

지식네트워크 분석 기반의 지식전이 활성화 방법론

홍종의¹⁾

Method for Cultivating the Knowledge Transfer based on the Knowledge Network Analysis

Jong-Yi Hong¹⁾

요 약

지식은 전이를 통해 증식되며, 가치 또한 증대된다. 지식전이는 조직의 경쟁력 향상을 위한 가장 중요한 역할을 담당하고 있다. 그러나 특정 지식근로자에게 집중되는 지식네트워크의 구성으로 인해 지식전이가 저해되고 있다. 특정 지식근로자에 집중되는 지식네트워크의 경우, 특정 지식근로자가 네트워크에서 지식허브(Knowledge Hub) 역할을 수행하며, 이로 인해 지식전이가 저해되는 구조적공백(Structural Holes)이 발생되게 된다. 따라서 지식네트워크의 분석과 더불어, 특정 지식근로자가 지식허브 역할을 수행하는 정도를 줄이려는 (Decentralized Knowledge Network) 노력이 필요하다. 본 연구에서는 특정 지식근로자가 지식허브 역할을 수행하는 정도를 줄이기 위해 지식네트워크를 진단하고, 전략을 도출하기 위한 방법론을 제시하였다. 사이중앙성이 높은 지식근로자, 즉 지식허브를 찾고, 지식허브의 재배치를 통해, 지식네트워크를 재구성하는 방법론을 제시하였다. 나아가 본 연구에서 제시한 연구방법론과 기존 지식전이 관련 연구에서 제시한 연구방법론을 비교 및 대조하여, 본 연구 방법론의 유용성을 검증하였다.

핵심어 : 지식전이, 진단 방법론, 장벽, 성과지표

Abstract

Knowledge transfer is a critical success factor that increases the value of knowledge and maintains the core competitiveness of organization. However, knowledge transfer has not been cultivated due to the structure of the knowledge network concentrated on the specific knowledge workers. In the case of a knowledge network that focuses on the specific knowledge workers, the specific knowledge workers are able to become a structure hole. A structure hole occupies a precarious position, as ties with disparate groups can be fragile and time consuming to maintain. Therefore, in this research, in order to reduce the knowledge hole, the model for diagnosing the knowledge network and deriving the strategies is presented. The model includes method to reconstruct the knowledge network through the relocation of the knowledge hub by looking for a highly centralized knowledge hub. In addition, the model of previous research and

Received(January 25, 2018), Review Result(February 1, 2018)

Accepted(March 9, 2018), Published(April 30, 2018)

* 이 논문 또는 저서는 2015년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임 (NRF-2015S1A5A8015406)

Associate professor, Dept. Business Administration, College of Social Science, Andong Univ.
1375 Gyeongdong-ro, Andong-si, Gyeongsangbuk-do, Korea (36729)
email: jyhong@anu.ac.kr

ISSN: 2383-5281 AJMAHS
Copyright © 2018 HSST

the model presented in this research are compared for verifying the usefulness of this model.

Keywords : Knowledge transfer, Diagnosis method, Barriers, Performance measures

1. 서론

지식 관리 프로세스는 크게 네 가지로 구성되어 있다. 지식 창조, 지식 저장, 지식 전이, 그리고 지식의 적용이다[1]. 본 연구에서 지식 전이는 '지식수신자(Receiver)가 의도나 목적을 가지고 '지식 제공자(Provider)'로부터 지식을 전달받는 프로세스'로 정의한다. 지식전이는 조직수명의 일부분이다. 지식전이는 지식(경험, 학습교훈, 노하우)의 전달이며 전달된 지식의 사용이다. 지식전이는 한 원천의 지식을 다른 원천으로 전달하는 것이다. 지식을 단지 활용 가능하게 만드는 것은 지식전이로 여기지 않는다. 지식전이는 전달 및 흡수이다. 지식전이의 목표는 지식공유, 협업, 그리고 네트워크를 촉진하고 용이하게 한다. 이는 부족한 자원, 새로운 시사점, 새로운 전문지식, 지식의 교차-비옥화(cross-fertilization)에 접근을 의미하며 탁월한 조직 환경을 창출한다.

지식은 전이를 통해 증식되며, 가치 또한 증대된다. 지식전이는 조직의 경쟁력 향상을 위한 가장 중요한 역할을 담당하고 있다[2]. 첫 번째로 지식전이를 통해 시장 내에서 경쟁력을 획득할 수 있다. 지식전이는 조직 경쟁력 유지를 위한 핵심 자원이다. 두 번째로 지식전이를 통해 조직은 성과확산과 제품개발, 효율적 프로세스 구축이 가능하다[1]. 마지막으로 지식전이의 활성화를 통해 학습조직 및 전략조직의 달성이 가능하다. 문제해결능력과 현장 중심의 지식전이를 통해 자발적으로 학습하고 전략을 수행해가는 조직을 구현할 수 있다.

지식전이의 주된 개인적 장벽은 지식제공자에 대한 신뢰부족과 지식제공자에 대한 정보부족이다[3, 4, 5]. 지식네트워크 분석을 통해, 지식제공자에 대한 정보를 지식수신자에게 제공할 수 있다면, 개인적 측면의 지식전이 장벽은 쉽게 해결될 수 있다[6]. 지식전이를 방해하는 조직장벽은 관료체제, 거리, 언어와 마찰회피가 있다. 지리적 문화적 차이와 사용하는 언어 및 용어의 차이를 줄이는 것은 쉽지 않다[7]. 관료체제의 조직체계, 즉 특정 지식근로자에게 집중되는 지식네트워크(Centralized Knowledge Network)를 가진 조직은 지식전이가 어렵다[8]. 특정 지식근로자에 집중되는 지식네트워크의 경우, 특정 지식근로자가 네트워크에서 지식허브(Knowledge Hub) 역할을 수행하며, 이로 인해 지식전이가 저해되는 구조적공백(Structural Holes)이 발생되게 된다. 따라서 지식네트워크의 분석과 더불어, 특정 지식근로자가 지식허브 역할을 수행하는 정도를 줄이려는(Decentralized Knowledge Network) 노력이 필요하다.

지식네트워크는 지식전이를 위한 근간이다[9, 10]. 효율적인 지식네트워크의 구축은 지식전이를 위한 핵심성공요소이며[11], 모든 지식근로자들이 균등하게 연결된 지식네트워크의 구축을 통해 조직을 성공적으로 이끌 수 있다[12]. 모든 지식근로자가 고르게 지식을 공유하고 창출하는 지식네트워크가 지식허브가 존재하는 지식네트워크보다 지식전이에 효율적이다. 지식공유 및 창출에서 특

정 지식근로자가 차지하는 비율을 줄여, 지식네트워크에서 지식허브의 역할을 줄이는 것이 지식전이의 장벽 해소 및 성공적 지식전이를 위한 가장 핵심적인 접근방법임에도 불구하고, 이에 대한 연구가 거의 이루어지지 않고 있다[13]. 네트워크 분석은 지식네트워크의 구조적 배열과 안정성, 그리고 효율성을 측정가능하게 해준다[14].

따라서 네트워크 분석 기반의 지식네트워크 진단 모델 도출이 필요하다. 네트워크 분석 기반의 지식네트워크 진단 모델의 개발이 필요하다. 네트워크 이론을 기반으로 지식네트워크를 진단하고, 지식허브를 재배치하여 지식전이 활성화가 가능한 지식네트워크 진단 방법론을 개발한다. 2장에서는 관련 문헌 연구를 실시하고, 3장에서는 지식전이 활성화를 위한 지식네트워크 진단 방법론을 제시한다. 4장에서는 본 연구와 타 연구와의 비교 및 대조를 통해 본 연구에서 제시된 진단 방법론의 차별성을 검증하고, 마지막으로 5장에서는 본 연구의 의의와 한계를 제시한다.

2. 문헌연구

지식전이와 관련된 연구는 지식전이의 사례분석 및 지식전이에 영향을 미치는 주요인 분석이 주를 이루고 있다. 지식전이와 관련된 최근 연구는 주로 사례분석에 초점을 두고 있다. 상황(Context)과 사회적관계에 따라서 달라지는 지식전이의 특수성과 사례(Empirical Study)를 제시하는 연구가 주를 이루고 있다. 상황[1]과 사회적관계[2, 15]는 지식전이를 위한 가장 중요 요인이기 때문에 이에 따라 차별화된 사례분석을 실시하고 있는 것이다. 지식전이는 지식근로자의 독단적인 행동으로 기인하여 발생하는 것이 아니라, 사회적관계 즉 지식네트워크 상황에서 일어나고 활성화된다. 즉, 지식전이의 활성화를 위한 방안은 지식네트워크의 진단과 구성원의 재배치를 통한 지식네트워크의 재구성을 통해 도출 가능하다. 따라서 본 연구에서는 지식네트워크의 네트워크 분석을 실시하여 최적화된 지식허브의 재배치 방안을 도출한다. 지식허브를 반복적으로 재배치하여 최적의 지식허브 재배치방안을 도출함으로써 지식조직의 사회적 관계 및 상황을 변화시키고자 한다.

지식전이에 영향을 미치는 요인을 도출하고, 이를 통계적으로 검증하고자 하는 시도 또한 다양하게 이루어지고 있다. 또한 지식전이에 장벽이 되는 요인을 다양한 사례와 설문조사를 통해 도출하는 시도 또한 지속적으로 이루어지고 있다.

지식전이 활성화를 위해 대안을 제시한 연구가 진행되어 왔으나, 제시된 대안이 일반적인 가이드라인 수준에 머무르고 있다. 지식전이 활성화 대안이 지식전이 활동을 평가 또는 진단하지 않고, 단순히 사례와 인터뷰만으로 제시되고 있다. 객관적이고 정량적인 진단방법과 이를 토대로 지식전이 활성화를 위한 최적화된 대안의 도출이 필요하다.

지식네트워크 분석연구는 연구대상에 따라서 지식, 인용, 공저, 키워드, 웹사이트 네트워크로 구분 가능하다. 광범위한 의미의 지식네트워크는 지식전이뿐만 아니라 지식창출활동인 연구와 지식 공유활동을 포함한다. 연구활동을 사회연결망분석을 활용하여 분석하려는 시도가 인용과 공저, 그

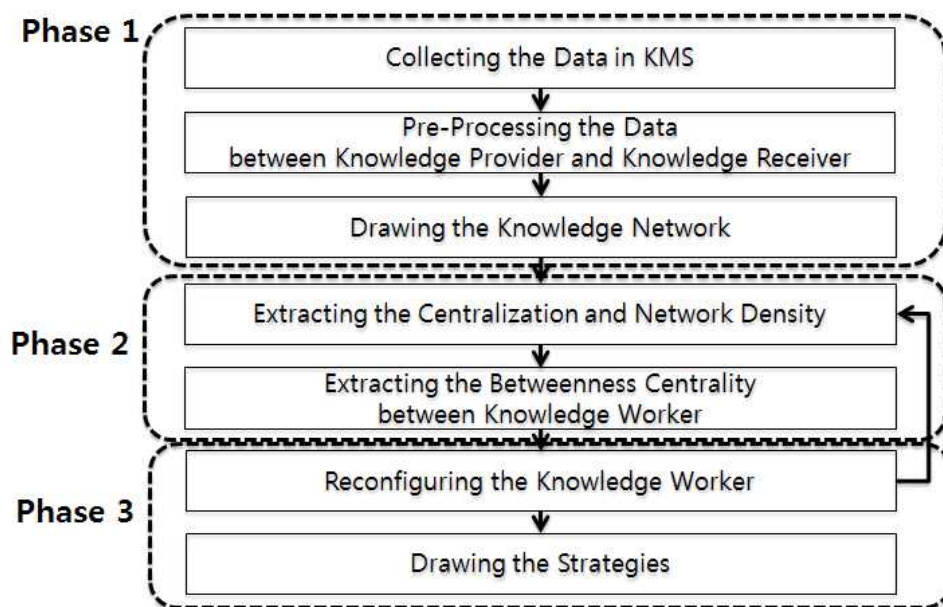
리고 키워드를 중심으로 이루어지고 있다. 이러한 연구는 본 연구의 대상인 지식전이활동을 포함하고 있지 않으며, 사용되는 방법론 또한 기초적 수준의 사회연결망분석 지표만을 활용하고 있는 연구가 대부분이다.

지식전이를 분석하기 위한 지식네트워크 관련 연구는 대부분 사회연결망분석에서 사용되는 기초지표를 단순 활용하는 수준에 머무르고 있다. 지식전이 활동의 활성화를 위해 가장 핵심적인 지식네트워크의 분류와 네트워크 분석에서 사용되는 유사성지수와 중심화지수를 사용하고 있지 않다. 나아가 지식네트워크를 단순히 평가하려는 시도만 존재하고 있으며, 평가를 기반으로 지식전이 활성화 대안을 도출하려는 연구는 미흡하다. 본 연구는 지식허브의 재배치를 통해, 최적의 활성화 방안을 도출하고자 한다.

3. 지식네트워크 진단 모델

3.1 지식네트워크 진단 모델

지식전이 활성화를 위한 지식네트워크 진단 모델은 다음의 [그림 1]과 같다.



[그림 1] 진단 모델

[Fig. 1] Diagnosis model

지식네트워크 진단 모델은 크게 두 가지 Phase로 구성되어 있다. 첫 번째 Phase에서는 KMS 데이터를 토대로 지식네트워크를 구성하며, 두 번째 Phase에서는 지식네트워크를 진단하고, 세 번째 Phase에서는 지식근로자의 재배치를 통해 효율적 지식전이가 가능한 지식네트워크 구축 전략을 도출한다.

3.2. Phase 1: 지식전이 네트워크 도출

KMS(Knowledge Management Systems)에 기록된 로그데이터를 분석하여 지식제공자와 지식수신자 사이의 데이터를 확보한다. 확보된 데이터를 토대로 지식제공자와 지식수신자와의 관계를 매트릭스로 표현한다. 지식제공자는 KMS 상에서 이루어지는 지식근로자의 활동 중, 글을 등록하거나, 질문에 대한 답변을 제공한 지식근로자가 해당된다. KMS 상에서 등록된 글을 읽거나, 등록된 글을 읽고 질문을 하는 경우, 또는 KMS에 질문을 올린 경우에는 지식수신자에 해당이 된다. KMS에 등록된 지식과 조회한 지식근로자, 이에 대한 로그 데이터 분석을 통해 기초 데이터를 수집한다.

수집된 데이터를 토대로 지식제공자를 행으로, 지식수신자를 열로 두고 지식전이가 발생하였을 경우, 횡수를 매트릭스에 삽입한다. 예를 들어, 지식제공자가 등록한 다수의 지식을 지식수신자가 읽거나 질문을 하였을 경우, 이 횡수를 매트릭스에 삽입하여 지식네트워크 매트릭스를 도출한다.

3.3. Phase 2: 지식전이 네트워크 진단 및 전략 도출

지식전이 네트워크 진단을 위해 중심화 지수와 네트워크 밀도를 도출한다. 중심화 지수의 도출을 통해 지식전이 네트워크에서 지식허브의 의존도를 파악할 수 있다. 지식허브의 의존도가 높을수록 지식허브의 지식업무가 가중되기 때문에, 지식전이가 활발히 이루어질 수 없다. 또한 네트워크 밀도를 도출하여, 지식전이 네트워크의 활성화를 진단할 수 있다. 네트워크 밀도가 높을수록, 지식근로자 간 연결선이 많이 형성되어 있다고 볼 수 있기 때문에, 지식네트워크의 활성화가 이루어졌다고 볼 수 있다.

중심화지수는 전체 지식네트워크의 형태가 어느 정도 중앙에 집중되었는지를 나타내는 지수이다(김용학, 2003). 중심화지수가 클수록 특정 지식근로자가 지식허브의 역할을 수행한다. 특정 지식근로자에 대한 의존도가 큰 지식네트워크일수록, 지식전이가 이루어지지 않는다(Liao & Xiong, 2011). 다양한 지식근로자들의 참여와 이들 간의 다양한 연결이 지식전이를 활성화할 수 있다. 지식네트워크 진단을 위해 도출되는 중심화 지수(Centralization)는 다음의 식에 의해 도출된다.

$$C = \frac{\sum_{i=1}^n (C_{\max} - C_i)}{\max \left[\sum_{i=1}^n (C_{\max} - C_i) \right]} \text{ if } \left[\begin{array}{l} C_i = \frac{\sum_{j=1}^n \sum_{k=1}^n g_{ijk}}{(N^2 - 3N + 2)/2}, \\ g_{ij} = i \text{ 지식근로자와 } j \text{ 지식근로자 사이의 최단경로} \end{array} \right]$$

네트워크밀도는 전체 지식근로자간의 지식전이의 가능성 중에서 실제 지식전이의 활동이 발생한 경우의 비율을 나타낸다. 네트워크밀도가 높을수록 지식근로자 상호간의 지식전이가 활발하다고 판단할 수 있으며 형식지(Explicit Knowledge)화 된 암묵지가 구성원들을 통하여 종합화(Combination)되거나 내재화 (Internalization)가 될 수 있는 가능성을 증가시킨다(홍종의, 2014). 지

식네트워크 진단을 위해 도출되는 네트워크 밀도(Network Density)는 다음의 식에 의해 도출된다.

$$G_k = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (Z_{ijk} + Z_{jik})}{\frac{N(N-1)}{2}} \text{ if } \begin{cases} n = \text{지식근로자의 수,} \\ Z_{ijk} = \text{지식근로자 간 연결선} \end{cases}$$

지식네트워크에서 지식허브의 도출을 위해 사이중앙성(Betweenness Centrality)을 이용한다. 사이중앙성은 지식근로자가 지식네트워크 내에 다른 지식근로자들 사이에 위치하는 정도이다. 한 지식근로자가 최단경로 위에 위치하면 할수록 그 지식근로자의 사이중앙성은 높아진다. 사이중앙성은 다른 지식근로자들 사이에서 지식허브 역할을 수행하는 정도를 측정하기 위해 사용된다(홍종의, 2014). 사이중앙성이 높은 지식허브가 많을수록, 집중형 지식네트워크가 구성된다. 따라서 사이중앙성이 높은 지식허브를 줄이는 것이 지식전이의 활성화를 유도한다(Liao & Xiong, 2011). 사이중앙성은 다음의 식에 의해 도출된다.

$$C_b(P_m) = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (\frac{g_{ikj}}{g_{ij}})}{\frac{N^2 - 3N + 2}{2}} \text{ if } \begin{cases} n = \text{지식근로자의 수,} \\ g_{ikj} = \text{지식근로자 간 연결선} \end{cases}$$

3.4. Phase 3: 지식전이 네트워크 전략 도출

사이중앙성이 높은 지식근로자, 즉 지식허브가 지식전이 네트워크에 있을수록 지식전이의 효율성이 저해된다. 사이중앙성이 높다는 것은 특정 지식근로자의 지식전이 네트워크에서 부담이 가중되고 있다는 것을 설명하기 때문이다. 따라서 사이중앙성이 높은 지식근로자의 업무 부담을 경감시켜주거나, 지식근로자의 재배치를 통해 효율적 지식전이 네트워크의 구축이 가능하다. 지식허브에 해당되는 지식근로자의 업무량 경감과 지식네트워크에서 역할 비중이 낮은 지식근로자들의 적극적 지식전이를 유도하는 전략이 기본적으로 필요하다. 지식네트워크에서 차지하는 역할을 정량적으로 측정하여, 성과평가에서 정량적 지표로 활용하는 것뿐 아니라, 정기적 시상 및 포상 또한 필요하다. 그러나 근본적으로 지식네트워크를 진단하고 재구성하는 전략이 더욱 효과적이다.

사이중앙성이 높은 지식근로자 재배치를 통해, 지식네트워크를 재구성한다. 재구성된 지식네트워크의 중심화지수와 네트워크밀도를 산출한다. 지식근로자의 재배치는 부서 이동, 실행공동체(Community of Practice) 가입 및 탈퇴, TFT 재구성 등을 통해 가능하다. 사이중앙성이 높은 지식근로자의 경우, 지식네트워크에 속해있는 타 지식근로자로부터 많은 지식창출과 지식공유의 요청을 받고 있다. 지식허브에 해당되는 지식근로자의 업무 경감이 이루어지지 않을 경우, 지식 공유와 지식창출을 저해하는 병목현상이 초래될 수 있으며, 조직지식이 특정 지식근로자에게 치중되는 현상을 발생시킬 수 있다. 이는 지식네트워크의 원활한 지식 공유 및 창출을 저해하는 요인으로 작용한다. 따라서 사이중앙성이 높은 지식근로자를 찾고, 이들을 재배치하는 것이 매우 중요하다. 지식네트워크를 구성하고 있는 지식근로자들의 관계 및 상황의 변화를 통해, 지식전이의 활성화가

가능하기 때문이다.

지식허브에 해당되는 지식근로자의 재배치와 이에 따른 네트워크밀도 및 중심화지수를 재측정한다. 재구성된 지식네트워크 중 중심화지수가 가장 낮고, 네트워크밀도가 높은 지식네트워크를 기반으로 지식근로자 재배치 전략을 도출한다. 지식허브에 해당되는 지식근로자의 새로운 부서 이동, 새로운 실행공동체 가입 및 탈퇴 등의 전략을 통해 지식네트워크 재구성 전략을 도출한다

4 지식네트워크 진단 모델 비교 및 대조

지식네트워크를 대상으로 네트워크분석을 실시한 연구와 본 연구의 대조 결과는 다음의 표와 같다. 네트워크 분석과 지식허브 재배치를 통한 지식네트워크의 활성화, 그리고 최적화 대안의 제시이다. 네트워크 분석에서 사용되는 다양한 지표를 지식네트워크에 맞추어 해석하고, 변경하였는지에 대해 알아보기 위해, 첫 번째로 지식네트워크의 중심화지수 및 네트워크밀도가 사용되었는지 살펴본다. 사회연결망분석에서 사용되는 기초지표 또한 연구에 포함되는지 살펴봐야 한다. 두 번째로 지식허브의 재배치를 통한 지식전이의 효율적 변화를 평가 기준으로 포함해야 한다. 지식허브의 신규 실행공동체 가입, TFT 신설과 같은 새로운 연결선의 확대와, 타 실행공동체 이동, 부서이동과 같은 변화를 통해 전체 지식네트워크의 변화를 추적하여야, 최적화된 지식전이 활성화 대안을 도출할 수 있다. 지식허브의 최적화된 재배치 방법론이 구성과 이에 따른 대안이 제시되어있는지를 살펴보았다. 전략이 제시되지 않고, 평가만을 위한 상아탑 연구가 되지 않도록 하여야 한다.

[표 5] 본 연구 방법론과 기존 지식네트워크 연구의 비교

[Table 5] Title

| Research | Network analysis | | | Reconfiguration strategies | | |
|-------------------------------|------------------|-----------------|------------------------------|----------------------------|-------------------|------------|
| | Centralization | Network Density | S o c i a l network analysis | reconfiguration | Network diagnosis | Strategies |
| 16 | △ | X | O | X | X | △ |
| 17 | X | X | O | X | X | X |
| 18, 19 | X | X | O | X | X | △ |
| 20 | X | X | O | X | X | X |
| Diagnosis model in this study | O | O | O | O O | O | O |

5. 결론

지식전이는 지식의 가치를 증대시키며, 조직의 핵심경쟁력을 유지 및 향상시키는 핵심성공요이다. 그러나 특정 지식근로자에게 집중되는 지식네트워크의 구성으로 인해 지식전이가 저해되고 있

다. 특정 지식근로자에 집중되는 지식네트워크의 경우, 지식전이가 저해되는 구조적공백이 발생된다. 따라서 본 연구에서는 특정 지식근로자가 지식허브 역할을 수행하는 정도를 줄이기 위해 지식네트워크를 진단하고, 전략을 도출하기 위한 방법론을 제시하였다. 사이중앙성이 높은 지식근로자, 즉 지식허브를 찾고, 지식허브의 재배치를 통해, 지식네트워크를 재구성하는 방법론을 제시하였다. 나아가 본 연구에서 제시한 연구방법론과 기존 지식전이 관련 연구에서 제시한 연구방법론을 비교 및 대조하여, 본 연구 방법론의 유용성을 검증하였다.

지식전이가 매우 중요함에도 불구하고, 지식전이 진단과 관련된 연구는 대부분 정성적으로 이루어져 왔다. 지식전이가 지식근로자간 비정형적 관계를 통해 이루어지기 때문에, 기존의 대부분의 연구가 정량적 연구가 이루어지지 않았다. 본 연구에서는 사회연결망분석에서 사용되는 지표들 기반으로 지식전이의 기반이 되는 지식네트워크를 진단하는 정량적 방법론을 제시하였다. 나아가 효율적 지식네트워크 구축을 위한 지식허브 재배치 방안을 제시하였다. 그러나 본 연구에서 제시된 방법론의 효용성과 유용성을 검증하기 위한 사례연구가 제외되어 있다. KMS 데이터를 수집하고, 이를 기반으로 연구방법론을 적용한 사례연구가 필요하다. 또한 본 연구에서 사용된 지표는 기존의 사회연결망분석 연구에서 사용되던 지수를 사용하였다. 지식전이 네트워크 진단에 맞추어, 새로운 지수를 개발할 필요가 있다.

References

- [1] Argote, L., & Ingram, P., (2000), Knowledge Transfer: A Basis for Competitive Advantage in Firms", *Organizational Behavior & Human Decision Processes*, 82(1), 150-169
- [2] Guzman, G. & Wilson, J., (2005), The 'soft' dimension of organizational knowledge transfer, *Journal of Knowledge Management*, 9(2), 59-74
- [3] Bureš, V. (2003), Cultural barriers in knowledge sharing. *E+M economics and management, Liberec*, 6, 57 - 62
- [4] Szulanski, G., (2000), The process of knowledge transfer: a diachronic analysis of stickiness, *Organizational Behaviour & Human Decision Process*, 82(1), 9-27
- [5] Huber, F. (2013). Knowledge-sourcing of R&D workers in different job positions: Contextualising external personal knowledge networks, *Research Policy*, 42(1), 167-179
- [6] Grant, R. & Baden-Fuller. (1995), C. A knowledge-based theory of inter-firm collaboration. *Academy of Management Best Paper Proceedings*, 17-21.
- [7] Disterer, G., (2001), Individual & Social Barriers to Knowledge Transfer, *Proceedings of the 34th Annual Hawaii International Conference (HICSS-34)*, Maui, Hawaii, 2001 January 3-6, 8, 3008-3014
- [8] Reagans, R. & McEvily, B.(2003), Network Structure & Knowledge Transfer: The Effects of Cohesion & Range, *Administrative Science Quarterly*, 48(2), 240-267
- [9] Lin, L. & Kulatilaka, N.(2006), Network effects & technology licensing with fixed fee, royalty, & hybrid

- contracts. *Journal of Management Information Systems*, 23(2), 91-118
- [10] Owen-Smith, J., & Powell, W.W.(2004), Knowledge networks as channels & conduits: The effects of spillovers in the Boston biotechnology community, *Organization Science*, 15(1), 5-22
- [11] Kodama, M.(2005), How two Japanese high-tech companies achieved rapid innovation via strategic community networks, *Strategy & Leadership*, 33(6), 39-47
- [12] Watts, D.J.(2003), *Six Degrees: The Science of a Connected Age*. New York: W.W. Norton
- [13] Kwon, D., OH, W. & Jeon, S. (2007), Broken Ties: The Impact of Organizational Restructuring on the Stability of Information-Processing Networks, *Journal of Management Information Systems*, 24(1), 201 - 231
- [14] Albert, R., & Barabasi, A. (2000), Topology of evolving networks: Local events & universality. *Physical Review Letter*, 85(24), 5234-5237
- [15] Tang F., Mu J., & MacLachlan D L., (2008), Implication of network size & structure on organizations' knowledge transfer, *Expert System with Applications*, 34, 1109-1114
- [16] Liao, K. & Xiong, H. (2011), Study on knowledge sharing of community of practice based on social network perspective, *Business*, 3, 283-286
- [17] Mueller-Prothmann, T. & Finke, I. (2004), SELaKT - Social Network Analysis as a Method for Expert Localisation & Sustainable Knowledge Transfer, *Journal of Universal Computer Science*, 10(6), 691-701
- [18] Helms, R. & Buijsrogge, K. (2006), Application of knowledge network analysis to identify knowledge sharing bottlenecks at an engineering firm, *Proceedings of the 14th European Conference on Information Systems Göteborg, Sweden, June 12-14*
- [19] Helms, R. & Buijsrogge, K. (2006), Knowledge Network Analysis: a technique to analyze knowledge management bottlenecks in organizations, *Proceedings of the 16th International Workshop on Database & Expert Systems Applications*, 1114-1119
- [20] O'Hagana, S. & Greenb, M. (2004), Corporate knowledge transfer via interlocking directorates: a network analysis approach, *Geoforum*, 35(1), 127 - 139