

# 중학교 과학 수업에서 교사와 학생의 언어적 상호작용 분석

최경희 · 박종윤 · 최병순<sup>1</sup> · 남정희<sup>2</sup> · 최경순 · 이기순  
(이화여자대학교) · (한국교원대학교)<sup>1</sup> · (부산대학교)<sup>2</sup>

## Analysis of Verbal Interaction Between Teachers and Students in Middle School Science Classroom

Choi, Kyunghye · Park, Jong-Yoon · Choi, Byung-Soon<sup>1</sup>  
· Nam, Jeonghee<sup>2</sup> · Choi, Kyung-Soon · Lee, Ki-Soon  
(Ewha Womans University) · (Korea National University of Education)<sup>1</sup>  
· (Pusan National University)<sup>2</sup>

### ABSTRACT

The purpose of this study is to analyze verbal interaction between teachers and students in order to collect qualitative data on the characteristics of the interaction to enhance teaching efficacy. Total of 12 classes of eight science teachers were observed and were interviewed. The classes were video taped and all the verbal interactions were transcribed. The transcribed content and interviews were further analyzed to draw any conclusions on the verbal interaction between teachers and students. Analysis criteria for the data on the class and interview were developed based on the literature review and applied to analyze the collected content. The analyzed data showed that verbal interactions composed of confirmation questions for memorization, students' short responses and teacher's immediate feedbacks.

The results of the study also suggested that there needs to be further studies on the interactional techniques for teacher in utilizing the class materials and activities. The teachers should acknowledge the importance of the questions and feedbacks of teachers for students to stimulate their sound learning through literatures.

**Key words:** verbal interaction, science teacher - student interaction, science classroom

## I. 서론

교실 안에서 이루어지는 학습은 학생과 학생, 교사와 학생 사이의 수많은 상호작용을 통해 이루어진다 (Solomon, 1989; Roth & Boutonné, 1999). 전통적인 교실수업에서 교사와 학생의 상호작용은 주로 교사가 학생에게 일방적으로 지식을 전달하는 방식으로 이루어졌다.

이는 지식이 학습자 외부에 존재하며 학습자가 이를 감각이나 의사소통에 의해 수동적으로 받아들인다는 관점에 기인한 것이다(조희형과 최경희, 2001).

이와는 다르게 구성주의에서는 학습자가 환경과의 상호작용을 통해 지식을 적극적으로 형성해 나간다고 본다 (Wood, 1995). 구성주의는 지식 구성 과정에 대한 관점에 따라 인지적 구성주의와 사회적 구성주의로 구분될 수 있

\*2004.3.6(접수) 2004.5.12(1심통과) 2004.9.24(2심통과) 2004.10.27(최종통과) \*\*최경희(khchoi@ewha.ac.kr)

\*\*\*이 논문은 2002년도 한국학술진흥재단의 지원에 의하여 연구되었음(KRF-2002-042-B00161).

다(강인애, 1998). 인지적 구성주의는 Piaget의 발달심리 이론에 근거를 둔 것으로서, 학생들이 과거 경험에서 얻은 자신의 기존 개념을 바탕으로 능동적으로 지식을 구성해 나간다는 입장을 지니고 있다(Glaserfeld, 1995). 따라서 개인의 인지적 활동을 강조하며, 주로 학습자와 학습 내용과의 상호작용에 초점을 두어 설명한다.

그러나 인지적 구성주의가 학습 과정의 사회적 맥락을 무시한 채 너무 개인적인 것으로 취급한다는 비판이 일기 시작하였으며, 사회적 상호작용이 학습의 필수 요소임이 강조되었다. 더욱이 과학지식이 구성원들의 사회적 합의에 의해 형성된다는 과학지식의 사회적 속성이 강조됨으로 인해, 과학 수업에 이에 대한 적용의 필요성이 대두되었다.

이러한 배경에 의해 과학교육에서도 Vygotsky의 발달심리이론을 기초로 하는 사회적 구성주의가 관심을 받게 되었고 연구가 활발히 이루어졌다. 사회적 구성주의는 학습 과정을 학습자 개인의 인지적인 활동으로 보기보다 동료나 교사와의 상호작용을 통해 지식을 내면화하는 과정으로 본다(Driver, 1995). 이 때 교사나 인지수준이 높은 동료가 학습을 도와주는 과정인 매개가 요구된다. 학생이 받는 도움은 일방적인 지식의 전달이 아니라 스스로 지식을 구성해 나가는 과정에서 안내를 받는 형태이다. 또한 Vygotsky(1978)에 의하면 매개는 인간이 형성한 기호에 의해 이루어진다. 기호 안에는 의미를 창출하는 과정이 담겨 있으며, 따라서 이를 통하여 인식활동을 전개하게 되는데, 이 중 가장 중요한 매개로 언어를 들고 있다.

이로 인하여 각 개인이 특정한 현상들을 어떻게 이해하게 되는가에 대한 연구에서 교실이라는 사회적 맥락에서 기호, 특히 언어를 통해 어떻게 지식을 발달시키고 형성해 나가는가에 대한 연구의 흐름이 새롭게 형성되었다(Duit & Treagust, 1998).

또한 과학 수업에서 학생들의 과학적 지식이나 사고 능력을 향상시키는데 언어적 상호작용을 통한 교사의 역할이 매우 중요하다는 견해들이 주장됨으로 인해 교실에서의 교사의 역할이 재조명 받기 시작하였으며(Mortimer & Scott, 2000), 몇몇 연구에서 교사와 학생의 상호작용에 대한 관찰 및 분석을 수행하였다(Lanadale, 1998; Hogan, et al., 1999; Mortimer & Scott, 2000).

교사가 학생과 바람직한 언어적 상호작용을 수행하고

이를 발전시켜나가기 위해서는 교실에서 실제로 이루어지고 있는 상호작용에 대한 정확한 인식이 필요하다. 본 연구에서는 구체적인 수업 분석 준거를 개발하고 이를 기준으로 우리나라 중학교 과학 수업에서 교사와 학생간의 언어적 상호작용이 어떻게 이루어지고 있는지를 관찰·분석하여 이에 대한 구체적인 특징을 추출함으로써 과학수업에서 교사와 학생간의 언어적 상호작용에 대한 기초 자료를 제공하고자 한다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구 절차

본 연구는 중학교 과학 수업에서 교사와 학생의 언어적 상호작용의 특징을 알아보기 위하여 6단계로 나누어 실시하였다. 연구 1단계에서는 문헌조사 및 선행연구 고찰로, 수업관찰, 수업분석, 수업 관련 이론 및 교사와 학생의 상호작용에 대한 선행 연구를 조사하고, 연구 계획을 수립하였다. 연구 2단계에서는 이론적 배경을 근거로 수업분석 준거를 설정하였다. 연구 3단계는 실제로 교사가 실시하는 수업을 일부 관찰하고 이를 분석하여 수업분석 준거를 수정·보완하였다. 연구 4단계는 수업관찰 및 녹음, 녹화단계로서 연구자는 교사가 평상시에 일상적으로 실시하는 수업을 관찰하였으며 이를 그대로 기술하기 위하여 비참여 관찰을 하였다. 즉, 수업관찰 시 관찰과 기록만 할 뿐, 수업에는 전혀 관여하지 않았으며, VTR로 녹화하였다. 또한 연구 참여 교사<sup>1)</sup>와의 면담도 실시하였다. 연구 5단계는 자료 분석 및 해석 단계로서 녹화된 수업 내용을 모두 전사하고 수업분석 준거를 기준으로 분석하여 교사-학생간의 상호 작용의 특징을 추출하였다. 연구 6단계는 결론도출 단계로서 수업 분석 결과와 교사와의 면담 내용을 바탕으로 과학수업에서의 교사와 학생의 상호작용에 대한 결론을 도출하였다(Fig. 1).

### 2. 연구 대상

본 연구에서는 전국의 대도시 및 중소 도시의 중학교 중 8개의 학교에서 각각 1명씩, 즉 8명의 과학교사의 수업을 관찰하였다. 연구 참여 교사들 중 5명이 여성, 3명이

1) '연구 참여 교사'란 연구자의 수업 관찰을 허락하여 연구자가 수업을 실제로 관찰한 교사를 의미한다.

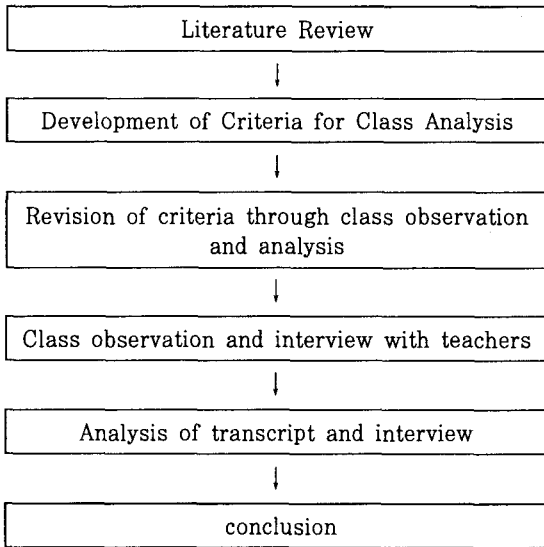


Fig. 1. Procedures of the study

남성이고, 전공은 물리 3명, 화학 2명, 지구과학 1명, 생물 2명이다. 경력은 6~10년이 4명, 11~20년이 1명, 21~30년이 3명이다. 모든 교사는 수업에 학생들의 흥미를 유발하기 위해 다양한 수업 자료를 사용한다. 교사 A와 H

는 다른 교사에 비해 보다 많은 학생들이 수업에 참여하는 것에 큰 의미를 부여하였다. 특히, 교사 H는 학생들의 사고를 유발하기 위한 다양한 방법을 모색하고 이를 수업에서 실현하기 위해 노력하는 교사이다. 그 외의 교사들은 논리적인 흐름에 따라 수업을 차분히 전개하였으며 과학 개념을 정확하고 알기 쉽게 제시하는 것을 보다 중요하게 여긴다.

근무학교 소재지는 대도시가 4개교, 중소도시가 4개교이며, 학교규모는 32학급에서 39학급, 학급당 학생 수는 최소 30명에서 최대 42명이었다(Table 1). 수업 관찰은 2003년 3월부터 5월까지 이루어졌으며 교사 8명의 수업을 1~2차시씩, 총 12차시 수업을 관찰·분석하였다.

관찰한 수업 자료는 자료로 인용하기 위하여 코드화 했다. 예로써, AT-1은 교사 A의 첫 번째 수업을 의미한다. 각 수업의 흐름은 다음과 같다.

AT-1에서 교사는 위치에너지의 의미를 제시한 후, 여러 가지 일상적인 사례를 통해 위치에너지 개념을 설명하였다. AT-2에서 교사는 여러 저울을 학생들에게 제시하여 그 용도를 파악하게 한 후, 그 중 윗집시저울을 학생들에게 직접 조작하게 함으로써 사용법을 습득하게 하였다. BT-1은 전 시간에 시간기록계를 이용하여 얻은 종이테이

Table 1. Demographics of teachers and students

Teacher	Sex	Teaching Experience (yr)	Teaching Subject	School Location (Cities)	Observed Students(gr)	Class composition and number(aprox)	code
A	F	11-20	chemistry	medium	7	co-ed, 40	AT-1
					9	co-ed, 40	AT-2
B	F	6-10	biology	medium	8	co-ed, 30	BT-1
					8	co-ed, 30	BT-2
C	M	21-30	biology	cosmopolitan	8	co-ed, 30	CT-1
					8	co-ed, 30	CT-2
D	M	21-30	physics	cosmopolitan	8	co-ed, 30	DT-1
E	F	21-30	earth science	medium	8	co-ed, 30	ET-1
					8	co-ed, 30	ET-2
F	F	6-10	physics	medium	9	co-ed, 30	FT-1
G	F	6-10	physics	cosmopolitan	8	co-ed, 30	GT-1
H	M	6-10	chemistry	cosmopolitan	8	co-ed, 30	HT-1

프의 정량적 분석 후, 물체 속력이 변화하는 이유에 대한 교사의 설명으로 이어졌다. BT-2에서 교사는 힘과 물체의 속력과 관계를 일상적 사례를 통해 설명하였다. CT-1에서 교사는 식물의 생식 과정과 염색체수의 변화에 대해, CT-2에서는 물이 식물의 물관을 따라 올라갈 수 있는 이유를 자세하고 논리적으로 설명하였다. DT-1은 전 시간에 시간기록계를 이용하여 얻은 종이테이프의 정량적 분석 후, 문제풀이를 하였다. ET-1에서 교사는 일상 사례를 통해 확산의 개념을 제시하고 확산이 잘 일어나는 조건에 대해 설명하였다. ET-2에서 교사는 기압의 원인과 기압의 크기, 기압에 영향을 주는 변인, 기압의 변화로 인해 일어나는 여러 가지 현상을 설명하였다. FT-1에서 교사는 도르레에서의 일의 원리를 논리적이고 자세하게 설명하였으며, GT-1에서는 물질의 특성을 이용한 물질의 분해를 다양한 일상적 사례를 통해 설명하였다. HT-1에서 교사는 시범 실험을 통해 학생들에게 인지갈등을 유발하고 이를 기반으로 밀도 개념을 도입하여 이를 실생활 문제에 적용하였다.

수업은 모두 교실에서 교사 주도로 이루어졌다. 수업자료로 멀티미디어 자료를 주로 많이 활용하였으며 모형 혹은 실물 수업자료, 간단한 시범실험 등도 활용하였다.

### 3. 수업 분석 준거

수업시간에 교실에서 교사가 학생들과 대화를 나눌 때 가장 일반적으로 I-R-F 패턴의 상호작용이 이루어진다 (Edward & Mercer, 1987). I는 대화를 이끌어내는 역할을 하는 것으로 주로 교사에 의해 질문 형태로 이루어지며, R은 학생들의 응답을, F는 교사에 의한 피드백을 의미한다.

Edward와 Mercer(1987)의 연구결과를 기반으로 본 연구에서 수업분석 준거를 크게 상호작용 시작의 주체, 교사의 질문 형태, 학생 응답의 형태, 교사 피드백의 형태로 나누었으며, 각각에 대한 범주는 Table 2와 같다.

첫째, 상호작용 시작의 주체는 상호작용이 누구에 의해 일어나는가 하는 것으로서 학생과 교사로 범주화하였다.

둘째, 교사 질문의 형태는 단순 확인 질문, 기억 질문, 사고 질문으로 범주화하고, 사고 질문은 적용 질문, 예측·추론 질문, 메타질문으로 하위 범주화하였다. 단순 확인 질문은 본시 학습주제 또는 어떠한 현상에 대한 단순한 사실을 확인하는 질문이고, 기억 질문은 학생들이 이미 학습한 내용 중 기억하고 있는 것을 알아보는 질문이다. 사고 질문은 학생들로 하여금 사고를 유발하게 하는 질문으로, 적용 질문은 학습한 내용을 구체적인 상황에 적용하도록 하는 질문이며, 예측·추론질문은 아직 밝혀지지 않은 내용을 학생 자신이 갖고 있는 지식이나 경험을 토대로 미루어 짐작하거나 결론을 이끌어 내도록 하는 질문이고, 메타 질문은 자신의 사고과정을 다시 되돌아보

Table 2. Analysis criteria of class

Analysis Criteria	Category	
Initiator of Interaction	Teacher	
	Student	
Format of Teacher's Questions	Confirmation	
	Memorization	
	Thought-provoking	Application
		Inquiry and Reasoning
	Meta	
Format of Student's Response	Short answers	
	Elaborations	
	Generalization	
	No Response	
Format of Teacher's Feedback	Immediate	
	Delayed	Repeated question
		Additional question

도록 하는 질문이다.

셋째, 학생 응답은 단답형 응답, 설명형 응답, 일반화 응답, 무응답으로 분류하였다. 단답형 응답은 단어나 매우 짧은 응답 형태이며, 설명형 응답은 설명식의 응답으로서 문장을 이룬다. 일반화 응답은 특정한 구체적 상황뿐만 아니라 그와 관련된 보편적 상황에 적용되는 진술을 의미한다.

교사 피드백은 학생 응답의 옳고 그름을 즉각적으로 판단해 주고 그와 관련된 설명을 부여하는 즉각 피드백과, 학생 응답의 옳고 그름에 대한 판단을 유보하고 학생들의 사고를 진전시키는 지연 피드백으로 범주화하였다. 지연 피드백은 재질문 피드백과 추가질문 피드백으로 하위 범주화 하였는데, 재질문 피드백은 이미 학생들에게 제시한 질문을 다시 반복하여 질문함으로써 학생들로 하여금 다양한 의견을 제시하도록 하는 피드백이고, 추가질문 피드백은 다른 질문을 제시함으로써 학생의 사고를 계속 이끌어 가는 피드백이다.

### Ⅲ. 연구 결과 및 고찰

본 연구에서 관찰한 수업은 상호작용 시작의 주체, 교사의 질문 형태와 피드백의 형태에 따른 상호작용 양상에 대해 분석하였다. 학생 응답 형태는 교사의 질문과 피드백의 형태에 따라 결정되는 경향이 있으므로 이 두 가지에 대한 분석 때 함께 언급하였다.

#### 1. 상호작용 시작의 주체

관찰한 수업에서 교사와 학생의 상호작용은 대부분 교사가 학생들에게 질문을 함으로써 시작되었다. 또한 상호작용의 양상은 교사가 어떠한 형태의 질문을 하는지, 그리고 학생응답에 대해 어떠한 피드백을 부여하는지에 따라 상당히 달라졌다. 즉, 교사가 수업의 흐름을 주도하였다.

#### 2. 교사의 질문 형태에 따른 상호작용 양상

##### 1) 단순 확인 질문과 기억 질문

관찰한 수업들에서 가장 많이 발견되는 교사의 질문 유형은 단순 확인 질문과 기억질문이었다. 이러한 질문들은 학생들의 사고과정이 크게 요구되지 않으므로 학생들은

곧장 단답형으로 응답하였으며, 이에 대해 교사는 주로 학생들의 응답의 옳고 그름을 즉시 확인시켜주는 즉각적 피드백을 부여하였다. 즉, 〈단순 확인/기억 질문 → 단답형 응답 → 즉각적 피드백〉의 순환이 전반적으로 가장 많이 발견된다. 따라서 학생들은 자신이 갖고 있는 개념을 기반으로 사고를 진전시키거나, 교사와 동료들과 함께 의미를 구축해 나가는 기회가 상대적으로 적게 부여되었다. 다음은 이에 대한 사례이며, 교사는 T, 학생은 S로 나타내었다.

T : (전략) 수레가 빗면을 구르는 것도 결국은 힘의 원인이 뭐예요? [기억질문]

S : 중력. [단답형 응답]

T : 중력이죠. [즉각적 피드백] 그런데 빗면은 속력이 빨라 보여요? [확인 질문]

S : 느려요. [단답형 응답]

T : 느려 보이지. [즉각적 피드백] (중략) 운동은 무엇 때문에 일어난다? [기억질문]

S : 마찰력. [단답형 응답] (BT-2)

특히, 기억질문은 수업 전반부에 전 시간에 학습한 내용을 확인하는 과정에 많이 등장하였다. 교사는 학생들의 응답의 옳고 그름을 즉각적 피드백을 통해 빠르게 알려주거나 혹은 재질문을 통해 이전 수업시간에 배운 내용과 가장 가까운 응답을 유도한다. 전 시간의 학습을 확인하는 과정에서 학생들의 사고를 유발하는 질문이나 피드백은 찾아보기 힘든데, 그 이유는 이미 학습한 내용이며, 또한 이 과정의 목적이 본시 학습에 바탕이 되는 내용을 간단히 상기시키는 것이기 때문이다. 다음은 이에 대한 사례이다.

T : (전략) 우리가 지난번에 일과 에너지의 관계에 대해 배웠어요. (중략) 일과 에너지는 어떠한 관계가 있다고 했죠? [기억질문]

S : 일은 하는 것 에너지는 할 수 있는 힘.

T : 자기 생각을 나름대로 표현하는 것은 좋아요. 참 잘했어요. (중략) 우리가 에너지를 배우기 전에 그렇게 말했으면 아주 잘했다고 선생님이 말해야 하는데 우리는 배웠어요. 이미 배웠기 때문에 좀더 정확한 이야기를 했으면 좋겠어요. [재질문]

S : 일은 에너지가 될 수 있고 에너지가 일이 될 수 있어요.

T : 잘했어요. [즉각적 피드백] (중략) 일의 단위로 뭐가 있었죠? [기억질문]

S : 줄.

T : 아주 잘했어요. [즉각적 피드백] (AT-1)

위 사례에서 교사는 전 시간에 학습한 주요 내용을 학생들에게 질문을 하였으나 응답이 다소 미흡하자 재질문을 통해 좀더 정확한 표현을 요구하였다. 교사가 바라는 응답이 나오자 즉각적인 피드백을 부여하고 또 다른 기억 질문을 부여하였다.

연구 참여 교사와의 면담 결과 대부분의 교사들은 매 수업 시간 마다 일정 양의 수업 내용을 반드시 학생들에게 전달해야 한다는 것에 부담이 컸다. 연구 참여 교사 중 대부분은 수업 내용을 차질 없이 학생들에게 전달하기 위해, 학생들이 수업 내용을 습득하기 위해 요구되는 논리적 단계를 기억 및 단순 확인 질문으로 구성하여 학생들에게 순차적으로 제시하고 이에 대한 학생 응답에 즉각적 피드백을 부여하는 방법을 사용함으로써 교사가 이미 구상한 논리적 흐름에 학생들이 빠르게 따라오도록 하였다.

## 2) 사고 질문

사고 질문은 단순 확인/기억 질문보다 그 빈도가 상당히 낮았다. 사고 질문에서도 특히 메타 질문은 그 수가 적었다. 교사가 예측·추론 질문이나 메타질문을 하는 경우, 이에 대한 학생들의 응답은 단답형이 아닌 설명형이 많이 나타났으며 일반화 응답은 거의 나타나지 않았다. 또한 교사가 수업 중 시범 실험, 멀티미디어 자료, 모형 혹은 실물 수업 자료 등을 제시하면서 이와 관련된 사고 질문을 하였을 때 학생들은 이에 흥미를 느끼고 자신의 생각을 적극적으로 드러내었다. 다음은 이에 대한 사례이다.

T : (교탁 왼편에는 윗접시저울과 양팔저울이, 오른편에는 용수철저울과 얇은뱅이저울이 있다.) 자~, 여기서 윗접시저울이나 양팔저울에 뭔가를 올려놓는 곳이 몇 군데 있어요?

S : 두 군데요.

T : 용수철저울과 얇은뱅이저울은?

S : 한군데요.

T : 그렇다면 이 두 저울(윗접시 저울과 양팔저울)은 어떨 때 사용하고, 이 두 저울(용수철저울과 얇은뱅이저울)은 어떨 때 사용할까요? [예측·추론 질문]

S : 한 쪽은 비교할 때 쓰는 것이고, 다른 한쪽은 물체의 무게를 잴 때 사용해요. [설명형 응답]

T : 아주 잘했어요. (중략) 또, 조금 더 들어가서 더 구체적으로 이야기 해 볼 사람? 틀려도 괜찮으니까 [재질문]

S : 이것은 무게를 재는 단위가 있으나, 이것은 무게를 재는 단위가 없어요. [설명형 응답] (AT-2)

위 사례에서 교사는 학생들에게 윗접시 저울과 양팔저울, 그리고 용수철 저울과 얇은뱅이저울을 제시하고 모양 차이를 간단히 점검한 후에, 이를 기반으로 용도를 예측하도록 하였다. 한 학생이 이에 대해 자신이 생각하는 바를 설명하였고, 교사는 재질문을 통해 다른 학생들도 자신의 생각을 드러낼 기회를 부여하였다.

그러나 다음 사례와 같이 교사가 모형을 제시하면서 학생들에게 사고 질문을 하였음에도 불구하고 그 다음에 이어지는 교사의 피드백이 학생의 사고 과정을 단절시키는 경우도 있었다.

T : (허파 모형을 제시하며) 선생님님 허파를 가져왔거든요. 여러분 친구가 만든거예요. (허파모형에서 횡경막에 해당하는 부분을 가리키며) 그럼 이걸 잡아당겨 보겠습니다. 그럼 이안에 풍선이 이렇게. 풍선이 어떻게 되죠? 커지잖아요? 이걸 놓으면은 다시 공기가 빠져 나가죠? 밖에 있는 공기가 안으로 들어왔거든요. 왜 들어왔습니까? [예측·추론 질문]

S : 팽창했으니까.

T : 이 안에 압력이 더 낮았기 때문에 압력이 높은 곳에서 낮은 쪽으로 공기가 들어온거죠. 이게 부피가 늘어났기 때문에, 부피가 늘어나면 이 내부압력이 감소해서 외부의 압력이 들어온 거예요. [즉각적 피드백] (ET-2)

위 사례에서 교사가 학생에게 예측·추론 질문을 하였으나 이에 대한 학생의 응답을 발전시키지 못하고 곧바로 작용 기제에 대한 모든 설명을 함으로써 학생들에게 구체적인 사고 과정을 이끌어 내지 못하였다.

메타 질문은 주로 교사의 예측·추론 질문에 대한 학생 응답에 피드백 형식으로 부여되었다. 메타 질문의 수는 극히 적었으며, 교사 H의 수업 이외에는 거의 찾아볼 수 없었다. 교사 H와의 인터뷰 결과, 교사 H는 평소에 메타

질문에 대한 중요성을 인식하고 있었으며, 수업 전에 이를 의도적으로 계획하여 학생들에게 질문하였다. 다음은 이에 대한 사례이다.

T : 우리가 보통 보는 콜라는 선생님이 일반콜라라고 불었고, 이것은 다이어트를 위해서 칼로리가 하나도 없는 그러니깐 설탕성분을 뺀 다이어트 콜라예요. 그러면 일반콜라는 물에 들까 가라앉을까?

S : 가라앉는다.

T : 그럼, 다이어트 콜라는?

S : 떠오.

T : 왜? [메타질문]

S : 그냥, 칼로리가 없으니깐... (HT-1)

위 사례에서 교사는 밀도 개념의 도입을 위해 학생들에게 일반콜라와 다이어트 콜라를 제시하고 각각 물에 들지 가라앉을지 예측하도록 하였다. 이에 한 학생이 자신의 생각을 발표하였으며, 교사는 학생이 그렇게 응답한 이유를 되물음으로써 학생 자신의 생각을 되짚어 드러내도록 하였다.

적용 질문은 주로 수업 후반에서 본시 학습 내용의 적용을 통해 문제를 해결하는 과정에서 많이 나타났다. 즉, 학습 내용의 이해를 돕기 위한 목적으로 주로 활용되었다. 이 때 제시되는 문제는 상당히 간단하며 학생들의 단답형 응답을 요구하는 경우가 대부분이었다. 특히 교사가 문제 해결을 위해 요구되는 하위 문제 해결 단계들을 학생들에게 제시해 줌으로써 구체적인 사고과정을 안내하는 경우가 많았다. 다음은 이에 대한 사례이다.

T : 교과서 18쪽에 완두의 엽색체 수가 나와 있지요? 몇 개?

S : 14개

T : 14개. 완두를 가지고 생각해 볼까? 완두콩도 꽃이 피어서 정핵, 난세포, 수정란, 이런 것이 만들어 지겠지요? 그럼, 완두의 정핵 속에는 엽색체 수가 몇 개일까? [적용 질문]

S : 7개.

T : 7개. 완두의 난세포 속에는? [적용 질문]

S : 7개

T : 7개. 극핵 속에는? [적용 질문]

S : 7개.

T : 7개. 그렇다면 배를 이루는 세포 속에는 엽색체가 몇 개일까? [적용 질문]

S : 14개.

T : 14개. 완두의 배젖을 이루는 엽색체의 수가? [적용 질문]

S : 21개.

T : 21개. 맞아요?

S : 네.(CT-1)

위 사례에서 학생들은 이미 본 수업에서 식물의 생식과정에서의 엽색체 수의 변화를 학습하였다. 수업 후반에 교사는 학생들에게 본시에서 학습한 내용을 적용하여 문제를 해결할 수 있는 질문을 하였으며 학생 응답에 즉각적 피드백을 부여하였다.

### 3. 교사의 피드백 형태에 따른 언어적 상호작용 양상

위에서 언급하였듯이 관찰한 수업에서 지연 피드백보다는 즉각적 피드백이 주로 많이 등장하였다. 다음은 각 피드백에 대한 상호작용 양상이다.

#### 1) 즉각적 피드백

교사가 즉각적인 피드백을 부여하는 경우 학생들은 사고할 수 있는 시간적 여유가 없었으며 학생 사고를 유발하는 다음 상호작용으로 이어지기가 어려웠다. 특히 학생이 무응답을 하거나 잘못된 응답을 하는 경우, 교사가 무응답을 무시하고 즉각적으로 답을 제시하거나 학생의 오답을 수정하고 이에 대한 설명을 단순히 덧붙이는 경우 학생들은 사고를 진전시키지 못하고 단순히 정답만을 받아들였다. 다음은 이에 대한 사례이다.

T : 구간을 4타점씩 붙였지? 그러면 가로축은 무엇이 되어야하지?

S : 속력이요.

T : 시간이야. [즉각적 피드백]

T : 세로축은?

S1: 속력

S2: 시간

T : 속력이지. [즉각적 피드백] (BT-1)

위 사례는 시간기록계를 이용하여 얻은 종이테이프로 그래프를 그려 물체의 운동을 분석하는 수업의 일부이다. 교사는 그래프의 가로축과 세로축에 해당하는 물리량이 무엇인지 학생들에게 질문하였고 이에 학생들이 올바른 답을 하지 못하자 곧장 정답을 제시함으로써 학생들의 사고과정을 단절시켰다.

## 2) 지연 피드백

교사가 지연 피드백을 부여하는 경우 즉각적인 피드백과는 다르게 학생들의 사고과정을 계속적으로 이끌어 낼 수 있었다. 지연 피드백 중 재질문은 학생들에게 자신의 생각을 드러낼 기회를 더 많이 부여하였으며, 사고 질문 형식의 추가 질문은 학생들의 고차원적 사고를 촉진시키며 지식을 더욱 정교화하고 확장시킬 수 있게 하였다.

T : (전략) 왜 일반 콜라는 물에 가라앉고 다이어트 콜라는 물에 뗏을까?

S : 설탕이 없어서...

T : 설탕이 없어서? 설탕이 없다는 것은 무엇을 의미하는데? [추가 질문]

S : 뭐가 조금 다르다는 것... 다이어트 하는 것... 뭔가 다르다는 것

T : 뭐가 다른 것 같은데? [추가 질문]

S : 무언가가...

T : 그래, 그 무언가가 뭔데? [추가 질문] (HT-1)

위 사례에서 교사는 학생들에게 시범실험 결과가 그렇게 나온 이유에 대해 질문하였으며, 이에 한 학생이 자신의 생각을 제시하자 그 의미에 대해 추가질문 하였다. 추가질문의 형태는 메타질문이었으며, 이를 통해 학생으로 하여금 자신의 사고를 되돌아보는 반성적 사고를 유도하였다.

## IV. 결론 및 제언

관찰한 모든 수업에서 상호작용의 시작은 교사에 의해 이루어 졌으며, 교사의 질문이나 피드백의 형태의 의해 교사와 학생의 상호작용의 양상이 결정되었다. 교사가 단순 확인이나 기억 질문을 하는 경우 학생들은 사고 과정이 별로 요구되지 않는 짧은 응답을 하며, 교사가 사고 질문을 하는 경우 학생들은 자신의 생각을 드러낼 수 있었

다. 또한 교사가 즉각적 피드백을 부여하는 경우 학생들의 사고 과정이 단절되었으나 지연 피드백을 부여하는 경우 학생들의 생각을 더욱 발전시킬 수 있었다.

관찰한 수업에서 주로 등장한 교사와 학생의 상호작용은 <단순 확인/기억 질문 → 단답형 응답 → 즉각적 피드백>이며, 학생들은 자신의 경험과 지식에 근거한 생각을 설명할 기회가 상당히 적었다. 관찰한 수업의 흐름과 교사와의 인터뷰 내용을 종합한 결과 이에 대한 이유를 다음과 같이 추정할 수 있다.

연구 결과에서 언급했듯이 교사들은 매 수업 시간마다 일정 양의 수업 내용을 반드시 학생들에게 전달해야 한다는 것에 부담이 컸다. 따라서 수업 내용을 차질 없이 전달하기 위해 수업 전에 수업 내용을 논리적인 순서로 배열하고, 교사가 의도한 논리대로 이끌어 나가는 것이 대부분의 수업에서 관찰된 분위기였다. 교사의 단순 확인/기억 질문과 즉각적 피드백이 많은 이유도, 교사가 의도한 논리적인 흐름에 신속하게 따라오는데 더 유용하기 때문이었다.

그러나 Vygotsky에 의하면 지식을 단지 논리적 순서로 학생들에게 제시하는 것만으로 진정한 학습이 일어나기 어렵다(Wertsch, 1985). 그는 학생들의 개념을 '일상적 개념'과 '과학적 개념'으로 구분하였다. 일상적 개념은 일상생활의 경험에 의해 학습되는 것으로서 비체계적이며, 과학적 개념은 구체적 맥락에 의존적이지 않는 것으로 체계적이다. Vygotsky는 과학적 개념은 일상적 개념들을 의식적으로 체계화시킴으로써 형성될 수 있다고 설명한다. 따라서 학생들의 일상적 개념을 기반으로 하지 않은 채 일방적으로 과학적 지식만 부여한다면 진정한 학습은 일어날 수 없는 것이다. 또한 Vygotsky의 발달 심리 이론에 기반을 둔 사회적 구성주의에 의하면 지식이란 사회적 합의 과정을 통해 구성된다.

이러한 이론적 배경에 의하면, 학생들에게 진정한 학습이 일어나기 위해서 교사는 학생들로 하여금 일상적 경험에 의해 구성된 자신의 생각을 충분히 드러내도록 하고, 이를 기반으로 학생들이 사고를 진전시켜 나가면서 교사와 동료와 함께 의미를 구축하는 데 적극적인 역할을 수행해야한다. 이를 위해서는 단순 확인/기억 질문 및 즉각적 피드백 보다는 예측·추론/ 메타 질문 등의 사고 질문과 지연 피드백을 통해 학생들의 사고과정을 도와주어야 한다.

본 연구에서 관찰한 수업 중에서 학생들의 수업에 흥미



를 느끼며 비교적 적극적으로 참여하는 경우는 교사가 시범 실험, 멀티미디어 자료, 모형 혹은 실물 수업자료 등을 활용할 때이다. 학생들은 구체적으로 사고할 소재를 부여받음으로 인해 자신의 생각을 보다 적극적으로 발표하였다. 이 때, 몇몇 수업에서는 교사가 이러한 학생들의 생각을 바탕으로 학생들의 사고과정을 진전시켜 나갔으나 그 외에는 이러한 과정을 도모하지 않음으로써 학생들의 사고과정을 단절시키는 경우가 많았다. 따라서 수업 활동 및 수업 자료의 활용이 보다 효과를 거두기 위해서는 교사들이 각각의 자료들을 활용할 때 학생들과 구체적으로 어떠한 상호작용을 형성해야 하는지에 대해 연구가 이루어져야한다. 또한 교사는 여러 가지 수업 활동 및 자료의 활용 능력뿐만 아니라 교사의 질문이나 피드백이 학생들의 학습에 중요한 역할을 함을 인식하고 이에 대한 올바른 방법을 익혀야함을 알 수 있다.

교실에서 바람직한 교사-학생 상호작용이 일어나기 위해서는 이에 대한 다양하고 지속적인 연구가 이루어져야 하며, 그러한 연구결과를 기반으로 교사 연구 프로그램을 제작·운영하는 노력이 필요하다. 교사와 학생간의 바람직한 상호작용의 중요성과 그 유형, 그리고 이를 실행할 수 있는 구체적 전략 및 방법에 대한 교사 연수 프로그램을 제작하고 이를 활발히 운영함으로써 실제 교실에서 바람직한 상호작용이 구현될 수 있을 것이다.

### 국문 요약

이 연구의 목적은 중학교 과학 수업에서 교사와 학생간의 언어적 상호작용이 실제로 어떻게 이루어지고 있는지를 관찰·분석하여 이에 대한 특징을 추출함으로써 과학 수업에서 교사와 학생간의 언어적 상호작용에 대한 기초 자료를 제공하는데 있다. 이를 위해 수업 분석 준거를 개발하였으며, 8명의 과학 교사의 수업 12차시를 관찰 및 녹화하였으며, 교사와의 면담을 실시하였다.

수업 분석 결과, 관찰한 과학 수업에서 교사와 학생간의 언어적 상호작용은 주로 교사의 단순 확인/기억 질문, 학생의 단답형 응답, 교사의 즉각적 피드백이 주를 이루었다. 교사가 사고 질문을 하고 지연 피드백을 부여 하는 경우 학생들이 자신의 생각을 드러내고 이를 기반으로 사고를 진전시켜 나갈 수 있었으나 이러한 사례는 그 수가 상당히 적었다. 교사들은 학생들의 사고를 유발하고 이를 진전시키기 위한 노력보다는 수업 내용을 논리적 흐름에

맞추어 체계적으로 제시하는 것에 더 큰 중점을 두는 경향이 있었다. 또한 관찰한 수업에서 교사가 시범 실험, 모형 혹은 실물 수업자료 등을 활용할 때 보다 많은 수의 학생들이 적극적으로 수업에 참여하여 자신의 생각을 드러내었으나 교사가 학생들의 생각을 바탕으로 학생들의 사고과정을 진전시켜 나가는 과정을 도모하지 않음으로써 학생들의 사고과정을 단절시키는 경우가 많았다. 따라서 수업 활동과 수업 자료 활용이 효과를 거두기 위해서는 각각의 활용에 있어서 학생들과 구체적으로 어떠한 상호작용을 형성해야 하는지에 대해 연구가 이루어져야하며, 또한 교사는 교사의 질문이나 피드백이 학생들의 학습에 중요한 역할을 함을 인식해야 한다.

### 참고 문헌

강인애(1998). 왜 구성주의인가 : 정보화시대와 학습자중심의 교육환경. 서울: 문음사.

곽영순(2003). 질적연구로서 과학 수업 비평. 서울: 교육과학사.

엄재호, 남정희, 최병순(2000). 초등학교 과학수업에서 형성평가의 실제. 한국초등과학교육학회지, 19(2), 83-92.

조희형과 최경희(2001). 과학교육총론. 서울: 교육과학사.

Driver, R. (1995). Constructivist approaches to science teaching. In L. P. Steffe & J. Gale (Eds.), *Constructivism in education* (pp. 385-400). Hillsdale, N. J.: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Duit, R., & Treagust, D. (1998). Learning in science - from behaviorism towards social constructivism and beyond. In B. J. Fraser & K. G. Tobin (Eds.), *International Handbook of science education*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers

Edward, D., & Mercer, N. (1987). *Common Knowledge: The development understanding in the classroom*. London ; New York : Routledge

Harlen, W., & James, M. (1997). Assessment and learning: Differences and relationship between formative and summative assessment. *Assessment in education*, 4(3), 365-379.

Hogan, K., Nastasi, B. K., & Pressley, M. (1999).

- Discourse Patterns and Collaborative Scientific Reasoning in Peer and Teacher-Guided Discussions. *Cognition and Instruction*, 17(4), 379-432
- Lanadale, K. (1998). Peer Collaboration Versus Teacher-directed Instruction: How Two Methodologies Engage Students in the learning process, *Journal of research in childhood education*, 13(1), 27-32
- Mortimer, E., & Scott, P. (2000). Analysing discourse in the science classroom. In R. Miller, J. Leach & J. Osborne (Eds.), *Improving science education : the contribution of research* (pp. 126-142). Buckingham : Open University Press.
- Roth, W. M., & Boutonné, S. (1999). One class, many world. *International Journal of Science Education*, 21(1), 59-75.
- Solomon, J. (1989). The Social Construction of School Science. In R. Miller (Ed.), *Doing Science: Images of Science in Science Education* (pp. 126-136), London: Falmer Press.
- von Glasersfeld, E. (1995). *Radical constructivism: A way of learning*. London: The Falmer Press.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of higher Psychological Process*. Cambridge: Harvard University Press.
- Wertsch, J. V. (1985). *Vygotsky and the social formation of mind*. Cambridge, M. A.: Harvard University Press.
- Wood, T. (1995). From alternative epistemologies to practice in education : Rethinking What it means to teach and learn. In L. P. Steffe & J. Gale (Eds.), *Constructivism in Education* (pp. 331-349). Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.