계.** 서울교육대학교 교육대학원 석사학위 논문.

한미라, & 김광수. (2018). 중학생의 수학적 성향이 수학성취에 미치는 영향. **학습자중심교과교육연구, 18**, 1063-1086.

한혜숙, 주홍연, 이화정, & 이재영. (2016). 수학교과 중심의 STEAM 프로그램 적용이 고등학교 여학생들의 수학에 대한 정의적 특성과 창의적 사고 능력에 미치는 영향. **학습자중심교과교육연구, 16**(5), 97-122.

황우형, & 이유나. (2009). 중등 영재학생과 일반학생의 완벽주의 성향과 수학교과에 대한 정의적 특성과의 관계. **수학교육 논문집, 23**(1), 1-38.

황정규. (1988). **학교학습과 교육평가.** 경기: 교육과학사.

황지현, & 고은성. (2018). 학생들의 태도 특성 분석을 통한 학생 집단 구분에 대한 연구: TIMSS 2015 결과를 중심으로. **한국학교수학회논문집, 21**(3), 207-225.

Bloom, B. S. (1968). *Toward a theory of testing which includes measurement-evaluation-assessment* (No. 9). University of

California.

Brown, N. J. (2015). Feedback-relevant places: Interpreting shifts in explanatory narratives. In *Knowledge and interaction* (pp. 419 - 442). Routledge.

Dewey, J. (1913). *Interest and effort in education.* Houghton Mifflin.

Eggen, P. D., & Kauchak, D. P. (2010). *Educational Psychology: Windows on Classroom.* (8th ed.). NJ:Pearson Education, Inc.

Fennema, E., & Sherman, J. A. (1976). Fennema-Sherman mathematics attitudes scales: Instruments designed to measure attitudes toward the learning of mathematics by females and males. *Journal for research in Mathematics Education*, 7(5), 324-326.

Goldin, G. A. (1997). Chapter 4: Observing mathematical problem solving through task-based interviews. Journal for Research in Mathematics *Education. Monograph*, 40-177.

Grant, T. J., & Levin, M. (2020). Diverge then converge: A strategy for deepening understanding through analyzing and reconciling contrasting patterns of reasoning. *Mathematics Teacher Educator, 8*(2), 8-24.

Harrison, G. V. (1969). *The Effects of Trained and Untrained Student Tutors on the Criterion Performance of Disadvantaged First Graders.* Los Angeles: University of california.

Herbart, J. F. (1806). *Pedagogía general derivada del fin de la educación*. Ediciones de la Lectura.

Hidi, S., & Renninger, K. A. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational psychologist, 41*(2), 111-127.

Ingram, N. (2011). *Affect and identity: The mathematical journeys of adolescents* (Doctoral dissertation, University of Otago).

Krapp, A. (2002). Structural and dynamic aspects of interest development: Theoretical considerations from an ontogenetic perspective. *Learning and Instruction, 12*(4), 383-409.

Leder, G., & Grootenboer, P. (2005). Affect and mathematics

education. *Mathematics Education Research Journal, 17*(2), 1-8.

Lepper, M. R. (1988). Motivational considerations in the study of instruction. *Cognition and instruction, 5*(4), 289-309.

Maher, C. A., & Sigley, R. (2020). Task-based interviews in mathematics education. *Encyclopedia of mathematics education,* 821-824.

McLeod, D. B. (1990). Students' Affective Responses to Non-routine Mathematical Problems: An Empirical Study. In *Proceeding of the Fourteenth International Conference for the Psychology of Mathematics Education, Mexico, 1990* (Vol. 1, pp. 159-166).

Nolen, S. B. (1988). Reasons for studying: Motivational orientations and study strategies. *Cognition and instruction, 5*(4), 269-287.

Pintrich, P. R. (1989). The dynamic interplay of student motivation and cognition in the college classroom. *Advances in motivation and achievement, 6*, 117-160.

Renninger, K. A., Hidi, S., & Krapp, A. (1992). *The role of interest in learning and development.* Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Richardson, F. C., & Suinn, R. M. (1972). The mathematics anxiety rating scale: Psychometric data. *Journal of Counseling Psychology, 19*(6), 551.

Roth, W. M., & Middleton, D. (2006). Knowing what you tell, telling what you know: Uncertainty and asymmetries of meaning in interpreting graphical data. *Cultural Studies of Science Education, 1*, 11 - 81.

Saldaña, J. (2009). *Coding manual for qualitative researchers.* London: SAGE.

Salovey, P., & Mayer, J. D. (1990). Emotional intelligence. *Imagination, cognition and personality, 9*(3), 185-211.

Satyam, V. R. (2018). *Cognitive and affective components of undergraduate students learning how to prove.* Michigan State

University.

Satyam, V. R. (2020). Afective pathways of undergraduate students while engaged in proof construction tasks. In S. S. Karunakaran, Z. Reed, & A. Higgins (Eds.), *Proceedings of the 23rd Annual Conference on Research in Undergraduate Mathematics Education,* (pp. 511 – 519). Boston, MA.

Satyam, V. R., Bae, Y., Smith III, J. P., & Levin, M. (2022). Affect graphing: leveraging graphical representations in the study of students' affect in mathematics. *Educational Studies in Mathematics, 110*(3), 481-501.

Schiefele, H. (1974). Lernmotivation und Motivlernen [Motivation to learn and acquisition of motives]. *München, Germany: Ehrenwirth.*

Smith, J. P., Levin, M., Bae, Y., Satyam, V. R., & Voogt, K. (2017). Exploring undergraduates' experience of the transition to proof. In *Proceedings of the 20th annual conference on research in undergraduate mathematics education* (pp. 298-310).

Talton, E. L., & Simpson, R. D. (1985). Relationships between Peer and Individual Attitudes toward Science among Adolescent Students. *Science Education, 69*(1), 19-24.

Thompson, A. G. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning: A project of the National Council of Teachers of Mathematics* (pp. 127 – 146). Macmillan Publishing Co.

Voogt, K. J. (2021). *Influence of preservice elementary teachers' mathematics experiences on their attitudes and beliefs about mathematics.* Michigan State University.

Abstract

An Analysis Study of Interest Change Graphs in Mathematics on High School Students'

Hong Eunjung
Department of Mathematics Education
The Graduate School
Seoul National University

In this study, I investigated the types and characteristics of interest change graphs related to high school students' interest in mathematics, as well as factors influencing the changes in interest, through analysis of interest change graphs and interview contents. The summarized research findings are as follows:

First, high school students' interest change graphs can be classified into four types: sharp decrease, steady decrease, sharp increase, and steady increase. As grade level increases, the number of students representing a sharp decrease in interest also increases. However, in the graph of 46.9% of the sharp decrease type, there was a period of

conversion to an increase in interest after a sharp decrease in interest. Steady decrease in interest was most commonly observed to begin in the early grades of elementary school or the first year of middle school, and it persisted over an extended period. Sharp increase in interest were mainly observed before and after the school level changed such as upper elementary school, the third year of middle school, and the first year of high school. Steady increase in interest was most frequent in elementary school, and as the grade went up, the number of graphs indicating the start of a steady increase in interest decreased significantly. However, 53.6% of the sharp increase type and 60% of the steady increase type showed a decline after rising interest, indicating that interest has been decreasing since then.

Second, factors influencing interest change can be categorized into school-based mathematics education, social environmental factors, and the other factors. School-based mathematics education factors include mathematical achievement, curriculum, self-efficacy in mathematics, content and characteristics of the subject, learning strategies and methods, classroom teaching and assessment, and perceptions of mathematics teachers. Social environmental factors encompass mathematics private tutoring, career and further education, and friends' attitudes towards mathematics. Common factors influencing sharp and steady decreases in interest were related to curriculum, mathematical achievement, and self-efficacy in mathematics. Sharp decrease factors frequently mentioned difficulties in pre-learning through mathematics private tutoring, while steady decrease factors often involved adolescence and the influence of games or friends. Factors contributing to a transition to increased interest were mostly associated with mathematics private tutoring, and during the period

before and after advancing to higher-level schooling, career and further education factors played a significant role. Key factors for sharp interest increases were mathematics private tutoring and mathematical achievement factors but there were differences by school level. During elementary school, self-efficacy in mathematics was the main factor, and mathematics private tutoring also affected. However, in middle and high school, mathematical achievement became the major influencing factor, and participation in private tutoring did not directly lead to interest increase. Factors contributing to steady interest increases were complex, including mathematics private tutoring, self-efficacy in mathematics, and mathematical achievement. Factors leading to a transition from interest increase to decrease were primarily associated with mathematical achievement and the difficulty level of the subject's curriculum. However, despite the efforts of students, the expression that interest decreases if the evaluation performance is not good confirmed the need to consider changes in the evaluation method.

The significance of utilizing the interest change graph in this study can be summarized in three aspects. Firstly, through the interest change graphs, we were able to examine the process of interest change experienced by students from entering elementary school to becoming first-year high school students, rather than focusing solely on the level of interest in mathematics formed as a result of their learning experiences. Second, it was found that the main factors that influenced the change in interest vary depending on the time when the change occurred. Third, by freely explaining the factors of interest change in words and writing, students were able to look at more abundant content on the factors that affect interest change.

keywords : Interest in mathematics, Interest change graph, Factors influencing interest change.
Student Number : 2009-21511