韓國心理學會誌 : 實驗 및 認知
Korean Journal of Experimental and Cognitive Psychology
1994. 6권, 94-111

범주의 중첩과 크기가 범주화에 미치는 효과

이 태 연

한서대학교 심리학과

본 연구는 원형효과에 대한 분명한 결론이 내려지지 않고 있는 원인이 원형모형과 본보기모형간의 기능적교환관계 때문이라고 보고 범주화 시간을 분석하여 범주정보의 표상적 특성을 밝히려고 시도하였다. 실험 1에서는 범주의 크기와 범주 간의 중첩정도를 조작하여 두 모형의 가설을 검증하였다. 그 결과 범주화의 정확성에서는 범주의 크기가 클수록 본보기와 유사한 자극에 비해 원형과 유사한 자극이 우월하였는데 비해 중첩의 주효과는 관찰되지 않았다. 그러나 소범주조건에서 본보기와 유사한 자극의 범주화 시간은 원형과 유사한 자극과 달리 중첩이 커지면 증가하였으나 대범주조건에서는 중첩이 범주화시간에 영향을 미치지 않았다. 실험 2에서는 점화자극으로 제시된 원형이나 본보기가 새로운 본보기범주화에 미치는 영향을 분석하여 범주정보의 특성을 밝히려고 시도하였다. 원형점화조건에서는 대범주조건에서 가장 큰 점화량이 관찰되었으며 원형과 유사할수록 더 큰 점화량을 보였다. 그러나 본보기점화조건에서는 소범주조건에서 가장 큰 점화량이 관찰되었으며 본보기와 유사할수록 더 큰 점화량을 보였다. 이러한 결과를 볼 때 범주의 크기가 적을 경우에는 피험자들이 기억에서 본보기정보를 인출하여 범주화하지만 범주의 크기가 증가하게 되면 원형정보에 의존해 범주화한다고 볼 수 있다.

시간과 공간에 따라 주변의 세계가 끊임없이 변화함에도 불구하고 우리가 다른 사람과 자연스럽게 대화하고 주변의 물체들을 안정되게 지각할 수 있는 것은 물리적 세계에 존재하는 규칙적 관계(Rosch & Mervis, 1975)에 의해 대상들을 범주화하여 다룰 수 있기 때문이다. 최근에 이르기까지 범주학습을 통해 획득되는 범주정보가 어떻게 표상 되는지 또한 범주정보의 표상적 구조가 새로운 본보기의 범주화에 어떤 제약을 가하고 있는지를 밝혀내 범주화 과정을 이해하려는 많은 시도가 이루어져 왔다. 그 중에서 대표적인 범주화 모형이 원형모형(Prototype model)과 본보기모형(Exemplar model)이다. 원형모형(Posner & Keele, 1968; Reed, 1972)에서는 우리가 어떤 범주의 본보기들을 경험하게 되면 그 범주를 요약하는 공통된 속성들로 구성된 요약정보(summary information)를 획득하며 새로운 본보기들을 이 요약정보와의 유사성(similarity)에 의해 범주화한다고 가정한다. 그러나 본보기모형(Medin & Schaffer, 1978; Nosofsky, 1986)에서는 범주화를 기억과정(memory process)과 같은 것으로 본다. 그렇기 때문에 우리가 어떤 범주의 본보기들을 보게 되면 그 본보기들은 별도의 기억흔적으로서 저장되며 새로운 본보기가 제시되면 그것과 유사한 본보기정보들이 기억에서 인출되어 양자간의 유사성이 계산되고 그 결과에 의해 범주화가 일어난다고 가정한다. 비록 각 모형마다 다양한 수정모형이 존재하기는 하지만 원형모형과 본보기모형을 구분짓는 기본적인 차이점은 본보기

모형에서와 달리 원형모형에서는 범주학습에서 개별 본보기들에 대한 정보가 상실되며 개별 본보기와 표상적 구조에서 질적으로 다른 원형정보가 획득된다고 가정한다는 점이다(Smith & Medin, 1981).

피험자들이 한번도 보지 않았던 원형을 학습했던 본보기만큼 정확하게 범주화할 수 있다든지 학습과 검사 간의 시간간격이 증가할수록 원형에 비해 본보기들에 대한 범주화 정확성이 더 크게 감소한다는 연구결과들(Franks & Bransford, 1971; Posner & Keele, 1968; Elio & Anderson, 1981)은 범주학습에서 원형정보가 획득되며 본보기에 대한 정보는 범주에 대한 경험이 증가함에 따라서 상실된다는 증거로 해석되었다. 그러나 이러한 원형효과(prototype effect)가 범주학습에서 원형정보가 획득된다는 것을 보장하는 직접적인 증거가 될 수 있는지에 대해서는 많은 논란이 있어 왔다. 한 예로 Medin과 Schaffer (1978)는 전이자극과 원형 간의 거리를 일정하게 통제한 후 전이자극과 학습했던 본보기 간의 유사성을 조작하고 범주화의 정확성을 측정하였다. 그 결과 새로운 본보기가 어느 범주로 범주화될 것인지는 본보기와 원형정보 간의 유사성보다는 본보기정보와의 유사성에 의해 결정된다는 것이 밝혀졌다. 또한 Hintzman과 Ludlam(1980)은 학습과 검사 간의 시간간격이 증가하면 원형에 비해 본보기에 대한 범주화 정확성이 더 크게 감소한다는 실험결과가 본보기모형에 의해서도 모사(simulation)될 수 있음을 증명하였다. 이러한 연구들은 원형과 유사할수록 범주화 수행이 더 우월하다는 결과가 범주학습에서 원형정보가 학습된다는 것을 보장하지는 않는다는 점을 지적하고 있다. 그러나 전이자극과 본보기정보 간의 유사성을 통제한 조건에서도 원형과 유사한 전이자극에 대한 범주화가 더 정확하며(Elio & Anderson, 1981) 범주학습 초기에 피험자가 자극패턴보다 자극을 구성하는 세부특징에 더 주의를 기울이도록 하면 원형정보와의 유사성에 의존하여 새로운 본보기들을 범주화하려는 경향이 있음을 볼 때(Estes, 1986) 범주학습에서 원형정보가 실제로 획득될 가능성을 부정할 수는 없다.

범주화 모형들이 범주화에 대해 이렇게 분명히 구분되는 가정을 하고 있음에도 불구하고 모형들의 가정을 검증하려는 연구들이 아직 분명한 결론을 내리지 못하고 있는 이유를 몇 가지 측면에서 살펴볼 수 있다. 우선 절차 상의 문제로서 본보기모형을 지지하는 연구들(Medin & Schaffer, 1978; Brooks, 1978)에서 사용되었던 범주들은 대부분 모호범주(fuzzy category)라기보다는 비교적 분명한 범주구조를 가진 범주들이었고, 특히 한 범주에 포함된 본보기들의 수가 비교적 적은 경우가 많았다. 이러한 실험조건에서 피험자들은 원형정보를 획득하려고 하기 보다는 본보기들을 기억하려고 시도하였을 가능성이 크다. 그러나 원형모형을 지지하는 연구들(Posner & Keele, 1968; Bransford & Franks, 1971)에서도 본보기들을 제작할 때 범주를 정의하는 세부특징들을 일정한 규칙에 의해 왜곡하거나 생소한 범주자극을 사용하여 본보기들이 가지고 있는 개별적 정보(idiosyncratic information)들을 통제함으로서 본보기의 기억가능성(memorability)을 크게 감소시키고 있다. 그 동안의 범주화 연구들은 이와 같이 특정한 범주정보에 선택적으로 의존해 범주화하도록 실험절차를 구성함으로써 실험조건에 따라 서로 다른 결론을 내리게 되는 경우가 있었다. 범주화 연구들에 대한 또 다른 비판은 범주학습이 다른 학습과정과 마찬가지로 학습경험에 의해 영향을 받는다는 사실이 무시되어 왔다는 것이다(Homa, 1984). 예를 들어, 동일한 정보량을 전달하도록 실험조건을 통제한 경우에도 사람들은 부적 본보기보다 정적 본보기가 주어질 경우에 더 빨리 범주를 학습하며 (Smith & Medin, 1981), 본보기의 세부특징들이 언어적으로 기술될 경우에는 본보기들이

공유하는 세부특징에 주의를 기울이는데 비해 시각적으로 기술될 경우에는 본보기들 간의 차이에 주의를 기울이는 경향을 보인다(Gati & Tversky, 1984). 이러한 연구결과들은 Tversky (1973)가 지적한 바와 같이 범주로부터 정보를 학습하는 과정이 자동적으로 일어나지 않으며 학습조건이나 자극재료의 영향을 받음을 시사한다.

그러나 이러한 문제가 해결된다고 하더라도 범주화 모형에 대한 검증은 범주 표상에 대한 가정으로 인해 제한적이다. 원형모형에서는 범주표상이 추상화되어 있으며 반드시 이접(disjunction)될 필요는 없다고 보는데 비해 일부 본보기모형(Medin & Schaffer, 1978, Nosofsky, 1988)을 제외하고 대부분의 본보기모형에서는 개별본보기들이 이접되어 표상되어 있다고 본다. 이러한 범주표상의 이접성은 인출단계에서 계산이 일어난다고 보는 본보기모형들과 약호화단계에서 계산이 일어난다고 보는 원형모형들을 구분하는 중요한 차이 중의 하나이다(Smith & Medin, 1981). 만일 범주표상이 이접되어 있지 않다면 범주정보에 접근하는 과정은 단축되지만 범주학습에서 본보기들로부터 요약정보를 추상화하는 과정에 많은 정보처리부담이 가해지고 이 과정에서 세부특징들 간의 상관관계(Medin, Altom, Edelson, & Freko, 1982)와 같은 개별 본보기들이 가지고 있는 속성들이 상실될 수 있다. 그러나 범주정보가 이접되어 있다면 범주를 학습하는 과정은 다른 학습재료의 기억과정과 같이 단순하지만 범주의 크기가 커지거나 범주간 유사성이 증가하게 되면 탐색해야할 본보기정보의 크기도 증가하고 본보기정보에 인출하기 위한 정보처리부담도 커지게 된다(Estes, 1986).

범주화 연구에서는 일반적으로 피험자가 전이자극 중에서 몇 개를 정확하게 해당 범주로 분류했는지를 계산하여 범주화를 반영하는 종속측정치로 삼는다. 그러나 범주화의 결과만을 반영하는 비율측정치로는 범주화가 어떤 과정으로 통해 이루어지는지 밝혀내는데 한계가 있다. 그 이유는 우선 기능적 교환관계를 가지는 두 범주화 모형의 가정을 검토할 수 있는 실험조건을 설정하기 어렵고 특정한 실험조건에 대한 범주화 모형의 가설은 유사성 계산에서 자극차원에 대한 정보들이 어떻게 조합된다고 가정하는지에 따라 결정되므로 원형모형이나 본보기모형 중에서 어느 한 모형을 지지하는 실험결과들이 다른 모형에 의해 설명될 수 있는 경우가 많기 때문이다. 예를 들어, 원형효과는 본보기들에 대한 경험의 결과로 원형이 획득되었기 때문에 나타난다고 볼 수도 있고(Posner & Keele, 1968), 원형과 유사한 본보기들이 상대범주(contrast category)의 본보기들을 포함한 전체본보기들에 대한 유사성보다 자신이 속해 있는 범주와의 유사성이 더 크기 때문에 나타난다고 볼 수도 있다(Nosofsky, 1988). 따라서 범주정보에 대한 정보처리의 결과를 반영하는 분류측정치만으로는 범주화 과정을 정확하게 기술하는데 어려움이 있다. 최근 Malt(1989)는 범주화 과정이 즉시적 측정치(on-line measure)에 의해 보다 적절하게 기술될 수 있다고 주장하고 범주화 과정에서 가용한 범주정보의 특성이 탐사기법(probe technique)에 의해 밝혀질 가능성이 있음을 지적하였다. 예를 들어, Malt(1989)는 새로운 본보기가 제시되었을 때 피험자가 기억에서 유사한 본보기를 인출하여 범주화한다면 기억으로부터 인출된 본보기는 일시적으로 활성화되어 있으며 그 본보기에 대한 범주화시간은 통제조건에 비해 빠를 것으로 예측하였다. 이렇게 탐사기법에 의해 범주정보의 표상적 특성이 연구될 수 있다면 같은 방법으로 범주학습에서 원형정보가 획득되는지를 검토할 수 있을 것이다. 가령 범주를 학습하는 동안에 피험자가 원형정보를 획득하며 새로운 본보기를 원형정보와의 유사성에 의해 범주화한다면 새로운 본보기가 제시되었을 때 원형정보가 기억으로부터 인출되며 이렇게 활성화된 원형정보는 원형과 유사한 본보기의 범주화를 촉진할 것으로 예측된다. 이 연구의 목적은

Malt(1989)의 연구에서 사용된 탐사기법이 인공범주에 적용될 수 있는지를 살펴보고 범주학습에서 원형정보가 실제로 획득되는지를 검토하는데 있다. Malt(1989)의 연구는 본보기로 실제 그림을 사용함으로서 지각적 촉진이나 의미 활성화의 가능성을 배제하기 어려웠으나 이 연구에서는 Reed(1972)의 연구에서 사용되었던 도식적 얼굴자극을 사용하고, 원형 및 학습했던 본보기와 검사시행에서 제시되는 본보기간의 유사성을 가능한 한 엄밀하게 통제함으로서 그러한 가능성을 최소화하였다.

실험 1

Posner와 Keele(1968)의 연구 이후 본보기가 원형과 유사할수록 더 정확하게 범주화된다는 연구결과들이 보고되어 왔으며(Franks & Bransford, 1971; Reed, 1972; Elio & Anderson, 1981) 이러한 결과들은 범주학습에서 피험자가 원형정보를 획득한다는 증거로 간주되어 왔다. 그러나 피험자들이 범주화할 때 새로운 본보기와 원형 간의 거리를 실제로 계산하는지에 대해서는 아직 직접적인 증거가 제시되지 않았으며(Estes, 1986) 본보기정보의 인출에 의해서도 이러한 연구결과들이 잘 설명될 수 있음이 밝혀져(Hintzman & Ludlam, 1981) 원형이 실제로 획득되는지 그리고 범주화에 원형이 영향을 미치고 있는지는 아직 불분명하다. 최근 Medin, Altom 및 Murphy(1984)는 범주를 학습하기 전에 원형에 대한 정보를 미리 제시하고 이것이 범주의 학습과 전이에 어떠한 영향을 미치는지를 검토하여 원형효과를 직접 검증하려고 시도하였다. 그러나 Medin 등(1984)의 연구는 원형을 미리 정의하여 피험자에게 제시하고 피험자로 하여금 그 원형에 주의를 기울이도록 함으로써 범주학습으로부터 획득된 원형정보가 범주화에 어떤 영향을 미치는지를 연구했다기보다는 원형이 효과적인 인출단서인지를 검증했다는 비판을 받고 있다(Estes, 1986). 실험 1에서는 범주에 대한 경험이 증가함에 따라서 중첩이 본보기의 범주화에 어떤 영향을 미치는지를 검토함으로서 원형모형과 본보기모형의 가설을 검증하려 하였다. 범주화 정확성에서는 원형모형이나 본보기모형이 모두 같은 결과를 예측하지만 범주화시간에서는 두 모형이 서로 다른 결과를 예측한다. 즉 두 범주 간의 중첩이 커지면 본보기에 대한 범주화 정확성이 감소하는데(Homa, 1984) 이것은 두 원형과 본보기들 간의 상대적 거리가 전반적으로 감소하기 때문일 수도 있고(Reed, 1972) 본보기들의 범주내 유사성은 변화하지 않는데 비해 범주간 유사성이 증가하여(Smith & Medin, 1981) 본보기정보의 인출가능성(retrievability)이 감소하기 때문일 수도 있다. 그러나 원형을 본보기들에 대한 정보가 요약되어 있는 하나의 본보기라고 본다면(Medin 등, 1984) 원형모형에서는 중첩이 새로운 본보기의 범주화 시간에 그다지 영향을 미치지 않는다고 예측할 것이다. 그에 비해 중첩이 커질수록 범주간의 유사성이 증가하여 범주화해야할 본보기와 유사한 본보기정보를 기억으로부터 인출하기가 어려워진다면 본보기모형에서는 중첩이 증가할수록 본보기를 범주화하는 시간이 증가할 것으로 예측할 것이다.

피험자. 한서대학교에서 심리학 개론을 수강중인 남녀 대학생 40명이 참여하였다. 피험자들은 범주의 중첩과 크기조건에 따라서 네 조건에 각각 10명씩 할당되었다.

자극 및 도구. 실험 1에서 사용된 본보기자극은 Reed(1972)의 연구에서 사용되었던 가로가 10.5cm이고 세로가 5.5cm의 크기인 도식적 얼굴자극이며 얼굴자극이 정의곤란범주(ill-defined category)의 특성을 반영할 수 있도록 각 자극차원 값의 범위를 증가시켰다. 우선 얼굴자극을 정의하는 '눈의 높이', '양눈간의 거리', '코의 길이', 그리고 '입의 높이'라는 네 차원을 설정하고 각 차원을 20등분하여 최소 값으로부터 최대 값까지 14개의 값이 가능하도록 하였다. 그리고 자극조건에 따라서 고중첩조건에서는 네

차원에서 각각 9와 11의 값을 갖는 두 원형을 설정하고 저중첩조건에서는 네 차원에서 각각 7과 13의 값을 갖는 두 원형을 설정하였다. 따라서 고중첩조건에서 9를 원형으로 하는 범주에서 본보기들은 3에서 16까지의 값을 가질 수 있으며 11을 원형으로 하는 범주에서 본보기들은 5에서 18까지의 값을 가지게 된다. 또한 저중첩조건에서 7을 원형으로 하는 범주의 본보기들은 1에서 14까지의 값을 가질 수 있으며 13을 원형으로 하는 범주의 본보기들은 7에서 20까지의 값을 가지게 된다. 각 범주 내에서 특정한 자극차원값이 선택될 확률은 동일하였다. 그리고 범주크기조건에서 소범주조건에는 6개의 본보기들이 포함되었고 대범주조건에는 12개의 본보기들이 포함되었다. 학습시행에서 한 구획은 두 범주의 본보기들을 모두 포함하였으며 소범주조건에서는 12개, 대범주조건에서는 24개의 본보기들로 구성되었다. 검사시행에서 제시될 얼굴자극으로는 우선 각 범주의 원형과 학습시행에서 제시되었던 본보기 6개가 포함되었고, 얼굴자극이 분리가능한 차원(separable dimension)으로 구성되어 있으므로(Nosofsky, 1988) city-block metric 상에서 원형과 얼마나 가까운지에 따라서 원형유사자극(평균 3.1 unit)과 원형비유사자극(평균 7.7 unit) 그리고 학습했던 본보기와 얼마나 가까운지에 따라서 본보기유사자극(평균 3.3 unit)과 본보기비유사자극(평균 7.2 unit)이 각각 6개씩 포함되어 총 62개의 자극으로 구성되었다. 특히 원형과 유사한 얼굴자극과 원형과 비유사한 얼굴자극을 결정하는데 있어서 본보기들과의 유사성을 가능한 한 통제하였으며 본보기와의 유사성을 결정하는데 있어서도 원형과의 유사성에서 가능한 한 차이가 없도록 하였다. 자극의 제작 및 제시는 IBM PC 호환기종에 의해 이루어졌다.

절 차. 실험이 시작되면 실험에 대한 지시문이 제시되고 곧 학습시행이 시작되었다. 학습시행의 각 시행에서 피험자는 제시된 얼굴자극이 어느 범주에 속하는지를 판단하여 지정된 키를 누르도록 요구되었다. 피험자의 반응이 정확하면 '맞았습니다'라는 말이 제시되고 틀렸으면 '틀렸습니다'라는 말과 함께 올바른 범주가 바로 옆에 같이 제시되었다. 피험자의 범주화정확도는 매 구획이 끝날 때마다 화면에 제시되는데 한 구획에서 오류시행이 한번도 없거나 50구획이 넘으면 학습시행이 끝나게 되어 있었다. 학습시행이 끝나면 검사시행이 시작되는데 검사시행에서 피험자는 제시되는 얼굴자극이 어느 범주에 속하는 지를 판단하는 범주화과제와 그 얼굴자극을 학습시행에서 본적이 있었는지를 판단하는 재인과제를 수행하도록 되어 있었다. 검사시행에서는 피험자의 반응이 정확한지에 대해 아무런 피드백도 제공되지 않았으며 실험을 모두 끝내는데 대략 30분에서 50분 정도 소요되었다.

결과 및 논의

실험 1에서 피험자들이 몇 구획만에 학습시행을 끝냈는지를 분석한 결과 예측한 바와 같이 소집단-저중첩조건이 평균 7.3구획으로 가장 빨리 학습기준에 도달했고 대집단-고중첩조건에서는 평균 26.7구획으로 가장 느린 학습을 보였다. 그 밖에 대집단-저중첩조건은 14.3구획, 소집단-고중첩조건은 11.4구획이 소요되어 별 차이를 보이지 않았다.

1) 원형과 본보기의 범주화에 대한 분석

실험 1에서 관찰된 원형과 학습했던 본보기에 대한 평균범주화정확률과 평균범주화시간이 〈표 1〉과 〈표 2〉에 제시되어 있다. 우선 범주화 정확률을 분석하여 범주의 크기가 증가함에 따라서 원형의 범주화 정확성이 본보기에 비해 더 정확해지는지 그리고 범주 간의 중첩이 증가할수록 원형과 본보기의 범주화 정확성이 감소하는지를 검토하였다. 〈표 1〉의 범주화 정확률 자료를 변량분석한 결과 자극조건의 주효과($F(1,18)=3.83$, $p<.05$)나 범주크기와 자극조건($F(1,36)=14.22$, $p<.01$) 및 중첩조건과 자극조건($F(1,36)=4.54$, $p<.05$) 간의 이원상호작용은 유의미하였으나 범주크기와 중첩조건 및 자극조건 간의

삼원상호작용은 유의미하지 않았다. 따라서 자극조건의 단순주효과를 범주크기별로 다시 분석하였는데 소범주조건에서는 비록 중첩이 적은 조건에서 원형에 비해 본보기에 대한 범주화가 더 정확하였으나($t(18)=2.4, p<.05$) 자극조건과 중첩조건의 주효과는 관찰되지 않았다. 대범주조건에서는 본보기에 비해 원형의 범주화가 더 정확하였으나($F(1,18)=16.79, p<.001$) 중첩조건의 주효과는 관찰되지 않았다. 범주의 크기가 커질수록 본보기에 비해 원형의 범주화가 더 정확하다는 것은 기존의 연구(Homa & Cultice, 1984)에서도 이미 관찰된 결과이다. 그러나 분석결과를 보면 소범주조건이나 대범주조건에서 모두 중첩에 의한 차이가 유의미하지 않았는데 이것은 두 원형 간의 상대적 거리가 가까울수록 범주화의 정확성이 떨어질 것으로 예측하는 원형모형이나 중첩이 커질수록 본보기의 인출가능성이 감소하여 범주화의 정확성이 떨어질 것으로 예측하는 본보기모형의 가설과 어긋나는 결과이다. 이러한 결과는 중첩이 적은 조건에 비해 중첩이 큰 조건에서 학습기준에 도달하기 위해 소요된 학습시행수가 많았기 때문으로 볼 수 있다. 그러나 학습시행수와 더불어 본보기에 대한 경험도 증가함에도 불구하고 원형에 대한 범주화만 더 정확해지는 경향을 보이는 것은 범주학습으로부터 원형정보가 획득된다는 증거로 볼 수도 있다.

다음에는 범주화시간을 분석하여 범주의 크기가 증가함에 따라서 범주 간의 중첩이 원형과 본보기의 범주화 시간에 어떤 영향을 미치는지를 검토하였다. 범주화시간을 변량분석한 결과 중첩조건과 자극조건 간의 이원상호작용($F(1,36)=16.10, p<.01$)과 범주크기와 중첩조건 및 자극조건 간의 삼원상호작용($F(1,36)=5.36, p<.01$)이 유의미하였다. 그에 따라 범주크기별로 다시 변량분석하였는데 소범주조건에서만 자극조건과 중첩조건 간의 유의미한 이원상호작용이 관찰되었다($1,18)=26.91, p<.001$). 소범주조건에서 이원상호작용이 관찰된 원인은 비록 통계적 유의도에 도달하지는 않았으나 범주 간의 중첩이 적은 조건에서는 본보기에 대한 범주화시간이 원형보다 빠른데 비해($t(18)=2.1, p<.06$) 중첩이 큰 조건에서는 오히려 본보기에 대한 범주화시간이 더 느린 경향이 있기 때문으로 보인다($t(18)=1.4, p<.1$). 이와 같이 중첩이 적은 조건에 비해 중첩이 큰 조건에서 본보기의 범주화 정확성이 감소하고 범주화시간이 느려지는 결과는 본보기의 인출가능성이 범주화에 영향을 미치고 있음을 시사하는 증거로 해석될 수 있다. 그에 비해 대범주조건에서는 중첩조건과 자극조건 간의 이원상호작용뿐 아니라 중첩조건의 주효과도 관찰되지 않았다. 이러한 결과는 본보기의 인출가능성이 범주정보를 인출하는 과정에 영향을 미치지 않고 있음을 의미한다고 볼 수 있다.

범주화시간에 대한 분석만으로는 범주 간의 중첩이 본보기의 인출가능성에 실제로 영향을 미치고 있는지를 분명히 밝혀내기 어렵기 때문에 재인판단의 정확성을 다시 분석하였다. 재인판단의 정확률을 변량분석한 결과를 보면 중첩조건($F(1,36)=6.13 p<.05$) 및 자극조건($F(1,36)=4.15, p<.05$)의 주효과는 관찰되었으나 그 밖의 상호작용은 유의미하지 않아 범주크기별로 변

표 1. 원형과 본보기에 대한 평균범주화정확률 및 표준편차(%)

	소범주		대범주	
	저중첩	고중첩	저중첩	고중첩
원 형	65.0(24.1)	75.4(23.5)	88.6(24.0)	97.2(14.0)
본보기	80.6(11.9)	76.4(17.9)	63.2(17.0)	61.6(26.5)

표 2. 원형과 본보기에 대한 평균범주화시간 및 표준편차(ms)

	소범주		대범주	
	저중첩	고중첩	저중첩	고중첩
원 형	1914(639)	1643(268)	1500(369)	1417(475)
본보기	1289(291)	1784(403)	1478(476)	1554(327)

량분석을 하지는 않았고 조건 간의 차이만 검토하였다. 〈표 3〉에서 소범주조건을 보면 원형에 대한 재인판단은 중첩이 큰 조건에서 더 정확한데 비해($t(18)=2.7, p<.05$) 비록 통계적으로 유의미한 차이는 아니었으나 본보기에 대한 재인판단은 중첩이 적은 조건에서 더 정확한 경향을 보였다($t(18)=1.6, p<.08$). 대범주조건에서도 통계적으로는 유의미하지 않았으나 이와 유사한 경향을 보이고 있다. 이러한 분석결과를 보면 중첩이 증가하면 본보기의 인출가능성은 감소하는 경향성을 보이지만 범주화시간에 미치는 중첩의 효과는 소범주조건에서만 관찰된다.

표 3. 원형과 본보기에 대한 평균재인판단정확률 및 표준편차(%)

	소범주		대범주	
	저중첩	고중첩	저중첩	고중첩
원 형	50.0(10.0)	67.2(17.9)	50.0(20.0)	59.9(15.9)
본보기	64.5(19.3)	59.8(21.0)	59.8(23.8)	50.0(13.8)

2) 원형 및 본보기로부터 유사성을 조작한 본보기들에 대한 분석

원형과 본보기로부터 유사성을 조작한 새로운 본보기들에 대한 평균범주화시간과 평균범주화정확률이 〈표 4〉와 〈표 6〉에 제시되어 있다. 먼저 범주의 크기와 중첩이 변화함에 따라서 원형과 본보기와의 유사성이 새로운 본보기의 범주화에 어떤 영향을 미치는지를 검토하기 위해 범주화시간을 분석하였다. 범주화시간을 변량분석한 결과 자극조건의 주효과($F(1,36)=16.11, p<.01$)와 자극유사성과 중첩 및 범주크기 간의 유의미한 삼원상호작용이 관찰되어($F(1,36)=5.28, p<.05$) 범주크기별로 다시 분석하였다. 범주의 크기가 작은 조건에서 자극조건 간의 차이는 유의미하였으나($F(1,18)=7.76, p<.05$) 중첩조건과 유사성조건 간의 이원상호작용은 유의미하지 않았다.

표 4. 원형 및 본보기와 유사한 자극에 대한 평균범주화시간 및 표준편차(ms)

		소범주		대범주	
		저중첩	고중첩	저중첩	고중첩
원형	유사	1615(571)	1413(348)	1689(467)	1358(213)
	비유사	1460(435)	1429(439)	1557(382)	1291(309)
본보기	유사	1579(852)	1758(671)	1571(346)	1627(371)
	비유사	1769(697)	1812(301)	1785(558)	1764(231)

〈표 4〉를 보면 통계적으로 유의미하지는 않지만 소범주조건에서 중첩이 작으면 원형과 유사한 조건이 비유사조건에 비해 더 느리지만($t(18)=2.1, p<.06$) 본보기와 유사한 조건은 비유사조건에 비해 더 빠른 경향을 보인다($t(18)=1.7, p<.08$). 그러나 이러한 유사성에 의한 차이는 중첩이 큰 조건에서는 관찰되지 않고 있다. 그에 비해 대범주조건에서는 자극조건의 주효과가 관찰되었으며($F(1,18)=10.79, p<.005$) 중첩조건과 자극조건 간의 이원상호작용도 유의미하였다($F(1,18)=5.21, p<.05$). 대범주조건에서는 원형이나 본보기과 유사한 조건과 유사하지 않은 조건 간의 차이가 관찰되지 않았으나 원형의 경우에는 중첩이 큰 조건이 중첩이 적은 조건에 비해 더 빠른 범주화 시간을 보였다($F(1,18)=6.8, p<.05$). 원형과 유사한 자극들의 범주화 시간이 중첩이 큰 조건에서 더 빠른 이유를 앞에서와 마찬가지로 학습기준에 도달하는데 소요된 학습량의 차이에 의해 설명한다면 원형과 유사한 자극의 범주화에만 학습량의 차이를 보이는 것은 범주의 크기가 커질수록 원형정보에 의존하여 범주화가 이루어짐을 지지하는 증거로 해석할 수 있다.

재인판단정확률에 대한 변량분석 결과에 따르면 중첩조건의 주효과($F(1,36)=4.19, p<.05$), 범주크기와 자극조건 간의 이원상호작용($F(1,36)=19.18, p<.001$), 그리고 범주크기와 자극조건 및 유사성조건 간의 삼원상호작용($F(1,36)=$

11.47, $p < .001$)과 범주크기와 중첩조건 및 유사성조건 간의 삼원상호작용($F(1,36) = 8.17, p < .01$)이 유의미하였다. 그에 따라서 범주크기별로 다시 변량분석하였는데 소범주조건에서는 자극조건의 주효과와($F(1,18) = 3.51, p < .07$) 자극조건과 중첩조건 간의 이원상호작용이 유의미하였다($F(1,18) = 22.74, p < .001$). 소범주조건에서는 원형과 유사한 자극에 대한 재인판단에는 중첩조건이 영향을 미치지 않는데 비해 본보기와 유사한 자극에 대한 재인판단에서는 중첩이 작은 조건이 중첩이 큰 조건에 비해 더 정확하다($t(18) = 3.3, p < .05$). 그에 비해 대범주조건에서는 중첩조건과($F(1,18) = 7.43, p < .05$) 자극조건($F(1,18) = 19.76, p < .001$)의 주효과와 자극조건과 중첩조건 및 유사성조건 간의 삼원상호작용이 유의미하였다($F(1,18) = 24.12, p < .001$). 대범주조건에서 원형과 유사한 자극에 대한 재인판단은 범주의 크기가 작은 조건에서와 마찬가지로 중첩에 의한 차이를 보이지 않는데 비해 본보기와 유사한 자극에 대한 재인판단은 중첩이 작은 조건이 중첩이 큰 조건에 비해 더 정확하다($t(18) = 2.7, p < .05$). 이러한 결과는 중첩이 증가하면 새로운 본보기와 학습했던 본보기를 구분하는 것이 더 어려워지며 특히 대범주조건에서는 원형과 유사한 자극에 비해 본보기와 유사한 자극에 대한 재인판단의 정확성이 떨어짐을 보여준다.

그리고 원형이나 본보기와의 유사성이 새로운 본보기의 범주화 정확성에 어떤 영향을 미치는지를 검토하기 위해서 범주화 정확률을 분석하였다. 범주화 정확률을 변량분석한 결과 자극조건($F(1,36) = 4.3, p < .05$)과 유사성조건($F(1,36) = 4.14\ p < .05$)의 주효과와 중첩조건과 유사성조건($F(1,36) = 4.67, p < .05$) 및 자극조건과 유사성조건($F(1,36) = 4.88, p < .05$) 간의 이원상호작용이 유의미하였다. 또한 범주크기와 자극조건 및 유사성조건 간의 삼원상호작용($F(1,36) = 5.34, p < .05$)이 관찰됨에 따라서 범주화 정확률을 범주크기별로 다시 변량분석하였다. 그 결과를 보면 소범주조건에서는 중첩($F(1,18) = 4.81, p < .05$)과 유사성조건($F(1,18) = 5.91, p < .05$)의 주효과만 유의미하였는데 비해 대범주조건에서는 자극조건과 유사성 간의 이원상호작용이 유의미하게 관찰되었다($F(1,18) = 13.06, p < .01$). 〈표 6〉을 보면 통계적으로 유의미하지는 않지만 〈표 1〉에서와 마찬가지로 소범주조건에서는 본보기와 유사한 자극의 범주화가 원형과 유사한 자극에 비해 더 정확한 경향을 보이나 대범주조건에서는 원형과 유사한 자극의 범주화가 더 정확한 경향을 보인다. 특히 소범주조건에서는 원형유사조건에 비해 본보기유사조건의 범주화가 중첩이 적은 경우에 더 정확한데 비해($t(18) = 2.91, p < .05$), 대범주조건에서는 중첩이 큰 경우

표 5. 원형 및 본보기와 유사한 자극에 대한 평균재인판단정확률 및 표준편차(%)

		소범주		대범주	
		저중첩	고중첩	저중첩	고중첩
원형	유사	46.1(14.7)	39.8(8.7)	41.0(8.0)	40.9(22.7)
	비유사	34.7(16.9)	39.6(17.9)	39.2(8.6)	41.5(8.9)
본보기	유사	59.1(19.0)	39.8(14.3)	45.6(12.9)	26.2(14.3)
	비유사	49.0(11.3)	48.6(19.3)	29.6(17.5)	21.1(8.2)

표 6. 원형 및 본보기와 유사한 자극에 대한 평균범주화정확률 및 표준편차(%)

		소범주		대범주	
		저중첩	고중첩	저중첩	고중첩
원형	유사	63.1(19.2)	66.4(15.5)	59.8(15.3)	82.3(33.2)
	비유사	65.3(11.4)	48.4(24.1)	56.2(23.8)	61.0(20.7)
본보기	유사	76.0(20.5)	62.8(14.9)	57.0(12.8)	59.8(13.8)
	비유사	61.3(24.9)	49.6(24.8)	61.8(23.3)	63.2(17.0)

에 오히려 원형과 유사한 자극의 범주화가 더 정확하다($t(18) = 3.29, p < .01$).

실험 1의 결과를 보면 범주의 크기가 증가할수록 본보기와 유사한 자극에 비해 원형과 유사한 자극에 대한 범주화가 더 정확해지고 있으나 중첩에 의한 차이는 관찰되지 않았다. 그러나 범주화 시간을 분석한 결과를 보면 소범주조건에서는 본보기와 원형의 범주화에 중첩이 영향을 미치지만 대범주조건에서는 중첩의 영향이 거의 관찰되지 않는다. 이와 같이 소범주조건에서 본보기나 본보기와 유사한 자극의 범주화 시간이 중첩이 커질수록 증가하며 원형에 비해 본보기의 재인정확성이 중첩이 커질수록 감소하는 것을 보면 본보기정보의 인출가능성(retrievability)이 중첩이 커질수록 감소하고 있다고 볼 수 있다. 그럼에도 불구하고 대범주조건에서 중첩조건이 범주화에 영향을 미치지 않는 것은 재인과 범주화가 서로 다른 결정규칙에 따르고 있으며 본보기정보와는 다른 원형정보가 본보기에 대한 경험의 결과로 획득되고 있다고 해석될 수 있다. 실험 2에서는 실험 1에서 얻어진 결과를 바탕으로 하여 Malt(1989)가 제안한 탐사기법에 의해 범주화 과정에 미치는 원형정보와 본보기정보의 영향을 검토해 보기로 한다.

실 험 2

실험 1에서는 원형과 본보기의 범주화 시간에 중첩이 어떤 영향을 미치는지를 검토하여 범주학습으로부터 원형정보가 획득되는지를 검증하였다. 그 결과를 보면 범주의 크기가 작은 조건에서는 중첩이 증가할수록 본보기나 본보기와 유사한 자극의 범주화 시간이 증가하였으나 범주의 크기가 큰 조건에서는 중첩이 범주화에 별 영향을 미치지 않았다. 그러나 범주의 크기가 큰 조건에서 범주화시간에 중첩이 영향을 미치지 않은 것이 본보기들로부터 원형정보가 획득되었다는 것을 지지하는 증거라고 보기에는 몇가지 문제가 있다. 우선 중첩이 증가할수록 본보기의 인출가능성은 감소하지만 학습기준에 도달하는데 많은 시행이 소요되므로 본보기들이 반복학습되었기 때문에 서로 상쇄되었을 가능성이 있다. 또한 일부 본보기모형들(Medin & Schaffer, 1978; Nosofsky, 1988)은 범주화 과정에서 일어나는 본보기정보에 직접 접근된다고(direct access) 가정하고 있으므로 범주화시간에 중첩이 영향을 미치지 않은 결과만으로 원형정보가 획득된다고 보기는 어렵다. 실험 2에서는 범주화에서 인출되는 범주정보의 특성을 밝혀내기 위해 새로운 본보기를 범주화하기 전에 그것과 유사한 본보기나 원형을 점화자극으로 제시하고 범주화 시간과 정확성을 측정하였다. 만일 범주학습에서 원형정보가 획득되며 새로운 본보기가 원형정보와의 유사성에 의해 범주화된다면 원형점화조건에서는 원형과 유사한 본보기일수록 더 빠르고 정확하게 범주화되는데 비해 본보기점화조건에서는 이러한 차이가 관찰되지 않을 것으로 예측된다. 그러나 범주화가 본보기정보의 인출에 의해 이루어진다면 본보기점화조건에서는 점화자극으로 제시되는 본보기와 유사한 본보기일수록 더 빠르고 정확하게 범주화되는데 비해 원형점화조건에서는 이러한 차이가 관찰되지 않을 것으로 예측된다.

피험자. 한서대학교에서 심리학개론 강의를 수강하는 남녀학생 40명이 실험에 참여하였다. 피험자는 범주의 크기와 중첩조건에 따라서 네 조건에 각각 10명씩 할당되었다.

자극 및 도구. 피험자에게 제시되는 본보기들은 실험 1과 동일한 방법에 의해 제작되었다. 고중첩조건에서 두 원형은 각 차원에서 9와 11의 값을 가지며 저중첩조건에서는 7과 13의 값을 가진다. 또한 소범주조건에는 6개의 본보기들이 포함되었고 대범주조건에는 12개의 본보기들이 포함되었다. 그러나 실험 1과 달리 검사시행에 원형점화조건과 본보기점화조건 그리고 통제조건이 포함되었다. 우선 학습했던 본보기들과의 유사성을 가능한한 통제한 상황에서 원형과 얼마나 가까운지에 따라 원형유사자극(평균

3.6 unit)과 원형비유사자극(평균 7.2 unit), 그리고 원형과의 유사성을 가능한한 통제한 상황에서 학습했던 본보기와 얼마나 가까운지에 따라 본보기유사자극(평균 3.2 unit)과 본보기비유사자극(평균 6.8 unit)을 제작하고 원형점화조건과 본보기점화조건 및 통제조건에 각 범주당 세자극씩 할당하여 검사시행에서 총 72개의 자극이 사용되었다. 실험자극의 제작 및 제시는 실험 1과 마찬가지로 IBM PC호환기종에 의해 수행되었다.

절 차. 우선 실험에 관한 간략한 지시문을 제시한 후 실험조건에 따라 학습시행이 시작되는데 실험 1과 똑같이 한 구획에서 한 번도 틀리지 않고 모두 정확하게 판단하거나 50구획이 넘으면 학습시행이 끝나고 검사시행이 시작되었다. 검사시행에서는 실험 1과 달리 화면의 중앙에 먼저 초점이 500ms동안 주어지며 그 다음에 원형이나 학습했던 본보기가 점화자극으로 제시되는데 피험자는 1초 후에 주어지는 소리에 맞추어 제시된 점화자극의 범주를 판단해야만 한다. 그러면 곧이어 표적자극으로 새로운 본보기가 제시되는데 피험자는 이 본보기가 어느 범주에 속하는지를 가능한 한 빠르게 판단하면 되었다. 통제조건에서는 점화자극 대신에 빈 화면이 얼굴자극 대신에 제시되었다. 점화자극과 표적자극 간의 SOA는 500ms였고 표적자극에 대한 범주화가 끝나면 1초 후에 다시 초점이 제시되면서 다음 시행이 계속되었다. 실험은 실험조건에 따라서 30분에서 50분 정도 소요되었다

결과 및 논의

실험 2에서 각 조건별 학습시행수를 분석한 결과 실험 1과 마찬가지로 소범주-저중첩조건에서 6.3구획으로 가장 빠르게 학습기준에 도달하였으며 대범주-고중첩조건이 29.3구획으로 학습기준에 도달하는데 가장 많은 구획을 소요하였다. 학습기준에 도달하는데 대범주-소중첩조건은 18.4구획이 소범주-대중첩조건은 15.5구획이 각각 소요되어 별 차이를 보이지 않았다. 원형점화조건과 본보기점화조건에서 관찰된 점화효과를 분석하기 위해 각 점화조건과 통제조건 간의 차이를 빼서 점화량을 계산하였다. 그리고 점화조건별로 분석이 가능한지를 검토하기 위해서 범주화시간과 범주화정확률에서 얻어진 점화효과에 대해 변량분석하였다. 그 결과 범주화시간에서는 점화조건과 범주크기 및 자극조건($F(1,36)=7.32, p<.01$), 점화조건과 중첩조건과 유사성조건($F(1,36)=6.32, p<.05$) 간의 삼원상호작용뿐 아니라 범주크기와 점화조건과 중첩조건 및 유사성조건($F(1,36)=4.67, p<.05$) 간의 사원상호작용이 관찰되었다. 또한 범주화정확률에서도 점화조건과 범주크기와 중첩조건 및 유사성조건($F(1,36)=6.06, p<.05$)과 점화조건과 중첩조건과 자극조건 및 유사성조건($F(1,36)=7.51, p<.01$) 간의 사원상호작용이 관찰되어 점화조건별로 범주화시간과 함께 다시 분석하였다.

1) 원형점화조건에 대한 분석

우선 점화자극으로 제시된 원형이 본보기의 범주화에 어떤 차이를 가져왔는지를 분석하기 위해 점화량을 변량분석하였다. 그 결과를 보면 범주크기($F(1,36)=17.13, p<.001$) 및 자극조건($F(1,36)=4.12, p<.05$)의 주효과만이 아니라 범주크기와 중첩조건 및 유사성조건($F(1,36)=5.17, p<.05$) 간의 삼원상호작용이 유의미하여 범주크기별로 다시 변량분석하였다. 소범주조건에서는 중첩조건($F(1,18)=6.92, p<.05$) 및 유사성조건($F(1,18)=11.92, p<.001$)의 주효과만이 관찰되었다. 〈표 7〉을 보면 실험 1에서와 달리 중첩이 증가하여 본보기의 인출가능성이 감소되었는데도 불구하고 본보기와 유사한 자극에 대한 범주화 시간이 원형과 유사한 자극과 차이를 보이지 않고 있다. 또한 점화량에서도 원형유사조건과 원형비유사조건이 차이가 보이지 않으며 실험 1과 달리 중첩이 큰 조건에서 본보기유사조건의 범주화시간이 오히려 감소하는 경향을

보인다. 이와 같은 결과는 점화자극과의 유사성이 범주화에 영향을 미쳤다기 보다는 점화자극이 기억으로부터 본보기정보를 인출하기 위한 단서로 기능했을 가능성이 크다. 대범주조건에서는 자극조건($F(1,18)=7.32, p<.05$)의 주효과만이 관찰되었다. 원형과 유사한 자극이나 본보기와 유사한 자극의 범주화 시간은 중첩이 증가하더라도 유의미한 차이를 보이지 않았는데 실험 1과 달리 원형과 유사한 자극에서 중첩의 효과가 관찰되지 않은 것은 중첩이 큰 조건에 비해 중첩이 적은 조건의 점화효과가 더 컸기 때문으로 보인다. 대범주조건의 경우 범주화시간에서는 자극조건 간의 차이가 거의 관찰되지 않는데 비해 점화량에서는 분명한 차이를 보인다. 즉 본보기와 유사한 자극에 비해 원형과 유사한 자극의 점화량이 더 크며 특히 중첩이 적은 조건에서는 원형유사조건의 점화량이 원형비유사조건에 비해 더 크다($t(18)=4.17, p<.05$). 이러한 결과는 원형과의 유사성이 범주화에 영향을 미침을 의미하며 대범주조건에서 범주화가 원형과의 유사성에 의해 이루어지고 있음을 시사하는 증거로 해석될 수 있다.

한편 범주화정확율에서 관찰된 점화량을 변량분석한 결과를 보면 범주화 시간에 대한 분석결과와 유사하게 자극조건($F(1,36)=4.75, p<.05$)과 중첩조건($F(1,36)=7.25, p<.01$)의 주효과와 범주크기와 자극조건 간의 이원상호작용($F(1,36)=5.22, p<.05$)이 유의미하였다. 그러나 범주크기와 중첩조건 및 자극조건 간의 삼원상호작용이 관찰되지 않아 범주크기별로 단순주효과만을 다시 분석하였다. 소범주조건에서는 중첩조건($F(1,18)=4.49, p<.05$)과 자극조건($F(1,18)=5.46, p<.01$)의 주효과가 유의미하였다. 소범주조건에서 원형유사조건은 중첩이 증가함에 따라서 점화량이 유의미하게 감소하는데 비해($t(18)=6.89, p<.01$) 본보기유사조건의 점화량은 거의 감소하지 않으며 특히 고중첩조건에서는 원형유사조건에 비해 오히려 더 큰 점화량을 보였다($F(1,18)=7.12, p<.05$). 범주화시간에서와 마찬가지로 점화량에서 원형유사조건과 원형비유사조건 간의 차이가 거의 관찰되지 않으며 본보기유사조건의 점화량이 원형유사조건에 비해 더 큰 것을 보면 소범주조건에서 본보기들이 원형과의 유사성에 의해 범주화된다고 보기 어렵다. 또한 대범주조건에서는 중첩조건($F(1,18)=11.63, p<.001$)과 유사성조건($F(1,18)=7.18, p<.05$)의 주효과가 유의미하였다. 〈표 8〉을 보면 원형비유사조건에 비해 원형유사조건의 범주화시간이 더 정확하며($F(1,18)=16.29, p<.001$)점화량도 더 큰 경향

표 7. 원형점화조건의 평균범주화시간과 평균점화량 및 표준편차(ms)

		소범주		대범주	
		저중첩	고중첩	저중첩	고중첩
원 형	유 사	779(156)	623(117)	525(159)	498(210)
		+88(21)	+153(39)	+217(87)	+176(55)
	비유사	740(232)	654(226)	585(160)	466(223)
		+90(16)	+100(32)	+143(44)	+174(29)
본보기	유 사	722(186)	601(106)	571(72)	606(98)
		+162(39)	+183(37)	+122(19)	+107(24)
	비유사	772(245)	783(102)	530(97)	568(38)
		+112(21)	+29(9)	+141(21)	+114(18)

을 보이는데($F(1,18)=3.92, p<.06$) 비해 본보기유사조건은 본보기비유사조건과 범주화시간과 점화량에서 유의미한 차이를 보이지 않는다. 이와 같은 결과는 대범주조건에서 본보기들이 원형과의 유사성에 의해 범주화됨을 의미한다고 볼 수 있다.

2) 본보기점화조건에 대한 분석

범주화시간에서 얻어진 점화량을 변량분석한 결과를 보면 자극조건($F(1,18)=4.59, p<.05$)과 중첩조건($F(1,36)=16.87, p<.001$) 그리고 유사성조건($F(1,36)=6.31, p<.05$)의 주효과와 자극조건과 중첩조건 간의 이원상호작용($F(1,36)=4.73, p<.05$)이 유의미하게 관찰되었다. 그리고 범주크기와 자극조건 및 중첩조건 간의 삼원상호작용($F(1,36)=4.64, p<.05$)이 관찰되어 범주크기별로 다시 변량분석하였다.

소범주조건에서는 자극조건($F(1,18)=6.01, p<.05$)과 유사성조건($F(1,18)=5.23, p<.05$)의 주효과와 자극조건과 중첩조건 간의 이원상호작용($F(1,18)=7.03, p<.01$)이 관찰되었다. 〈표 9〉를 보면 소범주조건에서 본보기와 유사한 자극은 원형과 유사한 자극에 비해 더 빠르게 범주화될뿐만이 아니라($F(1,18)=7.01, p<.01$) 점화량도 더 크다($F(1,18)=16.01, p<.001$). 또한 중첩이 커져도 본보기와 유사한 자극의 점화량이 감소하지 않으며 본보기비유사조건에 비해 본보기유사조건의 점화량이 더 크다($t(18)=4.04, p<.05$). 이러한 결과는 점화자극으로 제시된 본보기와 유사할수록 더 빠르게 범주화됨을 의미하며 소범주조건에서 범주화가 본보기정보의 인출에 의존한다는 증거로 간주될 수 있다. 한편 대범주조건에서는 중첩조건($F(1,18)=11.58, p<.001$)과 유사성조건($F(1,18)=6.09, p<.05$)의 주효과가 유의미하게 관찰되었다. 대범주조건에서 원형과 유사한 자극에 대한 범주화시간은 본보기와 유사한 자극과 큰 차이를 보이지 않으며 중첩이 증가하더라도 범주화 시간에서 자극조건 간의 차이를 보이지 않는다. 그러나 점화량은 중첩이 증가하면 크게 감소하며 특히 저중첩조건에서는 본보기비유사조건에 비해 본보기유사조건의 점화량이 크지만($t(18)=6.61, p<.01$) 고중첩조건에서는 점화량의 차이가 거의 나타나지 않고 있다. 이러한 결과는 중첩이 커짐에 따라서 점화자극으로 제시된 본보기의 점화효과가 감소하고 있음을 보여주지만 전체적인 범주화시간에서는 원형점화조건과 큰 차이를 보이지 않는다.

범주화정확율에서 관찰된 점화량을 변량분석한 결과를 보면 범주크기($F(1,36)=6.38, p<.05$)와 중첩조건($F(1,36)=4.25, p<.05$)의 주효과와 범

표 8. 원형점화조건의 표적자극에 대한 대한 평균범주화정확률 및 점화량(%)

		소범주		대범주	
		저중첩	고중첩	저중첩	고중첩
원 형	유 사	84.2(27.2)	64.0(6.8)	99.2(5.3)	97.4(7.2)
		+32 (12)	+16 (6)	+36 (11)	+24 (7)
	비유사	64.7(10.9)	61.6(25.8)	80.2(20.6)	60.6(15.2)
		+26 (7)	+19 (11)	+22 (17)	+ 7 (4)
본보기	유 사	90.6(16.3)	87.6(3.9)	82.5(15.1)	74.2(10.1)
		+28 (13)	+30 (7)	+25 (8)	+28 (11)
	비유사	84.3(20.6)	75.4(4.8)	74.2(27.5)	68.4(19.3)
		+22 (15)	+26 (10)	+30 (17)	+20 (9)

주크기와 중첩조건 간의 이원상호작용($F(1,36) = 12.11, p < .001$)이 관찰되었다. 그리고 범주크기와 중첩조건 그리고 유사성조건 간의 삼원상호작용($F(1,36) = 12.11, p < .001$)이 유의미하여 범주크기별로 다시 변량분석하였다. 소범주조건을 변량분석한 결과를 보면 자극조건($F(1,18) = 5.17, p < .05$)의 주효과만이 관찰되었다. 변량분석결과에서 볼 수 있듯이 소범주조건에서는 원형과 유사한 자극에 비해 본보기와 유사한 자극에 대한 범주화의 정확성이 더 우월하였으며 본보기와 유사한 자극에 대한 범주화의 정확성은 중첩이 커지더라도 별 차이를 보이지 않았다. 그러나 점화량에서는 원형과 유사한 조건이나 본보기와 유사한 조건에서 모두 중첩이 커질수록 점화량이 증가하였다. 한편 대범주조건에 대한 변량분석 결과는 소범주조건과 마찬가지로 중첩조건($F(1,18) = 16.25, p < .001$)의 주효과만이 유의미하였으며 중첩조건과 자극조건 간의 이원상호작용 경향이 관찰되었다($F(1,18) = 3.12, p < .06$). 대범주조건에서는 본보기가 점화자극으로 주어졌음에도 불구하고 원형과 유사한 자극이 본보기와 유사한 자극에 비해 더 정확하게 범주화되고($F(1,18) = 8.19, p < .01$) 중첩이 증가함에 따라서 모든 조건에서 점화량이 감소하였다.

실험 2의 결과를 보면 점화자극으로 제시된

표 9. 본보기점화조건의 표적자극에 대한 대한 평균범주화시간 및 점화량(ms)

		소범주		대범주	
		저중첩	고중첩	저중첩	고중첩
원 형	유 사	736(75)	635(144)	586(167)	559(133)
		+131(29)	+141(32)	+156(78)	+115(65)
	비유사	781(127)	600(158)	588(90)	594(41)
		+ 49(17)	+154(62)	+140(38)	+ 46(12)
본보기	유 사	573(78)	552(289)	552(69)	616(61)
		+310(79)	+232(122)	+141(33)	+ 97(11)
	비유사	669(52)	577(98)	603(120)	584(216)
		+215(47)	+235(82)	+ 48(21)	+ 98(62)

표 10. 본보기 점화조건의 표적자극에 대한 평균범주화정확률 및 표준편차(%)

		소범주		대범주	
		저중첩	고중첩	저중첩	고중첩
원 형	유 사	64.4(9.2)	74.2(20.4)	97.6(5.8)	87.2(8.3)
		+12 (4)	+28 (11)	+34 (9)	+14 (3)
	비유사	69.5(6.5)	60.4(12.9)	79.6(19.6)	69.6(21.0)
		+31 (9)	+16 (9)	+21 (12)	+16 (6)
본보기	유 사	84.4(13.4)	89.8(13.1)	88.2(19.4)	74.2(14.8)
		+22 (11)	+32 (13)	+31 (16)	+28 (7)
	비유사	72.0(16.7)	66.2(21.8)	76.2(18.9)	64.2(18.4)
		+10 (6)	+17 (8)	+32 (12)	+16 (4)

원형이나 본보기가 원형과 유사한 자극뿐만이 아니라 본보기와 유사한 자극의 범주화에 모두 영향을 미치고 있으나 범주의 크기와 중첩에 따라 차이를 보인다. 우선 원형점화조건을 보면 소범주조건에서는 원형유사조건과 원형비유사조건의 점화량이 차이를 보이지 않는데 이러한 결과는 점화자극으로 제시된 원형과의 유사성이 본보기의 범주화에 영향을 미치지 않고 있음을 의미한다. 그러나 중첩이 큰 조건에서 본보기와 유사한 자극의 범주화의 점화량이 더 크다는 것은 점화자극이 본보기정보를 인출하기 위한 단서로 작용함을 의미하는 증거로 볼 수 있다. 그에 비해 대범주조건에서는 본보기와 유사한 자극에 비해 원형과 유사한 자극의 점화량이 더 크며 특히 원형유사조건의 점화량이 원형비유사조건에 비해 더 크다. 한편 본보기가 점화자극으로 주어졌을 경우에는 소범주조건에서 본보기와 유사한 자극이 원형과 유사한 자극에 비해 더 빠르고 정확하게 범주화될뿐만이 아니라 점화량도 더 크다. 또한 중첩이 증가해도 본보기와 유사한 자극의 점화량이 차이를 보이지 않으며 본보기비유사조건에 비해 본보기유사조건의 점화량이 더 크다. 이러한 결과는 점화자극으로 제시된 본보기와 유사한 자극일수록 더 빠르게 범주화됨을 의미하며 소범주조건에서 범주화가 본보기정보의 인출에 의존한다는 증거로 간주될 수 있다. 대범주조건에서는 중첩이 커짐에 따라서 점화자극으로 제시된 본보기의 점화효과가 감소하고 있지만 전체적인 범주화시간에서는 원형점화조건과 큰 차이를 보이지 않는다. 이와 같이 범주의 크기가 클수록 그리고 중첩이 커질수록 본보기의 점화량이 감소함에도 불구하고 범주화시간이 점차 감소하는 것은 본보기정보와 다른 범주정보가 범주화에 영향을 미치고 있음을 시사하는 증거라고 볼 수 있다.

종합논의

원형효과(Posner & Keele, 1968; Reed, 1972)는 본보기에 대한 경험으로부터 원형정보가 획득되며 범주학습이 원형을 획득하는 과정에 의해 기술될 수 있다는 생각을 뒷받침하는 중요한 근거가 되어왔다. 그러나 원형정보가 범주화에 실제로 영향을 미치는지에 대한 직접적인 증거가 제시되지 못하였고(Estes, 1986) 원형효과가 본보기정보의 인출과정에 의해서도 설명될 수 있음이 밝혀지면서(Hintzman & Ludlam, 1980; Nosofsky, 1988) 원형효과에 대한 새로운 접근이 필요하게 되었다. 이 연구에서는 원형효과의 진실성(veridicality)에 대해 분명한 결론이 내려지지 않고 있는 원인을 표상적 측면에서 원형모형과 본보기모형이 가지고 있는 기능적 교환관계 때문이라고 보았다. 즉 두 모형들은 서로 다른 정보처리단계에서 계산이 이루어진다고 가정하기 때문에 범주화에 미치는 학습변인들의 영향에 대해 두 모형을 실험적으로 구분할 수 있는 가설을 제안하기 매우 어렵다. 따라서 이 연구에서는 범주화의 결과를 반영하는 비율측정치보다는 범주화의 과정을 반영하는 시간측정치를 사용하여 범주정보의 표상적 특성을 밝히려고 시도하였다.

실험 1에서는 범주의 중첩과 같이 범주정보에 대한 접근가능성에 영향을 미치는 학습변인을 조작하여 범주를 학습하는 동안에 획득되는 범주정보가 어떤 표상적 특성을 가지고 있는지를 검토하였다. 실험 1의 결과를 보면 기존의 연구들(Franks & Bransford, 1972; Homa & Cultice, 1984)과 마찬가지로 범주의 크기가 증가할수록 원형에 대한 범주화 정확률이 본보기에 비해 우월함을 발견할 수 있다. 그러나 예상과 달리 중첩의 효과는 관찰되지 않았는데 그것은 중첩이 증가함에 따라서 학습기준에 도달하는데 많은 학습시행이 소요되었기 때문으로 보인다. 학습시행수가 늘어나면 그만큼 본보기에 대한 경험도 증가하는데도 불구하고 원형과 유사한 자극에서만 범주화 정확성이 증가하는 것을 볼 때 범주의 크기가 증가하면 원형과의 유사성에 의해 범주화됨을 지지하는 증거로 해석할 수 있다. 한편 범주화시간에 대한 분석결과를 보면 소

범주조건에서는 중첩이 커짐에 따라서 본보기와 유사한 자극의 범주화 시간이 증가하였는데 비해 대범주조건에서는 중첩이 범주화에 영향을 미치지 않았다. 재인정확률에 대한 분석결과에서 알 수 있듯이 중첩이 증가할수록 본보기유사조건의 재인정확률이 감소함에도 불구하고 중첩이 소범주조건에서만 범주화 시간에 영향을 미친다는 것은 본보기정보의 인출가능성이 소범주조건에서만 범주화 시간에 영향을 미치고 있음을 시사하는 결과로 볼 수 있다.

실험 2에서는 범주화에 미치는 범주정보의 특성을 명세화하기 위해 원형이나 본보기를 점화자극으로 제시하였다. 우선 원형점화조건의 대범주조건을 보면 범주화 시간이나 범주화 정확성에서 본보기와 유사한 자극에 비해 원형과 유사한 자극의 점화량이 더 크며 원형과 유사할수록 더 빠르게 범주화된다. 그에 비해 소범주조건을 보면 중첩이 커짐에도 불구하고 본보기유사조건이 원형유사조건에 비해 더 빠르게 범주화되며 점화량에서도 원형유사조건과 별 차이를 보이지 않는다. 이러한 결과는 점화자극으로 제시된 원형이 소범주조건에서는 기억으로부터 본보기정보를 인출하기 위한 인출단서로 기능하지만 대범주조건에서는 범주화를 촉진하는 것으로 보인다. 한편 본보기점화조건의 소범주조건을 보면 본보기와 유사한 자극은 원형과 유사한 자극에 비해 더 빠르게 정확하게 범주화되며 본보기와 유사할수록 점화량이 더 크다. 그러나 대범주조건에서는 원형과 유사한 자극이 본보기와 유사한 자극에 비해 더 정확하게 범주화되고 중첩이 증가함에 따라서 모든 조건에서 점화량이 감소하였다. 이러한 결과는 점화자극으로 제시된 본보기가 소범주조건에서는 본보기의 범주화에 직접 영향을 미치지만 범주가 커지면 이러한 영향이 감소됨을 시사한다. 실험 2의 결과를 볼 때 범주의 크기가 적은 조건에서는 피험자들이 그 전에 학습했던 본보기들을 기억으로부터 인출하여 새로운 본보기들을 범주화하므로 원형에 비해 본보기가 점화자극으로 제시되었을 때 더 우월한 수행을 보인다. 그러나 범주의 크기가 커지면 점화자극으로 제시된 자극을 범주화하기 위해 원형이 활성화되며 이렇게 활성화된 원형과의 유사성이 자극의 범주화 시간이나 정확성을 결정한다고 볼 수 있다.

실험 1과 2에서 관찰된 결과는 원형모형이나 본보기모형만으로는 설명하기 어려우며 범주에 대한 경험이 적을 경우에는 기억으로부터 유사한 본보기를 인출하여 범주화하지만 범주에 대한 경험이 증가하면 원형과의 유사성에 의해 범주화한다고 해석될 수 있다. 그러나 이 연구는 결과를 해석하는데 몇가지 한계를 가지고 있다. 우선 이 연구에서 가정한 본보기정보의 인출과정은 기존의 본보기모형과 다를 수 있다. 즉 본보기정보의 인출하는 과정에 관해 본보기모형은 단일 본보기 접근(single instance access)을 가정하는 모형과(Hintzman & Ludlam, 1980; Brooks, 1978) 중다 본보기 접근(multiple instances accesses)을 가정하는 모형(Medin & Schaffer, 1978; Estes, 1986; Nosofsky, 1988)으로 구분될 수 있다. 이 연구에서는 Malt(1989)의 탐사기법을 적용하기 위해 단일 본보기 접근을 취하였으나 범주화에서 모든 본보기들이 직접 접근된다면 범주화시간에 중첩이 영향을 미치지 않는다고 해서 반드시 원형이 획득되었다는 것을 보장하지는 않는다. 이 연구가 가지고 있는 또다른 한계는 원형이 반드시 약호화과정에서 계산되는지가 불분명하다는 것이다. 그동안 원형은 약호화과정에서 계산된다고 가정되어 왔으나(Smith & Medin, 1984) 복합개념에 관한 최근의 연구(Kahneman & Miller; 1986)를 보면 이러한 가정이 의심된다. 예를 들어, 어떤 사람이 "모범시민"인지를 정의하려고 할 때 우리는 과거에 모범시민이었던 사람들에 대한 기억을 인출하여 그들이 공통적으로 가지고 있는 속성들을 계산하려고 시도할 수도 있을 것이다. 그러므로 범주정보가 정보처리단계에 따라서 어떻게 처리되는지가 더 연구되어야 범주학습에서 원형정보가 실제로 획득되는지가 분명해질 것으로 보인다.

참고문헌

Brooks, L. (1978). Nonanalytic concept formation and memory for instances. In E. Rosch & B. B. Lloyd(Eds.), *Cognition and Categorization*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum, 1978.

Elio, R., & Anderson, J. R. (1981). The Effects of category generalizations and instance similarity on schema abstraction. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory, Vol. 7*, 397-417.

Estes, W. K. (1986). Memory storage and retrieval processes in category learning. *Journal of Experimental Psychology: General, Vol. 115*, 1986, 155-174.

Estes, W. K. (1986). Array models for category learning. *Cognitive Psychology, Vol. 18*, 1986, 500-549.

Franks, J. J., & Bransford, J. D. (1971). Abstraction of Visual Patterns. *Journal of Experimental Psychology, Vol. 90*, 64-74.

Hintzman, D. L., & Ludlam, G. (1980). Differential forgetting of prototypes and old instances: Simulation by an exemplar-based classification model. *Memory & Cognition, Vol. 8*, 378-382.

Homa, D., & Cultice, J. (1984). Role of feedback, category size, and stimulus distortion on the acquisition and utilization of ill-defined categories. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition, Vol. 10*, 83-94.

Homa, D. (1984). On the nature of categories. *The psychology of learning and motivation, Vol. 18*, 49-94.

Homa, D., Dunbar, S., & Nohre, L. (1991). Instance frequency, categorization, and the modulating effect of experience. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, Vol. 17*, 444-458.

Kahneman, D., & Miller, D. T. (1986). Norm theory: Compairing reality to its alternatives. *Psychological review, Vol. 93*, 136-153.

Knapp, R., & Anderson, J. A. (1984). Theory of categorization based on distributed memory storage. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition, 10, 616-637.

McClelland, J. L., & Rumelhart, D. E. (1986). *Parallel distributed processing: Explorations in the microstructure of cognition*. Cambridge, MA:MIT press.

Malt, B. C. (1989). An On-line investigation of prototype and exemplar strategies in classification. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, Vol. 15*, 539-555.

Medin, D. L., Altom, M. W., Edelson, S. M., & Freko, D. (1982). Correlated symptoms and simulated medical classification. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, Vol. 8*, 37-50.

Medin, D. L., Altom, M. W., & Murphy, T. D. (1984). Given versus induced category representations: Use of prototype and exemplar information in classification. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, Vol. 10*, 333-352.

Medin, D. L., & Schaffer, M.M. (1978). Context theory of classification learning. *Psychological Review, Vol. 85*, 207-238.

Nosofsky, R. M. (1986). Attention, similarity, and the identification-categorization relationship. *Journal of Experimental Psychology: General, Vol. 115*, 39-57.

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.

Posner, M. I., & Keele, S.W. (1968). On the genesis of abstract ideas. *Journal of Experimental Psychology, Vol. 77*, 353-363.

Reed, S. K. (1972). Pattern recognition and categorization. *Cognitive Psychology, Vol. 3*, 382-407.

Rosch, E. & Mervis, W. (1975). Family resemblance studies in the internal structure of categories. *Cognitive Psychology, Vol. 7*, 573-605.

Smith, E. E., & Medin, D. (1981). *Categories and Concepts*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Tversky, A., & Kahneman, D. (1973). Availability: A Heuristic for Judging Frequency and Probability. *Cognitive Psychology, Vol. 5*, 207-232.

韓國心理學會誌 : 實驗 및 認知
Korean Journal of Experimental and Cognitive Psychology
1994. Vol. 6, 94-111.

Effects of category overlap and size on categorization judgements

Tae-Yeon Lee

Department of Psychology
Hanseo University

This study was planned to investigate representational aspects of categorical information by analyzing time courses of categorization. In experiment 1, category size and overlap were manipulated to test whether subject acquires summary information through category learning. It was found that categorization judgements of stimulus similar to prototype were more accurate than those similar to learned exemplars as category size increased. And it took more time to categorize stimulus similar to learned exemplars in small category size condition as category overlap increased. But category overlap didn't affect categorization time in large category size condition. In experiment 2, priming effects of prototypes or learned exemplars on categorization of novel stimulus were analyzed to find out differences of categorical informations accessed. As a result, in prototype priming condition, priming effects of stimulus similar to prototypes were larger than those similar to learned exemplars in large category size condition. But, in exemplar priming condition, the reverse was true in small category size condition. In conclusion, these results implicate that subject categorizes instances by retrieving similar learned exemplars from his memory in small category size condition, but by similarities between prototype and them in large category size condition.