

# 초등학교 교사의 수학 교수 효능감 측정 도구 개발 연구

김리나<sup>1)</sup> · 신향균<sup>2)</sup>

본 연구에서는 문헌 연구 및 초등학교 교사 300명을 대상으로 한 설문 결과의 통계적 분석을 바탕으로 수학 교수 효능감 측정 도구를 개발하였다. 수학 교수 효능감을 구성하는 요인으로는 수학 수업 효능감, 수학 효능감을 선정하였다. 본 연구에서 개발된 설문 문항의 신뢰도는 주성분분석(Principal Components Analysis) 기법을 이용하여 검증하였다. 타당도 검증은 문헌 연구 및 수학 교과 전문 교사의 검토를 중심으로 실시되었다. 이와 같은 절차를 바탕으로 본 연구에서는 13문항으로 구성된 초등학교 교사의 수학 교수 효능감 측정 도구를 개발하였다.

주제어: 수학 교수 효능감, 자아 효능감, 효능감, 초등학교 교사, 교사 연구

## I. 서 론

수학 수업에 있어 교사들은 단순히 교과 내용의 전달자가 아니라 학생의 수학 학업 성취도를 결정지을 수 있는 중요한 변인이다(Kim, & Albert, 2015; 윤락경, 전인호, 2010). 교사 개개인의 지적·정리적 특성들은 학생들의 수학적 개념의 이해, 수학에 대한 선호도, 수학 학습에 대한 자신감 향상을 비롯한 수학 학습과 관련한 전반의 영역에 영향을 준다(예. Khale, 2008). 특히 어린 학습자일수록 수학 학습에 있어 교사의 영향력이 더 크다는 연구 결과들은(예: Hill, 2008; Konstantoploulos, 2011) 수학 교수와 관련한 초등학교 교사들의 여러 특징에 대한 연구의 필요성을 보여주고 있다.

본 연구는 교사가 수업과 관련한 자신의 능력을 믿지 않는다면, 수업 목표 달성을 위한 효과적인 행동을 취하지 않는다는 Usher와 Pajares(2009)의 주장에 주목하였다. 자신의 능력에 대한 믿음은 그들이 일정한 목표에 따라 행동을 수행하는 동기 부여의 주요한 요소이다. Bandura(1977)는 이러한 믿음을 자아 효능감이라 지칭하였다. 자아 효능감은 자신의 행동을 효과적이고 효율적으로 통제할 수 있는 신념을 의미한다(Gavora, 2010). 특히 수학 수업에 있어 수업 목표 도달을 위해 수업을 설계하고, 이를 성공적으로 수행하는 것과 관련한 교사의 신념을 “수학 교수 효능감(Teacher’s mathematics self-efficacy)” 이라고 한다(Zuya, Kwalt, & Attah, 2016, p.93). 교사의 높은 수학 교수 효능감이 학생들의 수학 학습에 대한 자신감 및 학업 성취도 향상에 영향을 준다는 국내외 연구자들의 주장을 바탕으로(예. Siegle, & Mcoach, 2007; Liu, & Koirala, 2009; 강문봉, 김정하, 2015), 최근 초등학교 교사들의 수학 교수 효능감의 실태 진단과 이에 따른 개선 방안에 대한 관심을 높여

1) [제 1저자] 서울목운초등학교

2) [교신저자] 서울교육대학교

지고 있다.

초등학교 교사들의 수학 교수 효능감을 증진시키기 위해 선행되어야 할 것은 정확한 실태 파악이다. 이를 위해 분석 결과를 신뢰할 수 있는 검증된 측정도구의 개발이 필요하다. 이와 같은 관점에서 수학 교수 효능감 진단을 위한 측정도구의 개발을 위한 노력들이 있었다. 그러나 그동안 진행된 연구는 미국에서 개발된 측정도구를 번역하여 적용하여(예. 허양원, 김선유, 2013), 한국의 수학 교육의 특성을 반영하지 못하였다<sup>3)</sup>. 미국에서 개발된 측정도구는 미국 교사들을 모집단으로 설정하여 설계하였기 때문에, 이를 단순히 번역하여 우리나라 교사들에게 적용하는 것은 측정 도구의 신뢰도에 문제가 있었다. 뿐만 아니라 문항의 요인 구조에 대한 분석 과정이 포함되지 않아 문항들 사이의 유기성을 저해하는 항목의 검증이 이루어지지 않았다(예. 허양원 외, 2013; 강문봉, 김정하, 2014). 요인 구조 분석을 실시하지 않는 경우, 수학 교수 효능감에 관한 설문 문항 중 수학 교수 효능감 측정과 관련이 없는 문항이 섞여 있어도 이를 추출해낼 수 없다. 응답자가 설문 문항에 대해 통계적으로 유의미하게 일관된 답변의 경향을 보이고 있는지를 검증하는 Chronbach 알파 신뢰도 검증과 별개로 요인 구조 분석이 실시되어야 하는 이유이다. 요인 구조 분석은 각 설문 문항들이 연구자가 측정하고자 하는 하나의 요소(component)를 정확히 측정해내는지 여부를 확인하기 위해, 설문 문항들 사이의 관계를 3차원으로 분석하는 통계적 분석 기법으로 설문 문항 제작에 필수 과정이다(Kelly, Clark, Brown, & Sitzia, 2003). 이에 본 연구에서는 한국의 수학 교육 현실 적합하면서 타당도, 구조 요인 분석을 통한 신뢰도가 확보된 초등학교 교사의 수학 교수 효능감 측정 도구를 개발하였다.

## II. 이론적 배경

자아 효능감이 높은 사람은 강한 동기를 가지고 있으며 문제 상황이 생겼을 때 극복할 수 있다는 신념을 바탕으로 이를 해결하려 노력하는 반면, 자아 효능감이 낮은 사람은 문제 상황이 생겼을 때 이를 위협으로 생각하며, 이로 인해 불안해하게 되고 문제를 회피하려는 경향을 보인다(Bandura, 1977, p.2).

1970년대 Bandura에 의해 소개된 자아 효능감은 성취하고자 하는 목표에 도달하도록 스스로의 능력을 파악하고, 이를 바탕으로 계획을 설계·실행하는 개념이다. Bandura(1997)에 따르면 자아 효능감은 그들의 사고와 신념 체계에 영향을 미치는 요소이다. 특히, 교사의 자아 효능감은 교사가 수업과 관련된 특별한 과업을 수행하는데 필요한 신념이라고 정의할 수 있다(Charalmbous, Philippou, & Kyriakides, 2008). 국내외 여러 연구들에서 교사의 수학 교수와 관련한 효능감이 학생들의 수학 학업 성취도와(예. 허양원 외, 2013; Lin, & Gorrell, 2001; Ross, 1992) 수학 수업 동기 형성에(예. Soodak, & Podell, 1996) 영향을 미치는 것으로 밝혀졌다.

교사의 자아 효능감은 교사의 능력(Competence)과는 구분되어야 한다. 교사의 능력은

3) Delaney, Ball, Hill, Schilling, & Zopf(2008)는 수학교육에서 설문 문항을 번역하여 사용할 때 문화적 맥락, 학교 맥락, 수학적 의미 등에 대한 특수한 국가별 요인들이 반영되지 못할 위험이 있음을 지적하였다.

주로 교과내용에 대한 전문적인 지식과 수업 기술과 관련된 것으로, 교수 효능감은 자신의 능력을 정확히 파악하는 것에서부터 형성된다(Zuya, et al., 2016). 교수 효능감은 교사의 능력을 교수 상황에서 실행할 수 있는 중간재 역할을 하며, 교사의 지식과 수업 기술을 실제 수업 과정에 구현하도록 도와준다(Gavora, 2010).

특히, 수학 교수 효능감은 수학 수업을 성공적으로 이끌 수 있는 능력에 대한 교사 스스로의 신념을 지칭한다(Zuya, et al., 2016). 수학 교수와 관련하여 높은 수학 교수 효능감을 가진 교사는 교수 목표를 성취하려는 동기가 높다. 수학 교수 효능감이 높은 교사는 교수 목표 도달을 위해 그렇지 않은 교사보다 더 노력하는 태도를 보이는데, 교사의 이러한 수업 운영은 학생들의 수학에 대한 긍정적 태도 형성에 영향을 준다(Han, Liou-Mark, Yu, & Zeng, 2015). 수학 교수 효능감이 높은 교사는 언제나 새로운 수업 아이디어를 수학 수업에 적용하고, 수학 수업을 개선하려 노력하며(Henson, 2001), 수학 수업 시간에 학생을 통제하려 하기 보다는 학생들의 능력을 신뢰하고 그들이 자유롭게 수학 개념을 탐색할 수 있는 기회를 제공한다(Brouwers, & Tomic, 2003; Ross, & Bruce, 2007). 또한 이러한 교사는 학생들의 수학 학습을 성공적으로 이끌며, 학생들의 수학에 관한 두려움과 불안을 낮추는 데에 도움을 준다(Kahle, 2008).

수학 교수 효능감은 일반적인 자아 효능감의 개념과 구분되어야 한다. 자아 효능감은 특수한 과제 상황에서 지각되는 요인임을 감안할 때(강문봉 외, 2014), 일반적인 학생 관리 및 다른 교과목의 수업 상황과 수학 수업 상황은 과제의 내용이나 수업 진행 방법에 차이가 있기 때문이다. 이와 같은 관점에서 강문봉 외(2014)는 교사의 수학 교수 효능감의 요인으로 수학 교수 효능기대, 수학 교수 결과 기대, 교수학적 내용 지식, 학생에 대한 교사의 신념, 교사의 과거 수학 학습 경험에 대한 신념, 사회문화적 영향에 대한 기대라는 6가지 요인을 선정하여 수학 교수 효능감 측정 도구(MTEI)를 개발 바 있다. 그러나 이러한 6가지 요인이 어떤 과정을 통해 도출되었으며, 이러한 요인들로만 수학 교수 효능감 전체가 설명될 수 있는가는 의문이 남아있다. 수학 교수 효능감이 ‘교사’라는 인간의 심리적 상태를 지칭하는 점을 감안할 때, 하나의 절대적 관점으로 바라보기보다는 다각도의 분석을 통한 폭넓은 이해가 필요하다. Khale(2008)은 교사의 수학 수업, 그리고 수학 수업과 관련한 교사의 심리 상태에 영향을 미치는 요소가 복잡하고 다양하기 때문에 이를 일일이 열거하는 것의 불가능함을 지적하기도 하였다. 강문봉 외(2014) 역시 수학 교수 효능감이 여러 변인에 의해 영향을 받으며, 수학이라는 한 교과목에서도 어떠한 수학 영역(예. 도형, 수와 연산 등)을 지도하는가에 따라 한 개인의 수학 교수 효능감이 달라질 수 있는 가능성을 지적하기도 하였다. 이러한 논의들을 바탕으로, 최근 연구들은 수학 교수 효능감의 구성 요소들을 일일이 분석하기 보다는 수학 자체와 관련한 효능감, 그리고 수학 수업을 진행하는 것과 관련한 효능감이라는 두 가지의 측면에서 수학 교수 효능감을 정의한다(예. Khale, 2008; Esterly, 2003)

수학 수업 효능감이 수학 수업과 관련한 효능감과 수학 교과 자체에 관한 효능감으로 구성된다는 주장은 수학 수업과 관련한 교사의 지식이 수학 수업에 관련한 지식과 수학 교과 자체에 대한 지식으로 구성된다는 관점을 토대로 도출되었다(Engelbrecht, Harding, & Potgieter, 2005). 수학 수업과 밀접한 관련이 있는 교사의 지식이 수학 자체에 관한 이해와 이를 학생들이 이해할 수 있는 형태로 변환시키는 것과 관련한 지식으로 이루어지기 때문에, 수학 교수 효능감 역시 수학 자체에 대한 효능감과 수학 교수와 관련한 효능감으로 구분하여 이해해야 한다는 것이다(Khale, 2008).

수학 수업과 관련한 효능감과 수학 교과 자체에 관한 효능감은 교사가 효율적인 수학

수업을 운영하는데 필수적인 역할을 하며, 학생들의 수학 효능감 및 수학 성취도에 유의미한 영향을 준다(Liu, et al, 2009). 수학 수업과 관련한 효능감(이하 수학 수업 효능감)은 수학 수업을 효과적, 효율적으로 할 수 있다는 교사 스스로 능력에 대한 믿음과 학생의 수학 학습 결과를 개선시킬 수 있다는 교육 결과에 대한 믿음으로 구분된다(Enochs, Smith, & Huinker, 2000). 반면, 수학 교과 자체에 대한 효능감(이하 수학 효능감)은 일상생활 속에서 수학 과업을 해결하는 것과 관련한 효능감, 학교 수업 시간에 수학 과업을 수행하는 것과 관련한 효능감, 기하 및 산술 등 수학 각 영역에 있어 수학 문제 해결과 관련한 효능감으로 구성되어 있다(Betz, & Hackett, 1983). 수학 효능감은 수학에 대한 자신감과 구별된다. 자신감은 수학 수업을 성공적으로 운영할 수 있다는 생각을 지칭하는 반면, 수학 효능감은 자신의 수학적 능력을 판단하고 과업을 효과적으로 수행할 수 있는 절차를 설계하고 이를 수행하는 의지를 포함하는 보다 넓은 개념이다(Khale, 2008). 본 연구에서는 수학 교수 효능감은 수학 수업 효능감과 수학 효능감으로 구성된다는 선행 연구의 결과를 토대로 설문 문항을 설계하였다. 측정 도구의 세부 설계 과정은 다음 장에 소개된다.

### III. 측정 도구의 설계

본 연구에서는 수학 교수 효능감은 수학 수업과 관련한 효능감과 수학 교과 자체에 대한 효능감으로 구성된다는 주장을 바탕으로 수학 교수 효능감 측정 도구를 개발하여 수학 교수 효능감에 대한 이해를 넓히고자 한다. 본 연구에서는 수학 교수 효능감 측정 설문지 개발을 위해 40개의 최초 설문 문항을 개발하였다. 초기 설문 문항의 개발은 앞 장에서 제시한 수학 교수 효능감의 하위 범주, 즉 수학 수업 효능감과 수학 효능감을 근거로 진행되었다. 각 문항은 4점 척도(예: 매우 그렇다, 그렇다, 그렇지 않다, 매우 그렇지 않다)로 구성되었다. 개발된 문항에 대해 응답자의 정확한 이해 여부와 관련한 타당도 확보를 위해 서울교육대학교에서 근무하는 초등수학교육전문가와 초등 수학 교육 석사과정에 재학 중인 20명의 교사가 문항을 검토하였다. 문고자 하는 내용이 모호하여 응답자로 하여금 혼란을 유발하는 문항, 문장 기술이 유사하여 응답자로 하여금 동일 문항으로 인지되는 문항 19개를 제외하고 남은 21개의 설문 문항은 <표 1>과 같다.

<표 1> 최초 설문 문항

설문 문항		매우 그렇다	그렇다	아니다	매우 아니다
수학 효능감 (1-11)	1. 나는 학창시절 수학 수업에서 나오는 수학 개념을 잘 이해하였다.				
	2. 나는 수학 수업 시간이 어려웠다.				
	3. 나는 학창 시절 수학 문제를 잘 해결하였다.				
	4. 나는 학창시절 수학 성적이 우수하였다.				
	5. 나는 학창 시절 수학 수업에서 제공되는 여러 가지 자료의 수학적 의미를 잘 이해하였다.				
	6. 나는 수학이 유용한 교과라고 생각하지 않는다.				

수학 교수 효능감 (12-21)	7. 나는 수학이 흥미로운 교과라고 생각한다.				
	8. 나는 어려운 수학 문제를 풀어보고 싶다.				
	9. 나는 수학적 지식과 기술을 향상시키기 위한 기회를 찾고 있다.				
	10. 나는 수학적 사고력이 필요한 어려운 문제를 푸는 것을 싫어한다.				
	11. 나는 다른 사람들에게 수학을 잘 한다는 이야기를 듣고 싶다.				
	12. 나는 학생들이 수학을 배우는 것이 중요하다고 생각한다.				
	13. 나는 다른 교사보다 수학을 잘 못할까 봐 걱정된다.				
	14. 나는 수학을 더 잘 가르치는 방법들을 지속적으로 찾고 있다.				
	15. 나는 수학 개념을 효과적으로 가르치는 방법을 알고 있다.				
	16. 나는 수학을 잘 지도하기 위해 필요한 수학 개념을 충분히 이해하고 있다.				
	17. 나는 수학 수업 시간에 학생들이 자유롭게 질문하도록 유도한다.				
	18. 나는 수학 개념을 잘 지도하기 위해 수학 교구를 효율적으로 활용하는데 어려움을 느낀다.				
	19. 나는 수학을 가르치는데 필요한 방법들을 충분히 알고 있다.				
	20. 나는 학생들이 새로운 수학 개념을 잘 습득하도록 도울 수 있다.				
	21. 나는 학생들이 수학 성적을 향상시키는 데 도움을 줄 수 있다.				

본 연구에서는 초등학교 교사들에게 <표 1>에 제시된 21개의 최초 설문 문항을 배부하였다. 문항들 사이의 유기적 관련성을 보여주는 주성분분석(Principal Components Analysis) 실시 과정 및 결과, 응답자의 전체 문항에 대한 일관성 있는 답변 여부를 검사하는 전체 문항에 대한 신뢰도 검증 과정은 다음 장에서 소개된다.

#### IV. 측정 도구의 개발

본 연구에서는 설문 문항의 신뢰도 검사를 위해 수학 연수 과정에 참여한 초등학교 교사 300명을 대상으로 설문을 실시하였다. 설문 대상자 300명 중 148명(49.3%)이 설문에 응답하였으며, 세부적인 개발 과정은 아래와 같다.

### 1. 설문 참여자

본 연구의 모집단은 대한민국에서 근무하는 초등학교 교사 전체이다. 모집단을 대표하는 표본을 적절한 방법으로 선정할 수 있다면 표본을 대상으로 한 연구 결과는 모집단 전체로 일반화될 수 있다(Kelly, et al, 2003). 이에 본 연구에서는 2016년 전국 단위 초등 수학 교과 연수에 참여한 초등학교 교사 300명을 대상으로 설문을 실시하였다. 연수에 참여한 교사를 대상으로 한 표본 설정은 초등학교 수학 교육에 관심이 있는 교사, 또는 그와 반대인 교사들 중 한 집단이 집중될 수 있는 우려가 있지만, 다양한 지역과 연령의 교사에 대한 효율적인 조사가 가능하기 때문에 초등학교 교사를 대상으로 한 연구에서 활용되고 있다(예. Ball, Hill, & Bass, 2003).

설문지를 받은 연수 참가 초등학교 교사 300명 중 148명이 자발적으로 설문 과정에 참여, 응답지를 제출하였다. 설문에 참여한 148명의 응답자는 설문지의 모든 문항에 응답하였으므로, 분석에 있어 제외된 설문지는 없다. 수합된 148부의 응답지 중 수학 교수 효능감 문항과 상관없는 인적정보만을 기입하지 않은 응답지는 분석에 포함하였다. 연구 참여자의 정보는 <표 2>와 같다.

<표 2> 연구 참여자의 인적 정보

인적정보		응답자수	백분율
성별	남	24	16.2
	여	120	81.1
	무응답	4	2.7
지역	서울	36	24.3
	강원도	32	21.6
	경기도	48	32.4
	충청북도	4	2.7
	충청남도	24	16.2
	무응답	4	2.7
교직경력	0-5년	40	27.0
	6-10년	16	10.8
	11-15년	24	16.2
	16-20년	44	29.7
	20년 이상	16	10.8
	무응답	8	5.5
자격증	1급 자격증	116	78.4
	2급 자격증	28	18.9
	무응답	4	2.7

<표 2>에 제시된 응답자의 대부분이 여성(81.1%)이다. 교육부(2016)의 교육 통계 보고에 따르면, 전체 초등학교 교사 중 약 77%가 여성 교사이므로 자료를 해석하는 것에는 문제가 없을 것으로 판단된다. 또한 본 연구는 전국 단위의 연수에 참여한 교사를 대상으로 설문을 진행하였으나 전라도, 제주도 등 일부 지역의 참여 교사가 없는 관계로 특정 지역 교사들에 대해 설문을 진행하지 못하였다. 그러나 설문 설계 과정에서 임의로 지역을 선정

한 것이 아니라, 전국 단위 연수에 참여한 교사를 무작위로 선정하여 설문을 진행하였기 때문에 설문 결과 해석에 있어 지역 편중성의 위험은 크지 않은 것으로 고려된다. 다양한 경력을 가진 초등학교 교사가 고루 설문에 참여했으나, 16년-20년의 교직 경력을 가진 교사가 가장 많은 비중(29.7%)을 나타냈다. 또한 설문참여자의 반수 이상(78.4%)이 1급 정교사 자격증을 보유한 것으로 나타났다.

## 2. 설문 문항 분석

<표 3>은 본 연구에서 초기 개발한 21개의 문항에 대한 평균과 표준편차를 보여준다. <표 3>에 제시된 분석 결과는 설문 응답자의 묵종반응경향(acquiescence response style)<sup>4)</sup>을 피하기 위해 부정문의 형태로 진술 되었던 5개의 문항을 역코드화 한 후 도출되었다(예. ‘나는 수학 수업 시간이 어려웠다’는 ‘나는 수학 수업 시간이 어렵지 않았다’로 해석함)

<표 3> 수학 교수 효능감 측정도구 기술 통계

항목*	응답자수	최솟값	최댓값	평균	표준편차
1	148	1	4	1.95	.809
2	148	1	4	1.89	.769
3	148	1	4	1.86	.782
4	148	1	4	1.89	.769
5	148	1	4	1.97	.793
6	148	1	4	1.51	.726
7	148	1	4	1.73	.955
8	148	1	4	2.00	.844
9	148	1	4	2.14	.998
10	148	1	4	2.16	.951
11	148	1	4	2.32	.742
12	148	1	4	1.46	.725
13	148	1	4	2.08	.754
14	148	1	4	1.68	.704
15	148	1	4	2.62	.590
16	148	1	4	2.19	.655
17	148	1	3	1.73	.604
18	148	1	4	2.46	.686
19	148	2	4	2.59	.547
20	148	1	4	2.35	.629
21	148	1	4	2.11	.610

\*[표 1]에 제시된 문항 번호를 나타냄.

21개의 문항 응답에 있어 설문 응답자의 각 요인에 따른 평균의 차이를 비교하였다. 성별, 지역, 교직경력, 자격증 별 응답 점수의 평균차이를 t-검정 및 일원 배치 분산 분석(ANOVA)으로 조사해본 결과,  $\alpha=.05$  수준에서 평균들 사이의 유의미한 차이는 없는 것으로

4) 문항의 내용과 상관없이 피험자가 모든 문항에 비슷하게 반응하는 경향을 나타낸다. 이러한 경향을 피하기 위해서는 긍정적인 진술과 부정적인 진술문을 섞어서 사용하는 것이 바람직하다(Kelly, et al., 2003).

조사되었다(별첨 1 참고). 일원 배치 분석에 있어 사후 검증은 Scheffe 분석 방법을 사용, 각 집단별 평균을 보다 면밀하게 비교하였다. 분석 결과, 본 연구에서 개발된 설문 문항 응답 시 연구 참여자의 성별, 지역, 교직경력에 있어 설문 응답에 있어 별다른 영향을 주지 않음을 알 수 있었다. 이러한 분석 과정을 통해 본 연구에서 개발된 설문 문항을 향후 현직 교사들에게 적용할 때 교사의 성별, 지역, 교직경력, 자격증 상태에 대한 고려 없이 일반적으로 활용될 수 있는 근거를 확보하였다.

### 3. 요인구조(Factor Structure)

본 연구에서 개발한 수학 교수 효능감 측정 도구의 요인 구조를 결정하기 위해 주성분 분석(Principal Components Analysis)<sup>5)</sup>을 실시하였다. 본 연구에서는 초기 설문 문항 개발 시 고려한 초등 수학 교수 효능감과 관련한 두 가지 측면, 수학 효능감 및 수학 교수 효능감 각각의 하위 범주 별로 요인 구조 분석을 진행하였다. 초기 설계 단계에서부터 설문 문항이 이 두 가지 범주로 개발되었기 때문에, 두 가지 범주에 속한 하위 문항들이 각각의 요소를 구조적, 유기적으로 측정하고 있는지를 분석한 것이다.

#### 가. 수학 효능감

수학 효능감에 대한 설문 문항은 11개의 항목으로 구성되어 있다. 이 항목들은 표본 적절성의 Kaiser-Meter-Okin(KMO)측도<sup>6)</sup>가 .838로 요인 구조 분석의 가정을 충족하고 있다. 이 때, 고유치가 2보다 큰 4개의 문항(문항 6, 9, 10, 11)에 대한 추출 과정을 실시하였다<sup>7)</sup>. 이 문항들을 제외한 나머지 문항들에 대해 주성분분석을 다시 실시한 결과, KMO는 .7이상, Cronbach 알파는 .929<sup>8)</sup>로 나타났다. 즉, <표 4>에 제시된 7개의 문항의 응답 패턴은 본 연구에서 수학 효능감으로 가정한 요인(component)에 통계적으로 유의미한 상관관계를 나타내고 있음을 알 수 있다(>.05). <표 4>에 제시된 7개의 문항을 하나의 항목별로 하나씩 제거하면서 다시 분석하였을 때 Cronbach 알파의 수치가 감소하는 것으로 조사되어 7개의 모든 항목이 존재할 때 문항 응답의 신뢰도가 가장 높은 것으로 나타났다. 또한 각 요인별 항목 사이의 문항 간 상관관계(inter-item correlation) 역시 모두 양의 상관관계가 있는 것으로 분석되었다.

5) 많은 변수 사이의 상관관계의 패턴을 분석하여 변수의 분산을 가장 잘 설명할 수 있는 축(변인들 사이의 연결 관계)을 찾아내는 방법으로, 문항들 사이의 상관도를 분석하는 데 사용한다(김리나, 2015).

6) KMO 측도는 요인 분석에 사용된 변수의 수와 case의 수가 적절한 지를 보여주는 표본 적합도를 나타내는 것으로 이 값이 0.7 이상이면 요인 분석을 시행하기에 적합하다는 것을 의미한다(Kaiser, 1970).

7) 요인 구조 분석에서 고유치가 2보다 큰 경우 그 문항이 다른 문항과 동일한 요소(component)를 측정하지 못할 가능성이 높기 때문에 분석에서 제외하는 것이 적합하다(Kaiser, 1970).

8) 요소에 대한 응답 척도 중 약 92.9%가 신뢰 가능하다는 것을 나타낸다.

&lt;표 4&gt; 7개의 문항에 대한 KMO-Bartlett 검증 및 수학 효능감에 대한 패턴 표

KMO-Bartlett 검증	
표준형성 적절성의 Kaiser-Meyer-Olkin 측도	.828
Bartlett의 구형성 검정	근사 카이제곱
	자유도
	유의확률
	519.439
	21
	.000
수학 효능감에 대한 패턴	
	요인(component)
	1
문항 1	.852
문항 2	.917
문항 3	.904
문항 4	.911
문항 5	.910
문항 7	.728
문항 8	.684

## 나. 수학 수업 효능감

수학 수업 효능감에 대한 내용은 10개의 항목으로 구성되어 있다. 이 항목들은 표본 적절성의 KMO 측도가 .707로 요인 구조 분석의 가정을 충족하고 있다. 이 때, 고유치가 2보다 큰 4개의 문항(문항 12, 13, 18, 21)에 대한 추출 과정을 시행하였다. 이 문항들을 제외한 나머지 문항들에 대해 주성분분석을 다시 실시한 결과, KMO는 .796으로 상승되었으며, Cronbach 알파는 .808로 나타나, <표 5>에 제시된 6개의 문항의 응답 패턴은 본 연구에서 수학 교수 효능감으로 가정한 요인에 통계적으로 유의미한 상관관계를 나타내고 있음을 알 수 있다(>.05). <표 5>에 제시된 6개의 문항을 항목별로 하나씩 제거하면서 다시 분석하였을 때 Cronbach 알파의 수치가 감소하는 것으로 조사되어 6개의 모든 항목이 존재할 때 문항 응답의 신뢰도가 가장 높은 것으로 나타났다. 또한 각 요인별 항목 사이의 문항 간 상관관계 역시 모두 양의 상관관계가 있는 것으로 분석되었다.

&lt;표 5&gt; 6개의 문항에 대한 KMO-Bartlett 검증 및 수학 효능감에 대한 패턴 표

KMO-Bartlett 검증	
표준형성 적절성의 Kaiser-Meyer-Olkin 측도	.796
Bartlett의 구형성 검정	근사 카이제곱
	자유도
	유의확률
	121.869
	10
	.000
수학 수업 효능감에 대한 패턴	
	성분
	1
문항 14	.619
문항 15	.720
문항 16	.815
문항 19	.760
문항 20	.859

## 4. 초등학교 교사의 수학 교수 효능감 측정 문항의 구성

본 연구에서는 요인구조분석을 통해 총 13개의 최종 문항을 확정하였다. 13개의 최종 문항은 수학 효능감과 수학 수업 효능감을 측정한다. 하위 요소들 사이의 상관관계를 파악하기 위해, 본 연구에서는 <표 6>과 같이 피어슨 상관관계(Pearson Correlation)를 분석하였다. 분석 결과 수학 효능감과 수학 수업 효능감의 측정값은 통계적으로 유의미한 상관관계가 있는 것으로 분석되었다.

&lt;표 6&gt; 하위 요소들 간의 상관관계

		수학 효능감	수학 교수 효능감
수학 효능감	Pearson 상관계수	1	.549**
	유의확률 (양쪽)		.000
	제곱합 및 교차곱	34.438	12.985
	공분산	.472	.178
	응답 수	144	74
수학 교수 효능감	Pearson 상관계수	.549**	1
	유의확률 (양쪽)	.000	
	제곱합 및 교차곱	12.985	16.246
	공분산	.178	.223
	응답 수	144	74

\*\* 상관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의함.

타당도 및 신뢰도 검증 후, 문항이 모두 확정된 초등학교 교사의 수학 교수 효능감 측정 도구는 [첨부 2]와 같다.

## V. 결론 및 제언

본 연구에서는 전국의 초등학교 교사 300명을 대상으로 수학 교수 효능감을 측정할 수 있는 도구를 개발하였다. 설문 문항은 수학 효능감과 수학 교수 효능감으로 구성되어있으며, 목중반응경향을 제거하기 위해 부정문과 긍정문의 진술이 혼합되어 있다. 개발된 측정 교사의 성별, 근무 지역, 교직경력, 자격증 상태에 대한 특별한 고려 없이 초등학교 교사들에게 적용할 수 있다.

교사의 수학 교수 효능감은 교사의 전문성과 학생들의 수학 수업에 대한 동기 및 수학 학업 성취도와 관련이 있다(Ross, 1992; Tschannen-Moran, & Hoy, 2001). 수학 교수 효능감은 교사가 수학 수업을 혁신하기 위한 새로운 아이디어를 생산하는 토대를 제공한다. 또한, 수학 교수 효능감이 높은 교사는 효율적인 수학 교수 목표를 설정하고, 이에 따라 수업을 효과적으로 진행한다(Henson, 2002). 따라서 교사의 수학 교수 효능감을 높일 수 있는 다양한 방법에 대한 연구는 학생의 수학에 대한 자신감, 수학 학업 성취도 향상을 위해 반드시 필요하다. 이에 본 연구는 교사의 수학 교수 효능감 향상 방안 모색을 위한 기초 연구로 초등학교 교사의 수학 교수 효능감의 실태를 조사할 수 있는 측정 도구를 개발하였다.

본 연구에서는 기존에 사용되었던 수학 교수 효능감 측정 도구가 외국에서 개발된 도구

를 그대로 이용하는 것에 대한 문제점에 근거하여(김미진, 2003), 우리나라 초등학교 교사를 대상으로 한 측정 도구 개발에 중점을 두었다. 특히 번역된 측정도구가 예비교사를 대상으로 신뢰도와 타당도가 검증되어 초등학교 교사에게 적용하기에 부적절한 점(예. 량도형, 2014; 허양원 외, 2013)을 보완하기 위해 전국 초등학교 교사들 중 임의로 선정된 표본 집단을 대상으로 설문 문항의 신뢰도를 검증하였다.

초등학교 교사를 대상으로 한 수학 교수 효능감 측정 도구 개발 연구 중 강문봉 외(2014)의 연구는 초등학교 교사를 타당도와 신뢰도를 검증하였으나, 본 연구에서는 강문봉 외(2014)의 연구와 다른 수학 교수 효능감 요인을 선정하여 설문 문항을 개발하였다. 수학 교수 효능감은 개인의 복잡한 심리 및 능력과 관련된 개념으로, 수학 교수 효능감을 측정하기 위한 다각도의 노력은 교사의 수학 교수 효능감을 심도 깊게 이해하는데 기여할 수 있다.

후속 연구에서는 본 연구에서 개발된 초등학교 교사들의 수학 교수 효능감 측정 도구를 활용하여 성별, 연령, 지역 등 다양한 배경 변인에 따른 교사의 수학 교수 효능감을 비교·분석할 수 있다. 또한 이를 바탕으로 초등학교 교사의 수학 교수 효능감을 각 배경 변인 별로 효과적으로 증진시킬 수 있는 교사 연수 프로그램을 설계하는데 기초 자료를 제공할 수 있기를 기대한다.

## 참 고 문 헌

- 강문봉, 김정하 (2014) 수학 교수 효능감 측정 도구 개발 연구, **한국초등수학교육학회지**, 18(3), 519-537.
- 교육부 (2016). **교육통계**. 서울: 대한민국, 교육부.
- 김리나 (2015). 초등학교 교사의 수학교수불안 측정도구 개발 연구, **한국초등수학교육학회지**, 19(4), 649-666.
- 량도형 (2014). 수학 교수 효능감 척도의 개발 및 정당화: 확인적 요인 분석, **수학교육**, 53(2), 185-200.
- 윤락경, 전인호 (2010). 수학불안 감소를 위한 수학 친화적 활동 프로그램 개발. **한국초등수학교육학회지**, 14(3), 583-613.
- 허양원, 김선유 (2013). 수학 교과에 대한 초등교사의 자기효능감이 학생들의 학업성취도에 미치는 영향, **학교수학**, 15(2), 337-352.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 191-215.
- Ball, D. L., Hill, H. C., & Bass, H. (2003). Developing measures of teachers' mathematics knowledge for teaching. *The Elementary School Journal*, 103(1), 11-30.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.
- Betz, N. E., & Heckett, G. (1983). The relationship of mathematics self-efficacy expectations to the selection of science-based college majors. *Journal of Vocational Behavior*, 23, 329-345.
- Brouwers, A., & Tomic, W. (2003). A test of the factorial validity of the Teacher Efficacy Scale. *Research in Education*, 69, 67-79.
- Charalambous, C. Y., Philippou, G. N., & Kyriakides, L. (2008). Tracing the development of preservice teachers' efficacy beliefs in teaching mathematics during fieldwork. *Educational Studies in Mathematics*, 67(2), 125-142.
- Engelbrecht, J., Harding, A., & Poteieter, M. (2005). Undergraduate students' performance and confidence in procedural and conceptual mathematics. *International Journal of Mathematical Education in Science and Teaching*, 36(7), 701-712.
- Enochs, L. G., Smith, P. L., & Huinker, D. (2000). Establishing Factorial Validity of Mathematics Teaching Efficacy Beliefs Instrument. *School Science and Mathematics*, 100(4), 194-202.
- Esterly, E. J. (2003). *A multi-method exploration of the Mathematics teaching efficacy and epistemological beliefs of elementary preservice and novice teachers*, Unpublished PhD dissertation in the Graduate School of the Ohio State University. Retrieved from <http://etd.ohiolink.edu/ap/10?0::No:10:P19...NUM:osu1070405222>

- Ferla, J., Valcke, M., & Cai, Y. (2009). Academic self-efficacy and academic self-concept: Reconsidering structural relationships. *Learning and Individual Differences, 19*(4), 499-505.
- Charalambous, C., Philippou, G., & Kyriakides, L. (2008). Tracing the development of preservice teachers' efficacy in teaching mathematics during fieldwork. *Educational Studies in Mathematics, 67*, 125-142.
- Delaney, S., Ball, H. C., Hill, S. G., Schilling, S., & Zopf, D. (2008). Mathematics knowledge for teaching: Adapting U.S. measures for use in Ireland. *Journal of Mathematics Teacher Education, 11*(3), 171-179.
- Gavora, P. (2010). Slovak pre-service teacher self-efficacy: Theoretical and research consideration. *The Educational Review, 21*(2), 17-30.
- Han, S., Liou-Mark, J., Yu, K. T., & Zeng, S. (2015). Self-Efficacy and Attitudes Towards Mathematics of Undergraduates: A U.S. and Taiwan Comparison. *Journal of Mathematics Education, 8*(1), 1-15.
- Henson, R. (2001). *Teacher self-efficacy: Substantive implications and measurement dilemmas*. Paper at the annual meeting of the Educational Research Exchange. January 26. 2001. Texas A&M University, Texas. Retrieved from: [www.des.emory.edu/mfp/erekeynote.pdf](http://www.des.emory.edu/mfp/erekeynote.pdf)
- Henson, R. (2002). From adolescence angst to adulthood: Substantive implications and measurement dilemmas in the development of teacher efficacy research. *Educational Psychologist, 37*(3), 137-150.
- Hill, H. C. (2008). Mathematical knowledge for teaching and the mathematical quality of instruction: An exploratory study. *Cognition and Instruction, 26*, 430-511.
- Kaiser, H. F. (1970). A Second Generation Little Jiffy. *Psychometrika, 35*(4), 401-415.
- Kelly, K., Clark, B., Brown, V., Sitiza, J. (2003). Good practice in the conduct and reporting of survey research. *International Journal for Quality in Health Care, 15*, 261-266.
- Khale, D. K. B. (2008). *How elementary school teachers' mathematical self-efficacy and mathematics teaching self-efficacy relate to Conceptually and procedurally oriented teaching practices*. Unpublished PhD Dissertation in the Graduate School of The Ohio State University. Retrieved from: [http://etd.ohiolink.edu/rws\\_etd/cgi/viewcontent.cgi?](http://etd.ohiolink.edu/rws_etd/cgi/viewcontent.cgi?)
- Kim, R., & Albert, L. R. (2015). *Mathematics Teaching and Learning: South Korean Elementary Teachers' Mathematical Knowledge for Teaching*. Springer.
- Khale, D. K. B. (2008). *How elementary school teachers' mathematical self-efficacy and mathematics teaching self-efficacy relate to Conceptually and procedurally oriented teaching practices*. Unpublished PhD Dissertation in the Graduate School of The

- Ohio State University. Retrieved from:  
[http://etd.ohiolink.edu/rws\\_etd/document/get/osu1211122861/inline](http://etd.ohiolink.edu/rws_etd/document/get/osu1211122861/inline)
- Konstantopolous, S. (2011). Teacher effects in early grades: Evidence from a randomized study. *Teacher College Record, 113*, 1541-1565.
- Morris, A. K., Hievert, J., & Spitzer, S. M. (2009). Mathematical knowledge for teaching in planning and evaluating instruction: What can preservice teachers learn. *Journal for research in mathematics education, 40*(5), 491-529.
- Lin, H. L., & Gorrell, J. (2001). Exploratory analysis of pre-service teacher efficacy in Taiwan, *Teaching and Teacher Education, 17*, 623-645.
- Liu, X., & Koirala, H. (2009). The effect of mathematics self-efficacy on mathematics achievement of high school students. In: *Proceedings of the NERA Conference 2009*, Retrieved from <http://digitalcommons.uconn.edu/cgi/viewcontent.cgi?>
- Ross, J. A. (1992). Teacher efficacy and the effect of coaching on student achievement. *Canadian Journal of Education, 95*, 534-562.
- Ross, J., & Bruce, C. (2007). Professional development effects on teacher efficacy: Results of randomized fieldtrial. *The Journal of Educational Research, 101*(1), 50-60.
- Siegle, D., & McCoach, D. B. (2007). Increasing student mathematics self-efficacy through teacher training. *Journal of Advanced Academics, 18*, 278-312.
- Soodak, L., & Podell, D. M. (1996). Teacher efficacy and student problem as factors in special education referral. *Journal of Special Education, 27*, 66-81.
- Tschannen-Mohan, M., Hoy, A. (2001). Teacher, efficacy: Capturing and elusive construct. *Teaching and Teacher Education, 17*, 783-805.
- Unlu, M., & Ertekin, E. (2013). The relationship between matheamtics teaching self-efficacy and mathematics self-efficacy. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 106*, 3014-3045.
- Usher, L. E., & Pajares, F. (2009). Sources of self-efficacy in mathematics: A validation study. *Contemporary Educational Psychology, 34*, 89-101.
- Zuya, H. E., Kwalat, S. K., & Attah, B. G. (2016). Pre-Service Teachers' Mathematics Self-Efficacy and Mathematics Teaching Self-Efficacy. *Journal of Education and Practice, 7*(14), 93-98.

---

<Abstract>

Development and Validation of Mathematics Teaching Efficacy Scale for South  
Korean Elementary Teachers

Kim, Rina<sup>9)</sup>; & Sihm, Hang Gyun<sup>10)</sup>

The aim of this study was to develop and validate a mathematics teaching efficacy scale for South Korean Elementary Teachers. The sample was consisted of 300 elementary teachers in South Korea. A total of 13 items were developed and examined for internal consistence. The results of this study showed that the proposed scale was appropriate to represent mathematics teaching efficacy of elementary teachers.

Key words: mathematics teaching efficacy, self efficacy, elementary teachers, teacher education

논문접수: 2017. 07. 17

논문심사: 2017. 08. 08

게재확정: 2017. 08. 23

---

9) rina98@naver.com

10) hkshin@snu.ac.kr

[별첨 1] 각 요인에 따른 평균 차이 분석 결과(t-검정 및 일원 배치 분산 분석)

<표 7> 성별에 따른 평균 차이에 대한 t-검정 결과

		집단통계량				
성별	응답자 수	평균	표준편차	평균의 표준오차		
합계	남성	24	3.9429	.86559	.24987	
	여성	120	4.1476	.95624	.12345	

  

		독립표본 검정								
		Levene의 등분산 검정		평균의 동일성에 대한 t-검정						
		F	유의 확률	t	자유도	유의확률 (양쪽)	평균차	차이의 표준오차	차이의 95% 신뢰구간	
									하한	상한
합계	등분산이 가정됨	.071	.841	-.687	70	.494	-.20476	.29807	-.79924	.38972
	등분산이 가정되지 않음			-.735	16.838	.473	-.20476	.27871	-.79321	.38369

<표 8> 지역에 따른 평균 차이에 대한 일원배치 분산 분석 결과

		기술통계							
		응답 수	평균	표준편차	표준오차	평균에 대한 95% 신뢰구간		최솟값	최댓값
						하한 값	상한 값		
서울	36	4.1810	.59385	.13997	3.8856	4.4763	3.17	5.14	
강원도	32	4.6857	1.47439	.36860	3.9001	5.4714	3.29	8.00	
경기도	48	3.8476	.72617	.14823	3.5410	4.1543	2.40	4.83	
충청북도	4	3.8571	.00000	.00000	3.8571	3.8571	3.86	3.86	
충청남도	24	3.8238	.58183	.16796	3.4541	4.1935	3.00	4.60	
합계	144	4.1135	.93906	.11067	3.8928	4.3342	2.40	8.00	

		분산분석				
		제곱합	df	평균 제곱	거짓	유의확률
집단-간	8.156	8	2.039	2.509	.060	
집단-내	54.455	134	.813			
합계	62.611	142				

<표 9> 지역에 따른 평균 차이에 대한 일원배치 분산 분석 결과 Scheffe 사후검정

(I) 지역	(J) 지역	평균차(I-J)	표준오차	유의확률	95% 신뢰구간	
					하한 값	상한 값
서울	강원도	-.50476	.30976	.619	-1.4860	.4765
	경기도	.33333	.28110	.842	-.5571	1.2238
	충청북도	.32381	.67196	.994	-1.8048	2.4524
	충청남도	.35714	.33598	.888	-.7072	1.4215
강원도	서울	.50476	.30976	.619	-.4765	1.4860
	경기도	.83810	.29097	.094	-.0836	1.7598
	충청북도	.82857	.67615	.825	-1.3133	2.9705
	충청남도	.86190	.34428	.193	-.2287	1.9525

경기도	서울	-.33333	.28110	.842	-1.2238	.5571
	강원도	-.83810	.29097	.094	-1.7598	.0836
	충청북도	-.00952	.66351	1.000	-2.1114	2.0923
	충청남도	.02381	.31874	1.000	-.9859	1.0335
충청북도	서울	-.32381	.67196	.994	-2.4524	1.8048
	강원도	-.82857	.67615	.825	-2.9705	1.3133
	경기도	.00952	.66351	1.000	-2.0923	2.1114
	충청남도	.03333	.68856	1.000	-2.1479	2.2145
충청남도	서울	-.35714	.33598	.888	-1.4215	.7072
	강원도	-.86190	.34428	.193	-1.9525	.2287
	경기도	-.02381	.31874	1.000	-1.0335	.9859
	충청북도	-.03333	.68856	1.000	-2.2145	2.1479

<표 10> 경력에 따른 평균 차이에 대한 일원배치 분산 분석 결과

기술통계

	응답자수	평균	표준편차	표준오차	평균에 대한 95% 신뢰구간		최솟값	최댓값
					하한 값	상한 값		
0-5년	40	4.0114	.68398	.15294	3.6913	4.3315	3.00	4.89
6-10년	16	3.7857	.58374	.20638	3.2977	4.2737	3.09	4.60
11-15년	24	3.6571	.61737	.17822	3.2649	4.0494	2.40	4.20
16-20년	44	4.4727	1.31229	.27978	3.8909	5.0546	3.17	8.00
21-25년	16	4.3500	.76219	.26947	3.7128	4.9872	3.29	5.14
26년 이상	4	4.2857	.00000	.00000	4.2857	4.2857	4.29	4.29
합계	144	4.1135	.93906	.11067	3.8928	4.3342	2.40	8.00

분산분석

	제곱합	df	평균 제곱	거짓	유의확률
집단-간	6.913	5	1.383	1.638	.162
집단-내	55.698	66	.844		
합계	62.611	71			

<표 11> 경력에 따른 평균 차이에 대한 일원배치 분산 분석 결과 Scheffe 사후검정

(I) 교직경력	(J) 교직경력	평균차(I-J)	표준오차	유의확률	95% 신뢰구간	
					하한 값	상한 값
0-5년	6-10년	.22571	.38430	.997	-1.0927	1.5441
	11-15년	.35429	.33544	.951	-.7965	1.5051
	16-20년	-.46130	.28382	.754	-1.4350	.5124
	21-25년	-.33857	.38430	.978	-1.6569	.9798
	26년 이상	-.27429	.68128	.999	-2.6115	2.0629
6-10년	0-5년	-.22571	.38430	.997	-1.5441	1.0927
	11-15년	.12857	.41930	1.000	-1.3099	1.5670
	16-20년	-.68701	.37927	.658	-1.9881	.6141
	21-25년	-.56429	.45932	.910	-2.1400	1.0115
	26년 이상	-.50000	.72625	.993	-2.9915	1.9915
11-15년	0-5년	-.35429	.33544	.951	-1.5051	.7965
	6-10년	-.12857	.41930	1.000	-1.5670	1.3099
	16-20년	-.81558	.32967	.308	-1.9466	.3154
	21-25년	-.69286	.41930	.741	-2.1313	.7456
	26년 이상	-.62857	.70163	.976	-3.0356	1.7784

16-20년	0-5년	.46130	.28382	.754	-.5124	1.4350
	6-10년	.68701	.37927	.658	-.6141	1.9881
	11-15년	.81558	.32967	.308	-.3154	1.9466
	21-25년	.12273	.37927	1.000	-1.1784	1.4239
	26년 이상	.18701	.67846	1.000	-2.1405	2.5146
21-25년	0-5년	.33857	.38430	.978	-.9798	1.6569
	6-10년	.56429	.45932	.910	-1.0115	2.1400
	11-15년	.69286	.41930	.741	-.7456	2.1313
	16-20년	-.12273	.37927	1.000	-1.4239	1.1784
	26년 이상	.06429	.72625	1.000	-2.4272	2.5558
26년 이상	0-5년	.27429	.68128	.999	-2.0629	2.6115
	6-10년	.50000	.72625	.993	-1.9915	2.9915
	11-15년	.62857	.70163	.976	-1.7784	3.0356
	16-20년	-.18701	.67846	1.000	-2.5146	2.1405
	21-25년	-.06429	.72625	1.000	-2.5558	2.4272

<표 12> 자격증 유형에 따른 평균 차이에 대한 t-검정 결과

기술통계

	응답 수	평균	표준편차	표준오차	평균에 대한 95% 신뢰구간		최솟값	최댓값
					하한 값	상한 값		
1급	116	4.0956	1.00975	.13259	3.8301	4.3611	2.40	8.00
2급	28	4.1878	.58164	.15545	3.8519	4.5236	3.00	4.89
합계	144	4.1135	.93906	.11067	3.8928	4.3342	2.40	8.00

분산분석

	제곱합	df	평균 제곱	거짓	유의확률
집단-간	.096	1	.096	.107	.744
집단-내	62.515	70	.893		
합계	62.611	71			

독립표본 검정

	Levene의 등분산 검정		평균의 동일성에 대한 t-검정												
	F	유의확률	t	자유도	유의확률 (양쪽)	평균차	차이의 표준오차	차이의 95% 신뢰구간							
								하한	상한						
등분산이 가정됨	1.288	.260	-.328	70	.744	-.09219	.28140	-.65343	.46905						
합계										34.616	.655	-.09219	.20431	-.50713	.32275
등분산이 가정되지 않음															