

초등학교 과학수업에서 사용된 교사의 과학적 질문유형 분석

이 상 균

안청초등학교

An Analysis of Teacher's Scientific Questioning in Elementary Science Classes

Sang-gyun Lee

Ancheong elementary school

ABSTRACT

This research analyzed elementary teacher's scientific questioning during science teaching. This research studied 4 elementary school teachers in Gyeongnam were observed and the classes were videotaped. all teacher's questioning and student's answering were transcribed. Teacher's questionings were categorized into 2 types such as simple questions and productive questions. The findings of the research were as following. First, in the teaching-learning activities of the science subject, teacher-student conversation was used 202 times on average, and questions asked by the teachers were 72 times on average. The teachers use productive questions more than simple questions.

Second, in the type of simple questions, management questions were used the most, and the next were simple confirmation questions and rethink questions in order. Third, productive questions used by the teachers in the class were mostly the attention-focussing questions, but the type of higher level questions such as problem-posing questions, comparing questions, action questions and reasoning questions was rarely adopted.

Key words : Teacher's scientific questioning, Elementary school Science

I. 서 론

과학 수업에서 교사는 상호작용의 기본 요소인 대화를 통해 학습자들이 과학적 내용 및 아이디어에 대해 말하고, 생각하고, 행동하도록 학습자의 참여를 구성한다(Jurow & Creighton, 2005; 권미경, 2010). 교실 대화 중 교사의 질문은 일상적으로 사용하는 기본적인 교수도구로, 수업 중에 여러 목적을 동시에 달성한다. 즉, 질문을 통해 학생의 주의를 집중시키고, 사고활동과 인지활동을 자극하며, 학습내용을 얼마나 잘 배우고 있는지에 대해 확인한다(Kissock & Iyortsuan, 1982; Cole & Chan, 1987). 또한 질문은 학생들에게 지식의 확인을 요구하는 동시에 그들의 생각을 명확히 할 수 있게 하고(Duschl, 2003), 학습자의 사고를 확장시키고 활동을 심화시키기 위한 도구로

사용된다. 따라서 교사의 질문은 교사가 학생의 현재 상태(이해의 정도, 어려움, 등)를 파악하기 위해 학생으로 하여금 언어적, 비언어적으로 반응하도록 요구하는 언어행위를 의미한다(오혜령, 2006).

특히 다른 과목에 비해 과학 수업에서 질문이 더 많이 사용되며(Norton-Meier et al., 2008), 과학수업의 질이 교사가 얼마나 가치 있는 질문을 하느냐에 달려 있고(Harlan과 Rivkin, 2000)고 할 정도로 그 중요성이 더욱 더 강조되고 있다. 따라서, 과학과 교수·학습 활동에서 교사들이 어떠한 질문을 어떻게 사용하는지 분석해 볼 필요가 있다.

과학 활동에서 교사의 질문에 관한 선행연구들은 교사의 언어적 상호작용이 학생들의 사고 발달과 개념변화에 의미 있는 영향을 주며(Shapardson & Britsch, 2006), 교사의 질문과 학생의 반응 사이에 높은 상관

* 교신저자 : 이상균(viva2392@gmail.com)

2012. 12. 07(접수) 2012. 12. 14(1심통과) 2012. 12. 29(최종통과)

관계가 있다(Friedman & Lee, 1996)고 주장하고 있다. 이런 맥락에서 Elstgeest(2001)은 과학에서 좋은 질문의 필요성을 강조하며, 좋은 질문 기술은 적합할 때 적합한 질문을 하는 것을 아는 것이라 주장하고, 과학에서 좋은 질문은 학생들이 문제를 근접하게 보게 하고 새로운 실험이나 새로운 실행을 자극하고, 학생들이 스스로 해보고 확인해 볼 수 있는 생산적인 활동을 촉진하는 질문이라고 말한다. 이러한 생산적인 행동을 촉진하는 질문을 생산적인 질문(productive questions)이라고 정의하며, 그 유형을 주의-집중 질문, 측정과 계산질문, 비교질문, 실행질문, 문제 제기 질문, 추론 질문으로 제시하고 있다.

또한, 교사의 질문과 관련된 선행연구들은 학생의 이해를 확인하고 학생의 사고를 증진시키기 위한 교사질문의 중요성을 역설하고 있다. Gall(1970)이 50여년 동안 교사의 질문에 관한 연구를 분석한 결과에 의하면, 교사 질문의 60%가 학생에게 단순한 사실의 기억을 요구하였으며, 이러한 경향은 우리나라의 연구(조연순, 우재경, 1998; 김중서, 1987)에서도 비슷하게 나타났다. 이러한 연구결과는 개방적 질문은 여러 가지 적절한 해답을 이끌 수 있지만, 정답이 하나인 수렴적 또는 폐쇄적인 질문은 창의적인 사고와 개념의 통합을 자극하는데 효과적이지 않다(Martin et al., 2005)는 것을 보여주고 있다. 즉, 수렴적 질문은 학생들이 무엇을 아는지에 대한 특정한 정보를 교사에게 제공하는 데는 유용할 수 있지만, 이러한 질문을 너무 많이 사용하는 것은 학생들이 모든 문제에 한 가지 옳은 대답만이 있다고 생각하도록 만들 수 있으므로 창의성, 추측, 실험하고자 하는 마음과 같은 것을 억제할 수 있다.

과학과 교수·학습활동에서 사용되는 과학적 대화나 교사와 학생의 상호작용, 교사의 질문에 관한 연구가 최근 들어 국내외적으로 여러 학자들(Elstgeest, 2001; Friedman & Lee, 1996; Martin et al., 2005)에 의해 활발히 이루어지고 있으나, 국내에서는 유치원 교사를 대상으로 과학적 대화를 분석한 연구(권미경, 2010)와 중학교 교사를 대상으로 교사의 질문 유형을 분석한 연구(오혜령, 2006), 과학 탐구 학습을 위한 교사의 질문에 관한 연구(송명섭, 2005) 등이 이루어졌을 뿐 정작 과학 수업에서 교사의 질문의 중요성을 강조하면서도 초등학교 교사가 실제 수업에서 사용한 질문을 분석한 한 연구는 거의 이루어지지 않은 실정이다.

따라서 본 연구에서는 초등학교 과학수업 중에 교사가 사용하는 질문의 유형과 실태를 분석하고 생산적 질문 사용의 빈도를 파악하여 교사의 과학적 질문에 대한 이해를 높이고자 하는데 있으며, 추후 연구과제인 초등학교 교사의 과학적 질문 사용 능력 향상을 위한 자료 개발에 필요한 기초 자료를 마련하는데 있다. 본 연구를 위한 구체적인 연구문제는 다음과 같다.

첫째, 초등학교 과학수업 중 교사들이 사용하는 질문의 빈도와 유형은 어떠한가?

둘째, 과학수업 중 교사가 사용한 단순 질문의 유형별 빈도는 어떻게 나타나는가?

셋째, 과학수업 중 교사가 사용한 생산적 질문의 유형별 사용 빈도는 어떠한가?

II. 연구방법

1. 연구 대상

본 연구는 경남에 소재한 초등학교 교사 4명이 수업연구대회에서 실연한 수업을 관찰하고 현장기록한 것을 바탕으로 분석하였다. 교사1과 교사3은 남교사이고, 교사2와 교사4는 여교사이다. 연구 대상자들의 인적사항을 제시하면 표 1과 같다.

표 1. 연구 대상자 인적사항

교사	성별	교육경력	최종학력
교사 1	남	5	교육학 석사
교사 2	여	17	교육학 석사
교사 3	남	3	교육대학교 졸업
교사 4	여	19	교육학 석사

2. 연구절차

본 연구는 초등학교 교사의 과학 교수·학습 활동에 나타난 과학적 질문의 특성을 알아보는 것으로, 구체적인 연구 절차는 그림 1과 같다.

먼저 교사의 과학적 질문유형에 관련된 문헌과 선행 연구를 고찰하고, 관찰할 수업을 선정한 후 모든 수업은 카메라를 설치하여 녹화하였다. 녹화한 내용은 모두 전사하여 분석하였다. 분석은 주로 전사 자료를 가지고 수행하였으나, 필요에 따라 녹화 장면을 재생하여 전사내용을 다시 분석하였다.

3. 관찰 대상 수업

연구대상 교사가 실시한 수업은 초등학교 6학년 2

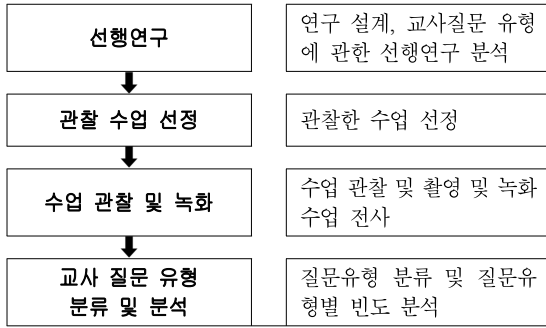


그림 1. 연구 절차

학기 ‘지구와 우주’ 분야에 해당한 주제로 1단원 날씨의 변화 단원 중 7차시 수업이다. 이 차시는 계절별 우리나라의 날씨를 이동해 오는 공기 덩어리 성질로 설명하는 것이다. 따라서 계절별 날씨를 자유롭게 이야기해 보고, 이전 시간에 배운 것을 바탕으로 계절별 일기도에서 우리나라로 불어오는 공기 덩어리의 특징을 알아보는 내용으로 구성되어 있다. 교사용 지도서에서 제시하고 있는 본 차시 수업에 대한 구체적인 수업 흐름을 제시하면 표 1과 같다.

교사들이 서로 다른 주제로 수업을 할 경우 주제에 따라 교수 활동 및 질문에 차이가 있을 수 있으므로, 연구 대상 교사들이 동일한 주제로 과학 교수 활동을 실시하는 수업을 대상으로 연구하고자 하였다. 이러한 목적을 위해 동일한 주제로 수업이 이루어지는 수업연구대회 수업을 연구대상으로 정하고 수업을 관찰하고 현장기록을 하였다.

4. 연구 도구

과학 교수·학습 활동 동안 교사의 질문 유형을 분석하기 위해 본 연구에서는 교사의 질문을 외형적 특징에 국한 하지 않고, 의문문의 형식을 갖추지 않더라도

표 2. 수업의 흐름

단 계	내 용
자유탐색	- 봄, 여름, 가을, 겨울의 날씨에 대하여 이야기하기
탐색 결과 발표	- 자유롭게 탐색한 결과를 발표하기
교사의 인도에 따른 탐색	- 각 계절의 일기도를 보고 바람의 방향 표시하기 - 각 계절의 일기도를 보고 우리나라로 불어오는 공기 덩어리의 성질 설명하기
정 리	- 각 계절에 불어오는 공기덩어리가 우리나라의 날씨에 주는 영향 정리하기

도 학생으로 하여금 학생이 이해한 정도, 어려움 등을 표현하도록 요구하는 언어 행위는 교사질문으로 간주하였다. 또한 학생이 이해한 내용을 비언어적으로 반응하도록 요구하는 언어행위도 교사질문으로 포함하여 분석하였다.

본 연구에서는 교사의 질문을 Clough(1999), 오혜령(2006), 권미경(2010)의 연구를 바탕으로 과학 수업에 보다 적절한 질문유형인 Elstgeest(2001)의 과학교육의 생산적 질문 유형을 추가하여 범주를 단순질문과 생산적 질문, 비과학적 질문으로 수정하였다. 수정된 교사의 질문 유형 분석 기준은 표 3와 같다.

4. 자료분석

초등학교 과학과 교수·학습 활동에서 교사가 사용한 과학적 질문을 분석하기 위해 교사의 수업을 녹음 및 녹화한 관찰 자료를 사용하였다. 과학 수업에서 사용된 질문유형 분석도구를 사용하여 연구자와 초등학교 교사 경력 10년인 1인이 함께 빈도(%)를 분석하였고, 각 활동별로 질문유형의 전체 빈도와 평균빈도(%)를 산출하였다. 관찰자간 일치도는 .94이었다.

Ⅲ. 연구 결과 및 논의

1. 과학수업 중 과학적 질문의 빈도와 유형

본 연구는 초등학교 과학수업 중에 교사들이 사용하는 과학적 질문의 빈도를 교사별로 제시하면 표 4와 같다.

과학과 교수·학습 활동에서 교사와 학생의 대화는 평균 204회, 교사들이 사용한 질문 횟수는 평균 78회로 질문은 전체 교실 대화의 38.0%를 차지하는 것으로 나타났다. 교사 1은 평균 95회(45.7%)로 질문을 가장 많이 사용하였고, 교사 3는 평균 63회(29.4%)로 질문을 가장 적게 사용하는 것으로 나타났다. 전반적으로 교사와 학생 간 대화에서 질문은 30-45%정도를 차지하고 있음을 알 수 있었다. 이러한 결과는 교사마다 편차가 나타나지만, 오혜령(2006)의 연구에서 중학교 교사들의 한 차시당 질문횟수 79회와 비슷한 결과를 나타냈다. 하지만, 초등학교에서 한 차시 수업이 40분 동안 이루어진다는 점을 감안하여 볼 때, 교사들이 1분에 약 2-3회의 질문을 사용하는 것으로 생각할 수 있으며, 이는 대부분의 교사들이 한 차시의 수업동안 매우 많은 질문을 사용하고 있음을 알 수 있

표 3. 교사 질문 유형 분석 기준

유형	내용	예	
단순 질문	관리	<ul style="list-style-type: none"> • 학생의 기억, 이해, 통합의 정확성을 요구하는 질문과 같이 학습행동을 자극하고, 교수학습을 운영 및 관리하기 위한 질문 	<ul style="list-style-type: none"> • 다 되었니? (운영 및 관리) • 알겠어요? 이해해요 지금?(이해점검) • 좀 더 자세히 이야기 하면?(명료화) • 공기덩어리죠?(되묻기)
	단순확인	수업에 명시된 정보나 사실을 말하거나 기억하는 것을 요구하는 질문	<ul style="list-style-type: none"> • 일기도에는 어떤 기호들이 사용되죠? (단순기억) • 봄은 바람이 어느 쪽에서 불어오나요? (사실확인)
	재생	교사가 이미 학습한 내용이나 경험을 통해 학생이 기억하고 있는 것을 알아보는 질문	<ul style="list-style-type: none"> • 날씨 정보를 숫자와 기호로 나타낸 것을 무엇이라 하였나요? (재생) • 여름은 바람이 어느 쪽에서 불어온다고 했었죠? (재생)
생산적 질문	주의집중	교사가 학생들이 관찰한 의미있는 세부적인 것에 또는 중요한 사건과 현상에 유의의를 주의를 고정하도록 하는 질문들	<ul style="list-style-type: none"> • 공기덩어리의 느낌이 어떤가요? • 성질이 어떻게? • ~을 본적이 있는가?
	측정 및 계산	교사가 학생들이 자신의 관찰을 측정하거나 계산하는 방향으로 관찰한 것을 좀 더 정확히 하도록 돕는 질문	<ul style="list-style-type: none"> • 얼마나 많이? • 얼마나 오래? • 얼마나 자주?
	비교	교사가 학생들이 사물이나 사건 또는 상황을 다른 것과 비교하고 분류하도록 하는 질문	<ul style="list-style-type: none"> • 비슷한 점과 다른 점은?
	실행	교사가 학생들이 물체의 특성이나 현상을 예측하도록 격려하면서 간단한 실험으로 답을 찾을 수 있도록 하는 질문	<ul style="list-style-type: none"> • 만약 ~하면 어떻게 될까? • 만약 ~하면 어떻게 변할까?
	문제제기	교사가 학생들이 실제로 해결해야 할 문제를 제시하여 문제를 해결하기 위한 계획과 수행을 돕기 위해 하는 질문으로 가설을 세우거나 검증, 정당화하도록 하는 질문	<ul style="list-style-type: none"> • ~ 할 방법을 찾을 수 있을까? • 생활 속에서 실천할 수 방법에는 어떤 것들이 있을까?
	추론	교사가 학생들이 경험한 것에 대해 생각하고, 아이디어를 구성하고, 설명을 제안하도록 돕는 질문	<ul style="list-style-type: none"> • 너는 왜 그렇다고 생각하니? • 왜 이런 현상이 일어날까요?
비과학적 질문	교사의 언어적 상호작용 중에서 과학 활동과 직접적으로 관련이 없는 것이며, 활동과 관련되지 않은 학생의 질문에 대한 대답을 포함	<ul style="list-style-type: none"> • 선생님이 이렇게 입으니까 기상캐스터 같아? • 가을 느낌이 나니? • ○○아 긴장되지? 	

표 4. 교사별 질문 사용 빈도

	교사1	교사2	교사3	교사4	평균
전체 대화 횟수	208	198	214	195	204
질문횟수	95	77	63	75	78
질문빈도(%)	45.7	38.9	29.4	38.5	38.0

었다.

초등학교 과학수업 중에 교사들이 사용하는 과학적 질문의 유형을 빈도 분석한 결과를 교사별로 제시하면 다음 표 5와 그림 1과 같다.

과학수업 중에 교사들이 사용하는 과학적 질문을 유형별로 살펴보면, 단순질문이 74.5%로 가장 높게 나타났고, 생산적 질문 24.2%, 비과학적 질문 1.3%로 나타났다. 교사들은 한 차시 수업에서 평균 78회의 질문을 사용하고 그 중 단순질문 58회, 생산적 질문

19회, 비과학적 질문 1회 정도 사용하고 있는 것으로 나타나, 단순질문의 사용빈도가 매우 높음을 알 수 있었다.

단순질문의 사용빈도가 가장 높은 교사 2는 전체 질문 중 79.2%가 단순질문이었으며, 사용빈도가 가장

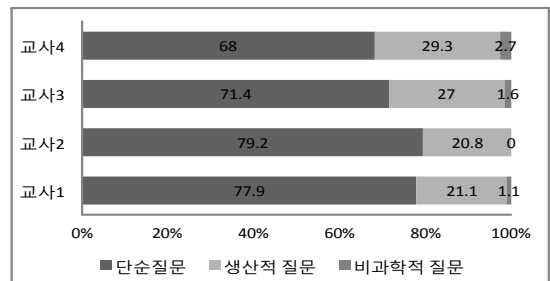


그림 1. 유형별 교사의 질문 빈도수

표 5. 질문 유형별 교사의 질문 빈도

	전체		단순질문		생산적 질문		비과학적 질문	
	횟수	빈도(%)	횟수	빈도(%)	횟수	빈도(%)	횟수	빈도(%)
교사 1	95	100	74	77.9	20	21.1	1	1.1
교사 2	77	100	61	79.2	16	20.8	0	0.0
교사 3	63	100	45	71.4	17	27.0	1	1.6
교사 4	75	100	51	68.0	22	29.3	2	2.7
전체평균	78	100	58	74.5	19	24.2	1	1.3

낮은 교사 4은 68.0%가 단순질문으로 나타났다. 생산적 질문의 사용빈도가 높은 교사 4은 29.3%가 생산적 질문이었으며, 사용 빈도가 가장 낮은 교사 2는 20.8%가 생산적 질문으로 나타났다.

교사들의 질문 중 단순질문이 생산적 질문에 비해 더 높게 나타난 결과를 통해 교사가 수업 중에 많은 질문을 하고 있으나, 대부분의 질문들이 교수학습을 운영하고 관리하기 위한 질문, 수업과 관련된 단순기억이나 사실을 확인하는 질문, 이미 학습한 내용이나 경험을 통해 학생이 기억하고 있는 것을 알아보는 질문과 같이 정답이 정해져 있고, 학생들에게 짧은 대답을 요구하는 폐쇄적이고 수렴적인 질문으로 편향되어 있음을 알 수 있었다.

이러한 결과는 교사의 질문의 60%가 학생에게 단순한 사실의 기억을 요구하고 있다(Gall, 1970; 조연순과 우재경, 1998)는 연구결과와 교사들의 질문 유형이 폐쇄적인 유형이 가장 많다는 (Tu, 2000; Harris와 Williams, 2007)의 연구와 일치한다. 단순질문의 경우 틀에 박힌 대답을 요구하는 질문들로 학생들이 해결해야 할 과학적 문제와는 거리가 있고(Harlen, 2001), 오히려 학생들에게 모든 질문에 단 한 가지 정답만 있다는 인상을 심어 줄 수 있는 문제점이 있다. 이처럼 교사들이 단순질문을 많이 사용하는 것은 대부분의 교사들이 생산적 질문을 어려운 과제라고 생각하고, 사실적 대답을 요구하는 질문에 익숙해져 있기 때문이다(Jelly & Harlen, 1997). 따라서 교사 스스로 질문 기능을 향상시키기 위한 노력이 이루어져야 한다.

본 연구 결과에서 단순질문의 사용빈도가 높게 나타난 것은 관찰한 수업이 평가를 위한 연구대회 수업이었다는 것과 상관이 있을 수 있다. 연구대회의 수업의 경우 교사들이 수업이 의도하지 않은 방향으로 흘러가는 것을 막기위해 학생들의 다양한 대답을 얻을 수 있는 생산적 질문보다 답이 정해져 있는 단순질문을 더 많이 사용했을 가능성이 있다. 따라서 추후 연구에서는 일반적인 수업을 대상으로 과학적 질문에 대한 분석이 필요할 것이다.

2. 과학수업 중 사용한 단순질문의 유형별 사용 빈도

초등학교 교사들이 과학 수업 중 사용한 단순질문의 유형별 사용빈도를 분석한 결과를 제시하면 다음 표 6과 그림 2와 같다.

과학수업 중에 교사들이 사용한 단순질문 유형으

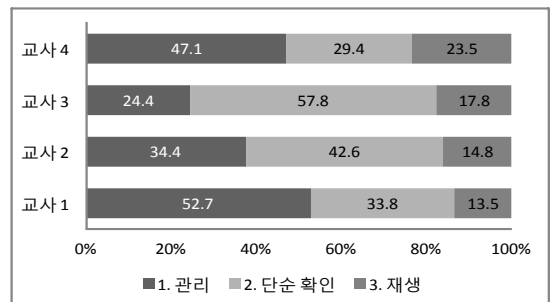


그림 2. 단순질문 유형별 교사의 질문 빈도

표 6. 단순 질문 유형별 사용 빈도

	교사1		교사2		교사3		교사4		평균	
	횟수	빈도(%)	횟수	빈도(%)	횟수	빈도(%)	횟수	빈도(%)	횟수	빈도(%)
1. 관리	39	52.7	21	34.4	11	24.4	24	47.1	24	41.1
2. 단순 확인	25	33.8	26	42.6	26	57.8	15	29.4	23	39.8
3. 재생	10	13.5	9	14.8	8	17.8	12	23.5	10	16.9
소계	74	100	61	100	45	100	51	100	58	100

로는 관리질문이 24회(41.1%)로 가장 높게 나타났고, 단순 확인 질문 23회(39.8%), 재생질문 10회(16.9%)로 나타났다. 교사들은 한 차시 수업에서 평균 58회의 단순질문을 사용하고 있으며, 그 중 관리질문의 사용 빈도가 높게 나타났다.

한 차시동안 관리질문이 39회로 가장 많이 사용한 교사 1은 설명 뒤에 ‘맞습니까?’, ‘잘 봤습니까?’와 같은 부가의문문의 형태의 질문을 사용하여, 전체 학생들에게 활동을 확인하거나 학생이 대답한 것을 되물어 보기, 학생의 이해집점을 하는 형태의 질문의 사용이 많았다. 이에 대한 구체적인 예는 다음과 같다.

교사 1 : 다음 그림의 파란색 화살표가 나타내는 의미는 무엇일까요?

학생 1 : 바람이 불어오는 방향

교사 1 : 바람이 불어오는 방향 맞습니까? (되물어 보기)

학생 전체 : 예

교사 1 : 아 어려운 내용인데 잘 알고 있네요. 마지막 문제입니다. 바람은 어느 기압 쪽에서 어느 기압 쪽으로 불니까?(단순확인)

학생 2 : 바람은 고기압 쪽에서 저기압 쪽으로 불니다.

교사 1 : 맞습니까? (이해확인)

학생 전체 : 예

한 차시동안 단순 확인 질문을 26회(57.8%)로 가장 많이 사용한 교사 3은 바람이 불어오는 방향의 공기 덩어리의 성질을 학습할 때 단순 확인 질문을 통해 학생들에게 문답의 형식으로 설명하는 수업을 진행하였다. 이에 대한 구체적인 예는 다음과 같다.

교사 3 : 봄에 부는 바람은 육지에서 불까요 바다에서 불까요? (단순확인)

학생 전체 : 육지에서 불니다.

교사 3 : 그러면 봄에 부는 바람의 특징을 설명해 봅시다.

학생 1 : 건조하고 화재가 발생할 가능성이 높다.

교사 3 : 그러면 육지에서 불어와서 건조하다고 했습니다. 그러면 봄 바람의 기온은 어떤 것 같습니까?

학생 전체 : 따뜻할 것 같아요.

교사 3 : 육지에서 불면 왜 건조할까요? (추론)

학생 2 : 따뜻한 지방에서 바람이 불기 때문입니다.

사막에서요.

교사 3 : 육지는 물이 있을까요? 없을까요? (단순확인)

학생 전체 : 없어요

교사 3 : 물이 많지 않겠지요? 물이 없으니까 건조할까요? 습할까요? (단순확인)

학생 전체 : 건조해요.

한 차시동안 재생 질문을 12회(23.5%)로 가장 많이 사용한 교사 4는 본시 수업 전 전시학습을 상기하는 단계에서 학생들과의 문답을 통해 학생들의 사전 이해도를 확인하는 과정에서 ‘~ 한다고 했죠?’, ‘~ 하었나요?’의 학생들이 기억하고 있는 것을 확인하는 형태의 질문이 많이 사용하였다. 이에 대한 구체적인 예는 다음과 같다.

교사 4 : 먼저 지난시간에 공부한 내용을 잘 기억하고 있는지 확인해 볼게요.

교사 4 : 날씨 정보를 숫자와 기호로 나타낸 것을 무엇이라 하였나요? (재생질문)

학생 전체 : 일기도

교사 4 : ○○이 일어서 발표해 볼까요?

학생 1 : 일기도

교사 4 : 그래 일기도예요 크게 말하세요 잘 했어요

교사 4 : 이 날씨 기호에서 바람은 어느 방향에서 불어올까요?

학생 전체 : 남쪽

교사 4 : 네 맞았어요. 이 날씨기호에서는 관측점을 향해서 남쪽에서 바람이 불어들어 옵니다.

교사 4 : 지난시간에 고기압과 저기압에서는 바람이 어느 방향에 불어온다고 했나요? (재생질문)

학생 전체 : 고기압에서 저기압으로 불니다.

교사들이 수업 중 사용한 단순질문의 유형을 살펴보면, 관리질문이 가장 높고, 그 다음으로 단순 확인 질문, 재생 질문 순으로 높게 나타났다. 관리질문의 사용빈도가 높게 나타난 결과는 과학과 교수·학습 활동에서 교사들이 학생과의 상호작용유형의 질문보다 교수학습을 운영·관리하기 위한 질문, 학생들의 이해도를 점검하기 위한 교사위주의 질문이 많이 사용되었다는 것을 보여주며, 교사주도형의 수업으로 교사가 제시한 정해진 단계에 따라 수업을 이끌고 나갔다는 것을 보여준다고 할 수 있다.

이러한 결과는 초등학교 교사들이 과학수업에서 생산적 질문보다 비생산적 질문에 익숙하다는 Elstgeest (2001)연구결과와 유치원 교사들이 단순 확인형 질문의 사용이 재생질문 보다 높다는 권미경(2010)의 연구결과와 같은 맥락을 보인다. 따라서 교사가 미리 계획한 수업일지라도 교사가 중심이 되어 너무 주도하지 않고, 질문과 대화를 통해 학생들이 더 많은 주도권을 가지고 적극적으로 탐색하고 발견할 수 있는 방향으로 안내하는 것이 중요하다. 교사는 학생들이 탐구활동에 보다 적극적이고 능동적으로 참여할 수 있도록 안내자, 촉진자로서의 학생들의 활동을 지원하고 돕는 역할을 수행해야 할 것이다.

3. 과학수업 중 사용한 생산적 질문 유형별 사용 빈도

교사들이 과학 수업 중 사용한 생산적 질문의 유형별 사용빈도를 분석한 결과를 제시하면 다음 표 7과 그림 3과 같다.

과학수업 중에 교사들이 사용한 생산적 질문의 유형으로는 주의집중 질문 8회(44.4%), 측정 및 계산 질문 0회, 비교질문 3회(16.7%), 실행질문 2회(11.1%), 문제제기 질문 2회(11.1%), 추론질문 3회(16.7%)를 사용하는 것으로 나타났다. 교사들은 한 차시 수업에서 평균 18회의 생산적 질문을 사용하고 있는 것으로 나타나 그 사용 빈도가 매우 낮은 것을 알 수 있었으며, 생산적 질문 중에서도 대부분 사건이나 현상에 대한 학생들의 주의를 고정하도록 하는 주의 질문이 사용되고, 측정 및 계산 질문, 실행질문, 문제제기 질문, 추론질문의 사용 빈도도 매우 낮게 나타났다.

한 차시동안 주의집중 질문을 11회로 가장 많이 사용한 교사 1은 공기덩어리를 성질을 알아보기 위한 실험을 진행하는 과정에서 학생들이 현상에 집중하

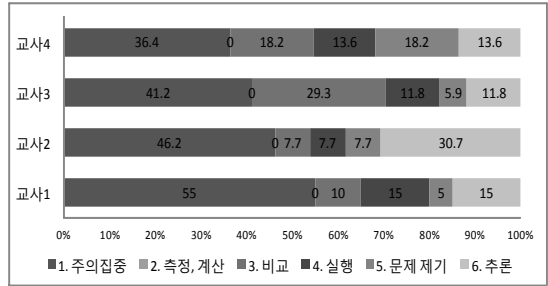


그림 3. 생산적 질문 유형별 교사의 질문 빈도

여 관찰할 수 있도록 ‘느낌이 어떤 것 같아?’, ‘공기덩어리의 느낌을 느껴봤니?’ 등과 같은 주의집중 질문을 사용하였다. 교사들이 수업 중에 사용한 주의집중 질문의 구체적인 예를 제시하면 다음과 같다.

교사 1 : 자 이제 그림 뚜껑을 열고, 뚜껑을 여세요 그리고 손으로 손을 넣었을 때 김을 한번 느껴보세요 손에 닿는 느낌이 어떤 것 같아?

교사 1 : 각각의 상자 속에 들어있는 공기덩어리의 느낌을 느껴보세요.

교사 1 : 북쪽 대륙의 공기덩어리 성질은 어떻다고?

교사 2 : 가을은 어느 쪽 공기덩어리가 올까? 색깔로 본다면?

교사 3 : 선생님이 여러분들을 위해 일기도를 준비했어요. 어떤 일기도 인지 궁금하죠?

교사 4 : 이 남쪽 해양은 온도와 습도가 어떻게?

한 차시동안 비교 질문을 5회로 가장 많이 사용한 교사 3은 학생들이 현상을 다른 것과 비교하여 설명할 수 있는 질문이 많이 사용하였다. 교사들이 수업 중에 사용한 비교질문의 구체적인 예를 제시하면 다음과 같다.

교사 3 : 지금은 더워서 선풍기를 켜고 공부하고

표 7. 생산적 질문 유형의 전체빈도와 평균빈도(%)

	교사1		교사2		교사3		교사4		평균		
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	
생산적 질문	1. 주의집중	11	55.0	8	46.2	7	41.2	8	36.4	8	44.4
	2. 측정, 계산	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3. 비교	2	10.0	1	7.7	5	29.3	4	18.2	3	16.7
	4. 실행	3	15.0	1	7.7	2	11.8	3	13.6	2	11.1
	5. 문제 제기	1	5.0	1	7.7	1	5.9	6	18.2	2	11.1
	6. 추론	3	15.0	5	30.7	2	11.8	3	13.6	3	16.7
합계	20	100	16	100	17	100	24	100	18	100	

있는데요. 그러면 1달 후의 날씨도 지금과 비슷할까요?

학생 1 : 아니요. 선선할 것 같아요.

한 차시동안 실행질문은 평균 2회 사용되었으며, 주로 학생들이 물체의 특성이나 현상을 예측하거나 간단한 실험으로 답을 찾을 수 있도록 ‘~하면 어떻게 될까?’, ‘~하면 어떻게 변할까?’ 등의 질문을 사용하였다. 구체적인 예를 제시하면 다음과 같다.

교사 4 : 이렇게 남쪽은 온도가 높고 습한 곳인데 이 지역에 공기덩어리가 딱 있어요. 그럼 이 공기덩어리는 어떻게 변할까? 아까 공기덩어리는 주변과 비슷하게 변하는 성질이 있다고 했잖아요. 그러면 어떻게 변할까?(실행질문)

학생 전체 : 덥고 습하게 변해요.

교사 4 : 덥고 습한 지역에 오랫동안 머물러 있으니까 이 공기덩어리도 덥고 습하게 변하는 거예요. 이해되나요?

문제제기 질문은 평균 2회로 매우 적은 사용빈도를 나타내며, 주로 학생들이 실제로 해결해야 할 문제를 제시하여 문제를 해결하기 위한 계획과 수행을 돕기 위해 ‘어떤 방법으로 해 볼 수 있을까?’, ‘어떻게 하면 알 수 있을까?’ 등의 질문을 사용하였다. 구체적인 문제제기 질문 사용 예를 제시하면 다음과 같다.

교사 4 : 말리에게 겨울에 털옷을 입는 왜 입는지 이유를 어떻게 설명해 주면 좋을까?

학생 1 : 너희 나라는 사계절이 모두 덥겠지만 우리나라는 4계절이 봄 여름 가을 겨울이 뚜렷하기 때문에 겨울에는 너무 추워서 우리가 이것을 입어야해

교사 4 : 과학자들은 지구 온난화의 원인으로 이산화탄소와 같은 온실가스가 많이 생겼기 때문이라고 해요. 그럼 우리가 지구 온난화를 막기 위해서 우리 생활 속에서 실천할 수 방법에는 어떤 것들이 있을까?

학생 1 : 에어컨 사용을 줄여요.

추론질문은 주로 학생들이 질문에 대한 까닭이나 그렇게 생각한 이유를 말할 수 있도록 ‘왜 ~할까?’, ‘왜 ~하게 되었을까?’ 등의 질문을 사용하였다. 구체적인 추론질문 사용 예를 제시하면 다음과 같다.

교사 1 : 봄, 여름, 가을, 겨울에 불어오는 바람의 방향이 왜 다를까? (추론)

학생 1 : 계절이 달라서

학생 2 : 기압이 달라서

교사 1 : 그래서 선생님이 실험을 준비해 왔어요.

교사 4 : 어떤 장면인가요?

학생 1 : 빙하기 녹아 내리는 장면입니다.

교사 4 : 그렇죠? 그런데 왜 이런 현상이 일어날까요?

학생 전체 : 지구온난화, 이상기온

교사들이 수업 중 사용한 생산적 질문의 유형을 살펴보면, 관찰과 관련 있는 구체적 수준의 주의집중 질문에 편중되어 있고, 과학교육에서 목표로 하고 있는 과학적 사고력과 창의적 문제해결력 신장에 필요한 문제제기 질문, 비교질문, 실행질문, 추론 질문 등 고차원적인 질문이 매우 적게 사용되고 있음을 알 수 있었다. 이와 같이 결과는 권미경(2010)의 연구에서 밝힌, 교사들이 학습자에게 구체적이고 사실적인 질문만 한다면 오직 낮은 사고 수준의 대답만을 얻을 있으므로, 교사들은 학생의 사고 발달을 위해 구체적인 질문 뿐 만 아니라 보다 높은 사고 수준의 질문도 적절히 사용해야 한다(Martin et al., 2005; Norton-Meier et al., 2008)는 관점에서 교사들에게 개선이 필요하다는 견해와 맥락을 같이 하고 있다.

Newton(2002)의 연구에 의하면 과학 수업에서 학습자의 사전 아이디어를 회상하는 것에서부터, 현상에 초점을 두게 하고, 예측하고, 수행하고, 결과를 설명하는 것으로 교사가 질문의 순서를 조절하였을 때 교사들이 사실적인 질문만 하였을 때 보다 초등학생들이 더 많은 과학적 아이디어를 가지게 되었다고 한다(권미경, 2010 재인용). 따라서 교사는 생산적 질문이 과학 교사를 위한 매우 강력한 도구이기 때문에, 과학과 교수·학습 활동을 계획할 때 구체적이고 사실적인 질문에서부터 고차원적 생산적 질문까지 적절하게 효과적으로 사용할 수 있도록 질문 유형을 변화시키려는 노력을 해야 할 것이다.

IV. 결론 및 제언

본 연구는 초등학교 교사의 과학 수업에 나타난 교사의 과학적 질문유형에 대해 살펴본 것이다. 본 연구

에서 나타난 결과를 바탕으로 결론과 제언을 밝히면 다음과 같다.

첫째, 과학과 교수·학습 활동에서 교사와 학생의 대화는 평균 202회가 이루어지고 있으며, 그 중 교사들이 사용한 질문 횟수의 평균은 72회로 전체 대화의 35.4%를 차지하는 것으로 나타났다. 모든 교사가 단순질문을 가장 많이 사용하였고, 생산적 질문을 매우 드물게 사용하는 것으로 나타났다.

둘째, 교사들이 수업 중 사용한 단순질문의 유형은 관리질문이 가장 높고, 그 다음으로 단순 확인 질문, 재생 질문 순으로 높게 나타났다. 관리질문의 사용빈도가 가장 높게 나타난 것은 과학 활동에서 교사의 상호작용유형 질문 보다 교수학습을 운영·관리하기 위한 질문, 학생들의 이해도를 점검하기 위한 질문이 많이 사용되고 있다는 것을 알 수 있었다.

셋째, 교사들이 수업 중 사용한 생산적 질문의 유형은 관찰과 관련 있는 주의집중 질문에 편중되어 있고, 과학교육에서 목표로 하고 있는 과학적 사고력과 창의적 문제해결력 신장에 필요한 문제제기 질문, 비교 질문, 실행질문, 추론 질문 등 고차원적인 질문이 매우 적게 사용되고 있었다.

본 연구결과를 종합해 볼 때, 초등학교 교사들이 과학과 교수·학습에서 사용하는 질문은 생산적 질문보다는 단순질문에 편중되어 있으며, 단순질문에서도 관리 질문의 사용 빈도가 높게 나타났다. 생산적 질문의 사용빈도가 매우 낮게 나타났으며, 사용 유형 또한 관찰과 관련 있는 구체적 수준의 주의집중 질문의 사용 빈도가 높고, 고차원적인 질문 유형인 문제제기나 추론 질문 등은 사용빈도가 매우 낮게 나타났다.

수업에서 과학적 활동은 교사의 질문으로 시작되는 경우가 많다. 따라서 교사가 질문을 던지는 방식은 과학 활동의 출발점이므로 학생들에 미치는 영향이 매우 크다. 틀에 박힌 정답을 요구하는 단순질문보다 학생들이 해결해야 할 과학적 문제로 이끌어 줄 수 있는 다양한 생산적 질문을 수업에 활용하기 위한 노력이 이루어져 할 것이다.

이를 위해 수업에서 질문의 질을 향상시키기 위한 교사들의 노력과 더불어, 탐구 중심 과학 교육활동으로 과학적 탐구의 과정 속에서 학생들에게 문제를 제기하고 설명하고 추론할 수 있는 기회를 제공해 줄 수 있는 과학적 토의를 활성화하는 것도 효과적인 방안이 될 것으로 생각되어 진다.

이상과 같은 결론과 본 연구의 제한점을 토대로 추

후 연구를 위한 제언을 하면 다음과 같다.

첫째, 본 연구는 초등학교 교사들의 과학과 교수·학습 활동에 이루어지는 질문만을 분석하였는데, 교사의 질문이 학생들의 반응에 미치는 영향 등 교사와 학생의 과학적 대화의 상호작용 특성을 분석해 볼 수 있을 것이다.

둘째, 본 연구에서 관찰한 수업은 동일한 주제에 대해 수업이 진행되는 수업연구대회 수업을 대상으로 분석하다 보니, 미리 계획된 수업을 시간 안에 마치기 위해 다양한 질문을 사용할 수 없었던 한계를 가지고 있어 수업 중의 다양한 질문유형들을 관찰할 수 없었다. 따라서 수업 주제를 한정하지 않고 일반 과학 수업을 대상으로 과학적 대화에서 질문유형에 대해 분석해 보는 연구도 필요할 것이다.

참 고 문 헌

- 권미경(2010). 유치원 교사의 과학 교수 과정에 나타난 과학적 대화 분석. *육아지원연구*, 5(1), 155-182.
- 김중서(1987). *교육과정의 분석*. 서울: 교육출판사.
- 송명섭(2005). 과학 탐구 학습을 위한 교사의 질문. *대구교육대학교 논문집*, 40, 71-91.
- 오혜령(2006). 비형식 형성평가 관점에서 분석한 중학교 과학수업 중 교사질문. *서울대학교 대학원 석사학위논문*.
- 조연순, 우재경(1998). 초등 과학수업에서 교사의 발문과 반응유형분석-사고력 신장의 측면에서. *교육과학연구*, 27, 51-69.
- Clough, M. P. (1999). Modified SATIC coding sheet. Unpublished document. Ames, IA : IOWA State University.
- Cole, P. G. & L. K. S. Chan (1987). *Teaching Principles and Practice*. Sydney : Prentice Hall of Australia Pty Ltd.
- Duschl, R. A., & Gitomer, D. H. (1997). Strategies and challenges to changing the focus of assessment and instruction in science classrooms. *Educational Assessment*, 4(1), 37-73.
- Elstgeest, J. (2001). The right question at the right time. In W. Harlen (Ed). *Primary science: Taking the plunge*. Portsmouth, NH : Heinemann.
- Friedman, R. C., & Lee, S. W. (1996). Differentiating instruction for high-achieving/gifted children in regular classroom: A field of gifted education models. *Journal for Education of Gifted*, 19(4), 405-436.
- Gall, M. (1970). The use of questions in teaching. *Review of Educational Research*, 40, 707-721.
- Harlan, J. D., & Rivkin, M. S. (2000). *Science exoerience for early childhood years: An integrated approach*. Englewood Cliffs, NJ : Merrill Prentice Hall.
- Harlen, W.(2001). *참다운 과학 수업을 위해 초등 과학교육에 뛰어들기*. (장병기, 윤혜경 역). 서울 : 북스힐.

- Harris, D. P., & Williams, J.(2007). Questioning ‘open questioning’ in early years science discourse from social semiotic perspective. *International Journal of Educational Research*, 46, 68-82.
- Jelly, S., & Harlen, W. (1997). *Developing Science in the primary classroom*. Harlow, Essex, UK : Longman.
- Jurow, A. S., & Creighton, L.(2005). Improvisational science discourse : Teaching science in two K-1 classroom. *Linguistics and Education*, 16, 275-297.
- Kissock, C. & Iyortsuan, P, T. (1982). *A Guide to Questioning : Classroom Procedures for Teachers* : London and Basingstone Mcmillan Press Ltd.
- Martin, R., Sexton, C., Franklin, T., & Gerlovich, J. (2005). *Teaching science for all children : Inquiry method for constructing understanding*. Boston, MA : Pearson Education.
- Newton, L. D. (2002). Questions that help children understand elementary science. *Investigating*, 18(2), 6-9.
- Norton-Meier, L., & Hand, B., Hockenberry, L., & Wise, K. (2008). Question, claims, and evidence: The important place of argument in children’s writing. Arlington, VA: NSTA press.
- Shepardson, D. P., & Britsch, S. J.(2006). Zones of interaction: Differential access to elementary science discourse. *Journal of Research Science Teaching*, 43(5), 443-466.