

형용사의 의미가 색 구별에 미치는 영향: 스트룹 과제를 통한 검증

홍성균 김경호 이형철 김신우[†]
광운대학교 산업심리학과

스트룹 효과(Stroop, 1935)는 매우 신뢰롭게 관찰되는 현상으로 이를 응용한 다양한 연구들이 존재한다. 전통적인 스트룹 실험에서는 색과 색 이름을 실험자극으로 사용하였으나 이후 연구들은 어떤 색(예: green)과 그 색을 전형적으로 보여주는 대상의 이름(예: grass)을 사용한 경우에도 일치 혹은 불일치 조건에 따라 유사한 효과가 발생한다는 것을 보고하였다(Klein, 1964). 그런데 의미표상(semantic representation)의 검증을 위해 스트룹 효과를 활용한 기존 연구들은 대부분 구체적인 대상들과 색의 연합을 검증했기 때문에 구체명사(concrete noun)와 그에 상응하는 색 이름을 연구에 활용하였다(예: Dalrymple-Alford, 1968, 1972; Klein, 1964). 그런데 최근 Sherman과 Clore(2009)는 구체적 대상이 없는 단어의 도덕적인 의미(예: honesty, crime)에 따라 흰색 혹은 검은색으로 제시되었을 때에도 색에 대한 반응이 빨라지거나 느려진다는 것을 보고하였다. 이에 근거하여 본 연구에서는 스트룹 과제를 사용하여 형용사의 온열감각 차원의 의미(예: 따스한, 냉정한)와 색 온도(따뜻한 색, 차가운 색)의 연합을 스트룹 과제를 통해 검증하였다. 그 결과 형용사의 온열차원의 의미와 색 온도가 불일치할 때 보다 일치할 때 참가자들은 색에 대해 더 빠르게 반응한다는 것을 확인할 수 있었으며, 형용사의 의미와 색 온도 간의 상호작용을 관찰할 수 있었다. 본 연구의 결과는 스트룹 관련 연구들에서 주로 사용했던 구체명사가 아닌 추상적인 형용사에서도 스트룹 효과가 발생한다는 것을 보여주었다는 점에서 기존 연구들과 차이점을 가진다. 또한 무채색을 사용한 Sherman과 Clore(2009)의 연구와 달리 색상을 사용한 경우에도 단어의 의미에 따라 스트룹 효과를 획득할 수 있다는 새로운 결과를 보여준다.

주제어 : 스트룹 과제, 형용사, 의미 표상, 색 표상

[†] 교신저자: 김신우, 광운대학교 산업심리학과, (01897) 서울시 노원구 광운로 20
연구분야: 인지심리학
Tel: 02-940-5421, Fax: 02-941-9214, E-mail: shinwoo.kim@kw.ac.kr

Stroop(1935)은 참가자들에게 색을 의미하는 단어들(예: red, blue 등)을 다양한 색으로 제시한 후 단어의 의미가 아닌 색에 대해 반응하도록 하였다. 이 때 단어의 의미와 색이 일치하지 않는 경우 일치할 때보다 반응속도가 현저하게 느려지는 것을 보고하였는데, 이는 단어를 읽는 자동적인 처리과정이 색 반응에 영향을 주어 간섭효과가 나타났기 때문이다.

스트룹 효과(Stroop effect)가 보고된 이후 이를 응용한 수많은 연구들이 보고되었다. 예를 들어, Klein(1964)은 전형적인 색을 가진 구체명사들(예: grass, lemon, sky 등) 혹은 색과 관련이 적은 단어들(예: put, heart, friend 등)을 특정 색으로 제시한 후, 참가자들에게 색을 보고하게 하였을 때 불일치 조건에서 색 관련 단어가 색과 관련되지 않은 단어들보다 반응속도가 느려진다는 것을 보고하였다. Dalrymple-Alford(1968, 1972)는 Klein의 연구를 확장하여 색 단어(예: red, blue)들이 색 관련 단어(예: blood, sky)보다 간섭효과가 강하다는 결과를 보고하였다. 뿐만 아니라 색과 단어를 분리하여 제시한 연구들에서도 강한 간섭효과가 발생하였으며(Dyer, 1973; Kahneman & Chajczyk, 1983), 단어나 그림의 의미적 범주에 의한 효과도 보고되었다(Ehri, 1976; Golinkoff & Rosinski, 1976). 또, 단어와 그림의 의미적 관계를 조절하는 것으로도 간섭 효과를 얻을 수 있었고(Babbitt, 1982; Dunbar, 1986; Magee, 1982; Reiner & Morrison, 1983; Smith & Kirsner, 1982; Smith & Magee, 1980; Toma & Tsao, 1985), 우울증에 걸린 참가자들이 정서 단어를 말하는 것에 간섭 효과가 나타난다는 연구도 있다(Gotlib & McCann, 1984). 그러나 이러한 연구들을 포함한 스트룹 효과 혹은 유사한 효과를 보여주는 대부분의 연구들은 실험자극으로 명사와 색 사이의 연합을 연구하였다.

그런데, 최근 Sherman과 Clore(2009)는 참가자들에게 도덕적 혹은 비도덕적 단어들(예: crime, hell, saint, honesty 등)을 검은색 혹은 흰색으로 제시하여 색에 반응하도록 하는 유사 스트룹 과제를 실시하였다. 그 결과 단어들의 도덕적 가치와 색이 일치할 때(예: 흰색으로 제시된 단어 honesty)의 반응속도가 불일치 할 때(예: 검은 색으로 제시된 단어 saint)보다 더 빠르다는 것을 확인하였다. 즉, 이 연구에서 사용한 단어들의 의미 활성화가 색 구별에 영향을 미친 것이다. 과거 Klein의 연구에서는 실재하는 대상을 지칭하는 구체명사를 실험자극으로 사용했지만, Sherman과 Clore는 구체명사뿐만 아니라 추상명사 혹은 동사(예: neglect)에서도 단어의 의미에 따라 검은색 혹은 흰색에 대한 반응이 달라진다는 것을 보여주었다.

그런데 단어의 의미는 도덕성 차원인 옳고 그름 이외에도 여러 가지 차원을 지니고 있다. 특히 일부 형용사들은 온열감각 차원에 따라 다양한 의미 스펙트럼을 가질 수 있는데(예: 화끈한, 냉랭한) 이러한 온열감각은 또한 색과 강한 연합을 가질 것으로 추측해 볼 수 있다. 스트룹 과제를 응용하여 색 단어 혹은 구체명사가 아니라 온열감각 차원의 형용사를 제시한다면 형용사 의미의 자동적 활성화로 색 반응에 촉진 혹은 억제 효과를 기대할 수 있다. 본 연구는 스트룹 과제를 사용하여 형용사의 온열감각 차원에서의 의미와 단어 색 사이의 상호작용을 확인하고자 한다. 기존 연구들이 검증하지 않은 온열감각 차원에서의 형용사 의미와 단어의 색 사이의 연합이 존재한다면, 따뜻한 의미의 형용사를 제시했을 때 따뜻한 색에 대한 구별이 빨라지고 차가운

색에 대한 구별이 느려질 것이고, 차가운 의미의 형용사를 제시했을 때에는 반대의 결과가 나올 것이다. 예를 들어, ‘열렬한’을 빨간색으로 제시했을 때 반응이 빨라지고 파란색으로 제시했을 때는 오히려 느려지며, ‘냉정한’의 경우에는 파란색으로 제시했을 때 반응이 빨라지고 빨간색으로 제시했을 때는 반응이 느려질 것으로 예상할 수 있다.

실 험 1

방 법

재료 및 설계

형용사의 의미가 색 구별에 영향을 미치는지를 확인해보기 위해 스트룹 과제를 응용하였다. 먼저 차가운 혹은 따뜻한 의미를 전달하는 형용사를 선별하기 위해 2002년 국립국어연구원에서 발간한 「현대 국어 사용 빈도 조사」에 수록된 총 2,721개의 형용사들 중 3글자의 길이를 지니고 온도를 느낄 수 있을 것 같은 형용사 45개(예: 화끈한, 냉정한)와 중립적 형용사 35개(예: 솔직한, 알맞은)의 총 80개 형용사를 선별하여 사전 설문을 실시하였다. 사전 설문에서는 총 12명의 참가자에게 ‘형용사가 온도차원에서 어떤 느낌을 주는지 평정하세요.’ 라는 문항을 1~9점 척

〈표 1〉 실험에 사용한 형용사와 사용 빈도. 평균은 사전 설문에서 획득한 평정 점수의 평균을 나타내고, *로 표시된 형용사들은 실험 2, 3에서도 사용한 단어들을 나타낸다.

따뜻한 형용사		중립적 형용사		차가운 형용사	
단어 (빈도)	평균	단어 (빈도)	평균	단어 (빈도)	평균
온순한 (5) *	6.92	과감한 (39) *	4.92	차가운 (106)	1.42
자상한 (15) *	7.00	오묘한 (13) *	4.92	냉정한 (11) *	1.83
몽클한 (10)	7.08	가려운 (13) *	5.00	냉혹한 (8) *	1.83
포근한 (19) *	7.25	건실한 (3) *	5.08	매정한 (1)	1.83
온난한 (1)	7.33	놀라운 (121)	5.08	짜늘한 (26) *	1.83
따스한 (31) *	7.75	무거운 (136)	5.08	냉엄한 (3)	1.92
열렬한 (17) *	7.75	솔직한 (84)	5.08	냉철한 (10) *	2.00
뜨끈한 (2)	7.83	불룩한 (9) *	5.17	쌀쌀한 (6) *	2.00
따뜻한 (175)	8.00	알맞은 (168)	5.17	음산한 (6)	2.17
화끈한 (13) *	8.33	오목한 (3) *	5.17	음침한 (8) *	2.25

도로 평정하도록 하였고, 이때, '1 = 매우 차갑다', '9 = 매우 따뜻하다', '5 = 보통이다.'로 평정하도록 하였다. 그 중 평균값이 '9'에 가까운 형용사 10개를 '따뜻한 형용사'($M = 7.53$, $SD = 0.47$)로 판단하였고, '1'에 가까운 형용사 10개를 '차가운 형용사'($M = 1.91$, $SD = 0.22$), '5'에 가까운 형용사 10개를 '중립적 형용사'($M = 5.07$, $SD = 0.09$)로 판단하였다. 표 1은 최종 선별된 형용사를 보여준다. 총 30개의 형용사를 굴림체로 가로 6.5°, 세로 1.9° 시각도로 제시하였다.

실험은 형용사 의미 3(따뜻한, 차가운, 중립적) × 색상 2(빨간색, 파란색)의 참가자 내 요인설계로 구성하였으며, 각 형용사들은 의미에 따라 구획을 나누어 제시하였다. 예를 들어, '차가운 형용사 - 따뜻한 형용사 - 중립적 형용사', '따뜻한 형용사 - 차가운 형용사 - 중립적 형용사'와 같이 총 6가지 순서로 자극을 제시하였다. 각 구획 내에서 단어들을 무선적으로 제시하였고, 구획의 순서 역시 참가자별로 역균형화하였다. 형용사는 빨간색($RGB = 255, 0, 0$)으로 2번, 파란색($RGB = 0, 0, 255$)으로 2번 제시하여 참가자는 총 120회의 시행(총 30개의 형용사 × 2가지 색 × 2회 반복)을 수행하였다.

참가자

평균연령 23.9세($SD = 2.13$)의 광운대학교 학부생 17명이 3,000원을 받고 참가하였다. 참가자들은 모두 정상시(교정시력 포함)를 보유하고 있었고, 색 구별에 문제가 없었다.

절차

연습시행을 위해 임의로 제작한 5개의 무의미 단어(방공한, 험결한, 불거운, 무솔한, 실난한)를 빨간색, 파란색으로 각 1번씩, 총 10회 제시하였다. 연습시행이 시작되면 회색($RGB = 127, 127, 127$) 배경의 화면에 '제시된 색에 대해 최대한 빠르고 정확하게 반응하세요.'라는 지시문이 나타났다. 참가자들이 Space bar를 누르면 지시문이 사라지고 화면 중앙에 십자가를 1000ms 동안 제시하고 사라진 뒤 500ms 후에 형용사를 화면 중앙에 제시하였다. 형용사는 빨간색 혹은 파란색으로 제시하였고 참가자는 형용사 의미와 관계없이 단순히 색만을 보고 'Z' 키와 '/' 키를 사용하여 응답하였으며, 반응키는 무선적으로 할당하였다. 반응키에는 색 라벨을 붙여 참가자들이 혼동하지 않도록 하였다. 응답 후 다시 고정 십자가를 1000ms간 제시하여 다음 시행이 연속으로 진행되었으며, 총 10회의 연습시행 이후 본 실험이 시작되었다.

본 실험 역시 연습시행과 동일한 절차로 진행하였다. 다만, 본 실험에서는 형용사를 의미에 따라 구획을 나누어 제시하였는데, 한 구획이 끝나면 1분간의 휴식시간을 제공하여 총 2번의 휴식시간이 주어졌다. 총 30개의 단어를 각각 빨간색으로 2번, 파란색으로 2번 제시하여 참가자들은 총 120회의 시행을 수행하였다.

Kelvin 색 온도	자극의 예
1,900 K	화끈한
2,400 K	
2,800 K	냉철한
3,000 K	
3,200 K	
4,000 K	열렬한
5,000 K	오목한
6,000 K	
6,200 K	
6,500 K	
7,000 K	따스한
10,000 K	오목한

(그림 1) 실험에 사용한 자극. Kelvin 색 온도 척도(왼쪽)와 자극의 예(오른쪽)를 보여준다.

결과 및 논의

각 참가자의 평균 반응 속도에서 ± 2 표준편차가 넘게 차이나는 응답은 극단치로 판단하여 삭제하였고, 이는 전체 데이터의 4.4%에 해당하였다. 평균 오답률은 약 0.9%였으며 분석에서 제외했다. 통계적 분석을 위하여 형용사 의미 3(따뜻한, 차가운, 중립적) \times 색 2(빨간색, 파란색)의 참가자 내 변량분석(ANOVA)을 실시하였다. 형용사 색의 주효과는 나타나지 않았고, $F(1, 16) = .40, p = .536$, 의미의 주효과도 나타나지 않았다, $F(2, 32) = 2.13, p = .136$. 형용사 의미와 색 사이에 상호작용 효과도 나타나지 않았다, $F(2, 32) = .61, p = .545$. 구체적으로 결과를 보면, 형용사를 파란색으로 제시했을 때, 차가운 형용사($M = .419, SD = .04$)와 따뜻한 형용사($M = .419, SD = .04$), 중립적 의미의 형용사($M = .407, SD = .05$)의 반응 속도는 조건 간 차이가 나타나지 않았다. 형용사를 빨간색으로 제시했을 때, 차가운 형용사($M = .422, SD = .06$)와 따뜻한 형용사($M = .426, SD = .04$), 중립적 형용사($M = .407, SD = .04$)도 마찬가지로 조건 간 차이가 나타나지 않았다.

실험 1에서의 결과는 온열감각 차원의 형용사 의미가 색 구별과제에 영향을 미치지 않는다는 것을 보여준다. 그러나 표 1에서 알 수 있듯이 실험 1에서는 형용사의 빈도를 통제하지 않아 특정 형용사들의 빈도가 유난히 높거나 낮았기 때문에 형용사에 따라 의미처리의 정도가 달랐을 수 있다. 또한, 실험에 사용한 빨간색과 파란색의 명도가 유난히 낮았는데 실제로 실험 후 많은 참가자들이 색에 따른 온열감각을 느끼지 못했다고 답변하였다. 이러한 두 가지 문제점들을 수정하여 실험 2를 구성하였다.

실 험 2

실험 2에서는 실험 1에서 나타났던 문제들을 수정하기 위해 빈도가 유난히 높거나 낮은 형용사들을 제거하였고, 색의 명도를 조절하기 위해 Kelvin 색 온도에 근거한 3가지 따뜻한 색과 3가지 차가운 색을 사용하였다(예: 이국희, 이형철, 안충현, 기명석, 김신우, 2015). 특히 실험 2에서 사용한 색들은 실험 1에서 사용한 색들보다 온열감각을 잘 느낄만한 색들로 구성하였기 때문에 참가자들이 색에서 온열감각을 더 잘 느낄 것으로 예상해볼 수 있다. 이를 통해 실험 2에서는 형용사의 온열감각 차원의 의미가 색 구별과제에 영향을 미치는지를 재검증하였다.

방 법

재료 및 설계

실험 1에 사용한 형용사들 중 2002년 국립국어연구원에서 발간한 「현대 국어 사용 빈도 조사」에서 밝히고 있는 단어별 사용 빈도가 3이상 40이하의 형용사들만 선별하여 따뜻한 형용사 6개, 차가운 형용사 6개, 중립적 형용사 6개의 총 18개 형용사를 사용하였다. 그리고 그림 1과 같이 전체적으로 밝은 명도를 가지는 Kelvin 색 온도 척도를 통해 아주 따뜻한 색인 1,900K(RGB = 255, 162, 0), 따뜻한 색인 2,800K(RGB = 255, 240, 92), 애매하게 따뜻한 색인 4000K(RGB = 239, 255, 182), 애매하게 차가운 색인 5,000K(RGB = 214, 255, 239), 차가운 색인 7,000K(RGB = 162, 253, 255), 아주 차가운 색인 10,000K(RGB = 121, 217, 255)의 총 6가지 색으로 자극을 제시하였다. 6가지의 색들 중 애매한 색을 넣은 것은 참가자들이 색 구별에 조금 더 집중하도록 유도하기 위해서였고, 총 18개의 단어를 6가지 색으로 2회씩 제시하여 참가자들은 총 216회의 시행(18개의 형용사 × 6가지 색 × 2회 반복)을 수행하였다. 참가자가 실험을 진행하는 동안 나타나는 단어들을 보며 의미의 범주를 떠올리도록 하여 단어 의미의 효과를 더 크게 하고자 구획을 나누어 제시하였던 것이었으나 굳이 필요한 설계가 아니라고 생각되었기 때문에 실험 1과는 달리 구획을 나누지 않고 무선적인 순서로 단어들을 제시하였다. 본 실험에 앞서 실시한 연습시행에서는 연구자가 임의로 제작한 3개의 무의미 단어(방공한, 험결한, 불거운)를 6가지 색으로 1회씩 총 18회 제시하였다. 실험 자극은 동일한 방식으로 제시하였다.

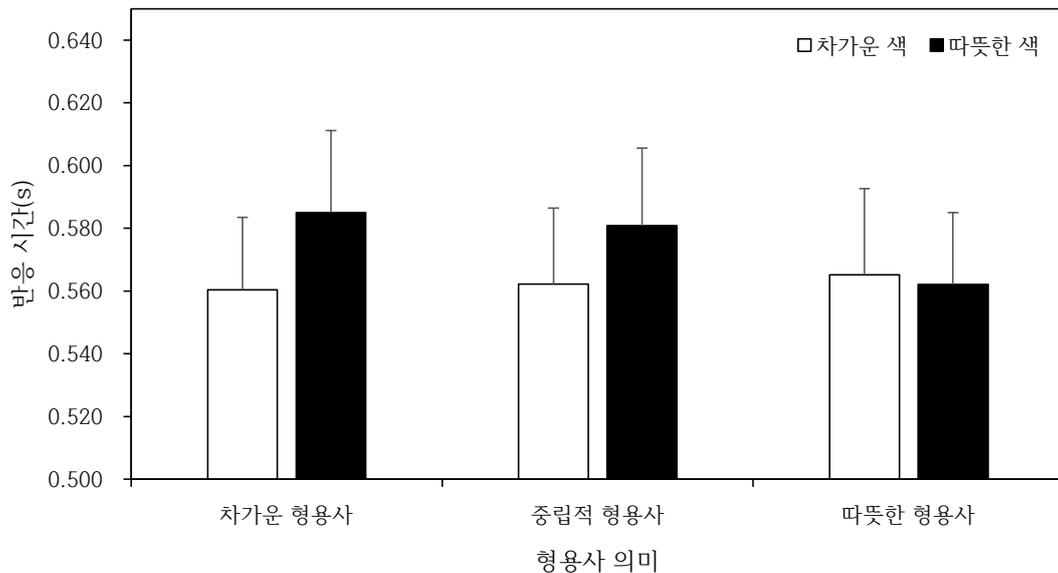
참가자

평균연령 25.7세($SD = 3.15$)의 광운대학교 학부생 16명이 3,000원을 받고 참여하였다. 참가자

들은 모두 정상시(교정시력 포함)를 보유하고 있었고, 색 구별에 문제가 없었다.

절차

참가자들은 본 시행 전에 무의미한 단어 3개로 구성된 연습시행을 실시하였다. 실험 절차는 실험 1과 동일하였지만 참가자들은 따뜻한 색 3가지가 나타났을 때에는 따뜻한 느낌에 해당하는 버튼을, 차가운 색 3가지가 나타났을 때에는 차가운 느낌에 해당하는 버튼을 눌러서 반응하도록 했다. 반응 키는 실험 1과 동일하게 'Z' 키와 '/' 키를 사용하였으며 따뜻한 혹은 차가운 색에 무선적으로 할당하였다. 특히 반응키에는 할당받은 색과 동일한 계통의 라벨을 붙여 참가자들이 혼동하지 않도록 하였다. 즉, 1900K, 2800K, 4000K의 색(따뜻한 느낌을 불러일으키는 색)은 할당된 따뜻한 색의 버튼을, 5000K, 7000K, 10000K의 색(차가운 느낌을 불러일으키는 색)은 할당된 차가운 색의 버튼을 눌러 응답하는 것이 과제였다. 총 18회의 연습시행 이후 본 실험을 시작하였다. 본 실험은 연습시행과 동일한 절차로 진행하였다.



(그림 2) 실험 2의 결과. 형용사의 색과 의미에 따른 반응 시간을 나타내고, 오차 막대는 평균의 표준 오차를 나타낸다.

결과 및 논의

각 참가자의 평균 반응 속도에서 ±2 표준편차가 넘게 차이나는 응답은 극단치로 판단하여 삭

제하였고, 이는 전체 데이터의 4.3%에 해당했다. 평균 오답률은 약 4%였으며 분석에서 제외했다. 분석을 위해 형용사 의미 3(따뜻한, 차가운, 중립적) × 색 2(따뜻한, 차가운)의 참가자 내 변량분석(ANOVA)을 실시하였다. 그 결과, 색의 주효과는 유의미하지 않았으며, $F(1, 15) = 2.81, p = .114$, 형용사 의미의 주효과도 유의미하지 않았다, $F(2, 30) = 1.13, p = .333$. 그러나 형용사 의미와 색의 상호작용은 유의미하였다, $F(2, 30) = 4.74, p = .017$. 실험 1의 명도가 낮은 빨간색과 파란색이 아닌 상대적으로 명도가 높은 Kelvin 색 온도를 사용하고 단어빈도를 통제된 결과, 형용사의 색과 의미의 유의미한 상호작용을 발견할 수 있었다.

그러나 그림 2에서 확인할 수 있듯이 따뜻한 색으로 따뜻한 형용사를 제시했을 때($M = .562, SD = .07$)와 따뜻한 색으로 차가운 형용사를 제시했을 때($M = .585, SD = .09$)에는 유의미한 차이가 있었으나, $t(15) = 2.60, p = .020$, 차가운 색으로 차가운 형용사를 제시했을 때($M = .560, SD = .08$)와 차가운 색으로 따뜻한 형용사를 제시했을 때($M = .565, SD = .09$)에는 차이가 나타나지 않았다, $t(15) = -.758, p = .460$. 특히 차가운 색으로 자극을 제시했을 때 참가자들은 형용사의 의미와 상관없이 균등한 반응시간을 보였다는 것을 알 수 있다.

실험 2에서는 형용사의 의미와 색의 상호작용을 발견하였지만 차가운 색으로 제시한 형용사에서는 형용사 의미에 따른 차이를 발견할 수 없었다. 이는 일부 애매하게 따뜻한 혹은 차가운 색을 자극에 포함함으로써 참가자들이 색 구별에 각별히 주의를 기울였기 때문에 형용사에 대한 의미처리가 충분치 않아 발생한 결과일 수 있다. 따라서 제시된 형용사의 의미처리 과정을 추가한다면 형용사 의미에 따른 반응시간의 차이가 더 분명하게 나타날 것이라고 예상할 수 있다. 이러한 예측에 근거하여 실험 3을 설계하였다.

실 험 3

실험 3에서는 실험 1, 2에서 단순히 형용사의 제시된 색만을 보고 판단하게 했던 것에 추가하여 단어의 의미를 처리할 수 있는 절차를 새로 구성하였다. 이를 위해 무의미 형용사를 추가하여, 시행 중간에 무의미 형용사가 나타날 경우 참가자에게 별도의 반응키를 누르도록 하였다. 따라서 참가자들은 무의미 형용사와 일반 형용사들을 구분하기 위해 의미적 처리를 수행해야하기 때문에 형용사 의미와 색 사이의 촉진 혹은 간섭효과가 더 커질 것으로 예상할 수 있다.

〈표 2〉 실험 3에서 사용한 무의미 형용사.

제탈한, 분못한, 석택한, 계잡한, 설탈한, 환평한, 인결한, 평트한, 록결한, 자낮한, 폐륙한, 셔속한, 증헛한, 훈델한, 하세한, 찰면한, 프품한, 언방한, 방공한, 드칠한, 머찰한, 험결한, 책설한, 합케한, 리참한, 금잠한, 삭벤한

방 법

재료 및 설계

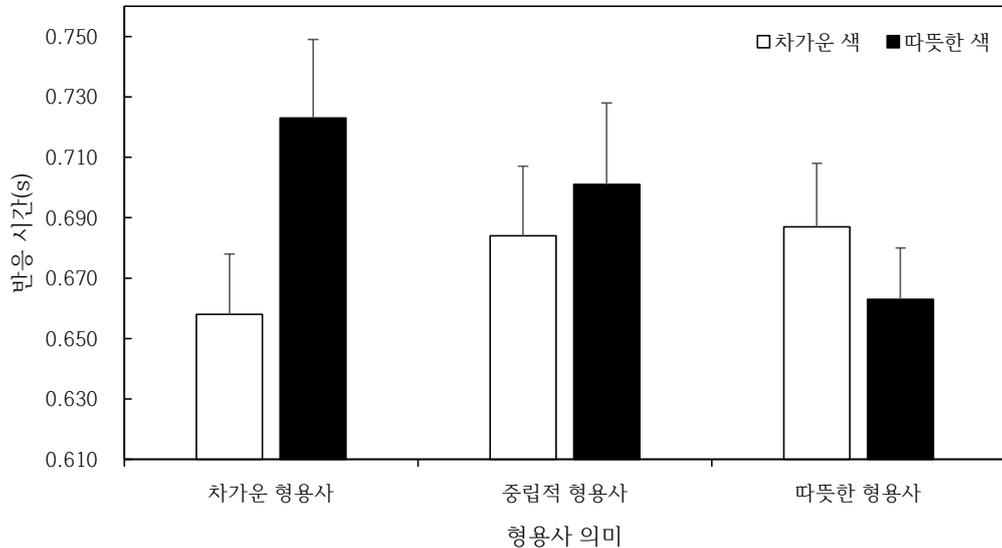
형용사의 의미적 처리를 수행하는 것이 색 반응에 더 큰 영향을 미치는지를 검증하기 위해 실험 3을 구성하였다. 실험 2에서 사용한 형용사 18개에 연구자가 임의로 제작한 무의미 형용사 27개를 추가하였다(표 2 참고). 무의미 형용사들은 모두 3글자의 형용사로 기존에 사용한 형용사들과 길이를 동일하게 맞추었다. 실험 2에서는 총 6가지의 색을 사용했는데, 이 중 참가자들이 색 구별에 집중하도록 유도하기 위해 넣었던 애매한 색 2가지(4000K, 5000K)를 제외한 나머지 4가지 색(1900K, 2800K, 7000K, 10000K)만을 사용하였다. 이는 애매한 색들이 따뜻한 계통인지, 차가운 계통인지 불분명하다는 참가자들이 많았기 때문이었다. 18개의 의미가 있는 형용사(차가운 형용사 6개, 따뜻한 형용사 6개, 중립적 형용사 6개)와 27개의 무의미 형용사의 총 45개 형용사를 실험에 사용하였다. 18개의 형용사들은 4가지 색으로 각각 3번씩 제시하였고(18개 × 4색 × 3회), 무의미 형용사는 2번씩 제시하여(27개 × 2회) 총 270회의 시행을 무선적으로 실시하였다. 무의미 형용사들은 1900K(아주 따뜻한 색)으로 1회, 10000K(아주 차가운 색)로 1회 제시하였다.

참가자

평균연령 25세($SD = 1.84$)의 광운대학교 학부생 16명이 3,000원을 받고 참여하였다. 참가자들은 모두 정상시(교정시력 포함)를 보유하고 있었고, 색 구별에 문제가 없었다.

절차

참가자들은 본 실험에 앞서 자극에 포함되지 않은 중립적 형용사 2개(경건한, 판이한)와 임의의 무의미 형용사 1개(교특한)로 구성된 연습시행을 실시하였고, 연습시행은 4가지색으로 2회씩 총 24회(3개 × 4색 × 2회)를 무선적으로 제시하였다. 실험 절차는 실험 2와 동일하였지만 참가자들은 2개가 아닌 3개의 반응키('F'키, 'J'키, 'Space bar'키)를 사용하였다. 색 구별은 'F'키와 'J'키를 통해 반응하였고, 무의미 형용사가 나왔을 때에는 'Space bar' 키를 눌러 반응하도록 하였다. 색 구별에 관한 'F'키와 'J'키는 참가자들 간에 역균형화하였고, 무의미 단어가 제시되었을 때에는 제시된 색에 상관없이 'Space Bar'를 눌러서 응답하도록 하였다. 연습시행 이후 연습시행과 동일한 절차로 본 실험을 실시하였다.



(그림 3) 실험 3의 결과. 형용사의 색과 의미에 따른 반응 시간을 나타내고, 오차 막대는 평균의 표준 오차를 나타낸다.

결과 및 논의

각 참가자의 평균 반응속도에서 ± 2 표준편차가 넘게 차이나는 응답은 극단치로 판단하여 삭제하였고, 이는 전체 데이터의 4.0%에 해당했다. 평균 오답률은 21.1%였으나 이중 무의미 형용사를 제외한 오답률은 3.6%였으며, 오답과 무의미 형용사는 분석에서 제외했다. 통계적 분석을 위해 형용사 의미 3(따뜻한, 차가운, 중립적) \times 색 2(따뜻한, 차가운)의 참가자 내 변량분석(ANOVA)을 진행하였다. 참가자들은 따뜻한 색($M = .696, SD = .10$)보다 차가운 색($M = .676, SD = .08$)에 대해 더 빠르게 반응하였다, $F(1, 15) = 5.37, p = .035$. 형용사 의미의 주효과는 유의미하지 않았다, $F(2, 30) = 3.08, p = .071$. 형용사 의미와 색의 상호작용은 유의미하였다, $F(2, 30) = 11.73, p = .001$.

실험 2와 달리 단어의 의미를 처리할 수 있는 과정을 추가한 결과 색과 의미의 상호작용이 더 분명하게 드러났다. 그림 3에서 확인할 수 있듯이 차가운 색으로 따뜻한 의미의 형용사를 제시하였을 때($M = .687, SD = .08$)와 차가운 색으로 차가운 의미의 형용사를 제시하였을 때($M = .658, SD = .08$)의 반응속도 차이가 실험 2보다 더 크게 나타났다, $t(15) = -4.06, p = .001$. 또한 따뜻한 색으로 따뜻한 의미의 형용사를 제시하였을 때($M = .663, SD = .07$)와 따뜻한 색으로 차가운 의미의 형용사를 제시하였을 때($M = .723, SD = .10$)의 반응속도 차이 역시 실험 2보다 더 크게 나타났다, $t(15) = 4.38, p = .001$. 이는 의미적 처리 과정이 색반응에 더 큰 영향을 미쳤다는 것을 보여준다. 특히 실험 2에서 차가운 색으로 제시된 형용사에서는 형용사 의미에 따른 반

응시시간의 차이가 나타나지 않았지만 실험 3에서는 차가운 색으로 제시된 형용사에서도 형용사의 의미에 따른 차이가 뚜렷하게 나타났다는 것을 확인할 수 있다.

종합논의

본 연구는 형용사의 의미가 색 구별과제에 영향을 미칠 것이라는 가설을 스트룹 과제를 통해 실험적으로 검증하였다. 이를 위해 사전설문을 통해 온열감각이 느껴지는 형용사를 선별하여 실험 자극을 구성하였고(표 1), 형용사를 따뜻한 색 혹은 차가운 색으로 제시하여 형용사의 색 온도와 온열감각 차원의 의미 사이의 연합을 검증하였다. 실험 1에서는 형용사들을 빨간색 혹은 파란색으로 제시하여 색을 구별하는 과제를 실시했으나 형용사 의미에 따른 반응시간의 차이를 발견할 수 없었다. 실험 1에서 사용한 형용사의 빈도와 색의 명도를 통제하지 않은 것이 실험 결과에 영향을 끼쳤을 수 있기 때문에 실험 2에서는 빈도가 유난히 높거나 낮았던 형용사들을 제거하였고 명도가 어두웠던 색온도 대신 상대적으로 온열감각이 더 잘 느껴지는 Kelvin 색 온도에 근거한 3가지 따뜻한 색과 3가지 차가운 색으로 변경하여 실험을 진행하였다(그림 1). 그 결과 형용사의 색과 의미 사이의 유의미한 상호작용을 발견할 수 있었지만 차가운 색에서는 형용사 의미에 따른 반응시간의 차이를 발견할 수 없었다(그림 2). 실험 3에서는 무의미 형용사가 나타나면 별도의 반응키를 누르게 하여 형용사의 의미를 처리를 강조한 결과 형용사의 색과 의미의 상호작용 효과가 더 분명하게 드러났다(그림 3).

본 연구의 결과는 형용사가 따뜻한 색으로 제시되었을 때에는 따뜻한 형용사가 차가운 형용사보다 더 빠른 반응속도가 나타나고, 형용사가 차가운 색으로 제시되었을 때에는 차가운 형용사가 따뜻한 형용사보다 더 빠른 반응속도가 나타난다는 것을 보여주었다. 이는 처음에 세웠던 가설대로 형용사의 의미가 색 구별과제에 영향을 미친다는 것을 지지해준다.

스트룹 효과를 확장한 그동안의 연구들은 주로 명사(특히, 구체명사)와 색 사이의 연합을 활용하였다(예: Klein, 1964; Macleod, 1991). 그러나 명사에 비해 더 추상적이고 의미적인 특징을 가지는 형용사를 활용하여 스트룹 효과를 검증한 연구는 아직 보고된 바가 없다. 고전적 스트룹 실험에서는 색을 의미하는 단어(예: red)에 대한 자동화된 발화로 인해 색 반응이 촉진 혹은 억제된다는 것을 보여주었다. 이후 연구들은 색을 의미하는 단어뿐만 아니라 색과 관련된 구체 명사(예: grass)들을 자극으로 사용했을 때 단어와 연합된 표상이 자동으로 활성화되어 조건에 따라 반응이 촉진 혹은 억제된다는 것을 보여주었다(예: Dalrymple-Alford, 1968, 1972; Dyer, 1973; Kahneman & Chajczyk, 1983; Klein, 1964). 구체명사 등을 활용한 이 결과들은 어떤 대상과 그 대상이 지니는 전형적 색 사이의 연합을 경험을 통해 학습한 결과 발생한 것으로 해석할 수 있다.

그러나 본 연구에서 사용한 형용사의 경우 명확히 지칭하는 대상이 없고 형태도 없는 추상적

인 단어들이다. 형용사 의미는 시각적으로 경험하는 것이 아니기 때문에 의미와 색 사이의 시각적인 연합은 거의 발생하지 않는다. 그럼에도 불구하고 실험 결과 색에 대해 반응할 때 형용사의 의미가 자동으로 활성화되어 색 반응에 영향을 미친다는 것을 보여주고 있다. 즉, 본 연구의 결과는 고전적 스트룹 연구에서 보여주는 특정 대상과 색의 직접적인 충돌이 아닌 형용사의 의미와 색의 비교적 간접적인 충돌을 보여준다. 본 연구에서 제안한 형용사와 색은 상대적으로 약하고 뚜렷하지 않은 연결을 지니고 있다. 이는 굳이 직접적인 명사가 아닌 간접적인 단어들에서도 스트룹 연구에서의 결과를 획득할 수 있다는 것을 제안한다.

최근 Sherman과 Clore(2009)는 스트룹 과제를 사용하여 도덕적, 비도덕적 단어(예: crime, hell, saint, honesty)들과 무채색(흰색, 검은색) 사이의 상호작용을 살펴보았다. 실험 결과 도덕적 단어들을 흰색으로 제시했을 때가 검은색으로 제시했을 때 보다 더 빠른 반응 속도를 보이고, 비도덕적 단어들을 검은색으로 제시했을 때가 흰색으로 제시했을 때 보다 더 빠른 반응속도를 보인다는 무채색과 단어 의미간의 상호작용을 발견하였다. 이 연구에서 사용한 단어들이 구체적 대상을 지칭하는 단어들뿐만 아니라 추상적인 단어들도 사용한다는 측면에서 본 연구와 유사한 측면을 가진다. 하지만 Sherman과 Clore(2009)의 연구에서 사용한 흰색, 검은색은 색상을 지니고 있는 것이 아닌 명도의 차이를 가지고 있는 것일 뿐이다. 이와 달리 본 연구에서는 유채색을 사용하여 형용사 의미와 색 사이의 상관관계를 살펴보았다 점에서 이전 연구와 차이점을 가진다고 할 수 있다.

Williams와 Bargh(2008)는 단지 따뜻한 커피가 든 컵을 손으로 잡고 있는 것만으로도 주변 사람을 더 따뜻하게(관대하게) 평가한다는 것을 보고하였다. 이 연구는 신체적 온도가 심리적 온도 표상을 자동적으로 촉발한다는 것을 밝혔는데, 본 연구는 이와는 반대 방향의 효과인 형용사를 통해 활성화된 심리적 온도 표상이 지각적이고 구체적인 색 표상을 활성화시킬 수 있다는 것을 제안한다. 이를 통해 지각적인 표상과 심리적인 온도 표상이 서로 양방향에서 영향을 미칠 수 있는 호환적 관계를 가지고 있다는 주장을 할 수 있다.

또한, 언어 이해에 관한 기존 연구들은 문장을 이해할 때 그 의미가 지각적 상징으로 표상된다는 것을 제안하는 결과들을 보고하였다(Zwaan 2001; Zwaan, Madden, Yaxley, & Aveyard, 2004; Zwaan, Stanfield, & Yaxley, 2002). 이 연구들은, 예를 들어, 참가자에게 먼저 대상의 형태, 움직임, 방위 등을 암시해주는 문장을 읽도록 한 이후에 제시되는 자극이 이전 문장과 동일한 형태, 움직임, 방위를 지닐 때(일치 조건)가 이전 문장과 다른 형태, 움직임, 방위를 지닐 때(불일치 조건)보다 더 빠른 반응 속도를 보인다는 결과를 보여준다. 연구자들은 참가자가 문장을 읽을 때 자동으로 머릿속 표상에서의 지각적 상징을 불러일으키기 때문에 이런 결과가 나타난 것이라고 해석한다(Barsalou, 1999). 본 연구의 결과 역시 참가자가 형용사를 읽는 것이 자동으로 머릿속 표상에서의 지각적 상징을 불러일으키고, 그 지각적 상징의 활성화가 색반응에 영향을 미친 것으로 해석할 수 있다. 이러한 지각적 상징의 활성화는 반드시 자극이 순차적으로 제시되어야만 발

생하는 것이 아니라 동시에 제시된 경우에도 발생한다는 것을 본 연구는 보여준다.

본 연구의 실험 2, 3의 결과에서는 따뜻한 형용사 조건에 비해 차가운 형용사 조건에서의 효과 크기가 더 크게 나타났다. 이는 실험에서 사용했던 형용사들 사이의 강도차이 때문일 수 있다. 예를 들어, 차가운 형용사들(냉정한, 냉혹한, 싸늘한, 냉철한)이 따뜻한 형용사들(온순한, 자상한, 포근한, 따스한)에 비해 강도가 주로 강한편이기 때문에 효과 크기의 차이가 나타났을 수 있다. 이를 확인하기 위해 사전 설문지의 단어 평정 점수와 반응 속도 사이의 상관 분석을 실시하였다. 사전 설문지에서 형용사가 어떤 느낌을 주는지 평정을 1~9점 척도로 평정하도록 하였고, 이때 '1 = 매우 차갑다', '9 = 매우 따뜻하다'로 평정하도록 했었는데, 이 결과를 동일한 척도상에서 분석하기 위해 평정 점수가 5점이 넘는 값들에 대해 값을 반전시켜 동일한 척도로 만들었다(예를 들어, 열렬한 : 7.75에서 2.25로 변경). 그리고 평정 값에 따라 반응 속도가 어떻게 달라지는지를 알아보기 위해 중립 형용사들의 반응 속도 평균값에서 해당 형용사의 반응 속도를 뺀 값을 구했다. 그리고 해당 형용사의 반응 속도 값은 일치 조건(예 : 차가운 색과 차가운 형용사, 따뜻한 색과 따뜻한 형용사)과 불일치 조건(예 : 차가운 색과 따뜻한 형용사, 따뜻한 색과 차가운 형용사)으로 나누어 분석하였다. 그 결과 단어 평정 값과 일치 조건 반응 속도 사이에는 유의미한 상관이 나타나지 않았고, $r = -.283$, $p = .372$, 단어 평정 값과 불일치 조건 반응 속도 사이에서도 유의미한 상관이 나타나지 않았다, $r = .474$, $p = .120$. 결국 단어 평정 값과 반응 속도 사이에 유의미한 차이는 존재하지 않았고, 이는 차가운 형용사 조건에서의 효과 크기가 따뜻한 형용사 조건보다 더 컸던 것에 대한 직접적인 이유는 아니라고 생각할 수 있다. 하지만 후속 연구에서는 형용사들 사이의 강도 차이를 더 적절하게 통제하여 연구를 진행할 필요가 있다.

또한, 본 연구는 형용사의 색과 의미 사이의 상호작용을 확인하였지만 이 상호작용 효과가 촉진 효과인지 억제 효과인지는 명확히 구분하기가 힘들다. 하지만 실험 3의 결과(그림 3)를 보면, 일치 조건으로 형용사를 제시하였을 때($M = .660$, $SD = .07$)가 중립 조건 형용사를 제시하였을 때($M = .693$, $SD = .09$)보다 더 빠른 반응속도를 보여주었고, $t(15) = -3.648$, $p = .002$, 불일치 조건으로 형용사를 제시하였을 때($M = .705$, $SD = .09$)가 중립 조건 형용사를 제시하였을 때($M = .693$, $SD = .09$)보다 더 느린 반응속도를 보였다, $t(15) = 1.352$, $p = .197$. 일치 조건과 중립 조건 사이에는 통계적으로 유의미한 차이가 나타났지만, 불일치 조건에서는 통계적으로 유의미한 차이는 나타나지 않았다. 하지만 불일치 조건 역시 중립 조건보다 더 느린 반응 속도를 보인다는 경향성은 충분히 나타나고 있기 때문에, 형용사 의미와 색의 상호작용이 단순히 촉진 효과에 의한 것만이 아니라 촉진 효과와 억제 효과가 모두 발생한다고 추측해 볼 수 있다.

참고문헌

- 이국희, 이형철, 안충현, 기명석, 김신우 (2015). 영상의 색온도와 향의 감성적 일치가 영상실감 향상에 미치는 효과. *한국HCI학회 논문지*, 10, 29-41.
- 조남호 (2002). *현대 국어 사용 빈도 조사*. 국립국어연구원.
- Babbitt, B. C. (1982). Effect of task demands on dual coding of pictorial stimuli. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 8, 73-80.
- Barsalou, L. W. (1999). Perceptual symbol systems. *Behavioral and Brain Sciences*, 22, 577-660.
- Dalrymple-Alford, E. C. (1968). Interlingual interference in a colornaming task. *Psychonomic Science*, 10, 215-216.
- Dalrymple-Alford, E. C. (1972). Associative facilitation and interference in the Stroop color-word task. *Perception and Psychophysics*, 11, 274-276.
- Dunbar, K. N. (1986). *Multiple sources of interference in a picture-word analogue of the Stroop task*. Unpublished doctoral dissertation. University of Toronto.
- Dyer, F. N. (1973). Interference and facilitation for color naming with separate bilateral presentations of the word and color. *Journal of Experimental Psychology*, 99, 314-317.
- Ehri, L. C. (1976). Do words really interfere in naming pictures?. *Child Development*, 47, 502-505.
- Golinkoff, R. M., & Rosinski, R. R. (1976). Decoding, semantic processing, and reading comprehension skill. *Child Development*, 47, 252-258.
- Gotlib, I. H., & McCann, C. D. (1984). Construct accessibility and depression: an examination of cognitive and affective factors. *Journal of Personality and Social Psychology*, 47, 427-439.
- Hamers, J. F., & Lambert, W. E. (1972). Bilingual interdependences in auditory perception. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 303-310.
- Hentschel, U. (1973). Two new interference tests compared to the Stroop Color-Word Test. *Psychological Research Bulletin, Lund University*, 13, 1-24.
- Kahneman, D., & Chajczyk, D. (1983). Tests of the automaticity of reading: Dilution of Stroop effects by color-irrelevant stimuli. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 9, 497-509.
- Klein, G. S. (1964). Semantic power measured through the interference of words with color-naming. *American Journal of Psychology*, 77, 576-588.
- MacLeod, C. M. (1991). Half a century of research on the Stroop effect: an integrative review. *Psychological Bulletin*, 109, 163-203.
- Magee, L. (1982). *Pictures, words, and access to information*. Unpublished doctoral dissertation. University of

Toronto.

- Reiner, M. B., & Morrison, F. J. (1983). Is semantic interference really automatic?. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 21, 271-274.
- Sherman, G. D., & Clore, G. L. (2009). The color of sin white and black are perceptual symbols of moral purity and pollution. *Psychological Science*, 20, 1019-1025.
- Smith, M. G., & Kirsner, K. (1982). Language and orthography as irrelevant features in colour-word and picture-word Stroop interference. *Quarterly Journal of Experimental Psychology: Human Experimental Psychology*, 34A, 153-170.
- Smith, M. C., & Magee, L. E. (1980). Tracing the time course of pictureword processing. *Journal of Experimental Psychology: General*, 109, 373-392
- Stanfield, R. A., & Zwaan, R. A. (2001). The effect of implied orientation derived from verbal context on picture recognition. *Psychological Science*, 12, 153-156.
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643-662.
- Toma, R. J., & Tsao, Y. -C. (1985). Interference effects in the pictureword Stroop task. *Perceptual and Motor Skills*, 61, 223-228.
- Williams, L. E., & Bargh, J. A. (2008). Experiencing physical warmth promotes interpersonal warmth. *Science*, 322, 606-607.
- Zwaan, R. A., Madden, C. J., Yaxley, R. H., & Aveyard, M. E. (2004). Moving words: Dynamic representations in language comprehension. *Cognitive Science*, 28, 611-619.
- Zwaan, R. A., Stanfield, R. A., & Yaxley, R. H. (2002). Language comprehenders mentally represent the shapes of objects. *Psychological science*, 13, 168-171.

1차원고접수: 2016. 12. 05

1차심사완료: 2017. 01. 10

2차원고접수: 2017. 02. 17

최종게재확정: 2017. 02. 20

(Abstract)

The effects of adjective meaning on response to color: A test using Stroop task

Seongkyun Hong Kyungho Kim Hyung-Chul O. Li ShinWoo Kim

Kwangwoon University

Stroop effect(Stroop, 1935) is a reliable paradigm which has been used in various psychological research. Although classic Stroop experiment used color and color name for experimental stimuli, subsequent research reported that a color(e.g. green) and an object(e.g. grass) which displays a typical color show similar effects depending on color-object congruency(Klein, 1964). Because past research that used Stroop effect to investigate semantic representation tested association between concrete object and color, they predominantly used concrete nouns and their corresponding color names as stimuli(e.g. Dalrymple-Alford, 1968, 1972; Klein, 1964). Recently, Sherman and Clore(2009) reported that response time to white or black words is affected by moral value of words (e.g., honesty, crime) even when the words do not have specific referents. Based on this result, we tested association between thermesthesia-related adjectives(e.g., 따스한, 냉정한) and color(warm color, cold color) using Stroop task. The results showed that subjects were faster in their response to color when adjective-color was congruent than when incongruent, and there was an interaction between color and meaning of adjectives. The Stroop effect in this research is unique because, contrary to previous research that used concrete nouns, the effect was obtained even with abstract adjectives which do not have specific referents. In addition, unlike Sherman and Clore(2009) that used achromatic color, our results show that Stroop effect obtains between abstract adjectives and chromatic color.

Key words : Stroop task, adjectives, semantic representation, color representation