

수학 학습 성취 귀인에 대한 측정 도구 개발

김 부 미 (한국교육과정평가원)

김 수 진 (한국교육과정평가원)

I. 서론

TIMSS/PISA와 같은 국제 학업성취도 평가와 우리나라의 국가수준 학업성취도 평가에서는 수학 학습에 대한 학생들의 정의적 영역을 측정하고 있다. TIMSS의 경우 수학의 정의적 영역의 요소를 수학에 대한 즐거움, 자신감, 가치 인식으로 나누어 학생들의 상태를 파악하고 있고(Mullis et al., 2008), PISA는 수학 학습 동기, 수학에서의 자아 관련 신념, 수학 학습 전략을 파악하고 있다(이미경 외, 2004). 그리고 우리나라의 국가수준 학업성취도에서는 수학에 대한 정의적 태도 척도를 긍정적 자아개념과 수학 교과에 대한 가치의 2가지 요인으로 구분하여 학생들의 현재 상태만을 파악하고 있다(양길석 외, 2008). 최경아(2005), 윤나은(2006), 문희철(2008) 등의 연구에서는 학생들의 수학적 태도, 정서 및 신념에 대한 특성을 연구 대상 학교의 수준별 이동 수업에 따른 상, 중, 하반 학생들의 수학 학업 성취와 관련시켜 파악하고 있다. 또한 박정 외(2004), 한경혜(2005), OECD(2004)의 연구에 의하면 학생 자신의 정의적 특성이 교사나 학교보다도 수학 성취에 더 큰 영향을 주는 것으로 나타나고 있다. 그러나 수학 학습의 성공과 실패의 귀인에 대하여 학생들이 어떻게 정의적으로 특성화되어 있는지, 왜 그러한 수학 학습 성취 결과가 도출되는지에 대해서는 거의 연구되지 않고 있다.

귀인 이론은 행위자가 어떤 사건 또는 행동에 대한

원인들을 어떻게 귀인시키는가에 따라 행동 결과에 대한 인식 및 그 이후의 행동이 달라진다고 가정하고 원인 지각의 양상에 따라 인간의 행동을 설명하는 것이다. 수학 학습에서 학생들의 정의적 반응은 단순히 '좋다, 싫다'의 선택이 아니다. 학생들은 수학 수업에서 자신의 전형적인 감정 반응을 알고 있고, 이에 대한 자신의 주관적인 지식에 의하여 수학 학습에서의 행동적 접근을 지시한다(Carlson, 2000). 즉, 학생이 수학 학습에서 어떤 성취 경험을 하느냐는 성취 결과에 대해 어떤 방식으로 귀인할 것인가에 영향을 미칠 수 있으며, 반대로 특정 결과에 대한 학생의 귀인은 그 학생이 수학 학습에서 어떤 행동 성향을 가지게 하는지에 영향을 미친다(Weiner, 1979, Schunk, 2000). 이전의 수학 수업이나 수학 시험과 같은 특정한 상황에는 특정한 감정이 활성화되는 감정적 기억이 존재한다는 점에서 알 수 있듯이, 학생은 수학 학습에서의 성취 경험으로부터 타인의 행동, 자신의 행동, 환경적으로 생긴 효과들을 지각하면서 수학 학습의 실패와 성공에서 자기평가를 할 수 있다. 따라서 수학 학습의 성취 결과에 대하여 학생들이 원인을 어떻게 지각하는가에 따라서 학생의 성취 행동이 달라질 것이다.

이에, 본 연구에서는 수학 학습 성취 결과에 대한 원인을 조사하기 위한 성취 귀인 측정 도구를 우리나라 학생들의 수학 학습에서의 심리적 특성과 학습 맥락을 반영하여 개발하고자 한다. 특히, 중학교와 고등학교 모두에서 성별, 성취 수준에 영향을 가능한 적게 받으면서 수학 학습 성취 결과의 원인을 두 학교급에서 동일한 문항으로 간편하게 측정할 수 있는 표준화된 성취 귀인 측정 도구를 개발하고자 한다. 구체적으로, 문헌 연구를 고찰하여 1차 검사 도구를 제작하고 2차에 걸친 대단위 표집 검사를 실시하고 요인분석과 전문가 검토 및 각 문항에 대하여 차별기능분항 분석과 다집단 분석을 실시하여, 그 심리측정학적 분석 결과를 바탕으로 우리나라 학생들의 수학 학습의 성공과 실패에 대한 귀인을 각각 측

* 접수일(2010년 10월 8일), 수정일(2010년 11월 23일), 게재확정일(2010년 11월 23일)
* ZDM분류 : C23
* MSC2000분류 : 97C20
* 주제어 : 성공 귀인, 실패 귀인, 수학 학습 성취 귀인 측정
* 이 논문은 한국연구재단의 지원(KRF-2009-32A-B00216)에 의하여 이루어진 연구임.

정하는 검사 도구를 개발할 것이다. 우리나라 학생들의 수학 학습의 성공과 실패에 대한 귀인 검사 도구의 개발은 인지적 영역의 성취에 비해 정적 영역의 성취가 낮은 원인을 분석하고 우리나라 학생들의 심리적 특성을 파악하는 데에 기여할 수 있을 것이다.

II. 이론적 배경

1. 학습 성취와 귀인 이론

귀인은 사람이 자신의 행동을 지각할 때 그 행동에 대한 인과관계를 추리하게 되는데 그 추리과정을 말한다. 특히, Weiner(1985)는 학습 성취의 결과에 대한 원인 규명을 어떻게 하느냐에 따라 그 학생의 정적 상태와 차후의 학습에서의 성공여부와 학습에 대한 기대가 달라질 수 있다고 보았다. Weiner, Nierenberg, & Goldstein(1976)는 학생들이 성공을 능력이나 학습과제의 성질과 같은 요인에 귀인시켰을 때 성공에 대한 기대가 높아지는 반면, 재수나 노력에 귀인 시켰을 때는 성공에 대한 기대가 높지 않다고 보고한다.

Rotter(1966), Weiner(1984)등에 의하면 학생들은 자신이 경험해 온 학습에서의 성공과 실패를 능력, 노력, 과제곤란도(과제의 성질), 운의 네 가지 원인으로 설명하려고 한다. 4가지 귀인은 원인의 소재(locus of causality), 안정성(stability), 통제가능성(controllability)의 세 가지 차원에 따라 분류될 수 있다(Weiner, 1984). 원인의 소재 차원은 원인을 학생 자신의 내부에서 찾느냐 외부에서 찾느냐의 문제로서, 능력과 노력은 내적 차원의 귀인이고 과제곤란도(과제의 성질)와 운은 외적 차원의 귀인이다. 원인의 안정성 차원은 시간이 경과되거나 상황이 바뀌어도 비교적 항상성을 띠는 안정적인 것이나 아니면 때와 장소에 따라 수시로 변화될 수 있는 불안정적인 것이냐의 문제로서-불안정적 차원으로 특징지어진다. 능력과 과제곤란도(과제의 성질)는 시간과 상황이 변해도 의미 있게 변하지 않기 때문에 안정적 요인이고, 노력과 운은 상황과 시간에 따라 변할 수 있기 때문에 불안정한 요인으로 분류된다. 원인의 통제가능성 차원은 찾아진 원인이 학생의 의지에 의해 통제 가능한가 아니면 불가능한가의 문제로서, 노력은 통제

가능한 요인이고 능력, 과제곤란도(과제의 성질), 운은 통제 불가능한 요인이다.

귀인 연구에서 내적 귀인과 외적 귀인의 특성에 대한 연구는 꾸준히 연구되어 왔고 통제적 원인과 안정적 원인은 내적/외적 귀인과 결합되어 연구되어왔다. 내적 귀인과 외적 귀인의 특성에 대한 연구를 살펴보면, 높은 성취도를 가진 학생은 낮은 성취 욕구를 가진 학생에 비해 그들의 성공을 능력이나 노력(내적)으로 귀인 시켜서 성공에 대한 보상을 경험하게 되며, 실패를 외적인 요소의 부족으로 돌린다(조한익, 1990; 이재승, 1991). 그러나 낮은 성취도를 가진 학생은 실패를 하게 되면 능력이 부족하기 때문이라고 생각하고, 성공을 하게 되면 높은 성취의 학생에 비해서 외적인 원인에 의한 것으로 귀인시킨다. Marsh(1986)에 의하면, 학업 성취 수준이 높은 학생들이 학업 성취 수준이 낮은 학생들보다 학업 성취에 대한 성공을 내적으로 더 귀인하려고 하고 학업 성취에 대한 실패를 외적으로 귀인하려고 한다. 또한 김언주(1988)에 의하면, 자신의 노력이 자신의 성적에 영향을 준다고 믿는 학생들이 교사나 타인들에 의해 좌우된다고 믿는 학생들에 비하여 더 열심히 학습하려는 경향성을 지닌다.

통제적 원인과 안정적 원인과 관련한 귀인 연구를 살펴보면, 학생들이 학교 학습에서의 성공과 실패를 자신의 능력, 재수, 또는 타인과 같이 자신들이 통제할 수 없는 힘에 귀인시킬 때보다 자신들의 노력 또는 노력부족으로 귀인시킬 때 학습 동기가 더욱 증진된다(김언주, 1988, 조한익, 1990). 조돈연(1995)은 수학 학습에서 성공한 원인을 자신의 의지에 의해 통제되는 노력 때문이라고 귀인 시키면 수학 점수에 대한 자부심을 갖게 되고 장래 유사한 상황에서도 성공하리라는 기대를 할 수 있는 반면, 실패의 원인을 능력과 같은 통제 불가능 요인에 귀인 시키면 미래의 유사한 상황에 대해서도 성공에 대한 기대감은 낮아진다고 하였다. 강지현(1993)은 미래의 성공에 대한 기대는 성공의 원인을 능력이 있는 경우와 같이 안정된 요인으로 인식할 때 학습 동기가 가장 커지는 반면, 실패의 원인을 과제 곤란도가 높거나 능력이 없는 경우와 같이 안정된 요인으로 인식할 때 학습 동기 유발이 가장 어렵다고 하였다. 이경희(2002)의 연구에 의하면 수학 학습 성취 수준과 관련 없이 모든 학생

들은 학습에서의 성공을 외적요인보다 내적요인으로, 불안정적 요인보다는 안정적 요인으로, 통제 불가능한 요인보다 통제 가능한 요인에 귀인하였다. 반면 수학 학습 성취의 실패에 대해서는 원인 소재에서 내적 요인보다는 외적 요인으로 안정성 차원에서는 불안정적 요인으로, 통제성 차원에서는 통제불가능한 원인에 귀인하였다.

그런데, 박영신·김의철(1999)은 우리나라 초등학교부터 대학생까지의 귀인 양식의 변화를 분석한 결과 능력 귀인이 노력 귀인과 동일한 내적 귀인으로서의 속성보다는 운명이나 운과 같은 외재적-통제불가능한 귀인들과 유사한 개념 구조를 가지고 있고, 연령이 올라갈수록 더욱 그렇게 생각하는 경향이 강해지고 있다고 보고하였다. 이러한 연구 결과는 Weiner, Rotter 등의 귀인 이론에서 내적인 요인으로 노력과 능력을 외적 요인으로 다루는 것과는 다른 현상이다. 학생들이 성적을 잘 받았을 때 “내가 머리가 좋아서”, “과목자체가 쉬워서”, “선생님이 잘 가르쳐서” 하는 식으로 학생 스스로 통제할 수 없는 원인들 때문에 좋은 성적을 받았다고 지각한다면 학습동기가 증진되지 않는다는 것이다. 같은 논리로 통제할 수 없는 원인들 때문에 좋지 못한 성적을 받았다고 지각한 경우도 역시 학습동기가 증진될 수 없다. 왜냐하면 실패가 자기 자신과는 무관하게 이루어진 것이기 때문이다.

또한, 박영신·김의철(1999)에 의하면 노력 귀인과 내적 통제 신념은 초등학교에서 대학생까지 모두 다른 귀인 양식보다 높은 평균을 나타내었지만, 학생들의 연령이 증가할수록 노력 귀인이나 자기조절과 관련된 내적 통제 신념이 점점 작아지는 변화를 보이고 다른 변인들은 상승적 변화를 보였다. 이러한 결과는 학년이 올라갈수록 과제곤란도가 커지는 수학의 경우 수학능력이 평균 이상이지만 자신이 고급 수준의 수학을 잘 할 수 없다고 믿는 학생들에게 삼각함수나 미적분학의 영역을 지도하기가 쉽지 않은 것과 관련이 있을 수 있다. 왜냐하면 학생이 아무리 노력하더라도 결과가 개선되리라 생각하지 않을 것이기 때문이다. 즉 학생 자신이 고급 수준의 수학 능력이 부족하다고 믿으면, 실제의 수학능력이 평균 이상이라고 할지라도 이 믿음대로 행동하게 될 것이고, 그 학생에게 “좀 더 열심히 하면 좋은 성적을 얻을 수 있을 거야”라고 말하는 것은 별로 효과가 없기 때문이

다. 이는 학습에 투입된 노력의 양이 중요한 것이 아니라 자신의 노력과 학습의 성패간에 인과적 관계가 있다고 지각하는 것이 더 중요하다는 것과 관련될 수 있음을 의미한다.

따라서 수학 학습에서 학생들이 학습이나 시험에서의 성공과 실패에 대한 원인을 무엇으로 지각하느냐에 따라 후속되는 학업적 노력, 정리적 경험, 미래 학습에서의 성공과 실패에 대한 기대 등이 상당히 달라질 수 있다.

2. 귀인 측정 도구

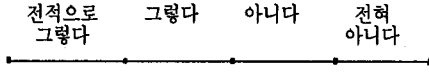
본 절에서는 국내에서 많이 사용되고 있는 귀인성향 검사를 중심으로 살펴보고자 한다. 귀인 측정 검사로는 정택희(1987), 김언주(1988), 박영신(1989), 이재승(1991)의 검사가 가장 많이 사용되고 있다. 앞서 살펴본 수학 학습의 성취와 귀인에 대한 연구인 조돈연(1995), 이경희(2002)의 연구도 이재승(1991)의 연구에서 사용한 검사를 사용하였다. 각 검사 도구를 살펴보면 정택희(1987)는 전진적 귀인과정과 소급적 귀인과정보다 성취도의 변량을 더 잘 설명한다는 Covington(1984)의 주장에 근거하여 Hillman(1986)이 제작한 문항 중에서 과거형으로 이루어진 문항을 미래형으로 바꾸고 예비조사를 통하여 우리나라 실정에 맞지 않거나 반응에 곤란을 느끼는 문항을 제외한 총 35개의 문항으로 통제소재척도를 구성하였다. Hillman(1986)의 귀인 검사 문항은 Weiner가 확인한 능력, 노력, 운(재수), 과제곤란도의 4가지 요인과 긍정적(성공) 상황 및 부정적(실패) 상황을 구분하여 통제소재 또는 귀인 과정을 측정할 수 있는 척도를 개발한 것이다(정종진, 1996, 재인용). 정택희(1987)가 이용한 문항의 예는 다음과 같고 4점 척도를 이용하였다.

- (3) 만약 당신이 이 교과 시험을 잘 치게 된다면 그 원인은 무엇이겠습니까?
- 당신이 그 교과를 열심히 공부했기 때문일 것이다.

전적으로 그렇다 그렇다 아니다 전혀 아니다
그렇다

- (8) 만약 당신이 수업 시간에 들은 것을 대부분 잊어 버린다면 그 원인을 무엇이겠습니까?

- 그 날 운이 나쁘기 때문일 것이다.



김언주(1988)는 우리나라 학생들에게 학습결과에 대한 자신들이 지각하고 있는 이유들을 개방형 설문조사 결과를 중심으로 귀인행동 평정척도를 개발하였다. 지각된 원인으로는 능력, 기분(피로), 예·복습, 벼락공부, 과제의 성질, 운(재수), 출제경향예측, 부정행위의 8가지 원인이 있었다. 이 중 내적 차원은 능력, 기분(피로), 예·복습, 벼락공부로, 외적 차원은 과제의 성질, 운(재수), 출제경향예측, 부정행위로 통제가능한 차원으로 구분하였다. 그리고 원인을 통제가능여부의 차원으로 구분하면 능력, 기분(피로), 과제의 성질, 운(재수)은 통제불가능한 차원으로, 예·복습, 벼락공부, 부정행위, 출제경향예측은 통제가능한 차원으로 구분하였다. 또한 능력, 예·복습, 과제의 성질, 출제경향예측을 안정적 차원의 특성을 가진 원인으로, 다른 네 가지 원인은 불안정한 차원으로 분류하였다. 성공 귀인의 문항의 예로는 “()과목에서 좋은 점수를 받는다면 그 이유는?”에 대한 물음의 답을 ‘뚝뚝하기 때문이다.’, ‘열심히 공부하기 때문이다.’ ‘시험기간에 기분이 좋기 때문이다.’, ‘밤샘해서 공부를 하기 때문이다.’, ‘시험문항이 쉽기 때문이다.’, ‘시험출제경향을 알기 때문이다.’, ‘운이 좋기 때문이다.’, ‘남의 답안지를 보기 때문이다.’로 제시하고 그 정도를 5점 척도에서 고르게 하였다. 5점 척도는 ‘거의 같음’을 1점으로, ‘대체로 같음’을 2점, ‘반반이다’를 3점, ‘대체로 다름’을 4점, ‘전혀 다름’을 5점으로 하고 있다. 실패 귀인의 문항은 “()과목에서 나쁜 점수를 받는다면 그 이유는?”이고 성공 귀인의 답으로 제시한 8개의 문장을 부정문으로 바꾸고 같은 5점 척도를 사용하여 조사하고 있다.

박영신(1989)의 성패귀인 검사는 학생이 학업성취 결과에 대한 원인 중에서 각 원인을 어느 정도로 중요하게 지각하고 있는지를 측정하기 위한 것으로, 성취결과를 성공으로 지각한 경우는 성공 귀인 검사를, 실패로 지각한 경우는 실패 귀인 검사를 실시하도록 구성되어 있다. 성공 귀인 검사는 긍정문, 실패 귀인 검사는 부정문으로 문항이 표현되어 있고 능력, 노력, 과제, 운, 타인의 5개 변인에 대하여 각 8개의 문항으로 구성되어 각각 총 40

개의 문항으로 구성되어 있다. 응답방식은 각 문항에 대해 학업에서의 성공이나 실패의 원인이 된 정도를 3점 척도로 표현하도록 하고 있다. 성공 귀인과 실패 귀인에 대한 각 문항의 예는 다음과 같다.

<성공 귀인 검사>

아래 각 문항에 대해 성공의 원인이 된 정도를 V표 하십시오.
 지난번 시험을 잘쳤다고 생각하는 사람만 하십시오.
 응답요령: 각 문항을 읽고 당신의 생각과 일치하는 곳에 V표 하십시오.

- 1. 나는 능력이 있기 때문이다.
- ...중략...
- 40. 부모님이 뒷바라지를 잘해 주었기 때문이다.

<실패 귀인 검사>

아래 각 문항에 대해 실패의 원인이 된 정도를 V표 하십시오.
 지난번 시험을 잘못쳤다고 생각하는 사람만 하십시오.
 응답요령: 각 문항을 읽고 당신의 생각과 일치하는 곳에 V표 하십시오.

- 1. 나는 능력이 없기 때문이다.
- ...중략...
- 40. 부모님이 뒷바라지를 잘해 주지 않았기 때문이다.

이재승(1991)이 제작한 검사지는 김언주(1988) 등의 귀인 검사도구를 참고로 제작한 검사지로서 성공 귀인 8 문항과 실패 귀인 8문항으로 <표 1>과 같이 구성되어 있고 척도는 ‘그렇다’를 5점, ‘대체로 그렇다’를 4점, ‘반반이다’를 3점, ‘대체로 그렇지 않다’를 2점, ‘전혀 그렇지 않다’를 1점으로 한다. 각 문항은 내적 요인(1, 2, 3, 4번)과 외적 요인(5, 6, 7, 8번)이고, 통제가능 요인(1, 3, 5, 7 번)과 통제불가능 요인(2, 4, 6, 8번), 안정 요인(1, 2, 5, 6번)과 불안정 요인(3, 4, 7, 8번)의 차원에서 중복을 허용하여 제작하였다. 예를 들어, 성공 귀인과 실패 귀인의 1번은 내적, 통제가능, 안정적 요인 문항이다.

<표 1> 이재승의 귀인 검사 도구

성공 귀인 검사
시험에서 좋은 점수를 받는다면 그 이유는? 1. 꾸준히 노력했기 때문이다. 2. 능력이 있기 때문이다. 3. 수업시간의 학습태도가 좋았기 때문이다. 4. 시험 기간에 긴장했기 때문이다. 5. ()과목의 선생님을 좋아하기 때문이다. 6. 시험문제가 쉬웠기 때문이다. 7. 시험 출제 경향을 예측했기 때문이다. 8. 운이 좋았기 때문이다.
실패 귀인 검사
시험에서 좋은 점수를 받는다면 그 이유는? 1. 꾸준히 노력하지 않았기 때문이다. 2. 능력이 없기 때문이다. 3. 수업시간의 학습태도가 나빴기 때문이다. 4. 시험 기간에 긴장하지 않았기 때문이다. 5. ()과목의 선생님을 싫어하기 때문이다. 6. 시험문제가 어렵기 때문이다. 7. 시험 출제 경향을 예측하지 못했기 때문이다. 8. 운이 나빴기 때문이다.

이상의 귀인 검사 측정도구는 일반적인 교과 학습 상황에서 측정하는 척도가 있을 뿐 국내에는 아직 이렇다 할 수학 학습 성취 귀인을 측정하는 도구는 거의 찾아볼 수 없다. 따라서 일반적인 교과학습 상황에서의 귀인 도구를 수학 학습과 관련하여 사용하게 되면 수학 학습의 지도나 상담에 유용한 정보보다는 제한적인 정보를 제공할 수밖에 없을 것이다.

III. 연구 방법

1. 연구 대상 및 검사 실시

본 연구에서는 중학교와 고등학교 모두에 적합한 수학 학습 성취 귀인 검사 도구를 개발하기 위해 먼저 1차로 중학생을 대상으로 문항을 개발하여 검사를 실시하고 분석을 하여 문항을 수정하였다. 그 후, 2차로 중학생과 고등학생을 대상으로 수정된 문항을 활용하여 검사를 실시하고 그 결과를 분석하여 최종 검사 도구를 개발하였다.

1차 도구를 개발할 때는 서울(3개교), 경기(2개교), 전

라(1개교), 부산(2개교)에 위치한 8개 중학교 1학년 학생 946명을 대상으로 하였으며 각 학교별로 3~4개 학급을 표집하였다. 질문지는 919부가 회수되어 97%정도의 회수율을 보였고, 학생 919명 중 남학생은 376명, 여학생은 542명이었고 미표기는 1명이었다. 2차 수정된 귀인 측정 도구로 실시한 검사는 서울지역의 6개 중학교 2학년 학생 810명과 서울, 경기지역의 7개 고등학교 1학년 학생 893명을 대상으로 검사를 실시하였다. 설문지는 중학교와 고등학교 각각 804부, 866부가 회수되어 99.3%, 97% 정도의 회수율을 보였다. 중학생 804명 중 남학생은 260명, 여학생은 542명이었고 미표기는 2명이었고, 고등학생 866명 중 남학생은 277명, 여학생은 588명이었고 미표기는 1명이었다.

2. 연구방법

수학 학습 성취 귀인 검사 질문지는 문헌 연구 고찰 결과를 반영하여 성공 귀인과 실패 귀인에서 노력, 능력, 운, 타인 요인이라는 하위 영역별로 각 문항을 1차에서는 다수로 개발하고 2차에 걸친 측정학적 분석과 전문가 검토를 거쳐 각 요인별로 2~3개 문항이 포함되게 최종 문항(성공 귀인 8문항, 실패 귀인 10문항)을 선정하였다. 1차와 2차 검사에서 사용한 귀인 측정 검사지는 요인별로 나누어지지 않게 문항을 혼합하여 제작하였다. 이는 응답자가 한 하위 척도 내에서 절대적인 판단보다 상대적으로 가치를 매겨 표면적인 반응을 하는 것을 방지하고 비슷한 문항에 대하여 같은 반응을 보이면서도 검사하기 위함이다. 또한 각 문항은 4점 리커트 척도(Likert scale)를 사용하여 5점 척도보다 가운데로 반응이 물리는 경향을 예방하고자 하였다. 4점 척도는 '전혀 그렇지 않다'를 1점, '그렇지 않다'를 2점, '그렇다'를 3점, '매우 그렇다'를 4점으로 하였다.

개발한 귀인 측정 도구는 1차와 2차 모두 사전에 검사 실시 요령 및 주의사항에 대한 지시를 받은 각 학교의 담당교사들에 의해 학급 단위로 실시되었으며, 조사에 소요된 시간은 중학교와 고등학교 모두 20분 정도였다. 문항 제작 후에는 제작된 문항들이 잠정적 구성요인을 잘 반영하는가를 살펴보기 위해 수학교육 전문가 3명과 교육심리측정 전문가 2명의 검토를 받았으며, 그 문항들이 실제 교육상황과 부합되는지를 알아보기 위해

다시 중학교 교사 2명의 검토를 받았다. 여러 차례의 검토 작업을 거친 것은 기존의 수학교과에서 학습 성취 귀인 측정 도구가 거의 없었기 때문이다.

구체적으로 수학 학습 귀인 측정에 적합한 문항을 선별하기 위해 하위 구성 요인을 추출한 측정학적 방법은 다음과 같다. 1차 개발한 측정 도구로 검사 시행 후, SAS 9.1 버전으로 탐색적 요인분석을 ML(Maximum Likelihood) 방법으로 실시하여 요인을 추출했고, 요인의 해석을 위해 요인 간 상관관이 있도록 하는 사교회전방법(direct oblimin)과 요인간 독립성을 유지하도록 회전하여 주성분 분석을 하는 직각회전방법(Varimax)을 사용하였다. 또한, AMOS 7.0 프로그램을 활용하여 확인적 요인분석을 통하여 수학 학습 동기 측정에 적합한 문항이 선별되었는지도 조사하였다. 자료가 특정한 모형에 잘 부합하는지를 확인하기 위하여 TLI(Tucker-Lewis fit index)와 RMSEA(root-mean-square error of approximation)를 사용하였다.¹⁾ 그런 다음 수학 학습의 성공 귀인과 실패 귀인의 문항 선별을 위해, 로지스틱 판별분석(Logistic discriminant function)을 이용한 차별기능분항 분석을 실시하여 균일적 차별기능분항인지 비균일적 차별기능분항²⁾인지를 구분하였다.

1차 요인분석 결과와 로지스틱 판별분석(Logistic discriminant function)을 이용한 차별기능분항 분석결과를 반영하여 검사 도구를 수정한 후에 2차 검사를 실시하였다. 수정된 검사도구의 타당도를 확인하기 위하여 AMOS 16.0로 확인적 요인분석을 실시하였다. 적합도

지수로는 RMSEA, TLI나 CFI(Comparative fit index; Bentler, 1990)를 사용하였다.

최종 선정된 수학 학습 성취 귀인 검사 도구에 대해 중학생과 고등학생을 비교하는 다집단 분석(multi-group CFA)을 실시하여 성공 귀인과 실패 귀인 검사 도구가 중학교와 고등학교 모두에서 동일하게 사용될 수 있는 도구인지를 검증하였다. 분석 단계는 측정틀 동일성(configural invariance), 측정단위 동일성(metric invariance), 측정원점 동일성(scalar invariance)의 순서로 이루어진다(Byrne, Shavelson, & Muthen, 1989; Reise, Widaman, & Pugh, 1993; Vandenberg, 2002; Vandenberg & Lance, 2000). 측정틀 동일성은 중학생과 고등학생의 성공 귀인 요인구조가 동일한지에 대한 검증으로 중학생과 고등학생 모두에서 같은 요인구조가 나타나는지, 그리고 각 요인에 딸린 문항들이 동일한지를 검증한다. 측정단위 동일성은 측정틀 동일성이 성립한다는 전제 하에 각 문항에 대해 요인계수가 집단 간에 동일한지를 검증하는 단계이며 측정원점은 회귀방정식에서의 절편에 해당하는 값으로, 요인점수가 0일 때의 문항점수 기댓값이다. 측정원점 동일성 검증에서는 중학생의 요인 평균을 0으로 고정하여 고등학생의 요인평균을 상대적으로 산출한 뒤 요인의 평균을 비교하는 단계이다.

IV. 연구 결과

본 장에서는 수학 학습에서 성공 및 실패 귀인의 검사 도구를 개발하기 위하여 1차 검사 도구를 개발하고 그 결과를 분석한 뒤 검사 문항을 수정하여 실시한 2차 검사 결과를 분석하여 최종 확정된 귀인 측정 도구에 대한 내용을 살펴본다.

1. 1차 귀인 측정 도구

귀인 검사는 정택희(1987), 박영신(1989), 김언주(1988), 이재승(1991)의 측정도구를 중심으로 성공 귀인과 실패 귀인을 구분하여 능력, 노력, 운, 타인, 기분, 출제경향예측의 6가지 범주에서 성공 귀인은 14문항, 실패 귀인은 19문항으로 제작하였다. 탐색적 요인분석(2-5요인까지)을 실시한 결과 성공 귀인은 3요인이, 실패 귀인

1) TLI는 모든 변인들 간에 상관관이 없다고 가정하는 독립모형에 비해 연구자가 가정하는 모형의 적합도가 향상하는 정도를 비율로 표시한 지표이고 추정오차의 평균인 RMSEA는 관찰값과 모델 분산공분산 행렬의 적합도 정도를 나타낸다. 일반적으로 모형이 복잡할수록 적합도는 증가하며, TLI가 1에 가까울수록 좋고, 0.9이상이면 모형의 적합도가 우수하다고 할 수 있다(Kline, 1998, pp.127-131). RMSEA가 0.1이하이면 적합도가 양호하고, 0.05이하이면 적합도가 우수하며, 0.01이하이면 적합도가 굉장히 우수한 것이라고 볼 수 있다(Steiger, 1990).

2) 균일적 차별기능분항(uniform DIF)은 어떤 능력수준이든 상관없이 한 집단이 다른 집단에 비해 항상 한쪽으로 유리하게 나타나는 경우이며 비균일적 차별기능분항(non-uniform DIF)은 능력수준에 따라 편파의 방향이 달라 어떤 능력수준에서는 A 집단에게 유리한 문항인데, 또 다른 능력수준에서는 B 집단이 유리한 문항이 될 수 있는 경우이다.

은 4요인 분석이 가장 알맞은 것으로 나타났다. 그리고 1차 검사 도구에서 각 하위 요인의 내적 합치도가 .90이상 이 되도록 사교 회전을 적용한 요인 분석 결과, 요인 계수가 낮고 어느 요인에도 낮은 문항이 총 3개가 있었다. 수학교육학 전문가와 심리측정전문가의 자문을 얻어 이 문항을 1차 귀인 측정 도구에서 제외하였다.

먼저 성공 귀인 제작한 문항과 이를 적용하여 1차적으로 확정된 성공 귀인 문항은 <표 2>와 같다.

성공 귀인의 탐색적 요인 분석(2-5요인까지)을 실시해본 결과, 3요인 분석을 했을 때 TLI=.89로 .90에 미치지 는 않았지만, 각 문항의 요인계수가 작지 않고 요인들에 대한 해석도 적절하게 이루어질 수 있었다.

회전된 요인계수 행렬은 <부록 1>에 제시하였다. 성공 귀인의 요인 1에는 2, 6, 7, 16번 문항의 요인계수가 높게 나타났는데 내용상 수학 학습의 성공적 결과를 운에 귀인하는 것을 묻는 문항들이다. 이에 요인 1을 '운'으로 명명하였다. 특히, 7번 문항의 요인계수가 .4196으로서 김연주(1988)가 내적 원인으로 분류한 '기분'이 외적 원인인 '운'에 포함되었다. 이는 기분과 운이 학생들에게는 내적 원인과 외적 원인으로 구분되기보다 통제 불가능하고 불안정하다는 공통 특성이 더 영향을 미치기 때문이라고 해석할 수 있다.

요인 2에는 9, 27, 32번 문항의 요인계수가 높게 나타났고, 내용상 수학 학습의 성공을 선생님이나 부모님의 탓으로 돌리는 문항들이다. 이에, 귀인 검사에서 요인 2의 명칭을 '타인'으로 하였다. 이 때 27번 문항 '수학 시험을 잘 본다면 그것은 선생님이 실력이 있기 때문이다.'의 요인 계수가 .97로서 '타인' 귀인에 대한 상관이 가장 높게 나타났다.

요인 3에는 10, 12, 20, 22, 29, 30번 문항의 요인계수가 높게 나타났다. 이 문항들은 수학 학습의 성공을 자신의 노력이나 능력 때문인 것으로 보는 문항이므로 요인 3의 명칭을 '노력/능력' 귀인으로 하였다. 그런데 이러한 결과는 '능력'과 '노력'은 서로 다른 귀인으로 분류되었던 문헌 연구 고찰과는 다른 결과이다. 이러한 결과는 설문조사 대상의 연령과 조사시기와 관계가 있을 것으로 판단된다. 중학교 1학년 학생을 대상으로 4월 중순에 조사를 실시했는데, 이 시기는 학생들이 처음으로 중학교에 적응하는 시기이며 중간고사를 보기 이전으로 수준별 수업을 실시하지 않는 학교가 대부분이었다. 또한, 초등학교 6학년 때 보았던 국가수준 학업성취도 평가에서 대부분의 학생들은 '보통'이상의 성적을 받았다. 따라서 학생들은 수학 학습의 성공에 대한 경험을 초등학교에서의 경험을 바탕으로 자신의 능력에 대하여 긍정적인

<표 2> 성공 귀인 척도 문항

번호	성공 귀인 문항	요인분석결과 반영사항	
		귀인 범주	제외문항
2	평소에 자신이 없던 수학 시험을 잘 보는 것은 그날따라 운이 좋기 때문이다.	운	
3	수학 시험을 잘 본다면 그것은 시험출제 경향을 알고 있기 때문이다.	출제 경향 예측	√ (요인계수가 낮고 어느 요인에도 안 속함)
6	내가 수학 시험을 잘 본다면 그것은 다른 때보다 시험 문제가 쉽기 때문이다.	운	
7	수학 시험을 잘 본다면 그것은 시험 시간에 기분이 좋기 때문이다.	기분 → 운	
9	수학 시험을 잘 본다면 그것은 선생님이 잘 가르쳐주셨기 때문이다.	타인	
10	수학 과목을 특히 잘 한다면 그것은 수학 과목에 대한 이해력이 뛰어나기 때문이다.	능력 → 노력/능력	
12	수학 시험을 잘 본다면 그것은 평소에 예습이나 복습을 하였기 때문이다.	노력 → 노력/능력	
16	수학 시험을 잘 본다면 그것은 우연하게도 아는 문제가 많이 나왔기 때문이다.	운	
20	수학 시험을 잘 본다면 그것은 내가 노력한 결과이다.	노력 → 노력/능력	
22	수학 시험을 잘 본다면 그것은 평소에 실력이 있기 때문이다.	능력 → 노력/능력	
27	수학 시험을 잘 본다면 그것은 선생님이 실력이 있기 때문이다.	타인	
29	수학 시험을 잘 본다면 그것은 내 능력이 뛰어나기 때문이다.	능력 → 노력/능력	
30	수학 시험을 잘 본다면 그것은 시험 치기 전에 집중적으로 공부를 했기 때문이다.	노력 → 노력/능력	
32	수학 시험을 잘 본다면 그것은 부모님이 뒷바라지를 잘 해 주었기 때문이다.	타인	

평가를 하고 있을 것으로 생각된다. 이로 인하여 수학 학습에서의 성공에 대한 원인이 노력과 능력의 귀인으로 구분되지 않고 학생 자신의 내적인 원인으로 분석된 것으로 판단된다.

다음으로, 실패 귀인 문항과 이를 적용하여 1차 확정된 실패 귀인 문항은 <표 3>과 같다.

실패 귀인에 대한 탐색적 요인분석(2-5요인까지)을 실시해본 결과, 합치도가 TLI=.92로 양호한 4요인 구조가 가장 알맞은 것으로 나타났고 4요인 분석에서 회전된 요인계수 행렬은 <부록 2>에 제시하였다. 요인 1에는 1, 5, 8, 17, 24, 25, 33번 문항의 요인계수가 높았고 이 문항들은 수학 학습의 실패를 자신의 노력이 부족하기 때문이라는 내용이므로, 요인 1을 '노력' 귀인으로 범주화

하였다. 요인 2에는 4, 14, 18번 문항의 요인계수가 높았고, 내용상 수학을 못하는 것은 자신이 똑똑하지 못하거나 머리가 나쁘거나 능력의 한계 때문이라는 선천적 '능력'의 부족 탓으로 보는 문항들이었다. 이에 요인 2를 '능력' 귀인으로 범주화하였다. 요인 3에는 21, 23, 26번 문항의 요인계수가 높았고, 이 문항들은 수학 시험에서 낮은 성취를 보이는 것은 우연하게도 모르는 문제가 많이 출제되었거나 시험 문제가 어렵기 때문이라고 보는 내용으로 '운' 귀인에 속하는 것으로 파악하였다. 요인 4에는 13, 19, 28, 31번 문항의 요인계수가 높았고, 수학 학습의 실패의 원인을 선생님, 부모님, 친구의 영향을 받기 때문이라고 보는 내용이었으므로 '외적(타인)'으로 범주화하였다. 특히, 31번 문항은 김언주(1988)의 연구 결

<표 3> 실패 귀인 척도 문항

번호	실패 귀인 문항	요인분석결과 반영사항	
		귀인 범주	제외문항
1	수학 과목을 특히 못한다면 그것은 수학 과목을 공부하는 방법이 적절하지 못하기 때문이다.	능력 → 노력	
4	수학 시험에서 나쁜 점수를 받는다면 그것은 똑똑하지 못하기 때문이다.	능력	
5	시험을 망친다면 그것은 내 노력이 부족하기 때문이다.	노력	
8	수학 시험에서 나쁜 점수를 받는다면 그것은 열심히 공부하지 않기 때문이다.	노력	
11	수학 시험을 망친다면 그것은 그날따라 재수가 없기 때문이다.	운	√ (요인계수가 낮고 어느 요인에도 안 속함)
13	수학 시험을 잘못 본다면 그것은 선생님이 실력이 없기 때문이다.	타인→외적(타인)	
14	수학 성적이 점점 떨어진다면 그것은 능력이 한계에 도달했기 때문이다.	능력	
15	수학 시험에서 나쁜 점수를 받는다면 그것은 시험 시간에 기분이 나쁘기 때문이다.	기분	√ (요인계수가 낮고 어느 요인에도 안 속함)
17	수학 시험을 잘못 본다면 그것은 시험 치기 전에 집중적인 공부를 하지 않았기 때문이다.	노력	
18	수학 공부를 못하는 것은 머리가 나쁘기 때문이다.	능력	
19	수학 시험을 잘못 본다면 그것은 부모님이 뒷바라지를 잘해 주지 않았기 때문이다.	타인→외적(타인)	
21	수학 시험을 잘못 본다면 그것은 수준 높은 문제가 많았기 때문이다.	능력→운	
23	수학 시험에서 나쁜 점수를 받는다면 그것은 시험 문제가 어렵기 때문이다.	운	
24	수학 시험에서 나쁜 점수를 받는다면 그것은 문제를 풀 때 실수를 많이 하기 때문이다.	능력 →노력	
25	평소에 잘하던 수학 시험을 망친다면 그것은 노력이 부족하기 때문이다.	노력	
26	수학 시험을 잘못 본다면 그것은 우연하게도 모르는 문제가 많이 나왔기 때문이다.	운	
28	수학 시험을 잘못 본다면 그것은 친구들이 나쁜 영향을 주었기 때문이다.	타인→외적(타인)	
31	수학 시험에서 나쁜 점수를 받는다면 그것은 시험 출제 경향을 모르기 때문이다.	출제 경향 예측 → 외적(타인)	
33	수업시간에 배운 내용을 잘 기억하지 못한다면 그것은 공부 방법에 문제가 있기 때문이다.	능력 → 노력	

과에서처럼 '출제경향예측'이라는 독립적인 요인으로 나타나지 않았다.

그런데 '노력' 귀인으로 범주화되었던 1번, 24번, 33번 문항은 질문을 제작할 때는 선행연구 고찰 결과에서는 '능력' 귀인의 범주의 문항이다. 그러나 요인분석 결과 1, 24, 33번 각각의 요인계수가 '능력'의 요인계수보다 '노력'에서 크게 나타났다. 즉 학생들은 수학 학습의 실패를 수학 과목에 대한 공부 방법의 부적절과 문제풀이에서의 실수가 많기 때문이라고 생각하고 이는 학업 성취 능력이 부족하기 때문이 아니라 자신의 노력이 부족하기 때문이라고 생각하는 경향이 있는 것이다.

'운' 귀인 범주의 문항 중 23번은 문헌 연구에서는 '과제의 성질'에 근거한 판단으로 보는 경우와 '운'의 탓으로 보는 경우가 있었다. '과제의 성질'로 볼 때는 이 문항을 '수학 과목 시험은 항상 어렵다'와 같이 해석하여 '시험문제가 어렵다'는 것을 안정적인 특성을 가진 원인으로 보는 입장이다. 그리고 '운'이라는 원인으로 볼 때는 이 문항을 '다른 때보다 시험이 어렵다'는 의미의 불안정적인 특성을 가진 원인으로 보는 입장이다. 그리고 21번 문항 '수학 시험을 잘못 본다면 그것은 수준 높은 문제가 많았기 때문이다'도 문헌연구에서는 수학 학습 실패의 원인을 '능력'의 탓으로 보는 경우와 '운'의 탓으로 보는 경우가 있었다. '능력'이라는 내적 특성의 측정 문항으로 볼 때는 문제의 수준이 학생의 능력에 비추어 높았기 때문이라고 보는 입장이고 '운'의 탓으로 볼 때는 '다른 때보다 수준 높은 문제의 수가 많다'에 주목하여 실패를 외적 원인으로 보는 입장이다. 그런데 1차 검사 결과, 우리나라 중학교 1학년 학생들에게 21번과 23번은 '운' 요인을 측정하는 문항으로 나타났다.

정리하면, 수학 학습 성취 귀인을 측정하기 위한 1차

확정 문항은 총 30문항으로, 성공 귀인에는 '노력/능력'이 6문항, '운'이 4문항, '타인'이 3문항의 총 13개 문항이 개발되었고 실패 귀인에는 '노력'이 7문항, '운'이 3문항, '능력'이 3문항, '외적(타인)'이 4문항의 총 17개가 개발되었다.

2. 차별 기능 문항 분석

1차 검사 도구에서 남녀 성차와 성취수준별 차이가 있는 문항을 수정하거나 제외하기 위해 성공 귀인과 실패 귀인의 각 문항에 대하여 로지스틱 판별분석을 이용하여 차별기능을 하는 문항을 조사하였다. 차별기능 문항을 측정하기 위하여 세 가지 위계모형을 산출하고 각 모형의 $-2L(\log\text{-likelihood})$ 값을 토대로 G_1 값을 계산하여 비균일적 차별기능문항을 판정하였고 G_2 값을 계산하여 균일적 차별기능문항을 판정하였다. 유의수준 .05에 해당하는 χ^2 값인 3.84이나 유의수준 .01에 해당하는 χ^2 값인 6.63 보다 큰 값이 나타나면 해당하는 G 통계치는 유의한 것으로 판정된다.

성공 귀인의 경우, 운 요인과 노력 및 능력 요인에서만 차별기능 문항이 나타났다. 성공 귀인의 운 요인에 해당하는 문항들에 대한 차별기능문항 분석 결과는 <표 4>와 같다.

유의수준을 .05로 했을 때, 2번 문항은 차별기능을 보이지 않았으므로 운 귀인 측정 문항으로 선정하였으며, 비균일적 차별기능을 보인 6번 문항은 최종 확인적 요인 분석 결과를 반영하여 문항을 선별하기로 하였다. 6번 '내가 수학 시험을 잘 본다면 그것은 다른 때보다 시험 문제가 쉽기 때문이다'는 회귀계수 α_3 가 양수로, 남학생이 긍정적으로 대답하는 경향을 보이다가 어느 한 수준

<표 4> 성공 귀인 중 '운' 요인에 대한 차별기능문항의 추출결과

문항	G_1 (비균일)	G_2 (균일)	회귀계수	차별기능 문항	차별기능문 항 유형	차별기능방 향
2	1.5	.001	N.A.			
6	6.272*	.207	$\alpha_3 = .395^*$	○	비균일	
7	.064	5.173*	$\alpha_2 = .419^*$	○	균일	남학생유리
16	.439	8.153**	$\alpha_2 = -.556^{**}$	○	균일	여학생유리

* $p < .05$ 수준
** $p < .01$ 수준

을 기준으로 여학생이 긍정적으로 대답하는 경향이 혼재되어 있는 것이다. 균일적 차별기능을 보이는 문항은 7번과 16번 문항인데, 회귀계수 a_2 가 양수인 7번 '수학 시험을 잘 본다면 그것은 시험 시간에 기분이 좋기 때문이다'는 남학생에게 더 긍정적으로 답하는 경향이 있는 문항이다. 16번 문항 '수학 시험을 잘 본다면 그것은 우연하게도 아는 문제가 많이 나왔기 때문이다'는 a_2 가 음수이므로, 여학생에게 더 긍정적으로 답하는 경향이 있는 문항이다. 특히, 7번 문항은 김인주(1988)의 연구에서는 내적 차원을 가지고 있었으나 본 연구에서는 외적 차원인 '운'에 귀인된 문항이다. 이는 연령이 낮은 중학교 1학년 학생들에게 '기분'은 주위 환경의 영향을 많이 받아 나타나는 것으로 파악되었기 때문이다. 또한 전문가의 의견에 따르면 연령이 높아질수록 기분을 내적 귀인으로 볼 수 있다고 하였다. 이에 7번 문항은 문헌연구 결과와 상반되고, 연령에 따라 차이가 날 수 있으므로 2차 검사 도구에서는 제외하기로 결정하였다. 16번 문항은 여학생이 긍정적으로 대답하는 경향을 보였으나 문헌 연구에서 공통적으로 '운' 귀인을 측정하는 문항이었으므로 2차 검사 문항으로 선정하였다.

노력/능력 요인에 해당하는 문항들에 대한 차별기능 문항 분석 결과는 <표 5>와 같다. 12번과 29번 문항이 균일적인 차별기능을 보이며 G_2 계수가 각각 12.749와 8.029로 큰 편이다. 12번 문항은 '수학 시험을 잘 본다면 그것은 평소에 연습이나 복습을 하였기 때문이다'로 여학생들이 더 긍정적으로 답하는 경향이 나타났다. 반면에, '수학 시험을 잘 본다면 그것은 내 능력이 뛰어나기 때문이다.'라는 29번 문항에 대해서는 남학생들이 더 긍정적으로 답하는 경향이 나타났다. 그러나 12번과 29번 문항은 문헌 연구에서 능력 귀인의 대표적 문항이었으므로 전문가 검토 회의에서 2차 검사 실시 후 최종 도구에 이 문항을 포함시킬 지의 여부를 결정하기로 하였다.

실패 귀인 문항의 경우 유의수준을 .01 이상일 때 외적(타인)을 제외한 요인들에서 차별기능 문항을 찾을 수 없었다. 외적(타인) 요인에 해당하는 문항들에 대한 차별기능문항 분석 결과는 <표 6>과 같다. 19번 '수학 시험을 잘못 본다면 그것은 부모님이 뒷바라지를 잘해 주지 않았기 때문이다' 문항만이 비균일적인 차별기능을 보였는데, 회귀계수 a_3 가 음수이므로 여학생과 남학생에게 따라 영향을 미치는 정도가 어느 한 기준을 중심으로 서

<표 5> 성공 귀인 중 '노력/능력' 요인에 대한 차별기능문항의 추출결과

문항	G_1 (비균일)	G_2 (균일)	회귀계수	차별기능 문항	차별기능문항 유형	차별기능방향
10	.041	.085	N.A.			
12	.015	12.749**	$a_2 = -.729^{**}$	○	균일	여학생유리
20	0	.866	N.A.			
22	4.104	.651	N.A.			
29	.007	8.029**	$a_2 = .491^{**}$	○	균일	남학생유리
30	.004	.210	N.A.			

** p < .01수준
N.A.: No Available

<표 6> 성공 귀인 중 '외적(타인)' 요인에 대한 차별기능문항의 추출결과

문항	G_1 (비균일)	G_2 (균일)	회귀계수	차별기능문항	차별기능문항 유형	차별기능방향
13	.29	.681	N.A.			
19	5.795*	.021	$a_3 = -.975^*$	○	비균일	
28	2.148	.286	N.A.			
31	1.923	1.287	N.A.			

* p < .05수준
N.A.: No Available

로 다르게 나타난다는 것을 의미한다. 결국 학생들은 자신의 실패를 '부모님의 뒷바라지'와 같이 외적이고 통제 불가능한 특성을 지닌 귀인으로부터 찾으려는 것을 알 수 있었다. 그러나 외적(타인) 귀인 외에도 운 귀인도 외적 원인이고 통제불가능하다는 공통 특성을 가지고 있다. 따라서 수학 시험 성적이 낮은 원인이 운이 좋지 때문이라고 생각하는 경향이 강한 학생이 부모님이 뒷바라지를 잘 해주지 않기 때문이라고 생각하는 경향이 강할 수 있다. 이에 전문가 검토 회의에서 2차 검사를 실시한 후 최종 귀인 측정 문항으로 선정할 지를 결정하기로 하였다.

성공 귀인과 실패 귀인에서 수학 성취 수준의 차이가 나타나는 문항을 알아보기 위해 차별기능문항 분석을 실시하였다. 먼저 수학성취수준이 보통인 집단과 우수인 집단 간의 차이가 나타나는 문항을 분석하기 위해, 성취수준이 보통인 집단을 '0'으로, 우수인 집단을 '1'로 코딩하여 로지스틱 판별분석을 통해 확인하였다. 총점사 점수와 문항점수가 동시에 높을 때는 '보통 집단'에 더 유리하고, 총점사 점수와 문항점수가 동시에 낮을 때는 '우수 집단'에 더 유리한 것으로 해석할 수 있도록 모형을 설정하였다.

성공 귀인 문항들 중에서 운, 타인 요인에 대해서는 차별기능문항이 나타나지 않았다. 노력/능력 요인에서는 차별기능문항이 나타났고 분석 결과는 <표 7>과 같다. 10번, 12번, 30번 문항에서 균일적 차별기능이 나타났다. 10번 문항은 '수학 과목을 특히 잘한다면 그것은 수학 과목에 대한 이해력이 뛰어나기 때문이다'로써 '우수 집단'이 더 긍정적인 답을 할 수 밖에 없는 문항이다. 즉,

학생의 성취 수준에 따라 10번 문항이 차이가 난다는 것은 학생에 따라 이해력을 노력 요인이 아닌 능력요인으로 의미를 해석하고 있는 것으로 볼 수 있다. 물론, 탐색적 요인분석 결과에서 능력과 노력이 서로 구분되지 않았다. 그러나 하나의 문항은 노력이나 능력 중 단일 요소를 측정하여야 하므로 능력 또는 노력 귀인 모두를 측정할 수 있는 10번 문항은 2차 측정 도구로 적합하지 않다. 또한 타인 요인의 9번 '수학 시험을 잘 본다면 선생님이 잘 가르쳐 주셨기 때문이다' 문항과 인과관계가 성립하여 '노력/능력' 귀인 요인 하나만을 측정하기에 부적합할 수도 있다. 즉 학생들은 선생님이 잘 가르쳐 주셨기 때문에 나의 이해력이 좋다고 생각할 수 있는 것이다. 이에 전문가 검토를 거쳐 10번 문항을 2차 귀인 측정 문항에서 제외하였다.

그러나 12번 문항은 문헌 연구 결과 노력요인의 대표적인 문항으로 볼 수 있어 2차 검사 결과를 분석한 후 문항 선정 여부를 논의하기로 하였다. 30번 '수학 시험을 잘 본다면 그것은 시험 치기 전에 집중적으로 공부를 했기 때문이다' 문항은 '보통 집단'이 더 긍정적으로 답하는 경향이 나타났다. 이는 성취 수준에 따라 수학 교과의 경우 평소 꾸준히 공부해야 성적이 좋을 수 있다는 생각에 차이가 있다는 것을 의미한다. 그러나 학습량과 과제난이도의 수준이 다른 고등학교 학생들의 응답과 서로 다른 경향을 보일 수 있다는 전문가의 의견에 따라 30번 문항은 2차 검사 후 최종 문항으로 선정할 지를 결정하기로 하였다.

실패 귀인 문항에 대한 차별 기능 문항 분석결과, 노력, 능력, 외적(타인) 요인에 대해서는 차별기능문항이

<표 7> 성공 귀인 중 '노력/능력' 요인에 대한 차별기능문항의 분석결과

문항	G_1 (비균일)	G_2 (균일)	회귀계수	차별기능문항	차별기능문항 유형	차별기능방향
10	2.171	7.203**	$a_2 = .577^{**}$	○	균일	우수유리
12	0.014	7.808**	$a_2 = -.672^{**}$	○	균일	보통유리
20	0.079	1.896	N.A.			
22	0.939	1.829	N.A.			
29	0.011	4.908	N.A.			
30	0.013	10.844**	$a_2 = -.728^{**}$	○	균일	보통유리

** p < .01수준
N.A.: No Available

나타나지 않았다. 다만, 31번 '수학 시험에서 나쁜 점수를 받는다면 그것은 시험 출제 경향을 모르기 때문이다' 문항에서 G_1 값이 6.252, 회귀계수가 -0.396로서 .01 유의 수준에서 비균일적 차별기능을 하는 것으로 분석되었다. 31번 문항은 회귀계수의 부호가 음수이므로, 외적(타인) 요인의 총점사 점수와 31번 문항점수가 동시에 높을 때는 '보통 집단'이 더 긍정적으로 답하는 경향이 있는 문항이고, 총점사 점수와 문항점수가 동시에 낮을 때는 '우수 집단'에 31번에 대해 더 긍정적으로 답하는 경향이 있는 문항이라고 해석된다. 출제경향 예측에 대하여는 우수와 보통이라는 성취수준에 따라 차이가 날 수 있는 문항이므로 2차 검사 도구에서는 제외하였다.

수학성취수준이 우수인 집단과 기초이하 집단 간 차이가 나타나는 문항을 분석하기 위해, 성취수준이 기초이하인 집단을 '0'으로, 우수인 집단을 '1'로 코딩하여 로지스틱 판별분석을 통해 확인하였다. 성공 귀인 문항에서는 노력 요인에서 10번 문항이 차별적으로 기능하는 문항들이 나타났으며 다른 요인에서는 차별적 문항이 나타나지 않았다. 10번 문항은 보통과 우수 집단의 차별기능 문항분석에서도 우수 집단이 유리한 문항이었으나 전문가 집단의 검토를 거쳐 삭제된 문항이다. 실패 귀인의 문항을 분석한 결과, 외적(타인) 요인의 문항 외에 노력 요인과 능력 요인에서 차별적으로 기능하는 문항들이 나타났다. 다만 운 요인의 21번 '수학 시험을 잘못 본다면 그것은 수준 높은 문제가 많았기 때문이다' 문항은 기초이하 집단이 긍정적으로 답하는 문항으로 나타났으나, 능력 요인을 측정하는 문항으로 볼 수 있다는 전문가 검

토 의견이 있어 2차 실패 귀인 측정 도구에서는 제외하였다.

<표 8>은 실패 귀인의 노력 요인에 대한 차별기능 문항 분석 결과이다. 5번 '시험을 망친다면 그것은 내 노력이 부족하기 때문이다' 문항과 8번 '수학 시험에서 나쁜 점수를 받는다면 그것은 열심히 공부하지 않기 때문이다' 문항은 균일적 차별기능을 보였다. 두 문항 모두 회귀계수의 부호가 음수이므로 '기초이하 집단'이 각 문항에 대하여 그렇다고 생각하는 경향이 강한 문항이다. 그러나 전문가 검토 회의에서 5번과 8번 문항의 의미가 학생들에게는 같은 의미로 해석될 수 있다고 해석되므로 5번과 8번 중 탐색적 요인 분석에서 요인계수가 높은 문항인 8번을 2차 측정 도구로 선정하였다. 24번 '수학 시험에서 나쁜 점수를 받는다면 그것은 문제를 풀 때 실수를 많이 하기 때문이다' 문항은 회귀계수의 부호가 양수이므로 '우수 집단'만의 특성이 나타나는 문항이므로 2차 도구에서 제외하였다. 그러나 능력이 우수한 집단에서는 문제를 풀 때의 실수가 시험을 잘못 보게 하는 중요한 원인으로 생각하는 것을 알 수 있었다.

실패 귀인 중 능력 요인에서 <표 9>와 같이 4번과 18번 문항은 균일적 차별기능을 보였다.

4번 '수학 시험에서 나쁜 점수를 받는다면 그것은 똑똑하지 못하기 때문이다' 문항은 회귀계수가 음수이므로 '기초이하 집단'에 유리한 것으로, 18번 '수학 공부를 못하는 것은 머리가 나쁘기 때문이다' 문항은 회귀계수가 양수이므로 '우수 집단'에 유리한 문항으로 볼 수 있다. 그러나 두 문항 모두 문헌 연구에서는 실패 귀인의 능력

<표 8> 실패 귀인 중 '노력' 요인에 대한 차별기능문항의 분석결과

문항	G_1 (비균일)	G_2 (균일)	회귀계수	차별기능 문항	차별기능문항 유형	차별기능방향
1	0.377	3.009	N.A.			
5	1.026	15.403**	$\alpha_2 = -2.475^{**}$	○	균일	기초이하 유리
8	0.002	10.071**	$\alpha_2 = -1.444^{**}$	○	균일	기초이하 유리
17	0.527	0.715	N.A.			
24	0.055	9.82**	$\alpha_2 = 1.040^{**}$	○	균일	기초이하 유리
25	2.107	0.864	N.A.			
33	0.111	2.971	N.A.			

** p < .01수준
N.A.: No Available

<표 9> 실패 귀인 중 '능력' 요인에 대한 차별기능문항의 분석결과

문항	G ₁ (비균일)	G ₂ (균일)	회귀계수	차별기능문항	차별기능문항 유형	차별기능방향
4	1.21	12.645**	a ₂ = -1.757**	○	균일	기초이하 유리
14	0.299	1.302	N.A.			
18	0.202	5.777*	a ₂ = 1.264*	○	균일	우수 유리

* p < .05수준
 ** p < .01수준
 N.A.: No Available

요인의 대표적 측정 문항으로 사용되는 문항이므로 2차 검사 도구의 문항으로 사용하기로 하였다.

이상을 정리하면 성공 귀인에서는 1차 개발 도구에서 7번과 10번 문항을, 실패 귀인에서는 5번, 21번, 24번, 31번을 제외하여 2차 검사 도구의 성공 귀인은 총 11문항, 실패 귀인은 12문항이었다. 전문가 검토 회의에서 차별기능문항 분석 결과를 논의할 때 성공 귀인과 실패 귀인의 문항을 서로 비교하였다. 이 때, 실패 귀인에 있는 부정형 문항의 문항 중 성공 귀인에는 없는 문항이 2개 있어 이를 긍정문으로 바꾸어 2차 측정도구에 추가하기로 하였다. 추가된 두 문항은 '수학에서 좋은 점수를 받은 것은 내가 열심히 공부했기 때문이다'와 '수학시험을 잘 본다면 그것은 머리가 좋기 때문이다.'이다. 그리고 실패 귀인의 33번 '수학 시간에 배운 내용을 잘 기억하지 못하는 것은 공부 방법에 문제가 있기 때문이다'라는 문항은 능력 귀인 측정 문항으로 개발하였으나 1차 검사 결과 '노력' 요인의 문항으로 분류되었다. 그러나 '잘 기억하지 못한다'는 학생의 인지적 능력에 대한 자기평가의 성격이 강하고 1번 문항에서도 공부 방법에 대한 문제점을 지적하고 있어 의미가 중복된다는 전문가 검토 결과에 따라 33번 문항을 삭제하였다. 23번 문항은 운 요인에 속하는 문항이었으므로 그 의미를 보다 명확하게 하기 위해서 '다른 때보다' 라는 어구를 삽입하였다. 이러한 논의를 정리하여 제작한 2차 귀인 검사 도구³⁾는 성공 귀인 측정 문항 13개, 실패 귀인 측정 문항 12문항으로 이루어졌고 그 내용은 <표 10>과 같다.

3. 최종 수학 학습 성취 귀인 검사 도구

중학교와 고등학교에서 모두 동일한 요인을 측정할 수 있는 표준화된 수학 학습 성취 귀인 측정 도구를 개발하기 위해, 중학교 2학년 학생 810명과 고등학교 1학년 학생 893명을 대상으로 2차 검사 도구를 활용하여 검사를 실시하고 확인적 요인분석과 다집단 분석을 실시하였다. 먼저 확인적 요인 분석 결과를 바탕으로 전문가 검토를 거친 결과를 살펴보면 다음과 같다. 중학교와 고등학교 모두 성공 귀인은 운, 노력, 능력의 3가지 요인이 확정되었고, 실패 귀인은 운, 노력, 능력, 타인 요인이 확정되었다⁴⁾.

먼저, 성공 귀인에서 '운'요인을 측정하는 문항으로 확정된 문항은 72, 73, 76(고84), 77, 86(고62)번이었는데, 이 중 72번 문항은 운 귀인 외에 과제관란도의 의미를 포함할 수 있고 요인계수도 낮아 전문가 검토를 거쳐 '운' 요인 측정 문항에서 제외하였다. 학생들에게 '운'에 대하여 명확하게 표현된 73번과 77번 외에 86번 '수학 시험을 잘 본다면 그것은 선생님이 실력이 있기 때문이다'와 76번 '수학 시험을 잘 본다면 그것은 부모님이 뒷바라지를 잘 해 주었기 때문이다.' 문항은 1차와 달리 중학교와 고등학교 모두 '운' 요인에 포함되었다. 이는 우리나라의 경우 수학 교과 선생님과 부모님은 학생들이 선택할 수 없기 때문이라고 생각하는 경향이 강함을 의미한다. 특히, 수학 학습 성공의 중요한 변수인 실력 있는 선생님을 만나는 것을 운이라고 생각하는 경향이 강하다

3) 2차 검사 도구는 학생들의 수학적 신념 검사와 함께 조사하였으므로 문항 번호가 1차 귀인 측정 검사와 다르나, 실시 방법은 연구방법에 서술한 바와 같이 1차 귀인 검사와 동일하다.

4) 중학교와 고등학교 검사지에서 같은 문항이나 문항번호가 서로 다른 경우가 있었다. 이에 중학교 검사도구의 문항번호를 중심으로 살펴보고, 고등학교 검사지의 문항번호는 '86(고62)'과 같이 표시하였다.

<표 10> 수학 학습 성취 귀인 척도 문항 (2차)

번호			성공 귀인 문항
(1차)	중 (2차)	고 (2차)	
2	73	73	평소에 자신이 없던 수학 시험을 잘 보는 것은 그날따라 운이 좋기 때문이다.
6	72	72	내가 수학 시험을 잘 본다면 그것은 다른 때보다 시험 문제가 쉽기 때문이다.
9	49	49	수학 시험을 잘 본다면 그것은 선생님이 잘 가르쳐주셨기 때문이다.
12	74	74	수학 시험을 잘 본다면 그것은 평소에 연습이나 복습을 하였기 때문이다.
16	77	77	수학 시험을 잘 본다면 그것은 우연하게도 아는 문제가 많이 나왔기 때문이다.
20	88	87	수학 시험을 잘 본다면 그것은 내가 노력한 결과이다.
22	89	88	수학 시험을 잘 본다면 그것은 평소에 실력이 있기 때문이다.
27	86	62	수학 시험을 잘 본다면 그것은 선생님이 실력이 있기 때문이다.
10	59	59	수학 시험을 잘 본다면 그것은 내 능력이 뛰어나기 때문이다.
30	83	95	수학 시험을 잘 본다면 그것은 시험 치기 전에 집중적으로 공부했기 때문이다.
32	76	84	수학 시험을 잘 본다면 그것은 부모님이 뒷바라지를 잘 해 주었기 때문이다.
추가	51	51	수학에서 좋은 점수를 받은 것은 내가 열심히 공부했기 때문이다
추가	57	52	수학시험을 잘 본다면 그것은 머리가 좋기 때문이다.
번호			실패 귀인 문항
(1차)	중 (2차)	고 (2차)	
1	56	55	수학 과목을 특히 못한다면 그것은 수학 과목을 공부하는 방법이 적절하지 못하기 때문이다.
4	47	47	수학 시험에서 나쁜 점수를 받는다면 그것은 똑똑하지 못하기 때문이다.
8	48	48	수학 시험에서 나쁜 점수를 받는다면 그것은 열심히 공부하지 않기 때문이다.
13	75	61	수학 시험을 잘못 본다면 그것은 선생님이 실력이 없기 때문이다.
14	42	76	수학 성적이 점점 떨어진다면 그것은 능력이 한계에 도달했기 때문이다.
17	61	85	수학 시험을 잘못 본다면 그것은 시험 치기 전에 집중적인 공부를 하지 않았기 때문이다.
18	32	32	수학 공부를 못하는 것은 머리가 나쁘기 때문이다.
19	93	93	수학 시험을 잘못 본다면 그것은 부모님이 뒷바라지를 잘해 주지 않았기 때문이다.
23	58	58	수학 시험에서 나쁜 점수를 받는다면 그것은 다른 때보다 시험 문제가 어렵기 때문이다.
25	90	89	평소에 잘하던 수학 시험을 망친다면 그것은 노력이 부족하기 때문이다.
26	91	90	수학 시험을 잘못 본다면 그것은 우연하게도 모르는 문제가 많이 나왔기 때문이다.
28	95	91	수학 시험을 잘못 본다면 그것은 친구들이 나쁜 영향을 주었기 때문이다.

고 해석할 수 있다. 그러나 부모의 뒷바라지를 나타내는 76번의 경우 운 요인으로 묶였으나 문헌연구에서는 타인 요인의 대표적 문항이었다. 운 요인과 타인요인은 외적 요인이라는 것 외에는 공통 특성이 없다. 또한 76번 문항과 함께 1차 검사 결과에서 '타인' 영역으로 묶였던 9번 문항은 어느 요인에도 속하지 않는 것으로 나타났다. 이는 학생들이 선생님이 잘 가르쳐주시는 것과 자신이 수학 학습에서 좋은 성적을 얻는 것을 별개의 것으로 생각하고 있음을 의미한다. 따라서 76번을 운 요인으로 묶을 수 있는 이론적 근거가 빈약할 뿐만 아니라 타인 요인 측정 문항으로 정하기에는 하나의 문항이 한 요인을 조사하게 되어 측정학적 타당성이 떨어진다고 판단된다. 또한 측정할 때마다 다른 요인에 묶이는 9번 문항도 검

사 도구로 적절하지 않다고 판단된다. 이에, 76번과 9번 문항 모두 최종 검사 도구에서 제외하였다.

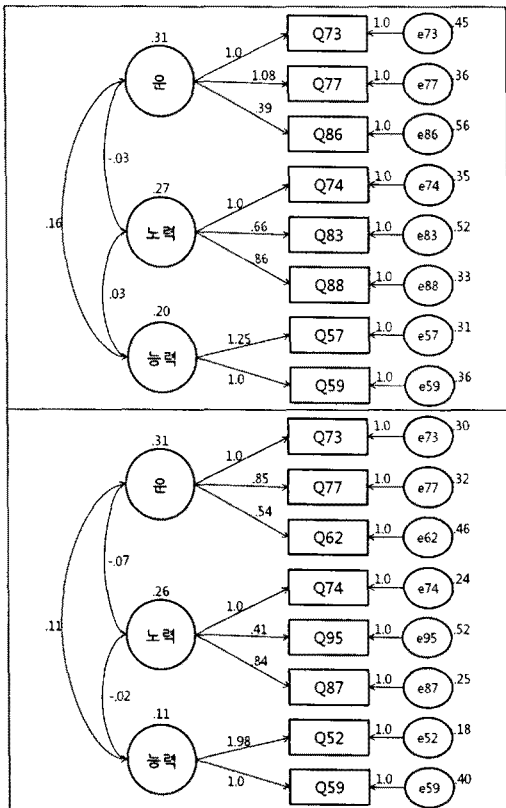
성공 귀인의 노력 요인 측정 문항은 74, 88(고87), 89(고88), 83(고95), 51번 문항이다. 이 중 89번 '수학 시험을 잘 본다면 그것은 평소에 실력이 있기 때문이다' 문항은 중학교와 고등학교 모두 요인계수가 상대적으로 낮고 학생에 따라 문항의 의미가 '능력' 요인과 관련지어 해석할 수 있다는 전문가 검토 의견에 따라 최종 검사 도구에서는 제외하기로 하였다. 51번 '수학에서 좋은 점수를 받은 것은 내가 열심히 공부했기 때문이다'는 88번 '수학 시험을 잘 본다면 그것은 내가 노력한 결과이다'와 같은 의미이므로 51번보다 노력 요인의 의미가 더 명확한 88번을 최종도구 문항으로 선택하였다.

성공 귀인에 대한 3요인 모형에 대한 중학교와 고등학교의 합치도 지수는 <표 11>과 같다.

<표 11> 중학교와 고등학교의 성공 귀인 3요인 모형의 합치도

합치도	GFI	TLI	CFI	RMSEA
중학교	.974	.866	.919	.071
고등학교	.986	.942	.965	.047

특히, 고등학교의 경우 RMSEA는 .05이하이고 다른 세 합치도 지수가 모두 .90이상으로 일반적 기준에서는 완벽한 수준이다. 중학교의 3요인 모형도 RMSEA는 .1 이하와 TLI가 .866으로 양호하고 다른 합치도 지수가 .90이상으로 매우 적합하므로 합치도는 매우 양호하였다. 중학교와 고등학교의 확인적 요인분석 모형은 <그림 1>과 같다.



<그림 1> 중학교(상)와 고등학교(하)의 성공 귀인에 대한 확인적 요인분석 모형

이상을 정리하면 수학 학습 성취 귀인 최종 도구 중 성공 귀인 측정 문항은 운 3문항, 노력 3문항, 능력 2문항으로 결정되었고 각 요인별 문항 내용은 <표 12>와 같다.

<표 12> 수학 학습 성취 귀인 최종 도구 중 성공 귀인 측정 문항

번호	성공 귀인 문항			귀인 범주
	1차	중 2차	고 2차	
2	73	73	평소에 자신이 없던 수학 시험을 잘 보는 것은 그날따라 운이 좋기 때문이다.	운
12	74	74	수학 시험을 잘 본다면 그것은 평소에 연습이나 복습을 하였기 때문이다.	노력
16	77	77	수학 시험을 잘 본다면 그것은 우연하게도 아는 문제가 많이 나왔기 때문이다.	운
20	88	87	수학 시험을 잘 본다면 그것은 내가 노력한 결과이다.	노력
27	86	62	수학 시험을 잘 본다면 그것은 선생님이 실력이 있기 때문이다.	운
10	59	59	수학 시험을 잘 본다면 그것은 내 능력이 뛰어나기 때문이다.	능력
30	83	95	수학 시험을 잘 본다면 그것은 시험 치기 전에 집중적으로 공부를 했기 때문이다.	노력
추가	57	52	수학시험을 잘 본다면 그것은 머리가 좋기 때문이다.	능력

실패 귀인에 대한 확인적 요인 분석 결과, 2차 도구의 문항 중 2문항을 제외하고 운 요인 3문항, 노력 요인 3문항, 능력 요인 2문항, 타인 요인 2문항을 결정하였다. 제외된 42(고76)번 문항은 중학교에서는 능력 요인으로, 고등학교에서는 운 요인으로 분류되었기 때문이다. 즉, 중학교와 고등학교에 동일하게 적용할 수 있는 귀인 검사 도구를 개발하려는 본 연구의 취지에 부적합하다고 판단하여 42번 문항을 최종 측정 문항에서 제외하였다. 노력 요인의 56(고55)번 '수학 과목을 특히 못한다면 그것은 수학 과목을 공부하는 방법이 적절하지 못하기 때문이다' 문항은 노력 요인에 속하는 문항 중 요인계수가 낮고 오차분산이 컸기 때문에 최종 도구에는 제외시켰다. 수학 학습 성취 귀인 최종 도구 중 실패 귀인을 측정하는 문항은 <표 13>과 같다.

<표 13> 수학 학습 성취 귀인 최종 도구 중 실패 귀인 측정 문항

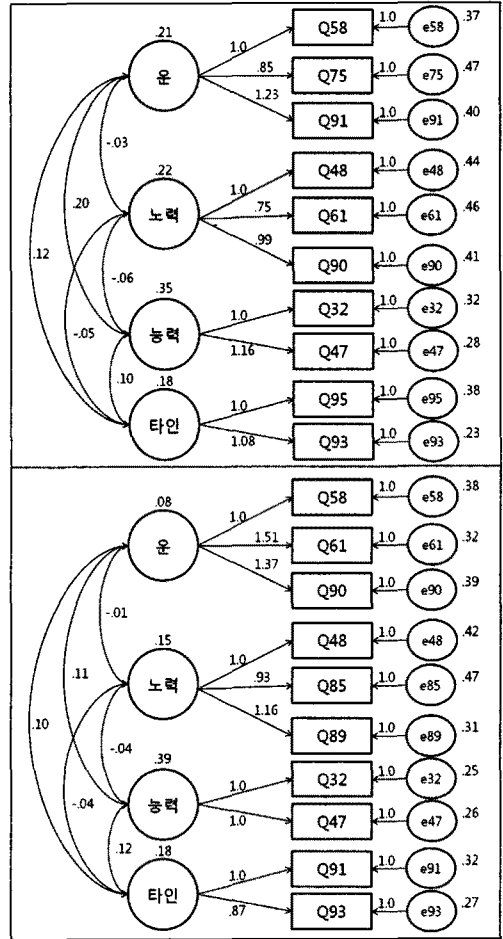
번호			실패 귀인 문항	귀인 범주
1차	중 2차	고 2차		
4	47	47	수학 시험에서 나쁜 점수를 받는다면 그것은 똑똑하지 못하기 때문이다.	능력
8	48	48	수학 시험에서 나쁜 점수를 받는다면 그것은 열심히 공부하지 않기 때문이다.	노력
13	75	61	수학 시험을 잘못 본다면 그것은 선생님 실력이 없기 때문이다.	운
17	61	85	수학 시험을 잘못 본다면 그것은 시험 치기 전에 집중적인 공부를 하지 않았기 때문이다.	노력
18	32	32	수학 공부를 못하는 것은 머리가 나쁘기 때문이다.	능력
19	93	93	수학 시험을 잘못 본다면 그것은 부모님이 뒷바라지를 잘해 주지 않았기 때문이다.	타인
23	58	58	수학 시험에서 나쁜 점수를 받는다면 그것은 다른 때 보다 시험 문제가 어렵기 때문이다.	운
25	90	89	평소에 잘하던 수학 시험을 망친다면 그것은 노력이 부족하기 때문이다.	노력
26	91	90	수학 시험을 잘못 본다면 그것은 우연하게도 모르는 문제가 많이 나왔기 때문이다.	운
28	95	91	수학 시험을 잘못 본다면 그것은 친구들이 나쁜 영향을 주었기 때문이다.	타인

실패 귀인에 대한 3요인 모형의 중학교와 고등학교 합치도 지수는 <표 14>와 같이 나타났다. 모형의 적합도가 성공 귀인보다 좋았고, 중학교와 고등학교 모두 RMSEA는 .05이하이고 세 합치도 지수가 모두 .90이상으로 일반적 기준에서는 완벽한 수준이다.

<표 14> 중학교와 고등학교의 실패 귀인 3요인 모형의 합치도

합치도	GFI	TLI	CFI	RMSEA
중학교	.981	.939	.961	.047
고등학교	.981	.932	.956	.047

그리고 중학교와 고등학교의 실패 귀인에 대한 확인적 요인분석 모형은 <그림 2>와 같다.



<그림 2> 중학교(상)와 고등학교(하) 실패 귀인 3요인 모형의 확인적 요인분석 모형

이제 수학 학습 성취 귀인 측정 도구가 학교급과 상관없이 모두 동일하게 적용할 수 있는지를 검증한 다집단분석 결과를 살펴본다. 먼저, 성공 귀인에 대한 분석 결과는 <표 IV-14>와 같다. 중학생과 고등학생의 성공 귀인 요인구조가 동일한지를 측정할 동일성을 통하여 검증한 결과, 모든 합치도가 매우 좋은 편으로 중학생과 고등학생 모두에서 동일한 3요인 구조가 나타났고 각 요인에 속하는 문항들이 동일하다고 검증되었다. 그리고 측정단위 동일성 검증을 실시한 결과, TLI와 CFI도 큰 차이가 없고, 신뢰구간을 제공하는 RMSEA나 ECVI를 비교해 봤을 때 두 모형의 신뢰구간이 모두 겹치기 때문에

단위동일성이 성립한 것으로 해석할 수 있었다. 따라서 현 단계까지 중학생과 고등학생의 성공 귀인은 3요인구조이며, 요인계수도 모두 동일하다는 결론을 내릴 수 있다.

측정원점 동일성 검증 결과는 <표 15>의 모형 (3)과 같은데 측정단위 동일성 모형에 비해 합치도가 떨어진 것을 볼 수 있다. 이는 현실적으로 모든 문항에서 동일성이 성립하기 어렵기 때문이다. 이에 부분적으로 동일성이 성립하는지를 살펴보기 위해, 동일성이 성립하지 않는 부분에 대한 정보를 제공하는 수정지수(Modification Index: MI)를 살펴보았다. 그 결과 86(고62)번 문항의 절편에서 큰 수정지수(약 29)가 발견되었다. 이에 동일화제약(equality constraint)을 해제하고 다시 계산한 측정원점 동일성을 검증한 결과 모형 (4)를 얻었다. 그런데 중86(고62) '수학시험을 잘 본다'는 것은 선생님이 실력이 있기 때문이다' 문항의 경우 균일적 차별가능 문항으로 해석할 수도 있다. 이때 중학생의 절

편은 2.454, 고등학생의 절편은 2.179로 나타났으므로 '운' 요인의 중86(고62)번 문항에 대하여 중학생이 고등학생보다 전반적으로 더 긍정적으로 응답한다는 것이다.

모형(4)는 모형 (3)과 비교했을 때 상당히 좋은 수준의 합치도를 보이고 있으며, 측정단위 동일성 모형과 비교해도 합치도가 더 높았다. 그런데 중학생과 고등학생 모두에서 능력 요인과 노력 요인 간의 요인공분산이 통계적으로 유의하지 않았다. 즉 노력이나 능력 요인에 대한 귀인 문항에 대한 학생의 응답 경향이 중학생과 고등학생이 동일하다고 해석할 수 있다. 모형(4)의 요인공분산을 0으로 고정하여 모형 (5)를 설정한 뒤, 모형 (4)와 비교했을 때 합치도가 나빠지지 않았기 때문에 모형 (5)를 최종모형으로서 설정하였다.

실패 귀인에 대한 다집단 분석결과는 <표 16>과 같고 성공 귀인과 해석 방법 및 순서가 동일하다. 다만 실패 귀인의 경우에는 측정단위 동일성 검증 단계 및 측정원점 동일성 검증 단계에서도 큰 수정지수 값을 갖는 모

<표 15> 성공 귀인 모형의 다집단 CFA 분석 결과

검증단계(모형번호)	$\chi^2(df)$	TLI	CFI	RMSEA (90% CI)	ECVI (90% CI)	$\Delta\chi^2(\Delta df)$	
측정틀 동일성(1)	135.020(34)	.906	.943	.042 (.035-.050)	.127 (.107-.150)	-	
측정단위 동일성(2)	159.960(39)	.901	.931	.043 (.036-.050)	.135 (.114-.161)	24.94(5)	1vs2
측정원점 동일성(3)	220.085(44)	.873	.900	.049 (.043-.056)	.185 (.158-.215)	60.125(5)	2vs3
측정원점 동일성a(4)	164.840(43)	.910	.931	.041 (.035-.048)	.153 (.131-.179)	4.88(1)	2vs4
측정원점 동일성b(5)	170.751(45)	.911	.929	.041 (.035-.048)	.154 (.132-.180)	5.911(2)	4vs5

<표 16> 실패 귀인 모형의 다집단 CFA 분석 결과

검증단계(모형번호)	$\chi^2(df)$	TLI	CFI	RMSEA (90% CI)	ECVI (90% CI)	$\Delta\chi^2(\Delta df)$	
측정틀 동일성(1)	165.175(58)	.935	.958	.033 (.027-.039)	.161 (.141-.187)	-	-
측정단위 동일성(2)	187.196(64)	.933	.952	.034 (.028-.040)	.167 (.145-.194)	22.021(6)	1vs2
측정원점 동일성(3)	202.884(70)	.934	.948	.034 (.028-.039)	.194 (.170-.221)	15.688(6)	2vs3
측정원점 동일성a(4)	208.483(72)	.934	.947	.034 (.028-.039)	.195 (.171-.223)	5.599(2)	3vs4

수가 발견되지 않았기 때문에 각 동일성이 모두 성립한다고 해석할 수 있었다.

모형 (1)과 (2)의 비교 및 모형 (2)와 (3)의 비교에서 $\Delta\chi^2$ 가 통계적으로 유의하기는 하지만 표본크기에 비하면 미미한 수준이고, TLI와 CFI가 거의 같으며 RMSEA와 ECVI의 신뢰구간이 거의 완전히 겹치기 때문에 문제가 되지 않는다고 볼 수 있다. 측정원점 동일성의 모형 (4)는 '운' 요인과 '노력' 요인 간의 상관을 0으로 고정화 후 설정하여 산출한 최종 모형이다.

V. 결 론

본 연구에서는 우리나라 중학생과 고등학생의 수학 학습 성취의 귀인 측정 도구를 개발하였다. 수학 학습 성취 귀인 측정에 적합한 문항을 개발하기 위해 귀인 이론에 대한 여러 문헌을 고찰하여 1차 도구를 개발한 뒤 탐색적 요인분석과 확인적 요인 분석 및 전문가 검토를 실시하였고, 남녀 학생의 집단과 성취수준별 집단 간 차이를 최소화하기 위한 차별기능문항분석을 실시하였다. 또한 중학교와 고등학교 모두에서 사용할 수 있는 도구 인지를 다집단 분석을 통하여 검증하였다. 연구 결과, 최종 선정된 수학 학습 성취 귀인 측정 문항은 성공 귀인 8문항, 실패 귀인 10문항이었다. 성공 귀인 측정 문항은 운이 3문항, 노력이 3문항, 능력이 2문항으로 결정되었고 그 내용은 <표 12>와 같다. 실패 귀인 측정 문항은 운 요인 3문항, 노력 요인 3문항, 능력 요인 2문항, 타인 요인 2문항이 선정되었고 그 내용은 <표 13>과 같다.

실패 귀인과 성공 귀인의 요인구조의 차이점은 3요인과 4요인으로 각각 구분된 것이 큰 차이인데 이는 성공 귀인과 달리 실패 귀인에 '타인' 요인이 추가되었기 때문이다. 이는 사회심리학에서 좋은 결과는 자기 자신에게 귀인하고 나쁜 결과는 타인에게 귀인한다고 보는 '기본 귀인 오류'와 상관이 있는 것으로 해석된다. 고등학생이 중학생에 비해 수학 학습이 어려워지면서 자신의 수학 성적이 좋은 것을 '운'에 귀인하는 경향이 있는 것으로 나타났다. 이는 우리나라 학생들의 경우 수학 학습에 대한 자신감이 연령이 올라갈수록 낮아지고 있음을 보여주는 것으로 볼 수 있다.

이처럼 학년이 올라갈수록 노력을 해도 수학 성적은 변하지 않는다는 생각과 성공은 운의 탓으로 돌리는 것은 수학 학습 동기 유발을 어렵게 할 수 있다. 왜냐하면 수학 학습의 성공을 노력과 같이 스스로 조절가능한 원인 때문이 아니라고 생각하거나 운이나 타인과 같은 외적 특성을 지녀 스스로가 통제할 수 없는 원인 때문이라고 생각한다면 수학 학습 성취를 위한 어떤 행동도 쉽게 하지 않을 것이기 때문이다. Weiner, Nierenberg, & Goldstein(1976)의 연구에서는 학생들이 성공을 능력에 귀인시켰을 때 성공에 대한 기대가 높아진다고 하였으므로 수학 학습 동기 유발을 위한 교수-학습 지도 방안에 대한 구체적인 연구가 필요하다고 생각된다.

본 연구에서는 우리나라 특성에 맞는 수학 교과에서의 학습 성취 귀인 측정 도구를 개발하기 위해 귀인에 대한 여러 하위 요소를 파악할 때 교육심리학에 근거를 두고 연구를 시작하였다. 따라서 본 연구의 개발 도구가 교육심리학적 측면을 바탕으로 수학 학습 성취 귀인을 측정하는 도구이므로 수학 교육의 관점을 적용하는 데에 있어 한계점이 있을 수 있다. 그러나 수학 학습 귀인 검사 도구를 개발하는 초기 단계이므로 이는 거쳐야 할 단계이다. 무엇보다도 본 연구에서 개발한 수학 학습 성취의 귀인 측정 도구는 대단위 표집과 세밀한 심리측정학적 분석을 통하여 산출한 도구로서 각 중등학교에서 수학 교사가 짧은 시간에 간단하게 활용할 수 있을 것으로 기대된다. 각 중등학교에서 수학 교사가 본 연구에서 개발한 도구를 활용하여 학생 개개인의 수학 학습의 성공과 실패에 대한 원인이 무엇인지를 파악한다면 학생과 수학 학습 방법에 대하여 상담을 할 때 도움을 줄 수 있을 것이다. 이를 통하여 수학에 대한 학생들의 인지적 영역의 성취와 정의적 영역의 성취가 조화를 이룰 수 있도록 학습 풍토와 여건을 조성하는 기반을 마련할 수 있을 것이다. 물론 수학 학습이라는 특성을 좀 더 구체적으로 반영할 수 있도록 수학 학습 성취 귀인에 대한 보다 심층적인 연구가 필요하다.

참 고 문 헌

강지현 (1993). 중학생의 학업 성취 귀인과 자기효능감과의 상관 연구. 건국대학교 교육대학원 석사학위논문.

- 김언주 (1988). 인지-정의 인과론에 관한 귀인론적 접근. 충남대학교 교육발전논총, 4(1), 73-100.
- 문희철 (2008). 수학교과에 대한 정의적 특성 분석: 인문계 고등학교 1학년 학생을 중심으로. 서원대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 박영신 (1989). 한국학생이 지각한 학업에 대한 성취귀인과 학습동기화 과정에 관한 연구. 숙명여자대학교 대학원 박사학위논문
- 박영신·김의철 (1999). 귀인양식의 변화와 개념 구조에 대한 분석. 교육심리연구, 13(3), 119-165.
- 박정·정은영·김경희·한경혜 (2004). 수학·과학 성취도 추이변화 국제비교 연구 - TIMSS 2003 결과 보고서. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2004-3-2.
- 양길석·고정화·서보익 (2008). 2007년 국가수준 학업성취도 평가연구 -수학-. 한국교육과정평가원 RRE 2008-5-3.
- 윤나은 (2006). 중등학교 학생들의 수학 학습에서 정의적 영역의 특성에 대한 조사 연구. 이화여자대학교 대학원 석사학위논문.
- 이경희 (2002). 수학 학습에서의 정의적 요인의 특성에 관한 연구: 학업성취수준 및 학년별 차이. 이화여자대학교 대학원 석사학위 청구논문.
- 이미경·곽영순·민경석·채선희·최성연·최미숙·나귀수 (2004). PISA 2003 결과 분석 연구 - 수학적 소양, 읽기 소양, 과학적 소양 수준 및 배경변인 분석 -. 한국교육과정평가원 연구보고 RRE 2004-2-1.
- 이재승 (1991). 자아개념, 귀인, 학습지속력의 관계 분석. 충남대학교 대학원 박사학위 논문.
- 정종진 (1996) 학교 학습과 동기. 서울: 교육과학사
- 정택희 (1987). 수업의 학습시간 투입의 동기요인과 효과 분석 연구. 고려대학교 대학원 박사학위논문.
- 조돈연 (1995). 중·고등학생의 수학 학습 성취의 귀인 분석 연구. 숙명여자대학교 교육대학원 석사학위논문.
- 조한익 (1990). 학업 성취도에 따른 자아 및 학교 생활에 대한 태도와 학업 성취에 대한 귀인 양식의 차이. 연세대학교 대학원 석사학위논문.
- 최경아 (2005). 수학에 대한 정서, 정서지능, 학업성취도의 관계. 서울대학교 대학원 석사학위논문.
- 한경혜 (2005). 교수, 수업 변인과 학생 성취도의 상관관계 - TIMSS 1999 결과 분석. 한국수학교육학회지 시리즈 A <수학교육>, 44(3), 409-434.
- Bentler, P. M. (1990). Comparative fit indexes in structural models. *Psychological Bulletin*, 107(2), 238-246.
- Byrne, B. M., Shavelson, R. J., & Muthén, B. (1989). Testing for the equivalence of factor covariance and mean structures: The issue of partial measurement invariance. *Psychological Bulletin*, 105(3), 456-466
- Carlson, M. P. (2000). A study of the mathematical behaviours of mathematicians: The role of metacognition and mathematical intimacy in solving problems. In T. Nakahara & M. Koyama(Eds.). *Proceedings of the 24th conference of the international group for the psychology of mathematics education(Vol.2)*. Japan: Hiroshima University. 137-144.
- Kline, R. B. (1998). *Principles and practices of structural equation modeling*. New York : Guilford Press.
- Marsh, H. W. (1986). Self-serving effect(bias?) and academic attributions: Its relation to academic achievement and self concept. *Journal of Educational Psychology*, 78, 190-200.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., & Foy, P. (2008). *TIMSS 2007 International Mathematics Report: Findings From IEA's Trends in International Mathematics and Science Study at the Fourth and Eighth Grade*. MA: Boston College.
- OECD (2004). *Learning for Tomorrow's World: first result from PISA 2003*. Paris: OECD Publications.
- Reise, S. P., Widaman, K. F., & Pugh, R. H. (1993). Confirmatory Factor Analysis and Item Response Theory: Two Approaches for Exploring Measurement Invariance. *Psychological Bulletin*, 114(3), 552-566.
- Rotter, J. B. (1966). Generalized expectancies for internal versus external control reinforcement.

- Psychological Monographs*, 80, 1-28.
- Schunk, D. H. (1984). Self-efficacy perspective on achievement behavior. *Educational Psychology*, 19, 48-58.
- Steiger, J. H. (1990). Structural Model Evaluation and Modification: An Interval Estimation Approach. *Multivariate Behavioral Research*, 25, 80-173.
- Vandenberg, R. J. (2002). Toward a further understanding of an improvement in measurement invariance methods and procedures, *Organizational Research Methods*, 5, 139-158.
- Vandenberg, R. J., & Lance, C. E. (2000). A review and synthesis of the measurement invariance literature: Suggestions, practices, and recommendations for organizational research, *Organizational Research Methods*, 3, 4-69.
- Weiner, B. (1979). A theory of motivation for classroom experiences. *Journal of educational psychology*, 71, 3-25.
- Weiner, B. (1984). Principles for a theory of student motivation and their implication within an attributional framework. In R. Ames & C. Ames(Eds.), *Research on motivation in education vol. 1: Student motivation*. New York: Academic Press.
- Weiner, B. (1985). An attributional theory of achievement motivation and emotion. *Psychological Review*, 92, 548-573.
- Weiner, B., Nierenberg, R., & Goldstein, M. (1976). Social learning(locus of control) versus attributional(casual stability) interpretations of success. *Journal of personality*, 44, 52-68.

Instrument Development for Mathematical Achievement Attribution

Kim, Bumi

Korea institute for curriculum and evaluation

E-mail : kbumi71@kice.re.kr

Kim, Soojin

Korea institute for curriculum and evaluation

E-mail : sjkim@kice.re.kr

In this study, 'Instruments of the achievement attribution in mathematical learning' was developed to investigate the reasons of mathematical learning achievement by reflecting Korean middle school and high school students' psychological characters and learning context in mathematical learning. To develop the appropriate items for the achievement attribution in mathematical learning, after reviewing attribution literature thoroughly, first version of the instrument was developed and Exploratory Factor Analysis and Confirmatory Factor Analysis were conducted. Then, to reduce the effect of the gender difference and achievement level difference, Differential Item Functioning was performed. Also, using Multiple group Confirmatory Factor Analysis, this instrument was investigated to see whether this can be used for both middle school and high school. The final items for success attribution are 3 items for luck, 3 items for effort, 2 items for ability. The failure attribution were composed of 3 items for luck, 3 items for effort, 2 items for ability, and 2 items for other. The instrument was developed by using large samples and psychometric analysis. Therefore, mathematic teachers can use this instrument efficiently to make a foundation for better learning environment so students' cognitive area and affective area can be harmonized.

* ZDM Classification : C23

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97C20

* Key Words : Causal attribution for success and failure, Instrument of mathematical achievement attribution, Attribution

<부록 1> 1차 측정 도구의 성공 귀인에 대한 탐색적
요인 분석 결과

번호	요인1 (운)	요인2 (타인)	요인3 (노력/능력)
2	0.55222	0.02343	-0.052
6	0.64078	0.04057	-0.11805
7	0.4196	0.10993	0.10232
9	0.07673	0.46361	0.08071
10	-0.0405	0.04159	0.45727
12	-0.11426	0.02899	0.37853
16	0.53819	0.12495	-0.03626
20	-0.07866	-0.01549	0.33224
22	0.11351	0.05494	0.54075
27	0.08416	0.97224	-0.01858
29	0.18251	0.05923	0.45189
30	0.00277	0.06686	0.36941
32	0.21973	0.27282	0.11684

<부록 2> 1차 측정 도구의 실패 귀인에 대한 탐색적
요인 분석 결과

번호	요인 1 (노력)	요인 2 (능력)	요인 3 (운)	요인 4 (외적(타인))
1	0.26421	0.00137	0.02143	0.05928
4	0.02384	0.59693	0.17162	0.17491
5	0.58455	-0.02429	-0.00738	-0.05387
8	0.62352	-0.00904	-0.0275	-0.02569
13	-0.04676	0.17678	0.07222	0.38938
14	-0.00067	0.37862	0.19823	0.2763
17	0.36026	0.07121	-0.01853	0.06826
18	0.06265	0.82628	0.17974	0.08653
19	-0.05299	0.02473	0.07272	0.34958
21	0.06813	0.13295	0.635	0.13204
23	0.02755	0.13851	0.72495	0.11901
24	0.27225	0.03711	0.14177	-0.06949
25	0.49118	-0.04816	-0.00643	-0.07748
26	0.00858	0.18963	0.4562	0.15593
28	0.03154	0.10684	0.09076	0.57224
31	0.13098	0.06287	0.27969	0.31069
33	0.30975	0.02427	0.06333	-0.00665