

안전관리자 양성을 위한 직업교육 프로그램 개발에 관한 연구 -2년제 대학 교육과정을 중심으로-

양 광 모* · 박 시 현*
*유한대학교 산업경영과

A Study on Development of Vocational Education Program for Safety Manager

Kwang-Mo Yang* · Shi-Hyun Park *

*Department of Industrial Engineering, Yuhan College, Pucheon

Abstract

As people make efforts on accident prevention, the number of accidents has decreased over the years, however the number of fatal major industry accidents has rather increased, which resulted in the increase of the number of deaths in total. Under these conditions, there is an attempt to introduce and perform the safety vocational education system as a means for preventing major industry accidents. Therefore, in this paper, we analyse vocational education of manufacturing industry from the safety's point of view and suggest the efficient techniques measuring and managing each safety management. Proposed techniques show that the specification on safety determines weight through the managers of firms and each process is suggested by using SN ratio.

Keywords : Vocational education, Safety Manager, National competency skill

1. 서 론

박근혜 정부 교육정책의 중요한 전제가 국민역량자
격체계를 구축하는 것이다. 국민역량자격체계란 학문과
직업 분야별 직무 단위별로, 학습하여야 할 수준을 국
가 자격으로 체계화한 국민역량(또는 직무능력표준)콘
텐츠 로드맵이다. 마치 경부고속도로 건설이 국토개발
및 경제발전에서 기간망 역할을 해, 한국이 세계 최상
위권의 고속 도로망을 갖춘 나라가 된 것처럼, 국민역
량체계가 한번 구축되면, 국민의 품격과 직무역량을 최
상위 선진 대열로 끌어올리는 인프라 역할을 하게 될
것이다. 이것은 국민역량개발 로드맵을 만드는 것과 같
다. 또한 국민역량개발 로드맵은 특별히 생업에 필요한

직업능력을 개발하고자 하는 학생들에게 각자의 능력
을 직무 자격이나 능력 수준으로 검증받을 수 있는 교
육과 훈련의 방법을 안내하는 역할을 할 것이다[2].

이는 앞으로 산업공학 및 안전공학을 전공하는 학생
들에게 필요한 교육과정을 대학에서 구축해야 한다는
의미이며, 또한 직업능력표준에 의한 교육과정으로 배
운 학생들이 사회에서 역할을 할 것이고 대학의 사명
이 될 것이다. 따라서 본 연구에서는 2년제 대학 산업
공학 관련 학과들을 중심으로 안전관리자를 양성하기
위한 프로그램을 개발하고자 하며, 이를 위해 방법론과
안전관리자 양성을 위한 직무중심의 교육과정 프로그
램을 설계하고자 한다.

† Corresponding Author : Kwang-Mo Yang, Industrial Management, Yuhan College,
185-34 Goean-dong, Sosa-gu, Bucheon-si, Gyeonggi-do, Korea.

M · P : 010-3125-7257, E-mail : kmyang@yuhan.ac.kr

Received April 15, 2013; Revision Received June 11, 2013; Accepted June 11, 2013.

2. 안전관리 관련 직업능력 표준

2.1 직업능력표준에 관한 선행연구

장봉기(2012)[8]는 국가직업능력표준(NCS : National Competency Standards)에서 제시한 기술 분야 능력단위를 활용하여 개발된 교육과정이 교육성과에 미치는 영향에 관한 실증 연구를 하였으며, 그 결과 직업능력 표준을 활용한 교육과정이 교육성과에 유의미하였다는 것을 검증하였다. 나승일 외(2007)[5]는 일-교육훈련-자격이 연계될 수 있도록 노동부의 국가직업능력표준을 국가차원에서 개발·운영·관리될 수 있는 제도화 방안을 마련하였으며, 연구목적 달성을 위해 문헌고찰 및 내용 분석, 포커스그룹인터뷰를 실시하였고, 연구결과의 타당성 확보를 위해 전문가협의회 및 공청회를 실시하였다. 세부적인 분야에 대한 연구로는 구자길(2005)[1]은 기계산업분야의 직업능력표준과 교육훈련과정 개발에 관한 연구를 실시하여 기계산업분야의 경쟁력 있는 교육 프로그램을 구축하였다. 김정은(2011)[4]은 공공영역 뿐 아니라 민간영역을 포함하는 기록관리 산업 분야에 활용가능한 직무능력표준 개발을 위한 절차와 방법론을 제시하였고 개발 방안을 제시하는 과정에서 표준의 설계과정에 대한 예시를 보여줌으로써 기록관리 분야의 직무능력표준 개발의 가능성 및 타당성, 활용성을 등을 효율적으로 확인하였다. 산업공학 관련 분야의 연구로는 박두진 외(2012) [6]가 국가직무능력표준(NCS)를 활용하여 항만물류분야의 재직자 교육을 위한 교육과정을 개발하였고, 산·학·연 연계를 통해 재직자 중심의 교육과정을 적용 및 평가하는 연구의 필요성을 제안하였다. 따라서 본 연구에서는 산업공학 분야의 하나인 안전관리 분야의 직무를 분석하여 교육과정을 설계하고자 한다.

2.2 안전관리자에 관한 선행연구

김영주(2005)[2]는 현장 작업근로자들의 재해 및 안전의식에 대한 의식 실태 조사 분석을 위해 3개 하위 영역으로 나누어 안전에 대한 이해, 위험 처리 방식, 안전과 공정중요도에 총 11개 문항으로 근로자의 안전 의식을 측정하였다. 이현철(2009)[7]은 근로자의 재해경험과 관련된 안전의식 분석을 위해 김영주(2005)[2]의 연구에서 3개 하위영역을 가져오고 이를 근로자에게 적용하여 세부 설문내용을 수정하였다. 전진만(2002)[9]은 산업안전의식에 관한 연구에서 근로자 산업재해 지각요인으로 안전의식을 안전교육 효율성, 안전에 대한

이해도, 현장 작업조건, 위험처리 방식, 안전과 공정의 중요도 등의 항목으로 조사하였다. Pedro 등(2003)[11]에 따르면 안전문화는 조직 내에 포함되어 있는 전 구성원들이 지속적인 가치와 우선순위를 작업자의 안전으로 두는 것이며 안전에 관한 관심을 지속 및 확대시키고 의사소통만으로 개인의 책임을 부여하고자 하는 구성원이나 단체를 범주로 한다고 하였다. Wu(2010) [12]는 선임관리자, 중간관리자 및 현장 관리 감독자, 안전보건관리 3개 계층별 안전역할을 제시하였다. 선행 연구를 요약하면 현대산업사회는 안전의 중요성을 인식하고 안전제도는 물론 안전교육, 안전문화에 관한 연구도 활발히 진행되고 있다. 따라서 안전관리자의 양성은 매우 필요한 분야이고 실용성을 높이기 위해서 직무능력표준에 의한 교육과정의 설계는 매우 필요하다. 따라서 본 연구에서는 2년제 대학을 중심으로 직업중심의 안전관리자 교육과정을 설계하고자 한다.

2.2 안전관리 직무능력 표준

본 연구에서는 안전관리자 양성을 위한 프로그램을 개발해야 하기 때문에 현재 개발된 안전관리 분야의 NCS를 고려해야 하며, 안전관리자의 경우는 산업안전보건법상에 그 직무가 제시되어 있기 때문에 프로그램 개발 시 같이 고려해야 한다.

먼저 최근 개정된 산업안전보건법 시행령 제13조에 나타나 있는 안전관리자 직무는 다음과 같다.

- ① 산업안전보건위원회 또는 안전·보건에 관한 노·사 협의체에서 심의·의결한 직무와 안전보건관리규정 및 취업규칙에서 정한 직무
- ② 안전인증대상기계·기구 등과 자율 안전 확인 대상 기계·기구 등의 구입 시 적격품의 선정
- ③ 당해 사업장 안전교육계획의 수립 및 실시
- ④ 사업장 순회점검·지도 및 조치의 건의
- ⑤ 산업재해 발생의 원인 조사 및 재발 방지를 위한 기술적 지도·조언
- ⑥ 산업재해에 관한 통계의 유지·관리를 위한 지도·조언
- ⑦ 법 또는 법에 의한 명령이나 안전보건관리규정 및 취업규칙 중 안전에 관한 사항을 위반한 근로자에 대한 조치의 건의

법적인 내용과 같이 분석해야 할 안전관리 분야의 NCS는 다음과 같다. 첫째로 E.건설/15.토목건설/시공관리(2010)에 정리된 안전관리 능력은 다음과 같다.

- ① E01020401a 해당 공사 특성 분석
- ② E01020402a 관련법령 및 규정 이행
- ③ E01020403a 안전관리 목표 및 계획 수립
- ④ E01020404a 위험성 평가
- ⑤ E01020405a 산업안전보건교육
- ⑥ E01020406a 안전관리비 사용
- ⑦ E01020407a 안전장구 및 시설관리
- ⑧ E01020408a 근로자 보건관리
- ⑨ E01020409a 안전관련 대내·외 업무수행
- ⑩ E01020410a 안전관련 문서/기록 작성 및 관리
- ⑪ E01020411a 안전점검 활동
- ⑫ E01020412a 안전관리 성과분석
- ⑬ E01020413a 사고처리 및 보상

또한 F.육상·운송/20.자동차·자동차 정비(2003)에 관리 능력분야 F01010303a에 안전관리직무가 정의되어 있으며, H기계/25.기계설계/기계설계(2008)의 공통 능력 H01010118a에 안전대책 수립 등이 정의되어 있다. 마지막으로 법상 안전관리자의 직무의 이외에 추가적으로 안전관리자가 담당해야 할 내용은 H기계/27.기계장비 설치·유지보수/ 기계장비 설치·유지보수(2004)의 관리 능력에 다음과 같이 환경 분야의 내용이 정의되어 있다.

- ① H03010201a 안전관리 I
- ② H03010202a 안전관리 II
- ③ H03010203a 환경관리 I
- ④ H03010204a 환경관리 II

안전관리자의 직무모형 설정을 위해 개발된 NCS에서 산업공학과가 속해있는 공학계열을 중심으로 하기 위하여 기계장비 설치 유지보수 등에서 안전관리자 NCS 직무 모형을 도입하고자 하며, 다음 장에서 정의된 직무 분야 중 2년제 대학의 교육을 위한 중점분야를 선정하기 위해 전문가를 활용한 중요도 분석을하고자 한다.

3. 중점분석에 의한 직무 선택

3.1 중점분석을 위한 전문가 집단 구성

본 연구에서는 주관적 요소인 평가 요소별 가중치를 결정하기 위해 안전관리 전문가 집단을 선정하였다. 세부적으로 나타내면 아래와 같다.

- ① 산업공학과 관련 4년제 안전관리 전공 교수
- ② 산업공학과 관련 2년제 안전관리 전공 교수

- ③ 안전관리관련 정부기관에서 10년 이상 경력이 있는 전문가
- ④ 기업 현장, 컨설팅 기관에서 안전 시스템에 대한 10년 이상 경력이 있는 전문가

3.2 중점분석 기법

다기준 의사결정을 통한 2년제 교육과정의 안전직무 선택함에 있어서 최종결정은 다음의 단계를 따른다.

1) 주관적 요소값의 정규화

전문가 설문에 의한 안전관련 직무 분석을 위한 주관적 요소를 정규화 하는 방법은 다음과 같다. 여러 고객이 각각의 주관적 요소에 부여된 값을 다구찌 기법에서 이용하는 SN비로 계산하고 그 값들을 정규화 한다. 이때 각각의 요소에 부여된 값을 SN비로 계산하고 그 값들을 정규화 한다. SN비(Signal-to-Noise ratio)는 원래 통신분야에서 통신시스템의 품질수준을 평가하는 척도로써 신호의 힘 S와 잡음의 힘 N의 비의 값을 SN비라는 이름으로 사용해온 것인데 다구찌에 의해 설계, 제조공정의 우수성 및 제품의 신뢰성등을 측정하는 척도로써 확장되어 널리 사용되어 왔다. 제품의 성능을 나타내는 변수를 일컬어 특성치라 하며 특성치는 일반적으로 가장 바람직한 값(이상치 또는 목표치)을 가진다. 이상치나 목표치의 관점에서 특성치를 세 종류로 구분할 수 있다.

- ① 망소 특성치 : 품질 특성치가 작을수록 좋은 경우
- ② 망대 특성치 : 품질 특성치가 클수록 좋은 경우
- ③ 망목 특성치 : 품질 특성치의 특정한 목표치가 주어질 경우

망소 특성의 경우에 SN비가 크다는 것은 특성치들의 평균과 분산이 모두 작아지는 것을 의미하고 망대 특성의 경우에 SN비가 크다는 것은 특성치들의 평균은 크고 분산은 작아지는 것을 의미한다. 주관적인 요소는 1부터 9까지의 구간 척을 이용하여 전문가들에 의해 가중치를 부여하므로 전문가들이 부여한 값들을 망대 특성치로 간주하였다. 본 논문에서는 2년제 교육에 있어서 안전관련 직무 분석에 있어서 각 안전관련 직무 j 의 변수 i 에 전문가 들이 부여한 값들의 평균이 크고 그 값들이 차이가 적은 즉, 거의 일치한 평가를 내리는 직무에 우선순위를 두도록 하였다. 망대 특성치에 대한 SN비 공식은 다음과 같다[1].

$$SN_{ij} = -10 \log \left[\frac{1}{u} \sum_{p=1}^u \frac{1}{b_{ijp}^2} \right] \quad (p = 1, \dots, u) \quad (1)$$

이때 b_{ijp} 는 각 안전직무 j 의 의사결정변수 i 에 대한 p 명의 고객들이 부여한 값을 의미한다.

2) 주관적 요소에 대한 전문가의 상대적 중요도 계산
모든 전문가가 1~9까지의 구간척도를 이용하여 전체 주관적 요소 i 에 ($i = 1, \dots, n$)에 가중치를 할당한 다음, 각각의 요소에 대해 SN비를 구하고 그 값들을 정규화 한다. 이때 SN_{ip} 를 p 명의 전문가들이 요소 i 에 부여한 값들의 SN비 값이라 하자. 모든 주관적 요소 i 에 대한 정규화된 가중치 NW_i 는 다음과 같다[10].

$$NW_i = SN_{ip} / (SN_{1p} + SN_{2p} + \dots + SN_{s+tp}) \quad (2)$$

3) 중요도 계산 및 관련 안전 직무 선택
 PRE_j 를 안전 직무 j 에 대한 선호도라 하면 PRE_j 는 주관적 요소의 가중 평균이 된다.

$$PRE_j = \sum_{i=1}^n NW_i \times N_i \quad (3)$$

N_i 는 각각의 의사결정변수에 부여된 가중치이다. 이때 $\sum_{j=1}^n PRE_j = 1$ 이 된다. 각각의 안전직무에 대해 식 (3)을 이용하여 계산한 결과, 가장 높은 중요도를 가지는 직무가 선택되어진다.

즉, 임의의 안전 직무 j 가 2년제 교육과정에서 필요 최적의 직무라면 $PRE_j = \max(PRE_1, PRE_2, PRE_3, \dots, PRE_n)$ 이 된다. 이 모델에서 각각의 요소는 서로 독립적이라고 가정한다.

3.3 의사결정 변수 및 분석대상 직무

본 연구를 위한 의사결정 변수는 산업체 수요를 반영한 산업공학 관련 학과의 안전관리 트랙을 운영함에 있어 관련 직무를 선정하기 위한 목적이며, 평가를 위한 전문가 집단의 분석은 다음과 같은 7개의 의사결정 변수를 사용하여 분석하였다. 이는 정부기관에서 사용하는 자격선정방법을 응용하여 정의하였다. 또한 본 연구는 다음의 변수를 사용하여 안전 직무에 대한 전공에 대한 차별화와 학제간의 차별화를 통하여 현 정부에서 요구하는 평생 교육에 관련한 수평적, 수직적 직무의 이동에도 활용할 수 있는 기초 데이터를 마련하기 위함이다.

- ① 선호성 : 안전관리 분야의 능력을 적절히 표현할 수 있는가?

- ② 고용성 : 직업의 개발과 더불어 고용창출의 기회를 제공할 수 있는가?
- ③ 통용성 : 과목이 현장 수준에 적절하게 대처할 수 있는가?
- ④ 배타성 : 다른 직무와 차별화가 가능한가?
- ⑤ 전공 효율성 : 산업공학 전공 분야를 효율적으로 운영하고 있는가?
- ⑥ 전공 차별화 : 타 전공과 비교하여 전문인력을 차별적으로 양성할 수 있는가?
- ⑦ 산학교육 효율성 : 산학연계교육으로 유연성 있게 대처 할 수 있는가?

3.4 변수별 결정대상 분석

안전관리 관련 직무분석을 위한 연구 대상은 다음과 같이 8가지 직무를 결정하였으며, 이는 현재 개발된 안전관련 NCS와 산업안전관리기사 자격증을 위해 작성한 직무설계표를 활용하여 작성하였다. 아래의 직무는 안전관리자가 수행해야할 직무를 분류하여 기술한 것이고 본 연구에서는 산업공학과 관련학과에서 중 2년제 대학에서 배출해야 하는 인력에 대한 중점적인 직무를 선정하고 이에 관련된 교육과정을 설계하기 위하여 분석을 한다.

- ① 안전경영 : 안전보건관리, 안전교육, 보호구 활용, 시스템 안전
- ② 보건안전 : 작업생리, 산업피로분석, 직업병 관리, 생체역학
- ③ 건설안전 : 건설안전 기술, 건설시공 및 재료, 기계안전, 전기안전
- ④ 인간공학 : 인간기계 시스템, 작업생리, 근골격계 질환예방, 산업심리, 유해요인 평가
- ⑤ 안전정책 : 재해통계분석, 재난관리, 안전 인증, 안전문화 구축, 안전계획 수립
- ⑥ 환경관리 : 환경측정, 작업공간 설계, 설비 진단 관리, 작업장 유해 물질 및 인자 관리
- ⑦ 품질안전 : 제조물 책임법, 신뢰성공학, 직무 분석, 실수예방시스템
- ⑧ 위험성평가 : 위험성 평가 방법, 안전진단, 위험예지 훈련, 화공안전

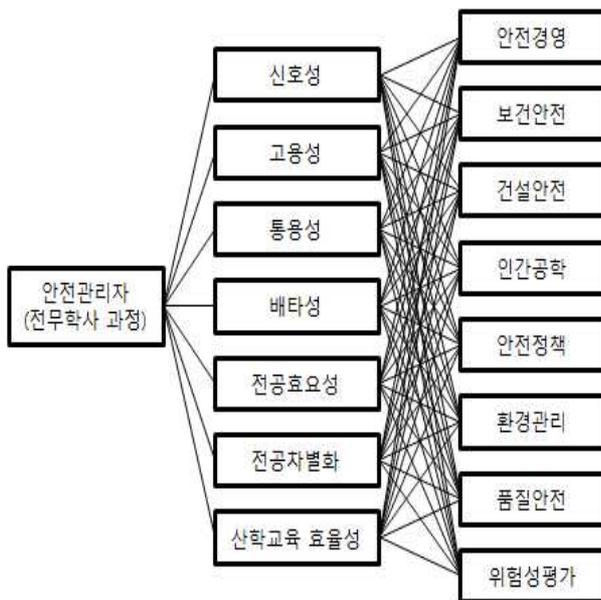
산업안전 보건법에 의하면 안전관리자는 산업안전보건법(제15)의 규정에 의해 안전보건관리책임자의 지휘를 받으면서 사업장 내의 안전에 관계되는 기술적인 사항을 관리하는 직무로서 제조업 등 공업적 업종으로

대별되고 있는 19업종에 대해서 운영되고 있다. 본 연구에서는 앞서도 언급한 것과 같이 전문학사를 취득한 안전관리자의 직무를 정의하고 이와 관련된 전문교육을 실시하기 위한 시스템을 구축하기 위하여 분석을 실시하였다. 이를 위하여 직무를 정의하여 직무모형의 초안을 작성하고, 직무 수행에 필요한 책무(duty)와 작업(task)을 도출하여 직무모형을 작성하고, 구체적으로 직무를 담당하는 영역과 직무분야를 기술하고, 책무와 작업(task)별로 난이도, 중요도, 빈도 및 교육의 필요도에 대해 평가하였다. 마지막으로 직무 명세서의 책무별 핵심 작업에서 필요한 교과목을 선정하였다.

4. 직업교육 프로그램 개발

4.1 중점분석에 의한 직무선정

위에서 제시한 의사결정 변수를 본 연구에서 활용할 다기준 의사결정법에 적용하기 위하여 다음 [Fig. 1]과 같은 모형이 설계된다. 또한 본 연구에서는 2년제 대학에서의 안전관리자를 교육함에 있어 필요한 직무를 선정하는 특성 상 전문가의 주관적인 데이터만을 활용하여 분석 하도록 한다.



[Fig. 1] Expert Analysis Structure

각각의 의사결정 변수에 대한 2년제 대학 산업공학 관련 학과에서 운영되어야할 안전 직무의 분석 값은 다음과 같이 계산되며, 신호성에 대한 전문가의 기초 데이터는 <Table. 1>과 같다.

<Table. 1> The specialist analysis value about the Signal characteristics

안전 직무	전1	전2	전3	전4	전5	전6	전7	전8
A	5	4	2	3	5	7	8	7
B	5	3	3	5	3	5	7	5
C	7	8	7	6	5	7	5	7
D	8	7	5	7	7	5	5	7
E	5	6	7	5	7	3	5	5
F	3	1	2	3	5	7	9	8
G	3	2	3	3	3	2	3	3
H	8	9	5	7	9	3	5	5

여기서,

A : 안전경영 B : 보건안전 C : 건설안전

D : 인간공학 E : 안전정책 F : 환경관리

G : 품질안전 H : 위험성평가

전1~전8 : 전문가 일련번호

수집된 전문가의 분석 값인 주관적 요소 값을 정규화 한다. 본 연구는 분석 특성상 주관적인 요소만을 분석해야 함으로 다음과 같은 방법을 활용하여 요소를 분석한다. 2년제 교육과 관련된 안전직무를 선택하는데 있어 주관적 요소를 정규화 한다. 여러 전문가가 각각의 주관적 요소에 부여한 값을 다꾸찌 기법을 이용하는 SN비로 계산하고, 그 값들을 정규화 한다. 주관적인 요소는 1에서 9까지 구간 척을 이용하여 전문가에 의해 가중치를 부여하므로 전문가가 부여한 값을 특성치가 클수록 원하는 조건에 부합되는 망대특성치로 간주하였다. 우선, <Table 1>의 주관적요소인 서비스 자격 종목의 신호성에서의 (12.00995)에 대한 전문가 8명이 부여한 값들의 SN값을 계산하면 다음과 같다.

$$\begin{aligned}
 SN_{11} &= -10 \log \left[\frac{1}{8} \sum_{p=1}^8 \frac{1}{b_{11}^2} \right] \\
 &= -10 \log \left[\frac{1}{8} \left(\frac{1}{5^2} + \frac{1}{4^2} + \dots + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{8^2} \right) \right] \\
 &= 12.00995
 \end{aligned}$$

모든 안전직무에 대한 주관적요소의 SN값을 계산하여 식(2)를 통하여 신호성에 대한 중요도를 계산하면 <Table 2>와 같다.

<Table 2> The importance of analysis result about the Signal characteristics

구분	A	B	C	D
SN비	12.00995	12.8679	18.08902	18.35463
중요도	0.104	0.111	0.157	0.159
구분	E	F	G	H
SN비	17.31088	7.23474	10.61452	18.99955
중요도	0.15	0.063	0.092	0.165

위와 같은 절차를 통하여 신호성, 고용성, 통용성, 배타성, 전공 효용성, 전공 차별화, 산학교육 효율성에 대한 각각의 안전분야의 산업공학관련 2년제 대학 교육에 초점을 맞추어야 할 직무에 대한 중요도를 계산하면 <Table. 3>과 같다.

<Table. 3> The importance of the job about Decision variables

안전 직무	신호성	고용성	통용성	배타성	효용성	차별화	산학교육
A	0.104	0.166	0.145	0.105	0.24	0.142	0.176
B	0.111	0.099	0.102	0.08	0.039	0.133	0.105
C	0.157	0.238	0.163	0.101	0.101	0.116	0.156
D	0.159	0.156	0.157	0.149	0.189	0.135	0.181
E	0.15	0.073	0.087	0.083	0.063	0.092	0.082
F	0.063	0.032	0.091	0.181	0.037	0.118	0.073
G	0.092	0.083	0.1	0.139	0.091	0.113	0.052
H	0.165	0.153	0.155	0.162	0.24	0.151	0.175

본 연구에서는 모든 주관적 요소에 대한 전문가의 상대적 중요도를 결정하기 위하여 전문가의 회의를 통하여 변수의 교육의 활용측면에 따라 신호성, 고용성에는 0.2의 가중치를, 통용성, 배타성, 전공 효용성에는 0.15의 가중치를, 전공 차별화, 산학교육 효율성에는 0.1의 가중치를 부여했으며, 이 결과도 SN비를 활용하여 제안한 값이며, 의사결정변수의 가중치를 적용한 결과는 <Table. 4>와 같다.

<Table. 4> Experts value the results of applying the variable weight

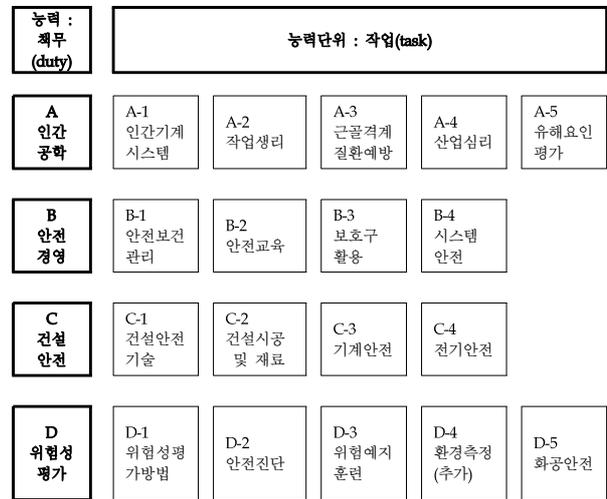
안전 직무	신호성	고용성	통용성	배타성	효용성	차별화	산학교육
A	0.0208	0.0332	0.02175	0.01575	0.024	0.0142	0.0176
B	0.0222	0.0198	0.0153	0.012	0.0039	0.0133	0.0105
C	0.0314	0.0476	0.02445	0.01515	0.0101	0.0116	0.0156
D	0.0318	0.0312	0.02355	0.02235	0.0189	0.0135	0.0181
E	0.03	0.0146	0.01305	0.01245	0.0063	0.0092	0.0082
F	0.0126	0.0064	0.01365	0.02715	0.0037	0.0118	0.0073
G	0.0184	0.0166	0.015	0.02085	0.0091	0.0113	0.0052
H	0.033	0.0306	0.02325	0.0243	0.024	0.0151	0.0175

<Table. 4>의 결과를 식(3)에 적용하여 산업공학관련 2년제 대학에서 중점을 두고 교육을 행하여야 하는 안전 직무에 대한 결과는 <Table. 5>와 같이 제안할 수 있다.

<Table. 5> Two-year training course focuses on the analysis of the necessary safety duties

구분	안전경영	보건안전	건설안전	인간공학
중요도	0.147	0.097	0.156	0.159
구분	안전정책	환경관리	품질안전	위험성평가
중요도	0.094	0.083	0.096	0.168

분석된 결과를 활용하여 선택된 4개의 안전직무를 정의하여 안전직무 수행에 필요한 책무(duty)와 작업(task)을 도출하여 직무모형을 작성하면 [Fig. 2]와 같다.



[Figure 2] 2-year college-related 안전직무model (산업공학 관련학과)

분석결과를 정리하면 2년제 대학의 교육과정을 이수한 졸업생들에게 요구하는 직무는 산업안전 산업기사 및 건설안전 산업기사, 인간공학기사 관련 직무와 연관성이 깊어 이러한 직무를 중심으로 교육이 진행된다면 현재 정부에서 요구하는 직무-교육-자격의 일치성에 대한 요구 조건도 충족시킬 수 있다.

4.2 직무별 교육과정 분석

전문대학의 정체성, 포지셔닝의 구체화, 명확화를 위하여 전문기술인력양성 및 평생 고등직업교육기관으로서의 역할과 지위를 규정하고 이에 부합하는 교육과정 운영 및 인력양성 전략 추진해야 한다. 본 연구는 산업공학관련 전문대학에서 2년제 대학을 중심으로 안전에

관한 인력을 양성하기 위한 산학협력 맞춤형 교육과정을 설계하고자 한다.

산업안전보건법(제15)의 규정에 의해 안전보건관리책임자의 지휘를 받으면서 사업장 내의 안전에 관계되는 기술적인 사항을 관리하는 직무로서 제조업 등 공업적 업종으로 대별되고 있는 19업종에 대해서 운영되고 있다. 먼저 분석된 안전에 관련된 직무를 교육과 연결시키면 <Table. 6>과 같이 제안할 수 있다. 이는 직무요건만을 분리하여 구체적으로 안전관련 직무를 담당하는 영역과 직무분야를 기술하고, 책무와 작업(task)별로 난이도, 중요도, 빈도 및 교육의 필요도에 대해 평가한 것이다.

<Table. 6> Safety duty related job specification

책무	No	작업	작업의 난이도	작업의 중요도	작업 빈도	교육 필요도		
						1 순위	2 순위	3 순위
A	1	인간기계시스템	1●345	1234●	123●5	●		
	2	작업생리	12●45	12●45	12●45		●	
	3	근골격계질환 예방	123●5	123●5	1234●	●		
	4	산업심리	1●345	12●45	1●345			●
	5	산업보건	12●45	12●45	123●5		●	
B	1	안전보건관리	1●345	1234●	123●5	●		
	2	안전교육	1●345	12●45	12●45		●	
	3	보호구 활용	123●5	1234●	1234●	●		
	4	시스템안전	1234●	12●45	1●345			●
C	1	건설안전기술	123●5	123●5	123●5	●		
	2	건설시공 및 재료	12●45	1●345	1●345			●
	3	기계안전	123●5	123●5	12●45		●	
	4	전기안전	123●5	12●45	12●45		●	
D	1	위험성평가 방법	123●5	1234●	123●5	●		
	2	안전진단	12●45	123●5	1234●	●		
	3	위험예지훈련	1●345	12●45	12●45			●
	4	환경측정	1234●	123●5	123●5		●	
	5	화공안전	123●5	12●45	12●45			●

<표 6>과 현재 안전관리 시스템운동을 위해서는 안전의 본질의 내용뿐만 아니라 근골격계 질환, 인간공학, 안전공학의 내용도 중요시 하고 있어 이러한 산업체 요구를 반영하기 위해서는 기초 직업 능력과정으로 고객자료의 수집과 분석, 고객 니즈 분석 등의 능력을 습득해야 하고 안전과 관련된 전공 과정은 산업안전, 산업보건, 작업장 인간공학, 작업 측정, 환경 공학 측면으로 구성이 되어야 한다. 산업경영 전공자는 문제 자체의 해결 보다 최적화/알고리즘/효율에 지나친 집착한다는 문제점을 가지고 있다. 따라서 평생능력 교육의 기틀을 마련하게 될 2년제 전문대학에서는 “산업계의 실제문제의 해결 및 설계(Design) 역량을 갖춘 엔지니어”의 요구에 대응하는 교육과정을 설계해야 한다. 직무명세서의 책무별 핵심 작업에서 도출된 교과목 Matrix 결과를 <Table. 7>에 제시하였다.

현재 산업경영과는 학문 영역의 모호성, 주 고객(Client)산업의 부재, 제품기술보다는 지원기술로서의 한계, 일반인의 이해부족 및 산업계에서 독립적인 역할과 영역의 미확보 등의 문제점을 가지고 있다. 또한 학문의 특성상 백화점식 교육과정으로 운영이 되고 있다. 하나의 전문인력을 만들어 내기위해서는 교육과정의 한계를 넘어서야 한다. 기계 산업이나 화학 산업처럼 고유한 영역의 인재를 양성하기 위해서는 직무중심의 트랙(track)과정을 운영하는 것이 필요하며, 이를 위해서는 본 연구에서와 같이 해당 직무의 분석이 매우 필요하다.

<Table. 7> Safety duty related course Matrix

교과목	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	인간공학	산업안전보건법	시스템안전	기계전기안전	건설화공안전	환경보건학	작업생리학	산업심리학	작업환경 측정 및 평가
A1 인간기계시스템	●		●	●		●	●	●	●
A2 작업생리	●	●			●	●	●	●	
A3 근골격계질환 예방	●	●		●	●	●	●		●
A4 산업심리	●						●	●	
A5 산업보건	●	●				●	●	●	●
B1 안전보건관리	●	●	●	●		●	●	●	
B2 안전교육		●	●		●			●	●
B3 보호구 활용	●	●		●	●				●
B4 시스템 안전			●			●		●	●
C1 건설안전 기술	●	●		●	●			●	●
C2 건설 시공 및 재료				●	●				●
C3 기계안전		●		●				●	●
C4 전기안전		●		●	●			●	●
D1 위험성평가 방법	●	●	●	●	●			●	●
D2 안전진단	●	●	●	●	●			●	●
D3 위험예지 훈련	●		●					●	
D4 환경측정		●			●	●	●	●	●
D5 화공안전		●			●	●			●

5. 결론 및 향후 연구과제

NCS를 통한 산업 밀착형 교육과정 설계는 2년제 대학의 정체성과 포지셔닝을 구체화 하는 방안으로 매우 중요한 것이다. 따라서 이러한 직무 분석을 통하여 2년제 대학을 졸업한 인재가 기업에서 안전에 관하여 어떠한 역할을 하는지를 먼저 분석하고, 이러한 인재를 양성하기 위해서는 기초수학교육, 직업기초 교육은 어떠한 과정으로 구축해야 하는지와 전공의 수준은 어느 정도까지 운영해야 하는지에 대한 분석은 매우 필요하다. 산업공학 관련 학과에서 안전관리 분야는 생산 및 품질관리 분야

와 더불어 중요한 부분을 차지하고 있으며, 현재 국가에서 대학을 평가하는 기준인 취업률에도 많은 영향을 미치고 있고 현대사회에서도 매우 중요시 되는 직무이다.

현재 국가의 정책은 평생경력개발경로 구조에서 대학 졸업자가 위치하는 수준을 설정하고 그 수준에서 필요한 능력과 교육을 정의할 수 있는 시스템을 구축하려 하고 있다. 따라서 앞으로도 계속되는 연구를 통하여 직무 분석을 통한 교육시스템의 설계는 진행되어야 하며, 평생경력개발경로와 연관되는 연구도 계속되어야 할 것이다.

6. 참 고 문 헌

- [1] Ja-Gil Gu(2005), "Study on development of occupational standards and education training program in the machinery industry", 선문대학교 대학원: 기계 및 제어공학과 박사학위논문
- [2] Byeong-Seon Gwak(2013), "Key Issues and Prospects for Current Education Policies", Korea Research Institute Vocational Education & Training
- [3] 김영주(2005), "건설현장 근로자의 건설재해 안전의식 실태에 관한 연구 : 경기지역 건설근로자들을 중심으로", 한양대학교 석사학위논문.
- [4] Jung-Eun Kim(2011), "Study of Development for Competency Standards in the Field of Records Management", 명지대학교 기록정보과학전문대학원 기록관리학과 석사학위논문
- [5] Seung-II Na, Joo-Seop Kim, Ju-II Kim, Yeon-Ang Jeong, Ja-Gil Gu, Kang-Ho Kim, Se-Yeon Moon(2007), "Institutionalization for Improving Utilization of National Occupational Standards", Agricultural Education and Human Resource, Vol.39 No.1, pp192-215
- [6] Du-jin Park·Hyeon-deok Kim(2012), "A Study on Alternatives for Developing the Workers' Education Programme in the Port Logistics Field using a NCS Model", Journal of Korea Port Economic Association, Vol. 28 No.2, pp61-74
- [7] Hyun-Chul Lee, Sang-Ku Yeo, Seong-Seok Go(2009), "A Study on the Improving Safety Management by analyzing Safety Consciousness of Construction Labors", Journal of Korea Institute of Building Construction, Vol. 9 No.3
- [8] Bong-Ki Jang(2012), "A Study on the Influences of Technology Sectors Educational Programs Using National Competency Standards on Education Results", Hoseo Graduate School of Venture Information department of business and administration 박사학위논문
- [9] Jin-Man Jeon(2002), "A Study on the Industry Safety Awareness of Construction Workers", Yeungnam University 석사학위논문.
- [10] Yong-Wook Cho, Myeong-Kyu Park Young-Beom Kim(1999), "The Development of Decision Model for Robot Selection", Journal of the Korea Safety Management & Science Vol.1 No.1
- [11] Pedro M. Arezes, A. Sergio Miguel(2003), "The role of safety culture in safety performance measurement", Measuring Business Excellence, Vol, 7, Iss. 4, pp.20~28.
- [12] Wu, T. C., Liu, C.,-W., & Lu, M-C.(2010), "Safety climate in university and college laboratories: Impact of organizational and individual factors" Journal of Safety Research, 38(1), pp.91-102.

저 자 소 개

양 광 모



명지대학교 산업공학과 학사, 석사 박사.

현재 유한대학교 중소기업 산학협력센터장 및 산업경영(공학)과 조교수로 재직 중.

관심분야 : 생산관리, 작업관리, 안전관리 등.

주소: 경기도 부천시 소사구 괴안동 185-34 유한대학 산업경영과 (422-749)

박 시 현



동의대학교 산업공학과 학사, 석사. 펜실베이니아 주립대학교 산업공학과 박사.

현재 유한대학교 사회적기업 센터장 및 산업경영(공학)과 학과장(조교수)으로 재직 중.

관심분야 : 인간공학, 생체역학, 안전보건 등.

주소: 경기도 부천시 소사구 괴안동 185-34 유한대학 산업경영과 (422-749)