

TIMSS 수학 평가에서 학교급 전환에 따른 학생들의 학업성취 변화 추이 분석

권 점 례 (한국교육과정평가원, 연구위원)

본 연구에서는 TIMSS 수학 평가에서 이전 주기 초등학교 4학년이 다음 주기 중학교 2학년이 된다는 점을 감안하여 초등학교 4학년에서 중학교 2학년으로 학교급이 전환됨에 따라 학생들의 학업성취가 어떻게 변하는지를 분석하였다. 특히 TIMSS 수학 평가 주요 8개국(우리나라, 싱가포르, 대만, 일본, 미국, 영국, 호주, 러시아 연방)을 선정하여 비교함으로써 학교급 전환에 따른 우리나라 학생들의 학업성취 변화 추이를 분석하였다. 또 학생들의 학업성취 변화 추이는 전체뿐만 아니라 내용 영역(수, 도형과 측정(기하), 자료 표현(자료와 가능성/자료와 확률), 성별, 지역 규모 등에 걸쳐 분석하였고, 학업성취도 평균과 성취수준별 학생 비율을 중심으로 분석하였다. 연구 결과 다음과 같은 결론을 도출하였다. 첫째, 학교급이 전환됨에 따라 우리나라 학생들의 학업성취도 평균에는 큰 변화가 없으나 성취수준별 비율에서 학업성취 격차가 심화되었다. 둘째, 학교급 전환에 따라 내용영역별 학생들의 학업성취에 차이가 있었으며, 평가 주기에 따라 서로 다른 양상을 보였다. 셋째, 성별이나 학교 소재지의 지역 규모에 따라 학생들의 수학 학업성취 격차가 크게 나타났다. 본 연구에서는 우리나라 학생들의 학업성취 격차가 학교급 전환에 따라 심화되었으며, 학업성취도의 성취수준, 수학의 내용영역, 학생의 성별 및 학교 소재지에 따라 다양하게 나타나고 있음을 밝혔다. 이러한 격차를 완화하기 위해 국가나 시도교육청의 정책 실행 이외에 좀더 내실 있는 연구와 지원을 제안한다.

I. 서론

학교 현장에서는 다양한 목적으로 평가를 실시하고 그 결과를 활용하고 있다. 수업에서 교사가 실시하는 평가는 성취기준이나 학습 목표 도달 여부를 확인하는 데 목적이 있다. 국가나 시·도교육청에서는 국가교육과정이나 교육 정책의 효과를 확인하기 위해 평가를 실시하기도 한다. 이와 같이 평가가 여러 가지 목적으로 실시됨에도 불구하고 지금까지 선발, 서열화 등이 강조되면서 평가에 대해 부정적인 인식을 갖는 경우가 많았다. 그러나 2015 개정 교육과정(교육부, 2015)에 이어 2022 개정 교육과정(교육부, 2022)에서도 학생의 성장에 초점을 맞춘 평가가 강조되면서 학교 현장에서는 과정 중심 평가, 서·논술형 평가, 정의적 능력에 대한 평가, 역량 평가 등이 강조되고, 이와 더불어 수업-평가-기록의 연계가 강조되고 있다. 이러한 평가 동향은 선발, 서열화에 초점을 둔 상대평가에서 학생 개인의 성장에 초점을 맞춘 절대평가로의 전환을 의미하기도 한다.

2015 개정 교육과정이나 2022 개정 교육과정 이전에도 학생의 성장에 초점을 둔 평가가 국가 수준이나 시도교육청 수준에서 시행되고 있었다. 이러한 평가들은 학생 개인보다는 전체 학생들의 성장에 관심을 기울이고 있다는 점에서 차이가 있다. 예를 들어, 1998년부터 매년 실시되고 있는 국가수준 학업성취도 평가는 우리나라 전체 또는 일부 학생들을 대상으로 학업성취도를 평가하고, 이에 영향을 미치는 교육 맥락 변인을 조사함으로써 교육 실태를 점검하고 학생들의 성장을 지원하는 교육 정책 추진의 기초 자료로 활용하고 있다. 또 한국교육개

* 접수일(2024년 6월 3일), 심사(수정)일(2024년 6월 20일), 게재확정일(2024년 6월 24일)

* MSC2020분류 : 97D60

* 주제어 : TIMSS, 학교급 전환, 학업성취, 교육 격차

* 본 논문은 서민희 외(2022)에서 일부를 발췌하여 수정, 보완한 것이다.

발원에서 실시하는 한국교육중단연구, 서울시교육청이나 경기도교육청 등에서 실시하는 교육중단연구에서는 대표성 있는 학생으로 패널을 구성하고, 장기간에 걸쳐 성장 과정을 추적하는 연구를 하기도 한다(예: 박수범, 2024; 배정현, 2022).

국가 수준에서 학생들의 성장을 점검하는 또 다른 방법은 TIMSS와 같은 국제학업성취도 평가에 참여하여 우리나라 학생들의 학업성취도나 정의적 특성, 교육 맥락 변인을 다른 국가와 비교하는 것이다. TIMSS는 1995년부터 4년 주기로 IEA 참여국의 초등학교 4학년과 중학교 2학년 학생들을 대상으로 실시하는 국제학업성취도 평가이다. 이 평가에서는 수학 및 과학 교과에 대한 학생들의 학업성취도를 평가할 뿐만 아니라 학생, 교사, 학부모 등을 대상으로 학생들의 학업성취도에 영향을 미치는 정의적 특성과 교육 맥락 변인도 함께 조사한다. 우리나라 TIMSS는 한국교육과정평가원에서 매 주기 시행, 분석, 결과 보고를 담당하고 있으나(예를 들어, 조지민 외, 2011; 서민희 외, 2022), IEA 홈페이지에서 TIMSS 자료를 공유하기 때문에 개별 연구자들도 TIMSS 수학 평가에 대한 다양한 연구를 수행하고 있다. 선행연구에 따르면, 우리나라의 경우 초등학교 4학년과 중학교 2학년 모두 학업성취도는 매우 높으나 정의적 영역에서 부정적인 인식이 많아 우리나라 교육의 문제점으로 지적되고 있다.

TIMSS 수학 평가에서 학생의 성장에 대한 분석은 지금까지 주로 다음과 같은 두 가지 방법으로 이루어졌다. 첫 번째는 특정 주기 우리나라 학생들의 학업성취를 다른 참여국 학생들의 학업성취와 비교하는 방법이고, 두 번째는 여러 주기에 걸쳐 우리나라 학생들의 학업성취 변화 추이를 분석하는 방법이지만, 앞서 제시한 두 가지 방법을 통합해서 분석하기도 한다. TIMSS 수학 평가에 대한 결과 보고(상경아 외, 2016; 상경아 외, 2020)에서는 이러한 방법으로 우리나라 학생들의 학업성취를 보고하고 있다.

이외에 특정 주기 초등학교 4학년이 다음 주기 중학교 2학년이 된다는 점을 고려하여 이들의 학업성취를 비교하는 방법을 생각할 수 있다. TIMSS는 4년 주기로 시행되기 때문에 특정 주기 초등학교 4학년 평가 대상이 다음 주기 중학교 2학년 평가 대상이 된다. 앞서 제시한 두 가지 방법은 동일한 학년을 대상으로 분석하기 때문에 매주기 평가하는 학생이 달라진다는 특징이 있다면, 이 방법은 동일한 학생을 대상으로 학년이 올라감에 따라 학업성취의 변화를 분석할 수 있다는 특징이 있다. 우리나라의 경우 초등학교 4학년은 TIMSS 초창기 참여하다가 TIMSS 2011에 다시 참여하였기 때문에, 초등학교 4학년과 중학교 2학년의 비교는 ‘TIMSS 2011 초등학교 4학년’과 ‘TIMSS 2015 중학교 2학년’, ‘TIMSS 2015 초등학교 4학년’과 ‘TIMSS 2019 중학교 2학년’에서 이루어질 수 있다.

따라서 본 연구는 이러한 세 번째 방법을 적용하여 초등학교 4학년에서 중학교 2학년으로 학교급이 전환됨에 따라 TIMSS 수학 평가에서 우리나라 학생들의 학업성취가 어떻게 변하는지를 알아보는 데 목적이 있다. 특히 TIMSS 수학 평가 주요 8개국을 선정하여 국가 간 학업성취 변화 추이를 비교함으로써 학교급 전환에 따른 우리나라 학생들의 학업성취 변화 추이를 도출하고자 하였다. 아울러 이러한 분석은 전체 결과에 한정하지 않고, TIMSS 수학 평가의 평가틀인 내용영역, 학생들의 배경 변인인 성별이나 학교 소재지의 지역 규모에 대해서도 분석을 실시하였다.

II. 연구의 배경

1. 이론적 배경

가. TIMSS 2011, 2015, 2019 수학 평가의 주요 특징

TIMSS는 4년 주기로 실시되는 국제학업성취도 평가로, TIMSS 2003에서 내용 영역과 인지 영역으로 구성된 평가틀을 완성한 후 이후 주기에도 계속해서 적용하고 있다. 이러한 평가틀이 유지된다 하더라도 TIMSS 수학

평가는 참여국 수나 문항 수 이외에도 매주기 별도의 강조점을 두고 있다. <표 II-1>에서는 본 연구의 분석 대상인 TIMSS 2011, 2015, 2019 수학 평가의 주요 특징을 정리하였다.

<표 II-1> TIMSS 2011, 2015, 2019 수학 평가의 주요 특징

구분	TIMSS 2011	TIMSS 2015	TIMSS 2019
우리나라 본검사 시행 시기	2010년	2014년	2018년
참여국	63개국	56개국	64개국
검사 방법	지필 검사	지필 검사	지필 검사(컴퓨터 기반 검사 병행)
내용 영역	초4 수, 도형과 측정, 자료 표현	수, 도형과 측정, 자료 표현	수, 측정과 기하, 자료
	중2 수, 대수, 기하, 자료와 가능성	수, 대수, 기하, 자료와 가능성	수, 대수, 기하, 자료와 확률
인지 영역	알기, 적용하기, 추론하기	알기, 적용하기, 추론하기	알기, 적용하기, 추론하기
문항 수*	초4 180문항(선다형 95문항, 구성형 85문항)	169문항(선다형 87문항, 구성형 82문항)	204문항(선다형 74문항, 구성형 130문항)
	중2 217문항(선다형 118문항, 구성형 99문항)	212문항(선다형 112문항, 구성형 100문항)	236문항(선다형 93문항, 구성형 143문항)
문항군 종수	초4 14종(신규 6종, 추이 8종)	14종(신규 6종, 추이 8종)	16종(신규 6종, 추이 8종, PSI 2종)
	중2 14종(신규 6종, 추이 8종)	14종(신규 6종, 추이 8종)	16종(신규 6종, 추이 8종, PSI 2종)
특징	- 실생활 반영 문항 강조	- 초4 저난도 검사 도입	- 컴퓨터 기반 검사 도입 및 병행 시행 - 문제해결 및 탐구 과제(PSIs) 도입 - 자동 채점 도입

* 전체 문항 수는 하위 문항을 기준으로 산출한 것임.

출처: 조지민 외, 2011, pp.39-42; 김수진 외, 2013, pp.19-21; 박상욱 외, 2019, pp.17-21; 서민희 외, 2022, pp.40-71

첫째, 초등학교 4학년과 중학교 2학년 모두 검사하는 문항 수가 많아 문항군으로 구분한다. 초등학교 4학년의 경우 TIMSS 2011 180문항, TIMSS 2015 169문항, TIMSS 2019 204문항이고, 중학교 2학년의 경우 TIMSS 2011 217문항, TIMSS 2015 212문항, TIMSS 2019 236문항으로, 초등학교 4학년에 비해 문항 수가 늘어났다. 이러한 문항들은 한 학생에게서 모두 검사하는 데 한계가 있으며, 그래서 TIMSS 수학 평가에서는 이러한 문항들을 몇 개의 문항군으로 구분하고, 학생 한 명은 하나의 문항군에만 참여하도록 하였다. TIMSS 2019에서는 문제 해결 및 탐구 과제(PSIs)가 도입됨으로써 초등학교 4학년과 중학교 2학년 모두 문항 수가 크게 늘고, 문항군이 2종 추가되었다.

둘째, TIMSS 수학 평가에서는 해당 주기에 새롭게 추가되는 문항 이외에 이전 주기 문항도 함께 평가함으로써 학생들의 학업성취도 변화 추이를 평가한다. 문항군은 신규와 추이로 구분되는데, 신규 문항군은 해당 주기에 새롭게 평가하는 문항들을 포함하고, 추이 문항군은 직전 두 주기에 평가하였던 문항들 중 선별된 문항들을 포함한다. 이러한 추이 문항군은 이전 주기 평가 결과 보고 시 비공개되는데, 매주기 TIMSS 수학 평가에서는 신규 문항군보다 추이 문항군이 비중이 크다는 것을 알 수 있다. TIMSS의 공식 명칭인 ‘수학·과학 성취도 추이 변화 국제비교 연구(The Trends in International Mathematics and Science)’에서 알 수 있듯 TIMSS는 참여국의 학업성취도 추이 변화를 알아보는 데 목적이 있는데 추이 문항군은 이러한 역할을 하는 문항군이다.

셋째, TIMSS 수학 평가에서는 TIMSS 2003에서 도입한 평가틀을 최근까지 그대로 사용하고 있지만 실생활 반영, 컴퓨터 기반 평가, 자동 채점 등 최근 평가 동향을 반영하고 있다. TIMSS 2011에서 실생활 상황을 반영

하는 문항을 강조하였고, TIMSS 2019에서는 실생활 상황에서 수행을 강조하는 ‘문제해결 및 탐구 과제(Problem Solving and Inquiry Tasks)’를 도입하였다. 이러한 결과는 문항 유형에서도 나타나는데 평가 주기별로 선다형 문항 수가 줄어들고 학생들의 수행이나 사고를 평가하는 구성형 문항 수가 늘어나고 있다. 아울러 TIMSS 2019에서는 최근 발달한 기술 공학을 반영하여 컴퓨터 기반 검사나 자동 채점을 도입하였다.

나. TIMSS 수학 평가에 대한 선행연구 고찰

매주기 실시되는 TIMSS 수학 평가의 검사 도구는 크게 학생들의 수학 학업성취도를 평가하기 위한 검사 문항과 학생, 교사, 학부모 등의 교육 맥락을 파악하기 위한 설문 문항으로 구성되며, 교육 맥락을 파악하기 위한 설문 문항에는 학생들의 수학에 대한 정의적 특성을 파악하기 위한 문항도 포함하고 있다. TIMSS 수학 평가를 주관하는 IEA에서는 매주기 검사 자료를 IEA 홈페이지에 공개하고 있어 TIMSS를 주관하는 한국교육과정평가원의 연구 이외에도 다양한 개별 연구자들이 연구에 참여하고 있다. 한국교육과정평가원에서는 매주기 TIMSS와 관련해서 시행 결과 보고, 해당 주기 결과 분석, 해당 주기 결과와 관련된 심층 연구 등을 수행하고 있다. 다음에서는 한국교육과정평가원에서 수행한 연구 이외의 선행연구들을 대상으로 하였다.

첫째, 특정 평가 주기에 대한 수학 평가 결과나 주요 특징을 분석하는 연구가 있다. 이들 연구에서는 TIMSS 수학 평가의 학업성취도 평균이나 성취수준별 학생 비율과 같은 전체 결과에 대한 분석, 평가틀이나 학생들의 배경 변인 중 일부에 대한 학업성취나 정의적 특성 또는 이에 영향을 미치는 요인 등에 대한 연구가 있다. 권점례(2024)에서는 TIMSS 2019에서 도입된 새로운 문항군인 문제해결 및 탐구 과제(PSIs)에 대한 학생들의 학업성취를 분석하였다. PSIs는 TIMSS 2019에서 컴퓨터 기반 평가와 더불어 새로 도입된 문항군으로, 이 문항군을 포함하였을 때의 학업성취도는 국가마다 차이가 있었는데, 우리나라의 경우 평균이 1점 떨어졌다. 대체로 PSIs에 해당하는 문항에 대해서는 정답률이 낮게 나타났으며, 특히 여학생의 정답률이 남학생에 비해 낮게 나타났다. 또 김경희 외(2022)의 연구에서는 TIMSS 2019 결과를 토대로 수학 학업성취도와 정의적 태도 사이의 관계를 분석하였다. 연구 결과 국제 수준에서 수학 정의적 태도와 성취도는 전반적으로 정적 상관관계를 보였으나 성취도가 높은 국가들은 정의적 태도가 매우 낮은 경향을 보였다. 또 학생의 수학 정의적 태도에 대한 잠재 프로파일과 성취도의 관계를 살펴본 결과 초등학교 4학년과 중학교 2학년 모두 수학 정의적 태도가 긍정적인 집단에 속하는 학생들이 학업성취도가 높은 경향을 보였다. 이외에도 김화경(2023)은 TIMSS 2011, 2015, 2019를 대상으로 기초수준 이하 학생들의 내용 영역별 학업성취 특성을 분석하였고, 황성환과 여승현(2020)은 TIMSS 2011, 2015를 대상으로 성차에 따른 학생들의 학업성취 특성을 분석하였다.

둘째, TIMSS 수학 평가의 평가 주기 변화 추이를 분석하는 연구가 있다. 앞서 언급한 바와 같이 TIMSS는 평가 주기별로 학생들의 학업성취에 대한 변화 추이를 분석하는 것이 고유의 목적으로, 이를 위해 이전 주기 추이 문항군을 활용하고 있다. 권점례(2023), 한수연(2024)의 연구에서는 중학교 2학년을 대상으로 최근 5주기(TIMSS 2023, 2007, 2011, 2015, 2019) 학생들의 학업성취도와 정의적 영역의 변화 추이를 분석하였다. 권점례(2023)의 연구 결과, 최근 5주기 동안 학생들의 학업성취도는 지속해서 향상되었으나 성별이나 학교가 소재하는 지역 규모에 따라 학력 격차가 심화되었고, 평가틀인 내용영역이나 인지영역에 따라서도 차이가 크게 나타났다. 한수연(2024)의 연구 결과, 최근 5주기 동안 우리나라 남학생의 수학에 대한 정의적 성취가 여학생에 비해 높았고, 이러한 성별 차이가 최근 들어 더욱 심화되고 있었다. 또 성취수준에 따라서도 정의적 성취에 차이가 있었는데, 학업성취도의 성취수준이 낮은 학생들은 정의적 성취도 낮게 나타났다.

셋째, TIMSS 수학 평가를 근거로 우리나라 수학과 교육과정의 개선 방향을 제안하는 연구들이 있다. 이러한 연구들은 TIMSS 수학 평가의 평가틀이나 우리나라 학생들의 평가 결과를 토대로 수학과 교육과정의 개선 방향을 제안한다. 먼저 최인선(2020)은 TIMSS가 참여국의 교육과정을 기반으로 하는 평가인 점을 고려하여 TIMSS 2019 수학 평가틀에서 내용 영역의 평가 요소를 우리나라 수학과 교육과정의 성취기준과 비교함으로써 우리나

라 수학과 교육과정에서 지도하는 내용 요소의 연계성 강화, 학습 시기의 적절성, 내용 영역의 구성 등에 대한 시사점을 도출하였다. 또 최지선(2021)의 연구에서는 TIMSS 2019에서 초등학교 4학년 수 영역의 학업성취도가 떨어진 것에 대해 문항별 정답률을 분석하고, 정답률이 떨어진 평가 요소를 도출하여 우리나라 수학과 교육과정을 개선하는 방안을 제시하였다. 연구 결과 정답률이 떨어진 문항은 사칙계산에 대한 실생활 문항과 빈칸에 들어갈 수나 연산을 찾는 문항이었다. 이중 전자의 문항은 수학과 교육과정과 직접적인 관련이 없었으나 후자의 문항은 교육과정 개정과 관련이 있어 지속적인 모니터링이 필요하다고 하였다.

이상으로 볼 때, 지금까지 4년마다 시행되는 TIMSS 수학 평가 자료를 활용하여 해당 주기에 초점을 둔 연구, 평가 주기별 변화 추이를 분석하는 연구, TIMSS 수학 평가 결과를 통한 우리나라 수학교육 개선 방향 탐색 연구 등 다양한 분야의 연구가 수행되었다. 이러한 연구들은 특정 평가 대상, 즉 초등학교 4학년 또는 중학교 2학년에 초점을 두고 있다. 본 연구는 특정 주기 초등학교 4학년 학생들이 다음 주기 중학교 2학년 평가 대상이 된다는 점에 중점을 두고 학교급 전환에 따라 학생들의 학업성취 변화 추이를 분석한다는 점에서 의의가 있을 뿐만 아니라 이전 선행연구들과도 차별화된다고 볼 수 있다.

2. 연구방법 및 절차

가. 조사 대상

TIMSS 수학 평가에서 이전 주기 초등학교 4학년 평가 대상이 다음 주기 중학교 2학년 평가 대상이 된다는 점을 고려하여 본 연구는 초등학교 4학년에서 중학교 2학년으로 학교급이 전환됨에 따라 우리나라 학생들의 학업성취가 어떻게 변하는지를 분석하는데 목적을 두고 있다. 우리나라의 경우 TIMSS 2011부터 초등학교 4학년이 참여하였기 때문에 <표 II-2>와 같이 TIMSS 2011 초등학교 4학년과 TIMSS 2015 중학교 2학년(이하 [(초4) TIMSS 2011]-[(중2) TIMSS 2015]), TIMSS 2015 초등학교 4학년과 TIMSS 2019 중학교 2학년(이하 [(초4) TIMSS 2015]-[(중2) TIMSS 2019])의 학업성취 변화 추이를 비교하였다.

<표 II-2> 학교급별 비교 대상 평가 주기

학교급	비교 대상 평가 주기	
초등학교 4학년	TIMSS 2011	TIMSS 2015
중학교 2학년	TIMSS 2015	TIMSS 2019

다음으로 본 연구에서는 이러한 학생들의 학업성취 변화가 TIMSS 수학 평가의 주기별 특성에서 기인한 것인지, 우리나라 학생들의 특성에서 기인한 것인지를 알아보기 위해 TIMSS 수학 평가 주요 8개국의 학업성취 변화 추이를 비교하고, 이를 토대로 우리나라 학생들이 학업성취 특성을 도출하였다. 선정된 국가는 두 가지 범주로 구분할 수 있다. 첫 번째 범주는 아시아 지역에 속해 있는 우리나라, 싱가포르, 대만, 일본으로, 이들 국가는 TIMSS 수학 평가에서 학업성취도 상위권에 속해 있다. 두 번째 범주는 미국, 영국, 호주, 러시아 연방으로, 이들 국가는 TIMSS 수학 평가에서 학업성취도 중하위권에 속해 있으나 수학교육 측면에서 다양한 특징을 가지고 있다¹⁾. <표 II-3>은 TIMSS 최근 2주기 주요 8개국의 초등학교 4학년과 중학교 2학년 평가 대상을 제시한

1) 미국은 NCTM Standards를 통해 전 세계 수학교육을 선도하는 동시에 주 공통의 수학 과정인 CCSSM을 보급하고 있고, 영국은 수학과 교육과정에서 우리나라 학년군과 유사한 key stages 단위로 성취기준을 제시하고 있으며, 호주는 국가교육과정인 Australian Curriculum을 보급하고 주에서 채택하는 방식으로 교육과정 체제를 개편하였고, 러시아 연방은 전통적으로 영재교육, 수월성 교육이 뛰어난 국가이다.

것이다. 본 연구에서는 학업성취도와 성취수준별 학생 비율에 대해 전체 분석과 더불어 성별 분석도 실시하기 때문에 주기별 전체 학생 수뿐만 아니라 남학생과 여학생의 수도 제시하였다.

<표 II-3> TIMSS 최근 2주기 주요 8개국의 초등학교 4학년과 중학교 2학년 평가 대상

(단위: 명)

대상 국가	구분	초등학교 4학년		중학교 2학년	
		TIMSS 2011	TIMSS 2015	TIMSS 2015	TIMSS 2019
대한민국	전 체	4,334	4,669	5,309	3,861
	남학생	2,248	2,411	2,704	1,939
	여학생	2,086	2,258	2,605	1,922
싱가포르	전 체	6,368	6,517	6,116	4,853
	남학생	3,208	3,339	3,138	2,487
	여학생	3,160	3,178	2,978	2,366
대만	전 체	4,284	4,291	5,711	4,915
	남학생	2,252	2,203	2,915	2,465
	여학생	2,032	2,088	2,796	2,450
일본	전 체	4,411	4,383	4,745	4,446
	남학생	2,231	2,184	2,327	2,168
	여학생	2,180	2,199	2,418	2,278
미국	전 체	12,569	10,029	10,221	8,698
	남학생	6,227	4,958	5,098	4,349
	여학생	6,342	5,071	5,119	4,344
영국	전 체	3,397	4,006	4,814	3,365
	남학생	1,740	1,978	2,373	1,569
	여학생	1,657	2,028	2,441	1,796
호주	전 체	6,146	6,057	10,338	9,060
	남학생	3,090	3,094	5,114	4,555
	여학생	3,056	2,963	5,217	4,505
러시아 연방	전 체	4,467	4,921	4,780	3,901
	남학생	2,263	2,478	2,485	2,006
	여학생	2,204	2,443	2,295	1,895

출처: 서민희 외(2022, pp.458-459)에서 발췌하여 재구성함

나. 자료 수집 및 분석

본 연구에서는 주요 8개국을 대상으로 초등학교 4학년과 중학교 2학년의 수학 평가 결과를 비교함으로써 학교급 전환에 따른 학생들의 학업성취 변화 추이를 분석하였다. 구체적인 분석 내용 및 분석 방법은 <표 II-4>와 같다.

먼저 학업성취 변화 추이는 학업성취도 평균과 성취수준별 학생 비율을 중심으로 살펴보았다. TIMSS에서는 개별 학생의 학업성취도 점수를 5개의 유의측정값(plausible values; 이하 PV)으로 제공하고 있으나 5개의 PV 중 하나를 선택적으로 활용하거나 이들의 평균을 활용하는 것을 권장하지 않으며, IEA에서 개발한 IDB Analyzer를 활용하여 5개의 PV를 모두 반영한 학업성취도 평균을 분석한다 하더라도 내용 영역별 분석에서는 어려움이 있다(서민희 외, 2022, p.116). 그래서 본 연구에서는 학업성취도 평균의 경우 TIMSS 수학 평가 결과 보고서(Mullis, Martin, Foy & Arora, 2012; Mullis, Martin, Foy & Hooper, 2016; Mullis, Martin, Foy, Kelly & Fishbein, 2020)에서 자료를 발췌하여 재구성하였고, 성취수준별 학생 비율은 본 연구에서 분석하였다.

<표 II-4> 본 연구의 분석 내용 및 분석 방법

분석 내용	분석 방법
학교급 전환에 따른 전체 학업성취 변화 추이	- 주요 8개국의 초등학교 4학년과 중학교 2학년 전체 학업성취도 평균 및 성취수준별 학생 비율 비교
학교급 전환에 따른 내용 영역별 학업성취 변화 추이	- 주요 8개국의 초등학교 4학년과 중학교 2학년의 공통 내용 영역인 수, 도형과 측정(기하), 자료 표현(자료와 확률) 영역의 학업성취도 평균 및 성취수준별 학생 비율 비교
학교급 전환에 따른 성별 학업성취 변화 추이	- 우리나라 초등학교 4학년과 중학교 2학년 남학생과 여학생의 학업성취도 평균 및 성취수준별 학생 비율 비교 (※ 학업성취도 평균은 TIMSS 수학 평가 결과 보고서 자료를 활용할 수 있어 주요 8개국 평균을 제시함.)
학교급 전환에 따른 지역 규모별 학업성취 변화 추이	- 우리나라 초등학교 4학년과 중학교 2학년 지역 규모에 따른 성취수준별 학생 비율 비교

다음으로 학교급 전환에 따른 학업성취 변화 추이는 전체, 내용 영역, 성별, 학교가 소재하는 지역 규모별 결과로 구분하여 분석하였다. 이중 전체와 내용 영역별 분석은 주요 8개국을 대상으로 하였고, 성별과 지역 규모별 분석은 우리나라만을 대상으로 하였다. 한편 TIMSS 수학 평가에서는 학교급이나 평가 주기에 따라 내용 영역 구분에 차이가 있으나, 초등학교 4학년 '수' 영역은 중학교 2학년 '수' 영역, 초등학교 4학년 '도형과 측정' 영역은 중학교 2학년 '기하' 영역, 초등학교 4학년 '자료 표현' 영역은 중학교 2학년 '자료와 가능성(자료와 확률)' 영역과 연계된다(<표 II-5> 참조). 그래서 본 연구에서는 3개의 내용 영역, 즉 '수', '도형과 측정(기하)', '자료 표현(자료와 가능성/자료와 확률)' 영역을 대상으로 학교급 전환에 따른 학업성취 변화 추이를 분석하였다.

<표 II-5> TIMSS 수학 평가 초등학교 4학년 및 중학교 2학년의 내용 영역 구분

학년	주기	내용 영역	주기	내용 영역
초등학교 4학년	TIMSS 2011	○수 ○도형과 측정 ○자료 표현	TIMSS 2015	○수 ○도형과 측정 ○자료 표현
중학교 2학년	TIMSS 2015	○수 ○대수 ○기하 ○자료와 가능성	TIMSS 2019	○수 ○대수 ○기하 ○자료와 확률

III. 연구 결과 및 논의

다음에서는 본 연구에서 선정한 주요 8개국을 대상으로 초등학교 4학년과 중학교 2학년의 학업성취 변화 추이를 살펴보았다. 본 연구에서 선정한 선정된 TIMSS 주요 8개국은 우리나라, 싱가포르, 대만, 일본을 포함하는 상위권 4개국과 미국, 영국, 호주, 러시아 연방을 포함하는 중하위권 4개국이다. 학교급 전환에 따라 학업성취 변화 추이 분석은 크게 전체, 내용 영역, 성별, 지역 규모별 결과로 구분하여 제시하였다.

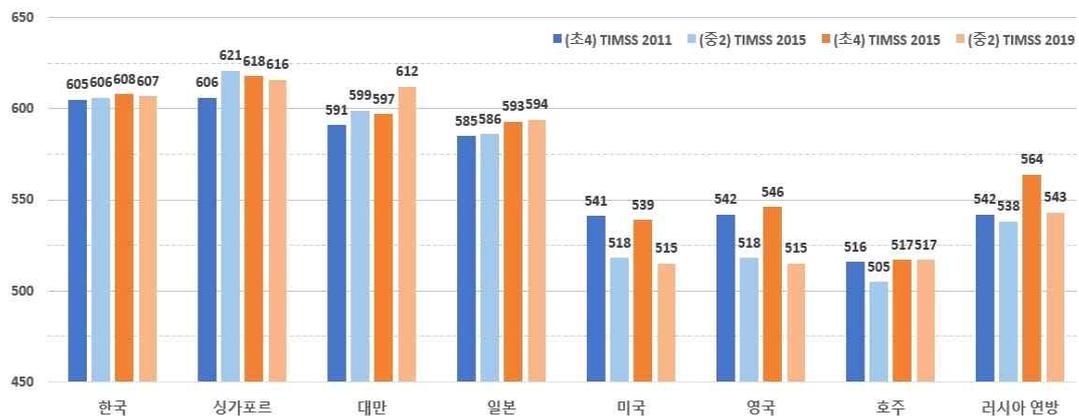
1. 학교급 전환에 따른 전체 학업성취 변화 추이

다음에서는 주요 8개국의 학교급 전환에 따른 전체 학업성취 변화 추이를 제시하였다. 학업성취 변화 추이는

학업성취도 평균과 성취수준별 학생 비율을 중심으로 살펴보았다.

가. 학업성취도 평균

TIMSS 수학 평가에서 초등학교 4학년과 중학교 2학년은 평가틀은 내용 영역과 인지 영역으로 동일하지만, 평가틀을 구성하는 평가 내용이 서로 다르기 때문에 학업성취도 평균을 직접 비교하는 데는 한계가 있다. 그러나 초등학교 4학년과 중학교 2학년 모두 평균 500, 표준편차 100인 척도 점수로 변환한다는 점, 우리나라를 포함하는 주요 8개국의 변화 추이를 함께 비교한다는 점을 고려하여 초등학교 4학년과 중학교 2학년의 학업성취도 평균을 비교함으로써 대략적인 변화 추이를 분석하였다.



출처: Mullis, Martin, Foy & Arora(2012), Mullis, Martin, Foy & Hooper(2016), Mullis, Martin, Foy, Kelly & Fishbein(2020)에서 발췌하여 그래프로 재구성하였음.

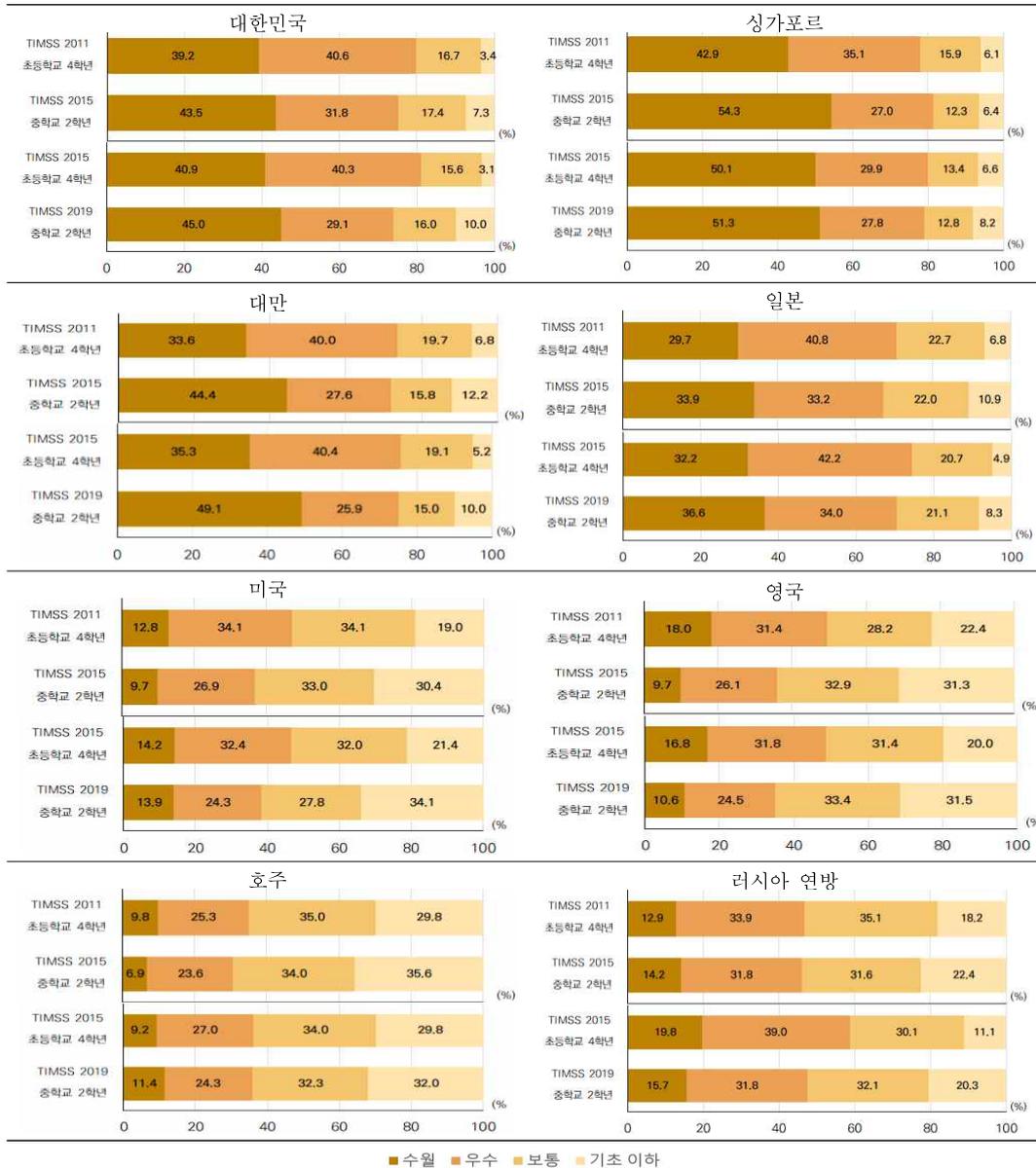
[그림 III-1] 주요 8개국 학교급 전환에 따른 학업성취도 평균 변화 추이

[그림 III-1]은 주요 8개국 학교급 전환에 따른 학업성취도 평균 변화 추이를 나타낸 것이다. 그림을 보면, 학업성취도 평균 변화 추이는 크게 세 유형으로 구분할 수 있다. 첫 번째는 학교급 전환에 따라 학업성취도 평균이 상승하는 유형이다. 이 유형은 초등학교 4학년 학업성취도 평균에 비해 중학교 2학년 학업성취도 평균이 상승한 경우로, 대만이 이에 해당하고, 싱가포르의 경우 [(초4) TIMSS 2011]-[(중2) TIMSS 2015]에서 이러한 경향이 나타난다. 두 번째는 학교급 전환에 따라 학업성취도 평균이 하락하는 유형이다. 이 유형은 초등학교 4학년에 비해 중학교 2학년 학업성취도 평균이 하락한 경우로, 미국, 영국, 호주, 러시아 연방이 이에 해당한다. 미국과 영국의 경우 학업성취도 평균이 20점 이상 하락하였고, 호주의 경우 [(초4) TIMSS 2011]-[(중2) TIMSS 2015], 러시아 연방의 경우 [(초4) TIMSS 2015]-[(중2) TIMSS 2019]에서 학업성취도 평균이 크게 하락하였다. 세 번째는 학교급 전환에도 학업성취도 평균의 변화가 크지 않은 유형이다. 우리나라와 일본이 이 유형에 해당하고, 싱가포르의 경우 [(초4) TIMSS 2015]-[(중2) TIMSS 2019]에서 이러한 경향이 나타난다. 이들 국가에서는 학교급 전환에도 불구하고 학업성취도 평균이 1~2점 상승하거나 하락하여 다른 국가들에 비해 학업성취도 평균의 변화가 크지 않게 나타났다.

나. 성취수준별 학생 비율

TIMSS에서는 학생들의 학업성취도 점수를 평균 500, 표준편차 100인 척도 점수로 변환하고, 이 척도 점수를

근거로 학생들의 성취수준을 수월수준(625점 이상), 우수수준(550점 이상 625점 미만), 보통수준(475점 이상 550점 미만), 기초수준 이하(475점 미만)으로 구분한다(서민희 외, 2022, p.39). [그림 III-2]는 학교급 전환에 따른 전체의 성취수준별 비율 변화 추이를 나타낸 것이다. 국가별로 차이는 있지만, 성취수준별 비율 변화는 크게 두 가지 유형으로 구분할 수 있다.



[그림 III-2] 주요 8개국 학교급 전환에 따른 성취수준별 학생 비율 변화 추이

첫 번째는 학교급 전환에 따라 수월수준과 기초수준 이하의 비율이 증가하는 유형으로, 우리나라, 싱가포르, 대만, 일본이 이에 해당한다. 이들 국가에서는 초등학교 4학년에 비해 중학교 2학년에서 수월수준과 기초수준 이하의 비율이 증가하더라도 수월수준, 우수수준, 보통수준, 기초수준 이하의 순으로 비율이 높게 나타났고, 기초수준 이하의 비율이 10% 이하인 공통점이 있었다. 먼저 우리나라의 경우 초등학교 4학년에서는 수월수준과 우수수준의 비율이 유사하였으나 중학교 2학년에서 수월수준의 비율이 증가하고, 우수수준의 비율이 감소하였다. 싱가포르의 경우 초등학교 4학년에서도 수월수준의 비율이 가장 높았으나 중학교 2학년에서 수월수준의 비율이 더 증가하였고, 기초수준 이하의 비율은 다른 국가들에 비해 가장 적게 증가하는 것을 볼 수 있다. 대만과 일본의 경우 초등학교 4학년에서는 우수수준의 비율이 가장 높다가 중학교 2학년에서는 수월수준의 비율이 가장 높아지는 공통점이 있었으나, 대만은 수월수준과 우수수준의 비율 차가 큰 반면에, 일본은 수월수준과 우수수준의 비율 차가 크지 않았다. 두 번째는 기초수준 이하의 비율이 크게 증가하는 유형으로, 미국, 영국, 호주, 러시아 연방이 이에 해당한다. 앞서 제시한 첫 번째 유형의 국가(우리나라, 싱가포르, 대만, 일본)에서 수월수준과 우수수준의 비율이 전체의 60~80%를 차지하는 반면에, 이들 국가는 보통수준과 기초수준 이하의 비율이 전체의 50~70%를 차지하였다. 미국과 영국의 경우 학교급 전환에 따라 수월수준과 우수수준의 비율이 크게 감소하고, 보통수준과 기초수준 이하의 비율이 크게 증가한 반면에, 호주의 경우 다른 국가들에 비해 비율 변화는 크지 않지만 보통수준과 기초수준 이하의 비율이 다른 국가들에 비해 높게 나타났고, 러시아 연방의 경우 [TIMSS 2015 초4]-[TIMSS 2019 중2]에서 기초수준 이하의 비율이 크게 증가하였다.

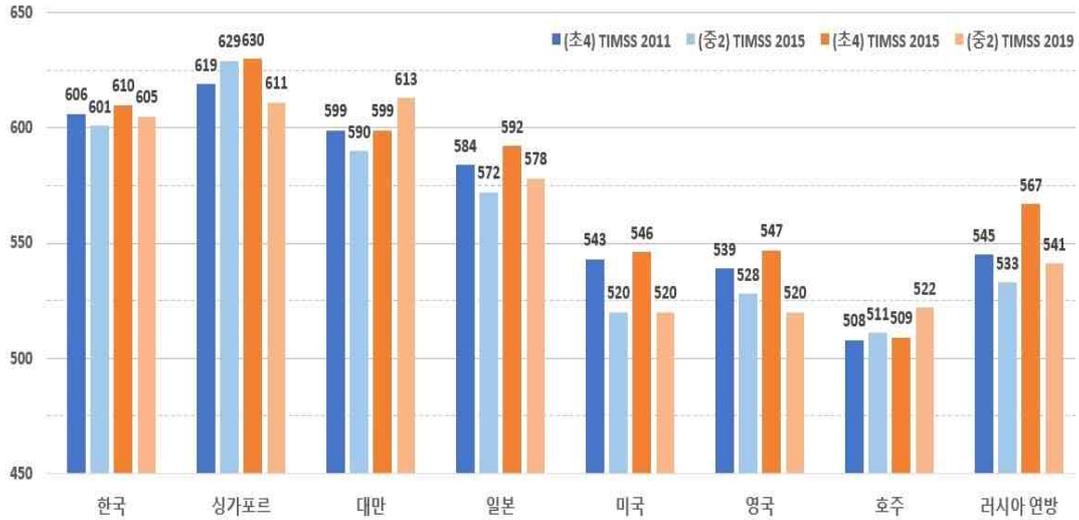
2. 학교급 전환에 따른 내용 영역별 학업성취 변화 추이

다음에서는 주요 8개국 학교급 전환에 따른 내용 영역별 학업성취 변화 추이를 살펴보았다. TIMSS 수학 평가는 평가 주기와 학교급에 따라 내용 영역에 차이가 있어 본 연구에서는 초등학교 4학년과 중학교 2학년의 공통 영역으로 '수', '도형과 측정(기하)', '자료 표현(자료와 가능성/자료와 확률)'을 선정하고²⁾, 이 영역에 대해 학교급 전환에 따른 학업성취 변화 추이를 살펴보았다. 내용 영역별 학업성취 변화 추이도 전체와 마찬가지로 학업성취도 평균과 성취수준별 학생 비율을 중심으로 제시하였는데, TIMSS 수학 평가에서는 내용 영역별로도 학생들의 학업성취도를 평균 500, 표준편차 100인 척도 점수로 변환하여 사용하고 있다.

가. 수 영역

다음에서는 수 영역의 학교급 전환에 따른 학업성취 변화 추이를 살펴보았다. 먼저 [그림 III-3]은 주요 8개국 학교급 전환에 따른 수 영역의 학업성취도 평균 추이를 나타낸 것이다. 그림을 보면, 우리나라, 일본, 미국, 영국, 러시아 연방은 유사한 패턴을 보였는데, 중학교 2학년 학업성취도 평균이 초등학교 4학년에 비해 하락하였다. 우리나라의 경우 5점 내외로 하락하였고, 일본, 미국, 영국, 러시아 연방의 경우 10점 내외로 하락하여 우리나라보다 하락 폭이 컸다. 그 외 국가인 싱가포르, 대만, 호주는 서로 다른 양상을 보였다. 싱가포르는 [(초4) TIMSS 2011]-[(중2) TIMSS 2015]에서는 상승하였으나 [(초4) TIMSS 2015]-[(중2) TIMSS 2019]에서는 크게 하락하였고, 대만은 [(초4) TIMSS 2011]-[(중2) TIMSS 2015]에서는 하락하였으나 [(초4) TIMSS 2015]-[(중2) TIMSS 2019]에서 크게 상승하였으며, 호주는 모두 상승하였는데, [(초4) TIMSS 2011]-[(중2) TIMSS 2015]에 비해 [(초4) TIMSS 2015]-[(중2) TIMSS 2019]에서 더 크게 상승하였다.

2) 학교급별 특성을 반영하여 초등학교 4학년과 중학교 2학년의 내용 영역명에 차이가 있었는데, 초등학교 4학년을 기준으로 제시하고 괄호 안에 중학교 2학년 영역명을 제시하였다.

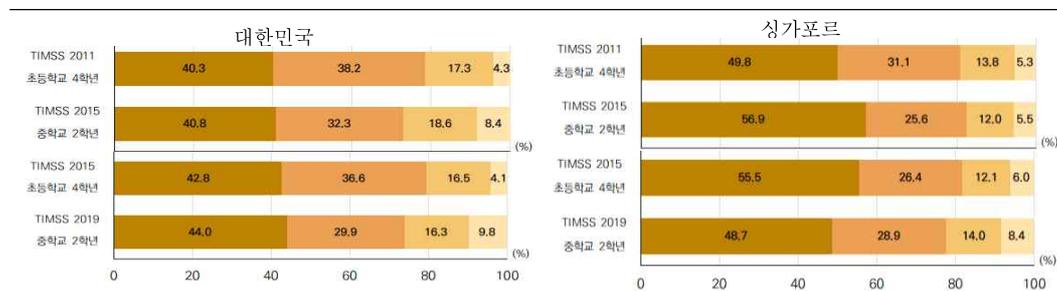


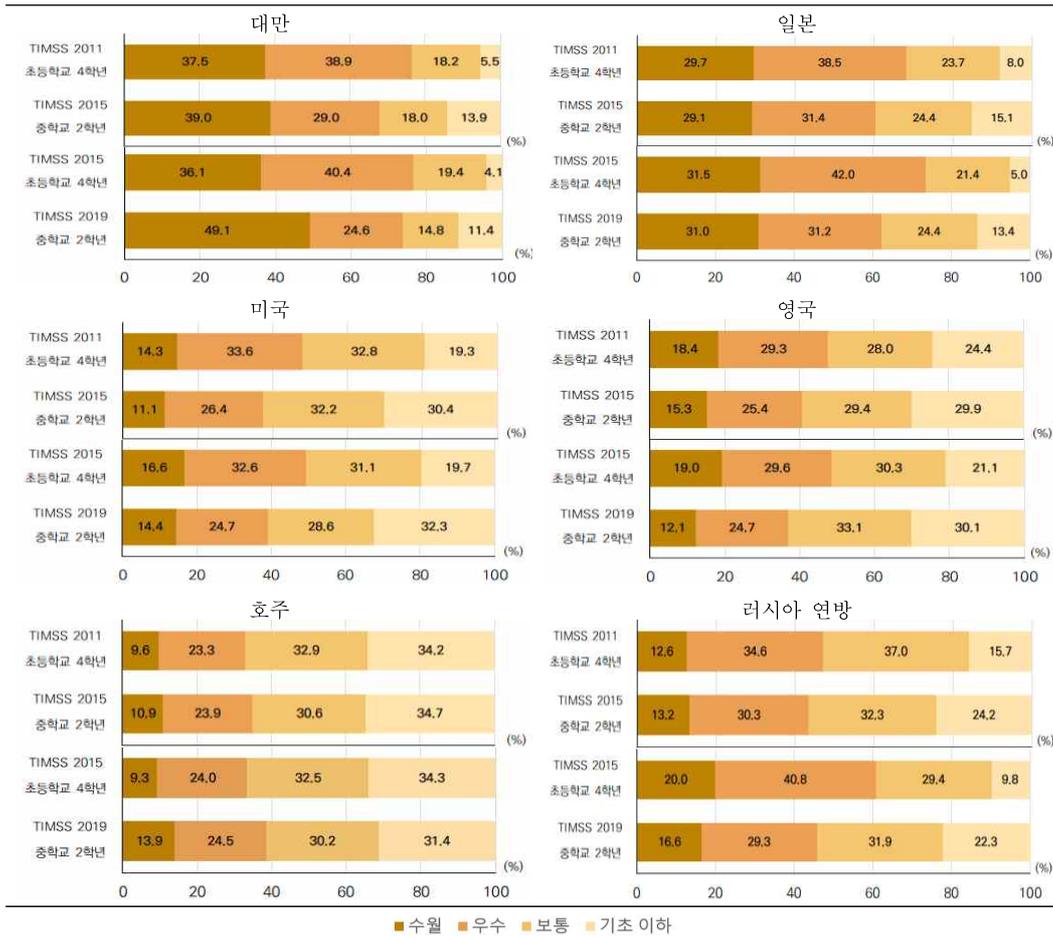
출처: Mullis, Martin, Foy & Arora(2012), Mullis, Martin, Foy & Hooper(2016), Mullis, Martin, Foy, Kelly & Fishbein(2020)에서 발췌하여 그래프로 재구성하였음.

[그림 III-3] 주요 8개국 최근 2주기 학교급 전환에 따른 수 영역 학업성취도 평균 추이

[그림 III-4]는 주요 8개국 학교급 전환에 따른 수 영역 성취수준별 학생 비율 추이를 나타낸 것이다. 그림을 보면, 호주를 제외한 7개국에서 학교급 전환에 따라 기초수준 이하의 비율이 증가하였다. 싱가포르의 경우 1~2%로 비율 차가 매우 작게 나타났고, 우리나라, 대만, 일본은 비율 차가 5% 내외로 나타났으며, 미국, 영국, 러시아 연방은 비율 차가 10% 내외로 다소 크게 나타났다. 반면에 호주의 경우 학교급 전환에 따라 비율의 변화가 없거나 오히려 감소하였는데, 호주는 주요 8개국 중 기초수준 이하의 비율이 가장 높은 국가이기도 하다. 한편 수월수준의 경우 국가별로 서로 다른 양상을 보였다. 싱가포르, 미국,

영국은 두 주기 모두 변화가 크게 나타났는데, 싱가포르는 크게 증가하였다가 다시 크게 감소하였고, 미국과 영국은 두 주기 모두 감소하였다. 반면에 우리나라, 대만, 일본, 호주, 러시아 연방은 [(초4) TIMSS 2011]-[(중2) TIMSS 2015]에서 변화가 적다는 공통점이 있었으나 [(초4) TIMSS 2015]-[(중2) TIMSS 2019]에서 국가별로 차이를 보였다. 우리나라, 대만, 호주는 비율이 증가하였는데, 특히 대만의 비율 변화가 크게 나타났다. 반면에 일본과 러시아 연방은 비율이 감소하였는데, 비율 변화가 크지는 않았다.





[그림 III-4] 주요 8개국 학교급 전환에 따른 수 영역 성취수준별 학생 비율 변화

나. 도형과 측정(기하) 영역

다음에서는 도형과 측정(기하) 영역의 학교급 전환에 따른 학업성취 변화 추이를 살펴보았다. [그림 III-5]는 주요 8개국 학교급 전환에 따른 도형과 측정(기하) 영역의 학업성취도 평균 변화 추이를 나타낸 것이다. 그림을 보면, 도형과 측정(기하) 영역의 학업성취도 평균 변화 추이는 크게 두 가지 유형으로 구분된다. 첫 번째는 학교급 전환에 따라 학업성취도 평균이 상승하는 유형으로, 우리나라, 싱가포르, 대만, 일본이 이에 해당한다. 이들 국가에서는 초등학교 4학년에 비해 중학교 2학년에서 학업성취도 평균이 상승하였는데, 우리나라와 일본은 학업성취도 평균의 상승 폭이 10점 미만으로 크지 않지만, 싱가포르와 대만은 상승 폭이 10점 이상으로 크게 나타났다. 두 번째는 학교급 전환에 따라 학업성취도 평균이 하락하는 유형으로, 미국, 영국, 호주, 러시아 연방이 이에 해당한다. 이들 국가에서는 초등학교 4학년에 비해 중학교 2학년에서 학업성취도 평균이 하락하였는데, 네 국가 모두 평균이 크게 하락하였다.



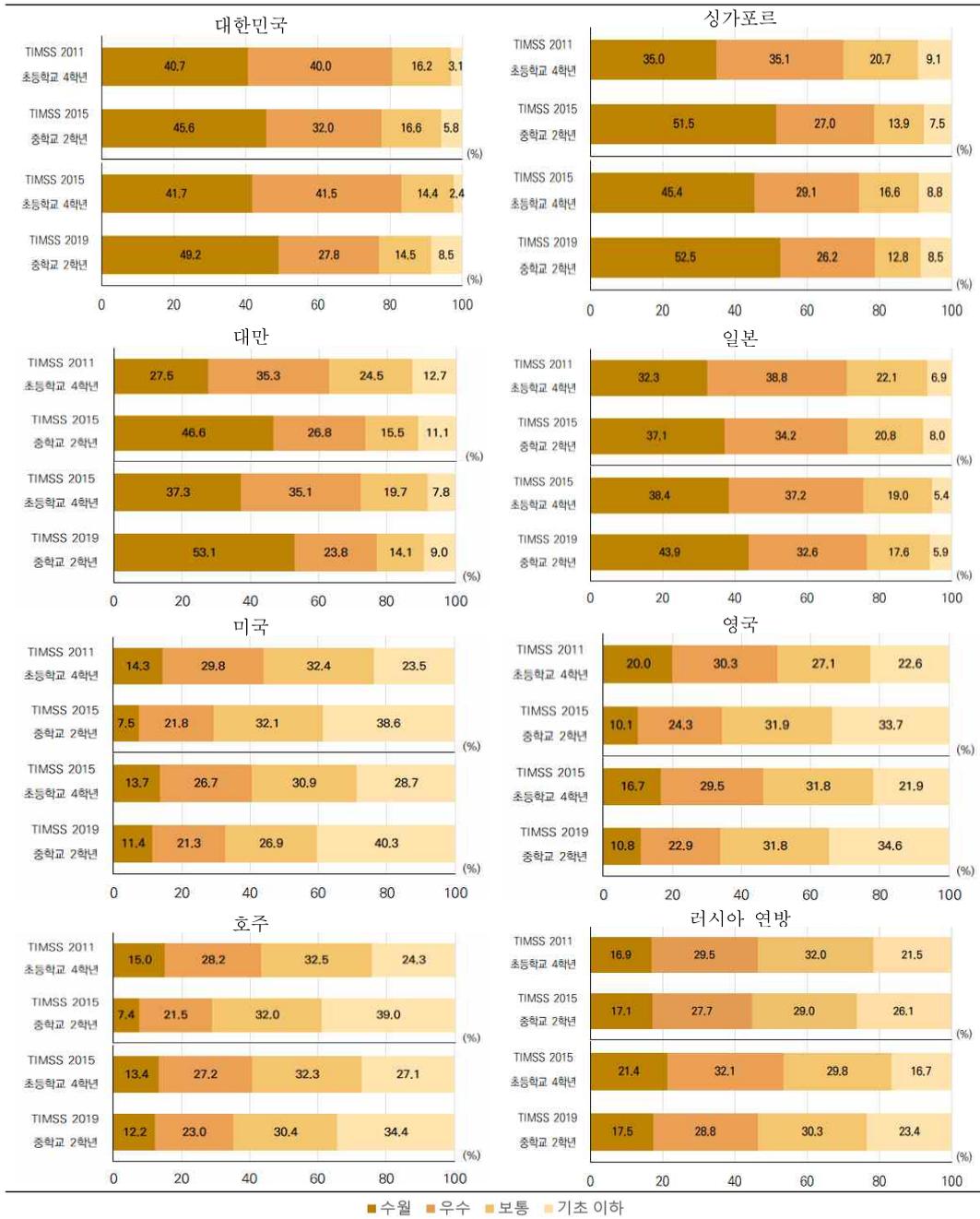
출처: Mullis, Martin, Foy & Arora(2012), Mullis, Martin, Foy & Hooper(2016), Mullis, Martin, Foy, Kelly & Fishbein(2020)에서 발췌하여 그래프로 재구성하였음.

[그림 III-5] 주요 8개국 학교급 전환에 따른 도형과 측정(기하) 영역 학업성취도 평균 변화 추이

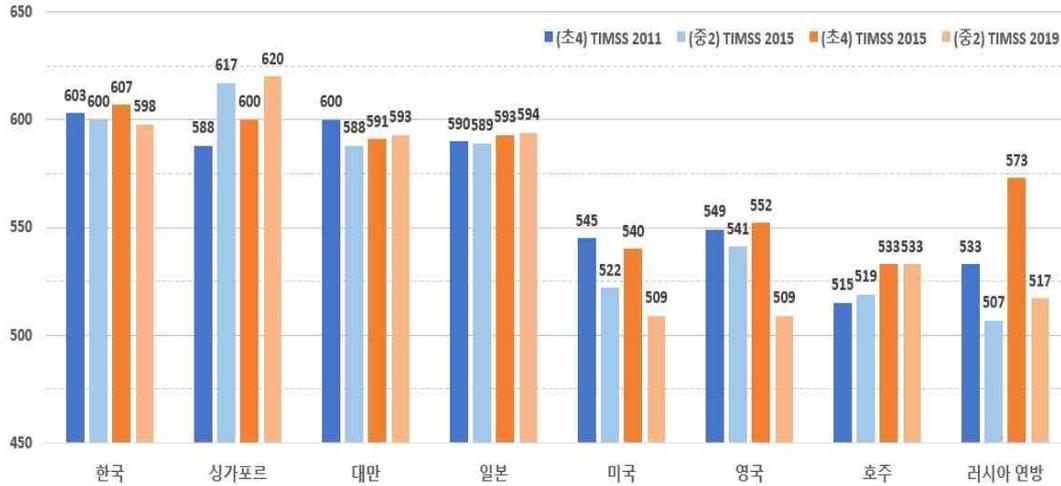
[그림 III-6]은 주요 8개국 학교급 전환에 따른 도형과 측정(기하) 영역 성취수준별 학생 비율 변화를 나타낸 것이다. 그림을 보면, 도형과 측정(기하) 영역 성취수준별 학생 비율 변화는 두 가지 유형으로 나타났다. 첫 번째는 학교급 전환에 따라 수월수준 비율이 증가하는 유형으로, 우리나라, 싱가포르, 대만, 일본이 이에 해당한다. 이들 국가에서는 정도에 차이는 있으나 모두 수월수준 비율이 증가하였는데, 우리나라와 일본에 비해 싱가포르와 대만의 비율 상승 폭이 더 크게 나타났다. 또 이들 국가에서는 기초수준 이하 비율 변화도 크지 않았으나 우리나라의 경우 이 유형에 포함된 다른 국가들과 달리 기초수준 이하의 비율 변화도 어느 정도 나타났다. 두 번째는 학교급 전환에 따라 기초수준 이하 비율이 증가하는 유형으로, 미국, 영국, 호주, 러시아 연방이 이에 해당한다. 이들 국가는 첫 번째 유형에 포함된 국가들에 비해 기초수준 이하의 비율이 높는데, 학교급 전환에 따라 기초수준 이하 비율이 더 증가하였다. 아울러 국가별로 정도의 차이는 있으나 수월수준 비율도 감소하였다.

다. 자료 표현(자료와 가능성/자료와 확률) 영역

다음에서는 자료 표현(자료와 가능성/자료와 확률) 영역의 학교급 전환에 따른 학업성취 변화 추이를 살펴본다. [그림 III-7]은 주요 8개국 학교급 전환에 따른 자료 표현(자료와 가능성/자료와 확률) 영역의 학업성취도 평균 변화 추이를 나타낸 것이다. 그림을 보면, 자료 표현(자료와 가능성/자료와 확률) 영역의 학업성취도 평균 변화 추이는 크게 세 가지 유형으로 구분된다. 첫 번째는 학교급 전환에 따라 학업성취도 평균이 크게 상승하는 유형으로, 싱가포르가 이에 해당한다. 싱가포르는 주요 8개국 중 유일하게 초등학교 4학년에 비해 중학교 2학년에서 학업성취도 평균이 크게 상승하였다. 두 번째는 학교급 전환에 따라 학업성취도 평균이 크게 하락하는 유형으로 미국, 영국, 러시아 연방이 이에 해당한다. 이들 국가에서는 초등학교 4학년에 비해 중학교 2학년에서 학업성취도 평균이 크게 하락하였는데, [(초4) TIMSS 2015]-[(중2) TIMSS 2019]에서는 초등학교 4학년에 비해 중학교 2학년에서 학업성취도 평균이 30~50점 하락하였다. 세 번째는 학교급 전환에 따라 학업성취도 평균의 변화가 크지 않은 유형으로, 우리나라, 대만, 일본, 호주가 이에 해당한다. 국가별로 변화 패턴이 동일하지는 않지만 학업성취도 평균의 상승 폭 또는 하락 폭이 10점 미만인 것을 확인할 수 있다.



[그림 III-6] 주요 8개국 학교급 전환에 따른 도형과 측정(기하) 영역 성취수준별 학생 비율 변화



출처: Mullis, Martin, Foy & Arora(2012), Mullis, Martin, Foy & Hooper(2016), Mullis, Martin, Foy, Kelly & Fishbein(2020)에서 발췌하여 그래프로 재구성하였음.

[그림 III-7] 주요 8개국 최근 2주기 학교급 전환에 따른 자료 표현(자료와 가능성/자료와 확률) 영역 학업성취도 평균 추이

[그림 III-8]은 주요 8개국 학교급 전환에 따른 자료 표현(자료와 가능성/자료와 확률) 영역의 성취수준별 학생 비율 변화를 나타낸 것이다. 그림을 보면 학교급 전환에 따른 자료 표현(자료와 가능성/자료와 확률) 영역의 성취수준별 학생 비율 변화는 다른 영역에 비해 다양하게 나타났는데, 다음에서는 기초수준 이하를 중심으로 유형을 구분하였다. 첫 번째는 기초수준 이하의 비율이 증가하는 유형으로, 우리나라, 대만, 미국, 영국, 러시아 연방이 이에 해당한다. 이중 러시아 연방과 영국은 기초수준 이하 비율이 크게 증가하는 동시에 수월수준 비율이 감소하였다. 또 우리나라, 대만, 미국은 수월수준의 비율 변화는 크지 않았으나 기초수준 이하 비율이 어느 정도 증가하였다. 두 번째는 기초수준 이하의 비율 변화가 크지 않은 유형으로, 싱가포르, 일본, 호주가 이에 해당한다. 싱가포르는 기초수준 이하의 비율 변화는 크지 않았지만 수월수준 비율이 크게 상승하였고, 일본과 호주는 기초수준 이하와 수월수준 모두 비율 변화가 크지 않았다.

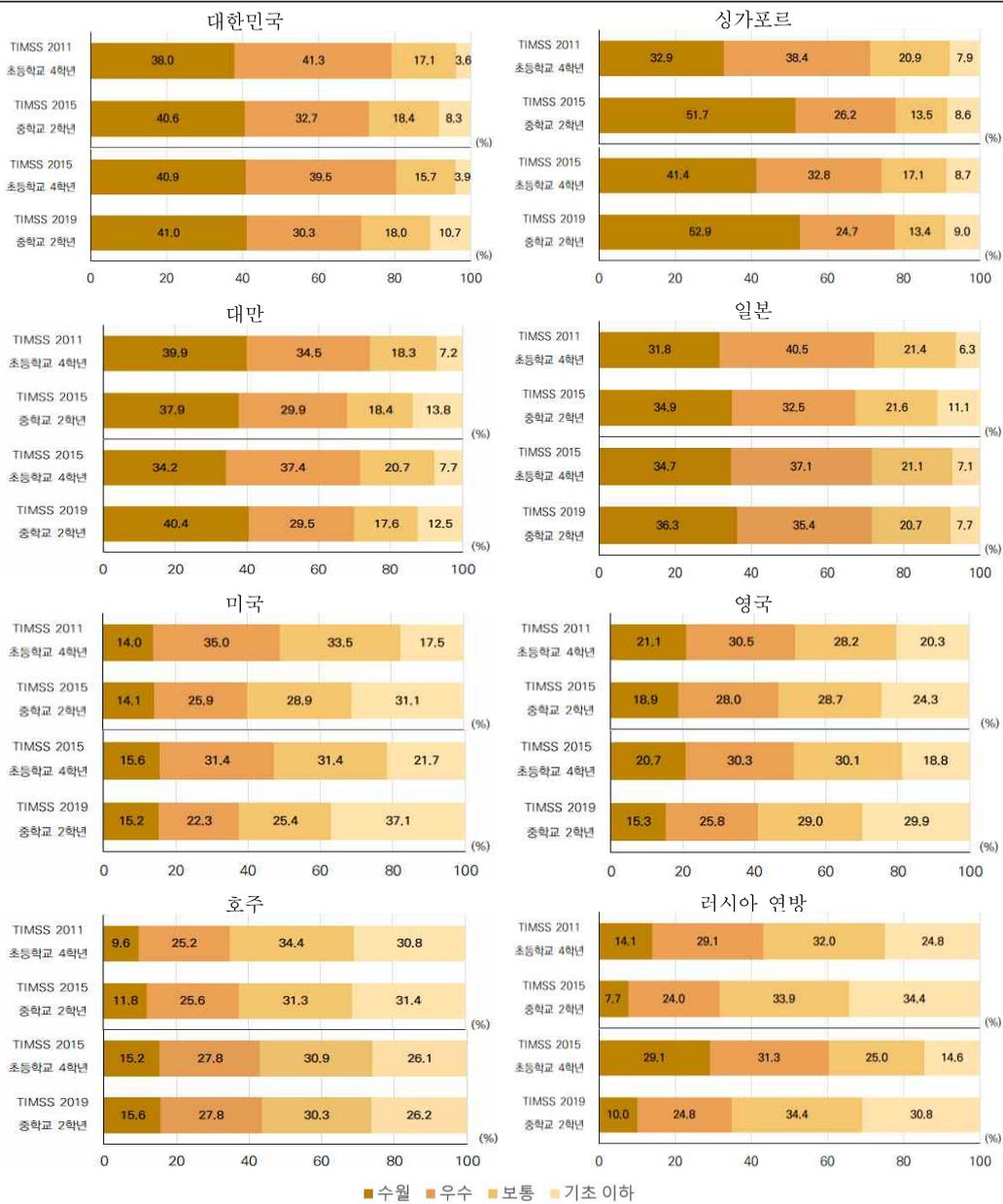
3. 학교급 전환에 따른 성별 학업성취 추이

다음에서는 주요 8개국 학교급 전환에 따른 성별 학업성취 변화 추이를 살펴보았다. 앞서 제시한 전체 및 내용 영역에 대한 학업성취 변화 추이와 마찬가지로 성별 학업성취 변화 추이 역시 학업성취도 평균과 성취수준별 학생 비율을 중심으로 살펴보았다.

가. 학업성취도 평균

[그림 III-9]는 주요 8개국 학교급 전환에 따른 성별 학업성취도 평균 변화 추이를 나타낸 것이다³⁾. 그림을

3) TIMSS 수학 평가 상위국인 우리나라, 싱가포르, 대만, 일본과 중·하위국인 미국, 영국, 호주, 러시아 연방은 학업성취도 평균의 차이가 커서 제한된 지면에 동일한 척도로 제시할 경우 남학생과 여학생의 학업성취도 평균 차이를 파악하는 데 어



[그림 III-8] 주요 8개국 학교급 전환에 따른 자료와 확률(자료 표현) 영역의 성취수준별 학생 비율 변화

려움이 있다. [그림 III-9]는 국가별로 학교급 전환에 따라 남학생과 여학생의 학업성취도 평균의 차이를 분석하는 데 중점을 두고 있기 때문에 상위국인 우리나라, 싱가포르, 대만, 일본의 그래프에서는 학업성취도 평균 척도를 560~630점까지 제시하였고, 중·하위국인 미국, 영국, 호주, 러시아 연방의 그래프에서는 학업성취도 평균 척도를 500~570점까지 제시하였으며, 간격은 동일하게 유지하였다.



■ 남학생 ■ 여학생
 [그림 III-9] 주요 8개국 학교급 전환에 따른 성별 학업성취도 평균 변화 추이

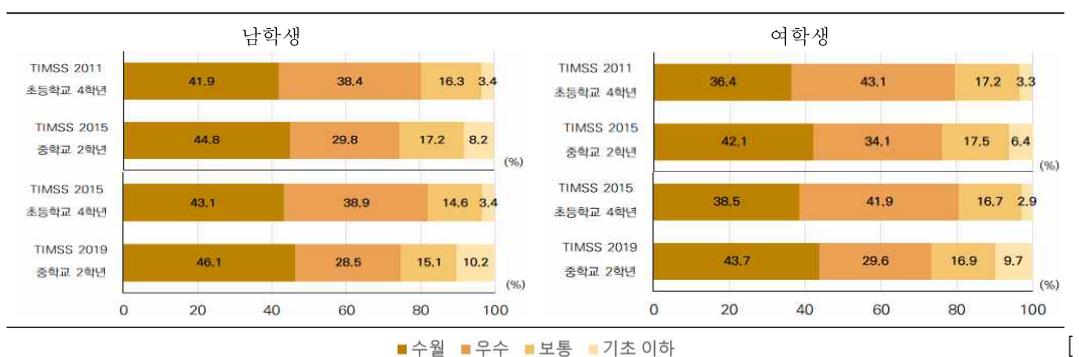
보면, 주요 8개국 성별 학업성취도 평균에서 다양한 특성이 나타났다. 첫째, 국가별로 성별 학업성취도에 차이가 있었다. 우리나라, 미국, 호주, 러시아 연방의 경우 남학생의 학업성취도 평균이 높게 나타났는데, 우리나라, 미국, 호주의 경우 초등학교 4학년, 러시아 연방의 경우 중학교 2학년에서 남학생의 학업성취도 평균이 우세하게

나타났다. 반면에 싱가포르의 경우 여학생의 학업성취도 평균이 높게 나타났고, 대만, 일본, 영국의 경우 평가 주기별로 차이가 있고 변화가 크지 않았다.

둘째, 학교급 전환에 따라 성별 학업성취도 평균의 차이가 다양하게 나타났다. 우리나라, 미국, 영국, 호주는 학교급 전환에 따라 성별 학업성취도 평균의 차이가 줄어드는 경향이 있는 반면에, 러시아 연방은 성별 학업성취도 평균의 차이가 늘어나는 경향이 있었고, 대만과 일본은 평가 주기에 따라 다르게 나타났다. 특히 우리나라의 경우 최근 2주기 초등학교 4학년과 중학교 2학년 모두 남학생의 학업성취도 평균이 여학생에 비해 높게 나타났는데, [(초4) TIMSS 2011]-[(중2) TIMSS 2015]의 경우 초등학교 4학년에서는 남학생과 여학생의 학업성취도 평균 차가 6점이었으나 중학교 2학년에서는 학업성취도 평균 차가 1점으로 줄어들었고, [(초4) TIMSS 2015]-[(중2) TIMSS 2019]의 경우에도 초등학교 4학년에서는 남학생과 여학생의 학업성취도 평균 차가 8점이었으나 중학교 2학년에서는 5점으로 줄어들었다. 이것으로 볼 때 최근 2주기 결과라 일반화하는 데는 한계가 있으나 우리나라의 경우 초등학교 4학년에 비해 중학교 2학년에 성별에 따른 학업성취도 차이가 줄어드는 것을 볼 수 있다.

나. 성취수준별 학생 비율

앞서 언급한 바와 같이 주요 8개국의 학교급 전환에 따른 남학생과 여학생의 성취수준별 학생 비율은 자료 수집 및 분석에서 한계가 있어 우리나라만을 대상으로 남학생과 여학생의 성취수준별 학생 비율을 살펴보았다. [그림 III-10]은 학교급 전환에 따른 우리나라 남학생과 여학생의 성취수준별 학생 비율 변화를 나타낸 것이다. 그림을 보면, [(초4) TIMSS 2011]-[(중2) TIMSS 2015]와 [(초4) TIMSS 2015]-[(중2) TIMSS 2019] 모두 유사한 경향성을 보였다. 수월수준의 경우 초등학교 4학년과 중학교 2학년 모두 남학생의 비율이 여학생에 비해 더 높았는데, 학교급 전환에 따라 초등학교 4학년에 비해 중학교 2학년에 비율 차가 줄어들었다. 우수수준의 경우 초등학교 4학년과 중학교 2학년 모두 여학생의 비율이 남학생에 비해 더 큰데, [(초4) TIMSS 2011]-[(중2) TIMSS 2015]에서는 학교급 전환에도 불구하고 초등학교 4학년과 중학교 2학년의 비율 차가 대체로 유지되는 반면에, [(초4) TIMSS 2015]-[(중2) TIMSS 2019]에서는 초등학교 4학년에 비해 중학교 2학년의 비율 차가 줄어들었다. 보통수준의 경우 두 주기 모두 학교급 전환에도 남학생과 여학생의 비율 차가 매우 적었다. 반면에 기초수준 이하의 경우 두 주기 모두 초등학교 4학년에 비해 중학교 2학년에 남학생과 여학생의 비율이 모두 증가하였으며, 특히 [(초4) TIMSS 2015]-[(중2) TIMSS 2019]에서 증가하는 비율이 더 크게 나타났다.

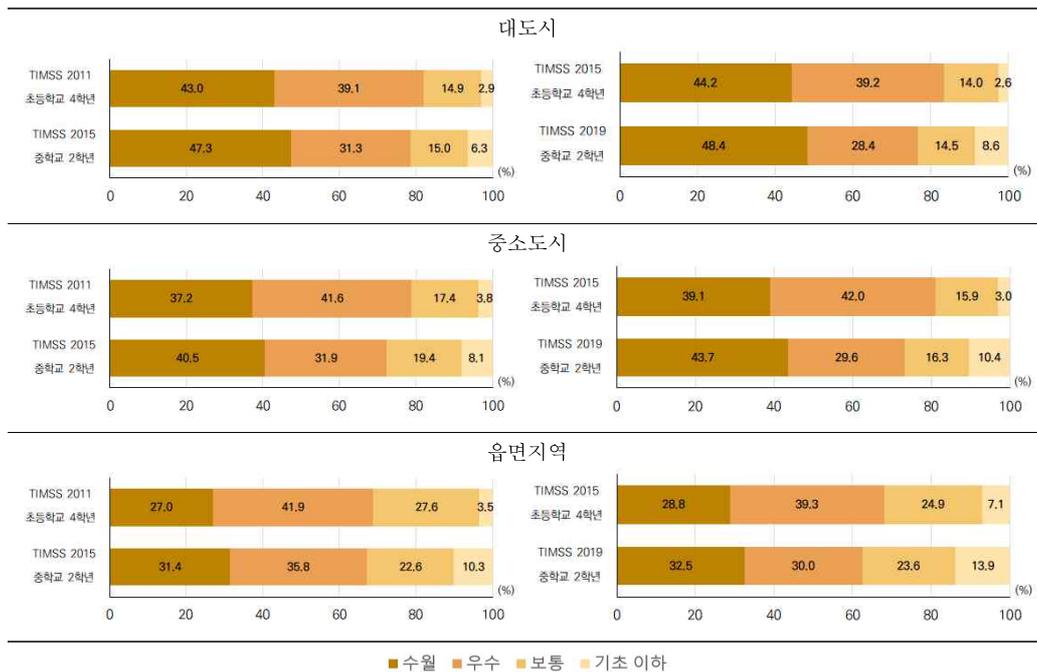


[그림 III-10] 학교급 전환에 따른 우리나라 남학생과 여학생의 성취수준별 학생 비율 변화 추이

4. 학교급 전환에 따른 지역 규모별 학업성취 변화 추이

다음에서는 학교급 전환에 따른 우리나라 초등학교 4학년과 중학교 2학년의 지역 규모별 학업성취 변화 추이를 살펴보았다. 국내 연구에서 행정구역에 따라 지역 규모를 구분하는 것과 달리 TIMSS에서는 인구를 기준으로 구분하는데, 대도시 인구 50만명 초과, 중소도시 인구 5만명 초과 50만명 이하, 읍면지역 인구 5만명 이하로 규정한다(서민희 외, 2022, p.461). TIMSS 수학 평가에서는 평가 대상 선정에 위한 학교 표집 과정에서 학교가 소재하는 지역 규모를 고려하지만 이후 평가 결과 분석에서는 학교가 소재하는 지역 규모별로 학생들의 학업성취도를 분석하지 않는다. 그래서 본 연구에서는 성취수준별 학생 비율을 중심으로 학교급 전환에 따른 지역 규모별 학업성취 변화 추이를 살펴보았다.

[그림 III-11]은 학교급 전환에 따른 우리나라 대도시, 중소도시, 읍면지역의 성취수준별 학생 비율 변화 추이를 나타낸 것이다. 그림을 보면, 초등학교 4학년과 중학교 2학년 모두 지역규모에 따라 성취수준별 비율에 차이가 있는데, 학교급 전환에 따라 이러한 비율 차가 심화되었다. 수월수준의 경우 초등학교 4학년과 중학교 2학년 모두 대도시, 중소도시, 읍면지역의 순으로 비율이 높게 나타났는데, 학교급 전환에 따라 세 지역 모두 동일한 비율이 증가하였다. 또 기초수준 이하의 경우 초등학교 4학년에 비해 중학교 2학년에서 비율이 증가하였는데, 지역규모에 따라 증가 폭에 차이가 있었다. 특히 [(초4) TIMSS 2011]-[(중2) TIMSS 2015]을 보면, 대도시 3.4%, 중소도시 4.3%, 읍면지역 6.8%로, 대도시의 증가 폭이 가장 작고 읍면지역의 증가 폭이 가장 크게 나타났다. 한편 보통수준의 경우 초등학교 4학년에서 두 주기 모두 대도시나 중소도시에 비해 읍면지역의 비율이 높게 나타났는데, 학교급 전환에 따라 중학교 2학년에서 대도시나 중소도시를 그 비율이 미약하게 증가하는 반면에 읍면지역에서는 감소하는 것을 볼 수 있다.



[그림 III-11] 학교급 전환에 따른 우리나라 대도시, 중소도시, 읍면지역의 수학 성취수준별 학생 비율 변화

IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 TIMSS 수학 평가에서 이전 주기 초등학교 4학년이 다음 주기 중학교 2학년이 된다는 점을 감안하여 초등학교 4학년에서 중학교 2학년으로 학교급이 전환됨에 따라 학생들의 학업성취가 어떻게 변하는지를 분석하였다. 특히 본 연구에서는 TIMSS 수학 평가 주요 8개국(우리나라, 싱가포르, 대만, 일본, 미국, 영국, 호주, 러시아 연방)을 선정하여 비교함으로써 학교급 전환에 따른 우리나라 학생들의 학업성취 변화 추이를 분석하였다. 학생들의 학업성취 변화 추이는 전체뿐만 아니라 내용 영역(수, 도형과 측정(기하), 자료 표현(자료와 가능성/자료와 확률), 성별, 지역 규모 등 다방면에 걸쳐 분석하였고, 학업성취도 평균과 성취수준별 학생 비율을 중심으로 분석하였다. 연구 결과, 학교급 전환에 따른 우리나라 학생들의 학업성취 특성은 <표 IV-1>과 같이 정리할 수 있다. 아울러 표의 비교에는 주요 8개국 중 싱가포르의 학업성취 특성도 제시하였다. 싱가포르는 매주기 TIMSS 수학 평가에서 초등학교 4학년과 중학교 2학년 모두 1위국으로, 우리나라를 포함하는 다른 국가와는 다른 학업성취 특성을 보여 우리나라 수학교육에 시사점을 제공하고 있다.

<표 IV-1> 우리나라 학생들의 학교급 전환에 따른 학업성취 특성

구분	학업성취도 평균	성취수준별 비율	비고	
전체 결과	○ 학업성취도 평균의 변화가 크지 않음	○ 수월수준과 기초수준 이하의 비율이 증가함		
내용 영역	수	○ 학업성취도 평균이 하락함(5점 내외)	○ 기초수준 이하의 비율이 증가함(비율 차 5% 내외)	
	도형과 측정(기하)	○ 학업성취도 평균이 상승함(10점 내외)	○ 수월수준의 비율이 증가함	※ 싱가포르의 경우 학업성취도 평균의 상승 폭이 10점 이상이고, 수월수준 비율 상승 폭도 매우 큼.
	자료 표현(자료와 가능성)	○ 학업성취도 평균이 하락함(3점, 9점)	○ 수월수준의 변화는 크지 않으나(1% 내외 증가) 기초수준 이하의 비율도 증가함(5% 내외)	※ 싱가포르의 경우 학업성취도 평균이 크게 상승하고(29점, 20점), 수월수준의 비율이 크게 상승하고 기초수준 이하의 비율은 변화가 크지 않음.
성별	○ 초4와 중2 모두 남학생의 학업성취도 평균이 높으나 중2에서 평균 차이가 줄어듦.	○ 수월수준: 초4와 중2 모두 남학생의 비율이 높으나 중2에서 비율 차이가 줄어듦.	※ 싱가포르의 경우 초4와 중2 모두 여학생의 학업성취도 평균이 높고 학교급 전환에 따라 격차가 유지되거나 심화됨.	
지역 규모	-	○ 수월수준: 초4에서 지역 규모별 비율 차이가 컸는데(대>중>읍) 중2에서 그대로 유지 ○ 기초수준 이하: 초4보다 중2에서 지역 규모별 비율 차이가 커짐	-	

위의 결과를 토대로 다음에서는 본 연구의 결론과 더불어 학생들의 수학 학업성취 제고를 위한 제언을 제시하였다. 첫째, 학교급이 전환됨에 따라 우리나라 학생들의 학업성취도 평균에는 큰 변화가 없으나 성취수준별 비율에서 학업성취 격차가 심화되었다. 앞서 제시한 [그림 III-1]과 [그림 III-2]를 보면, 학교급 전환에 따라 학업성취도 평균은 1점 상승, 1점 하락으로 다른 국가들에 비해 변화는 적었으나, 수월수준과 기초수준 이하의 비율

이 모두 증가하였다. 이것은 학업성취가 높은 학생의 비율이 증가하는 동시에, 학업성취가 낮은 학생의 비율도 증가한다는 것을 의미한다. 이러한 현상은 최근 5주기(20년) 중학교 2학년 학업성취 변화 추이 분석 연구(권점례, 2023)에서도 유사하게 나타났다. 이 연구에 따르면 TIMSS 최근 5주기 동안 우리나라 중학교 2학년 학생들의 학력 격차가 심화되었는데, 성별이나 학교가 소재하는 지역 규모, TIMSS 평가틀인 내용영역이나 인지영역에 따라 학업성취 격차가 심화되었다. 그런데 본 연구에서 선정한 주요 8개국 중 TIMSS 최상위국인 싱가포르도 우리나라와 마찬가지로 수월수준의 비율이 증가하지만, 기초수준 이하의 비율 증가 폭이 크지 않아 전반적인 학업성취 향상으로 이어지고 있었다. 이것으로 볼 때 우리나라의 학력 격차 문제를 해결하는 방안 중의 하나로 기초수준 이하 학생들의 학업성취를 향상시킬 필요가 있다. 그간 우리나라에서는 기초수준 이하 학생들의 학업성취 향상을 위해 장기간에 걸쳐 기초학력 관련 정책을 추진하고 있으며, 「과학·수학·정보교육진흥법」, 「기초학력 보장법」 등을 제정하여 국가수준에서 체계적인 지원을 하고 있다. 향후 이러한 교육정책이나 관련 법의 실효성을 점검하고, 이에 대한 개선 방안을 제안하는 연구가 필요해 보인다. 아울러 이러한 거시적인 접근 이외에도 학교에서의 수학 수업 및 평가와 연계한 미시적 접근으로 기초수준 이하 학생들의 수학 학습 특성을 파악하고, 이를 반영하여 지도하는 다양한 전략을 개발·보급하는 연구도 필요해 보인다.

둘째, 학교급 전환에 따라 내용영역별 학생들의 학업성취에 차이가 있었으며, 평가 주기에 따라 서로 다른 양상을 보였다. 위의 <표 IV-1>를 보면, 초등학교 4학년과 중학교 2학년에서 공통인 3개의 영역 중 수 영역과 자료 표현(자료와 가능성/자료와 확률) 영역은 학교급 전환에 따라 학업성취도 평균이 하락하였고, 기초수준 이하의 비율이 증가하였으며, 도형과 측정(기하) 영역의 경우 학업성취도 평균은 상승하였으나 기초수준 이하의 비율은 증가하였다. 자료 표현(자료와 가능성/자료와 확률) 영역은 2015 개정 수학과 교육과정에 이어 2022 개정 수학과 교육과정에서도 강조하고 있으나 학생들의 학업성취는 여전히 개선되지 않은 것으로 보인다. 이러한 결과와 비교해서 싱가포르의 경우 학교급 전환에 따라 도형과 측정(기하) 영역 및 자료 표현(자료와 가능성/자료와 확률) 영역에서 학업성취도 평균이 크게 상승하였고, 수월수준의 비율도 크게 상승하였으나 기초수준 이하의 비율 변화는 크지 않음을 볼 수 있다. TIMSS 수학 평가의 내용영역별 결과와 관련해서 최지선(2021)의 연구에서는 TIMSS 2019에서 초등학교 4학년 수 영역의 학업성취가 낮은 원인으로 학생들의 정답률이 낮은 내용 요소를 찾고, 이에 대한 수학과 교육과정의 개선 방안을 제시하였다. 또 김화경(2023)은 TIMSS 2011, 2015, 2019의 국가별 분석을 통해 우리나라 기초수준 이하 학생 중 4학년은 수 영역, 8학년은 대수 영역에서 학업성취가 낮으며, 이를 개선하기 위해 초기 대수 관점에서 대수 교육을 점검할 필요가 있다고 하였다. 이와 같이 내용영역별로 학교급 내 또는 학교급 간 학생들의 학업성취를 점검하여 우리나라 학생들의 학업성취가 떨어지는 내용영역이나 내용 요소를 찾아내고, 이를 수학과 교육과정과 연계하여 개선할 수 있는 방안을 탐색하는 연구가 필요해 보인다.

셋째, 성별이나 학교 소재지의 지역 규모에 따라 학생들의 수학 학업성취 격차가 크게 나타났다. 남학생과 여학생의 학력 격차는 초등학교 4학년에 크게 나타났으나 학교급 전환에 따라 중학교 2학년에서는 다소 완화되었지만 여전히 남학생의 학업성취가 높게 나타났다. 특히 초등학교 4학년에서 남학생의 수월수준 비율이 여학생에 비해 높게 나타났으나 중학교 2학년에서 이러한 비율 차가 줄어들었다. 또 학교 소재지의 지역 규모에 따라 초등학교 4학년 학업성취에서 격차가 크게 나타났는데, 이러한 격차가 중학교 2학년에서 더욱 심화되었고, 특히 기초수준 이하에서 지역 규모별로 비율 차가 더욱 커졌다. 성별이나 지역 규모에 따라 학생들의 학업성취 격차가 심화되는 것은 학생이나 학교를 둘러싸고 있는 사회·문화적 환경에서도 그 원인을 찾을 수 있다. 남학생은 시도 교육청(교육지원청 포함)이나 대학 부설 영재교육기관에서 실시하는 영재교육에 참여하기 위해 여학생에 비해 좀더 일찍 수학 사교육을 접하고, 읍면지역은 대도시나 중소도시에 비해 학교를 제외한 지역 사회에서 수학교육을 위한 인프라가 부족한 실정이다. 향후 학생들의 학업성취에 영향을 미치는 다양한 요인들을 탐색하고, 이러한 요인들이 학생들의 수학 학업성취에 미치는 영향을 분석하는 연구를 제안한다.

참 고 문 헌

- 곽수범 (2024). 독서 교육, 자기 주도성, 주관적 웰빙의 교차점: 한국교육중단연구 패널 데이터를 통한 전국적 분석. *국어교육연구*, **84**, 1-27.
- Kwak, S. (2024). The intersection of reading instruction, self-directedness, and subjective well-being: A national analysis using panel data from the Korean longitudinal study of education. *The Journal of Korean Language and Literature Education*, **84**, 1-27.
- 교육부 (2015). 초·중등학교 교육과정 총론. 교육부 고시 제2015-74호 [별책 1]
- Ministry of Education (2015). *2015 revised mathematics curriculum*. Ministry of Education Notice No. 2015-74 [Appendix 1]. Retrieved from <https://ncic.go.kr>
- 교육부 (2022). 초·중등학교 교육과정 총론. 교육부 고시 제2022-33호 [별책 1]
- Ministry of Education (2022a). *2022 revised mathematics curriculum*. Ministry of Education Notice No. 2022-33 [Appendix 1]. Retrieved from <https://ncic.go.kr>
- 권점례 (2023). 최근 5주기 TIMSS 결과에서 나타난 우리나라 중학교 2학년 학생들의 수학 학업성취 변화 추이 분석. *교육과정평가연구*, **26(4)**, 139-168.
- Kwon, J. (2023). Analysis of trends in mathematics achievement of Korean middle school students in the recent 5 cycles of TIMSS. *The Journal of Curriculum and Evaluation*, **26(4)**, 139-168.
- 권점례 (2024). TIMSS 2019 문제해결 및 탐구 과제에 대한 우리나라 초등학교 4학년 학생들의 학업성취 특성. *경북대학교 과학교육연구지*, **48(1)**, 31-46.
- Kwon, J. (2024). A study on the characteristics of academic achievement in problem solving and inquiry tasks of Korean fourth graders in TIMSS 2019. *Journal of Science Education*, **48(1)**, 31-46.
- 김경희 · 서민희 · 이빛나 (2022). TIMSS 결과에 나타난 수학 및 과학 정의적 태도와 성취도 관계. *교육평가연구*, **35(4)**, 763-786.
- Kim, K., Seo, M., & Lee, B. (2022). The relationship between academic achievement and affective attitudes in math and science based on TIMSS results. *Journal of Educational Evaluation*, **35(4)**, 763-786.
- 김수진 · 박지현 · 서지희 (2013). TIMSS 2011 공개문항 분석 자료집: 수학(연구자료 ORM 2013-48-1). 한국교육과정평가원.
- Kim, S., Park, J., & Seo, J. (2013). *TIMSS 2011 released items analysis compendium (Research Report ORM 2013-48-1)*. Korea Institute for Curriculum and Evaluation.
- 김화경 (2023). 수학 성취도 기초수준 이하 우리나라 학생들의 내용 영역 성취 특성 분석: TIMSS 결과를 중심으로. *학습자중심교과교육연구*, **23(12)**, 119-137.
- Kim, H. (2023). Analysis of characteristics of Korean students with below the low level in mathematics by content domain: Focusing on TIMSS results. *The Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, **23(12)**, 119-137.
- 박상욱 · 김현경 · 상경아 · 전성균 · 최인선 (2019). 수학·과학 성취도 추이변화 국제비교 연구: TIMSS 2019 본검 사 시행(연구보고 RRE 2019-10). 한국교육과정평가원.
- Park, S., Kim, H., Sang, K., Jeon, S., & Choi, I. (2019). *Trends in international mathematics and science study: TIMSS 2019 main survey (Research Report RRE 2019-10)*. Korea Institute for Curriculum and Evaluation.
- 배정현 (2022). 학교단위 교사학습공동체의 발달이 학생의 비인지적 성취에 미치는 효과 연구: 경기교육중단연구 (GEPS)를 중심으로. *한국교원교육연구*, **39(4)**, 231-260.
- Bae, J. H. (2022). A study on the effects of professional learning communities on students' non-cognitive skills: Focusing on the Gyeonggi education panel study(GEPS). *The Journal of Korean Teacher Education*, **39(4)**, 231-260.
- 상경아 · 광영순 · 박지현 · 박상욱 (2016). 수학·과학 성취도 추이변화 국제비교 연구: TIMSS 2015 결과 분석(연

구보고 RRE 2016-15-1). 한국교육과정평가원.

- Sang, K., Kwak, Y., Park, J., & Park, S. (2016). *The trends in international mathematics and science study (TIMSS): Findings from TIMSS 2015 for Korea (Research Report RRE 2016-15-1)*. Korea Institute for Curriculum and Evaluation.
- 상경아 · 김경희 · 박상욱 · 전성균 · 박미미 · 이재원 · 민여준 (2020). 수학·과학 성취도 추이변화 국제 비교 연구: TIMSS 2019 결과 분석(연구보고 RRE 2020-10). 한국교육과정평가원.
- Sang, K., Kim, K., Park, S., Jeon, S., Park, M., Lee, J., & Min, Y. (2020). *The trends in international mathematics and science study (TIMSS): Finding from TIMSS 2019 for Korea (Research Report RRE 2020-10)*. Korea Institute for Curriculum and Evaluation.
- 서민희 · 권점례 · 김창환 · 이동원 · 전성균 · 김준엽 · 민여준 (2022). TIMSS/ICILS에 기반한 우리나라 학생들의 수학·과학 성취 및 컴퓨터·정보 소양 변화 추이(연구보고 RRE 2022-5). 한국교육과정평가원.
- Seo, M., Kwon, J., Kim, C., Lee, D., Jeon, S., & Kim, J. (2022). *In-depth analysis of student's achievement in math, science, and computer-information based on TIMSS/ICILS* (Research Report RRE 2022-5). Korea Institute for Curriculum and Evaluation.
- 조지민 · 김수진 · 이상하 · 김미영 · 옥현진 · 임혜미 (2011). 2011년 국제 학업성취도 평가 연구(PISA/TIMSS): TIMSS 2011 본검사 시행보고서(연구보고 RRE 2011-4-1). 한국교육과정평가원.
- Cho, J., Kim, S., Lee, S., Kim, M., Ok, H., Rim, H., Park, Y., Lee, M., Han, H. & Son, S. (2011). *The trends in international mathematics and science study (TIMSS 2011): A technical report of the main survey in Korea (Research Report RRE 2011-4-1)*. Korea Institute for Curriculum and Evaluation.
- 최인선 (2020). TIMSS 2019 수학 평가들에 기반한 우리나라 수학과 교육과정 내용 비교 분석. 한국학교수학회 논문집, **23(4)**, 449-468.
- Choi, I. (2020). Comparative analysis of the Korean mathematics curriculum contents based on the TIMSS 2019 mathematics assessment framework. *Journal of the Korean School Mathematics*, **23(4)**, 449-468.
- 최지선 (2021). 초등학교 4학년 TIMSS 수 영역 성취도를 통해 바라본 우리나라 수학과 교육과정 분석. 한국초등수학교육학회지, **25(4)**, 445-464.
- Choi, J. (2021). Analysis of Korean mathematics curriculum in the number content domain TIMSS 2019 4th-grade. *Journal of Elementary Mathematics Education in Korea*, **25(4)**, 445-464.
- 한수연 (2024). TIMSS 최근 5주기 결과에 기반한 우리나라 중학생의 수학 정의적 태도 변화 분석 추이. 수학교육, **63(1)**, 35-61.
- Han, S. (2024). Analysis of trends in Korean middle school students' affective attitudes toward mathematics based on the results of the recent 5 cycles of TIMSS. *The Mathematical Education*, **63(1)**, 35-61.
- 황성환 · 여승현 (2020). 한국 초등학생들의 성차: TIMSS 2011 2015 수학 학업성취도 평가를 통한 분석. 수학교육, **59(3)**, 217-235.
- Hwang, S. & Yeo, S. (2020). Gender differences in Korean elementary students: An analysis of TIMSS 2011 and 2015 fourth grade mathematics assessment. *The Mathematical Education*, **59(3)**, 217-235.
- Mullis, I. V.S., Martin, M. O., Foy, P. & Arora, A. (2012). *TIMSS 2011 international results in mathematics*. International Association for the Evaluation of Educational Achievement(IEA).
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., & Hooper, M. (2016). *TIMSS 2015 international results in mathematics*. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: <http://timssandpirls.bc.edu/timss2015/international-results/> (검색일: 2024. 5. 20.)
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Foy, P., Kelly, D. L., & Fishbein, B. (2020). *TIMSS 2019 international results in mathematics and science*. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2019/international-results/> (검색일: 2024. 5. 20.)

Analysis of the trend of mathematical achievement of students according to school grade change in TIMSS

Kwon, Jeom-rae

Korea Institute for Curriculum and Evaluation

e-mail : kwonjr@kice.re.kr

This study analyzes how the academic achievement of students in Korea changes as they transition from 4th grade of elementary school to 2nd grade of middle school, considering that the 4th graders in the previous TIMSS cycle become 2nd graders in the next cycle. In particular, this study selects and compares the eight main countries in the TIMSS math evaluation (Korea, Singapore, Taiwan, Japan, USA, UK, Australia, and Russia) to analyze the trend of change in academic achievement of Korean students according to school grade transition.

The trend of change in academic achievement of students was analyzed not only overall but also by content area (number, geometry and measurement, data representation (data and probability/data and probability), gender, and regional scale. The analysis focused on the average score and the proportion of students by achievement level. The results of the study are as follows. First, there was no significant change in the average score of Korean students' academic achievement as the school grade transitioned, but the achievement gap widened in terms of the proportion by achievement level. Second, there were differences in students' academic achievement by content area according to school grade transition, and the pattern differed depending on the evaluation cycle. Third, there was a significant gap in students' math academic achievement depending on gender and regional scale of school location.

This study reveals that the achievement gap among students in our country widens as they transition between school levels. The gap is found to vary in terms of achievement level, math content area, student gender, and school location. To alleviate these disparities, more substantial research and support are proposed in addition to policy implementation by the government or provincial offices of education.

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97D60

* Key words : TIMSS, school grade change, academic achievement, educational gap