제7차 초등학교 과학 교과서 물질 영역에 제시된 발문 분석

박주현 · 권혁순†
(수안보 초등학교) · (청주교육대학교)†

Analysis of Questions in the 'Matter' Units of Elementary Science Textbooks under the 7th Curriculum

Park, Ju-hyeon · Kwon, Hyeoksoon†
(Suanbo Elementary School) · (Cheongju National University of Education)†

ABSTRACT

The purpose of this study was to examine the questions in the 'Matter' units of elementary science textbooks under the 7th curriculum. For the analysis, a total of 338 questions were extracted from 15 units. Six criteria (recalling, recognizing, predictive, applied, divergent, and evaluative question) were reconstructed for textbook question analysis based on Blosser(1973)'s question category system for science. The results were as follows. First, there were more closed (recalling, recognizing, predictive, or applied) questions (72.2%) than open (divergent or evaluative) questions (27.8%) in elementary science textbooks. Second, cognitive-memory (recalling or recognizing) question type was the most frequently asked in all grade levels. Open (divergent or evaluative) questions increased according to grade level whereas convergent (predictive or applied) questions decreased. Third, question types were applied based on the characteristics of each unit rather than on children's developmental characteristics. Educational implications were discussed based on the results.

Key words : analysis of questions, textbook analysis, elementary science textbooks

I. 서 론

현재 초등학교에서 시행되고 있는 제7차 교육과정은 "21세기 정보화 · 세계화 시대를 주도할 수 있는 자율적이고 창의적인 한국인 육성"을 개정의 중점 사항으로 두고 있다. 이와 관련하여 제7차 교육과정에서는 자율적이고 창의적인 학습자 중심의 교육을 중시하고 있다. 또한, 과학 교과에서는 총괄적인 목표를 자연 현상과 사물에 대해 흥미와 호기심을 갖고, 과학의 지식 체계를 이해하며, 탐구 방법을 습득하여 올바른 자연관을 가지는 것으로 정하고 있다(교육인적자원부, 1999). 이러한 과학 교과의 목표를 성취하는 과정에는 여러 가지 요인이 영향을 미칠 수 있는데, 과학 수업에서 교사의 교수 행동도 중요한 요인 중의 하나로 꼽을 수 있다(김영신, 2003). 교사의 교수 행동 중 발문의 역할이 강조되고 있는데(구정화, 2003), 좋은 질문은 좋은 답변만큼이나 중요하다(박병학, 1986). 훌륭한 교사는 수업 중 발문을 효과적으로 사용하여, 학생들로 하여금 새로운 아이디어를 제안하도록 하고, 문제 해결 논리를 이해하도록 학생의 사고와 행위를 자극할 수 있다(김찬종 등, 1999).

발문은 피응답자의 반응을 요청하는 의문으로서 과학적 연구나 과학 교육의 필수적인 수단이다(조희형과 최경희, 2005). 발문은 학습자들로 하여금 특정한 사실에 관심을 집중하게 하고, 관심을 기울여 특정 사고 활동을 하도록 하는데, 그 목적이 있다. 또한, 발문은 학습자의 이해도를 알아보

2007.11.23(접 수), 2007.12.15(1심 통과), 2007.12.25(최종 통과)
E-mail: hskwon@cje.ac.kr(권혁순)

기 위해 토의에 참여하게 하여 학습자의 자아 개념을 강화시키는 경우, 예를 들게 하는 경우, 학습자의 주위를 환기시키는 경우, 학생의 사고를 자극하려는 경우, 토의의 방향을 수정하는 경우, 피드백을 받으려는 경우, 학생을 자극하려는 경우에 사용할 수 있다(박병학, 1986). 발문의 주된 목적은 학습 내용의 이해를 확인하기보다 사고력을 길러주는 데 있으며, 의사소통을 촉진하고, 주제 내용에 주의 집중시키고, 지식과 이해 정도를 평가하는데 사용하거나, 특정 유형의 사고와 인지 활동 자극을 위해 사용하고, 학습 동기 유발을 위해 사용하고, 사회적 행동을 통제하기 위해 사용할 수 있다(권낙원, 1994; Harper, *et al.*, 2003).

발문과 관련된 대부분의 연구에서는 수업 중 교사에 의해서 제시되는 구두 형태의 발문에 주된 관심이 있었지만(조연순과 우재경, 1998), 교수·학습 자료에 문자로 제시된 발문도 학생의 학습 과정에 영향을 미칠 수 있으므로 관심을 기울일 필요가 있다(김다현, 2007; Colbert, *et al.*, 2007). 교사의 재량으로 다양한 교육용 자료를 선택하는 외국과 달리 국정의 교과서에 상당 부분 의존하는 우리의 초등학교 과학 수업에서는 과학 교과서에 제시된 발문이 과학 수업에서 중요한 역할을 할 수 있다. 교사가 과학 수업 중에 사용하는 발문에 대한 연구(문태식, 2001; 박창동, 2001)는 많이 이루어진 반면에, 과학 교과서에 제시된 발문의 형태에 대한 연구는 상대적으로 부족한 편이다. 초등학교 과학 교과서의 에너지 영역의 발문 형태에 대한 연구(이경학, 2005)가 이루어졌으나, 다른 영역에 대한 연구가 없기 때문에 추가 연구를 통한 보완이 필요하다.

이에 따라 본 연구에서는 제7차 초등학교 과학 교과서의 물질 영역 단원에 제시된 발문의 유형을 분석하여, 학습자의 수준에 적합하게 구성이 되어 있는지, 발문 유형에 따라 적절히 분포되어 있는지 조사하고자 한다. 이 연구의 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

첫째, 제7차 초등학교 과학 교과서의 물질 영역에 제시된 발문의 유형은 어떠한가?

둘째, 각 학년에 따라 발문 유형은 어떠한 특징을 가지는가?

셋째, 각 발문 유형이 많이 나타나는 단원은 어떠한 특징을 가지는가?

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구에서는 현재 초등학교 3학년에서 6학년까지 사용하는 제7차 초등학교 과학 교과서의 물질 영역에 해당하는 15개 단원을 분석 대상으로 하였다. 본 연구에서 분석한 물질 영역 단원명은 표 1과 같다. 본 연구에서 "발문은 피응답자의 반응을 요청하는 의문"으로 조작적 정의를 내리고, 과학 교과서에 의문형으로 제시된 문장과 함께 "이야기해 봅시다.", "찾아봅시다.", "관찰해 봅시다." 등과 같은 청유형으로 된 문장도 하나의 분석 단위로 추출하였다. 제7차 초등학교 과학 교과서의 물질 영역에 제시된 총 1,039개의 문장 중에서 본 연구의 조작적 정의에 따라 추출한 338개의 문장을 분석 대상으로 하였다.

2. 연구 절차

제7차 교육과정에 의해 제작된 초등학교 3~6학년 과학 교과서에 제시된 발문들을 문장 단위로 발췌하여 목록을 작성한 후에, Blosser(1973)의 발문 분류 체계를 바탕으로 연구자가 자체 제작한 분류

표 1. 제7차 초등학교 과학 교과서 물질 영역 단원

학 년	학 기	단원	단원명
3	1	1	우리 주위의 물질
		3	소중한 공기
	2	4	여러 가지 가루 녹이기
		7	섞여 있는 알갱이의 분리
4	1	2	우리 생활과 액체
		5	혼합물 분리하기
	2	5	열에 의한 물체의 부피 변화
		7	모습을 바꾸는 물
5	1	2	용해와 용액
		6	용액의 진하기
	2	2	용액의 성질
		5	용액의 반응
6	1	1	기체의 성질
		6	여러 가지 기체
	2	5	연소와 소화

기준에 따라 발문을 분류하였다. 발문 분류 과정의 신뢰도를 높이기 위하여 초등 교육 전공자에게 분류 기준에 따라 일부 발문을 독자적으로 분류하게 한 후, 연구자가 분류한 것과 비교하여 92%의 일치도를 얻었다. 분류 기준의 신뢰도가 높다고 판단하고 이 분류 기준을 확정하였다. 확정된 발문 분류 기준에 의해 초등학교 과학 교과서의 물질 영역 15개 단원에 제시된 발문들을 분류하였다. 분류된 내용을 바탕으로 그 분포 상태를 분석하고, 주요 논의 사항을 추출하였다.

3. 분석 기준

제7차 초등학교 과학 교과서 에너지 영역의 발문을 유형에 따라 분류한 선행 연구(이경학, 2005)를 참고하고, Blosser(1973)의 발문 분류 체계를 기준으로 하여 이를 수정하여 연구자가 자체적으로 발문 분류 기준을 6가지로 설정하였다. Blosser(1973)의 발문 분류 체계 중 관리적 질문과 수사적 질문은 실제 교실 수업 상황을 감안하여 만들어진 유형으로 교과서 내용을 분석하는 본 연구의 목적에는 부합하지 않기에 제외하였다. 이 연구에서 사용한 구체적인 분류 준거와 발문의 예시는 표 2에 제시하였다. 발문의 분류 과정에서 해당 발문의 전후 문맥을 살피고 발문의 의도를 반영하여 분류하였다.

III. 연구 결과 및 논의

1. 발문 유형에 따른 분류

제7차 초등학교 과학 교과서의 물질 영역에서 추출한 338개 발문의 유형을 분석한 결과, 발문 유형에 따라 상이한 분포를 하였다(그림 1). 폐쇄적 발문에 해당하는 회상적 발문, 재인적 발문, 예상적 발문, 적용적 발문이 각각 0.0%, 52.7%, 5.6%, 13.9%로 나타났다. 그리고 개방적 발문에 해당하는 확산적 발문과 평가적 발문은 각각 9.5%, 18.3%로 나타났다. 전체적인 분포 유형을 살펴보면, 인지 · 기억적 사고를 요하거나 수렴적 사고를 요하는 폐쇄적 발문이 전체 발문의 72.2%로 많이 나타났다. 이에 비해 상상적이고 창의적이며 자기 반응을 정당화하는 것을 요구하는 개방적 발문은 27.8%로 폐쇄적 발문에 비해 상대적으로 적게 제시되어 있음을 알 수 있다.

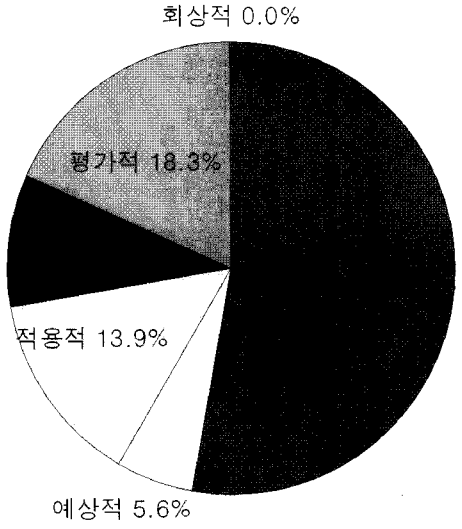

그림 1. 발문 유형별 분포

표 2. 발문 분류 체계

발문 유형			분류 준거	예
폐쇄적 발문	인지 · 기억적	회상적	단순히 학습한 내용을 재생하도록 요구하는 발문	고체에는 무엇이 있을까? (실제 교과서에는 없음)
		재인적	조작 활동에 대한 발문이나 활동을 통해 알게 된 사실에 대한 발문	컵을 천천히 들어 낸 다음, 종이배 위쪽의 돛을 살펴봅시다.
	수렴적	예상적	조작 활동에 대한 결과로 예측하거나 비교하거나 대조하도록 하는 발문	알갱이의 크기에 따라 물에 녹는 빠르기가 달라질까요?
		적용적	발견하거나 알게 된 사실에 대해 다른 문제 해결이나 사태에 대한 적용을 요구하는 발문	어떻게 하면 옷에 묻은 기름을 깨끗이 지울 수 있을까요?
개방적 발문		확산적	기대한 대답의 한계를 짓기 불충분한 것을 예측하게 하거나 견해를 유도, 추론하게 하는 발문	식용유가 들어 있는 튀김 냄비에 실수로 물을 쏟았습니다. 어떻게 하면 식용유와 물을 분리할 수 있을까요?
		평가적	상황을 비판적으로 분석하게 하려는 의도를 가진, 제시된 대답에 대해 정당화를 요청하는 발문	또, 그렇게 생각한 까닭도 이야기하여 봅시다.

초등학교 과학 교과서는 학생들이 직접 경험할 수 있는 과학 활동을 학년 수준에 맞도록 구성하고 있어서 교수 매개 자료로서의 역할을 할 뿐 아니라, 학생들이 스스로 생각하고 탐구할 수 있도록 도움을 줄 수 있어야 한다(Abruscato, 1988). 이러한 교과서의 역할을 발문과 관련지어 생각해 볼 때, 단순히 학습한 내용을 재생하도록 요구하는 회상적 발문은 가급적 적게 쓰이는 것이 바람직하다고 할 수 있다. 제7차 초등학교 과학 교과서에 회상적 발문이 거의 쓰이지 않은 본 연구 결과는 학생의 탐구를 강조하는 과학 교과서의 역할에 잘 부합하는 것으로 볼 수 있다.

전체 발문 중에서 가장 높은 비율을 나타낸 것은 재인적 발문이었다(52.7%). 재인은 블룸의 행동 목표 분류에 따라 살펴볼 때 초등학교 학습자의 특성상 비교적 저차원적 사고를 요하는 지식·이해 수준에 해당하는 것으로서(김찬종 등, 1999), 비교적 제한적인 범위 내에서 답을 하고 실험에 참여할 수 있도록 하기 위하여 재인적 발문이 가장 많이 쓰인 것으로 해석된다. 그러나 발문 수준에 따른 학습 효과를 연구한 선행 연구 결과에 따르면 높은 수준의 사고를 요구하는 발문이 낮은 수준의 사고를 요구하는 발문에 비해 학습에 미치는 효과가 크므로(김덕중, 1989), 회상적 발문이나 재인적 발문과 같은 유형의 인지·기억적 발문보다 수렴적 발문 또는 개방적 발문이 보다 더 많이 제시되어야 할 것으로 보인다.

2. 학년에 따른 발문 유형

학년별 과학 교과서에 실린 발문 유형의 분포 특징에 대하여 살펴보았다. 먼저, 인지·기억적 발문, 수렴적 발문, 개방적 발문으로 크게 3가지 유형으로 나누어 그 특징을 살펴보았다(표 3). 인지·기억적 발문은 3학년에서 6학년에 이르기까지 각 학년별로 각각 47.0%, 58.4%, 51.2%, 53.6%로 나타났는데, 모든 학년에서 고르게 가장 많이 나타나는 발문 유형이었다. 수렴적 발문은 3학년에서 6학년에 이르기까지 각 학년별로 각각 31.3%, 18.0%, 19.5%, 9.5%로 나타났는데, 학년이 올라갈수록 그 비중이 점차 줄어드는 경향을 보였다. 개방적 발문은 3학년에서 6학년에 이르기까지 각 학년별로 각각 21.7%, 23.6%, 29.3%, 36.9%로 나타났는데, 학년이 올라갈수록 점차 비중이 증가하는 경향을 나타냈다.

표 3. 각 학년별 과학 교과서에 제시된 발문 유형별 발문 수 단위: 개 (%)

발문 유형		학년	3학년	4학년	5학년	6학년
폐쇄적 발문	인지·기억적	회상적	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)
		재인적	39(47.0)	52(58.4)	42(51.2)	45(53.6)
		소계	39(47.0)	52(58.4)	42(51.2)	45(53.6)
	수렴적	예상적	6(7.2)	4(4.5)	9(11.0)	0(0.0)
		적용적	20(24.1)	12(13.5)	7(8.5)	8(9.5)
		소계	26(31.3)	16(18.0)	16(19.5)	8(9.5)
	합계		65(78.3)	68(76.4)	58(70.7)	53(63.1)
개방적 발문		확산적	6(7.2)	12(13.5)	5(6.1)	9(10.7)
		평가적	12(14.5)	9(10.1)	19(23.2)	22(26.2)
		소계	18(21.7)	21(23.6)	24(29.3)	31(36.9)
총 합계			83(100)	89(100)	82(100)	84(100)

* ( )안의 숫자는 각 학년별 발문 유형의 백분율을 계산한 것임.

3학년 과학 교과서에는 적용적 발문이 24.1%로 다른 학년에 비해 많이 나타났다. 5학년과 6학년 과학 교과서에서는 평가적 발문이 각각 23.2%, 26.2%로 3, 4학년의 교과서 발문 중에서 평가적 발문이 차지하는 비중에 비해 2배 정도 증가한 것을 볼 수 있었다. 특히 6학년에서는 비교적 높은 수준의 사고를 요하는 평가적, 확산적, 적용적 발문이 총 46.4%를 차지하는 것을 살펴볼 수 있었다.

폐쇄적 발문들은 비교적 낮은 수준의 사고, 즉 지식에 치중하는 경향이 있으며, 학생들에게 단지 회상 또는 재인 등과 같은 낮은 수준의 사고를 요구하는 경향이 있다. 이에 비해 개방적 발문은 적용, 분석, 종합, 평가 수준과 같은 높은 수준의 데이터 처리를 하는 경향이 있다(신영철, 1985; 최용섭, 1995). 본 연구의 분석 결과, 학년이 증가함에 따라 초등학교 과학 교과서에 폐쇄적 발문이 감소하고, 개방적 발문이 증가하는 경향을 보이는 것은 학생들의 수준을 고려할 때 적절한 것으로 판단된다. 즉, 대부분의 초등학생들이 구체적 조작기에 있는 점(조희형과 최경희, 2005)을 감안한다면, 인지·기억적 사고를 요하는 재인적 발문이 교과서 발문 형태의 대부분을 차지하며, 학년이 올라갈수록 점차 인지 수준이 발달함을 반영하여 높은 수준의 사고를 요하는 개방적 발문의 비중이 높아지는 현행 교과서의

발문 유형 분포는 적절한 것으로 평가할 수 있다. 그리고 또 다른 특징으로 회상적 발문은 전혀 언급되고 있지 않은 것을 볼 수 있는데, 이는 실험이 주를 이루는 초등학교 과학에서 회상적 발문의 필요성이 적을 뿐 아니라, 활동의 특성상 단순한 지식에 대한 언급보다는 학습자 스스로의 생각을 이끌어 내는 활동이 더 중요했기 때문으로 해석할 수 있다.

3. 발문 유형별 특징적인 단원 분석

제7차 초등학교 과학 교과서의 물질 영역에 해당하는 15개의 단원 중에서 본 연구의 분류 기준으로 삼은 6개의 발문 유형이 각각 가장 많이 나타난 단원을 찾아서 어떤 특징이 있는지 분석하였다(표 4).

재인적 발문은 조작 활동 결과에 대한 발문이나 활동을 통해 알게 된 사실에 대한 발문으로서, 거의 모든 단원에서 가장 높은 비중을 차지하는 유형이었다. 특히 4학년 2학기 7단원 '모습을 바꾸는 물'과 6학년 1학기 6단원 '여러 가지 기체' 단원에서 비중이 가장 높았으며, 6학년 1학기 1단원 '기체의 성질' 단원에서 그 수가 가장 많았다. 6학년 1학기 6단원 '여러 가지 기체' 단원의 내용은 산소, 이산화탄소, 수소 등 몇 가지 기체를 발생시키고, 그 기체의 성질에 대하여 알아보는 실험이 주를 이루고 있어서, 실험 조작 활동에 대한 발문이나 활동을 통해 알게 된 사실을 발문하는 사례가 많았다. 제7차 과학 교과서에서 재인적 발문이 가장 많았던 것은 대부분의 단원에서 실험 활동이 주를 이루고 있으며, 실험의 과정과 결과에 대한 단순한 확인식 발문이 많았기 때문이라 할 수 있다.

예상적 발문이란 조작 활동에 대한 결과를 예측하거나 비교하거나 대조하도록 하는 발문으로서, 5학년 2학기 2단원 '용액의 성질' 단원에서 비중이 높았고, 3학년 2학기 4단원 '여러 가지 가루 녹이기' 단원에서 가장 많이 나타났다. 3학년 1학기 3단원 '소중한 공기' 단원을 비롯하여 5개의 단원에서 예상적 발문이 전혀 사용되지 않았는데, 예상적 발문이 전혀 사용되지 않은 단원의 공통적 특징을 살펴보면, 다른 기체와 비교하거나 대조해 보는 활동보다는 각각 어떤 특정한 기체나 액체 또는 현상에 대한 단순한 성질을 알아보고 관찰하는 것이 주를

표 4. 물질 영역 단원별 교과서에 제시된 유형별 발문 수 단위: 개(%)

단원명 \ 발문 유형	회상적	재인적	예상적	적용적	확산적	평가적
3-1. 1. 우리 주위의 물질	0(0.0)	13(52.0)	3(12.0)	3(12.0)	3(12.0)	3(12.0)
3-1. 3. 소중한 공기	0(0.0)	11(55.0)	0(0.0)	6(30.0)	2(10.0)	1(5.0)
3-2. 4. 여러 가지 가루 녹이기	0(0.0)	11(40.7)	5(18.5)	5(18.5)	0(0.0)	6(22.2)
3-2. 7. 섞여 있는 알갱이의 분리	0(0.0)	4(36.4)	0(0.0)	4(36.4)	1(9.1)	2(18.2)
4-1. 2. 우리 생활과 액체	0(0.0)	14(60.9)	1(4.3)	3(13.0)	2(8.7)	3(13.0)
4-1. 5. 혼합물 분리하기	0(0.0)	12(57.1)	0(0.0)	3(14.3)	5(23.8)	1(4.8)
4-2. 5. 열에 의한 물체의 부피 변화	0(0.0)	14(51.9)	2(7.4)	5(18.5)	2(7.4)	4(14.8)
4-2. 7. 모습을 바꾸는 물	0(0.0)	12(66.7)	1(5.6)	1(5.6)	3(16.7)	1(5.6)
5-1. 2. 용해와 용액	0(0.0)	16(64.0)	3(12.0)	1(4.0)	2(8.0)	3(12.0)
5-1. 6. 용액의 진하기	0(0.0)	7(46.7)	1(6.7)	2(13.3)	1(6.7)	4(26.7)
5-2. 2. 용액의 성질	0(0.0)	7(46.7)	3(20.0)	3(20.0)	0(0.0)	2(13.3)
5-2. 5. 용액의 반응	0(0.0)	12(44.4)	2(7.4)	1(3.7)	2(7.4)	10(37.0)
6-1. 1. 기체의 성질	0(0.0)	17(58.6)	0(0.0)	3(10.3)	1(3.4)	8(27.6)
6-1. 6. 여러 가지 기체	0(0.0)	16(66.7)	0(0.0)	1(4.2)	1(4.2)	6(25.0)
6-2. 5. 연소와 소화	0(0.0)	12(38.7)	0(0.0)	4(12.9)	7(22.6)	8(25.8)

* ( )안의 숫자는 각 단원별 발문 유형의 백분율을 계산한 것임.

이루기 때문에 예상적 발문이 사용되지 않은 것으로 보인다. 그러나 '용액의 성질' 단원에서는 산성 용액과 염기성 용액을 구분하고 그 결과를 바탕으로 비교·대조하여 산성 용액과 염기성 용액을 분류하는 활동이 주를 이루고 있어서 예상적 발문이 다른 단원에 비하여 많이 사용된 것으로 보인다.

발견하거나 알게 된 사실을 다른 문제 해결이나 사태에 적용하기를 요구하는 발문인 적용적 발문이 가장 많이 나타난 단원은 3학년 1학기 3단원 '소중한 공기' 단원이고, 적용적 발문의 비중이 가장 높은 단원은 3학년 2학기 7단원 '섞여 있는 알갱이의 분리' 단원이었다. '건물을 짓는 공사장 근처에서 오른쪽 그림과 같은 장면을 흔히 볼 수 있습니다. 삽을 들고 있는 아저씨께서는 지금 무엇을 하고 계시는 것일까요?'와 같이 '섞여 있는 알갱이의 분리' 단원에서는 학습한 내용을 바탕으로 실제 상황에서 알갱이를 분리해 보는 활동을 적용하기를 요청하는 적용적 발문이 많이 사용되었다. 이를 통하여 과학과 실생활의 연관성을 알게 하여 과학에 대한 아동의 흥미를 적절하게 유발할 수 있을 것으로 보인다.

대답의 형태를 제한시킬 만큼 충분한 정보를 자료로 제공하지 않은 상태에서 학생 스스로 자료를 산출하고, 고안하고, 종합하고, 정교하게 하고, 함축된 것을 끄집어 내게 하는 확산적 발문은 4학년 1학기 5단원 '혼합물 분리하기' 단원에서 비중이 가장 높았으며, 6학년 2학기 5단원 '연소와 소화' 단원에서 가장 많이 나타났다. '혼합물 분리하기'는 3학년 2학기에도 학습하였던 내용이기 때문에, 그러한 내용을 바탕으로 충분한 자료를 제시하지 않은 상황을 학습자에게 제공한 뒤에 학생의 견해를 유도해 보고, 추론해 보는 활동으로 전개되고 있다. 이러한 활동에는 '식용유가 들어 있는 튀김 냄비에 실수로 물을 쏟았습니다. 어떻게 하면 식용유와 물을 분리할 수 있을까요?'와 같은 발문이 사용되었으며, 교과서의 내용 전개에 이러한 확산적 발문이 적합한 것으로 판단된다.

평가적 발문은 5학년 2학기 5단원 '용액의 반응' 단원에 가장 많이 사용되었는데, 이 전 단원인 '용액의 성질' 단원에서 산성 용액과 염기성 용액에 대하여 알아보면서 이 단원에서는 중성 용액에 대해 알아보고 또, 대리석에 대한 산성 용액의 반응도 살펴보면서, 실제 우리 생활에서의 산성비로 인한 피해에 대해서도 알아보는 활동을 하고 있다. 예를 들어, '대리석 문화재가 쉽게 손상되는 까닭을 이야기하여 봅시다.'와 같은 발문을 사용했다. 이들 단원은 우리 생활과 밀접하게 관련된 내용이 많은 단원으로서 학생들의 사고 폭을 확장할 수 있도록 평가적 발문이 많이 사용되었다. 즉, 평가적 발문을 통하여 현실적인 상황과 관련하여 학습한 사실에 대해서 학생들이 분석을 하고 또 답에 대해 정당화할 것을 요청하고 있는 것이다.

IV. 결론 및 제언

본 연구에서는 제7차 초등학교 과학 교과서의 물질 영역 15개 단원에 제시된 338개의 발문을 분석하였다. 이를 위하여 Blosser(1973)의 발문 분류 체계를 바탕으로 연구자가 그 기준을 6가지로 세분화하여 교과서의 발문 유형을 분석하였다. 발문의 전체적인 유형 분포에 대하여 살펴본 뒤에, 각 학년별 발문의 유형을 분석하고, 6가지 발문의 유형이 두드러진 단원의 특징을 고찰하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

첫째, 제7차 초등학교 과학 교과서의 물질 영역 15개 단원에 폐쇄적 발문이 72.2%로 개방적 발문(27.8%)보다 더 많이 나타났다.

둘째, 각 학년별 발문의 유형을 분석한 결과, 모든 학년에서 인지·기억적 발문이 가장 많이 나타났다. 학년이 증가할수록 개방적 발문의 비중이 점차 증가하고, 수렴적 발문은 점차 줄어들었다. 한편, 회상적 발문은 어느 학년에서도 전혀 제시되지 않았다.

셋째, 각 발문 유형이 많이 나타나는 단원을 분석한 결과, 학년 증가에 따른 아동의 발달적 특징과의 연관성보다는 각 단원별 내용의 특성에 따라 발문의 유형이 적절하게 제시된 것으로 파악되었다.

이상의 결과를 종합해 보면, 제7차 초등학교 과학 교과서의 물질 영역의 발문 유형은 전반적으로 살펴볼 때 학년의 증가에 따라 개방적 발문과 수렴적 발문의 비중 조절이 적절하였고, 단원별 내용의 특성에 따라 적절하게 구성된 것으로 판단된다. 초등학생들의 인지적 부담을 고려할 때 주어진 자료의 이해를 돕거나 확고히 하는 폐쇄적 발문도 필요하지만, 자율적이고 창의적인 학습자 중심의 교육을 중시하는 제7차 교육과정의 정신에 부합하기 위해

서는 초등학교 과학 교과서에 개방적 발문의 비중이 현재보다 높아져야 할 것이다. 폐쇄적 발문은 흔히 자료의 이해를 돕거나 확고히 하는데 사용되지만, 개방적 발문은 흥미를 자극하고 새로운 아이디어나 주제 등을 소개하고, 제공된 정보 이상의 지식과 이해를 요구할 때 사용하기 때문이다.

한편, 교과서에 제시한 발문에서 부족한 부분은 교사가 수업을 통해 직접 사용하는 발문으로 보완될 수 있으므로, 과학 수업에서 적절한 유형의 발문이 효과적으로 이루어질 수 있도록 해야 할 것이다. 따라서 본 연구에서 살펴 본 교과서 발문뿐 아니라, 이것이 실제 수업에서 교사들에 의해 어떻게 사용되고 있는지에 대한 연구가 함께 이루어짐으로써 초등 과학 교육의 목표를 이룰 수 있는 방안에 대한 연구가 필요할 것이다.

참고문헌

교육인적자원부(1999). 초등학교 교육과정 해설(IV)-수학, 과학, 실과-. 교육인적자원부.

구정화(2003). 사회과 사고력에 영향을 미치는 수업 환경 고찰. 인천교육대학교 초등교육연구소 교육논총, 22, 219-242.

권낙원 역(1994). 수업의 원리와 실제. 서울: 성원사.

김다현(2007). 고등학교 법과사회 교과서 탐구활동 발문 구성의 적정성 탐구. 교과교육학연구, 11(1), 341-364.

김덕중(1989). 발문유형이 국민학교 사회과 학업 성취도에 미치는 영향. 공주대학교 교육대학원 석사학위 논문.

김영신(2003). 예비 과학 교사가 탐구 점수표에 따라 분석한 현장 과학 수업. 한국과학교육학회지, 23(5), 561-573.

김찬종, 채동현, 임채성(1999). 과학교육학개론. 북스힐.

문태식(2001). 초등 과학 수업에서 교사들의 발문 행동 분석. 한국교원대학교 석사학위 논문.

박병학(1986). 발문법 원론. 서울: 세광출판사.

박창동(2001). 과학의 본성에 대한 인식과 학습관에 따른 초등교사의 발문 유형. 한국교원대학교 석사학위 논문.

신영철(1985). 사고를 개발하는 교사의 발문 방법. 국어교육, 53, 421-429.

이경학(2005). 제7차 초등학교 과학 교과서의 발문 분석 : 에너지 영역을 대상으로. 광주교육대학교 석사 학위 논문.

조연순, 우재경(1998). 초등 과학 수업에서 교사의 발문과 반응 유형 분석: 사고력 신장 측면에서. 교육과학연구, 51-69.

조희형, 최경희(2005). 과학교육의 이론과 실제. 교육과학사.

최용섭(1995). 사고력 신장을 위한 교과교육. 교육연구, 17, 1-30.

Abruscato, J. (1988). *Teaching children science*. Englewood Cliffs. Prentice Hall Inc., 75-77.

Blosser. P. E. (1973). *Handbook of effective questioning techniques*. 송용의(역).(1987). 효율적인 교사의 발문기법. 서울: 배영사.

Colbert, J. T., Olson, J. K., & Clough, M. P. (2007). Using the web to encourage student-generated questions in large-format introductory biology classes. *CBE Life Science Education, 6(1)*, 42-48.

Harper, K. A., Etkina, E., & Lin, Y. (2003). Encouraging and analyzing student questions in a large physics course: meaningful patterns for instructors. *Journal of Research in Science Teaching, 40*, 776 - 791.