

## 한국 수학 수업의 조직 및 교수 활동 분석: LPS(Learner's Perspective Study) 수업 자료를 중심으로<sup>1)</sup>

박 경 미\*

본 연구에서는 13개국이 참여하고 있는 수학 수업 국제 비교 연구인 LPS (Learner's perspective Study)의 한국 수업 자료를 수업 조직과 교수 활동의 측면에서 분석하였다. 한국 교사 두 명으로부터 각각 10차시씩, 총 20차시의 수업 자료를 분석한 결과 차시의 흐름에 따라 동일 교사 내에서 수업 조직과 교수 활동이 차이를 보였지만, 두 교사의 수업에 대한 전체적인 평균을 구한 결과 수업 조직과 교수 활동의 세부 항목 비중이 상당히 균접하는 것으로 드러났다. 한편 수업 조직과 교수 활동 측면에서 분석한 한국의 결과를 중국(상하이, 홍콩)의 결과와 비교함으로써 우리나라 수업의 특징을 추출하고 수업 개선을 위한 제언을 제시하였다.

### I. 서 론

교육의 질은 곧 수업의 질이라는 인식 하에, 수업을 반성적으로 분석하는 연구들이 활발하게 수행되고 있다. 수학 수업을 질적으로 분석하는 수업 분석 연구 중에는 개인 차원의 연구도 있지만(박경미, 2005; 방정숙, 2004; 이경화, 2002 등), 국가 간의 수업을 비교하는 국제적인 차원에서의 대규모 연구도 수행되고 있다. 대표적인 수학 수업 국제 비교 연구로 TIMSS 비디오 연구와 LPS(Learner's Perspective Study)를 들 수 있다.

TIMSS 1995, 1999, 2003에서 우리나라를 비롯한 싱가포르, 일본, 홍콩, 대만 등 동아시아권의 중학교 2학년 학생들은 최상위권의 수학 성취 수준을 보유하고 있는 것으로 나타났으며 (Beaton, et al., 1996; Mullis et al., 2004), 마찬가

지로 PISA 2000, 2003에서도 우리나라의 고등학교 1학년 학생들은 일본과 함께 높은 수학 성취도를 보였다. 수업은 학생들이 수학적 지식과 기능을 습득하는 기본적인 장(場)이 되기 때문에 성취 수준을 결정하는 가장 중요한 변수가 된다. 이에 서구의 많은 수학교육 연구자들은 일본과 중국의 수학 수업에 대해 관심을 갖고 공동연구를 진행하였으며, 영어가 상용되는 싱가포르와 홍콩의 수학 수업에 대한 연구도 활발하게 이루어지고 있다 (예를 들어 An, Kulm & Wu, 2004; Fan, Wong & Li, 2004; Jacobs & Morita, 2002; Stigler & Hiebert, 1999). 이에 반해 우리나라의 수학 수업은 국제적인 측면에서 적극적으로 연구되고 있다고 보기是很 어렵다.

우리나라는 TIMSS 비디오 연구에는 참여하지 않았지만, 현재 LPS에 참여하고 있다. 본 연구에서는 LPS 한국 수업 자료에 대한 본격적

\* 홍익대학교, kpark@hongik.ac.kr

1) 이 논문은 2004년도 한국과학재단 국제협력연구 (과제 번호 052010701) 지원에 의하여 연구되었음.

인 심층 분석에 앞서 ‘수업의 조직’과 ‘교수 활동’이라는 두 가지 측면에서 정량적인 분석을 시도해 보았다. 그리고 그 결과를 중국(상하이와 홍콩)의 분석 결과와 비교하여, 우리나라 수학 수업의 특징을 국제적인 수준에서 파악고자 하였다.

‘일상적인 연습문제 풀이(routine exercise)’라고 간주한다. 그러므로 교사가 자신의 관점에서 수업을 주관적으로 평가할 것이 아니라 수업을 촬영하여 제3자에 의해 동일한 관점에서 비교하는 것이 필요하다는 생각을 하게 되었고, 이런 생각은 TIMSS 비디오 연구를 구상하게 되는 모태가 되었다.

## II. 수학 수업 국제 비교 연구의 현황

### 1. TIMSS 비디오 연구의 개요 및 관련 연구

TIMSS 비디오 연구<sup>2)</sup>는 지필검사로 1995년 실시된 TIMSS(Third International Mathematics and Science Study, 제3차 수학·과학 국제 비교 연구) 1995와 병행하여 이루어진 수학 수업 국제 비교 연구이다. TIMSS 1995의 분석 결과, 참여국들의 수학 성취도에는 통계적으로 의미가 있는 큰 차이가 존재한다. TIMSS 연구본부는 수학 성취도에 영향을 주는 변인들을 조사하기 위해 성취도 검사와 더불어 학생 설문조사, 교사 설문조사, 학교장 설문조사를 실시하고, 배경변인들과 더불어 성취도의 차이를 해석하고자 하였다. 성취도를 결정하는 가장 핵심적인 요소는 수업으로, 설문조사 항목에는 수업에 관한 질문이 포함되어 있다. 그러나 수업을 평가하는 기준은 학생과 교사마다 상이하기 때문에 설문조사에서 학생과 교사가 보고한 수업의 실태를 액면 그대로 수용하는 것은 적절하지 않다. 예를 들어 어떤 교사는 수업에서 행한 특정한 활동을 ‘문제해결(problem solving)’이라고 생각하는데 반해, 다른 교사는 동일한 활동을

TIMSS 비디오 연구는 TIMSS 1995의 지필검사를 치른 8학년 학급 중에서 국가당 약 100개의 학급을 선정하여 수업 비디오를 촬영하였다. 미국, 일본, 독일의 3개국을 대상으로 수학 수업을 비교한 TIMSS 비디오 연구의 결과는 「The Teaching Gap」(Stigler & Hiebert, 1999)으로 출판되었고, 이는 일본 수학 수업에 대한 관심을 고조시키면서 미국 수학교육계에 큰 파장을 일으킨 바 있다. 수업을 일종의 ‘문화 활동’으로 규정한 「The Teaching Gap」의 중요한 시사점 중의 하나는 미국, 일본, 독일의 수업을 분석한 결과 각 국가 내 교사들 사이에 개인 차이가 존재하기는 하지만, 각 국가의 수업을 관통하는 공통적인 특징을 추출할 수 있다는 점이다. TIMSS 비디오 연구 연구팀은 마치 연기자가 미리 작성된 대본을 따라 연기를 하는 것처럼 수학 교사들에게는 ‘국가 대본(national script)’이 존재하고 이 대본에 기초하여 수업을 하는 것에 비유할 수 있다고 결론지었다. 또한 「The Teaching Gap」에 따르면 일본의 수업은 학생과 수학이 모두 중시되는 가운데 교사는 학생과 수학 교과 사이를 매개하는 역할을 충실히 수행하며, 미국의 수업에서는 교사와 학생, 그리고 그들 사이의 상호작용만 존재할 뿐 수학 내용은 빈약하게 다루어 진다고 진단했다. 그에 반해 독일의 수업에서는 교사가 수학 내용을 잘 정련하여 적시에 적

2) <http://nces.ed.gov/pubs99/timssvid> 참고.

절한 설명을 제공하는 것으로 기술하였다.

TIMSS 1999 비디오 연구<sup>3)</sup>는 1999년 지필검사로 시행된 TIMSS 1999의 결과를 보완하면서 이전에 수행된 TIMSS 비디오 연구를 확장하는 차원에서 수행되었다. TIMSS 비디오 연구의 대상국이 3개국으로 제한되었던 것에 반해 TIMSS 1999 비디오 연구에는 미국, 일본, 호주, 스위스, 체코, 네덜란드, 홍콩의 7개국이 참여하였으며, 마찬가지로 TIMSS 1999의 검사 대상인 8학년 학생을 모집단으로 하여 표본을 추출하고 수업 자료를 수집하였다. TIMSS 1999 비디오 연구는 각 국가의 수업에서 교사와 학생 사이에 이루어진 공적인 상호작용과 사적인 상호작용의 비, 수업에서 언급된 학생과 교사의 단어수의 비, 수업에서 다룬 문제의 성격(절차 위주, 개념 위주, 연결성) 등 다양한 관점에서 7개국의 수업을 분석하였으며, 그 결과는 「Teaching Mathematics in Seven Countries」(Hiebert, et al, 2003)로 발표되어 수학 수업 국제 비교에 대한 국제적인 관심을 환기시켰다.

Leung(2005)은 TIMSS 1999 비디오 연구 자료를 분석한 후, 아시아권 국가의 수업과 서구 국가의 수업은 각각 대비되는 특징을 지니고 있다고 주장하였다. 예컨대 수업에서 다루는 내용의 수준과 문제의 복잡도, 수업의 구성 요소, 증명의 취급 정도를 비교해 볼 때, 일본과 홍콩이 동질적이며 나머지 서구의 5개국이 비슷한 경향이 있다고 밝혔다. 한편 수업에 대한 정량적인 분석 결과 홍콩의 수업은 교사가 주도하는 설명식 수업이 주류를 이루며 학생들이 발언하는 기회는 지극히 제한적인 것으로 드러났다. 또한 수업에서 다루는 문제는 실생활과 관련성이 배제된 채 해결의 절차를 강조하는 경향이 강하며, 여러 가지 방법으로 해결

될 수 있는 문제보다는 정형화된 하나의 방법을 따르는 문제를 수업에서 주로 다루기 때문에 수학교육적 관점에서 그리 긍정적으로 평가되지 않았다. 그러나 전문가 집단에 의한 심층적인 분석을 토대로 한 수업의 질 판정에 있어서는 홍콩의 수업이 일관성(coherence), 내용의 제시(presentation), 학생의 참여도(student engagement), 전반적인 질(overall quality)의 네 가지 측면에서 가장 높은 평점을 받은 것으로 나타났다.

TIMSS 비디오 연구는 질적 연구의 한계인 대표성 문제를 극복하기 위하여 국가당 100차시 정도의 수업을 촬영하여 분석하였고, 그런 의미에서 TIMSS 비디오 연구는 일명 비디오 조사연구(Video Survey)라고 불린다. 그런데 일각에서는 TIMSS 비디오 연구가 갖는 태생적인 한계를 지적한다. 우선 TIMSS 비디오 연구는 100명의 교사로부터 1차시씩 촬영하므로 수업의 실체를 온전하게 드러내기에 충분하지 않은 경향이 있다. 수업을 촬영하게 되면 교사와 학생은 비디오로 녹화되고 있다는 심리적인 부담감 때문에 자연스럽게 수업에 임하기 어려울 뿐 아니라, 수업의 양상은 수업 내용에 의존하는 경향이 있으므로 1차시씩 수집된 자료를 대상으로 한 국가의 수업을 일반화하는 것은 적절하지 않다는 점이 지적되었다. 예를 들어 단원의 초반부를 다루는 수업에서는 개념 설명 위주로 진행되지만, 교과서의 연습문제와 종합문제를 다루는 수업에서는 학생 개개인의 문제 해결에 많은 시간을 할애하게 된다. 교사당 1차시씩 선택되는 수업이 단원의 어디에 해당하는가에 따라 수업의 양상이 크게 달라질 수 있다는 점에서 1차시씩 수업을 촬영하는 것은 방법론상으로 취약하다는 비판이 제기되었다.

3) <http://nces.ed.gov/timss/video.asp> 참고.

## 2. LPS의 개요 및 관련 연구

전술한 TIMSS 비디오 연구의 취약점을 보완하고자 시도된 대안적인 수학 수업 국제 비교연구가 LPS(Learner's Perspective Study)<sup>4)</sup>이다. LPS는 TIMSS 비디오 연구와 마찬가지로 8학년 학생을 대상으로 하며, 연구를 전체적으로 주관하는 호주를 비롯하여 중국(상하이와 홍콩에서 각각 독립적으로 자료 수집), 체코, 독일, 이스라엘, 일본, 한국, 필리핀, 싱가포르, 남아프리카공화국, 스웨덴, 미국, 영국의 총 13개국이 참여하고 있다. LPS는 각 국가의 수업 특징을 잘 드러낼 수 있는 전형적인 교사 3명을 선정 하므로 대표성 측면에서는 단점을 지니지만, 교사당 10차시 이상의 연속된 수업을 촬영한다는 것은 강점으로 작용할 수 있다. 특히 본격적인 수업 자료 촬영에 앞서 비디오카메라에 익숙해지는 적응 기간을 두어 2차시를 예비로 촬영하고, 그 이후에 10차시 이상을 촬영하므로 교사와 학생들은 비디오카메라와 외부자의 존재를 의식하지 않게 되어 수업의 실재를 보다 잘 포착해 낼 가능성이 높다. LPS 연구팀은 자료를 수집할 차시의 수가 제한된 상황에서 수업 본연의 상태를 담아내기 위해서는 교사의 수를 늘리면서 분절된 수업을 촬영하는 것 보다는 소수의 교사라도 일련의 수업을 연속하여 촬영하는 것이 더 적절하다고 판단한 것이다. 비유하자면 TIMSS 비디오 연구는 수업의 단면을 보여주는 사진(snapshot)이고, LPS는 연속 장면을 담는 동영상(video clip)이라고 할 수 있다.

LPS는 미국 NSF(National Science Foundation)의 지원을 받는 TIMSS 비디오 연구와 달리 각국의 연구자들이 자체적으로 연구비를 마련하여 참여하는 열린 형태로 운영되는 연구이다.

또한 TIMSS 비디오 연구는 UCLA 부설 수업 연구소(Lesson Lab)에서 영어와 출신국의 언어에 능통한 이중 언어 구사자를 국가별로 고용하여 제한된 기간 동안 중앙 집중적으로 연구를 수행하는데 반해, LPS는 수업 자료 수집 차원에서는 각 국가가 동일한 절차와 형식을 따르지만 연구 문제는 연구자별로 설정하여 나름대로 연구를 진행한다. LPS 연구팀 전체의 연례 회의가 개최되어 조정을 거치기는 하지만 기본적으로 연구가 국지적으로 진행된다는 점에서 TIMSS 비디오 연구의 연구 방식과 차이를 보인다.

이런 점들을 고려할 때, TIMSS 비디오 연구와 LPS는 상보적인 관계라고 할 수 있다. TIMSS 비디오 연구가 교사당 1차시씩 촬영하는 단편적인 수업 자료라는 점에서 취약점을 지닌다면, LPS는 교사당 10차시씩 촬영한 연속적인 수업 자료라는 점에서 강점을 지닌다. 한편 TIMSS 비디오 연구는 국가당 100차시 정도의 수업을 수집하므로 표본의 수를 늘리는 과정에서 어느 정도의 대표성을 확보할 수 있다 는 점에서 장점을 지닌다면, LPS는 각 국가의 연구자가 그 국가의 전형이라고 판단되는 교사와 수업을 선정한다는 전제가 따르기는 하지만 표본의 수가 제한적이라는 데서 단점을 지닌다. 즉 두 가지 연구는 서로의 장점을 단점으로, 또 단점을 장점으로 가지고 있는 보완적인 관계라고 할 수 있다. 또한 연구 참여국들 전체에 적용되는 공통적인 연구문제를 설정함으로써 체계적이고 종합적인 연구 결과를 제시하는 TIMSS 비디오 연구의 접근 방법과 참여국과 연구자의 고유한 관심사에서 출발한 연구문제를 탐구하는 LPS의 접근 방법 역시 보완적 관계라고 할 수 있다.

4) <http://extranet.edfac.unimelb.edu.au/DSME/lps/> 참고.

현재 LPS의 결과는 12개국의 연구자들이 내부자적 관점에서 각 국가 수업의 특징을 정리한 『Mathematics Classrooms in Twelve Countries: The Insider's Perspective』<sup>5)</sup>(Clarke, Keitel & Shimizu, 2006)와 2개국 이상 국가들의 수업을 비교한 『Making Connections: Comparing Mathematics Classrooms Around the World』(Clarke, Emanuelsson, Jablonka & Mok, 2006)의 두 권의 책으로 발표되었다.

LPS의 수업 자료를 분석함에 있어 관심이 집중된 연구문제 중의 하나는 TIMSS 비디오 연구 결과와의 일관성이다. TIMSS 비디오 연구의 대상국인 미국, 일본, 독일이 모두 LPS에 참여하고 있고, 두 연구 모두 8학년 학생을 대상으로 하므로 TIMSS 비디오 연구에서 밝힌 '국가 대본(national script)', 즉 특정 국가의 교사들이 보편적으로 행하는 수업 방식이 LPS 수업 자료에서도 관찰될 것인지를 중요한 연구문제로 떠올랐다. Clarke, Mesiti, Jablonka와 Shimizu(2006)는 LPS의 수업 자료를 분석한 결과 TIMSS 비디오 연구의 미국, 일본, 독일 수업 자료에서 추출된 '국가 대본'과 일치하거나 유사한 수업이 거의 존재하지 않는다고 밝혔다. 예를 들어 Stigler와 Hiebert(1999)에 따르면 일본의 수업은 1) 이전 수업 복습, 2) 오늘의 문제 제시, 3) 학생들의 개인적 혹은 모둠별 문제해결과 탐구, 4) 해결 방법에 대한 토론, 5) 핵심적인 내용의 강조 및 요약의 5단계를 중심으로 진행된다. 일본의 LPS 수업 자료를 5단계의 수업 틀에 비추어 분석한 결과 흐름이 일치하는 수업이 거의 없으며, Stigler와 Hiebert (1999)가 '구조화된 문제해결(structures problem solving)'로 집약한 일본 수업의 특징도 찾아보기 어려웠다. 이처럼 한 국가의 수업을 포괄하는 공통된 수업 양식이 없

다는 점은 독일과 미국에 대한 LPS 수업 자료를 통해서도 확인되었다.

Hoon, Karu와 Kiam(2006)은 LPS 기준에 맞추어 수집한 싱가포르의 중학교 두 곳의 수업을 검토한 후 근거이론(grounded theory)의 방법론에 따라 수업의 구성 요소를 유형화하였다. 학교당 10차시씩 총 20차시의 수업의 절차를 드러내는 대표적인 항목으로 설명(Demonstration, D로 약칭), 학생들의 좌석에서의 활동(Seatwork, S로 약칭), 학생들의 활동에 대한 점검(Review of student work, R로 약칭), 퀴즈(Quiz, Q로 약칭), 시험(Test, T로 약칭), 기타(Miscellaneous, M으로 약칭)의 여섯 가지를 설정하였다. 20차시의 수업에서 가장 빈번하게 나타나는 패턴은 DSR이며, 그 외에 DSRSR, DSRSRSR, SRS 등도 찾아볼 수 있다. 수업에 따라서는 DSR이 최대 5회까지 반복되는데, 첫 번째 DSR에서는 교사가 기본적인 내용을 다루고(D) 이어 학생들이 문제를 풀고(S) 이를 검토하는 활동(R)이 이루어지고, 그 다음 DSR 사이클에서는 내용의 수준이 점진적으로 높아지는 식으로, DSR의 순환과 반복을 통해 내용이 심화된다. DSR은 수업에서 이루어지는 담화(discourse)를 분석할 때 빈번하게 이용되는 Sinclair와 Coulthard(1992)의 시작-반응-피드백(IRF, Initiates-Response-Feedback)과도 유사하다. 교사의 '설명'은 학생들과의 상호작용을 촉발시키는 '시작'에 해당하며, '학생들의 좌석에서의 활동'은 교사의 설명에 화답하는 '반응'으로 볼 수 있으며, 학생들의 '활동에 대한 점검'은 '피드백' 과정이라고 할 수 있다.

Mok과 Lopez-Real(2006)은 LPS 자료 수집 방법에 따라 상하이의 수업 44차시, 홍콩의 수업 46차시를 녹화하여 분석하였다. 홍콩과 상하이의 수업을 동시에 분석하기 위해서 특정 국가

5) 현재 LPS에 참여하고 있는 13개국 중 영국은 자료 수집과 분석이 완료되지 않아 책에 포함되지 않았음. 한국은 본 연구의 연구자가 변이이론(Theory of Variation) 관점에서 수업을 분석한 내용이 17장에 실려 있음.

의 수업으로부터 도출된 틀이 아니라 수업 분석에 앞서 선형적으로 구안한 틀을 이용하였다. (이 틀은 한국 LPS의 수업 분석에서도 이용되므로 III장에서 자세하게 설명한다.) 분석 결과, 상하이의 수업에서 ‘모둠 활동’과 ‘탐구’에 할당되는 시간이 다른 활동에 비해 상대적으로 짧기는 하지만 홍콩 수업에 비해서는 비중이 높은 편이며, 이에 반해 홍콩의 수업은 ‘설명’과 ‘연습’에 보다 많은 시간을 할당하는 것으로 나타났다. 전체적으로 볼 때 상하이의 수업과 홍콩의 수업 내에서도 차이가 존재하므로 집단 내 차이(within difference)를 무시할 수 없지만, 상하이와 홍콩을 각각 하나의 집단으로 생각하였을 때 집단 간의 차이(between difference)가 더 큰 것으로 드러났다.

### III. 한국 수학 수업의 조직과 교수 활동 비교·분석

#### 1. 한국 LPS 수업 자료의 수집

LPS에서 정한 원칙에 따라 한국의 중학교를 세 곳을 선정하고 2학년을 대상으로 학교당 10 차시씩 총 30차시의 수업을 촬영하였다. 수업은 세 대의 비디오카메라를 동원하여 촬영하였는데, 첫 번째 카메라는 고정된 상태에서 교실 전체를 찍고, 두 번째 카메라는 교사를 중심에 놓고 교사를 따라 비디오카메라를 움직이면서 찍고, 세 번째 카메라는 차시당 두 명씩 선정된 집중 관찰 학생을 중심으로 수업을 찍었다. 또한 교사와 집중 관찰 학생들에게 마이크를 연결하여 대화를 모두 녹취하였다. 이처럼 여러 대의 카메라와 마이크를 통해 보다 포괄적으로 수업을 담아낼 수 있도록 하였다. 호주의 LPS 연구본부에서 요구하는 자료는 외국의 연

구자들이 한국어로 진행되는 우리나라 수업을 이해할 수 있도록 교사와 학생의 모든 발언과 대화를 영문화 하고 소프트웨어 Studio Code를 이용하여 수업 동영상과 영문 전사본을 결합(synchronize)시킨 것으로, 한국의 자료는 이 형식에 맞추어 2006년 4월에 호주로 송부되었다.

LPS에서는 각 국가의 ‘전형적인’ 수업이면서 연구자가 판단하기에 ‘바람직한’ 수업이라는 두 가지 기준을 제시하였으며, 이에 대응되는 교사와 수업을 선정하기 위하여 사전에 수업을 관찰하고 교사 인터뷰를 실시한 후 세 명의 교사를 선정하였다. LPS 자료의 수집은 서울 소재 중학교 2개교와 경기도 소재 중학교 1개교에서 이루어졌으며, 이중에서 본 연구에서는 서울 소재 학교 한 곳(A학교로 명명)과 경기도 소재 학교(B학교로 명명)를 대상으로 수업의 조직과 교수 활동을 분석하였다. A학교와 B학교는 각각 서울시와 경기도 내에서 소외 지역에 해당한다고 볼 수 있기 때문에 학생들이 성취 수준은 전국적인 기준에서 중간 정도에 해당한다. A학교와 B학교는 모두 남녀공학이고, 수업을 담당한 교사는 30대 초반의 여성으로 교직 경력은 A학교의 교사가 6년, B학교의 교사가 7년이다. 분석 대상에 포함시키지 않은 서울의 다른 중학교는 학생들의 성취도가 나머지 두 학교에 비해서 높은 편인 여학교이며, 경력이 18년인 남교사가 수업을 담당하였기 때문에 나머지 두 학교와 동질성이 낮은 편이라고 판단하여 배제하였다. A학교와 B학교의 촬영 대상 학급당 학생 수는 각각 34명과 37명이며, A학교와 B학교의 10차시 수업은 각각 8-나 단계의 ‘도형의 닮음’과 ‘확률’ 단원을 다룬다.

#### 2. 수업 분석의 틀

수업을 분석하는 효과적인 방법 중의 하나는

수업에서 이루어지는 여러 가지 활동을 특성별로 범주화하여 분석틀을 설정하는 것이다. 수업 분석에 있어 빈번하게 이용되어 온 것은 Brophy-Good의 상호작용 체계(dyadic interaction system)(Brophy & Good, 1970), Flanders의 상호작용 분석체계(interaction analysis system) (Flanders, 1970), 그리고 이를 수행하고자 하는 연구에 맞게 변형한 코딩 방법들이다 (주삼환 외, 1998). 그런데 Brophy-Good의 상호작용 체계나 Flanders의 상호작용 분석체계는 교사와 학생 사이의 상호작용에 초점을 맞추기 때문에 수업 전반을 분석하는데 적절한 범주라고 보기 어렵다.

한국의 LPS 수업 자료를 다른 국가와 동일한 잣대에 의해 비교하기 위해서는 LPS 수업 자료를 대상으로 시도된 기존 연구의 방법론을 차용하는 것이 필요하다. 한국은 TIMSS 비디오 연구에 참여하지 않았으므로 LPS 수업 자료를 대상으로 한국의 '국가 대본'을 확인할 필요가 없으며, 전술한 싱가포르의 연구는 자신들의 수업을 분석하여 귀납적으로 분석틀을 고안하였기 때문에 한국 수업을 비추어보는 틀로는 적당하지 않다. 중국 연구팀은 수업의 조직과 교수 활동이라는 두 가지 측면에서 틀을 설정하였는데 (Mok & Lopez-Real, 2006), 이는 수업 자료에 의해 도출된(data-driven) 것이 아니기 때문에 보편성을 갖는 범주라고 판단하여 우리나라의 수업을 이에 비추어 분석하였다.

첫 번째 항목인 수업의 조직(class organization)은 전체 활동, 개인 활동, 모둠 활동의 세 가지 요소로 구성된다. 전체 활동(classwork)은 교사가 학급 학생 전체를 대상으로 설명을 하거나 질의응답이 이루어지는 상황을 말하며, 모둠 활동(small group seatwork)은 두 명 이상의 학생들이 소집단을 이루어 문제를 풀거나 토론하는 상황을, 개인 활동(individual seatwork)은 학

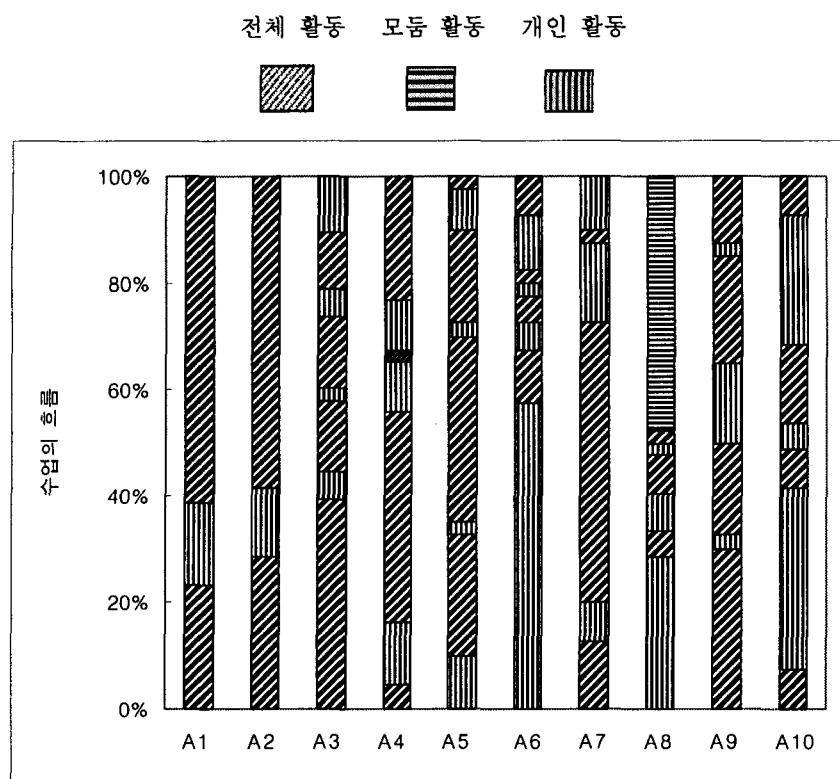
생이 개별적으로 문제를 푸는 상황을 말한다.

두 번째의 교수 활동(teacher's approach and activities)은 탐구, 설명, 요약, 연습, 숙제의 다섯 가지로 구분된다. 탐구(exploratory)는 열린 과제나 복수의 답이 나올 수 있는 문제를 제시하고 학생들이 모둠을 이루어 탐구하도록 유도하거나 학습 전체 학생이 토론하면서 학생 개개인이 발표하고 아이디어를 설명하는 상황을 말한다. 교사의 지시적인 설명을 위주로 하는 설명(directive)에서는 이전 시간에 배운 내용을 상기하거나 새로 배우는 내용을 절차적인 관점에서 설명하고 학생들이 익히는 다소 보수적인 활동이 이루어진다. 요약(summarization)은 수업에서 다룬 내용과 논의된 문제를 정리하는 상황을 말하고, 연습(exercises and practice)은 수업에서 다룬 개념과 절차에 익숙해지기 위해 연습문제를 푸는 상황을 말하며, 숙제(assignment homework)는 언어적 의미 그대로 숙제를 부과하는 상황을 말한다.

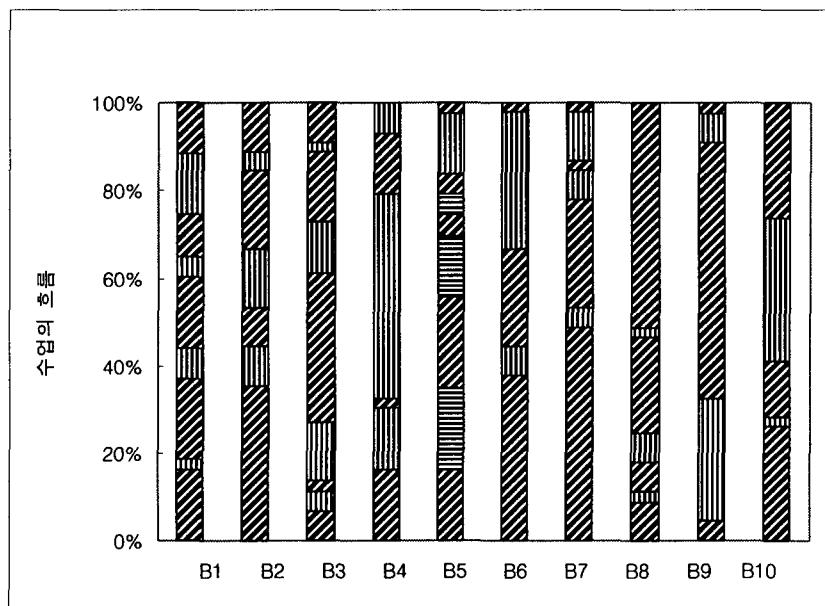
위와 같이 두 가지 측면의 수업 분석틀을 따라 우리나라의 20차시 수업 비디오를 반복하여 시청하고 수업 전사본과 비교하면서 코딩을 하였다. 첫 번째에는 수업 흐름을 전반적으로 파악하기 위해 비디오를 보고, 두 번째로 수업 비디오를 볼 때에는 수업 활동에 적합한 코드를 찾아서 그 활동이 시작된 시점과 종료된 시점을 표시하였으며, 세 번째 수업 비디오를 보면서는 코드가 적절하게 할당되었는지를 점검하였다.

### 3. 수업의 조직 분석

수업의 조직 측면에서 우리나라의 A중학교와 B중학교의 각각 10차시씩의 수업을 코딩하여 그래프로 나타내면 다음과 같다 (인영은, 2006).



[그림 III-1] A중학교의 수업 조직



[그림 III-2] B중학교의 수업 조직

A중학교와 B중학교의 수업을 보면 차시에 따라 수업 조직의 분포가 상이함을 알 수 있다. 예를 들어 A중학교의 1차시와 2차시는 전체 활동으로 시작하여 수업의 전반부에 개인 활동을 한 차례 하고 전체 활동으로 마무리하는 비교적 단조로운 수업 양상을 보인다. 그에 반해 3차시부터 10차시까지는 중간에 3~4회의 개인 활동이 이루어져서 수업의 국면 전환이 비교적 짧은 주기로 반복됨을 알 수 있다. A중학교에서 다루는 내용은 ‘도형의 닮음’으로, 1차시와 2차시에는 선수 학습 내용을 상기시키면서 새로운 주제에 대한 설명을 주로 하기 때문에 전체 활동 위주로 진행되는 경향이 있다. A중학교의 수업 중 다른 차시와 차별화되는 것이 8차시이다. 8차시 수업에서는 교사가 학생들에게 블록을 나누어주고 닮음도형의 길이의 비와 부피의 비 사이의 관계를 탐구하도록 하는 소집단 활동을 하기 때문에 모둠 활동이 후반부 50% 정도를 차지한다. B중학교도 비슷하여 수업에서 전체 활동과 개인 활동의 국면 변화는 2~4회이다. B중학교의 5차시 수업에서는 확률을 이용한 게임을 소집단별로 진행하기 때문에 모둠 활동이 3회 진행되고 그 비율도 높게 나타난다. A중학교 B중학교의 수업 구조를 분석한 결과 동일한 교사에 의해 진행되는 수업이라도 차시에 따라 수업은 다른 방식으로 전개된다는 점을 확인할 수 있다.

한국의 중학교 2개교와 상하이와 홍콩의 중학교 각각 3개교의 수업을 수업의 조직 측면에서 분석한 결과를 종합하면 <표 III-1>과 같다 (Mok & Lopez-Real, 2006, 상하이와 홍콩에 대한 구체적인 자료는 <부록 1> 참고).

위의 표에서 주목할 만 한 점은 한국의 10차시에 대한 수업 조직을 종합할 때, A중학교와 B중학교의 수업이 상당히 유사하다는 점이다. 즉 미시적인 관점에서는 차시별로 차이가 크지만 10차시에 대한 평균을 구해 거시적인 관점에서 비교하면 A중학교와 B중학교의 전체 활동, 모둠 활동, 개별 활동 비율은 거의 유사하다.

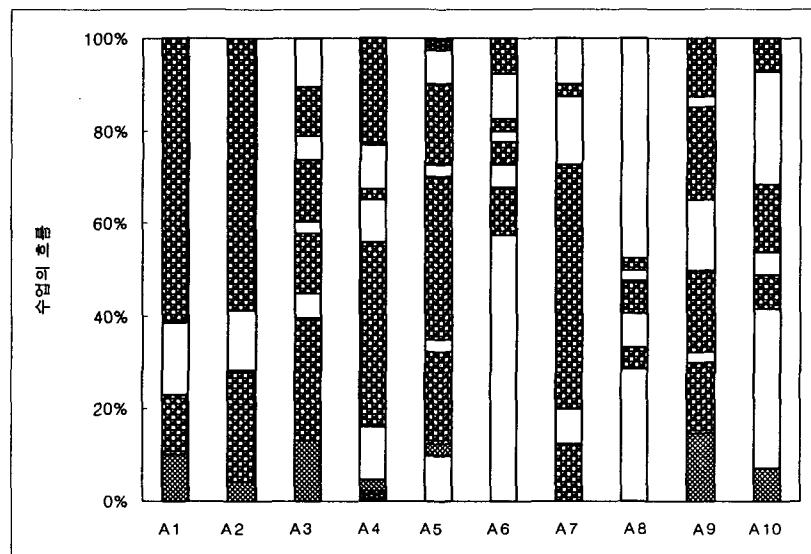
이에 반해 중국 수업들은 학교에 따른 편차가 크다. 상하이의 경우 전체 활동의 비율이 58.8%에서 86.8%에 걸쳐 있어, 한국과 중국의 총 여덟 개 학교를 종합하여 최소와 최대 비율을 보인다. 한편 모둠 활동의 비율은 상하이의 한 학교를 제외하고는 모두 5% 미만이므로 수업에서 모둠 활동을 적극적으로 실시하지 않는 것으로 나타났다. 이는 탐구 과정을 제시하고 소집단 활동을 활발하게 하는 서구권 수업과 달리 교사의 설명과 학생들의 개별적인 문제 풀이가 위주인 아시아권 수업의 공통적인 현상이라고 볼 수 있다. 홍콩은 서구화된 아시아권 지역임에도 불구하고, 홍콩의 세 학교 수업에서 모둠 활동이 전무하고 개별 활동의 비율이 높게 나타난 점도 상식적인 예측과는 다른 결과라고 할 수 있다.

<표 III-1> 한국, 상하이, 홍콩 수학 수업의 조직 비교

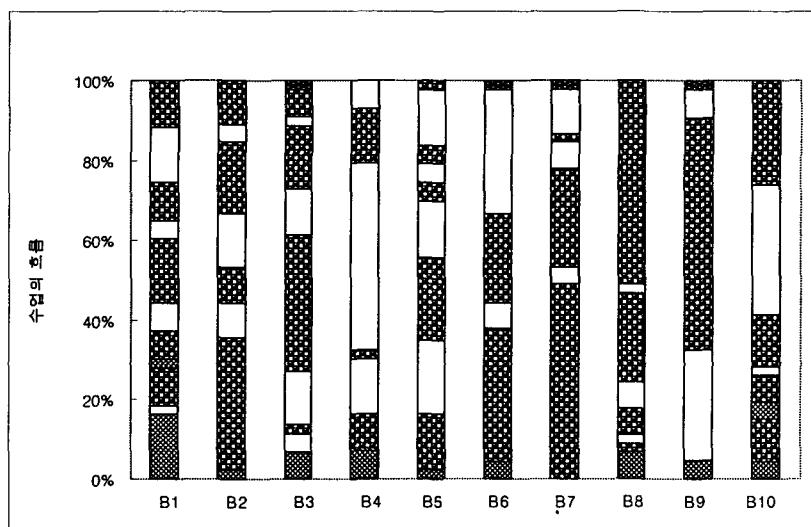
수업의 조직	한국		중국					
	A중학교	B중학교	상하이A	상하이B	상하이C	홍콩A	홍콩B	홍콩C
전체 활동	61.8%	65.4%	86.8%	58.8%	67.5%	69.5%	78.1%	60.7%
모둠 활동	4.8%	3.7%	1.5%	2.4%	10.8%	0%	0%	0%
개별 활동	33.4%	30.8%	11.7%	38.8%	21.7%	31.5%	21.9%	39.3%

#### 4. 교수 활동 분석

B중학교의 각각 10차시씩의 수업을 코딩하여 그레프로 나타내면 다음과 같다 (인영은, 2006).



[그림 III-3] A중학교의 교수 활동



[그림 III-4] B중학교의 교수 활동

수업의 조직 측면과 마찬가지로 교수 활동도 차시에 따라 변화가 크지만, 역시 몇 가지의 공통적인 특성을 추출할 수 있다. 첫째, A중학교의 10차시 수업 중 다섯 차시와 B중학교의 10차시 수업 중 아홉 차시의 수업에서 첫 번째 활동은 ‘탐구’이며, A중학교의 수업 중 ‘탐구’로 시작하지 않은 다섯 차시 중 두 차시는 수업 시작 10분 이내에 짧은 탐구 활동이 이루어져, 대부분의 수업의 전반부에서 탐구가 진행됨을 알 수 있다. 즉 교사들은 단도직입적으로 내용 설명에 진입하기보다는, 해당 수업에서 중심이 되는 내용을 탐구의 형태로 제시하는 경향이 있음을 알 수 있다. 둘째, 여러 활동들이 복합적으로 이루어지는 가운데 가장 빈번하게 나타나는 것은 설명-연습의 순환 패턴이다. 학급 전체를 대상으로 하는 교사의 설명이 제시된 후 학생들은 설명된 개념과 절차를 익히기 위해 개별적으로 문제풀이를 하는 흐름을 보인다. 셋째, A중학교의 6차시의 전반부에 형성평가가 이루어져 수업의 60%가 연습으로 분류되며, B중학교의 4차시의 중반부에 형성평가가 실시되어 수업의 50% 정도가 연습에 할당되었다. 수업 자료를 수집한 10차시는 하나의 중단원 정도를 소화하는 시간이므로, 교사들은 중단원에 한 번 정도 형성평가를 실시하는 것

으로 볼 수 있다. 두 학교의 수업을 교수 활동 측면에서 분석하여 도출한 세 가지 공통점은 수업을 진행하는 일반적인 방식을 반영한다고 볼 수 있다.

한국의 중학교 2개교와 상하이와 홍콩의 중학교 각각 3개교의 수업을 교수 활동 측면에서 분석한 결과를 종합하면 <표 III-2>와 같다 (Mok & Lopez-Real, 2006, 상하이와 홍콩에 대한 구체적인 자료는 <부록 2> 참고).

교수 활동 측면에서 한국의 A중학교와 B중학교의 수업은 차시별 변화가 크지만 각 교수 활동에 평균적으로 할당된 시간은 거의 비슷하다. 이에 반해 상하이와 홍콩의 수업을 교수 활동별로 평균을 구해보면 학교들 간의 차이가 한국에 비해 큰 편이다. 즉 한국을 하나의 집단으로 볼 때 우리나라의 집단내 차이가 적은 편이다.

한국과 상하이 및 홍콩의 교수 활동 비율을 비교할 때 주목할 만한 점 중의 하나는 우리나라에는 ‘요약’과 ‘과제’에 해당하는 시간이 전무하거나 극히 짧다는 점이다. 예비교사들이 교사교육 프로그램에서 학습 지도안을 작성하거나 교생실습에서 수업을 할 때 마지막 5분을 수업 요약 및 차시 예고에 할당하는 것을 기본으로 배우지만, 실제 현직교사로서 수업을 진

<표 III-2> 한국, 상하이, 홍콩 수학 수업의 교수 활동 비교

교수 활동	한국		중국					
	A중학교	B중학교	상하이A	상하이B	상하이C	홍콩A	홍콩B	홍콩C
탐구	6.1%	5.4%	15.3%	17.7%	24.7%	7.4%	3.7%	0%
설명	58.4%	55.9%	57.6%	10.1%	30.5%	46.4%	57.0%	36.2%
요약	0%	0%	3.0%	1.3%	3.6%	0.3%	0.2%	0.1%
연습	34.6%	38.1%	23.2%	70.1%	40.2%	44.9%	35.9%	59.9%
과제	0.9%	0.5%	1.0%	0.8%	0.9%	0.9%	3.2%	3.8%

행할 때에는 진도의 압박과 시간 부족으로 인해 수업을 정리하는 체계적인 요약이 이루어지지 못하는 것으로 보인다. (물론 이는 교사의 수업 특성에 의존하기 때문에 개인 차이가 많고, 따라서 일반화하기는 어렵다.) 일본은 수업의 마지막 요약을 ‘마토메(まとめ)’라는 용어로 규정하고 특별히 강조하고 있는 점을 생각할 때 차시의 내용을 요약하는 수업의 마무리를 교사 교육에서 보다 강조할 필요가 있을 것으로 생각된다.

한편 우리나라의 경우 과제 부과에 할당하는 시간이 중국보다 짧은 편이다. 자료를 수집한 10차시 동안 A중학교와 B중학교는 각각 두 차례와 네 차례의 과제를 제시했다. TIMSS 2003의 설문조사 결과 우리나라 중학교 2학년 수학 수업에서 숙제를 점검하는 시간의 평균 비율은 6%로 보고되고 있는데, 이는 국제평균인 11%의 절반 정도에 해당하는 값으로, TIMSS 2003의 참여국 중에서 가장 낮다 (Mullis et al, 2004: 288). 우리나라 수학 수업에서는 과제를 빈번하게 부과하지 않고 과제를 수업의 한 부분으로 적극적으로 활용하지 않아 수업에서 과제 점검을 위해 보내는 시간도 적은 편이다. 이처럼 숙제가 적은 이유는 학생들이 방과 후에 사교육을 많이 받기 때문인 것으로 해석된다. 수업 자료를 수집한 학교가 학생들이 사교육을 집중적으로 받는 지역에 위치하고 있지 않음에도 불구하고 숙제를 적게 부과하는 것은 우리나라 수학 수업의 한 경향으로 자리 잡고 있다고 볼 수 있다.

#### IV. 결 론

수학은 다른 학문 분야에 비해 객관적인 지식을 다루기 때문에 학교수학을 구성하는 내용

은 국가를 초월한 보편성을 갖는다. 그렇다면 보편적인 수학 내용을 다루는 수학 수업 역시 보편성을 가질 것인가? 본 연구는 이런 의문에서 출발하였다. II장에서 기술한 바와 같이 TIMSS 비디오 연구의 연구팀은 한 국가 내 수학 수업들 사이에 차이가 없는 것은 아니지만 국가 내 차이가 국가 간 차이에 비할 때 무시할 수 있을 정도로 적기 때문에 교사는 일종의 ‘국가 대본’을 놓고 수업을 진행하는 것과 유사하다고 보았다. 이에 반해 LPS의 연구팀은 동일한 교사의 수업도 내용의 전개에 따라 수업이 상이하다는 점을 부각시키면서 ‘국가 대본’이 존재한다는 연구 결과를 반박하였다.

우리나라 수업을 수업의 조직과 교수 활동이라는 측면에서 분석한 결과, 수업에 있어 국가별 대본이 있다는 주장, 그리고 수업은 교사 개개인에 의존하고 내용에 따라 가변적이기 때문에 수업 패턴을 일반화할 수 없다는 주장의 중도적 입장을 취하게 된다. 우리나라의 LPS 수업 자료를 분석한 다른 연구들이 밝히고 있는 바와 같이 동일 교사의 수업이라도 차시별로 상당한 차이가 존재함을 알 수 있다. 그런데 기존의 LPS 결과와 다른 점은, 두 교사에 의해 이루어진 수업을 놓고 수업의 조직과 교수 활동에 대해 각 범주별로 평균을 구해보면 그 비율이 매우 비슷하다는 점이다. 즉 우리나라의 교사들에게는 수업이 대략 어떤 방식으로 진행되어야 하는지에 대한 공통적인 생각이 암묵적으로 존재한다고 볼 수 있다. 어떤 교사로부터 특정한 방식의 수업을 받은 후속 세대가 교사가 되었을 때 기본적으로 참고하는 것은 자신이 경험한 수업이기 때문에, 수업은 세대를 거치면서 재생산되는 경향이 있다. 이런 면에서 볼 때 한 국가의 수업의 기저를 이루는 공통분모가 존재할 가능성이 높다. 수업은 학교와 사회의 관습으로부터 영향을 받는 복합적

인 실체이며, 수업에 참여하는 교사와 학생들의 사고와 정서가 반영된 하나의 ‘문화(culture)’라는 측면에서 보면 한 국가를 관통하는 공통적인 수업 특성의 존재가 어느 정도 정당화될 수 있을 것이다.

LPS 수업 자료 분석에서 나타난 바와 같이 수업 조직 측면에서 볼 때 우리나라 수업의 모둠 활동 비율이 낮기는 하지만 모둠 활동을 전혀 실시하지 않는 홍콩이나 상하이의 두 학교 보다는 높은 것으로 드러났다. 모둠 활동은 의사소통을 강조하는 최근의 수학교육 경향을 구현하기 적절한 수업 활동이기 때문에 모둠 활동의 비율이 아주 저조하게 나타나지 않는 것은 고무적인 현상이라고 할 수 있다. 한편 수업의 교수 활동 측면에서 우리나라의 수업을 상하이의 수업과 비교할 때 ‘탐구’의 비중이 낮은 편이며 ‘설명’의 비중이 높은 편이라는 점에 주목할 필요가 있다. 수업에 있어 ‘탐구’는 학생들의 수학적 사고력을 신장시키는 교육적 의미가 풍부한 활동이고 ‘설명’은 교사가 일방통행식으로 지식을 전달하는 비교육적인 방식이라는 절대적인 등식이 성립하는 것은 아니지만, 중학교 2학년의 닮음이나 확률은 풍부한 탐구가 이루어질 수 있는 단원이라는 점에서 보다 진취적인 수업 양식으로의 전환이 필요하다고 볼 수 있다. 또한 우리나라 수업에서 수업 ‘요약’에 해당하는 시간이 전무하다는 점은 예비교사 교육이나 교생실습을 통해 수업 내용의 정리를 보다 명시적으로 강조할 필요성을 느끼게 한다.

본 연구의 목적은 우리나라의 수업을 수업 조직과 교수 활동의 측면에서 정량화된 분석을 시도함으로써 수업의 대체적인 경향성과 특성을 파악하기 위하여 것으로, 수업의 각 국면에 갖는 심층적인 의미 분석은 후속 연구에서 이루어질 것이다.

## 참고문헌

- An, S., Kulm, G., & Wu, Z. (2004). The pedagogical content knowledge of middle school mathematics teachers in China and the U.S. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 7, 145-172.
- Beaton, A. E., et al (1996). *Mathematics achievement in the middle school years*. Boston: Center for the Study of Testing, Evaluation and Educational Policy, Boston College.
- Brophy, J., & Good, T. (1970). Teachers' communication of differential expectations for children's classroom performance. *Journal of Educational Psychology*, 61, 365-374.
- Clarke, D. J., Shimizu, Y., & Keitel, C. (2006). *Mathematics classrooms in twelve countries: The insider's perspective*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Clarke, D.J., Mesiti, C., Jablonka, E., & Shimizu, Y. (2006). Addressing the challenge of legitimate international comparisons: Lesson structure in the USA, Germany and Japan. In D. J. Clarke, J. Emanuelsson, E. Jablonka, & I. A. H. Mok (Eds.). *Making connections: Comparing mathematics classrooms around the world*. Rotterdam: Sense Publishers. (pp. 23-46).
- Clarke, D. J., Emanuelsson, J., Jablonka, E., & Mok, I. A. C. (2006). *Making connections: Comparing mathematics classrooms around the world*. Rotterdam: Sense Publishers.
- Fan, L, Wong, N. Y., & Li, S. (2004). *How Chinese learn mathematics: Perspectives*

- from insiders.* World Scientific Publishing Co.
- Flanders, N. A. (1970). *Analyzing teaching behavior.* MA: Addison-Wesley.
- Hiebert, J., Gallimore, R., Garnier, H., Givvin, K.B., Hollingsworth, H., Jacobs, J., Chui, A.M.Y., Wearne, D., Smith, M., Kersting, N., Manaster, A., Tseng, E., Etterbeek, W., Manaster, C., Gonzales, P., & Stigler, J. (2003). *Teaching mathematics in seven countries: Results from the TIMSS 1999 Video Study.* Washington, D.C.: National Center for Education Statistics.
- Hoon, S. L., Karu, B., & Kiam, L. H. (2006). Case studies of Singapore secondary mathematics classrooms: The instructional approaches of two teachers. In D. J. Clarke, C. Keitel, Y. Shimizu (Eds.). *Mathematics classrooms in twelve countries: The insider's perspective* (pp. 151-165). Rotterdam: Sense Publishers.
- Jacobs, J., & Morita, E. (2002). Japanese and American teachers' evaluations of videotaped mathematics lessons. *Journal for Research in mathematics Education*, 33(3), 154-175.
- Leung, F. K. S. (2005). Some characteristics of the East Asian mathematics classroom: Findings from the TIMSS 1999 Video Study. *Educational Studies in Mathematics*, 60(2), 199-215.
- Mullis, I. V. S., Martin, M. O., Gonzalez, E. J., & Chrostowski, S. J. (2004). *TIMSS 2003 international mathematics report.* International Study Center, Lynch School of Education, Boston College, Boston.
- Mok, I. A. E., & Lopez-Real, F. (2006). A tale of two cities: A comparison of six teachers in Hong Kong and Shanghai. In D. J. Clarke, J. C. Keitel, & Y. Shimizu (Eds.). *Mathematics classrooms in twelve countries: The insider's perspective* (pp. 237-246). Rotterdam: Sense Publishers, .
- Sinclair, J. & Coulthard, M. (1992). Towards an analysis of discourse. In M. Coulthard (Ed.), *Advances in spoken Discourse analysis* (pp. 1-34). London: Routledge,
- Stigler J. & Hiebert, J. (1999). *The teaching gap.* New York: Simon & Schuster.
- 박경미(2005). 전통적인 수학 수업과 진보적인 수학 수업의 비교 분석을 위한 사례 연구. *교육학연구*, 43(2), 83-113.
- 방정숙(2004). 초등수학교실문화의 개선: 사회 수학적 규범과 수학적 관행. *수학교육학연구*, 14(3), 283-304.
- 이경화(2002). 초등 수학 수업의 이해를 위한 관찰과 분석. *학교수학*, 4(3), 435-461.
- 인영은(2006). *LPS를 통한 수학과 수업 분석.* 홍익대학교 교육대학원 석사 학위 논문.
- 주삼환 · 이석열 · 김홍운 · 이금화 · 이명희 (1998). *수업관찰과 분석.* 서울: 원미사.

# Analysis of Korean Mathematics Class Organization and Teacher's Approach and Activities: Focused on the Lessons from Learner's Perspective Study

Park, Kyung Mee (Hongik University)

There have been several international lesson studies such as TIMSS Video Study and Learner's Perspective Study. According to the TIMSS Video Study report, within differences found in the lessons in each country is much less than the between differences found in the lessons across countries. This means that each country has its own way of teaching, so called 'national script'. On the contrary, LPS researchers are skeptical about the existence of 'national script' since significant differences are identified within the lessons conducted by the same teacher.

The purpose of this study is to analyze the LPS Korean data in terms of class organization and teacher's approach and activities. The categories of class organization are classwork, small group seatwork, and individual seatwork, and the

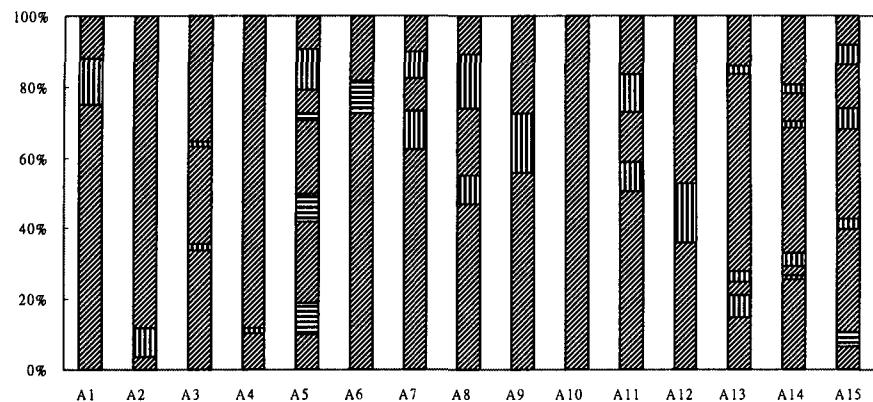
those of teacher's approach and activities are exploratory, directive, summarization, exercises and practice, and assigning homework. Ten lessons were videotaped from two Korean schools respectively, thus altogether twenty lessons were recorded and analyzed. Each lesson shows unique class organization and teacher's approach and activities, however the average of each category in class organization and teacher's approach and activities for the two schools are very similar. This result supports the TIMSS Video Study in the regard that there is a commonality among the lessons within the country, but also confirms the LPS result that it is difficult to assume 'national script'. This study is a preliminary investigation into the LPS Korean data, and the further in-depth interpretation of LPS lessons will be followed.

\* **Key words** : LPS(Learner's Perspective Study), TIMSS Video Study(TIMSS비디오 연구), class organization(수업의 조직), teacher's approach and activities(교수 활동)

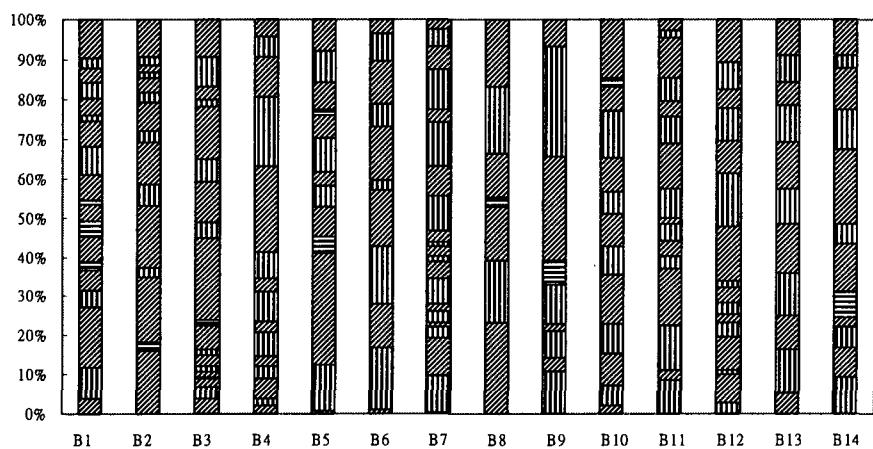
논문 접수: 2007. 3. 20

심사 완료: 2007. 5. 2

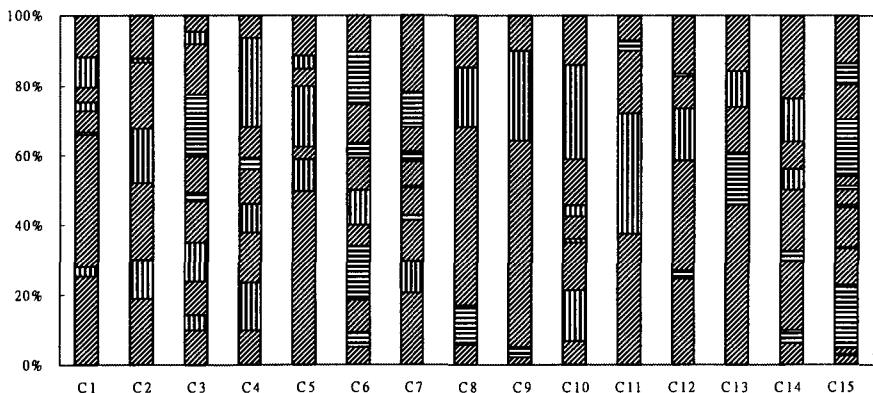
<부록 1> 상하이와 홍콩의 수업 조직 비교 그래프



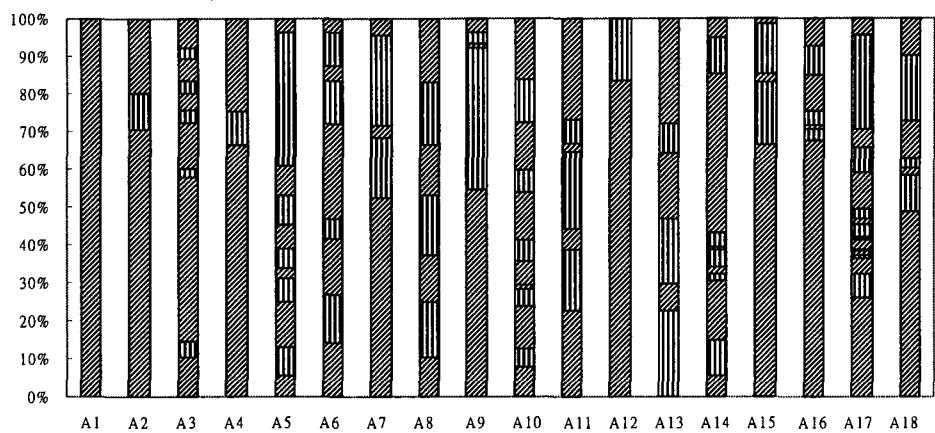
[부록 그림 1] 상하이 A중학교의 수업 조직



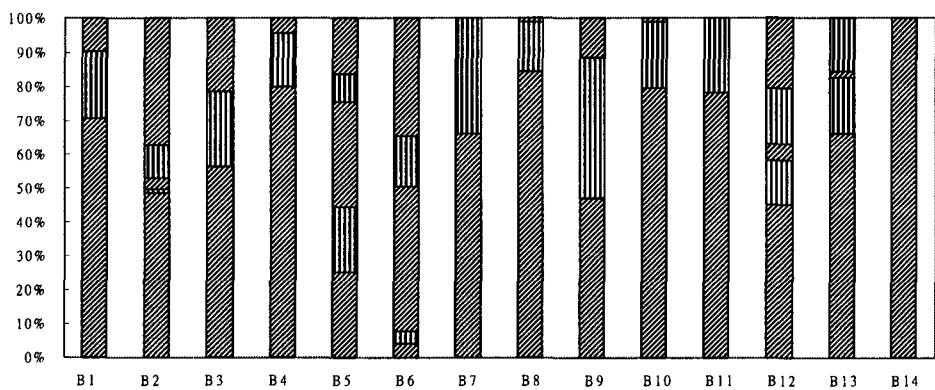
[부록 그림 2] 상하이 B중학교의 수업 조직



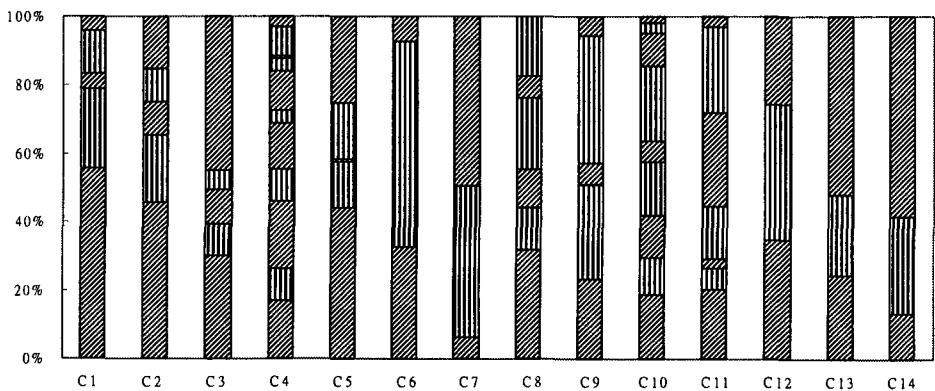
[부록 그림 3] 상하이 C중학교의 수업 조직



[부록 그림 4] 홍콩 A중학교의 수업 조직

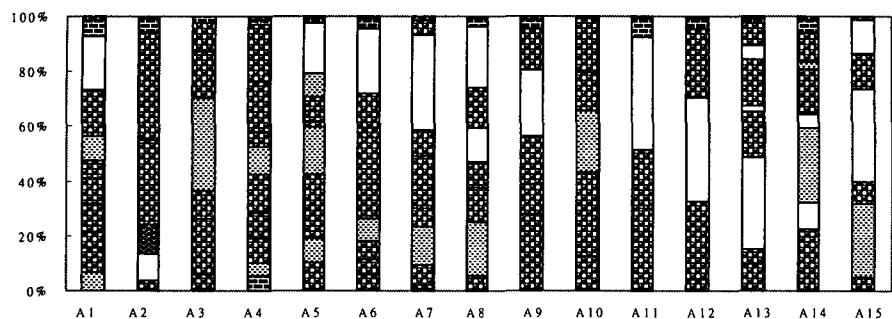


[부록 그림 5] 홍콩 B중학교의 수업 조직

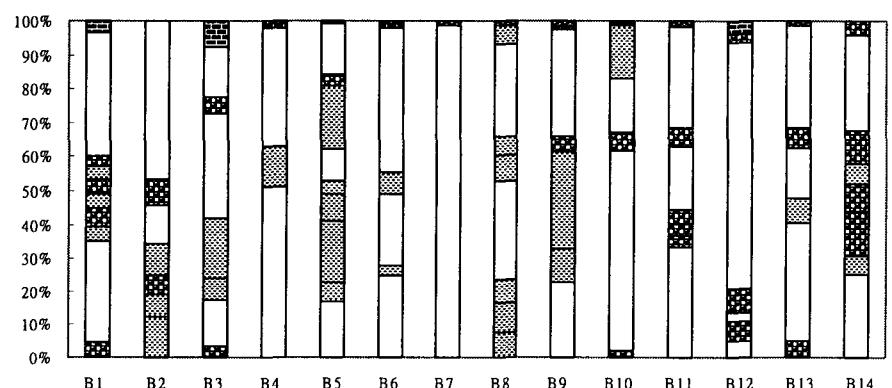


[부록 그림 6] 홍콩 C중학교의 수업 조직

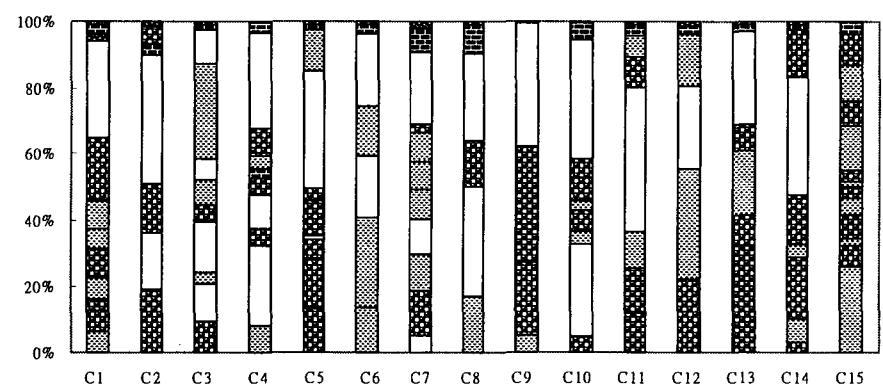
<부록 2> 상하이와 홍콩의 교수 활동 비교 그래프



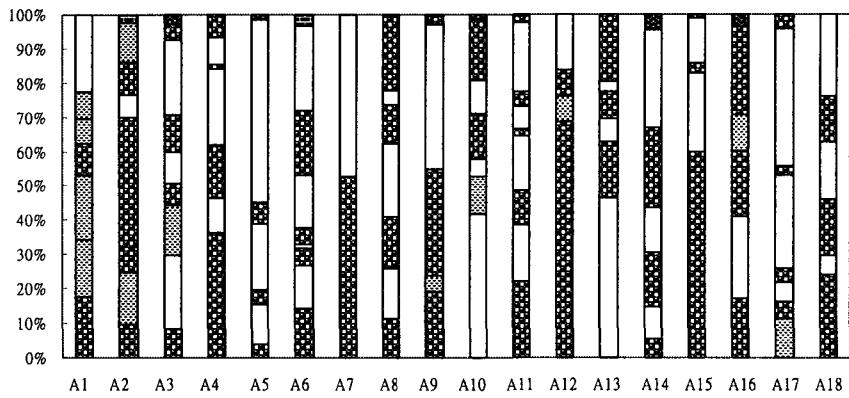
[부록 그림 7] 상하이 A중학교의 교수 활동



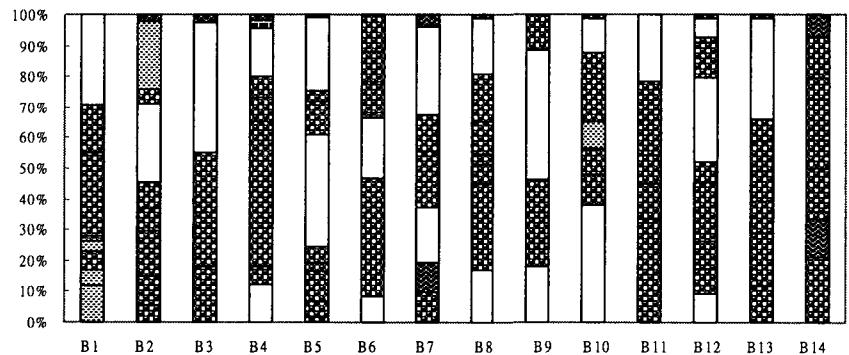
[부록 그림 8] 상하이 B중학교의 교수 활동



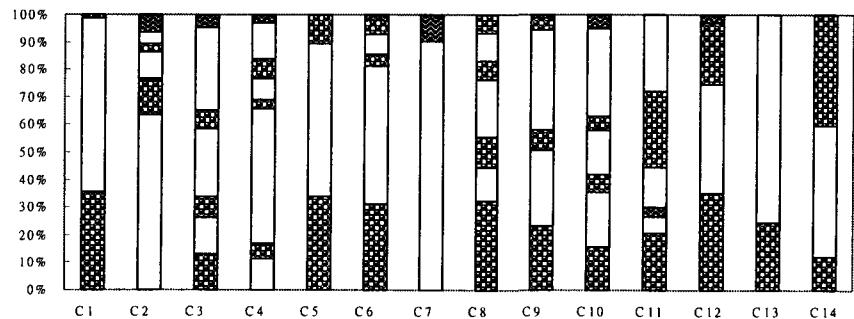
[부록 그림 9] 상하이 C중학교의 교수 활동



[부록 그림 10] 홍콩 A중학교의 교수 활동



[부록 그림 11] 홍콩 B중학교의 교수 활동



[부록 그림 12] 홍콩 C중학교의 교수 활동