

## 지각적 부하 및 단서타당도에 따른 공간적 주의 할당 정도가 세부 특징의 선택에 미치는 영향\*

양 해 진                      김 민 식<sup>†</sup>

연세대학교 심리학과

Remington과 Folk(2001)는 방해자극의 과제 관련 차원과 과제 무관련 차원이 각각 주의를 받았을 때 이 중 과제 관련 차원의 세부 특징만이 선택되어 표적자극에 대한 반응에 간섭을 일으킨다는 결과를 보고하였다. 이러한 결과는 주의와 선택이 반드시 함께 일어나지 않을 수 있다는 주장을 지지한다. 본 실험에서는 과제의 지각적 부하나 단서의 타당도가 과제와 관련 없는 자극의 선택에 영향을 준다는 이전 연구(Lavie & Cox, 1997; Johnson, McGrath, & McNeil, 2002)를 바탕으로 방해자극을 구성하는 세부 특징의 선택 여부가 공간적 주의의 할당 정도에 따라 달라지는지 알아보았다. 과제의 지각적 부하를 작게 또는 크게, 단서의 타당도를 낮게 또는 높게 조작하는 방법을 통해 주의의 할당 정도를 통제하였다. 과제의 지각적 부하를 작게 조작하였을 때에는 방해자극의 과제 관련 차원은 선택되고 과제 무관련 차원은 선택되지 않았다. 그러나 과제의 지각적 부하를 크게 조작하여 표적자극의 처리에만 자원이 집중되었을 때에는 방해자극이 주의를 받았을 때에도 과제 관련 차원과 과제 무관련 차원이 모두 선택되지 않았다. 단서의 타당도를 낮게 조작하였을 때에는 주의의 영향 없이도 방해자극의 과제 관련 차원은 선택되고 과제 무관련 차원은 선택되지 않았다. 단서의 타당도를 높게 조작하였을 때에는 방해자극이 주의를 받았을 때에만 방해자극의 과제 관련 차원이 선택되었으며, 표적자극과 중성자극이 주의를 받았을 때에는 과제 관련 차원과 과제 무관련 차원이 모두 선택되지 않았다. 이러한 결과는 방해자극의 과제 관련 차원과 과제 무관련 차원의 선택 여부가 과제의 지각적 부하나 단서의 타당도에 따른 공간적 주의 할당에 의해서도 영향을 받을 수 있음을 시사한다.

주요어 : 공간적 주의, 선택, 지각적 부하

---

\* 논문을 세심하게 읽고 도움을 주신 안지원과 세 분의 심사위원들에게 감사드립니다. 이 논문은 2005년 정부(교육인적자원부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임(2005-079-HS0012).

<sup>†</sup> 교신저자 : 김민식, 연세대학교 심리학과, 서울시 서대문구 신촌동 134번지

E-mail : kimm@yonsei.ac.kr

우리는 매순간 입력되는 많은 시각 정보를 모두 처리할 수 없으며, 이에 따라 시각적 주의(attention) 기제를 통해 필요한 정보를 선택적으로 처리한다. 정보를 선택하기 위해서는 주의 과정이 필요하며, 따라서 선택적 주의에 대한 기존의 많은 연구들은 정보에 대한 주의와 정보의 선택을 같은 개념으로 여겨왔다(Duncan, 1984; Kahneman & Treisman, 1984). 즉 우리가 어떤 정보에 주의를 기울이면 주의를 받은 정보의 모든 세부 특징이 선택된다는 것이다. 그러나 선택적 주의에 대한 최근 연구들은 주의를 받은 정보의 모든 세부 특징이 항상 선택되는가에 대하여 의문을 제기하고 있다(Maruff, Danckert, Camplin, & Currie, 1999; Remington & Folk, 2001). 이러한 의문은 주의와 선택이 반드시 함께 일어나는 것이 아닐지도 모른다는 가정에 근거한다.

주의와 선택이 항상 함께 일어나는지에 대한 의문을 풀기 위해, 과제가 주의를 받은 자극의 여러 가지 세부 특징 중 한 가지 세부 특징에 대한 판단만을 요구할 때 과제에서 요구하는 차원만을 선별적으로 처리하는 것이 가능한가에 대한 연구가 폭넓게 진행되어 왔다. 그리고 이러한 연구 결과를 바탕으로 한 위치나 사물에 주의를 주는 행동 자체가 선택을 포함하며, 한 위치나 사물이 주의를 받으면 과제와의 관련성과 상관없이 주의를 받은 사물의 모든 세부 특징이 선택된다는 견해가 널리 지지되어 왔다. 이 견해에 의하면, 사물에 주의를 할당되면 그 사물의 모든 면이 처리되고 반응이 과제와 상응하던 상응하지 않던 자극과 관련된 모든 반응이 유도된다(Duncan, 1984; Kahneman & Treisman, 1984).

주의와 선택이 동시에 일어난다는 견해를 지지할 수 있는 대표적인 현상은 스트룹

(Stroop) 효과이다. 스트룹 효과는 여러 차원으로 구성된 자극의 한 차원에 대해서만 반응할 때 그 반응이 과제와 관련 없는 다른 차원에 의해 방해될 받게 됨을 보여준다. 스트룹 과제에서는 ‘빨강’, ‘파랑’ 등 색 단어를 제시하고 주어진 단어의 잉크 색에 대한 반응을 요구한다. 이 때 단어의 잉크 색과 단어의 뜻이 다를 경우의 반응 시간이 단어의 잉크 색과 뜻이 같을 경우의 반응 시간보다 느린 현상이 발견되며, 이는 과제와 관련이 없는 단어의 뜻 차원이 선택되어 색에 대한 반응에 영향을 주는 것이라고 해석된다. 이러한 간섭 결과는 주의를 받은 자극이 선택되는 방식에 대한 기존의 견해로 설명이 가능하다. 즉 일단 한 위치나 사물에 주의를 할당되면 주의를 할당된 자극 전체가 선택되고, 따라서 그 자극의 특정한 차원에 대한 선별적인 반응 통제가 어려워진다(Shih & Sperling, 1996; Sperling, Wurst, & Lu, 1992).

그러나 최근 몇몇 연구자에 의해 주의와 선택의 관계에 대한 기존의 입장과는 상반되는 견해가 제안되었다(Maruff, Danckert, Camplin, & Currie, 1999; Remington & Folk, 2001). 이들은 주의와 선택이 항상 동시에 일어나는 것은 아니라고 주장하였으며, 그 증거로 주의를 주어진 경우에도 한 사물의 세부 특징 차원에 대한 선별적인 처리가 가능함을 보였다.

예를 들어 Remington과 Folk(2001)의 실험에서는 주의를 받은 자극들의 과제 관련 차원과 과제 무관련 차원이 표적자극에 대한 반응에 간섭을 주었는지를 알아보았다. 연구자들은 자극이 나오기 전에 공간적 단서를 제시하는 방법으로 주의의 할당을 통제하여, 표적자극(target)과 중성자극(neutral) 및 방해자극(foil)이 각각 주의를 받았을 때의 세 가지 단서 조건

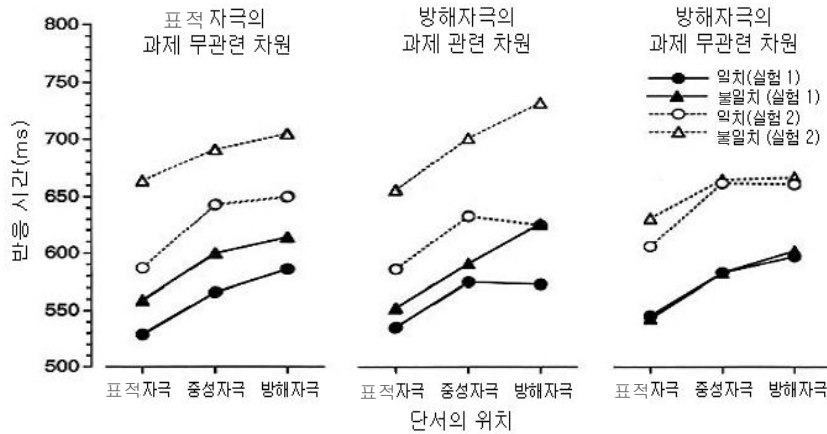


그림 1. Remington과 Folk(2001)의 실험 결과. 가로축은 단서가 주어진 위치로 왼쪽부터 단서가 표적자극이 제시될 위치에 나온 경우, 중성자극이 제시될 위치에 나온 경우, 방해자극이 제시될 위치에 나온 경우를 나타낸다. 일치는 표적자극에 대한 반응 손가락과 각 차원에 대한 반응 손가락이 일치하는 경우를, 불일치는 표적자극에 대한 반응 손가락과 각 차원에 대한 반응 손가락이 불일치하는 경우를 나타낸다. 실험 1에서 반응해야 하는 차원은 글자 자극의 정체와 방향이었고, 실험 2에서 반응해야 하는 차원은 막대 자극의 방향과 색상이었다.

에서 표적자극에 대한 반응 시간을 측정하였다. 이 실험에서는 빨간색으로 정의된 표적 자극의 정체 혹은 방향에 대한 판단을 요구하였으며, 이에 따라 각 시행에서 요구하는 반응 차원은 과제 관련 차원으로, 요구하지 않는 반응 차원은 과제 무관련 차원으로 명명되었다. 예를 들어 표적 자극의 정체에 대해 반응해야 하는 시행에서는 정체가 과제 관련 차원, 방향이 과제 무관련 차원이었으며, 반대로 표적 자극의 방향에 대해 반응해야 하는 시행에서는 방향이 과제 관련 차원, 정체가 과제 무관련 차원이었다. Remington과 Folk는 표적 자극에 대한 반응 손가락과 표적 자극의 과제 무관련 차원, 방해 자극의 과제 관련 차원, 방해 자극의 과제 무관련 차원 각각에 대한 반응 손가락이 일치할 때와 불일치할 때, 즉 여러 자극의 세부 특징 간에 선별적 처리가 서로 일치할 때와 그렇지 않을 때의 반응 시간을 세

가지 단서 조건에 따라 살펴보았다. 그 결과, 그림 1에서처럼 표적 자극의 과제 무관련 차원과 방해 자극의 과제 관련 차원에 대한 반응 손가락이 표적 자극에 대한 반응 손가락과 일치할 때의 반응 시간이 일치하지 않을 때의 반응 시간보다 통계적으로 유의미하게 빨랐다. 다시 말해, 표적 자극의 과제 무관련 차원의 세부 특징과 방해 자극의 과제 관련 차원의 세부 특징은 주의가 주어질 때 선택되어 표적 자극에 대한 반응 시간에 영향을 주었다. 그러나 방해 자극이 앞서 제시된 단서에 의해 주의를 받은 위치에 나타나더라도, 방해 자극의 과제 무관련 차원에 대한 반응과 표적 자극에 대한 반응이 일치할 때와 일치하지 않을 때에는 표적 자극에 대한 반응 시간에 유의미한 차이가 없었다. 이렇듯 단서에 의해 주의가 할당된 방해 자극이라도 과제 관련 차원은 표적 자극에 대한 반응에 간섭을 일으키고 과제 무관

런 차원은 표적자극에 대한 반응에 간섭을 일으키지 않는다는 Remington과 Folk(2001)의 결과는 주의를 받은 자극에서 한 가지 세부 특징만을 선별적으로 처리하여 반응할 수 있다는 최근의 견해를 지지하는 것이다.

한편 주의를 선택의 문제와 관련해 초점 주위의 할당 정도에 따라 자극의 선택 여부가 달라질 가능성도 제기되었다. 이 주장을 뒷받침하는 예로 과제의 부하에 따라 주의를 할당 정도가 달라져 과제와 상관없는 자극의 선택에 영향을 준다는 연구 결과가 보고되었다(Lavie & Cox, 1997). Lavie와 Cox는 시각 탐색 자극 주변에 과제와 관련 없는 자극을 제시하고 이 자극을 무시하도록 지시하였다. 그리고 시각 탐색을 쉬울 때와 어려울 때로 조작해 과제와는 관련 없는 주변 자극으로부터의 간섭 효과를 알아보았다. 그 결과, 주변 자극으로부터의 간섭 효과가 탐색이 어려울 때보다 탐색이 쉬울 때 더 크게 나타났다. 즉 표적 자극과 방해자극 간 지각적 유사성이 매우 적어 구별이 쉬운 과제에서는 주변의 관계없는 자극을 무시하기 어려운 반면, 자극 간 유사성이 커서 구별이 어려운 과제에서는 주변의 관계없는 자극을 쉽게 무시할 수 있었다. Lavie와 Cox는 이러한 현상에 대해 과제와 관련된 자극을 처리할 때 지각적 처리 용량이 다 차 있으면 다른 정보를 처리할 주의 자원이 남아 있지 않게 되고, 따라서 과제와 관련 없는 자극은 처리되지 않는 초기 선택이 일어나 과제와 관련 없는 자극에 의한 방해 효과가 적다고 설명하였다. 반면 과제가 쉽기 때문에 과제를 수행한 후에도 지각적 용량이 다 차 있지 않으면, 남은 주의 자원으로 과제와 관련 없는 자극까지 처리함으로써 방해 효과가 더 크게 나타난다는 것이다.

이와 관련해 Johnson, McGrath, 그리고 McNeil (2002)은 단서를 사용하여 지각적 부하가 작은 과제에서 초기 선택의 증거를 보이게 하였다. 주의 통제는 상향적(bottom-up)이거나 하향적(top-down)인 두 가지 방식으로 이루어진다고 알려져 있는데(Duncan & Humphreys, 1989; Kim & Cave, 1999; Yantis & Jonides, 1984), 전자에서는 주의가 자극에 의해 외인적으로 유도되는 반면 후자에서는 주의가 과제 목표나 자극의 속성에 대한 사전 지식에 의해 내인적으로 유도된다. Johnson 등은 공간적 단서가 표적 자극이 나타날 위치를 정확하게 예언하도록 정보를 조작하여 단서 위치로 하향적 주의를 유도한 상황에서 과제와 관련 없는 자극이 지각적 부하에 따라 과제 수행에 어떤 영향을 주는지를 보려 하였다. 그 결과, 단서가 없는 조건에서는 Lavie와 Cox(1997)의 실험과 마찬가지로 지각적 부하가 작을 때에만 과제와 상관 없는 방해자극이 과제 수행을 간섭하는 결과가 관찰되었다. 그러나 단서가 100% 타당하게 표적자극의 위치를 예측하는 조건에서는 과제의 지각적 부하가 작더라도 초기 선택이 일어났다. 이 결과는 하향적 처리를 통해 무시되어야 할 자극을 성공적으로 배제할 수 있음을 보여준 Yantis와 Johnston (1990)의 연구를 지지한다. 이러한 결과를 통해 Johnson, McGrath, 그리고 McNeil은 과제의 지각적 부하 정도뿐 아니라 단서에 의해서도 선택이 영향을 받을 수 있음을 주장하였다.

이처럼 과제의 난이도나 단서의 예측 정도는 주의 할당 정도에 영향을 미치며, 주의 할당의 정도에 따라 정보의 선택 여부가 달라질 수 있다. 따라서 주의가 할당된 사물의 세부 특징이 선별적으로 선택될 수 있다는 Remington과 Folk(2001)의 연구 결과도 주의의 할당 정도에

따라 달라질 것으로 예상할 수 있다. 본 실험에서는 이러한 질문을 바탕으로 과제 of 지각적 부하와 단서의 예측 정도를 조작해 주의 할당 정도를 달리하였을 때 방해자극의 과제 관련 차원과 과제 무관련 차원의 선택 여부가 어떻게 차이를 보이는지 알아보려고 하였다.

실험 1A와 1B에서는 전반적으로 표적자극에 주의를 적게 혹은 많이 할당되도록 조작할 때 방해자극의 과제 관련 차원과 과제 무관련 차원의 선택 여부가 어떻게 달라지는지를 알아보려고 하였다. 이 실험들은 Lavie와 Cox(1997)의 연구를 토대로 Remington과 Folk(2001)의 연구에서 사용되었던 과제의 지각적 부하를 작게, 혹은 크게 함으로써 주의를 할당 정도를 조작하였다. 과제 수행에 주의를 많이 요구되지 않을 때에는 표적자극으로 주의를 많이 할당되지 않으므로 과제와 관련없는 자극까지 처리된다는 Lavie와 Cox의 연구를 참고하면, 과제의 지각적 부하가 상대적으로 적을 때 방해자극의 과제 관련 차원은 선택되고 과제 무관련 차원은 선택되지 않은 Remington과 Folk의 연구 결과가 재현될 것이다. 반대로 과제의 지각적 부하를 크게 함으로써 과제 수행에 주의를 많이 요구되는 경우, 즉 표적자극에 주의를 많이 할당되는 경우에는 Remington과 Folk의 연구와는 달리 방해자극의 두 차원 모두가 선택되지 않을 것이다.

실험 2A와 2B에서는 단서가 표적자극의 위치를 타당하게 혹은 상대적으로 타당하지 않게 예측하는 방식으로 단서에 정보를 부여하여 주의를 할당을 조작할 때 방해자극의 과제 관련 차원과 과제 무관련 차원의 선택 여부가 어떻게 달라지는지를 알아보려고 하였다. 하향적 단서의 정보가 높을 때 과제 무관련 자극이 쉽게 무시될 수 있다는 Johnson과

McGrath, 그리고 McNeil(2002)의 연구에 따르면, 공간적 단서가 표적자극이 나올 위치를 예측할 확률이 낮은 경우에는 방해자극의 과제 관련 차원은 선택되고 과제 무관련 차원은 선택되지 않은 Remington과 Folk(2001)의 연구 결과가 재현될 것이다. 반대로 단서가 표적자극이 나올 위치를 예측할 확률이 높은 경우에는 단서의 위치로 주의를 확실하게 이끌리기 때문에 Remington과 Folk의 연구 결과와 달리 방해자극의 과제 관련 차원에서도 방해자극이 주의를 받았을 때에만 선택이 되고 과제 무관련 차원은 선택되지 않을 것이다.

### 실 험 1A: 낮은 지각적 부하

실험 1A에서는 방해자극의 과제 관련 차원과 과제 무관련 차원의 선택 여부가 판별 과제의 부하에 따른 주의 할당 정도에 의해 달라지는지를 알아보려고 하였다. 특히 과제의 부하가 작아 표적자극으로 주의를 많이 할당되지 않을 때 방해자극의 선택 여부를 알아보기 위하여, Remington과 Folk(2001)의 연구에서 사용한 과제에서 자극을 변형하여 표적자극에 대한 정체와 방향 판단을 보다 쉽게 조작하였다. 따라서 본 실험에서는 표적자극과 방해자극으로 T와 L, 중성자극으로 O와 X를 사용하여, 표적자극과 방해자극으로 T와 L, 중성자극으로 E와 F를 사용한 Remington과 Folk의 연구에서보다 지각적 부하를 적게 하였다. 또한 첫 화면에서 표적자극의 방향을 판단하도록 지시할 때 Remington과 Folk의 실험 1에서 사용한 Orientation의 약자인 O 대신 실험 2에서 사용한 좌우 45°로 기울어진 막대를 제시하였다. 따라서 실험 1A에서는 과제의 속성과 지각적으로 유사한 지시를 줌으로써 표적자극이

기울어진 방향에 대한 판별을 좀 더 용이하게 할 가능성이 있었다. 과제가 쉬워 부하가 작을 경우에는 표적자극에 대한 처리 후에도 주의 자원이 남게 되고, 따라서 남은 주의 자원을 이용하여 방해자극의 과제 관련 차원이 선택될 것이라 예상하였다.

## 방 법

**참가자.** 연세대학교에서 심리학 교양과목을 수강하는 12명의 학생이 수업의 이수 자격을 갖추기 위해 실험에 참가하였다. 참가자들은 나안 또는 교정시력이 0.8 이상이었으며 실험의 목적과 가설에 대해 전혀 알지 못했다.

**도구 및 장치.** 실험은 E-prime으로 만들어진 프로그램을 통해 IBM 호환 PentiumIII급 개인용 컴퓨터와 화면 주사율 75Hz인 17inch 평면 모니터(LG Flatron 795FT Plus)에서 실시되었다. 참가자들은 모니터에서 57cm 떨어진 턱받침대에 턱을 고정한 채 자극을 관찰하였고, 자판을 통해 반응하였다.

**자극.** 실험 1A의 자극으로는 T, L, O, X 네 개의 알파벳을 사용하였다. 알파벳 자극은 시각 가로 1.35°, 세로 1.35° 정도 크기의 상자 안에 제시되었다. 표적자극은 왼쪽 혹은 오른쪽으로 45° 기울어진 빨간색 T나 L이었다. 방해자극은 왼쪽 혹은 오른쪽으로 45° 기울어진 하얀색 T나 L이었으며, 중성자극은 하얀색 O나 X였다. 따라서 표적자극과 그 외의 자극들은 색으로 구분되었다. 바탕은 회색이었다.

**실험설계 및 절차.** 실험의 변인은 단서가 주어진 위치와 반응 손가락 일치 여부 등 두 가

지였다. 단서 위치 변인은 표적자극, 중성자극, 방해자극의 세 가지 수준이었고, 반응 손가락 일치 변인은 일치와 불일치의 두 가지 수준이었다.

참가자들은 표적자극의 정체와 방향에 가능한 한 빠르게 반응하도록 지시받았다. 한 시행마다 첫 화면에서 표적자극의 정체와 방향 중 어느 차원에 대해 반응해야 할지 1500ms 동안 알려주었다. 첫 화면 중앙에 T와 L이 제시된 시행에서는 표적자극의 정체가 T인지 혹은 L인지 판단하고, 첫 화면 중앙에 좌우 45°로 기울어진 막대 두 개가 제시된 시행에서는 표적자극이 수직축을 기준으로 왼쪽으로 기울어져 있는지 오른쪽으로 기울어져 있는지 판단하도록 지시하였다. 다음으로 500ms 동안 응시점을 제시한 뒤, 50ms 동안 단서를 제시하였다. 표적자극과 같은 빨간 색의 점들로 둘러싸인 사각형이 단서로 제시되었으며, 단서가 나올 확률은 Remington과 Folk(2001)의 연구에서와 마찬가지로 자극이 나올 네 위치에서 모두 같았다. 따라서 단서가 나올 확률은 표적자극과 방해자극 위치에서 각 25%, 중성자극 두 개의 위치를 합하여 50%였다. 단서 제시 후 50ms 동안 다시 응시점을 제시한 뒤, 네 개의 알파벳 자극을 제시하였다. 네 개의 자극 중 하나는 빨간색으로 표시된 표적자극, 하나는 흰색의 방해자극, 나머지 두 개는 흰색의 중성자극이었다. 참가자들은 표적자극의 정체가 T이거나 방향이 왼쪽으로 기울어진 경우 둘째 손가락으로 키보드 상의 한 자판을, 정체가 L이거나 방향이 오른쪽으로 기울어진 경우 셋째 손가락으로 다른 한 자판을 눌러야 했다. 참가자들은 연습시행 30회와 본시행 256회를 수행하였다. 실험 1A의 절차는 그림 2에 제시되어 있다.

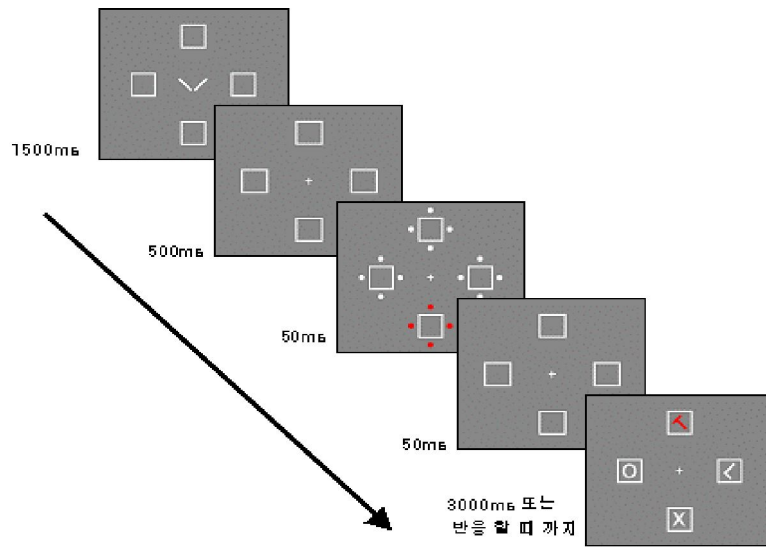


그림 2. 실험 1A의 절차. 본 그림은 표적자극의 방향에 대해 반응하는 시행으로 중성자극이 나올 위치에 단서가 제시된 경우를 보여주고 있다.

방해자극의 과제 관련 차원과 과제 무관련 차원은 각 시행에서 반응해야 할 과제에 의해 결정되었다. 예를 들어 한 시행에서 표적자극의 방향에 대해 판단을 해야 한다면 방해자극의 과제 관련 차원은 방향, 방해자극의 과제 무관련 차원은 정체가 된다. 이와는 반대로 표적자극의 정체에 대해 판단을 해야 한다면 방해자극의 과제 관련 차원은 정체, 과제 무관련 차원은 방향이 된다. 또한 각 차원에서 손가락의 일치 여부는 표적자극에 대한 반응 손가락과의 관계에 의해 결정되었다. 예를 들어 표적자극의 정체에 대해 판단해야 하는 시행에서 표적자극으로 오른쪽으로 기울어진 T, 방해자극으로 왼쪽으로 기울어진 L이 제시되었다면 표적자극에 대한 반응 손가락은 표적자극의 정체가 T이기 때문에 둘째 손가락이 된다. 방해자극의 과제 관련 차원, 즉 정체에 대한 반응 손가락은 방해자극의 정체가 L이기

때문에 셋째 손가락이며, 이는 표적자극에 대한 반응 손가락과 불일치한다. 방해자극의 과제 무관련 차원에 대한 반응 손가락은 방해자극이 왼쪽으로 기울어졌기 때문에 둘째 손가락이며, 이는 표적자극에 대한 반응 손가락과 일치한다.

### 결과 및 논의

옳게 반응한 시행만을 가지고 결과를 분석하였다. 실험 참가자들의 평균 정확률은 97.5%였다. 참가자들의 표적자극에 대한 반응시간들은 3가지 차원, 즉, 표적자극의 과제 무관련 차원, 방해자극의 과제 관련 차원, 그리고 방해자극의 과제 무관련 차원 각각에서 반응 손가락의 일치 여부와 단서의 위치(표적자극, 중성자극, 방해자극)에 따라 재조합하여 각 차원에서의 반응시간 패턴을 살펴볼 수 있다(그림

3). 각 차원에서 재조합한 반응시간을 반응 손가락 일치 여부와 단서의 위치를 참가자 내 변인으로 하여 반복 이원 변량분석을 실시하였다. 표적자극의 과제 무관한 차원에 따라 구성된 평균반응시간에 대해 반복 이원 변량분석을 실시한 결과, 단서의 위치에 대한 주효과가 나타났으며,  $F(2,22)=17.56, p<.01$ , 반응 손가락의 일치 여부에 대한 주효과도 나타났다,  $F(1,11)=10.26, p<.01$ . 그러나 두 변인 간의 상호작용은 유의미하지 않았다,  $F<1$ . 방해자극의 과제 관련 차원에 따라 구성된 평균반응시간에 대해 반복 이원 변량분석을 실시한 결과, 단서의 위치에 대한 주효과가 나타났으며,  $F(2,22)=9.82, p<.01$ , 반응 손가락의 일치 여부에 대한 주효과도 나타났다,  $F(1,11)= 24.89, p<.01$ . 그러나 두 변인 간의 상호작용은 유의미하지 않았다,  $F<1$ . 방해자극의 과제 무관한 차원에 따라 구성된 평균반응시간에 대해 반복 이원 변량분석을 실시한 결과, 단서의 위치에 대한 주효과가 나타났으며,  $F(2,22)=13.46,$

$p<.01$ , 반응 손가락의 일치 여부에 대한 주효과는 나타나지 않았다,  $F<1$ . 두 변인 간의 상호작용도 유의미하지 않았다,  $F(2,22)= 2.128, p>.05$ .

과제가 쉬울 때, 방해자극의 과제 관련 차원에서는 자동적으로 주의를 받게 되는 표적자극의 과제 무관한 차원에서 보이는 것과 같은 반응 손가락 일치 효과가 나타났으나 방해자극의 과제 무관한 차원에서는 반응 손가락 일치 효과가 나타나지 않았다. 즉 방해자극의 과제 관련 차원에 대한 반응 손가락이 표적자극에 대한 반응 손가락과 일치할 때의 반응시간이 불일치할 때의 반응시간보다 통계적으로 유의미하게 빨랐다. 그러나 방해자극의 과제 무관한 차원에 대한 반응 손가락이 표적자극에 대한 반응 손가락과 일치할 때의 반응시간과 불일치할 때의 반응시간 사이에는 통계적으로 유의미한 차이가 없었다. 이러한 현상은 앞서 방해자극이 나올 위치에 공간적 단서가 주어짐으로써 방해자극에 주의가 할당되어 있

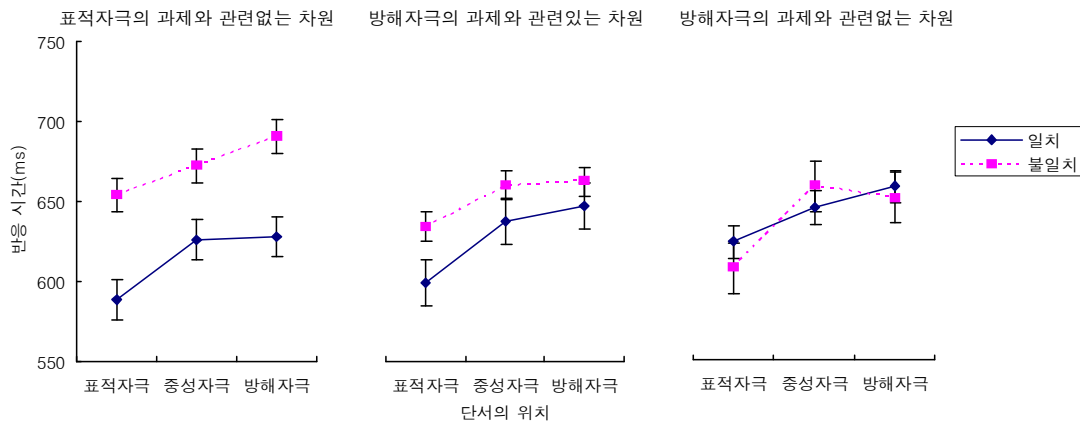


그림 3. 실험 1A의 각 차원에 따른 반응시간 패턴. 가로축은 단서가 주어진 위치로 왼쪽부터 단서가 표적자극이 제시될 위치에 나온 경우, 중성자극이 제시될 위치에 나온 경우, 방해자극이 제시될 위치에 나온 경우를 나타낸다. ‘일치’는 표적자극에 대한 반응 손가락과 각 차원에 대한 반응 손가락이 일치하는 경우를, ‘불일치’는 불일치하는 경우를 나타낸다.



을 때에도 나타났다. 이로 미루어 볼 때 방해 자극의 과제 무관련 차원에 대한 반응은 표적 자극에 대한 반응에 간섭하지 않는다고 해석할 수 있다. 따라서 일치조건에서 반응이 촉진되는 표적자극의 과제 무관련 차원 및 방해 자극의 과제 관련 차원과 달리, 방해자극의 과제 무관련 차원은 주의 할당과 상관 없이 항상 선택되지 않았다고 볼 수 있다. 이러한 결과는 Remington과 Folk(2001)의 연구와 일치하는 것이다.

본 실험 결과 과제의 지각적 부하가 작을 때에는 Remington과 Folk가 보고한 결과대로 과제와 상관없는 자극이 완전히 무시되지 못했다. 이러한 결과는 과제가 쉬울 때에는 과제를 수행하고도 주의 자원이 남게 되고, 이때 남은 자원으로 방해자극의 과제 관련 차원이 선택됨을 시사한다.

### 실험 1B: 높은 지각적 부하

실험 1A에 이어 실험 1B에서도 방해자극의 과제 관련 차원과 과제 무관련 차원의 선택 여부가 판별 과제의 지각적 부하에 따른 주의 할당 정도에 의해 달라지는지 알아보하고자 하였다. 특히 과제의 부하가 커서 표적자극으로 주의가 많이 할당되어야 할 때 방해자극의 선택 여부가 어떻게 되는지 알아보기 위하여, 실험 1B에서는 표적자극에 대한 정체와 방향 판단을 지각적으로 보다 어렵게 조작하였다. 이를 위해, 실험 1A에서와 마찬가지로 Remington과 Folk(2001)의 연구에서 사용한 과제에서 자극을 변형하였다. 표적자극과 방해자극으로 R과 거울에 반사된 모양의 R, 중성자극으로 P와 K를 사용하여, 표적자극과 방해자극으로 T와 L, 중성자극으로 O와 X를 사용한 실험 1A

나 표적자극과 방해자극으로 T와 L, 중성자극으로 E와 F를 사용한 Remington과 Folk의 실험보다 지각적 부하를 크게 하였다<sup>1)</sup>. 첫 화면에서 표적자극의 방향을 판단하도록 지시할 때에도 Remington과 Folk가 그들의 실험 1B에서 사용한 좌우 45°로 기울어진 막대 대신 실험 1A에서 사용한 Orientation의 약자 O를 제시하여 방향 판별 또한 더 어려울 수 있도록 하였다. 과제가 어려워 주의의 부하가 클 경우에는 표적자극으로 주의가 많이 할당되며, 따라서 과제 관련 차원인지 아니면 과제 무관련 차원인지에 상관 없이 방해자극은 모두 선택되지 않을 것으로 예상하였다.

## 방 법

**참가자.** 실험 1A에 참여하지 않은 15명의 연세대학교 학생이 수업의 이수 자격을 갖추기 위해 실험에 참가하였다. 참가자들은 나안 또는 교정시력이 0.8 이상이었으며 실험의 목적과 가설에 대해 전혀 알지 못했다.

**도구 및 장치.** 실험 1A에서와 같았다.

**자극.** 실험 1B의 자극으로는 R, 거울에 반사된 모양의 R, K, P 등 네 개의 알파벳을 사용하였다. 표적자극은 왼쪽 혹은 오른쪽으로 45°

1) Lavie와 Cox(1997)를 참고하면 지각적 부하란 시각 탐색 패러다임에서 표적자극과 방해자극 사이의 닮은 정도를 의미한다. 실험 1A와 1B에서 실험의 목적은 Remington과 Folk(2001)가 보고한 주의와 선택의 분리에 지각적 부하가 어떤 영향을 주는지 알아보는 것으로, 표적자극과 중성자극 또는 표적자극과 방해자극 사이의 자극혼동성 내지 유사성(similarity)을 변화시킴으로써 지각적 부하를 조작하고자 하였다.

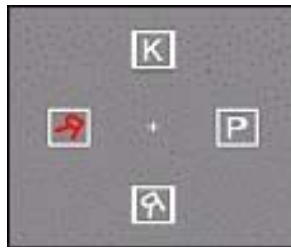


그림 4. 실험 1B의 자극 예. 오른쪽에 있는 문자 R의 거울상이 실험에서는 빨간색으로 나타나고 이것이 표적자극이 된다.

기울어진 빨간색 R이나 거울에 반사된 모양의 R이었다. 방해자극은 왼쪽 혹은 오른쪽으로 45° 기울어진 하얀색 R이나 거울에 반사된 모양의 R이었으며, 중성자극은 하얀색 K와 P였다. 그림 4에 실험 1B에서 사용된 자극의 한 예가 제시되어 있다.

**실험설계 및 절차.** 변인은 실험 1A와 동일하였다.

실험 1A에서와 마찬가지로 참가자들은 표적자극의 정체와 방향에 가능한 한 빠르게 반응하도록 지시받았다. 첫 화면 중앙에 R과 거울에 반사된 모양의 R이 제시된 시행에서는 표적자극의 정체가 R인지 혹은 거울에 반사된 모양의 R인지를 판단하고, 첫 화면 중앙에 O가 제시된 시행에서는 표적자극이 수직축을 기준으로 왼쪽으로 기울어져 있는지 오른쪽으로 기울어져 있는지를 판단하도록 지시하였다. 참가자들은 표적자극이 R이거나 왼쪽으로 기울어진 경우에는 둘째 손가락으로 키보드 상의 한 자판을, 거울에 반사된 모양의 R이거나 오른쪽으로 기울어진 경우에는 셋째 손가락으로 다른 한 자판을 눌러야 했다. 나머지 절차는 실험 1A와 동일하였다.

## 결과 및 논의

옳게 반응한 시행만을 가지고 결과를 분석하였다. 실험 참가자들의 평균 정확률은 96.5%였다. 표적자극의 과제 무관론 차원, 방해자극의 과제 관련 차원, 그리고 방해자극의 과제 무관론 차원 각각에서 반응 손가락의 일치 여부와 단서의 위치(표적자극, 중성자극, 방해자극)에 따른 반응시간 패턴이 그림 5에 제시되었다. 실험 1A와 마찬가지로, 표적자극의 과제 무관론 차원, 방해자극의 과제 관련 차원, 그리고 과제 무관론 차원 각각에 따라서 단서의 위치와 반응 손가락 일치 여부를 참가자 내 변인으로 하여 각각 반복 이원 변량분석을 실시하였다.

표적자극의 과제 무관론 차원에 대해 반복 이원 변량분석을 실시한 결과 단서의 위치에 대한 주효과,  $F(2,28)=14.22, p<.01$ , 및 반응 손가락의 일치 여부에 대한 주효과,  $F(1,14)=9.672, p<.01$ ,가 관찰되었으나 두 변인 간의 상호작용은 유의미하지 않았다,  $F<1$ . 방해자극의 과제 관련 차원에 대해 반복 이원 변량분석을 실시한 결과 단서의 위치에 대한 주효과가 나타났으나,  $F(2,28)=14.803, p<.01$ , 반응 손가락의 일치 여부에 대한 주효과는 나타나지 않았다,  $F<1$ . 두 변인 간의 상호작용도 유의미하지 않았다,  $F<1$ . 방해자극의 과제 무관론 차원에 대해 반복 이원 변량분석을 실시한 결과, 단서의 위치에 대한 주효과는 나타났으나,  $F(2,28)=16.715, p<.01$ , 반응 손가락의 일치 여부에 대한 주효과와 두 변인 간의 상호작용효과 모두 유의미하지 않았다(각각  $F<1, F=1.38$ ).

실험 1B에서 과제가 상대적으로 어려울 때, 표적자극의 과제 무관론 차원과는 달리 방해자극의 과제 관련 차원과 방해자극의 과제 무

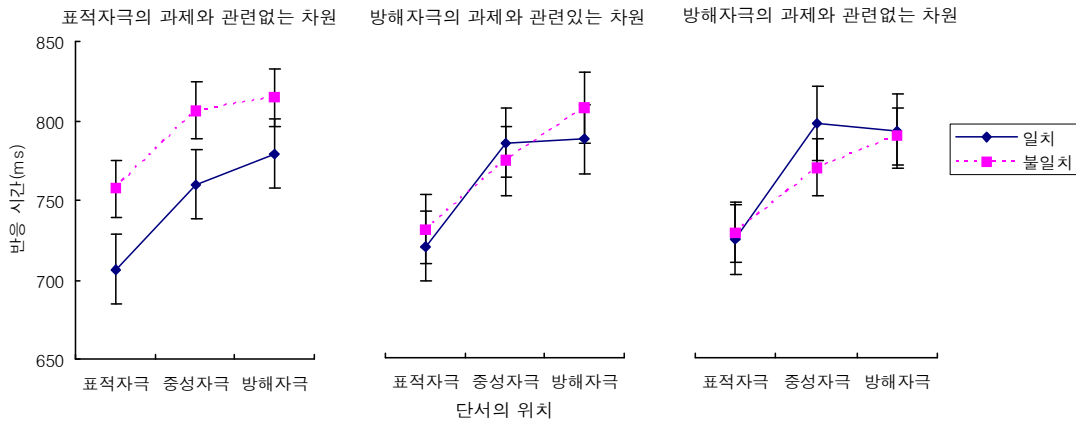


그림 5. 실험 1B의 각 차원에 따른 반응시간 패턴. 가로축은 단서가 주어진 위치로 왼쪽부터 단서가 표적자극이 제시될 위치에 나온 경우, 중성자극이 제시될 위치에 나온 경우, 방해자극이 제시될 위치에 나온 경우를 나타낸다. ‘일치’는 표적자극에 대한 반응 손가락과 각 차원에 대한 반응 손가락이 일치하는 경우를, ‘불일치’는 불일치하는 경우를 나타낸다.

관련 차원 모두에서 표적자극에 대한 반응과 반응 손가락이 일치할 때의 이득 효과가 나타나지 않았다. 즉 방해자극의 과제 관련 차원에 대한 반응 손가락이 표적자극에 대한 반응 손가락과 일치할 때와 불일치할 때, 또한 방해자극의 과제 무관련 차원에 대한 반응 손가락이 표적자극에 대한 반응 손가락과 일치할 때와 불일치할 때의 반응시간에 통계적으로 유의미한 차이가 없었다. 이러한 현상은 방해자극에 주의가 할당되어 있을 때에도 나타났다. 즉, 방해자극이 나올 위치에 단서가 주어져 자극이 주의를 받았을지라도 방해자극의 두 차원이 표적자극에 대한 반응에 간섭을 일으키지 않았으며, 따라서 방해자극은 선택이 되지 않았다고 할 수 있다. 이러한 결과는 주의와 선택의 분리가 공간적 주의할당 정도에 따라 달라질 수 있음을 보였다는 점에서 Remington과 Folk(2001)의 연구결과의 해석에 중요한 제약을 제공하는 것이다. 즉, 인지적

자원이 많이 요구되는 어려운 과제의 경우에는 비록 방해자극에 공간적 주의가 할당된다고 해도 방해자극의 과제 관련 차원과 과제 무관련 차원 모두 선택되지 않을 수 있다.

### 실험 2A: 낮은 단서 타당률

실험 2A에서는 사전 단서의 정보에 따라 지각적 부하의 효과가 다르게 나타난다는 Johnson과 McGrath, 그리고 McNeil(2002)의 연구에 근거하여 주의 할당 정도에 따라 방해자극의 선택 여부가 달라지는지를 알아보기 위해 단서에 정보를 부가하였다. 본 실험에서는 단서의 정보에 따라 방해자극의 과제 관련 차원과 과제 무관련 차원의 선택이 어떻게 달라지는가를 살펴보기 위해 과제의 지각적 부하가 작은 상태에서 단서의 타당도를 낮게 조작하였다. 이를 위해 방해자극이 나올 위치에 단서가 주어질 확률을 75%로 높게 하

고, 표적자극과 두 개의 중성자극이 나올 위치에 단서가 주어질 확률은 각각 8.33%로 낮게 했다. 이렇듯 단서가 표적자극의 위치를 예측할 확률이 낮을 때에는 Johnson 등의 연구 결과와 유사하게 과제와 관련 없는 자극의 간섭이 부분적으로 나타날 것으로 예상하였다. 보다 구체적으로, 방해자극의 과제 관련 차원은 선택되고 과제 무관련 차원은 선택되지 않을 것으로 예상하였다.

### 방법

**참가자.** 실험 1A와 1B에 참여하지 않은 12명의 연세대학교 학생이 실험에 참가하였으며, 그 사례로 실험 참가비를 지급하였다. 참가자들은 나안 또는 교정시력이 0.8 이상이었으며 실험의 목적과 가설에 대해 전혀 알지 못했다.

**도구 및 장치.** 실험 1A와 같았다.

**실험설계 및 절차.** 변인은 실험 1A와 동일

하였다.

표적자극이 나올 위치에 단서가 제시된 확률을 낮춘 것과 연습시행 30회, 본시행 576회를 실시한 것을 제외한 모든 절차는 실험 1A와 같았다.

### 결과 및 논의

옳게 반응한 시행만을 가지고 결과를 분석하였다. 실험 참가자들의 평균 정확률은 95.7%였다. 그림 6에 표적자극의 과제 무관련 차원, 방해자극의 과제 관련 차원, 그리고 방해자극의 과제 무관련 차원 각각에 따른 반응시간 결과가 제시되어 있다. 앞선 실험들과 마찬가지로, 이들 각 차원에서의 단서의 위치와 반응 손가락 일치 여부를 참가자 내 변인으로 하여 반복 이원 변량분석을 실시하였다.

표적자극의 과제 무관련 차원에 대해 반복 이원 변량분석을 실시한 결과, 단서의 위치에

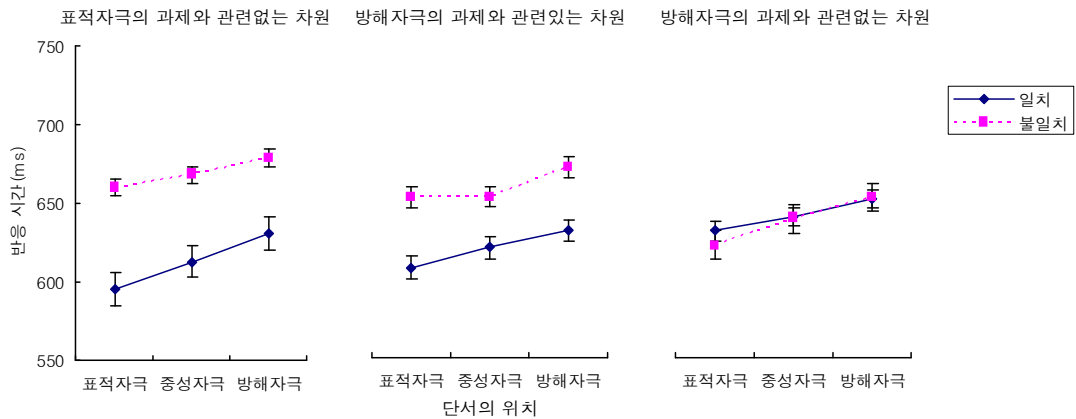


그림 6. 실험 2A의 각 차원에 따른 반응시간 패턴. 가로축은 단서가 주어진 위치로 왼쪽부터 단서가 표적자극이 제시될 위치에 나온 경우, 중성자극이 제시될 위치에 나온 경우, 방해자극이 제시될 위치에 나온 경우를 나타낸다. ‘일치’는 표적자극에 대한 반응 손가락과 각 차원에 대한 반응 손가락이 일치하는 경우를, ‘불일치’는 불일치하는 경우를 나타낸다.

대한 주효과,  $F(2,22)=4.422, p<.05$ , 및 반응 손가락의 일치 여부에 대한 주효과가,  $F(1,11)=17.380, p<.01$ , 관찰되었으나, 두 변인 간의 상호작용은 유의미하지 않았다,  $F<1$ . 방해자극의 과제 관련 차원에 대해 반복 이원 변량분석을 실시한 결과, 단서의 위치에 대한 주효과가 나타나지 않았으며,  $F(2,22)=2.439, p>.05$ , 반응 손가락의 일치 여부에 대한 주효과가 나타났다,  $F(1,11)=57.628, p<.01$ . 두 변인 간의 상호작용은 유의미하지 않았다,  $F<1$ . 방해자극의 과제 무관련 차원에 대해 반복 이원 변량분석을 실시한 결과 단서의 위치에 대한 주효과가 나타나지 않았으며,  $F(2,22)=2.967, p>.05$ , 반응 손가락의 일치 여부에 대한 주효과도 나타나지 않았다,  $F<1$ . 또한 두 변인 간의 상호작용도 유의미하지 않았다,  $F<1$ .

단서가 표적자극의 위치를 예측할 확률이 낮았을 때에도 방해자극의 과제 관련 차원에서 손가락 일치 효과가 나타났다. 즉 방해자극의 과제 관련 차원에 대한 반응 손가락이 표적자극에 대한 반응 손가락과 일치할 때의 반응시간이 불일치할 때의 반응시간보다 통계적으로 유의미하게 빨랐다. 이는 표적자극의 과제 무관련 차원과 마찬가지로, 방해자극의 과제 관련 차원이 선택되어 반응에 간섭하였음을 시사한다.

반응 손가락 일치 여부의 주효과는 Remington과 Folk(2001)의 실험에서 얻어진 결과와 일치한다. 그러나 본 실험에서는 방해자극의 과제 관련 차원에서 단서 위치의 주효과가 없었다. 즉 단서가 표적자극의 위치에 제시될 때의 반응시간과 그렇지 않을 때의 반응시간에 차이가 없었으며, 이를 통해 단서의 효과가 없었음을 확인할 수 있었다. Remington과 Folk의 실험에서는 단서의 위치로 주의가 할당된다는

전제 하에 실험을 실시하여 방해자극의 과제 관련 차원이 선택되어 반응에 간섭하고 과제 무관련 차원은 선택되지 않아 반응에 간섭하지 않은 결과를 얻었다. 본 실험에서는 단서의 효과가 없어 단서의 위치로 주의가 할당되었다고 확신할 수 없는 경우에도 방해자극의 과제 관련 차원이 선택되어 반응에 간섭하는 결과가 나타났으며, 이를 통해 방해자극의 과제 관련 차원으로부터의 간섭은 초점 주의 없이도 일어날 가능성이 있다고 추론할 수 있다.

## 실험 2B: 높은 단서 타당률

실험 2B에서는 실험 2A와 달리 단서에 정 보가를 추가하였다. 이를 위해 과제의 지각적 부하가 작은 상태에서 표적자극이 나올 위치에 단서가 주어질 확률을 실험 1A, 1B, 그리고 2A에 비해 높이고, 방해자극과 중성자극이 나올 위치에 단서가 주어질 확률은 낮게 했다. 구체적으로 표적자극이 나올 위치에 단서가 주어질 확률을 75%로 높게 하고, 방해자극과 두 중성자극이 나올 위치에 단서가 주어질 확률은 각각 8.33%로 낮게 했다. 단서가 표적자극의 위치를 예측할 확률이 비교적 높다면 단서가 주어진 위치로 하향적 주의가 유도될 것이며, 이에 따라 방해자극의 과제 관련 차원은 단서가 방해자극이 나올 위치에 제시될 경우에만 선택되며, 과제 무관련 차원은 여전히 선택되지 않을 것이라고 예상하였다.

## 방 법

**참가자.** 실험 1A와 1B, 그리고 2A에 참여하지 않은 20명의 연세대학교 학생이 실험에 참가하였으며, 그 사례로 실험 참가비를 지급하

였다. 참가자들은 나안 또는 교정시력이 0.8 이상이었으며 실험의 목적과 가설에 대해 전혀 알지 못했다.

**도구 및 장치.** 실험 1A와 같았다.

**자극.** 실험 1A와 같았다.

**실험설계 및 절차.** 변인은 실험 1A와 동일하였다.

표적자극이 나올 위치에 단서가 제시된 정확도를 높인 것과 연습시행 30회, 본시행 576회를 실시한 것을 제외한 모든 절차는 실험 1A와 같았다.

### 결과 및 논의

옳게 반응한 시행만을 가지고 결과를 분석하였다. 실험 참가자들의 평균 정확률은 98.1

%였다. 그림 7에 표적자극의 과제 무관련 차원, 방해자극의 과제 관련 차원, 그리고 방해자극의 과제 무관련 차원 각각에 따른 반응시간 패턴이 제시되어 있다. 앞선 실험들과 같이, 이들 각 차원에서의 단서의 위치와 반응 손가락 일치 여부를 참가자 내 변인으로 하여 반복 이원 변량분석을 실시하였다.

표적자극의 과제 무관련 차원에 대해 반복 이원 변량분석을 실시한 결과, 단서의 위치에 대한 주효과,  $F(2,38)=74.14, p<.01$ , 및 반응 손가락의 일치 여부에 대한 주효과,  $F(1,19)=34.30, p<.01$ , 모두 유의미한 것으로 관찰되었으나 두 변인 간의 상호작용은 유의미하지 않았다,  $F<1$ . 방해자극의 과제 관련 차원에 대해 반복 이원 변량분석을 실시한 결과, 단서의 위치에 대한 주효과와,  $F(2,38)=38.80, p<.01$ , 반응 손가락의 일치 여부에 대한 주효과가,  $F(1,19)=17.41, p<.01$ , 유의미한 것으로 나타났다. 더욱이 두 변인 간의 상호작용 역시 유의미하였다,  $F(2,38)=4.73, p<.05$ . 이에 따라

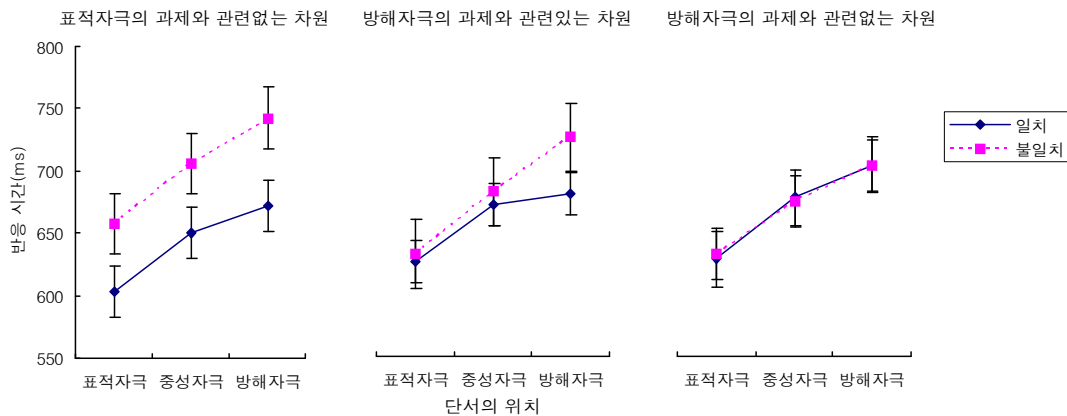


그림 7. 실험 2B의 각 차원에 따른 반응시간 패턴. 가로축은 단서가 주어질 위치로 왼쪽부터 단서가 표적자극이 제시될 위치에 나온 경우, 중성자극이 제시될 위치에 나온 경우, 방해자극이 제시될 위치에 나온 경우를 나타낸다. '일치'는 표적자극에 대한 반응 손가락과 각 차원에 대한 반응 손가락이 일치하는 경우를, '불일치'는 불일치하는 경우를 나타낸다.

각 단서 조건에서 반응 손가락 일치 여부에 따른 단순 차이 효과를 분석한 결과, 방해자극이 나올 위치에 단서가 주어질 경우에서만 반응 손가락 일치, 불일치 간에 유의미한 차이가 나타났다,  $F(1,19)=10.01, p<.01$ . 방해자극의 과제 무관련 차원에 대해 반복 이원 변량 분석을 실시한 결과 단서의 위치에 대한 주효과가 나타났으며,  $F(2,38)=49.73, p<.01$ , 반응 손가락의 일치 여부에 대한 주효과는 나타나지 않았다,  $F<1$ . 또한 두 변인 간의 상호작용도 유의미하지 않았다,  $F<1$ .

본 실험의 결과는 Remington과 Folk(2001)의 실험 결과와 매우 유사한 패턴을 보이고 있다. 특히 방해자극의 과제 관련 차원에서 나타난 유의미한 상호작용 효과는, 방해자극이 나올 위치에 단서가 나타나 방해자극이 주의를 받았을 경우에만 방해자극의 과제 관련 차원이 선택되어 표적자극에 대한 반응에 간섭하였음을 의미한다. 이러한 결과는 Remington과 Folk(2001)의 연구 결과를 해석할 때 중요한 제약점을 제공하는 것으로, 단서의 예측가능성이 주의와 선택의 분리 여부에 영향을 줄 수 있음을 시사하는 것이다. 실험 2A와 같이 단서의 예측가능성이 낮을 경우에는 방해자극의 과제 관련 차원에서의 상호작용이 관찰되지 않다가 실험 2B에서와 같이 단서의 예측가능성이 높고, 따라서 단서의 위치에 보다 많은 주의를 할당되거나 혹은 하향적 주의를 유도되는 경우에는 방해자극의 과제 관련 세부특징들이 선택될 수 있음을 의미한다. 즉 단서가 표적자극이나 중성자극이 나올 위치에 제시되어 방해자극으로 주의를 가지 않았을 때에는 방해자극의 과제 관련 차원이 선택되지 않은 반면, 단서가 방해자극이 나올 위치에 제시되어 방해자극으로 주의를 갔을 때에는

방해자극의 과제 관련 차원이 선택된다고 할 수 있다. 하향적 주의를 유도하는 단서가 매우 타당하게 표적자극의 위치를 예측해 과제 수행에 도움이 됨에 따라, 단서의 위치에 주의를 할당되는 동시에, 그 위치에 제시되는 과제 관련 정보를 선택하여 처리하는 과정이 개입되는 것으로 해석된다.

## 종합 논의

실험 1A와 1B의 결과는 방해자극의 과제 관련 차원과 과제 무관련 차원의 선택 여부가 과제의 지각적 부하에 따라 달라짐을 보여 주었다. 지각적 부하가 작아 과제가 쉬울 때, 즉 표적자극에 많은 주의를 기울일 필요가 없을 때에는 방해자극의 과제 관련 차원에서는 반응 손가락의 일치 효과가 나타난 반면, 과제 무관련 차원에서는 반응 손가락의 일치 효과가 나타나지 않았다. 그러나 지각적 부하가 커서 과제가 어려울 때, 즉 표적자극에 대한 판단에 많은 주의가 필요할 때에는 방해자극의 과제 관련 차원과 과제 무관련 차원 모두에서 반응 손가락의 일치 효과가 나타나지 않았다. 이를 통해 과제가 쉬워 표적자극을 처리하고도 주의 자원이 남아 있을 때에는 방해자극의 과제 관련 차원이 선택되었고, 과제 무관련 차원은 선택되지 않았음을 알 수 있다. 한편 과제가 어려워 표적자극의 처리에 많은 주의 자원이 사용될 때에는 방해자극의 과제 관련 차원과 과제 무관련 차원 모두 선택되지 않았음을 알 수 있다. 이러한 결과는 과제의 지각적 부하에 따라 주의를 방해자극에 할당될 수 있는 정도가 달라지고, 이러한 주의 할당의 차이가 방해자극의 과제 관련, 혹은 무관련 차원의 선택에 영향을 미칠 수 있음을 시

사한다.

실험 1A, 1B의 결과는 Lavie와 Cox(1997)의 부하 이론과 일치하는 것이다. 즉 과제가 어려워 과제 수행에 주의 자원이 많이 할당되고 따라서 표적자극에 주의가 많이 가면, 과제와 관련 없는 자극을 처리할 자원이 부족하여 방해자극의 어떤 차원도 선택되지 않았다. 그러나 과제가 쉬워 과제를 수행하는 데 모든 주의 자원이 할당될 필요가 없고 표적자극에 주의가 많이 갈 필요가 없다면, 남아 있는 주의 자원이 방해자극의 과제 관련 차원을 선택하는 데 사용되는 것으로 해석할 수 있다.

본 실험들은 Lavie와 Cox(1997)의 연구와는 달리 표적자극과 방해자극의 위치가 미리 정해져 있지 않았고, 단서를 사용함으로써 단서의 예측가능성 등을 조작할 수 있었다. Lavie와 Cox(1997)의 연구에서는 시각 탐색 과제를 사용하였는데, 과제와 관련 없는 자극을 시각 탐색 자극과 별도로 제시하였다. 즉 시각 탐색 자극은 화면 중앙에 가상의 원 형태로 제시된 반면, 과제와 관련 없는 자극은 화면 주변에 따로 제시하였다. 그러나 본 실험에서는 매 시행마다 자극이 제시될 수 있는 네 위치 중 한 곳에 표적자극, 다른 한 곳에 방해자극을 무선적으로 제시하였기 때문에, 표적자극이 나올 수 있는 위치와 방해자극이 나올 수 있는 위치가 따로 구분되어 있지 않다. 특히 표적자극뿐 아니라 방해자극도 먼저 제시된 단서로 인해 주의를 받을 수 있었다. 따라서 본 실험을 통해 표적자극과 함께 제시되며 주의를 받은 방해자극의 선택도 과제 부하에 따라 달라질 수 있으며, 또한 부하 이론이 시각 탐색 과제뿐 아니라 표적자극에 대한 판별 과제에도 적용됨이 밝혀졌다.

실험 1B에서는 반응을 요구하는 두 가지

세부 특징 중 자극의 정제 차원에 대한 판단을 어렵게 조작하여 과제의 지각적 부하를 높였다. 정제뿐 아니라 방향 차원에 대한 판단을 어렵게 조작하여 과제의 지각적 부하를 높이는 추가 실험을 할 수 있을 것이다. 이러한 추가 실험을 통해서 본 연구의 실험 1B와 같은 결과가 나온다면, 과제의 지각적 부하와 세부 특징 차원의 선택 간의 관계를 좀 더 일반화할 수 있을 것이다.

실험 2A과 2B에서는 단서의 예측 정도에 따라 방해자극의 과제 관련 차원과 과제 무관련 차원에 대한 선택이 다르게 나타났다. 즉 단서가 표적자극이 나올 위치를 타당하게 예측하지 못한 실험 2A의 경우에는 방해자극의 과제 관련 차원은 선택된 반면, 과제 무관련 차원은 선택되지 않았으며, 이러한 경향은 단서가 어디에 제시되는지와 상관없이 나타났다. 이에 비해 단서가 타당하게 표적자극이 나올 위치를 예측한 실험 2B에서는 위치 단서가 중요한 역할을 하였다. 즉, 단서가 나타난 위치에서의 세부특징이 과제와 관련이 있는지의 여부에 따라 선택이 결정되는 것이다. 예측력 있는 단서가 주어진 경우 방해자극의 과제 관련 차원이 선택되며 방해자극의 과제 무관련 차원은 선택되지 않았다. 이러한 상호작용의 원인은 단서의 높은 예측가능성으로 인한 하향적 주의로 인한 것일 수도 있고 혹은 단순히 더 많은 공간적 주의를 할당되었기 때문일 수도 있다. 혹은 이 두 가지 모두 일 수도 있다. 후속 연구를 통한 면밀한 분석이 필요할 것이다. 적어도 본 연구의 4개의 실험을 통해 추측할 수 있는 것은 과제의 난이도를 통한 지각적 부하나 혹은 단서의 예측가의 조작을 통하여 주의할당의 정도를 달리 하였을 때, 이러한 주의 할당의 차이가 방해자극의 과제



관련, 혹은 무관련 차원의 선택에 영향을 미칠 수 있다는 것이다.

한편 Remington과 Folk(2001)의 연구에서는 단서가 나올 확률이 네 자극 위치에서 모두 같았다. 즉 표적자극, 방해자극, 두 개의 중성 자극을 합쳐 총 네 개의 자극에 각각 25%씩 단서가 주어졌다. 이 때 단서는 표적자극의 위치에 대한 정보가 혹은 예측가를 가지지 않았다. 그럼에도 불구하고 표적자극이 빨간색으로 정의되었기 때문에, 연구자들은 표적자극과 같은 빨간색의 단서로 주의가 갈 것이라고 가정하였다. 이는 표적자극에 대한 처리가 색이나 움직임 등의 세부 특징 탐지를 요구한다면 표적자극을 구별짓는 특성을 공유하는 단서로 주의가 유도될 것이라는 유관적 비자발적 정향(contingent involuntary orienting) 이론(Folk, Remington, & Johnston, 1992)에 기초한 것이다. 또한 Folk와 Remington, 그리고 Johnston(1992)에 의하면, 표적자극과 단서의 세부 특징이 같으면 단서가 표적자극의 위치를 100% 틀리게 예측하더라도 단서의 위치로 주의가 할당되어야 한다. 이를 근거로, Remington과 Folk의 실험에서는 빨간색으로 정의된 표적자극과 빨간색이라는 특징을 공유하는 단서로 주의가 이끌린다고 주장하였다.

이러한 유관적 비자발적 정향 이론에 의하면 본 연구의 실험 2A에서도 단서의 위치로 주의가 할당되어야 한다. 비록 단서가 표적자극의 위치를 낮은 확률로 예측하였지만, 이 단서는 표적자극과 빨간색이라는 세부 특징을 공유했기 때문이다. 그러나 실험 2A에서는 단서의 위치에 대한 주효과가 나타나지 않았다. 이는 단서의 위치로 주의가 할당되지 않았거나 혹은 할당되었더라도 미미한 정도의 주의 할당 가능성을 암시하는 결과이다. 실험 2A의

경우 표적자극이 나올 위치에 단서가 제시된 비율이 8.3%였으며, 방해자극이 나올 위치에 단서가 제시된 비율이 75%였다. 단서의 타당도를 이와 같이 조작할 경우 단서의 타당도가 낮아져 단서 자체는 표적 자극에 반응해야 하는 과제 수행에 도움이 되지 않고, 대신 방해자극이 단서에 의해 많은 주의를 받게 된다. 실험 결과 단서 위치에 대한 주효과는 없었으며, 이는 과제 수행에 도움이 되지 않는 단서가 방해자극의 위치에 제시될 때 단서가 무시될 수 있음을 의미한다. 즉 단서가 표적자극과 세부 특징을 공유하더라도 과제 수행에 방해가 될 경우, 참가자들은 단서의 위치로 주의를 할당하지 않았을 수 있다. 이러한 가능성은 유관적 비자발적 정향이론의 적용이 제한적일 수 있음을 시사한다.

본 연구의 결과를 종합해 보면, 과제의 지각적 부하를 더해 주의가 표적자극에 많이 할당되는 경우에는 방해자극이 주의를 받았을 경우에도 방해자극의 과제 무관련 차원뿐 아니라 관련 차원까지 선택이 되지 않았다. 또한 단서의 타당도에 따라 혹은 단서에 의한 주의할당 정도에 따라 방해자극의 과제 관련 차원의 선택이 결정될 수 있음을 보였다. 이러한 결과는, 방해자극이 주의를 받는 경우 과제 관련 차원만 선택된다는 Remington과 Folk(2001)의 주장에 대해 추가적인 정보를 제공하는 것이다.

## 참고문헌

- Duncan, J. (1984). Selective attention and the organization of visual information. *Journal of Experimental Psychology: General*, 113, 501-517.

- Duncan, J., & Humphreys, G. (1989). Visual search and stimulus similarity. *Psychological Review*, 96, 433-458.
- Folk, C. L., Remington, R. W., & Johnston, J. C. (1992). Involuntary covert orienting is contingent on attentional control settings. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 18, 1030-1044.
- Johnson, D. N., McGrath, A., & McNeil, C. (2002). Cuing interacts with perceptual load in visual search. *Psychological Science*, 13, 284-287.
- Kahneman, D., & Triesman, A. (1984). Changing views of attention and automaticity. In R. Parasuraman & D. R. Davies (Eds.), *Varieties of attention* (pp. 29-61). Orlando, FL: Academic Press.
- Kim, M. S., & Cave, K. (1999). Top-down and bottom-up attentional control; On the nature of interference from a salient distractor. *Perception & Psychophysics*, 6 (6), 1009-1023.
- Lavie, N., & Cox, S. (1997). On the efficiency of visual selective attention: Efficient visual search leads to inefficient distractor rejection. *Psychological Science*, 8 (5), 395-398.
- Maruff, P., Danckert, J., Camplin, G., & Currie, J. (1999). Behavioral goals constrain the selection of visual information. *Psychological Science*, 10, 522-525.
- Remington, R. W., & Folk, C. L. (2001). A dissociation between attention and selection. *Psychological Science*, 12, 511-515.
- Shih, S.-I., & Sperling, G. (1996). Is there feature-based attentional selection in visual search? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 22, 758-779.
- Sperling, G., Wurst, S. A., & Lu, Z.-L. (1992). Using repetition detection to define and localize the processes of selective attention. In D. Meyer & S. Kornblum (Eds.), *Attention and Performance XIV* (pp. 265-298). Cambridge, MA: MIT Press.
- Yantis, S., & Johnston, J. C. (1990). On the locus of visual selection: Evidence from focused attention tasks. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 16, 135-149.
- Yantis, S., & Jonides, J. (1984). Abrupt visual onsets and selective attention: Evidence from visual search. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 10, 602-621.

1 차원고접수 : 2006. 5. 15.

최종게재결정 : 2006. 6. 20.

## The effect of spatial attention via perceptual load or validity of spatial cue on the selection of features

Hye Jin Yang

Min-Shik Kim

Department of Psychology, Yonsei University

Remington and Folk(2001) reported a dissociation between attention and selection by showing that not every dimension of attended stimulus was selected. In their experiments, the interference from attended foils (nontarget items) occurred in the task-relevant dimension but not in the task-irrelevant dimension when the response to a target conflicted with the responses to each foil dimension. These results suggested that only the task-relevant dimension, but not the task-irrelevant dimension, of foils was selected when the foils were attended. The current study investigated whether the selection of the dimensions depended on the allocation of spatial attention. To manipulate the degree to which spatial attention is allocated, we used different degrees of perceptual load and cue predictability. When the perceptual load of task stimuli was low, the task-irrelevant dimensions of attended foils were not selected as in the Remington and Folk's experiments. When the perceptual load was high, however, either the task-relevant or task-irrelevant dimensions of the attended foils were not selected. Cue predictability also affected the dissociation. When the high informative cues appeared at the foil locations, only the task-relevant dimension was selected. When the high informative cues appeared at the locations of the target or the neutral, however, neither the task-relevant nor the task-irrelevant dimension of foil was selected. These results suggest that the selection of dimensions of foil can depend on the top-down mechanism and/or the allocation of spatial attention.

*Keywords* : spatial attention, selection, perceptual load