

영재 아동들의 인지 및 정서적 억제처리 과정 : 스트룹 효과 및 정서 스트룹 효과 중심으로

남 수 린

고려대학교

남 기 춘

고려대학교

백 연 지

고려대학교

본 연구는 영재아동들의 집행기능 중 억제처리과정을 폭넓게 살펴보기 위하여 진행되었으며, 억제처리과정을 인지적 차원과 정서적 차원으로 구분하여 처리 양상을 비교 분석하였다. 실험은 국내의 ×× 대학부설 영재교육원에 재학 중인 영재아동들 총 100명(성별에 따라 남62 및 여38, 학년에 따라 초등46, 중등54)을 대상으로 진행되었다. 실험 1에서는 인지적 요소가 포함된 억제처리 기능을 알아보기 위하여 단어-색상 스트룹 과제(word-color Stroop task)를 사용하였고, 실험 2에서는 정서적 요소가 포함된 억제처리 기능을 알아보기 위하여 정서 스트룹 과제(emotional Stroop task)를 사용하였다. 실험 결과, 영재아동들은 억제처리 과정에서 인지적 자동반응을 억제하기 위한 인지적 비용이 발생하였으며, 이는 성별에 따른 차이는 없었으나 연령이 증가할수록 인지적 비용이 유의미하게 감소하는 것으로 나타났다. 반면에 정서적 요소가 포함되는 억제처리 과정에서는 간섭 비용이나 정서로 인한 인지편향이 유의하게 발생하지 않았으며, 성별이나 연령에 따른 차이도 나타나지 않았다. 이러한 연구결과는 영재아동들의 인지적 억제처리와 정서적 억제처리가 동일한 기제가 아닌 구분되는 처리 양상임을 시사한다.

주제어: 영재아동, 억제처리과정, 인지적 억제처리, 정서적 억제처리, 단어-색상 스트룹 과제, 정서 스트룹 과제

I. 서 론

집행기능(executive functions)이란 지각, 정서, 사고, 행동 등의 다양한 하위 정신기능들의 작용을 통제 혹은 조절하고 조직화 하는 지시적 정신기능(direction capacity)을 의미한다(McCloskey, 2008). 이는 여러 정신기능들의 오케스트라 지휘자 혹은 뇌의 CEO라고도 비유되며, 관점에 따라서는 지능(intelligence) 혹은 상위인지(meta-cognition)와 같은 개념들과 중복

교신저자: 백연지(yeonji.baik@gmail.com)

* 이 논문은 2013년도 정부(미래창조과학부)의 재원으로 한국연구재단의 지원(NRF-2013R1A2A2A03006323)과 고려대학교에서 지원된 연구비로 수행되었음.

되어 사용되기도 한다(Ardila, 2008; Brown, 2005; Flavell, Miller & Miller, 1993; McCloskey, 2008; Sternberg, 1985; Torgesen, 1994). 집행기능은 행동의 자율적 개시(voluntary initiation), 행동의 통제 및 억제(inhibition of behavior), 복잡한 수준의 계획(complex planning), 문제해결 능력(problem solving), 통찰력(insight) 등의 여러 정신기능들을 포함한다(McCloskey, 2008).

여러 집행기능들 중에서도 ‘억제처리 과정(inhibition process)’은 주요한 하위요소로 여겨진다(Harnishfeger & Bjorklund, 1994). 억제처리 과정이란 불필요한 정보 혹은 과제와 상관 없는 정보가 활성화 될 때, 자동적으로 활성화 되는 정보를 억제(suppression)하는 정신적 처리과정을 말한다. 선행연구에 따르면 억제처리는 단일한 과정이 아닌 여러 가지의 하위 처리과정으로 구성되어 있다(e.g., Hamishfeger, 1994; Carlson & Moses, 2001; Friedman & Miyake, 2004; Miyake, Friedman, Emerson, Witzki, & Howerter, 2000). 하위 처리과정은 인지적 억제, 행동적 억제, 안구 운동의 억제, 간섭의 억제로 구분되는데, 인지적 억제(cognitive inhibition)는 선행적으로 활성화된 인지적 정보 혹은 인지적 과정을 억제하는 것을 의미하고, 행동적 억제(behavioral inhibition)는 욕구의 지연, 운동신경의 억제, 충동 통제 등과 관련이 있는 행동의 의도된 통제를 일컫는다. 또한, 안구 운동의 억제(oculomotor inhibition)는 반사적인 안구 운동을 통제하는 것과 관련이 있으며, 마지막으로 간섭의 억제(resistance of interference)는 과제와 관련 있는 정보를 처리할 때에 동시에 활성화되는 관련 없는 정보를 억제하는 것이다.

본 연구에서 보고자 하는 억제처리의 하위과정인, 간섭의 억제처리를 세부적으로 살펴보고자 한다. 간섭의 억제처리는 1890년도에 Bergstrom에 의해 처음으로 제안되었고, 이를 시작으로 수많은 학자들이 검사지(questionnaire), 인지과제들(cognitive tasks), 뇌 과학 기법(예. 자기공명영상)들을 통해 인간의 뇌에서 일어나는 인지의 간섭과 억제처리과정을 활발히 연구해오고 있다(e.g., Bergstrom, 1894; Bergstrom, 1899). 이들에 따르면 억제처리 과정은 매우 ‘순간적’이고, ‘일시적’인 찰나의 인지처리 과정이다. 이러한 찰나의 과정을 검사지로 측정한다는 것은 과정이 어떻게 이루어지고 있는지를 객관적이고 정확하게 확인하기 어렵다는 한계점이 존재할 수밖에 없다. 이에 대한 대안으로 실험심리학, 인지심리학, 인지신경학 등의 분야에서는 보편적으로 적용되는 실시간적 방법(chronometric method)을 적용해왔다. 이 연구방법은 개인의 정보처리 반응속도(response time: RT)와 오류율(error rate)을 살펴봄으로서 억제처리 및 주의-집중력의 정신 과정을 보다 객관적이고, 시계열적으로 관찰 가능하도록 돕는다(Jensen, 2006).

인간의 억제처리 과정을 알아보기 위한 실시간적 분석방법이 적용된 인지과제들은 상당히 많다. 예를 들면, 스트룹 과제 Stroop task), 사이먼 과제(Simon task), 이중 과제(dual task), 전환 과제(switching task) 등이 있다(Fisk, Derrick & Schneider, 1986; Monsell, 2003; Simon & Wolf, 1963; Stroop, 1935). 이러한 인지과제들은 인지의 간섭을 일으키는 조건을 조작하여, 자동적으로 일어나는 간섭을 얼마나 잘 통제하고 억제하는지를 살펴보는 대표적인 과제들이다.

이들 중에서도 단어-색상 스트룹 과제(word-color Stroop task)는 인지의 억제처리과정을 살펴보기 위한 매우 고전적이고 보편적인 인지과제 중 하나로 알려져 있다(Dalrymple-

Alford, & Budary, 1966). 그 기원을 살펴보면, 1935년도에 Stroop에 의해서 제안된 검사 도구로써, 처음에는 컴퓨터화(computerized)된 실시간적 방법이 적용되지 않은 검사였다. 다시 말하자면, 화면에 자극이 제시되는 것이 아니라 카드(예. 단어 카드, 색상 카드, 단어-색상 불일치 카드)를 검사 대상자에게 제시하여 대상자가 얼마나 정확하게 많은 수의 카드 색을 명명하는지를 검사하는 것이다. 이를 통해 인지의 자동적 반응을 억제하고 통제하는 능력을 살펴볼 수 있었다(Stroop, 1935). 현재에는 컴퓨터화된 실시간적 방법이 적용되어, 보다 효율적으로 인지, 임상, 의학, 교육 등 폭넓은 분야에서 널리 쓰이고 있으며, 억제처리 뿐만 아니라 선택적 주의(selective attention), 인지적 유연성, 처리 속도(processing speed) 등을 측정하여 검사 대상자의 실행 능력을 평가하기 위한 도구로 사용되고 있다(Dalrymple-Alford & Budard, 1966; Lezak, 2004; MacLeod, 1991; Strauss, Sherman, & Spreen, 2006).

단어-색상 스트룹 과제는 일반적으로 일치조건과 불일치조건을 조작하여 스트룹 효과(Stroop effect)를 살펴본다. 예를 들어, 화면에 색상 단어가 제시될 때, 색상의 이름과 글자에 씌워진 색상이 일치하지 않는 경우(예를 들어, “빨강”의 글자가 초록색으로 씌워진 경우)에 색상을 명명하거나, 혹은 색상을 찾는데 더 오랜 시간이 걸리며 오류를 범할 가능성이 높아진다. 이러한 현상을 스트룹 효과라고 말하며, 이는 색상을 찾아서 반응하거나 산출하는 과정에서 자동적으로 떠오르는 단어의 색상 이름이 간섭했기 때문에 발생한다. 이러한 간섭을 많이 받을수록, 반응하는 속도가 느려지고 오류율이 높아진다. 즉, 스트룹 효과가 크게 발생하는 것이다.

이와 관련된 국내의 선행연구를 살펴보면, 일반적으로 불일치 조건에서 간섭이 일어남으로써 인지 처리에 방해가 생겨났고, 이로 인하여 스트룹 효과가 꾸준히 나타났(e.g., Banich et al., 2000; Dalrymple-Alford, 1972; Dalrymple-Alford, & Budary, 1966; Leung, Skudlarski, Gatenby, Peterson & Gore, 2000; Liotti, Woldorff, Perez, & Mayberg, 2000;; Peterson et al., 1999; Proctor, 1978). 그러나 스트룹 효과의 크기는 집단의 특성(e.g., 연령, 성별, 질병 유무 등)에 따라서 다르게 나타날 수 있다. 주요하게는 연령에 따라서 스트룹 효과가 다르게 나타날 수 있다는 선행연구들이 있다(e.g., Ben-David & Schneider, 2009; Uttl & Graf, 1997; West & Alain, 2000; West & Bell, 1997). 나이가 아주 어리거나 혹은 나이가 아주 많으면 효과적으로 자동적 반응을 억제하는데 어려움이 있어 스트룹 효과가 크게 나타날 수밖에 없다. 쉽게 말하자면, 인지능력이 왕성하게 발달하기 전의 아동이나 혹은 인지능력이 쇠퇴하기 시작하는 노인의 경우라면 억제처리를 효과적으로 하지 못한다는 것이다. 1990년대 선행연구들을 살펴보면, 7세의 아동에서부터 80세의 노인에 이르기까지 폭넓은 연령집단을 대상으로 노화(aging)에 따른 억제처리 능력의 변화를 살펴본 연구가 있다. 연구 결과, 어린 아이들(7세)이 스트룹 효과가 가장 크게 나타났고, 청소년(17~19세) 시기의 아이들은 상대적으로 스트룹 효과가 적게 발생했다. 그러나 다시 나이가 들(65~80세)에 따라서 스트룹 효과가 다시 커지는 양상을 보였다(Comalli Jr, Wapner & Werner, 1962). 이와 일맥상통하는 연구로써, Panek, Rush와 Slade(1984) 연구를 보면, 나이가 많은 성인(73.4세)이 나이가 어린 성인(19.7세)에 비하여 과제 수준이 저조하며, 스트룹 효과가 극적으로 커지는 결과를 보고하였다(Panek, Rush & Slade, 1984). 이러한 결과들은 자동적 반응을 억제하고 통제하는 인

지 기능이 연령에 따라 차이가 있음을 시사한다. 2000년대 이후의 최근 연구동향을 살펴보면, 스트룹 효과를 단순히 연령과 관련지어 설명하는 것을 넘어서 뇌의 연령(i.e., 뇌의 기능에 따른 연령) 또는 뇌과학 기법(예. 자기공명영상)등을 사용하여 스트룹 효과와 관련된 세부적인 요인을 밝히고 이에 따른 뇌의 특정영역을 규명함으로써 보다 과학적인 연구가 이루어지고 있다(e.g., Milham et al., 2002).

이러한 스트룹 효과는 치매 등과 같은 인지능력의 저하를 유발하는 질병을 앓고 있는 집단에서 더 크게 나타났고(Bondi et al., 2002; Fisher, Freed & Corkin, 1990; Hepp, Maier, Hermle & Spitzer, 1996; Koss, Ober, Delis & Friedland, 1984), 주의력 결핍과 관련된 질병(예. 주의력 결핍 과잉행동 장애 등)이 있는 집단에서도 큰 스트룹 효과가 발견되었다(김귀애, 김상엽, 홍상희 & 이명주, 2004; 이하영 외, 2010; 황정보, 김덕미, 강경희, 박운 & 정화식, 2013; Homack & Riccio, 2004; Lazarus, Ludwig & Aberson, 1984).

반면에 스트룹 효과의 성차는 비교적 미비하다고 밝혀졌으나(e.g., Alansari & Baroun, 2004; Daniel, Pelotte & Lewis, 2000), 최근의 Silveri 외(2006)의 뇌 과학적 연구를 살펴보면, 청소년기의 남자와 여자는 스트룹 효과에서는 차이가 나타나지는 않지만, 백회질(white matter microstructure)에서 성별과 관련된 차이(sex-related differences)가 나타났다고 보고하였다(Silveri et al., 2006). 이러한 연구결과들은 간섭의 억제처리 능력은 연령과 같은 단일한 요인이 아닌 그 외의 다양한 요인 및 환경적 요인들로 인하여 영향을 받을 수 있음을 말해준다.

그렇다면, 이러한 억제처리 능력은 지능(intelligence) 혹은 지능이 높은 집단(예. 영재)과 어떠한 관련성이 있을까. 지능과 억제처리 능력 간의 관련성은 이미 성인 및 아동을 대상으로 한 많은 선행연구들을 통해 밝혀져 왔다(e.g., Polderman et al., 2009; Salthouse, Atkinson & Berish, 2003). 특히, 다수의 영재아동 연구들을 통하여 영재아동이 일반아동에 비해 억제처리 능력이 우수하고, 효율적인 억제처리가 영재의 인지적 우수성을 설명하는 요인이라는 것을 확인하였다(김형재와 홍순옥, 2011; Arffa, 2007; Duan, Wang, & Shi, 2010; Hamishfeger, 1994; Johnson, Bolter, & Pascual-Leone. 2003; Michel & Anderson 2009). 억제처리 능력 외에도, 일반적인 인지양식 및 인지발달을 포함하여 주의-집중력(집행기능의 또 다른 하위 기능인 동시에 억제처리와 상당한 관련이 있는 요인)에서 영재아동들이 일반 아동들에 비하여 상당히 우수하다는 연구들도 다수 있다(나귀옥, 1995; 이종섭 & 유미현, 2013; Aguilar, Acosta, & Montero, 2006; Navarro, Ramiro, Lopez, Leikin, Paz-Baruch, & Leikin, 2014; Schwanenflugel, Stevens, & Carr, 1997).

한편, 인지적 처리과정과 정서적 처리과정이 매우 밀접하게 연관이 있으며, 이들 간의 관계를 밝히는 연구가 인지학적 측면에서 중요성을 갖는다는 것은 이미 밝혀진 사실이다(e.g., Bush, Luu & Posner, 2000; Leventhal & Scherer, 1987; Pessoa, 2008). 기억, 사고, 통제와 같은 인지적 처리는 우울, 기분 등과 같은 정서적 요소에 영향을 받을 수밖에 없으며, 반대로 정서적인 처리 역시 인지적 처리에 영향을 받을 수밖에 없다. 예를 들면, 위에서 언급했던 이하영 외(2010)의 선행연구와 같이, 우울감을 느끼는 사람들일수록 실행기능이 저하되는 것과 동일한 맥락이다(이하영 외, 2010). 뿐만 아니라, 2000년대 이후로 영재의 특성으로 인

지적 우수성뿐만 아니라 ‘정서적 특성’이 부각되고 있으며, 영재성은 지능이라는 단일한 차원이 아닌 다양한 요소들 간의 상호작용으로 형성되는 체계로 설명되고 있는 추세이다. 이것은 영재아동들의 억제처리기능 역시 단일한 인지적 접근만이 아닌 정서적인 접근으로도 살펴볼 필요가 있다는 것을 의미한다. 즉, 본 연구에서 영재아동의 억제처리 능력을 살펴보고자 했을 때, 단순한 인지적 차원에서만이 아닌 정서적 차원에서도 함께 살펴볼 필요성이 있다. 인지와 정서가 매우 밀접한 연관성이 있다는 것을 감안하면 억제처리 과정은 ‘인지적’ 요소뿐만 아니라 ‘정서적’ 요소에도 당연히 영향을 받을 수밖에 없기 때문이다.

인지체계의 억제처리기능을 알아볼 수 있는 대표적인 과제로 단어-색상 스트룹 과제가 있다면, 정서 기반의 억제처리 과정을 살펴볼 수 있는 인지과제로는 정서 스트룹 과제(emotional Stroop task)가 있다. 이것은 위에서 언급한 단어-색상 스트룹 과제에 ‘정서’의 효과를 살펴보기 위하여 변형된 패러다임이다(McKenna, & Sharma, 1995; Williams, Mathew, & MacLeod, 1996). 고전적인 스트룹 과제와 정서 스트룹 과제 모두 불일치(혹은 방해되는) 정보를 억제하는 과정과 관련이 있다는 점에서는 동일하나, 정서 스트룹 과제는 단어가 갖는 정서(예. 전쟁, 행복 등)를 억제하고 단어의 색상에 반응을 해야 하는 과제인 반면, 고전적인 스트룹 과제는 단어의 이름을 억제하고 색상에 반응을 해야 하는 과제라는 점에서 차이가 있다. 즉, 정서 스트룹 과제는 ‘정서’를 억제하는 데 초점이 있는 반면, 스트룹 과제는 ‘불일치’에 대한 억제에 초점이 있다.

정서 스트룹 과제와 관련된 선행연구들을 살펴보면, 대부분의 연구들은 집단이 갖는 정서적 특성에 따라 집단 간 정서 스트룹 효과(emotional Stroop effect)의 차이를 밝히는데 초점을 두었다. 예를 들면, 불안, 사회적 공포감, 우울 등과 같이 부정적인 정서적 상태에 있거나, 혹은 정서적 결함이 있는 경우에는 ‘정서’와 관련된 억제처리 과정이 저조하다는 것이다(e.g., Amir et al., 1996; De Ruiter & Brosschot, 1994; Dresler, Mériaux, Heekeren & Van der Meer, 2009; Richards, French, Johnson, Naparstek & Williams, 1992; Williams & Nulty, 1986). 한편, 정서 스트룹에서 나타나는 정서 스트룹 효과는 정서와 관련된 결함에 영향을 받기 보다는 개인적인 특성 차이로 보아야 한다는 입장도 있다(Pérez-Edgar & Fox, 2003). Pérez-Edgar와 Fox(2003)의 연구를 살펴보면, 정서적 단어를 중립 단어에 비해 더 느리게 반응한 집단을 방해 집단(interference group)으로, 정서적 단어를 중립 단어에 비해 더 빠르게 반응한 집단을 촉진 집단(facilitation group)으로 정의함으로써, 정서 스트룹 효과는 억제처리 능력의 효율성 정도를 의미하는 것이라기보다는 정서적 요소를 활용하는 방향성의 문제, 즉 개인차의 문제로 해석해야 한다는 가능성을 보여주었다.

본 연구는 위에서 살펴본 실시간적 분석방법이 적용된 고전적이고 보편화된 인지과제들을 사용하여 영재아동들의 억제처리의 양상을 폭넓게 알아보고자 한다. 국내의 영재아동들을 대상으로 인지적 차원의 억제처리기능의 양상을 인지심리학적 관점에서 살펴보고, 추가적으로 인지와 밀접한 관련이 있는 정서적인 요소가 포함되는 경우에는 어떻게 달라지는지 알아보았다.

구체적으로 인지적 측면과 정서적 측면으로 구분하여 다음과 같이 2개의 하위 실험과제를 진행하였다. 실험 1에서는 영재아동들의 인지적 차원의 억제처리기능을 알아보기 위하여 단

어-색상 스트룹 과제를 실시하였고, 실험 2에서는 동일한 영재아동들의 정서적 차원의 억제처리기능을 알아보기 위하여 정서 스트룹 과제를 실시함으로써, 억제처리과정의 인지적 특성과 정서적 특성의 성별 및 연령에 따른 양상을 비교하였다. 또한, 본 연구는 영재아동이 일반아동에 비하여 갖는 억제처리과정의 우수성을 증명하는 것이 아니라, 영재아동들 내에서 억제처리과정의 특성을 살펴보고, 이를 인지와 정서 차원에서 비교 및 확인하는데 그 목적이 있다.

II. 실험 1

1. 연구 방법

가. 연구 대상

본 연구에서는 서울 소재의 xx 대학부설 영재교육원에 재학 중인 영재아동 101명을 대상으로 실험은 실시하였다. 아래 <표 1>은 분석에 최종적으로 포함된 연구 대상의 의미한다. 연구 대상 중 색맹 아동이 1명이었고 분석에서 제외되었다. 남자 영재아동 62명, 여자 영재아동 38명, 연령의 분포는 만 9세~만 14세(만 9세 1명, 만 10세 10명, 만 11세 35명, 만 12세 30명, 만 13세 15명, 만 14세 9명)로 평균 연령은 11.75세 (표준편차=1.14세)의 초등·중등아동들이다. 또한, 손잡이는 오른손잡이 89명, 왼손잡이 6명, 양손잡이 5명이었다.

<표 1> 연구 대상(명)

연령	성별		합계
	남	여	
만 9~ 11세 (저 연령, 초등)	27	19	46
만 12~ 14세 (고 연령, 중등)	35	19	54
합계	62	38	100

나. 연구 절차

영재교육원에 재학 중인 영재아동들을 대상으로 공지하여 자발적으로 원하는 아동에 한하여 실험을 진행하였다. 실험에 참가하기 전에 모든 아동은 실험 참여 동의서를 본인 1부와 학부모(법적 대리인) 1부를 작성하였으며 그 이후에 실험 일정에 맞추어 2개의 실험을 약 1시간 정도 내외로 실시하였다. 검사 후에는 원하는 아동에 한하여 아동의 검사 결과와 해석에 대한 결과지를 보상차원에서 제공하였다.

실험은 아동이 실험실에 도착하면 다음과 같은 순서로 실험이 진행되었다. (1) 실험의 목적과 시간 등의 전반적인 정보를 제공하고, (2) 아동의 연령, 성별, 손잡이, 특이사항(예. 색맹) 등을 확인하였다. (3) 그 다음 본 실험을 진행하였고, 실험이 시작하기 전 실험 방법(예. 실험 화면에 제시되는 자극의 예시와 반응을 어떻게 해야 하는지, 반응키는 무엇을 눌러야 하는지, 실험의 대략 소요시간 등)을 다시 한 번 숙지할 수 있도록 지시하였다. 실험은 연습 시행 후 본 시행을 진행하였다. 마지막으로 (4) 실험 완료 후 어려움을 느낀 상황적 요소에

대해 종이에 기술하도록 하였다.

다. 실험 과제 및 절차

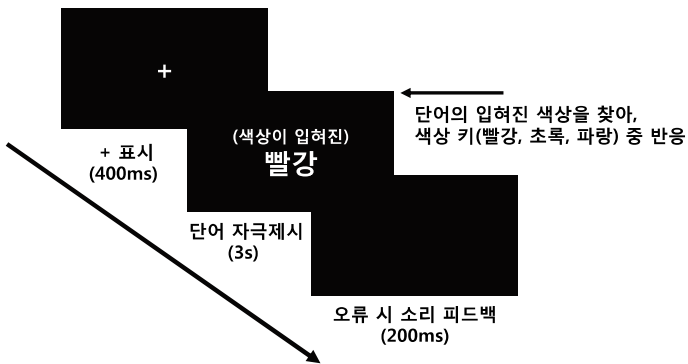
실험 과제는 아래의 [그림 1]과 같이 단어-색상 스트룹 과제(word-color Stroop task)를 사용하였다. 또한 통제-억제처리 정도를 측정할 수 있는 스트룹 효과(Stroop effect)의 개념을 사용하였다. 스트룹 효과는 불일치(incongruent) 조건의 반응시간에서 일치조건(congruent)의 반응시간을 뺀 값으로, 단어의 색과 글자가 일치하지 않는 경우에 자동반응을 얼마나 잘 억제하고 글자의 색상에 잘 반응할 수 있는지를 의미한다. 스트룹 효과가 적을수록 불일치 상황에서 전형적 혹은 자동적 반응을 억제하는 통제-억제처리 능력이 우수함을 의미한다.

실험1의 절차는 다음과 같다. 우선 아동들은 헤드셋을 착용하고, 컴퓨터 화면을 통해 제시되는 실험에 대한 지시문을 다시 한 번 읽는다. 그 다음, 시행에 친숙해지도록 연습시행(27시행)을 실시한 후 본 시행(216시행)을 진행하였다. 과제 소요 시간은 아동 한 명 당 약 10~15분 내외였다.

컴퓨터 검은색 바탕화면 중앙에 제시되는 ‘+’ 표시(아동으로 하여금 시행이 시작되므로 주의를 집중하라는 알림)가 400ms 동안 제시가 되고, 사라짐과 동시에 단어자극(예. 빨간색으로 입혀진 ‘빨강’ 글씨)이 3s 동안 제시되었다. 이 때, 아동은 단어자극이 나타나자마자 단어의 색상을 찾아서 반응키를 가능한 빠르고 정확하게 판단하여 누르도록 지시를 받았다. 그 후 반응이 맞았는지 틀렸는지에 따라서 피드백이 주어졌는데, 오반응의 경우 헤드셋을 통하여 소리(삐-)가 200ms 동안 제시되었다.

반응키는 키보드 숫자 키패드에서 색상을 찾아서 오른손으로만 누르도록 지시하였다. 숫자 키패드의 4번에는 파란색, 5번에는 빨간색, 6번에는 초록색의 색상 테이프로 표시하였고, 아동은 숫자 키패드와는 상관없이 색상만을 찾아서 반응하도록 하였다.

자극(단어 혹은 문자)이 나타난 시점으로부터 자극 색상을 찾아서 반응키를 누르는 시점까지의 간격이 반응시간(RT)으로 기록되었고, 정확하게 반응했는지 여부에 따라 오류율(error rate)로 기록되었다.



[그림 1] 단어-색상 스트룹 과제 시행 절차

라. 과제 조건 및 자극

본 과제에서 사용된 자극은 아래 <표 2>와 같다. 실험 조건은 자극의 의미와 색상의 일치 여부에 따라서 3가지로 구분되었다. (1) 일치조건: 단어의 의미와 색상의 일치(예. 빨강색의 잉크로 씌워진 “빨강” 글씨), (2) 불일치조건: 단어의 의미와 색상의 불일치(예. 빨강색의 잉크로 씌워진 “파랑” 글씨), (3) 마지막으로 중립조건: 단어가 아닌 문자의 색상 제시(예. 빨강색의 잉크로 씌워진 “XXXX” 문자). 각 조건 당 빨강 24개, 파랑 24개, 초록 24개의 단어 혹은 문자가 제시되었고, 총 216개의 시행을 실시하였다.

<표 2> 단어-색상 스트룹 과제 조건 및 시행 수

조건	글자 색				총
	빨강색	파란색	초록색		
일치 조건(예. 빨강색 잉크로 입혀진 ‘빨강’ 단어)	24	24	24		72
불일치 조건(예. 파란색 잉크로 입혀진 ‘초록’ 단어)	24	24	24		72
중립 조건(예. 초록색 잉크로 입혀진 ‘XXXX’ 문자)	24	24	24		72
총	72	72	72		216

2. 결과 및 논의

분석 전 실험 데이터는 오반응에 대한 시행은 반응시간 분석에서 제외하고, 반응시간의 극단값 제거를 위하여 200ms 이하와 2000ms 이상의 시행을 제거하였다. 또한, 전체 시행의 30% 이상의 오류 참가자를 제외하고자 하였으나, 0명으로 제외된 아동은 없었다.

스트룹 효과는 세부적으로 (a) 반응시간의 스트룹 효과(불일치 조건의 반응시간 - 일치 조건의 반응시간 = 스트룹 효과)와 (b) 오류율의 스트룹 효과(불일치 조건의 정확률 - 일치 조건의 정확률 = 스트룹 효과)를 산출하였다. 분석은 우선적으로 스트룹 효과의 통계적 유의미성을 알아보기 위해 조건 간(일치조건과 불일치 조건) 차이를 반응시간 및 오류율 분석을 실시하고, ‘불일치 조건 - 일치 조건’으로 산출된 스트룹 효과의 값으로 성별집단 및 연령집단 간 차이를 비교하였다.

<표 3> 단어-색상 스트룹 과제의 조건 별 반응시간 평균(표준편차) 및 스트룹 효과

성별 연령	일치 조건			불일치 조건			스트룹 효과(ms)		
	남	여	전체	남	여	전체	남	여	전체
만 9~ 11세	662 (96.5)	654 (105.9)	659 (99.4)	746 (146.7)	731 (107.5)	740 (130.9)	84 (72.8)	77 (55.5)	81 (65.7)
만 12~ 14세	577 (92.4)	564 (73.1)	573 (85.7)	634 (105.1)	615 (104.0)	628 (104.1)	57 (39.6)	52 (45.1)	55 (41.3)
전체	614 (102.6)	609 (100.8)	612 (101.5)	683 (136.0)	673 (119.6)	679 (129.5)	69 (57.6)	64 (51.5)	67 (55.2)

*반응시간의 스트룹 효과(ms)는 불일치 조건의 반응시간에서 일치 조건의 반응시간을 뺀 차이 값을 의미함. 스트룹 효과가 적을수록 억제-통제능력이 우수함을 나타냄.

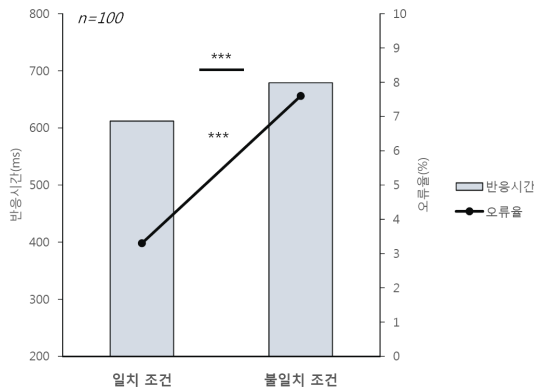
<표 4> 단어-색상 스트룹 과제에의 조건 별 오류율 평균(표준편차) 및 스트룹 효과

연령	일치 조건			불일치 조건			스트룹 효과(%)		
	남	여	전체	남	여	전체	남	여	전체
만 9~	2.9	3.7	3.3	9.3	7.0	8.4	6.4	3.3	5.1
11세	(2.3)	(2.5)	(2.4)	(5.4)	(3.7)	(4.9)	(5.5)	(3.5)	(5.0)
만 12~	3.9	2.5	3.4	6.7	7.5	7.0	2.9	5.0	3.7
14세	(3.6)	(2.5)	(3.3)	(4.2)	(4.1)	(4.2)	(3.3)	(4.3)	(3.8)
전체	3.5	3.1	3.3	7.9	7.3	7.6	4.4	4.1	4.3
	(3.1)	(2.6)	(2.9)	(4.9)	(3.9)	(4.5)	(4.7)	(4.0)	(4.4)

*오류율의 스트룹 효과(%)는 불일치 조건의 오류율에서 일치 조건의 오류율을 뺀 차이 값을 의미함. 스트룹 효과가 적을수록 억제-통제능력이 우수함을 나타냄.

영재아동 전체 집단의 스트룹 효과가 통계적으로 유의미한가를 알아보기 위하여 집단 내 요인으로는 2개의 실험조건(일치조건, 불일치조건), 집단 간 요인으로는 2개의 성별(남자, 여자)과 2개의 연령(11세 이하, 12세 이상)으로 혼합설계 되었다. 단어-색상 스트룹 과제에서의 반응시간 및 오류율, 스트룹 효과는 <표 3>과 <표 4>에 제시하였다.

우선, 반응시간에서 스트룹 효과가 유의미하게 존재하는지(두 실험조건 간에 유의미한 차이가 있는지를) 분석한 결과, 전체 집단의 조건 간 차이(불일치 조건과 일치조건의 차이)는 아래 [그림 2]와 같이 통계적으로 매우 유의미하였다($F(1,96)=143.83, p<.000$). 성별에 따른 주 효과 및 성별과 실험 조건과의 상호작용 효과 모두 유의미하지 않았다. 연령에 따른 주 효과는 매우 유의미하게 나타났고($F(1,96)=22.515, p<.000$), 연령과 실험 조건과의 상호작용 효과 역시 유의미하게 나타났고($F(1,96)=5.437, p=.022$). 그러나 조건, 성별, 연령 간 상호작용 효과는 유의하지 않았다.



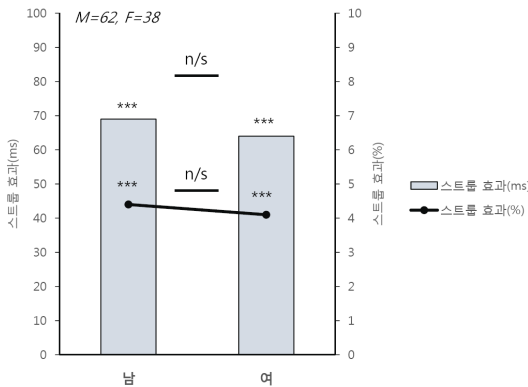
[그림 2] 영재아동 전체집단의 일치조건과 불일치 조건 간 반응시간 및 오류율의 차이 ($p<.05, **p<.01, ***p<.001$)

다음으로 오류율에서 스트룹 효과가 유의미하게 존재하는지(실험 두 조건 간에 유의미한 차이가 있는지를) 분석한 결과, 전체 집단의 조건 간 차이는 반응시간과 동일하게 통계적으

로 매우 유의미하였다($F(1,96)=100.299, p<.000$). 성별과 연령에 따라서 주효과 및 실험 조건과의 상호작용 효과가 모두 유의미하지 않았으나, 스트룹 효과와 성별, 연령집단 간의 상호작용 효과는 통계적으로 유의미하였다($F(1,96)=8.868, p=.004$).

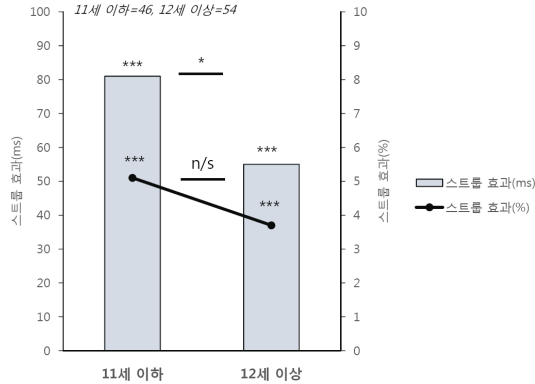
전체 집단을 성별과 연령에 따라 구분하여 각 집단에서 스트룹 효과가 통계적으로 유의미한가를 알아보기 위하여 집단 내 요인으로 2개의 실험 조건(일치조건, 불일치조건)에 대하여 반복측정을 실시하였고, 그 다음으로 산출된 스트룹 효과 값(불일치 조건-일치 조건)으로 집단 간 차이가 있는지를 알아보기 위하여 일원배치 분산분석을 실시하였다.

성별에 따른 반응시간의 스트룹 효과를 살펴본 결과([그림 3]), 남자아동 집단 내에서 조건 간 차이가 통계적으로 매우 유의미하게 나타났고($F(1,61)=88.420, p<.000$), 여자아동 집단 내에서도 마찬가지로 매우 유의미하게 차이가 나타났다($F(1,37)=58.823, p<.000$). 오류율의 스트룹 효과 또한 반응시간 결과와 동일한 양상을 보였다. 남자아동 집단 내($F(1,61)=54.148, p<.000$)와 여자아동 집단 내($F(1,37)=41.343, p<.000$) 모두 통계학적으로 유의미한 차이가 있었다. 즉, 반응시간과 오류율 모두 불일치 조건이 일치 조건에 비하여 반응시간이 길고 오류율이 높았으며, 이는 스트룹 효과가 유의미하게 존재했음을 보여준다. 그러나 스트룹 효과 값의 성별 집단 차이는 반응시간과 오류율 분석에서 유의미한 차이가 발견되지 않았다.



[그림 3] 성별집단의 스트룹 효과 차이(* $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$)

연령에 따른 반응시간의 스트룹 효과를 살펴본 결과([그림 4]), 11세 이하 집단 내($F(1,45)=70.121, p<.000$)분석과 12세 이상 집단 내($F(1,53)=95.956, p<.000$)분석에서 모두조건 간의 유의미한 차이가 있었다. 오류율 분석에서도 마찬가지로, 11세 이하 집단 내($F(1,45)=47.793, p<.000$)과 12세 이상 집단 내($F(1,53)=49.432, p<.000$) 모두 두 조건 간 유의미한 차이가 발견되었다. 즉, 반응시간과 오류율 모두 불일치 조건과 일치 조건 간 유의미한 차이가 있었고, 스트룹 효과가 통계적으로 유의하게 나타났다고 볼 수 있다. 또한, 집단 간 스트룹 효과 값의 차이가 있었는지를 살펴보면, 반응시간의 스트룹 효과에서만 11세 이하 집단이 12세 이상 집단에 비해 유의미한 스트룹 효과가 발생하였다($F(1,98)=5.818, p=.018$).



[그림 4] 연령집단의 스트룹 효과 차이(* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$)

영재아동을 대상으로 한 인지적 측면에서의 억제처리 과정을 알아보기 위한 실험 결과를 다음과 같이 정리할 수 있다. 전체 영재아동집단, 남자 영재아동, 여자 영재아동, 만 9~11세(저 연령) 집단, 만 12~14세(고 연령) 집단 모두 단어의 색과 글자가 일치하는 경우에 비하여 일치하지 않는 경우에 자동적인 인지반응을 억제하기 위한 비용(cost)이 유의미하게 발생하였다. 영재아동들의 경우에도 일반적인 집단처럼 성별, 연령 구분 없이 반응을 억제하고 통제해야 하는 상황에서 인지적 비용이 발생했다고 볼 수 있다.

그렇다면 인지적 비용의 양에서 차이가 있었는가? 우선, 영재집단 내에서 성별집단을 구분하여 살펴보면 남자 영재아동, 여자 영재아동 모두 인지통제과제를 할 때에 자동반응을 억제하기 위한 비용이 발생하였으나, 집단 간 유의미하게 차이는 없었다. 반면에 영재집단 내에서 연령에 따른 두 집단은 인지억제처리의 효율성의 차이가 있었다. 연령이 어릴수록 스트룹 효과가 유의미하게 커졌으며, 이는 연령이 어릴수록 불일치 조건에서 자동적인 반응을 억제하는 것이 어려웠다는 것을 시사한다.

III. 실험 2

실험 1에서 영재아동들의 인지적 측면에서의 억제처리 양상을 살펴보았다. 영재의 특성으로 인지적인 요소뿐만 아니라 정서적 요소가 부각되고 있는 시점에서 정서적인 요소가 포함되는 경우에도 동일한 양상이 나타나는지 혹은 차이가 있다면 어떠한 측면에서 차이가 발생하는지를 살펴보기 위하여 실험 2를 진행하였다.

1. 연구 방법

가. 연구 대상

실험 1과 동일한 영재아동들이 실험 2에 참여하였다.

나. 연구 절차

실험 1과 동일하였다.

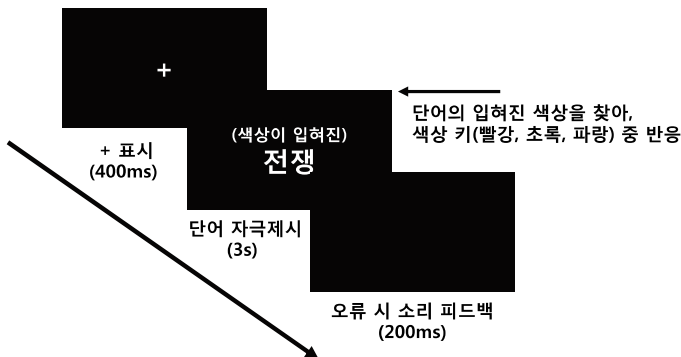
다. 실험 과제 및 절차

실험 과제는 아래의 [그림 5]와 같이 정서 스트룹 과제(emotional Stroop task)를 사용하였다. 또한, 본 과제에서는 정서가 포함된 자극에 대한 주의통제 및 억제능력을 측정할 수 있는 정서 스트룹 효과(emotional Stroop effect)의 개념을 사용하였다. 정서 스트룹 효과는 정서 조건(긍정 혹은 부정단어)의 반응시간에서 중립조건(중립단어)의 반응시간을 뺀 값으로, 단어에 ‘정서가’가 포함되어 있는 경우에도 중립단어와 같이 잘 억제하고 반응할 수 있는지를 보여준다. 즉, 정서 스트룹 효과가 클수록 정서에 의한 영향을 많이 받는다는 것을 의미하고, 그 효과가 적을수록 정서에 영향을 적게 받는다는 것을 의미한다.

실험 2의 절차는 다음과 같다. 실험1과 동일하게 아동은 헤드셋을 착용하고, 컴퓨터 화면을 통해 제시되는 실험에 대한 지시문을 다시 한 번 읽는다. 본 시행에 앞서 시행에 친숙해지도록하기 위하여 연습시행(27시행)을 실시한 후 본 시행을 108시행을 진행(약 10분 내외 소요)하였다.

과제 절차는 컴퓨터 검은색 바탕화면 중앙에 제시되는 ‘+’표시(아동으로 하여금 시행이 시작되므로 주의를 집중하라는 알림)가 400ms 동안 제시가 되고, 사라짐과 동시에 단어자극(예. 긍정정서를 유발하는 “기쁨”)이 3s 동안 제시가 되었다. 이 때, 아동은 단어자극이 나타나자마자 단어의 의미를 최대한 무시하고, 단어의 색상을 찾아서 반응키를 가능한 빠르고 정확하게 판단하여 눌러야 한다. 그 후에 반응이 맞았는지 틀렸는지에 따라서 피드백이 주어지는데, 오반응의 경우 헤드셋을 통해 소리(삐-)가 200ms 동안 제시된다. 반응키와 반응의 기록은 단어-색상 스트룹 과제와 동일하다. 반응키는 키패드에서 색상을 찾아서 오른손으로만 누르도록 지시하였다.

단어가 나타난 시점으로부터 단어의 색상을 찾아서 반응키를 누르는 시간까지의 간격이 반응시간(response time: RT)으로 기록되었고, 정확하게 자극의 색상을 찾아 반응했는지 여부에 따라 오류율(error rate)로 기록되었다.



[그림 5] 정서 스트룹 과제 시행 절차

라. 과제 조건 및 자극

본 과제에서 사용된 자극은 아래 <표 5>와 같다. 실험 조건은 단어의 의미에 정서가 포함 이 되어있는지 여부에 따라서 3가지 조건으로 구분되었다. (1) 긍정단어 조건: 단어의 의미가 긍정정서를 유발하는 조건(예. 기쁨), (2) 부정단어 조건: 단어의 의미가 정서를 유발하는 조건(예. 공포), (3) 마지막으로 중립단어 조건: 단어의 의미가 아무런 정서를 유발하지 않는 조건(예. 글씨). 각 조건 당 빨강 12개, 파랑 12개, 초록 12개의 단어가 제시되고, 총 108개의 시행을 실시하였다.

<표 5> 정서 스트룹 과제 조건 및 시행 수

조건	글자 색	빨강색	파란색	초록색	총 시행 수
긍정단어 (예. 빨간색 잉크로 입혀진 '기쁨'단어)		12	12	12	36
부정단어 (예. 파란색 잉크로 입혀진 '전쟁'단어)		12	12	12	36
중립단어 (예. 초록색 잉크로 입혀진 '글씨'단어)		12	12	12	36
총		36	36	36	108

실험 자극은 1단계로 다수의 정서어휘를 사용한 국내연구들을 참고하여 2음절 단어 내에 서 선정하고, 2단계로 국립 국어원 '교육용 기본 어휘 선정을 위한 기초 연구(2009)'를 참고 하여 초등학교 수준의 기초 어휘 목록 위주로 선정하였다. 마지막 3단계로 일차적으로 선정 된 단어들이 해당 조건의 정서를 실제로 유발하는지를 알아보기 위하여 초등·중학교 아동 35명을 대상으로 '단어의 정서가 평정'을 실시하였다. 각 조건 별 정서단어의 정서가 평정 결과는 아래의 <표 6>와 같다.

<표 6> 정서단어 정서평정 결과

	범위	평균
긍정단어	5.3~6.9	6.22
부정단어	1.2~2.9	2.10
중립단어	4.3~5.6	4.59

*정서평정은 Likert 7점 척도로 제시하였음. 1점: 매우 부정적이다, 2점: 부정적이다, 3점: 다소 부정적이다, 4점: 보통이다, 5점: 대체로 긍정적이다, 6점: 긍정적이다. 7점: 매우 긍정적이다.

2. 결과 및 논의

분석 전 실험 데이터는 단어-색상 스트룹 과제와 동일한 기준을 적용하여 정리하였다. 오 반응에 대한 시행은 반응시간 분석에서 제외하고, 반응시간의 극단 값 제거를 위하여 200ms 이하와 2000ms 이상의 시행을 제거하였다. 또한, 전체 시행의 30% 이상의 오류 참가자를 제외하고자 하였으나, 0명으로 제외된 아동은 없었다.

정서 스트룹 효과는 세부적으로 (a) 반응시간의 정서 스트룹 효과 (a-1. (긍정단어 + 부정

단어)의 평균-중립단어=정서 스트룹 효과, a-2. 긍정단어-중립단어=긍정정서 스트룹 효과, a-3. 부정단어-중립단어=부정정서 스트룹 효과). (b) 정확률의 정서 스트룹 효과 (반응시간 분석이어서와 동일한 3가지 효과)를 산출하였다. 분석은 우선적으로 정서 스트룹 효과의 통계적 유의미성을 알아보기 위해 조건 간(정서 조건과 중립 조건) 차이를 반응시간 및 오류율 분석을 실시하고, ‘정서 조건 - 중립 조건’으로 산출된 정서 스트룹 효과의 값으로 성별집단 및 연령집단 간 차이를 비교하였다.

<표 7> 정서 스트룹 과제에의 조건 별 반응시간(표준편차) 및 정서 스트룹 효과

연령 \ 성별	정서 조건			중립 조건			정서 스트룹 효과(ms)		
	남	여	전체	남	여	전체	남	여	전체
만 9~	646	659	651	650	662	655	-3.5	-2.7	-3.2
11세	(102.8)	(86.3)	(95.6)	(111.3)	(87.3)	(101.1)	(41.7)	(38.8)	(40.1)
만 12~	580	534	563	585	533	567	-5.0	0.3	-3.2
14세	(133.2)	(66.6)	(115.7)	(138.6)	(68.2)	(120.5)	(36.7)	(35.6)	(36.1)
전체	609	596	604	613	598	607	-4.4	-1.2	-3.2
	(124.5)	(99.2)	(115.2)	(130.6)	(101.1)	(119.9)	(38.6)	(36.7)	(37.8)

*반응시간의 정서 스트룹 효과(ms)는 정서 조건(긍정조건과 부정조건)의 평균)의 반응시간에서 중립 조건의 반응시간을 뺀 차이 값을 의미함. 정서 스트룹 효과가 적을수록 정서에 영향을 적게 받음을 의미하고, 효과가 클수록 정서의 영향을 크게 받음을 의미함.

<표 8> 정서 스트룹 과제에의 조건 별 오류율(표준편차) 및 정서 스트룹 효과

연령 \ 성별	정서 조건			중립 조건			정서 스트룹 효과(%)		
	남	여	전체	남	여	전체	남	여	전체
만 9~	4.3	5.3	4.7	4.7	3.9	4.4	0.5	-0.3	0.2
11세	(4.1)	(3.7)	(4.6)	(4.6)	(5.3)	(4.8)	(3.9)	(3.6)	(3.7)
만 12~	4.3	3.5	4.0	5.0	4.4	4.8	-1.2	0.4	-0.6
14세	(3.3)	(2.9)	(3.8)	(3.8)	(3.0)	(3.5)	(3.1)	(5.0)	(3.9)
전체	4.3	4.4	4.3	4.9	4.2	4.6	0.6	0.3	-0.2
	(3.6)	(3.4)	(4.1)	(4.1)	(4.2)	(4.2)	(4.0)	(3.6)	(3.8)

*오류율의 정서 스트룹 효과(%)는 정서 조건(긍정조건과 부정조건)의 평균)의 반응시간에서 중립 조건의 반응시간을 뺀 차이 값을 의미함. 정서 스트룹 효과가 적을수록 정서에 영향을 적게 받음을 의미하고, 효과가 클수록 정서의 영향을 크게 받음을 의미함.

영재아동 전체 집단의 정서 스트룹 효과가 통계적으로 유의미한가를 알아보기 위하여 피험자 내 요인으로는 2개의 실험조건(일치조건, 불일치조건), 피험자 간 요인으로는 2개의 성별(남자, 여자)과, 2개의 연령(11세 이하, 12세 이상)으로 혼합설계 되었다. 정서 스트룹 과제에서의 반응시간 및 오류율, 정서 스트룹 효과는 <표 7>과 <표 8>에 제시하였다.

분석 결과, 전체 집단의 반응시간 및 오류율의 정서 스트룹 효과는 통계적으로 유의하지 않았다. 성별, 연령 집단에 따라서도 주효과 및 상호작용 효과 모두 나타나지 않았다. 추가적으로 정서 조건을 긍정조건과 부정조건으로 구분하여 차이가 있는지 검증하였으나, 통계적

으로 유의한 차이는 보이지 않았다. 즉, 정서 스트룹 효과를 비롯하여 긍정정서 스트룹 효과, 부정정서 스트룹 효과 모두 통계적으로 유의미하지 않았다.

집단을 나누어 정서 스트룹 효과가 통계적으로 유의미한가를 알아보기 위하여, 집단 내 요인으로 2개의 실험조건(정서조건, 중립조건)에 대해 반복측정을 실시(추가적으로 긍정조건, 부정조건, 중립조건의 3가지 조건으로 반복측정도 실시)하였고, 그 다음으로 산출된 정서 스트룹 효과 값으로 집단 간 차이가 있는지를 알아보기 위하여 일원배치 분산분석을 실시하였다.

성별 및 연령에 따른 반응시간, 오류율의 정서 스트룹 효과를 살펴본 결과, 남자 영재아동 집단과 여자 영재아동집단 내에서는 유의미한 정서 스트룹 효과가 나타나지 않았으며, 연령에 따른 집단 간 분석 결과에서도 유의미한 정서 스트룹 효과가 나타나지 않았다. 이는 실험 1의 단어-색상 스트룹 과제의 결과와 전혀 다른 양상이다.

IV. 종합 논의

본 연구는 한국의 영재아동(만 9세~만 14세 사이의 영재 남녀아동)을 대상으로 인지적 차원 및 정서적 차원에서의 억제처리과정 양상을 살펴보았다. 실험 1의 결과를 미루어 볼 때, 영재아동들의 인지적 억제처리 과정은 영재성을 갖는 전체 집단을 포함하여 성별, 연령에 따라서도 모두 인지적 자동반응을 억제하기 위한 일정한 비용이 발생하였다. 이러한 억제효과는 영재집단 내에서 성별에 따른 차이는 없었으나 연령에 따라서는 차이가 발생하였고, 영재집단의 연령이 어릴수록 인지적 비용이 더 크게 나타났다.

우선, 본 연구의 영재아동 집단에서도 기존의 스트룹 과제에서 나타나는 일반적인 결과와 동일하게 유의미한 스트룹 효과가 나타났다(e.g., Banich et al., 2000; Dalrymple-Alford, 1972; Dalrymple-Alford, & Budary, 1966; Leung et al., 2000; Liotti et al., 2000;; Peterson et al., 1999; Proctor, 1978). 성별 또는 연령과 관련된 스트룹 선행연구 결과에 의하면, 인지통제 및 억제처리와 같은 집행 기능 능력은 성별에 따른 차이가 없으며, 성별과 연령의 상호작용 효과도 나타나지 않는다고 보고하고 있다(Welsh, Pennington, & Groisser, 1991). 반면, 성별에 따라 인지억제효율성에 차이가 있음을 밝힌 연구들도 있다. 예를 들어, Carlson과 Moses(2001), Berlin과 Bohlin(2002) 연구들에 따르면 여자가 남자에 비하여 억제 통제 능력이 우수하다고 하였다. 그러나 본 연구에서는 성별집단에 따른 차이가 반응시간과 오류율에서 모두 유의미하게 나타나지 않았다는 점에서 차이가 있다. 위의 선행연구는 일반집단을 대상으로 하였기 때문에 본 연구의 영재아동 집단과 양상이 다소 다를 수 있다. 본 연구에서 나타난 연령에 따른 차이는 Houx, Jolles와 Vreeling(1993), Kramer, Humphrey, Larish와 Logan(1994) 등의 연구들을 지지하는 결과이다. 영재아동들 역시 일반아동, 일반성인과 동일하게 인지통제과제에서는 연령에 따른 차이가 발생하였음을 보여준다.

이와 전혀 다른 양상을 보였던 실험 2의 정서 스트룹 과제에서는 흥미롭게도 영재의 전체 집단을 비롯하여 성별, 연령을 구분한 세부집단에서도 정서 스트룹 효과(즉, 정서로 인한 인

지편향)가 발생하지 않았다. 정서 스트룹 효과를 살펴본 선행연구들을 종합해보면, 일반적으로 중립조건보다 정서단어 조건에서 간섭 정도가 더 크게 나타났다(김충명, 최문기, 박창수, & 남기춘, 2005, 제갈은주 & 안창일, 2012; 최문기, 2005a; 최문기, 2005b; Amir, McNally, Riemann, Burns, Lorenz, & Mullen, 1996; Becker, Rinck, Margraf, & Roth, 2001; De Ruiter & Brosschot, 1994; Mogg & Bradley, 2005; Richards et al., 1992). 정서조건에서 반응시간이 더 느려지고 오류의 시행 횟수가 더 많아지며, 특히 우울증, 불안 등의 환자집단이 일반 집단보다 간섭반응을 더 크게 보인다. 이는 부정자극에 대한 인지편향 및 주의편향의 영향으로 볼 수 있다. 즉, 일반적으로 정서가 포함된 단어가 무정서 단어에 비하여 단어의미의 간섭정도가 크고, 이는 정서적인 결함이 있을 경우에 간섭정도가 더 크게 나타난다는 것을 시사한다. 그러나 본 연구의 영재아동들의 경우에는 일반적 양상과 달리 정서가의 포함 여부와 관계없이 간섭정도가 유의미하지 않았다.

최문기(2005a) 연구에 따르면 정서 스트룹 과제의 특성 중 하나로서, 일반인들에게서는 정서 스트룹 효과가 관찰되지 않고, 정서적으로 각성되어 있거나 혹은 정서장애(예. 불안증, 우울증, 공포증 등)의 집단인 경우에만 정서 자극에 대하여 주의 및 인지적 편향을 보인다고 하였다. 이를 참고하면, 본 연구에 참여한 영재아동들은 높은 수준의 정서적 각성 상태가 아니었으며, 정서 장애를 겪고 있는 집단과 비교해보았을 때 특성이 다르기 때문에 정서 스트룹 효과가 유의미하게 발생하지 않았다고 해석될 수도 있다. 뿐만 아니라 정서단어에 대한 처리는 단어의 의미에 대한 정서적 각성이 높고 낮음에 따라, 단어의 사용 빈도에 따라, 참여자가 단어에 대한 의미를 예상하는 정도 등 여러 가지 기타 요소들에 따라 차이가 발생할 수 있다.

또 다른 해석으로는 Pérez-Edgar와 Fox(2003)의 연구와 같이, 정서 스트룹 효과의 경우는 일반 단어-색상 스트룹 효과와 달리 개인차적인 요소 혹은 다른 정서적인 요소가 반영된 것으로 해석할 수 있다. 정서 스트룹 과제에서 정서의 방해효과(interference effect)와 정서의 촉진효과(facilitation effect)의 개인차가 커서 집단의 특성이 두드러지게 나타나지 않았다는 것이다. 그렇다면 영재아동의 집단에서 정서의 방해효과와 정서의 촉진효과가 어떻게 나타나는지에 대한 개인차를 살펴보았다. 정서적 정보에 대하여 촉진되는지 혹은 방해되는지에 따라서 집단을 나누고, 각 집단에서 나타난 정서 스트룹 효과를 살펴본 결과, 정서의 방해효과를 보인 영재아동들(51명)은 정서 스트룹 효과가 25.3으로 나타났고, 정서의 촉진효과를 보인 영재아동들(49명)은 정서 스트룹 효과가 -32.7으로 나타났다. 성별을 구분하여 살펴보면, 방해효과를 보인 남자영재아동들(31명)은 정서 스트룹 효과가 24.8이었고, 촉진효과를 보인 남자영재아동들(31명)은 -33.5이었다. 반면에 방해효과를 보인 여자영재아동들(20명)은 정서 스트룹 효과가 26.0이었고, 촉진효과를 보인 여자영재아동들(18명)은 -31.4였다. 연령에 따라 살펴보면, 저 연령 영재아동들 중 방해효과(21명)는 30.9, 촉진효과(25명)은 -31.8의 정서 스트룹 효과가 나타났고, 고 연령 영재아동들 중 방해효과(30명)는 21.3, 촉진효과(24명)은 -33.8의 정서 스트룹 효과가 나타났다.

이러한 결과로부터 영재아동들의 경우에 성별이나 연령에 따라서 독특한 억제 혹은 촉진의 치우친 양상이 나타나지 않고 고르게 분포되어 있음을 다시 한 번 확인할 수 있었다. 결국

정서적 요소가 포함된 억제처리과정은 인지적 억제처리의 효율성의 문제가 아닌 정서의 단서에 대하여 방해가 받는 양상과 오히려 활용하는 축진의 양상으로 구분하여 살펴보아야 하는 개인차적인 요소로 해석되어야 함을 시사한다. 이는 Pérez-Edgar와 Fox(2003)의 선행연구와 같은 맥락으로 해석될 수 있다. 혹은 개인차적인 요소를 구분해낼 수 있는 또 다른 정서적 요인(예. 정서 각성 차이, 불안이나 우울 정도의 차이 등)에 대한 해석이 추가적으로 필요할 수 있겠다.

본 연구는 앞서 언급했다시피 국내의 영재아동들이 지니는 인지적 억제처리과정과 정서적 억제처리 과정의 양상을 폭넓게 살펴보는 데 그 목적을 두었으며, 영재아동들의 인지적 억제처리와 정서적 억제처리가 동일한 기제가 아닌 구분되는 처리 양상임을 확인하였다.

이러한 연구 결과를 바탕으로, 영재아동의 억제처리와 관련된 특성을 보다 구체적으로 이해하는데 도움을 줄 수 있을 것이다. 영재들의 억제처리과정이 단순하게 ‘인지’능력으로만 해석되는 것이 아니라 어떠한 요소와 관련되느냐에 따라서 차이를 가져오기도 하고, 혹은 개인차를 나타내기도 하였다. 이것은 ‘영재성은 우수한 억제처리를 갖는다.’는 단순한 논리에 대해 재고할 수 있는 근거를 제공한 셈이다. 뿐만 아니라, 본 연구는 영재아동들 내에서 정서적 요소와 관련된 억제처리 과정은 보다 개인의 특성이 고려되어 해석되어야 한다는 시사점을 제공한다. 이는 영재아동을 판별하고, 교육현장에서 영재아동들이 지니는 각기 다른 특성들을 이해하는데 도움을 줄 수 있을 것이다. 지금까지 많은 연구들을 통하여 영재아동들이 지니는 독특한 인지적, 정서적, 성격적, 행동·발달적 특성들이 밝혀져 왔다. 이에 반해 영재아동들이 지니는 개인차적인 요소들은 간과되어온 것이 사실이다. 그러나 영재아동들을 이해하기 위해서는 공통적으로 지니는 특성들 외에도 영재 집단 내에서 보이는 개인차적인 기제를 밝히는 것은 영재아동들 개개인의 가치를 발현시키는데 중요한 밑바탕이 될 것이다.

본 연구는 영재아동들 내의 특성을 살펴본 연구로서 일반아동들과 구분되는 차이점을 밝히지는 못하였다. 이에 추후 연구에서 일반아동과 영재아동의 억제처리 특성을 비교함으로써 영재들이 갖는 억제처리의 독특한 특성을 규명할 필요가 있다. 또한, 정서 억제처리 과제에서 영재아동들의 개인적인 변인들에 대한 영향을 조사하고, 단어 자극이 지니는 정서 각성 정도 등을 보다 세분화하여 정서 정보처리에 대한 인지적 기제 및 주의 기제를 구체적으로 탐색해 보는 지속 연구가 요구된다.

참 고 문 헌

- 김귀애, 김상엽, 홍창희, 이명주 (2004). 주의력 결핍 과잉행동 장애 아동의 억제능력, 계획 능력, 그리고 작업기억 능력. **소아청소년정신의학**, 15(82), 90.
- 김충명, 최문기, 박창수, & 남기춘 (2005). ERP 에서 확인되는 긍정 및 부정자극에 따른 정서전화 효과. **한국인터넷정보학회 학술발표대회 논문집**, 6(2), 659-664.
- 김형재, & 홍순옥 (2011). 유아영재와 일반유아의 실행기능 영역별 비교. **열린유아교육연구**, 16(3), 259-280.
- 나귀옥 (1995). 영재와 평재의 인지양식 비교 연구. **영재교육연구**, 5(2), 121-138.

- 이종섭, 유미현 (2013). 초등 영재와 일반 학생의 인지발달 및 논리적 사고력 형성 수준 비교. *영재교육연구*, 23(3), 335-354.
- 이하영, 장문선, 서완석, 정진영, 배대석, & 서형모 (2010). ADHD 아동의 WCST 수행 저하와 실행기능 및 인성 특성과의 관계: WCST 수행 정상 ADHD 및 우울 집단과의 비교. *정서·행동장애연구*, 26(2), 169-195.
- 제갈은주, & 안창일. (2012). 정서 스트룹 과제에서 나타나는 우울증 환자들의 인지편향 현상. *한국심리학회지: 일반*, 31(1), 111-126.
- 최문기. (2005a). 일반인을 대상으로 한 정서정보에 따른 주의편향 효과 분석. *한국심리학회지: 인지 및 생물*, 17(2), 111-130.
- 최문기. (2005b). 주의편향 효과 분석을 중심으로 한 정서 장애에 대한 정보처리학적 접근. *한국심리학회지: 일반*, 24(1), 217-238.
- 황정보, 김덕미, 강경희, 박윤, & 정화식. (2013). 스트룹 (Stroop) 효과에 대한 일반아동과 지적장애아동의 비교 연구. *특수교육재활과학연구*, 52(4), 453-475.
- Alansari, B., & Baroun, K. (2004). Gender and cultural performance differences on the Stroop Color and Word test: A comparative study. *Social Behavior and Personality: an international journal*, 32(3), 235-245.
- Amir, N., McNally, R. J., Riemann, B. C., Burns, J., Lorenz, M., & Mullen, J. T. (1996). Suppression of the emotional Stroop effect by increased anxiety in patients with social phobia. *Behaviour Research and Therapy*, 34(11), 945-948.
- Ardila, A. (2008). On the evolutionary origins of executive functions. *Brain and cognition*, 68(1), 92-99.
- Arffa, S. (2007). The relationship of intelligence to executive function and non-executive function measures in a sample of average, above average, and gifted youth. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 22(8), 969-978.
- Banich, M. T., Milham, M. P., Atchley, R., Cohen, N. J., Webb, A., Wszalek, T., ... & Magin, R. (2000). fMRI studies of Stroop tasks reveal unique roles of anterior and posterior brain systems in attentional selection. *Cognitive Neuroscience, Journal of*, 12(6), 988-1000.
- Becker, E. S., Rinck, M., Margraf, J., & Roth, W. T. (2001). The emotional Stroop effect in anxiety disorders: General emotionality or disorder specificity?. *Journal of anxiety disorders*, 15(3), 147-159.
- Ben-David, B. M., & Schneider, B. A. (2009). A sensory origin for color-word Stroop effects in aging: A meta-analysis. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 16(5), 505-534.
- Bergström, J. A. (1894). The relation of the interference to the practice effect of an association. *The American Journal of Psychology*, 6(3), 433-442.
- Bergström, J. A. (1899). Experiments upon physiological memory by means of interference of associations. *The American Journal of Psychology*, 5(3), 356-369.

- Berlin, L., & Bohlin, G. (2002). Response inhibition, hyperactivity, and conduct problems among preschool children. *Journal of Clinical Child and Adolescent Psychology, 31*, 242-251.
- Bondi, M. W., Serody, A. B., Chan, A. S., Ebersson-Shumate, S. C., Delis, D. C., Hansen, L. A., & Salmon, D. P. (2002). Cognitive and neuropathologic correlates of Stroop Color-Word Test performance in Alzheimer's disease. *Neuropsychology, 16*(3), 335.
- Brown, T. E. (2005). *Attention deficit disorder: The unfocused mind in children and adults*. Yale University Press.
- Bush, G., Luu, P., & Posner, M. I. (2000). Cognitive and emotional influences in anterior cingulate cortex. *Trends in cognitive sciences, 4*(6), 215-222.
- Carlson, S. M., & Moses, L. J. (2001). Individual differences in inhibitory control and children's theory of mind. *Child development, 72*(4), 1032-1053.
- Dalrymple-Alford, E. C., & Budayr, B. (1966). Examination of some aspects of the Stroop color-word test. *Perceptual and motor skills, 23*(3f), 1211-1214.
- Dalrymple-Alford, E. C. (1972). Associative facilitation and interference in the Stroop color-word task. *Perception & Psychophysics, 11*(4), 274-276.
- Daniel, D. B., Pelotte, M., & Lewis, J. (2000). Lack of sex differences on the Stroop Color-Word Test across three age groups. *Perceptual and motor skills, 90*(2), 483-484.
- De Ruiter, C., & Brosschot, J. F. (1994). The emotional Stroop interference effect in anxiety: attentional bias or cognitive avoidance?. *Behaviour Research and Therapy, 32*(3), 315-319.
- Dresler, T., Mériaux, K., Heekeren, H. R., & Van der Meer, E. (2009). Emotional Stroop task: effect of word arousal and subject anxiety on emotional interference. *Psychological Research PRPF, 73*(3), 364-371.
- Duan, X., Wei, S., Wang, G., & Shi, J. (2010). The relationship between executive functions and intelligence on 11-to 12-year-old children. *Psychological Test and Assessment Modeling, 52*(4), 419-431.
- Flavell, J. H., Miller, P. H., & Miller, S. A. (1985). *Cognitive development*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Friedman, N. P., & Miyake, A. (2004). The relations among inhibition and interference control functions: a latent-variable analysis. *Journal of experimental psychology: General, 133*(1), 101.
- Harnishfeger, K. K., & Bjorklund, D. F. (1994). A developmental perspective on individual differences in inhibition. *Learning and individual differences, 6*(3), 331-355.
- Hepp, H. H., Maier, S., Hermle, L., & Spitzer, M. (1996). The Stroop effect in schizophrenic patients. *Schizophrenia research, 22*(3), 187-195.
- Homack, S., & Riccio, C. A. (2004). A meta-analysis of the sensitivity and specificity of the Stroop Color and Word Test with children. *Archives of Clinical Neuropsychology,*

19(6), 725-743.

- Houx, P. J., Jolles, J., & Vreeling, F. W. (1993). Stroop interference: aging effects assessed with the Stroop Color-Word Test. *Experimental aging research, 19*(3), 209-224.
- Jensen, A. R. (2006). *Clocking the mind: Mental chronometry and individual differences*. Elsevier.
- Johnson, J., Im Bolter, N., & Pascual Leone, J. (2003). Development of mental attention in gifted and mainstream children: The role of mental capacity, inhibition, and speed of processing. *Child development, 74*(6), 1594-1614.
- Kramer, A. F., Humphrey, D. G., Larish, J. F., & Logan, G. D. (1994). Aging and inhibition: beyond a unitary view of inhibitory processing in attention. *Psychology and aging, 9*(4), 491.
- Lazarus, P. J., Ludwig, R. P., & Aberson, B. (1984). Stroop color word test: A screening measure of selective attention to differentiate LD from non LD children. *Psychology in the Schools, 21*(1), 53-60.
- Leikin, R., Paz-Baruch, N., & Leikin, M. (2014). Cognitive characteristics of students with superior performance in mathematics. *Journal of Individual Differences, 35*(3), 119.
- Leventhal, H., & Scherer, K. (1987). The relationship of emotion to cognition: A functional approach to a semantic controversy. *Cognition and emotion, 1*(1), 3-28.
- Lezak, M. D. (Ed.). (2004). *Neuropsychological assessment*. Oxford university press.
- MacLeod, C. M. (1991). Half a century of research on the Stroop effect: an integrative review. *Psychological bulletin, 109*(2), 163.
- McCloskey, G., Perkins, L. A., & Van Diviner, B. (2008). *Assessment and intervention for executive function difficulties*. Taylor & Francis.
- McKenna, F. P., & Sharma, D. (1995). Intrusive cognitions: An investigation of the emotional Stroop task. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 21*(6), 1595.
- Michel, F., & Anderson, M. (2009). Using the antisaccade task to investigate the relationship between the development of inhibition and the development of intelligence. *Developmental science, 12*(2), 272-288.
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable analysis. *Cognitive psychology, 41*(1), 49-100.
- Mogg, K., & Bradley, B. P. (2005). Attentional bias in generalized anxiety disorder versus depressive disorder. *Cognitive therapy and research, 29*(1), 29-45.
- Navarro, J. I., Ramiro, P., Lopez, J. M., Aguilar, M., Acosta, M., & Montero, J. (2006). Mental attention in gifted and nongifted children. *European journal of psychology of education, 19*(6), 725-743.

- 21(4), 401-411.
- Polderman, T. J. C., de Geus, E. J. C., Hoekstra, R. A., Bartels, M., van Leeuwen, M., Verhulst, F. C., et al. (2009). Attention problems, inhibitory control and intelligence index overlapping genetic factors: a study in 9, 12 and 18-year-old twins. *Neuropsychology*, 23(3), 381.
- Pérez-Edgar, K., & Fox, N. A. (2003). Individual differences in children's performance during an emotional Stroop task: A behavioral and electrophysiological study. *Brain and Cognition*, 52(1), 33-51.
- Pessoa, L. (2008). On the relationship between emotion and cognition. *Nature Reviews Neuroscience*, 9(2), 148-158.
- Richards, A., French, C. C., Johnson, W., Naparstek, J., & Williams, J. (1992). Effects of mood manipulation and anxiety on performance of an emotional Stroop task. *British Journal of Psychology*, 83(4), 479-491.
- Salthouse, T. A., Atkinson, T. M., & Berish, D. E. (2003). Executive functioning as a potential mediator of age related cognitive decline in normal adults. *Journal of Experimental Psychology: General*, 132, 566-594.
- Schwanenflugel, P. J., Stevens, T. P. M., & Carr, M. (1997). Metacognitive knowledge of gifted children and non-identified children in early elementary school. *Gifted Child Quarterly*, 41(2), 25-35.
- Silveri, M. M., Rohan, M. L., Pimentel, P. J., Gruber, S. A., Rosso, I. M., & Yurgelun-Todd, D. A. (2006). Sex differences in the relationship between white matter microstructure and impulsivity in adolescents. *Magnetic resonance imaging*, 24(7), 833-841.
- Sternberg, R. J. (1985). Beyond IQ: A triarchic theory of human intelligence. CUP Archive.
- Strauss, E., Sherman, E. M., & Spreen, O. (2006). *A compendium of neuropsychological tests: Administration, norms, and commentary*. Oxford University Press.
- Torgesen, J. K. (1994). Issues in the assessment of executive function: An information-processing perspective.
- Welsh, M. C., Pennington, B. F., & Groisser, D. B. (1991). A normative-developmental study of executive function: A window on prefrontal function in children. *Developmental Neuropsychology*, 7, 131-149.
- Williams, J. M. G., Mathews, A., & MacLeod, C. (1996). The emotional Stroop task and psychopathology. *Psychological bulletin*, 120(1), 3.
- Williams, J. M. G., & Nulty, D. D. (1986). Construct accessibility, depression and the emotional Stroop task: Transient mood or stable structure?. *Personality and Individual Differences*, 7(4), 485-491.

= Abstract =

Cognitive and Emotional Inhibition Processes of Gifted Children: Word-color and Emotional Stroop Effects

Sooleen Nam

Korea University

Kichun Nam

Korea University

Yeonji Baik

Korea University

The present study investigated the inhibition mechanisms of gifted children, which is one of the main executive functions in human cognitive system. The inhibition process was subdivided into cognitive and emotion aspects in order to examine the interplay between these two aspects with respect to inhibition processing. In Experiment 1, word-color Stroop task was used to study the cognitive inhibition process of 100 gifted children (Gender: 62 males, 38 females; Academic grade: 46 Elementary school students, 54 Secondary school students). In addition, emotional Stroop task was utilized in Experiment 2 to examine the effect of emotional component during cognitive inhibition process. Results revealed a significant cognitive cost (i.e., word-color Stroop effect) when participants had to withhold automatic response during cognitive inhibition task in Experiment 1. Such cognitive cost was reduced as the chronological age of the participants increased, with no difference in gender. The results in Experiment 2 showed no significant emotional inhibition cost (i.e., emotional Stroop effect) during cognitive inhibition task, and there was no effect of gender nor age. This suggests that the emotional component conveyed in words did not lead to cognitive bias effects. This study proposes that the cognitive and emotional inhibition processes are seemingly independent mechanisms that engage in complex interactions during inhibition processing of behavioral response.

Key Words: gifted children, inhibition process, cognitive inhibition process, emotional inhibition process, word-color Stroop task, emotional Stroop task

1차 원고접수: 2015년 6월 1일

수정원고접수: 2015년 8월 19일

최종게재결정: 2015년 8월 27일

부 록

정서 스트룹 과제에서 사용된 정서 단어 자극 리스트

정서 구분	긍정 단어			부정 단어			중립 단어		
	파랑	초록	빨강	파랑	초록	빨강	파랑	초록	빨강
제시 색상	파랑	초록	빨강	파랑	초록	빨강	파랑	초록	빨강
1	가족	기쁨	달콤	공격	고독	낭비	공통	간장	과일
2	다정	미소	명랑	멸망	고민	방황	구경	고무	대문
3	세쌍	믿음	발전	불안	무능	복수	모래	글씨	도장
4	생일	발랄	사랑	상실	무시	사형	배추	기둥	독서
5	여행	상쾌	생명	아픔	박탈	소외	소금	단어	방법
6	우정	신뢰	선물	원망	불신	악취	신호	상자	비닐
7	자유	아기	은화	의심	수치	위축	야채	설탕	시계
8	진실	장점	웃음	중독	실망	위협	우산	온도	안경
9	참신	칭찬	유쾌	증오	절망	피곤	의자	종이	안내
10	축하	평안	패기	초조	포기	허무	이마	창문	좌석
11	친구	풍족	호감	파괴	학대	혼란	인쇄	침대	호수
12	평화	향상	희망	한심	협박	후회	책상	현관	화분
정서 평정값 (n=35)	6.2	6.3	6.2	2.1	2.0	2.2	4.5	4.5	4.7
		6.22			2.10			4.59	