

## 초등학교 4학년 교실에서 정확한 수학적 언어 사용 문화의 형성

송 경 화\* · 임 재 훈\*\*

수학적인 언어를 정확하게 사용하지 못하면 수학적 의사소통이 제대로 이루어지기 어려우므로, 학생들에게 해당 학년 수준의 수학적 언어를 정확하게 사용하는 능력과 태도를 길러 줄 필요가 있다. 이에 이 연구에서는 초등 4학년 학생들을 대상으로 수학적 언어를 정확히 사용하여 의사소통하는 문화 형성을 시도하였으며, 그 과정에서 일어난 변화의 양상을 알아보았다.

이 연구에서 교사는 정확한 수학적 표현을 중시하는 교실 문화를 형성하려는 의도적인 노력을 기울였다. 그 과정에서 교사의 의도대로 지시대명사 사용의 감소, 기호화 활동의 증가, 부정확하거나 틀린 표현의 수정, 약속하기에 대한 존중, 주의 깊게 듣는 태도와 같은 변화가 나타났다. 이는 초등학교 4학년 수준에서 해당 단계의 수학적 언어를 정확히 사용하는 교실 문화를 형성하는 것이 가능함을 시사한다. 그러나 일부 학생들은 교사에 의해 의도적으로 추구된 새로운 문화에 방어적인 태도를 취하였다.

### 1. 서 론

수학교실은 수학적 아이디어를 논의하는 수학 공동체의 문화적 공간이다. 수학교실 문화는 학생들과 교사에 의해 형성, 공유된 생활양식이자 사고 양식이다(김남균, 2001). 여러 연구들이 교실문화의 형성에서 사회적 규범이 중요한 역할을 하며 적절한 사회수학적 규범의 형성이 매우 중요하다고 지적하고 있으며, 수학교실의 사회적 규범, 사회수학적 규범을 분석하는 연구가 많이 이루어졌다(권미연, 1999; 김남균, 2001; 김성만, 2002; 방정숙, 2001, 2002, 2004; 한경화, 2005; Cobb, 1999; Cobb & Yackel, 1996; Cobb, Wood, and Yackel, 1993). 이러한 가운데 수학교실에서 학생들의 적극적

인 참여와 상호작용이 이루어지는 문화를 형성할 것이 권장되고 있다(교육부, 1997: 전평국, 2000; NCTM, 1989, 2000). 학생들이 상호 의사소통을 통하여 자신의 아이디어를 검증해 보고 새로운 수학적 아이디어를 만들 수 있는 수학교실 문화가 요구된다(박성선, 2002; Perlwitz, 1991).

사회적 상호작용에서 원활한 의사소통은 매우 중요하다(이종희, 김선희 2002; Rowan & Morrow, 1993). 수학 교수학습에서 의사소통이 필수적인 과정이 되어야 하며, 이 과정 속에서 학생들은 수학적으로 자신의 아이디어를 말하고 쓰고 표현할 수 있게 된다(Heinz, Maria & Anna, 1998; Magdalene & Merrie, 1998). 수학은 그 자체가 수학적 용어와 기호, 표현으로 이루어진 하나의 언어이며(김남운, 2000). 표현하기,

\* 인천효성초등학교(skhdago@hanmail.net)

\*\* 경인교육대학교(jhyim@ginuc.ac.kr)

말하기, 듣기, 쓰기, 읽기와 같은 의사소통 기능이 수학교육에 통합되어야 한다. 학생들은 자신의 생각을 다른 사람들이 이해할 수 있게 말할 수 있어야 하며, 상대방의 이야기를 주의 깊게 듣는 습관을 길러야 한다.

수학적 표현 능력의 부족은 수학 교실의 원활한 의사소통을 막는 원인 중 하나이다(장순희, 2002). 수학교실에서 활발히 상호작용하는 문화가 형성되어 있다고 하더라도 수학적 언어를 잘 사용할 수 없다면 수학적 의사소통이 잘 이루어지지 못할 것이다. 그러므로 수학적 언어를 잘 사용하여 의사소통하는 능력과 태도를 길러주어야 한다. 이러한 능력과 태도는 갑자기 생기는 것이 아니므로, 초등학교 때부터 해당 학년의 수학 교과서에 나오는 수준의 수학적 언어를 정확하게 사용하여 의사소통하는 경험을 하게 하는 것이 이러한 능력과 태도를 길러줄 필요가 있다.

이것은 학생들에게 지나치게 어려운 수학 용어나 기호를 사용하게 하는 것이 아니다. 교육 과정에 제시된 용어와 기호는 해당 학년의 학생들이 학습할 수 있고 학습해야 하는 것으로 제시된 것이고 교과서도 각 학년의 학생들이 이해하고 사용할 수 있는 표현으로 기술되어 있다고 볼 때, 해당 학년 수학 교과서에 나오는 수준의 수학적 언어를 정확히 사용하는 것은 교육과정과 교과서에 가정된 목표의 하나로 볼 수 있다.

이전에는 정확한 수학적 언어 사용 문화를 중시하기도 하였다. 3차 교육과정기의 수학과 교육과정에는 “교육과정 상의 목표나 내용의 서술에 있어서 수리적인 용어를 사용하였다고 하여, 그것이 직접 어린이들이 사용하는 용어와 일치하는 것은 아니다. 그러나, 저학년부터 수학적 용어를 사용하여 학습이 전개되도록 노력하여야 한다.(교육부, 2000, p. 86)”고 되어 있

었다. 그러나 최근 수학 교실에서의 언어 사용 문화에 관한 연구들의 주된 관심은, 학생들의 학습 과정 또는 관행 이전에 이미 존재하는 수학적 언어를 학생들이 수용하고 정확하게 사용하는 문제보다는 학생들의 용어와 언어가 의미의 조정 과정을 통해 공유되어 객관적인 공동체의 언어가 되는 것에 초점이 맞추어져 있으며, 교실의 사회적 규범이나 사회수학적 규범에 관한 분석도 이러한 흐름 속에서 이루어지고 있다.

그런데 실제로 주위에서 이루어지는 수학 수업을 보면, 학생들이 자신의 생각을 표현하는데 배운 수학적 용어를 제대로 사용하지 않고 부정확하거나 틀린 표현을 사용하여 의사소통을 시도하는 현상을 관찰할 수 있다. 그래서 학생들은 활발하게 말하고 들으면서 걸음으로 말하는 사람과 듣는 사람 간에 의사소통이 된 것처럼 보이지만, 실상은 상호간 불충분한 이해에 머무르는 상황이 관찰된다. 본 연구의 수업자는 이에 대한 문제의식을 가지고, 정확한 수학적 언어 사용 습관 형성이 중요하다는 전제 하에, 초등 4학년 수학 교실에서 학생들이 수학적 언어를 정확히 사용하여 의사소통하는 문화를 의도적으로 형성하고자 시도하였다. 이 논문은 그러한 교사의 의도적인 문화 형성 과정에서 일어난 수학교실의 변화의 양성에 대해 기술하고자 한다.

## II. 정확한 수학적 언어 사용 문화 형성을 위한 시도

○○광역시에 소재한 H 초등학교 4학년 학생 26명으로 이루어진 교실에서 2006년 4월에서 10월에 걸쳐 정확한 언어로 의사소통을 하는 수학 교실 문화의 의도적 형성에 초점을 두

고 수업을 실시하였다.

### 1. 연구대상 수학교실의 모습

교사가 질문을 하면 학생들은 발표하겠다는 의사를 손을 들어 표시하였다. 발표를 들은 학생들은 의견을 낼 수 있으며, 보충의견, 반대의견, 새로운 의견, 같은 의견을 표시하는 수신호가 약속되어 있었다. 한 명의 학생이 발표를 한 다음에 학생들의 수신호를 보고 교사가 지명하는 형태와 처음 발표를 한 학생이 손을 든 학생의 수신호를 보고 보충하라는지 반대 의견을 발표하라는 릴레이 형태로 발표가 이루어졌다.

학생들은 수업에 적극적으로 참여하였다. 학기 초부터 교사가 적극적으로 발표에 참여하고 잘 듣는 것을 강조하였기 때문에 발표가 잘 이루어지고 있었다. 그러나 의사소통과정을 자세히 살펴보면 부정확한 말하기에 의해 의사소통이 제대로 이루어지지 못하는, 다음과 같은 현상이 적지 않게 발생하였다.

교사: 칠판에 그려진 도형 중에서 직각삼각형이 어느 것인지 말해 보세요.

학생: 저거랑 저거요.

교사: 어떤 거라구요?

학생: 저거랑 저거 두 개요.

교사: 분모가 같은 분수의 덧셈을 하는 방법을 설명해 보세요.

학생: 아래는 그대로 두고요 위에 것만 더합니다.

교사: 위의 것이 뭐지요?

학생: 저기 위에 있는 숫자끼리 더합니다.

학생들은 발표하는 것에는 익숙했지만, 자신의 생각을 표현하는데 지시대명사를 빈번히 사용하며, 기호를 사용하거나 학습한 수학 용어를 사용해 의사소통하는 것에 익숙하지 않았다. 위의 두 번째 에피소드에서, 교사가 위의

것이 무엇인지 물었을 때 학생은 앞서 자신이 말한 내용을 거의 반복하는 대답을 하고 있다. 표면적으로는 교사와 학생이 묻고 답하는 대화가 이루어지고 있지만, 내용면에서는 쌍방의 의사가 소통되지 않고 있다.

말하기뿐 아니라 듣기에서도 문제가 있었다. 듣는 학생들은 말하는 학생 쪽을 응시하며 잘 듣는 것처럼 보였으나, 말하는 학생이 정확한 용어를 사용하지 않는 것에 대해서 문제 삼지 않는 분위기였으며, 겉으로는 듣고 있었지만 발표자의 발표 내용을 진지하게 듣지 않는 경우도 있었다. 다음과 같은 상황이 수학교실에서 발생하였다.

교사: 친구가 말한 부분이 어디인지 다시 이야기해 보겠니?

학생: 어디를 가리키는지 안보여서 모르겠는데요.

교사: 그런데 왜 정확하게 어디냐고 묻지 않았어요?

학생: .....

많은 경우 교사가 학생의 발표를 듣고 보충 요약해 주기 때문에, 학생들은 발표자에 의해서가 아니라 교사의 요약에 의해서 발표자가 말한 것을 이해하고 있었다. 이런 상황이 반복되면서 학생들은 듣기에 집중하지 않게 된 것으로 보인다.

### 2. 수업 및 자료 수집

비교적 비수학적 언어로 생각을 전달하기 어려운 도형 영역과 문제 푸는 방법 찾기 단원에서 그림을 통한 해결 방법에 대해 말하고 듣는 과정에서, 수학적 언어와 수학적 표현을 정확하게 하도록 하는 방안을 학생 스스로 발견하도록 하는 과정을 거치도록 수업 내용을 구성

하였다. 1학기 4단원부터 8단원까지의 수업과 2학기 4, 5단원 수업을 정확한 언어 사용을 강조하는 수업으로 전개하였다.

교사와 학생, 학생들간의 의사소통하는 모습을 관찰하고 분석하기 위하여 수업을 비디오로 녹화하였다. 또한 학생들이 정확한 수학적 언어 사용을 강조한 수업에 참여하여 교실 문화의 변화 과정을 거치면서 달라지는 수학교실 문화를 어떻게 실감하였으며 어느 정도 적용하였는지, 변화되는 과정을 어떻게 받아들이는지를 질문지를 통해 알아보았다. 끝으로, 이전에 비해 수업에 참여하는 태도가 소극적인 학생 2명과 활발하게 참여한 학생 2명과 면담을 실시하여 교사의 의도적인 교실 문화 변화 시도가 이들에게 어떻게 받아들여졌는지 좀더 자세히 알아보고자 하였다.

### 3. 정확한 수학적 언어 사용 문화 형성을 위한 시도

수학적 언어의 학습은 수학적 의사소통에 적극적으로 참여하면서 이루어져야 한다. 이를 위해서는 활발한 의사소통 과정에서 정확한 수학적 언어 사용이 이루어지도록 하는 문화 형성이 필요하다. 이에 다음과 같은 시도를 통해 정확한 수학적 언어가 사용되는 수학교실 문화를 만들고자 하였다.

첫째로, 교사는 학생이 부정확한 언어를 사용한 경우 그것이 정확한 의사소통에 방해가 된다는 것을 반복적으로 인식하게 하는 역할을 수행하였다. 이를테면 볼 수 없는 위치에 있는 학생에게 발표한 학생의 발표 내용을 다 알아 들었는지 질문을 하는 등의 방법으로 부정확한 언어 사용의 문제점을 인식하게 하고자 하였다. 또한 이미 배운 수학 용어와 정의가 있음에도 불구하고 학생들이 일상용어와 나름의 관

념을 더 빈번히 사용하는 경우에도 그렇게 하면 정확한 의사소통이 어려워진다는 것을 지적하였다. 문맥상 의미는 통하지만 부정확하거나 틀린 부분이 있을 때 바른 표현으로 고치도록 유도하였다. 그리고 발표자의 발표 내용을 교사가 요약하기보다 학생들이 해석하거나 요약하도록 하였다. 이것은 발표자의 발표 내용을 교사가 정리 요약해 주는 것이 학생들이 발표자의 말을 듣는 집중도를 떨어뜨린다고 보았기 때문이다. 끝으로, 다른 사람의 말을 경청하도록 조장하는 발문과 권고를 통해 듣기의 중요성을 인식시키는 것에 주의를 기울였다.

둘째로, 발표하는 학생이 정확한 언어를 사용하지 않았거나 알아듣기 어렵게 말하는 경우, 또 무슨 뜻인지 이해할 수 없는 경우에 사용할 수신호를 새로 만들었다. 학생들과의 합의를 거쳐 '사이렌 표시'라는 수신호를 이와 같은 경우에 사용하기로 하였다. 이 새로운 수신호는 발표자에게는 정확한 언어를 사용하도록 하고 듣는 학생들에게는 듣기 활동에 집중하게 하는 기능을 하였다.

교사: 친구가 어떤 내용을 틀리게 말하거나, 아니면 무슨 내용인지 잘 모르게 이야기를 해요. 그럴 때 어떤 표시를 해주면 말하는 친구는 다시 한 번 생각해 보면서 말할 거고 또 표시해 준 사람에게 기회를 주면 수정해 주면 좋겠죠. 어떤 표시를 해 주면 좋을까? 말하는 사람에게 방해가 되지 않고 내 의견을 말할 기회도 얻을 수 있게 어떻게 할까?

재호: 만세해요.

교사: 계속 손 들고 있어야겠네?

재희: 손으로 엑스해요

교사: 아니에요 하는 뜻으로? 그렇게 말하면 너무 강하지 않을까?

임경: (손가락 하나를 들어보이며) 이렇게요.

교사: 이렇게?

재희: 그건 보충 표시잖아.

교사: 그렇죠. 이견 보충이랑은 조금 다르니까 다른 표시가 좋겠다. 뭐가 좋을까? 고쳐야 되는건데.

주봉: 교사(두 손을 모아 위로 올리며) 이렇게 해요, 합체해요.

교사: 지금까지 친구들이 이야기 한 것 중에 적당한 표시가 있어요?

아이들: 아니요. 이상해요.

교사: 그럼 뭐가 좋을까? 재현이?

재현: 고치는 거니까 빼용빼용이면 좋겠어요.

교사: 그렇게 소리내 주자고?

재현: 아니요. 손으로 표시해주자구요.(손을 돌리는 시늉을 하며)이렇게

아이들: 좋아요 좋아요

교사: 앰블런스 빨간등 돌아가는 모습 말이지?

아이들: 네

교사: 너희들도 다 좋다고 생각하는 거니?

아이들: 네, 좋아요.. 재밌다.

교사: 그럼 좋아. 그렇게 하자. 앞으로 친구의 말을 듣다가 고치고 싶거나, 이해할 수 없거나 할 때 이 표시를 해 주면 말하는 친구는 표시한 친구를 지명해서 물어보자. 알겠죠?

아이들: 네.

셋째로, 로봇에게 명령하기, 인터뷰하기와 같이 활발한 의사소통과 정확한 언어 사용을 유도하는 활동을 고안하여 사용하였다. 자신의 표현이 듣는 사람에게 어떻게 받아들여질지 숙고하지 않고 자기중심적으로 표현하는 경우를 학습 장면에서 종종 볼 수 있다. 로봇에게 명령하기 활동은 이 점을 개선하기 위한 것이다. 교사나 동료 중 한 명이 로봇이 되어 칠판 앞에 서면 발표자가 로봇에게 교구나 제작 자료를 움직이는 활동을 지시하거나 칠판에 그림, 기호, 식 등을 표현하도록 명령을 내린다. 로봇은 명령어가 충분하지 않거나 이해할 수 없을 때는 명령에 따르지 않거나 지시자의 의도와는 다른 작동을 하게 된다. 그러면 다른 사람이 사이렌 표시를 한 후 명령자가 되어 다시 명령을 내리는 활동

을 반복한다. 인터뷰하기는 의사소통 형태 중에서 학생과 학생간의 의사소통 유형을 적용한 활동으로, 심리적 부담감을 줄이면서 짝끼리 인터뷰를 하면서 자신들의 수학적 언어 사용을 서로 모니터링할 수 있다. 질문자와 답변자의 역할을 바꾸어가며 인터뷰한 내용을 다시 전체 학생 앞에서 재현하는 과정에서 관람하는 입장의 학생들이 인터뷰가 끝나면 언어 사용이 잘못되었거나 이해할 수 없는 부분에 대하여 추가로 질문을 하거나 보충하는 기회를 갖는다. 인터뷰하기 활동은 짝에게 검증받고 난 후에 전체 학생에게 말할 수 있다는 점에서 여러 사람 앞에서 말하는 것을 두려워하는 학생의 부담감을 덜어줄 수 있을 것으로 기대되었다.

### III. 교실 문화의 변화

정확한 수학적 언어 사용 문화 형성에 초점을 두고 2006년 4월에서 10월에 걸쳐 연구대상 수학교실에서 수업을 실시하였다. 수업이 진행되면서 생겨난 교실 문화의 변화를 기술하면 다음과 같다.

#### 1. 비디오 분석

수업 녹화 비디오 분석 결과, 수업이 진행되면서 나타난 변화를 다음과 같이 다섯 가지로 유목화할 수 있었다.

#### 가. 지시대명사 사용의 감소

말하기를 통한 수학적 의사소통에서 ‘이, 그, 저’와 같은 지시대명사를 사용하는 것은 정확한 의미의 전달을 방해하는 요소이다 초기의 수업에서는 학생들의 발표에서 지시대명사가 빈번히 사용되었고, 발표 내용을 알아듣지 못

한 학생들도 교사가 확인하기 전까지 아무 반응을 보이지 않았다.

에피소드 1 (4월)

은총: 두 각이 같은 삼각형입니다.  
교사: 그러면 어느 부분이 같은가요?  
은총: (삼각형을 돌려가며) 이렇게 여기, 여기는 같고, 여기는 달라요.  
재희: (삼각형을 돌려가며) 이쪽이랑 이쪽은 같고, 여기는 다르다는 말인 것 같은데?  
교사: 은총이가 가리키는 쪽이 어딘지 알아요?  
주봉: 모르겠어요.  
교사: 모르겠어요? 나는 알겠는데,  
아이들: 안보여요.  
교사: 안 보이는데 이쪽 저쪽 하니까 어디인지 모르겠구나. 그러면 안보여도 알 수 있게 말하면 되지 않을까? 어떻게 하면 좋을까? 참 어려운 문제다.

이와 같이 지시대명사의 빈번하게 사용하고 알아듣지 못하고도 가만히 있는 현상은 '사이렌 표시'를 약속하고 사용하게 되면서 변화되었다. 다음 에피소드 2는 후기의 수업 상황이다.

에피소드 2 (9월)

재호: 긴 삼각형을 세로로 세우고 짧은 삼각형을 맞대어 한 번 굽고 이렇게 내려서 또 그으면 됩니다. 승현이 보충해 주십시오.  
승현: 예. 제가 재호 생각에 보충해 보겠습니다. 삼각형의 이 부분을 ㄱ과 ㄴ이라고 하고, 다른 삼각형도 ㄱ과 ㄴ이라고 하면 ㄱ과 ㄱ을 맞대어 선을 하나 그리고, 또 내려서 똑같이 선을 그리면 평행선이 그려집니다.  
경현: 이 부분이 어디인지 모르는데?  
교사: 승현이가 이 부분이라고 해서 어디인지 잘 모르겠다면 어떻게 바꾸면 좋을까요?  
승현: 아! 직각부분이요.

처음에는 말하는 사람이 지시대명사를 써서 애매한 표현을 해서 알아듣지 못하더라도 반응

을 보이지 않던 학생들이 말하는 사람의 애매한 표현, 특히 지시대명사의 사용에 수신호로 표시를 하여 분명하게 표현할 것을 요구하거나 직접 수정해 주기도 하였다. 학생들은 여전히 지시대명사를 무의식중에 사용하기도 하였지만 초기 수업에 비해 사용 빈도가 많이 줄었으며, 사용했더라도 바로 발표자 스스로 수정하려고 하거나 듣는 사람이 수정의 필요성을 알려주는 분위기가 형성되었다.

나. 기호화 활동의 증가

기호의 사용은 정확한 수학적 언어 사용을 통해 명확하게 의사소통하는 방안이 된다. 특히 도형과 그림을 설명하고자 할 때 기호의 사용은 매우 효과적이다. 다음의 에피소드 1과 2에서 어디를 가리키는지 분명하지 않은 표현을 정확하게 전달하기 위한 해결 방법으로 학생들이 기호를 붙이자는 아이디어를 제안하는 것을 볼 수 있다.

에피소드 1 (5월)

민지: 끝부분에  
아이들: 끝부분이 어디야?  
교사: 끝부분이 어디야? 라고 했네. 끝부분이 어디인지 잘 모르겠데. 끝부분이 어디인지 자세히 이야기해 주세요.  
민지: .....  
교사: 이럴 때 어떻게 하면 좋아요?  
아이들: 기호를 붙여줘요.  
교사: 기호를 붙여줘요? 그럼 기호를 붙여주자. 어떤 기호를 붙여주고 싶니?  
아이들: ㄱ, ㄴ이요.

에피소드 2 (5월)

교사: 경현이가 다 보일 수 있게 한 상황에서 이 번이라고 했을 때 어디인지 알 수 없었나요?  
아이들: 아니요.  
민국: 그래도 기호를 붙이면 더 좋을 것 같은데요.

교사: 여러분 생각도 민국이랑 같나요?

아이들: 예

교사: 그러면 앞으로는 보이는 상황에서도 되도록이면 기호를 붙여서 설명하도록 하자. 그럼 경현이가 기호를 붙여서 다시 말해보세요.

경현: (기호를 쓰고 나서) 변  $\Gamma$ 과 변  $\Gamma$ 이고, 각  $\Gamma$ 과 각  $\Gamma$ 이 같습니다.

교사: 어때요? 경현이 설명이 알아듣기 편한가요?

아이들: 이해하기 쉬워요.

수업 초기에는 학생들이 발표에서 기호를 그다지 사용하지 않았으나, 수업이 진행되면서 지시대명사의 사용을 피하려고 하는 가운데, 기호의 사용이 증가하였다. 지시대명사의 사용을 자제하려는 것이 기호화 활동으로 연결되는 모습이 수업에서 여러 차례 관찰되었다.

에피소드 3 (9월)

주봉: 원래의 직선에  $\Gamma$ 이라고 기호를 붙여주세요.

예린: ( $\Gamma$ 이라고 쓴다)

주봉: 자를 대고 직선  $\Gamma$ 을 가로질러 자를 이용하여  $\circ$ 점에 직선을 그어주세요.

예린: (선을 그린다.)

주봉: 그리고 삼각자를 이용하여 삼각자의 직각부분을 점  $\circ$ 에 대고 선을 그어주세요.

수업이 진행됨에 따라 학생들은 기호를 사용하여 명확히 의사소통하려는 태도를 형성하게 되었다. 발표하는 학생이나 듣는 학생이나 명확한 의사소통을 가능하게 해주는 기호의 장점을 깨닫고 자신의 의사소통에 기호를 사용하려는 태도와 능력을 교실 문화 속에서 형성하게 되었다.

다. 부정확하거나 틀린 표현의 수정 학생의 의사소통 과정을 살펴보면 다음의 에피소드 1처럼 문맥상 의미는 통할 수 있지만,

틀리거나 부정확한 표현이 적지 않게 사용된다. 그러나 말하는 학생이나 듣는 학생 모두 이것을 지각하지 못하는 경우가 있다.

에피소드 1 (4월)

교사: 이등변삼각형 그리기가 생각보다 쉽지 않지요. 그럼 이번에는 종이를 가지고 만든다면 어떻게 할까?

재희: 일반 삼각형 자르듯이 똑바로 자르는데 두 작은 두 각의 길이가 같게 자르고 한 곳만 다르게 자릅니다.

수업이 진행되면서 정확한 수학적 언어 사용 문화가 형성됨에 따라 이와 같은 측면에서도 변화가 일어났다. 다음 에피소드 2에서는 각  $\Gamma$ 과 같은 표현에 대해서 듣는 학생들이 즉각적으로 의사 표현을 하고 표현을 수정하고 있다. 듣는 입장에서는 아무런 자각도 없이 들던 상태에서 발표자의 언어에 대해 인식하고 반응하는 모습으로 변화가 일어나고 있다.

에피소드 2 (5월)

교사: 그러면 이제 각을 말해 보자. 민지가 이야기해 보세요.

민지: 각  $\Gamma$

아이들: 그렇게 말하면 안돼.

교사: 각  $\Gamma$ 이라고 하면 안돼요? 그럼 어떻게 말해야 되나요? 은총이 말해 보세요.

은총: 각  $\Gamma$ 이라고 해야 됩니다.

아이들: 맞아요.

수업 초기에 학생들은 부정확한 표현을 자각 없이 자주 사용했지만, 듣는 사람은 그것을 인식하지 못할 뿐만 아니라 틀리다는 것을 아는 경우에도 고쳐야한다는 의사 표현을 하지 않았다. 그러나 정확한 언어 사용 문화가 형성되어 가면서, 정확한 표현을 하지 않았을 때 대부분의 학생들이 발견하게 되었고 이를 통해 말하는 사람은 자신의 언어 표현에 대해 신중하게

되었다. 문화가 형성되는 과정에서 학생들은 부정확하거나 틀린 표현에 대한 의식성을 개발하게 된 것으로 보인다.

#### 라. ‘약속하기’에 대한 존중

교과서에는 용어나 정의와 같은 새로운 내용을 약속하기로 제시하고 있지만 수업 초기에 학생들은 약속하기에서 사용된 용어와 정의를 의사소통을 하는데 적절하고 정확하게 사용하지 않았다.

##### 에피소드 1 (5월)

교사: 예각이 아니라 예각삼각형이 뭐냐구요.

아이들: 세 각이 모두 같은 거,

교사: 세 각이 모두 같은 거?

주봉: 세 각이 모두 90도보다 작은 각

교사: 세 각이 모두 90도보다 작은 각?

재희: 세 각이 모두 90도다 작은.....

교사: 90도보다 작은 각을 뭐라 했죠?

아이들: 예각

교사: 그럼 예각삼각형은 뭐라고 약속했어요?

재희: 직각삼각형보다....

그러나 수업이 진행됨에 따라 약속하기의 역할과 중요성을 경험하게 되면서, 학생들이 어떤 주장을 하면서 약속하기에 근거를 두는 모습을 점차 자주 볼 수 있게 되었다.

##### 에피소드 2 (9월)

영준: 정사각형은 마름모입니까?

예지: 네

영준: 왜 그렇게 생각합니까?

예지: 정사각형과 마름모는 네 변이 모두 같으므로 정사각형은 마름모가 될 수 있습니다.

아이들: (동그라미 표시를 한다.)

교사: 다 그렇게 생각했어요?

아이들: 네.

교사: 어떤 기준으로 말한 거예요?

재희: 약속하기에 마름모가 네 변이 모두 같은 거라고 했었어요.

#### 마. 듣는 태도의 변화

수업 이전에 교실의 상호작용 유형은 주로 발표자의 아이디어를 교사가 반복해 주거나 이해하기 어렵게 말한 경우에 교사가 세부적으로 발문하여 학생의 아이디어를 중간에서 전달해주는 갈때기유형(Wood, 1994) 또는 유도유형(Vogit, 1995)에 가까운 것이었다. 듣는 학생은 아이디어를 이해할 수 없어도 그것에 대해 교사나 발표자에게 의사를 표현하지 않거나 무관심하였다.

그러나 이러한 태도는 점차 개선되었다. 수업이 진행되면서 학생들은 지시대명사나 잘못된 표현을 사용한 경우뿐 아니라 발표 내용을 스스로 잘 이해하지 못하는 경우에도 적극적으로 수신호를 하는 모습을 보였다.

##### 에피소드 1 (7월)

길호: 직사각형 1개가 10개 나오고, 직사각형 2개가 9개 나오고, 3개가 8개 나오고, 4개가 7개 나오고, 이렇게 쪽 해서 직사각형을 이루는 각이 많아질 때마다 한 개씩 줄어들고 있습니다.

교사: 예린이가 사이렌 표시를 했어요. 왜죠?

예린: 직사각형을 이루는 각이 많아진다고 했는데 무슨 뜻입니까?

교사: 직사각형을 이루는 각이 많아진다는 게 무슨 뜻일까?

길호: 각이 아니라 변입니다. (민지가 사이렌 표시를 한다.) 민지 말씀해 주십시오.

민지: 변이 많아진다는 게 무슨 뜻인지 모르겠습니다.

길호: 작은 직사각형이 여러 개 모이니까 변이 합쳐져서 많아집니다.

민지: 아! 알겠습니다.

이전에는 발표자가 말하는 내용의 의미를 파악하지 못하더라도 질문을 해서 되묻거나 알고 하는 학생들이 거의 없었다. 그러나 점차 발표자의 아이디어를 명확하게 이해하려는 분위



기가 형성되면서 발표자의 발표 내용에 민감해지고 명확히 이해하지 못한 경우에 이해 못했다고 자발적으로 표현하는 문화가 형성되었다.

## 2. 질문지 분석

연구 수업 종료 후에 다음의 5개 문항으로 구성된 질문지를 작성하여 학생들이 수학교실의 문화가 달라지는 과정을 어떻게 받아들이고 있는지 알아보려고 하였다.

1. 수업에서 강조된 것이 무엇이었다고 생각하는지 쓰세요.
2. 수업이 거듭되면서 자신과 학급의 모습에서 달라졌다고 생각되는 점을 쓰세요.
3. 수업에 참여하면서 어려웠던 점이 무엇이었는지 자세히 쓰세요.
4. 수업을 다 마치고 나서 그 동안의 수업을 통해 얻은 좋은 점이 무엇인지 쓰세요.
5. 여러 차례의 수업에서 가장 기억에 남는 장면을 쓰세요.

수업에서 강조된 것이 무엇이었다고 생각하는지(문항 1)에 대하여, 학생들은 정확하게 발표해야 하는 것, 정확한 용어를 써야 하는 것, 남이 잘 알아듣게 설명하는 것, 틀린 곳이 있으면 사이렌 울리는 것 등이 강조되었다고 하였다. 그 중에서도 특히 지시대명사를 사용하지 않게 된 것에 관한 응답이 많았다.

1. 수업에서 강조된 것이 무엇이었다고 생각하는지 쓰세요.

[그림 III-1] 문항 1에 대한 학생C의 답변

수업에서 어려웠던 것을 묻는 문항 3에 대해

서도, 학생들은 지시대명사를 사용하지 않고 자신의 아이디어를 설명하는 것의 어려움을 가장 많이 답했다.

3. 수업에 참여하면서 어려웠던 점이 무엇이었는지 자세히 쓰세요.

[그림 III-2] 문항 3에 대한 학생K의 답변

수업 초기에는 지시대명사의 사용이 매우 많았다. 일부 학생들이 볼 수 없는 상황에서 어딘가를 가리키고자 할 때, 전화통화와 같이 같은 장소에 있지 않을 때이라도 이해할 수 있도록 정확하게 표현할 수 있기를 요구하였을 때 학생들은 당황했을 뿐만 아니라 매우 어려워하였다. 수업이 진행되면서 지시대명사를 사용하는 부정확한 표현이 의사소통하는데 장애가 됨을 인식하고 학생 스스로 듣고 지적하고 수정하는 과정을 반복하였다. 그 과정에서 학생들은 기호를 붙여서 설명하는 아이디어를 생각해냈고, 지시대명사를 사용해 불명확하게 설명하는 문제를 해결하는 수단으로 기호를 사용하는 진전을 이루었다. 이 과정 속에서 동료의 언어와 아이디어를 전보다 잘 들으려는 자세가 형성되었다.

그렇지만 질문지에 대한 학생들의 응답은 이 과정이 학생들에게 쉽지 않은, 도전적인 과정이었음을 말해 준다. 연구 수업 이전에 이미 지시대명사의 사용이 학생들에게 일상화된 하나의 문화로 자리 잡고 있었기 때문에, 지시대명사의 사용을 자제하는 새로운 문화를 만드는 것은 매우 도전적인 과제였던 것이므로 보인다.

수업이 거듭되면서 자신과 학급의 모습에서 달라졌다고 생각되는 점(문항 2)과 수업을 통해 얻은 좋은 점(문항 4)에 대해서는, 발표 능력과

관련된 응답이 다수를 이루었다.

2. 수업이 거듭되면서 자신과 학급의 모습에서 달라졌다고 생각되는 점을 쓰세요.

[그림 III-3] 문항 2에 대한 학생E의 답변

4. 수업할 때 넘치고 넘쳐 그야말로 수업이 장쾌 할은 물론 재미있었는지, 쓰세요.

[그림 III-4] 문항 4에 대한 학생N의 답변

전통적인 수학교실에서의 의사소통 유형은 교사가 질문하고 학생이 답하는 단방향적 유형이 많았다(MacGuire & Hashman, 2002). 단방향적으로 이루어지는 의사소통은 학생들에게 정답을 말해야 하는 부담감과 교사와 일대일로 상호작용해야 하는 두려움 때문에 다른 교과보다 수학 교과에서 활발한 의사소통이 이루어지지 않는 원인이 된다. 이 연구의 수업에서는 교사와 학생간의 의사소통을 매개로 해서 학생과 학생간의 릴레이 발표가 일어났고, 학생들의 토론을 통해 나름대로의 결론에 도달하는 수업 상황이 전개되었다. 때때로 교사가 개입하여 의사소통의 흐름을 유도하기도 하였으나, 이 과정에서 많은 아동이 자신의 생각을 표현하고 참여하였다. 이를 통해 평소 자신감이 없었던 학생도 발표기회를 동료로부터 부여받아 발표를 하게 되고 그로 인해 수업분위기가 고조되기도 하였다. ‘자신감이 길러지고 설명하는 능력이 올라갔다’고 질문지에 응답한 학생 E는 평소 발표에 자신감이 없었던 아동으로 음성이 작아 동료들로부터 크게 하라는 말을 많이 들었고, 교사가 지적해야 수동적으로 발표하던 학생이었는데, 발표시 음성도 더 커졌을 뿐만

아니라 수학 시간에 손을 드는 횟수도 늘었다. 수학에 대한 지식뿐 아니라 설명하고 발표하는 능력과 자신감이 향상되었다고 응답한 학생 N도 수학 교과에 대한 성취도와 선호도가 매우 낮은 하위권 학생이었다.

수업이 진행되는 동안 학생들은 점점 의사소통에 적극적으로 참여하였다. 사이렌 표시를 하는 것에 대하여 재미와 경쟁심을 가진 것으로 보이며, 그로 인해 보충이나 수정의 기회를 부여받게 되어 말할 기회가 많아졌다. 또한 동료에 의해 자신의 표현이 민감하게 반응되는 것이 적극성을 띠게 만든 것으로 보인다. 동료간의 의사소통을 유발하는 자신의 발표내용에 대해 흥미로워하였고, 상대방의 말에 대해서도 수신호와 발표로 적극적인 의사 표현을 하였다.

수업에서 가장 기억에 남는 장면(문항 5)에 대해서는, 인터뷰하기와 사이렌 표시와 같이 외적으로 드러나는 새로 도입한 수신호나 활동에 관한 응답이 많았다.

5. 여러 차례의 수업에서 가장 기억에 남는 장면을 쓰세요.

[그림 III-5] 문항 5에 대한 학생T의 답변

5. 여러 차례의 수업에서 가장 기억에 남는 장면을 쓰세요.

[그림 III-6] 문항 5에 대한 학생V의 답변

인터뷰하기는 짝과 학습한 내용을 인터뷰한 다음 다시 전체 학생들 앞에서 재현하는 것이다. 이때에도 동료 학생들이 인터뷰 내용에 대

해 사이렌 표시와 같은 수신호로 반응하여 수정해 나간다. 동일한 문항으로 인터뷰하도록 해도 학생들은 수준별로 다양한 답변을 하였고, 이에 따라 동료 학생들의 반응도 다르게 적극적이었다. 사이렌 표시에 대한 응답이 많은 것은 이것이 학생과 학생간의 의사소통의 촉진제 역할을 하였다는 점과 더불어 다른 표시에 비해 동적이고 인상적인 표시라는 점이 작용한 것으로 보인다. 로봇에게 명령하기 활동이 재미있어서 인상에 남는다는 학생도 있었다. 동분모 분수의 덧셈을 배우는 수업 장면에서 '위에 2라고 써 주세요' 라는 명령에 교사 로봇이 칠판 위쪽에 2를 쓰자 학생들이 일제히 웃으며 그게 아니라고 하였고, 이 과정에서 분자라는 용어를 사용하게 되었다. 수직과 평행 단원의 수선 그리기에서 발표자가 '한 직선에 수직이 되게 선을 그어 주세요.' 라고 명령했을 때 동료 로봇이 명령을 수행하지 않자 '직선을 긋고 양끝에 ㄱ을 써 주세요.', '그리고 삼각자의 직각 부분이 직선과 겹치게 해 좋고 직선 ㄱ의 가운데 부분에서 직각이 되게 선을 그어 주세요.' 라는 자세하고 정확한 명령어를 내리게 되었다. 이 활동 과정에서 지시대명사 대신 기호를 사용하여 정확한 이해가 되도록 하려는 모습이 보였고, 사이렌 표시를 하며 여러 차례 발표자가 바뀌면서 학생들이 활발하게 의사소통에 참여하였다.

### 3. 면담 분석

연구 대상 학생들 중 전 수업에 걸쳐 활발하게 수업에 참여한 학생 2명과 면담을 실시하였다. 그리고 대조적으로 수업에 참여하는 태도가 소극적이고 의사소통에 거의 참여하려고 하지 않는 학생 2명에 대하여도 면담을 실시하였다.

먼저 적극적 그룹에 속하는 학생 B와 O를

보면, 학생 B는 이해력이 뛰어나고 성격이 적극적이어서 어떤 활동을 하든지 참여 의욕이 넘치는 긍정적인 학생이다. 수학 학습 태도도 매우 의욕적이며 자신의 아이디어를 전달하는 데에도 주저함이 별로 없다. 이런 성향 때문인지 수업에 참여하는 태도도 눈에 띄게 적극적이었을 뿐만 아니라 수업 시간 외에도 수업 후의 소감을 말하거나 궁금한 점을 묻는 등 관심을 많이 보였다.

교사: 수업에 참 열심히 참여했는데 특히 어떤 부분이 가장 많이 달라졌다고 생각해?

학생B: 전에는 친구들이 제가 무슨 말을 해도 잘 안듣고 그랬는데 이젠 열심히 듣는 것 같아요.

교사: 왜 그렇게 되었다고 생각해?

학생B: 사이렌 울리는 게 재미 있어서 그런가?

교사: 네가 말한 것에 대해 친구들이 사이렌 울리는 게 부담스럽진 않았니?

학생B: 처음엔 좀 놀래고 당황했거든요. 근데 나중에는 어? 어디가 틀렸지? 하고 생각하게 되니까 점점 덜한 것 같아요.

교사: 네 자신이 가장 달라진 점은 뭐라고 생각하니?

학생B: 음, 말할 때 여기, 저기, 이것, 저것을 많이 안 쓰게 된 것 같고, 또 친구들이 알아듣게 이야기했다 하고 생각하면서 말하게 되요.

학생O는 학급의 모든 일에 관여하기를 좋아하는 매우 적극적인 학생이다. 수학 교과목의 성적이 최상위는 아니지만 자신의 아이디어를 발표하고 다른 사람의 생각에 대해 반응하는 정도가 매우 양호하다. 간혹 필요 이상으로 자세하게 표현하려고 시도하다 오히려 이해하기 어렵게 만들 정도로 흥미를 가지고 열심히 참여하였다. 수업을 거듭할수록 지시대명사를 사용하는 빈도가 줄고 발표자의 표현에 대해 정확하게 지적을 하는 등 많이 발전한 모습을 보였다.

교사: 수업에 참 열심히 참여했는데 특히 어떤 부분이 좋아졌다고 생각해?

학생O: 직선, 수직, 평행, 변의 크기가 아니라 길이 같은 말을 정확하게 쓰려고 하게 됐어요.

교사: 어떻게 그렇게 되었다고 생각해?

학생O: 전에는 듣고도 그냥 있었는데요 친구들이 사이렌 울려서 알려주잖아요.

학생 B는 지시대명사를 안 쓰게 된 것이나 자신과 동료들이 발표자의 말을 주의 깊게 들으려고 하는 변화를 가장 많이 달라진 점이라고 답하였다. 학생 O도 정확한 표현을 쓰려고 하게 된 것을 좋은 점으로 꼽고 있다. 이들에게 사이렌표시는 반성적인 의사소통 능력과 태도의 신장에 긍정적인 기능을 한 것으로 보인다.

학생 B와 O는 자신의 발표에 대해 다른 학생들이 사이렌 표시를 하는 것을 어느 정도 부담스러워하였지만 크게 부담을 느끼지는 않고 있었다. 다른 학생들의 사이렌 표시에 대한 부담을 극복하며 수업에 적극적으로 참여하였다. 이 점이 소극적인 그룹에 속한 학생 Y와 학생 K와 크게 다른 점으로 나타났다. 학생Y는 평소 성격이 소극적이고 활동적이지 못하며 자신감이 없으며, 친구들과도 대화가 별로 없는 학생이다. 이러한 성격이 영향을 미친 때문인지 수학뿐 아니라 거의 모든 교과 시간에 자신의 의사 표현을 거의 하지 않으며, 말할 기회가 주어져도 서 있지만 할 뿐 대답을 하지 않는 경우가 많다.

교사: 손으로 표시하는 것도 잘 하지 않고 수업에 열중하지 못하는 것처럼 보였는데 왜 그랬을까?

학생Y: 발표하는 게 겁나는데. 손으로 표시하면 시키니까.

교사: 어떤 부분 때문에 발표하는 것이 겁날까?

학생Y: 이것, 저것 하면 안되는데 그 말이 나올

까봐 부담이 있었어요.

교사: 틀리면 친구들이 고쳐주잖아. 그래도 부담스러웠니?

학생Y: 제가 말하다가 틀릴 때 친구들이 막 사이렌 울리면 갑자기 더 생각이 안나요.

교사: 그랬구나. 선생님이 어떻게 하면 도울 수 있을까?

학생Y: 적을 시간을 주고 발표를 하면 좋겠어요,.....

학생 K도 평소 말을 할 때 주위의 반응을 민감하게 살피고 여러 사람 앞에서 발표하는 것에 소극적인 학생이었다. 수업 중에 학생 K는 다른 학생들의 발표하는 모습을 멍하게 쳐다보거나 엷드리는 등 의사소통 활동에 적극적으로 참여하지 않았다.

교사: 공부하는 모습을 보니까 마음에 안드는 표정이던데, 그랬어?

학생K: 네.

교사: 왜일까?

학생K: 저는 말할 때 자꾸만 여기, 이쪽 이렇게 말하게 되는데 친구들이 막 사이렌 울리니까 좀 창피해서 안하고 싶은데 자꾸 시키잖아요.

교사: 여기, 저기 같은 표현을 점점 줄이려고 노력하는 수업이었고, 노력하다 보면 나아질 수 있다고 생각하는데 어때?

학생K: 맘속으로는 생각이 되는데요 진짜 일어나서 말하려면 저도 모르게 여기 저기 같은 말이 막 나오거든요. 그리고 친구들이 말하고 있는데 사이렌 울려서 놀래갖고 더 틀리게 되요. 그래서 싫었어요.

학생 Y는 수신호를 통해 자신의 생각을 표시하고 그 표시에 의해 발표자가 다시 다른 발표자를 지정하는 형식에 대해 부담을 가지고 있었고, 수신호를 하는 것 자체를 꺼려하였다. 학생 K는 수업내용을 비교적 잘 이해하는 학생이고 발표에 대한 부담감을 학생 Y만큼 많이 갖고 있지 않지만 자신의 의도대로 지시대

명사를 사용하지 않고 말하는 것이 잘 되지 않는 것에 부담감을 가지고 있었다. 이와 같은 학생들에게 사이렌 표시는 더 움츠러들게 하는 부정적인 기능을 한 것으로 보인다. 네 명의 학생은 공통적으로 지시대명사를 사용하지 않아야 한다는 것과 사이렌 표시에 대해 부담을 갖고 있었지만, 그것에 대처하는 태도는 서로 달랐다. 소극적인 학생은 방어적인 자세를 취했고, 적극적인 학생은 부담을 극복하면서 열심히 참여하는 태도를 보였다. 소극적인 학생을 배려하는 방안을 모색할 필요가 있다. 학생 Y의 제안대로, 말하기 전에 미리 글로 생각을 정리할 시간을 주는 것도 한 가지 방안이 될 수 있을 것이다. 소극적인 학생들의 사례는, 사이렌 신호가 학생들이 제안하여 학생들의 합의를 통해 사용하기로 한 것이기는 하지만, 학생에 따라 부정적인 영향을 미치는 지나치게 강한 신호일 수 있음을 시사한다.

#### IV. 결 어

수학교실에서 설명하고 비판하고 토론하는 학습 문화가 형성되어 있다고 하더라도 수학적 언어를 적절히 사용할 수 없다면 수학적 의사소통이 제대로 이루어지지 않을 것이다. 따라서 학생들에게 해당 학년 수준의 수학적 언어를 정확하게 사용하는 능력과 태도를 길러 주어야 한다. 이에 이 연구에서는 초등 4학년 수학교실을 대상으로 수학적 언어를 정확히 사용하여 의사소통하는 문화 형성을 시도하고, 이러한 문화 형성 과정에서 일어난 변화를 수업 분석, 질문지 분석, 면담 분석을 통해 알아보았다.

정확한 수학적 언어 사용 문화 형성에 초점을 두고 이루어진 수업의 진행 과정에서 지시

대명사 사용의 감소, 기호화 활동의 증가, 부정확하거나 틀린 표현의 수정, 약속하기에 대한 존중, 주의 깊게 듣는 태도와 같은 긍정적인 변화가 나타났다. 이와 같은 교실문화가 형성되는 과정에서 대부분의 학생들이 의사소통에 적극적으로 참여하였으며, 다수의 학생들이 수학 용어와 관련된 교과 내용에 대한 이해 및 설명하는 능력과 듣는 능력, 정확한 언어 사용 능력 및 태도에서 긍정적인 영향을 받았다. 정확한 수학적 언어 사용과 관련된 규범의 재협상 과정을 통해 만들어진 사이렌 표시라는 새로운 수신호는 학생들의 수학적 참여를 확대하는 역할을 하였다. 그러나 일부 학생들에게 이 새로운 수신호는 심리적으로 당황하게 하거나 위축시키는 역기능을 하는 것으로 나타났다.

본 연구의 전체적인 결과는 초등학교 4학년 수준에서 해당 학년 수준의 수학적 언어를 정확히 사용하는 교실문화 형성이 가능함을 시사하는 것으로 볼 수 있다. 그러나 소극적인 일부 학생은 새로운 문화에 방어적인 태도를 취하는 것으로 나타나, 이러한 학생들의 부담을 줄이는 방안을 모색할 필요가 있다.

#### 참고문헌

- 교육부(1997). **수학과 교육과정**. 서울: 대한교과서주식회사.
- 교육부(2000). **초·중·고등학교 수학과 교육과정 기준(1946~1997)**. 교육부.
- 권미연(1999). **초·중학생들의 수학적 신념 형성의 요인 분석-수학 교실의 사회적 규범을 중심으로**. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 권민성(2005). **초등학교 수학수업에서 이루어지는 교사와 학생의 상호작용분석**. 한국교원대학교 석사학위논문.

- 김남균(2001). 수학교실문화에 관한 소고. *초등 수학교육*, 5(2), 163-172.
- 김남균(2000). 수학적 의사소통을 위한 인터넷 활용에 관한 사례 연구. 한국교원대학교 석사학위논문.
- 김성만(2002). 수준별 수학 수업에서의 사회수학적 규범에 대한 분석. 제18회 초등수학과 교육세미나 자료집. 127-146. 경상북도초등수학교육연구회.
- 박성선(2002). 바람직한 수학 교실 문화와 의사소통. *초등수학교육* 11., 67-79.
- 방정숙(2001). 사회수학적 규범과 수학교실문화. *수학교육학연구*, 11(2), 273-289
- 방정숙(2002). 미국 초등학교 교사의 학생중심 수학교실문화 형성사례 및 교수법 개발에 관한 소고. *학교수학*, 4(3), 415-433.
- 방정숙(2004). 초등수학교실문화의 개선: 사회수학적 규범과 수학적 관행. *수학교육학연구*, 14(3), 283-303.
- 이종희·김선희 (2002). 수학적 의사소통. 서울: 교우사.
- 장순희(2002). 수학적 의사소통 능력 향상을 위한 교수·학습 방안에 대한 연구. 대구교육대학교 석사학위논문.
- 전평국(2000). 수학교실문화: 어떻게 바뀌어야 하는가?. *수학교육워크샷* 2, 1-6.
- 한경화(2005). 수학 교실의 사회적 규범이 수학적 신념에 미치는 영향. 전남대학교 대학원 석사학위논문.
- Cobb, P. (1999). Individual and collective mathematical development: The case of statistical data analysis. *Mathematical Thinking and Learning*, 1(1), 5-43
- Cobb, P., Wood, T., & Yackel, E. (1993). Discourse, mathematical thinking, and classroom practice, In E. A. Forman, N. Minick, & C. A. Stone (Eds.), *Contexts for learning* (pp. 91-119). New York: Oxford University Press.
- Cobb, P., & Yackel, E. (1996). Sociomathematical norms, argumentation, and autonomy in mathematics. *Journal for Research in mathematics Education*, 27(3). 458-477.
- Heinz, S., Maria G. B., & Anna, S. (1998). Language and Communication in the Mathematics Classroom. Reston VA: The National Council for Teachers of mathematics,
- MacGuire, M., & Hashman, K. (2002). *The role of discourse in mathematical inquiry*. Boise State University. Boise, ID. (ERIC Document Reproduction Service No. ED: 470 662).
- Magdalene, L., & Merrie L, B. (1998). Talking Mathematics in School: Studies of Teaching and Learning, Cambridge, England: Cambridge University Press
- National Council for Teachers of Mathematics (1989). Curriculum and evaluation standards for school mathematics. Reston, VA: National Council for Teachers of Mathematics.
- National Council for Teachers of Mathematics (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, VA: National Council for Teachers of Mathematics.
- Perlwitz, M. (1991). Assessment of a problem-centered second-grade mathematics project. *Journal for Research in mathematics Education* 22, 3-29.

- Rowan, T. E., & Morrow, L. J. (1993). Implementing the K-8 curriculum and evaluation standards. Reston, VA: National Council for Teachers of Mathematics.
- Voigt, J. (1995). Thematic patterns of interactions and Sociomathematical norms. In Cobb, P. & Bauersfeld, H. (Eds), *The emergence of mathematical meaning: Interaction in classroom cultures* (pp.163-202). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Wood, T. (1994). Patterns of interaction and culture of mathematics classrooms. In Lerman, S. (Ed), *Cultural perspectives on the mathematics classroom* (pp. 149-168). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

# Establishing the Culture of Elementary Mathematics Classroom Focused on the Precise Use of Mathematical Language

Song, Kyung Hwa (Hyo-sung Elementary School)

Yim, Jae Hoon (Gyeongin National University of Education)

It would have a trouble to communicate mathematically without an appropriate use of mathematical language. Therefore it is necessary to form mathematics classroom culture to encourage students to use mathematical language precisely.

A four-month teaching experiment in a 4th grade mathematics class was conducted focused the accurate use of mathematical language. In the course of the teaching experiment, children became more careful to

use their language precisely. The use of demonstrative pronouns such as this or that as well as the use of inaccurate or wrong expressions was diminished. Children became to use much more mathematical symbols and terms instead of their imprecise expressions.

The result of the experiment suggests that the culture that encourage students to use mathematical language precisely can be formed in elementary mathematics classroom.

\* key words : Mathematical language(수학적 언어), Mathematical symbol(수학적 기호), classroom culture(교실문화), Communication(의사소통)

논문접수 : 2007. 2. 21

심사완료 : 2007. 3. 14