

얼굴 자극에 대한 작업기억 유지와 선택이 사회-정서적 평가에 미치는 영향*

민 수 정¹⁾ 임 현 규¹⁾ 김 민 식^{1),2)†}

¹⁾연세대학교 인지과학협동과정

²⁾연세대학교 심리학과

선택적 주의가 정서적 평가에 미치는 영향에 대한 이전 연구에서 선택적 주의에 의해 무시된 자극이 선택된 자극과 새로운 자극에 비해 정서적 평가에서 더 부정적인 반응을 일으킨다는 사실이 밝혀진 바 있다 (Raymond, Fenske & Tavassoli, 2003). 본 연구에서는 친숙하지 않은 얼굴 자극을 사용하여, 제시된 얼굴 자극들 중 하나를 선택하여 작업기억에 유지하는 것과 작업기억 내의 표상들 중 하나를 선택하여 유지하는 것이 사회-정서적 평가에 어떠한 영향을 미치는가를 알아보고자 하였다. 기억해야 할 자극의 위치를, 자극 제시 전에 알려주는 조건(사전 단서 조건)과 자극이 제시되고 사라진 후에 알려주는 조건(사후 단서 조건)을 통하여 지각 표상과 기억 표상 각각에서 선택이 일어나도록 하였다. 참가자들은 화면 좌우에 제시되는 두 개의 얼굴 중 사전 혹은 사후 단서가 가리키는 하나의 얼굴을 기억하도록 지시를 받았고, 이후에 선택된 얼굴, 선택되지 않은 얼굴, 새로운 얼굴 중 하나의 얼굴에 대해 5점 척도로 신뢰성을 평정하였다. 그 결과, 사전 단서 조건과 사후 단서 조건 모두에서 선택된 얼굴에 대한 신뢰성 평정 결과가 선택되지 않은 얼굴과 새로운 얼굴에 대한 신뢰성 평정 결과에 비해 유의미하게 높게 나타났다. 또한, 이전 연구들과는 달리, 새로운 얼굴보다 선택되지 않은 얼굴에 대한 신뢰성 평정이 더 낮은 것으로 나타나지 않았다. 이러한 결과는 작업기억에 유지하고 있는 정보에 대해 긍정적인 방향으로 사회-정서적 편파가 나타남을 시사한다.

주요어 : 작업기억, 선택적 주의, 사회-정서적 평가

* 본 논문은 2005년 정부(교육인적자원부)의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 연구되었음 (KRF-2005-079-HS0012).

† 교신저자 : 김민식, 연세대학교 심리학과, (139-701) 서울시 서대문구 신촌동 134
E-mail: kimm@yonsei.ac.kr, Tel: 02-2123-2443

인간은 매우 제한적인 정보 처리 용량 가지고 있기 때문에 목표-지향적인 행동을 수행하기 위하여 무수히 많은 정보들 중 필요한 정보들만을 선택하여 처리하고 유용하지 않은 정보들을 무시한다. 효율적인 처리를 위한 정보의 선별 과정은 지각적 정보들뿐만이 아니라 작업기억 속에 유지되는 정보들에 대해서도 이루어진다. 작업기억은 짧은 시간 동안 인지적 수행에 필요한 정보들을 유지할 뿐 아니라 그 정보들을 통제하고 조작한다(Baddeley & Hitch, 1974; Baddeley, 1986). 이러한 정보 처리 과정에 영향을 미치는 중요한 기제 중 하나가 정서이다. 예를 들어, Dolcos와 McCarthy (2006)는 작업기억 과제와 같은 인지적 과제를 수행할 때, 정서적 자극이 주의를 유도하여 처리 자원을 재분배함으로써 인지적 수행을 손상시킬 수 있음을 주장하였다. 또한, 표정을 가진 얼굴 자극을 이용한 연구들에서 긍정적 표정의 얼굴보다 부정적 표정의 얼굴에 대해 주의가 더 효율적으로 유도됨을 보고하였으며 (Fox, Lester, Russo, Bowles, Pichler & Dutton, 2000; Calvo, Avero & Lundqvist, 2006) 행복한 표정의 얼굴이나 무표정한 얼굴보다 화난 표정의 얼굴에 대해 작업기억의 용량이 더 커짐을 보였다(Jackson, Wu, Langeslag, Linden & Raymond, 2006).

최근의 신경영상학적 연구들을 통해 인지과 정서에 관여하는 뇌 영역들 간의 상호작용이 존재한다는 사실이 밝혀졌다(Drevets & Raichle, 1998; Bush, Luu & Posner, 2000; Vuilleumier, Armony, Driver & Dolan, 2001). 이는 정서가 인지 과정에 영향을 주기만 하는 일방향적 관계가 아니라 인지 과정 역시 정서에 영향을 미칠 수 있는 양방향적 관계임을 시사한다. 인지 과정이 정서에 미치는 영향에 대한 초기

연구는 단순 노출 효과(mere-exposure effect)에 대한 것이다. Zajonc(1968)는 단순히 특정 자극에 노출되는 것만으로도 그 자극에 대한 선호도가 높아짐을 보고하였다. 그는 단순히 반복적으로 노출하는 것으로도 대상에 대한 친숙함(familiarity)이 생기고 그것이 결국 호감을 야기한다고 설명하였다. 이와는 달리, Bornstein과 D'Agostino(1994)는 특정 자극에 대한 노출이 그 자극을 지각하는 것을 수월하게 하고, 이러한 지각적 수월성(perceptual fluency)을 그 자극에 대한 호감에 귀인한다고 설명하였다. 후속 연구에서 지각적 수월성은 자극을 더 오래 보는 것뿐만 아니라 점화나 고대비로도 유발될 수 있으며, 좋아하는 정도가 아닌 싫어하는 정도를 평가하게 했을 때도 해당 자극에 대해 긍정적인 방향으로 평가한다는 것이 밝혀졌다(Reber, Winkielman & Schwarz, 1998). 이와 같이, 지각적 수월성이 긍정적인 정서적 평가를 유발하는 현상은 지각과 같은 초기의 인지 과정이 정서적 평가에 영향을 줄 수 있음을 보여주는 사례이다.

선택적 주의가 정서적 평가에 미치는 영향을 보여주는 연구들도 있다(Raymond, Fenske & Tavassoli, 2003; Fenske, Raymond & Kunar, 2004; Raymond, Fenske & Westoby, 2005; Fenske, Raymond, Kessler, Westoby & Tipper, 2006). Raymond 등 (2003)의 연구에서 참가자들은 두 개의 추상적인 이미지 자극 중 미리 정의된 하나의 목표자극을 선택하는 단순한 시각 탐색 과제를 수행한 다음 이미지들에 대해 쾌활해 보이는 정도를 평가하도록 요구받았다. 그 결과, 참가자들은 시각 탐색 과제에서 선택되지 않은 자극이 선택된 자극이나 처음 보는 자극보다 덜 쾌활해 보인다고 반응하였다. 연구자들은 이러한 결과를 바탕으로 선택적 주

의가 정서적 평가를 조절할 수 있다고 주장하며, 이전에 무시한 자극에 대한 정서적 평가가 낮아지는 현상을 설명하기 위하여 억제에 의한 평가절하 가설(devaluation-by-inhibition hypothesis)을 제안하였다. 이들 연구자들은, 선택적 주의에 의해 목표자극에 대한 반응이 일어나면 적절하지 않은 자극에 대한 주의 억제가 그 자극의 심적 표상과 함께 저장되고, 이후의 정서적 평가 과제에서 무시된 자극이 다시 나타났을 때, 자극과 함께 저장되었던 억제가 평가에 영향을 주어 정서적 평가절하가 나타난다고 설명하였다.

Fenske 등(2004)은 억제에 의한 평가절하 가설을 검증하기 위해 시각 탐색 과제에서 방해 자극들 중 일부를 먼저 제시한 후 나머지 방해자극들을 목표자극과 함께 제시하여 목표자극을 탐색하도록 하는 선제시 탐색 패러다임을 사용하였다. 참가자는 여러 개의 방해자극 중 목표자극을 찾은 후 방해자극에 대해 정서적 평가를 실시하도록 요구받았다. 그 결과, 모든 방해자극들과 목표자극이 동시에 나타나는 조건과 비교하여 방해자극들 중 일부가 미리 나타나는 선제시 조건에서 목표자극에 대한 탐지가 더 효율적이었으며, 탐색 이후 방해자극에 대한 정서적 평가가 더 낮게 측정되었다. Watson과 Humphreys(1997)는 시각 탐색 과제에서 선제시가 없는 조건보다 선제시가 있는 조건에서 목표자극의 탐지가 더 효율적으로 이루어지는 이유가 목표자극이 나타나기 전에 미리 제시된 방해자극에 대해 주의 억제가 이루어졌기 때문이라고 설명하였다. Fenske 등(2004)은 이러한 주의 억제가 이후 정서적 평가에 영향을 주었기 때문에 방해자극에 대한 평가절하가 나타난 것으로 해석하였다. 이들 연구자들은, 미리 제시되었던 방해자극이

다른 자극들보다 노출 시간이 길었음에도 불구하고 그 자극에 대해 부정적 방향으로 정서적 편파가 나타난 사실은 이러한 현상이 지각적 수월성에 의해 야기된 것이 아니라 선택적 주의에 의해 야기되었음을 지지하는 증거임을 강조하였다.

선택적 주의와 정서에 대한 최근 선행 연구들에서 주의가 추상적인 이미지 자극에 대한 정서적 평가뿐만 아니라 얼굴 자극에 대한 사회-정서적 평가에도 영향을 미친다는 사실이 밝혀졌다(Raymond 등, 2005; Fenske 등, 2006). Fenske 등(2006)의 연구에서 참가자는 한 쌍의 얼굴 사진을 보고 한 얼굴 위에 반투명한 색 단서가 나타날 때마다 빠르게 반응을 하도록 요구받았다. 다른 조건의 시행에서는 단서의 색을 달리하여 그 단서가 나타날 때는 반응을 억제하도록 하였다. 이후 평가 과제에서 참가자들은 정지-행동(stop-action) 시행에 나온 두 얼굴 중 더 신뢰할 수 있어 보이는 얼굴로 단서를 받지 않은 얼굴을 선택하였으며 더 신뢰할 수 없어 보이는 얼굴로는 단서를 받은 얼굴을 선택하였다. 이들 연구자들은 정지-행동 단서가 나타난 얼굴에 대한 억제가 이후의 사회-정서적 평가에 영향을 주었기 때문에 단서를 받지 않은 얼굴과 비교하여 단서를 받은 얼굴에 대한 사회-정서적 평가가 더 낮게 나타났다라고 주장하였다.

위에서 살펴본 바와 같이, 많은 선행 연구들을 통하여 정서가 인지 과정에 영향을 줄뿐만 아니라 인지 과정들 중 지각과 주의가 정서적 평가에 영향을 줄 수 있음이 밝혀졌다. 이러한 인지와 정서의 상호작용에서 우리가 고려해야 할 점은 인지 과정들은 각각 독립적으로 수행되는 것이 아니라 각 과정들 간의 상호작용이 존재한다는 사실이다. 특히, 선택

적 주의와 작업기억의 경우, 주의를 받은 자극이 작업기억에 유지되는 일방향적인 관계가 아니라, 작업기억에 담긴 내용이나 작업기억의 수행이 주의 할당에 영향을 미치는 쌍방향적 관계이다(Oh & Kim, 2004; Han & Kim, 2004; Kim, Kim & Chun, 2005). 따라서 작업기억 역시 정서에 영향을 미칠 가능성이 있다.

본 연구에서는 작업기억이 사회-정서적 평가에 어떠한 영향을 미치는가를 알아보고자 하였다. 먼저, 특정 얼굴 자극에 대한 작업기억의 유지가 사회-정서적 평가에 영향을 주는지를 알아보기 위하여 외위야 할 얼굴의 위치를 미리 알려주어 두 개의 얼굴 중 하나를 선택하게 하였다. 또한, 지각 표상들 대신 작업기억 내의 표상들 중 하나를 선택하여 작업기억에 유지하는 것 역시 사회-정서적 평가에 영향을 주는지를 알아보기 위해, 두 개의 얼굴 모두를 작업기억에 유지하도록 한 상태에서 자극이 사라진 후에 보고해야 할 얼굴의 위치를 알려주는 조건을 포함하였다. 후자의 경우, 두 개의 얼굴이 제시된 순간에는 얼굴들에 대한 지각적 처리와 주의 정도가 동일할 것으로 가정하였기 때문에 작업기억 내의 기억 표상에 대한 선택과 유지가 사회-정서적 평가에 미치는 영향을 관찰할 수 있을 것으로 기대하였다. 사전 단서 조건과 사후 단서 조건에서 선택된 얼굴을 작업기억에 유지하는 동안 선택된 얼굴, 선택되지 않은 얼굴, 새로운 얼굴에 대한 사회-정서적 평가를 측정하여 비교하였다. 만약 작업기억에서의 선택과 유지가 사회-정서적 평가에 영향을 미친다면 통제 조건인 새로운 얼굴에 비해 선택된 얼굴 혹은 선택되지 않은 얼굴에 대한 사회-정서적 평가가 달라질 것으로 예상하였다.

실험 1

본 연구는 작업기억 과제와 신뢰성 평정 과제로 이루어진 이중과제 패러다임을 사용하였다. 참가자는 사전 혹은 사후 단서에 따라 두 개의 얼굴 중 하나를 선택하여 작업기억에 유지하는 동시에 화면 중앙에 제시되는 얼굴에 대해 신뢰성을 평정하도록 요구받았다. 만약 작업기억에서의 유지가 사회-정서적 평가에 영향을 준다면, 작업기억에 유지되는 얼굴에 대한 사회-정서적 평가가 편향되어 나타날 것으로 기대하였다. 선택되어 작업기억에 유지되는 자극은 그 자극에 대한 표상의 공고화가 이루어질 것이고 그렇게 공고화된 표상에 대한 사회-정서적 평가는 통제 조건과 비교하여 다른 양상을 보일 것이라고 예상하였다. 또한, 작업기억에서의 유지와 함께 작업기억에서의 선택이 사회-정서적 평가를 조절하는 요인이 될 수 있는가를 알아보고자 사전 단서 조건과 사후 단서 조건을 비교하였다. 만약 지각 표상에서의 선택과 기억 표상에서의 선택 간의 차이가 사회-정서적 평가의 결과에 영향을 미치지 않는다면 사전 단서 조건과 사후 단서 조건에서의 사회-정서적 평가의 양상이 유사할 것으로 기대하였다.

방 법

참가자 심리학 교양 과목을 수강하는 연세대학교 학부생 32명이 참여하였다. 이들은 모두 정상 또는 정상에 가깝게 교정된 시력을 갖고 있었으며, 실험의 가설과 목적에 대해 알지 못했다.

도구 및 장치 실험은 IBM 호환 Pentium III

급 개인용 컴퓨터와 17인치(inch) 평면 모니터(LG Flatron 795FT Plus)를 사용하여 실시하였다. 모니터의 화면 주사율(frame rate)은 75Hz이었으며, 자극의 제시, 반응기록 등의 실험프로그램은 Microsoft Visual C++6.0을 사용하였다. 참가자는 턱 고정 받침대를 이용하여 참가자와 모니터와의 거리가 57cm를 유지하도록 하였다. 실험은 약한 간접 조명 하에서 실시되었으며, 약 45분이 소요되었다.

자극 모든 자극은 회색 배경에 제시되었다. 시각도 4° × 4° 크기의 얼굴 사진 448개를 사용하였으며 사진의 성별은 남녀 반반이었다. 동일한 성별과 유사한 나이, 머리모양, 표정을 가진 얼굴 사진들이 한 시행 내에 할당되도록 자극을 통제하였으며 매 참가자마다 얼굴 사진들을 무선화한 다음 각 조건에 할당하였다. 얼굴 기억 과제를 위해 제시되는 두 개의 얼굴 자극들은 응시점으로부터 좌우로 시각도 2°씩 떨어진 곳에 제시되었다.

절차 실험 1의 자극 제시 방식의 도식적 예시가 그림 1에 제시되어 있다. 실험의 기본 변인은 단서 조건과 신뢰성 평정 얼굴 조건으로 이루어졌다. 단서 조건은 사전 단서 조건과 사후 단서 조건으로 나뉘었다. 각 단서 조건은 96시행들로 이루어져 있으며 그 중 32시행들이 신뢰성 평정 얼굴 조건 중 선택된 얼굴 조건이었고 또 다른 32시행들이 선택되지 않은 얼굴 조건이었으며 나머지 시행들이 기저선 비교를 위한 새로운 얼굴 조건이었다. 전체 시행 수는 192시행이었으며 실험을 시작하기 전 12번의 연습 시행을 실시하였다.

사전 단서 조건에서는 응시점이 500ms 동안 나타났다가 사라지고 빈 화면이 500ms 동안

유지된 후 화면 중앙에 “>>” 혹은 “<<” 모양의 화살표 단서가 500ms 동안 나타났다가 사라졌다. 빈 화면이 500ms 동안 유지된 후 화면 좌우에 얼굴이 하나씩 1000ms 동안 동시에 나타났다. 이 때, 참가자는 앞서 제시된 화살표가 가리키는 위치에 있는 얼굴을 기억하도록 요구받았다. 빈 화면이 500ms 동안 유지된 후 앞서 나온 화살표와 동일한 세부특질로 이루어진 “<>” 모양의 도형이 500ms 동안 나타났다 사라지는데 이는 사후 단서 조건에서 단서가 나타나는 시간과 일치하는 시점으로 사전 단서 조건과 사후 단서 조건의 시간적 동일성을 유지하기 위함이었다. 빈 화면이 500ms 동안 유지된 후 응시점이 1000ms 동안 나타난 직후 신뢰성 평정 과제의 시작을 알리는 물음표가 화면 중앙에 250ms 동안 나타났다. 신뢰성 평정을 위하여 앞선 작업기억 과제의 부호화 과정에서 선택된 얼굴, 선택되지 않은 얼굴, 한 번도 나오지 않은 새로운 얼굴 중 하나가 화면 중앙에 500ms 동안 나타난 다음 해당 얼굴에 대한 신뢰성 평정을 요구하는 질문이 제시되었다. 참가자들은 두 집단으로 나누어져 한 집단은 “얼마나 신뢰할 수 있어 보이는가”라는 질문을 받았으며 다른 한 집단은 “얼마나 신뢰할 수 없어 보이는가”라는 질문을 받았다. 참가자는 5점 척도로 제시된 질문에 답하도록 요구받았다. 질문 화면은 반응을 할 때까지 유지되었으며, 정확한 판단을 유도하기 위해 반응을 빨리 해도 최소한 3000ms 동안 유지되었다. 따라서 참가자는 3000ms보다 빨리 반응해도 다음 단계로 바로 넘어갈 수 없었다. 반응이 이루어지고 나면 응시점이 1000ms 동안 나타났다가 사라졌다. 그 다음 작업기억 과제를 위하여 선택된 얼굴, 선택되지 않은 얼굴 중 하나가 화면 중앙에



그림 1. 실험 1에서 사전 단서 조건(좌)과 사후 단서 조건(우)의 예시. 사전 단서 조건에서는 두 개의 얼굴 자극이 나타나기 전에 단서가 제시되고 얼굴 자극들이 사라진 후에 중립 단서가 제시된다. 반면, 사후 단서 조건에서는 두 개의 얼굴 자극이 나타나기 전에 중립 단서가 제시되고 얼굴 자극들이 사라진 후에 단서가 제시된다. 단서가 지시한 방향에 있는 얼굴 자극을 외운 후, 얼굴 하나에 대한 신뢰성 평정을 실시한다. 시행의 마지막에 외운 얼굴에 대한 검사가 이루어진다.

나타나면 참가자는 그 얼굴이 선택된 얼굴인가를 판단하도록 요구받았다. 작업기억 과제에서 반응시간제한은 없었다.

사후 단서 조건에서는 응시점이 500ms 동안 나타났다가 사라지고 빈 화면이 500ms 동안 유지된 후 화면 중앙에 “<>” 모양의 도형이 500ms 동안 나타났다가 사라졌다. 빈 화면이 500ms 동안 유지된 후 화면 좌우에 얼굴이 하나씩 1000ms 동안 동시에 나타났다. 빈 화면이 500ms 동안 유지된 후 화면 중앙에 “>>” 혹은 “<<” 모양의 화살표 단서가 500ms 동안 나타났다가 사라졌다. 이 때, 참가자는 화살표 단서가 가리키는 위치에 있었던 얼굴을 기억하도록 요구받았다. 이후의 절차는 사전 단서 조건과 동일하였다.

결과 및 논의

종속 변인은 신뢰성 평정 결과였으며 신뢰할 수 없음의 정도(얼마나 신뢰할 수 없어 보

이는가)를 측정 한 그룹과 신뢰할 수 있음의 정도(얼마나 신뢰할 수 있어 보이는가)를 측정 한 그룹 간의 유의미한 차이가 나타나지 않았기 때문에 신뢰할 수 없음의 정도를 측정 한 피험자의 자료를 신뢰할 수 있음의 정도로 변환시켜 분석하였다. 따라서 신뢰성 평정 결과의 수치가 높을수록 더 많이 신뢰함을 의미하였다. 얼굴 기억 과제에서 정반응을 보인 시행만 분석에 포함시켰다. 얼굴 기억 과제에 대한 평균 정확율은 89.5 %였으며 사전 단서 조건(92.3 %)과 사후 단서 조건(86.7 %) 간의 유의미한 차이가 존재하였다($t(31) = 5.81, p < .05$).

단서 조건(사전 단서 조건, 사후 단서 조건)과 신뢰성 평정 얼굴 조건(선택한 얼굴, 선택하지 않은 얼굴, 새로운 얼굴)의 반복 측정 이원변량 분석(repeated measures two-way ANOVA)을 한 결과(그림 2), 신뢰성 평정 얼굴 조건에 대한 주효과가 존재하였다($F(2, 31) = 9.34, p < .05$). 하지만, 단서 조건에 대한 주효과는

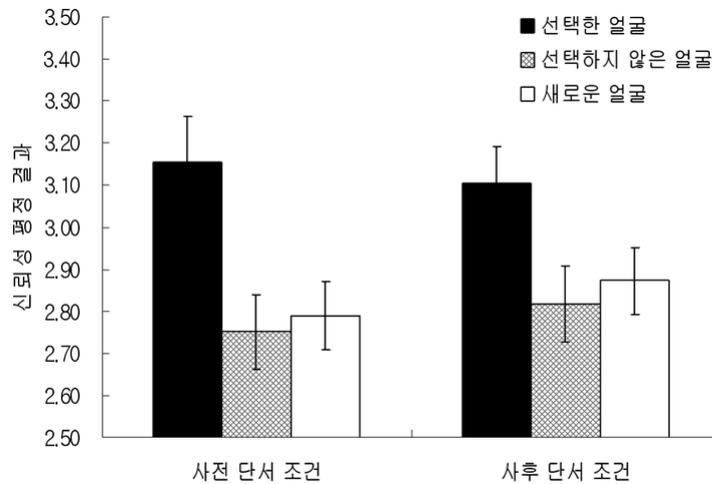


그림 2. 실험 1의 신뢰성 평정 결과. 사전 단서 조건과 사후 단서 조건 모두에서 다른 조건들과 비교하여 선택한 얼굴에 대한 신뢰성 평정이 높게 나타났다. 선택하지 않은 얼굴과 새로운 얼굴에 대한 신뢰성 평정 결과는 유의미한 차이가 없었다.

존재하지 않았으며($F < 1$) 신뢰성 평정 얼굴 조건과 단서 조건 간의 상호작용도 관찰되지 않았다($F(2, 31) = 2.91, p > .05$).

각각의 단서 조건에서 신뢰성 평정 얼굴 조건들을 t -검증으로 비교한 결과, 사전 단서 조건에서 선택한 얼굴과 선택하지 않은 얼굴에 대한 신뢰성 평정 결과가 유의미한 차이를 보였으며($t(31) = 3.56, p < .05$) 선택한 얼굴과 새로운 얼굴 간의 신뢰성 평정 결과의 차이도 유의미하였다($t(31) = 3.17, p < .05$). 하지만, 선택하지 않은 얼굴과 새로운 얼굴 간의 신뢰성 평정 결과의 차이는 유의미하지 않았다. 사후 단서 조건에서도 선택한 얼굴의 신뢰성 평정 결과가 선택하지 않은 얼굴과 새로운 얼굴 각각의 신뢰성 평정 결과와 유의미한 차이를 보였다($t(31) = 2.41, p < .05, t(31) = 2.57, p < .05$). 하지만, 선택하지 않은 얼굴과 새로운 얼굴 간의 신뢰성 평정 결과의 차이는 유의미하지 않았다.

사전 단서 조건과 사후 단서 조건에 상관없이 선택되어 작업기억에 유지된 얼굴에 대한 신뢰성 평정 결과가 다른 조건에 비해 유의미하게 높게 나타났으며 선택되지 않은 얼굴과 새로운 얼굴에서는 신뢰성 평정 결과의 차이가 나타나지 않았다. 이러한 결과는 선택된 자극과 새로운 자극에 비해 선택되지 않은 자극에 대하여 부정적 방향의 정서적 편파가 일어난 Raymond 등(2003)의 결과와는 다른 것으로 선택되어 작업기억에 유지된 자극에 대한 긍정적 방향의 사회-정서적 편파가 일어남을 시사한다.

실험 2

직접적인 공간적 중심 단서를 사용한 실험

1과는 달리, 실험 2는 색 단서를 사용하여 실험 1의 결과를 반복 검증하고자 하였다. 실험 2에서는 두 얼굴이 각각 다른 색의 반투명 사각형에 덮여서 제시되었으며 외위야 하는 얼굴 위에 덮인 색을 사전 혹은 사후에 알려주는 색 단서를 사용하였다. 사전 단서 조건에서는 색 단서가 나타난 후 제시되는 두 얼굴 위에 어떤 색이 덮여 있는가를 확인한 다음 두 얼굴 중 하나의 얼굴을 선택하여 기억해야 했으며 사후 단서 조건에서는 두 얼굴 뿐만 아니라 얼굴 위에 덮인 색까지 함께 작업기억 내에 유지한 상태에서 사후 단서가 제시된 후 하나의 얼굴을 유지하는 것이 필요하였다.

방 법

참가자 심리학 교양 과목을 수강하는 연세대학교 학부생 34명이 참여하였다. 모든 참가자들은 실험 1에 참여하지 않았으며, 실험과 관련된 참가자들의 조건은 실험 1과 동일하였다.

도구 및 장치 실험 1에서와 같았다.

자극 색 단서는 지름이 시각도 1°인 초록색 혹은 빨간색 원을 사용하였으며 중립 단서로는 회색 원을 사용하였다. 얼굴 기억 과제에서 두 개의 얼굴이 좌우로 나타날 때, 얼굴 자극과 동일한 시각도 4° × 4° 크기의 반투명한 초록색 혹은 빨간색 사각형이 얼굴 자극 위에 덮이도록 하였다.

절차 얼굴 기억 과제에서 외위야하는 얼굴에 대한 단서를 제공하는 방식을 제외한 모든 절차는 실험 1과 동일하였다(그림 3). 실험 2에서는 색 단서를 사용하여 단서로 제시된 색으



그림 3. 실험 2에서 사전 단서 조건(좌)과 사후 단서 조건(우)의 예시. 사전 단서 조건에서는 색 단서와 동일한 색으로 덮여있는 얼굴을 외워야 한다. 사후 단서 조건에서는 두 얼굴에 대한 기억 표상을 각각의 얼굴 위에 덮인 색과 연합하여 형성한 다음 색 단서가 나타나면 단서와 동일한 색으로 덮여있었던 얼굴을 외워야 한다. 왼쪽으로 기울여진 선들과 오른쪽으로 기울여진 선들 각각은 초록색과 빨간색을 의미한다.

로 덮여 있는 얼굴 자극을 기억하도록 하였다.

결과 및 논의

실험 1과 마찬가지로 신뢰할 수 없음의 정도를 측정된 그룹과 신뢰할 수 있음의 정도를 측정된 그룹 간의 유의미한 차이가 나타나지 않았기 때문에 신뢰할 수 없음의 정도를 측정된 피험자의 자료를 신뢰할 수 있음의 정도로 변환시켜 분석하였으며, 얼굴 기억 과제에서 정반응을 보인 시행만을 분석에 포함시켰다. 얼굴 기억 과제에 대한 평균 정확도는 86.8 % 였고 사전 단서 조건(90.2 %)과 사후 단서 조건(83.6 %) 간의 유의미한 차이가 존재하였다 ($t(33) = 7.00, p < .05$). 단서 조건(사전 단서 조건, 사후 단서 조건)과 신뢰성 평정 얼굴 조건(선택한 얼굴, 선택하지 않은 얼굴, 새로운 얼굴)의 반복 측정 이원변량 분석을 한 결과

(그림 4), 신뢰성 평정 얼굴 조건에 대한 주효과가 존재하였으며($F(2, 33) = 15.67, p < .05$) 단서 조건에 대한 주효과는 존재하지 않았다($F < 1$). 하지만, 실험 1의 결과와는 달리, 신뢰성 평정 얼굴 조건과 단서 조건 간의 유의미한 상호작용이 관찰되었다($F(2, 33) = 4.90, p < .05$).

각각의 단서 조건에서 신뢰성 평정 얼굴 조건들을 t -검정으로 비교한 결과, 사전 단서 조건에서 선택한 얼굴과 선택하지 않은 얼굴에 대한 신뢰성 평정 결과가 유의미한 차이를 보였으며($t(33) = 4.89, p < .05$) 선택한 얼굴과 새로운 얼굴 간의 신뢰성 평정 결과의 차이도 유의미하였다($t(33) = 3.76, p < .05$). 하지만, 선택하지 않은 얼굴과 새로운 얼굴 간의 신뢰성 평정 결과의 차이는 유의미하지 않았다. 사후 단서 조건에서도 선택한 얼굴의 신뢰성 평정 결과가 선택하지 않은 얼굴과 새로운 얼굴 각각의 신뢰성 평정 결과와 유의미한 차이

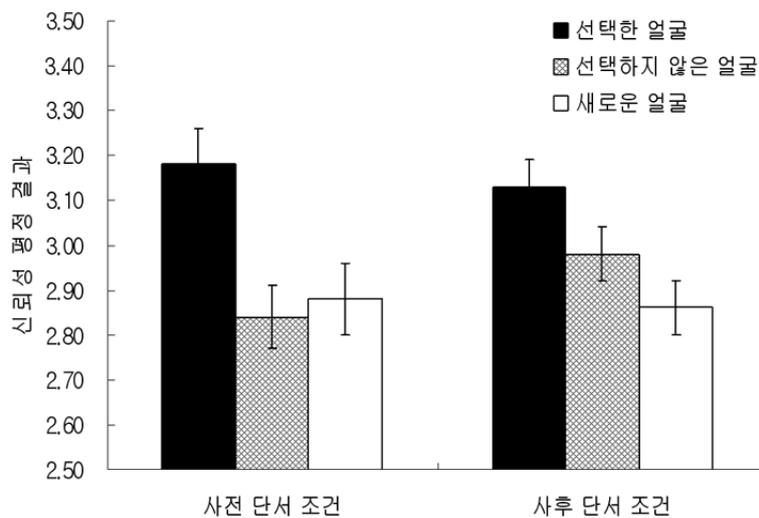


그림 4. 실험 2의 신뢰성 평정 결과. 사전 단서 조건과 사후 단서 조건 모두에서 다른 조건들과 비교하여 선택한 얼굴에 대한 신뢰성 평정이 높게 나타났다. 사전 단서 조건에서는 선택하지 않은 얼굴과 새로운 얼굴에 대한 신뢰성 평정 결과는 유의미한 차이가 없었지만, 사후 단서 조건에서는 새로운 얼굴보다 선택하지 않은 얼굴에 대한 신뢰성 평정이 높게 나타났다.

를 보였다($t(33) = 2.63, p < .05, d(33) = 3.93, p < .05$). 사전 단서 조건과는 달리, 선택하지 않은 얼굴과 새로운 얼굴 간의 신뢰성 평정 결과의 차이는 유의미하였다($t(33) = 2.08, p < .05$).

사전 단서 조건은 실험 1과 동일하게 선택된 얼굴에 대해서만 긍정적 방향의 정서적 편파를 보였다. 이는 선택하여 작업기억에 유지하는 것이 사회-정서적 평가에 영향을 미치는 요인임을 확인하는 결과이다. 사후 단서 조건은 실험 1과는 달리, 세 개의 신뢰성 평정 얼굴 조건 모두 유의미한 차이를 보였다. 즉, 선택된 얼굴에 대해 가장 높은 신뢰성 평정 결과를 보였고 새로운 얼굴에 대해 가장 낮은 신뢰성 평정 결과를 보였으며 선택되지 않은 얼굴에 대한 신뢰성 평정 결과는 두 조건의 중간이었다. 이는 실험 1보다 실험 2에서 선택하지 않은 얼굴에 대한 표상이 작업기억 속에서 더 강하게 유지되었기 때문일 수 있다. 실험 1에 비해 실험 2에서 얼굴 기억 과제에 대한 평균 정확도가 유의미하게 낮았고($F(1, 64) = 5.52, p < .05$) 실험 2의 사후 단서 조건에서 가장 낮은 정확도를 보였다는 것은 실험 2의 사후 단서 조건이 가장 어려웠음을 의미하는 것이다. 따라서 사후 단서가 제시되기 전에 얼굴들의 기억 표상을 형성하기 위해 더 많이 노력하였을 가능성이 있고 이러한 노력으로 인하여 얼굴 기억 과제에서 정확하게 반응한 시행의 경우 더 강한 기억 표상을 형성하였을 가능성이 있다.

종합논의

실험 1과 실험 2의 결과 모두에서 참가자들은 작업기억에 선택되어 유지된 얼굴을 더 신

뢰할 수 있어 보인다고 평가하였으며 이는 선택된 얼굴에 대한 작업기억에서의 유지가 사회-정서적 평가에 긍정적 편파를 일으키는 것으로 해석할 수 있다. 특히, 사후 단서 조건에서 두 개의 얼굴이 제시된 후 단서가 나타나기 때문에 두 개의 얼굴에 대한 지각적 처리와 주의 정도는 동일하였을 것임에도 불구하고 작업기억 내에서 선택되어 유지된 얼굴과 그렇지 않은 얼굴에 대한 사회-정서적 평가가 유의미한 차이를 보였다.

본 연구에서는 Raymond 등(2003)이 보여주었던 선택하지 않은 자극에 대한 부정적인 평가가 나타나지 않았다. Raymond 등(2003)의 실험에서는 자극이 제시된 순간에 선택과 반응이 모두 이루어졌으며, 적절한 반응에 대해 부적절한 반응이 경쟁하는 상황이 존재하였다. 이러한 경쟁 상황에서 부적절한 반응을 억누르기 위해서는 그런 반응을 유도하는 방해 자극을 억제할 필요가 있었기 때문에 선택에 있어 억제가 중요한 역할을 했을 가능성이 크다. Fenske 등(2006)에서도 정지-행동 단서를 이용하여 특정 자극에 대한 반응을 억제한 경우 해당 자극에 대한 부정적인 평가가 나타났다. 따라서 이전 연구들에서 보여준 부정적인 평가는 반응 억제와 밀접하게 연관되었을 가능성이 크다. 본 연구에서는 두 얼굴에 대해 직접적인 반응을 요구하지 않았으며 단지 단서가 가리키는 방향의 자극을 기억에 유지하는 과제를 사용하였기 때문에 직접적인 반응을 요구했던 이전 연구들과 구별된다. 즉, 본 연구에서는 선택 시 반응 경쟁의 부재로 인하여 억제에 의한 평가절하(devaluation-by-inhibition)가 아닌 선택에 의한 긍정적 평가(positive evaluation-by-selection)가 일어났을 수 있다. 만약 이 두 가지 기제가 모두 존재한다면 Raymond

등(2003)의 과제는 선택보다 억제가 더 중요한 역할을 하는 과제이고, 본 연구의 과제는 억제보다 선택이 더 중요한 역할을 하는 과제라고 볼 수 있다. 과제 내에서의 선택과 억제의 비중에 따라 사회-정서적 평가에 영향을 받는 대상과 방향이 결정되는지에 대해서 추후 좀 더 정교한 실험으로 밝힐 수 있을 것이라 기대한다.

단서 제시 시점과 관련하여, 사전 단서 조건과 사후 단서 조건 모두에서 선택된 얼굴이 다른 조건들보다 유의미하게 높은 신뢰성 평정 결과 수준을 보였기 때문에 지각 표상에 대한 선택과 기억 표상에 대한 선택 모두 사회-정서적 평가에 영향을 미친다는 사실을 알 수 있다. 이는 작업기억 과제에서 사전 단서와 사후 단서가 동일한 신경기제를 기반으로 한다는 Griffin과 Nobre(2003)의 주장과 일치되는 결과이다. 하지만, 사후 단서와 사전 단서가 사회-정서적 평가에 미치는 영향이 세 가지의 신뢰성 평정 얼굴 조건 모두에서 동일하게 나타나지는 않았다. 사후 단서 조건은 자극이 제시되는 시점에서 어떤 얼굴을 선택할지 알 수 없기 때문에 작업기억 내에 두 얼굴 모두에 대한 표상을 형성할 필요가 있었다. 따라서 사후 단서가 제시되었을 때 표상 내에서의 선택이 일어났을 것으로 가정할 수 있다. 이로 인해 선택하지 않은 얼굴도 일시적으로 작업기억에 유지된 결과, 실험 2와 같이 선택하지 않은 얼굴에 대한 신뢰성 평정 결과가 통제 조건(새로운 얼굴 조건)에 비해 높게 나타났을 수 있다. 이러한 차이가 나타나지 않은 실험 1에 비해 실험 2에서는 사후 단서가 제시되기 전까지 선택하지 않는 얼굴에 대한 표상이 더 강하게 유지되었기 때문에 새로운 얼굴과의 차이가 나타났을 가능성이 있다. 이

런 가능성은 두 실험 간의 평균 정확도의 차이로 지지될 수 있다. 실험 1에 비해 실험 2의 얼굴 기억 과제에 대한 평균 정확도가 유의미하게 낮았으며, 특히 사전 단서 조건보다 사후 단서 조건에서 더 낮게 나타났다. 이는 실험 2의 사후 단서 조건에서 얼굴 기억 과제의 난이도가 가장 높았다는 것을 의미하며 이러한 높은 난이도는 얼굴 모두를 기억에 유지하는데 실험 1보다 더 많은 노력이 필요했음을 의미한다.

선택하지 않은 얼굴보다 선택한 얼굴에 대해 더 높은 신뢰성 평정 결과를 보인 것은 지각적 수월성 때문이라고 볼 수도 있다. 상대적으로 기억해야 할 얼굴을 그렇지 않은 얼굴보다 더 오래 보았을 가능성이 있기 때문이다. 하지만 사후 단서 조건에서도 같은 결과가 나왔기 때문에 지각적 수월성만으로 신뢰성 평정 결과가 달라진 것을 설명할 수는 없다. 사후 단서 조건에서 참가자들은 얼굴이 사라질 때까지 어떤 얼굴을 기억해야 할지 알 수 없었다. 따라서 어느 한쪽 얼굴을 더 오래 쳐다보는 전략을 사용할 수 없었으며 두 얼굴의 지각적 수월성은 비슷할 수밖에 없었다. 그럼에도 불구하고 사후 단서 조건에서도 선택된 얼굴에 대해 더 높은 신뢰성 평정 결과를 보였으므로 이러한 효과는 지각적 수월성으로 인한 것이 아니라 작업기억 내에서의 선택과 유지에 인한 것이라고 볼 수 있다.

선택한 자극에 대한 긍정적 편파가 지각적 수월성이 아니라 표상 처리의 수월성 때문이야기되었을 가능성이 있다. 즉, 작업기억 내의 표상은 지속적인 유지를 통해 활성화되고 공고화되어 그 자극에 대한 긍정적인 사회-정서적 평가를 가져왔을 수 있다. 만약 표상 처리의 수월성을 가정한다면, 실험 2의 사후 단서

조건에서 선택하지 않은 얼굴에 대한 표상이 짧은 시간이나마 작업기억에 유지되었기 때문에 새로운 얼굴에 비해 더 긍정적으로 평가되었을 수 있다. 하지만, 선택한 얼굴에 비해 선택하지 않은 얼굴 표상에 대한 활성화 정도가 현저하게 낮았기 때문에 선택하지 않은 얼굴에 대한 사회-정서적 평가가 선택한 얼굴보다는 낮았을 것이다.

본 연구는 얼굴 자극에 대한 선택, 작업기억의 유지, 내적 표상에서의 선택이 신뢰성 평정 결과에 영향을 미치고 있다는 것을 보여줌으로써 선택적 주의뿐만 아니라 작업기억도 사회-정서적 평가를 조절할 수 있는 요인임을 밝혔다. 특히, 선택적 주의를 정서적 평가에 부정적 편파를 보였던 이전 연구와는 달리 작업기억의 유지가 긍정적 방향으로 사회-정서적 평가에 편파를 일으킬 수 있음을 보여주었다. 만약 부정적 편파와 긍정적 편파라는 두 현상이 모두 존재하는 것이라면 어떠한 조건에서 이러한 현상들이 일어나며, 이 현상을 매개하는 변인들이 무엇인지 밝힐 필요가 있다. 이러한 연구는 인지가 정서에 미치는 영향에 대해 방향성까지 함께 제시할 수 있다는 점에서 중요한 의의를 가질 것이다.

참고문헌

- Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working Memory, In G. A. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation*. Vol. 8 (pp. 47-89). New York: Academic Press.
- Baddeley, A. D. (1986). *Working Memory*. Oxford: OUP.
- Bornstein, R. F., & D'Agostino, P. R. (1994). The attribution and discounting of perceptual fluency: Preliminary tests of a perceptual fluency/attributional model of the mere exposure effect. *Social Cognition*, 12, 103-128.
- Bush, G., Luu, P., & Posner, M. I. (2000). Cognitive and emotional influences in anterior cingulate cortex. *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 215 - 222.
- Calvo, M. G., Avero, P., & Lundqvist, D. (2006). Facilitated detection of angry faces: Initial orienting and processing efficiency. *Cognition & Emotion*, 20(6), 785 - 811.
- Dolcos, F., & McCarthy, G. (2006). Brain Systems Mediating Cognitive Interference by Emotional Distraction *Journal of Neuroscience*, 26(7), 2072 - 2079.
- Drevets, W. C., & Raichle, M. E. (1998). Reciprocal suppression of regional cerebral blood flow during emotional versus higher cognitive processes: implications for interactions between emotion and cognition. *Cognition and Emotion*, 12, 353 - 385.
- Fenske, M. J., Raymond, J. E., & Kunar, M. A. (2004). The affective consequences of visual attention in preview search. *Psychonomic Bulletin & Review*, 11, 1034 - 1040.
- Fenske, M. J., Raymond, J. E., Kessler, K., Westoby, N., & Tipper, S. P. (2006). Attentional Inhibition Has Social-Emotional Consequences for Unfamiliar Faces. *Psychological Science*, 16(10), 753-758.
- Fox, E., Lester, V., Russo, R., Bowles, R. J., Pichler, A., & Dutton, K. (2000). Facial Expressions of Emotion: Are Angry Faces Detected More Efficiently? *Cognition & Emotion*, 14(1), 61 - 92.

- Griffin, I. C., & Nobre, A. C. (2003). Orienting Attention to Locations in Internal Representation. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 15(8), 1176-1194.
- Han, S. H., & Kim, M. -S. (2004) Visual search does not remain efficient when executive working memory is working. *Psychological Science*, 15, 623-628.
- Jackson, M. C., Wu, C.-Y., Langeslag, S. J. E., Linden, D. E. J., & Raymond, J. E. (2006). Enhanced visual working memory for angry faces [Abstract]. *Journal of Vision*, 6(6):361.
- Kim, S. -Y., Kim, M. -S., & Chun, M. M. (2005) Concurrent working memory load can reduce distraction. *Proceeding of the National Academy of Sciences*, 102, 16524-16529.
- Oh, S. H., & Kim, M. -S. (2004) The role of spatial working memory in visual search efficiency. *Psychonomic Bulletin & Review*, 11, 275-281.
- Raymond, J. E., Fenske, M. J., & Tavassoli, N. T. (2003). Selective attention determines emotional responses to novel visual stimuli. *Psychological Science*, 14(6), 537-542.
- Raymond, J. E., Fenske, M. J., & Westoby, N. (2005). Emotional devaluation of distracting patterns and faces: a consequence of attentional inhibition during visual search? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 31(6), 1404-1415.
- Reber, R., Winkielman, P., & Schwarz, N. (1998). Effects of perceptual fluency on affective judgments. *Psychological Science*, 9(1), 45-48.
- Vuilleumier, P., Armony, J.L., Driver, J., & Dolan, R.J. (2001). Effects of attention and emotion on face processing in the human brain: An event-related study. *Neuron*, 30, 1 - 20.
- Watson, D. G., & Humphreys, G. W. (1997). Visual marking: Prioritizing selection for new objects by top-down attentional inhibition of old objects. *Psychological Review*, 104(1), 90-122.
- Zajonc, R. B. (1968). Attitudinal effects of mere exposure. *Journal of Personality and Social Psychology Monograph Supplement*, 9, 1-27.

1 차원고접수 : 2007. 6. 18

최종게재결정 : 2007. 6. 25

The Effects of Working Memory and Selection on Social-Emotional Evaluation

Soojung Min¹⁾ Hyun Kyu Lim¹⁾ Min-Shik Kim^{1),2)}

¹⁾Graduate Program in Cognitive Science, ²⁾Department of Psychology, Yonsei University

It is found that previously ignored stimuli are devaluated than previously selected or novel stimuli in social-emotional evaluation task (Raymond, Fenske, & Tavassoli, 2003). We extended the previous research to the selection on the working memory representations. Participants were to remember one of two faces according to a cue. The cue was presented before the faces (pre-cue condition) or after the faces (post-cue condition). The task was to score the reliability of a selected face, an unselected face, or a novel face on a five point scale while maintaining the cued face. The selected faces were evaluated more trustworthy than the unselected or novel faces significantly under both the pre- and post-cue conditions. In addition, the reliability of unselected faces did not appear less trustworthy than that of the novel faces. These results suggest that information in the working memory is biased positively on the social-emotional judgments.

Keywords : working memory, selective attention, social-emotional evaluation