

단어에 대한 공간적 주의가 암묵기억에 미치는 효과

Effects of Spatial Attention for Words on Implicit Memory

심원목* 김민식**
(Won-Mok Shim) (Min-Shik Kim)

요약 단어 정체확인 과정을 요구하지 않고 기억 과제와 무관한 단어의 지각적 특질에만 근거하여 공간적 주의를 할당하도록 하는 경우, 이러한 공간적 주의의 차이가 단어의 암묵기억에 미치는 영향을 두 개의 실험을 통하여 알아보았다. 실험 1에서는 독특한 색을 가진 표적자극의 색을 판단하는 시각 탐색 과제를, 실험 2에서는 단어가 주어진 위치에 제시된 단어자극의 색을 판별하도록 하는 초점 주의 과제를 실시한 후, 단어완성검사를 통하여 암묵기억을 측정하였다. 두 실험 결과, 방해자극 뿐 아니라 표적자극에 대해서도 유의미한 점화효과가 관찰되지 않았다. 이는 기억 과제와 무관한 지각적 특질에 주의를 주는 것만으로는 단어에 대한 암묵기억 표상을 형성하기 어려우며, 단어에 대한 암묵기억 표상을 형성하기 위해서는 자극의 부호화 과정에서 단어 정체 확인 과정이 필요함을 시사한다.

주제어 암묵기억, 공간적 주의, 단어 정체확인 과정
연구세부분야 인지심리학, 기억, 주의

Abstract The present study examined the role of spatial attention in implicit memory for words when the word identity processing was not required. Spatial attention to the identity-irrelevant perceptual features of the words was manipulated by using a visual search task (Experiment 1) or a focused attention task (Experiment 2). In two experiments, a significant priming effect was not found for the target words as well as for the distractor words. Implicit memory for words was not affected by spatial attention on the perceptual properties of the words, indicating that the word identity processing is required to produce priming.

Keywords implicit memory, spatial attention, word identity processing

우리가 어떤 정보를 기억하는데 반드시 주의가 필요한가? 특정 정보를 기억함에 있어 해당 정보에 주어지는 주의의 역할에 관한 기존의 연구에서는 주의를 정보가 기억되기 위해 반드시 거쳐가야 할 관문(gate)으로 보았다(Rock & Gutman, 1981; Shiffrin & Schneider, 1977). 그러나 기억을 단일

한 현상이나 기제가 아니라 여러 다른 하위 요소들로 이루어진 복합적인 현상으로 보는 입장이 제기됨에 따라 기억에 있어서 주의의 역할도 이들 여러 다른 기억체계에 따라 달라질 가능성을 보여주었다.

기억에 있어서의 주의의 역할에 관한 연구에서 널리 사용되고 있는 기억간 구분은 외현기억(explicit memory)과 암묵기억(implicit memory)간 구분이다. 외현기억이란 이전 경험에 대한 의도적이고 의식적인 회상이 필요한 기억을 말하는 것이고, 암묵기억이란 이전 경험에 의해서 현재의 수행이나 행동에 일어나는 변화를 말하는 것으로서 이전 경험에 대한 의도적, 의식적 회상을 요구하지 않는 기억을 말한다(Graf & Schacter, 1985). 외현기억과 암묵기억간 구별은 기억상실증(amnesia)환자들을 대상으로 한

* 연세대학교 인지과학 협동과정(Graduate Program of Cognitive Science, Yonsei University). 현재, 미국 하버드 대학 심리학과 박사과정 재학중.

** 연세대학교 심리학과(Department of Psychology, Yonsei University)

† 이 논문은 2000년도 한국학술진흥재단의 지원에 의하여 연구되었음(KRF-2000-005-C00011).

‡ 본 연구에 대한 문의는 서울시 서대문구 신촌동 연세대학교 심리학과 김민식 교수 (kimm@yonsei.ac.kr)로 해주시기 바랍니다.

실험에서부터 출발하였는데 그들은 학습 사실을 의식적으로 전혀 기억하지 못했음에도 불구하고, 학습 내용에 대한 암묵적 기억의 증거를 보여주었다(Warrington & Weiskrantz, 1968). 외현기억은 회상검사, 재인검사 등 기존의 기억검사로 측정할 수 있는 반면, 암묵기억은 단어 분절 완성 검사(word fragment completion task), 단어 어간 완성 검사(word-stem completion task), 단어/그림 확인 과제(word/picture identification task) 등의 다양한 검사를 통해 측정할 수 있는데 정상인을 대상으로 한 실험에서도 이들 다양한 외현기억검사와 암묵기억검사 간 기능적 해리(functional dissociation)를 보여줌으로써 암묵기억과 외현기억 간 구분의 타당성이 지지되었다(Tulving & Schacter, 1990).

이후 여러 피험자 변인과 독립변인들이 암묵기억검사와 외현기억검사의 수행에 미치는 효과에 대한 연구를 통해 두 기억검사 수행 간 해리를 일으키는 다양한 변인들(의미정교화, 처리수준, 표면 특징 변화, 주의 수준)이 밝혀졌는데(Schacter, 1987), 그 중 하나가 본 연구의 주 관심사인 자극의 학습시와 인출시에 개입하는 주의의 정도이다. 외현기억에 있어서 주의의 역할에 관한 이전 연구들은 자극의 부호화시 주의 처리가 외현기억에 필수적임을 보여주었다(Rock & Gutman, 1981; Shiffrin & Schneider, 1977; Wood & Cowan, 1995). 그러나 이후 암묵기억에 있어서 주의의 역할에 관한 연구들은 외현기억에 있어서 주의의 역할에 관한 연구와는 달리 일관되지 않은 결과들을 보였다.

기억에서의 주의의 역할에 관한 연구에서 주의를 조작하기 위해 사용된 방법으로 크게 분할 주의 패러다임(divided attention paradigm)과 선택적 주의 패러다임(selective attention paradigm)을 들 수 있다. 분할 주의 패러다임에서는 주로 두 가지 과제를 동시에 수행하도록 하는 이중과제를 사용함으로써 각 과제 간 주의의 분할을 유도하고, 선택적 주의 패러다임에서는 여러 방해자극 중 표적자극을 선택하도록 하는 과제를 사용함으로써 각 자극 간 할당되는 주의를 조작한다. 암묵기억에 있어서 주의의 역할에 관한 연구결과는 주의 조작 방법으로 이들 두 패러다임 중 어떤 것을 사용하는가에 따라 서로 다른 결과를 보였다.

먼저 분할 주의 패러다임을 사용한 연구들은 주의의 분할이 자유 회상, 단서 회상, 재인 등의 외현기억 검사 수행을 유의미하게 저하시키지만 암묵기억에는

영향을 주지 않는다는 결과를 보고하였다(Jacoby, Woloshyn & Kelley, 1989; Mulligan & Hartman, 1996; Smith & Oscar-Berman, 1990). 이 결과들은 암묵기억 검사의 수행은 주의 자원(attentional resource)을 필요로 하지 않는 자동적 부호화 과정(automatic encoding processes)에 의존하는 반면, 외현기억 검사의 수행은 주의 자원에 의존함을 보여주는 것으로 해석되었다(Jacoby, Toth & Yonelinas, 1993).

Parkin과 Russo(1990) 역시 학습 회기(study session)에 방해 과제를 하도록 한 분할 주의(divided attention) 조건과 방해 과제가 없었던 초점 주의(focused attention) 조건을 비교할 때, 재인 등 외현기억검사에서의 수행은 분할 주의 조건에서 큰 저하를 보인 반면, 단어조각 완성검사(word-fragment completion task)에서의 수행은 분할 주의 조건과 초점 주의 조건 간 큰 차이가 없음을 보임으로써 외현기억만이 학습 회기에 자극에 대해 주어지는 주의에 의존하고, 암묵기억은 그렇지 않다는 주장을 지지하였다.

그러나 선택적 주의 패러다임을 이용한 연구는 분할 주의 패러다임을 이용한 연구와는 다른 결과를 보였다. 이들 연구는 주의의 조작에 따라 지각적 접화 효과(perceptual priming effect)가 저하되거나 사라질 수 있음을 보여줌으로써 암묵기억에도 일정 수준의 주의의 개입이 필요함을 제안하였다(Hawley & Johnston, 1991; 반대의 예로 Merikle & Reingold, 1991). 이들 중 대표적인 것이 Hawley와 Johnston(1991)의 연구인데, 이들은 학습 회기에 이중과제를 사용하여 단어에 대한 주의 수준을 조작할 때, 주의 수준이 암묵기억(점증적 지식식별검사)과 외현기억(재인검사)에 미치는 영향을 알아보았다. 그들이 사용한 이중 과제는 한 단어를 양쪽에 각각 한 개의 숫자와 함께 제시한 후 단어만을 후차 제시하고, 실험참가자에게 단어를 읽거나 숫자들의 합을 보고하도록 요구하는 것이었다. 주의 수준은 주의를 단어와 숫자에 배분시키는 방식에 따라 조작되었는데 단어에만 주의를 주거나 단어와 숫자에 똑같이 주의를 주거나 아니면 숫자에만 주의를 주도록 하였다. 실험 결과, 단어에 대한 주의할당량이 적어질수록 암묵기억과 외현기억 모두 파지량이 감소하였으며, 주의할당량이 매우 적은 조건에서는 두 기억 모두에서 파지가 불가능하였다. 이는 분할 주의 패러다임을 이용한 연구결과들과 달리 암묵기억의 수행에 있어서도 일정

수준의 주의과정이 필요함을 보여주는 연구결과였다.

또한 최근 Crabb과 Dark(1999)의 연구에서도 동시에 제시되는 두 단어 중 미리 단서가 주어진 위치에 제시된 단어만을 보고하도록 하는 선택적 주의 패러다임으로 주의를 조작한 후, 지각적 암묵 기억 검사로 알려진 지각적 확인 검사(perceptual identification task)와 단어완성 검사를 실시한 결과, 주의를 주어진 단어에만 일관적인 암묵기억이 관찰됨을 보였다. 이 결과는 지각적 암묵 기억 검사도 주의 부호화 과정(attentional encoding process)을 반영함을 지지한다.

한국어를 자극으로 분할 주의 패러다임을 사용한 실험과 선택적 주의 패러다임을 사용한 실험에서도 이와 유사한 결과를 보였다. 분할 주의 패러다임을 사용한 실험에서는 주의의 분할 정도와 관계없이 암묵기억 검사(지각대비검사, 지각식별검사)에서 일정한 파지량이 관찰된 반면, Merikle과 Reingold(1991)가 사용한 것과 유사한 선택적 주의 패러다임을 사용한 실험에서는 노출시간과 관계없이 표적자극에 대해서만 유의미한 암묵기억이 있었고, 방해자극에 대해서는 긴 노출시간에서만 파지 증거가 관찰되었다(박태진, 1993).

암묵기억에서의 주의 효과에 관한 이들 상반되는 결과를 설명하기 위해 Mulligan과 Hartman(1996)은 주의가 학습 회기에 단어의 정체확인 과정(word identity processing)을 방해할 때에만 지각적 점화 효과가 감소하거나 사라짐을 제안하였다. 분할 주의 패러다임을 사용한 연구에서는 가장 높은 분할 주의 조건에서도 단어를 보고할 수 있으므로 학습 단어에 대한 정체확인 과정은 큰 방해를 받지 않는 반면, 선택적 주의 패러다임을 사용한 연구에서는 동시에 제시되는 단어 중 표적자극만을 보고하면 되므로 주의를 받지 않는 자극에 대한 단어 정체확인 과정은 크게 방해를 받거나 불가능하게 된다. 따라서 선택적 주의 패러다임을 사용한 연구에서 주의를 받지 못한 자극의 점화 효과 감소는 주의 때문이 아니라 단어 정체확인 과정의 방해에 기인하는 것일 가능성이 있다.

그런데 이전 연구들만으로는 암묵기억에 있어서 표적자극에 대한 정체확인 과정의 효과를 배제한 순수한 선택적 주의의 효과를 알아보기 힘들다. 이전 연구들에서는 표적 단어에 주의를 할당하도록 하기 위해 학습 회기에 표적 단어를 보고하도록 하였으므로 표적 단어에 대해서는 언제나 정체확인 과정이 개입

된다고 할 수 있다. 따라서 이전 연구들만으로는 표적자극과 방해자극 모두에 대한 정체확인 과정이 요구되지 않고, 기억 과제와 무관한 시각 탐색 자극들의 지각적 특질에만 주의를 주어진 상황에서 암묵기억에 대한 선택적 주의의 영향을 알 수 없다.

한편, 분할 주의 패러다임에 의한 주의 조작 역시 가장 높은 수준의 분할 주의 조건에서도 표적자극인 단어를 식별할 수 있기 때문에 단어 정체 확인 과정의 개입을 최대한 배제한 상태에서 암묵기억에 있어서 주의의 영향만을 알아보기에 부적합하다고 할 수 있다.

선택적 주의 패러다임을 사용한 연구 중, 방해자극과 표적자극 중에 표적자극을 보고하는 시각탐색 과제 외에도 스트롭색명명과제(Stroop color naming task)를 사용한 연구들이 있었다. 시각 탐색 과제가 여러 자극 중에 하나의 자극에 선택적으로 주의를 할당하는 것이라면, 스트롭색명명과제는 하나의 자극의 여러 차원 중에 하나의 차원에 선택적으로 주의를 할당하는 것으로 볼 수 있다. Szymanski와 Macleod(1996)는 실험참가자들에게 학습 회기에 색명명과제와 단어읽기과제를 수행하도록 한 후, 외현기억검사(재인검사)와 암묵기억검사(어휘판단과제)를 실시하였다. 실험 결과, 단어를 읽도록 한 조건에서 단어의 색을 명명하도록 한 조건에서보다 외현기억에서는 유의미하게 높은 수행을 보였으나 암묵기억에서는 유의미한 차이를 보이지 않았다. Szymanski 등은 이 결과를 토대로 학습 회기 동안의 초점 주의(focal attention)는 해당 정보의 외현기억에는 중요하지만 암묵기억에는 반드시 필요한 것이 아님을 제안하였다.

그러나 이때 사용된 색명명과제의 경우는 단어가 한 번에 하나씩 제시되었기 때문에 단어를 무시하고, 단어의 색에만 반응하라고 지시를 준 경우에도 단어에 대한 정체 확인 과정이 어느 정도 개입되었을 수 있다. 이들 연구 결과 중, 학습 시기의 경우 색명명조건에서의 반응 시간이 단어읽기조건에서의 반응시간보다 느렸는데, 이것은 색명명조건에서의 경우에서도 단어에 대한 정체확인 과정이 자동적으로 일어나서 색을 명명하는 간섭을 주었음을 의미한다. 또한 색명명 조건에서도 외현기억에서 유의미한 파지효과가 있었던 결과를 함께 고려해볼 때, 색명명조건에서도 단어 읽기 조건보다 약하긴 하지만 단어에 대한 정체 확인 과정이 개입되었을 가능성을 배제할 수 없다. 이 경우, 앞서 연구들과 마찬가지로 단어의 정체 확인 효

과를 최소화하고 각 자극에 대한 선택적 주의 효과만을 분리해서 밝혀내기 어렵다.

본 연구는, 이전 연구들과는 달리, 단어 정체확인 과정의 개입 가능성을 최대한 배제한 상태에서 선택적 주의가 암묵기억과 외현기억 각각에 어떠한 영향을 미치는가에 대해 알아보려고 하였다. 학습 회기동안 일어날 수 있는 단어 정체확인 과정을 최소화하면서 선택적 주의의 개입 정도를 변화시키기 위하여, 실험참가자로 하여금 학습 회기동안 단어의 정체 확인과 무관한 지각적 특질 (예, 글자의 색)에 대해 시각 검색을 수행하게 하였다. 따라서 본 연구의 주요 질문은 암묵기억이 단어 정체 확인과정과 독립적으로 자극의 지각적 특질에 할당되는 공간적 주의량에 의해 영향받는지의 여부를 알아보는 것이다.

공간 탐색 기법(spatial probe technique)을 사용하여 시각 탐색 자극들 각각의 위치에서 공간적 주의(spatial attention)를 측정하던 이전 연구들은 명확하게 구분 가능한 특질에 의해 표적이 정의될 때에도 표적 특질의 존재 여부에 따라 각 시각 탐색 자극들의 위치에 공간적 주의가 할당됨을 보여주었다(Kim & Cave, 1995, 1999a, 1999b). 본 연구에서는 이러한 이전 연구에 기초하여, 자극의 학습 회기에 자극의 지각적 특질에 대한 주의를 조작하기 위한 방법으로 표적자극의 색변별을 요구하는 주의 과제를 사용한 후 암묵기억 검사에서의 수행을 알아보았다.

Kim과 Cave(1995, 1999a, 1999b)는 그들의 연구를 통하여 단일 세부특징 탐색과제(feature search task)에서 다른 탐색 자극들과 다른 색을 가진 탐색 자극의 위치에 공간적 주의가 할당됨을 보였다. 첫 번째 실험에서는 이러한 연구결과에 근거하여 자극의 학습 회기에 여러 개의 같은 색 자극들 중 하나의 다른 색 자극을 표적자극으로 탐지하는 시각 탐색 과제를 사용하여 주의조작을 실시한 후, 학습 회기에 표적자극이었던 단어와 방해자극이었던 단어간 암묵기억을 비교함으로써 두 기억 조건간 주의 효과가 유의미한 차이가 있는지에 대해 알아보았다. 단어완성 검사에서 요구하는 단어의 식별(identification)과 관련 없는 색 특질에 대한 주의를 조작함으로써 학습 회기에 단어 정체확인 과정이 개입할 가능성을 최대로 줄이고 지각적 특질에 대한 처리에서의 주의 효과만을 보고자 하였다.

한편, Kim과 Cave(in press)는 여러 개의 시각 탐색 자극 중 위치 단서가 주어진 곳에 제시된 자극에 공간적 주의가 더 많이 할당되며, 표적자극과 군

집화(grouping)가 되는 방해자극은 다른 방해자극에 비해 상대적으로 많은 주의를 할당받음을 밝혔다. 두 번째 실험에서는 이러한 연구 결과에 근거하여 자극의 학습 회기에 표적자극의 위치에 대한 단서를 주고, 단서를 준 곳에 제시된 표적자극의 색에 주의를 기울이도록 하는 초점 주의 과제를 사용함으로써 주의 조작을 실시한 후 표적자극과 방해자극간의 암묵기억 여부를 알아보고, 또한 표적자극, 표적자극과 같은 지각적 특질(색)을 공유하는 방해자극과 그렇지 않은 방해 자극간 암묵기억에서의 차이가 있는가를 보았다.

첫 번째 실험을 통하여 표적자극이 위치에 의해 정의되지 않고 독특한 색에 의해 주의가 유도되는 시각 탐색 과제를 사용할 경우의 주의 효과를 알아보고, 두 번째 실험을 통하여 위치 단서가 주어짐으로써 표적자극이 위치에 의해 정의되는 초점 주의 과제를 사용할 경우의 주의 효과를 알아봄으로써 암묵기억에 있어서의 주의 효과에 대한 실험결과를 보다 일반화할 수 있도록 하였다.

실험 1:

시각 탐색 과제를 이용한 주의조작

실험 1에서는 집화 효과의 학습 회기에 여러 개의 같은 색 자극들 중 하나의 다른 색 자극을 표적자극으로 탐지하는 시각 탐색 과제를 사용하였다. 색 차원에 주의를 주어 시각 탐색을 하도록 함으로써 자극의 지각적 특질에 대한 처리가 주로 일어나도록 한 후, 주의가 가해진 자극(표적자극)과 그렇지 않은 자극(방해자극) 사이에 암묵기억에 있어서 차이가 있는지 알아보았다.

이전 연구(Kim & Cave, 1995)를 통하여 단일 세부특징 탐색과제(feature search task)에서 다른 탐색 자극들과 다른 색을 가진 탐색 자극의 위치에 공간적 주의가 할당됨을 보였으므로 본 실험에서 표적자극과 방해자극이 암묵기억에 있어 유의미한 차이를 보인다면, 과제와 무관한 색과 같은 기초적인 지각적 특질의 처리에서도 공간적 주의가 개입할 경우, 자극에 대한 암묵기억 표상을 형성할 수 있음을 지지하는 증거가 될 것이고, 그렇지 못하다면 과제와 무관한 기초적인 지각적 특질에 대한 공간적 주의 할당만으로는 단어에 대한 암묵기억 표상을 형성하기 어렵다는 추론이 가능할 것이다.

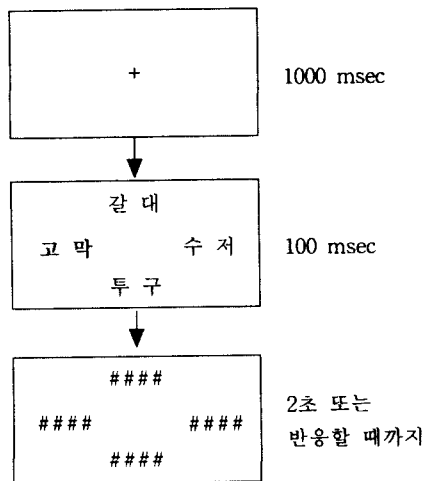


그림 1. 실험 1에서 사용된 실험 절차에 관한 도식. 위의 예에서 '고막'은 노란색, '갈대, 투구, 수저'는 파란색으로 제시되었다.

방법

실험참가자

연세대학교에서 교양 심리학을 수강하는 16명의 학부생들이 실험에 참가하였다. 모든 실험참가자들은 색맹이 아니었으며 정상이거나 정상적인 교정시력을 지니고 있었다. 이들은 실험의 목적과 가설을 알지 못했다.

설계

기본 변인은 주의조작변인으로서 탐색자극의 색을 조작하였다. 한 화면에 제시되는 네 개의 탐색자극 중 다른 탐색자극들과 구별되는 색을 가짐으로써 주의를 할당하도록 한 하나의 표적자극과 서로 동일한 색의 나머지 세 개의 방해자극, 그리고 학습 회기에 제시되지 않은 비제시 자극의 세 가지 수준이 있었다. 암묵기억검사로는 단어완성검사를 사용하였다.

도구

실험 자극을 제시하고 실험참가자의 반응을 기록하는 일련의 절차들은 C 언어로 제작된 프로그램을 통해 IBM 호환 Pentium 120 개인용 컴퓨터에서 제어되었다. 자극은 LG Flatron 795FT plus 모니터에 제시되었으며, 실험참가자의 반응은 자판을 통해 입

력되었다. 실험참가자들은 학습 회기 동안 모니터로부터 60cm 떨어진 일정한 거리를 유지하도록 하였다.

자극재료

실험재료로 사용된 단어들은 모두 두 글자로 이루어진 단어들이었다. 연세대학교 언어정보개발연구원에서 발행한 '현대 한국어의 어휘 빈도-빈도 7 이상'을 참조하여 평균사용빈도에 있어 서로 차이가 없도록 각각 32개의 단어들로 이루어진 8개의 단어묶음을 구성하였다. 각 단어묶음간 단어의 빈도수준은 동일한 수준으로 조정하였고, 모든 단어는 첫 번째 글자와 두 번째 글자의 초성으로 이루어진 조합(예, 수수)에서 서로 달랐다. 그리고 초두효과와 최신효과를 방지하기 위해 각각 16개씩의 때움질단어(filler)를 준비하였다. 학습 회기에서는 목표 자극으로 한 개의 단어묶음(32개의 단어)을 이용하였다. 32개의 표적자극은 위치와 색으로 인한 효과를 무선화하기 위해 상, 하, 좌, 우 네 위치와 노란색과 파란색의 두 색의 조합으로 이루어진 모두 8가지 조건에 각각 네 개씩 할당되었다(4(위치)×2(색)×4). 학습 회기의 각 시행마다 제시되는 화면은 하나의 표적자극과 세 개의 방해자극으로 구성되므로 32개의 표적자극과 함께 사용된 방해자극은 모두 96개였다. 각 단어묶음은 표적자극, 방해자극 그리고 비제시자극에 실험참가자간 역균형화하여 할당되었다. 암묵기억 검사에서는 표적자극과 방해자극을 합한 수와 동일한 128개의 비제시자극(학습회기 동안 제시되지 않았던 단어)이 사용되었다.

절차

실험은 크게 시각 탐색 과제를 수행하는 학습 회기와 시각 탐색 과제동안 제시되었던 단어에 대한 암묵기억을 검사하는 검사 회기로 구성되었다.

학습 회기의 자극은 모두 컴퓨터 모니터를 통해 제시하였는데 배경 화면은 검은 색을 사용하였고, 제시되는 단어들은 노란 색(YELLOW)과 파란색(LIGHTCYAN)을 사용하였다. 네 개의 탐색 자극들은 대각선의 길이가 4.75°인 가상적인 마름모의 꼭지점 위에 제시되었고, 각 꼭지점은 응시점으로부터 1.42° 떨어진 위치에 해당하였다. 두 글자로 이루어진 단어 하나의 크기는 1.42°였고, 마지막으로, '+' 모양의 응시점은 화면의 정중앙에 제시되었다.

실험의 각 시행은 그림 1과 같이 화면 중앙에 응시

점이 제시되면서 시작되었다. '+' 모양의 응시점이 1000msec 동안 제시된 후, 응시점으로부터 상, 하, 좌, 우로 1.42° 떨어진 지점에 두 글자 단어가 그림 1과 같이 100msec 동안 제시되었다가 사라졌다. 이어서 '###'의 차폐자극이 실험참가자들이 반응을 할 때까지 또는 반응을 하지 않을 경우 2초동안 제시되었다. 실험참가자들의 과제는 네 개의 단어들 중 색이 다른 하나의 단어의 색을 맞추는 것이었다. 실험참가자들 중 절반은 노란색일 경우 '키를 누르고, 파란색일 경우 'z'키를 누름으로써 반응하였고, 나머지 절반은 반대의 키로 반응하였다. 실험참가자들의 반응에 대한 피이드백으로 반응이 틀렸을 경우와 맞았을 경우 서로 다른 두 종류의 경고음이 제시되었다. 실험참가자들이 2초 이내에 반응을 하지 않을 경우, 반응이 틀렸을 경우와 같은 피이드백이 주어졌다.

학습 회기의 전체 시행은 32시행의 본시행과 기억 검사에서의 초두 효과와 최신 효과를 방지하기 위해 앞 뒤 각각에 고정된 네 시행을 합하여 모두 40시행으로 이루어졌다.

검사 회기에도 역시 컴퓨터로 자극을 제시하고 키보드로 반응을 입력하는 방법을 사용하였으며 암묵기억 검사로 단어완성 검사를 실시하였다. 단어완성검사의 경우 각 시행이 실험참가자가 스페이스키를 누르면 시작되었는데, 먼저 경고음과 함께 '+'표시가 응시점으로서 모니터중앙에 500msec동안 제시되었다. 응시점이 사라진 후, 응시점의 위치에 학습 회기 동안 표적자극으로 제시되었던 단어와 방해자극으로 제시되었던 단어, 학습 회기 동안 제시되지 않았던 단어 중 하나의 앞 글자와 뒷글자의 초성이 무선화된 순서로 제시되었는데(예. 수스), 이때 제시된 글자로 시작하는 가장 먼저 떠오르는 두 글자로 된 한글 단어로 이를 완성시키도록 하였다. 10초가 경과하거나 실험참가자가 스페이스키를 누르면 다음 시행으로 넘어가도록 하였고, 10회의 연습시행 후 256회의 본시행을 실시하였다. 본시행에서 사용한 단어들은 연습시행에 사용하지 않았다.

결과 및 논의

학습 회기에서 수행한 시각 탐색 과제에서 실험참가자들의 평균오류율은 5.4%이었고, 평균반응시간은 376ms이었다.

본 실험의 주요 관심인 검사 회기 결과는 표적자극과 방해자극의 점화량으로 제시하였다. 점화량은 표적자극과 방해자극의 정확반응율에서 비제시조건

정확반응율을 각각 빼서 구하였다. 표 1은 표적자극과 방해자극, 그리고 비제시 자극별로 각각의 반응률과 점화량을 표시한 것이다.

표 1. 실험 1의 단어완성검사결과

주의조작	반응율	비제시 조건과의 차이(점화량)
표적자극	.31	.01
방해자극	.28	-.02
비제시	.30	

표적자극과 방해자극, 그리고 비제시 자극을 실험참가자내 요인의 각 수준으로 하여 변량 분석을 실시한 결과 통계적으로 유의미하지 않았다. $F(2,14)=1.352, p>.1$. 또한 각 자극별로 살펴볼 때에도, 방해자극은 물론 표적자극에서도 유의미한 암묵기억이 발견되지 않았다(표적자극과 비제시자극: $F(1,15)=.168, p>.1$; 방해자극과 비제시자극: $F(1,15)=1.634, p>.1$).

이 결과는 단어 정체 확인 과정을 요구하지 않고, 기억 과제와 무관한 기초적인 지각적 특질에 대한 처리로서 단어의 위치에 대한 공간적 주의 할당의 양을 조작하는 것만으로는 단어에 대한 암묵기억 표상을 형성하는 데 의미있는 영향을 주기 어렵다는 점을 시사한다.

실험 2:

초점 주의 과제를 이용한 주의조작

첫 번째 실험에서 표적자극의 위치에 대한 단서를 주지 않고 독특한 색자극에 의한 주의를 유도하는 시각 탐색 과제를 사용함으로써 독특한 색에 의한 상향적(bottom-up) 주의 효과를 알아본 반면, 두 번째 실험에서는 표적자극의 위치에 대한 단서를 주고 단서가 주어진 위치에 제시된 표적자극의 색에 주의를 기울이도록 하는 초점 주의 과제를 사용함으로써 위치 단서에 의한 초점 주의 효과를 알아보았다.

이전 연구(Kim & Cave, in press)에서 위치 단서가 주어진 곳에 제시된 자극에 공간적 주의를 더 많이 할당되며, 표적자극과 같은 지각적 특질을 공유함으로써 군집화가 되는 방해자극은 다른 방해자극에 비해 상대적으로 많은 주의를 할당반응을 밝혔으므로 표적자극, 표적자극과 같은 지각적 특질(글자의 색)을 공유하는 방해자극과 그렇지 않은 방해자극간 암묵기

역에서의 차이가 있는가를 알아보고자 하였다.

서로 다른 주의 과제를 사용한 두 실험이 일관된 결과를 보인다면 암묵기억에서의 주의효과에 대한 첫 번째 실험 결과를 보다 일반화할 수 있을 것이다.

방법

실험참가자

연세대학교에서 교양 심리학을 수강하는 48명의 학부생들이 실험에 참가하였다. 모든 실험참가자들은 색맹이 아니었으며 정상이거나 정상적인 교정시력을 지니고 있었다. 이들은 실험의 목적과 가설을 알지 못했다.

설계

기본 변인은 실험 1과 마찬가지로 주의조작변인으로서는 탐색 자극의 색을 조작하였는데, 단서가 주어진 위치에 제시된 표적자극, 표적자극의 수직 또는 수평 방향에 위치하고 표적자극과 동일한 색을 가짐으로써 군집화되는 동일색 방해자극, 표적자극과 색이 다르고 표적자극의 수직 또는 수평방향에 위치한 다른 색 근거리 방해자극, 표적자극과 색이 다르고 표적자극의 대각방향에 위치한 다른 색 원거리방해자극, 그리고 학습 회기에 제시되지 않은 비제시 자극의 다섯 가지 수준이 있었다. 기억검사로는 단어완성검사를 사용하였다.

도구

실험 1과 동일하였다.

자극재료

실험자료로 사용된 단어들은 실험 1과 동일하였다. 매 시행마다 각각 한 개씩의 표적자극, 표적자극과 동일한 색으로 표적자극의 수직 또는 수평 방향에 위치하는 동일색 방해자극, 표적자극과 다른 색으로 표적자극의 수직 또는 수평 방향에 위치하는 다른 색 근거리 자극, 표적자극과 다른 색으로 표적자극의 대각 방향에 위치하는 다른 색 원거리 자극의 네 개의 자극이 제시되므로 각 자극 조건당 32개의 단어씩을 할당하여 총 128개의 단어를 사용하였다. 32개의 표적자극은 위치와 색으로 인한 효과를 무선회하기 위해 좌측상, 우측상, 우측하, 좌측하 네 위치와 녹색과 빨간색의 두 색, 수직과 수평의 두 군집화의 조합인 모두 16가지 조건에 각각 두 개씩 할당되었다(4위

치)×2(색)×2(군집화)×2). 각 단어 묶음은 표적자극, 방해자극 그리고 비제시자극에 실험참가자간 역균형화하여 할당되었다. 학습 회기 동안 제시된 128개의 단어와 동수의 비제시 자극(학습 회기 동안 제시되지 않았던 단어)이 후속 기억 검사에 사용되었다.

절차

실험 2는 실험 1과 마찬가지로 크게 주의과제를 수행하는 학습 회기와 학습 회기동안 제시되었던 단어에 대한 암묵기억을 검사하는 검사 회기로 구성되었다.

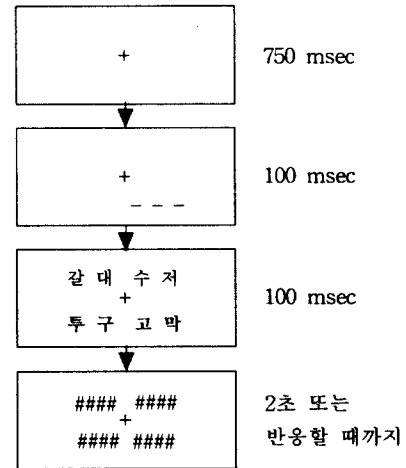


그림 2. 실험 2에서 사용된 실험 절차에 관한 도식. 위의 예에서 '갈대, 수저'는 빨간색, '투구, 고막'은 녹색으로 제시되었다.

학습 회기의 자극은 모두 컴퓨터 모니터를 통해 제시하였는데 배경 화면은 검은색을 사용하였고, 제시되는 단어들은 빨간색과 녹색을 사용하였다. 4개의 탐색 자극들은 가로 3°, 세로 2.47°의 직사각형안에 제시되었고, 각 단어의 중심간 거리는 1.9°이었다. 두 글자로 이루어진 단어 하나의 크기는 가로 1.33°, 세로 0.75°이었다. 마지막으로, '+'모양의 응시점은 화면의 정중앙에 제시되었다.

실험의 각 시행은 그림 2와 같이 화면 중앙에 응시점이 제시되면서 시작되었다. '+' 모양의 응시점이 750msec 동안 제시된 후, '-'모양의 위치단서가 100msec동안 제시되었다가 사라졌다. 위치단서가 사라진 직후, 응시점으로부터 좌측상, 우측상, 우측하, 좌측하로 1.9° 떨어진 지점에 두 글자 단어가 100msec 동안 제시되었다가 '####'의 차폐자극의 제

시와 함께 사라졌다. 이때 실험참가자들의 과제는 단서가 제시되었던 위치에 나온 단어의 색을 맞추는 것이었다. 실험참가자들 중 절반은 녹색일 경우 '키를 누르고, 빨간색일 경우 'z'키를 누름으로써 반응하였고, 나머지 절반은 반대의 키로 반응하였다. 실험참가자들의 반응에 대한 피이드백으로 반응이 틀렸을 경우와 맞았을 경우 서로 다른 두 종류의 경고음이 제시되었다. 실험참가자들이 2000msec이내에 반응을 하지 않을 경우, 반응이 틀렸을 경우와 같은 피이드백이 주어졌다.

학습 회기의 전체 시행은 초두 효과와 최신폭 효과를 방지하기 위해 앞 뒤 각각에 고정된 네 시행과 32회의 본시행을 합하여 모두 40시행으로 이루어졌다. 검사 회기의 실험 절차는 실험 1과 동일하였다.

결과 및 논의

학습 회기에서 수행한 색변별 과제에서 실험참가자들의 평균오류율은 4.6%이었고, 평균반응시간은 478ms이었다.

본 실험의 주요 관심인 검사 회기 결과는 표적자극과 세 종류의 방해자극의 점화량으로 제시하였다. 점화량은 실험 1과 마찬가지로 표적자극과 방해자극의 정확반응율에서 비제시조건의 정확반응율을 각각 빼서 구하였다. 표 2는 표적자극과 방해자극, 그리고 비제시 자극별로 각각의 반응률과 점화량을 표시한 것이다.

표 2. 실험 2의 단어완성성적결과

주의조작	반응율	비제시 조건과의 차이(점화량)
표적자극	.31	.02
동일색	.30	.01
다른색근거리	.31	.02
다른색원거리	.29	.00
비제시	.29	

표적자극과 세 종류의 방해자극, 그리고 비제시 자극을 실험참가자내 요인의 각 수준으로 하여 변량 분석을 실시한 결과 통계적으로 유의미하지 않았다. $F(4,44) = 1.627, p > .1$. 그리고 각 자극별 점화효과를 살펴보면, 세 종류의 방해자극은 물론 표적자극에서도 유의미한 점화효과를 보이지 않았다 (표적자극과 비제시자극: $F(1,47) = 2.581, p > .1$; 방해자극과 비제시자극: $p > .1$).

이 결과는 실험 1의 결과와 일관적으로 단어 정체 확인 과정을 요구하지 않고, 기억 과제와 무관한 기초적인 지각적 특질에 대한 처리로서 단어의 위치에 대한 공간적 주의를 할당하는 것만으로는 단어에 대한 암묵기억 표상을 형성하기 어려움을 지지하는 결과이다.

종합논의

본 연구에서는 학습 회기 동안 단어에 대한 정체 확인 과정을 요구하지 않고, 전통적으로 주의 연구에서 주로 사용하였던 시각 탐색 과제와 초점 주의 과제를 사용하여 각 단어의 지각적 특질을 처리하도록 함으로써 단어의 위치에 대해 주어지는 공간적 주의를 조작하고 후에 암묵기억에 미치는 영향을 살펴본다. 두 실험 결과, 표적자극과 방해자극 모두에서 유의미한 암묵기억이 발견되지 않았다.

시각 탐색 과제를 사용한 이전 연구들에서 표적자극의 위치에 방해자극의 위치보다 더 많은 공간적 주의가 할당됨이 밝혀졌으므로(Kim & Cave, 1995; Treisman, 1988) 본 실험에서 학습 회기 동안 표적자극이었던 단어는 방해자극이었던 단어보다 더 많은 공간적 주의를 할당받았다고 볼 수 있다. 그럼에도 불구하고, 방해자극은 물론 표적자극이었던 단어에 대해서도 유의미한 암묵기억이 없었던 것은 자극의 부호화동안 기억 과제와 무관한 색과 같은 기초적인 지각적 특질의 처리에 할당된 공간적 주의만으로는 단어에 대한 암묵 기억 표상을 형성하기에 충분치 못함을 추론해 볼 수 있다. 이것은 주의가 학습 회기에 단어의 정체확인 과정을 방해할 때에만 지각적 점화효과가 감소하거나 사라진다는 Mulligan과 Hartman(1996)의 제안을 지지하는 결과로 해석할 수 있다.

이전 연구들의 경우, 표적 단어에 주의를 할당하도록 하기 위해 학습 회기에 표적 단어를 보고하도록 하였으므로 표적 단어에 대해서는 언제나 정체확인 과정이 개입된다고 할 수 있다. 따라서 이전 연구들만으로는 표적자극과 방해자극 모두에 대한 정체확인 과정이 요구되지 않고, 기억 과제와 무관한 시각 탐색 요소들의 지각적 특질에만 주의가 주어진 상황에서 암묵기억에 대한 선택적 주의의 영향을 알 수 없었던 반면, 본 연구는 암묵기억에 있어서 표적자극에 대한 단어 정체확인 과정을 요구하지 않는 시각 탐색 과제를 이용하여 단어에 할당되는 주의를 조작함으로써 단어의 정체확인 여부와 독립적으로 표적자

극과 방해자극의 위치에 할당된 주의의 차이가 암묵 기억에 영향을 미치지 못함을 보여주었다. 따라서 본 연구 결과는 단어에 대한 암묵기억에 있어서 주의 효과를 보인 이전 연구 결과들은 단어에 대한 주의보다는 단어 정체확인 과정이라는 변인에 의해 더욱 잘 설명될 수 있음을 시사한다.

한편, Weldon(1991)은 그의 연구를 통해 부호화시의 어휘접근(lexical access)은 지각적 암묵기억에 필수적임을 주장하였다. 본 연구에서는 표적자극을 보고하도록 하지 않고, 지각적 특질에 대한 주의를 조작하였지만 표적자극에 대해서 어휘 접근이 가능할 정도의 주의가 할당되었는지의 여부는 구체적으로 알 수 없다. 이전 연구에 의하면 과제와 무관한 표적자극의 특질들은 과제와 무관한 방해자극의 특질들보다 더 많이 처리될 수 있다는 증거들이 있었다(Gordon & Irwin, 1996; Kahneman, Treisman & Gibbs, 1992; Yantis, 1993). 따라서 본 실험들의 경우, 표적자극의 과제와 무관한 지각적 특질이 방해자극보다 더 많은 공간적 주의를 받았으나 어휘접근 또는 단어에 대한 정체 확인 과정이 일어나기에는 불충분하여 결국 단어에 대한 암묵기억표상 형성에 실패했을 가능성이 있다.

본 실험에서 사용한 암묵기억 검사는 단어완성검사였으므로 다른 종류의 암묵기억 검사를 사용할 경우 공간적 주의 효과를 발견할 가능성을 배제할 수는 없다. 최근 Mulligan(1998)은 암묵기억 검사들 간에서도 지각적 처리(perceptual process)와 주로 관련된 암묵기억 검사와 개념적 처리(conceptual process)와 주로 관련된 암묵기억검사간에 주의 조작에 의한 영향이 다를 수 있음을 보여주었다. 즉, 지각적 암묵기억 검사는 주의 조작에 거의 영향을 받지 않은 반면, 개념적 암묵기억 검사는 주의에 크게 의존하는 결과를 보였다. 이 결과는 자극의 부호화시 사용된 처리과정이 자극의 인출시 재사용되는 정도가 기억검사의 수행에 영향을 미친다는 처리 수준 모형(transfer appropriate processing)으로 설명되었다. 따라서 본 연구의 학습 회기에 사용한 시각 탐색 과제 수행에 필요한 지각적 특질에 대한 처리에 더 민감한 다른 암묵기억 과제에서의 공간적 주의 효과여부에 대한 후속 연구가 필요하다.

암묵기억 검사들은 대체로 지각적 특질에 민감하다는 이전 연구(Schacter, 1987)에도 불구하고, 본 연구 결과는 과제와 무관한 지각적 특질에 할당되는 주의가 단어완성검사에서의 수행에 영향을 미치지 못함

을 보였다. 결론적으로, 단어완성검사를 이용한 단어의 암묵기억검사는 적어도 학습 회기에서 단어에 대한 정체 확인 과정이 필요하며, 암묵기억에서의 주의 효과는 학습 회기에 주의를 할당받음으로써 선택된 정보가 검사 회기에 암묵적 기억 표상으로 이용될 수 있는가의 여부, 즉 학습 회기에 선택된 정보와 이후 암묵 기억 과제 수행에 필요한 정보와의 관련성과 깊은 상관이 있는 것으로 판단된다.

참고문헌

- 박태진(1993). 기억과 주의의 관계: 주의수준이 암묵 기억과 외현기억에 미치는 영향. *한국심리학회지: 실험 및 인지*, 5, 102-123.
- 연세대학교 언어정보개발연구원(1998). *현대 한국어의 어휘 빈도-빈도 7 이상*. 미발표.
- Crabb, B. T., & Dark, V. J. (1999). Perceptual implicit memory requires attentional encoding. *Memory & Cognition*, 27, 267-275.
- Gordon, R. D., & Irwin, D. E. (1996). What's an object file? Evidence from priming studies. *Perception and Psychophysics*, 58, 1260-1277.
- Graf, P., & Schacter, D. L. (1985). Implicit and explicit memory for new associations in normal and amnesic subjects. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 11, 501-518.
- Hawley, K. J., & Johnston, W. A. (1991). Long term perceptual memory for exposed words as a function of awareness and attention. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 17, 807-815.
- Jacoby, L. L., Woloshyn, V., & Kelley, C. (1989). Becoming famous without being recognized: Unconscious influences of memory produced by divided attention. *Journal of Experimental Psychology: General*, 118, 115-125.
- Jacoby, L. L., Toth, J. P., & Yonelinas, A. P. (1993). Separating conscious and unconscious influences of memory: Measuring recollection. *Journal of Experimental Psychology: General*, 122, 1-16.

- Kahneman, D., Treisman, A., & Gibbs, B. J. (1992). Reviewing object files: Object-Specific integration of information. *Cognitive Psychology*, 24, 175-219.
- Kim, M. S., & Cave, K. R. (1995). Spatial attention in visual search for features and feature conjunctions. *Psychological Science*, 6, 376-380.
- Kim, M.-S., & Cave, K. R. (1999a). Grouping effects on spatial attention in visual search. *Journal of General Psychology*, 126, 326-352.
- Kim, M.-S., & Cave, K. R. (1999b). Top-down and Bottom-up Attentional Control: On the Nature of Interference from a Salient Distractor. *Perception & Psychophysics*, 61, 1009-1023.
- Kim, M.-S., & Cave, K. R. (in press). Perceptual grouping via spatial attention in a focused-attention task. *Vision Research*.
- Merikle, P. M., & Reingold, E. M. (1991). Comparing direct(explicit) and indirect(implicit) measures to study unconscious memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 17, 224-233.
- Mulligan, N. W., & Hartman, M. (1996). Divided attention and indirect memory tests. *Memory & Cognition*, 24, 453-465.
- Mulligan, N. W. (1998). The role of attention during encoding in implicit and explicit memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 24, 27-47.
- Parkin, A. J., & Russo, R. (1990). Implicit and explicit memory and the automatic effortful distinction. *European Journal of Cognitive Psychology*, 2, 71-80.
- Rock, I., & Gutman, D. (1981). The effect of inattention on form perception. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 7, 71-80.
- Shiffrin, R. M., & Schneider, W. (1977). Controlled and automatic human information processing II: Perceptual learning, automatic encoding, and a general theory. *Psychological Review*, 84, 127-190.
- Schacter, D. L. (1987). Implicit memory: History and current status. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 13, 501-518.
- Smith, M. E., & Oscar-Berman, M. (1990). Repetition priming of words and pseudowords in divided attention and in amnesia. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16, 1033-1042.
- Szymansky, K. F., & Macleod, C. M. (1996). Manipulation of attention at study affects an explicit but not an implicit test of memory. *Consciousness and Cognition*, 5, 165-175.
- Treisman, A. M. (1988). Features and objects: The Fourteenth Bartlett Memorial Lecture. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 40A, 201-237.
- Tulving, E., & Schacter, D. (1990). Priming and human memory systems. *Science*, 242, 301-306.
- Warrington, E. K., & Weiskrantz, L. (1968). New method of testing long-term retention with special reference to amnesic patients. *Nature*, 217, 972-974.
- Weldon, M. S. (1991). Mechanisms underlying priming on perceptual tests. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, & Cognition*, 17, 526-541.
- Wood, N. L., & Cowan, N. (1995). The cocktail party phenomenon revisited: Attention and memory in the classic selective listening procedure of Cherry (1953). *Journal of Experimental Psychology: General*, 124, 243-262.
- Yantis, S. (1993). Stimulus-driven attentional capture. *Current Directions in Psychological Science*, 2, 156-161.