

## 고등학교 통계 수업 시간에 나타난 교사-학생 간 수업담화 분석 - Mehan의 이론을 중심으로 -

이 윤 경\* · 조 정 수\*\*

본 연구의 목적은 고등학교 통계 수업 시간에 발생하는 교사와 학생 사이의 수업담화의 특징을 알아보는 것이다. 이를 위하여 Mehan(1979a)의 이론을 바탕으로 교사와 학생 사이의 수업담화를 분석하였다. 먼저, 연구참여 수학교사의 전형적인 통계 수업담화에 해당하는 1차시를 선정하고 이를 수업의 구조, I-R-E 연속체, 수업의 사회적 참여 구조를 중심으로 분석하였다. 본 연구의 결과, 연구참여 교사의 통계 수업은 Mehan(1979a)의 기본적인 수업 3단계인 도입-전개-정리의 틀이 분명하게 나타나는 지식 전달 위주의 강의식 수업 방식을 따르고 있었다. I-R-E 연속체를 살펴본 결과, 교사가 질문하고 교사가 답을 이야기하는  $I_T-R_T$  구조가 자주 나타났으며, 학생의 참여가 거의 없는 독백적 수업이었다. 본 연구 결과를 통해 교사는 학생들이 담화에 참여할 수 있는 통계적 맥락을 형성하여 담화 학습 공동체를 만들고 메타과정적 유도행위를 통한 논증적 담화를 유도해야 함을 알 수 있었다.

### 1. 서론

통계 교육의 개선을 위해 많은 연구들에서 통계 교육과정의 변화가 필요함을 주장하고 있다(고은성, 이경화, 2010a; 남주현, 2007; 이희승, 2012; Chance, Ben-Zvi, Garfield, & Medina, 2007; Marriot, Davies, & Gibson, 2009). 그러나 실제로 통계 수업 시간에 무슨 일이 일어나고 있는지 통계 교실 자체를 이해하기 위한 연구는 부족한 실정이다. 현재 통계 교육에 관한 많은 연구들은 영재반 학생들(예: 강현영, 송은영, 조진우, 이경화, 2011; 박미미, 이동환, 이경화, 고은성, 2012, 이경화, 유연주, 홍진곤, 박민선, 박미미, 2010) 또는 예비교사들(예: 고은성, 이경화, 2010b,

2011; 이형숙, 이경화, 김지원, 2010)을 대상으로 개발된 과제 또는 설문문항을 이용하여 특정한 통계 개념을 어떻게 이해하는지에 대한 연구가 대부분이다. 학습자들의 통계 학습을 돕기 위해서 우선시 되어야 하는 것은 통계 수업 자체에 대한 이해와 무엇이 그 교실에서 일어나고 있는가에 대한 통찰이다. 따라서 자연스러운 수업과정에서 일어나는 교사와 학생의 수업담화를 통해 통계 지식이 어떤 형태로 어떻게 전달되고 중재되는가를 밝히고 수업의 사회적 상황을 구조적으로 기술하는 것이 필요하다(Tsatsaroni, Lerman, & Xu, 2003).

이창덕(2002)은 수업담화 연구의 이론적 목적이 수업담화의 원형 재구성이나 수업담화를 통한 대화의 일반적 전개과정이나 특성을 밝히는

\* 영남대학교 대학원, awish79@nate.com (제1 저자)

\*\* 영남대학교, chocs@yu.ac.kr (교신저자)

것이라고 했다. 즉, 수업담화를 연구하면 수업의 구조와 특징을 파악할 수 있으며, 더 나아가 보편적으로 효과적인 수업담화 방식을 찾을 수 있다. 따라서 교사가 수업담화의 원리와 규칙에 대한 메타인지적 지식을 가지고 있으면 실제 수업을 운영할 때 더 효과적으로 수업담화를 이끌어 갈 수 있다. 뿐만 아니라 수업담화 연구에서 보편적으로 효과적이라고 나타난 수업담화 방식은 모든 교과 수업 설계에 공통적으로 활용할 수 있으며, 교사 양성이나 재교육, 평가에도 활용될 수 있다. 이러한 수업담화를 깊이 탐구하고 구체적 특징을 밝히기 위해서는, 체계적이고 구조화된 언어적 현상으로 보는 관점이 필요하다. 그러기 위해서는 교수 언어의 의사소통 현상을 밝히기 위한 개념과 특성을 밝히고 분석 관점을 설정함으로써, 수업 현상을 연구하는 이론적 기반을 탐구할 필요가 있다. 체계적이고 구조화된 언어 현상을 탐구하기 위해서는 담화 분석이 유용한 수단이 될 것이다(이수진, 2004a). 또한 수업의 담화를 분석하는 것은 중등학교 현장에서 통계 수업이 어떻게 실행되고 있는가를 이해할 수 있는 구체적인 자료를 제공한다.

따라서 본 연구에서는 고등학교 통계 수업을 참여관찰한 후, 담화 분석의 방법을 이용하여 교사와 학생 사이에 일어나는 수업담화의 특성을 살펴보고자 한다. 이를 통하여 교실 수업담화의 중요성을 재조명하고 통계수업의 개선이 어떠한 방향으로 가야할 것인지에 대한 시사점을 제공하고자 한다.

## II. 이론적 배경

### 1. 수업담화

담화(discourse)의 정의는 학문적 입장과 관점에 따라 다양하다(최윤선, 2014). 비판적 담화 분

석(Critical Discourse Analysis, CDA)의 입장에서 언어공동체에 속해있는 사람들의 신념, 가치, 사회적 실천이 포함된 언어사용을 담화로 정의한다. 체계기능언어학(Systemic Functional Linguistics, SFL)에서는 언어학적 입장에서 상호작용의 형식과 기능에 관련된 언어사용을 담화로 정의한다. 체계기능언어학에서는 담화를 사회적 맥락의 층위 안에 포함되어 사회적 맥락과 상호작용하는 것으로 보기 때문에 담화를 분석하면 사회적 맥락을 간접적으로 읽을 수 있다(Bloor & Bloor, 2004; Eggins, 2004; Halliday & Matthiessen, 2004). 그러나 담화를 ‘의사소통을 위해 사용되는 언어’라고 폭넓게 정의하기도 한다(Cook, 1999; Rymes, 2009; Widdowson, 1978). 본 연구에서는 다양한 담화의 정의를 종합하여, 실제 수업 상황에서 교사와 학생 또는 학생과 학생 사이의 언어적 상호작용 또는 사회적 실천이 포함된 언어사용을 수업담화라고 정의하고자 한다.

수업은 의사소통과정이며, 학생들은 수업담화를 통하여 교육 과정상의 특정 교과내용을 배우게 된다. 이러한 수업담화는 ‘내용적 담화(content discourse)’와 ‘교수적 담화(pedagogical discourse)’로 구성된다. 내용적 담화는 수업에서 다루는 정보, 주제, 탐구내용과 관련된 담화이며, 교수적 담화는 수업에서 교수-학습 행위를 도입하고 수업 목표에 도달하기 위하여 활동을 진행하는 것과 관련된 담화를 말한다(Christie, 1991). 내용적 담화가 교과적 독자성을 나타낸다면, 교수적 담화는 수업담화가 가지는 교육적 보편성을 나타낸다고 볼 수 있다. 따라서 통계 수업에서 교사와 학생간의 수업담화는 통계 교육의 독자성을 반영하는 중요한 현상으로 간주할 수 있으며, 교과적 특수성과 교육적 보편성을 매개하는 역할을 한다(이수진, 2004b).

## 2. 수업담화 분석

교실이라는 제도적 환경에서 교사는 정보와 지식을 가진 전문가로서의 권위를 가진다. 반면에 학생은 지식을 전수받는 입장이기 때문에 교사와 학생은 힘의 관계에서 불평등하다(van Dijk, 1989). 이러한 불균형적 담화는 교실 수업담화의 대표적인 양상이다. 교실수업에 대한 담화 분석 이론의 대표적인 학자로는 Mehan(1979a)을 들 수 있다. Mehan(1979a)은 교실수업이 교사와 학생이 상호작용을 통하여 사회적으로 구성하는 것이라고 보기 때문에 수업담화를 분석하면 교사와 학생 사이의 사회적 관계를 알 수 있다고 하였다. 본 연구에서는 Mehan(1979a)의 이론을 중심으로 수업의 전체적인 흐름을 보여줄 수 있는 수업의 구조적 특징 분석하고, 미시적인 관점에서 수업담화에서 나타난 I-R-E 연속체를 통하여 통계 수업의 사회적 참여 구조를 분석하고자 한다. 이러한 목적에 따라 수업의 구조, I-R-E 연속체, 그리고 사회적 참여 구조의 세 가지 측면을 수업담화 분석의 틀로서 삼고 있다.

### 가. 수업의 구조

Mehan(1979a)은 수업구조를 위계적 조직(hierarchical organization)과 계열적 조직(sequential

organization)으로 분석하였다. 위계적 조직은 수업을 이루는 각 구성 요소들의 결합을 의미하며, 계열적 조직은 수업의 시작에서부터 수업의 종료까지 전개되는 수업의 흐름을 말한다. Mehan(1979a)이 분석한 수업의 구조는 다음 <표 II-1>과 같다.

먼저 위계적 조직을 보면, 수업은 점차로 크기가 커지는 상호 작용 단위로 조직된다. 시작, 반응, 평가라는 행위(act)들은 ‘유도(elicitation)’, ‘정보’, ‘지시’라는 연속체를 형성한다. 이러한 연속체들이 ‘주제묶음(topical set)’이 되고, 주제묶음들이 모여서 수업의 교수단계(instructional phase)를 형성한다. ‘도입-전개-정리’의 단계들은 교실에서 ‘수업’이라는 일(event)을 만든다. 수업은 행위(act)→연속체(sequence)→주제묶음(topical set)→단계(phase)→일(event)이라는 상호작용의 위계적인 단위들로 구성되어 있다(Mehan, 1985).

다음으로 계열적 조직을 보면, 수업담화는 기본적으로 ‘시작(Initiation)-반응(Reply)-평가(Evaluation)’의 세 부분으로 되어있다. Mehan(1979b)은 <표 II-2>와 같은 구조를 예로 들어 I-R-E 연속체를 이야기하고 있는데, 많은 학자들(Cazden, 1988; Mehan, 1979a, 1979b; Sinclair & Coulthard, 1975)이 I-R-E 연속체를 수업구조 분석의 기본단위로 사용한다.

<표 II-1> 교실 수업의 구조(Mehan, 1979a)

일 단계	수업							
	도입		전개				정리	
계열의 유형	지시	정보	주제묶음		주제묶음		정보	지시
			유도	유도	유도	유도		
계열들의 조직	I-R-E	I-R-E	I-R-E	I-R-E	I-R-E	I-R-E	I-R-E	I-R-E
참여자	T-S-T	T-S-T	T-S-T	T-S-T	T-S-T	T-S-T	T-S-T	T-S-T

↑  
위  
계  
적  
조  
직  
↓

← 계열적 조직 →  
I-R-E : 시작-반응-평가, T: 교사, S: 학생

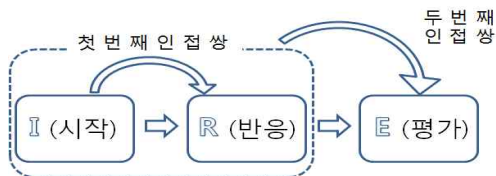
나. I-R-E 연속체

수업담화에서는 주로 교사가 발문을 시작(I)하고, 이에 학생(들)의 반응(R)이 이어지며, 그 다음에는 교사가 학생(들)의 반응을 평가(E)한다. 여기서 I-R-E의 연속체는 두 개의 인접쌍(adjacency pair)들이 결합한 것이다.

<표 II-2> I-R-E 연속체(Mehan, 1979b)

I (시작)	교사: What time is it, Denise? (몇 시니, 데니스?)
R (반응)	데니스: 2 : 30 (2시 반이요.)
E (평가)	교사: Very Good, Denise! (잘했어, 데니스!)

첫 번째 인접쌍은 ‘시작-반응’이다. 그리고 ‘시작-반응’의 첫 번째 인접쌍은 두 번째 인접쌍의 앞부분이 되고, ‘시작-반응’에 대한 평가가 뒷부분이 된다(Mehan, 1979b).<sup>1)</sup> 이를 도식화하면 아래 [그림 II-1]과 같다.



[그림 II-1] I-R-E 연속체의 구조

교실에서 교사는 I-R-E 연속체를 자주 사용하는데, 이는 수업이라는 의사소통 과정이 지니는 특성에서 비롯된다. 교사와 학생 사이의 수업담화를 살펴보면, 교사는 학생들이 응답해야 할 지식이나 행동의 수준을 이미 알고 질문한다. 이른바 ‘이미 알고 있는 정보를 묻는 질문(Known

information question)’<sup>2)</sup>을 한다(Mehan, 1979b). 또한 수업에는 분명한 목적이 있으므로 교사는 수업목표에 맞추어 질문을 하고 학생의 반응을 유도하게 된다. Mehan(1979a)은 교수단계의 시작발화(I) 중 유도행위에는 선택적 유도행위(choice elicitation), 사실적 유도행위(product elicitation), 과정적 유도행위(process elicitation), 메타과정적 유도행위(metaprocess elicitation)의 4가지 유형이 있다고 하였다. 학생들에게 ‘네/아니오’ 대답이나 ‘가’ 또는 ‘나’ 대답을 하도록 하는 유도행위는 선택적 유도행위에 해당한다. 이름이나 장소와 같이 사실적인 단답형 대답을 요구하는 유도행위는 사실적 유도행위이다. 과정적 유도행위는 학생들의 의견이나 해석을 요구하는 행위이며, 메타과정적 유도행위(metaprocess elicitation)는 학생들의 응답에 대한 추론의 근거를 대도록 하면서 반성을 요구하는 행위이다(고창규, 2006).

교사의 시작발화에 대하여 기대한 반응이 나오지 않는 경우, 교사는 기대한 반응이 나올 때까지 상호작용을 계속한다. 이 과정에서 ‘시작-반응-평가’의 확장된 연속체가 나타날 수 있다. Mehan(1979b)이 제시한 확장 연속체의 조직을 보면, 다음 [그림 II-2]와 같다.

시작(Initiation)	반응(Reply)	평가(Evaluation)
교사: 유도 (I)	학생들: 대답 못함	
교사: 반복유도	학생들: 부적절한 대답	
교사: 반복유도	학생들: 부적절한 대답	교사: 재촉
교사: 반복유도	학생들: 적절한 대답 (R)	교사: 승인 (E)

[그림 II-2] I-R-E 확장 연속체의 조직 (Mehan, 1979b)

- 1) 일상대화와는 달리 수업담화에서는 마지막에 ‘평가’ 부분이 첨가된 I-R-E 3발화 연속체가 자주 나타나게 된다(Mehan, 1979b). 교사는 내용을 가르치는 교육자의 역할을 하면서 동시에 학생들이 내용을 잘 이해하고 있는지를 평가하는 평가자의 역할도 담당하기 때문이다.
- 2) 전형적 I-R-E 연속체에서 시작 발화로 나타난다. 교사가 학생들에게 미리 알려진 정보를 나타내도록 유도하기 위한 질문으로 수업에서 교사가 주로 사용하는 유형의 질문이다.

[그림 II-2]에서 화살표로 연결된 부분은 교사가 시작 대화(I)로 학생들을 유도하고, 학생들이 반응(R)하고, 교사가 이를 승인하는 평가(E)의 I-R-E 기본 연속체이다. Mehan(1979b)의 분석에 따르면, 교사는 대답을 재촉하거나 질문을 반복 또는 단순화하기 등의 전략을 사용하여 기본 연속체에서 확장 연속체로 담화의 구조를 바꾼다.

#### 다. 수업의 사회적 참여 구조

수업담화 분석은 대화이동<sup>3)</sup>의 연속체가 학습에 미치는 효과를 연구하기 위한 도구이다. I-R-E 연속체는 수업담화의 주도적인 연속체이며, 수업담화에서 I-R-E 연속체가 어떻게 기능하는가를 분석할 수 있으면 정확히 교사가 무엇을 가르치고 있고, 학생들은 무엇을 배우고 있으며, 수업 참여도는 어떠한지에 관한 인식을 높일 수 있다. I-R-E 연속체는 교사와 학생 사이의 상호작용적인 의사소통의 맥락이지만, 이 과정을 살펴보면 교실에서 일어나는 사회적 맥락(예: 교사와 학생 사이의 권위, 참여 구조)과 교사의 수업 대응력 등을 알 수 있다. 따라서 I-R-E 연속체를 통한 수업담화 분석을 통해 언제 학생들이 교실 수업에 참여하고 또 언제 참여하지 않는지, 그러한 상황이 왜 나타나는지에 대해 성찰할 수 있다. 또한 I-R-E와 같은 대화이동 연속체를 분석하는 것은 교사가 언제 그리고 어떻게 차례 배분을 해야 하는지, 대화를 시작하는 질문과 평가/피드백을 어떻게 해야 하는가를 평가하는데도 도움이 된다(Rymes, 2009). 이는 사회 구성원들의 상호작용을 통하여 사회적 참여 구조의 특징을 분석하는 사회학 이론의 관점과 유사하다. 따라서 본 연구에서는 고등학교에서 통계수업이

어떻게 실행되고 있는가를 이해하기 위하여 사회학 이론에 바탕을 둔 Mehan(1979a)의 이론을 중심으로 통계 수업담화를 분석하였다. 먼저 수업의 전체적인 구조를 분석하고 그 후 수업에서 나타난 에피소드를 선별하여 I-R-E 연속체의 특징과 사회적 참여 구조를 기술하였다.

### III. 연구 방법 및 절차

#### 1. 연구 환경

본 연구는 고등학교에서 통계 수업이 어떻게 이루어지고 있는지를 이해하기 위하여 대구광역시 소재 S 고등학교 2학년 1개 학급의 확률·통계 수업을 선정하였다. S 고등학교는 1957년에 개교한 남자 고등학교로, 한 학년에 9반씩 총 27 학급이며, 학생 수는 720명이 약간 넘는 수준이다. 예전에는 이 학교가 있는 지역이 도심이었으나, 지금은 낙후된 주택가에 위치하고 있다. 부모님들의 경제적 수준은 중하 수준이며, 기초 생활 대상자와 급식 지원을 받는 학생의 비율이 높은 편이다. S 고등학교 2학년은 수학 시간에 수준별 이동 수업을 실시하지 않았으며, 연구를 위한 수업은 정규 수업 시간에 이루어졌다.

#### 2. 연구 참여자

연구 참여자는 S 고등학교 2학년 학생 30명과 그 반의 담임인 수학교사이다. 본 연구의 대상인 학생 30명은 대부분 수학에 관심이 없으며, 전반적으로 의욕이 없어 보였다. 수업에 적극적으로 참여하는 학생은 5명 이내였고, 그 이외의 학생

3) 대화이동(turn-taking)에 관한 체계적 연구는 1970년대 캘리포니아 대학교에서 Sacks, Schegloff, Jefferson 등에 의해 시작되었다. 이때부터 형성된 연구방법론을 대화분석(Conversation Analysis)이라고 한다. 대화 분석 방법론의 주된 관심사는 사람들이 대화이동을 어떤 방식에 의해 주고 받는지를 분석하는 것이다(박용익, 2010; Rymes, 2009).

단계	도입	전개										정리		
		배반사건		여사건		정리	통계적 확률				상대도수와 통계적 확률			
		개념 설명	예	개념 설명	예		통계자료에서 확률의 의미	예	통계적 확률의 수학적 의미	<예제>를 통한 설명	개념 설명		예	
주제 묶음	확인													수업내용 정리 및 차시예고
시간 (분)	5	10		20			30		40		45		50	
에피소드	에피소드1						에피소드2					에피소드3		

[그림 IV-1] 통계 수업의 구조

들은 수동적으로 교사의 설명을 수용하는 경향이 있었다. 확률·통계 수업을 담당한 수학교사는 교직 경력이 12년인 남자 교사로 대학교에서 수학을 전공하였으며, 교육대학원에서 수학교육을 전공하여 수학교사가 되었다. 그는 수학의 다른 단원보다 통계 단원을 수업할 때가 제일 자신이 없다고 하였다.

### 3. 자료 수집

자료를 수집하기 위하여 먼저 S 고등학교 수학교사의 통계 수업을 8주간 참여관찰하였다. 자료 수집의 타당성을 확보하기 위하여 수업을 Video 카메라로 녹화하고 녹음기를 이용하여 교사와 학생 사이의 대화를 녹음하였다. Video 카메라는 교실 뒤쪽의 중앙부분에 설치하였고, 녹음기는 교탁 위에 두었다. 수업시간 동안 연구자는 Video 카메라 옆에서 매 시간 수업관찰록을 작성하였다. 또한 매 수업이 끝난 후 수학교사와 수학교실에서 수업 관찰 시 궁금했던 부분에 대하여 간단한 인터뷰를 실시하여 교수 활동에 대한 교사의 의도와 그 활동에 대한 연구자의 해석 사이의 간격을 줄이고자 하였다. 수업 녹화물은 녹취록을 만들어 분석하였고 칠판의 판서 내용도 녹취록에 첨부하였다. 참여관찰 기간은 2013년 11월 2일부터 12월 24일까지이며, 매주 4회의 수업시간을 관찰하고 Video 촬영 및 녹음을 하였다.

### 4. 자료 분석

본 연구의 자료 분석은 연구참여 수학교사의 전형적인 통계 수업담화라고 생각되는 1차시(50분)를 중심으로 분석하였다. 통계수업에 영향을 미치는 것은 언어적 표현 이외에 비언어적 표현이나 학습의 분위기, 교사와 학습자의 인간적 관계도 상당 부분 있다. 하지만 일차적으로 수업의 질을 결정하는 요인은 언어적 표현이고, 그 중에서도 I-R-E 연속체는 단위 수업담화의 특징을 가장 잘 드러내는 부분이라고 판단하였다. 따라서 본 연구에서는 Mehan(1979a)의 수업 구조와 I-R-E 연속체를 바탕으로 통계 수업의 참여 구조와 담화적 특징을 분석하였다.

## IV. 연구 결과

이 연구는 고등학교에서 통계 수업이 어떻게 일어나고 있는지를 이해하기 위하여 통계 수업의 구조, I-R-E 연속체, 상호작용에서 교사와 학생의 참여 구조를 중심으로 살펴보고자 한다. 이러한 연구 목적으로 수행된 통계 수업의 수업담화를 관찰한 결과 전체적인 수업의 구조는 도입, 전개, 정리의 세 단계로 이루어졌다. 교사와 학생들 사이의 상호작용 과정의 특징적 수업담화에피소드를 I-R-E 연속체를 중심으로 살펴본 결과를 제시하면 다음과 같다.

## 1. 통계 수업의 전형적인 구조적 특징

통계 수업의 구조적 특징을 알아보기 위하여 Mehan(1979a)의 수업구조를 바탕으로 연구참여 수학교사의 통계 수업을 분석하면 [그림 IV-1]과 같다.

본 연구의 통계 수업의 구조는 Mehan(1979a)의 기본적인 수업 3단계인 도입-전개-정리의 틀을 유지하는 일반적인 형태를 취하고 있었다. 수업의 도입단계에서 교사는 전 시간에 배운 개념인 시행, 표본공간, 사건에 관한 개념을 복습하였으며, 전개단계에서는 수업목표에 해당하는 배반사건, 여사건, 통계적 확률의 개념에 대한 설명을 하였다. 전개단계에서 교사는 수업 목표에 해당하는 새로운 통계 개념을 교사 주도의 일방적인 설명으로 전달한 후 교과서에 나타난 고전적인 예를 이용하여 앞에서 설명한 통계 개념을 적용하는 구조를 사용하고 있었다. 정리단계에서는 수업 내용을 요약하여 제시하고 다음 시간에 배울 내용을 간단히 소개하는 것으로 수업을 마무리하였다.

수업에서 맥락의 역할은 매우 중요하며, 어떤 맥락인가에 따라 수업 방식과 수업의 구조도 달라질 수 있다(Eichler, 2011). 수업의 맥락은 담화 외적 맥락과 담화 내적 맥락으로 나누어 볼 수 있는데, 담화 외적 맥락은 그 수업이 몇 교시에 실시되었으며, 그 때의 학교 상황은 어땠는지, 반에서 무슨 일이 일어났는지와 같은 외적 상황과 관련된다. 담화 내적 맥락은 담화의 주제 즉 화제나 과제 등과 관련된 상황을 의미한다. 본 연구의 통계 수업을 담화 외적 맥락과 연결지어 분석해 보면, 교사는 2학기가 끝나기 전까지 주어진 ‘적분과 통계’ 교과서의 진도를 모두 끝내야 하는 상황이었기 때문에 교사 주도의 강의식 수업 방식이 효율적이라고 판단했을 것이다. 강의식 수업 방식은 짧은 시간 안에 많은 내용을 집약적으로 전달할 수 있으며, 학생들은 최소한

의 인지적 노력으로 많은 내용을 배울 수 있기 때문이다. 담화 내적 맥락을 살펴보면, 교사 담화의 주제는 대부분 교과서에 제시된 예에 해당했다. 교과서의 과제는 동전 던지기 실험, 공장에서의 불량률과 같은 전형적인 과제이었기 때문에 학생들의 호기심을 유발하거나 적극적인 참여를 이끄는 데는 한계가 있었다. 교사가 학생들에게 직접 조작할 수 있거나 일상 생활과 연결된 경험적 맥락을 제공한다면 학생들은 개념의 필요성을 인식할 수 있을 뿐만 아니라 개념에 관한 담화가 깊어지고 풍부하게 될 것이다. 또한 학기말에는 학생들의 집중도가 낮아질 수 있기 때문에 수업 구조를 설계할 때는 교실의 사회적 상황과 관련된 담화 외적 맥락을 고려할 필요가 있을 것이라 본다.

## 2. I-R-E 연속체의 특징과 사회적 참여 구조

Sinclair & Coulthard(1975)와 Mehan(1979a, 1979b)의 연구와 마찬가지로 본 연구에서도 교사와 학생 사이의 수업담화를 시작(I), 반응(R), 평가(E)로 나누어 I-R-E 연속체의 특징을 분석하였다. 아래에 제시된 세 개의 에피소드는 본 연구의 통계수업의 특징(교사 지향적 담화, 추론을 유도하지 않는 시작 발화, 지필 위주의 수업 등)을 대표할 수 있는 의미있는 수업담화를 추출하여 제시한 것이다.

<표 IV-1>의 에피소드 1은 도입단계에서 나타난 ‘전시학습 확인’에 관한 수업담화이다. 본 연구의 수학교사는 학생들의 반응 유도를 위해 시작담화를 발화하였지만 청자지향적 담화에 실패함으로써(권순희, 2001) 교사 지향적 담화로 한정되는 결과를 낳았다. <표 IV-1>의 수업담화를 살펴보면, 교사는 학생들의 침묵의 반응을 해소하려는 노력없이 본인이 질문하고 본인이 정답을 이야기하는 자문자답의  $I_T - R_T$  담화구조를

<표 IV-1> 에피소드 1: 전시학습 확인

시간 (분:초)	시작(I)	반응(R)	평가(E)
1:39	교사: 지난 시간에 확률 단원을 처음으로 시작했는데, 확률론이 뭐 때문에 생겼다고 그랬죠?	학생들: 도박	교사: 네.. 도박을 하는 가운데 판단을 어떻게 해결하겠는가에서 출발해서 확률론으로 발전하게 되었습니다.
2:17	교사: 확률을 하기 위해서는 뭔가 행동이 있어야 된다고 했죠?	학생: 네..	
2:23	교사: 그게 뭐였습니까?	교사: 시행이라는 거 배웠죠?	
2:28	교사: 시행이 뭐였죠?	교사: 실험이나 관찰이죠?	

사용하였다. “그게 뭐였습니까?” 또는 “시행이 뭐였죠?”라는 교사의 질문에 학생들이 대답하기 어려웠던 이유는 질문의 추상적 성격에 있다. 교사의 질문은 ‘시행’이라는 중층결정(overdetermination)<sup>5)</sup>된 용어에 익숙하지 않은 아이들에게 반응을 이끌어내기 어려운 유형이었다. 수업담화에 학생들을 참여시키기 위해서는 학생들에게 익숙한 경험에 대한 질문으로 쉽게 바꾸어 학생들이 자신의 생각을 말하도록 유도하는 전략이 필요하다. 또한 교사의 질문은 ‘이미 대답이 알려진 질문(known answer question)’으로 교사가 정답을 이미 알고 있기 때문에 학생들이 이 질문의 정답을 정확히 알지 못할 경우에는 적극적으로 반응하기가 힘들어진다. 언어가 어떠한 방식으로 사회적 상호작용, 제도 및 지식 내의 권력과 특권의 관계를 조정하는가에 중점을 두는 비판적 담화분석 연구(예: Bourdieu, 2013; Davies & Harré, 1990; Foucault, 1972; Gee, 1999; Luke, 1995-1996)에 따르면, 수업시간에 수업의 권위가 교사에 집중될 경우 학생들은 교사의 설명을 단순히 수용하는 수동적인 역할만을 하게 된다. 따라서 교사는 학생들의 의견에 권위를 부여하고 학생의 반응을 수업의 소재로 도입하여 수업을 전개해 나

가가려는 학생 지향적 담화전략을 사용할 필요가 있을 것이다.

<표 IV-1>을 살펴보면, 교사는 학생들에게 생각할 시간을 주지 않는 것으로 관찰되었다. 학생들이 대답을 하지 않을 때 주로 나타나는 ‘대답 유도하기’ 과정이 없이 바로 교사 자신이 직접 답을 말하고 있다. 이것으로 볼 때 교사는 학생들이 정말로 대답하기를 바라면서 질문하는 것이 아님을 추론해 볼 수 있다. 이 교사의 질문은 외형적 모습은 질문의 형식을 띠지만 교사의 질문에 대하여 학생들은 침묵의 반응을 보임으로써 일방적인 설명과 같은 결과를 낳고 있다. 주어진 통계 개념에 대한 여러 학생들의 생각을 들여보는 것은 개념에 대한 이해를 정교화 시킬 수 있는 좋은 방법이 될 수 있다. 그러므로 교사는 비록 강제적이지만 사고 기회를 제공하고 외적 동기를 유발하는 발언차례를 골고루 배분함으로써 학생들이 추론하고 논증하는 담화가 형성되도록 노력해야 할 필요가 있다(Gallas, 1995).

이 교사의 수업담화에는 메타과정적 유도행위(Mehan, 1979a)가 잘 나타나지 않고 있다. ‘통계자료에서 확률의 의미’의 주제묵음인 <표 IV-2>의 에피소드 2에서 교사는 학생들에게 “실제로는 이게

4)  $I_T$ 는 교사의 시작,  $R_T$ 는 교사의 반응을 의미한다.

5) 언어철학자 루이 알튀세르(Louis Althusser, 2006)가 도입한 용어로, 단어의 의미는 사회적으로 누적된 역사의 결과에 의해 결정된다는 것을 뜻한다. 에피소드 1에서 나타난 ‘확률’, ‘시행’이라는 용어는 수업의 연속된 결과로 인해 이 교실의 학생들에게 의미가 확립되기에는 역사성이 부족하였다.



확률입니까, 아닙니까?”라고 질문하고 있다. 이 시작담화에는 ‘예’ 또는 ‘아니오’의 두 가지 대담이 가능한 선택적 유도행위가 사용되고 있다. 이 상황에서 교사는 학생들에게 “왜 그렇게 생각합니까?”라고 질문함으로써 학생들이 자신의 반응에 대한 근거를 대도록 하며 담화를 이어나갈 수도 있었다. 그러나 연구참여 교사는 학생들의 다양한 의견을 들어보고 가장 최선의 결론을 도출하는 의미협상의 과정없이 교사 스스로 결론을 제시하며 담화를 마무리 하고 있음을 알 수 있다.

일반적으로 상대도수는 실험을 할 때마다 결과가 달라질 수 있기 때문에 확률이라고 볼 수 없다. 그러나 수학적 확률을 구할 수 없는 경우에는 실험이나 관찰을 통해 확률을 구할 수 밖에 없기 때문에 통계적 확률의 개념이 필요하게 된다. 공장에서 불량률을 구하는 에피소드 2의 문제 상황에서 학생들은 “2000개만 조사해 보면 불량률을 구할 수 있나요? 100개를 조사했을 때는 불량률이라고 할 수 없나요?”, “제품을 뽑는 방법도 중요한 거 아닌가요?” 또는 “어떻게 뽑아야 불량률을 가장 잘 구할 수 있나요?” 등의 다양한 의문점을 가질 수 있다. 그러나 에피소드

2에 나타난 수업담화는 전체 제품의 개수가 2000개, 불량품의 개수가 26개라는 정보를 바탕으로 상대도수를 계산하고 이 상대도수가 전체 제품에서 불량품이 나올 확률이 된다고 결론을 내리고 있다. ‘상대도수가 불량품이 나올 확률이 된다.’는 결론은 ‘상대도수는 일반적으로 확률로 볼 수 없다.’는 인식과 충돌된다. 이 상황은 교사와 학생에게 상대도수 개념에 대한 담화 공동체의 형성과 이 개념에 대한 의사소통을 발생시켜 이해를 더욱 분명히 할 수 있는 커머그니션(commognition)<sup>6)</sup>(Sfard, 2008) 갈등이 발생 가능한 좋은 수업 상황이었다. 그러나 이 수학교사는 학생들과 의견을 합의하고 수렴하는 과정 없이 바로 “수학적 확률을 구할 수 없을 때는 상대도수를 확률처럼 쓸 수 있다.”는 결론을 제시함으로써 이런 기회를 놓쳐버리는 결과를 낳았다.

교사와 학생들이 수학적 용어에 대해 어떻게 이해하고 있는지 파악하는 것은 중요하다(Sfard, 2008). 담화 공동체에 참여한 담화 참여자들이 수학적 기표(signifier)<sup>7)</sup>를 어떻게 인식하는지를 살펴보기 위해서는 수학적 용어를 사용한 서술이나 용어를 만들어내기 위해 시도하는 과정에

<표 IV-2> 에피소드 2: 통계자료에서 확률의 의미

시간 (분:초)	시작(I)	반응(R)	평가(E)
25:21	교사: 2000개를 조사했더니 그 중에서 26개가 불량품입니다. 그러면 불량률 즉, 불량일 확률을 얼마로 정하는 게 좋겠어요?	학생: $\frac{26}{2000}$	교사: 네. 이렇게 하면 되겠죠?
25:42	교사: $\frac{26}{2000}$ 을 소수로 고치면 0.013이니까 1.3% 정도 되요. 이 1.3%를 뭐라고 할까요? 실제로는 이게 확률입니까, 아닙니까?	학생들: 아니에요.	교사: 네. 원래 상대도수는 절대로 확률값이 될 수 없습니다. 그런데 실제 생활에서 수학적 확률을 구할 수 없기 때문에 확률처럼 쓰자는 이야기입니다.

6) Sfard(2008)는 사고를 자기 자신과 의사소통하는 것으로 간주하여, 의사소통(communication)과 사고(cognition)를 합성한 ‘커머그니션(commognition)’이라는 용어를 이용하여 사고와 의사소통의 발달을 설명하였다. 그녀는 각 담화자가 용어나 기호에 대하여 어떻게 이해하고 있는지에 따라서 커머그니션에서 갈등이 발생할 수 있다고 하였다. 이러한 갈등 상황은 교사와 학생들을 담화 공동체로 만들어주고 참여자들 간의 의사소통을 통하여 합리적인 결론에 도달할 수 있게 한다.

7) 기표는 담화참여자들의 표현에서 명사처럼 작용하는 용어 또는 기호를 의미한다.

서 나타난 수업담화를 분석해 보면 알 수 있다. <표 IV-2>의 에피소드 2를 살펴보면, 상대도수  $\frac{26}{2000}$ 을 제품 중에서 하나를 뽑았을 때 불량품이 나타날 확률이라고 할 수 있는지, 상대도수는 왜 확률값이 될 수 없는지에 대한 근거가 생략되어 있음을 알 수 있다. 주어진 문제 상황에서 통계적 용어를 사용하여 자신의 근거를 제시하고 이를 토대로 합리적인 결론을 도출하는 통계적 논증활동은 학생들의 통계 개념에 대한 이해를 더 깊게 할 수 있다. I-R-E 연속체의 I 측면에서 이 통계 수업을 분석해 본 결과, 학생들이 추론적 근거에 기초하여 자신의 사고를 제시하는 논증활동이 일어나도록 하는 메타과정적 유도행위(Mehan, 1979a)에 대한 교사의 인식이 필요할 것으로 보인다.

실제적이고 의미있는 자료는 통계 개념에 대한 이해를 풍부하게 해 주며, 학생들의 참여를 증가시킬 수 있다(Hall, 2011). ‘상대도수와 통계적 확률’의 주제 묶음으로 분류되는 <표 IV-3>의 에피소드 3에서, 교사는 통계적 확률의 개념을 설명하기 위하여 교과서에 제시된 예를 이용하고 있다. ‘한 개의 주사위를 무한히 많이 던지게 되면 1의 눈이 나오는 사건과 홀수의 눈이 나오는 사건의 확률은 어떻게 될까?’라는 교과서에 제시된 문제 상황은 수학적 확률을 이용하면 답이 금방 예측되고 지필환경에서 이를 검증할 방

법이 없다. 이 문제 상황에서 교사는 “슈퍼컴퓨터를 계속 돌리면 이 상대도수 값이 어떤 값을 향해서 가게 됩니다.”라고 결론을 제시하며 이때 상대도수가 수렴하는 값을 ‘통계적 확률’이라 정의하고 있다. 이러한 교과서 문제는 학생들의 생활에 전혀 관련이 없는 탈맥락적인 상황이며, 수학적 확률이 아닌 ‘통계적 확률’이라는 새로운 개념의 필요성을 느끼도록 하기에는 부족한 부분이 있다. 또한 학생들은 주사위를 실제로 여러 번 던져보거나 계산기나 컴퓨터 시뮬레이션을 통해 무수히 많이 주사위를 던지는 모의실험을 해 보지 않았기 때문에 여전히 ‘그렇게 될까?’라는 의문을 가질 수 있다. 즉, 시행이 무한 번 반복되면 각 사건에 대한 확률이 어떤 값으로 수렴한다는 ‘통계적 확률’의 개념은 학생들에게 의미있게 이해되지 못했고, 필요성을 느끼기 어려웠기 때문에 학생들의 참여를 이끌지 못한 것으로 보인다. Shaughnessy(2007)의 주장에서처럼, 본 수업의 경우 사회적 상황 속에서 발생하고 맥락의 영향을 많이 받는 것을 특징으로 하는 통계 개념의 지도에서는 개념의 필요성을 인식할 수 있고 의미풍부한 개념 이해를 위한 실제적인 자료 맥락에 대한 고려가 있어야 할 것으로 보인다.

<표 IV-3> 에피소드 3: 상대도수와 통계적 확률

시간 (분:초)	시작(I)	반응(R)	평가(E)
40:45	교사: 한 개 주사위를 주어진 횟수만큼 던져 1의 눈이 나오는 횟수와 홀수의 눈이 나오는 횟수를 기록한 것이다.		
40:46	교사: 예를 들어, 내가 슈퍼컴퓨터를 가지고 있다면 임의로 돌려서 1의 눈이 나오는 횟수와 홀수의 눈이 나오는 횟수를 찾아볼 수 있겠죠? (...) 그럼 이 상대도수를 확률이라고 말할 수 있을까, 없을까?	학생: 있어요.	교사: 슈퍼컴퓨터를 계속 돌리면 이 상대도수값이 어떤 값을 향해서 가게 됩니다. 이 값을 우리는 ‘통계적 확률’이라고 이야기합니다.

## V. 결론

본 연구는 통계 수업담화의 중요성을 재조명하고 통계 교육에 대한 새로운 시사점을 제공하기 위하여 고등학교 통계 수업을 참여관찰한 후, Mehan(1979a)의 이론을 바탕으로 교사와 학생 사이에 일어나는 수업담화를 분석하였다. 수업담화 분석을 통해 중등학교 현장에서 통계 지식이 어떤 형태로 어떻게 전달되고 증대되는가를 이해할 수 있었으며, Mehan(1979a)의 이론은 통계 수업에서 나타난 교사와 학생들의 상호작용과 사회적 참여 구조를 분석하는데 유용하게 사용되었다.

본 연구의 주요 결과를 제시하면, 크게 다음과 같이 세 가지로 요약될 수 있다. 첫째, 본 연구의 통계 수업의 특징은 교사와 학생 사이의 ‘담화의 비대칭성’이다. 이 수업은 도입-전개-정리의 기본적인 수업 3단계를 따르는 전형적인 구조를 나타내었다. 수업의 핵심 부분인 전개단계에서 교사는 통계 개념을 설명하고 교과서의 예제를 풀이해 주는 수업방식을 택하였다. 이러한 전형적인 수업 구조로 인하여 수업담화의 대부분은 교사 중심의 담화였으며 학생 담화의 비율이 매우 낮을 수 밖에 없었다.

둘째, 수업의 권위는 교사와 교과서에 집중되어 있었으며, 학생들은 이를 습득하는 수동적인 역할만을 담당하였다. 본 연구의 통계 수업에서 교사담화와 학생담화를 양적으로 비교해 보면 교사 담화의 비중이 99% 정도로 매우 높았다. 이는 학생의 참여가 거의 없는 독백적 수업(Nystrand, 1997)이었음을 짐작할 수 있도록 해준다. 또한 의미협상에 관한 담화를 살펴보면 사

회적 힘의 관계를 살펴볼 수 있는데(van Dijk, 1989), 교사는 학생과의 관계에서 절대적 힘을 가진 존재로 담화의 대부분을 주도하고 있었다.

셋째, 수업담화에서 나타난 I-R-E 연속체를 분석한 결과, 교사는 자신이 질문하고 자신이 대답을 하는  $I_T-R_T$ 의 구조가 자주 나타났다. 학생들의 참여를 통해 담화 공동체를 만들고 학생들이 사고하고 추론하게 하는 논증적인 담화보다는 교사 중심의 기술적인(descriptive)<sup>8)</sup> 담화로 수업을 진행하고 있었다. I-R-E 연속체를 개시하는 질문은 모두 교사에 의해 시작되었다. 시작담화에 해당하는 I는 대부분 단답형 질문인 사실적 유도행위 또는 예/아니오의 선택적 유도행위가 많았고 평가담화인 E에서는 주로 교사가 결론을 제시하는 것으로 마무리 지었다. 각각의 연속체들은 반응 R에 대한 피드백으로 인해 계속 연결되는 구조가 아니라 각 연결체 안에서 결론이 빨리 나타나는 완결된 구조가 많이 나타났다.

지금까지 살펴본 본 연구의 주요 결과들로부터 다음과 같은 통계 교육에 대한 결론과 시사점을 고려해 볼 수 있다. 첫째, 학습을 보는 관점의 전환이 필요하다. Lave & Wenger(1991)는 지식 습득이나 내용 전수로서의 학습이 아닌 ‘합법적 참여로서의 학습(legitimate peripheral participation)’으로의 전환이 필요하다고 하였다(Sfard, 2008, 재인용). 학습이 되기 위한 전제 조건은 학생들이 수업담화에 참여하는 것이며, 개념의 이해는 서로 다른 규칙을 가진 교사와 학생들 간의 언어사용<sup>9)</sup>을 통해 가능해진다. 그러나 본 연구에서 수학교사는 잘 정제된 형식으로 통계적 지식을 전달하면 학생들이 최적화된 상태로 개념을 습득할 수 있다는 습득주의(learning

8) 기술적 담화에는 사물이나 상황에 관한 지식을 풍부하게 하기 위한 속성, 상태, 사례와 관련된 개념 관계가 많이 나타난다(김태욱, 2010).

9) Wittgenstein(2006)은 대화는 서로 다른 규칙을 가진 사람들 사이에서 일어나는 언어 게임으로 설명하였으며, 언어의 의미는 언어사용에 의해 형성된다고 하였다.

as acquisition) 관점을 취함으로써 학생이 소외된 독백적 담화의 결과를 낳았다.

통계 수업에서 이런 현상을 해소하고 학생들을 적극적으로 수업 활동에 참여시키기 위해서는 학생의 시작담화  $I_S$  또는 학생의 반응담화  $R_S$ 가 많이 나타날 수 있는 담화 전략을 사용하는 것이 좋다. Nystrand(1997)에 따르면, 교사의 시작담화인  $I_T$ 와 평가담화  $E_T$ 는 학생의 반응을 유도하는 매개체의 역할을 하며, 학생들이 사고하고 학습하는 과정에 큰 영향을 준다. 따라서 교사는 다양한 학생들에게 발언 차례를 배분하여 학습자의 참여를 이끌어야 하며 이러한 학습자의 반응이 개념에 대한 사고로 이어질 수 있도록 수업담화를 유도하는 전략이 필요하다.

본 수업의 이러한 현상에 대한 또 다른 해석은 Garfield & Ben-Zvi(2008a)의 주장에 의해 가능하다. 이 교실에서는 교사와 교과서의 권위를 낮추고 학생들의 반응과 학생들의 지식에 권위를 부여하는 학생 중심의 수업이 되도록 학생 담화의 비중을 높일 필요가 있는데, Garfield & Ben-Zvi(2008a)의 주장에 따르면 교사가 모든 것을 말해주지 않아도 학생들은 그 개념을 잘 이해하고 학습할 수 있다고 하였다. 교사의 이상적인 역할은 학습 내용을 많이 알도록 하는 것이 아니라 학습내용이 부여하는 문제에 대해 학습자의 대화를 창출하는 것이다(김중문, 2001). 따라서 통계 수업에서 수학교사는 하나의 주제에 대하여 여러 학생과 대화를 통하여 통계 개념을 학습해 나가는 대화적 수업으로의 전환이 필요할 것이라고 본다.

둘째, 교사는 의사소통적 갈등상황을 통한 수학 담화 학습 공동체를 만들고 다양한 반응을 수렴하여 합리적 결론에 도달하는 상호객관성(interobjectivity)이 성립하는 수업담화 구조를 사용해야 한다. 수학 담화 학습 공동체(Hufferd-Ackles, Fuson, & Sherin, 2004)란, 교실에서 모든

참여자가 수학 학습을 할 수 있도록 교사와 학생간의 담화가 이루어지는 교실 공동체를 의미한다. 담화 학습 공동체가 만들어지기 위해서는 담화가 일어날 수 있는 공동된 상황 맥락 또는 과제 맥락이 필요하다. 본 연구의 수학교사는 교과서의 상황 맥락을 이용하여 수업 담화를 유도하였지만 학생들과 수학 담화 학습 공동체를 만들지는 못했다. 통계 수업에서 컴퓨터나 계산기를 이용하면 지필에서는 다룰 수 없었던 실제 상황 또는 실제적 자료를 분석할 수 있게 된다. 이러한 자료 분석의 경험은 현상을 설명하기 위한 수단으로 통계 개념이 필요함을 인식하게 해주며, 자료를 기술하는 모델을 표현하고 자신만의 모델을 창조할 수 있게 해 준다(Pratt, Davies, & Connor, 2011). 또한 여러 가지 통계 개념이나 모델 중 어떤 것이 현상에 가장 적합한 것인지 사고하고 의사소통하는 커머그니션 갈등상황을 만들어 줄 수 있다. 학생들이 스스로 생각하게 하고 서로 도우면서 상호객관성을 만들어가는 탐구공동체는 통계 수업 뿐만 아니라 다른 수업에서도 지향해야 할 수업의 모습이라고 생각한다.

수학 담화 학습 공동체를 만들 수 있는 또 다른 수업 모형은 소그룹 협동학습에서 찾을 수 있다. 강의식 수업에서는 참여에 대한 학생들의 책임감이 낮은 반면에, 소그룹별로 문제를 해결하도록 하면 학생들은 강의식 수업에 비해 문제 상황에 대하여 책임을 가지고 더 많은 대화이동을 가질 수 있게 된다. 많은 연구에서도 통계를 배울 때 함께 과제를 해결하는 협동학습의 경험이 필요하다고 한다(예: Garfield, 1993; Hogg, 1992; Lovett & Greenhouse, 2002). 소그룹 협동학습을 하면, 교사는 학생들의 활동을 관찰하면서 학생들의 이해정도를 파악할 수 있으며, 그룹 안의 학생들이 과제를 진행하지 못하거나 경로를 벗어날 때는 피드백을 제공해 줄 수 있다. 따라서 교사는 기존의 과제에 대한 협력을 강조하는

소그룹 협동학습 활동의 관점을 넓혀 담화 중심의 수학 담화 학습 공동체 형성이 되도록 통계 수업 활동을 이끌어 가야 할 것으로 본다. 절대적 진리를 거부하고 일상적인 언어사용에 안에서 의미를 찾으려는 후기 비트겐슈타인의 철학(Wittgenstein, 2006)과 학습을 담화적 활동으로 보는 Sfard(2014)의 주장에서도 볼 수 있듯이, 교사와 학생의 담화 활동은 통계 개념의 필요성 인식을 통한 의미 형성에 기여할 것이라 판단된다.

셋째, 교사는 메타과정적 유도행위를 이용한 논증적 담화를 유도해야 한다. 학생들이 통계적으로 추론하도록 하기 위해서는 상황 맥락이나 과제 맥락을 제공하는 것만으로는 충분하지 않다. 주어진 자료로부터 통계적 결과를 만들고 이를 해석하는 과정에서 현상을 어떻게 설명할 수 있을지에 관한 논증과정이 필요하다. 이러한 논증과정을 통해 학생들은 왜 통계가 필요하며 어떻게 해야 빠르게 사용할 수 있는지에 대한 메타적인 이해를 할 수 있게 된다. 또한, 교사 또는 다른 학생들에게 근거를 들어 자신의 주장을 설득하는 과정을 통해 문제 상황 속에 포함된 개념을 더 깊게 반성하게 되고 다양한 관점의 가능성을 인식할 수 있게 된다. 교사는 학생들의 논증적 담화를 통해 학생들이 개념에 대해 어떻게 이해하고 있으며 잘못 이해하고 있는 부분이 무엇인지를 알 수 있게 된다. 논증적 담화는 학생들에게 참여 의식과 흥미를 느끼게 해 주며, 추론활동과 개념 이해에도 효과적이기 때문에(Tall, 2003) 수업담화의 바람직한 방향이 될 것이라 생각한다.

논증적 담화가 활성화되기 위해서는 학생들이 질문하고 자신의 생각을 표현할 수 있는 ‘안전한’ 교실 문화를 만들어야 한다. 교사는 옳고 그른지에 대한 결론을 미리 제시하기 보다는 학생들이 왜 그러한 추론을 하게 되었는지를 설명하게 하고 그들의 추론을 정당화하게 한다. 그 후

다른 학생들에게 동의하는지 또는 동의하지 않는지, 왜 그렇게 생각하는지를 물어볼 수 있다. 또는 컴퓨터나 계산기와 같은 공학도구를 이용하여 학생들의 추측을 확인하는 활동을 통해 학생들을 논증적 담화 공동체로 만들 수 있다(Ben-Zvi, 2006; Magalhães & Martinho, 2012). 예를 들어, TI-Nspire Navigator는 전체 학급 학생의 계산기 화면을 모두 나타내주어, 학생들의 학습 진행 상황을 알려주고 특별한 결과가 나타난 계산기 화면이 있는 경우 그 화면을 클릭하여 그러한 결과가 나타난 이유를 함께 고민해 볼 수 있도록 해 준다. 또한 TI-Nspire Navigator의 Quick poll 기능은 교사가 전체 학급의 학생들에게 문제를 제시할 수 있고 수행 결과에 대한 통계도 바로 나타내 준다. 이 기능을 이용하면 수준별 과제 제시 및 모듈별 과제 제시도 가능하고 학생들의 결과가 교사의 컴퓨터 화면에 모두 나타나기 때문에 수업 참여율도 높일 수 있게 된다. 이처럼 공학도구의 기능이 점점 발전하고 있기 때문에 논증이 규범이 되는 교실 문화를 만들기 위한 공학도구의 사용을 고려해 볼 만하다.

넷째, 공학도구는 통계 수업담화의 질적 향상을 위한 도구로서의 역할을 할 수 있다. 본 연구에 참여한 교사의 통계 수업은 기존의 지필 중심의 수업이었으며, 연구결과에서 서술한 이 수업의 담화적 특징은 주로 지필 위주의 수업 구성에 의해 나타난 것이다. 이러한 지필 중심의 담화에 의한 통계 수업에서 수업담화를 향상시킬 수 있는 방안은 무엇이 있을까? 이 질문에 대한 대안은 공학도구 사용에 관한 선행연구에서 찾아볼 수 있다. 공학도구는 통계 자료 안에 포함된 패턴과 구조를 탐색하도록 해 주고, 자료에 대한 자신만의 비형식적 모델을 표현할 수 있는 기회를 제공해 준다(Doerr & Pratt, 2008; Konold, Harradine, & Kasak, 2007; Pratt, Davies, & Connor, 2011). 특히, 공학 도구의 시뮬레이션

기능은 실험을 통하여 확률과 통계의 추상적 개념을 이해할 수 있도록 해 주며, 개념을 시각화하도록 도와준다(Engel, Sedlmeier, & Worn, 2008; Garfield & Ben-Zvi, 2008b; Kadiveich, Kool-Voljic, & Lavicza, 2008; Prodromou & Pratt, 2006). 컴퓨터나 계산기의 시뮬레이션 기능을 이용하면 안정화된 상대도수(stabilised relative frequency)로서의 ‘통계적 확률’에 대한 개념이 학생들의 실제 경험이 되도록 맥락을 설정할 수 있다. 이러한 경험적 맥락을 통하여 학생들은 시행이 무한히 커지게 되면 ‘수학적 확률과 통계적 확률이 같아질 것이다.’라는 자신의 가설을 실험과 관찰을 통하여 확인해 볼 수 있다. 즉, 경우의 수의 비율로 정의된 수학적 확률과 안정화된 상대도수인 통계적 확률 사이의 서로 다른 관념의 차이를 극복할 수 있게 된다(Chaput, Girard, & Henry, 2011). 또한, 수학적 확률을 구할 수 없는 상황에서는 여러 번의 모의실험을 통해 나타난 통계적 확률을 이용하여 그 사건의 확률을 구할 수 있다는 개념까지 자연스럽게 인식할 수 있게 될 것이다. 시뮬레이션의 결과로 나타난 그래프를 통하여 통계 수업에 참여하는 학생들은 각 사건의 상대도수들이 일정한 값에 수렴하는 것을 직접 관찰할 수 있게 되는데 이러한 무작위 상황에 관한 모델링 과정은 ‘큰 수의 법칙’에 관한 비형식적 이해에 도움을 줄 수 있다. 따라서 주어진 현상 속의 관계를 발견하고 자신의 모델을 표현하고 이를 의사소통하는 개념 탐구적 방법으로 공학도구가 사용된다면 기존의 지필 중심 통계 수업의 한계를 보완할 수 있으며, 통계적 개념 이해를 통한 통계 수업담화의 향상을 기대해 볼 수 있을 것이다.

마지막으로, 교사는 수업을 진행해 나가는 교수적 담화 능력 뿐만 아니라 내용 지식에도 충실해야 한다. 본 교실에서 교사와 학생 사이의 통계 수업담화는 잘 일어나지 않았다. 이 결과는

“수학과를 졸업해서인지 통계 단원을 지도할 때가 가장 어렵습니다.”라는 연구참여 교사와의 인터뷰에서도 나타났다. 교과 내용 지식은 교사의 수업담화에 많은 영향을 주며(Even, 1993; Even & Tirosh, 1995), 특히 수업의 내용과 관련된 내용적 담화는 교사의 교과 내용 지식에 크게 좌우된다(이수진, 2004a). 대부분의 수학교사들은 수학이나 수학 교육을 전공했기 때문에 통계에 대한 박식한 지식을 가지고 있고 공학을 사용하여 자료를 분석해 본 경험을 가진 수학교사는 드물다(Chick & Pierce, 2008). 따라서 수업담화를 통해 의미를 구성해가는 담화적 접근의 통계 수업을 위해서 교사는 통계 내용 지식과 교수학적 내용 지식을 갖추기 위해 노력해야 할 것이다(Garfield & Ben-Zvi, 2008a; Shaughnessy, 2007).

통계 교육이 계산 결과가 아닌 추론 과정으로 인식되고, 통계적 추론 중심 통계 교육이 보편화되면서 통계 수업에서 가르쳐야 할 교사의 내용 지식에 대한 변화가 요구된다. 실제로 통계적 추론을 하게 하는 것은 교과서에 제시된 명제적 지식이 아니라 그러한 지식을 상황에 맞게 활용할 수 있는 능력이다. 즉 추론 전략은 상황의 맥락에 따라 다르게 적용될 수 있으므로 맥락적 요소는 통계 교육에서 중요하게 다루어야 할 내용이 되었다(Shaughnessy, 2007; Eichler, 2011). 따라서 교사는 통계 개념을 지도할 때 학생들에게 다양한 상황 맥락을 설정하고, 주어진 상황에서 통계적 추론을 통하여 결론을 이끌어내는 맥락적 추론의 경험을 제공해야 할 것이다.

본 연구의 결과 및 결론을 토대로 수업담화 중심의 통계 수업에 관한 후속 연구를 제안하면 다음과 같다. 첫째, 실제적 자료를 이용한 공학과 활동 중심의 수업은 새로운 형태의 통계 수업담화가 생기도록 할 것이다. 통계적 추론의 관점에서 어떠한 유용성이 있는지에 대한 구체적인 수업담화 분석 연구가 필요할 것이라 생각한다.

둘째, 통계에 대한 교사의 태도와 신념에 따라 교사의 교수 관행이 달라질 수 있다. 따라서 통계에 대한 교사의 태도와 신념이 내용적 수업담화와 교수적 수업담화에 어떤 영향을 미치게 되는지에 관한 연구가 필요할 것이다.

셋째, 문화기술연구법을 이용한 통계 수업 연구는 교사와 학생 사이의 상호작용에 관한 통계 교실 문화에 대한 다른 측면을 기술해 줄 수 있다. 본 연구는 수학교사의 통계 수업담화를 중심으로 분석하였기 때문에 발견되지 않은 더 많은 전략들을 간과할 수 있으며, 비언어적 요소를 세밀하게 파악하기에는 한계가 있었다. 따라서 통계 수업을 분석하기 위한 다양한 연구방법론적 접근도 필요할 것으로 본다.

## 참고문헌

- 강현영, 송은영, 조진우, 이경화 (2011). 통계적 논증활동을 강조한 통계수업의 효과에 대한 사례연구. **수학교육학연구**, 21(4), 399-422.
- 고은성, 이경화 (2010a). 변이성과 변이 추론의 지도를 위한 지식. **수학교육학연구**, 20(4), 493-509.
- 고은성, 이경화 (2010b). 예비교사들의 무작위성 개념 이해 조사. **학교수학**, 12(4), 455-471.
- 고은성, 이경화 (2011). 예비교사들의 통계적 표집에 대한 이해. **수학교육학연구**, 21(1), 17-32.
- 고창규 (2006). 초등학교 '좋은' 수업의 특성 연구: 담화행위(act), 유도행위, 교수행동요소, 바로잡기(repair)를 중심으로. **열린교육연구**, 14(1), 25-49.
- 권순희 (2001). **대화 지도를 위한 '청자 지향적 관점'의 표현 연구**. 미출판 박사학위논문, 서울대학교, 서울.
- 김종문 (2001). 학생활동 중심의 도덕과 대화학습. **도덕교육학연구**, 2, 1-26.
- 김태욱 (2010). **담화· 텍스트· 언어시학**. 서울: 서강대학교 출판부.
- 남주현 (2007). **초· 중등 통계교육을 위한 통계적 방법론에 대한 연구**. 미출판 박사학위논문, 이화여자대학교, 서울.
- 박미미, 이동환, 이경화, 고은성 (2012). 유추에 의한 문제제기 활동을 통해 본 통계적 개념 이해. **수학교육학연구**, 22(1), 101-115.
- 박용익 (2010). **대화분석론**. 서울: 백산서당.
- 이경화, 유연주, 홍진곤, 박민선, 박미미 (2010). 수학 우수아의 통계적 개념 이해도 조사. **학교수학**, 12(4), 547-561.
- 이수진 (2004a). 수업 평가를 위한 교수대화 분석 방법 연구. **국어교과교육연구**, 7, 243-287.
- 이수진 (2004b). **쓰기 수업의 교수대화 양상 분석 연구**. 미출판 박사학위논문, 한국교원대학교, 청주.
- 이창덕 (2002). 수업 대화분석 연구의 필요성과 그 과제. 박영순 (편.), **(21세기) 국어교육학의 현황과 과제** (pp. 367-402). 서울: 한국문화사.
- 이형숙, 이경화, 김지원 (2010). 초등수학영재들의 통계적 사고 특성 사례 분석. **수학교육학연구**, 20(3), 339-356.
- 이희승 (2012). **학교수학에서 통계적 개념 발달에 관한 실증연구**. 미출판 박사학위논문, 이화여자대학교, 서울.
- 최윤선 (2014). **비판적 담화분석: 담화와 담론이 만나는 장**. 서울: 한국문화사.
- Althusser, L. (2006). Ideology and ideological state apparatuses (notes towards an investigation). In A. Sharma, & A. Gupta (Eds.), *The anthropology of the state: A reader* (pp. 86-111). Hoboken, NJ: Blackwell.
- Ben-Zvi, D. (2006). Scaffolding students' informal inference and argumentation. In A. Rossman,

- & B. Chance (Eds.), *Proceedings of the Seventh International Conference on Teaching Statistics*. Voorburg, The Netherlands: International Statistical Institute.
- Bloor, T., & Bloor, M. (2004). *The functional analysis of English: A Hallidayan approach*. London: Arnold.
- Bourdieu, P. (2013). *Outline of a Theory of Practice*. New York: Cambridge university press.
- Cazden, C. (1988). *Classroom discourse: The language of teaching and learning*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Chance, B., Ben-Zvi, D., Garfield, J., & Medina, E. (2007). The role of technology in improving student learning in statistics. *Technology Innovation in Statistics Education*, 1(1). Online: repositories.cdlib.org/uclastat/cts/tise/
- Chaput, B., Girard, J. C., & Henry, M. (2011). Frequentist Approach: Modelling and Simulation in Statistics and Probability Teaching. In C. Batanero, G. Burrill, & C. Reading (Eds.), *Teaching statistics in school mathematics-challenges for teaching and teacher education* (pp. 85-95). New York: Springer.
- Chick, H. L., & Pierce, R. U. (2008). Teaching statistics at the primary school level: Beliefs, affordances, and pedagogical content knowledge. In C. Batanero, G. Burrill, C. Reading, & A. Rossman (Eds.), *Joint ICMI/IASE study: Teaching statistics in school mathematics. Challenges for teaching and teacher education*. Proceedings of the ICMI Study 18 and 2008 IASE Round Table Conference. Monterrey, Mexico: International Commission on Mathematical Instruction and International Association for Statistical Education.
- Online : [www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publication](http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publication).
- Christie, F. (1991). Pedagogical and content registers in a writing lesson. *Linguistics and Education*, 3, 203-224.
- Cook, V. (1999). Going beyond the native speaker in language teaching. *TESOL quarterly*, 33(2), 185-209.
- Davies, B., & Harré, R. (1990). Positioning: The discursive production of selves. *Journal for the theory of social behaviour*, 20(1), 43-63.
- Doerr, H. M., & Pratt, D. (2008). The learning of mathematics and mathematical modeling. In M. K. Heid & G. W. Blume (Eds.), *Research on technology in the teaching and learning of mathematics: Syntheses and perspectives. Mathematics learning, teaching and policy Vol. 1* (pp. 259-285). Charlotte, NC: Information Age.
- Eggers, S. (2004). *Introduction to systemic functional linguistics*. London: Continuum.
- Eichler, A. (2011). Statistics teachers and classroom practices. In C. Batanero, G. Burrill, & C. Reading (Eds.), *Teaching statistics in school mathematics-challenges for teaching and teacher education* (pp. 175-186). New York: Springer.
- Engel, J., Sedlmeier, P., & Wörn, C. (2008). Modelling scatter plot data and the signal-noise metaphor: towards statistical literacy for pre-service teachers. In C. Batanero, G. Burrill, C. Reading, & A. Rossman (Eds.), *Joint ICMI/IASE study: Teaching statistics in school mathematics. Challenges for teaching and teacher education*. Proceedings of the ICMI Study 18 and 2008 IASE Round Table Conference. Monterrey, Mexico: International Commission on Mathematical Instruction and International Association for statistical Education.



- Online : [www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publication](http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publication).
- Even, R. (1993). Subject-matter knowledge and pedagogical content knowledge: Prospective secondary teachers and the function concept. *Journal for research in mathematics education*, 24(2), 94-116.
- Even, R., & Tirosh, D. (1995). Subject-matter knowledge and knowledge about students as sources of teacher presentations of the subject-matter. *Educational studies in mathematics*, 29(1), 1-20.
- Foucault, M. (1972). *The archeology of knowledge*. London: Tavistock.
- Gallas, K. (1995). *Talking their way into science: Hearing children's questions and theories, responding with curricula*. New York: Teachers College Press.
- Garfield, J. (1993). "Teaching statistics using small-group cooperative learning." *Journal of Statistics Education*, 1(1).
- Garfield, J., & Ben-Zvi, D. (2008a). Creating statistical reasoning environments. In J. Garfield & D. Ben-Zvi. (Eds.), *Developing Students Statistical Reasoning: Connecting Research and Teaching Practice* (pp. 45-63). New York: Springer.
- Garfield, J., & Ben-Zvi, D. (2008b). Using technology to improve student learning of statistics. In J. Garfield & D. Ben-Zvi. (Eds.), *Developing Students Statistical Reasoning: Connecting Research and Teaching Practice* (pp. 91-114). New York: Springer.
- Gee, J. P. (1999). *An introduction to discourse analysis*. New York: Routledge.
- Hall, J. (2011). Engaging teachers and students with real data: Benefits and challenges. In C. Batanero, G. Burrill, & C. Reading (Eds.), *Teaching statistics in school mathematics-challenges for teaching and teacher education* (pp. 335-346). New York: Springer.
- Halliday, M. A. K., & Matthiessen, C. M. I. M. (2004). *An introduction to functional grammar*. Hachette, UK: Hodder Education.
- Hogg, M. A. (1992). *The social psychology of group cohesiveness: From attraction to social identity*. New York: New York University Press.
- Hufferd-Ackles, K., Fuson, K. C., & Sherin, M. G. (2004). Describing levels and components of a math-talk learning community. *Journal for Research in Mathematics Education*, 35(2), 81-116.
- Kadijevich, D., Kool-Voljic, V., & Lavicza, Z. (2008). Towards a suitably designed instruction on statistical reasoning: Understanding sampling distribution with technology. In C. Batanero, G. Burrill, C. Reading, & A. Rossman (Eds.), *Joint ICMI/IASE study: Teaching statistics in school mathematics. Challenges for teaching and teacher education*. Proceedings of the ICMI Study 18 and 2008 IASE Round Table Conference. Monterrey, Mexico: International Commission on Mathematical Instruction and International Association for Statistical Education. Online: [www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publication](http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publication).
- Konold, C., Harradine, A., & Kasak, S. (2007). Understanding distributions by modeling them. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 12(3), 217-230.
- Lovett, M. C., & Greenhouse, J. B. (2002). Applying cognitive theory to statistics instruction.

- The American Statistician*, 54(3), 196-206.
- Luke, A. (1995-1996). Text and discourse in education: An introduction to discourse analysis. *Review of Research in Education*, 21, 3-48.
- Magalhães, M. D. G., & Martinho, M. H. (2012). The role of graphical calculator in developing mathematical argumentation. *Proceedings of the 12<sup>th</sup> International Congress of Mathematics Education, Topic Study Group 19* (pp. 3888-3897). Seoul, Korea: International Commission on Mathematical Education.
- Marriott, J. M., Davies, N., & Gibson, E. (2009). Teaching, learning and assessing statistical problem solving. *Journal of Statistics Education*, 17(1). Online: www.amstat.org/publications/jse/
- Mehan, H. (1979a). *Learning lessons: Social organization in the classroom*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Mehan, H. (1979b). 'What time is it, Denise?': Asking known information questions in classroom discourse. *Theory into practice*, 18(4), 285-294.
- Mehan, H. (1985). The structure of classroom discourse. In T. A. Dijk (Ed.), *Handbook of discourse analysis vol. 3* (pp. 120-131). New York: Academic Press.
- Nystrand, M. (1997). Dialogic instruction: When recitation becomes conversation. In M. Nystrand, A. Gamoran, R. Kachur, & C. Prendergast (Eds.), *Opening dialogue: Understanding the dynamics of language and learning in the English classroom* (pp. 1-29). New York: Teachers College Press.
- Pratt, D., Davies, N., & Connor, D. (2011). The role of technology in teaching and learning statistics. In C. Batanero, G. Burrill, & C. Reading (Eds.), *Teaching statistics in school mathematics-challenges for teaching and teacher education* (pp. 97-107). New York: Springer.
- Prodromou, T., & Pratt, D. (2006). The role of causality in the coordination of two perspectives on distribution within a virtual simulation. *Statistics Education Research Journal*, 5(2), 69-88. Online: www.stat.auckland.ac.nz/serj/
- Rymes, B. (2009). *Classroom discourse analysis: A tool for critical reflection*. Cresskill, NJ: Hampton Press.
- Sfard, A. (2008). *Thinking as communicating: Human development, the growth of discourses, and mathematizing*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Sfard, A. (2014). Discursive approaches to learning mathematics. In S. Lerman (Ed.), *Encyclopedia of Mathematics Education* (pp. 405-408). New York: Springer.
- Shaughnessy, J. M. (2007). Research on statistics learning and reasoning. In F. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 957-1010). Greenwich, CT: Information Age Publishing and National Council of Teachers of Mathematics.
- Sinclair, J., & Coulthard, M. (1975). *Towards an analysis of discourse: The language of teachers and pupils*. London: Oxford University Press.
- Tall, D. (2003). *고등수학적 사고* (류희찬, 조완영, 김인수, 번역.). 서울: 경문사. (원본 출판 1991).
- Tsatsaroni, A., Lerman, S., & Xu, G. R. (2003, April). A sociological description of changes in the intellectual field of mathematics education research: Implications for the identities of academics. *Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research*

- Association*, Chicago, IL.
- Van Dijk, T. A. (1989). Structures of discourse and structures of power. *Communication yearbook*, 12, 18-59.
- Widdowson, H. G. (1978). *Teaching language as communication*. London: Oxford university press.
- Wittgenstein, L. (2006). **철학적 탐구** (이영철, 번역.). 서울: 책세상. (원본출판 1953).

# Classroom Discourse Analysis between Teacher and Students in High School Statistics Class - Focused on Mehan's Theory -

Lee, Yoon-Kyung (Graduate School, Yeungnam University)

Cho, Cheong Soo (Yeungnam University)

This study analyzed the classroom discourse between teacher and students based on the Mehan(1979a)'s theory to examine the characteristics of the classroom discourse between teacher and students in high school statistics class. The results of this study on the structure of class showed that the statistics class in this study adopted knowledge transmission-oriented teacher-led class in which the framework of introduction-development-arrangement, which is Mehan's basic 3 stages, is clearly represented. The results of

examining I-R-E sequence showed that  $I_T - R_T$  structure, in which the teacher asks questions and the teacher talks about the answer, frequently appeared. And the statistics class in this study was monological class in which students hardly participated. Through these results of this study, it was found that teacher should form the statistical context, in which students can participate in discourse, and build discourse learning community and induce argumentational discourse through metaprocess elicitation.

\* Key Words : statistics class(통계 수업), classroom discourse(수업담화), I-R-E sequence(I-R-E 연속체),  
discourse learning community(담화 학습 공동체)

논문접수 : 2015. 4. 23

논문수정 : 2015. 6. 3

심사완료 : 2015. 6. 4