

## 수학 학습에서의 상황인지와 전이에 대한 연구1)

박 성 선 (한국교원대학교)

### I. 연구의 필요성 및 목적

교육의 주된 목표 중의 하나는 학생들에게 다양하고 변화하는 세계에 적절하게 대응할 수 있는 능력을 길러 주는 것이다. 즉, 학생들은 한 상황(setting)에서 획득한 지식이나 기능을 다른 상황으로(예를 들어, 한 수업에서 다른 수업으로, 학교 수업에서 실제적 상황으로) 적용할 수 있어야 한다. 이러한 점에서 전이에 대한 우리의 관심은 새삼스러운 것이 아닐 것이다.

전이에 대한 연구를 역사적으로 살펴보면, 금세기 초의 지배적인 관점은 형식적 훈육(formal discipline)의 원리에 기초한다(Larkin, 1989). 반면에, Thorndike(Thorndike & Woodworth, 1901)는 전이라는 것은 매우 좁은 범위에서 일어나는 것이며, 한 분야에서의 학습이 반드시 다른 분야에 대한 학습을 강화시키지는 않는다고 주장했다. 예를 들어, Thorndike는 수에 대한 기억이 단어에 대한 기억과는 아무런 관련이 없음을 보인 후, “동일 요소(identical elements)” 이론의 제안을 통하여 전이를 설명하였다.

이들 이후의 연구들은 주로 인지과학자들에 의하여 이루어졌다. 이들의 이론은 정신적 표상의 역할을 매우 중요하게 생각하며, 따라서 전이도 최초 학습에 대한 표상과 전이 상황에 대한 표상을 어떻게 연결하는가에 달려 있다고 가정한다. 즉, 전이에 있어서 중요한 문제는 학습자가 최초 학습에서 추상적 표상을 획득할 수 있는가 하는 점과 전이 문제를 해결하기 위하여 그 표상을 전이 문제에 적용하거나 연결시킬 수 있는가 하는 점이다.

이들과 함께 새로이 등장한 상황 인지론(situated cognition)에서는 인지발달을 특정한 사태나 상황(contexts)과 관련하여 전이를 다르게 보려고 한다. 상황 인지론자들의 주된 관심은 인지적 변화는 개인의 뇌 속에서 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, Smith & Moore, 1993) 사이에서도 전이에 대한 이해와 학습의 상황에 사회적 상호작용을 포함시키려는 노력이 계속되고 있다.

즉, 지금까지 개인의 인지 발달에 대한 주된 분석 대상은 개인의 정신구조적 발달(structural development)에 관한 것이었다. 특히, 이러한 관점은 Piaget의 인지 발달 관점으로서, 그는 개인의 인지 발달 있어서 사회적 영향을 고려하지 않은 채, 분리된 한 개인의 정신 구조에 초점을 두었다. 또한, 정보처리 이론의 관점에서 인지 발달의 분석 대상은 주로 정보처리의 속도, 자동기억의 용량, 인지적 양식 또는 표상 능력에 관한 것이었다. 그러나, 개인의 사회·문화적 활동도 정신적 과정으로서 인지 발달과 관계가 있으며, 개인이 사회적으로 어떻게 활동하느냐는 인지 발달에 있어서 중요한 작용을 한다. 결과적으로, 개인의 인지 발달을 분석하기 위해서는 개인의 내적인 정신구조의 분석만이 아니라, 사회적 영향이 고려되어야 한다는 것이 상황인지론의 핵심적인 관점이다.

이 새로운 관점에서(예를 들어, Brown, Collins, & Duguid, 1989; Greeno, 1989; Laboratory of Comparative Human Cognition, 1983; Lave, 1988; Rogoff, 1990; Suchman, 1987) 볼 때, 학습은 본질적으로 상황화된(situated) 것으로 여겨지며, 학

1) 본 연구는 1998년 8월에 발행된 박성선의 박사학위 논문 「수학학습에서의 상황인지론 적용과 전이에 대한 연구」를 요약 정리한 것이다.

습이 일어나는 상황의 특징에 학습자를 적응시키는 것이다. 상황 인지론에서 지식과 기능은 그것이 실생활에서 유용하게 사용되는 상황(context)에서 학습되어지며(Lave & Wenger, 1991), 인지는 개인에 한정되는 것이 아니라, 그것이 개발되는 환경과 밀접한 관련을 갖는다(Brown et al., 1989).

상황인지론의 관점에서 볼 때, 아는 것(knowing)은 한 상황에서 대상 또는 다른 사람과 상호 작용하는 능력이며, 학습은 그 상황 활동(situated activity)에 참여함으로써 이루어진다. 따라서, 전이의 문제는 한 상황에서의 활동이 다른 상황의 다른 활동에 어떤 영향을 미치는가를 이해하는 것이다. 전이를 위하여 중요한 것은 상황의 본질에 달려 있다. 즉, 한 상황(최초 상황)에서 어떤 방법으로 상호작용했으며, 두 번째 상황(전이 상황)에서는 어떤 종류의 상호작용이 필요한가에 달려 있다. 이들의 관점은 인지과학자들과 달리 전이에서 중요한 것은 표상보다는 활동에 있다. 이 관점에서 전이는 활동의 변형에 의존하며, 상황에서 개인이 상호작용하는 데서 얻어진 구조적으로 불변하는 것(structural invariance)에 의하여 이루어진다.

Lave(1988)의 연구에 의하면, 아동들은 학교에서 학습한 수학적 지식을 실제적 상황에서 사용하지 못하였으며, 학교 밖에서 사용되는 산술적 지식과 학교에서 사용되는 산술적 지식을 서로 관련짓지 못한다는 사실을 지적하였다. 이것은 학교의 수업 시간에 학습된 지식이 비활성 지식이며, 결국에는 학교 밖의 실제적 상황으로 전이되지 못함을 의미한다.

Resnick(1987)도 학교에서의 학습과 학교 밖의 학습의 차이점을 다음과 같이 네 가지로 지적하였다. 첫째, 학교에서 학생들은 개인적 과정을 통하여 학습하는데, 학교 밖에서는 일반적으로 공유된 인지(shared cognition)를 통하여 학습한다. 둘째, 학교에서는 순수 사고(pure thought)를 요구하지만, 학교 밖에서는 그 이외의 다른 도구의 사용이 가능하다. 즉, 학교에서는 시험 시간에 다른 도구를 사용하는 것이 허용되지 않고 단지 머리 속의 순수 사고를 사용해야 한다. 그러나, 학교 밖의 일상생활에서는 유용한 여러 가지 도구

를 사용할 수 있으며, 친구나 어른들과 상호작용한다. 셋째, 학교에서는 기호 조작을 강조하는 반면, 학교 밖에서는 상황적 추론에 참여한다. 학교 밖의 행동들은 환경 속의 대상과 사건들에 관련되어 있으며, 추론을 하는데 있어서도 그들을 사용한다. 넷째, 학교 학습은 일반화된 능력을 추구하지만, 학교 밖의 학습은 상황에 특수한(situation-specific) 능력을 갖게 한다.

이러한 예들은 학교에서 이루어지는 수업을 받으면 그 학습한 지식을 실제 상황으로 전이하게 할 수 있다고 믿는 교육자들의 가정에 의문을 제기하게 한다. 특히, “학습자는 지식(절대적 진리)을 무작정 받아들이는 수동적인 수용자에 불과하며, 새로운 상황에 지식과 기능이 전이되기 위해서는 그것이 사용되는 상황과는 분리되어 획득되어야 한다(Berryman, 1991, p3)”는 가정에서 연유한다. 상황인지론자들은 학교에서의 수업활동과 실생활에서의 활동이 서로 다른 상황(context)에서 이루어지기 때문에, 이러한 현상이 일어난다고 지적하였다. 결국, 여기서 제기되는 문제는 아동들이 일상의 문화적 삶의 형식(cultural practices)에 참여함으로써 만들어 낸 이해와 학교에서 가르쳐진 학습을 어떻게 연결시킬 것인가 하는 것이다.

따라서, 본 연구에서는 인지 발달 있어서 사회적 영향을 강조한 상황 인지(situated cognition)에 터하여, 학교에서의 수학 지식과 실생활에서의 수학 지식을 비교하여 보고, 상황 학습이 수학 학습의 전이에 어떤 영향을 주는지를 분석하고자 한다.

## II. 연구 문제

본 연구의 목적은 상황 학습과 전통적 학습을 비교하여 보고, 수학 학습의 전이에 있어서 각각 어떤 영향을 미치는가를 알아보는 것이다. 이러한 연구의 목적을 위하여 다음과 같은 연구 문제를 설정하였다. ‘연구 문제 1-3’은 상황 학습의 효과를 밝히기 위한 것이고, ‘연구 문제 4-5’는 수학 학습의 전이에 어떤 요인이 영향을 주는가를 밝히기 위한 것이다.

1. 상황 학습 집단과 전통적 학습 집단은 계산문제 해결에 있어서 차이가 있는가?
2. 상황 학습 집단과 전통적 학습 집단은 문장제 문제해결력에 있어서 차이가 있는가?
3. 상황 학습 집단과 전통적 학습 집단은 실제 상황 검사에서 차이가 있는가?
4. 상황 학습 집단과 전통적 학습 집단은 계산 방법에 있어서 차이가 있는가?
5. 상황 학습 집단과 전통적 학습 집단은 상황적 정보(context resources)를 인식하는데 있어서 차이가 있는가?

‘연구 문제 4, 5’는 질적 연구로 수행되었다. 이 질적 연구를 위하여 실험연구에서 연구 대상으로 선정한 두 집단(상황학습 집단, 전통적 학습 집단)에서 집단별로 각각 6명씩을 선정하여 질적 연구에 참여시켰다. 질적 연구에 참여한 아동은 담임교사의 협조를 통하여 연구자가 결정하였다. 질적 연구에 참여하는 아동은 수학학업성취도에서 상위 2명, 중위 2명, 하위 2명씩을 선정하였으며, 자기의 의사를 잘 표현할 수 있는 아동을 선정하였다.

### III. 연구 방법

#### 1. 연구 대상

연구 대상은 충청북도 청주시에 소재하고 있는 P초등학교 2학년 2개반(87명)을 임의로 선정하여 연구대상으로 하였으며, 한 반은 실험 집단으로 하고 다른 한 반은 비교 집단으로 무선택당하였다. 질적 연구에서는 연구 대상으로 선정한 두 집단(상황 학습 집단, 전통적 학습 집단)에서 집단별로 각각 6명씩을 선정하여 질적 연구에 참여시켰다.

#### 2. 연구 설계

‘연구 문제 1, 2, 3’을 해결하기 위하여 실험 연구가 수행되었다. 본 연구에서 실험연구의 목적은 상황학습이 수학 학습의 전이에 어떤 영향을 주는가를 보이기 위한 것이다. 실험 연구의 실험 설계는 nonequivalent control group design이 적용되었으며, 그 모형은 다음과 같다.

<표 1> 실험 설계

집단	사전검사		사후검사		
	수학능력 검사	상황 학습 전통적 학습	지필 검사1	지필 검사2	실제 상황 검사
실험 집단					
비교 집단					

#### 3. 검사 도구

본 연구에서 실시된 검사는 사전검사로써 설문지와 수학능력검사, 사후검사로써 지필검사 1, 지필검사 2, 실제상황검사가 실시되었으며, 3회에 걸쳐서 면담이 이루어졌다.

##### (1) 물건사기 경험에 관한 설문지

이 설문지는 아동이 물건을 사거나 혹은 팔아 본 경험이 있는지를 조사하고자 하는 도구로서 실험 집단과 비교 집단이 물건사기 경험에 대하여 동일한 집단인지를 알아보기 위한 것이다.

##### (2) 수학능력검사

수학능력검사는 사전검사로써, 실험처치 이전에 두 집단이 수학 능력에 있어서 동일한 집단인지를 알아보기 위한 것이다. 본 연구의 실험처치에서 학습되는 내용이 덧셈과 뺄셈에 관한 내용이기 때문에, 이 수학능력 검사의 내용은 2학년 1단원부터 3단원까지의 내용 중에서 덧셈과 뺄셈과 관련된 문항들로 구성되었다.

##### (3) 지필검사 1과 2

지필 검사 1과 2는 실험 집단과 비교 집단이 계산능력과 문제해결력에서 차이가 있는지를 보이기 위한 것이었다. 지필 검사 1의 내용은 세차리수의 덧셈과 뺄셈 문제였으며, 지필 검사 2는 계산 문제와 문장제로 구성되었다. 지필 검사 2

의 계산 문제는 지필검사 1의 계산문제와 동형이지만, 지필검사 1과 다른 점은 숫자 뒤에 화폐의 단위인 “원”이라는 단어를 첨부했다는 것이다. 문장제는 모두 물건사기와 관련된 문항으로서 상황학습 집단과 전통적 학습 집단이 실험처치에서 연습했던 것과 수준 및 내용이 같은 문항들로 이루어져 있다.

#### (4) 실제상황검사

실제상황검사는 실험처치 이후에 나타나는 결과를 분석하기 위한 사후검사로써, 아동들이 실제적 상황에서의 문제해결력을 평가하기 위한 것이다. 이 검사는 슈퍼마켓이나 문방구에서 이루어질 수 있는 수학적 문제로서 모의 슈퍼마켓 상황에서 실시되었다. 모든 문제는 지필검사로 제시되는 것이 아니라, 연구자에 의하여 구두로 제시되었지만, 연필로 계산할 수 있다. 실시된 문항의 수는 2문항으로써, 각 문항에 대하여 아동들은 실제로 모의 슈퍼마켓에 가서 각 문항에 제시된 과제를 3분 동안에 해결해야 한다.

#### (5) 면담

면담은 모두 3차에 걸쳐서 실시되었다. 1차 면담은 수학능력검사 직후에, 2차 면담은 지필검사 1을 마친 뒤에, 3차 면담은 지필검사 2를 마친 뒤에 있었다. 1차 면담의 목적은 실험 처치 이전에 아동들이 계산문제와 문장제에 대하여 갖고 있는 생각과 해결방법에 대하여 조사하기 위한 것으로써, 사전검사인 수학능력검사를 토대로 이루어졌다. 2차 면담은 계산문제에 대한 해결방법에 대한 조사를 위하여 이루어졌으며, 3차 면담은 계산 문제에 대한 인식 및 상황적 정보의 사용 여부와 해결방법, 문장제에 대한 인식과 해결방법을 조사하기 위하여 이루어졌다.

### 4. 실험 처치

실험 연구의 실험 처치는 두 집단에게 서로 다른 유형의 학습을 실시하는 것이다. 실험 집단인 상황 학습 집단에게는 물건사기 경험을 통한 상

황 학습을 시켰으며, 비교 집단에게는 전통적인 학습을 시켰다.

#### (1) 상황학습 집단

본 연구에서 의도하고 있는 상황학습은 인지적 도제 모델과 진정한 과제모델을 따르는 것이다. 즉, 이 학습에서는 학생들을 4명씩 한 조를 만들어 그룹활동을 하게 하였다. 상황학습에서는 교과서의 순서에 의하지 않고 연구자가 구성한 학습과제에 따라 실시하였다. 교실에는 2곳의 모의 슈퍼마켓을 구성하였다. 모의 슈퍼마켓의 상점 주인은 연구자와 연구보조자가 담당하였으며, 담임교사는 아동들이 그룹활동을 할 때 도움을 주었다.

모의 슈퍼마켓에는 공책(250원, 290원), 연필(150원, 180원), 지우개(120원, 80원), 볼펜(200원), 색종이(130원), 사이다(360원), 콜라(370원), 데미소다(430원), 파이프미니(470원)를 각각 50개씩 준비하였다. 각 물건의 각각에는 물건값을 표시하였다.

이 때 교사는 그룹활동이 진행되는 과정에서 조연자의 역할을 하기도 하고, 그 활동에 함께 참여하게 하였다. 또한, 각 활동은 학생들에게 실제적인 것으로 인식시키기 위하여 어떤 물건을 살 것인가에 대한 결정 등은 학생 스스로 하게 하였으며 실제로 돈을 사용하였다.

모두 7가지의 활동이 제시되었으며, 모든 활동은 개인별 과제와 그룹과제로 이루어져 있고 개인별 과제를 먼저 수행한 이후에 그룹과제를 수행하게 하였다. 과제를 수행하고 난 뒤에, 각 과제에서 필요했던 계산방법은 교사가 표준적인 알고리즘을 제시하는 것이 아니라, 학생들 나름대로의 방법을 찾게 하였다. 교사는 전체적인 토의 시간에 학생들의 알고리즘을 소개하고 잘못된 것을 지적하지만, 표준적인 알고리즘을 지도하지는 않았다.

#### (2) 전통적 학습 집단

전통적 학습 집단에서는 덧셈과 뺄셈에 대한 표준적인 알고리즘을 교사가 설명한 다음 그 알

고리즘으로 해결할 수 있는 문장제를 아동들과 같이 해결하였다. 즉, 교과서에 제시된 방법을 제시하고 여러 가지 유사한 문제에 대하여 연습시키는 교수 방법이였다.

모두 7차례에 걸쳐서 수업이 진행되었으며, 각 차시별로 교과서의 내용(4단원. 덧셈과 뺄셈)과 병행하여 연구자가 제시한 과제와 연습 문제를 해결하게 하였다. 먼저, 새자리수의 덧셈과 뺄셈의 표준적인 알고리즘을 학습시켰으며 연습 문제를 제시하였다. 이 문제는 상황학습 집단에서 사용된 과제와 같은 내용이며 사용된 수들이 동일한 문제들이다. 각 연습 문제에 대하여 학생들이 문제를 해결하고 난 뒤에, 교사는 해결 방법과 알고리즘을 설명하였으며 전체적으로 답을 맞추게 하였다.

#### IV. 결과 및 논의

본 연구를 통하여 다음과 같은 연구 결과를 얻을 수 있었다.

##### 1. 연구 문제 1

상황 학습 집단과 전통적 학습 집단이 계산력에 있어서 차이가 있는지를 알아보고자, 두 집단의 평균의 차를 t-검정한 결과, 지필검사 1과 지필검사 2(계산문제) 모두에서 두 집단 사이에는 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다 ( $p>.05$ ).

<표 2> 지필검사 1(단순한 계산문제)에 대한 t-검증

집 단	N	M	SD	df	t	p
실험 집단	41	10.658(12)	1.460	79	1.46	.148
비교 집단	40	10.000(12)	2.481			

# 12점 만점.

<표 2> 지필검사 2(화폐의 단위가 표시된 계산문제)에 대한 t-검증

집단	N	M	SD	df	t	p
실험 집단	41	13.805(16)	3.092	79	.71	.483
비교 집단	40	13.275(16)	3.637			

# 6점 만점.

##### 2. 연구 문제 2

상황학습이 문제해결력에 어떤 영향을 미치는가를 알아보기 위하여 지필 검사 2의 문장제의 평균의 차를 t-검증하였다. 문장제 문제해결에서는 유의도가 .001( $<.05$ )으로서 상황학습 집단이 비교집단보다 높게 나타났다. 이는 상황학습이 문제해결력에는 유의미한 효과를 보였다는 것을 의미한다.

<표 3> 지필검사 2(문장제)에 대한 t-검증

집단	N	M	SD	df	t	p
실험 집단	41	6.050(8)	2.180	79	-3.52	.001**
비교 집단	40	4.122(8)	2.731			

\*\* $p<.05$

# 8점 만점.

##### 3. 연구 문제 3

실제 상황 검사는 두가지 문항에 대하여 실시되었다. 두 문항에 대하여 비모수 통계방법인 MCNEMAR 검증을 이용하여 처리한 결과, 실제 상황 검사에서 첫 번째 문항에 대해서는 상황 학습 집단과 전통적 학습집단간에는 유의수준  $p<.05$ 에서는 유의미한 차이를 보이고 있지 않지만, 유의수준 .0788( $p<.1$ )에서는 차이가 있었다.

두 번째 문항에 대해서는 유의도 .045( $p < .05$ )로서 상황 학습 집단이 전통적 학습 집단보다 점수가 높은 것으로 나타났다.

<표 4> 실제상황검사(문항 1)에 대한 MCNEMAR 검증

		상황학습 집단		사 례 수	p
		1(87.5%)	0(12.5%)		
전통적 학습 집단	0(32.5%)	12	1	40	.0788*
	1(67.5%)	23	4		

\* $p < .1$

<표 5> 실제상황검사(문항 2)에 대한 MCNEMAR 검증

		상황학습 집단		사 례 수	p
		1(60%)	0(40%)		
전통적 학습 집단	0(65%)	15	11	40	.0414*
	1(35%)	9	5		

\*\* $p < .05$

#### 4. 연구 문제 4

상황 학습 집단과 전통적 학습 집단은 계산 문제, 문장제에서 해결 방법에 차이가 있었다. 두 집단간의 계산 방법에서 두드러진 차이점은 네가지로 나눌 수 있다. 첫째, 전통적 학습집단은 자리수별로 계산하는 반면에, 상황학습 집단은 돈의 단위인 10원을 기준으로 계산한다. 둘째, 전통적 학습집단은 표준적인 알고리즘인 낮은 자리수에서부터 계산하는 반면에, 상황학습집단은 높은 자리수에서부터 낮은 자리수로 계산하였다. 셋째, 두가지 물건을 사고 나머지를 구하는 문제에서, 전통적 학습 집단은 주로 두 물건의 합을 구한 다음에 빼기를 하는 반면에, 상황학습 집단은 합을 구하지 않고 뺄셈을 두 번 하는 방법을 많이 사용하였다. 넷째, 비교집단의 아동들은 세로셈으로 해결하려고 하였으며, 상황학습 집단을 고난도자료집으로 하였다.

#### 5. 연구 문제 5

상황 학습 집단과 전통적 학습 집단은 문제에 제시된 상황적 정보의 인식에 있어서도 차이가 있었다. 즉, 비교집단의 아동들은 돈의 단위인 “원”을 표시한 계산 문제를 단순히 수나 숫자를 계산하는 것으로 인식하는 반면에, 상황학습을 받은 실험집단의 아동은 같은 문제에 대하여 단순히 숫자를 계산하는 것으로 보지 않고 돈을 계산하는 것이었다.

또한, 실험집단과 비교집단은 문제상황을 보는 시각에 있어서도 차이가 있었다. 물건사기 활동을 한 아동들은 물건사기에 관한 문장제 문제 해결에서 실제로 자신이 물건사는 상황에 있는 것으로 생각하면서 문제를 해결하는 경향이 있었다. 특히, 이들은 문제에서 제시된 문장중에서 “나”라는 것을 실제로 자신이라고 생각하면서 문제를 해결하였다. 또한, 덧셈과 뺄셈을 학습하는 이유를 문제를 해결하거나 문제에 나와 있는 수를 계산하는 것으로 보지 않고, 물건사는데 필요한 활동으로 인식하고 있다. 그러나, 비교집단의 아동들은 같은 문장제에 대해서 단순히 문제로서 제시된 것이라고 보고 나와 있는 수를 더하거나 빼는 계산방법을 적용하였다. 즉, 이들에게 문제의 상황은 문제해결에서 중요한 것이 아니었으며, 제시된 문제는 자신과 아무런 관련이 없는 문제 자체로만 이해하고 있었다.

## V. 결론

본 연구의 결과로부터 다음과 같은 결론을 얻을 수 있다.

첫째, 상황 학습은 계산력의 향상에는 유의미한 효과를 보이지 못하였지만, 상황 학습은 한 아동들은 자기 나름대로의 계산방법을 개발하여 계산 문제에 적용하였다. 이 점은 표준적인 알고리즘을 학습하지 않고서도 계산력은 유지될 수 있다는 것을 의미하며, 상황 학습을 시키더라도 계산력은 저하되지 않음을 시사한다.

둘째, 상황 학습은 전통적 학습보다 학습의 전이와 관련하여 더 효과적이다. 계산력에서는 차이가 없었으나, 문장제와 실제상황 문제에서는 상황학습의 효과가 나타났다. 따라서, 상황 학습은 학교 수학인 문장제와 실생활 수학인 물건사기 과제에서도 효과적이라고 할 수 있다. 상황 학습은 실제적 과제에 대한 수행능력을 향상시켰을 뿐만 아니라, 학교 수학의 지필문제의 수행능력에도 효과를 가져왔다. 이 점은 학습의 전이에 대하여 상황 학습이 효과적임을 보이는 것이다.

셋째, 본 연구에서는 상황 학습이 전이에 미치는 유의미한 효과를 증명하고 그 원인을 규명하는 것이었다. 상황 학습 집단과 전통적 학습 집단은 계산력에서는 차이가 없었으나, 전이문제에서는 차이가 있었다. 결국, 그 원인은 두 가지 학습 방법에서 찾을 수 있을 것이다. 학습의 전이 문제는 상황에 제시된 상황적 정보와 그 안에서의 활동에 의존한다. 상황 학습이 전통적 학습보다 학습의 전이에 있어서 효과적이었다는 점은 상황 학습을 받은 아동들은 상황적 정보를 사용할 줄 알고, 그 안에서의 활동이 전이되었음을 의미한다. 실제로, 전통적 학습에서는 문장제와 실제 물건사기 활동을 분리하여 생각하고 있다. 그러나, 상황 학습에서는 지식의 이해와 활동을 함께 이루어지는 것으로 보고 있다. 따라서 한 상황에서 다른 상황으로 전이가 일어나기 위해서는 한 상황에서의 상황적 정보에 대한 인식과 활동이 다른 상황으로 전이되어야 한다.

넷째, 본 연구에서는 사고는 상황화되어 있다는 점을 지지하고 있다. 즉, 지식은 개인과 상황과의 관계 속에서 발전되어지며 상황과 분리되어 있지 않다는 것이다. 따라서 전이의 문제에서 중요한 것은 서로 다른 상황에서 제시된 정보를 어떻게 사용하는 것이다. 본 연구의 결과에 의하면, 상황화된 사고자로서 학생들은 다른 상황(물건사기)에서 유도된 정보를 다른 상황(문장제)으로 연결시킬 수 있었다. 이것은 학습의 전이는 한 상황에서 활동을 가능하게 하는 상황적 정보를 이용할 수 있는 능력이 전이된다고 할 수 있다는

점을 제안하는 것이다.

다섯째, 상황 학습 집단에서 이루어진 학습은 활동을 통한 학습이었다. 학습 과정중에 아동들은 흥미를 가지고 적극적으로 참여하였다. 이러한 활동에 참여함으로써 아동들은 수학이 사용되는 상황에 놓여지게 되며 자연스럽게 계산의 필요성과 방법을 개발하게 된다. 이러한 점에서 아동들이 적극 참여할 수 있는 체험 중심의 학습이 중요하다고 하겠다.

본 연구에서는 상황인지론에 대하여 상황 학습을 통한 학습이 전이에 미치는 영향을 고찰하였다. 상황인지론을 구현한 상황 학습은 전이에 중요한 영향을 미칠 뿐만 아니라, 비형식적인 일상적 수학과 형식적인 학교수학을 연결시킬 수 있는 방법이기도 하다. 이러한 점에서 학교 수학에서의 학습 활동은 머리속에서만 이루어지는 정신적 활동이 아니라, 수학이 사용되어지는 상황과 관련된 경험적 활동이어야 한다. 또한, 학생들의 인지적 발달은 환경과 밀접한 관련이 있다는 점에서 볼 때, 활동의 장으로서 미리 계획되고 정의된 형식적 학교 교육은 학생들이 학교 밖에서 직면하게 될 다양한 상황을 충분히 표현하지 못할 것이다. 이러한 측면에서, 일상 생활에서 이루어지는 비형식적 수학을 학교 수학과 적극적으로 연결시켜야 할 것이며, 그 방법이 적극 모색되어야 할 것이다.

## 참 고 문 헌

- Berryman, S. F. (1991). *Designing effective school-based learning environments: Cognitive apprenticeship models*. <http://www.ilt.columbia.edu/ilt/papers/berry1.html>.
- Brown, Collins, & Duguid. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32-42.
- Carraher, T.N., Carraher, D.W., & Schliemann, A.D. (1985). Mathematics in the streets and in schools. *British Journal of Developmental*

- Psychology*, 3, 21-29.
- Cognition and Technology Group at Vanderbilt. (1990). Anchored instruction and its relationship to situated cognition. *Educational Researcher*, 19(6), 2-10.
- 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. G. (1989). Situations, mental models, and generative knowledge. In D. 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). Norwood 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, MA: Harvard University Press.
- Griffin, M. M. (1995). You can't get there from here: situated learning, transfer, and map skills. *Contemporary Educational Psychology*, 20, 65-87.
- Harley, S. (1991). *A study of situated cognition for third and fourth grade students doing math word problems*. Unpublished doctoral dissertation, Ohio State University.
- Harley, S. (1993). Situated learning and classroom instruction. *Educational Technology*, Mar, 46-50.
- Laboratory of Comparative Human Cognition (1983). Culture and cognitive development. In W. Kessen(Ed.), *Handbook of child psychology: Vol. 1. History, theory, and methods* (pp. 295-356). New York: John Wiley & Sons.
- Larkin, J. H. (1989). What kind of knowledge transfer? In L. B. Resnick(Ed.), *Knowing, learning and instruction*(pp. 283-305). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates
- Lave, J. (1988). *Cognition in practice*. New York: Cambridge University Press.
- Lave, J., Murtaugh, M., & de al Rocha, O. (1984). The dialectic of arithmetic in grocery shopping. In B. Rogoff & J. Lave(Eds.), *Everyday cognition: Its development in social context*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Lave, J & Wenger, E. (1995). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. New York: Cambridge University Press.
- Newman, D., Griffin, P., & Cole, M. (1989). *The construction zone: Working for cognitive change in school*. New York: Cambridge University Press.
- Resnick, L. B. (1987). Learning in school and out. *Educational Researcher*, 16(9), 13-20.
- Rogoff, B. (1990). *Apprenticeship in thinking*. New York: Oxford University Press.
- Rogoff, B. (1993). Social interactions as apprenticeship in thinking: guidance and participation in spatial planning. In L.B. Resnick, J.M. Levine, & S.D. Teasley(Eds.), *Perspectives on society shared cognition*(pp. 349-364). Washington, DC: American Psychology Association.
- Saxe, G. B. (1991). *Culture and cognitive development: studies in mathematical understanding*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- St. Julian, J. (1994). *Cognition and learning: The implications of a situated connectionist perspective for theory and practice in*



- education*. Unpublished doctoral dissertations, Louisiana State University.
- Suchman, L. (1987). *Plans and situated actions*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Thorndike, E. L., & Woodworth, R. S. (1901). The influence of improvement in one mental function upon the efficiency of other functions. *Psychological Review*, 8, 247-261, 384-395, 553-564.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Vygotsky, L. S. (1981). The genesis of higher mental functions
- Wertsch, J.V. (1985). *Vygotsky and the social formation of mind*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wertsch, J.V. (1993). A sociocultural approach to socially shared cognition. In L.B. Resnick, J.M. Levine, & S.D. Teasley (Eds.), *Perspectives on socially shared cognition*(pp. 349-364). Washington, DC: American Psychology Association.
- Young, M. F. (1993). Instructional design for situated learning. *Educational Technology Research and Development*, 41(1), 43-58.

## A Study of Situated Cognition and Transfer in Mathematics Learning

**Park, Sungsun**

Korea National University of Education, Cheongwon-gun, Chungbuk 363-791, Korea  
e-mail: starsun@ppp.kornet21.net

This paper investigates the comparative effectiveness of two kinds of instructional methods in transfer of mathematics learning: one based on the situated cognition, ie. situated learning and the other based on traditional learning. Two classes of second graders studied the instruction about 3-digit addition and subtraction. After that, they completed two written tests and a real situation test. As a result, no significant differences were found between the two groups' performance on the written test 1 and real situation test. But the situated learning group performed significantly better on the performance of story problem than traditional group. This result indicated that the situated learning made improvement in transfer of mathematic learning. As a result of interviews with 12 children, the situated learning group's children were able to use contextual resources in solving real situation as well as story problems.