

김은비\* · 전태웅\*\* · 한창희\*\*\*†

\*한양대학교 일반대학원 경영컨설팅학과

\*\* (주)휴코어 지식서비스융합연구소

\*\*\*한양대학교 경상대학 경영학부

## A Study of the Present Conditions and Consideration of Manufacture-Innovative Instruction Methods in Korea

Eun Bi Kim\* · Tae Woong Jeon\*\* · Chang Hee Han\*\*\*†

\*Dept of Business Consulting, Hanyang University

\*\*CTO, Knowledge Service R&D Center of HUCORE

\*\*\*Dept of Business Administration, Hanyang University

In the manufacturing industry, fostering talented workers has become a core activity as well as an important resource leading to manufacturing enterprises' innovative activities, which has come to the fore as one of the biggest success factors for innovative activities indeed. In other countries, there are many researches actively conducted on talent-fostering programs related to manufacture innovation. In Korea, however, manufacturers or several different education agencies don't actively carry out manufacture innovation instructions and have failed to foster special competent workers since their instructions focus on theories most of the time. Therefore, this study was conducted to understand the present conditions of manufacture-innovative instructions in Korea by classifying them in a method of educational technology and to investigate various teaching methods through overseas cases and cases from non-manufacture fields so that it might make a proposal for a better manufacture-innovative instruction method.

**Keywords :** Manufacturing Industry, Manufacture Innovation Instructions Method, Educational Technology

### 1. 서 론

지식기반사회에서 인적자원은 기업의 가장 중요한 경쟁우위의 원동력이며, OECD 등에서도 인적자원 개발을 지식기반사회의 핵심 자원으로 인식하고 교육·훈련을 강조하고 있다[2]. 특히 제조업부문에서 1999년부터 2009년까지 지난 10년 동안 중소기업이 전체 부가가치 증가

분의 52.7%를 기여하였으며, 금융위기에도 불구하고 최근 3년간 혁신형 중소기업 수는 매년 평균 23.7%씩 증가하여 2010년 말 46,044개로 증가하였다. 제조혁신이란 다년간에 걸친 신 TPM(Total Productive Maintenance) 수행 경험을 바탕으로 신 TPM을 '총체적인 생산성을 높이기 위해 가꾸는 것'이라고 정의하고 있는데, 여기서 생산성이란 노력은 적게 들이면서도 성과는 크게 내는 것을 말

논문접수일 : 2012년 05월 17일      게재확정일 : 2012년 05월 30일

† 교신저자 chan@hanyang.ac.kr

※ 본 논문은 2012년 한양대학교 교내 연구비 지원으로 연구되었음(HY-2012-G).

한다[5, 8].

이렇게 혁신을 원하는 제조 기업을 대상으로 1,950개 기업 중 610개의 조사결과, 비즈니스에 있어 가장 큰 애로사항 및 생산성 저하에 대해 기업들은 전문 인력 부족을 가장 큰 저해요인으로 꼽았으며, 기업의 교육 관련 투자를 저해하는 요인들 중 교육 프로그램을 개발하는 어려움이 큰 비중을 차지하는 것으로 나타났다[1].

이와 같이 혁신기업이 제조업의 성장세를 이어오고 있으며, 혁신을 이루는 인적자원의 역할이 중요한 것임을 알 수 있다. 특히 제조 산업현장에서 제조 혁신방법이 효과적으로 활용되기 위해서는 이를 직접 수행하는 인적 자원에 대한 지원과 교육의 필요성이 높아지고 있다[9].

그러나 현재까지 제조현장 인력에 대한 교육이 이론 교육 위주로 되어 있는 바, 현장훈련을 위한 프로그램, 교육용 키트 등 효과적인 훈련용 도구가 부족하며, 이의 중요성에 대한 인식 또한 미흡한 실정이다.

이에 따라, 생산 현장을 더욱 가깝게 체험할 수 있는 훈련용 도구의 개발이 필요하게 되었으며 특성화고, 공업계열 고등학교 등 제조혁신 교육과정을 개설하는데 생산 기업 현장과 제조혁신 과정을 체험할 수 있는 체험형 학습도구가 필요하게 되었다[7].

제조혁신 전문 인력 양성을 위한 제조혁신 교육과정의 개발이 필요함에 따라 기존의 다양한 교육기관에서 실시하고 있는 교육과정과 차별화 된 제조혁신 교육 프로그램을 구성하기 위한 선행연구로써, 제조 혁신 분야의 교육에서 이루어지고 있는 교육 방법 등을 포함하여 해외제조혁신 교육사례·비 제조 분야에서 이루어지는 교육 방법에서의 특이점들을 분석한다. 특히 제조혁신 교육에 사용되는 훈련 도구를 교육과정에 체계적으로 구축함으로써 제조혁신에 관한 이론, 교육 매뉴얼뿐만 아니라 교육용 훈련 도구까지 포함하는 교육 종합 체계를 구성하는데 시사점을 제시하고자 한다.

## 2. 연구방법 및 구성

연구의 방법으로는 먼저 국내외에서 이루어지고 있는 제조혁신 교육방법들의 대표 사례를 소개하고 교육공학적 교육기법을 소개한 후, 교육공학기반의 교수법을 기반으로 제조혁신 교육과정에 적합한 분류체계를 정립하여 조사한 사례를 적용함으로써 제조혁신 교육방법의 현황을 제시한다. 현황조사는 KPC, KMAC, 중소기업 진흥공단 등 6개의 국내 교육기관의 제조혁신 유사 교육과정 사례들 중 대표되는 사례와 그 외 연구소, 대학, 고등학교 등에서 실시하고 있는 제조혁신 교육사례를 조

사한다.

또한 비 제조분야 교육방법에서 얻을 수 있는 교육 특이점과 선행 연구된 해외사례를 통해 시사점을 도출하고자 한다.

조사 방법으로는 해당 기관 홈페이지에 기재된 제조 관련 교육과정 커리큘럼 분석과 기관, 대학, 연구소와의 전화 혹은 방문 인터뷰를 통하여 국내 대부분의 제조업 분야 교육과정을 조사·분석하였다.

## 3. 제조혁신 교육방법에 대한 사례 분석

### 3.1 국내 교육기관 제조혁신 교육과정 분석

현재 제조분야 교육과정이 개설되어 있는 국내 6개의 교육 기관과 그 외 제조혁신 교육이 이루어지고 있는 연수 프로그램 등을 대상으로 대표 사례들을 조사하였으며, 각 기관의 모든 생산·품질분야 교육과정을 중심으로 국내 제조혁신 분야의 교육방법 사례를 분석하였다. 조사된 총 35개의 교육과정 중, 대부분이 강의 또는 사례연구 형식의 교육이었으며, 실습과정도 제조업 분야 교육의 경우 많은 부분 융합되어 있으나 실제 상황에 적용할 수 있거나 창의적인 체험 교육이 부족한 것을 알 수 있었다.

분석한 사례들을 유형별로 살펴보면 다음과 같다.

#### 3.1.1 강의형 교육방법 사례

주입식 전달 방식인 강의형 교육방법의 대표사례로 중소기업진흥공단의 「현장의 생산성 혁신」 과정이 있다. 이 교육과정은 현장에 직접 투입되는 직·반장급 또는 사원을 대상으로 생산현장 직원에게 생산성 향상에 대한 동기부여, 현장의 낭비발견법과 제거기법, 적극적인 개선활동 참가에 의한 팀워크강화, 새로운 시대에 맞는 직업의식 고취 등을 통해 현장 사원의 자기혁신 의지 및 업무능력을 향상시키는 것을 목표로 하는 교육과정이다. 이 교육방법의 특징은 초급자를 대상으로 하는 강의 위주의 교육방법을 활용했다.

<표 1> 중소기업진흥공단의 「현장의 생산성 혁신」 교육 커리큘럼

| 교육내용                               | 교육방법 |
|------------------------------------|------|
| ◦ 기업 경영과 생산성                       | 강의   |
| ◦ 생산성혁신 목표설정과 관리<br>◦ 생산성혁신 추진기법 1 | 강의   |
| ◦ 생산성혁신 추진기법 2                     | 강의   |
| ◦ 커뮤니케이션을 통한 생산성 혁신                | 강의   |

3.1.2 사례연구 교육방법 사례

국내 교육기관의 교육과정에서, 사례연구의 교육방법이 가장 많았으며, 그 대표사례로는 한국표준협회의 「품질명장에게서 배우는 현장개선 노하우」 과정이 있다.

분임조원 및 현장개선 실무자, 품질·생산·생산기술·설비부문 등 품질관련 실무자, 경영혁신을 위한 지원부서 사원 및 관리자 등을 대상으로 현장개선 및 품질 경쟁력 강화를 위하여 품질명장의 품질의식, 개선활동 리더로서의 역할, 현장관리, 개선활동, 혁신활동 등 생산 현장 내 품질 및 생산성 향상 추진 방법 및 노하우 전수 등 사례연구 방법을 활용한다. 이 교육과정은 국내에서 처음 시도 하는 현장개선 최고 실무자(품질명장)의 성공 노하우 전수 기법이라는 점과 실제 생산현장에서 실행되었던 현장개선 활동 중심의 사례 교육방법을 활용한 점이 특징이다.

<표 2> 한국표준협회의 「품질명장에게서 배우는 현장개선 노하우」 교육 커리큘럼

| 과목 및 주요내용  | 교육 방법 |
|--|-------|
| 현장개선 활동의 이해, 기업과 개선활동, 현장개선의 성공 전략   | 강의    |
| <품질명장 현장개선 성공사례 I><br>◦ 작업장 개선<br>- 미니스텝 제안을 통한 발생원 3가지 공략법 (고장, 재해, 분진)<br>- 사례 중심-제안을 통한 7단계 공략법<br>- 곤란개소 공략하기(청소, 점검, 조작, 급유)<br>- 제안을 통한 4단계 공략법<br>◦ 개선제안<br>- 기업에 맞는 제안 활동 SYSTEM 구축<br>- 개선제안 프로그램 운영 사례 : AP, PC, CP, MS, OP 진행 사례<br>- 신기 3중 SET<br>활동판 운영-OPL 운영-회합 운영 사례 | 사례연구  |
| <품질명장 현장개선 성공사례 II><br>◦ 분임조/현장개선 활동<br>- 소그룹 활동의 목적 및 운영 방안<br>- 5현과 5감에 의한 관리개선<br>- 5단계 문제해결<br><품질명장 현장개선 성공사례 III><br>◦ 현장개선<br>- 현장 장비 개선 개발<br>- TPM 추진 프로세스 성공 사례<br>- 현장 공동 프로젝트 추진 성공 사례   | 사례연구  |

<표 3> 한국생산성본부의 「생산성 Level-Up을 위한 5단계 현장혁신 추진실무」 교육 커리큘럼

| 과목 및 주요내용   | 교육 방법    |
|---|----------|
| ◦ 생산성 경영시스템(PMS) 진단모델 소개<br>◦ Step 1 : PMS를 활용한 기업 현장진단   | 강의<br>실습 |
| ◦ Step 2 : 현장혁신 목표 설정 및 전개<br>◦ Step 3 : 생산성향상을 위한 현장관리기법 | 강의<br>실습 |
| ◦ Step 4 : 문제해결 프로세스 실습<br>◦ Step 5 : 생산성향상 성과측정 및 평가     | 실습       |

3.1.3 실습형 교육방법 사례

실습형 교육방법은 실제 업무를 담당할 수 있는 기틀을 마련하고 이해력을 높이는 방식이며, 제조현장에서 가장 필요한 교육방법이다. 그 대표 사례로 한국 생산성본부의 「생산성 Level-Up을 위한 5단계 현장혁신 추진실무」 과정이다.

생산·기술·공무·설계·자동화 관련부서의 기술자 및 관리자 등을 대상으로 생산현장의 이익을 창출하고 관리 효율성 향상을 도모하는 방법, 현장개선 Skill을 배양하며 생산성향상 활동 수행을 위한 핵심인력 양성하기 위한 교육과정으로 실습 방법을 활용한다. 이 교육방법의 특징은 생산성경영시스템(PMS)를 활용한 이론기반의 실무학습이 이루어지는 것이다.

3.1.4 융합형 교육방법 사례

설명형, 시범형, 체험형의 단일적 교육방식이 아닌 적절한 융합을 통한 교육 방식으로써, 이론과 실무를 학습하는 교육방법이다. 이의 국내 대표사례로는 네모아이씨의 「6시그마 기본교육」 과정이 있다.

6시그마는 100만개 제품중 3.4개 불량품을 나오게 할 수 있는 수준의 혁신기법을 의미한다[12].

일반 직원들을 대상으로 6시그마의 기본적인 사상을 이해하고, 자사 6시그마 추진 방향에 대한 공감대를 형성하도록 하는데 목적이 있으며, 생활 속의 6시그마 추진사례 연구를 통해 6시그마 방법론에 대한 조직원들의 이해도를 제고하고, 성공적으로 6시그마를 추진한 타사의 추진사례 연구를 통해 6시그마 활동의 성공요소를 이해한다. 또한 시뮬레이션을 통해 DMAIC 단계 프로세스를 학습한다. 교육방법의 특이 사항으로는 생활 속의 6시그마 적용 사례 시청과 타사 추진사례 벤치마킹 등으로 6시그마를 이해하고, 실습·게임을 통한 6시그마 방법론을 체득화 한다. 실습·게임 방법으로 택배 시뮬레이션을 실시하는데, 택배 과정을 DMAIC 방법론을 통해 개선해나가는 교육방법이다.

<표 4> 네모아이씨의 「6시그마 기본교육」 교육 커리큘럼

| 과목 및 주요내용   | 교육 방법          |
|---|----------------|
| ◦ 6시그마 활동의 정의<br>- 철학적, 전략적, 통계적 관점의 정의<br>◦ 6시그마 활동의 목적<br>◦ 6시그마 추진로드맵(DMAIC 방법론) 이해<br>- 생활속의 6시그마 추진사례(동영상 활용)<br>- 유사기업 6시그마 프로젝트 사례소개 | 강의<br>실습<br>사례 |
| ◦ 택배시뮬레이션을 통한 DMAIC 방법론 습득<br>- 고객관점, 프로세스 관점의 사고 이해<br>- COPQ의 개념, 시그마 수준, DPMO의 개념이해<br>- 개선 전후의 프로세스 비교 및 개선성과 확인                        | 실습             |

## 3.2 해외 제조혁신 교육 및 비 제조분야 교육방법 사례

### 3.2.1 해외 제조혁신 교육방법 사례

미국·독일·일본 등 해외 사례에서 제조혁신에 관한 교육훈련은 강의와 같은 일반적인 교육방법을 벗어나 훈련용 도구를 개발·활용하여 그 효과를 높이고 있다.

#### (1) 체험형 게임도구 활용 교육사례 : 미국 LAI의 LEV (Lean Enterprise Value) Simulation

미국 LAI사는 MIT에 설립된 산·학·관 협력조직으로 린 엔터프라이즈(lean enterprise) 연구, 신이론 개발, 툴(tool) 등의 현장적용, 우수사례 개발·보급 및 교육·훈련을 담당하는 연구 컨소시엄으로 1993년 설립 이후 교육·훈련 네트워크인 EdNet을 구축하여 린 이론의 발전에 기여하고 있다. 이곳은 아직 졸업하지 않은 인턴이나 학생들, 2년 이하의 경력을 가진 직원들 중 엔지니어링과 매니지먼트 전공자들, 린 지식이 없는 학생들을 대상으로 2~30명 정도의 한 클래스를 구성하여 교육을 실시한다. 제조혁신 교육은 LEV(Lean Enterprise Value) Simulation이라는 보드게임을 통해 린 원칙 적용 실습하며, 이를 통해 교육 참가자들의 흥미를 불러일으켜 게임을 통해 학습내용을 체화시키게 된다[10, 13].

#### (2) 체험형 시뮬레이션도구 활용 교육사례 : Littlefield Technologie Simulation

Littlefield Technologie Simulation은 온라인 시뮬레이션을 통해 디지털 위성 시스템 수신기의 조립공정을 학습하는 교육 도구로써 생산라인 이해와 학습이 필요한 미국 공업고등학교 학생 등을 대상으로 훈련이 이루어진다. 이 과정은 4명의 학생이 1팀을 구성하여 팀 단위로 조립공정을 관리하며,

1시간의 실제 공정을 24시간짜리 시뮬레이션으로 재구성한 것으로 주어진 리드타임 안에 물품을 고객에게 전달하기 위해 학생들이 의사결정자가 되어 필요한 장비와 공정 절차를 가감할 수 있다[11].

### 3.2.2 비 제조분야 교육방법 분석

#### (1) 다양한 도구 활용 교육사례

요즘은 경영자들이 사회 이슈와 트렌드를 읽을 수 있도록 하는 SERI CEO 동영상 콘텐츠, 대학 초청강의와 다양한 실습, 해외 대학과의 원격 화상강의, 서비스 시뮬레이션 실험실 활용 등 다양한 분야에서 참신한 교육방법을 활용하고 있는 사례가 많다.

특히 누구나 즐기면서 배울 수 있는 에듀테인먼트의 활용 사례가 증가하고 있는데, 닌텐도DS 마법천자문, 한컴 타자연습 등이 그 예이다. 이는 국내 제조혁신 교육에서 갖추지 못하고 있는 흥미유발과 체험형식의 대표적

사례이다. 학습자 학습에 대해 즐거운 마음을 갖고 지속적인 참여를 유도하며 학습상황에서 동기와 몰입을 제공, 학습에 대한 자아개념의 긍정적 형성에 기여하며 학습의 성취를 높이는 등의 장점을 지닌다.

## 3.3 교육공학적 교육기법 분류체계

교육공학 문헌을 기반으로 한 교육공학적 측면에서의 교육 방법 및 도구를 유형별로 분류해보면 교수법의 유형을 강의형, 개인교수형, 실험형, 토론형, 자율학습법 등으로 구분할 수 있다[6].

### 3.3.1 강의형 교수법

강의형 교수법은 교수자 중심의 학습법으로 강의자가 학습자에게 일방적으로 지식을 전달하는 특징이 있다.

강의형 교수법에는 교수자가 학습자에게 강의내용을 직접 언어로서 전달하는 강의법, 교사의 질문에 학습자가 답변하고 학습자의 질문에 교수자가 답변하는 질문법, 교사가 바람직한 행동양식을 보여 주는 동안 학습자는 관찰과 모방을 통해 학습하는 시범형 방법, 사전에 정해진 주제에 관한 면담자의 질문에 한 두 사람의 전문가가 응답함으로써 이루어지는 면담법 등이 있다.

### 3.3.2 개인교수형 교수법

개인교수형 방법은 사람이나 매체가 교수자의 역할을 하며, 학습자가 정해진 학습 성취 수준을 달성할 때까지 연습하는 교육 유형이다.

이 교수법에는 학습자를 실제 직무에 배치시켜 경험 있는 종업원, 감독자들이 직무에 대한 전반적인 사항을 알려주고, 실제 직무 수행 시 학습자가 경험하는 것과 동일한 상황, 환경, 보상 등을 통해 현실성을 높이는 OJT방법, 능력이나 경험 있는 관리자를 훈련시키는 실제적인 관리자 훈련기법으로 지시, 충고, 비평, 제안을 통하여 실시하는 코칭, 2년제 이상의 대학에 재학 중인 학생이 졸업 전에 관심 있는 조직에 일시적으로 근무하며 업무를 체험하는 인턴십, 어떤 사람이 전문가의 도제로 들어가 전문가의 모든 행동과 사고를 살피고 모방하며 그 분야의 지식이나 기능, 태도 등을 익혀 나가는 도제제도 등이 있다.

### 3.3.3 실험형 교수법

실험형 교수법이란 교수자가 학습에 적합한 자료나 조건을 제공하면, 학습자가 자발적으로 참여함으로써 수업을 이끌어나가는 형태의 방식이다.

실험형 교수법에는 학습자를 여러 학습관련 자료들을 접하게 한 후, 수행할 학습 지시 용지를 바꾸기 전에 넣어 학습자가 이를 꺼내 보고 문제에 대해 정해진 시간 내에 스스로 답을 얻도록 하는 서류함기법, 현실에서 어

면 현상이 발생하는 과정이나 그 역동성을 선별적으로 재현시키는 모의실험 방법, 학습자가 학습내용과 관련된 규칙 내에서 재미와 경쟁적인 요소를 결합하여 학습목적 달성을 수 있도록 구성된 도전적인 게임 학습, 여러 사례들을 수집하고 비교·분석함으로써 해결방안을 모색하고 이를 위한 논의를 하며 학습 목표를 달성해내는 사례 연구방법, 보편적인 현상이나 특정한 결과를 위해 계획적으로 조성하여 그 현상이나 결과를 이루는 조건을 여러 경우로 바꾸어 보고 여기에 따른 조건과 결과와의 상관관계 혹은 인과관계를 파악하는 실험방법, 학습자가 직접적이고 가시적인 관찰과 연구를 위해 학습하고자 하는 대상이나 장소를 직면하게 하는 계획된 현장견학, 학습 목표를 달성하고자 학습에 필요조건을 갖춘 현장에서 직접 경험을 얻도록 계획된 프로그램인 현장실습방법, 학습자들이 반복적으로 연습하여 그 결과로 학습적 기능을 획득하고, 획득된 기능을 잘 숙달하며, 보급, 일반화를 시키기 위해 실시하는 교수방법이 있다.

3.3.4 토론형 교수법

토론은 학습자들이 공통의 주제를 가지고 자신의 생각이나 의견을 피력하거나 학습자들의 의견을 수렴하여 결과를 창출하는 과정의 학습방법이다.

토론형 교수법에는 여러 명이 둘러앉아 자유로이 생각을 표현하고 지식이나 정보를 상호 제공 교환함으로써 토론자들의 견해의 차이를 조정하고 하나의 의견으로 요약해 나가는 방법인 원탁토의, 해당 문제에 대한 지식과 경험이 풍부한 전문가들이 사회자의 진행아래 청중 앞에서 토의 하는 배심토의, 서로 다른 의견 또는 견해차를 가진 4~5명의 토론자가 각자의 입장에서 10~15분 정도 발언을 하고 그 후 이에 대한 질문을 받거나

의견을 진술하는 등 종합적으로 의견을 집약하는 심포지엄, 정해진 주제에 관해 새로운 사고방법, 정보·자료나 분석 결과 등을 제공하고 그 문제에 대해 토론자간 질의응답을 함으로써 필요한 정보를 부여하여 문제를 명백히 밝히는 공개토의, 정해진 주제의 분야에 대한 전문가를 초청 또는 전문가에 직접 방문하여 그 주제에 대한 의견을 직접 토론하는 형식인 대화식 토의, 공식적으로 관련 주제를 보고하여 참여자들의 의견을 전개하거나 공개적으로 토론하는 형태로 이루어진 세미나, 여러 사람을 소집단으로 편성하여 토론현장에서 특정한 주제나 문제점에 대하여 토론하도록 하는 버즈 혼련 학습방법(Buzz Session Method), 특정한 주제 혹은 문제점에 대하여 학습자들이 자기의 의견이나 아이디어를 규칙이나 제약 없이 자유롭게 제시하도록 하는 브레인스토밍 등이 있다.

3.3.5 자율학습형 교수법

자율학습형 교수법은 학습자가 스스로 학습의 필요를 느끼거나 교수자의 일방적 지식전달의 필요성이 상대적으로 적을 때 고안할 수 있는 교수유형이다.

교육내용과 학습자만으로 이루어지는 학습 활동인 독학, 학습자에게 해결해야 할 문제를 던져주고 그것을 해결하는 과정을 통해 학습이 이루어지도록 하는 문제 해결학습법, 구조적으로 구성된 학습 질문지를 통하여 학습자가 스스로 학습할 수 있도록 하는 스스로 학습법, 학습자의 특정한 목적을 가진 경험을 통해 목적의식이나 행동의 목적을 갖게 하여 그 과정을 진행해 갈 수 있도록 하는 구안법 등이 있다[4].

다음은 교수·학습과정의 커뮤니케이션 형태(강의형, 개인교수형, 실험형, 토론형, 자율학습형)에 따라 <표 5> 과 정리된 것이다.

<표 5> 교수 학습과정의 커뮤니케이션 형태[4]

| 교수법 유형 | 커뮤니케이션의 형태 | 교수방법의 사례   |
|--------|------------|--|
| 강의형    |            | 강의, 질문법, 시범, 면담법, 동료학습   |
| 개인교수형  |            | OJT, 코칭, 인턴십, 도제제도(Apprenticeship)   |
| 실험형    |            | 서류함 기법, 감수성훈련, 모의 실험, 게임, 사례연구, 문제해결법, 현장견학, 현장실습(산학협동교육), 연습, 역할극                     |
| 토론형    |            | 원탁토의, 배심토의, 심포지엄, 공개토의, 대화식토의, 세미나, 버즈 혼련학습방법(Buzz Session Method), 브레인 스토밍, Work Shop |
| 자율학습법  |            | 독학, 문제해결 학습법, 스스로 학습법, 구안법   |

\*T(교수자), L(학습자), LA(학습활동), Ri(교수적 자원), Rr(가공하지 않은 자원), --- (간접개입), → (통제의 방향).

### 3.4 제조혁신 교육방법의 분류체계

교육공학적 교육기법을 참고하여 제조혁신 교육방법 사례에 맞게 재분류하면 다음과 같은 분류체계에 대입할 수 있다.

## 4. 연구 결과

국내외 제조혁신 교육방법을 분석한 결과, 국내 교육과정에서 사례연구인 시범형 교육방법과 사례연구와 실

습을 함께 실시하는 ‘시범+체험형’ 교육방법이 가장 많이 이루어짐을 알 수 있었다.

사례연구 교육방법은 이론 중심의 강의 형태가 대다수이므로 국내 제조혁신 교육현장에서 가장 많이 이루어지고 있는 교육 방법이 지식전달의 형태라는 것을 알 수 있다. 체험형 교육방식 또한 학습할 내용을 체득화 시킬 수 있는 특성화 된 프로그램이 아닌 본인의 사례를 대입해 보는 방식의 교육 방법이 가장 보편적이었다. 반면, 해외사례에서는 직접 연구하고 개발한 게임도구, 시뮬레이션 도구 등을 활용하여 학습자가 스스로 참여하고 흥미를 유발할 수 있는 교육도구를 활용한 사례를 쉽게 찾아볼 수 있다.

<표 6> 제조혁신 교육방법의 분류체계

|               | 교육 방법                                 | 사례  | 교육 특이점                         |           |
|---------------|---------------------------------------|---|--------------------------------|-----------|
| 설명형           | 강의법                                   | ◦ 대한민국 고객만족경영혁신컨퍼런스(KMAC외 기타)                       | 컨퍼런스/세미나                       |           |
|               | 질문법                                   | -   |                                |           |
|               | 면담법                                   | -   |                                |           |
| 시범형           | 사례연구                                  | ◦ 생산성향상을 위한 생산혁신기법(중진공)                             | 사례연구                           |           |
|               |                                       | ◦ 생산성배가신생사HE전문가(KPC)                                | 사례연구                           |           |
|               |                                       | ◦ 현장품질혁신(중진공)                                       | 동영상 사례연구                       |           |
|               |                                       | ◦ 현장트러블 해결사례 벤치마킹(표준협회)                             | 사례연구                           |           |
|               |                                       | ◦ 품질명장에게서 배우는 현장개선 노하우(표준협회)                        | 사례연구                           |           |
|               |                                       | ◦ 설비중심의 공정품질관리(표준협회)                                | 동영상 사례연구                       |           |
|               |                                       | ◦ 트리즈기본(MATRIZ Level-I취득과정)(표준협회)                   | 사례연구                           |           |
|               | ◦ 동영상 분석을 활용한 현장낭비제로 실천(KPC)          | 동영상 사례연구  |                                |           |
| 현장견학          | ◦ 고 생산성비결 Best Practice 현장견학(KPC)     | 현장견학  |                                |           |
| 체험형           | 역할놀이                                  | -   |                                |           |
|               | 토론                                    | -   |                                |           |
|               | 실습                                    | ◦ 생산성 Level-Up을 위한 5단계 현장혁신 추진실무(KPC)               | PMS 활용실습                       |           |
|               | 게임                                    | ◦ Time Wise for Supply Chains(해외)                   | 보드게임                           |           |
|               |                                       | 시뮬레이션   | ◦ LEGO+M.I.T 개발의 교육용 로봇 사례(해외) | 제조 시뮬레이션  |
|               |                                       |   | ◦ Littlefield Technologies(해외) | 온라인 시뮬레이션 |
| 인턴십           | -                                     |   |                                |           |
| 설명+시범형        | -                                     |   |                                |           |
| 설명+체험형        | -                                     |   |                                |           |
| 체험+시범형        |                                       | ◦ 도요타의 현장혁신 노하우(중진공)                                | TPS 사례연구+분임토의                  |           |
|               |                                       | ◦ 현장문제 제로화 실천기법(중진공)                                | 사례연구+이론실습                      |           |
|               |                                       | ◦ 현장낭비 개선으로 제조품질 향상(표준협회)                           | 동영상 사례+실습                      |           |
|               |                                       | ◦ 성공하는혁신전략수립실무(표준협회)                                | 사례연구+실습                        |           |
|               |                                       | ◦ 6시그마 기본교육(네모아이씨지)                                 | 사례연구+시뮬레이션                     |           |
|               |                                       | ◦ 게임으로 풀어나가는 6시그마 문제해결기법(통계학교)                      | 투석기실습+미니탭                      |           |
|               |                                       | ◦ 미국 LAI의 LEV(Lean Enterprise Value) Simulation(해외) | 시뮬레이션+토의+게임                    |           |
|               |                                       | ◦ 사례로 배우는 현장혁신(중진공)                                 | 사례연구+토의                        |           |
| 기타<br>보조도구 활용 | ◦ 통계적 공정관리(SPC)(중진공)                  | 통계tool 활용   |                                |           |
|               | ◦ 동영상 분석기법을 활용한 현장개선 실무(표준협회)         | 동영상 실습촬영  |                                |           |
|               | ◦ 혁신역량 심화교육-Minitab을 활용한 강건설계(네모아이씨지) | 미니탭 활용  |                                |           |

## 5. 결론 및 시사점

### 5.1 국내 제조혁신 교육방법의 현황

지금까지 국내의 제조혁신 교육사례를 조사한 결과, 공통적으로 제조·생산 분야에서 사례 연구 위주의 교육도구를 활용하고 있으며, 사례 연구와 이론을 이해하기 위한 실습형태의 융합 교육법(시범+체험형) 위주로 이루어져있음을 알 수 있었다. 또한 사례를 통한 학습이나 토론, 초청 강의, 동영상분석 등의 교육방법에서는 각 교육 프로그램별로 한 가지 유형의 교육방법 활용이 비재현 것으로 분석되었다.

이는 현장과 유사한 실무교육 도구를 갖춘 교육현장을 찾아보기 어려우며, 이러한 현황으로 보았을 때 학습자들이 실무현장에 적응력을 갖추기 어려울 것으로 예상된다.

현재 게임이나 체험, 스토리텔링이 포함된 교육 분야가 확대되고 있는 추세에서, 국내 제조분야의 교육은 단순 정보 전달식의 시청각 강의기법 또는 시범형 사례연구 교육기법을 중심으로 이루어지고 있으므로 학습자들의 흥미를 유발할 수 있는 요소가 적다고 판단할 수 있다.

교육 기법 트렌드인 에듀테인먼트는 스토리와 게임으로 학습자의 흥미를 유발시키면서 능동적으로 학습할 수 있게 하기 때문에 다른 교육 환경에서도 많은 시도가 있는 방법 중 하나이다. 그러나 제조혁신 분야에서는 에듀테인먼트 형식의 제조 혁신 교육을 개발하기 위한 노력이 많지 않은 것으로 보이고 있다. 해외 사례에서는 보드게임, 시뮬레이션 등 제조혁신 분야에서 대표될 수 있는 체험형 도구가 존재하고, 제조혁신에 관해 일본의 모노즈쿠리 같은 제조혁신 정책이 시행되고 있으나 국내 제조혁신 관련 체험형 교육 도구로 딱히 대표할만한 기법이 없으며, 국내 제조분야의 혁신을 조장하는 정책적 분위기가 조성되지 않고 있다. 독일의 프라운호퍼나 미국의 LAI는 제조 교육에 있어 꾸준한 교육 훈련도구를 개발하려는 노력이 있었다. 이에 반해 국내의 기관들은 제조 교육 연구기관의 역할이 미흡하거나, 교육기관과 연계되고 있지 않고 있으므로 참신하고 효율적인 학습 방법의 개발이 부족한 것으로 보여진다.

또한 앞으로 제조분야의 인재가 될 공업고등학교 학생들을 대상으로 연구된 교육프로그램이 많지 않은 것으로 조사됐으며, 국내 각 교육기관 사례들로 보아, 학생을 대상으로 한 인재양성 프로그램보다 현업 종사자들에게 제조현장을 이해시키는 교육이 더 많은 것으로 분석되었다. 제조혁신의 교육은 기업 종사자 수준에서 이루어지고 있으며, 학생들을 대상으로 만들어진 교육 콘텐츠가 부족하고, 무엇보다 학생들을 교육하려는 시도가

해외사례에 비해 거의 전무하다는 것을 알 수 있었다.

### 5.2 시사점

현 제조혁신 교육방법의 문제점들은 다음과 같이 개선되는 것이 바람직하다.

첫째, 이론과 실습의 자연스러운 연계와 학습의 결과치가 실습활동에 반영되며 현장 실천력이 제고되는 등 이론학습과 실습을 병행하여 통합적 체험학습 형태로 설계되어야 한다.

이는 제조혁신 교육을 시행할 때, 강의와 사례연구 또는 강의와 견학을 병행하여 교육하는 ‘설명형+시범형’ 기법, 강의 후 시뮬레이션 체험학습을 해보는 ‘설명형+체험형’ 기법, 충분한 사례연구 후 관련 게임 또는 시뮬레이션으로 체험하는 ‘시범형+체험형’의 방법과 ‘설명형+시범형+체험형’ 교육 방법과 같이 한 가지 유형의 교육 방법이 아닌, 교육 기법들을 융합함으로써 다양하고 고효율적인 제조혁신 교육 방법을 개발할 수 있어야 한다.

예를 들면, 조사한 제조혁신 교육과정에서는 사례 연구를 활용한 교육방법이 대부분이었는데 사례연구에는 이론적 강의법이나 토론, 현장 견학, 동영상 콘텐츠 시청 방법 등 일원적인 방법을 사용하고 있었다. 이러한 사례 연구 방법에 시뮬레이션 또는 게임도구를 활용할 수 있으며, 여러 분류체계별 기법들을 서로 융합한 형태로 시행하여 사례들을 간접 체험하도록 풍성하게 개발할 수 있다.

둘째, 제조혁신 교육방법을 개발함에 있어, IT를 최대한 활용하는 것도 교육의 질을 높이는 방법이 될 수 있다. 최근 디지털 교육방법이 이동성과 편의성, 다양하고 방대한 정보·지식을 제공할 수 있다는 이점을 보유함에 따라 교육 대상자들이 확대되고 있다. 디지털화된 교육방법은 원활한 커뮤니케이션을 조성하여 학습에 더욱 몰입할 수 있도록 하며, 교육에서 실시간 피드백이 이루어지므로 학습자 스스로 이해도를 강화할 수 있게 된다[5].

셋째, 주입식·전달식 강의, 암기, 이해 등 지식전달의 이론교육과 같은 수동적 학습에서 자율·창의적 지식 습득, 적용 등 자기주도적 학습과 같은 능동적 학습으로 변화하는 패러다임을 지향하여 제조혁신 교육 방법론을 개발해야 한다. 이는 기존의 제조교육에서 설명형, 시범형 위주의 교육방법으로 학습자들이 수동적인 학습 자세를 가질 수밖에 없었으나, 학습자들이 자기 주도적 학습을 통해 창의성을 기를 수 있는 교육 방법이 필요한 것이며, 여기서 자기주도적 학습은 학습의 개별화로 인해 집중력과 동기부여를 높이고, 학습효과, 지식과 스킬 등을 향상시켜 교육만족도를 높이는 학습방법이다.

예를 들면, 교수자들이 학습자들에게 기본 이론을 강의하면 학습자들이 직접 사례를 만들어 체험하고 그 결과물을 얻어 발표하도록 하는 체계를 만드는 것도 하나의 자기주도형 교육방법 개발이 될 수 있다. 성과물에 대한 시상과 같은 자기주도적 학습의 보상이 이루어진다면 학습자들의 스스로 학습이 체계를 갖는데 도움이 될 수 있다.

따라서 창의성을 양성하는 것은 혁신 방법론을 이해 · 학습 · 개발하는데 가장 중요한 요소가 되므로 반드시 제조교육 현장에서 이루어져야 할 것이다.

다섯째, 학습에 흥미와 재미를 더하게 되면 학습에 대한 몰입도가 상승되어 더 좋은 학습효과를 얻을 수 있으므로 스토리텔링이나 게임을 통한 A to Z의 이론 강의를 실시해야 한다. 제조교육은 대부분이 이론과 우수기업 사례의 연구, 공정 시뮬레이션 등 딱딱하고 지루한 커리큘럼으로 전개되고 있기 때문에 하고, 해외의 린 보드게임과 비 제조분야의 에듀테인먼트처럼 즐기면서 학습할 때 자연스럽게 몸으로 체득할 수 있는 형식의 제조혁신 교육방법이 개발되는 것이 바람직하다.

마지막으로, 제조 분야의 인재와 인력이 될 공업고등학교 학생을 대상으로, 고교 수준에 맞는 교육 콘텐츠의 개발이 시급하며, 국내 각 교육기관에서도 기업 종사자 위주의 교육보다, 고교 수준의 인재양성 프로그램을 연구해야 한다. 이는 앞서 언급한 다양한 체험형 도구와 IT를 활용하여 흥미롭게 개발할 수 있다. 또한 해외사례에서, 제조 교육 개발의 후면에는 연구소의 끊임 없는 연구 · 개발의 노력이 이루어지고 있기 때문에 다양한 훈련 도구들이 교육에 활용되고 있음과 같이 교육 기관과 교육 컨설팅, 그리고 학교 · 연구소와 같은 연구 기관과의 연계를 통해 교육 개발에 대한 전문적인 노력이 필요하다[2, 3].

## 참고문헌

- [1] 김우제; “제조혁신 전문인력 양성”, 대한기계학회지, 47(12) : 63-68, 2007.
- [2] 김태희; “산학일체형 프로젝트 수행 중심의 IT 교육 방안 연구”, 한국정보과학회, 21(9) : 65-69, 2011.
- [3] 이강혁; “소프트웨어 교육강화를 위한 졸업프로젝트 실천방안”, 정보과학회지, 21(9) : 70-74, 2003.
- [4] 이화여자대학교 교육공학과; “21세기 교육방법 및 교육공학”, 교육과학사, 34-58, 2002.
- [5] 중소기업중앙회; “중소기업위상지표”, 23 : 2011
- [6] Andreasen, M. M. and Fabricius, F.; “Innovation by Design for Manufacture,” *VDI Berichte*, 1212 : 85-102, 1995.
- [7] Aoki, N. and Ohta, S., Masuda, H., Naito, T., Sawai, T., Nishida, K., Okada, T., Oishi, M., Iwasawa, Y., Toyomasu, K., Hira, K., and Fukui, T.; “Edutainment Tools for Initial Education of Type-1 Diabetes Mellitus : Initial Diabetes Education with Fun,” *Health Technology and Informatics*, 107 : 855-859, 2004.
- [8] Bartel, AnnP; “Measuring the Employer’s Return on Investments Training : Evidence from the literature,” *Industrial Relations*, 39(3) : 502-524, 2000.
- [9] Chase, R. B. and Aquilano, N. J.; *Production and Operations Management : A Life Cycle Approach*, 4th Edition, Richard D. Irwin, Inc., Illinois, 1985.
- [10] Drucker, P. F.; *Innovation and Entrepreneurship : Practice and Principles*, 1st Edition, Harper Collins, Inc., NewYork, 1985.
- [11] Hugh, L. McManus, Eric Rebentisch, Earll M. Murman, and Alexis Stanke; “TEACHING LEAN THINKING PRINCIPLES THROUGH HANDS-ON SIMULATIONS,” *Proceedings of the 3rd International CDIO Conference, Massachusetts*, 9-10, 2007.
- [12] Julia Miyaoka; “Making Operations Management Fun : Littlefield Technologies,” *INFORMS Transactions on Education*, 5(2) : 80-83, 2005.
- [13] Linderman, K., Schroeder, R. G., and Choo, A. S.; “Six Sigma : The role of goals in improvement teams,” *Journal of operations management*, 24(6) : 779-790, 2006.
- [14] The full LEV simulation has an engineering process module, and several design simulations exist; see for example <http://lean.utk.edu/prodev.htm> or [http://www.wmg.warwick.ac.uk/PagEd-index-topic\\_id-1-page\\_id183.phtml](http://www.wmg.warwick.ac.uk/PagEd-index-topic_id-1-page_id183.phtml).