

그림에 의한 심리진단 전문가 시스템의 지식 체제

김성인
고려대학교 산업시스템정보공학과
(tennis@korea.ac.kr)

류 석
(주) 누리솔루션
(lobewise@hotmail.com)

명노해
고려대학교 산업시스템정보공학과
(myung@korea.ac.kr)

김승권
고려대학교 산업시스템정보공학과
(kimsk@korea.ac.kr)

미술진단을 위한 전문가 시스템에는 (1) 그림의 특징 (2) 환자의 심리증상 (3) 그림 특징과 환자 심리증상 간의 관계 (4) 전문가의 진단과정 (5) 지식의 표출 및 표현 방법 등 다양한 분야에서 광범위한 지식이 필요하다. 이 지식들은 현장의 그림진단 치료사와 함께, 심리학자, 심리치료사, 그리고 미술진단을 컴퓨터에 구현할 지식공학자들로 부터 얻어진다.

전문가는 다양한 요인들을 복합적으로 고려하는 매우 복잡한 진단과정을 거치며, 관련되는 방대한 지식들은 성격상 모호하고, 일관성이 부족하며, 때에 따라서는 상충적이기도 하다. 이 논문에서는 전문가의 진단과정을 모델링하여, 전문가 시스템의 구조를 설립하고, 지식들을 분석하여 분류한다. 분류에 따라 지식 획득과 표현에 적합한 방법을 선정하며, 온톨로지(ontology) 개념에 의한 프로티지(Protégé) 2000을 도구로 사용하여 이 지식들을 체계적으로 정리한다. 실제 예제를 통하여 이 시스템의 사용가능성과 적합성을 보인다.

논문접수일 : 2005년 2월

게재확정일 : 2005년 6월

교신저자 : 김성인

1. 서론

그림의 투사(projective) 기능에 의한 심리 진단(이하 '그림진단')의 유용성은 널리 인정받고 있다. 특히 아동의 그림은 그들의 심리진단에 널리 활용되고 있다. 아동들은 내면의 감정을 그림을 통하여 나타내기 때문에 아동의 그림은 수천 마디 말과 같은 가치를 가진다. 예를 들어, 집안이 가난하거나 부모에게 학대 받고 있는 아동들도 부모를 비난하지는 않는다 (Koppitz, 1968). 직접 가족에게

상황을 묻는 것은 유용한 방법이 되지 못한다 (Veltman and Browne, 2001). 폭력 현장을 목격하여 심리적 타격을 받은(traumatized) 아동은 그의 공포, 불안 등의 느낌을 표현할 적당한 말이 없거나 그것을 발설하는 것이 안전하지 않다고 느낀다 (Malchiodi, 1998). 이러한 경우에 그림은 적절한 표현 수단이 되어 정신적 외상을 치료할 수 있는 값진 단서를 제공한다(Gregorian et al., 1996). 특히 아동들이 느낌을 표현할 언어 능력이 부족하거나 발달이 늦은 때에는 더욱 그렇다(Thomas and

* 이 논문은 2004년도 고려대학교 교원특별연구비 지원에 의하여 이루어졌음.

Silk, 1990).

그러나 이러한 유용성에도 불구하고 다음과 같은 여러 가지 어려움이 따른다. 그림특징과 심리증상 간의 관계는 매우 복잡하고, 그림특징에는 개인이 자라온 문화, 배경 등 다양한 요인이 작용하기 때문이다. 예를 들어 성적 학대(Sexual Abuse)를 받은 아동들의 그림에는 당시의 나이, 발달 수준, 학대의 형태, 기간, 빈도, 가해자와의 관계 등 여러 요인이 작용하므로, 그림특징과 성적 학대와의 일반적 관계를 쉽게 또는 명확하게 찾기 어렵다. 따라서 그림으로부터 성적 학대를 입증하기 위해서는 다양한 특성이 동시에 그림에 나타나야 한다(Malchiodi, 1990). 그리고 성적 학대를 나타내는 그림의 특징은 개인적 환경에 대한 다른 자료들과 함께 복합적으로 나타난다(Cohen-Liebman, 1995). 따라서 그림이 과대 해석되거나 성적 학대가 있다는 것을 그림으로부터만 추론해서는 안된다(Hibbard et al., 1987). 정신분열증(Schizophrenia)의 경우에도 여러 가지 특징적 증상과 원인이 복합되어 있기 때문에 이러한 그림 분석만으로 이병이 있다고 진단해서는 안된다. 결과적으로 환자와 비환자를 구별하는 정도가 가능할지는 몰라도, 많은 연구가 그림의 투사 기능에 의한 진단에 의문을 제기하고 있고, 그림만으로 진단하는 데에는 상당히 주의해야 함을 경고하고 있다(Lev-Wiesel and Shvero, 2003; Veltman and Browne, 2003).

따라서 설사 전문가가 진단하더라도, 전문가들의 그림 진단은 다분히 주관적인 지식, 경험 또는 노하우(know-how)에 의하므로 그 결과가 매우 다양하며, 경우에 따라서는 일관성이 없고, 심지어 상충적이기도 한다. Cicchetti and Sparrow (1982)는 그림을 보고 학대받은 아동을 골라내는 실험에서 충분히 교육 및 훈련을 받은 전문가들조차도 서로 다른 결론을 내리고 있음을 실증적으로 밝혔

다. 이렇듯 그림 진단 분야는 소위 불분명한 체계(ISP: Ill-Structured Paradigm)이다. ISP란 명확하고 객관적인 해법이 존재하지 못하고 다양하고 주관적이고 모호하고 불확실하며 때로는 상충적인 해답이 존재할 수밖에 없는 분야를 일컫는다.

따라서 비전문가인 부모나 교사들이 그들의 자녀나 학생들에 대하여 직접 그림 진단을 실시하는 것은 거의 불가능하다. 그러나 그림 진단 전문가라고 부를 만큼 지식을 갖춘 전문가는 부족한 현실이다. 더욱이 학교에 종사하는 그림 진단 또는 그림 치료사들은 전문가로서의 정체성(identity)을 인정받고 있지 못하여 심리치료사로서보다는 미술 교사로서 재직하기를 희망하고 있다(Wengrower, 2001). 또한 그림 진단에는 미술, 심리, 임상, 통계 등 다양한 분야의 전문 지식이 필요하다. 한 사람이 이러한 다방면의 전문 지식을 모두 갖추기는 매우 어렵다. 이를 극복할 수 있는 컴퓨터 소프트웨어도 전무하다.

여기에서 이러한 어려움을 극복하기 위해 컴퓨터의 팔목할 만한 기능들을 이용할 수 있는 새로운 도구를 개발할 필요성이 있다. 전문가 시스템(Expert System)은 이러한 종류의 문제 해결에 적합한 도구로서(Giarratano & Riley, 1998), 자연 언어 처리(Natural Language Processing), 컴퓨터 비전(Computer Vision), 로보틱스(Robotics), 인공신경망(Artificial Neural Net) 등의 인공지능(Artificial Intelligence) 분야 중에서 실용적으로 가장 좋은 성과를 내고 있다.

그림진단은 ISP의 성격을 가져 그 판단이 주관적이고 모호하고 불확실하며 때로는 상충적이어서 그림진단 분야의 지식들을 수합하여 체계적으로 정리하는 데에는 어려움이 따르지만 오히려 그림 진단 분야의 이러한 ISP 특성이 전문가 시스템 방법론의 적합성을 뜻한다. 전문가 시스템은 여러

분야 전문가들의 다양한 전문 지식을 체계적으로 컴퓨터에 구현하여 전문가의 작업과 판단에 도움을 주고 비전문가도 손쉽게 활용할 수 있는 시스템이다.

그럼에도 불구하고 그림 진단 분야에서는 전문가 시스템에 대한 연구가 거의 전무한 실정이다. 단지 본 연구실에서 수행한 연구를 찾을 수 있을 뿐이다. 그 결과들 중에는 그림 진단 전문가 시스템의 전반에 걸친 연구(Kim et al., 2003)와 진단 과정의 기계화(컴퓨터화)에 대한 연구(Kim and Yoo, 2003)가 있다. 컴퓨터의 기능을 그림 진단에 활용한 그 이전의 연구로는 컴퓨터의 그래픽(graphic) 기능을 이용한 그림 그리기를 찾아볼 수 있다(Hartwich and Brandecker, 1997). 이 논문에서는 그림 진단 분야 관계자들의 컴퓨터 기피 현상을 비판하고 있다. 그밖의 그림 진단 전문가 시스템이 거의 전무한 이유는 컴퓨터 분야의 학문이 지금까지는 그림 진단 분야와 접목되지 않았기 때문일 수도 있다. 또는 모든 분야에서 마찬가지로 초기에는 이러한 첨단 도구의 도입을 꺼리는 경향이 있기 때문일 수도 있다. 그러나 DEC(Digital Equipment Corporation)에게 연간 수백만불을 절약케 하여준 경영 의사결정 시스템인 XCON/R1(McDermott and Bachant, 1984), 의학 분야에서 병을 분석하는 시스템인 MYCIN(Firebaugh, 1988)은 물론이고, 재판에서의 형량 결정 시스템(Kim et al., 1992), 품질공학(Deslandres and Pierreval, 1997)에 이르기까지, 전문가 시스템은 많은 분야에서 개발되어 그 유용성이 입증되었다. 그림 진단 전문가 시스템의 도입은 기존 연구들의 방법론을 획기적으로 확장하여 그림 진단에 실질적 도움을 주고, 나아가서 그림 진단의 복잡한 관계와 구조(mechanism)를 구명하여 이론 발전에 기여할 수 있는 새롭고 획기적인 계기가 될 것으

로 기대한다.

그림 진단에 관련되는 지식은 실로 방대하여 손쉽게 접할 수 있다. 수많은 저널들이 임상과 이론에 대한 논문들을 싣고 있고 그 밖에 전문가들의 개인적 경험과 노하우가 풍부하다. 우선 전문가 시스템 구축을 위하여 그림 진단의 구조를 모델화하는 것이 필요하다. 다음 이 분야 전문가들의 지식, 경험, 노하우를 표출케 하는 작업이 필요하다. 이 연구에서는 그림 진단의 주요 골자가 되는 지식이 무엇인지를 파악한다. 이 지식들을 분석하여 형태별로 분류하고, 이를 체계화한다. 정립된 지식 체계를 객체 지향적인 방법론으로 통일하고, 이에 따라 지식을 표현, 획득, 관리하며, 처리한다.

이 논문의 제2절에서는 그림 진단 시스템의 구조를 그 요소가 되는 그림특징, 개인환경, 심리장애, 심리증상의 4개 도메인(Domain)과 이들 도메인간의 관계를 나타내는 표준진단, 심리학적 진단, 피드백 등의 5가지 진단으로 구성되는 모델로 수립한다. 이밖에 그림주제와 이를 선정하는 지식을 포함한다. 제3절에서는 구조 모델에 따른 도메인과 진단에 대한 지식을 분석, 분류하여 체계화한다. 제4절에서는 지식 분류에 따른 적절한 표출 방법을 제시한다. 제5절에서는 지식 체계를 공유성과 재사용성을 보장하는 객체지향 방법론으로 통일하여 컴퓨터로 표현, 획득, 관리, 처리하고, 이를 위한 도구를 언급한다. 아울러 실제 사례와 가상 시나리오를 통하여 시스템의 적용 방법과 결과 및 미술 진단에의 기여 가능성을 살펴본다.

2. 전문가 시스템의 필요성 및 구조

전문가 시스템은 그림 진단의 유용한 방법이 된다. 이 시스템을 개발하기 위해서는 먼저 진단 작

업 전반을 파악하여 시스템의 구조를 모델화해야 한다.

2.1. 필요성

전문가 시스템의 사용 가능성을 검토하기 위하여 먼저 그림 진단의 어려움이 무엇인지를 조사한다. 그림 진단의 어려움에 대하여 다음과 같은 분야에서의 전문가 의견들을 수집할 수 있다.

- 심리 이론
- 심리 임상
- 미술 교육
- 미술 진단
- 학교 및 가정 교육

그 결과, 그림 진단에서 극복해야 할 어려움의 유형은 다음과 같다.

- (1) 지식의 다양성, 모순성
- (2) 그림특징-심리증상-개인환경 간 관계의 복잡성 및 모호성
- (3) 그림특징 발견의 어려움 및 주관성
- (4) 과중한 시간, 노력 및 비용
- (5) 비전문가의 그림 진단 어려움.

또 하나의 문제점은 어떤 진단이든 그것은 절대적이 아니라는 것이다. 상관 관계의 복잡성, 연구 방법의 다양성 등으로 인하여 많은 지식들이 일관성을 잃고 서로 모순되기도 한다. 이러한 경우에 그 판단은 이론적, 과학적, 객관적이라기보다는 임상적, 경험적, 주관적이 된다.

이러한 ISP의 문제 해결에 의사결정지원시스템(DSS: Decision Support System), 지식기반시스템(KBS: Knowledge Base System) 또는 전문가 시스템이 유용한 방법론이 될 수 있다. 그림 진단의 어려움 극복에 전문가 시스템이 어떤 도움을 줄 수 있는가를 살펴본다.

- (1) 지식의 획득 및 축적
- (2) 지식의 구체화 및 체계화
- (3) 지식의 신뢰성 향상
- (4) 새로운 연구 결과의 해석
- (4) 적절한 그림주제(방법)의 선택 및 적용
- (5) 진단과정에서의 도움
- (6) 비전문 사용자의 활용 가능
- (7) 각종 컴퓨터 기능의 활용.

이러한 결과, 이 시스템은 다음과 같은 사람들이 유용하게 사용할 수 있다.

- 교사 및 부모
- 심리학자
- 심리 임상
- 그림 진단 및 그림 치료사.

이 시스템 개발에 필요한 다양한 분야의 전문가들이 모두 참여하는 일은 쉽지 않다. 전문가 시스템 방법론은 그림 진단 분야에서 최초의 시도인 만큼, 먼저 이 시스템의 필요성을 인식하는 전문가들의 적극적인 참여가 필요하다. 일단 이 시스템이 개발되면 많은 분야의 지식을 모아서 보다 적합한 진단을 내리고, 진단에 소요되는 시간과 노력을 절약할 수 있을 것이다. 나아가 비전문가인 교사나 부모들도 시스템의 사용자 인터페이스를 이용하여 손쉽게 그들의 학생이나 자녀의 심리 상태를 수시로 파악하고, 이에 따라 적절히 지도할 수 있게 된다.

2.2 시스템 구조의 모델

이 시스템을 구축하기 위해서는 먼저 실제 사례들로부터 진단 작업의 전반을 파악하여 구축될 시스템의 구조를 모델화하는 것이 필요하다. 적절한 도구를 적용하여 가면서 모델은 업데이트(update) 될 것이므로, 이 단계에서 모델이 완벽할 필요는

없다. 그림 진단에서 접하는 전형적인 지식들의 예를 들어보자.

- [지식1] 동적학교생활화(KSD: Kinetic School Drawing)는 아동의 학교 적응과 또래 아동과의 관계에 대한 정보를 제공한다.
- [지식2] 동적가족화(KFD: Kinetic Family Drawing)에서 Myer(1978)의 채점기준 중 운동상호작용 지수는 가족관계의 원만성 정도를 나타낸다.
- [지식3] 그림을 종이에 꼭 잘 만큼 지나치게 크게 그리거나 때로는 종이 크기가 모자랄 정도로 과도하게 크게 그려 전체를 다 그리지 못하는 경우가 있다. 이는 종이라는 한정된 공간 안에서 자기 표현을 적절히 조절하지 못했다는 점에서, 공격성이나 충동조절의 문제, 이와 관련된 행동화의 가능성을 시사할 수 있다.
- [지식4] 선의 형이 명확하지 않은 수직선일 경우 임상적으로 반항적 표현, 독단적 성격, 경쟁자에 대한 적의를 나타낸다.
- [지식5] 심리검사에서 정서장애 지수가 높으면 정서장애를 의미한다.
- [지식6] 심리검사에서 사회성 척도가 낮으면 반항, 공격성, 난폭, 편견을 의미한다.
- [지식7] 가족관계가 원만하지 않은데도, KFD에서 운동상호작용 지수가 높으면, 진단결과인 심리증상을 재검토한다.
- [지식8] KFD의 경우 화면 전체에 걸쳐 투시된 방은 의사소통의 단절을 표시한다. 그러나 대만 국적의 아동이라면 구조화 또는 체계화된 의식을 의미한다(Wegmann and Vusenbrink, 2000)
- [지식9] Rorschach 정신분열 지수와 인물화

(DAP: Draw A Person)에서의 지수가 큰 차이를 보이면 정신분열 장애에 의한 심리증상 진단을 재검토한다(Kent, 1999).

- [지식10] 자폐증의 아동은 폐쇄적, 극단적, 내성적, 적대적, 집착의 심리증상을 보인다.

일상 언어로 표시된 위의 지식들을 살펴보면 조건(IF)과 결과(THEN)로 이루어져 있거나 체언과 용언으로 이루어져 있고, 그 골자를 쉽게 발췌할 수 있다. [지식1]은 그림주제(KSD)의 유용성(대인관계 파악)을 나타낸다. [지식2]는 그림주제(KFD)의 그림특성(운동상호작용 지수)과 심리장애(사회적 장애) 간의 관계를 나타낸다. [지식1]과 [지식2]에서 그림주제로 KSD와 KFD가 고려되었다. 이밖에 다른 지식들로부터 인물화(DAP: Draw A Person), 집-나무-사람(HTP: House-Tree-Person) 그림, 좋아하는 날의 그림(FKD: Favorate Kind of Day), 나아가서 최근에 개발된 미래의 동적가족화(PKFD: Prospective Kinetic Family Drawing) (Taylor et al., 1998), 서커스(Circus) 그림 (Hanes, 1997) 등 각종 그림주제들을 포함시킬 수 있다. 그리고 그림주제 별로 유용성, 특성이 고려되었는데, 여기에 개념, 목적, 조건, 제약, 분석방법, 장단점 등을 추가시킬 수 있다.

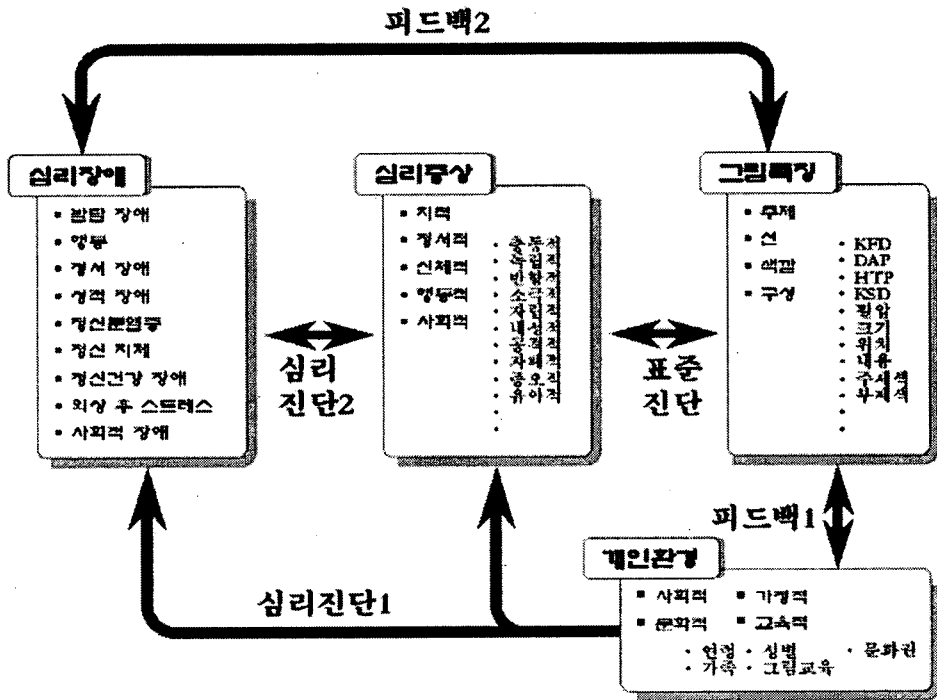
[지식3]은 그림특성(크기가 큼)과 심리증상(공격성, 충동조절의 문제, 행동화) 간의 관계를 나타낸다. [지식4] 역시 그림특성(선의 형이 명확하지 않은 수직선)과 심리증상(반항적, 독단적, 상대에 대한 적의) 간의 관계를 나타낸다. [지식3]과 [지식4]에서 그림특성으로 그림의 크기와 선의 형태가 고려되었다. 이밖에 다른 지식들로부터 그림의 구조, 균형, 위치, 색깔 등이 그림특성으로 고려될 수 있다. 또한 심리증상으로는 공격적, 충동적, 행동

화, 반항적, 독단적, 적의를 고려하였는데, 이밖에 의기소침, 우울, 공포, 소극적, 기쁨, 의욕적, 낙천적, 폭력적 등 많은 증상을 고려할 수 있다.

[지식5]는 개인환경(정서장애 지수)과 심리장애(정서장애) 간의 관계를 나타낸다. 개인환경에는 교육, 가족, 친구 등이 포함될 수 있고, 심리장애에는 정신분열증, 외상후 스트레스, 사회적 장애 등이 포함될 수 있다. [지식6]은 개인환경(사회 관계)과 심리증상(반항, 공격성, 난폭, 편견) 간의 관계를 나타낸다. [지식7]은 그림특징(운동상호작용 지수)과 개인환경(가족 관계) 간의 관계를 나타낸다. [지식8]은 그림특징(투시된 방)과 심리증상(의사소통 단절)의 관계를 나타내며, 동시에 이 관계를 개인환경(대만 국적)에 의하여 다른 심리증상(구조화 또는 체계화된 의식으로)으로 수정하고 있다.

[지식9]는 심리장애(Rorschach 지수)와 그림특징(지수)을 비교하여 심리증상 진단을 검토, 비교, 수정할 필요성을 나타낸다. [지식10]은 심리장애(자폐증)와 심리증상(폐쇄적, 극단적, 내성적, 적대적, 집착) 간의 관계를 나타내고 있다.

이상 이들 지식들을 분석하여보면, 시스템은 4개의 요소와 이들간의 5가지 관계(진단)로 이루어짐을 파악할 수 있다. 즉, 4개의 요소는 그림특징, 개인환경, 심리증상, 심리장애가 되고, 이들 사이의 5가지 관계는 그림특징과 심리증상과의 관계인 표준진단, 개인환경과 심리장애와의 관계인 심리진단1, 심리장애와 심리증상과의 관계인 심리진단2, 개인환경과 그림특징과의 관계인 피드백1, 심리장애와 그림특징과의 관계인 피드백2로 구분한다. 이러한 그림 진단 구조를 [그림 1]과 같이 4개의



[그림 1] 시스템의 구조

도메인과 5가지의 진단으로 모델화한다.

이밖에 아동이 그리게 할 그림주제를 선정하기 위한 지식과, 진단을 내리는 과정에 대한 지식이 있다. 주제선정 지식은 그림 진단의 목적과 조건에 따른 적합한 그림주제를 선정하는 기준을 말한다. 진단 과정에 대한 지식은 전문가들이 최종적으로 심리증상 또는 심리장애를 판단할 때까지의 5가지 진단들의 순서 또는 반복 과정으로 나타낸다.

3. 지식의 체계화

그림 진단에서는 다음과 같은 다양한 지식이 필요하다.

- 진단 메커니즘
- 그림주제
- 그림특징
- 심리증상
- 원인-결과 관계
- 심리학
- 미술학.

그림 진단에 사용되는 지식은 관계 전문 서적 및 학술잡지에 무수히 발표되고 있다. 그러나 거의 대부분의 지식이 그림특징과 심리증상을 1:1로 대응시켜 놓은 간단한 관계들일 뿐이다. 원인과 결과 간의 복잡성을 주장하는 많은 연구에도 불구하고 이러한 복잡한 관계를 구체적으로 나타내는 지식을 찾아보기는 힘들다. 더군다나 이 지식들은 명확한 체제를 갖추지 못하고 있다. 방대한 양의 지식이 체계 없이 무질서하다고 해도 과언이 아니다. 전문가가 갖고 있는 지식, 경험, 노하우는 주관적이며 불확실하고 모호하여 구체적인 표출이나 표현이 어렵기 때문이다. 따라서 앞 절에서 정립한 시스템의 구조에 따라 어떤 지식들을 포함할지를

명확히 하고, 이 지식들을 분석, 분류하여 체계화한다.

3.1 요소 도메인에 대한 지식

여기에서는 4가지 요소 도메인의 지식들을 분석, 분류하여 체계화한다.

3.1.1 그림특징

그림특징은 모든 그림에서 찾아지는 일반특징과 그림주제 별로 찾아지는 주제별특징으로 나눈다. 전자는 선, 구조, 크기, 색깔의 4가지로 분류하고, 후자는 그림주제별로 다양하게 정한다. 분류에서 정상적인 경우는 대부분 제외한다. 이들에 대한 몇가지 지식을 예시하고, 세부적인 사항은 <표 1>에 정리한다.

[지식1.1.1] 그림특징은 일반특징과 주제별특징으로 나눈다.

[지식1.1.2] 일반특징은 선, 구조, 크기, 색깔로 분류한다.

[지식1.1.3] 선은 형태와 필압으로 나눈다.

[지식1.1.4] 필압은 강함, 약함 또는 모두 존재로 나눈다.

[지식1.1.5] 그림크기 및 그림내용은 지나치게 큰 경우와 지나치게 작은 경우로 나눈다.

[지식1.1.6] 사용한 색깔은 주제색, 부제색으로 나눈다.

[지식1.1.7] 주제색 및 부제색은 빨강, 파랑, 노랑, 초록, 주황, 보라, 검정, 기타로 나눈다.

[지식1.1.8] 사용한 색깔의 가지수는 3개 이하와 4개 이상으로 나눈다.

[지식1.1.9] 그림의 위치는 좌, 우, 상, 하로 나눈다.

[지식1.1.10] 위에서 좌는 다시 좌상과 좌하로 나

눈다.

[지식1.1.11] 주제별특징은 *DAP*, *DYS*, *KFD*, *HTP*로 나눈다.

[지식1.1.12] *KFD*의 특징에는 선, 구도, 양식, 내용, 상징이 있다.

[지식1.1.13] *DYS*에서 그림내용은 머리(얼굴), 팔, 다리, 몸통, 의상으로 나눈다.

[지식1.1.14] 머리는 눈, 코, 귀, 입, 목, 머리카락으로 나눈다.

[지식1.1.15] 그림내용은 일반적인 경우와 특별히 강조하는 경우로 나눈다.

[지식1.1.16] 그림내용은 정상적인 색깔과 비정상적인 색깔로 나눈다.

3.1.2 개인환경

그림특징과 함께 반드시 고려해야 할 개인환경에는 나이, 성별, 국적, 문화권, 가족, 친구, 지능지수, 병력, 각종 심리검사 등이 포함된다. 이들로부터 가정환경 척도, 우울증 평정 척도, 자기능력지각 척도, 자기개념 척도, 사회적 지지 척도, 사기관련 정서 척도 등이 계산된다. 이들 지식들을 예시하고, <표 2>에 정리한다.

<표 1> 그림특징

대분류	중분류	소분류	세부내용	
일반특징	구조	균형	좌, 우, 상, 하 좌상, 좌하, 우상, 우하 중앙	
		위치*		
		크기		
	선	공간 사용법	강함, 약함 모두 있음	
		필압*		
	색깔	모양	검정색, 흰색, 보라색, 빨강색, 주황색, 파랑색, 노랑색, 고동색	
주조색*				
복합색*				
주제특징	<i>DAP</i>	혼합색	인지적 성숙도(남,여), 부적응 지표, 충동성 지표, 뇌손상 지표, 정서장애 지표, 불안지표	
		부위특성(남,여)		
		그려진 수		
	<i>KFD</i>	지수*		인물묘사의 순서, 인물상의 위치, 인물상의 크기, 인물상 간의 거리, 인물상의 방향, 인물상의 생략, 타인의 묘사
		역동성*		
		인물의 특징		
		양식		
		표현내용		
	<i>HTP</i>	상징		문, 창문, 벽, 굴뚝, 지붕, 계단 및 출입로, 집과 지면의 선. 바라보는 관점, 부수적인 사물
		지수*		
		특성*		
	기타	그린순서		
행위				

* 세부내용에 표시

<표 2> 개인환경

성별	연령		문화권 및 국적		기타환경			
남	유아기	3세이하	동양	한국	인적관계	가족	부모	이혼
		4						별거
		5		일본		친구	형제	결혼
		6						외동
		7		중국		친지	단체	이복
	8~10 (초저학년)	동남아	사회적		학대			형제관계
	11~13 (초고학년)			서양		심리적	병력	친구유무
		14~16 (중학생)	유럽		성격 심리묘사			심체학대	친구관계
	17~19 (고교생)			오세아니아		병력	정서학대		친지유무
		20~40	서양기타		병력			성적학대	친지관계
	40~60			아랍		신체적	병력		상사
		60이상~	아프리카		공간적			환경	동료
노년기	기타			아프리카		시간적	경험		기타
		노년기	기타		아프리카			기타	경험	신체학대
노년기	기타			아프리카		기타	경험			정서학대
		노년기	기타		아프리카			기타	경험	방임
노년기	기타			아프리카		기타	경험			기타
		노년기	기타		아프리카			기타	경험	내성적
노년기	기타			아프리카		기타	경험			외향적
		노년기	기타		아프리카			기타	경험	이기적
노년기	기타			아프리카		기타	경험			냉소적
		노년기	기타		아프리카			기타	경험	이상주의적
노년기	기타			아프리카		기타	경험			배타주의적
		노년기	기타		아프리카			기타	경험	자기과시적
노년기	기타			아프리카		기타	경험			권위주의적
		노년기	기타		아프리카			기타	경험	기타
노년기	기타			아프리카		기타	경험			정신분열증
		노년기	기타		아프리카			기타	경험	정신적 소크
노년기	기타			아프리카		기타	경험			과잉행동성
		노년기	기타		아프리카			기타	경험	정신지체
노년기	기타			아프리카		기타	경험			정서장애
		노년기	기타		아프리카			기타	경험	학습장애
노년기	기타			아프리카		기타	경험			자폐증
		노년기	기타		아프리카			기타	경험	우울증
노년기	기타			아프리카		기타	경험			가족지각
		노년기	기타		아프리카			기타	경험	기타
노년기	기타			아프리카		기타	경험			뇌성마비
		노년기	기타		아프리카			기타	경험	발달지체
노년기	기타			아프리카		기타	경험			맹안
		노년기	기타		아프리카			기타	경험	농아
노년기	기타			아프리카		기타	경험			기타
		노년기	기타		아프리카			기타	경험	주거환경
노년기	기타			아프리카		기타	경험			단체환경
		노년기	기타		아프리카			기타	경험	기타
노년기	기타			아프리카		기타	경험			특수경험
		노년기	기타		아프리카			기타	경험	기타
노년기	기타			아프리카		기타	경험			미술교육여부
		노년기	기타		아프리카			기타	경험	미술치료여부
노년기	기타			아프리카		기타	경험			범죄여부
		노년기	기타		아프리카			기타	경험

- [지식1.2.1] 가정환경 지수는 가정의 분위기, 부모의 양육, 통제와 영향, 부부간의 조화로부터 계산된다.
- [지식1.2.2] 문화권은 동양, 서양 및 기타로 나눈다.
- [지식1.2.3] 나이는 유아, 아동기, 청소년, 장년기, 노년기로 구분된다.
- [지식1.2.4] 자아개념 척도는 신체, 도덕성, 성격, 가정, 사회, 능력으로부터 계산된다.
- [지식1.2.5] 자기능력 지각 척도는 자기존중감, 학업능력, 사회능력, 운동능력, 품행, 신체적 매력으로부터 계산된다.
- [지식1.2.6] 부모는 결혼, 이혼, 별거로 나눈다.
- [지식1.2.7] 가정환경은 화목 정도, 부유 정도로 나눈다.

3.1.3 심리증상

진단의 최종 목표는 진단대상자의 심리 상태를 구체적인 심리증상으로 판별하는 것이다. 심리증상은 일차적으로 지적, 정서적, 신체적 및 생리적,

행동적, 사회적 증상의 5가지로 나누며, 최종적인 심리증상을 <표 3>과 같이 체계화한다.

3.1.4 심리장애

그림을 통한 심리진단과는 별도로 심리학적 측면에서 심리상태를 장애별로 분류할 수 있다. 이를 DSM-IV(Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders - IV, American Psychiatric Association, 2002)를 기반으로 <표 4>와 같이 체계화한다.

3.1.5 그림주제

진단을 위한 그림 투사 기법들이 많이 개발되어 있다. 각각 특징과 장단점을 갖고 있기 때문에 목적과 상황에 따라 적합한 기법을 선정하는 것이 중요하다. 자화상(DYS: Draw Yourself), 서커스 그림이나 PKFD, 난화 게임(SG: Squiggle Game) (Winnicott, 1971) 등 기타의 많은 기법들이 서로

<표 3> 심리증상

분류		증상
인지적		미숙, 호기심, 왜곡, 물욕, 사고장애, 강박, 주의력 산만 등.
정서적		우울, 불안, 불만족, 불유쾌, 두려움, 긴장, 불편, 갈등, 충동, 공포, 분노, 히스테리, 과민, 집착, 과대망상증, 공상, 괴리감, 애정결핍, 열망, 낙천적, 무력감, 거부감, 억압, 열등감, 고독감, 고립, 죄악감, 거리감, 보상욕구, 고독감, 좌절감, 위축, 열등감, 자신감 결여, 회피, 근심, 혐오감, 신경증, 남성적, 여성적, 양가감정, 퇴행, 냉정, 등.
신체적, 생리적		야뇨증, 노출증, 허약, 불편, 구강 충동, 등.
행동적	외향	파괴적, 공격적, 반항적, 난폭, 과민, 충동, 남성적, 적극적, 자기과시, 자기중심적, 통제력상실, 등.
	내향	방어적, 순종적, 복종적, 의존적, 순응, 제약, 경직, 행동 억제, 위축, 수동적, 여성적, 소극적, 우유부단, 자신감 결여, 회피, 등.
사회적		고립, 대인기피, 방어적, 부적절감, 의존적, 자기개방적, 과잉활동적, 반항적, 소극적, 등.

<표 4> 심리장애

대분류	중분류	소분류
1차 진단 초기 임상적 문제	전반적 발달 장애	자폐증
	주의력 결핍 및 파괴적 행동 장애	주의력 결핍
		과잉 행동
		품행 장애
		적대적인 반항성 장애
	정서 장애	불안 장애
		우울 장애
		양극성 장애
	2차 진단 성격 및 정신 문제	성격 장애	반사회성 성격장애
연극성 성격장애		
경계선 성격장애		
자기애성 성격장애		
강박성 성격장애		
편집성 성격장애		
의존성 및 회피성 성격장애		
분열성 및 분열형 성격장애		
정신 장애		정신지체
		정신분열
3차 진단 일반 의학적 문제	심리 장애 외 정신 건강과 관련된 의학적 문제	
4차 진단 환경 및 심리사회적 문제	외상 후 스트레스 장애	전쟁
		자연 재해
		성적 피해
		교통사고
	사회적 장애	가정
		가정 외의 집단

다른 개념과 배경을 갖고 개발되어 있고, 각 기법은 목적, 적용 조건, 실시상 제약, 그림특징 또는 지수, 분석 방법, 장단점 등의 면에서 서로 다른 성질을 갖는다. 이에 대한 지식들을 예시한다.

[지식1.5.1] DAP의 목적은 대상자의 동기, 욕구를

파악하는 데 있다.

[지식1.5.2] KFD의 목적은 가족에 대한 지각이나 태도를 파악하는 데 있다.

[지식1.5.3] KFD의 지수에는 행위, 양식, 상징, 역동성, 특성이 있다.

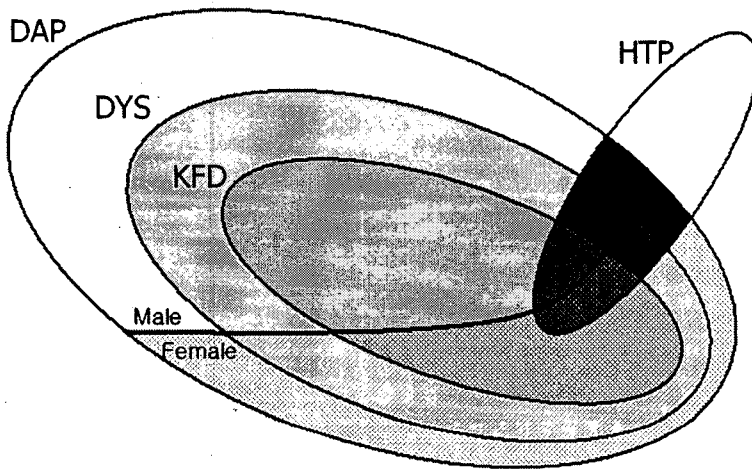
[지식1.5.4] HTP 중 나무의 특징으로는 나무기둥,

뿌리, 가지, 부가물을 살펴본다.

[지식1.5.5] SG는 5세 이하의 아동에게 적합하다.

[지식1.5.6] 집단그림(DAG: Draw A Group)의 목적은 집단의 구조와 그 안에서의 적응 정도를 파악하는 데 있다.

DAP의 성질은 사람 그림의 일종인 KFD에도 있고, 사람 그림이 포함되어 있는 HTP에도 있게 된다. 이러한 성질들의 상속(inheritance) 관계가 [그림 2]에 나타나 있다. 이러한 상속관계를 고려하여 지식을 체계화하면 <표 5>와 같다.



[그림 2] 그림주제간의 상속 관계

<표 5> 그림주제

분류	주제	분석 목적
사람검사 및 관련검사	자화상 (DYS)	자기개념과 신체상 파악.
	인물화 (DAP)	자기상, 신체상, 이상적 자기상, 성 정체감 등 성격구조 파악.
	집-나무-사람 (HTP)	의식적, 무의식적 성격구조 파악.
가족화검사 및 관련검사	가족화 (DAF)	가족관계에 있어서의 심적 갈등의 원인, 지각성, 자기개념 불안 등을 파악.
	동적 가족화 (KFD)	가족에 대한 지각, 태도 이해 정도 파악.
	집단 그림 (DAG)	집단의 구조와 그 안에서 적응 정도 파악.
	학교 생활 그림 (KSD)	학교 상황에서 자신의 지각성 파악.

3.2 요소 간의 관계(진단)에 대한 지식

여기에서는 도메인 간의 관계 즉 진단에 대한 지식을 체계화한다. 진단은 도메인 간에 관계를 설정하는 것으로, 그림특징과 심리증상간의 관계인 표준진단, 개인환경과 심리장애간의 관계인 심리진단1, 심리장애와 심리증상간의 관계인 심리진단2, 개인환경과 그림특징과의 관계인 피드백1, 심리장애와 그림특징간의 관계인 피드백2로 나눈다.

3.2.1 표준진단: 심리증상과 그림특징 간의 관계에 대한 지식

이 지식은 심리적 상태가 그림의 어떤 특징으로 투사되는가에 대한 지식이다. 역으로 말하면 그림 특징으로부터 심리증상을 추정하는 지식이 된다.

- [지식2.1.1] 그림특징 중 선의 필압이 강하면, 긴장, 불안, 편집, 반사회적, 뇌질환, 간질, 정신지체, 위축, 단호, 자기주장적, 공격적, 충동적을 나타낸다.
- [지식2.1.2] 그림특징 중 크기가 지나치게 크면, 과활동적, 행동화, 충동적, 공격적, 자아팽창, 과대망상을 나타낸다.
- [지식2.1.3] 그림특징 중 크기가 지나치게 작으면, 수줍음, 열등감, 부적절함, 자신감 부족, 위축, 우울, 압박감, 고립감을 나타낸다.
- [지식2.1.4] 머리카락을 강조하면, 뇌과 이상, 발작성 경련과 관련이 있다.
- [지식2.1.5] 그림의 위치가 좌상에 치우쳤으면, 불안정, 퇴행적, 위축을 나타낸다.
- [지식2.1.6] 머리를 너무 크게 그렸으면, 불안감에 대한 과도 보상을 나타낸다.
- [지식2.1.7] 귀를 강조하였으면, 예민함을 나타

낸다.

- [지식2.1.8] 입을 생략하였으면, 애정교류상의 갈등, 결핍을 나타낸다.
- [지식2.1.9] 혀를 강조하였으면, 야뇨증이나 성문제가 있을 수 있다.
- [지식2.1.10] 작은 발은 불균형, 불안정을 나타낸다.
- [지식2.1.11] 코 또는 목을 검은 색으로 또는 길게 그려서 강조하였으면, 감기나 소아전색을 나타낸다.
- [지식2.1.12] 주체색이 보라색이라면, 병이나 불행감을 나타낸다.
- [지식2.1.13] 주체색이 주황이면 순응적, 명랑, 겁쟁이, 소심, 불안, 상상적, 현실도피를 나타낸다.
- [지식2.1.14] 주체색이 주황이면 안정적, 상상적을 나타낸다.
- [지식2.1.15] 팔과 손을 검은 색으로 그렸으면, 죄의식을 나타낸다.
- [지식2.1.16] 성기를 그렸으면, 성적학대의 증상을 나타낸다.
- [지식2.1.17] 의상에서 단추를 강조하였으면, 어머니에 대한 의존을 나타낸다.

3.2.2 심리진단1: 개인환경과 심리장애 간의 관계에 대한 지식

이 지식은 그림을 떠나서 심리학적 측면에서 개인의 현재와 과거의 가족, 교육, 문화적 환경을 살펴서 심리장애를 진단하는 지식이다. 개인환경으로부터 어떤 지수를 계산하여 심리장애와 관련시킬 수도 있다.

- [지식2.2.1] 가정환경 척도가 낮으면, 사회적 장애 중 가정 문제를 나타낸다.

- [지식2.2.2] 우울증 평정 척도가 낮으면 정서장애 중 우울장애를 나타낸다.
- [지식2.2.3] 표준화검사에서 지수가 낮으면, 발달장애를 나타낸다.
- [지식2.2.4] 뇌성마비, 편마비, 근육이영양증이 있으면 발달장애를 나타낸다.
- [지식2.2.5] 가족관계의 부적절은 사회성 장애로 나타날 수 있다.

3.2.3 심리진단2: 심리장애와 심리증상 간의 관계에 대한 지식

이 지식은 심리장애별로 나타나는 심리증상을 표시하는 지식으로 비교적 객관적으로 정립되어 있다.

- [지식2.3.1] 주의력 결핍은 충동적, 부주의, 우발적 행동으로 나타난다.
- [지식2.3.2] 품행장애는 공격적, 반사회적 행동, 분노감, 의존적, 좌절감, 폭력적, 자기중심적, 수동적, 피상적, 갈등으로 나타난다.
- [지식2.3.3] 불안 장애는 불안, 두려움, 긴장, 공포, 회피, 근심, 걱정, 히스테리, 강박, 자신감 부족 및 결여, 대인관계 위축, 방어적, 과민, 경계, 퇴행, 집착으로 나타난다.
- [지식2.3.4] 우울증의 증상은 불행감, 우울감, 슬픔, 고독감, 공허감, 절망감, 무의미감, 죄책감, 부정적, 비관적, 성기능 장애, 현실검증력 장애로 나타난다.
- [지식2.3.5] 과잉행동 장애는 과민, 자기통제력 결여, 자신감 결여, 우울, 애정 욕구, 충동적으로 나타난다.

3.3.4 피드백1: 개인환경과 그림특징 간의 관계에 대한 지식

현재 또는 과거의 개인환경은 다음 지식들과 같이 그림에 투사된다.

- [지식2.4.1] 큰 그림인 경우, 나이에 따라 아동이면 인지적 미성숙을, 청소년이면 열등감, 무가치감, 좌절, 실망감에 대한 과잉보상 욕구, 성인이면 조증을 나타낸다.
- [지식2.4.2] 유아의 경우, 머리가 큰 그림도 정상으로 본다.
- [지식2.4.3] 정신지체아의 그림은 수준이 현저히 떨어지는 그림으로 나타난다.
- [지식2.4.4] 수준이 현저히 떨어지는 그림이라도 뇌성마비아의 경우에는 그에 따른 증상을 삭제한다.
- [지식2.4.5] 흰 색의 경우 국적이 인도인 아동의 경우에는 죽음으로 해석한다.
- [지식2.4.6] 사회적 지위에 대한 자신감은 큰 그림으로 나타난다.
- [지식2.4.7] 흑인의 그림은 작은 크기로, 하단에 나타난다.
- [지식2.4.8] 동생을 괴롭히는 경우에는 평소 죄의식을 갖고 있다.

3.2.5 피드백2: 심리장애와 그림특징의 관계에 대한 지식

그림특징에 의한 심리증상과 심리장애에 의한 심리증상을 서로 비교하여 반영하는 지식이다.

- [지식2.5.1] 발달장애 지수와 DAP의 Goodenough-Harris의 인지적 성숙도 척도를 비교한다.

- [지식2.5.2] DAP의 Malony-Glasser 부적응 지수를 사회성 척도와 비교한다.
- [지식2.5.3] DAP의 Oas 충동성 지수를 과잉행동 장애와 비교한다.
- [지식2.5.4] DAP의 McLachlan 뇌손상 지수를 발달장애와 비교한다.
- [지식2.5.5] DAP의 Koppitz 정서장애 지수를 불안장애와 비교한다.
- [지식2.5.6] DAP의 불안지표를 불안장애, 우울장애 및 양극성장애와 비교한다.
- [지식2.5.7] KFD에서 레이톤의 기준중 가족구성원 지수를 사회성 장애와 비교한다.
- [지식2.5.8] KFD에서 Myers의 운동상호작용 지수를 가족만족도 지수와 비교한다.
- [지식2.5.9] 머리카락 등으로 머리를 강조하였으면 뇌파검사를 권장한다.

3.2.6 진단 메커니즘

진단 메커니즘은 전문가(사람)의 진단과정(생각하는 과정)을 모델화하여 컴퓨터(기계)가 수행케 하는 과정으로 위 5가지 진단들의 순서 또는 반복 과정으로서 다음과 같이 모델화한다.

- (1) 표준진단
- (2) 피드백1
- (3) 심리진단1 및 심리진단2
- (4) 피드백2
- (5) 수정이 없을 때까지 위 (1)-(4)의 반복.

4. 지식 표출 및 획득

전문가 시스템 개발의 전 과정 중에서 제일 큰 장애로 꼽히는 것은 지식 표출 및 획득 단계이다.

(Hayes-Roth et al., 1983). 특히 ISP 분야에서 전문가의 모호하고 불확실한 지식, 경험 및 노하우를 구체적으로 표출케 하는 작업은 많은 인원, 노력과 시간을 요한다.

4.1 필요한 전문가들

상당한 지식과 경험을 가진 다양한 분야의 전문가로부터 지식을 표출하고 획득해야 한다. 적어도 미술치료, 심리학, 지식공학의 3분야는 필수적이다.

- (1) 미술 치료사는 실제 그림 진단을 통한 경험적 지식, 노하우를 제공한다.
- (2) 심리학자는 심리학의 관점에서 심리를 진단하는 지식을 제공한다.
- (3) 지식공학자는 전문가 시스템의 개발 방법을 아는 전문가로서 다른 전문가들로부터 필요한 지식을 유도하고 이를 컴퓨터에 표현한다.

전문가 시스템은 최종 사용자 중심의 시스템이다. 따라서 최종 사용자가 개발 단계에서부터 참여하여 그들의 요구 사항이 반영되어야 한다. (Despres and Rosenthal-Sabroux, 1992). 전문가 시스템 개발 요원들은 전문가는 물론 비전문가인 교사, 부모들 등 최종 사용자가 될 사람들과 충분히 의사소통을 하고, 이들의 컴퓨터를 다루는 능력을 감안하여 시스템을 설계해야 한다.

4.2 지식 표출 및 획득 방법

지식 표출 및 획득은 많은 분야에서 연구 대상이 되고 있다. 예를 들어, 컴퓨터 과학, 심리학, 커뮤니케이션학(Communication)에서 전문 지식을 표출케 하는 기법들이 활용되고 있다. 그러나 수많은

은 기법과 도구들이 개발되어 있음에도 불구하고, 지식 도메인의 특성에 따라서 어떤 기법이 적합할 것인가에 대한 구체적인 지침이 나와 있지는 않다. 사전에 도메인의 특성을 파악하여 이에 적합한 표출 방법을 선정해서 실제 적용까지를 고려하는 수준에서 표출 문제를 다루어야 한다.

4.3 도메인 지식의 표출 및 획득 방법

이 지식은 주로 문헌에서 충분히 얻을 수 있다. 좀 더 실제적인 지식은 팀 내에서 토론하는 사례 분석에서 얻을 수 있다. 또한 워샵에서 그림심리치료사들의 구체적인 문제해결 방법에서도 얻을 수 있다. 이로부터 구체적인 지식과 함께 표준을 얻게 되며, 좁은 관점에서 얻어진 지식을 전체에 맞는 체계로 정립할 수 있다. 추후에 조직적인 면담에 의하여 이를 확인하고 지식을 추가로 획득하는 방법도 유용하다.

4.4 진단 지식의 표출 방법

표준진단과 심리진단2는 그 관계가 비교적 간단하여 1:1 대응이 가능하고 이에 대한 지식은 문헌에서 쉽게 찾을 수 있다. 그러나 심리진단1과 피드백1 및 피드백2는 그 관계가 복잡하다. 일선 진단사는 어떤 관계가 종합적으로 고려될 것인지, 서로 상반적인 영향을 주는지, 또는 상호 작용을 하는지를 기술할 수 있다. 이들은 앞에서 얻어진 결론(진단 결과)을 변경, 수정할 수도 있다. 진단사가 전반적 관점에서 계속 주시하여 가능한 증상을 찾아내는 것이다. 몇가지 관계들은 팀 회합에서 알려지기도 하고, 몇가지 관계들은 최종진단을 확정하는 순간에 발견되기도 한다. 모든 전반적 상황에서 잘 맞지 않는 결과들을 팀 회합에서

자주 조정한다.

한편 진단 과정은 사람이 생각, 판단하는 과정에 대한 것으로서 일반적으로 모호하거나 포괄적이기 때문에 이를 찾아내거나 공식화하기가 어렵다. 더구나 이 지식들은 다른 분야의 지식들과 밀접하게 연관되어 있다. 진단 과정을 찾기 위하여는 무엇보다 풍부한 경험과 노하우가 필요하다. 이러한 종류의 복잡한 사고 과정에 대한 지식은 일반적으로 체계적인 방법으로 찾아내기는 어렵고, 사례를 통하여 유추적인 추론 방법에 의하여 찾아내야 한다. 이러한 경우에 지식 표출을 위해서는 개인적인 만남보다는 몇사람의 그룹을 만드는 것이 효율적이다.(McGraw and Seale, 1988). 직접 만나서 지식을 표출하는 방법과 서로 연관이 있는 분야들의 팀워크를 통하여 지식을 획득한다. 추후에 다시 조직적인 면담 방법을 통하여 가장 좋고 효율적인 지식을 추려낼 수도 있다.

진단과정은 대부분 토론을 통하여 구술로 표출되는데, 이는 어문(syntactic) 분석과 어의(semantic) 분석의 두 단계를 거친다. 여기에는 지식공학자가 함께 참여한다. 어문 분석은 일선 심리상담사의 실제 세부적 진단 과정과 순서를 살펴보고 이를 일단 코드(pseudo-code)로 옮겨서 사용된 개념과 그들간의 관계를 공식화하는 것이다. 이 분석에서 찾아낸 일선 진단의 순서는 최일선의 실제 진단에서 나타난 것이다. 그 다음, 전문가의 전반적인 진단 과정은 어의 분석을 통하여 더 적절하게 개발할 수 있다. 이전의 어문 분석으로부터 얻어진 결과를 계속적으로 해석해 나가는 사고 방법을 찾는 것이다. 전문가의 진단 과정, 배경이 되는 목표로부터 상황에 대한 해석이 이루어지고, 최종적으로 이 해석에 숨겨진 지식의 골자(사용자 관점에서의 증상)를 찾아낸다. 이러한 분석으로부터 전문가의 사고 방법이 나타나게 된다.

5. 지식의 관리 체제

이제는 표출된 지식을 지식 체계에 맞추어 적당한 컴퓨터 언어 도구를 이용하여 표현하고, 이들로 지식베이스를 구축하며, 이들을 관리하는 체제를 갖추어야 한다. 이 체제는 획득된 지식을 검증하고 주요 논점들을 명확히 하며 누락된 지식들을 찾아내는 데에도 사용된다. 또한 이 체제를 이용하여 앞에서 정립한 지식 체계 자체도 수정, 개선할 수 있다.

5.1 온톨로지(Ontology) 개념의 사용

그림진단의 지식들은 이 분야의 특성상 매우 다양하고 서로 상충적이기도 하다. 온톨로지는 이러한 지식들간의 개념과 관계를 파악하는 유용한 도구가 된다. 따라서 지식 체계는 온톨로지 개념을 사용하여 표현된다. 또한 온톨로지는 전문가와 컴퓨터 사이의 지식을 공유 또는 재사용하기 위한 지식 모델이다. 따라서 온톨로지는 목적에 따라 정의된다. (Corcho et al, 2003). 그림 진단 분야에서는 온톨로지를 지식의 계층적 분류체제로 정의하면 적절할 것이다. 4개 도메인 지식과 5개 진단 지식에 대하여 각각 온톨로지가 구축된다. 온톨로지는 개념을 담는 클래스(Class)와 이의 성질을 정의하는 속성(Attribute), 속성의 구체적인 값인 인스턴스(Instance)의 기본 구조를 갖는다. 클래스는 상위 클래스(Meta-class)의 속성이 될 수 있으며, 또한 클래스는 그의 속성으로 하위 클래스(Sub-class)를 가질 수 있음으로써 서로 간의 계층을 표시하고 상위 계층의 성질을 내려받는다 (Inheritance).

이 연구에서 사용하는 Protégé 2000은 이들 온톨로지를 구축, 저장하는 도구로서 개발되었으며,

OKBC(Open Knowledge Base Connectivity)의 지식 모델을 사용하고, 다양한 저장 형태(RDF, XML)를 지원하며, 필요에 따라 여러 가지 플러그인(Plug in)을 지원한다(Gennari et al., 2003).

5.1.1. 도메인 온톨로지

예로서 그림특징 온톨로지의 일부를 [그림 3]에 나타낸다. DAP_클래스의 상위 클래스는 주제별-그림특성_클래스가 될 것이다. 이 그림에는 나와 있지 않다. DAP_클래스의 하위 클래스인 그림구성_클래스는 크기, 강조, 생략, 관계의 속성을 가지며, 이는 다시 하위 클래스들인 얼굴_클래스, 몸통_클래스, 팔_클래스, 다리_클래스에 이전된다. 한편 균형_클래스는 DAP에서 머리의 크기(비율) 등 그림구성 요소간의 균형 관계를 갖게 한다.

5.1.2. 진단 온톨로지

예로서 표준진단 온톨로지의 일부를 [그림 4]에 나타낸다. 표준진단 온톨로지는 그림특성과 심리

DAP	||	그림구성
.....선	||	.....생략여부 → 여,부
.....그림구성	||	.....크기 → 5단계
.....얼굴	||	.....위치 → 8분류
.....몸통	||	.....강조여부 → 여,부
.....팔	||	.....관계여부 → *균형
.....다리	||	균형
.....색깔	||	.....대상 → *그림구성
KFD	||	.....정도 → 비정상, 정상
관계	||	
.....균형	||	

[그림 3] 그림특징 온톨로지의 일부

→ 인스턴스가 갖는 형태를 구분함

* 상위 또는 하위 클래스와의 관계가 있음을 표시함

지식번호	|| 조건	|| 조건내용
출처	|| .....조건수 → 자연수	|| .....도메인명 → 문자
조건	|| .....관련 → * 화면표시	|| 결과내용
.....조건내용	|| 결과	|| .....도메인명 → 문자
.....세분화	|| .....결과수 → 자연수	|| 세분화
결과	|| .....관련 → * 화면표시	|| .....세분화여부 → 여,부
.....결과내용	||	|| .....세부도메인명 → 문자
.....세분화	||	
화면표시	||	
.....반복회수	||	
.....내용	||	

[그림 4] 표준진단 온톨로지의 일부

→ 인스턴스가 갖는 형태를 구분함

* 상위 또는 하위 클래스와의 관계가 있음을 표시함

증상간의 관계를 정립하는 모델이다. 이는 어떤 그림특징들이 어떤 심리증상을 나타내는지를 판정한다. 예를 들면, “DAP에서 그림구성 중, 얼굴의 일부인 눈을 강조하는 그림특징은 불안, 긴장, 의심, 방어적, 편집증을 의미한다”는 지식에서 1개의 조건으로부터 5개의 심리증상을 관련시킨다. 여기에서 조건의 수, 결과의 수 등이 필요하고, 이에 따라 반복 회수와 그에 따른 내용이 표시된다. 화면표시는 사용자 인터페이스(User Interface)를 통하여 사용자에게 편의를 제공하는 화면 내용을 나타낸다.

5.2 지식 획득, 관리 및 처리

앞에서 정의한 도메인 온톨로지와 진단 온톨로지를 이용하여 지식을 획득하기 위해서 Protégé 2000의 지식 획득(KA: Knowledge Acquisition) 탭(tab) 기능을 이용할 수 있다. 그러나 Protégé 2000은 이 기능이 미약하므로 폼즈(Forms), 인스턴스, 플러그인을 이용하여 지식을 획득하는 것이

바람직하다. 여기에서 폼즈는 특정 클래스의 인스턴스가 어떻게 표시되는 가를 결정해 주는 Protégé 2000의 기능이며, 인스턴스는 특정 클래스에서 해당되는 속성에 값을 할당함으로써 생성되는 객체가 된다. 이들 지능만으로는 클래스간의 관계 및 인스턴스의 생성 여부를 한눈에 파악하기 어려우므로 Ontoviz와 같이 그래프로 관계를 표현하는 플러그인이 필요하다.

다음에 이들 획득된 지식을 처리하는 데 있어서 고려할 것은 방대한 양의 지식을 컴팩트(compact)하게 표현하는 방법과 실시간에 처리할 수 있는 속도이다.

수많은 지식들은 같은 내용의 결론을 다르게 표현하기도 한다. 예를 들면, 충동성, 충동적, 행동적, 행동화 등은 서로 유사한 내용을 표현하는 말이다. 반면에 서로 다른 모순되는 결론을 내리기도 한다. 예를 들면, 주체색이 주황인 경우에, 어떤 연구는 불안을, 또 다른 연구는 안정을 결론짓는다. 지식을 관리하는데 있어서 용어들 간의 비슷한말과 반대말을 분류하면 이와 같은 지식들간의 유사

성 또는 모순성의 관계가 연구의 쟁점으로 찾아지고, 따라서 체계화될 것이다.

5.3 시스템 실행 사례

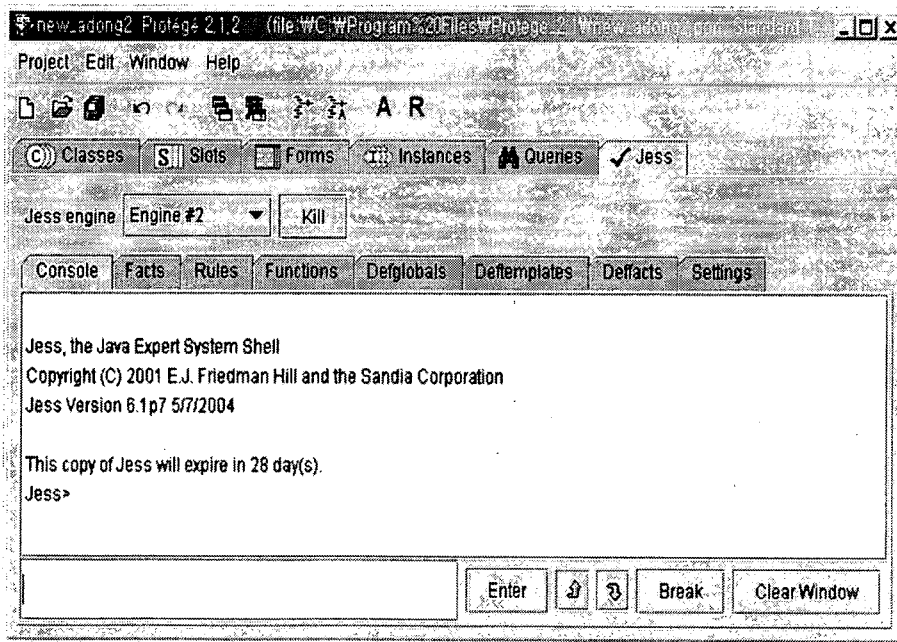
5.3.1 지식표현 및 추론 사례

본 시스템에서는 Protégé 2000을 사용하여 그림 진단 온톨로지를 체계적으로 정립하고 이를 바탕으로 지식을 획득하고 표현하며, Protégé와 Jess를 연동하여 추론한다. 참고로, Jess는 Sun Microsystems에서 순수 Java로 작성한 추론 엔진이다. Protégé를 Jess와 연동시키기 위해서 JessTab이라는 플러그인을 사용한다. 이를 위하여 <http://Protégé.stanford.edu/>에서 Protégé 버전 1.9 이상을, <http://protégé.stanford.edu/plugin.html>에서 JessTab 버전 1.1을, [sandia.gov/jess에서 Jess 버전 6.1 이상을 다운로드\(download\) 받아서 설치한다. JessTab을 설치하면 \[그림 5\]를 볼 수 있으며, 이를 선택하면 콘솔\(console\)이 나타난다.](http://herzberg.ca.</p>
</div>
<div data-bbox=)

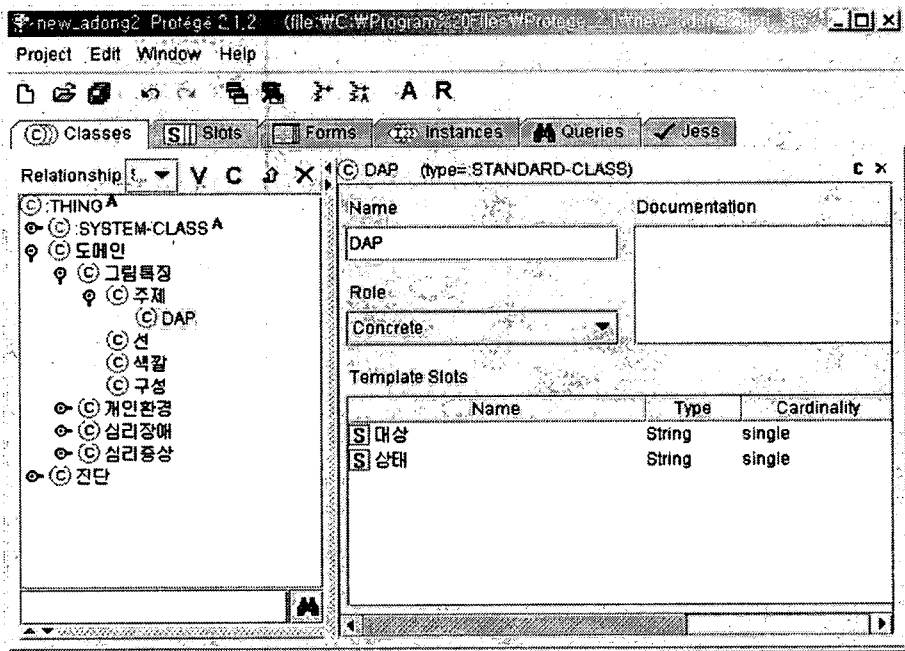
이제 간단한 예제를 통하여 지식 표현과 추론이 어떻게 이루어지는지를 설명한다. DAP 클래스(class)는 [그림 6]과 같이 대상, 상태라는 속성(slot)을 갖고 있으며, 표준진단 클래스는 [그림 7]과 같이 조건, 상태, 진단결과라는 속성을 가진다.

다음 단계로 규칙(rule) srl을 다음과 같이 정의하여 화일에 저장한다.

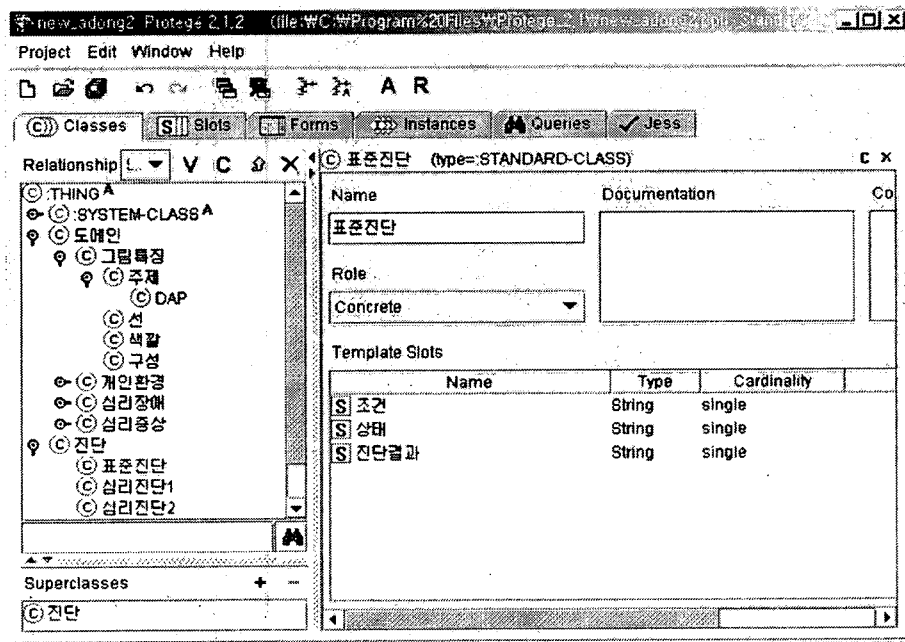
```
(mapclass DAP)
(mapclass 표준진단)
(undefrule srl)
(defrule srl
```



[그림 5] JessTab



[그림 6] DAP 클래스



[그림 7] 표준진단 클래스

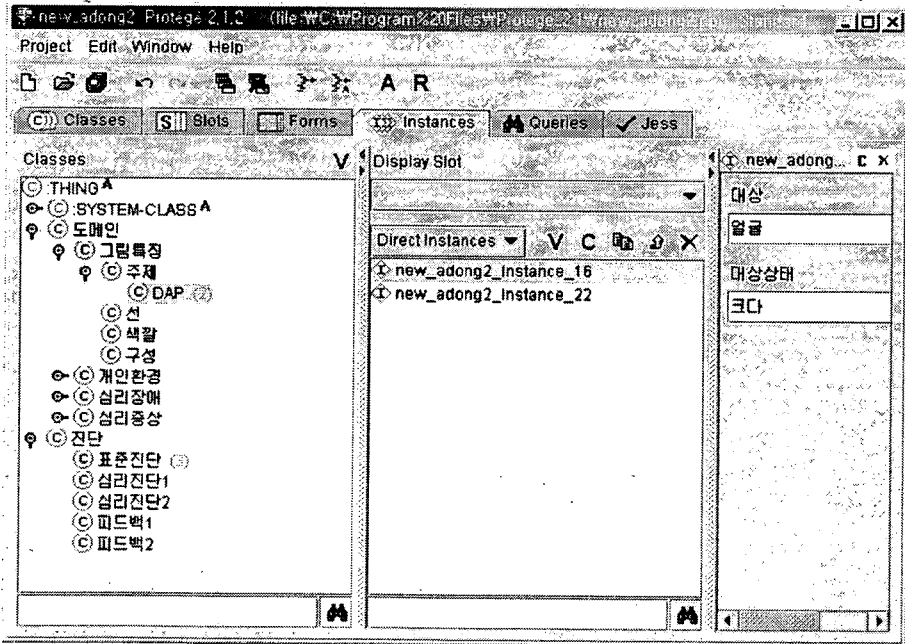
```
(object (is-a DAP) (대상 ?t) (상태 ?s))
(object (is-a 표준진단)
  (조건 ?t)
  (상태 ?s)
  (진단결과 ?r))
=>
(printout t "이 그림에서 " ?t "(가)" [" ?s "] 이
 므로 [" ?r "] 표준진단을 생각할 수 있다."
  crlf))
```

해당 파일을 JessTab 콘솔에서 (batch "c:/program files/Protégé 2.1/adong_rules.clp") 와 같이 입력해서 Jess의 추론 엔진으로 로드(load)한다. [그림 8]에서 DAP 클래스의 인스턴스(instance)로 “얼굴이 크다”, “발이 검다” 라는 사실(facts)을 만들고, [그림 9]에서 표준진단 클래스

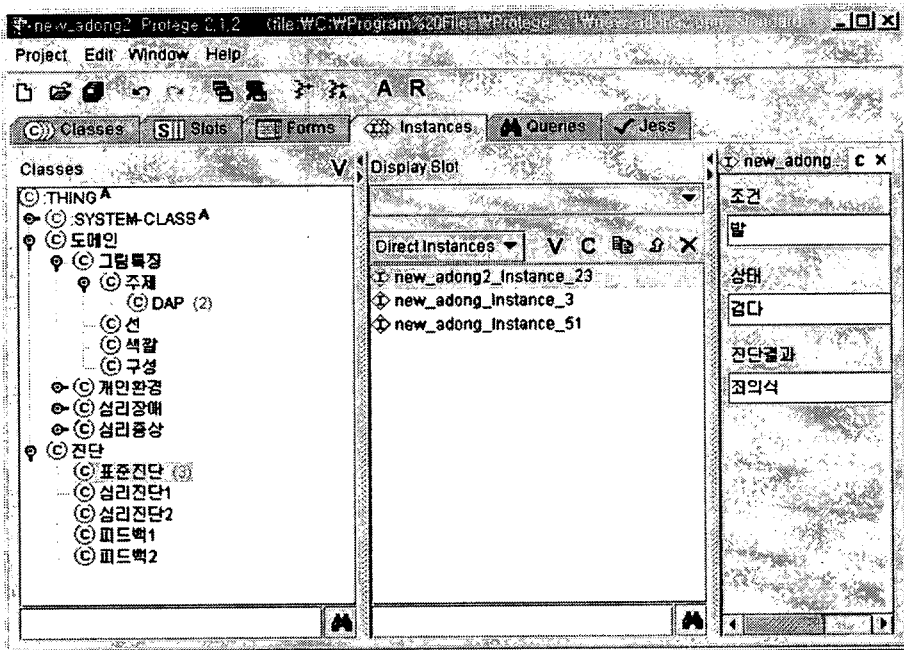
의 인스턴스로 “발이 검으면 죄의식”, “얼굴이 크면 보상욕구”라는 규칙(rules)을 생성한다.

JessTab 콘솔에서 (reset) (run)을 수행하면 [그림 10]에서와 같이 앞에서 정의한 sr1 규칙(rule)이 전진 체이닝(forward chaining)을 통한 추론을 실시했음을 알 수 있다.

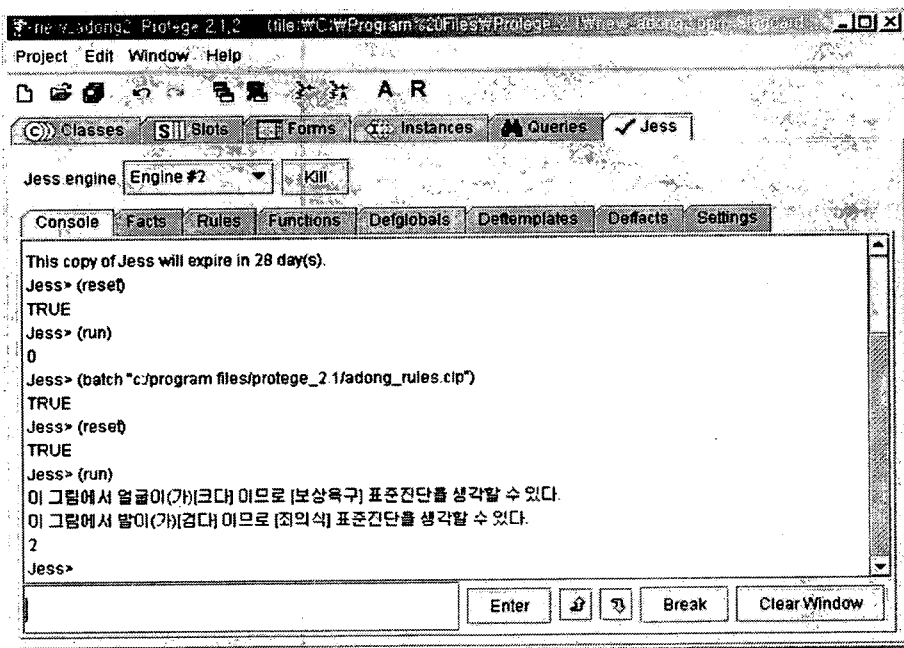
표준진단 등의 진단 관련 클래스의 인스턴스는 if then 형태의 추론을 위한 규칙으로서, 그림특징, 개인환경, 심리장애, 심리증상 클래스의 인스턴스는 초기에 주어진 사실로서 계속 저장된다. 이 시스템에서는 사용자 인터페이스로 기본 Protégé GUI(Graphic User Interface)를 사용하였을 뿐 사실과 규칙의 저장, 추론을 모두 수행하므로 하나의 전문가 시스템을 구성하기에 충분한 기반을 제공한다고 볼 수 있다.



[그림 8] DAP 클래스의 인스턴스 생성



[그림 9] 표준진단 클래스의 인스턴스 생성



[그림 10] 추론 결과

5.3.2 진단 사례

[그림 11]은 5세된 남자 아이의 그림(나카니시 요시오, 김장일 옮김, 2002)이다. 이 아동의 개인환경으로 특이한 점은 자주 폭력적인 행동을 보이며, 누이동생을 못살게 구는 것이었다. 여기에서 모눈 종이를 사용하여 그림의 전체 크기와 얼굴의 크기를 객관적으로 판정하는 기준을 제공한다. PC 사용의 장점을 보여주는 하나의 예가 될 것이다.

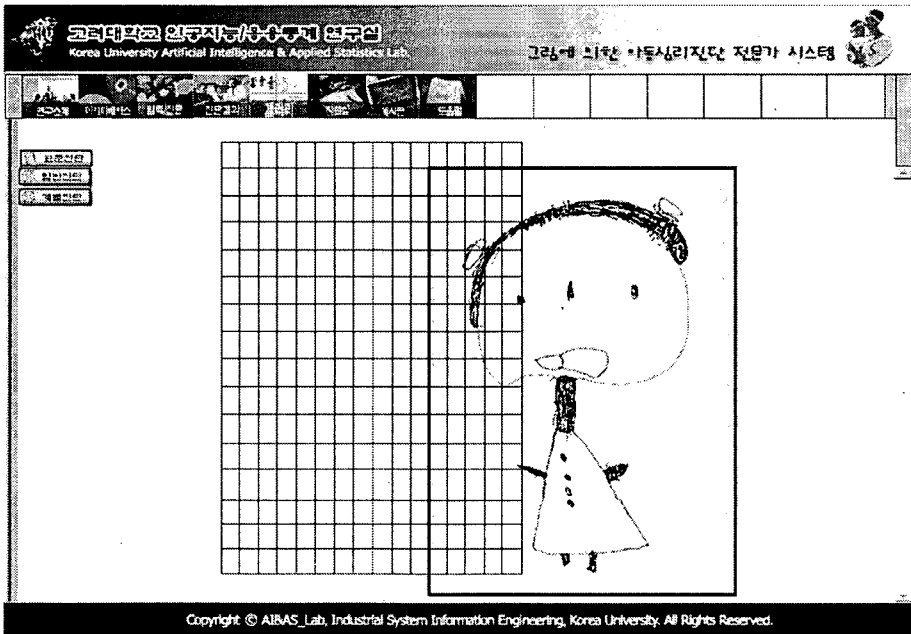
이 그림에서는 그림특징 도메인의 지식으로부터 다음과 같은 7가지의 그림특성이 발견된다. 그림특징 옆에는 해당 지식 번호가 첨부되어 있다.

- (1) 큰 그림 [지식1.1.5]
- (2) 큰 얼굴 [지식1.1.2] [지식1.1.5] [지식1.1.11] [지식1.1.13]
- (3) 머리카락 강조 [지식1.1.13] [지식1.1.14] [지식1.1.15]

- (4) 검은 코와 긴 목 [지식1.1.2] [지식1.1.14] [지식1.1.16]
- (5) 검은 손과 발 [지식1.1.14] [지식1.1.16]
- (6) 작은 발 [지식1.1.2] [지식1.1.5] [지식1.1.14]
- (7) 단추 강조 [지식1.1.13]
- (8) 주제색 주황(가상 시나리오) [지식1.1.7]

표준진단으로부터 다음과 같이 판단된다.

- (1) 큰 그림: 과활동적, 행동화, 충동적, 공격적, 자아팽창, 과대망상 [지식2.1.2]
- (2) 큰 얼굴: 보상욕구 [지식2.1.6]
- (3) 머리카락 강조: 뇌파이상, 발작성 경련 [지식2.1.4]
- (4) 검은 코와 긴 목: 감기, 소아전색 [지식2.1.11]
- (5) 검은 손과 발: 죄의식 [지식2.1.15]



[그림 11] 사례

- (6) 작은 발: 불균형, 불안정 [지식2.1.10]
- (7) 단추 강조: 모에 대한 의존. [지식2.1.17]
- (8) 주제색 주황: 순응적, 명랑, 겁쟁이, 소심, 불안, 상상적, 현실도피 [지식2.1.13]
- (9) 주제색 주황: 안정적, 상상적 [지식2.1.14]

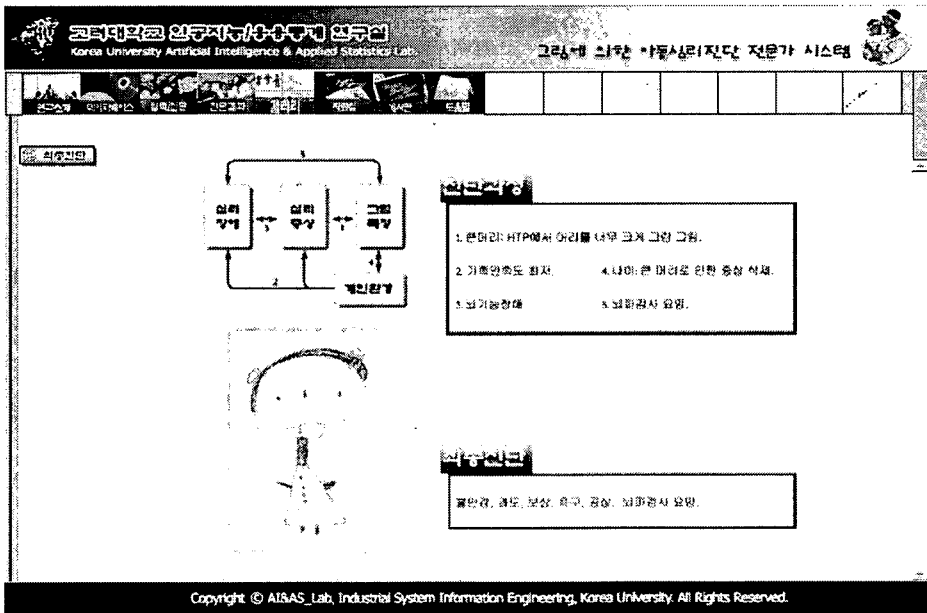
여기에서 유의할 것은 주제색이 주황인 그림특징으로부터 서로 유사하거나 상반되는 결론이 내려진다는 것이다. [지식2.1.13]에 의하면, 주제색이 주황이면, 순응적, 명랑, 겁쟁이, 소심, 불안, 상상적, 현실도피를 나타낸다(Alschuler and Hattwick, 1947). 반면에 [지식 2.1.14]에 의하면, 안정적, 상상적을 나타낸다(Kim and Lim, 1972). 같은 지식 [지식2.1.13] 내에서도 주황이 순응과 도피, 명랑과 소심이라는 상반된 결론을 담고 있다. [지식2.1.14]는 상상적이라는 면에서 [지식2.1.13]과 같은 결론을 내리고 있으나, 안정적이라는 면에서 상반된 결

론을 내리고 있다. 이러한 지식들간의 유사성 또는 모순성의 관계는 전문가 시스템의 지식베이스 관리로부터 연구의 대상으로 찾아질 수 있으며, 체계화될 수 있다.

이 진단 결과는 피드백에 의하여 다음과 같이 수정, 추가된다.

- 평소의 폭력적인 행동이나 누이동생과의 관계로부터 위 (5)의 증상을 더욱 확신한다. [지식2.4.8]
- 나이(5세)로부터 위 (1)의 증상은 인지적 미성숙으로 조정한다. [지식2.4.1]
- 나이(5세)로부터 큰 얼굴은 정상적으로 판단되어, 위 (2)의 증상은 삭제한다. [지식2.4.2]

이 사례에서는 더 이상의 진단 과정이 없으므로, 최종결과를 확정시킨다. 이 시스템은 이상의 진단 과정을 [그림 12]와 같은 화면으로



[그림 12] 진단 과정의 도시

보여준다.

이 아동은 그림 치료사의 권고대로 추후 뇌파 검사를 받아본 결과 간질 판정이 나왔으며, 약물 요법으로 쉽게 나왔다. 그림치료사는 부모들에게 동생을 너무 감싸지 말 것과 그 아동을 자주 칭찬해 줄 것을 당부하였다. 이 아동은 정서적으로 안정되어 갔고, 남을 괴롭히는 버릇이 없어졌다. 이상의 사례는 본 연구가 그림 진단에서 그림 치료로까지 발전할 방향을 보여준다.

6. 결론

이 논문에서는 그림 진단 전문가 시스템을 구축하기 위하여 시스템의 구조를 모델화하고, 지식 베이스를 구축하는 매우 실제적이며 구체적인 방법을 제시하였다. 시스템의 구조는 그림특징, 심리증상, 개인환경 및 심리장애의 4개 도메인과 이들 도메인간의 관계를 정립하는 표준진단, 심리진단1, 심리진단2, 피드백1 및 피드백2의 5가지 진단으로 구성된다. 이 구조 모델에 따라 관련된 지식들을 표출하고, 분석하고, 분류하며, 체계화한다. 진단 과정의 모델화도 제시하였다. 이 지식 체계는 객체 지향적 방법으로 통일되고 관리된다. 여기에는 온톨로지 개념을 도입하였고, Protégé 2000을 도구로 이용하였다.

현재 구축된 시스템은 작은 범위내에서 적용되는 작은 규모의 시범 모형(prototype)이다. 여기서의 지식들은 그림진단에 대한 일반적인 책자에서 볼 수 있는 대표적인 내용을 발췌한 것에 지나지 않는다. 이 지식들에 대한 실제 검증도 이 논문의 범위를 벗어난다. 연구실 수준을 벗어나 실제로 적용될 시스템으로 발전시키는 데에는 많은 인원,

시간, 노력과 비용이 든다. 앞으로 관련자들이 적극 참여하여 확장, 발전시켜야 할 것이다. 이 방법론이 그림 진단 발전의 새롭고 혁신적인 계기가 되기를 기대한다.

그림의 특징을 알아내기 위한 주관적, 예술적인 감각을 구현하는 인공지능을 개발하거나, 그림 진단에서 더 나아가 그림 치료 분야에까지 확장하는 것은 앞으로의 과제이다.

참고문헌

- [1] Alschuler, R.H. and L.W. Hattwick, *Painting and Personality: A Study of Young Children*, Univ. of Chicago Press, Chicago, IL., 1947.
- [2] American Psychiatric Association, *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (4th ed., text revised), American Psychiatric Association, Washington, D.C., 2002.
- [3] Cohen-Liebman, M.S., "The Art Therapist as Expert Witness in Child Sexual Abuse Litigation," *ARTherapy: Journal of the American Art Therapy Association*, Vol. 11 (1994), 260-265.
- [4] Cicchetti, D.V. and S.S. Sparrow, "Developing Criteria for Establishing the Inter-rater Reliability of Specific Items in a Given Inventory," *American Journal of Mental Deficiency*, Vol. 86 (1982), 127-137.
- [5] Corcho, O., M. Fernandez-López, and A. Gomez-Perez, "Methodologies, Tools and Languages for Building Ontologies. Where Is their Meeting Point?," *Data & Knowledge Engineering*, Vol. 46 (2003), 41-64.
- [6] de Clercq, P.A., A. Hasman, J.A. Blom, and

- H.H.M. Korsten, "Design and Implementation of a Framework to Support the Development of Clinical Guidelines," *International Journal of Medical Information*, Vol. 64 (2001), 285-318.
- [7] Deslandres, V. and H. Pierreval, "Knowledge Acquisition Issues in the Design of Decision Support Systems in Quality Control," *European Journal of Operational Research*, Vol. 103 (1997), 296-311.
- [8] Despres, S. and C. Rosenthal-Sabrous, "Designing Decision Support Systems and Expert Systems with a Better End-user Involvement: A Promising Approach," *European Journal of Operational Research*, Vol. 61 (1992), 145-153.
- [9] Firebaugh, M.W., *Artificial Intelligence: A Knowledge-Based Approach*, Boyd & Fraser Publishing, 1988.
- [10] Gennari, J.H., M.A. Musen, R.W. Ferguson, W.E. Grosso, M. Crubezy, H. Eriksson, N.F. Noy, and S.W. Tu, "The Evolution of Protégé: an Environment for Knowledge-based Systems Development," *International Journal of Human-Computer Studies*, Vol. 58 (2003), 89-123.
- [11] Giarratano, J. and G. Riley, *Expert Systems, Principles and Programming*, PWS Publishing Company, 1998.
- [12] Gregorian, V.S., A. Azarian, M.B. DeMaria, and L.D. McDonald, "Colors of Disaster: The Psychology of the "Black Sun"," *The Arts in Psychotherapy*, Vol. 23 (1996), 1-14.
- [13] Hanes, M.J., "Utilizing the Circus Phenomenon as a Drawing Theme in Art Therapy," *The Arts in Psychotherapy*, Vol. 24 (1997), 375-384.
- [14] Hartwich, P. and R. Brandecker, "Computer-based Art Therapy with Inpatients: Acute and Chronic Schizophrenics and Borderline Cases," *The Arts in Psychotherapy*, Vol. 24 (1997), 367-375.
- [15] Hayes-Roth, F., D. Waterman, and D. Lenat, *Building Expert Systems*, Addison Wesley Publishing Company, Inc., New York, NY., 1983.
- [16] Hibbard, R.A., K. Roghmann, and R.A. Hockelman, "Genitalia in Children's Drawings: An Association with Sexual Abuse," *Pediatrics*, Vol. 79 (1987), 129-137.
- [17] Kent, K.E.G., "Relationship between the Draw-A-Person Questionnaire and the Rorchach in the Measurement of Psychopathology," *Dissertation Abstracts International: Section B: The Science and Engineering*, Vol. 60 (1999), 368.PD.
- [18] Kim, J.E. and H.J. Lim, "Relationships between Color and Personality in Children's Drawing," *Journal of Korean Culture*, Vol. 20 (1972), 285-297.
- [19] Kim, S.I., Y.H. Kim, C.W. Lee, S.K. Kim, and D.K. Baik, "An Expert System to Facilitate the Uniform Administration of Justice in Criminal Cases," *Expert Systems with Applications*, Vol. 5 (1992), 103-110.
- [20] Kim, S.I., H.J. Ryu, J.O. Hwang, J. Bae, and S.W. Song, "An Expert System Approach for the Art Psychotherapy," *Journal of Korean Art Therapy*, Vol. 11 (2004), 81-99.
- [21] Kim, S.I. and S. Yoo, "How to Make Machine Think in Art Psychotherapy, An Expert System's Reasoning Process," Working paper (2004), Dept. of IE, Korea University.
- [22] Koppitz, E., *Psychological Evaluation of Children's Human Figure Drawings*, Grune & Stratton, New York, NY., 1968.

- [23] Lev-Wiesel, R. and T. Shvero, "An Exploratory Study of Self-figure Drawings of Individuals Diagnosed with Schizophrenia," *The Arts in Psychotherapy*, Vol. 30 (2003), 13-16.
- [24] Malchiodi, C., *Breaking the Silence: Art Therapy with Children from Violent Homes*, Brunner/Mazel, New York, NY., 1990.
- [25] Malchiodi, C., *The Art Therapy Sourcebook*, Lowell House, Lincolnwood, IL., 1998.
- [26] McDermott, J. and J. Bachant, "R1 Revisited: Four Years in the Trenches," *AI Magazine*, Vol. 3 (1984), 21-32.
- [27] McGraw, K.L. and M.R. Seale, "Knowledge Elicitation with Multiple Experts: Considerations and Techniques," *Artificial Intelligence Review*, Vol. 2 (1988), 31-44.
- [28] Nakanishi, Y., *Children's Mind in their Drawings*, Four Seasons Publishing, Co., Seoul, Korea, 2002.
- [29] Raggad, B.G. "Expert System Quality Control," *Information Processing & Management*, Vol. 32 (1996), 171-183.
- [30] Rowe, N.C., *Artificial Intelligence through Prolog*, Prentice-Hall International, Inc., Englewood Cliffs, NJ., 1998.
- [31] Taylor, S.A., P. Kymissis, and M. Pressman, "Prospective Kinetic Family Drawing and Adolescent Mentally Ill Chemical Abusers," *The Arts in Psychotherapy*, Vol. 25 (1998), 115-124.
- [32] Thomas, G.V. and A.M.J. Silk, *An Introduction to the Psychology of Children's Drawing*, Harvester/Wheatsheal, Hemel Hempstead, Herts, 1990.
- [33] Veltman, M.S.M. and K.D. Browne, "Identifying Childhood Abuse through Favorite Kind of Day and Kinetic Family Drawings," *The Arts in Psychotherapy*, Vol. 28 (2001), 151-259.
- [34] Veltman, M.W.M. and K.D. Browne, "Trained Raters' Evaluation of Kinetic Family Drawings of Physically Abused Children," *The Arts in Psychotherapy*, Vol. 30 (2003), 3-12.
- [35] Wegmann, P. and V.B. Vusenbrink, "Kinetic Family Drawing Scoring Method for Cross-cultural Studies," *The Arts in Psychotherapy*, Vol. 27 (2000), 179-190.
- [36] Welbank, M., "An Overview of Knowledge Acquisition Methods," *Interacting with Computer*, Vol. 2 (1990), 83-91.
- [37] Wengrower, H., "Arts Therapies in Educational Settings: An Intercultural Encounter," *The Arts in Psychotherapy*, Vol. 28 (2001), 109-115.
- [38] Winnicott, D.W., *Therapeutic Consultations in Child Psychiatry*, Hogarth, London, 1971.

Abstract

A Framework of an Expert System's Knowledge for the Diagnosis in Art Psychotherapy

Seong-in Kim* · Seok Yoo** · Ro Hae Myung* · Sheung-Kown Kim*

Expert system implementation of human expert's diagnosis in art psychotherapy requires extensive knowledge on: (1) characteristics in a drawing; (2) psychological symptoms in a client; (3) relationships between the characteristics and the symptoms; (4) decision process; (5) knowledge elicitation and acquisition methods. Experts from many different fields provide such knowledge, ranging from art therapists who is on the spot, psychiatrists, psychologists, artists to knowledge engineers who know how to implement the decision system to a computer.

The problems that make the implementation difficult are the expert's complex decision process and the ambiguity, the inconsistency and even the contradiction in the huge volume of the knowledge. Modeling the expert's decision process, we develop a framework of the system, and then analyze and classify the knowledge. With the proposed classification, we present a suitable method of knowledge elicitation and acquisition. Then, we describe the subsets of knowledge in a unified structure using the ontology concept and Protégé 2000 as a tool. Finally, we apply the system to a real case to show its usability and suitability.

Key words : Expert system, Art Psychotherapy, Knowledge elicitation and acquisition, Ontology, Protégé 2000

* Dept. of Industrial Systems and Information Engineering, Korea University

** Nuri Solution Co.