

# A review of the relationship between creativity and cognitive flexibility based on three perspectives\*

Juyeon Heo<sup>1</sup>, Chobok Kim<sup>1†</sup>

<sup>1</sup>Department of Psychology, Kyungpook National University

Creativity is the ability to generate original and useful ideas. Although many studies have shown that cognitive flexibility is important for creative problem solving, empirical evidence supporting the relationship between flexibility, as a component of executive function (EF-flexibility), and creativity is largely lacking in the previous studies. In this review, we sought to provide a conceptual and methodological basis for examining the relationship between EF-flexibility and creativity. To this end, we classified various concepts for flexibility into three perspectives (i.e., creative thought, divergent thinking, and executive functions) and analyzed differences in regard of their conceptual and methodological characteristics. Each perspective provides distinct definition of cognitive flexibility such as a trait of cognition that leads to creative findings, an ability to generate ideas from diverse categories, and an ability to shift between mental sets. In particular, empirical studies of EF-flexibility showed that their results were inconsistent with each other due to adopting different operational definitions for EF-flexibility. Finally, we suggest some essential considerations for measuring EF-flexibility and highlight some topics for future research to concretely understand the relation between EF-flexibility and creativity.

**Keywords:** creative cognition, cognitive flexibility, executive functions, divergent thinking

1차원고접수 22.05.16; 수정본접수: 22.07.17; 최종게재결정 22.07.18

창의성은 독창적이고 유용한 생산물 혹은 그것을 산출하는 능력으로, 문명과 기술 진보의 동력이 되는 중요한 요소로 여겨진다(Hennessey & Amabile, 2010; Runco, 2004). 제4차 산업혁명 시대의 도래로 다양한 분야에서 창의성을 발휘할 수 있는 인재 양성에 대한 요구가 크게 증가하고 있는 최근의 상황에서 중요하게 고려해야 할 것 중 하나는 창의적 문제해결에 관여하는 인지 능력을 이해하는 것이다. 이와 관련하여 창의적 인지(creative cognition) 관점에서는 창의성을 소수의 천재들에게서 나타나는 독특한 특성이 아니라 보편적인 인간 두뇌에 내재된 기본적인 인지 능력을 통해 발휘되는 것으로 본다. 이 관점에서 연구자들은 주의나 기억과 같은 인지 과정과 기억의 구조적 특징이 어떻게 창의적 사고에

기여하는지 밝히고자 한다(Finke, Ward & Smith, 1992; Guilford, 1950; Kozbelt, Beghetto & Runco, 2010; Mednick, 1962; Ward, Smith & Finke, 1999).

창의적 인지 관점의 초기 연구자들은 논리적이고 체계적인 사고 혹은 의식적인 노력이 요구되는 인지 통제 과정보다는 통제적 처리를 수반하지 않는 자유롭게 뻗어가는 확산적 사고가 창의성과 관련이 높다고 보았다(Eysenck, 1995; Gardner, 1991; Mednick, 1962; Rowe, Hirsh & Anderson, 2007). 그러나 최근의 많은 행동 연구와 뇌 영상 연구를 통해 통제 능력이 창의적 문제해결에 중요한 요소라는 사실이 밝혀지면서(Beaty & Silvia, 2012; Beaty, Silvia, Nusbaum, Jauk & Benedek, 2014; Cropley, 2006;

\* 이 논문은 2019학년도 경북대학교 국립대학육성사업 지원비에 의하여 연구되었음.

† 교신저자: 김초복, 경북대학교 심리학과, (41566) 대구광역시 북구 대학로 80. E-mail: ckim@knu.ac.kr

Gilhooly, Fioratou, Anthony & Wynn, 2007; Yi, Heo, Hong & Kim, 2022), 집행기능(executive functions)과 창의성의 관련성에 대한 관심이 증가하였다. 집행기능은 하향적 처리(top-down process)를 통해 목표 달성을 위한 정보 처리 과정들을 조율하는 메커니즘을 의미하며, 세 가지 주요 하위 요소, 즉 목표와 관련 없는 행동을 억제하는 능력, 현재 과제에 필요한 정보를 최신화하고 조작하는 능력, 여러 과제를 유연하게 전환하여 수행하는 능력을 포함한다(Diamond, 2013; Miyake, et al., 2000).

여러 선행연구에서 집행기능의 각 요소가 창의적인 아이디어를 떠올리는 데 중요한 역할을 한다는 것을 보여주었다. 구체적으로, 연구자들은 억제 능력이 높을수록 창의성 과제를 더 잘 수행한다는 것을 발견하였는데(Cheng, Hu, Jia & Runco, 2016; Edl, Benedek, Papousek, Weiss & Fink, 2014; Groborz & Necka, 2003), 문제를 해결하거나 아이디어를 생성할 때 손쉽게 떠올릴 수 있는 생각을 억제하는 것이 독특하고 새로운 아이디어 탐색을 돕는다고 보았다. 또한, 최신화 능력 역시 창의성 과제 수행을 돕는다는 연구 결과가 있다(De Dreu, Nijstad, Baas, Wolsink & Roskes, 2012; Gilhooly & Fioratou, 2009; Lee & Therriault, 2013). 서로 다른 개념들을 결합하는 것이 창의적 아이디어 생성에 중요한 요소 중 하나로 알려져 있는데(Hampton, 1997; Welling, 2007), 연구자들은 최신화 능력이 과제와 관련된 정보를 인출하여 기억에 유지하고 이를 조합함으로써 개념 간 결합을 도울 수 있다고 설명하였다. 이렇게 집행기능 요소 중 억제, 최신화의 경우 창의성과의 관계가 비교적 많이 연구된 것과 달리, 유연성을 다루는 경험적 연구는 찾아보기 어렵다.

많은 연구에서 창의적 문제해결에 대한 유연한 사고의 필요성을 강조해온 것을 고려했을 때, 집행기능 하위 요소로서의 유연성이 주목을 받지 못했다는 사실은 언뜻 이해하기 어렵다. 예를 들어, 창의적 인지 연구의 출발점이 된 Guilford(1950, 1968)에서는 “전통적이고 익숙한 시각에서 벗어나 다른 관점으로 문제를 바라보고, 다양한 개념과 범주를 넘나들며 유연하게 사고하는 능력”이 창의적 문제해결에 중요한 요소라고 보았다. 이후 많은 연구자들이 창의성과 인지적 유연성의 관련성을 강조해왔다(Barbey, Colom & Grafman, 2013; Chi, 1997; Finke et al., 1992; Pan & Yu, 2016; Zabelina, Friedman & Andrews-Hanna, 2019).

집행기능 관점에서의 유연성과 창의성 간 연구가 부족한 것은 심리학 연구에서 인지적 유연성을 여러 관점에서 다양하게 정의하고 있다는 점을 생각해보면 이해할 수 있다. 인

지적 유연성(cognitive flexibility)은 일반적으로 상황에 적절하고 유용한 행동을 할 수 있는 능력으로 정의되는데(VandenBos, 2007), 심리학 분야에서 ‘유연한 행동’은 하나의 공통적인 범주로 분류하기 어려울 만큼 많은 대상을 포함하는 경향을 보인다(Dajani & Uddin, 2015; Howlett et al., 2021; Ionescu, 2012). 이러한 다양성을 구체적으로 분석한 Ionescu(2012)는 심적 세트를 전환하는 능력, 인지적 통제와 같은 고차적인 인지 능력, 인지 혹은 심리적 상태의 특징, 확산적 사고(divergent thinking)의 구성 요소가 모두 인지적 유연성이라는 용어로 정의되고 있는 것을 확인하였다. 이처럼 인지적 유연성은 다양한 관점에서 다르게 정의되거나 측정되고 있으며, 집행기능 관점의 유연성은 많은 연구들 중 하나의 갈래에 속한다.

유연성의 정의와 측정의 다양성은 창의성 연구에서도 유사하게 드러나고 있다. 이와 관련한 심층 연구를 수행한 Ionescu(2017)는 창의성 연구에서 인지적 유연성을 (1) 창의적 사고의 특징으로 보는 경우, (2) 확산적 사고의 구성 요소로 정의하는 경우, (3) 창의성에 관여하는 구체적인 인지 능력, 특히 집행기능의 전환능력으로 정의하는 경우로 구분하여 제시하였다. 이 세 가지 유형의 연구들은 서로 다른 초점에서 유연성을 연구하며, 이에 따라 문헌에서 다루는 주제와 연구 방법에 차이를 보인다. 첫 번째와 두 번째 관점에서 정의하는 유연성은 창의성 연구의 초기부터 많은 관심을 받았으나, 마지막 관점의 경우 창의적 문제해결에 있어서 집행기능의 중요성이 비교적 최근 조명을 받기 시작하여 관련 연구가 부족한 실정이다. 또한, 각 연구에서 사용하고 있는 방법과 실험 결과가 상이하여 집행기능 하위요소로서의 유연성과 창의성의 관련성을 체계적으로 이해하는 데 어려움이 있다.

이에 본 연구에서는 집행기능 관점에서 인지적 유연성과 창의성의 관계를 연구할 때 필수적으로 고려해야 할 개념적, 방법론적 기반을 마련하고자 한다. 이를 위해 Ionescu(2017)의 연구에 기반하여 창의성 연구에서 유연성을 정의하는 관점을 창의적 사고의 유연성(creative thought, C-유연성), 확산적 사고의 유연성(divergent thinking, DT-유연성), 집행기능의 유연성(executive function, EF-유연성)으로 구분하고(Table 1), 각 관점에서 이루어진 선행연구를 분석적으로 개관하여 다른 두 관점과 EF-유연성 관점에서 정의하는 유연성 개념의 차이를 자세히 다루고자 한다. 이후, 현재까지 이루어진 EF-유연성 연구에서 나타나는 방법론적인 한계와 결과를 해석할 때 주의할 점을 제시하고, 추후 연구를 위한 제언을 하고자 한다.

**Table 1.** Definition of cognitive flexibility from different perspectives in creativity research

Perspective	Definition of flexibility	Example of Measurement	Source
Creative thought	A trait of cognitive processes that helps cope with unfamiliar situations and generates creative solutions	The distance between different concepts within the semantic memory structure, attentional switch ability	Kenett et al. (2014) Zabelina & Robinson (2010)
Divergent thinking	An ability to switch between different strategies or perspectives, and to generate ideas from diverse categories	The number of categories observed in responses to a divergent thinking task	Acar & Runco (2017) Mastria et al. (2021)
Executive functions	An ability to shift mental sets according to environmental conditions	The switch cost observed in task switching	Benedek et al. (2014) Stevenson et al. (2014)

## 본 론

### 창의적 사고의 유연성(C-유연성)

창의적 사고를 유연한 인지 능력으로 정의하는 관점에서, 연구자들은 인지적 유연성과 창의적 사고를 혼용하여 사용하곤 한다. 예를 들어, Runco(2004)는 창의적 사고가 유연한 사고를 가능케 함으로써 인간이 환경에 적응하는 것을 돕는다고 보았다. 다른 선행연구에서도 창의성의 적응적 측면을 설명하며 창의적 사고가 유연한 특징을 가진다고 보았다(Cohen, 2011; Hennessey & Amabile, 2010; Santanen, 2006). 유사한 관점에서, 연구자들은 경직된 사고를 하며 다른 관점을 고려하지 못하는 사람, 즉 인지적 유연성이 낮은 사람을 창의적이지 않다고 보고 있다(Brown, Tumeo, Larey & Paulus, 1998; Rubenson & Runco, 1995). 또한, 관련 실증 연구에서는 일반적이지 않으며 예상치 못한 사건(diversifying experience)에 대한 경험이 익숙한 사고 패턴에서 벗어나도록 도와 인지적 유연성을 향상시키며, 이는 창의성의 향상으로 이어진다고 설명하여 창의성과 인지적 유연성을 같은 차원에서 파악하였다(Ritter et al., 2012).

즉, C-유연성 관점에서 창의적 사고와 인지적 유연성은 환경에 대한 적응과 새로운 사고를 가능하게 하는 유사한 개념으로 정의된다. 이때 유연성은 특정한 인지 능력을 가리키는 대신, 주어진 맥락에서 필요한 반응을 산출할 수 있도록 조직화된 인지 시스템의 특징을 기술하는 용어로 사용되는 경향을 보이며(Ionescu, 2012, 2017), 연구자들은 이러한 특징을 가진 인지 능력이 어떻게 새로운 발견을 가능하게 하는지에 대해 관심을 가진다. 다시 말해, 이 관점은 창의적 문제해결을 유연한 인지 시스템의 작동 결과로 파악하며, 특정한 인지 능력이 아닌 창의적 아이디어 생성을 촉진하는 '인지 시스템의 유연성'에 초점을 두고 연구를 수행하고 있다.

C-유연성 관점에서 연구자들이 가장 많이 관심을 가지

는 주제 중 하나는 기억 구조의 유연성이다. 이 주제에서 연구자들은 창의적인 발견을 촉진하는 의미기억 구조의 특징을 밝히고자 한다. 이에 관한 이론적 기초를 제공한 Mednick(1962)은 의미기억 구조에서 개념들이 더 멀리 떨어져 있을수록, 이 개념들의 연합 결과가 창의적일 가능성이 더 높다고 가정하였다. 또한, 이 연구자는 창의적인 사람은 그렇지 않은 사람과 비교했을 때 개념들이 느슨하게 연합되어 있는 평평한 위계(flat hierarchy)를 특징으로 하는 기억 구조를 가지고 있으며, 이러한 기억 구조가 더 많은 원거리 연합(remote association)에 접근할 기회를 높인다고 주장하였다. 즉, 유연한 의미기억 구조는 원거리에 있는 연합을 효과적으로 인출할 수 있는 특징을 가진 구조를 의미한다(Kenett, Anaki & Faust, 2014; Rossmann & Fink, 2010; Schilling, 2005).

최근 많은 연구자들이 다양한 통계적, 실험적 방법을 통해 의미기억 구조를 수량화하여 창의성과의 관련성을 밝히고자 하였다(Kenett, 2018, 2019). 이러한 수량화를 위한 기법으로 잠재의미분석(Latent semantic analysis, LSA)이 주로 사용되었는데, LSA는 특정한 맥락에서 한 단어가 다른 단어와 함께 제시될 확률에 기반하여 두 단어의 거리를 수량화하는 통계적 기법이다(Landauer, Foltz & Laham, 1998). 예를 들어, 참가자들에게 주어진 단어와 관련 있는 단어를 최대한 많이 생성하도록 하는 언어 유창성 과제(verbal fluency task)를 수행하도록 하고, 과제의 제시어와 참가자의 응답 간의 의미적 거리를 LSA를 통해 측정한다. LSA를 활용한 많은 연구들에서 의미적 거리 값이 클수록 개인의 창의성이 높은 것을 발견하였다(Beaty et al., 2014; Heinen & Johnson, 2018; Prabhakaran, Green & Gray, 2014). 이는 연합의 의미적 거리와 창의성의 관계에 관한 Mednick(1962)의 설명을 지지하는 결과이다. 한편, Kenett 등(2014)은 Network science 방법을 이용하여 개별 노드(node)와 노드 간 연결

(link)을 통해 의미기억 구조를 네트워크로 구성한 후, 창의적인 사람에게서 나타나는 의미기억 구조의 특징을 밝히고자 하였다. 이 연구에서 창의적인 사람의 의미기억 네트워크는 서로 다른 범주의 개념들을 포함하는 하위 네트워크로 잘 구분되지 않아 경직되지 않고 유연한 구조를 나타내며, 서로 관련이 낮은 개념들이 네트워크 내에서 비교적 가까이 위치하여 원거리 연합을 탐색하고 인출하는 데 효율적인 특징을 가진다는 것을 보여주었다. 이러한 주장은 유사한 연구들을 통해 지지되었다(Benedek et al., 2017, Kenett, Beaty, Silvia, Anaki & Faust, 2016; Marupaka, Iyer & Minai, 2012).

C-유연성 관점에서 다루는 또 다른 주제는 인지적 통제의 유연성이다. 이에 관한 연구들은 환경의 변화를 감지하고 행동을 유연하게 조절할 수 있는 인지적 통제의 특성이 창의적 문제해결을 돕는다고 설명한다. 이때 유연성은 하향적 통제와 관련되어 있어 EF-유연성 관점에서 정의하는 유연성과 유사한 개념으로 보이지만, EF-유연성에서는 심적 세트를 전환하는 인지 능력에, C-유연성에서는 인지 시스템의 특징에 초점을 두고 있다는 점에서 차이가 있다. 이러한 연구 초점에 따라, C-유연성 관점의 연구에서는 특정한 유형의 통제 능력이 아닌, 통제 수준의 조절을 측정하기 위해 다양한 실험적 조작을 사용하고 있다. 구체적으로, Zabelina와 Robinson(2010)은 과제 맥락에 따른 인지 통제 수준의 변화를 나타내는 갈등 적응 효과(conflict adaptation effect)를 통해 인지적 통제의 유연성을 측정하였다. 또한, 연구자는 다른 연구에서 과제와 일치하지 않는 단서(invalid cue)가 주어졌을 때, 과제와 무관한 자극에서 과제와 관련 있는 자극으로 주의를 재할당하는 과정(Zabelina et al., 2016), 그리고 낮은 빈도로 출현하는 자극에 대하여 적절하게 반응하는 과정을 측정하였다(Zabelina & Ganis, 2018). 연구자는 각 실험에서 측정한 인지적 통제의 유연성과 창의성 과제의 수행 간 유의한 상관을 발견하였으며, 이 결과를 통해 환경의 요구에 따른 통제 수준의 유연한 조절이 창의성과 밀접하게 관련되어 있다고 주장하였다.

의미기억 구조와 인지적 통제의 유연성에 더해, 주어진 맥락에 따라 개념을 구성하고 재정의하는 개념적 확장(conceptual expansion) 과정(Abraham et al., 2012; Kröger et al., 2012; Ward et al., 1999), 한 문제에 대한 해결책을 다른 문제에 적용하여 해결하는 유추(analogies) 과정(Finke et al., 1992; Novick, 1988; Welling, 2007), 문제해결을 위해 다양한 전략을 유연하게 사용하는 과정(Gilhooly et al., 2007; Vartanian, 2009) 등이 인지 시스템의 유연성을 반영

하는 창의적인 인지 과정으로서 연구되고 있다. 요약하면, C-유연성 관점에서는 유연성을 주어진 환경에서 적절한 반응을 가능하게 하고 독창적인 아이디어를 생성할 수 있도록 하는 인지 시스템의 특징으로 바라보며, 이러한 특징이 잘 드러나는 다양한 인지 과정들을 연구한다.

**확산적 사고의 유연성(DT-유연성)**

두 번째 관점에서는 유연성을 확산적 사고의 한 요소로 보고 있다. 확산적 사고는 정해진 정답이 없는 문제에 대하여 다각도에서 방법을 모색하고 다양한 응답을 생성하는 능력으로, 창의적 문제해결에 중요한 인지 능력으로 여겨진다(Guilford, 1968; Kozbelt et al., 2010). 이 관점에서 유연성은 유창성(fluency), 독창성(originality), 정밀성(elaboration)과 더불어 확산적 사고를 구성하는 중요한 요소이며, 다양한 전략과 사고방식을 통해, 또는 다양한 범주에서 아이디어를 생성할 수 있는 능력을 의미한다(Guilford, 1968; Runco, 1986b). 확산적 사고의 측정은 일반적으로 문제에 대하여 다양하고 독특한 답변을 생성하도록 하는 과제를 통해 이루어지며, 대표적인 과제로서 대안 용도 검사(Alternative Uses Test, AUT)가 있다. AUT에서는 주어진 사물에 대하여 원래의 용도가 아닌 대안적 용도를 가능한 많이 생성하도록 하며, 답변에서 나타나는 범주의 수가 DT-유연성의 지표로 사용된다.

DT-유연성과 창의성의 관계는 여러 문헌을 통해 확인할 수 있다. 예를 들어, Nijstad, De Dreu, Rietzschel & Bass(2010)는 참가자들에게 특정한 주제에 대하여 다양한 아이디어를 생성하도록 하는 과제(예: “건강을 유지하거나 향상시키기 위해서는 무엇을 해야 합니까?”)를 수행하도록 하였는데, 과제를 통해 측정한 DT-유연성과 답변의 독창성 간 유의한 정적 상관을 보고하였다. AUT를 사용한 Mastria 등(2021) 역시 유사한 결과를 보고하였으며, 이는 다양한 범주에서 답변을 생성하는 능력이 창의성과 관련이 있음을 의미한다. 또한, Prabhakaran 등(2014)은 세 단어를 포함하는 짧은 이야기를 지어내는 과제와 특정 분야에서 이론 개인의 창의적 성취를 평가하는 설문(Creative Achievement Questionnaire, CAQ)을 통해 각각 실험 상황에서의 창의성과 실생활 창의성을 평가하였으며, 각 유형의 창의성과 DT-유연성의 유의한 관계를 확인하였다.

창의적 문제해결을 돕는 DT-유연성의 메커니즘에 관한 한 가지 설명은 확산적 사고의 특징에 기반하고 있다. 즉, 문제를 해결하기 위한 아이디어 탐색 과정에서 다양한 범주를 고려하는 것이 여러 방향에서 정보를 탐색하고 사고가 더

멀리 뻗어 나갈 수 있도록 도와, 기존에 생각하지 못했던 새로운 아이디어에 접근할 가능성이 증가한다는 것이다(Acar & Runco, 2017; Guilford, 1968; Nijstad et al., 2010). 이 설명에 대한 간접적인 증거를 확산적 사고에 관한 초기 연구에서 찾아볼 수 있다. 구체적으로, Runco(1986b)는 AUT와 함께 그림의 패턴에 대해 다양한 해석을 하도록 하는 형태-의미 검사(Pattern-Meanings test)에 대한 참가자들의 응답을 받은 후, 전체 응답을 전반부와 후반부 세트로 나누어 각 아이디어 세트의 유연성 점수와 독창성 점수를 비교하였다. 분석 결과, 두 유형의 확산적 사고 과제 모두 전반부 세트보다 후반부 세트에서 유연성과 독창성 점수가 더 높게 나타났다. 이 결과에 기반하여 아이디어 생성에서 다양한 범주를 탐색하는 것과 독창적인 아이디어를 발견할 가능성 간의 잠재적인 관련성을 추론할 수 있다.

비교적 최근 연구인 Hass(2017)에서 DT-유연성의 메커니즘에 관해 유사한 설명을 제시하고 있다. 이 연구자는 확산적 사고 과제와 언어 유창성 과제에서 나타나는 의미적 탐색(semantic search) 과정의 차이를 확인하고자 하였다. 두 과제는 주어진 사물 혹은 단어에 대하여 많은 응답을 생성하도록 한다는 점에서 공통점을 가진다. 하지만 분석 결과, 언어 유창성 과제에서는 비교적 적은 수의 의미적 범주에서 최대한 많은 응답을 탐색하는 전략이 사용된 것과 달리, 확산적 사고 과제에서는 각 범주에서 적은 수의 응답을 탐색하는 대신 다양한 범주를 전환하며 탐색하는 전략이 관찰되었다. 뿐만 아니라, 사물과 응답의 의미적 유사성이 낮을수록 창의성 점수가 높은 것으로 나타났다. 이러한 결과를 바탕으로 연구자는 새로운 아이디어가 필요한 문제를 해결할 때, 문제와 가까운 범주에서 탐색을 시작하여 점차 더 먼 거리에 있는 범주로 옮겨가며 다양한 정보를 고려하는 탐색 전략이 나타난다고 제안하였다.

한편, 인지적 고착(cognitive fixation)에 관한 연구에서 DT-유연성의 메커니즘에 관한 보다 직접적인 증거를 확인할 수 있다. 인지적 고착은 어떤 문제나 사물과 관련하여 이전에 경험했던 해결책 혹은 사용법에만 집중하여 대상을 다른 방식으로 인식하지 못하는 상태를 의미하며, 창의적 문제 해결을 저해하는 요소로 알려져 있다(Duncker, 1945; Finke et al., 1992; Smith & Blankenship, 1991). 고착에 관한 일부 연구들은 인지적 유연성이 고착에서 벗어나도록 도와 창의적 문제 해결을 촉진할 수 있다고 주장하였다(George & Wiley, 2019; Lu, Akinola & Mason, 2017; Smith, Gerkens & Angello, 2017). 구체적으로, Lu 등(2017)은 AUT에서 서로 다른 두 사물의 대안 용도를 번갈아 가며 답

하도록 했을 때, 순서대로 답변하도록 한 경우보다 응답의 창의성 점수가 더 높은 것을 발견하였다. 이 연구자들은 범주를 전환하여 문제에서 벗어나도록 한 절차가 이전 답변에 대한 고착을 완화하여 창의적 수행의 향상으로 이어졌을 것이라고 설명했다.

그러나 DT-유연성과 창의성의 관계를 해석할 때, 두 개념이 종종 한 과제에서 측정된다는 점에 유의할 필요가 있다. 일반적으로 창의성 능력을 측정하기 위해 AUT와 같은 확산적 사고 과제가 사용되는데(Runco & Acar, 2012), 이는 많은 연구에서 확산적 사고의 요소와 창의성의 관련성을 연구하기 보다, 확산적 사고 과제를 사용해 측정한 창의적 능력과 다른 심리사회적 요인의 관계를 다루는 경향이 있음을 의미한다. 특히 연구자들은 독창성 요소가 창의성의 정의를 가장 잘 반영한다고 여겨(Acar, Burnett & Cabra, 2017; Nijstad et al., 2010), 종종 확산적 사고의 다른 요소와 독창성 측정치 간 상관을 창의성 관점에서 해석하는 경우가 있다. 그러나 어떤 아이디어를 창의적인 것으로 평가하기 위해서는 아이디어의 독창성 뿐만 아니라 적절성과 유용성을 모두 고려해야 한다는 점에 주의를 기울여야 한다(Runco & Jaeger, 2012). 예를 들어, 앞서 언급한 Nijstad 등(2010)은 같은 과제를 사용하여 측정한 유연성과 독창성 점수의 상관에 기반해 인지적 유연성이 창의적 문제해결에 중요하다고 주장하였는데, 해당 연구에서 DT-유연성 측정치는 아이디어의 실현 가능성(feasibility)을 평가한 점수와는 유의한 상관을 보이지 않아, 연구 결과를 창의성 측면에서 해석하는 데에 어려움이 있다.

이에 더해, 확산적 사고의 구성개념들이 통계적으로 잘 구분되지 않아 동일한 과제에서 비롯된 측정치로 통계 분석을 수행한 선행연구를 해석하는 데 어려움이 있다. 많은 연구자들이 확산적 사고 요소의 변별 타당도에 의문을 제기하였으며(Forthmann, Szardenings & Holling, 2020; Kim, 2006; Runco, 1986a; Runco & Acar, 2012; Said-Metwaly, Fernández-Castilla, Kyndt & Van den Noortgate, 2020), 특히 다른 요소의 측정치에 대한 변량의 대부분이 유창성의 변량으로 설명되는 유창성 혼입(flucency confound) 문제를 강조하였다(Silvia, 2015; Silvia et al., 2008; Weiss et al., 2020). 이와 관련하여 Acar, Ogurlu & Zorychta(2022)는 확산적 사고 요소들의 상관을 보고한 연구에 대하여 메타분석을 실시하였는데, 유창성과 유연성 측정치 간 상관관계가 다른 요소 간 상관보다 높다는 것을 발견하였다. 이는 선행연구에서 DT-유연성과 창의성의 관련성으로 해석한 통계적 결과가 실제로는 유창성과 창의성의 관계를 반영할 가능성을 시

사한다. 또한, 이 연구에서는 유연성과 독창성 측정치의 상관 역시 같은 구성개념을 평가하는 측정치 간에 기대되는 것보다 높다는 것을 보여주었다.

요약하면, DT-유연성은 여러 범주에서 다양한 정보를 탐색함으로써 문제와 관련이 낮은, 즉 거리가 먼 개념들을 발견하도록 하고, 기능적 고착에서 벗어나도록 하여 창의적 문제해결에 기여하는 것으로 보인다. 그러나 많은 연구에서 DT-유연성과 동일한 과제에서 측정된 독창성 점수를 창의성 지표로 사용하고 있어, 결과 해석에 한계가 있음을 고려할 필요가 있다. 또한, 확산적 사고 과제에서 측정된 하위 요소들의 변별 타당도가 낮게 나타나는데, 이는 분석 결과와 요인들의 실제 관계를 반영하지 않을 가능성을 시사한다. DT-유연성과 창의성의 관계를 더 구체적으로 연구하기 위해서는 이러한 한계를 보완한 후속 연구가 필요할 것으로 보인다. 구체적으로, DT-유연성과 창의성을 각각 다른 과제를 통해 측정하고 독창성 점수 대신 창의성 점수를 사용할 필요가 있으며, 유창성 혼입 문제를 피하기 위해 유연성 점수를 유창성 점수로 나눈 값을 사용하는 것이 유용할 수 있다 (Acar et al., 2022).

**집행기능의 유연성**

**관점 간 ‘유연성’의 정의 비교.** 지금까지 창의성 연구에서 인지적 유연성을 정의하고 연구하는 두 가지 관점을 살펴보았으며, C-유연성 관점에서는 유연성을 창의적 사고의 특징으로, DT-유연성 관점에서는 유연성을 확산적 사고의 구성요소로 파악하고 있다는 것을 확인하였다. 마지막 관점인 EF-유연성을 다루기에 앞서, EF-유연성과 다른 두 유연성의 비교를 통해 개념을 명확히 하고자 한다.

**창의적 사고의 유연성과 집행기능의 유연성.** 앞서 C-유연성 관점에서는 인지적 유연성을 새로운 맥락에서 적응적으로 반응하고 독창적인 아이디어를 생성할 수 있도록 하는 인지 시스템의 특징을 표현하는 기술적(descriptive) 용어로 사용한다고 설명하였다. 이 관점에서는 특정한 인지 능력으로서의 유연성이 아니라, 창의적인 아이디어 생성에 관여하는 여러 인지적 요소를 다룬다. 즉, 의미기억 구조, 인지적 통제, 개념적 확장, 유추, 다양한 전략 사용과 같은 다양한 인지적 요소의 어떤 측면이 유연한 특징을 보이는지에 관심을 가지며, 각 요소는 창의성과의 관련성 속에서 서로 다른 방식으로 조작되고 측정된다(Abraham et al., 2012; Gilhooly et al., 2007; Kenett et al., 2014; Novick, 1988; Zabelina & Robinson, 2010).

이와 달리, EF-유연성 관점에서는 다른 인지 기능과 구분되는 하향적 통제로서의 전환(shifting) 능력을 유연성으로 정의하며, 비교적 일관된 방법을 사용하여 전환 능력을 조작하고 측정한다. 전환은 조건과 환경의 변화에 따라 적절한 과제 혹은 심적 세트(mental sets)로 전환하는 능력으로 (Miyake et al., 2000; Monsell, 2003), 한 과제에서 다른 과제로 전환하기 위해서는 현재 목표와 관련된 과제를 활성화하는 과정과, 현재 수행에 대한 이전 과제의 간섭을 해결하는 과정이 필요하다(Allport, Styles & Hsieh, 1994; Meiran, Chorev & Sapir, 2000; Monsell & Mizon, 2006; Rogers & Monsell, 1995). EF-유연성은 일반적으로 두 개 이상의 구분되는 과제를 번갈아 가며 수행하는 과제전환 절차를 통해 연구된다(Miyake et al., 2000). 이때 유연성은 과제전환에서 과제를 반복할 때와 한 과제에서 다른 과제로 전환할 때 나타나는 반응시간 차이, 즉 전환비용(switch cost)을 통해 측정되며, 낮은 전환비용이 우수한 전환 능력을 의미한다.

**확산적 사고와 집행기능의 유연성.** 두 번째로 살펴보았던 DT-유연성은 다양한 범주에서 아이디어를 생성하는 능력을 지칭한다. 일반적으로 DT-유연성은 확산적 사고 과제의 응답에서 나타나는 범주의 수로 측정되지만(Guilford, 1968), 아이디어 탐색 과정에서 나타나는 인지적 처리에 초점을 맞추는 연구의 경우 범주 전환이 나타나는 빈도를 측정하기도 한다(Acar & Runco, 2017; Mastria et al., 2021; Reiter-Palmon, Forthmann & Barbot, 2019). 이러한 조작적 정의는 EF-유연성과 유사한 정의를 반영하는 것처럼 보인다. 예를 들어, Acar와 Runco(2017)는 확산적 사고 과제에서 이전 응답과 현재 응답이 서로 다른 범주에 속할 확률을 반응 사이의 지연(latency)을 통해 예측할 수 있다는 것을 보여주었는데, 이는 EF-유연성의 전환비용과 비슷하게 해석될 여지가 있다. 또한, 이후에 자세하게 살펴보겠지만 창의적 문제해결에 대한 DT-유연성과 EF-유연성의 메커니즘에 많은 유사점이 있다. 이처럼 두 관점에서 정의하는 유연성 개념은 구분하기 어려운 것처럼 보인다.

그러나 DT-유연성은 인지 과정에 대한 하향적 통제를 가정하지 않으므로, 해당 관점에서 수행된 연구 결과를 EF-유연성으로 해석하기 어렵다. 예를 들어, Acar와 Runco(2017)는 동일한 범주에 머물러 있을 때 보다 범주 전환이 나타날 때 반응 사이의 지연이 긴 것에 대하여 두 가지 유형의 처리를 모두 고려한 설명을 제시하였다. 즉, 상향적 처리와 관련된 설명에서는 서로 다른 범주에 속하는 응답 사이의 긴

지연이 의미기억 네트워크에서 가까운 개념보다 먼 개념이 활성화되는 데 걸리는 시간을 나타낸다고 보았으며, 하향적 처리 관점에서는 시간 지연이 집행기능을 통한 범주 전환을 반영한다고 설명하였다(유사한 논의에 관해서는 Mastria et al., 2021과 Hass, 2017참고). 즉, 확산적 사고 과제에서 나타나는 범주 전환은 상향적 처리와 하향적 처리로 모두 설명이 가능하며, 하향적 통제 과정으로서 정의 및 측정되는 EF-유연성과 차이가 있다.

**EF-유연성과 창의성.** 비록 EF-유연성 관점에서 이루어진 창의성 연구가 부족하지만, 몇몇 연구자들은 상관연구나 중재 연구 등 다양한 절차를 통해 두 요인의 관계와 창의적 문제해결에 대한 EF-유연성의 메커니즘을 검증하고자 하였다. 먼저, 상관연구를 통해 EF-유연성과 개인의 창의적 성취 간 관련성을 확인한 연구들이 있다. 예를 들어, Zabelina 등(2019)은 집행기능 요소들이 여러 유형의 창의성과 각각 어떤 관계를 맺고 있는지 확인하기 위한 연구를 수행하였다. 이 연구에서 실험실 창의성은 Torrance Tests of Creative thinking(TTCT)의 언어 검사(제시된 그림에 대한 질문을 떠올리기), 그리고 도형검사(불완전한 그림을 독특한 그림으로 완성하기)를 통해, 실생활 창의성은 CAQ를 통해 측정되었으며, EF-유연성의 지표로 과제전환의 전환비용이 사용되었다. 연구에서 창의성 측정치와 전환비용의 상관을 분석한 결과, EF-유연성은 TTCT 수행과 유의한 관련성을 보이지 않았으나, 과학 분야의 CAQ 점수와 부적 경향성을 나타냈다. 이와 유사하게, Chen 등(2014) 또한 과제전환 수행과 CAQ의 유의한 부적 상관을 보고하면서 EF-유연성을 통해 새로운 상황에서 이전과 다른 방식으로 생각하고 적절한 정보를 선택함으로써 실생활에서 창의적인 성취를 이룰 수 있다고 설명하였다.

실생활에서의 창의적 성취를 다룬 연구와 비교했을 때, 실험실에서 과제를 사용하여 측정한 창의성과 EF-유연성은 보다 복잡한 관계를 나타내며, 해석에 주의가 필요하다. AUT를 사용하여 창의성을 측정한 Benedek, Jauk, Sommer, Arendasy & Neubauer(2014) 연구의 경우, 창의성 점수와 과제전환 수행 간 관련성을 발견하지 못하였으나, 유사한 방법을 사용한 Nusbaum과 Silvia(2011), 그리고 Pan과 Yu(2016) 연구에서는 유의한 상관을 보고하고 있다. 유의한 결과를 관찰한 두 연구는 각각 EF-유연성이 문제해결 과정에서 다양한 전략을 유연하게 사용함으로써, 그리고 여러 범주의 아이디어를 탐색함으로써 창의성에 기여할 것이라고 설명하였으나, EF-유연성의 정의를 정확하게 반영하지 못하는

조작적 정의를 사용하고 있어 해석에 어려움이 있다. 먼저 Nusbaum과 Silvia 연구의 경우, AUT 응답의 범주 수를 EF-유연성 지표로 사용하였는데, 앞서 설명하였듯이 확산적 사고 과제를 통해 측정된 DT-유연성은 하향적 처리뿐만 아니라 상향적 처리로 설명될 수 있다. 또한, Pan과 Yu는 과제전환을 통해 EF-유연성을 측정하였으나, 전환비용이 아닌 혼합비용(mixing cost)을 유연성 지표로 삼고 있다. 혼합비용은 한 가지 과제만 수행하는 조건과 두 과제를 번갈아 가며 수행하는 조건의 반응시간 차이로 계산되는데, 이 차이에는 전환 과정뿐만 아니라 두 가지 과제 규칙을 모두 기억에 유지하고 있어야 하는 인지적 부하가 반영되는 것으로 알려져 있다(Kiesel et al., 2010; Vandierendonck, Liefoghe & Verbruggen, 2010). 이는 Pan과 Yu의 결과에 대하여 인지 부하라는 대안적 설명이 가능하다는 것을 의미한다.

한편, 일부 선행연구에서는 창의성에 대한 EF-유연성의 훈련 효과를 확인하고자 하였는데, 실험실 창의성 연구와 마찬가지로 결과가 혼재되어 나타나고 있다. 예를 들어, Stevenson, Kleibeuker, De Dreu & Crone(2014)은 아동과 성인에게 2주 동안 반복적인 과제전환 수행을 통해 EF-유연성을 훈련시킨 후 창의성을 측정하였다. 연구자는 두 연령 집단에서 창의성의 양적 측면과 질적 측면이 모두 향상된 것을 관찰하였으며, 사후검사에서 전환 능력과 창의성 측정치 간 상관이 유의하게 나타난 결과를 확인하였다. 그러나 창의적인 아이디어와 사물의 특징을 생성하는 훈련을 실시한 다른 두 집단에서도 창의성 과제 수행에서 향상을 보여, 두 요인 간 직접적인 관계를 확인하는 데 한계를 나타냈다. 연구자는 이 결과가 창의적 문제해결에 대해 다양한 인지 과정이 관여하는 것을 보여주는 것이라고 설명하였다. Stevenson 등의 연구와 상반되게, 청소년을 대상으로 한 Kleibeuker 등(2017)의 경우 창의적 능력에 대한 EF-유연성의 훈련 효과가 나타나지 않았으며, 두 요인 간 상관도 유의하지 않았다. 이와 유사한 연구를 수행한 Cousijn, Zanolie, Munsters, Kleibeuker & Crone(2014)도 EF-유연성 훈련 효과를 확인하지 못하였다.

창의적 문제해결을 촉진하는 EF-유연성의 메커니즘에 관한 설명은 DT-유연성과 유사한 측면이 많다. 이에 관한 한 가지 설명은 전환 능력이 먼 거리에 있는 아이디어를 인출하도록 돕는다는 것이다(Benedek et al., 2014; Zabelina et al., 2019). 예컨대, Wang, Hao, Ku, Grabner & Fink(2017)은 과제전환 수행에 기반해 EF-유연성이 높은 집단과 낮은 집단을 구분하고, 창의성 과제의 전반부와 후반부 수행에서 집단 간 차이 나타나는지 확인하고자 하였다. 실험

결과, 전환 능력이 낮은 집단은 시간에 따른 과제 수행에 차이를 보이지 않았으나, 높은 집단의 경우 과제의 전반부와 비교했을 때 후반부에서 아이디어의 독창성이 더 높게 나타났다. 연구자들은 EF-유연성 능력이 높은 경우 범주 전환을 하며 점차 먼 거리에 있는 아이디어들을 탐색할 수 있으며, 따라서 과제의 후반부에서 독창성이 높게 나타난 것이라고 설명하였다. 이는 앞서 언급한 DT-유연성의 메커니즘에 관한 Runco(1986b)의 연구와 유사한 입장이다.

또 다른 설명은 과제를 전환하며 수행할 때 고착에서 쉽게 벗어날 수 있다는 것이다. 인지적 고착을 다룬 연구인 Madjar와 Shalley(2008)는 여러 과제를 자발적으로 전환하여 수행하는 것이 창의성 과제에서 나타나는 고착에 대하여 어떤 효과를 미치는지 확인하고자 하였다. 실험 결과, 자발적 전환의 주효과는 유의하지 않았으나, 각 과제 수행에 대한 동기를 증가시키는 목표가 주어졌을 때 자발적 전환에 따른 창의성 과제 수행 증가가 나타났다. 연구자는 목표가 있을 때 과제에 대한 관여도가 증가할 것이며, 이에 따라 한 과제에서 고착 상태에 빠졌을 때 다른 과제로 전환하는 전략을 적극적으로 사용하여 창의적 과제 수행을 촉진했을 것이라고 설명하였다. 한편 다른 연구자는 과제전환을 통해 창의성 과제에서 잠시 벗어나도록 하는 것이 아이디어 탐색이 이루어지는 인지 표상의 재구조화를 도와 고착이 완화될 수 있다고 주장하였다(Smith et al., 2017).

지금까지 다양한 실험 절차를 사용하여 창의성과 EF-유연성의 관계를 밝히고자 한 실증연구들을 살펴보았다. 연구 결과를 종합해보면, EF-유연성은 전환을 통해 원거리의 아이디어를 인출하거나 인지적 고착에서 벗어나는 것을 도와 창의적 문제해결에 기여하는 것으로 보인다. 그러나 한편으로, 연구들에 걸쳐 실험 결과가 일관적이지 않고, 일부 연구에서 EF-유연성 개념을 정의하고 조작하는 데 한계를 나타내 창의성과 EF-유연성의 관계를 종합적으로 이해하기 어렵다는 점을 확인하였다. 다음 절에서는 EF-유연성을 다른 유형의 유연성과 구분하여 측정하기 위한 방법론적 측면들을 설명하고, 추후 연구 주제에 대한 제언을 하고자 한다.

**EF-유연성과 창의성 연구를 위한 제언.** EF-유연성을 다른 유형의 유연성과 구분하여 연구하기 위해서는 각 관점의 정의가 서로 다른 실험적 조작을 필요로 한다는 점을 이해할 필요가 있다. 앞서 확산적 사고 과제를 사용하여 측정된 유연성에 대해 상향적 처리 설명을 배제하기 어렵기 때문에 EF-유연성을 측정할 때 과제전환 절차를 사용할 필요가 있다는 것을 살펴보았다(Acar & Runco, 2017; Mastria et

al., 2021; Nusbaum & Silvia, 2011). DT-유연성과 EF-유연성을 구분할 때 중요하게 고려할 또 다른 사항으로는 한 실험에 사용하는 과제의 수와 과제에 대한 지시사항이 있다. 통제적 처리를 통한 전환 능력을 측정하기 위해서는 실험에서 서로 다른 과제를 두 개 이상 포함하고, 이를 지시문을 통해 분명하게 드러내는 것이 중요하다. 이는 과제전환에서 서로 다른 규칙을 가진 과제를 사용하였더라도, 참가자가 두 과제를 구분하지 못하는 경우 전환비용이 관찰되지 않기 때문이다(Dreisbach, Goschke & Haider, 2006; Logan & Schneider, 2006; Schneider & Logan, 2014). 이러한 측면에서, Nusbaum & Silvia의 연구를 비롯한 대부분의 창의성 연구에서는 확산적 사고 과제를 수행할 때 과제 혹은 범주 간 전환이 아니라 다양하고 창의적인 답변 생성을 강조하고 있어(Acar et al., 2022; Reiter-Palmon et al., 2019), EF-유연성을 정확하게 측정하지 못했을 가능성이 있다.

또한, 창의성 연구에서 과제전환 절차가 사용된 경우라고 할지라도 실험 결과를 EF-유연성 관점에서 해석하기 위해서는 과제를 통해 측정된 값과 측정치에 반영된 인지 과정을 자세히 살펴볼 필요가 있다. 예를 들어, Pan과 Yu(2016)는 과제전환을 수행하였으나 전환비용이 아닌 혼합비용을 측정하여 연구 결과를 EF-유연성 관점에서 해석하기 어렵다. 이와 유사한 사례를 C-유연성 관점에서 이루어진 Zabelina 등(2016), 그리고 Zabelina와 Ganis(2018) 연구에서도 찾아볼 수 있다. 두 연구에서 사용한 local-global 과제는 서로 다른 수준(local, global 수준)에서 자극의 특징을 판단하는 것을 요구하는데, 이는 EF-유연성을 측정하는 잘 알려진 과제들 중 하나이다(Miyake et al., 2000). 그러나 두 연구에서 과제를 통해 측정된 내용을 살펴보면, 각각 실제 과제와 일치하는 단서와 일치하지 않는 단서가 주어졌을 때의 수행 차이(Zabelina et al., 2016), 높은 빈도로 제시되는 과제와 낮은 빈도로 제시되는 과제의 수행 차이(Zabelina & Ganis, 2018)를 통해 맥락에 따른 유연한 주의 할당 능력을 측정하고 있어, EF-유연성을 측정하는 전환비용과는 질적인 차이를 보인다.

한편, EF-유연성의 특징을 살펴보면 인지적 유연성과 창의성의 관계에 대한 실마리를 발견할 수 있을 것으로 보인다. 예컨대, 여러 유형의 EF-유연성이 각각 창의적 문제해결에 어떠한 영향을 미치는지 연구할 수 있을 것이다. 서로 다른 과제전환 절차는 세부사항에 차이가 있더라도 동일한 구성개념을 측정하며(Lehto, Juujärvi, Kooistra & Pulkkinen, 2003; Miyake et al., 2000), 유사한 뇌 영역의 활성화와 관련 있는 것으로 알려져 있다(Derrfuss, Brass, Neumann &

von Cramon, 2005). 그러나 한편으로 EF-유연성은 전환하는 과제세트의 추상성 수준에 따라 행동적, 신경적 측면에서 다른 유형으로 구분될 수 있으며(Kim, Cilles, Johnson & Gold, 2012; Kim, Johnson, Cilles & Gold, 2011; Meiran & Marciano, 2002), 과제전환에서 요구하는 인지 과정이 다를 경우 과제 수행에서 차이가 나타날 수 있다(Hunt & Klein, 2002; Mayr & Kliegl, 2000; Meiran & Marciano, 2002). 이는 집행기능의 유연성과 창의성의 관계가 전환 능력의 유형에 따라 달리 나타날 가능성을 시사하며, 다양한 EF-유연성 과제를 사용한 최근 연구에서 이러한 가정을 지지하는 근거를 찾아볼 수 있다(Filippetti & Krumm, 2020; Krumm, Filippetti & Gutierrez, 2018; Pan & Yu, 2016).

창의성과 관련이 높을 것으로 예상되는 전환 유형 중에는 외부의 단서나 지시에 의존하지 않고 과제의 반복과 전환을 스스로 선택하여 수행해야 하는 자발적(voluntary) 전환이 있다(Arrington & Logan, 2004, 2005). 자발적 전환의 중요성에 대한 단서는 창의성과 관련된 지능의 요소를 밝히고자 한 초기 연구에서 제안한 자발적 유연성(spontaneous flexibility) 개념에서 발견할 수 있다(Frick, Guilford, Christensen & Merrifield, 1959; Guilford, 1968). 이 연구자들은 창의적인 사람들이 명시적인 지시가 주어지지 않았음에도 불구하고 다양한 범주의 답변을 생성할 수 있다는 점을 강조하였다. 또한, 비교적 최근에 수행된 연구에서는, 참가자의 판단에 따라 창의성 과제와 인지 과제를 전환하여 수행하도록 한 경우 창의성 과제에서 수행이 향상되었으며(Madjar & Shalley, 2008), 다양한 아이디어를 생성할 때 자발적으로 나타나는 범주 전환이 창의성 점수와 유의한 상관이 있는 것으로 나타났다(Wu & Koutstaal, 2020). 그러나 현재까지 EF-유연성 관점에서 자발적 전환과 창의성의 관련성을 살펴본 연구는 없으므로, 추후 연구를 통한 확인이 필요할 것이다.

추가적으로, 과제에 사용되는 자극의 양식(modality)은 EF-유연성뿐만 아니라 창의적 문제해결에 영향을 미치는 요인으로 알려져 있어, 실험을 수행할 때 중요한 고려사항이 될 수 있다. EF-유연성과 관련하여 Hunt와 Kingstone (2004)은 과제전환에서 자극의 양식(시각, 청각)이 과제 규칙과 함께 전환되는 경우, 규칙만 전환되는 경우보다 전환비용이 더 크게 나타나는 것을 발견했다. 이는 각 자극 양식을 처리하는데 다른 인지 과정이 관여하며, 이들 간 전환에 더 많은 통제가 요구된다는 것을 의미한다. 이와 마찬가지로, 창의성 과제 역시 자극 양식에 따라 구분된다는 것을 보여준 연구들이 있다. 예를 들어, Ferrándiz, Ferrando, Soto, Sáinz

& Prieto(2017)는 여러 창의성 과제의 측정치를 사용하여 잠재변수 모델(latent variable model) 분석을 실시한 결과, 동일한 자극 양식(언어, 도형)을 사용한 과제들이 같은 구성개념을 측정하고 있는 것을 발견하였으며, 이는 Runco (1986a)의 견해와 일치하는 결과이다. 따라서 창의성과 EF-유연성을 측정하는 과제의 자극 양식을 일치시키는 것을 고려해볼 수 있을 것이며, 한편으로 여러 자극 양식 간 전환하는 능력이 창의성과 어떤 관련이 있을지 살펴보는 것 역시 흥미로운 연구 주제가 될 것이다.

마지막으로, EF-유연성과 DT-유연성을 함께 연구함으로써 창의적 문제해결에 있어 상향적 처리와 하향적 처리의 역할을 분명하게 구분하고, 각 처리 과정의 상호작용에 대한 의미 있는 결과를 발견할 수 있을 것이다. 이를 위해 자극 양식과 전환 유형(예: 범주 전환)이 일치하는 과제를 사용하여 EF-유연성과 DT-유연성을 측정하고 두 측정치의 관련성을 분석하거나, 또는 두 유형의 유연성 측정치가 창의성과 맺고 있는 관계에 차이가 있는지 살펴볼 수 있을 것이다.

## 종합 및 결론

사회가 점차 복잡해지고 다원화됨에 따라, 다양한 문제에 대처하고 혁신을 주도할 수 있는 창의적 인재에 대한 요구가 증가하고 있다. 창의적 문제해결에 관여하는 인지 능력과 그 특징을 이해하는 것은 창의적 인재 양성의 발판을 마련하는데 중요한 연구 주제이다. 창의적 인지 연구자들은 여러 인지 능력 중에서도 유연성의 중요성을 꾸준히 강조해 왔으며, 다양한 관점에서 유연성을 다루었다. 본 연구에서는 집행기능의 한 요소인 인지적 유연성과 창의성의 관계를 연구하기 위한 개념적, 방법론적 기반을 마련하고자 하였다. 이를 위해 창의적 사고와 확산적 사고 관점에서 정의되는 유연성 개념을 검토하고 관련 실증 연구들을 살펴본 후, 각 관점의 유연성과 집행기능 유연성의 차이를 설명하였다. 또한, EF-유연성 관점에서 이루어진 연구들을 개관하였으며, 연구들 간 결과 불일치로 인해 창의성과 집행기능 유연성의 관계에 대한 일관된 설명이 어렵다는 점을 확인하였다.

창의성 연구에서 집행기능의 중요성은 비교적 최근 조명을 받기 시작하였으며, 이로 인해 EF-유연성은 다른 유형의 유연성과 비교했을 때 상대적으로 연구가 부족하다. 심리학 분야에서 인지적 유연성이 다양한 행동을 지칭하는 개념으로 사용되고 있는 만큼, 다른 관점과 비교하여 집행기능 관점에서 유연성을 어떻게 정의하고 조작하는지 이해하는 것이 이후 체계적으로 연구를 수행하는데 중요할 것이다. 또한, 전

환의 유형과 자극 양식 등 EF-유연성의 특징을 고려하여 연구를 수행할 때, 집행기능 유연성과 창의성의 관계에 대한 깊은 이해가 가능할 것으로 기대된다. 마지막으로, 다른 관점에서 정의하는 유연성과 EF-유연성을 함께 연구함으로써, 창의적 문제해결에 대한 전환 능력의 독립적인 영향력을 확인할 수 있을 것이다.

## References

- Abraham, A., Pieritz, K., Thybusch, K., Rutter, B., Kröger, S., Schweckendiek, J., Stark, R., Windmann, S., & Hermann, C. (2012). Creativity and the brain: Uncovering the neural signature of conceptual expansion. *Neuropsychologia*, *50*(8), 1906-1917.
- Acar, S., Burnett, C., & Cabra, J. F. (2017). Ingredients of creativity: Originality and more. *Creativity Research Journal*, *29*(2), 133-144.
- Acar, S., & Runco, M. A. (2017). Latency predicts category switch in divergent thinking. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, *11*(1), 43-51.
- Acar, S., Ogurlu, U., & Zorychta, A. (2022). Exploration of discriminant validity in divergent thinking tasks: A meta-analysis. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*. Advance online publication.
- Allport, D. A., Styles, E. A., & Hsieh, S. (1994). Shifting intentional set: Exploring the dynamic control of tasks. In C. Umiltà & M. Moscovitch (Eds.), *Conscious and Nonconscious Information Processing* (pp. 421-452). Cambridge, MA: MIT Press.
- Arrington, C. M., & Logan, G. D. (2004). The cost of a voluntary task switch. *Psychological Science*, *15*(9), 610-615.
- Arrington, C. M., & Logan, G. D. (2005). Voluntary task switching: Chasing the elusive homunculus. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *31*(4), 683-702.
- Barbey, A. K., Colom, R., & Grafman, J. (2013). Architecture of cognitive flexibility revealed by lesion mapping. *NeuroImage*, *82*, 547-554.
- Beatty, R. E., & Silvia, P. J. (2012). Why do ideas get more creative across time? An executive interpretation of the serial order effect in divergent thinking tasks. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, *6*(4), 309-319.
- Beatty, R. E., Silvia, P. J., Nusbaum, E. C., Jauk, E., & Benedek, M. (2014). The roles of associative and executive processes in creative cognition. *Memory & Cognition*, *42*(7), 1186-1197.
- 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., Kenett, Y. N., Umdasch, K., Anaki, D., Faust, M., & Neubauer, A. C. (2017). How semantic memory structure and intelligence contribute to creative thought: A network science approach. *Thinking & Reasoning*, *23*(2), 158-183.
- Brown, V., Tumeo, M., Larey, T. S., & Paulus, P. B. (1998). Modeling cognitive interactions during group brainstorming. *Small Group Research*, *29*(4), 495-526.
- Chen, Q., Yang, W., Li, W., Wei, D., Li, H., Lei, Q., Zhang, Q., & Qiu, J. (2014). Association of creative achievement with cognitive flexibility by a combined voxel-based morphometry and resting-state functional connectivity study. *NeuroImage*, *102*, 474-483.
- Cheng, L., Hu, W., Jia, X., & Runco, M. A. (2016). The different role of cognitive inhibition in early versus late creative problem finding. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, *10*(1), 32-41.
- Chi, M. T. H. (1997). Creativity: Shifting across ontological categories flexibly. In T. B. Ward, S. M. Smith, & J. Vaid (Eds.), *Creative thought: An investigation of conceptual structures and processes* (pp. 209-234). Washington, DC: American Psychological Association.
- Cohen, L. (2011). Adaptation, adaptiveness, and creativity. In M. A. Runco, S. R. Pritzker, S. (Ed.), *Encyclopedia of Creativity* (2nd ed., pp. 9-17). San Diego: Elsevier.
- Cousijn, J., Zanolie, K., Munsters, R. J., Kleibeuker, S. W., & Crone, E. A. (2014). The relation between resting state connectivity and creativity in adolescents before and after training. *PLoS One*, *9*(9), e105780.
- Cropley, A. (2006). In praise of convergent thinking. *Creativity Research Journal*, *18*(3), 391-404.
- Dajani, D. R., & Uddin, L. Q. (2015). Demystifying cognitive flexibility: Implications for clinical and developmental neuroscience. *Trends in Neurosciences*, *38*(9), 571-578.
- De Dreu, C. K. W., Nijstad, B. A., Baas, M., Wolsink, I., & Roskes, M. (2012). Working memory benefits creative insight, musical improvisation, and original ideation through maintained task-focused attention. *Personality and Social Psychology Science*, *3*(1), 10-18.

- Psychology Bulletin*, 38(5), 656-669.
- Derrfuss, J., Brass, M., Neumann, J., & von Cramon, D. Y. (2005). Involvement of the inferior frontal junction in cognitive control: Meta-analyses of switching and Stroop studies. *Human Brain Mapping*, 25(1), 22-34.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64(1), 135-168.
- Dreisbach, G., Goschke, T., & Haider, H. (2006). Implicit task sets in task switching? *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 32(6), 1221-1233.
- Duncker, K. (1945). On problem-solving. *Psychological Monographs*, 58(5), i-113.
- 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.
- Eysenck, H. J. (1995). *Genius: The natural history of creativity*. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- Ferrándiz, C., Ferrando, M., Soto, G., Sáinz, M., & Prieto, M. D. (2017). Divergent thinking and its dimensions: What we talk about and what we evaluate? *Anales de Psicología*, 33(1), 40-47.
- Filippetti, V., & Krumm, G. (2020). A hierarchical model of cognitive flexibility in children: Extending the relationship between flexibility, creativity and academic achievement. *Child Neuropsychology*, 26(6), 770-800.
- Finke, R. A., Ward, T. B., & Smith, S. M. (1992). *Creative cognition: Theory, research, and applications*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Forthmann, B., Szardenings, C., & Holling, H. (2020). Understanding the confounding effect of fluency in divergent thinking scores: Revisiting average scores to quantify artifactual correlation. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 14(1), 94-112.
- Frick, J. W., Guilford, J. P., Christensen, P. R., & Merrifield, P. R. (1959). A factor-analytic study of flexibility in thinking. *Educational and Psychological Measurement*, 19, 469-495.
- Gardner, H. (1991). *The unschooled mind*. NY: Basic Books.
- George, T., & Wiley, J. (2019). Fixation, flexibility, and forgetting during alternate uses tasks. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 13(3), 305-313.
- Gilhooly, K. J., Fioratou, E., Anthony, S. H., & Wynn, V. (2007). Divergent thinking: Strategies and executive involvement in generating novel uses for familiar objects. *British Journal of Psychology*, 98(4), 611-625.
- Gilhooly, K. J., & Fioratou, E. (2009). Executive functions in insight versus non-insight problem solving: An individual differences approach. *Thinking & Reasoning*, 15(4), 355-376.
- Groborz, M., & Necka, E. (2003). Creativity and cognitive control: Explorations of generation and evaluation skills. *Creativity Research Journal*, 15(2-3), 183-197.
- Guilford, J. P. (1950). Creativity. *American Psychologist*, 5(9), 444-454.
- Guilford, J. P. (1968). *Intelligence, Creativity, and Their Educational Implications*. San Diego, CA: Knapp.
- Hampton, J. A. (1997). Emergent attributes in combined concepts. In T. B. Ward, S. M. Smith, & J. Vaid (Eds.), *Creative thought: An investigation of conceptual structures and processes* (pp. 83-110). Washington, DC: American Psychological Association.
- Hass, R. W. (2017). Semantic search during divergent thinking. *Cognition*, 166, 344-357.
- Heinen, D. J. P., & Johnson, D. R. (2018). Semantic distance: An automated measure of creativity that is novel and appropriate. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 12(2), 144-156.
- Hennessey, B. A., & Amabile, T. M. (2010). Creativity. *Annual Review of Psychology*, 61(1), 569-598.
- Howlett, C. A., Wewege, M. A., Berryman, C., Oldach, A., Jennings, E., Moore, E., Karran, E. L., Szeto, K., Pronk, L., Miles, S., & Moseley, G. L. (2021). Same room - different windows? A systematic review and meta-analysis of the relationship between self-report and neuropsychological tests of cognitive flexibility in healthy adults. *Clinical Psychology Review*, 88, 102061.
- Hunt, A. R., & Klein, R. M. (2002). Eliminating the cost of task set reconfiguration. *Memory & Cognition*, 30(4), 529-539.
- Hunt, A. R., & Kingstone, A. (2004). Multisensory executive functioning. *Brain and Cognition*, 55(2), 325-327.
- Ionescu, T. (2012). Exploring the nature of cognitive flexibility. *New Ideas in Psychology*, 30(2), 190-200.
- Ionescu, T. (2017). The variability-stability-flexibility pattern: A possible key to understanding the flexibility of the human mind. *Review of General Psychology*, 21(2), 123-131.
- Kenett, Y. N. (2018). Investigating creativity from a semantic network perspective. In Z. Kapoula, E. Volle, J. Renoult, & M. Andreatta (Eds.), *Exploring transdisciplinarity in art and sciences* (pp. 49-75). Cham: Springer International

- Publishing.
- Kenett, Y. N. (2019). What can quantitative measures of semantic distance tell us about creativity? *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 27, 11-16.
- Kenett, Y. N., Anaki, D., & Faust, M. (2014). Investigating the structure of semantic networks in low and high creative persons. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, Article 407.
- Kenett, Y. N., Beaty, R. E., Silvia, P. J., Anaki, D., & Faust, M. (2016). Structure and flexibility: Investigating the relation between the structure of the mental lexicon, fluid intelligence, and creative achievement. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 10(4), 377-388.
- Kiesel, A., Steinhauser, M., Wendt, M., Falkenstein, M., Jost, K., Philipp, A. M., & Koch, I. (2010). Control and interference in task switching-A review. *Psychological Bulletin*, 136(5), 849-874.
- Kim, K. H. (2006). Can we trust creativity tests? A review of the Torrance Tests of Creative Thinking (TTCT). *Creativity Research Journal*, 18(1), 3-14.
- Kim, C., Johnson, N. F., Cilles, S. E., & Gold, B. T. (2011). Common and distinct mechanisms of cognitive flexibility in prefrontal cortex. *The Journal of Neuroscience*, 31(13), 4771-4779.
- Kim, C., Cilles, S. E., Johnson, N. F., & Gold, B. T. (2012). Domain general and domain preferential brain regions associated with different types of task switching: A Meta-Analysis. *Human Brain Mapping*, 33(1), 130-142.
- Kleibeuker, S. W., Stevenson, C. E., van der Aar, L., Overgaauw, S., van Duijvenvoorde, A. C., & Crone, E. A. (2017). Training in the adolescent brain: An fMRI training study on divergent thinking. *Developmental Psychology*, 53(2), 353-365.
- Kozbelt, A., Beghetto, R. A., & Runco, M. A. (2010). Theories of creativity. In J. C. Kaufman & R. J. Sternberg (Eds.), *The Cambridge handbook of creativity* (pp. 20-47). Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- Kröger, S., Rutter, B., Stark, R., Windmann, S., Hermann, C., & Abraham, A. (2012). Using a shoe as a plant pot: Neural correlates of passive conceptual expansion. *Brain Research*, 1430, 52-61.
- Krumm, G., Filippetti, V., & Gutierrez, M. (2018). The contribution of executive functions to creativity in children: What is the role of crystallized and fluid intelligence? *Thinking Skills and Creativity*, 29, 185-195.
- Landauer, T. K., Foltz, P. W., & Laham, D. (1998). An introduction to latent semantic analysis. *Discourse Processes*, 25(2-3), 259-284.
- Lee, C. S., & Theriault, D. J. (2013). The cognitive underpinnings of creative thought: A latent variable analysis exploring the roles of intelligence and working memory in three creative thinking processes. *Intelligence*, 41(5), 306-320.
- Lehto, J. E., Juujärvi, P., Kooistra, L., & Pulkkinen, L. (2003). Dimensions of executive functioning: Evidence from children. *British Journal of Developmental Psychology*, 21(1), 59-80.
- Logan, G. D., & Schneider, D. W. (2006). Interpreting instructional cues in task switching procedures: The role of mediator retrieval. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 32(2), 347-363.
- Lu, J. G., Akinola, M., & Mason, M. F. (2017). "Switching On" creativity: Task switching can increase creativity by reducing cognitive fixation. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 139, 63-75.
- Madjar, N., & Shalley, C. E. (2008). Multiple tasks' and multiple goals' effect on creativity: Forced incubation or just a distraction? *Journal of Management*, 34(4), 786-805.
- Marupaka, N., Iyer, L. R., & Minai, A. A. (2012). Connectivity and thought: The influence of semantic network structure in a neurodynamical model of thinking. *Neural Networks*, 32, 147-158.
- Mastria, S., Agnoli, S., Zanon, M., Acar, S., Runco, M. A., & Corazza, G. E. (2021). Clustering and switching in divergent thinking: Neurophysiological correlates underlying flexibility during idea generation. *Neuropsychologia*, 158, 107890.
- Mayr, U., & Kliegl, R. (2000). Task-set switching and long-term memory retrieval. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 26(5), 1124-1140.
- Mednick, S. (1962). The associative basis of the creative process. *Psychological Review*, 69(3), 220-232.
- Meiran, N., Chorev, Z., & Sapir, A. (2000). Component processes in task switching. *Cognitive Psychology*, 41(3), 211-253.
- Meiran, N., & Marciano, H. (2002). Limitations in advance task preparation: Switching the relevant stimulus dimension in speeded same-different comparisons. *Memory & Cognition*, 30(4), 540-550.

- 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.
- Monsell, S., & Mizon, G. A. (2006). Can the task-cuing paradigm measure an endogenous task-set reconfiguration process? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance, 32*(3), 493-516.
- Nijstad, B. A., De Dreu, C. K. W., Rietzschel, E. F., & Baas, M. (2010). The dual pathway to creativity model: Creative ideation as a function of flexibility and persistence. *European Review of Social Psychology, 21*(1), 34-77.
- Novick, L. R. (1988). Analogical transfer, problem similarity, and expertise. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 14*(3), 510-520.
- Nusbaum, E. C., & Silvia, P. J. (2011). Are intelligence and creativity really so different?: Fluid intelligence, executive processes, and strategy use in divergent thinking. *Intelligence, 39*(1), 36-45.
- Pan, X., & Yu, H. (2018). Different effects of cognitive shifting and intelligence on creativity. *The Journal of Creative Behavior, 52*(3), 212-225.
- Prabhakaran, R., Green, A. E., & Gray, J. R. (2014). Thin slices of creativity: Using single-word utterances to assess creative cognition. *Behavior Research Methods, 46*(3), 641-659.
- Reiter-Palmon, R., Forthmann, B., & Barbot, B. (2019). Scoring divergent thinking tests: A review and systematic framework. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts, 13*(2), 144-152.
- Ritter, S. M., Damian, R. I., Simonton, D. K., van Baaren, R. B., Strick, M., Derks, J., & Dijksterhuis, A. (2012). Diversifying experiences enhance cognitive flexibility. *Journal of Experimental Social Psychology, 48*(4), 961-964.
- Rogers, R. D., & Monsell, S. (1995). Costs of a predictable switch between simple cognitive tasks. *Journal of Experimental Psychology: General, 124*(2), 207-231.
- Rossmann, E., & Fink, A. (2010). Do creative people use shorter associative pathways? *Personality and Individual Differences, 49*(8), 891-895.
- Rowe, G., Hirsh, J. B., & Anderson, A. K. (2007). Positive affect increases the breadth of attentional selection. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 104*(1), 383-388.
- Rubenson, D. L., & Runco, M. A. (1995). The psychoeconomic view of creative work in groups and organizations. *Creativity and Innovation Management, 4*(4), 232-241.
- Runco, M. A. (1986a). The discriminant validity of gifted children's divergent thinking Test Scores. *Gifted Child Quarterly, 30*(2), 78-82.
- Runco, M. A. (1986b). Flexibility and originality in children's divergent thinking. *The Journal of Psychology, 120*(4), 345-352.
- Runco, M. A. (2004). Creativity. *Annual Review of Psychology, 55*(1), 657-687.
- Runco, M. A., & Acar, S. (2012). Divergent thinking as an indicator of creative potential. *Creativity Research Journal, 24*(1), 66-75.
- Runco, M. A., & Jaeger, G. J. (2012). The standard definition of creativity. *Creativity Research Journal, 24*(1), 92-96.
- Said-Metwaly, S., Fernández-Castilla, B., Kyndt, E., & Van den Noortgate, W. (2020). Testing conditions and creative performance: Meta-analyses of the impact of time limits and instructions. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts, 14*(1), 15-38.
- Santanen, E. L. (2006). Opening the black box of creativity: Causal effects in creative solution generation. In L. Thompson & H.S. Choi (Eds.), *Creativity and innovation in organizational teams* (pp. 21-42). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Schilling, M. A. (2005). A “Small-World” network model of cognitive insight. *Creativity Research Journal, 17*(2-3), 131-154.
- Schneider, D. W., & Logan, G. D. (2014). Tasks, task sets, and the mapping between them. In J. A. Grange & G. Houghton (Eds.), *Task switching and cognitive control* (pp. 27-44). NY: Oxford University Press.
- Silvia, P. J. (2015). Intelligence and Creativity Are Pretty Similar After All. *Educational Psychology Review, 27*(4), 599-606.
- Silvia, P. J., Winterstein, B. P., Willse, J. T., Barona, C. M., Cram, J. T., Hess, K. I., Martinez, J. L., & Richard, C. A. (2008). Assessing creativity with divergent thinking tasks: Exploring the reliability and validity of new subjective scoring methods. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts, 2*(2), 68-85.

- Smith, S. M., & Blankenship, S. E. (1991). Incubation and the persistence of fixation in problem solving. *The American Journal of Psychology*, *104*(1), 61-87.
- Smith, S. M., Gerken, D. R., & Angello, G. (2017). Alternating incubation effects in the generation of category exemplars. *The Journal of Creative Behavior*, *51*(2), 95-106.
- Stevenson, C. E., Kleibeuker, S. W., De Dreu, C. K. W., & Crone, E. A. (2014). Training creative cognition: Adolescence as a flexible period for improving creativity. *Frontiers in Human Neuroscience*, *8*, Article 827.
- VandenBos, G. R. (Ed.). (2007). *APA Dictionary of Psychology*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Vandierendonck, A., Liefoghe, B., & Verbruggen, F. (2010). Task switching: Interplay of reconfiguration and interference control. *Psychological Bulletin*, *136*(4), 601-626.
- Vartanian, O. (2009). Variable attention facilitates creative problem solving. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, *3*(1), 57-59.
- Wang, M., Hao, N., Ku, Y., Grabner, R. H., & Fink, A. (2017). Neural correlates of serial order effect in verbal divergent thinking. *Neuropsychologia*, *99*, 92-100.
- Ward, T. B., Smith, S. M., & Finke, R. A. (1999). Creative cognition. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (pp. 189-212). Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press.
- Weiss, S., Steger, D., Kaur, Y., Hildebrandt, A., Schroeders, U., & Wilhelm, O. (2020). On the trail of creativity: Dimensionality of divergent thinking and its relation with cognitive abilities, personality, and insight. *European Journal of Personality*, *35*(3), 291-314.
- Welling, H. (2007). Four mental operations in creative cognition: The importance of abstraction. *Creativity Research Journal*, *19*(2-3), 163-177.
- Wu, Y., & Koutstaal, W. (2020). Charting the contributions of cognitive flexibility to creativity: Self-guided transitions as a process-based index of creativity-related adaptivity. *PLoS One*, *15*(6), e0234473-e0234473.
- Yi, K., Heo, J., Hong, J., & Kim, C. (2022). The role of the right prefrontal cortex in the retrieval of weak representations. *Scientific Reports*, *12*(1), 1-11.
- Zabelina, D. L., & Robinson, M. D. (2010). Creativity as flexible cognitive control. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, *4*(3), 136-143.
- Zabelina, D. L., Saporta, A., & Beeman, M. (2016). Flexible or leaky attention in creative people? Distinct patterns of attention for different types of creative thinking. *Memory & Cognition*, *44*(3), 488-498.
- Zabelina, D. L., & Ganis, G. (2018). Creativity and cognitive control: Behavioral and ERP evidence that divergent thinking, but not real-life creative achievement, relates to better cognitive control. *Neuropsychologia*, *118*, 20-28.
- Zabelina, D. L., Friedman, N. P., & Andrews-Hanna, J. (2019). Unity and diversity of executive functions in creativity. *Consciousness and Cognition*, *68*, 47-56.

## 창의성과 인지적 유연성의 관계에 관한 개관: 세 가지 관점을 중심으로

허주연<sup>1</sup>, 김초복<sup>1</sup>

<sup>1</sup>경북대학교 심리학과

창의성은 독창적이고 유용한 아이디어를 생성할 수 있는 능력이다. 연구자들은 창의적인 문제해결에 대한 인지적 유연성의 중요성을 강조하고 관련 연구를 수행하였으나, 집행기능의 유연성과 창의성의 관계를 살펴본 경험적 연구는 부족하다. 이에 본 연구는 집행기능의 유연성과 창의성의 관계를 연구하기 위한 개념적, 방법론적 기반을 마련하기 위해 관련 연구 결과들을 개관하였다. 이를 통해 창의성 연구에서 나타나는 유연성을 (1) 창의적 사고(creative thought)의 유연성(C-유연성), (2) 확산적 사고(divergent thinking)의 유연성(DT-유연성), (3) 집행기능(executive functions)의 유연성(EF-유연성)으로 구분하고, 각 유형에서 드러나는 개념적, 방법론적 차이를 구체적으로 비교 분석하였다. 그 결과, 각각의 관점은 인지적 유연성에 대해 창의적인 발견을 이끄는 인지적 특성, 다양한 범주에서 아이디어를 생성하는 능력 및 심적 세트를 전환하는 능력으로 정의하고 있는 것을 확인하였다. 특히 EF-유연성 관점에서 수행된 경험적 연구들을 살펴본 결과, 서로 일치하지 않은 연구 결과들을 제시하고 있으며, 유연성에 대해 상이한 조작적 정의를 사용하고 있는 것을 확인하였다. 이에 본 연구에서는 EF-유연성을 측정하기 위해 필수적으로 고려해야 할 사항들을 제시하였다. 마지막으로, 창의성과 집행기능 유연성의 관계를 이해하기 위한 다양한 연구 주제를 제안하였다.

**주제어:** 창의적 인지, 인지적 유연성, 집행기능, 확산적 사고