

아동의 그림으로부터 감성인식 및 색채심리 파악에 관한 연구

안은미*, 신성윤*

A Study of Sensibility Recognition and Color Psychology from The Children's Pictures

Eun-Mi An*, Seong-Yoon Shin*

요약

작금의 현대 사회는 바쁜 일상 속 부모들의 관심이 부족한 자녀들에 대한 심리적 안정과 환경 적응력을 위한 색채심리치료의 필요성이 급증하고 있다. 이에 우리는 아동의 그림 등으로 아동의 감성상태를 파악하여야 한다. 현재 진행 중인 감성의 실증적 연구는 크게 심리학적 관점과 공학적 관점에서 이루어지고 있다. 심리학분야에서 이해하고 있는 감성은 감정에 가깝다고 할 수 있고, 한편 공학적 관점에서 이해되는 감성은 '외부의 물리적 자극에 의한 감각, 지각으로부터 인간의 내부에 야기되는 고도의 심리적 체험'으로 정의할 수 있다. 본 논문에서는 색채 이미지 공간에서의 단색, 배색의 정보를 활용하여 색채조화를 식별하고, 아동의 그림에서의 심리를 추출해내는 시스템을 제공하며, 색채 이미지공간을 기반으로 감성 데이터베이스를 구축한 이후에 영상을 K-Means알고리즘을 이용해 클러스터링 하여 방대한 컬러 값들을 그룹화 시킨 후에 데이터베이스와 매칭을 시켜 감성을 추출해 내고, 아동의 그림에서의 컬러 분포도를 이용하여 아동색채심리를 알아보았다.

▶ Keyword : K-Means 알고리즘, 아동색채심리, 감성인식, 색채조화, 클러스터링

Abstract

In modern society, the necessity of Color and Psychology Therapy is increasing for psychologically calm children who are less taken care by their parents in busy daily life, and helping them adapt to the environment. Therefore, we need to understand sensitivity status of children with paintings that they draw. Currently, most of empirical studies on their sensitivities are based on psychological and engineering perspectives.

This study was designed to provide a system to extract psychological status of children from their pictures by distinguishing harmony of colors using information of solid colors and arrangement of colors in the image space. For achieving this research purpose, first of all, sensitivity database was constructed based on the

• 제1저자 : 안은미 • 교신저자 : 안은미

• 투고일 : 2011. 11. 10, 심사일 : 2011. 12. 03, 게재확정일 : 2011. 12. 10.

* 군산대학교 컴퓨터공학과(Dept. of Computer Science, Kunsan National University)

image space of colors. Then, using the K-Means algorithm, the image was clustered and a wide amount of color values were divided into groups. After that, children's sensitivities were extracted by matching groups of color values with database, and color psychological status of children was observed using the color distribution chart in their paintings.

▶ Keyword : K-Means Algorithm, Children's color psychology, Sensibility Recognition, Color harmony, clustering

I. 서 론

아동들은 그들의 언어를 대신하여 그림, 색채들을 통하여 정서, 성격, 내적욕구, 개념, 생활경험의 표현과 환경에 대한 자극을 이야기 한다. 그렇기에 아동이 직접 그린 그림에서의 컬러 특징정보를 추출하여 그 색채에 대한 감성상태를 파악하고자 한다. 현재 진행 중인 감성의 실증적 연구는 크게 심리학적 관점과 공학적 관점에서 이루어지고 있다. 심리학분야에서 이해하고 있는 감성은 감정에 가깝다고 할 수 있는데 일반적으로 '감성 또는 정서(Emotion)는 여러 가지 감정을 포함하는 상위 개념으로 사용되고 있고 상대적으로 심리적인 차원에 중점을 두고 정의'되고 있다. 한편 공학적 관점에서 이해되는 '감성은 외부의 물리적 자극에 의한 감각, 지각으로부터 인간의 내부에 야기되는 고도의 심리적 체험으로써 쾌적감, 고급감 등의 복합적인 감정으로 정의'로 이해하고 있다. 이런 감성 중 색에 대한 사람들의 감성을 데이터베이스로 구축한다. 하지만 색이 가지고 있는 속성은 매우 방대하여 개인의 반응을 일반화하기에 어려움이 따른다. 이를 해결하고자, 일상적 영향의 하나로 흡수되어있는 색의 속성 이해와 색의 기능을 통한 심리적 상징 및 효과를 종합적으로 고찰한다. 그리고 특정 대상자를 정하여 색에 대한 감성을 조사하고, 이를 바탕으로 데이터베이스를 구축한다. 이 후에 영상에서의 감성을 추출해내고, 또한 아동의 색채심리를 파악하여 아동에 대한 심리적 안정과 환경 적응력을 높여 주고자 한다.

II. 관련 연구

1. 색채에 대한 심리적 작용

색은 그 자체로도, 그리고 형태와 결합이 되었을 때도 사람에게 큰 영향을 주는 힘을 갖고 있으며, 그러한 작용에 대한 사람의 변화를 연구하는 것이 색채심리이다[1]. 색채의 심리적 효과로는 색의 이미지 연관성, 인상, 색의 특성 등의

시각적 분위기를 조성하기 위해 미리 결정되어지는 부분이다. 색채의 형상들은 우리 눈이라는 감각기관에서 다양하게 시각에 영향을 미칠 뿐 아니라 시각을 매개로 하여 감정, 정서에도 영향을 준다. 색채를 지각하는 것은 우리의 마음속에 존재하는 것이기에 심리학적으로 접근할 수 있다. 만약 특정 색채에 대한 개인적인 선호도를 조사하는 것은 색채에 대한 감정, 정서적 반응 등 효과를 이해할 수 있게 도와줄 것이다[2]. 표 1를 보면 파버 비렌은 주요색에 대한 심리적 작용을 정의 하였다. 이를 보면 색채에 대한 심리적 작용이 중요하다라는 것을 알 수 있다.

표 1. 주요색의 심리적 작용
Table 1. Psychological Reaction of Major Color

색	심리적 작용
빨간색	불안과 긴장의 증가
주황색	식욕촉진
노란색	상쾌, 친란한 느낌
초록색	미음의 평온
파란색	인력함
자주색	정서적으로 중립
흰색	균형감
검은색	부정적인 느낌
회색	수동적인 느낌

일반적으로 빨간이나 노란색은 따뜻한 색으로 그리고 파랑이나 검정 등은 차가운 색으로 불리고 있지만 이 두 종류의 구분방법만으로도 여러 가지 영향을 미치게 된다. 빨간은 따뜻하게 보이니까 따뜻한 색, 파랑은 차게 보이니까 차가운 색이라 불리지만 벽이나 가구를 따뜻한 색만으로 한 방과 차가운 색으로 한 방과는 실제로 체감온도가 다르다. 또한 따뜻한 색은 혈압, 맥박수, 호흡수가 높아지고 자율신경계를 자극해 근육긴장이 증대, 성 호르몬분비를 촉진, 공복감, 식욕을 증대시킨다고 알려져 있다. 반대로 차가운 색은 혈압, 맥박수, 호흡수를 낮게하고 자율신경계를 둔감시켜 근육긴장이 감소하고 성호르몬분비를 억제해 공복감이나 식욕을 억제하는 것으로 알려져 있다. 게다가 따뜻한 계통의 색은 시간의 흐름을 빠르게 느끼게 하고 반대로 차가운 색 계통은 시간의 흐름을 더디게 느끼게 한다.[3]

2. 아동 색채 심리

아동의 경험은 성인에 비해 제한적이고 주어진 환경에 즉각적이고 감정적인 반응을 나타내기 쉽다. 즉 제한적인 경험의 자기 테두리 안에서만 모든 것을 생각하고 행동한다. 따라서 아동들에게 주어지는 환경이라는 것은 아이들의 성장에 크고 많은 영향을 미치게 된다[4].

유·아동의 감정 상태를 이해하는데 있어서 색채에만 커다란 비중을 두는 것은 바람직하지 못하다고 지적하는 견해도 있으나 아동을 이해하는데 있어서 색채가 갖는 의미는 무시할 수 없다. 아동의 정서적, 지적발달은 끊임없는 환경과의 접촉 속에서 일어난다고 할 수 있다.

환경에는 여러 요소가 있지만 아동들이 접하는 모든 물이 색채를 내포하고 있기 때문에 색채가 갖는 영역은 상당히 큰 부분을 차지하고 있다. 색채가 지니고 있는 감정과 정서는 활발한 외부와의 접촉이 시작되면서 신체적, 정신적 성숙을 키워나가는 아동에게 있어서는 더 예민하게 작용하게 된다.

색채는 인간의 두뇌에 강하고 직접적인 영향을 미치며 인간의 감정과 정서에 깊은 관계를 가지고 있다. 특히 성장속도가 빠르고 주변 환경의 영향이 큰 유·아동에게 있어서는 더 예민하게 나타난다.

일반적으로 아동들은 원색을 선호하는 것으로 알려져 있다. 인간이 성인에 이르기까지에는 수많은 환경과 접촉하게 된다. 그러한 과정 속에서 개개인마다 색에 대한 감정에 차이가 일어나며, 선호경향도 다양각색으로 복잡한 경향을 띄게 된다. 이러한 결과는 내재적인 경험의 축적에서 비롯된다고 할 수 있다.

유·아동의 그림의 색채심리를 연구하는 것은 유·아동의 심리를 이해하는데 중요한 요소이다. 특히 유·아동의 정서적 발달, 즉 인격형성이나 지적기능에 관한 고찰을 가능하게 한다[5]. 아동의 그림 속에서 그들의 정서 생활의 성질이나 그 표현의 심리가 특히 잘 반영되는 것이 색채이다. 그림 속에 나타나고 있는 색채는 아동의 당시의 정서와 거의 일치하기 때문에 그림에 표현된 색채는 다분히 개인적이다[6]. 그러나 색채의 사용이 주관적으로 사용되지 않고 다른 그림을 모방할 경우 색의 감정이 없고 획일적이고 기계적으로 칠하여 놓은 느낌을 준다. 어른으로부터 주입된 고정관념은 오래도록 잔존하므로 어른들의 그릇된 색에 대한 교육은 중대한 오류를 범하고 있다. 예로 여아는 붉은 색의 옷, 남아는 푸른색의 옷으로 색칠해야 한다는 고정된 사고를 흔히 볼 수 있다. 즉 그림활동 중 색채의 표현이 얼마나 아이들의 감정과 정서가 직선적으로 표현되는가를 알 수가 있는 것이다[4].

III. 데이터베이스 구축

1. 색채에 대한 감성 데이터베이스

색이 가지고 있는 속성은 매우 방대하고 난해하며 개인의 반응을 일관화하기 어렵다[7]. 이를 해결하고자 일상적 영향의 하나로 흡수되어 있는 색의 속성 이해와 더불어 문헌을 통해 색의 기능과 그에 따른 심리적 상징 및 효과를 종합적으로 고찰하고 특정 다수를 대상으로 설문을 실시하였다. 설문 작성은 그림1의 이텐의 12색상환을 기본으로 하여 각 컬러들에 대한 개개인의 감성을 작성하게 하였고[8], 이를 통하여 나온 결과는 그림2와 같이 통계를 내어 색에 대한 개개인의 반응을 일관화 시키고, I.R.I 형용사 Image scale[9]을 바탕으로 하여 데이터베이스를 구축하였다.

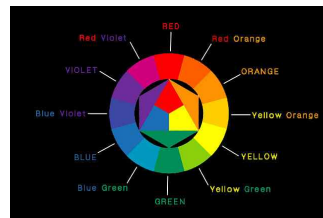


그림 1. 이텐의 12색상환
Fig. 1. Itten's 12 Color Circle

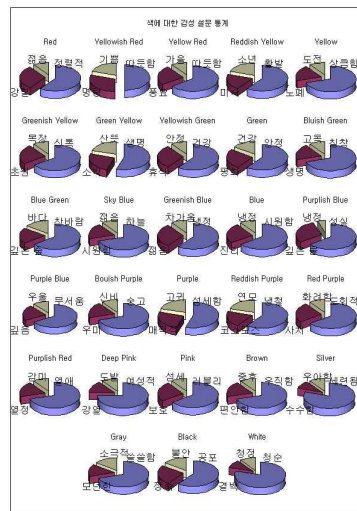


그림 2. 설문 통계자료
Fig. 2. Questionnaire Statistical Data

2. 아동의 색채에 대한 감성 데이터베이스

아동 색채심리에 대해 연구한 여러 학자들 중 박재명은 여

러 연구가의 분석내용을 가지고 색채의 임상적 의미와 당위성의 확률을 조사하였다[10]. 그 결과 표 2와 같은 결과를 얻었고, 이를 바탕으로 하여 아동색채심리에 관한 데이터베이스를 구축하였다.

표 2 색의 임상적 의미
Table 2. Clinical Implication of Color

색채명	임상적 의미	%	색채명	임상적 의미	%
회색	경계심	53.3	노란색	애정육구	54.0
	열등감	45.3		퇴행	45.3
검은색	공포심	67.2	녹색	허약, 피로	66.4
	감정억제	48.2		지체력결핍	48.2
				복종	44.5
빨간색	열등감	65.7	파란색	깨끗이 하려는 욕구	81.8
	공격성	55.5		성장욕구	77.4
	암담한 감정	52.6		부모의 기대가 높음	65.7
	불만	45.3		억제하며 추종	63.5
주황색	동정과 우애를 구함	75.2	보라색	힘을 나타내고 싶은 욕구	55.5
	성숙하고 싶은 욕구	65.0		대인관계	33.6
	행동보다 상상에 치중	43.8		나쁨	
고동색	물욕과 식욕	40.9			
	퇴행	39.4			

IV. 색채 조화 식별

1. 클러스터링

영상에서의 색채조화 식별을 위하여 색채특징정보를 추출하는 방법으로 클러스터링을 한 후 감성 데이터베이스와 매칭을 시켰다.

K-means 알고리즘은 군집화 문제를 해결하는 가장 간단하면서도 많이 쓰이고 있는 자율학습 알고리즘이라는 점을 감안하여 이 알고리즘을 이용하여 클러스터링을 하였다.

K-means 알고리즘은 데이터가 벡터 공간을 이룬다고 가정하고, 각 묶음의 분산도를 최소화 한다.

$$V = \sum_{i=1}^k \sum_{j \in S_i} |x_j - \mu_i|^2 \dots\dots\dots (1)$$

수식(1)에서 k 개의 묶음은 $s_i, i = 1, 2, \dots, k$ 으로 표시되고, μ_i 는 각 묶음에 속한 점들 $x_j \in s_i$ 의 무게중심이 된다. 수식(1)을 이용한 알고리즘 순서는 그림 3과 같다.

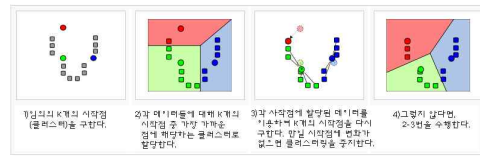


그림 3. K-means 알고리즘
Fig. 3. K-means Algorithm

그림3을 보면 알 수 있듯이 K의 수나 초기 중심 값을 설정하는 것이 이 알고리즘의 가장 중요한 문제이며, K를 최대한 작게 할수록 처리시간이 감소한다는 결론은 변함이 없다. K 개수 줄이기와 중심 화소를 정하는 알고리즘은 여러 가지가 있는데, 그 중에서 RGB 컬러 공간을 8등분으로 하여 K 개수, 중심 화소를 정하는 방법을 채택하였다[11]. 이렇게 이 알고리즘을 수행하면 그림4와 같은 군집화 된 영상을 얻을 수 있다.



그림 4. K-means Algorithm을 이용한 클러스터링
Fig. 4. Clustering Using K-means Algorithm

2. 레이블링

레이블이란 일상생활에서 사용되는 라벨이라는 말과 동일한 용어이며, 영상 처리에서는 특정 픽셀 집합에 고유의 숫자를 매기는 작업을 의미한다.

레이블링시 영상의 전체 픽셀을 검사하며 돌아다니게 되는데, 이 때 해당 픽셀의 이전 방문 여부와 되돌아갈 곳의 위치를 저장하는 구조체를 선언한다. 작성한 레이블링 알고리즘은 흰색(255의 값을 갖는 픽셀)을 전경색(foreground)로 판단하기 때문에, 앞서 이진화 된 영상을 반전시킨다. 미리 작성해둔 레이블링 클래스를 이용 레이블링을 수행한 뒤, 각 레이블의 정보를 담고 있는 변수로부터 각 레이블의 정보를 가

저와 그림5와 같이 화면출력을 위해 만들어둔 이미지에 각각의 영역을 빨간색으로 표시한다.

앞서 클러스터링 된 결과 영상과 감성 데이터베이스와의 매칭을 위해서 각 군집에 번호를 부여한다. 레이블링 할 때 레이블 번호는 감성 데이터베이스에서의 컬러 범위에 해당하는 번호를 부여하도록 한다.

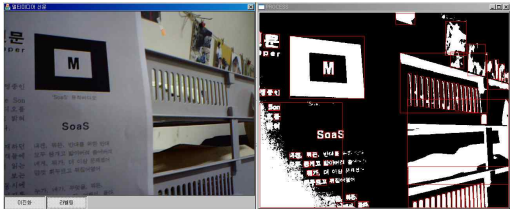


그림 5. 레이블링 테스트 결과
Fig. 5. Result of Labeling Test

3. 색채 및 감성과 아동 심리 추출

입력된 질의 영상에 대해서 K-means 알고리즘을 이용하여 같은 컬러특징 정보를 갖는 화소끼리 클러스터 되었다. 클러스터링을 할 때, 전체 화소 개수의 0.1% 이하 부분을 갖는 클러스터를 제외하도록 하였다. 그리고 클러스터들에 각각의 번호를 부여하여 데이터베이스와 매칭을 시키면 그림6과 같은 자연영상에서의 색에 대한 감성을 추출할 수 있다.

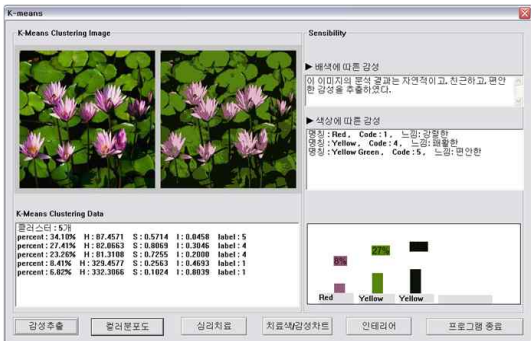


그림 6. 자연영상에서의 감성 추출 결과
Fig. 6. Result Image of Sensibility Extraction from Nature Image

입의의 자연영상인 그림 6에 대하여 감성추출을 해본 결과 대체적으로 편안하고, 휴식의 느낌과 안정적인 감성을 확인할 수 있었으며 HSI 분포도는 그림 7과 같다.

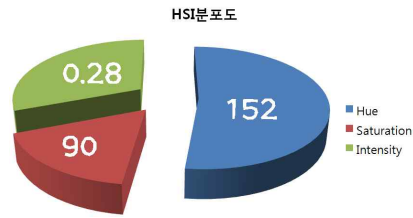


그림 7. 자연영상에 대한 H, S, I 평균값
Fig. 7. H, S, I Average Value of Natural Image

실제 아동의 그림인 그림8에서의 색에 대한 감성과 그림9과 같은 컬러분포도를 추출할 수 있다.

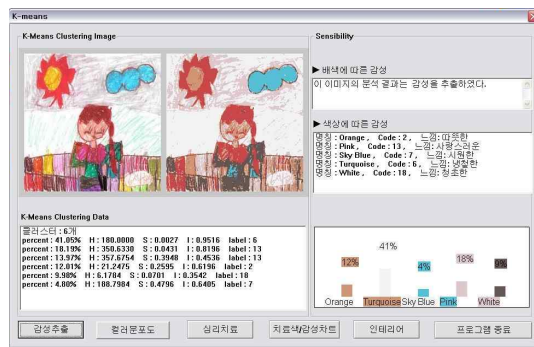


그림 8. 아동 그림에서의 감성 추출 결과
Fig. 8. Result Image of Sensibility Extraction from Child's Picture

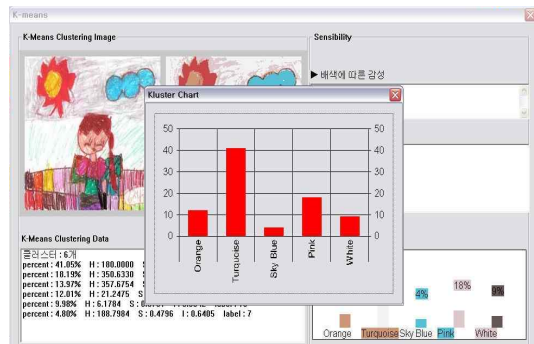


그림 9. 그림의 컬러분포도
Fig. 9. Picture's Color Distribution

그림10은 아동의 그림에서 사용된 색채에서 추출한 색채 심리 영상이다.



그림 10. 색채 심리 치료 결과
Fig. 10. Result of Color Psychology Extraction

V. 실험

실제 아동의 색채 심리를 분석하기 위해 8세 남아의 그림을 그림 11과 같이 감성추출을 하였다.

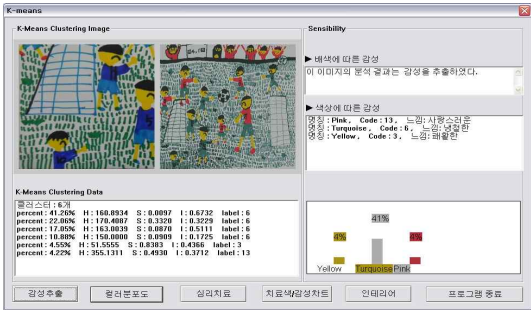


그림 11. 11세 아동의 색채 심리 추출
Fig. 11. Color Psychology Extraction of Child

색상에 따른 감성 결과 사랑스러움, 냉철함, 쾌활함을 추출하였으며 그림의 컬러 분포도는 그림 12와 같이 청록색이 41%, 노란색이 4%, 분홍색이 4%로 나타났다.

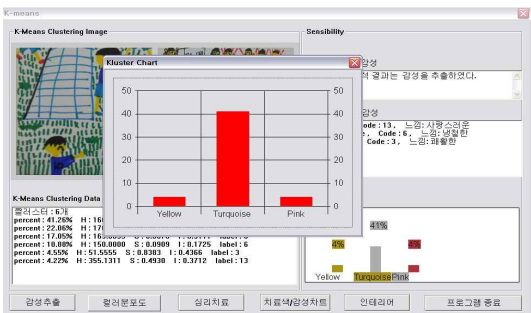


그림 12. 아동 그림의 컬러 분포도
Fig. 12. Picture's Color Distribution of Child Image

해당 그림의 아이는 감정을 과하게 표현하지 않는 내성적인 아이이며 침착한 아이였다. 아동의 색채 심리 결과 녹색을 좋아하는 아동으로 파악되었으며 충동에도 잘 견디며 자기 감정을 잘 조절하고 자기만족적이며 생각해서 행동하는 특징을 나타냄을 보여주고 있다.



그림 13. 아동의 색채 심리 추출 영상
Fig. 13. Color Psychology Extraction Image of Child

전문가가 평가한 아동 그림을 가지고 아동 색채 심리를 실험하기 위하여 “아동화의 색채표현 연구”[12]의 학술자료에 나오는 8세의 여아를 대상으로 실시하였다. 이 아동은 평소 일요일마다 교회에 나가는 규칙적인 신앙생활을 하고 있고, 항상 자기 일에 양심적으로 전념하고 있다. 비교적 명랑한 성격으로 주위에 잘 적응하며 자기 맡은 바 책임을 다 하는 경향이 있다. 그러나 자기 감정을 잘 표현하지 않는 내성적인 성격을 가지고 있다. 아동은 대체적으로 파란색 계열의 색상을 많이 사용하여 그림을 그렸다.

이 그림을 질의 영상으로 입력하여, 클러스터링을 이용해 컬러특징정보를 추출한 다음에 아동의 색채에 대한 감성·심리 데이터베이스와 매칭을 시켰다.

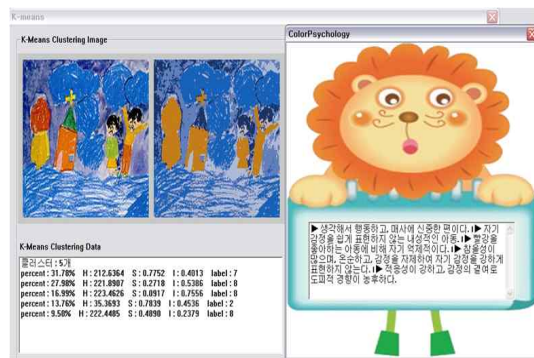


그림 14. 8세 여아의 아동색채심리 결과
Fig. 14. Result of Child Color Psychology Extraction

학술자료에 나온 아동의 성향을 보면 아동의 색채를 통한 심리추출 결과 그림 14와 많이 일치함을 확인할 수 있다.

그런데 기존의 감성인식과 색채심리의 추출에 관한 방법과 제안한 방법 모두에서 다른 감성인식과 아동의 색채심리를 파악할 수 있는 시스템의 심층적인 연구가 표3과 같이 필요하였다.

표 3. 기존 시스템과의 비교 평가
Table 3. Comparison and Evaluation of Traditional System

구분	기존 방법	제안 방법
색상환	없음	이텐의 12색상환
감성 인식	없음	이미지 공간의 형용사에 따른 감성인식
색채 심리 추출	없음	학자들의 아동 색채 심리연구에 따른 객관적 데이터베이스 구축
다른 감성 인식 방법	연구 필요	연구 필요

VI. 결 론

본 논문에서는 기존에 연구된 색채학에서의 색채의 의미와 색채의 심리적 작용에 대한 감정, 정서적 반응 등을 통해 아동의 그림에서 아동의 심리를 이해하고 아동의 정서적 발달, 즉 인격형성이나 지적기능에 대해 알아보았다. 또한 색이 가지고 있는 속성이 매우 방대하고 난해하여 개인의 반응을 일관화하기 어렵기 때문에 일상적 영향의 하나로 흡수되어 있는 색의 속성 이해와 더불어 문헌을 통해 색의 기능과 그에 따른 심리적 상징 및 효과를 종합적으로 고찰하고 특정 다수를 대상으로 설문을 통하여 나온 결과는 통계를 내어 색에 대한 개인의 반응을 일관화 시키고, IRI 형용사 Image scale을 바탕으로 하여 데이터베이스를 구축하였다. 그리고 영상에서의 색채조화 식별을 위하여 색채특징정보를 추출하는 방법으로 클러스터링을 한 후 감성 데이터베이스와 매칭을 시켰고 색에 대한 감성을 테스트하기 위하여 아동의 그림에 대하여 감성추출을 하고 그 결과로 아동의 그림을 대하여 아동의 심리 상태를 분석하였다.

실험 결과 향후 감성의 정량적 평가 기술로 의류, 가전제품, 자동차, 생활용품 등, 산업에 기여함으로써 소비자에게 보다 편한 제품을 제공할 수 있게 할 수 있고, 아동의 색채심리를 파악함으로써, 현대사회의 아동에 대한 심리적 안정과, 환경 적응력 향상을 위한 기반을 제공하고자 한다.

또한, 본 논문은 감성 인식을 위하여 클러스터링 알고리즘과, 레이블링을 하였는데, 이들 알고리즘들을 데이터에 정확

히 부합되는 알고리즘을 이용한다면 더욱 정확한 영상에서의 감성인식과 심리를 얻을 수 있을 것이라 본다.

참고문헌

- [1] Lee, Se-Ri, "Study on the Method of Color Psychology using The comic dual and Five element", Korean Society of Color Studies, Journal of Korean Society of Color Design Studies, Vol.1, no. 1, pp.129-136, December 2005.
- [2] Song, Young-Min, "A Study on the Influence of Environmental Color on the Leisure and Welfare Facility for the Old", Master's Thesis in Graduate School Hong-ik University, 2009
- [3] Color Psychology, <http://cafe.naver.com/ehaksainfo>
- [4] Kim Hyang Ae, "Mandala coloring activities for children with emotional disorders seen, color psychology" Master's Thesis in Graduate School Young-nam Iniversity, 2009
- [5] Lee Joo Young, "The analysis study of the color psychology which infant and children expressed indrawing pictures", Master's Thesis in Graduate School of Design Kon-Kuk University, 2006
- [6] Kim Jea Eun, "Infant characteristics and teaching methods of problem behaviors", Kukminbooks, 1988
- [7] Lee Sung Hwa, "Case study art therapy through the use of color", Wonkwang University, 2007
- [8] Seong-Yoon Shin, Byung-Seok Choi, Yang-Won Rhlee, "Itten's color combination for the recognition of emotion identification", Journal of The Korea Society of Computer and Information, Vol. 14, No. 10, pp. 93-99, Oct. 2009.
- [9] IRI Color Lab, <http://www.iricolor.com>
- [10] Seong-Eun Baek, Seong-Yoon Shin, Yang-Won Rhlee, "Extract korean sensitivity adjective from image and Design for sensitivity contents framework", Korean Society of Computer Information, Vol.15, No. 1, pp.191-195, Jun. 2007

- [11] Jung Seong Hwan, "Using open source CxImage Visual C++ digital image processing", Hongpub, 2006
- [12] Jung Eun Kyung, "A Study on Color Presentation in Children's Paintings - A focus on children in the schematic stage-" Fine Arts Education Major Graduate School of Education Kyungsung University, 2004.

저 자 소 개



안 은 미
2010 : 군산대학교 컴퓨터정보공학과 석사
2010~현재 : 군산대학교 시간강사
관심분야 : 감성인식, 색채심리학
E-mail : angongs@kunsan.ac.kr



신 성 윤
2003 : 군산대학교 컴퓨터과학과 이학박사
2006~현재 : 군산대학교 컴퓨터정보공학과
교수
관심분야 : 비디오 인텍싱, 비디오 요약,
멀티미디어
E-mail : s3397220@kunsan.ac.kr