

속성간의 대응이 유사성에 근거한 범주화와 규칙에 근거한 범주학습에 미치는 영향

이 태 연

한서대학교

본 연구는 속성간의 대응이 범주의 학습과 전이에 모두 영향을 미치는지를 검토하고자 속성간의 대응이 유사성에 의한 전이와 규칙에 의한 학습에 미치는 영향을 비교하였다. 실험 1에서는 실험참가자에게 동일한 자극구조를 가진 범주를 학습하도록 한 다음에 학습사례와의 유사성과 속성간의 대응을 조작한 검사사례들을 범주화하도록 요구하였다. 학습사례와의 유사성이 낮을수록 범주화 정확성도 함께 감소하였는데, 이러한 유사성에 따른 범주화 정확성의 차이는 적소대응조건에서만 통계적으로 유의하였다. 이 결과는 학습사례와 검사사례간의 유사성이 범주화에 영향을 미치며, 속성간의 대응이 잘 이루어졌을 때 유사성의 차이가 범주화에 더 잘 반영된다는 것을 시사한다. 실험 2에서는 실험참가자에게 규칙을 찾아내어 범주를 학습하도록 지시하고 속성간의 대응이 규칙에 의한 범주학습에 미치는 영향을 분석하였다. 속성간의 대응이 잘 이루어진 조건에서 범주가 더 빨리 학습되었는데 이것은 속성간의 대응이 규칙의 추상화에도 영향을 미친다는 것을 의미한다. 결론적으로 속성간의 대응은 유사성에 근거한 범주화와 규칙에 의한 범주학습에 모두 영향을 미친다고 할 수 있다.

주제어 속성간의 대응, 유사성, 규칙, 범주화, 적소대응, 부적소대응

초기의 범주화 연구들(Bruner, Goodnow & Austin, 1956; Levine, 1966)에서는 사물들이 규칙에 근거하여 범주화될 것이라고 가정하고 사람들이 규칙을 찾아내는데 사용하는 방략들을 밝혀내고자 하였지만 범주화연구들이 자연 범주를 중심으로 이루어지면서 범주를 정의하는 규칙이 없더라도 사람들이 기억에 저장된 사례들과의 유사성에 의해 새로운 사례들을 범주화한다는 범주화 모형들(Hintzman, 1986; Medin & Schaffer, 1978; Nosofsky, 1986)이

일반화되었다. 그렇지만 규칙에 의해 정의되기 어려운 범주를 학습할 때도 사람들은 규칙을 찾으려고 노력하며(Martin & Caramazza, 1980), 규칙이 적용되기 어려운 예외사례들은 따로 기억하면서 규칙에 의해 범주를 학습하기도 한다(Nosofsky, Palmeri, & McKinley, 1994). 이렇게 볼 때 자극유형이나 과제요구에 따라 사람들은 사례들로부터 규칙을 찾아내거나 학습 사례를 기억하여 범주를 학습할 가능성이 있다(Allen & Brooks, 1991).

논문을 읽고 세심하게 지적해 준 심사위원께 감사드립니다.

교신저자 주소: 이태연, 충남 서산시 해미면 대곡리 한서대학교 교양학부, 〒356-820
(e-mail: leeyeon@hanseo.ac.kr)

범주화에 대한 절충적 모형들(Allen & Brooks, 1991; Mathews, Buss, Stanley, Blanchard-Fields, Cho, & Druhan, 1989; Nosofsky, Clark, & Shin, 1989; Regehr & Brooks, 1993)에 따르면, 사람들은 범주화 과정에서 최적의 수행을 가져오는 정보에 의존하므로 경우에 따라서 사례를 규칙에 의해 범주화할 수도 있지만 유사성에 의해 범주화할 수도 있다. 따라서 규칙과 유사성 중에서 어느 것이 범주화 수행을 더 잘 예측하는가를 밝히는 것보다 어떤 실험 조건에서 규칙이나 유사성이 범주화에 더 영향을 미치는지를 밝히는 것이 더 중요한 문제가 되었다. 규칙과 유사성의 상대적 효과에 영향을 미치는 요인으로 두 가지를 들 수 있다. 첫째, 지각적 독특성¹⁾이 높은 자극은 지각적 독특성이 낮은 자극에 비해 인출단계에서 다른 자극들과 혼동될 가능성이 낮기 때문에 인출이 용이하며 범주화에서 유사성의 영향을 받을 가능성이 더 높다(Medin, Wattenmaker, & Hampton, 1987). 즉, 같은 범주구조를 가지고 있더라도 사례가 언어가 아니라 그림으로 제시되거나(조중열, 1994; Allen & Brooks, 1991), 사례의 속성들이 지각적으로 독특하게 구현되어 있어 있을 때(Medin & Schaffer, 1987) 유사성에 근거한 범주화가 일어날 가능성이 더 높다. 둘째, 실험참가자에게 주어지는 지시나 과제요구(task demand)도 범주화에 대한 규칙과 유사성의 상대적 효과에 영향을 미친다. 예를 들면, 단순한 규칙에 의해 정의되는 범주를 사용하거나(Danks & Gans, 1975), 같은 규칙을 공유하는 사례들을 함께 제시하여 규칙이 현저히 드러나게 하고(Reber, Kassin, Lewis, & Cantor, 1980) 규칙을 찾으도록 지시하면 실험참가자는 새로운 사례를 규칙에 의해 범주화하는 경향을 보인다. 그에 비해 학습단

계에서 인공문법에 의해 만들어진 문자열과 도시이름을 쌍대연합 학습하도록 하고, 검사단계에서 새로운 문자열들을 재인하거나 범주화하도록 하면 재인의 정확성은 증가하지만 범주화의 정확성은 감소한다(Reber & Allen, 1978). 이것은 쌍대연합 학습절차를 통해 문자열이 인출단서(도시이름)와 함께 저장되므로 재인에 필요한 문자열에 대한 기억은 촉진되지만 범주화에 필요한 문자열간의 공통성(commonality)의 추출은 억제되었기 때문이다(Brooks, 1978). 이렇게 볼 때 실험에 사용된 자극유형이나 과제요구에 따라서 사례는 규칙에 의해 범주화될 수도 있고 학습사례들과의 유사성에 의해 범주화될 수도 있다.

범주화에 미치는 규칙과 유사성의 상대적 효과를 밝히려고 했던 대부분의 범주화 연구들(Allen & Brooks, 1991; Mathews *et al.*, 1989; Nosofsky *et al.*, 1994)은 규칙과 유사성이 표상이나 처리과정 측면에서 서로 다른 범주화 정보로 간주하고 있다. 그러나 Whittlesea와 Dorken(1993)의 일화-처리 견해(episodic processing view)에 따르면 범주화에서 관찰되는 규칙과 유사성의 효과는 사례에 대한 처리 경험의 차이로 인해 나타난다. 범주는 자극에 대해 어떤 처리가 이루어졌는지에 따라서 다르게 표상되며, 그 표상은 사례의 원래의 속성보다는 실제로 경험된 속성들을 보존한다. 즉, 자극들을 분류할 때 규칙을 찾으려 하면 자극들을 가장 잘 분류할 수 있는 속성들을 찾아내고 그것들에 의해 새로운 사례를 범주화하는데 비해 단순히 자극들을 분류하도록 하면 새로운 사례를 기억되어 있는 사례들과 비교하여 범주화한다. 따라서 범주화에 미치는 규칙과 유사성의 효과는 새로운 사례를 범주화할 때 사용되는 처리가 범주를 처음 학습할

1) 지각적 독특성이란 자극이 실험 참가자에게 독특한 대상으로 지각되는 정도를 말하는데, 무선점 패턴(random dot pattern)과 같은 자극은 지각적 독특성이 낮다고 할 수 있고, 얼굴과 같은 자극은 지각적 독특성이 높다고 할 수 있다.

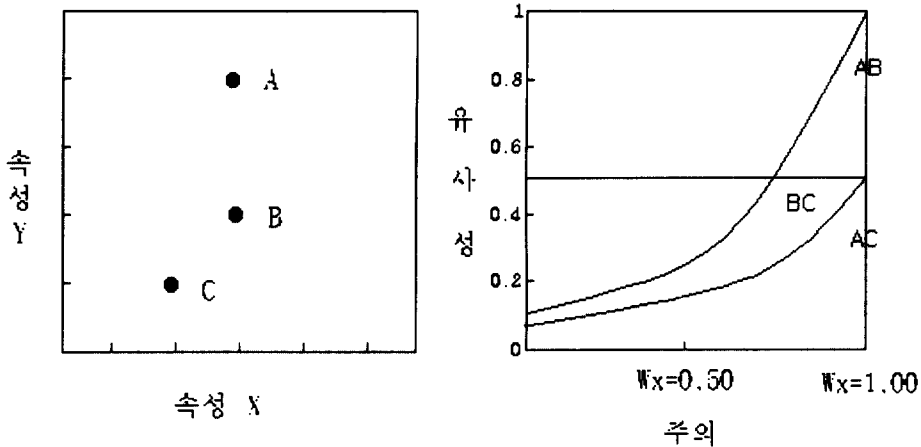


그림 1. 속성에 대한 선택적 주의의 변화에 따른 유사성 함수

때 사용되었던 처리와 얼마나 일치하느냐에 달라질 수 있다. 예를 들면, 규칙을 동일하게 통제된 상황에서 문자열을 여러 가지 맥락에서 학습시킨 후에 맥락의 일치가 범주화에 어떤 영향을 미치는지를 살펴보았을 때, 맥락이 일치하지 않는 조건에서는 유사성이 규칙의 판단에 영향을 미치지 않았으나, 맥락이 일치하는 조건에서는 유사할수록 규칙과 일치한다고 판단하는 경향이 증가하였다(Vokey & Brooks, 1992). 이러한 결과를 볼 때 범주화에서 관찰되는 규칙과 유사성의 효과는 자극유형이나 과제요구에 따른 처리방략의 차이를 반영할 가능성이 있다.

범주화에서 규칙과 유사성의 효과는 속성에 대한 선택적 주의의 차이에 의해서도 설명될 수 있다(Nosofsky, 1984). 다차원척도모형(multi-dimensional scaling model; Nosofsky, 1984;

Shepard, 1964)에서 두 자극간의 유사성은 각 속성 값간의 차이와 속성에 대한 가중치에 의해 결정되며, 속성에 대한 가중치는 선택적 주의에 의존한다²⁾. 그림 1의 왼쪽에 속성 x와 속성 y에 의해 정의되는 세 자극이 제시되어 있는데 실험참가자의 선택적 주의가 속성 y에서 속성 x로 변화됨에 따라서 세 자극간의 유사성은 그림 1의 오른쪽과 같이 변화된다. 가령 세 자극을 두 범주로 분류할 때 속성 x에 선택적 주의가 주어진다면 AB의 유사성이 증가하여 (AB)와 (C)로 범주화되는데 이것은 유사성에 근거한 범주화인데도 불구하고 규칙에 기반한 범주화와 구분되기 어렵다.

SIAM 모형(similarity as interactive activation and mapping model; Goldstone, 1994)에 따르면, 자극간의 유사성은 속성에 대한 선택적 주의에 의존하며 속성에 대한 선택적 주

2) 두 자극간의 유사성(S_{ij})은 유사성 공간에서 두 자극간의 심리적 거리의 지수감소함수(exponential decay function)이므로 $S_{ij} = e^{-d_{ij}}$ 이며, 심리적 거리(d_{ij})는 각 속성 값 차이에 가중치를 곱한 후에 이를 모두 더한 것이므로

$$d(i,j) = [\sum_{k=0}^n W_k | X_{ik} - X_{jk} |^r]^{1/r}$$

이다. 이 등식에서 $[X_{ik} - X_{jk}]$ 는 속성 k에서 자극 i와 j간의 차이, W_k 는 각 속성에 대한 가중치, n은 속성의 수, r은 유사성 공간의 특성을 나타낸다. 이 등식에서 유사성은 속성 값 차이와 속성에 주어진 가중치에 의해 계산되므로 자극간의 유사성은 속성에 대한 가중치를 결정하는 선택적 주의에 의해 변화될 수 있다.

의는 다시 속성간의 대응에 의해 제약되어 있다. 즉, 두 자극의 유사성을 비교하기 위해서는 속성들을 비교할 수 있는 차원을 대응시키는 과정이 선행되어야 한다. 두 자극은 대응되어 있는 속성을 공유할 수도 있고 대응되어 있지 않은 속성을 공유할 수도 있는데 유사성을 비교하는 과정에서 사람은 대응되어 있지 않은 속성보다 대응되어 있는 속성에 더 주의를 기울인다. 가령 파란 상의를 입은 소년이 갈색 축구공을 던지는 그림과 갈색 상의를 입은 소년이 하얀 야구공을 던지는 그림이 있다고 하자. '갈색'이라는 속성은 두 그림에 모두 존재하지만 같은 차원에서 대응되어 있지 않으므로 부적소 대응(match out of place)된 속성이다. 그에 비해 두 소년이 모두 갈색 상의를 입고 있었다면 이 '갈색'이라는 속성은 두 그림에 모두 존재할 뿐 아니라 같은 차원에서 대응되어 있으므로 적소대응(match in place)된 속성이다. 유사성 평정과정에서 적소대응된 속성이나 부적소대응된 속성은 모두 두 자극의 유사성을 증가시키지만, 부적소대응보다는 적소대응이 자극간의 유사성에 더 영향을 미친다(Goldstone, 1994). 따라서 자극간의 유사성은 속성간의 일치뿐 아니라 속성간의 대응에도 의존한다.

많은 범주화 모형들(Hintzman, 1986; Medin & Schaffer, 1978; Nosofsky, 1984)은 새로운 사례가 범주표상과의 유사성에 의해 범주화된다고 가정하므로 속성간의 대응관계는 범주화에도 영향을 미칠 가능성이 있다. 예를 들어, Lassaline과 Murphy(1998)는 속성간의 대응관계가 범주화에 영향을 미칠 것으로 보고, 범주간(내)의 유사성과 함께 속성간의 대응관계를 조작하였다. 그 결과를 보면 공통적인 속성들이 범주 내에서 대응되어 있는 조건은 대응되어 있지 않은 조건에 비해 더 빨리 학습되었으며, 공통적인 속성들이 범주간에서 대응되어 있는 조건은 대응되어 있지 않은 조건에 비해 더 늦게 학습되었다. 또한 Markman과 Gentner

(1993)은 개념간의 공통점과 차이점을 찾아내는데 미치는 대응의 효과를 검증하기 위해 유사성에서 다양한 개념 쌍들을 실험참가자에게 제시하고 개념간의 공통점과 차이점을 열거하도록 하였다. 예상하였던 대로 공통점의 숫자는 자극간의 유사성이 증가함에 따라서 증가하였으나, 차이점의 숫자는 유사성의 영향을 거의 받지 않았다. 즉 실험참가자는 유사한 자극 쌍이나 유사하지 않은 자극 쌍에 대해 거의 같은 수의 차이점을 열거하지만, 자극간의 유사성이 감소하면 대응되기 어려운 차이점을 열거하는 경향이 있으며 차이점을 열거하는데 더 많은 시간을 소모하였다. 이와 같이 속성간의 대응은 자극간의 유사성뿐 아니라 유사성에 근거하고 있는 범주화에 영향을 미칠 수 있다.

속성간의 대응은 유사성에 기반한 범주화뿐 아니라 규칙에 기반한 범주화에도 영향을 미칠 가능성이 있다. Billman(1996)은 범주를 학습하는데 적용되는 몇 가지 구조적 제약들을 제안하였는데 그 중에서 일관 대조(consistent contrast) 제약에 따르면, 사람은 여러 범주들에서 일정한 위치에 제시되는 동질적인 속성(homogeneous attribute)에 더 주의를 기울이며 동질적인 속성으로 구성되어 있는 범주를 더 쉽게 학습한다. 속성간의 대응이 잘 이루어져 있으면 실험참가자는 대응되어 있는 속성들을 동질적인 것으로 지각하여 더 주의를 기울이게 되므로 규칙을 빨리 찾아내게 된다. 본 연구는 속성간의 대응이 유사성에 의한 전이와 규칙에 의한 학습에 미치는 영향을 비교하여 속성간의 대응이 범주의 학습과 전이에 모두 영향을 미치는지를 검토하고자 하였다.

실험 1. 속성대응이 유사성에 의한 범주화에 미치는 효과

그 동안 범주화 연구들은 유사성이 속성간

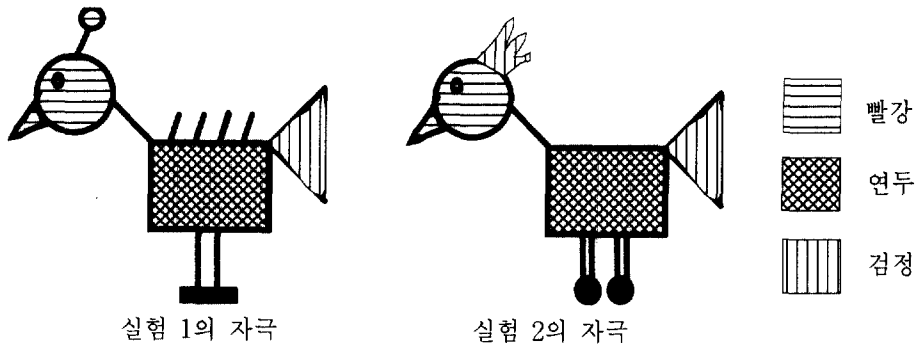


그림 2. 실험 1과 실험 2에서 사용된 자극의 예 (인쇄상의 문제로 인해 자극의 색깔을 무늬로 대신 표현하였음).

의 일치에 의해 정의될 수 있으며 속성들이 자동적으로 대응된다고 가정하였지만 유사성에 속성간의 대응관계와 같은 구조적 제약이 영향을 미친다는 증거들이 보고되면서(Gentner, 1989; Goldstone, 1994) 범주화에 미치는 대응의 효과가 연구되기 시작하였다.

이태연(1996)은 두 자극간에 대응되는 속성의 수가 유사성에 영향을 미치며, 속성간의 응집성을 높여 속성간의 대응을 쉽게 하면 범주화에 미치는 유사성의 효과를 증가시킨다는 결과를 얻었다. 그렇지만 기존의 범주화 연구들에서는 유사성을 새로운 사례와 기억에서 인출된 범주표상이 공유한 속성들로 정의하였는데 비해 이태연(1996)은 유사성을 동시에 제시된 두 사례가 공유한 속성들로 정의하였기 때문에 그 결과를 다른 범주화 연구들의 결과와 직접 비교하기 어렵다. Lassaline과 Murphy (1998)는 속성간의 대응이 잘 되어있는 범주는 잘 되어있지 않은 범주에 비해 범주내 유사성이 높은 것으로 지각되어 더 빨리 학습된다는 것을 발견하였다. 그러나 Lassaline과 Murphy (1998)의 실험 1에서 부적소대응조건에 비해 적소대응조건에서 더 빨리 학습된 것만으로 속성간의 대응이 범주내 유사성을 증가시킨다고 보기 어렵다. 왜냐하면, 적소대응조건에서는 실험참가자가 하나의 속성차원에만 주의를

기울인다고 해도 예외사례 하나를 제외한 나머지 사례들을 정확하게 범주화할 수 있었지만 부적소대응조건에서는 우연수준 이상의 범주화 정확성을 보이기 어려웠기 때문이다. 따라서 검사사례와 학습사례간의 유사성이 속성간의 대응이 쉬운 조건에서 범주화에 더 큰 영향을 미친다는 직접적인 증거가 필요하다.

실험 1에서는 동일한 자극구조를 가진 범주를 학습하였을 때 전이단계에서 학습사례와의 유사성이 범주화에 영향을 미치는지 그리고 속성간의 대응이 쉬운 조건에서 학습사례와의 유사성이 범주화에 더 큰 영향을 미치는지를 검토하고자 하였다. 따라서 검사사례와 학습사례가 공유하는 속성 값의 수를 3 개에서 0 개까지 변화시켜 학습사례와의 유사성을 조작하였고, 공유된 속성 값들을 학습사례와 같은 위치에 제시하거나 다른 위치에 제시하여 속성간의 대응을 조작하였다. 만일 학습사례와의 유사성이 범주화에 영향을 미친다면 학습사례와 공유한 속성 값의 수가 증가할수록 범주화의 정확성이 더 높을 것으로 예측된다. 또한 속성간의 대응이 쉬울수록 자극간의 유사성이 범주화에 더 큰 영향을 미친다면 부적소대응조건보다 적소대응조건에서 공유속성의 수에 따른 범주화 정확성의 차이가 더 클 것으로 예측된다.

방법

실험참가자. 심리학을 수강하는 대학생 20명이 실험에 자원하여 참여하였다. 실험참가자들 중 적소대응조건에 10명, 부적소대응조건에 10명을 무선적으로 할당하였다.

재료. 그림 2의 왼쪽에 제시된 바와 같이 실험 1에서는 ‘속성1(벼슬의 모양(하나(1)/둘(2)), 속성2(꼬리의 모양(세모(1),부채살(2)), 속성3(등에 난 털의 모양(직모(1)/곱슬(2)), 속성4(머리의 색(빨강(1)/파랑(2)), 속성5(몸통의 색(연두(3)/보라(4)), 속성6(꼬리의 색(검정(5)/흰색(6))’으로 정의되는 가상적인 새 범주가 사용되었다.

여기에서 속성1, 속성2, 속성3은 규칙을 정의하는데 사용되었으며, 벼슬의 모양, 꼬리의

모양, 등에 난 털의 모양 중에서 최소한 두 개 이상 “1”의 속성 값을 가지면 범주 A에 속하는데 비해 최소한 두 개 이상 “2”의 속성 값을 가지면 범주 B에 속하였다. 그림 2의 왼쪽에 제시된 자극은 벼슬이 하나이고(속성 1의 값이 1), 꼬리의 모양이 세모이며(속성 2의 값이 1) 등에 난 털의 모양이 직모(속성 3의 값이 1)이므로 범주 A에 속하는 사례라고 볼 수 있다. 각 자극에 사용된 속성이나 속성 값은 실험참가자마다 무선적으로 결정되었다. 머리의 색, 몸통의 색, 꼬리의 색은 검사사례와 학습사례 간의 유사성을 조작하는데 사용되었다. 학습단계에서는 대응조건에 상관없이 동일한 자극구조를 가진 범주가 실험참가자에게 제시되었다 (표 1 참조).

표 1. 실험 1에서 사용된 범주의 자극구조

학습단계		범주 A						범주 B																	
		속성1	속성2	속성3	속성4	속성5	속성6	속성1	속성2	속성3	속성4	속성5	속성6												
검사단계	사례A1	1	1	1	1	4	5	사례B1	2	2	2	2	4	5											
	사례A2	1	2	1	2	3	6	사례B2	2	1	2	1	3	6											
	사례A3	1	1	2	1	3	5	사례B3	2	2	1	1	4	6											
	사례A4	2	1	1	2	4	6	사례B4	1	2	2	2	3	5											
대 응 수																									
		3			2			1			0														
대	적소대응	1	1	1	1	4	5	1	1	1	7	4	5	1	1	1	7	4	8	1	1	1	7	9	8
		1	2	1	2	3	6	1	2	1	2	7	6	1	2	1	8	7	6	1	2	1	8	7	9
		1	1	2	1	3	5	1	1	2	1	3	7	1	1	2	1	8	7	1	1	2	9	8	7
		2	1	1	2	4	6	2	1	1	7	4	6	2	1	1	7	4	8	2	1	1	7	9	8
	2	2	2	2	4	5	2	2	2	2	7	5	2	2	2	8	7	5	2	2	2	8	7	9	
	2	1	2	1	3	6	2	1	2	1	3	7	2	1	2	1	8	7	2	1	2	9	8	7	
	2	2	1	1	4	6	2	2	1	1	7	6	2	2	1	8	7	6	2	2	1	8	7	9	
	1	2	2	2	3	5	1	2	2	7	3	5	1	2	2	7	3	8	1	2	2	7	9	8	
응	부적소대응	1	1	1	5	1	4	1	1	1	7	1	4	1	1	1	7	8	4	1	1	1	7	8	9
		1	2	1	3	6	2	1	2	1	3	7	2	1	2	1	3	7	8	1	2	1	9	7	8
		1	1	2	5	1	3	1	1	2	5	1	7	1	1	2	8	1	7	1	1	2	8	9	7
		2	1	1	4	6	2	2	1	1	7	6	2	2	1	1	7	8	2	2	1	1	7	8	9
	2	2	2	5	2	4	2	2	2	5	7	4	2	2	2	5	7	8	2	2	2	9	7	8	
	2	1	2	3	6	1	2	1	2	3	6	7	2	1	2	8	6	7	2	1	2	8	9	7	
	1	2	2	5	2	3	1	2	2	7	2	3	1	2	2	7	8	3	1	2	2	7	8	9	
	2	2	1	4	6	1	2	2	1	4	7	1	2	2	1	4	7	8	2	2	1	9	7	8	

검사단계에서는 학습사례와 검사사례가 공유한 속성의 수와 속성간의 대응을 표 2의 방식에 따라 조작한 검사사례들이 사용되었다. 공유속성의 수는 검사사례가 학습사례와 몇 개의 속성 값을 공유하고 있는지를 나타내며, 공유속성의 수가 많으면 검사사례와 학습사례간의 유사성이 더 높다. 예를 들어, 학습사례의 속성 값이 "ABCDEF"라고 할 때 표 2의 적소대응조건을 보면 공유속성수 3조건("ABCDEF")은 학습사례와 동일한 속성 값을 갖고 있지만 공유속성수 1조건("ABCX₁EX₃")은 학습사례와 다른 두 속성 값(X₁, X₃)을 가진다. 속성간의 대응은 검사사례와 학습사례가 공유한 속성 값들이 학습사례와 동일한 위치에 제시되거나(적소대응조건) 다른 위치에 제시되는 것(부적소대응조건)을 말한다. 예를 들어, 공유속성수 3조건의 부적소대응조건("ABCEFD")과 적소대응조건("ABCDEF")은 모두 학습사례와 6개의 속성 값들을 공유하고 있지만 부적소대응조건에서는 속성 값들이 학습사례와 다른 위치에 존재한다.

표 2에서 볼 수 있듯이 적소대응조건과 부적소대응조건에는 동일한 속성값들이 포함되었으며, 학습단계에서 제시되지 않았던 속성 값(X₁, X₂, X₃)으로 노란 색(7), 주황(8) 그리고 하늘 색(9)이 사용되었다. 특히 부적소대응조건에서 실험참가자가 특정한 속성에 선택적

으로 주의를 기울이는 것을 막기 위해 공유속성수조건과 대응조건으로 인해 제외되는 속성의 위치를 무선적으로 변화시켰다.

절차. 실험에 들어가기 전에 실험참가자들에게 실험의 진행절차에 대해 간략하게 설명하였다. 그리고 키보드에 적응하도록 하기 위해 임의의 숫자가 제시되면 실험에서 사용될 화살표 키를 누르는 훈련을 잠깐 동안 실시하였다. 학습단계에서는 실험참가자들에게 컴퓨터 화면에 제시된 새 그림을 자세히 보고 범주 A와 범주 B 중에서 어느 범주에 속하는지를 판단하도록 요구하였다. 실험에 사용된 그림자극은 해상도가 640 x 480 pixel인 컴퓨터 화면의 중앙에 270 x 420 pixel의 크기로 제시되었다. 만일 실험참가자가 제시된 새 그림을 성공적으로 범주화하였으면 "맞았습니다"라는 메시지가 화면의 하단에 제시되었으며, 잘못 범주화한 경우에는 "틀렸습니다"라는 메시지와 함께 잘못 범주화한 사례가 화면에 1초 동안 제시되었다. 실험 1은 학습단계와 검사단계로 이루어져 있으며, 학습단계에서 실험참가자가 한 구획에 포함된 8시행을 정확하게 범주화하거나 30구획이 넘도록 한 구획에 포함된 8시행을 모두 정확하게 범주화하지 못했을 경우에는 검사단계로 넘어가게 되어 있었다. 검사단계에서 실험참가자는 학습단계와 동일한 방식으로 반응하면 되었으나 범주화 수행에 대

표 2. 적소대응과 부적소대응의 조작방식

공유속성의 수	적소대응	부적소대응
3	A B C D E F	A B C E F D
2	A B C D E X ₃	A B C E D X ₃
1	A B C X ₁ E X ₃	A B C E X ₂ X ₃
0	A B C X ₁ X ₂ X ₃	A B C X ₁ X ₂ X ₃

A B C = 범주화 규칙에 사용되는 속성값들

D E F = 학습사례와 검사사례간의 유사성 조작에 사용되는 속성값들

X₁ X₂ X₃ = 학습단계에서 제시되지 않았던 속성값들

한 피드백은 제공받지 않았다. 검사단계에서는 실험참가자에게 학습했던 두 범주에 속하지 않다고 생각되는 사례는 새로운 범주로 분류하도록 요구하였다. 이렇게 검사단계에서 사례들을 세 범주로 분류하도록 지시한 것은 새로운 속성 값들을 가진 자극들이 대부분인 자극 세트를 사용할 경우에 실험참가자가 학습경험에 의존하기보다 검사단계에서 임의적 규칙을 찾아내어 범주화할 가능성이 있기 때문으로 (Perruchet & Pacteau, 1991) 새로운 범주를 포함시킴으로써 검사단계에서 범주화에 미치는 학습경험의 효과를 민감하게 찾아낼 수 있다(Allen & Brooks, 1992). 실험은 평균 45분 정도 소요되었으며 실험의 전 과정은 IBM-PC 호환기종에 의해 통제되었다.

결과 및 논의

적소대응조건과 부적소대응조건에 같은 범주가 사용되기는 하였지만 두 조건에 할당된 실험참가자간의 차이가 존재하는지를 살펴보기 위해 학습기준에 도달하는데 소요된 학습 구획수를 분석하였다. 30 구획이 넘도록 학습하지 못한 경우에는 학습에 30 구획이 소요된 것으로 간주하였다. 적소대응조건에서는 학습기준에 도달하는데 평균 22.0구획이 소요되었고 부적소대응조건에서는 평균 21.1구획이 소요되어 두 조건에 할당된 실험참가자간의 차이는 관찰되지 않았다 ($F(1,18) = 0.4$, $MSE = 8.16$).

대응조건과 공유속성수가 범주화에 어떤 영향을 미치는지를 분석하기 위해 범주화 정확율을 분석하였다. 표 3에 대응조건과 공유속성수에 따른 평균 범주화 정확율이 제시되어 있다.

우선 대응관계와 공유속성수가 실험참가자의 범주화 정확율에 미친 효과를 전체적으로 분석했을 때, 대응조건간의 차이는 통계적으로 유의하지 않았으나($F(1,18) = 1.27$, $MSE = 102.1$), 공유속성수에 따른 범주화 정확율의 차이는 관찰되었다($F(1,18) = 14.6$, $MSE = 102.1$, $p < .001$). 특히 대응요인과 공유속성수요인간의 상호작용이 통계적으로 유의하였기 때문에($F(1,18) = 3.3$, $MSE = 102.1$, $p < .05$) 대응조건별로 다시 분석하였다. 적소대응조건에서는 공유속성수에 따른 범주화 정확율의 차이가 통계적으로 유의하였지만($F(1,9) = 17.6$, $MSE = 52.4$, $p < .001$) 부적소응조건에서는 통계적으로 유의하지 않았다($F(1,9) = 2.3$, $MSE = 151.8$). 공유속성수에 따른 범주화 정확율의 차이가 선형적인 추세를 보이는지를 대응조건별로 추가분석한 결과를 보면 부적소대응조건과 달리 적소대응조건에서는 실험참가자들의 범주화 수행이 공유속성수가 감소함에 따라서 선형적으로 낮아지는 경향을 보였다($F(1,9) = 46.4$, $MSE = 88.8$, $p < .001$). 범주화 정확율을 다시 공유속성수조건별로 분석하였을 때 공유속성수 3조건($F(1,18) = 5.7$, $MSE = 85.9$, $p < .05$)과 2조건($F(1,18) = 4.8$, $MSE = 97.8$, $p < .05$)에서는 부적소대응조건보다 적소대응조건에서 범주화 정확율

표 3. 대응조건과 공유속성수조건에 따른 평균 범주화 정확율과 표준편차(%)

		공 유 속 성 수				전체
		3	2	1	0	
대 응	적소대응	80.0(9.2)	72.3(8.5)	59.2(9.2)	54.1(6.9)	66.4(8.5)
	부적소대응	70.1(9.2)	63.6(11.0)	63.5(10.5)	58.2(11.8)	63.8(10.6)
전 체		75.0(10.3)	67.9(10.6)	61.3(9.9)	56.1(9.6)	65.1(9.9)

이 더 높았으나 공유속성수 1조건과 0조건에서는 별 차이를 보이지 않았다.

범주가 범주화에 적절한 규칙을 포함하고 있는데도 불구하고 전체분석에서 공유속성수의 주효과가 관찰된 것을 볼 때 학습사례와의 유사성이 범주화에 영향을 미친다는 것을 알 수 있다. 이러한 결과는 규칙이 획득되었다고 하더라도 유사성이 범주화에 지속적으로 영향을 미친다는 Allen과 Brooks(1991)의 연구결과와 일치한다. 그러나 공유속성수의 단순주효과가 적소대용조건에서만 관찰된 실험 1의 결과를 볼 때 공유속성수에 따른 유사성의 차이는 자극속성들이 학습사례와 동일한 위치에 대응되었을 때 범주화에 더 큰 영향을 미친다는 것을 알 수 있다. 이러한 결과는 Lassaline과 Murphy(1998)의 연구에서 적소대용조건의 범주가 더 빠르게 학습된 것이 실험참가자의 범주화 방략에 의한 것이기 보다 속성간의 대응이 범주내 유사성을 증가시켜 범주학습을 촉진하였기 때문이라는 것을 시사한다.

실험 2. 속성대응이 규칙에 의한 범주학습에 미치는 효과

그 동안 속성간의 대응이 유사성 평정(Goldstone & Medin, 1994)이나 유사성에 기반한 범주화(Lassaline & Murphy, 1998)에서 중요한 역할을 한다는 것이 보고되었으나, 속성간의 대응이 규칙에 기반한 범주화에 미치는 영향은 아직 밝혀지지 않았다. 이태연(1996)은 속성간의 대응이 규칙에 기반한 범주화에 그다지 영향을 미치지 않음을 보고하였지만 이것은 이태연(1996)의 연구에서 사용된 실험절차에 기인한다고 할 수 있다. 즉, 기존의 범주화 과제에서는 사례를 하나씩 제시하고 그 사례가 어느 범주에 속하는지를 판단하는데 비해, 이태연(1996)의 연구에서는 두 사례를 동시에 제시하고 두 사례가 같은 범주에 속하는지를

판단하도록 하였다. 이렇게 두 자극을 동시에 제시하면 특정한 속성에 선택적으로 주의를 기울이기보다는 두 자극의 속성들을 전체적으로 비교하려는 경향이 커져(Posner, 1978) 범주화에 미치는 유사성의 효과가 증가하므로 규칙의 효과를 정확하게 평가하기 어렵다. 실제로 이태연(1998)은 두 사례를 동시에 제시한 조건보다 하나씩 계기적으로 제시한 조건에서 규칙의 효과가 더 크다는 것을 발견하였다. 또한 Lassaline과 Murphy(1998)의 연구에서 볼 수 있듯이 적소대용조건과 부적소대용조건이 규칙의 난이도에서 차이를 보이면 범주화 수행의 차이가 속성간의 대응관계 때문인지 아니면 규칙의 차이 때문인지를 구분하기 어렵다. 규칙의 난이도에서 적소대용조건과 부적소대용조건간의 차이를 가능한 한 줄이기 위해 실험 2에서는 6개의 속성 값만을 사용하여 속성간의 대응을 조작하였고, 학습단계가 시작되기 전에 동일한 새 모양에 색깔만 바꾼 범례를 제시하여 실험 참가자가 규칙을 찾을 때 색깔에 주의를 기울이도록 하였다.

실험 2에서는 사례를 하나씩 제시하는 기존의 범주화 과제를 사용하고, 실험참가자에게 범주를 정의하는 규칙에 의해 사례를 범주화하도록 지시하였을 때 속성간의 대응관계가 규칙에 기반한 범주화에 미치는 영향을 밝히고자 하였다. 물론 규칙을 찾으라고 지시하더라도 유사성에 의해 범주를 학습할 가능성은 있지만, 단순한 규칙으로 이루어진 범주를 학습할 때 규칙을 찾으라고 지시하면 범주화에 미치는 규칙의 효과가 증가한다는 점(Danks & Gans, 1975)에서 실험 2는 속성간의 대응이 규칙에 기반한 범주화에 미치는 효과를 검토할 수 있다. 특히, Lassaline과 Murphy(1998)의 연구에서 볼 수 있듯이 적소대용조건과 부적소대용조건이 규칙의 난이도에서 차이를 보이면 범주화 수행의 차이가 속성간의 대응관계 때문인지 아니면 규칙의 차이 때문인지를 구분하기 어렵다. 규칙의 난이도에서 적소대용조

표 4. 실험 2에 사용된 범주의 자극구조

학습자극											
적소대응조건	범주 A					범주 B					
	속성1	속성2	속성3	속성4	속성5	속성1	속성2	속성3	속성4	속성5	
A1	1	3	5	1	1	B1	2	4	6	1	1
A2	1	3	6	2	2	B2	2	4	5	2	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											
적소대응조건	범주 A					범주 B					
	속성1	속성2	속성3	속성4	속성5	속성1	속성2	속성3	속성4	속성5	
A1	1	3	5	1	1	B1	2	4	6	1	1
A2	3	6	1	2	2	B2	4	5	2	2	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

검사자극											
유 사 성											
대응	동 일					상 이					
	적소대응	1	3	5	1	1	1	3	5	2	2
1		3	6	2	2	1	3	6	1	1	1
1		4	5	1	2	1	4	5	2	2	2
2		3	5	2	1	2	3	5	1	1	1
부적소대응	3	6	1	2	2	4	5	2	2	2	2
	5	1	4	1	2	6	2	3	1	2	2
	2	5	3	2	1	1	6	4	2	1	1
	1	3	5	1	1	2	4	6	1	1	1

건과 부적소대응조건간의 차이를 가능한 한 줄이기 위해 실험 2에서는 6개의 속성 값만을 사용하여 속성간의 대응을 조작하였고, 학습단계가 시작되기 전에 동일한 새 모양에 색깔만 바꾼 범례를 제시하여 실험참가자가 규칙을 찾을 때 색깔에 주의를 기울이도록 하였다.

구체적으로 속성간의 대응이 잘 이루어져 있으면 범주화에 적절한 속성들에 대한 주의

가 더 용이하므로 부적소대응조건에 비해 적소대응조건에서 범주가 더 빨리 학습될 것으로 예측된다. 만일 적소대응조건에서 범주가 더 빨리 학습된 원인이 범주화에 적절한 속성에 더 주의를 주어졌기 때문이라면 범주를 분류하는데 사용되지 않았던 속성의 변화는 적소대응조건보다 부적소대응조건에 더 큰 영향을 미칠 것으로 예측된다.

방법

실험참가자. 심리학을 수강하는 대학생 20명이 실험에 자원하여 참여하였다. 실험참가자들 중 적소대응조건에 10명, 부적소대응조건에 10명을 무선적으로 할당하였다.

재료. 실험 2에서는 그림 2의 오른쪽에 제시된 가상적인 새 그림이 사용되었는데, 실험 1과 달리 머리의 색(속성 1), 몸통의 색(속성 2), 꼬리의 색(속성 3), 다리의 모양(속성 4), 꼬리의 모양(속성 5)에 의해 정의되었다. 다섯 속성들 중에서 머리의 색, 몸통의 색, 꼬리의 색은 범주를 구분하기 위한 속성으로 사용되었으며, 다리의 모양과 꼬리의 모양은 검사단계에서 학습사례와의 유사성을 조작하기 위해 사용되었다. 실험 2에서 사용된 색은 빨강(1), 파랑(2), 연두(3), 보라(4), 검정(5), 흰색(6)이었으며, 부적소대응조건에서는 사례가 범주 A의 전형적인 속성인 빨강(1), 연두(3), 검정(5) 중에서 적어도 두 색깔을 가지면 범주 A에 속하는데 비해 적소대응조건에서는 사례가 '머리의 색으로 빨강', '몸통의 색으로 연두', '꼬리의 색으로 검정' 중 적어도 두 경우에 해당되면 범주 A에 속하게 된다. 예를 들어, 부적소대응조건에서 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 4에서 볼 수

표 5. 유사성조건과 대응조건에 따른 범주화 정확율의 평균과 표준편차(%)

		유사성	
		동 일	상 이
대응	적소대응	77.0(10.3)	71.8(10.2)
	부적소대응	75.2(10.2)	58.2(12.4)

있듯이 검사단계에서는 학습단계에서 제시되었던 사례들(동일조건)과 다리 모양과 꼬리 모양이 학습단계에서 제시된 사례들과 다른 사례들(상이조건)을 실험참가자에게 무선적으로 제시하였다.

절차. 실험절차는 실험 1과 동일하였지만 실험을 시작하기 전에 지시문을 통해 범주를 구분하기 위해서는 규칙을 찾는 것이 중요하다고 지시하였다. 또한 실험 1과 달리 검사단계에서 실험참가자는 사례들을 학습단계에서 획득한 규칙에 의해 두 범주로 범주화하게 하였다.

결과 및 논의

우선 실험참가자들이 학습기준에 도달하는데 소요된 구획의 수를 대응조건별로 살펴보면 적소대응조건에서는 학습기준에 도달하는데 평균 19.3 구획이 소요되었고 부적소대응조건에서는 평균 23.2 구획이 소요되었다. 즉, 부적소대응조건보다 적소대응조건에서 범주가 더 빨리 학습되었다($F(1,18) = 8.98, MSE = 8.90, p < .01$).

검사단계에서 관찰된 평균 범주화 정확율을 유사성조건과 대응조건별로 살펴보면 표 5와 같다. 표 5에 제시된 범주화 정확율을 변량분석했을 때 유사성의 주효과($F(1,18) = 17.6, MSE = 69.8, p < .001$)와 대응과 유사성간의 상호작용($F(1,18) = 4.9, MSE = 69.8, p < .05$)이 통계적으로 유의하였다. 이를 대응조건별로 다시 분석한 결과를 보면 부적소대응조건에서는 학습사례와 동일한 검사자극이 상이한 검

사자극에 비해 더 정확하게 범주화되었지만($t(9) = 8.5, MSE = 1.9, p < .001$) 적소대응조건에서는 유사성의 단순주효과가 통계적으로 유의하지 않았다.

부적소대응조건보다 적소대응조건에서 범주가 더 빨리 학습된 것을 볼 때 속성간의 대응이 잘 되어 있을수록 실험참가자가 규칙을 더 빨리 획득할 수 있음을 알 수 있다. 물론 실험참가자들이 실험자의 의도와 달리 사례들을 기억하거나 모양 차원에 더 주의를 기울였을 가능성도 있다. 그렇다면 검사단계의 두 대응조건에서 유사성의 효과가 모두 관찰되어야 하는데 실험 2에서는 부적소대응조건에서만 유사성의 효과가 관찰되었다. 범주화에 필요한 규칙을 알고 있더라도 학습사례와의 유사성이 범주화에 영향을 미친다는 범주화 연구들(Allen & Brooks, 1991; Regehr & Brooks, 1993)의 결과와 달리 적소대응조건에서 유사성의 효과가 관찰되지 않은 것은 우선 실험 2에서 범주를 학습하는 동안에 규칙을 적극적으로 탐색하도록 지시하여 실험참가자들이 범주를 분류하는데 적절한 속성들에 주의를 더 기울였기 때문일 수 있다. 그러나 속성간의 대응이 용이한 적소대응조건에서는 실험참가자가 규칙을 적극적으로 탐색한데 비해 부적소대응조건에서는 사례들을 기억하여 범주를 학습하였기 때문에 부적소대응조건에서만 유사성의 효과가 관찰되었을 가능성도 있다. 그렇지만 실험 후에 실시된 질의에서 대부분의 실험참가자들이 실제로 규칙을 탐색하려고 시도하였으며, 대부분의 규칙이 가상적인 새의 색깔에 근거하고 있을 보고하였다. 이렇게 볼 때 적소대응조건과 부적소대응조건간의 수행차이를 실험참가자가 선택한 범주화 방향만으로 설명하기는 곤란하다.

종합 논의

최근 들어 범주화에 규칙과 유사성이 모두

영향을 미친다는 절충적 견해(Allen *et al.*, 1991; Mathews *et al.*, 1989; Nosofsky *et al.*, 1989; Regehr & Brooks, 1993)가 일반화되면서 범주화에 미치는 규칙과 유사성의 상대적 효과를 결정하는 변인을 밝히려는 연구들이 증가하고 있다. 그렇지만 규칙과 유사성이 어떤 조건에서 범주화에 영향을 미치는지를 연구하기 앞서 두 정보가 표상이나 처리과정에서 서로 다른 정보인지를 먼저 검증해야 한다. 서론에서 언급하였듯이 범주화에서 관찰되는 규칙과 유사성의 효과는 처리경험이나 속성에 대한 선택적 주의에 의해 설명될 수도 있다. 본 연구는 속성에 대한 선택적 주의에 영향을 미치는 속성간의 대응이 규칙에 기반한 범주화와 유사성에 기반한 범주화에 미치는 영향을 비교하여 속성간의 대응과정이 두 범주화에 모두 영향을 미치는지를 검토하고자 하였다.

우선 실험 1에서는 학습사례와의 유사성 차이가 범주화에 영향을 미치는지 그리고 속성간의 대응이 쉬울 때 유사성의 차이가 범주화에 더 잘 반영되는지를 밝히고자 하였다. 실험 1에서는 학습사례와의 유사성을 공유속성수에 의해 조작하였으며, 속성들이 학습사례와 동일한 위치에 나타나는지 아니면 다른 위치에 나타나는지에 따라 속성간의 대응을 변화시켰다. 그 결과를 보면 학습사례와의 공유속성수가 줄어들수록 범주화 정확성도 감소했는데 이것은 유사성의 차이가 범주화 정확성에 영향을 미친다는 것을 의미한다. 또한 공유속성수에 의한 범주화 정확성의 차이가 적소대응조건에서는 관찰되었으나 부적소대응조건에서는 통계적으로 유의하지 않았는데 이것은 속성간의 대응이 유사성에 기반한 범주화에 영향을 미친다는 것을 의미한다. 실험 2에서는 실험참가자들에게 규칙에 의해 범주를 학습하도록 지시하고, 규칙을 정의하는 속성이 같은 위치에 제시되는 적소대응조건과 서로 다른 위치에 제시되는 부적소대응조건을 비교하여 속성간의 대응이 규칙에 기반한 범주화에 영향을 미

치는지를 검토하였다. 그 결과 적소대용조건에서 범주가 더 빨리 학습되었는데 이것은 속성간의 대응이 잘 되어있을수록 규칙의 추상화가 더 용이하다는 것을 의미한다. 이렇게 적소대용조건에서 범주가 더 빨리 학습된 원인이 범주화에 적절한 속성에 더 많은 주의가 주어졌기 때문인지를 검토하기 위해 범주를 구분하는데 사용되지 않았던 속성을 검사단계에서 조작하였다. 적소대용조건에서는 학습했던 사례들과 새로운 사례들간의 차이가 관찰되지 않았는데 이것은 속성간의 대응이 쉬울수록 실험참가자가 범주화에 적절한 자극차원에 주의를 기울이기 때문일 가능성이 있다. 이러한 결과를 볼 때 속성간의 대응은 학습단계에서 규칙을 추상화하거나 전이단계에서 학습사례와의 유사성을 비교하는 과정에 모두 포함되어 있다고 할 수 있다. 그렇지만 본 연구의 결과만으로 규칙과 유사성이 질적으로 다른 정보인지를 판단하기는 매우 어렵다. 규칙과 유사성은 표상적 측면에서 다를 수도 있고 처리과정적 측면에서 다를 수 있다. 이 연구에서 밝혀졌듯이 두 정보가 속성간의 대응이라는 처리과정을 공유하고 있다고 할 수 있지만 속성간의 대응과정은 범주화 과정의 일부이며 학습사례와의 유사성을 비교하거나 규칙을 추상화하는 동안에 다양한 처리과정이 포함되어 있을 가능성이 있다.

또한 본 연구에서는 학습사례와의 유사성이 범주화에 미치는 영향을 조작하기 위해 공유 속성수를 조작하였는데 이것은 새로운 사례를 범주화할 때 가장 유사한 학습사례와 유사성을 비교할 것이라는 최근접 사례모형(nearest exemplar model)의 가정에 근거한 것이다(Smith & Medin, 1982). 새로운 사례를 범주화할 때 최근접 사례만이 아니라 학습단계에서 경험했던 모든 사례들과의 유사성이 계산된다는 사례모형들(Medin et al., 1978; Nosofsky, 1986)의 가정을 받아들인다면 본 연구의 결과를 다르게 해석할 수도 있다. 그리고 실험 2에서는

부적소대용조건보다 적소대용조건에서 범주가 더 빨리 학습되었다는 결과에 근거하여 속성간의 대응이 규칙의 추상화에 영향을 미쳤다고 결론을 내렸다. 그러나 실험 2에서 사용된 범주의 크기가 8개로 매우 작기 때문에 실험참가자가 범주를 학습할 때 규칙을 찾지 않고 사례에 대한 기억에 의존하였을 가능성도 있다. 물론 범주를 학습하기 전에 규칙을 찾도록 지시하여 이러한 가능성을 줄이려고 노력하였지만 실험참가자가 사례에 대한 기억에 의존하지 않았다고 말하기는 어렵다. 실험참가자가 규칙을 탐색하려고 하였더라도 실험자가 정의한 규칙을 사용하지 않고 부분규칙에 의해 범주화하였을 가능성도 있다(Perruchet & Pacteau, 1990). 후속연구에서는 실험참가자가 실험자가 정의한 규칙을 사용하는지 그리고 속성간의 대응이 특정한 속성에 대한 선택적 주의를 실제로 증가시켰는지를 직접 검토할 필요가 있다고 본다.

참 고 문 헌

- 이태연. (1996). 동일-상이 범주화과제에 지시, 제시 절차, 시간제약 및 자극응집성이 미치는 효과. 서울대학교 박사학위 청구논문.
- 이태연. (1998). 범주화에 미치는 학습경험과 자극응집성 및 제시지연의 효과, 한국심리학회지: 실험 및 인지, 10, 85-102.
- 조중열. (1994). 자극유형과 범주구조가 범주화와 재인에 미치는 영향. 한국심리학회지: 실험 및 인지, 6, 77-93.
- Allen, S. W., & Brooks, L. (1991). Specializing the operation of an explicit rule. *Journal of Experimental Psychology: General*, 120, 3-19.
- Billman, D. (1996). Structural biases in conceptual learning: Influences from multiple functions. In D. Medin (Ed.), *The psychology of learning and motivation*. London: Academic Press.
- Brooks, L. (1978). Nonanalytic concept formation

- and memory for instances. In E. Rosch & B. B. Lloyd (Eds.), *Cognition and categorization*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Bruner, J. S., Goodnow, J., & Austin, G. (1956). *A Study of thinking*. New York: Wiley.
- Danks, J. H., & Gans, D. L. (1975). Acquisition and utilization of a rule structure. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 1, 201-208.
- Gentner, D. (1989). The mechanism of analogical learning. In S. Vosniadou & A. Ortony (Eds.), *Similarity, analogy, and thought*. Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Goldstone, R. L. (1994). Similarity, interactive activation, and mapping. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 20, 3-28.
- Goldstone, R. L., & Medin, D. L. (1994). Time course of comparison. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 20, 29-50.
- Hintzman, D. L. (1986). Judgements of frequency and recognition memory in a multiple-trace memory model. *Psychological Review*, 95, 528-551.
- Lassaline, M. E. & Murphy, G. L. (1998). Alignment and category learning. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 24, 144-160.
- Levine, M. (1966). Hypothesis behavior by humans during discrimination learning. *Journal of Experimental Psychology*, 71, 331-338.
- Martin, R. C., & Caramazza, A. (1980). Classification in well-defined and ill-defined categories: Evidence for common processing strategies. *Journal of Experimental Psychology: General*, 109, 320-353.
- Mathews, R. C., Buss, R. R., Stanley, W. B., Blanchard-Fields, F., Cho, J. R., & Druhan, B. (1989). The role of implicit and explicit processes in learning from examples: A synergistic effect. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 15, 1083-1100.
- Markman, A., & Gentner, D. (1993). Structural alignment during similarity comparisons. *Cognitive Psychology*, 25, 431-467.
- Medin, D. L., & Schaffer, M. M. (1978). Context theory of classification learning. *Psychological Review*, 85, 207-238.
- Nosofsky, R. M. (1984). Choice, similarity, and the context of classification. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 10, 104-114.
- Nosofsky, R. M. (1986). Attention, similarity, and the identification-categorization relationship. *Journal of Experimental Psychology: General*, 115, 39-57.
- Nosofsky, R. M., Clark, S. E., & Shin, H. J. (1989). Rules and exemplars in categorization, identification, and recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 15, 282-304.
- Nosofsky, R. M., Palmeri, T. J., & McKinley, S. C. (1994). Rule-plus-exception model of classification learning. *Psychological Review*, 101, 53-79.
- Perruchet, P., & Pacteau, C. (1991). Implicit acquisition of abstract knowledge about artificial grammar: Some methodological and conceptual issues. *Journal of Experimental Psychology: General*, 120, 112-116.
- Posner, M. I. (1978). *Chronometric explorations of mind*. Hillsdale, N. J.: Erlbaum.
- Reber, A. S., & Allen, S. W. (1978). Implicit learning and tacit knowledge. *Journal of Experimental Psychology: General*, 118, 219-235.
- Reber, A. S., Kassin, S. M., Lewis, S., & Cantor, G. (1980). On the relationship between implicit and explicit modes of learning a complex rule structure. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 6, 492-502.
- Regehr, G., & Brooks, L. R. (1993). Perceptual manifestations of an analytic structure: The priority of holistic individuation. *Journal of Experimental Psychology: General*, 122, 92-114.
- Shepard, R. N. (1964). Attention and the metric

- structure of the stimulus space. *Journal of Mathematical Psychology*, 1, 54-87.
- Smith, E. E., & Medin, D. (1981). *Categories and concepts*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Whittlesea, B. W., & Dorken, M. D. (1993). Incidentally, things in general are particularly determined: An episodic-processing account of implicit learning. *Journal of Experimental Psychology: General*, 122, 227-248.
- Vokey, J. R., & Brooks, L. R. (1992). The salience of item knowledge in learning artificial grammars. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 18, 328-344.

The Effect of Structural Alignment on Similarity-based Categorization and Rule-based Category Learning

Lee, Tae Yeon

Hanseu University

This study was planned to investigate whether structural alignments have an influence on categorization processes through comparing the effect of structural alignment on similarity-based transfer and rule-based learning in categorization. In Experiment 1, I manipulated common attributes and dimensional correspondence between learned exemplars and new exemplars. I found that categorization performances in general declined as the number of common attributes decreased, but this tendency was statistically significant only in the match in place condition. These results implicated that similarities between learned exemplars and new exemplars had an influence on categorization and the influence of similarities grew larger as stimulus's attributes had been well aligned. In Experiment 2, I instructed participants to learn categories by rules and examined whether structural alignment had an effect on the rule-based categorization by comparing the match in place condition with the match out of place condition. I found that participants learned categories more quickly in the match in place condition than in the match out of place condition. In conclusion, structural alignment between stimuli play an important role in categorization processes.

keywords alignment, similarity, rule, categorization, match in place, match out of place

초고접수 2000. 8. 27

최종본접수 2000. 12. 23