
복잡하고 다양한 정보 속에서 빠른 정보 처리 디자인

색의 범주화를 통한 빠른 정보처리

The Design for the fast process in the complex and various information

민경근, Kyoung Geun, Min*

요약 ~ ~ 정보화 사회에서 정보의 양은 기술의 발달로 급격하게 증가하고 있다. 그로 인해 정보의 다양화와 복잡성 또한 증가하여 빠른 정보처리에 어려움을 주고 있다. 정보의 복잡성 속에 정보의 구조화, 범주화는 사용자가 쉽게 정보에 접근할 수 있게 만들며 처리 속도도 빠르게 해 준다. 본 연구는 정보의 범주화에서 색을 통한 범주화가 정보 처리 속도 향상에 어떠한 영향을 주는지를 실험적으로 확인해 보려 한다. 실험 1은 복잡한 정보를 가진 노선도에서 역을 찾는 과제를 시행 하였을 때, target 역 이름의 색과 노선의 색이 동일 할 때 그렇지 않는 경우 보다 탐색시간을 빠름을 보여주고자 한다. 그리고 실험2는 단어 분류 과제에서 색의 범주화가 단어의미 범주화 보다 빨리 처리되며, 색의 대비가 클 때 더 효과적임을 보여 주고자 한다.

Abstract ~ ~ In the information society, the amount of information have been increased by technological development. It is not easy to deal with information for fast data processing because of increasing of the complexity and diversity of data. So this paper will confirm the fact that the color plays the role of the classification of complex information and can make data processing fast. Experiment 1 shows that the searching time of target(line name) is more faster when the color of a subway line is equal to the color of stations name. Experiment 2 using the task for classification of word mixed in various categories shows that color category processing is more faster rather than semantic category processing and the effect of this task is far better when color difference is more clear.

핵심어: *information design, color, category*



*주저자 : 성균관대학교 대학원 인지과학협동과정 e-mail: ilvj@dreamwiz.com

1. 서론

정보화 사회에서 기술이 발전하게 됨에 따라 정보의 양이 급격하게 증가하고 있다. 그리고 정보의 다양성 또한 증가하면서 정보가 복잡한 형태를 띠고 있다. 이러한 복잡한 정보 속에서 사용자가 쉽게 정보에 접근하여 이용하기 위해서는 정보를 잘 디자인 하여야 할 필요가 있다.

정보디자인에 있어서 특히 시각화가 중요하다고 볼 수 있는데 이것은 인간은 여러 감각기관 중 시각에 크게 의존하여 정보를 인식하고 사고하며 행동하기 때문이다.

정보의 시각화에 있어서 적절한 색의 사용은 방대한 양의 정보와 서로 다른 유형과의 위계를 가진 정보를 사용자가 더 쉽게 받아들일 수 있게 만든다. 그리고 정보의 차별화에 있어서 범주에 따른 차별화를 보면 색은 유사한 성격을 가진 정보를 묶어서 통일성을 제시할 수 있기 때문에 정보 구조화에 있어서 좋은 방법이 될 수 있다.(강성중, 2006)

그래서 본 연구는 복잡하고 다양한 정보를 처리할 때, 색의 범주적 역할이 정보처리 속도에 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위해 2개의 실험을 실시하였다.



2. 실험 1

실험 1에서 확인 해 보고자하는 것은 크게 두 가지이다. 그 첫 번째는 동일한 색은 정보를 같은 범주로 묶어 처리하는 역할을 하여 쉽게 정보에 접근할 수 있게 만들어 정보처리 속도를 빠르게 한다는 것이다. 이 가정은 전철 노선을 이용한 역 이름 탐색과제를 통해 확인 해 볼 것이다. 이 가정이 맞는다면, 탐색할 역 이름의 색이 노선의 색과 일치하는 조건이 일치하지 않는 조건 보다 반응 시간이 빠를 것이다.

두 번째는 제시된 정보들의 색의 통일성이 커지면 색의 범주적 효과가 더 커져서 쉽게 정보에 접근 할 수 있게 되어 결과적으로 정보처리 속도에 향상이 있을 수 있을 것이다. 이것을 확인해 보기 위해 일반적인 노선도에 표시된 검정색 역 이름을 노선색과 동일한 색으로 바꾼 노선도를 사용하여 일반적인 노선도와의 반응속도의 차이를 비교하여 볼 것이다. 그래서 이 가정이 맞는다면, 탐색할 역 이름의 색, 노선도의 색, 노선에 표시된 역 이름의 색 이 3개가 모두 같은 노선도가 사용된 조건이 다른 조건 보다 반응 시간이 빠를 것이다.<그림1 (a)>

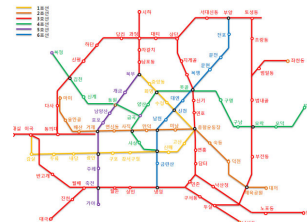
2.1. 피험자 & 실험디자인

성균관대학교 사회과학 재학생 및 인터넷을 통해 구한 성인 30명(평균나이 27세, 남15명 여자 15명)에게 실험을

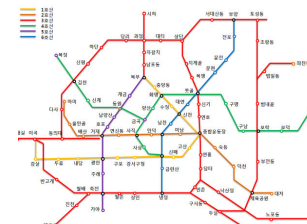
하였다.

실험 디자인은 3x2로 피험자내 설계를 하였다. 두 개의 요인 중 하나는 탐색할 역 이름의 색과 노선의 색의 일치 여부이며 3개의 수준([일치]: 탐색할 역 이름색=노선 색 vs [중립]: 탐색 할 역 이름색=검정색 vs [불일치]: 탐색 할 역 이름색 ≠노선색)으로 나누었다.

다른 요인은 노선도에 표시된 역 이름의 색이 노선색과 일치 여부이며 2수준([유색 노선도]: 노선도에 표시된 역 이름 색이 노선색과 동일 VS [무색 노선도]: 노선도에 표시된 역 이름이 검정색)으로 나누었다.<그림 1>



(a)유색 노선도[노선색=역 이름색]



(b)무색 노선도[노선색≠역 이름색(검정)]

< 그림1. 실험1 사용된 2종류의 노선도 >

2.2. 도구 & 재료

노선은 빈의 전철노선을 참고 하였으며 역의 이름은 대구, 부산 전철역의 참고하여 가상의 지하철노선을 만들었다.<그림 1> 반응 시간을 측정하기 위해 실험 과제는 Flash MX 2004를 이용하여 플래시를 만들었다. 그리고 실험은 xnote 1w20 노트북에서 고프레이어로 수행하였다. 그리고 통계프로그램은 spss12를 사용하였다.

2.3. 절차

실험1의 과제를 수행하기 전에 피험자는 지하철노선 역을 탐색하는 과제에 대한 간단한 설명 듣고 2개 시행의 예를 보게 된다. 그리고 실제실험에서는 가능한 빨리 역을 찾아 클릭 하도록 지시를 받았으며 탐색할 역 이름 색과 노선도의 변화에 대한 정보는 주지 않았다.

실제과제 진행 과정은 다음과 같다. 처음에 탐색 할 역 이름이 몇 초 동안 화면 중앙에 나타난다. 역 이름을 확인한 후 시작 버튼을 누르면 지하철 노선화면이 나타나며 역

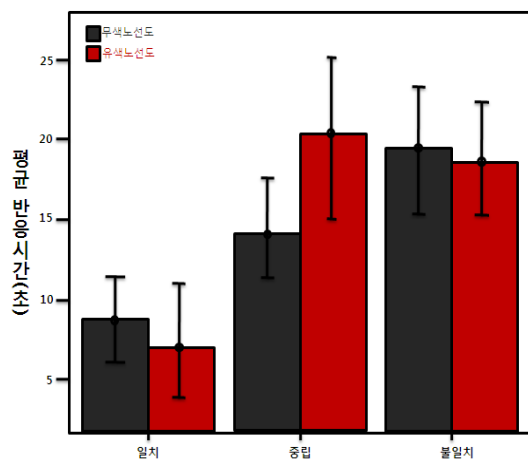
을 찾아 클릭 할 때까지 계속 유지된다.

반응시간은 시작 버튼을 클릭한 순간부터 역 이름을 찾아 클릭 할 때까지의 시간을 측정 하였다. 각 피험자는 총 18번의 시행을 하였으며 실험의 소요 시간은 15분정도 걸렸다.

2.4. 결과

실험1의 첫 번째 제시된 가정은 탐색할 역 이름의 색이 노선색과 동일한 조건이 다른 조건 보다 반응시간이 빠르다는 것이다. 이 가정에 대한 결과로 먼저 무색노선 조건일 때를 살펴보면, 탐색할 역 이름의 색과 노선도의 색이 일치하는 조건(M=9.24, SD=7.03)이 탐색할 역 이름이 검은색으로 제시된 중립조건(M=14.83, SD=8.02)이나 탐색할 역 이름이 노선도 색과 다른 색으로 제시된 불일치 조건(M=19.64, SD=10.66)보다 5초 이상 더 빠른 반응 시간을 보여 주었다. 그리고 탐색할 역 이름과 노선도 색에 대한 일치 여부에 대한 효과는 ($F(2,58)=11.171, p<(0.000)$)로 유의미하였다. 다음으로 유색노선 조건일 때를 살펴보면, 일치하는 조건(M=7.73, SD=9.50)이 중립 조건(M=20.45, SD=13.71)이나 불일치 조건(M=19.03, SD=8.79)보다 11초 이상 빠른 반응 시간을 보여 주었다. 그리고 탐색할 역 이름과 노선도 색에 대한 일치 여부에 대한 효과는 ($F(2,58)=13.222, p<(0.000)$)로 유의미하였다. <그림 2>

이 결과는 실험1의 첫 번째 가정을 지지하는 결과로 볼 수 있다. 즉, 색이 범주화하는 역할을 하여 쉽게 정보에 접근 할 수 있게 만들어 빠른 정보처리가 일어났다고 볼 수 있다. 그래서 일치조건이 다른 조건보다 빠른 반응시간을 보여 준 것이다.



<그림 2. 실험 1의 결과로 탐색할 역 이름과 노선색 일치 여부에 따른 반응시간(s)을 보여준다.([무색노선도]:노선도의 표시된 역이름이 검정색, [유색노선도]:노선도의 표시된 역이름이 노선색과 동일)>

실험1의 두 번째 가정은 제시된 정보의 색의 통일성이 많으면 색의 범주적 효과가 더 커져서 더 빠른 처리가 일어날 것이라고 가정하였다. 이 가정에 대한 실험결과를 보면 탐색할 역 이름과 노선도의 색이 일치하는 조건에서 유색 노선도 조건(M=7.73, SD=9.50)이 무색 노선도 조건(M=9.24, SD=7.03)보다 1.5초 빠른 결과를 보여 주었다. 그러나 노선도 차이에 대한 효과는($F(1,29)=0.483, p<(0.493)$)로 유의미하지 않았다. 그래서 이 결과는 두 번째 가정을 지지하지 않았다.

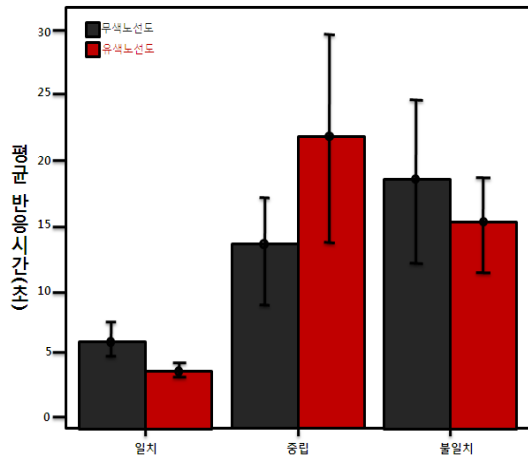
그러나 이러한 결과가 나온 것은 실험에 참가한 모든 사람이 다 일치조건에서 색의 정보를 사용하는 것은 아닐 수도 있다는 가능성이 제기되었다. 그래서 일치 조건에서 반응시간이 20초미만의 개수가 한 개 이하인 18명을 추출하여 다시 분석을 하였다. 이렇게 18명을 선정한 이유는 이들은 일치 조건에서 1개의 시행만 빼고 전반적으로 빠른 반응 시간을 보여 주었는데 이것은 이들이 색의 정보를 이용하였다고 여겨졌기 때문이다.

18명을 대상으로 실험1의 첫 번째 가정을 다시 분석결과, 무색 노선도 조건에서 중립 조건(M=13.60, SD=7.24)과 불일치 조건(M=19.32, SD=12.29)은 30명을 대상으로 분석하였을 때와 비슷하게 나타났다. 그러나 일치 조건(M=6.11, SD=2.55)은 3초 이상 더 빠르게 나타났으며 중립이나 불일치 조건보다는 7초 이상 빠른 반응 시간을 보여 주었다. 그리고 탐색할 역 이름과 노선도의 색 일치 여부에 대한 효과는 ($F(2,34)=12.195, p<(0.000)$)로 유의미하였다. 다음으로 유색 노선도 조건에서 중립 조건(M=21.87, SD=15.63)은 30명을 분석한 결과와 비슷하였지만 불일치 조건(M=16.12, SD=7.36)과 일치 조건(M=3.65, SD=1.07)은 3초 이상 빠른 반응시간을 보여 주었다. 그리고 일치 조건은 다른 조건들 보다는 12초 이상 빠른 반응시간을 보여 주었다. 그리고 탐색할 역 이름과 노선도의 색 일치 여부에 대한 효과는 ($F(2,34)=12.195, p<(0.000)$)로 유의미하였다. <그림 3>

이 결과는 30명을 대상으로 분석한 결과보다 일치조건에서 좀 더 빠른 반응시간을 보여 주었으며 이 결과 역시 첫 번째 가정을 지지한다.

다음으로 실험1의 두 번째 가정을 18명을 대상으로 다시 분석을 한 결과에서 일치하는 조건에서 유색 노선도조건(M=3.65, SD=1.07)이 무색 노선도(M=6.11, SD=2.55)보다 2초 이상 빠른 반응시간을 보여 주었다. 그리고 노선도의 차이에 대한 효과는 ($F(1,17)=13.955, p<(0.002)$)로 유의미하였다. <그림 3>

이 결과는 두 번째 가정을 지지하는 결과로 색의 정보를 사용하는 경우에 제시된 정보에 대한 색의 통일성이 더 클 때 더 빠르게 정보에 접근하는 것을 알 수 있다.



〈그림 3. 18명을 대상으로 다시 분석한 결과로 탐색할 역이름과 노선의 색 일치 여부에 따른 반응시간(s)을 보여 준다.〉

중립 조건에서 무색 노선도 조건(M=13.64, SD=7.02)은 유색 노선도 조건(M=21.56, SD=15.21)보다 반응 시간이 빠르게 나타났지만 노선도의 차이에 대한 효과는 $F(1,17) = 4.067, p < 0.060$ 로 유의미하지 않았다. 그리고 또 불일치 조건에서 무색 노선도 조건(M=18.80, SD=12.13)은 유색 노선도 조건(M=16.12, SD=7.14)보다 조금 느린 반응시간을 보여 주었지만, 이 결과도 노선도의 차이에 대한 효과는 $F(1,17) = 0.682, p < 0.420$ 로 유의미하지 하지 않는 것으로 나타났다.

3. 실험 2

실험2에서도 두 가지를 확인해 보려고 한다. 그 첫 번째는 색은 형태보다 빠르게 처리된다. 이것은 EEG로 측정한 선행연구의 결과를 통해 알 수 있다 (Byoung-Kyoung Min, 2007). 이러한 결과를 통해 단어의 의미에 대한 범주처리 과정에서 색을 이용한 범주적 처리가 글자의 형태를 지각 한 다음 의미처리를 하는 의미 범주처리 보다 더 빠른 처리가 일어날 수 있다고 가정하였다. 그래서 만약 이 가정이 맞다면, 동일한 카테고리에 속하는 단어들의 색이 일치하는 조건이 일치하지 않는 조건 보다 과제완성 시간이 빠를 것이다.

두 번째는 E.C. Carter(1981)과 A.L. Nagy(1991) 선행 연구를 통해 target와 distracters 사이의 색의 차이가 클 수록 target이 두드러짐을 알 수 있다. 그리고 그 차이는 반응시간으로 측정 가능함을 알 수 있다. 그래서 이들 선행 연구를 통해 색의 대비의 차이가 크면 target이 두드러지게 되고 그 결과 색의 범주적 효과가 커지게 되어 정보를 처리하는 속도에 영향을 줄 것이라고 가정하였다. 그래서 만약 이 가정이 맞다면 색의 대비가 큰 조건과 작은 조건을 비교하였을 때 과제 완성 시간에 차이가 있을 것이다.

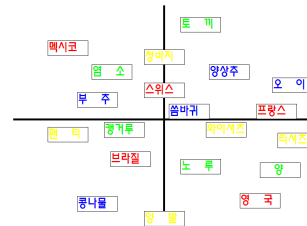
3.1. 피험자 & 실험디자인

실험1과 동일한 피험자와 실험2 과제만 실시한 9명을 추가하여 39명(평균나이 28세, 남자18명, 여자 21명)이 실험에 참가하였다.

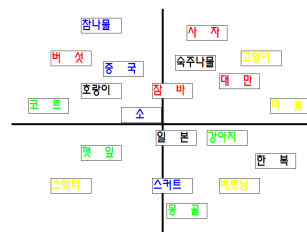
실험 디자인은 3x2로 피험자내 설계를 하였다. 두 요인 중 하나는 동일 카테고리의 색의 일치여부이며 3수준([일치]: 같은 카테고리 속하는 단어들의 색이 일치 VS [중립]: 검정색 단어 vs [불일치]: 같은 카테고리 속하는 단어들의 색이 불일치)으로 나누었다. 다른 요인은 색의 대비이며 2수준(색의 대비가 큰 것 vs 작은 것)로 나누었다.

3.2. 도구 & 재료

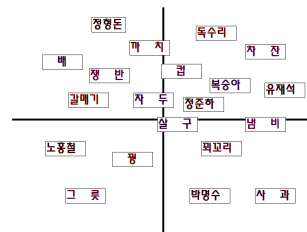
쉽게 구분 가능한 4개의 카테고리로 이루어진 단어들을 사용하였으며 한번 시행에 20개(각 카테고리당 5개의 단어)의 단어들이 사용 되었다.〈그림 4〉 실험 1처럼 반응 시간을 측정하기 위해 실험 과제는 Flash MX 2004를 이용하여 플래시를 만들었다. 그리고 실험은 xnote 1w20 노트북에서 곰플레이어로 수행하였다. 그리고 통계 프로그램은 spss12를 사용하였다.



(a) 단어들의 색의 대비가 크며 카테고리의 색과 일치



(b) 단어들의 색의 대비가 크며 카테고리의 색과 불일치



(c) 단어들의 색의 대비가 작으며 카테고리의 색과 일치

〈그림 4. 실험2 과제 예〉

3.3. 절차

실험2를 시작하기 전에 피험자는 단어 분류 과제에 대한 설명을 듣고 1개의 시행 예를 본다. 그리고 실험1과 마찬가지로 피험자에게 같은 카테고리에 속하는 단어들의 색의 차이에 대한 정보는 주지 않았으며 가능한 빨리 분류 하도록 요구 하였다.

실제과제에서 피험자는 컴퓨터 화면에 분산되어 있는 4종류의 카테고리의 단어들을 4개의 영역으로 분리된 화면에 같은 카테고리 단어를 드래그 하여 놓는 수행을 하게 된다. 반응시간은 시작과 완료 버튼을 클릭한 시간차로 측정하였다. 그리고 각 피험자는 총 10번의 시행을 하였으며 시간은 약 10분정도 소요 되었다.

3.4. 결과

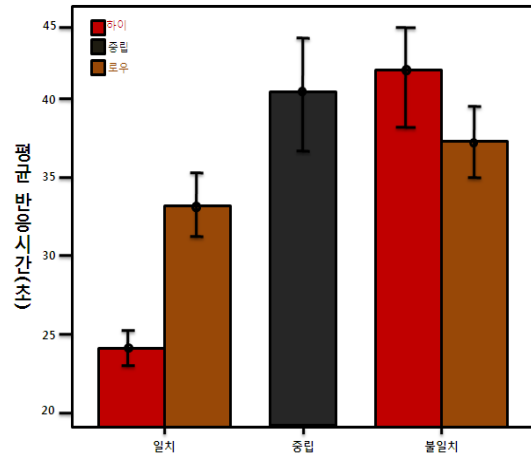
실험 2의 첫 번째 가정에 대한 결과를 보면 색의 대비가 큰 조건(하이)에서 같은 카테고리의 단어들의 색이 같은 일치 조건($M=23.79$, $SD=3.81$)은 모든 단어들이 검정색인 중립 조건 ($M=40.64$, $SD=11.72$)이나 같은 카테고리의 단어들의 색이 동일하지 않는 불일치조건($M=41.54$, $SD=10.47$)보다 16초 이상 빠른 반응 시간을 보여 주었다. 그리고 같은 카테고리의 단어들의 색 일치여부에 대한 효과는 ($F(2,76)=64.615$, $p<0.000$)로 유의미하였다. 다음으로 색의 대비가 작은 조건(로우)에서 일치조건($M=33.57$, $SD=6.70$)은 모든 단어들이 검정색인 중립조건 ($M=40.64$, $SD=11.72$)이나 같은 카테고리의 단어들의 색이 동일하지 않는 불일치 조건($M=37.38$, $SD=7.31$)보다 7초 이상 빠른 반응 시간을 보여 주었다. 그리고 같은 카테고리의 단어들의 색 일치여부에 대한 효과는($F(2,76)=10.633$, $p<0.000$)로 유의미하였다. <그림 5>

이 결과는 일치하는 조건이 불일치 조건이나 중립 조건보다 빠른 반응시간을 보여 주어 실험 2의 첫 번째 가정을 지지하는 결과로 볼 수 있다.

다음으로 실험2의 두 번째 가정에 대한 결과는 다음과 같다. 일치하는 조건에서 색의 대비가 큰 조건($M=23.79$, $SD=3.81$)이 색의 대비가 작은 조건($M=33.57$, $SD=6.70$)보다 반응시간이 10초가량 빠른 결과를 보여 주었다. 그리고 색의 대비에 대한 효과는 ($F(1,38)=96.230$, $p<0.000$)로 유의미하였다. 그리고 불일치하는 조건에서 색의 대비가 큰 조건($M=41.54$, $SD=10.47$)은 색의 대비가 작은 조건 ($M=37.38$, $SD=7.30$)보다 3초정도 느리게 나타났다. 그리고 색의 대비에 대한 효과는($F(1,38)=9.200$, $p<0.004$)로 유의미하였다. <그림 5>

이 결과는 색의 대비가 범주화에 영향을 미쳐 정보처리 속도에 영향을 줄 것이라는 실험2의 두 번째 가정을 지지한

다. 다시 말해, 일치하는 조건에서 색의 대비가 크면 작은 조건보다 정보가 두드러져 보이게 되어 색의 범주적 효과가 커지게 되며 그 결과 반응 속도가 더 빠르게 나타난다고 볼 수 있다. 그리고 불일치 조건에서 색의 대비가 크면 작은 조건보다 반응 속도가 느려지는 것을 볼 수 있다. 이것은 색의 범주가 더 빠르게 처리되기 때문에 의미범주에 대한 처리에 방해를 주어 반응 속도가 더 느려지게 되는 것으로 볼 수 있다.



<그림 5. 실험2의 결과로 같은 카테고리에 속하는 단어들의 색 일치 여부에 따른 반응시간(s)을 보여준다. ([하이]:색의 대비가 큰 것, [로우]:색의 대비가 작은 것)>

4. 결론

복잡하고 다양한 정보를 처리할 때, 동일한 색은 범주적 역할을 하여 사용자가 정보에 더 빠르게 접근 할 수 있게 만드는 것을 실험 1을 통해 알 수 있었다.

그리고 실험1의 두 번째 가정에 대한 결과를 통해 모든 사람이 정보를 처리할 때 주어진 색의 정보를 사용하는 것은 아닐 수도 있다는 것을 알 수 있었다. 그러나 색의 정보를 사용하게 된 경우, 제시된 정보의 색이 통일성이 클수록 색의 범주화 효과가 더 크게 나타났다. 이를 통해 정보의 색이 통일성을 갖게 되면 정보에 대한 접근성이 높아져 정보 처리 속도가 더 빨라지게 됨을 알 수 있었다.

실험 2의 결과를 통해 색의 범주화가 의미범주보다 빠르게 처리되는 것을 알 수 있었다.

그리고 색의 대비가 색의 범주화에 영향을 주어 정보에 접근하여 처리하는 속도에 영향을 미치는 것을 알 수 있었다. 즉, 같은 카테고리에 속하는 단어들의 색이 일치하는 조건에서 색의 대비가 큰 조건은 더 빠른 정보처리가 일어나지만 일치하지 않는 경우에 대비가 크면 색의 범주가 의미 범주보다 빠르게 처리되어 의미처리 과정을 방해하기 때문에 반응시간이 더 느려지게 만드는 것을 알 수 있었다.

본 연구의 제한점으로는 피험자 수와 시행 횟수가 적었다는 점이다. 그리고 탐색과제와 분류과제를 통해 측정한 이 결과를 일상생활에 바로 일반화시켜 적용하는데 한계가 있다는 점이다.

그러나 본 연구의 결과를 통해 복잡하고 다양한 정보 속에서 색의 범주적 역할을 통해 빠른 정보처리가 일어남을 실험적으로 확인하였다. 그리고 이 결과는 적절하게 색의 범주적 기능을 이용하면 사용자가 정보에 쉽고 빠르게 접근하여 정보를 처리할 수 있음을 함의한다. 그래서 정보 디자인을 할 때, 색의 선택에 있어서 범주적인 역할을 고려하여 잘 선택할 필요가 있다.

참고문헌

- 강성중, “정보디자인에 있어서 인간 인지에 기초한 색채 사용”, 한국색채학회논문집, 제 20권, 제 2호, 한국색채학회, pp1~10, 2006.
- Byoung-Kyoung Min, Christoph S. Hermann, “prestimulus EEG alpha reflects prestimulus top-down processing”, Neuroscience Letters, Volume 422, issue 2, 2007, pp131-135
- E.C. Carter, R.Carter, “Color and conspicuousness”, Journal of the Optical Society of America-A(1981) 723-729.
- A.L. Nagy, R.R. Sanchez, “Critical color differences determined with a visual search task”, Journal of the Optical Society of America-A 7(1991) 1209-1271.