

과학기술 공공 시나리오의 핵심변화동인 탐색에 대한 연구: 델파이 기반 전문가 워크숍 기법

박창현
성균관대학교 기술경영학과

A Exploratory Study on Key Drivers of Science and Technology Public Scenario: A Technique of Delphi Based Expert Workshop

Changhyun Park
Department of Management of Technology, Sungkyunkwan University

요약 감염병 확산 및 디지털전환 등으로 과학기술 및 공공 분야의 미래 전망이 중요해지고 있지만, 두 영역의 특수성이 미래 전망에 반영되지 못하고 있다. 따라서 동 연구에서는 과학기술 공공시나리오의 미래 전망을 위해 시나리오의 핵심 변화동인에 대해 탐구하고자 한다. 동 연구에서는 1차 및 2차 델파이 기반 전문가 워크숍을 통해 핵심변화동인을 도출하였고, 그 결과 과학기술 공공시나리오의 핵심변화동인은 정책 차원에서는 '정책의 영향', 시간 차원에서는 '시나리오의 시간표', 기술 차원에서는 '기술혁신 기반의 기술 변화'로 도출되었다. 또한 과학기술 공공 분야인 한국의 인공지능 정책 사례에 대해 핵심변화동인을 도출하는 사례 연구를 진행하여, 도출된 동인의 적합성 및 적절성을 재검증해보았다. 동 연구를 통해 과학기술 분야의 미래 모습 전망에 있어 기존 전망 대비 더욱 현실적인 미래 모습이 반영될 것이고, 시나리오 플래닝 기법의 이론 확장에 기여 가능할 것이다. 실무적으로도 공공 부문의 과학기술 전략 또는 정책 수립에 유용할 것이다.

Abstract Although forecasting the future of science and technology(S&T) in the public sector has become important due to the spread of infectious diseases and digital transformation, these forecasts do not accurately reflect the characteristics of the two fields. Thus, this study sought to explore the key drivers of various scenarios when forecasting the future of S&T public scenarios. This study extracted key drivers of scenarios, based on an expert two-round Delphi workshop. The results showed that the key drivers of S&T public scenarios were 'the impact of policy', 'timeline of scenario', and 'technological transformation based on technological innovation' in the policy, time, and technology dimensions, respectively. In addition, a case study was conducted to extract the key drivers for the Korean Artificial Intelligence(AI) public policy, which could be termed an S&T public scenario, and the suitability and relevance of the extracted drivers were confirmed. This study would contribute to reflecting more realistic future scenarios during forecasting and extending the scenario planning theory. Practically, this study will be useful for establishing strategies or policies in the S&T field.

Keywords : Scenario Planning, Key Drivers, Science and Technology, Public, Delphi

*Corresponding Author : Changhyun Park(Sungkyunkwan University)

email: pchrgc@skku.edu

Received June 15, 2022

Accepted September 2, 2022

Revised July 15, 2022

Published September 30, 2022

1. 서론

미래의 '불확실성'은 미래를 전망하는데 있어서 가장 큰 장애물이고, 시나리오 플래닝 기법은 미래의 불확실성을 해소하고 미래를 구체화시키기 위해 유용한 도구로 활용되고 있다[1]. 특히 시나리오 플래닝 기법은 다른 미래 예측 기법들에 대비하여 시나리오를 도출하기 위하여 참여자들의 논의 및 지식 교환이 중요하게 여겨지고 있다[2].

민간 영역에서 시나리오 플래닝 기법이 미래에 대한 예측과 기술전략 수립을 위해 많이 활용되고 있는 반면, 공공 영역에서는 아직까지 시나리오 플래닝에 대한 논의가 많이 부족하다[3]. 민간 영역과 공공 영역의 시나리오 플래닝은 기법 측면에서는 접근 방법이 유사하나, '목적 및 이해관계자의 참여' 측면에서 큰 차이점이 존재하다[3,4]. 따라서 공공 영역의 시나리오 플래닝 기법은 목적 및 이해관계자의 참여 측면에서 시나리오 구성을 위한 변화동인이 민간 영역의 시나리오 플래닝 기법과 차이점을 보일 것이다.

과학기술 분야의 미래 시나리오는 과학기술이 가지는 '기술혁신'의 근본적인 속성 때문에 다른 분야에 비해 더욱 높은 불확실성을 가지고 있고, 기술혁신의 변화 정도에 따라 과학기술의 미래 모습도 변화될 것이다[5,6]. 기존 문헌들에서 기후변화, 교통, 전자산업 등 과학기술분야의 미래 전망을 위해 시나리오 기법이 많이 활용되고 있으나[1,7,8], 미래 시나리오 전망시에 과학기술분야의 속성을 고려하지 못하고 있으며 과학기술분야에 특화된 시나리오 기법에 대한 논의는 제한적이었다[9].

공공 영역 및 과학기술의 두 분야가 가지고 있는 미래의 불확실성의 특징에도 불구하고, 이들 영역의 미래를 전망시 일반적인 시나리오 기법을 활용하여 생성된 시나리오는 핵심변화동인과 미래 시나리오가 일반적인 내용으로 도출될 것이다[1,7,8]. 언급된 공공 영역의 '목적 및 이해관계자의 참여', 과학기술 분야의 '기술혁신' 등의 특수성이 반영되지 못한다. 따라서 두 분야의 특징을 모두 가지고 있는 '과학기술 분야의 공공 영역'에 특화된 시나리오 플래닝 기법을 연구하기 위해 공공 및 과학기술 분야에 적합한 핵심변화동인을 찾아야 한다. 특히 감염병 확산 및 디지털 전환 등으로 인해 우리 사회의 미래 전망이 더욱 중요해지고 있고 그에 따른 공공 주도의 미래 예측 및 정책이 더욱 중요해지고 있으므로, 동 연구에서는 과학기술 공공시나리오의 미래 전망을 위해 핵심변화동인에 대해 탐구하고자 한다.

따라서 본 연구의 연구 질문은 다음과 같다. 과학기술 공공시나리오의 핵심변화동인은 무엇인가?

본 논문은 아래와 같이 구성되어 있다. 다음절에서는 공공 및 과학기술 시나리오의 변화동인에 대한 기존 문헌들을 검토하였고, 본 연구를 어떤 방법에 의해 수행하였는지 연구방법론에 대해서 설명하였다. 연구 결과로서 과학기술 공공시나리오의 핵심변화동인에 대한 1차 및 2차 델파이 워크숍 결과를 제시하였고, 과학기술 공공 분야인 한국의 인공지능 정책 사례에 대해 핵심변화동인을 도출하는 사례 연구를 진행하였다. 그리고 연구결과가 갖는 이론적 및 실무적 의의를 논의하고 향후 연구계획에 대해 제시하였다.

2. 문헌리뷰

2.1 과학기술 공공 시나리오의 특징

민간 영역과 공공 영역의 시나리오 플래닝은 기법 측면에서는 유사하나, '목적 및 이해관계자의 참여' 측면에서 큰 차이점이 존재하다[3,4]. 민간 영역의 시나리오는 작은 그룹 중심으로 특정 목적에 집중하는데 반해, 공공 영역의 시나리오는 모든 이해관계자의 참여를 기반으로 사회적 관심 주제에 대해 다루게 된다[3,4]. 특히 과학기술 공공 시나리오는 과학기술 관련자들의 추가적인 참여를 통해, 과학기술의 발전 및 사회에 미치는 영향을 함께 고려하게 된다.

2.2 과학기술 공공 시나리오의 정책적 변화동인

과학기술 공공 시나리오에 대한 접근과 관련하여 시나리오를 구성하는 변화동인에 대해 다양한 논의가 Table 1과 같이 진행되고 있다. 특히 민간 영역의 시나리오와 다른 특징을 가지는 공공 분야의 시나리오에 대한 변화동인은 크게 시나리오의 목적, 시나리오 구성을 위한 참여자, 시나리오의 영향의 관점에서 변화동인이 논의가 되고 있다. 공공 시나리오의 목적 측면에서는 변화동인으로 공공의 이슈에 대한 제시, 이슈의 공공성, 시민의 관점 등이 제시되었고[10,11], 공공 시나리오 구성을 위한 참여자 측면에서는 변화동인으로 다양한 이해관계자와 이해관계 등이 제시되었다[4,12]. 공공 시나리오의 영향 관점에서는 변화동인으로 정부 지배구조의 정도, 변화의 깊이와 범위 등이 논의되었다[13,14].

2.3 과학기술 공공 시나리오의 시간적 변화동인

과학기술 시나리오의 변화동인으로 시간의 관점은 미래 시나리오를 접근하는데 있어 중요한 동인이다. 미래 시나리오 접근시 정량적 접근은 단기 전망에 유리하고 정성적 접근은 장기 전망에 유리한 것으로 논의되고 있다[1]. 미래 시나리오의 장기적인 시간대와 정책의 단기적인 시간대의 불일치를 해결하기 위해 장기 경로와 단기 경로를 연결하는 삼계층 프레임워크가 제시되었다[15].

2.4 과학기술 공공 시나리오의 기술적 변화동인

과학기술 시나리오의 변화동인으로 기술의 관점이 또 다른 동인으로 논의되고 있다. 과학기술 분야의 불확실성에 접근하기 위해 변화의 깊이와 범위에 따라 두 개의 변화 경로(급격한 기술 변화에 따른 기술 구성요소의 대체 경로 또는 전체 시스템의 급격한 변화에 따른 다차원적인 사회-기술 변화 경로)가 제시되었고[14], 기술 네트워크를 포함한 삼계층 프레임워크가 장기 경로와 단기 경로를 연결하기 위해 제시되었다[15].

따라서 과학기술 공공 시나리오는 정책 관점에서 정책의 목적, 참여자, 영향이 많이 논의되고 있고, 시간 관점에서 시간대의 단기 및 장기 여부, 기술 관점에서 기술의 변화 및 영향이 많이 논의되고 있다.

Table 1. Literature review on drivers of Science & Technology public scenarios

Drivers	Perspectives	References
Drivers in policy dimension	Purpose	Wijckand Niemeijer(2016), Riddell et al. (2018)
	Participant	Wright et al. (2020), Ogilvy and Smith (2004)
	Effect	Svenfelt et al. (2010), Rogge et al. (2020)
Drivers in time dimension	Time	Pillkahn (2008), Hughes (2013)
Drivers in technology dimension	Technology	Rogge et al. (2020), Hughes (2013)

3. 연구방법론

3.1 연구수행절차

과학기술 공공 시나리오의 핵심변화동인(key drivers)에 대해 연구하기 위해 Fig. 1과 같은 순서로 연구를 진

행하였다. 1단계는 사전연구 단계로 Eisenhardt[16]가 제시한 바와 같이 연구 질문을 정의하고, 연구 주제에 대한 문헌리뷰를 각각 1절 및 2절에서 진행하였다. 문헌리뷰 결과를 바탕으로 2단계에서 과학기술 공공 시나리오의 핵심변화동인을 전문가로 구성된 2 라운드 델파이 워크샵을 통해 1차 라운드, 2차 라운드의 순서로 핵심변화동인을 도출하였다. 3단계에서 한국의 인공지능 정책 사례에 대해 핵심변화동인을 도출하는 사례 연구를 진행한 후에[17], 최종적으로 4단계에서 기존 문헌과의 비교를 통해 최종 이론을 수립하였다[16].

3.2 델파이 기반 전문가 워크샵

Fig. 1의 2단계에서 과학기술 공공 시나리오의 핵심변화동인을 도출하기 위해 전문가로 구성된 2 라운드 델파이 워크샵을 진행하였다[18]. 9명의 전문가는 5명의 미래예측 전문가, 2명의 정책 전문가, 2명의 과학기술 전문가로 구성되어 미래예측, 공공 정책, 과학기술 분야의 전문성을 포함하였다. 1차 및 2차 라운드 델파이 워크샵은 '21년 4월과 6월에 각각 4시간씩 진행하였다. 1차 라운드 델파이 워크샵에서는 브레인스토밍을 기반으로 핵심변화동인을 우선순위와 함께 도출하였다.

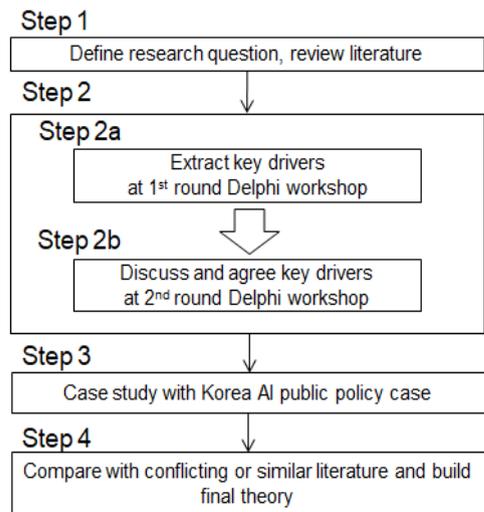


Fig. 1. Research methodology investigating key drivers based on Delphi workshop and case study with Korea AI case

2차 라운드 델파이 워크샵에서는 1차 라운드의 결과를 요약하여 제시하고[17], 추가적인 논의 및 합의를 통해 핵심변화동인과 우선순위를 최종 도출하였다[18]. 전

문가 논의시 과학기술 공공 시나리오의 핵심변화동인으로서의 적합성(Suitability) 과 적절성(Relevance)을 기준으로 최종 동인을 선정하여 2 라운드의 델파이 프로세스를 거쳐서 선정된 동인의 타당성 및 신뢰성을 확보할 수 있었다.

3.3 사례 연구

Fig. 1의 3단계에서 과학기술 공공 분야인 한국의 인공지능 정책 사례에 대해 핵심변화동인을 도출하는 사례 연구를 진행하여, 도출된 동인의 적합성 및 적절성을 재검증해보았다. 한국의 인공지능 정책 관련 과학기술정보통신부 문건 7건, 기사 5건을 수집하여 발견되는 동인들 내용 분석(Content analysis)에 기반하여 도출하였다 [17].

4. 연구결과

4.1 1차 델파이 워크샵 결과

1차 라운드 델파이 워크샵에서는 브레인스토밍을 기반으로 핵심변화동인을 우선순위와 함께 도출하였다. Table 2에서 제시한 바와 같이 과학기술 공공 시나리오의 핵심변화동인은 정책, 시간 및 기술의 3가지 차원에서 분류가 가능하였고, 1차 라운드 워크샵에서는 정책, 시간 및 기술 차원에서 각각 6개, 3개, 4개의 요인이 도출되었다. 정책 차원에서는 정책의 목적(1순위), 정책의 참여자(2순위), 정책의 영향(3순위), 정책의 거버넌스(4순위), 정책 참여자의 이해관계(5순위), 정책의 대상(6순위)이 도출되었다. 시간 차원에서는 시나리오의 시간표(1순위), 정책의 시간표(2순위), 기술의 시간표(3순위)가 도출되었다. 그리고 기술 차원에서는 기술혁신 기반의 기술 변화(1순위), 기술의 종류(2순위), 기술 개발자(3순위), 기술 개발 비용(4순위)이 도출되었다.

4.2 2차 델파이 워크샵 결과

2차 라운드 델파이 워크샵에서는 1차 라운드의 결과를 요약하여 제시하고[18], 추가적인 논의 및 합의를 통해 핵심변화동인과 우선순위를 최종 도출하였다[17]. 과학기술 분야의 공공 시나리오는 핵심변화동인으로서의 적합성(Suitability)과 적절성(Relevance)을 기준으로 최종 선정하였고, Table 3과 같이 2차 라운드 워크샵에서는 정책, 시간 및 기술 차원에서 각각 3개, 1개, 1개의

요인이 최종 도출되었다.

Table 2. Key drivers extracted at the first round Delphi

Dimensions of drivers	1st round Delphi workshop
Policy dimension	<ul style="list-style-type: none"> •Purpose of policy (1st) •Participants of policy (2nd) •Impact of policy (3rd) •Governance of policy (4th) •Participants' interests (5th) •Target of policy (6th)
Time dimension	<ul style="list-style-type: none"> •Timeline of scenario (1st) •Timeline of policy (2nd) •Timeline of technology (3rd)
Technology dimension	<ul style="list-style-type: none"> •Technological transformation based on technological innovation (1st) •Technology type (2nd) •Technology developer (3rd) •Technology development cost (4th)

정책 차원에서는 정책의 영향(1순위), 정책의 목적(2순위), 정책의 참여자(3순위)가 최종 도출되었고, 3개 요인간의 순서가 1차 라운드 대비 변경되어 정책의 영향이 가장 높은 순위로 합의되었다. 시간 차원에서는 시나리오의 시간표(1순위)가 최종 도출되었고, 기술 차원에서는 기술혁신 기반의 기술 변화(1순위)가 최종 도출되었다. 시간 및 기술 차원의 요인은 1순위 요인이 2차 라운드에서도 유지되었다. 시간 차원에서 정책의 시간표 및 기술의 시간표도 미래에 영향을 미칠수 있으나, 미래의 불확실성에 대한 해소에 가장 기여가 가능한 시나리오의 시간표가 최종 선정되었다. 기술 차원에서 기술의 종류, 기술 개발자, 기술 개발 비용이 기술 자체의 미래에는 영향을 미칠수 있으나, 미래의 기술 차원의 불확실성에 대한 해소는 기술혁신에 의한 기술 변화가 가장 중요한 요인으로 선정되었다.

Table 3. Key drivers extracted at the second round Delphi

Dimensions of drivers	2nd round Delphi workshop
Policy dimension	<ul style="list-style-type: none"> •Impact of policy (1st) •Purpose of policy (2nd) •Participants of policy (3rd)
Time dimension	<ul style="list-style-type: none"> •Timeline of scenario (1st)
Technology dimension	<ul style="list-style-type: none"> •Technological transformation based on technological innovation (1st)

4.3 핵심변화동인 사례 연구

한국의 인공지능 정책 사례에 대해 1순위 요인(정책의

영향, 시나리오의 시간표, 기술혁신 기반의 기술 변화)을 도출하여 Table 4에 제시하였다. 정책의 영향은 인공지능 정책이 기존 산업에 미치는 영향으로 도출되었고, 긍정적 및 부정적 영향에 대한 논의가 많았다. 시나리오의 시간표는 인공지능 기반 사회의 도래 시기가 도출되었고, 단기적(10년 이내) 또는 중장기적(20~30년) 전망이 많았다. 또한 기술혁신 기반의 기술 변화는 기술혁신 종류에 의한 인공지능 기술 변화가 도출되었고, 점진적 혁신에 의한 느린 기술 변화와 급진적 혁신에 의한 빠른 기술 변화로 구분 가능하였다. 사례 연구를 통해 과학기술 공공시나리오의 핵심변화동인을 검증 가능하였다.

Table 4. Key drivers with case study of Korea AI public policy case

Key drivers	Case study of Korea AI public policy case
Impact of policy	•impact of AI industry policy
Timeline of scenario	•timeline of AI society
Technological transformation based on technological innovation	•AI technological change by innovation type

5. 시사점 및 향후 연구계획

5.1 이론적 및 실무적 시사점

지금까지 델파이 워크샵을 통해 과학기술 분야의 공공 시나리오의 핵심변화동인에 대해 탐구하였고, 과학기술 공공 분야인 한국의 인공지능 정책 사례에 대해 사례 연구를 진행하였다. 본 연구는 몇 가지 중요한 이론적 및 실무적 시사점이 있다.

첫째, 기존의 연구에서 공공 영역 및 과학기술 두 분야가 가지고 있는 미래 시나리오의 불확실성의 특징에도 불구하고, 해당 영역의 특수성이 미래 전망시 반영되지 못하고 있다[9]. 동 연구에서는 과학기술 분야의 공공 영역에 특화된 시나리오 플래닝 기법을 연구하기 위해 먼저 핵심변화동인을 델파이 워크샵에 기반하여 탐구하였다. 그 결과 과학기술 공공시나리오의 핵심변화동인은 정책 차원에서는 ‘정책의 영향’, 시간 차원에서는 ‘시나리오의 시간표’, 기술 차원에서는 ‘기술혁신 기반의 기술 변화’로 도출되었다. 정책 및 기술 차원의 핵심변화동인은 공공 영역과 과학기술 분야의 특성을 잘 반영하고 있어, 코로나-19 및 디지털 전환 등 미래 사회에서 중요한

이슈로 대두되고 있는 과학기술 분야의 공공시나리오를 전망하는데 매우 유용할 것이다. 특히 ‘기술혁신 기반의 기술 변화’는 과학기술 분야의 가장 근본적인 속성인 기술혁신의 변화 정도를 포함하고 있어, 기후변화, 교통, 전자산업 등 다양한 과학기술 분야의 미래 모습 전망에 있어 기존의 전망 대비 더욱 현실적인 미래 모습이 반영될 것이다.

둘째, 기존의 연구에서 과학기술 공공 시나리오의 변화동인에 대해 개별 동인 관점에서 논의를 진행하고 있으나[3,10,11,15], 변화동인들에 대한 종합적인 구성 및 활용에 대한 논의는 제한적이다. 동 연구에서는 과학기술 공공 시나리오의 변화동인에 대해 정책, 시간, 기술의 관점에서 종합적으로 접근하였고, 과학기술 공공 분야인 한국의 인공지능 정책 사례에 대해 핵심변화동인을 도출하는 사례 연구를 진행하였다. 실제적인 사례 연구를 진행하여 도출된 핵심변화동인들이 미래 시나리오 개발시 어떻게 활용될수 있는지 예시를 제시하여 핵심변화동인의 활용 가능성을 높였다. 동 연구를 통해 시나리오 플래닝 이론의 확장에 기여하였다.

셋째, 실무적으로도 과학기술 공공시나리오의 미래 예측에 기반하여 공공 부문의 전략 또는 정책을 수립하는데 유용할 것이다. 본 연구에서 확인한 바와 같이 과학기술 공공 시나리오는 정책의 영향 및 기술혁신 기반의 기술 변화가 핵심변화동인이므로, 미래 시나리오도 해당 동인의 영향을 고려하여 구성되어야할 것이다. 공공 부문의 과학기술 전략 또는 정책을 수립 시 시나리오에 따라 기술변화와 정책 연계가 높은 과학기술분야 또는 기술변화와 정책 연계가 낮은 과학기술분야의 도출이 가능할 것이고, 과학기술 외 다른 요인의 영향에 대해서도 대응이 가능할 것이다.

5.2 향후 연구계획

동 연구에서는 과학기술 분야의 공공시나리오의 핵심변화동인의 도출에 집중하여 정책, 시간, 기술 차원의 3가지 핵심변화동인을 도출하였다. 그러나 과학기술 분야의 공공시나리오도 동 연구에서 제시한 핵심변화동인 외에 정부 및 기업의 거너넌스, 경제 상황, 환경 변화 등 다양한 불확실성 요인들이 존재한다. 이러한 불확실성 요인들에 대해 추가적으로 탐색 및 제어를 통해 과학기술 분야의 공공 시나리오의 정합성을 높이고자 한다. 또한 과학기술분야 외에 인문 및 사회영역의 핵심변화동인은 해당 이슈, 참여 구성원, 구성원간의 이해관계 및 소통 등 과학기술분야와는 다른 속성을 보유하고 있을 것이고

[7,10], 이를 고려한 인문 및 사회영역의 핵심변화동인에 대해 추가적으로 연구하고자 한다. 동 연구에서는 핵심 변화동인의 도출에 집중하여 실제 미래 시나리오를 도출하지는 않았다. 향후 연구에서는 과학기술 공공시나리오의 사례를 선정하여 실제적인 미래 시나리오를 도출하여 동 연구에서 도출된 핵심변화동인의 활용성을 더욱 높일 것이다.

References

- [1] U. Pillkahn, "Using trends and scenarios as tools for strategy development: shaping the future of your enterprise", John Wiley & Sons, 2008.
- [2] R. Popper, "How are foresight methods selected?", *Foresight*, vol.10, no.6, pp.62-89, 2008.
DOI: <https://doi.org/10.1108/14636680810918586>
- [3] A. Volkery and T. Ribeiro, "Scenario planning in public policy: Understanding use, impacts and the role of institutional context factors", *Technological Forecasting & Social Change*, vol.76, pp.1198-1207, 2009.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2009.07.009>
- [4] J. Ogilvy and E. Smith, "Mapping Public and Private Scenario Planning: Lessons from regional projects", *Development*, vol.47, no.4, pp.67-72, 2004.
DOI: <https://doi.org/10.1057/palgrave.development.1100084>
- [5] J.J. Mohr, S. Sengupta and S. Slater, "Marketing of High-Technology Products and Innovations", Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 2010.
- [6] C. M. Christensen and R. S. Rosenbloom, "Explaining the attacker's advantage: Technological paradigms, organizational dynamics, and the value network", *Research policy*, vol.24, no.2, pp.233-257, 1995.
DOI: [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(93\)00764-K](https://doi.org/10.1016/0048-7333(93)00764-K)
- [7] I. Keseru, T. Coosemans, and C. Macharis, "Stakeholders' preferences for the future of transport in Europe: Participatory evaluation of scenarios combining scenario planning and the multi-actor multi-criteria analysis", *Futures*, vol.127, 2021.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.futures.2020.102690>
- [8] K. S. Rogge, B. Pfluger, and F. W. Geels, "Transformative policy mixes in socio-technical scenarios: The case of the low-carbon transition of the German electricity system (2010-2050)", *Technological Forecasting and Social Change*, vol.151, 2020.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.04.002>
- [9] C. Park, "A Study on Science and Technology Scenario Selection based on Technological Innovation Characteristics: A Case of Artificial Intelligence Future Scenarios", *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, vol.23, no.1, pp.220-226, 2022.
DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2022.23.1.220>
- [10] P. van Wijck and B. Niemeijer, "Scenario planning meets frame analysis: Using citizens' frames as test conditions for policy measures", *Futures*, vol.77, pp.28-44, 2016.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.futures.2016.01.005>
- [11] G. A. Riddell, H. van Delden, G. C. Dandy, A. C. Zecchin, and H. R. Maier, "Enhancing the policy relevance of exploratory scenarios: generic approach and application to disaster risk reduction", *Futures*, vol.99, pp.1-15, 2018.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.futures.2018.03.006>
- [12] D. Wright, B. Stahl, and T. Hatzakis, "Policy scenarios as an instrument for policymakers", *Technological Forecasting & Social Change*, vol.154, article.119972, 2020.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.119972>
- [13] Å. Svenfelt, R. Engström, and M. Höjer, "Use of explorative scenarios in environmental policy-making - Evaluation of policy instruments for management of land, water and the built environment", *Futures*, vol.42, pp.1166-1175, 2010.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.futures.2010.06.002>
- [14] K. S. Rogge, B. Pfluger, and F. W. Geels, "Transformative policy mixes in socio-technical scenarios: The case of the low-carbon transition of the German electricity system (2010-2050)", *Technological Forecasting & Social Change*, vol.151, article.119259, 2020.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.04.002>
- [15] N. Hughes, "Towards improving the relevance of scenarios for public policy questions: A proposed methodological framework for policy relevant low carbon scenarios", *Technological Forecasting & Social Change*, vol.80, pp.687-698, 2013.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2012.07.009>
- [16] K. M. Eisenhardt, "Building theories from case study research", *Academy of Management Review*, vol.14, no.4, pp.532-550, 1989.
DOI: <https://doi.org/10.5465/amr.1989.4308385>
- [17] R. K. Yin, "Case Study Research: Design and Methods", Sage publications, Inc., 2009.
- [18] K. Chen, Z. Ren, S. Mu, T. Q. Sun, and R. Mu, "Integrating the Delphi survey into scenario planning for China's renewable energy development strategy towards 2030", *Technological Forecasting & Social Change*, vol.158, article.120157, 2020.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120157>

박 창 현(Changhyun Park)

[종신회원]



- 1998년 2월 : 서울대학교 재료공학 학사
- 2002년 2월 : 서울대학교 공과대학원 재료공학 석사
- 2015년 2월 : 성균관대학교 공과대학원 기술경영학 박사
- 2002년 2월 ~ 2015년 6월 : 삼성전자 책임연구원
- 2015년 7월 ~ 현재 : 한국과학기술기획평가원 연구위원
- 2018년 9월 ~ 현재 : 성균관대학교 겸임교수

<관심분야>

기술마케팅, 기술혁신, 기술예측, 비즈니스모델