

# 초등학교 학생의 정보 처리 유형과 인지 양식에 따른 과학 문제 해결

신애경·최병순  
(한국교원대학교)

## Degree of Science Problem Solving by the Information Processing Types and Cognitive Styles of Elementary School Students

Shin, Ae-Kyung · Choi, Byung-Soon  
(Korea National University of Education)

### ABSTRACT

The purpose of this study was to find out the degree of science problem solving by the information processing types and cognitive styles of 235 6th grade students. The results of this study were as follows. First, as the students got higher scores in the two types of information processing, they could solve more science achievement items and creative problem solving items correctly. And as the students got higher scores in simultaneous information processing test, they could solve more scientific concept understanding items. Secondly, as the students were more field-independent, they could solve more science achievement items and creative problem solving items. And especially in solving scientific concept understanding items, much higher field-independence was required. Finally, there was a significant difference on the distributions of cognitive styles by the information processing types. As the students got higher scores in the two types of information processing, their cognitive style tended to be more field-independent.

**Key words** : information processing, simultaneous-successive, cognitive style, field-independence/field-dependence, science problem solving

### I. 서론

지금까지 많은 교육학자나 심리학자들은 학습과정에 대해 높은 관심을 나타내었고, 여러 가지 이론들로 학습을 설명하여 왔다. 학습에 대한 이론들은 크게 행동주의와 인지주의로 구분된다(박영배, 1995). 행동주의자들은 학습자에게 어떠한 자극이 투입되었

을 때 나타나는 반응 즉 최종산출에 중점을 두고 있기 때문에, 최종산출을 초래하게된 인지과정에 대해서는 「암상자」로 취급한다. 그러나 인지주의자들은 이와 다른 견해를 가지고 있는데, 그들은 행동주의자들이 「암상자」로 여겼던 인지과정을 설명하려고 시도하였다. 이에 대한 접근방법으로서 인지과정-지각, 기억, 추리, 상상 등-을 연구하고자 하는 인지과정론

\*1999년 11월 2일 접수.

자들이 등장하였고, 이들은 인지과정 특성을 통하여 학습에서의 개인차를 설명하고자 하였다(이영재, 1982).

Luria의 동시적/연속적 정보 처리 모형은 인지과정적 접근방법으로, 인지적인 측면에서 모든 학습자는 동시적(simultaneous)/연속적(successive) 정보 처리 방식을 가지고 있으며, 개인에 따라 정보를 처리할 때 두 가지 정보 처리 방식 중 어느 하나를 선호하여 사용한다고 보았다(Das et al., 1979). Das와 Molloy(1975)는 동시적/연속적 정보 처리는 서로 독립적이며 비위계적이기 때문에 동일한 과제일지라도 과제해결을 위하여 동시적으로 접근하거나 연속적으로 접근할 수 있다고 하였다. 즉, 학습자 개개인인 자신이 가지고 있는 인지능력과 정보 처리 유형에 따라 문제 해결에서 각각 다른 문제 해결 전략을 사용한다. 따라서 똑같은 학습을 하였더라도 학습에서 개인차는 나타나게 된다.

동시적/연속적 정보 처리 방식 외에 학습에 있어서 개인차를 설명할 수 있는 또 하나의 인지 변인으로 인지 양식이 있다. 인지 양식이란 각 개인이 지각하고, 사고하는 습관적이며 지속적인 행동 양식으로 인지행동에서 나타나는 개인차를 말하는데 접근방법에 따라 다양하게 정의되고 있다. 그러나 일반적으로 Witkin의 장독립적(field-independence)-장의존적(field-dependence) 인지 양식이 다른 종류의 인지 양식보다 학습방법, 교수방법, 학습흥미, 학업성취 등 학업에 관련된 분야에 영향을 미치는 유력한 인지 변인이다(박율이, 1988).

따라서 이 연구에서는 학습자에게 다양한 특성의 과학 문제들을 제시했을 때, 학습자가 가지고 있는 동시적/연속적 정보 처리 유형과 장독립적-장의존적 인지 양식에 따라 과학 문제 해결 정도에 어떤 차이가 있는지를 알아보는데 그 목적을 두었다. 이 연구에서 밝히고자 하는 구체적인 연구 문제는 다음과 같다.

1) 학습자의 정보 처리 유형에 따라 과학 문제 해결 정도에는 차이가 있는가?

2) 학습자의 인지 양식에 따라 과학 문제 해결 정도에는 차이가 있는가?

3) 학습자의 정보 처리 유형에 따른 인지 양식 분포에는 차이가 있는가?

## II. 연구 방법 및 절차

위에서 제시한 연구 문제를 실천하기 위한 연구 방법 및 절차는 다음과 같다.

### 1. 연구 대상

인천광역시, 충청북도 청주시와 청원군에 소재하고 있는 초등학교 6학년에서 각각 2개 학급씩 모두 6개 학급 235명을 연구 대상으로 선정하였다.

#### 1) 정보 처리 방식에 따른 학습자의 정보 처리 유형 분류

동시적/연속적 정보 처리 검사를 근거로 하여 이 연구의 대상을 연구 목적에 맞게 4개의 유형으로 구분하였다. 학습자의 정보 처리 유형은 동시적/연속적 정보 처리 검사 결과의 상·하위 약 30%를 기준으로 구분하였으며, 중간 점수에 해당되는 약 40%는 제외하였다.

#### 2) 인지 양식 집단 분류

Witkin(1973)이 숨은 그림 찾기 검사를 제작할 때에는 연속적인 점수분포를 가지고 상위 27%를 장독립적, 하위 27%를 장의존적이라 칭했다. 이를 근거로 하여 숨은 그림 찾기 검사(인지 양식 검사) 결과에서 상·하위 약 27%를 기준으로 하여 상위 점수를 획득한 학습자들은 장독립 집단으로, 하위 점수를 획득한 학습자들은 장의존 집단으로, 그리고 나머지 학습자들은 중간 집단으로 분류하였다.

### 2. 검사 도구

#### 1) 동시적/연속적 정보 처리 검사

이 연구에서 사용된 학습자의 정보 처리 검사 도구는 Fitzgerald에 의해 개발되었으며, Green(1977), Angus(1984), Crawford(1986), Woodley(1993)

등의 연구에 사용됨으로써 검사지의 타당성과 신뢰성이 확인되었다(Watters & English, 1995). 이 연구에서는 동시적/연속적 정보 처리 검사지 중 동시적 정보 처리 검사지는 그대로 사용하였으나, 연속적 정보 처리 검사지는 번안하여 2차에 걸친 예비 검사를 통하여 검사지를 완성하여 사용하였다. 번안·수정·보완을 했던 연속적 정보 처리 검사지의 신뢰도는 0.71이었다.

### 2) 장독립적-장의존적 인지 양식 검사

이 연구에서 사용된 학습자의 인지 양식 검사 도구는 Karp와 Konstadt에 의해 개발된 후, 임선하에 의해 번안된 아동용 숨은 그림 찾기 검사(CEFT : Children's Embedded Figures Test)를 사용하였다. 이 번안한 검사지의 신뢰도는 0.78이었다(임선하, 1984).

### 3) 과학 문제 해결 검사

이 연구에서 사용된 과학 문제 해결 검사 도구의 초안은 연구자에 의해 제작된 후, 초·중등 과학 교육이나 화학 교육을 전공하고 있는 14명의 대학원생들에 의해 타당도가 점검되었다. 예비 검사 결과를 분석한 후, 문제점을 수정·보완하였다.

과학 문제 해결 검사지는 '용해와 산·염기'에 대한 학습 후 이와 관련된 지식을 회상하고 일상생활에 적용하는 문항들로 구성된 과학 성취도 검사지(20문항), 용해시 입자들의 분포, 포화와 불포화 용액에서의 입자들의 분포 비교 등의 문항들로 구성된 과학개념 이해도 검사지(5문항), 주변 생활 경험을 통해 문제 해결 방안을 착안하여 다양하고 기발한 아이디어를 생산해 낼 수 있는 문항들로 구성된 창의적 문제 해결 검사지(6문항)로 구성되었다.

과학 성취도 검사의 배점은 정·오로 하여 정답인 경우에 한해서 문항당 5점을 부과하였고 100점을 만점으로 하였다. 이 검사지의 신뢰도(K-R 21)는 0.52였다.

과학개념 이해도 검사의 배점은 보기에서 고르는 선택형 문제의 답이 우선 맞고, 이것이 이유 진술의 서술형 문제의 답과 일관성이 있으며 과학적으로 옳

은 경우에만 정답으로 처리하여 2점을 부과하여 10점을 만점으로 하였다. 이 검사지의 신뢰도(K-R 21)는 0.63이었다.

창의적 문제해결 검사의 배점은 각 문항마다 배점을 달리하였다. 그 이유는 문항의 난이도, 제시한 문제해결 방법의 수, 제시한 문제해결 방법의 과학적 타당성 정도에 따라 점수를 부과하였기 때문이다. 따라서 문항마다 배점에 차이가 있어서 검사지의 신뢰도를 낼 수 없었고, 채점의 신뢰도를 위하여 예비검사 후 연구자 외 2인이 채점을 하여 서로 논의한 후, 채점틀을 만들었다. 연구의 본 검사에서는 이 채점틀을 이용하여 채점하였고, 83점을 만점으로 하였다.

## 3. 검사의 실시

검사 실시 시간은 검사지에 따라 7분에서 45분 정도였고, 검사에 따라 실시 날짜가 다름으로 인해 몇몇 학생의 경우 일부 자료가 누락되었다.

## IV. 연구 결과 및 논의

초등학교 학생의 정보 처리 유형과 인지 양식에 따른 과학 문제 해결 정도를 알아보기 위하여 동시적/연속적 정보 처리 검사와 인지 양식 검사 및 과학 문제 해결 검사를 실시한 후, 이 연구의 목적에 맞게 결과를 분석하였다.

### 1. 학습자의 정보 처리 유형에 따른 과학 문제 해결 정도

#### 1) 정보 처리 방식에 따른 학습자의 정보 처리 유형

동시적/연속적 정보 처리 검사의 결과를 근거로 하여 학습자의 정보 처리 유형을 그림 1과 같이 분류하였다.

분류 방법은 그림 1과 같이 상위 동시적이며 상위 연속적인 학습자들을 유형 1, 상위 동시적이며 하위 연속적인 학습자들을 유형 2, 하위 동시적이며 상위

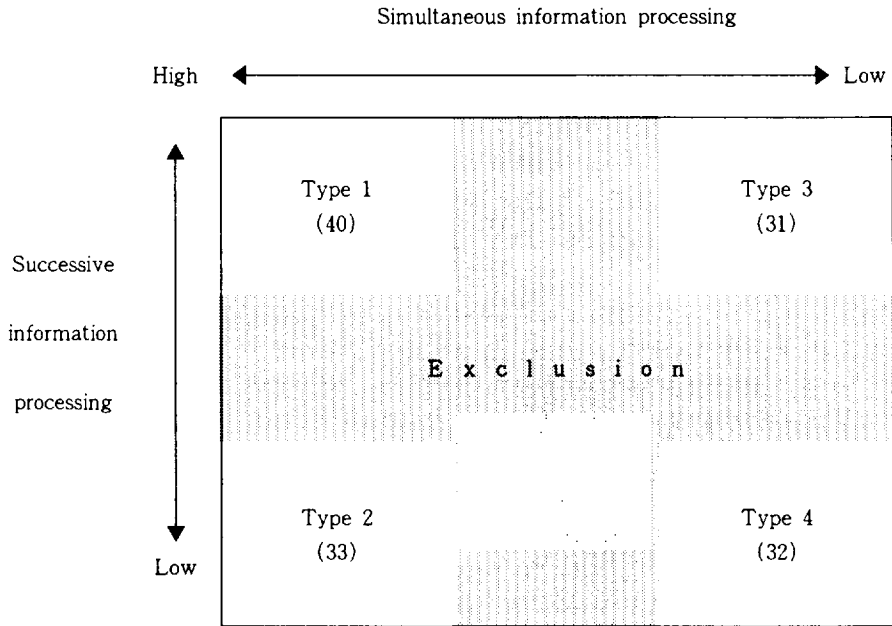


Fig 1. Information processing types of learners

연속적인 학습자들을 유형 3, 그리고 하위 동시적이  
며 하위 연속적인 학습자들을 유형 4로 분류하였다.

동시적/연속적 정보 처리 검사 결과에 의해 분류된  
각 유형의 구성인원을 살펴보면, 유형 1이 40명, 유형  
2가 33명, 유형 3이 31명, 그리고 유형 4가 32명으로  
구성되어 있다. 전체적으로 학습자의 정보 처리 유형  
은 비교적 고른 분포를 나타내었다.

2) 학습자의 정보 처리 유형에 따른 과학 문제

해결 검사 결과

문항의 성격에 따라 과학 성취 문항, 과학개념 이  
해 문항, 창의적 문제해결 문항으로 구성된 과학 문  
제 해결 검사에서 각 정보 처리 유형에 속한 학습자  
들이 획득한 평균과 표준편차는 표 1과 같았다.

각 유형에서 얻은 평균들을 비교하면, 과학 문제의  
모든 영역에서 두 가지 정보 처리 방식이 모두 발달  
된 상위 동시적-상위 연속적 유형이 가장 높은 점수

Table 1. Degree of science problem solving by the information processing types of learners

	Achievement*			Concept**			Creative***		
	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD
Type 1	40	59.4	15.53	34	6.0	2.51	40	34.5	5.73
Type 2	33	49.2	15.77	32	5.5	2.56	33	24.5	10.44
Type 3	31	43.7	13.60	31	3.2	2.60	31	23.5	9.32
Type 4	32	34.4	12.94	32	2.9	2.52	32	16.8	8.32

\* : maximum scale of 100 points,  
\*\*\* : maximum scale of 83 points

\*\* : maximum scale of 10 points,

들을 획득하였고, 두 가지 정보 처리가 모두 발달되지 않은 하위 동시적-하위 연속적 유형이 가장 낮은 점수들을 획득하였다. 즉, 두 가지 정보 처리가 모두 발달된 유형일수록 과학 문제를 보다 잘 해결하고 있음을 알 수 있다. 연구 결과를 문항의 성격에 따라 분석해 보면 다음과 같다.

(1) 정보 처리 유형에 따른 과학 성취도

ANOVA에 의하면 학습자의 정보 처리 유형에 따라 학습자들이 획득한 평균들 사이에는 통계적으로 유의미한 차이가 있었다( $F_{3,132}=18.32, p<.05$ ). 이들 관계를 자세히 살펴보기 위하여 Scheffé 검증을 실시한 결과는 표 2와 같다.

**Table 2.** Scheffé test for science achievement items by the information processing types of learners

	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
Type 1				
Type 2	*			
Type 3	*			
Type 4	*	*		

\*  $p<.05$

정보 처리 유형에 따라 과학 성취도의 평균을 비교해 보면, 상위 연속적 유형과 나머지 세 유형들 사이에는 통계적으로 유의미한 차이를 나타내었지만, 상위 동시적-하위 연속적 유형과 하위 동시적-상위 연속적 유형 사이에서는 통계적으로 유의미한 차이를 나타내지 않았다.

과학 성취 문항들이 기억하고 있는 지식을 회상하는 문항들과 문항 자체에서 주어진 정보들을 동시에 이용하는 문항, 그리고 지식을 회상한 후 일상 생활에 적용하는 문항들로 구성되어 있기 때문에 문항들을 해결하기 위해서는 두 가지 정보 처리가 모두 필요함을 알 수 있다. 따라서 과학 성취 문항에서 두 가지 정보 처리가 모두 발달한 학습자들은 높은 점수를, 두 가지 정보 처리 중 하나만 발달한 학습자들은

중간 점수를, 두 가지 정보 처리가 모두 발달하지 않은 학습자들은 낮은 점수를 획득하였음을 나타낸다.

이러한 연구 결과는 Merritt와 McCallum(1983)의 동시적/연속적 정보 처리 유형과 학업 성취에 관한 연구에서 GPA(Cumulative grade point average)에서 높은 점수를 받기 위해서는 두 가지 정보 처리가 모두 발달되는 것이 선수조건이라는 결과와 일치한다.

(2) 정보 처리 유형에 따른 과학개념 이해도

ANOVA에 의하면 학습자의 정보 처리 유형에 따라 학습자들이 획득한 평균들 사이에는 통계적으로 유의미한 차이가 있었다( $F_{3,125}=16.00, p<.05$ ). 이들 관계를 자세히 살펴보기 위하여 Scheffé 검증을 실시한 결과는 표 3과 같다.

**Table 3.** Scheffé test for scientific concept understanding items by the information processing types of learners

	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
Type 1				
Type 2				
Type 3	*	*		
Type 4	*	*		

\*  $p<.05$

정보 처리 유형에 따라 과학개념 이해도의 평균을 비교해 보면, 상위 동시적-상위 연속적 유형과 상위 동시적-하위 연속적 유형 사이와 하위 동시적-상위 연속적 유형과 하위 동시적-하위 연속적 유형 사이를 제외한 모든 유형들 사이에서 통계적으로 유의미한 차이를 나타내었다. 이러한 결과는 상위 동시적 정보 처리를 가진 학습자들은 연속적 정보 처리의 발달과는 관계없이 과학개념 이해 문항에서 높은 점수를 획득하였음을 의미한다. 또한 하위 동시적 정보 처리를 가진 학습자들도 연속적 정보 처리의 발달과는 관계없이 과학개념 이해 문항에서 비슷한 점수를 획득하였음을 나타낸다. 이는 동시적 정보 처리가 과학개념

이해 문항의 해결에 있어서 연속적 정보 처리보다 상대적으로 중요한 역할을 하고 있음을 의미한다.

과학개념 이해 문항들이 기억하고 있는 지식을 회상하거나 주어진 정보들을 시간적 집합체로 파악하는 것을 요구하는 것이 아니라, 주어진 조건하에서의 입자들의 분포 상태라든가, 눈에 보이지 않는 입자의 존재와 같은 시각-공간적 요인과 관련이 있기 때문에 문제 해결을 위해서는 연속적 정보 처리 보다 동시적 정보 처리가 더욱 필요함을 알 수 있다.

이러한 연구 결과는 Watters와 English(1995)의 동시적/연속적 정보 처리 유형과 과학적 추론에 관한 연구에서 동시적 정보 처리가 높은 학생일수록 과학적 추론 문제에서 보다 더 성공적이었다는 결과와 일치하고, 전상숙(1997)의 중학생의 정보 처리 유형과 과학 문제 복잡도와와의 관계에 대한 연구에서 과학 문제 해결시 연속적 정보 처리보다 동시적 정보 처리가 더 많은 영향을 미친다는 결과와도 일치한다.

(3) 정보 처리 유형에 따른 창의적 문제해결력

ANOVA에 의하면 학습자의 정보 처리 유형에 따라 학습자들이 획득한 평균들 사이에는 통계적으로 유의미한 차이가 있었다( $F_{3,132} = 26.63, p < .05$ ). 이들 관계를 자세히 살펴보기 위하여 Scheffé 검증을 실시한 결과는 표 4와 같다.

**Table 4.** Scheffé test for creative problem solving items by the information processing types of learners

	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
Type 1				
Type 2	*			
Type 3	*			
Type 4	*	*	*	

\*  $p < .05$

정보 처리 유형에 따라 창의적 문제해결력 검사 결과를 비교해 보면, 상위 동시적-하위 연속적 유형과 하위 동시적-상위 연속적 유형 사이에서만 유의미한

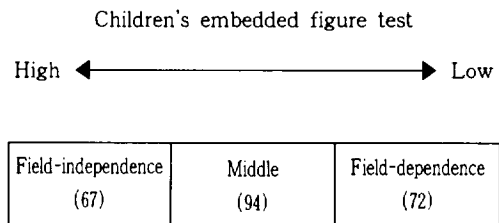
차이를 나타내지 않았고, 나머지 모든 유형들 사이에서는 통계적으로 유의미한 차이를 나타내었다. 이러한 결과는 두 가지 정보 처리 유형이 모두 발달된 학습자가 창의적 문제해결 문항의 해결에서 가장 높은 점수를 획득하였으며, 두 가지 정보 처리 유형이 모두 발달되지 못한 학습자가 가장 낮은 점수를 획득하였음을 나타낸다. 그리고 두 가지 정보 처리 방식 중 어느 한 방식만이 발달된 학습자들은 창의적 문제해결 문항의 해결에서 중간 정도의 점수를 획득하였음을 나타낸다. 창의적 문제해결 문항을 잘 해결하기 위해서는 두 가지 정보 처리가 모두 균형 있게 발달해야 하고, 두 가지 정보 처리 중 어느 하나만 발달한 경우는 창의적 문제를 해결하는데 어려움이 있음을 알 수 있다.

연구자가 창의적 문제해결 문항을 구성하는데 있어 초등학교에서 순수한 과학적 창의성만을 요구하는 문항을 만들기 어려웠다. 따라서 창의적 문제해결 문항에는 학교에서 과학과 교육과정을 통해 학습될 수 있다고 판단되는 기본적인 지식이 포함되었는데, 이로 인하여 창의적 문제해결 문항의 해결에 있어 연속적 정보 처리도 하나의 중요한 요인으로 작용하였음을 위의 결과를 통해 알 수 있다.

2 학습자의 인지 양식에 따른 과학 문제 해결 정도

1) 인지 양식에 따른 학습자들의 분포

숨은 그림 찾기 검사의 결과를 근거로 하여 인지 양식 집단을 그림 2와 같이 분류하였다.



**Fig 2.** Distribution of learners by cognitive styles

숨은 그림 찾기 검사 결과에 의해 분류된 인지 양식 집단별 구성인원을 살펴보면, 장독립 집단이 67명, 중간 집단이 94명, 장의존 집단이 72명으로 구성되어 있다. 숨은 그림 찾기 검사 결과의 평균점을 중심으로 상·하위 각각 27%에 가까운 점수로 나누어 장독립 집단과 장의존 집단을 구성했기 때문에 중간 집단의 구성인원이 장독립이나 장의존 집단에 비해 비교적 많이 나타났다.

2) 학습자의 인지 양식에 따른 과학 문제 해결 검사 결과

과학 문제 해결 검사에서 각 인지 양식 집단에 속한 학습자들이 획득한 평균과 표준편차는 표 5와 같았다.

학습자의 인지 양식 집단들이 각각 획득한 문항 성격에 따른 과학 문제 해결 정도의 평균점들을 비교하면, 과학 문제의 모든 영역에서 장독립 집단이 가장 높은 점수를, 중간 집단이 중간 점수를, 장의존 집단이 가장 낮은 점수를 획득하였다. 이는 장독립적 성향을 갖는 학습자들이 과학 문제를 잘 해결하고 있음을 나타낸다.

연구 결과를 문항의 성격에 따라 분석한 결과는 다음과 같다.

첫째, 학습자의 인지 양식에 따른 과학 성취도의 ANOVA 결과는 통계적으로 유의미한 차이를 나타내었다( $F_{2,230} = 35.36, p < .05$ ). 이들 관계를 자세히 살펴보기 위하여 Scheffé 검증을 실시한 결과, 장독립-중간, 장독립-장의존과 중간-장의존 집단들 사이에서 모두 통계적으로 유의미한 차이를 나타내었다.

이는 과학 성취도에서 장독립 집단이 가장 높은 점수를, 중간 집단이 중간 점수를, 장의존 집단이 가장 낮은 점수를 획득하였음을 의미한다. 즉, 장독립적 성향이 높을수록 과학 성취 문항을 잘 해결하고 있음을 알 수 있다.

이러한 연구 결과는 Goodenough(1961)의 장독립적-장의존적 인지 양식과 학습에 관한 연구에서 장독립적 학습자가 수학, 과학과 같은 이론적인 사고를 요하는 학습과제에서 높은 성취수준을 보인다는 결과와 일치하며, 박율이(1988)의 학습자의 인지 양식과 교과목 성적에 관한 연구에서 모든 주지교과에서 장독립적 집단이 장의존적 집단보다 높은 성취수준을 나타낸다는 결과와도 일치한다.

둘째, 학습자의 인지 양식에 따른 과학개념 이해도의 ANOVA 결과는 통계적으로 유의미한 차이를 나타내었다( $F_{2,214} = 18.39, p < .05$ ). Scheffé 검증을 실시한 결과, 장독립-중간과 장독립-장의존 집단들 사이에서는 통계적으로 유의미한 차이를 나타냈지만, 중간-장의존 집단 사이에서는 통계적으로 유의미한 차이를 나타내지 않았다. 이는 과학개념 이해도에서 장독립 집단이 가장 높은 점수를 획득하였고, 중간 집단과 장의존 집단은 비슷한 정도의 점수를 획득하였음을 의미한다. 즉, 과학 개념 이해 문항 해결에 있어 높은 장독립적 성향이 요구됨을 알 수 있다.

이러한 연구 결과는 Andrews(1984)의 인지 양식과 화학 개념 획득에 관한 연구에서 장의존적인 학습자보다 장독립적인 학습자가 화학 개념을 획득함에 있어 우수하다는 결과와 일치한다.

셋째, 학습자의 인지 양식에 따른 창의적 문제해결

Table 5. Degree of science problem solving by the cognitive styles of learners

	Achievement*			Concept**			Creative***		
	N	M	SD	N	M	SD	N	M	SD
Field - independence	67	58.5	15.91	62	5.2	2.75	67	28.4	8.56
Middle	94	46.7	13.07	87	3.3	2.38	94	24.7	10.13
Field - dependence	72	38.3	13.89	68	2.7	2.10	70	19.9	8.78

\* : maximum scale of 100 points,

\*\* : maximum scale of 10 points,

\*\*\* : maximum scale of 83 points,

력의 ANOVA 결과는 통계적으로 유의미한 차이를 나타내었다( $F_{2,228} = 14.65, p < .05$ .) Scheffé 검증을 실시한 결과, 장독립-중간, 장독립-장의존과 중간-장의존 집단들 사이에서 모두 통계적으로 유의미한 차이를 나타내었다. 이는 창의적 문제해결력에서 장독립 집단이 가장 높은 점수를, 중간 집단이 중간 점수를, 장의존 집단이 가장 낮은 점수를 획득하였음을 의미한다. 즉, 장독립적 성향이 높을수록 창의적 문제 해결을 잘하고 있음을 나타낸다.

이러한 연구 결과는 김유미(1989)의 인지 양식과 창의성에 관한 연구에서 장독립적 성향은 높은 창의성 점수와 관련이 있다는 결과와 일치하며, 임채순(1995)의 인지 양식과 창의성 신장에 관한 연구에서

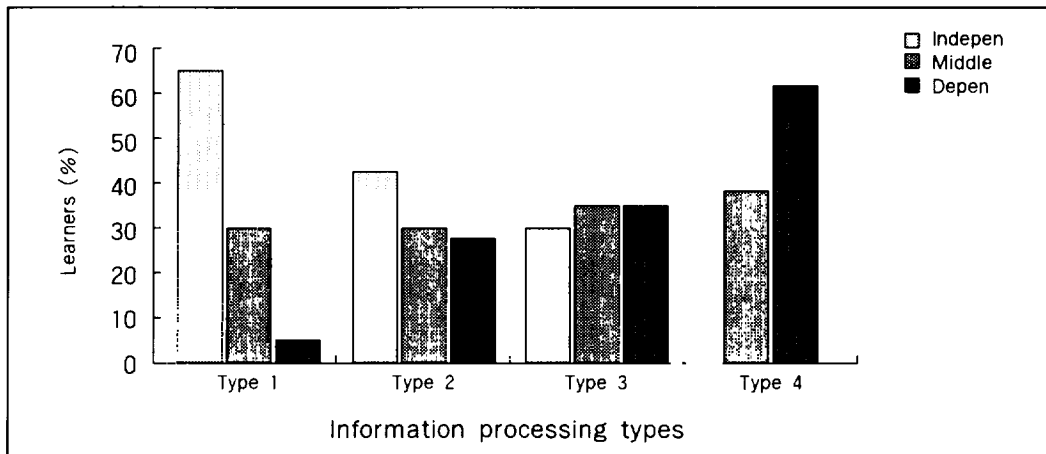
장독립적 인지 양식이 장의존적 인지 양식보다 창의성을 신장시키는데 통계적으로 유의한 차를 나타내지는 않았으나 임상적으로는 창의성 신장에 영향을 줄 수 있다는 결과와도 일치한다.

### 3. 학습자의 정보 처리 유형에 따른 인지 양식의 분포

학습자의 정보 처리 유형과 인지 양식과의 관계를 알아보기 위하여 학습자의 정보 처리 유형에 따른 인지 양식의 분포를 표와 그래프로 나타낸 것이 표 6과 그림 3에 제시되어 있다.

**Table 6.** Distributions of learners' cognitive styles by the information processing types unit : number(%)

	Type 1	Type 2	Type 3	Type 4
Field - independence	26(65)	14(43)	9(30)	· (0)
Middle	12(30)	10(30)	11(35)	12(38)
Field - dependence	2 (5)	9(27)	11(35)	20(62)



Type 1 : High simul - High succe type.

Type 2 : High simul - Low succe type

Type 3 : Low simul - High succe type.

Type 4 : Low simul - Low succe type

**Fig 3.** Distributions of learners' cognitive styles by the information processing types



분석 결과에 의하면, 하위 동시적-하위 연속적 유형(유형 4)에서는 장독립 집단에 속하는 학습자가 전혀 없으며, 반 이상인 62.0%가 장의존 집단에 속하였다. 하위 동시적-상위 연속적 유형(유형 3)은 중간 집단에 속하는 학습자의 비율이 하위 동시적-하위 연속적 유형(유형 4)과 비슷하나, 장의존 집단에 속하는 학습자의 비율이 장독립 집단에 속하는 학습자의 비율에 비하여 약간 높았다. 상위 동시적-상위 연속적 유형(유형 1)은 다른 유형의 집단에 비하여 장독립 집단에 속하는 비율이 65.0%로 매우 높았고, 장의존 집단에 속하는 비율이 5%로 매우 낮았다. 학습자의 정보 처리 유형에 따른 인지 양식 집단의 분포 차이를 통계적으로 확인한 결과, 유의도 0.05 수준에서 의미 있게 서로 다른 분포 차이를 나타내었다( $\chi^2 = 41.46$ , d.f. = 6). 하위 동시적-하위 연속적 유형에서 상위 동시적-상위 연속적 유형으로 정보 처리가 발달될수록 장의존 집단에 속하는 학습자의 비율은 감소하고, 중간 집단에 속하는 학습자의 비율은 비슷하며, 장독립 집단에 속하는 학습자의 비율은 증가하는 경향을 나타내고 있다.

## V. 결론 및 제언

이 연구에서는 과학 문제 해결에서 개인차를 나타내는 인지 요인들 중, 동시적/연속적 정보 처리와 장독립적-장의존적 인지 양식이 과학 문제 해결 정도에 영향을 미치는지를 살펴보았다.

연구 결과에 의하면, 학습자의 정보 처리 유형에 따른 과학 문제 해결 정도는 두 가지 정보 처리가 모두 발달될수록 높았다. 이것은 과학 문제를 해결하기 위해서는 저장되어 있는 기억들을 회상해 내기도 하지만, 문제 상황의 여러 측면들을 고려해야 하기 때문에 다양한 정보들을 동시에 활성화시켜야 하므로 두 가지 정보 처리 능력이 모두 요구된다고 말할 수 있다. 그러나 Scheffé 검정 결과는 문항 성격별로 다소 차이가 있었는데, 과학 성취 문항과 창의적 문제 해결 문항에서는 두 가지 정보 처리가 모두 높은 학습자가, 과학개념 이해 문항에서는 동시적 정보 처리가 높은 학습자가 문제를 잘 해결하고 있었다. 이러

한 결과로 볼 때 문제에서 요구하는 정보 처리 형태와 학습자의 정보 처리 유형이 일치했을 때 문제 해결 정도가 높아진다는 것을 암시한다.

학습자의 인지 양식에 따른 과학 문제 해결 정도는 장독립적 성향이 높을수록 과학 문제 해결 정도가 높았다. 이것은 과학 문제를 해결하기 위해서는 문제를 둘러싸고 있는 배경에 집착하지 않고, 문제가 되는 요인들을 찾아내는 분석적 접근이 필요하기 때문이라고 말할 수 있다.

또한 학습자의 정보 처리 유형에 따른 인지 양식 분포는 하위 동시적-하위 연속적 유형에서 상위 동시적-상위 연속적 유형으로 갈수록 장의존 집단의 비율은 감소하고, 중간 집단의 비율은 비슷하며, 장독립 집단의 비율은 증가하였다. 이것으로 보아 두 가지 정보 처리가 발달할수록 장독립적 성향이 강해지는데 특히 동시적 정보 처리가 발달할수록 장독립적 성향이 강해짐을 알 수 있다. 이는 동시적 정보 처리와 장독립적 성향 사이에 높은 관계가 있음을 의미한다.

이 연구 결과에 의하면, 문제에서 요구하는 정보 처리 형태와 학습자의 정보 처리 유형이 일치했을 때 문제 해결 정도가 높음을 알 수 있었다. 따라서 학습자가 문제의 특성을 파악하여 그에 알맞은 정보 처리를 할 수 있도록, 두 가지 정보 처리 방식을 발달시킬 수 있는 프로그램 개발의 필요성이 과학교과에서 더욱 요구된다. 그리고 과학에서 중요한 기본 개념의 정확한 이해는 동시적 정보 처리가 높아야 하므로, 동시적 정보 처리를 발달시킬 수 있는 프로그램이 개발될 필요성이 있다. 또한 학습자의 정보 처리 유형을 확인하는 과정을 통하여 학습자의 인지적 결함을 파악함으로써 그 결함을 치료해 줄 수 있는 학습전략의 개발 가능성도 앞으로 연구되어야 할 것이다.

## 적 요

이 연구는 초등학교 6학년 235명을 대상으로 학생의 정보 처리 유형과 인지 양식에 따른 과학 문제 해결 정도를 알아보는 것을 목적으로 하였다. 이 연구의 결과는 다음과 같다. 첫째, 학생들은 두 가지 정보 처리 방식에서 높은 점수를 받을수록 과학 성취 문항

과 창의적 문제해결 문항을 잘 해결하였다. 그리고 동시적 정보 처리 검사에서 높은 점수를 받을수록 과학개념 이해 문항을 잘 해결하였다. 둘째, 학생들이 장독립적 성향이 높을수록 과학 성취 문항과 창의적 문제해결 문항을 잘 해결하였다. 그리고 과학개념 이해 문항의 해결에서는 특히 좀 더 높은 장독립적 성향이 요구되었다. 마지막으로, 정보 처리 유형에 따른 인지 양식의 분포에 통계적으로 유의미한 차이가 있었다. 학생들이 두 가지 정보 처리 방식에서 높은 점수를 받을수록 그들의 인지 양식은 장독립적 성향이 높았다.

## 참 고 문 헌

- 김유미(1989). 인지양식과 학업성적 및 창의성과의 관계. 연세대학교 석사학위논문.
- 박영배(1995). 수학 교수·학습의 구성주의적 전개에 관한 연구. 서울대학교 박사학위논문.
- 박율이(1988). 학습자의 인지양식과 교과목 성적과의 관계. 부산대학교 석사학위논문.
- 이영재(1982). 정보통합이론의 교육학적 의의. 학생지도연구, Vol. 11, 53-67. 공주사범대학.
- 임선하(1984). 학습자의 인지양식과 자료의 제시형태가 개념획득에 미치는 효과. 서울대학교 석사학위논문.
- 임채순(1995). 인지양식과 창의적 문제해결 교수모형이 아동의 창의성 신장에 미치는 효과. 충남대학교 석사학위논문.
- 전상숙(1997). 중학생의 정보 처리 유형과 과학 문제 복잡도와의 관계. 한국교원대학교 석사학위논문.
- Andrews, J. W. (1984). Discovery and expository learning compared: Their effects on independent and dependent students. *Journal of Educational Research*, 78(1), 80-89.
- Angus, J. W. (1984). *An examination of children's learning through audio-visual media in relation to a model of simultaneous and successive information processes*. Unpublished doctoral thesis, University of New England, Armidale, New South Wales.
- Crawford, K. (1986). *Simultaneous and successive processing, executive control and social experience: Individual differences in educational achievement and problem solving in mathematics*. Unpublished doctoral thesis, University of New England, Armidale, New South Wales.
- Das, J. P., Kirby, J. R., & Jarman, R. F. (1979). *Simultaneous and successive cognitive processes*. London: Academic Press.
- Das, J. P., & Molly, G. N. (1975). Varieties of simultaneous and successive processing in children. *Journal of Educational Psychology*, 67(2), 213-220.
- Green, K. N. (1977). *An examination of a model of individual differences in sequential and simultaneous processing for the study of aptitude-treatment interactions*. Unpublished doctoral thesis, University of New England, Armidale, New South Wales.
- Goodenough, D. R., & Karp, S. A. (1961). Field dependence and intellectual functioning. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 63(2), 241-247.
- Merritt, F. M., & McCallum, R. S. (1983). *The relationship between simultaneous-successive processing and academic achievement*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 234 3230)
- Watters, J. J., & English, L. D. (1995). Children's application of simultaneous and successive processing in inductive and deductive reasoning skills. *Journal of Research in Science Teaching*, 32(7), 699-714.

Witkin, H. A. (1973). The role of cognitive style in academic performance & in teacher-student relations. *Research Bulletin*. Educational Testing Service.

Woodley, C. (1993). *The interaction of*

*information processing skills and verbal and spatial instruction in the area of syllogistic reasoning*. Unpublished doctoral thesis, University of New England, Armidale, New South Wales.