

청소년기 창의성에 미치는 주의의 영향: 유연한 인지통제, 경계주의, 정향주의를 중심으로*

유 주 형¹⁾

장 인 회²⁾

김 소 연³⁾

덕성여자대학교 심리학과

본 연구는 주의망 과제(Attention Network Task)를 사용하여 집행주의망의 한 종류인 유연한 인지통제 능력이 창의성에 어떠한 영향을 미치는지 검증하였다. 서울시 소재 중·고등학교에 재학 중인 14-19세 청소년 200명이 연구에 참가하였으며, 모든 참가자는 ANT 검사를 시행하였다. ANT 검사는 세 종류의 주의망을 측정할 수 있는 과제로, 검사를 통해 경계주의, 정향주의, 집행주의망 점수가 산출된다. 본 연구에서는 집행주의망의 한 기능인 유연한 인지통제 능력 점수를 산출하여, 전체 참가자를 대상으로 ANT 유연한 인지통제 능력 상위 15%에 속하는 30명의 참가자들(상위그룹)과 하위 15%에 속하는 30명의 참가자들(하위그룹)을 선별하여, 두 집단에게 Torrance의 창의적 사고능력 검사(TTCT)를 실시하였다. 두 그룹의 창의성 점수를 비교하기 위해 다변량 분산분석을 실시한 결과, 유연한 인지통제 능력의 상위 집단이 하위 집단보다 창의성의 총점과 모든 하위영역에서 유의미하게 높은 점수를 나타냈다. 또한, 유연한 인지통제 능력 상, 하위 집단 60명을 대상으로 경계주의와 정향주의가 창의성에 영향을 미치는지 알아본 결과, 경계주의가 창의성 하위영역 중 유창성을 예측하는 유의미한 변인으로 확인되었다. 반면, 정향주의는 창의성의 어떠한 요인도 유의미하게 설명하지 못하였다. 종합하면, 집행주의망의 구성요소 중 유연한 인지통제 능력은 TTCT로 측정되는 창의성의 총점과 창의성의 모든 하위영역 점수에 유의미한 영향을 미치는 요인으로 나타났으며, 경계주의망은 TTCT로 측정되는 창의성의 유창성을 설명하는 유의미한 변인으로 확인되었다. 본 연구는 유아의 창의성과 집행기능 간의 관계를 밝힌 선행연구의 결과를 지지하며, 나아가 집행기능의 발달이 활발히 이루어지고 있는 청소년을 대상으로 높은 유연한 인지통제 능력이 창의성의 모든 영역에 긍정적 영향을 미칠 수 있음을 새로이 규명하였다는데 의의가 있다.

주요어 : 창의성, 주의망, 집행주의, 유연한 인지통제, 청소년

* 이 성과는 2018년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임
(No. NRF-2017R1C1B5018076).

1) 덕성여자대학교 심리학과, 석사

2) 덕성여자대학교 심리학과, 시간강사

3) 교신저자 : 덕성여자대학교 심리학과, 조교수 (E-mail: vicky47syk@ds.ac.kr)

I. 서 론

현대사회는 정보망이 확산되고 고속화 되면서 필요한 지식들을 즉각적으로 습득하는 것이 가능할 뿐만 아니라, 지식에 접근하는 방법도 용이해졌다(김경은, 정옥분, 2007). 이로 인해 개인이 지니고 있는 지식의 양보다는 많은 지식들을 새롭게 통합하고, 조직화하여 자신에게 유용한 방법으로 사용할 수 있는 창의성(creative thinking)이 상대적으로 더 중요하게 되었다(이현주, 최인수, 2005; 정옥분, 임정하, 정순화, 김경은, 박연정, 2011; 조수현, 2015; Gardner, 1993; Torrance, 1962, 1963). 이처럼 사회의 급속한 변화로 인해 창의성은 현대인의 필수적인 능력으로 자리매김하였으며, 이에 따라 많은 심리학자들이 창의적으로 생각하는 방법과 기술을 제안하고, 창의적 사고과정에 관여하는 인지적 요소나 구조를 파악하려는 노력을 꾸준히 하고 있다(유경훈, 2010; Fink & Benedek, 2014; Fink et al., 2009; Klimesch, Sauseng, & Hanslmayr, 2007; Takeuchi et al., 2012).

현재까지의 창의성 관련 연구들을 살펴보면, 연구자마다 창의성을 보는 측면이나 강조하는 점이 조금씩 다르기 때문에 창의성에 대한 정의는 매우 다양하게 존재한다. 예를 들어, Boden(1992)은 창의성이란 신기하고, 가치 있고, 놀라운 것이라 주장했고, Simonton(2012)은 새롭고, 유용하고, 흔하지 않은 것을 기준에 포함시켰다. 이선영과 김정아(2017)는 창의성 개념이 독창성과 유용성 양자를 모두 포괄하는 것임을 고려했을 때(Sternberg, Kaufman, & Pretz, 2002), 독창성과 유용성의 특성을 균형

있게 갖추고 있는 영역에서의 창의적 결과물은 창의성을 이해하는 데 도움을 줄 것이라고 하였다. 창의성의 정의에 대해 더 많은 것들이 논의되고 제안되었지만 가장 보편적으로 언급되고 있는 정의는 새롭고(novel) 적절한(appropriate) 해결방안을 다양하게 생성해 낼 수 있는 개인의 능력이라는 것이다(Barron, 1988; Hennessey & Amabile, 1988; Jackson & Messick, 1965; MacKinnon, 1962; Ochse, 1990; Perkins, 1988). 또한 창의성의 중요한 특성으로서, 특정한 상황에서 가능한 많은 양의 아이디어나 해결책을 산출하는 ‘유창성’, 기존의 사고에서 탈피하여, 희귀하고 참신하며 독특한 아이디어나 해결책을 산출하는 ‘독창성’, 처음 제안된 능력으로 주어진 문제를 세부적으로 검토하거나, 문제에 결여된 부분을 찾아 보완하고 정교하게 다듬는 ‘정교성’, 정보의 본질을 포착하고 무엇이 중요한지를 아는 ‘제목의 추상성’, 독창적인 아이디어를 얻을 수 있을 만큼 충분히 긴 시간동안 마음을 열어놓고 종결을 지연시키도록 하는 ‘성급한 종결의 저항(개방성)’ 등의 사고 영역이 고려되기도 한다(김효정, 현은령, 2009; 이경화, 박준성, 유경훈, 최병연, 2009).

몇몇 연구자들에 의하면 전 생애발달 관점에서 창의성이 항상 똑같은 수준을 보이는 것은 아니다(정미선, 정세영, 2010; 정옥분, 김경은, 박연정, 2005; 최종봉, 김성일, 2000; Dacey 1989). 예를 들면, 유아기는 상상력이 최고조로 발달하는 시기(김경은, 2013; 장인희, 김리진, 2017) 창의성에서 중요한 요소인 ‘상상’이 유아의 놀이로부터 처음 발현되는데, 인지 기능이 발달하면서 상상은 좀 더 상위수준의

의식과정으로 도달하여 창의성의 질적 향상을 돕는다(정미선, 정세영, 2010). 따라서 연구자들은 창의성이 질적으로 개발되는 시기는 학령기 이후부터 청소년기에 이르는 때라고 주장한다(권이중, 1996; 이정화, 최병연, 2013; Dacey, 1989; Santrock, 1996). 특히 청소년기는 집행기능의 발달과 함께 신체, 인지, 정서, 사회적 변화 등을 거치면서(Anderson, Anderson, Northam, Jacobs, & Catroppa, 2001), 보다 유용하고 실질적인 산출물을 생산해 낼 수 있다는 점에 아동기의 창의성과는 질적으로 차이를 보이게 된다(최종봉, 김성일, 2000). 창의성은 다양한 아이디어를 생성하기 시작하면서부터 최종 산출에 이르기까지 반복적인 평가가 개입되어야 한다(조수현, 2015). 예를 들면, 창의적이지 않거나 부적절한 아이디어는 억제하고 불필요한 정보로부터 주의를 이동시키는 등의 고차원적인 인지과정이 요구되는데, 이를 통해 아이디어가 정교화 된다. 이러한 측면에서 최근의 인지신경심리학적 연구들은 창의성의 과정 및 요소들이 집행기능의 영향을 받는다고 보고 있다(Benedek, Jauk, Sommer, Arendasy, & Neubauer, 2014; Benedek, Könen, & Neubauer, 2012; Edl, Benedek, Papousek, Weiss, & Fink, 2014; Monsell, 2003; Pan & Yu, 2016; Radel, Davranche, Fournier, & Dietrich, 2015).

창의성과 인지기능과의 관계에 대한 초창기의 연구자들은 창의성이 분산주의 혹은 꿈이나 몽상과 같이 비논리적이고 주관적이며 통제 받지 않는 자유로운 의식적 활동인 ‘일차과정 인지’와 연관성이 있다고 제시하였다(Martindale, 1999; Martindale & Mines, 1975; Mendelsohn, 1976). Martindale과 Mines(1975)는

창의성을 요구하는 과제와 일반적인 지적 기능을 요구하는 과제를 하고 있을 때의 뇌파를 측정하여 비교하였다. 그 결과 일반적인 지적 기능을 요구하는 과제에서 보다 창의성을 요구하는 과제를 했을 때 전두엽의 알파파가 더 강한 활동을 보이는 것으로 나타났다. 이는 창의적인 사고를 할 때 뇌의 상태가 외부에 대한 자각이 편안하고 느슨한 상태, 혹은 가벼운 공상상태를 보인다는 것을 의미하며, 창의성을 위해서는 통제받지 않고 자유로운 의식적 활동이 필요하며 이는 감소된 집행통제와 관련이 있다고 결론지었다.

반면, 최근 연구자들은 창의성이 자유로운 의식적 활동을 통해서 새로운 아이디어를 생성해 낼 수는 있지만, 목표의식을 특정요구에 맞게 제한하고 그 아이디어를 유용하게 조작하는 것은 집행 기능의 역할임을 강조하고 있다(Beaty, Benedek, Kaufman, & Silvia, 2015; Fink & Benedek, 2014; Fink et al., 2009). 예를 들면, 집행기능(executive function)은 인지통제(cognitive control), 인지적 유연성(cognitive flexible) 또는 전환(switching), 작업기억(working memory) 능력(주나래, 최영은, 조증열, 2015), 그 외에도 자기조절(self regulation), 계획(planning) 등의 다양한 기술들을 포함한다(이현진, 2011).

창의성과 관련하여 집행기능의 구성요소 중 가장 많이 연구가 되는 것은 ‘인지통제 능력’이다(Beaty et al., 2015; Edl et al., 2014; Fink & Benedek, 2014). 인지통제란 단일적인 차원의 개념이 아니라 목표의 선택 및 전환능력, 억제 통제와 같은 다양한 능력들을 포함하는 다차원적 개념으로서 집행기능의 핵심적 구성요소로 알려져 있다(Davidson, Amso, Aderson, &

Diamond, 2006; Miyake et al., 2000). 하지만 이러한 인지통제 능력과 창의성에 관한 연구들을 살펴보면, 두 기능 간의 밀접한 연관성이 있다는 주장과 그렇지 않다는 주장이 혼재되어 있는 등 비 일관적인 연구결과가 도출되고 있다(Pan & Yu, 2016).

초기 연구들은 창의적인 사람들의 경우에 인지통제 및 행동적인 억제가 모두 결여되어 있다는 연구결과들을 보고하였다(Eysenck, 1995; Kris, 1952; Martindale, 1999). 이러한 연구들에 따르면, 창의적인 사람들은 한 가지 문제에 오래 집착하기 보다는 다양한 문제에 관심을 가지거나 한 가지 문제에 대해서 다양한 아이디어를 생성해 내는 등 이들이 보이는 낮은 인지통제 능력이 오히려 확산적 사고를 하는 데 도움이 되는 것으로 나타났다(Carson, Peterson, & Higgins, 2003).

그러나 최근 연구자들은 창의적 사고 중 다양한 생각(idea)들을 무선적으로 조합한 뒤 이러한 생각들을 평가하고 선별하는 데 인지통제가 필요하다고 한다(Beatty et al, 2015; Edl et al., 2014; Fink & Benedek, 2014; Fink et al., 2009; Klimesch et al., 2007). 구체적으로, Edl 등(2014)은 스트룹 과제를 사용하여 창의적인 집단과 창의적이지 않은 집단 간의 차이를 확인하였고, 그 결과 창의적인 사람들이 창의적이지 않은 사람들보다 더 강한 인지통제 능력을 나타내는 것으로 밝혀졌다. 이러한 결과는 창의적인 사람들이 아무런 관련이 없어 보이는 아이디어를 자발적으로 생성한 후, 보다 효율적인 인지통제 기제를 사용함으로써, 관련성이 낮아 보이는 많은 아이디어를 유용하게 다듬는 작업을 수월하게 해 낼 수 있음을 의미

한다. 국내에서도 이와 유사한 연구 결과를 찾아볼 수 있다. 김형재와 윤정진(2011)은 만 5세 유아를 대상으로 주의망검사(Attention Network Task, ANT)와 토란스 창의력 검사(Torrance Tests of Creative Thinking, TTCT)를 실시한 후 주의망을 경계망, 정향망 및 집행망으로 구분하고 이를 중심으로 주의력 수준 상위 15%의 집단을 '상위집단'으로, 주의력 수준 하위 15%의 집단을 '하위집단'으로 나누어 이 두 집단들 간 창의성에 어떠한 차이가 나타나는지 분석하였다. 여기에서 '경계주의'란 경각심(vigilance)에 해당하는 것으로, 과제 수행 중 경각심을 지속적으로 유지하고 자극에 빠르게 반응하는 것을 말한다. 이 체계는 우뇌(right hemisphere)의 전두엽(frontal regions)과 두정엽(parietal regions)의 활성화와 관련되어 있다(Fan, McCandliss, Sommer, Raz, & Posner, 2002). 그리고 '정향주의'는 표적이 있는 위치로 주의를 이동시키는 능력으로, 이 체계는 두정엽과 전두엽의 활성화와 관련이 있다(Fan et al., 2002; Kim & Hopfinger, 2010). 마지막으로, '집행주의'는 전두엽 기능과 관련이 있으며 주의망 검사에서 측정되는 기능은 적절한 반응보다 우세한 반응을 억제하고 목표 자극에 반응하는 '인지통제 능력'이다(Fan et al., 2002; Rueda et al., 2004). 김형재와 윤정진(2011)의 연구 결과를 살펴보면, 경계주의가 높은 유아는 낮은 유아보다 창의성이 높았으며, 특히 높은 수준의 추상성과 정교성을 보였다. 다음으로, 정향주의가 높은 유아와 낮은 유아의 경우에는 창의성 및 창의성 하위요인 간에 차이가 없는 것으로 나타났다. 마지막으로, 집행주의가 높은 유아는 낮은 유아보다 창의성이 높은 것으

로 나타났으며, 추상성을 제외한 유창성, 독창성, 정교성, 개방성이 모두 높은 것으로 나타났다. 이러한 결과는 다른 주의망 기능들에 비해 집행주의가 창의성과 연관이 있다는 것을 시사하며, 이는 인지통제 능력과 창의성 간의 연관성을 지지한 다른 연구들과 일치하는 결과이다(김형재, 윤정진, 2011; Benedek et al., 2014).

위와 같은 비일관적인 결과들로부터, 최근 연구자들은 인지통제 수준보다 인지통제를 조절하는 능력인 유연한 인지통제가 창의성 발달에 더 중요하다고 주장하였다(Edl et al., 2014; Zabelina & Robinson, 2010). 여기서 유연한 인지통제란 현재의 처리 환경에 맞게 적합한 방식으로 인지통제를 조절하는 능력을 의미하며(박현진, 김초복, 박영신, 2015; Diamond, 2013), 과제전환(task switching)에서 전환비용(switch cost)을 통해 유연한 인지통제 능력을 측정할 수 있다.

Zabelina와 Robinson(2010)은 성인을 대상으로 '유연한 인지통제 능력'이 TTCT로 측정된 창의성의 하위영역 중 독창성과 어떤 연관성이 있는지를 알아보았다. 그 결과 독창성이 높은 사람들이 더 유연한 인지통제 능력을 보이는 것으로 밝혀졌다. 이러한 결과는 변화되는 상황에서 바뀌는 규칙이나 환경에 따라 유연하게 사고와 행동을 조절하도록 하는 유연한 인지통제 능력이 다양한 아이디어의 산출과 새로운 관계성의 발전에도 기여하는 능력임을 의미한다. 유연한 인지통제 능력은 일반적으로 인지통제의 기제를 밝히기 위한 다양한 갈등 과제(Conflict Tasks)들, 예를 들면 스트룹 과제(Stroop, 1935), 플랭커 과제(Eriksen & Eriksen,

1974) 등을 사용하여 연구되었다. 플랭커 과제를 사용한 연구에서 목표자극과 수반자극(flankers)의 방향이 일치하는 일치조건(congruent condition: C)보다 일치하지 않는 불일치 조건(incongruent condition: I)에서 반응이 더 느리고 부정확한 것으로 나타나는데, 이를 플랭커 간섭 효과(flanker interference)라고 한다. 즉, 간섭 효과가 클수록 불일치조건에서 갈등이 효과적으로 처리되지 못한다는 것을 의미한다. 이와 같은 갈등 과제를 통해 현재 시행(n)에 선행하는 이전 시행(n-1)의 유형에 따라 인지통제가 어떻게 조절되는지를 알 수 있다. 예컨대, 선행 시행이 일치조건일 때(CI)보다 선행 시행이 불일치조건일 때(II) 플랭커 간섭 효과가 감소하게 되는데, 이를 갈등 적응 효과(conflict adaptation effect) 혹은 유연한 인지통제(flexible cognitive control)라고 한다. 즉, 선행하는 시행이 일치조건일 경우에는 선행 시행에 갈등이 존재하지 않기 때문에, 현재 시행의 갈등 처리가 촉진되지 않는다. 반면, 불일치조건이 선행할 때에는 선행하는 시행의 갈등을 처리하기 위해서 인지적 통제수준이 증가하고, 이렇게 증가된 인지적 통제가 현재 시행의 갈등 처리를 촉진할 수 있다. 따라서 연구자들은 CI조건보다 II조건에서 인지적 갈등이 줄어드는 현상을 갈등 적응 효과라고 정의하였고, 갈등 적응 효과가 클수록 유연한 인지통제 능력이 높음을 의미한다(Botvinick, Braver, Barch, Carter, & Cohen, 2001; Botvinick, Cohen, & Carter, 2004; Egner, 2007).

그런데 인지통제 능력은 아동기에서부터 12세 혹은 청소년기까지 발달하는 것으로 알려져 있다(김은화, 박혜원, 1999; DeMarie-Dreblow

& Miller, 1988). 일반적인 인지통제 능력의 발달과 함께 유연한 인지통제 능력 역시 지속적으로 발달하게 된다(Anderson et al., 2001; Huttenlocher & Dabholkar, 1997). 이러한 관점으로 김형재와 윤정진(2011)의 연구에서는 일반적인 인지통제 능력의 발달이 아직 이루어지지 않은 만 5세 유아들을 대상으로 창의성과의 연관성을 살펴본 점에 제한이 있다. 예를 들면, 유아기는 뇌의 전체적이고 기초적인 발달이 이루어지는 시기로서, 창의성 발현과 밀접한 관련성을 보이는 전두엽은 비교적 더 늦게 발달하게 된다. 특히 창의성에는 창의적 산출과 같이 실질적인 산물을 생산해 낼 수 있는 능력이 요구되는데, 유아기의 발달을 고려하면, 유아기의 창의성은 창의성을 발현하기 위한 준비단계로서 볼 수 있으며(이효림, 정정희, 2013), 집행기능이 발달을 한 청소년기의 창의성과는 질적인 차이를 가지게 된다. 따라서, 본 연구에서는 5세 유아를 대상으로 한 김형재와 윤정진(2011)의 연구를 집행기능의 발달이 급격히 이루어지는 청소년기를 대상으로 확장시켜 보고자 한다.

이 뿐만 아니라 선행연구(김형재, 윤정진, 2011)에서 측정된 인지통제 능력의 경우 단순히 불일치 시행과 일치 시행에서 나타나는 수행의 차이를 볼 수 있는 인지통제 능력 뿐 아니라 그 밖의 요소인 반응 억제 역시 포함되어 있다(박영신, 2017; 박현진, 김초복, 박영신, 2015). 그러한 면에 있어 Zabelina와 Robinson(2010)의 연구에서 사용된 유연한 인지통제 능력은 인지통제 능력을 보다 더 정확하게 측정할 수 있다는 이점이 있다. 하지만 유연한 인지통제 능력은 앞서 설명했었던 다양한 갈등과제(예,

플랭커 과제, 스트룹 과제)로 측정이 가능함에도 불구하고, 유연한 인지통제 능력과 창의성 간의 연구에서는 스트룹 과제로만 한정되어 이루어져왔다(Edl et al., 2014; Zabelina & Robinson, 2010). 따라서, 본 연구에서는 갈등과제인 플랭커 과제를 포함하며 동시에 정향 및 경계 주의도 측정할 수 있는 ANT 과제를 Zabelina와 Robinson(2010)의 설계 패러다임에 적용함으로써, 청소년기에 나타나는 유연한 인지통제, 정향주의, 그리고 경계주의와 창의성의 관계에 대한 이해를 확장하고자 한다.

종합하면, 본 연구에서는 유연한 인지통제 능력의 발달이 급속히 성숙해지는 청소년기에, 창의성 역시 풍부한 지식과 경험으로 인하여 질적인 변화를 보일 것이라는 점에 착안하여, 유연한 인지통제가 창의성에 어떠한 영향을 미치는지 규명하고자 한다. 또한, 유아에게서 발견된 창의성에 미치는 경계주의와 정향주의 기능의 영향이 청소년기에도 비슷한 양상으로 발견되는지 규명하고자 한다. 이에 본 연구에서 설정한 연구문제는 다음과 같다.

연구문제 1. 청소년의 유연한 인지통제능력이 창의성에 미치는 영향은 어떠한가?

연구문제 2. 청소년의 경계주의와 정향주의는 창의성에 영향을 미치는 요소인가?

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 연구대상은 서울시 소재 중·고등학교에 재학 중인 14-19세 청소년 200명이

표 1. 전체 연구대상자의 성별 분포 및 연령의 평균, 표준편차 ($N = 200$)

		성별	연령	
		<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
전체집단	남	111	14.65	1.24
	여	89		

표 2. 전체 연구대상자의 주의기제 평균반응시간의 최소값, 최대값, 평균 및 표준편차 ($N = 200$)

주의기제	최소값	최대값	<i>M</i>	<i>SD</i>
경계주의 RT(ms)	-57	176	76.18	49.06
정향주의 RT(ms)	166	654	409.07	65.83
유연한 인지통제 RT(ms)	-67	230	31.22	33.50

었으며, 200명의 연구대상을 김형재와 윤정진 (2011)의 연구 패러다임과 동일하게 유연한 인지통제능력 표준분포 곡선상의 상위집단 15%($n = 30$)와 하위집단 15%($n = 30$)로 구분하였다. 연구에 참가한 전체 집단의 성별 분포 및 연령의 평균과 표준편차는 표 1에 제시하였다. 그리고 측정변인들의 일반적 경향을 살펴본 최소값, 최대값, 평균 및 표준편차를 산출하여 표 2에 제시하였다. 마지막으로 연구대상자 전체 200명의 청소년들 중 유연한

인지통제능력을 기준으로 상, 하위 집단으로 선별된 연구대상자들(60명)의 성별 분포 및 연령의 평균, 표준편차, 집단 간 차이는 표 3에 제시되었다. 연구에 참여한 모든 참가자들은 모집 공고를 통하여 모집되었으며, 연구담당자가 연구의 목적, 검사의 방법 및 윤리적 배려 등을 설명하여 조사절차에 대한 이해를 구하였고, 그와 같은 내용에 동의한다는 연구동의서를 작성하고 서명을 받았다. 연구 참여의사를 밝힌 참가자들에게는 이후 ‘표준화 심리

표 3. 유연한 인지통제능력을 기준으로 상, 하위 집단(60명)의 성별 분포 및 연령의 평균, 표준편차, 집단 간 차이 ($N = 60$)

			성별	연령		t	p
			n	M	SD		
유연한 인지통제	상	남	18	14.38	1.29	-16.083	.000
		여	12				
	하	남	16	14.93	1.25		
		여	14				

검사 시행 및 결과 설명'과 함께 희망자에 한하여 '인지학습클리닉 상담'을 보상으로 제공하였다. 본 연구는 덕성여자대학교 생명윤리심의위원회 연구승인을 받아 진행하였다(IRB 승인번호: 2017-009-002).

2. 측정도구

주의망 과제

상호 독립적인 세 가지 주의기제(Fan et al., 2002; Fan, McCandliss, Fossella, Flombaum, & Posner, 2005; Fossella et al., 2002; Posner & Fan, 2008; Rueda et al., 2004)인 경계주의, 정향주의, 집행주의를 알아보기 위하여 Posner의 사전단서과제(Cueing Task)와 플랭커 과제(Flanker Task)로 구성된 주의망 과제(Attention Network Task, ANT) 성인용 버전을 E-prime ver 2.0을 통해 측정하였다(Fan et al., 2002). ANT는 정상 집단

뿐만 아니라 다양한 정신병리 연구에서도 사용되어 왔다(송현주, 2007; Johnson et al., 2008; Kim, 2014, 2016). 또한, 성인용 버전 ANT의 경우 청소년기의 참가자들에게도 적합한 검사로서 이는 선행 연구를 통해 증명이 된 바 있다(Zhou, Fan, Lee, Wang, & Wang, 2011).

과제는 1920×1080의 해상도, 13.3인치 컴퓨터를 사용하여 측정되었으며, 참가자들을 모니터에서 40cm 떨어진 곳에 앉아 실험을 수행하였고, 과제 자극은 참가자의 시선 높이에 맞게 제시되었다.

그림 1에 제시된 바와 같이, 모니터의 중앙에 고정점 '+' 기호가 전체 실험 동안 제시되었다. 또한, 단서가 없는 조건을 제외하고 모든 시행들은 처음 100ms 동안 단서가 제시되었으며, 단서 조건은 세 가지로 구성되었다.

첫 번째로 단서가 없는 "No Cue" 시행의 화면에는 '+' 고정점이 단서 제시 시간 동안 제

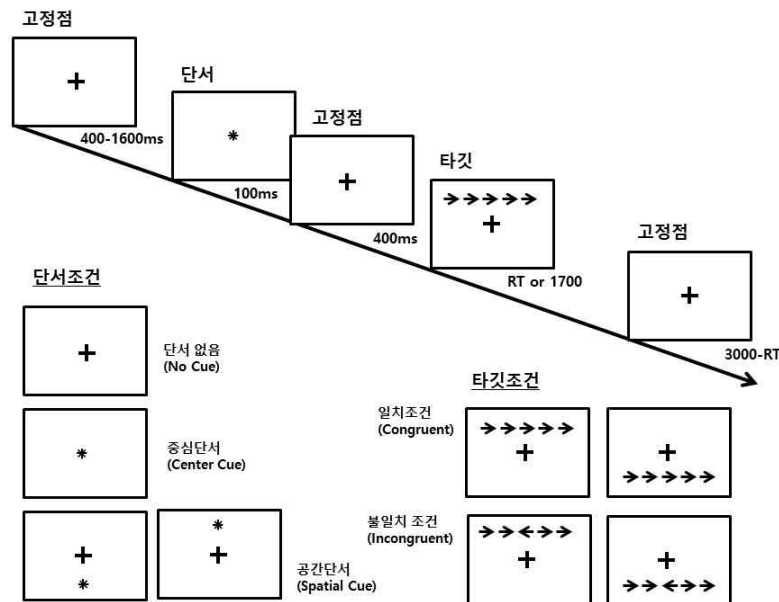


그림 1. 주의망 과제(Attention Network Task, ANT)

시되고 단서는 나타나지 않았다. 두 번째로 중심 단서인 “Center Cue” 시행의 화면에는 하나의 별표(cue)가 고정점의 위치에 제시되었다. 즉, 중심 단서의 경우 공간적인 정보 없이 곧 목표자극이 제시될 것이라는 시간적 정보를 알려주는 단서였다. 세 번째로 공간 단서인 “Spatial Cue(위, 아래)”의 시행에서는 고정점의 위 또는 아래에 별표(cue)가 제시되었다. 공간 단서의 경우, 단서 이후에 나타나는 목표자극은 100%의 확률로 단서가 제시되었던 위치에 제시되었으며, 따라서 공간단서 시행에서 나타난 단서는 자극이 제시되는 시간적 정보와 함께 목표자극의 위치인 공간적 정보까지 제공하는 단서였다. 각 단서 제시 이후 다시 고정점 400ms 동안 제시된 후, 목표자극은 고정점의 위 혹은 아래에 제시되었다. 목표자극은 행으로 된 다섯 개의 화살표로 구성되었으며, 실험 참가자는 가운데의 화살표의 방향에 맞게 마우스의 왼쪽 버튼 혹은 오른쪽 버튼을 누르도록 지시받았다. 목표자극의 조건은 두 가지로, 일치조건(congruent: C)에서는 중앙 화살표(타깃)와 양쪽 네 개의 화살표(방해자극: flanker)의 방향이 일치하였으며, 불일치 조건(incongruent: I)에서는 중앙 화살표(타깃)와 양쪽 네 개의 화살표(방해자극: flanker)의 방향이 일치하지 않았다. 즉, 불일치 조건(I)의 경우, 중앙 화살표의 방향이 오른쪽일 경우, flanker들의 방향은 왼쪽으로 나타났다. 목표자극은 참가자가 마우스로 응답을 할 때까지 모니터에 계속 유지되었지만, 제시 후 1700ms가 지나면 사라지게 되었다. 각 시행 간 간격은 400ms-1600ms 사이로 무선적으로 제시되었다.

본 연구에서 측정된 경계주의, 정향주의, 유

연한 인지통제는 선행 연구에서와 같은 방법으로 측정되었다(Fan et al., 2002; Zabelina & Robinson, 2010). 첫째, 경계주의(alerting)는 단서 없음 조건의 목표자극에 대한 평균 반응시간과 중심단서 조건에서의 목표자극에 대한 평균 반응시간의 차이 점수로 측정되었다. 즉, 단서가 없는 조건에 비해 중심단서에서 얻는 이득이 많을수록 경계주의 기제의 기능이 높은 것으로 정의되었다. 두 번째로 정향주의(orienting)는 중심단서 조건에서의 목표자극에 대한 평균 반응시간과 공간단서에서의 목표자극에 대한 평균 반응시간의 차이 점수로 측정되었다. 즉, 중심단서에 비해 공간단서에서 얻는 이득이 많을수록 정향주의 기제 기능이 높은 것으로 정의되었다. 마지막으로, 유연한 인지통제(flexible cognitive control) 능력은 플랜커 간섭효과를 토대로 Zabelina와 Robinson(2010)의 측정 방식을 착안하여 계산되었다. 구체적으로, 선행 시행과 현재 시행의 일치 여부를 조합하여 다음과 같이 조건을 만들었다; (1) 현재시행이 일치조건으로 나오는 일치-일치 조건(congruent-congruent condition, CC)과 불일치-일치 조건(incongruent-congruent condition, IC), (2) 현재시행이 불일치조건으로 나오는 일치-불일치 조건(congruent-incongruent condition, CI)과 불일치-불일치 조건(incongruent-incongruent condition, II). 예컨대, 일치-일치 조건은 선행 시행과 현재 시행이 모두 “일치조건”으로 나타나는 조건이며, 불일치-일치 조건은 선행 시행은 불일치조건이지만 현재 시행은 일치조건으로 나타나는 조건이다. 이러한 조건들을 통해, 유연한 인지통제능력은 선행하는 조건에 상관없이 현재의 시행이 일치조건(C)인 나오는

표 4. 주의기제 측정법

경계주의	RT No Cue - RT Central Cue trials
정향주의	RT Central Cue - RT Spatial Cue trials
유연한 인지통제	RT(IC-CC) + RT (CI-II)

두 조건들(CC, IC)의 평균 반응시간 간의 차이 값과 현재의 시행이 불일치 조건(I)인 두 조건(II, CI)의 평균 반응시간 간의 차이 값을 합산하여 측정되었다[RT(IC-CC)+RT(CI-II)]. 즉, 연속된 두 수행의 조건이 같을 경우 유연한 인지통제 능력으로 인해 수행이 향상된다는 전제로, 이 공식에서 산출된 값이 클수록 유연한 인지통제 능력이 좋은 것으로 간주된다. 표 4는 각각의 주의기제 측정법을 제시하고 있다.

본 연구에서는 Fan 등(2002)의 ANT과제 패러다임을 Zabelina와 Robinson(2010)에서 적용한 유연한 인지통제 측정을 위한 배열순서 조건에 맞게 재구성하였다. 한 조건은 블록 당 85 회씩 제시되었으며, 한 블록은 총 255회의 시행으로 구성되었다. 참가자들은 총 3개의 블록을 수행하였다. ANT의 단서(단서 없음, 중심단서, 공간단서)들 간의 출현 빈도, 자극 조건(I, C)들의 출현 빈도, 유연한 인지통제를 측정하기 위한 네 가지 조건들(CC, CI, IC, II)의 출현 빈도는 모두 동일하게 구성되었다.

Torrance의 창의력 검사

창의성은 국내에서 검사의 타당도뿐만 아니라 집단 간 차이를 분석하기 위해 많이 사용된 Torrance의 창의력 검사(Torrance Tests of Creative Thinking, TTCT)를 사용하여 측정되었다. TTCT 창의력 검사에는 언어검사(Thinking

Creatively with Words, TTCT: Verbal)와 도형검사(Thinking Creatively with Picture, TTCT: Figural)의 두 가지 종류가 있는데, 본 연구에서는 TTCT 도형검사 B형을 사용하였다. 검사의 구성은 그림구성, 그림완성, 원 검사로 되어 있으며 검사 시 소요시간은 각 활동마다 10분씩 총 30분이 걸린다. 점수는 TTCT의 규준집에 제시된 채점 기준에 따라 유창성은 전체 반응의 개수로, 독창성 반응 빈도에 따른 희소성으로, 정교성은 기본적인 그림 외에 더 첨가된 세부사항의 개수로, 제목의 추상성은 그림에 붙인 제목의 추상성 정도로, 개방성은 성급한 종결에 대한 저항 정도로 측정되며 다섯 가지 요인을 합한 점수가 전체 창의력지수로 산출된다(김형재, 윤정진, 2011). TTCT 도형검사에 대한 신뢰도와 타당도는 검사요강(김영채, 1999)에서 확인할 수 있다. TTCT 채점은 훈련을 받은 2인(석사 및 박사)에 의하여 이루어졌다. 본 연구에서는 창의력 검사 채점자 간 신뢰도 검증을 위하여 동일한 문항에 대하여 각각 채점하여 신뢰도를 산출하였다. 본 연구의 채점자 간 신뢰도는 매우 신뢰롭게 나타났다($r = .98$).

3. 연구절차

서울시 소재 중·고등학교를 통해 연구의 목적과 취지, 구체적인 절차 등에 관한 내용

을 공문으로 공지한 뒤 자발적 참여자를 선착순으로 모집하였다. 모집된 참가자들 200명을 대상으로 연구에 대한 목적과 취지를 충분히 설명하였고 실시될 검사 및 실험 과정에 대해 설명을 충분히 전달한 뒤 동의서를 작성하였다. 200명의 참가자들은 먼저 ANT를 실시하였다. 참가자는 ANT의 연습과제를 실시했을 때 오류가 3회 이상 생기거나 과제를 이해하지 못하였을 경우 연습과제를 한 번 더 시행한 뒤 본 실험에 임하였다. 과제는 총 세 개의 블록으로 되어 있으며, 한 블록이 끝날 때마다 쉬는 시간이 주어졌다. 참가자들은 휴식을 취한 뒤 다음 시행에 임할 준비가 되면 본인이 스페이스 바(space bar)를 직접 눌러 다음 시행을 수행하였다. 참가자 전원이 ANT를 완료하고 난 열흘 뒤, 유연한 인지통제의 상위집단 15%($n = 30$)와 하위집단 15%($n = 30$)를 구분하여, 각 집단을 대상으로 창의성 검사를 실시하였다. 본 연구에서 실시된 ANT 과제는 약 30분, TTCT 도형 검사는 약 45분 소요되어, 본 연구의 총 소요 시간은 1시간 15분이었다.

4. 자료분석

수집된 자료는 SPSS 24.0을 사용하여, 기술통계, 다변량 분산분석(MANOVA), 중다회귀분석을 통해 분석되었다.

III. 결과 및 해석

1. 유연한 인지통제능력에 따른 창의성 차이

유연한 인지통제 능력에 따른 창의성 차이를 알아보기 위해 유연한 인지통제 상위집단($n = 30$)과 하위집단($n = 30$) 간의 창의성 차이를 다변량 분산분석을 통해 알아본 결과는 표 5와 같다.

다변량 분산분석 결과, Wilk's λ 는 .74로 유연한 인지통제의 상위·하위 집단 평균들 간 창의성에 차이가 있는 것으로 나타났다($F(5,54) = 3.72, p < .05, \eta^2 p = .26$). 구체적으로, 유연한 인지통제의 상위집단이 하위집단보다 창의성의 하위 영역 중 유창성 영역($F(1,58) =$

표 5. 유연한 인지통제의 상위·하위 집단별 창의성 차이 (N = 60)

창의성	상위집단($n = 30$)		하위집단($n = 30$)		F	p	부분 에타제곱
	M	SD	M	SD			
유창성	98.07	20.50	82.37	18.66	9.63	.00**	.14
독창성	91.77	14.79	81.63	18.23	5.59	.02*	.09
제목의 추상성	110.57	32.60	93.97	26.55	4.68	.04*	.08
정교성	127.13	21.55	109.63	25.20	8.36	.01**	.13
개방성	124.40	14.77	115.20	14.33	5.99	.02*	.09
전체	110.39	10.63	96.56	13.80	18.90	.00***	.25

* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$.

3.72, $p < 0.05$, $\eta^2 p = .14$), 독창성 영역 ($R(1,58) = 5.59$, $p < 0.05$, $\eta^2 p = .09$), 추상성 영역($R(1,58) = 4.68$, $p < 0.05$, $\eta^2 p = .75$), 정교성 영역($R(1,58) = 8.36$, $p < 0.05$, $\eta^2 p = .13$), 개방성 영역 ($R(1,58) = 5.99$, $p < 0.05$, $\eta^2 p = .09$)에서 유의한 차이를 보였다. 또한 유연한 인지통제 능력의 상위집단이 하위집단보다 전체 창의성 점수에서도 유의하게 높은 점수를 보였다(상위집단 평균 = 110.4; 하위집단 평균 = 96.6; $R(1,58) = 18.90$, $p < 0.05$, $\eta^2 p = .25$).

2. 경계주의, 정향주의가 창의성에 미치는 영향

경계주의, 정향주의가 전체 창의성에 미치는 영향

경계주의, 정향주의가 전체 창의성에 미치는 영향을 알아보기 위하여 독립변인은 경계주의, 정향주의로 설정하고, 종속변인은 창의성으로 설정하여 중다회귀분석을 실시하였다. 회귀분석을 실시하기에 앞서 회귀분석을 위한 기본 가정의 만족 여부를 파악하기 위한 VIF 지수와 Dubin-Watson 계수를 조사한 결과, VIF 지수는 2.59로 10보다 현저히 작아 다중공선성의 문제는 없는 것으로 확인되었으며, Dubin-Watson 계수도 1.78로 잔차 간 자기상관

이 없는 것으로 판단되어 중다 회귀분석을 위한 기본요건을 충족하는 것으로 판단하였다.

중다회귀분석 결과, 표 6에 나타난 바와 같이 경계주의와 정향주의는 전체 창의성의 변량을 22.5%로 유의미하게 설명하였지만, 각 주의망의 영향력을 통제 한 후에는 경계주의와 정향주의가 전체 창의성을 유의미하게 설명하지 못하였다($R^2 = .23$, $F(2,50) = 7.26$, $r = .47$, $p > .05$ (경계주의), $r = -.42$, $p > .05$ (정향주의)).

다음으로 경계주의, 정향주의가 창의성의 다섯 가지 하위영역(유창성, 독창성, 추상성, 정교성, 개방성)에 미치는 영향력을 살펴보았다.

경계주의, 정향주의가 유창성에 미치는 영향

경계주의, 정향주의가 창의성의 하위영역 중 유창성에 미치는 영향력을 알아보기 위하여 독립변인은 경계주의, 정향주의로 설정하고, 종속변인은 유창성으로 설정하여 중다 회귀분석을 실시하였다. 회귀분석을 실시하기에 앞서 회귀분석을 위한 기본가정의 만족 여부를 파악하기 위한 VIF 지수와 Dubin-Watson 계수를 조사한 결과, VIF 지수는 2.59로 10보다 현저히 작아 다중공선성의 문제는 없는 것으로 나타났으며, Dubin-Watson 계수도 2.02로

표 6. 경계주의, 정향주의가 전체 창의성에 미치는 영향 ($N = 53$)

예측변인	종속변인	<i>B</i>	<i>SE</i>	β	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
경계주의	전체	.08	.04	.36	1.81	.08	.47
정향주의	창의성	-.02	.03	-.13	-.67	.59	-.42

$R^2 = .23, R(2,50) = 7.26, p = .02$

잔차 간 자기상관이 없는 것으로 판단되어 회귀분석을 위한 기본요건을 충족하는 것으로 보았다.

그 결과, 표 7에 나타난 바와 같이 경계주의와 정향주의는 전체 창의성의 변량을 22.5%로 유의미하게 설명하였다. 그리고 정향주의가 유창성에 미치는 영향을 통제한 후에도 경계주의가 유창성을 유의미하게 설명하는 것으로 나타났다($R^2 = .15$, $F(2,50) = 4.30$, $r = .36$, $p < .05$). 하지만, 경계주의의 영향력을 통제한 후에는 정향주의는 유창성을 유의미하게 설명하지 않았다($R^2 = .15$, $F(2,50) = 4.30$, $r = -.19$, $p > .05$). 경계망과 유창성 간 산포도를 제시하면 그림 2와 같다.

경계주의, 정향주의가 독창성에 미치는 영향

다음으로 경계주의, 정향주의가 창의성 하위영역 중 '독창성'에 미치는 영향력을 알아보기 위하여 종속변인을 독창성 점수로, 독립변인을 경계주의와 정향주의를 지표로 두고 회귀분석을 실시하였다. 회귀분석을 실시하기에 앞서 VIF 지수와 Durbin-Watson 계수를 조사한 결과, VIF 지수는 2.59로 10보다 현저히 작아 다중공선성의 문제는 없는 것으로 볼 수 있었으며, Durbin-Watson 계수도 2.05로 잔차 간 자기상관이 없는 것으로 판단되어 회귀분석을 위한 기본요건을 충족하는 것으로 보았다. 회귀분석 결과, 표 8에 나타난 바와 같이 경계

표 7. 경계주의, 정향주의가 유창성에 미치는 영향 (N = 53)

예측변인	종속변인	<i>B</i>	<i>SE</i>	β	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
경계주의	유창성	.16	.07	.53	2.53	.06	.36
정향주의		.04	.04	.22	1.06	.30	-.19
$R^2 = .23, F(2,50) = 4.30, p = .02$							

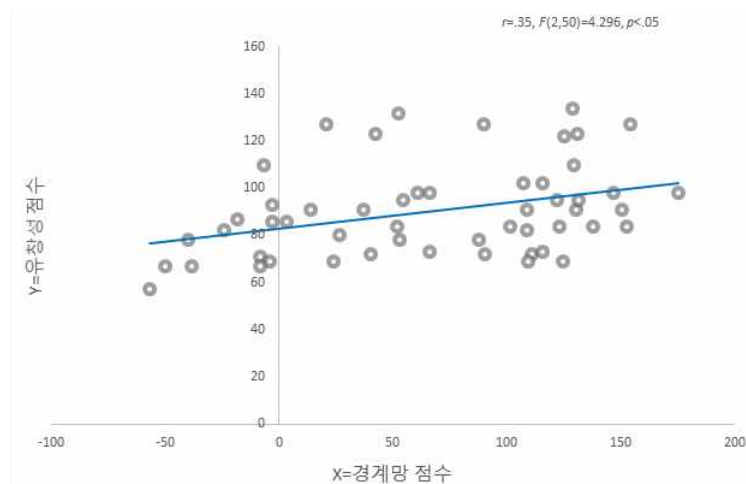


그림 2. 경계주의 점수에 대한 유창성 점수 산포도

인을 경계주의와 정향주의를 지표로 두고 회귀분석을 실시하였다. 본 모델의 VIF 지수는 2.59, Dubin-Watson 계수는 1.62로 다중공선성에 문제가 없음이 확인되었다. 회귀분석 결과, 표 10에 나타난 바와 같이 경계주의와 정향주의는 정교성의 변량을 15.8%로 유의미하게 설명하였지만, 각 주의망을 통제 한 후에는 경계주의와 정향주의가 정교성을 유의하게 설명하지 못하였다($R^2 = .16$, $F(2,50) = 4.68$, $r = .40$, $p > .05$ (경계주의), $r = -.33$, $p > .05$).

경계주의, 정향주의가 개방성에 미치는 영향

다음으로 경계주의, 정향주의가 창의성 하위영역 중 ‘개방성’에 미치는 영향력을 알아보기 위하여 종속변인을 개방성 점수로, 독립변인을 경계주의와 정향주의를 지표로 두고 회귀분석을 실시하였다. 본 모델의 VIF 지수는 2.59, Durbin-Watson 계수는 2.21로 나타났다. 회귀분석 결과, 표 11에 나타난 바와 같이 경계주의와 정향주의가 개방성의 변량을 16.8% 설명하였지만 각 주의망을 통제한 후에는 경계주의와 정향주의가 개방성을 유의미하게 설명하지 못하였다($R^2 = .17$, $F(2,50) = 5.03$, $r = .98$, $p > .05$, $r = -.41$, $p > .05$ (정향주의)).

IV. 논의 및 결론

본 연구는 주의망 과제(ANT)와 TTCT (Torrance Test of Creative Thinking)을 사용하여 집행주의기제 중 유연한 인지통제 능력이 창의성에 어떠한 영향을 미치는지 알아보았다. 이를 위해 청소년 200명을 대상으로 유연한 인지통제의 상위 15%와 하위 15%의 집단으로 각 30명씩 나누어 상, 하위집단 간 전체 창의성 점수와 각 하위 점수를 비교하였다. 다음으로 유연한 인지통제 능력 상, 하위 집단 각 30명씩 총 60명을 대상으로 경계주의와 정향주의가 창의성에 미치는 영향을 알아보았다.

본 연구의 결과는 다음과 같다. 첫째, 청소년에게서 측정된 전체 창의성 및 하위 영역 점수에 대해 유연한 인지통제 능력의 유의미한 효과가 나타났다. 구체적으로, 유연한 인지통제 능력의 상위집단이 하위집단보다 독창성, 유창성, 정교성, 추상성, 개방성 및 전체 창의성 영역 점수에서 유의하게 더 높았다. 이는 집행주의가 추상성을 제외한 모든 창의성 영역에 영향을 미친다는 김형재와 윤정진(2011)의 연구결과와 부분적으로 일치하는 결과이다. 즉, 유아를 대상으로 연구한 김형재와 윤정진(2011)의 결과와는 달리, 본 연구에서는 청소년의 유연한 인지통제 능력이 모든 창의성 영

표 11. 경계주의, 정향주의가 개방성에 미치는 영향 ($N = 53$)

예측변인	종속변인	<i>B</i>	<i>SE</i>	β	<i>t</i>	<i>p</i>	<i>r</i>
경계주의	개방성	-.00	.05	-.01	-.03	.98	.32
정향주의		-.06	.03	-.41	-1.99	.05	-.41

$R^2 = .17, F(2,50) = 5.03, p = .01$

역에 영향을 미친다는 사실이 발견되었다. 이러한 결과의 차이는 유아의 인지통제 능력이 청소년기에 비해 비교적 더 늦게 발달 할 뿐 아니라, 유아의 경우 추상적 사고의 발달이 아직 이루어지지 않았기 때문이라 해석해볼 수 있다. 또한, 본 연구와 선행연구의 경우 인지통제를 정의하는데 있어 차이가 있었다. 박영신(2017)에 의하면 플랭커 혹은 스트룹 간섭 과제의 일치조건과 불일치 조건의 차이를 통해 측정되는 일반적인 인지통제는 인지통제 뿐 아니라 그 밖의 요소인 반응 억제 정도가 포함되어 측정되는 반면, 유연한 인지통제 측정은 순수한 인지통제 능력만을 살펴볼 수 있는 장점이 있다고 하였다. 또한, 유연한 인지통제는 청소년기에 급속히 발달하는 능력으로 인지통제와는 구별되게 과제의 요구에 따라 인지통제를 유연하게 조절하는 능력이며, 따라서 창의성과 보다 밀접한 관련이 있을 것으로 사료된다. 즉, 본 연구에서는 유연한 인지통제 능력이 급속도로 발달하는 청소년을 대상으로 이러한 능력이 창의성에 미치는 영향을 살펴보았고, 그 결과 높은 유연한 인지통제 능력이 TTCT B로 측정되는 창의성의 모든 영역에 유의미한 영향을 미친다는 점을 새로이 규명하였다.

또한, 이러한 본 연구 결과는 성인을 대상으로 유연한 인지통제 능력과 TTCT로 독창성만을 측정하여 그 연관성을 밝힌 선행연구(Zabelina & Robinson, 2010)의 결과를 확장시켰다. 즉, 본 연구를 통해 선행연구의 연구 결과를 확장시키는 동시에 유연한 인지통제가 창의성에 매우 밀접한 영향을 미친다는 것을 새롭게 밝혀내었다. 이는 현재 처한 환경에 맞

게 적합한 방식으로 인지통제 능력을 조절하는 능력이 창의성에 밀접한 영향을 미친다는 것을 의미하며, 동시에 유연한 인지통제가 창의성에 영향을 미친다는 것은 창의성과 집행기능이 연관되어 있다는 주장을 뒷받침한다(김형재, 윤정진, 2011; 김홍근, 2001; Benedek et al., 2014).

또한, 우리의 연구에서 한 가지 흥미로운 점은 유연한 인지통제 능력을 측정하기 위한 방법으로 플랭커 과제를 사용했다는 것이다. 유연한 인지통제를 측정함에 있어 과제의 타당성을 입증(Larson, Kaufman, & Perlstein, 2009; Verbruggen, Notebaert, Liefoghe, & Vandierendonck, 2006)하기 위해 다양한 갈등과제(예: 스트룹 과제, 플랭커 과제)가 활용되어 왔지만 유연한 인지통제 능력과 창의성 간의 관계를 입증하는 연구들에 공통적으로 채택된 도구는 스트룹 과제였다(Edl et al., 2014; Zabelina & Robinson, 2010). 따라서 본 연구는 기존의 연구들과는 달리 ‘플랭커 과제’를 사용하여 유연한 인지통제와 창의성 간의 연관성을 밝혀 이러한 집행기능과 창의성 간의 관계가 과제의 특성과 독립적으로 일관되게 발견된다는 점을 규명하였다는 데에 의의가 있다.

다음으로 회귀분석 결과 청소년기의 경계주의가 유창성을 예측하는 변인으로 나타났다. 이는 경계주의 상, 하위집단 간 유창성에 차이가 없었던 선행연구(김형재, 윤정진, 2011)와는 다른 결과이다. 경계주의가 유창성을 예측하는 변인으로 나타난 본 연구의 결과는 저장된 정보와 문제들을 즉각적으로 연결시켜 많은 아이디어를 풍부하게 산출하기 위해서 주의를 지속하고 유지하는 능력이 요구됨을 의

미한다. 경계와 각성은 사람이 환경 속 정보를 추출하거나 환경에 맞게 반응을 선택할 때 필요로 하며 과제를 지속적으로 수행하는 상황에서 중요하다(김유진, 2006). 유창성을 측정하는 기준에서 살펴보면 제한된 시간 내에 많은 아이디어를 생산해내기 위해서는 과제에 보다 집중하고 몰입해야 하는데(김명숙, 2001), 이러한 부분에서 경계주의가 유창성에 영향을 미쳤을 가능성이 있다고 해석할 수 있다. 하지만 본 연구에서는 청소년기의 경계주의가 다른 창의성 하위 영역인 독창성, 정교성, 추상성, 개방성, 그리고 전체 창의성을 예측하지 못하는 것으로 나타났다. 즉, 과제 수행 중 경각심을 지속적으로 유지하는 기제는 아이디어의 정교성과 개방적 사고, 혹은 추상성과는 무관한 것으로 사료된다. 특히 독창적인 아이디어를 위해서는 정교화, 검증, 문제 해결을 위한 조건 확인 등의 과정들이 이루어져야만 비로소 새로운 아이디어가 나타나는데(김성숙, 2008), 이러한 관점에서 독창성, 정교성, 개방성과 같은 창의성의 하위영역에서는 주의를 지속하고 유지하는 능력보다는 유연한 인지통제 능력과 같은 주의 기제의 효과적 사용 능력이 필요한 것으로 해석할 수 있다.

본 연구결과와 김형재와 윤정진(2011)의 연구결과와의 차이는 연구 설계의 차이에서 기인한 것일 수 있다. 즉, 선행연구에서는 경계주의를 상, 하위집단으로 나누어 창의성 집단 간 차이를 규명한 반면, 본 연구에서는 연속적 자료를 회귀분석을 통해 분석하였으며, 창의성에 영향을 미치는 정향주의의 영향을 통제 후 경계주의의 설명력을 규명하였기 때문에 서로 다른 결과가 도출되었을 수 있다.

또한, 두 연구 간의 연구 대상자의 연령에 의해 결과 차이가 도출되었을 가능성이 있다. 따라서 추후 연구에서는 유아, 학령기 아동, 청소년 등 연속적 발달선 상에 있는 참가자를 대상으로 창의성에 영향을 미치는 경계주의의 효과를 살펴볼 필요가 있을 것이다.

마지막으로 본 연구에서 정향주의는 창의성의 어떠한 요소에도 영향을 미치지 않았다. 본 연구의 결과는 정향주의가 높은 집단과 그렇지 않은 집단 간에 차이가 없다는 선행연구와는 일치된다(김형재, 윤정진, 2011). 즉, 주어진 자극 쪽으로 주의를 이동시켜 정확하고 빨리 선택하는 능력인 정향주의는 창의성과는 관련이 없는 것으로 볼 수 있다. 하지만 본 연구와 선행연구에서 사용된 ANT 과제에서 측정되는 정향주의는 외인성 정향을 측정하는 과제이고 단서가 자극의 위치에 100% 동일하게 나오는 과제로, 과제 난이도가 너무 쉬웠을 가능성이 있다. 따라서 추후 연구에서는 단서 예측력을 조정하거나 내인성 정향(Pashler, Johnston, & Ruthruff, 2001)을 측정하는 과제를 사용하여 정향주의가 창의성에 미치는 영향을 종합적으로 탐구하는 것이 필요할 것이다.

끝으로 본 연구가 갖는 제한점과 후속 연구를 위한 제언점은 다음과 같다. 첫째, 본 연구에서는 유연한 인지통제 능력만이 인지통제 능력을 대표하였다는 점에 한계가 있다. 따라서 향후 연구에서는 인지통제의 다양한 능력 즉, 목표의 선택 및 전환능력, 억제 통제와 같은 능력들이 창의성과 어떠한 관계를 갖는지에 대해 알아보는 포괄적인 연구가 필요할 것으로 보인다. 둘째, 본 연구에서는 창의성에 대한 검사를 TTCT 검사 한 가지로 제한했다.

TTCT 검사는 확산적 사고능력을 측정하는 표준화 검사로 널리 알려져 있지만, 이 검사가 창의성의 모든 영역을 대표하기에는 어려움이 있다. 따라서 후속 연구에서는 다양한 창의적 능력과 성향을 측정할 수 있는 검사를 사용하여 보다 유연한 인지통제와 창의적 능력 간의 관계에 대한 통합적인 결과를 도출하는 것이 필요할 것이다. 셋째, 본 연구에서는 선행 연구의 패러다임을 동일하게 적용하여, 유연한 인지통제 능력의 수준을 상위 15% 집단과 하위 15% 집단을 대상으로 비교하였다. 이러한 설계는 지능과 같은 인지 능력의 영향을 검증하기 위해 통용되는 방법이지만 양쪽 극단치의 값을 사용하였기 때문에 결과의 일반화에는 어려움이 있을 수 있다. 또한, 본 연구는 경계주의와 정향주의가 창의성에 미치는 영향에 대해서도 유연한 인지통제 능력의 상, 하위 집단을 사용했다는 점에 한계를 가진다. 따라서 추후 연구에서는 이러한 제한점을 보완하기 위해 유연한 인지통제 능력과 경계, 정향주의에 대한 다각도의 분석을 새로운 표집을 통해 반복 연구를 진행할 필요가 있을 것이다. 넷째, 본 연구에서 사용된 정향주의의 측정은 외인성 정향주의만을 살펴본 점에 정향주의와 창의성 간의 결과를 일반화하기 어렵다는 점에 한계를 가진다. 향후 연구에서는 내인성 정향과 외인성 정향으로 정향주의를 세부적으로 분류하여, 정향주의가 창의성에 어떠한 영향을 미치는지 확인해보는 것이 중요하겠다.

이러한 한계점에도 불구하고 본 연구는 다음과 같은 의의를 갖는다. 먼저 국내에서 그동안 실시하지 않은 청소년기의 창의성과 유

연한 인지통제 능력의 관련성을 밝혔다. 구체적으로, 본 연구는 인지통제와 창의성 간의 관계에 대한 비일관적 연구 결과를 ‘유연한 인지통제’라는 개념으로 설명함으로써 유연한 인지통제가 청소년의 창의성을 설명하는 유의미한 요인임을 규명하였다. 또한, 경계주의가 창의성 중 유창성을 예측하는 변인임을 새롭게 발견하였다. 즉, 본 연구는 청소년기의 창의성 발달에서 요구되는 인지적 요소들을 밝혀낸 점에 그 의의를 가진다.

마지막으로, 추후 연구에서는 다음과 같은 사항들을 고려해야 할 것으로 사료된다. 우선, 더 넓은 연령층, 이를테면 청소년기와 성인기와의 발달 정도를 비교하여 유연한 인지통제 능력과 창의성 간 관계의 시기별 경향에 대한 종단적 연구가 필요해 보인다. 다음으로 인지통제 능력과 유연한 인지통제 능력이 창의성에 주는 영향을 비교하는 연구를 제안할 수 있을 것이다. 즉, 창의성이 유관 정보를 취사선택하는 능력보다, 상황에 따라 유연하게 사고와 행동을 조절하는 능력에 더 큰 영향을 받는다는 것을 보여줌으로써 본 연구에서 도출된 유연한 인지통제 능력이 창의성에 영향을 미친다는 결론을 강화하는 데 기여할 수 있을 것이다.

참고문헌

- 권이중 (1996). 청소년학개론. 서울: 교육과학사.
- 김정은 (2013). 유아의 창의성 증진을 위한 예비유아교사교육 프로그램의 개발 및 효과

- 검증. 인간발달연구, 20(2), 1-21.
- 김경은, 정옥분 (2007). 유아의 창의성 증진을 위한 부모교육 프로그램 개발 및 효과검증. 인간발달연구, 14(1), 35-63.
- 김명숙 (2001). 통합적 창의성 모형의 구성. 교육심리연구, 15(3), 5-27.
- 김성숙 (2008). 유아의 메타인지와 창의성과의 관계. 한국영유아보육학, 54, 251-267.
- 김영채 (1999). 한국판 TTCT(도형)검사 검사요강. 서울: 중앙적성연구소.
- 김유진 (2006). 주의에 관해서. 사회과학연구, 23(2), 3-66.
- 김은화, 박혜원 (1999). 주의장애 아동과 선택 주의 책략수행분석. 울산자연과학 논문집, 8(2), 79-92.
- 김형재, 윤정진 (2011). 유아의 주의력 수준에 따른 창의성의 차이. 한국지역사회생활과 학회지, 22(3), 395-406.
- 김흥근 (2001). 전두엽-관리기능 신경심리검사 지침서. 서울: 도서출판 신경심리.
- 김효정, 현은령 (2009). TTCT(Torrance Tests For Creative Thinking)를 통한 디자인교육전문가 양성 프로그램의 효과성 검증에 관한 연구. 한국디자인문화학회지, 15(2), 169-181.
- 박영신 (2017). 성별에 따른 대학생의 성격특성, 인지적 통제와 위험행동의 관계. 한국청소년연구, 28(4), 113-135.
- 박현진, 김초복, 박영신 (2015). 갈등적응효과로 살펴본 인지적 통제의 연령차. 한국심리학회지: 발달, 28(3), 171-187.
- 송현주 (2007). 정신분열병 환자 주의망(attentional network)의 불안정성. 한국심리학회지: 임상, 26(3), 693-702.
- 유경훈 (2010). 창의적 산출물에 영향을 미치는 인지·정의·환경적 변인들 간의 구조분석연구. 아시아교육연구, 11(3), 71-95.
- 이경화, 박춘성, 유경훈, 최병연 (2009). 수학과 과학 영재성 검사에서 창의성과 사고력 및 수학·과학 학업성취 간의 관계와 영재판별 준거 분석. 교육심리연구, 23(3), 543-560.
- 이경화, 최병연 (2013). 중고등학생의 창의성 발달 경향 분석. 교육방법연구, 25(1), 317-338.
- 이선영, 김정아 (2017). 창의적 사고와 아이디어 생성에 영향을 미치는 사회문화요인들에 대한 탐색. 교육심리연구, 31(4), 767-794.
- 이현주, 최인수 (2005). 초등학생용 창의성 검사의 타당화 연구. 아동학회지, 26(1), 61-74.
- 이현진 (2011). 마음이론과 실행기능의 발달 및 관계. 한국심리학회지: 발달, 24(4), 99-113.
- 이효림, 정정희 (2013). 신경과학적 접근을 통한 유아 창의성 교육의 방향 탐색. 사고개발, 9(1), 49-73.
- 장인희, 김리진 (2017). 유아 교사들의 창의성 교육에 관한 개념을 인식하는 과정에 관한 연구. 한국콘텐츠학회논문지, 17(4), 25-35.
- 정미선, 정세영 (2010). 연령에 따른 창의적 사고와 창의적 성격의 발달경향. 사고개발, 6(1), 69-88.
- 정옥분, 김경은, 박연정 (2005). 청소년과 교사

- 가 지각하는 창의성 교육의 실태조사. 한국가정과교육학회지, 17(1), 29-53.
- 정옥분, 임정하, 정순화, 김경은, 박연정 (2011). 대학생들의 창의성에 대한 인식-창의성에 대한 암묵적 접근을 중심으로. 한국생활과학회지, 20(1), 39-55.
- 조수현 (2015). 창의성에 대한 인지신경과학 연구 개관. 인지과학, 26(4), 393-433.
- 주나래, 최영은, 조중열 (2015). 초기 한글 읽기 발달에서 실행 기능의 역할. 한국심리학회지: 발달, 28(2), 125-144.
- 최종봉, 김성일 (2000). 초기 청소년을 위한 창의성 증진 프로그램의 효과. 청소년학연구, 7(1), 1-29.
- Anderson, V. A., Anderson, P., Northam, E., Jacobs, R., & Catroppa, C. (2001). Development of executive functions through late childhood and adolescence in an Australian sample. *Developmental Neuropsychology*, 20(1), 385-406.
- Barron, F. (1988). Putting creativity to work. In R. J. Sternberg (Ed.), *The nature of creativity: Contemporary psychological perspectives* (pp. 76-98). New York: Cambridge University Press.
- Beatty, R. E., Benedek, M., Kaufman, S. B., & Silvia, P. J. (2015). Default and executive network coupling supports creative idea production. *Scientific Reports*, 5(10964), 1-14.
- Benedek, M., Jauk, E., Sommer, M., Arendasy, M., & Neubauer, A. C. (2014). Intelligence, creativity, and cognitive control: The common and differential involvement of executive functions in intelligence and creativity. *Intelligence*, 46, 73-83.
- Benedek, M., Könen, T., & Neubauer, A. C. (2012). Associative abilities underlying creativity. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 6(3), 273-281.
- Boden, M. A. (1991). *The creative mind: myths & mechanisms*. New York: Basic Books.
- Botvinick, M. M., Braver, T. S., Barch, D. M., Carter, C. S., & Cohen, J. D. (2001). Conflict monitoring and cognitive control. *Psychological Review*, 108(3), 624-652.
- Botvinick, M. M., Cohen, J. D., & Carter, C. S. (2004). Conflict monitoring and anterior cingulate cortex: An update. *Trends in Cognitive Sciences*, 8(12), 539-546.
- Carson, S. H., Peterson, J. B., & Higgins, D. M. (2003). Decreased latent inhibition is associated with increased creative achievement in high-functioning individuals. *Journal of Personality and Social Psychology*, 85(3), 499-506.
- Dacey, J. S. (1989). Peak periods of creative growth across the lifespan. *The Journal of Creative Behavior*, 23(4), 224-247.
- Davidson, M. C., Amso, D., Anderson, L. C., & Diamond, A. (2006). Development of cognitive control and executive functions from 4 to 13 years: Evidence from manipulation of memory, inhibition, and task switching. *Neuropsychologia*, 44(11), 2037-2078.
- DeMarie-Dreblow, D., & Miller, P. H. (1988). The development of children's strategies for selective attention: Evidence for a transitional period. *Child Development*, 59(6), 1504-1513.

- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual review of psychology*, 64, 135-168.
- Edl, S., Benedek, M., Papousek, I., Weiss, E. M., & Fink, A. (2014). Creativity and the stroop interference effect. *Personality and Individual Differences*, 69, 38-42.
- Egner, T. (2007). Congruency sequence effects and cognitive control. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 7(4), 380-390.
- Eriksen, B. A., & Eriksen, C. W. (1974). Effects of noise letters upon identification of a target letter in a nonsearch task. *Perception & Psychophysics*, 16(1), 143-149.
- Eysenck, H. J. (1995). *Genius: The natural history of creativity* (Vol. 12). New York: Cambridge University Press.
- Fan, J., McCandliss, B. D., Sommer, T., Raz, A., & Posner, M. I. (2002). Testing the efficiency and independence of attentional networks. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14(3), 340-347.
- Fan, J., McCandliss, B. D., Fossella, J., Flombaum, J. I., & Posner, M. I. (2005). The activation of attentional networks. *NeuroImage*, 26(2), 471-479.
- Fink, A., & Benedek, M. (2014). EEG alpha power and creative ideation. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 44, 111-123.
- Fink, A., Grabner, R. H., Benedek, M., Reishofer, G., Hauswirth, V., Fally, M., Neuper, C., Ebner, F., & Neubauer, A. C. (2009). The creative brain: Investigation of brain activity during creative problem solving by means of EEG and fMRI. *Human Brain Mapping*, 30(3), 734-748.
- Fossella, J., Sommer, T., Fan, J., Wu, Y., Swanson, J. M., Pfaff, D. W., & Posner, M. I. (2002). Assessing the molecular genetics of attention networks. *BMC Neuroscience*, 3(14), 1-11.
- Gardner, H. (1993). The relationship between early giftedness and later achievement. In G. R. Bock & K. Ackrill (Eds.), *The origins and development of high ability* (pp. 175-182). New York: Wiley.
- Hennessey, B. A., & Amabile, T. M. (1988). The conditions of creativity. In R. J. Sternberg (Ed.), *The nature of creativity: Contemporary psychological perspectives* (pp. 11-38). New York: Cambridge University Press.
- Huttenlocher, P. R., & Dabholkar, A. S. (1997). Regional differences in synaptogenesis in human cerebral cortex. *Journal of Comparative Neurology*, 387(2), 167-178.
- Jackson, P. W., & Messick, S. (1965). The person, the product, and the response: Conceptual problems in the assessment of creativity. *Journal of Personality*, 33(3), 309-329.
- Johnson, K. A., Robertson, I. H., Barry, E., Mulligan, A., Dáibhis, A., Daly, M., Warchorn, A., Gill, M., & Bellgrove, M. A. (2008). Impaired conflict resolution and alerting in children with ADHD: Evidence from the Attention Network Task (ANT). *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 49(12), 1339-1347.
- Kim, S. Y. (2014). Attentional functions and

- dysfunctions in ADHD. *Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology*, 28(2), 67-94.
- Kim, S. Y. (2016). Attentional impairment in patients with schizophrenia. *Korean Journal of Cognitive and Biological Psychology*, 28(1), 99-122.
- Kim, S. Y., & Hopfinger, J. B. (2010). Neural basis of visual distraction. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 22(8), 1794-1807.
- Kris, E. (1952). *Psychoanalytic explorations in art*. New York: International Universities Press.
- Klimesch, W., Sauseng, P., & Hanslmayr, S. (2007). EEG alpha oscillations: The inhibition-timing hypothesis. *Brain Research Reviews*, 53(1), 63-88.
- Larson, M. J., Kaufman, D. A., & Perlstein, W. M. (2009). Neural time course of conflict adaptation effects on the Stroop task. *Neuropsychologia*, 47(3), 663-670.
- MacKinnon, D. W. (1962). The nature and nurture of creative talent. *American Psychologist*, 17(7), 484-495.
- Martindale, C. (1999). Biological bases of creativity. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (pp. 137-152). New York: Cambridge University Press.
- Martindale, C., & Mines, D. (1975). Creativity and cortical activation during creative, intellectual and EEG feedback tasks. *Biological Psychology*, 3(2), 91-100.
- Mendelsohn, G. A. (1976). Associative and attentional processes in creative performance. *Journal of Personality*, 44(2), 341-369.
- 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.
- Monsell, S. (2003). Task switching. *Trends in Cognitive Sciences*, 7(3), 134-140.
- Ochse, R. (1990). *Before the gates of excellence: The determinants of creative genius*. New York: Cambridge University Press.
- Pan, X., & Yu, H. (2016). Different effects of cognitive shifting and intelligence on creativity. *The Journal of Creative Behavior*, 52(3), 212-225.
- Pashler, H., Johnston, J. C., & Ruthruff, E. (2001). Attention and performance. *Annual Review of Psychology*, 52(1), 629-651.
- Perkins, D. N. (1988). Creativity and the quest for mechanism. In R. J. Sternberg & E. E. Smith (Eds.), *The psychology of thought* (pp. 309-336). New York: Cambridge University Press.
- Posner, M. I., & Fan, J. (2008). Attention as an organ system. In J. R. Pomerantz (Ed.), *Topics in integrative neuroscience* (pp. 31-61). New York: Cambridge University Press.
- Radel, R., Davranche, K., Fournier, M., & Dietrich, A. (2015). The role of (dis)inhibition in creativity: Decreased inhibition improves idea generation. *Cognition*, 134, 110-120.
- Rueda, M. R., Fan, J., McCandliss, B. D., Halparin, J. D., Gruber, D. B., Lercari, L.

- P., & Posner, M. I. (2004). Development of attentional networks in childhood. *Neuropsychologia*, 42(8), 1029-1040.
 - Santrock, J. W. (1996). *Adolescence: An introduction*. Wisconsin: Brown & Benchmark Publishers.
 - Simonton, D. K. (2012). Taking the US Patent Office criteria seriously: A quantitative three-criterion creativity definition and its implications. *Creativity Research Journal*, 24(2-3), 97-106.
 - Stenberg, R. J., Kaufman, J. C., & Pretz, J. E. (2013). *The creativity conundrum*: A propulsion model of kinds of creative contributions. New York: Psychology Press.
 - Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18(6), 643-662.
 - Takeuchi, H., Taki, Y., Hashizume, H., Sassa, Y., Nagase, T., Nouchi, R., & Kawashima, R. (2012). The association between resting functional connectivity and creativity. *Cerebral Cortex*, 22(12), 2921-2929.
 - Torrance, E. P. (1962). *Guiding creative talent*. New Jersey: Prentice-Hall.
 - Torrance, E. P. (1963). *Education the and creative potential*. Minneapolis: University of Minnesota Press.
 - Verbruggen, F., Notebaert, W., Liefvooghe, B., & Vandierendonck, A. (2006). Stimulus-and response-conflict-induced cognitive control in the flanker task. *Psychonomic Bulletin & Review*, 13(2), 328-333.
 - Zabelina, D. L., & Robinson, M. D. (2010). Creativity as flexible cognitive control. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 4(3), 136-143.
 - Zhou, S. S., Fan, J., Lee, T. M., Wang, C. Q., & Wang, K. (2011). Age-related differences in attentional networks of alerting and executive control in young, middle-aged, and older Chinese adults. *Brain and Cognition*, 75(2), 205-210.
- 1 차원고접수 : 2018. 04. 24.
수정원고접수 : 2018. 08. 24.
최종게재결정 : 2018. 08. 28.

The Effects of Attention on Creativity in Adolescence: Flexible Cognitive Control, Alerting, and Orienting Attention

Yoo, Ju-Hyeong

Chang, In-hee

Kim, So-Yeon

Dept. of Psychology, Duksung woman's University

We examined how flexible cognitive control (FCC), one of the executive types of attention, affects creativity in adolescents. Two hundred adolescents performed an Attention Network Task (ANT), and then 60 participants were selected based on their scores in FCC function. Specifically, 30 adolescents who had scored the top 15% of FCC scores were included in the "higher" group, while another 30 adolescents who had scored the lowest 15% of FCC scores were sorted in the "lower" group. The creativity scores of the two groups of participants were examined using the Torrance Test of Creative Thinking (TTCT). The results of a multivariate analysis revealed that the participants in the "higher" group performed significantly higher than those in the "lower" group in all areas of creativity. Next, we conducted a series of multiple regression analyses to investigate whether alerting and/or orienting networks also affected the function of creativity. The results revealed that the alerting network explained significant variance only in the fluency scores of TTCT. Overall, using ANT and TTCT, we demonstrate a novel finding that FCC plays a crucial role in all areas of creativity in adolescents, the period in which the executive network develops dramatically. Further, we report the possible role of the alerting network in the function of fluency measured by TTCT.

Keywords: creativity, attention network, executive attention, flexible cognitive control, adolescent