

초등학생의 수학 청해력 측정 도구 개발 연구

김 리 나 (서울목운초등학교, 교사)

수학 청해력이란 수학적 개념과 원리가 포함된 음성 언어를 듣고 그 의미를 파악하는 능력을 의미하며 일상생활 및 타 교과 수업에서의 듣기와 구분할 수 있다. 선행연구에 따르면 수학 청해력은 여섯 가지 유형으로 구분할 수 있다. 그 중 해석하며 듣기, 발견하며 듣기, 평가하며 듣기는 수학 수업에서 바람직한 듣기 태도를 나타낸다. 반면 선택적으로 듣기, 듣는 척하기, 무시하기는 적절하지 않은 듣기 태도 유형이다. 본 연구에서는 수학 청해력의 여섯 가지 유형을 기반으로 초등학교 3~6학년 학생들 834명과 그들의 담임 교사 총 44명을 대상으로 한 설문과 통계적 분석을 근거로 초등학교 학생을 대상으로 하는 수학 청해력 측정 도구를 교사용, 학생용으로 나누어 개발하였다. 측정 도구 개발 과정에서 신뢰도 검증을 위해 주성분 분석(Principal Component Analysis)을, 타당도 검증을 위해 전문가 검토 및 교사용과 학생용 측정 도구 응답 결과의 상관관계 분석을 진행하였다. 또한 학생들과 그 담임 교사의 설문 결과를 통계적으로 분석하여 추가 타당도 검증을 하였다. 선행연구 및 통계 자료 분석을 토대로 본 연구에서는 25개의 문항으로 구성된 수학 청해력 측정 도구(학생용), 26개의 문항으로 이루어진 수학 청해력 측정 도구(교사용)를 개발하였다.

I. 서론

수학적 의사소통 능력은 수학 교육과정을 통해 함양해야 할 핵심역량 중 하나로, 수학적 지식과 아이디어, 수학 활동의 결과, 학생 스스로 문제해결 과정과 수학적 신념 및 태도 등을 글, 그림 기호 등으로 표현하는 것뿐만 아니라 다른 사람의 생각을 듣고 이해하는 능력을 의미한다(교육부, 2015). 수학적 의사소통 과정을 통해 학생들은 자신의 수학적 개념을 더욱 구체화할 수 있을 뿐만 아니라, 자신을 스스로 수업의 주체자로 인식하게 된다(오미희, 오영열, 2018). 교사는 학생들의 수학적 의사소통 과정을 관찰하면서 학생들의 사고 과정을 이해하고 이를 토대로 학생 수준에 맞는 수업을 계획하고 운영할 수 있다(김은하, 오영열, 2012).

수학 수업 시간에 효과적으로 의사소통하는 것은 교사가 지도해야 할 역량이며, 동시에 연습해야 하는 기술이다(Hintz, 2011). 수학적 의사소통 과정의 가장 중요한 측면은 듣기 능력이라 할 수 있다(Campbell, 2011). 그러나 대다수의 수학교육 연구자와 수학 교사들은 학생들이 수학적 의사소통을 위한 듣는 방법을 알고 있다고 착각하고 있으며, 이로 인해 수학적 의사소통 과정에서 듣기 능력 향상 방안에 관한 연구와 지도는 상대적으로 등한시되고 있다(Hintz, 2011; 김리나, 2022).

수학 수업 시간에 교사의 설명을 듣고 이해한다는 것은 학생들에게 쉽지 않은 일이다. 교사의 수학적 설명은 비교적 짧은 문장 안에 어려운 수학 개념과 원리가 함축적으로 포함되어 있을뿐더러 학생들이 일상생활에서 접하기 힘든 수학 기호와 용어들이 함께 사용되기 때문이다(O'Mara, 1981). 따라서 학생들의 수학 수업 듣기 능력은 일반적인 듣기 능력과 구분하여 살펴보아야 한다. 수학적 용어가 포함된 음성 언어를 듣고 이해하는 것은 일상생활의 듣기와 때문이다(Robertson, 2005).

* 접수일(2023년 1월 25일), 심사(수정)일(2023년 3월 13일), 게재확정일(2023년 3월 24일)

* MSC2000분류 : 97C60

* 주제어 : 수학 듣기 능력, 수학 청해력, 수학적 의사소통, 초등 수학 교육

Brent와 Anderson(1994)은 수학 수업을 듣고 있는 학생 중 약 25% 정도만 교사의 언어적 설명을 이해하고 있다고 밝혔으며, Jansen(2020)은 최근까지 이 수치가 그대로 유지되고 있다고 주장한 바 있다. 김리나(2022)는 학생들의 수학 수업 듣기 능력을 조사한 국내 연구는 아직 보고된 바 없으며, 이와 관련한 정확한 실태 조사를 촉구한 바 있다. 수학 수업 중 많은 교사가 핵심적인 수학 개념과 원리를 음성 언어를 통해 설명함을 고려할 때, 학생들의 듣기 능력은 그들의 수학 학업 성취도에 직접적인 영향을 미칠 수 있다(Robertson, 2005). 특히, 초등학교 학생들의 수학 수업 듣기 능력은 중·고등학교까지 이어지기 때문에 때 초등학교 수학 수업에 반드시 수학적으로 듣는 방법을 지도해야 한다(Mason, 2020).

초등학교 학생들의 수학 수업 중 듣기 지도 방안에 관한 연구는 부족하다. 수학 수업 중 듣기와 관련한 대부분의 연구는 수학적 의사소통과 관련한 연구 중 듣기와 말하기를 통합하여 진행되었다(Mason, 2020). 듣기 연구는 수학적 의사소통 연구와 구분되어야 한다(Allen, 2013). 수학적 의사소통은 음성 언어뿐 아니라 상대방의 몸짓, 표정과 같은 복합적 정보가 사용되므로, 듣기 외의 다양한 기술들이 포함되기 때문이다(Beard & Bodie, 2014).

수학 수업 중 학생들의 듣기 능력 향상을 위한 지도 방안 모색의 출발점은 학생들의 현재 실태를 파악하는 것이다. 학생들이 수학 수업을 듣고 이해할 수 있기까지는 많은 지도와 연습이 필요하며, 이는 학생들의 현재 상태를 파악하는 것에서 시작한다(Beall et al., 2009). 학생들이 수학 수업을 어떠한 방식으로 듣고 이해하고 있는지 조사하는 것은 학생들이 수학 수업을 잘 듣는 방법을 구체화하는데 근거를 제공할 수 있다.

이에 본 연구에서는 한국 초등학교 3~6학년 학생들을 대상으로 수학 수업 중 듣기 능력과 관련한 측정 도구를 개발, 수학 수업 듣기와 관련한 후속 연구의 토대를 제공하고자 한다. 통계적으로 타당도와 신뢰도가 확보된 측정 도구 개발은 그 자체로 유의미한 독자적 연구이자 후속 연구를 위해 꼭 시행되어야 한다(Njiku, Mutarutinya & Maniraho, 2020; 강양구, 한선영, 2022; 옥보명, 이창연, 류병국, 2021). 본 연구에서 개발하는 측정 도구는 초등학교 교사들이 학생들의 수학 수업 듣기 수준을 파악하고, 이를 근거로 학생들에게 필요한 체계적인 수학 수업 듣기 지도 교수·학습 지도 방안을 모색하는데 근거 자료로 활용될 수 있을 것이다.

II. 연구의 배경

초등학생을 대상으로 한 수학 수업 듣기 능력측정 도구를 개발하기 위해 본 연구에서는 수학 수업에서 듣기의 의미를 고찰하고, 수학 수업 중 학생들의 듣기 유형과 관련한 선행연구를 분석하였다. 문헌 연구에서 조사된 내용은 초등학생의 수학 수업 듣기 능력측정 도구 개발에 있어 하위 범주와 세부 설문 문항을 설정하는 데 활용되었다.

1. 수학적 의사소통에서의 듣기

본 연구는 사회문화이론을 토대로 진행되었다. 사회문화이론에서는 교수학습을 사회적 과정으로 간주한다. 학습자는 수학 교실에서 수학적 의사소통이라는 사회적, 문화적 활동을 통해 수학 개념과 원리를 형성해 나간다(Foran, 2003). 또한 학생들은 수학적 의사소통을 기반으로 하는 공동체 활동을 통해 수학적 추론을 경험하게 된다(Sfard, 2008).

사회문화이론 관점에서의 수학적 의사소통은 단순히 자기 생각을 음성 언어로 표현 혹은 듣고 이해하는 것을 넘어 다른 사람의 말을 듣고 이에 적절히 반응하며 수학 학습 공동체를 발전시키는 과정을 의미한다(Resnick, Michaels & O'Connor, 2010). 이때 듣기는 말하기 못지않게 중요한 부분을 차지한다. 다른 사람의 음성 언어를

듣고 이해해야 이와 관련하여 자기 생각을 말할 수 있기 때문이다. 그러나 수학 수업에서의 듣기는 교사의 도움이 필요한 난해한 과정이다. 수학 교실에서 발화자는 자신이 무엇을, 어떠한 방식으로 말할지 선택할 수는 있지만, 청취자는 일방적으로 전달되는 내용을 자신의 노력만으로 이해해야 하기 때문이다(Luhmann, 1992). 그뿐만 아니라 전달받는 내용, 또는 설명 방법이 명확하지 않았을 때 청취자는 열심히 들어도 그 내용을 이해하지 못할 수 있다.

그러나 수학 수업 중 말하기와 비교하여 학생들의 듣기 실태를 파악하고, 듣기와 관련한 교수·학습 방법을 구체화하는 연구는 아직 부족한 실정이다(Haroutunian-Gordon & Waks, 2010). 기존의 수학적 의사소통 연구에서 말하기는 대화 과정 분석 중심으로 진행되었지만, 듣기는 개인의 언어 반응에 집중하고 있다(Fiumara, 1990). 그러나 사회문화이론의 측면에서 수학 공동체를 위한 듣기는 결국 개인의 문제가 아니라 상호 작용의 부분으로 이해되어야 함을 고려할 때, 수학 수업에서 듣기 역시 의사소통 과정 안에서 그 지도가 이루어져야 할 것이다. Janusik(2002)은 모든 수학적 의사소통은 수업의 맥락과 연결되어 있기에 듣기 역시 수업의 맥락 속에서 이해되어야 한다고 주장한 바 있다. 즉, 일방적으로 음성 언어를 들려주고 학생들이 음성 언어가 담고 있는 정보를 정확히 파악하고 있는지 파악하는 것이 아니라 수학 수업의 흐름 안에서 수학 공동체 발전을 위해 필요한 듣기를 하고 있는가를 살펴봐야 한다.

수학 수업의 듣기는 학생들이 자기 생각을 분명하게 표현하고, 다른 사람의 의견을 평가하며, 자기와 다른 생각을 통해 자기 생각을 반성하는 과정에서 의미를 갖게 된다(Bodie et al., 2008). 따라서 수학적 의사소통 과정에서 듣기는 적극적인 참여 태도를 의미한다(Cornelius & Herren kohl, 2004; Hintz, 2013). 이와 관련하여 Hoyles(1985)는 수학 학습에서 듣기는 나의 수학적 지식에 다른 사람의 그것을 통합하려는 적극적 시도를 의미한다고 이야기한 바 있다. 수학 수업에서 다른 사람의 음성 언어를 잘 듣고 있다는 것은 다른 사람의 생각에 나의 의견을 적극적으로 표현하는 것과 일맥상통한다(Hintz, 2011; Jansen, 2006).

수학 교수학습에서 수학적 의사소통은 수학교육 연구 분야 전반에서 중요하게 다루어지고 있다. 국내외의 연구자들은 오랜 시간 동안 수학적 의사소통 과정에서 교사가 학생들이 생산적인 토론을 하도록 수업을 설계하고 학생을 지도하는 문제를 고민해왔다(예. Kazemi & Stipek, 2001; Lampert, 2001; 오영열, 오태욱, 2009 1993; Yackel, 2002). 그러나 그 과정에서 학생들이 어떠한 방식으로 수학적 지식이 포함된 음성 언어를 듣는지, 또 어떠한 반응을 나타내야 하는지에 관한 연구는 부족하다. 학생들의 듣기는 수학적 의사소통의 첫걸음이자 완성이다(Carpenter & Fennema, 1992). 수학 교실에서 학생들을 수학 학습 공동체의 일원으로 만들기 위해서는 학생들이 서로의 의견을 듣는 방식에 더 많은 관심을 기울여야 할 것이다(Davis, 1997).

2. 수학 수업에서의 듣기

교사들에게 요구되는 필수적인 능력 중 하나는 학생들이 수업의 내용을 효과적으로 듣도록 하는 것이다(Beall, et al., 2008). 수학 시간에 교사와 학생들의 음성 언어를 듣고 이해하는 것은 교사가 지도해야 할 능력이다(Resnick, et al., 2010). 학생들이 수업 시간에 교실에 앉아서 음성 언어를 단순히 듣고 있다고 하여 그 의미를 모두 이해한다고 할 수 없다(Beard, et al., 2014). 수학 수업의 내용을 효과적으로 듣는다는 것은 학생 스스로가 알고 있는 수학적 지식에 새로 듣게 되는 내용을 통합하여 알고 있는 내용을 발전시키거나 수정하는 과정이 포함되어야 한다(Janusik, 2002). 그러나 학생들의 듣는 과정을 객관적으로 관찰하기 어렵다는 측면 때문에, 교사들은 학생들이 수업을 잘 듣고 있는지, 잘 듣도록 어떠한 지도를 해야 하는지 알지 못하는 경우가 많다(Allen, 2013). 교사는 수학 수업에 학생들이 수업 내용을 효과적으로 듣는 방법을 알아야 하며, 학생들이 이 능력을 향상하도록 지도해야 한다(Robertson, 2005).

듣는 행동과 관련하여 Watson, Barker과 Weaver(1995)는 사람, 시간, 행동, 내용에 대한 선호도와 관련하여

특정한 유형이 존재한다고 주장하였다. 즉, 개인은 누가 말하는가, 언제 말하는가, 어떤 행동을 말하는가, 어떠한 내용을 말하는가와 관련하여 개인이 가장 중요하게 생각하는 상황에서 더 집중하여 듣는 경향이 있다는 것이다. 사람들은 대부분 하나의 요인에 가장 큰 영향을 받지만, 두 가지 이상의 요인이 동시에 충족되었을 때 듣기에 더 집중하는 사람도 있다(Weaver, Richendoller & Kirtley, 1995). 선호하는 요인은 성별에 따라 달라지기도 하는데 여성은 발화자가 누구인지를 중심으로 고려하는 반면, 남성은 시간, 행동, 내용을 더 고려하는 경우가 많다(Johnston, Weaver, Watson & Barker, 2000). 이와 같은 연구 결과를 통해 교실에서 학생들 역시 듣기와 관련하여 다양한 선호도가 있고, 이로 인해 교사가 자신이 하는 말과 관련하여 모든 학생의 관심을 끌어내기 어렵다는 것을 유추할 수 있다(Beall, et al., 2008).

이러한 어려움에도 불구하고 교사는 모든 학생이 수업을 효과적으로 청취하도록 다양한 교수·학습 방법을 고안해야 한다(Zapalska & Dabb, 2002). 수업 시간에 교사의 설명을 잘 듣고 이해하는 학생은 그렇지 않은 학생에 비해 높은 학업 성취도를 나타내기 때문이다(Bommelje, Houston & Smither, 2003). 특히, 초등학교 시기의 듣기 능력은 읽고 쓰는 능력과 함께 중·고등학교 시기의 수업 태도 및 학업 성취도에 꾸준히 영향을 미친다(Dickinson, et al., 2003). 수학 수업에서 교사가 수학의 핵심 개념과 원리를 설명할 때 주로 음성 언어를 활용하는 것을 고려할 때, 수학은 학생들의 듣기가 가장 중요하게 여겨지는 교과이다(Robertson, 2005).

본 연구는 초등학생의 수학 청해력과 관련한 광범위한 통합연구 중 청해력 측정 도구와 관련한 부분을 논의하고 있다. 본 연구는 동일 통합연구 중 이미 발표된 김리나(2022)의 초등학교 학생들의 수학 청해력 유형과 관련한 교사 인식 조사 연구를 기반으로 설계되었다. 이에 본 연구에서는 김리나(2022)의 정의에 따라 수학 수업의 듣기 능력을 수학 청해력이라 지칭한다. 김리나(2022)는 선행연구를 분석하여 수학 시간에 학생들의 듣기 능력을 수학 청해력이라 지칭하고(p. 343), 수학 청해력 유형을 <표 II-1>과 같이 해석하며 듣기, 발견하며 듣기, 평가하며 듣기, 선택적으로 듣기, 듣는 척하기, 무시하기의 여섯 가지 유형으로 구분한 바 있다.

<표 II-1> 수학 청해력 유형(김리나, 2022)

수학 청해력 유형	특징	예시
해석하며 듣기	상대방의 말을 이해하고 이에 적절히 반응하고자 하며 노력하며 듣고 있음	수학 수업 시간에 상대방을 바라보며 열심히 듣고 있는 것으로 느껴지고 고개를 끄덕이거나 궁금한 표정을 짓는 등 신체적 반응을 보임
발견하며 듣기	상대방의 하는 것을 이해하고 이를 토대로 새로운 관점을 제시하려고 노력하며 듣고 있음	수학 수업 시간에 상대방을 바라보며 열심히 듣고 있는 것으로 느껴지고 들은 내용과 관련하여 새로운 문제 풀이 방법, 궁금한 점에 대해 적극적으로 표현하려고 노력함
평가하며 듣기	상대방의 문제 풀이 과정, 문제의 답이 옳은지 틀리는지를 확인하기 위해 듣고 있음	수학 수업 시간에 설명이나 자신 또는 상대방의 문제 풀이 답이 옳은지 그른지를 확인하기 위해 들음
선택적으로 듣기	자신이 관심있는 내용이 들릴 때만 집중해서 듣고, 관심 없는 내용에 대해서는 듣는 척하고 있음	수학 수업 시간에 잘 듣지 않고 있다가 흥미 있는 내용이 나올 때만 상대방을 바라보며 들으려고 노력함
듣는 척하기	상대방의 말을 듣는 척하지만, 실제 듣지 않고 있음	수학 수업 시간에 상대방의 말을 듣는 것 같이 행동하나 실제 듣지 않는 것처럼 느껴지고, 들은 내용에 대해 갑자기 질문하면 답변하지 못함
무시하기	상대방의 말을 듣지 않고 있으며 들으려고 노력하지도 않음	'수학 수업 시간에 듣지 않고 엎드려 있거나 딴짓을 함

김리나(2022)는 초등학교 교사 412명의 설문 조사 결과를 바탕으로 교사들이 학생들의 수학 수업 듣기 유형의 중요도를 해석하며 듣기, 발견하며 듣기, 평가하며 듣기, 선택적으로 듣기, 듣는 척하기, 무시하기 순으로 인

식하고 있음을 발견하였다. 그러나 김리나(2022)의 연구가 어떠한 듣기 유형이 수학교육 목표 도달에 효과적인가와 관련한 논의는 제외한 점, 선행연구들에서 발견하며 듣기를 가장 적절한 수학 수업 듣기 유형으로 손꼽은 것(예, Davis, 1996)과 달리 국내 초등학교 교사들은 해석하며 듣기를 더 중요하게 여긴 점들을 고려하여 문항 개발 시 여섯 가지 유형의 순위는 중요하게 고려하지 않았다. 다만 Davis(1996)가 해석하며 듣기, 발견하며 듣기, 평가하며 듣기를 상위 듣기 능력으로 분류하고, Covey(1989) 선택적으로 듣기, 듣는 척하기, 무시하기를 부정적인 듣기 유형으로 지목한 점은 반영하였다.

3. 연구 방법

본 연구에서는 수학 청해력 측정 도구 개발을 위해 문헌 연구를 바탕으로 측정 도구의 하위 영역을 설정한 후, 자체 문항을 개발하였다. 이후 통계적 분석 방법을 이용하여 측정 도구의 신뢰도와 타당도를 검증하였다. 문항의 설계 과정은 다음과 같다.

가. 수학 청해력 측정 도구 설계

본 연구에서는 초등학교 학생을 대상으로 하는 수학 청해력 측정 도구 개발을 위해 선행연구 분석 결과를 바탕으로 1차 설문 문항을 작성하였다. 측정 도구는 학생용, 교사용 총 2종으로 각각 50개의 문항을 포함하여 설계하였다. 학생용은 학생 스스로 자신의 수학 청해력을, 교사용은 교사가 지도한 학생들의 수학 청해력을 측정하는 문항으로 구성한다.

설문 문항의 타당도를 확인하기 위해 최초 문항 제작 및 그 검증 과정을 초등 수학교육학 박사 학위를 취득한 초등학교 교사 2인에게 의뢰하였다. 의뢰 결과 1차 설문 문항에서 교사 2인이 모두 중복이 의심된다고 선택한 문항 23개를 제외하였다. 또한 초등학교 3~6학년 남녀학생 각 10명을 무작위로 선정하여, 문항을 읽고 이해하지 못하거나 서로 다르게 해석하는 문장을 확인, 모든 학생이 같은 의미로 이해할 수 있도록 수정하였다. 예를 들어, 초등학교 3학년 학생의 경우 ‘수학 토론’이라는 용어의 의미를 정확히 알지 못하는 경우가 있어 ‘수학 시간에 다른 친구들의 생각을 듣고 자기 생각을 이야기하기’로 수정하였다. 또한 일부 학생의 경우 ‘수학 시간’이라는 용어를 사용하지 않는 문항의 경우 학교 수업 시간 전체인지, 학원까지 포함하는 것인지를 혼동하는 경우가 있어 모든 문항 앞에 ‘학교 수학 수업 시간에’라는 용어를 포함하였다. 교사는 별도의 문구 없이 해당 내용을 정확히 이해하였으므로 같은 문구를 추가하지 않았다. 문항 개발 시 말하기와 관련한 문항은 되도록 포함하지 않았다. 상대방의 음성 언어를 적절히 듣고 있다는 것은 자기 생각을 발표하는 것과 같은 음성적 반응으로 나타나나(Covey, 1989), 본 연구에서 개발하고자 하는 측정 도구는 수학적 의사소통이 아닌 수학 청해력을 주제로 하기 때문이다. 다만, 교사가 학생들이 잘 듣고 있는 증거로 학생의 응답이 필요한 경우, 교사의 설문 측정 도구에서는 듣기의 반응한 말하기를 포함한 경우가 있다. 이때, 말하는 능력에 관한 부분이 포함되지 않도록 ‘잘 이야기한다’라는 문구보다 ‘이야기하려고 노력한다’와 같이 표현하였다. 일부 문항의 경우(예. 학교 수학 시간에 선생님의 설명을 듣지 않고 다른 생각을 한다) 수학 시간뿐 아니라 다른 교과 시간에도 사용할 수 있다. 학생이 수학 뿐 아니라 다른 교과 수업에서도 공통적인 듣기 태도를 보일 수 있다는 점을 고려하더라도, 다른 교과와 달리 수학 시간에만 교사의 설명을 듣지 않는 상황을 포함하기 위해 수학 교과 듣기의 특성이 잘 드러나지 않는 문항 역시 포함하였다.

교사용 측정 도구의 경우 학생들이 제대로 듣고 있는지를 눈으로 확인할 수 없는 경우가 많으므로 주관적 느낌을 묻는 문항으로 구성하였다. 학생의 수업 태도에 대한 교사의 느낌은 실제 학생들의 수업 태도를 그대로 반영하는 경우가 많기에, 학생들의 수업 과정 평가로 활용될 수 있다(Hardre, Davis & Sullivan, 2008). 타당도 검증 과정을 거친 문항은 <표 II-2>, <표 II-3>과 같다.

<표 II-2> 수학 청해력 측정 도구(교사용)

수학 청해력 유형	설문 문항
해석하며 듣기	<ol style="list-style-type: none"> 1. 교사의 설명을 이해하기 위해 집중해서 듣고 있는 것처럼 느껴진다. 2. 친구들의 발표를 이해하기 위해 집중해서 듣고 있는 것처럼 느껴진다. 3. 교사가 설명할 때 고개를 끄덕이거나 궁금해하는 표정을 짓는 등의 반응을 보인다. 4. 친구들이 발표할 때 고개를 끄덕이거나 궁금해하는 표정을 짓는 등의 반응을 보인다. 5. 교사가 설명한 내용을 잘 이해하는 것처럼 느껴진다. 6. 친구들이 발표한 내용을 잘 이해하는 것처럼 느껴진다.
발견하며 듣기	<ol style="list-style-type: none"> 7. 교사의 설명을 들은 후 이와 관련해서 자신이 알고 있는 내용을 이야기하려고 노력하는 것처럼 느껴진다. 8. 친구들의 발표를 들은 후 이와 관련해서 자신이 알고 있는 내용을 이야기하려고 노력하는 것처럼 느껴진다. 9. 교사의 수학 문제 풀이 방법을 듣고 이와 관련하여 새로운 풀이 방법을 이야기하려고 노력하는 것처럼 느껴진다(단, 교사의 설명을 듣지 않고 자기 생각만 말하는 경우는 제외함). 10. 학교 수학 시간에 친구들의 수학 문제 풀이 방법을 듣고 이와 관련하여 새로운 풀이 방법은 없는지 생각하는 것처럼 느껴진다(단, 친구의 설명을 듣지 않고 자기 생각만 말하는 경우는 제외함). 11. 교사의 설명을 듣고 잘 이해하지 못하는 경우, 선생님에게 다시 질문하려고 노력하는 것처럼 느껴진다. 12. 친구들의 발표를 듣고 잘 이해하지 못하는 경우, 친구에게 다시 질문하려고 노력하는 것처럼 느껴진다.
평가하며 듣기	<ol style="list-style-type: none"> 13. 교사의 설명이 맞는지 틀리는지 생각하기보다, 그대로 받아들이는 것 같이 느껴진다. 14. 친구들의 발표 내용을 듣고 맞는지 틀리는지를 이야기하려고 노력하지 않는 것처럼 느껴진다. 15. 교사의 문제 풀이 방법이 맞는지 틀리는지 생각하기보다, 그대로 받아들이는 것처럼 느껴진다. 16. 친구들의 문제 풀이 방법을 듣고 맞는지 틀리는지를 이야기하려고 노력하지 않는 것처럼 느껴진다. 17. 교사의 문제 풀이의 답이 틀렸을 때도 다시 확인하려 하지 않는 것처럼 느껴진다. 18. 친구의 문제 풀이의 답이 틀렸을 때도 다시 확인하려 하지 않는 것처럼 느껴진다.
선택적으로 듣기	<ol style="list-style-type: none"> 19. 수업 전체에 집중하기보다 자신이 흥미 있어 하는 일부분의 내용만 들으려고 하는 것처럼 느껴진다. 20. 교사의 설명 중 자신이 이해하지 못하는 내용은 듣지 않으려고 하는 것처럼 느껴진다. 21. 친구의 설명 중 자신이 이해하지 못하는 내용은 듣지 않으려고 하는 것처럼 느껴진다. 22. 교사의 설명 중 듣기 싫은 내용은 듣지 않으려고 하는 것처럼 느껴진다. 23. 친구의 설명 중 듣기 싫은 내용은 듣지 않으려고 하는 것처럼 느껴진다. 24. 수업 시간에 재미있는 내용만 골라서 듣는 것처럼 느껴진다.
듣는 척하기	<ol style="list-style-type: none"> 25. 교사의 설명을 듣는 척하고 있지만, 사실 듣고 있지 않은 것 같이 느껴진다. 26. 친구들의 발표를 듣는 척하고 있지만, 사실 듣고 있지 않은 것 같이 느껴진다. 27. 교사를 보고는 있지만 다른 생각을 하는 것처럼 느껴진다. 28. 친구들이 발표할 때, 친구들을 보고는 있지만 다른 생각을 하는 것처럼 느껴진다.
무시하기	<ol style="list-style-type: none"> 29. 학교 수학 시간에 선생님의 설명을 잘 들으려고 노력하지 않는 것처럼 느껴진다. 30. 학교 수학 시간에 친구들의 발표를 잘 들으려고 노력하지 않는 것처럼 느껴진다. 31. 학교 수학 시간에 선생님의 설명을 듣지 않고 다른 생각을 하는 것처럼 느껴진다. 32. 학교 수학 시간에 선생님의 설명을 듣지 않고 그림 그리기 등 자기가 하고 싶은 것을 한다. 33. 학교 수학 시간에 친구들의 발표를 듣지 않고 그림 그리기 등 자기가 하고 싶은 것을 한다. 34. 학교 수학 시간에 었드려 있거나 딴짓을 많이 한다.

<표 II-3> 수학 청해력 측정 도구(학생용)

수학 청해력 유형	설문 문항
해석하며 듣기	1. 학교 수학 시간에 선생님의 설명을 이해하기 위해 열심히 듣는다. 2. 학교 수학 시간에 친구들의 발표를 이해하기 위해 열심히 듣는다. 3. 학교 수학 시간에 선생님의 설명을 듣고 잘 이해할 수 있다. 4. 학교 수학 시간에 친구들의 발표를 듣고 잘 이해할 수 있다. 5. 학교 수학 시간에 선생님의 설명을 듣고 궁금한 것은 없는지 생각한다. 6. 학교 수학 시간에 친구들의 발표를 듣고 궁금한 것은 없는지 생각한다.
발견하며 듣기	7. 학교 수학 시간에 선생님의 설명을 들은 후, 선생님의 설명과 관련해서 내가 알고 있는 것은 무엇인지 생각한다. 8. 학교 수학 시간에 친구들의 발표를 들은 후, 친구들의 발표와 관련해서 내가 알고 있는 것은 무엇인지 생각한다. 9. 학교 수학 시간에 선생님의 수학 문제 풀이 방법을 들으면서 새로운 풀이 방법은 없는지 생각한다. 10. 학교 수학 시간에 친구들의 수학 문제 풀이 방법을 들으면서 새로운 풀이 방법은 없는지 생각한다. 11. 학교 수학 시간에 선생님의 설명을 듣고 잘 이해하지 못하는 경우, 선생님에게 다시 질문해야겠다고 생각한다. 12. 학교 수학 시간에 친구들의 발표를 듣고 잘 이해하지 못하는 경우, 친구에게 다시 질문해야겠다고 생각한다.
평가하며 듣기	13. 학교 수학 시간에 선생님의 설명이 맞는지 확인하면서 듣는다. 14. 학교 수학 시간에 친구들의 발표 내용이 맞는지 확인하면서 듣는다. 15. 학교 수학 시간에 선생님의 문제 풀이에 대한 설명이 맞는지 확인하며 듣는다. 16. 학교 수학 시간에 친구들의 문제 풀이에 대한 설명이 맞는지 확인하며 듣는다. 17. 학교 수학 시간에 선생님의 답이 맞는지 확인하면서 듣는다. 18. 학교 수학 시간에 친구들의 답이 맞는지 확인하면서 듣는다.
선택적으로 듣기	19. 학교 수학 시간에 선생님의 설명 중 듣기 싫은 내용은 듣지 않는다. 20. 학교 수학 시간에 선생님의 설명 중 이해가 되지 않는 내용은 듣지 않는다. 21. 학교 수학 시간에 친구들의 발표 중 듣기 싫은 내용은 듣지 않는다. 22. 학교 수학 시간에 친구들의 발표 중 이해가 되지 않는 내용은 듣지 않는다. 23. 학교 수학 시간에 선생님의 설명 중 재미있게 느껴지는 내용만 듣고, 재미없다고 느껴지는 내용은 듣지 않는다. 24. 학교 수학 시간에 친구들의 발표 중 재미있게 느껴지는 내용만 듣고, 재미없다고 느껴지는 내용은 듣지 않는다.
듣는 척하기	25. 학교 수학 시간에 선생님의 설명을 듣는 척하고 있지만, 사실 듣고 있지 않다. 26. 학교 수학 시간에 친구들의 발표를 듣는 척하고 있지만, 사실 듣고 있지 않다. 27. 학교 수학 시간에 선생님을 보고 있지만 다른 생각을 하는 경우가 많다. 28. 학교 수학 시간에 친구들이 발표할 때, 친구들을 보고는 있지만 다른 생각을 하는 경우가 많다.
무시하기	29. 학교 수학 시간에 선생님의 설명을 잘 들으려고 노력하지 않는다. 30. 학교 수학 시간에 친구들의 발표를 잘 들으려고 노력하지 않는다. 31. 학교 수학 시간에 선생님의 설명을 듣지 않고 다른 생각을 한다. 32. 학교 수학 시간에 선생님의 설명을 듣지 않고 그림 그리기 등 내가 하고 싶은 것을 한다. 33. 학교 수학 시간에 친구들의 발표를 듣지 않고 그림 그리기 등 내가 하고 싶은 것을 한다. 34. 학교 수학 시간에 엮드려 있거나 딴짓을 많이 한다.

<표 II-2>, <표II-3>에 제시된 것처럼 개발된 문항에는 긍정적 문구(예. 표 II-2, 1번 문항), 부정적 문구(예. 표 II-2, 9번 문항)가 섞여 있으므로 목중 반응 경향을 회피하기 위해 문항 일부를 부정문으로 교체하는 과정은 생략하였다. 다만, 유형 1~5의 하위 문항의 순서를 무작위로 섞어 배치하였다. 본 연구에서는 <표 II-2>, <표 II-3>에 제시된 2차 설문 문항을 초등학교 3~6학년 917명의 학생에게 적용하였다.

나. 수학 청해력 측정 도구 적용

본 연구에서 설정한 모집단은 대한민국 초등학교 3~6학년 학생이다. 모집단을 대표할 수 있는 표본 추출을 위해 성별, 학년, 교육청을 고려하여 학생들을 선별하였다. 단, 지역적 접근성을 고려, 설문 대상자는 서울특별시 소재의 초등학교 재학 중인 학생들로 선정하였다. 서울특별시 11개 교육청당 1개교를 무작위로 선정, 총 11개교의 3~6학년 1개 학급에 측정 도구를 배부하였다. 교사와 해당 학급의 학생들의 학부모가 모두 동의 완료된 상태의 학급이 본 연구에 참여하였다. 연구자와 응답자 간 사전 접촉은 없었다.

학생용 측정 도구는 점심시간 중 교실에 대기하는 교사와 학생들에게 직접 배부하였으며, 연구 참여자는 총 30분 이내에 설문에 응답 후 연구자에게 제출하였다. 사전에 학부모가 측정 도구 응답에 동의했으나 당일 학생이 희망하지 않는 경우, 설문에 참여하지 않았다. 917명의 학생에게 측정 도구를 배부하였으며, 그중 834명(응답률 90.9%)이 응답하였다.

교사용 측정 도구는 방과 후 교실에서 교사에게 직접 배부하였다. 연구 참여를 희망한 총 44명 교사는 반 학생들 개개인에 대해 교사용 측정 도구 작성하였다. 44명의 교사 중 44명 모두 설문에 참여하였으며, 해당 반 학생들에 대한 응답 역시 모두 작성하였다(응답률 100%).

청해력 측정 도구 검증 과정에 참여한 응답자의 정보는 <표 II-4>와 같다. 설문에 참여한 교사와 학생은 희망에 따라 응답을 원하지 않은 문항에 대해 응답하지 않을 권리를 안내받았다. 따라서 전체 응답 인원은 교사 44명, 학생 834명이어도 문항별 총응답자의 수는 상이하게 나타날 수 있다.

<표 II-4> 연구 참여자 정보

응답자 유형	남	여	계
교사	6	38	44
초등학교 3학년 학생	108	108	216
초등학교 4학년 학생	108	96	204
초등학교 5학년 학생	84	120	204
초등학교 6학년 학생	102	108	210

본 연구에서 개발한 2종의 측정 도구는 모두 4점 리커트 척도를 사용하였다. 문항별로 ‘매우 그렇다’는 4점, ‘그렇다’는 3점, ‘그렇지 않다’는 2점, ‘매우 그렇지 않다’는 1점으로 계산하였다. 해석하며 듣기와 발견하며 듣기 영역 문항의 경우 점수가 높을수록 수학 청해력이 높음, 즉 수학 수업을 잘 듣고 있다는 것을 의미한다. 반면, 평가하며 듣기, 선택적으로 듣기, 듣는 척하기, 무시하기 영역의 경우 점수가 높을수록 수학 수업을 잘 듣지 않고 있다는 것을 의미한다.

<표 II-5>는 교사용, 학생용 설문 문항 응답 결과에 대한 평균과 표준편차를 보여준다. 이때, 설문 응답자의 답변 중 평가하며 듣기, 선택적으로 듣기, 듣는 척하기, 무시하기 영역의 항목들은 역코드화하여 제시하였다. 각 항목에 따라 설문 참여자의 응답 형태는 다양하게 조사되었다. 수학 청해력 측정 도구의 조사 결과를 나타내는 표 4를 살펴보면 교사 응답의 평균은 2.10에서 3.59까지, 표준편차는 .306 에서 1.309까지 이르는 것으로 나타났다. 학생 응답 조사 결과에서는 평균이 2.01에서 3.21까지, 표준편차는 .538에서 1.219로 조사되었다. 표준편차가 클수록 응답 결과가 다양함을 나타낸다.

<표 11-5> 수학 청해력 측정 도구 통계적 분석

교사용 응답 내용 분석				학생용 응답 내용 분석			
문항	응답수*	평균	표준 편차	문항	응답자**	평균	표준 편차
1	834	3.28	1.308	1	834	3.08	.792
2	834	3.07	1.045	2	834	2.96	.906
3	834	3.30	1.029	3	834	3.14	.539
4	834	3.19	.989	4	834	3.21	1.026
5	834	3.23	.957	5	834	3.11	.689
6	834	3.22	1.041	6	834	3.07	1.045
7	834	3.58	.553	7	833	3.31	1.131
8	834	3.37	.710	8	834	3.01	1.036
9	834	3.40	.775	9	834	3.12	1.176
10	834	3.03	.598	10	833	2.98	1.153
11	834	3.46	.781	11	830	3.13	1.103
12	834	3.50	.801	12	834	3.02	1.161
13	834	3.17	.939	13	834	2.89	1.210
14	834	3.46	.888	14	832	3.23	1.032
15	834	3.52	.868	15	834	3.14	1.156
16	834	3.51	.782	16	830	3.01	1.172
17	834	3.26	.666	17	833	2.98	1.034
18	834	3.30	1.101	18	832	3.05	1.134
19	834	2.68	1.085	19	831	2.59	1.132
20	834	2.80	1.170	20	834	2.78	1.160
21	834	2.10	1.113	21	834	2.35	1.107
22	834	2.67	1.172	22	834	2.11	1.138
23	834	2.71	1.189	23	834	2.63	.799
24	834	2.86	1.141	24	833	2.48	.926
25	834	2.12	1.119	25	834	2.01	.858
26	834	2.50	1.142	26	834	2.47	.748
27	834	2.74	1.171	27	832	2.81	.646
28	834	2.56	1.056	28	832	2.32	1.112
29	834	2.67	1.159	29	830	2.29	1.162
30	834	2.65	.686	30	834	2.78	1.108
31	834	2.36	.970	31	828	2.31	1.072
32	834	2.90	1.002	32	829	2.76	1.136
33	834	2.92	1.190	33	830	2.89	.980
34	834	3.00	1.029	34	829	2.76	1.001

* 교사 응답자의 총인원은 44명이나, 반 학생 개개인에 대해 측정 도구를 작성하였으므로 총 응답 수는 설문에 참여한 학생의 수인 834이다.

** 설문 문항에 모두 답하지 않았을 때 총응답자의 수가 상이할 수 있다.

설문 결과에 대해 성별, 학년을 기준으로 분산 분석을 시행한 결과, 성별, 학년에 따른 설문 응답에서 통계적으로 유의미한 차이는 없는 것으로 조사되었다. 통계 분석 결과가 유의미, 또는 무의한 것 모두 연구에 중요한 시사점을 제공할 수 있으나, 단순히 검증 내용을 확인하는 수준의 통계적 분석 절차는 연구 결과에 포함하지 않아도 무방하다(Kaiser, 1970). 이에 본 연구에서 개발한 설문 문항은 성별과 학년에 상관없이 초등학교 3~6학년 학생 대상으로 적용할 수 있는 근거를 확보하였다.

III. 연구 결과 및 논의

본 연구에서는 초등학생의 수학 청해력과 관련한 광범위한 조사 연구 중 초등학생의 수학 청해력 측정 도구 개발과 관련한 분석 결과를 제시한다. 주성분 분석(Principal Components Analysis)을 이용해 신뢰도 검증을 시행하였으며, 학생용 설문지와 해당 학생의 담임 교사가 작성한 교사용 설문지의 상관관계 분석을 이용해 2차 타당도 검증을 시행하였다. 통계 분석 과정은 다음 장에 소개한다. 측정 도구의 검증 과정은 다음과 같다.

1. 수학 청해력 측정 도구 신뢰도 검증

본 연구에서는 초등학생 수학 청해력 측정 도구의 요인 구조를 결정하기 위해 주성분 분석(Principal Components Analysis)을 진행하였다. 본 연구에서는 초등학생의 수학 청해력 하위 유형인 해석하며 듣기, 발견하며 듣기, 평가하며 듣기, 선택적으로 듣기, 듣는 척하기, 무시하기와 관련하여 각각 설문 문항을 제작하였다. 요인 구조 분석은 이 6개의 유형별로 나누어 교사용, 학생용이 별도로 실시하였다. 측정 도구 개발에서 유형에 따라 설문 문항이 개발되었으므로, 항목들의 응답 결과 역시 유형별로 통계적으로 유의미한 연계성을 보일 것으로 여겨졌기 때문이다. 교사용, 학생용 측정 도구 별로 6개 영역에 대해 각각 주성분 분석 결과에 따른 Kaiser-Meyer-Olkin(KMO)는 <표 III-1>과 같다. KMO 측도는 요인 분석에 사용된 변수의 수와 사례의 수가 적절할지를 나타내는 표본 적합도를 의미한다. 요인 분석을 시행하기 위한 최소 KMO 측도는 .07이다(Kaiser, 1970).

<표 III-1>에서는 최초 주성분 분석 결과에 의한 1차 KMO 측도 분석 과정 중 고유치가 2보다 큰 문항을 제외하고 남은 문항으로 다시 주성분 분석을 시행하여 확인한 2차 KMO 측도를 나타낸다. 요인구조분석에서 고유치가 2보다 큰 경우 다른 문항들과 동일 요소(component)를 측정하지 못할 가능성이 크기 때문에, 이러한 문항들을 제외하는 것이 측정 도구의 신뢰도를 높일 수 있다(Kaiser, 1970). 다만 교사용 측정 도구의 듣는 척하기 유형에서는 고유치가 2보다 큰 문항이 없었으므로 2차 주성분 분석을 시행하지 않았다.

<표 III-1> 수학 청해력 측정 도구 영역별 KMO 측도

유형	교사용			유형	학생용		
	1차 KMO	2차 KMO	제외 문항		1차 KMO	2차 KMO	제외 문항
해석하며 듣기	.706	.789	5, 6	해석하며 듣기	.743	.780	3, 4
발견하며 듣기	.781	.821	9, 10	발견하며 듣기	.701	.799	11, 12
평가하며 듣기	.801	.829	14, 16	평가하며 듣기	.798	.801	13
선택적으로 듣기	.764	.801	20, 21	선택적으로 듣기	.802	.823	19
듣는 척하기	.778		.	듣는 척하기	.768	.798	28
무시하기	.799	.832	31	무시하기	.705	.756	34

<표 III-1>에 제시된 바와 같이 고유치가 2보다 큰 문항을 제외했을 때 KMO 측도가 상승하는 것을 확인할 수 있다. 고유치가 2보다 큰 나머지 문항들에 대해 요인 구조 분석 및 사각 회전 분석을 시행하였다. 요인 구조 분석 및 사각 회전 분석은 각 문항이 하나의 요인 하나의 요인(component)에 통계적으로 유의미한 상관관계를 보이고 있는지를 측정하는 신뢰도 확인 방법이다(Kaiser, 1970).

분석 결과 교사용, 학생용 수학 청해력 측정 도구의 하위 유형별 문항들은 하나의 요인(component)에 통계적으로 유의미한 상관관계를 보이고 있음을 알 수 있었다(>.05). 최초 Cronbach 알파 수치는 교사용 측정도구의 경우 .927, 학생용 측정 도구는 .912이며, 유형별로 하나씩 항목을 순차적으로 제거하면서 다시 분석 하였을 때 Cronbach 알파의 수치가 감소하는 것으로 나타나 유형별로 1차 추출된 문항이 모두 존재할 때 응답의 신뢰도가 가장 높은 것으로 확인되었다. 또한 유형별 문항 사이의 문항 간 상관관계(inter-item correlation) 역시 양의 상관관계가 있는 것으로 분석되었다.

2. 유형 간 상관관계 분석

본 연구에서는 요인 구조 신뢰도 분석 과정을 통해 요인 관련도가 부족한 문항들을 제외한 3차 설문 문항을 확정하였다. 3차 문항에서는 교사용 25개, 학생용 24개가 포함되었다. 수학 청해력 유형 사이의 관계를 파악하기 위해 SPSS 2.0을 이용해 피어슨 상관관계(Pearson Correlation)를 분석하였으며, 결과는 <표 III-2>와 같다. <표 III-2>의 유형 1은 해석하며 듣기, 2는 발견하며 듣기, 3은 평가하며 듣기, 4는 선택적으로 듣기, 5는 듣는 척하기, 6은 무시하기를 나타낸다.

<표 III-2> 수학 청해력 측정 도구 영역별 KMO 측도(교사용 및 학생용)

		교사용					
유형		1	2	3	4	5	6
1	피어슨 상관관계	1	.657**	.583**	.386*	.338*	.390*
	유의확률(양쪽)		.000	.000	.002	.005	.002
2	피어슨 상관관계	.657**	1	.581**	.240	.220	.231
	유의확률(양쪽)	.000		.000	.060	.070	.060
3	피어슨 상관관계	.583**	.581**	1	.423*	.153	.201
	유의확률(양쪽)	.000	.000		0.01	.223	.008
4	피어슨 상관관계	.386*	.240	.423*	1	.278*	.312*
	유의확률(양쪽)	.002	.060	0.01		.022	.002
5	피어슨 상관관계	.338*	.220	.153	.278*	1	.361*
	유의확률(양쪽)	.005	.070	.223	.022		.004
6	피어슨 상관관계	.390*	.231	.201	.312*	.361*	1
	유의확률(양쪽)	.002	.060	.008	.002	.004	

		학생용					
유형		1	2	3	4	5	6
1	피어슨 상관관계	1	.599**	.612**	.401*	.356*	.364*
	유의확률(양쪽)		.000	.000	.001	.004	.003
2	피어슨 상관관계	.599**	1	.583**	.296	.201	.221
	유의확률(양쪽)	.000		.000	.060	.080	.060
3	피어슨 상관관계	.612**	.583**	1	.474*	.161	.201
	유의확률(양쪽)	.000	.000		0.02	.230	.008
4	피어슨 상관관계	.401*	.296	.474*	1	.308*	.346*
	유의확률(양쪽)	.001	.060	0.02		.019	.003
5	피어슨 상관관계	.356*	.201	.161	.308*	1	.382*
	유의확률(양쪽)	.004	.080	.230	.019		.002
6	피어슨 상관관계	.364*	.221	.201	.346*	.382*	1
	유의확률(양쪽)	.003	.060	.008	.003	.002	

* 상관계수는 0.05 수준(양쪽)에서 유의함. ** 상관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의함.

<표 III-2>에서 유형은 하나 이상의 다른 유형과 통계적으로 유의미한 상관관계를 나타냈다. 따라서 모든 유형에 설문 응답자가 유사한 응답 경향을 나타내는 것으로 간주, 최종 설문 문항에 모든 유형을 포함했다.

3. 타당도 분석

설문 문항 개발에 있어 타당도를 확보하는 방법의 하나는 기존에 개발된 유사 설문 도구, 같은 요인을 조사하는 측정 도구를 이용해 같은 분석 결과가 나오는지 확인하는 것으로, 교사용, 학생용 두 설문 결과가 유사한 측정 내용을 나타내는지 확인하는 것 역시 타당도 검증에 유효한 방법의 하나다(Kaiser, 1970). 본 연구에서는 초등학교 학생과 그 담임 교사가 동일 학생의 수학 청해력에 대해 응답하였으므로 타당도 검증을 위해 두 측정 결과의 상관관계를 분석하였다.

본 연구에서 개발한 교사용, 학생용 수학 측정 도구 2종의 조사 내용을 분석한 결과 두 도구의 결과 사이에 통계 통계적으로 유의미한 상관관계가 확인되었다. 따라서 두 도구는 모두 같은 내용을 측정하고 있다고 간주할 수 있다. 분석 결과는 <표 III-3>과 같다.

<표 III-3> 측정 도구의 상관관계

유형		교사용	학생용
교사용	피어슨 상관관계	1	.670*
	유의확률(양쪽)		.000
학생용	피어슨 상관관계	.670*	1
	유의확률(양쪽)	.000	

* 상관계수는 0.01 수준(양쪽)에서 유의함.

본 연구에서는 이와 같은 신뢰도, 타당도 검증을 통해 초등학교 학생의 수학 청해력 측정 도구 2종(교사용, 학생용) 개발을 완료하였다. 완성된 측정 도구 문항은 <부록 1>, <부록 2>와 같다. 개발 문항은 4점 리커트 척도를 사용하여 연구 대상자에게 적용할 수 있다. 문항의 순서를 임의로 변경할 수 있으며, 총점이 높을수록 수학 청해력이 높은 것으로 판단한다. 다만 역코드문항의 경우 점수를 역코드하여 계산한다(예. 4점→1점, 1점→4점).

IV. 결론 및 제언

학생들은 수학에 대해 교사 또는 다른 학생들과 서로의 생각을 이야기하면서 수학의 개념과 원리를 더 깊게 이해할 수 있다(English & Mulligan, 2013). 이러한 관점에서 수학 수업에서 교사가 해야 할 일은 수학 문제를 어떻게 풀어야 하는지 알려주는 것이 아니라 수학에 대해 학생들이 궁금해하고 이야기를 나눌 수 있도록 수업을 재구성하는 것이다. 이러한 수업 변화의 첫걸음은 학생들이 교사의, 그리고 서로의 이야기를 듣고 수학적으로 이해하고, 반응할 수 있도록 지도하는 것이다(Hintz & Tyson, 2015). 수학적 토론, 즉 수학적 의사소통 과정에서 듣기는 복합적인 과정이며, 교사는 이 과정을 이해하고 수학적 듣기를 지도하는 방법을 고민해야 한다(Stein, Engle, Smith & Hughes, 2008). 듣기는 수학적 의사소통 과정의 핵심이라 할 수 있다(Hintz et al., 2015). 그러나 그동안 학생들이 수학 수업에서 그 내용을 잘 듣고 있는지, 잘 듣도록 어떻게 도와야 할지에 대한 논의는 부족하였다.

본 연구에서는 학생들의 수학 수업 듣기 실태를 조사하고, 수학 듣기 지도 향상방안의 첫걸음으로 수학 수업 중 학생들의 듣기 능력을 측정할 수 있는 도구를 개발하였다. 본 연구에서는 선행연구를 토대로 수학과 관련된 듣기 능력을 수학 청해력이라 정의하고, 초등학교 교사 44명, 학생 834명을 대상으로 한 설문 응답 결과를 통계적으로 분석하여 초등학교 교사와 3~6학년 학생을 위한 수학 청해력 측정 도구 2종을 개발하였다.

본 연구에서 개발한 교사용, 학생용 수학 청해력 측정 도구 모두 해석하며 듣기, 발견하며 듣기, 평가하며 듣기, 선택적으로 듣기, 듣는 척하기, 무시하기라는 6개의 하위 유형으로 구성되어 있으며, 유형별 문항은 학생들이 수학 수업을 적극적으로 듣고 있는지를 확인하는 내용이 포함되어 있다. 측정 도구의 6개의 하위 유형은 수학 청해력과 관련하여 통계적으로 유의미한 상관관계를 보이는 것으로 조사되었으며, 교사용, 학생용 모두 통계적으로 유사한 측정 결과를 나타내었다.

교사용, 학생용 측정 도구 모두 같은 하위 유형을 사용하고, 1차 설문 문항 제작 시 유사한 문항으로 제작하였으나 신뢰도, 타당도 검증을 마친 최종 측정 도구의 문항에서 차이가 있다는 점은 주목할 만한 점이다. 예를 들어 1차 설문 문항 중 교사는 교사나 친구의 설명을 듣고 이해하지 못하는 경우 이에 관해 다시 질문하는 것을 수학 청해력으로 인식하여 최종 문항에 포함됐지만(<표 II-2> 11번, 12번 문항), 학생들은 교사나 친구에게 다시 질문하는 것을 수학 수업을 잘 듣고 있는 것과 관련이 없는 것으로 인지하는 것으로 조사되어 최종 문항에서 제외하였다(<표 III-2> 11번 12번 문항). 수학 청해력과 관련하여 교사와 학생이 다르게 인식하고 있는 문항은 총 15개로, 이는 최종 측정 도구에서 제외된 문항을 통해 확인할 수 있다. 수학 수업을 잘 듣고 있는 것과 관련하여 교사와 학생이 다르게 인식하는 경우 교사가 원하는 태도와 학생이 이상적으로 생각하는 모습이 다르게 나타날 수 있다. 이러한 인식의 차이로 유발되는 문제점은 없는지, 이러한 인식을 통일하는 데 필요한 것은 무엇인지에 관한 추가적인 연구가 필요할 것이다.

본 연구에서는 초등학교 3~6학년 학생들과 그 담임 교사를 대상으로 수학 청해력 측정 도구를 개발하였다. 다만 교사의 경우 학생들의 듣기를 수업 중 만질을 하는 것과 같이 눈으로 객관적으로 파악하는 방법이 부족하므로 '교사의 설명을 이해하기 위해 집중해서 듣는 것처럼 느껴진다'와 같이 학생의 태도에서의 주관적 느낌을 중심으로 한 문항들이 포함되어 있다. 이러한 문항들은 교사의 선입견 혹은 다른 요인에 의해 학생들의 수학 청해력을 부정확하게 측정할 가능성이 있다. 그러나 본 연구에서는 통계적 검증 과정을 통해 본 연구에서 개발한 측정 도구가 교사가 인식하는 학생의 수학 청해력 수준과 학생들 스스로가 생각하는 자신의 수학 청해력 수준을 통계적으로 유의미하게 측정하고 있다는 것은 확인하였다. 그럼에도 불구하고 본 연구에서는 학생들의 수학 청해력 실태 조사를 위해 교사용과 학생용을 동시에 사용하는 것을 권고한다. 앞서 언급하였듯 교사와 학생이 인식하는 수학 청해력의 태도가 다르므로 학생이 스스로 수학 수업을 잘 듣고 있다고 생각하여도 교사는 그렇지 않다고 생각할 수 있는 점, 학생용 측정 도구는 교사의 주관적인 느낌에 대한 오류를 보완할 수 있다는 점 때문이다.

본 연구에서 개발한 초등학생의 수학 청해력 측정 도구는 학생들의 수학 청해력 실태를 확인하고 이와 관련하여 수학 수업 방법을 개선하는 데 도움을 줄 수 있다. 또한 본 연구의 분석과정은 향후 중·고등학교 학생들의 수학 청해력 측정 도구 개발을 위한 초안을 제공할 수 있다. 다만 본 연구에서는 자신의 수학 청해력 수준을 정확히 인지하기 어려울 수 있다는 점, 측정 도구의 문항을 정확하게 읽고 이해하기 어렵다는 점을 고려하여 초등학교 1~2학년 학생들은 포함하지 않았다. 그러나 수학 청해력과 관련한 태도는 어릴 때부터 지도되어야 한다는 선행연구에 따라, 초등학교 1~2학년 학생들의 수학 청해력을 조사할 수 있는 추가적인 방법에 관한 연구가 진행되어야 할 것이다.

연구자 대부분이 수학적 의사소통 과정에서 교사와 학생 모두의 경청이 중요하다고 동의하는 반면, 수학 청해력에 관한 연구는 부족한 실정이다(김리나, 2022). Haroutunian-Gordon 외(2010)는 수학 수업에서 듣기는 수학 교수·학습 연구 분야에서 무시되어 왔던 주제이며, 이 주제에 관한 추가적인 연구는 수학 수업의 효과성을 높이는 데 필요하다고 주장하였다. 본 연구에서 개발한 수학 청해력 측정 도구는 수학 청해력, 나아가 수학적 의사소통 과정 연구에 있어 새로운 관점을 제공할 수 있다. 그동안의 수학적 의사소통에 관한 대부분의 선행 연구가 대화에 주목해왔기 때문이다(예: Resnick et al., 2010; 홍우주, 방정숙, 2008). 반면 수학 청해력에 집중하는 것은 학생들이 듣고 반응하는 것을 조사함으로써 상호작용을 다른 관점에서 볼 수 있는 방법을 제공할 수 있다. 또한

학생들의 수학 청해력 실태를 이해하는 것은 학생들의 듣기, 나아가 수학적 의사소통 능력 향상을 위해 교사가 학생들을 어떻게 지도하고, 수학 수업에 어떻게 상호작용할 것인가를 연구하는 데 도움을 줄 수 있다.

초·중·고등학교 교육과정 전반에 걸쳐 수학 시간에 잘 듣는 것이 무엇인지, 어떻게 잘 들도록 도와주어야 하는지를 연구하는 것은 수학교육 목표 도달을 위해 필요하다(Beall et al., 2008). 특히 어린 학생의 수학 청해력을 향상하는 것은 향후 학생들의 수학 학업 성취도에 긍정적인 영향을 줄 수 있다. 물론 수학 학습은 복잡한 과정이며 수학적 의사소통은 상황에 따라 달라질 수 있다(Janusik, 2002). 그러므로 본 연구에서 개발한 측정 도구만으로 학생들의 수학 청해력을 완벽히 파악할 수는 없다. 다만 본 연구에서 개발한 측정 도구로 학생들의 수학 청해력과 관련한 다양한 측면 중 일부를 이해하는 것만으로도 수학 시간에 듣기와 관련한 유의미한 자료를 획득할 수 있을 것으로 기대된다.

참 고 문 헌

- 강양구·한선영 (2022). 고등학생용 수학불안 요인 측정 도구 개발 및 타당도 검증. 수학교육논문집, **36(2)**, 201-227.
- Kang, Y., & Han, S. (2022). Development of a tool to measure math anxiety factors for high school students and validation of validity. *Communications of Mathematical Education*, **36(2)**, 201-227.
- 교육부 (2015). 수학과 교육과정, 교육부 고시 제 2015-74호 [별책 8]. Retrieved from <http://if-blog.tistory.com/939>
- Ministry of Education (2015). *Mathematics curriculum*, Ministry of Education Notice No. 2015-74 [Annex 8]. Retrieved from <http://if-blog.tistory.com/939>
- 김은하·오영열 (2012). 아동 문학을 활용한 수학 수업이 수학적 의사소통에 미치는 효과, 한국초등수학교육학회지, **16(1)**, 97-124.
- Kim, E., & Oh Y. (2012). The effects of mathematics instruction using children's literature on mathematical communication, *Journal of Elementary Mathematics Education in Korea*, **16(1)**, 97-124.
- 오미희·오영열 (2018). 수학적 의사소통 기반의 수학교실문화 형성 수업이 초등학생의 인지적·정의적 영역에 미치는 영향, 한국초등수학교육학회지, **22(1)**, 25-46.
- Oh, M., & Oh Y. (2018). Effects of teaching mathematics focused on establishing mathematical communication-based classroom culture on elementary students' cognitive and affective domain, *Journal of Elementary Mathematics Education in Korea*, **22(1)**, 25-46.
- 오영열·오탈욱 (2009). 동료 피드백을 활용한 수학적 의사소통이 수학 학습에 미치는 효과. 수학교육논문집, **23(2)**, 327-347.
- Oh, Y., & Oh T. (2009). The effects of mathematical communication-centered teaching using peer feedback on mathematics learning, *Communications of Mathematical Education*, **23(2)**, 327-347.
- 옥보명·이창연·류병국 (2021). 중학생용 수학불안 검사 도구의 개발 및 타당화 연구. 수학교육논문집, **35(3)**, 233-255.
- Ok, B., Lee, C., & Ryoo, B. (2021). Development of mathematics anxiety scale for middle school students & its validity. *Communications of Mathematical Education*, **35(3)**, 233-255.
- 김리나 (2022). 수학 청해력 유형에 관한 초등학교 교사의 인식 조사 연구. 초등수학교육, **25(4)**, 343-360.
- Kim, R. (2022). South Korean elementary teachers' perception about students' mathematics listening ability. *Education of Primary School Mathematics*, **25(4)**, 343-360.

- 홍우주 · 방정숙 (2008). 초등학교 6학년 수업에서의 수학적 의사소통과 학생의 수학적 사고 분석. 한국학교수학 회논문집, **11(2)**, 201-219.
- Hong, W., & Pang J. (2008). An analysis of teacher-student communication and students' mathematical thinking in sixth grade mathematics classrooms, *Journal of the Korean School Mathematics*, **11(2)**, 201-219.
- Allen, C. (2013). *Does God listen to rap?: Christians and the world's most controversial music*. Cruciform Press.
- Beall, M. L., Gill-Rosier, J., Tate, J., & Matten, A. (2008). State of the context: listening in education. *Journal of Listening*, **22(2)**, 123-132.
- Beard, D., & Bodie, G. D. (2014). Listening research in the communication discipline. In P. J. Gehrke & W. M. Keith (Eds.), *The unfinished conversation: 100 years of communication studies*. Routledge.
- Bodie, G. D., Worthington, D., Imhof, M., & Cooper, L. O. (2008). What would a unified field of listening look like? A proposal linking past perspectives and future endeavors. *International Journal of Listening*, **22(2)**, 103-122.
- Bommelje, R., Houston, J. M., & Smither, R. (2003). Personality characteristics of effective listeners: A five factor perspective. *International Journal of Listening*, **17(1)**, 32-46.
- Brent, R., & Anderson, P. (1994). Teaching kids how to listen. *Education Digest*, **59(5)**, 4.
- Campbell, R. (2011). The power of the listening ear. *English Journal*, **100(5)**, 66.
- Carpenter, T. P., & Fennema, E. (1992). Cognitively guided instruction: Building on the knowledge of students and teachers. *International Journal of Educational Research*, **17(5)**, 457-470.
- Cornelius, L. L., & Herrenkohl, L. R. (2004). Power in the classroom: How the classroom environment shapes students' relationships with each other and with concepts. *Cognition and instruction*, **22(4)**, 467-498.
- Covey, S. R. (1989). *The 7 habits of highly successful people*. Fireside.
- Davis, B. (1997). Listening for differences: An evolving conception of mathematics teaching. *Journal for Research in Mathematics Education*, **28(3)**, 355 - 376.
- Dickinson, D. K., McCabe, A., Anastasopoulos, L., Peisner-Feinberg, E. S., & Poe, M. D. (2003). The comprehensive language approach to early literacy: The interrelationships among vocabulary, phonological sensitivity, and print knowledge among preschool-aged children. *Journal of Educational psychology*, **95(3)**, 465.
- English, L. D., & Mulligan, J. T. (2013). *Perspectives on reconceptualizing early mathematics learning*. In *Reconceptualizing early mathematics learning* (pp. 1-4). Springer, Dordrecht.
- Fiumara, G. C. (1990). *The other side of language: A philosophy of listening*. Routledge.
- Forman, E. A. (2003). A sociocultural approach to mathematics reform: Speaking, inscribing, and doing mathematics within communities of practice. In J. Kilpatrick, W. G. Martin, & D. Schifter (Eds.), *A research companion to principles and standards for school mathematics* (pp. 333 - 352). National Council of Teachers of Mathematics.
- Hardre, P. L., Davis, K. A., & Sullivan, D. W. (2008). Measuring teacher perceptions of the "how" and "why" of student motivation. *Educational Research and Evaluation*, **14(2)**, 155-179.
- Haroutunian-Gordon, S., & Waks, L. (2010). Listening: Challenges for teachers. *Teachers College Record*, **112(11)**, 2717 - 2727.

- Hintz, A. B. (2011). Understanding students' experiences as listeners during mathematical discussion. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, **11(3)**, 261-272.
- Hintz, A. B. (2013). Strengthening discussions. *Teaching Children Mathematics*, **20(5)**, 318 - 324.
- Hintz, A., & Tyson, K. (2015). Complex listening: Supporting students to listen as mathematical sense-makers. *Mathematical Thinking and Learning*, **17(4)**, 296-326.
- Hoyles, C. (1985). What is the point of group discussion in mathematics?. *Educational Studies in Mathematics*, **16(2)**, 205-214.
- Jansen, A. (2006). Seventh graders' motivations for participating in two discussion-oriented mathematics classrooms. *The Elementary School Journal*, **106(5)**, 409-428.
- Jansen, A. (2020). *Rough draft math: Revising to learn*. Stenhouse.
- Janusik, L. A. (2002). Teaching listening: What do we do? What should we do?. *International Journal of Listening*, **16(1)**, 5-39.
- Johnston, M. K., Weaver III, J. B., Watson, K. W., & Barker, L. B. (2000). Listening styles: Biological or psychological differences?. *International Journal of Listening*, **14(1)**, 32-46.
- Kazemi, E., & Stipek, D. (2009). Promoting conceptual thinking in four upper-elementary mathematics classrooms. *Journal of education*, **189(1-2)**, 123-137.
- Kaiser, H. (1970). Report for analytical chemists. II. Quantitation in elemental analysis. *Analytical Chemistry*, **42(4)**, 26A-59a.
- Lampert, M. (2001). *Teaching problems and the problems of teaching*. Yale University Press.
- Luhmann, N. (1992). What is communication?. *Communication Theory*, **2(3)**, 251-259.
- Mason, J. (2020). Questioning in mathematics education. *Encyclopedia of Mathematics Education*, 705-711.
- Njiku, J., Mutarutinya, V., & Maniraho, J. F. (2020). Developing technological pedagogical content knowledge survey items: A review of literature. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, **36(3)**, 150-165.
- O'Mara, D. A. (1981). The Process of Reading Mathematics. *Journal of Reading*, **25(1)**, 22-30.
- Resnick, L. B., Michaels, S., & O'Connor, C. (2010). How (well-structured) talk builds the mind. In D. D. Preiss & R. J. Sternberg (Eds.), *Innovations in educational psychology: Perspectives on learning, teaching and human development* (pp. 163 - 194). Springer.
- Robertson, K. (2005). Active listening: more than just paying attention. *Australian Family Physician*, **34(12)**, 1053-1055.
- Sfard, A. (2008). *Thinking as communicating: Human development, the growth of discourses, and mathematizing*. Cambridge University Press.
- Stein, M. K., Engle, R. A., Smith, M. S., & Hughes, E. K. (2008). Orchestrating productive mathematical discussions: Five practices for helping teachers move beyond show and tell. *Mathematical thinking and learning*, **10(4)**, 313-340.
- Watson, K. W., Barker, L. L., & Weaver III, J. B. (1995). The listening styles profile (LSP-16): Development and validation of an instrument to assess four listening styles. *International Journal of Listening*, **9(1)**, 1-13.
- Weaver, J. B., Richendoller, N. R., & Kirtley, M. D. (1995). *Individual differences in communication style*. In annual meeting of the Speech Communication Association. San Antonio, TX.
- Zapalska, A. M., & Dabb, H. (2002). Learning styles. *Journal of Teaching in International Business*, **13(3-4)**, 77-97.

Development of Mathematics Listening Ability Surveys for Elementary School Students

Kim, Rina

Mogun Elementary School

E-mail : rina98@naver.com

Mathematics Listening Ability(MLA) refers to the ability to listen to and grasp the meaning of speech language containing mathematical concepts and principles, distinguishing it from daily life and listening in other subject classes. According to literature, MLA might be divided into six types. Among them, interpretation, discovering, evaluating, and evaluation may indicate an attitude that correctly listens to the meaning of the language used in mathematics classes. On the other hand, selective, pretend, and ignore are types of listening attitudes that are not appropriate. Based on the statistical analysis of 834 3rd to 6th graders and a total of 44 homeroom teachers I developed a MLA survey items for elementary school students. In this study, principal component analysis was conducted to verify reliability in the development of survey items, and expert review and correlation analysis of survey results were conducted to verify validity. In addition, the validity was verified by statistically analyzing the survey results of students and their homeroom teachers. Based on literature and statistical analysis, I developed a MLA Survey items(for students) consisting of 25 questions and a mathematical resolution measurement tool(for teachers) consisting of 26 questions.

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97-00

* Key words : mathematics listening ability, systematical communication, elementary mathematics education, survey items

<부록 1> 수학 청해력 측정 도구(교사용)**실문 문항**

- 교사의 설명을 이해하기 위해 집중해서 듣고 있는 것처럼 느껴진다.
- 친구들의 발표를 이해하기 위해 집중해서 듣고 있는 것처럼 느껴진다.
- 교사가 설명할 때 고개를 끄덕이거나 궁금해하는 표정을 짓는 등의 반응을 보인다.
- 친구들이 발표할 때 고개를 끄덕이거나 궁금해하는 표정을 짓는 등의 반응을 보인다.
- 교사의 설명을 들은 후 이와 관련해서 자신이 알고 있는 내용을 이야기하려고 노력하는 것처럼 느껴진다.
- 친구들의 발표를 들은 후 이와 관련해서 자신이 알고 있는 내용을 이야기하려고 노력하는 것처럼 느껴진다.
- 교사님의 설명을 듣고 잘 이해하지 못하는 경우, 선생님에게 다시 질문하려고 노력하는 것처럼 느껴진다.
- 친구들의 발표를 듣고 잘 이해하지 못하는 경우, 친구에게 다시 질문하려고 노력하는 것처럼 느껴진다.
- 교사의 설명이 맞는지 틀리는지 생각하기보다, 그대로 받아들이는 것 같이 느껴진다.*
- 교사의 문제 풀이 방법이 맞는지 틀리는지 생각하기보다, 그대로 받아들이는 것처럼 느껴진다.*
- 교사의 문제 풀이의 답이 틀렸을 때도 다시 확인하려 하지 않는 것처럼 느껴진다.*
- 친구의 문제 풀이의 답이 틀렸을 때도 다시 확인하려 하지 않는 것처럼 느껴진다.*
- 수업 전체에 집중하기보다 자신이 흥미 있어 하는 일부분의 내용만 들으려고 하는 것처럼 느껴진다.*
- 교사의 설명 중 듣기 싫은 내용은 듣지 않으려고 하는 것처럼 느껴진다.*
- 친구의 설명 중 듣기 싫은 내용은 듣지 않으려고 하는 것처럼 느껴진다.*
- 수업 시간에 재미있는 내용만 골라서 듣는 것처럼 느껴진다.*
- 교사의 설명을 듣는 척하고 있지만, 사실 듣고 있지 않은 것 같이 느껴진다.*
- 친구들의 발표를 듣는 척하고 있지만, 사실 듣고 있지 않은 것 같이 느껴진다.*
- 교사를 보고는 있지만 다른 생각을 하는 것처럼 느껴진다.*
- 친구들이 발표할 때, 친구들을 보고는 있지만 다른 생각을 하는 것처럼 느껴진다.*
- 학교 수학 시간에 선생님의 설명을 잘 들으려고 노력하지 않는 것처럼 느껴진다.*
- 학교 수학 시간에 친구들의 발표를 잘 들으려고 노력하지 않는 것처럼 느껴진다.*
- 학교 수학 시간에 선생님의 설명을 듣지 않고 그림 그리기 등 자기가 하고 싶은 것을 한다.*
- 학교 수학 시간에 친구들의 발표를 듣지 않고 그림 그리기 등 자기가 하고 싶은 것을 한다.*
- 학교 수학 시간에 엎드려 있거나 딴짓을 많이 한다.*

* 역코드 문항.

** 본 측정 도구는 연구자의 허락 없이 무단으로 사용할 수 없음.

<부록 2> 수학 청해력 측정 도구(학생용)

실문 문항
<ul style="list-style-type: none"> · 학교 수학 시간에 선생님의 설명을 이해하기 위해 열심히 듣는다. · 학교 수학 시간에 친구들의 발표를 이해하기 위해 열심히 듣는다 · 학교 수학 시간에 선생님의 설명을 듣고 궁금한 것은 없는지 생각한다. · 학교 수학 시간에 친구들의 발표를 듣고 궁금한 것은 없는지 생각한다. · 학교 수학 시간에 선생님의 설명을 들은 후, 선생님의 설명과 관련해서 내가 알고 있는 것은 무엇인지 생각한다. · 학교 수학 시간에 친구들의 발표를 들은 후, 친구들의 발표와 관련해서 내가 알고 있는 것은 무엇인지 생각한다. · 학교 수학 시간에 선생님의 수학 문제 풀이 방법을 들으면서 새로운 풀이 방법은 없는지 생각한다. · 학교 수학 시간에 친구들의 수학 문제 풀이 방법을 들으면서 새로운 풀이 방법은 없는지 생각한다. · 학교 수학 시간에 친구들의 발표 내용이 맞는지 확인하면서 듣는다. · 학교 수학 시간에 선생님의 문제 풀이에 대한 설명이 맞는지 확인하며 듣는다. · 학교 수학 시간에 친구들의 문제 풀이에 대한 설명이 맞는지 확인하며 듣는다. · 학교 수학 시간에 선생님의 답이 맞는지 확인하면서 듣는다. · 학교 수학 시간에 친구들의 답이 맞는지 확인하면서 듣는다. · 선생님의 설명 중 이해가 되지 않는 내용은 듣지 않는다.* · 학교 수학 시간에 친구들의 발표 중 듣기 싫은 내용은 듣지 않는다.* · 학교 수학 시간에 친구들의 발표 중 이해가 되지 않는 내용은 듣지 않는다.* · 학교 수학 시간에 선생님의 설명 중 재미있게 느껴지는 내용만 듣고, 재미없다고 느껴지는 내용은 듣지 않는다.* · 학교 수학 시간에 친구들의 발표 중 재미있게 느껴지는 내용만 듣고, 재미없다고 느껴지는 내용은 듣지 않는다.* · 학교 수학 시간에 선생님의 설명을 듣는 척하고 있지만, 사실 듣고 있지 않다.* · 학교 수학 시간에 친구들의 발표를 듣는 척하고 있지만, 사실 듣고 있지 않다.* · 학교 수학 시간에 선생님을 보고 있지만 다른 생각을 하는 경우가 많다.* · 학교 수학 시간에 선생님의 설명을 잘 들으려고 노력하지 않는다.* · 학교 수학 시간에 친구들의 발표를 잘 들으려고 노력하지 않는다.* · 학교 수학 시간에 선생님의 설명을 듣지 않고 다른 생각을 한다.* · 학교 수학 시간에 선생님의 설명을 듣지 않고 그림 그리기 등 내가 하고 싶은 것을 한다.* · 학교 수학 시간에 친구들의 발표를 듣지 않고 그림 그리기 등 내가 하고 싶은 것을 한다.*

* 역코드 문항.

** 본 측정 도구는 연구자의 허락 없이 무단으로 사용할 수 없음.