

해외건설시장의 플랜트 전문가 육성을 위한 교육 콘텐츠 개발 연구

A Study on Development of Plant Educational Contents For Training the Plant Experts in the Abroad Construction Market

박은수*○ 장경수** 고성원*** 이태식****
Park, Eun Soo, Jang, Kyung Soo, Koh, Sung Won, Lee, Tai Sik

요약

플랜트 시장의 확대에 의해 국내 건설업체의 플랜트 시장 진출이 점차 확대되어 가고 있다. 그러나 국내 및 해외 플랜트 시장의 개척을 위한 플랜트 전문가 육성이 부족하여 해외 우수 전문가들을 초빙하고 있는 실정이다. 국내 플랜트 전문 분야에 대한 체계적인 교육 프로그램이 자리를 잡지 못하고 부문별, 환경별, 직위별 교육 분야의 특성화가 이루어지지 못하고 있다. 이에 해외 시장 환경에 맞는 플랜트 전문가 육성을 통해 국내 및 해외 플랜트 시장을 선도할 플랜트 전문 교육 콘텐츠의 개발 연구를 실시하여 플랜트 전문가 육성을 위한 기본 방향을 정립해 나가야 한다.

본 연구는 국내 및 해외 플랜트 시장 활성화를 위해 플랜트 전문가를 육성하기 위한 교육 콘텐츠를 개발하고자 한다. 본 연구를 통해 개발된 플랜트 교육 콘텐츠는 향후 교육 프로그램 개발을 위한 유용한 기초자료로써 활용이 가능할 것이다.

키워드: 플랜트 교육 콘텐츠, 플랜트 교육, 플랜트 전문가

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 필요성

플랜트 시장의 확대에 의해 국내 건설업체의 플랜트 시장 진출이 점차 확대되어 가고 있다. 그러나 국내 및 해외 플랜트 시장의 개척을 위한 플랜트 전문가 육성이 부족하여 해외 우수 전문가들을 초빙하고 있는 실정이다. 국내 플랜트 전문 분야에 대한 체계적인 교육 프로그램이 자리를 잡지 못하고 부문별, 환경별, 직위별 교육 분야의 특성화가 이루어지지 못하고 있다. 이에 해외 시장 환경에 맞는 플랜트 전문가 육성을 통해 국내 및 해외 플랜트 시장을 선도할 플랜트 전문 교육 콘텐츠의 개발 연구를 실시하여 플랜트 전문가 육성을 위한 기본 방향을 정립해 나가야 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

플랜트 교육 콘텐츠 개발을 위해 국내의 콘텐츠 교육 현

황을 비공개된 업계 자료를 제외한 일반적인 사설 교육기관을 바탕으로 자료 조사를 실시하였다. 또한 사전 조사된 문헌조사와 해외 교육 프로그램을 통하여 교육 콘텐츠를 선정하고, 플랜트 전문가들에게 인터뷰 및 설문조사를 실시하여 각 콘텐츠의 중요도와 난이도를 조사하였으며, 이를 바탕으로 교육 콘텐츠의 우선순위를 선정하였다.

1.3 연구의 목적

본 연구는 국내 및 해외 플랜트 시장 활성화를 위해 플랜트 전문가를 육성하기 위한 교육 콘텐츠를 개발하고자 한다. 본 연구를 통해 개발된 플랜트 교육 콘텐츠는 향후 교육 프로그램 개발을 위한 유용한 기초자료로써 활용이 가능할 것이다.

2. 국내 플랜트 전문가 육성을 위한 교육 콘텐츠 운영 현황

2.1 한양대학교 플랜트 전공대학원

국내 플랜트 교육 프로그램의 경우 한양대학교와 일부 관련 전문 대학교를 중심으로 교육이 이루어지고 있으며, 원자력과 에너지 분야의 경우 서울대, KAIST 등 일부 대학교에서 교육을 진행하고 있다. (해외 사례를 통한 플랜트

* 일반회원, 한양대학교 토목공학과 박사과정, 공학석사
Parkes11@hanyang.ac.kr

** 일반회원, 한양대학교 토목공학과 석사과정

*** 일반회원, 한양대학교 건설환경시스템공학과 학부과정

**** 종신회원, 한양대학교 건설환경시스템공학과 교수, 공학박사

본 연구는 건설교통부의 2005년도 건설핵심기술개발사업[05건설핵심D01]과 BK21 2단계 사업의 지원으로 이루어진 것으로 본 연구를 가능케한 지원당국에 감사드립니다.

교육 프로그램 활성화 방안, 이태식, 한국건설관리학회 정기학술발표대회, 2006)

한양대학교 공학대학원 내 플랜트엔지니어링전공에서는 플랜트 엔지니어링 공통기술 분야, 에너지 및 기계관련 플랜트, 환경, 정유 및 석유화학관련 플랜트, 그리고 플랜트 사업의 추진과 수행에 관련되는 금융이론과 기법을 교육하고 있다. 분야가 비교적 다양하게 편성되어 있으며, 사업관리와 금융관리 측면의 교육이 이루어지고 있다.

표 1. 한양대학교 플랜트 엔지니어링 전공 과정

학수번호	교과목
PLE903	프로젝트파이낸싱
PLE906	발전플랜트특론
PLE912	환경플랜트
PLE913	플랜트전기계장론
PLE914	플랜트정보공학
PLE917	사업타당성 분석론
PLE918	국제계약 및 클레임관리론
PLE919	리스크 관리론
PLE921	스케줄 관리론
PLE922	플랜트엔지니어링관리론
PLE923	플랜트품질관리론
PLE924	플랜트투자평가론
PLE925	프로젝트관리론
PLE926	정유 및 석유화학플랜트
PLE927	플랜트채무분석론
PLE928	유틸리티 및 배관공학 특론

다른 과정으로 한양대학교 대학원 내 파워엔지니어링공학과가 설치되어 있으며, 이 과정은 다년간 발전소 운영에 중추적인 역할을 수행해온 중간관리자들에게 발전설비에 관련된 특화된 교육을 실시하기 위해 설립되었다. 교육 과정을 통해 실무능력을 한층 고양시키고 이를 바탕으로 발전소 운영, 유지, 보수의 핵심 기술 인력을 배출하고 있다.

표 2. 한양대학교 파워엔지니어링 전공 과정

교과목명	학점
발전시스템 열성능특론	3
발전터빈시스템	3
발전시스템 유동해석	3
고속회전체 진동특론	3
금속수명진단	3
열유체시뮬레이션 특론	3
발전배관설계	3
유탄공학특론	3
발전설비 메인テナンス특론	3
발전 열계통설계	3
계측 및 신호처리	3
유압공학특론	3
발전산업세미나	3
발전산업연구세미나	3

2.2 한국폴리텍대학 플랜트설비 직종 교육과정

1년간 직업 교육과정으로 한국폴리텍Ⅷ대학(강릉캠퍼스) 산업플랜트 설비직종설 과정에서 CAD/CAM의 운용기술 및 각종 CNC공작기계의 활용능력 및 각종 특수 장비를 이용하여 플랜트구조물을 제작 및 설치할 수 있는 인력양성을 실시하고 있다. 자격증 취득 교육과 실기 교육을 실시하여 실무자 교육을 실시하는 것이 특징이다.

표 3. 한국폴리텍대학 플랜트설비 직종 교육과정

교과구분	교과목	시간수
교양	직업과 사회	40
	건강과 능력개발	40
기초기술	컴퓨터	60
전공이론	플랜트 일반	60
	용접일반	40
	기계제도	40
	금속재료	20
	조선공학	20
전공실기	용접	260
	제관 CAD	100
	CNC절단	60
	플랜트 구조물	340
	배관	40
	프로젝트 실습	200
	실무적용 실습	80

2.3 해외건설협회 해외건설 신규인력양성 교육과정

해외건설협회 중소기업수주지원센터에서는 해외건설 시장의 신규인력 수요 증가가 예상됨에 따라 해외 인력 부족 해소를 위해 대학 졸업생(예정자 포함)을 대상으로 해외건설 업무 전반에 대한 교육을 실시하고 있다.

교육기간은 총 300시간 내외이며 업체교육비에 대한 부담이 없는 것이 특징이다. 또한 해외건설 실무 및 국제 금융, 실전 외국어 능력 함양 및 매너 인성교육 등 다양한 부분의 콘텐츠를 구성하고 있다.

표 4. 해외건설협회 해외건설 신규인력양성 교육과정

항목	내용
수주관리	① 최근 해외공사 발주유형 및 수주전략 ② 해외공사 수행을 위한 현지여건 분석 등
계약관리	① 국제건설 표준계약서 해설 ② 국제건설 계약구조 및 국제계약실무 등
개발사업관리	① 해외직접투자제도 및 정책방향 ② 해외개발사업 수행절차 등
금융관리	① 해외건설 금융 개념 및 구조이해 ② 프로젝트 파이낸싱 기법 등
공정관리	① 시공관리계획 및 시공도서관리 ② 자재관리, 시공장비 관리 등
해외공사 실무영어	① 수주관리 실무영어 ② 계약관리 실무영어 등

2.4 현대인재교육센터 플랜트품질 교육과정

현대인재교육센터에서 운영하는 플랜트품질 교육과정은

4월 과정으로 국내외 플랜트 건설 현장과 발전소 설비 무자 육성을 위한 교육을 실시하고 있다. 국내 및 해외형 플랜트 공사 및 발전 설비 등에 근무할 우수 플랜트 전문 인력을 육성하기 위해 기본적인 플랜트 품질 전문 교과 인성교육을 병행하여 자격 과정을 교육받게 된다.

표 5. 현대인재교육센터 플랜트품질 교육과정

진공과목	진로방향
품질관리 (배관, 토목, 건축, 기계, 전기, 계장, 철골, HVAC 도장)	국내 및 해외 플랜트 건설 현장 원자력발전소 화력발전소 석유화학발전소 등
Process Piping Code	
비파괴검사	
품질시스템(ISO, KEPIC)	
계통이해(석유화학, 원자력)	
품질매뉴얼 및 검사시험 계획서	
품질감사	
Q-Cost(품질비용)	
플랜트현장 용접	
용접시방서(WPS & PQR)	
열처리 이해	

3. 플랜트 전문가 육성을 위한 교육 콘텐츠 설문조사

3.1 설문 개요

본 설문은 설계(Engineering), 구매(Procurement), 시공(Construction), 사업관리 능력 향상을 위한 플랜트 전문가 육성을 목표로 인터뷰 및 설문조사를 실시하였다.

플랜트 실무자 중심의 인터뷰 및 설문조사를 통해 교육 콘텐츠 및 교육 시스템 개발을 위한 업계의 Needs를 고려하였다. 콘텐츠 개발 기초 조사로써 플랜트 교육 콘텐츠의 난이도와 중요도를 파악하였으며, 교육과정의 필요정도와 우선순위를 분석하여 플랜트 교육 콘텐츠 개발을 위한 설문조사 결과 자료로 활용될 예정이다. 사전 연구로 진행된 플랜트 교육 커리큘럼은 업계의 핵심 교과 교안을 선정하는 중요한 자료로 사용되었다.

인터뷰 및 설문조사 기간은 7~8월 1개월간 실시되었으며, 플랜트 업계 실무담당자를 중심으로 7명에게 인터뷰 및 설문조사를 실시하였다.

3.2 설문 분석 결과

설문조사 결과 그림 1과 같이 플랜트 콘텐츠별 교육의 난이도는 Project Risk Management, Cost Management, Contract Management, Value Eng. and LCC에서 교육의 난이도가 높은 것으로 나타났다. 상대적으로 Project Human Resource Management, Quality Management의 경우는 업계 초급 기술자들이 기초 기술 교육으로 익힐 수 있는 과정으로 조사되었다. 플랜트 교육 과정 중 그림 1과 2는 PPM 과정에서의 중요도와 난이도를 나타낸 결과이다.

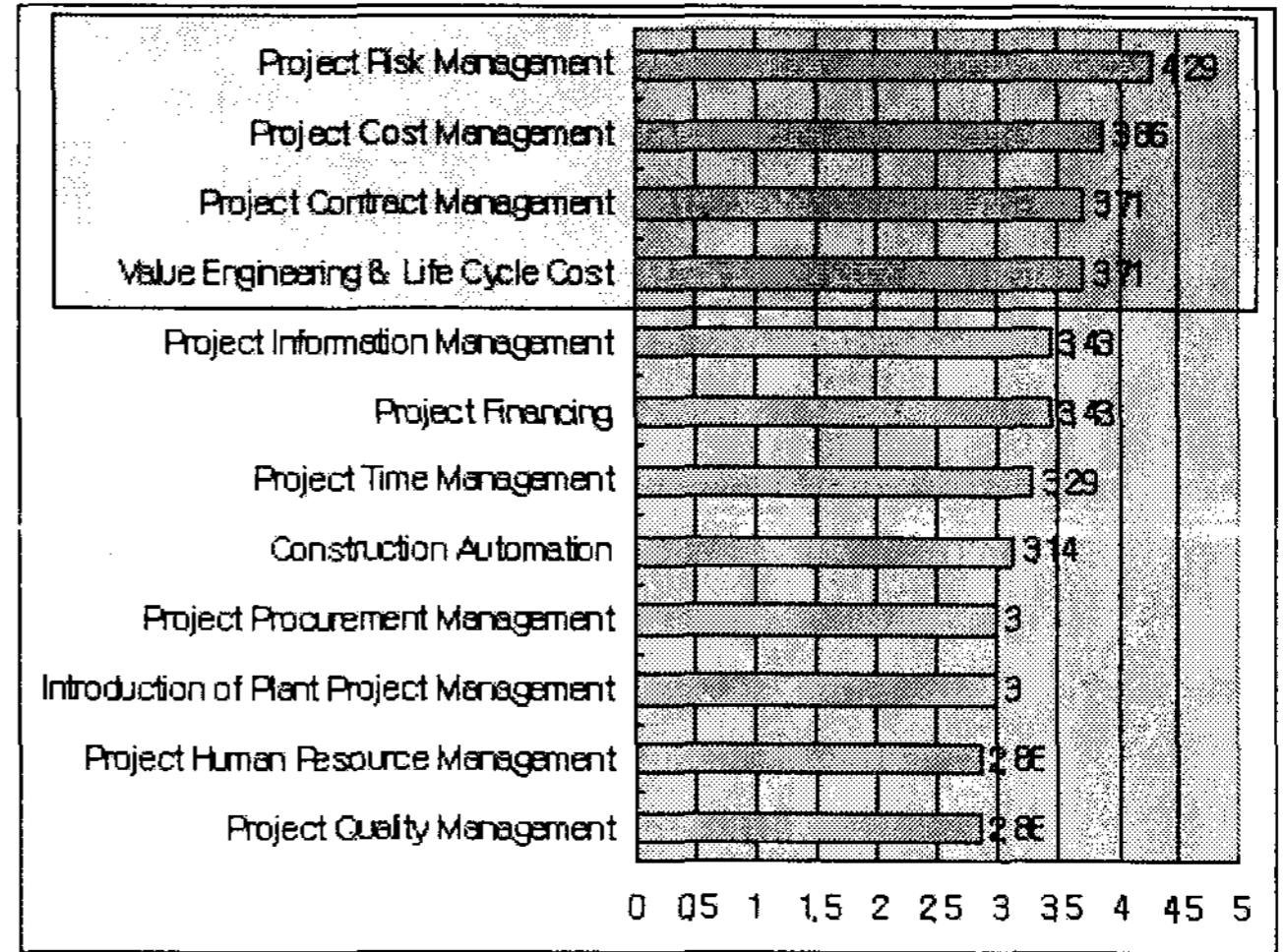


그림 1. 플랜트 교육 콘텐츠별 난이도 (Plant Project Management)

그림 2는 플랜트 교육 콘텐츠별 중요도를 나타낸 그림이다. 업계에서 가장 중요하게 여기고 있는 콘텐츠가 Project Contract Management, Risk Management 인 것으로 나타났다. 향후 교육 콘텐츠를 바탕으로 교육 프로그램을 개발할 경우 해외 계약 실무와 사업관리 측면에서의 리스크 관리에 대한 교육 프로그램이 강화되어야 할 것으로 판단된다.

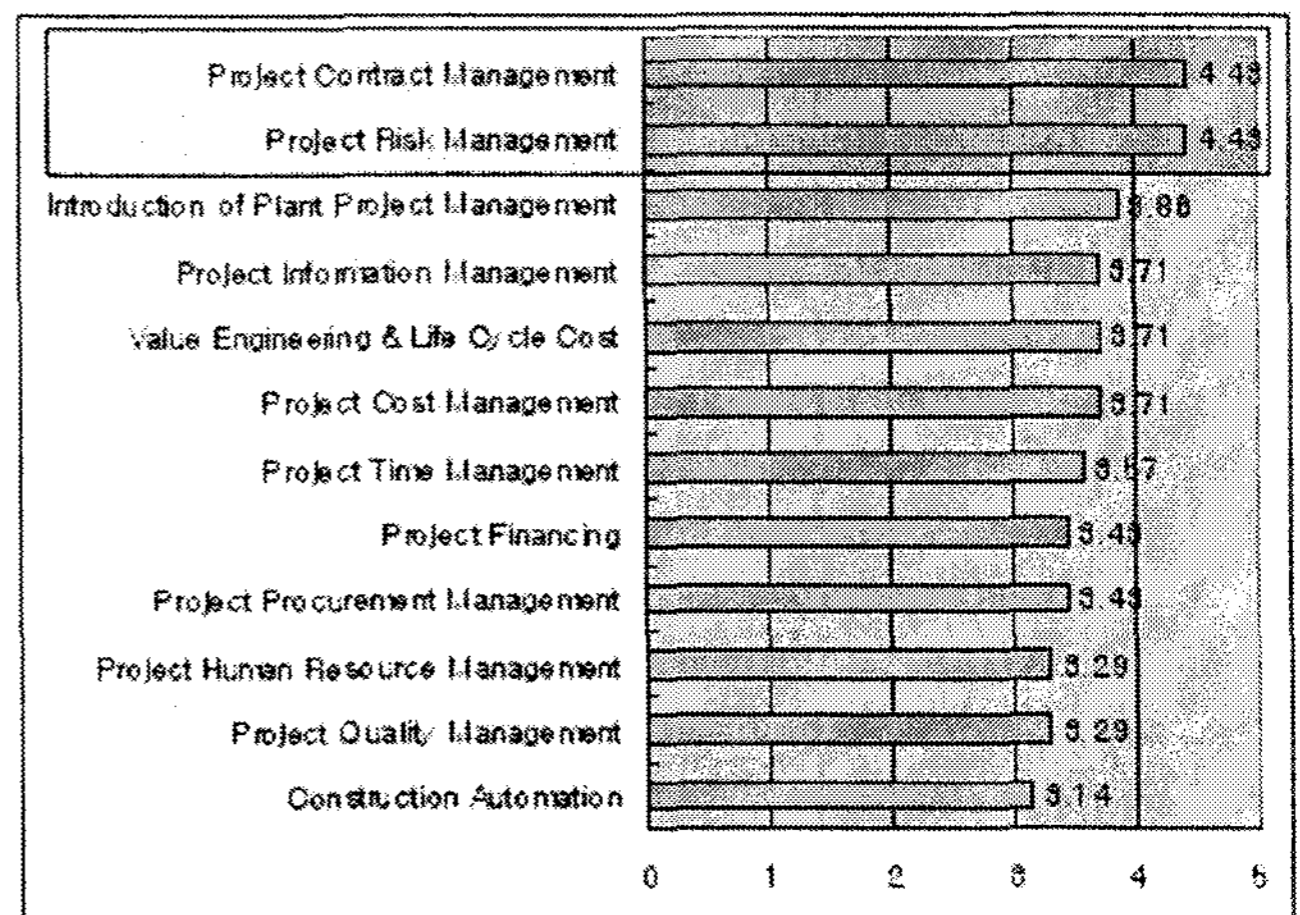


그림 2. 플랜트 교육 콘텐츠별 중요도 (Plant Project Management)

표 8은 PPM을 포함한 플랜트 교육 전체 콘텐츠별 우선순위를 선정한 결과이다. 가장 우선순위로 교육을 실시하길 원했던 콘텐츠는 플랜트 프로젝트 관리 입문(Introduction of Plant Project Management)으로 조사되었다. 이 과목은 플랜트 프로젝트를 수행하는데 있어 사업기획 단계에서부터 기술선정, 설계, 기자재 제작, 구매 및 조달, 공사 시운전 및 운전정비에 이르기까지 업무수행 내용과 방법, 절차에 대한 기초 플랜트 사업 교육으로 구성되어 있다.

앞서 교육의 중요도에서도 높은 평가를 받았던 프로젝트 위험관리(Project Risk Management)와 계약관리(Contract

Management)의 순위도 높게 나타났다.

반면, 플랜트 환경공학과, 플랜트 설계 시뮬레이션과 플랜트 엔지니어 자격 과정에 대한 교육 콘텐츠는 불필요한 교육과정으로 조사되었다.

표 8. 플랜트 교육 콘텐츠별 우선순위 결과 자료

교육 강의명	우선순위 (1~10순위)	
	빈도	우선순위
플랜트 프로젝트 관리 입문	7.00	1
프로젝트 공정관리	6.29	2
프로젝트 위험관리	6.14	3
프로젝트 계약관리	5.86	4
프로젝트 원가관리	5.71	5
프로젝트 정보화 관리	3.00	6
플랜트의 이해	2.86	7
Project Management Professional	2.57	8
프로젝트 구매조달관리	2.29	9
플랜트 프로세스 공학 특론	2.29	9
플랜트 유체역학 및 배관설계	2.00	11
프로젝트 품질관리	1.71	12
가치공학 및 LCC	1.57	13
플랜트 전기계장	1.57	13
프로젝트 인적자원관리	1.14	15
플랜트 프로세스 계측제어	1.00	16
플랜트 설비 운영	0.86	17
프로젝트 파이낸싱	0.71	18
건설자동화	0.43	19
플랜트 환경공학	0.00	교육불필요
플랜트 설계 시뮬레이션	0.00	교육불필요
Certified Plant Engineer	0.00	교육불필요

4. 플랜트 교육 콘텐츠 도출 및 활용 방안

플랜트 교육 콘텐츠의 인터뷰 및 설문조사 결과 업계의 Needs를 고려할 때 콘텐츠의 난이도와 중요도가 상대적으로 높게 조사된 Project Risk Management, Project Contract Management의 교육 콘텐츠 개발이 필요한 것으로

로 나타났다. 플랜트 사업관리 측면에서 VE/LCC와 Cost Management의 교육 난이도가 높게 나타남에 따라 향후 VE와 Cost에 대해 난이도를 고려한 교육 콘텐츠 개발이 이루어져야 한다.

플랜트 교육 콘텐츠별 최우선순위로 선정된 플랜트 프로젝트 관리 입문(Introduction of Plant Project Management)은 플랜트 초급 기술자들을 위한 프로젝트 입문서로서 플랜트 업계의 Needs를 고려하여 전문 교육을 실시할 경우 기본 개념을 정립하기 위한 콘텐츠로 활용하여야 할 것이다. 또한, 플랜트 환경공학(Environmental Engineering), 플랜트 설계 시뮬레이션(Electrical Engineering and Instrumentation), 플랜트 엔지니어 자격 과정(Certified Plant Engineer)의 경우 플랜트 콘텐츠 개발에 불필요한 과정으로써 조사되어 향후 업계 Needs에 맞게 플랜트 환경 분야와 자격 과정에 대한 효율적인 콘텐츠 개발 노력이 필요할 것이다.

5. 결론 및 향후 연구 방향

본 연구로 도출된 교육 콘텐츠들을 통해 해외 플랜트 사업관리 전문가 육성을 위한 효과적인 프로그램을 개발하여 중간관리자급인 실무중심 교육을 체계화해 할 것이다. 또한, 해외 시장 개척을 위한 언어 및 문화, 환경 등이 고려되어야 하며, 플랜트 특성 및 지역성이 반영된 현지 현장 중심의 교육 콘텐츠 개발 연구가 진행되어야 할 것이다.

참고문헌

1. 산업자원부, 플랜트 엔지니어링 산업기술 인력양성, 2004.03, pp. 20-26
2. 정진화 외, 산업경쟁력 제고를 위한 인적자원개발 방안, 산업연구원, 2002.12. pp.138-157
3. 이태식, 해외 사례를 통한 플랜트 교육 프로그램 활성화 방안, 2006, 한국건설관리학회 정기학술대회

Abstract

As the world plant market extends, the number of the domestic construction company expansion to the abroad plant market is increasing. However, there is a lack of plant experts for opening domestic and abroad plant market; call in plant experts from abroad. Moreover, domestic plant education programs are not well constructed. And the education programs are not characterized by field, environment, and position. Thus, we should develop contents and establish the foundation for the plant education programs to train appropriate plant experts who will lead the world plant market.

The purpose of the study is to develop educational contents for plant experts to be compatible in the abroad plant market. The contents developed by this study may practically used as the fundamental material for the future educational program.

Keywords : Plant Educational Contents, Plant Education, Plant Experts