

## 관악구 생활과학교실의 과학학습에서 나타난 부모의 역할

임주희 · 이지영 · 김희백\*

서울대학교

### The Roles of Parents in Science Learning at the Everyday Science Classroom in Gwanak-gu

Lim, Ju Hee · Lee, Jane Jiyoung · Kim, Heui-Baik\*

Seoul National University

**Abstract:** The purpose of the study was to investigate the roles of parents in science learning at the Everyday Science Classroom (ESC). Discourses of 20 parent-child dyads were analyzed to identify the roles of the parents and their significance. Data were also gathered through questionnaires that were made to survey the perception of parents and students of the Everyday Science Classroom (ESC) in Gwanak-gu. The results showed that parents played the role of *Guide* as well as *Learner*. Parents as the *Guide* showed roles of *Process guide*, *Cognitive facilitator*, *Participation inducer*, and *Authoritative manager*. Parents helped their children to accomplish the experiment successfully (34.5%) and offered cognitive scaffolds (21.3%) and affective scaffolds (8.7%) for children to reach a level of understanding that they could not reach by themselves. However, parents who helped their own children without considering their needs repressed children's autonomous learning (1.6%). The roles of parents as the *Learner* were categorized into *Active learner* (16.1%), *Collaborative fellow learner* (15.1%), and *Authoritative leading learner* (2.7%). The multiple roles of parents can influence the children's understanding of science in both positive and negative ways. This study can provide basic information on the roles of parents and their interaction with their children. Reflection on positive aspects of parent participation in program development will promote the understanding of science in both parents and children.

**Key words:** Everyday Science Classroom, parent-child interaction, role of parents.

### I. 서 론

지식 · 정보 · 과학기술이 경제성장과 사회변화의 원천이 되는 21세기 지식기반사회에서 과학기술은 산업발전을 위한 부차적인 수단이 아니라, 국부를 창출하고 국민 복지를 향상시키는 필수 불가결한 핵심요소가 되었다(현대경제연구원, 2004). 현재 우리나라는 20위권의 과학기술 경쟁력을 가지고 있으나(현대경제연구원, 2004), 과학기술의 발전은 이러한 외형적인 지표만으로 이루어지는 것이 아니다. 과학기술이 지속적으로 발전하기 위해서는 눈에 보이는 과학기술 산물뿐만 아니라 과학기술 발전의 사회적 토대가 되는 과학문화의 저변이 동시에 발전해야 한다(임경순, 2003). 과학문화는 크게 다음의 3가지로 구분되어 사용되고 있다(정민경, 2008). 첫째, 과학문화

(또는 과학적 문화: scientific culture)와 일반문화(인문문화)는 서로 상반된 것이며, 일반문화를 공유하는 집단에서는 찾을 수 없는, 과학자 집단만의 특징 및 행동의 가치가 과학문화라고 보는 견해이다. 둘째, 과학문화를 과학지식의 대중화 의미로 사용하는 경우이다. 이러한 견해에서 과학문화란 과학을 일반인 및 사회에 전파하여, 일반대중이 과학을 이해하고, 과학을 쉽게, 또는 재미있게 생각하도록 하는 과정 및 결과로서의 의미를 가진다. 셋째, 과학문화를 문화로서의 과학(science as culture)으로 보는 견해이다. 이런 입장에서는 '문화'의 의미를 넓게 해석하여 '생활양식의 총체'라고 보고, 과학문화를 과학(및 기술)과 관련된 생활양식의 총체로 본다.

과학문화란 무엇인가에 대한 정확한 함의는 이루어지지 않았지만, 세계의 많은 나라들은 과학문화의 중

\*교신저자: 김희백(hbkim56@snu.ac.kr)

\*\*2008.12.17(접수) 2009.02.01(1심통과) 2009.05.25(2심통과) 2009.06.01(3심통과) 2009.06.11(최종통과)

요성을 인식하였고, 과학문화 저변 확대를 위한 다양한 시도를 해왔다. 미국은 '프로젝트 2061'을 실시하면서 학교의 형식적 과학교육 뿐 아니라 비형식 과학교육을 위한 교과 과정 개혁, 교수 가이드라인, 교재 개발 등을 해왔으며, 독일은 민간재단의 주도로 매년 한 개의 과학도시를 선정해서 과학문화 행사 및 활동을 진행해왔다. 또한 네덜란드에서 시작한 과학상점은 미국, 영국, 오스트레일리아, 독일, 캐나다 등 세계 16개국 정도에서 실시되고 있다(현대경제연구원, 2004). 우리나라는 2004년부터 사이언스 코리아 프로젝트를 실시하여 과학문화 수준을 높이고자 하였으며, 생활과학교실은 이를 위한 3대 중점 사업 중 하나로 전국 읍면동에 이미 설치되어 있는 주민자치센터를 활용하여 과학교실을 운영하는 사업(신이섭, 2005)으로 청소년, 학부모 등 지역 주민 모두가 지역 생활권 내에서 쉽게 과학기술을 접하고 체험할 수 있는 환경을 조성하는 것을 목표로 하고 있다. 전국 40개 책임운영기관에 의해 530개소가 운영되고 있으며(한국과학문화재단, 2007), 이 중 서울대학교에서 운영하는 관악구 생활과학교실은 초등학교 아동과 부모가 함께 수업에 참여하는 방식을 채택하고 있다. 수업은 생활 속에 숨어있는 과학 원리를 찾고, 그 원리를 이용한 활동들을 직접 수행해 봄으로써 일상과 밀접한 '생활과학'을 경험하고 이해하도록 구성되어 있다. 부모와 아동이 함께 수업에 참여하는 방식은 부모와 아동 간의 원활한 상호작용을 통한 과학 학습을 돕고, 더 나아가 생활과학교실 밖으로 과학문화의 확산이 이루어지기를 기대한 데서 비롯된다. 즉, 생활과학교실은 부모와 아동의 상호작용이 교실 안에서 가정까지 이어져 과학문화의 확산이 이루어지게 하는데 그 목적이 있다. 이러한 교육프로그램이 효과적으로 운영되기 위해서는 부모와 아동 간의 원활한 상호작용이 이루어져야 하며, 동료 학습자이며 성인에 해당하는 부모의 역할을 파악하는 것이 필요하다.

부모와 아동의 상호작용의 중요성에 대한 이론적 근거는 Vygotsky(1978)의 인지발달이론에 두고 있다. Vygotsky는 성인교사(adult teacher)의 역할이 아동의 인지발달을 강화하는 데 있어서 중요하다고 보았다. 그는 아동이 혼자서는 풀 수 없었던 문제를 해결할 때 어떻게 성인의 도움을 이용하는가에 관심을 가졌고, 독자적으로 문제를 해결함으로써 결정되는 실제적 발달 수준과 성인의 안내나 보다 능력 있는 또래들과 협동하

여 문제를 해결함으로써 결정되는 잠재적 발달 수준간의 거리를 근접발달영역(the zone of the proximal development: ZPD)라고 불렀다(Vygotsky, 1978) 그는 수준이 같은 또래 간 상호작용보다 유능한 또래와의 상호작용이나 성인-아동 간 상호작용을 중시하였다. 그의 견해에 따르면, 성인인 부모와 아동의 상호작용은 아동의 인지발달에 중요한 역할을 하게 된다(허혜경, 1997). 성인-아동 간 상호작용이 아동의 인지발달에 중요한 역할을 한다는 Vygotsky의 주장은 많은 연구에 의하여 지지되고 있다. Rogoff와 Radziszewska(1985; 허혜경, 1998에서 재인용)는 32명의 9세 아동이 심부름을 수행하는 과정을 계획하면서 부모 또는 친구의 도움을 받았을 때 어떤 결과가 나타나는지를 비교하였다. 연구 결과, 부모와 아동이 협력적으로 상호작용한 경우가 아동-아동 간 상호작용이 일어난 경우보다 더 효율적인 계획을 수립했음을 알 수 있었다. Wood와 Middleton(1975; 허혜경, 1998에서 재인용)는 4살 아동이 어머니와 함께 피라미드를 조립하는 과정을 연구하였다. 이 연구에서 어머니들은 아동들의 수준이나 과제의 난이도에 따라 도움의 정도를 조절한다는 것이 발견되었고, 아동들의 성취는 성공적으로 향상됨을 알 수 있었다. 이와 같은 맥락에서 부모와 아동이 함께하는 관악구 생활과학교실은 부모-아동 간 원활한 상호작용이 일어날 수 있는 장을 제공함으로써 아동의 학습을 돕고, 부모의 과학에 대한 관심 유발과 이해 향상을 함께 유도하고자 하였다. 하지만 아직까지 국내의 과학교육 분야에서는 아동의 과학 학습에 있어서 부모의 역할이나 성인을 대상으로 하는 과학 교육에 대한 연구가 많이 부족한 실정이다. 또한 최근에 전국적으로 확산되어 가는 생활과학교실에 대한 연구도 아직까지는 거의 이루어지지 않고 있다. 따라서 본 연구에서는 관악구 생활과학교실에서 부모가 어떠한 역할들을 담당하고 있는지 범주화하고, 실제 생활과학교실에서 부모의 역할이 주로 어떤 형태로 나타났는지 분석함으로써 생활과학교실 프로그램의 평가와 개선을 위한 제안을 하고자 한다.

## II. 연구 내용 및 방법

### 1. 연구대상

본 연구를 위해 매 학기 첫 수업이 시작되기 전에

연구 방법과 취지를 밝히고 담화분석 연구에 참여할 대상자를 모집하였다. 생활과학교실에 참여한 전체 부모 66명과 아동 115명 중에서 총 20쌍이 담화 분석을 위한 녹음에 참여하겠다는 뜻을 밝혔고, 녹음에 참여한 20쌍은 모두 어머니가 온 경우였다. 녹음에 참여한 부모의 연령은 30대가 42%, 40대가 58%였고, 학력은 고등학교 졸업이 35%, 대학교 졸업이 65%였다. 대학졸업자 중 문과계열의 전공자는 89%, 이과계열의 전공자는 11%였다. 녹음에 참여한 아동들은 남학생이 64%, 여학생이 36%이었고, 학년은 초등학교 3학년에서 6학년까지 다양했으나, 4학년이 46%로 가장 많았고, 5학년 26%로 그 다음이었다.

매 기수의 시작과 끝에 생활과학교실에 대한 의견을 알아보기 위해 설문 조사를 실시하였다. 사전/사후 설문조사는 수업에 참여한 부모와 학생 모두를 대상으로 실시하였으며, 설문조사에 참여한 인원수는 부모 66명과 아동 115명이었다.

## 2. 자료 수집

수업 시작 전에 연구 대상자에게 녹음기를 주고 수업시간에 부모와 아동의 대화를 녹음하였다. 녹음은 2005년 7월~2006년 4월(1기), 2006년 5월~2006년 8월(2기)의 수업을 대상으로 실시되었고, 총 75개의 수업이 녹음되었다. 그 중, 녹음 상태가 좋지 않은 17개 파일을 제외한, 58개 수업을 전사하여 전사본을 만들었다. 본 연구에 사용된 수업은 다음과 같다: '식소다의 변신은 무죄', '비타민C를 찾아라', '무엇이 이렇게 다양한 색을 만들어 낼까?', '뜨거워지거나 혹은 차가워지거나', '공기 중에도 물이 있다', '폐는 어떻게 움직일까?', '태양아, 지금이 몇 시야?', '뼈와 함께 춤을', '최고의 감각센서 피부', '카멜레온 젤리의 변신', '전 다 봤어요!'

1기의 사후와 2기의 사후에 아동과 부모 모두를 대상으로 '생활과학교실에 대한 의견'을 알아보기 위한 설문 조사를 하였다. 부모를 대상으로 '과학 학습지도 여부와 어려운 점', '아동과 함께 수업에 참여해서 좋은 점과 나쁜 점'을 알아보고, 아동을 대상으로는 '부모님과 함께 수업에 참여해서 좋은 점과 나쁜 점'을 알아보았다. 설문조사에 참여한 인원수는 부모 66명과 아동 115명이었다. 설문조사는 생활과학교실의 운영을 평가하는 리커트 척도의 문항과 생활과학교실

을 통한 과학 학습에 대한 의견을 묻는 주관식 문항으로 구성되었다. 그 중에서 주관식 문항에 대한 답변을 담화 분석과 함께 부모의 역할을 보다 분명하게 이해하고 해석하기 위한 자료로 활용하였다.

## 3. 분석 방법

58개의 전사본 중 20개 전사본과 해당 녹음 파일을 반복하여 검토하면서 부모의 역할을 귀납적으로 찾아냈다. 다년간 관악구 생활과학교실 운영에 참여한 과학교육전문가와와의 상의를 거쳐 찾아낸 역할들을 범주화하여 먼저 1차 범주표를 작성하였다. 1차 범주표는 나머지 38개 전사 자료를 코딩하는데 사용되었으며, 코딩 과정을 통해 범주표에 나와 있지 않은 역할들을 추가하거나 범주를 통합하고 동료 협의(peer debriefing)과정을 통해서 계속해서 범주를 수정, 보완하였다. 완성된 부모의 역할 범주에 따라 58개 전사본을 다시 처음부터 코딩하였으며, 생활과학교실에서 부모가 실제로 어떤 역할을 하고 있는지를 정량적으로 확인하였다. 코딩을 할 때에는 수업과 관련 있는 문장을 중심으로 분석하였고, 하나의 문장을 하나의 분석 단위로 잡았다.

## 4. 연구의 제한점

본 연구는 특정한 시간과 공간에서 이루어진 수업 담화를 분석하여 그 안에서 나타나는 의미를 파악하는 것을 목적으로 하고 있다. 하지만 관악구 생활과학교실에 참여하고 있는 부모-아동 중에서 녹음에 지원한 사람들만을 대상으로 분석하였기 때문에 전체 생활과학교실에서 나타나는 상황이라고 해석하는 데 어려움이 있을 수 있다.

## Ⅲ. 결과 및 논의

### 1. 생활과학교실에서 나타난 다양한 부모의 역할

관악구 생활과학교실은 교사의 지도에 따라 부모와 아동이 함께 활동을 하는 형태로 진행되었다. 이 수업에서 부모와 아동의 언어적 상호작용은 실험수행을 하거나, 내용을 정리할 때 집중적으로 나타났다. 부모와 아동의 상호작용을 분석한 결과, 부모는 복합적인

역할을 수행하는 것으로 나타났다.

(1) 학습안내자(Guide)로서의 부모

생활과학교실에 참여하는 아동들은 과학 실험 경험이 적은 초등학교생들이기 때문에 실험을 수행하고 내용을 이해하기 위해 부모나 교사의 도움을 필요로 하였다. 부모는 아동과 함께 수업에 참여하고, 아동보다 과학을 포함한 다른 분야의 지식이 많아서 교사의 말을 잘 이해하기 때문에 아동과 개별적으로 상호작용하면서 학습을 지도하였다.

1) 실험 과정 안내자 (Process guide)

생활과학교실에서는 다양한 실험도구들을 사용한 활동 위주의 수업이 이루어지기 때문에 활동을 성공적으로 수행하고 수업을 원활하게 진행하기 위해서는 실험도구를 잘 사용해야 한다. 하지만 몇몇 아동들은 실험도구를 조작하는 것을 어려워하였다. 이 때 부모는 실험도구를 조작하는 방법을 지도하고 과정을 안내해 줌으로써 아동이 실험을 잘 수행할 수 있도록 도움을 주었다.

아동: 3mm까지 안 올라와.  
 아동: 엄마 여기까지 안와.  
 부모: 안 맞으면, 여기까지 뺀다가 넣다가 그렇게 하면 되겠다. 그지?  
 아동: 3mm넘었으니까...  
 부모: 자~ 더 쪽~ 공기도 없어. 다시. (2005년 9월 13일-「비타민C를 찾아라」 수업)

박재원 등(2007)이 지적한 바와 같이 우리나라 초등학교생은 기초적인 실험기구 조작 능력이 매우 낮기 때문에 도구조작에 관한 상세한 지도가 필요하다. 생활과학교실에서 부모는 많은 수의 학생들을 상대하는 교사와는 달리 자신의 아동이 실험도구를 사용하는 모습을 자세히 관찰하고 상세하게 지도를 해줄 수 있었다. 더욱이 다양한 학년으로 구성된 생활과학교실에서는 아동들의 인지수준 차이로 인해 활동을 진행하는 동안 개인별 실험수행 능력과 실험진행 속도에서 상당한 차이가 나타났고, 실험수행을 제대로 하지 못하는 아동도 있었다. 아동이 혼자서 실험을 수행하지 못할 때 실험을 좀 더 잘 이해한 부모가 아동이 혼

동하지 않고 정확히 실험을 하도록 도움을 줄 수 있었다. 아래에 제시되고 있는 사례도 부모가 아동의 실험 과정을 옆에서 자세히 관찰하면서 도구 조작이나 실험 순서에 대한 적절한 조언을 해주고 있는 경우이다.

아동: 빨간색(도) 있는데 (빨간색은 안 넣어)?  
 교사: 식초에도 파란색 빨간색 둘 다 담귀 보시고,  
 아동: 빨간색 있는데? 빨간색 있는데?  
 부모: 그것만 넣어.  
 (중략)  
 부모: 그 다음에 저기.  
 아동: 응? 여기?  
 부모: 거기도 넣고, 여기도 넣어. (2005년 11월 3일-「식소다의 변신은 무죄」 수업)

2) 인지적 촉진자 (Cognitive facilitator)

생활과학교실에서 교사는 초등학교생을 대상으로 수업을 계획하고 진행했지만, 때로는 참여 아동의 수준을 넘는 용어를 제시하는 경우도 있었다. 이 때 부모는 교사가 사용한 과학용어를 아동이 알고 있는 일상 용어로 풀어 설명해 주었고, 아동은 보다 쉽게 내용을 이해할 수 있었다.

교사: 이 갈비뼈가 그림에는 빗살모양으로 비어있지만, 사실 이 갈비뼈와 갈비뼈 사이는 비어있지가 않아요. 늑간근이라는 근육으로 다 메워져 있어요.  
 부모: 근육~ 이게 살아야~ (2006년 5월 25일-「폐는 어떻게 움직일까?」 수업)

내용 이해의 속도가 느린 아동의 경우, 빠르게 진행되는 교사의 설명을 이해하는데 어려움을 겪기도 했다. 이 때, 부모는 아동이 이해하기에 가장 적합한 속도로 차근차근 설명함으로써 아동이 내용을 보다 쉽게 이해할 수 있도록 도왔다.

교사: 그 다음에~ 이거는~교재에 있으니까 참고로 한번. 케이크가 부풀어 오르는 이유나, 탄산음료 제조하는 원리나 다 이런 식소다 속에 있는 이산화탄소 기체의 성질을 이용한 거거든요?  
 부모: 빵에다 소다 섞어 넣으면...  
 아동: 응.  
 부모: 가열하잖아?

아동: 응.  
 부모: 그러면 이게 이산화탄소로 바뀌면서...  
 아동: 응.  
 부모: 부풀어 오르는 거야. (2005년 8월 30일-「식  
 소다의 변신은 무죄」 수업)

허혜경(1997)은 부모가 성인교사로서 진단적 관찰자와 비계제공자(scaffolder)의 역할을 한다고 하였다. 그에 따르면, 진단적 관찰자란 아동의 발달적 위치와 ZPD(Zone of proximal development, 근접발달영역)의 형성 상태를 살피는 사람으로 부모는 평소에도 아동과 1:1로 상호작용하기 때문에 아동의 상태를 가장 잘 파악할 수 있다. 부모는 아동의 수준을 잘 알고 있기 때문에 아동들의 일반적인 수준을 가정하고 설명을 하는 교사와는 달리, 위의 사례들에서와 같이 아동의 이해를 돕는 데 적합한 도움을 줄 수 있었던 것으로 판단된다. 이는 아동의 수준에 대해 가장 잘 알기 때문에 아동과 일상생활을 같이하는 성인일수록 아동의 반응과 주의에 잘 맞추어 나간다는 Snow(1995)의 연구 결과와도 일치한다. 또한 Solomon(2003)에 따르면, 아동들이 교사의 말을 이해하는 데는 어려움을 겪지만 부모의 말은 잘 이해한다고 한다. 이는 부모와 대화를 하고 칭찬을 받고, 농담하고, 잔소리를 듣거나 무시당하는 것이 아동들에게 익숙하기 때문이다. 부모가 과학내용을 잘 이해하고 있는 경우, 아동은 교사의 설명을 직접 듣는 것보다 부모가 설명해주는 과학내용을 보다 쉽게 이해할 수 있을 것으로 판단된다.

부모는 일상의 경험을 수업 내용과 연관 지어줌으로써 아동이 내용을 쉽게 이해할 수 있도록 돕기도 했다. 교사도 실생활과 연관된 예를 들기는 하지만, 부모는 아동과 가정에서 공유한 경험을 예로 들으로써 과학을 좀 더 가깝게 느낄 수 있게 하였다.

부모: 이게 녹말하고 반응하면 청남색으로 변하는 거야. 알았지? 우리 집에 있지. 엄마가 발라주는 빨간약. 이거야. 그게 요오드야.  
 아동: 그럼 발라야 돼?  
 부모: 응응~(부정의 의미) (2005년 9월 13일-「비타민C를 찾아라」 수업)

실험을 하면서, 실험 방법에 대해 반추해보거나, 실험 결과를 예측해보는 것은 과학적 사고를 향상시키

는 데 도움이 된다. 한유화 등(2007)은 대부분의 학생들이 실험을 통해 획득하기를 바라는 개념의 이해를 제대로 하지 못하고 단순히 감각을 통한 관찰 수준에 머물러 있다고 보고한 바 있다. 생활과학교실에서도 아동들은 교사가 제시하는 활동만 수행하는 수준, 또는 결과를 관찰하는 수준에 머무는 경우가 있었는데, 이럴 경우 부모들은 적절한 질문을 통해 아동이 생각할 수 있도록 도움을 주었다.

교사: 너무 꼭 묶어서 빨대가 막힐 정도가 되면 안 된다는 얘기에요.  
 부모: 왜 빨대가 막히면 안 될까?  
 아동: 이거 공기가 안 들어가니까.  
 부모: 그렇지~ 숨을 쉬어... 숨 쉬는 것을 확인하는 건데. 그게 막혀버리면 (안되겠지).  
 (2006년 5월 25일-「폐는 어떻게 움직일까?」 수업)

아동이 부모의 질문에 스스로 답을 못하는 경우에, 부모는 대답하기 쉽도록 힌트를 줌으로써 아동이 좀 더 쉽게 생각을 전개할 수 있도록 돕기도 하였다. 부모의 도움을 받은 아동들은 자신의 사고를 보다 정교화 할 수 있게 된다.

부모: 아까 그 오빠처럼 이야기해봐. 선생님한테. 이거 왜 이렇게 춤을 추는 거야? 응?  
 아동: 이거? 음...  
 부모: 소다가.  
 아동: 소다가 들어가면서~  
 부모: 식초랑 반응하면서.  
 아동: 식초랑 반응하면서, 거품으로 올라오면서..  
 부모: 어떤 거품이? 거품의 종류?  
 아동: 공기방울로.  
 부모: 어떤 거품. 탄산가스.  
 아동: 탄산가스로 올라오는데.  
 부모: 거품에 붙어가지고.  
 아동: 거품에 붙어가지고 같이 올라오다가 다 날아가 버리면 다시 내려오는 거야.  
 부모: 응. (2005년 8월 30일-「식소다의 변신은 무죄」 수업)

위의 사례들에서 본 바와 같이 생활과학교실에서 부모는 사고를 촉진하는 질문을 함으로써 아동이 지속적으로 생각하도록 하고, 아동이 혼자 답을 찾지 못하는 경우에 단계적 발판을 제공하는 질문을 함으로

써 아동이 내용을 잘 이해할 수 있도록 도움을 준 것으로 보인다. 이는 아동이 성인의 도움을 받아 혼자서는 도달할 수 없었던 이해의 수준에 도달하게 된다는 Vygotsky(1978)의 견해와 일치한다. 특히, 부모의 질문은 다수를 대상으로 하는 교사의 질문과는 달리 아동의 실험수행과 직접 관련해서 주어짐으로써 아동의 학습상황에 적절한 인지적 발판을 제공함과 아울러, 아동이 질문에 응답해야 한다는 강한 책임감을 갖도록 하여 효과적인 학습을 유도할 것으로 판단된다.

### 3) 참여적 환경 조성자 (Participation inducer)

생활과학교실에서 부모는 아동이 수업에 참여하고자 하는 마음을 갖도록 만드는 참여적 학습 환경을 만들었다. 이는 학생들 사이의 상호작용 기회가 많은 과학실험 수업에서는 교사나 동료학생이 제공하는 참여적 학습 환경이 학생들의 성취 지향성에 상당한 영향을 준다는 전경문 등(2005)의 연구 결과와 일치한다. 생활과학교실에 참여한 부모는 참여적 학습 환경을 조성하여 아동이 스스로 수업에 적극적으로 참여하게 만들었다. 또한 부모는 교사와 아동의 상호작용이 일어날 수 있도록 격려하기도 하였다. 생활과학교실에서 인지적 수준이 높거나 적극적인 아동은 부모의 도움이 없이도 교사와 상호작용을 했지만 인지적 수준이 낮거나 소극적인 아동은 교사와의 상호작용을 어려워했다. 부모는 격려를 통해 아동의 자신감을 고무시켰으며 아동이 교사의 질문에 답할 수 있도록 하였다. 아래 사례는 부모가 아동이 교사의 질문에 대해 아동이 답할 수 있게 힌트를 주고 아동을 독려하는 모습을 보여준다.

교사: 자~ 이것을 한 번 이야기 해볼 사람! 주사기 안의 풍선의 크기가 변화해서? 풍선이 어떻게 변화했을 거다~

부모: 주사기 속의 풍선~ 이거 이야기 하면 되잖아~

교사: 얘기해 볼까?

부모: 이거~ (대답해봐)

교사: 못하겠어요?

(침묵)

교사: 자 누가 한번 이야기 해 볼까요?

부모: 해봐~ (2006년 5월 25일-「폐는 어떻게 움직 일까?」)

아동이 실험을 성공적으로 수행하거나 교사의 질문에 정확히 답한 경우에 부모는 칭찬을 통해 아동의 사기를 신장시키기도 했다.

교사: 그럼 무슨 성일까요?

아동: 알칼리 성.

부모: 잘했어. 오~ (2005년 11월 4일-「식소다의 변신은 무죄」 수업)

다른 한편으로 부모는 직접 참여를 지시함으로써 아동이 학습에 참여할 수 있도록 유도하였다. 아동이 산만한 태도를 보일 때, 부모는 직접적인 조절을 통해 아동이 수업에 집중하게 해서 성공적으로 실험 수행을 할 수 있도록 도왔다.

교사: 그러면요~ 한꺼번에. 3, 4, 5번 과정을 한꺼번에 할 거거든요? 그러니까 제가 지금 딱, 지금 딱 보여드릴 때 하지 마시고,

부모: 봐봐~ 민희야.

교사: 제가 하세요~ 그러면 하세요~

부모: 저거 봐봐. 저거 잘 봐야해. (2005년 9월 29일-「뜨거워지거나 혹은 차가워지거나」 수업)

위의 사례에서 부모는 아동이 교사에게 집중하도록 함으로써 성공적으로 실험을 수행할 수 있도록 도왔다. 박영신 등(2004)은 서양의 경우 부모의 통제가 아동의 학습의욕을 저하시켜 수업참여도를 낮추는데 비해, 한국의 부모 자녀 관계에서는 부모의 통제가 오히려 자녀의 성취동기를 높인다고 하였다. 이러한 연구 결과로 볼 때, 아동이 교사의 말에 잘 집중하지 못하는 경우에는 부모가 직접적인 지시를 통해 수업에 참여하게 만드는 참여적 환경을 제공할 수 있다고 판단된다.

### 4) 권위적 조절자 (Authoritative manager)

부모는 필요 이상으로 아동의 학습에 개입하거나, 아동의 근접발달영역을 고려하지 않은 채 권위에 의존하여 일방적인 도움을 줌으로써 아동의 학습을 방해하였다. Vygotsky는 조력자에 의한 비계설정(scaffolding)을 중요하게 생각하였다. 그렇지만, 성인에 의한 비계설정이 항상 필요한 것은 아니다. 아동이 문제를 스스로 해결할 수 있는 상태를 실제적 발달

상태(actual developmental level)라고 한다. 실제적 발달상태 안의 문제인 경우, 비록 수행하는 데 걸리는 시간이 성인보다 길다고 하더라도, 아동들은 스스로 문제를 해결할 수 있다. 그런데 생활과학교실에 참여한 부모들은 아동이 혼자서 해결할 수 있는 문제를 다룰 때에도 아동에게 기회를 주기보다 어떤 방식으로든 도움을 주려고 하였다. 아래의 사례는 메추리알을 은박지로 싸는 간단한 활동을 부모가 지나치게 상세하게 실험을 지도함으로써 아동이 짜증을 내고 있는 모습을 보여준다. 이러한 상황에서 아동들은 자유롭게 실험을 할 수 없다고 느끼거나, 학습에 대한 흥미를 잃을 수 있다.

부모: 그렇게 하면 이쪽만 두껍고, 이쪽은 얇잖아. 이렇게 하면 양(쪽) 다 골고루 두껍게 하잖아. 봐봐, \*\*(아동 이름)이... \*\*아! 사랑 빼고! 이렇게 해서, 이렇게 하려는...

아동: (귀찮다는 듯) 알았어! 알았어! 알았어!

부모: (아랑곳하지 않고) 골고루 다 두꺼워지잖아. (2005년 10월 13일-「뜨거워지거나 혹은 차가워지거나」 수업)

지나친 도움을 제공하는 경우 뿐만 아니라 일방적이며 권위적으로 아동에게 지식을 전달하는 경우도 나타났다. 아래의 사례는 부모가 질문의 형식을 취하고 있으나, 정작 아동에게는 대답할 시간을 주지 않고, 혼자서 설명하는 모습을 보여준다.

부모: 여기 표시해. (책에 나와 있는 문제를 읽으며) 습구온도계와 건구온도계 중 어느 쪽이 더 높은가요? 건구가 뭘 말하는 지 알아? 같은 습구 온도에서, 온도차가 커질수록 습도가 어떻게 된다고 했어? 높아진다고 그랬어, 낮아진다고 그랬어?

부모: 낮아진다고 그랬지. 왜 그런다고 그랬지?

부모: 온도차가 클수록 왜 습도가 낮아진다고 그랬지? 아까 온도차가 클수록 습도가 어떻게 된다고 그랬어?

부모: 공기 중의 습도가, 수증기에 있는 공기. 아니 그 젖은 천에 있는 물이 어떻게 된다고 그랬지?

부모: 날아간다고 그랬지. 그래서~ 온도차이가 클수록 그 물이 많이 날아가니까 그게 뭐야. 습도가 낮은 거야. (2005년 9월 6일-「공기 중에도 물이 있다」 수업)

부모와 아동은 인지수준의 차이가 현격하므로, 부모-아동 쌍은 서로 다른 수준을 가진 학습자로 이루어진 이질적 학습 집단으로 볼 수 있다. 생활과학교실에서 부모에 의해 나타나는 일방적인 지식전달은 이질적 학습 집단에서 나타나는 대화의 특징과 일치했다. 성숙경 등(2007)에 따르면, 이질적 학습 집단의 대화는 종종 권위적이며, 일방적이다. 왜냐하면, 김조연 등(2001)이 지적했듯이, 인지수준이 높은 학습자는 인지수준이 낮은 학습자와는 달리 관찰 사실로부터 결론을 잘 이끌어내고 내용을 논리적으로 정리하며, 과학적 어휘를 사용하고, 설명력이 뛰어나기 때문이다. 부모는 인지수준이 높은 학습자이기 때문에 아동과 대화를 할 때 권위적이며 일방적인 태도를 취하는 것으로 보인다. 더욱이, Sfard *et al*(1998)에 따르면 부모는 학습자를 교사에 의해 채워져야 하는 용기(container)로 생각하는 전통적인 교육관에 보다 익숙하기 때문에, 부모-아동의 상호작용이 가지는 권위적인 특징은 더욱 강화되는 것으로 보인다. 그러나 아동의 수준을 고려하지 않은 일방적이고 권위적인 설명방식은 아동에게 실질적인 도움이 되지 않을 것이라고 판단된다. 김조연 등(2001)에 따르면, 이질적 학습 집단에서 인지수준이 높은 학생은 인지수준이 낮은 학생에게 도움을 주는 기회가 많았지만 상대방의 근접발달영역 안에서 적절한 도움을 주지 못해 인지수준이 낮은 학생에게 실질적인 도움이 되지 못하는 문제점이 있었다고 한다. 이러한 문제를 해결하기 위해 교사는 인지수준이 높은 부모가 인지수준이 낮은 아동에게 근접발달영역 안에서 적절한 도움을 줄 수 있는 방법을 지도하고, 인지수준이 낮은 아동을 상호작용에 적극적으로 참여하도록 지도할 필요가 있을 것으로 판단된다.

여러 가지 답이 나올 수 있음에도 불구하고, 부모가 생각하는 답만이 정답인 것처럼 유도하는 것도 일방적으로 지식을 전달하는 한 형태이다. 이런 상황에서 아동은 자유롭게 자신의 생각을 말할 수 없었다.

부모: 이렇게 섞는 반응을 어떻게 사용했으면 좋을는지 해봐. 이렇게 뜨거운 거는 어디다 썼으면 좋겠어?

아동: 뜨거운 거?

부모: 응.

아동: 음식 만들 때.

부모: (답답하다는 듯)무슨 음식 만들 때 써, 이렇게

생석회와 물을 섞는 반응을...

아동: 응.

부모: 적용해서 어디다 썼으면 좋겠어? 추운 겨울에 어떻게 했으면 좋겠어?

아동: 난로.

부모: 그래~ 주머니에 일회용 난로같이.

(중략)

부모: (언성을 높이며) 이렇게 쓰지 말고, \*\*아. 추운 겨울에 따뜻한 난로같이 사용할 수 있고, 또? 더운데서 일하는 사람들 있지? 그런데서 쓰는 사람들은 어떻게? 옷으로 조끼 같은 거로 얼음조끼로 쓸 수 있겠지? (답답하다는 듯) 그런 거 쓰라구. 생각해서.

아동: (작은 소리로) 아...(2005년 10월 13일-「뜨거워지거나 혹은 차가워지거나」 수업)

아동들은 자신의 생각이 무시당한 후 활동에 참여하지 않고 학습에서 멀어지고(Yerrick *et al.*, 2003), 인지수준이 높은 학습자에 대한 의존이 더욱 심해져서 이질적 학습 집단의 상호작용은 점점 줄어들게 된다(성숙경 등, 2007). Lumpe와 Staver(1995)에 따르면, 동료상호작용은 개념성장에 결정적이며 인지구조화는 아동이 생각을 능동적으로 교환할 때 발생하므로, 능동적인 상호작용을 오래 거친 문제일수록 잘 이해한다. 즉, 상호작용이 줄어들수록 아동의 이해도는 떨어질 수밖에 없다는 것이다. 부모는 일방적인 대화를 통해서라도 지식을 전달하거나, 자녀가 정답을 말할 수 있도록 유도하려고 하지만, 그러한 시도가 오히려 아동이 내용을 이해하는 것을 방해할 수 있음을 기억할 필요가 있을 것으로 보인다.

## (2) 학습자(Learner)로서의 부모

부모는 적극적인 학습자로서 수업에 참여하였으며, 부모의 입장이 아닌 동료 학습자의 입장에서 아동과 대화를 나누었다. 부모가 과학학습에 적극적으로 참여한다는 것은 부모의 과학에 대한 이해를 높게 만든다는 장점을 가지나, 주도적으로 수업에 참여하고 실험을 진행함으로써 아동이 학습에 참여할 기회를 빼앗는다는 단점도 가지는 것으로 보인다.

### 1) 적극적인 학습자 (Active learner)

생활과학교실에서 부모 스스로가 적극적으로 학습

자의 모습을 보였다. 아동들은 교사에게 질문하는 것을 어려워하는 반면, 부모는 교사와 상호작용 하는 것을 크게 어려워하지 않았다. 실험절차에 관한 단순한 질문들을 하거나, 수업을 듣다 궁금한 점이 생긴 경우, 질문을 통해 호기심을 해소했다.

교사: 스키치테이프로 딱 붙이시면 되요.

부모: 이거 테이프 붙인 쪽 상관없어요?

교사: 네. (2005년 9월 6일-「공기 중에도 물이 있다」 수업)

부모: 손난로는 어떤 성분이에요?

교사: 네, 손난로는요, 생석회를 쓰지는 않구요, 뒤에 찾아보면 되지만, 여러 종류가 있어요. 손난로는 철이요, 철이랑 탄소랑 산소가 반응을 하면, 그 열이 나거든요? 대부분 흔들어서, 가루가 들어있는 건 그거구요. 그다음에 똑딱이 누르면, 열나는 거 있잖아요.

부모: 네. (2005년 10월 15일-「뜨거워지거나 혹은 차가워지거나」 수업)

부모가 학습자로서 보인 적극적인 모습은 이질적 학습 집단에서 인지수준이 높은 학생이 보이는 태도와 유사한 점이 있다. 김조연 등(2001)의 연구에 의하면 이질적 학습 집단에서 인지수준이 높은 학습자는 인지수준이 낮은 학습자에 비해 교사와 좀 더 많은 상호작용 횟수를 보인 것으로 나타난 바 있다. 이는 인지수준이 높은 학생의 적극성을 보여주는 결과이다. 그러나 부모가 보이는 적극성은 자녀의 학습을 돕기 위한 목적이 있다는 점에서 단순히 이질적 학습 집단에서 우수한 학습자가 보이는 적극성과는 차별성이 있는 것으로 보인다. 설문조사 결과, 자녀의 과학 학습을 도와주지 못하는 이유로, 가장 많은 78%의 부모가 과학지식의 부족을 들었다. 이는 자녀가 자신이 모르는 질문을 할지도 모른다는 두려움 때문에 부모들이 자녀와 함께 과학 학습하는 것을 불편하게 생각한다는 Solomon(2003)의 연구결과와 일맥상통한다. 부모들은 자녀의 과학학습을 돕는데 걸림돌이 되는 과학지식의 부족을 해소하기 위해 과학학습의 기회가 왔을 때 적극적으로 참여하게 되는 것으로 보인다. 부모는 학습에 적극적으로 참여함으로써 과학에 대한 이해를 증진시킬 수 있으며, 이는 향후 자녀의 과학 학습을 돕는 데에도 보탬이 될 것으로 보인다. 또한 부모가 적극적으로 학습하는 모범적인 분위기를 형성함



으로써 아동의 학습에 긍정적인 영향을 미칠 것으로 고려된다.

## 2) 상호 협력하는 동료 학습자 (Collaborative fellow learner)

부모는 아동보다 인지수준이 높은 학습자이기도 하지만, 때로는 아동과 동등한 수준을 가진 동료가 되기도 했다. 부모가 같은 수준을 가진 동료의 역할을 할 때 부모-아동 쌍은 동질집단이 되었다. 김조연 등(2001)에 따르면, 동질집단은 교사의 도움을 많이 필요로 하나 한사람의 의견을 일방적으로 따르지 않고 의견합의를 거치는 상호작용이 활발히 일어나 인지수준이 낮은 학생도 상호작용에 참여한다고 한다. 생활과학교실에서도 부모가 우위를 차지하고 아동을 지도하는 방식을 벗어나 부모와 아동이 동료로서 상호작용할 때, 아동이 자유롭게 자신의 생각을 말하고 있는 모습을 보였다.

아동: 엄마 그냥~ 메추리알 넣고 물 부으면 더 좋을 텐데?

부모: 음...

아동: (석회가루가) 다 묻잖아.

부모: 물이 들어가야 반응을 하니까.

아동: 메추리알 넣고 하면 더 안 위험하잖아.

부모: 음...음... 그러면, 석회석 그 아래 부분에 물이 안 닿을 수가 있어. 그래서 그러신 거 같은데?  
(2005년 9월 27일-「뜨거워지거나 혹은 차가워지거나」 수업)

성숙경 등(2007)은 실험수업이 기대한 것처럼 학습자의 탐구능력이나 개념이해, 성취도의 향상에 효과를 보이지 못하고 있음을 지적하고 있다. 이처럼 실험수업이 기대한 효과에 미치지 못하는 이유로 보통의 실험활동이 다른 학생과의 상호작용 없이 교사나 교과서의 지시에 의해 일방적으로 이루어지며(Hodson, 1990), 소집단의 일부 구성원이 활동을 주도함으로써 나머지는 방관자적 입장에 놓이게 되고(Chang & Lederman, 1994), 실험의 목적을 조작과 측정으로 인식하여 토론하고 생각하는데 시간을 보내기보다 실험기구의 장치와 실험의 수행에 많은 시간을 보내는 것(Lunetta, 1998) 등이 논의되고 있다. 이러한 논의들에서 엿볼 수 있듯이, 실험활동을 더욱 효과적이고

의미 있는 학습경험으로 구성하기 위해서는 학습이 일방적이거나 개인적으로 이루어지기보다 어른이나 동료학습자와의 협력적인 상호작용을 통하여 이루어질 필요가 있을 것으로 판단된다. 어른의 견해가 학습자에게 강요되는 것이 아니라, 학생의 의견과 동일한 하나의 의견으로 제기되고, 타협되기 위해서는 의견 공유에 참여한 모든 사람에게 권위가 균등하게 분산되어 있어야 한다. 따라서 부모와 아동이 동등한 입장에서 상호작용을 하는 것은 부모와 아동이 탐구능력을 향상시키고, 능동적으로 과학지식을 내면화하는데 도움이 될 것으로 판단된다.

## 3) 권위적인 선도 학습자 (Authoritative leading learner)

학습자로서의 부모 참여가 지나치게 되면 아동을 배제하고 부모가 학습을 주도하게 되는 현상이 나타났다. 부모가 아동과 분리된 상태에서 주도적으로 수업에 참여하고 실험을 진행하게 되면 아동이 학습에 참여할 기회가 줄어들게 된다. 학습자로서의 부모가 교사와 적극적으로 상호작용을 하는 것은 아동이 교사와의 상호작용에서 더욱 소극적인 경향을 가지도록 만드는 것으로 보인다. 인지수준이 높은 부모는 교사의 질문에 대해 구체적이고 정확하게 대답하였다. 반면, 아동은 구체적이고 정확한 대답을 할 만큼 지식을 가지고 있지 못하므로 아예 응답하는 것을 포기하거나 아래의 사례처럼 부모의 응답을 그대로 따라하는 모습을 보였다.

교사: 지금요. 이 열나는 것의 포인트는요. 불이 필요 없어요. 불이 필요 없으면서도 열이 필요한 데가..

부모: 에너지.

아동: 에너지.

부모: 열에너지.

아동: 열에너지. (2005년 10월 13일-「뜨거워지거나 혹은 차가워지거나」 수업)

아동이 교사의 말에 직접 응답하지 않고 부모의 응답을 그대로 반복하는 것은 이질집단에서 인지수준이 낮은 학습자가 인지수준이 높은 학습자를 추종하는 경향이 있으며 교사와의 상호작용에는 소극적이라는 김조연 등(2001)의 연구결과와 일치한다. 교사의 질

문에 대해 부모가 적극적으로 응답을 하게 되면, 수업의 흐름이 막히지 않고 잘 진행될 수 있다는 장점이 있지만, 수준차이가 나는 학급에서 계속 수업을 진행하였을 경우 최성봉 등(2007)이 지적하였듯이 인지수준이 높거나 적극적인 학습자만이 수업에 참여하게 되고, 나머지 학습자들은 수업에 흥미를 잃게 되어 향상을 기대할 수 없게 된다. 부모 중심의 수업진행은 아동들이 수업에 참여할 수 있는 기회를 감소시킬 것으로 보인다.

부모들은 주도적인 수업 참여로 아동의 참여를 제한할 뿐만 아니라 자신이 실험을 주도함으로써 성공적인 실험결과를 얻으려고 하였다. 과학 활동에서는 시행착오를 겪더라도 직접 실험을 해보는 것이 중요한데, 부모는 아동이 경험을 할 충분한 기회를 주지 않았다.

교사: 조심 조심 부으세요. 먼저 굉장히 날려요.  
 아동: 먼저 별로 없는데요? 내가 할래. 내가.  
 부모: 아이~ 가만히 있어. 엄마가 할게. (2005년 10월 13일 「뜨거워지거나 혹은 차가워지거나」 수업)

성숙경 등(2007)에 따르면, 이질집단에서 우수한 능력의 학생이 활동을 독차지하는 현상은 모둠학습을 방해하는 요인으로 지적되어 왔다. 이는 우수한 학생이 실험과정을 잘 인지하고 있을 뿐 아니라 자신보다 능력이 부족한 동료가 조작하다가 실험을 망치게 될까봐 불안해하기 때문인데, 부모 역시 마찬가지인 것으로 보인다. 생활과학교실의 취지는 과학의 인지적

지식이나 학습 성취도의 향상보다는 과학과 생활과의 연계성 인식과 과학에 대한 흥미를 증가시키는 데 있다(한국과학문화재단, 2007). 부모가 주도적으로 실험을 하게 되면, 짧은 시간에 성공적인 실험결과를 얻을 수 있겠지만 아동이 스스로 활동을 해보면서 과학에 대한 흥미를 가질 수 있는 기회가 줄어들게 된다. 따라서 너무 위험하거나, 아동이 할 수 없는 활동이 아니라면, 부모는 아동이 스스로 활동을 할 수 있도록 도움을 주는 정도로 참여하는 것이 바람직할 것이라고 판단된다.

생활과학교실에 참여한 부모는 위에서 살펴본 바와 같이 아동의 학습을 돕거나 제한하는 역할을 했을 뿐 아니라, 학습자로서 부모 자신이 스스로 학습하거나 아동의 학습에 영향을 주었다. 이러한 부모의 역할에 아동과 부모 자신의 학습에 준 영향을 Table 1에 정리해서 나타냈다.

## 2. 생활과학교실에서 나타나는 부모의 역할에 대한 빈도 분석

부모와 아동의 담화 중에서 감탄사와 수업과 무관한 내용의 문장을 제외한 문장을 분석하였을 때, 58개의 수업에서 나타난 부모가 말한 문장은 총 13,152개로 조사되었고, 그 중에서 생활과학교실 수업과 관련하여 범주화된 7개의 역할(Table 1) 중에서 특정한 역할이 포함되는 경우는 전체의 87.5%인 11,508개로 나타났다. 그 외에 문장들은 대부분 사적인 내용을 포함하고 있는 아동과의 대화였기 때문에 본 연구에서는 이러한 말들은

**Table 1**  
 Categories and characteristics of the role of parents in ESC

Parents as the Guide	Process guide	· Helping children with experiments
	Cognitive facilitator	· Explanation and application of content · Promoting children's thinking processes
	Participation inducer	· Motivating spontaneous participation of children · Controlling participation of children
	Authoritative manager	· Hindering children's self-learning through excessive help · Hindering interaction by authoritative transmission
Parents as the Learner	Active learner	· Learning actively by themselves
	Collaborative Fellow learner	· Learning through interaction with children
	Authoritative leading learner	· Leading class participation alone · Leading experiment progress alone

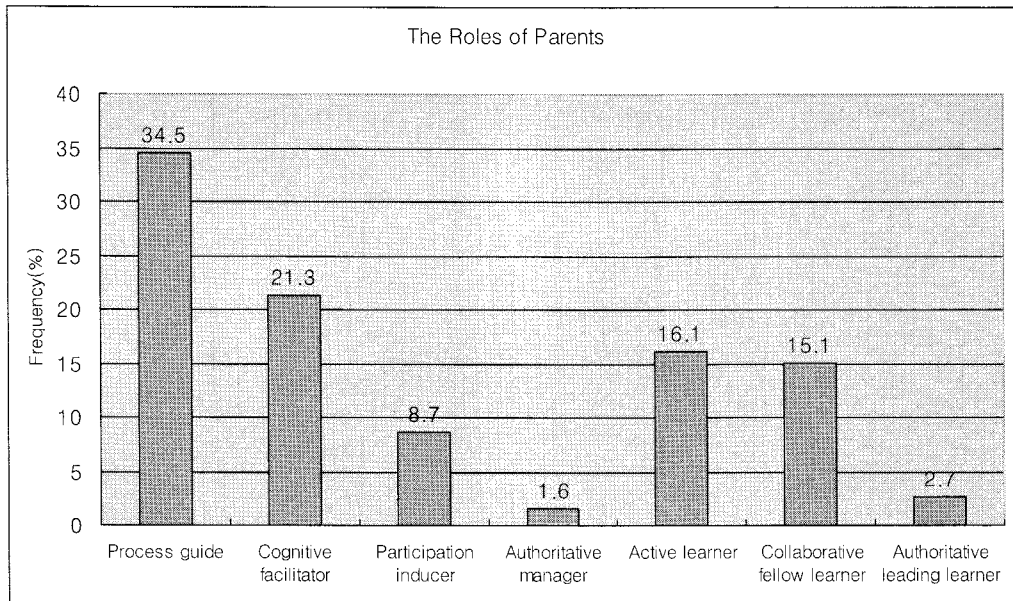


Fig. 1 Frequency of the roles of parents in ESC

제외하고 수업 내용과 관련 있는 대화에 초점을 맞추어 빈도를 분석하였다. 범주화한 역할이 각각의 수업에서 나타난 빈도는 Figure 1에 제시되어 있다.

각 역할에 대한 빈도를 분석해 본 결과, 가장 빈번하게 나타났던 부모의 역할은 실험 과정을 안내해주는 '실험 과정 안내자'로서의 역할로 전체의 34.5%를 차지하고 있었다. '실험 과정 안내자'와 '인지적 촉진자'의 역할이 많이 나타나게 된 이유는 생활과학교실 수업의 특징과 관련지어 생각할 수 있다. 생활과학교실이 부모와 아동의 과학에 대한 흥미를 유도하기 위해서 다양한 활동들로 구성되어 있다. 한 주제의 수업에서도 아동들이 주제와 관련된 두 세 종류의 활동을 직접 수행하도록 구성되어 있다. 따라서 실험 경험은 초등학교생들은 실험을 하는 데 부모나 교사의 도움을 필요로 한다. 아동들을 돕기 위해 주 강사 외에 보조 강사가 투입되었으나 교사가 아동들을 지도하는 데는 시간상의 제약이 있었다. 부모가 아동의 실험 과정을 옆에서 관찰하면서 조작적인 도움을 주며 아동이 성공적으로 실험을 수행할 수 있도록 하였다. 활동 후 설문 결과 볼 때, 아동도 부모의 이러한 역할이 학습에 도움이 되었다고 인식한 것으로 보인다.

엄마랑 함께 수업을 해서 조금 더 실험을 잘 할 수 있었던 것 같다. (학생 설문조사)

그 다음으로 많이 나타난 부모의 역할은 전체의 21.3%를 차지하고 있는 '인지적 촉진자'로서의 역할이었다. 생활과학교실은 실험 내용을 바탕으로 과학적 내용을 일상생활과 연관 지어 생각할 수 있도록 만들어져 있기 때문에 인지적인 측면에서 부모의 도움을 필요로 하고 그 과정이 언어적 상호작용을 통해 나타난 것이다. 부모는 아동과 많은 시간동안 경험을 공유해 왔기 때문에 아동에게 적합한 방법으로 내용을 설명해 주었다. 이러한 결과는 설문 조사 결과 통해서도 나타났다.

엄마랑 하지 않으면 어려운 말이나 단어가 있지만 같이 하니깐 어려운 말이나 단어가 없어서 이해하기가 쉬웠다. (학생 설문조사)

부모의 참여가 아동의 과학 내용 이해에 도움을 주었다는 점에서 '인지적 촉진자'로서의 부모 역할이 아동의 과학 학습에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다는 것을 알 수 있다. 아동이 실험 수행을 성공적으로 하도록 도왔으며 내용 설명이나 질문을 통해 아동이 내용을 이해할 수 있도록 인지적 발판을 제공하는 역할을 하였다.

'참여적 환경 조성자'로서의 부모 역할은 칭찬이나 격려, 행동 조절 등을 통해서 아동이 능동적으로 수업에 참여할 수 있도록 인지적으로나 정서적으로 도와

주는 역할도 담당하였다. 이러한 부모의 역할 역시 아동의 과학 학습에 긍정적인 영향을 미친다는 것을 설문 조사 결과를 통해 확인할 수 있었다.

다른 사람과 하면 낯선데 부모님과 같이 하니 낯설지도 않고 재미있다. (학생 설문조사)

Berk와 Winsler(1995)는 효과적인 비계설정(Scaffolding)이 되려면, 공동 문제 해결, 상호주관성, 따뜻함과 반응, 아동을 근접발달영역에 머물게 하기, 자기조절 증진하기의 5가지가 필요하다고 하였다. 그 중 따뜻함과 반응은 상호작용의 정서적인 분위기를 말한다. 과제에 대한 어린이들의 집중과 기꺼이 도전하려는 태도는 성인이 명랑하고, 따뜻하고, 반응적일 때, 그리고 언어적 칭찬과 적절하게 자신감을 북돋워 줄 때 최대화된(Berk & Winsler, 1995). 하지만 참여적인 분위기를 조성하는 부모의 역할은 전체의 8.7%이고 다른 역할에 비해 낮은 비율로 나타났다(Figure 1). 따라서 생활과학교실에 참여하는 부모가 정서적인 발판을 아동에게 잘 제공해줄 수 있도록 유도하는 교수 방법과 프로그램 운영에 대한 고민이 필요할 것이다.

부모의 안내가 아동의 학습에 긍정적으로만 작용하는 것은 아니었다. Figure 1에서 볼 수 있듯이, 낮은 비율이지만 권위적으로 아동의 학습을 통제하였다('권위적 조절자': 1.6%). 이러한 부모의 역할은 필요 이상으로 아동의 학습에 개입하거나 일방적인 도움을 제공함으로써 아이의 과학 학습에 다음과 같이 부정적인 영향을 미칠 수 있다.

엄마가 옆에 있어서 내가 하고 싶은 것을 못했다. (학생 설문조사)

송선희(2003)에 따르면, 비계설정이란 어떤 작업을 수행하는 학습자들을 도와주는 단순한 역할이 아니라 학습자 스스로 할 수 없는 작업을 학습자가 수행할 수 있도록 도와주거나, 학습자 스스로 어떤 작업을 완성시킬 수 있도록 이끌어 주기 때문에 비계설정은 단순한 도움과 차이가 있다. 부모는 아동이 스스로 문제를 해결할 수 있도록 지나친 개입을 자제할 필요가 있을 것으로 판단된다. 따라서 부모가 아동에게 필요한 최소한의 도움만을 제공하고 아동이 스스로 생각을 전개해 나갈 수 있는 수업에 대한 고려가 필요할 것이

다. 특히 수업에 직접 수행하는 교사들은 이러한 권위적인 부모의 역할을 인식하고, 부모의 지나친 개입을 자제시켜 아동의 자율적인 학습이 이루어질 수 있도록 수업을 전개해 나가야 할 것이다.

생활과학교실의 또 다른 의의는 과학을 학습할 기회가 적은 부모들에게 과학을 학습할 수 있는 기회를 제공하는 데 있다. 학습자로서의 역할이 차지하는 비율은 전체의 33.9%를 차지하는 것으로 나타났다. 생활과학교실에서 부모는 아동의 학습을 돕는 데 그치는 것이 아니라 또 한 명의 학습자가 되었다. '적극적인 학습자'는 전체의 16.1%로 부모들이 과학 학습에 적극적으로 참여한다는 것은 부모의 과학에 대한 이해를 높게 만들 수 있다. 그리고 과학을 일상생활과 연계하여 이해하게 되었음을 설문 조사 결과를 통해 확인할 수 있었다.

엄마들도 정확하고 깊게 과학적 내용을 알고 있지는 않으므로 자녀들과 비슷한 수준에서 공감할 수 있었다고 생각된다. (부모 설문조사)

일상에서 일어나는 과학적인 일, 상황에 더 관심을 가질 수 있게 되었다. (부모설문조사)

과학에 관한 책이나 신문에서의 사실을 관심 있게 읽게 되었다. (부모 설문조사)

또한 부모는 동료 학습자로서 아동과 함께 동등한 위치에서 의사소통을 하면서 서로의 학습을 도운 것으로 나타났다('상호 협력하는 동료 학습자': 15.1%). 그리고 이러한 의사소통은 생활과학교실에 참여한 부모와 아이 뿐만 아니라 다음과 같이 다른 상황, 다른 가족 구성원으로까지 확대되어 나타났다는 것을 알 수 있다.

생활용품 사면서 아이와 생활과학교실에서 배운 이야기를 한다.(부모 설문조사)

그 날 수업과 관련하여 온 가족이 함께 대화를 나눴다. (부모 설문조사)

이러한 현상은 생활과학교실 수업에서 나타나는 아동과 협력하는 학습자로서의 부모의 역할은 과학문화가 교육 현장 뿐만 아니라 가정으로 확산되는 데 기여할 수 있는 가능성이 있음을 시사한다. 따라서 생활과

학교실이 과학문화 확산에 이바지하기 위해서는 이러한 부모의 역할이 더욱 부각될 수 있도록 주제와 소재에 대한 선택이 신중하게 이루어져야 할 것이다. 또한 교사는 적절한 질문을 하여 부모의 이러한 역할을 더 많이 유도하고 서로의 생각을 공유할 수 있는 충분한 시간을 제공해야 할 것이다.

하지만 학습자로서의 부모가 주도적으로 수업에 참여하게 되면 아동이 학습에 참여할 기회가 오히려 줄어들게 될 수 있다. 실제로 생활과학교실에 참여하는 부모에게서 아동을 학습에서 배제하고 혼자 주도적으로 학습하는 모습(‘권위적인 선도 학습자’, 2.7%)이 나타났다. 그러므로 교사는 수업이 너무 부모 위주로 진행되지 않고 아동이 적극적으로 학습에 참여할 수 있도록 먼저 대답을 할 수 있는 우선권을 주는 등의 방법을 고안할 필요가 있다.

#### IV. 결론 및 제언

본 연구의 목적은 관악구 생활과학교실에서 나타나는 부모의 역할을 수업 담화를 통해 귀납적으로 찾아내고, 실제 생활과학교실에서 부모의 역할이 주로 어떤 형태로 나타났는지 알아보는 것이다. 이를 위해 생활과학교실에 참여한 부모-아동의 상호작용을 녹음하고 전사하였으며, 반복적으로 나타나는 부모의 역할을 찾아내었다. 또한 발견된 부모의 역할 범주를 이용하여 실제 관악구 생활과학교실에서 나타나는 부모의 역할을 정량적으로 분석하였다.

연구 결과, 부모의 역할은 다양한 형태로 나타났다. 그리고 대부분의 역할들이 아동의 학습에 긍정적으로 영향을 미칠 수도 있지만 역할에 따라 부정적인 영향을 줄 가능성도 있었다. 부모는 아동보다 과학을 포함한 다른 분야에 대한 지식이 많고 교사의 말을 잘 이해하기 때문에 아동과 개별적으로 상호작용하면서 학습을 안내하는 역할을 하는 것으로 나타났다. 그리고 학습안내자로서의 역할을 보다 세부적으로 범주화하면 ‘실험 과정 안내자’, ‘인지적 촉진자’, ‘참여적 환경 조성자’, ‘권위적 조절자’로 구별할 수 있었다. 부모는 학습안내자로서 실험 활동이 성공적으로 수행될 수 있도록 실험 과정을 안내하는 역할을 보였다(‘실험 과정 안내자’). 또한 인지적인 측면에서 과학 내용을 설명하고 적용하고 사고를 촉진시키면서 아동의 학습을 돕기도 하였다(‘인지적 촉진자’). 정서적인 측면에

서는 아동들이 적극적으로 수업에 참여할 수 있도록 분위기를 형성해주는 역할을 담당하였다(‘참여적 환경 조성자’). 하지만 지나친 도움이나 간섭으로 아동의 학습을 조절하고자 하는 경우(‘권위적 조절자’)는 오히려 아동의 자발적인 학습을 저해할 수 있다.

부모는 학습안내자 뿐만 아니라 아동과 함께 학습자의 역할을 담당하였다. 부모는 ‘적극적인 학습자’로서 적극적인 참여를 통해 스스로의 과학에 대한 이해를 증진시킬 수 있으며, 이는 향후 자녀의 과학학습을 돕는 데에도 보탬이 될 것이다. 그리고 부모가 적극적으로 학습하는 분위기는 아동의 학습에도 긍정적인 영향을 미칠 것으로 고려된다. 부모는 우위를 차지하고 아동을 지도하는 방식을 벗어나 생활과학교실 내에서 아동과 동등한 지위를 보이고 아동과 동료로서 상호 협력하는 모습을 보이기도 했다. 이러한 부모의 역할을 ‘상호 협력하는 동료 학습자’로 보았고, 이는 자유로운 토론을 통해 탐구능력 향상과 과학지식의 내면화를 가져올 수 있을 것으로 판단된다. 하지만 부모가 아동과 분리되어 혼자 지나치게 적극적인 태도를 보이는 경우, 아동이 학습 상황으로부터 배제될 수 있으므로 ‘권위적인 선도 학습자’라고 보았다.

본 연구에서 얻어낸 7개의 범주화된 부모의 역할들이 실제로 관악구 생활과학교실 수업에서 어느 정도로 나타나고 있는지 분석한 결과, ‘실험 과정 안내자’가 34.5%로 가장 자주 나타났고, 뒤이어 ‘인지적 촉진자’(21.3%), ‘적극적인 학습자’(16.5%), ‘상호 협력하는 동료 학습자’(15.1%), ‘참여적 환경 조성자’(8.7%), ‘권위적인 선도 학습자’(2.7%), ‘권위적 조절자’(1.6%)의 순서로 나타났다. 부모가 아동의 실험 수행 과정과 과학 내용에 대한 이해를 도와주는 역할이 자주 나타나는 것은 생활과학교실 수업의 특성과 관련이 있고, 아동의 과학 학습에 긍정적인 영향을 미칠 수 있다. 하지만 ‘상호 협력하는 동료학습자’와 ‘참여적 환경 조성자’로서의 역할이 잘 드러나지 않았고, 비록 낮은 비율이었지만 ‘권위적인 선도 학습자’와 ‘권위적 조절자’로서의 역할이 나타났다는 사실은 앞으로 생활과학교실의 발전에 많은 시사점을 제공할 수 있다.

본 연구는 아동과 함께 생활과학교실에 참여한 부모의 역할을 구체적으로 찾아내고, 실제 수업 상황에서 부모의 역할이 어떤 형태로 나타나고 있는지 분석하는 데 의의가 있다. 부모의 역할 중 긍정적인 측면을 프로그램에 적극 반영한다면, 아동과 부모의 학습

효과가 증진될 수 있을 것이다. 이를 위해서는 지나친 간섭 대신 아동의 학습을 효과적으로 도울 수 있는 방법을 부모에게 지도하고, 부모와 아동이 활발하게 상호 협력할 수 있도록 수업 활동 자료를 보완할 필요가 있다. 생활과학교실을 지도하는 교사 또한 부모와 아동 간 상호작용의 중요성을 인식하고 긍정적인 상호작용이 일어날 수 있는 분위기를 조성하도록 노력해야 한다. 더 나아가 생활과학교실에서의 학습이 가정까지 확대될 수 있도록 가족과 함께 할 수 있는 흥미로운 과제를 개발하고 제공할 필요가 있다.

## 국문 요약

이 연구의 목적은 관악구 생활과학교실의 과학학습에서 나타나는 부모의 역할을 알아보는 것이다. 이를 위해 생활과학교실에 참여한 부모와 아동 중 연구에 자발적으로 참여한 20쌍을 대상으로 총 75개의 수업을 녹음하였으며 이를 전사하여 분석하였다. 또한, 생활과학교실에 참여하는 모든 부모와 아동을 대상으로 사전, 사후 설문조사를 실시하여, 관악구 생활과학교실에 대한 의견을 알아보았다. 연구 결과, 부모는 학습안내자로서 아동의 학습을 안내하는 역할 뿐만 아니라 부모 자신이 학습자로서 참여한 것으로 나타났다. 학습안내자로서의 역할을 좀더 세부적으로 범주화하면 '실험 과정 안내자', '인지적 촉진자', '참여적 환경 조성자', '권위적 조절자'로 구별할 수 있었다. 학습자로서 부모의 역할은 '적극적 학습자', '상호 협력하는 동료 학습자', '권위적인 선도 학습자'로 좀더 세분화 될 수 있었다. 이러한 7개의 범주화된 부모의 역할들이 실제 수업에서는 어느 정도로 나타나고 있는지 분석한 결과, '실험 과정 안내자'가 34.5%로 가장 자주 나타났고, 뒤이어 '인지적 촉진자'(21.3%), '적극적인 학습자'(16.5%), '상호 협력하는 동료 학습자'(15.1%), '참여적 환경 조성자'(8.7%), '권위적인 선도 학습자'(2.7%), '권위적 조절자'(1.6%)의 순서로 나타났다. 본 연구는 관악구 생활과학교실의 과학학습에서 나타난 부모의 역할과 부모와 아동 사이의 상호작용에 대한 기본적인 정보를 제공하고 있다. 추후 프로그램의 개발에 부모의 참여가 미치는 긍정적인 측면은 강조한다면 생활과학교실을 통한 부모들과 아동들의 과학에 대한 이해를 더욱 촉진시킬 수 있을 것이다.

## 참고 문헌

- 김영식 (2003). 과학문화의 형성을 위한 반성과 모색. 김영식, 정원(편). 한국의 과학문화- 그 현재와 미래. 서울: 생각의 나무.
- 김조연, 신애경, 박국태, 최병순 (2001). 사회적 상호작용을 강조한 과학탐구실험의 효과 및 인지수준에 따른 상호작용 분석. 대한화학회지, 45(5), 470-480.
- 김찬중, 채동현, 임채성 (1999). 과학교육학 개론. 북스힐.
- 박영신, 김의철 (2004). 한국인의 부모자녀관계-자기개념과 가족역할 인식의 토착심리 탐구. 교육과학사.
- 박재원, 윤상미, 원정애, 백성혜 (2007). 초등학교의 실험기구 조작 능력에 대한 실태 조사. 초등과학교육, 26(2), 161-170.
- 박재호, 문정대, 조운복, 황수진, 이영주, 심정애, 성정희, 김영, 박종길 (1989). 관찰과 실험에서 기구의 조작 기능에 관한 연구. 한국과학교육학회지, 9(2), 29-45.
- 성숙경, 최병순 (2007). 이질 모듬이 수행한 과학탐구실험 과정에서 상호작용의 변화와 특성. 한국과학교육학회지, 27(9), 870-880.
- 송선희 (2003). Vygotsky의 비계설정이론에 대한 고찰. 교육방법연구, 15(1), 71-87.
- 송진웅, 최재혁, 김희경, 정민경, 임진영, 조숙경 (2008). 국가수준의 과학문화 실태 진단을 위한 지표 체계 개발. 한국과학교육학회지, 28(4), 316-330.
- 신이섭 (2005). 사이언스 코리아 프로젝트의 현황과 과제. 과학기술정책, 15(2), 2-9.
- 이지현, 남정희, 문성배 (2003). 실험실습법에 의한 수행평가가 중학생의 과학성취도 및 정의적 영역에 미치는 영향. 한국과학교육학회지, 23(1), 66-74.
- 임경순 (2003). 과학기술의 발전과 과학문화. 김영식, 정원(편). 한국의 과학문화- 그 현재와 미래. 생각의 나무.
- 전경문, 박현주, 노태희 (2005). 과학교사와 동료 학생에 의해 강조되는 동기적 학습 환경에 대한 학생들의 인식이 성취 목적에 미치는 영향. 한국과학교육학회지, 25(3), 364-370.
- 정민경 (2008). 과학문화지표(SCI)를 통한 서울시 중학생의 과학문화소양 실태조사. 서울대학교 대학원 석사 학위 논문.
- 최성봉, 김상달, 이승민, 주국영 (2007). 고등학교

과학과 수준별 수업의 적용 시기에 따른 효과. 한국지구과학회지, 28(3), 259-265.

한국과학문화재단 (2007). 2007 생활과학교실 중장기 발전방안 보고서. 한국과학문화재단

한유화, 이민숙, 백성혜 (2007). 교과서 실험 종류에 따른 중3 학생들의 "일정성분비의 법칙"에 관한 이해도 비교. 한국과학교육학회지, 27(1), 50-58.

허혜경 (1997). Vygotsky의 인지발달이론에 기초한 부모의 역할에 관한 연구. 교육과정연구, 15(2), 251-274.

허혜경 (1998). Vygotsky의 인지발달이론에 입각한 부모교육 방향설정에 관한 연구. 교육학연구, 36(3), 83-108.

현대경제연구원 (2004). 사이언스 마인드 사이언스 코리아. 서울: 은행나무

Berk, L. E., & Winsler, A. (1995). Scaffolding children's learning: Vygotsky and early childhood education. NAEYC Research and Practice Series, Vol. 7. Washington, D. C: The National Association for the Education of Young Children[국역: 홍용희 옮김, '어린이들의 학습에 비례 설정: Vygotsky와 유아교육'(창지사(1995))].

Chang, H. P., & Lederman, N. G. (1994). The effects of levels of cooperation with in physical science achievement. Journal of Research in Science Teaching, 31(2), 167-181.

Hodson, D. K. (1990). A critical look at practical work in school science. School Science Review, 71(256), 33-40.

Lave, J., & Wenger, E. (1991). Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation, Cambridge: Cambridge University Press.

Lunetta, V. M. (1998). The school science laboratory History perspectives and context of contemporary teaching. In B. J. Fraser, & K. G. Tobin (Eds.), International Handbook of science education (249-262). London: Kluwer Academic Publisher.

Lumpe, A. T., & Staver, J. R. (1995). Peer collaboration and concept development: Learning about photosynthesis. Journal of Research in Science Teaching. 32(1), 71-89.

OECD (1999). Measuring student knowledge and skills: A new framework for assessment. OECD Programme for international student assessment.

Sfard, A., Nesher, P., Streefland, L., Cobb, P., Mason, John. (1998). Learning Mathematics thorough Conversation: Is It as Good as They Say? For The Learning of Mathematics, 18(1), 41-51.

Snow, C. E. (1995). Issues in the study of input: Finetuning, universality, individual and developmental differences, and necessary causes. In P. Fletcher & B. MacWhinney(Eds.), The handbook of child language. Oxford: Blackwell.

Snow, C. P. (1959). The Two Cultures. Cambridge: Cambridge University Press.

Solomon, J. (2003). Home-School Learning of Science: The culture of homes, and pupils' difficult border crossing. Journal of Research in science teaching, 40(2), 219-233.

Meadows, S. (1996). Parenting Behavior and Children's Cognitive Development. Psychology Press.

Steffe, L. P., & Gale, J. (1995). Constructivism in education, Hillsdale, Erlbaum.

Vygotsky, L. S. (1978). Mind in Society-The development of Higher Psychological processes. Cambridge, Mass: Harvard University Press [국역: 조희숙[외] 옮김, '사회 속의 정신: 고등심리과정의 발달' 양서원(2000)]

Yerrick, F. K., Doste, E., Mugent, J. S., Parke, H., Carwley, F. E.(2003). Social interation and the use of analogy: An analysis of preservice teachers' talk during physics inquiry lessons. Journal of Research in Science Teaching, 40(5), 443-463.