

# AHP방법론을 이용한 녹색기술 인력정책 방향성 도출

## Derivation of HRD Policy Direction in the Field of Green Technology Using AHP Methodology

이중만  
호서대학교

Jungmann Lee(mann@hoseo.edu)

### 요약

본 연구는 녹색 일자리 창출을 위한 과학기술 인재양성에 대해서 정부의 인력정책과제의 우선순위를 도출하였으며, 평가항목 간 중요도 분석을 통한 녹색기술 인력정책 방향성 제시하기 위해, 기획재정부 외 9개 부처에서 발표한 “녹색 일자리 창출 및 인력양성 방안” 핵심 추진과제를 대상으로 계층분석을 하였다. 연구결과는 다음과 같다. 37개 세부과제 중에서 가장 중요하다고 판단된 녹색기술 인력정책과제는 이공계 대학(원)의 녹색교육 및 연구역량 강화(0.284), 녹색 사정회적 기업 육성, 학·연 협력 활성화를 통한 녹색 교육·연구 연계강화, 녹색 근로자 전환 훈련체제 구축, 전략적 녹색일자리 파트너십 형성 등 인력정책 과제 순으로 나타났다. 그리고 평가항목의 중요도는 녹색창의성이 0.384로 가장 중요도가 높게 나타났으며, 그 다음으로는 녹색산업 성장성(0.277), 지속가능 발전성(0.125), 녹색기술 파급효과(0.089), 글로벌 협업(0.084), 녹색문화 확산(0.042) 순으로 제시하고 있다.

■ 중심어 : | 녹색성장 | AHP방법론 | 녹색기술 인력양성 | 녹색 일자리 창출 | 민감도분석 |

### Abstract

The purpose of this study is to derive HRD programs for the government's priorities and HRD policy direction in the field of green technology to create green jobs. AHP methodology was employed by looking into "green job creation and HRD programs" announced by government. The empirical results showed that the most important one among 37 HRD programs was green education and research capacity building in engineering college and graduate school. And fostering green social enterprise, green education and research through university-research collaboration, green workers transition training, strategic partnership for green job are presented in order in terms of the importance. It suggested green creativity(0.384), green Industry growth (0.277), sustainable development (0.125), green technology spill-over effect (0.089), a global collaboration (0.084), and green cultural diffusion (0.042) as a green technology and HRD policy direction.

■ keyword : | Green Growth | AHP Methodology | Green Technology HRD | Green Job Creation | Sensitivity Analysis |

\* 이 논문은 2009년도 정부재원(교육과학기술부 기초연구지원인문사회(단독연구) 사업비)으로 한국연구재단의 지원을 받아 연구되었음(NRF-2009-327-H00005).

\* 이 논문은 한국콘텐츠학회 2010 춘계학술대회 우수논문입니다.

접수번호 : #110601-001

심사완료일 : 2011년 06월 14일

접수일자 : 2011년 06월 01일

교신저자 : 이중만, e-mail : mann@hoseo.edu

## I. 서론

녹색성장 패러다임 변화에 따라 산업, 기술, 인프라(사회변화 등) 측면에서 노동시장의 변화가 예상된다. 노동시장에서는 녹색산업을 통한 미래의 새로운 일자리 창출(그린 칼라 등)이 예상이 되며, 융합기술의 전략적활용이 가속화 될 전망이다, 열린형(open) 교육 시스템 활성화, 산업체 인력에 대한 사회적 지식(환경, 에너지 등) 충전을 위한 기반 재교육 제공 등 녹색성장을 위한 인프라 재정비와 확충이 필요할 전망이다.

지금 전 세계 선진 각국은 녹색산업·기술을 새 성장 엔진화 하는데 국력을 집중(green race)하고 있다. 자원과 에너지를 확보함과 동시에 자원 이용과 환경오염을 최소화하는게 국가경쟁력의 원천이라 인식했기 때문이다. 미국의 오바마 대통령은 향후 10년간 신재생 에너지에 1,500억 달러를 투자, 500만 개의 신규 일자리를 창출하겠다고 밝히고 있다. 영국은 2020년까지 207조를 투자해 신재생에너지 확충 총력전을 펼치기로 하였다. 독일은 2020년까지 신재생에너지에서만 50만명 고용을 창출할 계획이라고 하며, 프랑스는 2020년까지 발전에서 화석연료를 퇴출한다고 한다. 일본도 국가장기전략지침인 '이노베이션25('07.5)를 통해 환경을 경제 성장과 국가공헌의 엔진으로 활용하겠다고 밝히고 있다[15].

한국의 경우, 8.15 대통령 경축사 중 저탄소 녹색성장 천명에 따른 새로운 국가성장전략 모색의 일환으로 수행된 내용 중, 녹색성장 국가발전전략, 녹색산업의 신성장 동력화, 녹색성장을 위한 연구개발체계의 개선방안, 녹색성장을 통한 일자리 창출 촉진방안 등을 발표한 바 있다[2].

이와같이, 전 세계적으로 녹색성장에 대한 정책적 지향이 나타나고 있으나, 당위적 선언적인 수준에서 정책 실천적인 지향으로만 나타나고 있다. 한국에서도 이에 대한 강조가 주어지고는 있으나, 현재 그 녹색성장(green growth)의 내용은 명확하지 못한 상황이다. 그 간의 지식기반경제(knowledge based economy)라는 패러다임에 대해, 녹색성장(green growth) 혹은 녹색경제(green economy)가 새로운 패러다임으로서 등장하고

있다고 여겨지고 있으나, 아직 이에 대한 개념 정립이 없으며 녹색성장에 대한 인력양성 및 활용에 대한 논의가 미흡한 실정이다.

또한 기존의 국가전략 차원의 인력양성 연구는 6T, 차세대 성장동력 등에 국한되어 있으며, 최근 급부상하고 있는 녹색성장 분야에 대한 유망한 녹색기술도출 및 인력양성 연구는 초보적인 수준에 머물고 있어, R&D와 인력양성 연계에 대한 합리적인 연구가 절실하여 녹색성장을 위한 과학기술인력 양성 모델을 구축하고 정책방안을 제시하고자 한다.

본 연구는 다음과 같이 구성되어 있다. II장에서는 녹색성장 개념, 녹색성장에 따른 고용 창출, 녹색 기술인력 양성 및 활용 등을 이해할 수 있는 이론적 배경을 제시할 것이다. III장은 본 연구에서 어떻게 데이터를 수집하여 분석을 위한 연구 방법론에 대해서 설명할 것이며, IV장에서는 연구분석에 대한 결과를 보여줄 것이다. 그리고 마지막 장인 V 장에서는 결론 및 연구의 한계점을 설명하고자 한다.

## II. 이론적 배경

저탄소 녹색성장의 이념적 기초에 대해서 [7]은 녹색성장 개념의 이념적 기초를 살피기 위해 이제껏 국제사회에서나 우리 사회에서 지배적인 담론으로 부상한 지속가능한 발전 개념과 생태 근대화와 비교 분석하여 이 두 개념과 어떠한 관계에 있는지 이론적으로 평가한다. 그리고 정부가 추진 중이거나 추진 예정인 다양한 사업들에 대한 검토와 분석을 통해 실제로 녹색성장 개념이 어느정도 진정성 있게 추구되고 있는지 확인한다. 녹색성장에 대한 법안에 대해서 [8]은 저탄소 녹색성장 기본법안이 출현하면서 녹색성장 개념이 지속가능발전 개념에 크게 영향을 미치고 있어 개념과 정책적 실체적으로 겹칠 수 있더라도 그 개념과 범주가 서로 다르다는 전제 아래 지속가능 발전과 녹색성장의 관계를 분석하였고 양자가 조화를 이룰 수 있는 제도적 방안을 고찰하였다.

녹색기술의 중요성의 경우, [4]는 저탄소 녹색성장

에 기여하는 녹색기술을 환경보호와 경제성장이 선순화되는 전략적 구심점으로 특히 우리의 강점인 IT, BT, NT기술을 녹색 기술 연결할 경우 제조업 중심의 산업규제에 대한 글로벌 경쟁력을 향상시킬 수 있는 녹색성장장에 필요한 녹색기술에 중요성을 기술하였다.

녹색성장에 따른 고용창출에 관한 연구들을 살펴보면, [10]는 지속가능한 노동의 개념이 무엇인지를 정의하였고, 독일 사례를 중심으로 재생가능 에너지 분야의 일자리 창출효과, 인력양성과 고용구조 등을 기술하고 분석하며 미비점을 지적하고 있다. 이에 따라 한국정부에서의 녹색성장 전략과 인식의 문제점, 재생가능에너지 육성과 고용창출 계획의 허와 실을 지적한다. 더불어 지역의 에너지 자립을 위한 거버넌스 체계의 중요성을 논의하고 있다. 현재 추진되고 있는 사회적인 안전망을 위한 단기적인 일자리 나누기(job sharing)형태의 한국형 뉴딜사업<sup>1)</sup>도 중요하지만, 정부의 초기비용투자를 통해 기업의 투자 유도가 필요한 녹색산업은 신성장동력으로 이어질 수 있는 중장기적인 일자리 창출의 원동력이 되어야 할 것이다. 또한, 기상학자, 풍력 측정가, 공학자, 전기기술자, 컴퓨터 전문가 등이 신기술 발전으로 형성되는 녹색일자리<sup>2)</sup>로 등장하고 있다.

녹색기술 인력양성의 경우, [11]는 정부의 녹색성장에 기반한 성장동력 창출의 도모와 인력양성을 위해 자동차 산업을 중심으로, 그린카 관련 전문기술인력 양성을 위한 대학 교과과정 개선의 구체적 방안을 모색하며, 특히 대학교과의 개선방안 마련을 목적으로 작성되었다. 그리고 [9]은 공공시설로서 학교시설이 최우선적으로 저탄소 녹색성장의 국가비전에 부합되는 시설 변화가 절실이 요구되고, 또한 저탄소 녹색성장을 위한 학교시설의 변화는 대국민 홍보측면에서의 효과뿐만 아니라 이로 인해 발생하는 교육적 파급효과는 미래의 국가경쟁력 제고에 큰 영향을 가져다 줄 것으로 연구되고 있다.

1) 96만 개의 일자리 중 92만 개가 건설 관련 노동으로 토목 공사가 끝나자마자 바로 사라질 일자리 인(전문기술·관리직은 3만 5270개로 약 3.7%, 서비스·사무직은 4994개로 0.5%)[3]

2) 녹색 일자리 유형: 신 재생에너지(풍력, 태양광, 바이오 화학생물 연료), 환경(대기오염, 폐기물 관리, 수처리 및 폐수처리), 대중교통, 건물개조에 필요한 인력임[3]

현재 '녹색기술 연구개발 종합대책을 위한 연구'가 진행 중인 가운데, 본 연구는 녹색기술 연구개발 종합대책을 위한 연구가 취약한 인력양성 및 활용 부문에 집중하고자 한다. 녹색기술 연구개발 종합대책을 위한 연구에서는 미래사회 변화와 녹색성장의 필요성, 국내외 추진동향, 기획 및 전략 분석의 틀, 녹색기술의 개념 및 범위, 국내 녹색기술의 투자 및 경쟁력 현황 등이 다루어지고 있다[12].

본 연구에서는 녹색기술 인력정책 방향성을 도출하기 위해서 다음 문제에 대한 답을 찾고자 한다.

- (1) 녹색 일자리 창출을 위한 과학기술 인재양성을 위한 정부의 인력정책과제의 우선순위 결정
- (2) 녹색기술 인력정책 과제에 대한 평가항목 간 중요도 분석을 통한 녹색기술 인력정책 방향성 제시

### III. 연구방법론

계층분석(Analytic Hierarchy Process, AHP)은 다수의 속성들을 계층적으로 분류하여 각 속성의 중요도를 쌍대비교(Pairwise Comparison)함으로써 최적의 대안을 선정하는 기법이다. [13]에 의해서 개발한 이 기법의 특징은 첫째, 정성적(qualitative criteria)기준과 정량적(quantitative criteria)인 기준을 비율척도를 통해 측정하기 때문에 이해하기 쉬운 요인과 명확한 구조를 갖고 있고, 둘째 복잡한 문제를 여러 계층으로 나누어 작은 요소로 분해(decomposition)함으로써 부분적인 관계를 단순한 쌍대 비교로 의사결정을 할 수 있게 한다.

녹색인력 정책과제에 대한 핵심인력 정책과제 도출 및 우선 순위 선정은 계량화가 어렵고 의사결정과 관련한 많은 이해집단이 존재(정성적인 요소)하며, 다양한 평가기준을 가지고 있다. 계층분석은 평가위원의 주관적 견해에 의해서 결정되는 부분이 있지만, 다수의 평가항목을 다수의 의사결정 대안으로 우선 순위를 최종 결정하는 방법으로서 계량적인 요소와 정성적인 요소를 동시에 고려할 수 있어 계층분석을 평가방법으로 선택하였다.

쌍대비교를 하기 위해서는 평가항목인 상위요소 및

하위요소들에 대해서 각 요소간의 상대적 중요성을 비교할 행렬을 설정한다. n개의 요소들을 각각 A1, A2, ..., An이라 하고 각 요소들의 중요도를 W1, W2, ..., Wn이라 하면, 쌍대 비교로부터 얻어진 결과는 다음과 같은 행렬 A로 표현된다.

$$A = \begin{matrix} & A_1 & A_2 & & A_n \\ \begin{matrix} A_1 \\ A_2 \\ \vdots \\ A_n \end{matrix} & \begin{bmatrix} 1 & w_1/w_2 & \dots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & 1 & \dots & w_2/w_n \\ & & 1 & \\ w_n/w_1 & \dots & & w_n/w_n \end{bmatrix} \end{matrix} \quad (1)$$

의사결정자의 쌍대비교에 의해 행렬 A=(aij)가 이루어지며, aij는 Wi/Wj의 추정치, aji=1/aij로 표현되며, Wi와 Wj는 i번째 속성과 j번째 속성의 중요도를 나타낸다. 여기서 주 대각선의 원소는 모두 1이 되는 역수행렬(reciprocal matrix)이다.

$$\begin{bmatrix} 1 & w_1/w_2 & \dots & w_1/w_n \\ w_2/w_1 & 1 & \dots & w_2/w_n \\ & & 1 & \\ w_n/w_1 & \dots & & w_n/w_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} = n \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix} \quad (2)$$

행렬 A에 상대중요도를 나타내는 열 벡터 W\*=[W1, W2, ..., Wn]을 곱한 결과는 AW\*=nW\*가 된다.

$$\sum w_i = 1 \quad (3)$$

$\sum w_i=1$  이 되도록 Wi를  $\sum w_i$ 로 나누어 정규화(normalization)한다. (2)는 (A-nI)W=0과 같은 특성방정식(characteristic equation)으로 표현되며, 행렬 A가 완전한 기수적 일관성(cardinal consistency)이 있다면 특성방정식의 근  $\lambda_i(i=1,2, \dots, n)$ 는 가장 큰 근 하나만이 n의 값을 가지며( $\lambda_{max}=n$ ), 나머지 근들은 모두 0이다. (2)식을 다시 쓰면,

$$AW^* = \lambda_{max}W^* \quad (4)$$

일반적으로 다수의 쌍대비교를 통하여 행렬을 구성할 때 인지의 한계로 인하여 완벽하게 논리를 일관되게 유지하는 것이 어렵다. 이러한 행렬 A의 논리적 모순성을 검증하기 위하여 기수적 일관성정도를 측정한다. 일관성 비율(consistency ratio)은 다음과 같다.

$$CR = \frac{CI}{RI} = \frac{\lambda_{max} - n}{n-1} \frac{1}{RI} \quad (5)$$

일관성 지표(consistency index)는 고유값에서 n(요소의 수)를 뺀 값을 n-1로 나눈 값이고 무작위 지수(random index)는 1에서 9까지 정수들을 무작위 추출하여 역수 행렬을 작성한 후 이로부터 일관성 비율을 구한다. 일관성 비율이 10%이내일 경우에만 서수적 순위에 무리가 없는 유의성있는 결과가 된다. 행렬 A의 일관성이 신뢰할 만한 수준이면 도출한 의사결정요소의 상대 가중치를 총합한다.

Saaty의 계층분석 프로세스는 일반적으로 첫째, 의사결정 목표를 작은 요소별(상위요소, 하위요소 등)로 분해(decomposition)한다. 체계적인 의사결정을 위하여 포괄적인 목표를 상위목표로 놓고 소 목표를 계층으로 나누어 의사결정 계층(decision hierarchy)을 설정한다. 둘째, 목표를 달성할 수 있는 의사결정대안(alternative mapping)을 설정하고 의사결정 요소들 간의 쌍대비교를 한다. 9점 척도(3)를 사용하여 쌍대비교를 통하여 상위항목에 기여하는 정도를 결정한다. 셋째, 평가항목간의 중요도를 분석하고 의사결정 대안들의 상대적인 가중값을 종합화(synthesis)하여 우선순위를 평가(evaluation)한다. 이 단계에서는 일관성 비율을 체크하고 유효성을 검증한다[5].

#### IV. 실증 분석결과

녹색 일자리 창출을 위한 녹색인재양성을 핵심 인력정책 과제를 도출하기 위한 문제에 대해서 고려해야 할

3) 1: 같은 정도로 중요, 3: 약간중요, 5: 매우 중요, 7: 극히 중요, 9: 절대적으로 중요, 2, 4, 6, 8: 중간정도로 중요(1, 3, 5, 7, 9의 중간값)

각 단계(level)의 요소(elements)는 다음과 같은 계층구조(decision hierarchy)를 가지고 있다. 가장 상위계층은 평가목표(goal), 그 밑에는 영역, 과제, 세부과제 등 핵심과제 후보군인 의사결정 대안들(alternatives)들을 설정하며, 각 요소들은 상호 독립적(independent)임을 가정한다.

1. 평가 계층도 설정(Decision Hierarchy)

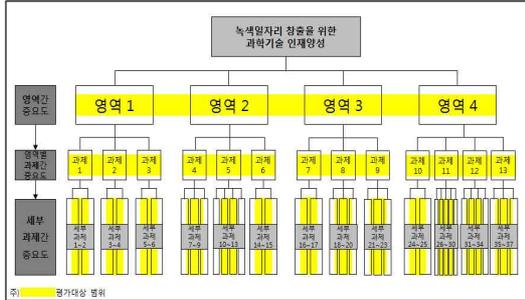


그림 1. Decision Hierarchy

본 연구를 위해서 녹색인력정책과제는 [1]에서 발표한 “녹색 일자리 창출 및 인력양성 방안”내용 중 녹색 일자리 창출 기반조성, 녹색 직업능력개발 확대, 핵심 녹색인재 양성 등 핵심 추진과제를 대상으로 4개영역, 13개 과제, 37개 세부과제로 재정리를 해서 분석을 하였다. 최종적인 의사결정 대안을 설정하기 위해서 녹색 기술 인력양성정책전문가(4)가 중심이 되어 녹색 일자리 창출을 위한 과학기술인재양성을 구현하기 위해서 필요로 하는 녹색 인력정책 과제를 도출하는 것이다.

이와 같은 쌍대비교 과정에 집단이 참여할 경우 전체 동의를 거쳐 평가해서 중요도를 산출하거나, 개인마다 다르게 평가할 경우 각자 평가를 실시한 후 그 결과를 기하평균(geometric mean)을 이용하여 종합하는 두 가지 방법이 있다. 본 연구에서는 후자의 방법을 채택하여 설문지를 통해 평가한 후에 이를 다시 종합하였다. 설문에 응답한 쌍대비교 행렬에 대해 일관성 비율(consistency ratio)을 구한 결과, 20명 모두 유의성 있

4) 가능한 한 산업계의 의견을 많이 반영하기 위해서 산업계(10), 학계(6), 연구소(4)의 녹색 기술분야 인력 전문가 집단 20명으로 구성하였다.

는 10% 이하의 결과를 보였다.

2. 최종 우선순위(Priority Setting)

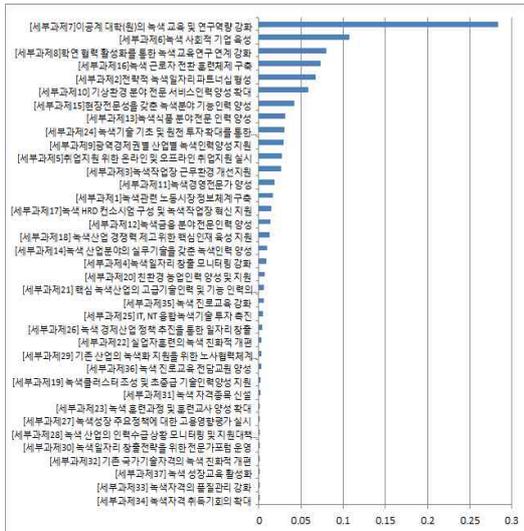
표 1. 영역별 인력정책과제 우선순위<sup>5)</sup>

Goal: 녹색일자리 창출을 위한 과학기술 인재양성	L: .252 G: .252
[영역1] 다양한 녹색 일자리 창출	L: .252 G: .252
[과제1] 녹색일자리 정보체계 및 네트워크 구축	L: .333 G: .084
[과제2] 양질의 녹색일자리 기반구축	L: .140 G: .035
[과제3] 녹색일자리 고용 촉진	L: .528 G: .133
[영역2] 창의적이고 협업하는 녹색인재 양성	L: .568 G: .568
[과제4] 녹색 핵심 연구개발 인력양성	L: .691 G: .393
[과제5] 녹색 서비스 산업 고급인력 양성	L: .218 G: .124
[과제6] 녹색 전문 기능인력 양성 확대	L: .091 G: .052
[영역3] 지속가능발전을 위한 녹색직업 능력개발 확대	L: .120 G: .120
[과제7] 기존 산업의 녹색화를 지원하기 위한 녹색인력 전환 강화	L: .731 G: .088
[과제8] 중소기업 및 지역 수요에 부응하는 녹색인력 공급 강화	L: .188 G: .023
[과제9] 녹색산업의 신성장 동력화 촉진을 위한 기술 기능 인력양성	L: .081 G: .010
[영역4] 녹색문화확산을 위한 인프라 재정립	L: .059 G: .059
[과제10] 녹색기술 투자확대를 통한 우수인재 양성기반 확대	L: .592 G: .035
[과제11] 녹색성장과 고용창출의 연계 강화	L: .162 G: .010
[과제12] 녹색산업을 선도하는 국가기술자격체계 구축	L: .065 G: .004
[과제13] 미래 녹색인재 진로교육 강화	L: .181 G: .011

녹색 일자리 창출을 위한 과학기술 인재양성에 대한 정부의 인력정책과제의 우선순위 결정에 대한 영역에 대한 중요도는 영역 2(창의적이고 협업하는 녹색 인재 양성)가 0.568로 가장 높으며, 영역 1(다양한 녹색 일자리 창출)이 0.252, 영역 3(지속가능발전을 위한 녹색직업 능력개발 확대)이 0.120, 영역 4(녹색문화 확산을 위한 인프라 재정립)가 0.059로 나타났다. 그 이유는 녹색 인재양성을 통해 녹색기술 개발 및 녹색산업이 형성되어 결과적으로 녹색일자리가 창출 되는 것이기 때문에 인재양성이 가장 중요하다고 판단하고 있음을 알 수 있다. 영역별로는 [영역 1]에서는 바로 제공할 수 있는 온라인 및 오프라인 취업지원, 녹색 사회적 기업 육성, 산림분야 녹색일자리 등 가시적인 효과를 볼 수 있는 녹색일자리 고용 촉진이 시급성차원에서 중요도가 높았다. [영역 2]에서는 녹색 핵심연구개발 인력양성이 다른 산업분야나 기능 인력양성 보다 중요하고 녹색산업의 글로벌 경쟁력을 위한 고급인력 부족 때문에 중요도가 높았다. 그리고 [영역 3]에서는 기존산업의 녹색인력 전환 강화가 다른 부문보다 시급하기 때문에 중요도가 높았고, [영역 4]에서는 녹색기술 투자확대를 통한 우수인재 양성기반 확대가 다른 인프라 요인보다 중요하게 판단되었다.

5) <표 1>에서 표시한 L은 영역별 중요도를 나타내고 있으며, G는 영역내 중요도를 의미하는 것으로 모두 합하면 1

표 2. 세부과제별 우선순위



세부 과제별 우선순위를 살펴보면, 37개의 세부과제 중에서 가장 중요하다고 판단된 기술은 중요도 가중치 0.284를 얻은 이공계 대학(원)의 녹색교육 및 연구역량 강화로 나타났으며, 녹색 사회적 기업 육성, 학·연 협력 활성화를 통한 녹색 교육·연구 연계강화, 녹색 근로자 전환 훈련체계 구축, 전략적 녹색일자리 파트너십 형성 등 인력정책 과제 순으로 나타났다. 영역별 로 살펴보면, 인재양성 영역에서는 이공계 대학(원)의 녹색 교육 및 연구역량 강화와 학연 협력 활성화를 통한 녹색 교육 및 연구 연계강화, 일자리 창출 영역에서는 녹색 사회적 기업육성 및 전략적 녹색 일자리 파트너십 형성, 재 교육영역에서는 녹색 근로자 전환 훈련체계 구축, 그리고 마지막으로 인프라 영역에서는 녹색기술 기초·원천 투자 확대를 통한 우수인재 유치에 대한 정책과제가 매우 중요한 것으로 나타났다.

그 이유는 이공계 대학(원)의 녹색교육 및 연구역량 강화의 경우, 녹색기술 관련 고급 기술인력이 부족한 실정이며 중장기적으로도 녹색산업 시장형성 및 수요 확산에 대비하여 이공계 대학의 교육 및 연구여건이 필요하기 때문이다. 또한, 학연 협력 활성화를 통한 녹색 교육 및 연구 연계강화정가 필요한 이유는 녹색기술의 경우, 기후변화 예측, 수력, 석탄액화(Carbon To Liquid, CTL), CO2 포집 등 기술영역 및 규모가 커 일

반 대학에서 실습 및 현장교육이 어려운 점이 있어 이를 위해 관련 산업체 및 연구소와의 협력이 필수적이다. 따라서 정부에서 각 지역별 또는, 분야별로 대규모 현장실습센터 등을 구축하여 관련 대학이 공동으로 이용할 수 있도록 지원이 필요하며, 녹색 과학기술인력 양성을 위해 산업체 및 연구소와의 대학 간의 교류를 강화하는 한편, 관련 교육을 위한 교육 거점 센터 등 운영이 요구되고 있다.

또한, 녹색 사회적 기업육성이 필요한 이유는 녹색산업은 초기이고 정부의 지원에 대한 의존도가 매우 높기 때문에 관계부처와 협력하여 재활용 및 폐기물관리 등 환경분야 중 일자리 창출효과가 높은 분야에 새로운 사회적 기업 모델을 전략적으로 발굴 및 육성을 해야 한다. 또한 녹색 일자리 창출을 위하여 지역차원에서 친환경, 재생에너지 활용사업 등 민간단체 및 지자체가 추진하는 녹색 고용창출 사업을 지원하고 체계적으로 녹색산업의 수요변화에 대응하기 위해 산업계 참여를 적극적으로 유도하고 산업별 특화훈련 지원이 필요하다. 녹색기술에 대한 산업체 재교육도 기존 산업(건설, 자동차, 철강, 화학 등)의 녹색화가 시급한 분야부터 기술향상 및 숙련전환이 요구되며, 비 녹색 산업에서 퇴출되는 노동력에 대한 재훈련을 통해 녹색산업으로 원활하게 이동하도록 지원이 필요하기 때문에 중요하다. 마지막으로 녹색기술 기초·원천 투자 확대를 통한 우수인재 유치가 중요한 이유는 현재 대학의 정부 수탁 연구비 중 기초연구비 비중은 47.1%, 정부 연구개발 예산의 44.6%가 투입되는 출연연구소의 기초연구 비중은 22.6%에 불과하여 미래 녹색성장을 주도 할 IT, NT, BT 등 융합 녹색기술 개발에 투자가 필요한 실정이다.

3. 주요 녹색인력 정책과제의 평가항목간 중요도

본 연구에서는 녹색성장 패러다임 변화에 따라 산업, 기술, 인력양성, 인프라측면에서 요구되는 녹색기술 인력정책과제에 대한 평가항목으로서 녹색창의성, 녹색산업 성장성, 지속가능 발전성, 녹색기술 파급효과, 글로벌 협업, 녹색문화 확산 등이 고려되었다.

6) 미 대학의 경우, 정부 수탁 연구비의 71.7%를 기초연구비로 활용  
7) 출연(연) 연구개발은 기초 22.6%, 응용 28.4%, 개발 49% 수준



<표 1>로부터 영역별로 중요도가 높은 핵심과제를 하나씩 선정하였다. 우선순위로 선정된 대부분의 영역별 핵심 정책과제들은 정책과제가 가지고 있는 성격과 유사한 평가항목에서 중요도 매우 높게 나타나서 조사 결과가 일관성이 있음을 보여주고 있다. 상세하게 살펴보면, 녹색일자리 고용촉진 정책과제의 경우, 일자리 창출과 관계되는 녹색산업 성장성 평가항목에서 중요도가 높게 나타나고 있으며, 녹색 일자리가 늘어나게 되면 녹색성장에 대한 사회적 문화적 파급효과도 높아질 수 있다는 판단을 하고 있음을 보여주고 있다. 녹색 핵심 연구개발 인력양성 정책과제도 녹색기술 인력양성에서 중요시 되고 있는 창의성 평가항목에서 중요도가 가장 높고, 연구개발을 위한 글로벌 협업의 중요성을 강조하고 있다. 기존산업의 녹색인력 전환 정책과제의 경우, 녹색직무 전환교육을 위한 지속 가능 발전성 평가항목이 가장 중요하게 생각하고 있고, 기존 산업체 인력들의 녹색성장, 녹색기술 등에 대한 인식전환을 위한 녹색문화 확산이 중요하다고 생각하고 있다. 그리고 녹색 기술 투자확대를 통한 우수인재양성 기반 확대 정책과제는 녹색기술의 기술적 파급효과의 중요도를 높게 평가하고 있다.

4. 민감도 분석(Sensitivity Analysis)

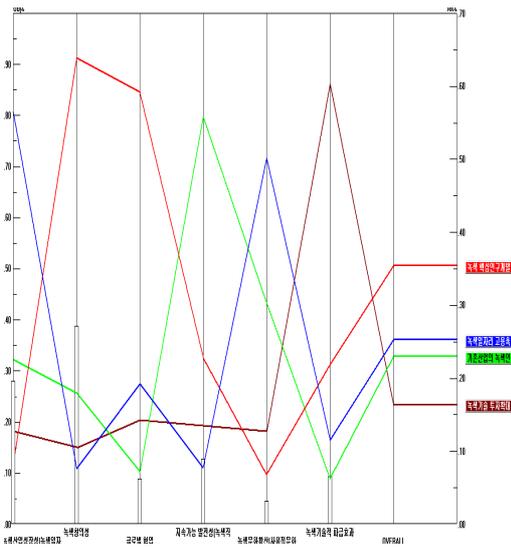


그림 2. 4대 핵심 정책과제의 평가항목에 대한 민감도분석

민감도 분석(sensitivity analysis)은 평가항목에 대한 의사결정 대안의 민감도를 보여주는 것으로, 위의 그림은 4대 영역별 선정된 핵심정책과제에 대한 민감도 분석결과이다. 오른쪽의 Y축은 핵심 정책과제에 대한 우선순위로 녹색 핵심 연구개발 인력양성(0.354), 녹색일자리 고용촉진(0.252), 기존 산업의 녹색인력전환(0.230), 녹색기술 투자확대를 통한 우수 인재 양성 기반확대(0.164)순으로 중요하며, 그 합은 1.0이 된다.

왼쪽의 Y축 막대그래프는 평가항목의 우선순위로 녹색창의성(0.384), 녹색산업 성장성(0.277), 지속가능발전성(0.125), 녹색기술 파급효과(0.089), 글로벌 협업(0.084), 녹색문화 확산(0.042) 순으로 중요함을 의미한다. 녹색 핵심 연구개발 인력양성 정책과제의 경우, 녹색창의성(0.639), 글로벌 협업(0.592)이 타 평가항목보다 중요도가 높은 것은 녹색기술 연구개발측면에서 창의성과 글로벌 협업이 매우 중요한 요소로 작용하고 있음을 다시 한번 확인 할 수 있다.

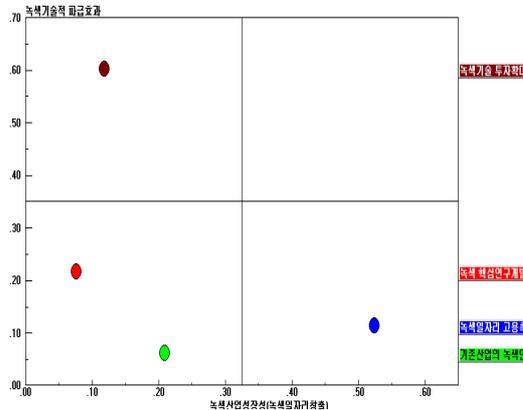


그림 3. 4대 핵심 정책과제의 기술 및 경제적 파급효과

4대 핵심 정책과제에 대한 기술적 파급효과와 경제적 파급효과 매트릭스(Matrix)도표를 보면, 녹색 기술 투자확대를 통한 우수 인재 양성 기반확대 정책과제는 녹색 기술적 파급효과가 극명하게 나타나고 있으며, 녹색 일자리 고용촉진 정책과제는 녹색산업 성장성 평가항목인 경제적 파급효과가 매우 높은 것으로 극명하게 나타나고 있음을 확인할 수 있다.

## V. 결어

녹색성장 패러다임 변화에 따른 녹색기술 인력정책의 방향성은 첫째, 현재의 맞춤형인력양성에서 수요지향적 요소에 창의력이 결합된 형태의 인력양성으로의 전환이 예상되며, IT, ET, BT 등 융합형태의 녹색 기술 인력이 요구됨에 따라 융합기술의 전략적 활용에 따른 부가가치를 창출할 수 있는 신지식을 창출할 수 있는 인재가 필요하다. 즉, 기존의 성장 모델은 자원의 효율적인 사용을 통해 이루어졌지만, 녹색산업은 생태계 균형을 맞추면서 효율성<sup>8)</sup>과 가치를 동시에 추구하는 전략이 필요하며, 이를 구현할 수 있는 창의적인 능력이 필요한 것이다.

둘째, 녹색산업 성장성은 기존 비 녹색산업이 축소하면서 녹색산업화 되고, 기존 녹색산업이 팽창되며, 신규 녹색산업으로 산업구조가 개편됨에 따라 녹색산업이 새로운 경제 성장동력이 되고 있다. 녹색산업이 미래의 새로운 일자리 창출의 원동력이 되고 있어 녹색산업 성장성은 중요한 평가항목으로 되고 있다. 따라서 그린칼라를 위한 해외일자리 창출에 대한 기대도 커질 것이다.

셋째, 기존산업의 녹색기술 융합화에 따른 기존인력 전환교육<sup>9)</sup>이 중요할 전망이다(산업체 재교육)이다. 지역의 대다수 그린 아이티(Green IT)를 지원하는 중소기업체들이 영세하고 체계적인 품질관리 체계를 구축하지 못하고 있는 실정으로 지역별, 기술분야별 인력수급 체계와 재활용에 대한 전환교육 시급하다.

넷째, 녹색기술 파급효과는 녹색기술(green technology)이 융합기술의 그린 웨이브(green wave)로서 5T(IT, BT, ET, NT, CT)의 각 분야를 효과적으로 연계 융합할 수 있는 유일한 기술적 대안이 되고 있어, 환경, 에너지, 복지분야 등 사회적 과제 해결을 위해 녹색기술의 중요성이 매우 커지고 있다.

다섯째, 글로벌 협업은 환경문제를 위해서 전 지구적인 대응만이 유일한 해법으로 글로벌 협력이 절대적으

로 필요하며, 선진국과의 녹색 기술격차가 크에 따라, 융합지식, 그린지식 교류를 위한 공동 R&D 프로젝트를 통한 인재교류가 활발해 지고 있어 글로벌 협업은 중요하다. 이러한 노동시장의 글로벌화는 기존의 글로벌화와 다른 가장 큰 이유는 기존의 글로벌화가 교통, 통신, 기술의 이동이 용이해지면서 글로벌화 된 반면, 현재의 글로벌화는 전 지구적 문제 해결을 위해 필요한 글로벌화이며, 이를 선점하는 것이 국가적 경쟁력으로 등장함에 따라 글로벌화 동참이 필요해지고 있다. 따라서, 우리의 경우 이러한 녹색성장 주도권 확보를 위한 기술 및 핵심인력의 글로벌화가 절실히 절 전망이다.

마지막으로, 산업체 인력에 대한 사회적 지식(환경, 에너지 등) 충전을 위한 기반 재교육이 필요하고, 저탄소 사회 패러다임의 당위성 및 지속가능한 발전을 위한 녹색성장 필요성에 대한 인식전환을 위한 저변교육 확대 등에 대한 사회적 문화적 파급효과를 증대하기 위한 녹색문화 확산이 필요하다. 또한, 실습 장비 등의 구축이 어려우므로 정부에서 각 지역별 또는, 분야별로 대규모 현장실습센터 등을 구축하여 관련 대학이 공동으로 이용할 수 있도록 지원이 필요하며, 녹색 과학기술 인력 양성을 위해 산업체 및 연구소와의 대학 간의 교류를 강화하는 한편, 관련 교육을 위한 교육 거점 센터 등 운영이 요구되고 있다.

그러나, 본 연구는 주요 녹색기술 인력 정책과제 도출에 있어서 AHP 자체가 갖고 있는 한계를 인식하고 있다. 평가위원의 구성에 따라 평가항목에 대한 중요도 결과가 약간의 편차를 보일 수 있으며 평가대안이 많을 경우, 쌍대비교가 기하급수정적으로 늘어나 평가의 일관성을 유지하기 힘들다. 그리고 평가요소를 상호 독립적이라고 가정을 하였지만, 이러한 AHP기법이 갖고 있는 단점을 보완하기 위해서 System Dynamics, DEA(data envelopment analysis) 등 다양한 Tool을 사용하면 더 나은 연구가 될 것이다.

## 참고 문헌

- [1] 기획재정부, “녹색 일자리 창출 및 인력양성 방안”, 2009.

8) 기존의 효율성을 추구하는 능력이 아닌 새로운 의미의 생태효율(eco-efficiency)성을 추구하는 녹색 창의성을 갖춘 인력 필요[14]

9) 녹색성장에 필요한 기술에 있어서 숙련격차(질적인 Skill Mismatch)를 줄일 수 있는 교육 훈련체계 정비가 필요함[3]

- [2] 강윤영, “녹색성장을 위한 에너지 정책”, 한국개발연구원(편) 『녹색성장: 국가성장전략의 모색』 세미나 자료집, 2008.
- [3] 김승택, “녹색성장을 통한 일자리 창출 촉진방안”, 한국개발연구원(편) 『녹색성장: 국가성장전략의 모색』 세미나 자료집, 2008.
- [4] 박상도, “저탄소 녹색성장과 녹색기술”, 대한기계학회 춘계학술대회 논문집, p.533, 2009.
- [5] 이중만, “IT생활화를 구현하는 핵심기술도출에 관한 연구: 무선통신 기술분야”, 한국통신학회 논문지, 28권, 1B호, pp.94-104, 2003.
- [6] 이중만, 녹색성장을 위한 과학기술 인재육성 및 활용, KRIVET 인력양성 포럼 발표내용, 2009.
- [7] 윤순진, “저탄소 녹색성장’의 이념적 기초와 실제”, 환경 사회학연구, 13권 1호, pp.7-348, 2009.
- [8] 전재경, “지속가능발전과 녹색성장”, 서강법학, 제11권, 제2호, pp.1-292, 2009.
- [9] 조진일, “저탄소 녹색성장을 위한 학교시설의 발전방향”, 한정국교육개발원, 2008.
- [10] 최승호, “재생가능 에너지분야 일자리 창출전략의 문제점”, 한독 사회과학 논총, 제20권, 제1호, pp.3-364, 2010.
- [11] 황규희, 저탄소 녹색성장분야 인력양성방안 연구, 한국직업능력개발연구원, 2009.
- [12] KISTEP, 녹색기술 연구개발 종합대책을 위한 연구, 2008.
- [13] Saaty Th. L. *The Analytic Hierarchy Process, Planning, Priority Setting, Resource Allocation*, New York: MacGraw-Hill, 1980.
- [14] STEPI, 지식기반 사회와 저탄소 사회 패러다임의 시너지, 2008.
- [15] <http://www.greenk.giti.kr/news/>

## 저 자 소 개

이 중 만(Jungmann Lee)

정회원



- 1986년 : 고려대학교 경영학과 (경영학사)
- 1997년 : New York시립대학교 (경제학박사)
- 2003년 : ETRI 기술정책연구팀 선임연구원

▪ 현재 : 호서대학교 디지털비즈니스학부 조교수  
 <관심 분야> : 과학기술 및 인력정책, 콘텐츠 기술경영