ISSN 1975-8359(Print) / ISSN 2287-4364(Online)
The Transactions of the Korean Institute of Electrical Engineers Vol. 62, No. 8, pp. 1192~1197, 2013
http://dx.doi.org/10.5370/KIEE.2013.62.8.1192

# DACUM 법을 활용한 유비쿼터스 의료전자기기 전문가의 직무분석

## Job Analysis of Ubiquitous Medical Electronic Device Export by the Method of DACUM

조 동 헌* · 구 경 완†
(Dong-Heon Cho · Kyung-Wan Koo)

**Abstract** - In this paper Ubiquitous Medical Electronic Device Export was defined, and it's job analysis. The authors have been defined the job and classified duties and tasks of Ubiquitous Medical Electronic Device Export. To fine what is the most efficient task for Ubiquitous Medical Electronic Device Export, we have been investigated the levels of importance, difficulty, frequency and entry in each task. A DACUM committee is composed of total 12 members, which are one facilitator, 10 panel members, one coordinator & recorder to analyze the job of Ubiquitous Medical Electronic Device Export. Following is the result of this study. First, The process began with the identification of a job title and definition of Ubiquitous Medical Electronic Device Export. Second, a job model of Ubiquitous Medical Electronic Device Export is constructed based on the results of DACUM job analysis. 5 duties and 33 tasks are analyzed. Third, occupational specification was drawn up in consultation with SME council. Fourth, duty specification was drawn up in consultation. 33 tasks that are essential in entry level of occupation are identified. Fifth, task specification was drawn up in consultation. Detail task component which include skill, materials, knowledge, equipment, achievement level and tool was specified in task specification.

**Key Words** : Ubiquitous medical electronic device export, DACUM, Job analysis, Job model

### 1. 서 론

유비쿼터스는 '언제 어디서나 존재한다'는 라틴어로서 사용자가 장소와 시간에 영향을 받지 않고 자유롭게 네트워크에 접속할 수 있는 환경을 의미한다. 유비쿼터스 환경에서 기기는 작고 이동 가능한 프로세서와 센서들을 이용하여 다양한 통신서비스가 가능하다. 의료전자기기는 IT(정보통신기술), BT(생명공학기술), NT(나노기술) 등의 발달과 함께 유비쿼터스 기술을 접목하여 의료기기의 응용 범위가 확대되어 가고 있다[1][2]. 따라서 유비쿼터스 의료전자기기는 유비쿼터스 기술과 의료전자기기가 융합된 것으로 무선기술의 급속한 발전과 이동통신 시스템의 다양한 서비스 필요에 의해 등장되었다. 과학 기술적 측면에서 휴대용 이동통신 단말기 등을 비롯한 무선 통신장비가 급속하게 보급되고 사회 환경적 측면에서 국민들이 건강에 대한 관심 증대와 무선통신과 건강을 융합한 새로운 산업의 구축이 필요하다는 인식이 높아지고 있다. 우리나라는 정부 주도의 다양한 정보화 정책을 추진한지 불과 30여년 만에 세계적인 IT 강국으로 자리잡아가고, 정보화 추진 성과에 따라 이들이 접목된 의료산업 분야가 급속히 발달하고 있다. 과거 개인용 컴퓨터를 기반으로 하는 PC 산업시대에서 현재 유비쿼터스 IT 환경에 의한 의료전자기기 분야로 발전하고 있다[3].

* Dankook University, Korea
† Corresponding Author : Dept. of Defense Science Technology, Hoseo University, Korea
E-mail : alarmkoo@hoseo.edu
Received : July 18, 2013; Accepted : July 26, 2013

세계 의료시장 규모는 2010년 2,584억 달러 규모이고 년 10% 성장률을 보이고 있다[4]. 특히 유비쿼터스 의료 서비스 분야는 매우 폭발적으로 확장되어 산업 인력 양성이 시급한 실정이다[3]. 그러나 유비쿼터스 의료 분야에 대한 전문기술 인력을 양성하기 위한 기관은 매우 부족하다. 산업현장에 적합한 인력을 양성과 함께 체계적인 업무 수행을 위해서 직무분석이 수반되어야 한다. 직무의 성격을 파악하고 작업 요소들을 수집 분석하여 체계화하였을 때 효율적인 인력 관리가 가능할 것이다.

따라서 본 논문에서는 실질적인 현장중심의 전문 인력 양성을 위한 교육과정을 개발과 현장 인력의 업무를 명확히 하기 위하여 DACUM[1] 기법을 활용해서 유비쿼터스 의료전자기기 전문가에 대한 직무를 분석하였으며 다음과 같이 5가지로 분류할 수 있다.

첫째, 유비쿼터스 의료전자기기 전문가에 대한 직무 분석을 통하여, 유비쿼터스 의료전자기기 전문가의 직무를 정의한다.

둘째, 유비쿼터스 의료전자기기 전문가에 대한 성공적인

1) 직무분석에 적용되는 방법은 분석하고자 하는 집단 특성인 직무의 성격, 수집 자료의 용도, 주어진 분석 조건 등에 따라 최초분석법(New Analysis Method), 비교확인법(Verification Method), DACUM법(DACUM : Developing A Curriculum)이 있다. DACUM기법은 교육과정을 개발할 때 전문가 그룹을 초정하여 자료를 수집하고 분석하는 수행하는 작업이 다양하고, 직무의 폭이 넓어 단시간의 관찰을 통해서 분석이 어려운 직업의 경우에 사용하는 것으로 DACUM 위원회를 통해서 객관성·전문성을 확보할 수 있는 장점이 있다[6]~[11].

역할 수행을 위해 요구되는 직무를 구성하는 책무와 작업을 추출하여 직무모형을 만든다.

셋째, 유비쿼터스 의료전자기기 전문가의 직업분류, 직무 수행에 필요한 조건 등 직업 관련 명세서를 작성한다.

넷째, 작업별 중요도, 난이도 및 작업 빈도를 조사하여 작업 중에서 핵심 작업을 밝힌다.

다섯째, 선정된 핵심 작업을 수행하기 위한 성취수준, 작업요소, 지식, 기능, 작업요소, 소요장비 및 공구를 추출한다.

유비쿼터스 의료전자기기 전문가에 대한 직무분석을 위한 산업체 내용전문가(SME : Subject Matter Expert)의 기준은 현장 근무를 15년 이상인자로만 한정하였으며 직무 분석 협조자(panel member)는 SME 8인과 교육 전문가 2명을 대상으로 하였다.

## 2. 본 론

### 2.1 DACUM 전문가 위원회 구성 및 역할

직무 분석을 위해서 DACUM 전문가 위원회(이하 DACUM 위원회)를 표 1과 같이 구성하였으며, 직무 분석은 2007년 12월 18일부터 2008년 1월 22일까지 DACUM 위원회를 중심으로 실시되었다.

**표 1** DACUM 위원회 구성.
**Table 1** Composition of DACUM committee.

| 구성원 | 주요 역할 | 인원 |
|---|---|---|
| 직무분석가 (facilitator) | 직무 분석 실행, 업무 총괄 등 | 1 |
| 직무 분석 협조자 (panel member) | 직업 정의, 책무, 작업 나열, 평정 | 10 |
| 서기 (recorder) | 직무 분석 결과 기록 | 1 |
| 실무자 (coordinator) | 행정 업무 및 워크숍, 직무분석 환경 꾸미기 | 서기 겸임 |

### 2.2 패널의 참여 자격 기준 및 경력

직무 분석에 참여한 패널은 이종성이 제시한 패널 선정 기준을 참고하였다[5]. 패널 선정에 필요한 패널 선정 위원

**표 2** 직무분석 개발.
**Table 2** Development of Job Analysis.

| 단 계 | 방 법 | 도출 내용 |
|---|---|---|
| 1단계 (직무 분석 준비) | • 요구 분석<br>• 자료 조사 및 면담 | • 연구 목적과 방향 등 확인<br>• 직무분석 오리엔테이션 |
| 2단계 (직무/ 책무 분석) | • 1차 전문가 위원회 (SME 8인, 교육 전문가 2인) | • 유비쿼터스 의료전자 기기의 직무 정의<br>• 직무모형 작성 |
| | • 2차 전문가 위원회 (SME 8인, 교육 전문가 2인) | • 직업명세서 초안 작성 |
| 3단계 (작업 분석) | • 3차 전문가 위원회 (SME 8인, 교육 전문가 2인) | • 직무명세서 작성<br>• 작업명세서 작성(지식, 기능, 도구) |

10명을 호서대학교 산학협력단의 추천으로 구성하고, 이 위원들로부터 SME와 교육 전문가 각각 2명씩을 추천받아서 가장 많이 추천받은 사람 순으로 패널을 선정하였다.

표 2는 DACUM 법을 활용한 직무분석 개발 절차를 나타낸 것이다. 각 단계별 작업 내용 통해서 얻어진 정보를 수집하여 자료 형태로 관리하기 위해 결과물 형태로 도출하였다[6][7].

## 3. 분석 결과

본 논문은 직무분석에 개발 절차 1-3단계를 중심으로 직무의 정의, 직무 모형, 직업 명세서, 직무 명세서, 작업 명세서 등 5가지 결과물을 도출하였다. 결과물은 DACUM 위원회를 통해 패널 합의한 내용이었다[7]~[10].

### 3.1 직무의 정의

유비쿼터스 의료전자기기 전문가에 관한 직무는 “유비쿼터스를 활용한 의료전자기기 산업에 필요로 하는 기기 및 시스템을 제작・유지・관리하기 위해 바이오센서, 디바이스 개발, 유비쿼터스 컴퓨팅, 의료전자기기 디자이닝, 의료임상기술적용 하는 일을 수행한다.”로 정의하였다.

### 3.2 직무의 모형

DACUM 위원회는 유비쿼터스 의료전자기기 전문가에 대한 직무에 대한 정의를 하였고 책무와 작업을 도출하기 위한 질문들을 통해서 책무와 작업의 관계를 챠트로 작성하였다. 표 3은 유비쿼터스 의료전자기기 전문가에 관한 직무의 모형을 나타낸 것이다. 직무는 바이오센서, 디바이스개발, 유비쿼터스 컴퓨팅, 의료전자기기 디자이닝, 의료임상기술적용으로 총 5개 영역으로 구분하였고, 33개 수행 작업으로 세분화 하였다. 1개의 책무에 4개~8개의 작업으로 조직되었다.

### 3.3 직업 명세서

직업 명세서의 내용은 직업분류, 직무 수행에 필요한 조건, 인력 양성 실태 및 취업 경로, 작업 환경 조건, 관련 직업과의 관계, 직업기초능력으로 6개 영역이다. 표 4는 유비쿼터스 의료전자기기 전문가에 관한 직업 명세서를 나타낸 것이다.

유비쿼터스 의료전자기기 전문가는 유비쿼터스 의료전자기기 산업에 필요로 하는 기기 및 시스템을 제작・유지・관리하는 작업을 행할 수 있는 사람으로서 한국 표준 직업 분류표에서는 아직 제시되지 못하고 있는 직군에 해당한다.

따라서 자격 관련 종목은 공인된 자격증은 없고 간접적으로 관련성이 있는 국가자격증으로는 전자산업, 전자회로설계, 전자계산기, 정보통신, 무선설비, 의공기사・산업기사 등이 있고, 민간자격증으로는 인터넷 정보검색사. 인터넷 전문검색사, 인터넷시스템관리사 등이 있다.

직무수행에 필요한 조건으로서, 직업 적성은 공학과 의학을 혼합한 응용학문 분야로서 장치와 인체에 관심과 흥미를 갖고 분석적이고 논리적인 사고와 순발력이 필요하다. 또한 전기, 전자, 통신 등의 공학적 분야와 해부, 생리, 순환 등의 의학적 분야에 적성이 있고, 장치를 다루는 사람으로서 항상

**표 3** 직무의 모형.
**Table 3** Job model.

| 책무 | 작업 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| A 바이오센서 | A-1 응용아이템발굴하기 | A-2 생체신호 검출 분석하기 | A-3 유전 정보 신호 검출분석하기 | A-4 감염체 신호 검출분석하기 | A-5 생체신호 데이터 베이스 구축하기 |
| | A-6 분석기기 운용하기 | A-7 바이오센서 분석하기 | A-8 바이오센서 개발 하기 | | |
| B 디바이스개발 | B-1 생체신호 전달체계 구성하기 | B-2 진단기술 분석하기 | B-3 의료전자기기 설계하기 | B-4 복합의료기기 설계 하기 | B-5 디바이스 인터 페이스 구성하기 |
| | B-6 마이크로프로세서 응용설계하기 | B-7 임베디드 소프트웨어 개발하기 | B-8 생체공학 디자이닝하기 | | |
| C 유비쿼터스 컴퓨팅 | C-1 시스템 분석·설계 하기 | C-2 의료기기 시스템 구축하기 | C-3 Pervasive 프로그래밍하기 | C-4 Screening Logic 설계하기 | C-5 유비쿼터스 네트워킹하기 |
| | C-6 헬스 정보관리하기 | C-7 헬스 테스트베드 구축하기 | | | |
| D 의료전자기기 디자이닝 | D-1 디자인 트랜드 분석하기 | D-2 디자인요소 분석하기 | D-3 사운드·영상 디자이닝하기 | D-4 상호작용 디자이닝하기 | D-5 GUI 디자이닝하기 |
| | D-6 기기 디자인 커뮤니케이션하기 | | | | |
| E 의료임상기술 적용 | E-1 임상기술 적용사례 조사하기 | E-2 임상기술 적용사례 분석하기 | E-3 개발기기 임상기술 적용하기 | E-4 개발기기 품질 관리하기 | |

안전을 수반하므로 세심한 주의력과 공간적인 감각을 지닌 사람에게 적합하다.

인력 양성 실태 및 취업 경로 면에서, 교육 양성 기관은 특성화고등학교, 전문대학, 일반 대학에서 의공학 관련 학과에서 교육 양성을 수행하고, 취업 경로는 학교를 졸업 후 u-network/u-computing, 의료기관의 의공실, 의료기기 제조업 업체 등으로 취업이 가능하다.

작업 환경 조건 면에서, 작업 조건은 유비쿼터스 의료전자기기 시스템의 제작 및 설치 장소가 실내에서 주로 이루어지며 기기 특성에 따라 적당한 온도, 습도, 배기가 유지될 필요가 있다. 또한 급·배수 및 폐수 시설과 가스를 배출하기 위한 환기시설이 요구되며 열, 전자파, 자기장, 방사선 등에 관한 차폐 방어 시설이 요구된다. 안전 및 위생은 3가지로 제시할 수 있다. 유비쿼터스 의료전자기기 시스템은 유비쿼터스 상황에서 헬스 케어를 위한 목적으로 사용되기 때문에 정기적인 안전 규정을 학습하고 대응하여야 한다. 또한 고전압, 누설 전류, 접지 불량 등으로 인한 전기적인 사고에 유의해야하며 사용 에너지 종류별로 정기적인 안전 점검을 통한 안전사고에 유의한다. 유비쿼터스 의료전자기기 시스템은 여러 사람이 공유해서 사용하는 경우 생물학적인 감염을 일으킬 수 있고 이를 A/S 하는 과정에서 2차적인 감염의 우려가 있기 때문에 철저한 소독과 정기적인 점검을 통한 위생 관리에 유의해야 한다.

관련 직업과의 관련 측면에서, 유비쿼터스 의료전자기기 전문가 분야는 아직 신설되고 있는 직업군으로서 직업행렬을 나열할 수 없지만, 유사 직종으로는 표준 직업 분류의 생체인식전문가, 인체공학연구원, 컴퓨터시스템전문가, 네트워크관련전문가 등이 있다.

### 3.4 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[7]~[10]. 작업의 난이도는 '1매우 쉽다, 5매우 어렵다'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 발생되는 횟수를 선택하는 것으로 '1작업 빈도가 매우 낮다, 5작업 빈도가 매우 높다.'로 표시하였다. 그리고 교육 훈련 필요도는 작업 난이도, 작업 중요도, 작업 빈도를 바탕으로 1, 2, 3 순위를 정하였다.

교육 적용 방법은 교육 훈련 대상 작업들을 이용해서 각 작업들이 교육 훈련이 이루어져야 할 방법들을 네 가지 유형으로 분류하여 ①교실훈련, ②직무보조자료, ③현장훈련, ④재훈련으로 정한다[7]~[10].

표 5는 유비쿼터스 의료전자기기 전문가에 대한 직무명세서를 나타낸 것이다. SME가 속한 회사의 유비쿼터스 의료전자기기 전문가 2명씩 16명을 대상으로 난이도, 중요도, 작업빈도를 5점 척도로 평가하였고 그 평균을 반올림하여 정수로 하였다.

난이도는 '응용아이템 설계하기'를 비롯하여 6개 작업이 매우 어려운 것으로 인식하였고 지식적인 어려움이나 기술적인 숙련성이 요구되는 것들이었다. 중요도는 '생체신호검출분석하기'를 비롯하여 3개 작업에서 중요성이 높은 것으로 인식하였다. 작업 빈도는 '임상기술 적용사례 조사하기'가 작

**표 4** 직업 명세서.

**Table 4** Occupation specification.

| 1. 직업분류 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 직업명 | 유비쿼터스 의료전자기기 전문가 | | K.S.C.O. (No) | 없음 | |
| 현장 직업명 | 유비쿼터스 의료전자기기 전문가, 의공 기사 | | 교육훈련수준 | 제 2, 3직능 | |
| 교육 훈련 직종명 | 유비쿼터스 의료전자기기 전문가 | | 자격 종목명 | 직접 관련 자격증은 없고 간접 관련 국가자격증과 민간자격증이 있음. | |
| 2. 직무수행에 필요한 조건 | | | | | |
| 적정 교육 훈련 기관 | 전문계 고교, 전문대학, 일반 대학 | 교육훈련기간 | 2년~4년 | 최소교육정도 | 고졸 |
| 견습 기간 (OJT) | 6개월 | 신체 제약 조건 | | 제약 없음 | |
| 직업 활동 영역 | • u-network/u-computing 업체<br>• 의료기관의 의공학실<br>• 의료기기 제조업 | | | | |
| 승진 및 전직 | • 사업체마다 승진의 경로 및 기간은 일정하지 않지만 사업체 입사 후 사원(1~3년) → 과장(2~3년) → 부장(3~6년) → 임원으로 승진이 가능하다.<br>• 업무의 숙달 정도에 따라 전기・전자・통신 분야로 전직이 가능하다. | | | | |
| 3. 인력 양성 실태 및 취업 경로 | | | | | |
| 교육 양성 기관 | • 전문대학 및 일반대학 - 의공학(의료전자) 관련 학과 | | | | |
| 취업 경로 | • 전문대학 및 일반대학 → u-network/u-computing, 의료기관의 의공실, 의료기기 제조업 업체 | | | | |
| 4. 작업 환경 조건 | | | | | |
| 작업 조건 | • 유비쿼터스 의료전자기기 시스템의 제작 및 설치 장소는 실내에서 주로 이루어지며 기기 특성에 따라 적당한 온도, 습도, 배기가 유지되어야 한다. 또한 급・배수 및 폐수 시설과 가스를 배출하기 위한 환기시설이 요구되며 열, 전자파, 자기장, 방사선 등에 관한 차폐 방어 시설이 요구된다. | | | | |
| 5. 관련 직업과의 관계 | | | | | |
| 직업 행렬 | • 유비쿼터스 의료전자기기 전문가는 신설 직종으로 직업 행렬을 언급할 수 없음. | | | | |
| 설명 | • 유비쿼터스 의료전자기기 전문가에 관한 유사 직종으로는 표준 직업 분류의 생체인식전문가(KSCO.NO.1209), 인체공학연구원(1350), 컴퓨터시스템전문가(2931), 네트워크관련전문가(1202)가 있다. 유비쿼터스 의료전자기기 전문가는 유비쿼터스 의료전자기기 시스템을 개발에서 서비스를 수행하는 자를 말한다. | | | | |

업별로 수행되는 전체 작업과 비교하여 발생되는 횟수가 많았다. 유비쿼터스 의료전자기기 전문가 부분은 임상기술의 트렌드의 변화에 대해 매우 민감하고 이를 적용해야 하는 이유 때문에 다른 작업이 진행되는 과정에서도 수시로 확인해야 한다. 그리고 교육 훈련 필요도 면에서 '응용아이템 설계하기'를 비롯하여 25개 작업이 1순위로 교육 훈련 필요 정도가 높았고 '생체신호 데이터베이스 구축하기'를 비롯하여 8개 작업이 2순위로 교육 훈련이 필요하다고 인식하였다.

**표 5** 직무 명세서.

**Table 5** Duty specification.

| 1. 직무기술 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 유비쿼터스 의료전자기기 산업에 필요로 하는 기기 및 시스템을 제작・유지・관리하기 위해 바이오센서, 디바이스개발, 유비쿼터스 컴퓨팅, 의료전자기기 디자이닝, 의료임상기술적용 하는 일을 수행하는 자. | | | | | |
| 2. 작업일람표 및 핵심작업 | | | | | |
| 작업 | 난이도 | 중요도 | 작업빈도 | 교육훈련 필요도 | 적용방법 |
| A-1 | 5 | 4 | 4 | 1 | 1 |
| A-2 | 4 | 5 | 4 | 1 | 1,4 |
| A-3 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 |
| A-4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 |
| A-5 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| A-6 | 3 | 4 | 4 | 1 | 3 |
| A-7 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| A-8 | 5 | 4 | 3 | 1 | 1 |
| B-1 | 5 | 4 | 3 | 1 | 1 |
| B-2 | 4 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| B-3 | 4 | 3 | 3 | 1 | 1 |
| B-4 | 4 | 3 | 4 | 1 | 1 |
| B-5 | 3 | 4 | 4 | 1 | 3 |
| B-6 | 4 | 3 | 2 | 2 | 1 |
| B-7 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| B-8 | 4 | 3 | 3 | 1 | 1 |
| C-1 | 5 | 5 | 4 | 1 | 1,4 |
| C-2 | 4 | 3 | 3 | 1 | 1,2 |
| C-3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| C-4 | 5 | 3 | 3 | 1 | 1 |
| C-5 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 |
| C-6 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1,2 |
| C-7 | 4 | 4 | 3 | 1 | 1,3 |
| D-1 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 |
| D-2 | 3 | 4 | 4 | 1 | 1 |
| D-3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 3 |
| D-4 | 4 | 3 | 4 | 1 | 1 |
| D-5 | 4 | 4 | 3 | 1 | 1 |
| D-6 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 |
| E-1 | 4 | 5 | 5 | 1 | 1,4 |
| E-2 | 5 | 4 | 4 | 1 | 1 |
| E-3 | 4 | 4 | 3 | 1 | 1 |
| E-4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 |

교육 훈련 적용방법을 요약해 보면 교실훈련은 '응용아이템 설계하기'를 비롯하여 25개 작업, 직무보조자료는 '의료기기 시스템 구축하기'를 비롯하여 2개 작업, 현장훈련은 '생체신호 데이터베이스 구축하기'를 비롯하여 9개 작업, 재훈련은 '진단기술 분석하기'를 비롯하여 3개 작업이었다. '진단기술 분석하기'를 비롯한 3개 작업은 교실훈련과 재훈련을, '의료기기 시스템 구축하기'와 '헬스 정보관리하기' 2개 작업은 교실훈련과 직무보조자료를, '헬스 테스트베드 구축하기'는 교실 훈련과 현장 훈련을 병행해서 기능을 습득하는 것이 바람직하다는 것을 알 수 있다.

### 3.5 작업 명세서

직무 명세서에서 제시된 교육 훈련 필요도의 1, 2 순위 작업을 핵심작업으로 하였다. 33개의 핵심작업에 대하여 작업 명세서를 도출하였다. 3차 DACUM 위원회를 통해서 핵심작업에 대해 6가지 요소로서 성취수준, 작업요소, 지식, 기능, 소요재료, 소요 공구를 작성하였다[7,8,9,10]. 표 6은 33개의 핵심작업에 대한 작업 명세서 중에서 'A-1 응용아이템 설계하기'에 대한 작업 명세서를 나타낸 것이다. '응용아이템

설계하기'의 성취 수준은 생체 내에 존재하는 조직들의 신호 전달 체계를 구성하는 것이다. 작업요소는 6개로 구성되었고 난이도는 대체적으로 매우 어렵다고 판단하였다.

**표 6** 작업 명세서.
**Table 6** Task specification.

| 1. 작업명 | B-1 생체신호 전달 체계 구성하기 | |
|---|---|---|
| 2. 성취수준 | 생체 내에 존재하는 조직들의 신호 전달 체계를 구성할 수 있다. | |
| 3. 작업요소 | | 난이도 |
| (1)생체 조직의 신호 전달 체계를 파악함.<br>(2)생체 신호 전달 메커니즘을 확인함.<br>(3)생체 신호 전달 과정을 블록다이어그램으로 작성함.<br>(4)생체 신호 전달의 센싱 요소를 파악함.<br>(5)생체 신호 전달의 관련 측정 장치를 파악함.<br>(6)생체 신호 전달 체계를 구성함. | | 4<br>5<br>5<br>5<br>5<br>5 |
| 난이도 평균 | ①②③④● | |
| 4. 관련 지식 및 기능(Related Knowledge & Skill) | | |
| 지 식(Knowledge) | 기 능(Skill) | |
| • 기본 공학 이론<br>• 생체모델<br>• 생체신호의 처리, 분석/전송<br>• 생체재료와 그 응용<br>• 의료기기<br>• 의용계측<br>• 의용공학의 개념<br>• 인공장기<br>• 컴퓨터 기초 이론 | • 생체재료의 종류 구분<br>• 생체전극의 종류 구분<br>• 생체전위 측정 | |
| 5. 소요재료 | • 각종 생체 재료 | |
| 6. 소요장비 및 공구 | • 생체전위 측정 장비, 컴퓨터, 빔프로젝터, 파워포인트 S/W | |

지식은 '기본공학이론'을 비롯하여 9개 요소로 구성되었으며, 작업을 수행하기 위해 필요한 공학적 개념과 생체 재료를 중심으로 하는 신호 체계를 파악하는 능력에 해당된다. 기능은 '생체 재료의 종류 구분'을 비롯하여 3개 요소로 구성되었으며, 해당 작업 수행을 위한 구체적 절차와 방법에 따라 작업에 적용해서 기대성과를 도출해 낼 수 있는 전문 기능에 해당된다. 도구는 '각종 생체 재료'를 비롯하여 5개 요소로 구성되었으며, 작업을 수행하기 위해 필요한 재료와 장비 및 공구로 구성되었다.

## 4. 결 론

본 논문에서는 유비쿼터스 의료전자기기 전문가의 직무를 분석을 실시하였다. 분석을 위하여 10명의 전문가 집단으로 이루어진 DACUM 위원회를 구성하였고, 분석내용의 보완 및 최종 점검을 위하여 2013년도 2월 18일에서부터 1개월에 걸쳐 5차례 위원회와 10여 차례 이메일 및 유선 통신을 통해 진행되었으며 결과는 다음과 같다.

첫째, 유비쿼터스 의료전자기기 전문가의 직무는 '유비쿼터스 의료전자기기 산업에 필요로 하는 기기 및 시스템을 제작·유지·관리하기 위해 바이오센서, 디바이스개발, 유비쿼터스 컴퓨팅, 의료전자기기 디자이닝, 의료임상기술적용하는 일을 수행'으로 정의하였다.

둘째, 유비쿼터스 의료전자기기 전문가의 직무를 성공적으로 수행하기 위한 책무는 5개영역으로 구분하였고, 33개의 작업으로 세분화하여 직무모형을 개발하였다. 1개의 책무에 4개~8개의 작업으로 조직되었다.

셋째, 유비쿼터스 의료전자기기 전문가에 대한 직업 분류, 직무 수행에 필요한 조건, 인력 양성 실태 및 취업경로 등의 직업 명세서를 작성하였다. 유비쿼터스 의료전자기기 전문가 분야는 유비쿼터스 의료전자기기 산업에 필요로 하는 기기 및 시스템을 제작·유지·관리하는 작업을 행할 수 있는 사람으로서 현재 '한국 표준 직업 분류표'에서 아직 등재되지 않은 새로운 직종 군에 해당된다. 유비쿼터스 의료전자기기 전문가의 유사 직종은 생체인식전문가, 인체공학연구원, 컴퓨터시스템전문가, 네트워크관련 전문가 등이 있다.

넷째, 직무 명세서를 작성하였다. 작업의 난이도, 중요도, 작업 빈도가 높은 작업을 중심으로 교육과정에서 반드시 습득해야할 능력으로서 '응용 아이템 발굴하기'를 포함하여 33개 핵심작업을 결정하다.

다섯째, 작업 명세서를 작성하였다. 세부적으로는 33개 핵심작업에 대하여 성취수준, 작업요소, 지식, 기능, 소요재료, 소요장비, 공구로 구성되었다.

후속연구는 본 연구 결과를 바탕으로 교육 과정 개발 연구가 필요하다. 우선 직무 작업에서 교육 내용을 추출하고 필요한 주요 코스를 결정한 후, 각 교과에 대해 교과목 프로파일과 교육과정에 대한 전체적인 로드맵을 작성해야 한다. 이렇게 개발된 교육 과정을 바탕으로 교수학습이 원활하게 이루어질 수 있도록 하는 연구, 교육 과정 운영에 따른 문제점을 발견하고 피드백해서 교육과정을 수정하는 연구, 산업현장의 필요 인력에 대한 재조사하여 이를 교육과정과 교수학습에 반영하는 연구 등이 필요하다.

유비쿼터스 의료전자기기 전문가 분야는 무선통신 기술의 발전과 함께 건강관련 분야가 결합된 융합 형태의 산업으로 미래 지향적인 산업 분야라고 할 수 있다. 따라서 본 연구를 통해 분석된 직무분석내용을 바탕으로 각 학교 단위에서 적합한 교육과정을 개발하여 산업 현장에서 필요로 하는 전문 인력이 양성되기를 기원한다.

## References

[1] Ha-Joong Chung, Ki-Man Jeon, Chang-Won Park, "Analysis of Electronic Medical Equipment Technology Trend ", The Korean Institute of Communications and Information Sciences, Vol.2009, No.11, pp. 503-506, 2009.

[2] Jeong-Hun Park, Teak-Keun Whangbo, IT Health-care Technique, Korea Institute Of Communication Sciences, pp. 21-27, 2011.

[3] Kyung-Soo Jin, Tae-Gun Park, Dong-Heon Cho, u-health Today and Future , JBCOM, pp.17-100, 2008.

[4] Dal-Ho Lim, Geon-Seak Sea, Sun-Man Park,

A-Reum Hong, 2011 Medical Devices, Korea Health Industry Developmet Institute, pp.24-27, 2011.
[5] Jong-Seong Lee. Delphi Method, Education Science, pp.34~35, 2001.
[6] R. E. Norton, DACUM Handbook, Columbus: Center on Education and Training for Employment, College of Education, The Ohio State University, 1997.
[7] Jin-Sun Ryu, Hee-Pil Kim, "Development of a Task Model of e-Learning Quality Managers Based on the DACUM Method", Korean Society for Engineering Education, Vol.12, No.2, pp.10-18. 2012.
[8] Dong-Heon Cho, Kyung-Wan Koo, Chang-Seok Han, "Defense Science and Technology Curriculum Development", Korea Association of Military Studies, No.46, pp.197-218, 2006.
[9] Dong-Heon Cho, Hong-Eik Hwang, Dae-Young Moon, "The design of education training program based on accountant's job analysis", The Korean Reseach Association for The Bussiness Education, Vol.15, pp.127-151, 2007.
[10] Dong-Heon Cho, Dae-Young Moon, Jong-Un Park, "The Development of Educational Training Program by the Job Analysis Ship-Fitters", The Korean Society for Fisheries and Marine Sciences Education, Vol.19, No.2, pp. 219-228, 2007.
[11] Dae-Young Moon, Dong-Heon Cho, "Job and Role Expectation of the Heads of Educational Information at Primary and Secondary Schools: What are They Doing and What should They Do", Journal of Korean practical arts education, Vol.21 No.1, pp.183-205, 2008.

## 저 자 소 개

**조 동 헌 (曺 東 憲)**

1970년 10월 12일생. 1992년 충남대학교 전기공학교육과 졸업(학사). 2006년 호서대학교 컴퓨터응용기술과 졸업(박사). 1992~2010년 충남기계공업고등학교 및 대전공업고등학교 교사. 2007~2009년 충남대학교 의과대학 초빙교수. 2010~현재 단국대학교 입학사정관.
Tel : 041-550-1102
Fax : 041-559-7812
E-mail : jovision@dankook.ac.kr

**구 경 완 (丘 庚 完)**

1961년 2월 5일생. 1983년 충남대학교 전자공학과 졸업(학사). 1992년 동 대학원 전자공학과 졸업(박사). 1987년 현대전자 반도체연구소 선임연구원. 1994년~2005년 영동대학교 전자·정보공학부 부교수. 2005년~현재 호서대학교 국방과학기술학과 교수.
Tel : 041-540-9541
Fax : 041-540-9548
E-mail : alarmkoo@hoseo.edu