

속성간의 대응이 범주학습에 미치는 효과

The effects of attribute alignment on category learning

이 태 연*
(Tae-yun Lee)

요약 Kaplan(2000)은 유사성에서 동일하더라도 대응조건의 사례들이 더 정확하게 범주화된다는 결과를 보고하였다. 이 연구는 Kaplan(2000)의 결과가 연구에서 언어자극이 사용되었기 때문인지를 검토하고 대응효과가 속성에 대한 선택적 주의의 결과인지를 밝히고자 하였다[16]. 실험 1에서는 속성간의 대응이 유사성과 범주화에 모두 영향을 미치는지 그리고 대응되어 있는 속성들이 더 잘 기억되는지를 검토하였다. 그 결과에 따르면 공유속성의 수가 동일하더라도 속성이 대응되어 있으면 자극들이 더 유사하게 평정되었고 범주도 더 빠르고 정확하게 학습되었다. 이러한 결과는 속성간의 대응이 범주내 유사성을 높여 범주학습을 용이하게 하였기 때문이라고 해석될 수 있지만 속성회상검사에서 대응되어 있는 속성이 더 많이 회상된 결과를 볼 때 대응효과가 반드시 유사성에 의존한다고 보기 어렵다. 실험 2에서는 대응효과가 속성에 대한 선택적 주의의 결과인지를 살펴보기 위해 대응범주와 비대응범주를 정의하는 속성의 수를 동일하게 통제하고 범주화에 적절한 속성에만 주의를 기울이도록 지시하였다. 그 결과를 보면 지시조건과 무관하게 비대응조건보다 대응조건에서 범주가 더 빨리 학습되었지만 비대응조건에서는 범주화에 적절한 속성에 주의를 기울이도록 지시한 조건에서 범주가 더 빨리 학습되었고 판단시간도 더 빨랐다. 결론적으로 범주화에서 대응은 범주화에 적절한 차원에 선택적 주의를 하는 과정을 촉진하는 것으로 보인다.

키워드 대응, 유사성, 범주화, 선택적 주의, 범주학습

Abstract Kaplan(2000) reported that instances were categorized more accurate in the aligned condition than in the non-aligned condition irrespective of similarity between instances[16]. This study investigated whether Kaplan(2000)'s results could be explained by stimulus types she used and alignment effects in categorization were due to selective attention to aligned attributes. In Experiment 1, I examined whether attribute alignment produced significant effects on similarity and categorization and aligned attributes were recalled more than non-aligned ones. Results showed that instances were rated more similar and categories were learned more rapidly in the aligned condition than in the non-aligned condition. It can be explained that categories are learned rapidly in the aligned condition because attribute alignment increases within-category similarity. But, the result that aligned attributes were recalled more than non-aligned ones in the attribute recall test implies that alignment effects in categorization can be independent of similarity between instances partially. In Experiment 2, I used equal number of attributes defining two categories and instructed subjects to pay their attention to categorization-relevant dimensions only. Results showed that dimension instruction facilitated category learning in the non-aligned condition only but categories were learned more rapidly in the aligned condition than in the non-aligned condition irrespective of instruction types. In conclusion, attribute alignment in categorization may facilitate paying selective attention to categorization-relevant attributes.

* 한서대학교 교양학부
주소 : (356-706)충남 서산시 해미면 대곡리 한서대학교 교양학부
전화 : 041-660-1245(연구실) 041-660-1119(FAX)

H·P : 011-424-1245
E-mail : leeyeon@hanseo.ac.kr
연구 세부분야: 학습, 기억

어떤 사례가 어느 범주로 분류될 것인지는 그 사례가 기억에 저장되어 있는 범주원형(29)이나 개별사례들(21)(27)과 같은 범주표상과 얼마나 유사한지에 달려있다. 실제로 사례간의 유사성은 범주화 시간이나 정확성과 높은 상관을 보이며(26) 기본수준범주는 범주내 유사성이 높고 범주간 유사성이 낮은 특성을 보인다(32). 그러나 유사성에 영향을 미치는 구조적 제약들이 잘 알려져 있지 않았기 때문에 유사성이 범주화의 근거가 될 수 있는지에 대해 많은 의문이 제기되어왔다(8)(24). 예를 들어, 유사성은 비교될 측면이 먼저 결정되어야 정의될 수 있는 개념이므로 두 자극의 어떤 속성을 비교할 것인지에 따라서 유사할 수도 유사하지 않을 수도 있다(14). 대비이론(37)에서 두 자극의 유사성은 두 자극에 모두 존재하는 속성과 어느 한 자극에만 존재하는 속성의 차이에 의해 결정되지만 두 자극은 같은 속성을 무한히 공유할 수도 있고 서로 다른 속성을 무한히 가질 수도 있다. 그럼에도 불구하고 유사성관계에서 실험참가자들의 평정결과는 높은 일관성을 보이는데(15) 이것은 실험자가 실험참가자에게 특정한 속성에 주의를 기울이도록 실험조건을 만드는 경향이 있기 때문일 수 있다(22). 따라서 범주화에 미치는 유사성의 효과는 자극의 제한된 측면에 대한 사전처리과정의 산물일 가능성이 있다(24). 그러나 우리의 지각 시스템은 유사성의 계산과정에 포함될 자극의 측면들을 사전에 결정하는 구조적 제약들(hard-wired constraints)을 가지고 있으며(5)(34), 과제요구와 자극유형이 유사성의 계산과정에 포함된 속성의 중요성을 결정하기도 한다. 예를 들어, 공통속성은 언어자극(7)이나 응집적인 자극(30)이 사용될 때 특수속성보다 유사성에 더 큰 영향을 미치며, 관계속성은 반응시간이 증가하거나(12) 연습량이 증가할수록(9) 지각속성보다 유사성에 더 큰 영향을 미친다. 많은 범주화이론들이 사례와 범주표상간의 유사성에 의존하여 범주화를 설명하는 이상 유사성을 비교하는 과정에 개입되어 있는 자연스러운 제약이 무엇이고 그것이 범주화와 어떤 관련을 맺고 있는지를 밝히는 것이 필요하다.

유사성의 제약으로서 속성간의 대응

그 동안 유사성이론들은 유사성을 비교하는 과정에 개입되어 있는 처리 과정들에 대해 큰 관심을 보이지 않았다. 그렇지만 덜 현저한 자극을 더 현저한 자극과 비교하면 반대의 경우보다 더 유사하게 평정된다든지(37) 한 개념에서 활성화된 속성이 다른 개념으로 전

이(carry-over)되어 그 개념과의 유사성에 영향을 미친다는 결과(13)를 보면 다양한 처리 과정들이 유사성을 비교하는 과정에 개입되어 있음을 알 수 있다. 속성에 대한 선택적 주의를 유사성의 비교과정에 가장 큰 영향을 미치는 요인이다. 예를 들어, "줄무늬" 속성에 선택적 주위가 주어지면 "얼룩말"과 "말"보다 "얼룩말"과 "이발소 표지판"이 더 유사하게 지각될 수 있다. 유사성이론들(25)(37)에서는 유사성에 미치는 선택적 주위의 효과를 각 속성에 할당되는 가중치의 차이에 근거하여 설명하고 있지만 무엇이 속성에 대한 가중치를 결정하는지에 대해 분명한 대안을 제시하고 있지 않다(20). Goldstone은 유사성을 비교하는 과정에서 두 자극의 속성들이 서로 대응되는 과정이 존재하며 이것이 속성에 대한 가중치를 결정하는데 영향을 미친다고 제안하였다(11). 즉, 두 자극은 대응되어 있는 속성을 공유할 수도 있고 대응되어 있지 않은 속성을 공유할 수도 있는데 유사성을 비교하는 과정에서 대응되어 있는 속성은 대응되어 있지 않은 속성보다 더 큰 가중치를 받는다. 예컨대, 그림 A는 하얀 상의를 입은 소년이 갈색 축구공을 던지는 그림이고, 그림 B는 갈색 상의를 입은 소년이 하얀 야구공을 던지는 그림이라고 하자. "갈색"이라는 속성은 그림 A와 그림 B가 공유하고 있지만 대응되어 있지 않은 속성이다. 그러나 그림에서 두 소년이 모두 녹색 상의를 입고 있었다면 이 "녹색"이라는 속성은 그림 A와 그림 B가 공유하고 있을 뿐 아니라 대응되어 있는 속성이다. 실제로 대응되어 있는 속성은 대응되어 있지 않은 속성에 비해 유사성에 더 큰 영향을 미치는 것으로 밝혀졌다(11)(12). 이렇게 유사성의 판단에 단순한 속성의 일치보다 구조적 관계가 더 중요하다는 증거는 인지발달 연구들(17)(35)에서도 찾을 수 있다. 예를 들어, 사람은 나이가 들에 따라서 지각적 속성보다 관계적인 속성에 더 의존하여 유사성을 판단하는 경향을 보인다(9). 즉, "구름은 스폰지 같다"라는 말에 대해 아동은 "둘 다 둥글고 폭신하기 때문에 유사하다"라고 설명하지만 성인은 "둘 다 물을 보유하거나 내놓을 수 있기 때문에 유사하다"라고 설명한다. 이러한 연구들은 유사성의 판단에서 단순한 속성의 일치보다 전체적인 관계의 일치가 더 중요하다는 것을 시사한다.

범주화에 미치는 대응의 영향

범주화 연구들에서 자극간의 유사성은 속성간의 중첩(37)에 의해 정의되기도 하고 속성간의 거리(25)(33)에 의해 정의되기도 하지만 유사성이 계산되

는 과정에서 속성간의 대응이 즉각적으로 일어난다고 가정한다는 점에서 두 정의는 공통점을 가진다. 이렇게 속성간의 대응이 즉각적으로 이루어진다고 가정하게 된 가장 큰 원인은 범주화 연구들에서 사용되었던 범주가 단순한 속성구조를 가지고 있어서 속성간의 대응이 매우 용이하였기 때문이다. 그러나 속성간의 일치만이 아니라 속성간의 대응이 자극간의 유사성에 큰 영향을 미친다는 연구결과[11]가 보고 되면서 범주화 연구에서도 범주화에 적절한 속성이 얼마나 쉽게 결정될 수 있는지가 범주를 학습하는데 영향을 미칠 수 있다는 생각이 대두되었다.

Lassaline과 Murphy는 범주화 과정에서 속성간의 대응이 쉬울수록 사례간의 유사성이 더 높게 지각될 것으로 보고 이러한 유사성의 차이가 범주화에 어떤 영향을 미치는지를 살펴보았다[18]. 예측한 바와 같이 범주 내에서는 속성간의 대응이 쉬운 조건에서 범주가 더 빨리 학습되는데 비해 범주 간에서는 속성간의 대응이 어려운 조건에서 범주가 더 빨리 학습되었다. 이렇게 속성간의 대응이 유사성에 영향을 미치며 실험조건에 따라 범주화를 쉽게 하거나 어렵게 할 수 있다는 결과는 사례와 범주표상간의 유사성을 속성간의 중첩이나 거리만으로 설명해온 기존의 범주화 모형들[21][27][29][31]에 의해 설명되기 어려운 것이다.

Wisniewski와 Markman은 실험참가자에게 세 개의 공통속성과 세 개의 대응되어 있는 차이속성 그리고 세 개의 대응되어 있지 않은 차이속성으로 이루어진 두 범주를 먼저 학습하도록 하고 각 범주를 예측해주는 속성들을 회상하도록 요구하였다[39]. 실험참가자는 범주를 예측하는 속성으로 대응되어 있지 않은 차이속성보다 대응되어 있는 차이속성을 더 많이 회상하였다. 이것은 실험참가자가 범주를 학습하는 동안에 대응되어 있는 속성들에 대해 더 많은 주의를 기울이며 그 결과로 그 속성들을 더 잘 기억하였음을 시사한다. 이렇게 본다면 범주화에서 속성간의 대응은 Lassaline과 Murphy가 언급한 바와 같이 유사성을 통해 범주화에 영향을 미칠 수 있지만 속성에 대한 기억을 통해서도 범주화에 영향을 미칠 수 있다[18]. 실제로 Kaplan은 공유속성의 수를 일정하게 통제된 조건에서 유사성관계에서는 대응조건간의 차이가 관찰되지 않았으나 범주화관계에서는 비대응조건보다 대응조건에서 범주가 더 빨리 학습됨을 발견하여 유사성과 범주화간의 해리(dissociation)를 보고하였다[16]. 이러한 결과는 Wisniewski와 Markman이 제안하였듯이 대응이 속성에 대한 기억을 통해서도 범주화에 영

향을 미칠 수 있음을 시사한다[39]. 본 연구는 대응이 유사성과 독립적으로 속성에 대한 기억을 통해 범주화에 영향을 미칠 수 있다는 주장들[16][39]을 검토하여 범주화에서 관찰되는 대응효과의 기제를 밝히려고 하였다.

실험 1. 유사성과 범주화에 미치는 대응의 효과

그 동안 속성간의 대응이 범주화에 영향을 미친다는 결과들[2][18]이 보고 되었지만 속성간의 대응이 어떤 과정을 통해 범주화에 영향을 미치는지는 아직 분명하지 않다. Lassaline과 Murphy는 범주 내에서는 속성이 대응되어 있는 조건에서, 범주 간에서는 속성이 대응되어 있지 않은 조건에서 범주가 더 빠르고 정확하게 학습됨을 발견하고 속성간의 대응이 사례들 간의 유사성을 높이기 때문에 이러한 결과가 관찰되었다고 설명하였다[18]. 그러나 Lassaline과 Murphy는 실험에서 사용한 사례들 간의 유사성을 평정하지 않았기 때문에 속성이 대응되어 있는 사례들이 실제로 더 유사하게 지각되는지를 판단하기 어려웠다[18]. Kaplan은 공유속성의 수가 동일하더라도 범주화관계에서는 비대응조건보다 대응조건에서 범주가 더 빠르고 정확하게 학습되었지만 유사성관계에서는 대응조건간의 차이가 관찰하지 못하였다[16]. 이것은 범주화에서 관찰되는 대응효과가 유사성에 의존한다는 Lassaline과 Murphy의 설명과 모순된 결과이다[18]. Kaplan은 속성이 대응되어 있으면 그 속성에 주의가 더 많이 주어지고 잘 기억되기 때문에 대응조건에서 범주가 더 빠르고 정확하게 학습되었을 것이라고 제안하였다[16]. Wisniewski와 Markman의 연구에서도 범주를 예측하는 속성들을 열거하도록 하였을 때 실험참가자가 비대응속성보다 대응속성을 더 많이 열거하였다[39]. 이것은 속성간의 대응이 속성에 대한 기억을 증가시키며 속성에 대한 기억이 정확한 범주화의 원인이 될 수 있음을 시사한다. 복잡한 장면에 대한 회상검사에서 대응되어 있는 속성이 단서로 주어질 때 더 정확하게 장면을 회상하며[19] 경쟁제품의 정보에 대한 기억검사에서 대응되어 있지 않은 정보보다 대응되어 있는 정보를 더 정확하게 회상한다는[40] 연구결과를 보더라도 대응되어 있는 속성을 더 잘 기억한다는 것을 알 수 있다. 비록 Kaplan은 대응되어 있는 조건에서 범주가 더 빠르고 정확하게 학습된다는 결과를 얻었지만 속성에 대한 기억검사에서 대응조건간의 차이를 관찰하지 못하여 대응의 효과가 속성에 대한 기억에 의존하는지 분명한 결론을 내리지 못하였다[16]. 속성에 대한 검사

에서 대응조건간의 차이가 관찰되지 않은 것은 높은 학습기준으로 인한 천정효과(ceiling effect) 때문일 수도 있지만 속성을 회상하도록 한 Wisniewski와 Markman의 연구와 달리 재인과제가 사용되었기 때문일 가능성이 더 크다(39). 또한 Kaplan의 연구에서 유사성과 범주화간의 해리(dissociation)가 관찰된 것은 범주화 수행이 유사성과 독립적이기 때문일 수도 있지만 Kaplan의 연구에서 언어자극이 사용되었기 때문일 수도 있다(16). 일반적으로 대응효과는 유사성을 계산하는 과정에서 어떤 속성들을 서로 비교해야 할지 분명하지 않을수록 증가하며 언어자극은 비교될 속성들이 쉽게 확인할 수 있기 때문에 유사성과재에서 대응조건간의 차이가 관찰되지 않았을 가능성이 있다(3). 실험 1에서는 Kaplan의 연구와 동일한 범주구조를 사용하였지만 언어자극 대신에 그림자극을 사용하였고(16), Wisniewski와 Markman의 연구와 같이 실험참가자에게 범주를 예측하는 속성들을 회상하도록 하였다(39).

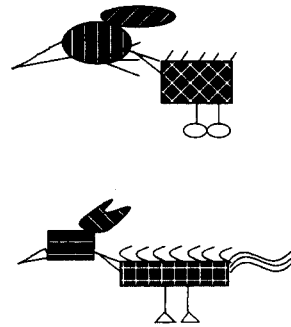
실험 1-1. 유사성 평정과제

Kaplan은 공유속성의 수를 동일하게 하였을 때 유사성과재에서 대응조건간의 차이를 관찰하지 못하였다(16). 이러한 결과는 대응이 유사성에 영향을 미친다는 그 동안의 결과들(1)(11)과 모순된다. 그렇지만 대응이 속성에 대한 선택적 주의에 영향을 미친다고 본다면 자극으로부터 속성을 분리하여 지각하는데 처리부담이 없는 언어자극을 사용한 Kaplan의 연구에서 대응조건간의 차이가 관찰되지 않은 것은 이해될 수 있다(16). 만일 유사성에서 대응조건간의 차이를 보고한 연구들(1)(11)에서와 같이 그림자극을 사용한다면 유사성과재에서도 대응조건간의 차이가 관찰될 것으로 예측된다. 실험 1-1에서는 실험 1-2의 범주화과제에서 사용될 자극들에 대해 유사성 평정을 하도록 하여 대응이 유사성 평정에 영향을 미치는지를 알아보고자 한다.

방 법

실험참가자. 한서대학교에서 심리학과목을 수강하는 학생 20명이 자원하여 실험에 참가하였다. 실험참가자는 대응범주조건과 비대응범주조건에 각각 10명씩 무선 할당되었다.

재 료. 실험 1-1에서는 <표 1>에 제시된 바와 같이 Kaplan의 연구와 동일한 범주구조가 사용되었지만 언어자극 대신에 (그림 1)과 같은 가상적인 새 모양을 나타내는 그림자극이 사용되었다(16).



(그림 1) 실험 1에서 사용된 그림자극의 예(색깔은 무늬로 대신 표시했음)

<표 1>에서 1이나 0은 속성의 값을 나타내며 머리모양(원형(1)/네모(0)), 머리색깔(노랑(1)/빨강(0)), 부리모양(긴부리(1)/짧은부리(0)), 벼슬모양(원형(1)/물결형(0)), 벼슬색깔(녹색(1)/보라(0)), 몸통모양(짧은몸통(1)/긴몸통(0)), 갈기모양(직모(1)/곡선(0)), 꼬리모양(직선형(1)/곡선형(0)), 몸통색깔(검정(1)/흰색(0)), 다리모양(원형(1)/세모형(0)) 등 열 개의 속성들로 이루어져 있었다. 대응범주조건에서는 열 속성 중 다섯 속성이 교대로 그림자극을 구성하는데 사용되었으며, 비대응범주조건에서는 그림자극을 구성하는데 열 속성이 모두 사용되었지만 속성1, 속성2, 속성3, 속성4, 속성5에 사용되었던 속성들이 다음에는 속성6, 속성7, 속성8, 속성9, 속성10에 사용되는 방식으로 두 자극세트가 실험에서 사용되었다.

<표 1> 실험 1에서 사용된 범주구조

〈대응범주조건〉											
A 범주						B 범주					
사례	속성 1	속성 2	속성 3	속성 4	속성 5	사례	속성 1	속성 2	속성 3	속성 4	속성 5
A1	1	1	1	1	1	B1	0				
A2	0	1	1	1	1	B2	1				
A3	1	0	1	1	1	B3	0				
A4	1	1	0	1	1	B4	0				
A5	1	1	1	0	1	B5	0				
A6	1	1	1	1	0	B6	0				

〈비대응범주조건〉											
A 범주											
사례	속성 1	속성 2	속성 3	속성 4	속성 5	속성 6	속성 7	속성 8	속성 9	속성 10	
A1	1	1	1	1	1	-	-	-	-	-	
A2	-	1	1	1	1	0	-	-	-	-	
A3	1	-	1	1	1	-	0	-	-	-	
A4	1	1	-	1	1	-	-	0	-	-	
A5	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	
A6	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	

사례 번호	B범주								
	속성 1	속성 2	속성 3	속성 4	속성 5	속성 6	속성 7	속성 8	속성 9
B1	-	-	-	-	-	0	0	0	
B2	1	-	-	-	-	-	0	0	
B3	-	1	-	-	-	0	-	0	
B4	-	-	1	-	-	0	0	-	
B5	-	-	-	1	-	0	0	0	-
B6	-	-	-	-	1	0	0	0	0

대응범주나 비대응범주에서 사용된 속성의 수는 다르지만 각 범주에는 원형(사례번호 A1과 B1)이 존재하며 사례들은 원형과 한 속성에서만 다르기 때문에 대응범주조건과 비대응범주조건은 범주 내와 범주 간에서 공유속성의 수가 동일하도록 이루어 있다. 원형과 다른 속성이 대응범주에서는 같은 속성차원에서 나타나는데 비해 비대응범주에서는 다른 속성차원에서 나타난다는 점만 다르다. 각 범주조건에서 같은 자극을 제외하면 36번의 범주간 비교와 30번의 범주내 비교가 이루어져야 하는데 범주간 비교에서는 공유하는 속성의 수가 0인 조건이 6쌍(A1/B1, A2/B2 등), 1인 조건이 10쌍(A1/B2-B6, B1/A2-6), 2인 조건이 20쌍(A2-6/B2-6 등)이고, 범주내 비교에서는 공유하는 속성의 수가 3인 조건이 20쌍(범주A에서 10, 범주B에서 10), 4인 조건이 10쌍(범주A에서 5, 범주B에서 5)이다. 자극을 구성하는데 속성을 교대로 사용하기 위해 두 자극세트가 사용되었기 때문에 실험참가자가 유사성을 평정할 그림자극 쌍은 모두 132쌍이었다.

절차. 실험에 들어가기 전에 실험참가자들에게 실험의 진행절차에 대해 간략하게 설명하였다. 실험참가자는 먼저 컴퓨터 화면의 중앙에 제시되는 초점에 주목한 후에 시야의 좌측과 우측에 각각 제시되는 270 x 160 화소 크기의 그림자극을 보고 두 그림자극이 얼마나 유사한지를 1점("전혀 유사하지 않음")에서 7점("이주 유사함") 사이의 숫자로 평정하였다. 유사성의 평정은 시간제한 없이 자기보조에 맞추어 이루어졌으며 모두 132쌍의 그림자극을 평정하면 평균 35분 정도가 소요되었다. 실험의 전 과정은 IBM-PC 호환기종에 의해 통제되었다.

결과 및 논의

실험 1-1에서 관찰된 평균 유사성 평정치가 <표 2>에 제시되어 있다. <표 2>는 대응범주와 비대응범주에서 공통속성의 수가 변화됨에 따라서 유사성 평정치가 어떻게 변화되는지를 보여준다.

<표 2> 실험 1-1에서 관찰된 조건별 평균 유사성 평정치와 표준편차

	공통속성의 수				
	0	1	2	3	4
대응범주	1.5(0.2)	2.4(0.2)	3.5(0.4)	4.9(0.2)	5.4(0.3)
비대응범주	1.6(0.2)	2.3(0.4)	3.1(0.4)	4.2(0.3)	5.1(0.3)

실험 1-1에서 가장 큰 관심거리인 대응이 유사성 평정에 영향을 미치는가 하는 것이다. 실험 1-1에서 관찰된 평균 유사성 평정치에 대해 대응조건을 실험참가자간 변인으로 하고 공통속성의 수를 실험참가자내 변인으로 하는 반복측정 변량분석을 실시하였다. 분석결과 공통된 속성의 수가 늘어날수록 유사성이 더 높게 평정되며($F(4,72)=404.12, p<.001, MSe=.112$), 비대응범주보다 대응범주에서 사례간의 유사성이 더 높게 평정되었다($F(1,18)=12.04, p<.001, MSe=.172$). 또한 공통속성의 수와 대응간의 상호작용도 통계적으로 유의하였다($F(4,72)=4.172, p<.01, MSe=.112$). 이러한 결과는 두 자극이 공유하는 속성의 수가 동일하더라도 속성이 대응되어 있으면 두 자극을 더 유사하게 지각한다는 것으로 해석될 수 있다. 범주화에서는 자극간의 유사성보다 범주내 유사성과 범주간 유사성의 차이가 더 중요하므로[36], 실험 1-1에서 관찰된 유사성 평정치에 근거하여 범주내 평균유사성과 범주간 평균유사성의 차이에 대해 변량분석을 하였다. 자극간의 유사성에 대한 분석결과와 마찬가지로 Kaplan의 연구와 달리 비대응범주(2.30)에 비해 대응범주(2.70)에서 범주내 유사성과 범주간 유사성의 차이가 더 컸다($F(1,18)=7.58, p<.05, MSe=.107$). 이와 같이 동일한 범주구조를 사용했는데도 불구하고 실험 1-1에서 Kaplan의 연구와 다른 결과가 관찰된 것은 실험 1-1에서 언어자극대신 그림자극이 사용되었기 때문이라 할 수 있다[16]. 그림자극에서는 유사성을 비교하기 전에 속성들을 자극으로부터 분리하여 지각하는 과정이 선행되며[3] 이렇게 분리된 속성들을 서로 대응시키는 과정에서 대응되기 쉬운 속성들이 유사성에 더 큰 영향을 미치기 때문에[11] 대응되기 쉬운 자극을 대응되기 어려운 자극보다 더 유사하게 평정하는 것으로 보인다. 실험 1-2에서는 실험 1-1에서 유사성이 평정된 그림자극을 사용하여 범주화 과제에서 대응범주가 비대응범주보다 더 빨리 학습되는지를 검토하였다.

실험 1-2. 범주화과제

Kaplan의 연구에서 유사성과제에서는 대응조건간의 차이를 관찰하지 못하였음에도 불구하고 범주화과제에서는 비대응조건보다 대응조건에서 범주가 더 빠르고 정확하게 학습되었다[16]. Kaplan은 이 결과를 속성간의 대응이 유사성에 무관하게 범주화의 정확성을 증가시킬 수 있다는 증거로 받아들였다[16]. 그러나 속성재인검사에서 대응조건간의 차이가 통계적으로 유의하지 않았고, Kaplan의 연구에서 사용된 언어자극은 범주화에 미치는 유사성의 효과를 평가하기 적절한 자극으로 보기 어렵기 때문에[4] 실험 1-2에서는 실험 1-1에서 사용된 그림자극을 사용하여 속성간의 대응이 유사성과제와 마찬가지로 범주화과제의 수행에 영향을 미치는지를 검토하고자 하였다[16]. 특히, 실험참가자가 대응되어 있는 속성들을 더 잘 기억하는지를 살펴 보기 위해 Kaplan의 연구와 달리 속성에 대한 회상검사를 실시하였다[16].

방법

실험참가자. 한서대학교에서 심리학의 이해 과목을 수강하는 학생 40명이 자원하여 실험에 참가하였다. 40명 중에서 20명은 대응범주조건에, 나머지 20명은 비대응범주조건에 무선적으로 할당되었다.

재 료. 실험 1-1에서 사용되었던 범주구조와 그림자극이 실험 1-2에서 그대로 사용되었다.

절 차. 실험이 시작되기 전에 실험참가자들에게 실험절차를 설명하고 키보드에 적응하도록 하기 위해 임의의 숫자가 제시되면 실험에서 사용될 화살표 키를 누르는 훈련을 실시하였다. 학습단계에서 실험참가자는 컴퓨터 화면의 중앙에 제시된 그림자극을 보고 범주 A와 범주 B 중에서 어느 범주에 속하는지를 판단하였다. 실험에 사용된 그림자극은 해상도가 640 x 480 pixel인 컴퓨터 화면의 중앙에 280 x 180 pixel의 크기로 제시되었다. 실험참가자가 제시된 그림자극을 성공적으로 범주화하였으면 "맞았습니다"라는 메시지가 화면의 하단에 제시되었으며, 잘못 범주화한 경우에는 "틀렸습니다"라는 메시지와 함께 정확한 범주이름이 화면의 하단에 1초 동안 제시되었다. 학습단계에서 실험참가자가 한 구획에 포함된 12시행을 정확하게 범주화하면 학습단계가 종료되지만 30구획이 넘도록 한 구획에 포함된 12시행을 모두 정확하게 범주화하지 못했을 경우에는 결과분석에서 제외하였다. 학습단계가 종료되면 실험참가자에게 특정한 범주이름을 제시하고 그 범주를 잘 예

측하는 속성들을 회상하여 기록지에 작성하도록 요구하였다. 실험은 평균 45분정도 소요되었으며 실험의 전 과정은 IBM-PC 호환기종에 의해 통제되었다.

결과 및 논의

실험 1-1의 결과에서 범주화 수행을 잘 예측하는 범주내 유사성과 범주간 유사성간의 차이가 비대응조건보다 대응조건에서 더 컸기 때문에 비대응조건보다 대응조건에서 범주가 더 빨리 학습될 것으로 기대하였다. <표 3>에 대응범주가 비대응범주에 비해 얼마나 빠르게 학습되었는지 그리고 학습하는 동안에 얼마나 많은 오류를 보였는지가 제시되어 있다.

<표 3> 실험 1-2에서 관찰된 평균 학습범주화 정확율과 오류수 및 회상속성수

	학습구획수	오류수	회상속성수
대응조건	6.6(1.46)	16.5(3.33)	3.4(0.82)
비대응조건	8.7(1.94)	19.6(4.51)	2.8(0.74)
합 계	7.6(2.00)	18.1(4.21)	3.1(0.82)

<표 3>을 보면 기대했던 대로 대응범주가 비대응범주보다 더 빠르게 학습되었으며($F(1,38)=14.83, p<.001, MSe=2.974$) 학습하는 과정에서 발생한 오류의 수도 더 적었다($F(1,38)=6.11, p<.05, MSe=15.724$). 특히, 속성재인검사를 사용한 Kaplan과 달리 속성회상검사를 사용하였을 때 비대응범주에 비해 대응범주에서 범주를 정확하게 예측하는 속성들이 더 많이 회상되어($F(1,38)=4.92, p<.05, MSe=.614$) 속성간의 대응이 속성에 대한 선택적 주의를 증가시키고 속성의 기억을 증진시킨다는 Wisniewski와 Markman의 연구과 일치되는 결과를 보였다[16][39].

같은 범주구조를 사용했음에도 불구하고 실험 1에서 Kaplan의 연구와 달리 유사성과 범주화간의 해리를 발견하지 못한 것은 실험절차 상의 차이에 기인할 수도 있지만 언어자극대신 그림자극을 사용했기 때문으로 볼 수 있다[16]. 대응효과는 유사성을 계산하는 과정에서 어떤 속성들을 서로 비교해야 할지 분명하지 않을수록 증가하는데 실험 1에서 사용된 그림자극은 언어자극에 비해 비교될 속성들을 확인하기 어렵기 때문에 유사성과제에서 대응조건간의 차이가 관찰된 것으로 보인다. 실험 1의 결과는 대응이 범주내 유사성을 높여 범주의 학습을 용이하게 하였다고 해석될 수도 있지만 속성회상검사에서 실험참가자가 비대응조건보다 대응조건에서 범주화에 적절한 속성들을 더 많이

회상한 것을 볼 때 범주화에서 관찰되는 대응효과가 반드시 유사성에 의존한다고 보기는 어렵다. 그러나 유사성을 결정하는 과정에서 대응되어 있는 속성에 더 주의를 기울인다고 본다면(11) 대응조건에서 자극간의 유사성을 더 높게 평정하고 범주화에 적절한 속성들을 더 많이 회상한다는 것은 대립된 결과로 보기 어렵다. 비록 Kaplan의 연구에서는 유사성관계에서 대응조건간의 차이가 관찰되지 않았으나 실험 1에서 볼 수 있듯이 자극유형의 차이에 기인하는 것으로 보이며 범주화에서 대응은 범주화에 적절한 속성에 더 쉽게 주의를 기울이도록 돕는 것으로 보인다(16).

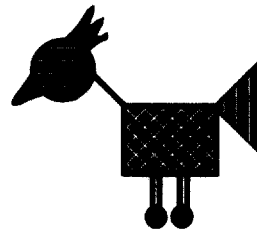
실험 2. 속성간의 대응과 지시

실험 1에서 대응범주는 다섯 개의 속성들로 이루어져 있는데 비해 비대응범주는 열 개의 속성들로 이루어져 비대응조건보다 대응조건에서 범주가 더 빨리 학습된 것이 대응효과 때문일 수도 있지만 대응범주가 더 적은 속성들로 정의되어 있기 때문일 수도 있었다. 또한 속성회상검사를 통해 대응이 범주화에 적절한 속성에 주의를 기울이도록 돕는지를 검사하였지만 속성에 대한 선택적 주의 자체를 직접 조작하지 않아서 분명한 결론을 내리기 어려웠다. 실험 2에서는 대응범주와 비대응범주를 정의하는 속성의 수를 동일하게 통제하고 범주화에 적절한 속성에만 주의를 기울이도록 지시하였을 때 대응조건과 비대응조건간의 범주화 수행 차이가 감소하는지를 검토하였다. 또한 범주화에 적절한 속성에만 주의를 기울이도록 지시하였을 때 속성간의 대응이 실험자의 지시와 무관하게 범주화 수행에 영향을 미치는지를 검토함으로써 범주화에서 대응이 강제적 과정(obligatory process)인지 아니면 선택적 과정(optional process)인지를 살펴보고자 하였다.

방 법

실험참가자. 한서대학교에서 심리학의 이해 과목을 수강하는 학생 40명이 실험에 자원하여 참가하였다. 실험참가자 중에서 20명은 차원지시조건에, 나머지 20명은 단순지시조건에 무선 할당되었고, 각 조건의 20명 중에서 10명은 대응범주조건에, 나머지 10명은 비대응범주조건에 각각 무선 할당되었다.

제 료. 실험 2에서는 (그림 2)에 제시된 가상적인 새 그림이 사용되었으며, 범주구조는 <표 4>에 제시된 바와 같이 머리의 색(속성 1), 몸통의 색(속성 2), 꼬리의 색(속성 3), 다리의 모양(속성 4), 꼬리의 모양(속성 5)에 의해 정의되었다.



(그림 2) 실험 2에서 사용된 그림자극(색깔은 무늬로 대신 표시했음)

다섯 속성들 중에서 머리의 색, 몸통의 색, 꼬리의 색은 범주를 구분하기 위한 속성으로 사용되었으며, 다리의 모양과 꼬리의 모양은 학습단계에서 범주내 유사성을 높이기 위해서 사용되었다. 실험 2에서 사용된 색은 빨강(1), 파랑(2), 연두(3), 보라(4), 검정(5), 흰색(6)이었으며, 비대응범주조건에서는 사례가 범주 A의 전형적인 속성인 빨강(1), 연두(3), 검정(5) 중에서 적어도 두 색깔을 가지면 범주 A에 속하는데 비해 대응범주조건에서는 사례가 "머리의 색으로 빨강", "몸통의 색으로 연두", "꼬리의 색으로 검정" 중 적어도 두 경우에 해당되면 범주 A에 속하게 되었다. 예를 들어, 비대응범주조건에서 범주 A에 속하려면 색깔이 나타나는 위치에 상관없이 "빨강과 연두"이거나 "연두와 검정"이거나 "빨강과 검정"이면 되지만, 적소대응조건에서 범주 A에 속하려면 "머리의 색이 빨간색이고 몸통의 색이 연두색"이거나 "몸통의 색이 연두색이고 꼬리의 색이 검정 색"이거나 "꼬리의 색이 검정 색이고 머리의 색이 빨간색"이어야 한다. 다리의 모양으로 범주 A에서는 다리의 끝이 네모난 모양(1)이 사용되었고 범주 B에서는 둥근 모양(2)이 사용되었다. 꼬리의 모양으로 범주 A에서는 세모 모양(1)이 범주 B에서는 부채살 모양(2)이 사용되었다. 그림 2에 제시된 자극을 보면 머리의 색이 빨강(1)이고, 몸통의 색이 연두(3)이며, 꼬리의 색이 검정(5)이므로 범주 A에 속하는 사례라고 할 수 있다.

(표 4) 실험 2에 사용된 범주의 자극구조 학습자극

		(적소대응조건)									
		범주 A					B 범주				
사례 번호	속성	속성	속성	속성	속성	사례 번호	속성	속성	속성	속성	속성
A1	1	3	5	1	2	B1	2	4	6	1	2
A2	1	3	6	1	2	B2	2	4	5	1	2
A3	1	4	5	1	2	B3	2	3	6	1	2
A4	2	3	5	2	1	B4	1	4	6	2	1

(부적소대응조건)

사례 번호	범주 A					사례 번호	B 범주				
	속성 1	속성 2	속성 3	속성 4	속성 5		속성 1	속성 2	속성 3	속성 4	속성 5
A1	1	3	5	1	2	B1	2	4	6	1	2
A2	3	6	1	1	2	B2	4	5	2	1	2
A3	5	1	4	1	2	B3	6	2	3	1	2
A4	2	5	3	2	1	B4	1	6	4	2	1

절 차. 실험절차는 실험 1-2와 동일하였지만 실험을 시작하기 전에 차원지시조건에서는 범주를 구분하기 위해서는 색깔 차원에 주의를 기울이는 것이 중요하다고 지시하였고 단순지시조건에서는 제시된 그림 자극을 두 범주로 분류하도록 지시하였다. 학습단계에서 한 구획은 8시행으로 이루어져 있었으며 실험참가자가 한 구획의 8시행을 모두 정확하게 범주화하면 학습단계가 종료되지만 30구획이 넘으면 학습기준에 도달하지 못한 것으로 판단하여 결과분석에서 제외하였다. 실험 2에서는 범주를 정의하는 속성차원이 색깔 차원만으로 이루어져 있기 때문에 속성회상검사는 실시하지 않았다.

결과 및 논의

차원지시조건의 비대응범주에서 학습기준에 도달하지 못한 실험참가자 1명을 분석에서 제외하여 총 39명의 반응을 분석하였다. 실험참가자들이 학습기준에 도달하는데 소요된 평균 구획수와 평균 오류율을 지시조건과 대응조건별로 살펴보면 <표 5>와 같다.

<표 5> 실험 2에서 관찰된 조건별 평균 학습구획수와 평균 오류율 및 평균 반응시간

	학습구획수			오류율(%)			반응시간(ms)		
	비대응조건	대응조건	합	비대응조건	대응조건	합	비대응조건	대응조건	합
단순지시 조건	19.2(1.78)	13.6(1.64)	16.2(3.32)	55.5(4.44)	49.8(5.97)	52.5(5.94)	2964.3(345.89)	2489.1(386.15)	2714.2(432.62)
차원지시 조건	16.4(2.50)	12.9(1.96)	14.6(2.83)	49.9(3.57)	43.4(5.25)	46.6(5.49)	2541.7(290.78)	2454.3(364.31)	2498.0(323.93)
합	16.2(3.32)	13.6(1.64)	15.4(3.15)	52.5(5.94)	49.8(5.97)	49.5(6.38)	2603.3(391.29)	2489.1(386.15)	2603.3(391.29)

먼저 학습구획수에 대한 변량분석 결과를 보면 지시조건(F(1,35)=7.47, p<.01, MSe=4.03)과 대응조건(F(1,35)=50.15, p<.001, MSe=4.03)의 주효과는 관찰되었으나 지시조건과 대응조건간의 상호작용은 관찰되지 않았다(F(1,35)=2.71, n.s., MSe=4.03). 단순지시조건(F(1,17)=50.95, p<.001, MSe=2.93)이나 차원지시

조건(F(1,18)=12.07, p<.01, MSe=5.07)에서 모두 비대응조건에 비해 대응조건에서 범주가 더 빨리 학습되었다. 또한 비대응조건에서는 범주화에 적절한 차원을 미리 알려준 조건에서 범주가 더 빠르게 학습된데 비해(F(1,17)=7.82, p<.01, MSe=4.82) 대응조건에서는 두 지시조건간의 차이가 관찰되지 않았다(F(1,18)=2.45, n.s., MSe=3.29). 학습구획수에 대한 분석결과와 마찬가지로 오류율에 대한 변량분석에서도 지시조건(F(1,35)=14.67, p<.001, MSe=24.08)과 대응조건(F(1,35)=15.16, p<.001, MSe=24.08)의 주효과는 관찰되었으나 지시조건과 대응조건간의 상호작용은 관찰되지 않았다(F(1,35)=0.81, n.s., MSe=24.08). 단순지시조건(F(1,17)=5.55, p<.05, MSe=28.22)이나 차원지시조건(F(1,18)=10.46, p<.01, MSe=20.18)에서 모두 비대응조건보다 대응조건에서 범주를 학습하는 동안에 더 적은 오류를 보였다. 특히, 학습구획수에 대한 분석과 달리 비대응조건(F(1,17)=9.43, p<.01, MSe=16.06)뿐 아니라 대응조건에서도 단순지시조건과 차원지시조건간의 차이가 관찰되었다(F(1,18)=6.46, p<.05, MSe=31.66). 반응시간에 대한 변량분석에서 지시조건(F(1,35)=4.18, p<.05, MSe=121562.32)과 대응조건(F(1,35)=6.33, p<.05, MSe=121562.32)의 주효과는 관찰되었으나 지시조건과 대응조건간의 상호작용은 관찰되지 않았다(F(1,35)=3.01, n.s., MSe=121562.32). 단순지시조건에서는 비대응조건보다 대응조건에서 더 빨리 범주를 판단하였지만(F(1,17)=7.91, p<.05, MSe=135245.0) 차원지시조건에서는 두 대응조건간의 차이가 관찰되지 않았다(F(1,18)=0.35, n.s., MSe=108639.8). 또한 비대응조건에서는 단순지시조건보다 차원지시조건에서 더 빨리 범주를 판단하였지만(F(1,17)=8.37, p<.01, MSe=101066.7) 대응조건에서는 두 지시조건간의 차이가 관찰되지 않았다(F(1,18)=0.04, n.s., MSe=140919.3).

실험 2의 결과를 보면 범주화에 적절한 속성을 범주를 학습하기 전에 미리 알려주었는지의 여부에 무관하게 비대응조건보다 대응조건에서 범주가 더 빠르고 정확하게 학습되었다. 이것은 범주화에서 대응이 선택적 과정이라기보다 과제요구나 자극유형의 영향에서 어느 정도 독립적인 강제적 과정이라는 것을 지지하는 결과로 해석될 수 있다. 그러나 대응조건에서는 범주화에 적절한 차원을 미리 알려주더라도 수행에 큰 변화를 보이지 않는데 비해 비대응조건에서는 범주화에 적절한 차원을 미리 알려준 조건에서 더 빠르고 정확하게 학습기준에 도달한 실험 2의 결과는 범주화에서 대응이 범주화에 적절한 차원에 선택적 주의를 하는 과정

을 촉진한다는 것을 시사한다. 이러한 생각은 대응조건에서는 범주화에 적절한 차원을 미리 알려주더라도 반응시간에서 별 차이가 없는데 비해 비대응조건에서는 범주화에 적절한 차원을 미리 알려주면 대응조건과 거의 차이를 보이지 않을 만큼 반응시간이 빨라진다는 결과에 의해서도 지지된다.

종합논의

속성간의 일치만이 아니라 속성간의 대응이 자극간의 유사성에 큰 영향을 미친다는 연구결과[11]가 보고되면서 범주화 연구에서도 범주화에 적절한 속성차원이 얼마나 쉽게 결정될 수 있는지가 범주를 학습하는데 영향을 미칠 수 있다는 생각이 대두되었다. 그에 따라 범주화 과정에서 속성간의 대응이 어려운 조건에 비해 대응이 쉬운 조건에서 범주가 더 빠르게 학습된다는 연구결과들[2][18][16]이 보고되었다. 속성간의 대응에 대한 연구가 유사성연구에 기초하고 있었기 때문에 범주화에서도 대응이 사례간의 유사성을 증가시켜 범주가 더 빠르게 학습될 것이라는 설명이 일반적이었다[18]. 그러나 Kaplan은 공유속성의 수를 일정하게 하였을 때 유사성관계에서는 대응조건간의 차이가 관찰되지 않았지만 범주화과정에서는 대응조건에서 범주가 더 빠르게 학습된 결과를 보고하였다[16]. 이러한 결과에 근거하여 Kaplan은 범주화에서 관찰되는 대응효과가 유사성보다 속성에 대한 기억에 의존할 가능성이 있음을 제안하였다[16]. 본 연구는 범주화에서 관찰되는 대응효과가 속성에 대한 기억을 통해 범주화에 영향을 미칠 수 있다는 Kaplan의 제안을 검토하여 범주화에서 관찰되는 대응효과의 기제를 밝히고자 하였다[16].

실험 1에서는 Kaplan의 연구에서 유사성과 범주화간의 해리(dissociation)가 관찰된 것이 언어자극이 사용되었기 때문일 수 있다고 보고 언어자극 대신에 그림자극을 사용하여 대응이 유사성과 범주화에 미치는 영향을 검토하였다[16]. 그리고 대응효과가 속성에 대한 기억에 의존하는지를 검토하기 위해 Wisniewski와 Markman의 연구와 같이 실험참가자에게 범주를 예측하는 속성들을 회상하도록 하였다[39]. 실험참가자에게 자극의 유사성을 평정하도록 한 실험 1-1에서는 Kaplan의 연구결과와 달리 비대응조건보다 대응조건의 자극들을 더 유사하게 평정하는 결과가 관찰되었다[16]. 또한 실험 1-1에서 사용되었던 자극들을 범주화하도록 한 실험 1-2에서는 Kaplan의 연구결과와 마찬가지로 비대응조건보다 대응조건에서 범주가 더 빠르고 정확하게 학습되었다[16]. 이러한 결과는 범주화

에서 대응이 범주내 유사성을 증가시켜 범주가 더 빨리 학습된 것이라고 해석될 수도 있지만 속성회상검사에서 비대응조건보다 대응조건에서 속성이 더 많이 회상된 것은 대응되어 있는 속성에 더 주의가 기울여진다는 Kaplan의 주장과 일치된 결과이다[16]. 실험 2에서는 대응이 범주화에 적절한 속성에 대한 선택적 주의를 촉진하는지를 살펴보기 위해 대응범주와 비대응범주를 정의하는 속성의 수를 동일하게 통제하고 범주화에 적절한 속성에 주의를 기울이도록 지시하였다. 그 결과를 보면 범주화에 적절한 속성에 주의를 기울이도록 지시하였는지의 여부에 무관하게 대응조건에서 범주가 더 빨리 학습되었는데 이것은 대응이 선택적 과정보다 강제적 과정이라는 것을 시사한다. 또한 비대응조건에서는 범주화에 적절한 속성에만 주의를 기울이라고 지시한 조건에서 범주가 더 빨리 학습되고 판단시간도 더 빨랐지만 대응조건에서는 큰 차이를 보이지 않아 범주화에서 대응이 범주화에 적절한 속성에 대한 선택적 주의를 촉진하는 것으로 보인다.

속성간의 대응이 잘 되어 있는 조건에서 범주가 더 빨리 학습된다는 본 연구의 결과는 Billman이 제안한 범주화의 구조적 제약 중 일관대조(consistent contrast) 제약에 의해서 설명될 수도 있다[6]. 사람은 여러 범주에서 일정한 위치에 제시되는 동질적인 속성(homogeneous attribute)에 더 주의를 기울이며 동질적인 속성으로 구성되어 있는 범주를 더 쉽게 학습한다. 즉, 속성간의 대응이 잘 이루어져 있으면 실험참가자는 대응되어 있는 속성들을 동질적인 것으로 지각하여 더 주의를 기울이게 되며 그에 따라 그 속성을 더 잘 기억할 수 있는 것으로 보인다. 그 동안 범주화모형들[31][21][27]에서는 범주를 정의하는 속성들 간의 중첩이나 거리에 근거하여 계산된 유사성에 의해 범주화의 정확성이나 속도를 설명해왔다. 그러나 실험 1과 2의 결과는 일치하는 속성의 수가 동일하더라도 대응이 되어있는지에 따라 두 자극의 유사성이 다르게 지각될 수 있고 범주화의 정확성이나 속도도 달라질 수 있음을 보여준다. 이렇게 볼 때 기존의 범주화모형들은 범주화에 적절한 속성이 미리 결정되어 있는 대응조건에서 범주의 수행만을 설명할 수 있다고 할 수 있다.

범주화에 미치는 대응의 효과는 Goldstone의 SIAM(similarity interactive activation and mapping) 모형에 근거하여 설명되고 있는데 SIAM모형에 따르면 처음에는 지각적 속성의 유사성에 의해 속성들이 대응되며 속성간의 대응에 근거하여 대상간의 대응이 결정되지만 처리가 진행되면 대상간의 관계

에 근거하여 속성들이 대응된다[11]. 이렇게 본다면 대응은 자료주도적 처리(data-driven processing)에 근거하고 있다고 볼 수 있는데 범주화에서 사전지식과 관련된 속성들은 범주표상에서 더 큰 가중치를 가지며 [28]. 유사성에서 동일하다라도 사전지식과 일치된 범주가 더 쉽게 학습된다[23][38]. 이러한 지식주도적 처리(knowledge-driven processing)들이 대응과 같은 자료주도적 처리와 어떻게 상호작용하는지가 앞으로 더 연구되어야 할 것으로 보인다.

참고문헌

- [1] 이태연 (1996). 동일-상이 범주화과제에 지시, 제시질차, 시간제약 및 자극응집성이 미치는 효과. 서울대학교 박사학위 청구논문.
- [2] 이태연 (2000). 속성간의 대응이 유사성에 근거한 범주화와 규칙에 근거한 범주학습에 미치는 영향. *한국심리학회지: 실험 및 인지*, 12, 185-200.
- [3] Allen, S. W., & Brooks, L. (1991). Specializing the operation of an explicit rule. *Journal of Experimental Psychology: General*, 120, 3-19.
- [4] Berry, D. C., & Broadbent, D. E. (1988). Interactive tasks and the implicit-explicit distinction. *British Journal of Psychology*, 79, 251-272.
- [5] Biederman, I. (1987). Recognition-by-components: A theory of human image understanding. *Psychological Review*, 94, 115-147.
- [6] Billman, D. (1992). Modeling category learning and use: Representation and processing. In B. Burns (Ed.), *Percepts, Concepts and Categories*. Elsevier Press.
- [7] Gati, I., & Tversky, A. (1984). Weighting common and distinctive features in perceptual and conceptual judgements. *Cognitive Psychology*, 16, 341-370.
- [8] Gelman, S. A., & Markman, E. (1986). Categories and induction in young children. *Cognition*, 23, 183-209.
- [9] Gentner, D. (1988). Metaphor as structure mapping: The relational shift. *Child Development*, 59, 47-59.
- [10] Gentner, D. (1989). The mechanisms of analogical learning. In S. Vosniadou & A. Ortony (Eds.), *Similarity, Analogy, and Thought*(pp. 199-241). Cambridge, England: Cambridge University Press.
- [11] Goldstone, R. L. (1994). Similarity, Interactive activation, and mapping. *Journal of experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 20, 3-28.
- [12] Goldstone, R. L., & Medin, D. L. (1994). Time course of comparison. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 20, 29-50.
- [13] Goldstone, R. L., Medin, D. L., & Gentner, D. (1991). Relations, attributes, and the non-independence of features in similarity judgements. *Cognitive Psychology*, 23, 222-264.
- [14] Goodman, N. (1972). Seven structures on similarity. In N. Goodman (Ed.), *Problems and Projects*. New York: Bobbs-Merrill Press.
- [15] Huchinson, J. W. & Lockhead, G. R. (1977). Similarity as distance: A structural principle for semantic memory. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning & Memory*, 3, 660-678.
- [16] Kaplan, A. S. (2000). *Alignability and prior knowledge in category learning*. Unpublished Ph. D. dissertation, University of Illinois at Urbana-Champaign.
- [17] Kemler-Nelson, D. G. (1990). When experimental findings conflict with everyday observation: Reflections on children's category learning. *Child Development*, 61, 606-610.
- [18] Lassaline, M. E. & Murphy, G. L. (1998). Alignment and category learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 24, 144-160.
- [19] Markman, A. B., & Gentner, D. (1997). The effects of alignability on memory. *Psychological Science*, 8, 363-367.
- [20] Medin, D. L., & Ortony, A. (1989). Psychological essentialism. In S. Vosniadou

- and A. Ortony (Eds.), *Similarity and analogical reasoning*. New York: Cambridge University Press.
- [21] Medin, D. L., & Schaffer, M.M. (1978). Context theory of classification learning. *Psychological Review*, Vol. 85, 207-238.
- [22] Melara, R. D., Marks, L. E., & Lesko, K. (1992). Optional processes in similarity judgements. *Perception & Psychophysics*, 51, 123-133.
- [23] Murphy, G. L., & Allopenna, P. D. (1994). The locus of knowledge effects in concept learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 20, 904-919.
- [24] Murphy, G. L. & Medin, D. L. (1985). The role of theories in conceptual coherence. *Psychological Review*, 92, 289-316.
- [25] Nosofsky, R. M. (1984). Choice, similarity, and the context of classification. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 10, 104-114.
- [26] Nosofsky, R. M. (1987). Attention and learning processes in the identification and categorization of integral stimuli. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 13, 87-108.
- [27] Nosofsky, R. M. (1988). Exemplar-based accounts of relations between classification, recognition, and typicality. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, Vol. 14, 700-708.
- [28] Pazzani, M. J. (1991). Influence of prior knowledge on concept acquisition: Experimental and computational results. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 22, 416-432.
- [29] Reed, S. K. (1972). Pattern recognition and categorization. *Cognitive Psychology*, Vol. 3, 382-407.
- [30] Ritov, I., Gati, I., & Tversky, A. (1990). Differential weighting of common and distinctive components. *Journal of Experimental Psychology: General*, 119, 30-41.
- [31] Rosch, E. & Mervis, W. (1975). Family resemblance studies in the internal structure of categories. *Cognitive Psychology*, Vol. 7, 573-605.
- [32] Rosch, E., Mervis, W., Gray, W. D., Johnson, D. M., & Boyes-Braem, P. (1976). Basic objects in natural categories. *Cognitive Psychology*, 8, 382-439.
- [33] Shepard, R. N. (1964). Attention and the metric structure of the stimulus space. *Journal of Mathematical Psychology*, 1, 54-87.
- [34] Shepard, R. N. (1987). Toward a universal law of generalization for psychological science. *Science*, 237, 1317-1323.
- [35] Smith, L. B. (1989). A model of perceptual classification in children and adults. *Psychological Review*, 96, 125-147.
- [36] Smith, E. E., & Medin, D. (1981). *Categories and Concepts*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- [37] Tversky, A. (1977). Feature of similarity. *Psychological Review*, Vol. 84, 327-352.
- [38] Wattenmaker, W. D., Dewey, G. I., Murphy, T. D., & Medin, D. L. (1986). Linear separability and concept learning: Context, relational properties, and concept naturalness. *Cognitive Psychology*, 18, 158-194.
- [39] Wisniewski, E. J., & Markman, A. B. (1997). *Feature alignment in concept learning*. Manuscript submitted for publication.
- [40] Zhang, S., & Markman, A. B. (1998). Overcoming the early entrant advantage: The role of alignable and nonalignable differences. *Journal of Marketing Research*, 35, 413-426.