

상급종합병원 3자 물류외주시스템 도입의 경제성 분석

유병현*, 노진원**, 백세종***, 남은우**,[†]

*연세대학교 원주세브란스기독병원, **연세대학교 소프트웨어디지털헬스케어융합대학 보건행정학부,
***연세대학교 일반대학원 보건행정학과

<Abstract>

Economic Analysis of Introduction of Third Party Logistics System in a Tertiary Hospital

*Byeoung Heon Yoo, **Jin-Won Noh, ***Sei-Jong Baek, ***,[†]Eun Woo Nam

**Yonsei University Won-ju Severance Christian Hospital*

***Division of Health Administration, College of Software and Digital Health care Convergence, Yonsei University*

****Department of Health Administration, Yonsei University Graduate School*

Purpose: This study purposed to analyze the economic feasibility of introducing a third party logistics system as a strategic alternative to hospital management.

Methods: Economic analysis was performed by measuring changes in costs and benefits before and after implement the third party logistics system and estimating the size of net benefits for the next five years for the target hospital. A questionnaire survey and in-depth interview with stake-holders were conducted to find out the satisfaction and effectiveness of the system.

Findings: According to results, the cost-benefit ratio for the implementation of the system was 1.18. For the next five years, the cost-benefit ratio was 1.48, the net present value was about 1.7 billion won, and the internal rate of return was 64%. The satisfaction of internal stake-holders was relatively high, in terms of improving the concentration of unique tasks and increasing the efficiency of inventory management.

Practical Implications: It was found that the increase in benefits had a greater effect on the change in the cost-benefit ratio than the increase in costs resulting from the expansion of logistics, and the increase in the present value of net benefits gradually decreased as the cost increased. In addition, overall job satisfaction and satisfaction with outsourcing companies were relatively low, which means that stabilization of the new system is important. Further study is needed for more accurate economic analysis.

Keywords: Tertiary Hospital, Third Party Logistics System, Economic Analysis, Cost-Benefit Analysis, Stake-holder Analysis

I. 서 론

병원의 치료재료 관리는 지속적으로 증가하는 비용에 대처하기 위한 핵심적인 의료경영 전략 중 하나로 여겨

왔다[1]. 병원원가 중 인건비가 차지하는 비율이 40.1%로 가장 높고, 재료비의 비중은 34%로 두 번째로 많은 부분을 차지한다[2]. 인건비 항목 중에서도 행정 분야에서 물류업무에 소요되는 인건비가 전체 서비스 업무 인건비

* 투고일자 : 2022년 11월 19일, 수정일자 : 2023년 02월 28일, 게재확정일자 : 2023년 03월 01일

** 해당 논문은 연구자의 석사학위 논문(유병현, 2022) 일부를 수정 보완한 것임

† 교신저자: 남은우(Eun Woo Nam), 주소: (26493) 강원도 원주시 연세대길 1 창조관 412호

Tel: 033-760-2413 Fax: 033-762-9562 E-mail: ewnam@yonsei.ac.kr

의 75% 정도로 매우 크며, 진료와 간호활동 등 환자진료 업무에서도 10% 정도가 물류관리에 소요된다[3]. 이러한 이유로, 병원 물류비용은 전체 비용 중에서 인건비 다음으로 큰 비중을 차지한다[4].

과거에는 병원경영과 관련된 연구에서 물류관리 분야는 우선순위가 높지 않았다. 의료경영 관리에 있어서 효과적인 환자 치료 달성이 최우선적인 목표였고, 물류관리는 이를 달성하기 위한 보조 역할이었기 때문이었다[5]. 그러나 효율적인 물류관리를 통해 병원의 물류비용을 절반가량 절감할 수 있다는 연구결과가 있으며[6], 비용절감 전략으로 물류관리의 필요성이 점차 강조되고 있다[7]. 또한, 병원경영 분야는 다른 산업보다 인적자원 의존도가 높기 때문에, 인건비 절감에 대한 차선책으로 물류관리를 통한 비용절감 대책을 강구하고 있기도 하다[8]. 한편, 선행연구에 따르면 물류 최적화를 통한 비용절감은 환자진료 등 의료의 질에 직접적인 영향을 미치지 않는다는 점이 장점으로 나타난다[9].

효율적인 물류관리를 위한 대표적인 방법은 ‘물류관리의 외주화(Logistics Outsourcing System)’이며, 3자 물류는 병원경영에 있어서 규모와 범위의 경제 측면과 고정비용 절감, 진료 활동 등 핵심 역량에 집중하여 상당한 효율을 창출할 수 있다[10]. 이미 미국, 일본 등 선진국의 병원들은 구매물류 분야의 97% 이상을 대행사에 위탁하고 있다[11]. 국내 다수의 대형병원들도 물류관리 프로세스를 개선하여 구매간접비용을 감소시키고, 재고비용 및 의료진의 업무 집중도 향상 등 다양한 효과를 창출하고자 ‘3자 물류외주시스템’을 도입하고 있다[8].

물류관리의 외주화가 실제 병원경영 환경에서 도입에 따른 비용 발생과 그로 인해 발생하는 경제적 편익에 대해 연구하는 것은 병원실무에 있어 중요하다고 할 수 있지만, 병원의 3자 물류외주시스템에 관한 국내 연구는 매우 부족한 실정이다. 이에, 본 연구에서는 병원의 치료재료에 대한 3자 물류외주시스템 도입의 경제적 효과성을 확인하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구모형

본 연구는 병원물류 외주 전문 대행업체와 계약을 체결

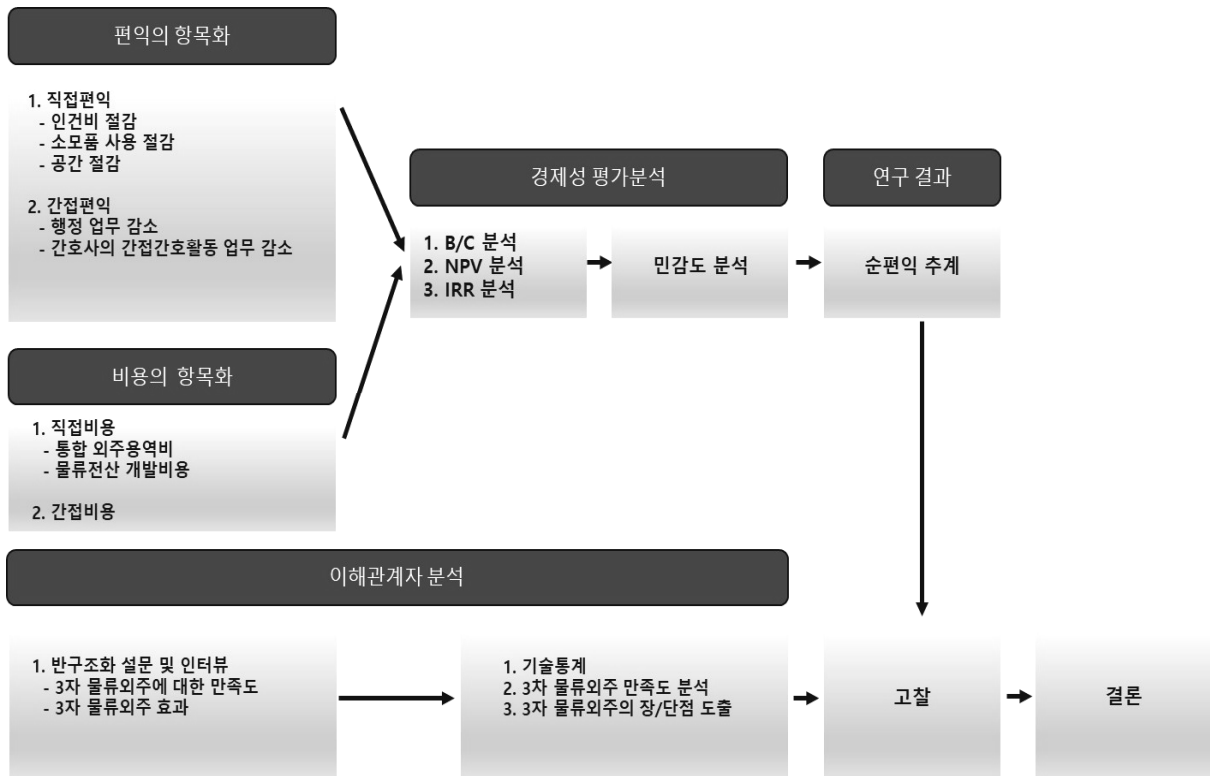
한 3자 물류외주시스템에 대한 경제성을 살펴보는 연구이다. 이를 위해 고정부문과 변동부문을 중심으로 3자 물류외주시스템의 비용·편익의 직·간접적인 요소를 식별하여 항목화하였다. 또한 경제성을 파악하기 위하여 대표적인 계산도구인 비용-편익 분석을 활용하여 순편익 규모를 계산하기 위해 순현재가치, 내부수익률을 계산하였다. 또한, 주요 가정치를 반영한 민감도 분석을 실시하여 5년간 순편익 변화규모를 추계하였다. 마지막으로 산술적 수치로만 계산되는 경제성 분석결과를 보완하기 위해 이해관계자 분석을 수행하였다. 이를 위해, 실제 업무현장의 물류 담당자와 사용자 부서의 물류 담당자를 대상으로 반구조화 설문을 통한 만족도 조사를 실시하고, 중간관리자를 대상으로 질적 조사방법(Qualitative Research) 중 하나인 심층 인터뷰를 실시하여 사용자들이 인식하는 3자 물류외주시스템의 효과 및 제한점을 고찰하고자 하였다.

2. 연구대상

본 연구에서는 병원물류 외주 전문대행업체인 A사와 계약을 체결하고 3자 물류외주시스템을 이용하고 있는 상급종합병원을 연구대상으로 하였다. 조사대상 병원은 3자 물류외주를 시행한지 6개월을 초과하여 안정화 단계를 거치고 있는 병원으로 860여 병상 규모의 상급종합병원이다. 해당 조사병원은 시스템 구축 참여 실무자들이 현재 업무도 수행하고 있어, 시행 전·후의 자료를 모두 제공할 수 있었다. 비용측정을 위해 조사병원의 3자 물류외주화 도입과 관련된 내부 문서 자료를 분석하였다. 조사는 3자 물류외주시스템 개발과정에 참여하고 현재 업무를 담당하고 있는 실무자를 대상으로 이루어졌다.

3. 분석방법

본 연구에서는 편익과 비용의 비율(B/C Ratio), 순현재가치(NPV), 내부수익률(IRR) 등의 계산의 과정을 통하여 3자 물류외주시스템의 경제성을 측정하였으며, 경제성 분석에 사용된 각종 추정치의 오차를 보완하기 위하여 주요 변수의 변화가 경제성에 미치는 영향에 대한 민감도 분석을 수행하였다. 3자 물류외주시스템의 비용요소에 대해서 고정과 변동으로 구분하고 편익에 대해서는 직·간접 항목으로 식별하였다[표 1]. 비용·편익의 측정을 위



<그림 1> 연구모형(Research Model)

한 조사는 최원호(2003)의 선행연구를 참고하여 업무 단위의 세부 요소별로 구분하여 시행 전·후의 변화를 식별하고 측정할 수 있도록 구성하였다[12].

1) 비용요소의 항목화

직접비용에 있어서, 병원은 시스템을 활용하는데 직접적인 사용료를 지불하지 않으나, 초기 물류전산 시스템 구축하는데 소요된 개발비를 일시 상각하여 초기 투자비용으로 반영하였다. 아울러 3자 물류외주 업체의 인건비, 소모품비, 임대비, 유지비 등을 계약비용으로 계산한 투자비용을 반영하였다. 간접비용은 시스템 사전 구축비용과 전산개발 유지비용을 계산하여 반영하였다.

2) 비용 증가분 산정

3자 물류외주시스템을 도입하고 운영하는 과정에서 증가하는 비용을 크게 ‘투자비용’과 ‘변동비용’으로 구분한다. 먼저 3자 물류외주시스템의 구축을 위해서는 소프트웨어 측면에서 초기 투자해야 할 비용이 존재한다. 이러한 초기 투자비용 항목은 외주인력 고용, 장비 및 시설구

입 비용, 업무개발 비용, S/W 및 전산개발 비용 등인데, 아래와 같은 방법으로 계산하였다.

(1) 투자비용

첫째, 병원에서 3자 물류외주시스템 구축을 위하여 추가된 외주인력 고용, 장비 및 시설구입 비용, 업무개발 비용으로 실제 조사된 투입비용을 기준으로 산정하며, 이들 비용은 모두 3자 물류외주업체와의 계약을 통해 통합물류 외주용역비로 계산하였다. 둘째, S/W 도입비용에 해당하는 신규 시스템 구축을 위한 전산개발비 또한 실제 조사된 투입비용을 기준으로 계산하였다. 셋째, 신규 물류프로세스 업무개발을 위한 내·외부 인건비로서 내부 인건비는 2021년 회계연도 기준의 실제 해당 직급의 평균 인건비를 적용하고, 외부인건비는 신규 시스템 구축을 위한 전산개발비용에 모두 포함되어 있기 때문에 제외하였다.

(2) 변동비용

변동비용에 있어서 신규 시스템개발 이후 유지비용이 발생하는 것으로 가정하고 강성홍(1997), 채영문(2010),

안창호(2013) 등 선행연구들을 참고하여 초기 투입비용의 10%가 매월 발생하는 것으로 계산하였다[15]. 이러한 초기 투자비용은 초기에 일시적으로 투입된다. 또한, 현금흐름을 중요시하고 감가상각이 법인세에 미치는 효과를 제외하기로 하였기 때문에, 비상각 부분에 대한 자본기회비용을 계산하지 않았다[12].

3) 편익요소의 항목화

직접편익은 3자 물류외주시스템이 도입됨에 따라 고정 부문에 있어서 외주화로 인한 인력감축에 따른 인건비 절감, 업무 위탁으로 인한 소모품 사용 절감, 원내 창고 외주화로 인한 공간 절감 등 3가지를 고정비용 절감을 편익으로 항목화하였다. 변동부문에 있어서 간접 순편익의 변동요소는 신중히 고려되어야 할 부문이므로 업무처리 흐름에 따라 세부요소업무 단위로 구분하여 업무량과 처리 건수를 분(分) 단위로 측정하여 업무처리 시간비용의 순편익 변동을 조사하였다. 각 업무단위 세부요소 항목은 구매결의 작성, 처방집계, 불출업무, 창고관리(입고/주문), 김수업무, 마감업무 건수 등을 포함하여 활동별로 처리비용(Transaction Cost)을 계산하였다[12]. 치료재료 3자 물류는 물류전담 행정직원의 업무뿐만 아니라 입원계 간호사들의 물류관리 업무에 있어서 간접 순편익의 요소가 있다. 다만, 행정직과 다르게 간호직은 인력이 감소하지 않으나, 3자 물류가 도입되기 전/후를 비교했을 때, 기존의 물류관리 업무가 일부 다른 업무로 대체된다는 가정 하에 선행연구를 참고하여 50%의 업무감소율을 적용하여 간접 순편익을 계산하였다[13].

4) 편익 증가분 산정

조사병원의 3자 물류외주시스템 구축으로 병원에 발생하는 편익은 직접편익과 간접편익으로 구분하였다. ‘직접 편익’으로는 업무 변화에 따른 인건비 감소, 업무 간소화에 따른 소모품비 절감, 공간활용 증대가 있으며, ‘간접 편익’으로는 업무량 감소가 있고, 아래와 같이 계산하였다.

(1) 직접편익 산정

직접편익의 산정은 다음과 같이 수행하였다. 첫째, 3자 물류외주시스템 구축을 통해 얻게 되는 직접편익은 외주

화로 인한 내부인력 감축에 따른 인건비 절감이다. 3자 물류외주시스템을 도입하게 되면서 조사병원의 물류담당 행정인력은 5명에서 1명으로 감원되어 운영되고 있었다. 둘째, 업무 효율화를 통해 절감되는 비용 항목은 일부 업무 소멸로 인한 소모품비 감소이다. 시스템 도입 전, 조사병원의 물류담당 파트는 매일 각 병동에서 처방한 치료재료를 집계하고 불출 리스트를 출력하였고, 주 단위별 및 월 단위별 위생소모품 불출리스트 또한 생성하고 있었다. 이에, 3자 물류외주시스템 도입 후, 불출리스트 용지 및 프린터 토너 등 소모품비 절감분을 계산하였다. 셋째, 창고외주화로 인한 원외창고가 신설되면서, 기존 원내창고가 없어지고 다른 용도로의 공간 활용이 가능해진 데 따른 기회비용을 편익으로 계산하였다. 이를 위해, 공간절감으로 인한 편익은 의무기록지를 보관하기 위해 사용하던 공간에 대한 기회비용 개념을 도입하는 선행연구를 참고하여 산출하였다. 강성홍(1997)은 500병상을 대상으로 120평 규모의 의무기록을 보관하기 위한 필요면적이라는 연구를 기준으로 제시하였다[14]. 또한, 채영문(2010) 등의 연구에서는 병원정보시스템 도입에 따른 경제성 분석에서 공간 절감으로 인한 편익을 당시 대학병원의 평당 건축비가 700만 원으로 하여 편익을 계산하였다[15]. 이에, 본 연구는 3자 물류외주시스템 시행 전/후의 실제 치료재료 창고와 사무실 공간으로 사용한 면적 110.12m²에 평당 건축비 7,845,600원을 곱하여 공간절감으로 인한 편익을 산출하였다. 평당 건축비는 강성홍과 채영문(2010), 안창호(2013)의 연구에서 평당 건축비가 700만 원이라 하였기에[13], 본 연구에서는 해당 연구시점으로부터 약 13년이 흐른 현재의 물가를 적용하기 위해 통계청에서 발표한 2008년 ~ 2021년 동안의 표준물가인상률인 12.08%를 평당 건축비 700만 원에 적용하였다.

(2) 간접편익 산정

업무 효율화를 통해 절감되는 항목은 물류전담의 행정직과 간호사 등 의료현장 실무인력의 업무절감이다. 물류전담 행정직의 경우, 업무단위 세부요소별 업무처리건수의 변화량에 인건비를 곱하여 계산하였다. 간호사 물류관리 업무절감은 『간호행위의 활동기준원가분석』의 연구 결과를 참고하여 일부 다른 업무로 대체된다는 가정 하에 50%의 감소율을 적용하여 계산하였다[16].

<표 1> 비용 및 편익 항목 (Calculating of Cost and Benefit Items)

항목구분	세부 식별 항목	세부 내역	조사 기간
직접비용	통합 외주용역비	인건비, 운송비, 보관비, 시스템비, 소모품비, 일반관리비 등 통합용역비	22.3
	전산개발비용	3자 물류외주를 위한 전산 개발비	22.3
간접비용	개발준비비용	3자 물류외주 시스템 도입을 위한 개발준비단계에 대한 비용	22.5
	전산개발 유지비용	전산시스템 개선 및 유지비용	22.5
직접편익	인건비 절감	인력 감축	22.3
	소모품비 절감	종이사용 토너 등 사무용품비	22.3
	공간 절감	원외창고 이전에 따른 공간활용도 증대	22.3
간접편익	물류파트 행정인력 업무량 감소	구매결의서 작성 처방집계 불출업무 참고관리 마감	22.4
	간호인력 물류관리 업무량 감소	물류관리 등 간접간호활동 업무량 감소	22.4

4. 분석시의 전제사항

비용과 편익 선정에 앞서 먼저 고려해야 할 주요 전제는 시간선호와 관련 있는 할인율, 인플레이션, 감가상각, 법인세에 미치는 효과 등이다[17]. 할인율 개념을 적용할 때는, 특정 투자 사업이 정부에 의해 진행되는 경우에는 사회적 할인율의 개념을 적용하고, 민간자본에 의해 추진되는 경우에는 시장이자율에 근거한 재무적 할인율을 적용하는 것이 일반적이다[18]. 본 연구의 3자 물류외주시스템은 공공부문의 개입 없이 민간부문이 독자적으로 개발하여 활용하고 있어 시장이자율에 근거한 할인율을 적용해야 하나, 보건의료서비스라는 공공부문의 성격을 반영하여 기획재정부훈령 제436호 『예비타당성조사 수행총괄지침(2019)』을 활용하여 4.5%의 사회적 할인율을 적용하였다[19]. 인플레이션 문제를 해결하기 위해 비용과 편익을 모두 2021년 불변가격(Constant price)으로 계산하였다[17].

초기 시스템 구축에 따른 고정투자비용에 대한 감가상각은 사용기간 중에 상각하지 않고, 기초일시상각법을 택한다[18]. 이는 병원의 현금흐름을 중시하는 방법이 중요하다고 보기 때문이며, 고정투자비용이 크지 않다고 판단되어 감가상각이 조세부담에 미치는 효과를 제외하는 것

이 타당하기 때문이다[12].

업무단위 세부요소별 업무처리건수의 변동 기준은 최원호(2003)의 연구를 참고하여 1개월 간 처리된 구매결제 처리건수를 월평균 건수로 가정하고 이를 연간 건수로 환산하였다. 그리고 조사병원의 연간 월별 치료재료 구매 조달 처리건수를 조사하고 분기별 변동요인은 없는 것으로 가정하였다. 시행 전 건수는 3자 물류외주시스템 도입 1년 전인 2021년 4월의 병원 원외처방전달시스템(OCS) 상에 기록이 남아있는 업무처리 건수이며, 이를 통해 증분 변화를 나타냈다. 업무처리 건수의 시간 측정은 조사기간에 업무단위의 세부요소의 업무를 처리하는데 소요된 전체시간을 업무 처리건수로 나누어 건당 평균으로 계산하고, 업무담당자의 1개월 전체 업무량의 변화 정도를 확인하여 측정량의 신뢰성을 검증하였다. 또한, 현재 상황을 기준으로 금리변동이 예상되는 것에 따른 순편익변화, 물류품목 증감에 따른 투자비용의 변화, 사용자가 느끼는 업무량 증감에 따른 순편익변화는 민감도분석으로 분석하였다. 인건비와 물류비, 임대비의 변동은 자료의 제한으로 제외했다.

5. 이해관계자 분석

3자 물류외주시스템과 관련된 이해관계자들이 인식하는 실질적인 효과와 만족도를 측정하기 위하여 물류활동과 관련된 직원을 대상으로 설문조사와 중간관리자를 대상으로 심층 인터뷰를 실시하였다. 이를 위해, 제 3자 물류방식의 정량 보충제 만족도를 측정·분석한 권영대(2011)의 연구를 참고하여 기존 연구와 3자 물류의 효과에 관한 인터뷰 내용 분석 결과를 기초로 고유직무의 집중도 향상, 재고관리의 효율성 향상, 업무공간 활용도 증대, 응급상황 대처, 리드타임 감축, 외주업체 만족도 등 16개로 구성된 사용자 만족도 설문항목을 개발하였다 [20].

3자 물류외주시스템의 효과는 조사병원의 물류활동과 관련된 직원 간 인터뷰와 관련 보고서, 내부 병원 자료를 수집하여 분석하였다. 만족도 설문은 물류시스템을 시행하고 있는 일반병동, 중환자실, 응급실, 수술실 등의 간호사를 포함하는 업무 담당자 35명을 대상으로 설문조사를 실시하였다. 설문지는 해당 부서를 방문하여 배포 및 회수하는 방식으로 35명에게 배포하여 32부가 회수되었고, 회수율은 91.4%였다. 설문조사 결과는 SPSS 24.0을 사용하여 분석하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 경제성 지표 분석

3자 물류외주시스템 도입에 따른 비용과 편익의 항목은 <표 2>와 같다.

총 비용과 편익은 2021년 회계연도기준 가격으로 평가된 현재가치이다. 초기 년도의 경우, 3자 물류외주시스템은 하반기부터 본격적으로 도입되어 운영되었기 때문에 직접비용 중 통합 외주용역비와 간접비용 중 전산개발 유지비용, 직·간접 편익은 6개월분만 반영하였다. 이후 1차 년도부터 5차 년도는 정상적으로 운영되는 가정 하에 초기 투자비용을 제외한 나머지 비용, 편익 항목을 12개월분을 반영하여 현재가치를 계산하였다. 순현재가치(NPV)는 총 편익에서 총 비용을 제한 값을 현재가치로 환산한 금액으로, 분석결과 3자 물류외주시스템 도입 초기 년도는 순현재가치는 약 89,067천원으로 나타났다. 이후, 1차 년도에는 약 447,186천원, 2차 년도에는 약 789,884천원, 3차 년도에는 약 1,117,825천원, 4차 년도에는 약 1,431,644천원으로 증가하는 것으로 나타났다. 이에, 5년 간 발생하는 순편익의 현재가치(NPV) 또한 약 1,731,949천원으로 기준치를 상회하는 것으로 나타났다.

<표 2> 3자 물류 도입 후 6개월 간 비용·편익의 변화 (Changes in Costs and Benefits for 6 months after the Introduction of Third Party Logistics System)

비용 - 편익	항목	금액(천원)	비 고
직접비용	통합 외주용역비	364,500	60,750천원*6개월
	전산개발비용	40,480	조사결과
	직접비용 합계	404,980	
간접비용	개발준비 비용	57,569	4,797천원*12개월
	전산개발 유지비용	24,288	4,048천원*6개월
	간접비용 합계	81,857	
직접편익	인건비	87,286	감원 인건비*6개월
	소모품비	761	126천원*6개월
	공간절감	279,720	조사결과
직접편익 합계	367,767		
간접편익	행정업무 감소	22,356	3,726천원*6개월
	간접간호(물류) 업무 감소	185,781	30,963천원*6개월
	간접편익 합계	208,137	
	총비용	486,837	직접비용 + 간접비용
	총편익	575,905	직접편익 + 간접편익
	병원의 순편익 증분 현재가치	89,067	
	비용-편익 비율	1.18	

<표 3> 5년 간 순편익의 변화 (5-Year Net Benefit Change)

(단위: 천원)

구분	초기 년도	1차 년도	2차 년도	3차 년도	4차 년도	5차 년도
비용	486,837	744,091	712,049	681,387	652,045	623,966
편익	575,905	1,102,211	1,054,747	1,009,327	965,863	924,271
B/C Ratio	1.18	1.48	1.48	1.48	1.48	1.48
순현재가치	89,067	447,186	789,884	1,117,825	1,431,644	1,731,949

주 : 순편익 현재가치의 누적치임.

<표 4> 경제성 분석 결과 (Result of Economic Analysis)

편익/비용 비율 (B/C Ratio)	순현재가치 (NPV)	내부수익률 (IRR)
1.18	17.3억 원	64%

으며(표 3), 그에 따른, 비용·편익 비율 또한 기준치인 1.0을 모두 상회하는 것으로 나타났다.

따라서, 항목화가 이루어진 비용과 편익 데이터를 기반으로 본 연구의 치료재료 3차 물류외주시스템 도입에 대한 경제성 분석을 다음과 같이 실시하였다. 그 결과, 비용·편익 비율은 1.18이었고, 순현재 가치는 17.3억 원, 내부 수익률은 64%로 나타났다(표 4).

2. 민감도 분석 결과

앞서 경제성 분석결과, B/C, NPV, IRR 모두 기준을 상회하는 것을 확인할 수 있었다. 이에, 본 연구에서는 일정한 시나리오 아래에서 미래에 발생할 수 있는 여러 가지 변동 상황과 추정상의 오차가 결과에 어떤 영향을 미치는지 분석할 필요가 있기 때문에 미래상황에 대한 주요 가정치를 두어 3차 물류외주시스템의 민감도 분석을 실시하였다.

편익의 변화는 간접편익 중 물류분야 행정직과 입원계 간호사의 업무량 감소분에 대해 양(+)의 변화 범위를 +10%와 +30%로 설정하였다. 비용의 변화 역시 물류시스템 품목 확대 적용 범위의 변화만을 가정하여 양(+)의 변화만을 +10%~+30%로 설정하였다. 2022년을 기점으로 한국은행 기준금리가 1%대에서 1.25%로 0.25% 인상되었으며, 향후 국제 기준금리가 지속적으로 증가할 것으로 예상된다. 따라서 본 연구에서 적용한 할인율 4.5%에서 ±1.0%인 경우의 순편익의 변동을 추계하였다.

물류서비스의 범위가 확장될 경우, 직접비용이 증가하

는 동시에 그에 따른 업무감소량이 늘어나는 등 간접편익도 증가할 수 있다. 서비스 범위 확장을 가정하여 비용과 편익 증가와 더불어 할인율 변동에 따른 민감도 분석을 수행한 결과, 수치변화의 모든 영역에서 경제적 타당성이 있는 것으로 나타났다(표5). 5년차 순현재가치(NPV) 추계 규모를 살펴보면 할인율이 3.5%일 때의 순현재가치는 비용·편익이 10% 증가일 때 825,062천 원, 20% 증가일 때 832,146천 원, 30% 증가일 때 503,705천 원으로 각각 나타났다. 할인율이 5.5%일 때의 순현재가치는 비용·편익이 10% 증가일 때 784,794천 원, 20% 증가일 때 791,532천 원, 30% 증가일 때 480,934천 원으로 나타나 물류확대에 따른 비용과 편익이 증가할수록 비용·편익 비율과 순편익의 증가량은 점차 감소하는 것으로 나타났다(표 5).

4. 이해관계자 분석 결과

1) 대상자의 인구사회학적 특성

조사병원 내 물류활동과 관련된 직원들을 대상으로 실시한 설문에 참여한 응답자들의 인구사회학적 특성은 [표 6]과 같다. 직종은 간호사가 29명(90.6%), 의료기사가 2명(6.3%), 행정직원이 1명(3.1%)으로 간호사가 가장 많았다. 직급은 중간관리자급인 파트장 이상이 17명(53.1%), 실무직원이 15명(46.9%)으로 나타났다. 근무기간별로는 5년 미만인 4명(12.5%), 5년 이상 10년 미만이 5명(15.6%), 10년 이상 20년 미만이 2명(6.3%), 20

<표 6> 응답자의 인구사회학적 특성 (Demographic Characteristics of Respondents)

항목	구분	N(%)
직종	간호사	29(90.6)
	의료기사	2(6.3)
	기타	1(3.1)
직급	파트장	17(53.4)
	실무직원	15(46.9)
근무기간	5년 미만	4(12.5)
	5년 이상~10년 미만	5(15.6)
	10년 이상 ~ 20년 미만	2(6.3)
	20년 이상	19(59.4)
근무부서	일반병동	7(21.9)
	중환자실	7(21.9)
	수술실 및 회복실	11(34.4)
	특수병동	4(12.5)
	영상의학과	1(3.1)
	진단검사의학과	1(3.1)
	기타	1(3.1)
합 계		32(100)

<표 7> 3자 물류외주시스템 만족도 관련 설문조사 결과 (Result of Survey on Satisfaction with Third Party Logistics System)

영역	변수	Mean ± SD
고유직무 집중도의 향상	물품 수령, 운반 등 단순 업무 경감	3.81 ± 0.693
	청구-수령-검수 업무 경감	3.59 ± 0.456
	고유직무의 생산성 향상	3.47 ± 0.761
재고관리 효율성의 향상	부서 재고관리 업무 경감	3.44 ± 0.759
	유효기간이 지난 재고 발생 감소	3.56 ± 0.759
	부서 내 리드타임 재고 감소	3.41 ± 0.837
직무만족도의 증가	과잉재고 억제로 공간 활용 향상	3.28 ± 0.888
	응급상황 시 적절한 불출	2.94 ± 0.982
	물자관리에 대한 부담감 감소	3.41 ± 0.712
	전반적인 직무만족도	3.31 ± 0.693
외주업체 만족도	외주업체 및 인력의 충분한 지식과 경험 보유	3.00 ± 0.803
	외주업체 인력이 병원의 요청에 효과적 대응	3.25 ± 0.803
	외주업체의 업무역량	3.06 ± 0.759

났고, 외주업체의 병원 요청에 대한 빠른 대응력에 대해서는 평균 3.25, 외주업체의 업무역량에 대한 평균은 3.06으로 나타났다.

3) 심층 면접조사 결과

3자 물류외주시스템의 주요 이해관계자로는 연구대상 병원과 외주업체에 소속된 중간관리자와 실무자를 대상으

로 심층 인터뷰를 진행하였다<표 8>. 그 결과, 3자 물류 외주시스템 구축 목적에 대한 공통적인 의견으로는 비용 절감과 업무효율을 통한 내부직원 만족도 향상 등이 있었다. 직종별로는 사무직 측 의견은 3자 물류 도입을 통한 비용절감이라는 목적이 우세했고, 의료진 측은 비용절감 보다는 기존 물류행정업무 간소화를 통한 내부직원 만족도 향상의 목적이 우세한 것으로 나타났다. 외주업체의 경우, 병원과의 전략적 제휴 확대를 통한 기업성장에 주

<표 8> 3자 물류외주시스템 만족도 관련 심층 면접조사 결과 (Result of In-Depth Interview Survey on Satisfaction with the Third Party Logistics System)

인터뷰 대상	구축 이유	조사 시기
물류업무 중간관리자	전문 물류시스템 도입을 통한 기관 경쟁력 강화, 업무효율화를 통한 의료원가 절감	2022.5
물류업무 실무자	치료재료 구매비용 절감, 전문 업체 위탁을 통한 재고비용 절감 및 공간 활용도 향상	2022.5
병동간호 중간관리자	간호사 행정업무 간소화를 통한 간호활동 질 향상, 전문 재고관리를 통한 병동 내 공간 활용도 향상	2022.5
수술실 간호 중간관리자	수술실에 최적화된 물류시스템 도입(Case Pack), 수술실 재고관리를 통한 비용절감, 만족도 향상	2022.5
외주업체 관리자	전문 물류서비스 제공을 통한 병원과의 전략적 제휴 확대, 의료원가 절감 도모	2022.5

요 목적이 있었다.

내부직원 인터뷰 대상자들의 긍정적 인식은 다음과 같다. 첫째, 재고관리의 용이성과 물품보관 공간 활용성이 향상되었다. 둘째, 고유직무의 투자할 수 있는 업무시간이 늘어났다. 물품 청구-배송확인-검수 등의 업무 프로세스가 간소화됨에 따라 고유직무인 환자 진료·간호 업무에 보다 집중할 수 있었다.

그러나 응급 물품청구에 대한 불편함에 있어서 3자 물류외주시스템에 제한점이 있는 것으로 나타났다. 사용자 부서가 급히 치료재료를 필요로 하는 경우가 발생하는데, 3자 물류외주는 창고가 원외에 있기 때문에 주문접수부터 배송까지 평균 2~3시간 정도 소요되기 때문이다. 이에, 치료재료가 필요한 병동은 타병동에 있는 여분을 대여해서 사용하는 등의 업무수행에 있어 불편함이 초래된다. 또한 신규 업무 프로세스 도입에 따른 업무혼동이 발생한다. 실제 물류시스템 사용자의 대부분을 차지하는 간호사의 경우, 입사 3년차 미만의 신규 간호사의 높은 퇴직률과 함께 신규 물류관리 프로세스 도입과 맞물려서 중간관리자의 퇴직이 발생하여 신규 업무 혼동이 발생하는 것으로 나타났다. 그 밖에 전산시스템 에러 발생과 담당 외주 인력의 잦은 변동 또한 업무의 불편함을 초래하는 것으로 나타났다.

IV. 고찰 및 결론

본 연구는 상급종합병원 3자 물류외주시스템 도입의 경제적 타당성을 규명하고자 했다. 기존 선행연구에서 병원의 e-Health 도입의 경제성 분석에 사용된 비용과 편익 지표들을 참고하여 비용·편익 분석을 실시하였고, 경

제성 이외의 효과와 사용자 만족도를 알아보기 위해 이해관계자 대상 설문조사와 심층 면접조사를 실시하였다. 본 연구의 경제성 분석 결과, 비용·편익 비율(B/C Ratio), 순현재가치(NPV), 내부수익률(IRR) 모두 경제성평가 분석지표의 기준치를 상회하는 높은 수치를 보여주었고, 민감도 분석을 통해 주요 가정치의 변화에 따른 비용·편익 비율과 순현재가치의 결과값을 확인하였다. 이를 통해 조사병원의 치료재료 3자 물류외주시스템 운영이 경제적으로 타당함을 입증하였다.

연구결과를 고찰해보면 다음과 같다. 비용·편익 비율은 1.18, 순현재가치는 17.3억 원, 내부수익률은 64%로 나타났다. 민감도 분석을 통해 비용, 편익, 할인율 등 주요 가정치의 저위, 중위, 고위 변화에 따라 비용·편익 비율과 순현재가치를 볼 때 3자 물류외주시스템 도입이 미래에 예측하기 힘든 상황변화에 대한 분석에서도 경제적으로 타당하다는 것을 알 수 있다.

다만, 비용의 변화에 따른 B/C Ratio의 변화보다 편익의 변화에 따른 B/C Ratio의 수치 변화가 더 큰 것으로 나타났다. 이는 3자 물류 프로세스를 사용자 부서의 업무 간소화 등 간접편익 항목을 보다 극대화하는 것이 3자 물류의 효율성을 조금 더 높일 수 있는 전략을 도출해 내야 함을 의미한다. 비용과 편익 항목이 동시에 증가하는 경우에도 경제적으로 타당하나 비용이 증가할수록 B/C Ratio 수치가 비용이 낮을 때보다 감소하고 순편익 현재가치의 증가량이 시간이 흐를수록 점차 감소하고 있는 것으로 나타났다. 이는 편익의 증가를 위한 3자 물류서비스의 범위를 확대하되 지나친 비용의 증가에 대해서 향후 의사결정에 있어 충분히 고려되어야 함을 의미한다.

이해관계자 조사 결과, 3자 물류외주시스템 도입으로 인해 고유직무에 대한 집중도와 재고관리의 효율성 향상

이 주요 효과로 나타났다. 이는 3자 물류외주시스템 도입에 따른 고유직무에 대한 집중도와 재고관리의 효율성 향상에 대한 만족도는 높게 나타났기 때문인데, 3자 물류외주시스템이 도입되기 전 치료재료에 대한 물품신청과 수령을 월 단위로 진행하던 것을 일 단위로 프로세스가 변경된 것이 큰 요인으로 작용한 것으로 보인다. 기존 월 단위의 물품신청 방식은 일 단위 처방집계 치료재료를 제외한 나머지 품목에 대해 한 달 예상 사용량을 미리 예측하여 구매신청을 진행해야 했다. 이는 부서별 물품관리 담당자에게 업무에 대한 부담감으로 작용될 수 있고, 부서별로 한 달 단위로 물품을 수령 받아 한꺼번에 보관해야 하기 때문에 공간 활용과 유효기간 관리 등 재고관리에 있어서도 비효율이 초래되었을 것이다. 그러나 3자 물류외주시스템 도입이후 물품신청과 불출이 월 단위에서 일 단위로 변경되어 재고관리의 효율성에 대해 긍정적으로 인식하고 있고 업무에 대한 부담감이 감소함에 따라 진료·간호의 고유 업무에 집중할 수 있어 그에 따른 만족도가 높게 나타난 것으로 볼 수 있다.

다만, 전반적인 직무만족도와 외주업체에 대한 만족도는 상대적으로 낮게 나타났다. 전반적인 직무만족도가 낮게 나타난 것은 본 연구를 시행한 시점이 신규 물류시스템 도입 초기이기 때문에 사용자가 새로운 업무 프로세스에 적응하는데 시간이 걸릴 수 있기 때문으로 보인다. 외주업체에 대한 만족도 결과는 용인석 외(2010) 선행연구에서도 유사한 결과가 나타났다. 이는, 조사대상 병원의 물류 외주업체가 병원 물류에 대한 경험이 부족하거나 투입인력의 업무 능력 수준이 높지 못하고, 잦은 변동이 있는 것으로 분석된다. 이에, 외주업체가 장기간 전문성을 갖출 수 있는 환경이 뒷받침되는 것이 중요할 것이다 [20].

중간관리자에 대한 심층 면접조사 결과, 3자 물류외주의 주요 장점으로서는 간호사의 재고관리 활동량의 감소, 부서 공간 활용 향상, 수술·간호처치 전 준비시간 단축, 물품관리 업무 부담감에 대한 감소 등이 주요 장점으로 나타났다. 응급불출에 대한 업무의 어려움은 여전히 존재하는 것으로 나타났다. 이는 자율 병상 운영에 따른 타 진료과 환자 입원, 응급처치 상황의 발생 등 간호부서 고유의 업무 특수성이 있다는 점을 함의한다. 또한, 신규시스템 도입 초기에 따른 업무 혼선이 있다는 점과 3년 차 미만의 간호사 퇴사율이 높고, 신규직원 유입과 그에 따

른 직무교육 등 중간관리자의 입장에서 새로운 업무가 발생하고 있다는 점을 의미한다.

다만, 본 연구는 다음과 같은 한계점을 지니고 있으므로 결과의 해석 시 신중한 해석이 필요하며 이후 후속 연구까지 이루어지기를 기대한다.

첫째, 가치계량화의 문제이다. 본 연구에서는 업무량 감소 등 무형의 가치에 대한 편익을 산정할 때 전통적인 비용·편익 분석이 가지는 한계점을 고려하지 않았다. 본 연구가 국내 최초로 병원의 3자 물류에 대해 경제성 분석을 실시했다는 점을 감안한다면, 이후 연구에서는 정보경제 방법을 활용하여 무형의 가치에 대한 편익을 산정해야 할 것이다.

둘째, 편익항목의 가치계량화에 있어 가정치를 사용하여 분석을 할 때 일부 항목에 대한 근거자료가 부족하였다. Parker(1989)는 가치사슬 모형을 통해 편익항목을 선정하고 실제 측정과 금액 등의 자료를 활용하여 산출하였지만[21], 이러한 무형의 가치를 계량화하기 위해서는 시간과 인력, 비용이 많이 투입되기 때문에 현실적으로 측정하는데 많은 제한점이 있다. 따라서 본 연구에서는 물류계 이외의 간호·진료부서의 업무량 측정에 현실적인 제한점이 많아 가정치를 이용한 분석이 많았으며, 그 근거를 대부분 선행연구들을 참고하여 가정치를 반영하였다. 대형병원들이 3자 물류 외주를 도입함에 있어 물류관리 효율화를 통한 원가 절감뿐만 아니라 내부직원의 업무 간소화, 만족도 향상 또한 목적을 두고 있음을 감안한다면[8], 간호·진료부서 등 의료현장 직원들의 업무량 감소 등 무형의 편익가치를 보다 정확하게 계량할 수 있는 도구를 개발하여 후속 연구로 진행되어야 할 것이다.

셋째, 현실적인 면에서 비용과 편익의 경계가 불분명하다는 점이다. 본 연구에서는 3자 물류도입에 따른 인력 감축을 편익의 증가로 보았지만, 현실적으로 이를 단순히 편익으로만 단정 지을 수는 없을 것이다. 인력감축과 외주화에 대한 노조의 반발이나 감축 이후 잔존 인력으로서의 업무 가중 등은 새로운 비용으로 발생할 가능성이 농후하다. 본 연구에서는 3자 물류의 도입이 간호사의 물류활동 업무를 50% 감소시킬 것으로 가정하여 편익으로 계산하였지만, 만족도 설문과 이해관계자 심층 면접조사 결과, 3년 차 미만 간호사의 높은 퇴사율과 그에 따라 유입되는 신규 인력에 대한 새로운 업무 교육, 물류·비물류 등 이원화 운영에 따른 업무 혼동 발생, 응급상황 발생 시 대처

의 어려움, 전산시스템 에러 발생, 외주업체의 역량 부족 등은 새로운 간접비용으로 발생한다는 점에 있어서 현실적인 편익과 비용의 경계가 불분명하므로 한계가 있다. 이에, 이러한 현실적인 면을 반영하여 비용과 편익의 경계가 뒤바뀔 수 있는 경우의 수를 고려한 후속 연구가 진행된다면 현실성이 반영된 연구결과가 도출될 수 있을 것이다.

본 연구는 병원의 3자 물류시스템 도입에 대한 경제성 분석을 수행한 국내 첫 연구라는 점에서 의의가 있다. 비용절감과 업무효율 증대를 위한 물류를 포함한 병원의 공급사슬관리는 그 필요성이 부각되고 중대한 의미를 지니지만, 최근 국내 실정에 맞게 실무적 차원으로서의 구체화된 관련 연구가 많지 않다. 본 연구는 병원의 3자 물류시스템 도입의 경제성 분석 결과를 살펴봄으로써 이와 관련된 연구와 병원 전략수립에 활용되기를 제언한다.

최근 병원들이 비용절감을 주요 경영전략으로 인식하여, 이를 위한 전략으로 물류를 포함한 공급사슬관리에 많은 관심을 쏟고 있으며, 이에 대한 대표전략으로 3자 물류 도입을 고려하고 있다. 이를 위해, 병원물류와 연관된 행정, 간호, 진료, 전산, 외주업체 등 모든 직종이 노력을 기울여야 할 것이다. 이에, 성공적인 3자 물류 도입을 위하여 도입 후 비용 대비 편익을 극대화시키고자 한다면, 도입 전 준비 과정, 도입 과정, 도입 후 안정화 등 3단계의 과정에서 병원 내 모든 직종과 3자 외주 업체 간 협력이 필요할 것이다. 도입 전 준비 과정에서 행정 및 전산직종은 원외전달처방시스템(OCS) 및 EMR 프로그램 분석을 선행하고, 3자 외주 업체를 선정할 때 해당 병원의 진료 및 경영 환경에 가장 부합하는 업체를 선정하여 계약하는 것이 중요하다. 이를 위해 선정 고려대상이 되는 3자 외주업체의 업무수행 경험 등 역량분석이 선행되어야 할 것이다. 도입 과정에 있어서, 치료재료에 대한 처방-청구-정산과정이 원활히 진행될 수 있도록 행정, 간호, 전산 부문 간 협력이 필요하다. 도입 후 안정화 과정에 있어서 간호 및 진료 분야의 직종이 3자 외주업체와 업무를 수행하는데 있어, 이들을 단순히 갑을 관계 등 일방적으로 업무를 하달하는 조직으로 인식하지 말고, 원내에서 안정적으로 적응하고 역량을 강화할 수 있는 환경을 조성해 주어야 할 것이다.

Reference

- [1] Volland, J., Fügenger, A., Schoenfelder, J., & Brunner, J. O. Material logistics in hospitals: A literature review. *Omega*, 2017, 69: 82-101.
- [2] SH. Yu. Hospital Management Theory and Practice. Seoul:Soomoonsa, 1998. 250. 1-250.
- [3] HS. Joo. Hospital logistics management. Seoul:Asan Medical Center, 2000. 265-280.
- [4] Ross, A. D., & Jayaraman, V. Strategic purchases of bundled products in a health care supply chain environment. *Decision Sciences*, 2009, 40.2: 269-293.
- [5] Beier, F. J. The management of the supply chain for hospital pharmacies: a focus on inventory management practices. *Journal of business Logistics*, 1995, 16.2: 153.
- [6] Poulin, E. Benchmarking the hospital logistics process: a potential cure for the ailing health care sector. The Free Library, 2003.
- [7] SR. Lee. Factors Influencing on Operation Efficiency of Information Management System for Supply and Demand of Materials at Health care - Case Study in General Hospitals of Daejeon City -. *Healthcare Informatics Research*, 2003, 9.2: 1-16.
- [8] SH. Kim., & DH. Sung. The study of Healthcare Supply Chain Management in Korea : on 5 General Hospitals. *Journal of Digital Contents Society*, 2020, 21.1: 195-203.
- [9] Gary Jarrett, P. Logistics in the health care industry. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 1998, 28.9/10: 741-772.
- [10] Azzi, A., Persona, A., Sgarbossa, F., & Bonin, M. Drug inventory management and distribution: outsourcing logistics to third-party providers. *Strategic Outsourcing: An International Journal*, 2013, 6.1: 48-64.
- [11] CD. Kim. Method for hospital logistics management system establishment and a case of work efficiency through the system. *Journal of the*

- Korean hospital association, 2007, 36.6: 75-83.
- [12] WH. Choi. Analysis on the economic efficiency of electronic purchase and supply system in hospital [dissertation]. Seoul: Yonsei University;2003.
- [13] CH. Ahn., Study on the economic analysis of hospital information system for regional medical center [dissertation]. Seoul: Yonsei University; 2013.
- [14] SH. Kang., YI. Jung., & YM. Chae. Economic Analysis of Electronic Patient Record. Healthcare Informatics Research, 1997, 3,1: 37-47.
- [15] YM. Chae., S. Kim., KW. Cho., HY. Kim., SH. Kang., HH. Kim., & CB. P. Economic Analysis of Hospital Information System by Information Economic approach, Journal of Health Informatics and Statistics, 2010, 35,2: 195-205.
- [16] HS. Yoon., & JH. Kim. Activity-Based Costing Analysis of Nursing Activities in General Hospital Wards. Journal of Korean Academy of Nursing Administration, 2013, 19,4: 449-461.
- [17] WJ. Jung, & SH. Lee. Cost-Benefit Analysis of Internet-based Prescription Delivery System. Korean Journal of Health Policy and Administration, 2002, 12,4: 54-83.
- [18] YJ. Gwon., SH. Park., & SH. Yoo. Economic Feasibility Analysis of Marine Debris Pollution Abatement Technology Program. Journal of the Korean Society for Marine Environment & Energy, 2014, 17,4: 274-282.
- [19] Ministry of Economy and Finance Instruction, No. 436(April 25, 2019).
- [20] IS. Yong., KJ. Kim., YD. Gwon., & IY. Choi. Effectiveness and user satisfaction on PAR level system based on third-party logistics : case study of a general hospital. Health Service Management Review, 2011, 5,2: 77-86.
- [21] Parker, M. M., & Benson, R. J. Enterprisewide information economics: latest concepts. Information System Management, 1989, 6,4: 7-13.