

## 시간경과와 처리유형에 따른 지각적 표상체계와 의미적 표상체계의 상호작용

### The Time-course of Interaction between Perceptual and Conceptual Representation System

김 성 일\* 이 정 모\*\*  
(Sung-il Kim) (Jung-Mo Lee)

**요 약** 그림자극의 처리유형에 따라 의미적 표상체계에서의 점화효과에 차이가 나타나지는지를 살펴보고자 지각적으로는 상이하지만 의미적으로는 유사한 그림자극을 각각 자료주도적 처리와 개념주도적 처리를 하게 한 다음, 시간경과에 따른 점화효과와 재인기억을 비교하였다. 실험결과, 자료주도적 처리를 하는 경우에는 의미적 유사자극의 점화효과가 나타나지 않았지만, 개념주도적 처리를 하는 경우에는 의미적 유사자극의 점화효과가 24시간까지 유지되는 것으로 나타났다. 재인기억검사와 점화효과를 비교한 결과, 의미적 유사자극이 암묵기억에 미치는 효과는 강력하지만, 외현기억에 미치는 효과는 거의 없는 것으로 나타났다. 이러한 결과들은 의미적 판단과제를 통한 개념주도적 처리 동안에는 지각적 표상체계와 의미적 표상체계 모두가 관여하지만, 의식적으로 기억표상체계를 탐색하여 정보를 인출하여야 하는 경우, 지각적 표상체계와 의미적 표상체계가 독립적으로 작용한다는 것을 시사한다.

**Abstract** This study was conducted to examine whether conceptual representational system was implicitly accessed while processing semantically similar but perceptually dissimilar pictures either conceptually or perceptually. The results indicated that the priming effects for the semantically similar picture pairs were found in conceptually driven processing but the effect was not found in data-driven processing. In addition, the semantic priming effect was found with 24 hour delay between the stimuli. The comparison of the recognition ratio and priming effects indicated that the priming effect was largely affected by semantically similar pictures, but recognition was relatively unaffected. The results suggest that both Perceptual Representational System (PRS) and Conceptual Representational System (CRS) be involved during conceptually driven processing, but both PRS and CRS function independently during explicit recognition.

과거 수년동안 암묵기억에 대한 많은 연구들은 암묵기억(implicit memory)과 외현기억(explicit memory)의 각종 해리(dissociation)현상을 밝혀 왔으며, 이러한 증거들을 바탕으로 기억체계이론(memory system theory)과 처리이론(processing theory)간의

논쟁에 많은 초점을 맞추어 왔다. 기억체계이론에 따르면, 서로 다른 신경구조들이 각기 다른 종류의 기억 과정을 담당하고 있으므로 외현기억을 담당하는 기억체계와 암묵기억을 담당하는 기억체계가 독립적으로 존재한다. 이를 지지하는 수많은 연구들 중에서 몇 가지만 예를 들면, 인지-신경학적 연구결과(예, Marsolek, Kosslyn, & Squire, 1992), 처리유형에 따른 기억의 해리현상(예, Jacoby & Dallas, 1981), 외현기억은 손상되었지만 암묵기억은 정상인 뇌손상 환자의 경우(예, Warrington & Weiskrantz, 1970),

\* 광운대학교 산업심리학과  
Dept. of Industrial Psychology, Kwangwoon Univ.

\*\* 성균관대학교 심리학과  
Dept. of Psychology, Sung-Kyun-Kwan Univ.  
이 연구는 1999년도 과학기술부 뇌과학 연구개발사업의 지원에 의해 수행되었다. 실험재료의 구성과 실험수행을 도와준 나명익, 이종문, 정재학에게 진심으로 감사드린다.

단어나 물체의 지각적/구조적 지식에 접근하는 것에는 별다른 어려움이 없으나 동일한 단어나 물체에 대한 의미적 지식의 접근에 결함을 보이는 실인증 환자의 사례 등이 있다(예, Riddoch & Humphreys, 1987). 이러한 연구결과들은 모두 단어나 물체의 시각적 형태에 대한 표상과 인출은 의미적 기억이 아닌 다른 유형의 기억체계에 의존한다는 점을 시사한다.

반면, 처리이론에서는 전이적합처리(transfer appropriate processing)에 따라 학습과 검사간의 인지적 조작과정이 유사할수록 기억이 잘 된다고 가정하는데, 외현기억 검사와 암묵기억 검사는 서로 다른 인출과정이 필요하므로 부호화시 처리과정의 영향을 받게 된다(예, Blaxton, 1989; Roediger, 1990). 일반적으로 외현기억 검사는 개념이나 의미적 처리 및 정교화 처리에는 민감하지만 지각적 변화에는 민감하지 않은 반면, 암묵기억 검사는 정보의 지각적 형태 처리에는 민감하나 개념이나 정교화 과정에는 민감하지 않은 특성이 있다. 따라서 처리 유형이 자료 주도적 처리인지 아니면 개념주도적 처리인지에 따라 적합한 기억검사 유형이 달라지게 될 뿐이므로 별개의 수많은 기억체계를 가정할 필요가 없다.

Schacter와 Tulving(1994)은 기억표상체계를 크게 개념적 표상체계와 지각적 표상체계(PRS: Perceptual Representation System)를 구분하고, 지각적 표상체계를 다시 지각적 단어형태 체계(visual word-form subsystem), 청각적 단어형태 체계(auditory word-form subsystem), 3차원 구조 기술 체계(3-D structural description subsystem)의 3가지 형태로 세분화하였다. PRS는 일상생활에서 여러 가지 물체나 문자 등의 재인을 가능하게 하는 표상체계로 단어와 물체의 형태나 구조만을 저장할 뿐, 단어의 의미나 물체의 용도와 이름 등에 관한 정보는 저장하지 않는 특징을 지니고 있다.

PRS는 의미적 기억체계와 지속적으로 상호작용하므로 일상생활에서 우리는 단어의 형태를 지각함과 동시에 단어의 의미가 연상되고, 친근한 물체를 볼 때 그 물체의 용도를 머릿속에 쉽게 떠올릴 수 있게 된다. 그러나 특정 뇌부위가 손상된 환자의 경우, PRS는 정상적으로 작동하지만 의미적 기억체계는 작동하지 않으므로, 친근한 물체를 무의미한 물체와 구분할 수는 있었지만 그 물체의 이름과 용도를 말할 수가 없었다(Riddoch & Humphreys, 1987). PRS는 시각적 형태만 저장하는 것이 아니라 청각적 형태도 저장한다. JP라는 뇌손상 환자의 경우 자신이 들은 단어를

그대로 따라 하는 데에는 문제가 전혀 없지만 단어의 의미를 이해하는 데에는 어려움을 보였으며, 청각적 점화효과를 발견할 수 있었다(Schacter, McGlynn, Milberg, & Church, 1993).

암묵기억에 관한 연구는 단어 형태에 대한 기억연구가 대부분이었으나, 비언어적이고 새로운 자극에 대해서도 지각적 표상체계에 대한 지지증거를 발견하게 되었다. 별도의 명칭이 없는 새로운 시각적 대상에 대한 암묵기억을 연구하기 위해 Schacter와 Cooper(1995)는 3차원에서 가능한 모양의 도형과 불가능한 모양의 도형을 짧은 시간동안(50ms) 제시하고 실험 참가자에게 도형이 가능한 모양인지 아닌지를 판단하게 하였다. 그 결과 가능한 도형에 대해서는 점화효과가 발생하였지만 불가능한 도형의 경우에는 점화효과가 없었다. 점화효과가 발생하기 위해서는 지각적 표상체계에 저장된 정보가 있어야 하는데 불가능한 도형의 경우에는 일관성있는 구조가 없기 때문에 PRS에 저장되지 않으므로 점화효과가 발생하지 않는다는 것이다. 이러한 주장은 PET를 사용한 연구에 의해 지지되었는데(Schacter, Reiman, Uecker, Polster, Yun, & Cooper, 1995), 가능한 도형에 대한 판단을 할 때에는 측두엽과 후두엽이 교차하는 두 영역(inferior temporal gyrus와 fusiform gyrus)에서 활성화가 일어난 반면, 불가능한 도형에 대한 판단시에는 이들 영역에서 아무런 활성화도 발견되지 않았다.

그러나 Ratcliff와 McKoon(1995)은 도형의 가능성 여부를 판단하도록 한 Schacter와 Cooper(1995)의 실험결과 불가능한 도형의 경우 점화효과가 나타나지 않은 이유는 이전에 학습한 것을 가능한 도형이라고 생각하는 편향(bias) 때문으로 간주하고, 일화적 기억에 의한 인출효과를 제거하기 위해 deadline 절차를 사용하거나 기억부담을 증가시킨 경우 모두에서 불가능한 도형의 점화효과를 발견할 수 있었다. 이러한 결과는 Schacter 등의 이전 연구결과와는 상반되는 것으로 이전 연구결과가 PRS를 가정하지 않고도 편향효과로 설명될 수 있다는 사실을 입증한 것이다.

또한 Ratcliff와 McKoon(1996)은 지각적으로 유사한 자극을 사용하여 명명과제(naming task), 단어확인과제(word identification task), 어간완성과제 등을 실시한 결과 동일자극의 경우 반복점화효과를 발견하였으나 지각적으로 유사한 자극간의 간섭 혹은 억제효과를 발견하였다. 그러나 Ratcliff와 McKoon(1996)의 연구에서 사용된 명명과제는 자극을 형태재인한 다음 언어의 형태로 보고해야 하는 과정이 포함되므로

반응과정이 비교적 복잡할 뿐만 아니라 자료주도적 처리와 개념주도적 처리가 함께 관여하므로 간섭이 발생할 가능성이 높다.

김성일, 강은주, 및 이진호(2000)는 각 표상체계간의 상호작용을 구체적으로 파악하고 이전 연구에서 사용된 과제에서의 이러한 문제점을 해결하고자 명명과제 대신에 지각적 판단과제와 의미적 판단과제를 구분하여 지각적 표상체계의 실재성을 검증하였다. 지각적 판단과제와 의미적 범주과제는 '예/아니오'의 단순 반응을 요구하므로 반응산출과정이 비교적 단순하기 때문에 점화효과를 보기에는 매우 적합한 과제이다. 실험에 사용된 지각적 판단과제는 그림자극이나 언어자극이 일상적인 모양 그대로 제시되었는지 아니면 거꾸로 뒤집혀 제시되었는지를 가능한 빠르게 판단하는 과제였다. 이러한 전도(顛倒) 판단과제에서는 주로 자극의 지각적 속성에 주의를 주어 개념적 처리를 최소화하고 자료주도적 처리를 하는 것으로 가정되었다. 반면 의미적 판단과제는 제시된 자극이 인공물인지 아닌지를 판단하도록 하는 의미적 범주화 과제를 사용하였다. 실험결과 동일자극의 반복점화효과는 판단과제에 관계없이 24시간이나 1주일 후에도 강하게 나타나는 것으로 밝혀졌다. 그러나 지각적으로는 유사하지만 의미가 상이한 유사자극(그림 1 참조)의 지각적 점화효과는 24시간 시점에서는 처리유형에 관계없이 일관되게 나타나지만, 1주일 후에는 처리유형에 따른 해리현상이 나타났다. 즉, 지각적으로 유사한 자극의 점화효과는 자료주도적 처리에서는 1주일까지 지속되지 못하지만, 개념주도적 처리에서는 1주일까지 지속되는 것으로 나타났다. 이러한 연구 결과는 지각적 표상체계가 의미적 표상체계와는 독립적으로 존재하여 지각적 점화효과를 일으킨다는 기존의 기억체계 이론가들의 입장을 지지할 뿐만 아니라 개념주도적 처리의 경우에도 지각적 표상체계에 의존한다는 점을 시사한다.



그림 1. 김성일 등(2000)의 연구에서 사용된 지각적 유사 자극 쌍의 예

김성일 등(2000)의 연구에서 지각적 유사자극간의 점화효과가 발생하였다는 사실은 지각적 표상체계에서 점화효과가 발생하였다는 것을 의미하며, 이는 지각적 표상체계에서 이미 구성된 지각적 유사자극의 표상에 의한 촉진효과로 생각할 수 있다. 지각적 표상체계에 초점을 맞추는 지각적 판단과제에서는 의미적 표상체계의 관여가 최소화되어 의미적 표상체계와 그림지각 표상체계간의 상호작용이 없으므로 지각적 점화효과가 오래 지속되지 못한다. 반면 의미적 판단과제에서는 두 가지 표상체계가 모두 관여하므로 의미적 표상체계와 그림지각 표상체계간의 상호작용이 이루어져 지각적 점화효과가 오래 동안 지속되는 것으로 볼 수 있다.

그러나 김성일 등(2000)의 연구에서는 지각적으로 유사한 그림자극을 개념주도적으로 처리하는 경우 지각적 점화효과를 보이기는 하지만 지각적 표상체계가 암묵적으로 접근되었는지는 확실하지 않다. 왜냐하면 점화효과만으로는 암묵기억이라 할 수 없고 외현기억 검사와의 해리현상이 나타날 경우에만 암묵기억이라 말할 수 있기 때문이다. 이 연구에서는 그림자극을 자료주도적으로 혹은 개념주도적으로 처리하면 의미적 표상체계는 암묵적으로 접근되어 의미적 점화효과를 보이는지를 살펴보기 위해, 지각적으로는 상이하지만 의미적으로는 유사한 그림자극을 각각 자료주도적 처리나 개념주도적 처리를 하게 한 다음, 시간경과에 따른 점화효과와 재인기억을 비교하였다.

### 실 험 1: 지각적 판단과제 - 즉시

김성일 등(2000)의 연구에서는 지각적 판단과제를 사용하여 의미적으로 상이하지만 지각적으로 유사한 자극을 처리한 결과, 지각적 점화효과가 24시간까지 지속되는 것으로 나타났다. 그러나 이 연구에서는 실험설계의 어려움으로 인해 자료주도적 처리시 의미적 표상체계에서는 어떠한 점화효과가 발생하는지에 대해서는 아무런 증거를 제시하지 못하였다. 또한 이 연구에 사용된 지각적 판단과제인 전도판단과제가 자료주도적 처리보다는 개념주도적 처리를 유도할 가능성도 배제할 수 없다. 실험 1에서는 자료주도적 처리에서 의미적 점화효과가 나타나는지를 살펴보고 전도판단과제가 자료주도적 처리를 유도하는 과제인지를 확인하고자, 지각적 판단과제를 사용하여 지각적으로는 상이하지만 의미적으로는 유사한 자극을 처리하도록 하였다. 뿐만 아니라 외현기억과 암묵기억과의 해리현상을 살펴보기 위하여 반응시간뿐만 아니라 재인 검사도 실시하였다.

지각적 판단과제에서의 점화효과를 보기 위해 실험 참가자는 2차에 걸친 시행에 참가하였다. 1차 시행에서 제시된 20개의 그림자극 중 10개는 2차 시행에 동일하게 제시되었으며(동일조건), 나머지 10개는 의미적으로 유사하지만 지각적으로는 상이한 자극이 2차 시행동안 제시되었다(유사조건). 2차 시행에서는 1차 시행에서 제시되지 않았던 새로운 그림자극이 부가적으로 10개 제시되었다(통제조건).

만약 전도판단과제가 자료주도적 처리를 유도하는 과제이고 따라서 지각적 표상체계만이 관여한다면, 유사조건에서는 점화효과가 나타나지 않을 것으로 기대할 수 있다. 즉 유사조건에서의 그림자극은 의미적 표상체계에서만 동일할 뿐 지각적 표상체계에서는 상이하기 때문에 지각적 표상체계의 관여만을 유도하는 자료주도적 처리에서는 점화효과가 나타나지 않아야 한다. 반면 전도판단과제가 개념주도적 처리를 유도하고 의미적 표상체계도 관여한다면, 유사조건에서의 점화효과가 나타나야 할 것으로 예측할 수 있다.

## 방법

**실험참가자.** 광운대학교에서 심리학의 이해를 수강하는 대학생 42명이 실험에 참가하였다.

**실험설계.** 자극의 3가지 점화조건(동일조건, 유사조건, 통제조건)을 피험자내 변인으로 한 피험자내 설계가 사용되었다.

**실험재료.** 실험재료는 30쌍의 흑백그림으로 구성된 실험자극, 6개의 연습자극 40개의 삽입자극으로 구성되었다. 각 그림 쌍은 개념적으로 동일한 물체로 간주되고 언어적으로도 동일한 명칭으로 명명되지만, 지각적으로는 매우 상이한 물체들에 대한 line drawing들의 짝으로 구성되었다(그림 2 참조). 삽입자극은 Snodgrass와 Vanderwart(1980), 김성일 등(2000)이 사용한 그림자극을 사용하였으며, 정상적인 모양에서 180° 회전된 상태로 구성되었다. 각 자극은 가로 3.5cm에서 8cm, 세로 3.5cm에서 7cm의 범위에 해당하는 크기로 구성되었다.

**실험절차.** 컴퓨터 화면의 중앙에 “\*\*\*\*\*” 가 1000ms 동안 제시된 후, 실험참가자는 제시되는 각 그림자극이 일상적인 모양과는 달리 거꾸로 뒤집어진 상태의 자극인지 아니면 일상적인 모양 그대로 똑바로 된 상태의 자극인지를 판단하였다. 만약 똑바로 된 상태의 자극이라고 판단되면 지정된 ‘예’ (자판의 ‘/’) 키를 누르도록 하였고 뒤집어진 자극이라고 판단되면 지정된 ‘아니오’ (자판의 ‘Z’) 키를 누르도록 하였다. 실

험참가자는 가능한 신속하고 정확하게 반응하도록 요구받았으며, 만약 1500ms 이내에 반응하지 못하면 ‘반응이 너무 늦었습니다’ 라는 경고문과 함께 자극이 자동적으로 사라지게 된다고 지시받았다. 실험참가자가 반응을 하고 나면 자극이 사라지면서 반응시간과 반응의 정확성 여부가 기록되었다. 자극이 화면에서 사라지고 난 후에 생기는 잔상효과를 제거하기 위해 1500ms 동안 차폐(blank masking)를 한 다음, 다시 “\*\*\*\*\*” 가 1000ms 동안 제시되고 다음 자극이 제시되는 방식이 반복되었다. 실험참가자가 실험절차에 익숙하도록 하기 위해 3번의 연습시행을 실시한 후 본 시행을 실시하였다.

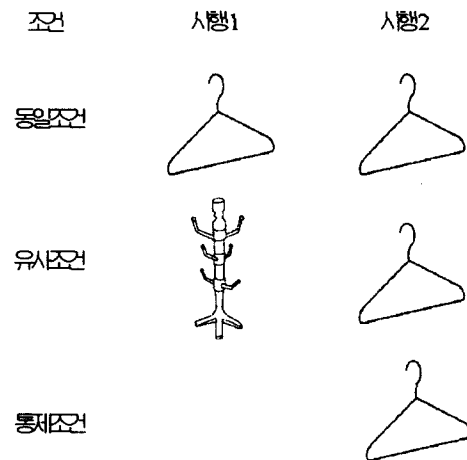


그림 2. 실험에 사용된 자극쌍의 예

1차 시행에서는 총 20개의 실험자극과 20개의 삽입자극이 사용되었으며, 실험자극은 모두 ‘예’ 반응이 산출되도록 똑바로 제시된 반면, 삽입자극은 모두 ‘아니오’ 반응이 산출되도록 거꾸로 뒤집어진 형태로 제시되었다. 실험참가자는 1차 시행이 끝나자마자 동일한 절차의 2차 시행에 참가하였다. 2차 시행에서는 10개의 동일자극(동일조건), 10개의 유사자극(유사조건), 10개의 새로운 실험자극(통제조건), 20개의 기존 삽입자극에 10개의 새로운 삽입자극이 추가되어 총 60개의 자극에 대해 반응하였다. 2차 시행을 마친 후 실험참가자는재인검사를 실시하였는데, 한번에 하나씩 컴퓨터 화면에 제시되는 그림자극을 이미 보았던 것인지 여부에 따라 ‘예-아니오’로 판단하였다. 실험은 두 명이 동시에 참가하였으며, 실험프로그램은 Visual Basic 6.0으로 구성되었다.

**결과 및 논의**

지각적 판단과제에서의 평균 반응정확률은 98.2%, 표준편차는 2.61이었으며, 정확률의 범위는 90%에서 100%인 것으로 나타났다. 지각적 판단과제에서의 반응시간은 실험참가자를 무선변인으로 간주한 변량분석( $F_1$ )과 실험재료를 무선변인으로 간주한 변량분석( $F_2$ )을 모두 실시하였다. 반응시간에 대한 변량분석결과 점화조건간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $F_1(2,82) = 12.26, MSe = 6956.29, p < .001; F_2(2,58) = 36.11, MSe = 1606.97, p < .001$ ). 점화조건간의 개별비교를 실시한 결과 동일조건에서의 반응이 통제조건( $F_1(1,41) = 18.72, MSe = 15022.39, p < .001; F_2(1,29) = 50.32, MSe = 3780.12, p < .001$ )과 유사조건( $F_1(1,41) = 17.63, MSe = 12901.71, p < .001; F_2(1,29) = 96.23, MSe = 1599.75, p < .001$ )에서의 반응보다 유의하게 빠른 것으로 나타났다. 한편 유사조건과 통제조건간의 반응시간에는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(표 1 및 그림 3 참조).

정확재인물에 대한 변량분석 결과, 점화조건간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $F(2,82) = 9.33, MSe = 101.34, p < .001$ ). 점화조건간의 개별비교를 실시한 결과, 동일조건에서의 정확재인률이 통제조건( $F(1,41) = 20.72, MSe = 132.87, p < .001$ )과 유사조건( $F(1,41) = 11.52, MSe = 253.25, p < .005$ )에서의 정확률보다 유의하게 높은 것으로 나타났으며, 유사조건과 통제조건간의 정확재인률에는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(표 2 및 그림 4 참조).

만약 전도판단과제가 개념주도적 처리를 유도하여 의미적 표상체계가 관여하게 된다면 유사조건에서 점화효과가 나타나야 한다. 그러나 실험 1의 결과 동일조건에서의 반복점화 효과는 관찰되었지만, 유사조건에서의 점화효과는 관찰되지 않았다. 이러한 결과는 전도판단과제의 수행중에는 의미적 표상체계의 관여가 최소화되는 자료주도적 처리가 일어난다는 점을 시사한다. 따라서 동일조건에서의 반복점화효과 역시 의미적 표상체계에서의 반복점화에 의한 효과라기보다는 지각적 표상체계에서의 반복점화에 의한 효과 때문에 발생하는 것으로 해석할 수 있다.

재인검사 결과 동일조건에서의 높은 정확률은 동일한 자극의 반복제시로 인해 지각적 표상체계에서 강한 외현적 기억흔적을 남겼기 때문으로 볼 수 있다. 한편, 유사조건이 통제조건과 재인정확률에서 유의한 차

이를 보이지 않는 것으로 미루어 보아, 유사조건에서는 지각적 표상체계에서 반복된 부호화가 발생하지 않기 때문에 기억흔적이 강하게 남지 않는다는 것을 알 수 있다. 따라서 지각적으로 상이하지만 의미적으로 유사한 자극을 자료주도적으로 처리하는 경우, 그림자극의 외현기억에도 의미적 표상체계가 관여하지 않는 것으로 보인다.

표 1. 제시조건에 따른 반응시간의 평균과 표준오차(ms)

	제 시 조 건		
	동일조건	유사조건	통제조건
실험 1	630(15.3)	703(25.1)	712(24.9)
실험 2	635(17.8)	683(21.8)	701(25.4)
실험 3	527(14.8)	548(16.0)	572(16.4)
실험 4	549(17.0)	562(12.9)	577(14.1)

표 2. 제시조건에 따른 재인정확률의 평균과 표준오차(%)

	제 시 조 건		
	동일조건	유사조건	통제조건
실험 1	96.7(1.00)	88.3(2.30)	88.6(1.66)
실험 2	98.5(0.77)	90.6(1.89)	87.6(1.51)
실험 3	93.8(0.96)	86.0(1.87)	85.2(2.05)
실험 4	94.4(1.31)	80.3(2.69)	82.3(2.76)

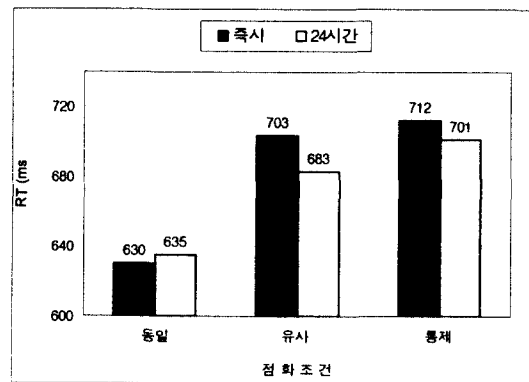


그림 3. 실험 1과 2에서의 점화조건에 따른 평균반응시간

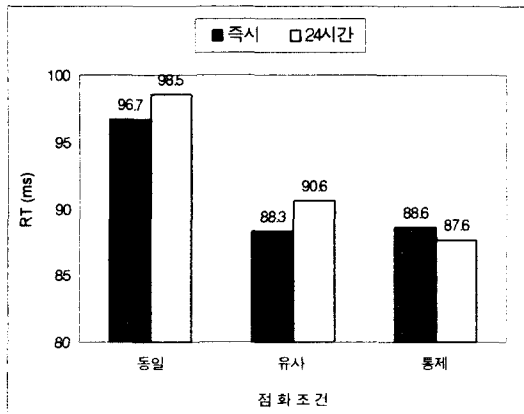


그림 4. 실험 1과 2에서의 점화조건에 따른 평균 정확재인물

## 실험 2: 지각적 판단과제 - 24시간 지연

실험 2에서는 시행 1과 시행 2와의 지연시간을 24시간으로 증가시켜 시간경과에 따른 점화효과와 재인 기억을 검토함으로써 각 표상체계에서의 변화를 살펴보고자 하였다.

### 방법

**실험참가자.** 광운대학교에서 심리학의 이해를 수강하는 대학생 35명이 실험에 참가하였다.

**실험설계 및 실험재료.** 실험 1과 동일하였다.

**실험절차.** 모든 실험절차는 실험 1과 동일하였으나, 시행간의 지연간격이 즉시에서 24시간으로 지연되는 점만이 달랐다.

### 결과 및 논의

총 35명이 실험에 참가하였으나 1명은 평균반응시간이 3SD의 범위를 벗어났고 또 다른 1명은 재인정확률이 50%밖에 되지 않아 분석에서 제외된 결과, 33명의 자료가 분석되었다. 지각적 판단과제에서의 평균 반응정확률은 91.8%, 표준편차는 4.68이었으며, 정확률의 범위는 80%에서 100%인 것으로 나타났다. 반응시간에 대한 변량분석결과 점화조건간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $F_1(2,64) = 8.34$ ,  $MSe = 4582.93$ ,  $p < .001$ ;  $F_2(2,58) = 15.59$ ,  $MSe = 2084.49$ ,  $p < .001$ ). 점화조건간의 개별비교를 실시한 결과 동일조건에서의 반응이 통제조건( $F_1(1,32) = 13.26$ ,  $MSe = 10829.20$ ,  $p < .001$ ;  $F_2(1,29) = 39.01$ ,  $MSe = 3174.59$ ,  $p < .001$ )과 유사조건

( $F_1(1,32) = 9.11$ ,  $MSe = 8185.43$ ,  $p = .005$ ;  $F_2(1,29) = 11.08$ ,  $MSe = 59488.52$ ,  $p < .005$ )에서의 반응보다 유의하게 빠른 것으로 나타났으며, 유사조건과 통제조건간의 반응시간에는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(표 1 및 그림 3 참조).

정확재인물에 대한 변량분석 결과, 점화조건간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $F(2,64) = 16.58$ ,  $MSe = 63.13$ ,  $p < .001$ ). 점화조건간의 개별비교를 실시한 결과, 동일조건에서의 정확재인물이 통제조건( $F(1,32) = 43.75$ ,  $MSe = 89.77$ ,  $p < .001$ )과 유사조건( $F(1,32) = 13.24$ ,  $MSe = 154.74$ ,  $p = .001$ )에서의 정확률보다 유의하게 높은 것으로 나타났다. 한편 유사조건과 통제조건간의 정확재인물에는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(표 2 및 그림 4 참조).

실험 2에서 역시 실험 1과 마찬가지로 동일조건에서의 반복점화효과만 나타났으며, 유사조건에서는 점화효과를 보이지 않았다. 이러한 결과는 자료주도적 처리를 하는 동안에 의존하게 되는 지각적 표상체계에서의 파지가 적어도 24시간 동안 지속됨을 보여준다. 재인기억에서 역시 실험 1과 동일한 결과를 얻었는데, 이는 동일자극의 반복된 부호화로 인한 외현적 기억흔적의 효과가 24시간까지 지속된다는 점을 시사한다.

실험 1과 2의 결과를 종합해 보면, 자료주도적 처리를 한 경우, 동일자극에 대한 반복점화 효과는 24시간까지 지속되는 반면, 개념적으로 유사하지만 지각적으로 상이한 자극은 시간경과에 상관없이 어떠한 점화효과도 보이지 않는다고 할 수 있다. 이는 자료주도적 처리의 경우 지각적 표상체계가 주로 관여하게 되며, 지각적 표상체계에서 파지효과가 24시간까지 지속됨을 의미한다. 자료주도적 처리에서는 지각적 표상체계가 주로 관여하므로 외현기억과 암묵기억의 해리효과가 나타나지 않았으며 시간경과에 따른 변화도 없는 것으로 나타났다.

## 실험 3: 의미적 판단과제 - 즉시

김성일 등(2000)은 의미적으로는 상이하나 지각적으로 유사한 그림자극을 개념주도적으로 처리하는 경우 지각적 점화효과가 나타나는 것을 보고하였다. 이러한 연구 결과로 보아 개념주도적 처리시에도 지각적 표상체계가 관여한다는 것은 알 수 있지만, 이들의 연구에서 지각적 표상체계 이외에 의미적 표상체계가 관여하였는지를 알기는 어렵다. 지각적으로는 상이하나 개념적으로 유사한 그림자극을 개념주도적으로 처리하는 경우, 의미적 표상체계가 관여하는지를 살펴보기

위해 실험 3이 실시되었다. 자료주도적 처리를 요구하는 지각적 판단과제를 사용하여 지각적 점화효과를 살펴본 실험 1과는 달리, 실험 3에서는 개념주도적 처리를 요구하는 의미적 판단과제(의미적 범주화 과제)를 사용하여 즉각적인 점화효과와 재인기억을 살펴보고자 하였다.

**방법**

**실험참가자.** 광운대학교에서 심리학의 이해를 수강하는 대학생 42명이 실험에 참가하였다.

**실험설계 및 실험재료.** 실험 1과 동일한 실험자극을 사용하였으나 거꾸로 뒤집어진 모양의 자극 대신에 모두 정상적인 모양의 자극으로 구성되었다.

**실험절차.** 실험 1, 2와 동일한 절차로 구성되었으나 실험참가자는 지각적 판단과제(자료주도적 과제) 대신에 의미적 판단과제(개념주도적 과제)를 수행하였다. 의미적 판단과제는 제시된 자극이 인공물인지 아닌지를 판단하도록 하는 의미적 범주판단과제를 사용하였다.

**결과 및 논의**

의미적 범주판단과제에서의 평균 반응정확률은 98.2%, 표준편차는 2.61이었으며, 정확률의 범위는 90%에서 100%인 것으로 나타났다. 반응시간에 대한 변량분석 결과 점화조건간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $F_1(2,82) = 14.42, MSe = 1471.37, p < .001; F_2(2,58) = 15.21, MSe = 1173.10, p < .001$ ). 점화조건간의 개별비교를 실시한 결과, 동일조건에서의 반응이 통제조건( $F_1(1,41) = 29.32, MSe = 2892.37, p < .001; F_2(1,29) = 26.23, MSe = 2717.70, p < .001$ )과 유사조건( $F_1(1,41) = 8.13, MSe = 2426.88, p < .01; F_2(1,29) = 7.00, MSe = 2833.83, p < .05$ )에서의 반응보다 유의하게 빨랐으며, 유사조건에서의 반응 역시 통제조건( $F_1(1,41) = 6.48, MSe = 3508.98, p < .05; F_2(1,29) = 10.70, MSe = 1487.04, p < .005$ )에서의 반응보다 유의하게 빠른 것으로 나타났다(표 1 및 그림 5 참조).

정확재인률에 대한 변량분석 결과, 점화조건간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $F(2,82) = 11.29, MSe = 84.15, p < .001$ ). 점화조건간의 개별비교를 실시한 결과, 동일조건에서의 정확재인률이 통제조건( $F(1,41) = 18.30, MSe = 168.64, p < .001$ )과 유사조건( $F(1,41) = 18.63, MSe = 139.20, p < .001$ )에서의 정확률보다 유의하게 높은 것으로 나타났다. 한편

유사조건과 통제조건간의 정확재인률에는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(표 2 및 그림 6 참조).

지각적 판단과제를 사용한 실험 1의 결과와는 달리 의미적 판단과제를 사용한 실험 3에서는 유사조건에서의 점화효과가 나타났다. 이러한 결과는 지각적 판단과제가 자료주도적 처리를 유도하여 주로 지각적 표상 체계만이 관여하는 반면, 의미적 판단과제는 개념주도적 처리를 유도하여 의미적 표상체계가 관여한다는 점을 시사한다.

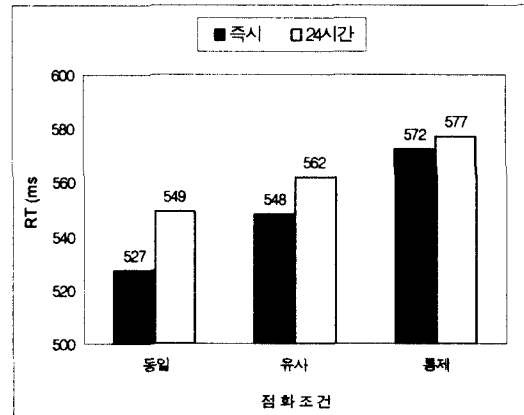


그림 5. 실험 3과 4에서의 점화조건에 따른 평균반응시간

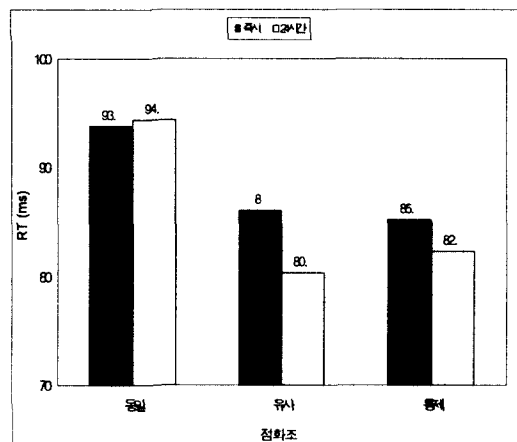


그림 6. 실험 3과 4에서의 점화조건에 따른 평균 정확재인률

그러나 동일조건과 유사조건간의 유의한 차이는 개념주도적 처리를 하는 과정에서도 지각적 표상체계의 관여가 발생함을 의미한다. 즉 의미적 판단과제 수행시 발생하는 동일조건에서의 강력한 반복점화효과는

의미적 표상체계뿐만 아니라 지각적 표상체계에서의 점화효과가 부가적으로 합쳐진 결과로 볼 수 있다. 반면 유사조건에서는 의미적 표상체계에서의 점화만이 발생하므로 동일조건에 비해 상대적으로 작은 점화효과를 보이게 된다. 따라서 의미적 판단과제를 수행하는 동안에는 의미적 표상체계와 지각적 표상체계 모두가 관여한다고 할 수 있다.

동일조건에서 재인정확률이 유의하게 높다는 결과는 개념주도적 처리를 할 때에도 동일한 그림자극의 반복이 지각적 표상체계에서의 기억흔적을 강하게 남긴다는 것을 시사한다. 그러나 유사조건은 통제조건과 유의한 차이를 보이지 않았는데, 이는 유사조건에서는 자극의 지각적 특성이 상이하므로 지각적 표상체계에서의 반복 부호화가 없게 되고, 그 결과 재인과정에 도움을 주지 않음을 의미한다. 즉 지각적으로 상이한 그림자극이 의미적으로 중복 부호화되더라도 재인 기억에는 영향을 주지 않는다는 것을 알 수 있다. 유사조건의 이러한 재인정확률 결과는 점화효과와는 상반되는 것으로 보일 수 있지만, 사실은 두 가지 기억표상 체계에서의 암묵기억(점화효과)과 외현기억(재인기억)의 해리현상으로 볼 수 있다. 즉 의미적으로는 유사하지만 지각적으로 상이한 그림자극에 대한 개념주도적 처리가 지각적 표상체계에서의 외현기억에는 아무런 영향을 주지 못하지만 의미적 표상체계에서의 암묵기억에는 영향을 주는 것으로 해석할 수 있다.

#### 실험 4: 의미적 판단과제 - 24시간 지연

실험 4에서는 자극간의 제시간격을 24시간으로 지연시켜, 개념주도적 처리시 시간경과에 따른 각 표상체계에서의 점화효과와 재인기억의 변화를 살펴보고자 하였다.

##### 방법

**실험참가자.** 광운대학교에서 심리학의 이해를 수강하는 대학생 40명이 실험에 참가하였다.

**실험설계 및 실험재료.** 실험 3과 동일하였다.

**실험절차.** 모든 실험절차는 실험 3과 동일하였으나, 시행간 지연간격이 즉시에서 24시간으로 지연되는 점만이 달랐다.

##### 결과 및 논의

총 40명이 실험에 참가하였으나 의미적 범주판단과제의 정확률이 46%인 실험참가자를 분석에서 제외시킨 결과, 39명의 자료가 분석되었다.

의미적 범주판단과제에서의 평균 반응정확률은 97.2%, 표준편차는 3.52였으며, 정확률의 범위는 80%에서 100%인 것으로 나타났다. 반응시간에 대한 변량분석결과  $F_1$ 분석에서는 점화조건간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으나  $F_2$ 분석에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다( $F_1(2,76) = 3.25, MSe = 2247.36, p < .05; F_2(2,58) = 1.69, MSe = 2060.78, p > .1$ ). 점화조건간의 개별비교를 실시한 결과, 동일조건에서의 반응이 통제조건( $F_1(1,38) = 5.18, MSe = 5635.94, p < .05; F_2(1,29) = 3.11, MSe = 4399.60, p = .088$ )에서의 반응보다 유의하게 빨랐으며, 유사조건에서의 반응 역시 통제조건( $F_1(1,38) = 4.07, MSe = 2029.13, p = .05; F_2(1,29) = 1.42, MSe = 3607.41, p > .1$ )에서의 반응보다 유의하게 빠른 것으로 나타났다. 반면 동일조건과 유사조건간에는 유의미한 차이가 없는 것으로 나타났다(표 1 및 그림 5 참조).

정확재인률에 대한 변량분석 결과, 점화조건간에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다( $F(2,76) = 15.0, MSe = 150.95, p < .001$ ). 점화조건간의 개별비교를 실시한 결과, 동일조건에서의 정확재인률이 통제조건( $F(1,38) = 17.31, MSe = 327.26, p < .001$ )과 유사조건( $F(1,38) = 27.43, MSe = 282.73, p < .001$ )에서의 정확률보다 유의하게 높은 것으로 나타났다. 한편 유사조건과 통제조건간의 정확재인률에는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(표 2 및 그림 6 참조).

실험 4의 결과는 개념주도적 처리를 하게 되는 경우, 의미적 유사자극의 점화효과가 24시간까지 지속됨을 보여 주고 있다. 이는 의미적 표상체계에서의 파지가 적어도 24시간 동안은 유지된다는 사실을 보여 주는 셈이다. 그러나 실험 3의 결과와는 달리, 동일조건과 유사조건간의 차이가 없다는 결과는 동일조건에서 지각적 표상체계에서의 반복점화효과가 24시간까지 지속되지 못한다는 것을 의미한다. 이는 의미적 판단과제가 지각적 표상체계와 의미적 표상체계 모두의 관여를 유도하나, 지각적 표상체계보다는 의미적 표상계에 더욱 초점을 맞추는 과제이므로 지각적 표상체계에서의 파지가 오래 지속되지 않는다는 것을 시사한다.

재인검사 결과는 실험 3과 동일한 것으로 나타나 그림 자극에 대한 외현기억은 암묵 기억과는 달리 시간경과에 따른 변화가 없음을 보여 주었다. 즉 점화효과에서는 시간이 경과하면 동일조건의 점화효과가 감소하였지만, 재인기억에서는 시간이 경과하더라도 동일조건에서의 재인 정확률은 변화하지 않았다. 이러한



결과는 개념주도적 처리의 경우 동일조건에서의 암묵 기억효과(점화효과)가 상당부분 의미적 표상체계에서 존하고 있을 가능성을 시사한다. 왜냐하면 동일조건에서 시간경과에 따라 점화효과가 감소하는 이유는 지각적 표상체계에서의 기억흔적이 더 이상 지속되지 않으므로, 의미적 표상체계에서 대부분 의존하게 되고, 그 결과 유사조건과 유사한 크기의 점화효과를 보이는 것으로 해석할 수 있다. 반면, 재인기억은 주로 지각적 표상체계에서의 외현기억 정도에 의존하는데, 동일조건에서는 두 번의 반복제시로 인해 유사조건에서 보다 상대적으로 강한 외현적 기억흔적을 가지게 되므로 시간경과에 따른 변화를 보이지 않는 것으로 생각할 수 있다.

### 종합 논의

이 연구의 주요 결과를 요약하면, 자료주도적 처리를 하는 경우에는 의미적 유사자극의 점화효과가 나타나지 않았지만, 개념주도적 처리를 하는 경우에는 의미적 유사자극의 점화효과가 나타났다. 이러한 결과는 지각적 판단과제를 통한 자료주도적 처리 동안에는 지각적 표상체계가 관여하는 반면, 의미적 판단과제를 통한 개념주도적 처리 동안에는 의미적 표상체계가 주로 관여한다는 점을 시사한다. 또한 그림자극을 자료주도적으로 처리하는 경우, 지각적 표상체계에서의 점화효과가 24시간까지 유지되는 반면, 개념주도적 처리를 하는 경우에는 의미적 표상체계에서의 점화효과가 24시간까지 지속되는 것으로 나타났다.

김성일 등(2000)의 이전 연구 결과에 따르면, 의미적으로는 상이하지만 지각적으로는 유사한 자극을 자료주도적으로 처리하는 경우, 자극 제시 간격이 24시간일 때 유사자극의 점화효과가 동일자극의 반복점화효과와 차이가 없는 것으로 나타났다. 이러한 연구 결과들을 종합해 보면, 자료주도적 처리시 24시간 이내에 발생하는 동일자극의 반복점화효과는 지각적 표상체계에서의 반복점화효과이지 의미적 표상체계에서의 반복점화효과가 아님을 알 수 있다. 반면, 개념주도적 처리 동안에는 지각적 표상체계와 의미적 표상체계 모두가 관여하는 것으로 보인다. 이러한 연구 결과는 반복점화가 양태특수적(modality-specific)이어서 동일한 개념의 자극을 다른 양태로 제시하는 경우, 반복점화효과가 강하게 나타나지 않는다는 이전 연구의 결과와 일치한다(예, Jacoby & Dallas, 1981; Roediger & Blaxton, 1987). 학습시와 검사시간의 자극 제시 양태의 변화는 의미적 표상체계에는 변화를 가져오지

않으므로 양태 변화에 따른 반복점화효과의 감소는 지각적 표상체계의 특성에 의한 것으로 볼 수 있다(Goshen-Gottstein & Moscovitch, 1995; Kirsner & Dunn, 1985).

한편, 점화효과와 재인기억검사 결과를 비교해 보면, 의미적 표상체계와 지각적 표상체계와의 상호작용을 이해할 수 있다. 이 연구에서 종속변인으로 사용한 반응시간과 재인기억검사는 각각 점화효과를 측정하는 암묵기억 검사와 외현기억 검사라고 할 수 있다. 과제 수행시의 반응시간은 각 표상체계에서의 점화효과를 보여주는 측정치로 암묵기억의 지표인 반면, 재인기억 검사는 지각적 표상체계에서의 그림자극에 대한 외현기억의 측정치이다. 즉 점화효과가 지각적 표상체계와 의미적 표상체계에서의 암묵기억의 효과를 측정하는 것이라면 그림에 대한 재인기억은 지각적 표상체계에서 외현기억의 효과를 측정하는 것이라 할 수 있다. 동일조건에서는 동일자극이 반복되어 제시된 경우이므로, 처리유형에 관계없이 암묵기억이나 외현기억 모두 통제조건보다 우수하였다. 반면 유사조건인 경우, 지각적으로 상이하지만 의미적으로 유사한 자극을 처리하게 되므로 처리유형에 따라 다른 형태의 해리현상이 나타났다. 자료주도적 처리에서는 암묵기억과 외현기억간의 해리가 나타나지 않았으나, 개념주도적 처리의 경우 암묵기억과 외현기억간의 해리가 나타났다. 즉, 의미적 유사자극을 자료주도적으로 처리하면 암묵기억과 외현기억 모두에서 아무런 촉진효과가 없지만, 개념주도적으로 처리하면, 의미적 점화효과는 나타나지만 외현적 재인기억은 아무런 영향을 받지 않는다. 이 연구에 사용된 재인검사는 지각적 표상체계에서의 외현기억에 대한 접근 여부만을 측정하게 되는데, 의미적 유사자극이 암묵기억에 미치는 효과(의미적 점화효과)는 강력하지만, 외현기억에 미치는 효과(재인기억)는 거의 없는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 의미적 표상체계에서의 반복 부호화는 지각적 표상체계에 아무런 영향을 미치지 못한다는 것을 의미한다. 의식적으로 기억표상체계를 탐색하여 정보를 인출하여야 하는 경우, 지각적 표상체계와 의미적 표상체계가 독립적으로 작용할 가능성을 시사한다.

이러한 맥락에서 이 연구의 결과와 이전 연구 결과들을 종합해 보면, 기억체계이론과 처리이론은 상호 대립적이라기보다는 양립할 수 있는 이론이라고 볼 수 있다. 자극의 양태에 따른 기억체계의 구분은 가능하지만(예, Schacter & Tulving, 1994) 암묵기억과 외현기억 자체를 독립적인 기억체계로 간주할 필요는 없

다. 즉, 암묵기억과 외현기억을 특정 기억표상체계와 관련된 독립적인 기억체계로 보기보다는 처리유형에 따라 상이한 인출과정을 반영하는 기억검사로 간주하는 것이 타당할 것이다(예, Roediger, Weldon, & Challis, 1989). 예를 들면, 자료주도적 처리에서의 점화효과는 자료주도적 암묵기억의 측정치로, 개념주도적 처리에서의 점화효과는 개념주도적 암묵기억의 측정치로 구분할 수 있다. 마찬가지로 자료주도적 처리 후 지각적 표상체계에서의 재인기억은 자료주도적 외현기억으로, 의미적 표상체계에서의 재인기억은 개념주도적 외현기억으로 구분할 수 있다. 자극의 상이한 양태적 속성에 따른 개별 기억표상체계는 분명 존재하지만 서로 상호작용하고 있으므로, 어떠한 유형의 처리를 하는지에 따라 각기 다른 기억표상체계가 다른 비중으로 관여하게 된다. 따라서 다양한 과제를 통해 기억체계간의 상호작용을 구체적으로 살펴보면 보다 통합적인 기억표상에 관한 모형이 제안될 수 있을 것으로 생각된다.

이 연구에 사용된 재인기억검사는 그림자극으로 구성되었으므로 지각적 표상체계에서의 외현기억을 측정하는 것이다. 그러나 의미적 기억표상체계에서의 외현적 기억을 측정하는 재인기억검사를 사용한다면, 다른 결과를 얻을 가능성이 높다. 왜냐하면 의미적 유사 조건에서는 자극들이 의미적 표상체계에서의 반복으로 인해 외현적으로 접근되고 인출될 확률이 높아지게 되기 때문이다. 예를 들어, 그림자극 대신 언어자극을 사용하여 재인검사를 한다면, 통제조건보다 유사조건에서 높은 재인정확률을 보일 것이다. 후속연구에서 개념주도적 외현기억검사를 사용하여 검증해 보아야 할 가설이라 생각된다. 또한 이전 연구에서의 시간경과에 따른 표상체계의 변화를 살펴보기 위해 1주일이 경과한 시점에서의 결과를 보고하고 있으므로, 이러한 결과와 비교하여 통합된 설명을 제안하기 위해서는 시간 경과를 1주일로 지연하는 연구도 필요할 것으로 생각된다.

### 참 고 문 헌

- 김성일, 강은주, 이건효 (2000). 지각적 과제와 의미적 과제에서의 그림자극과 단어자극의 점화효과. *한국심리학회: 실험 및 인지* 12(1), 41-55.
- Blaxton, T. A. (1989). Investigating dissociations among memory measures: Support for a transfer appropriate processing framework. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 15, 657-668.
- Goshen-Gottstein, Y. & Moscovitch, M. (1995). Repetition priming effects for newly formed associations are perceptually based: Evidence from shallow encoding and format specificity. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 21, 1249-1262.
- Jacoby, L.L. & Dallas, M. (1981). On the relationship between autobiographical memory and perceptual learning. *Journal of Experimental Psychology: General*, 110, 306-340.
- Kirsner, K. & Dunn, J. (1985). The perceptual record: A common factor in repetition priming and attribute retention. In M. I. Posner & O.S.M. Marin (Eds.), *Attention and performance XI* (pp. 547-566). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Marsolek, C. J., Kosslyn, S. M., & Squire, L. R. (1992). Form specific visual priming in the right cerebral hemisphere. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 18, 492-508.
- Ratcliff, R., & McKoon, G. (1995). Bias in the priming of object decisions. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 21, 754-767.
- Ratcliff, R., & McKoon, G. (1996). Bias effects in implicit memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 125, 403-421.
- Riddoch, M. J., & Humphreys, G. W. (1987). Visual object processing in optic aphasia: A case of semantic access agnosia. *Cognitive Neuropsychology*, 4, 131-186.
- Roediger, H. L. (1990). Implicit memory: Retention without remembering. *American Psychologist*, 45, 1043-1056.
- Roediger, H. L. & Blaxton, T. A. (1987). Retrieval modes produce dissociations in memory for surface information. In D. Gorfein & R. R. Hoffman (Eds.), *Memory and cognitive process: The Ebbinghaus*

- centennial conference* (pp. 349-379). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Roediger, H. L., Weldon, M. S., & Challis, B. A. (1989). Explaining dissociations between implicit and explicit measures of retention: A processing account. In H. L. Roediger III & F. I. M. Craik (Eds.), *Varieties of memory and consciousness: Essays in honour of Endel Tulving* (pp. 3-41). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Schacter, D. L., & Cooper, L. A. (1995). Bias in the priming of object decisions: Logic, assumptions, and data. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 21, 768-776.
- Schacter, D. L., & Tulving, E. (1994). What are the memory systems of 1994? In D. L. Schacter & E. Tulving (Eds.), *Memory systems 1994* (pp. 1-38). Cambridge: MIT Press.
- Schacter, D. L., McGlynn, S. M., Milberg, W. P., & Church, B. A. (1993). Spared priming despite impaired comprehension: Implicit memory in a case of word meaning deafness. *Neuropsychology*, 7, 107-118.
- Schacter, D. L., Reiman, E., Uecker, A., Polster, M. R., Yun, L. S., & Cooper, L. A. (1995). Neuroanatomical correlates of memory for structurally coherent visual objects. *Nature*, 376, 587-590.
- Snodgrass, J. G., & Vanderwart, M. (1980). A standardized set of 260 pictures: Norms for name agreement, image agreement, familiarity, and visual complexity. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 6, 174-215.
- Warrington, E. K., & Weiskrantz, L. (1970). Amnesic syndrome: Consolidation or retrieval? *Nature*, 228, 629-630.