

## 구성주의 이론을 바탕으로 한 현장 학습 적용

박 성 택 (부산교육대학교)

박 경 속 (부산교대부속초등학교)

21세기를 살아가야 할 현재의 학생들에게 요구되는 것은 쏟아지는 정보의 홍수 속에서 필요한 것만을 가려 자신의 지식으로 만들어 가는 능력이다. 이는 곧 창의력, 문제 해결력과도 관련된다. 이러한 능력을 신장시키기 위한 관심 속에서 구성주의가 교육이론의 전면에 부상하게 되었다. 본 고에서는 구성주의와 현장 학습과의 관련성을 알아보고, 구성주의 이론을 바탕으로 한 현장 학습 적용에 대하여 살펴보고자 한다.

### 1. 들어가기

학생들이 지난 수세기 동안 형성되어온 지식을 받아들이는 과정을 학습으로 보아 학습을 지식 수용의 과정으로 생각하는 객관주의로는 현대의 지식 습득 과정을 설명하기 어렵다. 또한 지식의 양이 급속도로 배가하고 있는 지금 교실에서 학생들에게 필요한 모든 지식을 가르칠 수는 없다. 따라서 지식 습득의 주체를 학생에게 두고 학생 스스로 필요한 지식을 찾아서 만들어 갈 수 있도록 학습이 이루어져야 한다. 이렇게 학생 개개인이 발견을 통하여 스스로 지식을 만들어 간다고 보는 이론이 구성주의이다.

제7차 교육과정의 시행을 앞두고 있는 지금 현장에서는 그 어느 때보다 구성주의에 대한 관심이 고조되고 있다. 그러나 이전부터 항상 우리 주변에서 존재하였던 구성주의라는 이론이 이렇게 모습을 드러내고, 강조되고 있는 것은 시대적, 사회적, 교육적인 요구 때문이라 하겠다. 즉 수많은 지식 또는 정보의 홍수 속에서 필요한 지식을 가려서 자신의 것으로 만들 수 있는 능력이 요구되는 미래 세계의 학생들을 교육하기 위해서는 지식의 자주적 구성을 강조하는 구성주의적 학습이 이루어져야 한다는 것이다.

열린교육이 교육을 뒤흔들면서도 뿌리내리지 못한 데서 구성주의를 현장에 적용하려는 노력에 앞서 생각해 보아야 할 것이 있다. 작년까지 교육 현장에 팽배하였던 열린교육은 학생들의 수준에 맞춘 개별화 학습을 통한 개성 신장, 스스로 학습하는 능력 신장 등의 내재적 가치가 뛰어난 교육 방법이다. 그러나 현장에서는 열린교육의 가치 달성을 위한 교수·학습 방법 또는 교실에서 이루어지는 활동 자체를 열린교육이라 생각하여 모양새만을 갖추기에 급급함으로써 달린 교육으로 변질되어 갔다.

구성주의 또한 학생과 학생 간, 교사와 학생 사이의 의사 소통, 반성적 사고, 동화 조절 과정을 통한 지식의 자주적 구성 등 다양한 내재적인 가치를 가지고 있음에도, 현장에서는 어떤 모양새를 갖추어야 구성주의에 적합한 교수-학습 방법인가에 급급한 기능적 측면에 치우치는 경향이 있다. 이렇게 되면 구성주의의 근본 정신 또한 제대로 현장과 접목되지 못한 채 외형만 추구하다가 사장되고 마는 것이다. 앞으로 우리 교사는 외양만을 갖추려 하기보다는 수업 속에서 구성주의의 근본 정신을 살릴 수 있도록 하여야겠다.

본 고에서는 구성주의의 이론적 측면을 통해 구성주의가 지향하는 교수-학습의 방향에 대하여 살펴보고, 구성주의의 근본 정신을 바탕으로 하여 현장 학습에 적용하고자 한다.

## 2. 구성주의란?

구성주의는 다양한 학문 분야에서 여러 학자에 의해 논의되고 있어서 정의내리기가 쉽지 않다. 그러나 공통적으로 이야기하고 있는 것은 습득되는 모든 지식이 수동적으로 수용하는 것이 아니라 학생 스스로 능동적으로 구성해 가는 것이라는 전제이다. 즉 구성주의는 개인이 자신의 지식을 스스로 구성해 나간다는 데에 가장 큰 초점을 맞추고 있다. 이러한 구성주의의 관점에서 보면 학교는 지식을 가르치는 곳이 아니라 학생이 지식을 구성할 수 있도록 도와주는 곳이고, 수학 지식은 교사의 도움을 받아 학생 스스로 구성하여야 하는 것이다. 교사는 학생이 지식을 구성할 수 있도록 설명, 활동 등 모든 것을 포괄하여 안내하고 조력하여야 하며, 학생들이 지식을 당연하게 구성할 것이라는 생각을 버리고 학생 수준에서 구체적, 활동적으로 지식을 구성할 수 있도록 도와주어야 한다.

이렇게 학습의 주체를 교사에서 학습자로 전이시키는 교육의 변화를 이론적으로 뒷받침해 주고 그 실천적 안을 제시해 줄 수 있다는 점에서 구성주의를 학습 이론으로 볼 수 있다.

학생이 지식을 습득하는 과정은 개인적이다. 학생 개개인은 자기 스스로의 노력-인지 작용-에 의해 지식을 습득하게 된다. 이때 학생은 자신이 속한 사회에 사회적, 문화적, 역사적 배경에 영향을 받게 된다. 개인은 스스로의 특정한 사회적 경험과 배경에 자신의 인지적 작용을 더하여 주어진 사회 현상을 지속적으로 이해해 가며 그 결과에 의해 지식이 구성된다고 하였다. 구성주의에서는 학생의 외부에 이미 존재하는 절대 지식을 부정하며, 개인이 이 세상을 살아가고 이해하려고 할 때 본인에게 적합하고 타당한 진리나 지식을 구성해 나가는 것이 최종 목표가 된다.

학습이 이루어지는 대부분의 경우 학생들은 이전에 습득하였던 지식을 가지고 새로운 문제(학습과제)에 직면하게 되고 기존의 지식과 새로운 문제를 동화하고 조절하면서 새로운 지식을 구성하게 된다. 이 과정에서 ‘어떤 학습 방법인가?’가 아니라, 교수-학습의 과정 속에서 ‘얼마나 학생들 스스로의 활동을 배려하였는가?’ ‘얼마나 학생들이 의사소통을 할 수 있었는가?’ ‘이전의 지식을 바탕으로 한 새로운 지식을 구성하였는가?’에 초점을 맞추면서 교사의 역할을 최소화하여 수업을 조직할 때 구성주의적 수업이 될 수 있다.

### 3. 인지적 구성주의

인지적 구성주의는 절대 지식을 부정하고 모든 지식이 개인에 의해 구성된다고 보는 급진적 구성주의와 지식을 개인이 주관적으로 구성할 수는 있으나 사회적인 합의에 의해 객관적인 지식으로 인정되어야 한다는 사회적 구성주의를 수용한다고 볼 수 있다. 개인적 주관에 의해 지식을 형성할 때 개별화와 반영적 추상화가, 사회적 합의를 통해 지식을 형성할 때 의사 소통의 과정을 필요로 하며 학생의 발달 단계를 고려한 학습을 실시한다.

즉 인지적 구성주의에서는 기존의 지식과 새로이 받아들여야 할 지식과의 사이에서 일어나는 동화와 조절의 과정을 통해 반성적 사고가 일어날 때 학습이 이루어진다고 본다. 따라서 교수-학습의 과정에서 학생들이 자신이 가진 기지의 지식을 충분히 끌어낼 수 있어야 하며, 적절한 자극을 통해 학생 스스로가 지식을 형성할 수 있도록 해 주어야 한다. 또한 학습에서 개인의 능동적 활동을 위해 다양한 조작 활동을 할 수 있도록 하여야 한다.

물론 이밖에도 구성주의가 포괄하고 있는 이론은 많다. 지금까지 발달되어온 교육 이론의 대부분을 포괄한다고 보아도 될 정도이다. 이렇게 구성주의는 폭넓고 다양한 주장이 편재되어 있어 학습 상황, 학생이 처해 있는 환경, 사회·문화적 배경 등에 따라 각각 유용하게 적용될 수 있다. 따라서 어떤 하나의 이론을 고집하기 보다 각각의 상황에 가장 적합한 이론을 파악하고 적용하는 노력이 필요하다.

### 4. 구성주의와 수학 교육

Ernest는 수학적 지식의 절대주의적 관점에 반대하며 수학을 2가지 측면에서 바라본다. 첫째 관점은 절대적 진이 아니며 절대적 타당성을 갖지 못하는 오류 가능성이고 두 번째 관점은 언제나 개정할 수 있도록 열려 있다는 수정 가능성이다. 이러한 그의 생각은 수학과 구성주의의 토대가 되는 데, 그 의미는 그의 글에서 찾아볼 수 있다.

수학을 어떻게 바라보느냐는 모든 면에서 중요하지만 특히 교육 및 사회에서는 보다 더 중요한 의미를 갖는다. 왜냐하면 만약 수학이 오류 불가능한 것이고 객관적 지식체라면 그것은 사회적 책임을 갖지 못한다. 따라서 여성과 같은 사람들의 소극적 참여, 수학에 대해 많은 학생들이 느끼는 문화적 소외감, 사회적·정치적 가치의 전수와 같은 인간의 일상사와 수학과 관계, 부와 권력 배분에서의 역할 등과 같은 논제는 수학과 전혀 무관하게 된다. 반면 수학이 오류 가능한 수학적 구성물임을 인정한다면 그것은 어떤 완제품이 아니라 탐구와 얹의 과정이며 연이어 확장해가는 인간 창조의 발명의 영역일 것이다(Ernest, 1991).

수학적 지식을 진리라 간주하게 되면 의문과 협상의 여지가 없는 반드시 알아야 할 지식이 된다.

그러므로 학생은 교사가 안내해 주는 방식에 따라 지식을 습득하고 이해하여야 한다. 그러나 수학적 지식이 오류 가능하고 수정 가능한 지식으로 받아들여지게 되면 수학적 지식의 습득 과정이 달라지게 된다. 학생들에게 탐구의 과정이 요구되는 것이다. 교수-학습의 과정에서도 학생들이 탐구할 수 있도록 교사는 환경을 조성해 주고, 자료를 제공해 주어야 할 것이다.

수학 교육에 있어서 구성주의란 말은 '학생들이 스스로 수학적 지식을 구성하도록 수학을 가르치자.'는 슬로건을 뜻하는 경우가 많다. 학생들이 스스로 수학적 지식을 가르치려면 어떻게 하여야 할 것인가? 지식의 구성은 교사의 설명을 통해서 형성될 수도 있고, 학생들간의 상호 작용에 의해서 형성될 수도 있다. 구성주의 수업에서는 이 두 가지가 학습 내용이나 학생의 실태, 자료 등에 의해서 적절히 섞여서 수업이 이루어져야 하는 것이다.

수학 교육에서의 구성주의는 어디까지나 학생 스스로 새로운 갈등 국면에 대처하여 문제를 해결하기 위한 끊임없는 구성 활동을 통해서, 해결의 실마리를 밖에서 구하지 않고 자신 속에서 찾아 스스로 학습해 나가도록 환경을 설정해 나가는 것이다. 이렇게 볼 때 구성주의를 수학 교육의 교수-학습 상황에 도입하는 것은 의미 있는 활동이 된다.

구성주의에서 지식 구성은 외부에서 전달되는 것이 아니라 개인에 의하여 자주적으로 구성되어지므로 교사는 교수-학습의 과정에서 학생 개개의 실태를 바르게 파악하고, 학생 각자의 출발점에서 학습이 이루어 질 수 있도록 노력하여야 한다. 우리 나라와 같은 다 인수 학급에서 쉬운 일이 아니다. 따라서 교수-학습의 과정을 교사 혼자서 책임지는 것보다 학생들 사이의 의사 소통, 소집단 협력 학습을 중심으로 하면서 교사는 학생들의 활동을 장려 할 수 있도록 수업을 조직하여야 한다.

## 5. 수학교육학적 구성주의의 교수·학습 원리

구성주의는 지식의 자주적 구성을 기본 원리로 하고 있다. 이러한 점을 기본으로 한 구성주의적 수학 교수·학습 원리를 살펴보고자 한다.

구성주의적 교수·학습의 원리는 학자에 따라 다양하게 제시되고 있다. 그러나 구성주의 학자들이 공통적으로 중요하게 생각하는 원리는 ① 반성과 추상화 ② 의사소통 ③ 활동(경험) 중심의 세가지로 정리할 수 있다. 한편 박영배(1996)는 ① 학생 중심적 개별화의 원리 ② 발문 중심적 상호 작용의 원리 ③ 의미 지향적 활동의 원리 ④ 반영적 추상화의 원리를 들고 있으며, 김판수·박성택(1999)은 ① 능동적인 학습 ② 체험 학습 ③ 개별화 학습을 들고 있다.

이와 같이 구성주의를 주요한 교수-학습 이론으로 받아들인다면 지식 습득의 과정을 학생 스스로가 자주적으로 구성한다고 보는 개별화, 학생과 학생 또는 교사와 학생 사이에서 이루어지는 학습 문제에 대한 적극적인 의사 소통, 이전의 지식을 통해 새로운 지식을 구성하거나 하나하나의 활동마다 방법을 구상하고 더 나은 해결 방법을 찾으려는 노력을 기울이는 반영적 추상화 및 학습 내용에 대해 의미를 부여하고 적극적으로 학습하려고 하는 의미 지향, 직접 조작하고 체험함으로써 지식을

능동적으로 구성하는 것이 가능하게 하는 활동 중심이 주요한 학습 원리로 작용하게 된다.

단위 수업 시간에는 수업의 내용에 따라 이상의 원리가 모두 활용될 수도 있고, 3가지 또는 2가지 원리만 활용될 수도 있다. 또 각 원리는 어느 하나를 강조하면서 다른 원리가 주변을 이루는 형태로 적용될 수도 있다. 그러나 이상의 원리가 상호 유기적으로 관련될 때 입체적이고 생동적인 수업이 될 수 있다.

## 6. 구성주의적 수학 교수-학습의 전개

수학 교수-학습에 구성주의를 적용하는 것이 완전히 새로운 이론을 도입하는 것이므로 새로운 수업 방법을 구성해야 한다고 볼 필요는 없다. 구성주의라는 이론이 우리의 교육 현장에서 모습을 나타낸 것이 최근일 뿐이지 구성주의적 방법이 적용된 교수-학습은 이전부터 있었던 것이다. 우리의 교육 현장에서 학생의 사고를 존중하고, 학생 활동 중심으로 수업을 해 온 많은 교육 선배님들께서 이미 실천해 왔다.

구성주의적 수학 교수-학습의 전개에서는 학생에 의한 발견이 중요하다. 발견은 반성적 사고(반영적 추상화)에 의해 촉진되고, 대화(의사소통)는 학생의 사고를 촉진시키므로 교실은 활동, 반성적 사고 및 대화가 있는 담론의 공동체가 되어야 한다.

구성주의가 수학과 교수-학습의 장에서 폭넓게 적용될 수 있으려면 사회·문화적 환경이 갖추어질 것을 요구한다. 현재의 교실이 대개의 경우 전통적인 교수-학습 환경에 맞추어져 있다 하더라도 구성주의에서 가장 핵심이 되는 것은 개인이 스스로 지식을 구성하는 활동이고 이는 사회적 상호 작용, 즉 발문이나 협동 학습을 통해서 실천할 수 있는 영역이므로 교사가 자신의 역할(조력자, 안내자)을 새롭게 자각하고, 그 역할에 의해 학생과 상호 협력하면서 학습한다면 구성주의적 수학 학습을 전개할 수 있다고 보아진다. 또한 다인수 학습에 대한 어려움을 지적해오던 많은 교사들은 이미 협동 학습을 교수-학습 현장에 적용하여 왔다. 협동 학습은 방법적인 면에서 소수의 이질 집단, 소수의 동질 집단, 팀 구성 협력 학습, 전문가 집단 등 여러 가지 이름을 가지고 여러 가지 형태로 적용되어 왔다. 앞으로 협동 학습을 통해 교수-학습이 이루어지는 과정에서, 구성주의에 대하여 생각하면서 적용하려는 노력이 필요하리라 생각된다. 어떤 방법이 가장 구성주의적 수학 수업이냐가 중요한 것이 아니라 어떻게 수업하는 것이 구성주의적 수업이냐에 대하여 고민하여야 할 것이다. 이상과 같은 점에 착안하여 구성주의의 수학 학습 현장 적용 과정에 대하여는 적용의 실제에서 펼치기로 한다.

## 7. 수학과 수업 적용

아래의 수업 사례에서 볼 수 있는 것과 같이 종래에 행해지던 수학과 교수-학습의 과정에서도 구

성주의 학습 요소를 찾아볼 수 있다. 그렇다면 구성주의 교수-학습 방법이 따로 있는 것은 아니라 하겠다. 구성주의는 다양성을 가지고 여러 가지 방법으로 적용할 수 있는 학습 이론이다. 구성주의의 가장 핵심은 지식이 학습자에 의해 능동적으로 구성된다는 것이다. 교사가 학생들에게 눈높이를 맞추고 학생들의 능동적으로 지식을 구성할 수 있도록 돕기 위하여 단위 수업 시간에 아동들이 의사소통, 능동적인 학습 활동, 반성적 사고에 의한 지식의 재발견을 할 수 있도록 안내자, 조력자로서의 역할을 충실히 한다면 구성주의 학습 이론의 정신을 충분히 반영한 구성주의 교수-학습이라고 할 수 있겠다.

### 1. 수업 사례

◎ 3학년 2학기 3. 원

◎ 학습 목표 : 원을 이용하여 여러 가지 모양을 만들 수 있다.

#### 학습 분위기 조성

T. 학급가를 불러 봅시다.

S. (학급가를 부른다)

#### <문제 찾기>

#### 선수 학습 상기

T. 여러분들이 공부하는 모습을 보려고 여러 학교에서 많은 선생님들이 오셨습니다. 평소에 공부하는 모습을 잘 보여드리도록 합시다.

원을 그리는 방법을 아는 대로 말해 봅시다.

S<sub>1</sub> 동전이나 컵 같은 원 모양의 물건으로 그림니다.

S<sub>2</sub> 실이나 노끈과 압정을 이용하여 그릴 수도 있고 컴퍼스를 이용하여 그릴 수도 있습니다.

S<sub>3</sub> 구멍이 뚫린 종이와 압정을 이용하여 그릴 수도 있습니다.

T. TV를 봐주세요. 원에서 침이 꽂혔던 이 부분의 이름은 무엇입니까?

S. 네, 원의 중심입니다.

T. 자 이렇게 중심에서 원까지 그은 선을 무엇이라고 합니까?

S. 반지름이라고 합니다.

T. 원에서 제일 긴 선을 무엇이라고 합니까?

S. 지름입니다.

#### ◇수업 시작 전 단계 활동

※ 기억의 재생을 위한 발문은 확산적 사고나 인지적 갈등을 일으키지 않으므로 지식 구성을 위한 사고 활동이 소극적으로 일어난다.

그러나 본시에 필요한 지식을 재생시켜 줌으로써 학생들이 능동적으로 활동에 참여할 수 있도록 할 수 있다.

**도입 문제 대면**

- T. (중심이 같게 그린 원과 반지름의 길이가 같게 그린 교과서 삽화 확대도 제시)
- T. 여기를 봐 주세요. 이 도형을 어떻게 그렸을 까 생각해 보세요.
- S. (그리는 방법을 생각한다.)
- T. 어떻게 그렸는지 생각한 것을 말해봅시다.
- S. (가) 도형은 원의 중심은 그대로 두고 반지름의 길이만 변화시켰고, (나) 도형은 반지름의 길이는 같고 중심의 위치가 달라졌습니다.
- T. 그럼 (가) 도형과 (나) 도형을 그릴 때 같은 점과 다른 점을 말해봅시다.
- S<sub>1</sub> (가)에서는 중심의 위치가 같고 반지름의 길이가 다릅니다.
- S<sub>2</sub> (나)에서는 반지름의 길이가 같고 중심의 위치가 다릅니다.

**학습 문제 확인하기**

- T. 이 두 도형을 잘 보고 오늘 공부할 문제를 찾아봅시다.
- S<sub>1</sub> 원 그리는 방법을 배울 것 같습니다.
- S<sub>2</sub> 컴퍼스로 원을 그리는 법을 배울 것 같습니다.
- S<sub>3</sub> 원을 그릴 때 같은 점과 다른 점을 찾아 볼 것 같습니다.
- T. 예 잘 말해 주었습니다. 이번 시간에는 원을 이용하여 여러 가지 모양을 만들어 보겠습니다.

**<문제 해결 방법 탐색>**

**문제 해결 방법을 예상하기**

- T. 교과서 43쪽 아래에 있는 도형 중 한 가지를 정하여 어떻게 그리면 좋을지 생각해 보고 소집단에서 의논하여 그리는 방법을 정리하세요.
- S. (소집단 별로 모둠장이 토의를 진행하며 한 가지 도형을 선택하여 어떻게 그리면 좋을 지 의논한다. 각 학생들은 발표하면서 친구의 이야기와 자신의 이야기를 비교하여 더 나은 방법을 생각하면서 듣는다.)

- ♣발문 중심적 상호 작용의 원리
- ◇다양한 답이 나올 수 있는 발문을 통해 학생의 사고를 촉진시킨다.
- ♣학생 중심 개별화의 원리
- ◇기지의 학습 경험 상기를 통해 학생 각자가 자신의 학습 정도를 생각해 보도록 하면 본시 학습을 할 때 수준별 학습이 학생들의 자기 평가를 통해 이루어질 수 있다.

- ♣의미 지향적 활동의 원리
- ◇스스로 학습 문제를 찾게 하여 능동적인 학습 참여 태도를 가지게 함으로써 본시 학습이 의미 있는 활동이 되도록 한다.
- ※모양 만들기 활동에 대한 동기 유발이 부족하여 학습 문제를 잘 찾지 못함.

- ♣의사 소통
- ◇소집단 구성원간의 활발한 의사소통을 통해 학습이 이루어진다.
- ♣반영적 추상화의 원리
- ◇자신과 다른 사람사이의 의견을 비교하면서 기지의 지식과의 차이를 생각해 보고 새롭게 지식을 구성하려는 반성 과정을 거치게 된다.

**문제 해결 방법을 탐색하기**

- T. 토의가 다 되었나요? 그러면 서로 의논한 내용을 발표해 봅시다.
- S<sub>1</sub> 정사각형의 두 변을 먼저 그리고 컴퍼스로 정사각형의 한 변의 길이를 반지름으로 정하여 정사각형의 각 꼭지점을 원의 중심으로 하여 원을 그립니다.
- S<sub>2</sub> 정사각형의 나머지 변을 다 그려야 합니다.
- T. 다른 해결 방법을 찾은 소집단은 없나요?
- S<sub>1</sub> 예, 먼저 정사각형의 네 변을 모두 그리고 각 꼭지점에서 원을 그리면 됩니다.
- S<sub>2</sub> 그러면 다 그린 후에 지워야 하기 때문에 우리는 정사각형의 안쪽에만 원을 그리자고 의논하였습니다.

**<문제 해결>**

**문제 해결**

- T. 의논한 방법대로 도형을 그려봅시다. 잘 안 되는 친구는 손을 들어 선생님을 불러주세요. 도와주겠습니다.
- T. (소집단마다 다니면서 어떻게 그렸는지를 확인한다. 그리고 발표시킬 소집단을 선정한다.)  
다 그린 소집단에서는 더 쉬운 방법은 없나 찾아보세요.

**음미**

- T. 도형을 만들 때 어려웠던 점을 말해봅시다.
- S<sub>1</sub> 원이 자꾸 겹쳐지고, 선이 여러 개로 그려져서 힘들었습니다.
- S<sub>2</sub> 반지름의 길이를 정확하게 재기가 어려웠습니다.
- S<sub>3</sub> 반지름의 길이를 정확하게 재었는데 그리면서 길이가 자꾸 달라져서 힘들었습니다.
- S<sub>4</sub> 만나는 점에서 정확하게 만나도록 그리기가 어려웠습니다.

**<적용 및 발전>**

**수준별 문제 해결하기**

- T. 지금까지 반지름의 길이와 원의 중심의 위치를 같거나 다르게 하여 여러 가지 원을 이용한 도형 만드는 방법을 알아보았습니다. 각자 창의적인 모양으로 원을 만들어봅시다.

**♣반성적 사고**

**♣반영적 추상화의 원리**

◇다른 사람의 이야기를 들으면서 자신의 생각과 비교해 보고 더 나은 생각을 새로운 지식으로 받아들인다.

특히 지식의 구성 활동은 각각의 학생에게 일어나므로 학생 중심 개별화의 원리가 동시에 적용될 수 있다.

**♣학생 중심적 개별화의 원리**

◇도형을 그리는 활동은 각 학생들이 자신의 수준에 따라 하는 활동이다. 교사는 부진한 학생이 없도록 개간 순시를 통해 지속적으로 도와주어야 한다.

**♣활동**

· 다른 사람의 이야기를 들으면서 자신의 활동을 다시 한 번 생각해 보고 또 잘못된 부분을 수정하려는 노력을 할 수 있도록 된다. 따라서 스스로 활동하기도 중요하지만 다른 사람의 활동 내용을 들어보는 시간도 중요하다.

- S. 교과서에 없는 모양으로 해도 되나요?  
 T. 예 모두 교과서에 없는 도형을 만들도록 하세요.  
 S. 반드시 원만 사용하여야 합니까?  
 T. 사각형이나 삼각형을 활용하여 만들어도 됩니다.  
 S. (각자 창의적인 모양으로 도형을 만든다.)  
 T. ① 궤간 순시하면서 독창적인 도형을 만들어 내는 학생의 작품을 선정하여 발표할 수 있도록 한다.  
     ② 우수한 학생에게는 삼각형, 오각형, 팔각형의 도형이 그려진 종이를 제공하여 주어진 도형을 활용한 그리기 활동을 하게 한다.  
     ③ 작품을 얼마나 창의적으로 구성하는가를 평가한다.-수행평가 실시)

**문제를 해결한 결과 발표하기**

- T. 만든 도형을 가지고 나와서 친구들에게 보여주면서 만든 방법을 설명해 줍시다.  
 S. 저는 선분을 그리고, 선분을 지름으로 하는 원을 반만 그렸습니다. 그리고 선분의 양끝을 원의 중심으로 하여 다시 원을 그렸습니다.  
 T. 또 발표해 보도록 합시다.  
 S. 저는 큰 원과 작은 원, 중간 원을 이용하여 원을 만들었습니다.  
 T. 친구가 그런 도형에서 궁금한 점이나 더 좋은 방법이 있으면 말해 봅시다.  
 S. (자신의 생각을 자유롭게 발표한다. 특히 자발적으로 일어나 발표함으로써 활발하게 의사소통 활동을 한다.)

**생활 속에서 찾아보기**

- T. 지금까지 원을 이용한 도형을 여러 가지 만들어 보았습니다. 생활 속에서 원이 이용된 도형을 찾아봅시다.  
 S<sub>1</sub> 태극기, 접시, 단추가 있습니다.  
 S<sub>2</sub> 오륜기도 있습니다.  
 S<sub>3</sub> 컵, CD, 시계가 있습니다.

**활동**

▷학생 중심적 개별화의 원리

◇창의적으로 도형을 만들 때 학생들은 자신의 수준에 따라 난이도가 다른 도형을 만들게 된다. 교사는 부진한 학생이 없도록 궤간 순시를 통해 지속적으로 도와주어야 한다.

· 아동의 활동 중에 컴퍼스를 능숙하게 사용하는가? 도형 그리는 방법을 바르게 알고 있는가? 창의적으로 작품을 구성하는 가?를 관찰 평가함으로써 수행평가가 이루어 질 수 있다.

▷학생 중심적 개별화의 원리

◇학생들이 자신의 생각을 마음껏 이야기 할 수 있도록 한다.

▷반영적 추상화의 원리

◇다른 친구의 발표를 들으면서 머리 속에서 자신의 활동에 덧붙여 새로운 모양을 구상할 수 있다.

▷의사 소통, 반성적 사고

▷학생 중심적 개별화의 원리

▷반영적 추상화의 원리

◇학생들끼리의 의사소통을 통해 도형 만들기에 대한 지식을 구성하도록 한다.

▷의미 지향적 활동의 원리

◇본시 학습 내용을 실생활과 관련지어 주변에서 여러 가지 원이 들어간 도형을 찾아서 그려보고자 하는 의욕이 생기도록 한다.

## &lt;확인 및 평가 &gt;

## 공부한 내용 정리하기

- T. 모두 열심히 잘 했습니다. 원을 그릴 때는 어떤 점에 주의해야 할까요?
- S<sub>1</sub> 컴퍼스를 정확하게 사용해야 합니다.
- S<sub>2</sub> 반지름의 길이를 정확하게 재어야 합니다.
- S<sub>3</sub> 바른 순서를 생각하여 그립니다.
- T. 여러 가지 원과 도형을 이용한 모양을 창의적으로 잘 만들려면 어떻게 해야 하겠습니까?
- S<sub>1</sub> 저는 처음에는 힘들었는데 자꾸만 그려보니까 새로운 모양을 만들 수 있었습니다. 그래서 자꾸 그려보면 된다고 생각합니다.
- S<sub>2</sub> 저는 다른 사람이 만든 모양을 보니까 잘 그려졌습니다.
- S<sub>3</sub> 주변에서 원이 들어간 모양을 찾아서 흉내내기를 할 때가 제일 잘 그려졌습니다.
- S<sub>4</sub> 자꾸만 원을 겹쳐서 그리다 보면 새로운 도형이 만들어졌습니다.

## 차시 예고

- T. 수고 많았습니다. 주변에서 여러 가지 모양의 원이 들어간 도형을 찾아 그려오도록 합니다.  
다음 시간에는 지금까지 원에 대하여 공부한 내용을 얼마나 알고 있는 지 문제를 해결해 보도록 하겠습니다.
- S. 차렷, 경례. 감사합니다.

## ▷반영적 추상화의 원리

◇지금까지 학습한 내용을 다시 정리하면서 원을 바르게 그리는 방법을 익힐 수 있도록 한다. 특히 새롭게 알게 된 사실이 있다면 발표하도록 한다.

또 다른 친구들이 창의적으로 원 그리기를 했던 활동을 통해 새로운 도형을 구상하거나, 새로운 도형을 만들어보려고 하는 실천의지를 기를 수도 있다.

이상의 수업 사례에서 보는 바와 같이 40분의 수업 활동 중에서 가장 많이 적용되는 것이 의사소통과 반영적 추상화의 원리이다. 그러나 위의 수업은 새로운 틀을 가져온 것이 아니라 일반적으로 교육 현장에서 이루어져 왔던 수학과 수업 모형(문제 해결 학습)에 따라 작성된 지도안에 의해 실천되었다.

앞으로 보다 더 나은 수업, 구성주의 이론을 더 잘 실천한 수업이 계속 이루어지리라 생각하면서 구성주의에서는 반영적 추상화(반성적 사고), 의사소통(사회적 또는 대화적 활동), 도구(물리적 수단)와 상징(말, 숫자, 기호 등)물 활용, 협동 학습 등이 중요한 학습의 원리로 받아들여지고 있다. 따라서 수업의 틀이 어떠하냐가 아니라 수업의 실체가 어떻게 이루어졌느냐에 관심을 기울이는 노력이 계속되어야 하겠다.

또한 수업 목표가 달성되었다고 하면 그 시간의 활동 내용이 생활 속에서 적용 가능하여야 한다. 이를 위하여 학습 문제를 학생들이 찾도록 하고 있다. 그러나 반드시 학생들이 단위 시간에 학습의 의미를 형성하여 의미 지향적으로 수업에 참여하기는 어렵다. 다만 생활 속에서 활용되는 수학이 학생의 수학적 지식 구성 활동을 더 적극적으로 도울 수 있다는 점을 생각하면서 교수-학습을 조직하여야 하겠다.

## 8. 닫으면서

구성주의를 통해 학생을 지도할 때 가장 힘든 것이 기계적인 학습보다 교사의 노력을 많이 필요로 하며, 다양한 학습 장면을 구상하는 노력을 기울여야 한다는 것이다. 그리고 학습 속도가 아주 느리다는 것이다. 많은 양을 단시일에 지도하는 방법을 많이 사용하던 우리 교육 현장에서는 저항을 느낄 수도 있는 부분이다. 그러나 지금까지 많은 교사들이 학습 양의 과다를 지적해왔고, 완전학습의 어려움을 호소해 왔다는 점을 감안하면, 그리고 구성주의가 지식 전달 학습이 아니라 지식 습득의 방법을 지도하는 이론이라는 점을 중시하면 해결의 실마리를 찾을 수 있다.

기초 학습을 지도할 때 많은 시간을 들여 지도하면 학생들이 다음 학습을 스스로 잘 할 수 있게 해 준다. 그리고 다양한 방법을 통하여, 다양한 장면에서 지도된 기초 학습은 다음 학습 내용을 학생들이 습득할 때 필요한 정보가 되어준다. 이런 점에서 구성주의를 활용한 수업이 필요한 것이다.

그러나 구성주의 역시 만병통치약은 아니다. 수업에서 구성주의를 적용하려면 오히려 어렵고 힘든 수업 장면이 있다. 전통적인 방법-주입식이라고 불리어지는-이 보다 효과적인 경우가 있는 것이다. 필요한 장면에 적절하게 적용될 때 가장 좋은 이론이 될 수 있을 것이다.

구성주의가 가진 문제점 한 가지를 더 생각한다면, 학습의 결과나 이론의 적용 결과에 대하여 검증이 쉽지 않다는 것이다. 학생마다 다르게 구성되는 지식의 유용성에 대한 판단조차도 학생 각자가 하여야 하기 때문이다. 따라서 평가에 있어서 가장 큰 변화를 요구한다. 수행평가를 실시하여야 할 필요는 당연한 귀결이다.

제7차 교육과정의 학문적 배경을 이루는 구성주의를 학문적으로 이해하려는 노력보다는 기본 요소를 학습 활동에 충실하게 적용함으로써 교수-학습의 장에서 활발하게 실천하는 것이 중요하다고 생각한다.

## 참 고 문 헌

김상룡·박병서 (1998). 초등수학교육에서 의사소통 지도의 실제, 수학교육 논문집 8, 한국수학교육학회, pp. 34-44.

- 김성택·이병수 (1998). 가역적 사고를 통한 고등학교 수학교과 지도-사회적 구성주의 입장에서-, 경성대학교 교육대학원 현장교육연구 창간호, pp. 187-198.
- 김연식·박영배 (1994). 급진적 구성주의의 수학교육학적 의미, 대한수학교육학회 논문집 4(1), pp. 25-38.
- 김연식·정영옥 (1997). Freudenthal의 수학적 학습-지도론 연구, 대한수학교육학회 논문집 7(2), pp. 1-23.
- 박영배 (1995). 수학 교수·학습의 구성주의적 전개에 관한 연구, 서울대학교 대학원 박사학위 논문.
- 유현주 (1997). 수학적 사고의 교수방법으로서의 수학적화, 한국초등수학교육학회지 창간호, pp. 123-139.
- 유현주·임채훈 (1997). 급진적·사회적 구성주의와 포스트모더니즘, 대한수학교육학회 7(2), pp. 359-380.
- 홍진곤·임채훈 (1998). 조작적 구성주의와 사회적 구성주의에서 구성의 의미와 과정, 대한수학교육학회 추계연구발표 논문집(정연식 교수 정년퇴임기념), pp. 431-449.
- 강 완 의 (1999). 초등수학 학습 지도의 이해, 서울: 양서원.
- 광주교육대학부속국민학교 저. 각 교과별 학습방법의 학습 실제, 서울: 문헌각.
- 교육부 (1996). 수학과 교사용 지도서(1-6학년), 서울: 국정교과서주식회사.
- 교육부 (1999). 수학과 교과서(1-6학년), 서울: 국정교과서주식회사.
- 김종문 외 (1998). 구성주의 교육학, 서울: 교육과학사.
- 김관수 외 (1999). 급진적 구성주의, 서울: 원미사.
- 박성택 외 (1999). 제 7차 교육과정에 의한 초등수학교육, 서울: 동명사.
- 조연주 외 2인 (1998). 구성주의와 교육, 서울: 학지사.
- 최성희 외 옮김·Stephen L. Yelon (1998). 성공적인 수업을 위한 10가지 교수 원리, 서울: 길안사.
- 허틴 역·Keith Devlin (1997). 수학: 새로운 황금시대, 서울: 경문사.