

상황적 인지론(situated cognition)과 수학 학습

박성선(한국교원대학교 대학원 박사과정)
전평국(한국교원대학교)

I. 서론

최근 몇 년 사이에 수학교육에 대한 연구는 광범위하게 이루어지고 있다. 이러한 수학교육의 문제는 크게 Piaget의 인지이론에 근거한 연구와 정보처리 이론을 바탕으로 한 인지심리학자들의 연구에 근거하고 있다. 지금까지 연구되어 발표된 학습이론에 대한 논문들을 보더라도 이러한 경향을 쉽게 알 수 있을 것이다.

현재 수학교육에 많은 영향을 주고 있는 미국의 NCTM(1989, 1991)의 Standards로부터 비롯된 일련의 수학교육은 두 가지 이론적 배경을 갖고 있다. 하나는 수학적 지식에 대한 학생들의 능동적인 구성을 강조하는 구성주의(constructivism)이고, 다른 하나는 수학적 활동이 지니는 사회·문화적 상황을 강조하는 사회문화적 관점(sociocultural perspectives)이다.

특히, 사회문화적 관점과 관련하여, 최근에는 인간의 인지 및 학습에 대하여 새로운 시각이 등장하고 있다. 즉, 인간의 인지능력은 사회적 상황에서 발달하며, 인간은 그 사회의 문화가 제공하는 도구나 표현체계를 사용하여 발달한다는 것이다. 인지심리학자들의 이론으로는 인지가 이러한 사회·문화와 관련되어 있다는 관점에 대하여 충분히 대처하기 어렵게 되었다. 이러한 인지에 있어서 사회·문화적 특성을 고려하고자 등장한 것이 바로 상황적 인지론이다. 상황적 인지론은 인간을 컴퓨터와 관련시켜서 인간의 정신구조를 기호 체계로 본 인지심리학자들과는 다른 주장을 하고 있다. 또한, 이러한 인간의 인지에 대한 상황적 인지론을 학습에 적용하려는 시도로서 나타난 것이 상황적 학습이라고 하겠다.

따라서, 본 글에서는 상황적 인지론의 주장을 알아보고, 상황적 학습의 관점에서 수학교육과의 관련성을 고찰하고자 한다.

II. 상황적 인지론(Situated cognition)

1. 상황적 인지론의 도입 배경 - 인지에 대한 인지과학자들의 견해

지금까지 인지과학자들의 측면에서 보면, 인지란 사고와 이해를 기호적 체계를 발생하고 조작하는 추상적 과정으로 보는 것이며 머리 속에서 이루어지는 정신적 활동이었다. 이 과정을 통하여 환경(주위의 사물과 현상)을 기호적이고 정신적(mental)인 표현(representation)으로 개념화할 수 있으며, 이와 같은 추상적 기호를 사용하여 환경을 조직하고 의미를 부여할 수 있다. 이러한 점에서, 인지는 외적인 정보에 대한 반응으로써 내적인 기호적 표상을 만들어 내며, 지식간의 상호관계를 형성함으로써 새로운 지식을 획득하고 조직하는데 이 기호적 표상의 과정을 사용한다. 본질적으로, 인지는 “머릿속(in head)”에서 이루어지는 활동이며, 기호 체계와 정신적 스키마의 개발을 통하여 환경을 개념화하고 추상적 의미를 부여한다는 것이다(Harley, 1991).

Newman et al.(1989)은 인지과학자들에 대하여 다음과 같이 비판한다:

인지과학의 핵심적인 견해는 인간의 복잡한 심리학적 과정을 표현할 수 있고 수행할 수 있는 모델로 구성할 수 있다는 생각이다(Norman, 1980; Simon, 1980). 이 견해는 컴퓨터와 마찬가지로 인간의 두뇌도 “물리적 기호 체계(physical symbol systems)”로 표현할 수 있다는 Simon(1980)의 주장에서 연유한다. 이것은 정신(mind)을 자연적(natural) 체계로 보기보다는 인공적인 것(artifact)으로 보는 것이다. …… Simon의 관점에서 보면, 카드 게임, 공장에서의 일, 학교 수업, 심리학적 실험들은 모두 인공적인 체계이다. 그러나, 이것들은 한 개인에게서(within) 뿐만 아니라, 개인들사이에서(among)에서 조직되는 체계들이다. 다시 말해서, 인지를 구성하는 물리적 기호 체계도 결국 한 개인의 뇌속에서만 존재하는 것이 아니라, 사람들간의 상호작용 관계와 조직에서 존재하게 된다는 것이다.

결국, 인지과학자들은 인간의 정신적 구조와 능력을 기호적 표현에 기초한 컴퓨터 모델과 같은 구조로 구현하려고 노력한 결과, 인간들 간의 상호작용 및 환경과의 상호작용과 같은 사회적 측면을 배제하는 결과를 가져왔다. 또한, 인지과학에서 사용된 주된 접근 방법은 학습자의 인지 과정을 모델링하는데 초점을 두고 있기 때문에, 학습의 사회적 측면을 인지과학자들의 이론적이고 실제적인 활동으로 연결시키는데 어려움이 있었다.

2. 인지와 상황적(situational) 관계 - 상황적 인지론자들의 관점

앞에서 보았듯이, 인지과학자들의 연구는 사고의 역동성을 충분히 설명하기 어려웠다. 상황적 인지론자들의 주된 관심은 인지적 변화는 개인의 뇌속에서 기호적 표상에 의해서만 이루어지는 것으로 보지 않고, 사회적 상호작용의 역할에 초점을 두는 것이다(Newman et al., 1989). 최근에 와서는 인지과학자들(예를 들어, Collins, Brown & Newman, 1989; Lave, 1988; Resnick, 1987; Greeno, 1991; Greeno, Moore & Smith, 1993) 사이에서도 인지에 대한 이해와 학습의 상황에 사회적 상호작용을 포함시키려는 노력이 계속되고 있다.

Scribner(1984)는 이론적(theoretical) 사고와 실제적(practical) 사고는 서로 다른 형태의 사고로서 서로 상대적 입장에 있다고 주장하였다. 그는 교실은 학생들이 실제적 상황이 결여된 이론적 지식만을 가지고 실험을 하는 실험실적 환경(setting)이라고 하였다. 이 때, 학생들에게 요구되는 것은 교과서에 제시된 이론적 지식을 자신의 지식 구조에 추상적 기호로 저장하도록 요구되며, 나중에 실제적 상황에서 그 기호적 지식을 재생하여 적용하도록 요구된다. 이러한 점은 인지과학자들이 인간의 인지 과정을 단순히 머리 속에서만 이루어진다고 보는 관점에 기인한다. 그러나, 전통적 학교에서 획득된 지식은 다른 실제적 상황에서 제대로 적용되지 못하고 있다. 상황적 인지론은 전통적 학습을 통하여 획득한 지식을 다른 상황으로 적용할 수 없는 문제점을 해결하기 위하여 도입된 것이다(St. Julien, 1992, 1994).

상황적 인지론에서는 인간의 인지와 사고에 대하여 이전과는 근본적으로 다르게 정의하고 있다. 상황적 인지론에서는 기억보다는 지각을 강조하고 있으며, 정보를 처리할 때 지식은 더 이상 단순히 머리 속에 저장되어 있는 것이 아니라, 상황(context)과 관련하여 사고한다는 점에 강조를 두고 있다(Young, 1993). 즉, 상황적 인지의 연구는 지식과 상황(context)과의 상호작용에 관한 것이다. Lave(1988)는 사고를 설명하는데 있어서 상황(context/situation)의 중요성을 강조하였으며, 단지 평범한 사람들(just plain folk)이 수학을 어떻게 사용하고 교실 상황에서 해결하지 못한 문제를 어떻게 생각하고 해결하는지에 대한 연구를 통하여 이를 입증하였다.

그러나, 전통적인 인지심리학에서는 상황(context)을 배제한 인지 모델을 가정하고 있기 때문에, 이러한 상황(context)의 문제를 다루기 어려웠다(Lave, 1989). 상황(context)의 의미는 우리의 사고를 어떻게 상황화시키는가에 영향을 미친다. 왜냐하면, 어떻게 사고하고, 무엇을 사고하는가는 그것이 이루어지는 상황(context)과 관련이 있

기 때문이다.

Lave(1989)는 슈퍼마켓 상황과 물건을 사는 사람과의 관계를 다음과 같이 규정하고 있다:

가능한 환경(arena) 속에서 개인이 할 수 있는 활동들은 상점의 물건들과 쇼핑의 과정 및 무엇을 살 것인가에 대하여 물건 사는 사람이 갖고 있는 기대에 의존한다. 야채 사기 활동의 상황(setting)은 이들 두 종류의 구조간의 관계를 개념화한 것이다. 즉, 활동을 하는 사람과 구조화된 상황간의 관계를 규정한 것이다(p. 152).

따라서, 상황적 인지론에서 상황(context)은 사고와 인지에 있어서 매우 중요한 역할을 하기 때문에, 교실 수업을 초월하는 가치를 지닌 지식을 갖기 위해서는 실제적으로 유의미한 상황적(contextual) 경험을 통하여 이루어져야 하며, 학습자는 그 상황(context)내에서 능동적인 참여자로서 상황화(situated)되어야 한다. 결국, 상황적 인지론에서 지식은 학습자와 환경과의 능동적인 관계를 통하여 개발되며, 학습은 학생들이 복잡하고 실제적인 학습 환경에 활동적으로 참여할 때 이루어져야 한다.

다음의 연구들은 지식이 서로 다른 상황에서 어떻게 관계되며, 상황적 경험과 어떤 관련이 있는가를 잘 제시해 주고 있다.

Liberia의 Vai 족에 대한 Scribner & Cole(1981)의 연구에서, 학교 밖에서의 읽고 쓰는 능력(literacy)은 학교교육을 통한 인지적 기능과는 아무런 관련이 없음을 발견하였다. 즉, 학생들이 학교에서 어떤 정보에 대하여 사고하는 방법과 학교밖의 다른 환경에서 유사한 정보에 대하여 사고하는 방법은 서로 달랐다. 때문에, 연구자들은 읽고 쓰는 능력이 학교 내에서뿐만 아니라 학교 밖의 사회에서도 중요하게 생각되지만, 사고하는 방법은 그 사고가 일어나는 장소 즉 환경에 영향을 받는다고 주장하였다(Harley, 1991 재인용).

Suchman(1987)은 초보자(전문가와 대비되는 개념)들이 복사기를 사용할 때, 안내서와 기계 속에 입력되어 있는 진단 프로그램을 어떻게 사용하는가에 초점을 맞추어 연구를 하였다. 그녀의 연구는 복사기에 미리 프로그램 되어 있는 고장에 대한 진단-처방 문제 해결 절차가 타당한지를 조사하는 것이었다. 결과로써, 초보자들이 기계를 사용할 때, 진단 프로그램 안내서에서 예상했던 기계와 사용자간의 미리 계획된 상호관계가 일어나지 않았다.

Suchman(1987)의 연구에서 중요한 것은 초보자들에게 제시된 문제 해결 정보는 오류가 있는 것도 아니고 절차적으로 부적절한 것도 아니었다. 따라서, 모든 정보들은 기계를 사용하는 사용자들에게 유용한 것이었으며, 사용 지침 또한 분명하고 적절하게 제시되었다. 중요한 관심사는 사용자가 이 유용한 정보를 진단-처방 활동에서 다른 것들을 배제하고 사용할 것인가 하는 것이었다.

그러나, 사용자들은 진단-처방 과정에서 프로그램을 최종적이거나 가장 중요한 정보로 생각하지 않았다. 즉, 진단-처방 과정에서, 사용자들은 프로그램에서 제시하고 있는 지침대로 수행하지 않았다. 프로그램의 유용한 정보들은 사용자가 기계를 사용하면서 상황적으로(situationally) 정의되었으며, 사용자들의 지속적인 관찰을 통하여 이해되었다. 즉, 사용자의 진단-처방 활동은 상황(situations)에 의존하여 이루어졌다.

Suchman은 이러한 현상을 보고, 정보를 어떻게 이해할 것인가에 대한 최종적인 결정은 기계에 의하여 제시된 진단-처방 전략을 통해서가 아니라 사용자가 상황(situation)을 어떻게 결정하는가에 달려있다고 주장하였다. 기계 프로그램에 제시된 절차적 정보는 실제적 활동에서 이루어지는 다른 정보들(소리, 냄새, 작업 중의 대화)들과 상황적으로(contextually) 관계된다고 하였다.

결론적으로, Suchman은 상황(context)은 사고하는 방법에 영향을 주며, 각각의 상황(context)은 그 자체로서도 사고를 이루어지게 하며, 상황(context)이 서로 다르면 그 정보가 이해되는 방법을 변화시키게 되어 아주 다른 정보로 해석될 수 있다고 주장하였다.

Lave(1989)도 슈퍼마켓에서 물건 사는 사람의 사고 과정에서 비슷한 현상을 보았다. 그녀는 참여자들은 상황(context)을 통하여 정보에 의미를 부여하며, 결국에는 결정된 목표와 관련지어 상황적으로 행동을 결정한다고 주장하였다. 또한, 일반적으로 계산 활동의 본질을 이해하기 위해서는 그 활동에서 계산의 역할을 상황적으로(Conceptualized) 이해해야 한다고 주장하였다. Lave의 연구에서, 쇼핑하는 동안에 사용된 수학은 쇼핑 활동 그 자체와 따로 떨어진 기능이 아니라는 점이 입증되었다.

이 결과는 문제를 해결하기 위하여 수학을 사용하는 그들의 능력이나 방법은 수학의 역할을 상황적(situational)으로 이해하는 것과 관련이 있다는 것을 의미한다. 이 연구에서 물건을 사는 사람들은 슈퍼마켓의 상황(context)에서는 “능숙한 수학자”였다. 반면에, 문제에 대한 정의가 그들에게 단순히 전달되고, 상황적(contextual) 지원이 없었던 지필 검사 활동에서는 같은 문제를 제시하여도 능숙하지 못하였다. 분명히, 이들

은 수학적으로 지식이 없는 사람들은 아니지만, 그들이 수학적 지식을 이해하고 수학적 능력을 적용하는데 있어서는 상황에 의존한다는 것이 밝혀졌다.

III. 상황적 학습

지금까지의 학습 이론에 따르면, 개념적 지식은 그것이 학습되고 사용되어지는 상황으로부터 추상화될 수 있다고 가정하고 있다. 그러나, 상황적 인지론을 지지하는 Brown, Collins, & Duguid(1989)는 'Cognition and the culture of learning'에서 이러한 가정은 지식은 상황화된 입장에서 획득되어야 한다는 관점에서 실제로 효과적이지 못하다고 주장한다. 또한, Suchman (1988), Lave(1988), Shoenfeld(1985) 등도 지식은 상황화 되어야 하며(상황속에서 구성되어야 하며), 그 지식이 사용되어지는 상황(context), 문화, 활동의 소산이라고 주장하였다. 지식을 상황화된 것으로 보는 입장은 학습이 이루어지는 학교 문화(교실의 환경, 학생들 사이의 상호작용, 학습분위기 등)의 영향을 소홀히 취급했던 전통적인 학교교육에 대한 우리의 이해를 새롭게 한다(McLellan, 1993).

(Resnick, 1987)은 학교교육은 개인의 수행능력을 교육 활동에서 최우선적인 것으로 생각하는데 대하여 강력히 비판한다. 즉, 학생들의 능력과 기능은 학생들이 책이나, 교구, 다른 외적인 자료들을 전혀 사용하지 않는 "순수 사고(pure thought)"의 측면에서 측정되고, 또한, 교실에서의 수업은 실험실적 환경(setting)으로써 학생들은 실제적인 상황(context)이 결여된 추상적 지식만을 가지고 실험하는 것에 대하여 비판한다.

수 세기 동안 개념적 표상에 교육의 초점을 맞추어 온 것과 달리, 상황적 학습에 있어서 가장 중요한 점은 학습뿐만 아니라 사고 그 자체가 상황화 되어야(situated) 하며(Young, 1993), 학습하는 수단으로서 기억보다는 지각(perception)을 더 강조해야 한다는 것이다(Gibson, 1986). 인지 이론은 필요한 상황에서 기억했던 의미를 재생하여 적용하는 입장을 취한다. 반면에 상황적 인지론은 상황에서 필요한 것을 기억된 대로 단순히 재생하여 적용하는 것이 아니라, 그 상황속에서 지각과 행동을 통하여 의미를 만들어 낸다. 즉, 의미가 저장되고 재생되는 인지 이론과는 달리, 상황적 인지론에서 의미는 지각과 행동을 통하여 발생되어 진다. 이러한 상황적 인지론의 관점에서 볼 때, 기억은 환경과의 상호작용을 통하여 이루어지며, 지식과 학습에서 단순한 기억 그 자체는 중요한 것이 못된다.

학생들이 어떻게 사고하는가 하는 것은 사고가 일어나는 주변 상황(circumstances)과 밀접한 관련이 있다는 점에서 볼 때(Lave, 1989; Scribner, 1984; Suchman, 1990), 활동의 장으로서 미리 계획되어 정의된 형식적 학교교육은 학생들이 학교 밖에서 직면하게 될 다양한 상황(situations)을 충분히 표현하지 못할 것이다. 예를 들어, Wertsch et al.(1984)은 학교에서의 학습 활동은 당연히 발생하는 결과만을 다루기 때문에, 본질적으로 진정한 것이 못된다고(inauthentic) 지적한다. 다시 말해서, 학교 수업에서의 과제들은 오류가 없는 활동을 강조하고 있는 반면에, 실생활에서는 오류가 발생할 수 있는 수행능력을 강조한다. 왜냐하면, 오류 자체도 실제적인 결과를 포함하고 있기 때문이다.

이러한 현상은 앞의 여러 연구에서도 지적했듯이, 학생들이 학교 밖에서 사용할 수 있는 지식과 기능을 개발하기 위한 활동으로서의 학교 수업 활동에 의문을 제기하게 된다. 상황적 인지론자들은 문장제 같은 학교 문제와 실생활에서 이루어지는 실제적 문제 상황 사이에는 큰 차이가 있다고 지적하고 있다. 학생들이 교과서에 제시된 문제만을 해결한다면, 학습자와 상황적(contextual) 환경 사이에서 이루어지는 상호작용은 거의 기대할 수 없을 것이다(Greeno, 1991). 즉, 현재의 학교 교육은 인지의 사회적 측면은 제대로 표현될 수 없기 때문에, 비판을 받게 된다.

Vygotsky에 따르면, 우리의 사고 과정은 문화적 활동(cultural activity)에 깊이 뿌리를 두고 있다. 여기서 문화적 활동이란 채소 가게, 일터, 학교, 가족 등에서 이루어지는 현실적 활동을 말한다. 인간의 사고 능력은 주로 신경적 성숙에 달려 있다는 Piaget의 주장과 달리, Vygotsky는 인지적 발달과 학습은 단순히 개인적이거나, 독립적, 또는 내적(inner)인 것이 아닌, 주변의 환경과의 경험적 결과로 보아야 한다고 주장한다. 이런 측면에서 학습의 장으로서의 교실은 학습자가 협동적 활동이 이루어질 수 있는 곳이 되어야 하며, 협동적 활동에서 모방과 연습을 통하여 자신의 지식과 이해를 개발시킬 수 있다(Wertsch, 1985; Simon, 1987).

따라서, 상황적 학습 상황에서는 학습자와 교사에게 새로운 역할이 요구된다. 학습자의 관점에서 볼 때, 상황화된 수업 활동의 주된 관심은 “상황적 의도(situational intent)”를 인식하는 것이다. 다시 말해서, 상황에 대한 학습자의 판단은 목표하는 이해와 행동에 있어서 지대한 영향을 미친다. 예를 들어, 물건을 사는 사람의 행동은 물건을 적절하게 사기 위한 상황적 의도를 나타내고, 우유 공장에서 일하는 사람의 행동은 우유통을 효율적으로 헤아리기 위한 상황적 의도를 나타낸다. 그들은 각각 상황적 의

도와 관련하여 자신들의 활동을 이끌어 간다. 상황적 의도에 대한 판단은 선행조직자와 같은 역할을 한다(Ausubel, 1968). 그러나, 상황적 의도에 대한 판단은 수업 활동을 위한 준비로서만 작용하는 것이 아니라, 상황적 조건의 변화에 반응하여 수업 활동 전반에 걸쳐서 일어나는 활동이다. 예를 들어, Harley(1991)는 학생들은 상황적(contextual) 환경에 반응하여 “상황적 의도”를 고려한 문제 해결 전략을 개발하였음을 발견하였다.

이러한 현상은 Lave(1989)의 연구에서 물건 사는 사람들이 타당한 구매를 위하여 “상황적 의도”를 고려하여 전략을 개발하였던 것과 유사한 것이다. Lave(1989)의 연구에 의하면, 학교에서의 산술 검사(Math test) 상황에서, 학생들의 문제 해결 활동은 지필과 자릿수 개념을 기초로 한 알고리즘에 의존하고 있다. 즉, 문제해결자는 덧셈, 뺄셈, 곱셈 문제를 해결하기 위하여 오른쪽에서부터 왼쪽으로 계산을 진행하면서 받아 내림, 올림 과정을 적용한다. 그러나, 슈퍼마켓에서의 문제 해결 과정은 종종 왼쪽에서 오른쪽으로의 계산이 나타났으며, 산술 검사(Math test)에서 찾을 수 없었던 계산 기구나 다른 도구를 문제 해결 과정에서 사용하였다.

상황적 활동에서 교사의 역할은 지시적이기보다는 보조자이어야 한다. Greenfield(1984)는 이것을 교육적 “보조(scaffolding)”이라고 하였다. 이것은 Vygotsky가 주장한 학습자의 “근접 발달 영역(zone of proximal development) 개념과 통하는 것이다. 학습 경험을 취급할 수 있는 부분으로 쪼개었던 Skinner의 학습 이론과 달리, 교육적 “보조(scaffolding)”에서는 학습 경험 전체는 유지하면서 학습자가 취급할 수 있는 정도로 학습자의 역할을 단순화시키는 것이다. 학습자는 교사의 보조적 도움을 통하여 실제적 문화적 활동에 참여하게 된다. 교사의 보조적 역할은 학습자의 경험에 따라 달라지게 된다. 즉, 학습자의 수행 능력이 향상될수록 교사의 개입은 줄어들게 된다(Harley, 1991, 1993). 예를 들어, 수학학습에서 문장을 그림이나 수학으로, 수식을 그림이나 말로 바꾸는 것과 같은 번역활동을 개념적으로 이해하게 되면, 초보자에게 필요한 보조적 역할은 줄어든다.

결국, 교실에서 상황화된 학습자로서, 학생들은 어떤 것이 의미 있는 것인가 그리고 어떻게 이해해야 하며, 이미 알고 있는 것과 어떻게 결합되는가에 대한 의사 결정을 하기 위하여 상황(situation)을 파악해야 한다(Harley, 1991). 상황적 학습에서 요구되는 교사의 역할은 협동 활동(cooperative activity)을 강조할 수 있는 수업 방법과 교과 내용을 개발해야 하며, 학생들이 이미 알고 있는 것과 학습해야 할 것들과의 복잡한 상

호관계를 고려해야 하며, 궁극적으로 의미는 학습자를 위해서 형성시키는 것이 아니라 학습자에 의해서 형성되는 것이라는 점을 인식해야 한다.

1. 진정한 활동(authentic activity)

Brown, Collins & Duguid(1989)는 지식 영역의 문화와 상황적 활동을 통합한 수업을 표현하기 위하여 진정한 활동이라는 용어를 사용하였다. Greenfield(1984)는, 학교 수업은 “완전한 과제(whole task oriented)”로서 충분하지 못하며, 학습자들은 완전한 과제로서 충분한 활동에 참여해야 한다고 주장한다. 수업에서 진정한 활동은 미리 계획된 것에 의하여 규정되는 것보다는 일반적으로 활동 중에 결정되는 학습 활동이라고 할 수 있다. 완전한 과제 활동(whole task activity)에 대하여, Wersch, Minick, & Arns(1984)는 다음과 같이 지적하고 있다:

활동의 본질을 정의하는 것은 그 활동에 포함되어 있는 특별한 수단-방법(means-ends)의 관계를 정의하는 것이 아니라, 그 활동이 일어나는 사회문화적으로 정의된 사회적 환경을 확인하는 것이다.

따라서, 교실에서의 진정한 활동은 학습자에게 개인적 과제와 사회적 과제를 정의하고 지원하는데 사용될 수 있는 자원(resources)을 발견할 수 있는 기회를 제공하는 것으로 정의된다. 결국, 진정한 활동은 지식이 사용되는 문화에 근거한 활동을 개발하는 것이다. 상황적 학습은 그러한 자원들을 생산적으로 찾아보고, 인식하고, 평가하고, 사용할 수 있는 능력을 개발하는 것이다.

일반적인 수학수업에서는 몇 가지의 개념이나 계산방법을 학습한 후에, 그와 관련된 문제를 제시한다. 그러나, 이 때 제시되는 문제는 유일한 정답을 요구하는 것으로서, 학생들의 의도가 전혀 개입하지 못한다. 그러나, 진정한 수학학습 활동의 한 예를 들면, 학생들에게 이번 방학에 여행을 가려고 하는데 장소를 정하고, 그 비용과 소요되는 시간 등을 스스로 정하게 한다. 이러한 의사결정을 하는 과정에는 수학적으로 계산해야 할 것들이 포함되어 있다. 이 때 학생들이 하는 수학활동은 모두 자기의 실제적 의도가 들어 있으며, 맹목적인 문제해결과는 차원이 다르다.

Wertsch et al. (1984) 은 학교에 기초한 활동은 자연스럽지 못하기 때문에 종종 진정한 활동이 못된다고 주장한다. 다시 말해서, 학교에서의 수업 활동은 오류가 기대되지 않는 독립적인 기능을 강조한다. 다시 말해서, 학교교육의 활동은 사회적 체계에서

의 활동과 함께 하지 못하고 독립적으로 존재하고 있다. 반면에, 실생활에서의 활동은 오류가 발생하는 것들이 많다. Greeno(1991)는 형식적 학교교육이 진정한 활동이 되지 못하는데 대하여 다음과 같이 지적하고 있다:

학교에서의 학습은 흔히 교과서와 개인적으로 상호작용하며 기초적 문제를 개인적으로 공부하지만, 인쇄된 자료들과의 개인적인 상호작용에 의존하기 때문에 아마도 수많은 학생들에게 중요한 사회적 학습을 간과하고 있다(p. 201).

2. 인지적 도제 모델(cognitive apprenticeship model)

Brown, Collins & Duguid(1989)는 인지적 도제 모델을 통하여 상황적 진정한 수업(authentic instruction)이 가능하다고 제안한다. 이를 위하여 Brown et al.(1989)은 전통적으로 분류되는 초보자와 전문가의 개념에 “JPF(단지 평범한 사람들)을 추가하였다. JPF는 전문가와 유사한 특징을 갖고 있다는 점에서 초보자나 학생과는 다른 부류에 속한다. 학생이나 초보자가 법칙에 의하여 추론하는 반면에, JPF는 인과관계 사례(causal stories)로 추론하며, 전문가는 인과관계 모델(causal models)을 통하여 추론한다. 인과관계 사례는 초보자의 법칙 모델보다는 전문가의 인과관계 모델에 더 가까우며, 전문가들이 사용하는 것과 비슷한 사고 기능과 문제 해결 기능을 사용한다. JPF는 상황에 의존하여 행동한다. 전문가는 개념적 상황(conceptual situations)에 따라 행동하지만, 초보자나 학생들은 추상적 기호에 의존하여 행동한다. JPF가 하는 주된 활동은 학생들에게 일반적으로 주어지는 잘 정의된(well-defined) 문제보다는 전문가들이 주로 해결하는 잘 정의되지 않은(ill-defined) 문제를 해결하는 것이다.

학생들은 일반적으로 불변의 개념에 기초하여 고정된 의미를 만들어 내지만, JPF와 전문가는 모두 타협적이고(변형될 수 있는) 사회적으로 구성된 의미를 만들어 낸다. JPF와 전문가는 모두 그들이 일하는 문화에서 상황화된 그들의 활동을 갖게 되며, 그 활동을 통하여 의미를 상호 교환하고 이해하게 된다. 그들이 직면하는 문제들은 그 문화와 그들의 활동이 제한되는 범위 내에서 해결된다.

결국, Brown et al.(1989)은 JPF의 모델을 통하여 상황적 학습 모델로서 인지적 도제(cognitive apprentice)모델을 개념화한 것이다. 인지적 도제 방법은 기술인 도제와 유사한 방법으로, 활동과 사회적 상호작용 즉, 진정한 실습(authentic practices)을 통하여 학생들을 문화화시키려는(enculturate) 방법이다. 인지적 도제는 학생들로 하여금

진정한 영역(authentic domain) 활동에서 인지적 도구를 획득하고 발전시키고 사용하게 하는 영역에서의 학습을 지지한다. 이러한 측면에서, 학교에서 또는 학교 밖의 학습이건 간에 학습은 모두 협력적인 사회적 상호작용을 통하여 이루어지며, 지식은 사회적으로 구성된다.

또한, 인지적 도제 모델은 모든 것을 직접적으로 교수한다고 보지 않고 어느 정도의 안내를 통하여 학생들의 수업 활동을 보조하는 수업 방법이라고 할 수 있다. Rogoff & Gardner(1984)의 연구에 따르면, 상황적으로(contextually) 발생되고 생산되는 활동에서의 “교육적 보조(scaffolding)”는 유사한 상황(contexts)으로부터 지식과 기능의 전이를 이루는데 효과적이며, 상황(context) 내에서 관계를 짓는데 학습자에게 도움이 된다고 주장한다. Rogoff & Gardner(1984)는 “교육적 보조(Scaffolding)” 활동이 일어나는 교사-학생간의 상호작용을 다음과 같이 설명한다:

교사와 학생은 모두 그러한 상호작용에 능동적으로 참여한다. …… 학습은 초보자와 전문가 사이의 상호작용 속에서 이루어진다. 즉, 초보자는 전문가와의 대화를 통하여 전문가의 이해 수준에 도달하게 된다. 그들은 초보자가 높은 수준의 문제 해결에도 편안하게 참여할 수 있도록 문제 과제에 대한 책임을 조절하여 분담한다. 전문가는 초보자의 능력이 발달함에 따라 학습에 대한 “교육적 보조(scaffolding)”을 수정하고, 초보자가 독립적으로 다룰 수 있는 것보다 높은 수준을 개발하게 한다(p. 116).

따라서, 진정한 활동과 상황적 활동에서 학습자의 역할을 단순히 외적인 관찰자가 아닌 활동의 문화 내에서 그들의 상황적 경험을 개발할 수 있는 주체가 되어야 한다.

이 견해는 교사의 역할을 지식의 전달자로 이해하고 있는 교사들이 공통적으로 갖고 있는 강의식의 수업에 의문을 제기하게 한다. 그러한 수업에서 학습되고 있는 지식은 절대적인 것이며 학습 경험 또한 교사에 의하여 정의된 것이다. 따라서, 학습자의 역할은 전문가인 교사의 지식을 똑같이 코딩하는 것에 불과하며, 이 수업에는 교사에 의하여 정의되고 이해된 한가지만의 지식이 존재하게 된다. 그러나, 상황적 학습 경험의 관점에서 볼 때, 지식이 경험의 문화보다는 교사나 교과서의 영역에 의하여 인식된다는 점은 문제가 된다.

인지적 도제 모델을 통한 수업 방법은 교사-학생간의 협력적 상호관계를 강조한다. Streibel(1986)은 교사, 학생, 수업 상황(context), 의도하는 목표를 상황적 수업 모델의 네 가지 요소로 보고, 교사, 학생, 수업 상황(context) 간의 상호관계는 의도하는 목표

이상으로 중요하다고 하였다. 이것은 교사나 교과서를 통하여 획득된 지식보다는 교사, 학생, 학습 상황간의 상호작용에서 획득된 지식이 유용한 지식이라는 것을 의미한다. 여기서 핵심적인 것은 학습자 자신의 지적 능력을 인식할 수 있도록 하는 학습 문화(learning culture)를 만들어 내는 것이다. 따라서, 학습자는 다른 외부의 사람이 부여한 지식을 단순히 받아들이는 존재가 아니라, 학습자 자신이 자신의 존재를 정의하도록 해야 한다. 진정한 학습, 상황적 학습 활동에서 학습자의 역할은 단순히 외적 관찰자나 부수적인 역할자가 아니라 학습자 자신이 활동의 문화 내에서 상황적 경험을 만들어 낼 수 있는 의도적 주체라는 점을 깨닫는 것이다(Harley, 1993).

IV. 결론

상황적 인지론에서는 인간의 정신활동은 정보를 입력하여 어떤 일을 수행하는 컴퓨터와는 달리, 각 개인의 주변에 있는 상황 또는 문화와 관계하여 이루어진다는 점을 강조하는 것이다. 이러한 점은 지금까지 사람과 대상만의 관계를 추구했던 인지과학자들의 인지모델을 확장하여 사람, 대상, 상황들 간의 관계로 확장하게 되었다.

따라서, 상황적 인지론에 기초한 상황적 학습은 단순히 교사가 학생들에게 교사가 갖고 있는 절대적 지식을 전달하는 학습에 대하여 문제점을 제기하고 있다. 이 때 학생들이 역할은 그 추상화된 지식을 단순히 머리속에 기억하여 나중에 실제적 상황에 사용하는 것이었다. 그러나, 여러 연구들은 학교에서 가르쳐진 지식이 실생활에서 사용되지 못하고 있다는 것을 지적하고 있다. 즉, 학생들은 실제적 상황을 고려하지 않고 지식을 학습한 것이다. 상황적 학습에서 학생들의 역할은 지식을 획득하고 구성하는 주체가 되어야 하며, 자신이 활동하는 문화내에서 상황과 관련된 경험을 만들어내는 의도적 주체가 되어야 한다. 이 때 교사는 절대적 지식을 전달하는 전달자가 아니라 학습자 자신의 지적 능력을 인식할 수 있는 학습문화를 만들어내고 보조자의 역할을 하는 것이다.

최근 학교교육에서 실생활문제, 개방형문제 등을 강조함으로써 학생들이 보다 더 수학에 대한 가치와 흥미를 갖게 하려는 노력의 배경에는 이와 같은 상황적 학습이 전제가 되도 있음을 간과해서는 안될 것이다.

참 고 문 헌

- Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. NY: Holt, Rinehart, & Winston.
- Brown, Collins, & Duguid. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32-42.
- Collins, A., Brown, J. S., & Newman, S. (1989). Cognitive apprenticeship: teaching the craft of reading, writing, and mathematics. In L. B. Resnick (ED.), *Cognition and instruction: Issues and agendas*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Greeno, J. (1991). Number sense as situated knowing in a conceptual domain. *Journal for Research in Mathematics Education*, 22(3), 170-218.
- Greeno, J. G., Moore, J. L., & Smith, D. R. (1993). Transfer of situated learning. In D. K. Detterman & R. J. Sternberg (Eds.), *Transfer on trial: intelligence, cognition, and instruction* (pp. 99-167). NJ: Ablex Publishing Corporation.
- Greenfield, P. (1984). A Theory of the teacher in the learning activities of everyday life. In B. Rogoff & J. Lave(Eds.), *Everyday cognition*(pp. 117-138). Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Harley, S. (1991). *A study of situated cognition for third and fourth grade students doing math word problems*. Unpublished doctoral dissertation, The Ohio State University.
- Harley, S. (1993). Situated learning and classroom instruction. *Educational Technology*, Mar, 46-50.
- 전평국, 방정숙 (1996, 12). 구성주의와 사회문화적 관점에서의 수학과 교수-학습. 한국 교원대학교 교수논총.
- Lave, J. (1989). *Cognition in practice*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lave, J. (1988, April). *Word problems: A microcosm of theories of learning*. Math special interest group address presented at the meeting of the American Educational Research Association.

- Lave, J. (1993). The practice of learning. In S. Chaiklin & J. Lave(Eds.), *Understanding practice: perspective on activity and context*(pp. 3-32). Cambridge, NY: Cambridge University Press.
- Lave, J., Wenger, E. (1991). *Situated learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- McLellan, H. (1993). Situated learning in focus: special issue. *Educational Technology*, Mar, 5-8.
- Newman, D., Griffin, P., & Cole, M. (1989). *The construction zone: working for cognitive change in school*. Cambridge, NY: Cambridge University Press.
- Norman, D. A. (1980). Twelve issues for cognitive science. *Cognitive Science*, 4(1), 1-32.
- Resnick, L. B. (1987). Learning in school and out. *Educational Researcher*, 16(9), 13-20.
- Rogoff, B., & Gardner, W. (1984). Adult guidance of cognitive development. In B. Rogoff & J. Lave (Eds.), *Everyday cognition*(pp. 95-116). Cambridge, MA: Havard University Press.
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. Orlando, Florida : Academic press. Inc.
- Scribner, S. (1984). Studying working intelligence. In B. Rogoff & J. Lave(Eds.), *Everyday cognition*(pp. 117-138). Cambridge, Mass.: Havard University Press.
- Scribner, S., & Cole, M. (1981). *The psychology of literacy*. Cambridge, Mass.: Havard University Press.
- Simon, H. A. (1980). Problem solving and education. In D. T. Tuma & F. Reif(Eds.), *Problem solving and education: issues in teaching and research*. Hillsdale, NJ: Erlbaum Associates.
- Simon, J. (1987). Vygotsky and the vygotskians. *American Journal of Education*, 95(4), 609-613.
- Streibel, M. (1986). A critical analysis of the use of computers in education. *Educational Communications and Technology Journal*, 34(3), 137-161.

- Suchman, L. (1987). *Plans and situated actions*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Wertsch, J., (1985). *Vygotsky and the social formation of mind*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Wertsch, J., Minick, N., & Arns, F. (1984). Creation of context in joint problem-solving. In B. Rogoff & J. Lave(Eds.), *Everyday cognition*(pp. 151-171). Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Young, M. F. (1993). Instructional design for situated learning. *Educational Technology Research and Development*, 41(1), 43-58.