

자극-반응 부합성과 전역/국소 처리의 상호작용 효과에 관한 연구

김 예 리 이 재 식
부산대학교 심리학과

본 연구에서는 전역/국소 처리의 상대적 차이를 자극-반응 부합성과 관련하여 살펴보기 위하여 자극 속성(복합문자의 전역 혹은 국소 속성이 일치하거나 불일치)과 판단 수준(전역-속성에 대한 반응 혹은 국소 속성에 대한 반응), 그리고 개념적 자극-반응의 부합성(실험 1) 및 공간적 자극-반응 부합성(실험 2) 수준이 체계적으로 조작되었다. 본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다. 먼저, (1) 전반적으로 복합문자의 전역 속성과 국소 속성이 일치하는 경우, 전역-속성에 반응하는 경우, 그리고 개념적/공간적으로 부합하는 경우에서의 수행이 더 우수하였다. (2) 특히, 기존의 연구 결과와 마찬가지로 국소 속성에 대한 반응은 자극-자극이 불일치할 경우에는 전역 속성에 비해 더 많은 간섭을 받는다는 것이 관찰되었다. (3) 일반적으로 개념적 자극-반응 부합 조건에서의 수행이 우월하지만 자극-자극 불일치 조건의 경우에는 비부합 대응보다 부합 대응 조건에서의 반응시간이 상대적으로 더 많이 증가하였다. 그리고 (4) 국소 속성에 대한 반응은 반응해야 할 자극의 의미적 속성과 위치가 부합하거나 부합하지 않는 것에 관계없이 비교적 일정하고 느린데 반해, 전역 속성에 대한 반응은 자극이 제시된 위치가 자극의 의미와 비부합할 경우 간섭의 정도가 더 증가하였다. 이러한 결과들은 전역 처리가 국소 처리에 비해 처리에서의 우월성을 갖지만 개념적/공간적 자극-반응 부합성의 여부에 따라 전역 처리에 대한 간섭의 정도가 달라질 수 있음을 시사한다.

주제어: 자극-반응 부합성, 전역처리, 국소처리, 복합패턴, 자극-자극 일치성

Norman(1988)은 시스템을 설계할 때, 제어장치의 운동 방향 및 제어 행동의 결과 사이에 ‘자연스러운 대응(natural mapping)’의 중요성을 강조했고, 이러한 자연스러운 대응은 응용실험 심리학이나 인간공학 영역에서 많이 이루어지고 있는 부합성(compatibility) 연구의 기초를 이룬다. 물건들을 쓰기 쉽게 하기 위해 설계자들은 자연스러운 대응을 사용해야 한다. 자연스러운 대응이란, 어느 한 시스템으로 입력 혹은 그 시스템으로부터의 출력과 이에 따른 시스템의 상태 변화 사이의 관계성을 쉽게 표상할 수 있음을 의미한다. 예를 들어, 한 물체를 위로 들어올리기 위해서는 제어장치의 레버도 같은 방향으로 움직이는 것이 더 자연스러운 것이고, 자동차를 오른쪽으로 회전시키기 위해서 핸들을 오른쪽으로 돌리는 것이 더 자연스러운 것이다. 이와 같이 자연스러운 대응은 오퍼레이터가 제어장치의 기능을 쉽게 표상할 수 있도록 해줌으로써 오퍼레이터의 시스템 사용에 즉각적인 이해를 이끌 수 있고, 궁극적으로 더 쉽고 빠르며 정확하게 디스플레이의 내용을 파악하거나 제어장치를 조작할 수 있게 해 준다.

자극-반응 부합성

디스플레이와 제어장치 사이의 자연스러운 대응에 대한 이론적 배경일 뿐만 아니라 인터페이스 설계의 가장 기본적인 개념은 Fitts 등 (Fitts & Deininger, 1954; Fitts & Seeger, 1953)에 의해 처음으로 소개된 자극-반응 부합성(stimulus-response compatibility)의 원리이다. 자극-반응 부합성은 자극 세트와 반응 세트 조합의 총체적 관계에서 일어나는 효과로, 자극이나 반응 특성이 각각 독립적으로 활성화되는 것

이 아니라, 그들 간의 상호작용이 수행에 영향을 미친다는 것을 나타낸다.

자극-반응 부합성은 대부분 공간적으로 정의된다. 자극에 반응하기 위해 요구되는 시간이 자극과 반응 간의 공간적 관계에 의존하게 될 경우, 이를 공간 부합(spatial compatibility)이라 한다. 4개의 스토브 버너와 각 버너에 대한 스위치의 공간적 배열 연구(Chapanis & Lindenbaum, 1959)는 자극-반응 부합성 원리 중 위치 부합(location compatibility)에 관한 전통적인 예로서, 이를 통해 제어장치(예를 들어, 버너의 스위치)는 관련 디스플레이(예를 들어, 버너)의 바로 옆에 놓이거나 혹은 둘 간의 공간적 배열이 일치하는 방식으로 설계되어야 한다는 것을 시사하고 있다(물론 “이론적으로는” 제어장치가 관련 디스플레이의 바로 옆에 놓이는 것이 가장 좋으나 버너-스위치의 경우처럼 실제 생활에 그대로 적용 가능하지 못할 수도 있다). 제어장치의 공간적 배열과 디스플레이의 공간적 배열이 일치하도록 시스템이 설계되면(디스플레이-제어 정렬 일치 원리) 제시된 자극에 대한 반응시간이 일반적으로 짧아진다. 예를 들면, 왼쪽 반응이 왼쪽 자극에 배정되고, 오른쪽 반응이 오른쪽 자극에 배정되었을 때가 그 반대로 배정되었을 때보다 반응시간이 더 빠르다(Proctor & Dutta, 1993; Proctor & Reeve, 1990).

그러나 이러한 공간적 자극-반응 부합성의 효과는 자극 위치가 반응을 선택하는데 무관할 때조차 관찰되었다. 예를 들어, 만약 언어적인 명령 “왼쪽” 혹은 “오른쪽”이 피험자의 왼쪽과 오른쪽에 무선적으로 제시되면, 반응의 위치가 스피커의 위치와 일치할 때 반응시간이 빨랐다(Lu & Proctor, 1995; Simon, 1990). 그리고 Simon과 Small(1969)의 연구에서는, 피험자

의 왼쪽이나 오른쪽 귀에 높은 톤 혹은 낮은 톤 둘 중 하나의 자극을 제시해 주고 톤에 따라서 왼쪽이나 혹은 오른쪽 반응 키를 누르라고 지시한 경우, 비록 자극이 제시된 귀의 위치 자체는 선택반응 과제와 무관하지만 이것이 반응시간에 영향을 미쳐 톤이 제시된 귀의 위치가 반응의 위치와 일치할 때 반응시간이 더 빨랐다. 유사한 효과가 시각 자극에서도 관찰되었다(Craft & Simon, 1970; Wallace, 1971). 예를 들어, Craft와 Simon(1970)은 녹색 불빛에 대해서는 왼손으로 반응하게 하고 적색 불빛에 대해서는 오른손으로 반응하게 한 후 불빛 자극들을 고정 응시점에 대해 오른쪽이나 왼쪽에 무선적으로 제시했을 때의 반응시간을 측정하였다. 그 결과 녹색 불빛에 대한 반응시간은 오른쪽에 제시되었을 때가 왼쪽에 제시되었을 때보다 54msec 더 빨랐고, 적색 불빛에 대한 반응시간은 왼쪽에 제시되었을 때가 오른쪽에 제시되었을 때보다 41msec 더 빨랐다.

이러한 현상에 대해 Simon(1969)은 자극의 위치를 향해 반응하는 인간의 자동적인 경향에 관해 설명하고, 반응 완충(buffer)을 통한 연구에서 자극이 유발하는(stimulus-induced) 편향을 가정했다. 즉, 과제와 관계없는 방향적 단서의 효과는 결국 자극 원천을 향해 가장 먼저 반응하는 인간의 본능적인 경향 때문이며, 과제와 관계없는 자극 위치의 영향은 새로운 자극의 위치를 향해 반응하는 관찰자의 자연스러운 경향을 반영한다¹⁾는 것이다. 과제와 무관한 자극 위치와 반응 위치간의 부합적 관계를 “사이먼 효과(Simon effect)”라고 하는데, 전형적으로 사이먼 효과는 무관한 자극 위치 부호와

일치하는 반응 부호의 활성화를 가정한다(예를 들어, De Jong, Liang, & Lauber, 1994; Zorzi & Umiltà, 1995).

과제와 무관한 자극 위치의 공간적 부호가 언제 그리고 어떻게 형성되는가에 대한 물음은 중요한 문제이다. 과제와 무관한 공간적 부호의 생성에 관한 가능한 설명으로 Posner(1980)는 시각 주의의 내적 이동(internal shift)을 제안하였다. Posner(1980)의 연구에서는 선행단서(precue) 과제를 사용하여 타당한 표적 위치(선행 단서가 표적의 위치와 일치한 조건) 혹은 타당하지 않은 표적 위치(선행단서가 표적의 위치와 일치하지 않은 조건)를 달리 짐작시킨 후, 표적이 제시되면 해당되는 반응 키를 누르도록 하였다. 그 결과, 선행 단서 위치가 표적 위치와 일치한 조건에서의 반응시간은 그렇지 않은 조건보다 더 빨랐고 정확률도 더 높았다. Posner(1980)의 사전단서 과제는 주의의 정향(orientation)이 갖는 특성을 분석할 수 있게 하는데, 예를 들어 특정 위치에 대한 주의의 정향이 타당하지 않은 조건에서는 주의가 특정 위치에 대해 “몰입-이탈-새로운 방향으로의 정향” 과정을 순차적으로 거치도록 요구하기 때문에 더 긴 반응시간이 소요된다.

자극의 공간적 부호화에 대하여 주위에 기초한 또 다른 설명은 Nicoletti와 Umiltà(1989)가 제안한 주의-이동(attention-shift) 가설이다. 이 가설에 따르면 자극이 위치한 공간으로 주의가 이동할 때 자극의 공간적 부호가 생성되고 이것이 앞서 언급한 사이먼 효과를 가져 온다고 설명한다. 이에 대하여 Hommel(1993)은 주의의 이동이 공간적 부호화의 원천이라는 생각에 반대하고, 참조틀(reference frame)이나 다른 대상(object)과 표적 자극을 비교함으로써 공간적 부호가 형성된다는 참조적-부호화(referential-

1) 이는 디스플레이를 설계할 때, 제어장치는 관련 디스플레이의 바로 옆에 놓이는 것이 적합하다는 위치 부합 원리의 근거가 된다.

coding) 가설을 제안하였다. 즉, 자극이 주의의 정향된 위치에 의해 자극의 공간적 위치가 부호화되는 것이 아니라 참조틀이나 대상과의 상대적 위치에 의해 자극의 공간적 위치가 부호화된다는 것이다. 따라서 이 사실에 따르면 사이먼 효과는 참조틀이나 다른 대상의 가용성 여부에 의존한다. 두 가설을 종합적으로 비교해 보면, 예를 들어 자극이 고정 응시점의 오른쪽에 제시되었을 때, 주의-이동 가설은 주의가 고정 응시점으로 부터 자극이 제시된 오른쪽으로 이동하기 때문에 “오른쪽 부호”가 생성된다고 보는 반면, 참조적-부호화 가설은 상대적으로 왼쪽에 있는 고정 응시점이 참조틀로서 역할을 하기 때문에 “오른쪽 부호”가 형성된다고 가정한다.

한편, Wallace(1971)는 자극 위치의 공간적 부호가 과제와 관계없을 때조차 형성되고, 자동적으로 형성된 자극 위치의 부호가 ‘유사한’ 공간적 반응 부호의 활성화를 촉진할 것이라고 생각했다. 그 후, Wallace의 주장과 같은 맥락에서 Kornblum 등(Kornblum, Hasbroucq, & Osman, 1990; Kornblum, Stevens, Whipple, & Requin, 1999)은 차원 중복 모형(Dimensional Overlap Model: 이하 DO 모형)이라고 불리는 부합 현상에 대한 좀 더 일반적인 설명을 제시하였는데 이는 공간 부합뿐만 아니라 비공간적 상황까지 일반화되어 적용될 수 있다. 이 모델은 자극 세트와 반응 세트의 속성이 차원적으로 겹쳤을 때, 즉 세트들 간에 유사성(similarity)이 있을 때(예를 들어, 지각적, 개념적 혹은 물리적 유사성), 반응과 일치하는(consistent) 자극 요소의 제시는 반응 부호의 자동적인 활성화를 가져온다고 가정한다(Kornblum & Lee, 1995). 다시 말해, 자극과 반응이 공통적인 속성을 공유할 때 자극이 반응을 점화한다는 것

이다.

앞서 언급한 사이먼 효과를 DO 모델로 설명하면, 주어진 과제와 무관한 자극의 위치 정보가 물리적/개념적으로 반응과 유사했기 때문에(Kornblum, 1992), 그러한 속성들이 일치할 시행에서는 반응 선택 단계에서 반응 경쟁이 없을 뿐만 아니라 오히려 반응 부호로 부터 주어지는 중복이득(예를 들어, “오른쪽” 혹은 “왼쪽”이라는 언어적 명령이 동일한 위치의 귀에 제시되는 경우에는 단어 의미와 제시된 귀의 위치 정보가 중복적으로 반응 위치를 나타낸다)으로 인한 촉진이 있을 수 있으나, 불일치하는 시행의 경우 반응 갈등을 초래하여 반응 시간과 오반응율에 증가를 가져올 것임을 가정한다. 다시 말해, 자극과 반응의 속성들이 서로 유사성이 높을 경우 과제와 무관한 자극의 속성들이 자동적으로 활성화되어 반응 선택 단계에 영향을 미치는데, 이 때 과제와 관계있는 자극 속성과 다른 속성들이 일치할(consistent) 경우에는 촉진을 유발하나 불일치할(inconsistent) 경우에는 반응 간섭을 일으키게 된다는 것이다.

자극-반응 부합성에 관한 연구들은 자극에서 반응으로의 정보의 변환을 요구하는 선택 반응 시간 과제(choice reaction time task)를 사용하여, 반응 시간에 영향을 미치는 많은 변인들을 구체화하였다. 자극-반응 부합성은 정보 처리의 여러 단계 중 일반적으로 반응 선택 단계에 영향을 미치는 것으로 가정된다(반응 선택 단계에서는 자극-반응 부합성 외에 기대(expectancy), 확률(probability), 반복 효과(repetition effect), 반응 변별성(response discriminability) 등의 변인들이 관련된다). 즉, 대부분의 이론적인 설명에서 자극-반응 부합성은 지각 과정이나 운동 과정의 수준에서 설명되기보다는, 자극과

반응 간 변환(translating)의 인지적인 처리 과정이나 반응 선택의 문제에 기인함을 언급한다(예를 들어, Emier, 1995; Fitts & Seeger, 1953; Kornblum 등, 1990; Simon, 1990; Teichner & Krebs, 1974; Umiltà & Nicoletti, 1990; Wallace, 1971). 이러한 변환 과정은 자극 세트와 반응 세트의 요소를 표상하는 정신적인 부호화(coding) 과정에서 조작성되는 것으로 가정되고, 변환 과정을 최소화할 수 있을 때 부합 효과가 높아질 수 있다.

전역처리와 국소처리

오퍼레이터가 좀더 효율적으로 상호작용할 수 있도록 시스템을 설계하고자 하는 관점에서, 많은 자극-반응 부합성 연구들은 디스플레이와 제어장치의 공간적 배열에 대해 의도적/인지적 변환을 오퍼레이터가 가능한 적게 할 수 있도록 하는 시스템 설계를 제안하였다. 즉, 자극 세트와 반응 세트 사이에서 오퍼레이터의 인지적 변환을 최소화할 수 있도록 하는 것이다. 그러나 정보처리 관점에서 보면 오퍼레이터와 시스템 사이의 상호작용이 갖는 효율성 여부(혹은 그 정도)는 이러한 인지적 수준뿐만 아니라 지각적 수준에 따라서도 결정될 수 있다. 예를 들어, 시스템의 디스플레이 설계에서 중요하게 다루어지고 있는 출현속성을 이용한 형상 디스플레이(configural display)는 특별한 인지적 노력없이 시스템의 여러 변인들이 제공하는 정보들을 빠르게 통합하여 파악할 수 있게 한다(Wickens, Gordon, & Liu, 1997).

많은 연구자들은 인간의 시각 탐색은 몇몇 처리 단계가 있고, 이러한 단계는 순차적으로 처리된다는 생각을 받아들인다. 또한 시각적

주의 과정은 전주의적(pre-attentive) 형태와 주의적(focal) 형태의 두 가지가 공존한다고 가정되는데, 예를 들어 Posner와 Snyder(1975)에 따르면 전주의적 시각은 용량 제한성(capacity limitations)이 없는 체계이고 시각장 전체에 걸쳐 동시에 병렬적(parallel)으로 작동하는 반면, 주의적 과정은 제한된 공간적 위치에서 작동한다.

세부특징통합 이론가와 같은 구성주의 학파들은 전주의적 단계에서 시소자들(primitives)이 나누어지고 초점주의 단계에서 이러한 시소자들이 통합되어 하나의 전체를 이룬다고 가정한다(Hochberg, 1979; Lindsay & Norman, 1977). 반면 형태주의 심리학자들은 전체의 지각이 부분보다 선행하며(Pomerantz & Kubovy, 1981), 전주의적 처리는 먼저 시각장 전체에 걸쳐 조잡한 수준의 분석을 수행한 후, 주의적 단계에서 제한된 공간적 위치에서 한 항목을 다룬다고 가정한다.

Navon(1977)은 국소 문자들로 구성된 전역 문자[이를 복합문자(compound letter)라고 부른 다]를 제시하고 전역 문자에 반응하게 하거나 혹은 국소 문자에 반응하게 했을 때 ‘전역 선행성(global precedence)’ 현상을 발견하였다. 복합문자를 사용하는 이유는 전역 및 국소의 두 자극 차원에 대해 그 지각이 어떤 문자인지를 나타내는 자극의 정체(identity)와 전역 혹은 국소 형태에 대해 반응할지 여부를 결정하는 자극의 속성(property)을 독립적으로 조작할 수 있기 때문이다. 그리고 전역 선행성이란 국소 속성보다 전역 속성에 반응하는 것이 반응시간이 더 빠르고, 전역 혹은 국소 문자를 보고 하는데 있어 국소 문자의 처리가 전역 문자에 의해 더 많은 간섭을 받는 비대칭적인 간섭의 현상을 말한다(Navon, 1977; Paquet, 1984). 이러한 비대칭적인 간섭은 전역 형태는 국소 형

태에 관계없이 전주의적 처리 단계(pretentive stage of processing)에서 자동적으로 처리되고 국소 형태는 더 깊은 정교화를 위하여 초점 주의 처리 단계(focused attention stage of processing)에서 특정 대상을 선택함을 시사한다고 볼 수 있다.

위에서 언급하였듯이 Navon(1977)은 전역 속성이 전주의적으로 지각되며 전역 속성의 재인이 국소 속성의 재인보다 더 빠르며 전역 속성이 국소 속성에 비해 더 많은 간섭을 받는 비대칭적 현상을 발견하였다. 전역 속성과 국소 속성에 대한 처리의 시간적 순서 및 간섭의 비대칭성에 기초하여 Navon(1977)은 전역 선행성 원리(principle of global precedence)를 제안하였다. 즉, 전역 속성은 국소 속성에 비해 접근성(accessibility)이 높기 때문에 지각 분석 및 표상 형성에서 국소 속성에 선행한다는 것이다.

그러나 이러한 전역 선행성 원리에 대해서는 그 원리가 기초하고 있는 정보처리에서의 단계(즉, 지각적 단계) 뿐만 아니라 전역 선행성 자체에 대해 몇 가지 의문이 제기되었다. 예를 들어, Miller(1981)는 지각 분석 및 표상 형성에서의 전역 주도성이 이러한 시간적 선행성에 기초한다기 보다는 전역 자극 속성이 갖고 있는 현저성(salience) 때문이라고 제안하였다. 특히 Miller(1981)는 이러한 현저성이 지각 과정에 기인한 것이 아니라 주의 기제나 반응 선택 과정과 관련된 지각 이후의 처리 과정과 관련된다는 것을 시사하였다. 전역 선행성이 지각적 원리로 적당하지 않다는 연구 결과는 복합 패턴에서 전역 속성과 국소 속성의 이심율(eccentricity: 자극이 응시점으로 부터 벗어난 정도)을 동등하게 조작하여 전역과 국소 속성의 자극변별성 정도를 같게 하면 전역 선행성

이 관찰되지 않는다는 것을 발견한 박창호의 연구(2003)에서도 시사되었다. 또한, 자극의 몇 가지 요인들을 조작함으로써 전역 선행성과 반대되는 현상, 다시 말해 국지 속성이 먼저 처리되는 국지 선행성도 관찰할 수 있음이 밝혀졌다(박창호와 김정오, 1991). 예를 들어, 복합 패턴의 시각도가 클 경우나(Kinchla & Wolfe, 1979), 적은 수의 국지 자극이 성기게 배열된 경우(Martin, 1979)에서는 국지 정보가 더 잘 처리되었다.

복합문자 자극이 구성되는 방식의 조작 수준에 따라 전역 속성이 먼저 처리되는지 아니면 국소 속성이 먼저 처리되는지에 관한 선행성의 문제는 차치하더라도 전역 처리와 국소 처리가 상이한 수준에서 처리된다는 가정은 어느 정도 타당한 것으로 보인다. 자극의 복합문자는 하나의 자극 내에 두 개의 속성이 일치하거나(즉, 복합문자의 전역 형태와 국소 형태가 일치하는 것) 경쟁(즉, 복합문자는 전역 형태와 국소 형태가 서로 다르게 제시되는 것)한다는 점에서 스트룹 Stroop 과제에서 사용되는 자극과 유사하다. 그러나 스트룹 과제에서 사용되는 단어와 복합문자 두 가지 측면에서 차이가 있다. 첫째, 스트룹 과제에서의 자극 속성은 잉크 색깔이라고 하는 지각적 혹은 물리적인 속성과 단어의 의미라는 개념적 속성이 공존한다. 반면, 복합문자의 경우 전역 형태이건 국소 형태이건 주어진 자극의 정체(identity)를 처리하도록 요구 받는다. 둘째, 스트룹 과제에서의 자극은 두 개의 속성이 동등한 위치에 있는 반면 복합문자에 존재하는 두 개의 속성은 명백한 위계적 구조를 포함하고 있는 위계적 자극(hierarchical stimuli)이다.

본 연구에서는 전역 처리와 국소 처리의 상대적 차이를 자극-반응 부합성과 관련하여 살

해보고자 한다. 많은 연구들이 단어의 색 이름 말하기와 같은 고전적 스트룹 과제나, 복합문자를 사용하여 전역 속성과 국소 속성에 대해 선택적으로 반응하게 하는 변형된 형태의 스트룹 과제들[예를 들어, 낱자 ‘H’나 ‘S’를 조합하여 복합문자를 구성한 Navon의 연구(1977)나 ‘ㄱ’이나 ‘ㄴ’을 조합하여 복합문자를 구성한 박창호(2003)의 연구]를 수행하도록 하면서 자극 자체가 갖는 지각적 속성(예를 들어, 자극 변별성)에 초점을 둔 반면, 본 연구에서는 자극에 대한 반응을 개념적 혹은 공간적으로 부합하거나 부합하지 않는 형태가 되도록 조작하여 자극 자체가 갖고 있는 특성과 요구되는 반응의 특성 사이에 어떠한 관계가 있는지 관찰하고자 한다.

본 연구에서는 자극 속성과 판단 수준, 그리고 반응의 부합성 수준을 체계적으로 조작하였는데 자극-반응 부합성(실험 1)과 공간적인 위치 부합성(실험 2)으로 구분하였다(그림 1 참조). 먼저 자극 속성은 전통적인 전역-국소 처리 실험에서 사용된 것과 동일한 방식으로 구성되었는데, 예를 들어 큰 ‘R’이 작은 ‘R’로 구성되거나, 큰 ‘L’이 작은 ‘L’로 구성되는 자극-자극 일치 조건과 큰 ‘R’이 작은 ‘L’로 구성되거나, 큰 ‘L’이 작은 ‘R’로 구성되는 자극-자극 불일치 조건의 네 가지 조합이 사용되었다. 판단 수준은 제시된 자극에 대해 전역 속성에 반응하거나(전역-반응) 국소 속성에 반응하도록 하였다(국소-반응). 실험 1에서는 주어진 자극이 나타내는 방향의 의미(즉, ‘R’은 오른쪽, 그리고 ‘L’은 왼쪽으로 나타낸다고 지시하였다)와 반응의 방향이 부합하는지의 여부(즉, 개념적인 자극-반응 부합성)가 검토되었다. 예를 들어 주어진 자극이 나타내는 방향(전역 자극이건 국소 자

극이건)과 개념적으로 일치하는 손으로 반응하게 하거나(자극-반응 부합) 자극이 나타내는 방향과 반대되는 위치의 손으로 반응하도록 하였다(자극-반응 비부합).

실험 2에서는 실험 1에서 조직된 세 가지 변인들과 함께 자극이 제시되는 공간적 위치 조건이 추가적으로 조작되었다. 예를 들어 실험 1에서는 자극이 모두 화면 중앙에 제시된 반면 실험 2에서는 응시점을 중심으로 화면의 좌측이나 우측에 자극이 제시되었다. 따라서 실험 2에서는 개념적으로는 자극과 반응이 부합하는 조건이라 하더라도 공간적으로는 자극과 반응이 부합하지 않는 조건에서의 수행을 관찰할 수 있을 것이다. 요약하면, 본 연구에서는 (개념적/공간적) 자극-반응 부합성, 전역 및 국소 처리(판단 수준), 그리고 자극-자극 일치성 변인들 간의 상호작용을 관찰함으로써, 디스플레이 설계에서 지금까지 강조되어 왔던 부합 대응의 효과나 자극 내 속성 간의 일치 효과에 대한 상대적 중요성을 관찰할 수 있을 것이다.

실 험 1

본 연구의 실험 1에서는 제시된 자극의 특정 속성에 대해 선택적으로 반응하도록 하는 선택 반응 과제에서 전역 및 국소 처리와 자극-자극 일치성 및 개념적 자극-반응 부합성(주어진 자극의 의미와 개념적으로 관련되는 반응의 위치) 사이의 상호작용 효과를 관찰하고자 한다. 다시 말해, 그림 1에 제시된 것과 같이 전역 및 국소의 두 차원이 조합된 복합문자를 실험 참가자에게 제시하여 전역 혹은 국소 수준에 대해 선택적으로 반응하게 하되 반응의 방향이 자극의 의미와 부합하거나(예를

자극속성	자극	반응 조건			
		전역-반응		국소-반응	
		자극-반응 부합	자극-반응 비부합	자극-반응 부합	자극-반응 비부합
자극-자극 일치	L L L L L L L LLLLLLLL	L 키	R 키	L 키	R 키
	R R R R R R R R R R R R	R 키	L 키	R 키	L 키
자극-자극 불일치	R R R R R R R RRRRRRR	L 키	R 키	R 키	L 키
	L L L L L L L L L L L L	R 키	L 키	L 키	R 키

그림 1. 실험 1의 반응 조건과 자극 속성에 따른 정반응 키

들어, 전역/국소 속성과 관계없이 선택적으로 반응해야 하는 목표 자극 'R'은 오른쪽을 나타내는 반면 'L'은 왼쪽을 나타낸다) 혹은 부합하지 않는(예를 들어, 전역/국소 속성과 관계없이 선택적으로 반응해야 하는 목표 자극이 'R'인 경우는 왼쪽 키 반응을 해야 하는 반면, 'L'인 경우는 오른쪽 키 반응을 해야 한다) 반응을 하도록 했을 때 선택 반응 시간 및 오반응에 미치는 영향을 관찰하고자 한다.

실험 1은 스트룹 과제 실험을 통해 간섭 효과의 원천을 알아보려고 했던 Simon과 Sudalaimuthu (1979)의 이전 연구와 유사하다. 이들의 연구 결과는 자극-자극 일치성이 간섭을 일으키는 주요 요인임을 지지하였다. 또한 Navon(1977)의 연구에서는 자극-자극 불일치 조건에서 국소 처리가 전역 속성에 의해 더 많은 간섭을 받는 비대칭적인 간섭 현상을 발견하였다. 그러나 위에서도 간단히 언급하였지만 이러한

연구들은 주어진 자극이 갖는 개념적 속성과 반응 사이의 관계는 직접적으로 다루지 않았다. 따라서 본 연구의 실험 1에서는 기존의 전역-국소 처리 연구에서 기본적으로 사용한 변인들(즉, 자극-자극 일치성 여부와 전역 혹은 국소 판단 수준)과 함께 개념적인 자극-반응 부합성을 인위적으로 조작한 후 이 세 가지 변인 사이의 상호작용에 대하여 알아보고자 한다.

방 법

실험 참가자 부산대에서 심리학 수업을 수강하는 남녀 학부생 48명이 실험에 참가하였다. 모든 실험 참가자는 나안, 혹은 교정 시력이 0.8 이상이고 모두 오른손잡이였다.

장치 및 기구 실험 자극을 제시하고 피험자의 반응을 기록하는 일련의 절차들은 SuperLab Pro for Windows로 제작한 프로그램으로 구성되었고 Pentium III 개인용 컴퓨터에서 제어되었다. 자극은 15인치 크기의 완전평면 모니터 SAMSUNG SyncMaster 155s에 제시되었으며, 모니터의 화면 해상도는 1024×768이었고, 모니터의 재생빈도는 60Hz였다. 실험 참가자는 모니터에서 80cm 떨어진 지점에서 컴퓨터 자판의 ‘z’ 키와 ‘/’ 두 키를 통해 반응을 입력하였다. 두 반응 키 중 ‘z’ 키에는 왼쪽을 의미하는 ‘L’ 레이블을, ‘/’ 키에는 오른쪽을 의미하는 ‘R’ 레이블을 미리 부착해 두었고, ‘R’과 ‘L’의 의미에 대해서는 실험 전에 실험 참가자에게 이를 명시하였다.

자극 그림 1과 같이 영문 대문자 ‘L’과 영문 대문자 ‘R’의 조합으로 구성된 4개의 복합 문

자 자극이 실험에 사용되었다. 전역 문자의 크기는 $2.51^{\circ} \times 3.54^{\circ}$ 이고, 국소 문자의 크기는 $0.23^{\circ} \times 0.32^{\circ}$ 이었다. 응시점은 ‘+’ 모양으로 크기는 $0.7^{\circ} \times 0.7^{\circ}$ 이었다. 자극과 응시점은 모두 검은색이었고 바탕 화면은 흰색이었다.

설계 및 절차 실험에 관한 간단한 소개와 함께, 실험 참가자에게 스크린에 제시되는 자극 ‘L’, ‘R’과 반응키에 부착되어 있는 ‘L’, ‘R’이 각각 왼쪽(Left)과 오른쪽(Right)을 의미함을 주지시켰다. 실험 1의 과제는 무선적으로 제시되는 4개의 복합문자 자극(자극-자극 일치성의 두 조건과 자극-자극 불일치의 두 조건)을 보고, 자극의 전역 속성 혹은 국소 속성을 파악하여 (전역-반응 vs. 국소-반응), 그것의 의미와 부합하는 키를 누르거나 혹은 반대되는 키를 누르는 것이었다(자극-반응 부합 vs. 자극-반응 비부합). 다시 말해, 그림 1에서 보이듯이 자극의 전역 속성을 파악해야 하는 조건은 전역-반응 조건이고, 자극의 국소 속성을 파악해야 하는 조건은 국소-반응 조건이다. 그리고 파악한 속성의 의미와 부합하는 키를 누르는 과제는 자극-반응 부합 대응(compatible mapping) 조건, 반면 의미와 반대되는 키를 누르는 과제는 자극-반응 비부합 대응(incompatible mapping) 조건이다. 실험 자극들은 판단수준(전역-반응 vs. 국소-반응)과, 개념적 자극-반응 부합성 여부(부합 vs. 비부합)에 따라 총 4개의 블록으로 구성되었고 모든 실험 참가자는 4블록의 실험을 모두 수행하였다. 한 블록 내에는 자극의 두 속성(전역 문자와 국소 문자)이 일치하는 조건과 불일치하는 조건이 모두 포함되었다.

모든 실험 참가자는 모두 4 블록에 걸쳐 과제를 수행하였는데(물론, 각각의 실험 참가자들에 대해 4개의 블록들은 무선화되었다) 한

블록마다 매번 16번의 연습 시행 후, 40번의 본 시행을 수행하였다. 매 블록의 시행 전에 실험자는 해당 블록의 반응 조건을 실험 참가자들에게 설명해 주었다. 한 블록 내의 본 시행은 4개의 복합자극이 각각 10번씩 무선적으로 제시되었다. 실험의 절차는 다음과 같다. 화면 중앙에 ‘시작’이라는 글자가 제시되고 실험 참가자가 실험에 임할 준비가 되었을 때 <스페이스> 키를 누르게 하여 실험이 시작되도록 하였다. 실험이 시작되면 ‘+’ 모양의 응시점이 스크린의 정중앙에 500ms 동안 제시되고, 뒤이어 복합문자 자극이 응시점과 동일한 위치에 무선적으로 제시되었다. 실험 참가자는 각 블록의 반응 조건에 따라서 전역 혹은 국소 속성을 파악하여 자극의 의미(전역 혹은 국소 속성의 의미에 따라)와 부합하거나 부합하지 않는 반응을 선택한 후 오른손과 왼손 각각의 집게 손가락을 이용하여 가능한 빠르고 정확하게 정해진 키보드의 키를 누르도록 하였다. 반응 키들은 ‘L’ 키 혹은 ‘R’ 키였으며, 실제로는 키보드의 ‘z’ 키 위에는 ‘L’자를, 그리고 ‘/’ 키 위에는 ‘R’자를 종이로 인쇄하여 붙였다. 실험 참가자의 키 반응 후에는 다시 ‘+’ 모양의 응시점이 제시되고 500msec 이후 다음 자극이 제시되었다. 반응 시간은 자극이 제시

되는 순간부터 실험 참가자가 버튼을 누르기까지의 시간으로 정의되었고 1/1000초 단위로 저장되었다. 블록 간에는 1분간의 휴식이 있었고, 한 실험 참가자의 총 실험 소요 시간은 약 15분이었다.

결과 및 논의

복합문자 자극의 유형(2: 자극-자극 일치 vs. 자극-자극 불일치)에 대해 요구되는 판단수준(2: 전역-반응 vs. 국소-반응) 및 제시된 자극에 대해 요구된 반응의 개념적 부합성 여부(2: 자극-반응 부합 vs. 자극-반응 비부합)의 실험 조건(모든 변인들은 피험자내 변인이었다)에서 관찰되는 실험 참가자들의 반응시간과 오반응율이 변량분석(ANOVA)을 통해 분석되었으며 통계적 유의도 수준은 5%로 정하였다. 총 48명이 실험에 참가하였으나, 수행에서 20%이상 오류를 범한 2명의 자료가 분석에서 제외되어, 46명의 데이터가 분석에 사용되었다. 정반응일지라도 반응시간이 2000ms보다 길거나, 200ms보다 짧은 자료는 예외로 취급되어 오반응과 함께 반응시간 분석에서 제외되었다.

표 1은 실험 1의 평균 반응시간 및 오반응율은 요약한 것이다. 먼저, 반응시간에 대한

표 1. 실험 1의 평균 반응시간(msec) 및 평균 오반응율(%)

자극 속성	반응 차 원			
	전역-반응		국소-반응	
	자극-반응 부합	자극-반응 비부합	자극-반응 부합	자극-반응 비부합
자극-자극 일치	396.20 (1.63)	515.64 (2.28)	453.38 (0.87)	574.25 (3.37)
자극-자극 불일치	410.47 (3.15)	519.05 (4.02)	499.27 (6.74)	605.21 (6.74)

변량 분석 결과, 자극-반응 부합 대응에서의 처리 속도는 비부합 대응보다 항상 빨랐으며 이는 통계적으로 유의하였다, $F(1, 45) = 177.64$, $MSe = 6696.25$, $p < .001$. 그리고 전역 속성에 대한 반응이 국소 속성에 대한 반응보다 유의하게 빨랐으며, $F(1, 45) = 62.32$, $MSe = 7799.61$, $p < .001$, 자극 내의 속성이 일치할 때가 불일치하는 경우보다 반응시간이 빨랐다, $F(1, 45) = 40.184$, $MSe = 1278.81$, $p < .001$. 또한 본 실험 1의 주요 관심사인, 판단수준과 자극-자극 일치/불일치 조건간의 상호작용, $F(1, 45) = 9.591$, $MSe = 2098.35$, $p < .01$, 그리고 자극-반응 부합/비부합 조건과 자극-자

극 일치/불일치 조건 사이에서 반응시간에 대한 상호작용이 통계적으로 유의하게 나타났다, $F(1, 45) = 5.415$, $MSe = 707.04$, $p < .05$.

그림 2는 반응시간에서의 판단수준과 자극-자극 일치/불일치 조건 사이의 유의한 상호작용(A), 자극-반응 부합/비부합 대응과 자극-자극 일치/불일치 조건 사이의 유의한 상호작용(B), 실험 1의 반응시간에서의 판단수준(전역-반응과 국소-반응)과 자극-자극 일치/불일치 조건 사이의 유의한 상호작용(A), 개념적 자극-반응 부합/비부합 대응과 자극-자극 일치/불일치 조건 사이의 유의한 상호작용(B), 개념적 자극-반응 부합/비부합 대응과 판단 수준 사이의 가

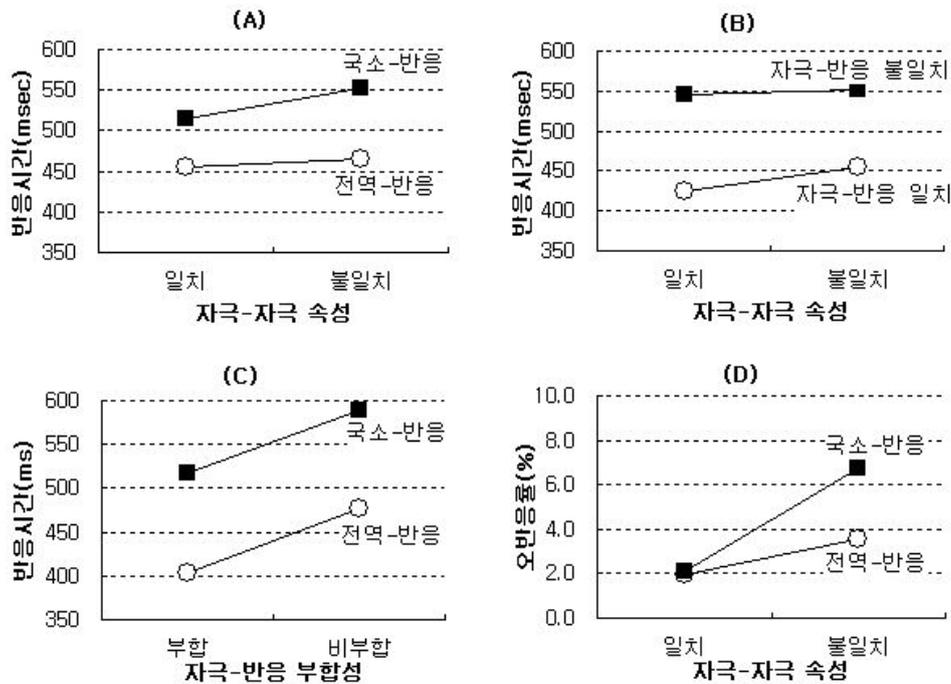


그림 2. 실험 1의 반응시간에서의 판단수준(전역-반응과 국소-반응)과 자극-자극 일치/불일치 조건 사이의 유의한 상호작용(A), 개념적 자극-반응 부합/비부합 대응과 자극-자극 일치/불일치 조건 사이의 유의한 상호작용(B), 개념적 자극-반응 부합/비부합 대응과 판단 수준 사이의 가산적 관계(C), 그리고 오반응율에서의 판단수준(전역-반응과 국소-반응)과 자극-자극 일치/불일치 조건 사이의 유의한 상호작용(D)

산적 관계(C), 그리고 오반응율에서의 판단수준(전역-반응과 국소-반응)과 자극-자극 일치/불일치 조건 사이의 유의한 상호작용(D)을 보여주고 있다. 그림 2가 시사하는 바는 다음과 같다. 먼저, 전반적으로는 자극-자극 속성이 일치하는 조건이 그렇지 않은 조건에 비해 반응시간이 빨랐으나 자극-자극 속성이 불일치하더라도 하더라도 전역 속성에 대한 반응을 한 경우는 자극 속성이 일치하더라도 국소 속성에 대해 반응하는 조건보다 빠르다. 특히 전역 속성에 대한 판단은 자극-자극 속성이 일치하거나 불일치하는 조건에 상관없이 비교적 안정적인 반응시간을 보여주고 있으나 국소 속성에 대한 반응시간은 자극-자극 속성이 불일치하는 조건에 비해 불일치하는 조건에서 크게 증가하고 있다. 다시 말해 자극-자극 속성이 불일치하는 경우, 국소 속성에 대한 반응이 더 큰 간섭을 받음을 시사한다. 이러한 결과는 Navon(1977)의 실험 결과와 일치한다.

그리고 자극-반응 부합/비부합 대응과 자극-자극 일치/불일치 조건 사이의 유의한 상호작용은 일반적으로 자극-반응 부합 조건에서의 수행이 비부합 조건에서의 수행보다 우월하지만 자극-자극 불일치 조건의 경우에는 자극-반응 비부합 대응 조건보다 자극-반응 부합 대응 조건에서의 반응시간이 자극-자극 일치 조건에 비해 상대적으로 더 많이 증가하였기 때문이다.

오반응율에 대한 변량 분석 결과, 판단수준의 주효과($F(1, 45) = 14.10, MS_e = 18.06, p < .001$)와 자극-자극 일치/불일치 조건에서의 주효과($F(1, 45) = 33.91, MS_e = 26.50, p < .001$)가 통계적으로 유의하였다. 즉, 전역-반응에 비해 국소-반응에서, 그리고 자극-자극 일치 조건에 비해 불일치 조건에서 상대적으로 더 많

은 오류가 관찰되었다. 또한 판단수준과 자극-자극 일치/불일치 조건 사이의 상호작용 효과가 통계적으로 유의미하였다, $F(1, 45) = 11.42, MS_e = 18.00, p < .001$. 그림 2는 판단수준과 자극-자극 일치/불일치 조건 사이에서 오반응율에 대한 상호작용을 보여준다. 자극의 속성들이 일치할 경우에는 전역-반응 조건이나 국소-반응 조건 모두에서 오반응율이 거의 동일한 수준으로 낮게 관찰되었으나 자극-자극 속성들이 불일치할 경우에는 전역 속성에 대한 반응보다 국소 속성에 대한 반응에서의 오반응율이 뚜렷하게 더 증가함을 보여준다. 오반응율 분석에서의 이러한 결과는 앞에서 기술되었던 반응시간에 대한 분석 결과와 유사한 형태를 보여주고 있다.

실험 1의 결과를 종합해 보면, 많은 선행 연구에서 밝혔듯이 복합문자의 전역 속성과 국소 속성이 불일치하는 경우에 비하여 일치하는 경우 더 우월한 수행이 관찰되었고, 자극의 의미와 개념적으로 부합하는 방향으로 반응하는 경우가 그렇지 않은 경우에 비해 더 빠른 반응시간을 이끌어 내었다. 특히 국소 속성에 대한 반응은 자극-자극 일치/불일치 조건에 더 민감하게 영향을 받아 자극-자극이 불일치할 경우에는 전역 속성에 대한 반응에 비해 더 많은 간섭을 받는다는 것이 관찰되었다(특히, 이러한 간섭 형태는 반응시간과 오류율 모두에서 수렴적으로 관찰되었다). 이러한 반응시간(그리고 오류율)에서의 판단수준과 자극-자극 일치/불일치 조건 사이의 유의한 상호작용은 반응시간에 대한 가산법의 관점에서 보면 (Sternberg, 1969, 1975) 이 두 변인이 동일한 정보처리 단계에서 함께 작용할 수 있다는 것을 강하게 시사한다.

흥미있는 결과는 자극-반응 부합/비부합 대

응과 자극-자극 일치/불일치 조건 사이의 유의한 상호작용 효과이다. 많은 연구 결과들은 자극이 갖는 속성과 자극-반응 부합성은 정보 처리 과정에서 각각 상이한 단계에서 작용하고(예를 들어, 자극의 속성은 지각적 처리 단계에 영향을 주는 반면, 자극-반응 부합성은 반응선택 단계에 영향을 준다) 이들은 비교적 서로 독립적인 과정임을 보여주고 있다(Sternberg, 1969; McCarthy & Donchin, 1979). 따라서 Sternberg(1979)의 가산요인법적 설명에 기반하여 말한다면 두 요인은 상호작용 대신 서로 가산적인 관계에 있어야 한다. 그러나 그림 1의 (B)는 자극-반응 부합/비부합 대응과 자극-자극 일치/불일치 변인 사이의 통계적으로 유의한 상호작용 효과를 보여주고 있다. 이러한 결과는 가산요인법에서 주장된 것과는 달리 자극-자극 일치성 여부에 의해 조작된 자극 속성이 자극-반응 부합성과 독립적으로 작용하지 않을 수 있다는 것을 시사한다.

실제로 정보처리 과정에서 자극의 속성을 조작한 지각 단계는 후속 단계(예를 들어 반응선택)에 지속적으로 영향을 준다는 것이 밝혀졌다(Wickens & Hollands, 2000). 따라서 비록 자극-반응 부합성이 충족되었다 하더라도 자극-자극 불일치 조건에서는 지각 처리의 어려움으로 인해 반응시간이 더 증가한 것으로 판단된다. 반면 자극-반응 비부합 조건에서는 이러한 비부합성 자체의 효과에 의해 반응시간이 크게 증가하여 자극-자극 일치 및 불일치 여부와 상관없이 전반적으로는 느리지만 비교적 일정한 수준의 반응시간을 보인 것으로 추정된다.

실험 2

복합문자를 포함한 복합패턴에 관한 이전

연구들(Navon, 1977; Paquet, 1984; Pomerantz & Kubovy, 1981)과 본 연구의 실험 1을 종합적으로 고려해 보면, 전역 선행성 자체의 논쟁(예를 들어 전역 자극 속성이 먼저 처리되는지 아니면 국소 자극 속성이 먼저 처리되는지) 뿐만 아니라 전역 선행성의 원인, 예를 들어 Navon(1977)의 주장대로 전역 속성은 국소 속성에 비해 접근성(accessibility)이 높기 때문에 지각 분석 및 표상 형성에서 국소 속성에 선행하는지 아니면, Miller(1981)는 주장대로 지각 분석 및 표상 형성에서의 전역 자극 속성이 갖고 있는 현저성(salience) 때문인지의 여부를 떠나, 자극이 갖는 전역 속성은 국소 속성에 비해 더 빠르고 정확하게 지각되며 스트룹 간섭의 정도 역시 국소 속성에 비해 적은 것으로 보인다²⁾.

본 연구의 실험 2는 실험 1에서와 같이 주어진 자극의 특정 속성에 대한 선택 반응 과제에서 전역 및 국소 처리와 자극-자극 일치성 및 개념적 자극-반응 부합성 변인들에 추가하여 자극의 제시 위치 변인의 영향을 관찰하고자 한다. 실험 2에서 새로 추가된 자극의 제시 위치 변인은 앞에서 언급된 세 가지 변인들로 조합된 자극이 응시점의 좌측이나 우측에 무선적으로 제시되는 방식으로 조작되었다. 이 변인은 주어진 자극에 대해 선택적으로 반응해야 하는 과제와는 직접적으로 관련이 없는 변인이다. 다시 말해 실험 참가자들은 자극이

2) 그러나 여기서 주의할 점은 Park과 Kim(2004)이 지적하였듯이 이러한 전역 선행성은 자극의 구조를 어떻게 조작하는지에 따라 관찰되지 않을 수 있으며, 따라서 일반적인 지각적 원리나 지각적 현상이 아닐 수도 있다는 점이다. 예를 들어, 주의를 관점에서 보면 자극의 차원(dimension) 차원이 아닌 세부 특징(feature) 차원에서는 전역 속성에 대해 국소 속성의 우세성이 관찰될 수 있다.

제시되는 위치와 상관없이(즉, 자극이 제시되는 위치에 해당하는 키를 누르는 것이 아니라) 실험 1과 같은 방식으로 반응해야 한다(즉, 전역 및 국소의 두 차원이 조합된 복합 문자에 대해 전역 혹은 국소 수준에 대해 선택적으로 반응하게 하되 반응의 방향이 자극의 의미와 부합하거나 부합하지 않는 반응을 하도록 하였다).

본 연구의 실험 2는 전역-국소 처리 및 자극-반응 부합성과 관련한 기존 연구에 비해 특징적인 차이가 있다. 먼저 실험 1에서도 지적하였듯이 전역-국소의 속성을 모두 보유하고 있는 복합패턴(본 연구에서는 복합문자)의 지각적 속성에 더하여 실험 참가자들이 반응해야 하는 자극 속성 의미가 반응의 방향과 개념적으로 그리고 동시에 공간적으로 부합하는지의 여부를 체계적으로 조작함으로써 전역-국소 처리 및 자극-반응 부합성의 상호 관련성을 동시에 검토할 수 있다는 점이다. 다시 말해, 주어진 자극 속성에 대한 실험 참가자들의 반응은 그들이 선택하여야 하는 자극 속성의 개념적 속성과 직접적으로 관련된다. 즉, 자극 속성의 의미와 동일한 방향으로(개념적 자극-반응 부합) 반응하거나 혹은 그 반대로(자극-반응 비부합) 반응해야 한다는 점에서 자극-관련 과제라 할 수 있다. 그러나 실험 2에서 제시되는 자극은 응시점을 중심으로 좌측과 우측에 제시되는 반면, 실험 참가자들은 자극이 제시되는 위치와는 상관없이 주어진 자극 속성에 대해 선택적으로 주의 집중하여 그 의미에 따라 반응의 방향을 결정해야 하기 때문에 자극의 제시 위치는 주어진 과제의 본질과는 직접적으로 관련이 없다.

비록 자극의 제시 위치가 실험 참가자들의 반응을 결정하는데 직접적으로 관련이 없다가

더라도 자극-반응의 공간적 부합성 개념에 기초한다면 자극이 제시되는 위치는 인간의 반응 방향에 자동적으로 그리고 전주의적으로 영향을 미칠 수 있으며(Simon, 1990), 이것이 사이먼 효과(Simon effect)의 본질적인 내용이다(물론 이러한 효과의 원인에 대해서는 여러 연구자들에 의해 다양한 각도에서 해석되고 있다. 이에 대한 개관은 Kornblum, Stevens, Whipple, & Requin, 1999를 보라). 예를 들어, 시각적(혹은 청각적) 자극의 개념적 의미에 상관없이 특정 방향에서 제시되는 자극의 위치와 반응의 위치가 동일한 경우가 그 반대의 경우보다 반응시간이 빠르다. 따라서 본 연구의 실험 2와 Simon(1990)이 수행한 연구는 모두 자극이 제시되는 위치와는 상관없이 자극이 갖는 의미가 가리키는 방향과 반응의 방향 사이의 관계(즉, 자극-반응의 공간적 부합성 여부)를 검토한다는 점에서 공통적이다. 그러나 본 실험 2는 Simon(1990)이 수행한 자극-반응 사이의 공간적 부합성에 관한 실험 패러다임을 확장하여 자극이 제시되는 공간적 위치와 더불어 제시되는 자극-자극 일치성, 전역 혹은 국소 속성 처리 및 개념적 자극-반응 부합성의 효과를 통합적으로 관찰하고자 한다. 이러한 실험 조작을 통해 자극 자체의 속성(즉, 자극-자극 일치성 및 자극이 제시되는 공간적 위치)과 반응의 속성(전역 혹은 국소 속성에 대한 선택적 반응 및 개념적 자극-반응 부합성) 사이의 관계를 이해하고자 한다.

방 법

실험 참가자 부산대에서 심리학 수업을 수강하는 남녀 학부생 48명이 실험에 참가하였다. 모든 실험 참가자는 나안, 혹은 교정 시력이

0.8 이상이고 모두 오른손잡이었다.

장치 및 기구 실험 1과 동일하였다.

자극 실험 1에서와 동일한 자극이 사용되었으나, 자극은 스크린 중앙의 응시점을 기준으로 오른쪽 혹은 왼쪽에서 무선적으로 제시되었다.

설계 및 절차 실험 1에서와 동일하게, 실험에 관한 간단한 소개와 함께 실험 참가자에게 자극 'L', 'R'과, 반응 키에 부착되어 있는 'L', 'R'이 각각 왼쪽(Left)과 오른쪽(Right)을 의미함을 알려주었다. 실험 참가자가 수행해야 할 실험 과제와 실험의 절차는 실험 1과 동일하였다. 간단히 말하면, 실험 참가자는 무선적으로 제시되는 4가지의 복합문자 자극을 보고 전역 혹은 국소 속성을 파악하여 그것의 의미와 일치하거나 혹은 반대되는 반응 키를 가능한 빨리 누르는 것이었다. 전역 및 국소, 부합 및 비부합 조건의 조합에 따른 4 가지의 반응 조건은 블록으로 구성되었으며 모든 실험 참가자는 블록으로 구성된 4번의 본 시행을 모두 수행하였다.

실험 1에서의 자극들이 모니터 화면의 정중앙의 응시점과 동일한 위치에 제시되는데 반해, 실험 2에서의 자극은 응시점을 기준으로 왼쪽 혹은 오른쪽에 무선적으로 제시되었다. 실험 조건은 자극의 전역 속성에 반응하거나 혹은 국소 속성에 반응하는 조건(전역/국소 조건), 파악한 속성의 의미에 부합해서 반응하거나 혹은 반대로 반응하는 조건(개념적 부합/비부합 대응), 복합문자 내의 자극의 속성이 일치 혹은 불일치하는 조건(자극-자극 일치/불일치), 그리고 반응해야 하는 자극의 전역(혹은 국소)

속성의 의미와 자극의 제시 위치가 공간적으로 부합하는 조건과 비부합하는 조건(자극 의미-자극 위치의 공간적 부합/비부합)의 조합에 따라 16조건이 생성되었다. 모든 실험 참가자는 한 블록에서 16번의 연습 시행 후, 40번의 본 시행을 수행하였다. 한 블록 내의 본 시행은 4 개의 복합자극이 오른쪽과 왼쪽 각각에서 5번씩 무선적으로 제시되었다.

결과 및 논의

복합문자 자극의 유형(2: 자극-자극 일치 vs. 불일치)에 대해 요구되는 판단수준(2: 전역-반응 vs. 국소-반응), 제시된 자극에 대해 요구된 반응의 부합성 여부(2: 개념적 자극-반응 부합 vs. 비부합) 및 자극 의미와 제시된 자극 위치의 공간적 부합성(2: 자극 의미-자극 위치의 공간적 부합 vs. 비부합)의 실험 조건(모든 변인들은 피험자내 변인이었다)에서 관찰되는 실험 참가자들의 반응시간과 오반응율이 변량분석(ANOVA)을 통해 분석되었으며 통계적 유의도 수준은 5%로 정하였다. 총 48명이 실험에 참가하였으나, 수행에서 20%이상 오류를 범한 3명의 자료가 분석에서 제외되어, 45명의 데이터가 분석에 사용되었다. 정반응일지라도 반응시간이 2500ms보다 길거나, 200ms보다 짧은 자료는 에러로 취급되어 오반응과 함께 반응시간 분석에서 제외되었다.

각 조건별 평균 반응시간과 오반응율은 표 2에 제시되어 있다. 먼저, 반응시간에 대한 변량 분석 결과, 실험 1과 마찬가지로 개념적 자극-반응 부합 대응에서의 처리 속도는 비부합 대응보다 항상 빨랐고, $F(1, 44) = 289.22$, $MS_e = 9234.60$, $p < .001$. 전역 속성에 대한 반응이 국소 속성에 대한 반응보다 유의하게 빨랐

표 2. 실험 2의 평균 반응시간(msec) 및 평균 오반응율(%)

자극 속성	자극-위치 부합성	반응 차 원			
		전역-반응		국소-반응	
		자극-반응 부합	자극-반응 비부합	자극-반응 부합	자극-반응 비부합
자극-자극 일치	합치	429.30 (1.78)	552.72 (3.60)	501.33 (.67)	616.51 (4.44)
	비합치	451.43 (3.56)	595.38 (6.22)	499.46 (3.11)	614.59 (6.00)
자극-자극 불일치	합치	432.75 (4.00)	554.51 (4.44)	560.69 (10.89)	684.33 (8.02)
	비합치	465.62 (8.00)	600.88 (9.33)	552.65 (6.22)	648.79 (5.56)

으며, $F(1, 44) = 80.92$, $MSe = 12334.98$, $p < .001$, 자극 내의 속성이 일치할 때가 불일치하는 경우보다 반응시간이 빨랐다, $F(1, 44) = 8.46$, $MSe = 3104.94$, $p < .01$. 또한 본 실험 2에서 추가적으로 조작된 자극 속성 의미와 자극 제시 위치의 공간적으로 부합성도 통계적으로 유의한 차이를 보여, 주어진 자극 속성의 의미와 제시된 자극 위치가 공간적으로 부합할 경우가 그렇지 않은 경우 보다 더 빨랐다, $F(1, 44) = 8.461$, $MSe = 3104.94$, $p < .01$. 그리고 판단수준과 자극-자극 일치성 조건간의 상호작용, $F(1, 44) = 23.14$, $MSe = 4370.75$, $p < .001$, 판단수준과 공간적 자극-위치 부합성 사이의 상호작용이 통계적으로 유의하였다, $F(1, 44) = 28.31$, $MSe = 3640.02$, $p < .001$.

실험 2에서의 판단수준과 자극-자극 일치성 조건간의 상호작용은 동일한 변인들에 대한 실험 1에서의 상호작용 결과와 매우 유사한 상호작용의 형태를 보였다(그림 3의 (A)). 이것과 그림 2의 (A)를 비교해 보라. 즉, 전역 속성에 대한 판단은 자극-자극 속성이 일치하거

나 불일치하는 조건에 상관없이 비교적 일정하게 빠른 반응시간을 보여주고 있으나 국소 속성에 대한 반응시간은 자극-자극 속성이 일치하는 조건에 비해 불일치하는 조건에서 크게 증가하고 있다. 특히 이 두 변인들 사이의 상호작용의 형태는 유사하였지만 반응시간은 전체적으로 약 50msec 정도 증가하였는데, 이러한 결과는 자극-위치 변인이 추가되어 실험 참가자들의 처리 부담을 증가시킨 결과로 해석된다.

판단수준과 공간적 자극-반응 부합성 사이의 유의한 상호작용 효과는 그림 3의 (B)에 제시되어 있다. 그림에서도 보이듯이 전반적으로는 전역 속성에 대한 반응이 국소 속성에 대한 반응보다 빠르다. 그러나 이 두 변인 사이의 상호작용 효과가 통계적으로 유의했던 것은, 국소 속성에 대한 반응은 반응해야 할 자극 의미와 자극 위치가 부합하거나 부합하지 않는 것에 관계없이 비교적 일정한데 반해, 전역 속성에 대한 반응은 자극이 제시된 위치가 반응해야 할 자극의 의미와 비부합할 경우 더

많은 간섭을 받았기 때문이다. 이러한 결과는 자극의 전역 및 국소 속성이 자극의 위치 속성과 결합되었을 때, 자극이 제시되는 위치가 국소 처리보다는 전역 처리에 더욱 많은 혼동을 야기시키는 비대칭적인 간섭을 일으킴을 시사한다.

제시된 복합문자의 전역 혹은 국소 속성에 대한 판단 과제 수행에서의 이러한 상대적 차이, 다시 말해 자극-자극 속성이 불일치할 경우에는 전역 속성에 비해 국소 속성의 반응시간이 더 증가한 반면 [그림 3의 (A), 이 결과는 실험 1에서도 동일하게 관찰되었다], 자극의 의미와 자극이 제시되는 공간적 위치가 부합하지 않는 경우에는 국소 속성에 비해 전역 속성의 반응시간이 더 증가한 것[그림 3의 (B)]을 동시에 고려해 보면, 자극 속성에 대한 상대적 판단수준이 자극-자극 일치성 및 공간적 자극-반응 부합성과 차별적인 상호작용 관계에 있음을 시사한다. 이러한 차별적인 상호작용은 전역 처리가 (많은 논란에도 불구하고) 비교적 자동적이고 전주의적이며 국소 속성에 비해 선행하여 처리될 수 있다는 기존의 몇몇 연구들을 지지한다. 즉, 전역 속성이 자동적으로

국소 속성에 선행하여 처리된다면 전역 자극의 전체적인 모양에 기초하여 반응하면 되기 때문에 국소 속성에 비해 전체적으로 빠르면서도 자극-자극 속성이 일치성 여부와 상관없이 비교적 안정적인 반응시간을 보일 수 있을 것이다. 반면, 국소 속성에 반응해야 한다면 자극-자극 속성이 불일치 조건은 추가적인 처리를 부과하여 이 때문에 궁극적으로 반응시간의 증가가 초래되었다고 할 수 있다.

그러나 자극의 의미와 자극이 제시되는 공간적 위치의 부합성 여부를 달리 조작한 경우에는 이러한 특징은 사라지고 (비록 자극의 의미-제시 위치의 부합성 여부와 상관없이 전역 속성에 대한 반응이 국소 속성에 대한 반응보다 전반적으로 더 빠르지만) 자극의 의미와 자극 제시 위치가 부합하지 않을 경우에는 부합하는 경우보다 전역 속성에 대한 반응시간이 크게 증가하였다. 비록 주어진 과제와는 직접적으로 관련이 없지만(이에 대한 기술은 앞에 제시되어 있다) 자극이 제시되는 위치는 인간의 반응 방향에 자동적으로 그리고 전주의적으로 영향을 미칠 수 있다는 연구 결과(예를 들어, Simon, 1969, 1990)에 비추어 자극 의미-자극 제

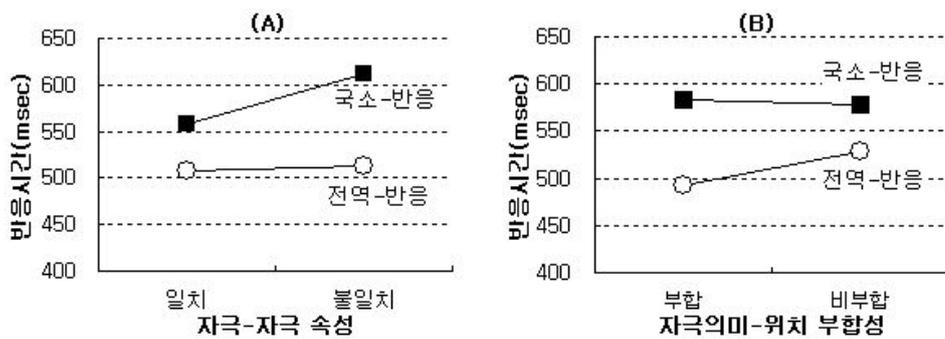


그림 3. 실험 2의 반응시간에서의 판단수준(전역-반응과 국소-반응)과 자극-자극 일치/불일치 조건 사이의 유의한 상호작용(A) 및 판단수준과 자극의미-위치 부합/비부합 대응 사이의 유의한 상호작용(B)

시 위치가 비부합할 경우에 전역-반응이 보이는 더 큰 간섭은 전역-반응의 (국소 반응에 대한) 선행성의 또 다른 증거가 될 수 있을 것이다. 다시 말해 자극의 제시와 함께 자동적으로 처리되는 전역 속성과 자극의 제시 위치에 대한 자동적 지향성이 동시에 활성화되어 적합한 반응을 선택하는데 서로 간섭했을 가능성이 있다.

오반응률에 대한 변량 분석 결과도 반응시간과 유사한 패턴을 보여 주었다. 즉, 개념적으로 자극의 의미와 반응의 방향이 불일치하는 경우가 일치하는 경우보다, $F(1, 44) = 4.91$, $MSe = 50.58$, $p < .05$, 그리고 자극-자극 불일치 조건보다 일치 조건에서, $F(1, 44) = 31.78$, $MSe = 64.95$, $p < .001$, 더 많은 오류가 관찰되었다. 그러나 전역-반응과 국소 반응은 오류율에서 차이가 없었다, $F(1, 44) = .62$, $MSe = 72.32$, *ns*. 특히, 앞에서 언급된 반응시간과 마찬가지로 판단수준과 자극의미-자극위치 부합성 사이에서 통계적으로 유의한 상호작용이 관찰되었는데, $F(1, 44) = 15.05$, $MSe = 50.41$, $p < .001$. 이러한 결과는 전역 처리의 경우 자극의 의미와 위치 속성이 비부합할 때가 부합할 때보다 더 큰 오반응율을 보인데 반해, 국소 처리에서는 위치의 부합성에 상관없이 비교적 안정적인 (그러나 전역-반응에 비해서는 전반적으로 더 높은) 오반응율을 보였기 때문이다. 따라서 실험 2에서 관찰된 반응시간과 오반응율과 대체적으로 수렴적인 결과를 보여 주고 있다고 할 수 있다.

종합논의

본 연구에서는 전역 처리와 국소 처리의 차이를 자극-반응 부합성과 관련하여 살펴봄으로

써 디스플레이 설계에서 지금까지 강조되어 왔던 부합 대응의 효과나 자극 내 속성 간의 일치 효과에 대한 상대적 중요성을 검토하고자 하였다. 본 연구에서는 자극 속성(복합문자의 전역 혹은 국소 속성이 일치하거나 불일치)과 판단 수준(전역-속성에 대한 반응 혹은 국소 속성에 대한 반응), 그리고 자극-반응의 부합성 수준이 체계적으로 조작되었는데, 자극-반응 부합성은 다시 선택적으로 반응해야 하는 자극 속성의 의미와 반응의 방향이 부합하거나 부합하지 않도록 조작한 개념적 자극-반응 부합성(실험 1)과 자극이 응시점을 중심으로 좌측이나 우측에 무선적으로 제시되도록 조작한 후 실험 1과 동일한 방식으로 반응하도록 조작한 공간적 위치 부합성(실험 2)으로 구분하였다.

먼저 본 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다. (1) 전반적으로 복합문자의 전역 속성과 국소 속성이 일치하는 조건, 전역-속성에 반응하는 조건, 그리고 개념적/공간적으로 부합하는 조건에서의 수행이 더 우수하였다. (2) 특히, 기존의 연구 결과와 마찬가지로(예를 들어, Navon, 1977) 국소 속성에 대한 반응은 자극-자극이 불일치할 경우에는 전역 속성에 비해 더 많은 간섭을 받는다는 것이 관찰되었다. (3) 일반적으로 자극-반응 부합 조건에서의 수행이 우월하지만 자극-자극 불일치 조건의 경우에는 자극-반응 비부합 대응보다 자극-반응 부합 대응 조건에서의 반응시간이 상대적으로 더 많이 증가하였다. 그리고 (4) 국소 속성에 대한 반응은 반응해야 할 자극의 의미적 속성과 위치가 부합하거나 부합하지 않는 것에 관계없이 비교적 일정한데 (그러나 전반적으로 느린데) 반해, 전역 속성에 대한 반응은 자극이 제시된 위치가 반응해야 할 자극의 의미 속성과

비부합할 경우 더 많은 간섭을 받았다.

본 연구 결과들을 통해 다음과 같은 시사점들을 얻을 수 있을 것이다. 먼저 Navon(1977)의 연구와 본 연구에서와 같이, 제시되는 복합문자의 물리적 자극 질 자체, 예를 들어 자극의 시각도(Kinchla & Wolfe, 1979)나 이심률(박창호, 2003) 혹은 소수의 자극을 성기게 배열(Martin, 1979)하는 경우 등을 제외하면 일반적으로 전역 속성은 국소 속성에 비해 처리의 우세성을 갖는 것으로 보인다. 특히 반응시간(그리고 오류율)에서의 판단수준과 자극-자극 일치/불일치 조건 사이의 유의한 상호작용은 가산법의 관점에서 보면(Sternberg, 1969, 1975) 이 두 변인이 동일한 정보처리 단계에서 함께 작용할 수 있다는 것을 강하게 시사한다. 그리고 자극-자극 속성이 불일치할 경우에는 전역 속성에 비해 국소 속성의 반응시간이 더 증가한 결과(그림 2와 3의 (A))를 고려해 보면 국소 속성에 비해 전역 처리가 선행하여 처리될 수 있다는 주장을 지지한다고 할 수 있다.

또한 많은 연구 결과들은 자극이 갖는 속성과 자극-반응 부합성은 정보 처리 과정에서 각각 상이한 단계에서 작용하는 비교적 서로 독립적인 과정임을 가정하고 있으나(Sternberg, 1969; McCarthy & Donchin, 1979), 실험 1에서 밝혀진 자극-반응 부합/비부합 대응과 자극-자극 일치/불일치 변인 사이의 유의한 상호작용 효과는 이 두 변인이 정보 처리 단계에서 독립적으로 작용하지 않을 수 있다는 것을 시사한다. 즉, 정보처리 과정에서 지각 단계는 반응 선택에 지속적으로 영향을 줄 수 있다는 주장(Wickens & Hollands, 2000)과 같이 자극-자극 불일치 조건에서는 지각 처리의 어려움으로 인해 자극-반응 부합성이 충족된 조건이라도 반응시간을 더 증가시킨 것으로 판단된다.

그러나 이에 대해 대안적인 해석도 가능한데 그것은 실험 참가자들의 반응 전략과 관련이 있다. 즉, 실험1의 자극-반응 부합/비부합 대응과 자극-자극 일치/불일치 조건 사이의 유의한 상호작용(그림 2의 (B))은 실험 참가자들이 특정한 반응 전략을 사용하였기 때문일 수 있다. 예를 들어, 자극-자극 불일치 조건과 자극-반응 비부합 조건의 경우 실험 참가자는 반대 수준의 자극을 판단하면 정반응을 할 수 있다. 즉, 전역 반응 조건에서는 작은 문자의 정체를 판단하고, 국소 반응 조건에서는 큰 문자의 정체를 판단하면 된다. 본 실험에서 반응 조건은 실험 블록별로 조작되었기 때문에 이와 같은 전략은 유효하게 사용될 수 있었을 것이다. 특히 판단이 어려워 반응시간이 길어지는 경우(즉, 국소-반응 조건)에는 이러한 전략이 더 효과적으로 적용될 수 있었을 것이다. 그 결과 자극-자극 일치성 여부와 상관없이 자극-반응 비부합 조건에서는 일정한 반응시간을 보였을 것이다. 추후 연구에서는 이러한 실험 참가자들의 반응 전략에 통제도 충분히 고려되어야 할 것으로 판단된다.

그림 2와 3 각각의 (A)에 제시된 것과 같이 자극-자극 불일치 조건에서는 국소 속성에 대한 간섭이 전역 속성에 비해 더 크게 증가하였지만 본 연구의 실험 2에서와 같이 판단수준이 자극의 공간적 위치 부합성과 결합될 경우에는 반대의 결과가 관찰되었다. 즉, 비록 자극의미-제시 위치의 부합성 여부와 상관없이 전역 속성에 대한 반응이 국소 속성에 대한 반응보다 전반적으로 더 빠르지만 자극의 의미와 자극 제시 위치가 부합하지 않을 경우에는 국소 속성에 대한 반응시간보다 전역 속성에 대한 반응시간이 크게 증가하였다. 자극이 제시되는 위치가 갖는 자동적/전주의적 영향을

고려하면(예를 들어, Simon, 1969, 1990), 공간적 자극-반응 부합성에서의 전역-반응이 보이는 더 큰 간섭은 국소 반응에 대한 전역-반응 선행성의 또 다른 증거가 될 수 있을 것이다. 다시 말해 복합 자극의 제시와 함께 선행하여 처리되는 전역 속성과 자극의 제시 위치에 대한 자동적 지향성이 동시에 활성화되어 적합한 반응을 선택하는데 서로 간섭했을 가능성이 있다.

본 연구에서는 자극-반응 부합성을 개념적 부합성과 공간적 부합성으로 구분하여 살펴보았다. 실험 1과 2를 종합해 보면, 공간적 부합성과 전역/국소 처리 사이에는 상호작용이 있었지만(그림 3의 (B)), 개념적 부합성과 전역/국소 처리 사이에는 상호작용이 관찰되지 않았다(그림 2의 (C)). 대신 개념적 부합성은 자극-자극 일치/불일치 변인과 상호작용하는 것으로 관찰되었다(그림 2의 (B)). 자극의 의미와 자극이 제시되는 공간적 위치가 부합하지 않는 경우 국소 차원에 대한 반응에 비해 전역 차원에 대한 반응시간이 더 증가한 것은 공간 부호에 대한 처리와 전역 처리가 전주의적인 초기 단계에서 동시에 이루어지기 때문에, 앞서서도 언급되었듯이 이러한 공간적 비부합성은 국소 처리에 비해 전역 처리를 상대적으로 더 간섭한 것으로 판단된다. 반면 개념적 부합성과 전역/국소처리 사이에 유의한 상호작용이 발견되지 않은 것은 두 변인이 정보처리 과정에서 서로 상이한 단계에 기여하는 변인들이기 때문인 것으로 여겨진다. 즉, 자극의 개념적 속성은 초기의 지각적 처리 단계 이후에(즉, 전역 처리 이후에) 이루어지기 때문에 개념적 부합성 여부는 전역/국소 차원에 대한 반응에 대해 가산적인 효과를 갖는 것으로 판단된다. 요약하면, 자극의 국소 및 전역 속성은

공간적 자극-반응 부합성과는 동일한 정보처리 단계에 기여하는 반면, 개념적 자극-반응 부합성과는 상이한 단계에 기여할 가능성이 있다.

연구 방법의 관점에서 본 연구와 기존 연구는 자극 속성의 구성과 실험 절차, 그리고 연구 결과의 실용적 함의 등의 관점에서 차이가 있을 것이다. 먼저, 많은 연구들이 단어의 색 이름 말하기와 같은 고전적 스트룹 과제나, 복합문자를 사용하여 전역 속성과 국소 속성에 대해 선택적으로 반응하게 하는 변형된 형태의 스트룹 과제들을 수행하도록 하면서 자극 자체가 갖는 지각적 속성에 초점을 둔 반면 본 연구에서는 자극에 대한 반응을 개념적 혹은 공간적으로 부합하거나 부합하지 않는 형태가 되도록 조작하여 자극 자체가 갖고 있는 특성과 요구되는 반응의 특성 사이에 어떠한 관계가 있는지 관찰하였다.

둘째, 본 연구의 실험 2와 Simon(1990)이 수행한 연구는 모두 자극이 제시되는 위치와는 상관없이 자극이 갖는 의미가 가리키는 방향과 반응의 방향 사이의 관계(즉, 자극-반응의 공간적 부합성 여부)를 검토한다는 점에서 공통적이지만, 본 실험 2는 Simon(1990)이 수행한 자극-반응 사이의 공간적 부합성에 관한 실험 패러다임을 확장하여 자극이 제시되는 공간적 위치와 더불어 제시되는 자극-자극 일치성, 전역 혹은 국소 속성 처리 및 개념적 자극-반응 부합성의 효과를 통합적으로 관찰하였다. 이러한 실험 조작을 통해 자극 자체의 속성(즉, 자극-자극 일치성 및 자극이 제시되는 공간적 위치)과 반응의 속성(전역 혹은 국소 속성에 대한 선택적 반응 및 개념적 자극-반응 부합성) 사이의 관계를 좀더 다양한 시각에서 이해하고자 하였다.

본 연구를 좀더 보완하기 위해서는 다음과

같은 사항들이 고려되어야 할 것이다. 먼저, 실험 1과 2에서 사용한 복합 문자가 왼쪽과 오른쪽을 의미하는 영문 대문자 'L'과 'R'을 사용하였다는 점이다. 이러한 영문 대문자의 'L'과 'R'이 영어를 모국어로 사용하지 않는 실험 참가자에게 '왼쪽'과 '오른쪽'이라는 의미를 자동적으로 활성화시켰는가에 관해서 의문이 제기된다. 둘째, 이러한 복합문자 자극에서 국소 낱자의 배열 밀도의 정도, 상대적 크기, 그리고 세부특징에 대한 통제가 엄격해야 할 것이다. 예를 들어, 본 연구에서 사용된 복합문자 'L'과 'R'은 세부특징이 다르기 때문에 두 자극 수준에서 변별성의 차이를 가져올 수 있다. 따라서 위에서 언급된 변인들의 체계적 조작을 통해 두 자극 수준에서의 변별성이 동등하도록 통제된 후에 국소 자극과 전역 자극의 처리 과정에서의 차이를 관찰할 필요가 있을 것이다.

특히, 표 1에서 자극-자극 일치 조건 및 자극-반응 부합 조건이 두 조건에서는 자극과 반응은 동일하며, 단지 국소 차원에 반응할 것인지 아니면 전역 차원에 반응할 것인지를 여부에서만 차이가 난다에 대해 전역 반응과 국소 반응의 반응 시간을 비교해 보면 전역 차원에 대한 반응이 대략 60ms 정도 더 빠르다. 다시 말해 동일한 자극에 대해 동일한 반응이 요구되더라도 전역 차원에 주의하는 경우 반응시간에 이득이 있었다는 것이다. 이러한 이득의 원천으로 국소 자극에 비해 전역 자극의 변별성(discriminability)이 상대적으로 더 좋았기 때문일 가능성을 배제할 수 없으며, 전역 자극이 국소 자극에 선행하여 처리된다고 일반적으로 결론내리기는 무리가 있을 것이다. 따라서 자극의 세부특징들을 포함한 지각적 속성들이 정보 처리의 초기 단계에 영향을 준다는

연구에 기초한다면, 추후 연구에서는 자극 재료의 설계에 대한 좀더 신중한 고려가 병행되어야 할 것이다.

참고문헌

- 박창호, 김정오 (1991). 전역 및 국지 선행성: 경험적 사실, 모형 및 연구 문제, 한국 심리학회지: 실험 및 인지, 3, 1-23.
- 박창호 (2003). 전역 선행성 원리에 대한 한 반증: 두 수준의 이심율이 동등한 경우에도, 한국 심리학회지: 실험, 15, 549-559.
- Chapanis, A., & Lindenbaum, L. E. (1959). A reaction time study of four control-display linkages. *Human Factors*, 1, 1-14.
- Craft, J. L., & Simon, J. R. (1970). Processing symbolic information from a visual display: Interference from an irrelevant directional cue. *Journal of Experimental Psychology*, 83, 15-420.
- De Jong, R., Liang, C. C., & Lauber, E. (1994). Conditional and unconditional automaticity: A dual-process model of effects of spatial stimulus-response correspondence. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 20, 731-750.
- Emier, M. (1995). Stimulus-response compatibility and automatic response activation: Evidence from psychophysiological studies. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 21, 837-854.
- Fitts, P. M., & Deininger, R. L. (1954). S-R compatibility: Correspondence among paired elements within stimulus and response codes. *Journal of Experimental Psychology*, 48, 483-492.

- Fitts, P. M., & Seeger, C. M. (1953). S-R compatibility: Spatial characteristics of stimulus and response codes. *Journal of Experimental Psychology*, 46, 199-210.
- Hochberg. (1979). Sensation and perception. In E. Hearst (Eds.), *The First Century of Experimental Psychology*. Hillsdale, N.I.: Erlbaum. pp. 89-146.
- Hommel, B. (1993). The role of attention for the Simon effect. *Psychological Research*, 55, 208-222.
- Kinchla, R. A., & Wolfe, J.M. (1979). The order of visual processing: "Top-down", or "middle-out". *Perception & Psychophysics*, 25, 225-231.
- Kornblum, S. (1992). Dimensional overlap and dimensional relevance in stimulus-response and stimulus-stimulus compatibility. In G. E. Stelmach & J. Requin (Eds.), *Tutorials in motor behavior (Vol. 2, pp. 743-777)*. Amsterdam: North-Holland.
- Kornblum, S. (1994). The way irrelevant dimensions are processed depends on what they overlap with: The case of Stroop- and Simon-like stimuli. *Psychological Research*, 56, 130-135.
- Kornblum, S., Hasbroucq, T., & Osman, A. (1990). Dimensional overlap: Cognitive basis for stimulus-response compatibility: A model and taxonomy. *Psychological Review*, 27, 253-270.
- Kornblum, S., & Lee, J. W. (1995). stimulus-response compatibility with relevant and irrelevant stimulus dimensions that do and do not overlap with the response. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 21(4), 855-875.
- Kornblum, S., Stevens, G. T., Whipple, A., & Requin, J. (1999). The effects of irrelevant stimulus: 1. The time course of stimulus-stimulus and stimulus-response consistency effects with Stroop-like stimuli, Simon-like task, and their factorial combinations. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 25, 688-714.
- Lindsay, P. H., & Norman, D. A. (1977). *Human information processing(2nd ed.)*. New York: Academic Press.
- Lu, C. H., & Proctor, R. W. (1995). The influence of irrelevant location information on performance: A review of the Simon and spatial Stroop effects. *Psychonomic Bulletin & Review*, 2, 174-207.
- Martin, M. (1979). Local and global processing: The role of sparsity. *Memory and Cognition*, 7, 476-484.
- McCarthy, G. & Donchin, E. (1979). Event-related potentials: Manifestation of cognitive activity. In F. Hoffmeister & C. Muller(Eds.), *Bayer Symposium VIII: Brain function in old age*. New York: Springer.
- Miller, J., & Anbar, R. (1981). Expectancy and frequency effects on perceptual and motor system in choice reaction time. *Memory & Cognition*, 9, 631-641.
- Navon, D. (1977). Forest before the trees: The precedence of global features in visual processing. *Cognitive Psychology*, 9, 353-383.
- Nicoletti, R., & Umiltà, C. (1989). Splitting visual space with attention. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 15, 164-169.
- Norman, D. A. (1988). *The psychology of Everyday*

- Things*. New York: Basic Books, Inc., Publishers.
- Paquet, L. & Merikle, M. (1984). Global precedence: The effect of exposure duration. *Canadian Journal of Psychology*, 38, 45-53.
- Park, C., & Kim, J-O. (2004). Attention shift to global and local level of form depends upon stimulus set. *The Korean Journal of Korean Experimental Psychology*, 16, 169-189.
- Pomerantz, J. R. & Kubovy, M. (1981). Perceptual organization: An overview. In M. Kubovy & J. R. Pomerantz (Eds.), *Perceptual Organization*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Posner, M. I. (1980). Orienting of attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32, 3-25.
- Posner, M. I., & Snyder, C. R. R. (1975). Attention and cognitive control. In R. L. Solso (Ed.), *Information processing and cognition: The Loyola symposium*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Proctor, R. W., & Dutta, A. (1993). Do the same stimulus-response relations influence choice reactions initially and after practice? *Journal of Experimental Psychology: Acta Psychologica*, 81, 53-74.
- Proctor, R. W., & Reeve, T. G. (Eds.). (1990). *Stimulus-Response Compatibility: An Integrated Perspective*. Amsterdam: North-Holland.
- Simon, J. R. (1969). Reactions toward the source of stimulation. *Journal of Experimental Psychology*, 81, 174-176.
- Simon, J. R. (1990). The effects of an irrelevant directional cue on human information processing. In R. W. Proctor & T. G. Reeve (Eds.), *stimulus-response compatibility: An integrated perspective* (pp. 31-86). Amsterdam: North-Holland.
- Simon, J. R., & Small, A. M. (1969). Processing auditory information: Interference from an irrelevant cue. *Journal of Experimental Psychology*, 51, 433-435.
- Simon, J. R., & Sudalaimuthu, P. (1979). Effects of S-R mapping and response modality on performance on a Stroop task. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 5, 176-187.
- Sternberg, S. (1969). The discovery of processing stages: Extension of Donders' method. *Acta Psychologica*, 30, 276-315.
- Sternberg, S. (1975). Memory scanning: New findings and current controversies. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 27, 1-32.
- Teichner, W. H., & Krebs, M. J. (1974). Laws of visual choice reaction time. *Psychological Review*, 81, 75-98.
- Umiltà, C., & Nicoletti, R. (1985). Attention and coding effects in S-R compatibility due to irrelevant spatial cues. In M. I. Posner & O. S. M. Marin (Eds.), *Attention and performance XI* (pp. 457-471). Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Umiltà, C., & Nicoletti, R. (1990). Spatial stimulus-response compatibility. In R. W. Proctor & T. G. Reeve(Eds.), *Stimulus-response compatibility* (pp. 89-116). Amsterdam: North-Holland.
- Wallace, R. J. (1971). S-R compatibility and the idea of a response code. *Journal of Experimental Psychology*, 88, 354-360.
- Wickens, C. D., Gordon, S. E., & Liu, Y. (1997). *Introduction to Human Factors Engineering*, New York: Addison Wisley Longman.
- Wickens, C. D., & Hollands, J. G. (2000).

Engineering Psychology and Human Performance
(3rd Ed.). New Jersey: Prentice Hall.

Zorzi, M., & Umiltà, C. (1995). A computational model of the Simon effect. *Psychological Research*, 58, 193-205.

1 차원고접수: 2005. 3. 16

최종게재결정: 2005. 5. 12

K C I

A Study on the Interaction between Global/Local Processing and Stimulus-Response Compatibility

Ye-Ri Kim

Jaesik Lee

Department of Psychology, Pusan National University

To examine the interaction between global/local-processing and stimulus-response compatibilities, the present study systematically manipulated the compound letters in terms of stimulus-stimulus congruity, the response levels(global vs. local), and the conceptual(Experiment 1) or spatial(Experiment 2) stimuli-response compatibilities. The results of the study can be summarized as followings: (1) In general, the performances of the subjects were better when they were provided compatible(both of conceptual and spatial), global, and congruent stimuli than incompatible, local, and incongruent stimuli. (2) When the stimuli were incongruent, the subjects' performances were impaired more in the local level condition than in the global level condition. (3) Although the subjects' performance was generally better in the S-R compatible condition than in the S-R incompatible condition, subjects' reaction time was increased more in the S-R compatible condition than in the S-R incompatible condition when incongruent stimuli were provided. And (4) reaction time in the global level condition increased greatly in the spatial S-R incompatible condition, whereas reaction time in the local level condition were similar for both spatial S-R compatibility conditions. Finally, issues related to this study were discussed.

Keywords: stimulus-response compatibility, global processing, local processing, compound letter, stimulus congruency