

## 지속가능 에너지 산업분야의 교육수요 분석 연구: 울산의 중소기업 및 벤처기업을 중심으로

황두희<sup>1</sup>, 박금주<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>천안과학산업진흥원, <sup>2</sup>단국대학교 자유교양대학

### A Study on the Analysis of Education Demand in the Sustainable Energy Industry: Focusing on SMEs in Ulsan Area

Doo-Hee Hwang<sup>1</sup>, Geum-Ju Park<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Cheonan Institute of Science & Technology Platform, Future Strategy Planning Center  
<sup>2</sup>Liberal Arts College, Dankook University

**요약** 본 연구는 지속가능 에너지 분야의 중소기업 및 벤처기업 종사자를 대상으로 관련 교육 수요를 파악하여 산업 현장에서 활용도 높은 지식과 기술을 습득할 수 있는 프로그램을 제안하는 데 목적이 있다. 교육 프로그램을 제안하기 위해 지속가능 에너지 산업 분야 도출, 교육수요조사, IPA 분석과 Borich 요구도 분석을 시행하였다. 연구결과, 교육수요조사에서는 에너지 환경 및 기계 시스템에 대한 요구가 높게 나타났다. 세부적으로 Borich 요구도 분석에서 수소정제 기술(5.74), 수소제조기술(5.36), 수소저장기술(5.19) 등의 순으로 높게 나타났다. 반면, 에너지 절감형 펌프 및 송풍설비(2.33), 소규모 분산 자원 중재 기술(2.33), 하이브리드 금속공기 전지 기술(2.33)은 낮은 요구도를 보였다. 이를 기반으로 IPA 포트폴리오 분석 결과에서 시급하게 교육이 이루어져야 하는 집중영역은 수소 정제 기술, 수소 생산 기술 등으로 나타났다. 반면, 교육수요와 비교해 교육이 많이 이루어지고 있는 과잉영역은 산업에너지 관리 시스템으로 나타났다. 본 연구결과는 지속 가능 에너지 분야의 산업 현장 맞춤형 교육 프로그램의 기획과 운영에 적용이 가능하다.

**Abstract** The purpose of this study was to suggest effective educational strategies by investigating and analyzing related educational demand for SMEs (small and medium-sized enterprises) in the area of sustainable energy. To derive these educational strategies, importance-performance analysis (IPA) and Borich's Needs Assessment Model were used based on the relevant parameters of the sustainable energy technological field. The survey showed a high demand for education relating to the energy environment and mechanical systems. Further detailed analysis of Borich's demand, showed that hydrogen refining technology (5.74), hydrogen production technology (5.36), and hydrogen storage technology (5.19) were high in the order of demand for education. On the other hand, energy-saving pump and blower equipment (2.33), small-scale grinding resource intervention technology (2.33), and hybrid metal-air battery technology (2.33) showed low demand. Based on this, the results of the IPA portfolio analysis showed that hydrogen refining technology and hydrogen production technology were the focus areas that urgently needed education. On the other hand, the surplus area where education offered was more than the demand involved the industrial energy management system. The results of this study can be applied to the planning and operation of education programs tailored to industrial sites in the field of sustainable energy.

**Keywords** : Sustainable Energy, SMEs(Small And Medium-sized Enterprises), Ulsan, Importance-Performance Analysis(IPA), Borich's Needs Assessment Model

\*Corresponding Author : Geum-Ju Park(Dankook Univ.)

email: 12171176@dankook.ac.kr

Received June 10, 2021

Revised July 20, 2021

Accepted October 1, 2021

Published October 31, 2021

## 1. 서론

울산은 “지속가능발전전국대회(2017.10.25.)”를 통해 2015년 유엔에서 확정된 지속가능발전목표(SDGs) 이행 현황을 공유하고 지방정부의 SDGs 이행을 위한 가이드 라인을 마련하여 이듬해, 울산 남구를 지속가능 에너지 도시로 선정하고 지역 조례를 수립하는 등 적극적인 노력을 추진하였다. 이 결과 ‘2030 세계 최고 수소도시 선포(2019.2.26.)’, 울산경제자유구역역을 수소산업 중심 혁신거점(2021.1.14.)으로 지정하는 등 미래 에너지를 지역의 중심산업으로 지속가능 발전을 꾀하고 있다.

여기에 2020년 7월에 발표한 “한국형 뉴딜”에 한 축으로 온실가스 배출을 순제로(net-zero) 수준으로 낮추고, 일자리 창출과 경제안정 확보 정책들을 추진하고 있다. 최근 울산은 지속가능한 에너지 전환을 위해 9브릿지 사업 중 4대 사업(부유식 해상풍력발전, 수소경제, 동북아 오일 및 가스 허브, 원전해체산업)을 통해 지속가능 에너지 분야의 미래비전을 수립하여 추진 중이다(2020.6.28.)[1]. 이 같은 측면에서 울산 내의 석유화학, 화석 에너지 중심의 주력산업의 변화 필요성이 강하게 제기되고 있다[2]. 또한 신산업에 진입하려는 중소기업 및 벤처기업 지원을 위한 지역 차원의 다각적 시도가 요청된다. 이에 따라 울산시는 관련 분야 종사자의 교육 수요를 파악하고 신산업 현장에서 활용도 높은 지식과 기술을 습득할 수 있는 교육프로그램을 제안하고자 한다.

본 연구는 이와 같은 지구적 환경문제의 대응과 미래 산업의 선점이라는 측면에서 지속가능한 에너지 분야의 신산업에 진입하려는 중소기업 및 벤처기업의 종사자를 위한 수요 맞춤형 교육프로그램의 제공을 위한 선행연구이다.

이 같은 논의와 현상을 기반으로 본 연구는 울산의 산업생태계를 고려한 중소기업 및 벤처기업 종사자를 위한 교육수요를 보다 체계적으로 수집하고 분석하는 방법으로 IPA분석과 Borich 요구도 분석을 활용하여 제안하고자 한다. 이를 통해 효과적인 교육프로그램을 설계하고 관련 분야 학습자에게 제공하기 위한 교육전략의 도출이 본 연구의 목적이다. 이를 위해 울산의 전략산업인 에너지 분야를 교육내용으로 하고, 울산의 에너지분야 관련 중소기업 및 벤처기업을 조사대상으로 하였다.

본 연구의 구성은 제2장에서 현황조사를 수행하고, 제3장에서 연구방법 및 조사 설계에 대해 설명한다. 제4장에서는 조사내용 및 분석결과, 마지막으로 제5장 결론에서 내용을 요약하고 교육전략 및 정책적 시사점을 제안한다.

## 2. 지속가능 에너지 산업기술 도출

### 2.1 지속가능 에너지 산업

2050년 산업부문 탈탄소화를 위해 우리나라의 대표적인 에너지 다소비 산업인 철강과 석유화학에서 탈탄소화의 필요성이 강조된다[3]. 이를 위해서 저탄소 설비투자 세제지원, 용자지원 및 온실가스 정책의 명확실성을 해소하는 노력이 필요하다. 특히 에너지산업분야에 대한 강력한 R&D 비전을 기반으로 미래산업을 설계하고 전후방 산업의 기술로드맵으로 연계하여 관련 산업 전체의 활성화를 도모할 수 있어야 한다[3]. 그러나 산업 재편으로 인한 실업발생 문제의 예방·해결을 위한 다양한 일자리 매칭, 직업교육관련 사업의 추진이 필요하다. 특히 관련 수요조사, 교육프로그램 개발이 요청되고 있다[2].

박진희[4]의 연구에 따르면 지속가능 에너지의 전환은 사회적 합의가 요구되며, 이는 지속가능 에너지에 대한 시민사회의 학습과 산업적 역량이 조합되어야 성취될 수 있다고 강조한다. 이와 같은 관점은 [5]와 [6]의 연구에서도 확인할 수 있다. 즉 지속가능한 에너지는 정부중심의 리더십이 요청되면서 사회적 합의를 통해 강화될 수 있다고 주장한다. 특히 산업을 형성하는 다양한 이해관계자 간 지속가능한 에너지의 미래지향성에 대한 비전의 공유, 네트워킹, 혁신주체 간의 학습의 필요성을 공통적으로 제안하고 있다.

### 2.2 지속가능 에너지 산업기술분야 도출

지속가능 에너지산업의 기술분야를 다음 Table 1 과 같이 6개 분야로 나누어 도출하였다. 주요 필요기술은 에너지 환경 및 기계 시스템, 신재생에너지 발전 및 설비, 에너지 수요 관리, 2차 전지, 에너지 절약 및 효율화, 친환경 수송시스템으로 구성하였다.

Table 1. Core knowledge in the sustainable energy field

Classify	Core Knowledge (Educational Content)
energy Environment and machine system (A)	Machine and material tech.
	Energy efficiency tech.
	Air Conditioning System(inc. Smart Air Conditioning)
	Water treatment and water pollution prevention facility technology
	Air pollution prevention technology
Renewable	Waste disposal and recycling technology
	Solar power system

Classify	Core Knowledge (Educational Content)
energy Development And equipment (B)	Solar process equipment
	Small wind power generation system
	Wind Rotor Hub Related Technologies
	Hydrogen Production Technology
	Hydrogen Purification Technology
	Tank storage technology
	Fuel cell technology
	Fuel cell separator material technology
energy demand management (C)	M-BOP Technology for Fuel Cell
	LVDC power distribution technology
	xEMS management technology
	Hybrid power control technology
	Smart distribution operation technology
Secondary battery (D)	Small scale distributed resource brokering technology
	Hybrid metal air battery technology
	High capacity capacitor technology
	Power / Power Control System Technology
	Energy Storage System (ESS)
energy Saving and Efficiency (E)	Secondary Battery Electrode
	Energy Harvesting Renewable Energy Interface Technology
	Industrial energy management system
	Building Energy Management System
	Home energy management systems
Eco-friendly transport System (F)	Transportation Logistics Energy Management System
	Electric Vehicle Infrastructure Technology
	Hydrogen Vehicle Infrastructure Technology
	Drop fuel cell technology

### 3. 연구방법

#### 3.1 교육수요조사 설계

앞서 Table 1의 기술군의 도출은 Table 2와 같은 과정을 따랐다. 역내 중소기업 및 벤처기업이 교육대상인 점을 감안하여, 지역의 대기업 및 중소기업 연구소장, 울산테크노파크의 연구진 등을 교차로 분과를 설정하여 여러 차례의 전문가 자문회의와 델파이 방식을 통해 기술수요군을 도출하는 과정을 거쳤다. 1차 전문가 자문회의를 통해 핵심 교육 분야를 10개 기술분야 64개 프로그램으로 도출하고 2차 전문가 자문회의를 통해 핵심 교육 분야를 6개 기술분야 34개 프로그램으로 선별하고 확정하였다.

Table 2. Curriculum Identification and Survey Process

Steps	Period	Outcomes
the 1 <sup>st</sup> Advisory council meeting for Education program in energy sector	25 <sup>th</sup> July-10 <sup>th</sup> Sep. 2020	Training target Field setting
Primary Curriculum	13~22 <sup>th</sup> Sep. 2020	Major fields: 10 Courses: 64
the 2 <sup>nd</sup> Advisory council meeting	25 <sup>th</sup> Sep.-10 <sup>th</sup> Oct. 2020	Major fields: 6 Courses: 34
Fill out the questionnaire	23-24 <sup>th</sup> Oct. 2020	Final Questionnaire
Survey to Employees	25 <sup>th</sup> Oct.-14 <sup>th</sup> Dec. 2020	Sample: 500 By Email
Result Analysis	15-24 <sup>th</sup> Dec. 2020	Analysis and results

설문대상은 울산테크노파크와 협의를 통해 1,000개를 선정하고 교육수요조사는 구조화된 설문지를 구성하여 조사리스트를 설계하였다. 기술 및 교육 전문가의 검토를 통해 확정된 설문지를 최종으로 확정하였다. 설문은 대상자에게 이메일을 활용하여 2020년 10월 25일부터 2020년 12월 14일까지 실시하였다. 설문지 회수를 위해 독려 전화를 병행하였다. 설문회수율은 51%로 1,000개의 설문 중 510개의 설문지가 회수되었다. 수집된 설문은 SPSS 25 프로그램을 활용하여 분석하였다.

#### 3.2 교육수요조사 분석방법

지속가능 에너지 기술분야의 교육수요 및 전략을 도출하기 위하여, 에너지 기술분야에 대한 중요도, 성취도 분석(Importance-Performance Analysis, IPA)[7]과 보리치 요구 분석(Borich's Needs Assessment Model) 기법[8]을 적용하였다.

보리치 요구 분석 방법을 활용하여 교육수요에 대한 현재의 수준(Performance)과 기대 수준(Importance) 사이의 차이를 분석하여 교육 우선순위를 도출한다.

IPA는 4사분면상의 위치에 따라 교육수요에 대한 전략을 제안할 수 있는 특징을 가짐으로써 효과적이고 체계적인 교육프로그램 설계를 가능하게 한다[7]. 보리치 요구도 분석 모델의 Fig. 2와 같이 보리치 요구 분석의 값이 클수록 교육수요가 높다는 것을 의미한다[8].

### 4. 연구결과

#### 4.1 조사대상의 일반현황

조사대상의 일반현황을 살펴보면, Table 3과 같이 연령별로 총 510명 중 30대 41.3%(211명)으로 가장 비중이 높았고 40대 26.6%(136명), 20대 16.5%(84명), 50대 15.6%(79명)의 순으로 나타났다. 근무경력별로는 고경력자와 저경력자의 참여 비율이 균형을 이루었다. 산업 분야별로는 융·복합 33.8%(172명), 에너지 17.9%(91명), 조선해양 17.7%(90명), 화학 17.3%(89명), 자동차 13.3%(68명)의 순이었다. 직급별로는 원급 42.2%(215명), 임원급 23.6%(120명), 책임급 17.3%(88명), 선임급 16.5%(84명) 등의 순으로 주로 원급 사원이 설문에 주로 참여하였다.

Table 3. Profiles

Ages			Education		
Contents	unit	%	Contents	unit	%
20s	84	16.5	Under high sch.	23	4.6
30s	211	41.3	College	78	15.2
40s	136	26.6	Bachelor	312	61.2
over 50s	79	15.6	Master	65	12.7
			PhD.	32	6.3
Years of Career			Position		
under 3	149	29.1	staffs	215	42.2
4~6	136	26.7	manager	84	16.5
7~9	83	16.3	senior manager	88	17.3
over 10 years	142	27.9	executive level	120	23.6
			etc.	3	0.4
Industrial areas			Path of knowledge acquisition		
energy	91	17.9	Internet search	256	50.2
automobile	68	13.3	colleague	60	11.8
shipbuilding	90	17.7	external education	76	14.3
convergence	172	33.8	specialized book	106	20.7
chemistry	89	17.3	outsider	15	3.0
Total	510	100.0	Total	510	100.0

## 4.2 교육수요에 대한 Borich 및 IPA 분석 결과

### 4.2.1 IPA 결과

총 34개 기술분야에 대한 중요도와 성취도 도출결과는 Table 4와 같다. 중요도의 평균은 3.35로 나타났고 성취도는 2.23으로 보통 수준인 3점 보다 이하로 나타나 전반적으로 낮게 나타났다.

Table 4. The results of IPA

	Importance	Performance
Average	3.35	2.23
Maximum	3.43	2.38
Minimum	3.27	2.09

Table 5와 같이 만족도에서는 에너지 효율 향상 기술(4.11), 기계 및 소재 기술(3.89), 홈 에너지 관리 시스템(3.75), 빌딩에너지 관리시스템(3.63), 태양광 발전 시스템(3.56)의 순으로 상위 그룹으로 나타났다.

반면, 소규모 분산자원 증대 기술과 하이브리드 급속 공기 전지기술(3.0), 수송 물류 에너지 관리 시스템(3.13), 수처리 및 수질오염방지 설비기술과 연료전지 분리판 소재 기술, LVDC 배전 기술, 하이브리드 전력조절 기술(3.22)이 낮은 그룹으로 나타났다. 에너지 절약 및 효율화의 중요도가 3.43으로 가장 높았으며 다음으로 에너지 환경 및 기계 시스템(2.89), 태양광 발전 시스템(2.67) 등이 높은 성취도를 보였다. 반면, 낮은 성취도는 수소정제기술과 수소저장 기술(1.78), 수소제조 기술과 연료전지용 M-BOP기술(1.89) 등으로 나타났다. 분야별 성취도 평균은 에너지 환경 및 기계 시스템(2.38)이 가장 높았으며 신재생에너지 발전 및 설비(2.09)가 가장 낮은 성취도 평균을 보였다.

중요도와 성취도 간의 차이(I-P)의 평균은 1.16이며, 격차가 큰 분야는 수소정제기술(1.66), 수소제조기술과 수소저장기술(1.55), 수소자동차 인프라 기술(1.37)로 나타났다. 이들 분야는 중요도는 높으나 성취도가 낮게 나타났다.

### 4.2.2 Borich 요구도 분석 결과

지속가능 에너지분야 총 34개의 기술에 대한 Borich 요구도 결과의 최대값은 5.74인 수소정제기술로 나타났으며, 수소제조기술(5.36), 수소저장기술(5.19) 등의 순으로 중요도와 성취도 차이 값이 큰 기술분야와 동일하게 나타났다.

반면, Borich 값이 가장 낮은 기술은 에너지 절감형 펌프 및 송풍설비, 소규모 분산자원 증대 기술, 하이브리드 급속공기 전지 기술로 각각 2.33으로 나타났으며 수송 물류 에너지 관리(2.78), 하이브리드 전력조절 기술(2.86) 등의 순으로 나타났다. 분야별로는 신재생에너지 발전 및 설비가 4.27로 가장 높았고 에너지 수요 관리가 3.22로 가장 낮은 교육 요구도를 보였다. 다음으로 성취도에서 기계 및 소재 기술과 에너지 효율 향상 기술 3.42, 친환경 수송 시스템 3.38, 신재생 에너지 발전 및 설비 3.37 순이다. 반면 에너지 수요 관리와 2차 전지는 3.27로 낮은 중요도를 보인다.

### 4.3 IPA 포트폴리오 및 Borich 분석

앞서 IPA 포트폴리오는 Fig. 3과 같이 영역별로 전략적 위치를 제한할 수 있다. 먼저 집중영역의 기술분야는 울산의 중소기업 및 벤처기업의 교육 수요가 높고 지속적인 교육프로그램개발과 운영이 필요한 영역이다. 이 영역에는 수소 정제 기술(1.78), 수소 생산 기술(1.89), 폐기물 처리 및 재활용 기술(2.18), xEMS 관리 기술

(2.11), 수소자동차 인프라 기술(2.13), 스마트배전 운영 기술(2.26)이 위치하고 있다.

다음으로 현상유지영역은 향후 어느 정도 기술분야에 대한 교육적 수요가 있어 지속적으로 운영할 필요성이 있는 영역에 해당한다. 이 영역에는 에너지 효율 향상 기술(2.89), 기계 및 소재 기술(2.89), 태양광 발전 시스템(2.50), 홈 에너지 관리 시스템, 빌딩에너지 관리 시스템(2.50) 등이 위치하고 있다.

Table 5. The results of Borich's Needs Assessment

Classify	Core Knowledge (Educational Content)	Importance	Performance	Gaps (I-P)	Borich's	Sectors		
						(I)	(P)	Borich's
energy Environment and machine system (A)	Machine and material tech.	3.89	2.89	1.00	3.89	3.42	2.38	3.59
	Energy efficiency tech.	4.11	2.89	1.22	5.02			
	Air Conditioning System(inc. Smart Air Conditioning)	3.33	2.44	0.89	2.96			
	Water treatment and water pollution prevention facility technology	3.22	2.13	1.09	3.22			
	Air pollution prevention technology	3.44	2.11	1.33	4.59			
	Waste disposal and recycling technology	3.33	2.18	1.15	3.70			
Renewable energy Development And equipment (B)	Solar power system	3.56	2.67	0.89	3.16	3.37	2.09	4.27
	Solar process equipment	3.33	2.44	0.89	2.96			
	Small wind power generation system	3.44	2.44	1.00	3.44			
	Wind Rotor Hub Related Technologies	3.44	2.10	1.34	3.98			
	Hydrogen Production Technology	3.44	1.89	1.55	5.36			
	Hydrogen Purification Technology	3.44	1.78	1.66	5.74			
	Tank storage technology	3.33	1.78	1.55	5.19			
	Fuel cell technology	3.33	2.00	1.33	4.44			
	Fuel cell separator material technology	3.22	2.00	1.22	3.94			
	M-BOP Technology for Fuel Cell	3.33	1.89	1.44	4.81			
energy demand management (C)	LVDC power distribution technology	3.22	2.18	1.04	3.22	3.27	2.24	3.16
	xEMS management technology	3.44	2.11	1.33	3.59			
	Hybrid power control technology	3.22	2.26	0.96	2.86			
	Smart distribution operation technology	3.44	2.26	1.18	3.83			
	Small scale distributed resource brokering technology	3.00	2.18	0.82	2.33			
Secondary battery (D)	Hybrid metal air battery technology	3.00	2.13	0.87	2.33	3.27	2.20	3.22
	High capacity capacitor technology	3.38	2.38	1.00	3.00			
	Power / Power Control System Technology	3.25	2.21	1.04	2.89			
	Energy Storage System (ESS)	3.38	2.38	1.00	3.00			
	Secondary Battery Electrode	3.25	2.00	1.25	4.01			
energy Saving and Efficiency (E)	Energy Harvesting Renewable Energy Interface Technology	3.25	2.25	1.00	2.89	3.43	2.30	3.41
	Industrial energy management system	3.38	2.13	1.25	3.75			
	Building Energy Management System	3.63	2.50	1.13	3.63			
	Home energy management systems	3.75	2.50	1.25	4.00			
	Transportation Logistics Energy Management System	3.13	2.13	1.00	2.78			
Eco-friendly transport System (F)	Electric Vehicle Infrastructure Technology	3.38	2.25	1.13	3.38	3.38	2.17	3.63
	Hydrogen Vehicle Infrastructure Technology	3.50	2.13	1.37	4.28			
	Drop fuel cell technology	3.25	2.13	1.12	3.25			



첫째, 중앙정부차원에서 현재 추진 중인 그린뉴딜분야로 수소산업분야의 지속가능한 에너지 기술에 대한 전략성을 강조할 필요성이 있다. 이와 같은 기술들은 규모가 상대적으로 작은 중소기업뿐만 아니라 대기업의 종사자들도 교육에 함께 참여하여 시너지 네트워크를 활성화하는 것도 좋은 아이디어일 것이다. 즉 이전의 기술애로의 해결차원이 아닌, 신산업에 대한 지식공동체 형성 측면에서 전략적으로 공동 교육프로그램의 운영을 고려해야 할 것이다. 이렇게 운영될 때 지역의 중소기업 및 벤처기업에게도 중요한 기술교육이라는 시그널을 보낼 수 있어 신산업 육성의 전략적으로도 유용성이 높다.

둘째, 그린 뉴딜분야의 교육과 디지털 뉴딜분야의 교육이 결합될 필요가 있다. 물론 전략분야에 수소분야와 최근 이슈가 되는 대기, 수질 등의 분야가 대부분이지만, 유지영역에 시스템 기술이 대거 포진하고 있어 AI, 빅데이터, IoT기술과의 결합이 필요함을 시사한다. 즉 융합 기술분야로서 교육과정의 설계가 요청된다. 이와 같은 측면에서 실증 및 실습위주의 교육이 결합되어 교육설계가 된다면 교육효과가 클 것이다.

마지막으로 정책 실무차원에서 울산의 지속가능한 에너지 분야의 교육과정운영은 기업이 주도하는 행태로 운영해도 수변사례가 될 수 있다. 언급한 바와 같이 울산시의 산업구조적 특성이 대기업 중심으로 구성되는 경향으로 인해, 울산내 중소기업 및 벤처기업이 전후방 산업의 배후기업으로서 역할을 하는 면이 많다. 이러한 특성으로 교육과정이 실제 산업현장에 적용될 수 있도록 사업 현장형 프로그램 운영하여 실무 활용성을 높일 수 있도록 하는 것이 바람직하다. 또한 지방정부에서 논의되는 강사 수급 문제도 현장 경험이 있는 실무자를 활용하여 해결이 가능한 부분이 있다.

이와 같이 울산시의 지속가능 에너지 산업에 대한 기술교육프로그램 설계를 위한 수요조사를 통해, 보다 전략적인 교육프로그램 운영과 이를 통한 지역의 혁신역량 함양, 전략산업의 육성에 대한 방향성을 제안할 수 있다.

## References

[1] Yonhap News. Song Cheol-ho's Ulsan Mayor's '9 Growth Bridges' Establishment ... Re-Leap Technology Establishment, Available From: <https://www.yna.co.kr/view/AKR20200624022600057> (accessed: Jun. 28, 2020)

[2] Y. I. Ma, "Green New Deal to Response to Climate

Crisis, Ulsan's Tasks", URI Issue Report, No.195, Ulsan Research Institute, Dec. 2020.

[3] C. H. Lee, T. H. Kim, H. J. Park, T. H. Kim, N. I. Kim, M. D. Park, Sustainable Development and Energy and Industrial Transition: Focusing on the Climate Change Policy Goal 1.5°C Response, Korea Environmental Policy and Evaluation Institute, 2019.

[4] J. Park, "Technology Innovation Policy of Renewable Energy in Korea from the Perspective of Transformative Innovation Policy", *Journal of Korea Technology Innovation Society*, Vol.23, No.2, pp.234-257, Apr. 2020.

[5] S. Jacobsson, "A. Bergek, Transforming the Energy Sector: the Evolution of Technological Systems in Renewable Energy Technology", *Industrial and Corporate Change*, Vol.13, No.2, pp.815-849, 2004.

[6] B. K. Sovacool, F. K. Geels, "Further Reflections on the Temporality of Energy Transitions: A Response to Critics", *Energy Research & Social Science*, Vol.22, pp. 232-237, 2016.

[7] J. A. Martilla, J. C. James, Importance-Performance Analysis, *Journal of Marketing*, Vol.41, No.1, pp.77-79, 1977.  
DOI: <https://doi.org/10.1177/002224297704100112>

[8] G. D. Borich, "A Needs Assessment Model for Conducting Follow-up Studies", *Journal of Teacher Education*, Vol.3, No.3, pp.39-42, 1980.  
DOI: <https://doi.org/10.1177/002248718003100310>

황 두 희(Doo-Hee Hwang)

[정회원]



- 2006년 8월 : 세종대학교 기술경영전공(경영학 석사)
- 2019년 8월 : 건국대학교 기술경영전공(경영학 박사)
- 2019년 9월 ~ 현재 : 건국대학교 <공학기술경영>, <기술과 산업발전> 외래 교원
- 2021년 5월 : 한국뇌연구원, 뇌연구정책센터 연구원
- 2021년 6월 ~ 현재 : 천안과학산업진흥원 연구원

<관심분야>

과학기술정책, 지속가능발전, 전환연구, 혁신연구

박 금 주(Geum-Ju Park)

[종신회원]



- 2002년 8월 : 단국대학교 교육대학원 전자계산교육 (교육학석사)
- 2013년 2월 : 단국대학교 일반대학원 교육학과 (교육학박사)
- 2021년 3월 ~ 현재 : 단국대학교 자유교양대학 강의전담조교수

<관심분야>

교수학습과정개발, 직업진로교육과정개발, 평생교육