
정보 시각화와 지식 시각화의 비교 분석을 통한 정보 디자인 방법론에 관한 연구

A Study of Information Design Methodology by Comparative Analysis between Information Visualization and Knowledge Visualization

장석현 / 아주대학교 일반대학원 미디어학과, 통합디자인연구소

Jang, Seok-Hyun / Integrated Design Lab, Graduate School of Ajou University
chang13@ajou.ac.kr

이경원 / 아주대학교 미디어학부

Lee, Kyung-Won / Division of Digital Media, Ajou University
kwlee@ajou.ac.kr

이주엽 / 아주대학교 미디어학부

Lee, Joo-Youp / Division of Digital Media, Ajou University
maldes@ajou.ac.kr

목차

- 1. 서론
 - 2. 정보시각화
 - 3. 지식시각화
 - 3.1 데이터
 - 3.2 정보
 - 3.3 지식
 - 3.4 지식시각화의 특성
 - 4. 지식시각화 프로세스 모델
 - 4.1 콘텐츠 분석
 - 4.2 정황 분석
 - 4.3 표현기법
 - 4.4 시각화 분류
 - 5. 결론
- 참고문헌

Abstract

This study is an attempt to solve the problem that increased information by applying the knowledge visualization. The Design view has purpose that efficiently representation and meaning transfer unlike information structure theories based on engineering and human knowledge communication theories. Applying knowledge that higher value than information can be solution for solving problems of user' understanding and interpretation by increasing information. This study tried to define and to analyze the knowledge visualization, and propose categorized the knowledge visualization elements and representation methods. Also by characters of the knowledge visualization, layout the knowledge visualization process and organize its framework.

요약

이 연구는 디자인적 관점에서 발로한 지식시각화를 활용하여 정보의 양적 팽창의 문제를 구조적으로 해결해보고자 한다. 디자인적 관점은 공학에 기초한 정보 구조 이론과 인문사회학적 커뮤니케이션 이론과 달리 사용자의 직관을 중요시하며 효과적인 표현과 의미전달을 목표로 한다. 정보의 양적 문제로 인해 발생하는 사용자의 이해와 해석의 문제점에 있어서 정보보다 주관적이며 상위의 가치를 갖는 지식의 적용이 해법이 될 수 있다. 이 연구는 지식을 이용한 정보디자인 방법론인 지식시각화에 대한 분석과 정의를 하며, 지식시각화의 요소와 표현방법의 분류를 제안한다. 또한 지식시각화의 속성을 통해 지식시각화 프로세스를 설계하고 실질적인 적용이 가능한 프레임워크를 구성하였다.

*본 논문은 2007 년 정부재원(교육인적자원부)으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임(KRF-2007-332-G00028).

Keyword

Knowledge Visualization, Information Design, Conceptual Diagram

1. 서론

팻 겔싱어(Pat Gelsinger)는 세계적으로 53만 2897 테라바이트(terabyte)의 정보량이 인터넷 상에서 교류되고 있으며, 1730만 테라바이트에 달하는 세계의 통화량이 전화 상에서 이루어지는 등 이미 '기가'의 시대를 넘어 '테라'의 시대로 접어들었다고 강조했다. 이와 같은 정보의 양적 팽창은 정보디자인에 있어 크게 세가지 문제점을 야기한다. 첫째, 협소한 공간 내에 많은 데이터를 표현하게 되어 인지적 측면에서 사용자의 과도한 주의를 필요로 한다. 둘째, 복잡하거나 다기능적인 디자인으로 인해 정보를 습득하고자 하는 사용자의 태도를 수동적으로 만든다, 셋째, 체계적이지 못한 콘텐츠의 분류로 인해 정보 접근이 효율적이지 못한 문제점이 발생한다.

이 연구는 이와 같이 정보의 양적 팽창으로 인해 발생하는 정보디자인의 문제를 정보가 아닌 지식의 적용을 통해 해결할 수 있는지의 가능성을 모색해보고자 한다. 지식경영의 로버트 던햄(Robert Dunham)은 '책과 컴퓨터가 보유하고 있는 내용은 지식이 아니다. 그것은 정보다. 행하는 모든 일은 아는 것이고 모든 아는 것은 행하는 것이다. 우리는 주어진 상황에서 효율적인 행동을 할 때마다 그것을 지식으로 인정한다.'¹⁾ 라고 하였다.¹⁾ 이는 정보와 지식 사이에 명백한 차이가 존재하며, 지식은 정보를 기반으로 하여 추상적인 내용이 포함됨을 의미한다. 지식은 일종의 고부가가치의 정보로써, 정보가 설명하는 사실, 관계, 정황 등에 전달자의 의견, 주장, 태도 등이 내재된 것을 말한다.

지식의 표현을 목적으로 하는 지식시각화는 정보교환의 문제점을 해결하고, 새로운 지식의 창조를 원활하게 하며, 초과되는 정보를 효과적으로 해결할 수 있게 하기 때문에 위의 문제 해결 방법론으로 적합하다.²⁾ 이 연구에서는 지식시각화와 정보시각화의 비교분석을 통해 정보와 지식의 이론적 특징과 표현 방법의 차이를 확인하고, 지식시각화 프로세스 모델을 제안한다.

2. 정보시각화

카드(Card, 1999) 외 다수의 사람들은 정보시각화를 '컴퓨터 기반이며, 상호작용적이고, 인지의 확대를 위한 기초적 데이터의 시각적 표현을 사용한 것' 이라고 정의하였다. 정보시각화란 사용자에게 정보의 전달을 효과적으로 하기 위해서 그래픽적 요소를 이용하여 정보 속에서 유의미함을 추출할 수 있도록 표현하는 것을 말한다. 일반적으로 시각화에 사용되는 그래픽 요소로는 컬러, 심볼, 차트, 다이어그램, 그림, 사진 등의 언어적 기호와 다른 게 시각되는 표현 요소를 포함한다. 또한 레이아웃과 크기, 균형, 통일과 같은 구조적 표현도 관계가 있다. 정보시각화는 정보에 관한 직관적인 인지를 통해 용이한 시각적 추론을 가능하게 하며, 감성적 정보를 내재할 수 있다. 또한 문자적 기호와 차별되는 표현방식으로 흥미를 유도할 수 있고, 정보 속에 내재된 스토리텔링(storytelling)을 사용자가 쉽게 찾을 수 있게 한다.

정보의 결합과 융합 현상은 인터넷과 디지털 정보기기, 가전제품 등 우리 사회의 전반에서 일어나고 있다. 정보의 양적 팽창과 다양화되고 대량화된 데이터로부터 새롭고 의미 있는 정보를 추출하여 활용하는 데이터 마이닝과 인간이 지닌 시각적 패턴 인식 기능을 통하여 각종 데이터, 정보, 지식을 빠르게 이해시켜주는 정보 시각화에 대한 관심이 증가되고 있으며, 기존의 속도에만 의존했던 효율적인 시스템에 대한 패러다임 전환이 요구되고 있다.

3. 지식시각화

지식시각화는 정보디자인의 일종으로 에플러와 벅하드(Eppler & Burkhard, 2004)는 '지식시각화는 사람들이 알고 있는 것을 좀 더 풍부한 의미로 전달함으로써 사람 또는 그룹 사이의

1) R. Dunham, "Information Worker to Knowledge Worker to Value Worker", KM Briefs and KM Metazine, http://www.ktic.com/topic6/13_DUNH2.HTM

2) R. Burkhard, "Knowledge Visualization: The Use of Complementary Visual Representations for the Transfer of Knowledge - A Model, a Framework, and Four New Approaches", D.Sc. thesis, Swiss Federal Institute of Technology (ETH Zurich), (2005)

지식의 창작과 전달을 개선하며 용이하게 할 수 있다.’ 라고 정의하였다. 또한 지식시각화는 복잡한 통찰을 구성하고 전달하는 모든 기호의 의미를 명시한다. 단순한 사실의 전달과 더불어 지식시각화는 다양한 보완적인 시각화 방법을 이용하여 사용자 간의 통찰과 경험, 자세, 가치, 기대, 견해, 주장, 예상 등의 교류를 원활히 하는 것에 목적을 둔다.³⁾ 즉 지식시각화는 개념적 지식의 재현을 위해 둘 이상의 시각적 표현을 사용하여, 복잡한 개념적 지식의 구조를 용이하게 구성하고 전달하는 것이라고 할 수 있다. 지식시각화 형태의 예는 이론 중심의 개념 다이어그램이나 개념지도, 상호작용적 시각적 메타포, 지식 지도 등의 복잡하고, 상세한 형태로 나타난다. 지식시각화는 정보시각화, 인지예술, 커뮤니케이션학, 정보구조와 지식경영을 통합하여 구조화된 것으로 완벽히 새로운 개념이나 이론은 아니다. 인지와 관련된 분야나 교육학습 분야, 지도체계의 분야에서는 간헐적으로 적용되고 있었다.

3.1 데이터

데이터는 자료의 단순한 나열이며(Pastore, 1995), 사상에 관한 추상적이고 객관적인 사실들의 모임이다 (Davenport & Prusak). 또한 아직 사용자에게 의해 해석되지 않은 단편적인 상징이라 할 수 있다 (Spek & Spijkervet).⁴⁾ 데이터는 어떤 단일한 사건, 상황 또는 특별한 목적을 가지고 그것이 상태를 설명, 분석, 이해하는데 필요한 문자, 숫자, 기호의 단편적인 조합이다. 다시 말하면 데이터는 사건에 대한 불연속적이고 객관적인 집합이며, 보통 업무처리의 구조적인 기록이라고 정의할 수 있을 것이다. 이러한 데이터의 예로는 우리 주변에서 흔히 볼 수 있는 편의점에서 물건을 구입하는 경우, 물건의 구입 내역에 관하여 구입 물건의 종류, 지불 금액, 구입 시각 등과 같은 데이터로써 부분적인 설명이 가능하다. 그러나 이들 데이터는 물건 구입 당사자가 다른 편의점이 아니라 그 편의점에 간 이유, 언제쯤 다시 들를 것인가 등에 관한 설명은 어려울 것이다. 또한 편의점의 운영 현황, 앞으로의 전망 등도 이들 단순 데이터만으로는 추가적인 내용은 알 수 없을 것이다.

3.2 정보

정보는 특정한 상황이나 문제를 묘사하기 위해 조직화 된 사실이나 데이터로 구성되며 의미가 부여된 데이터를 의미한다.⁵⁾ 사건, 정황 또는 상태를 설명하고 분석하고 이해한 내용으로서 데이터의 의미 있는 조합을 통해 관련성과 목적성을 지니게 된다. 데이터를 정보로 변환시키기 위해서는 데이터와 그것이 지니고 있는 특별한 가치로서 사용자인지가 필요하다. 다른 한편으로 정보는 의미의 전달이라고 표현할 수도 있다. 데이터에 의미를 부여하여 특별한 목적과 의미를 갖는 정보를 만든 사람(maker)과 이 정보를 필요로 하여 발견하고 찾아내는 사람(accepter)의 개념이 필요하다. 의미 전달의 특성은 일반적으로 문서적, 음성적, 시각적 도구를 통하여 전달될 수 있다. 어떤 정보는 만들어진 이후 다른 사람들에게 의해서 한번도 받아들여 지지 않을 수도 있고 정보를 찾는 사람이 자신이 찾고자 하는 의미를 포함하지 않는 정보는 그 사람에게 있어서는 정보라고 할 수 없기 때문이다. 다시 말해 데이터와 달리 정보는 의미를 가지고 있고, 데이터는 다양한 방법에 의해 가치가 부여될 때 정보가 될 수 있다. 데이터에 가치를 부여할 수 있는 수단은 아래와 같이 정의된다. 데이터의 예를 이어서 설명하자면, 편의점의 하루 매출 데이터를 종합하면 그날의 실적을 알 수 있을 것이고, 시간에 따른 매출의 변화 정도와 최고 매출시간 및 최소매출시간에 대한 정보를 얻을 수 있을 것이다.

- 정황판단(Contextualized): 데이터 수집의 목적을 이해
- 분류(Categorized): 데이터의 주요 요소 및 분석 단위에 대한 이해
- 분석(Calculated): 데이터의 수학적, 통계적 방법에 의한 분석
- 수정(Corrected): 데이터의 오류 제거 및 수정
- 요약(Condensed): 데이터를 보다 간결한 형태로 요약

3) M.J. Eppler, R.A. Burkhard, "Knowledge Visualization – Towards a New Discipline and its Fields of Application", Working Paper of NetAcademy on Knowledge Media, St. Gallen, p3, (2004)

4) 송지환, 지식경영의 이해: 지식경영온라인, (1999)

5) R. v. Spek, A. Spijkervet, Knowledge management: Dealing intelligently with knowledge technical report, CIBIT, Utrecht, (1997)

3.3 지식

지식의 사전적 의미는 ‘정신이 어떤 대상을 아는 작용 및 이 작용에 의하여 알려진 내용’으로 넓은 의미의 지식은 사물에 관한 개개의 단편적인 실재적, 경험적 인식을 뜻하고, 좁은 의미로는 원리적, 통일적으로 조직되어 객관적인 타당성을 요구할 수 있는 판단 체계를 말한다.⁶⁾ 즉 지식은 판단, 경험, 규칙에 의해 정보를 가공하여 보다 가치 있는 형태로 발전시킨 정보로서 새로운 정보와 지식의 생성 및 의사결정에 사용될 수 있다.⁷⁾ 앞서 예를 적용해보면 편의점의 1개월간, 1년간의 매출 변동 정보에 따라 편의점의 매출을 증대시키기 위하여 또는 구매자의 편의를 위하여 하루의 기간별 계절별 특별상품을 적절히 배치시키는 계획을 세울 수 있을 것이다.

지식경영에서 일컫는 지식은 경영자나 조직의 최적 의사결정을 돕는 결정적인 핵심요소가 될 수 있다는 점에서 환경 속에서 생존해 나가거나 환경을 변혁하기 위한 체계적이고 종합적인 개념의 집합체라고 할 수 있다. 또한 지식은 정보가 인간의 경험, 상황 및 인간의 인지적 활동과 결합하여 생성하며, 자료나 정보보다 인간의 개입 정도가 더 높은 고부가가치 정보를 말한다. 그리고 지식은 옳고 진실된 통찰력과 경험 그리고 과정들의 전체적인 집합이며 그로 인해 전체적인 집합이 사람들의 생각과 행동 그리고 의사소통을 이끌어가는 것을 말한다. 이러한 지식은 데이터에서 정보로 변환의 과정을 거치는 것과 마찬가지로 비교, 영향력, 연관관계, 대화 등의 방법을 통하여 정보에서 지식으로 전환된다.

- 비교(comparison): 정보에 관한 상황적 해석의 비교
- 영향력(consequence): 정보가 내포하고 있는 함의와 의사결정 및 실행에 함의의 영향력
- 연관관계(connection): 주변 정보와의 관계와 관계의 의미
- 대화(conversation): 수용자의 정보 판독 및 해석

정보와 지식을 구분은 <표 01>을 보면 지식과 정보의 차이를 명확히 할 수 있다.

<표 01> 정보와 지식의 비교

정보(Information)	지식(Knowledge)
정보는 데이터와 연결된다.	지식은 데이터, 정보의 반드시 연결되지 않는다.
정보는 때때로 상황에 의거한다.	지식은 상황에 의거한다.
정보는 컴퓨터가 생산할 수 있다.	지식은 사람이 창출한다.
정보는 쉽게 이해되고 쉽게 전송된다.	지식은 최고의 것이고 극히 상황에 근거한다.
정보는 종종 정적이다.	지식은 종종 역동적이다.

3.4 지식시각화의 특성

지식시각화는 지식경영에 있어 조직이나 단체가 갖고 있는 몇 가지 주된 지식관계 문제를 해결하는데 도움이 된다. 우선 가장 보편적인 문제인 정보교환의 문제점을 해결할 수 있다. 지식시각화는 지식의 교환에 있어 속도와 질을 높일 수 있는 시각적 방법을 찾기 위해 정보에 관해 구조적으로 접근한다. 지식의 교류는 개인과 개인, 개인과 집단, 집단과 집단, 집단과 조직 등의 여러 단계에서 나타난다. 각각의 단계에서 지식시각화는 개인적 사고는 물론 부서와 전문적 집단에 이르기까지 개념적 다리(conceptual bridge)와 같은 역할을 한다.⁸⁾ 이는 ‘상호기능적 지식 소통(inter-functional knowledge communication)’으로서 각각 다른 분야의 전문적 지식을 갖고 있는 개인 간의 커뮤니케이션을 활성화시키는데 도움이 되며, 환경적, 기반적 차이를 해결할 수 있게 한다.

두 번째 적용 분야로 지식 시각화는 새로운 지식의 창조를 할 수 있는 높은 가능성을 제공한다. 지식시각화는 표상의 창조력과 유동적 재조정과 변화의 가능성을 활용하는 방법을 제공한다. 예를 들어, 발견적 스케치의 사용 혹은 풍부한 그래픽 메타포를 통해 새로운 지식을 창조할 수 있다. 텍스트와 달리 이런 그래픽 형태는 빠르고 집단적으로 변할 수 있을 뿐만 아니라, 신

6) 두산백과사전 <http://www.encyber.com>

7) M. Zeiller, "A Case Study Based Approach to Knowledge Visualization", Proceedings of the Ninth International Conference on Information Visualization, (2005)

8) M.J. Eppler, R.A. Burkhard, "Knowledge Visualization - Towards a New Discipline and its Fields of Application", Working Paper of NetAcademy on Knowledge Media, St. Gallen, pp4-5, (2004)

속하고 연계적인 아이디어의 개선을 전달한다. 세 번째 지식시각화의 적용 동기는 정보초과를 해결하는 효과적인 전략의 사용에 있다. 정보초과는 지식 집약적 조직과 정보 사회에서 가장 크고 보편적인 문제이다. 지식 시각화는 거대한 양의 정보의 복잡성을 제거하고, 접근 가능하게 표현한 분석적 프레임 워크와 이론, 모델 등을 이용하여 정보를 압축하는데 도움을 준다.

정보시각화와 지식시각화의 차이점을 설명하는 것은 에플러(Eppler)의 ‘(무엇, 누구, 언제, 얼마나 많이 의 질문의 대답과 같은) 사실과 별개로 지식 커뮤니케이션은 더 나아가 수용자가 전달자와 유사한 지식으로 재구성하는 방법을 통해 (왜, 어떻게의 질의응답과 같은) 통찰 교환, 경험, 자세, 가치, 예감, 전망, 의견, 예측 등에 사용된다.’ 정보시각화와 지식시각화는 둘 다 시각적 표현의 처리에 효과적인 인간 고유의 능력을 활용한다. 하지만 능력을 이용하는 방법이 다르다. 정보시각화는 추상적 데이터의 탐구와 새로운 통찰을 창조하는데 도움이 된다. 지식시각화는 반대로 둘 이상의 개인 혹은 그룹 간의 지식 교환에 도움이 된다.

정보시각화에서 발로를 찾을 수 있는 지식시각화는 효과적으로 시각적 표현을 처리하는 인간의 고유한 능력을 활용한다는 측면에서 둘의 공통점을 찾을 수 있다. 정보시각화는 새로운 의도에서 비롯된 무수히 많은 초기 데이터를 탐구하거나, 단순히 좀 더 접근적인 데이터를 저장하는데 용이하다. 반면, 지식시각화는 사람들이 알고 있는 것에 관한 표현을 풍부하게 하여 사람들 사이의 지식의 창작과 교환을 용이하게 해준다. 정보시각화는 일반적으로 인간과 컴퓨터 사이의 정보의 검색과 접근, 표현 등의 이용을 도와주는 반면, 지식시각화는 기존의 개인이 갖고 있는 개념에 새로운 개념을 연결시켜 이해도를 높이는 시각적 메타포와 같이 주로 개인 간의 지식 집약적인 의사소통을 원활히 하는데 도움이 된다. 정보시각화와 지식시각화의 각각의 특성 비교는 다음 <표 02>에서 볼 수 있다.

<표 02> 정보시각화와 지식시각화 비교표

	정보시각화	지식시각화
목적	새로운 사실, 의미 획득	지식의 교류, 창조 강화
장점	정보 탐색, 접근, 검색 개선	지식집중프로세스 증가
콘텐츠	정보(유익한 데이터)	지식(what, how, why 등)
수용자	개인	개인 혹은 개인의 집단
적용 분야	정보학, 데이터마이닝, 데이터분석, 정보탐색-검색, HCI, 인터페이스 디자인	시각 커뮤니케이션, 지식경영, 지식탐색-교류, 대량정보디자인, 정보품질 분석, 인터페이스 디자인
효과	혁신적이며 효과적인 시각화를 통한 새로운 기술적 방법론 개발	문제해결 지향적, 전체적인 시각화에 있어 이론적 구조의 통합과 제안.
방법	컴퓨터 기반의 방법론	컴퓨터를 포함한 다양한 방법(건축, 예술, 디자인)
상보적 시각화	동일매체-다양한 시각화 방법, 차원, 관점 적용	하나 이상의 다른 매체를 사용하여 시각화 방법 결합
배경 이론	컴퓨터 과학	지식경영, 건축, 심리학, 디자인

지식시각화는 일반적으로 ‘보완적 시각화’ 라고 지칭된다. 보완적 시각화는 지식집중 프로세스 강화를 위한 둘 이상의 시각적 표현의 사용이라 규정할 수 있다.⁹⁾ 지식시각화는 정보시각화와 별개의 새로운 분야가 아니라 정보의 습득에 있어서 전달자의 주관을 포함하여 좀 더 적은 노력으로 인간의 인지 능력을 향상시킬 수 있는 시각화 방법임을 알 수 있다.

9) G. B. Judelman, "Knowledge Visualization: Problems and Principles for Mapping the Knowledge Space", MSc thesis, International School of New Media, Lubeck Univ., (2004)

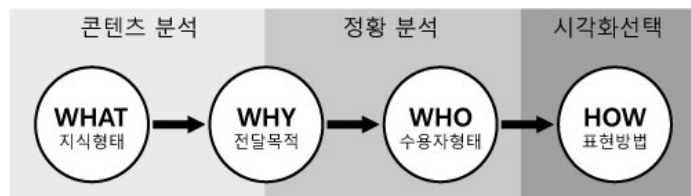
4. 지식시각화 프로세스 모델

지식시각화를 수행하기에 앞서 그렇다면 지식시각화는 어떤 구조로 이루어져있는가를 살펴볼 필요가 있다. 우리는 어떤 지식을 왜, 어떻게 시각화해야 하는 지에 대한 물음을 제기해야 한다. 무엇이란 지식의 형태를 말하는 것이며 이 안에는 무엇을 어떻게, 왜 그리고 어디서와 누가 알고 있는가에 관한 내용이 들어간다. 왜 시각화를 해야 하는가에 관한 물음은 시각화 목표이며 수행방법은 일반적으로 지식경영의 내부 순환의 내용과 상통한다. 어떻게 시각화하는가에 관한 물음은 시각화 구조 혹은 형식을 말하며, 발견적 스케치나 개념적 다이어그램, 시각적 메타포 등 다양한 방법이 존재한다. <그림 01>¹⁰⁾은 이러한 물음에 대한 가능한 대답을 이끌어낼 수 있는 개념적 프레임워크이다.

Knowledge Type (what?)	Visualization Goal (why?)	Visualization Format (how?)
Know-what	Sharing or Transferring (clarification, elicitation, socialization)	Heuristic Sketches (e.g. ad-hoc drawings)
Know-how	Creating (discovery, combination)	Conceptual Diagrams (e.g. Toulmin or process diagrams)
Know-why	Learning (acquisition, internalization)	Visual Metaphors (e.g., a tree, bridge, juggling, etc.)
Know-where	Codifying (documentation, externalization)	Knowledge Animations (e.g., ruler, mixer, etc.)
Know-who	Finding (e.g., experts, documents, groups)	Knowledge Maps (e.g., knowledge structure maps)
	Assessing / Evaluating (knowledge rating)	Scientific Charts (e.g., co-citation webs)

<그림 01> 지식시각화 프레임워크

본 연구에서는 지식시각화 프로세스 모델을 <그림 02>와 같이 크게 콘텐츠 분석, 정황 분석, 시각화 선택의 세 단계로 구분할 것을 제안한다. 콘텐츠 분석에서는 주로 전달자 측면에서 지식 형태와 전달 목적을 파악한다. 정황분석에서는 전달 목적이 수용자 정황에 의거하여 합당한 지의 여부를 판별하고, 수용자의 형태가 어떤지를 파악한다. 시각화 선택에서는 앞의 단계를 통해서 도출된 지식 구조에 합리적인 표현방법 선택을 한다.



<그림 02> 지식시각화 프로세스 모델

지식 전달자 혹은 연구자는 제안된 프로세스 모델을 통해서 사용자에게 효과적인 지식시각화를 구현하고, 지식을 전달할 수 있다. 지식시각화의 목적은 지식의 창조와 교환을 활성화시키는 것에 있다. 사용자에게 적합하고 바람직한 지식시각화를 위해서는 네 가지 견해를 고려해야 한다. 어떤 형태의 지식(What)을 누구(Who)에게 어떤 목적(Why)으로 어떻게(How) 표현할 것인가를 고려해야 한다. 위의 네 가지 견해를 고려하는 이유는 지식의 수용자에게 최적화된 효과적인 지식 전달을 하기 위함이다.

4.1 콘텐츠 분석

시각적 표현을 하기에 앞서 가장 먼저 생각해야 하는 것은 콘텐츠, 즉 전달하고자 하는 지식의 형태와 목적, 특성에 대해 분석을 하는 관점이다. 또한 전달하고자 하는 목적을 통해 콘텐츠 구조에 관한 견해를 도출할 수 있다. 지식의 형태는 지식경영학 측면에서 다섯 가지 형태로 구분하였다. 선언적 지식(know-what)은 정보 객체에 관한 이해를 포함한 지식이며, 절차적 지

10) M.J. Eppler, R.A. Burkhard, "Knowledge Visualization - Towards a New Discipline and its Fields of Application", Working Paper of NetAcademy on Knowledge Media, St. Gallen, p9, (2004)

식(know-how)은 정보와 정보 간의 관계 등을 풀어가는 해석을 포함한다. 경험적 지식(know-why)은 정보에서 얻어지는 이유나 가치 등을 전달하고자 하고, 대응적 지식(know-where)은 정보의 쓰임새에 관한 환경, 시간, 정확적 타당성에 대한 지식을 나타낸다. 개체적 지식(know-who)은 수용자 대상인 개인, 집단, 조직에 따라서 관련 정보를 수용함에 있어 초점이 맞춰지는 부분은 각기 다른 관점, 견해적 측면의 지식을 의미한다. 현재의 시각화에서는 형태에 관한 구분이 존재하지 않으며, 형태에 따른 적합한 시각화 방법론에 관한 구분이 존재하지 않는다.

전달 목표 관점은 전달하고자 하는 목적에 관한 관점이다. 전달 목표에는 공유 혹은 전달, 창조, 학습, 체계화, 발견, 평가 등이 존재하며 각각의 목표에 따른 표현 방법론이 다르게 적용되어야 한다. 공유는 사용자 간의 커뮤니케이션에 공통되는 심상의 적용을 통해서 이해를 강화할 수 있으며, 창조는 심상의 확대를 자극할 수 있어야 한다. 학습은 지식이 사용자의 단기기억에서 장기기억으로의 이동을 용이하게 해야 하며, 체계화와 발견은 지식의 관리와 인지를 효과적으로 할 수 있게 해야 한다. 평가는 사용자 간에 일치되는 기준을 통해서 분석되어야 한다. 각기 다른 목표와 의도에 알맞은 시각화 방법론의 고찰은 반드시 필요하며, 고려되어야 하는 관점이다. 예를 들어 요리의 레시피를 알려주고자 할 때, 지식형태는 과정을 이야기하는 절차적 지식이 되며, 전달 목적은 공유와 학습의 개념이 될 것이다. 따라서 전달자의 의견과 관점, 방향성을 강화시킬 수 있는 표현 방법보다는 학습과 이해가 용이한 방법론을 고찰해야 하고, 콘텐츠 구조 역시 절차적으로 순행적인 형태로 도출해야 한다.

4.2 정황 분석

정황 분석에서는 전달 목적에 관한 수용자의 습득 형태와 수용자 형태에 관한 분석이 필요하다. 일반적으로 시각화를 할 때, 정황에 관한 고려는 되지 않고 있지만 원활하고 효과적인 커뮤니케이션을 하기 위해서 수용자 측면의 맥락을 파악해야 한다. 정황 분석에서는 전달자적 측면에서 바라본 전달 목적이 수용자의 상황에서 합당한지를 고려해야 하며, 더불어 수용자의 형태가 어떻게 되는지를 판단해야 한다. 콘텐츠 분석에서 도출된 전달 목적은 수용자의 정황에 의거하여 합리적인 방법인지를 판단해야 한다. 사용자의 환경적 요소와 특징을 고려하지 않을 경우 전달 목적은 왜곡되거나 오해될 수 있다. 예를 들어 전달 목적은 학습이지만 수용자의 환경에서는 학습이 되지 않고 평가를 내리거나 전달을 하는 경우가 발생할 수 있다.

수용자형태 관점은 지식을 받아들이고자 하는 사용자에 초점을 맞추고 환경과 대상에 대한 구분을 하는데 도움이 된다. 수용자는 개인, 그룹, 조직, 네트워크로 구분될 수 있다. 또한 수용자의 환경과 인지적 배경을 알면 지식 전달을 위한 올바른 시각화 방법을 찾을 수 있다. 수용자의 개체 수와 각 수용자 별로 지식을 전달받는 환경이 다르다면 시각화를 위해 고려해야 하는 부분도 달라지게 된다. 개인을 위한 지식이 있는 반면에, 집단 혹은 조직을 위한 지식이 각기 다르며 개인과 개인 혹은 집단과 집단, 집단과 개인 등의 전보 전달 관계에 의해서도 지식에서 맞춰지는 초점이 달라지게 된다. 이 역시도 현재의 정보시각화와 그래픽 디자인에서는 고려되지 않고 있는 관점이다.

<표 03> 지식시각화 프로세스 속성표

콘텐츠 분석		정황 분석	
지식 형태(what)	전달 목적(why)	수용자 형태(who)	
선언적 지식	공유	개인 집단 조직 네트워크	
절차적 지식	창조		
경험적 지식	학습		
대응적 지식	체계화		
개체적 지식	발견		
	평가		

4.3 표현 기법

정보시각화와 지식시각화에서 정보를 표현하는 기초적 시각화 방법은 공통적인 특징을 갖는다. 정보시각화는 관점, 기호화, 관계, 차원, 인터랙션의 요소를 기본적으로 갖고 있다. 슈나이더만(Shneiderman)은 'Visual Information seeking mantra'¹¹⁾에서 언급했듯이 시각적 표현에서 가장 우선시 되는 것은 관점이다. 관점은 정보의 분포와 구조를 전체적으로 파악할 수 있는 전체관점(overview)을 제시하고 그와 관련된 자세한 정보를 확인할 수 있는 세부관점(detailed)을 제공하여 정보 간의 관계나 구성을 용이하게 확인할 수 있도록 해준다.¹²⁾ 기호화란 언어적 설명을 도형의 약식 기호나 사회통념적 상징의 사용을 통해서 시각적으로 간결하게 표현하고 인지에 용이함을 제공한다. 관계란 그래프나 도표, 네트워크 형태의 표현방식으로 정보 간의 연결성이나 비교를 통해서 의미를 도출할 수 있도록 해준다. 차원은 디스플레이와 데이터의 양을 고려하여 최적화된 표현방법론을 찾기 위해 고려되는 요소이다. 인터랙션은 사용자가 정보 습득에 있어서 사용 행태에 관한 피드백을 주어 몰입할 수 있는 요건을 제공한다.

<표 04> 지식시각화와 정보시각화의 표현요소

공통적용 표현요소	고려 표현요소
관점(view)	정황(context)
기호화(symbolization)	복잡성(complexity)
차원(dimension)	동적 구조(dynamic)
관계(relationship)	
인터랙션(interaction)	

이와 같은 정보시각화의 표현요소를 기반으로 하여 지식시각화는 세 가지 특징을 강화할 수 있는 시각화 요소를 고려한다. 우선 정보가 전달되어 지식으로 인지, 창작할 수 있는 정황적 요인을 고려해야 한다. 지식시각화는 정보 간의 관계를 탐색함에 있어 일반적으로 널리 통용되는 프로세스나 구조에 정보를 결합하여 사용자의 인지력을 높이며, 연결에 있어 전달자의 견해가 내재된 해석을 포함한다. 둘째, 지식시각화는 정보표현에 있어 복잡성을 감소시켜줄 수 있는 요소를 강조한다. 복잡성은 표현의 감소를 통해서 이루기보다는 전달하고자 하는 정보는 모두 표현하되 그 복잡성에서 추출할 수 있는 유형을 통해서 유의미한 군집을 강조하여 해결한다. 셋째, 지식시각화는 변화에 관한 표현을 강조한다. 정보의 변화에 의미를 부여하는 시각화의 경우 동적 변화를 통해서 차이를 강조하고 사용자의 인지를 강화할 수 있다. 또한 동적 변화는 사용자의 주의를 집중시켜 태도를 능동적으로 변화할 수 있는 요소가 되기도 한다.

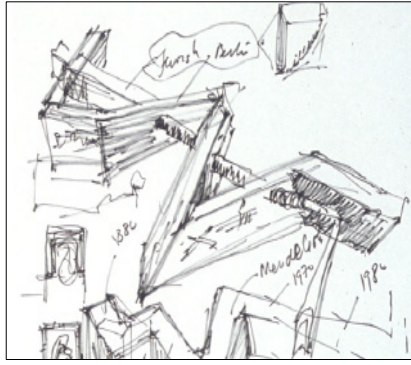
정보시각화는 정보의 효과적인 표현을 위해서 다양한 시각화 방법론의 개발을 지향하고 컴퓨터를 기반으로 하여 사용한다. 하지만, 지식시각화는 새로운 시각화 기술의 개발보다는 기술의 복합적인 사용과 목적에 따라 강조되는 표현이 인지되기 쉽도록 하는 특정기술을 강조하여 지식의 창조와 전달을 원활히 할 수 있는 방법을 찾으며, 컴퓨터 기반이 아닌 영역도 포함한다. 지식시각화는 대부분의 정보시각화 표현방법이 적용되지만 그 중에서 네 가지의 표현방법을 강화하여 사용하는 경향이 있다. 이는 발견적 스케치와 개념 다이어그램, 시각적 메타포, 동적 상호작용으로 표현 방식이 구분된다.

4.3.1 발견적 스케치(heuristic sketches)

발견적 스케치는 커뮤니케이션 과정에서 사용되는 스케치를 지칭하며, 논쟁의 여지가 있는 불완전한 지식의 전달에 있어 상호 이해를 높이기 위해 사용된다. 발견적 스케치의 장점은 즉각성에 있으며, 원초적 아이디어의 표현을 통한 심상 강화의 효과가 있다.

11) 시각디자인의 가이드라인으로써 정보시각화 어플리케이션에 표현방법과 기술을 적용함에 있어 "Overview first, zoom and filter, then detailed on demand. View relationship and history..."이란 프레임워크를 제공하고 있다.

12) B Shneiderman, "The Eyes Have It: A Task by Data Type Taxonomy for Information Visualizations", IEEE Symposium Visual Languages Proceedings, IEEE Computer Society Press, pp. 336-343, (1996)

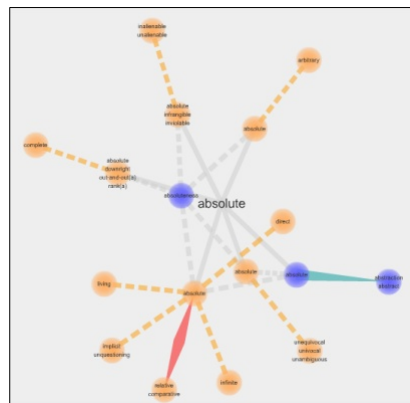


<그림 03> 독일 유테인 역사박물관의 스케치

<그림 03>은 발견적 스케치의 한 예로써 독일의 유테인 역사박물관을 건축하기에 앞서 기본 설계에 관한 이해를 목적으로 하는 스케치이다. 발견적 스케치는 스케치 자체가 내재하고 있는 정보보다는 상황적 배경에 영향을 받아 지식을 창출하게 된다. 대부분의 발견적 스케치는 컴퓨터 기반이 아닌 영역에서 행해지고 있으나, 근래에는 온라인상의 스케치를 통한 커뮤니케이션이 시도되고 있으며, 이를 해석하는 연구도 진행되고 있다.

4.3.2 개념 다이어그램(conceptual diagrams)

개념 다이어그램은 표준화된 도형을 사용하여 흐름, 특성, 비교 등을 개략적으로 묘사한다. 이는 추상적인 개념을 용이하게 만들 수 있으며, 논쟁이 되는 핵심의 복잡성을 줄여주는 효과가 있다. 더불어 사용자의 인지를 높여주고, 관계를 다각도로 분석할 수 있게 한다. 개념 다이어그램은 링크와 흐름, 위계구조 등을 통해서 관계의 표현을 강화하고, 차트, 형태, 그리드를 통해서 집단과 정도의 표현을 강화할 수 있다.

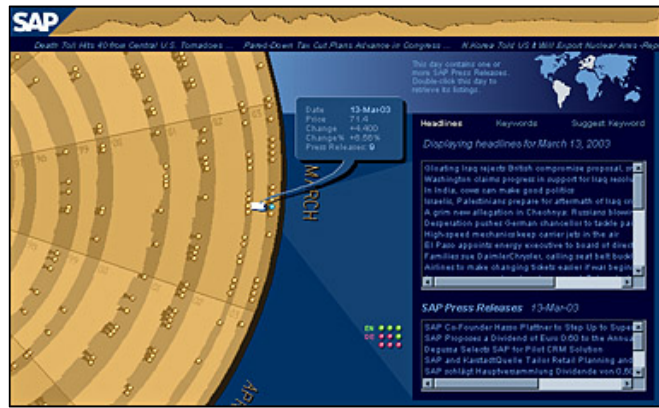


<그림 04> Visuword

<그림 04> 'Visuword'는 개념 다이어그램을 통해 Princeton University의 Wordnet을 시각화 한 것이다. Visuword는 단어의 관계를 개념 다이어그램의 일종인 네트워크를 통해서 구성하였다. 객체 속성과 관계 특성의 표현은 색상과 형태로 구분하여 사용자가 단어 간의 연관 관계를 쉽게 인지할 수 있게 하였다. 개념 다이어그램은 이와 같이 간단한 도식화를 통해 사용자가 정보의 구조를 용이하게 이해할 수 있게 하며, 직관적인 인지를 가능하게 한다.

4.3.3 시각적 메타포(visual metaphors)

시각적 메타포는 사용자가 갖고 있는 공통의 경험적 지식에 근거하여 흐름이나 의미전달을 하고자 할 때 개념적으로 유사한 관련 사물에 대입하여 지식을 표현한다. 사용자들은 기존의 경험적 지식의 과정과 지식 정보를 결부시켜 이해와 해석을 용이하게 할 수 있다. 카드(Card) 외 다수의 연구자들은 시각적 형태로 기초적인 데이터를 효과적으로 나타낼 수 있는 시각적 메타포의 발견이 정보시각화의 연구에 있어서 핵심적인 난점이라 말하였다.



<그림 05> the SAPPLET

<그림 05>의 'the SAPPLET visualization' 을 보면 시각적 메타포에 관한 개념을 쉽게 이해할 수 있다. 이는 SAP 주식의 시간적 변화를 나이테의 메타포에 빗대어 표현하였다. 각각의 중심원은 12개로 분할되어 1년을 구성하는 달을 의미하며, 관련 뉴스를 작은 노트 형태로 배치하였다. 사용자는 나이테를 이용한 메타포를 통해서 시간의 흐름을 용이하게 알 수 있으며, 나이테의 폭을 통해서 시간에 따른 주가변화를 파악할 수 있다. 더불어 시각화의 전체-세부관점과 인터랙션 기능을 부여하여 사용자가 쉽게 정보를 인지할 수 있게 해준다. 시각적 메타포의 활용은 이와 같이 흐름과 프로세스에 관한 지식을 시각화하고자 할 때 유용한 도구이다.¹³⁾

4.3.4. 동적 상호작용(dynamic interactions)

동적 상호작용은 컴퓨터 기반의 상호작용적인 시각화로서 사용자가 조작하고, 반응하여 지식의 창조와 전달을 용이하게 하는 시각화 방법이다. 상호작용을 통한 선택 혹은 사용 흐름에 따라서 사용자는 표현의 변동을 통해 차이를 인지하고 이를 근거로 추측이나 예견, 흐름 등을 파악할 수 있다.



<그림 06>19.20.21 Supercities Study

동적 인터랙션은 <그림 06>의 '19.20.21 Supercities Study'를 통해 이해할 수 있다. '19.20.21 Super-cities Study'는 시간적 흐름 속에서 가장 큰 도시의 변화 과정을 사용자와의 인터랙션을 통해서 사용자가 쉽게 이해할 수 있게 제작되었다. 이와 같은 동적 인터랙션이나 애니메이션은 정보의 차이의 유의미함을 부여할 때 그 차이를 강조하여 의미 파악을 쉽게 하고, 사용자의 태도를 집중시키는 효과가 있다.

이와 같은 지식시각화에서 사용되는 시각화 방법론은 지식의 전달과 창조에 있어 사용자의 지각 능력을 이용한 인지를 강화하고, 사용자 경험과 환경을 이용하여 전달 및 습득 효율을 높일 수 있다. 또한 정보의 양적 팽창에서 발생할 수 있는 복잡성으로 인해 사용자의 인지력이 떨어짐을 위의 방법론의 강화를 통해서 해결할 수 있다.

13) C. Chen, "Mapping scientific frontiers: The quest for knowledge visualization", Springer, pp33-42, (2003)

4.4 시각화 선택

시각화 형태 관점은 시각화 기술에 관한 분류학의 도움을 받아 실질적 표현에 관한 선택과 구조 성립에 도움을 준다. 시각화 방법을 선택하는 것은 항상 연구자의 몫이었으며, 종종 어울리지 않는 시각화 방법론이 적용되곤 한다. 이로 인해서 사용자는 정보와 지식에 관해 이해가 어렵고 오역을 하기도 한다. 현재는 형태적 관점에 의한 분류는 없다. 마지막으로 콘텐츠 분석과 정황 분석을 통해서 도출된 지식 구조와 특성을 기반으로 시각화 방법을 선택해야 한다. 합리적 시각화 방법의 선택을 위해서는 다음과 같은 방법론과 형태, 환경적 요소에 관한 분류와 연결을 살펴볼 필요가 있다. <표 05>는 표현방법의 선택에 있어 지식의 형태와 환경적 요소를 시각화 요소를 고려하여 표현 방법을 선택하는 분류표로서 지식시각화 프로세스에서 시각화 방법론의 합리적인 선택에 도움을 준다.

<표 05> 요소에 따른 지식에 따른 표현 분류

지식형태	환경적 요소	표현방법	시각화 요소
절차적 지식 경험적 지식 대응적 지식	즉흥성 보완성 연결성	발견적 스케치	일러스트
선언적 지식 절차적 지식 대응적 지식	보편성 상징성 연결성	개념 다이어그램	기초적 도형 / 선 / 크기
선언적 지식 절차적 지식 경험적 지식	보편성 비교와 대입 연결성	시각적 메타포	자연현상/활동/ 인공물/기초적 개념
선언적 지식 대응적 지식	변동성 컴퓨터 기반	동적 상호작용	인터랙션 /차원 구분

5. 결론

이 연구는 정보디자인이 양적 팽창으로 인해 발생하는 문제점을 지식시각화의 방법론을 통한 해결방법의 모색을 논의함에 앞서 정보시각화와 비교하여 지식시각화 특성과 요소를 고찰하였다.

우선 비교분석에 앞서 혼용되고 있는 데이터, 정보, 지식을 정의했으며, 정보시각화와 지식시각화의 이론적-표현방법적 특징을 비교하였다. 이론 분석을 통해서 정보시각화와 지식시각화의 의미적, 개념적 차이를 살펴보고, 지식시각화의 특성을 통해 고유한 성격을 파악할 수 있었다. 표현 분석에서는 지식시각화에서 강조하는 표현 방법 네 가지를 분석하여 도출된 표현 특징을 통해 지식시각화와 정보시각화의 차이를 알아보았다. 더불어 콘텐츠 분석, 정황 분석, 시각화 선택이란 세 단계의 지식시각화 프로세스 모델을 제안하고 지식시각화의 요소들과 대응시켰다.

이 연구는 정보의 양적 팽창의 문제를 해결하기 위해 표현 기술의 개발이 아닌 지식이란 새로운 관점을 통해 해결해보고자 하였다. 지식시각화란 새로운 학문 분야에서 정립되지 않은 이론 부분의 정리하고, 정보시각화와 지식시각화의 차이를 명백히 하였으며, 지식시각화에 유용한 프로세스 모델을 설계한 점에 이 연구의 의의를 가질 수 있다. 추후 주관적인 지식의 객관적이고 합리적인 표현방법에 관한 확장 탐구와 지식시각화 프로세스 모델의 세분화가 필요하다. 향후 연구로는 적용분야를 선택하여 실질적으로 지식을 시각화하는 연구를 진행할 예정이다. 현재 정보의 양적 문제를 해결하지 못해 사용자가 정보습득을 함에 어려움을 겪는 부분의 시각화 연구를 통해 지식시각화의 효과를 검증할 수 있을 뿐 아니라 사용의 확장 가능성을 모색해 볼 수 있을 것이다.

참고문헌

1. 도서

- 1) 오병근, 강성중, "정보디자인교과서", 안그라픽스, 2008
- 2) 이태식, 이동욱, "지식경영개론", 구미서관, pp. 29-36, 2004
- 3) C. Chen, "Mapping scientific frontiers: The quest for knowledge visualization", Springer, 2003
- 4) Louis Rosenfeld, Information Architecture, O' reilly, 1999
- 5) M. Eppler, R. Burkhard, "Towards a Framework and a Model for Knowledge Visualization: Synergies between Information and Knowledge Visualization", Knowledge and information visualization: searching for synergies, Tergan and Keller, Eds. Springer, 2004
- 6) S. K. Card, J. D. Mackinlay, B. Shneiderman, "Reading in Information Visualization using Vision to think", Morgan Kaufman, 1999

2. 논문

- 7) G. B. Judelman, "Knowledge Visualization: Problems and Principles for Mapping the Knowledge Space", MSc thesis, International School of New Media, Lubeck Univ., 2004
- 8) M.J. Eppler, R.A. Burkhard, "Knowledge Visualization - Towards a New Discipline and its Fields of Application", Working Paper of NetAcademy on Knowledge Media, St. Gallen, 2004,
- 9) R. Burkhard, "Knowledge Visualization: The Use of Complementary Visual Representations for the Transfer of Knowledge - A Model, a Framework, and Four New Approaches", D.Sc. thesis, Swiss Federal Institute of Technology (ETH Zurich), 2005

3. 학술대회 및 세미나

- 10) B Shneiderman, "The Eyes Have It: A Task by Data Type Taxonomy for Information Visualizations", IEEE Symposium Visual Languages Proceedings, IEEE Computer Society Press, 1996
- 11) M. Zeiller, "A Case Study Based Approach to Knowledge Visualization", Proceedings of the Ninth International Conference on Information Visualization, 2005

4. 인터넷 사이트

- 12) 19.20.21 Supercities Study: <http://www.192021.org/>
- 13) R. Dunham, "Information Worker to Knowledge Worker to Value Worker", KM Briefs and KM Metazine, http://www.ktic.com/topic6/13_DUNH2.HTM
- 14) the SAPPLET visualization: <http://www.aec.at/annualreport/about/indexen.html>
- 15) Visuword: <http://www.visuwords.com/>

5. 기타

- 16) R. v. Spek, A. Spijkervet, Knowledge management: Dealing intelligently with knowledge technical report, CIBIT, Utrecht, 1997

논문 접수: 2009년 4월 30일

게재 확정: 2009년 5월 22일