

초등수학수업의 과제제시 및 해결활동에서 나타나는 교사의 행동 분석

이 윤 미 (서울구로초등학교)

강 완 (서울교육대학교)

수학 교실에서 가치 있는 수학적 과제는 학생들에게 수학적 아이디어를 제공하고 지적으로 흥미를 갖고 도전해 보게 한다. 최근 수학적 과제에 대한 중요성은 여러 측면에서 강조되고 있다. 특히 과제에 따라 학생들의 수업 참여도가 달라지고 수업 시간의 활동이 결정된다는 연구 결과와 학습 기회는 학생들이 참여하는 과제의 사고 수준과 사고 종류에 의해 결정된다는 주장은 교수 학습 과정에서의 과제의 중요성을 한층 더 부각시키고 있다. 이에 본 연구는 다양하고 실제적인 과제 제시 및 해결 활동에 대한 구체적인 이해를 위하여 연구자의 개입이 없는 자연스러운 교실 상황에서 교수 학습 활동을 관찰하고자 한다. 교수 학습 활동에서 나타나는 교사의 과제 제시 방법, 과제 해결을 위한 기회 제공 방법, 과제 해결 시 나타나는 교사의 행동을 분석하여 각 관점에 따른 교사의 행동 유형을 분류해 보고, 이를 통해 수학적 소양과 수학적 힘을 신장시킬 수 있는 학생 중심의 개혁적인 수학 교실 수업 실현을 위한 기초적인 정보를 제공하고자 하는데 그 목적이 있다.

I. 서 론

제 7차 수학과 교육과정(교육부, 1998)과 미국수학교사회(NCTM, 1991, 2000)의 기준점은 수학 교육의 목표를 학생들의 수학적 소양과 수학적 힘의 신장에 두고 교수학습 방법에 있어서 교사의 설명에 대부분을 의존하는 수학 수업환경에서 학생 중심의 수학 교실로의 개혁을 요구하고 있다.

수학 교육 목표의 실제적인 실천 과정인 수학 교수 학습은 수학적 과제(task)를 중심으로 이루어지게 된다. 과제란 학생들의 수학 계발을 위한 지적 배경을 제공하는 것으로써 “학생들이 참여하게 되는 프로젝트, 질문, 문제, 구성, 적용, 연습”을 의미한다. 수학 교실에서 가치 있는 수학적 과제는 학생들에게 수학적 아이디어를 제공하고 지적으로 흥미를 갖고 도전해 보게 하며, 적절히 선택된 과제는 학생들의 호기심을 자극하여 수학으로의 길로 안내하게 된다.

수학적 과제에 대한 중요성은 최근 여러 측면에서 강조되고 있는데, 특히 과제에 따라 학생들의 수업 참여도가 달라지고 수업 시간의 활동이 결정되며, 과제가 수학 교실에서의 담화에 영향을 줄 수 있다는 연구 결과와 학습 기회는 단순히 모둠 활동, 조작 활동, 계산 도구를 이용한 활동에 의해 결정되는 것이 아니라 학생들이 참여하는 과제의 사고 수준과 사고 종류에 의해 결정된다는 주장은 과제의 중요성을 더욱 부각시키고 있다.(Cho, 2002; English, 1998; Jacqueline, 1999; NCTM, 1991)

교사와 학생이 가치 있는 수학적 과제를 제시하고 이를 해결하는 곳은 수학 교실이므로 이러한 과제를 살펴보아야 할 곳은 바로 교실 상황이 된다. 교실 상황에서 이루어지는 과제에 대한 연구는 교사와 학생들에게 과제에 대한 더 많은 정보를 제공하고 학습 과정에 영향을 미치는 교실 요인에 대한 이해를 풍부하게 할 수 있게 한다. 실제 교실 상황에서 과제들이 어떠한 방법으로 제시되고 있는지, 이를 해결할 수 있는 기회는 어떠한 방법으로 제공되고 있으며, 과제가 해결되는 과정에서 교사는 어떠한 행동을 취함으로써 교사의 역할을 행하고 있는지에 따라 과제 해결에서 실질적인 역할을 하게 되는 주체가 달라진다는 점이 수학 교실에서 제공되는 과제에서 주목해야 할 점이다. 즉, 같은 과제에 대해서도 학생들이 어떻게 문제를 이해하고 받아들이는지, 어떠한 과정과 방법으로 문제를 해결해 나

* 접수일(2008년 10월 28일), 수정일(1차 11월 13일), 게재확정일(2008년 11월 15일)
* ZDM 분류 : D52
* MSC2000 분류 : 97D50
* 주제어 : 초등수학수업, 과제제시, 해결활동, 교사의 행동.

가는지, 과제 해결 과정에서 교사는 어떤 역할을 하는지 또는 여러 교실 요인은 어떻게 작용하는지에 따라 때로는 전통적인 설명 위주의 교사 중심의 수업이, 때로는 우리가 목표로 하는 수학적 소양과 수학적 힘을 신장시킬 수 있는 학생 중심의 개혁적인 교실 수업이 실현될 수 있는지 결정짓게 된다는 것이다.

이에 본 연구는 다양하고 실질적인 과제 해결활동에 대한 구체적인 이해를 위하여 연구자의 개입이 없는 자연스러운 교실 상황 내에서 교수 학습 활동을 관찰하고자 한다. 이에 교수 학습 활동에서 나타나는 교사의 과제제시 방법, 활동 과제 해결을 위한 기회 제공 방법, 과제 해결 시 교사의 행동 및 역할을 분석하여 각 관점에 따른 교사의 행동 유형을 분류해 본다. 이를 통해 가치 있는 과제가 효과적으로 제시되고 그것을 해결하는 과정에서 학생이 과제 해결에 실질적인 역할을 행할 수 있는 방향으로의 수학 교실 수업을 위한 기초적인 정보를 제공하고자 한다.

II. 이론적 배경

1. 과제의 개념적 분석

수학적 과제가 수학 교실에서 중요한 역할을 한다는 것은 공통적이지만 가치 있는 수학적 과제에 대한 논의는 다양하며 수업에서 과제를 분석하는 관점도 다양하다. 다음에서는 수학적 과제에 대한 여러 정의를 살펴보고 과제가 수학 교실 상황에서 어떻게 이해되고 있는지에 초점을 두어 교실 상황에서 과제를 통해 수업을 분석할 수 있도록 설명하는 여러 관점을 개관한다.

가. 과제의 정의

과제(task)의 사전적 정의는 처리하거나 해결해야 할 문제로서 수학적 과제란 NCTM(1991)은 학생들이 수학 학습을 하기 위해 참여하는 여러 활동을 총칭하는 것이라 정의하고, Stein과 그의 동료들(2000)은 '수학적 아이디어의 개발을 위해서 기여하는 교실 활동의 일부'라 정의한다.

반면, 문제(problem)의 사전적 정의는 해답을 필요로 하는 물음 또는 연구하거나 해결해야 할 사항을 의미하는데, Lester(1978)는 문제란 '처음에는 정확한 답

에 이르는 길을 알지 못하지만, 해결의 결과를 요구되는 개인 또는 단체에 부과된 양적인 장면 즉, 개인이나 집단이 해결하려는 과제로서 해결을 위한 구체적이거나 확실한 방법을 쉽게 얻을 수 없는 어떤 상황'으로 정의한다. 또한 Krulik과 Rudnick(1987)은 문제를 '어떤 해답을 요구하는 상황으로써, 그 상황은 물음의 형태로 학생들에게 받아들여져야 하며 학생들이 곧바로 해에 이르는 올바른 길을 찾지 못하고 당황하거나 어떤 장벽을 느껴야 하며, 학생들이 새로운 풀이 방법을 고안하여 시행함으로써 탐구하는 과정으로 들어가야 한다.'라고 말하였다.

과제(task)는 보다 '활동'적인 측면에, 문제(problem)는 보다 '내용'적인 측면으로 서로 강조하는 바가 다르므로, 이에 본 논문에서는 보다 활동적인 측면을 강조하여 '과제'라는 용어를 택하고, 이때 과제를 '수학 수업에서 교사가 제시하는 각각의 활동 또는 활동 문제 즉, 각 수업의 학습 목표에 도달하는 과정에서 학생이 해결해야 할 문제'라 정의한다.

나. NCTM(1991)에서의 과제

NCTM(1991)은 수학적 과제는 학생들이 수학 학습을 하기 위해 참여하는 여러 활동을 총칭하는 것으로서 수업에서 수학적 과제를 선택하는 것이 교사의 중요한 책임 중 하나라고 설명하며 과제를 선택하는 교사의 역할에 대해 강조하고 있다. 교사가 제시하는 수학적 과제는 다음과 같은 특성을 지녀야 한다고 주장하고 있다.

- 중요한 수학적 주제를 담고 있는 수학적 과제
- 학생들의 이해, 관심, 경험을 반영하는 수학적 과제
- 다양한 배경을 지닌 학생들이 수학을 학습하는 방식을 반영하는 수학적 과제
- 단순 암기가 아니라 학생들에게 두뇌회전을 요구하는 수학적 과제
- 수학적 이해와 기능을 개발하도록 하는 수학적 과제
- 문제설정, 문제해결, 수학적 추론을 요구하는 수학적 과제
- 수학에 대한 의사소통을 촉진하는 수학적 과제
- 수학을 완성하지 않고 계속 진행되고 있는 인간 활동의 학문임을 보여주는 수학적 과제
- 학생들의 다양한 배경 경험과 성향을 반영하는 수학적 과제
- 수학을 행하는 데 있어서 모든 학생들의 긍정적 성향을 신장하는 수학적 과제

다. Hiebert와 그의 동료들의 관점에서의 과제

Hiebert와 그의 동료들(1997)은 학습 환경을 구성하는 것으로 과제의 특성, 교사의 역할, 교실의 사회문화(the social culture of the classroom), 수학적 도구의 활용, 접근 가능성(accessibility)의 측면을 고려하고 있다. 과제에 의해 학생들이 수업에서 어떤 활동을 하는지가 결정되고, 학생들이 수업시간에 어떠한 활동을 하는지는 학생들의 학습을 결정하기 때문에 과제가 중요하다. 이러한 과제가 갖추어야 할 최소한의 특성은 첫째, 수학적으로 탐구할 만한 문제 상황이어야 하며, 정형화된 절차를 연습하는 문제여서는 안 된다. 둘째, 학생들이 이미 알고 있는 것과 할 수 있는 것을 연결할 수 있는 것이어야 한다. 학생들이 문제를 풀기 위한 방법을 찾는 데 이용할 수 있는 도구를 갖추고 있어야 한다. 셋째, 과제에서 탐구할 만한 것이 수학적이어서 학습 결과가 수학적으로 의미 있는 것이 되어야 한다.

라. Artzt와 Armour-Thomas 관점에서의 과제

Artzt와 Armour-Thomas(2002)는 교사의 수학 교수 관행을 점검하기 위한 인지적 모델에서 과제(표상양식, 동기화 전략, 배열과 난이도), 학습 환경(사회적 지적 분위기, 수업의 형식과 진도, 관리 활동), 담화(교사-학생 상호작용, 학생간의 상호작용, 질문)를 분석요소로 하고 있다. 학생들은 과제를 통해서 자신의 지식과 새로운 정보를 관련시키고 문제해결 과정에 능동적으로 참여함으로써 지식과 흥미를 활용하는 기회를 갖는다. 이와 같이 과제에 대한 학생들의 참여도를 높이기 위해서는 과제가 동기를 유발시키는 것이어야 하며, 난이도가 적당해야 하며, 의미 있는 순서로 제시되어야 한다.

마. Stein과 그의 동료들의 관점에서의 과제

Stein과 그의 동료들(2000)은 수학적 과제를 “수학적 아이디어의 계발을 위해서 기여하는 교실 활동의 일부분”이라고 정의하고 있다. 수학적 과제는 세 단계를 거치게 된다. 첫 번째는 교육 과정이나 교육 자료에 제시되어 있는 과제 또는 교사가 만드는 과제, 둘째 교실에서 교사가 발표하거나 설정하는 과제, 세 번째는 학생들이 활동하고 수행하는 과제이다. 여기서

특히 세 번째 단계인 실행 단계는 학생들의 실제 학습에 중요한 영향을 미친다고 설명하고 있다.

2. 교사의 역할

문제 해결 지도의 목적은 아동이 문제를 해결하는 경험을 통해 주어진 문제를 해결하는 능력을 기르게 할 뿐만 아니라 스스로 문제를 해결할 수 있는 능력을 가지게 하며, 문제해결을 통한 수학적 사고력과 창의적 사고력을 개발하는 것이라고 할 수 있다(강옥기, 2000). 또한 학습자가 생소한 문제를 만났을 때 스스로 적절한 전략을 개발하는 해결하는 능력을 갖도록 하는 것이다. 즉, 자력 해결 능력을 길러주는 것이 문제 해결 지도의 최종 목표라 할 수 있다. 학습 지도는 교사의 계획적이고 의도적인 활동이다. 따라서 문제 해결 지도의 목적이 아동의 자력 해결에 있다고 할지라도 교사의 역할과 행동에 따라 문제 해결 과정이 다양해진다.

Polya(1957)는 문제 해결 지도에서 교사의 가장 중요한 역할 중의 하나는 교사가 가르치고 있는 학생을 돕는 것이라고 지적하면서, 다음과 같이 문제 해결 지도에서 교사의 핵심적인 역할을 문제 해결 과정의 안내자로서 도움을 주는 역할을 강조하고 있다(우정호 역, 1994)

교사는 학생으로 하여금 [적절한 몫의 활동]을 할 수 있도록, 너무 지나치지도 모자라지도 않게 도와주어야 할 것이다. 학생이 그다지 유능하지 않은 경우라도 교사는 학생에게 적어도 독자적인 활동을 하고 있다는 생각이 들도록 해주어야 할 것이다. 그러기 위해서는 교사는 학생을 신중하게 도와주어야 한다(우정호 역, 1994, p.22).

Charles(1989)는 문제 해결 지도에서 교수 전략은 10개의 교수 행동(Teaching Action)으로 구성되어 있다고 언급하면서 문제 해결을 위한 수업 설계안을 제시하고 있다. 10가지 교수 행동을 교수 설계에 비추어 보면 다음과 같다.

학생들이 연필을 들고 문제를 풀기 전에, 학생들과 함께 문제에 관해 전체 학급 토의를 실시하라.

(1) 문제를 학생들에게 읽어주거나 학생들에게 문제를 읽도록 하라. 단어나 필요한 배경에 대해 논의하라.

(2) 문제 이해와 관련된 토의를 하라. 문제가 요구하는 것이 무엇인지, 문제를 해결하는 데 필요한 자료는 무엇인지에 초점을 맞추어라. 학생들이 스스로 문제를 이해할 수

있도록 너무 많은 질문을 하지 않도록 하라.

(3) 학생들에게 가능한 해결 전략을 제시하게 하라. 제안을 평가하거나 방해하지 마라.

학생들이 문제를 해결하는 동안, 교사는 교실 주변을 돌아다니면서 다음과 같은 활동을 하라.

(4) 문제를 푸는 학생들을 관찰하라. 학생들에게 그들의 활동에 관해 질문하라.

(5) 만약 학생들이 난처한 지경에 빠졌다면, 그들이 해결 전략을 선택하고 실시할 수 있도록 돕기 위해 힌트를 제공하라. 필요하다면 이해를 위한 단계 (2)를 반복하라.

(6) 학생들이 답을 얻었을 때, 활동을 점검할 것을 요구하라.

(7) 일찍 끝낸 학생을 위해 또는 시간이 허락한다면, 모든 학생들을 위해 추가 문제를 주어라.

학생들이 문제 풀기를 멈춘 후에, 문제에 관한 전체 학급 토의로 마무리하라.

(8) 문제에 관한 학생들의 해결책을 논의하라. 가능하다면 문제를 해결하는데 사용된 다른 전략을 확인하라. 학생들에게 답을 찾는데 사용한 전략의 이름을 붙여보도록 하라.

(9) 방금 해결된 문제와 이미 해결된 유사한 문제를 비교하라.

(10) 문제의 특별한 측면에 대해 논의하라.

Charles가 언급한 교수 행동에서 교사의 역할을 정리해보면 다음과 같다.

- ① 문제 이해를 위한 논의 안내
- ② 문제 이해를 위한 논의 환경 조성
- ③ 학생들의 관찰과 활동에 관해 질문하기
- ④ 힌트 제공하기
- ⑤ 문제 검토를 위한 논의 안내
- ⑥ 추가 문제나 유사한 문제 제공

Kantowski(1980)는 문제 해결 지도에서 교사의 역할은 학생들의 문제 해결 능력 수준을 맞추어서 고려되어야 한다고 지적하면서 학생들의 문제 해결 능력이 증진되면서 교사의 역할이 바뀌어야 한다고 설명하고 있다. 즉, 교사는 참여를 덜 하는 방향으로, 학생은 점차적으로 활동을 증진시키는 방향으로 진행되어야 한다는 것이다. Kantowski(1980)는 아동의 능력에 따른 각 수준에서의 교사의 역할을 다음과 같이 정리하고 있다.

1단계

학생: 학생들은 문제 해결이 무엇인지, 전략의 의미, 문

제의 수학적 구조에 관한 이해가 거의 없다. 이 수준의 학생들은 비정형 문제를 어디에서부터 해결하기 시작해야 하는지 모른다.

교사: 교사는 모델로서의 역할을 해야 한다.

2단계

학생: 학생들은 문제 해결의 의미, 전략, 문제의 수학적 구조를 이해한다. 학생들은 다른 사람의 해결책을 따라할 수 있고 종종 그들이 전에 보았던 유사한 문제에 적용했던 전략을 제안할 수 있다. 비록 학생들이 집단 문제 해결활동이나 수업 활동에 능동적으로 참여하나 많은 학생들은 여전히 독립적으로 문제 해결하는데 불안해한다.

교사: 교사는 안내나 힌트를 제공하는 안내자로서의 역할을 해야 한다.

3단계

학생: 학생들은 문제에 편안함을 느낀다. 학생들은 예전에 사용했던 것과 다른 전략을 제안한다. 학생들은 문제는 다양한 해결책을 가진다는 것을 이해하고 예상한다.

교사: 교사는 문제 제공자로서 역할을 해야 한다.

4단계

학생: 학생들은 직면하는 많은 문제를 해결하기 위한 적절한 전략을 선택할 수 있고 많은 경우에 해결책을 찾는데 성공적이다. 학생들은 해결책의 우아함과 효능에, 그리고 같은 문제에 다른 전략을 찾는데 흥미를 보인다. 학생들은 문제의 변형을 제안하고 그들 스스로 끊임없이 도전할 만한 새로운 문제를 찾는다.

교사: 교사는 촉진자로서 행동해야 한다.

3. 선행 연구의 고찰

수학 교육에서의 과제, 교사 행동에 관한 선행 연구를 정리하면 다음과 같다.

가. 과제에 대한 연구

학생들은 과제를 통해 개념과 절차를 생각하고 여러 가지 수학적 아이디어를 연결하며 수학을 실생활에 적용시켜 볼 수 있다. 또 가치 있는 수학적 과제를 통해 수학적 이해력, 성향, 흥미를 개발할 수 있으므로 수학 교실에서 활용하는 과제에 관심을 가져 왔다. 뿐만 아니라 과제는 학생들의 수학적 참여를 유발하여 학습으로 이르게 한다는 것에 초점을 두고, 학생들이 어떠한 과제에 참여를 활발하게 하는지에 대한 연구가

이루어졌다. 학습에서 과제의 중요성은 학생들의 참여 가능성, 과제에 대한 학생들의 선호도, 과제가 교실의 담화에 미치는 영향 등과 관련하여 생각해 볼 수 있다.

English(1998)는 개혁 교실의 학생들에게 특별한 수학적 문제를 예로 제시하여 그 과제에 대한 학생들의 참여 가능성을 연구하였다. 개혁 교실의 학생들은 좀더 관련성 있고 의미 있으며 재미있는 문제를 선호하고, 특별히 5학년과 7학년 학생들은 도표, 실례, 조작 도구의 이용과 같이 좀더 표상적인 소재를 원했다. 문제에 대한 학생들의 참여를 결정하는 것은 근본적으로 연역적 추론이나 공간 추론과 같은 문제의 구조와 학생들이 파악한 문제의 인지적 수준과 관계가 있다. 학생들은 중요한 추론 과정에 초점을 두고 연산 과정을 포함하지 않는 비정형화된 문제에 대한 참여 가능성은 높지만 연산 문제에 대한 참여 가능성이 가장 낮다고 설명한다.

Jacqueline(1999)은 학생들에게 제시하는 과제 환경에 따른 참여 정도와 과제 유형에 따른 교실의 담화에 대해 살펴보고자 했다. 세 가지 과제 환경은 수학적 지식을 실생활 문제에 적용하는 과제 환경, 다른 영역의 지식을 수학으로 통합하는 과제 환경, 학생들이 문제를 해결하기 위해 단어, 숫자, 기호 등을 이용하는 추상적인 과제 환경이다. 서로 다른 과제 환경에서 과제를 제시했을 때 학생들의 참여 수준은 개인이 선호하는 과제 유형에 의해 결정되므로 교육과정은 학생들의 요구와 흥미, 학생들의 문화에 따라 다양한 과제를 제시해야함을 보여주었다. 반면, 과제 유형에 따라 학생들이 참여하는 담화의 양과 질에 대한 결과에서는 과제의 형태가 담화의 내용에 영향을 준다고보다는 교사의 지식, 질문 전략, 교수 전략, 교수 규범 등이 담화의 내용이나 본질에 더욱 영향을 미친다는 사실을 밝히고 있다.

국내에서도 수학적 과제와 담화에 대한 연구가 최근에 있었다. Cho(2002)는 민속지학 방법론을 통하여 교직 경력 10년의 3학년 교사가 학생들의 이해와 담화를 촉진시키기 위해 수학적 과제 선택과 이용을 어떻게 하는지에 관한 초등학교 교사의 실제 지식을 연구하였다. 교사는 학생들이 개념과 절차에 대해 이해하고 문제 해결 능력과 수학적 추론 능력과 의사소통 능력을 강화시키기 위해 과제를 개발했다. 이 과제는 교사의 수학적 이해력 개발과 담화에 관한 신념에 기초한 것으로 수업에서는 주로 개방형 과제와 학생들의

오류를 이용한 과제를 활용하였다. 교사는 개방형 과제가 학생들의 참여를 활발하게 이루어지도록 하여 수학적 담화를 촉진시키고 개념을 발달시킨다고 생각하고 있으며 실제로 그의 수업에서도 그렇게 나타났다. 오류를 이용한 과제는 학생들이 다른 전략과 결과에 대해 추론하게 하기 때문에 학생들의 이해와 중요한 교실 담화를 촉진시켰다.

나. 교사 행동에 관한 연구

수업은 학교 교육의 핵심적 활동으로 교사와 학생의 언어적 상호 작용의 과정 속에서 이루어진다. 특히 수업 시간의 많은 부분을 차지하는 교사의 행동은 학습자들이 학습 활동의 계기를 마련하고 수업의 방향을 제시해 주는 등의 결정적인 역할을 하고 있다. 교실 수업에서 나타나는 교사의 행동에는 교사의 발문, 활동, 학생과의 관계에서 보여 지는 역할 등과 관련하여 생각해 볼 수 있다.

김동준(2000)은 수학 교실에서의 교사 활동을 통해 수학 교실에서의 수업이 실제로 어떻게 이루어지고 있는지를 분석하였다. 수업을 진행할 때 교사 주도의 설명식 수업이 일반적인데 설명식 수업이란 용어나 개념 정의를 위한 수업에서 많은 쓰이는 수업 형태를 뜻한다. 또한, 문제 해결 위주의 수업 방식이 진행되는 것은 교과서를 비롯한 대부분의 교재가 '문제집'의 형태로 되어 있다는 점이 교사의 행동에 영향을 미친 것으로 파악하고 있다. 양자택일의 발문이 많이 쓰이게 되는 것은 수업 시수 대비 교과 내용의 양과 수학 교과서의 자세한 풀이 방법을 그 이유로 꼽고 있다. 교구의 준비가 부족하여 교구의 사용 횟수가 적으며 설명식, 문제 풀이식 수업이기에 수업을 정리, 발전시키는 과정이 적다고 설명하였다.

정인수(2003)은 수학적 문제 해결 지도에서 교사의 역할을 비교 분석하고, 교사의 역할 행동이 학생의 활동과 문제 해결에 대한 신념에 미치는 영향에 대해 분석하였다. 문제 해결 지도에서 교사의 역할 행동은 학생들의 활동에 질적인 차이를 가져오고 문제 해결에 대한 학생들의 신념은 교사의 그것과 일치함을 밝혀냈다. 이에 교사는 학생이 문제 해결에 대한 긍정적인 신념을 형성할 수 있도록 해주어야 하고 문제 해결 지도에 대해 깊이 있기 이해해야 하며, 내용에 따라 지

도 유형을 선택하고 그에 따른 적절한 행동을 하고, 학생의 문제 해결 수준에 따라 교사의 역할도 달라져야 한다고 주장하였다.

구순란(2000)은 문제 해결이라는 관점에서 교사의 발문 형태, 수학적 사고라는 관점에서 교사의 발문 의도 형태, 발문의 유형이라는 관점에서 발문 형태 제시 비율을 살펴보았다. 교사는 문제 해결 단계의 관점에서 계획 실행 단계에서의 발문, 수학적 사고·태도의 관점에서 내용에 관한 발문, 발문 유형의 관점에서 사실 확인을 위한 발문을 가장 많이 한다는 결과를 통해 초등학교 수학 교실의 문제 해결 과정에서 전형적인 교과서 문제 풀이 위주의 수업이 되고 있으며, 기존의 수학적 지식 체계를 연습하는 활동과 학생이 가지고 있는 정보와 지식을 재생산 하는 활동이 주를 이루고 있음을 밝혀냈다.

III. 연구 방법

본 연구는 도형, 측정 영역에 관한 전체 15차시 분량의 수업을 관찰하여 세 명의 교사 수업에서 이루어지는 과제제시 및 해결활동을 과제제시 방법, 과제 해결을 위한 기회 제공 방법, 과제 해결 시 교사의 행동의 세 가지 관점에 따라 분석한다. 사용되는 연구 방법은 사례 연구(case study)에 따랐고, 대상 교사는 연구자가 근무하는 학교에서 선정하였는데, 이는 연구의 대상이 되는 교사의 성격과 교실 분위기를 연구자가 사전에 파악하기 위해서이다. 전체 15개 차시 분량의 수업을 녹화하고 이를 토대로 분석 관점에 따라 각각의 유형을 분류하고자 한다.

1. 연구 대상

본 연구는 서울시 구로구에 소재한 G초등학교 5학년 담임교사로 경력이 각기 다른 3명의 여교사를 연구 대상으로 하였다. 각 교사의 특성은 아래와 같다.

가. 교사 A

A 교사는 교직 경력 1년차의 교육대학교에서 학부 과정으로 국어교육을 심화한 여자 교사이다. 처음 담임을 맡아 학생들의 교과 지도, 생활 지도 등 전반적으로 학생들에게 많은 관심을 지니고 있으며 특히 국

어, 과학 교과에 관심이 많다. 그녀는 대학에서 배운 교과 교육 방법들을 학생들에게 적용하는 등의 교수 학습 능력을 향상시키기 위해 여러 가지 노력을 하고 있다. 또한, 학생들에게 학생 중심의 수업을 위해 평소 주요 교과에 대한 책을 읽고 교재 연구를 하며 동료 교사들에게 자문을 구하기도 하는 열의를 지닌 교사이다. 학생들 역시 발표에 적극적으로 임하며 자신의 의견을 적극적으로 표현하는 등 허용적인 분위기에서 수업은 진행되었다.

나. 교사 B

대학에서 수학 교육을 전공한 교직 경력 8년차의 여교사이다. 대학원에서 수학 교육을 전공하였으며 수학 교과에 많은 관심과 연구를 기울인다. 평소 학생들에게 교과와 관련된 질문과 그 외의 다른 여러 질문을 통해 학생들에게 자신의 생각을 다른 사람에게 명확하게 표현할 수 있는 능력을 기르기 위해 노력한다. 때때로 수업을 재구성하여 교과서 없이 수업을 하기도 하였다. 수업 진행은 전체적으로 매우 활발하고 적극적이며 때로는 비판적으로 이루어졌다.

다. 교사 C

경력 15년 차의 여교사이다. 교육대학교에서 심화 과정으로 사회 교육을 전공했으며, 현재 가장 관심을 가지고 있는 교과는 사회와 미술 교과이다. 학생들에게 매우 엄격하게 대하며, 그에 따라 수업의 분위기 역시 교사의 엄격한 통제 아래 진행되었다. 수업은 모두 교과서와 익힘책 만으로 이루어졌으며 학생들의 활동이나 발표의 기회는 많지 않았다. 수학적 개념뿐만 아니라 과제 안내 등을 매우 꼼꼼하게 설명하고, 이를 자세하게 되풀이하고 설명하기도 하였다.

2. 연구 기간 및 절차

가. 연구 계획 수립 및 문헌 연구

본 연구를 위한 연구 대상은 연구자와 같은 학교, 같은 학년에 근무하는 세 명의 여교사를 선정하였다. 이는 연구의 대상이 되는 교사의 성격과 교실 분위기를 연구자가 사전에 파악하고 보다 효율적으로 자료를 수집하기 위해서이다. 세 명의 교사를 선정하는데 있

어 여러 가지 변인 가운데 교직 경력으로 각기 독립변인을 두었는데, 이는 학년 교사의 구성이 매우 다양한 경력의 여교사였기 때문이다. 세 명의 교사의 수업을 도형과 측정 영역에서 각 교사별 5개의 수업을 녹화하기 위해 녹화 시기, 프로토콜을 작성하고 이를 분석하는 기준 등을 정하는 등의 연구 계획을 수립하였다. 또한 이 기간동안 국내외에서 진행하였던 과제, 교사의 역할, 학습 기회 등과 관련된 문헌연구와 결과에 대한 조사를 실시하였다. (2006. 5. 7~9. 11)

나. 수학 과제 활동 비디오 녹화 작업

연구 대상으로 선정된 세 명의 교사에게 5학년 나 단계 도형과 측정 영역에 해당하는 전체 15개의 수업을 녹화하였다. (2006. 9. 18~11. 17)

도형 영역의 수업으로는 <3. 도형의 합동>, <5. 도형의 대칭> 단원이 해당된다. 3단원에서는 합동인 도형을 알아보는 1차시 수업을, 5단원에서는 선대칭 위치에 있는 도형과 성질을 알아보는 4차시 수업과, 점대칭 도형의 성질을 알아보고 이를 그려보는 6차시의 수업을 비디오 녹화하였다. 측정 영역의 수업으로는 <6. 넓이와 무게> 단원이 해당되는데, 사다리꼴의 넓이를 알아보는 1차시 수업과 마름모의 넓이를 알아보는 2차시 수업을 비디오 녹화하였다.

동일한 차시의 수업을 비교하는 이유는 수업의 흐름과 교사의 행동 및 그에 따른 학생의 활동을 좀 더 분명하게 비교 분석하기 위함이었다. 또한 되도록 평소와 유사한 지도 형태를 유지하도록 하였으며 연구에 대해 교사나 학생들에게 어떠한 강조나 별도의 설명은 삼갔다. 각 단원과 차시별 녹화일정은 다음과 같다.

<표 1> 교실 수업 녹화 일정

기간	9/18~ 9/22	10/30~11/3		11/13~11/17	
단원	3.도형의 합동	5. 도형의 대칭		6. 넓이와 무게	
차시	1/7	4/10	6/10	1/7	2/7
학습 주제	합동인 도형 알아보기	선대칭 위치에 있는 도형과 성질 알아보기	점대칭 도형의 성질 알아보기	사다리꼴의 넓이 알아보기	마름모의 넓이 알아보기
교과서 쪽수	36-38	76-79	82-85	94-97	98-100
계	3	6		6	

다. 프로토콜 작성 및 분석

녹화한 수업 자료는 다음의 순서를 거쳐 정리하고 분석하였다.(2006. 11. 25~2007. 5)

(1) 번호부여(numbering) - 녹화된 비디오를 바탕으로 프로토콜을 작성하고 프로토콜에 번호를 부여하였다. 세 명의 교사는 A, B, C로 이름을 정하고 수업 자료 번호는 01에서부터 05까지 숫자로 하였다. 다음 교사를 T, 학생을 S, 발언번호는 001부터 시작되었다. 예를 들어, A01T001에서 A는 교사, 01은 첫 번째 수업, T001은 교사의 첫 번째 발언이다.

(2) 해석달기(comment) - 각 프로토콜 자료에서 교사의 발언을 총 3회에 걸쳐 해석하였다.

(3) 코드부여(coding) - 각 코멘트에 필요한 적절한 코드를 작성하여 부여하였다.

(4) 범주분류(categorizing) - 코드 부여한 자료를 범주화하여 정리하였다.

각 교실 수업에서 이루어진 과제제시 및 해결활동에 대한 자료 분석은 다음의 세 가지 관점으로 나누어 실시하였다.

- 1) 과제는 어떻게 제시되는가?
- 2) 과제 해결을 위한 기회는 어떻게 제공되는가?
- 3) 과제 해결 시 교사의 행동은 어떻게 나타나는가?

작성된 프로토콜을 이용하여 전체적인 분석을 실시하였다. 우선 각 차시별 세 명의 교사의 수업에서 이루어진 과제제시 및 해결활동을 위의 세 가지 관점에 따라 과제를 제시한 방법, 과제를 해결하기 위한 기회를 제공한 방법, 과제 해결 과정에서 나타난 교사의 행동을 기술하였다. 각 수업에 대한 전체적인 기술을 한 다음 각 관점에 따른 교사의 행동을 유형별로 분류하였다.

IV. 분석 결과 및 논의

1. 과제를 제시할 때 사용된 방법

과제 제시는 과제 해결 과정의 가장 첫 단계로서 이 단계에서 학생들은 그들이 해결해야 할 과제가 무

엇인지 인식하고 주어진 과제를 해결할 수 있는 방법을 모색해야 한다. 이에 교사는 다양한 방법을 통해 과제를 제시하였는데, 과제를 제시할 때 교사는

- (1) 방법 또는 절차 지시하기
- (2) 내용 안내 또는 설명하기
- (3) 해결 방법에 관해 질문하기
- (4) 조언 또는 사고를 촉진하는 질문하기
- (5) 직접적으로 제시하기

의 방법을 사용하는 것으로 관찰되었다.

가. 방법 또는 절차 지시하기

교사는 과제를 해결하기 위한 방법 또는 절차로서 학생들이 행해야 할 행동을 지시하는 경우가 있었다. 교사는 과제 해결의 가장 첫 번째, 또는 우선적인 절차를 그들이 해야 하는 행동으로 간주한 것이다.

교사의 지시는 과제의 제시와 함께 학생들이 과제 해결의 절차의 첫 단계를 수행하도록 하는 것으로, 학생들은 그들이 해결해야 하는 과제가 제시되었음을 인식하기보다는 교사가 내린 지시에 따라 행동해야 하는 것으로 인식하게 되는 것이다. 즉, 그들 스스로 과제 해결의 주체가 되기보다는 교사의 짜여진 계획에 따라 행동함으로써 자신도 모르는 사이 과제 해결의 과정에 참여하게 되는 것이다. 학생들은 주어진 과제가 무엇인지 인식하지 못하며, 인식하지 못한 과제에 대해 그들 스스로의 해결 방법을 모색할 책임을 느끼지 못하는 것은 당연한 결과일 수도 있다.

예를 들어, 교사 A는 점대칭 도형에서 대응점을 이은 선분과 대칭의 중심 사이의 관계 즉, 대칭의 중심에 의해서 이등분된다는 과제를 해결하도록 하였다. 이때, 교사 A는 과제를 해결하기 위해 가장 먼저 해야 하는 절차인 ‘점 Γ 의 대응점을 찾아보세요.’(A03T032)라고 지시함으로써 점 Γ 과 점 Γ 의 대응점을 이어 선분을 그려보고 이를 시각적으로 확인하여 대칭의 중심 사이의 관계를 알아보도록 하였다.

A03T032: 점대칭 도형에서 대응점을 이은 선분과 대칭의 중심 사이의 관계에 대해서 한번 알아보시다. 점 Γ 의

대응점을 찾아보세요.

이것은 학생들이 대응점을 이은 선분과 대칭의 중심 사이의 관계에 주목하게 하기 보다는 단순히 점 Γ 과 그것의 대응점에만 집중하게 만드는 결과를 유발할 수 있다. 다시 말해, 주어진 과제가 무엇인지 인식하기 보다는 교사가 지시한 행동에 초점을 맞추게 되어 과제제의 단계가 효과적으로 이루어지지 못한 것이다.

나. 내용 안내 또는 설명하기

교사는 과제를 제시하는 방법의 하나로서 과제를 안내하거나 과제에 대한 구체적인 설명을 하는 경우가 있었다. 이 경우 교사는 학생들이 해야 할 내용을 구체적으로 설명하고 안내함으로써 학생들로 하여금 그들이 해결해야 할 과제가 무엇인지 인식하고, 과제를 해결하기 위한 순서와 방법 등을 생각할 수 있도록 하였다.

이는 학생 스스로 과제를 해결할 수 있도록 대략적인 방향을 제시해주기 위한 것으로 판단되는데 교사는 학생 중심의 교실 수업을 위한 시도의 가장 첫 출발점으로서 그들이 수행해야 할 과제를 안내하고 설명하여 학생 스스로 과제 해결의 핵심적인 역할을 할 수 있는 여건을 마련해주려는 것으로 보인다.

예를 들어, 교사 B는 마름모의 넓이를 구하기 위해 마름모의 성질이 알아야 한다는 것을 전제로, 마름모의 성질을 알아보는 것을 과제로 택하였다. 교사 B는 모듬의 친구들과 함께 마름모의 성질을 찾아보는 활동을 제시하기 위해 마름모가 가지는 성질에 대해 친구들과 이야기를 나누어보도록 하였다(B05T002).

B05T002: 마름모의 넓이를 구하는 방법을 알아보기 전에 마름모가 가지는 성질에는 어떤 것들이 있는지 알아보는 것이 활동 1입니다. 자, 활동 1에 주어진 시간은 10분. 종이를 줄 테니까. A4를 먼저 반으로 접습니다. 반으로 접어서, 활동 1에 해당하는 여러분이 마름모의 성질을 찾고 친구들과 이야기를 나누는 것을 A4 반에다가 적으세요.

즉, 활동 1은 학생들이 마름모에 대한 생각을 서로 나누어 보게 하는 것으로 교사 B는 이러한 활동을 제시하면서 과제의 내용을 안내하고 설명해 준 것이다.

다. 해결 방법에 대해 질문하기

교사는 과제의 제시를 위해 특정 상황을 제시하고 이러한 상황을 해결할 수 있는 방법에 관한 학생들의 생각을 물어보는 질문을 하기도 하였다.

교사는 학생들에게 과제를 해결할 수 있는 방법에 관한 질문을 제기함으로써 학생들이 과제를 보다 효과적으로 인식하고, 제시된 과제의 해결 방법을 모색, 탐구할 수 있는 기회를 제공하였다. 과제를 제시하기 위해 교사가 던지는 질문은 과제제시 이후 이루어지는 과제 해결활동에 대해 학생 나름의 해결 방법을 생각해보도록 함으로써 과제 해결 과정에 학생이 보다 주도적으로 참여하여 과제 해결에의 책임감을 느낄 수 있도록 하려는 것으로 보인다.

예를 들어, 교사 B는 도형의 합동을 알아보기 위한 첫 번째 과제로서 생활에서 알아보기의 상황(모양이 똑같은 두 개의 자동차 그리기)을 설명하였다. 그리고 이러한 상황에서 ‘여러분이 같은 두 개를 내리는 숙제를 받았을 때 어떻게 할 거 같아요?’(B01T005)라는 질문을 통해 학생들이 주어진 과제를 해결할 수 있는 학생 나름의 방법을 생각해보도록 하였다.

B01T005: 자 그러면 36쪽 첫 번째 수업 들어갑니다. 합동인 도형을 알아보시다. 현수는 자동차를 그렸습니다. 동생에게 똑같은 자동차를 하나 더 그려 주려고 합니다. 와~ 착한 형이네. 어떻게 하면 되는지 알아보시오. 자, 똑같은 거를 두 개를 만들고 싶어. 자 거기에 있는 그림을 보지 말고 만약에 여러분이 같은 두 개를 내리는 숙제를 받았을 때 어떻게 할 거 같아요?

즉, 똑같은 것 두 개를 만드는 활동 이전에 그것을 어떻게 해야 할지에 주목하게 한 것으로, 주어진 과제를 해결할 수 있는 방법에 관하여 생각하도록 하였다.

라. 조언 또는 사고를 촉진하는 질문하기

과제를 제시하기 위해 학생들이 주어진 과제를 해결하는데 도움이 될 수 있는 조언 또는 과제와 관련된 학생들의 사고를 자극할 수 있는 질문을 하는 경우도 있었다.

이때 학생에게 주어진 조언은 제시하려는 과제와 관련된 이전에 학습한 수학적 개념이나 사실 등을 회

상하도록 하는 등의 과제 해결 과정에서 핵심적인 역할을 할 수 있는 것을 질문을 통해 제시하였다. 이는 학생들이 과제를 해결함에 있어 보다 효과적으로 과제 해결의 핵심적인 요소를 파악할 수 있도록 하기 위한 것으로 보인다.

또한 과제 해결의 절차를 수행하기 전 대략적인 해결 방법과 결과를 예상해볼 수 있도록 학생의 생각을 자극할 수 있는 질문을 하는 것은 학생들의 사고를 자극하는 질문을 통해 단순한 수학적 사실이나 개념을 회상하는 단계를 넘어서서 보다 적극적이고 창의적인 사고로 과제를 수행할 수 있도록 도움을 주기 위한 것으로 판단된다.

예를 들어, 교사 B는 점대칭 도형의 성질을 알아보기 위해 과제를 제시하기 전 이전에 학습한 선대칭 도형의 성질과 연관 지어 점대칭 도형의 성질을 생각해보도록 조언을 하였다(B03T011).

B03T011: 선대칭 도형도 대칭이 된 도형이니까 그것과 연관을 지어서 생각을 해볼까요?

이것은 학생들이 점대칭 도형의 성질을 탐구하기 전, 선대칭 도형의 성질에서 대칭이 된 도형의 성질을 유추해보도록 하였다. ‘대칭’이라는 핵심적인 요소를 파악하여 점대칭 도형의 성질을 발견하는 과제를 효과적으로 인식할 수 있도록 한 것이다.

마. 직접적으로 제시하기

교사는 학생들에게 단순히 과제가 무엇인지에 관하여 직접적으로 제시하기도 하였는데, 이때 제시된 과제는 학생들의 활동으로 해결할 수 없는 경우였다.

학생들의 활동으로 해결할 수 없는 과제는 과제의 해결 과정이 과제에 대해 생각을 해보거나 생각한 것을 표현해 보는 것으로 해결이 가능한 과제로, 교사는 이러한 과제를 제시하기 위하여 별도로 과제 해결의 절차를 지시하거나, 안내 또는 설명을 할 필요가 없는 것으로 판단하여 직접적인 제시 방법을 택한 것으로 보인다.

예를 들어, 교사 A는 생활 주변에서 합동인 도형을 찾아보도록 하였다(A01T027).

A01T027: 자 그럼 합동이 뭔지 주변에서 찾을 수 있나 생각해보자. 주변에 합동인 건 뭐가 있을까요? 교실 안에서 한번 찾아보세요.

이 과제를 교실 내에서 합동인 도형으로 생각되는 것을 찾고 이를 발표해보는 것으로 해결 할 수 있는 것으로 교사 A는 직접적으로 과제를 제시한 것이다.

2. 과제 해결을 위한 기회 제공 방법

과제를 제시한 후 교사는 제시된 과제를 해결하기 위하여 학생들에게 시간 또는 구체물, 발표의 기회 등을 제공하였다. 제공된 기회에 따라 학생들은 과제를 해결하기 위하여 활동을 하거나 자신의 생각을 발표하기도 하였다. 기회가 제공되지 않는 경우 교사에 지시에 따른 단순한 반응만을 보이기도 하였다.

과제를 해결하기 위하여 제공된 기회에 따라

- (1) 기회를 제공하지 않는 경우
- (2) 기회를 제공하는 경우

의 두 가지 상황으로 크게 구분되었다. 그 중 기회를 제공하는 경우는

- ① 활동 과제 해결을 위한 시간만을 제공
- ② 활동 과제의 해결을 위한 구체물만 제공
- ③ 시간과 구체물을 함께 제공
- ④ 활동 결과를 발표할 수 있는 기회를 제공

하는 것으로 관찰되었다.

가. 기회를 제공하지 않는 경우

교사는 학생들이 제시된 과제를 해결하도록 하기 위한 시간과 과제 해결에 도움이 될 수 있는 구체물을 제공하지 않았으며, 과제에 관련한 학생들의 생각을 표현해 볼 수 있는 기회 역시 제공하지 않는 경우가 있었다. 이때 과제 해결의 전반적인 과정은 교사의 일방적인 지시에 따르게 되었다.

학생들은 교사로부터 과제 해결을 위한 어떠한 종류의 기회도 제공받지 못하였다. 즉, 스스로의 생각 또는 방법으로 과제를 해결할 수 있는 기회를 제공받지 못한 것이다. 학생들은 교사의 단계별 지시에 따른 행

동을 실행하거나 교사의 설명을 들을 뿐, 과제 해결을 위한 그들 스스로의 책임을 수행할 기회는 얻지 못하였다. 이는 학생들이 과제 해결의 중심적 역할을 하기 보다는 교사의 미리 계획된 흐름에 참여한 것으로 볼 수 있다.

예를 들어, 교사 A는 점대칭 도형의 성질을 알아보는 수업에서 대응점을 이은 선분은 대칭의 중심에 의해서 이등분된다는 성질을 알아보는 것을 첫 번째 과제로 설정하였다. 교사 A는 ‘점대칭 도형에서 대응점을 이은 선분과 대칭의 중심 사이의 관계에 대해서 알아봅시다.’라고 이야기하면서 과제를 제시하고, ‘점 ㄱ의 대응점을 찾아보세요.(A03T032).’라고 직접적으로 과제 해결 절차를 지시하였다.

A03T032: 점대칭 도형에서 대응점을 이은 선분과 대칭의 중심 사이의 관계에 대해서 한번 알아봅시다. 점 ㄱ의 대응점을 찾아보세요.

각 점의 대응점을 찾고 이를 이은 선분을 긋고 이를 이용해 대칭의 중심 사이의 관계를 알아보는 것은 학생들이 과제 해결 절차에서 수행해야 할 절차이다. 그러나 교사는 이 모든 단계를 직접적으로 지시함으로써 학생들은 교사의 지시에 따른 반응을 보일 뿐 스스로 과제를 해결할 수 있는 기회는 제공받지 못한 것이다.

나. 기회를 제공하는 경우

1) 시간만을 제공하는 경우

교사는 주어진 과제를 해결하기 위한 시간을 제공하였으나 구체물이나 활동 결과를 발표하는 기회는 제공하지 않는 경우가 있었다. 이때 교사는 과제 해결을 위한 일정 시간이 지난 뒤 학생과의 일문일답을 통해 과제 해결의 결과를 확인, 설명하였다.

이는 교사가 학생들에게 과제를 해결할 수 있는 시간을 형식적으로나마 제공한 것으로 보인다. 일정한 시간이 지난 후 이어지는 교사의 설명 또는 교사의 질문에 대한 학생들의 단순한 수학적 지식, 사실을 확인하는 과정은 실질적인 과제 해결이 학생이 아닌 교사의 주도 하에 이루어진 것으로 볼 수 있다. 즉, 학생들은 과제를 해결하기 위해 시간을 제공받아 이를 이용하였지만, 그들 스스로 과제를 해결한 것으로 볼 수는 없는 것이다.

예를 들면, 교사 C는 선대칭 위치에 있는 도형의 성질을 알아보는 과제를 제시하였다. 이어 이전 시간에 선대칭 도형을 가지고 활동을 해 보았음을 상기시키면서 '선을 이어 보세요. 대응점끼리.'라고 과제 해결 절차를 지시하였다. 또, '관계를 살펴보세요(C02T026).'라고 이야기하면서 과제를 해결할 수 있는 시간을 제공하였다.

C02T026: 그런데 오늘은 선대칭 위치를 가지고 한번, 또 한 번 어떤 성질이 있나 찾아볼게요. 선을 이어보세요. 대응점끼리. 그리고 관계를 살펴보세요.

이는 교사가 학생들이 선대칭 위치에 있는 도형이 가지고 있는 성질 즉, 대응점을 이은 선분은 대칭축에 의해서 이등분된다는 것을 발견할 수 있도록 시간을 제공한 것이라 볼 수 있다. 그러나 이후 과제가 해결되는 과정에서 교사는 단순한 질문을 통해 이러한 성질을 확인시켜 주었다. 다시 말해, 교사는 과제를 해결하기 위한 시간은 제공하였지만 실질적인 과정은 교사 주도로 이루어진 것이다.

2) 구체물만을 제공하는 경우

교사는 학생들이 과제를 해결하는데 도움이 될 수 있는 구체물을 제공한 경우가 있었다. 이때 구체물로는 주로 색종이, 투명종이 등이 제공되었는데, 이때 제공된 구체물은 과제 해결의 보조적인 수단으로 쓰일 뿐이었다. 구체물을 활용하여 과제를 해결할 수 있는 시간을 제공한다면, 또는 구체물을 활용하여 과제를 해결한 후 그들이 발견한 활동의 결과를 발표해보도록 하는 기회 역시 제공되지 않았다.

이 경우 교사가 제공하는 구체물은 다만 과제를 해결하는 과정을 시각적으로 확인할 수 있는 도구에 지나지 않는다. 학생들은 교사가 제공한 구체물을 사용하여 과제를 해결하고 발견하는 것이 아니라, 교사의 지시에 따라 구체물을 조작하고 그 결과 과제 해결을 경험하게 되기 때문이다. 즉, 교사는 학생 스스로 성질을 발견할 수 있는 시간 또는 그들이 발견한 결과를 이야기해보는 기회는 제공하지 않는 것이다.

예를 들면, 교사 A는 점대칭 도형의 성질을 알아보는 과제를 제시하였다. 이를 위해 구체물인 투명종이를 제공하고 여기에 교과서에 제시된 평행사변형을 본

때 그리도록 하였다(A03T005). 이어 본뜬 평행사변형을 돌려보고 '꼭지점 ㄱ과 겹쳐지는 꼭지점점은?(A03T006)'이라는 질문을 통해 겹쳐지는 점을 확인해 보도록 하였다.

A03T005: 여러분 가지고 있는 이 투명 종이를 가지고 책 82쪽에 평행사변형이 나와 있어요. 그 평행사변형을 본떠서 그려보세요. 이 때 대칭의 중심과 각각의 꼭지점 ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ까지 그대로 본떠서 그려보도록 합니다.

A03T006: 본을 다 뺐으면 자기가 본뜬 걸 한번 돌려보세요. 어떻게 하면 완전히 겹쳐지는지, 어제 수학 시간에 했던 것처럼 본뜬 것을 한 번 돌려보세요. 돌렸을 때 완전히 겹쳐지는 꼭지점을 한번 찾아볼까요? 점 ㄱ과 겹쳐지는 꼭지점?

교사 A는 겹쳐지는 점, 변, 각을 알아보는 과제를 해결하기 위해 구체물인 투명종이를 제공하였다. 그러나 과제를 해결하는 과정을 살펴보면 제공된 구체물은 과제 해결 결과를 확인하기 위해 쓰인 도구로서의 역할을 할 뿐이었다. 학생들은 교사가 제공한 구체물을 이용하여 겹쳐지는 점, 변, 각을 찾아내는 것이 아니라, 교사의 지시에 따라 투명종이를 본 뜨고, 이를 돌려보고, 겹쳐지는 점, 변, 각을 시각적으로 확인해 볼 뿐이었다.

3) 시간과 구체물을 함께 제공하는 경우

교사는 주어진 과제를 해결하는 데 필요하거나 도움이 되는 투명종이 또는 색종이 등의 구체물과 이를 이용하여 과제를 해결할 수 있는 시간을 함께 제공하는 경우가 있었다. 이때 교사는 구체물을 사용하여 과제를 해결할 수 있도록 방법을 제시하고 그것을 수행할 수 있는 시간을 제공하였다.

이 경우 과제 해결을 위해 제공된 시간은 과제 해결을 위해 주어진 시간이라기보다는 구체물을 사용할 수 있는 시간에 불과한 경우가 대부분이었다. 이는 교사가 지시한 방법대로 구체물을 사용하여 활동하도록 제공된 시간이기 때문이다. 구체물을 사용하여 활동을 한 뒤 교사는 학생들이 활동한 것을 점검하고, 설명하고, 그 다음 단계의 절차를 지시하였다. 즉, 학생들은 교사로부터 부여받은 시간과 구체물을 이용하여 교사가 지시한 방법대로 구체물을 조작하였다. 조작 활동 후에는 활동 결과에 대해 활동을 통해 알게 된 것 또는 그것에 대한 자신들의 생각을 나누기보다는 교사의 점검과 설명을 통해 자신들이 행한 활동을 확인하게

되는 것이다.

예를 들면, 교사 A는 합동인 도형을 만들어 보는 첫 번째 과제를 위해 구체적 조각물인 색종이를 제공하였다(A01T001). 또한, 이를 사용하여 도형을 그리고 오려낸 도형을 비교해 볼 수 있는 시간을 제공하였다(A01T006).

A01T001: 자 오늘 3단원 도형의 합동 첫 시간입니다. 36 쪽 펴세요. 일단 선생님이 색종이를 한 장씩 나눠줄게요. 색종이를 받은 다음 색종이를 반으로 접어서 자르세요.

A01T006: 자 그러면 이번에는 자기가 자른 모양은 다른 색종이에 대지 말고, 자기가 조금 전에 그린 것처럼 한번 그려보세요. 단, 아까 자른 것을 대고 그리면 안 됩니다. 내가 만약 아까 동그라미를 그렸다면 다른 종이에다가 아까 것과 똑같은 동그라미를 그려서 잘라보세요. 2분 동안 해보세요.

이것은 교사 A가 과제를 위해 구체물인 색종이를 제공하고 이를 반으로 접어 자르고, 도형을 그리고, 그것을 다시 다른 종이에 대어서 자르는 활동을 하기 위한 2분간의 시간을 제공한 것이다. 학생들은 교사가 제공한 색종이를 이용하여 교사가 지시한 방법대로 행하고 있는 것으로서, 제시된 과제인 합동인 도형을 직접 만들어 보는 과제 해결을 행하는 과정이 아니다. 과제 해결 위한 시간과 구체물이 아닌 활동을 위한 시간과 구체물이 주어진 것이다.

4) 활동 결과를 발표할 수 있는 기회를 제공하는 경우

교사는 제시한 과제를 해결하는데 도움이 될 수 있는 구체물을 제공하거나 과제를 해결하는 데 필요한 충분한 시간을 제공한 후, 과제에 대한 그들의 생각 또는 과제를 해결하는 과정에서 학생들이 발견한 것을 발표해 볼 수 있는 기회를 제공하는 경우가 있었다. 이때 교사는 과제가 무엇인지에 대한 자세한 설명을 통해 학생들이 과제가 무엇인지 명확하게 인식하고 수행할 수 있도록 안내하고 과제 해결을 위한 일정 시간이 지난 뒤에 학생들이 자유롭게 그들의 생각을 표현할 수 있도록 유도하였다.

이는 학생들이 과제 해결에 핵심적인 역할을 수행할 수 있도록 과제를 효과적으로 인식하고, 제시된 과제를 해결할 수 있는 그들만의 방법을 모색하고 해결하도록 하기 위한 것으로 보인다. 학생 중심의 교실 수업의 출발인 과제 인식에서부터 마무리 단계인 과제

해결 결과를 발표해보는 것까지 모든 과제 해결의 초점을 학생에게 맞추고 있는 것이다.

예를 들면, 교사 B는 마름모의 넓이를 방법을 알아보기 위해 두 가지 과제, 첫 번째 친구들과 함께 토의를 하여 마름모의 성질을 찾고, 두 번째 이를 이용하여 마름모의 넓이를 구하는 방법을 알아보는 과제를 안내하였다. 이를 위해 친구들과 함께 토의할 수 있는 시간을 제공하고, '마지막에는 발표를 해 보는 시간을 갖도록 하겠습니다.'라고 이야기하며 그들이 발견해 낸 마름모의 넓이 구하는 방법을 발표해보도록 하였다(B05T002).

B05T002: 마름모의 넓이를 구하는 방법을 알아보기 전에 마름모가 가지는 성질에는 어떤 것들이 있는지 알아보는 것이 활동 1입니다. 마름모가 가지는 성질을 찾았으면, 그러한 성질을 이용을 해서 마름모의 넓이를 구하는 방법을 알아낼 수가 있을 겁니다. 그것이 활동 2입니다. 혼자 하는 것이 아니라 친구들과 토의를 해가면서 마름모의 어떤 성질을 이용하면 마름모의 넓이를 구할 수 있을는지, 마름모의 넓이를 구하는 방법은 결론적으로 어떻게 나오는지 이야기를 나누어보고, 마지막에는 발표를 해 보는 시간을 갖도록 하겠습니다.

이는 두 개의 활동을 친구들과 토의를 통해 찾아보도록 안내하고, 토의를 할 수 있는 시간을 제공하며, 토의 결과 그들이 찾아낸 마름모의 넓이 구하는 방법을 발표해보는 기회를 제공한 것이다.

3. 과제 해결 시 교사가 보인 행동

학생들은 교사가 제시한 과제를 해결하기 위하여 다양한 행동을 한다. 이때 교사는 학생의 행동 또는 질문에 따른 여러 가지 반응을 보이게 되는데 이때 교사가 보인 행동은

- (1) 수학적 내용의 직접적 제시
- (2) 문제 해결 전략의 간접적 제시
- (3) 학생의 생각을 표현하도록 요구하기로 구분되었는데,
 - (1) 수학적 내용의 직접적 제시
 - ① 수학적인 개념, 관계에 대한 직접적인 설명하기
 - ② 활동 과제 해결의 절차 지시하기

(2) 문제 해결 전략의 간접적 제시

① 학생의 사고를 자극하거나 문제 해결 방법을 탐구하는 질문하기

② 학생들의 과제 해결 과정에 대한 조언이나 안내하기

(3) 학생의 생각을 표현하도록 요구하기

① 학생의 생각에 대한 설명이나 정당성 요구하기

② 다른 의견에 대해 동의 또는 반박하도록 요구하기

로 관찰되었다.

가. 수학적 내용의 직접적 제시

1) 수학적 개념, 관계에 대한 직접적인 설명하기

교사는 수학적 개념 또는 관계에 관하여 직접적으로 설명을 하는 경우가 있었다. 새로운 수학적 용어에 관해 그 의미를 자세히 풀어 이야기하거나, 학생들의 생각 또는 교사 자신의 설명에 대한 부가적인 설명을 하며, 학생들의 생각을 수학적으로 바꾸어 표현하기도 하였다.

새로운 수학적 용어에 관한 의미를 자세히 설명하는 경우는 새로 등장하는 수학적 개념을 소개하고, 그 개념을 올바르게 인식할 수 있도록 하기 위한 것으로 보인다. 또, 학생들의 발표 이후 나타나는 부가적인 설명의 경우는 불명확한 학생들의 생각을 교정해주어 수학적 개념 또는 관계에 대해 명확하게 인지할 수 있도록 하기 위한 것으로 보이며, 학생들의 생각을 수학적 표현으로 바꾸어 이야기하는 경우는 일상적인 용어와 수학적 용어를 구분 짓고 수학적 개념 또는 관계에 대한 이해를 높이기 위한 것으로 판단된다.

예를 들면, 교사 A는 ‘완벽하게 모양과 크기가 겹쳐지는 도형을 합동이라고 한다.’는 합동의 뜻에 관하여 설명(A01T026)을 하였다.

A01T026: 자, 이렇게 우리가 색종이에 가 모양을 오려서 겹쳐 봤죠. 두 번째는 기름종이에다가 본 떠서 겹쳐봤어요. 이렇게 완벽하게 모양과 크기가 겹쳐지는 도형을 수학적 용어로 합동이라고 합니다.

2) 활동 과제 해결의 절차 지시하기

교사는 과제를 해결하기 위하여 미리 계획된 절차에 따라 각 단계를 지시하는 경우가 있었다. 이 경우

학생들은 교사가 지시한 절차에 따라 각 단계를 실행함으로써 과제 해결 단계를 경험하게 되었다.

이는 과제 해결 과정을 직접적인 지시를 통해 과제 해결 단계에 참여하도록 함으로써 학생들은 그들 스스로 노력하지 않아도 교사의 지시에 따른 반응을 보이 다보면 과제가 해결되어지는 것을 경험하게 되는 것이다. 즉, 학생 스스로 과제를 해결하기 위한 방법을 모색하거나 탐구할 수 있는 기회 자체를 제공하지 않는 것이다.

예를 들어, 교사 C는 점대칭 도형의 성질에 대해 알아보기 위해 ‘자료 확인해 보세요.’라고 말함으로써 대응변의 길이를 자를 사용해 직접 재어보도록(C03T019) 지시하였다.

C03T019: 자료 확인해보세요. 직접 재어보세요. 대응변의 길이.

나. 문제 해결 전략의 간접적 제시

1) 학생의 사고를 자극하거나 문제 해결 방법을 탐구하는 질문하기

교사는 과제 또는 과제를 해결할 수 있는 방법에 대해 학생들의 사고를 자극하는 질문을 하거나 과제를 해결할 수 있는 방법을 탐구해 볼 수 있도록 그들의 생각을 물어보는 질문을 하는 경우가 있었다.

이는 본격적인 과제 해결활동을 수행하기 전, 과제와 관련된 열린 발문을 통해 학생들의 생각을 자극함으로써 학생들이 과제에 호기심을 갖고 과제 해결에 보다 적극적으로 임할 수 있도록 하기 위한 것으로, 제시된 과제를 해결할 수 있는 방법에 대해 생각해보도록 하는 것은 과제를 해결하는 효과적인 방법을 탐구할 수 있도록 하기 위한 것으로 보인다.

예를 들어, 교사 B는 선대칭 위치에 있는 도형의 성질을 찾기 위해 선대칭 도형의 성질을 생각하여 찾아보도록 ‘어제는 선대칭 도형이었는데 오늘은 선대칭 위치에 있는 도형이야. 어떤 차이가 있을 것 같니?’(B02T009)라고 이야기함으로써 학생들의 사고를 자극하였다.

B02T009: 어제 우리가 배운 내용이 선대칭 도형의 성질이었습니. 오늘은 선대칭 위치에 있는 도형이야. 어제는 선대칭 도형이었는데 오늘은 선대칭 위치에 있는 도형이야.

어떤 차이가 있을 것 같니? 분명히 선대칭은 선대칭이라고 이야기를 하지? 근데 오늘 배울 선대칭 위치에 있는 도형이야. 어떤 게 다를 것 같니?

2) 학생들의 과제 해결 과정에 대한 조언이나 안내하기

교사는 학생들이 과제를 해결하는 과정에 도움이 되는 질문을 하거나, 과제를 해결하는 방법에 대해 안내를 하는 경우가 있었다. 이때 학생들은 교사의 조언에 따른 답을 하면서 과제와 연관된 생각을 하고, 과제 해결 방법을 탐구하였다.

과제 해결 과정에 도움이 되는 질문은 곧 과제를 해결할 수 있는 방법으로 연결된다. 이는 궁극적으로 과제 해결의 올바른 방향을 안내하는 것으로서, 이를 통해 교사는 학생들을 보다 적극적으로 과제 해결 과정에 참여시켜 효과적인 방법으로 과제 해결을 수행할 수 있도록 유도하기 위한 것으로 보인다.

예를 들어, 교사 B는 점대칭 도형의 성질을 생각해 보기 위해 ‘선대칭 도형도 대칭이 된 도형이니까 그것과 연관 지어서 생각해 볼까요?’라고 이야기함으로써(B03T011) 대칭이라는 공통점을 지닌 선대칭 도형의 성질을 생각해 보도록 조언하였다.

B03T011: 선대칭 도형도 대칭이 된 도형이니까 그것과 연관을 지어서 생각을 해볼까요?

다. 학생의 생각을 표현하도록 요구

1) 학생의 생각에 대한 설명이나 정당성 요구하기

교사는 학생이 과제 해결 과정에서 그들이 말하거나 생각한 것에 대해서 자세한 설명을 요구하는 경우가 있었다. 설명을 하도록 요구하는 것은 학생들이 자신의 생각을 이야기해 봄으로써 그들 스스로 자신의 생각에 대해 보다 수학적이고도 명확하게 정리하여 표현해 보도록 하기 위한 것으로 보인다.

‘왜’라는 질문을 통해 교사는 그들의 주장에 대한 수학적으로 근거 있는 이유 즉, 정당성을 밝힐 수 있도록 하였다. 이는 학생들이 보다 논리적이고도 합리적인 사고를 통하여 수학적 과제를 해결할 수 있도록 하기 위한 것으로 보인다.

예를 들어, 교사 B는 모둠의 친구들과 함께 의논해 본 결과 마름모의 어떠한 성질을 이용하여 마름모의 넓이를 구했는지에 관하여 설명을 해보도록(B05T016) 요구하였다.

B05T016: 자, 그만. 1모둠 발표 한번 해볼까요? 어떤 성질을 이용을 했는지, 왜 그 성질을 이용을 했는지, 그래서 넓이가 어떻게 나오게 됐는지에 관한 설명을 해봅시다. 성동이가 얘기해 보세요.

2) 다른 의견에 대해 동의 또는 반박하도록 요구하기

교사는 다른 학생들이 발표한 의견에 대해 동의 또는 반박을 하도록 요구하고, 그에 대한 이유를 이야기해보도록 하는 경우가 있었다. 다른 사람의 의견을 무조건적으로 수용하는 입장에서 벗어나 보다 비판적으로 접근할 수 있도록 하기 위한 것으로 보인다.

이는 기존의 교사 중심의 수업에서 볼 수 있는 학생들의 태도 즉, 무조건적이며 무비판적인 입장에서 한발 더 나아가 그들에게 권위 있는 존재로 보이는 교사의 설명 또는 다른 학생들의 의견이라 하더라도 보다 비판적인 입장에서 논리적으로 엄밀하게 과제를 해결할 수 있도록 유도하기 위한 것으로 판단된다.

예를 들어, 교사 A는 마름모의 두 대각선 중 한 대각선으로 접었을 때, 합동인 두 개의 삼각형이 된다는 사실을 힌트로 제시하였다. 이에 삼각형 두 개의 넓이를 구해서 마름모의 넓이를 구할 수 있다는 학생의 발표에 대해 그 의견에 동의하여 설명해 볼 것을 요구하였다(A05T036).

A05T036: 자 그러면 자기가 왜 거기에 동의하는지 설명할 수 있어요. 왜 이렇게 두 개의 넓이를 구하면 마름모의 넓이를 구할 수 있는 설명해 볼 사람. 왜 그렇게 생각했는지 말해 볼 사람? 수빈이.

이는 명확한 근거 없이 삼각형의 넓이를 구할 수 없음을 발표자로 하여금 깨닫게 하고 이에 대해 수학적으로, 논리적으로 타당한 근거를 말해보도록 요구한 것이다.

4. 교사의 행동에 대한 비교 분석

가. 과제 제시 방법

과제 제시는 과제 해결 과정의 가장 첫 단계로서 출발점이라는 의미에서 볼 때 이후 이어지는 과제 해결 과정의 방향을 결정하게 된다.

과제 해결의 최초 절차 또는 방법을 지시함으로써

과제를 제시하는 경우 대부분의 학생들은 교사가 그들에게 과제를 제시하였음을 인식하지 못하였다. 학생들은 교사가 과제 제시 방법으로 사용한 '지시' 내용에 초점을 두고 그에 따른 반응을 할 뿐이었다. 이는 과제 제시 단계가 학생들이 해결해야 할 과제가 무엇인지 인식하도록 해야 한다는 목적을 지녔음을 비추어보았을 때 결코 바람직하지 않은 방법이다.

과제의 내용을 안내하거나 설명함으로써 과제를 제시하는 경우 학생들은 그들이 해결해야 할 과제가 무엇인지를 명확하게 인식하였다. 학생들은 교사가 제시한 과제를 효과적으로 인식하고 그에 더 나아가 그것을 해결하기 위한 방법 또는 순서에 관한 생각을 해봄으로써 그들 스스로 독자적으로 과제를 해결할 수 있는 준비상태에 놓일 수 있게 되었다. 이는 과제를 인식하는 단계에서부터 학생들이 주어진 과제가 자신의 활동이며 책임이라는 생각을 심어줌으로써 학생 중심의 교실 수업으로 나아가기 위한 하나의 방법이 될 수 있다.

과제의 해결 방법에 관하여 질문을 함으로써 과제를 제시하는 경우 학생들은 교사가 제기한 과제가 무엇인지에 대한 인식과 더불어 그것을 해결할 수 있는 방법에 대해 모색, 탐구함으로써 그들 스스로 과제 해결의 주도적인 입장에 있음을 느낄 수 있도록 하였다. 이 방법 역시 과제 해결 과정에 학생들이 독자적인 해결자, 학습자로서 참여할 수 있는 여건을 제공해 줄 수 있는 바람직한 방법 중의 하나라 판단된다.

과제 해결에 도움이 되는 조언이나 과제와 관련된 학생들의 사고를 자극할 수 있는 질문을 함으로써 과제를 제시하는 경우 교사는 학생들에게 제시된 과제와 관련된 수학적 개념 또는 원리를 회상하도록 함으로써 학생들이 과제 해결의 핵심적인 요소를 파악할 수 있도록 하였다. 학생들은 보다 적극적이고 창의적인 사고를 통해 과제에 접근함으로써 과제 해결 과정에 참여하였다. 이러한 과제 제시 방법 역시 학생들이 적극적으로 참여할 수 있는 분위기를 마련함으로써 학습자가 중심이 되는 수업으로의 개선을 위한 바람직한 방법이라 할 수 있다.

과제를 직접적으로 제시하는 경우 과제 자체의 특성상 활동으로 구성할 수 없는 과제에 한정적으로 나타나게 되었는데 교사는 직접적인 질문을 통해 과제를 제시할 뿐만 아니라 그들의 생각과 참여를 유도하였다. 학생들은 교사의 질문에 대한 답을 하기 위하여 주변을

보다 세심하게 관찰해보거나, 당연한 듯 여겨 쉽게 지나칠 수 있는 사실에 관하여 보다 관심을 가질 수 있게 되었다. 그러나 너무 쉽게 답을 할 수 있는 과제를 직접적으로 제시하는 것은 사실을 확인하는 수준에 그치게 되는 경우가 있으므로, 이 경우 학생들이 보다 많은 생각을 할 수 있는 방법으로서의 개선이 필요할 것이다.

나. 기회 제공 방법

교사는 학생들이 과제를 해결할 수 있도록 다양한 방법으로 기회를 제공하였다. 기회의 사전적 의미는 어떤 일을 이루어지는 데에 알맞은 때나 경우를 일컫는 말로서, 본 논문에서 말하는 '기회'는 과제를 해결하는데 필요한 시간, 과제를 해결하는데 도움이 되는 구체물 또는 과제 해결 이후 학생들이 발견한 결과와 그 과정에서 이해한 것을 발표해보도록 하는 기회 등을 의미한다.

과제 해결을 위한 어떠한 기회도 제공하지 않는 경우 학생들은 교사의 일방적인 설명, 지시에 따라 과제를 해결하게 되었다. 학생들은 스스로 과제를 해결할 수 있는 아무런 시도를 할 수 없게 됨으로써 수동적인 입장에서 단순한 반응을 통하여 과제 해결 과정을 지켜보게 되었다. 이는 실질적으로 과제 해결의 핵심적인 모든 역할을 교사가 수행하는 것으로, 보다 개선된 수업을 위해서는 아무런 도움이 되지 못하는 경우라 할 수 있다.

과제를 해결하기 위한 시간과 구체물 또는 이 둘을 모두 제공하지만 그러한 기회의 실질적인 활용 측면에서 '형식적인 측면에서의 제공'으로 끝나 버리게 되는 경우 역시 실제적인 활용 즉, 학생들이 교사로부터 부여받은 기회를 활용하여 그들 스스로 과제를 해결하는 경험을 하지 못하였다. 그러나 이 부분은 현재의 교실 수업이 전통적인 교사 중심 수업에서 학습자 중심 수업으로 가는 과도기적 단계에 있음을 감안할 때 매우 의미 있는 현상 중의 하나라 생각할 수 있다. 교사가 모든 것을 설명하고 보여주는 전통적인 교사 중심 수업에서는 학생을 '위한' 기회는 형식적인 측면 역시 찾아볼 수 없었다. 그러나 수업의 중심은 학습자가 되어야 한다는 시대적인 요구와 더불어 교사는 학습자 중심 수업의 중요성과 필요성을 인식하고 이를 실천에 옮기려는 시도함으로써 형식적인 측면에서나마 기회를

제공하는 모습으로 이러한 교사들의 의지가 나타나고 있는 것이다. 이는 학습자 중심 수업으로 가기 위하여 거쳐 가는 과도기적 현상으로 매우 긍정적인 모습으로 판단할 수 있다.

활동 결과를 발표해보는 기회를 제공하는 경우 학습자 중심 교실 수업의 출발점인 과제 인식부터 마무리 단계인 과제 해결 결과 즉, 그들이 과제를 해결하는 과정에서 발견하거나 이해한 것을 발표해보도록 하였다. 그동안 모든 것을 지니고 행해왔던 교사의 책임을 학생에게 넘겨주어 학생이 독자적으로 과제를 해결하고 해결한 결과 역시 그들 자신의 언어로 표현해 보도록 하였다. 이야말로 학생들이 적극적으로 참여할 수 있는 분위기를 마련하고 그들이 중심이 되는 수업으로의 개선을 위한 바람직한 방법이라 할 수 있다.

다. 과제 해결 시 교사가 보인 행동

과제를 해결하는 과정에서 교사는 다양한 행동을 보였다. 때로는 직접적으로 과제 해결 과정에 개입하기도 하고, 때로는 학생과 조금 떨어진 입장에서 도움을 주기도 하고, 때로는 모든 것을 학생 스스로 해결하도록 위임하기도 하였다.

첫 번째, 수학적 내용을 직접적으로 제시하는 경우 교사는 수학적 개념 또는 관계에 대한 설명을 하거나, 과제 해결의 각 절차를 지시함으로써 과제 해결 과정에 적극적으로 개입하였다. 학생들은 교사의 일방적인 지시와 설명을 수행하거나 경청하는 것 이외에는 그들 스스로의 생각에 따른 어떠한 행동을 할 수 있는 기회가 주어지지 않았다. 이러한 모습들은 교사가 모든 것을 행하고, 그런 과정을 학생들에게 보여주고 학생들은 그것을 보고 고개를 끄덕이는 과거의 교사 중심을 떠올리게 한다. 이러한 모습은 우리가 지향하고자 하는 보다 바람직한 수업을 위한 개선에는 그리 긍정적인 역할을 하지 못한다. 그러나 때로는 교사의 직접적인 설명이나 지시가 필요한 경우가 생기기 마련이다. 때문에 이러한 교사의 직접적인 개입이 모두 바람직하지 못하다고 단정 지을 수 없다. 옳다 그르다의 이분법적인 사고에서 보다 유동적인 사고가 교실 수업에서도 필요한 것이다.

문제 해결 전략을 간접적으로 제시하는 경우 교사는 직접적인 개입에서의 입장에서 보다 거리를 두고

학생들의 과제 해결 과정에 도움을 줄 수 있도록 탐구할 수 있는 문제를 제시하고 그와 관련된 그들의 생각을 자극하고, 조언을 하였다. 학생들은 교사가 제시한 과제에 호기심을 갖고 탐구해보려는 자극을 받았다. 그러한 자극은 학생들을 보다 적극적으로 과제 해결 과정에 참여하도록 하였다. 전통적인 교사 중심에서 보였던 그저 교사의 설명을 경청하던 모습에서 교사가 행하던 그 과정이 자신의 몫임을 인식하고 그를 해결하려는 노력을 보이도록 변화시키는 이러한 경우는 독립적인 학습자로서 역할을 행하는 데 긍정적인 영향을 미칠 수 있다.

학생들이 생각한 것에 대해 설명을 해보도록 요구하거나, 다른 학생들의 의견 때로는 교사의 의견에 대하여 동의 또는 반박하도록 요구하는 경우 자유롭게 자신의 의견을 이야기해볼 수 있는 매우 자유롭고 허용적인 분위기를 만들어 주었다. 이는 수업의 가장 한 가운데에 자신들이 있음을 인식시키면서 기존의 교사 중심의 수업에서 볼 수 있는 수용적인 학생들의 태도에서 보다 비판적인 입장에서 상황을 바라보도록 하였다. 즉, 수학 수업에서 자신의 생각을 다른 사람에게 논리적으로 이야기하고, 비판적으로 수용, 검토하여 정당성을 인정받도록 하는 가장 이상적인 모습이라 할 수 있다.

V. 결 론

본 연구의 분석 결과와 논의를 바탕으로 교사의 과제 제시 방법, 과제 해결을 위한 기회 제공 방법, 과제 해결 시 교사의 행동 및 역할의 관점으로 나누어 다음과 같은 결론을 얻을 수 있다.

첫째, 과제를 제시할 때 사용된 방법, 과제 해결을 위한 기회 제공 방법, 과제 해결 시 교사가 보인 행동은 각각 다음과 같은 유형으로 분류되었다.

(1) 과제를 제시할 때 사용된 방법: 방법 또는 절차 지시하기, 내용 안내 또는 설명하기, 해결 방법에 관해 질문하기, 조언 또는 사고를 촉진하는 질문하기, 직접적으로 제시하기

(2) 과제 해결을 위한 기회를 제공하는 방법: 기회를 제공하지 않는 경우, 기회를 제공하는 경우: 시간만을 제공, 구체물만 제공, 시간과 구체물을 함께 제공,

활동 결과를 발표할 수 있는 기회 제공

(3) 과제 해결 시 교사가 보인 행동은 수학적 내용의 직접적 제시: 수학적 개념, 관계에 대한 직접적인 설명하기, 활동 과제 해결의 절차 지시하기; 문제 해결 전략의 간접적 제시: 학생의 사고를 자극하거나 문제 해결 방법을 탐구하는 질문하기, 학생들의 과제 해결 과정에 대한 조언이나 안내하기; 학생의 생각을 표현하도록 요구: 학생의 생각에 대한 설명이나 정당성 요구하기, 다른 의견에 대해 동의 또는 반박하도록 요구하기

둘째, 수학 과제 해결활동에서 효과적으로 과제를 인식할 수 있는 과제제시 방법은 과제의 해결 방법에 관한 질문을 하거나 과제의 내용을 안내 또는 설명하는 경우이다. 이때 학생들은 그들이 해결해야 할 과제가 무엇인지 명확하게 인식하며 그것을 해결할 수 있는 방법을 모색, 탐구할 수 있었다.

셋째, 과제 해결을 위한 실질적인 기회를 제공하는 방법은 활동 결과를 발표해보는 기회를 제공하는 경우이다. 이때 학생들은 그들 스스로 과제를 해결하고, 그 과정에서 자신이 발견하고 이해한 것을 표현해보고 다른 사람들과 의사소통하는 경험을 가질 수 있었다. 과제 해결활동의 출발점인 과제 인식 단계에서부터 해결 과정 단계, 해결 결과를 그들만의 언어로 표현해 보는 마무리 단계까지 모든 과정을 위한 기회가 주어진 것이다.

넷째, 과제 해결 시 바람직한 방향으로의 교사의 행동 변화를 위해서 교사는 학생들이 스스로 독자적인 활동을 하고 있다는 생각을 할 수 있도록 교사 자신의 역할에 대한 인식을 확고히 해야 한다.

과제를 해결하는 과정에서 교사의 핵심적인 역할은 해결 과정의 안내자로서 도움을 주는 것이다. 능력이 부족한 학생들에게 무엇인가를 가르쳐 주어야 한다는 과도한 책임 의식으로부터 벗어나 무한한 잠재력을 가진 학습자들이 그들 스스로의 활동을 행할 수 있도록 보다 신중한 입장에서 도움을 주는 것이 교사의 역할이라는 인식을 명확히 해야 하는 것이다.

참 고 문 헌

강옥기 (2000). 수학과 학습지도와 평가론. 서울: 경문사.
교육부 (1998). 초등학교 교육과정 해설(IV): 수학, 과학, 실과. 서울: 대한 교과서 주식회사.

구순란 (2000). 우리 나라 초등학교 수학교실에서 이루어지는 교사의 발문 분석. 인천교육대학교 교육대학원 초등수학교육 전공 석사 학위 논문.

김동준 (2000). 초등학교 수학 교실에서 교사 활동에 관한 분석적 연구, 인천교육대학교 교육대학원 초등수학교육 전공 석사 학위 논문.

정인수 (2003). 수학적 문제 해결 지도에서 교사의 역할에 대한 분석, 한국교원대학교 초등수학교육 전공 석사 학위 논문.

Artzt, A. F. & Armour-Thomas, E. (2002). *Becoming a reflective mathematics teacher*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Charles, R. I. (1989). *Teacher education and mathematical problem solving: Some issues and directions*. In R. I. Charles & E. A. Silver(Eds.), *The teaching and assessing of mathematical problem solving*(pp.259-272). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.

Cho, C-S. (2002). An elementary teacher's practical knowledge of using mathematical tasks for prompting students' understanding and discourse. *Journal of the Korea Society of Mathematics Education Series D: Research in Mathematical Education*, **6(1)**, pp.39-51.

English, L. D. (1998). Children's perspectives on the engagement potential of mathematical problem tasks. *School Science and Mathematics*, **98(2)**, pp.67-72.

Hiebert, J. et al. (1997). *Making sense: teaching and learning mathematics with understanding*. Portsmouth, NH: Heinemann. 김수환, 박영희, 이경화, 한대회(공역) (2004). 어떻게 이해하지. 서울: 경문사.

Jacqueline, L. (1999, April). When the task is not just a task: What one mathematics teacher learned about facilitating student discourse. *Paper presented at the annual meeting of American Educational Research Association*. Montreal, CA.

Kantowski, M. G. (1980). *Some thoughts on teaching for problem solving*. In S. Krulik., & R. E. Reys (Eds.), *Problem solving in school mathematics* (pp.195-203). Reston, VA: National Council of

- Teachers of Mathematics.
- Krulik, S. & Rudnick, J. A. (1987). *Problem solving: A handbook for teacher*(2nd ed.), M. A : Allyn and Bacon, Inc.
- Lester, F. K. (1978). Mathematical Problem solving in Elementary School : Some Educational and Psychological Considerations, In L. L. Hatifield & O. A. Bradbasrd(Eds), *Mathematical problem solving : Papers form a research workshop*, Columbus, Ohio : ERIC/SMEAL.
- National Council of Teachers of Mathematics (1991). *Professional standards for teaching mathematics*. Reston, VA: The Author.
- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Professional standards for teaching mathematics*. Reston, VA: The Author.
- Polya, G. (1957). *How to solve it: A new aspect of mathematical method*(2nd Ed.). 우정호(역) (1994). 어떻게 문제를 풀 것인가: 수학적 사고 방법. 서울: 천재교육.
- Stein, M. K., Smith, M. S., Henningsen, M. A., & Silver, E. A. (2000). *Implementing standards - based mathematics instruction: A case book for professional development*. New York: Columbia University.

An Analysis on Teachers' Behaviors in Problem Presenting and Solving Activities in Elementary Mathematics Class

Lee, Yun mi

Seoul Guro Elementary School, Gurobon-dong, Guro-Gu, Seoul 152-857, Korea
E-mail: dbaeod@hanmail.net

Kang, Wan

Department of Mathematics Education, Seoul National University of Education, Seoul 137-742, Korea
E-mail: wkang@snue.ac.kr

This study analyzed problem presenting and solving activities in elementary school mathematics class to enhance insights of teachers in class for providing real meaning of learning. Following research problems were selected to provide basic information for improving to sound student oriented lesson rather than teacher oriented lessons.

Protocols were made based on video information of 5th grade elementary school 'Na' level figure and measurement area 3. Congruence of figures, 4. Symmetry of figures, and 6. Areas and weight. Protocols were analyzed with numbering, comment, coding and categorizing processes. This study is an qualitative exploratory research held toward three teachers of 5th grade for problem solving activities analysis in problem presenting method, opportunity to providing method to solve problems and teachers' behavior in problem solving activities.

Following conclusions were obtained through this study.

First, problem presenting method, opportunity providing method to solve problems and teachers' behavior in problem solving activities were categorized in various types.

Second, Effective problem presenting methods for understanding in mathematics problem solving activities are making problem solving method questions or explaining contents of problems. Then the students clearly recognize problems to solve and they can conduct searches and exploratory to solve problems. At this point, the students understood fully what their assignments were and were also able to search for methods to solve the problem.

Third, actual opportunity providing method for problem solving is to provide opportunity to present activities results. Then students can experience expressing what they have explored and understood during problem solving activities as well as communications with others. At this point, the students independently completed their assignments, expressed their findings and understandings in the process, and communicated with others.

Fourth, in order to direct the teachers' changes in behaviors towards a positive direction, the teacher must be able to firmly establish himself or herself as a teaching figure in order to promote students' independent actions.

* ZDM Classification : D52

* 2000 Mathematics Subject Classification : 97D50

* Key Words : elementary mathematics class, problem presenting, solving activities, teachers' actions