

건설산업에서의 Supply Chain Management 교육 프로그램 개발 방안 연구

Development of Supply Chain Management Education Programs for the Construction Industry

이태식* · 박은수** · 이동욱***

Lee, Tai Sik · Park, Eun Soo · Lee, Dong Wook

Abstract

In the process of supply chain management (SCM), the supply chain outside of the production line contributes up to 60~70% of value added. Faced with ever increasing competition, companies are exercising the efforts for cost reduction and process improvement. At the center of the efforts is the reengineering of supply chain for the improvement of customer orientation and customer satisfaction. In spite of the need, the contractual hierarchy with subcontractors stands in the implementation of SCM in the construction industry. Although the construction industry has its own unique characteristics, The process of SCM can be adopted into the industry for improving the effectiveness of the business process. This study presents the methods that can foster SCM professionals through the development of SCM professional education contents, and suggests the activations for applying construction SCM.

Keywords : *Supply chain management, developing education programs, scm in construction*

요 지

Supply Chain Management는 제조업에서 부가가치의 60~70%가 제조과정 외부의 Supply Chain(공급체인망) 상에서 발생하는 특성을 가지고 있다. 여기에 기업 간의 경쟁이 치열해짐에 따라 효율적인 프로세스 형성을 위해 비용 및 공정 개선을 위한 노력이 선행되고 있으며, 고객지향, 고객만족, 시장요구에 대한 적응을 위해 공급체인의 혁신을 위한 중요성이 강조되고 있다. 그러나 현 건설산업에서는 협력업체와의 계급적인 구조 문제와 협력업체와의 관계 개선을 위한 의식부족 등으로 인해 SCM의 적용에 많은 어려움이 있다. 건설산업에서도 제조업과 마찬가지로 일부특성상의 상이점이 있지만, SCM의 적용을 통해 건설산업에서의 효율적인 업무 프로세스 개선을 위한 다양한 SCM 연계활동이 가능할 것으로 판단된다. 따라서 본 연구를 통해 건설산업 분야에서의 SCM 전문 교육 프로그램의 개발을 통해 건설 SCM 전문가의 육성과 함께 건설 SCM의 적용을 위한 활성화가 이루어질 수 있는 기틀을 마련하고자 한다.

핵심용어 : 공급체인망관리, 교육 프로그램 개발, 건설분야의 공급체인망관리

1. 서 론

1.1 연구의 배경 및 목적

Supply Chain Management(공급체인망 관리, 이하 SCM)은 제조업에서 부가가치의 60~70%가 제조과정 외부의 Supply Chain(공급체인망) 상에서 발생하는 특성을 가지고 있다. 여기에 기업 간의 경쟁이 치열해짐에 따라 효율적인 프로세스 형성을 위해 비용 및 공정 개선을 위한 노력이 선행되고 있으며, 고객지향, 고객만족, 시장요구에 대한 적응을 위해 공급체인의 혁신을 위한 중요성이 강조되고 있다.

또한 최근 표준화된 제품을 대량 생산하여 고객에게 밀어

내던 방식에서 탈피하여 고객의 다양한 요구에 맞추어 제조하는 주문식 생산 방식을 채택함에 따라 재고 및 물류관리가 복잡해지고, 주문관리, 생산계획, 정보관리에 이르는 공급체인 관리 전반에 중요성이 대두되고 있는 현실이다.

이러한 현실에 건설산업에서의 SCM 프로세스 역시 발주처와 설계사, 시공사, 하청업체들 간의 공급체인망이 형성되어 각 프로세스 단계별 주체들 간의 업무효율성을 높이기 위한 전략적인 노력이 필요하다.

건설산업은 제조업과 일부 특성상의 상이점이 있지만, 구조적인 업무관계와 조직체계의 유사점이 있음에 따라 SCM의 적용을 통해 건설산업에서의 효율적인 업무 프로세스 개

*정회원 · 한양대학교 건설환경시스템공학과 교수 · 공학박사 (E-mail : cmtsl@hanyang.ac.kr)

**정회원 · 한양대학교 건설환경공학과 박사수료 (E-mail : parkes11@hanyang.ac.kr)

***정회원 · 교신저자 · 제주대학교 토목공학과(해양과환경연구소) 조교수 · 공학박사 (E-mail : dwlee@jeju.ac.kr)

선을 위한 다양한 SCM 연계활동이 가능할 것으로 판단된다. 그러나 현 건설산업에서는 협력업체와의 계급적인 구조 문제와 협력업체와의 관계 개선을 위한 의식부족 등으로 인해 SCM의 적용에 많은 어려움이 있다. 또한 SCM 관련 연구와 전문가의 부재로 인해 제조업에서의 SCM이 활발히 진행되고 있는 것과는 대조적으로 건설산업에서의 적용은 미비한 실정이다. 현재 국내 SCM 교육 역시 산업공학 및 경영분야 이외의 건설분야에서의 SCM 교육이 전무한 실정이다 (김상우 등, 2005).

따라서 본 연구를 통해 건설산업 분야에서의 국내 SCM 전문 교육 프로그램을 분석하여 건설 SCM 전문가의 양성을 위한 교두보를 마련하고, 건설산업분야에서의 SCM 적용에 대한 활성화가 이루어질 수 있는 기틀을 마련하고자 한다.

1.2 연구의 범위 및 방법

본 연구는 건설산업에서의 SCM의 활성화를 목적으로 해외 교육 사례를 벤치마킹하여 국내 실정에 맞는 SCM 교육 프로그램을 개발하기 위한 연구를 수행하였다.

연구의 방법은 SCM의 적용을 통한 타 업종의 성과와 건설업에서의 기대효과를 제시하여 건설산업에서의 SCM 개발에 대한 이론적 배경을 설명하고, SCM의 필요성을 언급하기 위해 제조업과는 구분되어지는 건설산업에서의 SCM의 역할과 특성을 언급하였다. 또한, 국내의 SCM 교육 프로그램 현황과 여건을 감안한 적용 가능성과 벤치마킹을 통한 사례 연구를 실시하기 위해 ISM(The Institute for Supply Management)에서 제공한 SCM 교육기관 리스트(ISM, 2009)를 토대로 미국과 영국의 주요 대학교에서의 건설분야에서의 SCM 교육 프로그램 관련 홈페이지 및 문헌자료를 조사하여 건설분야에서의 SCM 적용 사례를 살펴보았다.

이를 통해 건설산업 측면에서 과거의 단순 구매의 영역이 아닌 글로벌 소싱의 한 부분으로 자리매김하고 있는 SCM의 활성화 방안으로 건설분야의 SCM 전문가를 양성할 수 있는 교육 프로그램을 개발하기 위한 기초 연구를 하고자 한다.

2. SCM과 건설산업

2.1 SCM의 정의

SCM은 원자재 및 서비스 공급자로부터 구매, 제조, 공급을 거쳐 소비자에게 이르는 전체 공급사슬에 대한 자재정보, 현금 흐름을 통합하고 연계하여 공급망 전체를 최적화하는 경영 기법이다. 기업 내 업무별 최적화나 개별 기업단위 수준의 최적화에서 탈피하여 공급체인망 구성요소들 간에 이루어지는 전체 프로세스를 대상으로 전체의 최적화를 달성하는 것이 SCM의 주목적이다.

즉, SCM 원재료의 수급에서 고객에게 제품을 전달하는 자원과 정보의 일련의 흐름 전체를 경쟁력 있는 업무의 흐름으로 관리하려는 최적화 시스템으로 정의할 수 있다.

2.2 제조업 분야에서의 SCM의 발전 배경

제조업의 제품생산과정은 순수 제조시간보다 제품이 고객에게 이르기까지 유통과정의 소요기간이 길다. 미국의 경우, 제조업에서 물류비용이 차지하는 비중은 업종에 따라 10-

15%에 이른다. 일반적으로 고객이 주문 후 납품까지의 주문 공정 중에서 순수 제조 소요기간보다 공급체인망 상에서 더 많은 시간이 소요된다. 그렇기 때문에 고객만족 효과는 주문 처리, 물류관리, 구매조달 등의 개선을 통해 효율성을 극대화시킬 수 있는 특성을 지닌다.

그러나 이러한 특성에 대한 이해가 부족하여 산업 초기에는 종래의 생산 라인 개선, 리드타임(Lead time) 단축, 원가 절감, 품질향상, 기업통합 및 정보화, 설비 자동화 등을 위해 많은 비용을 투자해 왔다. 그러나 부가가치의 60-70%가 제조과정 외부의 공급체인 상에서 발생함을 인지함에 따라 제조단계 외부의 가치사슬(value chain) 또는 SCM을 더 중요하게 인식하고 있다.

이에 따라 기존의 업무별 또는 기업 내부에 한정된 혁신 활동의 한계를 극복하기 위해서는 원공급업체에서 출발하여 최종 소비자에게 제품이 전달되는 모든 과정인 공급체인망 전체를 보는 경영 마인드가 필요하게 되었다.

제조업에서의 SCM은 원공급업체, 제조업체, 유통업체, 최종 소비자가 존재하며 개별기업들은 특정 공급체인망에서 자신의 역할을 수행하게 된다. 공급체인망 내에 존재하는 불확실성과 낭비요소를 제거하지는 혁신 전략을 통해 최저의 비용으로 고객이 요구하는 서비스 수준을 제공함으로써 사업의 가치를 최대화할 수 있다는 전략적인 경영방식이 점차 발전하게 되었다.

SCM 관리를 통한 대표적인 제조업체인 HP, Dell, Walmart 등에서의 최근의 공급체인 관리의 성공 사례들이 SCM의 발전을 점진적으로 확산시키고 있다.

2.3 건설산업에서의 SCM

건설산업의 경우, 최근 경기침체로 기존의 과당경쟁체제가 더욱 심화되고, 해외업체의 국내진출과 업계 구조조정이 가속화되고 있다.

또한 과거의 표준화된 제품을 대량 생산하여 고객에게 제공하던 방식에서 고객의 요구사항의 반영비율이 높아지면서 다양한 자재가 소규모로 공급되는 형태로 바뀌고 있다.

특히, 플랜트 사업과 같이 건설산업이 대형화됨에 따라 생산, 자재 조달 및 구매, 적재 보관 및 물류 운송 등의 생산 활동이 다양화되고, 해외 현지 사업으로 인해 글로벌화 됨에 따라 공급체인망 상의 리드타임이 길어지고 복합적인 영향을 끼치게 되었다. 또한, 건설시공 형태에 따라 자재조달 비용, 인건비, 금융비용, 생산성, 운송 및 물류비용 등의 국가별 지역별 편차, 관세 및 환율과 수출입 관련 법규의 국가별 차이, 지역별 제품사양의 차이 등에 대한 영향력이 확대 되었다. 이에 따라 글로벌 공급체인망 및 자재 조달 및 구매의 합리적인 계획 및 관리와 조정 통제가 중요시 되고 있다.

그러나 건설산업에서 시공 상에 원활하지 못한 자재공급의 납기 및 품질, 수량의 불확실성을 공급업체 내에서 수동적으로 흡수한 후, 생산계획 편성, 재고 관리, 리드타임 단축, 자재재고 감축 등을 효율적으로 처리하기엔 한계가 있다.

SCM은 건설산업이 맞이한 이러한 문제점을 해결할 수 있는 도구 중 하나로써 SCM을 통해 대량의 생산 자재뿐만 아니라 소규모의 비연속적인 자재 생산에 외부 수요자로부터 발생하는 다양한 변동사항을 협력업체 간의 적절한 정보

Table 1. Applicable properties of supplier chain management in construction field

적용상의 특성	내용
시장에의 진입장벽 존재	일반 산업의 진입장벽으로 작용할 수 있는 요인들로 제품 차별화 정도, 원가우위, 상표인지도, 자본규모, 생산기술의 확보, 정부정책 등을 들 수 있다.
제품의 차별화 정도	프로젝트 특성에 따른 타 건설업체보다 강점을 가지고 있는 비교우위의 수주실적이나 기술 보유가 필요하다.
타 제조업에 비해 교체 비용이 크게 발생	건설 산업에서 공사 도중 협력업체를 교체하는 것은 기회 및 비용 측면에서 상당히 큰 비용을 발생시킨다.
신규업체의 유통 경로의 장벽	신규업체가 시장에 진입을 시도할 경우, 등록협력업체 제도의 운영의 탄력성이 부족하여 신규업체의 시장 진입에 애로사항이 많다.
고객 수요의 특수성	건설업체의 고객은 일반적으로 정부 및 공공기관으로 제조업과는 달리, 수요가 발생될 때만 공급이 발생됨에 따라 지속되지 않는 수주 가능성에 기반을 두고 있어 수요의 예측이나 계획이 상대적으로 어렵다.

공유를 통해 비용을 최소화시키는 적극적인 역할 분담이 필요하다.

그러나 일반 제조업과 다른 사업 특성으로 인해 건설 산업에서의 SCM의 적용을 위해서는 환경적인 측면뿐만 아니라 Table 1과 같은 다양한 적용상의 특성을 고려해야 한다 (박상혁 등, 2003).

2.4 건설산업에서의 SCM의 기대효과

SCM을 통해 얻어지는 효과와 이익은 SCM을 적용하는 산업과 적용 범위 및 깊이에 따라 다르고, 참여 기업에 따라 차이가 있다. SCM의 가장 기본적인 활동으로 정보를 적시에 제공하고, 그 정보를 SCM에 참여하는 모든 거래 당사자들이 공유하는 것과 공급망 전체의 당사자들이 공동으로 계획하고 실천함으로써 재고감소, 업무절차의 간소화, 업무 처리 시간 단축 등의 효과를 얻을 수 있다. 무엇보다 건설에서의 SCM의 기대효과는 다음의 2가지로 볼 수 있다.

2.4.1 효율적인 건설자재 관리

건설산업에서도 제조업과 마찬가지로 SCM의 기본은 공급체인망 전체를 판단하여 계획을 실천해야 한다. 자재관리 측면에서 SCM의 역할은 생산조달적재를 위한 정보가 공급체인망 내에서 적시에 제공되어 전체 공급체인망에 적절한 자재가 필요한 수준으로 자연스럽게 운영될 수 있는 전체적인 사업관리가 가능할 것이다.

각 건설산업과 관련한 자재 공급업체들이 공급체인에 해당 부분을 단절 및 독립시켜 각각 개별 계획에 따라 자재의 흐름을 파악한다면, 자재수급 시 적시에 필요한 효율적인 재고 확보가 어려울 것이다.

그러나 건설 공급체인망의 구축을 통해 모든 거래 파트너들이 하나의 조직체로 연결되어 각자의 맡은 기능을 가장 효율적이고 탁월하게 수행할 수 있도록 확신과 신뢰 관계를 구축한다면 건설산업에서의 상생 협력의 기능을 할 수 있을 것이다.

2.4.2 건설 생산성의 극대화

공급체인망 내 모든 거래 당사자들이 각 기능의 제공업체들은 거래에 필요한 정보를 사전 또는 적시에 받을 수 있고, 필요한 정보를 별도의 가공 없이 적시에 활용할 수 있는 정보 연계성 때문에 건설 생산성의 향상을 위한 정보 습득 처리 기능이 필요 없어지게 된다.

예를들어, 건설자재의 구매 업무의 경우, 매 구매 시마다 공급가격, 납품시기, 결제조건, 납품 및 검품 등의 과정을 거치면서 매 과정마다 서류문서 작성 및 결제 등의 여러 과정을 거치면서 많은 시간이 소요됐다. 또한 각각 다른 결제 라인의 처리 형태에 따라 여러 차례의 수정 및 재작업이 습관화되어 왔다(문성곤 등, 2009).

SCM과 기존의 건설사업관리의 접목을 통해 업무처리에 필요한 절차와 정보 형식을 미리 약속하고, 정해진 절차에 따라 기존 업무관행에서 발생하는 낭비요소나 수정재작업 등을 완전히 제거 할 수 있다. 따라서 업무절차가 획기적으로 간소화 되고, 업무의 처리시간이 대폭 단축되어 업무비용을 최소화시켜 기술경쟁력을 극대화 시킬 수 있을 것이다.

3. 국내 · 외 건설 관련 SCM 교육 현황 분석

3.1 국내 건설 관련 SCM 교육 여건 분석

국내 SCM 교육의 경우, 일부 2년제 대학과 4년제 대학교에서 주로 건설과는 관련이 없는 경영 및 산업공학에 유통 및 물류 관련 학과가 개설되어 SCM에 관련된 교육과정 중 세부 교과목 형태로 교육이 이루어지고 있는 실정이다.

또한, SCM 전문가 양성을 위해 민간 교육기관에서 주로 ISM(The Institute for Supply Management)에서 국제적으로 인증하는 CPSM(Certified Professional in Supply Management, 국제 공급관리 전문가) 교육과정을 개설하여 국제적인 공급관리 전문가를 양성하기 위한 교육을 실시하고 있다.

아직까지는 국내의 SCM에 대한 건설업체의 인식 부족과 산업체의 기대효과에 대한 홍보와 과감한 변화에 대한 의지가 부족한 실정이다. 따라서, 건설산업 분야의 전반적인 SCM 교육 과정 개설 이전에 산업 환경에서의 요구사항을 충족시킬 수 있는 효율적인 교육 프로그램 개발과 SCM에 대한 건설업체 전반에 걸친 적극적인 홍보활동을 통해 전문가를 양성할 수 있는 교육과정 개설을 위한 기틀을 마련해야 할 것이다.

3.2 미국의 건설 관련 SCM 교육 현황

3.2.1 Norwich University의 SCM 교육 사례

Norwich University의 SCM 교육은 대학과정 중 건설 중심(construction Concentration)의 Engineering Management 교육과정에서 3 credits의 Supply Chain Management 교육을 실시하고 있다.

Table 2. Education status of supply chain management at university in Korea

대학명	학과명	교육과정	비고
고려대학교	산업시스템정보공학과	물류 및 SCM 관련 교과목 과정 교육	대학원 교육 과목
경일대학교	산업물류학과	물류설계 및 관리	SCM 관련 교육
명지대학교	유통경영대학원	글로벌소싱 해외외주조달 전문가 과정	3개월
		물류최고경영자과정	유통학과, 물류학과 석사과정
서울과학종합대학원		CPSM 교육과정	서울과학종합대학원 자격증 과정
유한대학	유통물류학과	구매조달관리	구매조달 관련 교육
인하대학교	아태물류학부	SCM	SCM 관련 교육
전남대학교	경상학부	물류교통학	Global SCM, e-CRM
충남대학교	경영대학원	구매조달전문가과정	6개월 12주
한양대학교	산업경영공학과	SCM, 물류 관련 학위과정 교육	학부, 대학원 정규 학위과정
KAIST	산업시스템공학과	산업경영 관련 SCM 학위과정 교육	물류, SCM 관련 교육

※4년제 대학교의 SCM 교육은 표에 소개된 학교 이외에 대부분의 경영학 및 산업공학 계열의 전공학과에서 교과과정(과목) 형태로 교육이 이루어지고 있다. 대표적인 현황으로 일부대학을 소개하였다.

Table 3. Private education status of supply chain management in Korea

기관명	사업명	세부 교육과정
한국조달연구원	교육아카데미 사업	조달철MAS 교육과정/조달전문가 인증 교육 과정
		글로벌소싱 해외외주조달 전문가 과정
한국구매전문가협회	한국구매전문가협회 교육과정	CPSM 교육과정
		공급관리전문가과정 (3일)
한국SCM학회	SCM고급전문가과정	SCM고급전문가과정(3일)
한국생산성본부	구매자재물류혁신	구매 관련 CPSM 교육 등
한국표준협회	구매 물류일반 교육	구매 관련 CPSM 교육 등

Table 4. Supply chain management education in engineering and project management program

Contents	Main Topics	Credits
Lean Construction Concepts and Methods	Project delivery system, prosecution system design, target costing, value stream mapping, and work flow control	3
Lean Construction and Supply Chain Management	Systems dynamics, uncertainty, and variation; materials management; logistics; e-commerce; building information modeling (BIM); and integrated product and process design	3

Engineering Management 교육과정은 4년제 과정으로 건설 공학 관리(Construction Engineering Management) 기반의 공학 및 경영, 관리에 관련된 리더양성을 목표로 폭넓은 소양 교육과정을 실시하고 있다.

SCM 교육과정은 4학년 과정 중 Supply Chain Management (EM302)이며, 3 Credits으로 구성되어 있다. 이 과정은 건설공학 프로젝트에서 발생할 수 있는 SCM 과정에 대한 이론적 고찰과 사례를 살펴보게 되며, 특히 회사 내부에서의 공급망 관리와 구매 환경에 대한 실무 중심의 다양한 특성을 교육받게 된다.

또한, 학위과정을 통해 종합적인 자격과정인 the Certified Associate in Project Management(CAPM)과 the Engineering Management Certification Fundamentals(EMCF) exams을 자연스럽게 준비하게 된다.

3.2.2 University of California, Berkeley의 SCM 교육 사례

UC Berkeley의 SCM 교육은 Civil and Environmental Engineering 대학원 과정의 Engineering and Project Mana-

Table 5. Education program in logistics and supply chain management course

Code	Contents
BA 296	Strategic Computing & Communications Techniques
CE 268C	Construction Scheduling and Resource Allocation
IEOR 215	Analysis & Design of Databases
IEOR 251	Facilities Design & Logistics
IEOR 254	Production & Inventory Systems
IEOR 262A/B	Mathematical Programming I and II
IEOR 264	Computational Optimization
IEOR 269	Integer Programming & Combinatorial Optimization
IEOR 290E	Large Scale Programming
IEOR 290L	Logistics Modeling

gement Program과 Transportation Engineering Program에서 교육되고 있다.

먼저, Engineering and Project Management Program의 경우, Lean Construction Concepts and Methods, Lean

Table 6. Supply chain management education in graduate course of mit CEE

교육 과정	교육 내용
Supply Chain Planning (1.273J)	국제적인 산업 환경에서의 효율적인 SCM 전략의 활용을 통해 SCM 구성 조직의 통합과 계획에 초점을 맞춰 교육을 실시한다. 또한, SCM의 최적화 분석을 위한 다양한 모델과 기법들을 소개하고 사례를 연구하게 된다.
Manufacturing System and Supply Chain Design (1.274J)	산업에서의 제조시스템과 SCM의 활성화 시 시스템 설계를 위한 의사결정에 맞춰 교육을 실시한다. 다양한 산업적 이슈와 Trade-off에 대한 구조적인 이해와 전자구매 모델을 이해하기 위한 교육이 이루어진다.

Construction and Supply Chain Management 과정을 통해 SCM의 기본 개념에 대한 이해와 함께 팀 프로젝트를 통해 프로젝트 과정에서의 SCM의 적용 방안에 대한 교육을 실시한다.

Transportation Engineering Program의 경우, 교통공학 전반에 걸친 교육뿐만 아니라 정책 및 경제적인 측면에 걸친 다양한 공학 프로젝트를 수행하게 된다.

특성화된 교통공학 교육 프로그램인 Supporting Courses 중 경제, 환경, 기획, 이외에 Logistics and Supply Chain Management course를 통해 건설 교통공학 내에 SCM 교육 프로그램을 운영하고 있다.

3.2.3 Massachusetts Institute of Technology의 SCM 교육 사례

MIT의 Depart. of Civil & Environmental Engineering (CEE)에서의 SCM의 교육은 대학원 과정을 통해 실시되고 있다. CEE에서의 대학원 과정은 건설 분야 이외에 전반적인 사회 경제, 과학 정책, 지역 개발 계획 등과 같은 다양한 분야의 교육을 받게 된다.

SCM 교육의 경우, Supply Chain Planning, Manufacturing System and Supply Chain Design을 통해 전공과정과 연관된 SCM 교육을 실시하고 있다.

SCM과 관련된 주요 교육내용은 건설산업의 특성에 연관시킬 수 있는 다양한 사례 연구와 함께 프로젝트 관리 이외의 경영 관리 교육에 초점을 두고 있는 것이 특징이다.

3.2.4 The University of Texas at Austin의 SCM 교육 사례

The University of Texas at Austin은 Depart. of Civil, Architectural, and Environmental Engineering(CAEE) 전공의 대학원 과정인 CEPM(Construction Engineering and Project Management) 교육과정을 통해 SCM 교육이 실시되고 있다. CEPM 교육과정은 20여개국의 다양한 국가의 학생들 50 여명의 학생들로 구성되어 있으며, 건설 프로젝트의 효과적인 통합과 공학기술과 경영관리 측면에서의 인재 양성을 위한 국제적인 교육 프로그램이다.

CEPM에서의 SCM 교육은 Project controls 모듈(CE 395Q)을 통해 Information Technology and Project Supply Chain Management(CE 395Q 6.)에서 교육되고 있다.

3.2.5 The University of Washington의 SCM 교육 사례

The University of Washington은 타 학교와는 달리 건설 분야의 경영관리를 특화하여 Department of Construction Management에서 학부, 대학원, 자격증 교육과정을 운영하고

Table 7. Detail education program of project controls content in cepm

Code	Contents	Faculty
CE 395Q. 1.	Project Controls	O' Brien/ Menches
CE 395Q. 2.	Project Production Systems	O' Brien
CE 395Q. 5.	Financial Management for Engineering and Construction Firms	Petersen
CE 395Q. 6.	Information Technology and Project Supply Chain Management	Jiukun Dai

Table 8. Supply chain management education in graduate course of department of construction management

Focus area	SCM Contents (Course, Credits)
Integrated Project Delivery Systems	Construction Procurement Systems (CM 520, CM Course :3 credits)
Sustainable Built Environment	Supply Chain Systems (IND E 570, Non CM course :3 credits)

있다. Department of Construction Management에서의 Master of Science in Construction Management course에서 Integrated Project Delivery Systems과 Sustainable Built Environment focus area를 통해 SCM 교육을 실시하고 있다.

Integrated Project Delivery Systems area의 Construction Procurement Systems의 경우는 UW의 Online Graduate program으로 운영되어 온라인 강의를 통한 효율적인 교육 프로그램을 제공하고 있다.

Sustainable Built Environment course의 주요 프로그램은 sustainable construction, regulations, environmental management, production, supply chain management 교육을 목적으로 운영되고 있으며, 특히 비전공 선택과정(Non-CM course)을 통해 SCM 교육을 실시하고 있다.

3.3 영국의 건설 관련 SCM 교육 현황

3.3.1 The University of Reading의 SCM 교육 사례

1892년 영국 Berkshire, Reading에 위치한 The University of Reading의 SCM 교육은 School of Construction Management and Engineering 중 BSc in Building Construction and Management 과정으로 총 3년 과정 3 level로 이루어져 있다.

Table 9. Undergraduate course in the university of reading

Undergraduate courses
BSc Building Surveying
BSc Building Construction and Management
BSc Quantity Surveying
BSc Construction Management and Surveying

Table 10. BSc in building construction and management

교육과정 모듈	교육과정 내용
Part 1 (three terms)	Building Science and Services, Construction Industry and Materials, Construction Technology, Economics for Construction and Engineering, Empirical Studies, General Introduction to Law, Information and Communication, Management, Structural Design
Part 2 (three terms)	Building Pathology, Computer-aided Design, Construction Contract Law and Management, Construction Economics, Construction Systems, Environmental Systems Management, Projects, Research Skills, Sustainability
Part 3 (three terms)	Dissertation, Major Project, Business Organization and Management, Human Resource Management, Management of Construction Projects
Optional modules	Applied Pathology, Civil Engineering, Critical Perspectives on Construction Management, Design Cost Evaluation, Design for Rehabilitation, Environmental Control, Facilities Management, Human Factors, Inclusive Environments, Information Technology, Intelligent Buildings, International Construction, Introduction to Business Law, Planning Law, Supply Chain Management

특히, 3 level에선 학생들 자신의 관심분야에 따라 선택적 모듈(Optional Modules)을 교육 받을 수 있다. 이 선택모듈 중 Supply Chain Management(10 Credits)를 운영하고 있으며, 정규과정에서의 교육과정과의 연계성을 고려한 건설법률, 인적관리, 경영 측면의 교육 모듈을 추가적으로 교육하고 있다.

3.3.2 The University of Leeds의 SCM 교육 사례

1874년 설립되어 West Yorkshire Leeds에 위치한 The University of Leeds의 SCM 교육은 School of Civil Engineering의 Masters Courses 중 국제적인 학생 유치와 글로벌 인재양성을 위해 운영되는 MSc International Construction Management and Engineering 과정에서 필수 모듈(Compulsory modules)의 세부 교육과정으로 운영되고 있다.

필수모듈 중 Construction Process Management, Procurement Management의 세부 교육 프로그램 콘텐츠에 현장 방문과 협업 연계를 통한 SCM 교육이 이루어지고 있다.

3.3.3 The University of Salford의 SCM 교육 사례

1896년 설립된 런던 북서쪽에 위치한 The University of

Table 11. Essential modules in msc international construction management and engineering

Compulsory modules	Credits
Construction Process Management - MSc	15
Dissertation	60
Project Management	15
Advanced Project Management	15
Procurement Management	15
Whole Life Asset Management	15

Salford의 SCM 교육은 School of the Built Environment에서 대학원 과정 (Postgraduate Programmes)인 Project Management in Construction 과정을 개설하고 있다.

Full time 교육 프로그램은 5 Topics로 분리되어 있는데 이 중 Procurement in Construction & Property (30 Credits)에서 Supply chain management, Supplier appraisal, E-procurement에 대한 교육을 실시하고 있으며, Integrating Design and Production(30 credits)에서 Lean construction/production, Continuous improvement, Process design and implementation, Process mapping analysis에 관한 교육을

Table 12. Detail education contents in construction process management, procurement management

Modules	Contents
Construction Process Management - MSc	Introduction to UK construction industry. Environmental, quality and health & safety management. Supply chain management. Planning, programming and control. Corporate social responsibility and business ethics. Understanding the construction client. Site visits.
Procurement Management	Introduction to Procurement Management; Alternative Procurement Strategies; Partnering; Client Supply Chain Management and Procurement Options; Contract Strategies; Procuring programme of projects.

Table 13. 5 topics of project management in construction

Topics (Credits)	교육과정
Culture and People (30 credits)	Cultural change, Group and teams, Organisational development, Effective team working, Change management
Procurement in Construction & Property (30 credits)	Contractual frameworks, Procuring design and construction services, Partnering strategies, Supply chain management, Supplier appraisal, E-procurement
Process and Project System (30 credits)	Construction as a manufacturing process, Lean, agile and flexible production systems, Management of risk and value, Generic process models, Tools and techniques
Integrating Design and Production (30 credits)	Integrating people, process and technology, Lean construction/production, Continuous improvement, Process design and implementation, Process mapping analysis, Integrating project life cycles
Research Dissertation (60 credits)	Students complete a significant evaluation or analysis of a project management problem, or topic, through research and develop an appropriate solution

Table 14. Undergraduate degree programmes

Undergraduate courses
BSc Building Surveying
BSc Building Construction and Management
BSc Quantity Surveying
BSc Construction Management and Surveying

실시하고 있다.

특히, 산업체와의 연계 프로그램을 운영하여 Part Time 교육과정을 일반과정과 특화된 산업체 특성에 맞는 맞춤형 교육을 실시하고 있다.

3.3.4 Loughborough University의 SCM 교육 사례

1966년 설립되어 East Midlands에 위치한 Loughborough University의 SCM 교육은 Departments of Civil & Building Engineering에서 Undergraduate Degree Programmes 중 교통분야인 Air Transport Management, Transport & Business Management 과정의 세부 교육과정을 편성하여 운영하고 있다.

Transport & Business Management의 교육과정은 3년 과정으로 건설교통 공학적인 측면에서 Transport 시스템의 이해, 경제·사회·기술적인 특성을 다채롭게 접할 수 있는 교육과정이다.

이 교육과정은 Transport 사업을 위한 planning, management, economics, technology의 적용과 활용을 위한 교육을 실시한다. 세부 교육과정은 연간 교육과정으로 Part A, B, C로 구성되어 Coursework를 진행하게 된다. 그 중 Part B의 교육과정에서 SCM에 대한 교육을 실시하고 있다.

Air Transport Management 교육과정에서도 Transport & Business Management과 유사한 교육 형태로 Part B의 교육과정에서 SCM에 대한 교육과정을 운영하고 있다.

Departments of Civil & Building engineering에서 Post-graduate Degree Programmes 중 MSc Construction Project Management에 Lean Thinking에 대한 교육과정이 운영되고 있다.

이와 같이 국외에서 건설분야에 관련된 SCM 교육이 다양한 방식으로 운영되어 학점 및 연계 프로그램이 운영되고 있다. Table 16은 국외 건설분야의 SCM 교육 형태에 따라 프로그램을 분석한 자료이다.

4. 건설 SCM 교육 프로그램 개발 방안

4.1 건설 SCM 교육 프로그램 개발

4.1.1 복합 교육 프로그램 개발

건설에서의 SCM은 기존 경영학과 및 산업공학과와의 SCM

교육과정을 기본 개념으로 건설과 관련된 교과목과의 연관성을 높일 수 있을 것으로 판단되며, 이를 위해선 건설분야에서의 산업적 특성을 고려한 학문적 이론 접근이 선행되어야 한다. 이것은 국외 주요 대학교의 SCM 교육 사례를 통해 연계가 밀접하게 이루어지고 있음을 알 수 있다.

국외 사례를 통해 UC, Berkeley의 Transportation Engineering course과 Loughborough University의 Transport & Business Management 과정과 같이 교통공학과와의 물류 연계를 통한 건설 SCM 교육이나 The University of Texas at Austin의 CEPM교육과정과 같이 관리 및 정보공학 분야와의 접목을 통한 건설사업관리 분야에서의 SCM 연계 교육이 가능할 것이다.

예를 들어, 다학제간 프로그램으로써 물류분야와의 연계를 통한 교통철도분야나 건설 각 분야별 자재 관리와 같은 SCM 교육을 특화할 필요가 있다. 건설 업역의 큰 틀로 볼 때, 자재공급관리를 하나의 업무분야로 분류한다면, 건설 자재 계약, 수급, 운반, 관리 방안, 자재 수급 이후과정(유지관리) 등에 대한 포괄적인 세부 교육과정을 개설하는 방안이 가능할 것이다. 이를 통해 국내의 건설 교육에 대한 학부 교육의 전문성을 강화하고, 건설분야 교육의 확대를 통해 건설전문가 양성을 위한 기반을 다질 수 있을 것이다.

4.1.2 e-learning을 통한 건설 SCM 교육 활성화

현재 국내 IT 수준과 높은 인터넷이용률, 각 회사 및 기관의 정보화 수준 향상으로 인해 e-learning 시스템을 통한 교육이 확산되어 건설 전문가들을 위한 SCM e-learning을 실현하기 위한 최적의 여건이 조성되어 있다.

미국의 The University of Washington의 Online Graduate program과 같은 e-learning을 통해 경제 및 일반 경영 전략 교육과정과 연계하여 시간과 공간을 효율적으로 활용할 수 있는 교육과정이 개설되어 있다.

이와 같은 교육과정과 함께 건설에서의 SCM의 필요성과 기대효과 및 SCM 이론기술 전파, 홍보 및 교육을 수행하는 포털 교육프로그램을 운영하여 건설 SCM 관련 교육기관의 커뮤니티 운영 및 다양한 정보공유가 가능한 프로그램 개발이 요구된다.

현재 국내 IT산업의 발달과 함께 발전하고 있는 온라인 교육 강좌와 연계하여 대학 교육기관의 주도하에 SCM 관련 종사자들의 사내교육과정, 경력개발 교육 등 계속교육을 위한 건설 SCM 연계교육 프로그램 개발이 가능할 것이다.

4.1.3 맞춤형 교육 프로그램 개발

비록 사내교육으로 제한되어질 수 있지만, 적극적인 건설 산업에서의 SCM 교육 적용을 위해 사내·민간 전문교육기관

Table 15. Education course in transport & business management

Modules	Contents
Part A Modules	Management, Economics, Logistics, Air Transport, Finance, Transport Demand and Human Need, Statistics, Surface Transport Systems, Road Transport Technology.
Part B Modules	Transport Planning, Business Strategy, Transport Risk and Safety, Economics of Transport, Supply Chain Management and Transport Planning Applications
Part C Modules	Applied Research Methods, Travel Behaviour, Transport and Environment, Transport Policy, Rail Transport Operations, Transport Services Marketing and Transport Demand Management.

Table 16. Education analysis of supply chain management at university in construction fields of abroad

국가	University	학과 (departments)	전공 (major)	Contents	학부 과정	대학원 과정	On line	경영학 연계	기타 공학 연계	학점	학과과정	교과과정	추가 옵션 과정	비고
UK	Loughborough University	Civil & Building engineering	Transport & Business Management	Part B Supply Chain Management & Transport Planning Application	학부 과정	-	-	사회 경제 관련 연계	교통공학 관련 산업	3년 연계 교육	-	○	-	
			Air Transport Management	Part B Travel Behaviour and Supply Chain Management	학부 과정	-	-	-	-	-	-	○	-	
			MSc Construction Project Management	lean thinking	-	○	-	-	-	-	-	○	-	
UK	The University of Reading	School of Construction Management and Engineering	BSc in Building Construction and Management	CE3CSM Supply Chain Management	학부 과정	-	-	경영 관리 연계	-	10	-	-	Supply Chain Management	
UK	The University of Leeds	The School of Civil Engineering	International Construction Management and Engineering	Construction Process Management	-	○	-	경영 및 기타 관련 학문 연계	-	15	-	○	-	산업계와의 연계 프로그램 운영
			Procurement Management	Procurement Management	-	○	-	-	일반 산업에서의 계약 및 관리	15	교육 모듈 운영	-	-	
UK	The University of Salford	School of the Built Environment	Project Management in construction	Procurement in Construction & Property	-	○	-	구매 관련 연계 학문	-	30	프로그램 운영	-	-	산업체에 맞는 맞춤형 교육 실시
			Construction Management	Procurement Course	-	○	-	-	제품생산과 관련된 연계	30	프로그램 운영	-	-	
US	University of California, Berkeley	Civil and Environmental Engineering Department	Engineering and Project Management Program	Lean Construction Concepts & Methods	-	2년 과정	-	프로젝트 경영 및 관리	-	3	-	○	-	건설산업, MBA 코스 연계 과정 운영
				Lean Construction & Supply Chain Management	-	2년 과정	-	-	산업공학 연계	3	-	○	-	
				Logistics and Supply Chain Management	-	2년 과정	-	-	교통 공학과 연계	3	교육 프로그램 있음	-	선택적 옵션 코스	
US	Massachusetts Institute of Technology	Civil and Environmental Engineering	Graduate CEE Course	Supply Chain Planning	-	○	-	경영	-	3	-	○	-	
				Manufacturing System and Supply Chain Design	-	○	-	-	산업공학 연계	3	-	○	-	
US	The University of Texas at Austin	Department of Civil, Architectural and Environmental Engineering	Construction Engineering and Project Management	Graduate study CE 395Q Project Controls	-	○	-	프로젝트 경영 관리	정보공학 연계	3	-	○	-	
US	The University of Washington	Department of Construction Management	Construction Procurement Systems (CM 520)	Integrated Project Delivery Systems	-	○	○	경제, 재무 관련 관리 확대	-	3	교육 프로그램 운영	○	-	
			Supply Chain Systems (INDE570)	Sustainable Built Environment	-	○	-	-	산업공학 연계	3	-	-	non CM course	
US	Norwich University	Engineering Management	BS in Engineering Management	EM 302 supply chain mgt.	학부 과정	-	-	프로젝트 경영 및 공학관련	-	3	-	○	-	CAPM and EMCF exams 연계

들과의 교육과정 연계를 통해 새로운 인프라의 확충과 기존 시설을 적극 활용한 대학생 현장교육, 사내 위탁교육과의 병

행, 학점 인정, 자격증 취득과정 등에 대한 방안이 고려되어야 한다.

또한, 요즘 기업체의 신입사원 채용 시 가장 문제점으로 지적되는 현장형 교육의 부재로 인해 현업 업무 투입시 발생할 수 있는 현장형 전문가의 육성을 위해서 프로젝트 단위의 산업 현장 연계 교육 커리큘럼을 개발해야 한다. 앞서 국외 교육 사례를 통해 The University of Leeds, The University of Salford, UC Berkeley 교육과정과 같이 산업체 특성에 맞춘 연계 교육 프로그램에 대한 벤치마킹이 필요할 것이다.

이를 위해선 건설산업의 구조변화에 따른 산업계의 요구를 지속적으로 받아들이고, 필요하다면 신속하게 교육 제도 개편 및 교육 프로그램 개발을 위한 제도적 장치를 마련하여 산업 현장에서 필요로 하는 실무 중심의 체계적인 교육과정 개발이 필요하다.

예를 들어, 날로 들어가고 있는 해외건설 사업의 확대에 따라 국내 대학과 해외 전문 교육기관을 연계하여 해외건설의 자재 관리와 관련된 전문교육과정이나 초급기술자를 대상으로 해외 플랜트의 자재 관리와 관련된 프로세스 기초 이론을 교육하여 해외 건설인력의 전문성을 강화할 수 있는 교육과정 개발이 가능할 것이다.

4.2 건설 SCM 교육과정 개설

4.2.1 건설 기초공학에서의 SCM 기본 교육과정 강화

건설을 배우는 학부 학생들을 대상으로 SCM 교육을 과정에 연계할 수 있는 방안이 고려되어야 한다. 이를 통해 건설산업에서의 SCM 전문가 양성을 위한 기틀을 마련하고, 이론적인 SCM의 이해와 저변 확대를 위한 학부 기본 교육과정 개설이 필요하다.

국외 교육 현황을 살펴보면, 영국의 Loughborough University는 3년 과정으로 2년차 교육과정에 Supply Chain Management & Transport Planning과 Travel Behaviour and Supply Chain Management Application을 적용하여 SCM 교육을 실시하고 있다. The University of Reading 역시 3년 과정으로 Supply Chain Management 과목을 학부 학생들을 위한 선택 옵션 교육과정으로 운영하여 건설분야의 기초과정으로써 SCM 교육을 실시하고 있다.

국내의 교육 여건을 고려하여 SCM의 선택적인 교육과정 개설보다는 좀 더 적극적인 개설 노력이 교육과정의 자립도를 높일 수 있는 방법이 될 것이다. 기초 교육과정의 강화를 위해서 MBA나 경영학과의 교육과정을 벤치마킹하여 경영관리적인 기초 교육과정으로써 SCM 교육과정을 2, 3학년 교육과정에 추가 개설하여 공학적인 사고의 폭을 넓힐 필요가 있다.

4.2.2 기존 건설 관련 학과의 연계 교육과정 개발

영국의 The University of Leeds의 Procurement와 같은 모듈 교육과정을 벤치마킹하여 기존 대학교의 건설 관련 학과의 기존 교육 프로그램과의 연계를 통해 혁신적인 교육과정이 개발되어야 한다. 현실적인 부담이 있는 학과 개설 보다는 건설 관련 학과의 교육 여건을 감안하여 기존 교육 프로그램과의 융합을 통한 교육 모듈을 개발하는 것이 중요하다.

특히, The University of Salford의 Procurement in Construction & Property와 Procurement Course는 체계적

인 교육과정을 개발하여 대학원생들을 위한 효과적인 SCM 교육을 실시하고 있는 좋은 교육 사례이다.

또한, 교육과정 이전 단계로 대부분의 국외 대학교 사례와 같이 SCM의 특성 과목을 교과과정으로 채택하여 교육을 실시할 필요가 있다. 그러나 건설교육 전반에 걸친 SCM에 대한 여건을 고려하여 건설 교과과정 내에 커리큘럼에 SCM 콘텐츠를 연계시키는 것이 현실적인 방안이 될 것이다.

예를 들어, 건설 전공 학부생들을 위해 세부 교과목 과정으로써 졸업을 앞둔 4학생을 대상으로 학생들의 선택과목으로 기존 학부과목의 연장선 상에서 도로, 수자원, 구조, 교량 등 각 분야별 전문성을 부여할 수 있는 건설 SCM 교과목을 기존 교과목의 일부 챕터로 포함시키는 방안을 고려해 볼 수 있을 것이다.

4.2.3 대학원 교육과정의 개발을 통한 건설 SCM 전문가 양성 유도

기초 단계의 학부과정과 함께 건설분야의 SCM 전문가를 양성하기 위한 대학원 과정을 개설하여 SCM 전문과정을 운영해야 한다. 특히, 건설 현업에 종사하고 있는 산업계의 참여 유도를 위한 e-learning, 학점 연계, 계속교육 등의 교육 프로그램 개발이 필요하다(신삼철, 2006).

국외 사례를 보면, 대부분의 대학교에서 대학원 과정을 개설하여 SCM 교육과정을 운영하고 있다. 특히, The University of Salford의 경우, 별도의 전문 Procurement Course를 개설하여 건설분야의 SCM 전문가 육성을 위한 적극적인 교육과정을 구축하고 있다.

국내 SCM 전문가 교육과정을 개설하고 있는 일부 민간교육기관과의 연계를 통한 전문 대학원 교육 프로그램이 필요하다. 학점 교류, 산학연 연계 과정 운영, 자격증 과정 등의 건설 SCM 전문가 양성을 위한 프로그램이 운영될 수 있을 것이다.

특히, SCM과 관련된 건설 종사자들을 대상으로 건설대학원 및 특수대학원 내에 SCM 연계 교육과정을 개설하여 업무의 전문성을 강화하고 건설분야의 SCM 전문가 양성을 위한 기반을 다져야 한다. 이를 위해서 타 제조업의 SCM 전문가 과정과는 차별화된 건설 SCM 전문가 대학원 과정을 개설하고, 적극적인 참여 유도를 위해 SCM 국제자격증과정(CPSM) 교육과 함께 기업체와의 교육 연계 교류를 꾀하여야 할 것이다.

4.2.4 건설 SCM 교육 프로그램 적용 기대효과

건설 SCM 교육은 앞서 건설분야에서의 SCM의 기대효과를 통해 건설분야의 발전에 큰 변화를 줄 수 있을 것이다. SCM 교육과정의 개설은 당장 앞에 보이는 현실이 아닌 미래를 향한 투자이며, 건설분야 기술경쟁력을 한단계 끌어올릴 수 있는 전환점을 마련하게 될 것이다. 건설분야에서의 SCM 교육 프로그램의 도입한다면 효율적인 건설자재 관리자의 양성과 함께 큰 틀에서 건설 생산성의 극대화를 이룰 수 있는 초석이 마련될 것으로 전망된다.

또한, 건설분야를 큰 틀의 SCM 제조과정으로 정의한다면, 설계에서 시공, 유지관리 단계까지의 일련과정에 대한 전과정에 글로벌 체인망을 관리할 수 있을 것이며, 이를 체계적

으로 관리하고 운영할 수 있는 관리 업역의 큰 변화를 가져 오게 될 것이다. SCM과 기존의 건설사업관리의 접목을 통해 건설업에서 관행적으로 지속되고 있는 원하도급 관계 개선에 대한 노력과 자재생산 및 공급업체와의 관계를 위한 상생협력에 대한 파트너링 형태의 계약 및 운영 방식에 대한 체계화를 이룰 수 있을 것으로 기대된다.

5. 결 론

건설산업은 시장변화에 대한 효과적인 대응과 생산성 향상 능력을 배양하는 것이 경쟁우위 확보에 절대적으로 필요하다. 제조업과 마찬가지로 건설산업 역시 SCM 적용에 대한 높은 가능성을 가지고 있다. 그러나 현재 국내 건설 관련 공학교육에서 SCM에 대한 교육은 사실상 이루어지지 않고 있는 실정이다.

SCM의 전략적 중요성에 대해서 앞으로의 건설시장 경쟁은 개별기업 간이 아니라 협력업체인 공급체인망 간의 경쟁이 될 수 있다는 사실을 인지해야 한다. 이에 따라 건설인들의 인식 변화를 위해 SCM의 공학적인 효과에 대한 많은 홍보와 교육이 필요할 것이다.

본 연구는 국외의 건설 SCM 교육 사례를 통해 건설분야의 SCM 교육 형태와 교육과정을 살펴보았으며, 이를 통해 건설분야에서의 SCM 적용 가능성을 확인할 수 있었다. 다만, 국외 사례의 경우, 특정 국가에서 건설분야의 우수한 일 부대학을 조사 범위로 하였기에 국제적인 건설분야의 SCM 교육 동향을 살펴보는 데 한계가 있었다. 좀 더 세밀한 조사

를 위해 건설분야에서의 국제적인 동향을 평가할 수 있는 기준을 가지고 교육 현황을 조사할 필요가 있을 것이다. 또한, 향후 기 조사된 사례에 대한 보다 세밀한 분석과 벤치 마킹을 통해 보다 한국적인 건설 SCM 교육 형태를 구축하기 위한 연구가 필요할 것이다. 건설산업 분야의 전체적인 SCM 교육과정 개설 이전에 본 연구를 통해 제시된 교육 프로그램 개발 방안을 토대로 건설산업 환경에서의 요구사항을 충족시킬 수 있는 효율적인 SCM 교육 프로그램 개발이 이루어지길 바란다.

참고문헌

- 김상우, 김진규, 김옥규(2005) 건설 e-SCM 활성화 방안, 2005 한국건설관리학회 전국대학생 학술발표대회 논문집, 한국건설관리학회, pp. 224-225.
- 문성근, 이주성, 유승규, 김재준(2009) 건설 산업을 중심으로 한 협력 산업과의 관계 분석, 한국건축시공학회 2009 학술발표대회 논문집, 한국건축시공학회, 제9권, 제1호, pp. 150-153.
- 박상혁, 김예상, 진상윤(2003) 건설 산업에서의 공급사슬관리(SCM) 적용에 관한 연구, 한국건설관리학회 논문집, 한국건설관리학회, 제4권, 제3호, pp. 87-88.
- 신삼철(2006) 국내외 조달환경 변화에 따른 관련기관의 새로운 역할, 한국구매조달학회 춘계학술발표대회 초청강연, 한국구매조달학회, pp. 13-15.
- ISM (2009) *SCM education university list*, Institute for Supply Management, Tempe, Arizona.
- 기타 국내 및 국외 대학 교육과정 사이트 참고.

(접수일: 2010.12.30/심사일: 2011.1.7/심사완료일: 2011.3.2)