

조선소 설비공의 직무 분석을 통한 교육훈련 프로그램 개발

조동현[†] · 문대영^{*} · 박종운^{**}

([†] 충남대학교 · ^{*}부산교육대학교 · ^{**}부경대학교)

The Development of Educational Training Program by the Job Analysis Ship-Fitters

Dong- Heon CHO[†] · Dae-Young MOON^{*} · Jong-Un PARK^{**}

[†] Chungnam National University, ^{*}Pusn National University of Education,

^{**}Pukyong National University

(Received May 4, 2007 / Accepted July 23, 2007)

Abstract

The purpose of this study is to analyze the job and develops the educational training program of ship-fitter by using the DACUM (Developing A Curriculum) method. On the first stage, the authors have been defined the job and classified duties and tasks of ship-fitters. To fine what is the most efficient task for ship-fitter, we have been investigated the levels of importance, difficulty, frequency and entry in each task. A DACUM committee is composed of total 10 members, which are one facilitator, eight panel members, one recorder & coordinator to analyze the job of ship-fitter. Following is the result of this study. First, 5 duties and 28 tasks are analyzed. Second, 19 tasks that are essential in entry level of occupation containing 'drawing inspecting' are identified. Third, a job model of ship-fitter is constructed by the results of DACUM job analysis. Fourth, training program is developed. This program contains task/curriculum Matrix, task/Course Matrix, training Course Profile, training Road Map.

Keyword: DACUM(Developing A Curriculum), Job analysis, Ship-fitter, Training program

I. 서 론

1. 연구의 필요성

‘실업계고교 산학협력프로그램 개발’에 따르면 업종별 인력 추이 전망치 중에서 서비스직 종사자 증가율이 가장 높게 나타나고, 단순노무종사자, 전문가, 기술공 및 준전문가의 순이었으며

사무직 종사자수는 거의 정체될 것으로 전망되는 한편, 판매직 종사자나 농림어업 숙련종사자는 지속적으로 줄어들 것으로 전망하였다. 이러한 현상은 고속련-고기술 직종을 중심으로 노동수요가 발생하는 ‘일자리 양극화’의 본격화할 것으로 예상하고 있다(문대영 외, 2006). 또한 학력을 중시하는 사회 풍조로 대학에 진학하는 교육 수

[†] corresponding author : 042-580-8292 jovision@cnu.ac.kr

요자가 증가하고 이로 인해 인력 수요처인 산업체에 필요한 인력을 적절하게 공급하지 못함에 따라 전문계 고교 교육의 위상에 대한 정체성 논의에 직면하게 되었다(조동현, 2006). 이렇게 미래 인력 추이의 변화와 전문계 고교 교육의 현황을 고려하여 실업교육 정책 방향은 지자체를 중심으로 하는 산업체의 현장성을 더욱 강조하고 학교 현장과 산업 현장 및 노동 시장을 긴밀하게 연계시키는 체제를 구축해야 할 것이다.

부산시의 경우 10대 전략 산업을 설정하여 강력하게 추진하고 산업체와 전문계고의 연계를 구축하려는 노력을 경주해 왔다. 이 노력의 일환으로 ‘실업계고교 산학협력프로그램 계획’에서는 산업현장과 전문계고교의 인력수급 전망을 분석하고 산학협력을 위한 공급체계 네트워크를 구축하였다. 부산시 경제진흥실 기업정보검색 시스템에 등록된 10대 전략산업체¹⁾ 2,477개 업체 중에서 기계부품에 해당하는 업체는 459개로서 전체 10대 전략산업체의 약 18.5%에 해당하며, 이들은 지역 산업의 특성상 조선 설비와 관련된 경우가 많았다. 부산 지역 공업계 고등학교 중 기계 계열 졸업생들은 조선 설비와 관련된 기계 부품 가공과 관련된 직무를 수행할 기회는 상대적으로 많다고 볼 수 있다. 학생들이 추후 직무를 원활히 수행하기 위해서는 산업체에서 필요한 직무 영역에 대한 교육을 받아야 하며, 이를 위해 산업체에서 요구되는 직무를 교육과정에 반영하고 조직화하기 위해서는 체계적인 직무 분석이 선행되어야 한다. 그러나 현재까지 조선소와 관련된 직무 분석을 실시한 업종은 선체의장, 조선자동화시스템, 전산응용조선제도, 선박부품설계조립, 선박검사로 5개뿐이다. 따라서 조선 설비 분야의 중요성을 고려할 때 조선소 설비공에 대한 직무 분석을 실시할 필요가 있고 교육 훈련 프로그램을 개발이 요구되고 있다.

1) 부산시 10대 전략 산업은 항만물류, 기계부품, 관광컨벤션, 영상·IT, 선물 금융, 해양바이오, 실버, 신발, 수산·가공, 섬유·패션이다.

따라서 본 연구에서는 직무 분석법 중에서 DACUM을 활용하여 조선소 설비공에 대한 직무를 분석하고 전문가 위원회의 의견을 수렴하여 교육 훈련 프로그램을 개발하고자 한다.

2. 연구의 목적

이 연구의 목적은 직무 분석을 통하여 조선소 설비공에 대한 직무를 분석하고 교육 훈련 프로그램을 개발하는 데 있다.

3. 연구의 내용

연구의 목적 달성을 위해 수행할 구체적인 연구 내용은 4가지로 분류할 수 있다. 조선소 설비공에 대한 직무 분석을 통하여, 첫째, 조선소 설비공의 직무를 정의한다. 둘째, 조선소 설비공에 대한 성공적인 역할 수행을 위해 요구되는 직무를 구성하는 책무와 작업을 추출한다. 셋째, 작업별 중요도, 난이도 및 작업 빈도를 조사하여 작업 중에서 핵심 작업을 밝힌다. 넷째, 직무 분석 결과를 바탕으로, 교육 훈련 프로그램을 개발하여 제시한다.

4. 용어의 정의

DACUM에서 사용하는 기초적인 용어로서 책무(duty), 작업(task)과 설비공(fitter)에 대한 용어의 정의는 다음과 같다(한국직업능력개발원, 1999).

가. 책무

어떤 관련된 작업을 임의로 묶어 놓은 것으로서 직무를 수행하는데 있어 가장 주가 되는 책임이다.

나. 작업

한 개의 직무를 체계적인 방법에 따라 작은 단위로 나눈 단위로서 자체로 독립될 수도 있고 측정이 가능한 행동의 범위이다.

다. 설비공

설비공은 업종에 따라 각기 다른 업무를 갖고

있다. 이 연구에서의 설비공은 조선소에서 산업 설비를 제작하기 위해 용접·배관 등의 업무를 수행하는 기능공을 의미한다. 설비공은 현장의 직종으로 선박 배관원, 용접원(가스 용접원, 전기용접원, 초음파용접원) 등이 있다.

5. 연구의 제한점

이 연구에서는 조선소 설비공에 대한 직무분석을 위한 산업체 내용전문가(SME ; Subject Matter Expert)의 기준은 현장 근무 연수가 10년 이상²⁾인 자로만 한정하였다. 남녀 성비, 근무지 경험 유무, 연령 등은 전문가 집단 구성을 위한 기준으로 고려되지 않았기 때문에 그 기준 항목의 추가에 따라 전문가 집단의 구성원이 달라질 수 있다. 또한 직무 분석 협조자(이하 패널) 집단의 구성은 부산³⁾이라고 하는 특정 지역에서 근무하고 있는 조선소의 산업체 내용 전문가 5인과 교육훈련 전문가 3명을 대상으로 하였으므로 이 연구 결과의 해석에 유의할 필요가 있다.

II. 연구 방법

1. DACUM 전문가 위원회 구성 및 역할

직무 분석을 위해서 DACUM 위원회를 <표 1>과 같이 구성하였으며, 직무 분석은 2006년 6월 1일에 DACUM 위원회를 중심으로 실시되었다.

2) 한국고용정보원에 따르면 용접기술자는 숙련기간이 10년 이상이 소요된다고 하였다. 따라서 본 연구에서는 전문가 기준을 10년 이상 근무자로 정하였다.

3) 통계청자료에 따르면 2005년 전국 선박건조업체 1336개 중 부산지역이 253개(19%)로 많은 부분을 차지하고 있다. 본 연구에서 전문가 위원회 회의를 5차에 걸쳐 진행을 해야 하기 때문에 회의의 원활한 진행을 위해 부산 지역에 제한하여 구성하였다.

<표 1> DACUM 전문가 위원회의 구성

| 구성원 | 주요 역할 | 인원 |
|-----------------------------|--------------------------|-----------|
| 직무 분석가 (facilitator) | 직무 분석 실행 및 업무 총괄 | 1 |
| 직무 분석 협조자 (panel member) | 직업 정의, 책무, 작업 나열 및 평정 | 8 |
| 서기(recorder) | 직무 분석 결과 기록 | 1 |
| 실무자 (coordinator) | 행정 업무 및 워크숍 환경 꾸미기 | 서기가 겸임 |

2. 패널의 참여 자격 기준 및 경력

직무 분석에 참여한 패널은 부산 지역에 근무하고 있는 5명의 조선 설비공과 3명의 교육훈련 전문가이었다. 패널은 이종성(2001)이 제시한 패널 선정 기준을 참고하였다. 패널 선정에 필요한 패널 선정 위원 10명을 부산 인적자원 개발원추천으로 구성하고, 이 위원들로부터 SME와 교육훈련 전문가 각각 2명씩 총40명을 추천받아 가장 많이 추천받은 사람 순으로 패널을 선정하였다.

<표 2>는 DACUM 법을 활용한 교육과정 개발 방법 및 절차를 1~5 단계로 나누어 개발과정을 나타낸 것이다. 각 단계별 작업 내용 통해서 얻어진 정보를 수집하여 자료 형태로 관리하기 위해 결과물 형태로 도출하였다(조동현 외, 2007)

<표 2> 직무분석과 프로그램 개발 절차¹⁾

| 구분 | 단계 | 방법 |
|---------------------|--------------------------|--|
| 직무분석 | 1단계 (직무분석준비) | • 요구 분석 • 자료 조사 및 면담 |
| | 2단계 (직무모형설정) | • 1차 전문가 협의회 (SME 5인, 교육훈련 전문가 2인) • 2차 전문가 협의회 (SME 5인, 교육훈련 전문가 2인) |
| | 3단계 (직업 및 직무 명세서) | • 3차 전문가 협의회 (SME 5인, 교육훈련 전문가 2인) |
| | 4단계 (작업 명세서) | • 4차 전문가 협의회 (SME 4인, 교육훈련 전문가 3인) |
| 교육 훈련프로 그램 설계 | 5단계 (매트릭스 및 교육 훈련) | • 5차 전문가 협의회 (SME 4인, 교육훈련 전문가 3인) |

4) 박종성·한상근(2005) ‘직업교육훈련 프로그램 개발을 위한 직무분석 지침 개선’의 내용을 수정 보완한 것임

3. 자료의 분류 및 평가 척도

직무분석에서 직무의 정의, 직무의 모형, 직업 명세서는 전문가 협의회에 의해서 결정하였고, 직무 명세서와 작업 명세서에서 난이도, 중요도, 작업 빈도, 교육 훈련 필요도, 적응방법 등은 5점 척도(1점 낮다, 5점 높다)에 의해 각 위원들이 평가한 후 평균으로 결정하였다. 교육훈련 프로그램 설계에서 직무 작업/교육 내용 매트릭스(Matrix), 직무 작업/코스 매트릭스(Course Matrix), 교육 훈련 코스 프로파일(Course Profile), 교육 훈련 로드 맵(Road Map)은 전문가 협의에 의해서 결정하였다.

Ⅲ. 연구 결과

본 연구는 연구 절차에서 제시된 1~5단계의 과정으로 진행하였고, 직무의 정의, 직무 모형, 직업 명세서, 직무 명세서, 작업 명세서, 교육 훈련 프로그램 개발 등 6가지 결과물을 도출하였다.

1. 직무의 정의

DACUM 워크숍 결과 패널들에 의해 합의된 조선소 설비공에 관한 직무 정의는 “조선소의 산업설비 등을 제작·유지·관리하기 위해 작업계획, 배관, 용접, 검사, 유지 및 보수하는 일을 수행한다.”로 하였다.

2. 직무의 모형

전문가 협의회는 조선소 설비공에 대한 직무에 대한 정의를 하였고 책무와 작업을 도출하기 위한 질문들을 통해서 책무와 작업의 관계를 차트 작성하였다. [그림 1]은 조선소 설비공에 관한 직무의 모형을 나타낸 것이다. 직무는 작업계획, 배관, 용접, 검사, 유지 및 보수로 총 5개 영역으로 구분하였고, 28개 수행 작업으로 세분화 하였다. 1개의 책무에 4개~9개의 작업으로 조직되었다.

3. 직업 명세서

직업 명세서의 내용은 직업분류, 직무 수행에 필요한 조건, 인력 양성 실태 및 취업 경로, 작업 환경 조건, 관련 직업과의 관계로 5개 영역이다.

조선소 설비공은 용접과 배관 작업을 행할 수 있는 사람으로서 한국 표준 직업 분류표에서는 ‘연관 및 배관 종사자’와 ‘용접 및 화염 절단 종사자’에 해당하는 직군에 해당한다.

교육 훈련 수준은 제2직능과 제3직능 수준으로서 중등교육과정과 기술전문교육과정 수준의 정규 교육 및 훈련을 요구하는 수준이다. 승진은 사업체마다 경로와 기간이 일정하지는 않지만, 동일 기업 내에서 10여년 이상 근무하여 사원, 주임, 팀장, 선임 팀장으로 직급이 전환될 수 있다.

<표 3>은 조선소 설비공에 관한 직업 명세서를 나타낸 것이다. 자격 관련 종목은 배관, 가스용접, 전기용접, 특수용접기능사이다. 적정교육 훈련기관은 공업계 고교, 직업전문학교 전문·기능대 인정직업훈련기관 등이다. 직업활동 영역은 선박 건조 및 수리 업체, 플랜트 제작업체, 일반기계 제조업체, 차량 제조업체로 나눌 수 있다. 직업 적성은 순수학문을 응용한 직업 분야로서 기계와 장치를 유지할 수 있도록 설계처리할 수 있는 능력이 우수하고, 다양한 현상에 흥미를 가지고 응용하고자하는 흥미와 관심이 높은 경우 적합한 분야이다. 또한 기계, 전기, 금속, 재료 등에 적성이 있고, 기계를 다루는 사람으로서 위험을 수반하므로 세심한 주의력과 공간적인 감각을 지닌 사람이 적합하다.

안전 및 위생은 6가지로 요약할 수 있다. 1)아크 빛에 의한 눈을 보호하고, 불꽃에 의한 화상에 주의해야 한다. 2)감전 사고에 주의해야 한다.

3)높은 곳에서 작업하는 경우, 추락에 주의해야 한다. 4)용접 중 발생하는 유독가스의 중독에 주의해야 한다. 5)가스 용기 취급시 가연성, 인화성 물질의 폭발 및 파열로 인한 화재에 주의해야 한다.

조선소 설비공의 직무 분석을 통한 교육훈련 프로그램 개발

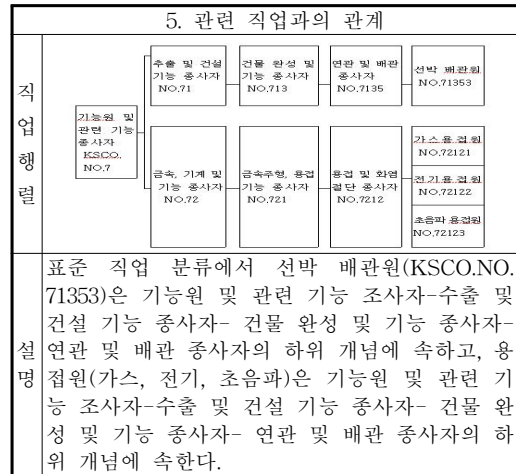
| 책무 | 작업 | | | | |
|--------------|-------------------|----------------|---------------------|----------------|--------------------|
| A 작업 계획 | A-1 도면 검토하기 | A-2 공정 계획하기 | A-3 공구 선정하기 | A-4 소요 재료 파악하기 | |
| B 배관 | B-1 소재 절단하기 | B-2 가공하기 | B-3 취부하기 | B-4 부품 취부하기 | |
| C 용접 | C-1 용접 절차서 파악하기 | C-2 용접 공구 세팅하기 | C-3 용접봉 선정하기 | C-4 용접부분 소재하기 | C-5 용접봉 건조하기 |
| | C-6 전류 가스 압력 조정하기 | C-7 용접하기 | C-8 용접 후 열처리하기 | C-9 용접후 손질하기 | |
| D 검사 | D-1 외관 검사하기 | D-2 수압 검사하기 | D-3 굽힘 시험하기 | D-4 인장 시험하기 | D-5 방사선 투과 필름 판독하기 |
| | D-6 초음파 탐상 검사하기 | D-7 침투 탐상 검사하기 | | | |
| E 유지 및 보수 | E-1 예방 점검하기 | E-2 문제 장비 조사하기 | E-3 결함 부품 수리 및 점검하기 | E-4 장비 조정하기 | |

[그림 1] 직무의 모형

6)중량물의 운반시 안전에 주의해야 한다. 7)용접 작업시 보호 장구를 반드시 착용하고 작업에 임해야 한다.

<표 3> 직업 명세서

| 1. 직업분류 | | | |
|---------------------|--|---|-------------------------------|
| 직업명 | 선박 배관원, 용접원 | K.S.C.O. (No) | 71353, 72121, 72122, 72123 |
| 현장 직업명 | 선박 배관원, 용접원 | 교육 훈련 직종명 | 배관, 용접 |
| 2. 직무수행에 필요한 조건 | | | |
| 훈련기간 | 2~4년 | 최소교육정도 | 고등학교 재학이상 |
| 견습기간 | 1년 | 신체제한조건 | 색맹, 손 장애자 |
| 승진 및 전직 | . 사업체마다 승진의 경로 및 기간은 일정하지 않지만 기능사 자격 취득 후 동일 기업체내에서 사원(2년) → 주임(2년) → 팀장(3~6년) → 선임 팀장으로 승진이 가능하다. | | |
| | . 일정교육을 이수하면 판금, 제관, 고압가스 및 배관분야로 전직이 가능하다. 이 직종의 특성상 적은 자본으로 자영할 수 있다. | | |
| 3. 인력 양성 실태 및 취업 경로 | | | |
| 양성 교육 기 관 | 교 육 훈 련 | 공업계 고교, 전문, 기능대 - 정밀기계과, 배관과, 기계과, 용접과, 산업설비과 | |
| | 관 련 | 공공·인정·사업 내 직업훈련기관의 용접과, 산업설비과 | |
| 4. 작업 환경 조건 | | | |
| 작업 조건 | 작업시 높은 열과 자외선 및 적외선이 방사되므로 주의해야 하고 소음과 분진으로 인해 주위 환경이 좋지 않은 편이다. 따라서 환기가 잘 되는 넓고 쾌적한 장소를 유지해야 하고 배기·집진 장치가 필요하다. | | |



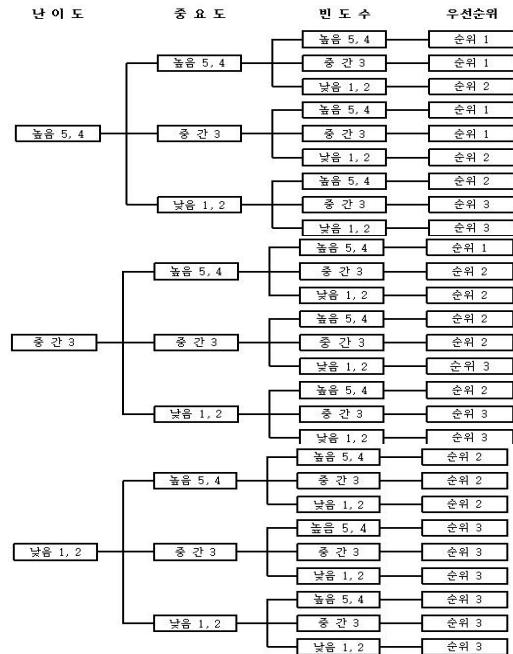
4. 직무 명세서

직무 명세서의 내용은 작업 난이도, 작업 중요도, 작업 빈도, 교육 훈련 필요도, 교육 적용방법에 해당하는 5개 영역이다. 개발된 직무의 모형을 기초로 각각의 작업에 대해 작업의 난이도, 중요도, 작업 빈도를 5점 척도로 나타내었다. 이들은 직무분석을 통한 교육프로그램 개발에 있어서 중요한 의미를 지니는데, 문답지에 대한 작성은 박종성·한상근(2005)이 개발한 교육과정 개발을 위한 직무분석 지침을 토대로 하였다.

작업의 난이도는 ‘1매우 쉽다, 5매우 어렵

다’로 하였다. 작업의 난이도가 쉽고 어려운 정도는 교육과정에 반영할 때는 훈련 시간과 내용을 정하는데 영향을 줄 수 있다. 작업의 중요도는 작업에 따른 중요성 정도를 ‘1전혀 중요하지 않다, 5매우 중요하다.’로 하였다. 작업 빈도는 작업별로 수행되는 작업이 전체 작업과 비교하여 발생하는 횟수를 선택하는 것으로 ‘1작업 빈도가 매우 낮다, 5작업 빈도가 매우 높다.’로 표시하였다.

교육 훈련 필요도는 작업 난이도, 작업 중요도, 작업 빈도를 바탕으로 1,2,3 순위를 정하였다. [그림 2]는 교육 훈련 필요도(우선순위) 결정 도구를 나타낸 것이다.



[그림 2] 교육 훈련 필요도(우선 순위) 결정 도구

교육 적용 방법은 교육 훈련 대상 작업들을 이용해서 각 작업들이 교육 훈련이 이루어져야 할 방법들을 네 가지 유형으로 분류하여 ①교실훈련, ②직무보조자료, ③현장훈련, ④재훈련으로 정한다.

<표 4>는 조선소 설비공에 대한 직무명세서를

나타낸 것이다. SME가 속한 회사의 설비공 2명을 대상으로 난이도, 중요도, 작업빈도를 5점 척도로 평가하였고 그 평균을 반올림하여 정수로 하였다.

<표 4> 직무 명세서

| 1. 직무기술 | | | | | |
|--|-----|-----|------|-----------------|------|
| 조선소의 산업설비 등을 유지 관리하기 위해 작업계획, 배관, 용접, 검사, 유지 및 보수하는 일을 수행하는 자. | | | | | |
| 2. 작업일람표 및 핵심작업 | | | | | |
| 작업 | 난이도 | 중요도 | 작업빈도 | 교육 훈련 필요도 | 적용방법 |
| A-1 | 5 | 5 | 4 | 1 | 1 |
| A-2 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 |
| A-3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 4 |
| A-4 | 4 | 5 | 2 | 2 | 1,4 |
| B-1 | 4 | 3 | 5 | 1 | 1 |
| B-2 | 4 | 3 | 5 | 1 | 1 |
| B-3 | 5 | 5 | 5 | 1 | 1 |
| B-4 | 5 | 5 | 5 | 1 | 1 |
| C-1 | 5 | 5 | 5 | 1 | 1 |
| C-2 | 2 | 2 | 1 | 3 | 3,4 |
| C-3 | 3 | 5 | 3 | 2 | 2 |
| C-4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 |
| C-5 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3,4 |
| C-6 | 3 | 4 | 4 | 1 | 2 |
| C-7 | 5 | 4 | 5 | 1 | 1 |
| C-8 | 5 | 4 | 1 | 2 | 1,4 |
| C-9 | 3 | 2 | 5 | 2 | 2 |
| D-1 | 2 | 3 | 5 | 3 | 3 |
| D-2 | 4 | 3 | 3 | 1 | 1 |
| D-3 | 5 | 1 | 1 | 3 | 1,4 |
| D-4 | 5 | 1 | 1 | 3 | 1,4 |
| D-5 | 5 | 2 | 4 | 2 | 1 |
| D-6 | 5 | 2 | 3 | 3 | 1 |
| D-7 | 5 | 2 | 4 | 1 | 1 |
| E-1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 |
| E-2 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3,4 |
| E-3 | 2 | 4 | 1 | 2 | 3,4 |
| E-4 | 3 | 3 | 1 | 3 | 4 |

난이도는 ‘도면 검토하기’를 비롯하여 11개 작업이 매우 어려운 것으로 인식하였고 지식적인 어려움이나 기술적인 숙련성이 요구되는 것들이었다. ‘취부하기’, ‘부품 취부하기’, ‘용접 절차서 파악하기’는 난이도가 어렵고, 중요성이 높으며 작업 빈도가 많은 것으로 교육 훈련 필요도가 1순위 핵심작업으로 나타났다. ‘굽힘 시험하기’와 ‘인장 시험하기’는 난이도가 ‘5 매우 어렵다’로서 난도가 크지만, 중요도가 ‘1 전혀 중요하지 않다’로서 낮은 중요도와 작업

빈도가 ‘1 작업빈도가 매우 낮다’로서 낮은 빈도이기 때문에 교육 훈련 필요도가 3순위로서 교육 훈련 대상이 되지 않았다. 즉 난이도의 어렵고 쉬운 정도가 반드시 교육 훈련의 필요를 결정하지 않는다는 것을 알 수 있다.

교육 훈련 적용방법을 요약해 보면 교실훈련은 ‘도면 검토하기’를 비롯하여 16개 작업, 직무 보조자료는 ‘용접봉 선정하기’를 비롯하여 4개 작업, 현장훈련은 ‘용접 공구 세팅하기’를 비롯하여 6개 작업, 재훈련은 ‘소요 재료 파악하기’를 비롯하여 10개 작업이었다. ‘소요 재료 파악하기’, ‘용접 후 열처리하기’, ‘굽힘 시험하기’, ‘인장 시험하기’는 교실 훈련과 재훈련을, ‘용접 공구 세팅하기’, ‘용접봉 건조하기’, ‘문제 장비 조사하기’, ‘결함 부품 수리 및 점검하기’는 현장훈련과 재훈련을 병행해서 기능을 습득하는 것이 바람직하다는 것을 알 수 있다.

5. 작업 명세서

직무 명세서에서 제시된 교육 훈련 필요도의 1, 2 순위 작업을 핵심작업으로 19개의 작업을 정하여 작업 명세서를 도출하였다. 3차 전문가 위원회를 통해서 핵심작업에 대해 6가지 요소로서 성취수준, 작업요소, 지식, 기능, 소요재료, 소요 공구를 작성하였다. <표 5>는 19개의 핵심작업에 대한 작업 명세서 중에서 ‘A-1 도면 검토하기’에 대한 작업 명세서를 나타낸 것이다. ‘도면 검토하기’의 성취 수준은 도면을 통해서 가공물에 대한 형상 파악 및 정밀도 등 주요도를 인식하는 것이다. 작업요소는 6개로 구성되었고 난이도는 대체적으로 매우 어렵다고 판단할 수 있다. 지식은 ‘도면의 가공기호’를 비롯하여 5개 요소로 구성되었으며, 작업을 수행하기 위해 필요한 지식(정의), 개념, 절차, 원리를 파악하는 능력에 해당된다. 기능은 ‘상관 관계 요소의 치수 계산’을 비롯하여 4개 요소로 구성되었으며,

해당 작업 수행을 위한 구체적 절차와 방법에 따라 작업에 적용해서 기대성과를 도출해 낼 수 있는 전문 기능에 해당된다. 도구는 ‘도면 체크리스트’를 비롯하여 5개 요소로 구성되었으며, 작업을 수행하기 위해 필요한 재료와 장비 및 공구로 구성되었다.

<표 5> 작업 명세서

| | | |
|--|--|-------|
| 1. 작업명 | A-1 도면 검토하기 | |
| 2. 성취 수준 | 도면 검토를 통해서 가공물에 대한 형상 파악 및 정밀도 등 도면을 검토할 수 있다. | |
| 3. 작업요소 | | 난이도 |
| (1) 제품의 형상을 파악한다. | | 5 |
| (2) 제품의 치수 및 주요 공차, 일반 공차, 기하공차를 확인한다. | | 5 |
| (3) 작업 기준을 정하고 치수를 계산하여 도면에 기입한다. | | 4 |
| (4) 기호 및 후 작업 내용을 파악하고 여유치수를 도면에 기입한다. | | 4 |
| (5) 주서(NOTE)의 내용을 반드시 확인한다. | | 5 |
| (6) 치수의 부정확한 투상에 대하여 설계 검토 및 변경 사항을 설계자와 협의한다. | | 5 |
| 난이도 평균 | | ①②③④● |
| 4. 관련 지식 및 기능(Related Knowledge & Skill) | | |
| 지식(Knowledge) | 기능(Skill) | |
| · 도면의 가공기호 | · 상관 관계 요소의 치수 계산 | |
| · 치수공차 및 허용공차 | · 도면의 이해 | |
| · 투상도법(3각법) | · 설계 변경 의뢰서 작성 | |
| · I.S.O/KS 형상공차 | · 문제점 체크리스트 작성 | |
| · 재료기호, 열처리, 표면처리 등 가공 기호 | | |
| 5. 소요재료 | ·도면 체크리스트 | |
| 6. 소요장비 및 공구 | ·공학용 계산기, 연필, 형광펜, 자 | |

6. 교육 훈련 프로그램 개발

5차 전문가 협의회에서는 교육 훈련 프로그램 개발을 하였다. 교육 훈련 프로그램은 4가지 부분으로서 직무 작업/ 교육 내용 매트릭스, 직무 작업/코스 매트릭스, 교육 훈련 코스 프로파일 작성, 교육 훈련 로드맵 작성을 하였다.

가. 직무 작업/교육 내용 매트릭스

이 단계는 핵심작업을 수행하기 위해 필요한 지식, 기능, 도구를 추출하기 위한 것이다. 19개 핵심작업에 대해 15개의 교육 내용을 결정하였

다. <표 6>은 직무 작업/교육 내용 매트릭스를 나타낸 것이다. 교육 내용 중에서 ‘설계 및 시공’ 관련 내용은 전체 핵심작업에서 필요로 하였고, ‘전기용접’, ‘가스용접’, ‘특수용접’은 전체 19개 핵심 작업 중에서 14개를 포함한다. 핵심 작업 중에서 ‘도면 검토하기’, ‘공정 계획하기’, ‘공구 선정하기’는 전체 교육내용에서 요구되고, ‘소요 재료 파악하기’는 전체 15개 교육 내용 중에서 11개와 ‘부품 취부하기’는 9개를 포함하는 핵심 작업이었다.

<표 6> 직무 작업/교육 내용 매트릭스

| 교육 내용 | 교육 내용 | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|-------|--------|------------|--------------|-------------|--------|-------|---------|-----------|---------|------|------|------|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 핵심 작업 | 관 절단 | 강관 굽히기 | 파이프 피스 만들기 | 파이프 피스지대 만들기 | 각종 피팅류 설치하기 | 배의 주기관 | 배의 축계 | 배의 보조기관 | 프로펠러와 배추진 | 설계 및 시공 | 전기용접 | 가스용접 | 특수용접 | 관금 | 배관 |
| | | | | | | | | | | | | | | | |
| A1 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| A2 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| A3 | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| A4 | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| B1 | ● | | | | | | | | | ● | | | | | ● |
| B2 | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | ● | | | | | ● |
| B3 | | | ● | ● | | ● | ● | ● | ● | | | | | | ● |
| B4 | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | | ● |
| C1 | | | ● | ● | ● | | | | | ● | ● | ● | ● | | |
| C3 | ● | ● | ● | ● | ● | | | | | ● | ● | ● | ● | | |
| C4 | | | | | | | | | | ● | ● | ● | ● | | |
| C6 | | | ● | ● | ● | | | | | ● | ● | ● | ● | | |
| C7 | | | | | | | | | | ● | ● | ● | ● | | |
| C8 | | | | | | | | | | ● | ● | ● | ● | | |
| C9 | | | | | | | | | | ● | ● | ● | ● | | |
| D2 | | | | | | | | | | ● | | | | ● | ● |
| D5 | | | | | | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| D7 | | | | | | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● |
| E3 | | | | | | | | | | ● | ● | ● | ● | ● | ● |

나. 직무 작업/코스 매트릭스

이 단계는 직무 작업/교육 내용 매트릭스를 기초로 작업에 필요한 코스를 추출하기 위한 것이

다. 19개 핵심작업에 대해 4개의 코스를 결정하였다. <표 7>은 직무 작업/코스 매트릭스를 나타낸 것이다. ‘설계·시공검사’는 직무 작업/교육 내용 매트릭스의 ‘설계·시공검사’와 같다.

<표 7> 직무 작업/코스 매트릭스

| 코스 핵심 작업 | 코스 | | | |
|-------------|-------------------|---------|------------|-----------------|
| | 1 설계·시공 ·검사 | 2 용접 | 3 관금·배관 | 4 배의 응용실습 |
| A1 | ● | ● | ● | ● |
| A2 | ● | ● | ● | ● |
| A3 | ● | ● | ● | ● |
| A4 | ● | ● | ● | ● |
| B1 | ● | | ● | |
| B2 | ● | | ● | |
| B3 | ● | | ● | |
| B4 | ● | | ● | |
| C1 | ● | ● | ● | |
| C3 | ● | ● | | |
| C4 | ● | ● | | |
| C6 | ● | ● | | |
| C7 | ● | ● | | |
| C8 | ● | ● | | |
| C9 | ● | ● | | |
| D2 | ● | | | ● |
| D5 | ● | | | ● |
| D7 | ● | | | ● |
| E3 | ● | | | ● |

‘관금·배관’은 직무 작업/교육 내용 매트릭스의 ‘관 절단’, ‘강관 굽히기’, ‘파이프 피스 만들기’, ‘파이프 피스지대만들기’, ‘각종 피팅류 설치하기’, ‘관금’, ‘배관’ 7개 교육 내용과 연관된다. 그리고 ‘용접’은 ‘전기용접’, ‘가스용접’, ‘특수용접’ 3개 교육 내용과 연관되고, ‘배의 응용실습’은 ‘배의 주기관’, ‘배의 축계’, ‘배의 보조기관’, ‘프로펠러와 배추진’ 4개 교육 내용과 관련된 다. ‘설계·시공검사’는 전체 핵심작업에서 요구되고, ‘용접’은 11개 핵심작업에서 필요로 하였다. 핵심 작업 중에서 ‘도면 검토하기’, ‘공정 계획하기’, ‘공구 선정하기’, ‘소요 재료 파

악하기' 는 전체 코스에서 요구되고, '용접절차서 파악하기' 는 전체 4개 코스 중에서 3개 부분에서 필요로 하였다.

다. 교육 훈련 코스 프로파일 작성

이 단계는 직무 작업/코스 매트릭스를 기초로 직무별 교육 훈련 과정 안을 수립하기 위한 것으로 교육 훈련 코스에 대한 교육 목표, 교육 내용, 교육 대상, 교육 시간, 교육 방법을 작성하였다. 4개의 코스에 대한 교육 훈련 코스를 작성하였다.

<표 8>은 4개의 교육 훈련 코스 프로파일 중에서 '설비시공검사' 코스에 대한 것을 나타낸 것이다. 교육 목표는 3개로서 조선 설비에 관한 도면을 인식하고 공정을 정확히 이해하며 도면과 규격에 따라 제품의 상태를 검사하는 것이다. 교육 내용은 '도면 이해' 를 비롯하여 8개 요소로 구성되어 있다. 교육 대상은 공업계 고등학교, 직업전문학교, 전문·기능대 인정직업훈련기관 등이다.

<표 8> 교육 훈련 코스 프로파일

| 조선소 설비공 | | | |
|--------------------------------|---|------|----------------|
| 과정명 : 설계 · 시공 · 검사 | | | |
| 교육 목표 | 1. 도면에서 가공물에 대한 형상 파악 및 정밀 도등 도면을 검토할 수 있다. | | |
| | 2. 공정을 정확히 이해하고 작업 방법과 시간 배분에 관한 상황을 파악할 수 있다. | | |
| | 3. 도면과 규격에 따라 제품의 치수, 상태, 이상 유무를 검사할 수 있다. | | |
| 교육 내용 | 1. 도면 이해 | | 5. 소요 재료 파악 |
| | 2. 도면 기호 파악과 각종 치수 계산 | | |
| | 3. 공정 조건 | | 6. 용접 |
| | 4. 공구 선정 | | 7. 배관 |
| | | | 8. 배의 추진과 프로펠러 |
| 교육 대상 | 공업계 고등학교, 직업전문학교 전문 · 기능대 인정직업훈련기관 | | |
| 교육시간 | 80시간 | 교육방법 | 이론 및 실기 |

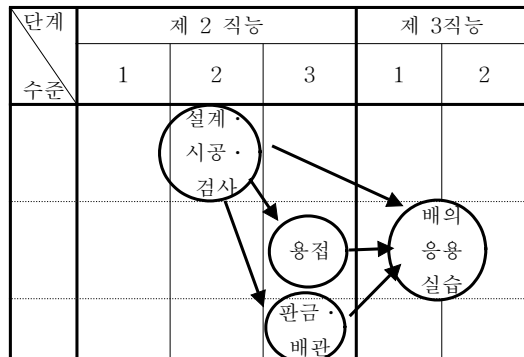
라. 교육 훈련 로드맵작성

이 단계는 분석된 교육 훈련 코스들을 최종적

으로 수준별로 나타낸 것이다.

<표 9>는 교육 훈련 로드맵을 나타낸 것이다. '설계·시공·검사', '용접', '판금·배관' 은 중등교육과정 수준의 정규교육에 해당하는 제2직능 수준으로, '배의 응용실습' 은 기술전문교육 과정 수준의 정규교육에 해당하는 제3직능 수준으로 분류하였다. '설계·시공·검사', '용접' 은 다른 코스에 비교해서 기초적인 도구 학습 과정으로 인식하여 초기 단계에서 학습해야하는 것으로 판단하였고, '용접' 과 '배관' 은 기능을 중심으로 하는 과정으로 서로 보완적인 학습이 요구되며, '배의 응용실습' 은 다른 코스를 완료한 이후에 실행해야하는 교육 훈련코스이다.

<표 9> 교육 훈련 로드맵



IV. 결론 및 제언

본 연구는 조선소 설비공의 직무를 분석하고 교육 훈련 프로그램을 개발하였다. 본 연구를 위하여 8명의 전문가 집단으로 이루어진 DACUM위원회를 구성하였고, 2006년도 6월1일에서부터 2개월에 걸쳐 5차례 위원회와 10여 차례 이메일 및 유선 통신으로 진행되었다. 이들을 통해 얻어진 결과는 다음과 같다.

첫째, 조선소 설비공의 직무는 '조선소의 산업설비 등을 제작·유지·관리하기 위해 작업계획, 배관, 용접, 검사, 유지 및 보수하는 일'을 수행'

으로 정의하였다.

둘째, 조선소 설비공의 직무를 성공적으로 수행하기 위한 책무는 5개영역으로 구분하였고, 28개의 작업으로 세분화하여 직무모형을 개발하였다. 1개의 책무에 4개 ~ 9개의 작업으로 조직되었다.

셋째, 작업의 난이도, 중요도, 작업 빈도가 높은 작업을 중심으로 19개 핵심작업을 결정하였다. 난이도는 ‘도면 검토하기’를 비롯하여 11개 작업이 매우 어려운 것으로 인식하였고 ‘취부하기’ 등은 지식적인 어려움이나 기술적인 숙련성이 요구되는 것들로서 난이도가 어렵고 중요성이 높으며 작업 빈도가 많은 것으로 교육 훈련 필요도가 1순위 핵심작업으로 나타났지만, ‘굽힘 시험하기’ 등과 같은 경우는 난이도가 매우 어려운 것이었으나, 중요도가 낮고 작업 빈도가 매우 낮은 것으로 교육 훈련 필요도가 3순위로서 교육 훈련 대상이 되지 않았다. 이를 통해서 난이도의 어렵고 쉬운 정도가 반드시 교육 훈련의 필요를 결정하지 않는다는 것을 알 수 있었다.

넷째, 직무 분석 결과를 바탕으로 교육 훈련 프로그램을 개발하였다. 직무 작업 교육 내용 매트릭스를 통해서 19개 핵심작업에 대해 15개의 교육 내용을 결정하였다. 직무 작업/코스 매트릭스를 통해서 19개 핵심작업에 대해 4개의 코스를 결정하였고 ‘설계·시공검사’ 코스는 교육 내용과 동일하였으며, ‘판금배관’ 코스는 ‘관절단’을 비롯하여 7개, ‘배의 응용실습’ 코스는 ‘배의 주기판’을 비롯하여 4개, ‘용접’ 코스는 ‘전기용접’을 비롯하여 3개 교육 내용과 연관되었다. 교육 훈련 코스 프로파일을 통해서 ‘설계·시공검사’, ‘판금배관’, ‘용접’, ‘배의 응용실습’ 4개의 훈련 코스를 개발하였다. 교육 훈련 로드맵을 통해서 각 코스에 대한 교육 수준과 위계성을 파악할 수 있었다.

후속연구는 현재 개발된 교육 훈련 코스를 바탕으로 교수학습이 원활하게 이루어질 수 있도록

하는 연구, 교육 훈련 운영에 따라 발생하는 문제점을 발견하고 피드백하여 교육 훈련 프로그램을 수정하는 연구, 어느 일정한 시점이 지난 후 산업현장에서 필요한 인력에 대한 요구도를 조사하여 이를 교육 훈련 프로그램에 적극적으로 반영하는 연구 등이 필요하게 될 수 있다. 따라서 본 연구의 실효성을 높이기 위해서는 교육 훈련 프로그램이 정상적으로 진행되는 과정에서 보다 적극적으로 교육 훈련 프로그램을 점검하고 교수 학습에 대한 연구를 해야 할 필요가 있다.

참고 문헌

- 문대영 · 주동범 · 이병욱(2006). 실업계고교 산학 협력프로그램 개발, 부산인적자원개발원.
- 박종성 · 한상근(2005). 직업교육 훈련프로그램 개발을 위한 직무분석 지침개선, 한국직업능력개발원.
- 안동과학대학(2001). ISD Model을 적용한 교재개발 모형 연구, 안동과학대학.
- 이종성(2001). 델파이 방법, 교육과학사, 34~35.
- 조동헌(2006). 현실과 동떨어진 엇박자 대책, 새 교육, 한국교육신문사, 2006-12월호, 30~35.
- 조동헌 · 황홍익 · 문대영(2007) 회계사무원의 직무분석을 통한 교육훈련 프로그램 설계, 상업교육학회, 15(1), 127~151.
- 한국직업능력개발원(1999). 교육과정 개발을 위한 직무분석 및 교재 개발, 한국직업능력개발원.
- 한국직업능력개발원(1999). 직업교육 훈련프로그램 개발을 위한 직무분석, 한국직업능력개발원.
- Kim, H. & Kim, P(2001). "The job analysis on a technology teacher and verification", In International Technology Education Association (Ed.). Proceedings of the 4th International Conference on Technology Education in the Asia-Pacific Region, 37~249.
- Norton, R. E.(1997) DACUM Handbook, Columbus: Center on Education and Training for Employment, College of Education, The Ohio State University.