



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](#)

교육학박사학위논문

기대-가치 이론에 근거한 중·고등학생용
수학 학습동기 척도 개발 및 타당화



2025년 8월

국립부경대학교대학원

교육컨설팅학과(교육심리전공)

김 성 심

교육학박사학위논문

기대-가치 이론에 근거한 중·고등학생용
수학 학습동기 척도 개발 및 타당화

지도교수 강 승 희

이 논문을 교육학박사 학위논문으로 제출함.



2025년 8월

국립부경대학교 대학원

교육컨설팅학과(교육심리전공)

김 성 심

김성심의 교육학박사 학위논문을 인준함.

2025년 8월 22일



위원장 철학박사 주동범 (인)

위원 교육학박사 천성문 (인)

위원 교육학박사 황순영 (인)

위원 교육학박사 윤소정 (인)

위원 교육학박사 강승희 (인)

목 차

I. 서론	1
1. 연구의 필요성 및 목적	1
2. 연구문제	9
3. 용어의 정의	9
II. 이론적 배경	11
1. 기대-가치 이론	11
2. 수학 학습동기	39
III. 연구 1: 수학 학습동기 척도 개발	60
1. 연구대상	60
2. 척도 개발 절차	62
3. 예비 문항 구성	66
4. 예비문항 타당성 검증	110
5. 예비조사	139
IV. 연구 2: 수학 학습동기 척도의 타당화	157
1. 연구대상 및 절차	157
2. 측정도구	159
3. 자료분석	162
4. 결과	164

V. 논의 및 결론	177
1. 논의	177
2. 결론 및 제언	189
참고문헌	192
Abstract	218
부록	221
<부록 1> 개방형 설문지	221
<부록 2> 개방형 설문응답 내용 및 다중응답 빈도	223
<부록 3> 문항 개발을 위한 참고 문헌 목록(국내)	237
<부록 4> 문항 개발을 위한 참고 문헌 목록(국외)	238
<부록 5> 1차 전문가 조사 설문지	241
<부록 6> 1차 전문가 조사 결과	252
<부록 7> 2차 전문가 조사 설문지	261
<부록 8> 2차 전문가 조사 결과	274
<부록 9> 예비조사 설문지	280
<부록 10> 본조사 설문지	285
<부록 11> 국가수준 학업성취도 평가의 수학과 정의적 영역 설문 (이광상 외, 2016)	289
<부록 12> 학생동기척도(SMILES)의 학업적 자기효능감(Academic Self-Efficacy) (봉미미 외, 2012)	290

표 목차 iv
그림 목차 vii
논문요약 viii



표 목차

<표 1> 기대-가치 모델의 변천 과정	27
<표 2> 기대-가치 이론의 기대 및 자기효능감 관련 척도	29
<표 3> 기대-가치 이론의 과제가치 관련 척도	35
<표 4> 기대-가치 이론에 따른 학습동기와 수학 학습동기의 구성 요인 및 정의	38
<표 5> 조사대상의 성별 및 학년에 따른 표본 수	61
<표 6> 연구대상자의 인구 사회학적 특성	69
<표 7> 개방형 설문지 문항	70
<표 8> 개방형 설문 응답의 주요 내용과 응답 특성	73
<표 9> 긍정기대 관련 개방형 설문의 응답내용 및 다중응답 빈도의 일부	74
<표 10> 부정기대 관련 개방형 설문의 응답내용 및 다중응답 빈도의 일부	75
<표 11> 내재가치 관련 개방형 설문의 응답내용 및 다중응답 빈도의 일부	77
<표 12> 유용가치 관련 개방형 설문의 응답내용 및 다중응답 빈도의 일부	78
<표 13> 달성가치 관련 개방형 설문의 응답내용 및 다중응답 빈도	79
<표 14> 노력비용 관련 개방형 설문의 응답내용 및 다중응답 빈도의 일부	80
<표 15> 기회비용 관련 개방형 설문의 응답내용 및 다중응답 빈도	81
<표 16> 정서비용 관련 개방형 설문의 응답내용 및 다중응답 빈도의 일부	81

<표 17> 자아비용 관련 개방형 설문의 응답내용 및 다중응답 빈도	82
<표 18> 환경/상황 관련 개방형 설문의 응답내용 및 다중응답 빈도의 일 부	83
<표 19> 문항 구성 및 선정과정(기대)	87
<표 20> 문항 구성 및 선정과정(내재가치)	92
<표 21> 문항 구성 및 선정과정(유용가치)	97
<표 22> 문항 구성 및 선정과정(달성가치)	100
<표 23> 문항 구성 및 선정과정(비용) : 노력, 기회, 정서, 자아비용 순	103
<표 24> 문항 구성 및 선정과정(환경/상황)	108
<표 25> 전문가 조사를 위한 설문지의 발송 및 수집 기간	110
<표 26> 전문가 패널 집단별 선정 기준 및 인원수	112
<표 27> 전문가 패널 현황	113
<표 28> 1차 예비문항 적합성 결과	114
<표 29> 1차 전문가 델파이 의견 조사 결과(적합 및 수정·추가 문항)	121
<표 30> 2차 예비문항 적합성 결과	128
<표 31> 2차 전문가 델파이 의견 조사 결과	132
<표 32> 수학 학습동기 척도 개발 과정에서 요인별 문항 수 변화 현황	136
<표 33> 3차 예비문항	137
<표 34> 연구대상자의 인구 사회학적 특성	140
<표 35> 수학 학습동기 척도의 기술통계분석 결과	142
<표 36> 예비조사단계에서 기술통계분석으로 삭제한 문항	144
<표 37> 예비조사단계에서 탐색적 요인분석으로 삭제한 문항	146
<표 38> 수학 학습동기 척도의 고유값 분석 결과	146

<표 39> 수학 학습동기 척도의 요인수에 따른 적합도(RMSEA) 지수 변화 량	147
<표 40> 예비조사의 탐색적 요인분석 결과(27문항)	149
<표 41> 예비조사 문항의 적합도 지수	153
<표 42> 예비조사의 신뢰도(<i>Cronbach's a</i>) 분석 결과	155
<표 43> 연구대상자의 인구 사회학적 특성	158
<표 44> 중·고등학생용 수학 학습동기 척도의 하위요인 및 내적 일치도	159
<표 45> 국가수준 학업성취도 평가의 수학과 정의적 영역 척도의 하위요 인 및 내적 일치도	161
<표 46> 학생동기척도(SMILES)의 학업적 자기효능감의 하위요인 및 내 적 일치도	162
<표 47> 수학 학습동기 척도의 문항 양호도 분석결과	164
<표 48> 중·고등학생용 수학 학습동기의 모형 적합도	168
<표 49> 측정모형의 적합도 검증	169
<표 50> 수학학습동기 척도 모형의 척도내 수렴타당도 검증 결과	170
<표 51> 수학 학습동기 하위요인 간 상관계수	171
<표 52> 수학 학습동기 하위요인 간 상관계수의 제곱과 AVE 값	171
<표 53> 수학 학습동기 하위요인 간 상관계수의 신뢰구간	172
<표 54> 수학 학습동기와 국가수준 학업성취도 평가의 수학과 정의적 영 역의 상관관계	173
<표 55> 수학 학습동기와 학생동기척도(SMILES)의 학업적 자기효능감과 의 상관관계	174
<표 56> 수학 학습동기 척도 전체 및 하위요인의 신뢰도 계수	175
<표 57> 중·고등학생용 수학학습동기 척도 최종 문항	175

그림 목차

[그림 1] 성취 관련 선택 및 수행에 대한 초기 기대-가치 모델	12
[그림 2] 사회·문화적 맥락을 포함한 성취 관련 기대-가치 모델	15
[그림 3] 시간 흐름과 정서적 반응을 통합한 기대-가치 모델	16
[그림 4] Eccles와 Wigfield(2020)의 상황적 기대-가치 모델	19
[그림 5] Eccles와 Wigfield(2023)의 확장된 부모 사회화 모델	23
[그림 6] 기대-가치 이론에 기반한 수학 학습동기 척도의 예상 구성 요인 ·	39
[그림 7] 수학 학습동기 척도의 개발 및 타당화 연구 과정	65
[그림 8] 기대-가치 모델 문항개발을 위한 요인 구조	85
[그림 9] 예비조사 스크리 도표	147
[그림 10] 중·고등학생용 수학 학습동기 척도의 최종 모형	167

기대-가치 이론에 근거한 중·고등학생용
수학 학습동기 척도 개발 및 타당화

김 성 심

국립부경대학교 대학원 교육컨설팅학과

요 약

본 연구는 기대-가치 이론을 기반으로 중·고등학생의 수학 학습동기 척도를 개발하고, 그 타당성과 신뢰성을 검증하는 것을 목적으로 하였다. 본 연구의 목적을 달성하기 위한 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 기대-가치 이론에 근거한 중·고등학생의 수학 학습동기 척도의 구성 요인과 문항 구성은 어떠한가?

둘째, 기대-가치 이론에 근거하여 개발된 중·고등학생의 수학 학습동기 척도의 타당도와 신뢰도는 어떠한가?

중·고등학생의 수학 학습동기 척도의 개발과 타당화 검증 단계는 다음과 같은 절차로 이루어졌다.

척도 개발 과정은 개발 계획 수립, 문항 개발, 예비조사, 본조사 단계를 거쳐 수행되었다. 먼저, 개발 계획 수립 단계에서는 척도 개발의 목적, 검사 대상 및 유형을 설정하였다. 국내외 선행연구 고찰을 통해 기대와 가치(내재가치, 유용가치, 달성가치, 비용) 요인을 도출하였으며, 중·고등학생을 대상으로 한 개방형 설문조사 결과, 기대와 가치로 분류되지 않는 문항이 확인되어 이를 별도의 환경/상황 요인으로 도출하였다. 이후, 기대-가치 이론에 근거한 선행 척도 문항과 개방형 설문 결과를 종합하여 총 145개(기대 38개, 가치 82개[비용 27개 포함], 환경/상황 25개)의 예비 문항을 개발하고, 두 차례에 걸친 델파이 조사를 통해 문항을 수정·보완하여 최종 69개(기대 9개, 가치 41개[비용 16개], 환경/상황 19개)의 문항을 구성하

였다. 예비조사는 B지역 중·고등학생 620명을 대상으로 실시하였으며, 문항 양호도 분석, 탐색적 요인분석, 문항 적합도 분석, 신뢰도 분석을 통해 부적합한 문항을 제거하고 최종적으로 3개 요인, 27개 문항을 확정하였다. 본조사는 전국 중·고등학생 1,440명을 대상으로 실시하였다. 확인적 요인분석 결과, 수학 학습동기 척도는 기대(7문항), 내재가치(9문항), 유용가치(11문항)의 세 가지 구성요인이 나타났다. 모형 적합도 지수 또한 양호한 수준을 보여 척도의 구조적 타당성이 확보되었다. 또한 국가수준 학업성취도 평가의 수학과 정의적 영역 척도 및 학생동기 척도(SMILES)의 학업적 자기효능감과의 상관관계 분석을 통해 공인타당도를 검증하였다. 전체 척도의 신뢰도 계수(Cronbach's α)는 .971로 매우 높은 수준으로 나타나, 척도의 내적 일관성 역시 확인되었다.

본 연구를 통해 개발된 중·고등학생용 수학 학습동기 척도는 수학 학습동기 수준을 객관적으로 측정할 수 있는 신뢰성 있고 타당한 도구로, 학생들의 기대 신념, 과제가치 인식, 학습동기 저하 요인 등을 진단하고 이를 토대로 교육적 개입을 설계하는 데 유용하게 활용될 수 있다. 또한 비용과 환경/상황 요인이 독립된 하위 요인으로 구분되지 않은 결과는, 이들 요인이 실제 학습자의 인식과 심리 구조에서 기대나 가치 요인과 중첩되거나 통합적으로 작용함을 시사한다. 결론적으로 본 연구는 기대-가치 이론을 반영하는 동시에 국내 중·고등학생의 사회·문화적 특성과 학습 환경을 고려하여 실천적으로 활용 가능한 수학 학습동기 척도를 개발하고, 그 타당성과 신뢰성을 실증적으로 입증하였다는 점에서 중요한 학문적 의의를 가진다. 향후 본 척도를 기반으로 수학 학습동기 향상을 위한 다양한 프로그램 개발과 후속 연구가 이루어질 것으로 기대된다.

주요어 : 기대-가치 이론, 수학 학습동기, 척도 개발, 척도 타당화

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

최근 국내 중·고등학생들 사이에서 수학을 포기하는, 이른바 ‘수포자(수학 포기자)’ 현상이 심화되고 있다. 2021학년도 전국 고등학교 2학년 학생을 대상으로 실시된 실태조사에 따르면, 응답자 1,201명 중 388명(32.3%)이 ‘스스로 수포자라고 생각한다’고 응답하여 약 3명 중 1명이 자신을 수포자로 인식하는 것으로 나타났다(사교육걱정없는세상, 2022.01.05.). 또한 고등학교 2학년 수학 과목의 기초학력 미달 학생 비율이 2019년 9.0%에서 2023년 16.6%로 증가하고 있다는 점(교육부, 2024.06.17)은 단순한 학업 성취의 저조를 넘어 수학 학습의 지속을 저해하는 정서적·심리적 요인이 구조적으로 내재되어 있음을 시사한다.

이러한 경향은 국제 학업성취도 조사 결과에서도 확인된다. ‘수학·과학 성취도 추이변화 국제비교(TIMSS) 2019’에 따르면, 우리나라 중학교 2학년 학생들의 수학 성취도는 세계 3위 수준이었으나, ‘수학에 자신감이 없다’는 응답이 54%, ‘수학을 좋아하지 않는다’는 응답이 61%로 나타나 각각 국제 평균인 44%와 41%보다 높았다(교육부, 2020.12.08.). 이는 높은 학업 성취에도 불구하고 정의적 특성이 뒷받침되지 못하는 모순적 현실을 보여 주며, 수학교육의 구조적 문제로 지적되고 있다(김아영, 2008; 황혜영, 2016).

학생들이 수학에서 높은 학업 성취를 보이더라도, 자신감이나 흥미와 같은 정의적 특성이 상대적으로 낮은 수준에 머무는 현상은 장기적으로는 수학 학습의 지속 가능성과 자발적 참여에 부정적인 영향을 미칠 수 있다.

특히 학습동기 지표가 최하위인 우리나라 학생들의 학업성취도가 어떻게 최상위권을 유지하고 있는지에 대해 기존 연구들은 충분한 설명을 제시하지 못하고 있다. 기존 연구들은 이와 같은 현상의 배경을 사회·문화적 요인과 관련지어 해석하고 있다. 학력주의, 가족주의, 교육열, 사회적 비교 문화 등과 같은 사회·문화적 배경과 더불어 부모와 교사의 성취압력, 가정의 사회·경제적 자본, 학교 배경, 사교육 의존도, 평가 중심의 교육 시스템 등에 주목하였다(김경근, 장희원, 2016; 김성수, 2019; 봉미미 외, 2008; 서봉연, 2021; 황지현, 고은성, 탁병주, 2020; 황혜영, 2016).

이러한 연구들은 한국 학생들이 내재적인 동기보다는 주로 외재적인 동기에 의해 학습할 가능성이 높으며, 한국 특유의 교육환경이 학생들의 성취를 어떻게 이끄는지를 설명하고 있다. 그러나 이러한 사회·문화적 요인 중심의 설명은 일정 수준의 타당성을 지니면서도 내재적 동기의 결핍에도 불구하고 높은 학업 성취를 보이는 현상을 충분히 설명하기에는 한계가 존재한다. 따라서 학습동기에 대한 보다 정교한 이해를 위해서는 단순한 외재적 보상이나 제도적 조건을 넘어서 학습자의 심리적 특성과 이를 둘러싼 사회·문화적 맥락이 상호작용하는 복합적 심리 구조로 접근할 필요가 있다(Schunk, Pintrich, & Meece, 2008).

실제로 지금까지 연구들은 자기효능감(Bandura, 1997), 흥미(Schunk et al., 2008), 자율성(Ryan & Deci, 2000), 목표지향성(Dweck & Leggett, 1988), 정서적 반응(Pekrun, 2006) 등과 같은 주요 심리적 요인들이 학습자의 참여와 성취에 미치는 영향을 밝혀왔다. 예를 들어 자기효능감이 높은 학생은 도전적 과제에 적극적으로 임하며, 실패에도 불구하고 지속적인 노력을 기울이는 경향을 보이는 것으로 나타났다(황혜영, 2016; Bandura, 1997; Schunk et al., 2008). 흥미는 학습자가 수학 개념을 탐색하거나 문제를 해결하는 과정에서 느끼는 몰입과 즐거움의 상태로, 학습의 지속성과

성취에 긍정적인 영향을 미치며(김성일, 윤미선, 소연희, 2008; Schunk et al., 2008), 자율성은 학습자가 자신의 학습 활동에 의미를 부여하고, 행동의 선택에 대한 책임을 자각하게 함으로써 내재적 동기와 자율적 참여를 강화한다(Ryan & Deci, 2000). 목표지향성 또한 중요한 동기 요인으로 숙달목표지향성을 가진 학생은 학습 자체에서 유능감을 추구하고 지속적인 도전을 즐기는 것으로 보고되었으며(Dweck & Leggett, 1988; Elliot, 1999), 아울러 학습자의 정서적 경험은 동기의 방향성과 강도에 중요한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 긍정 정서는 자기조절 전략의 사용과 과제 접근 행동을 촉진하며, 부정 정서는 회피 행동이나 무기력감으로 연결될 수 있는 것으로 나타났다(Perkrun, 2006; Gervery, Igou, & Trope, 2005). 이와 함께 학습자가 특정 과제에 대해 부여하는 학업가치 역시 학습 참여와 성취를 결정짓는 주요 요인으로 작용하는 것으로 보고된 바 있다(Wigfield & Cambria, 2010).

이처럼 학습동기에 영향을 미치는 심리적 요인들에 대한 선행연구들은 각 요인의 기능과 효과를 설명하는데 일정한 기여를 해왔으나, 실제 학습 상황에서 이들 요인이 어떻게 상호작용하며 학습동기를 구성하는지에 대한 통합적 설명에는 한계가 존재한다. 특히 수학과 같이 인지적 부담이 크고 정서적 회피 가능성이 높은 교과에서는 이러한 심리 요인 간의 관계를 구조적으로 파악할 수 있는 분석 틀이 필요한데, 이를 위해서는 학습자의 동기 구조를 보다 정확히 파악하고 효과적인 교육적 개입을 설계하는데 기초가 되는 이론적 접근이 요구된다. 이러한 요구에 부합하는 대표적인 이론으로 기대-가치 이론(Expectancy-Value Theory: 이하 EVT)을 들 수 있다.

기대-가치 이론은 학습자의 과제 수행에 대한 성공 기대와 과제가치에 대한 지각을 중심으로 학습 행동과 성취를 예측하고 설명하는 이론적 모델로 학습동기를 구조적으로 설명할 수 있는 틀을 제공한다(Eccles &

Wigfield, 2002). 이 이론에 따르면 학습자의 능력에 대한 믿음, 즉 성공에 대한 기대는 자기효능감과 밀접하게 관련되며, 과제가치는 내재가치, 유용가치, 달성가치, 비용이라는 네 가지 하위 요인으로 구성된다. 이러한 기대와 가치 요소들은 학습자의 과제 선택, 노력의 지속성, 성취 수준 등에 결정적인 영향을 미치며, 학습 동기 형성과 유지에 있어 상호작용하는 복합적 요인으로 작용한다(Barron & Hulleman, 2015; Eccles et al., 1983; Eccles & Wigfield, 2002). 특히 수학과 같이 위계적 구조가 강하고, 선행개념의 누적 요구되는 교과에서는 일시적인 흥미나 외적 보상보다는 장기적인 성공 기대와 과제에 대한 중요성, 유용성 등과 같은 가치 인식이 학습 지속성과 성취에 보다 강한 영향을 미친다고 보고되고 있다(Eccles & Wigfield, 2002; Barron & Hulleman, 2015). 이는 기대-가치 이론이 수학 학습 동기를 설명하는 데 적합한 이론적 틀임을 의미한다.

더불어 기대-가치 이론은 학습자의 개인 내적 특성뿐만 아니라 교사, 부모, 또래 등과 같은 사회화 주체들의 기대, 피드백, 상호작용과 같은 외적 요인 및 사회문화적 환경을 동기 형성의 주요 요소로 포함함으로써, 학습 동기를 단지 개인 심리의 산물로 보는 것이 아니라, 개인과 환경 간의 상호작용 속에서 발생하는 복합적 구조로 설명한다(Eccles et al., 1983; Wigfield & Eccles, 2000). 이러한 접근은 외재적 성취 동기가 강하고 교육에 대한 사회적 압력이 높은 한국과 같은 교육 문화에서 학습자의 동기를 심층적으로 이해하고, 교육적 개입 방안을 설계하는 데 유용할 수 있다.

실제로 수학 과목에 대한 학생들의 성취 목표, 인식, 정의적 태도, 학습 동기는 서로 다른 특성과 조합을 이루며 복합적으로 나타나기 때문에, 단일 요인이나 단편적인 측정으로는 학습 동기의 실제 구조를 충분히 설명하기 어렵다(고동현, 정희선, 2018; 박나경, 이은주, 2019; 서민희, 김경희, 이빛나, 2022; 서봉언, 정미선, 2022; 송주연 외, 2020; 이민혜, 2020). 특히 수

학 학습은 다른 교과에 비해 위계적이고 추상적인 지식 구조를 가지고 있어, 학습자가 심리적으로 느끼는 부담과 부정적인 정서 경험이 높게 나타나는 경향이 있다. 수학 학습 과정에서의 불안, 좌절감, 과제 회피 행동 등은 학습 지속을 저해하는 주요 요인으로 작용하며, 이러한 문제는 단순히 정서적 요인이나 외적 보상만으로 학생들의 학습 참여를 유지하기 어렵다. 따라서 수학 학습 동기를 정확히 이해하고 이를 증진하기 위해서는 학습자가 인식하는 기대와 가치까지 포함하는 다차원적이고 통합적인 접근이 요구된다.

지금까지 국내에서 수행된 수학 학습동기 연구들은 대체로 수학 학습동기를 수학의 정의적 영역과 유사한 차원에서 다루는 경향이 강하였다. 정의적 영역(affective domain)은 학생들이 학습 과정에서 경험하는 감정, 느낌, 흥미, 학습 태도, 신념, 자아개념, 동기, 가치 등을 포함하는 광범위한 심리적 특성으로(이광상 외, 2016), 수학에 대한 전반적인 태도와 감정을 통해 학습자의 동기를 간접적으로 파악하려는 접근이 주를 이루어 왔다.

예를 들어, 이광상 외(2016)는 국가수준 학업성취도 평가를 위한 수학 과목의 정의적 영역 설문을 개발하며 자신감, 흥미, 가치, 학습의욕의 네 가지 구인을 중심으로 문항을 구성하였고, 이종희와 김부미(2010)는 수학 학습동기 척도를 개발하면서 자기조절 효능감, 과제 난이도, 수학 불안을 하위 요인으로 제시하였다. 또한 이환철 등(2017)은 수학 학습 정의적 영역 검사 도구를 개발함에 있어 수학 흥미, 수학 학습태도, 가치, 학습동기(내적 동기, 외적 동기), 학습의지, 효능감을 하위 요인으로 설정하였다. 또한 김종렬과 이은주(2014), 김명숙 등(2011), 이상희(2012) 등은 성취정서, 수학 불안, 자기효능감 등의 정의적 특성에 기반한 도구를 활용하였다.

더불어 자기결정성 이론(Self-Determination Theory)에 근거한 수학 학습동기 측정 연구도 활발히 수행되어 왔다. 자기결정성 이론은 인간의 동

기를 내재적 동기와 외재적 동기의 연속선상에서 이해하며, 외재적 동기를 자율성 정도에 따라 세분화한다(Ryan & Deci, 2000). 이를 바탕으로 이민희와 정태연(2007)은 청소년기의 발달적 특성을 고려하여 5요인 구조의 청소년용 수학 학습동기 척도를 개발하였고, 김명숙(2007)은 초등학생을 대상으로 8개 요인으로 구성된 척도를 통해 자기결정력과 다양한 동기 유형을 보다 정교하게 측정하였다. 또한 임해미(2016)는 내적 동기와 도구적 동기를 구분하여 측정하였으며, 정숙영과 허난(2017) 및 이환철 외(2017)도 내재적·외재적 동기 구조를 중심으로 수학 학습동기 측정을 시도하였다.

이러한 연구들은 수학 학습동기에 대한 이해에 일정 부분 기여하였으나 몇 가지 한계점을 내포하고 있다. 첫째, 기존의 척도들은 주로 자기효능감, 불안, 흥미, 태도 등 정의적 특성에 집중하거나 학습동기를 정의적 영역의 일부로 간주하는 경향이 있었다(이광상 외, 2016; 이상희, 2012; 이환철 외, 2017). 또한 자기결정성 이론에 근거한 자율성 중심의 동기 측정 방식은 학습자가 특정 교과나 과제에 대해 형성하는 기대와 가치의 복합적인 인지적 판단 과정을 충분히 반영하지 못하며, 학습동기를 단순히 내재적 동기와 외재적 동기로 이분화하는 경향이 있어 이론적 구조에 한계가 존재한다(임해미, 2016; 정숙영, 허난, 2017). 이러한 접근은 학습자의 목표 지향성, 기대 수준, 과제 가치 인식 등 수학 학습 행동을 유발하고 유지하는 핵심 동기를 충분히 반영하지 못하며, 과제 선택, 참여 지속성, 성취 결과에 대한 설명력도 제한적이다.

둘째, 국내에서 활용되는 수학 학습동기 관련 척도는 대부분 외국에서 개발된 도구를 그대로 번안하거나 일부만 수정하여 사용하는 경우가 많아(이진, 2023; 정숙영, 허난, 2017; 정종진, 이정, 2002), 한국의 사회·문화적 맥락과 교육 환경을 충분히 반영하지 못하고 있다. 예를 들어 국내 수학 학습동기 연구에서 자주 활용된 Schoenfeld(1989)의 수학 문제 해결 신념 검

사나 Fennema와 sherman(1976)의 수학 태도 검사는 서구의 교육 환경과 문화적 배경을 바탕으로 개발되었음에도 국내 상황에 큰 수정 없이 적용되어 왔다. 그러나 이러한 척도들은 경쟁적이고 학력 중심적인 교육 구조 속에서 외재적 동기의 영향력이 상대적으로 큰 한국 학생들의 실제 동기 구조를 충분히 반영하거나 설명하는 데 한계가 있다(봉미미 외, 2008, 2012).

최근 국외 연구들에서는 이러한 한계를 보완하고자 기대-가치 이론을 기반으로 학습자의 발달 수준과 문화적 맥락을 반영한 수학 학습동기 척도 개발연구가 이루어지고 있다. 예를 들어 Luttrell 등(2010)은 대학생의 특성을 반영하여 흥미, 일반적 유용성(General Utility), 높은 성취 요구(Need for High Achievement), 개인적 비용을 포함한 MVI(Mathematics Value Inventory)를 개발하였고, Akin 등(2016)은 터키 초등학생을 대상으로 기대 신념, 내재가치, 외재적 유용성 가치(Extrinsic Utility Value), 중요성 가치, 개인적 비용으로 구성된 MSRI(Mathematics Self-Report Inventory)를 개발하였다. 이는 수학이라는 특정 교과와 특성과 맥락에 적합한 동기 구성 요인을 정교하게 측정하려는 시도로서 학습자의 인지적 기대와 주관적 가치 판단을 통합적으로 파악할 수 있는 도구 개발의 필요성과 가능성을 시사한다.

기대-가치 이론의 강점 중 하나는 학습 참여를 방해하는 정서적·인지적 부담인 비용 요소를 이론 구조에 포함하고 있다는 점이다(Eccles & Wigfield, 2002; 2020). 기존 동기 관련 연구들이 주로 학습을 촉진하는 긍정적 요인에 초점을 맞추었다면(Flake et al., 2015; Perez et al., 2019a), 기대-가치 이론은 학습 회피, 불안, 시간과 노력의 부담 등 현실적인 학습 저해 요인까지 고려한다는 점에서 차별성이 있다. 특히 최근 연구들은 비용 개념을 보다 복합적인 시각에서 재조명할 필요성을 제기하고 있다. 기존의 기대-가치 이론에서는 비용이 학습 참여와 성취를 저해하는 부정적 요인

으로 주로 개념화되어 왔으나(Eccles & Wigfield, 2002), 실제로는 비용이 단일한 개념이 아니라 그 하위 유형에 따라 학습에 미치는 영향이 다를 수 있다는 실증적 연구들이 보고되고 있다. 예를 들어 정서비용은 학습 불안이나 회피 행동을 유발하여 학습에 부정적인 영향을 미치는 반면, 기회비용은 특정 상황에서는 개인의 성장이나 도전 욕구를 자극하여 학습 참여와 성취를 오히려 촉진하기도 한다(김성경 외, 2019; 송주연, 2018). 이는 비용이 단순히 부정 요인으로만 작용하는 것이 아니라, 학습자의 해석 방식과 상황에 따라 긍정적 동기 요인으로도 작용할 수 있음을 시사한다. 또한 비용은 기대나 가치 요인과 높은 상관을 보이거나, 정서비용이 학습 불안과 중첩되는 등 독립 요인으로 보기 어려운 경우도 존재한다(Gaspard et al., 2017; Song et al., 2023). 이러한 이유로 Eccles와 Wigfield(2024)는 비용 요인이 기대-가치 이론의 중심 요소로 정립되기 위해서는 보다 정교한 이론적·실증적 분석이 필요하다고 지적한 바 있다.

이에 본 연구는 기대-가치 이론에 근거하여 한국 중·고등학생의 수학 학습동기를 구성하는 핵심 요인을 구조화하고, 이를 측정할 수 있는 타당하고 신뢰로운 척도를 개발하고자 한다. 이를 통해 기존의 정의적 중심 척도들과 차별화되고, 학습자의 심리적 특성과 사회·문화적 맥락을 함께 반영한 다차원적 측정 도구를 구축함으로써 수학 학습동기에 대한 정밀한 진단과 깊이 있는 이해를 가능하게 하고자 한다. 나아가 본 연구를 통해 개발된 척도는 수학 포기 현상 예방과 동기 촉진을 위한 교육적 개입 전략 마련에 기초 자료로 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

2. 연구문제

본 연구의 목적을 달성하기 위한 연구문제는 다음과 같다.

연구문제 1. 기대-가치 이론에 근거한 중·고등학생의 수학 학습동기 척도의 구성 요인과 문항 구성은 어떠한가?

연구문제 2. 기대-가치 이론에 근거하여 개발된 중·고등학생의 수학 학습동기 척도의 타당도와 신뢰도는 어떠한가?

3. 용어의 정의

가. 기대-가치 모델(Expectancy-Value Model)

기대-가치 모델은 학습자의 동기를 기대와 가치의 두 가지 요소로 설명하는 이론이다(Eccles & Wigfield, 2002). 기대는 학습자가 특정 과제를 성공적으로 수행할 수 있을 것이라고 지각하는 주관적 신념 또는 판단을 의미하며, 가치는 학습자가 과제 수행이 자신에게 얼마나 중요하거나 의미 있는지 주관적으로 평가하는 개념이다(Eccles & Wigfield, 1995; Eccles et al., 1983). 본 연구에서 가치(value)는 과제가치(task value)로 정의하며, 내재가치, 유용가치, 달성가치, 비용의 네 가지 하위 요인을 포함한다. 구체적으로 내재가치는 수학 학습 활동 자체에서 느끼는 흥미와 즐거움, 유용가치는 수학 학습이 현재 또는 미래의 목표 달성, 진로 및 실생활에 도움이 된다는 인식, 달성가치는 수학 과제를 성공적으로 수행하는 것이 자존감이나 정체성과 관련되어 중요하다고 여기는 정도를 의미한다. 비용은 수학 학습 과정에서 요구되는 시간과 노력, 정서적 스트레스, 불안에 대한 학습자의 인식을 의미하며, 본 연구에서는 이러한 비용(cost)을 과제 수행과 관

련한 과제비용(task cost)과 동일한 개념으로 간주한다.

나. 수학 학습동기(Mathematics Learning Motivation)

수학 학습동기는 학생이 수학 학습 활동에 자발적으로 참여하고 지속적으로 노력을 기울이게 하는 심리적 과정 및 상태를 의미한다(김부미, 2016). 이는 정의적 영역이나 정서적 특성과 관련되지만 단순한 감정 상태라기보다는 수학 학습 행동과 목표 달성을 이끄는 동기적 의지와 그 근거에 초점을 둔다는 점에서 구별된다. 따라서 본 연구는 기대-가치 모델의 이론적 틀을 기반으로 하여 학생이 수학 학습 과정에서 지각하는 기대와 과제가치의 주관적 의미를 중심으로 수학 학습동기를 정의한다. 즉, 수학 학습동기는 학생이 수학 학습에 대해 형성하는 기대와 가치에 대한 주관적 평가를 통해 개념적으로 측정 가능하며, 이를 통해 학생의 수학 학습과 관련된 개인적 판단과 평가를 종합적으로 나타내는 구성개념이다.

Ⅱ. 이론적 배경

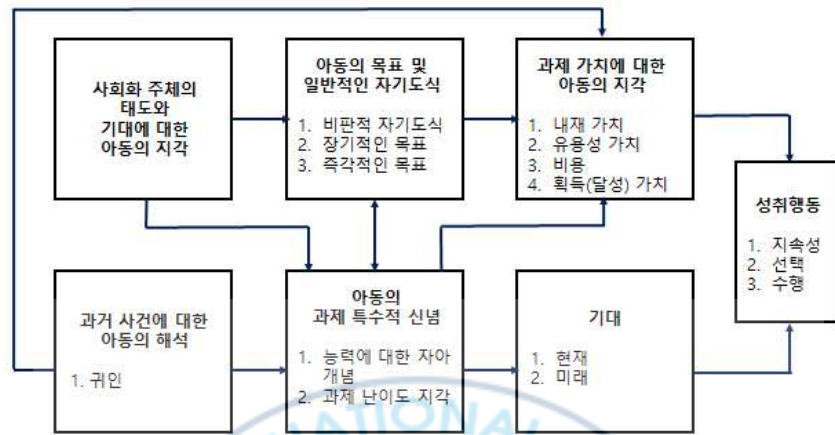
1. 기대-가치 이론

기대-가치 이론은 초기 성취동기 이론을 바탕으로 발전하였으며, Eccles와 Wigfield 및 동료들의 연구(Eccles et al., 1983; Eccles & Wigfield, 2002; Wigfield & Eccles, 1992, 2000)를 기반으로 한다. 이 이론은 학업 성공에 대한 학생들의 기대와 과제에 대한 가치 인식에 초점을 두며, 성취 상황에서의 개인의 선택을 설명하기 위해 성격·사회·발달 심리학을 아우르는 다양한 사회·인지적 및 맥락적 요인들에 대한 관심을 강조하고 있다.

가. Eccles와 Wigfield의 기대-가치 이론

Eccles와 Wigfield의 기대-가치 이론은 Atkinson(1957)의 성취동기 이론을 기반으로 하여 성공 가능성과 유인가치를 포함하면서도 기대와 가치 요소를 개인의 심리적 차원을 넘어 사회·문화적 관점에서 보다 폭넓게 정의함으로써 보다 포괄적이고 종합적인 이론적 틀을 제시하고 있다. 이 이론은 기대 신념과 가치 신념을 사회·문화적 환경 속에서 형성되는 개인의 사회화 과정의 산물로 보고, 성취와 관련된 선택에 영향을 미치는 인지적 요인으로 정교하게 설명하고 있다. Atkinson의 이론은 유인가치를 ‘1 - 성공 가능성’으로 정의하여 기대와 가치 간의 부적 관계를 전제한 반면, Eccles와 Wigfield의 기대-가치 이론은 자신이 잘할 수 있다고 믿는 과제를 더 가치 있게 여기는 경향(Eccles & Wigfield, 1995)에 주목하며, 기대와 가치 간의 정적 관계를 가정한다는 점에서 뚜렷한 차이를 보인다. 다음 [그림 1]은 Eccles와 동료들(1983)이 제안한 초기 기대-가치 이론 모형을 제시한

것이다.



[그림 1] 성취 관련 선택 및 수행에 대한 초기 기대-가치 모델

출처: Expectancy-Value Theory of Achievement Motivation: A Developmental Perspective(Wigfield, 1994)

이 모델에서 성취 행동을 예측하는 데 가장 핵심적인 요소는 과제 가치에 대한 아동의 지각과 기대이다. 모형의 관계적 구조에 따르면, 기대와 과제 가치는 아동의 장·단기 목표, 자기도식, 과제 특수적 신념에 의해 형성되며, 이는 사회화 주체의 태도와 기대에 대한 지각, 그리고 이전 수행에 대한 아동의 귀인에 영향을 받는다. 즉, 기대와 가치는 능력에 대한 신념, 과제 수행 시 인지적 어려움, 개인의 목표, 자기 도식, 정서적 기억 등 다양한 사회·인지적 변인의 영향을 받으며, 이는 결국 개인의 과거 경험에 대한 인식과 다양한 사회화 과정을 통해 형성된다는 것을 의미한다(Eccles et al., 1983; Wigfield & Eccles, 1992). 이러한 기대-가치 모델에서 제시하는 각 구성요인의 의미는 다음과 같다.

먼저, 기대는 주어진 과제나 활동을 얼마나 잘 수행할 수 있는지에 대한 성공 가능성에 대한 개인의 믿음을 의미하며, 이는 단순히 자신의 현재 능

력에 대한 인식뿐만 아니라 미래 성과에 대한 경향성과 방향성에 대한 기대를 포함한다. 예를 들어 성공에 대한 기대 신념은 학습자의 참여와 노력, 높은 성취도를 정적으로 예측하는 반면(Eccles et al., 1983; Wigfield & Eccles, 1992), 학업 지연이나 회피 의도와 같은 부적응적 학습 행동은 부적적으로 예측하는 것으로 나타났다(Jiang et al., 2018). 이러한 기대는 개인의 능력에 대한 자아개념과 과제 난이도에 대한 지각에 영향을 받는다.

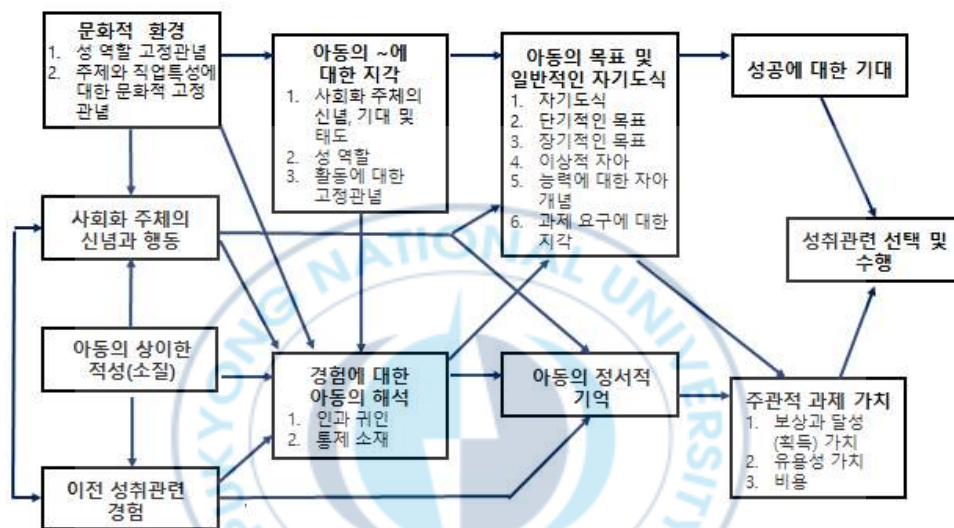
과제가치는 주관적 과제가치(subjective task value)로 특정 과제나 활동에 대해 개인이 지각하는 주관적인 흥미와 중요성의 정도를 의미한다. 이는 일반적으로 내재가치, 유용가치, 달성가치, 비용의 네 가지 하위 구성요소로 세분화된다. 첫째, 내재가치는 과제를 수행할 때 경험하는 즐거움이나 과제 내용에 대한 주관적인 흥미로 내재적 동기와 유사한 특징을 갖는다. 둘째, 유용가치는 해당 과제가 개인의 미래 목표나 계획에 얼마나 도움이 되는지에 대한 지각된 유용성을 의미한다. 셋째, 달성가치는 과제를 잘 수행하는 것에 대한 중요성으로 그 과제가 자신에게 얼마나 중심적이고 성취할 만한 가치가 있는지에 대한 평가를 반영한다(Wigfield & Eccles, 1992). 넷째, 비용은 과제 수행에 요구되는 시간과 노력, 실패에 대한 두려움, 수행에 대한 걱정 등에서 비롯되는 정서적 부담을 포함하는 개념으로 과제 참여와 관련된 지각된 부정적 측면을 의미한다. 이러한 네 가지 구성요소는 상호 작용하며, 특정 과제에 대해 개인이 부여하는 종합적인 성취 가치를 결정하는 데 영향을 미친다.

기대-가치 이론에 따르면 기대, 과제가치 모두 학업성취와 선택행동을 예측하는 주요 변인으로 보지만 결과 변인에 따라 기대와 과제가치의 설명력은 차별적 양상을 보인다(Wigfield & Eccles, 2000). 성공에 대한 기대 신념은 성취도를 상대적으로 더 강력하게 예측하며, 중요성, 유용성, 흥미와 같은 과제가치 요소들은 수학 공부를 계속할 것인지, 실제 수강신청을

했는지와 같은 과제선택에 대해 더 좋은 예측 변인임을 보여준다(송주연, 2018; 정종진, 이정, 2002; Eccles et al., 1983; Greene et al., 1999; Guo et al., 2016; Perez, Cromley, & Kaplan, 2014). 가령 중학교 1학년을 대상으로 수학 관련 진로선택과 수학성취에서의 수학에 대한 자기효능감과 과제 가치, 과제비용의 매개효과를 검증한 송주연(2018)의 연구에 따르면 수학 관련 자기효능감은 수학 성취도를 높이지만, 수학 관련 진로선택은 유의미하게 예측하지 못하였다. 반면에 수학에 대한 내재가치와 수학을 위한 기회비용은 수학 관련 진로선택을 예측하는 것으로 나타났다. 또한 독일의 9학년 학생들을 대상으로 수학 과목에 대한 기대와 가치가 학업성취와 노력에 미치는 영향을 분석한 Guo 등(2016)의 연구에 따르면, 능력에 대한 자기개념은 성취를 더 잘 예측하는 반면, 가치 신념은 노력을 더 잘 예측하는 것으로 나타났다. 특히 Greene 등(1999)의 연구에서는 기대 신념이 학업성취도와 노력 모두에 대해 정적인 예측력을 보였으나, 성취도에 대한 예측력이 노력보다 더 크게 나타났다. 이러한 결과는 기대-가치 이론의 관점에서 기대 신념이 학업성취 및 인지적 참여와 더 높은 관련성을 가지며, 가치 신념은 학생의 선택 행동과 더 밀접하게 연결되어 있음을 의미한다.

초기 기대-가치 모델은 수많은 경험적 연구를 통해 다양한 구인들의 관계 및 주요 구성요인이 구체화되며 점진적으로 수정·보완되고 있다. [그림 2]는 Wigfield와 Eccles(2000)가 사회·문화적 맥락을 포함하여 제시한 수정된 성취동기에 대한 기대-가치 모델이다. 수정된 모델은 기존 모델보다 아동의 목표 및 일반적인 자기도식과 주관적 과제가치를 강조하고 있다. 먼저 아동의 목표 및 일반적인 자기도식은 기존 모델의 비판적 자기도식, 장기적 및 즉각적인 목표를 자기도식, 장·단기적인 목표, 이상적 자아, 능력에 대한 자아개념, 과제요구에 대한 지각으로 세분화하여 설명하고 있다. 또한 기존의 과제 가치에 대한 아동의 지각을 주관적 과제가치로 표현하고, 이

를 보상과 달성가치, 유용가치, 비용의 범주로 분류하였다. 이렇듯 초기 기대-가치 모델의 다양한 구인들의 관계 및 주요 구성요인들의 정의를 보다 명확히 하는 과정을 통해 각 요인의 의미를 구체화하고 범주화하며, 서로 간의 구별되는 특성을 강조하였다.

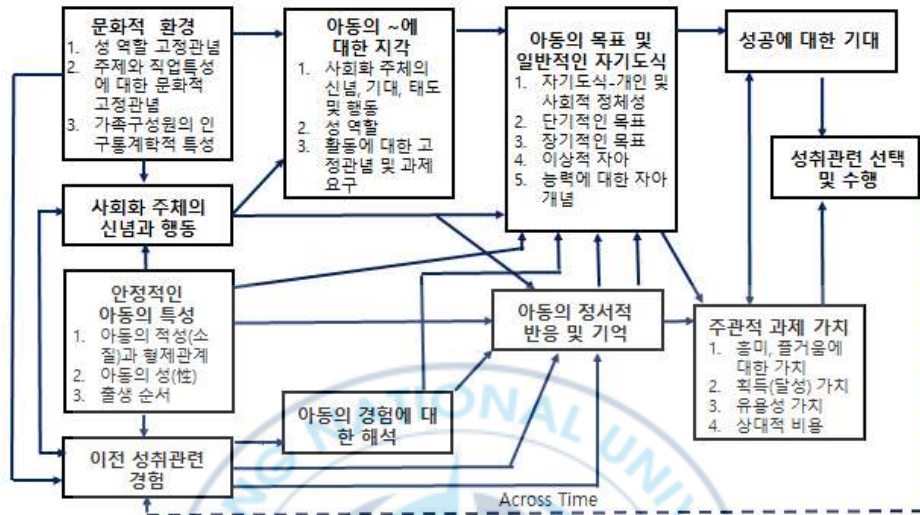


[그림 2] 사회·문화적 맥락을 포함한 성취 관련 기대-가치 모델

출처: Expectancy-Value Theory of Achievement Motivation(Wigfield & Eccles, 2000)

이후 Eccles와 Wigfield(2002)는 Wigfield와 Eccles(2000)의 기대-가치 이론을 기반으로 일부 구성 요소를 재구성하고, 시간적 흐름과 정서적 반응을 통합하여 요인 간 관계에 경로 구조를 추가한 확장된 기대-가치 모델을 제안하였다([그림 3] 참조). 이 모델의 핵심은 성취 관련 선택과 수행이 과거의 경험에서 영향을 받고, 다시 미래의 선택과 수행에 영향을 미치는 순환 구조를 반영하고 있다는 점이다. 즉, 이전의 성취 경험을 바탕으로 다양한 요인의 영향을 받아 이루어진 현재의 수행은 다시 새로운 성취 경험으로 축적되어 이후의 선택에 영향을 미치는 동기적 피드백 구조를 갖는다

는 것이다.



[그림 3] 시간 흐름과 정서적 반응을 통합한 기대-가치 모델

출처: Motivational beliefs, values, and goals(Eccles & Wigfield, 2002)

또한 기존 모델에서는 기대와 가치 간의 관계가 명시되지 않았으나, Eccles와 Wigfield(2002)는 이 두 구성요인 사이에 비인과적 양방향 경로를 추가하였다. 이는 성공 가능성과 유인가치 간에 부적 관계가 있다고 본 Atkinson(1957)의 이론과는 상반되는 시각이다. Atkinson은 쉬운 과제일수록 성공 가능성은 높지만 유인가치는 낮다고 주장한 반면, Eccles와 Wigfield(1995)의 연구에서는 학생들이 자신이 잘한다고 인식하는 활동에 더 높은 가치를 부여하는 경향이 확인되었다. 즉, 과제 수행에 대한 긍정적인 정서와 성공 경험이 해당 과제의 유인가치를 높일 수 있다는 것이다.

모델에서 추가된 또 다른 경로는 아동의 정서적 반응이 아동의 목표 및 일반적인 자기도식을 향하는 경로이다. 이는 이전 성취관련 경험의 결과로 인해 발생한 정서 및 경험에 대한 해석이 주관적 과제가치 뿐만 아니라 개

인의 능력에 대한 신념 및 자기도식에 영향을 미치는 선행원인으로 작용함을 의미한다. 즉, 성공적인 경험을 통해 유발된 정서가 아동의 지각된 유능감에 대한 긍정적인 효과를 발휘함을 의미한다.

이와 더불어 문화적 환경이 이전의 성취관련 경험에 영향을 주는 경로선이 추가되었다. 이는 성 역할 또는 문화적 고정관념 등과 관련된 요소들이 아동의 선택 및 수행에 영향을 미치는 과거 성취 관련 경험으로 연결됨을 의미한다. 이를 통해 기대-가치 모델은 아동 개인의 내적 요인뿐만 아니라 외적인 사회·문화적 요인들과 그 영향까지 고려함으로써 보다 폭넓은 맥락에서 아동의 동기적 신념을 다루고 있다.

만약 학습자가 수학 과제에 흥미를 느끼고, 수학이 자신에게 중요하며 유용하다고 인식할 경우, 학습 과정에서 수학 과제에 더 몰입하게 되고, 이는 궁극적으로 학업 성과에 긍정적인 영향을 미치게 된다. 이러한 성공적인 수행 경험은 수학 학습의 지속 여부나 과제 선택과 관련된 의사결정에 있어 중요한 요인으로 작용할 수 있다. 즉, 과제 가치를 어떻게 지각하느냐는 유능감에 대한 전반적인 인식을 긍정적으로 유지하는 데 효과적인 전략이 될 수 있다.

이상의 내용을 요약하면, 기대-가치 모델은 성공에 대한 기대와 과제 가치가 학업 행동과 어떻게 관련되는지를 이론적이고 체계적으로 설명하고자 하는 접근이다. 이 모델은 학업 상황에서 학생들의 기대와 가치 신념을 이해하기 위해 개인차 변인뿐만 아니라 환경적 요인의 고려가 필요함을 강조한다. Eccles와 Wigfield는 이러한 기대-가치 이론을 지속적으로 정교화하며 수정된 모형을 제시해 왔으며(Eccles & Wigfield, 2002, 2020; Wigfield & Eccles, 2000), 최근에는 개인의 동기와 행동을 특정한 상황과 맥락 속에서 보다 보다 정밀하게 설명하고자 상황적 기대-가치 이론(Situated Expectancy-Value Theory: 이하 SEVT)으로 이론을 확장하였다. 이는 사

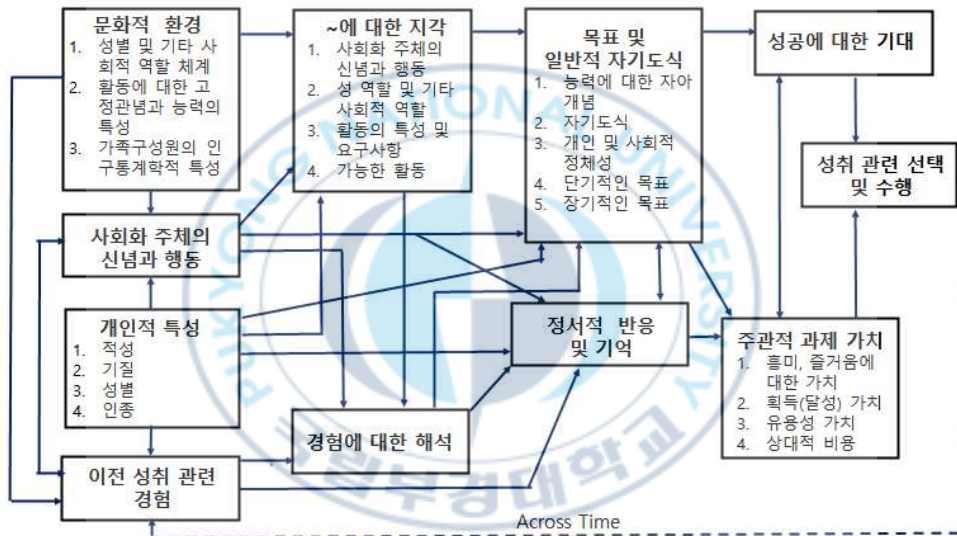
회·인지적 관점에서 개인이 자신의 수행을 어떻게 이해하고 해석하는지를 설명하며, 상황과 문화적 맥락이 기대 및 가치 신념에 미치는 영향을 강조함으로써, 의사결정 과정에서 나타나는 개인차를 보다 정교하게 설명한다(Eccles & Wigfield, 2020). 이처럼 Eccles와 Wigfield의 기대-가치 이론은 인간의 성취동기를 설명하기 위해 제안된 심리적, 사회적, 환경적 요인을 포괄함으로써, 다양한 분야에서 개인의 성취 동기와 행동을 이해하는 데 폭넓게 적용되고 있다(Wigfield & Eccles, 1992, 2000).

나. 상황적 기대-가치 모델

최근 Eccles와 Wigfield(2020)는 오랜 기간 정립되어 온 성취동기 이론 중 하나인 기대-가치 이론(EVT)을 상황적 기대-가치 이론(SEVT)으로 명명하고, 학생들의 기대와 가치 신념이 상황에 따라 달라질 수 있음을 강조하였다. 이는 학습자의 동기와 행동을 보다 정교하게 이해하기 위해 제안된 이론적 확장으로 특정한 맥락이나 상황이 개인의 동기적 신념과 성취 선택에 미치는 영향을 반영하고자 한 것이다. 상황적 기대-가치 이론은 성취 선택이 특정한 상황과 맥락 속에서 이루어진다는 점에서 개인의 동기적 신념과 학업적 선택에 영향을 미치는 상황의 중요성을 강조한다. 특히 이전의 성취 경험이 후속 학습 과정에 미치는 영향은 정서적 반응이나 기억과 같은 상황적 요소를 통해 설명될 수 있으며, 이는 성취 행동에 대한 보다 통합적이고 맥락 기반의 이해를 가능하게 한다(Eccles & Wigfield, 2020, Tang et al., 2022).

[그림 4]의 상황적 기대-가치 모델을 살펴보면, 성취관련 선택 및 수행은 성공에 대한 기대와 주관적 과제가치에 의해 가장 직접적으로 영향을 받는다고 가정하고 있다. 이때 기대와 주관적 과제가치에 영향을 미치는 것으로 자신의 능력에 대한 자아개념, 자기 도식, 개인 및 사회적 정체성, 장·

단기 목표와 다양한 성취 관련 사건과 관련한 정서적 반응 및 기억을 제시하고 있다. 이러한 목표, 자기도식, 정서적 기억은 다른 사람들의 태도와 기대에 대한 개인의 지각과 경험을 자신이 어떻게 해석하느냐에 따라 영향을 받는 것으로 예측된다. 특히 이러한 인식과 해석은 사회화 주체의 신념과 행동, 그들이 살았던 문화적 환경을 포함한 광범위한 사회적 및 문화적 요인에 의해 영향을 받는다고 예측하고 있다.



[그림 4] Eccles와 Wigfield(2020)의 상황적 기대-가치 모델

출처: From expectancy-value theory to situated expectancy-value theory: A developmental, social cognitive, and sociocultural perspective on motivation(Eccles & Wigfield, 2020)

가령 국가나 문화는 사회적 규범, 가치, 그리고 개인이 참여하는 활동의 특성에서 차이를 보이므로, 동기와 성취 간의 관계를 형성하는 데 중요한 영향을 미칠 수 있다(Wigfield, Tonks, & Eccles, 2004). 실제로 상황적 기대-가치 이론에 따라 대학생의 AI 학습 의도를 탐색한 Wang 등(2023)의

연구에 따르면, 기대-가치 신념이 높고 학습 환경을 지지적으로 인식한 학생일수록 AI를 배우려는 학습 의도가 더 강하게 나타났다. 또한 신체 교육이 덜 강조되는 국가나 문화에서는 학생들이 신체 활동에 참여할 기회가 줄어들 가능성이 있으며, 이는 해당 활동에 대한 성취도와 유용성 가치의 인식을 낮출 수 있다(Tang et al., 2022). 교사와 학생 간의 상호작용이 교실 내에서 어떻게 이루어지는지를 분석한 Rubach 등(2023)의 연구에 따르면, 교사의 인지적 지원과 또래 간 협력 촉진은 학생들의 부정적 정서를 감소시키고 내재적 가치를 높이는 데 긍정적인 영향을 미친다. 즉 학생들이 교사를 지지적인 존재로 인식할수록 수학에 대한 흥미가 증가하고 부정적 정서는 감소하며, 이로써 교사 지원의 중요성이 부각된다. 이러한 결과는 기대, 과제가치, 성취도 간의 관계가 문화적·사회적 맥락에 따라 달라질 수 있음을 시사한다(Eccles & Wigfield, 2020; Tang et al., 2022).

상황적 기대-가치 이론은 학생들의 기대와 과제가치가 시간의 흐름에 따라 상호 영향을 미친다는 점을 강조한다(Eccles & Wigfield, 1995, 2020; Beymer, Benden, & Sachisthal, 2022; Perez et al., 2019b). 실제로 수학 관련 능력 신념과 과제가치 간에는 강한 자기 강화 효과가 존재하는 것으로 나타났다(Arens, Schmidt, & Preckel, 2019; Beymer, Benden & Sachisthal, 2022; Marsh et al., 2005; Perez et al., 2019b; Perez, Cromley, & Kaplan, 2014; Viljaranta et al., 2014). 예를 들어 Viljaranta 등(2014)은 수학과 읽기 과목에서의 성과가 이후의 능력 자아개념을 유의미하게 예측하며, 수학 성과는 수학 흥미에 영향을 미치고, 이때 수학 자아개념이 그 관계를 매개함을 확인하였다. 또한 Arens 등(2019)의 연구에서는 5학년부터 9학년까지의 독일 학생들을 대상으로 수학, 독일어, 영어 과목에서 학업 자아개념, 내재적 가치, 성취 가치를 장기적으로 조사한 결과, 수학과 영어 과목에서 높은 자아개념을 지닌 학생일수록 해당 과목에 대한 내재적 가치

와 성취 가치가 시간이 지남에 따라 증가하는 경향을 보였다. 반대로 독일어 과목의 내재적 가치를 높게 인식한 학생은 이후 자아개념의 향상을 경험하는 등, 자아개념과 과제가치 간의 상호작용이 시간에 따라 지속적으로 유지됨이 확인되었다. 이는 기대-가치 구성 요소들이 시간적 차원에서 서로를 강화하며 발전해 간다는 점을 시사한다(Perez, Cromley, & Kaplan, 2014; Perez et al., 2019b).

[그림 4]를 시간의 흐름에 따라 살펴보면, 성공에 대한 기대는 개인의 성장 환경이나 학습 경험 등 주관적인 요인의 영향을 받는 것으로 가정된다. 즉, 상황적 기대-가치 모델(Eccles & Wigfield, 2020)은 개인의 성취 관련 신념, 인지, 행동이 사회 구조와 문화적 요소와 어떻게 연결되는지를 설명하고자 하며, 부모, 교사, 또래, 형제의 신념과 행동, 그리고 특정 문화 집단 내에서 일반화된 성 역할에 대한 인식이 성취 관련 정서적 기억에 영향을 준다고 본다(윤미선, 2023; Gaspard et al., 2015; Marsh et al., 2005; Watt, 2004). Gaspard 등(2015)의 연구에 따르면 여학생은 남학생에 비해 수학 과목에 대한 내재가치와 달성가치를 상대적으로 낮게 지각하는 반면, 정서비용과 노력비용은 더 높게 인식하는 경향을 보였다. 특히 중·고등학생을 대상으로 성차 및 학교급에 따른 수학과목에 대한 비용 인식을 연구한 윤미선(2023)의 연구에 따르면 노력비용과 기회비용을 중학생보다 고등학생이 더 높게 인식하였으며, 여학생이 남학생보다 노력비용, 기회비용, 정서비용, 자아비용 모두 높게 인식하였다. 또한 Marsh와 동료들(2005)의 연구에 따르면 이전의 자아개념이 이후의 수학 흥미, 학교 성적, 표준화된 시험 점수에 유의미한 영향을 미쳤으며, 여학생이 남학생보다 낮은 수학 자아개념을 가졌지만 수학에 대한 높은 자아개념이 이후의 수학 성취에 미치는 긍정적인 효과는 남학생과 여학생 모두에서 유사하게 나타났다.

따라서 상황적 기대-가치 모델은 과제 참여과정의 행동적, 심리적, 사회

적 및 환경적 요인이 상황적 요소와 결합하여 기대와 가치가 상호작용함을 알 수 있다. 또한 상황적 기대-가치 이론과 관련된 동기 이론 연구는 지속되고 있으며, 상황적 기대-가치 이론을 적용한 연구가 과목별, 성별로 발표되며 다양한 경험적 연구결과들이 누적되고 있다(Gaspard et al., 2015; Perez, Cromley, & Kaplan, 2014; Robinson et al., 2019; Trautwein et al., 2012).

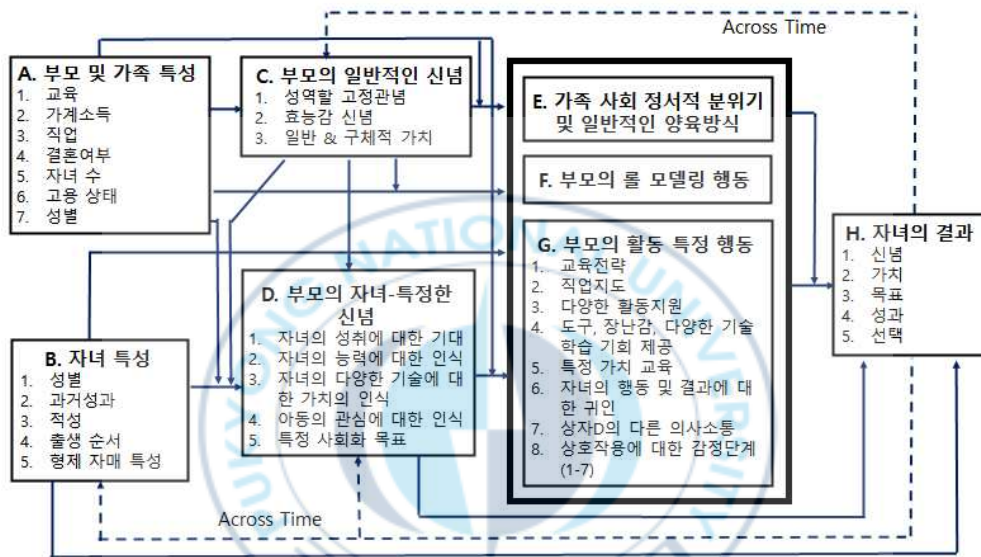
다. 확장된 부모 사회화 모델

Eccles와 Wigfield(2020)는 사회·문화적 배경의 하나로 부모가 자녀의 발달과정에서 기대와 가치에 미치는 영향력에 중점을 두고 초기 기대-가치 이론을 재개념화하고 확장하여 ‘동기의 부모 사회화 모델(Model of parents’ socialization of motivation)’을 제시하였다. 동기의 부모 사회화 모델은 자녀의 발달과정에서의 부모의 영향력 및 학교 환경이 개인의 성공에 대한 기대신념과 과제 가치, 목표, 그리고 성취 관련 선택 및 수행에 영향을 미칠 것으로 예측하였다(Eccles & Wigfield, 2020, 2023). 이후 Eccles와 Wigfield(2023)는 후속 연구에서 사회·문화적 배경의 영향력을 구체적으로 설명한 ‘확장된 부모 사회화 모델(Expanded Parent Socialization Model)’을 제시하였다.

[그림 5]의 확장된 부모 사회화 모델을 살펴보면 부모의 행동을 구체적으로 세분화하여 사회·문화적 구조에 초점을 맞추고 있다. 즉 확장된 부모 사회화 모델은 사회·문화적 결정요인과 정서적인 상태를 포함하며, 부모의 기대와 가치 신념은 자녀의 기대와 가치신념을 예측할 수 있는 강력한 변인으로서 부모의 행동, 양육방식에 대한 영향력을 강조하고 있다고 볼 수 있다(Eccles & Wigfield, 2023; Šimunović, & Babarović, 2020).

부모의 기대와 가치에 해당하는 부모의 일반적인 신념 및 자녀에 대한

신념은 자녀가 특정 활동이나 과목에서 성공할 수 있다고 믿는 정도와 그 활동이나 과목에 가치를 부여하는 정도를 의미하며, 이는 부모가 자녀에게 행동하는 특정 기대와 가치의 특징들이 학습자의 행동과 신념에 영향을 미친다는 것을 주장하였다(Eccles & Wigfield, 2023).



[그림 5] Eccles와 Wigfield(2023)의 확장된 부모 사회화 모델

출처: Expectancy-value theory to situated expectancy-value theory: Reflections on the legacy of 40+ years of working together(Eccles & Wigfield, 2023)

가령 [그림 5]와 같이 부모의 행동은 부모가 나누는 대화의 내용과 행동에서 나타나는 성 고정관념과 관련되는데, 이는 특정 문화에서 유지되는 성 고정관념, 미디어에서 여성과 남성 묘사, 남성과 여성의 행동에 대한 부모의 사고방식을 의미한다. Eccles와 Wigfield(2023)는 부모의 성 고정관념이 자녀의 성별에 따른 자기인식, 자기신념, 목표 및 행동에 결정적 영향을 미친다고 주장하였으며, 수학 및 과학 등에 대해 여성보다 남성이 더 많은 선호를 나타내고 있는 것으로 나타났다(Eccles et al., 1983, 1993; Eccles

& Wigfield, 2020; Gaspard et al., 2015).

또한 부모는 자녀에게 제공할 수 있는 물질적, 정서적, 시간적 자원을 가지고 있는데, 이는 부모의 기대 및 가치와 함께 부모의 행동에 영향을 미치고, 부모의 행동은 자녀의 기대, 가치, 성취에 영향을 미친다(Eccles & Wigfield, 2002, 2023). 부모에게 수학과 과학에서 자녀의 동기부여를 위한 유용가치 개입의 효과를 연구한 Harackiewicz 등(2012)은 개입을 받은 부모는 수학 및 과학의 중요성에 대해 자녀와 더 많은 대화를 나누고, 자녀들의 수학 및 과학 수업 선택을 촉진하였다. 또한 부모의 수학에 대한 태도는 부모가 자녀에게 가지는 수학 관련 학업적·직업적 기대에 정적인 영향을 미치며, 이러한 부모의 기대는 자녀의 내적 동기, 도구적 동기, 수학 성취도에 긍정적인 영향을 준다. 따라서 부모의 수학적 태도는 자녀의 수학 학습동기에 유의미한 영향을 미치는 요인으로 작용한다(임해미, 2016; 정숙영, 허난, 2017).

Eccles와 Wigfield(2023)는 초기 기대-가치 이론을 상황적 기대-가치 이론 및 확장된 부모-사회화 모델까지 재개념화하고 확장하며, 성취관련 성과 및 선택에 대한 기대와 가치, 주요 동기 부여 신념 및 과제가치 발전과정에서의 사회·문화적 영향력을 강조하고 있다.

라. 기대-가치-비용 모델로의 이론적 발전 가능성

Eccles와 Wigfield(2002)의 기대-가치 이론은 학습자의 기대 신념과 과제 가치 인식을 중심으로 성취 행동을 설명하며, 이 과정에서 사회·문화적 환경과 개인의 경험, 인지적 해석 등 맥락적 요인이 영향을 미친다(Wigfield & Eccles, 1992, 2000). 이러한 이론적 틀을 바탕으로 Barron과 Hulleman(2015)은 과제가치의 하위 요인 중 비용이 단순한 가치 저해 요인을 넘어 학습동기의 결정에 독립적인 영향을 미칠 수 있다는 점을 제시

하며 기대-가치-비용 모델을 제안하였다.

이는 기존의 기대-가치 이론에 비용을 독립된 요인으로 추가함으로써 학습자가 높은 기대와 과제가치를 지니고 있더라도 과제 수행에 과도한 시간과 노력, 정서적 부담 등이 요구된다고 인식할 경우 동기가 저하될 수 있음을 설명한다. 실제로 최근의 다수 연구에서 비용은 학업 지연, 회피 의도, 시험 불안 등과 같은 부정적 학업 행동을 유의미하게 예측하는 것으로 나타났으며(박나경, 이은주, 2019; 송주연, 2018; 송주연 외, 2020; 정윤경, 송주연, 2021; Jiang et al., 2018; Kosovich et al., 2015), 이에 따라 비용을 독립된 구성 개념으로 측정하고 분석하려는 시도가 증가하고 있다. 특히 비용의 하위 요인을 세분화한 다양한 척도 개발이 활발히 이루어지고 있으며(Barron & Hulleman, 2015; Flake et al., 2015, Jiang, 2015), 특히 Jiang(2015)은 국내 중·고등학생을 대상으로 개발한 수학교과 비용 척도에서 노력비용, 기회비용, 정서비용, 자아비용의 네 가지 하위요인을 제시하였다. 그러나 비용의 구성에 대해서는 아직 연구자 간 합의가 부족하여, 동일한 척도를 활용하더라도 연구에 따라 하위 요인의 구성방식이 다르게 나타나는 경향이 있다. 가령 송주연(2018)과 윤미선(2023)의 연구 모두 과제 비용 측정도구로 Jiang(2015)이 개발한 측정도구를 활용하고 있지만, 송주연(2018)은 노력비용, 기회비용, 심리적 비용(정서비용)을 중심으로 분석한 반면, 윤미선(2023)은 자아비용을 포함한 네 가지 요인을 모두 활용하였다. 이는 비용 개념의 경계가 여전히 모호하며, 연구 맥락에 따라 다양한 방식으로 구성될 수 있음을 시사한다.

또한 모든 연구에서 과제비용이 항상 독립된 하위 요인으로 분리되지 않으며, 일부 연구에서는 비용이 기대나 가치와 높은 상관을 보이거나 정서비용이 불안 요인, 부정적 기대 등과 개념적으로 중첩되는 양상을 보이기도 한다(Gaspard et al., 2017; Song et al., 2023). 우연경과 송주연(2018)의

연구에서도 비용보다는 기대와 과제가치가 학습자 프로파일을 구분하는 데 더 큰 영향을 미친 것으로 나타나, 비용의 독립적 역할이 제한적일 수 있음을 보여준다.

이러한 결과는 비용 요인을 기존의 과제가치 하위 요인으로 유지해야 할지, 혹은 독립된 동기 요인으로 재구조화할 필요가 있는지를 둘러싼 논의가 여전히 진행 중임을 보여준다. 특히 Eccles와 Wigfield(2024) 비용이 기대-가치 이론의 핵심 구성요소로 완전히 통합되기에는 이론적·실증적 근거가 아직 충분하지 않다고 지적하며, 비용 요인에 대한 해석은 학습자의 문화적·심리적 맥락을 고려한 신중한 접근이 필요함을 강조하였다.

마. 기대-가치 이론 모델의 변천사

Eccles와 Wigfield는 개인의 성취동기와 행동을 이해하기 위해 기대-가치 이론의 수정 모델을 제시하며 이론을 정교화해왔다. 초기 모델은 기대와 과제가치에 초점을 맞추었으나, 이후 연구가 진행되면서 사회·문화적 요인, 정서적 반응, 상황적 맥락, 가정의 배경 및 부모의 역할을 통합하는 방향으로 점차 발전해왔다. 이러한 변화를 통해 기대-가치 이론은 점차 복잡하고 포괄적인 설명을 제공하게 되었으며, 이는 개인의 내적 요인에 국한되지 않고, 문화적 맥락, 가정의 배경 및 부모의 역할 등 다양한 외부적 요소가 학습자의 동기와 성취에 어떻게 영향을 미치는지에 대해 종합적으로 이해하는 틀을 제시한다. 기대-가치 이론 모델의 주요 변천 과정은 <표 1>과 같다.

<표 1> 기대-가치 모델의 변천 과정

모델	모델의 특징 및 변화
성취 관련 선택 및 수행에 대한 초기 기대-가치 모델 (Eccles et al., 1983)	<ul style="list-style-type: none"> - 사회화 주체의 태도, 아동의 목표 및 자기도식, 과제 가치, 기대, 성취 행동 등이 포함됨 - 기대와 과제 가치가 성취 행동에 미치는 영향을 중심으로 설명
사회·문화적 맥락을 포함한 성취 관련 기대-가치 모델 (Wigfield, & Eccles, 2000)	<ul style="list-style-type: none"> - 문화적 환경, 아동의 적성, 이전 성취 관련 경험, 아동의 정서적 기억을 추가 - 학습자의 기대와 가치 형성에 영향을 미치는 사회·문화적 요인과 아동의 경험 및 적성을 반영 - 아동의 경험에 대한 해석이 목표설정 및 일반적인 자기도식, 정서적 기억에 미치는 영향을 모델에 반영
시간 흐름과 정서적 반응을 통합한 기대-가치 모델 (Eccles & Wigfield, 2002)	<ul style="list-style-type: none"> - 아동의 정서적 반응, 아동의 특성, 시간적 진행을 추가 - 시간의 경과에 따른 변화를 반영한 발전된 모델 - 학습자가 느끼는 정서적 반응 및 기억이 성취 관련 선택과 수행에 미치는 영향을 설명 - 예) 실패에 대한 두려움이나 성공에 대한 긍정적인 경험이 학습 성과에 미치는 영향
기대-가치-비용 모델 (Barron, Hulleman, 2015)	<ul style="list-style-type: none"> - 기대, 가치, 비용의 세 가지 요인으로 구성된 모델 제안 - 비용을 과제가치의 하위요인이 아닌 독립적 개념으로 다룰 필요성을 제시함 - Eccles와 Wigfield(2024)는 비용이 기대-가치 이론의 중심 요인으로 보기에는 근거가 부족하다고 주장함
상황적 기대-가치 모델 (Eccles & Wigfield, 2020)	<ul style="list-style-type: none"> - 사회적 역할을 문화적 환경에 추가 - 주관적 과제 가치의 하위요인으로 비용 요인 유지 - 학습자의 상황적 요인이 성취에 어떻게 영향을 미치는지 구체적으로 설명 - 개인적 요인뿐만 아니라 외부 환경의 복잡성까지 고려한 종합적인 모델 제시
확장된 부모 사회화 모델 (Eccles, Wigfield, 2023)	<ul style="list-style-type: none"> - 부모의 신념 및 자녀에 대한 기대, 가정 분위기 및 양육방식, 부모와 자녀 간의 상호작용 등을 추가 - 부모의 기대와 가치 신념이 자녀의 기대와 가치 신념 형성에 영향을 미치는 주요 변인으로 작용하며, 부모가 자녀에게 미치는 영향에 대해 중점적으로 다룸

* 위 내용은 연구자가 기대-가치 이론 모형의 변화를 바탕으로 정리한 것임.

바. 기대-가치 이론의 주요 구성 요인

Eccles와 Wigfield(2002)가 제시한 기대-가치 이론(EVT)에 따라 기대와 가치의 두 축을 중심으로 각 요인의 개념과 구조에 대해 살펴보고자 한다.

(1) 기대

기대는 학습자가 자신이 특정 학습 과제를 성공적으로 수행할 수 있다고 믿는 정도를 의미하는 개념으로, 자기개념, 자기효능감, 통제소재, 과제난이도 지각 등 다양한 요인을 포괄하는 광의의 구성 개념이다(Eccles et al., 1983). 기대는 학습자의 수행 능력에 대한 믿음(ability belief)과 과제 수행이 바람직한 결과로 이어질 것이라는 결과 기대(outcome expectation)로 세분화된다(김아영 외, 2022). 즉, 학습자가 과제를 수행할 수 있다는 자신감과 함께, 과제 수행을 통해 의미 있는 성과를 얻을 수 있다고 믿는 수준을 포함하는 개념이다.

초기의 기대-가치 이론(Eccles et al., 1983)에서는 기대를 ‘성공 기대(expectancy for success)’와 ‘능력에 대한 믿음(belief about ability)’으로 구분하였다(Eccles & Wigfield, 1995, 2002). 그러나 실증 연구에서는 두 요인 간의 상관성이 매우 높아 경험적으로 명확히 구분하기 어려운 것으로 나타났다(Akin et al., 2016; Eccles & Wigfield, 2002). 특히 Eccles와 Wigfield(1995)는 두 하위 요인을 구분하기보다는 단일 구성 요인으로 통합하여 측정하는 모형이 보다 적합하다고 제안하였으며, 이는 이후의 실증 연구들에서 기대 요인을 단일 차원으로 측정하는 경향과도 일치한다(Akin et al., 2016; Guo et al., 2016, 2017).

이러한 흐름에 따라 현대의 기대-가치 이론에서는 기대를 학습자가 과제를 성공적으로 수행할 수 있는 능력에 대한 믿음과 해당 과제에서 성공할 가능성에 대한 믿음으로 정의하며, 대부분의 연구에서는 기대 관련 문항을

자기효능감(self-efficacy)을 중심으로 단일 요인으로 측정하고 있다(송주연 외, 2020; 우연경, 송주연, 2018; 이진, 2023; Akin et al., 2016; Jiang et al., 2018).

기대 요인은 자기효능감과 밀접하게 관련된다. 자기효능감은 특정 학습 과제를 성공적으로 수행할 수 있다는 자신의 능력에 대한 인지적 판단과 개인의 확신을 의미하며(Bandura, 1977; Schunk, 1991), 이는 학생들이 성공을 기대하는 것과 밀접하게 연관되어 있다. 이러한 자기효능감은 지각된 능력, 숙달 경험, 사회적 비교 평가 및 목표 참조 평가 등에 의해 형성되며, 과제와 상황에 따라 달라지는 구성 개념으로 이해할 수 있다(Bong & Skaalvik, 2003). 또한 Bandura(1977)는 자기효능감에 대한 논의에서 기대를 포함하였으며, 과제를 수행할 수 있다는 개인의 믿음을 나타내는 효능 기대(efficacy expectations)와 결과 기대(outcome expectancies)로 개념적으로 구별하고 있는 만큼 기존 연구와 정의에 따라 기대신념과 자기효능감은 유사한 자기개념(self-constructs)으로 측정 가능함을 시사한다(Eccles et al., 1983; Midgley et al., 2000). 이러한 이론적 관점을 바탕으로 기대 신념을 측정하기 위해 활용된 주요 척도들을 정리한 내용은 <표 2>와 같다.

<표 2> 기대-가치 이론의 기대 및 자기효능감 관련 척도

연도	연구자	측정도구	측정영역		
			구성요인	문항수	척도
기대 구성 요소 (12문항)					
1991	Pintrich et al.	Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)	학습 통제 신념	4	7점 척도
			학습 및 성과에 대한 자기효능감	8	7점 척도

연도	연구자	측정도구	측정영역		
			구성요인	문항수	척도
1995	Eccles & Wigfield	Parsons, Adler, & Meece, 1984; Eccles et al., 1983; Parsons, 1980 의 연구 참조	능력/기대 관련	5	7점 척도
2012	Trautwein et al.	The Self Description Questionnaire III(SDQ III; Marsh & O'Neill, 1984)의 독일어 번역판(Schwanzler, Trautwein, Lüdtke, & Sydow, 2005)	수학기대신념	4	4점 척도
2012	봉미미 외	Student Motivation in the Learning Environment Scales (SMILES)	학업적 자기효능감 (Academic Self-Efficacy) 8문항 학습 자기효능감	5	7점 척도
			수행 자기효능감	3	7점 척도
			수학문제효능감	4	5점 척도
			수학향상효능감	4	5점 척도
2012	이상희 (2012)	수학 자기 효능감 척도	수학진로효능감	4	5점 척도
			수학학습효능감	4	5점 척도
			수학과목효능감	4	5점 척도
2015	Kosovich et al.	A practical measure of student motivation	기대	3	6점 척도
2016	Akin et al.	Mathematics Self-Report Inventory (MSRI)	기대신념	7	5점 척도
2017	Guo et al.	TIMSS 2007 연구에서 학업 자아 개념을 측정하기 위해 사용된 Self-confidence in Learning Science 활용	자기개념 (Self-concept)	4	4점 척도

연도	연구자	측정도구	측정영역		
			구성요인	문항수	척도
2018	Jiang et al.	MSLQ의 자기 효능감 하위 척도에서 채택되었으며, Bong(2008)에 의해 수정	자기효능감 (Self-efficacy)	6	7점 척도
2019	Perez et al.	Eccles와 Wigfield(1995)의 5개 항목 중 4개 사용, 이를 생물학 과목의 맥락에 맞게 수정	기대/능력신념	4	6점 척도
2023	이진	MSLQ: Pintrich et al., 1991)의 자기효능감 척도 활용	수학 과목에서의 과제 수행에 대한 기대	8	4점 척도

* 위 내용은 연구자가 여러 연구의 결과를 바탕으로 정리한 것임.

(2) 과제가치

과제가치란 특정 과제나 활동에 대해 학습자가 지각하는 주관적인 중요성과 의미를 의미하며, Eccles와 Wigfield(1995)는 이를 ‘주관적 과제가치(subjective task value)’로 정의하였다. 기대-가치 이론에 따르면 과제가치는 학습자가 특정 학습 활동에 얼마나 참여하려는지를 결정짓는 핵심 동기로 작용하며, 내재가치, 달성가치, 유용가치, 비용의 네 가지 하위 요인으로 구성된다(Eccles et al., 1983; Eccles & Wigfield, 2002).

기대-가치 이론 및 이를 기반으로 한 경험적 연구에 따르면, 과제가치는 학습자가 성취 관련 행동에 참여하거나 회피하는 다양한 이유를 설명한다(Eccles et al., 1983). 예를 들어 학생은 과제가 흥미롭기 때문에(내재가치), 자아 정체감과 관련이 있거나 개인적으로 중요하다고 느껴서(달성가치), 또는 현재 혹은 미래의 목표에 도움이 되기 때문에(유용가치) 학습에 적극적으로 참여한다. 반면 과제 수행에 시간, 노력, 정서적 스트레스가 과도하게 요구된다고 판단될 경우(비용), 과제를 회피할 가능성이 높아진다(Eccles et al., 1983; Eccles & Wigfield, 2002; Lee et al., 2021; Wigfield & Eccles,

1992, 2000). 실제로 진로나 장기적 목표와 관련된 활동에서 더 큰 의미를 부여하고 몰입하는 경향을 보인다(우연경, 김성경, 최영인, 2016; Hulleman & Harackiewicz, 2009; Malka & Covington, 2005). 이에 따라 기대-가치 이론 기반의 연구들은 과제가치의 하위 요인들을 독립적으로 구분하여 학습 동기와의 관계를 분석하고, 연구 목적에 따라 적절한 하위요인과 문항을 적용하고 있다(강진영, 이우걸, 송주연, 2022; 최영인, 우연경, 김성경, 2018; Degol et al., 2018; Gaspard et al., 2015; Perez et al., 2014).

Pintrich 등(1991)은 MSLQ(The Motivated Strategies for Learning Questionnaire)를 통해 가치 구성요소를 내재적 목표 지향성, 외재적 목표 지향성, 과제가치로 구분하였으며, 과제가치는 과제에 대한 흥미, 중요성, 유용성에 대한 지각을 중심으로 6문항으로 측정하였다. 이와 유사하게 많은 연구들은 과제가치를 내재가치, 달성가치, 유용가치의 세 요인으로 측정하고 있다(우연경, 송주연, 2018; 이진, 2023; Conley, 2012; Perez et al., 2019a).

이 중 유용가치는 학습자의 연령, 발달 수준, 삶의 영역, 장·단기 목표에 따라 다양하게 지각될 수 있으며(Eccles & Wigfield, 2002; Wigfield & Eccles, 2000), 최근 연구들은 유용가치를 시간적 근접성, 사회적 기능, 진로 연계성 등을 기준으로 세분화하고 있다. 예컨대 강진영 외(2022)는 교직 선택 가치 측정을 위해 Watt와 Richardson(2007)의 FIT-Choice 모형에서 제시한 내재가치, 개인유용가치, 사회유용가치 문항과 Eccles와 Wigfield(1995)의 달성가치 문항을 통합하여 활용하였다. 또한 우연경 등(2014)은 유용가치를 시간적 근접성에 따라 단기 유용가치와 장기 유용가치로, 송주연 외(2020)는 현재유용가치, 미래유용가치, 사회유용가치의 세 가지 범주로 구분하여 분석하였다. Gaspard 등(2015)은 시간적 관점에 따른 삶의 영역을 고려하여 유용가치를 다섯 가지 하위 범주로 세분화하였다. 단기적 목표와 관련된 유용가치에는 현재 및 미래의 학교생활과 관련

된 학교 유용성(utility for school), 일상생활 및 여가 활동과 관련된 일상생활 유용성(utility for daily life), 또래에게 인정받기 위한 과목 지식의 유용성과 관련된 사회적 유용성(social utility)이 포함된다. 장기적 목표에 해당하는 유용가치는 미래 직업 기회와 관련된 직업 유용성(utility for job), 불특정한 미래의 삶 전반을 고려한 미래 생활 일반 유용성(general utility for future life)으로 구분된다. 최영인 외(2018)는 수학교과와 유용가치를 실생활 필요성, 상급학교 진학, 취업, 성인기 활용의 네 영역으로 구분하고 이를 시간의 흐름에 따라 초·중등·성인기로 나누어 분석하였다.

또한 강미선과 이종희(2016)는 초등학생의 수학 학습 가치를 내재가치, 개인미래가치, 사회적가치, 타인가치, 자신감가치의 다섯 가지 하위 요인으로 구성하였으며, 학부모를 대상으로는 사회적 가치를 '사회적 도구 가치'와 '사회적 의무 가치'로 구분하였다. 이는 수학 학습 가치가 발달 수준과 사회적 역할에 따라 다르게 인식될 수 있음을 보여준다.

한편 비용은 학습자가 과제 수행 시 경험하는 시간과 노력의 소모, 정서적 부담, 다른 가치 있는 활동의 포기과 같은 부정적 측면을 포괄하는 개념이다(Eccles et al., 1983; Wigfield & Eccles, 1992). 이론적으로 비용은 과제가치의 하위 요소로 분류되지만, 내재가치, 유용가치, 달성가치와 달리 과제 회피를 유발하는 부정적 동기요인으로 주로 개념화되었다(Eccles & Wigfield, 2002).

초기 연구에서는 비용을 단일한 부정적 요인으로 간주하였으나, 최근에는 비용의 복합적이고 다차원적인 특성을 강조하며 보다 세분화하려는 연구들이 활발히 이루어지고 있다(Flake et al., 2015; Jiang, 2015; Gaspard et al., 2015). 이는 학습자가 과제 수행 과정에서 경험하는 심리적 스트레스, 시간적 부담, 다른 가치 있는 활동의 포기과 같은 다양한 하위 요소들이 서로 다른 방식으로 학습 동기에 영향을 미칠 수 있음을 반영한 것이

다. 예를 들어 Eccles 등(1983)은 비용을 인식된 노력, 가치 있는 대안의 상실, 실패의 심리적 비용으로 세분화하였고, 이후 Wigfield와 Eccles(2000)는 불안과 스트레스 등의 정서적 비용(emotional cost)을 추가로 제시하였다. Jiang(2015)은 정서적 비용을 개인의 가치와 자존감을 위협하는 부정적인 평가에 대한 두려움을 의미하는 자아 비용(ego cost)과 과제 수행 과정에서 경험하는 짜증, 스트레스, 피로감 등 부정적 정서와 관련된 정서 비용(emotional cost)으로 구분하여 설명하였다. 또한 Flake 등(2015)은 작업 자체에 소모되는 시간과 노력에 대한 평가를 작업 노력 비용(task effort cost), 다른 활동의 기회 상실에 대한 평가를 외부 노력 비용(outside effort cost)으로 구체화하였다.

초기 기대-가치 이론에서는 비용 요인의 중요성을 상대적으로 낮게 평가했으나(Wigfield & Cambria, 2010), 최근 비용이 학습 회피, 정서 탈진, 동기 저하 등을 예측하는 주요 변인으로 주목받고 있다. 더불어 최근 연구에서는 비용이 반드시 부정적 요인으로만 기능하지 않고, 상황이나 개인의 해석에 따라 자기조절 및 가치부여를 촉진하는 긍정적 동기 요인으로 작용할 수 있다는 연구 결과들이 보고되고 있다(김성경, 우연경, 최영인, 2019; 송주연, 2018). 이에 따라 비용을 과제가치의 하위 요소가 아닌 독립적이고 다차원적인 동기 요인으로 분리하여 연구하려는 시도도 증가하고 있다(박나경, 이은주, 2019; 송주연, 2018; Barron & Hulleman, 2015; Flake et al., 2015; Jiang, Rosenzweig, & Gaspard, 2018). 과제가치 측정을 위해 여러 연구에서 활용된 주요 척도의 세부 내용은 <표 3>과 같다.

<표 3> 기대-가치 이론의 과제가치 관련 척도

연도	연구자	측정영역		
		구성요인 및 하위요인	문항수	척도
1995	Eccles & Wigfield	내재적 관심 가치(Intrinsic Interest Value)	2	7점 척도
		성취가치/중요성(Attainment Value/Importance)	3	
		외부 유용 가치(Extrinsic Utility Value)	2	
		과제난이도(Task Difficulty)	3	
		필요한 노력(Required Effort)	4	
2010	Luttrell et al.	흥미(Interest)	7	5점 척도
		일반적 유용가치(General Utility)	7	
		높은 성취의 필요성(Need for High Achievement)	7	
		개인적 비용(Personal Cost)	7	
2016	Akin et al.	흥미가치(Interest Value)	7	5점 척도
		외부효용가치(Extrinsic Utility Value)	5	
		중요성가치(Importance Value)	6	
		개인적 비용(Personal Cost)	5	
2017	Gaspard et al.	내재가치(Intrinsic)	4	4점 척도
		성취의 중요성(Importance of Achievement)	4	
		개인적 중요성(Personal Importance)	4	
		일상생활에 대한 유용성(Utility for Daily Life)	3	
		직업적 유용성(Utility for Job)	4	
		학업적 유용성(Utility for School)	4	
		사회적 유용성(Social Utility)	2	
		노력 및 정서비용(Effort & Emotional Cost)	8	
기회비용(Opportunity Cost)	2			
2018	Jiang et al.	과제가치(Task Value)	6	7점 척도
		비용(Cost)	12	
2019	Perez et al.	성취가치(Attainment Value)	4	6점 척도
		흥미가치(Interest Value)	7	
		유용가치(Utility Value)	4	
		노력비용(Effort Cost)	4	
		기회비용(Opportunity Cost)	5	
		심리적 비용(Psychological Cost)	5	
2021	정윤경, 송주연	내재가치	3	7점 척도
		미래유용가치	3	
		현재유용가치	3	
		노력비용	3	
		정서비용	3	
		기회비용	3	

* 위 내용은 연구자가 여러 연구의 결과를 바탕으로 정리한 것임.

사. 기대-가치 이론에 기반한 수학 학습동기 척도의 구성요인

중·고등학생들이 수학에 대해 부정적인 인식과 태도를 형성하는 원인은 매우 복잡적이다. 가령 추상적이고 위계적인 수학 교과목의 특성, 학생 개인의 심리적 특성, 학교 수학 교육의 환경적 조건, 나아가 사회·문화적 요인에 이르기까지 다양한 요인이 작용한다(권예지, 이은주, 2019; 김영국 외, 2001). 따라서 학생들의 수학 부적응 현상을 효과적으로 진단하고 개입하기 위해서는 수학 학습동기를 체계적이고 정밀하게 이해하는 것이 필수적이다. 학생의 수학 학습동기 성향을 정밀하게 파악할 수 있다면 교사는 학생 개개인에 대한 이해의 폭을 넓힐 수 있고, 학생들은 자신의 강점과 약점을 인지하고 이를 능동적으로 보완할 기회를 얻을 수 있다.

기대-가치 이론에 따르면, 학생의 학습동기는 사회·문화적 환경과 개인적 특성에 의해 형성된 성공에 대한 기대와 과제에 부여하는 가치로 결정된다. 이 중 내재가치, 유용가치, 달성가치, 비용으로 구성되는 과제가치는 학생의 선택, 노력, 참여 및 학업성취에 직접적으로 영향을 미치는 핵심적인 동기 요인이다(Eccles et al., 1983; Eccles & Wigfield, 2002). 예를 들어 학생이 특정 과제를 너무 어렵거나 성공 가능성이 낮다고 지각하면 참여를 회피할 가능성이 높아지고, 자신에게 흥미롭거나 중요하지 않다고 판단할 경우 역시 참여 의지가 저하될 수 있다. 또한 성공 기대와 주관적 가치가 높더라도 과제 수행 과정에서 많은 노력과 시간 투입의 부담, 정서적 스트레스, 포기해야 하는 대안들이 많다면 학생은 과제 참여를 망설일 수 있다. 이처럼 기대와 과제가치에 대한 이해는 학생의 미래 선택 행동과 참여, 지속성 및 학업 성취를 예측하는 중요한 지표가 된다.

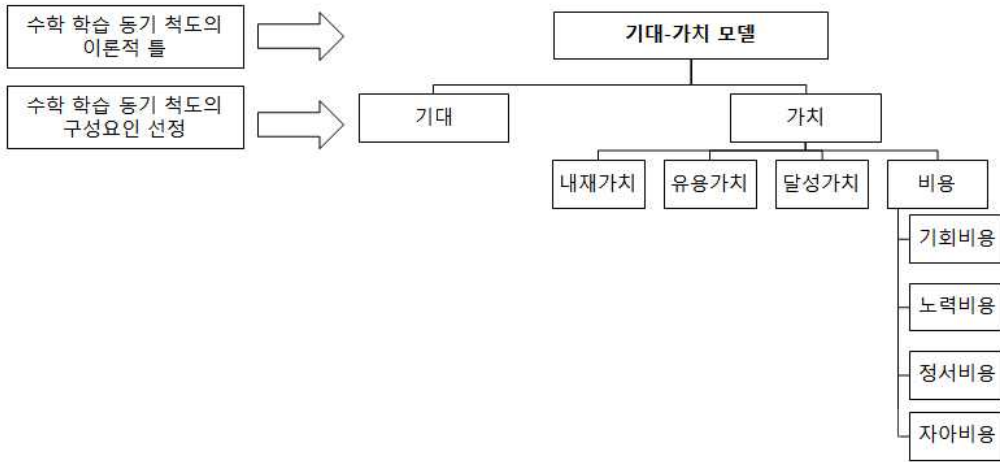
이때 비용은 전통적으로 학습 참여와 성취를 방해하는 부정적 요소로 간주되어 왔다(Jiang et al., 2018). 비용은 일반적으로 과제 수행 시 요구되는 노력과 시간의 부담, 정서적 스트레스, 과제로 인해 포기해야 하는 다른 대

안 등에 대한 인식으로 정의되며, 동일한 기대 수준의 학생이라도 지각된 비용의 정도에 따라 학습 성취와 정서적 반응이 다르게 나타날 수 있다 (Conley, 2012). 그러나 최근 연구들은 비용의 역할에 대해 보다 복합적이고 균형 잡힌 시각을 제안한다. 비용이 항상 부정적인 결과만 초래하는 것이 아니라 상황과 개인의 해석에 따라 긍정적인 동기적 역할도 수행할 수 있다는 것이다(김성경 외, 2019; 송주연, 2018). 즉 학생들이 과제 수행에서 발생하는 부담을 개인적 성장이나 도전의 기회로 인식한다면, 비용은 가치 부여나 자기조절 전략을 촉진하며 긍정적인 동기 요인으로 작용할 수 있다. 예컨대 수학 학습 때문에 다른 활동을 포기하더라도 이를 단순한 손실이 아닌 가치 있는 학습 투자로 받아들인다면, 해당 비용은 학업 참여 및 성취를 자극하는 요인이 될 수 있다(박나경, 이은주, 2022; 송주연, 2018). 다만 일부 선행연구에서는 비용 요인이 기대-가치 이론에서 제시된 다른 가치 요인과 명확히 구분되는 독립적인 하위 요인으로 나타나지 않거나, 특정 학습 행동 및 성취에 유의미한 영향을 미치지 않는 경우도 보고되고 있다(김성경 외, 2019; 박나경, 이은주, 2019, 2022; 송주연, 2018; 이진, 2023). 이는 비용을 부정적 요소로만 규정했던 기존의 관점을 재검토할 필요성을 제기하는 것으로, 비용은 맥락과 학습자의 해석에 따라 다양한 심리적 기능을 수행하는 복합적이고 유연한 구성 개념임을 시사한다.

이에 본 연구는 기대-가치 이론을 토대로 중·고등학생의 수학 학습동기를 체계적으로 구성하여 측정하고자 하며, 이를 통해 학생들이 지각하는 기대 및 과제가치의 수준을 정밀하게 분석하고자 한다. 이러한 분석 결과는 학업 성취 향상을 위한 효과적인 교육적 개입 전략을 마련하는 데 기초 자료로 활용될 수 있다. 본 연구에서 제안하는 기대-가치 이론 기반 수학 학습동기 척도의 구성 요인 및 각 요인의 정의는 <표 4>에 제시되어 있으며, 이들 요인 간의 관계는 [그림 6]에 도식화하였다.

<표 4> 기대-가치 이론에 따른 학습동기와 수학 학습동기의 구성 요인 및 정의

요인	기대-가치 이론에 따른 학습동기	기대-가치 이론에 따른 수학 학습동기
	개념 정의	수학 학습 맥락에서의 정의
기대	- 주어진 과제나 활동에서 스스로 과제를 성공할 수 있다고 믿는 성공적 수행능력에 대한 지각	- 수학학습에서 스스로 과제를 잘 할 수 있다고 믿는 성공적 수행능력에 대한 지각
가치	<p>- 과제나 실제활동에 대해 개인이 지각하는 주관적인 흥미와 가치의 정도</p> <p>① 내재가치 : 과제를 수행할 때 경험하는 즐거움이나 과제내용에 대한 주관적인 흥미</p> <p>② 유용가치 : 직업목표를 포함해 미래 목표의 측면에서 개인이 과제에 대해 갖는 유용성으로 도구적(수단적) 가치</p> <p>③ 달성가치 : 어떤 과제를 중요하다고 생각하거나 중요하지 않다고 생각하는 정도</p> <p>④ 비용</p> <p>- 과제참여로 인해 발생하는 부정적 결과에 대한 개인의 지각 정도</p> <p>- 인식된 노력, 가치있는 대안의 손실, 성과에 대한 불안 및 실패와 성공에 대한 두려움에 의해 영향</p>	<p>- 도달하고자 하는 목표가 있고, 이를 위해 수학에 대한 필요성과 가치를 인식하는 정도</p> <p>① 내재가치 : 수학 자체와 수학 학습과정을 수행함으로써 얻는 즐거움이나 흥미를 느끼는 정도</p> <p>② 유용가치 : 과제 수행의 결과인 목표와 관련하여 수학학습이 갖는 유용성</p> <p>③ 달성가치 : 수학학습이 자신의 삶의 목표 실현에 있어 중요하거나 가치있다고 판단되는 정도</p> <p>④ 비용 : 수학 교과 학습에 장애가 되는 요소</p> <p>- 노력비용 : 수학 과제 수행을 위해 필요한 노력 및 시간</p> <p>- 기회비용 : 다른 과제/활동에 참여할 수 있는 기회상실</p> <p>- 정서비용 : 과제 수행과정의 부정적 정서 경험</p> <p>- 자아비용 : 자존감을 위협하는 부정적인 평가에 대한 개인의 두려움</p>



[그림 6] 기대-가치 이론에 기반한 수학 학습동기 척도의 예상 구성 요인

2. 수학 학습동기

가. 학습동기

학습동기는 목표 지향적 활동을 유발하고 지속시키는 심리적 과정으로, 학습자가 학습에 참여하는 이유와 그 참여 수준을 설명하는 핵심 개념이다(Schunk et al., 2008). 학습동기는 단지 학습을 시작하는 데 그치지 않고, 학습자의 인지적 처리, 정서적 반응, 과제 선택과 지속적 행동 등 학습행동 전반을 조절하는 원동력이다(김아영, 2002, 2004).

학습동기는 크게 내재적 동기와 외재적 동기로 구분할 수 있다(Ryan & Deci, 2000). 내재적 동기는 학습활동 자체에 흥미나 만족을 느껴 자발적으로 참여하는 경향을 의미하는 반면, 외재적 동기는 성적이거나 보상과 같은 외부 요인에 의해 유발되는 동기를 의미한다(Deci & Ryan, 1980). 내재적 동기가 높은 학생은 과제 자체에서 즐거움과 의미를 찾기 때문에 능동적이고 지속적으로 학습에 참여하지만, 외재적 동기에 의존하는 학생은 외부

보상이 없거나 감소하면 학습 참여가 감소하는 경향을 보인다(Ryan & Deci, 2000; Schunk et al., 2008).

학습동기를 설명하는 대표적 이론 중 기대-가치 이론은 특정 과제를 성공적으로 수행할 수 있다는 학생의 기대와 과제가 가지는 주관적 가치에 의해 학습 참여와 성취가 결정된다고 설명한다(Eccles & Wigfield, 2024). 즉, 학생이 과제에서 성공 가능성을 높게 지각하고, 과제의 중요성과 유용성을 크게 느낄수록 해당 과제에 대한 참여와 몰입이 증가하며, 이는 결과적으로 높은 학업 성취로 이어질 가능성이 크다. 또한 이러한 기대와 가치는 가정이나 학교의 사회적 환경으로부터 영향을 받아 형성되는데(Eccles & Wigfield, 2024), 부모와 교사의 기대, 격려 및 피드백 등이 학생의 자기 효능감과 과목에 대한 가치 인식 형성에 중요한 역할을 한다.

따라서 학습동기는 학습자의 내적 요인과 사회적 환경 요인의 상호작용을 통해 형성되며, 학생의 학업 선택과 노력, 성취를 예측하는 핵심적 개념이다. 특히 높은 학습동기를 지닌 학생은 어려움에도 지속적으로 과제에 몰입하며, 높은 학업 성취를 나타내는 것으로 보고되고 있다(Eccles & Wigfield, 2024).

나. 수학 학습의 특수성

수학 교과는 타 교과와 구별되는 몇 가지 특성을 지닌다.

첫째, 수학은 학습 내용 간의 위계성과 계열성이 매우 강한 교과로 이전 개념에 대한 충분한 이해 없이는 이후 학습이 어려워질 가능성이 크다(박선화, 상경아, 2011). 이러한 특성은 학생들에게 반복적인 실패 경험을 초래할 수 있으며, 결과적으로 수학에 대한 자신감을 저하시켜 학습 지속에 부정적인 영향을 미친다. 특히 수학은 명확한 정답을 요구하는 특성상 학생들이 실패 경험에 민감하게 반응하며, 다른 교과에 비해 실패에 대한 두

려움이 크게 나타나는 경향이 있다(김명숙 외, 2011; 장세림, 조수현, 2013).

둘째, 수학 학습에서는 다른 과목보다 높은 수준의 불안을 경험하는 경향이 있다(장세림, 조수현, 2013). 이때 수학 불안이란 수학과 관련된 활동에서 느끼는 긴장감이나 두려움 같은 부정적인 심리 상태 및 반응으로(김명숙 외, 2011), 반복적인 실패 경험과 부정적 피드백을 통해 심화될 수 있다. 과도한 수학불안은 학생의 인지적 자원을 저하시켜 문제해결 능력과 학업 성취도를 감소시키는 결과를 가져온다(Zhang et al., 2019).

셋째, 수학에 대한 학생들의 흥미와 태도는 연령 증가에 따라 급격히 감소하는 경향을 보인다(박선화, 상경아, 2011; 윤미선, 김성일, 2003). 특히 초등학생은 중·고등학생에 비해 수학의 중요성과 유용성을 더 높게 평가하며, 학년이 올라갈수록 이러한 가치 인식이 낮아지는 것으로 나타났다(Wigfield & Eccles, 1992). 이는 수학 학습의 지속적인 참여와 높은 성취를 위해 동기적 측면에서 특별한 관심과 지원이 필요함을 시사한다.

이와 같은 수학 교과와 특수성으로 인해 수학 학습에서는 학습자의 정의적 요인이 학습 참여와 성취도에 큰 영향을 미친다. 이에 따라 다른 교과에 비해 수학에서는 학습 동기의 유발과 지속을 위한 보다 체계적이고 적극적인 관심과 교육적 지원이 요구된다.

다. 수학 학습동기의 정의 및 특성

최근 연구들은 일반적인 학습동기보다는 교과의 특성과 요구를 반영한 영역 특수적 학습동기가 학업 성취를 보다 정밀하게 예측한다고 보고하고 있다(김명숙, 2007). 특히 수학은 논리적이고 추상적인 사고를 요구하며, 높은 정서적 부담을 유발하는 교과로 다양한 동기 양상이 나타나기 때문에 학습동기 연구의 주요 탐구 대상이 되어왔다(우연경, 김성일, 2015; 정윤경, 송주연, 2021; 최영인, 우연경, 김성경, 2018).

수학 학습동기는 학습자가 수학 교과 내에서 목표를 설정하고 이를 자발적으로 추구하며, 지속적으로 노력하는 자기주도적 학습 성향을 의미한다(이종희, 김부미, 2010). 이는 수학 과제에 대한 가치 인식, 자기 신념, 정서적 반응이 복합적으로 작용하여 형성되는 학습 의지로서, 수학 수행을 유도하는 내적 추진력이라 할 수 있다. 수학 학습동기는 인지적, 정의적, 행동적 요소들이 통합적으로 작용하는 복합 개념이며, 각각 다음과 같은 특징을 가진다.

인지적 측면에서는 성공 기대와 자기효능감이 핵심 요인으로 작용하며, 자기효능감이 높을수록 수학 문제 해결에 대한 자신감과 도전적 과제에 대한 접근 성향이 강화된다(Hackett & Betz, 1989; Pajares & Miller, 1994). 정의적 측면에서는 흥미, 즐거움, 호기심 등 긍정적 정서뿐만 아니라 수학 불안이나 지루함 등 부정적 정서도 포함되며(Pekrun, 2006), 이는 학습 접근성과 지속성을 결정짓는 감정적 요인으로 작용한다(권대훈, 2018; 김성일, 윤미선, 소연희, 2008; 우연경 외, 2014; 장세림, 조수현, 2013). 행동적 측면에서는 학습 참여도, 과제 지속성, 학습 전략 사용 등이 포함되며, 동기가 높은 학생은 자발적으로 학습에 몰입하고 과제에 능동적으로 참여하는 경향을 보인다(Taylor et al., 2014; Vansteenkiste et al., 2009).

그러나 수학은 논리적 개념 구조를 바탕으로 한 추상적 학문이라는 특성상 높은 난이도와 학습 실패에 대한 두려움을 유발하여 많은 학생들에게 회피적 태도와 학습 무기력을 초래하는 과목으로 인식된다(김성수, 2019). 이러한 인식은 수학 불안과 학습 동기 저하로 연결되고, 나아가 학업 성취 저하라는 악순환을 형성한다. 반면 높은 학습동기를 지닌 학생은 실패 경험 이후에도 도전을 지속하며, 보다 전략적으로 문제 해결에 접근하는 경향을 보인다(강혜정 외, 2014; 김아영, 2003; Pintrich, 2003). 하지만 한국 학생들은 국제 학업 성취도 평가 결과에서 높은 수학 성취 수준을 보이고

있음에도 불구하고 자기효능감, 흥미, 자신감은 OECD 국가 평균 이하이며, 수학 불안 수준은 상대적으로 매우 높은 것으로 보고되었다(교육부, 2020; Luttenberger et al., 2018). 이는 수학 학습동기를 보다 심층적으로 이해하고, 그 형성과 변화에 영향을 미치는 심리적·환경적 요인을 체계적으로 분석할 필요성을 시사한다.

(사) 태도 및 실천 능력을 함양하기 위한 교수·학습에서는 다음 사항을 강조한다.

- ① 수학을 생활 주변과 사회 및 자연 현상과 관련지어 지도하여 수학의 필요성과 유용성을 알게 하고, 수학의 역할과 가치를 인식할 수 있게 한다.
- ② 수학에 대한 관심과 흥미, 호기심과 자신감을 갖고 수학 학습에 적극적으로 참여하게 하며, 끈기 있게 도전하도록 격려하고 학습동기와 의욕을 유발한다.
- ③ 학생 스스로 목표를 설정하고 학습을 수행하며 학습 결과를 평가하는 자주적 학습 습관과 태도를 갖게 한다.
- ④ 수학적 활동을 통하여 정직하고 공정하며 책임감 있게 행동하고 어려움을 극복하기 위해 도전하는 용기 있는 태도, 타인을 배려하고 존중하며 협력하는 태도, 논리적 근거를 토대로 의견을 제시하고 합리적으로 의사 결정하는 태도를 갖고 이를 실천하게 한다.

출처: 교육부 고시 제2020-236호 [별책 8] 수학과 교육과정 수정(2020.09.11.)
‘수학과 교수·학습 및 평가의 방향’ 중 일부

이러한 문제의식은 교육 정책과 교육과정에도 반영되고 있다. 2020 개정 수학과 교육과정(교육부 고시 제2020-236호)은 학생들이 단순히 수학 지식을 습득하는 데 그치지 않고, 수학의 필요성과 가치를 인식하며 흥미와 자신감을 바탕으로 자율적이고 능동적인 학습 태도를 기를 수 있도록 지도하는 데 중점을 두고 있다. 특히 수학을 사회 및 자연 현상과 연계하여 실질적 유용성을 체감하게 함으로써, 학습자의 호기심과 자신감을 자극하고 자발적인 학습 참여를 유도하는 다양한 동기 유발 전략이 강조된다. 예를 들어 실생활 맥락 속에서 수학의 역할과 필요성을 설명하고, 자기주도적 학

습 습관을 함양하며, 학생 간 협력과 공감을 바탕으로 한 논리적 의사결정 활동을 구체적인 교수·학습 방법으로 제시하고 있다. 이는 수학 학습 경험의 질적 변화를 이끌고, 정의적 특성과 동기적 요인을 교수·학습 과정과 유기적으로 연계하려는 교육과정 차원의 실천적 의도로 해석된다.

한편 수학 학습동기는 다양한 내적 및 외적 요인의 상호작용 속에서 형성된다. 첫째, 개인 요인으로는 성별, 성취 수준, 자기효능감 등이 포함된다. 예를 들어 남학생은 여학생보다 수학 과목에 대해 더 높은 내재적 흥미를 보이는 경향이 있고, 이는 수학 관련 진로 선택으로 이어지는 경향이 있다(송주연, 2018; Watt, 2004). 또한 자기효능감은 수학 성취와 가장 밀접한 심리적 변인으로, 성취도가 높을수록 자신감과 과제가치 인식이 긍정적으로 나타난다(박선화, 상경아, 2011; 우연경, 김성일, 2015).

둘째, 교실 요인으로는 교사와의 상호작용, 또래 관계, 교실 목표 구조 등이 포함된다. 무동기 상태를 벗어난 학생들은 교사 및 또래와의 긍정적 관계 수준이 높았으며(권예지, 이은주, 2019), 수학 교실을 숙달목표 구조로 인식하고 수학 자기효능감이 높은 학습자는 학업 지연 행동이 적은 반면, 수행회피목표 성향이 높은 학생들은 지연 행동이 많은 것으로 나타났다(이선영, 봉미미, 김성일, 2016). 또한 학생들은 교실에서 숙달목표구조를 인식할수록 과제비용을 낮게 지각하고, 수행목표구조를 인식할수록 과제비용을 높게 인식하는 경향이 있다(우연경, 2020). 아울러 교사의 지도성 유형 또한 학생의 학습동기에 영향을 미치는 중요한 요인이다(구본용, 이정아, 2015).

셋째, 가정 요인으로는 부모의 교육관, 정서적 지지, 수학에 대한 태도 및 기대 등이 있다. 예를 들어 부모의 성취 지향적 교육관은 자녀의 내재적 동기를 매개로 수학 성취에 긍정적인 영향을 미치며(서봉언, 2021), 부모의 합리적 설명은 자녀의 동기 형성에 기여한다(권예지, 이은주, 2019).

또한 초등학생이 지각하는 부모의 역할이 학습동기 형성에 영향을 미치며 (구본용, 이정아, 2015), 부모가 수학의 유용성과 필요성을 높게 인식할수록 자녀의 수학에 대한 흥미, 과제가치 인식, 성취 수준이 함께 향상되는 것으로 나타났다(임해미, 2016). 특히 부모의 자율성 지지는 자녀의 자율성과 유능감 향상에 긍정적인 영향을 미치는 것으로 나타났다(Ryan & Deci, 2000).

넷째, 사회·문화적 요인으로는 한국 사회의 높은 교육열, 입시 중심의 경쟁 환경, 그리고 학벌주의와 같은 구조적 특성이 포함된다. 이러한 요인들은 학습자의 외재적 동기를 자극하는 동시에 정서적 부담을 가중시키는 이중적 역할을 수행하는 것으로 나타났다(김아영, 2002; 봉미미 외, 2008; Luttenberger et al., 2018).

이와 같이 수학 학습동기는 학습자의 개인적 신념과 정서, 행동 특성뿐 아니라 가정 환경과 사회문화적 맥락에 의해 복합적으로 형성된다. 따라서 수학 학습동기를 효과적으로 향상시키기 위해서는 이와 같은 다양한 요인을 통합적으로 고려하는 교육적 접근이 요구된다.

라. 수학 학습동기와 관련된 주요 변인

수학은 높은 인지적 난이도와 추상적 개념 구조로 인해 학습자의 인지적·정서적 부담이 큰 교과로 알려져 있다. 이러한 교과적 특성으로 인해 일반적인 학습 상황에서 적용되는 동기 이론의 심리적 변인들 역시 수학 학습 맥락에서는 보다 복잡적이고 특수한 양상으로 작용하게 된다. 기존의 주요 동기 이론들은 자기효능감, 흥미, 자율성, 목표지향성, 성취정서, 학업 가치 등의 변인을 학습동기의 핵심 심리 요인으로 제시해 왔으며, 특히 이들 변인은 다수의 선행연구에서 수학 학습동기와의 밀접한 관련성을 반복적으로 입증한 바 있다. 이에 본 절에서는 이러한 대표적인 동기 변인들을

중심으로, 각 변인이 수학 학습 상황에서 어떤 방식으로 기능하며 학습자의 동기에 영향을 미치는지를 살펴보고자 한다.

(1) 자기효능감

자기효능감(self-efficacy)은 학습자가 특정 과제를 성공적으로 수행할 수 있다고 믿는 자신의 능력에 대한 주관적 신념이다(Bandura, 1977). 특히 수학은 난이도, 위계성, 추상성이 높은 교과이기 때문에 자기효능감이 수학 과제 수행 여부, 문제 해결력, 정서적 반응 등과 밀접하게 연관된다(Hackett & Betz, 1989; Pajares & Miller, 1994).

자기효능감이 높은 학생은 도전적인 과제에 적극적으로 참여하고 실패 상황에서도 지속적인 노력을 기울이며, 긍정적인 학습 태도를 보이는 반면 자기효능감이 낮은 학생은 반복된 실패 경험 등으로 인해 과제 수행에 대한 기대와 흥미가 감소하고, 참여 동기가 저하되는 경향을 보인다(황혜영, 2016; Bandura, 1977; Schunk et al., 2008). 국내 연구에서도 자기효능감이 높은 학생들이 수학 과제에서 더 높은 성취를 이루며, 긍정적인 정서와 내적 동기를 나타내는 것으로 나타났다(김아영, 2008; 이상희, 2012). 특히 이창현과 이은주(2018)는 자기효능감이 학습 무동기(amotivation)와 강한 부적 상관성이 있음을 확인하였으며, 권예지와 이은주(2019)는 무동기 수준이 높은 학생일수록 자기효능감뿐만 아니라 부모의 합리적 설명, 교사-학생 관계, 또래 관계와 같은 사회적 환경 요인에 대해서도 긍정적인 인식이 낮다고 보고하였다.

한편 Pajares와 Miller(1994)는 수학 자기효능감이 수학 문제 해결 수행력을 가장 강력하게 예측하는 요인이라고 밝혔으며, Hackett과 Betz(1989)는 자기효능감이 수학 성취, 태도뿐만 아니라 진로 선택에도 유의미한 영향을 준다고 보고하였다. 또한 자기효능감은 수학 불안과도 밀접하게 관련

되어 있어서, 자기효능감이 낮을수록 수학 불안이 높아지는 경향이 나타난다(이수경, 이병무, 2008; Cooper & Robinson, 1991). 이상의 결과는 자기효능감이 수학 학습 상황에서 동기 형성 및 유지뿐 아니라 정서적 안정, 학습 태도, 진로 선택까지 광범위하게 영향을 미친다는 점을 보여준다.

(2) 흥미

흥미(interest)는 학습자가 특정 과제나 주제에 지속적으로 주의를 기울이며, 활동 자체에서 즐거움과 만족을 느껴 자발적으로 학습에 참여하게 되는 심리적 상태를 의미한다(Ryan & Deci, 2000; Schunk et al., 2008). 특히 수학은 높은 인지적 부담, 정답 중심의 구조, 반복된 성공과 실패 경험 등으로 인해 타 교과에 비해 학습자의 흥미가 쉽게 저하되는 경향이 있으며(윤미선, 김성일, 2003; 임성애, 이은주, 2020), 이로 인해 흥미는 수학 학습동기를 형성하고 유지하는 데 있어 핵심적인 심리적 변인으로 작용한다.

실제로 수학에 대한 흥미는 초등학교 시기에는 비교적 높게 유지되지만, 중·고등학교로 진학하면서 급격히 감소하는 양상을 보인다(김성일 외, 2008; 윤미선, 김성일, 2003). 이러한 흥미 감소는 경쟁 중심의 평가 구조와 정답 중심 수업 방식으로 인해 수학 불안과 과제 회피 행동을 유발하며, 결과적으로 학습동기를 저하시킨다(김성수, 2019; 임성애, 이은주, 2020). 특히 수학처럼 난이도가 높고 실패 가능성이 큰 교과에서는 흥미가 도전과 좌절을 극복하게 해주는 정서적 에너지원으로 기능한다(김성일, 윤미선, 소연희, 2008; Schunk et al., 2008). 이때 흥미는 일시적이고 특정 상황에서 발생하는 ‘상황적 흥미(situational interest)’와 장기적으로 특정 주제에 몰입하는 ‘개인적 흥미(individual interest)’로 구분되며, 상황적 흥미는 초기 학습 참여를 유도하는 데 효과적이며, 개인적 흥미는 지속적이고 심화된 학습 참여를 가능하게 하는 중요한 동기 요인으로 작용한다(우연경, 2012;

Krapp, 1999). 따라서 수학 학습동기를 증진시키기 위해서는 학습 초기에는 상황적 흥미를 자극하고, 이후에는 개인적 흥미로 전이될 수 있도록 학습 경험을 설계하는 전략이 필요하다.

흥미는 자기효능감 및 과제가치와의 상호작용을 통해 더욱 강화되며, 이들 변인은 수학 학습동기 전반에 유기적으로 작용한다. 우연경 등(2014)의 연구에 따르면 자기효능감이 높은 학습자는 과제의 유용성을 인식할 때 흥미가 크게 증가하는 반면, 자기효능감이 낮은 학습자는 동일한 유용성을 인식하더라도 흥미 증진으로 이어지지 않는 것으로 나타났다. 이는 수학 학습에서 흥미를 효과적으로 촉진하기 위해서는 자기효능감과 과제가치에 대한 인식을 함께 고려한 접근이 필요함을 시사한다.

한편, 연령 증가에 따른 흥미 감소는 학습동기 연구에서 지속적인 관심사로 다루어져 왔다. 일반적으로 학생들은 학년이 올라갈수록 학교 및 학습 전반에 대한 흥미가 감소하며, 특히 수학에서는 이와 같은 경향이 더욱 뚜렷하게 나타난다(Tracey, 2002; Wigfield, 1994). 국내 연구들 역시 아동기에서 청소년기로의 발달 과정에서 수학에 대한 흥미가 점차 감소함을 보고하였으며(김성일, 윤미선, 소연희, 2008; 윤미선, 김성일, 2003), 그 원인으로는 경쟁적 수업 구조와 반복되는 실패 경험에 따른 부정적 피드백이 지목되고 있다(김성수, 2019; 김성일 외, 2008; 임성애, 이은주, 2020). 따라서 수학 학습동기를 유지하고 증진시키기 위해서는 학습자의 흥미를 촉진할 수 있는 교수·학습 환경의 조성이 필수적이다.

(3) 자율성

자율성(autonomy)은 학습자가 자신의 선택과 내적 동기에 따라 행동한다고 지각하는 정도이다(Deci & Ryan, 1985). 특히 수학 학습에서 자율성은 학습자가 스스로 과제에 의미와 책임감을 부여하게 하여 수학의 내재적

가치를 강화하고, 장기적으로 학습 동기를 유지하는 데 중요한 역할을 수행한다(임성애, 이은주, 2020). 자기결정성 이론에 따르면 자율성은 인간의 기본적인 심리적 욕구로, 학습자가 자신의 활동을 자발적이고 의미 있게 느낄 때 내적 동기가 증가한다고 설명한다(Deci & Ryan, 1980; Schunk et al., 2008). 자율성이 높은 학습자는 과제 수행에서 내적 의미와 유능감을 지각하며 적극적으로 지속적으로 학습에 참여하는 반면(임성애, 이은주, 2020; Deci & Ryan, 1985), 자율성이 낮은 학습자는 외부 통제나 압력에 따라 행동함으로써 학습 과정에서 소진과 같은 부정적 결과를 경험할 가능성이 크다(강혜정, 강성현, 임은미, 2014). 실제로 Ryan과 Grolnick(1986)의 연구에서는 학생이 환경에 대해 주도적이고 자율적으로 인식할수록 내적 통제감, 유능감, 숙달 동기가 높게 나타났으며, Swann과 Pittman(1977)의 연구에서도 아동이 자신의 놀이 활동에 선택권이 있다고 지각할 때 내재적 동기가 유의하게 증가한다고 보고하였다.

교사와 부모가 학생의 자율성을 존중하고 지원하는 환경을 조성하면 자율적 동기가 촉진되어 학습 참여가 증가하고 수업 이탈이 감소하며, 학업 소진을 완화하는 효과가 있다는 결과도 보고되었다(강혜정, 강성현, 임은미, 2014; 임성애, 이은주, 2020). 더 나아가 자율적 동기는 통제적 동기와 달리 학업 성취뿐 아니라 다양한 학습 관련 결과에 긍정적인 영향을 미친다(이은주, 2017). 자율적 동기가 높은 학생은 심층적인 학습 전략을 활용하고 학업 지연 행동과 시험 불안이 낮으며(Vansteenkiste et al., 2009), 높은 학업 수행(Taylor et al., 2014)과 높은 심리적 안녕감(임성애, 이은주, 2016)과도 유의하게 관련된다. 이러한 결과들은 자율성 욕구 충족이 학습자의 내재적 동기, 학습 참여 및 지속성을 촉진하여 긍정적인 학업 성취를 이끌어내는데 중요한 역할을 수행한다고 할 수 있다.

(4) 목표지향성

목표지향성(goal orientation)은 학습자가 성취 활동에 참여하는 목적과 관련된 심리적 경향을 의미하며(Dweck & Leggett, 1988; Elliot, 1999; Pintrich, 2000), 숙달목표(mastery goal)와 수행목표(performance goal)로 구분된다(Dweck & Leggett, 1988; Elliot, 1999). 숙달목표는 과제 이해와 능력 향상 등 학습의 과정 자체에 가치를 두며, 내재적 동기, 도전 과제에 대한 긍정적 태도, 실패에 대한 인내심, 자기조절 학습 전략과 관련이 있는 반면, 수행목표는 타인과의 비교를 통해 우월성을 증명하려는 외재적 동기에 기반하며, 실패 회피, 낮은 자기효능감, 위험 회피적 과제 선택 등 비적응적 학습 행동과 연관된다(신다정 외, 2019; 이민혜, 2020).

수학 학습에서는 경쟁적 평가 구조로 인해 수행목표가 강하게 나타나기 쉽고, 이는 부정적인 학습 행동을 유발할 수 있다(Bong et al., 2013). 목표지향성은 학습자의 개인적 특성뿐만 아니라 교실 목표 구조와 같은 환경적 요인에 의해서도 영향을 받는다(Ames, 1992). 교실 환경이 숙달목표 중심일 때 학습자는 자기조절과 긍정적 정서를 경험하며, 수행목표 중심일 때는 학업 지연과 도움 요청 회피 등 비적응적 행동이 증가한다(신다정 외, 2019; Urdan & Midgley, 2001). 특히 자신의 능력에 자신감이 부족하거나 경쟁에서 우위를 목표로 삼는 학습자는 실패를 무능력으로 해석하고 부정적 행동을 보이는 경향이 크며(Bong et al., 2013). 이는 상대평가 중심의 환경에서 더욱 두드러진다(김성화 외, 2020; 신다정 외, 2019; Bong et al., 2013).

목표지향성은 학습자의 능력에 대한 신념 및 자기효능감과도 밀접하게 관련된다. 고정 신념을 지닌 학습자일수록 수행 목표를 선호하며, 실패 상황에서 불안, 무기력, 실패 회피, 학습 지속 의지 저하 등 부정적 반응을 보인다(Lou & Noels, 2016). 이러한 경향은 Bong 등(2013)과 김성화 등

(2020)의 연구에서도 확인되었으며, 고정 신념과 수행목표 지향성이 높은 학습자일수록 도전을 회피하고 쉬운 과제를 선호하며 불안 수준이 높은 것으로 나타났다. 한편, Luo 등(2019)은 고정 신념이 강한 학습자 중 자기효능감이 높은 경우에도 도전 회피와 불안, 부정행동이 증가할 수 있음을 보고하였다. 이는 고정 신념과 결합된 자기효능감이 학습 회피와 정서적 불안을 오히려 심화시킬 수 있으며, 이는 학습 동기 조절에 있어 보다 정교한 접근이 필요함을 보여준다.

(5) 성취정서

성취정서(achievement emotions)는 학습 상황에서 학습자가 평가와 관련하여 경험하는 다양한 정서를 의미한다(Pekrun, 2006). 수학은 명확한 정답과 상대 평가로 인해 학습자에게 수학 불안과 같은 부정적 성취정서가 쉽게 발생할 수 있는 특성을 지닌다(장세림, 조수현, 2013; Zhang et al., 2019). Pekrun(2006)의 통제-가치 이론(control-value theory)에 따르면, 학습자는 특정 학습 과제의 성취 과정과 결과에 대해 스스로 얼마나 통제할 수 있다고 믿는지에 대한 주관적 통제감과 그 과제의 수행이나 결과가 자신에게 얼마나 의미 있고 중요한지를 지각하는 주관적 가치에 따라 다양한 성취정서를 경험하게 된다. 즉 학습자가 주관적 통제감과 과제 가치를 높게 지각할수록 즐거움, 희망, 자부심과 같은 긍정적 성취정서가 촉진되어 학습과제에 적극적으로 접근하고, 효율적인 자기조절 학습 전략을 활용하게 되는 반면, 통제감과 가치 지각이 낮으면 불안, 지루함, 무력감, 수치심과 같은 부정적 성취정서가 증가하여 과제에 대한 회피 행동과 무기력한 반응을 유발하게 된다(권대훈, 2018; Pekrun, 2006; Pekrun et al., 2002).

특히 수학 불안은 자기효능감과 상호작용하여 학습 회피와 인지적 효율성 저하의 주요 원인이 된다(이수경, 이병무, 2008). 이는 학습자의 인지적

자원을 소모시켜 수학 문제 해결 과정의 효율성을 저하시키고, 낮은 성취와 부정적 자기개념, 과제 회피로 이어진다(김명숙 외, 2011; 장세림, 조수현, 2013; Zhang, Zhao, & Kong, 2019). 수학 불안 수준이 높은 학생은 과제 자체보다 불안이라는 부정적 정서에 인지적 자원을 집중하게 되어 수행의 효율성과 정확성이 저하되는 결과를 경험하게 되며(Zhang et al., 2019), 이는 성취정서가 단순한 정서적 반응을 넘어 인지적 효율성에도 영향을 미친다는 점을 시사한다.

성취정서는 자기효능감, 과제가치, 성취목표 지향성과 같은 주요 심리 변인과 상호작용하며 수학 학습 전반에 영향을 미친다. 숙달목표 지향성, 높은 과제가치 인식, 높은 자기효능감은 긍정적 정서를 촉진하고 심층적 학습 전략을 활성화시키는 반면, 수행회피 목표 지향성, 낮은 자기효능감과 과제가치는 부정적 정서를 유발하여 비효율적 학습 전략과 낮은 자기조절로 이어진다(김종렬, 이은주, 2014; 엄태순, 윤미선, 2016; Nett, Goetz & Daniels, 2010; Pekrun, 2006; Pekrun et al., 2002). 따라서 수학 학습의 동기적 질을 높이기 위해서는 성취정서 조절 전략을 적극적으로 활용하는 것이 필요하다.

(6) 학업가치

학업가치(academic value)는 학습자가 특정 학습과제의 중요성과 의미를 주관적으로 인식하는 정도를 나타내며, 수학 학습동기의 형성과 유지에 핵심적인 역할을 한다(Wigfield & Eccles, 2000). 학생들은 과제 자체에 대한 내재적 흥미 뿐만 아니라, 과제가 진로 및 실생활과 관련이 높다고 지각할수록 학습에 적극적으로 참여하며, 성취 수준도 향상된다(박나경, 이은주, 2019; 우연경, 송주연, 2018; Eccles & Wigfield, 2002).

기대-가치 이론에 따르면 학업가치는 내재가치, 달성가치, 유용가치, 비

용이라는 네 가지 하위요인으로 구성된다(Wigfield & Eccles, 2000). 특히 내재가치와 유용가치는 수학 관련 진로 선택과 수업 참여 의도를 긍정적으로 예측하며, 학습자의 심층적인 과제 참여를 촉진하는 것으로 나타났다(우연경, 김성경, 최영인, 2016; 우연경, 송주연, 2018). 최근 연구에 따르면 기대와 과제가치의 하위 요소들이 상호작용하여 다양한 동기 유형을 형성하며, 과제가치의 하위 요소 간 구성 비율에 따라 학습 참여 방식과 성취 결과가 달라질 수 있는 것으로 나타났다(송주연 외, 2020; 이진, 2023; Conley, 2012; Guo et al., 2016).

또한 학업가치는 학습자의 정서적 경험과 목표몰입에도 중요한 영향을 미친다. 권대훈(2018)은 학업가치를 높게 지각한 학생이 더 많은 긍정 정서를 경험하고, 목표 몰입이 증가한다고 보고하였으며, 이는 Pekrun(2006)의 통제-가치 이론 및 Locke와 Latham(2002)의 목표설정이론과 일치하는 결과이다.

한편, 학업가치는 연령이 증가할수록 점차 낮아지는 경향이 있으며(Wigfield, 1994; Wigfield & Eccles, 1992), 이는 중등 이후 수학 학습동기 저하 현상을 설명하는 데 중요한 단서가 된다. 따라서 수학 학습동기를 효과적으로 유지하고 향상시키기 위해서는 학생들이 과제의 주관적 가치를 높게 지각할 수 있도록 수학 학습의 의미와 실생활과의 관련성을 명확하게 제시하는 교육적 접근이 필요하다.

마. 문화적 배경에 따른 수학 학습동기의 구조적 특성

수학 학습동기의 구조와 발달 양상은 학습자가 속한 문화적 배경에 따라 상이하게 나타나며, 특히 동양(한국, 중국, 일본 등)과 서양(미국, 유럽 등)의 비교연구에서 이러한 차이가 뚜렷이 드러난다(Luttenberger et al., 2018; Sun et al., 2013). 구체적으로 자기효능감과 학업 성취의 관계, 과제가치

평가 기준, 성취에 대한 귀인 방식, 정서적 반응 및 자율성에 대한 해석 방식에서 문화적 특성이 반영된 차이를 확인할 수 있다.

첫째, 자기효능감과 실제 학업 성취 간의 관계에서 문화적 배경에 따른 차이가 명확히 나타난다. 동양권 학생들은 높은 수학 성취 수준에도 불구하고, 자신의 능력에 대한 자기효능감이나 자신감을 상대적으로 낮게 평가하는 경향이 있다(황혜영, 2016; Ho et al., 2002; Shen & Tam, 2008). 국제 학업 성취도 평가에 따르면 한국과 일본 학생들은 수학 성취도가 최상 위권임에도 불구하고 자기효능감은 OECD 평균 이하이며, 수학 불안은 매우 높은 수준을 보인다. 반면 미국 등 서구권 학생들은 실제 성취 수준이 상대적으로 낮음에도 자기효능감과 자신감을 높게 평가하는 경향을 나타낸다(교육부, 2020; Luttenberger et al., 2018). 이러한 현상은 동양권 학생들이 학업 성취를 타고난 능력보다는 개인의 노력에 귀인하고, 겸손한 자기 표현을 중시하는 문화적 특성에서 비롯된 것으로 해석된다(Eaton & Dembo, 1997; Oettingen, 1995). 즉, 동양 학생들은 현실적이고 정확한 자기평가를 통해 효율적인 학습전략을 구사하며, 결과적으로 낮은 자기효능감에도 높은 성취를 이루는 것으로 분석된다(Shen & Tam, 2008; Stevenson et al, 1990).

둘째, 과제에 부여하는 가치 평가와 동기 유발 방식에서도 문화적 차이가 두드러진다. 서양 학생들은 주로 학습과제 자체의 내재적 흥미와 개인적 의미를 중시하는 반면(Eccles & Wigfield, 2002; Sun et al., 2013). 동양 학생들은 과제의 사회적·미래적 유용성과 도구적 가치를 더 중요하게 인식하며, 수학 학습을 대학 진학이나 직업적 성공과 연결 지어 평가하는 경향이 강하다(Hsin & Xie, 2014). Sun 등(2013)의 연구에서도 중국 학생들이 미국 학생들에 비해 수학의 유용가치와 달성가치를 높게 평가하며, 이는 동양 문화권에서 외재적·사회적 가치가 학습동기에 더욱 강력한 영향을 미

친다는 점을 뒷받침한다.

셋째, 학업 성취에 대한 귀인 방식에서도 동서양 간 차이가 뚜렷하다. Ryckman과 Mizokawa(1988)의 연구는 아시아계 학생과 부모들이 성취의 원인을 주로 노력으로 귀인하는 반면, 백인 미국 학생과 부모들은 타고난 능력을 더욱 중시함을 확인하였다. 또한 Stevenson 등(1990)의 연구는 중국 학생들의 높은 수학 성취가 부모와 교사의 높은 기대 및 노력 중심의 교육 환경과 밀접한 관련이 있음을 밝혔다. 이러한 노력 중심의 귀인은 동양권 학생들의 겸손한 자기평가와 높은 성취 기준을 유지하는 자기효능감 형성에 기여한다(황혜영, 2016).

넷째, 수학 학습과 관련된 정서적 반응에서도 문화적 차이가 나타난다. Zhang 등(2019)의 메타분석 결과, 아시아권 학생들이 서양 학생들에 비해 수학 불안으로 인한 부정적 영향이 가장 큰 것으로 나타났으며, 이는 동양권의 높은 학업 압력과 경쟁적 교육 환경이 학생들의 심리적 부담을 증폭시키기 때문으로 분석된다. Fan 등(2019)의 연구에서도 한국 학생들이 높은 수학 성취와 함께 높은 수준의 수학 불안을 동시에 경험함을 보고하였다. 이는 부모의 높은 기대와 경쟁적 교육 체제가 학생들에게 높은 정서적 부담을 부과하면서도 높은 성취를 유지시키는 독특한 문화적 특성을 반영하는 것이다.

다섯째, 자율성에 대한 문화적 해석 방식에서도 동서양 간 차이가 명확히 드러난다. Iyengar와 Lepper(1999)는 아시아계 학생들이 자신이 직접 선택한 과제보다는 부모나 또래와 같이 신뢰하는 타인이 선택한 과제에서 더 높은 동기와 성취를 보이는 현상을 발견하였다. 이는 동양권의 집단주의적 문화 맥락에서 신뢰하는 타인의 선택이 내재적 동기를 촉진할 수 있음을 시사한다. 최근 Zhang 등(2025)의 연구에서도 중국 학생들은 외재적 보상 조건에서 더 높은 학습 성과를 보였으나, 네덜란드 학생들은 자율성

조건에서 더 좋은 성과를 나타내 각 문화권의 자기인식과 가치관이 학습동기에 서로 다른 방식으로 작용함을 확인하였다.

이러한 연구 결과들은 수학 학습동기의 구조와 그에 영향을 미치는 심리적 요인이 문화적 맥락에 따라 질적으로 다르게 구성될 수 있음을 보여준다. 따라서 수학 학습동기의 향상과 이를 측정하는 척도의 개발에 있어서는 문화적 특수성과 보편성을 동시에 고려하는 통합적이며 맥락 중심의 접근이 요구된다.

바. 수학 학습동기 척도에 관한 선행연구

수학 학습동기를 측정하기 위한 기존 연구들은 이론적 관점과 구성 방식에 따라 다양한 척도를 개발해 왔다. 선행연구를 분석한 결과, 수학 학습동기 척도는 주로 정의적 영역 중심 접근, 자기결정성 이론 기반 접근, 기대-가치 이론 기반 접근의 세 가지 맥락에서 이루어져 왔으며, 이러한 분류는 이론적 기반과 측정 요소의 구성에 따라 구별된다. 이에 본 연구는 기존 척도들을 크게 정의적 영역 중심, 자기결정성 이론 기반, 기대-가치 이론 기반의 세 가지 접근을 중심으로 주요 척도들을 검토하고자 한다.

첫째, 초기의 수학 학습동기 측정은 주로 정의적 영역에 대한 전반적인 평가보다는 수학 신념이나 불안 등과 같은 특정 정서 요인에 초점을 맞춘 경우가 많았다(이환철 외, 2017). 대표적으로 Fennema와 Sherman(1976)은 수학에 대한 자신감, 유용성 인식, 부모 및 교사에 대한 지각, 수학 불안, 동기성 등 9개 하위 요인으로 구성된 수학 태도 검사를 개발하여, 수학 학습과 관련된 정서적 신념과 태도를 측정하고자 하였다. 이를 바탕으로 한국교육개발원(1992)은 수학적 자신감, 의지, 호기심, 수학적 반성, 수학적 가치로 구성된 수학적 성향과 수학교과 자아개념 및 학습습관을 포함한 수학 학습태도 척도를 개발하였다. 또한 PISA 2003에서는 가치인식, 동기,

자기효능감, 자신감으로 구성된 수학 학습태도를 측정하였다.

이후 정의적 영역에 대한 관심이 높아지며, 학습자의 정서적 반응을 보다 포괄적으로 반영할 수 있는 다양한 정의적 척도들이 개발되었다. 정의적 영역(affective domain)은 태도, 신념, 가치, 감정 등을 포함하며, 수학의 인지적 내용과 구분되는 개념이다(이광상 외, 2016; 이환철 외, 2017). 예를 들어 이광상 외(2017)는 국가수준 학업성취도 평가의 수학과 정의적 영역 설문에서 자신감, 흥미, 가치, 학습의욕으로 구성된 척도를 제시하였고, 이환철 외(2017)는 흥미, 학습태도, 가치, 외적 동기, 내적 동기, 효능감을 포함한 수학학습 정의적 영역 검사 도구를 개발하였다. 김영국(2007)은 수학 기피 유형을 분류하고 이를 측정하는 도구를 개발하였으며, 이종희와 김부미(2011)는 과제난이도 선호, 자기조절효능감, 수학불안을 하위요인으로 설정하여 수학 학습동기를 측정하였다. 또한 김종렬과 이은주(2014)는 성취정서를 반영한 한국판 성취정서-수학 척도를, 김명숙 등(2011)은 수학불안 척도를, 이상희(2012)는 수학 자기효능감 척도를 개발하였다. 이러한 정의적 척도들은 수학 학습과 관련된 다양한 정서 요인을 반영하여, 수학에 대한 전반적인 심리적 반응을 진단하는 데 활용되어 왔다.

둘째, 자기결정성 이론에 기반한 수학 학습동기 척도들은 학습자의 자율성 정도에 따라 동기를 구분하여 측정하고자 하였다. Ryan과 Deci(2000)의 자기결정이론에 따르면, 학습동기는 자기결정성의 정도에 따라 무동기, 외적 조절, 내사 조절, 동일시 조절, 통합 조절, 내재적 동기로 구분되며, 이는 타율적 동기에서 자율적 동기로 이어지는 연속선상에 위치한다.

이민희와 정태연(2007)은 청소년용 학습동기 척도를 개발하면서, 청소년기에는 통합 조절 요인이 명확히 구분되지 않는다는 점을 고려하여 이를 동일시 조절에 포함시키고, 무동기에서 내재적 동기에 이르는 5요인 구조를 채택하였다. 또한 김명숙(2007)은 내재적 동기를 세분화한 Vallerand 등

(1992)의 확장 모델을 바탕으로 초등학생용 수학 학습동기 척도를 개발하였다. 내재동기를 지식추구, 성취추구, 자극추구로 더 세분화하고, 기존의 무동기, 외부 규제, 주입 규제, 동일시 규제, 통합된 규제를 더해 8개 요인으로 구성하여 수학 학습에서의 자기결정력과 동기 유형을 정교하게 측정하고자 하였다.

이들 척도는 학습자의 자율성 수준과 동기의 질적 특성을 정밀하게 측정할 수 있도록 구성되었으며, 자기결정성 이론의 구조를 충실히 반영하여 이론적 완결성을 높였다. 특히 자율성과 통제성의 연속선상에서 하위 요인을 구조화함으로써 학습자의 동기적 특성을 종합적으로 이해할 수 있도록 기여하였다.

셋째, 기대-가치 이론에 기반한 척도들은 학습자의 성공 기대와 과제가치에 대한 지각을 중심으로 구성되어, 학습동기의 인지적 구조를 체계적으로 측정하고자 한다. 기대-가치 이론에 따르면, 과제가치는 내재가치, 유용가치, 달성가치, 비용으로 구성되며, 학습자는 기대와 가치의 인식 수준에 따라 과제 선택과 지속, 성취 행동을 결정한다(Wigfield & Eccles, 1992).

Akin 등(2016)은 초등학생을 대상으로 기대 신념, 내재가치, 달성가치, 유용가치, 개인적 비용의 5가지 요인을 포함하는 수학 자기보고 척도(Mathematics Self-Report Inventory)를 개발하여 타당도를 검증하였다. Luttrell 등(2010)은 대학생을 대상으로 수학 가치 척도(Mathematics Value Inventory)를 개발하였으며, 이 척도는 흥미, 일반적 유용성, 높은 성취 필요성, 개인적 비용이라는 네 가지 요인으로 수학 가치의 세부 구조를 설명하였다.

국내에서도 기대-가치 이론에 기반한 척도 개발 및 응용 연구가 활발히 이루어지고 있다. 강미선과 이종희(2016)는 초등학생을 대상으로 수학 학습 가치 검사 도구를 개발하였으며, 이 척도는 내재가치, 개인미래가치, 사회

적 가치, 타인가치, 자신감가치의 다섯 가지 하위 요인으로 구성되었다. 한편, 학부모용 검사 도구에서는 사회적 가치가 보다 세분화되어 수학이 사회생활과 국가 발전에 기여하는 기능을 강조하는 ‘사회적 도구 가치’와 수학을 반드시 학습해야 하는 과목으로 인식하는 ‘사회적 의무 가치’로 구분하여 총 여섯 가지 하위 요인으로 구성되었다. 이현주(2021)는 기대-가치 이론을 바탕으로 생애목표추구 척도를 개발하였으며, 한희진과 윤미선(2013)은 학업적 자기손상화 동기 척도를 통해 기대와 가치 인식이 학습 전략 선택에 미치는 영향을 분석하였다. 최근에는 기대-가치 이론에 기반한 동기 프로파일 연구들이 활발히 진행되면서 학습자의 동기 구조를 보다 체계적으로 분석하고, 다양한 학습 행동 유형과의 연관성을 밝히는 데 활용되고 있다(박나경, 이은주, 2019; 송주연 외, 2020; 우연경, 송주연, 2018).

이와 같이 수학 학습동기 척도에 대한 선행연구들은 다양한 이론적 기반에서 학습자의 심리적 특성과 동기 구조를 측정하려는 시도를 지속해 왔다. 정의적 영역 중심 척도는 수학에 대한 전반적인 정서적 반응을 측정하는 데 유용하며, 자기결정성 이론 기반 척도는 동기의 자율성과 질적 차이를 구조적으로 이해하는 데 기여하였다. 한편, 기대-가치 이론 기반 척도는 성공 기대, 과제가치 등 인지적 요소를 포괄하여 학습동기를 보다 정밀하게 설명하고 행동 예측의 타당성을 높이는 데 강점을 지닌다. 이에 본 연구는 기대-가치 이론을 바탕으로 한국 학생들의 수학 학습 맥락을 반영한 동기 척도를 개발하고자 한다.

Ⅲ. 연구 1: 수학 학습동기 척도 개발

본 장에서는 기대-가치 이론에 기반한 중·고등학생용 수학 학습동기 척도 개발을 위하여 척도 개발의 일반적 절차를 살펴본 후, 본 연구의 척도 개발 절차를 제시하였다. 또한 구성 요인 추출 및 기초 예비문항 작성, 내용타당도 검증, 탐색적 요인 분석과 최종 개발된 척도의 신뢰도에 대해 기술하고자 한다.

1. 연구대상

본 연구는 중·고등학생을 대상으로 수학 학습 동기 척도를 개발하고자 한다. 중·고등학교 시기는 학습 환경과 교육 방식의 전환이 두드러지는 시기로, 이러한 환경적 변화는 학생들의 수학 학습에 대한 동기 형성과 변화에 결정적인 영향을 미친다. 초등학교에서는 대부분의 교과목을 한 명의 교사가 지도하는 단일교사 체제이나, 중학교에 진학한 이후부터는 교과 전담제에 따라 과목별 전문 교사가 수업을 담당하게 된다(Schunk et al., 2008). 특히 수학의 경우, 중등 수학교사 자격증을 보유한 교사가 수업을 전담함으로써 보다 체계적이고 심화된 내용의 학습이 이루어지는 특징을 지닌다.

또한 중학교 시기부터 수학 학습의 난이도와 학습량이 급격히 증가하고, 학습 내용의 위계성과 추상성도 강화되면서, 학생들이 수학에 대해 가지는 흥미, 가치 인식, 자기효능감 등 다양한 동기 요인들이 크게 변화하는 시기로 평가된다(윤미선, 김성일, 2003; Hater, 1981; Wigfield, 1994). 더불어 중·고등학교로 진학하면서 수행평가 중심의 절대평가에서 벗어나 상대평가

중심의 경쟁 구조로 전환되는 학교 평가 환경 역시 학생들의 수학 학습동기에 중요한 영향을 미치는 요인으로 작용한다(조한익, 권혜연, 2010).

이러한 이유로 본 연구는 중·고등학교 재학생을 대상으로 척도 개발 및 타당화 연구를 수행하였으며, 구체적으로는 개방형 설문조사, 예비조사, 본조사 단계에서 각각 독립된 표본을 사용하였다. 표본은 연구 목적에 부합하는 자료의 신뢰성과 대표성을 확보함과 동시에, 실제적인 조사 환경과 자료 수집의 실행 가능성을 종합적으로 고려하여 선정하였다. 조사 대상자의 성별과 학년에 따른 표본 분포는 <표 5>에 제시하였다.

<표 5> 조사대상의 성별 및 학년에 따른 표본 수

단계	성별	학년 [n(%)]						
		중1	중2	중3	고1	고2	고3	전체
개방형 설문 조사	남	30 (6.45)	37 (7.96)	28 (6.02)	74 (15.91)	73 (15.70)	30 (6.45)	272 (58.49)
	여	29 (6.24)	35 (7.52)	27 (5.81)	25 (5.38)	73 (15.70)	4 (0.86)	193 (41.51)
	전체	59 (12.69)	72 (15.48)	55 (11.83)	99 (21.29)	146 (31.40)	34 (7.31)	465 (100)
예비 설문 조사	남	50 (8.06)	65 (10.48)	47 (7.58)	62 (10.00)	57 (9.19)	제외	281 (45.32)
	여	53 (8.55)	82 (13.23)	113 (18.23)	52 (8.39)	39 (6.29)	제외	339 (54.68)
	전체	103 (16.61)	147 (23.71)	160 (25.81)	114 (18.39)	96 (15.48)	제외	620 (100)
본조사	남	157 (10.90)	154 (10.69)	151 (10.49)	131 (9.10)	117 (8.13)	82 (5.69)	792 (55.00)
	여	141 (9.79)	111 (7.71)	125 (8.68)	114 (7.92)	70 (4.86)	87 (6.04)	648 (45.00)
	전체	298 (20.69)	265 (18.40)	276 (19.17)	245 (17.01)	187 (12.99)	169 (11.74)	1,440 (100)

2. 척도 개발 절차

본 연구는 중·고등학생을 대상으로 기대-가치 이론(Eccles & Wigfield, 2002)에 근거하여 수학 학습동기 척도를 개발하고, 그 신뢰도와 타당도를 검증하는 것을 목적으로 한다. 본 연구에서 개발하고자 하는 수학 학습동기 척도는 수학 학습 상황의 심리적 특성과 교육적 맥락을 정교하게 반영해야 하며, 이에 따른 체계적인 개발 절차가 요구된다. 이러한 필요에 따라 본 연구는 척도 개발을 위한 다양한 선행 연구의 모형들을 비교·분석하였으며, 그 결과 연구 목적에 가장 부합하는 절차로 탁진국(2007)과 McCoach 등(2013)이 제시한 척도 개발 접근 방식을 채택하였다.

기존의 Netemeyer 등(2003), DeVellis(2016)의 절차는 문헌고찰과 개념 정의 중심의 문항 개발과 신뢰도·타당도 검증에 초점을 두었으나, 구성개념의 맥락적 특성을 반영하는 질적 접근이나 전문가 의견 수렴 절차는 비교적 명확하지 않았다. 반면 탁진국(2007)은 문헌연구와 개방형 질문을 통해 구성개념의 행동 특성을 도출하고, 전문가 검토와 예비조사 및 본조사를 통한 문항 수정 및 분석 과정을 구조화함으로써, 복합적인 심리 변인을 포함하는 척도 개발에 적합한 절차를 제시하였다. 또한 McCoach 등(2013)은 개념 정의 및 문항 개발 이후 전문가 검토와 예비조사를 통해 구조적 타당화를 강조하고, 탐색적 및 확인적 요인분석을 통해 척도의 신뢰도와 타당성을 유기적으로 확보하는 과정을 제안하였다. 이에 반해 Murphy와 Davidshofer(2005), 김영환 외(2006)의 모형은 문항 표준화, 규준 제작, 검사 출판 등 척도의 최종 단계에 중점을 두고 있어, 구성개념의 질적 도출과 초기 타당화에 중점을 둔 본 연구의 목적에는 부합하지 않았다. 따라서 본 연구는 구성개념의 질적 도출과 구조적 타당성 확보를 강조하는 탁진국(2007)과 McCoach 등(2013)의 접근 방식을 토대로 척도 개발의 전반적인

연구 과정을 설계하였다. 구체적으로는 문헌고찰 및 개방형 설문을 통한 구성개념 도출 및 초기 문항 작성, 델파이 조사와 전문가 검토를 통한 문항의 내용 타당도 및 표현 적절성 검토, 예비조사를 통한 문항 분석 및 수정, 본조사를 통한 요인 구조 확인 및 척도의 신뢰도·타당도 검증 절차를 체계적으로 수행하여 기대-가치 이론에 근거한 신뢰롭고 타당한 수학 학습동기 척도를 개발하고자 하였다. 이러한 절차에 따라 본 연구의 수학 학습동기 척도 개발 및 타당화 과정은 다음과 같다.

1단계는 기초 예비문항 구성 단계로 기대-가치 이론(Eccles & Wigfield, 2002)을 이론적 틀로 설정하고, 이론 및 선행연구 고찰을 통해 수학 학습동기와 관련된 주요 구성 요인을 도출하였다. 이와 함께 학습자의 실제 경험을 반영하기 위하여 중·고등학생 465명을 대상으로 개방형 설문조사를 실시하였으며, 이를 통해 수학 학습 과정에서 학생들이 지각하는 다양한 동기 요인에 대한 응답을 수집하였다. 수집된 응답 자료는 내용 분석을 통해 하위 요인을 도출하였고, 이를 이론적 고찰 결과와 종합하여 기초 예비문항을 구성하였다.

2단계는 최종 예비문항 선정 단계로, 구성된 예비문항 초안에 대해 두 차례에 걸쳐 내용타당도 검증을 실시하였다. 1차에서는 교육심리학 및 수학교육 전문가(교수 4명, 현장 교사 5명)를 대상으로 문항의 적절성과 표현의 타당성을 검토하였으며, 2차에서는 교수 3명과 교사 5명의 전문가 집단이 참여하여 문항의 대표성과 명확성을 재검토하였다. 이 과정을 통해 중복되거나 모호한 문항을 수정·삭제하고, 구성요인별로 의미를 충분히 반영하는 문항을 선정하였다.

3단계는 최종 척도 개발을 위한 단계로, 내용타당도 검증을 거쳐 구성된 예비문항에 대해 중·고등학생 620명을 대상으로 예비조사를 실시하고, 이를 통해 문항의 적합성과 구조적 타당성을 검증하였다. 예비조사 응답 자

료는 기술통계분석, 문항적합도, 문항곤란도, 탐색적 요인분석 등의 절차를 통해 분석하였으며, 이를 바탕으로 문항의 타당성과 요인 구조의 적합성을 확인하였다. 분석 결과를 반영하여 부적절한 문항을 수정·삭제하고 최종 예비척도를 완성하였다. 이 과정에는 SPSS 22.0, jMetrik 4.1.1 프로그램이 사용되었다.

4단계는 척도의 타당화를 위한 단계로, 최종 수학 학습동기 척도의 신뢰도와 타당도를 검증하기 위해 중·고등학생 1,440명을 대상으로 본조사를 실시하였다. 본조사 자료는 기술통계분석, 신뢰도 분석(*Cronbach's a*), 확인적 요인분석(CFA), 공인타당도 등의 검증을 통해 척도의 구성요인이 이론적 구조에 부합하는지를 검토하였다. 이 과정에는 SPSS 22.0과 AMOS 22.0 프로그램이 활용되었다.

이와 같이 본 연구는 기대-가치 이론을 이론적 기반으로 하여 이론적 고찰과 실증적 검증을 병행한 체계적인 절차를 통해 수학 학습동기 척도를 개발하였으며, 신뢰도와 타당도가 확보된 유효한 측정도구로서의 활용 가능성을 확인하였다.

본 연구의 척도개발 과정을 그림으로 나타내면 [그림 7]과 같다.



[그림 7] 수학 학습동기 척도의 개발 및 타당화 연구 과정

3. 예비 문항 구성

본 연구는 기대-가치 이론에 근거하여 중·고등학생의 수학 학습동기를 측정할 수 있는 척도를 개발하고자 하였으며, 이론적 타당성과 실제 적용 가능성을 동시에 고려한 절충적 접근법을 채택하였다. 이러한 접근은 개념의 이론적 구조와 학습자의 실제 경험을 통합적으로 반영할 수 있는 방법으로, 기존 척도 개발 연구에서도 타당한 방법론으로 활용되어 왔다(이창현, 이은주, 2018; 한희진, 윤미선, 2013).

가. 이론적 고찰

본 연구는 기대-가치 이론(Eccles & Wigfield, 2002)을 이론적 틀로 설정하고, 수학 학습동기와 관련된 주요 구성 요인을 도출하기 위해 문헌 분석을 실시하였다. 문헌 조사는 RISS, KISS, DBpia, 교보문고 스콜라, Google Scholar 등의 주요 학술 데이터베이스를 활용하였으며, ‘기대 가치 이론’, ‘수학 학습동기’, ‘기대’, ‘자기효능감’, ‘내재가치’, ‘유용가치’, ‘달성가치’, ‘과제비용’ 등을 핵심어로 설정하고, 국내외 학위논문과 학술지 논문을 종합적으로 검토하였다. 또한 기존 연구에서 개발 및 활용된 척도의 문항 구성과 요인 구조를 분석하여 하위 요인 도출을 위한 이론적 근거를 확보하였다.

문헌 분석 결과, 수학 학습동기는 크게 기대 요인과 가치 요인(내재가치, 유용가치, 달성가치, 비용)으로 구성되며, 이들 요인이 학습 참여와 성취에 유의미한 영향을 미친다는 점이 일관되게 보고되었다. 특히 최근 연구에서는 유용가치와 과제비용이 다양한 방식으로 세분화되어 학습동기의 다차원적 특성을 보다 정교하게 설명하려는 시도가 나타나고 있다.

유용가치의 경우, Gaspard 등(2015)은 학교 유용성, 일상생활 유용성, 사회적 유용성, 직업 유용성, 미래 생활에 대한 일반적 유용성의 다섯 가지

범주로 세분화하였다. 우연경 외(2014)는 시간적 관점에서 단기 유용가치와 장기 유용가치로 구분하였으며, 송주연 외(2020)는 현재 유용가치, 미래 유용가치, 사회 유용가치의 세 범주를 제시하였다. 과제비용의 경우, Flake 등(2015)은 과제 노력 비용, 외부 노력 비용, 가치 있는 대안의 상실, 정서 비용으로 구성하였고, Jiang(2015)은 노력비용, 기회비용, 자아비용, 정서비용을 각각 구분하여 제시하였다. Akin 등(2016)은 이러한 내용을 포괄하는 개념으로 개인적 비용(personal cost)이라는 용어를 사용하였다.

이러한 논의를 종합하면, 기대와 과제가치는 수학 학습동기를 구성하는 중심 요소이며, 그 하위 요인들은 상이한 심리적 기능과 동기 유발 메커니즘을 제공한다는 점에서 개별적으로 측정할 필요가 있다. 이에 따라 본 연구에서는 기대, 내재가치, 유용가치, 달성가치, 비용을 수학 학습동기 척도의 주요 요인으로 설정하였다.

기대는 학습자가 특정 과제를 성공적으로 수행할 수 있다는 자신의 능력에 대한 주관적 판단을 의미하며(Eccles & Wigfield, 2002), 학습 참여 여부와 행동의 지속성에 결정적인 영향을 미친다. 특히 수학 교과는 추상적이고 위계적인 특성으로 인해 학생의 자기효능감 및 성공 기대가 학습 동기의 핵심 요인으로 작용하므로, 기대 요인을 독립적으로 측정하는 것이 필요하다.

과제가치는 내재가치, 유용가치, 달성가치, 비용으로 세분화되며, 이들 하위 요인은 기대-가치 이론에 근거할 때 학습자의 과제 수행 동기에 구별되는 심리적 기능과 동기 유발 메커니즘을 제공하는 것으로 간주된다. 내재가치는 학생이 수학 학습 자체에서 경험하는 흥미와 즐거움을 의미하며, 자발적 참여와 지속적인 노력의 내적 원동력을 제공한다. 유용가치는 수학 학습이 현재 또는 미래의 목표 달성, 실생활의 문제 해결, 진로 선택 등에 실질적인 도움이 된다고 인식하는 정도를 의미한다. 최근 연구에서는 유용

가치가 다양한 하위 차원으로 구분되어 측정되고 있으며, 그 다차원적 성격이 강조되고 있다(송주연 외, 2020; 우연경 외, 2014; Gaspard et al., 2015). 달성가치는 수학 과제의 성공적 수행이 학생 개인의 자존감이나 정체성 유지에 갖는 중요성을 나타내며, 특히 경쟁적이고 학력 중심적인 한국의 교육 맥락에서 학습자의 동기 구조를 구체적으로 이해하는 데 중요하다. 비용은 기대-가치 이론의 차별적 특성을 나타내는 요인으로 학습에 소요되는 시간과 노력, 정서적 부담, 포기해야 하는 다른 대안들로 인한 부담감을 포함한다. 최근 연구들은 비용의 다양한 하위 유형을 제시하여 학습 동기의 현실적이고 복합적인 구조를 설명하고 있으며(Flake et al., 2015; Jiang, 2015), 비용이 단순히 부정적 영향을 주는 것뿐 아니라 상황이나 개인의 해석에 따라 긍정적 기능을 수행할 수 있음을 보고하고 있다(김성경 외, 2019; 송주연, 2018; Eccles & Wigfield, 2020).

이상의 이론적 고찰을 바탕으로 본 연구는 기대, 내재가치, 유용가치, 달성가치, 비용을 수학 학습동기의 핵심 요인으로 설정하고, 이들 요인을 중심으로 예비 문항을 개발하였다.

나. 개방형 설문조사

본 연구는 기대-가치 이론에 근거하여 중·고등학생의 수학 학습동기를 측정하는 척도를 개발함에 있어 이론적으로 도출된 구성요인이 실제 학습자의 인식과 부합하는지를 확인하고, 아울러 새로운 요인을 탐색하기 위해 개방형 설문조사를 실시하였다. 본 조사의 주요 목적은 학생들이 인식하는 수학 학습동기의 실제적인 내용을 파악함으로써 기대-가치 이론에 기반하여 설정된 구성 요인인 기대와 과제가치의 네 가지 하위요인(내재가치, 유용가치, 달성가치, 비용)에 부합하는 문항을 도출하고, 기존 이론에서 포착하지 못한 동기 요인을 경험적 자료에 근거하여 보완하는 데 있다.

조사기간은 2023년 12월 15일 ~ 2023년 12월 29일까지 약 2주간 진행되었으며, B시에 소재한 중학교 1개교와 남·녀 고등학교 각 1개교를 포함한 총 3개교의 협조를 받아 온라인 설문지를 배포하였다. 총 465명의 중·고등학생이 참여하였으며, 개방형 질문지를 통해 자료를 수집하였다. 설문 응답자의 인구통계학적 특성은 <표 6>과 같다.

<표 6> 연구대상자의 인구 사회학적 특성

구 분		사 례 수	비 율 (%)
성별	남자	272	58.49
	여자	193	41.51
재학 중인 학년	중1	59	12.69
	중2	72	15.48
	중3	55	11.83
	고1	99	21.29
	고2	146	31.40
본인이 생각하는 수학 성취수준	고3	34	7.31
	최상	39	8.39
	상	104	22.36
	중	184	39.57
	하	85	18.28
	최하	53	11.40
합 계		465	100

성별의 경우 남자는 272명(58.49%), 여자는 193명(41.51%)으로 남자의 비율이 높게 나타났다. 현재 재학 중인 학년은 고등학교 2학년이 146명(31.40%)으로 가장 많았고, 고등학교 1학년이 99명(21.29%), 중학교 2학년이 72명(15.48%), 중학교 1학년이 59명(12.69%), 고등학교 3학년이 34명(7.31%)순으로 나타났다. 본인이 생각하는 수학 성취수준은 ‘중’수준이 184명(39.57%)으로 가장 많았고, ‘상’수준이 104명(22.36%), ‘하’수준이 85명

(18.28%), ‘최하’수준이 53명(11.40%), ‘최상’수준이 39명(8.39%)으로 집계되어, 본인의 생각하는 수학 성취수준에 대해 약 70%이 본인의 수준을 평균 이상으로 인식하는 것으로 나타났다.

(1) 개방형 설문지의 작성

수학 학습에 대한 기대-가치 요인을 탐색하기 위해 본 연구에서는 중·고등학생들이 자신의 경험과 인식을 자유롭게 기술할 수 있도록 개방형 설문 조사를 실시하였다. 문항은 기대 및 가치 개념에 근거하여 개방적으로 구성되었으며, 학생들로 하여금 자신의 동기, 학습 경험, 가치 인식 등을 자발적이고 구체적인 언어로 표현할 수 있도록 유도하였다. 이를 통해 수학 학습에 내재된 심리적 동기의 다양성과 맥락적 특성을 보다 정밀하게 파악하고자 하였다. 특히 과제가치의 하위 요인 중 하나인 비용은 학습 과정에서 동기를 저해하는 특수한 심리적 요인이라는 점을 고려하여, 비용에 해당하는 문항을 별도로 추가하여 구체적으로 탐색하였다. 설문지는 <표 7>과 같이 총 세 문항으로 구성되었다.

<표 7> 개방형 설문지 문항

문항	요인	내용
1	기대	나는 수학 공부를 ‘잘 할 수 있다’ 또는 ‘잘 할 수 없다’고 생각하는 이유는 무엇인가요?
2	내재·유용·달성가치 (통합측정)	자신의 직접적인 경험이나 주변 친구들의 모습을 떠올려, 수학 공부를 ‘하고 싶은 이유’ 또는 ‘하기 싫은 이유’가 무엇이라고 생각하나요?
3	비용 (단독 측정)	자신의 직접적인 경험이나 주변 친구들의 모습을 떠올려, 수학 공부를 하는 데 있어 어려움을 겪게 하거나 방해되는 것은 무엇인가요?

첫째, 문항 1은 수학 학습에 대한 학습자의 기대를 파악하기 위한 것으

로, 학생들이 자신이 수학을 잘할 수 있다고 생각하는지 여부와 그 이유를 기술하도록 하였다. 둘째, 문항 2는 수학 학습의 내재적 또는 외재적 가치를 탐색하기 위한 것으로, 학생들이 수학을 학습하려는 이유 또는 회피하려는 이유를 자유롭게 서술할 수 있도록 구성하였다. 이 문항은 과제가치의 주요 하위 요인인 내재가치, 유용가치, 달성가치를 통합적으로 반영하고 있다. 셋째, 문항 3은 수학 학습 과정에서 경험하는 부정적 요인을 탐색하기 위해 학습자가 겪는 어려움이나 방해 요인을 자유롭게 서술할 수 있도록 구성하였다.

이와 같이 본 개방형 설문지는 기대-가치 이론의 핵심 요소들을 포괄하며, 학생들이 수학 학습에 대한 다양한 인식을 자유롭게 기술할 수 있도록 설계되었다. 설문 문항의 구체적인 내용은 <부록 1>에 제시하였다.

(2) 개방형 설문 원자료 사례 분석 및 범주 분류

본 연구에서는 기대-가치 이론에 근거하여 수학 학습동기의 주요 구성요소를 기대, 내재가치, 유용가치, 달성가치, 비용의 다섯 가지 요인으로 설정하고, 이에 대한 개념적 정의를 바탕으로 개방형 설문 응답을 분류하고 해석하는 분석 준거를 구성하였다.

응답 문장의 범주화 작업은 본 연구자, 교육심리 전공 박사과정 연구자 1인, 현직 수학교사 1인, 지도교수 1인의 총 4인이 참여하여 공동으로 수행하였다. 범주화 절차는 두 단계로 이루어졌다. 1단계에서는 본 연구자와 박사과정 연구자가 전체 응답을 의미 단위로 분절하여 초기 분류 작업을 수행하였고, 2단계에서는 모든 분석 참여자가 분류 결과를 비교·검토하여 해석의 일관성과 분석의 타당성을 확보하였다. 이 과정에서는 동일하거나 유사한 의미를 지닌 진술은 하나의 항목으로 통합하고, 의미 차이가 뚜렷한 진술은 별개의 항목으로 분류하였다. 특히 진술 내 의미가 중복되거나 개

념 간 경계가 모호한 경우, 발화 맥락을 중심으로 가장 적합한 범주를 판단하여 할당하였다. 한 문장 내에 복수의 요인이 혼재된 경우, 해당 진술을 각 요인별로 중복 분류하였다. 예를 들어 ‘수학은 너무 어렵기 때문에 잘 못할 것 같고 재미도 없다’는 진술은 학습자의 과제 난이도 지각에 따른 부정적 자기효능감(기대 저하), 흥미 감소(내재가치 저하), 학습 부담에 대한 부정적 정서(비용 인식)등으로 나누어 분류하였다.

또한 일부 응답은 기대-가치 이론의 기존 요인으로 명확히 분류하기 어려운 진술들을 포함하고 있었다. 과제 난이도에 대한 인식, 평가 방식에 대한 반응, 경쟁적 학습 분위기, 교사 및 또래와의 관계와 같이 이론적 구성 요인에는 직접 포함되지 않지만, 실제 학습 맥락에서 학습자의 동기에 영향을 미칠 수 있는 진술에 대해서는 본 연구의 분석 참여자 4인의 반복적인 논의와 합의를 통해 해당 진술들을 ‘환경/상황’ 범주로 분류하였다. 이는 이론적 틀에서 포착되지 않는 현실적 요인을 반영함으로써 학습 동기의 작동 맥락을 보다 정교하게 이해하고자 하는 판단에 기반한 것이다.

한편, 이론적 고찰에 따르면 유용가치와 비용은 각각 여러 하위 요인으로 세분화될 수 있음이 제시되어 왔다(Flake et al., 2015; Gaspard et al., 2015). 그러나 본 연구의 개방형 설문 응답에서는 유용가치에 해당하는 진술이 대부분 수학 학습을 통해 달성하고자 하는 구체적이고 실질적인 목표(예: 대학 진학, 사회적 인정 등)에 집중되어 있었으므로, 하위 요인으로 세분화하지 않고 통합된 하나의 구성 요인으로 간주하여 분석하였다. 반면, 비용 요인은 학습자의 동기를 저해하는 부정적 속성으로 개념화 되었지만(Eccles & Wigfield, 2002), 그 심리적 부담의 양상에 따라 학습 회피 행동과의 관련성이 상이하게 나타날 수 있으므로, 본 연구에서는 이를 정서비용, 기회비용, 노력비용, 자아비용의 네 가지 하위 범주로 세분화하여 분석하였다(윤미선, 2023; Jiang, 2015).

초기 수집된 전체 응답 수는 문항당 복수 응답 허용으로 인해 총 1,533건이었으며, 이때 기대 관련 494개, 가치 관련 505개, 비용 관련 534개의 원자료 사례가 수집되었다. 응답 내용 중 문맥에 부합하지 않거나 질문의 의도와 관련이 없는 응답(‘그냥’, ‘모름’, ‘없다’ 등)을 제외한 1,377건이 최종 분석에 포함되었다. 범주화 결과, 기대 관련 540건, 가치 요인 중 내재가치, 유용가치, 달성가치 관련 356건, 가치 요인 중 비용 관련 382건, 환경/상황 관련 99건으로 분류되었다. 각 범주의 주요 내용과 응답 특성은 <표 8>에, 전체 분류 결과는 <부록 2>에 수록하였다.

<표 8> 개방형 설문 응답의 주요 내용과 응답 특성

구분	주요 내용 및 응답특성
기대	- 수학 학습에서의 성공 가능성에 대한 자기 인식, 유능감, 노력에 대한 신념, 과제 난이도 판단 등 포함
내재가치	- 학습에 대한 자신감 또는 회피 성향 등을 표현함 - 수학 학습 활동 자체에 대한 흥미, 즐거움, 성취감 중심
유용가치	- 수학 및 학업에 대한 흥미 유무를 주로 표현함 - 수학이 진학, 진로, 사회적 인정에 도움이 된다는 인식
가치	달성가치 - 실용적 가치와 타인의 시선에 대한 진술이 포함됨 - 수학 성취를 통해 자존감, 개인적 목표 실현, 성취 욕구 중심
비용	- 수학 성취가 성적, 성장 등 목표 달성과 연결하는 진술이 포함됨 - 수학 학습 과정에 수반되는 부정적 인식으로 노력비용, 기회비용, 정서비용, 자아비용으로 세분화함 - 다른 과목이나 활동을 포기해야 한다는 인식, 지속적인 시간 투자와 학습 노력에 대한 부담, 정서적 긴장, 불안 등을 표현함
환경/상황	- 교사, 학습 환경, 평가 방식 등 외적 요인에 대한 인식 - 주요 요인과 직접 연결되지 않으나 동기에 실질적 영향 있음

(3) 기대 요인에 대한 분석

‘수학 공부를 잘 할 수 있다’ 또는 ‘잘 할 수 없다’고 생각하는 이유에 대한 기대 범주의 응답은 성장신념, 지각된 유능감, 성취경험, 흥미, 과제난이도 인식 등 학습자의 성공 가능성에 대한 자기 판단을 반영하고 있었다.

이는 기대 요인이 수행 성공에 대한 주관적 인식에 기반한다는 기존 이론적 설명(Eccles & Wigfield, 2002)과 일치하는 결과로 해석된다.

본 연구에서는 수집된 총 540개의 응답을 기대 요인의 정서적 방향성에 따라 긍정기대와 부정기대로 구분하여 분석하였다. 이는 기대가 이론적으로는 하나의 개념으로 간주되더라도, 실제 학습자의 인식과 진술에는 성공에 대한 긍정적 신념과 실패에 대한 부정적 정서가 구별되어 나타날 수 있기 때문이다. 특히 개방형 응답은 학습자의 인지적 판단뿐만 아니라 정서적 반응, 학습 태도, 환경 요인 등 다양한 심리적 맥락이 반영된 진술로 구성되므로, 정서적 방향성을 기준으로 범주화함으로써 기대 요인의 현실적 적용 가능성을 보다 구체적으로 탐색할 수 있다.

분석 결과, 긍정기대에 해당하는 응답은 총 255개(47.22%), 부정기대는 285개(52.78%)로, 부정적 기대 진술이 다소 우세하게 나타났다. 이는 기대 요인이 이론적으로 단일한 심리 개념으로 작동하더라도, 실제 학습자들은 수학 학습에 대해 불안, 실패 경험, 낮은 자기효능감 등 부정적 정서를 수반한 인식을 형성하고 있음을 시사한다.

<표 9> 긍정기대 관련 개방형 설문 응답내용 및 다중응답 빈도의 일부

순위	응답 내용	속성	빈도
1	수학은 열심히 노력하면 잘 할 수 있다.	성장신념	51
2	수학을 잘하기 때문에 잘 할 수 있다.	지각된 유능감	43
3	공부하면 성적이 잘 나오기 때문에 잘 할 수 있다.	성취경험	11
4	성적이 높기 때문에 잘 할 수 있다.	지각된 유능감	10
	꾸준히 공부하며 노력해왔기 때문에 잘 할 수 있다.	노력	9
5	수학이 재미있기 때문에 수학을 잘 할 수 있다.	수학에 대한 흥미	9
	나는 똑똑하기 때문에 수학을 잘 할 수 있다.	지각된 유능감	9
6	나는 수학을 공부하면 잘 할 수 있다.	성장신념	8
	나는 머리가 좋기 때문에 수학을 잘 할 수 있다.	지각된 유능감	8
7	사교육을 받기 때문에 잘 할 수 있다.	사교육	7
	수학을 좋아하기 때문에 잘 할 수 있다.	수학에 대한 흥미	7
이하 <부록> 참조			
기대 관련 전체 응답빈도 : 540개(100%)		긍정기대 응답빈도: 255개(47.22%)	

<표 9>는 긍정기대에 해당하는 주요 응답의 일부를 제시한 것이다. ‘수학은 열심히 노력하면 잘 할 수 있다’는 응답이 가장 많았으며, 이는 개인의 노력과 성장 가능성을 강조하는 성장신념에 기반한 응답이다. 그 다음으로 ‘수학을 잘하기 때문에 잘 할 수 있다’, ‘공부하면 성적이 잘 나오기 때문에 잘 할 수 있다’ 등은 학습자가 과거의 성취 경험이나 현재의 유능감을 바탕으로 성공 가능성을 긍정적으로 평가하는 태도를 보여준다. 또한 ‘사교육을 받기 때문에 잘 할 수 있다’는 응답이나 ‘수학이 재미있기 때문에 잘 할 수 있다’는 응답은 개인의 학습 환경이나 흥미 요소가 기대 형성에 영향을 미치고 있음을 나타낸다. 일부 응답은 수학적 개념 이해와 무관하게 문제 해결에 대한 자신감을 표현하기도 하였다.

<표 10> 부정기대 관련 개방형 설문의 응답내용 및 다중응답 빈도의 일부

순위	응답 내용	속성	빈도
1	수학은 어려워서 잘 할 수 없다.	과제난이도	34
2	수학에 대한 개념, 기본기가 부족하여 수학학습을 잘 할 수 없다.	지각된 유능감	29
3	수학을 잘 못하니까 잘 할 수 없다.	지각된 유능감	17
4	집중력이 부족해서 수학학습에 어려움을 겪는다.	집중력	14
5	수학적 개념에 대한 이해와 별개로 수학 문제를 풀기가 어렵다.	지각된 유능감	10
6	낮은 이해력은 수학공부를 힘들게 한다.	지각된 유능감	9
7	수학 성적이 낮기 때문에 수학을 잘 할 수 없다.	지각된 유능감	8
	수학 공식과 개념을 이용하여 활용문제를 푸는데 어려움을 겪는다.	지각된 유능감	8
	나는 머리가 안좋기 때문에 수학을 잘 할 수 없다.	지각된 유능감	8
이하 <부록> 참조			
기대 관련 전체 응답빈도 : 540개(100%) 부정기대 응답빈도: 285개(52.78%)			

<표 10>은 부정기대 응답 내용의 다중응답 빈도의 일부를 제시한 것이다. ‘수학은 어려워서 잘 할 수 없다’는 응답이 가장 많았으며, 그 다음으로 ‘수학에 대한 개념, 기본기가 부족하여 수학학습을 잘 할 수 없다’는 응답

빈도가 높았다. 이는 과제 자체에 대한 인식이 학습자의 자기효능감에 부정적 영향을 미치고 있음을 보여주는 것으로, 수학의 난이도가 기대 수준 형성에 있어 주요 장애 요인으로 작용하고 있음을 시사한다. 특히 ‘나는 머리가 안 좋기 때문에 수학을 잘 할 수 없다’, ‘집중력이 부족하여 어렵다’는 진술은 수학 학습에 대한 자기 인식이 단지 인지 능력뿐만 아니라 정서적, 태도적 요인에 의해서도 결정됨을 암시한다.

관련문헌 및 선행연구 고찰과정에서 볼 수 없었던 응답으로 ‘사교육 또는 선행학습 유무에 따라 잘 할 수 있다/없다’, ‘수학적 개념에 대한 이해와 별개로 수학 문제 또는 활용문제를 풀기가 어렵다’ 등이 있었다. 이는 수학학습에 있어 사교육 및 선행학습을 당연시 여기며, 수학을 변별하기 위한 수단으로 활용함에 따라 수학과목의 과제난이도와 연계되어 기대에 대한 한국만의 독특한 판단근거를 제공하였다고 볼 수 있다. 또한 타인과의 비교에 의한 능력 또는 학습량에 따라 자신의 성공가능성을 판단하는 응답들을 확인할 수 있었다. 이러한 응답은 기대 요인이 단일한 심리 변수라기보다, 학습자의 개인 특성, 학습 이력, 사회적 환경 등이 복합적으로 작용한 결과임을 보여준다.

(4) 가치 요인에 대한 분석

‘수학 공부를 하고 싶은 이유’ 또는 ‘하기 싫은 이유’에 대한 가치범주의 응답은 기대-가치 이론의 가치 요인 중 내재가치, 유용가치, 달성가치의 세 가지 하위 요인으로 분류될 수 있으며, 총 356개의 응답이 수집되었다. 그 중 내재가치 관련 응답이 267개(75%)로 가장 높은 비중을 차지하였고, 유용가치 응답이 66개(18.54%), 달성가치 응답이 23개(6.46%)로 나타나, 수학 학습에 대한 동기를 형성하는 데 있어 학생들에게는 내재가치가 가장 중요한 요인으로 작용하고 있음을 의미한다.

(가) 내재가치

<표 11>은 내재가치 응답 내용의 다중응답 빈도의 일부를 제시한 것이다. ‘수학은 어려워서 하기 싫다’는 응답이 가장 많았으며, 그 다음으로 ‘수학이 재미없기 때문에 하기 싫다’, ‘수학문제를 고민하다가 답을 도출했을 때 느끼는 성취감/희열은 수학공부를 계속 하고 싶게 한다’ 순으로 응답빈도가 높았다. 이는 학생들이 수학의 과제 난이도를 높게 지각하면서, 학습 흥미를 저하시키고 내적 동기를 약화시키는 결과로 이어짐을 나타낸다. 반면, 일부 학생들은 문제 해결 과정에서의 성취감, 명확한 정답이 주는 만족감 등을 통해 수학 공부에 대한 긍정적인 내재적 동기를 경험하고 있음을 보여주었다.

<표 11> 내재가치 관련 개방형 설문의 응답내용 및 다중응답 빈도의 일부

순위	응답 내용	속성	빈도
1	수학은 어려워서 하기 싫다.	과제난이도	69
2	수학이 재미없기 때문에 수학 공부를 하기 싫다.	수학에 대한 흥미	33
3	수학문제를 고민하다가 답을 도출했을 때 느끼는 성취감/희열은 수학공부를 계속 하고 싶게 한다.	문제풀이를 통한 성취감	27
	수학이 재미있기 때문에 수학공부를 하고 싶다.	수학에 대한 흥미	27
4	수학문제를 풀면 답이 명확하게 나와서 공부를 하고 싶다.	수학에 대한 흥미	8
	나는 수학공부 자체가 하기 싫기 때문이다.	공부에 대한 관심, 흥미 결여	8
이하 <부록> 참조			
가치 관련 전체 응답빈도 : 356개(100%) 내재가치 응답빈도: 267개(75%)			

(나) 유용가치

<표 12>는 유용가치 응답 내용의 다중응답 빈도의 일부를 제시한 것이다. ‘대학진학을 위해 수학을 공부해야 한다’는 응답이 가장 많았으며, 그 다음으로 ‘친구들보다 수학을 잘 하고 싶어서 수학공부를 하고 싶다’와 ‘노력해서 좋은 성적을 받은 친구들을 보면 수학 공부를 하고 싶다’는 응답빈

도가 높았다. 이는 학생들이 수학 학습의 필요성을 대학 입시나 사회적 인정, 타인과의 비교와 같은 외적 기준에 근거하여 인식하고 있음을 시사한다. 특히 관련문헌 및 선행연구 고찰과정에서 볼 수 없었던 ‘수학을 잘하는 것은 멋져 보인다’와 같은 응답은 수학이 갖는 높은 과제 난이도와 입시 및 평가에서의 변별력 등 한국 교육문화의 특수한 맥락에서 비롯된 사회문화적 상징성을 반영한다. 이는 단순히 학습 효용성을 넘어, 수학 과목에서의 우수한 성취가 또래나 사회로부터의 인정, 존중, 긍정적 자아 인식과 연결될 수 있음을 의미한다.

<표 12> 유용가치 관련 개방형 설문의 응답내용 및 다중응답 빈도의 일부

순위	응답 내용	속성	빈도
1	대학진학을 위해 수학을 공부해야 한다.	대학 진학을 위해	21
2	친구들보다 수학을 잘 하고 싶어서 수학을 공부하고 싶다.	타인과의 비교 / 경쟁	7
	노력해서 좋은 성적을 받은 친구들을 보면 수학을 공부하고 싶다.	타인과의 비교 / 환경	7
3	수학을 잘하는 것은 멋져 보인다.	타인의 시선 및 인정	6
4	수학의 필요성을 느끼지 못해서 하기 싫다.	필요성 결여	5
5	나의 진로를 위해 수학이 필요하다.	진로관련 유용성	3
6	대학진학에 수학이 필요가 없기 때문에 수학을 공부할 필요가 없다.	대학 진학에 불필요	2
	성공하기 위해 공부해야한다.	미래를 위해	2
이하 <부록> 참조			
가치 관련 전체 응답빈도 : 356개(100%) 유용가치 응답빈도: 66개(18.54%)			

(다) 달성가치

<표 13>은 달성가치와 관련된 개방형 설문 응답 내용을 다중응답 빈도 기준으로 제시한 것이다. ‘높은 성적을 위해 공부를 해야만 한다’는 응답이 가장 많았으며, 그 다음으로 ‘수학 자체가 중요한 과목이라서 공부해야 한

다’는 응답빈도가 높았다. 전체 가치 관련 응답 중 달성가치에 해당하는 응답은 23개로, 내재가치(267개), 유용가치(66개)에 비해 상대적으로 적은 비율을 차지하였다(6.46%). 이는 달성가치가 내재가치 또는 유용가치와 높은 상관관을 보이기 때문에 학습자의 자발적 진술에서는 명확히 분리되기 어려운 특성을 반영한 것으로 해석될 수 있다(Durik, Visa, & Eccles, 2006; Eccles & Wigfield, 1995; Gaspard et al., 2015).

예를 들어 ‘목표를 이루기 위해 수학 공부를 해야 한다’와 ‘나의 진로를 위해 수학이 필요하다’는 진술은 유사한 동기 맥락을 공유하지만, 본 연구에서는 응답의 의미적 초점에 따라 구분하였다. 진로와 같이 수학 학습의 결과가 장래의 직업이나 삶에 기여한다는 기능적 측면에 초점을 둔 진술은 유용가치로 분류하였고, 목표 달성과 같이 수학 학습 자체가 개인의 삶에서 중요하다고 인식되는 경우는 달성가치로 분류하였다.

<표 13> 달성가치 관련 개방형 설문의 응답내용 및 다중응답 빈도

순위	응답 내용	속성	빈도
1	높은 성적을 위해 공부를 해야만 한다.	공부/성적의 중요성	12
2	수학 자체가 중요한 과목이라서 공부해야 한다.	수학의 중요성	4
3	나의 꿈을 이루기 위해 수학공부를 해야한다.	꿈을 위해	2
	나의 미래를 위해 수학이 필요하다.	미래를 위해	2
4	수학공부를 통해 성장하고 발전하는 것이 좋아서 공부하고 싶다.	공부의 중요성, 가치	1
	목표를 이루기 위해 수학 공부를 해야한다.	목표 달성을 위해	1
	수학공부를 통해 논리력을 향상 시킬 수 있다.	정신도야	1
	가치 관련 전체 응답빈도 : 356개(100%)	달성가치 응답빈도: 23개(6.46%)	

(라) 비용

‘수학 공부를 하는 데 있어 어려움을 겪게 하거나 방해되는 것’에 대한 비용 범주의 개방형 응답은 학습자가 과제에 참여하는 과정에서 경험하는 부정적 심리 상태와 관련된 다양한 내용을 포함하고 있었다. 특히 응답은

과제 수행에 필요한 시간과 노력에 대한 부담, 개인이 선호하는 활동의 회생, 실패에 대한 두려움이나 불안, 타인과의 비교로 인한 심리적 위축 등으로 구체화되었으며, 이는 기대-가치 이론에서 제시한 ‘비용’의 개념과 부합한다. 이때 총 382개의 비용 관련 응답 중 노력비용이 183개(47.91%)로 가장 높은 빈도를 차지하였고, 다음으로 기회비용 135개(35.34%), 정서비용 47개(12.30%), 자아비용 17개(4.45%)의 순으로 나타났다. 이는 중·고등학생들이 수학 학습에 있어 가장 크게 인식하는 방해 요인으로 노력비용과 기회비용을 크게 인식하고 있음을 알 수 있다.

<표 14> 노력비용 관련 개방형 설문지의 응답내용 및 다중응답 빈도의 일부

순위	응답 내용	속성	빈도
1	수학문제를 풀기위해 계산하고, 고민하여 적용하는 과정이 귀찮고 힘들어서 하기 싫다.	과제난이도	26
2	수학을 잘 하기 위해서 많은 시간과 노력이 요구된다.	많은 시간/노력 필요	19
3	공부한 만큼 성적이 바로 오르지 않아서 공부를 하기 싫다.	노력에 대한 실망	14
4	수학은 어려워져 공부하기가 쉽지 않다.	과제난이도	13
5	다른 과목 공부 / 다른 할일이 많아서 수학공부를 할 시간이 부족하다.	다른 과제를 위해 수학 공부 시간 부족	11
6	문제를 해결하기 위해 노력하기 보다는 답지를 보고 빠르게 해결하는 태도가 방해된다.	공부태도	9
7	고난이도 문제, 신유형은 수학 학습을 힘들게 한다.	과제난이도	9
8	계산이 복잡하고, 어려운 문제는 수학공부를 힘들게 하고, 방해된다.	과제난이도	8
이하 <부록> 참조			
비용 관련 전체 응답빈도 : 382개(100%) 노력비용 응답빈도: 183개(47.91%)			

<표 14>는 노력비용 응답 내용의 다중응답 빈도의 일부를 제시한 것이다. ‘수학문제를 풀기위해 계산하고, 고민하여 적용하는 과정이 귀찮고 힘들어서 하기 싫다’는 응답이 가장 많았으며, 그 다음으로 ‘수학을 잘 하기

위해서 많은 시간과 노력이 요구된다’는 응답빈도가 높았다. 이는 학생들이 수학 학습의 인지적 요구와 노력 투입의 양을 상당한 부담으로 인식하고 있으며, 특히 반복 학습과 문제 해결 과정에 대한 회피적 태도가 학습 회피의 주요 원인으로 작용하고 있음을 의미한다.

<표 15> 기회비용 관련 개방형 설문의 응답내용 및 다중응답 빈도

순위	응답 내용	속성	빈도
1	나는 수학공부를 위해 SNS, 유튜브, 게임, 인터넷, 놀이, 운동, 취미활동 등을 마음껏 할 수 없다.	원하는 활동의 희생	119
2	친구와 좋은 관계를 유지하기 위해 신경써야하므로 수학공부에 집중하기 어렵다.	친구와의 관계 / 사회적 욕구	14
3	이성친구와 좋은 관계를 유지하기 위해 신경써야하므로 수학공부에 집중하기 어렵다.	친구와의 관계 / 사회적 욕구	2
비용 관련 전체 응답빈도 : 382개(100%)		기회비용	응답빈도: 135개(35.34%)

<표 15>는 기회비용 응답 내용의 다중응답 빈도를 제시한 것이다. ‘나는 수학공부를 위해 SNS, 유튜브, 게임, 인터넷, 놀이, 운동, 취미활동 등을 마음껏 할 수 없다’는 응답이 가장 많았으며, 그 다음으로 ‘친구와 좋은 관계를 유지하기 위해 신경써야하므로 수학공부에 집중하기 어렵다’는 응답빈도가 높았다. 이는 학생들이 수학공부를 위해 노력해야하지만 그 과정에서 본인이 원하는 활동을 마음껏 할 수 없고, 그 과정에서 대인관계에 제약을 느끼는 의미를 의미한다.

<표 16> 정서비용 관련 개방형 설문의 응답내용 및 다중응답 빈도의 일부

순위	응답 내용	속성	빈도
1	수학은 중요한 과목이기 때문에 잘해야만 한다는 압박으로 인한 스트레스 때문에 하기 싫다.	학업스트레스	6
2	수학은 재미없기 때문에 수학공부가 힘들고 어렵다.	수학에 대한 흥미 결여	5
3	잡념, 잡생각 등으로 수학공부에 집중하기 힘들다.	집중력부족	5

순위	응답 내용	속성	빈도
4	문제가 안풀리면 스트레스받아서 수학공부를 하기 싫다.	학업스트레스	5
5	나의 내적 심리상태(정신적 나약함, 끈기부족 등)이 수학 학습에 방해가 된다.	공부에 대한 의지 부족	3
6	문제를 잘 풀지 못하고, 답지를 이해하지 못할 때 좌절하게 된다.	지각된 유능감	3
이하 <부록> 참조			
비용 관련 전체 응답빈도 : 382개(100%)		정서비용	응답빈도: 47개(12.30%)

<표 16>은 정서비용 응답 내용의 다중응답 빈도의 일부를 제시한 것이다. ‘수학은 중요한 과목이기 때문에 잘해야만 한다는 압박으로 인한 스트레스 때문에 하기 싫다’는 응답이 가장 많았으며, 그 다음으로 ‘수학은 재미없기 때문에 수학공부가 힘들고 어렵다’, ‘잠냄, 잠생각 등으로 수학공부에 집중하기 힘들다’, ‘문제가 안풀리면 스트레스받아서 수학공부를 하기 싫다’는 순으로 응답빈도가 높았다. 이는 수학 학습과정에서의 부정적 감정(불안, 좌절, 부담감 등)이 학습 지속성을 저해하고, 결과적으로 부정적인 동기 구조를 형성할 수 있음을 의미한다.

<표 17> 자아비용 관련 개방형 설문지의 응답내용 및 다중응답 빈도

순위	응답 내용	속성	빈도
1	자기통제력(인내, 노력, 의지 등)이 부족해서 수학공부하기가 힘들다.	자기통제력	3
2	자신감이 없기 때문에 수학을 잘 하기 어렵다.	자신감 결여	3
3	친구들에 비해 공부를 못하는 것이 신경쓰여 수학 공부에 방해가 된다.	타인과의 비교 / 경쟁	3
4	남들과의 비교로 수학학습에 어려움을 겪는다.	타인과의 비교 / 경쟁	3
5	수학 문제가 막히면 풀어내지 못하는 내 자신이 싫고, 답답하다.	자신에 대한 실망	2
6	어려운 수학문제에 도전하려는 자세가 부족하다.	도전의식부족	1
7	다른 친구들이 수학을 너무 잘하기 때문에 하기 싫다.	타인과의 비교 / 경쟁	1
8	열등감을 느껴서 공부하기 싫다.	타인과의 비교 / 경쟁	1
비용 관련 전체 응답빈도 : 382개(100%)		자아비용	응답빈도: 17개(4.45%)

<표 17>은 자아비용 응답 내용의 다중응답 빈도를 제시한 것이다. ‘자기 통제력(인내, 노력, 의지 등)이 부족해서 수학공부하기가 힘들다’, ‘자신감이 없기 때문에 수학을 잘 하기 어렵다’, ‘친구들에 비해 공부를 못하는 것이 신경쓰여 수학 공부에 방해가 된다’, ‘남들과의 비교로 수학학습에 어려움을 겪는다’는 응답이 가장 많았다. 이는 수학 학습 실패 경험이 학습자의 자기개념과 자기효능감을 위협할 수 있으며, 결국 학습 회피로 이어질 수 있는 심리적 메커니즘을 반영한다. 특히 ‘친구들에 비해 공부를 못하는 것이 신경쓰여 수학 공부에 방해가 된다’는 진술은 한국 사회의 경쟁 중심 교육문화와 밀접하게 연관되어 있음을 의미한다.

(5) 환경/상황 요인에 대한 분석

개방형 설문 응답 중 기대, 가치, 비용이라는 이론적 범주로 명확히 분류하기 어려운 진술들이 나타났다. 이들 응답은 수학 과목의 구조적 난이도, 교사와의 상호작용, 학습에 대한 성취 압력, 교육환경, 사교육 및 선행학습 경험 등과 관련된 내용으로, 기대-가치 이론에서 제시된 기존 구성 요인들과는 개념적으로 구별되는 특성을 지닌다. 이에 본 연구에서는 해당 응답들을 ‘환경/상황’ 범주로 분류한 후, 이후 전문가들의 내용타당도 검증을 통해 이론적 적합성과 구성 타당성을 검토하고자 하였다. 환경/상황 요인으로 분류된 응답은 총 99개로, 전체 개방형 응답 사례 1,377개 중 약 7.2%에 해당한다.

<표 18> 환경/상황 관련 개방형 설문의 응답내용 및 다중응답 빈도의 일부

순위	응답 내용	속성	빈도
1	집중을 방해하는 주변 환경, 소음, 분위기, 친구들의 대화 등이 수학 공부에 방해가 된다.	공부환경	27
2	수학은 내용이 위계적으로 구성되어 있기 때문에 수학을 잘하기 어렵다.	수학난이도	17

순위	응답 내용	속성	빈도
3	수학 과목 자체의 난이도가 높아서 하기 싫다.	수학난이도	10
4	질문할 사람이 없어서 수학 학습에 어려움을 겪는다.	질문할 사람의 부재	6
5	열심히 공부하는 친구들을 보면 수학 공부를 하고 싶다.	타인과의 비교 / 경쟁	5
6	학교에서 선생님들이 학생들의 선행을 전제로 수업하여 기초부터 차근차근 설명해주지 않는다.	교육환경	3
7	모든 과정을 점수로 평가하는 것이 수학학습에 방해된다.	교육환경	3

이하 <부록> 참조

환경/상황 관련 전체 응답빈도 : 99개(100%)

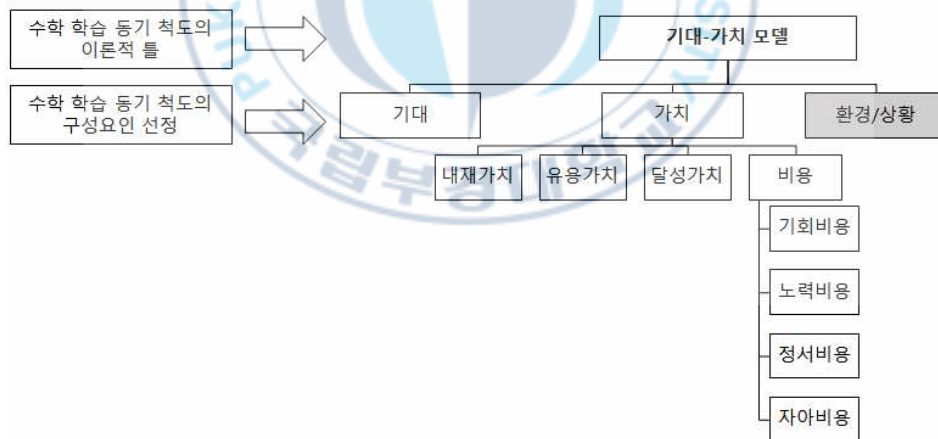
<표 18>은 환경/상황 요인과 관련된 응답 내용의 다중응답 빈도의 일부를 제시한 것으로, ‘집중을 방해하는 주변 환경, 소음, 분위기, 친구들의 대화 등이 수학 공부에 방해가 된다’는 응답이 가장 높은 빈도를 보였다. 이는 학습 공간의 물리적·사회적 조건이 학습자의 수학 학습 참여에 실질적인 장애 요인으로 작용할 수 있음을 보여준다. 또한 ‘수학은 내용이 위계적으로 구성되어 있기 때문에 수학을 잘하기 어렵다’, ‘수학 과목 자체의 난이도가 높아서 하기 싫다’는 응답이 높은 빈도를 보여, 수학의 구조적 특성이 학습자에게 높은 진입 장벽으로 작용함을 의미한다. 이 외에도 ‘질문할 사람이 없어 학습에 어려움을 겪는다’, ‘학교에서 선생님들이 학생들의 선행을 전제로 수업하여 기초부터 차근차근 설명해주지 않는다’, ‘모든 과정을 점수로 평가하는 것이 수학학습에 방해된다’ 등의 응답이 포함되었으며, 이는 제도적, 문화적 학습 환경이 수학 학습동기에 부정적인 영향을 줄 수 있음을 보여준다.

이처럼 환경/상황 요인은 기대-가치 이론의 직접적인 구성 요소는 아니지만, 실제 학습 맥락에서는 학습자의 동기에 영향을 미치는 중요한 변인으로 기능할 수 있는 만큼 본 연구에서는 이와 같은 요인을 별도 범주로 분류하고 분석하고자 한다.

다. 예비문항제작

(1) 하위요인 추출

기대-가치 이론과 선행연구 고찰을 바탕으로 수학 학습동기 척도의 초기 하위 요인을 도출한 후, 중·고등학생 대상 개방형 설문 응답에 대한 내용 분석을 통해 이를 보완하였다. 그 결과, 기존 이론의 주요 구성 요인인 기대, 내재가치, 달성가치, 유용가치, 비용 외에도 실제 응답에서 의미 있는 반응을 보인 ‘환경/상황’ 요인을 추가하였다. 유용가치는 학생들이 통합적으로 인식하는 경향을 보여 단일 요인으로 구성하였으며, 비용 요인은 응답 특성과 이론적 분류 기준에 따라 노력비용, 기회비용, 정서비용, 자아비용의 네 가지 하위 요인으로 세분화하였다. 이와 같은 절차를 통해 구성된 기대-가치 기반 수학 학습동기 척도의 요인 구조는 [그림 8] 같다.



[그림 8] 기대-가치 모델 문항개발을 위한 요인 구조

(2) 예비문항의 작성

본 연구는 중·고등학생의 수학 학습동기를 측정하기 위한 예비 문항을 개발하기 위해 기대-가치 이론(Eccles & Wigfield, 2002)을 이론적 토대로

설정하고, 주요 하위 요인인 기대, 가치, 환경/상황을 중심으로 문항을 구성하였다.

먼저, 수학 학습동기와 관련된 기존 심리 척도 문항들 중 자기효능감, 흥미, 수학 불안, 정의적 태도 등과 관련된 항목을 폭넓게 수집한 후, 이론적 기준에 따라 기대 요인, 가치 요인(내재가치, 유용가치, 달성가치, 비용), 환경/상황 항목으로 1차 분류하였다. 이후, 앞서 실시한 개방형 설문 응답과 비교하여 각 문항의 개념적 유사성과 표현의 중복 여부를 검토하고, 의미가 유사한 항목은 통합하였다. 이 과정에는 본 연구자와 교육심리 전공 박사과정 연구자 1인, 현직 수학교사 1인, 지도교수 1인 등 총 4인이 참여하였으며, 문항의 타당성과 표현의 적절성을 확보하기 위해 독립적인 검토와 반복적인 협의 과정을 거쳤다. 이를 통해 문항 구성의 객관성과 신뢰도를 높이하고자 하였으며, 개방형 설문에서 반복적으로 나타난 진술은 응답 빈도와 표현의 적절성을 고려하여 신규 문항으로 반영하였다. 예를 들어 ‘수학은 열심히 노력하면 잘 할 수 있다’는 진술은 기존 문항인 ‘나는 노력만 하면 좋은 성적을 받을 수 있다고 생각한다’, ‘열심히 하면 수학시험에서 좋은 결과를 얻을 수 있다’ 등과 비교해 의미가 중복되는 것으로 판단되어 하나의 문항으로 통합하였다.

이러한 절차를 통해 최종적으로 기대 요인 38문항, 가치 요인 중 내재가치 22문항, 유용가치 19문항, 달성가치 14문항, 비용 요인 27문항(노력비용 6문항, 기회비용 7문항, 정서비용 9문항, 자아비용 5문항), 환경/상황 요인 25문항 등 총 145개의 예비문항이 개발되었다. 이때 문항 구성 및 분류 과정은 <표 19>~<표 24>에, 문항 개발에 활용된 국내외 참고 문헌 목록은 <부록 3>, <부록 4>에 제시하였다.

먼저 <표 19>는 개방형 설문 응답과 문헌 고찰을 바탕으로 기대 요인을 측정하기 위한 문항들을 정리한 것이다. 각 문항은 ‘지각된 유능감’, ‘성장

신념’, ‘성취경험’ 등과 관련된 문항을 내포하고 있으며, 개방형 설문에서 반복적으로 나타난 진술을 정리하여 핵심 표현을 도출하고, 이를 국내외 선행 연구의 문항들과 비교·검토한 후 최종 문항으로 구성하였다.

<표 19> 문항 구성 및 선정과정(기대)

참고문헌 저자/연도	문항	개방형 질문 응답 / 반복되는 문항 표현 정리	문항 선정
이종희, 김부미 (2010)	나는 노력만 하면 얼마든지 좋은 성적을 받을 수 있을 것이라고 생각한다.		내가 열심히 노력한다면 얼마든지 수하시험에서 좋은 성적을 받을 수 있다.
Keller (1987)	내가 열심히 노력한다면 수하시험에서 좋은 결과를 얻으리라 믿는다.	수학은 열심히 노력하면 잘 할 수 있다.	
이종희 외 (2011)	내가 노력만 한다면 수학을 잘 할 수 있다.		
박인용 외 (2017) 2022 국가수준 학업성취도 설문지	나는 대체로 수학을 잘한다.	지금까지 잘해왔기 때문에 수학을 잘 할 수 있다.	나는 대체로 수학을 잘한다.
전경희 외 (2019)	나는 대체로 수학을 잘한다.		
이광상 외 (2016) 김경희, 서민희 (2022)	나는 대체로 수학을 잘한다.	⇒ 나는 대체로 수학을 잘한다.	
이광상 외 (2016)	나는 수학에서 좋은 성적을 얻는다.	수학성적에 근거한 판단 / 지각된 유능감	나는 수학에서 좋은 성적을 얻는다.
정혜영, 이경화 (2006)	나는 어려움없이 수학문제를 풀 수 있다		나는 어려움 없이 수학문제를 잘 풀 수 있다.
Eccles & Wigfield (1995)	다른 학생들에 비해 올해 수학 성적은 어느 정도가 될 것으로 예상하십니까? (다른 학생들에 비해 훨씬, 다른 학생들에 비해 훨씬 나쁨)		
정혜영, 이경화 (2006)	나는 수학을 다른 아이들보다 못한다.	다른 친구들보다 성적이 높기 때문에 잘 할 수 있다.	
Perez et al. (2019)	이런 학기의 생물학 과목에서 다른 학생들과 비교하여 본인의 성적 예상은 어떻게 되나요? (다른 학생들보다 훨씬 못할 것, 다른 학생들보다 훨씬 잘 할 것)	다른 친구들이 수학을 너무 잘 하기 때문에 잘 할 수 없다.	나는 다른 학생들에 비해 수학을 못한다.(R)
Chiang, et al. (2011)	여러분의 친구들을 생각해 보세요. 그들과 비교했을 때, 여러분은 얼마나 운동을 잘하나요? (전혀 좋지 않습니다. 아주 좋습니다.)		
Greene & Mille (1996)	저의 지식과 기술은 이 수업에서 다른 학생들보다 뛰어납니다.	다른 친구들보다 수학적 역량이 뛰어나기 때문에 잘 할 수 있다.	나의 수학적 지식은 다른 학생들보다 뛰어났다.
Marsh et al. (2005)	비록 저는 정말 노력하지만, 수학은 제 동료 학생들보다 더 어려운 것 같습니다.	나는 다른 친구들보다 열심히 노력하지만, 수학에 어려움을 겪는다.	나는 수학에 많은 노력을 기울이지만, 다른 학생들보다 더 어려움을 겪는 것 같다.
Eccles et al. (1995)	만약 당신이 당신의 수학반의 모든 학		학교의 모든 학생들을

참고문헌 저자/연도	문항	개방형 질문 응답 / 반복되는 문항 표현 정리	문항 선정
Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2000)	생들을 수학에서 최악에서 최고로 순서를 매긴다면, 당신은 당신 자신을 어디에 두겠습니까? (최악, 최고)		
	만약 여러분이 여러분의 반에서 수학에서 가장 나쁜 학생부터 최고 학생까지 모두 열거한다면, 여러분 자신을 어디에 두겠습니까? (가장 나쁜 학생 중 하나입니다)		
Perez et al. (2019)	만약 이 생물학 과목의 모든 학생을 생물학에서 제일 못 하는 학생부터 제일 잘 하는 학생까지 순서대로 나열한다면, 본인은 어디에 위치시키겠습니까? (제일 못 하는 학생, 제일 잘 하는 학생)	만약 여러분의 학교에서 모든 학생들을 수학에서 가장 못하는 학생부터 가장 잘하는 학생까지 순서대로 나열한다면, 본인은 어디에 위치한다고 생각합니까? (제일 못하는 학생 ~ 제일 잘하는 학생)	수학 가장 못하는 학생부터 가장 잘 하는 학생까지 순서대로 나열한다면, 나는 잘하는 학생 쪽에 속한다.
Parsons (1980)	만약 당신이 모든 학생들을 수학에서 가장 못 하는 학생부터 가장 잘 하는 학생까지 순서대로 나열한다면, 당신은 어디에 자신을 두겠습니까?		
Eccles et al. (1993)	만약 여러분이 여러분 반의 모든 학생들을 수학에서 최악의 학생부터 최고의 학생까지 열거한다면, 여러분 자신을 어디에 두겠습니까? (최악의 학생 중 한 명, 최고의 학생 중 한 명)		
Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2000).	어떤 아이들은 다른 과목보다 한 과목을 더 잘합니다. 예를 들면, 여러분은 읽기보다 수학을 더 잘할 수 있습니다. 대부분의 다른 학교 과목들과 비교했을 때, 여러분은 수학을 얼마나 잘하나요? (다른 과목들보다 수학을 훨씬 더 나쁩니다.)	다른 과목에 비해 수학을 더 잘 할 수 있다.	
	어떤 종류들은 한 과목이 다른 과목보다 낫습니다. 예를 들어, 여러분은 읽기보다 수학을 더 잘할 수 있습니다. 여러분의 다른 학교 과목들과 비교했을 때, 여러분은 얼마나 수학을 잘하나요? (다른 과목보다 수학을 훨씬 못 하고, 다른 과목보다 수학을 훨씬 잘합니다.)	나는 다른 과목보다 수학이 낫다/재밌다/잘 할 수 있다.	나는 학교에서 배우는 다른 과목에 비해 수학을 훨씬 잘한다.
Guo et al. (2017)	나는 물리/화학/지구과학/생물학이 더 어렵다	다른 과목과의 비교	
Parsons (1980)	다른 대부분의 학문 과목과 비교해서, 당신은 수학에서 얼마나 능숙하다고 생각하십니까?		
Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2000)	당신은 수학에서 새로운 내용을 배우는 것을 얼마나 능숙하다고 생각하나요? (전혀 잘 하지 못합니다)	수학적 능력이 우수하여 잘 할 수 있다.	
2022 국가수준 학업성취도 설문지	나는 수학 내용을 빨리 배운다	나는 수학을 빨리 배우는 편이다.	나는 수학 내용을 빨리 배운다.
박인용 외 (2017)	나는 수학 내용을 빨리 배운다.	나는 수학을 빠르게 학습할 수 있다.	

참고문헌 저자/연도	문항	개방형 질문 응답 / 반복되는 문항 표현 정리	문항 선정
이광상 외 (2016)	나는 수학을 빨리 배운다.		
Guo et al. (2017)	나는 물리/화학/지구과학/생물학을 빨리 배운다		
이광상 외 (2016)	나는 수학 내용을 빨리 배운다.		
김경희, 서민희 (2022)	나는 수학(과학) 내용을 빨리 배운다.		
전경희 외 (2019)	나는 수학 내용을 빨리 배운다.		
2022 국가수준 학업성취도 설문지	나는 수학 수업 시간에 어려운 내용도 이해한다		
이광상 외 (2016)	수학 수업 시간에 나는 가장 어려운 내용까지도 이해한다.	수업 중 배운 내용을 이해할 수 있어서/ 이해력이 빨라서 / 똑똑하기 때문에 / 계산이 쉬워서 / 높은 사고력 / 수학적 능력 / 응용력을 가지고 있기 때문에 수학을 잘 할 수 있다.	나는 수학 시간에 어려운 내용까지도 이해한다.
박인용 외 (2017)	나는 수학 수업 시간에 어려운 내용도 이해한다.		
Pintrich et al. (1991)	나는 이 수업에서 강사가 제시하는 가장 복잡한 자료를 이해할 수 있다고 자신합니다.		
전경희 외 (2019)	나는 수학 수업 시간에 어려운 내용도 이해한다.	나는 수학시간에 선생님께서 가르쳐 주시는 것을 이해할 수 있다.	
이광상 외 (2016)	나는 수학 수업 시간에 어려운 내용까지도 이해한다.		
정혜영, 이경화 (2006)	나는 수학시간에 선생님께서 가르쳐 주시는 것을 이해할 수 있다		
이중희, 김부미 (2010)	나는 어려운 개념도 쉽게 이해할 수 있다.	나는 어려운 수학 학습내용을 쉽게/ 잘 이해할 수 있다.	나는 수학에서 어렵거나 복잡한 내용도 쉽게 이해할 수 있다.
고려대학교 두뇌동기연구소 (2012)	나는 [과목]수업시간에 배우는 내용을 쉽게 이해할 수 있다.		
Trautwein et al. (2012)	나는 수학과 관련된 모든 것을 이해하는 데 어려움을 겪고 있습니다.	나는 수학을 이해하는데 어려움을 겪는다.	나는 수학과 관련된 모든 것을 이해하는 데 어려움을 겪고 있다.
개방형	높은 사고력을 가지고 있기 때문에 수학을 잘 할 수 있다.		
개방형	수학적 능력(문제해결력 등)이 우수하여 수학을 잘 할 수 있다.		
개방형	낮은 이해력은 수학 공부를 힘들게 한다.		
개방형	나는 머리가 안좋기 때문에 수학을 잘 할 수 없다.	나는 수학적 능력이 우수하여 수학을 잘 할 수 있다.	나는 수학적 능력(문제해결력, 이해력, 사고력 등)이 우수하여 수학을 잘 할 수 있다.
개방형	수학적 능력이 부족하여 수학을 잘 할 수 없다.		
개방형	부족한 응용력은 수학 공부를 힘들게 한다.		
개방형	다른 친구들에 비해 이해력이 낮으므로 잘 할 수 없다.		
김아영 (2002)	나는 어떻게 공부하는 것이 효과적인 방법인지를 잘 안다.	공부방법을 몰라 수학을 잘 할 수 없다.	나는 나에게 맞는 효율
이중희, 김부미 (2010)	나는 어떻게 수학을 공부하는 것이 효과적인 방법인지를 안다.	나에게 맞는 학습방법을 찾지 못해 공부를 잘 할 수 없다.	적인 수학 공부방법을 알고 있다.
이상희 (2012)	나에게 맞는 효율적인 수학 공부 방법을 알고 있다.		
김아영 (2002)	나는 수업시간에 주의집중을 잘 할 수	집중력이 부족하기 때문에	나는 수학 수업시간에

참고문헌 저자/연도	문항	개방형 질문 응답 / 반복되는 문항 표현 정리	문항 선정
	있다.	수학을 잘 할 수 없다.	주의집중을 잘 할 수 있다.
이종희, 김부미 (2010)	나는 싫어하는 단원을 배울 때에도 주의집중을 할 수 있다.	과제집착력, 끈기, 집중력, 수학학습에 대한 의지	
개방형	수학에 대한 개념, 기본기가 충실하여 수학학습을 잘 할 수 있다.		나는 수학에 대한 기초가 부족하여 수학학습을 잘 할 수 없다.(R)
개방형	수학은 기초부터 끈기를 가지고 꾸준히 학습하면 잘 할 수 있다.		
개방형	수학에 대한 개념, 기본기가 부족하여 수학학습을 잘 할 수 없다.		
Jiang, Rosenzweig, & Gaspard (2018)	나는 수학 수업에서 아주 잘할 것이라고 기대합니다.	나는 수학 수업에서 잘 할 것으로 기대된다./잘 할 수 있다.	나는 수학 수업에서 잘 할 것으로 기대한다.
Pintrich et al. (1991)	나는 이 수업에서 잘 할 것으로 기대합니다.		
Keller (1987)	수학을 잘 할 수 있을 것이라는 자신감이 있다.		
정혜영, 이경화 (2006)	나는 수학공부에 자신이 있다	나는 수학에 자신이 있다.	
2022 국가수준 학업성취도 설문지	나는 수학에 자신이 있다		나는 수학에 자신이 있다
Fennema- Sherman (1976)	나는 수학 공부에 자신이 있다.	나는 수학공부에 자신이 있다.	
전경희 외 (2019)	나는 수학에 자신이 있다.		
박인용 외 (2017)	나는 수학에 자신이 있다.		
Pintrich et al. (1991)	나는 이 수업에서 가르쳐지는 기본 개념을 이해할 수 있다고 자신합니다.	수학 학습내용을 배울 수 있다고 확신한다.	나는 수학과목에서 가르쳐지는 기본 개념을 이해할 수 있다고 자신한다.
Pintrich et al. (1991)	나는 이 수업의 과제와 시험을 훌륭하게 수행할 수 있다고 자신합니다.	나는 수업의 과제/시험을 잘 볼 자신이 있다.	나는 수학 시험을 잘 볼 자신이 있다.
두뇌동기연구소 (2012)	나는 [과목]시험을 잘 볼 자신이 있다.		
Kosovich et al. (2015)	저는 [수학 또는 과학] 수업에서 그 내용을 이해할 수 있다고 자신합니다.		
Jiang, Rosenzweig, & Gaspard (2018)	나는 수학 수업에서 가르쳐지는 내용을 이해할 수 있다고 확신합니다.	나는 ~를 계산/이해... 할 자신이 있다. (합수, 그래프, 계산 등등)	나는 수학 수업에서 배우는 내용을 이해할 자신이 있다.
고려대학교 두뇌동기연구소 (2012)	나는 [과목]수업에서 선생님이 복잡한 자료를 제시해도 잘 이해할 수 있다.		
Akin et al. (2016)	저는 40% 할인 후에 책 한 권이 얼마나 더 저렴할지 계산할 자신이 있습니다.		
김경희, 서민희 (2022)	나는 다른 과목보다 수학(과학)이 더 어렵다.	나는 다른 과목보다 수학이 어렵다.	나는 다른 과목보다 수학이 더 어렵다.(R)
이상희 (2012)	다른 과목보다 수학을 공부하는 것이 더 어렵다.	나는 다른 과목보다 수학을 잘 할 수 있다.	
이상희 (2012)	과목 중에서 수학은 자신 있는 과목이다.	나는 수학이 자신있는 과목이다.	학교에서 배우는 과목 중 수학은 자신있는 과목이다.
이광상 외 (2016)	나는 수학이 내가 잘하는 과목 중 하나라고 생각한다.	나는 수학을 잘하는 과목이라고 생각한다.	수학은 내가 잘하는 과목 중 하나라고 생각한다.
전경희 외 (2019)	나는 수학이 내가 잘하는 과목 중 하나		

참고문헌 저자/연도	문항	개방형 질문 응답 / 반복되는 문항 표현 정리	문항 선정
	라고 생각한다.		
김경희, 서민희 (2022)	수학(과학)은 내가 잘하는 과목이 아니다.		
이광상 외 (2016)	수학은 내가 잘하는 과목이 아니다. (R)		
이광상 외 (2016)	나는 수학이 내가 가장 잘하는 과목 중 의 하나라고 믿어왔다.	수학은 내가 잘하는 과목 이 아니다.	
박인용 외 (2017)	나는 수학이 내가 잘하는 과목 중 하나 라고 생각한다.		
2022 국가수준 학업성취도 설문지	나는 수학이 내가 잘하는 과목 중 하나 라고 생각한다		
Fennema- Sherman(1976)	나는 여러 가지 이유로 수학을 공부해 야 하지만 항상 어렵게 생각된다.	수학은 잘 해야하지만, 어 렵게 생각된다./ 잘하기 어 렵다.	나는 수학공부를 해야 하지만 어렵게 느껴진 다.(R)
정혜영, 이경화 (2006)	나는 수학공부를 해야 하지만 어렵게 느껴진다.		
개방형	어려움 속에서도 끈기있게 공부하기 때 문에 수학공부를 잘 할 수 있다.		나는 수학을 열심히 공 부하고 있기 때문에 수 학을 잘 할 수 있다.
개방형	많은 문제를 풀었기 때문에 잘 할 수 있다.		
이상희 (2012)	다른 과목보다 많은 시간을 투자하는데 도 수학은 성적이 나오지 않는다.	노력해도 수학은 성적이 나오지 않는다. 공부한 만큼 성적이 바로 오르지 않아서 잘 할 수 없다.	다른 과목보다 수학과목 에 많은 시간을 투자하 지만, 성적이 잘 나오지 않아서 수학을 잘 할 수 없다.(R)
이상희 (2012)	수학적 지식이 필요한 직업을 선택해도 잘 할 수 있다.		
이상희 (2012)	수학을 잘하기 때문에 수학과 관련된 진로 분야도 도전할 수 있다.	수학을 잘해서 수학관련 직업/진로를 선택해도 잘 할 수 있다.	나는 수학을 잘하기 때 문에 수학적 지식이 필 요한 직업을 선택해도 잘 할 수 있다.
Parsons, J. E. (1980)	수학 능력이 필요한 직업에서 얼마나 성공적일 것으로 생각하십니까?		
장세립, 조수현 (2013)	내가 원하는 직업을 갖기 위해 수학을 잘 해야 한다면 눈앞이 캄캄해지고 불 안할 것 같다	내가 원하는 직업/대학진학 을 위해 수학을 잘 해야하 지만 수학을 잘 할 수 없다. 수학은 잘 해야하지만 못해 서 불안하다/스트레스받는다.	내가 원하는 직업을 갖 기 위해 수학을 잘 해야 한다면 눈앞이 캄캄해지 고 불안할 것 같다.(R)
장세립, 조수현 (2013)	수학을 배우거나 공부할 때, 조금만 어 려운 내용이라는 생각이 들면 잘 해낼 자신이 없어진다.	수학문제를 풀다가 막히면 하기 싫다.	수학을 배우거나 공부할 때, 조금이라도 어렵다는 생각이 들면 잘 해낼 자 신이 없어진다.(R)
김영국 외 (2001)	처음 보는 문제는 어떻게 시작해야 할 지 모르기 때문에 수학 공부할 마음이 없어진다.		
장세립, 조수현 (2013)	나는 선천적으로 수학을 잘하는 사람들 은 절대 따라갈 수 없으며, 만약 이들 과 경쟁해야 한다면 좌절할 것 같다	나는 머리가 안좋기 때문 에 수학을 잘 할 수 없다.	나는 선천적으로 수학을 잘하는 사람들은 절대 따라갈 수 없다고 생각 한다.(R)
Marsh et al. (2005)	그렇게 어렵지 않다면 수학을 훨씬 선 호할 것입니다.	수학은 어렵기 때문에 잘 할 수 없다.	수학은 어렵기 때문에 잘 할 수 없다.(R)
개방형	수학은 어려워져서 잘 할 수 없다.	수학이 어렵지 않다면 수 학을 훨씬 선호할 것이다.	
개방형	수학은 어려워져서 공부하기가 쉽지 않다.		

참고문헌 저자/연도	문항	개방형 질문 응답 / 반복되는 문항 표현 정리	문항 선정
Pintrich, et al. (1991)	적절한 방법으로 공부한다면, 이 과목의 내용을 배울 수 있을 것이다.	나는 나에게 맞는 학습방법만 찾아 제대로 습득하면 공부를 잘 할 수 있다.	나는 나에게 맞는 적절한 학습방법으로 수학을 공부한다면, 수학을 잘 할 수 있다.
개방형	나는 나에게 맞는 학습방법만 찾아 제대로 습득하면 공부를 잘 할 수 있다.		
개방형	사교육을 받기 때문에 잘 할 수 있다.	사교육	나는 수학 사교육을 받기 때문에 잘 할 수 있다.
개방형	선행학습을 했기 때문에 수학을 잘 할 수 있다.	선행학습	나는 수학 선행학습을 했기 때문에 수학을 잘 할 수 있다.
개방형	수학공부를 포기했기 때문에 잘 할 수 없다.	수포자	나는 수학공부를 포기했기 때문에 수학을 잘 할 수 없다.(R)
개방형	수학을 포기했기 때문에 잘 할 수 없다.		
개방형	수학은 난이도가 계속 올라가기 때문에 잘 할 수 없다.	난이도 상승	수학은 난이도가 계속 올라가기 때문에 잘 할 수 없다.(R)

<표 20>은 개방형 설문 응답과 문헌 고찰을 바탕으로 내재가치 요인을 측정하기 위한 문항들을 정리한 것이다. 각 문항은 ‘수학 학습의 즐거움’, ‘문제 해결의 성취감’, ‘흥미와 몰입’ 등 수학 학습 자체에 대한 긍정적 정서를 반영한 문항들을 중심으로 구성되어 있으며, 개방형 설문에서 반복적으로 나타난 진술을 정리하여 핵심 표현을 도출하고, 이를 국내외 선행 연구의 문항들과 비교·검토한 후 최종 문항으로 구성하였다.

<표 20> 문항 구성 및 선정과정(내재가치)

참고문헌 저자/연도	문항	개방형 질문 응답 / 반복되는 문항 표현 정리	문항 선정
Akin et al. (2016)	수학을 배우는 것은 즐겁습니다.		
Guo et al. (2017)	나는 물리/화학/지구과학/생물학을 배우는 것을 즐긴다	나는 수학을 배우는 것이 즐겁다.	나는 수학을 배우는 것이 즐겁다.
Greene & Miller (1996)	이 자료를 배우는 것은 즐겁습니다		
2022 국가수준 학업성취도 설문지 서울 학생 중단 연구 2020, 설문 문항 개발 연구	나는 수학 공부하는 것이 즐겁다	나는 수학을 공부하는 것이 즐겁다.	
Luttrell et al. (2011)	수학을 하는 것은 즐겁습니다.	나는 수학공부를 즐긴다. 수학공부시간이 즐겁다.	나는 수학을 공부하는 것이 즐겁다.

참고문헌 저자/연도	문항	개방형 질문 응답 / 반복되는 문항 표현 정리	문항선정
Glover & Bodzin (2019)	나는 과학을 하는 것을 즐긴다.		
김경희, 서민희 (2022)	나는 수학(과학)을 공부하는 것이 즐겁다.		
이광상 외 (2016)	나는 수학 공부하는 것이 즐겁다.		
박인용 외 (2017)	나는 수학 공부하는 것이 즐겁다.		
이광상 외 (2016)	나는 수학 공부하는 것이 즐겁다.		
서봉언 외 (2022)	나는 수학 공부하는 것이 즐겁다.		
Perez et al. (2019)	나는 이 생물학 과목을 즐깁니다. (매우 동의함, 전혀 동의하지 않음)		
전경희 외 (2019)	나는 수학 공부하는 것이 즐겁다.		
정혜영, 이정화 (2006)	나는 수학문제 푸는 것을 좋아한다.		
김경희, 서민희 (2022)	나는 수학 문제를 해결하는 것을 좋아한다.	나는 수학 문제를 푸는 것을 즐긴다.	
Luttrell et al. (2010)	나는 수학 문제를 푸는 것에 흥미가 있습니다.		나는 수학 문제를 푸는 것을 좋아한다.
Akin et al. (2016)	저는 수학 문제를 푸는 것을 즐깁니다.	나는 수학 문제를 푸는 것이다.	
Trautwein et al. (2012)	저는 수학/영어 문제를 푸는 것을 즐깁니다.	나는 수학 문제를 푸는 것에 흥미가 있다.	
Marsh et al. (2005)	저는 수학 문제를 연구하는 것을 즐깁니다.		
김경희, 서민희 (2022)	나는 수학(과학)을 좋아한다.		
Jiang, Rosenzweig, & Gaspard (2018)	나는 수학을 좋아합니다.		
2022 국가수준 학업성취도 설문지	나는 수학을 좋아한다		
Eccles et al (1995)	수학을 얼마나 좋아하십니까? (별로 좋아하지 않음, 매우 좋아함)		
Gaspard et al. (2015)	저는 수학을 좋아합니다.		
Glover, & Bodzin (2019)	나는 과학을 좋아한다.	나는 수학을 좋아하기 때문에 한다.	
Guo et al. (2017)	나는 물리/화학/지구과학/생물학을 좋아한다		나는 수학을 좋아한다.
Gaspard et al. (2017)	나는 ...하는 것을 좋아한다	수학은 내가 좋아하는 과목이다.	
Perez et al. (2019)	나는 이 생물학 과목을 좋아합니다. (매우 동의함, 전혀 동의하지 않음)		
고려대학교 두뇌동기연구소 (2012)	나는 이번 학기 우리 [과목] 수업이 좋다.		
Eccles et al. (1993)	당신은 수학을 얼마나 좋아하십니까? (전혀 그렇지 않습니다, 매우)		
Chiang, et al. (2011)	당신은 얼마나 운동을 좋아하십니까? (전혀 그렇지 않습니다, 전 좋아요)		
Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2000)	수학하는 것을 얼마나 좋아하십니까? (전혀 그렇지 않습니다, 매우 그렇다)		
이광상 외 (2016) PISA(내적동기)	수학에서 배우는 것들에 대하여 흥미가 있다. 다.	수학은 흥미롭다. 수학에 대해 배우는 것은	

참고문헌 저자/연도	문항	개방형 질문 응답 / 반복되는 문항 표현 정리	문항선정
Luttrell et al. (2010).	나는 수학의 많은 주제들이 흥미롭다고 생각합니다.	나의 관심을 끈다. 나는 수학에서 배우는 것들에 대하여 흥미가 있다.	
Perez et al (2019)	하거나 공부하는 것은 (매우 지루함, 매우 흥미로움)	나는 수학이 흥미롭다. 나는 수학공부에 흥미가 있다.	나는 수학의 많은 주제들이 흥미롭다고 생각한다.
Pintrich et al. (1991)	나는 이 수업의 내용 영역에 매우 흥미를 갖고 있습니다.	수학수업은 흥미를 유발한다.	
Harackiewicz et al. (2008)	저는 심리학 분야가 매우 흥미롭다고 생각합니다.	수학수업은 나를 자극한다/ 흥미를 유발한다./지적으로 자극적이다.	
Schiefele (2009)	제 전공을 선택한 이유는 주로 흥미로운 주제 때문입니다		
박인용 외 (2017) 2022 국가수준 학업성취도 설문지	나는 수학 공부에 흥미가 있다		나는 수학공부에 흥미가 있다.
전경희외(2019) 서봉언외(2022)	나는 수학 공부에 흥미가 있다		
Perez et al (2019)	이 생물학 과목을 얼마나 흥미롭게 느끼나요? (매우 지루함, 매우 흥미로움)		
Guo et al. (2017)	물리학 / 화학 / 지구과학 / 생물학은 지루하다		
김용성 (2000)	나는 수학 시간이 지루하다.		나는 수학이 지루하다.
이종희 외(2011)	수학은 지루하다.(R)		
이광상 외 (2016)	수학은 지루하다. (R)		
김경희, 서민희 (2022).	수학(과학)은 지루하다.		
서봉언 외 (2022)	나는 수학이 재미있는 과목이라 생각한다	나는 수학이 재미있다.	
이광상 외 (2016)	나는 수학이 재미있는 과목이라 생각한다.	수학은 나에게 재미있는 과목이다.	
전경희 외 (2019)	나는 수학이 재미있는 과목이라 생각한다.	나는 수학이 재미있어서 집중/열중하게된다	나는 수학이 재미있는 과목이라고 생각한다
박인용 외 (2017) 2022 국가수준 학업성취도 설문지	나는 수학이 재미있는 과목이라 생각한다	수학은 나를 즐겁게 하고 재미있다.	
서울 학생 중단 연구 2020	나는 이 과목을 공부하는 것이 재미있다고 느낀다	수학공부를 하면 할수록 재미있다.	
이종희 외 (2011)	수학은 재미있는 교과이다.		
Parsons (1980)	일반적으로, 저는 수학 과제를 하는 것을 좋아합니다: 매우 지루하고 매우 흥미롭습니다.	나는 수학 과제를 하는 것을 좋아한다. 나는 수학을 좋아한다./ 별로 좋아하지 않는다.	나는 대체로 수학과제를 하는 것을 좋아한다.
Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2000)	저는 대체로 수학 과제를 하는 것을 좋아합니다. (아주 지루합니다. 아주 재미있습니다.)	수학과 관련된 활동을 좋아한다.	
경혜영, 이경화 (2006)	나는 다른 시간보다 수학시간이 더 좋다.		나는 다른 시간보다 수학시간이 더 좋다.
Trautwein et al. (2012)	나는 항상 수학 / 영어 수업을 기대한다.		
Akin, et al (2016)	저는 수학 수업이 기대됩니다.	나는 수학 시간을 기다린다.	
이광상 외 (2016)	나는 수학 수업 시간이 기다려진다.		
전경희외 (2019)	나는 수학 수업 시간이 기다려진다.		나는 수학 수업 시간이 기다려진다.
이광상 외. (2016) PISA(내적동기)	수학 수업시간이 기다려진다.	나는 수학시간이 기다려진다.	

참고문헌 저자/연도	문항	개방형 질문 응답 / 반복되는 문항 표현 정리	문항선정
김경희, 서민희 (2022).	나는 수학(과학) 수업이 기다려진다.		
Marsh et al. (2005)	당신은 수학 수업을 얼마나 기대하고 있습니까?		
Trautwein et al. (2012)	나는 항상 수학/영어수업을 기대합니다.		
Harackiewicz et al. (2008)	심리학에 대해 더 많이 배울 수 있기를 정말 기대하고 있습니다.		
Harackiewicz et al. (2008)	이 수업에 오기를 기대합니다.		
Gaspard et al. (2015)	저는 수학을 정말 많이 배우고 싶어요.		
Trautwein et al. (2012)	저는 수학/영어를 정말 많이 배우고 싶습니다.		
Trautwein et al. (2012)	저는 수학/영어 수업을 더 받고 싶습니다.	나는 수학을 많이 배우고 싶다.	
정혜영, 이경화 (2006)	나는 수학시간이 좀 더 많았으면 좋겠다.	나는 더 많은 수학수업을 받고 싶다.	나는 수학을 많이 배우고 싶다.
고려대학교 두뇌동기연구소 (2012)	나는 수업시간 외에도 [과목]에 대해 더 알아보고 싶다.	받고 싶다.	
Marsh et al. (2005)	수학 수업을 더 자주 받기를 원하십니까?		
Trautwein et al. (2012)	수학 / 영어에 대해 많이 배우고 싶어요.		
Trautwein et al. (2012)	수학 / 영어에서 무언가를 새롭게 배울 수 있다면 나는 내 여가 시간을 사용할 의지가 있다.	수학공부를 위해 다른 시간을 할애하여 공부할 의지가 있다.	나는 수학에서 새로운 것을 배울 수 있다면, 기꺼이 내 자유 시간을 사용할 준비가 되어 있다
Trautwein et al. (2012)	저는 수학/영어 문제를 할 때 시간이 흐르는 것을 알아차리지 못할 때가 있습니다.		
Marsh et al. (2005)	수학 문제를 푸는 동안 시간이 흐르는 것을 알아차리지 못할 때가 있습니다. (1=매우 반대 4=매우 찬성)		나는 수학문제를 푸는 동안 시간이 흐르는 것을 알아차리지 못할 때가 있다.
고려대학교 두뇌동기연구소 (2012)	나는 [과목]을 공부할 때 시간가는 줄을 모른다.		
이종희 외 (2011)	수학 시간에 집중하다 보면 수업이 너무 빨리 끝나버리는 것 같은 생각이 들 때가 많다.		
고려대학교 두뇌동기연구소 (2012)	나는 [과목]과 관련된 일을 하고 싶다.	수학과 관련된 일을 하고 싶다./적성, 진로	나는 수학과 관련된 일을 하고 싶다.
고려대학교 두뇌동기연구소 (2012)	나는 [과목]에 대해 새로운 내용을 알게 될 때 기쁘다.		나는 수학에 대해 새로운 내용을 알게 될 때 기쁘다.
Pintrich et al. (1991)	이런 수업에서는 진정으로 나를 도전시키고 새로운 것을 배울 수 있는 강의 자료를 선사합니다.	수학은 나를 도전시키고, 새로운 것을 배울 수 있어서 좋다.	나는 수학수업에서 어려워도 나를 도전시키고 새로운 것을

참고문헌 저자/연도	문항	개방형 질문 응답 / 반복되는 문항 표현 정리	문항선정
		수학은 나의 호기심을 자극하고, 어려워도 배우고 싶다.	배울 수 있는 내용을 선호한다.
양명희 (2004)	금방 답이 나오지 않더라도 수학 문제에 도전하는 것이 재미있다.		금방 답이 나오지 않더라도 깊이 생각하게 만드는 문제에 도전하는 것이 재미있다.
이종희, 김부미 (2010)	시간이 많이 들더라도 깊이 생각하게 만드는 문제가 재미있다.		
이광상 외 (2016) Gaspard, et al.	수학과 관련된 것을 읽는 것을 좋아한다.		
(2017)	나는 ...의 주제를 다루는 것을 즐긴다.		수학과 관련된 자료를 읽거나 보는 것을 좋아한다.
Gaspard et al. (2015)	저는 수학적인 주제를 다루는 것을 좋아합니다.		
김영국 외 (2001)	답이 오직 하나뿐이기 때문에 수학이 싫다.		
개방형-내재가치	수학문제를 풀면 답이 명확하게 나와서 공부를 하고 싶다.	수학이 다른 과목보다 답이 명확해서 좋다/재밌다.	수학은 다른 과목보다 답이 명확해서 좋다.
개방형-내재가치	다른 과목과 달리 명확한 풀이와 답이 정해져 있기 때문에 수학이 좋다.		
개방형-내재가치	수학은 답이 명확하기 때문에 공부하고 싶다.		
Pintrich et al. (1991)	이 수업에서 기회가 주어지면 좋은 성적을 보장하지 않더라도 배울 수 있는 과제를 선택합니다.		나는 수학수업에서 기회가 주어지면 좋은 성적을 보장하지 않더라도 배울 수 있는 도전적인 과제를 선택할 것이다.
개방형 문항	노력에 따른 성취의 기쁨이 크기 때문에 수학공부를 하고 싶다.		수학문제를 고민하다가 답을 도출했을 때 느끼는 성취감/희열
개방형 문항	다른 과목보다 노력에 따른 성취의 기쁨이 크기 때문에 수학공부를 잘 하고 싶다.	성취감, 노력에 따른 기쁨, 희열	때 느끼는 성취감/희열이 다른 과목보다 크기 때문에 수학공부를 하고 싶다.
개방형 문항	수학문제를 고민하다가 답을 도출했을 때 느끼는 성취감/희열이 다른 과목보다 크기 때문에 수학공부를 계속 하고 싶게 한다.		

<표 21>은 개방형 설문 응답과 문헌 고찰을 바탕으로 유용가치 요인을 측정하기 위한 문항들을 정리한 것이다. 각 문항은 수학이 실생활, 진로, 미래 학업과 관련해 얼마나 의미 있고 도움이 된다고 인식하는지를 측정하는 문항들을 중심으로 구성되어 있으며, 개방형 설문에서 반복적으로 나타난 진술을 정리하여 핵심 표현을 도출하고, 이를 국내외 선행 연구의 문항들과 비교·검토한 후 최종 문항으로 구성하였다.

<표 21> 문항 구성 및 선정과정(유용가치)

참고문헌 저자/연도	문항	개방형 질문 응답 / 반복되는 문항 표현 정리	문항선정
Kosovich et al. (2015)	저는 수학이나 과학 수업이 유용하다고 생각합니다.		
Pintrich et al. (1993)	저는 이 수업에서 배우는 것이 제가 알 수 있는 유용하다고 생각합니다.	수학수업은 유용하다.	
Eccles et al. (1993)	일반적으로, 수학에서 배우는 것이 얼마나 유용합니까?	수학을 배우는 것은 유용하다.	나는 수학에서 배우는 것이 유용하다고 생각한다.
Harackiewicz et al. (2008)	저는 우리가 입문 심리학에서 공부하고 있는 것이 제가 알기에 유용하다고 생각합니다.		
Chiang et al. (2011)	운동에 대해 배우는 것이 얼마나 유용합니까? (전혀 유용하지 않습니다. 매우 유용합니다.)		
Jiang et al. (2018)	나는 수학이 내게 유용한 과목이라고 생각합니다.	수학은 나에게 유용한 과목이다.	나는 수학이 내게 유용한 과목이라고 생각한다.
Pintrich et al. (1991)	나는 이 수업의 강의 자료가 내게 유용하다고 생각합니다.		
Akin et al. (2016)	수학에서 새로운 기술을 배우는 것은 창의적인 사고력을 향상시킵니다.		나는 수학이 창의적인 사고력을 향상시키는데 도움이 된다고 생각한다.
이종희, 김부미 (2010)	수학을 공부하면 좀 더 창의적으로 살 수 있을 것이다.	수학의 정신도야적 가치	
Akin et al. (2016)	수학은 개인의 지능을 향상시킵니다.	수학의 정신도야적 가치	나는 수학이 개인의 지능을 향상시키는데 도움이 된다고 생각한다.
박인용 외 (2017)	나는 수학이 논리적으로 사고하는 데 도움이 된다고 생각한다.		
2022 국가수준 학업성취도 설명지	나는 수학이 논리적으로 사고하는 데 도움이 된다고 생각한다.	수학의 정신도야적 가치	나는 수학이 논리적으로 사고하는 데 도움이 된다고 생각한다.
서봉연 외 (2022)	나는 수학이 논리적으로 사고하는 데 도움이 된다고 생각한다.		
이종희 외 (2011)	수학을 배우면 논리적으로 사고하는 데 도움이 된다.		
Eccles et al. (1995)	고등학교 수학을 배우는 것이 졸업하고 직장에 가서 하고 싶은 일에 얼마나 유용한가요? (별로 유용하지 않다. 아주 유용하다)		
Gaspard et al. (2017)	...의 내용을 아는 것은 나의 장래 진로에 도움이 될 것입니다.		
Glover & Bodzin (2019)	과학을 배우는 것은 졸업하고 직장에 출근한 후에 하고 싶은 일에 유용합니다		수학을 배우는 것은 나의 장래 진로에 도움이 될 것이다.
Fennema-Sherman (1976)	나의 장래 직업을 위하여 수학공부를 열심히 할 필요가 있다고 생각한다.		
Fennema-Sherman (1976)	나는 장래의 직업 때문에 수학이 필요하다고 생각한다.		
Akin et al. (2016)	수학은 제가 원하는 분야에 취업할 수 있도록 도와주기 때문에 배우기 위해 노력할 가치가 있		수학은 내가 원하는 분야에 진학

참고문헌 저자/연도	문항	개방형 질문 응답 / 반복되는 문항 표현 정리	문항선정
	습니다.		및 취업할 수 있도록 도와주기 때문에 배우기 위해 노력할 가치가 있다.
개방형 - 유용, 효용, 외재가치	대학 진학을 위해 수학을 공부해야 한다.		
Glover & Bodzin (2019)	내가 취업을 하거나 대학에 갈 때 과학을 잘하는 것은 중요할 것입니다	내가 원하는 대학에 진학을 하거나 취업을 위해서 수학을 잘하는 것은 중요하다.	
Perez et al. (2019)	이 생물학 과목은 취직하거나 대학원에 진학할 때 중요할 것입니다. (전혀 유용하지 않음, 매우 유용함)	수학 성적은 나의 직업과 경력에 많은 이점을 가져다 줄 것이다.	내가 원하는 대학에 진학하기 위해 수학을 잘하는 것은 중요하다.
이광상 외 (2016)	원하는 대학에 들어가기 위해 나는 수학을 잘해야 할 필요가 있다.		
Guo et al. (2017)	내가 선택한 대학에 들어가기 위해서는 물리/화학/지구과학/생물학을 잘 해야 한다	원하는 직업을 위해 수학을 배우는 것은 유용하다.	
이광상 외 (2016)	나는 원하는 대학에 들어가기 위해 수학을 잘해야 한다고 생각한다.		
Gaspard et al. (2015)	수학 내용은 제 삶에 도움이 될 것입니다.		수학 내용은 내 삶에 도움이 될 것이다.
Luttrell et al. (2010)	수학을 배우는 것으로 얻는 것이 거의 없다.(R)		수학을 배우는 것은 나에게 별로 도움이 되지 않는다.
Luttrell et al. (2010)	졸업한 후에는 수학적 이해가 나에게 쓸모가 없을 것이라고 생각합니다. (R)		
이종희, 김부미 (2010)	어른이 되면 수학은 거의 사용하지 않게 될 것이다.		
Parsons (1980)	졸업 후 직장에 입성한 뒤에 고등학교에서 배운 삼각법이나 미적분과 같은 수학 지식은 얼마나 유용하다고 생각하나요?	중, 고등학교에서 수학을 잘하는 것은 내가 성인이 되었을 때 생활에 중요하지 않을 것이다.	중, 고등학교에서 수학을 잘해도, 내가 성인이 되었을 때는 아무런 쓸모가 없을 것이라고 생각한다.
Fennema-Sherman (1976)	고등학교에서 수학을 잘하는 것은 내가 성인이 되었을 때 생활에 중요하지 않을 것이다.	졸업 후에는 수학을 거의 사용하지 않게 되리라 생각한다.	
Fennema-Sherman (1976)	수학은 내가 어른이 되었을 때 나의 일상 생활에 거의 사용되지 않을 과목이라고 생각한다.		
Fennema-Sherman (1976)	내가 고등학교를 졸업한 후에는 수학을 거의 사용하지 않게 되리라 생각한다.		
Luttrell et al. (2010)	나는 일상 생활에서 수학이 필요하지 않다고 생각합니다. (R)	나는 일상생활에서 수학이 필요하지 않다고 생각한다. 수학은 나의 일상생활과 아무런 관련이 없다.	수학은 나의 일상 생활과는 아무런 관련이 없다(R)
개방형 - 유용, 효용, 외재가치	수학을 잘하면 더 많은 기회가 생기기 때문에 수학 공부를 해야한다.		수학을 잘하면 더 많은 기회가 생기기 때문에 수학 공부를 해야한다.

참고문헌 저자/연도	문항	개방형 질문 응답 / 반복되는 문항 표현 정리	문항선정
김용성 (2000)	내가 수학을 열심히 공부하는 것은 선생님과 부모님께 칭찬을 받기 위해서이다.	선생님, 부모님 등 주변인으로부터 칭찬 받기 위해	내가 수학을 열심히 공부하는 것은 선생님과 부모님께 칭찬을 받기 위해서이다.
개방형 - 유용, 효용, 외재가치 Gaspard et al. (2017)	수학을 잘하는 것은 멋져 보인다. ...에 능숙하면 반 친구들에게 좋은 인상을 줄 것이다.	수학을 잘하는 것은 멋져 보인다.	
Gaspard et al. (2015)	수학에 능숙하면 반 친구들에게 좋은 인상을 줄 것이다.	수학을 잘하면 반 친구들과 잘 어울릴 수 있다.	수학을 잘하면 친구들에게 좋은 인상을 남길 수 있다.
Gaspard et al. (2017)	...에 대해 많이 안다면, 나는 반 친구들에게 좋은 인상을 남길 것입니다.	사회적 효용가치	
Gaspard et al. (2015)	제가 수학을 많이 안다면 반 친구들에게 좋은 인상을 남길 것입니다.		
Gaspard et al. (2015)	저는 수학에 대한 친밀한 지식으로 다른 사람들에게 깊은 인상을 줄 수 있습니다.		
개방형 - 유용, 효용, 외재가치	수학을 잘하면 다른 과목에 더 많은 시간을 투자할 수 있다.		수학을 잘하면 다른 과목에 더 많은 시간을 투자할 수 있다.
정현욱 외 (2022)	다른 교과 공부에 도움이 될 것 같다.		
Guo et al. (2017)	다른 학교 과목을 배우기 위해서는 물리/화학/지구과학/생물학이 필요하다		
박인용 외 (2017)	나는 다른 교과를 배우는 데 수학이 도움이 된다고 생각한다.		
Pintrich et al. (1991)	나는 이 수업에서 배운 내용을 다른 수업에서 활용할 수 있을 것으로 생각합니다.		
2022 국가수준 학업성취도 설문지	나는 다른 교과를 배우는 데 수학이 도움이 된다고 생각한다	다른 과목 공부에 수학이 도움이 될 것 같다.	나는 다른 과목을 배우는 데 수학이 도움이 된다고 생각한다
서봉언 외 (2022)	나는 다른 교과를 배우는 데 수학이 도움이 된다고 생각한다		
김용성 (2000)	수학의 중요한 역할 중 하나는 과학이나 다른 분야에서 도구로 쓰인다는 것이다.		
김용성 (2000)	수학은 자연, 사회, 실과와 같은 다른 과목과도 관련되어 있다.		
이광상 외 (2016)	나는 다른 과목은 배우는 데 수학이 필요하다고 생각한다.		
Parsons (1980)	당신이 기초 수학에서 배운 것들이 다른 학교 과목에 얼마나 유용하다고 생각하십니까?		
Jiang et al. (2018)	나는 수학 수업에서 배운 내용을 다른 곳에서 활용할 수 있다고 생각합니다.	수학은 나의 삶에 도움이 될 것 같다.	나는 수학수업에서 배운 내용을 다른 곳에 활용할 수 있다고 생각한다.
서울 학생 중단 연구 2020	나는 이 과목에서 배운 것을 다른 곳에 사용할 수 있을 것이라고 생각한다	수학은 나에게 필요한 과목이다.	
Perez et al. (2019)	이 생물학 과목은 나중에 내 삶에 유용할 것입니다. (매우 동의함, 전혀 동의하지 않음)		
정현욱 외 (2022)	나의 삶에 도움이 될 것 같다.	수학은 나에게 공부할 만한	

참고문헌 저자/연도	문항	개방형 질문 응답 / 반복되는 문항 표현 정리	문항선정
Fennema-Sherman (1976)	수학은 공부할 만한 가치가 있고, 나에게 필요한 과목이다.	가치가 있다.	
박인용 외 (2017)	내가 직업을 얻는 데 도움이 되는 것들을 수학에서 배울 수 있다.	나는 수학을 배운 내용을 다른 곳에 활용할 수 있다고 생각한다.	
이광상 외 (2016)	수학을 열심히 하는 것은 내가 장래에 하고자 하는 일을 도울 수 있기 때문에 가치가 있다.		
이광상 외 (2016)	수학을 배우는 것은 내가 나중에 공부하려는 것들을 위해 필요하므로 중요한 과목이다.		
이광상 외 (2016)	수학은 내가 나중에 공부하고 싶은 것들을 위해 필요하므로, 중요한 과목이다.	수학은 내가 나중에 공부하고 싶은 것들을 위해 필요한 과목이다.	
박인용 외 (2017)	수학 공부는 내가 나중에 하고 싶은 일을 하는데 도움이 될 것이다.		
서봉연 외 (2022)	수학 공부는 내가 나중에 하고 싶은 일을 하는데 도움이 될 것이다	수학은 내가 나중에 공부하고 싶은 것들을 위해 중요한 과목이다.	수학은 내가 나중에 하고 싶은 일을 하는데 도움이 될 것이다.
2022 국가수준 학업성취도 설문지	수학 공부는 내가 나중에 하고 싶은 일을 하는데 도움이 될 것이다	수학은 내가 나중에 하고 싶은 일들을 위해 유용한 과목이다.	
Trautwein et al. (2012)	수학 / 영어에서 좋은 성적은 나중에 나에게 큰 가치가 될 수 있다.		
서울 학생 중단 연구 2020	나는 이 과목에서 배우는 것은 훗날 내가 하고 싶은 일에 유용하다		
Perez et al. (2019)	졸업 후에 당신이 하고 싶은 것에 대해 이 생물학 과목이 얼마나 유용한가요? (전혀 유용하지 않음, 매우 유용함)	좋은 수학성적은 나중에 나에게 큰 가치가 될 수 있다.	

<표 22>는 개방형 설문 응답과 문헌 고찰을 바탕으로 달성가치 요인을 측정하기 위한 문항들을 정리한 것이다. 각 문항은 수학에서의 성취가 자긍심, 자아개념, 사회적 인정과 얼마나 연결되는지를 측정하는 문항들을 중심으로 구성되어 있으며, 개방형 설문에서 반복적으로 나타난 진술을 정리하여 핵심 표현을 도출하고, 이를 국내외 선행 연구의 문항들과 비교·검토한 후 최종 문항으로 구성하였다.

<표 22> 문항 구성 및 선정과정(달성가치)

참고문헌 저자/연도	문항	개방형 질문 응답 / 반복되는 문항 표현 정리	문항선정
Pekrun (2002)	저는 수학 과목이 매우 중요하다고 생각합니다.		
이종희, 김부미 (2010)	수학은 사람들이 공부해야 할 가장 중요한 과목 중 하나이다.	수학 자체가 중요한 과목이라서 공부해야 한다.	나는 수학 과목이 매우 중요하다고 생각한다.
Kosovich	저는 수학이나 과학 수업이 중요하다고 생		

참고문헌 저자/연도	문항	개방형 질문 응답 / 반복되는 문항 표현 정리	문항선정
et al. (2015)	각합니다.		
Kosovich et al. (2015)	저는 [수학 또는 과학] 수업을 중요하게 생각합니다.		
Pekrun (2002)	저는 수학 과목이 매우 중요하다고 생각합니다.		
Harackiewicz et al. (2008)	심리학 분야는 중요한 학문이라고 생각합니다.		
Chiang et al. (2011)	건강해지기 위해 할 수 있는 다른 것들에 비해 운동은 얼마나 중요합니까? (전혀 중요하지 않습니다. 매우 중요합니다.)		
Luttrell et al. (2010)	수학 수업을 잘 하는 것은 나에게 중요합니다.		
Eccles et al. (1993)	저에게 수학을 잘하는 것은 (전혀 중요하지 않고, 매우 중요합니다.)		
서울 학생 중단 연구 2020	나는 이 과목을 잘하는 것은 나에게 중요하다.		
Wigfield & Eccles (2000)	저에게 수학을 잘하는 것은 (전혀 중요하지 않고, 매우 중요합니다.)		
Wigfield & Eccles (2000)	대부분의 다른 활동들과 비교해 볼 때, 여러분이 수학을 잘하는 것이 얼마나 중요한가요? (전혀 유용하지 않습니다, 매우 유용합니다)		
Harter (1990)	어떤 심대들은 학교에서 잘하는 것이 정말 중요하다고 생각하지 않지만, 다른 심대들은 학교에서 잘하는 것이 중요하다고 생각합니다.		
Gaspard et al. (2015)	수학을 잘하는 것은 저에게 중요합니다.	수학 수업을 잘 하는 것은 나에게 중요하다.	수학을 잘하는 것은 나에게 중요하다.
Gaspard et al. (2015)	수학을 잘 하는 것은 저에게 중요합니다.		
Perez et al. (2019)	이 생물학 과목을 잘 하는 사람이 되는 것은 나에게 중요합니다. (매우 동의함, 전혀 동의하지 않음)		
Gaspard et al. (2017)	나에게 ...을 잘하는 것은 중요합니다.		
Trautwein et al. (2012)	수학/영어를 잘하는 것은 나에게 중요합니다.		
Glover & Bodzin (2019)	과학을 잘하는 사람이 되는 것은 나에게 중요합니다.		
Chiang et al. (2011)	운동을 잘하는 것은 (전혀 중요하지 않습니다. 매우 중요합니다.)		
Perez et al. (2019)	다른 과목들과 비교하여, 이 생물학 과목을 잘 하는 것이 나에게 얼마나 중요한가요? (전혀 중요하지 않음, 매우 중요함)	다른 과목/ 다른 활동과 비교하여 수학을 잘하는 것은 나에게 중요하다.	다른 과목과 비교하여 수학과목을 잘 하는 것이 나에게 중요하다.
Eccles et al. (1993)	대부분의 활동에 비해 수학을 잘하는 것이 얼마나 중요합니까?		
이종희, 김부미 (2010)	수학은 공부할만한 가치가 있는 과목이다.	수학은 공부할 만한 가치가 있는 과목이다.	수학은 공부할만한 가치가 있는 과목이다.
Harackiewicz et al. (2008)	심리학 개론에서 공부할 내용은 알만한 가치가 있을 것 같습니다.	(문화적 가치, 정신도야 등)	

참고문헌 저자/연도	문항	개방형 질문 응답 / 반복되는 문항 표현 정리	문항선정
김용성 (2000)	수학은 매우 가치있고 필요한 과목이다.		
김용성 (2000)	수학은 문명과 사회의 발전을 위해서 별로 중요하지 않다.		수학은 문명과 사회의 발전을 위해서 중요하다.
김용성 (2000)	수학을 공부하는 것은 수학을 통해서 자신의 능력을 기르기 위한 것이다.		수학을 공부하는 것은 수학을 통해 나의 능력을 기르기 위한 것이다.
김용성 (2000)	수학은 내 삶과 관련 있는 과목이다.	내 삶과 관련있다 / 나에게 중요하다	수학은 내 삶과 관련 있는 과목이다.
Akin et al. (2016)	저는 수학에서 성공하기 위해 열심히 공부합니다.	나는 수학을 잘하기 위해 열심히 공부한다.	나는 수학에서 성공하기 위해 열심히 공부한다.
개방형 설문	높은 성적을 위해 공부를 해야만 한다.		
Luttrell et al. (2010)	수학에서 높은 점수를 받는 것은 나에게 중요합니다.		
Gaspard et al. (2015)	수학에서 좋은 성적은 저에게 매우 중요합니다.		
서울 학생	나는 이 과목에서 좋은 점수를 얻는 것은		
중단 연구 2020	나에게 매우 중요하다		
Gaspard et al. (2017)	...에서 좋은 성적을 내는 것은 저에게 중요합니다.		
Akin et al. (2016)	수학 시험에서 높은 점수를 받는 것이 저에게 가장 중요합니다.	수학에서 높은 점수를 받는 것은 나에게 중요하다.	수학에서 좋은 점수를 받는 것은 나에게 중요하다.
Parsons (1980)	수학에서 좋은 점수를 받는 것이 얼마나 중요합니까?	수학에서 좋은 점수를 받는 것은 중요하다.	수학에서 좋은 점수를 받는 것은 중요하다.
Eccles et al. (1995)	수학에서 좋은 점수를 받는 것이 당신에게 얼마나 중요합니까? (전혀 중요하지 않습니다. 매우 중요합니다)		
Pekrun (2002)	수학에서 좋은 점수를 받는 것은 저에게 매우 중요합니다.		
Pintrich et al. (1991)	지금 나에게 가장 중요한 것은 전체 학점 평균을 향상시키는 것이므로, 이 수업에서 나의 주된 관심사는 좋은 성적을 얻는 것입니다.		
Eccles et al. (1995)	수학이나 수학적 추론이 필요한 문제를 잘 푸는 것이 나에게 (전혀 중요하지 않다, 매우 중요하다).	수학적인 능력을 갖추는 것, 수학 문제를 잘 푸는 것은 나에게 중요하다.	수학이나 수학적 추론이 필요한 문제를 잘 푸는 것이 나에게 중요하다.
Parsons (1980)	수학이나 수학적 추론이 필요한 문제를 잘 푸는 것이 나에게 얼마나 중요한가요? (전혀 중요하지 않음 ~ 매우 중요함)		
Eccles et al. (1995)	고등학교 고급 수학 과정에서 좋은 성적을 받기 위해 필요한 노력이 당신에게 가치가 있나요? (별로 가치가 없다 ~ 매우 가치가 있다)	수학을 잘하기 위해 노력하는 것은 가치가 있다/의미가 있다.	나는 수학을 잘하기 위해 투자하는 노력이 가치롭다고 느낀다.
서울 학생	나는 이 과목을 잘하기 위해 투자하는 노		
중단 연구 2020	력이 가치롭다고 느낀다		
김용성 (2000)	내가 수학을 배우려고 노력하는 이유는 수학을 잘 하고 싶기 때문이다.	수학을 잘 하고 싶기 때문에 배우려고 노력한다.	내가 수학을 배우려고 노력하는 이유는 수학을 잘 하고 싶기 때문이다.

참고문헌 저자/연도	문항	개방형 질문 응답 / 반복되는 문항 표현 정리	문항선정
			이다.
Pintrich et al. (1991)	이 수업에서 잘 하고 싶습니다. 왜냐하면 이것이 나의 가족, 친구, 고용주 또는 다른 사람들에게 나의 능력을 보여주는 것이 중요하기 때문입니다.	다른 사람들에게(가족, 친구 등) 나의 능력을 보여주기 위해 수학을 잘하고 싶다.	나는 다른 사람들에게 (가족, 친구 등) 나의 능력을 보여주는 것이 중요하기 때문에 수학을 잘하고 싶다.
Perez et al. (2019)	이 생물학 과목을 잘한다는 것은 내가 누구인지를 결정하는 중요한 부분입니다. (매우 동의함, 전혀 동의하지 않음)	수학을 잘한다는 것은 나를 결정하는 중요한 부분이다.	수학을 잘한다는 것은 내가 누구인지를 결정하는 중요한 부분이다.
Glover & Bodzin (2019)	과학을 잘하는 것은 내가 누구인지에 대한 중요한 부분입니다		

<표 23>은 개방형 설문 응답과 문헌 고찰을 바탕으로 비용 요인을 측정하기 위한 문항들을 정리한 것이다. 비용 요인은 노력비용, 기회비용, 정서비용, 자아비용의 네 가지 하위 요인으로 구분하였으며, 각 문항은 해당 심리적 부담의 특성을 반영하도록 구성되었다. 문항 개발은 개방형 설문에서 반복적으로 나타난 진술을 분석하여 핵심 표현을 도출하고, 이를 국내외 선행 연구에서 활용된 문항들과 비교·검토한 후 최종 문항으로 구성하였다.

<표 23> 문항 구성 및 선정과정(비용) : 노력, 기회, 정서, 자아비용 순

참고문헌 저자/연도	문항	개방형 질문 응답 / 반복되는 문항 표현 정리	문항선정
Kosovich et al. (2015)	내 [수학 또는 과학] 수업 과제는 시간이 너무 많이 든다.		
Flake et al. (2015)	이 수업은 내 시간을 너무 많이 요구한다.	수학 수업은 너무 많은 시간을 요구한다.	
Glover & Bodzin (2019)	학습용 게임은 너무 많은 시간을 요구한다.		수학 수업은 너무 많은 시간을 요구한다.
Flake, Jessica Kay (2012)	이 수업을 공부하는 데 내 시간을 너무 많이 써야 한다.	수학은 내 공부시간의 많은 부분을 차지한다.	
Flake et al. (2015)	이 수업은 시간이 너무 많이 걸립니다.		
Kosovich et al. (2015)	내 [수학 또는 과학] 수업에서 좋은 성적을 내기 위해 필요한 시간을 낼 수 없다.	나는 수학공부를 잘 하는 데 필요한 시간을 들일 수 없다.	수학에서 좋은 성적을 받으려면 많은 시간을 투자해야 한다.
Trautwein et al. (2012)	수학/영어에서 좋은 성적을 받으려면 많은 시간을 투자해야 한다.		
Kosovich et al. (2015)	제가 하는 다른 일들 때문에, 저는 [수학이나 과학] 수업에 투입할 시간이 없습니다.	나는 다른 할 일, 다른 과제들 때문에 수학에 투입할 시간이 없다.	나는 다른 해야 할 일이 너무 많아서 수학공부에 투자할 시간이 없다.
Flake et al. (2015)	다른 시간이 너무 많아서 이 수업을 들을 시간이 부족해요.		
Glover &	다른 일들 때문에 학습용 게임을 완료할 시간		

참고문헌 저자/연도	문항	개방형 질문 응답 / 반복되는 문항 표현 정리	문항선정
Bodzin (2019)	이 충분하지 않다.		
Flake et al. (2015)	다른 해야 할 일이 너무 많아서 이 수업에 필요한 노력을 기울일 수 없다.		
Glover & Bodzin (2019)	다른 약속이 너무 많아서 학습을 위한 게임을 완성하는 데 필요한 노력을 할 수 없습니다.		
Flake, Jessica Kay (2012)	다른 약속들 때문에 이 수업에 필요한 시간을 할애할 수 없다.		
Flake et al. (2015)	내가 하는 다른 일들 때문에 이 수업에 시간을 투자할 수 없다.		
Glover & Bodzin (2019)	다른 일 때문에 학습을 위한 게임을 완성할 시간이 없습니다.	시간에 대한 다른 모든 요구들 때문에 수학에 필요한 노력을 기울일 수 없다.	
Flake, Jessica Kay (2012)	내가 하는 다른 일들 때문에 이 수업에 투자할 시간이 없다.		
Flake, Jessica Kay (2012)	다른 수업의 업무량으로 인해 이 수업에 시간을 할애하는 것이 어렵다.		
Flake, Jessica Kay (2012)	다른 요구 사항들로 인해 이 수업에 필요한 노력을 기울일 수 없다.		
Gaspard et al. (2017)	...을 배우는 건 나를 지치게 합니다.	수학수업은 나를 지치게 한다. 수학을 배우는 건 나를 지치게 한다.	수학을 배우는 것은 나를 지치게 한다.
Gaspard et al. (2015)	수학을 배우는 것은 저를 지치게 합니다.	수학은 나의 에너지를 많이 고갈시킨다. 수학을 다루다 보면 힘이 빠진다.	
Parsons (1980)	당신이 아는 대부분의 다른 학생들과 비교했을 때, 수학 과제에 얼마나 많은 시간을 투자해야 합니까?	나는 수학을 잘하기 위해 남들보다 더 많은 노력/ 더 많은 시간투자가 필요하다.	나는 수학을 잘하기 위해 남들보다 더 많은 시간을 투자해야 한다.
Parsons et al. (1980)	2.고등학교 고급 수학 과목에서 좋은 성적을 받기 위해 필요한 노력이 당신에게 가치 있다고 생각하십니까?		
Perez et al. (2019)	세계는 이 생물학 수업이 노력할 가치가 없을지도 모릅니다.	수학과목에서 좋은 성적을 받기 위한 노력은 그만한 가치가 없을지도 모른다.	수학 과목에서 좋은 성적을 받기 위해 필요한 노력은 나에게 가치가 있다.
Perez et al. (2019)	생물학 과정을 통과하기 위해 필요한 노력을 생각할 때, 결국 그만한 가치가 있을지 확신이 서지 않습니다.		
Kosovich et al. (2015)	나는 [수학이나 과학] 수업을 잘하기 위해 너무 많은 것을 포기해야 합니다.		
Glover & Bodzin (2019)	학습을 위한 게임을 완성하기 위해 너무 많은 비용을 희생해야 함	수학을 잘하기 위해 많은 것을 포기해야 한다는 것이 걱정된다.	
Conley (2012)	나는 수학을 잘하려면 포기해야 하는 것이 많습니다.		나는 수학을 잘하기 위해 너무 많은 것을 포기해야 한다.
Gaspard et al. (2015)	수학을 잘하기 위해서는 포기를 많이 해야 합니다.	수학에서 좋은 성적을 받기 위해 너무 많은 것을 포기해야 한다.	
Perez et al. (2019)	이 생물학 과목에서 잘 하기 위해 많은 것을 포기해야 한다는 것이 걱정됩니다.		
Gaspard et al. (2017)	...에서 좋은 성적을 받기 위해 많은 것을 포기해야 합니다.		
Gaspard	나는 성공하기 위해 내가 좋아하는 다른 활동	수학을 잘하기 위해 즐기	수학을 잘 하기 위해

참고문헌 저자/연도	문항	개방형 질문 응답 / 반복되는 문항 표현 정리	문항선정
et al. (2017)	을 포기해야 한다.		
Gaspard	저는 수학에서 성공하기 위해 제가 좋아하는		
et al. (2015)	다른 활동들을 포기해야 합니다.	는 다른 활동, 내가 좋아하	
Jiang (2015)	나는 수학을 잘하기 위해 내가 좋아하는 다른	는 활동 등을 포기해야 한	
Jiang et al.	수학에서 좋은 성적을 받기 위해서는 내가 즐	다.	
(2018)	기는 다른 활동들을 포기해야 합니다.		서는 내가 좋아하는
Perez et al.	이 생물학 과목에서 성공하려면 내가 즐기는	수학을 잘하기 위해 내가	다른 활동을 포기해
(2019)	다른 활동들을 많이 포기해야 한다는 것이 걱	중요하게 여기는, 내가 신	야 한다.
Jiang (2015)	정됩니다.	경 쓰는 다른 것들을 너무	
	나는 수학을 잘하기 위해 내가 즐기는 다른 활	많이 놓치게 된다./포기하	
	동들을 포기하게 된다.	게 된다.	
Conley (2012)	수학에서 성공하려면 제가 즐기는 다른 활동을		
	포기해야 합니다.		
Jiang (2015)	수학을 잘하기 위해 많은 여가 시간을 희생해		
	야 합니다.		
Gaspard	내가 잘하려면 많은 자유시간을 희생해야 할	수학을 잘하기 위해 많은	
et al. (2017)	것입니다.	자유시간/여가시간을 희생	
Jiang et al.	나는 수학을 잘하기 위해 많은 자유시간을 희	해야 한다.	
(2018)	생해야 합니다.		
Gaspard	수학을 잘하려면 많은 자유 시간을 희생해야	수학공부를 위해 나는 많	
et al. (2015)	합니다	은 여가시간을 포기해야	나는 수학을 잘하기
Trautwein	수학/영어를 잘하려면 많은 자유시간을 희생해	한다.	위해 많은 자유시간
et al. (2012)	야 합니다.		을 희생해야 한다.
Flake, Jessica	이 수업으로 인해 나는 너무 많은 여가 시간을	나는 수학공부를 위해 SNS,	
Kay (2012)	포기해야 한다	유튜브, 게임, 인터넷, 놀이,	
개방형문항	수학을 잘 하려면 많은 자유시간을 희생해야한	운동, 취미활동등을 마음껏	
	다. (나는 수학공부를 위해 SNS, 유튜브, 게임,	할 수 없다.	
	인터넷, 놀이, 운동, 취미활동 등을 마음껏 할		
	수 없다)		
Perez et al.	저는 이 생물학 과목처럼 힘든 것보다는 재미		나는 수학과목처럼
(2019)	있는 것에 더 많은 시간을 할애하고 싶습니다.		힘든 것보다는 재미
Flake, Jessica	이 수업 때문에 내가 하고 싶은 다른 활동들을		있는 것에 더 많은 시
Kay (2012)	할 수 없다		간을 할애하고 싶다.
Eccles et al.	수학 공부에 쏟는 시간이 당신이 하고 싶은 다		
(1993)	른 일들을 하는 데 얼마나 방해가 되나요?		
Perez et al.	이 생물학 과목을 공부하는 데 필요한 시간이		수학공부 때문에 내
(2019)	내가 추구하고 싶은 다른 활동들로부터 많은		가 하고 싶은 다른
	시간을 빼앗아 간다고 생각합니다.		활동들을 할 수 없다.
Chiang, Byrd,	운동을 할 때, 다른 일을 하는 데 얼마나 많은		
& Molin (2011)	것을 놓치고 있습니까? (전혀 그렇지 않습니		
	다... 너무 많아요)		
Flake et al.	이 수업을 들으면 내가 관심 있는 다른 것들을		
(2015)	너무 많이 놓치게 됩니다.		
Eccles et al.	수학 문제를 이해하기 위해 너무 많은 시간을	수학공부에 너무 많은 시	나는 수학공부 때문
(1983)	써야 해서 친구들과 어울릴 수 없습니다.	간을 할애해야하기 때문	에 친구들과 원하는
Perez et al.	이 생물학 과목의 과제로 인해 중요한 인간관	친구들과 어울릴 수 없다.	만큼 놀 수 없다.

참고문헌 저자/연도	문항	개방형 질문 응답 / 반복되는 문항 표현 정리	문항선정
(2019) Flake, Jessica Kay (2012)	계를 잃게 될까 봐 걱정됩니다. 이 수업 때문에 친구들과 원하는 만큼 시간을 보낼 수 없습니다.	수학과제, 수학수업 때문에 친구들과 원하는 만큼 놀 수 없다./ 어울릴 수 없다./ 사교적 일 수 없다.	
Flake, Jessica Kay (2012)	이 수업 때문에 과제에 시간을 너무 많이 써서 원하는 만큼 사교적일 수 없습니다.		
개방형문항	친구와 좋은 관계를 유지하기 위해 신경써야하므로 수학공부에 집중하기 어렵다.	이성친구와 좋은 관계를 유지하기 위해 신경써야하므로 수학공부에 집중하기 어렵다.	친구와 좋은 관계를 유지하기 위해 신경써야 하므로 수학공부에 집중하기 어렵다.
Akin et al. (2016)	저는 수학 숙제를 하려고 할 때 무력감과 긴장감을 느낍니다.	나는 수학문제를 풀 때, 무력감과 긴장감을 느낀다.	나는 수학문제를 풀 때 무력감과 긴장감을 느낀다.
Luttrell et al. (2010) 김영국 외 (2001)	수학적 기호는 나를 혼란스럽게 합니다. (R) 수학 책에 나오는 기호나 문자 등의 뜻을 알기 어려워 공부하기가 싫다.		수학적 기호는 나를 혼란스럽게 한다.
Akin et al. (2016)	수학의 모든 상징은 나를 혼란스럽게 합니다.		
Luttrell et al. (2010)	수학을 하려고 노력하는 것은 나를 매우 불안하게 합니다. (R)		
Flake, Jessica Kay (2012)	나는 이 수업에 대해 불안함을 느낀다		
Flake et al. (2015)	이 수업은 나를 너무 불안하게 만듭니다		
Glover & Bodzin (2019)	학습용 게임은 나를 너무 불안하게 만듭니다	수학 때문에 마음이 불편하고 불안하며 초조해진다.	수학공부는 나를 불안하게 만든다.
Flake, Jessica Kay (2012)	나는 이 수업의 모든 일에 대해 불안감을 느낍니다		
Gaspard et al. (2015)	수학을 하는 것은 저를 매우 불안하게 합니다.		
김용성 (2000)	수학 때문에 마음이 불편하고 불안하며 초조해진다.		
Luttrell et al. (2010)	저는 수학 과목에서 낮은 점수를 받는 것이 걱정됩니다. (R)	나는 수학과목에서 낮은 점수를 받을까봐 걱정이 된다.	나는 수학 과목에서 낮은 점수를 받을까봐 걱정된다.
Flake et al. (2015)	이 수업 때문에 걱정이 너무 많아요.		
Flake, Jessica Kay (2012)	나는 이 수업에 대해 많은 걱정을 한다		
Gaspard et al. (2015)	저는 수학을 하지 않는 게 좋겠어요, 왜냐하면 그것은 저를 걱정시키기 때문입니다.	나는 수학공부때문에 걱정이 많아요.	나는 수학공부 때문에 걱정이 많다.
Glover & Bodzin (2019)	학습을 위해 게임을 하는 것에 대해 너무 걱정합니다		
Gaspard et al. (2017)	차라리 ...을 안 하는 게 나을 것 같아요. 왜냐하면 그것은 단지 저한테만 걱정이 되기 때문입니다.		
Flake et al. (2015)	이 수업은 너무 답답합니다.	수학수업은 너무 답답하다.	수학수업은 너무 답답하다.
Glover &	학습을 위한 게임은 너무 답답합니다		

참고문헌 저자/연도	문항	개방형 질문 응답 / 반복되는 문항 표현 정리	문항선정
Bodzin (2019)			
Flake et al. (2015)	이 수업은 너무 스트레스가 많습니다.		
Jiang(2015)	수학 공부를 하는 것은 나에게 스트레스를 준다.		
Glover & Bodzin (2019)	학습을 위한 게임은 너무 스트레스를 받습니다.		수학공부를 하는 것은 나에게 스트레스를 준다.
Jiang et al. (2018)	수학 공부는 나를 스트레스 받게 만듭니다.		
Flake (2012)	이 수업은 매우 스트레스가 많습니다		
Gaspard et al. (2017)	...은 제게 정말 부담이 됩니다.		
Gaspard et al. (2015)	수학은 저에게 정말 큰 부담입니다.		수학은 나에게 부담이 된다.
Flake, Jessica Kay (2012)	이 수업은 나에게 많은 정신적 부담을 준다		
Eccles et al. (1983)	수학 문제를 풀려고 하지 않을 거예요. 왜냐하면 못할까 봐 두렵기 때문이에요.		수학 문제를 풀지 못할까봐 두려워서 수학문제를 풀려고 시도하지 않는다.
Jiang(2015)	수학을 잘 못하게 된다면 다른 사람들이 나를 안좋게 생각할 것이다.		내가 수학을 잘하지 못하면 다른 사람들이 나를 안좋게 생각할까봐 걱정된다.
Perez et al. (2019)	이 생물학 과목에서 잘 하지 못하면 다른 사람들이 나를 실패자로 생각할까봐 걱정됩니다.		수학성적이 낮으면 다른 사람들이 나를 무능하다고 생각할까봐 걱정된다.
Jiang et al. (2018)	다른 사람들은 내가 수학에서 성적이 낮다면 나를 무능하다고 생각할 것입니다.	무능해보이는 것 걱정	
Jiang (2015)	수학에서 낮은 점수를 받게 된다면 다른 사람들은 내가 능력이 없다고 생각할 것이다.		
Jiang et al. (2018)	수학에서 잘하지 못하면 다른 사람들이 저를 더 나쁘게 생각할 것입니다.	자신에 대한 부정적 이미지, 인상 걱정	내가 수학을 잘하지 못하면 다른 사람들은 나를 더 나쁘게 생각할 것이다.
Perez et al (2019)	이 생물학 과목에서 성공하지 못하면 자존감이 훼손될까봐 걱정됩니다.	무능해보이는 것 걱정	수학과목에서 성공하지 못하면 자존감이 훼손될까봐 걱정된다.
Jiang (2015)	수학을 잘 못하게 된다면 다른 사람들은 내게 실망할 것이다.		내가 수학을 잘하지 못하면 다른 사람들은 나에게 실망할 것이다.
Jiang et al. (2018)	다른 사람들은 내가 수학에서 성적이 나쁘다면 나에게 실망할 것입니다.	자신에 대한 타인의 실망	

<표 24>는 개방형 설문 응답과 문헌 고찰을 바탕으로 환경/상황 요인을 측정하기 위한 문항들을 정리한 것이다. 각 문항은 수학 학습에서 외적 환경이나 상황적 맥락이 동기에 미치는 영향을 반영한 문항들로 구성되었다.

문항 개발은 개방형 설문에서 반복적으로 나타난 진술을 분석하여 핵심 표현을 도출하고, 이를 국내외 선행 연구에서 활용된 문항들과 비교·검토한 후 최종 문항으로 구성하였다.

<표 24> 문항 구성 및 선정과정(환경/상황)

참고문헌 저자/연도	환경 /상황	문항	문항선정
Parsons et al. (1980)	수학 난이도	여러분 반의 대부분의 다른 학생들과 비교해 볼 때, 수학이 여러분에게 얼마나 어렵습니까?	대부분의 다른 학생들과 비교해 볼 때, 수학은 나에게 어려운 편이다.
Eccles et al. (1995)	수학 난이도	여러분 반의 대부분의 다른 학생들과 비교했을 때, 수학이 얼마나 어렵습니까? (훨씬 더 쉽고, 훨씬 더 어렵습니다)	
Parsons (1980)	수학 난이도	당신이 공부하거나 수강 중인 대부분의 다른 교과목들과 비교해서, 수학이 당신에게 얼마나 어려운지 어떻게 생각하시나요?	대부분의 다른 교과목들과 비교해 볼 때, 수학은 나에게 어려운 과목이다.
Eccles et al. (1995)	수학 난이도	대부분의 다른 학교 과목에 비해 수학은 얼마나 어려운가요? (나의 가장 쉬운 과목, 가장 어려운 과목)	
김영국 외 (2001)	수학 난이도	수학은 외워야 할 공식이 많고 그 공식을 적용하는 것이 어려워서 하기 싫다.	수학은 외워야 할 공식이 많고, 그 공식을 적용하는 것이 어려워서 하기 싫다.
김영국 외 (2001)	수학 난이도	수학은 아무리 공부해도 어려운 문제가 있어 포기하고 싶다.	수학은 아무리 공부해도 어려운 문제가 있어 포기하고 싶다.
김영국 외 (2001)	수학 난이도	수학은 배운 내용을 응용하는 것이 어려워서 싫다.	수학은 개념을 적용하여 응용문제를 푸는 것이 어려워서 하기 싫다.
김영국 외 (2001)	수학 난이도	수학은 활용문제를 푸는 것이 어려워서 하기 싫다.	
김영국 외 (2001)	수학공부에 대한 인식	공부하는 자체가 싫어서 수학공부도 싫다.	공부하는 자체가 싫어서 수학공부도 싫다.
김영국 외 (2001)	수학공부에 대한 인식	수학을 왜 배워야 하는지 그 목적도 모른 채 공부해야 하므로 싫어한다.	수학을 왜 배워야 하는지 그 목적도 모른 채 공부해야 하므로 싫어한다.
김영국 외 (2001)	수학공부에 대한 인식	수학은 단지 문제를 풀기 위해서 있는 것 같아서 싫다.	수학은 단지 문제를 풀기 위해서 있는 것 같아서 싫다.
김영국 외 (2001)	수학공부에 대한 인식	수학은 아무리 공부를 한다고 해도 수업시간에 배운 실력으로는 풀 수 없는 문제가 많으므로 포기하고 싶다.	수학은 아무리 공부를 한다고 해도 수업시간에 배운 실력으로는 풀 수 없는 문제가 많으므로 포기하고 싶다.
김영국 외 (2001)	수학공부에 대한 인식	수학은 생각을 많이 해야 하는 과목이기 때문에 싫다.	수학은 생각을 많이 해야 하는 과목이기 때문에 싫다.
김영국 외 (2001)	수학공부에 대한 인식	수학은 평소부터 꾸준히 공부하지 않으면 진도를 따라 가기 어렵기 때문에 부담스럽고 싫다.	수학은 평소부터 꾸준히 공부하지 않으면 진도를 따라 가기 어렵기 때문에 부담스럽고 싫다.
김영국 외 (2001)	수학공부에 대한 인식	수학 공부는 한 단계씩 단계를 밟아서 해야 하는데 한 단계라도 모르면 어렵기 때문에 싫다.	수학 공부는 한 단계씩 단계를 밟아서 해야 하는데 한 단계라도 모르면 어렵기 때문에 싫다.
김영국 외	수학공부에	수학 교과는 진도를 나갈수록 내용이 점점	수학 교과는 진도를 나갈수록 내용이

참고문헌 저자/연도	환경 /상황	문항	문항선정
(2001)	대한 인식	어려워져서 공부하기 싫어진다.	점점 어려워져서 공부하기 싫어진다.
김영국 외 (2001)	수학공부에 대한 인식	수학은 배울 때 이해 안 되는 것이 많기 때문에 기초가 부족해서 싫다.	수학은 배울 때 이해 안 되는 것이 많기 때문에 기초가 부족해서 싫다.
개방형 문항	교육환경	집중을 방해하는 주변 환경, 소음, 분위기, 친구들의 대화 등이 수학 공부에 방해가 된다.	집중을 방해하는 주변환경(소음, 먼학 분위기, 친구 등)때문에 수학학습에 어려움을 겪는다.
개방형 문항	교육환경	질문할 사람이 없어서 수학 학습에 어려움을 겪는다.	주변에 질문할 사람이 없어서 수학 학습에 어려움을 겪는다.
개방형 문항	교육환경	열심히 공부하는 친구들을 보면 수학 공부를 하고 싶다.	열심히 수학공부를 하는 친구들을 보면 나도 수학 공부를 하고 싶다.
개방형 문항	교육환경	모든 과정을 점수로 평가하는 것이 수학학습에 방해된다.	수학에 대한 학습이 아닌 수학 성적 향상을 중요하게 여기는 교육현실이 수학학습을 방해한다고 생각한다.
개방형 문항	교육환경	성적을 중요하게 여기고, 평가하는 현실때문에 하기 싫다.	수학에 대한 학습이 아닌 수학 성적 향상을 중요하게 여기는 교육현실이 수학학습을 방해한다고 생각한다.
개방형 문항	교육환경	수학에 대한 흥미, 이해도가 아닌 수학 성적을 높이는 것이 중요하기 때문에 하기 싫다.	수학학습을 위해 과도한 사교육 또는 선행학습이 요구된다고 생각한다.
개방형 문항	교육환경	수학학습을 위해 과도한 사교육 또는 선행학습이 요구된다.	수학학습을 위해 과도한 사교육 또는 지나친 선행학습이 요구된다고 생각한다.
개방형 문항	교육환경	지나친 선행학습때문에 수학학습에 어려움을 겪는다.	선행학습을 하지 않으면 수학수업을 따라가기 힘들어서 하기 싫다.
개방형 문항	교육환경	지나친 선행학습때문에 수학학습에 어려움을 겪는다.	선행학습을 하지 않으면 수학수업을 따라가기 힘들다.
개방형 문항	교육환경	빠른 시간내에 문제를 풀어야하는 분위기가 수학학습에 방해가 된다.	제한된 시간 내에 많은 문제를 풀어야하는 분위기가 수학학습에 방해가 된다.
개방형 문항	교육환경	수학은 사회적으로 잘해야 한다는 압박감을 느껴서 수학공부에 방해가 된다.	수학은 중요한 과목으로 주변에서 수학을 잘해야 한다고 강요하니까 하고 싶은 마음이 사라진다.
개방형 문항	교육환경	수학은 사회적으로 잘해야 한다는 압박감을 느껴서 수학공부에 방해가 된다.	수학은 중요한 과목으로 주변에서 수학을 잘해야 한다고 강요하니까 하고 싶은 마음이 사라진다.
개방형 문항	교육환경	수학공부를 강요해서 하기 싫다.	수학공부를 강요해서 하기 싫다.
김영국 외 (2001)	교육환경	내신성적 관리를 위하여 수학보다는 다른 과목을 공부하는 것이 유리하기 때문에 수학 공부를 안 하게 된다.	내신성적 관리를 위하여 수학보다는 다른 과목을 공부하는 것이 효율적이기 때문에 수학 공부를 안 하게 된다.
개방형 문항	교사	학교선생님이 수학을 잘 가르쳐 주셔서 덕분에 수학을 하고 싶다.	학교선생님이 수학을 잘 가르쳐 주신 덕분에 수학공부를 하고 싶다.
김영국 외 (2001)	교사	선생님이 원리의 설명보다는 외워서 풀도록 가르치기 때문에 수학이 싫어진다.	선생님이 원리의 설명보다는 외워서 풀도록 가르치기 때문에 수학이 싫어진다.
김영국 외 (2001)	교사	수학 선생님이 인간적으로 마음에 안 들어서 수학 공부가 싫다.	수학 선생님이 인간적으로 마음에 안 들어서 수학 공부가 싫다.
개방형 문항	교사	나를 이끌어주는 선생님이 계셔서 잘 할 수 있다.	나를 이끌어주는 선생님이 계셔서 수학을 잘 할 수 있다.
개방형 문항	교사	학원선생님 때문에 공부하기 어렵다.	학원선생님 때문에 공부하기 어렵다.
개방형 문항	교사	선생님이 재미없기 때문에 수학 공부를 하기 싫다.	선생님이 재미없기 때문에 수학 공부를 하기 싫다.
개방형 문항	교사	좋아하는 수학선생님의 기억에 남기 위해 수학공부를 하고 싶다.	좋아하는 수학선생님의 기억에 남기 위해 수학공부를 하고 싶다.

(3) 측정도구의 형식 및 반응양식 결정

본 연구에서는 중·고등학생의 수학 학습동기를 효과적으로 측정하기 위해 자기평정식 설문 문항 형식을 채택하고, 응답 방식으로는 5점 리커트 척도를 적용하였다. 자기평정식은 개인의 내적 상태와 인지적·정서적 반응을 직접적으로 반영할 수 있다는 점에서 학습동기 측정에 적합한 방식이다. 이에 본 연구에서는 중·고등학생의 연령 수준과 문항의 특성을 고려하여 ‘(1) 전혀 그렇지 않다, (2) 그렇지 않다, (3) 보통이다, (4) 그렇다, (5) 매우 그렇다’의 5점 리커트 척도를 사용함으로써 문항 해석의 명료성과 응답의 일관성을 확보하고자 하였다.

4. 예비문항 타당성 검증

총 145개의 예비문항 초안에 대한 내용타당도 검증은 총 2차에 걸쳐 전문가 집단의 평가를 통해 수행되었다. 본 연구에서는 문항의 개념적 적절성과 표현의 명확성을 확보하기 위해, 델파이 조사 절차를 기반으로 두 차례의 전문가 검토를 실시하였다(<표 25> 참조).

<표 25> 전문가 조사를 위한 설문지의 발송 및 수집 기간

조사 단계	발송 및 수집기간	발송 및 수집 방법
제1차 델파이 조사	2024.08.26. ~ 2024.09.05.	E-mail
제2차 델파이 조사	2024.09.12. ~ 2024.09.19.	E-mail

먼저 전문가의 관점에서 각 문항의 내용이 기대-가치 이론에 근거하여 중·고등학생용 수학 학습동기의 구성 요인과 관련성이 있는지 확인하는 1차 내용타당도 검증이 이루어졌다. 이때 일반적인 중·고등학생 수준에서 답할 수 있는 내용인지, 질문의 내용이 구체적이고 명확한지, 다른 항목과 중복

된 내용은 아닌지 등을 검토하여 전반적인 피드백을 받았다. 이러한 과정을 통해 기대(16문항), 가치영역에서 내재가치(13문항), 유용가치(13문항), 달성가치(10문항), 비용영역에서 노력비용(4문항), 기회비용(5문항), 정서비용(6문항), 자아비용(3문항), 환경/상황(22문항) 영역에서 총 92개 문항을 개발하였다.

한편, 1차 내용타당도 검증 결과를 바탕으로 델파이 조사에 참여한 전문가 패널을 대상으로 2차 설문조사를 실시하였다. 이때 내용타당도 검증을 위한 설문에서는 각 문항이 해당 하위영역의 측정을 위해 적절한지에 대해 평정하게 하여 전문가 패널이 문항의 구성 및 작성과 관련하여 기술한 의견을 종합적으로 고려하여 그 결과를 하위영역을 측정하기 위한 문항 구성의 수정 및 보완에 활용하였다. 그 결과, 최종적으로 내용타당도가 검증된 기대(9문항), 가치영역에서 내재가치(10문항), 유용가치(9문항), 달성가치(6문항), 비용영역에서 노력비용(4문항), 기회비용(4문항), 정서비용(5문항), 자아비용(3문항), 환경/상황(19문항) 영역에서 총 69개 문항을 예비조사 도구로 확정하였다.

가. 전문가 선정

기초 예비문항 제작 후, 문항들이 각 구성요인을 효과적으로 반영하는지에 대한 내용타당도를 검증하기 위해 전문가 집단을 구성하여 검토를 실시하였다. 문항의 타당성을 확보하기 위한 전문가 집단은 교육심리학 전공 교수 4명과 교직 경력 15년 이상의 현직 중·고등학교 수학 교사 5명, 총 9명의 전문가로 구성하였다. 먼저 전문가 패널에게 연구의 목적, 수학 학습 동기 척도의 개념적 틀, 각 하위 구성요인의 정의와 문항 개발의 방향성을 설명한 후, 각 문항이 해당 개념을 적절히 반영하고 있는지를 리커트 5점 척도(1점: 전혀 적절하지 않음 ~ 5점: 매우 적절함)로 평가하도록 하였다.

이와 함께 문항의 표현 방식, 명확성, 간결성, 이해 용이성 등에 대한 정성적 의견을 수렴할 수 있도록 자유기입란을 마련하였다. 수집된 평정 점수 및 정성적 의견은 문항 수정 및 삭제 여부 결정에 활용되었으며, 이 과정은 문항의 개념 적합성과 실질적 타당성을 확보하기 위한 근거 자료로 활용되었다.

본 연구에서는 2회에 걸친 델파이 조사를 실시하였으며, 1차 조사에서는 예비문항 초안에 대한 포괄적 검토를, 2차 조사에서는 1차 결과를 반영한 수정 문항에 대한 적합성 및 필요성 평가를 진행하였다. 각 차수별 설문을 통해 수렴된 전문가 의견은 문항의 적절성, 중복 여부, 표현상의 명확성 등을 기준으로 재분석되어, 수학 학습동기 척도의 문항 구성 타당성을 높이는 데 기여하였다. 전문가 패널의 선정 기준과 참여 현황은 각각 <표 26>과 <표 27>에 제시하였다.

<표 26> 전문가 패널 집단별 선정 기준 및 인원수

패널 집단	전문성 조건	인원수
교수	교육학 또는 교육심리학 관련 박사학위를 소지하고, 관련 연구 경력자의 대학 교수	4명
수학 교사	중·고등학교에서 15년 이상의 수학 교과 교수 경험을 가진 현직 교사	5명

<표 27> 전문가 패널 현황

집단	구분	직위	경력	학력	전공	비고
교수	A	교수	2년 6개월	박사	교육심리	
	B	교수	20년	박사	교육심리	
	C	교수	15년	박사	교육심리	
	D	교수	18년	박사	교육심리	1차만 참여
수학 교사	F	고등학교 교사	15년	석사	수학교육	
	G	중학교 교사	19년 1개월	학사		고등학교 13년 2개월
	H	고등학교 교사	22년 10개월	학사		중학교 2년 4개월
	I	고등학교 교사	20년 6개월	석사	수학교육	중학교 8년 6개월
	J	고등학교 교사	15년 6개월	학사		중학교 4년

구분) 각 전문가들의 설명을 알파벳으로 표기함.

나. 1차 내용타당도 검증

1차 델파이 조사는 수학 학습동기 척도의 초기 예비문항에 대해 전문가들의 의견을 수렴하여 내용적 타당성을 검증하기 위해 실시되었다. 개방형 설문조사와 문헌연구를 통해 도출된 예비문항 총 145개[기대 38개, 가치 82개(비용 27개 포함), 환경/상황 25개]를 9명의 전문가에게 제시하여, 각 문항이 중·고등학생의 수학 학습동기를 측정하는 데 적절한지, 내용이 명확하고 구체적인지, 타 문항과 중복되지 않는지 등을 리커트 5점 척도로 평가하도록 하였다. 또한 각 문항 아래에 자유 의견란을 두어 표현상 부적절한 부분이나 수정 및 보완 사항을 자유롭게 제안하도록 하였다. 이때 사용된 1차 델파이 조사 설문지는 <부록 5>에 수록하였다.

전문가 평정 자료의 분석은 Lawshe(1975)의 내용타당도 비율(CVR)을 산출하여 이루어졌으며, 응답 분포의 집중도를 평가하기 위해 사분위수를 사용하였다. 또한 전문가 패널들의 합의 수준은 수렴도(CVG)와 합의도

(CSS)를 통해 평가하였다. 본 연구에서는 전문가 패널 수가 9명인 경우 내용 타당도 비율(CVR)이 .75 이상일 때 내용 타당도를 확보한 것으로 간주하였고(Lawshe, 1975), 수렴도(CVG)가 .5 이하이면서 합의도(CSS)가 이상인 경우 전문가들의 의견이 합의에 도달한 것으로 해석하였다(이건남, 2008; 이규녀, 2010; 이한규, 2006). 그러나 통계적 기준을 충족하더라도, 전문가 조사 설문에서 제시된 의견을 내용 분석하여 공통된 의견이 확인될 경우 문항을 수정, 보완하거나 삭제하는 절차를 추가로 진행하였다. 특히 전문가 패널 중 2~3인 이상이 유사한 의견을 제시한 경우 이를 반영하여 문항을 조정하였으며, 기타 개별 의견도 문항의 표현과 의미를 명확히 하는 데 참고하였다.

1차 델파이 조사 결과, 문항별 응답 평균은 3.111에서 4.778의 범위를 보였으며, 전체 문항 평균은 4.228로 나타났다. 또한 각 문항의 왜도와 첨도 분석을 통해 정규성이 확보되었음을 확인하였다. 대부분의 문항은 내용타당도 비율(CVR), 수렴도(CVG)와 합의도(CSS) 등의 기준을 충족하였으나, 일부 기준에 미달한 문항은 수정하거나 삭제하였다. 또한 통계적 지표가 양호하더라도 전문가 의견을 반영하여 의미의 중복 또는 모호성이 지적된 문항들은 수정하거나 삭제하였다. 이 과정에서 전문가의 의견을 토대로 3개의 신규 문항을 추가하였다. 1차 예비문항 적합성 조사 결과(평균, CVR, CVG, CSS)는 <표 28>에, 문항의 수정, 추가 및 변경 내역은 <표 29>에 제시하였다.

<표 28> 1차 예비문항 적합성 결과

연번	구성 요인	예비문항 내용	평균	CVR	CVG	CSS	적합 여부	결과
1-1	능력 믿음	내가 열심히 노력한다면 얼마든지 수학기험에서 좋은 성적을 받을 수 있다.	4.667	1.000	.5	.8	적합	수정
1-2	능력 믿음	나는 대체로 수학을 잘한다.	4.222	.556	.75	.625	부적합	삭제

연번	구성 요인	예비문항 내용	평균	CVR	CVG	CSS	적합 여부	결과
1-3	능력 믿음	나는 수학에서 좋은 성적을 얻는다.	4.222	.778	.5	.75	적합	수정
1-4	능력 믿음	나는 어려움 없이 수학문제를 잘 풀 수 있다.	4.444	.778	.5	.8	적합	수정
1-5	능력 믿음	나는 다른 학생들에 비해 수학을 못한다.(R)	4.111	.778	.5	.75	적합	삭제
1-6	능력 믿음	나의 수학적 지식은 다른 학생들보다 뛰어나다.	4.111	.778	.25	.875	적합	수정
1-7	능력 믿음	나는 수학에 많은 노력을 기울이지만, 다른 학생들보다 더 어려움을 겪는 것 같다. 학교의 모든 학생들을 수학을 가장 못하는 학생부터 가장 잘 하는 학생까지 순서대로 나열한다면, 나는 잘하는 학생 쪽에 속한다.	3.889	.333	1.25	.5	부적합	삭제
1-8	능력 믿음	나는 학교에서 배우는 다른 과목에 비해 수학을 훨씬 잘한다.	4.444	.778	.5	.8	적합	수정
1-9	능력 믿음	나는 학교에서 배우는 다른 과목에 비해 수학을 훨씬 잘한다.	4.222	.556	.75	.7	부적합	수정
1-10	능력 믿음	나는 수학 내용을 빨리 배운다.	4.111	.556	.75	.625	부적합	수정
1-11	능력 믿음	나는 수학 시간에 어려운 내용까지도 이해한다.	3.556	.333	.5	.75	부적합	삭제
1-12	능력 믿음	나는 수학에서 어렵거나 복잡한 내용도 쉽게 이해할 수 있다.	4.667	1.000	.5	.8	적합	
1-13	능력 믿음	나는 수학과 관련된 모든 것을 이해하는데 어려움을 겪고 있다.(R)	3.889	.333	1	.5	부적합	삭제
1-14	능력 믿음	나는 수학적 능력(문제해결력, 이해력, 사고력 등)이 우수하여 수학을 잘 할 수 있다.	4.778	1.000	.25	.9	적합	수정
1-15	능력 믿음	나는 나에게 맞는 효율적인 수학공부방법을 알고 있다.	4.444	.778	.5	.8	적합	수정
1-16	능력 믿음	나는 수학수업시간에 주의집중을 잘 할 수 있다.	4.000	.556	.75	.625	부적합	삭제
1-17	능력 믿음	나는 수학에 대한 기초가 부족하여 수학 학습을 잘 할 수 없다.(R)	4.333	.778	.5	.8	적합	
1-18	성공 기대	나는 수학 수업에서 잘 할 것으로 기대한다.	4.111	.778	.5	.75	적합	삭제
1-19	성공 기대	나는 수학에 자신이 있다.	4.778	1.000	.25	.9	적합	
1-20	성공 기대	나는 수학과목에서 가르치는 기본 개념을 이해할 수 있다고 자신한다.	4.000	.333	1	.5	부적합	삭제
1-21	성공 기대	나는 수학 시험을 잘 볼 자신이 있다.	4.222	.556	.75	.7	부적합	삭제
1-22	성공 기대	나는 수학 수업에서 배우는 내용을 이해할 자신이 있다.	4.333	.778	.5	.8	적합	삭제
1-23	성공 기대	나는 다른 과목보다 수학이 더 어렵다.	4.222	.556	.75	.7	부적합	삭제
1-24	성공 기대	학교에서 배우는 과목 중 수학은 자신있는 과목이다.	4.333	.778	.5	.8	적합	
1-25	성공 기대	수학은 내가 잘하는 과목 중 하나라고 생각한다.	4.667	.778	.25	.9	적합	
1-26	성공 기대	나는 수학공부를 해야 하지만 어렵게 느껴진다.(R)	4.333	.556	.75	.7	부적합	삭제
1-27	성공 기대	나는 수학을 열심히 공부하고 있기 때문에 수학을 잘 할 수 있다.	4.000	.333	1	.5	부적합	삭제
1-28	성공 기대	다른 과목보다 수학과목에 많은 시간을 투자하지만, 성적이 잘 나오지 않아 수학을 잘 할 수 없다. (R)	3.889	.333	1	.5	부적합	삭제

연번	구성 요인	예비문항 내용	평균	CVR	CVG	CSS	적합 여부	결과
1-29	성공 기대	나는 수학을 잘하기 때문에 수학적 지식이 필요한 직업을 선택해도 잘 할 수 있다.	4.444	.778	.5	.8	적합	
1-30	성공 기대	내가 원하는 직업을 갖기 위해 수학을 잘해야 한다면 눈앞이 캄캄해지고 불안할 것 같다.(R)	4.000	.333	1	.5	부적합	삭제
1-31	성공 기대	수학을 배우거나 공부할 때, 조금이라도 어렵다는 생각이 들면 잘 해낼 자신이 없어진다.(R)	4.222	.778	.5	.8	적합	
1-32	성공 기대	나는 선천적으로 수학을 잘하는 사람들은 절대 따라갈 수 없다고 생각한다.(R)	3.778	.333	1	.5	부적합	삭제
1-33	성공 기대	수학은 어렵기 때문에 잘 할 수 없다.(R)	3.889	.333	1.25	.5	부적합	삭제
1-34	성공 기대	나는 나에게 맞는 적절한 학습방법으로 수학을 공부한다면, 수학을 잘 할 수 있다.	4.333	.556	.75	.7	부적합	삭제
1-35	성공 기대	나는 수학 사교육을 받기 때문에 잘 할 수 있다.	3.889	.111	1	.5	부적합	수정 이동
1-36	성공 기대	나는 수학 선행학습을 했기 때문에 수학을 잘 할 수 있다.	4.556	.556	.5	.75	부적합	삭제
1-37	성공 기대	나는 수학공부를 포기했기 때문에 수학을 잘 할 수 없다.(R)	3.889	.556	1	.5	부적합	삭제
1-38	성공 기대	수학은 난이도가 계속 올라가기 때문에 잘 할 수 없다.(R)	3.333	.111	1.5	.25	부적합	삭제
2-1-1	내재 가치	나는 수학을 배우는 것이 즐겁다.	4.444	1.000	.5	.75	적합	수정
2-1-2	내재 가치	나는 수학을 공부하는 것이 즐겁다.	4.333	.556	.75	.7	부적합	삭제
2-1-3	내재 가치	나는 수학 문제를 푸는 것을 좋아한다.	4.222	.556	.75	.625	부적합	삭제
2-1-4	내재 가치	나는 수학을 좋아한다.	4.000	.556	.75	.625	부적합	삭제
2-1-5	내재 가치	나는 수학의 많은 주제들이 흥미롭다고 생각한다.	4.444	1.000	.5	.75	적합	
2-1-6	내재 가치	나는 수학공부에 흥미가 있다.	4.111	.556	.75	.625	부적합	삭제
2-1-7	내재 가치	나는 수학이 지루하다.	3.889	.333	1.25	.375	부적합	삭제
2-1-8	내재 가치	나는 수학이 재미있는 과목이라고 생각한다	4.444	.778	.5	.8	적합	
2-1-9	내재 가치	나는 대체로 수학과제를 하는 것을 좋아한다.	4.444	.778	.5	.8	적합	
2-1-10	내재 가치	나는 다른 시간보다 수학시간이 더 좋다.	4.111	.778	.75	.625	부적합	삭제
2-1-11	내재 가치	나는 수학 수업 시간이 기다려진다.	4.333	.778	.5	.75	적합	수정
2-1-12	내재 가치	나는 수학을 많이 배우고 싶다.	4.000	-.111	1	.5	부적합	삭제
2-1-13	내재 가치	나는 수학에서 새로운 것을 배울 수 있다면, 기꺼이 내 자유 시간을 사용할 준비가 되어 있다	4.333	1.000	.5	.75	적합	
2-1-14	내재 가치	나는 수학문제를 푸는 동안 시간이 흐르는 것을 알아차리지 못할 때가 있다.	4.556	.778	.25	.9	적합	수정
2-1-15	내재 가치	나는 수학과 관련된 일을 하고 싶다.	4.556	.778	.5	.8	적합	수정
2-1-16	내재 가치	나는 수학에 대해 새로운 내용을 알게 될 때 기쁘다.	4.556	1.000	.5	.8	적합	

연번	구성 요인	예비문항 내용	평균	CVR	CVG	CSS	적합 여부	결과
2-1-17	내재 가치	나는 수학수업에서 어려워도 나를 도전시키고 새로운 것을 배울 수 있는 내용을 선호한다.	4.333	.778	.5	.75	적합	삭제
2-1-18	내재 가치	급방 답이 나오지 않더라도 깊이 생각하게 만드는 문제에 도전하는 것이 재미있다.	4.667	.778	.25	.9	적합	수정
2-1-19	내재 가치	수학과 관련된 자료를 읽거나 보는 것을 좋아한다.	4.444	.778	.5	.8	적합	
2-1-20	내재 가치	수학은 다른 과목보다 답이 명확해서 좋다.	4.111	.556	.75	.7	부적합	삭제
2-1-21	내재 가치	나는 수학수업에서 기회가 주어지면 좋은 성적을 보장하지 않더라도 배울 수 있는 도전적인 과제를 선택할 것이다.	4.333	.778	.5	.8	적합	
2-1-22	내재 가치	수학문제를 고민하다가 답을 도출했을 때 느끼는 성취감/희열이 다른 과목보다 크기 때문에 수학공부를 하고 싶다.	4.444	.778	.5	.8	적합	수정
2-2-23	유용 가치	나는 수학에서 배우는 것이 유용하다고 생각한다.	4.667	1.000	.5	.8	적합	
2-2-24	유용 가치	나는 수학이 내게 유용한 과목이라고 생각한다.	4.556	.778	.5	.8	적합	
2-2-25	유용 가치	나는 수학이 창의적인 사고력을 향상시키는 데 도움이 된다고 생각한다.	4.333	.778	.5	.8	적합	수정
2-2-26	유용 가치	나는 수학이 개인의 지능을 향상시키는 데 도움이 된다고 생각한다.	4.444	.556	.75	.7	부적합	수정
2-2-27	유용 가치	나는 수학이 논리적으로 사고하는데 도움이 된다고 생각한다.	4.333	.556	.75	.7	부적합	수정
2-2-28	유용 가치	수학을 배우는 것은 나의 미래 진로에 도움이 될 것이다.	4.556	1.000	.5	.8	적합	
2-2-29	유용 가치	수학은 내가 원하는 분야에 진학 및 취업할 수 있도록 도와주기 때문에 배우기 위해 노력할 가치가 있다.	4.333	.556	.75	.7	부적합	수정
2-2-30	유용 가치	내가 원하는 대학에 진학하기 위해 수학을 잘하는 것은 중요하다.	4.111	.333	1	.6	부적합	삭제
2-2-31	유용 가치	수학 내용은 내 삶에 도움이 될 것이다.	4.111	.556	.75	.7	부적합	삭제
2-2-32	유용 가치	수학을 배우는 것은 나에게 별로 도움이 되지 않는다.	3.667	.111	1.5	.4	부적합	삭제
2-2-33	유용 가치	중,고등학교에서 수학을 잘해도, 내가 성인이 되었을 때는 아무런 쓸모가 없을 것이라고 생각한다.	4.000	.333	1	.6	부적합	삭제
2-2-34	유용 가치	수학은 나의 일상생활과는 아무런 관련이 없다. (R)	4.111	.556	.75	.7	부적합	삭제
2-2-35	유용 가치	수학을 잘하면 더 많은 기회가 생기기 때문에 수학 공부를 해야한다.	4.556	.778	.5	.8	적합	수정
2-2-36	유용 가치	내가 수학을 열심히 공부하는 것은 선생님과 부모님께 칭찬을 받기 위해서이다.	3.667	.333	1.25	.375	부적합	이동 수정
2-2-37	유용 가치	수학을 잘하면 친구들에게 좋은 인상을 남길 수 있다.	3.667	.333	1.25	.375	부적합	이동 수정
2-2-38	유용 가치	수학을 잘하면 다른 과목에 더 많은 시간을 투자할 수 있다.	3.556	.333	1	.5	부적합	삭제
2-2-39	유용 가치	나는 다른 과목을 배우는 데 수학이 도움이 된다고 생각한다	4.444	.778	.5	.8	적합	
2-2-40	유용 가치	나는 수학수업에서 배운 내용을 다른 곳에 활용할 수 있다고 생각한다.	4.444	.778	.5	.8	적합	
2-2-41	유용 가치	수학은 내가 나중에 하고 싶은 일을 하는데 도움이 될 것이다.	4.667	.778	.25	.9	적합	

연번	구성 요인	예비문항 내용	평균	CVR	CVG	CSS	적합 여부	결과
2-3-42	달성 가치	나는 수학 과목이 매우 중요하다고 생각한다.	4.222	.333	1	.6	부적합	삭제
2-3-43	달성 가치	수학을 잘하는 것은 나에게 중요하다.	4.222	.778	.5	.8	적합	수정
2-3-44	달성 가치	다른 과목과 비교하여 수학과목을 잘 하는 것이 나에게 중요하다.	4.000	.556	.75	.625	부적합	수정
2-3-45	달성 가치	수학은 공부할만한 가치가 있는 과목이다.	4.667	1.000	.5	.8	적합	
2-3-46	달성 가치	수학은 문명과 사회의 발전을 위해서 중요하다.	4.000	.111	1	.5	부적합	이동 수정
2-3-47	달성 가치	수학을 공부하는 것은 수학을 통해 나의 능력을 기르기 위한 것이다.	3.667	.333	1.25	.375	부적합	이동 수정
2-3-48	달성 가치	수학은 내 삶과 관련 있는 과목이다.	3.889	.333	1.25	.375	부적합	삭제
2-3-49	달성 가치	나는 수학에서 성공하기 위해 열심히 공부한다.	3.111	-.333	1.25	.1667	부적합	삭제
2-3-50	달성 가치	수학에서 좋은 점수를 받는 것은 나에게 중요하다.	4.333	.778	.5	.8	적합	
2-3-51	달성 가치	수학이나 수학적 추론이 필요한 문제를 잘 푸는 것이 나에게 중요하다.	4.222	.778	.5	.8	적합	
2-3-52	달성 가치	나는 수학을 잘하기 위해 투자하는 노력이 가치롭다고 느낀다.	4.667	1.000	.5	.8	적합	
2-3-53	달성 가치	내가 수학을 배우려고 노력하는 이유는 수학을 잘 하고 싶기 때문이다.	4.111	.556	.75	.625	부적합	수정
2-3-54	달성 가치	나는 다른 사람들에게(가족, 친구 등) 나의 능력을 보여주는 것이 중요하기 때문에 수학을 잘하고 싶다.	3.889	.333	1	.5	부적합	수정
2-3-55	달성 가치	수학을 잘한다는 것은 내가 누구인지를 결정하는 중요한 부분이다.	3.778	.111	1.25	.375	부적합	삭제
3-1-1	노력 비용	수학수업은 너무 많은 시간을 요구한다.	4.444	.556	.75	.7	부적합	삭제
3-1-2	노력 비용	수학에서 좋은 성적을 받으려면 많은 시간을 투자해야 한다.	4.667	1.000	.5	.8	적합	
3-1-3	노력 비용	나는 다른 해야 할 일이 너무 많아서 수학공부에 투자할 시간이 없다.	4.222	.556	.75	.625	부적합	수정
3-1-4	노력 비용	수학을 배우는 것은 나를 지치게 한다.	3.778	.333	1.25	.375	부적합	삭제
3-1-5	노력 비용	나는 수학을 잘하기 위해 남들보다 더 많은 시간을 투자해야 한다.	4.333	.778	.5	.8	적합	수정
3-1-6	노력 비용	수학 과목에서 좋은 성적을 받기 위해 필요한 노력은 나에게 가치가 있다.	4.333	.778	.5	.75	적합	수정
3-2-7	기회 비용	나는 수학을 잘하기 위해 너무 많은 것을 포기해야 한다.	4.222	.556	.75	.625	부적합	수정
3-2-8	기회 비용	수학을 잘 하기 위해서는 내가 좋아하는 다른 활동을 포기해야 한다.	4.444	.778	.5	.8	적합	
3-2-9	기회 비용	나는 수학을 잘하기 위해 많은 자유시간을 희생해야 한다.	4.333	.333	1	.6	부적합	수정
3-2-10	기회 비용	나는 수학과목처럼 힘든 것보다는 재미있는 것에 더 많은 시간을 할애하고 싶다.	4.333	1.000	.5	.75	적합	수정
3-2-11	기회 비용	수학공부 때문에 내가 하고 싶은 다른 활동들을 할 수 없다.	4.333	.556	.75	.7	부적합	수정
3-2-12	기회 비용	나는 수학공부 때문에 친구들과 원하는 만큼 놀 수 없다.	4.222	.556	.75	.625	부적합	삭제
3-2-13	기회 비용	친구와 좋은 관계를 유지하기 위해 신경 써야 하므로 수학공부에 집중하기 어렵다.	3.889	.556	1	.5	부적합	삭제

연번	구성 요인	예비문항 내용	평균	CVR	CVG	CSS	적합 여부	결과
3-3-14	정서 비용	나는 수학문제를 풀 때 무력감과 긴장감을 느낀다.	4.556	1.000	.5	.8	적합	
3-3-15	정서 비용	수학적 기호는 나를 혼란스럽게 한다.	4.000	.333	1	.5	부적합	수정
3-3-16	정서 비용	수학공부는 나를 불안하게 만든다.	4.000	.333	1.25	.5	부적합	삭제
3-3-17	정서 비용	나는 수학 과목에서 낮은 점수를 받을까 봐 걱정된다.	4.556	1.000	.5	.8	적합	
3-3-18	정서 비용	나는 수학공부 때문에 걱정이 많다.	4.444	.556	.75	.7	부적합	삭제
3-3-19	정서 비용	수학수업은 너무 답답하다.	4.000	.333	.75	.625	부적합	삭제
3-3-20	정서 비용	수학공부를 하는 것은 나에게 스트레스를 준다.	4.333	.556	.75	.7	부적합	삭제
3-3-21	정서 비용	수학은 나에게 부담이 된다.	4.556	1.000	.5	.8	적합	
3-3-22	정서 비용	수학 문제를 풀지 못할까봐 두려워서 수학문제를 풀려고 시도하지 않는다.	4.444	.778	.5	.8	적합	수정
3-4-23	자아 비용	내가 수학을 잘하지 못하면 다른 사람들이 나를 안 좋게 생각할까봐 걱정된다.	3.889	.333	1.5	.4	부적합	삭제
3-4-24	자아 비용	수학성적이 낮으면 다른 사람들이 나를 무능하다고 생각할까봐 걱정된다.	4.556	1.000	.5	.8	적합	
3-4-25	자아 비용	내가 수학을 잘하지 못하면 다른 사람들은 나를 더 나쁘게 생각할 것이다.	3.667	.111	1.5	.25	부적합	삭제
3-4-26	자아 비용	수학과목에서 성공하지 못하면 자존감이 훼손될까봐 걱정된다.	4.222	.556	.75	.7	부적합	수정
3-4-27	자아 비용	내가 수학을 잘하지 못하면 다른 사람들은 나에게 실망할 것이다.	4.333	.556	.75	.7	부적합	수정
4-1	난이도	대부분의 다른 학생들과 비교해 볼 때, 수학은 나에게 어려운 편이다.	3.889	.333	1	.5	부적합	삭제
4-2	난이도	대부분의 다른 교과목들과 비교해 볼 때, 수학은 나에게 어려운 과목이다.	4.000	.333	1	.6	부적합	삭제
4-3	난이도	수학은 외워야 할 공식이 많고, 그 공식을 적용하는 것이 어려워서 하기 싫다.	4.111	.333	1	.6	부적합	삭제
4-4	난이도	수학은 아무리 공부해도 어려운 문제가 있어 포기하고 싶다.	4.111	.556	.75	.7	부적합	이동 수정
4-5	난이도	수학은 개념을 적용하여 응용문제를 푸는 것이 어려워서 하기 싫다.	4.222	.333	1	.6	부적합	수정
4-6	공부 인식	공부하는 자체가 싫어서 수학공부도 싫다.	4.222	.778	.5	.8	적합	
4-7	공부 인식	수학을 왜 배워야 하는지, 그 목적도 모른 채 공부해야 하므로 싫어한다.	4.222	.778	.5	.75	적합	
4-8	공부 인식	수학은 단지 문제를 풀기 위해서 있는 것 같아서 싫다.	4.000	.111	1	.5	부적합	삭제
4-9	공부 인식	수학은 아무리 공부를 한다고 해도 수업 시간에 배운 실력으로는 풀 수 없는 문제가 많으므로 포기하고 싶다.	4.333	.556	.75	.7	부적합	수정
4-10	공부 인식	수학은 생각을 많이 해야 하는 과목이기 때문에 싫다.	4.222	.556	.75	.625	부적합	수정
4-11	공부 인식	수학은 평소부터 꾸준히 공부하지 않으면 진도를 따라 가기 어렵기 때문에 부담스럽고 싫다.	4.556	1.000	.5	.8	적합	
4-12	공부 인식	수학 공부는 한 단계씩 단계를 밟아서 해야 하는데 한 단계라도 모르면 어렵기 때문에 싫다.	4.333	.778	.5	.75	적합	

연번	구성 요인	예비문항 내용	평균	CVR	CVG	CSS	적합 여부	결과
4-13	공부 인식	수학 교과는 진도를 나갈수록 내용이 점점 어려워져서 공부하기 싫어진다.	4.111	.556	.75	.625	부적합	수정
4-14	공부 인식	수학은 배울 때 이해 안 되는 것이 많기 때문에 기초가 부족해서 싫다.	4.222	.333	1	.6	부적합	삭제
4-15	교육 환경	집중을 방해하는 주변환경(소음, 면학분위기, 친구 등)때문에 수학학습에 어려움을 겪는다.	3.889	.333	1.25	.375	부적합	삭제
4-16	교육 환경	주변에 질문할 사람이 없어서 수학 학습에 어려움을 겪는다.	4.778	1.000	.25	.9	적합	
4-17	교육 환경	열심히 수학공부를 하는 친구들을 보면 나도 수학 공부를 하고 싶다.	4.556	.778	.5	.8	적합	
4-18	교육 환경	수학에 대한 학습이 아닌 수학 성적 향상을 중요하게 여기는 교육현실이 수학학습을 방해한다고 생각한다.	4.667	1.000	.5	.8	적합	
4-19	교육 환경	수학학습을 위해 과도한 사교육 또는 지나친 선행학습이 요구된다고 생각한다.	4.444	.778	.5	.8	적합	
4-20	교육 환경	선행학습을 하지 않으면 수학수업을 따라가기 힘들다.	3.778	.333	1.25	.375	부적합	수정
4-21	교육 환경	제한된 시간 내에 많은 문제를 풀어야하는 분위기가 수학학습에 방해가 된다.	4.778	1.000	.25	.9	적합	수정
4-22	교육 환경	수학은 중요한 과목으로 주변에서 수학을 잘해야 한다고 강요하니까 하고 싶은 마음이 사라진다.	4.333	.556	.75	.7	부적합	수정
4-23	교육 환경	내신성적 관리를 위하여 수학보다는 다른 과목을 공부하는 것이 효율적이기 때문에 수학 공부를 안 하게 된다.	4.222	.778	.5	.8	적합	
4-24	교사	학교선생님이 수학을 잘 가르쳐 주신 덕분에 수학공부를 하고 싶다.	4.111	.556	.75	.7	부적합	수정
4-25	교사	나를 이끌어주는 선생님이 계셔서 수학을 잘 할 수 있다.	4.333	.333	1	.6	부적합	수정
	교육 환경	나는 수학에서 좋은 성적을 받으면 주변 사람들이 나를 더 영리하다고 생각할 것이라고 믿는다.						추가
	학부모	부모님의 기대에 부응하고 싶어서 수학을 잘하고 싶다.					교사변인만 있으므로 학부모 변인 추가 의견	추가
	학부모	부모님이 나를 격려해 주셔서 수학을 더 잘할 수 있을 것 같다.					교사변인만 있으므로 학부모 변인 추가 의견	추가

<표 29>는 1차 델파이 조사 결과를 요약한 것으로, <표 28>에서 삭제된 문항을 제외하고 각 문항의 내용타당도 지수를 산출하여 유지, 수정, 삭제 여부를 결정한 것이다. 통계적 기준에 미달한 문항뿐만 아니라 중복되거나 표현상 모호하다는 전문가의 의견이 제시된 문항도 신중히 검토하여 수정하거나 제외하였다. 또한 전문가들의 제안을 반영하여 개념적 보완이 필요한 영역에 문항 3개를 추가하였으며, 적합 판정을 받았더라도 중복성을 고려하여 일부 문항은 최종 구성에서 제외하였다. 전문가 평정 자료에

대한 왜도 및 첨도의 전체 분석 결과는 <부록 6>에 수록하였다.

<표 29> 1차 전문가 델파이 의견 조사 결과(적합 및 수정·추가 문항)

연번	구성 요인	예비문항 내용(수정 전)	적합	결과	수정 후 / 비고
1-1	능력 믿음	내가 열심히 노력한다면 얼마든지 수하시험에서 좋은 성적을 받을 수 있다.	적합	수정	내가 열심히 노력한다면 얼마든지 수하시험에서 좀 더 나은 성적을 받을 수 있다.
1-3	능력 믿음	나는 수학에서 좋은 성적을 얻는다.	적합	수정	나는 수학을 잘하기 때문에 수학에서 대체로 좋은 성적을 얻는다고 생각한다.
1-4	능력 믿음	나는 어려움 없이 수학문제를 잘 풀 수 있다.	적합	수정	나는 대체로 어려움 없이 수학문제를 잘 풀 수 있다.
1-6	능력 믿음	나의 수학적 지식은 다른 학생들보다 뛰어나다.	적합	수정	나의 수학적 지식은 대체로 다른 학생들보다 뛰어난 편이다.
1-8	능력 믿음	학교의 모든 학생들을 수학을 가장 못하는 학생부터 가장 잘 하는 학생까지 순서대로 나열한다면, 나는 잘하는 학생 쪽에 속한다.	적합	수정	수학성적이 낮은 학생부터 높은 학생의 순서대로 나열하면, 나는 잘하는 편에 속한다.
1-9	능력 믿음	나는 학교에서 배우는 다른 과목에 비해 수학을 훨씬 잘한다.	부적합	수정	나는 학교에서 배우는 다른 과목에 비해 수학을 대체로 잘한다.
1-10	능력 믿음	나는 수학 내용을 빨리 배운다.	부적합	수정	나는 다른 학생들에 비해 수학 내용을 빨리 배우는 것 같다.
1-12	능력 믿음	나는 수학에서 어렵거나 복잡한 내용도 쉽게 이해할 수 있다.	적합		
1-14	능력 믿음	나는 수학적 능력(문제해결력, 이해력, 사고력 등)이 우수하여 수학을 잘 할 수 있다.	적합	수정	나는 수학적 능력(문제해결력, 이해력, 사고력 등)이 우수하다.
1-15	능력 믿음	나는 나에게 맞는 효율적인 수학 공부방법을 알고 있다.	적합	수정	나는 나에게 맞는 효율적인 수학공부 방법을 알고 있기 때문에, 수학을 잘 할 수 있다.
1-17	능력 믿음	나는 수학에 대한 기초가 부족하여 수학학습을 잘 할 수 없다.(R)	적합		
1-19	성공 기대	나는 수학에 자신이 있다.	적합		
1-24	성공 기대	학교에서 배우는 과목 중 수학은 자신있는 과목이다.	적합		
1-25	성공 기대	수학은 내가 잘하는 과목 중 하나라고 생각한다.	적합		
1-29	성공 기대	나는 수학을 잘하기 때문에 수학적 지식이 필요한 직업을 선택해도 잘 할 수 있다.	적합		
1-31	성공 기대	수학을 배우거나 공부할 때, 조금이라도 어렵다는 생각이 들면 잘 해낼 자신이 없어진다.(R)	적합		
1-35	성공 기대	나는 수학 사교육을 받기 때문에 잘 할 수 있다.	부적합	이동 수정	환경요인으로 이동 ⇒ 교육환경에 대한 인식 나는 수학 성취를 높이기 위해 수학 사교육이 도움이 된다고 생각한다.

연번	구성 요인	예비문항 내용(수정 전)	적합	결과	수정 후 / 비고
2-1-1	내재 가치	나는 수학을 배우는 것이 즐겁다.	적합	수정	나는 수학을 학습하는 것이 즐겁다.
2-1-5	내재 가치	나는 수학의 많은 주제들이 흥미롭다고 생각한다.	적합		
2-1-8	내재 가치	나는 수학이 재미있는 과목이라고 생각한다	적합		
2-1-9	내재 가치	나는 대체로 수학과제를 하는 것을 좋아한다.	적합		
2-1-11	내재 가치	나는 수학 수업 시간이 기다려진다.	적합	수정	나는 수학이 좋아서 수학 수업 시간이 기다려진다.
2-1-13	내재 가치	나는 수학에서 새로운 것을 배울 수 있다면, 기꺼이 내 자유 시간을 사용할 준비가 되어 있다	적합		
2-1-14	내재 가치	나는 수학과제를 푸는 동안 시간이 흐르는 것을 알아차리지 못할 때가 있다.	적합	수정	나는 수학과제를 풀 때 시간 가는 줄 모를 때가 있다.
2-1-15	내재 가치	나는 수학과 관련된 일을 하고 싶다.	적합	수정	나는 수학을 공부하는 것이 즐겁기 때문에 수학과 관련된 일을 하고 싶다.
2-1-16	내재 가치	나는 수학에 대해 새로운 내용을 알게 될 때 기쁘다.	적합		
2-1-18	내재 가치	급방 답이 나오지 않더라도 깊이 생각하게 만드는 문제에 도전하는 것이 재미있다.	적합	수정	급방 답이 나오지 않더라도 깊이 생각하게 만드는 수학과제에 도전하는 것이 재미있다.
2-1-19	내재 가치	수학과 관련된 자료를 읽거나 보는 것을 좋아한다.	적합		
2-1-21	내재 가치	나는 수학수업에서 기회가 주어지면 좋은 성적을 보장하지 않더라도 배울 수 있는 도전적인 과제를 선택할 것이다.	적합		
2-1-22	내재 가치	수학과제를 고민하다가 답을 도출했을 때 느끼는 성취감/희열이 다른 과목보다 크기 때문에 수학공부를 하고 싶다.	적합	수정	수학 문제를 풀어 답을 찾았을 때 느끼는 성취감이 다른 과목보다 커서 수학 공부에 더 흥미가 생긴다.
2-2-23	유용 가치	나는 수학에서 배우는 것이 유용하다고 생각한다.	적합		
2-2-24	유용 가치	나는 수학이 내게 유용한 과목이라고 생각한다.	적합		
2-2-25	유용 가치	나는 수학이 창의적인 사고력을 향상시키는데 도움이 된다고 생각한다.	적합	수정	나는 수학이 창의적인 사고력을 기르는 데 중요한 역할을 한다고 생각한다.
2-2-26	유용 가치	나는 수학이 개인의 지능을 향상시키는데 도움이 된다고 생각한다.	부적합	수정	나는 수학을 공부하는 것이 나의 지능 향상에 도움이 된다고 생각한다.
2-2-27	유용 가치	나는 수학이 논리적으로 사고하는데 도움이 된다고 생각한다.	부적합	수정	나는 수학이 논리적 사고력 향상에 도움이 된다고 생각한다.
2-2-28	유용 가치	수학을 배우는 것은 나의 장래 진로에 도움이 될 것이다.	적합		

연번	구성 요인	예비문항 내용(수정 전)	적합	결과	수정 후 / 비고
2-2-29	유용 가치	수학은 내가 원하는 분야에 진학 및 취업할 수 있도록 도와주기 때 문에 배우기 위해 노력할 가치가 있다.	부적합	수정	나는 수학이 내가 원하는 진로(대학 진학이나 취업)에 도움이 되기 때문 에 배우는 것은 중요하다.
2-2-35	유용 가치	수학을 잘하면 더 많은 기회가 생 기기 때문에 수학 공부를 해야한 다.	적합	수정	수학을 잘하면 미래에 더 많은 기회 가 생기기 때문에 수학 공부를 해야 한다.
2-2-36	유용 가치	내가 수학을 열심히 공부하는 것 은 선생님과 부모님께 칭찬을 받 기 위해서이다.	부적합	이동 수정	달성가치로 이동 나는 수학을 잘해서 선생님과 부모님 께 칭찬받는 것이 나에게 중요하다. 달성가치로 이동
2-2-37	유용 가치	수학을 잘하면 친구들에게 좋은 인상을 남길 수 있다.	부적합	이동 수정	친구들에게 좋은 인상을 남기기 위해 수학을 잘하는 것이 나에게 중요하 다고 생각한다.
2-2-39	유용 가치	나는 다른 과목을 배우는 데 수학 이 도움이 된다고 생각한다	적합		
2-2-40	유용 가치	나는 수학수업에서 배운 내용을 다른 곳에 활용할 수 있다고 생각 한다.	적합		
2-2-41	유용 가치	수학을 내가 나중에 하고 싶은 일 을 하는데 도움이 될 것이다.	적합		
2-3-43	달성 가치	수학을 잘하는 것은 나에게 중요 하다.	적합	수정	수학을 잘하는 것은 내가 중요하게 생각하는 목표 중 하나이다.
2-3-44	달성 가치	다른 과목과 비교하여 수학과목을 잘 하는 것이 나에게 중요하다.	부적합	수정	다른 과목보다 수학을 잘하는 것이 나에게 중요하다.
2-3-45	달성 가치	수학은 공부할만한 가치가 있는 과목이다.	적합		
2-3-46	달성 가치	수학은 문명과 사회의 발전을 위 해서 중요하다.	부적합	이동 수정	유용가치로 이동 수학은 문명과 사회의 발전에 기여하 기 때문에 수학을 배우는 것이 유용 하다고 생각한다.
2-3-47	달성 가치	수학을 공부하는 것은 수학을 통 해 나의 능력을 기르기 위한 것이 다.	부적합	이동 수정	유용가치로 이동 수학을 공부하는 것은 수학을 통해 나의 능력을 기르는데 도움이 된다.
2-3-50	달성 가치	수학에서 좋은 점수를 받는 것은 나에게 중요하다.	적합		
2-3-51	달성 가치	수학이나 수학적 추론이 필요한 문제를 잘 푸는 것이 나에게 중요 하다.	적합		
2-3-52	달성 가치	나는 수학을 잘하기 위해 투자하 는 노력이 가치롭다고 느낀다.	적합		
2-3-53	달성 가치	내가 수학을 배우려고 노력하는 이유는 수학을 잘 하고 싶기 때문 이다.	부적합	수정	나는 수학에서 높은 성취를 이루고 싶기 때문에 수학 공부에 열심히 노 력한다.
2-3-54	달성 가치	나는 다른 사람들에게(가족, 친구 등) 나의 능력을 보여주는 것이 중요하기 때문에 수학을 잘하고 싶다.	부적합	수정	다른 사람들에게 나의 능력을 보여주 기 위해 수학을 잘하는 것이 나에게 중요하다.

연번	구성 요인	예비문항 내용(수정 전)	적합	결과	수정 후 / 비고
3-1-2	노력 비용	수학에서 좋은 성적을 받으려면 많은 시간을 투자해야 한다.	적합		역문항 처리
3-1-3	노력 비용	나는 다른 해야 할 일이 너무 많아서 수학공부에 투자할 시간이 없다.	부적합	수정	나는 다른 할 일이 많아서 수학 공부에 충분한 시간을 투자할 수 없다.
3-1-5	노력 비용	나는 수학을 잘하기 위해 남들보다 더 많은 시간을 투자해야 한다.	적합	수정	나는 수학을 잘하기 위해 다른 사람보다 더 많은 시간을 투자해야 한다.
3-1-6	노력 비용	수학 과목에서 좋은 성적을 받기 위해 필요한 노력은 나에게 가치가 있다.	적합	수정	수학 과목에서 좋은 성적을 받기 위해 투자하는 시간과 노력은 나에게 가치가 있다.
3-2-7	기회 비용	나는 수학을 잘하기 위해 너무 많은 것을 포기해야 한다.	부적합	수정	나는 수학을 잘하기 위해 다른 중요한 것을 포기해야 한다.
3-2-8	기회 비용	수학을 잘 하기 위해서는 내가 좋아하는 다른 활동을 포기해야 한다.	적합		수학을 잘 하기 위해서는 내가 좋아하는 다른 활동을 포기할 의향이 있다.
3-2-9	기회 비용	나는 수학을 잘하기 위해 많은 자유시간을 희생해야 한다.	부적합	수정	나는 수학을 잘하기 위해 자유시간을 희생해야 한다고 느낀다.
3-2-10	기회 비용	나는 수학과목처럼 힘든 것보다는 재미있는 것에 더 많은 시간을 할애하고 싶다.	적합	수정	나는 수학을 공부하는 것보다 재미있는 활동에 더 많은 시간을 쓰고 싶다.
3-2-11	기회 비용	수학공부 때문에 내가 하고 싶은 다른 활동들을 할 수 없다.	부적합	수정	나는 수학공부를 해야해서 다른 과목에 신경을 쓸 시간이 없다.
3-3-14	정서 비용	나는 수학문제를 풀 때 무력감과 긴장감을 느낀다.	적합		
3-3-15	정서 비용	수학적 기호는 나를 혼란스럽게 한다.	부적합	수정	수학 공부를 할 때, 혼란스럽고 이해하기 어렵다고 느낀다.
3-3-17	정서 비용	나는 수학 과목에서 낮은 점수를 받을까봐 걱정된다.	적합		
3-3-21	정서 비용	수학은 나에게 부담이 된다.	적합		
3-3-22	정서 비용	수학 문제를 풀지 못할까봐 두려워서 수학문제를 풀려고 시도하지 않는다.	적합	수정	
3-4-24	자아 비용	수학성적이 낮으면 다른 사람들이 나를 무능하다고 생각할까봐 걱정된다.	적합		
3-4-26	자아 비용	수학과목에서 성공하지 못하면 자존감이 훼손될까봐 걱정된다.	부적합	수정	나는 수학을 잘하지 못하면 내 자존감이 떨어질까봐 걱정된다.
3-4-27	자아 비용	내가 수학을 잘하지 못하면 다른 사람들은 나에게 실망할 것이다.	부적합	수정	내가 수학을 잘하지 못하면 부모님이 나 선생님이 나에게 실망할 것 같아 걱정된다.
4-4	난이도	수학은 아무리 공부해도 어려운 문제가 있어 포기하고 싶다.	부적합	이동 수정	정서비용으로 이동 수학은 아무리 공부해도 해결하기 어려운 문제가 있어 포기하고 싶다는 생각이 든다.
4-5	난이도	수학은 개념을 적용하여 응용문제를 푸는 것이 어려워져서 하기 싫다.	부적합	수정	수학의 공식과 개념을 이해하고 응용하는 것이 어렵기 때문에 수학 공부를 하기 싫다.

연번	구성 요인	예비문항 내용(수정 전)	적합	결과	수정 후 / 비고
4-6	공부 인식	공부하는 자체가 싫어서 수학공부 도 싫다.	적합		
4-7	공부 인식	수학을 왜 배워야 하는지, 그 목 적도 모른 채 공부해야 하므로 싫 어한다.	적합		
4-9	공부 인식	수학은 아무리 공부를 한다고 해 도 수업시간에 배운 실력으로는 풀 수 없는 문제가 많으므로 포기 하고 싶다.	부적합	수정	수학은 수업시간에 배운 내용만으로 는 해결할 수 없는 문제가 많아서 포 기하고 싶다.
4-10	공부 인식	수학은 생각을 많이 해야 하는 과 목이기 때문에 싫다.	부적합	수정	수학은 생각을 많이 해야 하기 때문 에 공부하기 싫다.
4-11	공부 인식	수학은 평소부터 꾸준히 공부하지 않으면 진도를 따라 가기 어렵기 때문에 부담스럽고 싫다.	적합		
4-12	공부 인식	수학 공부는 한 단계씩 단계를 밟 아서 해야 하는데 한 단계라도 모 르면 어렵기 때문에 싫다.	적합		
4-13	공부 인식	수학 교과는 진도를 나갈수록 내 용이 점점 어려워져서 공부하기 싫어진다.	부적합	수정	학년이 올라갈수록 수학은 점점 더 어려워지기 때문에 수학공부가 싫 다.(R)
4-16	교육환 경	주변에 질문할 사람이 없어서 수 학 학습에 어려움을 겪는다.	적합		
4-17	교육 환경	열심히 수학공부를 하는 친구들을 보면 나도 수학 공부를 하고 싶 다.	적합		
4-18	교육 환경	수학에 대한 학습이 아닌 수학 성 적 향상을 중요하게 여기는 교육 현실이 수학학습을 방해한다고 생 각한다.	적합		
4-19	교육 환경	수학학습을 위해 과도한 사교육 또는 지나친 선행학습이 요구된다 고 생각한다.	적합		
4-20	교육 환경	선행학습을 하지 않으면 수학수업 을 따라가기 힘들다.	부적합	수정	수학을 잘하기 위해서는 선행학습이 필수라고 생각한다.
4-21	교육 환경	제한된 시간 내에 많은 문제를 풀 어야하는 분위기가 수학학습에 방 해가 된다.	적합	수정	제한된 시간 내에 정확한 답을 요구 하는 평가방법이 수학학습을 방해한 다.
4-22	교육 환경	수학은 중요한 과목으로 주변에서 수학을 잘해야 한다고 강요하니까 하고 싶은 마음이 사라진다.	부적합	수정	주변에서 수학은 중요한 과목으로 잘 해야 한다고 강요받다 보니 수학을 배우고 싶은 마음이 사라진다.
4-23	교육 환경	내신성적 관리를 위하여 수학보다 는 다른 과목을 공부하는 것이 효 율적이기 때문에 수학 공부를 안 하게 된다.	적합		
4-24	교사	학교선생님이 수학을 잘 가르쳐 주신 덕분에 수학공부를 하고 싶 다.	부적합	수정	학교선생님에게 좋은 인상을 주고 싶 어서 수학을 잘하고 싶다.
4-25	교사	나를 이끌어주는 선생님이 계셔서 수학을 잘 할 수 있다.	부적합	수정	나를 이끌어주시는 선생님 덕분에 수 학을 더 잘할 수 있을 것 같다.

연번	구성 요인	예비문항 내용(수정 전)	적합	결과	수정 후 / 비고
	교육 환경			추가	나는 수학에서 좋은 성적을 받으면 주변 사람들이 나를 더 영리하다고 생각할 것이라고 믿는다.
	학부모	교사변인만 있으므로 학부모 변인 추가 의견		추가	부모님의 기대에 부응하고 싶어서 수학을 잘하고 싶다.
	학부모	교사변인만 있으므로 학부모 변인 추가 의견		추가	부모님이 나를 격려해 주셔서 수학을 더 잘할 수 있을 것 같다.

주. 문항 개발 단계인 델파이 조사에서 부여한 문항 번호임.

1차 델파이 조사 결과를 통해 척도의 2차 시안을 구성하였으며, 1차의 총 145개의 문항 중 삭제 문항 56개, 추가 문항 3개로 총 92개로 2차 시안을 만들었다. 이때 기대 16문항, 가치 36문항(내재가치 13문항, 유용가치 13문항, 달성가치 10문항), 비용 18문항(노력비용 4문항, 기회비용 5문항, 정서비용 6문항, 자아비용 3문항), 환경/상황 22문항으로 구성되었다.

다. 2차 내용타당도 검증

2차 델파이 조사는 1차 델파이 조사 결과를 반영하여 수정·보완된 중·고등학생 수학 학습동기 척도 1차 시안의 타당성을 검증하고 전문가 의견을 수렴하는 과정으로 진행되었다. 이를 위해 1차 델파이 조사에서 선별된 총 92개 문항(기대 16개, 가치 36개, 비용 18개, 환경/상황 22개)에 대한 1차 조사 결과를 함께 제공한 후, 8명의 전문가에게 제시하고 리커트 5점 척도를 활용하여 문항의 타당성을 평가하였다. 또한 각 단계별 구조화된 설문지 하단에 의견란을 마련하여 전문가들이 수정이나 보완이 필요한 부분에 대해 자유롭게 의견을 제시할 수 있도록 하였다. 이를 통해 전문가 집단의 합의를 도출하고, 척도의 내용 타당성을 보다 체계적으로 검토할 수 있도록 하였다. 2차 델파이 조사에 사용된 설문지는 <부록 7>에 수록하였다.

델파이 조사 자료의 처리 및 분석을 위해서 Lawshe(1975)의 분석방법을

적용하여 내용 타당도 비율(CVR)을 산출하고, 응답 분포의 집중도를 평가하기 위해 사분위수를 활용하였다. 이를 통해 전문가 패널들의 합의 수준을 수렴도(CVG)와 합의도(CSS)를 통해 검토하였다.

본 연구에서는 전문가 패널 수가 8명일 경우 내용 타당도 비율(CVR)이 .78 이상이면 내용 타당도가 확보된 것으로 판단하였다(Lawshe, 1975). 또한 전문가 합의 수준을 평가하기 위해 수렴도(CVG)가 .5 이하, 합의도(CSS)가 .75 이상이면 전문가 패널들의 의견이 합의점에 도달한 것으로 해석하였다(이건남, 2008; 이규녀, 2010; 이한규, 2006). 이때 1차 전문가 조사는 9명의 전문가 패널을 대상으로 실시되었으며, 이에 따라 내용 타당도 비율(CVR)의 기준값은 .75로 설정되었다. 그러나 2차 전문가 조사에서는 패널 수가 8명으로 감소함에 따라 내용 타당도 비율(CVR) 기준값이 .78로 상향 조정되었다. 이로 인해 삭제 대상 문항의 수가 증가할 가능성이 높아졌으며, 단순한 수치 기준만으로 문항을 일괄적으로 삭제하는 것은 연구의 신뢰성과 측정 도구의 타당성 확보 측면에서 한계를 초래할 수 있다. 이에 본 연구에서는 내용 타당도 비율(CVR)이 .75 이상, .78 미만인 문항에 대해 즉각적으로 삭제를 결정하기보다는 예비조사를 통해 학생들의 실제 반응을 추가로 검토한 후 삭제 여부를 최종 결정하는 방식을 채택하였다. 이는 문항의 평균 점수 및 특수성을 종합적으로 고려함으로써 보다 신중하고 타당한 척도 개발을 가능하게 하기 위함이다. 또한 통계적 기준을 충족하더라도 전문가 조사 설문에서 제시된 의견을 질적 분석하여 공통된 의견이 확인될 경우 문항을 수정, 보완하거나 삭제하는 절차를 추가적으로 수행하였다. 특히 전문가 패널 중 2~3인 이상이 유사한 의견을 제시한 경우 이를 반영하여 문항을 조정하였으며, 개별적으로 제시된 의견도 문항의 표현 및 내용을 보다 명확하게 다듬는 데 참고하였다.

전문가들의 평정 자료를 분석한 결과, 문항별 응답 평균은 4.0에서 5.0의

범위를 보였으며, 전체 문항의 평균은 4.531로 나타났다. 대부분의 문항이 내용 타당도 비율(CVR), 수렴도(CVG), 합의도(CSS)의 기준을 충족하였으나, 일부 기준에 부합하지 않은 문항은 삭제하거나 수정하였다. 또한 적합하더라도 전문가 패널의 의견에 따라 수정이 필요한 문항들은 수정 및 삭제하였으며, 3개의 문항을 추가하였다. 2차 델파이 조사 결과를 통해 척도의 3차 시안을 구성하였으며, 2차의 총 92개의 문항 중 삭제 문항 24개, 전문가의 조언에 따른 환경/상황에 추가 문항 1개로 총 69개 문항의 3차 시안을 만들었다. 이때 기대 9문항, 가치 25문항(내재가치 10문항, 유용가치 9문항, 달성가치 6문항), 비용 16문항(노력비용 4문항, 기회비용 4문항, 정서비용 5문항, 자아비용 3문항), 환경/상황 19문항으로 구성되었다. 2차 예비문항 적합성 조사 결과(평균, CVR, CVG, CSS)는 <표 30>과 같다.

<표 30> 2차 예비문항 적합성 결과

연번	구성 요인	예비문항 내용	평균	CVR	CVG	CSS	적합 여부	결과
1-1	능력 믿음	내가 열심히 노력한다면 얼마든지 수학시험에서 좀 더 나은 성적을 받을 수 있다.	4.875	1.000	0	1	적합	
1-2	능력 믿음	나는 수학을 잘하기 때문에 수학에서 대체로 좋은 성적을 얻는다고 생각한다.	5.000	1.000	0	1	적합	
1-3	능력 믿음	나는 대체로 어려움 없이 수학문제를 잘 풀 수 있다.	4.875	1.000	0	1	적합	
1-4	능력 믿음	나의 수학적 지식은 대체로 다른 학생들보다 뛰어난 편이다.	4.625	1.000	.5	.8	적합	
1-5	능력 믿음	수학성적이 낮은 학생부터 높은 학생의 순서대로 나열하면, 나는 잘하는 편에 속한다.	4.375	1.000	.5	.778	적합	삭제
1-6	능력 믿음	나는 학교에서 배우는 다른 과목에 비해 수학을 대체로 잘한다.	4.125	.750	.375	.813	적합	삭제
1-7	능력 믿음	나는 다른 학생들에 비해 수학 내용을 빨리 배우는 것 같다.	4.000	.500	.75	.625	부적합	삭제
1-8	능력 믿음	나는 수학에서 어렵거나 복잡한 내용도 쉽게 이해할 수 있다.	4.750	1.000	.375	.85	적합	
1-9	능력 믿음	나는 수학적 능력(문제해결력, 이해력, 사고력 등)이 우수하다.	4.875	1.000	0	1	적합	
1-10	능력 믿음	나는 나에게 맞는 효율적인 수학공부방법을 알고 있기 때문에, 수학을 잘 할 수 있다.	4.375	1.000	.5	.75	적합	
1-11	능력 믿음	나는 수학에 대한 기초가 부족하여 수학습을 잘 할 수 없다.	4.625	.750	.375	.85	적합	삭제
1-12	성공 기대	나는 수학에 자신이 있다.	4.500	.500	.75	.7	부적합	삭제

연번	구성 요인	예비문항 내용	평균	CVR	CVG	CSS	적합 여부	결과
1-13	성공 기대	학교에서 배우는 과목 중 수학은 자신있는 과목이다.	4.375	.500	.875	.65	부적합	삭제
1-14	성공 기대	수학은 내가 잘하는 과목 중 하나라고 생각한다.	5.000	1.000	0	1	적합	
1-15	성공 기대	나는 수학을 잘하기 때문에 수학적 지식이 필요한 직업을 선택해도 잘 할 수 있다.	4.625	1.000	.375	.85	적합	
1-16	성공 기대	수학을 배우거나 공부할 때, 조금이라도 어렵다는 생각이 들면 잘 해낼 자신이 없어진다.	4.375	.750	.5	.778	적합	삭제
2-1-1	내재 가치	나는 수학을 학습하는 것이 즐겁다.	4.875	1.000	0	1	적합	
2-1-2	내재 가치	나는 수학의 많은 주제들이 흥미롭다고 생각한다.	4.625	.750	.375	.85	적합	삭제
2-1-3	내재 가치	나는 수학이 재미있는 과목이라고 생각한다.	4.875	1.000	0	1	적합	
2-1-4	내재 가치	나는 대체로 수학과제를 하는 것을 좋아한다.	4.500	1.000	.5	.778	적합	수정
2-1-5	내재 가치	나는 수학이 좋아서 수학 수업 시간이 기다려진다.	4.875	1.000	0	1	적합	
2-1-6	내재 가치	나는 수학에서 새로운 것을 배울 수 있다면, 끼꺼이 내 자유 시간을 사용할 준비가 되어 있다.	4.875	1.000	0	1	적합	수정
2-1-7	내재 가치	나는 수학문제를 풀 때 시간 가는 줄 모를 때가 있다.	4.875	1.000	0	1	적합	
2-1-8	내재 가치	나는 수학을 공부하는 것이 즐겁기 때문에 수학과 관련된 일을 하고 싶다.	4.625	.750	.375	.85	적합	삭제
2-1-9	내재 가치	나는 수학에 대해 새로운 내용을 알게 될 때 기쁘다.	4.750	1.000	.375	.85	적합	
2-1-10	내재 가치	금방 답이 나오지 않더라도 깊이 생각하게 만드는 수학문제에 도전하는 것이 재미있다.	4.875	1.000	0	1	적합	수정
2-1-11	내재 가치	수학과 관련된 자료를 읽거나 보는 것을 좋아한다.	4.625	.750	.375	.85	적합	수정
2-1-12	내재 가치	나는 수학수업에서 기회가 주어지면 좋은 성적을 보장하지 않더라도 배울 수 있는 도전적인 과제를 선택할 것이다.	4.500	.750	.375	.85	적합	삭제
2-1-13	내재 가치	수학 문제를 풀어 답을 찾았을 때 느끼는 성취감이 다른 과목보다 커서 수학 공부에 더 흥미가 생긴다.	4.750	.750	0	1	적합	
2-2-1	유용 가치	나는 수학에서 배우는 것이 유용하다고 생각한다.	4.625	.750	.375	.85	적합	
2-2-2	유용 가치	나는 수학이 내게 유용한 과목이라고 생각한다.	4.250	.750	.5	.8	적합	
2-2-3	유용 가치	나는 수학이 창의적인 사고력을 기르는 데 중요한 역할을 한다고 생각한다.	4.750	1.000	.375	.85	적합	
2-2-4	유용 가치	나는 수학을 공부하는 것이 나의 지능 향상에 도움이 된다고 생각한다.	4.500	.750	0.5	.8	적합	수정
2-2-5	유용 가치	나는 수학이 논리적 사고력 향상에 도움이 된다고 생각한다.	4.750	1.000	0.375	.85	적합	
2-2-6	유용 가치	수학을 배우는 것은 나의 장래 진로에 도움이 될 것이다.	4.625	.750	.375	.85	적합	삭제
2-2-7	유용 가치	나는 수학이 내가 원하는 진로(대학 진학이나 취업)에 도움이 되기 때문에 배우는 것은 중요하다.	4.250	.500	.875	.65	부적합	삭제
2-2-8	유용 가치	수학을 잘하면 미래에 더 많은 기회가 생기기 때문에 수학 공부를 해야한다.	4.500	.750	.5	.8	적합	수정

연번	구성 요인	예비문항 내용	평균	CVR	CVG	CSS	적합 여부	결과
2-2-9	유용 가치	나는 다른 과목을 배우는 데 수학이 도움이 된다고 생각한다.	4.625	1.000	.5	.8	적합	
2-2-10	유용 가치	나는 수학수업에서 배운 내용을 다른 곳에 활용할 수 있다고 생각한다.	4.625	1.000	.5	.8	적합	
2-2-11	유용 가치	수학은 내가 나중에 하고 싶은 일을 하는데 도움이 될 것이다.	4.375	.750	.5	.8	적합	
2-2-12	유용 가치	수학은 문명과 사회의 발전에 기여하기 때문에 수학을 배우는 것이 유용하다고 생각한다.	4.375	.750	.5	.778	적합	삭제
2-2-13	유용 가치	수학을 공부하는 것은 수학을 통해 나의 능력을 기르는데 도움이 된다.	4.250	.500	.875	.65	부적합	삭제
2-3-1	달성 가치	수학을 잘하는 것은 내가 중요하게 생각하는 목표 중 하나이다.	4.500	1.000	.5	.778	적합	
2-3-2	달성 가치	다른 과목보다 수학을 잘하는 것이 나에게 중요하다.	4.000	.500	.875	.563	부적합	삭제
2-3-3	달성 가치	수학은 공부할만한 가치가 있는 과목이다.	4.875	1.000	0	1	적합	
2-3-4	달성 가치	수학에서 좋은 점수를 받는 것은 나에게 중요하다.	4.500	.750	.5	.8	적합	
2-3-5	달성 가치	수학이나 수학적 추론이 필요한 문제를 잘 푸는 것이 나에게 중요하다.	4.500	.750	.5	.8	적합	
2-3-6	달성 가치	나는 수학을 잘하기 위해 투자하는 노력이 가치롭다고 느낀다.	4.750	1.000	.375	.85	적합	
2-3-7	달성 가치	나는 수학에서 높은 성취를 이루고 싶기 때문에 수학 공부에 열심히 노력한다.	4.500	.750	.5	.8	적합	수정
2-3-8	달성 가치	다른 사람들에게 나의 능력을 보여주기 위해 수학을 잘하는 것이 나에게 중요하다.	4.125	.500	.875	.611	부적합	삭제
2-3-9	달성 가치	나는 수학을 잘해서 선생님과 부모님께 칭찬받는 것이 나에게 중요하다.	4.000	.500	1.25	.5	부적합	삭제
2-3-10	달성 가치	나는 수학을 잘하면 친구들에게 좋은 인상을 남길 수 있기 때문에 열심히 공부한다.	4.000	.500	.875	.611	부적합	삭제
3-1-1	노력 비용	수학에서 좋은 성적을 받으려면 많은 시간을 투자해야 한다.	4.750	1.000	.375	.85	적합	
3-1-2	노력 비용	나는 다른 할 일이 많아서 수학 공부에 충분한 시간을 투자할 수 없다.	4.250	.750	.5	.778	적합	수정
3-1-3	노력 비용	나는 수학을 잘하기 위해 다른 사람보다 더 많은 시간을 투자해야 한다.	4.500	.750	.5	.8	적합	
3-1-4	노력 비용	수학 과목에서 좋은 성적을 받기 위해 투자하는 시간과 노력은 나에게 가치가 있다.	4.625	.750	.375	.85	적합	
3-2-1	기회 비용	나는 수학을 잘하기 위해 다른 중요한 것을 포기해야 한다.	4.250	.750	.5	.778	적합	
3-2-2	기회 비용	수학을 잘 하기 위해서는 내가 좋아하는 다른 활동을 포기할 의향이 있다.	4.750	1.000	.375	.85	적합	
3-2-3	기회 비용	나는 수학을 잘하기 위해 자유시간을 희생해야 한다고 느낀다.	4.250	.500	.875	.611	부적합	삭제
3-2-4	기회 비용	나는 수학을 공부하는 것보다 재미있는 활동에 더 많은 시간을 쓰고 싶다.	4.500	.750	.5	.8	적합	
3-2-5	기회 비용	나는 수학공부를 해야해서 다른 과목에 신경을 쓸 시간이 없다.	4.500	1.000	.5	.778	적합	
3-3-1	정서 비용	나는 수학문제를 풀 때 무력감과 긴장감을 느낀다.	4.875	1.000	0	1	적합	
3-3-2	정서 비용	수학 공부를 할 때, 혼란스럽고 이해하기 어렵다고 느낀다.	4.500	.750	.5	.8	적합	
3-3-3	정서 비용	나는 수학 과목에서 낮은 점수를 받을까봐 걱정된다.	4.750	1.000	.375	.85	적합	

연번	구성 요인	예비문항 내용	평균	CVR	CVG	CSS	적합 여부	결과
3-3-4	정서 비용	수학은 나에게 부담이 된다.	4.750	1.000	.375	.85	적합	
3-3-5	정서 비용	수학 문제를 풀지 못할까봐 두려워서 수학 문제를 풀려고 시도하지 않는다.	4.500	.750	0.5	.8	적합	
3-3-6	정서 비용	수학은 아무리 공부해도 해결하기 어려운 문제가 있어 포기하고 싶다는 생각이 든다.	4.250	.250	1	.6	부적합	삭제
3-4-1	자아 비용	수학성적이 낮으면 다른 사람들이 나를 무능하다고 생각할까봐 걱정된다.	4.500	.750	.5	.8	적합	
3-4-2	자아 비용	나는 수학을 잘하지 못하면 내 자존감이 떨어질까봐 걱정된다.	4.375	.750	.5	.778	적합	
3-4-3	자아 비용	내가 수학을 잘하지 못하면 부모님이나 선생님이 나에게 실망할 것 같아 걱정된다.	4.375	.750	.5	.778	적합	
4-1	난이도	수학의 공식과 개념을 이해하고 응용하는 것이 어렵기 때문에 수학 공부를 하기 싫다.	4.500	.750	.5	.8	적합	
4-2	난이도	학년이 올라갈수록 수학은 점점 더 어려워지기 때문에 수학공부가 싫다.	4.500	.750	.5	.8	적합	
4-3	공부 인식	공부하는 자체가 싫어서 수학공부도 싫다.	4.500	1.000	.5	.778	적합	
4-4	공부 인식	수학을 왜 배워야 하는지, 그 목적도 모른 채 공부해야 하므로 싫어한다.	4.625	1.000	.5	.8	적합	
4-5	공부 인식	수학은 수업시간에 배운 내용만으로는 해결할 수 없는 문제가 많아서 포기하고 싶다.	4.250	.500	.875	.611	부적합	삭제
4-6	공부 인식	수학은 생각을 많이 해야하기 때문에 공부하기 싫다.	4.625	1.000	.5	.8	적합	
4-7	공부 인식	수학은 평소부터 꾸준히 공부하지 않으면 진도를 따라 가기 어렵기 때문에 부담스럽고 싫다.	4.875	1.000	0	1	적합	
4-8	공부 인식	수학 공부는 한 단계씩 단계를 밟아서 해야 하는데 한 단계라도 모르면 어렵기 때문에 싫다.	4.875	1.000	0	1	적합	
4-9	교육 환경	주변에 질문할 사람이 없어서 수학 학습에 어려움을 겪는다.	4.750	1.000	.375	.85	적합	
4-10	교육 환경	열심히 수학공부를 하는 친구들을 보면 나도 수학 공부를 하고 싶다.	4.500	1.000	.5	.778	적합	
4-11	교육 환경	수학에 대한 학습이 아닌 수학 성적 향상을 중요하게 여기는 교육현실이 수학학습을 방해한다고 생각한다.	4.500	1.000	.5	.778	적합	
4-12	교육 환경	수학학습을 위해 과도한 사교육 또는 지나친 선행학습이 요구된다고 생각한다.	4.500	.750	.5	.8	적합	
4-13	교육 환경	수학을 잘하기 위해서는 선행학습이 필수라고 생각한다.	4.250	.750	.5	.778	적합	수정
4-14	교육 환경	제한된 시간 내에 정확한 답을 요구하는 평가방법이 수학학습을 방해한다.	4.375	.750	.5	.778	적합	
4-15	교육 환경	주변에서 수학은 중요한 과목으로 잘해야 한다고 강요받다 보니 수학을 배우고 싶은 마음이 사라진다.	4.375	.750	.5	.778	적합	수정
4-16	교육 환경	내신성적 관리를 위하여 수학보다는 다른 과목을 공부하는 것이 효율적이기 때문에 수학 공부를 안 하게 된다.	4.625	1.000	.5	.8	적합	
4-17	교육 환경	나는 수학 성취를 높이기 위해 수학 사교육이 도움이 된다고 생각한다.	4.375	.750	.5	.778	적합	수정

연번	구성 요인	예비문항 내용	평균	CVR	CVG	CSS	적합 여부	결과
4-18	교육 환경	나는 수학에서 좋은 성적을 받으면 주변 사람들이 나를 더 영리하다고 생각할 것이라고 믿는다.	4.125	.500	.875	.563	부적합	삭제
4-19	사회적 인정	학교선생님에게 좋은 인상을 주고 싶어서 수학을 잘하고 싶다.	4.250	.750	.5	.778	적합	
4-20	교사	나를 이끌어주시는 선생님 덕분에 수학을 더 잘할 수 있을 것 같다.	4.500	1.000	.5	.7778	적합	
4-21	학부모	부모님의 기대에 부응하고 싶어서 수학을 잘하고 싶다.	4.250	.500	.875	.611	부적합	삭제
4-22	학부모	부모님이 나를 격려해 주셔서 수학을 더 잘할 수 있을 것 같다.	4.250	.500	.875	.611	부적합	삭제
	사회적 인정	주변 사람들(선생님, 부모님, 친구 등)에게 인정받기 위해 수학에서 좋은 성적을 받으려고 노력한다.						추가

<표 31>은 2차 델파이 조사 결과를 요약한 것으로, <표 30>에서 삭제된 문항은 제외하였다. 각 문항의 내용타당도 지수를 산출하고 전문가 의견을 반영하여 유지, 수정, 삭제 여부를 결정하였다. 기준에 미달한 문항은 삭제하거나 수정하였고, 통계적으로는 양호하나 중복성 또는 표현상의 모호성이 지적된 문항도 검토 후 조정하거나 제외하였다. 전문가 제안을 반영해 개념적 보완이 필요한 영역에는 문항 1개를 새로 추가하였다. 적합 판정을 받은 일부 문항도 중복성 등을 고려해 최종 구성에서 제외되었으며, 상세한 내용은 <부록 8>에 제시하였다.

<표 31> 2차 전문가 델파이 의견 조사 결과

연번	구성 요인	예비문항 내용(수정 전)	적합 결과	수정 후 / 비고
1-1	능력 믿음	내가 열심히 노력한다면 얼마든지 수 학시험에서 좀 더 나은 성적을 받을 수 있다.	적합	
1-2	능력 믿음	나는 수학을 잘하기 때문에 수학에서 대체로 좋은 성적을 얻는다고 생각한 다.	적합	
1-3	능력 믿음	나는 대체로 어려움 없이 수학문제를 잘 풀 수 있다.	적합	
1-4	능력 믿음	나의 수학적 지식은 대체로 다른 학 생들보다 뛰어난 편이다.	적합	
1-8	능력 믿음	나는 수학에서 어렵거나 복잡한 내용 도 쉽게 이해할 수 있다.	적합	

연번	구성 요인	예비문항 내용(수정 전)	적합 결과	수정 후 / 비고
1-9	능력 믿음	나는 수학적 능력(문제해결력, 이해력, 사고력 등)이 우수하다.	적합	
1-10	능력 믿음	나는 나에게 맞는 효율적인 수학공부 방법을 알고 있기 때문에, 수학을 잘 할 수 있다.	적합	
1-14	성공 기대	수학은 내가 잘하는 과목 중 하나라고 생각한다.	적합	
1-15	성공 기대	나는 수학을 잘하기 때문에 수학적 지식이 필요한 직업을 선택해도 잘 할 수 있다.	적합	
2-1-1	내재 가치	나는 수학을 학습하는 것이 즐겁다.	적합	
2-1-3	내재 가치	나는 수학이 재미있는 과목이라고 생각한다.	적합	
2-1-4	내재 가치	나는 대체로 수학과제를 하는 것을 좋아한다.	적합 수정	나는 수학 과제를 할 때 즐거움을 느낀다.
2-1-5	내재 가치	나는 수학이 좋아서 수학 수업 시간이 기다려진다.	적합	
2-1-6	내재 가치	나는 수학에서 새로운 것을 배울 수 있다면, 기꺼이 내 자유 시간을 사용할 준비가 되어 있다.	적합 수정	나는 수학에서 새로운 것을 배울 수 있다면, 기꺼이 내 자유 시간을 할애할 것이다.
2-1-7	내재 가치	나는 수학문제를 풀 때 시간 가는 줄 모를 때가 있다.	적합	
2-1-9	내재 가치	나는 수학에 대해 새로운 내용을 알게 될 때 기쁘다.	적합	
2-1-10	내재 가치	급방 답이 나오지 않더라도 깊이 생각하게 만드는 수학문제에 도전하는 것이 재미있다.	적합 수정	나는 급방 답이 나오지 않더라도 깊이 생각하게 만드는 수학문제에 도전하는 것이 재미있다.
2-1-11	내재 가치	수학과 관련된 자료를 읽거나 보는 것을 좋아한다.	적합 수정	나는 수학과 관련된 자료를 읽거나 보는 것을 좋아한다.
2-1-13	내재 가치	수학 문제를 풀어 답을 찾았을 때 느끼는 성취감이 다른 과목보다 커서 수학 공부에 더 흥미가 생긴다.	적합	
2-2-1	유용 가치	나는 수학에서 배우는 것이 유용하다고 생각한다.	적합	
2-2-2	유용 가치	나는 수학이 내게 유용한 과목이라고 생각한다.	적합	
2-2-3	유용 가치	나는 수학이 창의적인 사고력을 기르는 데 중요한 역할을 한다고 생각한다.	적합	
2-2-4	유용 가치	나는 수학을 공부하는 것이 나의 지능 향상에 도움이 된다고 생각한다.	적합 수정	나는 수학을 공부하는 것이 나의 문제 해결력 향상에 도움이 된다고 생각한다.
2-2-5	유용 가치	나는 수학이 논리적 사고력 향상에 도움이 된다고 생각한다.	적합	
2-2-8	유용 가치	수학을 잘하면 미래에 더 많은 기회가 생기기 때문에 수학 공부를 해야 한다.	적합 수정	수학을 잘하면 미래에 더 많은 기회를 얻을 수 있기 때문에 수학 공부를 해야 한다고 생각한다.

연번	구성 요인	예비문항 내용(수정 전)	적합 결과	수정 후 / 비고
2-2-9	유용 가치	나는 다른 과목을 배우는 데 수학이 도움이 된다고 생각한다	적합	
2-2-10	유용 가치	나는 수학수업에서 배운 내용을 다른 곳에 활용할 수 있다고 생각한다.	적합	
2-2-11	유용 가치	수학은 내가 나중에 하고 싶은 일을 하는데 도움이 될 것이다.	적합	
2-3-1	달성 가치	수학을 잘하는 것은 내가 중요하게 생각하는 목표 중 하나이다.	적합	
2-3-3	달성 가치	수학은 공부할만한 가치가 있는 과목이다.	적합	
2-3-4	달성 가치	수학에서 좋은 점수를 받는 것은 나에게 중요하다.	적합	
2-3-5	달성 가치	수학이나 수학적 추론이 필요한 문제를 잘 푸는 것이 나에게 중요하다.	적합	
2-3-6	달성 가치	나는 수학을 잘하기 위해 투자하는 노력이 가치롭다고 느낀다.	적합	
2-3-7	달성 가치	나는 수학에서 높은 성취를 이루고 싶기 때문에 수학 공부에 열심히 노력한다.	적합 수정	나는 수학에서 높은 성취를 이루고 싶기 때문에 수학 공부를 열심히 한다.
3-1-1	노력 비용	수학에서 좋은 성적을 받으려면 많은 시간을 투자해야 한다.	적합	
3-1-2	노력 비용	나는 다른 할 일이 많아서 수학 공부에 충분한 시간을 투자할 수 없다.	적합 수정	나는 다른 할 일이 많아서 수학 공부에 충분한 시간을 투자할여유가 없다.
3-1-3	노력 비용	나는 수학을 잘하기 위해 다른 사람보다 더 많은 시간을 투자해야 한다.	적합	
3-1-4	노력 비용	수학 과목에서 좋은 성적을 받기 위해 투자하는 시간과 노력은 나에게 가치가 있다.	적합	
3-2-1	기회 비용	나는 수학을 잘하기 위해 다른 중요한 것을 포기해야 한다.	적합	
3-2-2	기회 비용	수학을 잘 하기 위해서는 내가 좋아하는 다른 활동을 포기할 의향이 있다.	적합	
3-2-4	기회 비용	나는 수학을 공부하는 것보다 재미있는 활동에 더 많은 시간을 쓰고 싶다.	적합	
3-2-5	기회 비용	나는 수학공부를 해야해서 다른 과목에 신경을 쓸 시간이 없다.	적합	
3-3-1	정서 비용	나는 수학문제를 풀 때 무력감과 긴장감을 느낀다.	적합	
3-3-2	정서 비용	수학 공부를 할 때, 혼란스럽고 이해하기 어렵다고 느낀다.	적합	
3-3-3	정서 비용	나는 수학 과목에서 낮은 점수를 받을까봐 걱정된다.	적합	
3-3-4	정서 비용	수학은 나에게 부담이 된다.	적합	
3-3-5	정서 비용	수학 문제를 풀지 못할까봐 두려워서 수학문제를 풀려고 시도하지 않는다.	적합	
3-4-1	자아 비용	수학성적이 낮으면 다른 사람들이 나를 무능하다고 생각할까봐 걱정된다.	적합	

연번	구성 요인	예비문항 내용(수정 전)	적합 결과	수정 후 / 비고
3-4-2	자아 비용	나는 수학을 잘하지 못하면 내 자존감이 떨어질까봐 걱정된다.	적합	
3-4-3	자아 비용	내가 수학을 잘하지 못하면 부모님이 나 선생님이 나에게 실망할 것 같아 걱정된다.	적합	
4-1	난이도	수학의 공식과 개념을 이해하고 응용하는 것이 어렵기 때문에 수학 공부를 하기 싫다.	적합	
4-2	난이도	학년이 올라갈수록 수학은 점점 더 어려워지기 때문에 수학공부가 싫다.	적합	
4-3	공부 인식	공부하는 자체가 싫어서 수학공부도 싫다.	적합	
4-4	공부 인식	수학을 왜 배워야 하는지, 그 목적도 모른 채 공부해야 하므로 싫어한다.	적합	
4-6	공부 인식	수학은 생각을 많이 해야하기 때문에 공부하기 싫다.	적합	
4-7	공부 인식	수학은 평소부터 꾸준히 공부하지 않으면 진도를 따라 가기 어렵기 때문에 부담스럽고 싫다.	적합	
4-8	공부인 식	수학 공부는 한 단계씩 단계를 밟아서 해야 하는데 한 단계라도 모르면 어렵기 때문에 싫다.	적합	
4-9	교육 환경	주변에 질문할 사람이 없어서 수학 학습에 어려움을 겪는다.	적합	
4-10	교육 환경	열심히 수학공부를 하는 친구들을 보면 나도 수학 공부를 하고 싶다.	적합	
4-11	교육 환경	수학에 대한 학습이 아닌 수학 성적 향상을 중요하게 여기는 교육현실이 수학학습을 방해한다고 생각한다.	적합	
4-12	교육 환경	수학학습을 위해 과도한 사교육 또는 지나친 선행학습이 요구된다고 생각한다.	적합	
4-13	교육 환경	수학을 잘하기 위해서는 선행학습이 필수라고 생각한다.	적합 수정	수학을 잘하기 위해 선행학습을해야 한다고 생각해서 부담을 느낀다.
4-14	교육 환경	제한된 시간 내에 정확한 답을 요구하는 평가방법이 수학학습을 방해한다.	적합	
4-15	교육 환경	주변에서 수학은 중요한 과목으로 잘해야 한다고 강요받다 보니 수학을 배우고 싶은 마음이 사라진다.	적합 수정	주변에서 수학은 중요한 과목으로 잘해야 한다고 압박을 받다 보니 수학을 배우고 싶은 마음이 사라진다.
4-16	교육 환경	내신성적 관리를 위하여 수학보다는 다른 과목을 공부하는 것이 효율적이기 때문에 수학 공부를 안 하게 된다.	적합	
4-17	교육 환경	나는 수학 성취를 높이기 위해 수학 사교육이 도움이 된다고 생각한다.	적합 수정	나는 수학 성취를높이는데 수학 사교육이 도움이 된다고 생각한다.
4-19	사회적 인정	학교 선생님께서 좋은 인상을 주고 싶어서 수학을 잘하고 싶다.	적합	
4-20	교사	나를 이끌어주시는 선생님 덕분에 수학을 더 잘할 수 있을 것 같다.	적합	

연번	구성 요인	예비문항 내용(수정 전)	적합 결과	수정 후 / 비고
	사회적 인정		추가	주변 사람들(선생님, 부모님, 친구 등)에게 인정받기 위해 수학에서 좋은 성적을 받으려고 노력한다.

<표 32>는 수학 학습동기 척도의 개발 과정에서 요인별 문항 수의 변화를 요약한 것이다. 초기 문항은 개방형 설문 응답과 문헌 고찰을 바탕으로 총 145문항이 도출되었으며, 이후 두 차례의 전문가 내용타당도 검토를 통해 1차에서 92문항, 2차에서 최종 69문항으로 정제되었다. 이러한 문항 수의 변화는 문항 간 중복 제거, 표현의 명료화, 내용의 적합성 검토를 거쳐 이루어진 결과이다.

<표 32> 수학 학습동기 척도 개발 과정에서 요인별 문항 수 변화 현황

요인	세부 요인	초기 문항 도출	1차	2차
		(개방형 설문 및 문헌 고찰)	내용타당도 검증	내용타당도 검증
기대		38문항	16문항	9문항
	내재가치	22문항	13문항	10문항
	유용가치	19문항	13문항	9문항
	달성가치	14문항	10문항	6문항
과제가치	노력비용	6문항	4문항	4문항
	기회비용	7문항	5문항	4문항
	정서비용	9문항	6문항	5문항
	자아비용	5문항	3문항	3문항
환경/상황		25문항	22문항	19문항
합계		145문항	92문항	69문항

따라서 최종 예비 척도는 <표 33>과 같이 기대 요인, 과제가치, 환경/상황을 중심으로 총 69문항으로 구성되었다.

<표 33> 3차 예비문항

연번	구성요인	문항	문항내용
1-1	능력믿음	E1	내가 열심히 노력한다면 얼마든지 수학시험에서 좀 더 나은 성적을 받을 수 있다.
1-2	능력믿음	E2	나는 수학을 잘하기 때문에 수학에서 대체로 좋은 성적을 얻는다고 생각한다.
1-3	능력믿음	E3	나는 대체로 어려움 없이 수학문제를 잘 풀 수 있다.
1-4	능력믿음	E4	나의 수학적 지식은 대체로 다른 학생들보다 뛰어난 편이다.
1-5	능력믿음	E7	나는 수학에서 어렵거나 복잡한 내용도 쉽게 이해할 수 있다.
1-6	능력믿음	E8	나는 수학적 능력(문제해결력, 이해력, 사고력 등)이 우수하다.
1-7	능력믿음	E9	나는 나에게 맞는 효과적인 수학 공부 방법을 알고 있어서, 수학을 잘할 자신이 있다.
1-8	능력믿음	E10	수학은 내가 잘하는 과목 중 하나라고 생각한다.
1-9	능력믿음	E11	나는 수학을 잘하기 때문에, 수학적 지식이 필요한 직업을 선택해도 잘할 수 있다.
2-1-1	내재가치	I1	나는 수학을 학습하는 것이 즐겁다.
2-1-2	내재가치	I3	나는 수학이 재미있는 과목이라고 생각한다.
2-1-3	내재가치	I4	나는 수학 과제를 할 때 즐거움을 느낀다.
2-1-4	내재가치	I5	나는 수학이 좋아서 수학 수업 시간이 기다려진다.
2-1-5	내재가치	I6	나는 수학에서 새로운 것을 배울 수 있다면, 기꺼이 나의 자유 시간을 할애할 것이다.
2-1-6	내재가치	I7	나는 수학문제를 풀 때 시간 가는 줄 모를 때가 있다.
2-1-7	내재가치	I9	나는 수학에 대해 새로운 내용을 알게 될 때, 기쁘다.
2-1-8	내재가치	I10	나는 금방 답이 나오지 않더라도 깊이 생각하게 만드는 수학문제에 도전하는 것이 재미있다.
2-1-9	내재가치	I11	나는 수학과 관련된 자료를 읽거나 보는 것을 좋아한다.
2-1-10	내재가치	I13	나는 수학 문제 해결에서 느끼는 성취감이 다른 과목보다 커서, 수학에 더 흥미가 생긴다.
2-2-1	유용가치	U1	나는 수학에서 배우는 것이 유용하다고 생각한다.
2-2-2	유용가치	U2	나는 수학이 내게 유용한 과목이라고 생각한다.
2-2-3	유용가치	U3	나는 수학이 창의적인 사고력을 기르는 데 중요한 역할을 한다고 생각한다.
2-2-4	유용가치	U4	나는 수학을 공부하는 것이 나의 문제해결력 향상에 도움이 된다고 생각한다.
2-2-5	유용가치	U5	나는 수학이 논리적 사고력 향상에 도움이 된다고 생각한다.
2-2-6	유용가치	U7	수학을 잘하면 미래에 더 많은 기회를 얻을 수 있기 때문에 수학 공부를 해야한다고 생각한다.
2-2-7	유용가치	U8	나는 다른 과목을 배우는 데 수학이 도움이 된다고 생각한다.
2-2-8	유용가치	U9	나는 수학수업에서 배운 내용을 다른 곳에 활용할 수 있다고 생각한다.
2-2-9	유용가치	U10	수학은 내가 미래에 이루고 싶은 목표를 달성하는 데 도움이 될 것이다.
2-3-1	달성가치	AV1	수학을 잘하는 것은 내가 중요하게 생각하는 목표 중 하나이다.
2-3-2	달성가치	AV2	수학은 공부할만한 가치가 있는 과목이다.
2-3-3	달성가치	AV3	수학에서 좋은 성적을 받는 것은 나의 중요한 목표 중 하나이다.
2-3-4	달성가치	AV4	수학이나 수학적 추론이 필요한 문제를 잘 푸는 것이 나에게 중요하다.

연번	구성요인	문항	문항내용
2-3-5	달성가치	AV5	나는 수학을 잘하기 위해 투자하는 노력이 가치롭다고 느낀다.
2-3-6	달성가치	AV6	나는 수학에서 높은 성취를 이루고 싶기 때문에, 수학 공부를 열심히 한다.
3-1-1	노력비용	EC1	수학에서 좋은 성적을 받으려면 많은 시간을 투자해야 한다.
3-1-2	노력비용	EC2	나는 다른 할 일이 많아서 수학 공부에 충분한 시간을 투자할 여유가 없다.
3-1-3	노력비용	EC3	나는 수학을 잘하기 위해 다른 사람보다 더 많은 시간을 투자해야 한다.
3-1-4	노력비용	EC4	수학 과목에서 좋은 성적을 받기 위해 투자하는 시간과 노력은 나에게 가치가 있다.
3-2-1	기회비용	OP1	나는 수학을 잘하기 위해 다른 중요한 것을 포기해야 한다.
3-2-2	기회비용	OP2	수학을 잘 하기 위해서는 내가 좋아하는 다른 활동을 포기할 의향이 있다.
3-2-3	기회비용	OP3	나는 수학을 공부하는 것보다 재미있는 활동에 더 많은 시간을 쓰고 싶다.
3-2-4	기회비용	OP4	나는 수학공부를 해야해서 다른 과목에 신경을 쓸 시간이 없다.
3-3-1	정서비용	EP1	나는 수학문제를 풀 때, 무력감과 긴장감을 느낀다.
3-3-2	정서비용	EP2	나는 수학 공부를 할 때, 혼란스럽고 이해하기 어렵다고 느낀다.
3-3-3	정서비용	EP3	나는 수학 과목에서 낮은 점수를 받을까봐 걱정된다.
3-3-4	정서비용	EP4	수학은 나에게 부담이 된다.
3-3-5	정서비용	EP5	수학 문제를 풀지 못할까봐 두려워서 수학문제를 풀려고 시도하지 않는다.
3-4-1	자아비용	IP1	수학성적이 낮으면 다른 사람들이 나를 무능하다고 생각할까봐 걱정된다.
3-4-2	자아비용	IP2	나는 수학을 잘하지 못하면 내 자존감이 떨어질까봐 걱정된다.
3-4-3	자아비용	IP3	내가 수학을 잘하지 못하면 부모님이나 선생님이 나에게 실망할 것 같아 걱정된다.
4-1	난이도	ES1	수학의 공식과 개념을 이해하고 응용하는 것이 어렵기 때문에 수학 공부를 하기 싫다.
4-2	난이도	ES2	학년이 올라갈수록 수학은 점점 더 어려워지기 때문에 수학공부가 싫다.
4-3	공부인식	ES3	공부하는 자체가 싫어서 수학공부도 싫다.
4-4	공부인식	ES4	수학을 왜 배워야 하는지, 그 목적도 모른 채 공부해야 하므로 수학공부를 싫어한다.
4-5	공부인식	ES5	수학은 생각을 많이 해야 하기 때문에 공부하기 싫다.
4-6	공부인식	ES6	수학은 평소부터 꾸준히 공부하지 않으면 진도를 따라 가기 어렵기 때문에 부담스럽고 싫다.
4-7	공부인식	ES7	수학 공부는 한 단계씩 단계를 밟아서 해야 하는데 한 단계라도 모르면 어렵기 때문에 싫다.
4-8	교육환경	ES8	주변에 질문할 사람이 없어서 수학 학습에 어려움을 겪는다.
4-9	교육환경	ES9	열심히 수학공부를 하는 친구들을 보면 나도 수학 공부를 하고 싶다.
4-10	교육환경	ES10	수학에 대한 학습이 아닌 수학 성적 향상을 중요하게 여기는 교육현실이 수학학습을 방해한다고 생각한다.
4-11	교육환경	ES11	수학학습을 위해 과도한 사교육 또는 지나친 선행학습이 요구된다고 생각한다.
4-12	교육환경	ES12	수학을 잘하기 위해 선행학습을 해야 한다고 생각해서 부담을 느낀다.
4-13	교육환경	ES13	제한된 시간 내에 정확한 답을 요구하는 평가방법이 수학학습을 방해한다.
4-14	교육환경	ES14	주변에서 수학은 중요한 과목으로 잘해야 한다고 압박을 받다 보니 수학을 배우고 싶은 마음이 사라진다.

연번	구성요인	문항	문항내용
4-15	교육환경	ES15	내신성적 관리를 위하여 수학보다는 다른 과목을 공부하는 것이 효율적이기 때문에 수학 공부를 안 하게 된다.
4-16	교육환경	ES16	나는 수학 성취를 높이는데 수학 사교육이 도움이 된다고 생각한다.
4-17	사회적 인정	ES17	학교선생님에게 좋은 인상을 주고 싶어서 수학을 잘하고 싶다.
4-18	교사	ES18	나를 이끌어주시는 선생님 덕분에 수학을 더 잘할 수 있을 것 같다.
4-19	사회적 인정	ES19	주변 사람들(선생님, 부모님, 친구 등)에게 인정받기 위해 수학에서 좋은 성적을 받으려고 노력한다.

5. 예비조사

최종 문항 선정을 위해 2차의 내용타당도 검증에 의해 개발된 69개 예비 문항을 활용하여 중·고등학생을 대상으로 예비 설문조사를 실시하였으며, 수집된 자료는 문항의 적절성을 평가하기 위해 다양한 통계적 분석을 통해 검토되었다.

가. 연구대상 및 절차

중·고등학생의 수학 학습동기 척도 개발을 위한 예비 조사는 연구 수행의 실현 가능성과 학교의 협조 가능성, 교육과정의 일반성을 고려하여 B시에 위치한 중학교 2개교, 고등학교 2개교, 총 4개 학교를 선정하여 각 학년별 학급의 일부 학생을 대상으로 실시하였다. 이때 고등학교 3학년은 대학 수학능력시험 준비가 집중되는 시기임을 고려하여, 조사 참여로 인한 학습 부담을 최소화하고 응답의 신뢰성을 확보하기 위해 조사 대상에서 제외하였다. 예비조사는 2024년 10월 7일부터 11월 8일까지 약 한 달간 진행되었으며, 총 620명이 응답하였다. 이때 설문은 B시에 위치한 해당 중·고등학교의 학년별 대표 교사에게 연구의 목적과 취지를 설명하고 협조를 요청한 후, 온라인 설문지 링크(URL)를 배포하는 방식으로 실시되었다.

<표 34> 연구대상자의 인구 사회학적 특성

구 분		사 례 수	비 율 (%)
성 별	남자	281	45.3
	여자	339	54.7
재 학 중 인	중1	103	16.6
	중2	147	23.7
	중3	160	25.8
학 년	고1	114	18.4
	고2	96	15.5
합 계		620	100

연구 대상의 인구사회학적 특성은 <표 34>와 같다. 성별의 경우 남자는 281명(45.3%), 여자는 339명(54.7%)으로 여자의 비율이 높게 나타났다. 현재 재학 중인 학년은 중학교 3학년이 160명(25.6%)으로 가장 많았고, 중학교 2학년이 147명(23.7%), 고등학교 1학년이 114명(18.4%), 중학교 1학년이 103명(16.6%), 고등학교 2학년이 96명(15.5%)순으로 나타났다. 본 예비조사에서 사용된 측정도구는 기대-가치 이론(Eccles & Wigfield, 2002)에 기반하여 개발된 자기보고식 문항으로, 개방형 설문 응답과 선행연구 분석, 그리고 두 차례의 내용타당도 검토 과정을 거쳐 총 69문항으로 구성되었다. 각 문항은 수학 학습 동기와 관련된 내용으로, 구체적으로는 기대, 내재가치, 유용가치, 달성가치, 비용(노력비용, 기회비용, 정서비용, 자아비용), 환경/상황 요인을 측정하도록 설계되었다. 응답 방식은 리커트 5점 척도(1=전혀 그렇지 않다 ~ 5=매우 그렇다)를 사용하였다.

나. 자료분석

예비조사에서 수집된 자료는 기술통계분석, 탐색적 요인분석, 문항반응이론 등을 활용하여 예비조사 결과를 분석하였다. 분석에는 SPSS 22.0, jMetrik 4.1.1을 활용하였다.

먼저 문항별 기술통계분석을 실시하여 평균, 표준편차, 왜도, 첨도, 문항-총점 간 상관을 분석하였다. 이어서 수학 학습동기의 요인 구조를 탐색하고 타당성을 검토하기 위해 탐색적 요인분석(Exploratory Factor Analysis, EFA)을 실시하여 척도의 하위 요인을 도출하고 요인 구조의 적합성을 확인하였다. 또한 문항반응이론에 기반한 문항 적합도 및 문항 곤란도 분석을 병행하였다. 마지막으로 신뢰도 분석을 통해 척도의 내부 일관성을 검증하였으며, 이를 바탕으로 통계적 양호도와 신뢰도가 확보된 하위 요인 및 해당 문항들로 구성된 수학 학습동기 척도를 확정하였다.

(1) 문항 기술통계분석

채택된 69개 문항을 대상으로 중·고등학생 620명을 표집하여 설문을 실시하고, 문항의 적합성과 측정 타당성을 정밀하게 검토하기 위한 다단계 문항 분석 절차를 수행하였다. 먼저 각 문항의 평균, 표준편차, 왜도, 첨도, 문항-총점 간 상관을 분석하여 기술통계적 특성과 정규성 여부를 파악하였다. 특히 본 연구에서는 기존 선행연구의 기준을 참고하여 다음과 같은 문항 제거 기준을 설정하였다. 즉, 평균이 4.50을 초과하거나 1.50 미만, 표준편차가 .75 이하이며, 왜도와 첨도 값이 ± 2.0 을 초과하거나 문항-총점 간 상관계수가 .40 이하(통계적 유의성은 유의수준 5% 미만)인 문항은 부적합한 것으로 간주하여(Garner, Olmstead, & Polivy, 1983; Huck & Cormier, 1996; Meir & Gati, 1981) 총 22문항을 제거하였다. 이때 <표 35>의 수학 학습동기 척도의 기술통계분석 결과를 토대로 삭제한 문항은 <표 36>과 같다.

<표 35> 수학 학습동기 척도의 기술통계분석 결과

번호	문항	평균 <i>M</i>	표준편차 <i>SD</i>	왜도	첨도	문항-총점 간 상관
1	E1	3.82	1.091	-.770	-.014	.423***
2	E2	2.80	1.294	.215	-.973	.555***
3	E3	2.92	1.225	.105	-.825	.583***
4	E4	2.70	1.250	.348	-.794	.599***
5	E7	2.87	1.206	.138	-.775	.611***
6	E8	2.89	1.209	.160	-.726	.602***
7	E9	2.77	1.217	.262	-.740	.607***
8	E10	2.80	1.351	.184	-1.137	.623***
9	E11	2.56	1.291	.430	-.845	.608***
10	I1	2.97	1.248	-.061	-.839	.629***
11	I3	3.00	1.263	-.028	-.945	.672***
12	I4	2.70	1.261	.284	-.859	.641***
13	I5	2.45	1.241	.555	-.565	.611***
14	I6	2.56	1.303	.425	-.862	.635***
15	I7	3.03	1.324	-.146	-1.079	.631***
16	I9	2.94	1.267	.005	-.931	.656***
17	I10	2.56	1.241	.451	-.683	.670***
18	I11	2.63	1.268	.384	-.774	.643***
19	I13	2.82	1.283	.132	-.986	.661***
20	U1	3.20	1.201	-.262	-.716	.628***
21	U2	3.20	1.216	-.308	-.706	.682***
22	U3	3.42	1.170	-.465	-.428	.671***
23	U4	3.45	1.134	-.623	-.118	.691***
24	U5	3.47	1.154	-.544	-.334	.668***
25	U7	3.58	1.165	-.584	-.327	.618***
26	U8	3.28	1.149	-.375	-.452	.669***
27	U9	3.25	1.171	-.296	-.561	.635***
28	U10	3.42	1.196	-.451	-.522	.646***
29	AV1	3.40	1.215	-.433	-.633	.688***
30	AV2	3.56	1.117	-.633	-.020	.659***
31	AV3	3.71	1.203	-.754	-.206	.630***
32	AV4	3.39	1.166	-.446	-.398	.688***
33	AV5	3.37	1.156	-.392	-.443	.696***
34	AV6	3.35	1.208	-.384	-.555	.650***
35	EC1	4.01	1.088	-1.063	.645	.496***

번호	문항	평균 <i>M</i>	표준편차 <i>SD</i>	왜도	첨도	문항-총점 간 상관
36	EC2	2.98	1.106	.063	-.496	.370***
37	EC3	3.57	1.206	-.525	-.525	.447***
38	EC4	3.50	1.078	-.570	.003	.675***
39	OP1	2.98	1.203	.010	-.803	.458***
40	OP2	2.67	1.157	.195	-.606	.562***
41	OP3	3.61	1.135	-.509	-.342	.345***
42	OP4	2.69	1.117	.347	-.431	.476***
43	EP1	3.03	1.193	.003	-.780	.277***
44	EP2	3.15	1.172	-.130	-.656	.167***
45	EP3	3.56	1.254	-.497	-.684	.359***
46	EP4	3.50	1.175	-.379	-.640	.204***
47	EP5	2.61	1.173	.423	-.513	.205***
48	IP1	3.10	1.313	-.088	-1.053	.356***
49	IP2	3.14	1.266	-.189	-.937	.484***
50	IP3	3.33	1.278	-.303	-.899	.419***
51	ES1	2.96	1.229	.091	-.864	.148***
52	ES2	3.27	1.253	-.178	-.858	.085*
53	ES3	2.73	1.242	.361	-.766	.100*
54	ES4	2.87	1.264	.221	-.862	.072
55	ES5	2.82	1.233	.214	-.807	.086*
56	ES6	3.27	1.225	-.213	-.782	.126**
57	ES7	3.16	1.254	-.061	-.908	.077
58	ES8	2.43	1.203	.562	-.495	.193***
59	ES9	3.24	1.155	-.257	-.534	.557***
60	ES10	3.43	1.212	-.220	-.813	.308***
61	ES11	3.67	1.184	-.491	-.594	.257***
62	ES12	3.55	1.236	-.409	-.774	.269***
63	ES13	3.46	1.169	-.284	-.697	.293***
64	ES14	3.19	1.234	-.010	-.909	.182***
65	ES15	2.86	1.197	.363	-.686	.130**
66	ES16	3.52	1.133	-.449	-.343	.468***
67	ES17	3.09	1.180	-.089	-.648	.506***
68	ES18	3.28	1.098	-.246	-.252	.503***
69	ES19	3.44	1.175	-.408	-.448	.527***

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

<표 36> 예비조사단계에서 기술통계분석으로 삭제한 문항

판단기준	문항번호
평균 4.50 초과	없음
평균 1.50 미만	없음
표준편차 .75 미만	없음
왜도, 첨도 ± 2 초과	없음
문항-총점 간 상관 .40 미만	EC2, OP3, EP1, EP2, EP3, EP4, EP5, IP1, ES1, ES2, ES3, ES4, ES5, ES6, ES7, ES8, ES10, ES11, ES12, ES13, ES14, ES15 (22문항)

(2) 탐색적 요인분석

요인분석이 가능하고 적절한 자료인지 확인하기 위해 기술통계분석에서 제거하고 남은 47문항을 대상으로 KMO(Kaiser-Meyer-Olkin) 지수와 Barlett의 구형성 검증치를 산출하였다. KMO 값이 1에 가까울수록 요인분석에 적합하며, 구형성 검증 결과가 통계적으로 유의미할 경우 변인 간의 상관관계가 충분하다는 것을 의미한다(Hair et al., 2019; McCoach et al., 2013). 그 결과, KMO 지수는 .970으로 1에 가깝게 나타났으며, Barlett의 구형성 검증 결과 또한 $\chi^2 = 26169.708$, $df=1081$, $p<.001$ 로 통계적으로 유의하여, 요인분석에 적합한 자료임을 확인하였다.

탐색적 요인분석을 통하여 적도의 요인 수를 결정하고 본조사에 사용될 문항을 선정하였다. 탐색적 요인분석에서 요인 수를 결정하는 것은 가장 중요한 절차 중 하나이며, 이는 상관행렬, 축소 상관행렬의 고유값, 모형의 적합도, 회전 후 요인구조 등을 종합적으로 고려하여 결정할 수 있다(장승민, 2015; Nunnally & Bernstein, 1994). 일반적으로 1보다 큰 고유값을 기준으로 요인 수를 판단하거나, 고유값의 크기를 순서대로 나타낸 스크리도표(scree plot)에서 꺾인 지점을 확인하여 요인 수를 결정할 수 있다(Fabrigar et al., 1999). 그러나 스크리도표의 꺾인 지점을 판단하는 것은 주관적일 수 있으므로, 최종적으로 회전 후 요인구조를 추가적으로 확인하

였다. 회전 후 높은 요인 부하량을 갖는 변인이 적어도 3개 이상 포함될 경우, 측정 변인이 다른 표본에서도 안정적으로 나타날 가능성이 높다고 본다.

본 연구에서는 SPSS 22.0을 활용하여 최대 우도법(maximum likelihood estimation)과 하위요인 간의 유의미한 상관을 가정하는 사각회전(direct oblimin) 방식을 사용하여 탐색적 요인분석을 수행하였다. 그 결과, Kaiser 기준(고유값 ≥ 1.0)을 충족시키는 요인이 6개로 나타났으나 일부 문항의 요인 적재 패턴이 이론적 기대와 일치하지 않는 문제가 확인되었다. 구체적으로 일부 문항은 개발 의도와 달리 목표한 요인이 아닌 다른 요인에 더 높은 요인 부하량을 보이거나, 두 개 이상의 요인에 유사한 수준으로 교차 부하되어 명확한 요인 구조를 형성하지 못하는 특성을 나타냈다. 또한 특정 문항은 어떠한 요인에서도 충분한 적재량을 확보하지 못하여 단일 요인으로 해석하기 어려운 것으로 분석되었다. 이에 따라 본 연구에서는 탐색적 요인분석 결과를 바탕으로 문항의 적합성을 재검토하였다.

요인공통성과 요인적재치의 기준은 Hair 등(2019)의 제안에 따라 요인공통성 값이 .40 미만이거나 요인설명력을 낮추는 문항은 제거 대상이 될 수 있다. 또한 하나의 요인이 신뢰롭게 해석되기 위해서는 최소 3개 이상의 문항이 해당 요인에 안정적으로 적재되어야 한다고 보았다(MacCallum et al., 1999; Zwick & Velicer, 1986). 또한 척도 개발 과정에서 각 문항이 측정하고자 하는 개념과 의미적으로 일치하지 않을 경우, 해당 문항은 이론적 타당성을 저해할 수 있으므로 삭제하는 것이 바람직하다(Worthington, Whittaker, 2006).

이러한 기준에 따라 본 연구에서는 1차 탐색적 요인분석 결과, 공통성이 .40 미만이거나 요인 부하량이 .50 이하, 개발 의도와 다른 요인에 부하되거나 교차 부하량이 .30 이상인 문항 등 총 13개 문항을 제거하였다. 이후

남은 34개 문항을 대상으로 2차 탐색적 요인분석을 실시하였고, 동일한 기준에 따라 추가로 7개 문항을 제거하였다. 최종적으로 두 차례의 탐색적 요인분석을 통해 삭제된 문항 목록은 <표 37>과 같다.

<표 37> 예비조사단계에서 탐색적 요인분석으로 삭제한 문항

판단기준	문항번호	
	1차	2차
요인공통성이 .40 미만인 문항	E1, ES16, ES18	EC1, EC3, OP4
문항개발 의도와는 다른 요인에 부하되거나 다른 요인에 .30 이상 교차 부하된	AV3, OP1,	E8, I7, U1, AV2
요인 부하량이 .50 이하인 문항	AV6, EC4, OP2, IP2, IP3, ES9, ES17, ES19	

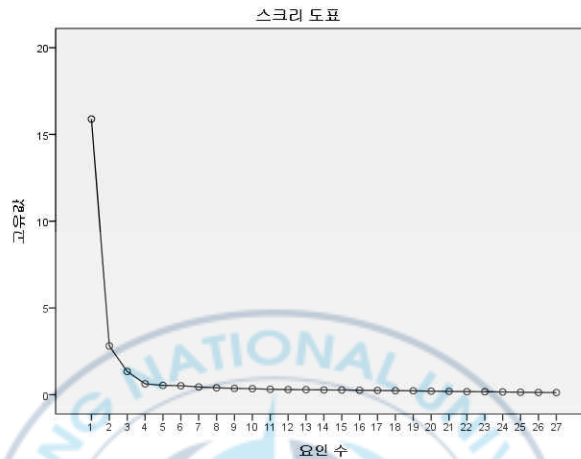
기준을 벗어나지 않는 27문항들을 대상으로 탐색적 요인분석을 실시하였으며, 요인 수를 결정하고 본조사 문항을 선정하였다. 그 결과, KMO의 표준적합도값은 .974이며, Bartlett의 구형성 검증결과는 $\chi^2 = 17032.435$, $df=351$, $p < .001$ 로 나타나 27개 문항으로 구성된 자료가 요인분석을 수행하기에 적합함을 확인하였다.

<표 38> 수학 학습동기 척도의 고유값 분석 결과

요인	요인1	요인2	요인3	요인4	요인5
고유값	15.892	2.810	1.338	.628	.538

탐색적 요인분석 결과, 산출된 고유값(Eigenvalue)은 <표 38>과 같이 요인 1에서 15.892, 요인 2에서 2.810, 요인 3에서 1.338, 요인 4에서 .628, 요인 5에서 .538로 나타났다. 이 중 고유값이 1.0 이상인 요인은 3개로, 이는

Kaiser 기준(고유값 ≥ 1.0)에 따라 3요인 구조가 통계적으로 타당함을 의미한다. 특히 요인 1의 고유값은 15.892로 매우 높아 전체 분산에서 압도적인 설명력을 가지며, 이후 요인들의 고유값은 급격한 감소세를 보였다.



[그림 9] 예비조사 스크리 도표

이는 [그림 9]의 스크리 도표(Scree Plot)의 시각적 해석에서도 동일하게 나타났는데, 3요인 이후부터는 기울기가 완만해지는 지점이 형성되어 추가 요인의 설명력이 제한적임을 보여주었다. 따라서 통계적 기준과 시각적 판단을 종합적으로 고려할 때, 본 연구의 척도는 3요인 구조로 설명되는 것이 가장 적절하다는 점을 뒷받침한다.

<표 39> 수학 학습동기 척도의 요인수에 따른 적합도(RMSEA) 지수 변화량

	χ^2	<i>df</i>	<i>p</i>	RMSEA	Δ RMSEA
2개 요인	2346.170	298	.000	.105	
3개 요인	1049.863	273	.000	.068	.037
4개 요인	778.906	249	.000	.059	.009

탐색적 요인분석을 통해 요인 수에 따른 모형 적합도를 비교한 결과, 2요인 모형의 RMSEA는 .105로 비교적 높은 수준을 보였으나 3요인 모형에서는 .068로 크게 감소하여 모형의 적합도가 통계적으로 유의하게 향상된 것으로 나타났다(Δ RMSEA = .037). 이어서 실시한 4요인 모형의 RMSEA는 .059로 추가적으로 감소하였지만 그 변화폭(Δ RMSEA = .009)은 제한적이었으며, 실질적인 개선으로 보기에는 다소 미흡한 수준이었다. 또한 고유값 기준(≥ 1.0)에 따른 분석 결과에서도 3개 요인이 주요 요인으로 식별되었으며, 이러한 경향은 스크리 도표에서도 동일하게 나타났다. 통계적 지표와 시각적 판단을 종합적으로 고려할 때, 3요인 모형이 가장 적절한 구조임을 시사한다. 따라서 통계적 타당성뿐 아니라 요인 해석의 명료성과 이론적 정합성까지 함께 고려하여 3요인 모형을 최종 척도 구조로 채택하였다.

도출된 세 개의 요인은 각각 기대, 내재가치, 유용가치로 명명하였다. 이는 문항 개발 초기 단계에서 설정된 이론적 요인 분류와의 일관성을 유지하고자 한 것이며, 탐색적 요인분석 결과 도출된 문항들이 각 요인의 이론적 개념과 구조적으로 부합하는 양상을 보였다는 점에 근거하여 해당 명칭을 부여하였다. 첫 번째 요인은 문항 구성상 지각된 유능감, 자기효능감, 수행 기대 등의 요소로 구성되어 있으며, 이는 기대-가치 이론에서 정의한 ‘기대’ 개념과 직결되므로 해당 명칭을 유지하였다. 두 번째 요인은 수학 학습 활동에서 경험하는 흥미, 즐거움, 몰입 등의 정서적 반응을 중심으로 구성된 문항으로, 이는 전형적인 ‘내재가치’ 개념과 부합하여 해당 명칭으로 명명하였다. 세 번째 요인은 초기 문항 개발 단계에서는 ‘유용가치’와 ‘달성가치’로 구분되었으나, 탐색적 요인분석 결과 두 하위 요인이 명확히 분리되지 않고 하나의 요인으로 통합되었다. 통합된 요인의 문항 내용을 분석한 결과, 총 11문항 중 유용가치에 해당하는 문항이 8개로 달성가치

문항(3개)보다 많았고, 요인 적재량 또한 유용가치 문항에서 상대적으로 높게 나타났다. 이는 해당 요인의 중심 개념이 유용가치에 더 가깝다는 해석을 가능하게 한다. 이에 따라 해당 요인은 수학 학습이 실생활, 진로, 미래 목표 달성에 얼마나 도움이 되는지를 학습자가 인식하는 측면을 반영하는 것으로 보고 ‘유용가치’로 명명하였다.

따라서 본 연구에서 최종 채택한 3요인 구조는 기대-가치 이론(Eccles & Wigfield, 2002)에 기반하여 수학 학습동기의 핵심 요소를 포괄적으로 설명하며, 통계적 적합성과 이론적 타당성을 모두 충족하는 구조로 판단된다. 이때 예비조사의 탐색적 요인분석 결과는 <표 40>과 같다.

<표 40> 예비조사의 탐색적 요인분석 결과(27문항)

번호	문항내용	요인			공통분
		1	2	3	
I1	나는 수학을 학습하는 것이 즐겁다.	.824*	.058	.016	.765
I3	나는 수학이 재미있는 과목이라고 생각한다.	.765*	.180*	-.030	.758
I4	나는 수학 과제를 할 때 즐거움을 느낀다.	.848*	-.046	.101*	.801
I5	나는 수학이 좋아서 수학 수업 시간이 기다려진다.	.848*	-.074	.036	.686
I6	나는 수학에서 새로운 것을 배울 수 있다면, 기꺼이 나의 자유 시간을 할애할 것이다.	.783*	-.009	.052	.665
I9	나는 수학에 대해 새로운 내용을 알게 될 때, 기쁘다.	.650*	.184*	-.010	.601
I10	나는 금방 답이 나오지 않더라도 깊이 생각하게 만드는 수학문제에 도전하는 것이 재미있다.	.555*	.167*	.200*	.695
I11	나는 수학과 관련된 자료를 읽거나 보는 것을 좋아한다.	.638*	.043	.193*	.671
I13	나는 수학 문제 해결에서 느끼는 성취감이 다른 과목보다 커서, 수학에 더 흥미가 생긴다.	.654*	.132*	.142*	.734

번호	문항내용	요인			공통분
		1	2	3	
U2	나는 수학이 내게 유용한 과목이라고 생각한다.	.280*	.601*	.001	.662
U3	나는 수학이 창의적인 사고력을 기르는 데 중요한 역할을 한다고 생각한다.	.192*	.702*	-.038	.668
U4	나는 수학을 공부하는 것이 나의 문제해결력 향상에 도움이 된다고 생각한다.	-.005	.828*	.058	.735
U5	나는 수학이 논리적 사고력 향상에 도움이 된다고 생각한다.	-.075	.890*	.030	.738
U7	수학을 잘하면 미래에 더 많은 기회를 얻을 수 있기 때문에 수학 공부를 해야한다고 생각한다.	-.212*	.930*	.007	.657
U8	나는 다른 과목을 배우는 데 수학이 도움이 된다고 생각한다.	.105	.730*	-.008	.637
U9	나는 수학수업에서 배운 내용을 다른 곳에 활용할 수 있다고 생각한다.	.093	.719*	.004	.617
U10	수학은 내가 미래에 이루고 싶은 목표를 달성하는 데 도움이 될 것이다.	-.082	.833*	.056	.659
AV1	수학을 잘하는 것은 내가 중요하게 생각하는 목표 중 하나이다.	.076	.762*	.009	.672
AV4	수학이나 수학적 추론이 필요한 문제를 잘 푸는 것이 나에게 중요하다.	.036	.675*	.139*	.617
AV5	나는 수학을 잘하기 위해 투자하는 노력이 가치롭다고 느낀다.	.230*	.660*	-.049	.639
E2	나는 수학을 잘하기 때문에 수학에서 대체로 좋은 성적을 얻는다고 생각한다.	-.059	-.023	.961*	.823
E3	나는 대체로 어려움 없이 수학문제를 잘 풀 수 있다.	.000	.042	.865*	.789
E4	나의 수학적 지식은 대체로 다른 학생들보다 뛰어난 편이다.	-.044	.042	.930*	.850
E7	나는 수학에서 어렵거나 복잡한 내용도 쉽게 이해할 수 있다.	.045	.090*	.789*	.766
E9	나는 나에게 맞는 효과적인 수학 공부 방법을 알고 있어서, 수학을 잘할 자신이 있다.	.076	.120*	.716*	.719
E10	수학은 내가 잘하는 과목 중 하나라고 생각한다.	.201*	.001	.733*	.793

번호	문항내용	요인			공통분
		1	2	3	
E11	나는 수학을 잘하기 때문에, 수학적 지식이 필요한 직업을 선택해도 잘 할 수 있다.	.258*	-.045	.711*	.792
	고유값	15.491	2.591	1.126	
	전체변량(%)	57.374	9.598	4.170	
	누적변량(%)	57.374	66.972	71.142	

* $p < .05$

3요인 모형의 총 설명 변량은 71.142%로 나타났으며, 각 요인은 다음과 같이 명명되었다. 첫째, ‘기대 요인’은 .711에서 .961의 요인적재값을 보이는 문항들로 구성되었고, 수학 과제 수행에 대한 자신감 및 성공 기대를 반영한다. 둘째, ‘내재가치 요인’은 .555에서 .848의 적재값을 보이며, 수학 학습에 대한 흥미와 즐거움, 중요성 인식을 포함한다. 셋째, ‘유용가치 요인’은 .601에서 .930의 적재값을 나타내며, 수학 학습이 미래의 진로와 목표 달성에 얼마나 도움이 되는지를 나타낸다.

(3) 문항 적합도 분석

본 연구에서는 중·고등학생의 수학 학습동기 척도의 예비 문항에 대해 보다 정밀한 검토를 실시하기 위하여, 문항반응이론(Item Response Theory, IRT)에 기반한 추가적인 문항 적합도 분석을 수행하였다. 이를 위해 jMetrik 4.1.1 프로그램을 활용하여 MNSQ(mean square) 지수를 산출하여 각 문항이 동일한 구인을 측정하는지를 평가하였다(홍세희, 조용래, 2006; Hong et al., 2005).

MNSQ 지수는 Infit(Information-weighted Mean Square)과 Outfit(Outlier-sensitive Mean Square) 두 가지 형태로 제시된다. Infit 지수는 응답자의 능력 수준에 근접한 문항에 대한 반응의 일관성을 측정하며, 극단적인 반응이나 예상치 못한 응답에 덜 민감하므로 일반적인 문항

적합도 판단에 더욱 유용한 지표로 간주된다. 반면 Outfit 지수는 응답자의 능력 수준과 멀리 떨어진 문항에 대한 응답에서의 예외적 반응을 평가하며, 극단값에 더 민감하게 반응하여 응답의 예외적 특성을 감지하는 데 사용된다(홍세희, 조용래, 2006).

Smith 등(1998)은 MNSQ 값이 1에 가까울수록 이상적인 적합도를 나타내며, 일반적으로 .70 미만이거나 1.30을 초과하는 경우에는 부적합한 문항으로 간주할 수 있다고 제시하였다. 특히 Infit 값이 1.30을 초과하는 문항은 응답자의 반응 변동성이 과도하게 나타나며, 이는 Rasch 모형에서 기대되는 반응 패턴과의 불일치를 시사하여 문항의 신뢰도를 저해할 수 있다(Linacre, 2002; Smith, Schumacker & Bush, 1998). 문항적합도 지수가 기준 범위(.7 ~ 1.3)를 벗어난다는 것은 응답자가 해당 문항을 명확히 이해하지 못했거나 문항이 측정하고자 하는 개념을 일관되게 반영하지 못했을 가능성을 내포하므로, 문항의 내용 타당성과 응답 패턴에 대한 추가 검토가 필요하다(Bond & Fox, 2015).

본 연구에서는 문항 E2, I5, U7의 Outfit 지수가 기준 범위를 초과하였으나, Infit 지수는 모두 적절한 범위 내에 있었다. 내용 분석 결과 해당 문항들이 지닌 측정 목적과 이론적 정당성에도 문제가 없는 것으로 확인되었다. 또한 Outfit 지수는 극단적 반응에 민감하게 반응하는 특성을 지니므로, 일반적인 문항 적합도 평가에서는 Infit 지수에 더 중점을 두는 것이 타당하다(Bond & Fox, 2015). 이에 따라 해당 문항들은 수치상 일부 부적합성이 존재하였지만, 극단적으로 높은 수준은 아니었고, 이론적 필요성과 문항의 측정 기능을 고려하여 최종 문항 구성에 포함시키는 것이 적절하다고 판단하였다. 이때 문항의 적합도 지수는 <표 41>에 제시하였다.

<표 41> 예비조사 문항의 적합도 지수

요인명 (문항수)	연번	문항	문항의 적합도 지수(MNSQ)		
			난이도	Infit	Outfit
기대 (7문항)	E2	나는 수학을 잘하기 때문에 수학에 서 대체로 좋은 성적을 얻는다고 생 각한다.	.36	1.12	1.43
	E3	나는 대체로 어려움 없이 수학문제 를 잘 풀 수 있다.	.11	1.00	1.15
	E4	나의 수학적 지식은 대체로 다른 학 생들보다 뛰어난 편이다.	.44	.97	1.01
	E7	나는 수학에서 어렵거나 복잡한 내 용도 쉽게 이해할 수 있다.	.13	.94	1.03
	E9	나는 나에게 맞는 효과적인 수학 공 부 방법을 알고 있어서, 수학을 잘할 자신이 있다.	.32	.94	.93
	E10	수학은 내가 잘하는 과목 중 하나라 고 생각한다.	.38	.91	.99
	E11	나는 수학을 잘하기 때문에, 수학적 지식이 필요한 직업을 선택해도 잘 할 수 있다.	.67	.95	.91
내재 가치 (9문항)	I1	나는 수학을 학습하는 것이 즐겁다.	.11	.91	1.03
	I3	나는 수학이 재미있는 과목이라고 생각한다.	.04	.88	.90
	I4	나는 수학 과제를 할 때 즐거움을 느낀다.	.44	.82	.85
	I5	나는 수학이 좋아서 수학 수업 시간 이 기다려진다.	.86	1.07	1.32
	I6	나는 수학에서 새로운 것을 배울 수 있다면, 기꺼이 나의 자유 시간을 할 애할 것이다.	.71	1.00	.96
	I9	나는 수학에 대해 새로운 내용을 알 게 될 때, 기쁘다.	-.03	1.03	1.13
	I10	나는 금방 답이 나오지 않더라도 깊 이 생각하게 만드는 수학문제에 도 전하는 것이 재미있다.	.15	.89	.99
I11	나는 수학과 관련된 자료를 읽거나 보는 것을 좋아한다.	.66	.96	.93	
I13	나는 수학 문제 해결에서 느끼는 성 취감이 다른 과목보다 커서, 수학에 더 흥미가 생긴다.	.28	.84	.81	

요인명 (문항수)	연번	문항	문항의 적합도 지수(MNSQ)		
			난이도	Infit	Outfit
유용 가치 (11문항)	U2	나는 수학이 내게 유용한 과목이라고 생각한다.	-.26	.86	.81
	U3	나는 수학이 창의적인 사고력을 기르는 데 중요한 역할을 한다고 생각한다.	-.55	1.13	1.18
	U4	나는 수학을 공부하는 것이 나의 문제해결력 향상에 도움이 된다고 생각한다.	-.66	1.06	1.01
	U5	나는 수학이 논리적 사고력 향상에 도움이 된다고 생각한다.	-.66	1.12	1.10
	U7	수학을 잘하면 미래에 더 많은 기회를 얻을 수 있기 때문에 수학 공부를 해야한다고 생각한다.	-.67	1.27	1.39
	U8	나는 다른 과목을 배우는 데 수학이 도움이 된다고 생각한다.	-.49	1.01	1.03
	U9	나는 수학수업에서 배운 내용을 다른 곳에 활용할 수 있다고 생각한다.	-.38	1.08	1.07
	U10	수학은 내가 미래에 이루고 싶은 목표를 달성하는 데 도움이 될 것이다.	-.48	1.13	1.16
	AV1	수학을 잘하는 것은 내가 중요하게 생각하는 목표 중 하나이다.	-.45	1.06	1.13
	AV4	수학이나 수학적 추론이 필요한 문제를 잘 푸는 것이 나에게 중요하다.	-.50	1.01	1.10
	AV5	나는 수학을 잘하기 위해 투자하는 노력이 가치롭다고 느낀다.	-.54	1.06	1.07

(4) 신뢰도 검증

척도의 신뢰도를 평가하기 위해 본 연구에서는 내적 일관성 신뢰도를 검증하였다. 이를 위해 문항 간의 일치 정도를 나타내는 *Cronbach's a* 계수를 산출하여 전체 척도 및 각 하위 요인의 신뢰도를 평가하였다. 일반적으로 *Cronbach's a* 값이 .80 이상이면 높은 내적 일관성을 의미하며, .60~.70 이상이면 신뢰도가 양호한 수준으로 간주된다(우종필, 2012).

문항별로 *Cronbach's a* 값을 확인한 결과, 27개 모든 문항에서 해당 문항을 제거할 경우 신뢰도가 낮아지는 것으로 나타나 이에 따라 제거해야

할 문항은 발견되지 않았다. 전체 척도의 신뢰도 계수는 .973으로 매우 높은 수준을 보였으며, 하위 요인별 신뢰도는 기대 요인이 .961, 가치 요인이 .966으로 나타났으며, 가치 요인의 하위요인인 내재가치 요인이 .954, 유용가치 요인이 .954로 모두 .90 이상으로 나타나 매우 우수한 신뢰도를 갖는 것으로 확인되었다.

이러한 결과는 본 연구에서 도출된 세 가지 요인으로 구성된 척도가 신뢰롭게 측정되고 있음을 의미하며, 척도의 내적 일관성이 충분히 확보되었음을 시사한다. 예비조사에서 문항 삭제 시 검사의 신뢰도 분석 결과는 <표 42>와 같다.

<표 42> 예비조사의 신뢰도(Cronbach's α) 분석 결과

요인명 (문항수)	연번	문항	문항 제거시 신뢰도	요인 신뢰도 (Cronbach's α)
기대 (7문항)	E2	나는 수학을 잘하기 때문에 수학에서 대체로 좋은 성적을 얻는다고 생각한다.	.954	.961
	E3	나는 대체로 어려움 없이 수학문제를 잘 풀 수 있다.	.955	
	E4	나의 수학적 지식은 대체로 다른 학생들보다 뛰어난 편이다.	.953	
	E7	나는 수학에서 어렵거나 복잡한 내용도 쉽게 이해할 수 있다.	.956	
	E9	나는 나에게 맞는 효과적인 수학 공부 방법을 알고 있어서, 수학을 잘할 자신이 있다.	.958	
	E10	수학은 내가 잘하는 과목 중 하나라고 생각한다.	.955	
	E11	나는 수학을 잘하기 때문에, 수학적 지식이 필요한 직업을 선택해도 잘할 수 있다.	.955	
내 재 가 치	I1	나는 수학을 학습하는 것이 즐겁다.	.950	.956
	I3	나는 수학이 재미있는 과목이라고 생각한다.	.950	
	I4	나는 수학 과제를 할 때 즐거움을 느낀다.	.949	
	I5	나는 수학이 좋아서 수학 수업 시간이 기다려진다.	.951	
	I6	나는 수학에서 새로운 것을 배울 수 있다면, 기꺼이 나의 자유 시간을 할애할 것이다.	.951	

요인명 (문항수)	연번	문항	문항 제거시 신뢰도	요인 신뢰도 (Cronbach's α)		
(9 문 항)	I9	나는 수학에 대해 새로운 내용을 알게 될 때, 기쁘다.	.951	.966		
	I10	나는 금방 답이 나오지 않더라도 깊이 생각 하게 만드는 수학문제에 도전하는 것이 재미 있다.	.950			
	I11	나는 수학과 관련된 자료를 읽거나 보는 것 을 좋아한다.	.952			
	I13	나는 수학 문제 해결에서 느끼는 성취감이 다 른 과목보다 커서, 수학에 더 흥미가 생긴다.	.950			
	가 치 (20 문 항)	U2	나는 수학이 내게 유용한 과목이라고 생각 한다.		.950	.954
	U3	나는 수학이 창의적인 사고력을 기르는 데 중요한 역할을 한다고 생각한다.	.949			
	U4	나는 수학을 공부하는 것이 나의 문제해결력 향상에 도움이 된다고 생각한다.	.948			
	U5	나는 수학이 논리적 사고력 향상에 도움이 된다고 생각한다.	.948			
	유 용 가 치 (11 문 항)	U7	수학을 잘하면 미래에 더 많은 기회를 얻을 수 있기 때문에 수학 공부를 해야한다고 생 각한다.		.950	
U8	나는 다른 과목을 배우는 데 수학이 도움이 된다고 생각한다.	.949				
U9	나는 수학수업에서 배운 내용을 다른 곳에 활용할 수 있다고 생각한다.	.950				
U10	수학은 내가 미래에 이루고 싶은 목표를 달 성하는 데 도움이 될 것이다.	.949				
AV1	수학을 잘하는 것은 내가 중요하게 생각하는 목표 중 하나이다.	.949				
AV4	수학이나 수학적 추론이 필요한 문제를 잘 푸는 것이 나에게 중요하다.	.950				
AV5	나는 수학을 잘하기 위해 투자하는 노력이 가치롭다고 느낀다.	.950				
전체	27문항		Cronbach's $\alpha = .973$			

IV. 연구 2: 수학 학습동기 척도의 타당화

본 장에서는 연구 1에서 개발된 중·고등학생의 수학 학습동기 척도의 타당도 검증을 위하여 중·고등학생을 대상으로 개발된 수학 학습동기 척도의 신뢰도와 타당성을 최종적으로 검증하고, 이를 바탕으로 척도의 요인 구조를 확정하기 위해 실시되었다. 이를 위해 본 연구에서는 본조사를 통해 수집된 자료를 바탕으로 기술통계 분석, 신뢰도 분석, 확인적 요인분석을 실시하였으며, 이 과정을 통해 척도의 구성 타당성과 문항의 적절성을 검토하였다. 중·고등학생의 수학 학습동기 측정도구의 타당도 및 신뢰도 검증을 위해 본조사를 통해 문항분석 및 확인적 요인분석, 타당도 검증 등을 실시하였다.

1. 연구대상 및 절차

연구 1의 과정을 통해 개발된 기대-가치 이론에 근거한 수학 학습동기 척도의 요인구조를 재확인하고, 수학 학습동기 척도의 타당도와 신뢰도를 검증하였다. 이를 위해 연구 1에서 개발된 수학 학습동기 척도를 활용하여 전국의 중·고등학생을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 본조사 기간은 2024년 12월 23일 ~ 2025년 1월 10일까지 약 3주간 진행되었으며, 총 1,440명이 응답하였다. 이때 해당 지역의 중·고등학교의 교사들에게 연구의 목적을 설명하고 동의를 구한 뒤, 설문지 링크(URL)를 배포할 수 있도록 안내하여 온라인 설문을 실시하였다.

연구 대상의 인구사회학적 특성은 <표 43>과 같다. 성별의 경우 남자는 792명(55.0%), 여자는 648명(45.0%)으로, 남학생이 여학생보다 다소 높은

비율을 차지하였다. 학생들이 스스로 평가한 수학 성취 수준을 살펴보면, ‘중간 수준’이라고 응답한 비율이 592명(41.1%)으로 가장 많았으며, 다음으로는 ‘하 수준’ 328명(22.8%), ‘상 수준’ 282명(19.6%), ‘최하 수준’ 148명(10.3%), ‘최상 수준’ 90명(6.3%) 순으로 나타났다. 이는 대부분의 학생들이 자신의 수학 성취 수준을 중간 이하로 인식하고 있음을 시사한다.

<표 43> 연구대상자의 인구 사회학적 특성

구 분	사 례 수	비 율 (%)	
성 별	남자	792	55
	여자	648	45
본인이 생각하는 수학 성취수준	최상	90	6.3
	상	282	19.6
	중	592	41.1
	하	328	22.8
	최하	148	10.3
거주지역	경남	155	10.8
	부산	987	68.5
	울산	72	5.0
	제주	193	13.4
	기타	33	2.3
재학 중인 학년	중1	298	20.7
	중2	265	18.4
	중3	276	19.2
	고1	245	17.0
	고2	187	13.0
	고3	169	11.7
합 계	1,440	100	

2. 측정도구

가. 중·고등학생용 수학 학습동기 척도

연구 1에서 개발된 중·고등학생용 수학 학습동기 척도를 본 연구에 활용하였다. 이 척도는 ‘기대’와 ‘가치’(내재가치, 유용가치)의 두 가지 핵심 요인으로 구성되며, 총 27문항으로 이루어져 있다. 각 문항은 ‘전혀 그렇지 않다(1점)’부터 ‘매우 그렇다(5점)’까지의 리커트 5점 척도로 응답하도록 구성되어 있으며, 총점이 높을수록 수학 학습동기가 높음을 의미한다. 본 연구에서 산출된 척도의 전체 내적 일치도(*Cronbach's a*)는 .971로 매우 높은 신뢰도를 나타냈으며, 각 하위 요인의 문항 번호, 문항 수, 내적 일치도(*Cronbach's a*)는 <표 44>에 제시하였다.

<표 44> 중·고등학생용 수학 학습동기 척도의 하위요인 및 내적 일치도

	요인	문항번호	문항수	<i>Cronbach's a</i>
가치	기대	1~7	7	.954
	내재가치	8~16	9	.953
	유용가치	17~27	11	.954
	전체		27	.971

나. 공인타당도 검증을 위한 외적 준거 척도

본 연구는 개발한 수학 학습동기 척도의 공인타당도를 검증하기 위해 이론적으로 유사하거나 관련성이 높은 두 가지 기존 척도를 외적 준거로 선정하였다. 공인타당도는 동일하거나 유사한 구성 개념을 측정하는 타당한 척도와의 상관을 통해 연구 도구가 의도한 개념을 적절히 반영하는지를 확인하는 과정이다.

첫째, 이광상 외(2016)가 개발한 국가수준 학업성취도 평가의 수학과 정

의적 영역 척도를 선정하였다. 이 척도는 중·고등학생의 수학과 관련된 자신감, 가치, 흥미, 학습의욕 등 정의적 특성을 포괄적으로 측정하며, 본 연구의 내재가치, 유용가치, 달성가치와 개념적 유사성이 높다. 따라서 개발한 척도의 가치 요인을 효과적으로 검증할 수 있다.

둘째, 봉미미 외(2012)의 학생동기척도(SMILES)의 학업적 자기효능감 척도를 선정하였다. 학업적 자기효능감은 특정 학습 과제를 성공적으로 수행할 수 있다는 학습자의 자기신념을 측정하며, 기대-가치 이론에서 제시한 기대 요인과 밀접한 관련성을 갖는다. 따라서 이 척도를 통해 본 연구의 기대 요인이 학생의 성공 기대 및 자기신념을 적절히 반영하는지를 검증할 수 있다.

결론적으로 본 연구는 수학과 관련 정의적 영역과 기대 요인을 명확하게 측정하는 두 척도를 외적 준거로 활용하여, 개발한 수학과 학습동기 척도의 타당성과 신뢰성을 검증하고자 하였다.

(1) 국가수준 학업성취도 평가의 수학과 정의적 영역 척도

이광상 등(2016)이 개발한 국가수준 학업성취도 평가의 수학과 정의적 영역 척도는 중·고등학생의 수학과 학습과 관련된 정의적 특성을 측정하기 위해 마련된 것으로, 타당도와 신뢰도가 충분히 검증된 평가 도구이다. 이 척도는 ‘자신감’, ‘가치’, ‘흥미’, ‘학습의욕’ 등 4개의 하위 요인, 총 20개 문항으로 구성되어 있으며, 원래 리커트 4점 척도로 개발되었다. 그러나 본 연구에서는 함께 사용된 수학과 학습동기 척도 문항이 5점 척도로 이루어진 점을 고려하여 응답자의 인지적 부담을 최소화하고, 응답의 일관성 및 통계 분석의 효율성을 확보하고자 리커트 5점 척도(1점: 전혀 그렇지 않다 ~ 5점: 매우 그렇다)로 변환하여 사용하였다. 서로 다른 척도 형식을 사용할 경우 응답자의 반응 방식에 혼란이 발생하여 측정의 신뢰도와 타당도에

부정적 영향을 미칠 수 있기 때문이다(DeVellis, 2016). 해당 척도의 총점이 높을수록 수학 관련 정의적 역량이 높은 것을 나타내며, 본 연구에서 산출된 전체 내적 일치도(*Cronbach's a*)는 .967로 매우 높은 신뢰도를 보였다. 하위 요인별 문항 번호, 문항 수 및 내적 일치도(*Cronbach's a*)는 <표 45>에, 설문에 사용된 전체 척도 문항은 <부록 11>에 수록하였다.

<표 45> 국가수준 학업성취도 평가의 수학과 정의적 영역 척도의 하위 요인 및 내적 일치도

요인	문항번호	문항수	<i>Cronbach's a</i>
자신감	1~5	5	.961
가치	6~10	5	.958
흥미	11~16	6	.928
학습의욕	16~20	4	.915
전체		20	.967

(2) 학생동기척도(SMILES)의 학업적 자기효능감

봉미미 외(2012)의 학생동기척도(Student Motivation in the Learning Environment Scales: SMILES)는 학습 환경에서 다양한 동기 요인을 측정하기 위해 개발된 신뢰도와 타당도가 검증된 다차원적 도구이다. 본 연구에서는 이 중 ‘학업적 자기효능감’ 하위 척도를 활용하였으며, 이는 본 연구의 수학 학습동기 척도 중 기대 요인과 이론적으로 밀접한 관련이 있어 공인타당도 검증의 외적 준거로 적절하다고 판단하였다. 해당 척도는 ‘학습 자기효능감’과 ‘수행 자기효능감’의 두 하위 요인으로 구성되며, 총 8개 문항으로 이루어져 있다. 학습 자기효능감은 학습자가 새로운 지식이나 기술을 이해하고 분석하며 기억할 수 있는 능력에 대한 자기신념을, 수행 자기효능감은 특정 과목에서 요구되는 학업수행 수준을 달성할 수 있다는 믿음을 평가한다.

본 척도는 원래 리커트 7점 척도로 개발되었으나, 본 연구에서는 다른 측정도구들과의 응답 형식 일관성과 통계처리의 효율성을 고려하여 리커트 5점 척도(1점: 전혀 그렇지 않다 ~ 5점: 매우 그렇다)로 변환하여 사용하였다. 총점이 높을수록 학업적 자기효능감 수준이 높음을 의미하며, 본 연구에서의 내적 일치도(*Cronbach's a*)는 .967이다. 하위요인별 문항번호, 문항수와 내적 일치도(*Cronbach's a*)는 <표 46>에 제시하였고, 설문에 사용한 척도는 <부록 12>에 첨부하였다.

<표 46> 학생동기척도(SMILES)의 학업적 자기효능감의 하위요인 및 내적 일치도

요인	문항번호	문항수	<i>Cronbach's a</i>
학습자기효능감	1, 2, 4, 6, 7	5	.952
수행자기효능감	3, 5, 8	3	.922
전체		8	.967

3. 자료분석

본 연구의 자료처리는 SPSS 22.0, Amos 22.0을 사용하여 분석하였다. 기대-가치 이론에 기반한 수학 학습동기 척도 개발을 위한 구체적인 자료분석 과정은 다음과 같다.

가. 문항 기술통계분석

본조사를 통해 수집된 자료의 응답 특성과 문항별 반응 경향을 파악하기 위해 기술통계분석을 실시하였다. 각 문항에 대해 평균, 표준편차, 왜도, 첨도를 산출하여 응답 분포의 정상성 및 문항의 변별력을 검토하였다. 문항의 평균값은 Meir와 Gati(1981)가 제시한 기준에 따라 1.5~4.5의 범위 내

에 위치하는지를 확인하였으며, 표준편차는 .75 이상일 때 문항 간 응답 변별력이 적절한 것으로 간주하였다. 왜도 및 첨도 값은 Huck과 Cormier(1996)의 기준을 적용하여, 절댓값이 ± 2 를 초과하는 경우 정규성에서 벗어난 문항으로 판단하여 검토하였다. 아울러 각 문항의 문항-총점 상관을 확인하였다.

나. 타당도 검증

본 연구에서는 개발된 수학 학습동기 척도의 구인타당도를 검증하기 위해 확인적 요인분석을 실시하였다. 이때 모형의 적합도 평가는 RMSEA, CFI, TLI, SRMR 등의 주요 적합도 지표를 기준으로 수행하였으며, 척도 내 수렴타당도와 척도 내 변별타당도를 함께 검토하여 요인 간 구조와 각 요인의 타당성을 종합적으로 평가하였다.

또한 외적 타당도 검증을 위해 공인타당도를 확인하였으며, 이를 위해 국가수준 학업성취도 평가 도구 중 수학과 정의적 영역 척도(이광상 외, 2016)와 봉미미 외(2012)가 개발한 학생동기척도(SMILES)의 학업적 자기 효능감 하위 척도를 외적 준거로 활용하여 상관분석을 실시하였다.

다. 신뢰도 분석

척도의 신뢰도를 평가하기 위해 내적 일관성 신뢰도를 검증하였다. 문항 내적 일치도 계수인 *Cronbach's a*를 산출하여 전체 척도의 신뢰도를 평가하였으며, 일반적으로 .70 이상이면 신뢰도가 양호한 것으로 간주하였다 (Nunnally & Bernstein, 1994).

4. 결과

가. 문항 기술통계분석 결과

예비조사에서 최종 채택된 27문항에 대하여 중·고등학생을 대상으로 설문문을 실시하여 총 1,440명의 응답자료를 분석하였다. 문항 평균점수, 표준편차, 왜도, 첨도, 문항-총점 간 상관 결과는 <표 47>과 같다.

<표 47> 수학 학습동기 척도의 문항 양호도 분석결과

번호	문항	평균 <i>M</i>	표준편차 <i>SD</i>	왜도	첨도	문항-총점 간 상관
E2	나는 수학을 잘하기 때문에 수학에서 대체로 좋은 성적을 얻는다고 생각한다.	2.57	1.147	.353	-.672	.721***
E3	나는 대체로 어려움 없이 수학문제를 잘 풀 수 있다.	2.63	1.116	.243	-.685	.755***
E4	나의 수학적 지식은 대체로 다른 학생들보다 뛰어난 편이다.	2.51	1.133	.350	-.616	.745***
E7	나는 수학에서 어렵거나 복잡한 내용도 쉽게 이해할 수 있다.	2.62	1.114	.209	-.677	.761***
E9	나는 나에게 맞는 효과적인 수학 공부 방법을 알고 있어서, 수학을 잘할 자신이 있다.	2.51	1.089	.316	-.575	.754***
E10	수학은 내가 잘하는 과목 중 하나라고 생각한다.	2.54	1.286	.380	-.985	.740***
E11	나는 수학을 잘하기 때문에, 수학적 지식이 필요한 직업을 선택해도 잘할 수 있다.	2.34	1.135	.549	-.481	.759***
I1	나는 수학을 학습하는 것이 즐겁다.	2.71	1.206	.103	-.921	.815***
I3	나는 수학이 재미있는 과목이라고 생각한다.	2.80	1.259	.019	-1.027	.815***
I4	나는 수학 과제를 할 때 즐거움을 느낀다.	2.43	1.172	.403	-.699	.794***
I5	나는 수학이 좋아서 수학 수업 시간이 기다려진다.	2.17	1.083	.696	-.153	.720***
I6	나는 수학에서 새로운 것을 배울 수 있다면, 기꺼이 나의 자유 시간을 할애할 것이다.	2.21	1.121	.674	-.303	.716***
I9	나는 수학에 대해 새로운 내용을 알게 될 때, 기쁘다.	2.87	1.253	-.064	-1.029	.803***

번호	문항	평균 <i>M</i>	표준편차 <i>SD</i>	왜도	첨도	문항-총점 간 상관
I10	나는 금방 답이 나오지 않더라도 깊이 생각하게 만드는 수학문제에 도전하는 것이 재미있다.	2.71	1.248	.142	-1.006	.815***
I11	나는 수학과 관련된 자료를 읽거나 보는 것을 좋아한다.	2.32	1.110	.559	-.375	.733***
I13	나는 수학 문제 해결에서 느끼는 성취감이 다른 과목보다 커서, 수학에 더 흥미가 생긴다.	2.64	1.238	.207	-.974	.841***
U2	나는 수학이 내게 유용한 과목이라고 생각한다.	3.09	1.224	-.281	-.805	.782***
U3	나는 수학이 창의적인 사고력을 기르는 데 중요한 역할을 한다고 생각한다.	3.26	1.231	-.441	-.682	.770***
U4	나는 수학을 공부하는 것이 나의 문제해결력 향상에 도움이 된다고 생각한다.	3.25	1.238	-.438	-.718	.789***
U5	나는 수학이 논리적 사고력 향상에 도움이 된다고 생각한다.	3.33	1.222	-.481	-.623	.745***
U7	수학을 잘하면 미래에 더 많은 기회를 얻을 수 있기 때문에 수학 공부를 해야 한다고 생각한다.	3.41	1.196	-.526	-.490	.690***
U8	나는 다른 과목을 배우는 데 수학이 도움이 된다고 생각한다.	3.16	1.127	-.324	-.512	.695***
U9	나는 수학수업에서 배운 내용을 다른 곳에 활용할 수 있다고 생각한다.	3.17	1.166	-.326	-.639	.677***
U10	수학은 내가 미래에 이루고 싶은 목표를 달성하는 데 도움이 될 것이다.	3.28	1.219	-.378	-.687	.734***
AV1	수학을 잘하는 것은 내가 중요하게 생각하는 목표 중 하나이다.	3.26	1.273	-.358	-.877	.715***
AV4	수학이나 수학적 추론이 필요한 문제를 잘 푸는 것이 나에게 중요하다.	3.13	1.191	-.229	-.688	.793***
AV5	나는 수학을 잘하기 위해 투자하는 노력이 가치롭다고 느낀다.	3.18	1.156	-.325	-.519	.759***

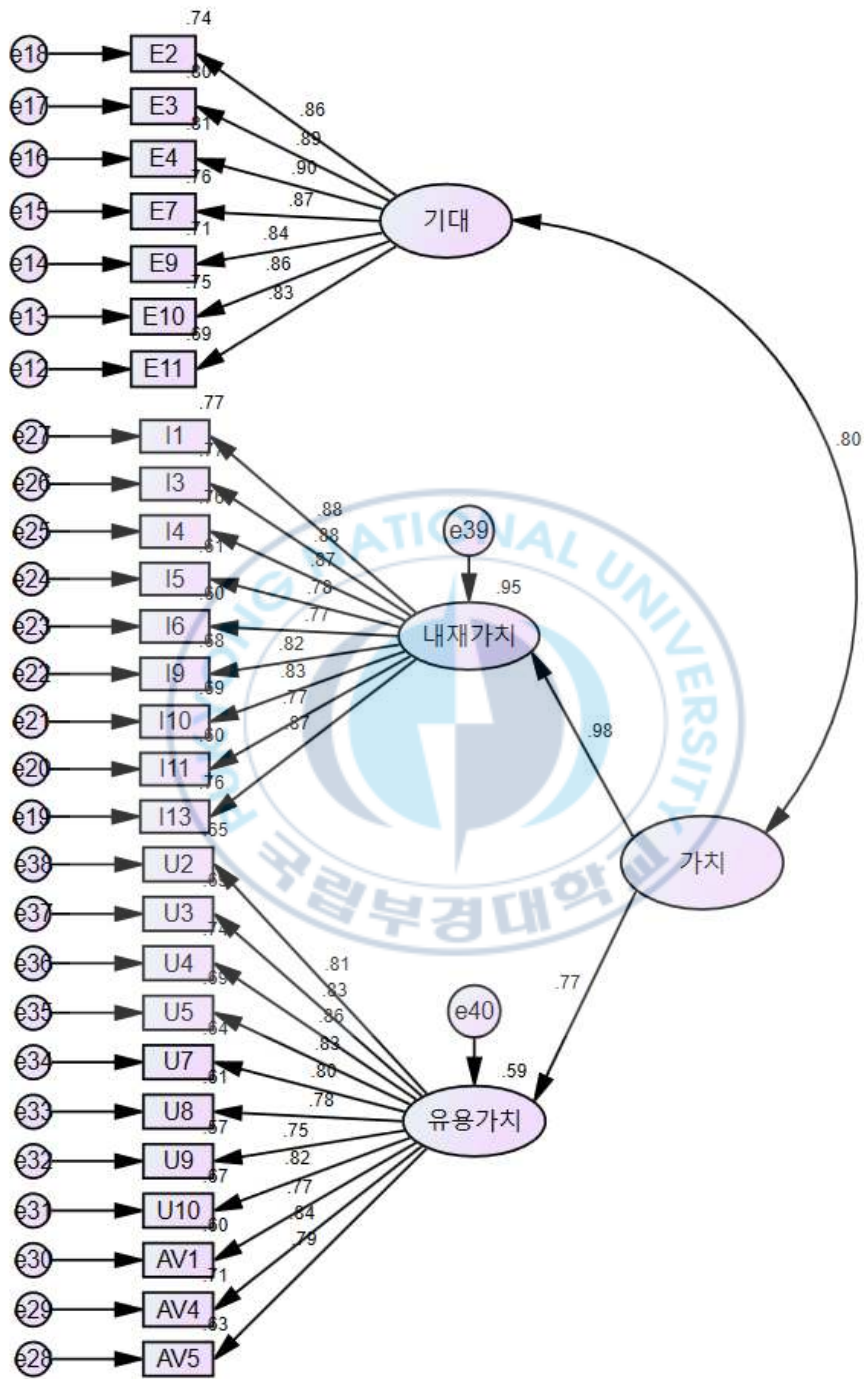
*** $p < .001$

나. 구인타당도 검증 결과

중·고등학생용 수학 학습동기 척도의 구인 타당도를 검증하기 위하여, 탐색적 요인분석 결과 도출된 세 개의 하위 요인(기대, 내재가치, 유용가치)과 총 27개 문항을 바탕으로 확인적 요인분석(CFA)을 실시하였다. 본 분석에서는 ‘기대’와 ‘가치’를 상위 요인으로 설정하고, ‘가치’는 다시 ‘내재가

치'와 '유용가치'로 구성되는 위계적 요인 구조를 갖는 모형으로 설정하였다. 이러한 분석을 통해 적도의 요인 구조가 이론적으로 타당한지 검토하고, 각 요인이 상위 개념과 어떠한 구조적 관계를 가지는지를 확인하고자 하였다. 분석에는 총 1,440명의 설문 응답 자료가 활용되었으며, 기대-가치 기반 동기 구조 모형의 적합성을 검토하기 위해 측정모형을 설정하고 분석을 수행하였다([그림 10] 참조). 이때 모형의 절대적합도 지수로 카이제곱 검정값(χ^2), 근사평균제곱오차제곱근(RMSEA), 표준화잔차제곱평균근(SRMR)을 산출하였고, 상대적합도 지수로 비교적합지수(CFI; Comparative Fit Index), 비표준적합지수(TLI; Tucker-Lewis Index)를 제시하였다. χ^2 검정은 표본의 크기에 민감하게 반응하는 한계가 있으므로(홍세희, 2000), CFI, TLI, RMSEA, SRMR 등의 적합도 지수를 함께 제시하고 해석 기준에 따라 평가하였다.

적합도 판단 기준으로는 RMSEA < .08일 경우 괜찮은 적합도(reasonable fit), RMSEA < .10일 경우 보통 적합도(mediocre fit), CFI 및 TLI > .90일 경우 양호한 적합도, SRMR < .08일 경우 수용 가능한 적합도로 간주할 수 있다(홍세희, 2000; Browne & Cudeck, 1993; Hu & Bentler, 1999; Kenny, Kaniskan, & McCoach, 2015). 이때 모형에 포함된 변수 수가 적은 경우 자유도가 작아 RMSEA 값이 과대 추정될 수 있으므로 RMSEA 값이 비교적 높고 CFI 및 TLI 값이 양호할 경우에는, RMSEA 값이 변수 수의 영향을 받았을 가능성을 고려하여 CFI와 TLI를 중심으로 모형의 적합도를 평가하는 것이 바람직하다(홍세희, 2000; Kenny et al., 2015). 본 연구의 모형 적합도 분석 결과(<표 48> 참고), $\chi^2 = 3424.352$, $df = 321$, $p < .001$, CFI = .920, TLI = .912, RMSEA = .082, SRMR = .0438로 나타나 전반적으로 모형의 적합도가 양호한 수준으로 판단할 수 있다.



[그림 10] 중·고등학생용 수학 학습동기 척도의 최종 모형

<표 48> 중·고등학생용 수학 학습동기의 모형 적합도

모형 적합도	χ^2	<i>df</i>	CFI	TLI	SRMR	RMSEA (90% 신뢰구간)
위계적 요인구조 모형	3424.352***	321	.920	.912	.0438	.082 (.079 ~ .084)

*** $p < .001$

확인적 요인분석 결과는 <표 49>에 제시된 바와 같이 각 측정변수의 비표준화 회귀계수는 .802에서 1.127의 범위로 나타났으며, 표준화 회귀계수는 .754에서 .901로 모두 수용 기준인 .50 이상을 충족하였다. 비표준화 회귀계수의 유의성을 판단하는 임계비(*Critical Ratio; C.R.*) 값은 32.582에서 48.295 사이로, 모든 문항이 $p < .001$ 수준에서 통계적으로 유의미하였다 ($C.R. > 1.96$). 이는 각 문항이 해당 잠재요인을 유의하게 설명하고 있음을 의미한다.

또한 각 측정변수가 잠재변수로부터 얼마나 잘 설명되는지를 나타내는 다중상관제곱(*Squared Multiple Correlation; SMC*)은 .569에서 .813의 범위로 나타났으며, 이는 일반적으로 수용 가능한 기준인 .40 이상을 모두 만족하였다(히든그레이스 논문통계팀, 2018). 이러한 결과는 본 척도의 각 문항이 해당 요인을 설명하는 데 있어 타당하게 작동하며, 모든 측정변수가 잠재변수의 개념을 잘 반영하는 것으로 해석할 수 있다.

<표 49> 측정모형의 적합도 검증

요인	문항	Estimate		S.E.	C.R.	SMC
		B	β			
기대	가치	.817	.801	.040	20.650***	
가치	내재가치	1	.977			.954
	유용가치	.735	.768	.029	25.609***	.590
기대	E2	1	.860			.740
	E3	1.010	.893	.021	47.372***	.797
	E4	1.034	.901	.021	48.295***	.813
	E7	.983	.870	.022	45.038***	.758
	E9	.928	.842	.022	42.289***	.708
	E10	1.127	.865	.025	44.492***	.748
	E11	.958	.833	.023	41.490***	.694
내재가치	I1	1	.878			.770
	I3	1.044	.878	.022	47.831***	.771
	I4	.962	.869	.021	46.825***	.756
	I5	.802	.784	.021	38.449***	.614
	I6	.818	.773	.022	37.524***	.597
	I9	.973	.822	.023	41.917***	.676
	I10	.983	.834	.023	43.046***	.695
	I11	.809	.771	.022	37.428***	.595
	I13	1.019	.871	.022	47.042***	.759
	가치	U2	1	.808		
U3		1.035	.832	.028	37.358***	.692
U4		1.077	.860	.027	39.282***	.740
U5		1.026	.830	.028	37.247***	.689
U7		.970	.802	.027	35.460***	.643
U8		.888	.780	.026	34.085***	.608
U9		.889	.754	.027	32.582***	.569
U10		1.011	.821	.028	36.646***	.673
AV1		.997	.775	.030	33.784***	.600
AV4		1.012	.841	.027	37.968***	.707
AV5	.930	.795	.027	35.025***	.632	

*** $p < .001$

(1) 척도 내 수렴타당도

중·고등학생용 수학 학습동기 척도의 구인타당도를 검증하기 위하여 척도 내 수렴타당도를 분석하였다. 수렴타당도(convergent validity)는 여러

관측 변수가 동일한 개념을 측정하는 정도를 뜻한다(우종필, 2012). 본 연구에서는 수학 학습동기 척도의 수렴타당도를 검증하기 위하여 각 요인별로 개념신뢰도(*Construct Reliability, CR*)와 평균분산추출지수(*Average Variance Extracted, AVE*)를 검토하였다. 첫째, 척도내 수렴타당도 검증은 평균분산추출지수(*AVE*) .50이상, 개념신뢰도(*CR*) .70이상을 충족하면 수렴타당도가 확인되었다고 본다(Fornell & Larcker, 1981; Hair et al., 2019). 평균분산추출지수와 개념신뢰도 값을 구하는 계산식은 아래와 같다.

$$AVE = \frac{\sum \text{표준화}\lambda^2}{\sum \text{표준화}\lambda^2 + \sum \text{오차계수}} \geq .5 \quad CR = \frac{(\sum \text{표준화}\lambda)^2}{(\sum \text{표준화}\lambda)^2 + \sum \text{오차계수}} \geq .7$$

본 척도의 수렴타당도를 검증하기 위해 하위요인별 평균분산추출지수(*AVE*)와 개념신뢰도(*CR*)를 산출한 결과, 평균분산추출지수는 .655~.751, 개념신뢰도는 .953~.955의 범위로 높게 나타나 척도 내 수렴타당도가 양호한 수준임을 확인할 수 있다(<표 50> 참조).

<표 50> 수학학습동기 척도 모형의 척도내 수렴타당도 검증 결과

하위요인	평균분산추출지수(<i>AVE</i>)	개념신뢰도(<i>CR</i>)
기대	.751	.955
내재가치	.693	.953
유용가치	.655	.954

(2) 척도 내 변별타당도

중·고등학생용 수학 학습동기 척도의 구인타당도를 검증하기 위하여 척도 내 변별타당도(*discriminant validity*)를 분석하였다. 변별타당도란 하나의 잠재변인이 다른 잠재변인과 구별되는 정도를 의미하며, 구인 간의 독립성을 평가하는 데 중요한 지표이다(우종필, 2012).

<표 51> 수학 학습동기 하위요인 간 상관계수

	기대	내재가치	유용가치	가치
기대	-			.715
내재가치	.783	-		.911
유용가치	.616	.750	-	.939

먼저 수학 학습동기의 하위요인 간 상관관계를 분석한 결과(<표 51> 참조), 기대, 내재가치, 유용가치 간 상관계수는 모두 정적이며 통계적으로 유의한 수준에서 나타났다. 기대 요인은 내재가치와 높은 상관을 보여, 수학 수행에 대한 성공 기대가 높을수록 과제에 대한 흥미와 몰입도 함께 증가하는 경향이 있음을 시사한다. 기대와 전체 가치 요인 간 상관은 .715로, 기대가 가치 전반과 밀접하게 관련되어 있음을 보여준다. 또한 전체 가치 요인은 하위요인인 내재가치와 유용가치와 매우 높은 상관을 보여, 과제에 대한 흥미와 몰입이 높을수록 그 과제를 유용하고 중요한 활동으로 인식하는 경향이 강함을 의미한다. 이러한 결과는 본 연구의 이론적 기반인 기대-가치 이론의 구조적 타당성을 지지한다.

한편, 변별타당도를 확인하기 위하여 두 가지 기준에 근거한 검증을 실시하였다. 첫째, 각 하위요인의 평균분산추출지수(AVE) 값이 요인 간 상관계수의 제곱값(r^2)보다 커야 한다. 둘째, 하위요인 간 상관계수(r)와 그 표준오차(S.E.)를 활용하여 계산한 신뢰구간($r \pm 2SE$)에 1이 포함되지 않아야 한다(노경섭, 2014; Anderson & Gerbing, 1988).

<표 52> 수학 학습동기 하위요인 간 상관계수의 제곱과 AVE 값

	기대	내재가치	유용가치
기대	.751		
내재가치	.613	.693	
유용가치	.379	.562	.655

*대각선 수치: AVE 값, 대각선 아래: 상관계수의 제곱

분석 결과, 모든 요인의 *AVE* 값이 상관계수 제곱값(.379~.613)보다 크고(<표 52> 참조), 상관계수에 표준오차의 두 배를 더하고 뺀 신뢰구간에 서도 모든 요인 간 신뢰구간에 1이 포함되지 않았다(<표 53> 참조). 이는 본 척도가 변별타당도의 두 가지 기준을 모두 충족하며, 각 요인이 서로 구분되는 독립된 구성 개념임을 뒷받침하는 결과이다.

<표 53> 수학 학습동기 하위요인 간 상관계수의 신뢰구간

	기대	내재가치	유용가치
기대	-		
내재가치	.703 ~ .863	-	
유용가치	.548 ~ .684	.670 ~ .830	-

다. 공인타당도 검증 결과

(1) 국가수준 학업성취도 평가의 수학과 정의적 영역과의 상관분석

본 연구에서 개발된 수학 학습동기와 국가수준 학업성취도 평가의 수학과 정의적 영역(이광상 외, 2016)의 상관관계를 확인한 결과, <표 54>와 같이 수학 학습동기의 하위요인인 기대, 내재가치, 유용가치는 모두 수학과 정의적 영역의 각 하위요인(자신감, 가치, 흥미, 학습의욕)과 유의미한 정적 상관을 보였다. 구체적으로 살펴보면, 기대는 자신감($r=.908$), 가치($r=.740$), 흥미($r=.526$), 학습의욕($r=.655$)과 모두 유의한 정적 상관을 보였으며, 내재가치는 수학과 정의적 영역 전체와 가장 높은 상관($r=.848$)을 나타냈다. 유용가치 또한 흥미($r=.873$), 학습의욕($r=.732$)과 높은 상관을 보였으며, 수학 정의적 영역 전체와는 $r=.837$ 의 정적 상관을 나타냈다.

<표 54> 수학 학습동기와 국가수준 학업성취도 평가의 수학과 정의적 영역의 상관관계

		기대	내재가치	유용가치	수학 학습동기 전체
수학과 정의적 영역	자신감	.908***	.742***	.611***	.823***
	가치	.740***	.900***	.681***	.864***
	흥미	.526***	.616***	.873***	.782***
	학습의욕	.655***	.698***	.732***	.787***
수학과 정의적 영역 전체		.811***	.848***	.837***	.937***

*** $p < .001$

종합적으로 수학 학습동기 전체 점수는 수학 정의적 영역 전체 점수와 매우 높은 정적 상관($r = .937, p < .001$)을 나타냈다. 이는 수학과 관련된 정의적 특성(자신감, 흥미, 가치, 학습의욕)이 높을수록 학생의 수학 학습동기도 강하게 형성됨을 의미하며, 본 척도가 정의적 영역과의 관련성을 타당하게 반영하고 있음을 시사한다. 또한 국가수준에서 평가된 정의적 특성과 본 연구에서 개발한 수학 학습동기 척도 간의 밀접한 연관성을 뒷받침하며, 본 척도의 공인타당도가 충분히 확보되었음을 보여준다.

(2) 학생동기척도(SMILES)의 학업적 자기효능감(봉미미 외, 2012)과의 상관분석

본 연구에서 개발한 수학 학습동기와 학생동기척도(SMILES)의 학업적 자기효능감(봉미미 외, 2012)과의 상관관계를 확인하였다. 이때 SMILES의 학업적 자기효능감은 학습 자기효능감과 수행 자기효능감으로 구성된다.

연구 결과, 수학 학습동기 전체 점수는 학습 자기효능감($r = .855$)과 수행 자기효능감($r = .826$) 모두와 유의한 정적 상관을 보였으며, 학업적 자기효능

감 전체 점수와도 높은 정적 상관($r=.864$)을 나타냈다. 하위요인별로는 기대가 학업적 자기효능감 전체($r=.839$), 학습 자기효능감($r=.826$), 수행 자기효능감($r=.810$)과 가장 높은 상관을 보였으며, 내재가치($r=.770\sim.767$), 유용가치($r=.721\sim.692$)도 모두 유의한 정적 상관을 나타냈다. 이러한 결과는 본 연구에서 개발된 수학 학습동기 척도가 학생의 자기효능감과 밀접한 관련이 있음을 시사하며, 본 척도의 공인타당도가 충분히 확보되었음을 보여준다(<표 55> 참조).

<표 55> 수학 학습동기와 학생동기척도(SMILES)의 학업적 자기효능감과의 상관관계

		기대	내재가치	유용가치	수학 학습동기 전체
학업적 자기효능감	학습 자기효능감	.826***	.767***	.713***	.855***
	수행 자기효능감	.810***	.730***	.692***	.826***
학업적 자기효능감 전체		.839***	.770***	.721***	.864***

*** $p<.001$

라. 신뢰도 검증 결과

중·고등학생용 수학 학습동기 척도의 하위요인별 내적 일관성을 알아보기 위한 내적 일치도 계수(*Cronbach's a*)는 <표 56>과 같다. 전체 척도의 신뢰도는 .971로 매우 높은 수준으로 나타났으며, 각 하위요인의 신뢰도 계수 또한 모두 .95 이상으로 높은 수준의 내적 일관성을 보였다. 구체적으로는 기대 요인 .954, 내재가치 요인 .953, 유용가치 요인 .954로 확인되었으며, 이는 본 척도의 각 문항들이 동일한 구성 개념을 안정적으로 측정하고

있음을 시사한다. 이상의 결과는 본 연구에서 개발한 수학 학습동기 척도가 신뢰로운 측정 도구로서의 적절성을 확보하고 있음을 보여준다.

<표 56> 수학 학습동기 척도 전체 및 하위요인의 신뢰도 계수

		문항수	Cronbach's α	
기대		7	.954	
과제가치	내재가치	9	.953	
	유용가치	11	.954	
		27	.971	

이상의 통계적 검증을 통하여 확정된 중·고등학생용 수학 학습동기 척도의 최종 문항은 <표 57>과 같다.

<표 57> 중·고등학생용 수학 학습동기 척도 최종 문항

요인	번호	문항
기대 (7)	1	나는 수학을 잘하기 때문에 수학에서 대체로 좋은 성적을 얻는다고 생각한다.
	2	나는 대체로 어려움 없이 수학문제를 잘 풀 수 있다.
	3	나의 수학적 지식은 대체로 다른 학생들보다 뛰어난 편이다.
	4	나는 수학에서 어렵거나 복잡한 내용도 쉽게 이해할 수 있다.
	5	나는 나에게 맞는 효과적인 수학 공부 방법을 알고 있어서, 수학을 잘할 자신이 있다.
	6	수학은 내가 잘하는 과목 중 하나라고 생각한다.
	7	나는 수학을 잘하기 때문에, 수학적 지식이 필요한 직업을 선택해도 잘할 수 있다.
내 재 가 치 (9)	8	나는 수학을 학습하는 것이 즐겁다.
	9	나는 수학이 재미있는 과목이라고 생각한다.
	10	나는 수학 과제를 할 때 즐거움을 느낀다.
	11	나는 수학이 좋아서 수학 수업 시간이 기다려진다.
	12	나는 수학에서 새로운 것을 배울 수 있다면, 기꺼이 나의 자유 시간을 할애할 것이다.

요인	번호	문항
가 치	13	나는 수학에 대해 새로운 내용을 알게 될 때, 기쁘다.
	14	나는 금방 답이 나오지 않더라도 깊이 생각하게 만드는 수학문제에 도전하는 것이 재미있다.
	15	나는 수학과 관련된 자료를 읽거나 보는 것을 좋아한다.
	16	나는 수학 문제 해결에서 느끼는 성취감이 다른 과목보다 커서, 수학에 더 흥미가 생긴다.
	17	나는 수학이 내게 유용한 과목이라고 생각한다.
	18	나는 수학이 창의적인 사고력을 기르는 데 중요한 역할을 한다고 생각한다.
	19	나는 수학을 공부하는 것이 나의 문제해결력 향상에 도움이 된다고 생각한다.
	20	나는 수학이 논리적 사고력 향상에 도움이 된다고 생각한다.
	21	수학을 잘하면 미래에 더 많은 기회를 얻을 수 있기 때문에 수학 공부를 해야한다고 생각한다.
	22	나는 다른 과목을 배우는 데 수학이 도움이 된다고 생각한다.
(11) 유 용 가 치	23	나는 수학수업에서 배운 내용을 다른 곳에 활용할 수 있다고 생각한다.
	24	수학은 내가 미래에 이루고 싶은 목표를 달성하는 데 도움이 될 것이다.
	25	수학을 잘하는 것은 내가 중요하게 생각하는 목표 중 하나이다.
	26	수학이나 수학적 추론이 필요한 문제를 잘 푸는 것이 나에게 중요하다.
	27	나는 수학을 잘하기 위해 투자하는 노력이 가치롭다고 느낀다.

V. 논의 및 결론

1. 논의

본 연구는 Eccles와 Wigfield(2002)의 기대-가치 이론에 근거하여 중·고등학생의 수학 학습동기 척도를 개발하고, 개발한 척도의 타당도를 검증하는 것을 목적으로 한다. 본 장에서는 연구문제를 중심으로 결과를 제시하고, 그에 대한 논의를 하고자 한다. 연구결과를 토대로 한 주요 논의는 다음과 같다.

가. 중·고등학생의 수학 학습동기 척도의 구성

중·고등학생의 수학 학습동기 척도 개발을 위해 본 연구는 기대-가치 이론(Eccles & Wigfield, 2002)을 이론적 틀로 설정하고, 관련 국내외 선행연구 분석과 더불어 중·고등학생을 대상으로 개방형 설문 및 두 차례의 델파이 조사를 실시하여 문항의 개념 타당성과 표현의 명확성을 검토하였다. 초기 문항은 이론적으로 도출된 기대, 가치(내재가치, 유용가치, 달성가치, 비용)를 기반으로 구성하였으며, 개방형 설문 결과를 반영하여 '환경/상황' 요인을 추가하고, 비용 요인은 하위 개념별로 구분하여 문항을 구성하였다. 이후 탐색적 및 확인적 요인분석 결과, 최종적으로는 기대 및 가치(내재가치, 유용가치)의 요인 구조가 도출되었다. 즉, 본 연구는 기대와 가치의 네 가지 하위 요인을 모두 포함하는 척도 구성을 목표로 하였으나, 실제 분석에서는 유용가치와 달성가치가 통합되어 나타났으며, 비용 및 환경/상황 요인이 하위 요인으로 나타나지 않았다.

본 연구에서 비용 요인이 기대 및 가치 요인과 구별되는 독립적인 요인

으로 도출되지 않은 것은 과제비용이 이질적인 하위 개념들로 구성되어 있을 뿐만 아니라, 학습자의 인식과 학습 맥락에 따라 그 작용 방향이 달라질 수 있기 때문으로 해석된다. 기대-가치 이론에 따르면 비용은 과제 수행에 수반되는 부정적인 측면으로 개념화되는 반면, 내재가치, 유용가치, 달성가치는 긍정적 동기 요인으로 구성된다(Eccles et al., 1983; Eccles & Wigfield, 2002). 하지만 개념적 차이에도 불구하고 학습자의 심리적 인식에서는 다른 가치요인과 명확히 구분되지 않을 수 있다. 예를 들어 본 연구의 달성가치 문항인 ‘나는 수학을 잘하기 위해 투자하는 노력이 가치롭다고 느낀다’는 학습자가 노력비용을 단순히 부담으로 인식하기보다는 목표 달성을 위한 정당한 자원 투자로 인식하고 있음을 보여준다. 이는 비용요인이 학습자의 인식 속에서 가치 요인과 심리적으로 중첩되거나 통합적으로 작용할 가능성을 시사한다.

또한 최근 연구들은 과제비용이 항상 학습에 부정적인 영향을 미치는 것이 아니며, 학습자의 인지적 해석과 정서적 반응, 학습 환경에 따라 다양한 방식으로 작용할 수 있음을 강조하고 있다. 예를 들어 송주연(2018)의 연구에서는 수학 학습에서 노력비용과 정서비용은 성취를 저해하는 반면, 기회비용은 오히려 성취를 촉진하는 긍정적 요인으로 작용할 수 있음을 보고하였다. 또한 김성경 등(2019)의 연구에서는 노력비용을 높게 지각하는 학생일수록 학습참여 수준이 높게 나타나는 경향이 확인되었고, 이는 노력비용이 자기동기화 요인으로도 기능할 수 있음을 시사한다. 즉, 동일한 학습 과제라 하더라도 비용은 학습자에 따라 회피 요인 또는 동기 촉진 요인으로 다르게 인식될 수 있다.

이와 같이 과제비용에 대한 학습자의 주관적 인식은 비용 관련 문항에 대한 일관된 응답을 저해할 수 있으며, 이는 타 요인에 비해 상대적으로 낮은 요인 부하량이나 문항-총점 간 상관의 감소로 이어질 수 있다. 그 결

과, 비용 요인은 확인적 요인분석에서 구조적으로 분리되지 않거나 전체 모형의 적합도를 저하시킬 수 있다(임경민, 김수영, 2019; 장승민, 2015; Kline, 2016). 본 연구의 분석 결과에서도 과제비용은 낮은 요인 부하량과 문항-총점 간 상관을 보여, 독립된 심리적 요인으로 구조화되기에는 한계가 있음을 실증적으로 확인하였다.

따라서 본 연구에서 비용이 독립된 하위 요인으로 도출되지 않은 것은 비용이 지닌 개념적 특성에 따른 학습자의 주관적 인식, 상황 의존성 등의 결과로 해석할 수 있다. 즉, 과제비용을 고정된 심리적 구인으로 보기보다는 기대 및 가치 요인과의 상호작용 속에서 학습동기에 영향을 미치는 맥락적 변인으로 이해할 필요가 있음을 의미한다.

한편, 본 연구에서 환경/상황 요인이 독립적인 요인으로 도출되지 않은 결과도 유사한 맥락으로 이해할 수 있다. 환경/상황 요인에 포함된 문항은 주로 학습 환경이나 외재적 조건에 대한 인식을 반영한 것으로, 학습자의 상황적 경험에 따라 해석이 유동적으로 달라질 수 있다. 상황에 따라 상반된 정서적 또는 인지적 반응을 유도할 수 있는 환경/상황 요인은 응답의 일관성을 낮추고, 통계적으로 응집된 요인으로 형성되기 어려운 특성을 지닌다(Clark & Watson, 1995; DeVellis, 2016).

이러한 결과는 학습자의 사회적 배경, 교육 환경, 그리고 문화적 맥락이 기대 및 과제가치 신념의 형성과 변화에 유의미한 영향을 미친다는 주장과도 맥을 같이 한다(Beymer et al., 2022; Eccles & Wigfield, 2020; Tang et al., 2020; Wigfield, Tonks, & Eccles, 2004). 예를 들어 Wang 등(2023)의 연구에서는 AI 학습에 필요한 기술 자원과 지원 환경을 긍정적으로 지각할수록 기대-가치 신념이 강화되었고, 이는 AI 학습 의도를 증진시키는 핵심 요인이 되었다고 보고하였다. Tang 등(2022)은 사회적으로 과제의 유용성이 중요하게 인식되지 않는 문화에서는 과제 가치 인식이 낮아질 수

있다고 지적하였다. Beymer 등(2022)은 수학 성취 경험이 기대 신념을 강화하는 경향을 보였으며, Rubach 등(2023)은 교사의 인지적 지원과 또래 협력이 내재가치 증진에 기여함을 확인하였다.

종합하면 본 연구의 결과는 비용 및 환경/상황 요인이 기대 및 가치와 통합되어 작용하는 유동적이고 맥락적인 성격을 가짐을 시사하며, 이는 기대-가치 이론의 확장 모델인 상황적 기대-가치 이론의 관점과도 일치한다.

한편, 본 연구에서 확인된 요인 구조는 기대, 내재가치, 유용가치의 세 가지 주요 구성 요인으로 나타났으며, 이에 대한 구체적인 논의는 다음과 같다.

첫째, 기대 요인은 학습자가 수학 과제나 활동을 성공적으로 수행할 수 있다는 자신의 능력에 대한 신념으로 학업 수행에 대한 자신감과 미래 성취 가능성에 대한 예측적 판단을 포함한다(Eccles & Wigfield, 2002). Eccles와 Wigfield의 기대-가치 이론에서는 이러한 기대 신념을 자기효능감에 기반한 단일 요인으로 구성하여 측정하는 연구가 다수 이루어지고 있다(송주연 외, 2020; 우연경, 송주연, 2018; 이진, 2023; Jiang et al., 2018). 자기효능감은 과제를 성공적으로 수행할 수 있는 능력에 대한 자기 판단과 신념을 의미하며(Bandura, 1977; Schunk, 1991), 이는 지각된 능력, 숙달 경험, 목표 지향성 등 다양한 심리적 자원에 의해 형성되고 과제 맥락에 따라 변동되는 특성을 지닌다(Bandura, 1977; Bong & Skaalvik, 2003).

예를 들어 본 척도의 문항인 ‘나는 나에게 맞는 효과적인 수학 공부 방법을 알고 있어서 수학을 잘 할 자신이 있다’는 학습자가 단순히 능력이 있다고 느끼는 것에 그치지 않고, 자신에게 적합한 학습 전략에 대한 인식과 실행 가능성에 대한 자신감에 기반하여 형성된다는 점을 보여준다. 또한 ‘나는 수학을 잘하기 때문에 수학적 지식이 필요한 직업을 선택해도 잘 할 수 있다’는 문항은 수학에 대한 유능감이 단기적인 학업 성취에 국한되

지 않고, 장기적인 진로 선택 및 미래 성취에 대한 자기효능감으로 확장될 수 있음을 보여준다. 이는 기대 신념이 현재의 학습 경험뿐 아니라 미래지향적 목표 및 자기 개념과도 연계되어 작용할 수 있음을 시사한다(Guo et al., 2016; Jiang et al., 2018). 결과적으로 본 연구에서 구성한 기대 요인은 학습자의 인지적 자기평가뿐만 아니라 자기조절 전략과 미래 전망까지 포괄하는 심리 구조로 기능하며, 기대-가치 이론의 이론적 틀과 실제 학습 맥락에서의 적용 가능성을 뒷받침한다.

둘째, 내재가치 요인은 학습자가 과제를 수행하는 과정에서 느끼는 흥미, 즐거움, 몰입, 정서적 만족감 등과 같은 정의적 요소를 반영하는 핵심 동기 요인으로 확인되었다. 기대-가치 이론에 따르면 내재가치는 외적 보상이나 타인의 평가보다는 과제 자체에 대한 흥미와 자발적 참여에서 비롯되는 동기로 정의되며(Eccles & Wigfield, 2002), 수학 학습에서 나타나는 정서적 반응과 심리적 만족을 포괄하는 개념이다.

본 연구의 내재가치 문항들은 수학 교과와 인지적 특성과 정서적 몰입을 반영하고 있다. 예를 들어 ‘나는 금방 답이 나오지 않더라도 깊이 생각하게 만드는 수학문제에 도전하는 것이 재미있다’, ‘나는 수학 문제 해결에서 느끼는 성취감이 다른 과목보다 커서, 수학에 더 흥미가 생긴다’와 같은 문항은 수학 문제 해결 과정에서 경험하는 도전과 성취가 학습자의 내재적 동기를 자극함을 보여준다.

이러한 내재가치는 자기결정성 이론에서 제시하는 자율적 동기와의 밀접하게 관련되며(Deci & Ryan, 1985; Ryan & Deci, 2000), 학습자가 과제를 개인적으로 흥미롭고 의미 있는 활동으로 인식할수록 자발적 참여와 지속적인 몰입이 촉진된다(Eccles et al., 1983; Wigfield & Cambria, 2010). 실제로 내재가치가 높은 학습자는 수업에 적극적으로 참여하고, 과제 수행에 자발적으로 시간과 노력을 투자하는 경향을 보이며, 이는 높은 학업 성취

와도 밀접하게 연결된다(송주연 외, 2013; 우연경, 2014; Köller, Baumert, & Schnabel, 2001; Wigfield & Eccles, 2000). 반대로 내재적 동기가 낮은 학습자는 학업 소진 등 부정적 결과로 이어질 수 있다(강혜정, 강성현, 임은미, 2014). 이와 관련하여 주목할 만한 점은 ‘나는 수학에서 새로운 것을 배울 수 있다면, 기꺼이 나의 자유 시간을 할애할 것이다’와 같은 문항이 시간과 노력의 소모를 내포하고 있음에도 불구하고 내재가치 문항에 포함되었다는 점이다. 이는 학습자가 과제 수행에 수반되는 비용적 요소를 오히려 가치 있는 투자로 인식하고 있음을 보여준다. 이러한 결과는 과제 수행에 필요한 자원의 투입이 내재가치와 결합하여 동기를 강화하는 긍정적 요소로 작용할 수 있음을 시사한다.

결과적으로 본 연구에서 내재가치 요인이 독립된 구성 요소로 안정적으로 도출되었다는 점은 수학 학습동기 구조 내에서 내재가치가 중·고등학생의 수학 학습동기를 설명하는 데 있어 핵심적인 구성 요소로 기능함을 뒷받침하는 결과로 해석될 수 있다.

셋째, 유용가치 요인은 학습자가 수학 과제를 실용적이면서도 개인적으로 의미 있는 활동으로 인식하는 정도를 반영하는 구성 요인으로 나타났다. 본 연구에서는 수학이 창의적 사고력, 문제 해결력, 진로 준비, 실생활 활용, 타 교과와의 연계 가능성 등에서 유용하다는 인식과 함께, 수학을 잘 하는 것이 개인적으로 중요한 목표이며 그 노력이 가치 있다고 느끼는 정체성 차원의 인식을 포함하여 유용가치를 측정하였다. 이는 학습자가 수학 학습을 단순한 교과 활동을 넘어 자아 성장과 미래 가능성에 연결된 의미 있는 경험으로 인식하고 있음을 보여준다.

기대-가치 이론에 따르면 유용가치는 과제가 외적 목표 달성에 얼마나 기여하는지를, 달성가치는 과제가 자아 개념과 얼마나 부합하는지를 의미한다(Eccles & Wigfield, 2002). 그러나 실제 학습자의 인식에서는 이 두

가치가 명확히 구분되기보다는 높은 상관 속에 통합적으로 작용하는 경향이 있으며(송주연, 2018; Gaspard et al., 2015, 2017; Guo et al., 2016), 본 연구의 요인 분석 결과에서도 유용가치와 달성가치는 하나의 통합된 요인으로 도출되었다. 이러한 결과는 선행 연구들과 일치하며, 두 가치 간의 실질적 구분이 학습자 수준에서는 모호할 수 있음을 시사한다.

이러한 통합적 인식은 본 연구에서 실시한 개방형 설문에서도 확인되었다. 이론적으로 유용가치는 단기 및 장기 유용가치, 일상생활 유용성, 직업 유용성, 사회적 유용성 등 다양한 하위 범주로 세분화될 수 있음이 제시되어 왔지만(최영인 외, 2018; Gaspard et al., 2015), 실제 응답에서는 ‘대학 진학’, ‘남들보다 잘하고 싶다’와 같이 수학 학습을 통해 달성하고자 하는 구체적이고 실질적인 목표에 집중된 응답이 다수를 차지하였다. 이는 학습자들이 유용가치를 다양한 하위 요인으로 구분하기보다는, 실천적 목표와 개인적 중요성을 아우르는 통합된 개념으로 인식하고 있음을 보여준다.

또한 한국의 중·고등학생은 수학을 사회적으로 매우 중요한 과목으로 인식하는 경향이 강하며(김성수, 2019), 이로 인해 수학을 잘하는 것은 단순한 교과 성취를 넘어 진로 준비와 실생활 활용 측면에서도 유의미한 활동으로 받아들여진다. 특히 성취와 관련된 가치를 강하게 내면화하는 아시아 문화권에서는 과제 가치 신념 중 과제의 중요성과 유용성에 대한 인식이 학습 활동의 선택과 성취 행동에 더욱 직접적인 영향을 미칠 가능성이 높다(황혜영, 2016). 이러한 문화적 특성은 본 연구에서 유용가치와 달성가치가 하나의 통합된 요인으로 도출된 결과와도 일치하며, 학습자가 실제 응답 과정에서 두 가치를 통합적으로 인식하고 있음을 시사한다. 즉, 유용가치와 달성가치가 단일 요인으로 나타난 것은 수학 학습을 실용성과 개인적 중요성이 결합된 통합적 가치로 인식하는 한국 중·고등학생의 인식 특성과 문화적 맥락이 반영된 결과로 해석할 수 있다.

본 연구에서 도출된 기대, 내재가치, 유용가치의 세 가지 요인은 기대-가치 이론의 핵심 구인들을 충실히 반영하며, 수학 학습동기의 구조를 보다 명확하게 설명할 수 있는 실증적 근거를 제시하였다. 특히 비용과 환경/상황 요인이 독립적인 하위 요인으로 나타나지 않은 결과는 학습동기 형성 과정에서 개인의 내적 요인뿐만 아니라 맥락적 요인이 함께 작용함을 강조하는 상황적 기대-가치 이론의 관점을 지지한다. 이는 향후 척도 개발과 해석에 있어 학습자의 맥락적 특성을 통합적으로 고려해야 함을 시사한다.

나. 중·고등학생의 수학 학습동기 척도의 타당도 및 신뢰도

본 연구에서 기대-가치 이론에 기반한 중·고등학생의 수학 학습동기 척도의 타당도 및 신뢰도 검증에 대한 논의는 다음과 같다.

첫째, 본 연구에서는 기대-가치 이론 및 수학 학습동기에 대한 문헌 고찰과 관련 연구 분석, 그리고 개방형 설문조사를 통해 수학 학습동기의 개념과 주요 요인을 도출하였다. 이를 바탕으로 두 차례에 걸쳐 전문가를 대상으로 델파이 조사를 실시하였으며, 델파이 조사 결과를 반영하여 예비조사와 본조사를 통해 현장 적용 가능성을 검토하고 수정 및 보완 과정을 거쳐 중·고등학생용 수학 학습동기 척도를 최종 개발하였다.

이러한 일련의 과정은 Fryer(2012)가 강조한 바와 같이 복합적이고 모호한 개념을 연구할 때에는 먼저 개념을 탐색하고 명확히 한 후, 이에 적합한 새로운 측정 도구를 개발해야 한다는 점을 충실히 반영한 것이다. 본 연구에서는 이러한 관점에 따라 기대-가치 이론을 기반으로 중·고등학생의 수학 학습동기 개념을 체계적으로 탐색하고, 동시에 탁진국(2007)과 McCoach 등(2013)이 제시한 척도개발 절차를 준거로 하여 측정 도구를 개발하였다. 이처럼 개념 탐색과 척도개발을 하나의 연속적 과정으로 긴밀하게 연결하여 수행하였다는 점에서 본 연구의 학문적 의의를 찾을 수 있다.

둘째, 본 연구에서 개발된 중·고등학생의 수학 학습동기 척도의 구조적 타당성을 검증하기 위해 탐색적 요인분석과 확인적 요인분석을 단계적으로 실시하였다. 탐색적 요인분석을 통해 도출된 기대, 내재가치, 유용가치의 세 요인은 기대-가치 이론에 근거한 이론적 틀과 잘 부합하며, 수학 학습동기의 핵심 심리 요인을 구조화하는 데 적절한 구성으로 확인되었다. 각 요인은 학습자의 동기를 유발하고 유지하는 과정에서 구별되는 심리적 기능과 동기적 역할을 수행하는 것으로 나타났으며, 전체적인 요인 구조는 이론적으로 타당한 해석 가능성을 제공하였다.

이러한 결과를 바탕으로 실시한 확인적 요인분석에서도 전반적인 모형 적합도가 이론 모형과의 일치 수준을 충족하였으며, 각 문항이 해당 요인을 안정적으로 설명하고 있음이 통계적으로도 뒷받침되었다. 특히 모든 측정 문항은 설정된 잠재 요인을 유의미하게 반영하고 있었고, 문항 간 내적 일관성 또한 신뢰도 기준을 충족하여 척도의 측정 신뢰성이 확보되었음을 보여주었다. 이는 본 연구에서 개발한 척도가 기대-가치 이론의 개념적 구조를 수학 학습 맥락에 맞게 적절히 반영하고 있으며, 중·고등학생의 수학 학습동기를 타당하고 신뢰롭게 측정할 수 있는 도구로 기능할 수 있음을 의미한다.

셋째, 본 연구에서는 개발된 중·고등학생용 수학 학습동기 척도의 척도내 수렴타당도와 척도내 변별타당도를 검증하였다. 척도내 수렴타당도는 각 하위 요인이 해당 문항들로부터 일관되게 설명되는 정도를 의미하며, 이를 평가한 결과 본 척도는 모든 하위 요인에서 개념 신뢰도와 평균분산추출지수 기준을 충족하여, 개별 문항들이 각각의 구성 개념을 충분히 반영하고 있음이 확인되었다. 또한 척도내 변별타당도 검증을 통해 각 하위 요인이 서로 구분 가능한 독립된 구성 개념으로 측정되었는지를 살펴보았다. 그 결과, 각 요인은 다른 요인과 통계적으로 명확히 구별되는 특성을 보였다.

며, 이는 척도가 이론적으로 상이한 동기 요인들을 타당하게 구분하여 측정하고 있음을 시사한다. 이러한 결과는 본 연구에서 개발한 수학 학습동기 척도가 기대-가치 이론의 이론적 틀에 근거하여 각 구성 개념을 구조적으로 명확히 구분하고 있으며, 척도 내부에서도 각 요인이 논리적으로 독립성을 유지하고 있다는 점에서 타당성과 신뢰성을 갖춘 측정 도구임을 뒷받침한다.

넷째, 본 연구에서는 공인타당도 검증을 위해 본 연구에서 개발한 수학 학습동기 척도와 국가수준 학업성취도 평가의 수학과 정의적 영역 척도 간의 상관관계를 분석하였다. 정의적 영역 척도는 ‘자신감’, ‘가치’, ‘흥미’, ‘학습의욕’의 네 가지 하위 요인으로 구성되어 있으며, 이는 수학 교과에 대한 자기효능감, 유용성 인식, 정서적 반응, 학습 지속 의지를 측정한다. 분석 결과, 본 척도의 하위 요인인 기대, 내재가치, 유용가치는 정의적 영역의 모든 하위 요인들과 유의한 정적 상관을 나타냈다. 특히 기대는 자신감과, 내재가치는 가치와, 유용가치는 흥미 및 학습의욕과 높은 관련성을 보였다. 이는 수학 학습동기의 구성 요인들이 국가 수준의 정의적 영역 평가 항목과 개념적으로 일치함을 보여주며, 두 척도 간 이론적 연계 가능성을 시사한다.

나아가 수학 학습동기 척도 전체 점수 또한 정의적 영역의 총점과 강한 정적 상관을 나타내었으며, 이는 본 척도가 수학 교과에서의 정의적 특성을 포괄적으로 반영하고 있음을 뒷받침한다. 이와 같은 결과는 수학에 대한 자신감, 흥미, 유용성에 대한 인식, 도전 의지 등 정의적 특성이 높을수록 수학 학습동기도 강화된다는 점을 실증적으로 확인시켜준다. 따라서 본 척도는 국가 차원에서 활용되고 있는 정의적 영역 평가 기준과 유의미한 관련성을 지니며, 공인타당도가 충분히 확보된 신뢰할 수 있는 측정 도구로 판단된다.

다섯째, 공인타당도에 대한 추가 검증을 위해 본 연구에서는 수학 학습 동기 척도와 학생동기척도(SMILES)의 학업적 자기효능감 척도 간의 상관 관계를 분석하였다. SMILES의 학업적 자기효능감은 학습 자기효능감과 수행 자기효능감 두 하위 차원으로 구성되며, 이는 학습자가 새로운 지식과 기술을 성공적으로 획득하고 이해할 수 있는지에 대한 주관적 확신과 학업 수행 과제를 성공적으로 완수할 수 있다는 믿음을 각각 측정한다. 분석 결과, 수학 학습동기 척도는 SMILES의 학업적 자기효능감과 전반적으로 높은 유의한 정적 상관을 보였다. 특히 하위 요인 중 ‘기대’는 학습 자기효능감과 수행 자기효능감 모두와 가장 밀접한 관련을 보였으며, ‘내재가치’와 ‘유용가치’ 역시 유의미한 정적 상관을 나타내어 본 척도의 전반적인 공인타당성을 뒷받침하였다. 이러한 결과는 수학 학습 상황에서 학습자의 자기효능감이 높을수록 수학 학습과제에 대한 기대와 가치 인식도 함께 강화된다는 점을 보여준다. 특히 기대 요인이 학업적 자기효능감과 가장 높은 상관을 보였다는 점은 기대 요소가 학습자의 자기능력 신념과 밀접하게 연관되어 있다는 기대-가치 이론의 관점을 실증적으로 지지한다(Eccles & Wigfield, 2002). 이는 본 척도가 기대-가치 이론의 핵심 개념을 충실히 반영하고 있으며, 수학 학습 상황에서의 동기 구조를 정교하게 설명할 수 있는 심리측정 도구로서의 활용 가능성을 제시한다.

여섯째, 본 연구에서는 총 27문항으로 구성된 중·고등학생용 수학 학습동기 척도의 신뢰도를 알아보기 위해 하위요인별 내적 일치도 계수 (Cronbach's α)를 확인하였다. 분석 결과, 전체 척도는 물론 각 하위 요인에서도 모두 높은 수준의 내적 일관성이 확인되었다. 이는 본 척도를 구성하는 문항들이 동일한 개념을 안정적이고 일관되게 측정하고 있음을 의미하며, 척도의 신뢰성 있는 측정을 뒷받침하는 근거로 해석할 수 있다. 특히 모든 하위 요인이 높은 신뢰도 계수를 보였다는 점은 본 척도가 수학 학습

동기의 다양한 구성 요소를 정밀하고 체계적으로 포착하고 있음을 시사한다.

이상의 결과는 본 연구에서 개발한 중·고등학생용 수학 학습동기 척도가 구조적으로 안정적이며, 타당성과 신뢰도가 확보된 측정도구임을 보여준다. 특히 예비조사 단계에서는 문항반응이론에 기반한 문항 적합도 검증과 탐색적 요인분석을 실시하였고, 본조사 단계에서는 확인적 요인분석, 공인타당도, 수렴타당도, 변별타당도 등의 다양한 절차를 통해 척도의 타당성을 종합적으로 검증하였다. 이는 성태제(2016)가 강조한 바와 같이 측정 도구의 타당성과 신뢰성을 높이기 위해 다양한 검증 방법을 복합적으로 활용해야 한다는 기준을 충실히 반영한 결과로 볼 수 있다.

이를 바탕으로 본 연구에서는 기대-가치 이론(Eccles & Wigfield, 2002)을 기반으로 기대, 내재가치, 유용가치를 주요 요인으로 하는 중·고등학생용 수학 학습동기 척도를 개발하였다. 지금까지 국내에서는 기대-가치 이론에 기반하여 수학 학습동기를 체계적으로 측정할 수 있는 타당한 척도가 충분히 개발되지 않았다는 점에서 본 연구는 수학 학습동기 연구의 이론적 확장뿐만 아니라 교육 현장에서의 실천적 활용 측면에서도 의미 있는 기여를 할 수 있을 것으로 기대된다.

특히 본 연구에서 개발된 척도는 중·고등학생의 수학 학습동기 수준을 구체적으로 진단할 수 있도록 구성되어 있으며, 이를 통해 교사는 학생 개인의 동기적 특성을 파악하고, 이에 기반한 맞춤형 교수·학습 전략을 수립하는데 활용할 수 있다. 아울러 학생 스스로도 자신의 수학 학습동기 수준을 지각하고 이를 향상시키기 위한 구체적인 실천 방안을 모색하는 데 기초 자료로 활용할 수 있다. 나아가 학교 및 교육기관 차원에서는 본 척도에 기반한 학습동기 향상 프로그램 개발 및 운영, 진로·학습 상담과의 연계 전략 수립 등을 통해 수학 학습에 대한 부정적 정서를 완화하고 학습동

기를 강화함으로써 수포자 예방에도 실질적인 도움을 줄 수 있을 것이다.

결론적으로 본 연구는 기대-가치 이론을 바탕으로 중·고등학생의 수학 학습동기를 측정할 수 있는 신뢰롭고 타당한 척도를 개발하였으며, 이를 통해 학습동기 이해와 진단에 실질적인 도구를 제공하였다. 본 척도는 향후 교육 현장에서 학생의 수학 학습동기를 파악하고, 이를 기반으로 한 지도와 상담에 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

2. 결론 및 제언

가. 결론

본 연구는 기대-가치 이론(Eccles & Wigfield, 2002)을 이론적 토대로 하여 중·고등학생의 수학 학습동기를 구조적으로 이해하고 이를 신뢰성 있게 측정할 수 있는 척도를 개발하고자 하였다. 국내외 선행연구 분석과 개방형 설문, 전문가 검토, 예비조사 및 본조사 등의 체계적인 절차를 통해 기대와 가치(내재가치, 유용가치)의 세 가지 요인으로 구성된 총 27개 문항의 수학 학습동기 척도를 도출하였으며, 이를 통해 이론적 타당성과 실증적 신뢰성을 모두 확보하였다.

또한 본 연구에서는 수학 학습동기의 구조를 해석함에 있어 문화적 맥락의 영향이 반영되었다. 한국에서는 시간과 노력의 투입을 긍정적이고 당연한 학습 과정으로 수용하는 경향이 강하며, 이러한 문화적 특성이 비용 요인의 구조적 분리를 어렵게 만들었을 가능성이 있다. 실제로 과제비용은 단순한 회피 요인이 아닌 학습의 일부로 인식될 수 있으며, 이는 학습자의 인식 방식과 맥락에 따라 비용이 긍정적이거나 부정적인 방식으로 작용할 수 있는 개념임을 시사한다. 이는 기대-가치 이론의 확장 모델인 '상황적 기대-가치 이론'의 관점을 지지하며, 학습동기를 이해하고 설명하는 데 있

어 보다 역동적이고 문화적 맥락을 반영한 접근의 필요성을 강조한다.

종합하면 본 연구는 기대-가치 이론의 구조를 충실히 반영하면서도, 한국 중·고등학생의 사회·문화적 특수성과 학습 맥락을 고려한 타당한 측정 도구를 제시하였다. 향후 이 척도는 학생 개인의 동기 특성을 진단하고, 이에 기반한 맞춤형 교수·학습 전략이나 교육 개입을 설계하는 데 유용한 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다.

나. 제언

본 연구의 한계와 이에 따른 후속 연구 방향은 다음과 같다.

첫째, 본 연구의 개방형 설문조사 및 예비조사는 특정 지역에 소재한 중학생과 인문계 고등학생을 대상으로 실시되었으며, 전국의 중·고등학생을 대상으로 실시한 본조사 역시 특정 지역에 치우치고 성별 및 학교 계열에 따른 표집 비율이 동등하지 못하다는 한계가 있다. 이는 척도의 일반화 가능성을 제한할 수 있으므로, 향후 연구에서는 다양한 지역, 성별, 학교 유형을 고려한 표집을 통해 척도의 일반화 가능성을 높이고 결과의 일관성을 확보할 필요가 있다.

둘째, 척도의 타당도 검증에 사용된 준거 변인은 모두 자기보고식 도구를 통해 수집되었기 때문에 사회적 바람직성(social desirability)의 영향을 완전히 배제할 수 없다. 이는 문항 응답의 신뢰도와 객관성에 영향을 줄 수 있는 요인으로, 후속 연구에서는 면접, 교사 보고, 제3자의 관찰 등 다양한 방법을 병행하여 평가의 타당성을 보완할 필요가 있다.

셋째, 척도의 현장 적용 가능성과 타당성을 높이기 위해서는 다양한 교육적 맥락에서의 지속적인 적용과 검증이 필요하다. 특히 수업 장면 관찰, 실험 연구, 컨설팅 등과 연계하여 학습자의 성취 수준, 교사와의 상호작용, 교실 분위기 등의 맥락 변인이 수학 학습동기에 미치는 영향을 종합적으로

분석하는 후속 연구가 필요하다. 아시아권에서는 학년이 올라갈수록 학업 활동이 사회화의 핵심으로 강조되고, 상대적 능력 평가가 강화됨에 따라 기대-가치 신념이 감소할 수 있음에도 불구하고 높은 학업 성취를 유지하는 특성이 보고된 바 있다(Chang et al., 2003; Ho et al., 2002). 이에 따라 향후 연구에서는 역량 신념, 주관적 가치, 성취 간의 상호작용을 종단적으로 분석하여, 기대-가치 이론의 문화적 적용 가능성과 수학 학습동기 척도의 실제적 타당성을 심층적으로 검토할 필요가 있다.

넷째, 본 연구에서 개발한 척도는 수학 학습동기의 측정 도구로서의 기능에 그치지 않고, 학습동기 증진을 위한 전략 및 개입 프로그램의 개발과 효과 검증 도구로 활용될 수 있는 가능성을 지닌다. 향후 연구에서는 다양한 학습 상황을 반영한 동기 강화 프로그램을 개발하고, 본 척도를 활용하여 그 효과를 실증적으로 검증하는 연구가 요구된다.

이와 같이 본 연구의 한계를 바탕으로 후속 연구에서 다양한 문항 검토, 기준 개발, 현장 적용, 프로그램 효과성 검증이 이루어진다면, 본 척도는 수학 학습동기를 이해하고 지원하는 데 있어 이론적·실천적 가치를 지닌 안정적이고 신뢰성 높은 측정 도구로 자리매김할 수 있을 것이다.

참고문헌

- 강미선, 이종희 (2016). 초등학생과 학부모의 수학학습가치 검사 도구 개발과 분석. **학교수학**, 18(3), 667-689.
- 강진영, 이우걸, 송주연. (2022). 예비교사의 교직 기대와 가치, 비용 인식에 기초한 교직동기 잠재프로파일 분석. **교육심리연구**, 36(3), 379-409.
- 강혜정, 강성현, 임은미 (2014). 일반계 고등학생의 학업 스트레스, 희망, 내재적 동기, 학업 소진의 구조적 관계 및 성별차이 탐색. **아시아교육연구**, 15(4), 1-27.
- 고동현, 정희선 (2018). 학교수업에서 수학교사에 대한 인식의 잠재프로파일 분석. **A-수학교육**, 57(2), 75-92.
- 교육부 (2020.09.11.). [별책 8] 수학과 교육과정 수정 (2020.09.11.). 교육부 고시 제2020-236호.
- 교육부 보도자료 (2020.12.08.). 수학·과학 성취도 추이변화 국제비교 연구(TIMSS) 2019 결과 발표. <https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=294&boardSeq=82939&lev=0&searchType=null&statusYN=W&page=5&s=moe&m=020402&opType=N> 에서 2023년 6월 16일 인출.
- 교육부 보도자료 (2024.06.17.). 2023년 국가수준 학업성취도 평가 결과 발표. <https://www.moe.go.kr/boardCnts/viewRenew.do?boardID=294&boardSeq=99138&lev=0&searchType=null&statusYN=W&page=1&s=moe&m=020402&opType=N> 에서 2024년 9월 23일 인출.
- 구본용, 이정아 (2015). 초등학생이 지각한 부모역할, 교사의 지도성 유형,

- 학습동기와 학습몰입의 관계. **청소년학연구**, 22(6), 355-387.
- 권대훈 (2018). 학업통제와 학업가치가 목표몰입에 미치는 영향: 긍정정서와 부정정서의 매개효과. **한국심리학회지: 학교**, 15(1), 1 - 22.
- 권예지, 이은주 (2019). 학습 무동기 변화 양상에 따른 학업적 자기효능감, 부모의 합리적 설명, 교사관계 및 또래관계의 변화: 초등학교에서 중학교 전환기를 중심으로. **교육과학연구**, 50(4), 189-213.
- 김경근, 장희원 (2016). 교사의 성취압력이 학업성취에 미치는 영향 가정배경에 따른 차별적 효과를 중심으로. **한국교육학연구**, 22(2), 55-76.
- 김명숙 (2007). 자기결정이론에 근거한 초등학생용 수학학습동기검사의 동기유형 및 양호도 검증. **교육학연구**, 45(4), 29-58.
- 김명숙, 임신일, 김세영 (2011). 고등학생 수학불안 척도의 개발 및 타당화 연구. **교육심리연구**, 25(4), 717-737.
- 김부미 (2016). 수학 학습동기 증진 프로그램 개발 및 적용 효과 분석. **학교수학**, 18(2), 397-423.
- 김성경, 우연경, 최영인 (2019). 고등학생의 국어와 수학 학습에서 과제비용의 역할. **중등교육연구**, 67(3), 331-354.
- 김성수 (2019). 수포자의 수학 학습 포기 경험에 대한 교육과정 사회학적 해석. **열린교육연구**, 27(3), 145-169.
- 김성일, 윤미선, 소연희 (2008). 한국 학생의 학업에 대한 흥미: 실태, 진단 및 처방. **한국심리학회지: 사회문제**, 14(1), 187-221.
- 김성화, 정서연, 박윤아, Jiamin Low, 임비인, 봉미미 (2020). 지능 고정신념과 성취목표 간 관계에서 자기효능감과 성별의 조절효과. **교육문제연구**, 33(1), 119-142.
- 김아영 (2002). 학업동기 척도 표준화 연구. **교육평가연구**, 15(1), 157-184.
- 김아영 (2003). 교실에서의 동기. **교육심리연구**, 17(1), 5-36.

- 김아영 (2004). 자아효능감과 학습동기. **교육방법연구**, 16(2), 1-38.
- 김아영 (2008). 한국 청소년의 학업동기 발달. **한국심리학회지: 문화 및 사회문제**, 14(1), 111-134.
- 김아영, 김성일, 봉미미, 조윤정 (2022). **학습동기: 이론 및 연구와 적용**. 서울: 학지사.
- 김영국 (2007). 수학 기피유형의 분류 및 수학 성취 수준과의 상관성 연구. **수학교육학연구**, 17(1), 33-50.
- 김영국, 박기양, 박규홍, 박혜숙, 박윤범, 유현주, 권오한, 이선아 (2001). 수학 기피요인의 설정 및 기피성향의 분석도구 개발. **A-수학교육**, 40(2), 217-239.
- 김영환, 문수백, 홍상환 (2006). **심리검사의 이론과 실제**. 서울: 학지사.
- 김종렬, 이은주 (2014). 한국판 성취정서-수학 척도 (K-AEQ-M) 의 타당화: 중학생을 대상으로. **인간발달연구**, 21(1), 115-139.
- 노경섭 (2014). **제대로 알고 쓰는 논문 통계분석: SPSS & AMOS 21**. 서울: 한빛아카데미.
- 박나경, 이은주 (2019). 중학생의 수학에 대한 기대-가치 잠재프로파일에 따른 노력, 학업지연, 회피의도, 시험불안의 차이. **교육심리연구**, 33(2), 211-234.
- 박나경, 이은주 (2022). 중학생의 수학에 대한 과제비용 인식과 학업행동의 관계: 성취정서의 매개효과와 성취수준의 조절효과. **교육심리연구**, 36(4), 577-598.
- 박선화, 상경아 (2011). 초·중·고등학교 학생의 수학에 대한 태도 특성 및 영향 요인. **학교수학**, 13(4), 697-716.
- 봉미미, 김성일, Johnmarshall Reeve, 임효진, 이우걸, Yi Jiang, 김진호, 김혜진, 노아름, 노언경, 백선희, 송주연, 신지연, 안현선, 우연경, 원성

- 준, 이계형, 이민혜, 이선경, 이선영, 이지수, 정윤경, Catherine Cho, 황아름 (2012). **SMILES (Student Motivation in the Learning Environment Scales): 학습환경에서의 학생동기척도**. 고려대학교 두뇌동기연구소 홈페이지 <https://bmri.korea.ac.kr/user/kcp670pm/list.asp?listType=3>에서 2023년 10월 12일 인출.
- 봉미미, 김혜연, 이수현, 이화숙, 신지연 (2008). 한국 청소년의 학습동기에 영향을 미치는 사회문화적 요인 탐색. **한국심리학회지: 문화 및 사회문제**, 14, 319-348.
- 사교육걱정없는세상 보도자료 (2022.01.05.). “**고교생 수포자, 기초학력미달 학생의 2.4배**”. <https://cafe.daum.net/no-worry/1QDs/2113> 에서 2023년 6월 14일 인출.
- 서민희, 김경희, 이빛나 (2022). TIMSS 2019 결과로 본 우리나라 초·중학생의 수학 및 과학 정의적 태도에 대한 잠재프로파일 양상 및 영향 요인. **교육평가연구**, 35(2), 247-271.
- 서봉언 (2021). 부모의 성취지향 교육관과 학업성취의 역학가정의 사회경제적 지위 차이를 중심으로. **중등교육연구**, 69(4), 437-464.
- 서봉언, 정미선 (2022). 중·고등학생의 학습동기 수준별 학업성취, 원격수업 경험 및 만족의 차이. **Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction**, 22(17), 341-361.
- 성태제 (2016). **교육연구방법의 이해**. 서울: 학지사.
- 송주연 (2018). 수학 관련 진로선택과 수학 수업참여, 수학성취에 대한 성별의 역할: 수학 자기효능감과 과제가치, 과제비용의 매개효과. **진로교육연구**, 31(2), 1-25.
- 송주연, 김성일 (2013). 학교급과 지각된 유능감 수준에 따른 영어교과 수업참여와 학업성취에 대한 흥미와 유용성의 상대적 예측력 비교.

교육심리연구, 27(4), 911-933.

- 송주연, 정윤경, 강평원, Elena Son (2020). 이과계열 대학생들의 전공 관련 기대와 가치, 비용 인식에 기초한 동기 프로파일 분석. **교육심리연구**, 34(2), 285-306.
- 신다정, 박진현, 강상진, 봉미미 (2019). 중학교 수학에서 성취목표, 자기효능감, 교실목표구조에 의한 비적응적 학습전략 사용과 성취도 설명 및 상호작용 검증. **교육방법연구**, 31(1), 67-95.
- 엄태순, 윤미선 (2016). 성취정서에 대한 성취목표지향성과 부모학습관여의 예측력: 중학생의 수학 성취 수준에 따른 비교를 중심으로. **교육방법연구**, 28(4), 767-790.
- 우연경 (2012). 흥미 연구의 현재와 향후 연구 방향. **교육심리연구**, 26(4), 1179-1199.
- 우연경 (2014). 자기효능감 수준에 따른 유용가치와 지속성 및 학업성취의 관계: 상황적 흥미의 매개효과: 상황적 흥미의 매개효과. **교육심리연구**, 28(3), 405-420.
- 우연경 (2020). 과제비용의 예측 변인으로서 지각된 교실목표구조의 역할. **교육심리연구**, 34(1), 1-19.
- 우연경, 김성경, 최영인 (2016). 초등학생의 교과에 대한 가치 인식이 학습 참여와 학업성취에 미치는 영향: 국어와 수학 비교를 중심으로. **학습자중심교과교육연구**, 16(12), 457-474.
- 우연경, 김성일 (2015). 수학과 영어교과에서의 학습동기, 학업참여 및 학업성취 간 구조적 관계. **교육방법연구**, 27(2), 253-273.
- 우연경, 김성일, 봉미미 (2014). 과제 유용가치의 시간적 근접성과 자기효능감의 상호작용이 흥미에 미치는 영향. **교육심리연구**, 28(1), 1-21.
- 우연경, 송주연 (2018). 수학에서의 기대-가치 프로파일에 따른 인지적 참

- 여 차이. **교육방법연구**, 30(4), 559-581.
- 우중필 (2012). **구조방적식모델 개념과 이해**. 서울: 한나래아카데미.
- 윤미선 (2023). 기대-가치 모델의 비용 변인에 대한 중등교육 맥락의 적용 가능성 탐색: 영어와 수학 과목 비용에 대한 학교급과 성별 차이를 중심으로. **교육방법연구**, 35(3), 485-507.
- 윤미선, 김성일 (2003). 중학생의 수학 교과에 대한 흥미와 학업성취도 간의 관계. **교육심리연구**, 17(2), 221 - 240.
- 이건남 (2008). **고등학생의 대학전공선택 프로그램 모형 개발**. 박사학위 논문 서울대학교 대학원.
- 이광상, 임해미, 박인용, 서민희, 김부미 (2016). 국가수준 학업성취도 평가의 수학과 정의적 영역 설문 문항 개발. **교육과정평가연구**, 19(4), 45-70.
- 이규녀 (2010). **인재개발 사이버 교육 프로그램의 과정중심 평가준거 개발**. 충남대학교. 박사학위논문.
- 이민혜 (2020). 성취목표 척도에 따른 청소년 학습자의 수학교과 다중목표 프로파일 탐색. **교육심리연구**, 34(1), 67-90.
- 이민희, 정태연 (2007). 청소년용 학습동기척도의 개발 및 타당화. **한국청소년연구**, 18(3), 295-321.
- 이선영, 봉미미, 김성일 (2016). 교실목표구조와 학업지연 행동의 관계: 학업적 자기효능감과 성취목표의 매개 효과. **한국교육학연구 (구 안암교육학연구)**, 22(3), 31-66.
- 이수경, 이병무 (2008). 중학생의 수학자신감과 수학불안에 관한 연구. **자연과학연구논문집**, 6(1), 113-126.
- 이은주 (2017). 자기결정성 동기와 학업적 성과의 관계. **교육심리연구**, 31(4), 713-743.

- 이상희 (2012). 청소년의 수학 (Mathematics) 자기효능감 척도 개발 연구. **한국심리학회지: 상담 및 심리치료**, 24(3), 573-594.
- 이종희, 김부미 (2010). 수학 학습 동기와 귀인의 측정 도구 개발 및 분석. **수학교육학연구**, 20(3), 413-444.
- 이진 (2023). 중·고등학생의 수학에 대한 기대-가치-비용 프로파일 예측요인 및 수업참여와 학업성취의 차이. **교육심리연구**, 37(4), 355-379.
- 이창현, 이은주 (2018). 학습무동기 척도의 개발과 타당화. **교육심리연구**, 32(1), 155-181.
- 이한규 (2006). **기술적 문제해결력 평가를 개발**. 서울대학교, 박사학위논문.
- 이현주 (2021). 기대×가치 이론에 근거한 청소년과 성인대상 생애목표추구 척도 개발. **학습자중심교과교육연구**, 21(21), 705-728.
- 이환철, 김형원, 이지혜, 이현숙, 고희경 (2017). 수학학습 정의적 영역 검사 도구 개발 연구. **학교수학**, 19(2), 267-287.
- 임경민, 김수영 (2019). 요인분석에서 목표회전의 적용 가능성 탐색. **한국심리학회지:일반**, 38(3), 377-400.
- 임성애, 이은주 (2020). 부모와 교사의 자율성지지와 심리적 통제, 자기결정성동기, 수업참여의 관계: 이중과정모형의 적용. **교육심리연구**, 34(2), 259-283.
- 임해미 (2016). 부모의 수학에 대한 태도와 기대가 수학 학습동기와 성취도에 미치는 영향. **수학교육학연구**, 26(4), 701-714.
- 장세립, 조수현 (2013). 대학생용 수학 불안 평가 척도의 개발 및 타당화 연구. **Journal of The Korean Data Analysis Society**, 15(4), 1955-1969.
- 장승민 (2015). 리커트 척도 개발을 위한 탐색적 요인분석의 사용. **Korean**

Journal of Clinical Psychology, 34(4), 1079-1100.

- 정숙영, 허난 (2017). 학생이 지각한 부모의 교육적 관여와 수학적 태도가 수학 학습동기와 수학불안에 미치는 영향. **수학교육 논문집, 31(3), 291-312.**
- 정윤경, 송주연 (2021). 서로 다른 영역에서의 성적이 기대와 과제가치, 과제비용을 어떻게 예측하는가?: 수학과 영어교과에서의 영역비교이론 검증. **교육심리연구, 35(4), 643-662.**
- 정종진, 이정 (2002). 기대-가치모형에 근거한 인지적 동기변인과 초등학생의 학업성취와의 상관분석. **초등교육연구논총 18(1), 187-213.**
- 조한익, 권혜연 (2010). 청소년의 자기결정성 학습동기와 학업성취의 관계. **청소년학연구, 17(11), 47-68.**
- 최영인, 우연경, 김성경 (2018). 초등학생의 국어 교과와 수학 교과에 대한 유용가치 인식 양상: 학생 면담 자료를 중심으로. **국어교육연구, 41, 199-238.**
- 탁진국 (2007). **심리검사: 개발과 평가방법의 이해**. 서울: 학지사.
- 한국교육개발원 (1992). **교육의 본질 추구를 위한 수학교육 평가체제 연구(Ⅲ)**. 연구자료 RM 92-5-2.
- 한희진, 윤미선 (2013). 기대-가치 모델에 근거한 학업적 자기손상화 동기 척도 개발 및 타당화. **교육심리연구, 27(4), 805-827.**
- 홍세희 (2000). 구조 방정식 모형의 적합도 지수 선정기준과 그 근거. **한국임상심리학회지, 19(1), 161-177.**
- 홍세희, 조용래 (2006). 역기능적 신념검사 단축판의 구성: Rasch 평정척도 모형의 적용. **한국심리학회지: 임상, 25(3), 865-880.**
- 황지현, 고은성, 탁병주 (2020). 잠재적 수학 학습 포기 학생의 가정 자원 및 학교 배경 분석. **학교수학, 22(3), 467-487.**

- 황혜영 (2016). 자기 효능신념과 학업 성취간의 관계 - 학습동기 비교 연구의 체계적 고찰 -. *비교교육연구*, 26(5), 31-64.
- 히든그레이스 논문통계팀 (2018). **한번에 통과하는 논문: AMOS 구조방정식의 활용과 SPSS 고급분석**. 서울:한빛아카데미(주).
- Akin, A., Güzeller, C. O., & Evcan, S. S. (2016). The development of a mathematics self-report inventory for turkish elementary students. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(9), 2373-2386.
- Ames, C. (1992). Classrooms goals, structures, and student motivation. *Journal of Educational Psychology*, 84(3), 261-271.
- Anderson, J. C., & Gerbing, D. W. (1988). Structural equation modeling in practice: A review and recommended two-step approach. *Psychological Bulletin*, 103(3), 411-423.
- Arens, A. K., Schmidt, I., & Preckel, F. (2019). Longitudinal relations among self-concept, intrinsic value, and attainment value across secondary school years in three academic domains. *Journal of Educational Psychology*, 111(4), 663 - 684.
- Atkinson, J. W. (1957). Motivational determinants of risk-taking behavior. *Psychological Review*, 64, 359-372.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84(2), 191-215.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: W. H. Freeman.
- Barron, K. E., & Hulleman, C. S. (2015). Expectancy-value-cost model of motivation. *Psychology*, 84, 261-271.

- Betz, N. E., & Hackett, G. (1983). The relationship of mathematics self-efficacy expectations to the selection of science-based college majors. *Journal of Vocational Behavior, 23*(3), 329-345.
- Beymer, P. N., Benden, D. K., & Sachisthal, M. S. (2022). Exploring the dynamics of situated expectancy-value theory: A panel network analysis. *Learning and Individual Differences, 100*, 1-12.
- Bond, T. G., & Fox, C. M. (2015). *Applying the Rasch model: Fundamental measurement in the human sciences (3rd ed.)*. New York.: Routledge.
- Bong, M. (2008). Effects of parent-child relationships and classroom goal structures on motivation, help-seeking avoidance, and cheating. *The Journal of Experimental Education, 76*, 191 - 217.
- Bong, M., & Skaalvik, E. M. (2003). Academic self-concept and self-efficacy: How different are they really?. *Educational Psychology Review, 15*(1), 1-40.
- Bong, M., Woo, Y., & Shin, J. (2013). Do students distinguish between different types of performance goals?. *The Journal of Experimental Education, 81*(4), 464-489.
- Browne, M. W., & Cudeck, R. (1989). Single sample cross-validation indices for covariance structures. *Multivariate Behavioral Research, 24*, 445 - 455.
- Chang, L., McBride-Chang, C., Stewart, S., & Au, E. (2003). Life satisfaction, self-concept, and family relations in Chinese adolescents and children. *International Journal of Behavioral Development, 27*, 182-189.

- Clark, L. A., & Watson, D. (1995). Constructing validity: Basic issues in objective scale development. *Psychological Assessment, 7*(3), 309-319.
- Conley, A. M. (2012). Patterns of motivation beliefs: Combining achievement goal and expectancy-value perspectives. *Journal of Educational Psychology, 104*(1), 32 - 47.
- Cooper, S. E., & Robinson, D. A. (1991). The relationship of mathematics self-efficacy beliefs to mathematics anxiety and performance. *Measurement & Evaluation in Counseling & Development, 24*(1), 4-11.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1980). Self-determination theory: When mind mediates behavior. *The Journal of Mind and Behavior, 33*-43.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (1985). The general causality orientations scale: Self-determination in personality. *Journal of Research in Personality, 19*(2), 109-134.
- Degol, J. L., Wang, M. T., Zhang, Y., & Allerton, J. (2018). Do growth mindsets in math benefit females? Identifying pathways between gender, mindset, and motivation. *Journal of Youth and Adolescence, 47*(5), 976 - 990.
- DeVellis, R. F. (2016). *Scale development: Theory and applications*(4th ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.
- Durik, A. M., Vida, M., & Eccles, J. S. (2006). Task values and ability beliefs as predictors of high school literacy choices: A developmental analysis. *Journal of Educational Psychology, 98*(2),

382-393.

- Dweck, C. S., & Leggett, E. L. (1988). A social-cognitive approach to motivation and personality. *Psychological review*, *95*(2), 256-273.
- Eaton, M. J., & Dembo, M. H. (1997). Differences in the motivational beliefs of asian american and non-asian students. *Journal of Educational Psychology*, *89*(3), 433 - 440.
- Eccles, J. S., & Wigfield, A. (1995). In the mind of the actor The structure of adolescents' achievement task values and expectancy-related beliefs. *Personality and social psychology bulletin*, *21*(3), 215-225.
- Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2002). Motivational beliefs, values, and goals. *Annual Review of Psychology*, *53*, 109-132.
- Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2020). From expectancy-value theory to situated expectancy-value theory: A developmental, social cognitive, and sociocultural perspective on motivation. *Contemporary Educational Psychology*, *61*, Article 101859.
- Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2023). Expectancy-value theory to situated expectancy-value theory: Reflections on the legacy of 40+ years of working together. *Motivation Science*, *9*(1), 1-12.
- Eccles, J. S., & Wigfield, A. (2024). The development, testing, and refinement of eccles, wigfield, and colleagues' situated expectancy-value model of achievement performance and choice. *Educational Psychology Review*, *36*(2), 36-51.
- Eccles, J. S., Adler, T. F., Futterman, R., Goff, S. B., Kaczala, C. M., Meece, J. L., & Midgley, C. (1983). *Expectancies, values, and*

- academic behaviors*. In J. T. Spence (Ed.), *Achievement and achievement motives: Psychological and sociological approaches* (pp. 75 - 146). San Francisco, CA: W. H. Freeman.
- Eccles, J., Wigfield, A., Harold, R. D., & Blumenfeld, P. (1993). Age and gender differences in children's self and task perceptions during elementary school. *Child development, 64*(3), 830-847.
- Elliot, A. J. (1999). Approach and avoidance motivation and achievement goals. *Educational Psychologist, 34*(3), 169 - 189.
- Fabrigar, L. R., Wegener, D. T., MacCallum, R. C., & Strahan, E. J. (1999). Evaluating the use of exploratory factor analysis in psychological research. *Psychological Methods, 4*(3), 272-299.
- Fan, X., Hambleton, R. K., & Zhang, M. (2019). Profiles of mathematics anxiety among 15-year-old students: A cross-cultural study using multi-group latent profile analysis. *Frontiers in Psychology, 10*:1217, 1-9.
- 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.
- Flake, J. K., Barron, K. E., Hulleman, C., McCoach, B. D., & Welsh, M. E. (2015). Measuring cost: The forgotten component of expectancy-value theory. *Contemporary Educational Psychology, 41*, 232-244.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error.

- Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50.
- Fryer, M. (2012). Some key issues in creativity research and evaluation as seen from a psychological perspective. *Creativity Research Journal*, 24(1), 21-28.
- Garner, D. M., Olmstead, M. P., & Polivy, J. (1983). Development and validation of a multidimensional eating disorder inventory for anorexia nervosa and bulimia. *International journal of eating disorders*, 2(2), 15-34.
- Gaspard, H., Dicke, A.L., Flunger, B., Schreier, B., Häfner, I., Trautwein, U., & Nagengast, B. (2015). More value through greater differentiation: Gender differences in value beliefs about math. *Journal of Educational Psychology*, 107(3), 663 - 677.
- Gaspard, H., Häfner, I., Parrisius, C., Trautwein, U., & Nagengast, B. (2017). Assessing task values in five subjects during secondary school: Measurement structure and mean level differences across grade level, gender, and academic subject. *Contemporary Educational Psychology*, 48, 67-84.
- Gervey, B., Igou, E. R., & Trope, Y. (2005). Positive mood and future-oriented self-evaluation. *Motivation and Emotion*, 29(4), 267-294.
- Greene, B. A., DeBacker, T. K., Ravindran, B., & Krows, A. J. (1999). Goals, values, and beliefs as predictors of achievement and effort in high school mathematics classes. *Sex Roles*, 40(5), 421-458.
- Guo, J., Nagengast, B., Marsh, H. W., Kelava, A., Gaspard, H., Brandt, H., Cambria, J., Flunger, B., Dicke, A.-L., Häfner, I., Brisson, B.,

- & Trautwein, U. (2016). Probing the unique contributions of self-concept, task values, and their interactions using multiple value facets and multiple academic outcomes. *AERA open*, *2*(1), 1-20.
- Guo, J., Marsh, H. W., Parker, P. D., Morin, A. J., & Dicke, T. (2017). Extending expectancy-value theory predictions of achievement and aspirations in science: Dimensional comparison processes and expectancy-by-value interactions. *Learning and Instruction*, *49*, 81-91.
- Hackett, G., & Betz, N. E. (1989). An exploration of the mathematics self-efficacy/mathematics performance correspondence. *Journal for Research in Mathematics Education*, *20*(3), 261-273.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis (8th Ed.)*. Cengage.
- Harackiewicz, J. M., Rozek, C. S., Hulleman, C. S., & Hyde, J. S. (2012). Helping parents to motivate adolescents in mathematics and science: An experimental test of a utility-value intervention. *Psychological Science*, *23*(8), 899-906.
- Harter, S. (1981). A new self-report scale of intrinsic versus extrinsic orientation in the classroom: Motivational and informational components. *Developmental Psychology*, *17*, 300-312.
- Ho, H. Z., Senturk, D., Lan, A. G., Zimmer, J. M., Hong, S., Okamoto, Y., Chiu, S., Nakazawa, Y., & Wang, C. (2002). The affective and cognitive dimensions of math anxiety: A cross-national study. *Journal of Research in Mathematics Education*, *31*,

362-379.

- Hong, S., B. Kim, and M. Wolfe. (2005). A psychometric reversion of the european american values scale for asian americans using the rasch model. *Measurement and Education in Counseling and Development* 37, 194-207.
- Hsin, A., & Xie, Y. (2014). Explaining asian americans' academic advantage over whites. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8416-8421.
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1-55.
- Huck, S.W., & Cormier, W.H. (1996). *Reading statistics and research (2nd ed.)*. New York: Harper Collins
- Hulleman, C. S., & Harackiewicz, J. M. (2009). Promoting interest and performance in high school science classes. *Science*, 326(5958), 1410-1412.
- Iyengar, S. S., & Lepper, M. R. (1999). Rethinking the value of choice: A cultural perspective on intrinsic motivation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 76(3), 349 - 366.
- Jiang (2015). *The role of perceived cost in students' academic motivation and achievement*. 고려대학교, 박사학위논문.
- Jiang, Y., Rosenzweig, E. Q., & Gaspard, H. (2018). An expectancy-value-cost approach in predicting adolescent students' academic motivation and achievement. *Contemporary*

- Educational Psychology*, 54, 139-152.
- Kenny, D. A., Kaniskan, B., & McCoach, D. B. (2015). The performance of RMSEA in models with small degrees of freedom. *Sociological methods & research*, 44(3), 486-507.
- Kline, R. B. (2016). *Principles and practice of structural equation modeling (4th ed.)*. New York: The Guilford Press.
- Köller, O., Baumert, J., & Schnabel, K. (2001). Does interest matter? The relationship between academic interest and achievement in mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(5), 448-470.
- Kosovich, J. J., Hulleman, C. S., Barron, K. E., & Getty, S. (2015). A practical measure of student motivation: Establishing validity evidence for the expectancy-value-cost scale in middle school. *The Journal of Early Adolescence*, 35(5-6), 790-816.
- Krapp, A. (1999). Interest, motivation and learning: An educational-psychological perspective. *European Journal of Psychology of Education*, 14, 23-40.
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28(4), 563-575.
- Lee, H., Shirley, L. Y., Kim, M., & Koenka, A. C. (2021). Concern or comfort with social comparisons matter in undergraduate physics courses: Joint consideration of situated expectancy-value theory, mindsets, and gender. *Contemporary Educational Psychology*, 67, 1-17.
- Linacre, J. M. (2002). What do infit and outfit, mean-square and

- standardized mean. *Rasch Measurement Transactions*, 16(2), 878.
- Locke, E. A., & Latham, G. P. (2002). Building a practically useful theory of goal setting and task motivation: A 35-year odyssey. *American Psychologist*, 57(9), 705-717.
- Lou, N. M., & Noels, K. A. (2016). Changing language mindsets: Implications for goal orientations and responses to failure in and outside the second language classroom. *Contemporary Educational Psychology*, 46, 22-33.
- Luo, W., Liem, G. A. D., & Lee, K. (2019). Implicit beliefs of ability and maladaptive learning: Does self-efficacy matter?. *Educational Psychology*, 39(2), 153-168.
- Luttenberger, S., Wimmer, S., & Paechter, M. (2018). Spotlight on math anxiety. *Psychology Research and Behavior Management*, 11, 311 - 322.
- Luttrell, V. R., Callen, B. W., Allen, C. S., Wood, M. D., Deeds, D. G., & Richard, D. C. (2010). The mathematics value inventory for general education students: Development and initial validation. *Educational and Psychological Measurement*, 70(1), 142-160.
- MacCallum, R., Widaman, K., Zhang, S., & Hong, S. (1999). Sample size in factor analysis. *Psychological Methods*, 4, 84 - 99.
- Malka, A., & Covington, M. V. (2005). Perceiving school performance as instrumental to future goal attainment effects on graded performance. *Contemporary Educational Psychology*, 30(1), 60-80.
- Marsh, H. W., & O'Neill, R. (1984). Self Description Questionnaire III: The construct validity of multidimensional self-concept ratings

- by late adolescents. *Journal of Educational Measurement*, 21, 153 - 174.
- Marsh, H. W., Trautwein, U., Lüdtke, O., Köller, O., & Baumert, J. (2005). Academic self concept, interest, grades, and standardized test scores: Reciprocal effects models of causal ordering. *Child Development*, 76(2), 397-416.
- McCoach, D. B., Gable, R. K., & Madura, J. P. (2013). *Instrument development in the affective domain*. New York: Springer.
- Meir, E. I., & Gati, I. (1981). Guidelines for item selection in inventories yielding score profiles. *Educational and Psychological Measurement*, 41(4), 1011-1016.
- Midgley, C., Maehr, M. L., Huda, L. Z., Anderman, E., Anderman, L., Freeman, K. E., & Urdan, T. (2000). *Manual for the Patterns of Adaptive Learning Scales (PALS)*. Ann Arbor, MI: University of Michigan.
- Murphy, L. B., & Davidshofer, C. O. (2005). *Psychological testing: Principles and applications (6th ed.)*. New York, NY: Upper Saddle River.
- Netemeyer, R. G., Bearden, W. O., & Sharma, S. (2003). *Scaling procedures: Issues and applications*. Sage Publications.
- Nett, U. E., Goetz, T., & Daniels, L. M. (2010). What to do when feeling bored?: Students' strategies for coping with boredom. *Learning and Individual Differences*, 20(6), 626-638.
- Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory (3rd Ed.)*. New York, NY: McGraw-Hill.

- Oettingen, G. (1995). *Cross-cultural perspectives on self-efficacy*. In A. Bandura (Ed.), *Self-efficacy in changing societies* (pp. 149 - 176). Cambridge University Press.
- Pajares, F., & Miller, M. D. (1994). Role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem solving: A path analysis. *Journal of educational psychology, 86*(2), 193-203.
- Parsons, J. E. (1980). *Self-perceptions, task perceptions and academic choice: Origins and change*. Unpublished final technical report to the National Institute of Education, Washington, DC. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 186 477)
- Parsons, J. E., Adler, T., & Meece, J. L. (1984). Sex differences in achievement: A test of alternate theories. *Journal of Personality and Social Psychology, 46*(1), 26 - 43.
- Pekrun, R. (2006). The control-value theory of achievement emotions: Assumptions, corollaries, and implications for educational research and practice. *Educational Psychology Review, 18*(4), 315 - 341.
- Pekrun, R., Goetz, T., Titz, W., & Perry, R. P. (2002). Academic emotions in students' self-regulated learning and achievement: A program of qualitative and quantitative research. *Educational Psychologist, 37*(2), 91 - 105.
- Perez, T., Cromley, J. G., & Kaplan, A. (2014). The role of identity development, values, and costs in college STEM retention. *Journal of Educational Psychology, 106*(1), 315 - 329.
- Perez, T., Dai, T., Kaplan, A., Cromley, J. G., Brooks, W. D., White, A. C., Mara, K. R., & Balsai, M. J. (2019a). Interrelations among

- expectancies, task values, and perceived costs in undergraduate biology achievement. *Learning and Individual Differences*, 72, 26-38.
- Perez, T., Wormington, S. V., Barger, M. M., Schwartz Bloom, R. D., Lee, Y. K., & Linnenbrink Garcia, L. (2019b). Science expectancy, value, and cost profiles and their proximal and distal relations to undergraduate science, technology, engineering, and math persistence. *Science Education*, 103(2), 264-286.
- Pintrich, P. R. (2000). Multiple goals, multiple pathways: The role of goal orientation in learning and achievement. *Journal of Educational Psychology*, 92(3), 544-555.
- Pintrich, P. R. (2003). A motivational science perspective on the role of student motivation in learning and teaching contexts. *Journal of Educational Psychology*, 95(4), 667-686.
- Pintrich, P. R., Smith, D. A. F., Garcia, T., & McKeachie, W. J. (1991). *A manual for the use of the motivated strategies for learning questionnaire (MSLQ)*. Ann Arbor, MI: National Center for Research to Improve Post-Secondary Teaching and Learning.
- Robinson, K. A., Lee, Y., Bovee, E. A., Perez, T., Walton, S. P., Briedis, D., & Linnenbrink- Garcia, L. (2019). Motivation in transition: Development and roles of expectancy, task values, and costs in early college engineering. *Journal of Educational Psychology*, 111(6), 1081 - 1102.
- Rubach, C., Dicke, A. L., Safavian, N., & Eccles, J. S. (2023). Classroom transmission processes between teacher support, interest value

- and negative affect: An investigation guided by situated expectancy-value theory and control-value theory. *Motivation and Emotion*, 47(4), 575-594.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 54-67.
- Ryan, R. M., & Grolnick, W. S. (1986). Origins and pawns in the classroom: Self-report and projective assessments of individual differences in children's perceptions. *Journal of Personality and Social Psychology*, 50(3), 550-558.
- Ryckman, D. B., & Mizokawa, D. T. (1988). *Causal attributions of academic success and failure: Asian americans' and white americans' beliefs about effort and ability* (ERIC Document No. ED293967). ERIC.
- Schoenfeld, A. H. (1989). Explorations of Students' mathematical beliefs and behaviour. *Journal for Research in Mathematics Education*, 20(4). 338-355.
- Schunk, D. H. (1991). Self-Efficacy and Academic Motivation. *Education al Psychologist*, 26(3 - 4), 207 - 231.
- Schunk, D. H., Pintrich, P. R., & Meece, J. R. (2008). *Motivation in education: Theory, research, and applications(3rd ed.)*. 신중호·서울대학교 학습창의센터 역(2013), 학습동기: 이론, 연구, 그리고 교육. 서울: 학지사.
- Schwanzer, A. D., Trautwein, U., Lüdtke, O., & Sydow, H. (2005). Entwicklung eines Instruments zur Erfassung des Selbstkonzepts

- junger Erwachsener. *Diagnostica*, 51(4), 183-194.
- Shen, C., & Tam, H. P. (2008). The paradoxical relationship between student achievement and self-perception: A cross-national analysis based on three waves of TIMSS data. *Educational Research and Evaluation*, 14(1), 87-100.
- Šimunović, M., & Babarović, T. (2020). The role of parents' beliefs in students' motivation, achievement, and choices in the STEM domain: a review and directions for future research. *Social Psychology of Education*, 23(3), 701-719.
- Smith, R. M., Schumacker, R. E., & Bush, J. J. (1998). Using item mean squares to evaluate fit to the rasch model. *Journal of Outcome Measurement*, 2, 66 - 78.
- Song, U., Rosenzweig, E. Q., & Barger, M. M. (2023). Disentangling the relation among emotional cost, psychological cost, and anxiety with college students. *Motivation and Emotion*, 47(6), 1046 - 1061.
- Stevenson, H. W., Lee, S. Y., Chen, C., Lummis, M., Stigler, J., Fan, L., & Ge, F. (1990). Mathematics achievement of children in china and the united states. *Child Development*, 61(4), 1053-1066.
- Sun, H., Ding, H., & Chen, A. (2013). Nothing but being there matters: Expectancy-value motivation between U.S. and chinese middle school students. *International Education*, 43(2), 7 - 20.
- Swann Jr, W. B., & Pittman, T. S. (1977). Initiating play activity of children: The moderating influence of verbal cues on intrinsic motivation. *Child Development*, 1128-1132.

- Tang, X., Lee, H. R., Wan, S., Gaspard, H., & Salmela-Aro, K. (2022). Situating expectancies and subjective task values across grade levels, domains, and countries: A network approach. *AERA open*, 8(1), 1-16.
- Taylor, G., Jungert, T., Mageau, G. A., Schattke, K., Dedic, H., Rosenfield, S., & Koestner, R. (2014). A self-determination theory approach to predicting school achievement over time: The unique role of intrinsic motivation. *Contemporary educational psychology*, 39(4), 342-358.
- Tracey, T. J. (2002). Development of interests and competency beliefs: A 1-year longitudinal study of fifth-to eighth-grade students using the ICA-R and structural equation modeling. *Journal of Counseling Psychology*, 49(2), 148-163.
- Trautwein, U., Marsh, H. W., Nagengast, B., Lüdtke, O., Nagy, G., & Jonkmann, K. (2012). Probing for the multiplicative term in modern expectancy-value theory: A latent interaction modeling study. *Journal of Educational Psychology*, 104(3), 763 - 777.
- Urdu, T., & Midgley, C. (2001). Academic self-handicapping: What we know, what more we need to learn. *Educational Psychology Review*, 13(2), 115 - 138.
- Vallerand, R. J., Pelletier, L. G., Blais, M. R., Briere, N. M., Senecal, C., & Vallieres, E. F. (1992). The Academic Motivation Scale: A measure of intrinsic, extrinsic, and amotivation in education. *Educational and Psychological Measurement*, 52(4), 1003-1017.
- Vansteenkiste, M., Sierens, E., Soenens, B., Luyckx, K., & Lens, W.

- (2009). Motivational profiles from a self-determination perspective: the quality of motivation matters. *Journal of Educational Psychology, 101*(3), 671-688.
- Viljaranta, J., Tolvanen, A., Aunola, K., & Nurmi, J. E. (2014). The developmental dynamics between interest, self-concept of ability, and academic performance. *Scandinavian Journal of Educational Research, 58*(6), 734 - 756.
- Wang, F., King, R. B., Chai, C. S., & Zhou, Y. (2023). University students' intentions to learn artificial intelligence: The roles of supportive environments and expectancy - value beliefs. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 20*(1), 20-51.
- Watt, H. M. (2004). Development of adolescents' self perceptions, values, and task perceptions according to gender and domain in 7th through 11th grade Australian students. *Child development, 75*(5), 1556-1574.
- Watt, H. M., & Richardson, P. W. (2007). Motivational factors influencing teaching as a career choice: Development and validation of the FIT-Choice scale. *The Journal of Experimental Education, 75*(3), 167-202.
- Wigfield, A. (1994). Expectancy-Value Theory of Achievement Motivation: A Developmental Perspective. *Educational Psychology Review, 6*(1), 49 - 78.
- Wigfield, A., & Cambria, J. (2010). Students' achievement values, goal orientations, and interest: Definitions, development, and relations

- to achievement outcomes. *Developmental Review*, 30(1), 1-35.
- Wigfield, A., & Eccles, J. S. (1992). The development of achievement task values: A theoretical analysis. *Developmental review*, 12(3), 265-310.
- Wigfield, A., & Eccles, J. S. (2000). Expectancy - value theory of achievement motivation. *Contemporary Educational Psychology*, 25(1), 68-81.
- Wigfield, A., Tonks, S., & Eccles, J. S. (2004). Expectancy value theory in cross-cultural perspective. In D. M. McInerney & S. Van Etten (Eds.), *Big theories revisited: Research on sociocultural influences on motivation and learning* (pp. 165 - 198). Information Age Publishing.
- Worthington, R. L., & Whittaker, T. A. (2006). Scale Development Research: A Content Analysis and Recommendations for Best Practices. *The Counseling Psychologist*, 34(6), 806-838.
- Zhang, J., Zhao, N., & Kong, Q. P. (2019). The relationship between math anxiety and math performance: A meta-analytic investigation. *Frontiers in Psychology*, 10, 1613, 1-17.
- Zhang, Z., van Lieshout, L. L., Colizoli, O., Li, H., Yang, T., Liu, C., ... & Bekkering, H. (2025). A cross-cultural comparison of intrinsic and extrinsic motivational drives for learning. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 25(1), 25-44.
- Zwick, W. R., & Velicer, W. F. (1986). Comparison of five rules for determining the number of components to retain. *Psychological Bulletin*, 99(3), 432 - 442.

Development and Validation of Mathematics Learning Motivation Scale for
middle and high school students based on Expectancy-Value Model

Sung Sim Kim

Department of Educational Consulting, The Graduate School
Pukyong National University

Abstract

The purpose of this study was to develop and validate a mathematics learning motivation scale for middle and high school students based on the expectancy-value theory. To achieve this objective, the study addressed the following research questions:

First, what are the factor structure and item composition of the mathematics learning motivation scale for middle and high school students based on expectancy-value theory?

Second, how valid and reliable is the developed mathematics learning motivation scale for middle and high school students grounded in expectancy-value theory?

The scale development process proceeded through four stages: planning, item development, preliminary survey, and main survey. In the planning stage, the target population and test format were defined, and a literature review was conducted to identify core constructs of expectancy and value (intrinsic value, utility value, attainment value, and cost). Additionally, open-ended surveys were administered to students to explore motivational factors not captured by the expectancy-value framework, leading to the identification of an additional

construct: environmental/situational factors.

Based on the theoretical review and open-ended responses, a total of 145 preliminary items (expectancy: 38; value: 82 including 27 cost-related items; environment/situation: 25) were initially constructed. These items were refined through two rounds of Delphi surveys by expert panels, resulting in a 69-item scale (expectancy: 9; value: 41 including 16 cost-related items; environment/situation: 19). The preliminary survey involved 620 middle and high school students from region B. Through item quality analysis, exploratory factor analysis, item-fit analysis, and reliability testing, inappropriate items were removed, leaving a final set of 27 items grouped into three factors.

The main survey was conducted nationwide, involving 1,440 middle and high school students. Confirmatory factor analysis indicated a stable three-factor structure comprising expectancy (7 items), intrinsic value (9 items), and utility value (11 items). The model fit indices demonstrated good structural validity. Concurrent validity was established through significant correlations with the Mathematics Affective Domain Scale from the National Assessment of Educational Achievement and the Academic Self-Efficacy subscale of the Student Motivation in the Learning Environment Scales (SMILES). The overall internal consistency reliability (*Cronbach's a* = .971) indicated excellent internal coherence of the instrument.

The mathematics learning motivation scale developed in this study for middle and high school students has been demonstrated to be a valid and reliable instrument for objectively measuring students' motivation levels toward mathematics learning. This scale can effectively diagnose students' expectancy beliefs, perceptions of task value, and motivational challenges, thereby serving as a useful tool for designing targeted educational interventions. Additionally, the absence of cost and environment/context as independent sub-factors suggests that these dimensions might overlap or be integrated within

expectancy and value factors in students' cognitive and psychological structures. This study contributes meaningful insights into the contextualized application of expectancy-value theory and presents a robust instrument for both research and practice. Future studies are encouraged to utilize this scale in developing and evaluating interventions aimed at enhancing students' mathematics motivation.

Key word : Expectancy-Value Theory, Mathematics Learning Motivation, Scale Development, Scale Validation



<부록 1> 개방형 설문지

설문번호				
(기입하지 마세요)				

**기대-가치 이론에 근거한 중·고등학생용
수학 학습동기 척도 개발 및 타당화**

안녕하십니까?

바쁘신 와중에도 학생 여러분의 귀중한 시간을 허락해 주셔서 감사합니다.

본 설문은 기대-가치 이론에 근거한 중·고등학생용 수학 학습동기 척도 개발 및 타당화를 위해 관련 변인들을 탐색하고, 중·고등학생의 수학 학습동기에 대한 이해와 측정을 바탕으로 수학 학습동기 향상을 위한 방안을 모색하는데 목적이 있습니다.

모든 질문에는 특별한 정답이 없으니 학생 여러분이 느끼시고 생각하시는 대로, 자유롭게 응답하시면 됩니다. 이 설문지는 인적사항(3문항), 개방형 질문(3문항), 선택형 질문(1문항)으로 총 7문항으로 구성되어 있으며 예상 소요시간은 5분 내외입니다. 귀하께서 응답하신 자료는 통계법 제33조(비밀의 보호), 개인정보 보호법 제3조(개인정보 보호원칙)에 의거하여 모든 정보는 익명으로 처리되며, 본 설문에 대한 귀하의 응답 및 분석결과는 연구를 위한 통계목적 이외에는 절대로 사용되지 않음을 약속드립니다.

바쁘시더라도 솔직하고 성실히 응답해 주실 것을 간곡히 부탁드립니다. 귀한 시간 내어 설문에 참여하여 주신 것에 대해 진심으로 감사드립니다.

2023. 12.

부경대학교 일반대학원 교육컨설팅학과
지도교수 : 강승희
연구자 : 김성심

위 내용을 확인하였고, 본 설문조사 진행에 동의하십니까?	
① 예	② 아니오

<부록 2> 개방형 설문응답 내용 및 다중응답 빈도

번호	개방형 설문응답	키워드	빈도
기대 - 긍정기대			
1	수학은 열심히 노력하면 잘 할 수 있다.	성장신념	51
2	수학을 잘하기 때문에 잘 할 수 있다.	지각된 유능감	43
3	공부하면 성적이 잘 나오기 때문에 잘 할 수 있다.	성취경험	11
4	성적이 높기 때문에 잘 할 수 있다.	지각된 유능감	10
5	꾸준히 공부하며 노력해왔기 때문에 잘 할 수 있다.	노력	9
6	수학이 재미있기 때문에 수학을 잘 할 수 있다.	수학에 대한 흥미	9
7	나는 똑똑하기 때문에 수학을 잘 할 수 있다.	지각된 유능감	9
8	나는 수학을 공부하면 잘 할 수 있다.	성장신념	8
9	나는 머리가 좋기 때문에 수학을 잘 할 수 있다.	지각된 유능감	8
10	사교육을 받기 때문에 잘 할 수 있다.	사교육	7
11	수학을 좋아하기 때문에 잘 할 수 있다.	수학에 대한 흥미	7
12	수학에 대한 기초부터 성실하게 학습하면 수학을 잘 할 수 있다.	성장신념	6
13	수학은 계속 풀고 익히면 잘 할 수 있다.	성장신념	6
14	나는 무엇이든지 잘 할 수 있다.	자신감	5
15	선행학습을 했기 때문에 수학을 잘 할 수 있다.	선행학습	4
16	수학에 대해 흥미가 있기 때문에 수학을 잘 할 수 있다.	수학에 대한 흥미	4
17	어려움 속에서도 끈기있게 공부하기 때문에 수학공부를 잘 할 수 있다.	끈기	3
18	많은 문제를 풀었기 때문에 잘 할 수 있다.	성장신념	3
19	자신감 때문에 잘 할 수 있다.	자신감	3
20	수학적 개념에 대해 잘 이해하고 있어 수학을 잘 할 수 있다.	지각된 유능감	3
21	나는 나에게 맞는 학습방법만 찾아 제대로 습득하면 공부를 잘 할 수 있다.	학습방법	3
22	수학과목은 내가 잘 할 수 있다.	지각된 유능감	2
23	다른 과목보다 수학과목에 흥미/재미가 있어서 잘 할 수 있다.	수학에 대한 흥미(다른 과목과의 비교)	2
24	원래 수학을 잘하기 때문에 잘 할 수 있다.	자신감	2
25	이해력이 빨라서 수학을 잘 할 수 있다.	지각된 유능감	2
26	수학 학습에 대한 의지, 집중력을 가지고 있기 때문에 수학을 잘 할 수 있다.	공부에 대한 의지	1
27	수학은 내가 학습할 수 있는 과제수준을 가지고 있기 때문에 잘 할 수 있다.	과제난이도 / 지각된 유능감	1

번호	개방형 설문응답	키워드	빈도
28	수학에 대한 개념, 기본기가 충실하여 수학학습을 잘 할 수 있다.	지각된 유능감(기초튼튼)	1
29	어려운 수학문제에 도전하려는 자세가 있으므로 잘 할 수 있다.	도전의식	1
30	수학문제를 맞추면 재밌기 때문에 수학공부를 계속 하고 싶어 한다.	문제풀이를 통한 성취감	1
31	선행학습 및 복습을 하면 잘 할 수 있다.	노력(선행학습/복습)	1
32	노력하기 때문에 수학을 잘 할 수 있다.	성장신념	1
33	수학공부를 열심히 하니까 잘 할 수 있다.	성장신념	1
34	수학공부를 포기하지 않았기 때문에 잘 할 수 있다.	성장신념	1
35	수학은 기초부터 끈기를 가지고 꾸준히 학습하면 잘 할 수 있다.	성장신념	1
36	수학을 공부하면 할수록 실력이 느는 것 같아서 하고 싶다.	성장신념	1
37	지금까지 잘해왔기 때문에 수학을 잘 할 수 있다.	성취경험	1
38	도형을 좋아하기 때문에 수학을 잘 할 수 있다.	수학 흥미	1
39	수학공부가 즐겁기 때문에 잘 할 수 있다.	수학에 대한 흥미	1
40	수학에 관심있기때문에 잘 할 수 있다.	수학에 대한 흥미	1
41	수학에서 문제를 해결하는 과정이 흥미롭기 때문에 잘 할 수 있다.	수학에 대한 흥미	1
42	수학은 재미있기 때문에 잘 할 수 있다.	수학에 대한 흥미	1
43	의지가 있으므로 수학을 잘 할 수 있다.	의지	1
44	수학에 자신있기 때문에 잘 할 수 있다.	자신감	1
45	수학을 잘 할 수 있을 것 같은 느낌이 들어 잘 할 수 있다.	자신감	1
46	주변 환경이 좋아서 공부를 잘 할 수 있다.	주변 환경	1
47	계산이 쉬워서 잘 할 수 있다.	지각된 유능감	1
48	높은 사고력을 가지고 있기 때문에 수학을 잘 할 수 있다.	지각된 유능감	1
49	배운 후 주변 사람에게 설명할 수 있기 때문에 잘 할 수 있다.	지각된 유능감	1
50	성적이 오르고 있기 때문에 수학을 잘 할 수 있다.	지각된 유능감	1
51	수학 문제 해결과정 및 결과를 보면 잘 할 수 있다.	지각된 유능감	1
52	수학문제를 풀 수 있고, 끈기있게 문제를 풀기 때문에 잘 할 수 있다.	지각된 유능감	1
53	수학적 능력(문제해결력 등)이 우수하여 수학을 잘 할 수 있다.	지각된 유능감	1

번호	개방형 설문응답	키워드	빈도
54	연산능력이 우수해서 잘 할 수 있다.	지각된 유능감	1
55	응용력이 좋아서 잘 할 수 있다.	지각된 유능감	1
56	노력 대비 점수가 잘 나와서 수학공부를 잘 할 수 있다.	지각된 유능감 / 노력대비 만족도	1
57	노력해서 좋은 성적을 받은 친구들을 보면 수학 공부를 잘 할 수 있다.	타인과의 비교 / 환경	1
58	수학학습량이 많기 때문에 잘 할 수 있다.	학습량	1
59	다른 친구들에 비해 학습량이 많기 때문에 잘 할 수 있다.	학습량(타인과의 비교)	1
60	나는 나에게 맞는 공부방법을 찾아 성적을 향상시킨 경험이 있기에 공부를 잘 할 수 있다.	학습방법 / 성취경험	1

총 255개

기대 - 부정기대			
1	수학은 어려워서 잘 할 수 없다.	과제난이도	34
2	수학에 대한 개념, 기본기가 부족하여 수학학습을 잘 할 수 없다.	지각된 유능감	29
3	수학을 잘 못하니까 잘 할 수 없다.	지각된 유능감	17
4	집중력이 부족해서 수학학습에 어려움을 겪는다.	집중력	14
5	수학적 개념에 대한 이해와 별개로 수학 문제를 풀기가 어렵다.	지각된 유능감	10
6	낮은 이해력은 수학공부를 힘들게 한다.	지각된 유능감	9
7	수학 성적이 낮기 때문에 수학을 잘 할 수 없다.	지각된 유능감	8
8	수학 공식과 개념을 이용하여 활용문제를 푸는데 어려움을 겪는다.	지각된 유능감	8
9	나는 머리가 안좋기 때문에 수학을 잘 할 수 없다.	지각된 유능감	8
10	수학은 난이도가 계속 올라가기 때문에 잘 할 수 없다.	과제난이도	7
11	나는 수학공부를 하지 않기 때문이다.	노력부족	7
12	노력해도 성적이 개선되지 않기 때문에 잘 할 수 없다.	성취경험	7
13	수학적 능력이 부족하여 수학을 잘 할 수 없다.	지각된 유능감	7
14	공부를 열심히 하지 않기 때문에 잘 할 수 없다.	노력부족	5
15	나는 수학공부를 잘하지 못하기 때문이다.	지각된 유능감	4
16	문제풀이과정에서 실수가 많아서 잘 할 수 없다.	지각된 유능감	4
17	성적이 낮기 때문에 수학을 잘 할 수 없다.	지각된 유능감	4
18	이해력이 부족해서 잘 할 수 없다.	지각된 유능감	4
19	수학은 똑똑한 사람들만 할 수 있는 과목이다.	고정신념	3
20	끈기있게 공부를 하지 않기 때문에 수학공부를 잘 할 수 없다.	끈기부족	3
21	수학공부를 포기했기 때문에 잘 할 수 없다.	끈기부족	3
22	사교육을 받지 않기 때문에 잘 할 수 없다.	사교육	3

번호	개방형 설문응답	키워드	빈도
23	수학을 싫어하기 때문에 잘 할 수 없다.	수학에 대한 흥미	3
24	수학에 대한 흥미가 부족하여 수학을 잘 할 수 없다.	수학에 대한 흥미 결여	3
25	서술형 평가에 취약해서 수학을 잘 할 수 없다.	지각된 유능감	3
26	응용력이 부족해서 잘 할 수 없다.	지각된 유능감	3
27	부족한 응용력은 수학공부를 힘들게 한다.	지각된 유능감	3
28	문제해결방법을 잘 못 찾기 때문에 수학공부를 하기 싫다.	지각된 유능감	3
29	수학 공식을 기억하여 계산하고 활용하는 과정이 어렵다.	지각된 유능감	3
30	학습태도(노래, 유튜브 들으며 공부하는 태도)에 문제가 있어 수학 학습에 어려움을 겪는다.	학습태도	3
31	문제가 안풀리면 포기하기 때문에 잘 할 수 없다.	끈기부족	2
32	노력하지 않기 때문에 수학을 잘 할 수 없다.	노력부족	2
33	공부한 만큼 성적이 바로 오르지 않아서 잘 할 수 없다.	노력에 대한 실망/학업스트레스	2
34	수학학습에 많은 시간이 소요되므로 잘 할 수 없다.	많은 시간 투자 필요	2
35	수학학습량이 작기 때문에 잘 할 수 없다.	많은 시간 투자 필요	2
36	수학문제가 무섭기 때문에 잘 할 수 없다.	수학에 대한 두려움	2
37	수학을 포기했기 때문에 잘 할 수 없다.	수학에 대한 흥미 결여	2
38	의지가 부족해서 수학을 잘 할 수 없다.	의지	2
39	문제푸는데 시간이 오래걸리므로 잘 할 수 없다.	지각된 유능감	2
40	문제해결방법을 잘 못 찾기때문에 잘 할 수 없다고 생각한다.	지각된 유능감	2
41	새로운 유형 및 내용학습에 어려움을 겪기 때문에 수학을 잘 할 수 없다.	지각된 유능감	2
42	어려운 문제를 풀 수 없기 때문에 수학을 잘 할 수 없다.	지각된 유능감	2
43	문제를 잘 풀 수 없기 때문에 수학을 잘 할 수 없다.	지각된 유능감	2
44	문제풀이 방법이 떠오르지 않아 수학을 잘 할 수 없다.	지각된 유능감	2
45	집중력이 부족하기 때문에 수학을 잘 할 수 없다.	집중력	2
46	나는 나에게 맞는 학습방법을 찾지 못해 공부를 잘 할 수 없다.	학습방법	2
47	심화문제를 잘 풀 수 없기 때문에 잘 할 수 없다.	과제난이도	1
48	많은 공식들을 활용함에 있어 어려움을 겪는다.	과제난이도	1

번호	개방형 설문응답	키워드	빈도
49	수학은 어려워 공부하기가 쉽지 않다.	과제난이도	1
50	문제를 풀기 위해 어떻게 접근해야할지 어려움을 느낀다.	지각된 유능감	1
51	수학학습분량이 너무 많기 때문에 잘 할 수 없다.	과제난이도(학습분량)	1
52	수학에 대한 개념, 기본기가 부족하여 수학학습을 잘 할 수 없다.	지각된 유능감	1
53	수학공부를 포기했기 때문에 잘 할 수 없다.	끈기부족	1
54	노력이 부족하니까 수학을 잘 할 수 없다.	노력부족	1
55	노력에도 한계가 있다고 생각하기 때문에 잘 할 수 없다.	고정신념	1
56	수학이 재미없기 때문에 수학을 잘 할 수 없다.	수학에 대한 흥미 결여	1
57	수학공부에 흥미가 없어서 잘 할 수 없다.	수학에 대한 흥미 결여	1
58	수학 공식과 개념을 이용하여 활용문제를 푸는데 어려움을 겪는다.	지각된 유능감	1
59	인내심이 없기 때문에 잘 할 수 없다.	인내심 부족	1
60	자신감이 부족하기 때문에 잘 할 수 없다.	자신감 결여	1
61	수학만 보면 막막해서 잘 할 수 없다.	자신감결여	1
62	문제를 잘 풀 수 없고, 성적도 안나오므로 수학을 잘 할 수 없다.	지각된 유능감	1
63	그래프를 그리고, 생각하는데 어려움을 느끼므로 수학 공부를 잘 할 수 없다.	지각된 유능감	1
64	많이 틀리기 때문에 잘 할 수 없다.	지각된 유능감	1
65	문제가 어렵고 이해되지 않으므로 잘 할 수 없다.	지각된 유능감	1
66	문제과악이 느리기 때문에 수학을 잘 할 수 없다.	지각된 유능감	1
67	사고력이 부족하기 때문에 수학을 잘 할 수 없다.	지각된 유능감	1
68	수학 공식을 잘 활용하지 못하기 때문에 수학을 잘 할 수 없다.	지각된 유능감	1
69	수학 문제 풀이가 잘되지 않고, 끈기있게 문제를 풀지 못하기 때문에 잘 할 수 없다.	지각된 유능감	1
70	수행평가에 취약해서 수학을 잘 할 수 없다.	지각된 유능감	1
71	함수와 그래프에 대한 이해가 부족해서 수학을 잘 할 수 없다.	지각된 유능감	1
72	문제를 해결하는 힘이 부족하여 수학 학습에 어려움을 겪는다.	지각된 유능감	1
73	도형감각이 부족해서 수학학습이 어렵다.	지각된 유능감	1
74	문제해결방법을 잘 못 찾기때문에 수학공부를 꺼리게 된다.	지각된 유능감 / 과제난이도	1
75	다른 친구들이 수학을 너무 잘하기 때문에 잘 할 수 없다.	타인과의 비교	1

번호	개방형 설문응답	키워드	빈도
76	다른 친구들에 비해 이해력이 낮으므로 잘 할 수 없다.	타인과의 비교 / 지각된 유능감	1
77	제한된 시간에 많은 양을 학습해야하기 때문에 잘 할 수 없다.	학습분량 / 과제난이도	1

총 285개

기대 총합 : 540개

가치 - 내재가치			
1	수학은 어려워서 하기 싫다.	과제난이도	69
2	수학이 재미없기 때문에 수학 공부를 하기 싫다.	수학에 대한 흥미	33
3	수학문제를 고민하다가 답을 도출했을 때 느끼는 성취감/희열은 수학공부를 계속 하고 싶게 한다.	문제풀이를 통한 성취감	27
4	수학이 재미있기 때문에 수학공부를 하고 싶다.	수학에 대한 흥미	27
5	수학문제를 풀면 답이 명확하게 나와서 공부를 하고 싶다.	수학에 대한 흥미	8
6	나는 수학공부 자체가 하기 싫기 때문이다.	공부에 대한 관심, 흥미 결여	8
7	머리 쓰기 싫어서 수학을 하기 싫다.	공부에 대한 관심, 흥미 결여	5
8	수학공부를 통해 수학적 역량(논리적 사고력, 문제해결력)이 향상된다는 느낌이 좋아서 공부하고 싶다.	공부에 대한 관심, 흥미	5
9	다른 과목과 달리 명확한 풀이와 답이 정해져 있기 때문에 수학이 좋다.	다른 과목과의 비교 / 수학에 대한 흥미	4
10	다른 과목보다 수학과목에 흥미/재미가 있어서 수학공부를 하고 싶다.	다른 과목과의 비교 / 수학에 대한 흥미	4
11	수학을 못하기 때문에 수학을 하기 싫다.	지각된 유능감	4
12	수학 학습에 대한 의지가 부족해서 공부하기 힘들다.	공부에 대한 관심, 흥미 결여	3
13	문제가 안풀리면 수학공부를 하기 싫다.	과제난이도	3
14	다른 과목보다 노력에 따른 성취의 기쁨이 크기때문에 수학공부를 잘 하고 싶다.	다른 과목과의 비교 / 성취의 기쁨	3
15	노력해도 성적이 개선되지 않기 때문에 하기 싫다.	성취경험 결여	3
16	높은 사고력을 요구하기 때문에 어려워서 하기 싫다	과제난이도	3
17	수학은 지루하기 때문에 수학공부가 하기 싫다.	수학에 대한 흥미 결여	3

번호	개방형 설문응답	키워드	빈도
18	수학은 힘들고 어려워서 하기 싫다.	수학에 대한 흥미 결여	3
19	노력에 따른 성취의 기쁨이 크기때문에 수학공부를 하고 싶다.	수학에 대한 흥미, 성취감	3
20	공부는 끝이 없이 계속해야하기 때문에 하기 싫다	공부에 대한 의지부족	2
21	문제가 어려워서 하기 싫다.	과제난이도	2
22	응용문제를 푸는 것이 어렵기 때문에 수학공부를 하기 싫다.	과제난이도 / 공부에 대한 흥미	2
23	공부하면 성적이 잘 나오기 때문에 공부를 하고 싶다.	성취경험 결여	2
24	수학공부가 재미있어서 하고 싶다.	수학 흥미	2
25	수학공부에 흥미가 없어서 하기 싫다.	수학에 대한 흥미 결여	2
26	수학에 대한 흥미가 부족하여 수학을 하기 싫다.	수학에 대한 흥미 결여	2
27	숫자가 싫어서 수학 공부를 하기 싫다.	수학에 대한 흥미 결여	2
28	수학공부가 싫고, 귀찮아서 하기 싫다.	공부에 대한 관심 흥미 결여	1
29	공부하는 것이 좋아 하고 싶다.	공부에 대한 관심, 흥미	1
30	꾸준히 생각하며 머리 쓰기 싫어서 수학을 공부하기 싫다.	공부에 대한 관심, 흥미 결여	1
31	수학 학습에 대한 의지가 부족해서 공부하기 힘들다.	공부에 대한 관심, 흥미 결여	1
32	수학문제를 해결하기 위해 고민하는 것이 싫다.	공부에 대한 관심, 흥미, 의지부족	1
33	수학공부를 하는 것이 귀찮다.	공부에 대한 관심, 흥미, 의지부족	1
34	외우는게 싫어서 공부하기 싫다.	공부에 대한 흥미	1
35	어렵고 복잡한 문제를 해결하기 위해 오랜시간 고민 하는 것이 싫다.	공부에 대한 흥미 결여	1
36	풀이과정이 복잡할 때 하기 싫다.	공부에 대한 흥미 결여	1
37	문제가 안풀리면 수학공부를 하기 싫다.	과제난이도 / 공부에 대한 흥미	1

번호	개방형 설문응답	키워드	빈도
38	수학문제를 고민하다가 답을 도출했을 때 느끼는 성취감/희열이 다른 과목보다 크기 때문에 수학공부를 계속 하고 싶게 한다.	다른 과목과의 비교	1
39	다른 과목에 비해 수학공부가 재미있어서 하고 싶다	다른 과목과의 비교 / 수학에 대한 흥미	1
40	수학을 잘 하고 싶기 때문에 수학 공부를 하고 싶다.	성취욕구	1
41	계산이 재밌기 때문에 수학공부를 하고 싶다.	수학에 대한 흥미	1
42	다른 과목과 달리 수학은 너무 추상적이어서 실생활과의 유용성을 인식하기 어려워 매력적이지 않아서 공부하기 싫다.	수학에 대한 흥미	1
43	문제를 해결하는 과정이 재밌기 때문에 수학을 공부하고 싶다.	수학에 대한 흥미	1
44	수학 문제를 풀기 싫어서 하기 싫다.	수학에 대한 흥미	1
45	수학과목이 나랑 잘 맞아서 공부하고 싶다.	수학에 대한 흥미	1
46	수학문제를 주변의 도움없이 혼자서 풀고 싶기때문에 하고 싶다.	수학에 대한 흥미	1
47	수학문제를 풀고 답을 찾아하는 과정이 재미있어서 하고 싶다.	수학에 대한 흥미	1
48	수학은 답이 명확하기 때문에 공부하고 싶다.	수학에 대한 흥미	1
49	수학은 배울수록 재미있는 과목이다.	수학에 대한 흥미	1
50	수학을 배우는 것이 재밌고, 흥미로워서 공부하고 싶다.	수학에 대한 흥미	1
51	수학을 잘하면 재미있을 것 같아서 수학공부를 하고 싶다.	수학에 대한 흥미	1
52	수학이 좋기 때문에 수학 공부를 하고 싶다.	수학에 대한 흥미	1
53	수학이 짜증나서 수학공부를 하기 싫다.	수학에 대한 흥미	1
54	나는 수학문제를 풀 때 시간이 흐르는 것을 알아차리지 못 할때가 있다.	수학에 대한 흥미	1
55	수학은 어렵고, 재미없기 때문에 수학공부를 힘들게 한다.	수학에 대한 흥미 결여	1

번호	개방형 설문응답	키워드	빈도
56	수학보다 다른 과목이 더 재밌기 때문에 하기 싫다.	수학에 대한 흥미 결여 / 다른 과목과의 비교	1
57	이해력이 부족해서 하기 싫다.	지각된 유능감	1
58	수학 성적이 낮기 때문에 수학을 하기 싫다.	지각된 유능감 / 공부에 대한 흥미 결여	1
59	수학 문제가 잘 풀리기 때문에 공부하고 싶다.	지각된 유능감 / 수학에 대한 흥미	1
60	성적이 낮기 때문에 수학을 하기 싫다.	지각된 유능감 /공부에 대한 흥미 결여	1
총 267개			
가치 - 유용가치			
1	대학진학을 위해 수학을 공부해야 한다.	학업적 유용성	21
2	친구들보다 수학을 잘 하고 싶어서 수학공부를 하고 싶다.	타인과의 비교 / 경쟁	7
3	노력해서 좋은 성적을 받은 친구들을 보면 수학 공부 를 하고 싶다.	타인과의 비교 / 환경	7
4	수학을 잘하는 것은 멋져 보인다.	타인의 시선 및 인정	6
5	수학의 필요성을 느끼지 못해서 하기 싫다.	필요성 결여	5
6	나의 진로를 위해 수학이 필요하다.	진로관련 유용성	3
7	대학진학에 수학이 필요가 없기 때문에 수학 공부를 할 필요가 없다.	학업적 유용성 결여	2
8	성공하기 위해 공부해야한다.	미래를 위해	2
9	수학을 잘하면 다른 과목에 더 많은 시간을 투자할 수 있다.	다른 과목 공부에 도움	1
10	사회진출을 위해서 공부해야 한다.	미래를 위해	1
11	수학을 잘하면 나중에 잘 살 수 있으므로 공부해야 하고, 하고 싶다.	미래를 위해	1
12	수학을 잘하면 더 많은 기회가 생기기 때문에 수학 공부를 해야한다.	미래를 위해	1
13	수학을 못하면 돈을 벌기 어렵기 때문에 수학을 공부 해야 한다.	미래를 위해	1
14	수학과목이 가진 변별력과 중요성 때문에 수학공부를 하고 싶다.	학업적 유용성	1

번호	개방형 설문응답	키워드	빈도
15	대학 진학외에는 수학이 쓸모가 없기 때문에 하기 싫다.	수학의 현실적 유용성	1
16	수학은 일상생활에 필요한 물건을 제작에 사용된다.	수학의 현실적 유용성	1
17	인문계 고등학교 진학을 위해 수학공부를 해야 한다.	학업적 유용성	1
18	수학을 잘 하는 친구들을 보면 부러워서 수학공부를 하고 싶다.	타인의 시선 및 인정	1
19	수학을 다른 학생들보다 잘했을 때의 성취감이 크다.	타인의 시선 및 인정 / 경쟁	1
20	수학공부가 나에게 도움이 되는지 알 수 없기 때문에 하기 싫다.	필요성 결여	1
21	수학은 쓸모가 없고 어렵기 때문에 하기 싫다.	현실적 유용성 결여	1
총 66개			
가치 - 달성가치			
1	높은 성적을 위해 공부를 해야만 한다.	공부/성적의 중요성	12
2	수학 자체가 중요한 과목이라서 공부해야 한다.	수학의 중요성	4
3	나의 꿈을 이루기 위해 수학공부를 해야한다.	삶의 목표 실현	2
4	나의 미래를 위해 수학이 필요하다.	삶의 목표 실현	2
5	수학공부를 통해 성장하고 발전하는 것이 좋아서 공부하고 싶다.	공부의 중요성, 가치	1
6	목표를 이루기 위해 수학 공부를 해야한다.	삶의 목표 실현	1
7	수학공부를 통해 논리력을 향상 시킬 수 있다.	정신도야	1
총 23개			
가치 총합 : 358개			
비용 - 노력비용			
1	수학문제를 풀기위해 계산하고, 고민하여 적용하는 과정이 귀찮고 힘들어서 하기 싫다.	과제난이도	26
2	수학을 잘 하기 위해서 많은 시간과 노력이 요구된다.	많은 시간/노력 필요	19
3	공부한 만큼 성적이 바로 오르지 않아서 공부를 하기 싫다.	노력에 대한 실망	14
4	수학은 어려워져 공부하기가 쉽지 않다.	과제난이도	13
5	다른 과목 공부 / 다른 할일이 많아서 수학공부를 할 시간이 부족하다.	다른 과제를 위해 수학 공부 시간 부족	11
6	문제를 해결하기 위해 노력하기 보다는 답지를 보고 빠르게 해결하는 태도가 방해된다.	공부태도	9
7	고난이도 문제, 신유형은 수학 학습을 힘들게 한다.	과제난이도	9

번호	개방형 설문응답	키워드	빈도
8	계산이 복잡하고, 어려운 문제는 수학공부를 힘들게 하고, 방해된다.	과제난이도	8
9	내가 게으르기 때문에 수학공부를 잘 할 수 없다.	게으름	6
10	수학 문제가 복잡해서 하기 싫다.	과제난이도	6
11	수학과목 자체가 힘들고 어렵기 때문에 하기 싫다.	과제난이도	6
12	수학은 기초부터 끈기를 가지고 꾸준히 학습해야 해서 힘들다.	끈기	6
13	문제가 안풀리면 수학공부를 하기 싫다.	과제난이도	5
14	다른 과목에 비해 너무 많은 노력이 필요하다.	다른 과목과의 비교 / 노력	5
15	노력해도 성적이 개선되지 않기 때문에 하기 싫다	노력에 대한 실망	5
16	새로운 유형 및 내용을 접할 때 수학 학습에 어려움을 겪는다.	과제난이도	4
17	배워야하는 수학 학습량이 많아 수학 학습에 어려움을 겪는다.	과제의 양	4
18	높은 성취를 위해 교과서 수준 이상의 학습이 필요하다.	과제난이도	3
19	수학은 난이도가 계속 올라가기 때문에 하기 싫다.	과제난이도	3
20	다른 과목에 비해 노력대비 성적이 잘 나오지 않기 때문에 하기 싫다.	노력에 대한 실망	3
21	성적이 빠르게 오르지 않아서 하기 싫다.	성취감 결여	3
22	수학 공식을 모르면 문제를 풀 수 없어 하기 싫다	과제난이도	3
23	다른 과목에 비해 수학공부가 어려워서 하기 싫다	다른 과목과의 비교 / 과제난이도	2
24	어려운 수학문제에 도전하려는 자세가 부족하다.	도전의식부족	2
25	이해하기 어려운 공식, 기호 등이 수학 학습에 방해가 된다.	과제난이도	1
26	수학은 높은 사고력을 요구해서 하기 싫다.	과제난이도	1
27	수학을 잘 하기 위해서는 계산력, 사고력 등 많은 수학적 역량이 필요한데, 그만큼 노력하고 싶지 않다.	과제난이도	1
28	너무 많은 노력과 시간이 필요하다.	많은 시간/노력 필요	1
29	수학적 개념을 이해하기 위해 너무 많은 시간을 투자해야한다.	많은 시간/노력 필요	1
30	노력해도 문제를 풀지 못해서 하기 싫다.	노력에 대한 실망	1
31	수학숙제가 너무 많아서 재미가 없다.	과제의 양	1
32	다른 친구들 만큼 학습량을 채우기 어렵다.	타인과의 비교 / 학습량	1
총 183개			

번호	개방형 설문응답	키워드	빈도
비용 - 기획비용			
1	나는 수학공부를 위해 SNS, 유튜브, 게임, 인터넷, 놀이, 운동, 취미활동 등을 마음껏 할 수 없다.	원하는 활동의 희생	119
2	친구와 좋은 관계를 유지하기 위해 신경써야하므로 수학공부에 집중하기 어렵다.	친구와의 관계 / 사회적 욕구	14
3	이성친구와 좋은 관계를 유지하기 위해 신경써야하므로 수학공부에 집중하기 어렵다.	친구와의 관계 / 사회적 욕구	2
총 135개			
비용 - 정서비용			
1	수학은 중요한 과목이기 때문에 잘해야만 한다는 압박으로 인한 스트레스 때문에 하기 싫다.	학업스트레스	6
2	수학은 재미없기 때문에 수학공부가 힘들고 어렵다.	수학에 대한 흥미 결여	5
3	잡념, 잡생각 등으로 수학공부에 집중하기 힘들다.	집중력부족	5
4	문제가 안 풀리면 스트레스받아서 수학공부를 하기 싫다.	학업스트레스	5
5	나의 내적 심리상태(정신적 나약함, 끈기부족 등)이 수학 학습에 방해가 된다.	공부에 대한 의지 부족	3
6	문제를 잘 풀지 못하고, 답지를 이해하지 못할 때 좌절하게 된다.	지각된 유능감	3
7	수학을 하기 싫은 마음이 수학 공부에 방해된다.	수학에 대한 흥미 결여	2
8	수학은 지루하기 때문에 수학공부가 힘들고 어렵다.	수학에 대한 흥미 결여	2
9	낮은 성적이 수학 학습에 어려움을 겪게 한다.	학업스트레스	2
10	성적에 대한 압박, 주변의 간섭 및 강요가 수학 학습에 방해가 된다.	학업스트레스	2
11	수학문제가 잘 풀리지 않으면 스트레스를 받기때문에 수학공부를 하기 싫다.	학업스트레스	2
12	지나치게 어려운 수학문제는 공부에 대한 의지를 떨어뜨린다.	과제난이도	1
13	수학문제 풀이에 많은 시간을 소요하였음에도 불구하고 문제를 틀렸을 때 좌절감이 크기 때문이다.	노력에 대한 실망	1
14	수학문제가 무섭기 때문에 하기싫다.	수학에 대한 두려움	1
15	수학은 재미없기 때문에 수학공부가 힘들고 어렵다.	수학에 대한 흥미 결여	1
16	수학은 지루하기 때문에 수학공부가 힘들고 어렵다.	수학에 대한 흥미 결여	1
17	공부를 해도 시험을 못 칠 수도 있어 불안하다.	학업스트레스	1

번호	개방형 설문응답	키워드	빈도
18	나는 수학교공부를 잘 할 수 없다는 생각 때문에 공부하기 힘들다.	자신감 결여	1
19	계산이 복잡하고, 어려운 문제는 짜증나서 수학교공부를 하기 싫게 한다.	학업스트레스	1
20	수학문제가 안풀리면 짜증난다.	학업스트레스	1
21	수학은 어렵고, 몇 문제만 풀어도 머리가 아파서 하기 싫다.	학업스트레스	1
총 47개			
비용 - 자아비용			
1	자기통제력(인내, 노력, 의지 등)이 부족해서 수학교공부하기가 힘들다.	자기통제력	3
2	자신감이 없기 때문에 수학을 잘 하기 어렵다.	자신감 결여	3
3	친구들에 비해 공부를 못하는 것이 신경쓰여 수학 공부에 방해가 된다.	타인과의 비교 / 경쟁	3
4	남들과의 비교로 수학학습에 어려움을 겪는다.	타인과의 비교 / 경쟁	3
5	수학 문제가 막히면 풀어내지 못하는 내 자신이 싫고, 답답하다.	자신에 대한 실망	2
6	어려운 수학문제에 도전하려는 자세가 부족하다.	도전의식부족	1
7	다른 친구들이 수학을 너무 잘하기 때문에 하기 싫다.	타인과의 비교 / 경쟁	1
8	열등감을 느껴서 공부하기 싫다.	타인과의 비교 / 경쟁	1
총 17개			
비용 총합 : 382개			
번호	문장(환경/상황 관련)	키워드	빈도
1	집중을 방해하는 주변 환경, 소음, 분위기, 친구들의 대화 등이 수학 공부에 방해가 된다.	공부환경	27
2	수학은 내용이 위계적으로 구성되어 있기 때문에 수학을 잘하기 어렵다.	수학난이도	17
3	수학 과목 자체의 난이도가 높아서 하기 싫다.	수학난이도	10
4	질문할 사람이 없어서 수학 학습에 어려움을 겪는다.	질문할 사람의 부재	6
5	열심히 공부하는 친구들을 보면 수학 공부를 하고 싶다.	타인과의 비교 / 경쟁	5
6	학교에서 선생님들이 학생들의 선행을 전제로 수업하여 기초부터 차근차근 설명해주지 않는다.	교육환경	3
7	모든 과정을 점수로 평가하는 것이 수학학습에 방해된다.	교육환경	3
8	빠른 시간내에 문제를 풀어야하는 분위기가 수학학습에 방해가 된다.	교육환경	2
9	수학 진도가 빨라서 잘 할 수 없다.	교육환경	2

번호	개방형 설문응답	키워드	빈도
10	공부는 해야만 하는 것이다.	교육환경/성취압력	2
11	수학공부를 강요해서 하기 싫다.	교육환경/성취압력	2
12	수학학습을 위해 과도한 사교육 또는 선행학습이 요구된다.	사교육	2
13	시험점수 때문에 스트레스 받아서 하기 싫다.	학업스트레스	2
14	학교선생님이 수학을 잘 가르쳐 주셔서 덕분에 수학을 하고 싶다.	교사와의 관계	1
15	나를 끌어주는 선생님이 계셔서 잘 할 수 있다.	교사와의 관계	1
16	학원선생님 때문에 공부하기 어렵다.	교사와의 관계	1
17	선생님이 재미없기 때문에 수학 공부를 하기 싫다.	교사와의 관계	1
18	좋아하는 수학선생님의 기억에 남기 위해 수학공부를 하고 싶다.	교사와의 관계	1
19	주변에 빠르게 선행하는 친구들을 보면 공부하기 싫어진다.	교육환경/선행학습	1
20	선행학습, 빠른 진도를 강요하는 분위기 때문에 수학을 하기 싫다.	교육환경/성취압력	1
21	성적을 중요하게 여기고, 평가하는 현실때문에 하기 싫다.	교육환경/성취압력	1
22	수학 자체가 중요한 과목이라서 사회적으로 잘해야 한다는 압박감을 느끼는 과목이라서 공부해야 한다.	교육환경/성취압력	1
23	모든 학생들이 공부를 하니까 공부해야 한다.	교육환경/성취압력	1
24	수학에 대한 흥미, 이해도가 아닌 수학 성적을 높이는 것이 중요하기 때문에 하기 싫다.	교육환경/성취압력	1
25	수학과목의 위계에 따른 단계적 학습이 필요함에도 불구하고 평가에 대비한 자신의 수준에 맞지 않는 어려운 문제 학습으로 수학 학습이 어렵다.	교육환경/성취압력	1
26	학원비용때문에 수학 학습에 어려움을 겪는다.	사교육	1
27	지나친 선행학습때문에 수학학습에 어려움을 겪는다.	선행학습	1
28	선행학습을 하지 않으면 수학수업을 따라가기 힘들어서 하기 싫다.	선행학습	1
29	선행학습으로 학교수업에 집중하지 않기 때문에 수학 공부에 방해가 된다.	선행학습	1
환경/상황 총합 : 99개			

<부록 3> 문항 개발을 위한 참고 문헌 목록(국내)

출판형태	연도	저자	제목	발행기관
학위논문	2000	김용성	문제상황을 기초로 한 수학화 경험이 수학적 신념과 문제해결력에 미치는 효과	한국교원대학교 석사학위논문
	2015	Jiang	The role of perceived cost in students' academic motivation and achievement	고려대학교 박사학위논문
학술지	2002	김아영	학업동기 척도 표준화 연구	교육평가연구
	2004	양명희	태도의 요인구조에 대한 경험적 접근 : 수학에 대한 태도를 중심으로	교육학연구
	2006	정혜영, 이경화	초등학생용 수학에 대한 태도척도의 개발과 타당화	아동학회지
	2010	이중희, 김부미	수학 학습 동기와 귀인의 측정 도구 개발 및 분석	수학교육학연구
	2011	이중희 외	수학 학습에 대한 정의적 성취 검사 도구 개발 및 검증	수학교육
	2012	이상희	청소년의 수학 (Mathematics) 자기효능감 척도 개발 연구	한국심리학회지
	2013	장세립, 조수현	대학생용 수학 불안 평가 척도의 개발 및 타당화 연구	Journal of The Korean Data Analysis Society
	2016	이광상 외	국가수준 학업성취도 평가의 수학과 정의적 영역 설문 문항 개발	교육과정평가연구
	2017	박인용 외	국가수준 학업성취도 평가의 기준기반 지표를 활용한 수학과 정의적 성취 특성 분석	교육과정평가연구
	2019	진경희, 김성숙	수학과 정의적 성취 특성의 잠재프로파일 분석	교육과정평가연구
	2022	정현욱 외	고등학생들의 수학 과목 수강 결정에 영향을 주는 기대-가치 요인-2022 개정 수학과 교육과정 선택과목을 중심으로	학교수학
	2022	김경희, 서민희	TIMSS 결과에 나타난 수학 및 과학 정의적 태도와 성취도의 관계	교육평가연구
	2022	서봉언, 정미선	중·고등학생의 학습동기 수준별 학업성취, 원격수업 경험 및 만족의 차이	학습자중심 교과교육연구
	설문지	PISA 학생 설문지		
TIMSS 학생 설문지				
서울 학생 중단 연구 2020 설문지				
2022 국가수준 학업성취도 설문지				
학습환경에서의 학생동기척도 SMILES, 고려대학교 두뇌동기연구소 (2012)				

<부록 4> 문항 개발을 위한 참고 문헌 목록(국외)

출판형태	연도	저자	제목	발행기관
학위논문	2012	Flake	Measuring cost: The forgotten component of expectancy value theory	James Madison University Masters Theses
	1980	Parsons	Self-perceptions, task perceptions, and academic choice: Origins and change	National Institute of Education
	1983	Eccles et al.	Expectancies, values, and academic behaviors. In J. T. Spence (Ed.), Achievement and achievement motivation (pp. 75 - 146)	W. H. Freeman.
	1990	Harter	Causes, correlates, and the functional role of global self-worth: A life-span perspective. In R. J. Sternberg & J. Kolligian (Eds.)	Yale University Press
단행본	1991	Pintrich et al.	A manual for the use of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)	The University of Michigan
	2000	Pekrun	A social-cognitive, control-value theory of achievement emotions. In J. Heckhausen (Ed.), Motivational psychology of human development: Developing motivation and motivating development (pp. 143 - 163)	Elsevier Science
	2009	Schiefele	Situational and individual interest. In K. R. Wentzel & A. Wigfield (Eds.), Handbook of motivation in school (pp. 197 - 223)	Taylor & Francis
학술지	1983	Betz & Hackett	The Relationship of Mathematics Self-Efficacy Expectations to the Selection of Science-Based College Majors	Journal of Vocational Behavior
	1987	Keller	Development and use of the ARCS model of instructional design	Journal of Instructional Development
	1993	Eccles et al.	Age and gender differences in children's self- and task perceptions during elementary school	Child Development
	1993	Pintrich et al.	Reliability and predictive validity of the motivational strategies for learning questionnaire	Educational and Psychological Measurement

출판형태	연도	저자	제목	발행기관
	1995	Eccles & Wigfield	In the mind of the actor The structure of adolescents' achievement task values and expectancy-related beliefs	Personality and Social Psychology Bulletin
	1996	Greene & Miller	Influences on achievement Goals, perceived ability, and cognitive engagement	Contemporary Educational Psychology
	2000	Wigfield & Eccles	Expectancy - value theory of achievement motivation	Contemporary Educational Psychology
	2005	Marsh et al.	Academic self-concept, interest, grades, and standardized test scores: Reciprocal effects models of causal ordering	Child Development
	2008	Harackiewicz et al.	The role of achievement goals in the development of interest: Reciprocal relations between achievement goals, interest, and performance	Journal of Educational Psychology
	2008	Hulleman et al.	Task values, achievement goals, and interest: An integrative analysis	Journal of Educational Psychology
	2010	Luttrell et al.	The mathematics value inventory for general education students: Development and initial validation	Educational and Psychological Measurement
	2011	Chiang et al.	Children's perceived cost for exercise: Application of an expectancy-value paradigm	Health Education & Behavior
	2012	Conley	Patterns of motivation beliefs: Combining achievement goal and expectancy-value perspectives	Journal of Educational Psychology
	2012	Trautwein et al.	Probing for the multiplicative term in modern expectancy - value theory: a latent interaction modeling study	Journal of Educational Psychology
	2015	Gaspard et al.	More value through greater differentiation: Gender differences in value beliefs about math	Journal of Educational Psychology
	2015	Kosovich et al.	A practical measure of student motivation: Establishing validity evidence for the expectancy-value-cost scale in middle school	The Journal of Early Adolescence

출판형태	연도	저자	제목	발행기관
	2016	Akin et al.	The development of a mathematics self-report inventory for Turkish elementary students	Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education
	2017	Gaspard et al.	Assessing task values in five subjects during secondary school: Measurement structure and mean level differences across grade level, gender, and academic subject	Contemporary Educational Psychology
	2017	Guo et al.	Extending expectancy-value theory predictions of achievement and aspirations in science: Dimensional comparison processes and expectancy-by-value interactions	Learning and Instruction
	2018	Jiang et al.	An expectancy-value-cost approach in predicting adolescent students' academic motivation and achievement	Contemporary Educational Psychology
	2019	Glover & Bodzin	Psychometric Testing of a Value-Achievement-Cost Motivation Survey for 12th Grade Health Sciences Students for Use in Simulation-Based-Games	Simulation & Gaming
	2019	Perez et al.	Interrelations among expectancies, task values, and perceived costs in undergraduate biology achievement	Learning and Individual Differences

다음은 귀하의 기본 인적사항에 관한 질문입니다. 응답에 대한 분류 자료로만 사용되오니 해당사항에 반드시 내용 기입 또는 표시(✓) 해주시기 바랍니다.			
성별	남자 ()	여자 ()	
연령	만 () 세		
직업			
최종 학력	전공 :		
	학사 ()	석사 ()	박사 ()
경력	중학교 교직 경력 : () 년 () 개월		
	고등학교 교직 경력 : () 년 () 개월		
	대학 강의 경력 : () 년 () 개월		
	연구 경력 : () 년 () 개월		
이름			
휴대폰 번호			
이메일			

* 전문가 선생님의 이해를 돕기 위하여 본 연구에서 용어의 정의 및 선행 연구에서의 구성영역 등을 간략히 소개하면 다음과 같습니다.

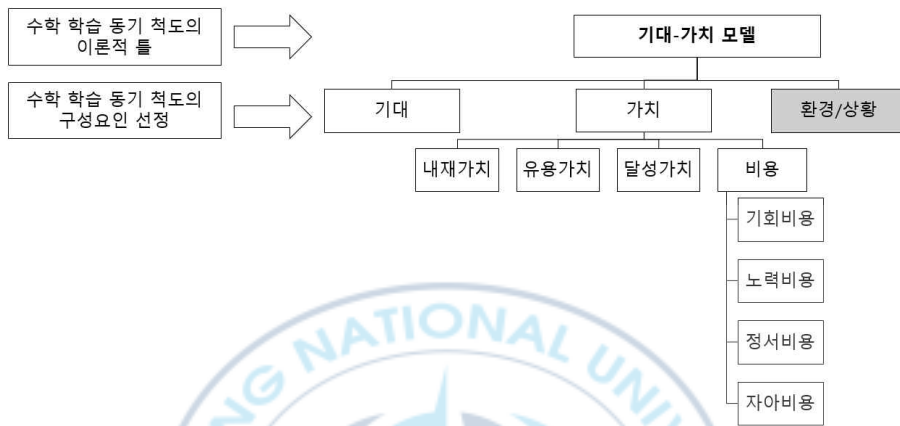
가. 기대-가치 모델(Expectancy-Value Model)

본 연구에서는 중·고등학생의 수학 학습동기를 이해하는 이론적 틀로 기대-가치 모델을 채택한다. Eccles와 Wigfield(2002)의 현대 기대-가치 이론에서 기대는 학습자가 스스로 과제를 성공할 수 있다고 믿는 성공적 수행능력에 대한 지각을 의미한다. 과제가치는 과제나 실제 활동에 대하여 개인이 지각하고 있는 흥미와 가치로 주관적 과제가치(subjective task value)라는 용어로 사용되며, 내재가치, 유용가치, 달성가치, 비용의 4가지 구성요소로 나누어 설명한다(Eccles et al., 1983; Eccles & Wigfield, 2002).

나. 수학 학습동기

기대-가치 이론에 근거하면 사회·문화적 환경이나 개인차에 영향을 받아 형성된 성공에 대한 기대와 과제에 대해 느끼는 내재가치, 유용가치, 획득가치, 비용과 같은 과제가치는 학생들의 선택, 노력, 참여 및 학업성취에 직접적인 영향을 미치는 동기요인이다(Eccles et al., 1983; Eccles & Wigfield, 2002). 이때 비용은 다른 요인들과 달리 동기를 저해하는 요인으로 기대 수준이 동일하더라도 비용의 하위 변인 수준에 따라 서로 다른 성취와 정서를 보인다(Conley, 2012). 이에 본 연구에서는 수학 학습동기를 정의적 영역에 속하는 것으로 가정하고, 수학 학습 맥락과 자신의 경험으로부터 학습된 기대, 과제가치와 관련시켜 수학 학습동기를 정의하

고자 한다. 또한 기대와 과제가치는 사회화 주체의 신념과 행동, 그들이 살았던 문화적 환경을 포함한 광범위한 사회적 및 문화적 요인에 의해 영향을 받는다고 예측하고 있는 만큼 환경/상황의 변인도 함께 고려한다(Eccles & Wigfield, 2020, Tang et al., 2020).



[그림 1] 기대-가치 이론에 기반한 수학 학습동기 척도의 예상 구성 요인

다. 환경/상황 요인의 탐색 및 전문가 검토를 통한 구성 요인 탐색

기대-가치 이론에 근거한 문헌 고찰 결과와 달리, 개방형 설문조사 과정에서 도출된 일부 응답은 기대나 과제가치의 하위 요인으로 명확히 분류하기 어려운 경우가 있었다. 이에 따라 해당 응답들은 일차적으로 ‘환경/상황’ 범주로 분류한 후, 이후 전문가 조사를 통해 이들의 이론적 적합성과 구성 타당성을 검토하고자 하였다.

<표 1> 기대-가치 이론에 따른 학습동기와 수학 학습동기의 구성 요인 및 정의

요인	기대-가치 이론에 따른 학습동기 개념 정의	기대-가치 이론에 따른 수학 학습동기 수학 학습 맥락에서의 정의
기대	- 주어진 과제나 활동에서 스스로 과제를 성공할 수 있다고 믿는 성공적 수행능력에 대한 지각	- 수학학습에서 스스로 과제를 잘 할 수 있다고 믿는 성공적 수행능력에 대한 지각
가치	- 과제나 실제활동에 대해 개인이 지각하는 주관적인 흥미와 가치의 정도 ① 내재가치 : 과제를 수행할 때 경험하는 즐거움이나 과제내용에 대한 주관적인 흥미	- 도달하고자 하는 목표가 있고, 이를 위해 수학에 대한 필요성과 가치를 인식하는 정도 ① 내재가치 : 수학 자체와 수학 학습과정을 수행함으로써 얻는 즐거움

<p>② 유용가치 : 직업목표를 포함해 미래 목표의 측면에서 개인이 과제에 대해 갖는 유용성으로 도구적(수단적) 가치</p> <p>③ 달성가치 : 어떤 과제를 중요하다고 생각하거나 중요하지 않다고 생각하는 정도</p> <p>④ 비용</p> <ul style="list-style-type: none"> - 과제참여로 인해 발생하는 부정적 결과에 대한 개인의 지각 정도 - 인식된 노력, 가치있는 대안의 손실, 성과에 대한 불안 및 실패와 성공에 대한 두려움에 의해 영향 	<p>이나 흥미를 느끼는 정도</p> <p>② 유용가치 : 과제 수행의 결과인 목표와 관련하여 수학학습이 갖는 유용성</p> <p>③ 달성가치 : 수학학습이 자신의 삶의 목표 실현에 있어 중요하거나 가치있다고 판단되는 정도</p> <p>④ 비용 : 수학 교과 학습에 장애가 되는 요소</p> <ul style="list-style-type: none"> - 노력비용 : 수학 과제 수행을 위해 필요한 노력 및 시간 - 기회비용 : 다른 과제/활동에 참여할 수 있는 기회상실 - 정서비용 : 과제 수행과정의 부정적 정서 경험 - 자아비용 : 자존감을 위협하는 부정적인 평가에 대한 개인의 두려움
<p>환경 / 상황</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 개방형 설문과정에서 기대와 과제가치로 분류가 불가능한 응답 예) 교육 및 평가 환경, 부모 및 교사와의 관계, 수학난이도, 수학공부에 대한 인식 등

* <표 2>의 타당도 평가 지침 내용을 확인하신 후 1~4번 문항의 타당도 평정을 작성해 주십시오.

<표 2> 문항 내용타당도 검증을 위한 평가 지침 내용

1	각 문항의 내용이 기대-가치 이론에 근거하여 중·고등학생용 수학 학습동기의 구성 요인과 관련성이 있는가?
2	질문의 내용이 구체적이고 명확한가?
3	일반적인 중·고등학생 수준에서 답할 수 있는 내용인가?
4	다른 항목과 중복된 내용은 아닌가?
5	편견이 개입된 질문이나 유도성 질문이 있는가?
6	한 문항에 여러 개의 주제가 담겨 있는가?
7	적절한 단어 및 언어를 사용하고 있는가?
8	부정적인 질문이나 이중질문이 있는가?

※ 아래의 구성요인별 문항들이 타당한지에 대한 판단을 ✓ 또는 ○ 표시해 주십시오. 추가 또는 수정될 필요가 있는 요인이나 문항 내용에 대한 전문가 선생님의 의견은 적색으로 추가·수정·삭제해주시거나, 아래(의견란)에 기재하여 주시기 바랍니다.

1. ‘기대’와 관련한 문항 내용으로 적절한지 평정하여 주시기 바랍니다.

연 번	문항내용	타당성				
		매우 부적합	부적합	보통	적합	매우 적합
		①	②	③	④	⑤
1.1	내가 열심히 노력한다면 얼마든지 수학기험에서 좋은 성적을 받을 수 있다.					
1.2	나는 대체로 수학을 잘한다.					
1.3	나는 수학에서 좋은 성적을 얻는다.					
1.4	나는 어려움 없이 수학문제를 잘 풀 수 있다.					
1.5	나는 다른 학생들에 비해 수학을 못한다.(R)					
1.6	나의 수학적 지식은 다른 학생들보다 뛰어나다.					
1.7	나는 수학에 많은 노력을 기울이지만, 다른 학생들보다 더 어려움을 겪는 것 같다.					
1.8	학교의 모든 학생들을 수학을 가장 못하는 학생부터 가장 잘 하는 학생까지 순서대로 나열한다면, 나는 잘하는 학생 쪽에 속한다.					
1.9	나는 학교에서 배우는 다른 과목에 비해 수학을 훨씬 잘한다.					
1.10	나는 수학 내용을 빨리 배운다.					
1.11	나는 수학 시간에 어려운 내용까지도 이해한다.					
1.12	나는 수학에서 어렵거나 복잡한 내용도 쉽게 이해할 수 있다.					
1.13	나는 수학과 관련된 모든 것을 이해하는 데 어려움을 겪고 있다.(R)					
1.14	나는 수학적 능력(문제해결력, 이해력, 사고력 등)이 우수하여 수학을 잘 할 수 있다.					
1.15	나는 나에게 맞는 효율적인 수학공부방법을 알고 있다.					
1.16	나는 수학수업시간에 주의집중을 잘 할 수 있다.					
1.17	나는 수학에 대한 기초가 부족하여 수학학습을 잘 할 수 없다.(R)					
1.18	나는 수학 수업에서 잘 할 것으로 기대한다.					
1.19	나는 수학에 자신이 있다.					
1.20	나는 수학과목에서 가르치는 기본 개념을 이해할 수 있다고 자신한다.					
1.21	나는 수학 시험을 잘 볼 자신이 있다.					
1.22	나는 수학 수업에서 배우는 내용을 이해할 자신이 있다.					
1.23	나는 다른 과목보다 수학이 더 어렵다.					
1.24	학교에서 배우는 과목 중 수학은 자신있는 과목이다.					
1.25	수학은 내가 잘하는 과목 중 하나라고 생각한다.					
1.26	나는 수학공부를 해야 하지만 어렵게 느껴진다.(R)					
1.27	나는 수학을 열심히 공부하고 있기 때문에 수학을 잘 할 수 있다.					
1.28	다른 과목보다 수학과목에 많은 시간을 투자하지만, 성적이 잘 나오지 않아 수학을 잘 할 수 없다. (R)					

1.29	나는 수학을 잘하기 때문에 수학적 지식이 필요한 직업을 선택해도 잘 할 수 있다.					
1.30	내가 원하는 직업을 갖기 위해 수학을 잘 해야 한다면 눈앞이 캄캄해지고 불안할 것 같다.(R)					
1.31	수학을 배우거나 공부할 때, 조금이라도 어렵다는 생각이 들면 잘 해낼 자신이 없어진다.(R)					
1.32	나는 선천적으로 수학을 잘하는 사람들은 절대 따라갈 수 없다고 생각한다.(R)					
1.33	수학은 어렵기 때문에 잘 할 수 없다.(R)					
1.34	나는 나에게 맞는 적절한 학습방법으로 수학을 공부한다면, 수학을 잘 할 수 있다.					
1.35	나는 수학 사교육을 받기 때문에 잘 할 수 있다.					
1.36	나는 수학 선행학습을 했기 때문에 수학을 잘 할 수 있다.					
1.37	나는 수학공부를 포기했기 때문에 수학을 잘 할 수 없다.(R)					
1.38	수학은 난이도가 계속 올라가기 때문에 잘 할 수 없다.(R)					

☞ 위의 제시된 각 문항의 내용과 관련하여 추가, 수정, 삭제(부적합 응답 문항)가 필요하다고 생각한 의견을 기재해 주시기 바랍니다.

2. ‘가치’와 관련한 문항 내용으로 적절한지 평정하여 주시기 바랍니다.

연번	문항내용	타당성				
		매우 부적합	부적합	보통	적합	매우 적합
		①	②	③	④	⑤
내재가치						
2.1.1	나는 수학을 배우는 것이 즐겁다.					
2.1.2	나는 수학을 공부하는 것이 즐겁다.					
2.1.3	나는 수학 문제를 푸는 것을 좋아한다.					
2.1.4	나는 수학을 좋아한다.					
2.1.5	나는 수학의 많은 주제들이 흥미롭다고 생각한다.					
2.1.6	나는 수학공부에 흥미가 있다.					
2.1.7	나는 수학이 지루하다.					
2.1.8	나는 수학이 재미있는 과목이라고 생각한다					
2.1.9	나는 대체로 수학과제를 하는 것을 좋아한다.					
2.1.10	나는 다른 시간보다 수학시간이 더 좋다.					
2.1.11	나는 수학 수업 시간이 기다려진다.					
2.1.12	나는 수학을 많이 배우고 싶다.					
2.1.13	나는 수학에서 새로운 것을 배울 수 있다면, 기꺼이 내 자유 시간을 사용할 준비가 되어 있다					
2.1.14	나는 수학문제를 푸는 동안 시간이 흐르는 것을 알아차리지 못할 때가 있다.					

2.1.15	나는 수학과 관련된 일을 하고 싶다.				
2.1.16	나는 수학에 대해 새로운 내용을 알게 될 때 기쁘다.				
2.1.17	나는 수학수업에서 어려워도 나를 도전시키고 새로운 것을 배울 수 있는 내용을 선호한다.				
2.1.18	급방 답이 나오지 않더라도 깊이 생각하게 만드는 문제에 도전하는 것이 재미있다.				
2.1.19	수학과 관련된 자료를 읽거나 보는 것을 좋아한다.				
2.1.20	수학은 다른 과목보다 답이 명확해서 좋다.				
2.1.21	나는 수학수업에서 기회가 주어지면 좋은 성적을 보장하지 않더라도 배울 수 있는 도전적인 과제를 선택할 것이다.				
2.1.22	수학문제를 고민하다가 답을 도출했을 때 느끼는 성취감/희열이 다른 과목보다 크기 때문에 수학공부를 하고 싶다.				
유용가치					
2.2.1	나는 수학에서 배우는 것이 유용하다고 생각한다.				
2.2.2	나는 수학이 내게 유용한 과목이라고 생각한다.				
2.2.3	나는 수학이 창의적인 사고력을 향상시키는데 도움이 된다고 생각한다.				
2.2.4	나는 수학이 개인의 지능을 향상시키는데 도움이 된다고 생각한다.				
2.2.5	나는 수학이 논리적으로 사고하는데 도움이 된다고 생각한다.				
2.2.6	수학을 배우는 것은 나의 장래 진로에 도움이 될 것이다.				
2.2.7	수학은 내가 원하는 분야에 진학 및 취업할 수 있도록 도와주기 때문에 배우기 위해 노력할 가치가 있다.				
2.2.8	내가 원하는 대학에 진학하기 위해 수학을 잘하는 것은 중요하다.				
2.2.9	수학 내용은 내 삶에 도움이 될 것이다.				
2.2.10	수학을 배우는 것은 나에게 별로 도움이 되지 않는다.				
2.2.11	중·고등학교에서 수학을 잘해도, 내가 성인이 되었을 때는 아무런 쓸모가 없을 것이라고 생각한다.				
2.2.12	수학은 나의 일상생활과는 아무런 관련이 없다. (R)				
2.2.13	수학을 잘하면 더 많은 기회가 생기기 때문에 수학 공부를 해야 한다.				
2.2.14	내가 수학을 열심히 공부하는 것은 선생님과 부모님께 칭찬을 받기 위해서이다.				
2.2.15	수학을 잘하면 친구들에게 좋은 인상을 남길 수 있다.				
2.2.16	수학을 잘하면 다른 과목에 더 많은 시간을 투자할 수 있다.				
2.2.17	나는 다른 과목을 배우는 데 수학이 도움이 된다고 생각한다.				
2.2.18	나는 수학수업에서 배운 내용을 다른 곳에 활용할 수 있다고 생각한다.				
2.2.19	수학은 내가 나중에 하고 싶은 일을 하는데 도움이 될 것이다.				
달성가치(획득가치)					
2.3.1	나는 수학 과목이 매우 중요하다고 생각한다.				
2.3.2	수학을 잘하는 것은 나에게 중요하다.				
2.3.3	다른 과목과 비교하여 수학과목을 잘 하는 것이 나에게 중요하다.				
2.3.4	수학은 공부할만한 가치가 있는 과목이다.				
2.3.5	수학은 문명과 사회의 발전을 위해서 중요하다.				

2.3.6	수학을 공부하는 것은 수학을 통해 나의 능력을 기르기 위한 것이다.					
2.3.7	수학은 내 삶과 관련 있는 과목이다.					
2.3.8	나는 수학에서 성공하기 위해 열심히 공부한다.					
2.3.9	수학에서 좋은 점수를 받는 것은 나에게 중요하다.					
2.3.10	수학이나 수학적 추론이 필요한 문제를 잘 푸는 것이 나에게 중요하다.					
2.3.11	나는 수학을 잘하기 위해 투자하는 노력이 가치롭다고 느낀다.					
2.3.12	내가 수학을 배우려고 노력하는 이유는 수학을 잘 하고 싶기 때문이다.					
2.3.13	나는 다른 사람들에게(가족, 친구 등) 나의 능력을 보여주는 것이 중요하기 때문에 수학을 잘하고 싶다.					
2.3.14	수학을 잘한다는 것은 내가 누구인지를 결정하는 중요한 부분이다.					

☞ 위의 제시된 각 문항의 내용과 관련하여 추가, 수정, 삭제(부적합 응답 문항)가 필요하다고 생각한 의견을 기재해 주시기 바랍니다.

3. '비용'과 관련한 문항 내용으로 적절한지 평정하여 주시기 바랍니다.

연번	문항내용	타당성				
		매우 부적합 ①	부적합 ②	보통 ③	적합 ④	매우 적합 ⑤
노력비용						
3.1.1	수학수업은 너무 많은 시간을 요구한다.					
3.1.2	수학에서 좋은 성적을 받으려면 많은 시간을 투자해야 한다.					
3.1.3	나는 다른 해야 할 일이 너무 많아서 수학공부에 투자할 시간이 없다.					
3.1.4	수학을 배우는 것은 나를 지치게 한다.					
3.1.5	나는 수학을 잘하기 위해 남들보다 더 많은 시간을 투자해야 한다.					
3.1.6	수학 과목에서 좋은 성적을 받기 위해 필요한 노력은 나에게 가치가 있다.					
기회비용						
3.2.1	나는 수학을 잘하기 위해 너무 많은 것을 포기해야 한다.					
3.2.2	수학을 잘 하기 위해서는 내가 좋아하는 다른 활동을 포기해야 한다.					

3.2.3	나는 수학을 잘하기 위해 많은 자유시간을 희생해야 한다.					
3.2.4	나는 수학과목처럼 힘든 것보다는 재미있는 것에 더 많은 시간을 할애하고 싶다.					
3.2.5	수학공부 때문에 내가 하고 싶은 다른 활동들을 할 수 없다.					
3.2.6	나는 수학공부 때문에 친구들과 원하는 만큼 놀 수 없다.					
3.2.7	친구와 좋은 관계를 유지하기 위해 신경써야 하므로 수학공부에 집중하기 어렵다.					
정서비용						
3.3.1	나는 수학문제를 풀 때 무력감과 긴장감을 느낀다.					
3.3.2	수학적 기호는 나를 혼란스럽게 한다.					
3.3.3	수학공부는 나를 불안하게 만든다.					
3.3.4	나는 수학 과목에서 낮은 점수를 받을까봐 걱정된다.					
3.3.5	나는 수학공부 때문에 걱정이 많다.					
3.3.6	수학수업은 너무 답답하다.					
3.3.7	수학공부를 하는 것은 나에게 스트레스를 준다.					
3.3.8	수학은 나에게 부담이 된다.					
3.3.9	수학 문제를 풀지 못할까봐 두려워서 수학문제를 풀려고 시도하지 않는다.					
자아비용						
3.4.1	내가 수학을 잘하지 못하면 다른 사람들이 나를 안 좋게 생각할까봐 걱정된다.					
3.4.2	수학성적이 낮으면 다른 사람들이 나를 무능하다고 생각할까봐 걱정된다.					
3.4.3	내가 수학을 잘하지 못하면 다른 사람들은 나를 더 나쁘게 생각할 것이다.					
3.4.4	수학과목에서 성공하지 못하면 자존감이 훼손될까봐 걱정된다.					
3.4.5	내가 수학을 잘하지 못하면 다른 사람들은 나에게 실망할 것이다.					

☞ 위의 제시된 각 문항의 내용과 관련하여 추가, 수정, 삭제(부적합 응답 문항)가 필요하다고 생각한 의견을 기재해 주시기 바랍니다.

4. ‘환경/상황’과 관련한 문항 내용으로 적절한지 평정하여 주시기 바랍니다.

연 번	문항내용	타당성				
		매우 부적합	부적합	보통	적합	매우 적합
		①	②	③	④	⑤
4.1	대부분의 다른 학생들과 비교해 볼 때, 수학은 나에게 어려운 편이다.					
4.2	대부분의 다른 교과목들과 비교해 볼 때, 수학은 나에게 어려운 과목이다.					
4.3	수학은 외워야할 공식이 많고, 그 공식을 적용하는 것이 어려워서 하기 싫다.					
4.4	수학은 아무리 공부해도 어려운 문제가 있어 포기하고 싶다.					
4.5	수학은 개념을 적용하여 응용문제를 푸는 것이 어려워서 하기 싫다.					
4.6	공부하는 자체가 싫어서 수학공부도 싫다.					
4.7	수학을 왜 배워야 하는지, 그 목적도 모른 채 공부해야 하므로 싫어한다.					
4.8	수학은 단지 문제를 풀기 위해서 있는 것 같아서 싫다.					
4.9	수학은 아무리 공부를 한다고 해도 수업시간에 배운 실력으로는 풀 수 없는 문제가 많으므로 포기하고 싶다.					
4.10	수학은 생각을 많이 해야 하는 과목이기 때문에 싫다.					
4.11	수학은 평소부터 꾸준히 공부하지 않으면 진도를 따라가기 어렵기 때문에 부담스럽고 싫다.					
4.12	수학 공부는 한 단계씩 단계를 밟아서 해야 하는데 한 단계라도 모르면 어렵기 때문에 싫다.					
4.13	수학 교과는 진도를 나갈수록 내용이 점점 어려워져서 공부하기 싫어진다.					
4.14	수학은 배울 때 이해 안 되는 것이 많기 때문에 기초가 부족해서 싫다.					
4.15	집중을 방해하는 주변환경(소음, 면학분위기, 친구 등)때문에 수학학습에 어려움을 겪는다.					
4.16	주변에 질문할 사람이 없어서 수학 학습에 어려움을 겪는다.					
4.17	열심히 수학공부를 하는 친구들을 보면 나도 수학 공부를 하고 싶다.					
4.18	수학에 대한 학습이 아닌 수학 성적 향상을 중요하게 여기는 교육현실이 수학학습을 방해한다고 생각한다.					
4.19	수학학습을 위해 과도한 사교육 또는 지나친 선행학습이 요구된다고 생각한다.					
4.20	선행학습을 하지 않으면 수학수업을 따라가기 힘들다.					
4.21	제한된 시간 내에 많은 문제를 풀어야하는 분위기가 수학 학습에 방해가 된다.					
4.22	수학은 중요한 과목으로 주변에서 수학을 잘해야 한다고 강요하니까 하고 싶은 마음이 사라진다.					

4.23	내신성적 관리를 위하여 수학보다는 다른 과목을 공부하는 것이 효율적이기 때문에 수학 공부를 안 하게 된다.					
4.24	학교선생님이 수학을 잘 가르쳐 주신 덕분에 수학공부를 하고 싶다.					
4.25	나를 이끌어주는 선생님이 계셔서 수학을 잘 할 수 있다.					

☞ 위의 제시된 각 문항의 내용과 관련하여 추가, 수정, 삭제(부적합 응답 문항)가 필요하다고 생각한 의견을 기재해 주시기 바랍니다.

5. 기대-가치 이론에 근거한 중·고등학생용 수학 학습동기 척도 개발과 관련하여 기타 의견이 있으시면 작성해 주십시오.

- 소중한 시간을 내어주셔서 감사합니다 -

<부록 6> 1차 전문가 조사 결과

연번	구성요인	예비문항 내용	평균	표준편차	최빈치	중앙값	왜도	첨도	CVR	CVG	CSS	적합	결과	비고
1-1	능력 믿음	내가 열심히 노력한다면 얼마든지 수학시험에서 좋은 성적을 받을 수 있다.	4.667	.471	5	5	-.857	-1.714	1.000	.5	.8	적합	수정	내가 열심히 노력한다면 얼마든지 수학시험에서 좀 더 나은성적을 받을 수 있다.
1-2	능력 믿음	나는 대체로 수학을 잘한다.	4.222	.786	5	4	-.501	-1.275	.556	.75	.625	부적합	삭제	
1-3	능력 믿음	나는 수학에서 좋은 성적을 얻는다.	4.222	.629	4	4	-.254	-.040	.778	.5	.75	적합	수정	나는 수학을 잘하기 때문에 수학에서 대체로 좋은 성적을 얻는다고 생각한다.
1-4	능력 믿음	나는 어려움 없이 수학문제를 잘 풀 수 있다.	4.444	.685	5	5	-1.014	.185	.778	.5	.8	적합	수정	나는 대체로 어려움 없이 수학문제를 잘 풀 수 있다.
1-5	능력 믿음	나는 다른 학생들에 비해 수학을 못한다.(R)	4.111	.875	4	4	-1.470	3.281	.778	.5	.75	적합	삭제	5, 8 중복 => 8로 정리
1-6	능력 믿음	나의 수학적 지식은 다른 학생들보다 뛰어나다.	4.111	.567	4	4	.018	1.126	.778	.25	.875	적합	수정	나의 수학적 지식은 대체로 다른 학생들보다 뛰어난 편이다.
1-7	능력 믿음	나는 수학에 많은 노력을 기울이지만, 다른 학생들보다 더 어려움을 겪는 것 같다.	3.889	1.449	5	5	-1.094	-.217	.333	1.25	.5	부적합	삭제	
1-8	능력 믿음	학교의 모든 학생들을 수학을 가장 못하는 학생부터 가장 잘 하는 학생까지 순서대로 나열한다면, 나는 잘하는 학생 쪽에 속한다.	4.444	.685	5	5	-1.014	.185	.778	.5	.8	적합	수정	수학성적이 낮은 학생부터 높은 학생의 순서대로 나열하면, 나는 잘하는 편에 속한다.
1-9	능력 믿음	나는 학교에서 배우는 다른 과목에 비해 수학을 훨씬 잘한다.	4.222	1.030	5	5	-1.289	.770	.556	.75	.7	부적합	수정	나는 학교에서 배우는 다른 과목에 비해 수학을 대체로 잘한다.
1-10	능력 믿음	나는 수학 내용을 빨리 배운다.	4.111	.737	4	4	-.216	-1.041	.556	.75	.625	부적합	수정	나는 다른 학생들에 비해 수학 내용을 빨리 배우는 것 같다.
1-11	능력 믿음	나는 수학 시간에 어려운 내용까지도 이해한다.	3.556	1.066	4	4	-1.511	3.203	.333	.5	.75	부적합	삭제	11, 12, 13, 22 유사, 중복 => 12로 정리
1-12	능력 믿음	나는 수학에서 어렵거나 복잡한 내용도 쉽게 이해할 수 있다.	4.667	.471	5	5	-.857	-1.714	1.000	.5	.8	적합		나는 수학에서 어렵거나 복잡한 내용도 쉽게 이해할 수 있다.
1-13	능력 믿음	나는 수학과 관련된 모든 것을 이해하는 데 어려움을 겪고 있다.(R)	3.889	.994	5	4	-.552	-.546	.333	1	.5	부적합	삭제	11, 12, 13, 22 유사, 중복 => 12로 정리
1-14	능력 믿음	나는 수학적 능력(문제해결력, 이해력, 사고력 등)이 우수하여 수학을 잘 할 수 있다.	4.778	.416	5	5	-1.620	.735	1.000	.25	.9	적합	수정	나는 수학적 능력(문제해결력, 이해력, 사고력 등)이 우수하다.
1-15	능력 믿음	나는 나에게 맞는 효율적인 수학공부방법을 알고 있다.	4.444	.956	5	5	-2.121	4.647	.778	.5	.8	적합	수정	나는 나에게 맞는 효율적인 수학공부방법을 알고 있기 때문에, 수학을 잘 할 수 있다.
1-16	능력 믿음	나는 수학수업시간에 주의집중을 잘 할 수 있다.	4.000	1.247	5	4	-1.666	2.950	.556	.75	.625	부적합	삭제	

연번	구성 요인	예비문항 내용	평균	표준 편차	최빈치	중앙값	왜도	첨도	CVR	CVG	CSS	적합	결과	비고
1-17	능력 믿음	나는 수학에 대한 기초가 부족하여 수학학습을 잘 할 수 없다.(R)	4.333	.943	5	5	-1.821	3.643	.778	.5	.8	적합		나는 수학에 대한 기초가 부족하여 수학학습을 잘 할 수 없다.(R)
1-18	성공 기대	나는 수학 수업에서 잘 할 것으로 기대한다.	4.111	1.197	5	4	-2.146	5.354	.778	.5	.75	적합	삭제	18, 19와 중복 => 19로 정리
1-19	성공 기대	나는 수학에 자신이 있다.	4.778	.416	5	5	-1.620	.735	1.000	.25	.9	적합		나는 수학에 자신이 있다.
1-20	성공 기대	나는 수학과목에서 가르치는 기본 개념을 이해할 수 있다고 자신한다.	4.000	1.054	5	4	-.690	-.800	.333	1	.5	부적합	삭제	
1-21	성공 기대	나는 수학 시험을 잘 볼 자신이 있다.	4.222	1.030	5	5	-1.289	.770	.556	.75	.7	부적합	삭제	
1-22	성공 기대	나는 수학 수업에서 배우는 내용을 이해할 자신이 있다.	4.333	.943	5	5	-1.821	3.643	.778	.5	.8	적합	삭제	11, 12, 13, 22 유사, 중복 => 12로 정리
1-23	성공 기대	나는 다른 과목보다 수학이 더 어렵다.	4.222	1.030	5	5	-1.289	.770	.556	.75	.7	부적합	삭제	역문항
1-24	성공 기대	학교에서 배우는 과목 중 수학은 자신있는 과목이다.	4.333	.943	5	5	-1.821	3.643	.778	.5	.8	적합		학교에서 배우는 과목 중 수학은 자신있는 과목이다.
1-25	성공 기대	수학은 내가 잘하는 과목 중 하나라고 생각한다.	4.667	.667	5	5	-2.121	4.000	.778	.25	.9	적합		수학은 내가 잘하는 과목 중 하나라고 생각한다.
1-26	성공 기대	나는 수학공부를 해야 하지만 어렵게 느껴진다.(R)	4.333	.816	5	5	-.825	-1.079	.556	.75	.7	부적합	삭제	
1-27	성공 기대	나는 수학을 열심히 공부하고 있기 때문에 수학을 잘 할 수 있다.	4.000	.816	5	4	.000	-1.714	.333	1	.5	부적합	삭제	
1-28	성공 기대	다른 과목보다 수학과목에 많은 시간을 투자하지만, 성적이 잘 나오지 않아 수학을 잘 할 수 없다. (R)	3.889	1.286	5	4	-1.268	1.383	.333	1	.5	부적합	삭제	
1-29	성공 기대	나는 수학을 잘하기 때문에 수학적 지식이 필요한 직업을 선택해도 잘 할 수 있다.	4.444	.685	5	5	-1.014	.185	.778	.5	.8	적합		나는 수학을 잘하기 때문에 수학적 지식이 필요한 직업을 선택해도 잘 할 수 있다.
1-30	성공 기대	내가 원하는 직업을 갖기 위해 수학을 잘 해야 한다면 눈앞이 캄캄해지고 불안할 것 같다.(R)	4.000	1.054	5	4	-.690	-.800	.333	1	.5	부적합	삭제	
1-31	성공 기대	수학을 배우거나 공부할 때, 조금이라도 어렵다는 생각이 들면 잘 해낼 자신이 없어진다.(R)	4.222	1.227	5	5	-2.269	5.657	.778	.5	.8	적합		수학을 배우거나 공부할 때, 조금이라도 어렵다는 생각이 들면 잘 해낼 자신이 없어진다.(R)
1-32	성공 기대	나는 선천적으로 수학을 잘하는 사람들은 절대 따라갈 수 없다고 생각한다.(R)	3.778	1.227	4	4	-1.229	1.677	.333	1	.5	부적합	삭제	
1-33	성공 기대	수학은 어렵기 때문에 잘 할 수 없다.(R)	3.889	1.449	5	5	-1.094	-.217	.333	1.25	.5	부적합	삭제	

연번	구성 요인	예비문항 내용	평균	표준 편차	최빈치	중앙값	왜도	첨도	CVR	CVG	CSS	적합	결과	비고
1-34	성공 기대	나는 나에게 맞는 적절한 학습방법으로 수학을 공부한다면, 수학을 잘 할 수 있다.	4.333	.816	5	5	-.825	-1.079	.556	.75	.7	부적합	삭제	
1-35	성공 기대	나는 수학 사교육을 받기 때문에 잘 할 수 있다.	3.889	.875	3	4	.263	-2.018	.111	1	.5	부적합	수정 이동	환경요인으로 이동 나는 수학적취미를 높이기 위해 수학사교육이 도움이 된다고 생각한다.
1-36	성공 기대	나는 수학 선행학습을 했기 때문에 수학을 잘 할 수 있다.	4.556	1.066	4	4	1.159	2.328	.556	.5	.75	부적합	삭제	
1-37	성공 기대	나는 수학공부를 포기했기 때문에 수학을 잘 할 수 없다.(R)	3.889	1.370	5	4	-1.329	.746	.556	1	.5	부적합	삭제	
1-38	성공 기대	수학은 난이도가 계속 올라가기 때문에 잘 할 수 없다.(R)	3.333	1.491	5	4	-.217	-1.886	.111	1.5	.25	부적합	삭제	
2-1-1	내재 가치	나는 수학을 배우는 것이 즐겁다.	4.444	.497	4	4	.271	-2.571	1.000	.5	.75	적합	수정	나는 수학을 학습하는 것이 즐겁다.
2-1-2	내재 가치	나는 수학을 공부하는 것이 즐겁다.	4.333	1.054	5	5	-1.533	1.257	.556	.75	.7	부적합	삭제	1,2 중복 => 1로 통합
2-1-3	내재 가치	나는 수학 문제를 푸는 것을 좋아한다.	4.222	.786	5	4	-.501	-1.275	.556	.75	.625	부적합	삭제	
2-1-4	내재 가치	나는 수학을 좋아한다.	4.000	1.247	5	4	-1.666	2.950	.556	.75	.625	부적합	삭제	
2-1-5	내재 가치	나는 수학의 많은 주제들이 흥미롭다고 생각한다.	4.444	.497	4	4	.271	-2.571	1.000	.5	.75	적합		나는 수학의 많은 주제들이 흥미롭다고 생각한다.
2-1-6	내재 가치	나는 수학공부에 흥미가 있다.	4.111	.737	4	4	-.216	-1.041	.556	.75	.625	부적합	삭제	6, 8과 중복 => 8로 통합
2-1-7	내재 가치	나는 수학이 지루하다.	3.889	1.197	5	4	-.683	-1.251	.333	1.25	.375	부적합	삭제	8의 역문항
2-1-8	내재 가치	나는 수학이 재미있는 과목이라고 생각한다	4.444	.685	5	5	-1.014	.185	.778	.5	.8	적합		
2-1-9	내재 가치	나는 대체로 수학과제를 하는 것을 좋아한다.	4.444	.685	5	5	-1.014	.185	.778	.5	.8	적합		
2-1-10	내재 가치	나는 다른 시간보다 수학시간이 더 좋다.	4.111	.737	4	4	-.216	-1.041	.778	.75	.625	부적합	삭제	
2-1-11	내재 가치	나는 수학 수업 시간이 기다려진다.	4.333	.667	5	4	-.606	-.286	.778	.5	.75	적합	수정	나는 수학이 좋아서 수학 수업 시간이 기다려진다.
2-1-12	내재 가치	나는 수학을 많이 배우고 싶다.	4.000	.943	5	4	.000	-2.429	-.111	1	.5	부적합	삭제	나는 수학 수업 시간이 더 길었으면 좋겠다.
2-1-13	내재 가치	나는 수학에서 새로운 것을 배울 수 있다면, 기꺼이 내 자유 시간을 사용할 준비가 되어 있다	4.333	.471	4	4	.857	-1.714	1.000	.5	.75	적합		

연번	구성 요인	예비문항 내용	평균	표준 편차	최빈치	중앙값	왜도	첨도	CVR	CVG	CSS	적합	결과	비고
2-1-14	내재 가치	나는 수학문제를 푸는 동안 시간이 흐르는 것을 알아차리지 못할 때가 있다.	4.556	.956	5	5	-2.506	6.337	.778	.25	.9	적합	수정	나는 수학문제를 풀 때 시간 가는 줄 모를 때가 있다.
2-1-15	내재 가치	나는 수학과 관련된 일을 하고 싶다.	4.556	.685	5	5	-1.501	1.467	.778	.5	.8	적합	수정	나는 수학을 공부하는 것이 즐겁기 때문에 수학과 관련된 일을 하고 싶다.
2-1-16	내재 가치	나는 수학에 대해 새로운 내용을 알게 될 때 기쁘다.	4.556	.497	5	5	-.271	-2.571	1.000	.5	.8	적합		
2-1-17	내재 가치	나는 수학수업에서 어려워도 나를 도전시키고 새로운 것을 배울 수 있는 내용을 선호한다.	4.333	.667	5	4	-.606	-.286	.778	.5	.75	적합	삭제	17, 18과 유사 => 18로 통합
2-1-18	내재 가치	금방 답이 나오지 않더라도 깊이 생각하게 만드는 문제에 도전하는 것이 재미있다.	4.667	.667	5	5	-2.121	4.000	.778	.25	.9	적합	수정	금방 답이 나오지 않더라도 깊이 생각하게 만드는 수학문제에 도전하는 것이 재미있다.
2-1-19	내재 가치	수학과 관련된 자료를 읽거나 보는 것을 좋아한다.	4.444	.685	5	5	-1.014	.185	.778	.5	.8	적합		
2-1-20	내재 가치	수학은 다른 과목보다 답이 명확해서 좋다.	4.111	1.286	5	5	-1.771	3.033	.556	.75	.7	부적합	삭제	
2-1-21	내재 가치	나는 수학수업에서 기회가 주어지면 좋은 성적을 보장하지 않더라도 배울 수 있는 도전적인 과제를 선택할 것이다.	4.333	.943	5	5	-1.821	3.643	.778	.5	.8	적합		
2-1-22	내재 가치	수학문제를 고민하다가 답을 도출했을 때 느끼는 성취감/희열이 다른 과목보다 크기 때문에 수학공부를 하고 싶다.	4.444	.685	5	5	-1.014	.185	.778	.5	.8	적합	수정	수학 문제를 풀어 답을 찾았을 때 느끼는 성취감이 다른 과목보다 커서 수학 공부에 더 흥미가 생긴다.
2-2-23	유용 가치	나는 수학에서 배우는 것이 유용하다고 생각한다.	4.667	.471	5	5	-.857	-1.714	1.000	.5	.8	적합		
2-2-24	유용 가치	나는 수학이 내게 유용한 과목이라고 생각한다.	4.556	.685	5	5	-1.501	1.467	.778	.5	.8	적합		
2-2-25	유용 가치	나는 수학이 창의적인 사고력을 향상시키는데 도움이 된다고 생각한다.	4.333	.943	5	5	-1.821	3.643	.778	.5	.8	적합	수정	나는 수학이 창의적인 사고력을 기르는 데 중요한 역할을 한다고 생각한다.
2-2-26	유용 가치	나는 수학이 개인의 지능을 향상시키는데 도움이 된다고 생각한다.	4.444	.831	5	5	-1.192	-.446	.556	.75	.7	부적합	수정	나는 수학을 공부하는 것이 나의 지능 향상에 도움이 된다고 생각한다.
2-2-27	유용 가치	나는 수학이 논리적으로 사고하는데 도움이 된다고 생각한다.	4.333	1.054	5	5	-1.533	1.257	.556	.75	.7	부적합	수정	나는 수학이 논리적 사고력 향상에 도움이 된다고 생각한다.
2-2-28	유용 가치	수학을 배우는 것은 나의 장래 진로에 도움이 될 것이다.	4.556	.497	5	5	-.271	-2.571	1.000	.5	.8	적합		
2-2-29	유용 가치	수학은 내가 원하는 분야에 진학 및 취업할 수 있도록 도와주기 때문에 배우기 위해 노력할 가치가 있다.	4.333	.816	5	5	-.825	-1.079	.556	.75	.7	부적합	수정	나는 수학이 내가 원하는 진로(대학 진학이나 취업)에 도움이 되기 때문에 배우는 것은 중요하다.
2-2-30	유용 가치	내가 원하는 대학에 진학하기 위해 수학을 잘하는 것은 중요하다.	4.111	1.100	5	5	-.875	-.808	.333	1	.6	부적합	삭제	

연번	구성 요인	예비문항 내용	평균	표준 편차	최빈치	중앙값	왜도	첨도	CVR	CVG	CSS	적합	결과	비고
2-2-31	유용 가치	수학 내용은 내 삶에 도움이 될 것이다.	4.111	1.286	5	5	-1.771	3.033	.556	.75	.7	부적합	삭제	나는 수학에서 배우는 내용이 실제로 내 삶이나 미래에 유용하다고 생각한다.
2-2-32	유용 가치	수학을 배우는 것은 나에게 별로 도움이 되지 않는다.	3.667	1.633	5	5	-.825	-1.079	.111	1.5	.4	부적합	삭제	28의 역문항
2-2-33	유용 가치	중,고등학교에서 수학을 잘해도, 내가 성인이 되었을 때는 아무런 쓸모가 없을 것이라고 생각한다.	4.000	1.333	5	5	-1.364	1.321	.333	1	.6	부적합	삭제	
2-2-34	유용 가치	수학은 나의 일상생활과는 아무런 관련이 없다. (R)	4.111	1.286	5	5	-1.771	3.033	.556	.75	.7	부적합	삭제	
2-2-35	유용 가치	수학을 잘하면 더 많은 기회가 생기기 때문에 수학 공부를 해야한다.	4.556	.685	5	5	-1.501	1.467	.778	.5	.8	적합	수정	수학을 잘하면 미래에 더 많은 기회가 생기기 때문에 수학 공부를 해야한다.
2-2-36	유용 가치	내가 수학을 열심히 공부하는 것은 선생님과 부모님께 칭찬을 받기 위해서이다.	3.667	1.333	5	4	-.947	-.018	.333	1.25	.375	부적합	이동 수정	달성가치로 이동 나는 수학을 잘해서 선생님과 부모님께 칭찬받는 것이 나에게 중요하다.
2-2-37	유용 가치	수학을 잘하면 친구들에게 좋은 인상을 남길 수 있다.	3.667	1.333	5	4	-.947	-.018	.333	1.25	.375	부적합	이동 수정	달성가치로 이동 친구들에게 좋은 인상을 남기기 위해 수학을 잘하는 것이 나에게 중요하다고 생각한다.
2-2-38	유용 가치	수학을 잘하면 다른 과목에 더 많은 시간을 투자할 수 있다.	3.556	1.257	4	4	-.966	.299	.333	1	.5	부적합	삭제	
2-2-39	유용 가치	나는 다른 과목을 배우는 데 수학이 도움이 된다고 생각한다	4.444	.685	5	5	-1.014	.185	.778	.5	.8	적합		
2-2-40	유용 가치	나는 수학수업에서 배운 내용을 다른 곳에 활용할 수 있다고 생각한다.	4.444	.685	5	5	-1.014	.185	.778	.5	.8	적합		
2-2-41	유용 가치	수학은 내가 나중에 하고 싶은 일을 하는데 도움이 될 것이다.	4.667	.667	5	5	-2.121	4.000	.778	.25	.9	적합		
2-3-42	달성 가치	나는 수학 과목이 매우 중요하다고 생각한다.	4.222	.916	5	5	-.549	-2.011	.333	1	.6	부적합	삭제	
2-3-43	달성 가치	수학을 잘하는 것은 나에게 중요하다.	4.222	1.227	5	5	-2.269	5.657	.778	.5	.8	적합	수정	수학을 잘하는 것은 내가 중요하게 생각하는 목표 중 하나이다.
2-3-44	달성 가치	다른 과목과 비교하여 수학과목을 잘 하는 것이 나에게 중요하다.	4.000	1.247	5	4	-1.666	2.950	.556	.75	.625	부적합	수정	다른 과목보다 수학을 잘하는 것이 나에게 중요하다.
2-3-45	달성 가치	수학은 공부할만한 가치가 있는 과목이다.	4.667	.471	5	5	-.857	-1.714	1.000	.5	.8	적합		
2-3-46	달성 가치	수학은 문명과 사회의 발전을 위해서 중요하다.	4.000	.943	5	4	.000	-2.429	.111	1	.5	부적합	이동 수정	유용가치로 이동 수학은 문명과 사회의 발전에 기여하기 때문에 수학을 배우는 것이 유용하다고 생각한다.

연번	구성 요인	예비문항 내용	평균	표준 편차	최빈치	중앙값	왜도	첨도	CVR	CVG	CSS	적합	결과	비고
2-3-47	달성 가치	수학을 공부하는 것은 수학을 통해 나의 능력을 기르기 위한 것이다.	3.667	1.333	5	4	-.947	-.018	.333	1.25	.375	부적합	이동 수정	유용가치로 이동 수학을 공부하는 것은 수학을 통해 나의 능력을 기르는데 도움이 된다.
2-3-48	달성 가치	수학은 내 삶과 관련 있는 과목이다.	3.889	1.197	5	4	-.683	-1.251	.333	1.25	.375	부적합	삭제	
2-3-49	달성 가치	나는 수학에서 성공하기 위해 열심히 공부한다.	3.111	1.286	3	3	.128	-.782	-.333	1.25	.1667	부적합	삭제	
2-3-50	달성 가치	수학에서 좋은 점수를 받는 것은 나에게 중요하다.	4.333	1.247	5	5	-2.453	6.332	.778	.5	.8	적합		
2-3-51	달성 가치	수학이나 수학적 추론이 필요한 문제를 잘 푸는 것이 나에게 중요하다.	4.222	1.227	5	5	-2.269	5.657	.778	.5	.8	적합		
2-3-52	달성 가치	나는 수학을 잘하기 위해 투자하는 노력이 가치롭다고 느낀다.	4.667	.471	5	5	-.857	-1.714	1.000	.5	.8	적합		
2-3-53	달성 가치	내가 수학을 배우려고 노력하는 이유는 수학을 잘 하고 싶기 때문이다.	4.111	.994	5	4	-1.094	.611	.556	.75	.625	부적합	수정	나는 수학에서 높은 성취를 이루고 싶기 때문에 수학 공부에 열심히 노력한다.
2-3-54	달성 가치	나는 다른 사람들에게(가족, 친구 등) 나의 능력을 보여주는 것이 중요하기 때문에 수학을 잘하고 싶다.	3.889	1.286	5	4	-1.268	1.383	.333	1	.5	부적합	수정	다른 사람들에게 나의 능력을 보여주기 위해 수학을 잘하는 것이 나에게 중요하다.
2-3-55	달성 가치	수학을 잘한다는 것은 내가 누구인지를 결정하는 중요한 부분이다.	3.778	1.227	5	4	-.354	-1.806	.111	1.25	.375	부적합	삭제	
3-1-1	노력 비용	수학수업은 너무 많은 시간을 요구한다.	4.444	.831	5	5	-1.192	-.446	.556	.75	.7	부적합	삭제	
3-1-2	노력 비용	수학에서 좋은 성적을 받으려면 많은 시간을 투자해야 한다.	4.667	.471	5	5	-.857	-1.714	1.000	.5	.8	적합		역문항 처리
3-1-3	노력 비용	나는 다른 해야 할 일이 너무 많아서 수학공부에 투자할 시간이 없다.	4.222	.786	5	4	-.501	-1.275	.556	.75	.625	부적합	수정	나는 다른 할 일이 많아서 수학 공부에 충분한 시간을 투자할 수 없다.
3-1-4	노력 비용	수학을 배우는 것은 나를 지치게 한다.	3.778	1.397	5	4	-.999	-.187	.333	1.25	.375	부적합	삭제	
3-1-5	노력 비용	나는 수학을 잘하기 위해 남들보다 더 많은 시간을 투자해야 한다.	4.333	.943	5	5	-1.821	3.643	.778	.5	.8	적합	수정	나는 수학을 잘하기 위해 다른 사람보다 더 많은 시간을 투자해야 한다.
3-1-6	노력 비용	수학 과목에서 좋은 성적을 받기 위해 필요한 노력은 나에게 가치가 있다.	4.333	.667	5	4	-.606	-.286	.778	.5	.75	적합	수정	수학 과목에서 좋은 성적을 받기 위해 투자하는 시간과 노력은 나에게 가치가 있다.
3-2-7	기회 비용	나는 수학을 잘하기 위해 너무 많은 것을 포기해야 한다.	4.222	.786	5	4	-.501	-1.275	.556	.75	.625	부적합	수정	나는 수학을 잘하기 위해 다른 중요한 것을 포기해야 한다.
3-2-8	기회 비용	수학을 잘 하기 위해서는 내가 좋아하는 다른 활동을 포기해야 한다.	4.444	.956	5	5	-2.121	4.647	.778	.5	.8	적합		수학을 잘 하기 위해서는 내가 좋아하는 다른 활동을 포기할 의향이 있다.
3-2-9	기회 비용	나는 수학을 잘하기 위해 많은 자유시간을 희생해야 한다.	4.333	.943	5	5	-.857	-1.714	.333	1	.6	부적합	수정	나는 수학을 잘하기 위해 자유시간을 희생해야 한다고 느낀다.

연번	구성 요인	예비문항 내용	평균	표준 편차	최빈치	중앙값	왜도	첨도	CVR	CVG	CSS	적합	결과	비고
3-2-10	기회 비용	나는 수학과목처럼 힘든 것보다는 재미있는 것에 더 많은 시간을 할애하고 싶다.	4.333	.471	4	4	.857	-1.714	1.000	.5	.75	적합	수정	나는 수학을 공부하는 것보다 재미있는 활동에 더 많은 시간을 쓰고 싶다.
3-2-11	기회 비용	수학공부 때문에 내가 하고 싶은 다른 활동들을 할 수 없다.	4.333	.816	5	5	-.825	-1.079	.556	.75	.7	부적합	수정	나는 수학공부를 해야해서 다른 과목에 신경을 쓸 시간이 없다.
3-2-12	기회 비용	나는 수학공부 때문에 친구들과 원하는 만큼 놀 수 없다.	4.222	.786	5	4	-.501	-1.275	.556	.75	.625	부적합	삭제	
3-2-13	기회 비용	친구와 좋은 관계를 유지하기 위해 신경써야 하므로 수학공부에 집중하기 어렵다.	3.889	1.100	4	4	-.947	-.229	.556	1	.5	부적합	삭제	
3-3-14	정서 비용	나는 수학문제를 풀 때 무력감과 긴장감을 느낀다.	4.556	.497	5	5	-.271	-2.571	1.000	.5	.8	적합		
3-3-15	정서 비용	수학적 기호는 나를 혼란스럽게 한다.	4.000	1.054	5	4	-.690	-.800	.333	1	.5	부적합	수정	수학 공부를 할 때, 혼란스럽고 이해하기 어렵다고 느낀다.
3-3-16	정서 비용	수학공부는 나를 불안하게 만든다.	4.000	1.247	5	5	-.833	-1.248	.333	1.25	.5	부적합	삭제	
3-3-17	정서 비용	나는 수학 과목에서 낮은 점수를 받을까봐 걱정된다.	4.556	.497	5	5	-.271	-2.571	1.000	.5	.8	적합		
3-3-18	정서 비용	나는 수학공부 때문에 걱정이 많다.	4.444	.831	5	5	-1.192	-.446	.556	.75	.7	부적합	삭제	
3-3-19	정서 비용	수학수업은 너무 답답하다.	4.000	1.247	5	4	-1.666	2.950	.333	.75	.625	부적합	삭제	
3-3-20	정서 비용	수학공부를 하는 것은 나에게 스트레스를 준다.	4.333	.816	5	5	-.825	-1.079	.556	.75	.7	부적합	삭제	
3-3-21	정서 비용	수학은 나에게 부담이 된다.	4.556	.497	5	5	-.271	-2.571	1.000	.5	.8	적합		
3-3-22	정서 비용	수학 문제를 풀지 못할까봐 두려워서 수학문제를 풀려고 시도하지 않는다.	4.444	.685	5	5	-1.014	.185	.778	.5	.8	적합	수정	
3-4-23	자아 비용	내가 수학을 잘하지 못하면 다른 사람들이 나를 안 좋게 생각할까봐 걱정된다.	3.889	1.370	5	5	-.700	-1.818	.333	1.5	.4	부적합	삭제	
3-4-24	자아 비용	수학성적이 낮으면 다른 사람들이 나를 무능하다고 생각할까봐 걱정된다.	4.556	.497	5	5	-.271	-2.571	1.000	.5	.8	적합		
3-4-25	자아 비용	내가 수학을 잘하지 못하면 다른 사람들은 나를 더 나쁘게 생각할 것이다.	3.667	1.333	5	4	-.265	-2.161	.111	1.5	.25	부적합	삭제	
3-4-26	자아 비용	수학과목에서 성공하지 못하면 자존감이 훼손될까봐 걱정된다.	4.222	1.030	5	5	-1.289	.770	.556	.75	.7	부적합	수정	나는 수학을 잘하지 못하면 내 자존감이 떨어질까봐 걱정된다.
3-4-27	자아 비용	내가 수학을 잘하지 못하면 다른 사람들은 나에게 실망할 것이다.	4.333	1.054	5	5	-1.533	1.257	.556	.75	.7	부적합	수정	내가 수학을 잘하지 못하면 부모님이나 선생님이 나에게 실망할 것 같아 걱정된다.

연번	구성 요인	예비문학 내용	평균	표준 편차	최빈치	중앙값	왜도	첨도	CVR	CVG	CSS	적합	결과	비고
4-1	난이도	대부분의 다른 학생들과 비교해 볼 때, 수학은 나에게 어려운 편이다.	3.889	1.286	5	4	-1.268	1.383	.333	1	.5	부적합	삭제	
4-2	난이도	대부분의 다른 교과목들과 비교해 볼 때, 수학은 나에게 어려운 과목이다.	4.000	1.333	5	5	-1.364	1.321	.333	1	.6	부적합	삭제	
4-3	난이도	수학은 외워야할 공식이 많고, 그 공식을 적용하는 것이 어려워져 하기 싫다.	4.111	1.100	5	5	-.875	-.808	.333	1	.6	부적합	삭제	
4-4	난이도	수학은 아무리 공부해도 어려운 문제가 있어 포기하고 싶다.	4.111	1.286	5	5	-1.771	3.033	.556	.75	.7	부적합	이동 수정	정서비용으로 이동 수학은 아무리 공부해도 해결하기 어려운 문제가 있어 포기하고 싶다는 생각이 든다.
4-5	난이도	수학은 개념을 적용하여 응용문제를 푸는 것이 어려워져 하기 싫다.	4.222	.916	5	5	-.549	-2.011	.333	1	.6	부적합	수정	수학의 공식과 개념을 이해하고 응용하는 것이 어렵기 때문에 수학 공부를 하기 싫다.
4-6	공부 인식	공부하는 자체가 싫어서 수학공부도 싫다.	4.222	1.227	5	5	-2.269	5.657	.778	.5	.8	적합		
4-7	공부 인식	수학을 왜 배워야 하는지, 그 목적도 모른 채 공부해야 하므로 싫어한다.	4.222	.916	5	4	-1.600	3.194	.778	.5	.75	적합		
4-8	공부 인식	수학은 단지 문제를 풀기 위해서 있는 것 같아서 싫다.	4.000	.943	5	4	.000	-2.429	.111	1	.5	부적합	삭제	
4-9	공부 인식	수학은 아무리 공부를 한다고 해도 수업시간에 배운 실력으로는 풀 수 없는 문제가 많으므로 포기하고 싶다.	4.333	.816	5	5	-.825	-1.079	.556	.75	.7	부적합	수정	수학은 수업시간에 배운 내용만으로는 해결할 수 없는 문제가 많아서 포기하고 싶다.
4-10	공부 인식	수학은 생각을 많이 해야 하는 과목이기 때문에 싫다.	4.222	.786	5	4	-.501	-1.275	.556	.75	.625	부적합	수정	수학은 생각을 많이 해야 하기 때문에 공부하기 싫다.
4-11	공부 인식	수학은 평소부터 꾸준히 공부하지 않으면 진도를 따라 가기 어렵기 때문에 부담스럽고 싫다.	4.556	.497	5	5	-.271	-2.571	1.000	.5	.8	적합		
4-12	공부 인식	수학 공부는 한 단계씩 단계를 밟아서 해야 하는데 한 단계라도 모르면 어렵기 때문에 싫다.	4.333	.667	5	4	-.606	-.286	.778	.5	.75	적합		
4-13	공부 인식	수학 교과는 진도를 나갈수록 내용이 점점 어려워져서 공부하기 싫어진다.	4.111	.994	5	4	-1.094	.611	.556	.75	.625	부적합	수정	학년이 올라갈수록 수학은 점점 더 어려워지기 때문에 수학공부가 싫다.(R)
4-14	공부 인식	수학은 배울 때 이해 안 되는 것이 많기 때문에 기초가 부족해서 싫다.	4.222	.916	5	5	-.549	-2.011	.333	1	.6	부적합	삭제	
4-15	교육 환경	집중을 방해하는 주변환경(소음, 면학분위기, 친구 등)때문에 수학학습에 어려움을 겪는다.	3.889	1.197	5	4	-.683	-1.251	.333	1.25	.375	부적합	삭제	
4-16	교육 환경	주변에 질문할 사람이 없어서 수학 학습에 어려움을 겪는다.	4.778	.416	5	5	-1.620	.735	1.000	.25	.9	적합		

연번	구성 요인	예비문항 내용	평균	표준 편차	최빈치	중앙값	왜도	첨도	CVR	CVG	CSS	적합	결과	비고
4-17	교육 환경	열심히 수학공부를 하는 친구들을 보면 나도 수학 공부를 하고 싶다.	4.556	.685	5	5	-1.501	1.467	.778	.5	.8	적합		
4-18	교육 환경	수학에 대한 학습이 아닌 수학 성적 향상을 중요하게 여기는 교육현실이 수학학습을 방해한다고 생각한다.	4.667	.471	5	5	-.857	-1.714	1.000	.5	.8	적합		
4-19	교육 환경	수학학습을 위해 과도한 사교육 또는 지나친 선행학습이 요구된다고 생각한다.	4.444	.956	5	5	-2.121	4.647	.778	.5	.8	적합		
4-20	교육 환경	선행학습을 하지 않으면 수학수업을 따라가기 힘들다.	3.778	1.397	5	4	-.999	-.187	.333	1.25	.375	부적합	수정	수학을 잘하기 위해서는 선행학습이 필수라고 생각한다.
4-21	교육 환경	제한된 시간 내에 많은 문제를 풀어야하는 분위기가 수학학습에 방해가 된다.	4.778	.416	5	5	-1.620	.735	1.000	.25	.9	적합	수정	제한된 시간 내에 정확한 답을 요구하는 평가방법이 수학학습을 방해한다.
4-22	교육 환경	수학은 중요한 과목으로 주변에서 수학을 잘해야 한다고 강요하니까 하고 싶은 마음이 사라진다.	4.333	.816	5	5	-.825	-1.079	.556	.75	.7	부적합	수정	주변에서 수학은 중요한 과목으로 잘해야 한다고 강요받다 보니 수학을 배우고 싶은 마음이 사라진다.
4-23	교육 환경	내신성적 관리를 위하여 수학보다는 다른 과목을 공부하는 것이 효율적이기 때문에 수학 공부를 안 하게 된다.	4.222	1.227	5	5	-2.269	5.657	.778	.5	.8	적합		
4-24	교사	학교선생님이 수학을 잘 가르쳐 주신 덕분에 수학공부를 하고 싶다.	4.111	1.286	5	5	-1.771	3.033	.556	.75	.7	부적합	수정	학교선생님에게 좋은 인상을 주고 싶어서 수학을 잘하고 싶다.
4-25	교사	나를 이끌어주는 선생님이 계셔서 수학을 잘 할 수 있다.	4.333	.943	5	5	-.857	-1.714	.333	1	.6	부적합	수정	나를 이끌어주시는 선생님 덕분에 수학을 더 잘할 수 있을 것 같다.
	교육 환경												추가	나는 수학에서 좋은 성적을 받으면 주변 사람들이 나를 더 영리하다고 생각할 것이라고 민는다.
	학부모	교사변인만 있으므로 학부모 변인 추가 의견											추가	부모님의 기대에 부응하고 싶어서 수학을 잘하고 싶다.
	학부모	교사변인만 있으므로 학부모 변인 추가 의견											추가	부모님이 나를 격려해 주셔서 수학을 더 잘할 수 있을 것 같다.

※ 각 구성요인 및 문항은 응답에 도움을 드리고자 1차 조사의 분석 결과를 함께 제시하였습니다. 이는 1차 델파이 분석 결과에서 현재 수정된 문항 이전의 통계치이며, 문항이 추가된 경우에는 1차 응답과 통계치가 제시되지 않았습니다.

※ 1차 델파이 조사 분석 결과, 'CVR값이 .75 이상인 문항, CVG가 .5 이하인 문항, CSS가 .75 이상인 문항'을 '적합'으로 판정하였습니다. 이때 적합 또는 부적합이더라도 전문가 의견을 반영하여 일부 문항은 수정하였으며, 비교란에 문항 내용에 있어 부분 수정한 경우는 '수정'으로, 다른 항목에서 부분수정하여 이동한 경우 '이동'으로, 문항 추가 시는 끝 번호에 이어 내용을 삽입하여 '추가'로 표기하였습니다, 또한 수정한 부분은 알기 쉽게 문항 내용에 빨간색으로 표시하였습니다.

1) 내용타당도 지수(CVR: Content Validity ratio) : 평정자들이 문항에 대해 '적합하다' 또는 '매우 적합하다'라고 응답한 비율

$$CVR = \frac{N_e - \left(\frac{N}{2}\right)}{\frac{N}{2}} \quad (N: \text{전체 응답자 수}, N_e: \text{'적합하다'고 응답한 응답자 수})$$

CVR이 양수인 경우는 반 이상의 평정자들이 중요하다고 평정한 것을 의미

2) 수렴도(CVG: ConVerGence)와 합의도(CSS: ConSenSus)

: 타당도에 대한 전문가 패널들의 의견이 얼마나 합의점에 도달하였는지를 나타내는 지수

① 수렴도(CVG) : 패널들의 견해가 완전히 일치할 때 0의 값을 가지며, 의견의 편차가 클수록 그 값은 커진다.
수렴도는 0에 가까울수록 문항이 타당함을 의미하며, 일반적으로 수렴도(CVG)가 .50이하일 때, 패널들의 견해가 수렴된 것으로 판단가능.

$$CVG = \frac{Q_3 - Q_1}{2}$$

(Q_3 : 제3사분위 계수로 전체 사례수의 누적 75%의 값, Q_1 : 제1사분위 계수로 전체 사례수의 누적 25%의 값)

② 합의도(CSS) : 패널들의 의견이 완전히 일치하여 Q_1 과 Q_3 가 같을 때, 1의 값을 가지며, 의견의 편차가 클수록 수치가 감소한다.

합의도는 1에 가까울수록 문항이 타당함을 의미하며, 일반적으로 합의도는 .75이상일 때 패널들의 의견이 합의되었다고 판단할 수 있다.

$$CSS = 1 - \frac{Q_3 - Q_1}{M_d}$$

(Q_3 : 제3사분위 계수/전체 사례수의 누적 75%의 값, Q_1 : 제1사분위 계수/전체 사례수의 누적 25%의 값,

$M_d = Q_2$: 제2사분위 계수로 전체 사례수의 누적 50%의 값)

※ 1차 델파이 조사 정량적 분석 결과는 통계 결과에 따라 총 145개의 문항 중 삭제 문항 56개, 추가 문항 3개로 총 92개로 구성하였으며, 정성적 분석에서는 전문가 의견을 문항에 반영하였습니다. 1차 조사에서 응답하신 평정점수를 참고하시어, 각 문항이 구성요인 내용의 문항으로 적절한지 평정하시어 또는 표시해 주시기 바랍니다. 문항에 대한 추가, 수정, 보완의 의견이 있으시면 해당 '기타 의견'란에 기재해 주시기 바랍니다.

※ 수학학습동기를 저해하는 것으로 판단되는 비용, 환경/상황 등의 일부 문항은 차후 역문항으로 처리할 예정입니다.

1. ‘기대’에 대한 문항 내용으로 적절한지 평정하여 주시기 바랍니다.(총 16문항)

번호	문항내용	1차 델파이 조사 결과						타당성				
		평균	CVR	CVG	CSS	적합	비고	매우 부적합	부적합	보통	적합	매우 적합
		①	②	③	④	⑤						
1-1	내가 열심히 노력한다면 얼마든지 수험시험에서 좀 더 나은 성적을 받을 수 있다.	4.667	1.000	.5	.8	적합	수정					
1-2	나는 수학을 잘하기 때문에 수학에서 대체로 좋은 성적을 얻는다고 생각한다.	4.222	.778	.5	.75	적합	수정					
1-3	나는 대체로 어려움 없이 수학문제를 잘 풀 수 있다.	4.444	.778	.5	.8	적합	수정					
1-4	나의 수학적 지식은 대체로 다른 학생들보다 뛰어난 편이다.	4.111	.778	.25	.875	적합	수정					
1-5	수학성적이 낮은 학생부터 높은 학생의 순서대로 나열하면, 나는 잘하는 편에 속한다.	4.444	.778	.5	.8	적합	수정					
1-6	나는 학교에서 배우는 다른 과목에 비해 수학을 대체로 잘한다.	4.222	.556	.75	.7	부적합	수정					
1-7	나는 다른 학생들에 비해 수학 내용을 빨리 배우는 것 같다.	4.111	.556	.75	.625	부적합	수정					
1-8	나는 수학에서 어렵거나 복잡한 내용도 쉽게 이해할 수 있다.	4.667	1.000	.5	.8	적합						
1-9	나는 수학적 능력(문제해결력, 이해력, 사고력 등)이 우수하다.	4.778	1.000	.25	.9	적합	수정					

1-10	나는 나에게 맞는 효율적인 수학공부방법을 알고 있기 때문에, 수학을 잘 할 수 있다.	4.444	.778	.5	.8	적합	수정						
1-11	나는 수학에 대한 기초가 부족하여 수학학습을 잘 할 수 없다.	4.333	.778	.5	.8	적합							
1-12	나는 수학에 자신이 있다.	4.778	1.000	.25	.9	적합							
1-13	학교에서 배우는 과목 중 수학은 자신있는 과목이다.	4.333	.778	.5	.8	적합							
1-14	수학은 내가 잘하는 과목 중 하나라고 생각한다.	4.667	.778	.25	.9	적합							
1-15	나는 수학을 잘하기 때문에 수학적 지식이 필요한 직업을 선택해도 잘 할 수 있다.	4.444	.778	.5	.8	적합							
1-16	수학을 배우거나 공부할 때, 조금이라도 어렵다는 생각이 들면 잘 해낼 자신이 없어진다.	4.222	.778	.5	.8	적합							

☞ 위의 제시된 각 문항의 내용과 관련하여 추가, 수정, 삭제(부적합 응답 문항)가 필요하다고 생각한 의견을 기재해 주시기 바랍니다.

2. ‘가치 [내재가치(13), 유용가치(13), 달성가치(10)]’에 대한 문항 내용으로 적절한지 평정하여 주시기 바랍니다.(총 36문항)

하위 요인	번호	문항내용	1차 델파이 조사 결과						타당성				
			평균	CVR	CVG	CSS	적합	비고	매우 부적합	부적합	보통	적합	매우 적합
									①	②	③	④	⑤
내재 가치	2-1-1	나는 수학을 학습하는 것이 즐겁다.	4.444	1.000	.5	.75	적합	수정					
내재 가치	2-1-2	나는 수학의 많은 주제들이 흥미롭다고 생각한다.	4.444	1.000	.5	.75	적합						
내재 가치	2-1-3	나는 수학이 재미있는 과목이라고 생각한다	4.444	.778	.5	.8	적합						
내재 가치	2-1-4	나는 대체로 수학과제를 하는 것을 좋아한다.	4.444	.778	.5	.8	적합						
내재 가치	2-1-5	나는 수학이 좋아서 수학 수업 시간이 기다려진다.	4.333	.778	.5	.75	적합	수정					
내재 가치	2-1-6	나는 수학에서 새로운 것을 배울 수 있다면, 기꺼이 내 자유 시간을 사용할 준비가 되어 있다	4.333	1.000	.5	.75	적합						
내재 가치	2-1-7	나는 수학을 풀 때 시간 가는 줄 모를 때가 있다.	4.556	.778	.25	.9	적합	수정					
내재 가치	2-1-8	나는 수학을 공부하는 것이 즐겁기 때문에 수학과 관련된 일을 하고 싶다.	4.556	.778	.5	.8	적합	수정					
내재 가치	2-1-9	나는 수학에 대해 새로운 내용을 알게 될 때 기쁘다.	4.556	1.000	.5	.8	적합						

내재 가치	2-1-10	금방 답이 나오지 않더라도 깊이 생각하게 만드는 수학 문제에 도전하는 것이 재미있다.	4.667	.778	.25	.9	적합	수정					
내재 가치	2-1-11	수학과 관련된 자료를 읽거나 보는 것을 좋아한다.	4.444	.778	.5	.8	적합						
내재 가치	2-1-12	나는 수학수업에서 기회가 주어지면 좋은 성적을 보장하지 않더라도 배울 수 있는 도전적인 과제를 선택할 것이다.	4.333	.778	.5	.8	적합						
내재 가치	2-1-13	수학 문제를 풀어 답을 찾았을 때 느끼는 성취감 이 다른 과목보다 커서 수학 공부에 더 흥미가 생긴다.	4.444	.778	.5	.8	적합	수정					
유용 가치	2-2-1	나는 수학에서 배우는 것이 유용하다고 생각한다.	4.667	1.000	.5	.8	적합						
유용 가치	2-2-2	나는 수학이 내게 유용한 과목이라고 생각한다.	4.556	.778	.5	.8	적합						
유용 가치	2-2-3	나는 수학이 창의적인 사고력을 기르는 데 중요한 역할 을 한다고 생각한다.	4.333	.778	.5	.8	적합	수정					
유용 가치	2-2-4	나는 수학을 공부하는 것이 나의 지능 향상에 도움이 된다고 생각한다.	4.444	.556	.75	.7	부적합	수정					
유용 가치	2-2-5	나는 수학이 논리적 사고력 향상에 도움이 된다고 생각한다.	4.333	.556	.75	.7	부적합	수정					
유용 가치	2-2-6	수학을 배우는 것은 나의 장래 진로에 도움이 될 것이다.	4.556	1.000	.5	.8	적합						
유용 가치	2-2-7	나는 수학이 내가 원하는 진로(대학 진학이나 취업)에 도움이 되기 때문에 배우는 것은 중요하다.	4.333	.556	.75	.7	부적합	수정					

유용 가치	2-2-8	수학을 잘하면 미래에 더 많은 기회가 생기기 때문에 수학 공부를 해야한다.	4.556	.778	.5	.8	적합	수정					
유용 가치	2-2-9	나는 다른 과목을 배우는 데 수학이 도움이 된다고 생각한다	4.444	.778	.5	.8	적합						
유용 가치	2-2-10	나는 수학수업에서 배운 내용을 다른 곳에 활용할 수 있다고 생각한다.	4.444	.778	.5	.8	적합						
유용 가치	2-2-11	수학은 내가 나중에 하고 싶은 일을 하는데 도움이 될 것이다.	4.667	.778	.25	.9	적합						
유용 가치	2-2-12	수학은 문명과 사회의 발전에 기여하기 때문에 수학을 배우는 것이 유용하다고 생각한다. (기존 달성가치에서 이동)	4.000	.111	1	.5	부적합	이동					
유용 가치	2-2-13	수학을 공부하는 것은 수학을 통해 나의 능력을 기르는 데 도움이 된다. (기존 달성가치에서 이동)	3.667	.333	1.25	.375	부적합	이동					
달성 가치	2-3-1	수학을 잘하는 것은 내가 중요하게 생각하는 목표 중 하나이다.	4.222	.778	.5	.8	적합	수정					
달성 가치	2-3-2	다른 과목보다 수학을 잘하는 것이 나에게 중요하다.	4.000	.556	.75	.625	부적합	수정					
달성 가치	2-3-3	수학은 공부할만한 가치가 있는 과목이다.	4.667	1.000	.5	.8	적합						
달성 가치	2-3-4	수학에서 좋은 점수를 받는 것은 나에게 중요하다.	4.333	.778	.5	.8	적합						
달성 가치	2-3-5	수학이나 수학적 추론이 필요한 문제를 잘 푸는 것이 나에게 중요하다.	4.222	.778	.5	.8	적합						

달성 가치	2-3-6	나는 수학을 잘하기 위해 투자하는 노력이 가치롭다고 느낀다.	4.667	1.000	.5	.8	적합						
달성 가치	2-3-7	나는 수학에서 높은 성취를 이루고 싶기 때문에 수학 공부에 열심히 노력한다.	4.111	.556	.75	.625	부적합	수정					
달성 가치	2-3-8	다른 사람들에게 나의 능력을 보여주기 위해 수학을 잘하는 것이 나에게 중요하다.	3.889	.333	1	.5	부적합	수정					
달성 가치	2-3-9	나는 수학을 잘해서 선생님과 부모님께 칭찬받는 것이 나에게 중요하다. (기존 유용가치에서 이동)	3.667	.333	1.25	.375	부적합	이동					
달성 가치	2-3-10	나는 수학을 잘하면 친구들에게 좋은 인상을 남길 수 있기 때문에 열심히 공부한다. (기존 유용가치에서 이동)	3.667	.333	1.25	.375	부적합	이동					

☞ 위의 제시된 각 문항의 내용과 관련하여 추가, 수정, 삭제(부적합 응답 문항)가 필요하다고 생각한 의견을 기재해 주시기 바랍니다.

3. ‘비용 [노력비용(4), 기회비용(5), 정서비용(6), 자아비용(3)]’에 대한 문항 내용으로 적절한지 평정하여 주시기 바랍니다.(총 18문항)

하위 요인	번호	문항내용	1차 델파이 조사 결과						타당성				
			평균	CVR	CVG	CSS	적합	비고	매우 부적합	부적합	보통	적합	매우 적합
									①	②	③	④	⑤
노력 비용	3-1-1	수학에서 좋은 성적을 받으려면 많은 시간을 투자해야 한다.	4.667	1.000	.5	.8	적합						
노력 비용	3-1-2	나는 다른 할 일이 많아서 수학 공부에 충분한 시간을 투자할 수 없다.	4.222	.556	.75	.625	부적합	수정					
노력 비용	3-1-3	나는 수학을 잘하기 위해 다른 사람보다 더 많은 시간을 투자해야 한다.	4.333	.778	.5	.8	적합	수정					
노력 비용	3-1-4	수학 과목에서 좋은 성적을 받기 위해 투자하는 시간과 노력은 나에게 가치가 있다.	4.333	.778	.5	.75	적합	수정					
기회 비용	3-2-1	나는 수학을 잘하기 위해 다른 중요한 것을 포기해야 한다.	4.222	.556	.75	.625	부적합	수정					
기회 비용	3-2-2	수학을 잘 하기 위해서는 내가 좋아하는 다른 활동을 포기할 의향이 있다.	4.444	.778	.5	.8	적합						
기회 비용	3-2-3	나는 수학을 잘하기 위해 자유시간을 희생해야 한다고 느낀다.	4.333	.333	1	.6	부적합	수정					
기회 비용	3-2-4	나는 수학을 공부하는 것보다 재미있는 활동에 더 많은 시간을 쓰고 싶다.	4.333	1.000	.5	.75	적합	수정					
기회 비용	3-2-5	나는 수학공부를 해야해서 다른 과목에 신경을 쓸 시간이 없다.	4.333	.556	.75	.7	부적합	수정					
정서 비용	3-3-1	나는 수학문제를 풀 때 무력감과 긴장감을 느낀다.	4.556	1.000	.5	.8	적합						
정서 비용	3-3-2	수학 공부를 할 때, 혼란스럽고 이해하기 어렵다고 느낀다.	4.000	.333	1	.5	부적합	수정					

정서 비용	3-3-3	나는 수학 과목에서 낮은 점수를 받을까봐 걱정된다.	4.556	1.000	.5	.8	적합						
정서 비용	3-3-4	수학은 나에게 부담이 된다.	4.556	1.000	.5	.8	적합						
정서 비용	3-3-5	수학 문제를 풀지 못할까봐 두려워서 수학문제를 풀려고 시도하지 않는다.	4.444	.778	.5	.8	적합						
정서 비용	3-3-6	수학은 아무리 공부해도 해결하기 어려운 문제가 있어 포기하고 싶다는 생각이 든다. (기존 '환경/상황-난이도'에서 이동)	4.111	.556	.75	.7	부적합	이동					
자아 비용	3-4-1	나는 수학 성적이 낮으면 다른 사람들이 나를 무능하다고 생각할까봐 걱정된다.	4.556	1.000	.5	.8	적합						
자아 비용	3-4-2	나는 수학을 잘하지 못하면 내 자존감이 떨어질까봐 걱정된다.	4.222	.556	.75	.7	부적합	수정					
자아 비용	3-4-3	내가 수학을 잘하지 못하면 부모님이나 선생님이 나에게 실망할 것 같아 걱정된다.	4.333	.556	.75	.7	부적합	수정					

☞ 위의 제시된 각 문항의 내용과 관련하여 추가, 수정, 삭제(부적합 응답 문항)가 필요하다고 생각한 의견을 기재해 주시기 바랍니다.

4. '환경/상황'에 대한 문항 내용으로 적절한지 평정하여 주시기 바랍니다.(총 22문항)

하위 요인	번호	문항내용	1차 델파이 조사 결과						타당성				
			평균	CVR	CVG	CSS	적합	비고	매우 부적합	부적합	보통	적합	매우 적합
									①	②	③	④	⑤
난이도	4-1	수학의 공식과 개념을 이해하고 응용하는 것이 어렵기 때문에 수학 공부를 하기 싫다.	4.222	.333	1	.6	부적합	수정					
난이도	4-2	학년이 올라갈수록 수학은 점점 더 어려워지기 때문에 수학공부가 싫다.	4.111	.556	.75	.625	부적합	수정					
공부 인식	4-3	공부하는 자체가 싫어서 수학공부도 싫다.	4.222	.778	.5	.8	적합						
공부 인식	4-4	수학을 왜 배워야 하는지, 그 목적도 모른 채 공부해야 하므로 싫어한다.	4.222	.778	.5	.75	적합						
공부 인식	4-5	수학은 수업시간에 배운 내용만으로는 해결할 수 없는 문제가 많아서 포기하고 싶다.	4.333	.556	.75	.7	부적합	수정					
공부 인식	4-6	수학은 생각을 많이 해야 하기 때문에 공부하기 싫다.	4.222	.556	.75	.625	부적합	수정					
공부 인식	4-7	수학은 평소부터 꾸준히 공부하지 않으면 진도를 따라 가기 어렵기 때문에 부담스럽고 싫다.	4.556	1.000	.5	.8	적합						
공부 인식	4-8	수학 공부는 한 단계씩 단계를 밟아서 해야 하는데 한 단계라도 모르면 어렵기 때문에 싫다.	4.333	.778	.5	.75	적합						
교육 환경	4-9	주변에 질문할 사람이 없어서 수학 학습에 어려움을 겪는다.	4.778	1.000	.25	.9	적합						
교육 환경	4-10	열심히 수학공부를 하는 친구들을 보면 나도 수학 공부를 하고 싶다.	4.556	.778	.5	.8	적합						
교육 환경	4-11	수학에 대한 학습이 아닌 수학 성적 향상을 중요하게 여기는 교육현실이 수학학습을 방해한다고 생각한다.	4.667	1.000	.5	.8	적합						

교육 환경	4-12	수학학습을 위해 과도한 사교육 또는 지나친 선행학습이 요구된다고 생각한다.	4.444	.778	.5	.8	적합						
교육 환경	4-13	수학을 잘하기 위해서는 선행학습이 필수라고 생각한다.	3.778	.333	1.25	.375	부적합	수정					
교육 환경	4-14	제한된 시간 내에 정확한 답을 요구하는 평가방법이 수학학습을 방해한다.	4.778	1.000	.25	.9	적합	수정					
교육 환경	4-15	주변에서 수학은 중요한 과목으로 잘해야 한다고 강요받다 보니 수학을 배우고 싶은 마음이 사라진다.	4.333	.556	.75	.7	부적합	수정					
교육 환경	4-16	내신성적 관리를 위하여 수학보다는 다른 과목을 공부하는 것이 효율적이기 때문에 수학 공부를 안 하게 된다.	4.222	.778	.5	.8	적합						
교육 환경	4-17	나는 수학 성취를 높이기 위해 수학 사교육이 도움이 된다고 생각한다. (기존 기대에서 이동)	3.889	.111	1	.5	부적합	이동					
교육 환경	4-18	나는 수학에서 좋은 성적을 받으면 주변 사람들이 나를 더 영리하다고 생각할 것이라고 믿는다.						추가					
교사	4-19	학교선생님에게 좋은 인상을 주고 싶어서 수학을 잘하고 싶다.	4.111	.556	.75	.7	부적합	수정					
교사	4-20	나를 이끌어주시는 선생님 덕분에 수학을 더 잘할 수 있을 것 같다.	4.333	.333	1	.6	부적합	수정					
학부모	4-21	부모님의 기대에 부응하고 싶어서 수학을 잘하고 싶다.						추가					
학부모	4-22	부모님이 나를 격려해 주셔서 수학을 더 잘할 수 있을 것 같다.						추가					

☞ 위의 제시된 각 문항의 내용과 관련하여 추가, 수정, 삭제(부적합 응답 문항)가 필요하다고 생각한 의견을 기재해 주시기 바랍니다.

- 소중한 시간을 내어주셔서 감사합니다 -

<부록 8> 2차 전문가 조사 결과

연번	구성 요인	예비문항 내용	평균	표준 편차	최빈치	중앙값	왜도	첨도	CVR	CVG	CSS	적합	결과	비고
1-1	능력 믿음	내가 열심히 노력한다면 얼마든지 수학기험에서 좀 더 나은 성적을 받을 수 있다.	4.875	.331	5	5	-2.828	8.000	1.000	0	1	적합		내가 열심히 노력한다면 얼마든지 수학기험에서 좀 더 나은 성적을 받을 수 있다.
1-2	능력 믿음	나는 수학을 잘하기 때문에 수학에서 대체로 좋은 성적을 얻는다고 생각한다.	5.000	.000	5	5	.000		1.000	0	1	적합		나는 수학을 잘하기 때문에 수학에서 대체로 좋은 성적을 얻는다고 생각한다.
1-3	능력 믿음	나는 대체로 어려움 없이 수학기험을 잘 풀 수 있다.	4.875	.331	5	5	-2.828	8.000	1.000	0	1	적합		나는 대체로 어려움 없이 수학기험을 잘 풀 수 있다.
1-4	능력 믿음	나의 수학적 지식은 대체로 다른 학생들보다 뛰어난 편이다.	4.625	.484	5	5	-.644	-2.240	1.000	.5	.8	적합		나의 수학적 지식은 대체로 다른 학생들보다 뛰어난 편이다.
1-5	능력 믿음	수학성적이 낮은 학생부터 높은 학생의 순서대로 나열하면, 나는 잘하는 편에 속한다.	4.375	.484	4	4.5	.644	-2.240	1.000	.5	.777778	적합	삭제	다른 문항과 중복되며 유사문항 중 평균이 제일 낮아서, 평균보다 낮은 평균
1-6	능력 믿음	나는 학교에서 배우는 다른 과목에 비해 수학을 대체로 잘한다.	4.125	.599	4	4	-.068	.741	.750	.375	.8125	적합	삭제	.75, 평균보다 낮은 평균
1-7	능력 믿음	나는 다른 학생들에 비해 수학 내용을 빨리 배우는 것 같다.	4.000	.707	4	4	.000	-.700	.500	.75	.625	부적합	삭제	
1-8	능력 믿음	나는 수학에서 어렵거나 복잡한 내용도 쉽게 이해할 수 있다.	4.750	.433	5	5	-1.440	.000	1.000	.375	.85	적합		나는 수학에서 어렵거나 복잡한 내용도 쉽게 이해할 수 있다.
1-9	능력 믿음	나는 수학적 능력(문제해결력, 이해력, 사고력 등)이 우수하다.	4.875	.331	5	5	-2.828	8.000	1.000	0	1	적합		나는 수학적 능력(문제해결력, 이해력, 사고력 등)이 우수하다.
1-10	능력 믿음	나는 나에게 맞는 효율적인 수학 공부방법을 알고 있기 때문에, 수학을 잘 할 수 있다.	4.375	.484	4	4	.644	-2.240	1.000	.5	.75	적합		나는 나에게 맞는 효율적인 수학 공부 방법을 알고 있어서, 수학을 잘할 자신이 있다.
1-11	능력 믿음	나는 수학에 대한 기초가 부족하여 수학학습을 잘 할 수 없다.	4.625	.696	5	5	-1.951	3.205	.750	.375	.85	적합	삭제	역문항=> 부정적 정서 유발 가능성. .75, 기초부족과 잘 할 수 없다=> 이중구조 문항의 모호성
1-12	성공 기대	나는 수학에 자신이 있다.	4.500	.866	5	5	-1.440	.000	.500	.75	.7	부적합	삭제	
1-13	성공 기대	학교에서 배우는 과목 중 수학은 자신있는 과목이다.	4.375	.857	5	5	-.999	-1.039	.500	.875	.65	부적합	삭제	
1-14	성공 기대	수학은 내가 잘하는 과목 중 하나라고 생각한다.	5.000	.000	5	5	.000		1.000	0	1	적합		수학은 내가 잘하는 과목 중 하나라고 생각한다.
1-15	성공 기대	나는 수학을 잘하기 때문에 수학적 지식이 필요한 직업을 선택해도 잘 할 수 있다.	4.625	.484	5	5	-.644	-2.240	1.000	.375	.85	적합		

연번	구성 요인	예비문항 내용	평균	표준 편차	최빈치	중앙값	왜도	첨도	CVR	CVG	CSS	적합	결과	비고
1-16	성공 기대	수학을 배우거나 공부할 때, 조금이라도 어렵다는 생각이 들면 잘 해낼 자신이 없어진다.	4.375	.696	5	4.5	-.824	-.152	.750	.5	0.777778	적합	삭제	0.75, 역문항, 평균보다 낮은 평균
2-1-1	내재 가치	나는 수학을 학습하는 것이 즐겁다.	4.875	.331	5	5	-2.828	8.000	1.000	0	1	적합		나는 수학을 학습하는 것이 즐겁다.
2-1-2	내재 가치	나는 수학의 많은 주제들이 흥미롭다고 생각한다.	4.625	.696	5	5	-1.951	3.205	.750	.375	0.85	적합	삭제	75, 다른 문항과 중복
2-1-3	내재 가치	나는 수학이 재미있는 과목이라고 생각한다.	4.875	.331	5	5	-2.828	8.000	1.000	0	1	적합		나는 수학이 재미있는 과목이라고 생각한다
2-1-4	내재 가치	나는 대체로 수학과제를 하는 것을 좋아한다.	4.500	.500	5	4.5	.000	-2.800	1.000	.5	0.777778	적합	수정	나는 수학 과제를 할 때 즐거움을 느낀다.
2-1-5	내재 가치	나는 수학이 좋아서 수학 수업 시간이 기다려진다.	4.875	.331	5	5	-2.828	8.000	1.000	0	1	적합		나는 수학이 좋아서 수학 수업 시간이 기다려진다.
2-1-6	내재 가치	나는 수학에서 새로운 것을 배울 수 있다면, 기꺼이 내 자유 시간을 사용할 준비가 되어 있다.	4.875	.331	5	5	-2.828	8.000	1.000	0	1	적합	수정	나는 수학에서 새로운 것을 배울 수 있다면, 기꺼이 내 자유 시간을 할애할 것이다.
2-1-7	내재 가치	나는 수학문제를 풀 때 시간 가는 줄 모를 때가 있다.	4.875	.331	5	5	-2.828	8.000	1.000	0	1	적합		나는 수학문제를 풀 때 시간 가는 줄 모를 때가 있다.
2-1-8	내재 가치	나는 수학을 공부하는 것이 즐겁기 때문에 수학과 관련된 일을 하고 싶다.	4.625	.696	5	5	-1.951	3.205	.750	.375	0.85	적합	삭제	.75 / 유용가치와 혼동가능/ 내재가치 개념과의 부합도가 낮고 인과관계 구조가 모호
2-1-9	내재 가치	나는 수학에 대해 새로운 내용을 알게 될 때 기쁘다.	4.750	.433	5	5	-1.440	0.000	1.000	.375	0.85	적합		나는 수학에 대해 새로운 내용을 알게 될 때 기쁘다.
2-1-10	내재 가치	금방 답이 나오지 않더라도 깊이 생각하게 만드는 수학문제에 도전하는 것이 재미있다.	4.875	.331	5	5	-2.828	8.000	1.000	0	1	적합	수정	나는 금방 답이 나오지 않더라도 깊이 생각하게 만드는 수학문제에 도전하는 것이 재미있다.
2-1-11	내재 가치	수학과 관련된 자료를 읽거나 보는 것을 좋아한다.	4.625	.696	5	5	-1.951	3.205	.750	.375	0.85	적합	수정	나는 수학과 관련된 자료를 읽거나 보는 것을 좋아한다.
2-1-12	내재 가치	나는 수학수업에서 기회가 주어지면 좋은 성적을 보장하지 않더라도 배울 수 있는 도전적인 과제를 선택할 것이다.	4.500	.707	5	5	-1.323	0.875	.750	.375	0.85	적합	삭제	.75, 평균보다 낮은 평균
2-1-13	내재 가치	수학 문제를 풀어 답을 찾았을 때 느끼는 성취감이 다른 과목보다 커서 수학 공부에 더 흥미가 생긴다.	4.750	.661	5	5	-2.828	8.000	.750	0	1	적합		수학 문제 해결에서 느끼는 성취감이 다른 과목보다 커서, 수학에 더 흥미가 생긴다.
2-2-1	유용 가치	나는 수학에서 배우는 것이 유용하다고 생각한다.	4.625	.696	5	5	-1.951	3.205	.750	.375	.85	적합		나는 수학에서 배우는 것이 유용하다고 생각한다.
2-2-2	유용 가치	나는 수학이 내게 유용한 과목이라고 생각한다.	4.250	1.299	5	5	-2.294	5.531	.750	.5	.8	적합		나는 수학이 내게 유용한 과목이라고 생각한다.

연번	구성 요인	예비문항 내용	평균	표준 편차	최빈치	중앙값	왜도	첨도	CVR	CVG	CSS	적합	결과	비고
2-2-3	유용 가치	나는 수학이 창의적인 사고력을 기르는 데 중요한 역할을 한다고 생각한다.	4.750	.433	5	5	-1.440	.000	1.000	.375	.85	적합		나는 수학이 창의적인 사고력을 기르는 데 중요한 역할을 한다고 생각한다.
2-2-4	유용 가치	나는 수학을 공부하는 것이 나의 지능 향상에 도움이 된다고 생각한다.	4.500	.707	5	5	-1.323	.875	.750	.5	.8	적합	수정	나는 수학을 공부하는 것이 나의 문제해결력 향상에 도움이 된다고 생각한다.
2-2-5	유용 가치	나는 수학이 논리적 사고력 향상에 도움이 된다고 생각한다.	4.750	.433	5	5	-1.440	.000	1.000	.375	.85	적합		나는 수학이 논리적 사고력 향상에 도움이 된다고 생각한다.
2-2-6	유용 가치	수학을 배우는 것은 나의 장래 진로에 도움이 될 것이다.	4.625	.696	5	5	-1.951	3.205	.750	.375	.85	적합	삭제	.75, 다른 문항과 중복
2-2-7	유용 가치	나는 수학이 내가 원하는 진로(대학 진학이나 취업)에 도움이 되기 때문에 배우는 것은 중요하다.	4.250	1.090	5	5	-1.355	.620	.500	.875	.65	부적합	삭제	
2-2-8	유용 가치	수학을 잘하면 미래에 더 많은 기회가 생기기 때문에 수학 공부를 해야한다.	4.500	.707	5	5	-1.323	.875	.750	.5	.8	적합	수정	수학을 잘하면 미래에 더 많은 기회를 얻을 수 있기 때문에 수학 공부를 해야한다고 생각한다.
2-2-9	유용 가치	나는 다른 과목을 배우는 데 수학이 도움이 된다고 생각한다	4.625	.484	5	5	-.644	-2.240	1.000	.5	.8	적합		나는 다른 과목을 배우는 데 수학이 도움이 된다고 생각한다
2-2-10	유용 가치	나는 수학수업에서 배운 내용을 다른 곳에 활용할 수 있다고 생각한다.	4.625	.484	5	5	-.644	-2.240	1.000	.5	.8	적합		나는 수학수업에서 배운 내용을 다른 곳에 활용할 수 있다고 생각한다.
2-2-11	유용 가치	수학은 내가 나중에 하고 싶은 일을 하는데 도움이 될 것이다.	4.375	.992	5	5	-1.960	3.937	.750	.5	.8	적합		수학은 내가 미래에 이루고 싶은 목표를 달성하는 데 도움이 될 것이다.
2-2-12	유용 가치	수학은 문명과 사회의 발전에 기여하기 때문에 수학을 배우는 것이 유용하다고 생각한다.	4.375	.696	5	4.5	-.824	-.152	.750	.5	.777778	적합	삭제	문장이 사회적 효용성을 강조하고 있지만, 개인의 학습동기와 직접적으로 연결되는지 명확하지 않을 수 있음. 0.75, 평균보다 낮은 평균
2-2-13	유용 가치	수학을 공부하는 것은 수학을 통해 나의 능력을 기르는데 도움이 된다.	4.250	1.090	5	5	-1.355	.620	.500	.875	.65	부적합	삭제	
2-3-1	달성 가치	수학을 잘하는 것은 내가 중요하게 생각하는 목표 중 하나이다.	4.500	.500	5	4.5	.000	-2.800	1.000	.5	.777778	적합		수학을 잘하는 것은 내가 중요하게 생각하는 목표 중 하나이다.
2-3-2	달성 가치	다른 과목보다 수학을 잘하는 것이 나에게 중요하다.	4.000	1.000	5	4	-.935	.350	.500	.875	.5625	부적합	삭제	
2-3-3	달성 가치	수학은 공부할만한 가치가 있는 과목이다.	4.875	.331	5	5	-2.828	8.000	1.000	0	1	적합		수학은 공부할만한 가치가 있는 과목이다.
2-3-4	달성 가치	수학에서 좋은 점수를 받는 것은 나에게 중요하다.	4.500	.707	5	5	-1.323	.875	.750	.5	.8	적합		수학에서 좋은 성적을 받는 것은 나의 중요한 목표 중 하나이다.

연번	구성 요인	예비문항 내용	평균	표준 편차	최빈치	중앙값	왜도	첨도	CVR	CVG	CSS	적합	결과	비고
2-3-5	달성 가치	수학이나 수학적 추론이 필요한 문제를 잘 푸는 것이 나에게 중요하다.	4.500	.707	5	5	-1.323	.875	.750	.5	.8	적합		수학이나 수학적 추론이 필요한 문제를 잘 푸는 것이 나에게 중요하다.
2-3-6	달성 가치	나는 수학을 잘하기 위해 투자하는 노력이 가치롭다고 느낀다.	4.750	.433	5	5	-1.440	.000	1.000	.375	.85	적합		나는 수학을 잘하기 위해 투자하는 노력이 가치롭다고 느낀다.
2-3-7	달성 가치	나는 수학에서 높은 성취를 이루고 싶기 때문에 수학 공부에 열심히 노력한다.	4.500	.707	5	5	-1.323	.875	.750	.5	.8	적합	수정	나는 수학에서 높은 성취를 이루고 싶기 때문에 수학 공부를 열심히 한다.
2-3-8	달성 가치	다른 사람들에게 나의 능력을 보여주기 위해 수학을 잘하는 것이 나에게 중요하다.	4.125	1.053	5	4.5	-1.113	.291	.500	.875	.611111	부적합	삭제	
2-3-9	달성 가치	나는 수학을 잘해서 선생님과 부모님께 칭찬받는 것이 나에게 중요하다.	4.000	1.500	5	5	-1.386	.389	.500	1.25	.5	부적합	삭제	
2-3-10	달성 가치	나는 수학을 잘하면 친구들에게 좋은 인상을 남길 수 있기 때문에 열심히 공부한다.	4.000	1.323	5	4.5	-1.616	2.471	.500	.875	.611111	부적합	삭제	
3-1-1	노력 비용	수학에서 좋은 성적을 받으려면 많은 시간을 투자해야 한다.	4.750	.433	5	5	-1.440	.000	1.000	.375	.85	적합		수학에서 좋은 성적을 받으려면 많은 시간을 투자해야 한다.
3-1-2	노력 비용	나는 다른 할 일이 많아서 수학 공부에 충분한 시간을 투자할 수 없다.	4.250	.968	5	4.5	-1.675	3.136	.750	.5	.777778	적합	수정	나는 다른 할 일이 많아서 수학 공부에 충분한 시간을 투자할여유가 없다.
3-1-3	노력 비용	나는 수학을 잘하기 위해 다른 사람보다 더 많은 시간을 투자해야 한다.	4.500	.707	5	5	-1.323	.875	.750	.5	.8	적합		나는 수학을 잘하기 위해 다른 사람보다 더 많은 시간을 투자해야 한다.
3-1-4	노력 비용	수학 과목에서 좋은 성적을 받기 위해 투자하는 시간과 노력은 나에게 가치가 있다.	4.625	.696	5	5	-1.951	3.205	.750	.375	.85	적합		수학 과목에서 좋은 성적을 받기 위해 투자하는 시간과 노력은 나에게 가치가 있다.
3-2-1	기회 비용	나는 수학을 잘하기 위해 다른 중요한 것을 포기해야 한다.	4.250	.968	5	4.5	-1.675	3.136	.750	.5	.777778	적합		나는 수학을 잘하기 위해 다른 중요한 것을 포기해야 한다.
3-2-2	기회 비용	수학을 잘 하기 위해서는 내가 좋아하는 다른 활동을 포기할 의향이 있다.	4.750	.433	5	5	-1.440	.000	1.000	.375	.85	적합		수학을 잘 하기 위해서는 내가 좋아하는 다른 활동을 포기할 의향이 있다.
3-2-3	기회 비용	나는 수학을 잘하기 위해 자유시간을 희생해야 한다고 느낀다.	4.250	.829	5	4.5	-.615	-1.481	.500	.875	.611111	부적합	삭제	
3-2-4	기회 비용	나는 수학을 공부하는 것보다 재미있는 활동에 더 많은 시간을 쓰고 싶다.	4.500	.707	5	5	-1.323	.875	.750	.5	.8	적합		나는 수학을 공부하는 것보다 재미있는 활동에 더 많은 시간을 쓰고 싶다.
3-2-5	기회 비용	나는 수학공부를 해야해서 다른 과목에 신경을 쓸 시간이 없다.	4.500	.500	5	4.5	.000	-2.800	1.000	.5	.777778	적합		나는 수학공부를 해야해서 다른 과목에 신경을 쓸 시간이 없다.
3-3-1	정서 비용	나는 수학문제를 풀 때 무력감과 긴장감을 느낀다.	4.875	.331	5	5	-2.828	8.000	1.000	0	1	적합		나는 수학문제를 풀 때 무력감과 긴장감을 느낀다.
3-3-2	정서 비용	수학 공부를 할 때, 혼란스럽고 이해하기 어렵다고 느낀다.	4.500	.707	5	5	-1.323	.875	.750	.5	.8	적합		수학 공부를 할 때, 혼란스럽고 이해하기 어렵다고 느낀다.

연번	구성 요인	예비문항 내용	평균	표준 편차	최빈치	중앙값	왜도	첨도	CVR	CVG	CSS	적합	결과	비고
3-3-3	정서 비용	나는 수학 과목에서 낮은 점수를 받을까봐 걱정된다.	4.750	.433	5	5	-1.440	.000	1.000	.375	.85	적합		나는 수학 과목에서 낮은 점수를 받을까봐 걱정된다.
3-3-4	정서 비용	수학은 나에게 부담이 된다.	4.750	.433	5	5	-1.440	.000	1.000	.375	.85	적합		수학은 나에게 부담이 된다.
3-3-5	정서 비용	수학 문제를 풀지 못할까봐 두려워서 수학문제를 풀려고 시도하지 않는다.	4.500	.707	5	5	-1.323	.875	.750	.5	.8	적합		수학 문제를 풀지 못할까봐 두려워서 수학문제를 풀려고 시도하지 않는다.
3-3-6	정서 비용	수학은 아무리 공부해도 해결하기 어려운 문제가 있어 포기하고 싶다는 생각이 든다.	4.250	.968	5	5	-.644	-2.240	.250	1	.6	부적합	삭제	
3-4-1	자아 비용	수학성적이 낮으면 다른 사람들이 나를 무능하다고 생각할까봐 걱정된다.	4.500	.707	5	5	-1.323	.875	.750	.5	.8	적합		수학성적이 낮으면 다른 사람들이 나를 무능하다고 생각할까봐 걱정된다.
3-4-2	자아 비용	나는 수학을 잘하지 못하면 내 자존감이 떨어질까봐 걱정된다.	4.375	.696	5	4.5	-.824	-.152	.750	.5	.777778	적합		나는 수학을 잘하지 못하면 내 자존감이 떨어질까봐 걱정된다.
3-4-3	자아 비용	내가 수학을 잘하지 못하면 부모님이나 선생님이 나에게 실망할 것 같아 걱정된다.	4.375	.696	5	4.5	-.824	-.152	.750	.5	.777778	적합		내가 수학을 잘하지 못하면 부모님이나 선생님이 나에게 실망할 것 같아 걱정된다.
4-1	난이도	수학의 공식과 개념을 이해하고 응용하는 것이 어렵기 때문에 수학 공부를 하기 싫다.	4.500	.707	5	5	-1.323	.875	.750	.5	.8	적합		수학의 공식과 개념을 이해하고 응용하는 것이 어렵기 때문에 수학 공부를 하기 싫다.
4-2	난이도	학년이 올라갈수록 수학은 점점 더 어려워지기 때문에 수학공부가 싫다.	4.500	.707	5	5	-1.323	.875	.750	.5	.8	적합		학년이 올라갈수록 수학은 점점 더 어려워지기 때문에 수학공부가 싫다.
4-3	공부 인식	공부하는 자체가 싫어서 수학공부도 싫다.	4.500	.500	5	4.5	.000	-2.800	1.000	.5	.777778	적합		공부하는 자체가 싫어서 수학공부도 싫다.
4-4	공부 인식	수학을 왜 배워야 하는지, 그 목적도 모른 채 공부해야 하므로 싫어한다.	4.625	.484	5	5	-.644	-2.240	1.000	.5	.8	적합		수학을 왜 배워야 하는지, 그 목적도 모른 채 공부해야 하므로 싫어한다.
4-5	공부 인식	수학은 수업시간에 배운 내용만으로는 해결할 수 없는 문제가 많아서 포기하고 싶다.	4.250	.829	5	4.5	-.615	-1.481	.500	.875	.611111	부적합	삭제	
4-6	공부 인식	수학은 생각을 많이 해야하기 때문에 공부하기 싫다.	4.625	.484	5	5	-.644	-2.240	1.000	.5	.8	적합		수학은 생각을 많이 해야 하기 때문에 공부하기 싫다.
4-7	공부 인식	수학은 평소부터 꾸준히 공부하지 않으면 진도를 따라 가기 어렵기 때문에 부담스럽고 싫다.	4.875	.331	5	5	-2.828	8.000	1.000	0	1	적합		수학은 평소부터 꾸준히 공부하지 않으면 진도를 따라 가기 어렵기 때문에 부담스럽고 싫다.
4-8	공부 인식	수학 공부는 한 단계씩 단계를 밟아서 해야 하는데 한 단계라도 모르면 어렵기 때문에 싫다.	4.875	.331	5	5	-2.828	8.000	1.000	0	1	적합		수학 공부는 한 단계씩 단계를 밟아서 해야 하는데 한 단계라도 모르면 어렵기 때문에 싫다.
4-9	교육 환경	주변에 질문할 사람이 없어서 수학 학습에 어려움을 겪는다.	4.750	.433	5	5	-1.440	.000	1.000	.375	.85	적합		주변에 질문할 사람이 없어서 수학 학습에 어려움을 겪는다.

연번	구성 요인	예비문항 내용	평균	표준 편차	최빈치	중앙값	왜도	첨도	CVR	CVG	CSS	적합	결과	비고
4-10	교육 환경	열심히 수학공부를 하는 친구들을 보면 나도 수학 공부를 하고 싶다.	4.500	.500	5	4.5	.000	-2.800	1.000	.5	.777778	적합		열심히 수학공부를 하는 친구들을 보면 나도 수학 공부를 하고 싶다.
4-11	교육 환경	수학에 대한 학습이 아닌 수학 성적 향상을 중요하게 여기는 교육현실이 수학학습을 방해한다고 생각한다.	4.500	.500	5	4.5	.000	-2.800	1.000	.5	.777778	적합		수학에 대한 학습이 아닌 수학 성적 향상을 중요하게 여기는 교육현실이 수학학습을 방해한다고 생각한다.
4-12	교육 환경	수학학습을 위해 과도한 사교육 또는 지나친 선행학습이 요구된다고 생각한다.	4.500	.707	5	5	-1.323	0.875	.750	.5	.8	적합		수학학습을 위해 과도한 사교육 또는 지나친 선행학습이 요구된다고 생각한다.
4-13	교육 환경	수학을 잘하기 위해서는 선행학습이 필수라고 생각한다.	4.250	.968	5	4.5	-1.675	3.136	.750	.5	.777778	적합	수정	수학을 잘하기 위해 선행학습을해야 한다고 생각해서 부담을 느낀다.
4-14	교육 환경	제한된 시간 내에 정확한 답을 요구하는 평가방법이 수학 학습을 방해한다.	4.375	.696	5	4.5	-.824	-.152	.750	.5	.777778	적합		제한된 시간 내에 정확한 답을 요구하는 평가방법이 수학학습을 방해한다.
4-15	교육 환경	주변에서 수학은 중요한 과목으로 잘해야 한다고 강요받다 보니 수학을 배우고 싶은 마음이 사라진다.	4.375	.696	5	4.5	-.824	-.152	.750	.5	.777778	적합	수정	주변에서 수학은 중요한 과목으로 잘해야 한다고 압박을 받다 보니 수학을 배우고 싶은 마음이 사라진다.
4-16	교육 환경	내신성적 관리를 위하여 수학보다는 다른 과목을 공부하는 것이 효율적이기 때문에 수학 공부를 안 하게 된다.	4.625	.484	5	5	-.644	-2.240	1.000	.5	.8	적합		내신성적 관리를 위하여 수학보다는 다른 과목을 공부하는 것이 효율적이기 때문에 수학 공부를 안 하게 된다.
4-17	교육 환경	나는 수학 성취를 높이기 위해 수학 사교육이 도움이 된다고 생각한다.	4.375	.696	5	4.5	-.824	-.152	.750	.5	.777778	적합	수정	나는 수학 성취를 높이는데 수학 사교육이 도움이 된다고 생각한다.
4-18	교육 환경	나는 수학에서 좋은 성적을 받으면 주변 사람들이 나를 더 영리하다고 생각할 것이라고 믿는다.	4.125	.781	5	4	-.277	-1.392	.500	.875	.5625	부적합	삭제	
4-19	교사	학교선생님에게 좋은 인상을 주고 싶어서 수학을 잘하고 싶다.	4.250	.968	5	4.5	-1.675	3.136	.750	.5	.777778	적합		학교선생님에게 좋은 인상을 주고 싶어서 수학을 잘하고 싶다.
4-20	교사	나를 이끌어주시는 선생님 덕분에 수학을 더 잘할 수 있을 것 같다.	4.500	.500	5	4.5	.000	-2.800	1.000	.5	.777778	적합		나를 이끌어주시는 선생님 덕분에 수학을 더 잘할 수 있을 것 같다.
4-21	학부모	부모님의 기대에 부응하고 싶어서 수학을 잘하고 싶다.	4.250	.829	5	4.5	-.615	-1.481	.500	.875	.611111	부적합	삭제	
4-22	학부모	부모님이 나를 격려해 주셔서 수학을 더 잘할 수 있을 것 같다.	4.250	.829	5	4.5	-.615	-1.481	.500	.875	.611111	부적합	삭제	
	사회적 인정												추가	주변 사람들(선생님, 부모님, 친구 등)에게 인정받기 위해 수학에서 좋은 성적을 받으려고 노력한다.

<부록 9> 예비조사 설문지

설문번호 (기입하지 마세요)				
--------------------	--	--	--	--

기대-가치 이론에 근거한 중·고등학생용 수학 학습동기 척도 개발 및 타당화

안녕하십니까?, 학생 여러분의 귀중한 시간을 허락해 주셔서 감사합니다.

본 연구는 기대-가치 이론에 근거한 중·고등학생용 수학 학습동기 척도 개발 및 타당화를 위해 관련 변인들을 탐색하고, 중·고등학생의 수학 학습동기에 대한 이해와 측정을 바탕으로 수학 학습동기 향상을 위한 방안을 모색하는데 목적이 있습니다. 따라서 본 설문을 통해 학생 여러분의 수학 학습에 대한 생각을 확인하고자 하니 **각 문항을 읽고 가장 일치하는 곳에 ○ 또는 √ 표시 해주시기 바랍니다.**

모든 질문에는 특별한 정답이 없으니 학생 여러분이 느끼시고 생각하시는 대로, 자유롭게 응답하시면 됩니다. 이 설문지는 인적사항(3문항), 선택형 질문(69문항)으로 총 72문항으로 구성되어 있으며 예상 소요시간은 10분 내외입니다. 귀하께서 응답하신 자료는 통계법 제33조(비밀의 보호), 개인정보 보호법 제3조(개인정보 보호원칙)에 의거하여 모든 정보는 익명으로 처리되며, 본 설문에 대한 귀하의 응답 및 분석결과는 연구를 위한 통계목적 이외에는 **절대로 사용되지 않음을 약속드립니다.**

바쁘시더라도 솔직하고 성실히 응답해 주실 것을 간곡히 부탁드립니다. 귀한 시간 내어 설문에 참여하여 주신 것에 대해 진심으로 감사드립니다.

2024. 10.

부경대학교 일반대학원 교육컨설팅학과
지도교수 : 강승희
연구자 : 김성심

위 내용을 확인하였고, 본 설문조사 진행에 동의하십니까? (설문에 참여한 경우는 본 설문조사 진행에 동의한 것으로 간주됩니다.)
① 예

다음은 귀하의 기본 인적사항 에 관한 질문입니다. 응답에 대한 분류 자료로만 사용되오니 반드시 기입해 주시기 바랍니다.		
성별	① 남자	② 여자
현재 재학 중인 학교명		
해당 학년	① 중학교 1학년 ② 중학교 2학년 ③ 중학교 3학년 ④ 고등학교 1학년 ⑤ 고등학교 2학년 ⑥ 고등학교 3학년	

* 다음의 각 문항은 수학 공부에 대한 질문입니다. 수학 공부에 대한 자신의 생각을 얼마나 잘 설명하고 있는지, 각 문항을 읽고 가장 일치하는 곳에 ○ 표시 해주시기 바랍니다.

응답요령 예시	'나는 대체로 어려움 없이 수학문제를 잘 풀 수 있다'고 생각한다면, 가장 높은 점수인 5점, '매우 그렇다'에 ○ 표시를 해주시기 바랍니다.)
----------------	--

번호	문항내용	전혀 그렇지 않다	그렇지 않다	보통이다	그렇다	매우 그렇다
1	내가 열심히 노력한다면 얼마든지 수학시험에서 좀 더 나은 성적을 받을 수 있다.	1	2	3	4	5
2	나는 수학을 잘하기 때문에 수학에서 대체로 좋은 성적을 얻는다고 생각한다.	1	2	3	4	5
3	나는 대체로 어려움 없이 수학문제를 잘 풀 수 있다.	1	2	3	4	5
4	나의 수학적 지식은 대체로 다른 학생들보다 뛰어난 편이다.	1	2	3	4	5
5	나는 수학에서 어렵거나 복잡한 내용도 쉽게 이해할 수 있다.	1	2	3	4	5
6	나는 수학적 능력(문제해결력, 이해력, 사고력 등)이 우수하다.	1	2	3	4	5
7	나는 나에게 맞는 효과적인 수학 공부 방법을 알고 있어서, 수학을 잘할 자신이 있다.	1	2	3	4	5
8	수학은 내가 잘하는 과목 중 하나라고 생각한다.	1	2	3	4	5
9	나는 수학을 잘하기 때문에, 수학적 지식이 필요한 직업을 선택해도 잘할 수 있다.	1	2	3	4	5
10	나는 수학을 학습하는 것이 즐겁다.	1	2	3	4	5
11	나는 수학이 재미있는 과목이라고 생각한다.	1	2	3	4	5
12	나는 수학 과제를 할 때 즐거움을 느낀다.	1	2	3	4	5
13	나는 수학이 좋아서 수학 수업 시간이 기다려진다.	1	2	3	4	5

14	나는 수학에서 새로운 것을 배울 수 있다면, 기꺼이 나의 자유 시간을 할애할 것이다.	1	2	3	4	5
15	나는 수학문제를 풀 때 시간 가는 줄 모를 때가 있다.	1	2	3	4	5
16	나는 수학에 대해 새로운 내용을 알게 될 때, 기쁘다.	1	2	3	4	5
17	나는 금방 답이 나오지 않더라도 깊이 생각하게 만드는 수학문제에 도전하는 것이 재미있다.	1	2	3	4	5
18	나는 수학과 관련된 자료를 읽거나 보는 것을 좋아한다.	1	2	3	4	5
19	나는 수학 문제 해결에서 느끼는 성취감이 다른 과목보다 커서, 수학에 더 흥미가 생긴다.	1	2	3	4	5
20	나는 수학에서 배우는 것이 유용하다고 생각한다.	1	2	3	4	5
21	나는 수학이 내게 유용한 과목이라고 생각한다.	1	2	3	4	5
22	나는 수학이 창의적인 사고력을 기르는 데 중요한 역할을 한다고 생각한다.	1	2	3	4	5
23	나는 수학을 공부하는 것이 나의 문제해결력 향상에 도움이 된다고 생각한다.	1	2	3	4	5
24	나는 수학이 논리적 사고력 향상에 도움이 된다고 생각한다.	1	2	3	4	5
25	수학을 잘하면 미래에 더 많은 기회를 얻을 수 있기 때문에 수학 공부를 해야한다고 생각한다.	1	2	3	4	5
26	나는 다른 과목을 배우는 데 수학이 도움이 된다고 생각한다.	1	2	3	4	5
27	나는 수학수업에서 배운 내용을 다른 곳에 활용할 수 있다고 생각한다.	1	2	3	4	5
28	수학은 내가 미래에 이루고 싶은 목표를 달성하는 데 도움이 될 것이다.	1	2	3	4	5
29	수학을 잘하는 것은 내가 중요하게 생각하는 목표 중 하나이다.	1	2	3	4	5
30	수학은 공부할만한 가치가 있는 과목이다.	1	2	3	4	5
31	수학에서 좋은 성적을 받는 것은 나의 중요한 목표 중 하나이다.	1	2	3	4	5
32	수학이나 수학적 추론이 필요한 문제를 잘 푸는 것이 나에게 중요하다.	1	2	3	4	5
33	나는 수학을 잘하기 위해 투자하는 노력이 가치롭다고 느낀다.	1	2	3	4	5
34	나는 수학에서 높은 성취를 이루고 싶기 때문에, 수학 공부를 열심히 한다.	1	2	3	4	5
35	수학에서 좋은 성적을 받으려면 많은 시간을 투자해야 한다.	1	2	3	4	5

36	나는 다른 할 일이 많아서 수학 공부에 충분한 시간을 투자할 여유가 없다.	1	2	3	4	5
37	나는 수학을 잘하기 위해 다른 사람보다 더 많은 시간을 투자해야 한다.	1	2	3	4	5
38	수학 과목에서 좋은 성적을 받기 위해 투자하는 시간과 노력은 나에게 가치가 있다.	1	2	3	4	5
39	나는 수학을 잘하기 위해 다른 중요한 것을 포기해야 한다.	1	2	3	4	5
40	수학을 잘 하기 위해서는 내가 좋아하는 다른 활동을 포기할 의향이 있다.	1	2	3	4	5
41	나는 수학을 공부하는 것보다 재미있는 활동에 더 많은 시간을 쓰고 싶다.	1	2	3	4	5
42	나는 수학공부를 해야해서 다른 과목에 신경을 쓸 시간이 없다.	1	2	3	4	5
43	나는 수학문제를 풀 때, 무력감과 긴장감을 느낀다.	1	2	3	4	5
44	나는 수학 공부를 할 때, 혼란스럽고 이해하기 어렵다고 느낀다.	1	2	3	4	5
45	나는 수학 과목에서 낮은 점수를 받을까봐 걱정된다.	1	2	3	4	5
46	수학은 나에게 부담이 된다.	1	2	3	4	5
47	수학 문제를 풀지 못할까봐 두려워서 수학문제를 풀려고 시도하지 않는다.	1	2	3	4	5
48	수학성적이 낮으면 다른 사람들이 나를 무능하다고 생각할까봐 걱정된다.	1	2	3	4	5
49	나는 수학을 잘하지 못하면 내 자존감이 떨어질까봐 걱정된다.	1	2	3	4	5
50	내가 수학을 잘하지 못하면 부모님이나 선생님이 나에게 실망할 것 같아 걱정된다.	1	2	3	4	5
51	수학의 공식과 개념을 이해하고 응용하는 것이 어렵기 때문에 수학 공부를 하기 싫다.	1	2	3	4	5
52	학년이 올라갈수록 수학은 점점 더 어려워지기 때문에 수학공부가 싫다.	1	2	3	4	5
53	공부하는 자체가 싫어서 수학공부도 싫다.	1	2	3	4	5
54	수학을 왜 배워야 하는지, 그 목적도 모른 채 공부해야 하므로 수학공부를 싫어한다.	1	2	3	4	5
55	수학은 생각을 많이 해야 하기 때문에 공부하기 싫다.	1	2	3	4	5
56	수학은 평소부터 꾸준히 공부하지 않으면 진도를 따라 가기 어렵기 때문에 부담스럽고 싫다.	1	2	3	4	5
57	수학 공부는 한 단계씩 단계를 밟아서 해야 하는데 한 단계라도 모르면 어렵기 때문에 싫다.	1	2	3	4	5

58	주변에 질문할 사람이 없어서 수학 학습에 어려움을 겪는다.	1	2	3	4	5
59	열심히 수학공부를 하는 친구들을 보면 나도 수학 공부를 하고 싶다.	1	2	3	4	5
60	수학에 대한 학습이 아닌 수학 성적 향상을 중요하게 여기는 교육현실이 수학학습을 방해한다고 생각한다.	1	2	3	4	5
61	수학학습을 위해 과도한 사교육 또는 지나친 선행 학습이 요구된다고 생각한다.	1	2	3	4	5
62	수학을 잘하기 위해 선행학습을 해야 한다고 생각해서 부담을 느낀다.	1	2	3	4	5
63	제한된 시간 내에 정확한 답을 요구하는 평가방법이 수학학습을 방해한다.	1	2	3	4	5
64	주변에서 수학은 중요한 과목으로 잘해야 한다고 압박을 받다 보니 수학을 배우고 싶은 마음이 사라진다.	1	2	3	4	5
65	내신성적 관리를 위하여 수학보다는 다른 과목을 공부하는 것이 효율적이기 때문에 수학 공부를 안 하게 된다.	1	2	3	4	5
66	나는 수학 성취를 높이는데 수학 사교육이 도움이 된다고 생각한다.	1	2	3	4	5
67	학교선생님에게 좋은 인상을 주고 싶어서 수학을 잘하고 싶다.	1	2	3	4	5
68	나를 이끌어주시는 선생님 덕분에 수학을 더 잘할 수 있을 것 같다.	1	2	3	4	5
69	주변 사람들(선생님, 부모님, 친구 등)에게 인정받기 위해 수학에서 좋은 성적을 받으려고 노력한다.	1	2	3	4	5

- 설문에 참여해 주셔서 진심으로 감사드립니다 -

<부록 10> 본조사 설문지

설문번호 (기입하지 마세요)				
--------------------	--	--	--	--

기대-가치 이론에 근거한 중·고등학생용 수학 학습동기 척도 개발 및 타당화

안녕하십니까?, 학생 여러분의 귀중한 시간을 허락해 주셔서 감사합니다.

본 연구는 기대-가치 이론에 근거한 중·고등학생용 수학 학습동기 척도 개발 및 타당화를 위해 관련 변인들을 탐색하고, 중·고등학생의 수학 학습동기에 대한 이해와 측정을 바탕으로 수학 학습동기 향상을 위한 방안을 모색하는데 목적이 있습니다. 따라서 본 설문을 통해 학생 여러분의 수학 학습에 대한 생각을 확인하고자 하니 **각 문항을 읽고 가장 일치하는 곳에 ○ 또는 √ 표시 해주시기 바랍니다.**

모든 질문에는 특별한 정답이 없으니 학생 여러분이 느끼시고 생각하시는 대로, 자유롭게 응답하시면 됩니다. 이 설문지는 인적사항(3문항), 선택형 질문(56문항)으로 총 59문항으로 구성되어 있으며 예상 소요시간은 10분 내외입니다. 귀하께서 응답하신 자료는 통계법 제33조(비밀의 보호), 개인정보 보호법 제3조(개인정보 보호원칙)에 의거하여 모든 정보는 익명으로 처리되며, 본 설문에 대한 귀하의 응답 및 분석결과는 연구를 위한 통계목적 이외에는 **절대로 사용되지 않음을 약속드립니다.**

바쁘시더라도 솔직하고 성실히 응답해 주실 것을 간곡히 부탁드립니다. 귀한 시간 내어 설문에 참여하여 주신 것에 대해 진심으로 감사드립니다.

2024. 12.

부경대학교 일반대학원 교육컨설팅학과
지도교수 : 강승희
연구자 : 김성심

위 내용을 확인하였고, 본 설문조사 진행에 동의하십니까?

(설문에 참여한 경우는 본 설문조사 진행에 동의한 것으로 간주됩니다.)

① 예

13	나는 수학에 대해 새로운 내용을 알게 될 때, 기쁘다.	1	2	3	4	5
14	나는 금방 답이 나오지 않더라도 깊이 생각하게 만드는 수학문제에 도전하는 것이 재미있다.	1	2	3	4	5
15	나는 수학과 관련된 자료를 읽거나 보는 것을 좋아한다.	1	2	3	4	5
16	나는 수학 문제 해결에서 느끼는 성취감이 다른 과목보다 커서, 수학에 더 흥미가 생긴다.	1	2	3	4	5
17	나는 수학이 내게 유용한 과목이라고 생각한다.	1	2	3	4	5
18	나는 수학이 창의적인 사고력을 기르는 데 중요한 역할을 한다고 생각한다.	1	2	3	4	5
19	나는 수학을 공부하는 것이 나의 문제해결력 향상에 도움이 된다고 생각한다.	1	2	3	4	5
20	나는 수학이 논리적 사고력 향상에 도움이 된다고 생각한다.	1	2	3	4	5
21	수학을 잘하면 미래에 더 많은 기회를 얻을 수 있기 때문에 수학 공부를 해야한다고 생각한다.	1	2	3	4	5
22	나는 다른 과목을 배우는 데 수학이 도움이 된다고 생각한다.	1	2	3	4	5
23	나는 수학수업에서 배운 내용을 다른 곳에 활용할 수 있다고 생각한다.	1	2	3	4	5
24	수학은 내가 미래에 이루고 싶은 목표를 달성하는 데 도움이 될 것이다.	1	2	3	4	5
25	수학을 잘하는 것은 내가 중요하게 생각하는 목표 중 하나이다.	1	2	3	4	5
26	수학이나 수학적 추론이 필요한 문제를 잘 푸는 것이 나에게 중요하다.	1	2	3	4	5
27	나는 수학을 잘하기 위해 투자하는 노력이 가치롭다고 느낀다.	1	2	3	4	5
28	나는 대체로 수학을 잘한다.	1	2	3	4	5
29	나는 수학이 내가 잘하는 과목 중 하나라고 생각한다.	1	2	3	4	5
30	나는 수학 내용을 빨리 배운다.	1	2	3	4	5
31	나는 수학 수업 시간에 어려운 내용도 이해한다.	1	2	3	4	5
32	나는 수학에 자신이 있다.	1	2	3	4	5
33	나는 수학을 좋아한다.	1	2	3	4	5
34	나는 수학 공부하는 것이 즐겁다.	1	2	3	4	5
35	나는 수학 공부에 흥미가 있다.	1	2	3	4	5
36	나는 수학 수업 시간이 기다려진다.	1	2	3	4	5
37	나는 수학이 재미있는 과목이라 생각한다.	1	2	3	4	5
38	나는 수학이 논리적으로 사고하는 데 도움이 된다고 생각한다.	1	2	3	4	5

39	나는 다른 교과를 배우는 데 수학이 도움이 된다고 생각한다.	1	2	3	4	5
40	나는 수학이 일상생활을 하는 데 도움이 된다고 생각한다.	1	2	3	4	5
41	나는 원하는 대학에 들어가기 위해 수학을 잘해야 한다고 생각한다.	1	2	3	4	5
42	수학 공부는 내가 나중에 하고 싶은 일을 하는 데 도움이 될 것이다.	1	2	3	4	5
43	내가 직업을 얻는 데 도움이 되는 것들을 수학에서 배울 수 있다.	1	2	3	4	5
44	나는 수학 수업 시간에 열심히 수업을 듣는다.	1	2	3	4	5
45	나는 수학 공부가 어려워도 포기하지 않는다.	1	2	3	4	5
46	나는 수학 문제가 풀릴 때까지 계속해서 시도한다.	1	2	3	4	5
47	나는 수학 공부를 할 때에 최선의 노력을 기울인다.	1	2	3	4	5
48	나는 수학 수업에서 선생님이 복잡한 자료를 제시해도 잘 이해할 수 있다.	1	2	3	4	5
49	나는 수학 수업시간에 배우는 내용을 잘 기억할 자신이 있다.	1	2	3	4	5
50	나는 수학에 관한 실력을 향상시킬 자신이 있다.	1	2	3	4	5
51	나는 수학 수업 내용 중 무엇이 중요한지 잘 구별할 수 있다.	1	2	3	4	5
52	나는 수학에서 좋은 성적을 받을 수 있다고 믿는다.	1	2	3	4	5
53	나는 수학 수업시간에 배우는 내용을 쉽게 이해할 수 있다.	1	2	3	4	5
54	나는 수학 수업시간에 배운 내용에 관한 문제를 잘 풀 자신이 있다.	1	2	3	4	5
55	나는 수학 시험을 잘 볼 자신이 있다.	1	2	3	4	5

56. 본인이 생각하는 수학 성취수준은 어느 정도라고 생각하시나요?

- ① 최상 ② 상 ③ 중 ④ 하 ⑤ 최하

- 설문에 참여해 주셔서 진심으로 감사드립니다 -

**<부록 11> 국가수준 학업성취도 평가의 수학과 정의적 영역 설문(이광
상 외, 2016)**

요인(문항수)	번호	문항
자신감 (5문항)	1	나는 대체로 수학을 잘한다.
	2	나는 수학이 내가 잘하는 과목 중 하나라고 생각한다.
	3	나는 수학 내용을 빨리 배운다.
	4	나는 수학 수업 시간에 어려운 내용도 이해한다.
	5	나는 수학에 자신이 있다.
흥미 (5문항)	6	나는 수학을 좋아한다.
	7	나는 수학 공부하는 것이 즐겁다.
	8	나는 수학 공부에 흥미가 있다.
	9	나는 수학 수업 시간이 기다려진다.
	10	나는 수학이 재미있는 과목이라 생각한다.
가치 (6문항)	11	나는 수학이 논리적으로 사고하는 데 도움이 된다고 생각한다.
	12	나는 다른 교과를 배우는 데 수학이 도움이 된다고 생각한다.
	13	나는 수학이 일상생활을 하는 데 도움이 된다고 생각한다.
	14	나는 원하는 대학에 들어가기 위해 수학을 잘해야 한다고 생각한다.
	15	수학 공부는 내가 나중에 하고 싶은 일을 하는 데 도움이 될 것이다.
	16	내가 직업을 얻는 데 도움이 되는 것들을 수학에서 배울 수 있다.
학습의욕 (4문항)	17	나는 수학 수업 시간에 열심히 수업을 듣는다.
	18	나는 수학 공부가 어려워도 포기하지 않는다.
	19	나는 수학 문제가 풀릴 때까지 계속해서 시도한다.
	20	나는 수학 공부를 할 때에 최선의 노력을 기울인다.

<부록 12> 학생동기척도(SMILES)의 학업적 자기효능감(Academic Self-Efficacy) (봉미미 외, 2012)

요인(문항수)	번호	문항
학습 자기효능감 (Self-Efficacy for Learning) (5문항)	1	나는 수학 수업에서 선생님이 복잡한 자료를 제시해도 잘 이해할 수 있다.
	2	나는 수학 수업시간에 배우는 내용을 잘 기억할 자신이 있다.
	4	나는 수학 수업 내용 중 무엇이 중요한지 잘 구별할 수 있다.
	6	나는 수학 수업시간에 배우는 내용을 쉽게 이해할 수 있다.
	7	나는 수학 수업시간에 배운 내용에 관한 문제를 잘 풀 자신이 있다.
수행 자기효능감 (Self-Efficacy for Performance) (8문항)	3	나는 수학에 관한 실력을 향상시킬 자신이 있다.
	5	나는 수학에서 좋은 성적을 받을 수 있다고 믿는다.
	8	나는 수학 시험을 잘 볼 자신이 있다.