



환경 인적자원개발위원회
Envi. Industrial Skills Council

대표기관  한국상하수도협회
KWWA KOREA WATER AND WASTEWATER WORKS ASSOCIATION

환경 ISC(환경 인적자원개발위원회)
환경산업 인력 현황보고서

2020. 11



환경 인적자원개발위원회
Envi. Industrial Skills Council

(대표기관 :  한국상하수도협회)
KWWA KOREA WATER AND WASTEWATER WORKS ASSOCIATION

제 출 문

본 보고서는 고용노동부와 한국산업인력공단의 지원을 받아 환경 인적자원개발 위원회(대표기관 : 한국상하수도협회)에서 작성하였습니다.

본 보고서에 활용된 데이터는 KOSIS(국가통계포털), 물산업통계, 환경산업통계 등 국가승인통계 및 워크넷, Q-net, 한국직업능력개발원, 한국고용정보원, LG경제연구원, 삼성경제연구소, 국내외 연구보고서 등의 자료를 기반으로 환경 인력에 대한 현황 자료를 조사·분석하였으며, 분석 결과에 대한 내용은 연구진의 의견임을 밝힙니다.

이에, 본 보고서의 내용을 활용·인용 시에는 반드시 원 출처를 밝혀주시기 바라며, 원 출처를 밝히지 않아 발생하는 모든 내용에 대해서는 일체의 책임을 지지 않으니 이 점 명심하여 주시기 바랍니다.

환 경 I S 위 원 장(대표기관 : 한국상하수도협회)

상 근 부 회 장 선 계



보고서 작성	환경 ISC	능력개발팀	사무총장	조순열
			팀장	고형찬
			전문위원	송윤주
		산업전략팀	팀원	김영도
			팀장	김동완
			팀원	김선아
			팀원	김재영
		기획운영팀	팀장	신재택
			팀원	한윤희
보고서 검토 및 자문	환경 ISC 선임위원 분과위원 외부전문가	경희대학교	교수	고석오
			사무관	유정현
		환경부 녹색전환정책과	센터장	박종성
			부장	김재학
		한국직업능력개발원	차장	이민주
			주무관	조우현
		한국수자원공사	연구사	김태균
			선임연구위원	유한구
		서울물연구원	교수	최용범
			교수	박혜숙
		강원도도립대학교	교수	남궁은
			교수	서용찬
		대전보건대학교	교수	김영규
			교수	조용현
		서울대학교		
		상지대학교		
		용인대학교		
인하공업전문대학교				

차 례

제1장 서론	1
제1절 배경 및 목적	3
1. 연구 배경 및 목적	3
제2절 연구 내용 및 구성	6
제2장 환경산업	9
제1절 환경산업의 개괄	11
1. 환경산업 기본현황	11
2. 환경산업 특성	17
3. 환경산업의 주요 정책 방향	19
4. 환경산업의 핵심 이슈	22
5. 소결	24
6. 참고자료	25
제2절 환경산업의 분류체계(물분야)	26
1. 환경산업의 분류체계 이해	26
2. 물산업실태조사 분류방식	28
3. 환경산업과 물산업 분류방식 비교	30
4. 소결	35
5. 참고자료	37
제3장 환경산업 스킬	39
제1절 스킬정의	41
1. 연구 배경 및 목적	41
2. 스킬정의 선행 연구	43
3. 연구방법	47

4. 인터뷰 내용 정리	51
5. 소결	58
6. 참고자료	59
제2절 환경산업에 요구되는 스킬 우선순위 (NCS 직업기초능력 중심)	60
1. 연구 필요성 및 목적	60
2. 환경산업에서 활용되는 스킬 - 직업기초능력	62
3. 연구 방법론	69
4. 연구내용 및 분석 결과	72
5. 소결	76
6. 참고자료	78
제4장 환경산업 스킬 미스매치	79
제1절 스킬 미스매치 요인분석(환경산업 폐기물 중심)	81
1. 연구 배경 및 목적	81
2. 환경산업 취업자 스킬 미스매치 판별	85
3. 소결	102
4. 참고자료	105
제2절 스킬 공급분석 (NCS중심)	106
1. 연구 분석 방향	106
2. NCS 교육·훈련 공급 현황	107
3. 공급 방향성 (KECO와 NCS 코드 비교 분석)	113
4. 소결	117
5. 참고자료	118
제5장 결 론	119
1. 맺음말	121
2. 향후 과제와 제언	124

표 차례

표 2-1	환경산업 활동(업종)별 사업체 및 종사자 수	13
표 2-2	환경산업 활동(업종)별 사업체 및 매출액	14
표 2-3	환경산업부분 국가 자격 취득자 현황	15
표 2-4	환경산업 실태조사 분류체계 예시	27
표 2-5	물산업 통계조사 사업체 모집단 정보	28
표 2-6	물산업 통계조사와 환경산업 통계조사의 한국표준산업분류 업종 적용기준 비교	30
표 2-7	2014년-2016년 수질관리 NCS 사업체 및 종사자	34
표 3-1	역량(competency)에 다양한 개념 정의	45
표 3-2	인터뷰질문지	49
표 3-3	스킬 내용 정리	57
표 3-4	본 연구에서 활용할 NCS 직업기초능력 개념	64
표 3-5	본 연구에서 활용할 NCS 직업기초능력	65
표 3-6	2015년 상위 10개 직업기초능력, 2025년 상위 15개 직업기초능력 전망	67
표 3-7	서비스업의 직종별 미래 직업기초능력 전망 결과	67
표 3-8	제조업의 직종별 미래 숙련 중요도 TOP10 전망 결과	68
표 3-9	AHP 전문가 명단	69
표 3-10	설문대상 및 유효설문지 수	72
표 3-11	제1계층 우선순위 분석 결과	72
표 3-12	계층요인의 상대적 중요도의 분석	74
표 4-1	분석 대상	87
표 4-2	변인 설명 및 처리	89
표 4-3	환경산업 취업자의 일반적 특성 I	91
표 4-4	환경산업 취업자의 일반적 특성 II	93
표 4-5	환경산업 취업자의 집단별 차이 검증	94
표 4-6	환경산업 취업자의 판별분석 결과	97
표 4-7	환경산업 취업자의 집단별 평균 판별함수 값	98
표 4-8	환경산업 취업자의 집단 분류 결과	98

■ 표 4-9 ■ 2016년-2018년 교육과정별 정원(재직자 기준)	107
■ 표 4-10 ■ 2016년-2018년 교육과정별 정원(실업자 기준)	108
■ 표 4-11 ■ 2016년-2018년 세부 교육과정별 정원(재직자 기준)	109
■ 표 4-12 ■ 2016년-2018년 세부 교육과정별 정원(실업자 기준)	110
■ 표 4-13 ■ 2016년-2018년 교육유형별 정원(재직자 기준)	110
■ 표 4-14 ■ 2016년-2018년 교육유형별 정원(실업자 기준)	111
■ 표 4-15 ■ 2016년-2018년 교육유형별 정원 및 실시율(재직자 기준)	111
■ 표 4-16 ■ 2016년-2018년 교육유형별 정원 및 실시율(실업자 기준)	112
■ 표 4-17 ■ 2016년-2018년 교육유형별 수료인원 및 취업률(실업자 기준)	112
■ 표 4-18 ■ 2018년 KECO-NCS 연계표	114
■ 표 4-19 ■ 2016-2018년 산업환경 훈련과정 부문 NCS-KECO 교차분석	115
■ 표 4-20 ■ 2016-2018년 산업환경 훈련과정 참여자의 업종 분포	116

그림 차례

그림 2-1 환경산업 활동(업종)별 사업체 수	11
그림 2-2 환경산업 활동(업종)별 종사자 수	12
그림 2-3 환경산업 활동(유형)별 종사자 수	12
그림 2-4 환경산업 활동(업종)별 매출액	14
그림 3-1 역량 구조의 내면과 표면	44
그림 3-2 교육훈련 과정과 기업직무와의 관계도(박철우)	52
그림 3-3 스킬 미스매치 수요조사 세부화를 위한 개념도	52
그림 3-4 NCS 산업공통수준을 기업에 구체화한 스킬	53
그림 3-5 미래 환경산업 분야에 스킬을 높이기 위한 방법 예시	54
그림 3-6 AHP 조사 과정	70
그림 3-7 제1계층 우선순위 분석 결과	73
그림 3-8 제2계층 요인 우선순위 분석	75
그림 4-1 수직(양)적, 수평(질)적 스킬	83
그림 4-2 취업자 스킬 미스매치 문항	88
그림 4-3 환경산업 취업자 집단별 산점도	96
그림 4-4 판별변수 쌍체 산점도	99
그림 4-5 판별 결과 집단별 산점도	100
그림 4-6 판별 결과 스킬 과부족과 스킬 적정 집단의 히스토그램	101
그림 5-1 연도별 국가 숙련 전망 조사 핵심 연구 내용	124
그림 5-2 환경 ISC의 정체성과 역할	125

01

서론

제1절 배경 및 목적
제2절 연구 내용 및 구성

1장 연구 요약

이번 장에는 전체연구의 배경, 목적, 구성을 설명함. 연구의 배경은 환경산업의 중요성이 커지고 국내외 환경관련 문제와 코로나의 등장이 가장 큰 요인임. 이에 따라 국내외 한국뉴딜과 그린 뉴딜 정책이 도입되면서 미래 주도 산업인 환경산업의 인력양성과 스킬 향상이라는 과제를 준비하고자함.

본 연구의 목적은 크게 네 가지로 첫째, 한국형 뉴딜에서의 그린 뉴딜의 역할이 중요해짐에 따라 미래 환경분야 인력양성을 위한 인력수요와 공급의 양적인 차원과 더불어 질적인 차원의 연구. 둘째, 환경산업 분야에서 생소한 개념인 스킬을 소개 및 필요성을 설득. 셋째, 미래 환경산업 인력을 양성하기 위한 “스킬” 관련 데이터를 구축함. 향후 채용, 교육·훈련, 자격·검증, 노동시장의 생태계 파악 등에 용이한 스킬에 기준을 만드는데 초석연구가 되고자함. 넷째, 환경 인적자원개발위원회 ‘21년 고유기능 보고서인 인력현황보고서의 스킬중심의 보고서로서 개편을 위한 방법론 발굴·확산 필요임

본 연구의 구성은 서론에는 연구 배경과 목적이 소개됨, 본론은 2장과 3장으로 환경산업을 개괄하고 물분야를 통하여 산업분류체계의 상이성을 드러냄. 3장은 본격적으로 스킬을 소개하고, 4장은 스킬 미스매치를 소개하고 환경산업에 유일하게 데이터가 존재하는 한국노동패널조사(Korean Labor and Income Panel Study; KLIPS)을 활용한 미스매치를 분석함. 5장은 결론과 제언을 제시함.

제1절 배경 및 목적

1 연구 배경 및 목적

가. 연구 배경

1) 환경산업에 중요성이 부각됨에 따라 미래성장동력 인력 양성 및 인력개발에 주목

- 전 세계적으로 만성적인 환경문제와 코로나 팬데믹 상황에서 환경과 경제의 양립관계를 고민
 - 코로나19 위기와 함께 국내에 경제적·환경적인 문제해결을 위한 선제 전략으로서 그린 뉴딜을 추진, 녹색전환 본격화
 - 세계 경제성장률은 연평균 2.8%, 환경산업 시장은 연평균 3.6% 성장(WB, EBI, '12~'17)
 - 다양해진 환경 위해 요소와 높아진 삶의 질 수준에 맞춰 기후·환경 문제 해결 및 서비스 제공에 대한 수요 증대
 - 코로나19로 인한 택배 물동량 폭증(전년대비 약 20%↑)과 포장 쓰레기 증가(플라스틱 전년대비 약 20%↑) 등은 특정 환경문제로 심화
 - 미세먼지, 기후변화, 물부족 등 심각해지는 환경이슈에 효과적인 대응 필요
- 정부의 환경분야 사회적경제 활성화를 통한 일자리 창출지침(제16차 일자리위원회)
 - 사회·경제의 녹색전환 속에서 경제적 가치뿐만 아니라 환경·사회적 가치도 추구하는 환경분야 사회적 경제조직을 체계적으로 육성하여 환경문제 해결, 환경서비스 제고와 함께 양질의 일자리를 창출
 - 국민의 환경권 보장(헌법 제35조)과 지속가능한 미래 실현을 위해 환경정책 기반에 대한 체계적인 육성 필요

- 환경부, 산하 공공기관 등을 통한 사회경제적기업 지원, 협력 체계 구축 등 기본적인 육성 기반 토대를 마련
 - 환경 ISC는 2기('18~'20년) 운영 중 '20년 4월에 18번째로 선정 완료
 - 산업별 인적자원개발위원회(ISC)는 2015년도에 제1기('15~'17)를 출범으로 2기 환경산업의 산업계 주도형 인적자원개발
 - 직업능력개발 혁신 3개년 실천계획 수립('14년) 후 국가직무능력표준(NCS) 분류체계에 따라 총 18개의 산업별 인적자원개발위원회(ISC)를 구성 완료

2) 환경산업의 기술변화와 세계화에 따른 노동시장개방과 노동수요 대비

- 급격한 기술변화와 세계화에 따른 시장개방 등으로 노동수요와 숙련수요가 격하게 변동하며 이에 대한 대비
- 노동시장에서 인력수의 구조 요인에 의한 불균형을 해소하기 위한 국가의 정책적 노력이 필요
- 교육훈련에 의한 전통 방식의 노동공급 시스템은 환경 변화에 비탄력으로 변화함으로 탄력적 방법을 고안

나. 연구 목적

- 1) 미래에 환경분야 인력양성을 위한 인력수요와 공급의 양적인 차원과 더불어 질적인 차원의 연구
 - (양적차원) 환경산업 전반에 대한 인력동향 실태조사, IT 전문인력수요 실태조사, 노동력 수요 동향 조사를 통한 인력수급 기반 조성에 기여
 - (질적차원) 인력 수준의 질적인 부분을 측정하고 연구함으로써 산업계 질적인 미스매치를 해소하기 위한 연구의 기반을 잡음
- 2) 환경산업 노동시장의 요구를 맞추고 교육훈련 프로그램을 통한 미래 인력을 양성하기 위한 “스킬”을 소개
 - 환경산업 분야에서 생소한 직무역량표준인 스킬을 소개
 - 환경산업 분야에서 필요한 직무기초역량을 향상시키기 위한 직무기초역량 우선순위 도출

3) 미래 환경산업 인력을 양성하기 위한 “스킬” 관련 데이터 구축

- 환경산업 직군별 스킬수요와 미스매치 포착을 통한 숙련전망을 함으로써 교육훈련에서 필요로 하는 스킬을 습득하고 이를 바탕으로 고용가능성을 높일 수 있도록 평생고용지원의 기초가 되는 정보를 생산
- 미래 노동시장의 신호기제가 작동하는 근간을 마련하고, 기업의 스킬요구에 스킬부족 및 스킬격차의 상황을 분석하여 숙련수요 전망을 통한 통계자료를 구축

4) '21년 고유기능 보고서인 인력현황보고서의 스킬중심의 보고서로서 개편을 위한 방법론 발굴·확산이 필요

- 환경산업계의 스킬관련 이해도를 높이기 위해 전문가를 통한 스킬의 정의 도출
- 환경산업에서 필요로한 스킬의 양적·질적 차원의 도출을 위한 다양한 방법론 소개: 스킬 우선순위 도출 방법론, 스킬 미스매치 요인 및 판별 분석

제2절 연구 내용 및 구성

가. 당해 보고서 작성 목적

- 한국직업능력개발원의 국가 숙련 전망을 기본으로 여러 국내외 문헌(OECD Employment Outlook, 영국의 스킬보고서 Sector Skill insight 등)들을 종합적으로 검토
- 향후 환경산업에서 필요한 스킬에 대한 정보를 단기적으로 종합하기 보다는 장기 적인 초점으로 연구의 초석을 잡음
- 환경산업에서 스킬에 대한 정의와 향후 스킬의 활용도를 높이기 위한 기초 자료를 제시
- 2021년 새로운 방식으로 작성될 인력현황보고서(가안, 스킬인사이트)가 환경산업계 뿐만 아니라 전 인적자원개발위원회에 소프트 랜딩 할 수 있도록 몇 가지 연구 방법론을 소개
- 향후, 종합적인 환경산업 직군별 스킬수요와 미스매치 포착을 통한 숙련전망을 함으로써 교육훈련에 활용될 수 있는 기초 연구

나. 연구의 구성

2020년 환경 ISC 인력현황보고서의 구성은 다음과 같음

- 두 번째 장에서,
 (1절 환경산업 개괄) 국내외 문헌 및 온라인 자료 조사를 통하여 인력중심의 환경산업 기본현황과 환경산업 특성, 환경산업의 주요 정책 방향, 환경산업의 핵심 이슈 소개
 (2절 환경산업의 분류체계 물분야 중심으로 분석) 환경산업의 8개의 NCS 세분류(① 자원순환관리 ②물관리 ③ 환경복원 및 복구 ④ 기후대응 ⑤ 대기관리 ⑥ 환경안전·보건 ⑦지속가능 환경·자원 ⑧ 환경지식·정보·감시) 중 물분야를 한국표준산업분류(KSIC)와 환경산업분류를 매칭시켜 분류체계를 비교함. 상이한 분류체계는 연구의 기본 절차로서 NCS와 환경산업통계의 일치성 여부를 보여주고 스킬연구를 이해하는 첫 단계임.

- 세 번째 장에서,
 - (1절 환경산업 스킬 정의) 환경산업의 기업체들이 생소해하는 스킬을 본격적으로 소개. 스킬의 정의를 노동경제, 직업교육 전문가 인터뷰를 통하여 좀 더 명확하게 드러내줌.
 - (2절 스킬우선순위 분석) NCS 직업기초능력을 기준으로 스킬 속성 분석(능력단위별 필요 스킬 계층 분석)을 수행, 환경산업에서 필요로 한 스킬의 우선순위를 분석함.

- 네 번째 장에서,
 - (1절 환경산업 스킬 미스매치) 스킬 미스매치를 정의하고, 산업표준코드 36~39까지의 통계 데이터를 활용하여 환경산업 스킬의 폐기물 중심으로 미스매치를 분석하여 요인을 판별함.
 - (2절 NCS 중심 스킬공급분석) NCS 직무중심 교육 및 훈련 공급 방향을 검토하여 스킬 공급을 분석함.

- 결론에서,
 - 연구 수행에 있어서 해결해야 할 문제의 개선을 위한 제언, 향후 2021년 수행할 ISC 인력현황보고서의 방향성과 환경 ISC 정체성 및 역할에 대해 언급함.

02

환경산업

제1절 환경산업의개괄
제2절 환경산업의분류체계(물분야)

2장 연구 요약

2장에서는 환경산업을 개괄하였음. 이 장은 2개의 소절로 나뉘어 1절은 환경산업현황, 2절은 환경산업 분류체계 물분야 중심임

2장 1절은 환경산업의 기본현황으로서 인력을 중심으로 환경산업 전반을 설명함. 환경산업 전체 사업체 및 종사자 수가 2016년 이후 매해 증가함을 보여줌. 전체 환경 종사자 수와 업체 수는 자원순환관리, 물관리, 지속가능 환경 자원 분야에서 70.2%를 차지했음. 환경산업의 특성을 두 가지로 첫째, 환경규제 등 정책과 국민생활 수준의 영향력이 높은 산업, 둘째, 환경산업 분류기준에 따른 각각의 세부 산업 특성을 설명하였음. 환경산업의 주요 정책 방향으로 정부의 인력 육성계획과 환경분야 일자리 창출 방안을 소개함. 한국형 뉴딜과 그린 뉴딜이라는 2020년 포스트 코로나시대에 화두가 되고 있는 안건을 다루면서 미래 환경산업의 핵심 이슈를 제시함

2장 2절은 환경산업의 분류체계를 주요 분야인 물분야를 통하여 소개하고 비교 분석함. 특히 NCS 환경산업 영역별분류와 한국표준산업분류 KSIC의 분류를 매치해 봄으로써 통계를 통한 양적연구의 한계를 언급함.

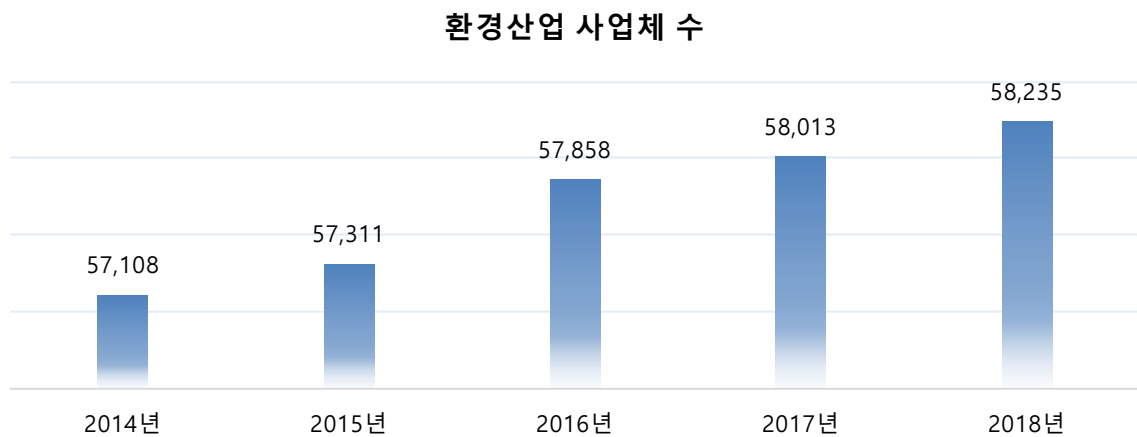
제1절 환경산업의 개괄

1 환경산업 기본현황

1) 사업체 및 종사자 수

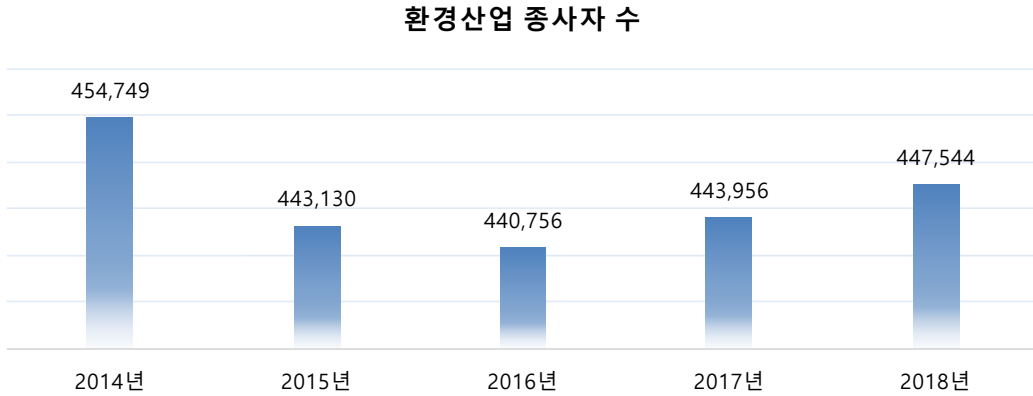
- 환경산업의 현황을 확인할 수 있는 공식 통계는 환경산업통계조사이며, 이를 바탕으로 확인한 환경산업 업체 수는 2014년 57,108개에서 2018년 58,235개로 매년 지속적인 상승 경향을 보이고 있음
- 반면 종사자 수는 2014년 454,749명을 보인 이후 2015년에서 2018년까지 계속해서 44만 명 수준을 유지하고 있으며, 2016년 최저점 이후 소폭 상승하는 경향은 보이고 있지만, 2014년 수준을 회복하지는 못하고 있는 상황임

그림 2-1 | 환경산업 활동(업종)별 사업체 수



자료원 : 연도별 환경산업통계조사 보고서

그림 2-2 | 환경산업 활동(업종)별 종사자 수



자료원 : 연도별 환경산업통계조사 보고서

2) 활동 유형별 사업체 및 종사자 수

- 종사자 기준으로 자원순환관리 부문의 종사자가 2018년 기준으로 29.3%인 131,346명으로 가장 높게 나타났으며, 다음으로는 지속가능 환경자원 부문이 25.2%인 112,747명으로 나타났고, 물관리는 15.7%인 70,080명으로 나타남
- 종사자 기준으로 전체 9개의 활동 분야 중에서 상위 3개 분야가 차지하는 비중이 70.2%로 높게 나타났고, 환경산업의 경우 특정 분야로 업체 및 인력의 쏠림 현상이 높게 나타남

그림 2-3 | 환경산업 활동(유형)별 종사자 수

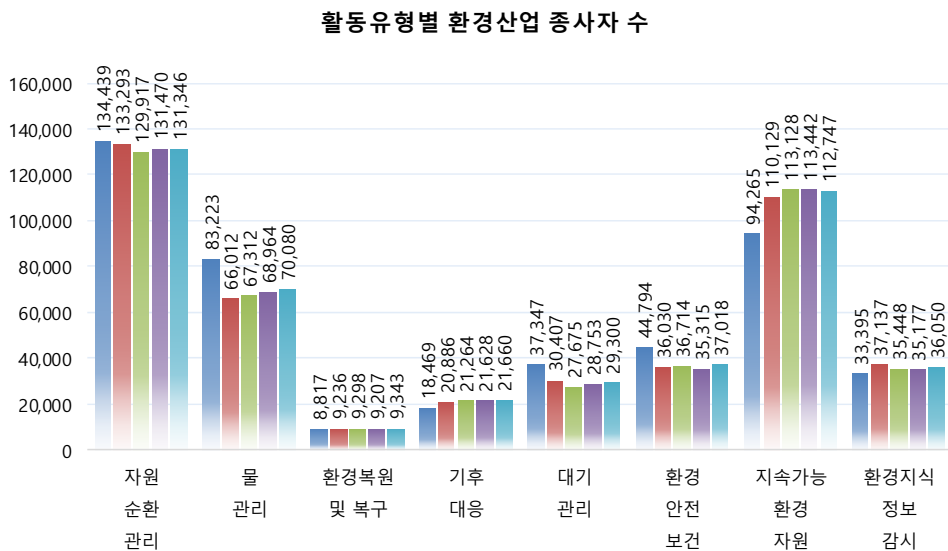


표 2-1 | 환경산업 활동(업종)별 사업체 및 종사자 수

(단위: 개, 명)

구분	2014년		2015년		2016년		2017년		2018년	
	업체 수	환경 부문 종사자	업체 수	환경 부문 종사자	업체 수	환경 부문 종사자	업체 수	환경 부문 종사자	업체 수	환경 부문 종사자
전(全) 산업	57,108	454,749	57,311	443,130	57,858	440,756	58,013	443,956	58,235	447,544
자원순환관리	21,620	134,439	19,500	133,293	18,571	129,917	18,906	131,470	18,900	131,346
물관리	6,893	83,223	6,272	66,012	6,665	67,312	6,794	68,964	6,909	70,080
환경복원 및 복구	689	8,817	752	9,236	795	9,298	772	9,207	781	9,343
기후대응	3,216	18,469	3,355	20,886	3,624	21,264	3,654	21,628	3,659	21,660
대기관리	3,158	37,347	2,410	30,407	2,296	27,675	2,421	28,753	2,447	29,300
환경안전·보건	3,442	44,794	2,856	36,030	2,962	36,714	2,786	35,315	2,918	37,018
지속가능 환경·자원	15,699	94,265	17,124	110,129	18,060	113,128	17,951	113,442	17,827	112,747
환경지식·정보·감시	2,391	33,395	5,042	37,137	4,885	35,448	4,728	35,177	4,793	36,050

자료원 : 연도별 환경산업통계조사 보고서

3) 매출액

- 활동 분야별 매출액에서 자원순환관리가 29.3%인 294,928억 원으로 나타났으며, 물관리는 26.0%인 259,325억 원, 지속가능 환경자원은 19.1%인 190,115억 원으로 나타남
- 자원순환관리의 경우 종사자 비중과 매출 비중이 비슷한 수준을 보이지만, 물관리의 경우 종사자 비중은 15.7%지만 매출액 비중은 26.0%로 인건비 대비 매출비중이 상대적으로 높게 나타남. 반면 지속가능 환경자원 부문은 종사자 구성비(25.2%) 대비 매출 비중(19.1%)이 크게 낮아 생산성이 취약한 특성을 보임

그림 2-4 | 환경산업 활동(업종)별 매출액

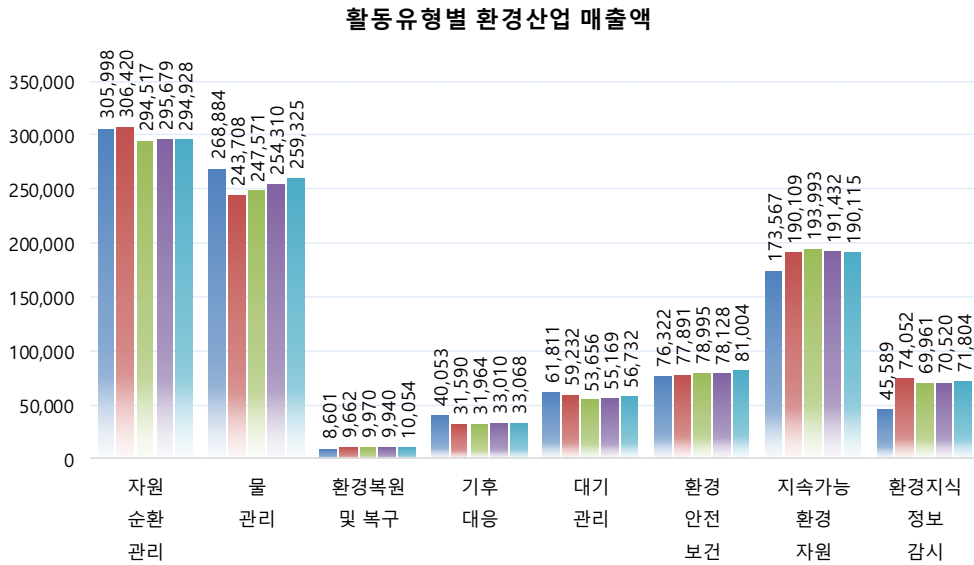


표 2-2 | 환경산업 활동(업종)별 사업체 및 매출액

(단위: 개, 억원)

구분	2014년		2015년		2016년		2017년		2018년	
	업체 수	환경 부문 매출액	업체 수	환경 부문 매출액	업체 수	환경 부문 매출액	업체 수	환경 부문 매출액	업체 수	환경 부문 매출액
전(全) 산업	57,108	980,825	57,311	992,664	57,858	980,628	58,013	988,188	58,235	997,030
자원순환관리	21,620	305,998	19,500	306,420	18,571	294,517	18,906	295,679	18,900	294,928
물관리	6,893	268,884	6,272	243,708	6,665	247,571	6,794	254,310	6,909	259,325
환경복원 및 복구	689	8,601	752	9,662	795	9,970	772	9,940	781	10,054
기후대응	3,216	40,053	3,355	31,590	3,624	31,964	3,654	33,010	3,659	33,068
대기관리	3,158	61,811	2,410	59,232	2,296	53,656	2,421	55,169	2,447	56,732
환경안전·보건	3,442	76,322	2,856	77,891	2,962	78,995	2,786	78,128	2,918	81,004
지속가능 환경·자원	15,699	173,567	17,124	190,109	18,060	193,993	17,951	191,432	17,827	190,115
환경지식·정보·감시	2,391	45,589	5,042	74,052	4,885	69,961	4,728	70,520	4,793	71,804

자료원 : 연도별 환경산업통계조사 보고서

4) 환경산업 분야 자격증

- 환경산업 분야에는 국가기술자격과 국가전문자격이 있음. 이중 국가기술자격은 기술사, 기사, 산업기사, 기능사가 있음. 국가전문자격은 급수로 나뉘는데 1급부터 3급 그리고 분석사가 있음. 국가전문자격의 경우 취업과 연계되는 부분과 합격인원의 비율이 정해

져 있어 국가기술자격보다 전체수가 현저히 적음. 국가기술자격 중 누적으로 가장 많은 자격증 취득자 수를 보이는 구분은 기사임.

- 총계와 누적 수를 살펴보면 매해 취득자 수는 2018년까지 전반적으로 꾸준히 증가해 왔음. 반면 2018년과 2019년부터 국가기술자격 취득자 수는 줄어드는 추세를 보임.
- 단, 환경부분 자격증 취득자 수는 통계로 확인이 가능하나, 취업과 연계된 결과 예를 들어 입직자의 자격증 취득 현황은 통계로 찾아 볼 수 없음

【 표 2-3 】 환경산업부분 국가 자격 취득자 현황

(단위: 명)

구분	분야	자격명칭	(시행일~19년)	~2014	2015	2016	2017	2018	2019	
기술사	환경	수질관리기술사	362	315	7	6	8	12	14	
	환경	대기관리기술사	276	244	4	7	8	7	6	
	환경	소음진동기술사	223	203	4	3	5	3	5	
	환경	자연환경관리기술사	242	163	10	24	12	12	21	
	환경	토양환경기술사	152	117	7	5	7	5	11	
	토목	상하수도기술사	843	706	8	21	26	59	23	
	토목	수자원개발기술사	512	431	9	9	31	12	20	
	화공	화공기술사	581	546	5	2	3	12	13	
			소계	3,191	2,725	54	77	100	122	113
	국가 기술 자격	토목	토목기사	16,885	103,164	2,437	2,943	2,563	2,941	2,837
		토목	해양환경기사	1,025	442	28	138	86	170	161
		환경	대기환경기사	32,413	22,355	1,526	1,825	2,171	2,316	2,220
		환경	생물분류기사(동물)	340	154	2	2	34	51	97
		환경	생물분류기사(식물)	491	327	18	30	27	38	51
		환경	소음진동기사	4,052	3,432	131	123	121	110	135
환경		수질환경기사	47,743	36,629	2,393	1,892	2,440	2,444	1,945	
환경		온실가스관리기사	1,328	305	42	547	256	99	79	
환경		자연생태복원기사	4,007	2,141	423	418	332	379	314	
환경		토양환경기사	5,441	3,885	370	285	246	250	405	
환경		폐기물처리기사	10,349	7,764	364	381	757	503	580	
환경		환경위해관리기사	-	-	-	-	-	-	-	
환경		화학분석기사	7,880	1,342	463	701	1,579	1,081	2,714	
		소계	231,954	181,940	8,197	9,285	10,612	10,382	11,538	
산업기	토목	토목산업기사	37,937	36,650	249	325	263	225	225	
	환경	대기환경산업기사	23,566	22,176	298	282	236	297	277	
	환경	소음진동산업기사	719	703	2	1	2	4	7	

사	환경	수질환경산업기사	31,491	29,068	572	526	520	459	346	
	환경	온실가스관리산업기사	188	49	24	68	21	9	17	
	환경	자연생태복원산업기사	518	400	27	31	25	10	25	
	환경	폐기물처리산업기사	9,966	8,850	178	209	253	183	293	
	소계			104,385	97,896	1,350	1,442	1,320	1,187	1,190
기능사	화공	화학분석기능사	139,450	127,873	2,512	2,415	2,193	2,346	2,111	
	환경	환경기능사	40,666	27,902	1,941	2,185	2,625	2,939	3,074	
	소계			180,116	155,775	4,453	4,600	4,818	5,285	5,185
중계			519,646	438,336	14,054	15,404	16,850	16,976	18,026	
국가 전문 자격	1급	환경	정수시설운영관리사	447	306	32	35	21	19	34
	2급	환경	정수시설운영관리사	1,263	925	57	60	31	73	117
	3급	환경	정수시설운영관리사	2,239	1,403	120	117	164	236	199
	분석사	환경	환경측정분석사(수질)	605	61	45	47	50	118	284
		환경	환경측정분석사(대기)	216	20	7	11	46	21	111
	중계			4,770	2,715	261	270	312	467	745
총계			524,416	441,051	14,315	15,674	17,162	17,443	18,771	

자료원 : Q-net

2 환경산업 특성

1) 환경규제 등 정책과 국민생활 수준의 영향력이 높은 산업

- 국내 환경산업 시장규모는 2014년 98조 825억 원에서 2018년 99조 7,030억 원으로 매년 증가추세이긴 하지만 증가 폭이 둔화되는 특성을 보임
- 우리나라는 과거 30년 동안 경제성장과 함께 상하수도, 폐기물처리, 대기분야 등 전통적인 환경산업이 고속성장을 이루었지만, 2010년을 기점으로 환경산업 관련 국내 수요가 위축되면서 정체기에 접어들고 있음
- 하지만 그와 함께 국민의 생활 수준이 높아지면서 환경품질에 대한 국민의 요구수준이 높아지고, 이러한 기대가 정책과 관련된 방향설정에 반영되면서 산업의 특성이 지속적으로 변화를 겪고 있음
- 특히 환경산업 내 환경지식·정보·감시산업의 경우 2014년 4조 5,589억 원에서 2018년 7조 1,804억 원으로 57.5%가 성장했으며, 최근 5년 기준 연평균 성장률 또한 12.0%로 매우 높은 수준을 보여 사회적인 이슈나 관심의 증대가 산업의 활성화에 연결되는 특성을 뚜렷하게 보여줌
- 이를 통해 향후 환경의 중요성이 지속적으로 높아지고, 정부의 주요 정책이 일관되게 추진될 경우 관련 산업의 세부적인 환경 또한 변화될 가능성이 높음

2) 환경산업 분류기준에 따른 주요 특성

- 환경산업통계조사에서 구분하는 분류체계는 자원순환관리, 물관리, 대기관리, 기후 대응, 환경복원·복구, 환경안전·보건, 측정제조·분석, 지식서비스 등으로 나누어지며, 각 세부 산업의 경우 각기 다른 특성을 가지고 있음
 - 자원순환관리
 - : 환경산업 내 타 분야 대비 민간기업의 참여비중이 높으며, 민간이 주도하는 사업장 폐기물의 경우 전문 대기업 중심으로 구성됨
 - 2018년부터 자원순환기본법 시행에 따른 폐기물 처분부담금 제도로 인해 신규 수요는 낮은 것으로 예상되고 있음

- 물관리

: 2015년 기준 상수도 보급률은 98.8%, 하수도 보급률은 92.9%로 인해 신규 시설 수요가 낮지만, 기존 시설의 노후화로 인해 기존 시설의 유지·보수 중심의 시장은 확대 가능성이 있음. 상수도 노후화로 인한 단수 사고와 '2015년 전국 노후 하수관 정밀조사'에서 중대결함이 다수 발견됨.

상수도 수도시설의 운영·관리는 공단, 지자체에서 맡고 있어, 민간 참여는 제한적. 광역상수도는 주로 수자원공사에 의해 운영되며, 지방상수도는 지자체가 운영·관리하고, 하수도에 한해 민간위탁이 주로 이루어짐

- 대기관리

: 대기관리는 대기오염물질 배출 사업자인 일반 산업계 수요가 가장 큰 영향을 미치며, 특히 대부분의 배출이 화력발전소와 철강산업이 차지해 화력발전소 및 제철소 등의 건설 계획 유무가 핵심이 됨

석탄 화력발전 감축 등에 대한 정부 정책 방향이 화력발전소 설치 비중에 영향을 미치기 때문에 관련 비중 축소는 시장의 신규 수요 감소로 이어질 수 있음

반면 미세먼지 등에 대한 이슈 증가 및 대기규제 강화 등으로 인한 관련 시장수요는 증가될 가능성이 높음. 미세먼지 관리 종합대책('17.09.26, 정부합동)이 대표적 사례

- 환경복원·복구

: 토양오염 정화 및 위해성 평가 의무에 대한 규제는 타 분야 대비 낮은 편.

2005년 7월 토양오염 위해성 평가 제도를 도입하였으나, 위해성 평가 실시대상 및 평가 대상 오염물질 종류가 제한되어 있어 한계가 있다는 지적이 있음

정책적으로는 토양정화업 등록제도('05) 및 누출검사 의무화('06) 등이 일부 영향을 미쳤으며, 위해성 평가 제도의 개정 또한 변수가 될 수 있음

- 환경안전·보건

: 환경오염물질에 대한 노출 증가, 항생제내성균, 나노물질, 곰팡이 등의 이슈는 환경 안전 보건 시장형성의 주요 요인임

특히 제도적으로는 화학물질관리법(이하 화관법), 화학물질 등록 및 평가 등에 관한 법률(이하 화평법)과 같은 관련 법 등이 시장 확대에 가장 영향을 미침

특히 화평법 시행은 화학물질 공동등록 등을 위한 시험분석 시장에 영향을 미치며, 화관법 시행은 장외영향평가서 및 위해관리계획서 작성 지원 관련 컨설팅 시장에 영향을 미치는 것으로 분석되고 있음

3 환경산업의 주요 정책 방향

1) 4차 환경기술·환경산업·환경기술인력 육성계획('18-'22)

(1) 육성계획 수립방향

4차 육성계획 기본 방향은 기술개발과 산업의 성장, 인력/일자리를 중심으로 이루어짐

- 환경난제해결 기술개발 ▶ 환경질 개선
 - : 미세먼지, 녹조 등 환경 난제 해결과 4차 산업혁명 등 미래 대응을 위한 환경 기술개발 강화
 - 환경현안 해결, 화학물질·환경성 질환 등 국민건강·안전보호 기술, 환경오염 측정·감시, 예·경보등 지능형 환경서비스 기술개발 강화
- 환경산업 혁신성장 ▶ 경제적 가치 창출
 - : 미래유망 환경산업 육성과 환경산업 해외진출 확대를 위한 지원 강화
 - 미세먼지 저감·기후변화 대응 등 국민체감형 환경산업육성 및 융·복합형 환경산업 육성으로 일자리 창출과 경제성장에 기여
 - 해외 진출 분야 다변화 및 진출지역 다각화, 환경기업 해외진출 사업화 전 과정 지원강화를 통한 해외 진출 성과 확대
- 환경인력양성, 일자리 연계 ▶ 사회적 가치 창출
 - : 창의혁신형 환경 기술인력 양성, 현장 맞춤형 인재 공급 및 일자리 매칭을 통한 환경기술인력 고용 확대

(2) 4대 추진전략별 중점과제

- 전략 1 : 환경안전 강화 통합 환경관리 기술개발
 - 환경안전사회 기반구축을 위한 기술개발
 - 국민체감형 환경서비스 기술개발
 - 친환경 경제 기술개발
- 전략 2 : 환경산업 혁신성장과 환경시장 확대
 - 미래유망 환경산업 육성

- 환경산업 대외 경쟁력 강화
- 전략적 해외진출 및 환경시장 다변화
- 전략 3 : 미래 환경인력 육성과 활동지원 강화
 - 환경 인재 육성 인프라 구축
 - 환경혁신 인적역량 확보
 - 인적자원 활용·관리
- 전략 4 : 환경기술·산업·인력 연계 인프라 확대
 - 법·제도·통계 등 통합정보 플랫폼 구축
 - 국내외 환경 협력 생태계 구축
 - 성과확산 지원체계 강화

2) 환경분야 일자리 창출 방안(2019)

4차 육성계획 기본 방향 중 하나인 인력/일자리는 육성계획 내에서는 미래 환경인력 육성과 활동지원 강화를 중심으로 세부 전략을 수립했다면, 2019년의 경우 신규 일자리 창출을 중심으로 정책 방향이 설정됨

- 전략 1 : 청년이 도전하는 전문 일자리 신규 창출
 - 통합환경컨설팅 전문가
 - 환경 측정·분석 전문가
 - 업사이클 전문 일자리
- 전략 2 : 환경 현안 해결형 일자리 창출
 - 폐기물 관리 일자리
 - 국토 청정 일자리
 - 수돗물 현안 해결 일자리
 - 미세먼지 해결 일자리
- 전략 3 : 환경산업 육성을 통한 신규 일자리 수요 창출
 - 물산업 육성 일자리
 - 자연환경복원 일자리
 - 4차 환경산업 일자리
 - 녹색금융 일자리

- 전략 4 : 환경 일자리 인프라 강화
 - 인력양성과 취업연계 강화
 - 환경 기업 창업·성장 지원으로 고용역량 제고
 - 환경 분야 사회적 경제 기업 일자리 육성

3) 한국판 뉴딜 정책(2020)

한국판 뉴딜 정책인 코로나19 이후의 패러다임 변화에 대응하기 위해 디지털과 환경을 키워드로 구성되었으며, 특히 환경 분야의 경우 세부적인 이슈 내에 디지털 연계성이 강화되는 특성을 보이고 있음

- 한국판 뉴딜 정책 수립 관련 구조적 변화
 - 비대면 수요가 급증하면서 디지털 경제로의 전환 가속화
 - 저탄소 친환경 경제에 대한 요구 증대 → 그린 경제로 전환 촉진
 - 경제·사회구조 대전환과 노동시장 재편 → 양극화 심화요인
- 한국판 뉴딜의 세부 과제
 - (디지털 뉴딜) D.N.A. 생태계 강화
 - (디지털 뉴딜) 교육 인프라 디지털 전환
 - (디지털 뉴딜) 비대면 산업 육성
 - (디지털 뉴딜) SOC 디지털화
 - (그린 뉴딜) 도시·공간·생활 인프라 녹색전환
 - (그린 뉴딜) 저탄소·분산형 에너지 확산
 - (그린 뉴딜) 녹색산업 혁신 생태계 구축

4 환경산업의 핵심 이슈

1) “한국형 뉴딜의 그린 뉴딜을 포괄한” 환경산업의 정책 요소의 방향성 구체화¹⁾

- 한국형 뉴딜은 경제민주화, 포용적 디지털, 그린 뉴딜을 포함함
- 2020년 코로나19로 인한 경제의 패러다임 전환으로 디지털과 그린(환경)이 결합되는 종합정책이 수립, 기존의 환경산업 정책과는 다른 방향성을 제시함
- 전염병과 미세먼지 등 기후위기 대응 및 대규모 일자리 창출

2) 디지털과 그린의 결합을 통해 새로운 기술 수요 발생

- (스마트형 산업의 다각과 전면화 추진) 디지털과 그린의 결합의 공식화에 더불어 여러 산업에서 추진되던 ‘스마트’형 산업이 전면적으로 대부분의 환경산업 영역에 요구됨
- (기존 방식과는 다른 디지털 기술 수요를 촉진) 기존 산업의 주요 결과물을 디지털화하기 위한 시장 및 기술 수요 또한 높아짐

3) 환경 관련 정보에 대한 일반국민의 실시간 접근 수요 확대

- 디지털과 뉴딜이 결합되고, 환경과 관련된 이슈에 대한 일반국민의 정보 수요가 증가할수록 그린 뉴딜의 각종 분야에서 기존 자료의 디지털화 및 각 단계의 결과물에 대한 디지털화 작업이 가속화되고, 이는 실시간으로 일반국민에게 공개될 필요성이 확산됨
- 향후 환경산업의 주요 지표는 대부분 디지털 과정을 통해 일반국민에게 제공된다는 전제하에 기존 환경산업 내에서 취약한 디지털화(스마트)에 대한 전면적인 검토 및 관련 인력의 양성, 교육의 확대 또한 필요할 것으로 예상됨

4) 그린 뉴딜 정책을 지원하는 통계 자료의 생산

- 기존 환경산업에 대해서는 환경산업실태조사를 통해 관련 자료가 축적되었지만, 물산업 실태조사가 도입된 이후 세부적인 구분 상에서 물산업은 환경산업과 다른 분류체계를 구성하고 있어 물산업에 대한 관리 측면에서 일부 제한점이 드러남

1) 출처 : 시사저널e - 온라인 저널리즘의 미래(<http://www.sisajournal-e.com>)

- 그린 뉴딜에서 정의하는 녹색산업 내 5개 선도사업(청정 대기, 생물 소재, 수열 에너지, 미래 폐자원, 자원 순환)에 대해 산업 내 분류체계를 새롭게 정비하고, 이를 통해 그린 뉴딜의 효과를 검증할 수 있는 통계지표의 생산 및 관리가 필요함

5 소결

가. 결과

위의 환경 산업현황을 요약하면 아래와 같음

- 환경산업 기본현황에 따르면,
 - 사업체수는 매년 지속적으로 상승하고 종사자수는 2014년 이후 유지함. 자원순환관리 가 자장 많은 업체수와 매출을 보임. 지속가능 환경·자원과 물관리 사업이 뒤를 따름.
 - 환경산업 분야에 국가기술자격은 기술사, 기사, 산업기사, 기능사가 있음. 국가전문 자격은 1급, 2급, 3급, 분석사로 나눔. 국가전문자격과 기술사 경우 취업과 연계되는 부분과 합격인원의 비율이 정해져 있어 그 외의 자격보다 선발자수 가 현저히 적음. 국가기술자격 중 누적으로 가장 많은 자격증 취득자 수를 보이는 구분은 기사임.
 - 환경부분 자격증 취득자 수는 통계로 확인이 가능하나, 취업과 연계된 결과 예를 들어 입직자의 자격증 취득 현황은 통계로 찾아 볼 수 없음
- 환경산업 특성은 다음과 같음.
 - 환경규제등 정책과 국민생활수 준의 영향력이 높은 산업
 - 환경산업분류기준에 따라 자원순환관리, 대기, 기후, 환경복원복구, 환경안전보건, 측정제조분석, 지식서비스로 나눔.
- 환경산업의 주요 정책 방향은 다음과 같음
 - 4차 환경기술 환경산업 환경기술인력 육성계획에 따라 일자리 포용·확충, 미래 환경 산업분야 인력육성
 - 4차 육성계획전략은 청년 일자리 신규 창출, 현안해결형(단순인력) 일자리 창출, 산업육성신규일자리, 환경일자리 인프라 강화임.
- 환경 산업의 핵심 이슈
 - 한국형뉴딜과 그린뉴딜을 반영한 환경 산업의 정책 요소 방향성 구체화
 - 디지털과 그린의 결합형 기술 인자리 수요
 - 환경관련 정보 접근성 높임
 - 그린 뉴딜 정책을 지원하는 통계자료 생산

6 참고자료

2016년 환경산업통계조사 보고서, 한국환경산업기술원, 2017년
2017년 환경산업통계조사 보고서, 한국환경산업기술원, 2018년
2018년 환경산업통계조사 보고서, 한국환경산업기술원, 2019년
환경산업밸류체인 특징과 활성화를 위한 정부의 역할, 한국환경산업기술원, 2020
「한국판 뉴딜」 종합계획, 관계부처, 2020
환경분야 일자리 창출방안, 일자리위원회, 2019
제4차 환경기술·환경산업·환경기술인력 육성계획('18~'22), 국가과학기술자문회의, 2018

웹 사이트

국가기술자격증: <http://www.q-net.or.kr/man001.do?gSite=Q>

제2절 환경산업의 분류체계(물분야)

1 환경산업의 분류체계 이해

1) '환경산업실태조사' 분류방식

(1) 환경산업분류 세분류

- 현재 국내 환경산업에 대한 정의 및 실태조사는 환경산업통계조사를 바탕으로 하고 있으며, 이를 기준으로 할 때 환경산업은 크게 8개의 세분류 영역으로 나누어지며, 물관리의 경우 별도의 영역으로 구분되어 관리됨

대분류	세분류
환경산업	1) 자원순환관리 2) 물관리 3) 환경복원 및 복구 4) 기후대응 5) 대기관리 6) 환경안전·보건 7) 지속가능 환경·자원 8) 환경지식·정보·감시

(2) 환경산업분류와 한국표준산업분류 연계

- 기존 환경산업분류는 별도의 산업분류체계를 구성하고 있으며, 세부적으로는 한국표준산업분류 자료를 바탕으로 하기 때문에 세부적인 분류에서 반드시 한국표준산업분류와의 연계를 구성함(아래 표 2-4 참고)

| 표 2-4 | 환경산업 실태조사 분류체계 예시

1. 자원순환 관리

101. 폐기물 관리기기 제조업

※ 유해성 및 무해성 폐기물 수집, 운반, 처리, 폐기, 회수를 위한 장치, 혹은 제품 및 재료를 생산하는 활동

분류코드	일련번호	분류명칭	포함 품목명	KSIC
10101		유해폐기물 보관 및 처리 기기 제조업		
1010101	1	유해폐기물 보관·처리용 콘크리트 및 시멘트제품 제조업	유해폐기물 보관·처리용 시멘트 제품	23311
			유해폐기물 보관·처리용 콘크리트 제품	23329
1010102	2	유해폐기물 보관·처리용 금속가공제품 제조업	유해폐기물 보관·처리용 연(납) 가공제품	24213*
10102		일반 폐기물 수집 기기 제조업		
1010201	3	일반 폐기물 수집 기기 제조업	플라스틱제 쓰레기통 등 수집 및 운반용 기기	22299*
10103		일반 폐기물 처리 기기 제조업		
1010301	4	폐기물 처리기기용 플라스틱 필름, 시트 및 판 제조업	폴리프로필렌 판	22213*
1010302	5	폐기물 처리기기용 주방용 전기기기 제조업	주방용 쓰레기처리기, 가정용 음식물처리기	28511
1010303	6	폐기물 처리 및 청소용 자동차 제조업	폐기물처리 차량, 청소차량, 도로 청소차	30122

2 물산업실태조사 분류방식

1) 물산업 세분류

- 물산업은 환경산업 내 물관리에 포함될 수 있으며, 물산업은 기존 환경산업실태조사와 별도의 분류체계를 구성하며, 2016년부터 관련 통계를 생산하고 있고 2019년 공식적인 승인 통계로 전환한 상태임
- 물산업은 세부적으로 물산업 관련 제품 제조업, 물산업 관련 건설업, 물산업 관련 시설운영, 청소 및 전화업, 물산업 관련 과학기술, 설계 및 엔지니어링 서비스업 등 4개의 영역으로 구성되어 있음
- 환경산업 내(內) 물관리 산업은 2018년 기준 업체 수가 6,909개로 추정되지만, 물산업 통계에서는 15,473개로 물 산업이 2배 이상의 모집단 특성을 보여 한국표준산업분류 기반의 세부 분류체계가 다른 것으로 나타남

표 2-5 물산업 통계조사 사업체 모집단 정보

대분류	중분류		소분류	조사집단
	코드	업종명		
물산업 관련 제품 제조업	101	먹는물(먹는 샘물, 해양심층수 등) 생산업	1	49
	102	물산업용 금속 관류 및 연결구류 제조업	4	331
	103	물산업용 비금속 관류 및 연결구류 제조업	2	326
	104	물산업용 탱크 및 패널 제조업	3	221
	105	맨홀, 그레이팅 및 투수블럭 제조업	3	72
	106	물산업용 펌프, 양속 및 유사 장치 제조업	1	1,035
	107	물산업용 밸브 제조업	2	1,022
	108	물산업용 계측 설비 제조업	2	840
	109	물관리용 원격 측정, 운영 및 제어 장비 제조업	1	62
	110	수처리용 기기 및 장치 제조업	3	399
	111	수처리용 필터 및 분리막 제조업	2	177
	112	수처리용 살균 소독 및 고도 정수 처리 장치 제조업	3	102
	113	수처리제 및 방수 방식제 제조업	6	554
	114	생활용 급수 하수처리시설 및 유사 제품 제조업	1	168
		소계	34	5,358
물산업 관련 건설업	201	물산업 관련 종합건설업	2	2,441
	202	물산업 관련 전문건설업	7	4,616
	203	물산업 관련 시설물 유지 관리 공사업	1	1,067

대분류	중분류		소분류	조사집단
	코드	업종명		
	소계		10	8,124
물산업 관련 시설 운영, 청소 및 정화업	301	용수 하수 및 폐수 처리시설 운영업	6	483
	302	하수 및 폐수 잔류물 처리업	1	160
	303	수자원 및 관련 시설 청소 및 정화업	3	258
	소계		10	901
물산업 관련 과학 기술, 설계 및 엔지니어링 서비스	401	물산업 관련 기술시험, 성분검사, 분석 및 자문 서비스업	3	448
	402	물산업 관련 시설 설계 및 엔지니어링 서비스업	1	642
	소계		4	1,090
전체			58	15,473

3 환경산업과 물산업 분류방식 비교

1) 물산업 분류

- 물산업을 기준으로 환경산업에서 활용한 한국표준산업분류 분류코드를 매칭한 결과
 - 아래 [표 2-5]를 살펴보면 한국표준산업분류와 환경산업분류가 매칭이 되지 않음.
 - 환경산업분류가 한국표준산업분류 보다 좀 더 포괄적인 분류체계임.

표 2-6 물산업 통계조사와 환경산업 통계조사의 한국표준산업분류 업종 적용기준 비교

대분류	KSIC	한국표준산업분류(업종)	환경산업분류
01 물산업 관련 제조업	11202	생수 생산업	포함
	13999	그 외 기타 분류 안 된 섬유제품 제조업	X
	20121	산업용 가스 제조업	X
	20129	기타 기초 무기화학 물질 제조업	포함
	20202	합성수지 및 기타 플라스틱 물질 제조업	포함
	20321	화학 살균·살충제 및 농업용 약제 제조업	X
	20322	생물 살균·살충제 및 식물보호제 제조업	X
	20411	일반용 도료 및 관련제품 제조업	X
	20499	그 외 기타 분류 안 된 화학제품 제조업	포함
	22193	고무 의류 및 기타 위생용 비경화 고무제품 제조업	X
	22211	플라스틱 선, 봉, 관 및 호스 제조업	X
	22222	설치용 및 위생용 플라스틱 제품 제조업	포함
	22229	기타 건축용 플라스틱 조립 제품 제조업	X
	22249	기타 기계·장비 조립용 플라스틱 제품 제조업	X
	22299	그 외 기타 플라스틱 제품 제조업	포함
	23222	위생용 및 산업용 도자기 제조업	X
	23324	콘크리트 타일, 기와, 벽돌 및 블록 제조업	X
	23325	콘크리트 관 및 기타 구조용 콘크리트 제품 제조업	X
	23911	건설용 석제품 제조업	X
	24131	주철관 제조업	X
	24132	강관 제조업	X
	24133	강관 가공품 및 관 연결구류 제조업	X
	24221	동 압연, 압출 및 연신제품 제조업	X

대분류	KSIC	한국표준산업분류(업종)	환경산업분류	
	24222	알루미늄 압연, 압출 및 연신제품 제조업	X	
	24229	기타 비철금속 압연, 압출 및 연신제품 제조업	X	
	24311	선철 주물 주조업	X	
	25122	금속 탱크 및 저장 용기 제조업	포함	
	25123	압축 및 액화 가스 용기 제조업	X	
	25999	그 외 기타 분류 안 된 금속가공 제품 제조업	X	
	27213	물질 검사, 측정 및 분석 기구 제조업	포함	
	27215	기기용 자동 측정 및 제어장치 제조업	X	
	27216	산업 처리공정 제어장비 제조업	포함	
	28909	그 외 기타 전기장비 제조업	X	
	29131	액체 펌프 제조업	포함	
	29133	탭, 밸브 및 유사 장치 제조업	포함	
	29175	액체 여과기 제조업	포함	
	29176	증류기, 열 교환기 및 가스 발생기 제조업	X	
	29192	용기 세척, 포장 및 충전기 제조업	X	
	29299	그 외 기타 특수 목적용 기계 제조업	포함	
	02 물산업 관련 건설업	41210	지반조성 건설업	X
		41223	항만, 수로, 댐 및 유사 구조물 건설업	포함
		41224	환경설비 건설업	포함
41225		산업 생산시설 종합 건설업	X	
41229		기타 토목 시설물 건설업	포함	
42110		건물 및 구축물 해체 공사업	X	
42121		토공사업	X	
42122		보링, 그라우팅 및 관정 공사업	X	
42130		시설물축조관련 전문 공사업	X	
42131		철골 및 관련 구조물 공사업	X	
42132		콘크리트 및 철근 공사업	X	
42134		포장 공사업	X	
42136		수중 공사업	X	
42139		기타 옥외 시설물 축조관련 전문공사업	X	
42201		배관 및 냉·난방 공사업	포함	
42202		건물용 기계·장비 설치 공사업	X	
42411		도장 공사업	X	
42491		미장, 타일 및 방수 공사업	X	

대분류	KSIC	한국표준산업분류(업종)	환경산업분류
	42492	건물용 금속 공작물 설치 공사업	X
	42500	시설물 유지관리 공사업	X
03 물산업 관련 시설 운영, 청소 및 정화업	01411	작물재배 지원 서비스업	X
	36010	생활용수 공급업	포함
	36020	산업용수 공급업	포함
	37011	하수 처리업	포함
	37012	폐수 처리업	포함
	37021	사람 분뇨 처리업	포함
	37022	축산 분뇨 처리업	포함
	38120	지정 폐기물 수집, 운반업	X
	38220	지정 폐기물 처리업	X
	39001	토양 및 지하수 정화업	X
	39009	기타 환경 정화 및 복원업	포함
	58222	응용 소프트웨어 개발 및 공급업	X
	62010	컴퓨터 프로그래밍 서비스업	X
	74100	사업시설 유지·관리 서비스업	X
	74212	산업설비, 운송장비 및 공공장소 청소업	X
04 물산업 관련 과학기술, 설계 및 엔지니어링 서비스업	72111	건축 설계 및 관련 서비스업	X
	72121	건물 및 토목 엔지니어링 서비스업	X
	72122	환경 관련 엔지니어링 서비스업	X
	72911	물질 성분 검사 및 분석업	포함
	72919	기타 기술 시험, 검사 및 분석업	X
	72921	측량업	X
	72923	지질 조사 및 탐사업	X

2) 물산업 분류에 대한 검토

- 물산업과 환경산업실태조사의 분류체계의 공통점과 차이점은 아래와 같음
 - 공통점은 제조업과 건설업을 관련 서비스업 및 전문기술 관련 업종과 함께 유지하고 있음
 - 차이점은 환경산업에서 별도로 분리되어 있던 수도사업 관련업을 물산업 관련 시설 운영 부분에 포함한 점으로 나타남
- 물산업 모집단에서 모집단이 가장 큰 부문은 건설업 부문으로 종합건설업이 2,441

개, 전문건설업이 4,616개, 시설물 유지관리 공사업이 1,067개로 총 8,124개로 나타남

- 환경산업의 경우 건설업 내에서 환경과 직접적으로 관련 있는 업종에 한정된 반면, 물산업의 경우 건설업의 영역을 확장하고, 해당 업종 내에서 실질적으로 매출이 발생하는 비중을 측정하는 방식으로 변화를 주고 있음
- 특정한 한국표준산업분류 내에서만 물과 관련된 매출이 발생한다고 확정할 수 없기 때문에 물산업의 분류체계는 단순하게 물산업의 외연을 확대하려는 입장이라기 보다는 물산업의 구체적인 특성을 파악하는데 중점을 둔 결과로 볼 수 있음

3) 수질 관리 NCS 내 연관 산업에 대한 재정의

- (NCS는 한 산업으로 치우침) 물산업은 통상적으로 NCS 내의 세부적인 직무와 연관성이 높을 것으로 가정하고 있지만, 수질 관리와 관련된 NCS에 대한 직무 정의를 확인한 결과 관련 업종에 제조업의 영역을 제한하고, 건설업은 환경정화/복원업 등에 한정되어 있으며, 해당 업종 내 종사자 전체를 직무관련 인원으로 파악하고 있기 때문에 일부 업종에서는 환경산업 연관성이 과도하게 추정될 가능성이 있음
- (현 NCS분류는 직무설계가 치우칠 우려가 있음) NCS에서의 직무 설계 및 향후 검토되고 있는 스킬 중심의 직무 설계에서도 초기 설계단계에서 관련 업종을 지나치게 한정할 경우 기업에서 형성되고 있는 실질적인 수요와 미스매칭이 발생할 가능성이 높다고 판단됨
- (연관된 여러산업을 고려한 직무표준개발 필요) 이처럼 특정 산업에 대한 명확한 정의 여부는 해당 산업을 대상으로 하는 NCS 등의 설계에 영향을 미칠 수 있기 때문에 향후 환경산업에 대한 정의 및 물산업에 대한 정의는 단계적으로 NCS의 기본 대상이 되는 산업에 대한 정의로 이어질 필요가 있음
- (환경산업 특성상 여러 분야의 직무 설계가 포함되야 함) 특히 제조업과 건설업 등 기존 환경산업 관련 직무 정의에서 거의 배제되었던 영역에 대해 실질적인 수요를 파악하고, 이를 직무설계에 포함하는 과정이 필요하다고 판단됨

표 2-7 | 2014년-2016년 수질관리 NCS 사업체 및 종사자

소분류	세분류	관련업종	2014년		2015년		2016년	
			업체 수	종사자 수	업체 수	종사자 수	업체 수	종사자 수
01. 수질 관리	01. 수질오염분석	측정, 시험, 항해, 제어 및 기타 정밀기기 제조업	4,408	52,456	4,669	54,572	4,778	56,411
		기타 과학기술 서비스업	1,403	11,598	1,592	12,437	5,468	84,450
	02. 수질공정관리	하수, 폐수 및 분뇨 처리업	1,226	12,247	1,289	13,468	1,312	13,884
		환경정화 및 복원업	97	1,040	99	1,069	92	1,202
	03. 수질환경관리	-	0	0	0	0	0	0
14. 정수시설운영관리	수도사업	149	6,603	152	6,687	150	6,722	
합계			7,283	83,944	7,801	88,233	11,800	162,669

자료원 : 한국직업능력개발원 NCS 직무 정의

4 소결

가. 결과

- 환경산업분류는 별도의 산업분류 체계를 구성하고 있음. 다만, 세부적으로 들여다보면 한국표준산업분류와 연계 시킬 수 있음.
- 다만 환경산업분류가 별도 체계를 이루다 보니, 환경산업내 몇몇 산업의 경우 분류 체계와 상당히 상이함. 가장 큰 예가 물산업임.
- NCS 경우, 한국표준산업과 한국직업표준을 기준을 따름. 따라서 환경산업통계와도 별개가 이루는 물산업 경우, 직종분류가 제조업과 건설업 쪽으로 치우쳐 있음.

나. 시사점 및 제언

- (환경산업의 분류체계의 표준화 필요) 정부의 그린 뉴딜 정책에서 강조하는 그린 산업의 경우 기존의 환경산업 분류체계와 다르고, 물관리체계 구축 관점에서 상수도과 하수도를 강조하는 관점도 포함되어 있어 기존의 환경산업과 물산업 통계만으로 그린 산업 전반의 정책 효과를 파악할 수 있는 통계지표 생산에 한계를 보일 가능성이 있음
- (현 NCS 직무표준의 분류 방식에 대한 수정 보완 절실) 특정 산업에 포함되는 인력에 대한 공급은 정부의 정책 방향과 해당 산업에서 실질적으로 활용 가능한 인력수요를 바탕으로 설계될 필요가 있지만, 현재 해당 산업과 관련된 분류체계는 다소 상이한 부분이 있어 향후 정책 부문을 지원하고, 관련 방향에 따라 인력 수급 및 역량/스킬 강화 관점에 계획을 수립하기 위해서는 기존의 분류체계를 일부 수정 및 보완할 필요가 있다고 판단됨
- (양적데이터의 표준화와 더불어 직무에 대한 실태조사가 필요함) 또한 이는 단순하게 기존 통계지표의 재구성 이상으로 환경산업, 특히 수질관리가 포함된 물산업 영역 내에서 잠재적으로 관련 직무에 대한 수요를 형성하는 기업에 대한 명확한 실태 파악이 필요하며, 이를 위해서는 현재 환경산업 내에서 높은 비중을 차지하는 제조업과 건설업에 대한 환경 부분의 접점 및 직무 개발을 위한 노력이 필요함
- (장기적 관점에서 교육수요를 위한 데이터기반 생성 요구) 요약하자면 정부의 그린 산업 육성정책이 통계를 통해 명확하게 파악되고, 환경산업을 구분하는 체계에 포함된

업종의 관련 직무 수요를 파악해 이를 장기적으로 교육 수요에 반영하는 틀을 구축할 필요가 있음. 이런 과정을 명확하게 확립하지 못할 경우 직무에 대한 정의가 기존 관점으로 제한될 수 있고, 특정 업종의 기업 수요와 교육 공급의 미스 매칭이 지속될 가능성이 높음

5 참고자료

- 2016년 환경산업통계조사 보고서, 한국환경산업기술원, 2017년
- 2017년 환경산업통계조사 보고서, 한국환경산업기술원, 2018년
- 2018년 환경산업통계조사 보고서, 한국환경산업기술원, 2019년
- 2016년 물산업 통계조사 보고서, 한국환경산업기술원, 2017년
- 2017년 물산업 통계조사 보고서, 한국환경산업기술원, 2018년
- 2018년 물산업 통계조사 보고서, 한국환경산업기술원, 2019년
- 환경산업밸류체인 특징과 활성화를 위한 정부의 역할, 한국환경산업기술원, 2020
- 「한국판 뉴딜」 종합계획, 관계부처, 2020
- 환경분야 일자리 창출방안, 일자리위원회, 2019
- 제4차 환경기술·환경산업·환경기술인력 육성계획('18~'22), 국가과학기술자문회의, 2018
- NCS 직무 정의서, 한국직업능력개발원, 2020

03

환경산업 스킬

제1절 스킬정의

제2절 환경산업에 요구되는 스킬
우선순위
(NCS 직업기초능력 중심)

3장 연구 요약

이번 장은 본격적인 환경산업스킬에 대한 연구임. 1절은 ‘스킬의 정의’, 2절은 ‘NCS 직업기초능력’을 통한 환경산업의 스킬 우선순위를 분석

1절의 스킬의 정의는 직업교육과 노동경제 분야 전문가의 인터뷰를 통하여 분석하였으며 직업교육에서는 스킬을 역량의 개념과 유사하지만 직무에 초점이 되어있는 직무역량이라고 정의하고, 노동경제에서는 생산단순직을 제외한 노동시장에서 자기의 능력을 확장하는 스킬드 노동자 차원으로 스킬을 해석함. 노동시장의 생태계와 교육과 훈련의 차원에서 스킬의 정의를 재정립함.

2절은 스킬의 속성 중에는 지식기술태도와 더불어 직업기초능력도 핵심능력이라는 여러 선행연구를 살펴봤음. 이를 근거로 환경산업의 NCS 직업기초능력 우선순위를 분석하고, 분석 방법은 AHP(계층분석)로 분석결과는 기술능력(0.17529), 문제해결능력(0.17485), 수리능력(0.12918), 정보능력(0.12857), 의사소통능력(0.07623), 자원관리능력(0.07032), 자기개발능력(0.06416), 대인관계능력(0.06209), 직업윤리(0.062), 조직이해능력(0.05731) 순위로 나타남. 특히 2계층 요인의 최종 순위에서 문제해결능력의 문제처리능력(1순위), 사고력(5순위)이 상위 5개의 순위 안에 들음. 기술능력의 기술적용능력, 기술이해능력이 각각 3순위와 4순위로 나타남.

제1절 스킬정의

1 연구 배경 및 목적

가. 연구 배경

○ 기술의 변화시대 스킬의 중요성

- 국가경쟁력은 국가인적자원의 역량에 의해 좌우됨. 최근 경제 환경의 빠른 변화와 그에 따른 노동시장의 구조 변화는 새로운 지식과 역량을 요구함. 지속가능한 경제성장의 바탕이 되는 생산성을 유지·개발시키기 위해서는 끊임없는 인력개발이 필요함. 선진국의 노동시장에서 거래되는 숙련을 관찰하고 분석하려고 시도하는 이유는 지속가능한 성장을 숙련개발의 필요성으로 인식하기 때문임.
- 기술진보와 더불어 노동의 변화는 노동시장의 직업구조에 지대한 영향을 미침. 기술진보가 자동화의 잠재적 범위를 일상적(routine) 업무 이상으로 확대하고 있음. 인공지능기술이 인간의 작업 과정에 깊숙이 침투해 있으면서 인간의 단순한 능력부터 복잡한 능력까지 인간의 노동력을 서서히 대체하고 있음. 기술 발전이 인간의 직업 구조를 바꾸고, 디지털화로 대체 가능한 일자리 자체에 대한 수요를 감소시키고 있음.
- 기술진보에 대응할 수 있는 '복잡한 버전의 노동'이 생성되고 있음. Arntz et al.(2016)은 21개 OECD 국가들의 일자리 자동화 가능성을 조사 하였으나 기술 발전으로 인한 일자리 위협이 직업 기반의 접근방식에 비해 훨씬 낮았음. 노동에 의해 수행된 작업이 일부 자동화될 수 있지만 다른 한편에선 노동이 비교우위를 갖는 보다 복잡한 버전의 노동이 생성되고 있음. 변화된 환경에서 새로운 작업이나 일자리에 대해 적응력을 가진 노동자들이 필요.
- 국가 차원으로 모든 노동자가 산업변화 대응력을 갖도록 도와주어야 함. 적응력을 가진 노동자와 달리, 적응력을 갖지 못한 노동자들은 자동화에 의한 대체가능성이 높을 뿐만 아니라, 새로운 일자리를 구하는 데 소요되는 조정비용 대부분을 자신이 부담해야 하는 문제가 발생. 일자리 위협이 특정 계층, 특히 저소득계층에 집중된다

면 이는 소득불평등 악화의 중요한 요인으로 작용할 수 있음. 모든 노동자가 기술변화에 유연하게 대처할 수 있도록 준비해줌.

- 스킬은 노동자의 미래 적응력 평가 기준임. 노동자 개인의 기술 변화의 대응력을 평가할 수 있는 핵심지표가 필요하고 이것이 스킬임. 일반적으로 스킬은 노동자가 작업을 능숙하게 수행하는 정도, 즉 노동생산성에 직접적으로 영향을 미치는 노동자의 직무능력을 의미함. 스킬을 중심으로 개인 및 국가전반의 미래 대응능력을 준비해야함

○ 연구 방향

- 본 연구는 이러한 노동시장 상황에 응할 스킬에 한 정보를 생성하기 위한 기본 연구로 진행되었음
- 스킬에 대한 개념과 정의를 명확하게 하기 위하여 분야별 전문가를 대상으로 스킬에 관한 인터뷰를 실시함
- 각 분야 전문가 인터뷰 결과를 분석하여 경제분야와 직업교육 분야의 스킬정의와 개념 도출
- 미래환경산업 노동자의 스킬업을 위한 제언을 제시

나. 연구 목적

- 스킬에 대한 환경산업체에 이해를 높이기 위함. 현재 환경산업계는 스킬이라는 용어가 매우 생소함. 산업계 특성상, 일용직·단순직 노동자와 공학 인력이 많아 스킬이라는 단어 자체에 대한 개념이 생소함. 스킬의 이해를 높여 앞으로 진행될 여러 연구가 잘 수행될 수 있도록 준비
- 스킬과 유사한 개념으로 사용되는 숙련 능력 등의 용어와의 차이를 정리하여 혼선을 막음. 앞으로 환경 ISC 뿐만 아니라 타 산업 ISC의 스킬연구를 위하여, 서로 다른 의미의 스킬을 정리할 필요가 있음
- 스킬이라는 단어를 주로 다루는 노동경제 분야와 직업교육 분야의 스킬에 대한 스킬의 정의를 분석

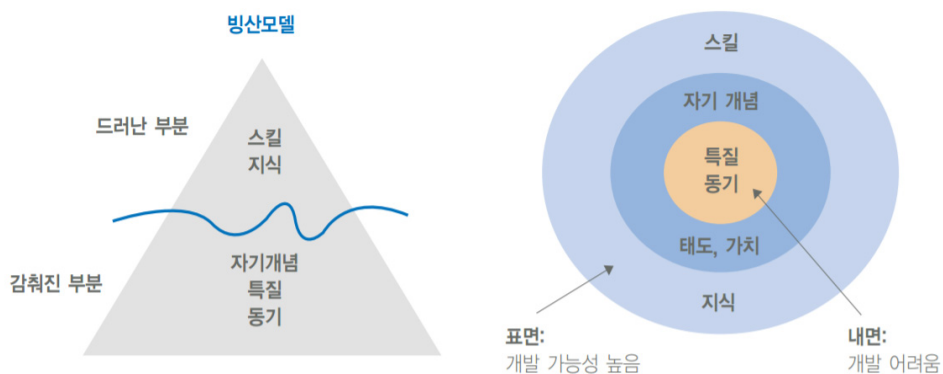
2 스킬정의 선행 연구

- 스킬의 사전정의는 표준 국어사전에 의하면 ‘지식’의 사전적 의미는 어떤 대상에 대하여 배우거나 실천을 통하여 알게 된 명확한 인식이 나 이해, 웹스터 사전에 의하면 ‘역량’은 적응력(fitness) 또는 능력(ability)으로 정의
- 스킬은 경제 또는 사회정책에 필요한 수단으로서 기능을 고려할 수 있어야 함(오호영, 2008).
- 스킬(skills)의 유사한 개념은 ‘지식(knowledge)’과 ‘역량(competencies)’으로 스킬은 지식과 역량의 개념과도 유사하게 학습할 수 있는 능력과 학습한 내용을 일을 통하여 실행할 수 있는 능력을 의미. 지식(knowledge)에 대한 개념은 다음과 같음
 - Lundvall and Johson(1994)은 지식기반사회에서 중시되고 있는 지식을 사실지식(know-what), 과학지식(know-why), 실행지식(know-how), 인물지식(know-who) 등의 4가지로 유형화함. 사실지식은 사실적이고 코드화할 수 있어 전달이 용이한 지식이며, 과학지식은 물질과 사회의 현상에 대한 과학 이해와 인류에 대한 과학의 영향과 관련된 지식. 실행지식은 특정 과업을 수행할 수 있는 능력에 대한 지식, 인물지식은 어떤 인물이 필요한 사실지식, 과학지식, 실행지식을 갖고 있는지 알고 있는 것을 각각 의미(오호영 외, 2008).
 - Michael Polanyi는 지식을 형식지(explicit or codified knowledge)와 암묵지(tacit knowledge)로 구분. 형식지는 언어나 기호 등을 통해 기록, 기보, 유통이 용이한 정보를 의미, 암묵지는 사적인 믿음과 관점, 그리고 가치와 같은 무형적인 요인을 포함하는 개인의 경험에 새겨진 사전 지식. 정보통신기술의 비약적인 발전으로 형식지의 유통이 확대되고 획득비용이 감소됨으로써 그 수요가 감소하나, 고용환경 변화에 대처하기 위해 필요한 지식을 선택하고, 가공하고, 적용하는 암묵지식에 대한 수요는 증가함. 교육에 있어서 사실 지식의 수보다 역량(competency) 개발을 강조하는 이유도 여기에 있음(오호영 외, 2008).
- 스킬의 개념도 역량의 개념정의와 맥을 함께함. 숙련의 개념과 유사한 역량에 한 정의는 매우 다양하며, 교육학, 사회학, 경영학, 경제학 등 학문 분야별로 다르게 정의하는 경향이 있음.
 - 역량의 개념을 처음 제시한 David McClelland(1973)는 능력의 의미인 지능검사보다 개인이 수행하는 직무에서 실제 성과로 나타나는 역량 평가가 의미를 가짐을

주장하면서, 성공인 업무 수행자와 평균인 업무 수행자를 비교하여 성공과 관련된 특성을 규명하는데 초점을 맞춘.

- Boyatzis(1982)는 역량을 ‘어떤 역할을 수행하면서 효과적이고 우수한 성과와 관련된 개인의 내재적 특성’으로 정의함
- Klemp(1980) 역시 역량을 ‘업무에서 우수한 수행을 하거나 뛰어난 결과를 내는 사람의 잠재적 특성’이라고 정의함
- Spencer & Spencer(1993)는 역량을 ‘특정한 상황이나 직무에서 준거에 따른 효과적이고 우수한 수행의 원인이 되는 개인의 내적인 특성’으로 정의함. 이 정의는 역량 연구에서 역량에 관한 가장 일반적인 정의로 받아들여지고 있음
- Spencer & Spencer(1993)는 역량의 종류를 동기, 특질, 자기개념, 지식, 기술의 다섯 가지로 구분하고 있음. 역량의 구조를 그림으로 나타내면 [그림 3-1]과 같음 (Spencer & Spencer, 1993). ‘동기(motives)’는 개인이 일관되게 마음에 품고 있거나 원하는 것으로, 행동의 원인이 됨. 또한 목표를 향해 행동을 촉발시키고, 방향을 지시하며 선택하는 작용을 함. ‘특질(traits)’은 신체적 특성, 상황 또는 정보에 대한 일관성 있는 반응을 의미함. ‘자기개념(self-concept)’은 태도, 가치관 또는 자기상(self-image)을 의미함. ‘지식(knowledge)’은 특정 분야에 대하여 가지고 있는 정보나 정보를 발견하는 능력을 의미하는 것으로 문제 해결의 단서를 어디서 어떻게 얻어야 할지 파악하는 능력들을 포함함. ‘기술(skill)’은 신체적 또는 정신적 과제를 수행할 수 있는 특정한 능력이라고 할 수 있음

■ 그림 3-1 ■ 역량 구조의 내면과 표면



- Rothwell & Lindholm(1999)은 역량에 대한 연구는 기업의 교육 및 인사관리 분야에 적극 도입되어옴. 특히 교육의 성과를 중요시하는 기업의 경우 성과와 직결되는 능력으로써의 역량 개념은 상당히 매력적이었기 때문에 조직 구성원의 성과를 향상시키기 위한 도구로서 역량모형을 적극적으로 활용하게 되었음
- 오현석(2007)는 심리학 분야에서 이론적으로 연구되어 오던 역량은 기업에 적용되면서 인지적(cognitive), 기능적(functional) 역량에서 좀 더 성과와 관련되고 측정이 가능한 행동적(behavioral) 역량으로 변화되었으며, 1990년대 이후 본격적으로 민간 및 공공 부문에서 역량 모형이 활용되기 시작함
- 오호영 (2008)은 여러 학자들의 역량에 대한 정의를 바탕으로 역량을 “조직구성원 개인의 차원에서 높은 성과를 창출한 고성과자(high performer)로부터 일관되게 관찰되는 행동특성을 의미하며, 지식(knowledge), 스킬(skills), 태도(attitude), 가치(value)의 상호작용에 의해 성공 결과를 이끌어낸 행동”으로 정의.
- 주인정 외(2009)는 조직의 고성과자와 평균성과자의 내외 요인을 분석하여 역량을 ‘조직의 성과를 효율적으로 높이는 데에 필요한 구성원의 지식, 스킬, 자기개념 등의 조합’이라고 정의
- 아래 <표 3-1>은 역량에 대한 개념정리

▮ 표 3-1 ▮ 역량(competency)에 다양한 개념 정의

학자	정의
McClelland(1973)	업무성과와 연관된 심리나 행동 특성(특정조직이나 환경에서 필요로 하는 것을 이룰 수 있는 능력)
Klemp(1980)	업무수행 결과가 우수하거나 뛰어난 사람의 특성
Ogbu(1981)	문화적으로 지정한 과업을 수행하는 능력
Boyatzis(1982)	직무에서 효율적이거나 우수한 수행을 보이는 개인의 내재적 특성
McLagan(1982)	직무나 역할 수행에서 뛰어난 수행자와 관련된 개인의 능력 또는 특성
Jacobs(1987)	직무 수행을 성공적으로 완수하는데 수행 가능한 기술이나 능력
Fletcher(1991)	규정된 기준에 따라 직무활동을 수행하는 능력
Corbin(1993)	바람직한 목표나 성과를 달성하기 위하여 개인이 알아야 하는 것과 할 수 있어야 하는 것을 포함하는 능력
Dubious(1993)	삶에서의 생활을 성공으로 수행하도록 사용되거나 소유하고 있는 개인의 특성에 기초
Spencer & Spencer(1993)	직무나 상황에서 뛰어난 수행이나 준거 관련 효과와 관련된 개인의 특성

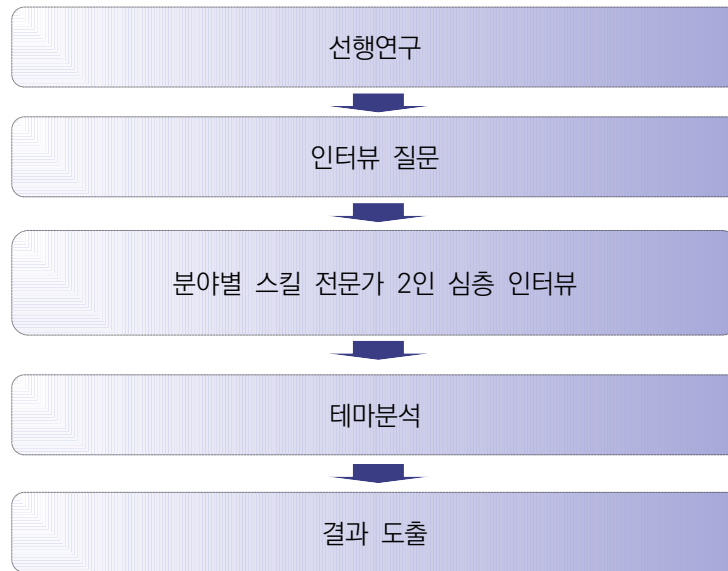
학자	정의
Strebler & Bevans(1996)	업무영역에서 새로운 상황에 지식과 기술을 전이하는 능력을 포함
Parry(1996)	개인이 수행하는 업무의 필요한 부분들에 영향을 주고, 업무의 성과와 관련성이 높고, 조직에서 널리 받아들여지는 성과 기준에 비하여 측정될 수 있으며, 교육훈련과 개발을 통하여 개선될 수 있는 지식과 기술, 태도의 집합체
Mirabile(1997)	문제해결, 분석 사고, 리더십과 같이 직무에서 고성과자와 관련 있는 지식, 스킬, 능력 혹은 특성으로 때로는 동기, 신뢰, 가치를 포함
Daw(1998)	조직과 구성원의 성공에 매우 필요한 지식, 스킬, 행동의 결합체
Schipmann(1999)	측정 가능하고, 업무와 관련되고, 개인의 행동적 특성에 기초한 특성 또는 능력
Green(1999)	직무 목표를 달성하는데 사용되는 측정 가능한 업무습관 및 개인적 기술에 대한 증거자료
Hoffmann(1999)	관찰가능한 성과, 개인적 성과의 결과 수준 또는 지식, 기술을 개인에게 내재된 속성(attributes) 등으로의 분류
Lucia & Lepsinger(1999)	직무현장에서 효과적이고 우수한 성과를 산출하는 개인의 잠재적 특성
Shippmann(2000)	특정한 직업에 관련된 지식, 기술, 능력의 넓은 영역
Dubois & Rothwell(2000)	효과적이고 월등한 성과를 만들어내는 동기, 특질, 기술, 자아상, 사회적 역할, 지식체계와 같은 조직 구성원의 근본적인 특성
OECD(2001)	특정한 목표를 달성하는 데 필요하거나 충분한 스킬(skills), 유창함(proficiency), 능력(abilities)의 개괄적으로 특화된 체계
전영욱, 김진모(2005)	조직의 미션 및 전략을 달성하고, 바람직한 조직문화를 창출하는데 요구되는 지식(knowledge), 기술(skill), 태도(attitude)의 총체

출처: 오호영(2008)과 조수민, 조형기(2012)의 자료에 추가하여 정리

- 역량은 충분한 지식, 판단, 기술과 힘을 가지고 역할에 따른 과업을 효과적으로 수행하는 자질이라고 볼 수 있음. 역량의 뜻을 밝히는데 많이 쓰이는 용어를 살펴보면 자질, 능력 등이 중시되고 있고, 이런 용어들을 설명하거나 수식하는 용어로 기능, 지식, 판단, 조작, 기술 등이 쓰이고 있음. 이는 충분한 기능, 지식, 판단, 조작, 기술 등이 역량을 구성하는 요소인데, 이들이 역량으로 발휘되기 위해서는 역할에 따른 과업을 효과적으로 수행해야 한다는 것을 의미함

3 연구방법

가. 연구 절차



나. 분석방법

- 본 논문에서는, 각 분야 전문가의 심층 인터뷰를 수행하였고 이 결과를 테마분석 방법을 통해서 서로 다른 관점에 따른 스킬의 유사점과 차이점을 분류하고 분석해 냄.
- 테마분석
 - 테마분석은 여러 학문이나 주제 분석 방법으로 널리 사용되는 정성적 분석 방법 (Boyatzis, 1998; Roulston, 2001). 테마분석은 질적 연구 방법 중에서 새로운 주제 또는 심층적으로 살펴보고 싶은 주제를 각각의 유사점과 차이점을 드러내고 규명하는 방식임.
 - Holloway & Todres(2003) 테마분석은 질적분석방법론 중 가장 기본적이고 필수적인 방법론임. 다른 여러 형태의 질적 분석을 수행하는 데 있어 유용한 핵심 방법론임. 정성적 분석 방법으로 발화자의 여러 단어와 문장을 의미화하고 분류하여 일반적인 내용으로 이끌어내는 기술임. 여러 질적 양적 방법론과 함께 사용함.

○ 테마분석 절차

Braun, V., & Clarke, V. (2014)은 테마분석의 분석 절차에 대하여 가이드 해줌. 테마분석의 절차는 아래와 같음

- 1단계(데이터 익숙 단계): 인터뷰 등의 방법으로 데이터를 가지고 있다면 데이터를 충분히 이해하고 데이터의 깊은 의미를 해석 하는 단계
- 2단계(코드 생성 단계): 데이터 내용에 익숙해지면 데이터 전반을 잘 설명해줄 수 있는 코드(단어나 어구), 흥미로운 데이터 코드를 뽑아내는 단계. 가능한 많은 키워드를 뽑아 내고, 키워드를 분류해 내는 작업을 수행함. 이 과정 중에서 물리적으로 확인이 용인하게 포스트잇이나, 형광펜을 이용. 키워드를 소분류에서 대분류로 체계화 하면서 코드(키워드) 프레임 또는 맵을 만들어감. 맵의 핵심 코드에서 키워드, 테마를 도출해 나가면서 이들의 관계성을 프레임을 통하여 드러냄
- 3단계(테마써치): 도출된 코드 맵을 재검토하는 단계. 더불어 테마를 분석하고 배경 지식을 살펴봄.
- 4단계(테마리뷰): 첫 단계부터 객관적인 시각으로 마지막 단계까지 리뷰

다. 인터뷰 설계

○ 본 연구는 스킬 선행연구분석을 먼저 실시하고, 선행연구에서 다루어 볼 만한 주제를 도출함. 그 결과 스킬의 분석 및 개념과 정의 도출이 시급하다고 판단함. 따라서 반구조화된 개방형 설문 인터뷰를 사용한 질적 연구를 진행함.

- 반구조화된 개방형 설문은 구조화된 설문과 정해지지 않은 질문내용에 각기 다른 답을 하는 비구조화된 설문의 중간단계로서(김미숙, 2006; 은성길외 2인, 2014) 연구자에 의해 주어진 주제에 대하여 각계 전문가의 다양한 의견을 반영하고 이를 자유 대화 형식으로 진행할 경우 보다 효과적인 분석을 시행할 수 있음. 이러한 질적 연구 방법은 현재 일어나고 있는 상황이나 현상을 간과할 수 있고, 현장의 이해를 충분히 반영하는데 어려울 수 있는 양적 연구방법에 비해 관심 있는 현상에 대해서 깊이 있게 그 과정과 맥락을 파악할 수 있고 현장의 목소리와 이해관계를 상세하게 전달할 수 있음.

○ 본 연구에서 다루는 스킬의 정의는 선행 연구들의 용어의 혼선, 정의에 관련해 합의된 부분이 없어 양적연구를 통하여 현상을 파악하였으나 영향 관계의 세부적인 내용

분석에 있어서는 한계가 있었음.

- 따라서 스킬을 핵심적으로 다루는 노동경제와 직업교육 분야의 각각의 전문가를 섭외함. 각 분야의 전문가 입장에서 보다 세부적이고 생생한 의견을 담기 위하여 심층 인터뷰 방법을 사용함. 인터뷰는 사전에 인터뷰 문항이 기입된 반구조화된 설문지를 인터뷰 대상자에게 보여준 다음 각각의 문항에 관하여 자유롭게 대화를 하면서 주요 파악내용과 키워드를 도출할 수 있도록 인터뷰를 유도.
- 인터뷰는 스킬과 스킬 유사한 개념을 정리하는데 초점을 둠.

표 3-2 | 인터뷰질문지

구분	하위범주	질문내용	메모/비고
1	스킬	<ul style="list-style-type: none"> ○ 스킬의 개념과 정의는 학문적으로 다양합니다. 그중 교수(박사)님께서 생각(지식)하는 스킬의 개념이나 정의는 무엇인가요? ○ 학계에서 스킬을 다양하게 정의하면서도 정확히 산업에서 “스킬이 무엇이다”라고 정의하기 어려운 이유 ○ 산업체에서 스킬을 어떻게 인식하고 적용하는 게 바람직한지? 환경 ISC는 스킬을 어떻게 전달하면 좋을지(스킬전달의 효과적인 방법) ○ 그동안의 연구를 통해 생각하시는 스킬 Practice의 해외 Best 사례 	스킬 또는 숙련이라고 하는데 용어 선택에 대한 의견 포함
2	스킬과 유사개념	<ul style="list-style-type: none"> ○ 유사한 개념이 많이 있습니다. 스킬이 화두가 되었는데, 왜 산업계가 인적자원 차원의 스킬개발에 집중해야 할까요? ○ 스킬과 유사 개념의 역량 <ul style="list-style-type: none"> - 유사 개념인 역량과 스킬의 차이와 유사점 - NCS 직업기초능력²⁾을 ‘스킬’로 임의 정의하는 것에 대한 의견 - NCS 역량 중심과 스킬 중심의 차이 - SQF와의 관계 	
3	미래 비전	<ul style="list-style-type: none"> ○ 앞으로 환경산업체 분야에 스킬을 높이기 위해서는 어떤 노력이 필요합니까? 	기존 해외 Best practice 또는 타 산업군 예시

○ 인터뷰 대상자 선정

- 스킬은 ‘분야마다 다르게 해석된다’라는 선행연구에 따라 본 연구 진행을 위한 인터뷰 대상자 선정은 스킬 관련하여 2개의 집단(직업교육 분야, 노동경제 분야)으로 구분, 직업교육 분야 전문가 1인, 노동경제 분야 전문가 1인(해당분야 박사과 교수 중)을 추천 받음.

2) NCS 직업기초능력은 상위 10개 능력(문제해결능력, 자기개발능력, 조직이해능력, 자원관리능력, 대인관계능력, 의사소통능력, 정보능력, 기술능력, 수리능력, 직업윤리)과 하위 34개 능력으로 구성

○ 인터뷰 대상

분야	이름	소속/지위	인터뷰 날짜	방식
직업교육	박OO	한국산업기술대학교/교수	2020년10월 15일 13:00~ 14:30	화상
노동경제	김OO	산업연구원/연구위원	2020년10월 21일 13:30~ 15:30	대면

○ 인터뷰 수행

- 인터뷰 데이터는 2020년 10월 15일, 10월 21일에 전문가 2인으로부터 인터뷰 데이터를 수집함.
- 인터뷰 조사는 사전에 대상자와 전화로 사전 접촉하고 방문일정과 시간을 조정한 후 연구자가 직접 인터뷰 대상자가 위치한 지역으로 방문하여 조사를 실시, 본 연구자와 직접 대면 및 화상 인터뷰에 응해주심. 대면 인터뷰에 응한 2명의 전문가를 대상으로 인터뷰 시간은 짧게는 1시간에서 길게는 1시간 30분까지 인터뷰를 평균적으로는 약 1시간 20분 정도 진행. 인터뷰의 자료수집은 사전 동의하에 녹취를 통해 현장에서 녹음을 함. 인터뷰 진행은 반구조화된 개방형 설문지에 대한 직접적인 답변과 자연스러운 대화를 통한 답변 등 응답자별로 다소 차이가 있음. 질문에 대하여 최대한 자신의 생각과 경험을 중심으로 자세히 설명해 줄 것을 요청.

4 인터뷰 내용 정리

가. 직업교육 전문가의 스킬정의

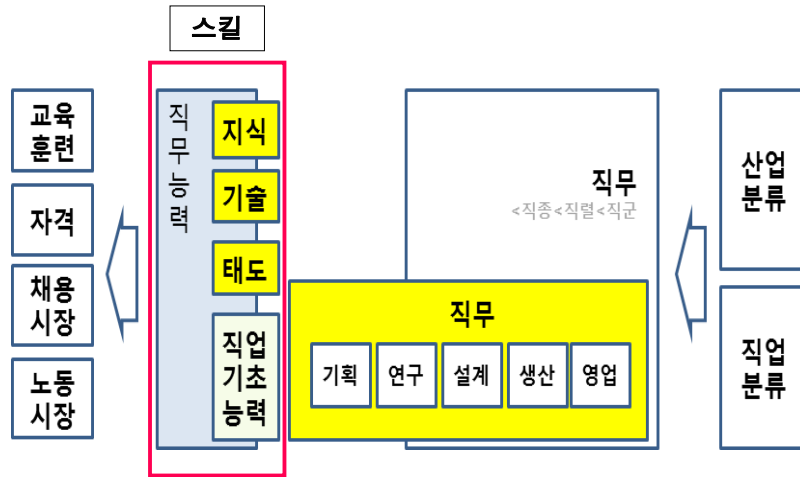
- 직업교육 전문가의 스킬의 개념이나 정의
 - 스킬(여기서의 스킬은 숙련보다는 역량과 동의어에 가까움)은 직무 관련하여 담당 직무를 할 수 있는 최소 능력, 또는 상대적으로 높은 성과를 낼 수 있는 능력으로 정의할 수 있음. 어떻게 보면, 세부 역량들을 연결하여 어떤 직무를 효과적으로 수행할 수 있는 능력으로 판단됨
 - 개인적으로 판단할 때 ‘역량’이라는 용어는 현재 어떤 사람이 가지고 있는 능력을 의미(학문적으로 볼 때, 사람의 능력을 분해하여 설명하기 좋은 단어라고 판단됨)한다면, ‘스킬’은 어떤 조직과 직무에서 개인의 능력 발휘 가능성까지를 포함한다고 봐야 될 것 같음

- 학계에서 스킬을 다양하게 정의하면서도 정확히 산업에서 “스킬이 무엇이다”라고 정의하기 어려운 이유
 - 스킬을 설명할 때, 사람의 능력을 분해하여 설명해야 하는데, 분해한 능력은 직무능력을 수행하는 환경과 개인적인 상태 등 여러 가지 조건에 따라 달라질 수 있기 때문에 스킬을 설명할 수 있는 여러 경로가 발생함.
 - 더불어, 스킬과 숙련을 혼용하여 사용함. 스킬은 지식, 기술, 태도, 직업기초능력 등이 포함된 매우 복잡적이며 포괄적인 용어임. 숙련은 직무 행위에 익숙한 정도로 해석. 이 둘의 정의를 명확히 하고 구별해야함. 즉, 스킬은 훨씬 넓은 범위로 숙련을 포함함.

- 산업체에서 스킬을 인식하고 적용하는 바람직한 방법(효과적인 스킬전달 방법)
 - 스킬은 산업(업종)별 관련 직무를 수행할 수 있는 능력으로 볼 수 있으며, 입직 단계부터 재직과정에서 쌓여진 노하우를 수준별로 정리해볼 수 있음. 특히, 스킬의 수준별 정리를 하는 이유는 기업의 성과(생산성)를 지속적으로 추구하는 목적임으로 기업에 이를 근거로 설득할 수 있음([그림 3-2] 참고).
 - 교육훈련 차원의 스킬전달은 구체성을 띠고 있어야함. 수요조사의 경우 구체적인 영

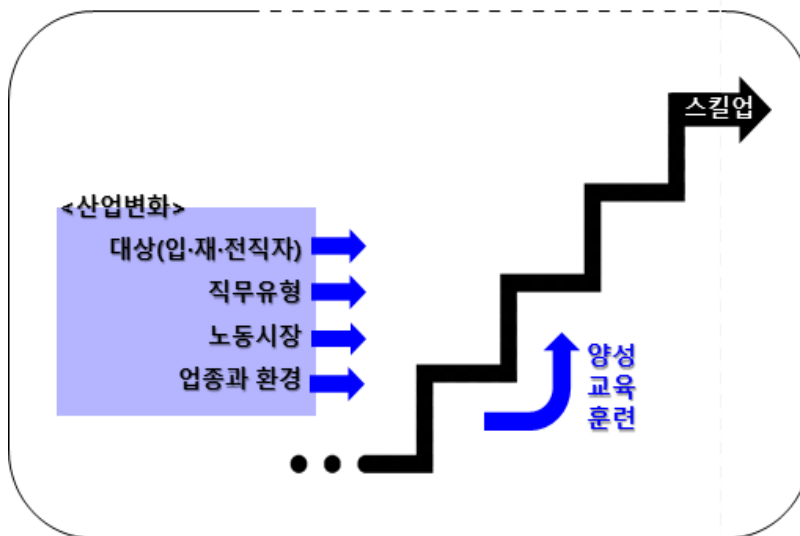
역별, 업종 범위로 실시함. 양성기관 중심의 스킬 조사를 지양하고 아래 [그림3-2]처럼 기업의 세분화된 직무와 개인의 스킬(지식, 기술, 태도 + 직업기초능력)을 교육과 훈련, 자격, 채용과 노동시장에 반영해야함.

그림 3-2 | 교육훈련 과정과 기업직무와의 관계도(박철우)



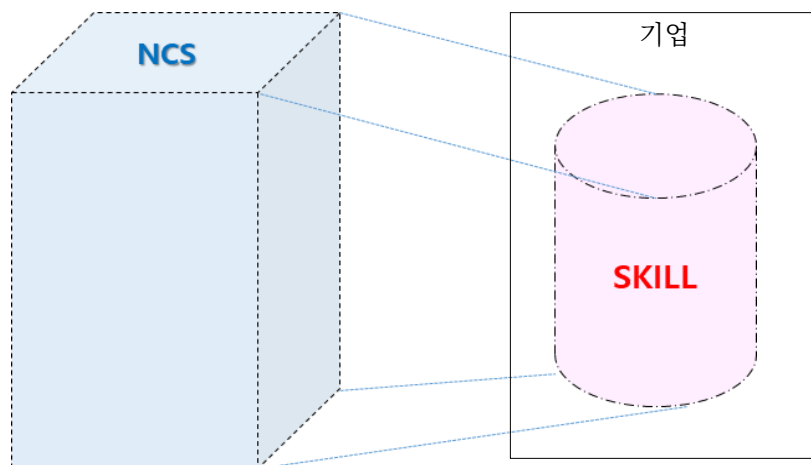
- 스킬 수요조사의 대상과 활용도를 고려하여, 보다 구체적인 수요조사를 담아낼 수 있도록 양식에 보완이 필요. 특히, 대상(입직자, 재직자, 전직자)을 고려하여 세부 업종 및 인적자원 특성에 맞는 수요조사가 이뤄질 필요가 있음([그림 3-3] 참조).

그림 3-3 | 스킬 미스매치 수요조사 세부화를 위한 개념도



- 스킬과 유사한 개념이 많음에도 산업계에서 유독 스킬이 화두되는 이유와 산업계가 인적자원 차원의 스킬개발에 집중해야 하는 당위성
 - 기업의 경쟁력은 인적자원 경쟁력이며 산업의 지속적인 변화에 따른 능력개발 필요
 - 스킬의 의미는 역량과 유사하다는 입장에서 보면, 스킬은 후천적 노력을 통해 얻을 수 있는 능력으로 특정 과업의 성과를 지향함.
- 스킬과 유사 개념
 - 역량과 스킬의 차이와 유사점: 스킬과 역량은 여러 차원에서 유사하다고 볼 수 있음. 스킬은 역량과 유사해보임, 다만 스킬은 직무와 밀접히 연관되어 있고, 역량은 미래 혹은 직무와 연관될 수 있는 능력을 지식, 기술, 태도로 분류한 것임.
 - NCS 공통직업기초능력³⁾을 ‘스킬’로 임의 정의하는 것에 대한 의견: 단순히 NCS 직업기초능력이 스킬과 등가라고 볼 수 없음. 스킬은 다소 복합적인 의미를 내포. 스킬에는 직무환경과 개인의 동기 및 의지가 포함됨. 더불어 인적자원 배치의 문제와도 관계가 있음.
 - NCS 역량 중심과 스킬 중심의 차이: NCS는 산업공통이며 기본 수준으로 볼 필요가 있으며, 스킬은 기업중심으로 보는 것이 필요함. 즉, 전문성(구체성)과 기업과 관련 직무의 고성(고생산성)을 지향. [그림 3-4]를 보면 산업공통수준을 구체화하여 기업 특수적인 스킬을 도출할 수 있음.

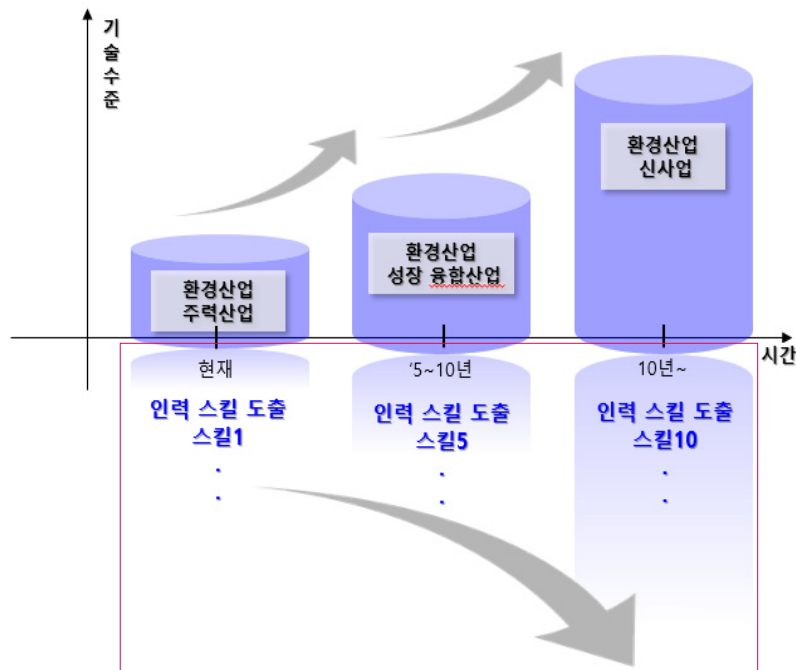
▮ 그림 3-4 ▮ NCS 산업공통수준을 기업에 구체화한 스킬



3) NCS 직업기초능력은 상위 10개 능력(문제해결능력, 자기개발능력, 조직이해능력, 자원관리능력, 대인관계능력, 의사소통능력, 정보능력, 기술능력, 수리능력, 직업윤리)과 하위 34개 능력으로 구성

- 미래 환경산업 분야에 스킬을 높이기 위한 방법 ([그림3-5] 참고)
 - 산업 성숙도 관점에서의 인력현황: 산업의 현재, 미래를 조망할 수 있도록 해당 산업 분야를 산업기술관점에서 범위를 설정할 수 있음.
 - 직무 관점에서의 인력현황: 산업 및 직업분류를 기반으로 관련 직무별 대상을 설정할 수 있음.

▮ 그림 3-5 ▮ 미래 환경산업 분야에 스킬을 높이기 위한 방법 예시



나. 노동경제 전문가의 스킬정의

- 노동경제 전문가의 스킬의 개념과 정의
 - 노동경제 쪽은 현상을 보고 판단하고 데이터의 가용성에 따라 학력과, 직무(생산직, 사무직)로 나눔. 경제학의 학문적 배경으로 스킬을 정의할 때 데이터의 가용성에 따라서 학력과 직종으로 화이트 컬러와 블루 컬러로 나눔.
 - 미국의 직업 분류체계(O*net)처럼 직무레벨에 따라서 스킬을 나누기도 함. 특히, 노동시장의 양적 데이터 분석을 위하여 학력과, 직무(생산직, 사무직), 기술능력 등으로 나눔. 산업단위 및 산업코드로 스킬레벨별로 노동자들을 평가하기 위함.

- 학계에서 스킬을 다양하게 정의하면서도 정확히 환경산업에서 “스킬이 무엇이다”라고 정의하기 어려운 이유
 - 환경산업 분야의 직무를 정의하기 어려운 것이 가장 큰 이유로 보임. 환경산업은 환경산업 직군의 대표성을 가지고 있지 않음. 환경산업 내 기업들의 특징은 여러 직종과 직군들이 한 회사에 있음.
 - 환경산업의 학력과 자격이 매우 다양함. 공급시장 파악이 어렵고 복잡하게 됨. 즉, 환경산업 분야의 직무와 직종이 잘 정리되지 않아서 ‘직무 중심 개념인 스킬의 개념’도 명확히 잡히지 않음.

- 산업체에서 스킬을 인식하고 적용하는 바람직한 방법이자 환경 ISC에서 효과적인 스킬 전달 방법은
 - 스킬과 숙련의 정확한 구별이 필요함. 스킬은 노동계에서 스킬드(skilled) 노동자라고 해서 현재 업무를 새로운 업무로 확장할 수 있는 역량을 가진 노동자임. 숙련자는 반복적인 업무를 빠르고 정확하게 하여 생산성을 높이는 노동자임. 숙련은 생산성을 의미하는 거고, 숙련공의 재직기간이 길어서 생산성이 높을 수는 있지만, 생산성이 높다고 스킬레벨업(Skill-up) 된 것은 아님.
 - 환경산업은 단순 노동자부터 전문가까지 직종과 직군이 다양하므로 각 타입에 맞는 스킬 또는 숙련에 대한 가이드가 필요함. 즉, 산업내 정리된 스킬의 지표가 필요함.

- 스킬과 유사한 개념이 많음에도 산업계에서 유독 ‘스킬’이 화두가 되고 있음. 산업계가 인적자원 차원의 스킬개발에 집중해야 하는 당위성
 - 현 노동시장 구조를 고려하면 모든 직군에서 스킬개발이 필요하지 않음. 숙련 노동자와 스킬드 노동자는 다르고 노동시장도 다름. 노동시장의 이원화⁴⁾로 1차 노동시장, 2차 노동시장에서 요구하는 스킬이 다르고 2차에서 1차로 경계가 뚜렷함. 이러한 시장의 논리를 스킬개발에 차원에도 고려해야함.
 - 따라서 시장에 따라 숙련도에 따른 혹은 스킬 수준 구별이 필요하고 그에 따른 미스매치를 보는 관점이 올바르다고 생각.
 - 장기적 관점에서 노동 시장의 이원화를 무너뜨릴 필요가 있음. 이원화의 경계가 모호해지고 나서 스킬개발의 당위성을 설명할 필요.

4) 우리나라는 1990년부터 노동시장의 이원화가 꾸준히 진행되고 있음. 1차 노동시장(10.7%)은 대기업 정규직, 2차 노동시장(89%)은 중소기업 및 비정규직 * 출처: 입소스코리아 이슈리포트 2019

- 미래 환경산업 분야에 인적자원 스킬을 높이기 위한 방법
 - 우선 스킬업은 산업 고도화를 위해서 전체 노동자들의 스킬 수준을 올리려는 것임(예를 들어 장비를 다루는 능력). 즉, 직무 수준 자체를 올려버리는 것임. 그러나 미래 노동 시장을 현재의 관점에서 들여다보면 현재 미스매치가 가장 안 되는 직종과 직군은 하위 능력단위에 속하는 단순 노동자 그룹임. 노동경제 분야에서 주목하는 부분은 숙련 노동자의 노동시장 일자리 미스매치임. 그 외의 직군은 노동경제 측면에서 해결하는 것보다 교육과 훈련의 차원으로 해결하는 것이 바람직함. 더불어 현재 환경산업의 인적자원이 타 산업보다 뒤쳐져 있다면, 문제의 원인은 산업전반의 수준이 낮아서 일수도 있음. 따라서 환경산업에 전반적인 고도화가 필요함. 고도화를 위해서는 산업 전반에 연구가 이루어져야 될 것.

다. 직업교육 전문가와 노동경제 전문가의 스킬정의 비교

- 직업교육 분야에서 스킬, 숙련, 스킬업에 대한 정의는 아래와 같음.
 - 스킬은 미래의 산업계 인재를 양성하는 중요한 척도로 간주함. 스킬은 역량과 유사한 개념으로 후천적으로 개발 가능한 지식, 기술, 태도임. 역량은 직무역량과 메타역량이 있으며, 직무역량은 지식과 기술은 비교적 가시적이고 개발하기 쉬우나 메타역량은 동기, 특성, 자아개념은 인간의 내면에 위치하여 파악하기 어려운 부분. 스킬은 직무지식, 기술, 직무동기, 직무특성 및 자아개념이라고 할수 있다. 즉, 역량은 좀 더 포괄적이고 큰 범위이며 스킬은 기업에 맞춰진 역량이라고 할 수 있음.
 - 숙련은 스킬의 협의의 의미이며 영어로는 Skill로 혼선이 있을 수 있지만, 숙련과 스킬은 다른 의미이며 숙련은 현재 하는 일의 정신적·육체적 익숙한 정도임.
 - 스킬업은 우선 산업체 스킬 미스매치 부분을 해소해야 하는데 있음. 그러기 위해서는 스킬 수요 조사가 좀 더 잘 수행되어야 함. 수요조사는 산업별보다는 기업별, 업체별로 이루어져야 함. NCS를 좀 더 구체화하여 활용할 필요가 있음. 융복합 산업의 성격이 강한 산업군은 기존의 NCS의 내용을 복합적으로 적용할 수 있음. 더불어 교육과 훈련의 문제가 아닌 노동생태계의 문제로 해결되지 않은 문제를 찾아내는 게 중요
- 노동경제 분야에서 스킬, 숙련, 스킬업에 대한 정의는 아래와 같음.
 - 스킬은 스킬드(Skilled) 노동자가 갖고 있는 능력으로 단순 생산직 노동자가 아닌 기술, 사무직의 업무 역량을 의미함.

- 숙련은 반복적인 노동에 있어 노동에 익숙한 것.
- 스킬업은 기존 스킬업을 위한 일련의 과정은 공급자 측면의 훈련과 교육 요구를 많이 반영함(예를 들자면, 어떤 과정이 필요한지, 어떤 기술이 현재의 업무에 필요하고 개선되어야 하는지). 반면 실제 노동시장에서는 직무 1단위(숙련공레벨)에서 미스매치가 가장 많이 일어남. 스킬업에 필요성을 노동시장의 차원에서 해석해야 함. 즉, 공급과 수요가 양적으로 매치되어야 하고 이를 바탕으로 스킬업에 대한 고민이 있어야 함.

■ 표 3-3 ■ 스킬 내용 정리

구분	직업교육	노동경제
스킬	<ul style="list-style-type: none"> • 역량과 유사함. • 스킬은 직무와 밀접히 연관되고 역량은 미래 혹은 직무와 연관될 수 있는 능력을 지식, 기술, 태도로 분류한 것 	<ul style="list-style-type: none"> • 기술, 사무직(생산직의 단순노동자들의 업무가 아닌)의 업무 역량을 의미
숙련	<ul style="list-style-type: none"> • 협의 스킬로 현재의 업무에 정신적, 육체적으로 익숙한 정도, 협의의 스킬 	<ul style="list-style-type: none"> • 반복(routine) 노동을 하여 그 노동에 익숙한 것
스킬업	<ul style="list-style-type: none"> • NCS는 기존 사업에 대하여만 주목하고 내용을 반영함. • 반면, 기업의 미래 신사업 영역을 반영한 (기업)수요자와 (노동)공급자의 구체적인 수요조사를 통한 훈련과 교육으로 스킬업이 목표임. 	<ul style="list-style-type: none"> • 노동시장의 양적 매치에 기준이 되어야함(공급과 수요가 양적으로 매치되어야 함) • 실제 노동시장에서는 직무 1단위(숙련공레벨)에서 미스매치가 가장 많이 일어남. • 스킬업에 필요성을 노동시장의 차원에서 해석해야 함.
해석 이론	<ul style="list-style-type: none"> • Spencer & Spencer(1993) 산업전체에 고성과자 육성을 목표로 직무나 상황에서 뛰어난 수행이나 준거관련 효과와 관련된 개인의 특성을 개발 	<ul style="list-style-type: none"> • Sahin et al.(2014)의 미스매치 개념으로 '빈 일자리 수/실업자 수' 비율이 사회적 최적 수준과 괴리를 줄임

5 소결

- 스킬은 노동자의 미래 적응력 평가 기준의 역할을 할 것임. 국가경쟁력은 국가인적자원의 역량에 의해 좌우되고, 기술진보와 더불어 노동의 변화는 노동시장의 직업구조에 지대한 영향을 미침. 기술진보에 대응할 수 있는 ‘복잡한 버전의 노동’이 생성되고 있음. 국가 차원으로 모든 노동자가 산업변화 대응력을 갖도록 도와주어야 함. 노동자 개인의 기술 변화에의 대응력을 평가할 수 있는 핵심지표가 필요하고 이것이 스킬임.
- 본 연구에서의 직업교육과 노동경제의 숙련과 스킬, 스킬업의 정의를 살펴보면 아래와 같음
 - 두 분야 모두 스킬에 정의는 ‘현재 능력의 확장 가능’이라는 차원으로 해석. 노동계 전문가는 노동시장의 이분법적 논리로 숙련과 스킬을 분리함. 스킬은 현재 업무를 뛰어넘는 확장이 있어야 하고, 숙련의 연장선에 있을 수 없음.
 - 스킬업의 경우 교육분야는 미래를 대비하고, 노동경제를 현재의 사실(fact)에 기반을 둔 학문으로서 스킬업에 대한 요구 정도가 다름. 즉, 교육분야는 기업과 노동자의 스킬요구 조사를 구체화하여 훈련과 교육을 바탕으로 스킬업을 시켜야함. 노동경제 분야는 시장의 논리로서 양적부분에 매치를 강조하고 숙련 노동자의 시장과 스킬 노동자의 시장을 분리함.
- 두 분야 (직업교육과 노동경제)는 미래 환경산업 인력을 개발하기 위하여 다음을 제언
 - 산업체 분야 인재군의 스킬을 높이기 위해서 우선시 할 것은 ‘스킬 미스매치 해소’
 - 스킬 수요 조사가 좀 더 잘 수행되어야 하고, 산업별보다는 기업별, 업체별로 수요조사가 이루어져야 함
 - NCS(국가역량표준)를 좀 더 구체화하여 활용할 필요가 있음
 - 교육과 훈련의 문제가 아닌 노동생태계의 문제로 해결되지 않은 문제를 찾아 내는 것이 중요
 - 환경산업 전체 노동시장에서 스킬업을 고려하기 위해 1차 노동시장과 2차 노동시장의 경계를 허무는 것이 우선시 되어야함.
 - 환경인적자원위원회의 역할은 학문적 연구결과를 현업에 적용할 수 있는 가교의 역할

6 참고자료

- 김진모(2006). 농업농촌발전을 위한 농업인 교육혁신 방안. *농업교육과 인적자원개발*, 38(3), 75-111.
- 김현주·전상길(2006). 역량기반 인적자원관리의 적용에 관한 연구: 한국기업을 위한 상황론적 접근. *인사·조직연구*, 14(2), 107-139.
- 김현주(2003). 역량기반인적자원관리(CBHRM)의 도입과 발전: 한국 기업을 위한 상황론적 접근법. *POSRI 경영경제연구*, 3(1), 120-158.
- 박천오·김상묵(2004). 정부산하단체 임원의 공통 직무수행역량 설정에 관한 연구. *한국사회와 행정연구*, 15(1), 1-25.
- 백수진·송해덕(2014). 전략적 직무분석 특성 연구: 전통적 직무분석과 역량모델링과의 비교분석을 중심으로. *기업교육연구*, 16(2), 145-167.
- 오현석(2007). 역량중심 인적자원개발의 비판과 쟁점 분석. *경영교육논총*, 47(8), 191-213.
- 정윤경·한상근·김나라·오호영 & 장혜정(2008). KRIVET 직업전망 지표개발.
- 조수민 & 조형기(2012). 인터넷정보보안 솔루션기업의 역량모델링 사례연구. *인적자원관리연구*, 19(4), 53-74.
- Arntz, M., T. Gregory, and U. Zierahn, "The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis," OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 189, OECD Publishing, Paris, 2016.
- Braun, V., & Clarke, V.(2014). What can "thematic analysis" offer health and wellbeing researchers?. *International journal of qualitative studies on health and well-being*, 9.
- Clarke, V., Braun, V., & Hayfield, N.(2015). Thematic analysis. *Qualitative psychology: A practical guide to research methods*, 222-248.
- Holloway, I., & Todres, L.(2003). The status of method: flexibility, consistency and coherence. *Qualitative Research*, 3(3), 345-357.
- Roulston, K.(2001). Data analysis and 'theorizing as ideology'. *Qualitative Research*, 1(3), 279-302

제2절 환경산업에 요구되는 스킬 우선순위 (NCS 직업기초능력 중심)

1 연구 필요성 및 목적

가. 연구 필요성

- 국가간의 경쟁이 치열해지면서 인적 자원의 질이 국가 경쟁력 확보를 위한 중요한 요인으로 인적자원개발 시스템의 개선을 통해 인적자원의 질을 제고시키기 위한 다양한 노력을 기울임
- 기업의 스킬요구를 교육훈련과 자격체제 구축에 반영할 수 있는 기업을 대상으로 하는 조사가 주요국가에서 이루어짐.
 - 미국, 핀란드, 일본 등 각국에서는 스킬의 불일치를 해소하고, 교육과 기업의 스킬요구 사이의 괴리를 좁히기 위해 고용주를 대상으로 주기적인 설문
 - 영국은 고용주와 근로자를 대상으로 격년 주기로 병행
- 주요국가들에 국가직무표준의 '기초직업능력' 기준으로, 세분화 되고 구체적인 직무, 직종과 더불어 개별 기업에 맞춰서 직무역량 단위를 개발함으로써 실용적인 방식을 제시
 - 기초능력은 '범 직업인에게 공통적으로 요구되는 기본적인 능력과 자질'로서, 직무수행능력을 습득하고 개발하는 데 기본적으로 갖추어야 할 능력(나승일 외, 2004)
 - 미국의 경우, 국가스킬표준(NSS: National Skill Standards)으로 국가직업능력표준 체제에 있어 핵심적 우상으로 잘 자리 잡고 있음.
 - 영국은 기초능력을 토대로 표준제정위원회(SSB: Standard Setting Body)⁵⁾에서 직업 활동의 표준적 수행능력을 나타내는 국가직업표준을 구축, 각 영역에서 필요로 하는 기술과 훈련을 분석함. 산업 분야의 자격에 대한 수요를 파악하여 국가직업자격(NVQ: National Vocational Qualification)의 자격 명칭, 수준, 구조를 제안(김동규, 2011).

5) 국가직업표준(NOS: National Occupational Standard) 제정의 법적 권한을 갖고 있음

- 주요국가들 국가직무표준의 '기초직업능력'을 주기적으로 조사하고 산업 스킬 체계에 빠르게 반영하고 있음.
 - 영국 전체 산업의 90%에 구성되어 있는 22개의 분야별기술위원회(SSC: Sector Skills Councils) 산하의 29개의 표준개발조직(Standards Setting Organizations)에서 직무능력표준 및 교육훈련, 자격 관련 정보를 제공. 각 분야별기술위원회에서 직무별 숙련도 조사 및 UKCES(UK Commission for Education and Skills, 2011)의 경우, 격년을 주기로 직업기초능력을 조사.
 - 우리나라의 국가 직업능력표준에서도 직종별 직업능력표준을 구성하는 능력단위들과 기초직업능력과의 관련성은 핵심적인 부분(나승일 외 2003)
- 우리나라 직종별 직업능력표준에서는 기초직업능력의 영역과 수준, 교육훈련, 평가등에 대한 구체적인 지침이 마련되어 있지 못함. 노동부는 산업체 현장에 적합한 기초직업능력 영역을 선정하고 각 영역에 대한 정의, 수행기준, 하위능력의 위계, 적용범위, 핵심적인 지식·기술·조건 교육 훈련지침, 평가 지침 등을 국가 차원에서 표준화 하게 됨.

나. 연구목적

- 스킬의 중요성을 토대로 직업기초능력의 중요성도 높아짐에 환경산업의 직업기초능력 연구의 진행
 - 우리나라의 경우 NCS 직업기초능력에 대한 연구는 있으나 직업기초능력과 스킬노동자(skilled labor) 간의 연관성 연구와 산업과 직무별 직업기초능력이 필요한 근거, 전문 직종에 대한 직업기초능력 관련 연구는 찾아보기 어려움
- 환경산업에 필요한 직업기초능력의 우선순위를 파악하여 교육·훈련 채용에 적용
- 산업별 스킬의 질적 측면을 고려한 고용시장과 교육훈련, 자격과의 연계, 일과의 연계를 확보하기 위한 기초정보를 제공할 토대를 마련
- 세부 직종별 기업이 요구하는 스킬을 충족하기 위해 필요한 정규교육과정, 특정한 스킬 경험, 자격 요건 등을 파악하여 노동시장의 신호를 제공
- 기업의 스킬요구에 대한 질적인 측면에서의 스킬부족 및 스킬격차의 현황을 분석하여 스킬수요 전망을 위한 자료를 축적함
- 미래 환경산업에서 산업 또는 직업의 특수적인 형태를 고려한 직업기초능력 부족, 스킬 격차, 스킬불일치 등 스킬 문제(skill shortage, skill gap, skill mismatch)를 파악하고 스킬을 전망

2 환경산업에서 활용되는 스킬 - 직업기초능력

가. 일반적 스킬과 직업기초능력

- 스킬이란? 일반적인 스킬(generic skill)과 산업 특수적인 스킬(firm specific skill)로 구별됨. 일반적 스킬은 산업 또는 직종과 무관하게 공통적으로 활용될 수 있는 역량으로 정의함. 일반적인 스킬은 산업 특수적인 스킬의 기반이 됨
- 일반적 스킬은 각각의 하위영역들 역시 산업 또는 직종, 기업의 특수성에 따라 그 중요도와 활용도가 달라질 수 있음. 다만, 일반적 스킬은 다른 기업, 직종, 업종에서의 통용가능성(transferable)으로 기업별 공통된 역량으로 인식됨
- Gibb(2004)은 기업 간 경쟁과 과업환경에 급변화를 대비하기 위하여 협의의 직무능력을 확보하고, 더불어 광의의 스킬에 대한 확보가 더욱 필요함을 강조. 특히 고용가능성 스킬(Employability skill)의 중요성을 강조함. 고용가능성은 핵심스킬(core skill), 핵심역량(key competencies), 기초스킬(basic skill), 작업장스킬(workplace know-how) 등으로도 정의함. 이 중 기초스킬을 직업기초능력으로 해석
- 국내외 많은 연구에서, 일반적 스킬의 하위 구성요소들에 대한 논의가 충분히 축적되어 왔음. 국가 차원의 스킬전망을 위하여 보다 대표성 있고 다른 국가정책과도 일관성을 가진 스킬 측정 항목이 필요함. 최근 개발되어 활발하게 활용되고 있는 국가직무능력표준(NCS)의 직업기초능력을 일반적 스킬의 하위 스킬요소로 활용 필요
- 구자길·강순희(2011)는 선행연구 고찰을 통해 6개 원칙을 기반으로 한 직업기초능력을 제시함. 내용은 다음과 같음.
 - ① 국내 산업현장의 현실에 적합한 영역
 - ② 빠르게 변화하는 산업 및 직업세계에 대응할 수 있도록 미래 직업세계에서 필요로 하는 능력을 중심으로 한 영역
 - ③ 실제 현장에서 요구되고 있고, 적용 가능한 능력을 중심으로 한 영역
 - ④ 어느 직업이나 직장에서도 성공적인 직무수행을 위해 공통적으로 필요한 범 직업적인 영역
 - ⑤ 직업능력표준과의 연계를 고려한 영역
 - ⑥ 직무수행능력에 직·간접적으로 관련된 능력과 자질을 고려한 영역 등 총 6개의 원칙을 제시함. 나아가 앞서 언급한 6개의 원칙을 토대로 10개 영역(의사소통능력, 수리

능력, 문제해결능력, 자기개발능력, 자원관리능력, 대인관계능력, 정보능력, 기술능력, 조직이해능력, 직업윤리)과 34개 하위능력으로 구성된 직업기초능력을 도출.

나. 직업기초능력

○ 직업기초능력의 개념

- 직업기초능력은 OECD에서 정의하는 핵심역량과 매우 유사할 뿐만 아니라 스킬과도 깊은 관계를 가지는 용어로 주로 국내의 연구에서 사용됨. 국내의 연구에서는 주로 직업교육에서 교육과정 개발을 위한 기초 정보로서 직업기초능력에 대한 개념을 설정함. 직업기초능력은 “모든 직업인들에게 공통적으로 요구되는 기본적인 능력 및 자질”로서 정의함(정철영, 1998; 나승일 외, 2011). 즉, 일터에서 직무를 수행하는 데에 필요한 기본이 되는 공통적인 능력과 자질을 의미함.
- 나승일 외(2011)는 직업기초능력을 기초직업능력, 필수직업능력, 산업공통직업능력, 선택적 직업능력으로 구성하고 있음. 1) 기초직업능력(basic competency) 직종이나 직위에 상관없이 모든 직업인에게 공통적으로 요구되는 기본적인 능력 및 자질, 2) 필수직업능력(mandatory competency)은 해당 분야에서 특정 업무를 수행하기 위해 필요한 직업능력으로서 한 개인이 해당 직업에 진입하기 위하여 반드시 갖추어야 할 능력. 3) 선택적 직업능력(optional competency)은 해당 분야에서 기업 간 업무 범위, 장비 등의 차이점에 대한 융통성을 부여하기 위한 직업능력이며, 이것은 한 개인이 해당 직업에 진입하기 위해 반드시 갖추어야 할 직업능력이 아니라 기업체의 특성에 따라 갖추어야 하는 능력. 4) 공통직업능력(common competency)은 직업 및 직무에 관계없이 공통적으로 반드시 갖추어야 하는 직업능력이며, 이는 산업 내에서 노동 유연성 제고와 한 개인의 직업적응능력을 향상시키는데 도움이 되는 것
- 김형만 외(2010)는 이와 같은 개념에 바탕을 둔 기존 연구의 직업기초능력을 교육과정개발, 역량진단, 국가직무능력표준개발 등에 활용하는데 필요한 세 유형으로 구분함. 교육과정개발과 관련한 논의에서 직업기초능력은 문제해결능력, 의사소통능력, 자원활용능력, 수리능력, 조직이해능력, 대인관계능력, 자기관리능력 등으로 구분함. 대졸자의 역량 진단 및 평가의 연구에서도 유사하게 의사소통, 글로벌역량, 자원정보, 기술처리 및 활용, 종합적 사고력, 대인관계 협력, 자기관리, 인성 및 태도 등을 제시함(진미석 외, 2007).

- 직무능력표준(NCS)을 개발하는 데 있어서도 위와 유사한 직업능력의 정의들을 종합적으로 정리하여 활용하고 있음(나승일 외, 2003; 이종범 외, 2009). 이 직업기초능력 또한 그 사용 목적에 따라 매우 다양하며, 기업에서의 국가 차원에 관한 논의를 제외하면 대부분 스킬의 공급 측면과 밀접하게 관련됨.
- 기업의 근로자 역량개발을 위한 모형개발 또는 역량에 대한 개념의 범주화도 전문가 의견에 기반을 두고 있음. 사실상 역량 또는 스킬에 대한 개념 또는 유형화의 대표적인 형태는 교육과정개발, 졸업자의 역량 진단 및 평가, 직무능력표준개발 등의 세 영역에 집중되어 있음.
- 기존 연구를 종합해보면, 직업기초능력은 모든 직업에서 개인이 갖추어야 할 능력으로 '특정된 직업에서 필요로 하는 개인이 갖추어야 할 역량'으로 정리할 수 있음.

표 3-4 | 본 연구에서 활용할 NCS 직업기초능력 개념

구분	용어	개념
나승일 (2003, 2011)	기초직업능력	직무를 수행하는데 기초가 되는 인지적, 정의적, 심동적인 능력을 모두 포함하는 기본적이고 공통적인 능력
※ 이는 영국의 NOS에서 Mandatory Units, Common Core Units, Optional Units, Key Skills로, 호주의 NCS에서 Mandatory Competencies, Optional Competencies, Key Competencies 등으로 구분함에 착안		
이정표 (2004)	직업기초능력	대부분의 직종에서 직무를 수행하는 데 있어서 기본적이고 공통적으로 요구되는 지식, 기술, 태도 등의 총체
임언 (2004)	생애역량 (life skills) 기초역량 (basic skills)	반드시 직업생활에 한정되지 않으며, 삶의 다양한 측면에서 요구되는 기초능력으로서 입직단계 뿐만 아니라, 직업의 유지 및 진급에 필요한 기술 및 역량을 포함
진미석 (2007)	직업기초능력	대부분의 직업에 공통적으로 필요한 능력
국가숙련 전망 (2011)	직업기초능력	대부분의 직업에서 직무를 성공적으로 수행하는 데 필요한 기본적이고 공통적인 역량으로 대부분의 직업과 직급에 전이 가능하며 직무내용 및 직위 변화 등과 같은 직무환경의 변화에 능동적으로 적응하는데 요구되는 능력: 직업기초 능력 11개 영역, 하위요소 30개

○ NCS 직업기초능력의 영역과 하위요소

- 아래 <표 3-5>는 현 NCS 직업기초능력 대분류와 중분류의 구분임. 각 상위영역의 개념은

- ① 의사소통능력은 업무수행에 있어 필요한 문서를 이해하고 작성하며, 상대방의 말과 글을 파악하고 자신의 의사를 표현하는 능력
- ② 수리능력이란 주어진 과제를 수행할 때 자주 활용되는 기초적인 연산과 그래프, 표 등의 자료를 해석하여 업무에 적용하는 능력
- ③ 문제해결능력이란 업무수행 상에 발생하는 문제점을 인식하고, 문제를 해결하기 위하여 논리적·분석적 사고를 통해 문제 해결 전략을 신속, 정확하게 결정하는 능력
- ④ 자기개발능력이란 원만한 직장생활을 지속적으로 영위할 수 있도록 스스로를 관리하며 개발하는데 필요한 능력
- ⑤ 자원관리능력이란 직장에서 시간, 예산, 물적 자원, 인적 자원 등의 다양한 자원 중 무엇이 필요한지를 확인하고 이용 가능한 자원을 최대한으로 수집해 실제 업무에 활용할 수 있도록 할당하는 능력
- ⑥ 대인관계능력이란 타인과 협력하여 직무를 수행하고 업무상황에서 원만한 대인관계를 유지하는 능력
- ⑦ 정보능력이란 업무수행에 필요한 정보를 수집·관리하고, 이를 위해 컴퓨터를 활용할 수 있는 능력으로 정보수집·관리 능력과 컴퓨터활용 능력으로 구성.
- ⑧ 기술능력이란 과제수행에 필요한 도구, 장치 및 기법 등을 선택하여 적용하는 능력
- ⑨ 조직이해능력이란 국내외 업무를 원활하게 수행하기 위해 조직의 체제와 경영에 대해 이해하는 능력
- ⑩ 근로자에게 요구되는 기본윤리와 공동체 유지·발전에 필요한 기본적인 윤리 준수 능력(주현재, 2014)

▣ 표 3-5 ▣ 본 연구에서 활용할 NCS 직업기초능력

순번	직업기초능력	
	대분류	중분류
1	의사소통능력	경청능력
		기초외국어능력
		문서이해능력
		문서작성능력
		의사표현능력
2	수리능력	기초연산능력
		기초통계능력
		도표분석능력

순번	직업기초능력	
	대분류	중분류
3	문제해결능력	도표작성능력
		문제처리능력
		사고력
4	자기개발능력	자아인식능력
		자기관리능력
		경력개발능력
5	자원관리능력	시간관리능력
		예산관리능력
		물적자원능력
		인적자원관리능력
6	대인관계능력	팀웍능력
		리더십능력
		갈등관리능력
		협상능력
		고객서비스능력
7	정보능력	정보처리능력
		컴퓨터활용능력
8	기술능력	기술선택능력
		기술이해능력
		기술적용능력
9	조직이해능력	국제감각능력
		조직체제이해능력
		경영이해능력
		업무이해능력
10	직업윤리	공동체윤리
		근로윤리

다. 선행연구

- WEF(2016, 2020), 2015년 기준 상위 10개 직업기초능력 순위와 2020년 직업기초능력 전망을 분석한 결과(〈표 3-6〉 참고)
 - 기초능력이 기술의 발전과 시대적 요구에 따라 바뀜

- 각 국가의 기초능력은 전체적으로 유사하며 직무에 있어서 직업기초능력이 타 직무 역량을 발현시키는 핵심역량으로 인정
- 특히 역량모델링 개념에서 직업기초능력은 메타역량으로 고성과자들과 저성과자의 차이를 가장 뚜렷이 나타냄

▣ 표 3-6 ▣ 2015년 상위 10개 직업기초능력, 2025년 상위 15개 직업기초능력 전망

순번	2015(상위 10위)	2025(상위 15위 전망)
1	복잡한(Complex) 문제 해결	분석적 사고 및 혁신
2	협업능력	능동학습 및 학습전략
3	사람관리	복잡한(Complex) 문제 해결
4	비판적 사고	비판적 사고 및 분석
5	협상능력	창의성, 독창성, 진취성
6	품질관리능력	리더십 및 사회영향력
7	서비스정신	기술사용 및 모니터링 및 컨트롤
8	의사결정 능력	기술디자인 및 프로그래밍
9	경청능력	스트레스 포용 및 유연성
10	창의성	비판적사고, 문제해결 및 문제 규명
11		감성역량
12		문제처리 및 사용자경험
13		서비스정신
14		시스템분석 및 평가
15		설득과 협상

○ 국가 숙련 전망조사(2019)

- 계층 우선순위 분석방법론을 통한 미래 서비스산업과 제조업의 직업기초능력 우선순위를 도출 <표 3-7>과 <표 3-8> 참고

▣ 표 3-7 ▣ 서비스업의 직종별 미래 직업기초능력 전망 결과

순번	전체	관리자	전문가	사무종사자	서비스종사자	판매종사자	기능관련 종사자
1	문제처리능력	문제처리능력	문제처리능력	문제처리능력	고객서비스 능력	고객서비스 능력	문제처리능력
2	공동체윤리	리더십능력	공동체윤리	공동체윤리	문제처리능력	문제처리능력	기술적용능력

순번	전체	관리자	전문가	사무종사자	서비스종사자	판매종사자	기능관련 종사자
3	근로윤리	공동체윤리	기술적용능력	팀워크능력	공동체윤리	근로윤리	공동체윤리
4	고객서비스 능력	인적자원관리능력	팀워크능력	자기관리능력	업무이해능력	공동체윤리	기술이해능력
5	팀워크능력	근로윤리	근로윤리	시간관리능력	근로윤리	의사표현능력	자기관리능력
6	자기관리능력	조직체제이해능력	사고력	근로윤리	팀워크능력	자기관리능력	시간관리능력
7	시간관리능력	자기관리능력	물적자원관리능력	문서이해능력	의사표현능력	팀워크능력	근로윤리
8	의사표현능력	의사표현능력	자기관리능력	사고력	시간관리능력	업무이해능력	업무이해능력
9	업무이해능력	사고력	정보처리능력	물적자원관리능력	자기관리능력	사고력	팀워크능력
10	사고력	물적자원관리능력	의사표현능력	문서작성능력	사고력	물적자원관리능력	의사표현능력

표 3-8 | 제조업의 직종별 미래 숙련 중요도 TOP10 전망 결과

순번	전체	관리자	전문가	사무종사자	서비스 종사자	판매종사자	기능관련 종사자
1	문제처리능력	문제처리능력	기술적용능력	문제처리능력	의사표현능력	협상능력	문제처리능력
2	공동체윤리	리더십능력	문제처리능력	공동체윤리	문제처리능력	공동체윤리	기술이해능력
3	기술적용능력	인적자원관리능력	공동체윤리	자기관리능력	고객서비스 능력	의사표현능력	기술적용능력
4	기술이해능력	공동체윤리	정보처리능력	사고력	공동체윤리	고객서비스 능력	공동체윤리
5	팀워크능력	자기관리능력	기술이해능력	물적자원관리능력	자기관리능력	문제처리능력	팀워크능력
6	근로윤리	조직체제이해능력	리더십능력	근로윤리	팀워크능력	근로윤리	자기관리능력
7	업무이해능력	근로윤리	경력개발능력	팀워크능력	시간관리 능력	리더십능력	근로윤리
8	시간관리 능력	사고력	사고력	정보처리능력	기술선택능력	경영이해능력	시간관리능력
9	자기관리능력	물적자원관리능력	물적자원관리능력	리더십능력	사고력	시간관리능력	사고력
10	사고력	경영이해능력	국제감각	경력개발능력	물적자원관리능력	사고력	물적자원관리능력

3 연구 방법론

가. AHP 개요

- 계층분석적 의사결정 방법인 AHP(Analytic Hierchy Process)는 복잡한 기준에 의사 결정상황에서 수치화가 가능한 정량적 요소만이 아니라 수량화가 어려운 정성적 요소(서비스 이용 편의성 등)를 동시에 합리적이고 체계적인 방법으로 의사결정에 반영할 수 있도록 지원함. 더불어, 다수의 이해 당사자 또는 의사 결정 참여자의 그룹 의사 결정 도출을 지원하는 의사결정방법
- 의사결정과 관련된 같은 계층의 요소에 일련의 간단한 1:1 쌍대비교를 통하여 매트릭스를 구성하고, 매트릭스 계산을 통해 우선 순위 또는 중요도를 도출함으로써 합리적인 의사 결정을 함. 이 과정에서 의사결정 참여자의 판단의 논리적 일관성을 자동 검증함으로써 합리적·과학적 의사결정을 가능하도록 지원

나. AHP 조사 진행 방향

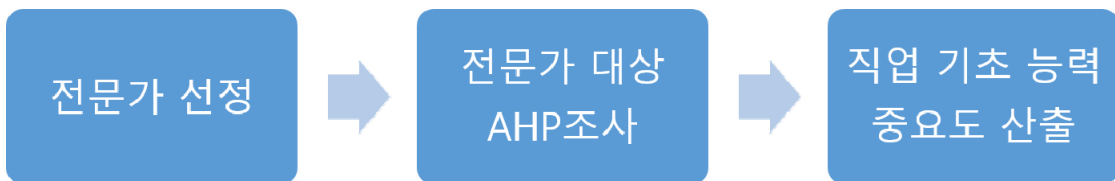
- 계층분석 기법(AHP: Analytic Hierarchy Process)으로 환경 ISC 연구진에서 선정하 전문가 25 명을 대상으로 환경산업 분야에서 필요한 우선적 직업기초능력을 질문함 - 환경분야의 전문가 25명을 섭외하여, NCS 직업기초능력을 대분류의 항목 중요도 및 동일 대분류 내 중분류 항목 중요도에 대해 조사함. <표 3-9>와 같이 환경분야 전문가집단을 대상으로 AHP조사기법을 활용하여 직업기초능력의 대분류, 중분류에 각 우선순위를 도출함

표 3-9 | AHP 전문가 명단

구분	이름	소속 및 직위
학계 전문가	고석오	경희대학교
	박종성	한국직업능력개발원
	박혜숙	대전보건대학교
	조용현	인하공업전문대학교
	조우현	서울물연구원
	한동준	강원도립대학교
	최용범	강원도립대학교

구분	이름	소속 및 직위
기관	김용주	한국환경공단
	김재학	한국수자원공사
	박덕준	한국수자원공사
	박상민	새만금지방환경청
	박세진	한국수자원공사
	이민주	한국수자원공사
	허방련	서울시 상수도사업본부
산업계전문가	곽노진	(주)이산
	나득주	선진엔지니어링
	류성호	뉴엔텍(주)
	박계인	브니엘네이처
	박상봉	특수건설
	박종환	(주)삼안
	손대희	엔솔파트너스
	이근채	도화엔지니어링
	이성우	녹스코리아
	이승재	(주)한일네트워크엔지니어링
	이의신	하이엔텍

그림 3-6 | AHP 조사 과정



- 직업기초능력은 10개의 대분류와 각 대분류 능력당 2~5개의 중분류 능력으로 구성되어 있는데, 대분류는 중요도의 합이 100이 되도록 응답하여 응답 값의 기하평균값으로 중요도를 산출하였으며, 중분류는 AHP 조사를 활용하여 각 분류 내에서의 쌍대 비교를 통해 중요도를 산출

다. 분석방법 및 공식

- 본 연구의 AHP 조사결과에 대한 분석은 2014년 향만 물류기업 및 직업기초능력 진흥원과 2016년 국가 스킬 전망조사 우선순위를 박두진이 연구 4단계에 거쳐 분석을 진행
 - 1단계는 의사결정 계층(decision hierarchy)을 설정, 2단계에는 상위 목표를 달성하는데 있는 하위계층의 요인들을 쌍대비교하여 행렬을 작성, 3단계는 의사결정 필요성의 상대적 가중치를 판단하기 위한 과정으로, 고윳값 방법을 사용하여 평가 항목들의 상대적인 가중치를 추정. 4단계는 평가 대상이 되는 여러 대안들에 대한 종합순위를 얻기 위하여 평가 항목들의 상대적인 가중치를 종합화하는 과정임. 이 단계에서는 3단계에서 구한 각 계층에서의 가중치를 종합하는 것으로 하위계층에 있는 대안들의 종합 중요도는 다음 식을 통하여 구할 수 있음.

$$C [1, k] = \sum B_i$$

$C [1, k]$: 첫 번째 계층에 대한 k 번째 계층요소의 종합 가중치

B_i : 추정된 w 벡터를 구성하는 행을 포함하는 $\Rightarrow \cdot \Rightarrow$ 행렬

\Rightarrow : i 번째 계층의 요소수

- 가중치는 우선순위 벡터(priority vector)를 의미: 요소들의 상대적 중요도 또는 선호도 계층 내에서 비교 대상이 되는 n 개 요소의 상대적인 중요도를 $w_i(i= 1, \dots, n)$ 라 하면 쌍대비교행렬에서의 a_{ij} 는 $w_i/w_j (i,j= 1, \dots, n)$ 로 추정할 수 있으며, 행렬의 모든 요소를 나타내면 다음 식과 같음 (Satty, 1995; 박두진, 2014; 국가숙련 전망, 2016)

$$\sum a_{ij}w_j = nw_i(i, j= 1, \dots, n)$$

$$\sum a_{ij}w_j = nw_i(i, j= 1, \dots, n)$$

4 연구내용 및 분석 결과

○ AHP기법을 활용한 우선순위 평가 분석 결과

- 본 연구에서는 환경산업 분야의 전문가를 선정하여 환경산업 분야 기업 및 연구소, 공공기관, 대학 교수를 대상으로 설문조사를 실시함. 본 연구에서는 총 25부의 설문을 배부하였으며, 일관성 비율이 0.1 이하로 나타난 22부의 유효 설문지를 종합적으로 분석(아래 <표 3-10> 참조)

▣ 표 3-10 ▣ 설문대상 및 유효설문지 수

설문대상	설문지 배부	설문지 회수	유효설문지
환경 관련 기업	11	11	10
관련 기관	7	6	6
관련 대학교수	7	6	6
전체	25	23	22

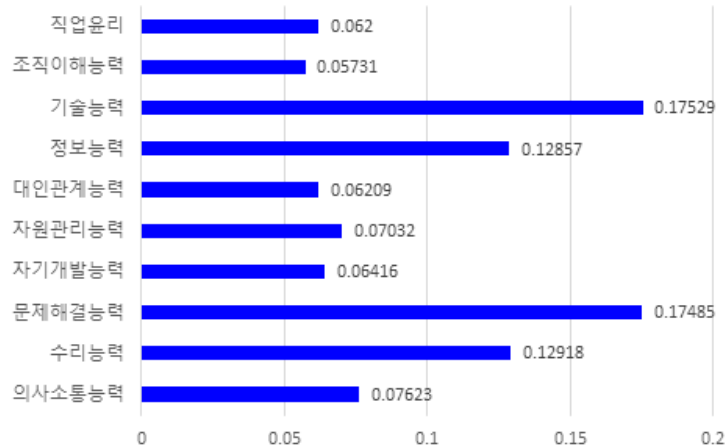
- AHP는 의사결정의 전 과정을 단계별로 분석함으로써 최종적인 의사결정에 이르는 접근방법으로 정성적 요소를 포함하는 다기준 의사결정에 적합하며, 이론의 단순성, 명확성, 간편성이라는 특징으로 여러 의사결정분야에 적용되고 있음.
- 본 연구는 AHP 전용 소프트웨어인 'I Make It'을 활용하여 의사결정 경쟁요소의 중요도를 분석하여 도출함. <표 3-11>과 [그림 3-7]은 환경산업의 직업기초능력 평가를 위한 우선순위 경쟁요인 1계층의 평가 결과를 나타냄. 경쟁요인 중 제1계층에 나타난 결과를 보면 기술능력(0.17529), 문제해결능력(0.17485), 수리능력(0.12918), 정보능력(0.12857), 의사소통능력(0.07623), 자원관리능력(0.07032), 자기개발능력(0.06416), 대인관계능력(0.06209), 직업윤리(0.062), 조직이해능력(0.05731)

▣ 표 3-11 ▣ 제1계층 우선순위 분석 결과

직업기초능력 평가를 위한 우선순위 경쟁요인(제1계층)	가중치 결과	우선순위	일관성 비율
의사소통능력	0.07623	5	0.01
수리능력	0.12918	3	

직업기초능력 평가를 위한 우선순위 경쟁요인(제1계층)	가중치 결과	우선순위	일관성 비율
문제해결능력	0.17485	2	
자기개발능력	0.06416	7	
자원관리능력	0.07032	6	
대인관계능력	0.06209	8	
정보능력	0.12857	4	
기술능력	0.17529	1	
조직이해능력	0.05731	10	
직업윤리	0.06200	9	

그림 3-7 | 제1계층 우선순위 분석 결과



* 일관성비율= 0.01

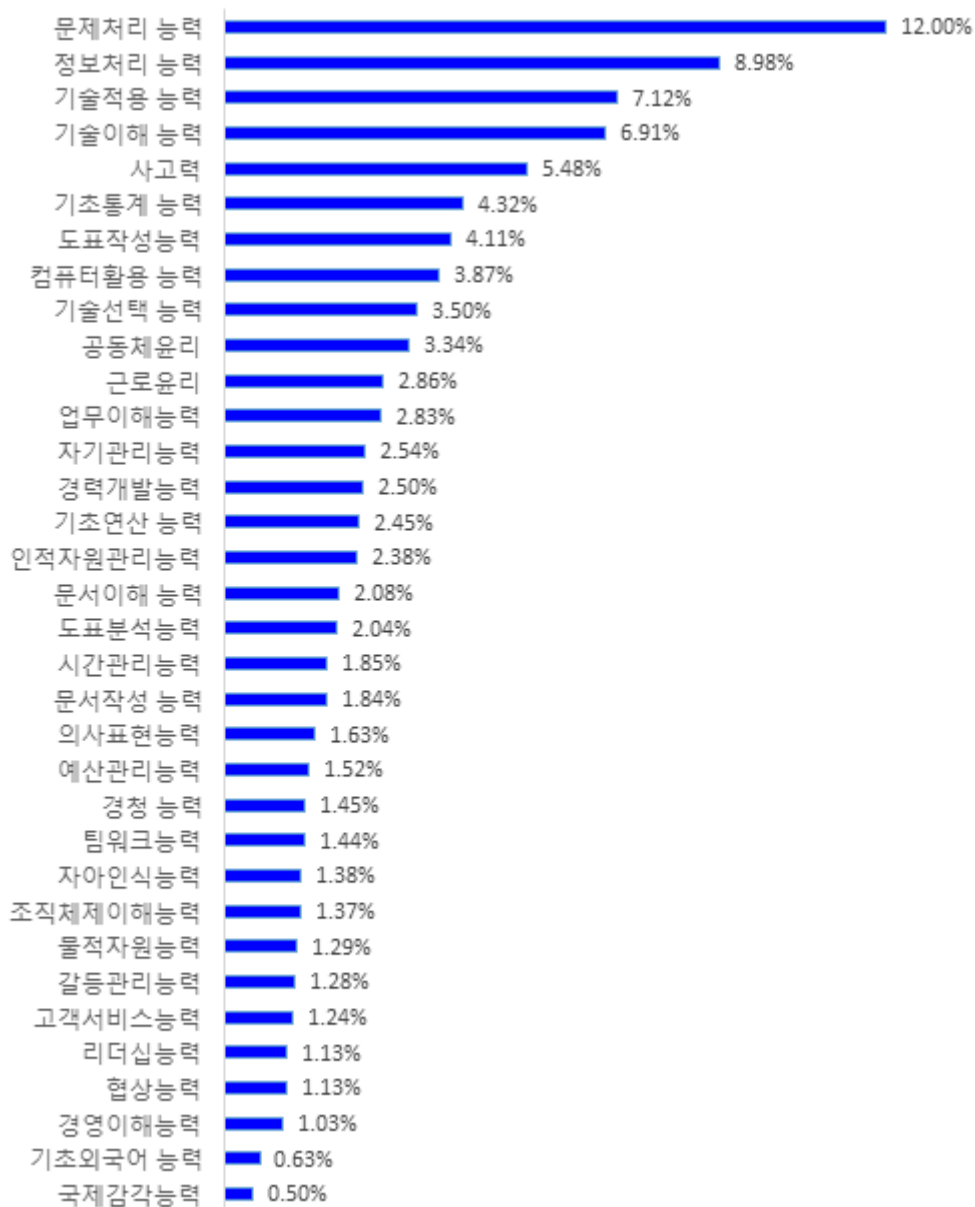
- 아래 [표 3-12]는 제1계층 요인에 해당하는 제2계층 요인의 상대적 중요도의 분석 결과임. 제1계층 요인의 중요도 우선순위에 따라 살펴보면 우선, 기술능력(0.17529), 문제해결능력(0.17485), 수리능력(0.12918), 정보능력(0.12857), 의사소통능력(0.07623), 자원관리능력(0.07032), 자기개발능력(0.06416), 대인관계능력(0.06209), 직업윤리(0.062), 조직이해능력(0.05731) 순으로 나타남.

표 3-12 계층요인의 상대적 중요도의 분석

제1계층 요인	가중치(중요도)결과	우선순위	제2계층 요인	가중치(중요도) 결과	우선순위
의사소통능력	0.07623	5	경청능력	0.01449	23
			기초외국어능력	0.00627	33
			문서이해능력	0.02081	17
			문서작성능력	0.01835	20
			의사표현능력	0.01631	21
수리능력	0.12918	3	기초연산능력	0.02445	14
			기초통계능력	0.04322	5
			도표분석능력	0.02041	18
			도표작성능력	0.04110	6
문제해결능력	0.17485	2	문제처리능력	0.12001	1
			사고력	0.05484	4
자기개발능력	0.06416	7	자아인식능력	0.01378	25
			자기관리능력	0.02539	12
			경력개발능력	0.02498	13
자원관리능력	0.07032	6	시간관리능력	0.01848	19
			예산관리능력	0.01515	22
			물적자원능력	0.01292	27
			인적자원관리능력	0.02377	15
대인관계능력	0.06209	8	팀워크능력	0.01436	24
			리더십능력	0.01129	30
			갈등관리능력	0.01279	28
			협상능력	0.01125	31
			고객서비스능력	0.01240	29
정보능력	0.12857	4	정보처리능력	0.08984	2
			컴퓨터활용능력	0.03873	7
기술능력	0.17529	1	기술선택능력	0.03496	8
			기술이해능력	0.06914	4
			기술적용능력	0.07120	3
조직이해능력	0.05731	10	국제감각능력	0.00500	34
			조직체제이해능력	0.01367	26
			경영이해능력	0.01032	32
			업무이해능력	0.02831	11
직업윤리	0.06200	9	공동체윤리	0.03343	9
			근로윤리	0.02857	10

- 아래 [그림 3-8]은 제2계층 요인을 우선순위로 분석한 것임. 상위 순차적으로 ① 문제처리능력, ② 정보처리능력, ③ 기술적용능력, ④ 기술이해능력, ⑤ 사고력, ⑥ 기초통계능력, ⑦ 도표작성능력, ⑧ 컴퓨터활용능력, ⑨ 기술선택능력, ⑩ 공동체윤리, ⑪ 근로 윤리, ⑫ 업무이해능력, ⑬ 자기관리능력 순서임
- 하위는 역순으로 ⑭ 국제감각능력, ⑮ 기초외국어능력, ⑯ 경영이해능력, ⑰ 협상능력, ⑱ 리더십능력, ⑲ 고객서비스능력, ⑳ 갈등관리능력 순서임

■ 그림 3-8 ■ 제2계층 요인 우선순위 분석



5 소결

가. 결과

- 본 연구는 환경산업 분야의 직업기초능력 평가 요인의 우선순위를 분석하기 위해 고용노동부에서 제공하는 NCS 직업기초능력 지표를 활용하여 연구모형을 설계함. 총 10개의 1계층 요인과 34개의 제2계층 요인에 해당하는 요소를 AHP 분석기법을 활용하여 우선순위 분석을 실시.
- 환경산업 분야의 직업기초능력에 따른 AHP 분석결과 우선순위로 기술능력(0.17529), 문제해결능력(0.17485), 수리능력(0.12918), 정보능력(0.12857), 의사소통능력(0.07623), 자원관리능력(0.07032), 자기개발능력(0.06416), 대인관계능력(0.06209), 직업윤리(0.062), 조직이해능력(0.05731) 순위로 나타남. 특히 2계층 요인의 최종 순위에서 문제해결능력의 문제처리능력(1순위), 사고력(5순위)이 상위 5개의 순위 안에 들음. 기술능력의 기술적용능력, 기술이해능력이 각각 3순위와 4순위로 나타남.
- 결과를 분석하면 다음과 같음. 첫째, 환경산업의 특성상 고기술 집약적인 산업으로 업무를 수행함에 있어 도구, 장치 등을 포함하여 필요한 기술에는 어떠한 것들이 있는지 이해하고, 실제로 업무를 수행함에 있어 적절한 기술을 선택하여 적용하는 기술 능력을 필요로 함. 둘째, 환경산업은 ‘대표적인 융합 산업’으로 관련 문제 발생 시 실시간으로 문제를 인식하고 대안을 선택하여 적용하고 평가할 수 있는 문제처리능력이 중요함을 알 수 있음. 업무를 수행하면서 문제 상황이 발생하였을 경우, 창조적이고 논리적인 사고를 통하여 이를 올바르게 인식하고 적절히 해결하는 문제 해결력이 요구됨. 셋째, 업무와 관련된 정보를 수집하고, 이를 분석하여 의미있는 정보를 찾아 업무수행에 적절히 적용하고, 관리·활용하는 정보처리 능력 직무 수행에 필요한 요인으로 판단됨

나. 연구의의 및 한계

- 본 연구의 의의는 환경산업 분야 직무를 수행하는데 있어서 교육과정을 선정하고 설계하는데 중요한 요소로 활용할 수 있으며, 현장 중심의 직무교육과정 개발의 문제점을 최소화하는 직업기초능력의 프레임워크를 제시하는데 있음.

- 본 연구를 진행하면서 직업기초능력을 평가하기 위한 AHP 모형이 환경산업 분야 직무에 필요한 요소만 선정하여 산업 내 직무를 분석하지 못했다는 한계점이 있지만, 고용노동부에서 제공하는 지표를 토대로 환경산업 분야에서 직업기초능력을 평가하고 중요시 여기는 각 계층에 따른 요소를 선정했다는 부분에서 타 산업과 상대적인 직업기초능력의 우선순위 요소를 도출하였다는 것에 의의가 있으며, 추후 연구에서는 환경산업의 각 세부 분야에서 직무능력의 지표를 평가하는 점을 고려해서 연구를 수행할 필요성이 있음

다. 추후 연구

- 추후 환경산업의 미래전망을 위하여 미래전망 직업기초능력 연구를 수행할 예정임. 본 연구에서는 현재의 환경산업에 필요한 직업기초능력의 우선순위를 도출한 것 임. 따라서 연구결과는 문제 해결력과 기술력이 높은 순위로 필요성이 높게 나타났고, 상대적으로 국제역량은 가장 하위에 위치함. 하지만 미래에 필요한 역량으로 파악될 수 있음을 명시함
- 더불어 차기년도 연구로 환경산업 분야의 직업기초능력 뿐만 아니라 환경산업 분야직무 분야의 우선순위를 도출할 예정임. 환경산업 중 한 분야를 선정하여 각각의 분야에서 필요한 직무 우선순위 도출 및 미래에 필요한 직무 도출

6 참고자료

- 구자길 & 강순희(2011). 직업기준능력과 표준 . 서울: 도서출판 우정 디엔피.
- 김봄이·반가운·남재욱·김영빈·고은정 & 이영지(2019).
- 김형만·오호영 & 김상진(2010). 국가 숙련 전망조사 (2010), 한국직업능력개발원.
- 김동규 & 김형욱(2011). 2000년대 영국의 직업기초능력 교육에 관한 연구. 산업기술연구논문지, 16, 45-52.
- 나승일(2003). 직업기초능력의 영역 설정과 표준 개발. 서울: 중앙고용정보원.
- 나승일·장석민·서우석·김진모·이성·김기용 & 정상택(2004). 산업체 종사자에게 요구되는 기초직업능력 영역 설정. 농업교육과 인적자원개발, 36(4), 139-158.
- 나승일·김주섭·김주일·정연양·구자길·김강호 & 문세연(2007). 국가직업능력표준 실용화를 위한 제도화 방안. 농업교육과 인적자원개발, 39(1), 191-215.
- 박두진. (2014). AHP 기법을 활용한 항만물류기업의 직업기초능력 우선순위 분석. 한국항만경제학회지, 30(1), 159-173.
- 주현재(2014). NCS 직업기초능력을 활용한 교양 교과목 설계 방안: S대학 사례를 중심으로. 한국교양교육학회 학술대회 자료집, 373-382.
- 진미석(2007). 고급인적자원의 두뇌유출 현상의 이해-과학기술분야 미국박사의 국내·외 취업 실태 비교를 중심으로. 교육행정학연구, 25, 271-293.
- 최영섭·김승보·정향진·이지은 & 노용진(2018). 인력양성 패러다임의 전환에 대한 대응.
- Gap, G. G. (2017). World economic forum. Cologny/Geneva.

04

환경산업 스킬 미스매치

제1절 스킬 미스매치 요인분석
(환경산업 폐기물 중심)

제2절 스킬 공급분석 (NCS 중심)

4장 연구 요약

이 장은 스킬 미스매치와 스킬 공급에 대한 내용임. 이장에 요약에 앞서 이장에서 수행된 연구는 현재 환경산업 분야 스킬 미스매치와 관련, 존재하는 유일한 양적데이터인 “한국노동패널조사(Korean Labor and Income Panel Study; KLIPS)을 사용”하였음. 데이터는 한국직업표준분류 기준으로 코드 36-39까지를 활용함. 따라서 “데이터는 폐기물 중심으로 도출”되었음.

1절은 한국노동패널조사를 활용하여 환경분야의 폐기물 분야 중심의 스킬 미스매치 요인을 판별하였음. 분석결과 환경산업 취업자의 스킬 과부족 집단과 스킬 적정 집단 간 차이가 유의하게 나타난 변수는 사회경제적 지위, 교육수준 적합도, 기술 유용성, 직무만족도, 근속 연수였음. 스킬 과부족 집단의 사회경제적 지위가 ‘하상’에 가까운 지위를 보이며 상대적으로 낮게 나타났으며, 교육 적합도가 부적합하다고 응답하였음. 또한 현재 일자리에서 기술

2절은 NCS 기준 환경분야 교육공급에 대하여 최근 3년간을 보여줌. 더불어 직업능력 표준(NCS)과 고용직업분류(KECO) 코드를 매치하여 훈련과 교육 공급방향을 살펴볼 수 있었음. 대부분 고용직업분류(KECO) 기준으로 산업환경분야 교육 공급은 연구직 및 공학기술직의 비중이 63.1%로 가장 높고, 다음으로는 설치·정비·생산직의 비중이 15.4%이었음.

제1절 스킬 미스매치 요인분석 (환경산업 폐기물 중심)

1 연구 배경 및 목적

가. 연구 배경

- 2019년 OECD 국제성인역량조사(PIAAC) 보고서에 따르면 OECD 각국에서 스킬 미스매치가 여러 방면에서 나타남. 2019년 국제성인역량조사에 따르면 노동자 평균 22%가 과잉 스킬이라고 보고, 13%가 스킬 부족, 40%가 전공과 관련 없는 직업을 갖고 있다고 보고.
- 자격 미스매치는 다른 형태의 불일치보다 임금에 더 큰 영향을 미치는 것으로 나타남. 평균적으로, 자격과 기술 미스매치 노동자는 적정하게 매치된 노동자에 비해 약 14% 적은 임금을 받음. 같은 직종에 종사하는 근로자와 비교해 보면, 과잉 미스매치 노동자는 평균 4% 더 높은 임금을 받음. 이러한 자격 기술 관련 스킬 미스매치는 임금과 연결되고, 임금은 노동생산성과 노동시장 성과에 영향을 줌.
- 스킬 미스매치는 학교에서 노동시장으로의 이행을 얼마나 잘 이루는지의 성과지표임. 대학의 교육 효율성과 효과성을 증명하는 가시적 표본임. 더불어 학과에서 축적된 인적 자본의 질이 노동시장에 효과적으로 발현되는 것은 개인의 자아실현과 사회의 활력을 증진시키는 결과로서 아주 중요함.
- 스킬의 과도한 미스매치로 노동시장의 비효율성이 높아진다면 사회전반의 활력을 잃고, 여러 사회문제를 야기함. 예를 들어, 청년 실업과 기업의 생산성 저하라는 부정적인 영향이 국민경제에 발생함.

나. 연구 목적

- 환경산업 취업자의 일반적 특성을 규명함.
- 환경산업 취업자가 주관적으로 인식하는 스킬 미스매치 집단(과부족 집단, 적정 집단) 간에 나타나는 차이를 분석함.

- 환경산업 취업자의 스킬 미스매치 집단 판별분석을 수행하여 유의미한 변수를 규명함.

다. 스킬 미스매치의 정의

1) 미스매치의 정의(김지운, 2017)

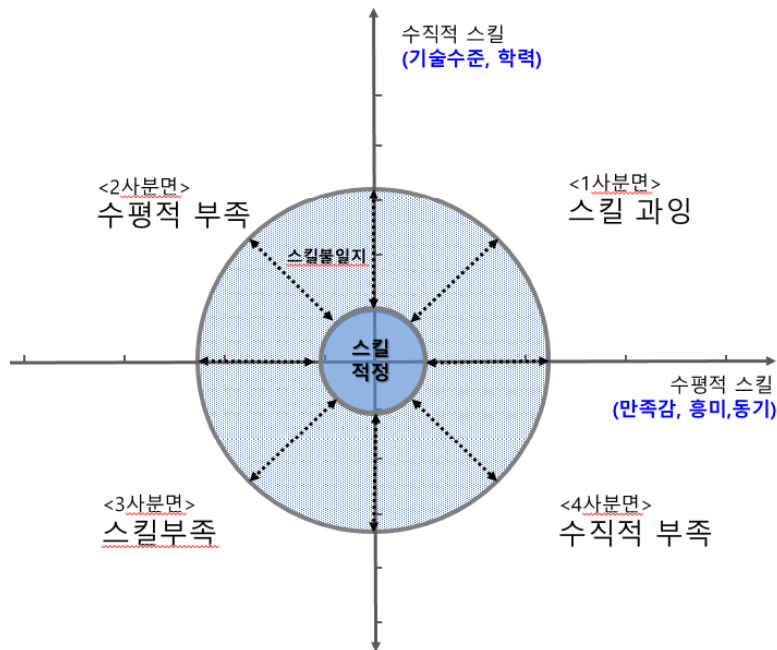
- 미스매치가 발생하는 단계에 따른 구분
 - 고용 전 미스매치는 실업자와 빈 일자리 간에 나타나는 미스매치이며, 실업자와 일자리 특성에 따라 산업, 직업, 나이, 성별, 지역, 사업체 규모, 종사상 지위 등으로 개념을 정의할 수 있음.
 - 고용 후 미스매치는 임금 및 생산성 차이, 근속 연수 등과 관련 있는 개념으로 직장에 취업한 근로자와 일자리 질(match quality)과 관련된 미스매치임.
- 미스 매치의 원인에 따른 구분
 - 보상(compensation) 미스매치는 실업자가 생각하는 보상 수준이 기업이 제시하는 수준보다 높아서 실업자와 일자리의 불일치가 발생하는 상황을 의미하며, 여기서 보상이란 임금, 근속가능성 등을 감안한 생애 임금(life cycle income) 개념임.
 - 정보(information) 미스매치는 실업자와 기업 간의 정보 부족이나 왜곡 때문에 발생하는 미스 매치를 의미함.
 - 스킬(skill) 미스매치는 기업이 원하는 기술이나 숙련을 갖춘 근로자가 없어서 충분한 임금 제시에도 구인이 어려운 미스매치를 말함.

2) 스킬 미스매치의 정의(나승일, 2018, McGuinness et al., 2018)

- 스킬 미스매치는 인력 수요와 공급의 불일치 또는 직무에서 요구하는 스킬과 근로자의 스킬 간의 불균형을 일컫음. 스킬 미스매치를 인적자원 활용도 차원에서 개념을 정리를 함.
- 수직적(양적) 미스매치
 - 직무에서 요구하는 수준보다 노동자의 스킬이 높거나 낮은 경우에 발행함. 과잉스킬(overskilling), 과소스킬(underskilling)로 구분. 과잉스킬은 현재 직무가 요구하는 것보다 더 많은 숙련을 보유하고 있다고 믿는 상황, 과소스킬은 현재의 숙련이 직무 요구를 충족 시키지 못하는 상황.

- 수평적(질적) 미스매치
 - 노동자가 갖춘 스킬의 유형이나 내용이 직무에서 요구하는 것과 불균형을 이룰 때 발생함. 전공-직무 불일치 또는 적성과 흥미와 직업만족도등 질적 미스매치를 지칭하는 개념.
- [그림 4-1]은 위의 수직적·수평적 스킬을 도식화 한 것임. 1사분면은 스킬과잉으로 질적 스킬과 양적 스킬 모두 과잉인 상태로 스킬업 상태라고 할 수 있음. 2사분면은 질적 스킬이 불일치인 상태인 질적 불일치로 환경적 문제와 조직 내 문제를 해결하여 해소할 수 있음. 3사분면은 스킬부족 상태로 개인교육과 훈련을 실시하고 업무 환경과 조직 내 문제 해결을 통하여 극복할 수 있음. 4사분면은 양적 스킬이 부족한 상태로 기술 교육과 훈련을 통하여 해결 할 수 있음.

Ⅱ 그림 4-1 Ⅱ 수직(양)적, 수평(질)적 스킬



3) 스킬 미스매치의 측정 방법(나승일, 2018)

- 주관적 방법
 - 해당 노동자에게 스킬 과부족을 질문하고 이에 대한 응답으로 스킬 미스매치를 측정

함. 이는 대량의 정보를 수집하는 데 응답자의 주관이 개입하여 실제 스킬 미스매치와 오차가 크게 발생할 수 있음

○ 객관적 방법

- 표준화된 측정이나 데이터 베이스, 제3자에게 정보 수집 등의 방법으로 미스매치 여부를 판단하는 방법임. 주관적 방법보다 객관성을 보장받을 수 있으나, 시간과 비용이 많이 소요된다는 단점이 있음

○ 혼합적 방법

- 어떤 스킬을 직접 측정한 평가 결과와 자기보고서식 응답 결과를 혼합하는 방식으로 국제성인역량조사(PIAAC)가 이에 해당함.

2 환경산업 취업자 스킬 미스매치 판별

가. 선행연구

1) 국내 스킬 미스매치의 스킬 미스매치 집단 판별

- 김종우·최수정·김경인(2014)
 - 고졸자 직업이동경로조사(HGOMS)를 이용하여 마이스터 졸업생의 직무 만족도와 스킬 미스매치를 다항로짓 모형으로 스킬 미스매치 설명 요인을 분석하였음.
 - 이를 통해 스킬 미스매치 집단의 설명 요인, 다시 말해 집단의 특성을 살폈음.
- 나승일·오춘식·김영홍(2018)
 - 한국노동패널조사(KLIPS)를 이용하여 현재 일에 비교한 임금 근로자의 숙련수준 판별 분석을 수행하였음.
 - 분석결과, 일과 교육수준 적합도가 스킬 미스매치를 분류하는 데 주요한 변수로 나타남. 그 외 직업훈련 참여 여부, 교육 연한도 스킬 미스매치 집단을 분류하는 변수로 판명되었음.

2) 국내 스킬 미스매치와 노동시장 결과

- 차성현·주휘정(2010)
 - 대졸자직업이동조사(GOMS)를 이용하여 숙련 불일치가 임금, 직무만족, 이직의도에 미치는 영향을 분석함.
 - 과잉 숙련이 임금하락, 직무 만족도 하락, 이직의도의 상승 등, 노동시장에 부정적(-) 효과를 보이는 것으로 나타났음.
 - 또한 이들은 스킬 미스매치에 대한 주관적 보고를 극복하여야 한다고 주장하였음.
- 임언·현진실·박재현(2012)
 - 한국교육고용패널조사(KEEP)를 이용하여 노동시장에 처음 진입하여 3년 이상 재직하고 있는 취업자를 대상으로 스킬 미스매치를 분석함.
 - 노동시장 입직 후 3년간 스킬 불일치 전환 유형에 따라 임금 증가 폭에 차이가 있는

것으로 나타남.

○ 강순희·안준기(2014)

- 청년패널조사(Youth Panel)를 활용하였고, pooled OLS와 고정효과패널모형을 이용하여 스킬이 직장만족도에 미치는 영향을 분석함.
- 과잉 스킬은 직장만족도에 부정적 영향을 주었으며, 이는 통계적으로 유의하였음. 과소스킬은 대체로 긍정적인 영향을 주는 것으로 나타났지만, 일부 모형에서 유의하지 않게 나타났음.

○ 김효정·곽선화(2016)

- 한국노동패널조사(KLIPS)를 이용하여 확률패널분석 모형으로 기술 불일치가 임금과 직무만족에 영향을 미치는지 살펴봄
- 분석결과, 기술과잉은 개인의 주요 노동성과인 임금과 직무 만족도를 감소시키는 것으로 나타남.

3) 국제성인역량조사(PIAAC)를 이용한 스킬 미스매치 연구

○ 류기락(2014)

- PIAAC의 스킬 미스매치 측정 방법은 ‘귀하는 현재 일하는 일보다 더 어려운 일을 해낼 능력이 있습니까?’, ‘귀하는 현재 업무를 무리없이 수행하기에는 능력이 부족해서 추가적인 훈련을 받아야 한다고 생각합니까?’라는 2개의 질문에 모두 ‘아니오’로 응답하면 스킬 매치로 분류하고, 2개 질문 중 하나라도 ‘예’라고 응답하는 동시에 적정 스킬 집단 역량값의 상위 5%에 속하면 스킬 과잉으로 하위 5%에 속하면 스킬 부족으로 분류함.
- 노동시장 분절과 스킬 미스매치가 일자리 질이나 직업훈련 참여, 소득에 주는 영향을 분석함.
- 스킬 미스매치는 소득에 부정적 효과를 나타냈으며, 정규직과 임시파견직 간 고용보호 수준의 차이가 클수록 스킬 미스매치가 일자리 질에 미치는 부정적 영향이 강화됨. 한편, 인적자본 투자 규모가 클수록 스킬 미스매치의 부정적 영향을 감소하게 하였음.

나. 연구 설계

1) 분석 자료 및 분석 대상

○ 분석 자료

- 분석 대상은 한국노동패널조사(Korean Labor and Income Panel Study; KLIPS) 22차년도(2019년)에 포함된 환경산업 취업자(무급가족 종사자를 제외한 임금, 비임금 노동자) 37명으로 나타났다.

○ 분석 대상

- 환경산업은 표준산업분류 10차 코드를 기준으로 '36. 수도업', '37. 하수, 폐수 및 분뇨 처리업', '38. 폐기물 수집, 운반, 처리 및 원료 재생업', '39. 환경 정화 및 복원업'에 해당하는 산업으로 선정하였음.
- '36. 수도업'에 해당하는 취업자는 3명(8.1%), '37. 하수, 폐수 및 분뇨 처리업' 취업자는 9명(24.3%)임.
- 한편, '38. 폐기물 수집, 운반, 처리 및 원료 재생업'은 '폐기물 수집, 운반업', '폐기물 처리업', '해체, 선별 및 원료 재생업'으로 구성되어 있으며, 이들 취업자는 각각 10명(27.0%), 11명(29.7%), 3명(8.1%)으로 나타났다.
- 또한 '39. 환경 정화 및 복원업' 취업자는 1명(2.7%)으로 나타남.

표 4-1 분석 대상

표준산업분류 10차 코드 및 항목명		빈도	비율
36. 수도업	360. 수도업	3	8.1
37. 하수, 폐수 및 분뇨 처리업	370. 하수, 폐수 및 분뇨 처리업	9	24.3
38. 폐기물 수집, 운반, 처리 및 원료 재생업	381. 폐기물 수집, 운반업	10	27.0
	382. 폐기물 처리업	11	29.7
	383. 해체, 선별 및 원료 재생업	3	8.1
39. 환경 정화 및 복원업	390. 환경 정화 및 복원업	1	2.7
합계		37	100.0

2) 변인 설정 및 변수 처리

- 2019년에 실시된 한국노동패널조사를 활용한 변수 처리에 대한 설명은 <표 4-2>와 같음.
- 종속변인
 - 종속 변인은 무급가족 종사자를 제외한 ‘취업자의 스킬 미스매치’ 집단으로 한국노동패널조사(2019년)에서 현재 직장에서 요구하는 기술과 능력이 근로자의 수준에 비하여 어떠한지에 대한 응답을 분류하였음.
 - ‘수준이 맞는다’는 ‘스킬 적정’으로, ‘수준이 매우 높은 편이다’, ‘매우 높다’, ‘수준이 매우 낮다’, ‘낮은 편이다’는 ‘스킬 과부족’으로 명명하였음.

▮ 그림 4-2 ▮ 취업자 스킬 미스매치 문항

문 25 현재 주로 하는 일자리에서 하고 계시는 일이 본인의 교육수준이나 기술(기능)수준과 어느 정도 맞는다고 생각하십니까?

현재하고 있는 일은		수준이 매우 낮다	수준이 낮은 편이다	수준이 맞는다	수준이 높은 편이다	수준이 매우 높다
문25-1	나의 교육수준과 비교하여	1	2	3	4	5
문25-2	나의 기술(기능)수준과 비교하여	1	2	3	4	5

- 독립변인
 - 독립변인의 설정 근거는 선행연구를 참고하여 스킬 미스매치 관련 변인들을 변수로 활용할 수 있는 것을 선택하였음(나승일, 2018).
 - 독립변수 중 교육 연한은 학교급별 교육 연수로 변환하였으며, 중퇴자인 경우에는 중퇴한 학교급 교육 연수의 절반을 교육 연한으로 간주하였음
 - 자격증은 자격증 유무로 분류하였고, 혼인상태는 미혼, 별거, 이혼, 사별에 해당하면 ‘배우자 없음’, 기혼 유배자이면 ‘배우자 있음’으로 처리하였음.
 - 사회경제적 지위는 한국노동패널조사 결과를 역코딩하여 사회경제적 지위가 ‘상상’이 ‘하하’보다 높은 수치로 처리하였음.
 - 취업자의 거주지와 근무지가 일치하면 ‘일치’, 불일치하면 ‘불일치’로 간주하였음.
 - 종사상 지위는 상용직, 임시직, 일용직을 임금근로자로, 고용주이거나 사업자이면 비임금근로자로 분류하였음.

- 직업훈련 경험은 '받아본 경험이 있다', '현재 받고 있다'는 '받아본 경험이 있다', '받아본 경험이 없다'는 '받아본 적이 없다'로 처리하였음.
- 일-교육 적합도는 '나의 교육수준에 비교하여' 문항 응답지 중에서 '수준이 맞는다'고 응답하였으면 '교육 적정'으로, '수준이 매우 높은 편이다', '매우 높다', '수준이 매우 낮다', '낮은 편이다'로 응답하였으면 '교육 과부족'으로 명명함.
- 기술지식의 유용성은 '현재의 일자리에 일하시면서 배운 지식이나 기능·기술은 비슷한 일을 하는 다른 직장에 들어갈 경우 얼마나 유용한지'의 질문에 '현 직장에서와 거의 똑같이 유용하다', '부분적으로만 유용하다', '거의 쓸모가 없다', '특별한 기술이나 지식을 습득할 수 있는 일자리가 아니다'로 분류하였음.
- 임금은 임금근로자이면 월평균 임금, 비임금 근로자이면 월평균 소득을 활용하였음
- 직무 만족도는 '나는 현재 하고(맡고) 있는 일에 만족하고 있다', '나는 현재 하고(맡고)있는 일을 열정적으로 하고 있다', '나는 현재 하고(맡고)있는 일을 즐겁게 하고 있다', '나는 현재 하고(맡고)있는 일을 보람을 느끼면서 하고 있다', '별다른 일이 없는 한 현재 하고(맡고)있는 일을 계속하고 싶다'의 응답을 역코딩한 후 5개 문항의 평균값을 활용하였음
- 근속 연수는 조사 시점 연도와 취업 시기 연도의 차이로 처리하였음. 연 단위로 근속 연수를 도출한 이유는 취업 연도는 있으나 취업 월(月)에 대한 정보가 없기 때문임.

Ⅱ 표 4-2 Ⅱ 변인 설명 및 처리

구분	문항	변수 처리
스킬 미스매치	현재 일하는 일-기술 수준 적합도	수준이 (매우) 낮은(높은) 편이다=1(과부족), 수준이 맞는다=2(적정)
성별	성별	남자=1, 여자=2
연령	만나이	-
교육 연한(연수)	학력(미취학~대학원)	학교급별 교육 연한(중퇴자는 중퇴한 학교급 교육 연한의 1/2로 간주)
자격증	자격증 유무	자격증 있다=1, 없다=2
혼인상태	미혼, 기혼유배우, 별거, 이혼, 사별	배우자 있음=1, 배우자 없음=2
사회경제적 지위	상상=1, …, 하하=6	역코딩(상상=6 … 하하=1)
거주지 및 근무지 일치	거주 지역과 사업체의 위치(17개 시도)	일치=1, 비일치=2
종사상 지위	상용직, 임시직, 일용직, 고용주/자영업자	상용직, 임시직, 일용직=1(임금근로자), 고용주/사업자=2(비임금근로자)
직업훈련 경험	받아본 경험이 있다, 현재 받고 있다, 받아본 적이 없다	받아본 경험이 있다=1, 받아본 적이 없다=2

구분	문항	변수 처리
일-교육 적합도	수준이 매우 낮다=1, ..., 수준이 매우 높다	수준이 맞다=1, 수준이 (매우) 낮다(높다)=2 (과부족)
기술지식의 유용성	현직장에서 같이 똑같이 유용하다, 부분적으로 유용하다. 거의 쓸모가 없다. 특별한 기술/지식을 습득할 수 있는 일자리가 아니다.	현직장에서 같이 똑같이 유용하다=1, 부분적으로 유용하다=2. 거의 쓸모가 없다=3. 특별한 기술/지식을 습득할 수 있는 일자리가 아니다=4.
임금	임금근로자의 월평균 임금, 비임금근로자의 월평균 소득	(만 원)
직무 만족도	일만족, 열정, 즐거움, 보람, 계속 일하고 싶다 (매우 만족=1, ..., 매우 불만족=5)	5개 문항 평균값 (역코딩)
근속 연수(년)	취업 시기(연도)	조사시점(2019년)와 취업시기(연도) 차이

3) 연구 방법

○ 기술 통계

- 변인별 빈도 및 비율, 평균 및 표준편차 등을 도출하여 환경산업 취업자의 일반적 특성을 살펴봄.

○ t-검증

- 각 변인의 평균과 표준편차를 구하고, t-검증을 수행하여 환경산업 취업자의 스킬 과부족·스킬 적정 집단별 차이를 확인함.

○ 집단별 산점도와 히스토그램 도출

- 환경산업 취업자의 스킬 과부족·스킬 적정 집단의 판별에 영향을 미치는 변수를 시각적으로 판단함.

○ 판별 분석

- 판별 분석은 변수 값을 활용하여 개체를 판별하는 식을 유도하고, 도출한 식으로 개체의 유사성을 계산하여 비슷한 집단끼리 군집화하는 개체 유도 기법임(individual directed techniques). 다시 말해 측정변수들의 선형결합 형태의 판별식을 구하여 새로운 개체의 집단을 판별하는 것임.
- 예를 들어 취업에 관련된 변수 5개를 측정하여 취업 여부를 판별하는 함수를 도출하고, 이러한 판별식을 활용하여 졸업예정자들의 취업 여부를 확률적으로 측정함.

- 판별변수의 쌍체 산점도 및 히스토그램
 - 모든 판별변수 쌍으로 산점도에 원집단을 개체 레이블로 표시하여 판별 규칙을 나타내고, 오분류 개체와 오분류 산점도를 제시함.

다. 연구 결과

1) 환경산업 폐기물중심 분야 취업자의 일반적 특성

- 종속변수
 - 현재하는 일과 기술 수준 적합도가 적합하다고 응답한 취업자는 30명으로 81.6%를 차지하고 있음.
 - ‘현재하는 일과 기술 수준이 과하다’ 또는 ‘현재하는 일과 기술 수준이 부족하다’고 응답한 취업자는 7명으로 18.4%를 차지하고 있음(〈표 4-3〉 참조). 이를 구체적으로 살펴보면 ‘현재하는 일과 기술 수준이 낮다’고 응답한 취업자는 4명으로 10.5%, ‘수준이 높은 편이다’로 응답한 취업자는 3명으로 7.9%로 나타남(〈표 4-3〉 참조).

표 4-3 | 환경산업 취업자의 일반적 특성 I

(취업)현재하는 일-기술 수준 적합도	빈도	비율
2. 낮은 편이다	4	10.5
3. 맞는다	30	81.6
4. 수준이 높은 편이다.	3	7.9
합계	37	100.0

- 환경산업 폐기물중심 분야 취업자 관련 독립변수의 일반적 특성은 〈표 4-4〉와 같음.
 - 환경산업 폐기물중심 분야 취업자 성별은 남성이 여성 취업자보다 많음. 여성은 3명으로 8.1%를 차지하며 남성은 34명으로 91.9%를 차지하였음.
 - 환경산업 폐기물중심 분야 취업자의 최연소자는 28세이며, 최고령자는 65세였음. 이들 취업자의 평균 연령은 48.3세로 나타남.
 - 환경산업 폐기물중심 분야 취업자의 교육 연한은 12.5년으로 고등학교 졸업연한(12년)을 약간 상회하는 수준임. 취업자 중 교육 연한이 가장 짧은 기간은 6년으로 초등학교 졸업 수준의 학력을 보였고, 가장 길게 교육받은 취업자는 18년으로 대학원 석사

졸업 수준이었음.

- 환경산업 폐기물중심 분야 취업자 37명 중 자격증을 보유한 근로자는 없었음(100%)⁶⁾.
- 환경산업 폐기물중심 분야 취업자의 혼인상태를 살펴보면, 배우자가 있는 취업자는 9명으로 24.3%를 차지하고 있으며, 배우자가 없는 취업자는 28명으로 75.7%로 나타남.
- 사회경제적 지위는 '하하'부터 '중상'으로 서술하였음. '하하'는 2명으로 5.4%, '하상'은 10명으로 27.0%, '중하'는 21명으로 56.8%, '중상' 4명으로 10.8%로 나타나, 사회경제적 지위가 '중하'에 해당하는 취업자가 다수를 이루었음.
- 환경산업 폐기물중심 분야 취업자는 대다수 거주지와 근무하는 사업체 시도가 일치하였음. 거주 및 근무지 일치는 일치한다고 응답한 취업자는 30명으로 81.1%이며, 불일치하다고 응답한 취업자는 7명으로 18.9%로 나타났음.
- 환경산업 폐기물중심 분야 취업자의 종사상 지위는 대다수 임금근로자였음. 환경산업 취업자 중 임금근로자는 34명으로 91.9%이며, 비임금근로자는 3명으로 8.1%로 나타남.
- 직업훈련을 경험한 취업자는 2명으로 5.4%이며, 직업훈련을 경험하지 않는 취업자는 35명으로 94.6%인 것으로 나타남.
- 일과 교육 수준이 적합하다고 응답한 취업자는 29명으로 78.4%를 차지하며, 일과 교육 수준이 높거나 낮다고 응답한 취업자는 8명으로 21.6%를 차지한 것으로 나타남.
- 환경산업 폐기물중심 분야 취업자 중 임금근로자의 월평균 임금, 비임금근로자의 월평균 소득은 평균 274.2만 원으로 나타남. 환경산업 취업자 중에서 112.5만 원을 받는 취업자가 월평균 임금(소득)을 가장 적게 받는 것으로 나타났으며, 가장 많은 월평균 임금(소득) 액수는 500만 원임.
- 환경산업 폐기물중심 분야 취업자들은 현재의 일자리에서 일하면서 배운 지식이나 기능, 기술이 비슷한 일을 하는 다른 직장에 들어갈 경우 얼마나 유용한지에 대한 질문에 대하여 평균적(1.9%)으로 현직장에서 똑같이 유용하거나, 부분적으로 유용하다고 응답하여, 현재 일자리에 대한 기술 유용성은 대체로 긍정적이었음.
- 환경산업 폐기물중심 분야 취업자들의 직무 만족도는 평균 3.7점으로 보통 이상의 만족도를 보였음.
- 환경산업 폐기물중심 분야 취업자의 근속 연수는 최소 2년부터 최대 35년으로 나타났고, 취업자들의 평균 근속 연수는 9.4년으로 나타남.

6) 환경산업 분야 자격증 소지자 2019년 기준 18,771명(2장 환경산업개괄 참고)

표 4-4 | 환경산업 취업자의 일반적 특성 II

(단위: 명, %)

구분		빈도	구성비	평균	표준편차	최소	최대
현재하는 일-기술 수준 적합도(종속)	맞는다	30	81.6	-	-	-	-
	과부족	7	18.4	-	-	-	-
성별	남	34	91.89	-	-	-	-
	여	3	8.11	-	-	-	-
연령		-	-	48.3	10.1	28	65
교육 연한(연수)		-	-	12.5	3.2	6	18
자격증	없음	37	100	-	-	-	-
혼인상태	배우자 있음	9	24.3	-	-	-	-
	배우자 없음	28	75.7	-	-	-	-
사회경제적 지위	하하	2	5.4	-	-	-	-
	하상	10	27.0	-	-	-	-
	중하	21	56.8	-	-	-	-
	중상	4	10.8	-	-	-	-
거주지 및 근무지 일치	일치	30	81.1	-	-	-	-
	불일치	7	18.9	-	-	-	-
종사상 지위	임금근로자	34	91.9	-	-	-	-
	비임금근로자 (국가 숙련 전망 제외)	3	8.1	-	-	-	-
직업훈련 경험	있다	2	5.4	-	-	-	-
	없다	35	94.6	-	-	-	-
일-교육 적합도	맞는다	29	78.4	-	-	-	-
	높거나 낮음	8	21.6	-	-	-	-
기술 유용성		-	-	1.9	1.0	1	4
임금(만 원)		-	-	274.2	112.5	80	500
직무 만족도(점)		-	-	3.7	0.6	2.8	5
근속 연수(년)		-	-	9.4	7.2	2	35

2) 환경산업 폐기물중심 분야 취업자의 집단별 차이 검증

- 환경산업 폐기물중심 분야 취업자의 일반적 특성에 따른 집단별 스킬 미스매치의 차이를 살펴보기 위해 *t*-검증을 수행한 결과는 <표 4-5>와 같음.
- 환경산업 폐기물중심 분야 취업자의 스킬 미스매치 집단 간에 유의미한 차이가 있는

변수는 사회경제적 지위, 교육수준 적합도, 기술 유용성, 직무 만족도로 나타남.

- 스킬 과부족인 집단(2.3)의 사회경제적 지위는 스킬 적정 집단(2.8)보다 낮게 나타나며, t -값은 -1.8400으로 $p < 0.1$ 수준에서 유의하게 나타남.
- 교육수준 적합도는 스킬 과부족 집단(2.0)이 스킬 적정 집단(1.0)보다 높게 나타나며, t -값은 13.8574으로 $p < 0.01$ 수준에서 유의하게 나타남.
- 스킬 과부족 집단(2.7)의 기술 유용성은 스킬 적정 수준(1.7)보다 높게 나타났으며, t -값은 2.5544으로 $p < 0.05$ 수준에서 유의하게 나타남.
- 직무 만족도는 스킬 과부족 집단(3.1)보다 스킬 적정 집단(3.8)이 높으며, t -값은 -2.1897으로 $p < 0.05$ 수준에서 유의하게 나타남.

○ 환경산업 폐기물중심 분야 취업자의 스킬 미스매치 집단 간에 유의미한 차이는 없지만, 집단 간 평균 차이가 상대적으로 두드러지는 변수는 연령과 월평균 임금(소득)임.

- 스킬 과부족에 속하는 취업자의 평균 연령은 45.3세이며, 스킬 적정 집단에 속하는 취업자의 평균 연령은 49.0세로 스킬 적정 집단의 취업자 연령이 3.7세 많은 것으로 나타났음.
- 한편 스킬 과부족인 취업자의 월평균 임금(소득)은 217.1만 원이며, 스킬 적정인 취업자의 월평균 임금(소득)은 287.5만 원으로 70.4만 원의 격차가 나타났음.

▣ 표 4-5 ▣ 환경산업 취업자의 집단별 차이 검증

구분	스킬 과부족		스킬 적정		t
	평균	표준편차	평균	표준편차	
성별	1.0	0.0	1.1	0.3	-0.8578
연령	45.3	9.5	49.0	10.2	-0.8835
교육 연한	12.3	3.4	12.5	3.2	-0.1594
자격증 유무	2.0	0.0	2.0	0.0	-
혼인상태	1.7	0.5	1.9	0.3	-0.9707
사회경제적 지위	2.3	0.8	2.8	0.7	-1.8400*
거주 및 근무지 일치	1.0	0.0	1.2	0.4	-1.4196
종사상 지위	1.0	0.0	1.1	0.3	-0.8578
직업 훈련 경험	3.0	0.0	2.9	0.5	0.6877
교육수준 적합도	2.0	0.0	1.0	0.2	13.8574***
기술 유용성	2.7	0.4	1.7	0.17	2.5544**

구분	스킬 과부족		스킬 적정		t
	평균	표준편차	평균	표준편차	
임금	217.1	76.5	287.5	116.3	-1.5171
직무 만족도	3.1	0.3	3.8	0.6	-2.1897**
근무연한(년)	7.1	4.7	9.9	7.7	0.0062

주: 유의수준은 *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

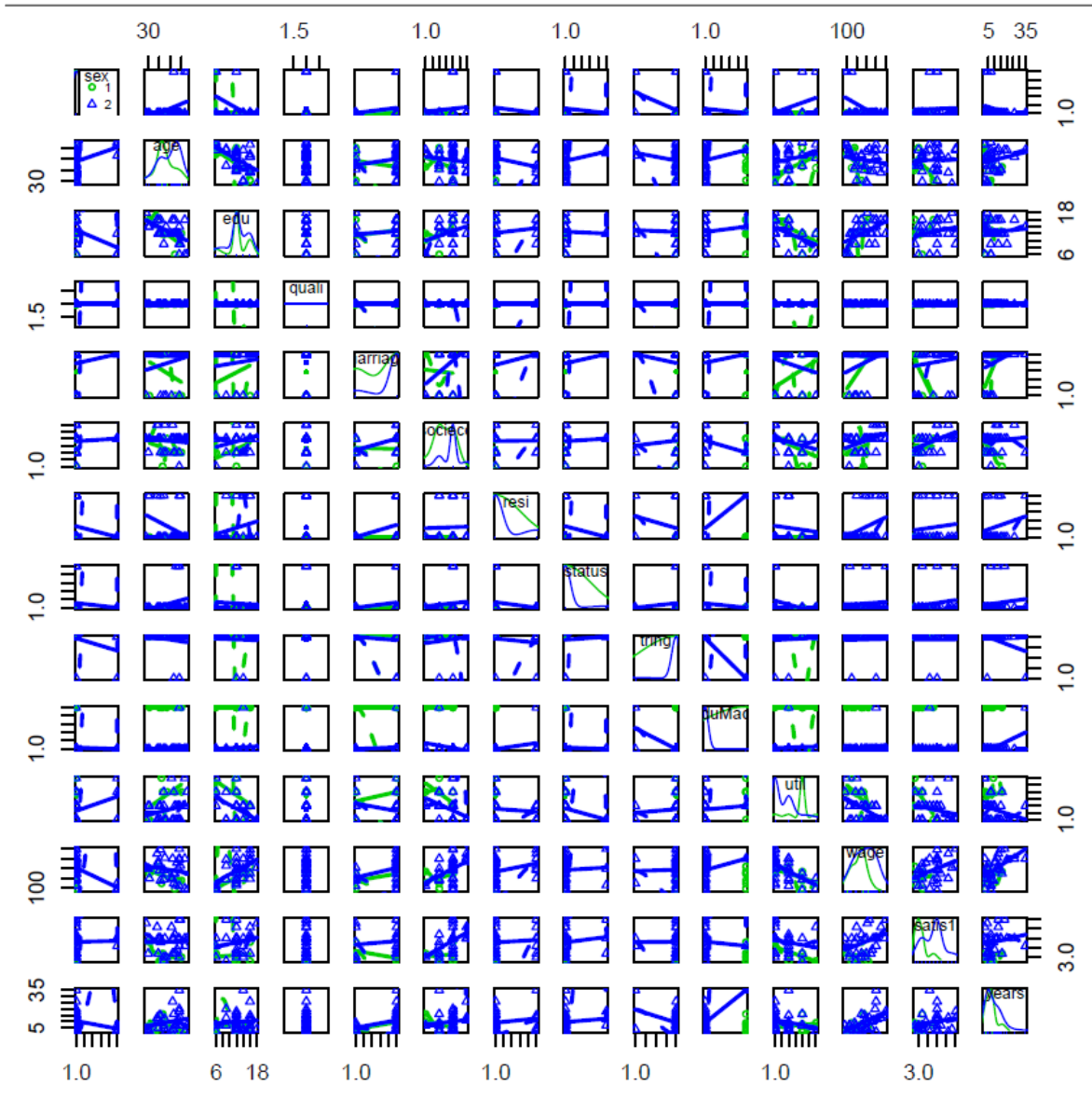
3) 환경산업 폐기물중심 분야 취업자의 집단별 산점도와 히스토그램⁷⁾

- 스킬 미스매치 집단별 산점도와 히스토그램을 이용하여 집단 판별에 영향을 미치는 변수를 시각적으로 판단함.
 - [그림 4-3]에서 히스토그램 오른쪽에 있는 분포 집단이 좌측보다 변수가 큰 집단이며, 산점도는 상하, 좌우로 구분되어 있음.
 - 또한 각각 상단부터 순서대로 성별, 연령, 교육 연한, 자격증, 배우자 유무, 사회경제적 지위, 거주지 및 사업체 위치, 종사상 지위, 훈련경험 유무, 일-교육 적합도, 기술 유용성, 임금, 직무 만족도, 근무연한 등의 히스토그램과 산점도를 나타냄.
- 산점도를 통하여 스킬 적정 집단의 연령, 사회경제적 지위, 일-교육 적합도, 직무 만족도 히스토그램이 상대적으로 스킬 과부족 집단보다 오른쪽에 분포하였음.
 - 그러나 스킬 적정 집단의 기술 유용성 히스토그램은 스킬 과부족보다 왼쪽에 분포하였음.

7) 산점도와 히스토그램의 도출에 참고한 사이트는

http://wess.hannam.ac.kr/2015_Fall/MDA/MDA_%ED%8C%90%EB%B3%84%EB%B6%84%EC%84%9D.pdf임.

그림 4-3 | 환경산업 취업자 집단별 산점도



4) 판별 분석 결과

- 선행연구를 참조하여 선정된 변인 중에서 t -검증에서 집단별 차이를 보이는 변수이거나 산점도를 통해 시각적으로 판별에 영향을 주는 변수들을 선정하여 판별 분석에 활용하였음. 환경산업 취업자의 스킬 미스매치 집단에 대한 판별 분석 결과는 <표 4-6>과 같음.
- 본 장에서 활용된 14개 독립변수 중에서 환경산업 취업자의 스킬 미스매치 집단(적정, 과부족)을 판별하는 데 유의미한 변수는 연령, 사회경제적 지위, 일-교육 적합도, 기술 유용성, 직무 만족도, 근속 연수 등임.

- 도출된 판별함수는 1개이며, Wilks' lambda 값은 유의수준 $p < .01$ 에서 47.98로 나타나 스킬 미스매치 집단을 구분하는 데 유의하였음.
 - 또한 판별함수의 Eigen value는 9.59582로 나타나 스킬 미스매치 집단을 분류하는 판별력이 우수하였음.
- 스킬 과부족 집단과 스킬 적정 집단을 효과적으로 분류하는 변수는 일-교육 적합도 (-0.76)였으며, 그다음으로 직무 만족도(0.16)가 스킬 과부족 집단과 스킬 적정 집단으로 분류하는 데 판별력이 우수한 것으로 나타났음.
 - 그다음으로 스킬 미스매치 집단을 효과적으로 분류하는 독립변수는 기술 유용성 (-0.14)과 사회경제적 지위(0.10)로 나타났음.

▣ 표 4-6 ▣ 환경산업 취업자의 판별분석 결과

예측 변인	표준화 정준판별함수 계수	구조 행렬
연령	0.110138	0.0482083
사회경제적 지위	-0.1837193	0.1004035
일-교육 적합도	-1.283396	-0.7561469
기술 유용성	-0.0230239	-0.1393854
직무 만족도	0.0037055	0.1590669
근속 연수	0.7983859	0.0487254
Eigen value	9.59582	
정준상관	0.9516	
F	47.979***	
Like-lihood Ratio	0.0944	
Wilks' lambda	47.98***	

주: 유의수준은 *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

- 스킬 미스매치 집단별 평균 판별함수 값을 도출한 값은 <표 4-7>과 같으며, 평균 판별함수 값을 통하여 판별함수가 스킬 미스매치 집단을 잘 구분한 것으로 나타남.
 - 스킬 과부족 집단의 평균은 음의 방향(-6.23)으로 나타났고, 스킬 적정 집단의 평균은 양의 방향(1.46)으로 나타나 스킬 과부족 집단과 스킬 적정 집단을 효과적으로 분류하였음.
 - 판별함수에 나타난 집단 간 평균값 차이가 클수록 판별력이 우수하다고 보는데, 본 장의 연구에서 스킬 과부족 집단과 스킬 적정 집단의 평균 판별함수 값의 차이는

7.69로 나타났기 때문에 도출된 판별함수는 판별력이 우수하다고 볼 수 있음.

표 4-7 | 환경산업 취업자의 집단별 평균 판별함수 값

스킬 미스매치 집단	함수
스킬 과부족	-6.237144
스킬 적정	1.455334

○ Fisher의 판별규칙 분석 결과

- 연령, 사회경제적 지위, 교육수준 적합도, 기술 유용성, 직무 만족도, 근무연한 등을 변인으로 투입하여 분석한 결과 정분류 비율은 97.3%로 나타났음.
- 판별함수에 따라 환경산업 취업자를 스킬 과부족과 적정 집단으로 변별하였을 때, 전체 분류 정확도는 97.3%임. 연령, 사회경제적 지위, 교육수준 적합도, 기술 유용성, 직무 만족도, 근무 연한 등 6개 변인으로 구성된 판별함수가 실제로 스킬 과부족 집단 7명 중 7명(100%), 스킬 적정한 집단 30명 중 29명(96.7%)을 스킬 적정 집단으로 분류하였음.

표 4-8 | 환경산업 취업자의 집단 분류 결과

(단위: 명, %)

구분	스킬 과부족	스킬 적정	합계
스킬 과부족	7 (100)	0 (0)	7 (100)
스킬 적정	1 (3.3)	29 (96.7)	30 (100)
합계	8 (21.6)	29 (78.4)	37 (100)

5) 판별변수의 쌍체 산점도

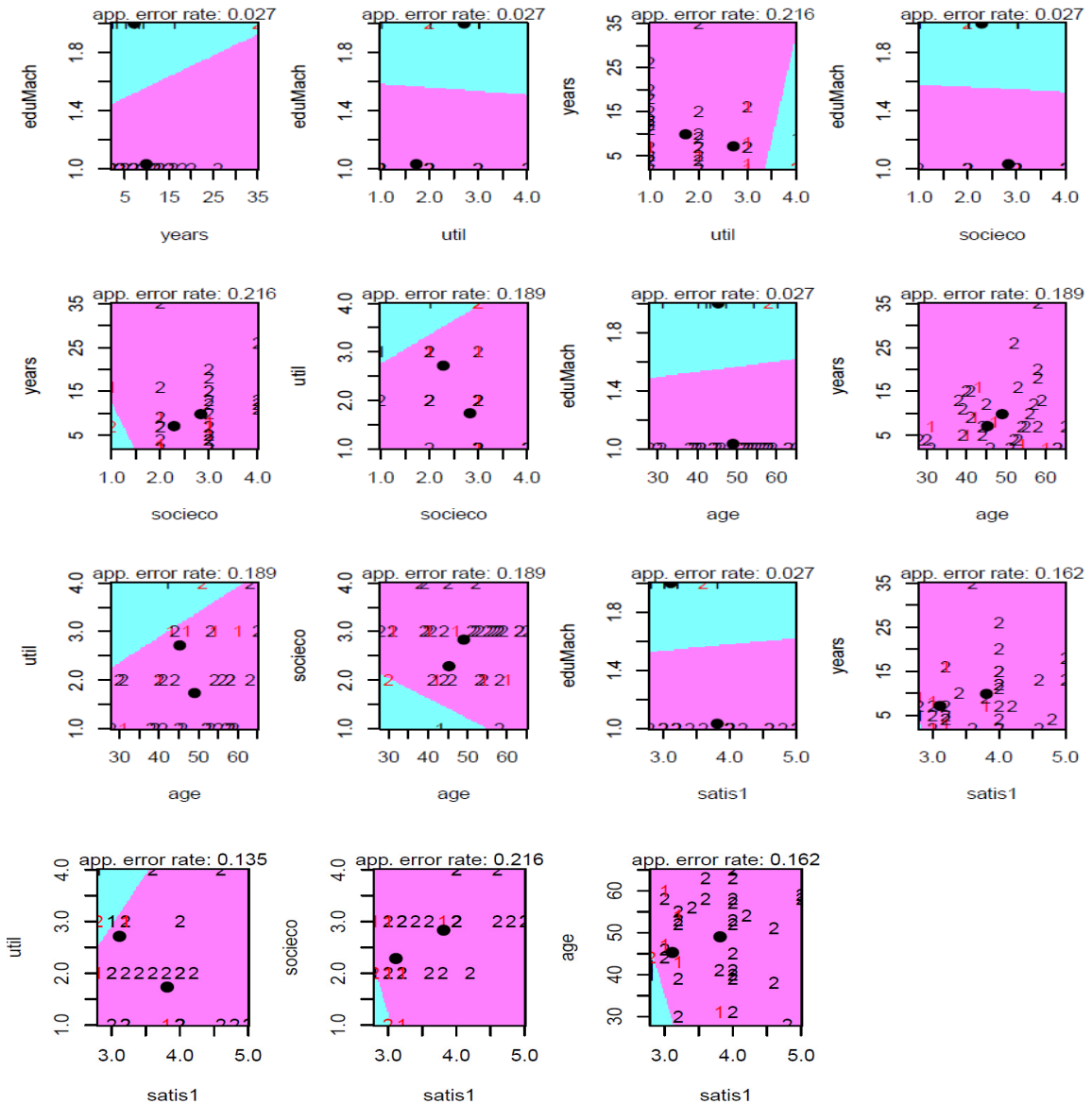
○ 쌍체 산점도를 이용한 오분류 비율 도출

- 쌍체 산점도 15개를 이용하여 모든 판별변수의 쌍으로 판별 규칙을 나타내었음. 판별 규칙에 의해 오분류 개체는 붉은색(진한색)으로 나타내었음. 또한 각 쌍체 산점도 상단 제목에 오분류 비율을 나타내었음.

○ [그림 4-4]에서 오분류 비율이 낮게 나타난 판별변수는 일-교육 적합도와 근무연한 (2.7%), 일-교육 적합도와 기술 유용성(2.7%), 일-교육 적합도와 사회경제적 지위

(2.7%), 일-교육 적합도와 연령(2.7%), 일-교육 적합도와 직무 만족도(2.7%) 등임.
 - 그다음으로 낮게 나타난 판별변수 쌍은 기술 유용성과 직무 만족도로 오분류 비율은 13.5%임.

그림 4-4 | 판별변수 쌍체 산점도

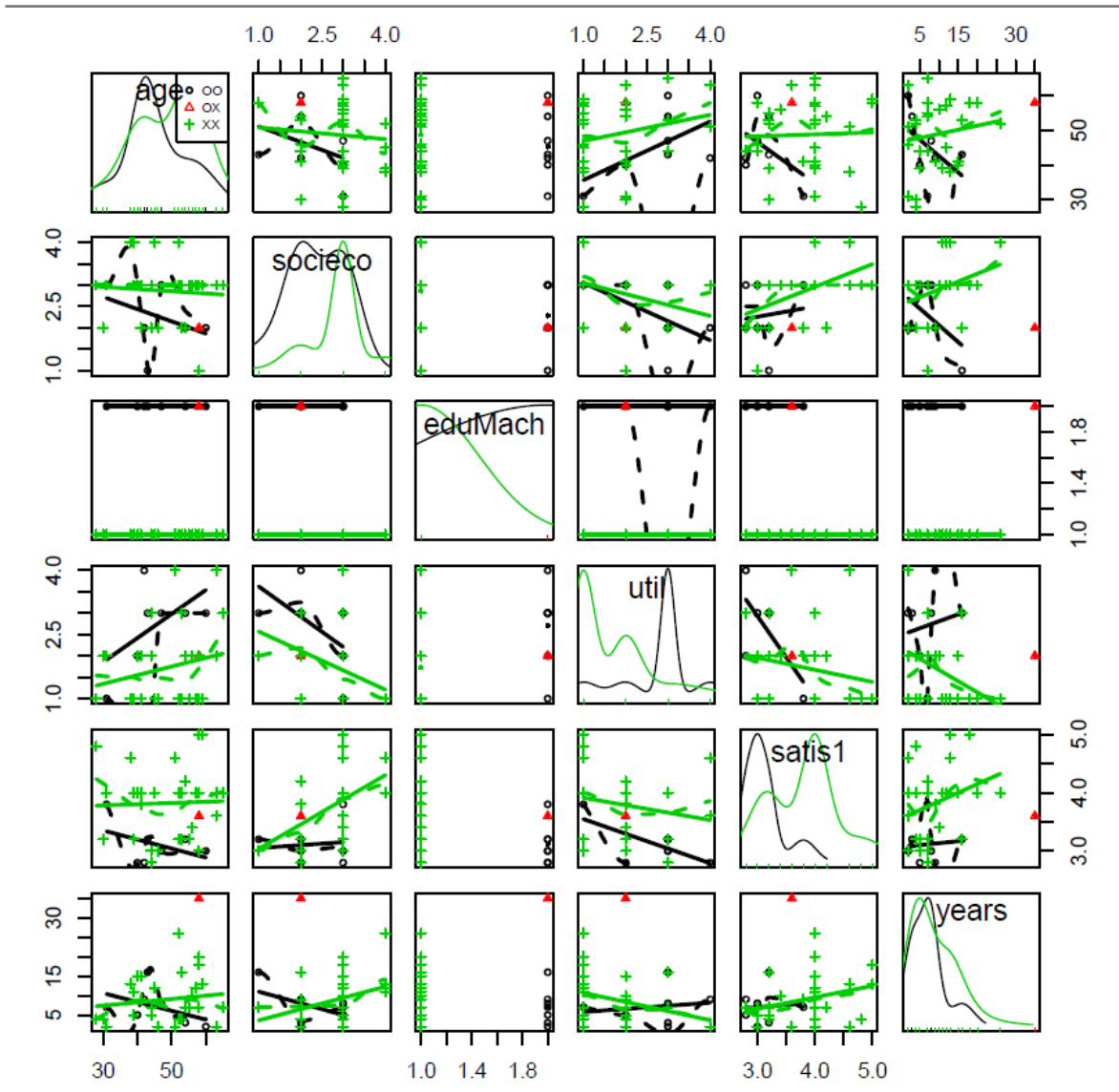


6) 판별분석 결과 집단별 산점도 및 히스토그램

○ [그림 4-5]는 판별 결과 집단별 산점도를 보이며, 상단부터 순서대로 연령, 사회경제적 지위, 교육수준 적합도, 기술 유용성, 직무 만족도, 근무연한을 나타냄.

- 또한 [그림 4-5]에서 'OO' 표시는 스킬 과부족 집단을 스킬 과부족 집단으로 구분한 것을 나타내며, 'OX'는 스킬 과부족 집단을 스킬 적정 집단으로 분류, 'XX'는 스킬 적정 집단을 스킬 적정 집단으로 분류함을 나타냄.
- 히스토그램에서 검정색(진한색)으로 나타난 곡선은 스킬 과부족 집단을 나타내며, 연두색(연한색)으로 나타난 곡선은 스킬 적정집단을 나타냄.

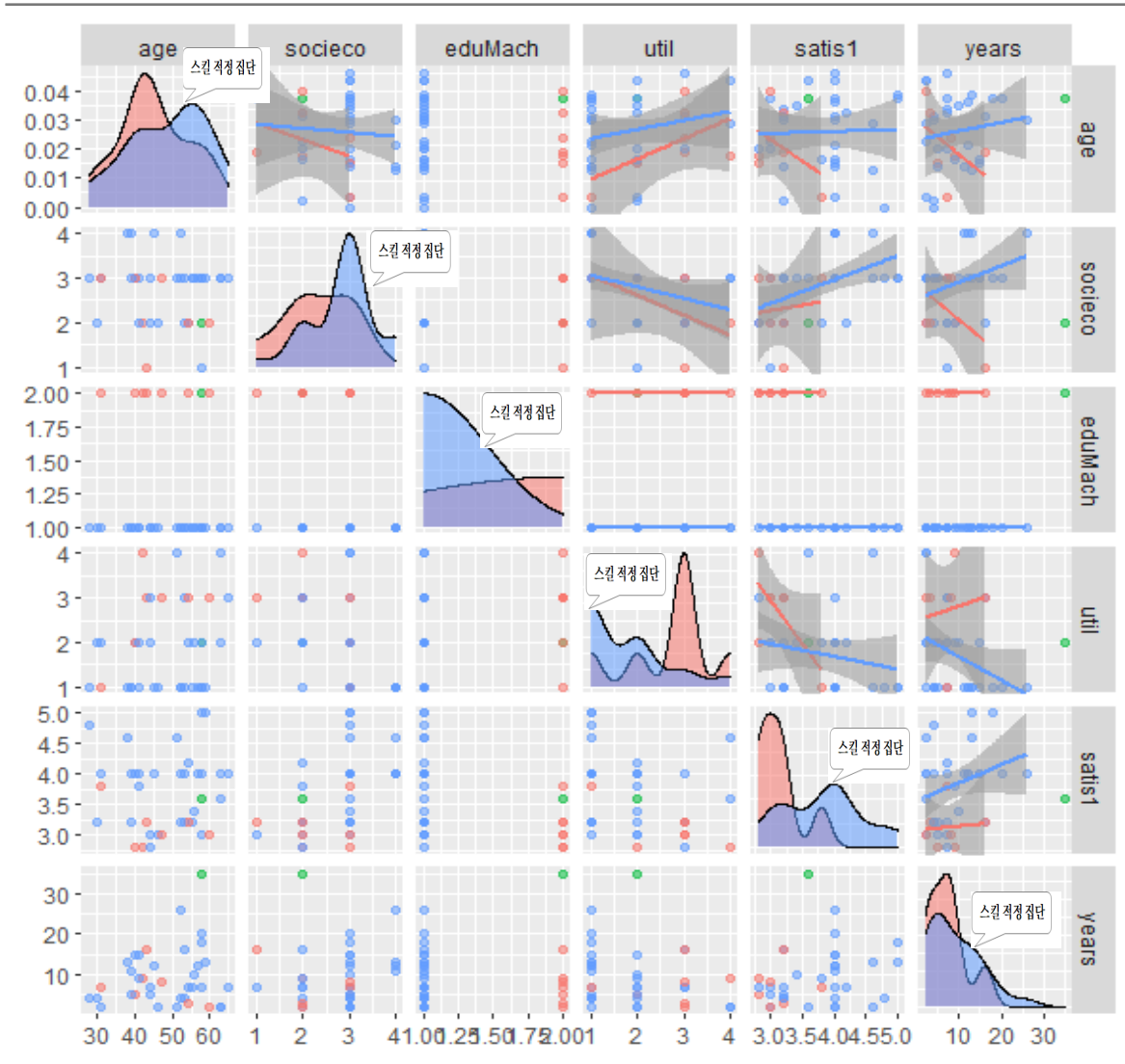
그림 4-5 | 판별 결과 집단별 산점도



○ [그림 4-6]은 판별 결과 집단별 히스토그램을 나타내며 상단부터 순서대로 연령(age), 사회경제적 지위(socieco), 교육수준 적합도(eduMach), 기술 유용성(util), 직무 만족도(satis1)를 나타냄.

- [그림 4-6]에서 스킬 과부족 집단은 붉은색, 스킬 적정 집단은 파란색으로 나타내었음.

▮ 그림 4-6 ▮ 판별 결과 스킬 과부족과 스킬 적정 집단의 히스토그램



- [그림 4-5]의 산점도와 [그림 4-6]의 히스토그램을 통하여 스킬 적정 집단은 상대적으로 나이가 많고, 사회경제적 지위가 상대적으로 높으며, 일-교육 수준이 적합하게 나타남. 또한 스킬 적정 집단 기술 유용성이 높으며, 직무 만족도가 높음을 알 수 있음.

3 소결

가. 결론

- 환경산업 폐기물중심 분야 취업자의 일반적 특징은 다음과 같음.
 - 환경산업 폐기물중심 분야 취업자는 여자보다 남자가 많았고, 평균 나이는 48세이며, 교육 연한은 12.5년임.
 - 배우자 있는 취업자보다 배우자 없는 취업자 비중이 높음. 사회경제적 지위는 ‘중하(56.8%)’에 해당하는 취업자가 과반을 차지하고 있었으며, 거주지와 근무하는 사업체가 일치하는 취업자가 다수였음.
 - 환경산업 폐기물중심 분야 취업자들은 비임금근로자보다 임금근로자가 대다수였음. 일-교육적합도가 맞다고 응답한 취업자(78.4%)가 많았으며, 현재 직장에서 기술 유용성은 비슷한 일을 하는 다른 직장에서도 유용하거나, 부분적으로 유용한 것으로 응답하였음.
 - 환경산업 폐기물중심 분야 취업자의 월평균 임금(소득)은 약 274만 원, 직무 만족도는 보통 이상의 만족도를 보였음. 또한 근속 연수는 평균 9.4년으로 나타났음.
 - 한편으로 자격증을 가지고 있지 않은 환경산업 폐기물중심분야 취업자들이 100%에 달하였고, 직업훈련 경험이 없다고 응답한 취업자는 94.6%였음. 2019년 환경분야 전체 자격증 소지자는 18,771 명, 이중 폐기물자격증 산업기사 293명, 기사 580명 고려 할 때 상당히 낮은 수준(2장 참고)
- 환경산업 폐기물중심 분야 취업자의 스킬 과부족 집단과 스킬 적정 집단 간 차이가 유의하게 나타난 변수는 사회경제적 지위, 교육수준 적합도, 기술 유용성, 직무 만족도였음.
 - 스킬 과부족 집단의 사회경제적 지위가 ‘하상’에 가까운 지위를 보이며 상대적으로 낮게 나타났으며, 교육 적합도가 부적합하다고 응답하였음. 또한 현재 일자리에 있어서 기술이 다른 비슷한 일자리에 유용하지 않다고 하였고, 이들 집단의 직무 만족도도 상대적으로 낮게 나타났음.
 - 스킬 적정 집단과 스킬 과부족 집단의 사회경제적 지위는 ‘하상’과 ‘중하’ 사이에 위치한 수준으로 비슷하게 나타났으나, 스킬 적정 집단의 사회경제적 지위가 ‘중하’에 가까웠음. 일-교육수준 적합도가 적절하다고 응답하였음. 스킬 적정 집단의 취업자들

- 은 현재 일자리에서 기술 유용성 수준, 직무 만족도는 상대적으로 높게 나타났음.
- 이러한 결과는 스킬 과부족 집단은 스킬 적정 집단에 비하여 직무 만족도가 낮아 동일한 조직에 근무 연수가 상대적으로 짧음을 의미함.
- 이 장의 연구는 향후 보다 풍부한 샘플과 객관적인 조사 방법으로 구축된 자료를 활용하여 연령, 사회경제적 지위, 교육수준 적합도, 기술 유용성, 직무 만족도 등으로 환경산업의 스킬 미스매치 집단을 구분하고 예측하는 데 초석이 될 것으로 판단됨.
 - 특히 판별변수의 쌍체 산점도를 통하여 일-교육 적합도와 다른 변수 간의 조합이 오분류 비율을 낮추고 있음을 확인하였음. 이는 교육수준의 적합도가 다른 변수보다 더 스킬 미스매치 집단을 판별하는 데 유용함을 시사함.

나. 연구방법의 의의와 한계

- 산업별로 생소한 미스매치에 대한 개념을 정립하고 미스매치를 다양한 양적, 질적 개념으로 해석할수 있다는 미스매치 연구의 기반을 설정해줌.
- 산업인적자원개발 분야의 미스매치 연구에 대한 양적 방법론과 한국표준산업분류 체계와 한국노동패널을 이용한 연구 방법전달
- 그럼에도, 환경산업 폐기물 중심데이터는 전체 환경산업을 대변하지 못함. 한국표준산업분류의 체계 코드 36~39는 수도, 하수처리, 폐기물 수집, 운반, 환경정화 및 복원과 관련된 기업의 설문결과임.
- 환경산업분류와 연구분야에서 주로 쓰는 한국표준산업분류의 체계의 상이성과 환경산업분류의 미스매치 연구 관련 데이터 부재. 따라서 한국표준산업분류의 환경부분 코드 36~39까지 적용하여 데이터를 도출.
- 한국노동패널조사(KLIPS) 자료 활용에 있어 샘플 수가 적음. 데이터는 30개 이상이면 통계적 유의미를 갖는다고 하나, 37개로서 충분한 대표성이 있다고 보기 어려움

다. 제언

- 연구결과에 따라 환경산업 폐기물중심 분야 취업자의 인적자원 향상을 위한 지원 필요
- 환경산업의 취업자의 교육 연수는 평균 12.5년이며, 환경산업 취업자인 37명 모두 자격증을 가지고 있지 않으며, 37명 중 35명이 '직업훈련 경험이 없다.'라고 응답하

였음.

- 환경산업 폐기물중심 분야 취업자 간의 편차는 있으나 교육 연수가 고졸 수준으로 나타났고, 자격증을 보유한 취업자도 존재하지 않았으며, 직업훈련 경험도 전무하다시피 하였음.
- 직무 수준과 적합한 기술 수준과 교육 수준이 바람직하다고 할 수 있으나, 사회변화의 속도와 밀도를 고려하면 환경산업 폐기물중심 분야 취업자에 대한 교육, 훈련이 필요해 보이며, 환경산업 폐기물중심 분야 중 영세한 사업체에 근무하는 취업자를 대상으로 한 지원 방안이 마련되어야 함.

○ 한국노동패널조사(KLIPS) 자료 활용에서 유의하여야 함.

- 한국노동패널조사에서 나타난 환경산업 취업자 샘플이 총 38개뿐이며, 무급가족 종사자를 제외하면 37개였음. 환경산업에 대한 대표성을 담보하기에 적은 샘플수 이므로 해석에 유의하여야 함.
- 환경산업 폐기물중심 분야 취업자에 종사하는 취업자들은 대체로 일-기술 수준이 적정하다고 하여, 스킬 수준에 대하여 긍정적이라고 판단할 수 있음.
- 그러나 직무 수준과 기술 수준의 적합도와 직무-교육 적합도를 나타내는 방식이 자기 응답식 기입으로 취업자의 주관적 판단에 기초하기 때문에 해석에 주의해야 함.

○ 환경산업 취업자에 관한 자료(입직자의 자격증, 훈련 여부 등) 구축 필요

- 환경산업 취업자를 실증 분석하기에 활용할 수 있는 조사 자료가 매우 미비하였음. 환경산업에 관한 샘플 수가 많은 설문조사가 수행되어야 함.
- 또한, 환경산업 취업자의 일-기술 수준이 적합하게 매칭되어 있는지 판단하기 위해서는 자기 응답식 기입 방식뿐만 아니라 취업자의 직무수준에 대한 객관적 조사가 필요함. 자기 응답식 기입 방식의 조사는 스킬이 과잉 추정되는 경향이 있으므로 스킬 미스매치를 객관적으로 측정해야 하지만, 측정도구의 개발이 쉽게 이루어지기 어려움. 따라서 팀장, 반장 등 상위직급이 판단하는 스킬 미스매치로 주관적 조사 방법을 보완하여야 함(김안국·황규희·이주희, 2019).
- 일-기술 수준에 대한 자기 응답식 기입 방식으로 조사할 때에는 스킬의 수준, 유형 등으로 세분화하여 측정하여야 함(나승일 외, 2018).
- 향후 환경산업 미스매치에 관한 연구를 보다 정밀하고 명징하게 수행하기 위해서는 일-기술에 매치에 관한 객관적 평가 자료가 구축되어야 함.

4 참고자료

- 강순희·안준기(2014). 학력별 노동시장 이행 미스매치가 직무 만족도에 미치는 영향. 고용패널 학술대회 2014 자료집.
- 김중우·최수정·김경인(2014). 마이스터고 졸업생의 노동시장 이행 성과 분석: 직무 만족도와 학력, 스킬불일치를 중심으로. 직업교육연구, 33(5), 133-156.
- 김지운(2017). 미스매치에 의한 실업에 대한 연구: 산업별 미스매치를 중심으로. 정책연구시리즈 2017-15.
- 김효정·곽선화(2016). 직무불일치가 임금과 직무만족에 미치는 영향. 조사연구, 17(2), 85-117.
- 나승일·오춘식·김영홍(2018). 임금근로자의 스킬 미스매치 집단을 판별하는 변인 구명. 직업과 자격 연구, 7(1), 53-72.
- 류기락(2014). 노동시장 제도와 미스매치가 노동시장 성과에 미치는 영향: 국제 성인역량조사(PIAAC)를 통한 주요 국가의 비교. 한국사회정책, 21(4), 103-136.
- 임언·현진실·박재현(2012). 청년근로자의 스킬 및 학력 불일치 전환 유형에 따른 임금 및 직무 만족도 변화 차이. 직업교육연구, 31(3), 177-197.
- 차성현·주휘정(2010). 교육 및 기술 불일치가 임금, 직무 만족, 이직 의도에 미치는 영향 분석. 교육재정경제연구, 19, 177-215.
- McGuinness, S., Pouliakas, K., & Redmond, P. (2018). Skills mismatch: Concepts, measurement and policy approaches. *Journal of Economic Surveys*, 32(4), 985-1015.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2019). *OECD skills outlook 2019: Thriving in a digital world*. OECD, Paris, France.
- http://wess.hannam.ac.kr/2015_Fall/MDA/MDA_%ED%8C%90%EB%B3%84%EB%B6%84%EC%84%9D.pdf 참조

제2절 스킬 공급분석 (NCS중심)

1 연구 분석 방향

- 산업환경분류(2301)⁸⁾ NCS 직무 중심의 스킬 공급현황 파악
 NCS 직무 기준 산업환경(2301)의 공급현황을 기관특성 및 세부 NCS 기준으로 분석해 공급 방향의 변화가 있는지 파악하고자 함. 특히 특정 과정에서 공급이 증가 또는 감소하는 경우 이러한 증가와 감소의 이유를 세부적으로 확인함
 이러한 공급특성에 대한 파악을 통해 현재 NCS 직무에 대한 공급이 어떻게 이루어지고 있고, 최근 3년 기준의 변화를 파악함으로써 향후 공급특성의 변화를 예측하는 기초자료로 활용될 수 있음
- NCS 공급에 대한 정원 및 실시율
 산업환경(2301)의 공급현황을 정원이라는 개념에서 일차적으로 접근하지만 해당 정원에 얼마만큼의 참여자가 실제 참여했는지를 실시율 기준으로 확인해 각각의 과정에 대한 기업의 수요가 어느 정도 형성되었는지 확인할 수 있음
 재직자 기준의 실시율과 실업자 기준의 교육 후 취업률은 향후 특정한 NCS의 공급여부를 결정할 수 있는 중요한 판단기준이 될 수 있음
- KECO와 NCS 연계 및 비교 분석을 통한 공급 방향성
 산업환경(2301) 등 특정 NCS 직무를 설계할 때 통상적으로 해당 NCS 직무에 대해 수요가 있을 것으로 판단되는 KECO를 정의하며, 각각의 KECO는 특정 업종과의 연계성이 유지되기 때문에 표준산업분류(KSIC)로 확장해서 이해할 수 있음
 환경산업의 경우 다양한 업종 내에서 영향을 미칠 수 있고, 이런 영향은 직무의 형태를 다양화하는 데 중요한 역할을 하게 됨. 이에 대해 기초적인 자료를 확보하는 것은 향후 환경산업 내에서 직무의 다양성을 확인하고 새로운 직무를 개발하는데 근거자료가 될 수 있음

8) NCS 대분류코드 환경에너지안전(23), 중분류코드 산업환경(01)로 산업환경분류 (2301)

2 NCS 교육·훈련 공급 현황

1) 최근 3년 기준 전체 교육과정 공급(NCS 기준)

- 교육과정의 정원 기준으로 산업환경(2301) 스킬의 공급량을 볼 때 최근 3년 합계 기준 재직자에 대한 공급이 96,664명으로 실업자 대상 공급(5,937명) 대비 매우 높게 나타나 산업환경에 대한 공급은 신규 인력보다는 기존 인력의 재교육에 집중되는 특성을 보이고 있음
- 산업환경(2301) 내 5개의 소분류 영역을 비교할 때 최근 3년 평균 구성비에서는 폐기물관리(230103)의 비중이 75.7%로 가장 비중이 높게 나타나고 있으며, 소음진동관리(230104)와 토양지하수관리(230105)는 거의 공급이 이루어지지 않고 있는 상황임
- 연도별 변화를 볼 때 대기관리(230102)는 2017년 10.3%에서 2018년 3.9%로 최근 공급이 감소한 반면, 폐기물관리(230103)의 경우 2017년 63.0%에서 2018년 81.2%로 크게 증가하는 경향을 보이고 있음
- 재직자 기준으로 가장 공급이 많은 폐기물관리(230103)의 경우 실업자 및 신규 인력 양성 과정에서는 공급이 이루어지지 않는 반면, 대기관리(230102)의 경우 최근 3년 재직자 기준 공급이 6,393명인 것과 비교해 실업자에 대한 공급은 3,239명으로 신규 인력 양성 측면에서 집중적인 공급이 이루어지고 있는 것을 확인할 수 있음

표 4-9 | 2016년-2018년 교육과정별 정원(재직자 기준)

구분(단위 명, %)	2016년	구성비	2017년	구성비	2018년	구성비	합계	구성비
수질관리(230101)	3,705	13.6	5,948	25.6	6,433	13.9	16,086	16.6
대기관리(230102)	2,184	8.0	2,399	10.3	1,810	3.9	6,393	6.6
폐기물관리(230103)	20,933	77.1	14,608	63.0	37,617	81.2	73,158	75.7
소음진동관리(230104)	334	1.2	119	0.5	349	0.8	802	0.8
토양지하수관리(230105)	0	0.0	125	0.5	100	0.2	225	0.2
합계	27,156	100.0	23,199	100.0	46,309	100.0	96,664	100.0

자료원: 지역인적자원개발위원회 (2019)

표 4-10 | 2016년-2018년 교육과정별 정원(실업자 기준)

구분(단위 명, %)	2016년	구성비	2017년	구성비	2018년	구성비	합계	구성비
수질관리(230101)	834	33.6	884	41.1	644	49.2	2,362	39.8
대기관리(230102)	1,495	60.3	1,159	53.9	585	44.7	3,239	54.6
폐기물관리(230103)	90	3.6	52	2.4	26	2.0	168	2.8
소음진동관리(230104)	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
토양지하수관리(230105)	60	2.4	54	2.5	54	4.1	168	2.8
합계	2,479	100.0	2,149	100.0	1,309	100.0	5,937	100.0

자료원: 지역인적자원개발위원회 (2019)

2) 최근 3년 기준 세부 교육훈련 과정 공급(NCS 기준)

- 가장 많은 비중을 차지하는 폐기물관리(230103)의 경우 2016년에는 폐기물처리시설설계·시공(23010301)의 비중이 61.7%로 높았고, 2018년에는 폐기물관리(23010302)의 비중이 62.9%로 높게 나타나 NCS 내에서 큰 변동이 있는 것으로 확인됨
- 실제 교육과정을 확인한 결과에서는 동일한 과정인 폐기물 처리기사 과정이 2016-2017년에는 폐기물처리시설설계·시공(23010301)으로 구분된 반면, 2018년에는 폐기물관리(23010302)로 재분류되면서 변경이 발생함

| 표 4-11 | 2016년-2018년 세부 교육과정별 정원(재직자 기준)

구분(단위 명, %)	2016년	구성비	2017년	구성비	2018년	구성비	합계	구성비
수질오염분석(23010101)	300	1.1	854	3.7	452	1.0	1,606	1.7
수질공정관리(23010102)	1,573	5.8	1,164	5.0	1,175	2.5	3,912	4.0
수질환경관리(23010103)	1,352	5.0	3,534	15.2	4,646	10.0	9,532	9.9
정수시설운영관리(23010104)	480	1.8	396	1.7	160	0.3	1,036	1.1
대기환경관리(23010201)	977	3.6	842	3.6	1,060	2.3	2,879	3.0
온실가스관리(23010202)	313	1.2	682	2.9	490	1.1	1,485	1.5
기상기술관리(23010203)	744	2.7	140	0.6	160	0.3	1,044	1.1
기후변화적응(23010204)	150	0.6	735	3.2	100	0.2	985	1.0
폐기물처리시설설계·시공 (23010301)	16,765	61.7	14,000	60.3	8,500	18.4	39,265	40.6
폐기물관리(23010302)	4,168	15.3	608	2.6	29,117	62.9	33,893	35.1
소음진동관리(230104)	0	0.0	50	0.2	0	0.0	50	0.1
소음진동관리(23010401)	14	0.1	39	0.2	14	0.0	67	0.1
소음진동측정·분석평가 (23010402)	320	1.2	30	0.1	335	0.7	685	0.7
지하수관리(23010501)	0	0.0	125	0.5	70	0.2	195	0.2
토양관리(23010502)	0	0.0	0	0.0	30	0.1	30	0.0
합계	27,156	100.0	23,199	100.0	46,309	100.0	96,664	100.0

자료원: 지역인적자원개발위원회 (2019)

- 실업자의 경우 재직자와 다른 양상을 보이고 있으며, 수질환경관리(23010103)의 비중이 29.8%로 가장 높고, 다음으로는 대기환경관리(23010201)가 20.9%로 높은 비중을 차지하고 있으며, 재직자에서 압도적인 비중을 보이는 폐기물관리(23010302)의 경우 공급이 거의 없어 재직자 중심의 재교육 특성이 강한 것으로 나타남 (<표 4-12> 참고)

표 4-12 | 2016년-2018년 세부 교육과정별 정원(실업자 기준)

구분(단위 명, %)	2016년	구성비	2017년	구성비	2018년	구성비	합계	구성비
수질오염분석(23010101)	0	0.0	95	4.4	32	2.4	127	2.1
수질공정관리(23010102)	164	6.6	94	4.4	207	15.8	465	7.8
수질환경관리(23010103)	670	27.0	695	32.3	405	30.9	1,770	29.8
대기관리(230102)	500	20.2	500	23.3	0	0.0	1,000	16.8
대기환경관리(23010201)	675	27.2	299	13.9	265	20.2	1,239	20.9
온실가스관리(23010202)	170	6.9	180	8.4	260	19.9	610	10.3
기상기술관리(23010203)	150	6.1	180	8.4	60	4.6	390	6.6
폐기물관리(23010302)	90	3.6	52	2.4	26	2.0	168	2.8
토양관리(23010502)	60	2.4	54	2.5	54	4.1	168	2.8
합계	2,479	100.0	2,149	100.0	1,309	100.0	5,937	100.0

자료원: 지역인적자원개발위원회, 2019

3) 최근 3년 기준 교육유형별 공급

- 재직자 기준 교육유형에 따른 공급의 경우 사업주지원금훈련 방식이 3년 평균 87.6%로 가장 높게 나타났고, 2018년으로 한정했을 때 92.8%로 재직자의 환경 관련 교육은 주로 사업자지원금 중심으로 운영되며, 이러한 경향은 계속해서 강화되는 특성을 보임 (<표 4-13> 참고)

표 4-13 | 2016년-2018년 교육유형별 정원(재직자 기준)

구분(단위 명, %)	2016년	구성비	2017년	구성비	2018년	구성비	합계	구성비
국가인적자원개발컨소시엄	2,722	10.0	3,416	14.7	2,374	5.1	8,512	8.8
내일배움카드제	1,390	5.1	1,077	4.6	881	1.9	3,348	3.5
사업주지원금훈련	23,044	84.9	18,706	80.6	42,974	92.8	84,724	87.6
지역산업맞춤형훈련	0	0.0	0	0.0	80	0.2	80	0.1
합계	27,156	100.0	23,199	100.0	46,309	100.0	96,664	100.0

자료원: 지역인적자원개발위원회, 2019

- 실업자 기준 교육유형에 따른 공급의 경우 내일배움카드제 방식이 3년 평균 56.6%로 국가기간전략산업직종훈련 보다 높게 나타났음. 그러나 국가기간전략산업직종훈련보다 높은 비율을 차지했던 내일배움카드가 2017년부터 줄어들기 시작했고, 2018년에는

41.6% 로 국가기간전략산업직종훈련 보다 약 16% 낮은 구성비를 보임 최근 2018년도부터 실업자의 환경관련 교육은 국가기간전략산업직종훈련 중심으로 운영되며, 이러한 경향은 계속해서 강화되는 특성을 보임 (〈표 4-13〉 참고)

표 4-14 2016년-2018년 교육유형별 정원(실업자 기준)

구분(단위 명, %)	2016년	구성비	2017년	구성비	2018년	구성비	합계	구성비
국가기간전략산업직종훈련	789	31.8	1,025	47.7	764	58.4	2,578	43.4
내일배움카드제	1,690	68.2	1,124	52.3	545	41.6	3,359	56.6
합계	2,479	100.0	2,149	100.0	1,309	100.0	5,937	100.0

자료원: 지역인적자원개발위원회 (2019)

4) 최근 3년 기준 과정별 실시율

- 현재 산업환경 내에서 가장 많은 공급이 이루어지고 있는 폐기물관리(230103)의 경우 정원 대비 실시인원이 매우 낮아 최소 40% 이상의 실시율을 보이는 타 과정과 비교해 큰 차이를 보이고 있음
- 폐기물관리(230103)의 경우 폐기물 처리기사 자격증 관련 과정에 집중되어 있고 이를 온라인 방식으로 집중 공급하면서 실질적인 기업 수요와는 다소 차이를 보이고 있음
- 이와 같이 특정 자격증에 집중되는 공급은 관련 자격증 수요가 해소되는 시점에서 전반적으로 공급이 감소할 가능성이 있으며, 현재 실시율을 고려할 때 공급 축소라 필요한 시점으로 볼 수 있음

표 4-15 2016년-2018년 교육유형별 정원 및 실시율(재직자 기준)

구분(단위 명, %)	2016년			2017년			2018년		
	정원	실시인원	실시율	정원	실시인원	실시율	정원	실시인원	실시율
수질관리(230101)	3,705	1,574	42.5	5,948	1,814	30.5	6,433	2,932	45.6
대기관리(230102)	2,184	1,048	48.0	2,399	1,579	65.8	1,810	951	52.5
폐기물관리(230103)	20,933	153	0.7	14,608	117	0.8	37,617	122	0.3
소음진동관리(230104)	334	189	56.6	119	68	57.1	349	305	87.4
토양지하수관리(230105)	0	0	-	125	34	-	100	47	-
합계	27,156	2,964	10.9	23,199	3,612	15.6	46,309	4,357	9.4

자료원: 지역인적자원개발위원회(2019)

- 실업자를 포함한 신규 인력 양성에 초점을 맞춘 교육의 경우 재직자와 비슷한 수준의 실시율을 보이고 있으며, 해당 과정을 수료한 인력의 취업현황을 확인한 결과, 수질관리(230101)에서 평균 70% 이상의 취업률을 보이며, 대기관리(230102)와 폐기물관리(230103) 또한 2018년에 취업률이 다소 감소했지만, 2017년까지는 60% 이상의 높은 취업률을 보이고 있음

▣ 표 4-16 ▣ 2016년-2018년 교육유형별 정원 및 실시율(실업자 기준)

구분(단위 명, %)	2016년			2017년			2018년		
	정원	실시인원	실시율	정원	실시인원	실시율	정원	실시인원	실시율
수질관리(230101)	834	239	28.7	884	464	52.5	644	334	51.9
대기관리(230102)	1,495	414	27.7	1,159	382	33.0	585	256	43.8
폐기물관리(230103)	90	38	42.2	52	23	44.2	26	15	57.7
소음진동관리(230104)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
토양지하수관리(230105)	60	47	78.3	54	23	42.6	54	27	50.0
합계	2,479	738	29.8	2,149	892	41.5	1,309	632	48.3

자료원: 지역인적자원개발위원회 (2019)

- <표 4-16>는 교육 훈련 인원 중 중간 이탈자를 제외한 교육 수료한 인원과 그에 대한 취업률을 산정한 것임. 전반적으로 신규 인력을 위한 과정이 많이 공급되고 있지 않지만, 취업률이 높은 점을 고려할 때 산업환경의 경우 재직자에 대한 재교육 수요뿐만 아니라 교육을 이수한 신규 인력에 대한 수요 또한 높은 것을 확인할 수 있음

▣ 표 4-17 ▣ 2016년-2018년 교육유형별 수료인원 및 취업률(실업자 기준)

구분(단위 명, %)	2016년			2017년			2018년		
	수료인원	취업인원	취업률	수료인원	취업인원	취업률	수료인원	취업인원	취업률
수질관리(230101)	204	148	72.5	405	295	72.8	296	215	72.6
대기관리(230102)	367	238	64.9	320	220	68.8	226	100	44.2
폐기물관리(230103)	30	21	70.0	22	14	63.6	12	5	41.7
소음진동관리(230104)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
토양지하수관리(230105)	43	30	69.8	18	13	72.2	23	20	87.0
합계	644	437	67.9	765	542	70.8	557	340	61.0

자료원: 지역인적자원개발위원회 (2019)

3 공급 방향성 (KECO와 NCS 코드 비교 분석)

1) KECO(한국고용직업분류)와 NCS 개념의 관계

- 현재 우리나라의 대표적인 직업분류는 통계청에서 발간하는 한국표준직업분류(Korean Standard Classification of Occupations: KSCO)와 한국고용정보원에서 발간하는 한국고용직업분류(Korean Employment Classification of Occupations: KECO)가 있음. 경제활동을 위해 개인이 하고 있는 일을 그 수행되는 일의 형태에 따라 체계적으로 유형화한 것이 직업분류이며, 국내 직업구조 및 실태에 맞도록 표준화한 것이 한국표준직업분류임.
- NCS는 (National Competency Standard) 국가직무 표준으로 산업현장에서 직무를 수행하기 위해 요구되는 지식, 기술, 태도 등의 능력을 국가에서 산업부분별로 체계화한 것. 이를 민간에서 채용·선발·교육 등의 인적자원관리 및 개발을 위하여 활용하기 위함
- NCS는 한국고용직업분류(KECO)를 중심으로 한국표준직업분류, 한국표준산업분류 등을 참고하여 분류하였음.
- NCS는 KECO와의 직업분류를 연계하는 표를 제시하고 있어 각 역량 단위별로 어떤 직업에서 필요한 능력이고, 이를 바탕으로 교육을 계획하고 어떻게 공급하는지 유추할 수 있음.

2) KECO와 NCS 연계표(2018년 기준)

- 직업능력표준(NCS)와 고용직업분류(KECO)를 연계하는 방식을 살펴보면, NCS의 기본적인 공급 방향과 대상을 확인할 수 있으며, 이를 바탕으로 볼 때 산업환경 관련 NCS 공급은 주로 연구직 및 공학기술직 등 기술 분야와 기계 및 화학·환경 분야의 설치·정비·생산직에 집중되어 있는 것으로 나타남
- 특히 설치·정비·생산직보다는 연구원 및 시험원 중심으로 산업환경의 NCS를 접근하고 있고, 이를 바탕으로 공급 방향을 설정하는 것을 확인할 수 있음

표 4-18 | 2018년 KECO-NCS 연계표

KECO(2018 기준 한국고용직업분류)			NCS(직무능력표준)	
대분류	중분류	소분류	세분류코드	세분류명
1 경영·사무· 금융·보험직	12 자연·생명과학 연구직	121 자연과학 연구원 및 시험원	23010202	온실가스관리
			23010101	수질오염분석
	15 제조 연구개발직 및 공학기술직	155 에너지·환경공학 기술자 및 시험원	23010103	수질환경관리
			23010201	대기환경관리
			23010202	온실가스관리
			23010204	기후변화적응
			23010301	폐기물처리시설설계·시공
			23010302	폐기물관리
			23010401	소음진동관리
			23010402	소음진동측정·분석평가
			23010501	지하수관리
			23010502	토양관리
			23010101	수질오염분석
			23010302	폐기물관리
			23010401	소음진동관리
			23010402	소음진동측정·분석평가
			23010501	지하수관리
			23010502	토양관리
			8 설치·정비· 생산직	81 기계 설치·정비·생산직
23010102	수질공정관리			
85 화학·환경 설치·정비·생산직	853 환경관련 장치 조직원	23010104		정수시설운영관리

3) 산업환경(2301) 훈련과정 현황 분석

- 직업능력표준(NCS)과 고용직업분류(KECO) 연계표에서 확인한 사항에 대해 실제 훈련 과정을 바탕으로 교차분석을 진행한 결과, KECO 기준으로 ‘연구직 및 공학기술직’의 비중이 63.1%로 가장 높고, 다음으로는 ‘설치·정비·생산직’의 비중이 15.4%로 높게 나타남
- 하지만 기존 KECO에서 분류되지 않는 다양한 직업유형을 대상으로 하는 공급이 16.5%가 발생하고 있다는 점은 산업환경(2301) 관련 교육에 대한 공급 측면에서 다양한 수요에 대응하기 위한 노력이 전개되고 있다는 것을 확인할 수 있음

표 4-19 | 2016-2018년 산업환경 훈련과정 부문 NCS-KECO 교차분석

구분(단위: 개)	KECO 대분류명					전체
	경영·사무·금융·보험직	교육·법률·사회복지·경찰·소방직 및 군인	설치·정비·생산직	연구직 및 공학기술직	분류 불능	
NCS 분류 코드						
수질관리(230101)	13	20	134	330	114	611
대기관리(230102)	0	17	8	255	59	339
폐기물관리(230103)	0	1	7	88	4	100
소음진동관리(230104)	0	4	22	16	7	49
토양지하수관리(230105)	0	0	0	13	0	13
전체	13	42	171	702	184	1112
비중	1.2	3.8	15.4	63.1	16.5	100.0

자료원: NCS 훈련공급 데이터 <https://ncs.go.kr/>

4) 최근 3년 기준 NCS 기준 참여업종 특성 분석

- 최근 3년동안 산업환경(2301) 부문의 훈련과정에 참여한 재직자의 업종 분포를 확인한 결과, 2018년 기준으로 ‘수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료 재생업’의 비중이 36.2%로 가장 높게 나타났으며, 해당 업종의 경우 2016년(26.7%), 2017년(24.3%)과 비교해 2018년에 참여 비중이 크게 증가한 것으로 나타남
- 다음으로는 ‘제조업’의 비중이 2018년 기준으로 23.8%로 높게 나타났으며, ‘전문, 과학 및 기술 서비스업’ 또한 17.1%로 높게 나타나고 있음

- 상위 3개 업종의 구성비를 살펴보면 최근 3개년 모두 70% 수준을 유지하고 있으며, 2018년의 경우 '수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료 재생업'의 참여율 증가로 전체 비중이 77.1%까지 상승하고 있음

표 4-20 | 2016-2018년 산업환경 훈련과정 참여자의 업종 분포

(단위: 명, %)

업종	2016	구성비	2017	구성비	2018	구성비
상위 3개 업종 현황	2,768	71.2	3,511	69.9	3,557	77.1
농업, 임업 및 어업	27	0.7	48	1.0	111	2.4
광업	1	0.0	7	0.1	3	0.1
제조업	1,052	27.1	1,374	27.4	1,100	23.8
전기, 가스, 증기 및 공기조절 공급업	129	3.3	155	3.1	83	1.8
수도, 하수 및 폐기물 처리, 원료 재생업	1,036	26.7	1,222	24.3	1,669	36.2
건설업	118	3.0	257	5.1	167	3.6
도매 및 소매업	200	5.1	400	8.0	168	3.6
운수 및 창고업	99	2.5	115	2.3	32	0.7
숙박 및 음식점업	20	0.5	8	0.2	10	0.2
정보통신업	117	3.0	61	1.2	42	0.9
금융 및 보험업	16	0.4	13	0.3	9	0.2
부동산업	14	0.4	9	0.2	15	0.3
전문, 과학 및 기술 서비스업	680	17.5	915	18.2	788	17.1
사업시설 관리, 사업 지원 및 임대 서비스업	168	4.3	189	3.8	182	3.9
공공행정, 국방 및 사회보장 행정	96	2.5	89	1.8	139	3.0
교육 서비스업	37	1.0	24	0.5	19	0.4
보건업 및 사회복지 서비스업	22	0.6	38	0.8	19	0.4
예술, 스포츠 및 여가관련 서비스업	6	0.2	23	0.5	17	0.4
협회 및 단체, 수리 및 기타 개인 서비스업	48	1.2	75	1.5	43	0.9

자료원: 지역인적자원개발위원회, 2019

4 소결

- NCS 공급의 특정 부문 집중 현상
 - 산업환경(2301)을 구성하고 있는 5개 분야 중에서 폐기물관리(230103)의 비중이 70% 이상으로 높고, 2018년에는 81.2%를 보인 반면, 소음진동관리(230104)와 토양 지하수관리(230105)의 경우 각각 0.8%와 0.2%의 매우 낮은 비중을 차지하고 있음
 - 특히 폐기물관리(230103)의 경우 실질적인 재직자 실시율이 낮은 폐기물 처리기사 자격증에 대부분의 공급이 집중되고 있어 환경산업의 다양한 교육수요를 충분하게 반영하고 있는 교육과정으로 보기 어려움

- 환경산업에 대한 체계적 분석을 통한 공급 방향 재설정
 - 산업환경(2301)을 구성하고 있는 5개 분야는 현재와 향후 환경산업을 포함한 일반국민의 다양한 생활영역에 영향을 미치는 산업적 특성을 가지고 있는 반면, 산업의 인력 양성을 위한 구체적인 방향이 설정되지 않았기 때문에 제한적인 자격증이나 업무 중심으로 공급이 편향되는 특성을 보이고 있음
 - 향후 환경산업의 특성을 고려해 산업환경(2301) 부문의 NCS 체계에 대한 전반적인 검토와, 또한 산업환경이 변화하는 특성을 고려해 관련 공급을 정교하게 설계할 필요가 있다고 판단됨

5 참고자료

산업환경 부문 NCS 직무 정의서, 한국직업능력개발원, 2020.

제4차 환경기술·환경산업·환경기술인력 육성계획('18~'22), 국가과학기술자문회의, 2018.

지역인자위, 2016-2018 교육 훈련 공급 자료, 2019.

환경분야 일자리 창출 방안, 일자리위원회, 2019.

NCS · 훈련공급 데이터 <https://ncs.go.kr/index.do>

05

결론

제1절 맺음말
제2절 향후 과제

5장 연구 요약

이번 장에는 연구의 결론을 각 장에서 수행했던 연구의 결과를 다시 정리하고 요약함. 더불어 연구 수행과정에서의 문제점과 한계, 의의를 드러내고 향후 연구에 대한 방향성을 제시함.

이에 따라 미래 환경산업 인적자원개발위원회의 역할과 정체성에 대하여 논의하며 미래 환경산업이 초고도화 산업으로 자리 잡기 위한 인력육성과 개발에 있어 필요한 정책적 제언을 언급함.

1 맺음말

가. 연구 요약

- 1장에 등장한 본 연구의 목적은 크게 네 가지로
 - 첫째, 한국형 뉴딜에서의 그린뉴딜의 역할이 중요해짐에 따라 미래 환경분야 인력양성을 위한 인력수요와 공급의 양적인 차원과 더불어 질적인 차원의 연구
 - 둘째, 환경산업 분야에서 생소한 개념인 스킬을 소개하고 그 필요성을 설득
 - 셋째, 미래 환경산업 인력을 양성하기 위한 “스킬” 관련 데이터를 구축함 향후 채용, 교육·훈련, 자격·검증, 노동시장의 생태계 파악 등에 용이한 스킬 기준을 만드는 데 초석 연구가 되고자함
 - 넷째, 환경산업 분야의 스킬과 스킬 미스매치 부분에 ‘조사 방법론’을 전달하기 위함

- 2장에서는 환경산업을 개괄하였음.
 - 2장 1절은 환경산업의 기본현황으로서 인력을 중심으로 환경산업 전반을 설명함. 환경산업 전체 사업체 및 종사자 수가 2016년 이후 매년 증가함을 보여줌. 전체 환경 종사자 수와 업체 수는 자원순환관리,물관리, 지속가능 환경 자원 분야에서 70.2%를 차지했음. 환경산업의 특성을 두 가지로 첫째, 환경규제 등 정책과 국민생활 수준의 영향력이 높은 산업, 둘째, 환경산업 분류기준에 따른 각각의 세부 산업 특성을 설명하였음. 환경산업의 주요 정책 방향으로 정부의 인력 육성계획과 환경산업 분야 일자리 창출 방안을 소개함. 한국형 뉴딜과 그린 뉴딜이라는 2020년 포스트 코로나 시대에 화두가 되고 있는 안건을 다루면서 미래 환경산업의 핵심 이슈를 제시함
 - 2장 2절은 환경산업의 주요 분야인 물분야를 분류체계별로 비교 분석함. 특히 NCS 환경산업 영역별분류와 한국표준산업분류(KSIC)의 분류를 매치해 봄으로서 통계를 통한 양적 연구의 한계를 언급함.

- 3장은 본격적인 환경산업 스킬에 대한 연구임. 3장 1절은 ‘스킬의 정의’, 2절은 ‘NCS 직업기초능력’을 통한 스킬 우선순위를 분석함.
 - 1절의 스킬의 정의는 직업교육과 노동경제 분야 전문가의 인터뷰를 통해 분석하였으며, 직업교육에서는 스킬을 역량의 개념과 유사하지만 직무에 초점이 되어있는 직무

역량이라고 정의하고, 노동경제에서는 생산단순직을 제외한 노동시장에서 자기의 능력을 확장하는 스킬업 차원으로 스킬을 해석함. 노동시장의 생태계와 교육과 훈련의 차원에서 스킬의 정의를 재정립함.

- 2절은 스킬의 속성 중에는 지식, 기술, 태도와 더불어 직업기초능력도 핵심능력이라는 여러 선행연구를 살펴봤음. 이를 근거로 환경산업의 NCS 직업기초능력 우선순위를 분석함, 분석 방법은 AHP(계층분석)로 분석결과는 기술능력(0.17529), 문제해결능력(0.17485), 수리능력(0.12918), 정보능력(0.12857), 의사소통능력(0.07623), 자원관리능력(0.07032), 자기개발능력(0.06416), 대인관계능력(0.06209), 직업윤리(0.062), 조직이해능력(0.05731) 순위로 나타남. 특히 제2계층 요인의 최종 순위에서 문제해결능력의 문제처리능력(1순위), 사고력(5순위)이 상위 5개의 순위 안에 들음. 기술능력의 기술적용능력, 기술이해능력은 각각 3순위와 4순위로 나타남.

○ 4장은 스킬 미스매치와 스킬 공급에 대한 내용임.

- 1절은 한국노동패널조사를 활용하여 환경분야의 폐기물분야 중심 스킬 미스매치 요인을 판별하였음. 분석결과 환경산업 취업자의 스킬 과부족 집단과 스킬 적정 집단 간 차이가 유의하게 나타남 변수는 사회경제적 지위, 교육수준 적합도, 기술 유용성, 직무 만족도, 근속 연수였음. 스킬 과부족 집단의 사회경제적 지위가 '하상'에 가까운 지위를 보이며 상대적으로 낮게 나타났으며, 교육 적합도도 부적합하다고 응답하였음. 또한 현재 직장에서의 기술은 다른 직장에서도 유용하거나, 부분적으로 유용한 것으로 응답하였음.
- 2절은 NCS 기준 환경분야 교육공급에 대하여 최근 3년간을 보여줌. 더불어 직업능력표준(NCS)와 고용직업분류(KECO) 코드를 매치하여 훈련과 교육 공급방향을 살펴볼 수 있었음. 대부분 고용직업분류(KECO) 기준으로 산업환경 분야 교육 공급은 연구직 및 공학기술직의 비중이 63.1%로 가장 높고, 다음으로는 '설치·정비·생산직'의 비중이 15.4%이었음.

나. 전체 연구 한계 및 개선점

- (환경산업의 분류체계와 한국표준산업분류 체계의 상이성) 단시간에 환경산업 분야의 스킬 관련 연구를 수행했을 때, 수행 가능한 범위는 양적 데이터를 활용한 양적 연구일 것임. 그러나 데이터의 부재와 환경산업 분류체계와 한국표준산업분류 체계, NCS 직업

분류 등 각 데이터의 연결이 어려움. 각 체계 기준마다 수행한 스킬 관련 조사가 매해 이루어지나 통합 분석하여 결과를 도출해 내는 데 있어 어려움. 즉 환경산업 분야의 기업체 직종자를 연구에 적용해야 하는데, 환경산업 분류체계와 한국표준산업분류, 한국표준 직업분류에서는 이들 직종자를 다른 기준으로 보여주고 있어 데이터 사용에 어려움

- (데이터의 부재로 인한 연구 방향성 설정에 어려움) 스킬 관련 질문과 이에 대한 연구는 주요 국가에서는 매년 이루어짐. 그러나 우리나라의 경우 한국노동패널에서 이루어지고 전체 산업에서 환경산업이 차지하는 비율이 작다보니 규모와 샘플이 대표성을 갖지 못함. 초기에 연구할 대상 산업분야를 정했음에도 연구 데이터의 부재로 데이터가 있는 분야로 연구 방향을 선회할 수밖에 없음.
- (스킬 연구에 대한 산업체 활용성) 연구의 결과를 기업에서 어떻게 적용하고 산업체 전체가 향후 교육과 훈련에 적절히 사용할 수 있는지에 대한 충분한 고민이 부재. 더불어 기업들에게 스킬과 미스매치라는 개념의 전파 없이 top-down식 연구라는 비판. 향후 연구결과를 기업에서 받아들이는(perceive) 부분 즉, 활용성을 배제했다는 산업체 전문가의 의견
- 위의 모든 것들을 전부 개선하기에는 정책부분이 있어 어렵겠지만, '충분한 연구시간'과 '물리적인 부분'이 뒷받침된다면 환경 인적자원개발위원회가 자체적으로 기업 맞춤형 스킬 설명회를 개최하여 스킬의 중요성을 설득하고 전파할 수 있음. 양질의 데이터를 구축하고, 기업, 정부, 학계에서 활용도가 높은 연구를 진행

2 향후 과제와 제언

- 본 연구는 스킬 관련 첫 보고서로 기존의 현황보고서와는 다른 결을 갖고 있음. 따라서 스킬 관련 소개 등 환경산업에서 스킬이 소프트 랜딩을 할 수 있도록 돕는 기초연구임. 앞으로 산업계에서 더 깊이 있는 스킬 연구가 진행되어야 함.
- 향후 수행될 스킬 관련 연구는 아래와 같음.
 - 환경산업 스킬 수요(수급)에 대한 개념 정의(교육, 훈련, 기업수요 등)와 정부, 개인, 기업 차원에서 질적·양적인 연구를 진행
 - 환경산업 스킬 공급에 대한 개념 정의(교육, 훈련, 기업수요 등)와 정부, 개인, 기업 차원에서 질적·양적인 연구를 진행
 - 환경산업 스킬 전망과 스킬 미래 중요도의 질적·양적 조사
 - 그 밖의 연구는 아래의 [그림 5-1]에서 한국직업능력개발원의 숙련 전망보고서의 연도별 핵심 연구 내용을 참고하여 진행할 예정임. 특히 2014년 근로자조사를 통한 숙련공급 조사의 경우 환경 ISC의 고유기능이므로 추후 진행할 예정임

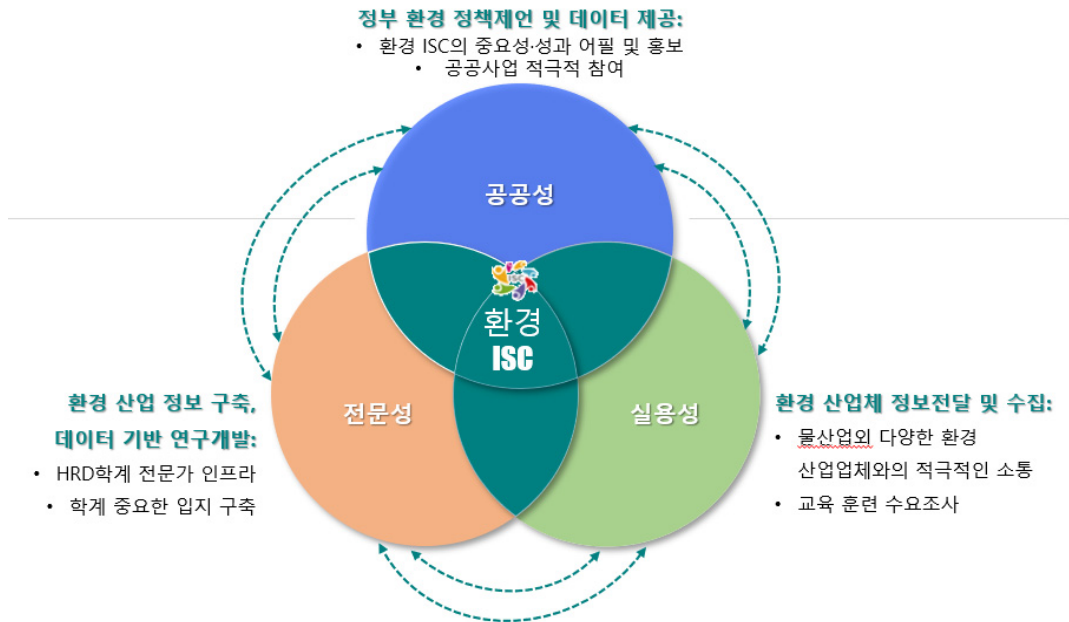
|| 그림 5-1 || 연도별 국가 숙련 전망 조사 핵심 연구 내용



출처: 2019년 국가 숙련 전망 조사

- 그에 따라 아래의 몇 가지 연구 진행을 위한 순차적으로 해결해야 할 과제가 있음.
- 첫째, 환경산업 인적자원개발위원회의 입지와 정체성 구축
 - 환경 ISC는 공공성, 실용성, 전문성의 정체성을 띠는 만큼 1) 환경 ISC의 중요성·성과 어필 및 홍보 2) 공공사업 적극적 참여 3) HRD학계 전문가 인프라 4) 학계 중요한 입지 구축 5) 물산업 뿐만 아니라 다양한 환경산업 업체와의 적극적인 소통 6) 교육 훈련 수요조사 역할을 수행해야 함.
 - 환경ISC 중심 가버넌스 기능을 통하여 환경산업 분야 각 부분에 적극적인 협조와 탄탄한 협업관계 구축

▮ 그림 5-2 ▮ 환경 ISC의 정체성과 역할



- 둘째, 활용도 측면 고려한 양질의 분야별 데이터 구축을 위한 기반 마련
 - 한국노동패널조사(KLIPS) 자료 등 데이터의 통합 활용 기준 및 방법 고안
 - 환경산업 직종 특수 스킬(industry specific skills or occupational specific skills)에 대한 설문 조사를 실시하여, 실질적으로 기업이 필요로 하는 직무스킬을 수집 및 구축할 필요가 있음
 - 업종 또는 산업 특수 스킬의 조사와, 본 연구와 같은 일반 스킬에 대한 조사의 기능을 강화하여 상호 연계하도록 해야 할 것
 - 환경산업 종사자의 인적자원 향상을 위한 실질적 연구 및 활용도에 대한 충분한 고민

이 필요함

셋째, 환경산업 분야의 분류체계에 대한 통합과 벨류 체인 구축

○ 환경산업 분야의 분류체계에 대한 통합

- 앞서 2장의 환경산업개괄에 따르면 분야별로 다른 분류체계(환경산업특수체계)를 구축하고 있으며 NCS와 서로 상이한 직무분류체계를 이루고 있음.
- 이는 차년도 환경 ISC연구 에 어려움을 초래 할뿐만 아니라, SQF 구축과 직무기반 역량 모델링 구축에도 장애요소

○ 미래 환경 산업 개발을 위한 벨류 체인 구축

- 다양한 방면에서 환경산업이 포진해 있음에 따라 그 동안 환경 산업 벨류 체인을 구축하기 어려웠음. 하지만 미래 디지털 인재, 4차 산업위한 창의적 인재 육성 등의 미래 인재육성 방안에 대한 핵심 역량 도출할 필요가 있음