

디자인의 확장적 적용이 정부 R&D 과제 수행에 미치는 영향

The Effects of Expanded Application of Design on Government R&D Task Execution

안진호 | Jinho Ahn¹

엔에프카운실 | NF-Council, Seoul, Korea

차혜영 | Hye Young Cha²

엔에프카운실 | NF-Council, Seoul, Korea

초록

4차산업혁명의 시대에 디자인은 정부 R&D 과제 수행의 핵심으로서 부각되고, 디자인의 적용 방식이 미치는 영향력이 중요해지고 있지만, 이에 관한 연구는 미비하였다. 이에 본 연구에서는 디자인의 관여와 디자인씽킹의 적용을 독립변수로서 정부 R&D 과제 수행에 있어서의 디자인의 확장적 적용으로 정의하고, 수행 성과와의 인과관계 증명을 시도하였다. 추가적으로 정부 R&D 과제 수행으로 인한 경제적, 사회적 파급효과에 미치는 영향까지 검정하였다. 연구방법은 한국산업기술평가관리원의 최근 3년 과제중에서 디자인을 직접적으로 지원하는 과제를 제외하고, 디자인이 관여됐다고 판단되는 과제만을 대상으로 해당 관계자에게 설문지를 발송하여 다중회귀분석으로 입증하였다. 결과적으로 디자인의 관여와 디자인씽킹의 적용은 정부 R&D 과제 수행 성과에 있어서 정(+)의 영향을 미치는 것으로 파악됐다. 디자인의 관여는 정부 R&D 과제의 경제/사회적 파급효과에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났으나, 디자인씽킹의 적용에 대한 가설은 기각됐다. 본 연구로서 정부 R&D 과제 수행에 있어서 디자인의 확장적 적용이 중요한 요인임을 알 수 있었다.

Abstract

Although design is magnified as the core of government R&D task execution in the Fourth Industrial Revolution, and the influence of application methods of design is getting more important, there is not sufficient research on this. Therefore, in this study, the involvement of design and the application of design thinking were defined as expanded application of design as an independent variable in government R&D task execution, and the verification of the causal relationship with the performance accomplishments was tried. In addition, the economic and social ripple effects due to government R&D task execution were verified. For the study methods, questionnaires were sent to those who were related to completed tasks that are considered to be involved with design except for tasks that directly support design among the tasks of Korea Evaluation Institute of Industrial Technology for the last three years, and the result was verified through multiple regression analysis. The result showed that the involvement of design and the application of design thinking had a positive(+) effect on government R&D task execution performance. The involvement of design had a positive(+) influence on the economic and social ripple effects of government R&D tasks, but the hypothesis on the application of design thinking was dismissed. This study revealed that the expanded application of design is an important factor in government R&D task execution.

중심어

정부 R&D, 디자인 활용 전략, 디자인씽킹

Keywords

government R&D, design utilization strategy, design thinking

¹주저자 | First Author

²교신저자 | Corresponding Author : pibuchi@gmail.com

접수일 | Received: Feb. 5, 2018; 심사일 | Reviewed: Mar. 16, 2018; 채택일 | Accepted: Mar. 30, 2018

1. 서론

4차산업혁명에는 글로벌 경제의 패러다임을 변화시키며 급속히 산업구조의 전체를 흔들고 있다. 우리 경제의 고도성장을 이끌어 온 노동과 자본 투입 중심의 추격형 경제 전략(fast follower)은 글로벌 경제 위기와 중국의 부상 등으로 한계에 도달하고 있다(한국산업기술평가관리원, 2016).

특히, 기술 변화의 가속화와 글로벌 경쟁심화 등의 환경 변화는 우리나라 기업들의 산업경쟁력을 더욱 약화시키고 있다. 이에 우리 경제의 구조적 문제 해결과 미래 성장동력 확보를 위한 돌파구로서 시장 선도형 체제(first mover)로 변신을 위한 국가 R&D 혁신을 가속화하고, 추진이 필요하다.

국가적 차원에서 시장 선도형 R&D 추진을 위해서는 창의력과 융합적 사고가 중요해지고 있고, 그러한 관점에서 디자인의 산업적 역할과 의미가 기존의 제품의 외관적 가치 증대 수단에서 확대되고 있다. 또한, 심화된 글로벌 경쟁환경에서 디자인을 기업의 전략적 경영의 핵심 수단으로 활용하고 기술개발과 비즈니스 전반에 걸친 전략적 관점에서 디자인을 적용하여 돌파구를 찾고 있다(안진호, 2016).

이러한 변화와 혁신에서 앞으로의 디자인은 작업적 개념이 아닌 관리되고, 개발되어야 하는 자원, 역량, 혁신으로 그 중요성이 부각되고 있다. 또한, 인간과 환경, 기술과 사회를 연결하는 역할로서 의미되어 지고 있다(한국산업기술평가관리원c, 2017). 이 같은 추세에서 정부 R&D 과제에서 디자인은 어떻게 변화하고, 대응할 것인가에 대한 대안을 모색하여 우리나라의 산업 경쟁력을 높이기 위한 디자인의 활용 방향을 제시할 필요가 있다(과학기술정책연구원, 2001).

디자인의 시대적 요구에 따른 혁신은 통합적 디자인사고 이상의 과학기술 및 산업/경제와의 융합으로 시장선도의 핵심적 활동으로 역할을 할 것이다. 특히, 창의력과 융합적 사고 기반의 4차산업혁명이 화두가 되면서, 정부 R&D 과제 수행에 있어서 디자인의 관여 및 디자인씽킹 적용과 그에 따른 성과 및 경제/사회적 파급효과 입증의 중요해지고 있다(한국산업기술평가관리원a, 2017). 하지만, 그에 대한 기존 연구와 인식이 부족하기에 정부 R&D 과제에서 직접적 디자인과 제1)는 배제하고, 디자인의 전략적 적용 방식에 대한 정량화된 연구 수행이 필요하였고, 본 연구는 이에 대한 객관적이고 실증적인 검증을 진행하였다.

2. 연구절차

1) 사업명 : 디자인혁신역량강화사업

본 연구에서는 부족한 문헌 등의 사전 연구를 보강하고, 최대한 객관화하기 위하여 먼저, R&D과제 현황과 디자인 동향 자료 수집을 통해 1차분석을 진행했다. 다음으로 전문가 집단 FGI(Focus Group Interview)를 실시하여 측정을 위한 R&D 과제 선정기준을 마련하고, 디자인 관여방식과 디자인 씽킹이라는 요인을 정의하였다. 이에 대한 정의와 요인을 추출하여 정부 r&D 과제의 경제/사회적 파급효과에 대해 분석을 실시하였다. 구체적인 측정은 설문을 통한 요인분석과 인과관계 분석을 검증하고 R&D과제에서 디자인 확장적 적용과 파급효과에 대한 시사점을 도출하였다.

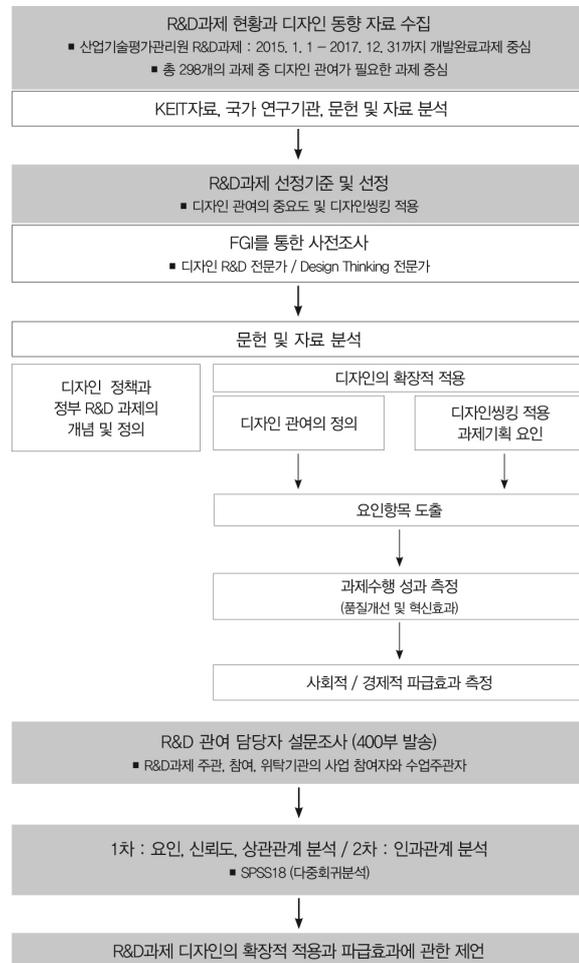


그림 1. 연구절차 및 연구방법

3. 이론적 고찰

3.1. 디자인정책과 정부 R&D과제의 의미

3.1.1. 디자인의 산업적 가치와 정책

산업적 가치에 대한 디자인을 전통적 이해로 살펴보면 제품, 서비스를 통한 혁신적 브랜드 가치 창출이 기업과 브랜드의

경쟁력 제고와 성장에 지대한 역할을 하였다. 오늘날 디자인의 관점은 과거보다 확대된 광의의 개념으로 직면한 문제를 해결하고 그 과정을 통한 무형적 확장 기반의 디자인적 사고로 접근하여 도출한 아이디어를 경영 전반에 적용하고 활용을 함으로써 새로운 혁신적 비즈니스 모델을 창출하는 것까지 포함한다(한국산업기술평가관리원, 2017a). 또한 4차산업혁명이 대두됨에 따라 더욱 확대되는 디자인 산업을 조망해야 한다. 이미 영국과 미국이 디자인을 ‘혁신의 핵심 매개체’로 정의한 것처럼 혁신적 도구로 디자인이 산업적, 경제적 가치 증대 역할에 중심이 될 것을 예견하고 있고, 그에 맞는 디자인 정책 수립 및 시스템 구축이 필요하다.

문은정, 나건(2015)은 연구를 통해 국가주도 정책의 디자인인 경우 활용단계와 인식은 정책을 형성하고 수립하는 전략관점이 아닌 정책이 결정된 이후 집행이나 홍보단계의 스타일링 관점에서 디자인을 바라보는 경향이 두드러진다고 하였다. 또한 디자인 전담부서가 있는 경우 정책기획단계에 디자인을 활용이 높지만 전반적으로 결과 중심의 정책집행 단계에서의 활용도가 높다. 결국 디자인을 단지 정책수단의 보조수단으로 인지하고 기능과 심미적 관점에서만 활용하고 있어 디자인에 대한 전문성과 중요성을 간과하고 있음을 알 수 있다.

민간주도 디자인 정책을 살펴보면, 제품화 프로세스 전반에 걸쳐 디자인의 개입이 증가하고 소비자의 빠른 니즈(needs)에 신속한 대응을 해야 하는 기업의 부서간 수직관계에서 디자인 활용도가 높아진다. 그러나 중소기업의 디자인 활용률은 13%로 저조(산업통상자원부, 2016)하고, 직접적인 디자인 부서 운영보다 아웃소싱(out-sourcing), 기업내 인하우스(inhouse) 등의 용역을 통한 운영이 대부분이다(오은영, 나건, 2015). 이런 형태의 경우 분산된 각각의 디자인 역할과 관리 등 직면한 많은 문제들을 해결해야 하는 부분들이 있다. 앞서 살펴본 선행연구들에서도 알 수 있듯이 디자인 자체를 수단으로만 바라보는 인식은 한국사회에 만연한 현실이다. 디자인의 결과에서 파생되는 가치는 인정하면서 과정에서 관여되는 디자인의 가치는 평가되지 않는다.

향후 디자인에 대한 인식 제고와 적극적인 활용이 양질의 성과와 결과로 나타나도록 디자인 관여 체질개선이 필요하다.

3.1.2. 정부 R&D과제의 의미

연구개발(R&D : Research & Development)의 정의를 살펴보면 OECD는 인간·사회·문화 전반에 관한 지식을 축적하고

증대시키는 관점에서 창조적 활동과 활용을 통한 응용분야의 활동이라고 하였다(OECD, 2002). 박수동(2003)은 첨단 과학기술을 통한 독창적 창조 활동이 광범위한 활동영역에서 효율적으로 적용되고 그 활용방법을 찾기 위한 활동이라고 하였다. Souitaris(2002)은 혁신을 창출하는데 있어 R&D는 가장 중요한 기업활동 중에 속한다고 하였다. 정부 R&D란 이런 과학과 기술, 지식을 기반으로 이해를 얻어 기업의 경쟁력을 높여주고 지속가능한 성장의 토대가 되는 창조 활동에 대한 연구개발에 국가가 관여하는 투자를 말한다. R&D과제는 이런 정부 지원을 통해 받은 투자금으로 기업이 연구개발 활동을 하는 것이다(Hong, 2000). 정부R&D 지원은 꾸준히 증가 추세를 보이고 있고 국가경쟁력 확보를 위한 첨단기술개발 부분에도 지원을 확대하여 기획력 강화, 인프라 구축, 효율적 투자를 위한 노력을 기울이고 있다(김현민 등, 2013). 하지만 자본과 노동 중심의 산업경제 시대에서 추격형 R&D는 혁신에 대한 한계성을 갖고 경제상태에 머물러 있어 경제 패러다임 전환에 뒷받침이 될 선도형 R&D 시스템이 필요하다(한국과학기술정보연구원, 2005).

2003년 6.5조원이었던 정부 R&D 지원은 16년 대비 1.9% 상승한 2017년 19.4조원(이종원, 2017)으로 해마다 예산 편성이 지속적으로 증가 추세에 있으며, 정부출연연구기관(이하 출연연) 중심의 정부 주도 상용화 연구 수행의 전형적 추격형 R&D 형태를 가진다. 정부R&D 혁신방안 (2016)에서는 기존 R&D 패러다임 전환을 위해 기초적 원천연구 중심의 투자로 구조를 혁신하고 산, 학, 연이 역할 분담을 하여 효율적 R&D 관리체계가 마련될 수 있도록 구조조정 및 재투자과 차별화 투자가 이루어져야 한다고 제시하고 있다. 특히 새로운 패러다임의 R&D체제 구축을 위해서 첫 번째, 대학은 Bottom-up 체감형 기초연구 방식의 지원이 적은 풀뿌리 기초연구 부족과 불안정한 연구 환경으로 기초연구의 질적 성장을 저해하는 것을 개선하기 위해 한계돌파형 기초연구 및 인력양성의 전진기지가 될 수 있도록 개선되어야 한다(산업연구원, 2015). 두 번째, 백화점식 연구와 연구원들의 인건비 확보를 위한 과제수주 경쟁력 주력으로 예산을 낭비하는 것을 방지하고 출연연을 미래선도 원천연구 메카로 육성하기 위한 기관별 핵심 분야 70% 이상 집중 투자 및 중장기 원천기술 개발 지원으로 안정적인 연구 환경을 조성하고 이에 상응하는 책임성 강화에 주력하는 기관으로 자리매김 할 수 있도록 해야 한다(과학기술정보통신부, 2016). 세 번째, 기업 특성과 무관한 R&D 지원체제와 기업의 실질적 수요 반영이 안 된 정부R&D 기술개발 성과는

산업화에 원천적 한계를 지니므로 기업은 R&D과제 성공률에 만족하지 않고 사업화 성공을 위한 상용화 연구의 중추적 역할 수행이 이루어 져야 한다.

3.2. 디자인 성과 측정의 의미

디자인을 기반으로 한 중소기업의 혁신적 성공사례의 증가는 기술기반의 제품개발과 디자인 융합이라는 디자인 중심적 사고의 인식 필요성을 제기한다. 그러나 현실적으로 디자인 투자에 대한 여러 가지 상황적, 환경적 부담으로 원천적 한계를 극복해야 하는 어려움이 있다. 따라서 중소기업들의 디자인 혁신 성공사례는 실무적이고 전략적인 시사점을 제공하지 못하고 언론을 통한 성공 스토리를 단편적으로 보여 주는데 그치고 있다(김보영, 정시내, 2009).

2016년 산업통상자원부 디자인 혁신전략 결과에서는 디자인의 중요성과 역할 확대를 강조하고 소비형태의 변화에 따른 스타일링에서 디자인적 사고와 기술, 감성, 가치가 적용된 고부가가치의 산업의 견인자로 디자인을 혁신적 국가 소프트웨어 핵심 자산으로 보았다(안진호, 2017). 즉, 디자인은 글로벌 비즈니스의 성공요인으로 작용하고 기업의 경쟁력 강화에도 매우 중요한 위치에 있음을 시사한다.

이런 맥락에서 디자인 성과 측정은 사용자, 소비자 관점에서 제품에 구현된 디자인 가치가 구체적으로 어느 분야에 어느 정도의 파급효과가 있는지를 알아보는 척도가 될 수 있다.

3.3. 정부 R&D과제에서 디자인의 확장적 적용

3.3.1. 디자인의 확장적 적용의 개념

일반적으로 확장성이란 범위나 규모 등을 넓히는 성질을 의미한다. 이를 기반으로 산업에서 적용 시 기존 산업 분야의 기본적인 개념을 유지하면서, 시대와 산업적 요구에 맞도록 관련 영역, 기술, 적용 방식 등을 넓혀 나가는 것을 산업적 관점에서의 확장성이라 정의할 수 있다(한국과학기술기획평가원, 2006).

전통적인 시각화 중심의 디자인에서 기술과 비즈니스 전반에 걸친 디자인의 전략적 적용이 사회적, 경제적으로 새로운 가치를 창조하는 방향으로 디자인 개념이 진화 중에 있다. 최근에는 4차산업혁명과 같은 산업 고도화와 글로벌 경쟁의 심화 등으로 디자인의 적용 대상 및 중요성이 증대되고, 디자인의 범위와 내용이 일부에 한정하지 않으며, 계속 확대, 강화되는 추세에 있다. 4차산업혁명은 디자인을 단순한 기능 개념이 아닌 하나의 자원, 하나의 역량, 하나의 혁신으로 인간, 환경, 기술, 사회의 연결 역할을 수행하고 있다(한국디자인진흥원, 2017).

안진호, 2017).

특히, R&D 영역에서 기술적 기반의 R&D 보다는 창의성과 융합적 사고를 기반으로 하는 광범위한 적용방식이 중요해지고 있다. 본 연구에서는 R&D 대상 과제에 대한 제품 및 서비스의 컨셉의 개발과 조형화 지원차원에서 '디자인의 관여 방식'과 '디자인씽킹적 적용'차원에서 연구 범위를 확장하고 있다.

3.3.2. 디자인의 관여 방식

덴마크 디자인 센터는 디자인 활용수준 측정을 위한 디자인 사다리(Design-Ladder)를 개발하였다. 디자인 역할이 거의 없는 Non-Design 단계, 심미적·기능적 도구 활용을 위한 전문 디자이너의 일부 관여 단계인 Design as Styling, 하나의 문제해결을 위한 수단으로 디자인을 활용하는 초기단계 Design as Process, 기업혁신의 주도적 역할로 디자이너의 심층적 관여가 이루어지는 Design as Innovator 단계로 구성된다(한국디자인진흥원, 2014).

디자인 관여는 앞서 살펴본 디자인 사다리 측정 모델에서 디자인 과정 전반에 걸쳐 적극적으로 개입되어야 한다. 따라서 디자인 관여는 자료 수집과 분석 과정을 통해 발견된 문제를 해결하기 위해 계획을 세우고, 아이디어를 도출하여 콘셉트에 맞는 디자인의 명확한 방향성 제시를 목적으로 한다. 또한 그에 수반되는 창조적 활동과 다양한 접근법으로 디자인 요소를 적용하고 디자이너의 참여가 적재적소에 적절하였는지를 의미한다(안진호, 2015).

각 단계마다 서로 겹치는 과정을 보완하여 원만한 소통이 이루어지도록 실행되어야 하며, 시각적 완성도 보다는 디자인 전 과정에서 일관성과 통일성을 갖춘 맥락으로 관여와 접근이 이루어져야 디자인의 가치가 향상된다(김태완, 2011).

3.3.3. 디자인씽킹의 적용

디자인은 제품의 미적, 기능적인 외형적 디자인 결과중심에서 문제해결을 위한 사용자 중심의 공감 디자인으로 진화하고 있다(정정호, 2011). 따라서, 디자인 중심 공감디자인은 디자인 주도적 기획, 마케팅, 서비스 등 제조와 관련된 전 과정에서 디자인적 사고, 즉 디자인씽킹(Design Thinking) 방식이 적용될 수 있다. 디자인씽킹은 통합적 사고(Integrative Thinking)를 의미하며, 문제해결을 위한 새로운 해법 찾기로 전혀 상반되는 아이디어의 접근과 문제 조건을 분석하고 종합하여 융합적으로 사고하는 것을 말한다(로저

마틴, 2009)은 가치 있는 소비자의 평가와 시장의 기회창출, 비즈니스의 기술적 전략을 위해 소비자의 니즈를 파악하고 새로운 것을 추구하는 혁신활동으로 이루어질 수 있는 것이 디자인씽킹이라고 정의할 수 있다(구자준, 2017). 글로벌 선도 기업들은 10여 년 전 부터 이미 실질적 의사결정 체계를 보완하고 지속적 성장을 이끌어내기 위한 고민과 문제해결 방법으로 디자인씽킹을 적용하고 있다(진 리드카, 팀 오길비, 2016).

디자인씽킹은 디자인이 기술을 구현함에 있어 창의적이고 혁신적인 사고로 접근하고 이윤추구를 위한 실현 가능한 비즈니스 모델을 창출하고 전략을 모색한다(김정아, 2016). 따라서 사용자의 감성을 자극하여 공감을 이끌어 내고 디자인을 통한 욕구를 충족시켜 가시화된 실체에 대한 만족뿐만 아니라 영혼까지 만족도를 높여준다. 이러한 디자인적 사고는 '물리적 실체와 지식의 융합을 통해서 불확실한 미래 가치를 시각화하는 활동시스템'이라 할 수 있다(팀 브라운, 2010). 직관적 분석의 통합적 사고방식인 디자인씽킹은 지식의 단계에 깊이감을 주어 디자이너의 본능과 경영자의 마인드가 공존할 수 있도록 생각을 최고조로 끌어 올려 준다(로저 마틴, 2010). 이런 측면들을 고려해 볼 때 기업과 정부 기관은 디자인의 중요성을 인지하고 광의의 개념에서 디자인을 바라보고 어떠한 관점에서 효과적이고 적극적인 활용이 가능한지를 판단해야 한다.

3.4. 정부 R&D 과제가 미치는 영향

3.4.1. 정부 R&D 과제의 수행성과

정부R&D 과제의 수행성과는 명확한 구분이 없으며 결과물과 성과물의 경계가 모호한 구분으로 혼용되거나 잘못 사용되었다(이종원, 2017). 따라서 일관된 주장이 어렵고 매년 정부의 성과지표개발로 그 정의가 용이하지 않다(김현민 등, 2013).

표 1. R&D 과제 성과에 대한 정의 및 측정지표
출처 : 김현민, 유재욱, 유종순 (2013), 정부R&D과제 협력요소들과 연구개발 성과의 관계에 대한 연구 재인용)

선행연구	산출(output)	결과(outcome)	영향(impact)
일본 산업 기술총합 연구소 (2005)	R&D성과의 형식적 측면과 연구주제 목적에 부합하는 1차적 성과 - 논문수, 특허수	R&D성과의 내용적 측면과 연구개발 임무가 달성된 결과로 연구주제 목적 이외의 2차적 성과	연구자가 관여하지 않은 상황에서 간접적 성과의 파급효과로 장기적으로 국민생활 향상에 기대되는 성과

Meta-Evaluation of National Large-Scale R&D Programmes (홍형득, 2000)		결과와 영향의 개념을 구분하지 않음 - 영향과 효과는 산출과 경제·사회사이의 관계에서 발생 - COMEVAL Toolkit에 따른 Impact의 분류 - 경쟁력 : 매출, 시장점유율, 신시장 창출, 비용 및 시간절감, License 수익 - 일자리 창출, 실업률 - 새로운 기업창출 - 신 시장 계약, 신 기술 네트워크 계약, 핵심 경쟁력 개선, R&D 제고 - 건강, 안전, 문화와 관련된 삶의 질 향상 - 교통, 통신, 도시 및 지역 개발 인프라	
EAO(Economic Assessment Office)평가모형	R&D 프로젝트 또는 R&D 프로그램으로 형성된 협력 관계	신상품·프로세스·관련 서비스의 판매, 기업의 생산성 측면의 효과, 기업 및 산업의 크기 변화, 회사 협력 조직의 특징, 조직의 변화, 지식확산 등	프로그램 결과물이 만들어 내는 광범위한 사회적 목적 GDP의 증가, 고용의 확대, 산업 국제 경쟁력 향상, 삶의 질, 국가의 혁신 등에 영향
장진규 (2003)	R&D 지원 예산활동과 직접적으로 관련되는 1차적 성과	행정서비스의 소비자 입장에서 산출한 일련의 활동을 통하여 소비자에게 제공되는 실질적 편익	※ 산출의 경우에 따라 결과나 성과와 비슷하게 사용 가능
Bozeman and Melkers (1993)		- 결과와 영향은 구분 - 결과와 산출은 혼재 - 결과를 정량적 결과를 포함시키는 의미로 확장 - R&D 혁신의 결과물로 표현, R&D가 의도한 기술적 목표 달성 평가 (신제품 및 새로운 서비스의 특허, 출판물, 지식정보 등)	R&D 결과가 사회적, 경제적, 기술적으로 연결된 총체적 혁신의 결과

3.4.2. 정부 R&D과제의 경제/사회적 파급효과

한국과학기술기획평가원(2006)의 경제/사회적 기여가치를 분석하는 방법론을 디자인 R&D 전문가 집단 FGI를 실시하여 본 연구에 맞게 구성하고 적용하였다.

경제/사회적 파급효과는 사업화효과, 시장선도효과, 경제사회기반효과의 3개 항목으로 평가하였다.

표 2. 경제/사회적 파급효과

평가항목	평가세부항목
사업화 효과	디자인 R&D 프로젝트를 통하여 매출, 매출 성장률, 수출 증대, 제품출시(신제품, 제품개선) 등의 사업화에 대한 효과를 기반으로 직/간접적 경제적 파급효과로 측정
시장 선도효과	디자인 R&D 프로젝트를 통하여 신 시장개척과 시장 창출 등의 시장선도 효과를 바탕으로 경제적, 사회적 파급효과로 측정
경제사회기반효과	디자인 R&D 프로젝트를 통하여 신 시장개척과 시장 창출 등의 시장선도 효과를 바탕으로 경제적, 사회적 파급효과로 측정

4. 가설과 연구모형

4.1. 연구모형의 개발

디자인의 확장적 적용에 대한 정부 R&D 과제 수행에 미치는 영향을 연구하기 위하여 디자인의 관여와 디자인씽킹의 적용이라는 독립변수와 과제수행 성과와 과제의 경제/사회적 파급효과라는 종속변수를 문헌연구와 FGI 등을 통하여 선정하였다. 그리고 각 변수에 대한 조작적 정의와 측정항목을 개발하였으며, 이들 간의 영향을 파악하기 위하여 설정한 가설을 입증할 수 있는 연구모형을 개발하였다.

4.2. 조작적 정의와 측정(설문) 항목

디자인의 확장적 적용과 정부 R&D 과제 수행간의 인과관계를 증명하기 위하여 4가지 변수에 대해 선행연구를 토대로 다음과 같이 조작적 정의를 실시하였다.

표 3. 변수에 대한 조작적 정의

변수	조작적 정의	선행연구
디자인의 관여	디자인 가치 창출을 위해 디자인 전 과정에 일관성 있는 맥락으로 관여와 접근이 이루어지는 활동	한국디자인진흥원, 2014 안진호, 2015 한국산업기술평가관리원, 2017b
디자인씽킹 적용	R&D과제 설정에 있어 문제해결을 위한 새로운 해법 찾기로 실현 가능한 미래가치를 시각화하는 활동 시스템	로저 마틴, 2009 팀 브라운, 2010 정경호, 2011 김경아, 2016 구자준, 2017
과제수행 성과	R&D의 1차적 성과와 2차적 성과(효과적인 서비스 혁신)의 effect가 경제/사회적으로 미치는 파급효과 측정이 가능 성과	김현민, 유재욱, 유중순, 2013 이종원, 2017
과제의 경제/사회적 파급효과	디자인 R&D를 통한 사업화, 시장선도, 직, 간접 경제·사회기반 효과	전문가 FGI 한국과학기술기획평가원, 2016

그 다음으로 조작적으로 정의한 사항을 증명 가능하도록 하고, 응답자가 쉽게 이해할 수 있도록 측정용 설문을 아래와 같이 만들었다.

표 4. 조작적 정의에 대한 측정(설문) 항목

변수	측정(설문) 항목
디자인의 관여	① 과제기획 단계에서 디자인 전문가의 의견을 반영하였다 ② 디자이너가 과제 수행 시 기술개발 단계에 참여하였다 ③ 디자이너가 과제 수행 시 전체 프로세스에 관여하였다 ④ 디자이너가 과제 완료 후 사업화에 관여하였다

디자인 씽킹 적용	① 과제설정에서 서로간의 공감한 내용을 토대로 문제해결 목표를 정의하였다 ② 정의한 문제를 해결하기 위한 다양한 아이디어들을 최대한 많이 만들고, 현실화할 것인지를 결정하였다 ③ 짧은 시간 내에 빠르게 아이디어를 시각화하고, 의견을 받고 개선하는 과정을 반복 진행하였다 ④ 디자인씽킹 개념을 적용하여 의견수렴과 개선과정을 반복 진행하였다
과제수행 성과	① 이중 기술의 융합이 효과적으로 이루어졌다 ② 핵심적 기술이 효과적으로 개발되었다 ③ 전반적 기술 개발 촉진의 효과가 있었다 ④ 목표하는 제품/서비스에 혁신이 있었다
과제의 경제/사회적 파급효과	① 매출증대, 수출계약, 신상품개발 등의 사업화 효과가 있었다 ② 신 시장 개척과 시장 창출 등의 시장선도 효과가 있었다 ③ 직/간접적 고용창출 등 경제적, 사회적 기반 구축의 효과가 있었다 ④ 직/간접적 연구, 개발 등 경제적, 사회적 기반 구축의 효과가 있었다

4.3. 연구모형과 연구가설의 설정

연구의 모형과 가설의 설정방식은 본 연구 주제에 대한 명확한 결론을 도출할 수 있도록 구성하였다. 문헌과 FGI 등을 통하여 정부 R&D 과제에의 디자인의 확장적 적용 방식을 2가지로 정의하였고, 이러한 독립변수가 과제수행의 성과와 과제의 경제적, 사회적 파급효과간의 관계를 증명할 수 있도록 모형을 다음과 같이 구성하였다.

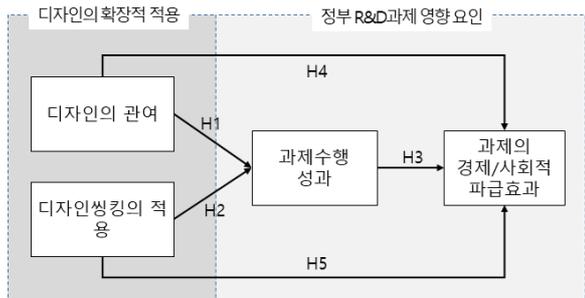


그림 2 연구 모형

연구모형은 국가R&D 과제에서 디자인의 확장적 적용이 과제수행 성과에 미치는 인과관계를 검증하기 위하여 다음의 가설 1, 2를 설정하였다.

H1. 디자인의 관여는 정부 R&D과제 수행 성과에 정(+)의 영향을 미친다

H2. 디자인씽킹의 적용은 정부 R&D과제 수행 성과에 정(+)의 영향을 미친다

‘과제수행의 성과’와 ‘디자인의 확장적 적용’이 정부 R&D과제의 ‘경제/사회적 파급효과’ 사이에 인과관계가 성립하는지를 판단하기 위하여 다음의 가설 3~5를 세웠다.

H3. 정부 R&D과제 수행 성과는 과제의 경제/사회적 파급효과에 정(+)²⁾의 영향을 미친다

H4. 디자인의 관여는 정부 R&D과제의 경제/사회적 파급효과에 정(+)²⁾의 영향을 미친다

H5. 디자인씽킹의 적용은 정부 R&D과제의 경제/사회적 파급효과에 정(+)²⁾의 영향을 미친다

5. 연구분석 및 토의

본 연구에 사용된 설문지의 모든 측정 항목들은 SPSS 18을 이용하여 탐색적 요인분석, 신뢰도 분석, 상관분석의 순서로 변수간의 관계에 대한 기초 검정을 하였다. 이렇게 측정된 데이터를 SPSS 18을 활용하여 사용된 모든 변수간의 인과관계에 대하여 다중회귀분석으로 변수간의 인과관계를 파악하였다(송지준, 2005).

5.1. 자료수집 및 표본특성

5.1.1. 자료수집

연구의 설문설계는 실제 조사 전에 조사 항목에 대한 타당성 확보를 위하여 2017년 11월에 한국산업기술평가관리원의 ‘디자인혁신강화사업’ 자문위원 10명을 대상으로 1차 조사하여 미진한 내용과 문제점을 수정하여 최종 설문으로 확정하였다.

설문 대상의 선정은 다음과 같은 기준으로 하였다. 먼저, 산업기술 R&D정보포털²⁾의 정보검색에서 기술분야 및 키워드 검색 메뉴를 활용하여, 개발기간이 2015년 1월 1일부터 2017년 12월 31일 사이의 과제 중에서 ‘수행중’ 과제를 제외하고, ‘완료’된 과제 298건을 1차 선택하였다. 그 다음 2017년 12월에 298건 과제의 주관기관, 참여기관, 위탁기관의 사업참여자 및 수업주관자에게 설문지를 우편 및 이메일을 발송하였다. 총 400부를 발송하였고, 이 중에서 169부를 회수하였다. 설문 항목 중의 ‘Part 1’에서 대상과제가 ‘디자인혁신역량강화사업’ 등 디자인의 직접 과제인지를 묻는 질문에서 ‘그렇다’라고 답한 28부를 1차적으로 배제하였다. 추가적으로 해당 과제가 디자인 관여가 있다고 판단되는 지에 대한 질문항목(있다, 아니다)을 통하여 ‘아니다’라고 답한 13부를 배제하였다. 마지막으로 답변내용이 일관성이 없거나, 부적절하다고 판단되는 5부를 제외하고, 총 123부를 활용하여 통계 분석을 진행하였다.

2) <https://itech.keit.re.kr>

5.1.2. 표본특성

응답한 114명은 사업주관사 담당자가 55명이었고, 사업참여자가 59명이었다. 이들은 모두 한국산업기술평가관리원에서 수행하는 산업기술 R&D사업의 참여자로서 정부 R&D 사업에서 디자인의 확장적 적용이 미치는 영향을 판단할 수 있는 사람들로서 본 연구 가설을 검정을 할 수 있는 수준이라 판단할 수 있다.

5.2. 타당성, 신뢰도, 상관관계 분석

5.2.1. 요인분석 및 신뢰도 분석

가설 검정의 첫 단계로서 SPSS 18을 사용하여 전체 측정항목에 대한 신뢰도 및 타당성을 검토하였다. 전체 요인들의 신뢰성 검정은 크론바하 알파계수로 판단하였고, 탐색적 요인분석을 활용하여 타당성을 검증하였다. 신뢰성과 타당성을 확인한 후에 측정된 요인들 간의 상호 관련성과 방향성을 제시하기 위하여 추가적으로 상관분석을 진행하였다.

표 5. 탐색적 요인분석, 신뢰도 분석

요인	기호	요인 적재량	공통성	분산 설명력	크론바하 알파
디자인의 관여	관여1	.827	.866	20.716	.917
	관여2	.801	.753		
	관여3	.718	.853		
	관여4	.697	.736		
디자인 씽킹의 적용	적용1	.831	.864	20.591	.903
	적용2	.805	.783		
	적용3	.720	.704		
	적용4	.705	.785		
과제수행 성과	성과1	.833	.812	19.737	.902
	성과2	.818	.604		
	성과3	.795	.823		
	성과4	.683	.892		
과제 경제/사회적 파급효과	효과1	.875	.831	18.823	.912
	효과2	.783	.796		
	효과3	.762	.786		
	효과4	.730	.755		
KMO= .889, $\chi^2=1831.629$, df=120, p=.000					

본 연구의 내용타당성에 대한 판단은 변수 사이의 선행 연구에 기반을 둔 다양한 이론 및 문헌 연구로 확인하였다. 또한 기준타당성 부분은 이론 및 문헌 연구를 기초로 하여 검증된 지표들을 사용하거나 전문가그룹토의 등의 과정을 거쳐서 일부 수정하여 사용하는 방식으로 기준타당성이 확보하였

다. 개념타당성은 앞에서 제시한 탐색적 요인분석으로 판단하였다. 고유 값은 1.0 이상이며, 요인부하량이 0.4 이상을 확보하여 디자인의 확장적 적용 요인과 정부 R&D 과제 수행의 요인에 대한 요인분석을 진행하였다. 모든 요인들은 선행적 이론과 동일하게 데이터가 추출되었다. 사용된 모든 변수들의 타당성과 신뢰도는 확보되었고, 기초 분석의 마지막 단계로서 변수간의 상관관계를 분석하였다.

5.2.2. 상관관계 분석

SPSS 18에서 상관관계를 분석한 결과에서 모든 변수의 상관계수 값은 0.5에서 0.7 사이의 상관관계를 보였고, 유의도는 0.01이상을 보였기에 통계적으로 유의하다고 판단하였다. 결과적으로 본 연구의 변수 관계에 대하여 설정된 가설은 의미가 있다고 판단하였다(송지준, 2005). 이로서 변수 사이의 방향이 가설 방향성과 일치하기에 사용된 항목들은 규범 타당성을 확보하였다고 판단하였다.

표 6. 각 변수들의 상관관계 분석

요인	1	2	3	4
1 디자인의 관여	1	-	-	-
2 디자인 씽킹의 적용	.705	1	-	-
3 과제수행 성과	.676	.643	1	-
4 과제의 경제/사회적 파급효과	.536	.654	.559	1

(**p(0.01))

5.3. 가설의 검정

5.3.1. 디자인의 확장적 적용 요인이 정부 R&D 과제 수행의 성과에 미치는 영향

디자인의 관여와 디자인씽킹의 적용이라는 디자인의 확장적 적용 요인이 정부 R&D 과제 수행의 성과에 정(+)의 영향을 줄 것이라고 설정한 가설을 검정한 결과에서 디자인의 관여(가설 H1)는 t값이 3.669 (p= .000)으로 채택되었다. 또한 디자인 씽킹의 적용(가설 H2)도 t값이 4.923 (p= .000)으로 채택되었다. 즉, 디자인의 관여, 디자인씽킹의 적용은 통계적 유의수준에서 정부 R&D 과제 수행 성과에 정(+)의 영향을 미치는 것으로 나타났다. 회귀식에 대한 수정된 R제곱은 .503의 값으로서 50.3%의 설명력을 나타내고 있고, Durbin-Watson은 2.023으로 다중공선성에 문제가 없다고 판단하였다.

표 7. 디자인의 확장적 요인이 과제 수행 성과의 회귀분석

종속 변수	독립 변수	표준 오차	베타	t	유의 확률	공차
	(상수)	.262		2.956	.004	
과제 수행 성과	디자인의 관여	.088	.330	3.669	.000	.503
	디자인 씽킹의 적용	.095	.443	4.923	.000	.503
R= .715, R제곱= .511, 수정된 R제곱= .503 Durbin-Watson=2.023 , F=62.823, P=.000						

5.3.2. 디자인의 확장적 요인과 정부 R&D 과제 수행의 성과가 과제의 경제/사회적 파급효과에 미치는 영향

디자인의 관여, 디자인씽킹의 적용, 정부 R&D 과제 수행의 성과가 과제의 경제/사회적 파급 효과에 정(+)의 영향을 줄 것이라고 설정한 가설을 검정한 결과에서 디자인의 관여(가설 H4)는 t값이 3.669 (p= .000)로 채택되었고, 정부 R&D 과제 수행 성과(가설 H3)는 t값이 2.248 (p= .026)으로 정의(+)의 영향을 미치는 것으로 채택되었다. 그러나, 디자인 씽킹(가설 H5)는 t값이 .516 (p= .607)으로 기각되었다. 회귀식에 대한 수정된 R제곱은 .448으로 값으로서 44.8%의 설명력을 보이고 있으며, Durbin-Watson은 1.781으로 다중공선성에 문제가 없다고 판단하였다.

표 8. 과제의 경제/사회적 파급효과에 관한 회귀분석

종속 변수	독립 변수	표준 오차	베타	t값	유의 확률	공차
	(상수)	.299		2.623	.010	
과제의 경제/사회적 파급 효과	디자인의 관여	.103	.477	4.769	.000	.418
	디자인 씽킹의 적용	.114	.054	.516	.607	.452
	과제수행 성과	.100	.216	2.248	.026	.489
R= .679, R제곱= .462, 수정된 R제곱= .448 Durbin-Watson=1.781 , F=34.013, P=.000						

6. 결론 및 논의

6.1. 이론적 및 실무적 함의

가설을 검정해 본 결과 정부 R&D 과제 수행의 성과에 디자인이 관여하는 것과 디자인씽킹을 적용하는 것은 효과가 있다는 것을 알 수 있었다. 구체적으로 디자인의 관여 방식에서 과제기획 단계에서 디자인 전문가의 의견을 반영하거나, 디자이너가 과제 수행의 전체 프로세스 등에 관여하는 방식이

이중 기술의 융합에 효과적이며, 핵심적 기술을 개발하는 부분에 있어서 효과가 있다는 것이 입증되었다.

최근 4차산업혁명에 대비하는 국가 산업 전략적 측면에서 디자인씽킹을 적용하는 것이 R&D 부분에 효과가 있다는 것을 증명하였다. 아직은 전반적인 측면에서 디자인씽킹에 대하여 명확한 인식을 가지고 있다고 판단할 만한 수준은 아니지만, 디자이너의 작업방식인 디자인씽킹이 R&D 과제의 핵심에 대한 공감을 통한 문제해결 지향과정에 도움이 된다는 것을 알 수 있었다. 그리고 정의한 문제를 해결하기 위한 다양한 아이디어를 만들어내고, 빠른 시간안에 누구나 공감할 수 있도록 시각화하는 방식 등이 R&D에 효과가 있다는 것은 의미가 있다고 해석할 수 있다.

본 연구로서 R&D 과제의 경제/사회적 파급효과에 디자인의 관여가 유의미한 영향을 미친다는 것을 알 수 있었다. 이것은 디자이너의 사업화에 대한 참여나 과제기획 단계에서의 디자인 전문가의 의견을 반영하는 절차가 신 시장을 개척하거나 시장 창출 등의 시장 선도적 R&D 과제 수행에 있어서 효과가 있다고 할 수 있다. 매출을 증대하거나 수출계약을 성립하거나 신상품을 개발하는 등의 사업화에 있어서 디자이너가 과제 완료 후에도 전략적으로 관여하는 것이 효과적이라는 것을 의미한다.

그러나, 과제의 경제/사회적 파급효과에 있어서 디자인씽킹과는 직접적인 인과관계가 성립하지 않았다. 그에 대한 원인으로서는 아직은 디자인에 대한 전략적 의미보다는 마케팅적 지원수단으로서의 의미를 더 부여하기 때문이라고 판단된다. 이러한 결과로 볼 때, 정부 R&D 사업에 참여하는 모두가 디자인씽킹에 대한 이해와 적용이 될 수 있도록 교육 등에 대한 지원이 필요하다고 판단된다.

6.2. 연구의 한계

본 연구는 정부 R&D 사업을 기존의 시장 추격자형에서 시장 선도 및 창출형 구조로 탈바꿈하기 위해서 디자인의 산업적 가치와 역할을 입증하기 위해서 직접적인 디자인 분야에 대한 지원과제를 배제한 범위에서 디자인의 확장적 적용이 정부 R&D 과제 수행에 어떠한 영향을 미치는 가를 연구하였다. 지금은 디자인의 관심대상이 사회적, 문화적으로 변화하는 과정이다. 디자인의 지원 분야도 정부의 다양한 R&D로 확장되고 있다. 이러한 시점에서 디자인의 가치를 증명하는 본 연구가 밑거름이 되어서, 아직은 디자인이 R&D적 가치가 포장의 수단이라고 인식하고 있는 인식을 바꾸고, 혁신적 디자인의 활용을 통한 새로운 돌파구를 모색하는 디자인혁신

의 계기가 되기를 바란다.

연구와 관련된 선행연구가 적기 때문에 전문가인터뷰 등으로 최대한 객관성을 확보하려 노력하였지만, 연구가설과 연구모형에서 다양한 허점이 있을 수 있다. 표본으로 삼은 과제의 수행기간이 2015년 1월~ 2017년 12월31일 까지로 한정적이기에 경제적, 사회적 파급효과를 판단하기에는 짧은 기간이 될 수도 있다. 또한, 응답자가 디자인에 대한 정확한 이해가 부족한 상황에서 답변했을 수도 있다고 생각된다. 그러나, 4차산업혁명이라는 패러다임의 변화속에서 디자인의 가치와 역할을 학문적으로 정의하는 것의 유의미하다고 판단한다. 이후의 연구에서는 본 연구의 한계를 극복하여 단지 정부 R&D 과제에서 뿐 아니라, 다양한 산업과 경제적 관점에서 현재의 문제점이 수정 및 보완되어 발전된 연구가 되기를 바란다.

참고문헌

- 구자준. (2017). 디자인 씽킹에 활용되는 창의성 기법이 창의적 아이디어 도출에 끼치는 영향. *조형디자인연구*, 20(3), 12-17.
- 김보영, 정시내. (2009). 중소기업의 디자인경영 성공요인 분석에 관한 연구. *Archives of Design Research*, 22(3), 261-272.
- 김정아. (2016). 디자인 씽킹을 활용한 디자인 프로세스 방법론 연구. *Journal of Digital Interaction Design*, 15(3), 10-16.
- 김현민, 유재욱, 유종순. (2013). 정부R&D과제 협력요소들과 연구개발 성과의 관계에 대한 연구. *대한경영학회지*, 26(3), 695-718.
- 김태완. (2012). *디자인 성과 극대화를 위한 디자인 진흥체제 및 진흥모델에 관한 연구*. (박사학위논문, 홍익대학교 국제디자인전문대학원), 66-99. 출처: <http://www.riss.kr/link?id=T12677942>
- 과학기술정보통신부. (2016, 8월). *정부R&D 혁신방안* (출판물 등록 번호 없음). 출처: <http://msip.go.kr/SYNAP/skin/doc.html?fn=db8f59bca48700a404393830df24a346&rs=/SYNAP/sn3hcv/result/201803/>
- 과학기술정책연구원. (2001). *공공연구개발투자의 생산성분석 방법론 개발: 정책연구 2001-24*. 출처: <http://www.stepi.re.kr/module/pubDownFile.jsp?ca tegCd=A0201&ntNo=297>
- 로저 마틴. (2009). *The Design of Business*. Harvard Business School Press (pp. 67-89). 서울: 웅진씽스.
- 로저 마틴. (2010). *디자인 씽킹 아이디어를 아이콘으로 바꾸는 생각의 최고 지점* (pp. 127-139). 서울: 웅진씽스.
- 문은정, 나건. (2015). 국내 공공기관 디자인 정책 시스템동향 및 과제. *Design Convergence Study*, 15(1), 181-197.

- 박수동. (2003). *비모수적방법을 이용한 R&D 효율성과 생산성의 국제비교분석*. (박사학위논문, 성균관대학교), 56-59. 출처 : <http://www.riss.kr/link?id=T8981181>
- 송지준. (2005). *SPSS/AMOS 통계분석방법* (pp. 21-79). 서울: 무역경영사.
- 산업통상자원부. (2016, 11월). *2016년 디자인 실행계획 : 산업 고부가가치화를 견인하는 디자인 혁신전략* (출판물 등록 번호 없음). 출처: http://www.motie.go.kr/motie/py/td/Industry/bbs/bbsView.do?bbs_seq_n=210097&bbs_cd_n=72¤tPage=1&search_key_n=title_v&cate_n=1&dept_v=&search_val_v=디자인
- 산업연구원. (2015). *우리나라 연구개발 투자의 현주소와 정책과제* (ISSN : 1598-9461). 출처: http://library.kiet.re.kr/CORE/?moduleName=_core.KrmsSearchDetail&control_no=40006
- 안진호. (2015). 디자인에 대한 객관적인 가치평가 요인이 디자인전문기업의 글로벌 경쟁력에 미치는 영향. *통상정보연구*, 17(3), 280-284.
- 안진호. (2016, 10월 6일). 지속가능 디자인 전략 세우자. *디지털타임스*, pp. 22.
- 안진호. (2017). 서비스디자인의 특성이 중소 제조기업 서비타이제이션의 성과에 미치는 영향. *산업디자인학연구*, 11(3), 24-25.
- 오은영, 나건. (2015). 중소기업 대상 디자인 정책의 분류체계 연구. *디지털디자인학연구*, 15(3), 843-852.
- 이종원. (2017). 정부출연연구기관 주요사업 연구기획 강화를 위한 예비타당성조사 사업 메타분석연구. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, 18(11), 445-453.
- 정정호. (2011). 소셜미디어 환경에서 디자인 사고 중심의 창조적 가치창출. *Archives of Design Research*, 24(3), 285-296.
- 진 리드카, 팀 오길비. (2016). *디자인씽킹, 경영을 바꾸다 비즈니스는 왜 디자인을 필요로 하는가* (pp 56-78). 서울: 초록비책공방.
- 한국과학기술기획평가원. (2006, 11월). *연구개발성과의 경제적 영향에 관한 조사연구* (조사자료 06-15). 출처: http://www.kistep.re.kr/c3/sub2_5.jsp
- 한국과학기술정보연구원. (2005, 12월). *국가R&D 성과분석론* (1991년 2월 12일 제5-258호). 출처: <http://dlps.nanet.go.kr/view/callViewer?cn=MONO1200617431&vol=&startPage=&orgId=dl&linkSysId=nhn>
- 한국디자인진흥원. (2014). *디자인-R&D 융합의 경제적 가치측정 연구* (출판물 등록 번호 없음). 출처: <http://www.designdb.com/?menuno=790&bbsno=17195&act=view&ztag=r00ABXQANDxjYWxsIHR5cGU9ImJvYXJkIiBubz0iINTkxliBza2luPSJwaG90b19iYnMiPjwvY2FsbD4%3D>
- 한국디자인진흥원. (2017). *4차 산업혁명의 스타트라인, 디자인 트렌드 2017* (pp. 31-53). 서울: 쌤앤파커스.
- 한국산업기술평가관리원. (2016). *디자인, 4차 산업혁명을 준비하다*. (KEIT PD 이슈리포트 2016-12호-이슈2), 33-45. 출처: https://itech.keit.re.kr/index.do#detail|03040100|/comm/retrieveBlitDetail.do|.sub_con|searchCdt=&searchKeyword=&pageIndex=9&blbld=S0000010&bltSeq=37476&
- 한국산업기술평가관리원. (2017a). *2017산업기술 R&BD 전략보고서* (출판물 등록 번호 없음). 출처: https://itech.keit.re.kr/index.do#detail|03040300|/comm/retrieveBlitDetail.do|.sub_con|searchCdt=&searchKeyword=&pageIndex=1&blbld=S0000012&bltSeq=37505&
- 한국산업기술평가관리원. (2017b). *12대 신산업과 디자인 원천기술의 의미와 사례* (KEIT PD 이슈리포트 2017-9호-이슈1), 23-40. 출처: http://www.keit.re.kr/article.do?psStep=view&psPage=1&bbsCD=itep_data1_bor&shSearch=&shKeyword=&shCategoryCD=PD%0%CC%BD%B4%B8%AE%C6%F7%C6%AE&shUserID=&gbn=04_32&Bld=114154
- 한국산업기술평가관리원. (2017c). *디자인혁신역량강화사업 성과사례집 2* (pp. 4-13). 대구: 한국산업기술평가관리원.
- 팀 브라운. (2010). *Change by Design, 디자인에 집중하라* (pp 67-89). 서울: 김영사.
- Bozeman, B. & J. Melkers. (1993). Evaluating R&D impacts: Methods and practice. *Kluwer Academic Publishers*, 34(4), 89-90.
- Hong. (2000). *Meta-evaluation of national large-scale R&D programmes*. (Ph.D. Thesis, University of Manchester), 45-78.
- OECD. (2002). *Frascati Manual : Proposed Standard Practice for Surveys of Research and Experimental Development* (pp. 77-79). OECD Publications Service.
- Souitaris, V. (2002). Firm-specific Competencies Determining Technological Innovation : A Surveying Greece. *R&D Management*, 32(1), 61-77.