

지식창조적 조직메모리에 관한 연구

A Study of Knowledge Creating Organizational Memory

장재경(Jae-Gyong Chang)*

목 차

- | | |
|-----------------|-----------------|
| 1. 서 론 | 5. 지식창조적 조직메모리 |
| 2. 조직메모리 선행연구 | 5.1 조직메모리의 순환구조 |
| 3. 조직지식에 대한 접근 | 5.2 지식창조적 조직지식 |
| 4. 陰陽 조직지식 창조모델 | 6. 결론 및 향후 연구방향 |

초 록

본 연구에서는 '조직지식중심적 지식경영'을 위해 지식창조원리로서 陰陽이론을 도입하여 영역지식(陽의 지식)과 업무지식(陰의 지식)이 음양(陰陽)의 순환적 구조로서 상호 작용하여 조직지식으로 창출되는 과정을 저장하여 재활용하기 위한 지식창조적 조직메모리를 제안하였다. 지식창조적 조직메모리 구축을 위하여 객체지향적 방법론을 적용하여 영역지식과 업무지식의 순환적 흐름을 주도하는 3개 지식 컴퍼넌트를 설정하여 조직지식을 설계하였다. 조직지식은 기존의 정보시스템에 포함된 데이터베이스 스키마, 프로세스 모델 또는 지식베이스의 의미네트워크(Semantic Network), 프레임(Frame) 등을 수용하기 위해 (i) 지식객체와 (ii) 객체간의 관계 및 (iii) 관계정도를 정의한 그래프구조로서 설계하였다. 이러한 조직지식의 설계는 지식마이닝 기법인 사례기반추론(Case Based Reasoning) 등을 활용한 새로운 조직지식의 생성에 기여할 수 있다.

ABSTRACT

For the purpose of new 'organizational knowledge centric knowledge management', this paper proposes the knowledge creating organizational memory which shows the knowledge creation in organization according to the dialectical circulation between the domain knowledge and the task knowledge, based on the Yin Yang theory. This paper defines two kinds of organizational knowledge such as the domain knowledge and task knowledge and designs them in the pursuit of its lifecycle.

Knowledge creating organizational memory is designed to three knowledge components that circulate through the domain knowledge and the task knowledge according to the object-oriented methodology. Organizational knowledge is designed into the graphical structure of (i) knowledge (ii) relation between knowledge objects and (iii) degree of relation, which receive the legacy of organizational knowledge such as data schema, process model and knowledge base. This design of organizational knowledge can be applied to CBR(Case Based Reasoning), one of knowledge mining tools to create new organizational knowledge.

* 한국소비자보호원장, KAIST 테크노경영대학원 경영정보공학 박사과정
 ■ 논문접수일 : 1998년 12월 4일

1. 서론

지식 정보화 사회를 이끄는 '지식'은 경쟁력 [Drucker 1988, 1993]과 권력(Toffler 1991, 1995)의 결정적인 수단으로서 이해되고 있다. '지식국가 건설'이라는 제2건국이념과 부응하여 최근 기업 경쟁력 제고를 위한 지식관리로서 새로운 방법론이 모색되고 있는 실정에서, 본 연구에서는 2천년동안 우리의 정신세계를 주도했던 음양이론에 근거하여 지식창조모델을 세우고 정보기술을 이용하여 지식의 저장 공유 활용 생성에 이르는 전체의 지식관리 전 과정을 체계적으로 저장하고 지원하기 위해 지식창조적 조직메모리를 설계하였다.

지식경영의 세계적 대가라고 할 수 있는 일본의 노나카 이쿠지로(野中 郁次郎) [Nonaka & Takeuchi 1995]는 '지식 창조적 기업'에서 노하우, 경험, 훈련 등의 암묵적 지식 (Tacit Knowledge) [Polanyi 1966]으로 부터 지식이 창조됨을 역설하며 암묵적 지식에 대한 지식의 부가가치를 널리 인식시키는데 기여를 하였다. 그러나 노나카의 지식경영은 인간중심적 지식경영 관점에서 접근하고 있기 때문에 정보기술을 통한 지식경영에 대한 방법론을 도출하지 못하고 있으며 상대적으로 지식경영에 대한 정보기술의 기여를 낮게 평가하고 있다. 최근 노나카의 논문 [Nonaka & Konno 1998]에서 제안한4개의 지식마당(Ba)에서 데이터베이스나 그룹웨어 시스템과 같은 정보기술은 형식적 지식(Explicit Knowledge) 간의 교류를 위한 가상마당 (Cyber Ba)에만 작용된다고 보아 지식경영에 대한 정보기술의 영향을 제한적으로 축소 해석하고 있다.

그러나 최근 지식관리 기술 관점에서 조직지식의 중요성이 새롭게 인식되고 있다. 미국의 지식

연구자인 스완슨(Swanson 1996)은 조직지식을 정보시스템과 소프트웨어 관점에서 접근하였다. 즉, 시스템 기반에서, 핵심기술 위주로, 작업(transaction) 중심에서, 보다 그로별한 시각에서 조직지식을 이해해야 하며, 기업 수준이 아니라 산업 수준에서 보아야 한다고 하였다. 이러한 조직지식에 대한 시스템적 접근은 조직 내 지식에 대한 새로운 성찰을 필요로 하며 조직지식을 이용한 지식관리의 가능성을 제시하고 있다.

조직메모리는 조직지식의 공유 저장에 따른 지식의 시너지 효과와 지식의 재사용성 제고를 위해 정의된 지식을 저장 활용하기 위한 정보기술이라고 할 수 있다. 이는 인간중심적 조직지식과 아울러 시스템적 조직지식의 양면 모두를 수용한다. 즉, 문자, 언어 등의 표현으로 지식이 전달되는 '인간 중심적' 지식의 저장 활용은 물론, 정보시스템 관점에서 핵심기술 및 조직 내 업무를 중심으로 한 '조직지식 중심적'인 지식의 저장 관리를 하게 된다. 조직메모리시스템에서는 인간메모리로부터 전송된 지식을 저장하고 가공하여 효과적으로 공유하고 재사용하는 과정에서 조직메모리가 증폭되어 간다. 조직메모리시스템에서 지식의 저장은 당초 도서, 문서, 소프트웨어 등 형식적인 지식의 산물을 중심으로 전개되었으나 1995년 스테인과 쾨와스 이후 발전되어 최근 업무흐름을 반영한 역동적인 조직메모리에 대한 연구들이 진행되었다. 그러나 조직메모리에 대한 선행연구에서 지식관리의 중요한 이슈인 지식 창조에 대한 연구가 체계적으로 진행되지 않았을 뿐만 아니라 노나카의 연구에서도 정보기술 관점에서의 지식창조에 대한 방법론을 제시하지 못하고 있다. 조직지식은 지식의 창조 수집 유지보수 과정을 거치며 변화되며 특히 지식창조는 지식사회에서 부가가치와 직결되어 있는 점에서 지식

창조에 대한 중요성이 크게 언급되고 있다 ([Nonaka & Takeuchi 1995], [Inkpen 1996], [Raven & Prasser 1997], [Malhotra 1997]).

따라서 본 연구에서는 음양 조직지식창조모델을 통하여 지식창조적 조직메모리와 인간메모리와의 관계를 설명하고 음양의 순환구조적 지식창조과정으로 지식창조적 조직메모리를 설계하여 지식 리파지토리 구축을 위한 지식 아키텍처를 제시하고자 한다. 본 연구에서 제시하는 지식창조적 조직메모리를 활용함으로써 기존의 정보관리에서 워크플로우를 통한 지식흐름의 통제를 통한 지식공유를 기해 조직내 지식의 순환을 빠르게 지원하며 지식창출에 공헌했던 단서지식(Seed Knowledge)을 추적할 수 있을 뿐 아니라 지식창출에 기여한 지식공헌도 측정과 지식자산의 가치측정과 인간자원관리 등에 광범위하게 응용될 수 있다.

2. 조직메모리 선행연구

조직메모리의 개념의 뿌리는 1960년대 미국의 사회학자 파슨스[Parsons 1959]의 조직사회학으로부터 출발하였다. 그후 '집단 메모리는 개인 메모리의 합보다 크다'는 조직행동 원리로서 1970~80년대 조직관리에 적용되었다(Stein 1995). 그러나 정보기술에서 조직메모리의 정착은 비교적 최근의 일로 1995년 미국의 스테인과 썬와스(Stein & Zwass 1995)에 의하여 경험 지식을 경쟁우위 확보의 가장 중요한 요인으로 제안하고 정보기술과의 연계를 통한 조직메모리를 제시하였다. 한편 전자도서관과의 맥락에서 조직메모리를 조명한 에커맨과 필딩[Ackerman & Fielding 1995]은 조직메모리를 조직 또는 그룹

단위로 정보를 제공하는 매개자로서 전자도서관의 한 종류로 보고 있다[Ackerman 1993], [Ackerman & McDonald 1996].

조직메모리는 '조직의 유효성 제고를 위해 과거로부터의 지식이 현재의 활동에 영향을 초래하도록 하는 방법'이라고 정의되고 있다(Stein & Zwass 1995). 스테인과 썬와스는 조직메모리를 크게 조직유효성 계층과 기억보조기능 계층으로 구분하였다. 조직유효성 계층에는 4가지 하부기능 즉 통합(Integration), 적응(Adaptation), 목표달성(Goal Attainment), 패턴유지(Pattern Maintenance)으로 구성하였고, 기억보조기능 계층에는 수집(Acquisition), 보유(Retention), 유지보수(Maintenance), 탐색(Search), 그리고 검색(Retrieval)의 5가지 기본기능으로 구성하였다. 또한 이들은 자신들의 조직메모리가 기업 구성원들에게 문제해결 방식을 지원함으로써 기업의 기존 규범에 근거한 조직학습을 지원하고 이를 통해 개인의 의사결정 과정에 영향을 미칠 수 있다고 주장하였다. 그러나 이들의 연구는 조직메모리에 대한 개념적 틀을 명확하게 제시하였지만 (i) 비정형적 지식 관리를 포괄하지 못하는 점 (ii) 지식의 원천을 경험지식으로 한정함으로써 다양한 지식의 원천을 포괄하지 못하는 점 (iii) 지식창조의 역동적 과정을 무시하고 있다는 점이 단점으로 지적된다.

벌스테인 등(Burstein 1997)은 위의 스테인과 썬와스의 조직유효성 계층을 발전시킨 역동적인 조직메모리 모델을 제시하였다. 이들은 조직메모리를 실용층(Pragmatic Layer), 개념층(Conceptual Layer), 프로세스층(Process Layer)으로 구분하여 이 3계층을 연계하는 메타지식을 설정하고 있으나 지식관리 전체의 라이프 사이클을 상세히 반영하지는 못하고 있다.

한편, 1997년 지식관리에 관한 AAAI심포지움에서 아베커(Abecker et al 1997)등은 조직메모리가 지식의 창조 수집 유지보수 과정을 거치며 변화됨을 지적하였다. 이들은 조직메모리를 보다 구체적으로 객체층(Object Level), 지식 기술층(Knowledge Descriptive Level), 업무관련도 기술층(Relevance Descriptive Level)의 3계층으로 구분하였다. 특히 이들은 조직메모리와 워크플로우와의 결합에 대한 연구방향을 제시하여 조직메모리 연구를 진전시켰다고 할 수 있겠다.

위와 같은 조직메모리에 관한 선행연구는 초기에는 정보저장창고로서의 정적인 개념모델에서부터 1997년부터 지식관리를 위한 역동적 모델로 발전하고 있음을 알 수 있다. 이러한 역동성을 위해 조직메모리는 프로세스 혹은 워크플로우와 연계되고 있다.

하지만 기존의 조직메모리 연구는 지식관리의 핵심 이슈인 지식의 창조에 따른 조직메모리에 관해서는 언급하고 있지 않다. 그러나 조직메모리에 적용에 있어 노나카의 지식창조모델(SECI 모델)은 형식적 지식과 암묵적 지식을 기반으로 하고 있어서 적용에 어려움이 따른다. 따라서 지식창조적 조직메모리를 설계를 위하여 먼저 조직지식을 정의해야 할 필요성이 제기된다고 하겠다.

3. 조직지식에 대한 접근

지식은 역사 이후 문자를 통하여 대개 문헌 속에 축적되어 왔다. 문헌이 지식의 보관을 위한 적합한 도구였기 때문에 도서관에서는 방대한 지식을 재활용하기 위한 방법 - 분류, 주제어표목, 색인 등을 고안하였다. 그러나 도서관은 문헌이나

매체를 통하여 명확하게 표현된 형식적 지식만을 대상으로 하고 있다. 1966년 물리학자, 의사, 철학자였던 폴라니(Polanyi 1966)는 지식은 문헌과 같이 문자나 말로 명백하게 표현된 형식적 지식(Explicit Knowledge) 뿐 아니라 인간의 경험, 기술(Skill), 문화, 리더쉽 등에 암묵적으로 내재되어 있는 암묵적 지식(Tacit Knowledge)이 있음을 밝혔다. 최근 지식관리연구는 처너림과도 같은 암묵적 지식까지 활용 하여 지식창조의 부가가치를 창출하는 방법론을 모색하고 있다고 해도 과언이 아닐 것이다. 즉 개인의 경험 속에 내재된 노하우나 직관력 같은 표출되기 어려운 지적활동까지 어떻게 타인과 공유하여 이로부터 새로운 지식을 빠르게 창출시킬 것인가가 경쟁력의 관건으로 이해되고 있다. 이러한 맥락에서 정보기술로서 저장되기 위한 조직지식은 인간의 사고, 경험 속에 존재하는 암묵적 지식 중 표출되는 것만을 수용할 수 있기 때문에, 엄밀히 말해 조직지식을 형식적 지식과 암묵적 지식으로 구분할 수 없다.

조직지식은 '일종의 집단 역량, 조직원의 노하우 및 함께 관련된 시스템'으로 정의(Swanson 1996) 되고 있다. 즉, 조직지식이란 조직원이 소유 생성하고 있는 지식(노하우 포함)을 조직내 시스템을 통하여 엮어놓은 총체적인 역량이라 할 수 있다. 조직메모리의 목적이 조직지식을 유용하게 활용하는 것이 관건이라고 한다면, 조직의 지식창조를 원활히 이해하기 위하여 조직지식을 구분해 보는 것이 의의가 있다고 할 수 있다.

본 연구에서는 조직지식을 영역지식(Domain Knowledge)과 업무지식(Task Knowledge)으로 구분하였다. 영역지식은 특정 영역에 대한 지식을 재사용하기 위하여 체계적이고 명확하

〈표 1〉 조직지식의 구분

지식의 구분	정의	조직지식의 예	관련 정보 기술	관련 시스템지식
영역 지식	특정 영역에 대한 지식을 재사용하기 위하여 체계적이고 명확하게 표현한 조직지식	매뉴얼, 신문 잡지, 서류, 소프트웨어, 인터넷 문서 등	데이터베이스 문서관리 시스템 정보검색 시스템 전자도서관, 온라인네트워크, 데이터웨어하우스	ERD 메타데이터 시소러스 지식베이스 등
업무 지식	업무 지식 업무와 관련하여 지식생성에 관여된 과정적 지식	업무노하우, 분석지식, 벤치마킹, 회의록, 브레인스토밍 등	그룹웨어 시스템 워크플로우 시스템 의사결정지원시스템 분석/예측시스템 각종 응용시스템	DFD 워크플로우 분석도구지식 등

게 표현한 조직지식을 칭하며, 업무지식¹⁾은 업무와 관련하여 지식생성에 관여된 과정적 지식을 칭한다. 이러한 조직지식의 구분은 인공지능연구에서 지식을 크게 서술적 지식(Declarative Knowledge)과 과정적 지식(Procedural Knowledge)으로 구분(Wignograd 1975), [장재경 1986]한 것과 유사하지만, 조직메모리시스템 관점에서 본 조직지식은 인공지능연구에서의 지식의 표현에 비해 loosely coupled 지식 구조를 필요로 한다는 점이 차이라고 하겠다. 이는 조직메모리 내에서 지식은 인공지능에서와 같은 추론 기능을 목적으로 하지 않고 인간메모리에서와 같

은 연상(Association)작용을 목적으로 하고 있기 때문이다.

〈표 1〉에서 기존의 조직지식을 영역지식과 업무지식으로 정보기술과 관련하여 구분하였다. 조직지식은 도서, 문서, 회의록, 전략회의 등의 조직지식의 예로서 표출된다. 이와 관련한 정보기술을 구분하면 데이터베이스, 전자도서관, 데이터웨어하우스 등의 관련기술은 다수의 이용자에게 영역지식을 전달하는 역할을 하며 의사결정지원시스템, 그룹웨어, 워크플로우 시스템등은 문제해결을 목표로 업무지식을 전달하게 된다.

그러나 이러한 조직지식은 업무가 상이한 경우

1) 업무지식은 조직 내에서 업무진행 과정에서 생성되는 것으로 노나카의 지식창조 SECI모델(Nonaka & Takeuchi 1995)의 표출화(Externalization)단계에 해당한다. 따라서 개인내부에 존재하는 지식을 그룹단위로 표출시키는 것으로 암묵적 지식이 형식적 지식으로 변환되는 단계이다. 노나카의 SECI 모델에서는 이 단계에서 '대화' 중심으로 지식이 생성된다고 하였으며 두 가지 중요한 요소로는 암묵적 지식을 구체화시키고, 이를 알기 쉬운 지식의 형태로 변환시키는 것을 들고 있다. 그러나 노나카는 이러한 의사결정 과정에서 문제해결에 필요한 지식을 연계시키는 지식 협업(collaboration)화 도구의 활용, 정보분석도구의 활용, 문제해결과정에 대한 데이터 마이닝 도구의 활용 등과 같은 정보기술의 지원을 간과하고 있다.

다른 업무에 전달되지 않거나, 조직원의 이직 또는 시간경과로 인하여 조직지식이 사장되어 버리는 등 조직지식의 효과적인 운영관리에 어려움이 따른다. 따라서 지식창조적 조직메모리는 영역지식과 업무지식을 음양이론을 통하여 순환적 구조로 정의함으로써 효율적인 조직지식의 활용을 기할 수 있다.

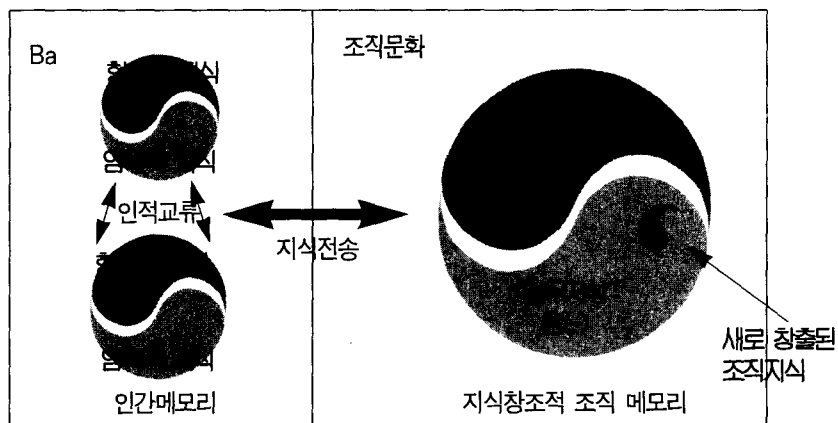
4. 陰陽 조직지식 창조모델

우주 만물의 변화 생성원리를 설명한 동양의 陰陽이론은 2천년동안 동양인의 삶에 뿌리를 내리고 있다. 2천년전 중국의 고대 농경사회에서 시작한 陰陽이론은 중국철학의 주류인 유교, 도교에 영향을 주는 한편 주역(周易)에서 인간의 사주, 풍수지리를 설명하여 길흉을 예측하여 인간사를 설명하고, 또한 동양 한의학 - 사상의학을 발전시켜 2천년동안 동양인들의 삶에 뿌리를 내리며 동양적 사고(思考)의 원형(Archetype)으로 작용하여 왔다([신천호 1982], [양계초 풍우란

1993], [Kang 1978], [Wilhelm 1979]).

동양의 변화 생성모델이라고 할 수 있는 음양이론의 사상은 (i) 음과 양의 이원론 (ii) 이원적 순환론 (iii) 사건의 연대 속에서 음과 양의 결합이라 하겠다(Kang 1978). 따라서 조직지식의 창조에 대한 개념정립을 위하여 조직지식을 양의 지식과 음의 지식으로 구분하고 이를 음양의 순환구조로서 <그림 1>과 같이 적용하였다.

본 연구에서 제시하는 陰陽 조직지식 창조모델 <그림 1> 과 같이 제시하였다. 음양 조직지식 창조란 陰陽이론을 통하여 양의 지식과 음의 지식의 사건적 연대에 따른 결합과 생성이라는 지식 흐름 원리를 바탕으로, 인간메모리(지식생산자, 지식소비자) 속에 암묵적으로 내재되어 있는 경험(암묵적 지식)을 끌어내어 조직의 업무지식으로 나아가 영역지식으로 바꾸어 나가고 이를 공유함으로써 새로운 지식(부가가치)을 창출하는 과정을 명한다. 이 모델에서 (i) 인간 메모리와 조직메모리로 구분하여 이들간의 지식의 순환과정과 (ii) 각 메모리 내부 지식의 순환에 따른 새로운 지식의 생성과정을 조명하였다. 즉, 인간메



<그림 1> 음양 조직지식 창조 모델

모리 내에서 형식적 지식과 암묵적 지식의 2원적인 순환과정 속에 지식이 창출되는 점과 같이 조직메모리 내에도 조직지식을 영역지식(Domain Knowledge)과 업무지식(Task Knowledge)의 이원론적 순환과정을 통하여 지식이 생성되는 원리로서 증명하였다. <그림 1>에서 조직내의 2가지의 지식흐름이 존재한다. 첫째는 인간메모리와 조직메모리간에 '인간중심적 지식관리'로 부터 지식이 순환된다. 이는 '지식의 전송'이라는 채널을 거쳐 지식이 순환되며 조직메모리는 인간메모리로부터 전송된 지식을 저장하고 있다. 또한 조직메모리에 저장된 지식은 다시 다른 사람에게 전송되어 지며 공유된다. 또 다른 하나의 지식흐름은 조직메모리 내부에서 영역지식과 업무지식 간에 조직지식 간의 지식흐름이라고 볼 수 있다. 따라서 조직지식의 창조는 엄밀하게 2중적인 지식의 순환으로부터 형성된다고 할 수 있다. 본 모델에서 지식창조적 조직메모리는 인간메모리로부터 전송된 지식을 업무지식을 통해 조직내에 저장하는 한편, 영역지식과 업무지식의 순환과정에 따른 지식창조과정을 저장하여 '조직지식 중심적' 지식경영모델을 제시하였다.

한편 陰陽 지식창조 원리에 따라 영역지식은

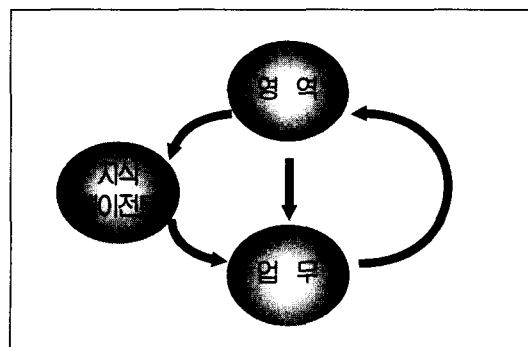
특정지식을 담고 이를 전달하고자 하는 정보공급 에너지를 가지고 있다는 점에서 양의 지식으로 보았다. 반면 업무지식은 어떠한 문제를 해결하기 위하여 필요한 지식을 수급시키기 위한 지식 요구를 가지고 있다는 점에서 음의 지식으로 보았다. 따라서 조직지식의 원활한 창출을 위해서는 필요한 영역지식이 업무지식에 조화롭게 공급이 되어야 하고 이들 지식이 역동적으로 계속 순환하여 진화 발전하고 아울러 조직메모리가 증가함을 알 수 있다.

5. 지식창조적 조직메모리

5.1 조직메모리의 순환구조

陰陽 조직지식 창조모델에서 조직메모리는 지식의 재사용을 위한 영역지식과 지식의 창조를 위한 업무지식의 순환을 통하여 이루어진다. 이러한 영역지식과 업무지식의 순환에 따른 역동적 메커니즘은 라이프사이클에 따른 일관된 지식의 순환규칙을 내포하고 있다

지식창조에 주도적 역할을 하는 업무지식 형성



<그림 2> 지식창조적 조직메모리 흐름

과정은 먼저 업무추진을 위해 영역지식으로부터 필요한 지식을 공급받는 한편 업무를 추진하는 지식 에이전트(인간) 메모리로부터 지식을 공급받게 되어 업무지식이 형성된다. 그리고 업무추진에 따라 업무지식에 지식을 추가하게 되며 최종적으로 지식을 생성하는 소기의 목적을 이루게 되면 업무지식은 영역지식으로 다시 순환하게 된다. 업무지식이 영역지식으로 이동하게 되면 재사용을 위하여 가공 저장되고 워크 플로우에 따라 다음 업무와 연계되어 지식이 재사용된다.

이와 같은 영역지식과 업무지식의 순환과정은 지식 컴포넌트간의 교류에 의하여 이루어진다. <그림 2>는 3개의 지식 컴포넌트를 중심으로 한 지식창조의 조직메모리 순환 구조를 보여준다. 지식 컴포넌트로는 (i) 영역 컴포넌트, (ii) 업무 컴포넌트와 (iii) 에이전트(인간)의 컴포넌트라고 정의할 수 있다. 3가지 지식 컴포넌트는 <그림 1>의 음양지식창조모델내의 조직메모리의 흐름에 따른다. 조직메모리 내에 일정하게 순환하는 메모리의 흐름은 지식의 생성, 재사용을 위한 지식의 가공, 지식공유 활용에 이르기 까지 지식의 순환 흐름 전 과정을 반복적으로 수행한다[장재경 이희석 1998]. 조직메모리 라이프사이클에서 기존의 조직지식을 토대로 이를 통합적으로 사용할 수 있도록 재조직하고 지식을 유연하게 활용할 수 있도록 지식을 재구성한다. 한편 지식생성과정을 저장하여 사용된 지식과 생성된 지식을 연결하여 계속적인 순환과정이 조직메모리에 저장하게 된다. 콘크린([Conklin 1993], [Conklin 1996])은 미팅, 대화, 의사결정 과정과 같은 프로세스에서 생성된 지식을 조직메모리에 저장하여 지식의 추적에 활용할 수 있음을 강조하였다. 조직메모리의 순환적 지식 흐름에 대한 저장 활용은 다음과 같은 장점을 제공한다. (i) 그룹 단

위로 생성되는 업무지식을 조직내부에서 효율적으로 공유할 수 있게 할 뿐 더러 (ii) 지식창출에 기여한 지식을 포함하고 있기 때문에 지식창출에 대한 공헌에 기여한 단서지식을 추적할 수 있으며 (iii) 나아가 적절한 인적자원의 배치 등 조직 지식을 코디네이션할 수 있는 프로세스 리엔지니어링(Crowston 1997)의 기반으로 활용될 수 있다.

이러한 순환적 지식메모리의 저장을 위하여 콘크린은 하이퍼텍스트 형식의 조직메모리를 이용하여 그룹의사결정을 지원하기 위한 QuestMap을 개발하였다. 하지만 하이퍼텍스트는 노드와 링크로 구성되어 있지만 노드타입과 링크타입을 세분화 할 수 없을 뿐 아니라 이들 노드 사용에 규칙성을 부여하지 못하고 있기 때문에 반구조화된 지식 (Semi-Structured Knowledge)으로 인식되며 본격적인 지식관리 도구로서는 적합하지 못하다. 지식창조적 조직메모리의 순환적 구조를 지원하기 위하여 다음과 같은 조직지식을 제안한다

5.2 지식창조적 조직지식

지식창조적 조직메모리에서 제안하는 영역지식은 정보시스템으로 구성된 기존의 조직지식을 관찰하는 메타층으로 형성된다. 이는 기존의 조직지식을 통합적으로 사용할 수 있을 뿐 아니라 의미적 통정(Semantic Control)을 통해 유연한 지식공유를 돕는다. 한편 업무지식은 업무흐름에 따른 과정적 지식을 체계적으로 수합하여 지식생성과정을 형성한다.²⁾

가. 조직메모리 영역지식

조직메모리 영역지식은 데이터베이스 스키마,

데이터 모델, 지식베이스의 의미네트워크(Semantic Network), 프레임(Frame) 등을 포괄하며 주로 개념(또는 엔터티, 노드 등)과 개념간의 관계로 이루어진 그래프 구조를 기반으로 한다.

지식의 재사용을 위한 영역지식의 구축은 기존 조직 내에 분산되어 존재하는 지식 인스턴스(문서, 텍스트정보, 웹 정보, 영상 등)를 토대로 그들의 메타 데이터를 통합하여야 한다. 즉 지식관리를 위한 조직메모리 영역지식은 각종 도구, 업무, 데이터베이스 중에 산재되어 있는 지식에 대한 통합성(Integration)이라는 지식관리 이슈를 안고 있다. 소와(Sowa 1990)는 인공지능과 데이터베이스 시스템의 지식구조를 비교연구하여 이들이 모두 개념적 그래프(Conceptual Graph)형식으로 표출됨을 밝혔다. 현재 영역지식에 대한 지식연구의 큰 산맥은 데이터베이스 그룹웨어 시스템 워크플로우 시스템 등 정보기술 분야와 인공지능 전문가시스템 데이터마이닝과 같은 연구 분야 및 전통적으로 도서의 분류 및 색인 등의 지식관리를 해온 문헌정보학에서 진행되고 있다. 그러나 조직메모리내의 새로운 영역지식 운용을 위하여 각 정보시스템에 산재한 다양한 스키마를 운용하기 위한 통합 스키마 문제와 다양한 지식의 표현을 통합적으로 표현하는 지식의 개념화 문제를 동시에 해결함이 중요한 이슈이다.

최근 지식 저장 관리를 위하여 데번포트(T. H. Davenport)와 러글스(R.L. Ruggles)는 문헌정보의 검색보조도구로서 활용되는 시소러스의 발전된 형태를 지식 리파지토리로서 제안하였다. [Ruggles ed 1997], [Davenport 1998] 시소러

스에는 지식이 개념(어휘)과 관계(구문)의 두가지 요소로 구성된 색인언어로서 표현된다(정영미 1997). 따라서 영역지식을 체계적으로 표현하기 위하여 지식간의 관계에 대한 연구가 필요하다. 그 중 지식에 대한 관계를 종래의 정보시스템과 인공지능 연구에서 어떻게 표현하고 있는 지 살펴보면, 정보시스템 설계를 위한 관계형 모델링에서는 지식의 관계성에는 의미를 부여하지 않았다. 대표적인 ER(Entity Relationship)모델에서는 엔터티간의 관계만을 규정할 뿐 관계에 관한 의미는 데이터베이스 시스템에 부여하지 못했다. 이러한 관계형 모델보다 현실 세계를 잘 표현하기 위한 객체지향(Object Oriented) 모델에서는 객체간의 계층관계에 의미를 부여하여 정보를 상속받을 수 있게 정의하였다. 하지만 객체지향 모델은 복잡한 현실(다양한 데이터, 프로그램 등)을 단순한 객체단위로 접근하는 장점을 지니고 있지만 다양한 객체간의 의미관계를 충분히 정의하지는 못하고 있다.

한편 인공지능연구 지식표현은 근본적으로 자연언어 형태로 기술된 전문적 주제 영역의 지식이나 원정보 자체를 문제해결에 필요한 해답의 추론 과정에 그대로 이용할 수 있는 형태로 형식화 한다. 지식표현의 한 기법인 술어논리(Predicate Calculus)에서는 술어를 지식의 관계자로 정의하여 지식표현력이 뛰어나지만, 다양한 술어를 관계자로 사용함으로써 필요한 사실의 결합방법이 폭발적으로 증가할 때 지식조직 능력이 결여되는 단점을 있다(Bingi, et al 1995). 의미네트워크에서는 'ISA', 'Part-of' 등 다양한 의미관계로서 실제 현실의 지식을 잘 표현할 수는 있

2) 지식창조적 조직지식의 설계에 따른 저장 아키텍처는 메타 스키마층, 메타지식층, 지식흐름층, 지식생성층과 같은 4 계층이 제시되고 있다(장재경 1998B).

지만 지식 행태를 표현하는 모듈성에는 제한점이 있다(Bingi, et al 1995).

최근 조직메모리를 표현하기 위한 지식구조는 객체지향적 구조와 접목할 수 있는 프레임³⁾을 들 수 있다. 조직메모리의 지식구조로서 프레임 구조인 지식관련 식별자와 어트리뷰트등이 제시되고 있다((Heijst et al 1996), [Abecker et al 1997], [Wüg et al 1998]). 이러한 지식프레임은 조직내부에 존재하는 다양한 기존 조직지식에 대한 수용은 고려하지 않고 있다.

따라서 본 연구에서는 기존 조직내부의 지식과 연관하기 위해 조직메모리 영역지식을 개념적 그래프 형식으로 표현하였다. 그래프는 데이터베이스 스키마 표현 지식베이스 지식표현, 문헌정보의 지식표현 등에 공통으로 활용될 수 있는 간단한 구조이다.

조직메모리 영역지식의 주요 구성요소로서 (i) 지식객체와 (ii) 객체간의 관계 및 (iii) 관계정도를 정의하였다. (i)지식객체는 하나의 지식물체라고 할 수 있다. 이러한 지식객체는 지식 간의 관계를 유지한다. 본 연구에서는 최상위의 지식객체를 지식 컴포넌트라고 명한다. 그리고 (ii)지식객체 간의 관계는 개념 관계 뿐만 아니라 행태에

관한 관계 정의도 필요하다. 이 관계는 제한적이고 전문적인 지식간의 관계성을 사전에 정의함으로써 효율적이고 합당한 지식관리를 운용할 수 있을 것이다.

본 연구에서는 조직메모리로서 지식을 Loosely Coupled 구조로 설계하는 한편 지식간의 관계성을 상세하게 정의하고자 한다.⁴⁾ 지식간의 관계성을 정의하기 위하여, 최근 지식네트워크로 표현한 독일의 달베르그(I. Dahlberg)에 의해 개발된 정보코드분류(ICC:Information Coding Classification)를 응용하였다. ICC에서는 인지적 접근을 통해 지식단위로 구성되는 주제 분야들을 네트워크로 표현하였다. ICC는 '통합적 단계 이론(Integrative level theory)'을 이용하여 지식단위를 객체의 범주와 형태의 범주 각각 9개로 구분하였다(정영미 1997), [Dahlberg 1992]. 이러한 지식단위의 분류와 같이 지식객체 간의 관계를 개념관계와 행태관계인 지식관계 행렬을 이용하여 관계명을 도출할 수 있다. <표 2>는 ICC 코딩방식을 응용한 영역지식 관계명 테이블의 예이다. <표 2>에서 지식 행태 관계는 ICC코드의 9가지 행태적 범주 9가지⁵⁾ 중에서 발췌하였고 지식의 개념관계는 시소러스에서 활용되고 있는

3) 프레임을 이용한 지식표현은 전통적인 '레코드'와 유사한 데이터 구조를 가지고 있어서 객체지향기법에 적용하기 쉬운 지식표현 기법이다. 하나의 프레임은 하나의 사물 또는 개념을 표현하기 위해 사용되고 있으며 관련된 속성들을 소장할 슬롯들로 구성된다. 슬롯(slot)은 슬롯명(slot name)과 슬롯내용(slot filler)으로 구성되는데, 슬롯내용으로는 실제 값, 다른 프레임에 대한 포인터, 슬롯값의 범위, 절차적인 정보로서 if-added, if-needed, if-removed 등의 절차가 슬롯에 소장되며, 개념상 하위프레임은 상위프레임의 속성을 계승할 수 있어 지식객체 및 지식행태에 대한 표현이 가능하다.

4) 인간의 기억력은 연상작용에 의해 회복된다는 점에서 조직메모리에서 연상성을 강조하기 위하여 지식간의 관계성에 대한 연구가 필요하다.

5) ICC에서 행위나 측면을 형성하는 형태범주로서 9개를 구분하며, 이 9단계는 학문영역이나 주제 집단을 체계적으로 조직하게 되므로 '체계화인자(systematifier)'라고 칭한다 : ① 객체에 관한 이론 및 원리 ② 영역내 객체 및 이의 요소에 관한 연구 ③ 객체의 행위/과정 ④ 객체와 관련된 특수성 ⑤ 사람 지향성 ⑥ 기관지행성 ⑦ 생산목적 ⑧ 다른 환경에서 3의 행위를 2에 적용 ⑨ 지식을 알리기 위해 관련 대상물 및 이의 행위에 대한 지식의 수집/통합

〈표 2〉 조직메모리 영역지식 관계명 행렬 (예)

개념 \ 행태	A(영역)	B(영역)	C(에이전트)	N(생산목적)
유사관계 x	Ax	Bx	Cx	Nx
계층관계 y	Ay	By	Cy	Ny
동등관계 z	Az	Bz	Cz	Nz

개념간의 관계를 적용하였다 특히 개념적 관계에 속하는 유사관계에는 어의적 유사성 뿐 아니라 지식객체의 기능적인 유사관계를 포함해서 적용된다. 그러나 실제 영역지식 구축을 위해서 관계명 행렬 사용에 있어서 중요한 관계명 만으로 제한하여 사용하는 것이 시스템의 효율을 위하여 바람직하다.⁶⁾

조직메모리의 지식 구성 요소인 지식객체 간의 관계는 관계명과 관계정도에 따라 기술된다. (iii) 관계정도는 각 지식객체 간의 개념적 의존성 (conceptual dependency)을 기술한다. 이러한 개념적 의존도는 벡터값으로 산술되어 추론을 위해 사례기반기법(CBR:Case Based Reasoning)을 적용한 지식 리포지토리를 운영할 수 있다. 사례기반기법은 조직메모리 구축에 광범위하게 활용되는 기법이다([Henninger 96A], [Henninger 96B], [Henninger, Heyens, Reith 95])(Burstein et al 1998).

이상과 같이 본 연구에서 제시하는 조직메모리 영역지식에는 조직 내 다양한 형태로 존재하는 지식형태를 통합관리 하기 위하여 그래프 형식의

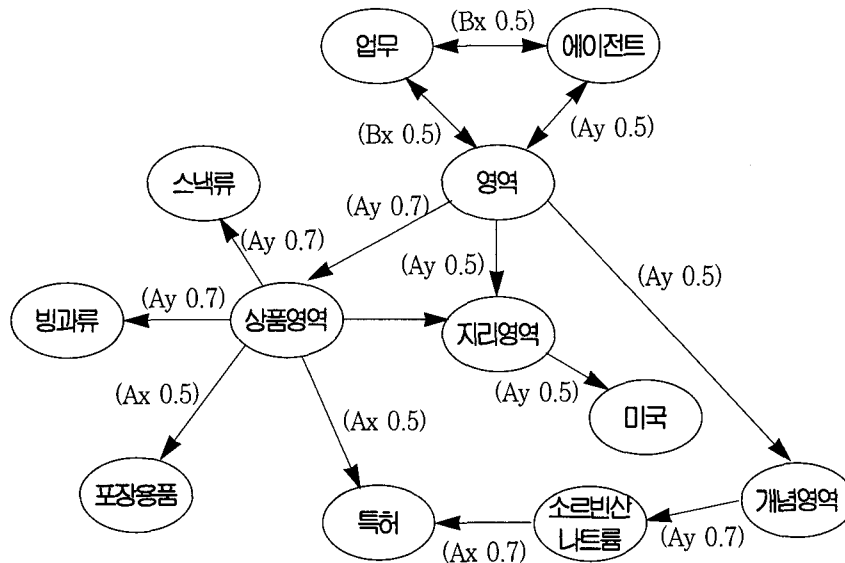
간단한 지식표현 구조를 표현하는 한편 지식 객체 및 그의 개념간의 관계를 관계명과 그의 관계 정도로서 기술하였다. 이로부터 영역지식을 통해 지식 조직내 지식통합을 위한 메타 스키마가 생성되는 한편 지식에 대한 다양한 관계분석을 통한 지식의 새로운 활용을 위한 메타 지식을 표현하게 된다.

메타 스키마는 조직 내 다양한 정보시스템 내부의 메타 데이터를 통합하는 것으로 데이터베이스 시스템은 물론 워크플로우, 그룹웨어, 문서관리 시스템 내부의 메타 데이터를 포함한 통합 스키마는 리파지토리 모델을 통하여 분석하게 된다 [Berlin et al. 1993].

영역지식의 메타지식의 생성은 사례기반추론(CBR:Case Based Reasoning), 인공신경망(Neural Network), 논리 등을 이용하여 지식을 자동생성할 수 있으며 [Chen & Lynch 1992], [Chen, Hsu et al 1994], [Stephens & Chen 1996], 지식엔지니어가 직접 지식을 분석하여 메타 지식을 형성할 수 있다.

〈그림 3〉은 지식저장을 위한 영역지식의 예이

6) 술어논리(Predicate)에서 많은 술어를 관계자로 사용함으로써 지식결합이 폭발적으로 증가하게 되어 연산이 어렵게 되었다.



〈그림 3〉 조직메모리 영역지식(예)

다. 3개의 지식 컴포넌트를 중심으로 조직지식간의 관계가 형성된다.

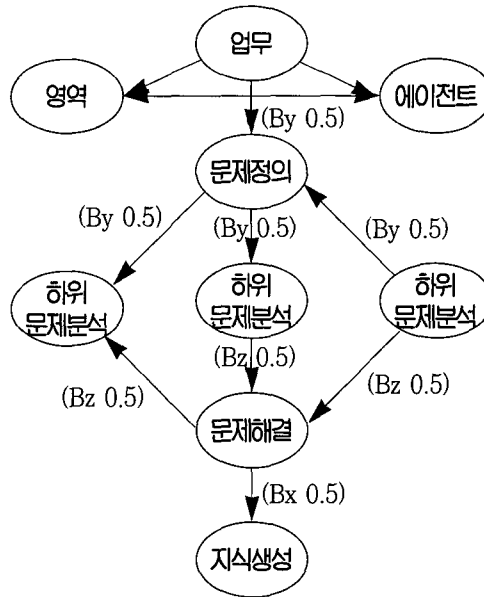
나. 조직메모리의 업무지식

조직메모리 업무지식은 업무 과정에서 생성된 지식을 체계적으로 갈무리한다. 즉, 업무프로세스 진행에 따라 에이전트의 노하우나 경험 그리고 해당 영역지식 및 새로운 분석지식이 추가되며 이러한 지식이 조직적 인증과정을 거쳐 새로운 조직지식으로 생성된다. 그리고 업무지식 생성과정이 수직적으로 통합되어 생성된 지식 인스턴스와 결합한다. 조직메모리의 업무지식은 업무프로세스 진행에 따라 업무 지식을 생성하게 된다.

비스트롬 등(Bystrom & Jarvelin 95)은 업무추진을 위해 필요한 정보를 문제정보(Problem Information), 영역정보(Domain Information), 문제해결정보(Problem-Solving Information)로 구분하였다. 문제정보는 문제에 대한 특성, 구조

및 요구사항에 대한 정보라고 하며, 영역정보는 문제영역에 대한 개념, 법규 및 이론에 대한 정보이며, 문제해결정보는 문제해결 방안에 관련된 정보이다. 비스트롬 등은 다양한 업무지식원을 위해서 (1)문제정보, (2)영역정보, (3)문제해결정보 순으로 정보가 지원됨을 밝히고 있다. 그러나 업무지식의 초기 정착 단계에서는 지식 협업에 따른 지식흐름이 업무 내면에 존재함을 알 수 있다. 지식은 〈그림 3〉과 같은 지식컴포넌트 간의 지식흐름 외에도 또는 업무 프로세스간에서 지식흐름이 형성된다. 워크플로우를 이용하여 조직내 지식을 공유하게 되면 신제품에 대한 전문지식이 높은 R&D그룹에서 형성된 지식이 각 단계별 업무지식과 결합되어 최종 A/S부서로 계승되어 간다.

업무지식 형성을 위한 초기 단계에서 지식공유를 위한 지식흐름으로 지식협업(Knowledge Collaboration)⁷⁾이 이루어지면 문제가 정의된다.



〈그림 4〉 조직메모리 업무지식 흐름(예)

즉, 새로운 지식생성의 업무목표가 형성된다. 업무지식은 정의된 문제를 해결하기 까지의 과정을 거치면서 성장하게 된다. 협업을 통한 문제해결 과정은 일반적으로 〈그림 4〉와 같은 지식의 흐름 과정을 거치면서 최종 지식을 생산하게 된다.

이러한 업무지식 흐름에 대한 시스템적 구현은 허 등 [Hu et al 1990]의 전문가시스템에서 협업을 통한 문제 학습을 위한 연구에서 (1) 문제 (2) 하위문제 (3) 논의 (4) 결론 순에 따른 지식 패널을 관리하는 칠판통제전략(Blackboard Control Strategy)을 제시하였다. 조직메모리 업무지식 생성흐름에 따른 과정적 지식의 생성과정을 기록하여 지식추적을 위한 단서지식으로 활용한다. 그리고 업무진행에 따라 생성되는 업무지

식은 수직 통합되어 최종 생성된 지식 인스턴스(문서, 소프트웨어 등)와 결합하여 영역지식으로 전송된다.

이상과 같이 지식창조적 조직메모리를 설계하기 위하여 조직지식을 효율적으로 활용하기 위하여 새롭게 영역지식과 업무지식을 정의하였다. 그리고 조직메모리의 영역지식과 업무지식으로 구분하고 이들 조직지식을 (i)지식객체와 (ii)지식관계, (iii)관계정도의 요소로서 구조화하였다. 이러한 지식구조는 객체지향 모델링(Object-oriented modeling) 기법을 적용할 수 있다. 객체지향적 기법은 데이터와 프로세스를 분리하지 않기 때문에 업무, 영역, 에이전트의 3개의 지식 컴포넌트에 따른 지식객체를 효과적으로 분석할

7) 비스트림의 정보구분에 의하면 업무추진을 위한 문제 정보를 지원하기 위해 지식협업이 이루어진 것이라 할 수 있다.

수 있다. 본 연구에서 제시한 지식 관계행렬과 관계정도를 이용하여 지식객체 간의 관계를 효과적으로 표현함으로써 객체지향적 방법을 인텔리전트하게 활용할 수 있다.

6. 결론 및 향후 연구방향

본 연구에서는 2천년동안 동양 정신세계를 지배해온 陰陽이론의 지식창조원리를 개념적으로 적용하여 '조직지식 중심적' 지식관리를 위한 陰陽 조직지식 창조모델을 제시하였다. 이에 따라 조직지식을 영역지식과 업무지식으로 정의하는 한편, 음양의 순환적 생성과정으로 이해하였다. 이러한 지식창조적 조직메모리를 위한 조직지식을 설계함에 있어 객체지향적 분석을 통하여 조직지식을 영역, 업무, 에이전트와 같은 3가지 지식 컴퍼넌트로 구성하였으며, 이들 지식 컴퍼넌트는 지식객체, 지식관계, 관계정도로서 구조화하였다. 본 연구에서 제안한 지식창조적 조직메모

리의 조직지식은 기존의 조직지식을 효과적으로 활용하기 위한 목적으로 새롭게 정의되었다. 이러한 연구는 지식 리파지토리 설계를 위한 방법론으로 활용될 수 있다.

향후 지식 리파지토리를 이용하여 사례기반추론(CBR)이나 인공지능망과 같은 지식마이닝을 적용하여 지식생성과정에 기여한 단서지식이나 특정분야 전문가망과 같은 새로운 지식의 생성에 관한 연구들이 기대된다. 한편 지식 리파지토리에 개발은 CORBA(Common Object Request Broker Architecture)와 같은 분산컴퓨팅 환경에서의 분산객체지원을 위한 지식 리파지토리의 문제, 인간지식을 효과적으로 저장하고 분별하는 Man-Machine Interface에 관한 연구, 각종 지식마이닝 도구를 활용한 지식 리파지토리의 지식표현, 조직지식의 코디네이션에 관한 활용 등 많은 연구가 제기된다 하겠다. 이러한 지식 리파지토리는 조직 내 지식관리 뿐 아니라 가상조직 또는 전자상거래, CALS상의 지식관리 등에 광범위하게 활용될 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- 신천호 1982 음양오행의 개론 신천호 편역 서울, 명문당, 1982
- 양계초 풍우란 1993 음양오행설의 연구 양계초, 풍우란 저 김홍경 편역 서울, 신지서원, 1993
- 이희석 등 1998 "창조적 지식경영 아키텍처" 이희석, 최병구, 장재경, 홍순근 공저 추계경영정보학회 1998
- 장재경 1986 "우리말 문헌정보검색을 위한 지식베이스 설계에 관한 연구" 정보관리학회지 제3권 1호 (1986) : 70-102
- 장재경 1998A "陰陽지식창조모델" 데이터베이스월드 98.9 : 125-129
- 장재경 1998B "지식창조적 조직메모리의 저장 아키텍처" 한국정보처리학회 논문지 제5권 11호 (98.11) 예정
- 정영미 1997 지식구조론 서울, 도서관협회, 1997
- Abecker et al 1997 "Towards a Well-Founded Technology for Organizational Memories", by Andreas Abecker, et al.

- AAAI Spring Symposium Artificial Intelligence in Knowledge Management Stanford University, March 24-26, 1997
- Ackerman 1993 Answer Garden : A Tool for Growing Organizational Memory. Massachusetts Institute of Technology, PhD Dissertation 1993
- Ackerman & Fielding 1995 "Collection Maintenance in the Digital Library", by Mark s. Ackerman & Roy T. Fielding in Digital Libraries '95 : the Second Annual Conference on the theory and Practice of Digital Libraries June 11-13, 1995, Austin Texas (<http://csdl.cs.tamu.edu/cdsl/DL95/papers/ackerman/ackerman.html>)
- Ackerman & McDonald 1996 "Answer Garden 2 : Merging Organizational Memory with Collaborative Help", by Mark S. Ackerman & David W. McDonald Proceedings of the ACM Conference on Computer-Supported Cooperative Work (CSCW '96), November, 1996 : 97-105
- Berlin et al 1993, "Where Did You Put It ?", by L. Berlin, R. Jeffries, V. O Day, A. Paepcke, and C. Wharton Issues in the Design and Use of a Group Memory, CONF. ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS INTERACT '93, Amsterdam The Netherlands : 24-29 (1993)
- Bingi, et al 1995 "A Framework for the Comparative Analysis and Evaluation of Knowledge Representation Schemes", by R. Bingi et al. Information Processing & Management 31(2):233-247 1995
- Burstein et al 1997 "Towards an Information Systems Framework for Dynamic Organizational memory", by Burstein F. Linger, J. Zaslavsky, a. Crofts, N. HICSS 1997
- Burstein et al 1998 "Experimental Evaluation of the Efficiency of a Case-based Organizational Memory Information System Used as a Decision Aid," by Burstein, F.S., Smith, H.G. and Fung, S.M Proceedings of the 31th annual Hawaii International Conference on System Sciences 1998 CD-ROM version
- Bystrom & Jarvelin 1995 "Task Complexity Affects Information : Seeking and Use", by katriina Bystrom & Kalervo Jarvelin Information Processing & Management, vol.31, no.2(1995) : 191-123
- Chen & Lynch 1992 "Automatic Construction of Networks of Concepts Characterizing Document Databases", by H. Chen and K. J. Lynch IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, Vol.22, No.5,(1992) : 885-902
- Chen, Hsu et al 1994 "Automatic Concept Classification of Text from Electronic Meetings", by H. Chen, P. Hsu, R. Orwig, L. Hoopes, and J. Nunamaker

- Communications of the ACM, Vol. 37, No. 10(1994) : 56-73
- Conklin 1993 "Capturing Organizational Memory", by E. Jeffrey Conklin. Groupware and Computer-Supported Cooperative Work, ed. by R. M. Baecher. Margan Kauffman (1993): 561-565
- Conklin 1996 "Designing Organizational Memory : Preserving Intellectual Assets in Knowledge Economy", E.Jeffrey Conklin (1996)
- Crowston 1997 "A Coordination Theory Approach to Organizational Process Design", Kevin Crowston Organization Science vol.8 no.2(March-April 1997): 157-175
- Dahlberg 1992 "The Network of Knowledge Fields : Conceptual Systematization in Action" by I. Dahlberg in Cognitive Paradigms in Knowledge Organization. 2nd International ISKO Conference (1992) : 322-333
- Davenport 1998 Working Knowledge, by Thomas H. Davenport New York, Harvard Business School, 1998
- Drucker 1988 "The Coming of the New Organization.", by Drucker, Peter F. Harvard Business Review January-February 1988 : 45-53
- Drucker 1993] Post-Capitalist Society, by Drucker, Peter F. New York, Harper Collins, 1993
- Heijst et al 1996 "Organizing Corporate Memories", by Gertjan van Heijst, Rob van der Spek & Eelco Kruizinga Proceedings of the 10th Knowledge Acquisition for Knowledge-Based Systems Workshop. held in Banff, Nov9-14, 1996
- Henninger 1996A "Accelerating the Successful Reuse of Problem Solving Knowledge Through the Domain Lifecycle", by S. Henninger. Fourth International Conference on Software Reuse, held in Orland, FL, 1996 : 124-133
- Henninger 1996B "Supporting the Construction and Evolution of Component Repository" , by S. Henninger. Eighteenth International Conference on Software Engineering held in Berlin 1996 : 279-288
- Henninger, Haynes, Reith 1995 "A Framework for Developing Experience-Based Usability Guidelines", by S. Henninger, K. Haynes, M. W. Reith. Symposium on Designing Interactive Systems(DIS 95) held in Ann Arbor, MI (1995) : 43-53
- Hu et al 1990 "HITKMS : A Knowledge Base Machine System Supporting Cooperative Expert-System and Experiential Learning", by Mingzeng Hu, Tong Qin, Yao Wang & Xiangjun Song, in Artificial Intelligence in Databases and Information Systems, eds. by Robert A. Meersman Elsevier, IFIP, 1990

- Inkpen 1996 Creating knowledge through Collaboration, by A. C. Inkpen. California Management Review vol.39, no.1 : 123-140 (Fall 1996)
- Kang 1978 The East Asian Culture and Its Transformation in the West : a Cognitive Approach to Changing World View among East Asian Americans, by Shinpyo Kang. Seoul, Seoul National University, 1978
- Malhotra 1997 "Knowledge Management in Inquiring Organizations", by Yogesh Malhotra. In the 3rd America Conference on Information Systems (Phylosophy of Information Systems Mini-track) Indianapolis, IN, August 14017, 1997
- Mineau & Godin 1995 "Automatic Structuring of Knowledge Bases by Conceptual Clustering", by Guy W. Mineau & Robert Godin IEEE Transactions on Knowledge & Data Engineering, vol. 7, no.5(1995) : 824-829
- Nonaka & Takeuchi 1995 The Knowledge-Creating Company : How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation, by Ikujiro Nonaka & Hirotaka Takeuchi Oxford Univ Pr., 1995
- Nonaka & Konno 1998 "The Concept of "Ba" : Building a Foundation for Knowledge Creation", by Ikujiro Nonaka & Noboru Konno California Management Review Vol. 40, No.3 : 40-54 1998
- Spring
- Parsons 1959 "General Theory in Sociology", by T.Parsons Sociological Today: Problems and Prospects, ed. by R. Merton, L.Broom and L.S. Contrell. Basic Books, 1959
- Polanyi 1966 The Tacit Dimension, by M. Polanyi. London, Routledge & Kegan Paul, 1966
- Ruggles 1997 Knowledge Management Tools, ed by Ruggles. London, Butterworth-Heinemann, 1996
- Raven & Prasser 1996 "Information Technology Support for the Creation and Transfer of Tacit Knowledge in Organizations", by A. Raven & S. G. Prasser. AIS 96 conference (August 16-18 1996)
- Sowa 1990 "Knowledge Representation in Databases, Expert Systems, and Natural Language," by Sowa, John F. Artificial Intelligence in Databases and Information Systems(DS~3) by Robert A. Meersman, Z. Shi & Chen-Ho Zung (eds) North-Holland, 1990
- Stein 1995 "Organizational Memory : Review of Concepts and Recommendations for Management" , by E.W. Stein. International Journal of Information Management. Vol15, no.1(1995) : 17-32
- Stein & Zwass 1995 "Actualizing Organizational Memory with Information Systems", by Eric W. Stein &

- Vladimir Zwass. Information Systems Research vol.6, no.2(1995) : 85-117
- Stephens & Chen 1996 "Principles for Organizing Semantic Relations in Large Knowledge Bases", by Larry M. Stephens and Yufeng F.Chen IEEE Transactions on Knowledge & Data Engineering, vol.8, no.3 (June 1996) : 492-296
- Swanson 1996 "New Organizational Knowledge and Its Systems Foundations", by E. Barton Swanson. Proceedings of the 29th Annual Hawaii International Conference on System Sciences (1996) vol.4 : 140-146
- Tannenbaum 1994 Implementing a Corporate Repository : The Models Meet Reality, by Adrienne Tannenbaum New York, John Wiley, 1994
- Toffler 1991 Third Wave, by Alvin Toffler Mass Market , 1991
- Toffler 1995 Creating a New Civilization : The Politics of the Third Wave, by Alvin Toffler, Heidi Toffler 1995
- Wiig et al 1997 "Supporting Knowledge Management : A Selection of Methods and Techniques", by Karl M. Wiig, Robert De Hoog, Rob Van Der Spek Expert System with Applications, July 1997
- Wilhelm 1979 Lectures on the I Ching : Constancy and Change Wilhelm, Richard Princeton, Princeton University (1979)
- Wignograd 1975 "Frame Representations and the Declarative/Procedural Controversy" by Terry Wignograd in Representation and Understanding eds. by Bobrow, D. C. & Allan Collins New York, Academic Pr., 1975