وزارت علوم تحقیقات و فناوری
پژوهشگاه علوم و فناوری رنگ

available online @ www.jcst.icrc.ac.ir
نشریه علمی ـ پژوهشی علوم و فناوری رنگ/ ۵ (۱۳۹۰)، ۱۸۸ـ ۱۷۵

نشریه علمی پژوهشی علوم و فناوری رنگ
Journal of Color Science and Technology
www.jcst.icrc.ac.ir

# مروری بر دسته‌بندی و نام‌گذاری رنگ‌ها

**امیر جراحی[۱]، محمد امانی تهران[۲*]، سعیده گرجی کندی[۳]**

۱ـ دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده مهندسی نساجی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران، صندوق پستی: ۴۴۱۳- ۱۵۸۷۵

۲ـ دانشیار، دانشکده مهندسی نساجی، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، تهران، ایران، صندوق پستی: ۴۴۱۳- ۱۵۸۷۵

۳ـ استادیار، گروه پژوهشی نمایش رنگ و پردازش تصویر، پژوهشگاه علوم و فناوری رنگ، تهران، ایران، صندوق پستی: ۶۵۴ - ۱۶۷۶۵

تاریخ دریافت: ۸۹/۶/۱ تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۲/۹ در دسترس به صورت الکترونیکی از: ۱۳۹۰/۹/۲۰

## چکیده

*سیستم بینایی بشر قادر به تمیز و تشخیص رنگ‌های بسیاری می‌باشد لیکن از دیرباز این موضوع مطرح بوده است که به واقع انسان‌ها رنگ‌هایی را که می‌بینند به چند دسته اصلی تقسیم‌بندی می‌کنند و به چه نام‌هایی می‌شناسند. در این راستا مهم‌ترین تحقیقات انجام شده، مطالعات کای و برلین می‌باشد. آنها ادعا کردند جوامع پیشرفته انسانی اغلب رنگ‌ها را در ۱۱ گروه اصلی دسته‌بندی و شناسایی می‌کنند که شامل سفید، سیاه، خاکستری، قرمز، سبز، آبی، زرد، صورتی، نارنجی، قهوه‌ای و بنفش می‌باشد. هدف از این مقاله آشنایی با مفهوم نام‌گذاری و دسته‌بندی رنگ و بررسی آزمایشات و نتایج ارائه شده در این ارتباط می‌باشد. به این منظور نظریات مختلف درباره دسته‌بندی و نام‌گذاری رنگ، تقسیم‌بندی فضا رنگ به مجموعه فازی به منظور دسته‌بندی رنگ‌ها، تشکیل مراکز تحقیق WCS و MACS، آزمایش‌های انجام شده برای نام‌گذاری رنگ‌ها، ماتریس رنگ، تجزیه و تحلیل داده‌های نام‌گذاری رنگ، نمونه‌هایی از زبان‌های WCS و نام‌گذاری رنگ به طور عمومی برای تمام زبان‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد.*

**واژه‌های کلیدی: نام‌گذاری رنگ‌ها، دسته‌بندی رنگ‌ها، رنگ‌های اولیه، کی و برلین.**

# A Review of Color Naming and Color Categorization

**A. Jarrahi[1], M. Amani Tehran[*1], S. Gorji Kandi[2]**

[1] Textlie Engineering Department, Amirkabir University of Tecnology, P.O. Box: 15875-4413, Tehran, Iran.

[2] Color imaging and color image processing department, Institute for color science and technology, P.O. Box: 16765-654, Tehran, Iran.

Received: 22-08-2010 Accepted: 28-02-2011 Available online: 11-12-2011

## Abstract

*Human visual system is able to distinguish numerous numbers of colors. However, this matter has been always raised how the people would like to categorize colors into main clusters and which words, they usually use to name them. In this issue, Kay and Berlin's researches are the most important studies. They claimed industrialized human societies usually categorize the colors into 11 main groups, including: Black, White, Gray, Red, Green, Blue, Yellow, Pink, Orange, Brown and Purple. This paper is a review on color naming to introduce and discuss the concept of color naming and color categorization, the experimental procedure of color naming, and the results presented in several investigations. Dividing color spaces into fuzzy sets for color categorization, establishment of WCS and MACS research centre, experiment done for color naming, naming array, color naming data analysis, some samples of WCS languages and universal color naming for all languages are reviewed. J. Color Sci. Tech. 5(2011), 175-188© Institute for Color Science and Technology.*

**Keywords: Color naming, Color categorization, Basic color terms, Kay & Berlin.**

***Corresponding author: amani@aut.ac.ir**

## ۱ـ مقدمه

### ۱ـ۱ـ دسته‌بندی

دسته‌بندی یکی از مراحل ابتدایی در ادراک[1] و شناخت[2] است. به طور کلی دسته‌بندی می‌تواند به منظور کاهش تعداد داده‌ها استفاده شود، بدین معنا که موضوعاتی که ویژگی‌هایی مشترک یا نزدیک به هم دارند، با هم در داخل یک دسته قرار گیرند لذا مشخصه‌ای از آن دسته، نماینده موضوعات یا ویژگی‌های حاضر در میان اعضای آن می‌شود و در صورتی که عوامل محیطی مختلف روی آن دسته تأثیر بگذارد، ویژگی‌های مشترک داخل دسته به طور یکسان با نماینده دسته تغییر کنند [۱].

از کاربردها و فواید دیگر دسته‌بندی می‌توان تسهیل اکتشاف، خوشه‌بندی[3] و ارتباط شفاف‌تر را نیز نام برد. با ورود دسته‌بندی در حیطه رنگ، تحول زیادی ایجاد شد و نتیجه اعمال آن بسیار قابل توجه بود به طوری که بیشتر از ۲ میلیون رنگ قابل تشخیص ادراکی تقریباً به تعداد بسیار کمی در فضای شناختی[4] کاهش یافت [۲].

### ۱ـ۲ـ مفهوم دسته‌بندی و نام‌گذاری رنگ

معنی دسته‌بندی رنگ[5]، تقسیم‌بندی تأثیرات (یا ادراکات) رنگ‌ها در طبقات مشابه (گروه‌هایی که نسبت به هم برتری خاصی ندارند و به صورت موازی در کنار هم قرار گرفته‌اند) می‌باشد به طوری که رنگ‌های قرار گرفته در یک دسته با یک لغت[6] بیان می‌شوند و معرف چندین رنگ مشابه هستند [۳]. نام‌گذاری رنگ[7] شامل اختصاص دادن یک نام به دسته انتخاب شده‌ای از رنگ‌ها که دارای ویژگی مشترکی می‌باشند است. این ویژگی‌ها براساس تأثیرات یک رنگ و ادراکی که افراد از آن می‌نمایند، آن را نام‌گذاری می‌کند. این تعریف ممکن است ساده و گویا به نظر رسد ولی ادراک افراد برای نام‌گذاری رنگ‌ها ساده نمی‌باشد. این پیچیدگی، به خاطر تعریف رنگ با سه مشخصه فام[8]، روشنایی[9] و اشباع[10] است که این سه مشخصه در یک فضای سه بعدی پیوسته، قابل تغییر هستند. افراد با نام‌گذاری قسمت‌های مختلف این فضای پیوسته سه بعدی، آن‌ها را به دسته‌هایی تبدیل می‌کنند که معمولاً مشخصه هر دسته یک عنوان است [۴].

1- Perception
2- Cognition
3- Classification
4- Cognitive space
5- Color categorization
6- Word
7- Color naming
8- Hue
9- Lightness
10- Saturation

### ۱ـ۳ـ نظریات مختلف درباره دسته‌بندی و نام‌گذاری رنگ

بیش از یک قرن است که نظریات و دیدگاه‌های مختلفی درباره درک و شناخت از دسته‌بندی رنگ مطرح شده است. برخی از دانشمندان نظیر انسان‌شناسان[11] مدعی هستند که دسته‌بندی رنگ به صورت لغوی در تمام زبان‌ها یکسان نمی‌باشد و همچنین تفاوت و اختلاف در لغت‌نامه رنگ را ناشی از تفاوت در توانایی های درک رنگی می‌دانند [۳]. تا اواخر دهه ۱۹۶۰، نظر غالب این بود که تفاوت‌ها در نام‌گذاری رنگ‌ها، نتیجه عوامل فرهنگی است و در این میان تأثیر زبان‌های مختلف برجسته‌تر از میزان آگاهی شخصی افراد از محیط رنگی‌شان است [۵].

به‌طور کلی دو دیدگاه مهم درباره دسته‌بندی رنگ وجود دارد که در تضاد با یکدیگر می‌باشند. یکی از این دیدگاه‌ها، دیدگاه رابرسون[12] است که بیان می‌کند دسته‌بندی رنگ‌ها براساس قراردادهای زبانی و به صورت اختیاری است که در هر زبانی تعریف می‌شود و ثابت نمی‌باشد. در دیدگاه متفاوت، برلین[13] و کی[14] (پس از این در متن B&K آورده می‌شود) معتقدند که دسته‌بندی رنگ‌ها در اطراف رنگ‌های مشخصی قرار می‌گیرند که این رنگ‌ها را رنگ‌های کانونی نامیدند. البته قابل ذکر است که در سال ۲۰۰۷ نظریه دیگری نیز مطرح شد که تلفیقی از دو دیدگاه قبلی می‌باشد [۶]. این دو دیدگاه به طور کلی فرضیه عمومیت و نسبیت را بیان می‌نمودند که در بسیاری از موارد در تضاد با هم قرار می‌گرفتند. این دو دیدگاه، همواره مورد بحث و مناظره دانشمندان بود [۷].

در سال ۱۹۶۹ B&K فرضیه‌ای را ارائه نمودند که بیان می‌کرد: "یک فهرست جامع رنگی از ۱۱ دسته رنگ اولیه وجود دارد که این ۱۱ دسته یا دسته‌ای با تعداد کمتر می‌تواند بیانگر تمامی رنگ‌ها در زبان‌های مختلف باشد. این دسته رنگ‌ها شامل: قرمز، سبز، آبی، زرد، صورتی، نارنجی، قهوه‌ای، بنفش، سیاه، سفید و خاکستری است" [۸،۹]. B&K این فرضیه را با داده‌های نام‌گذاری رنگ از ۲۰ زبان دنیا بیان نمودند. انتخاب این ۲۰ زبان دنیا به طور غیر علمی (به طور تجربی) از میان ۹۸ زبان انجام شده بود. ۲۰ زبان مورد مطالعه از زبان‌های نوشتاری[15] و از جوامع پیشرفته[16] بودند که در جدول ۱ آورده شده است [۹].

به طور کلی B&K دو فرضیه عمومی درباره رنگ‌های اولیه[17] و دسته‌های نام‌گذاری شده آنها ارائه دادند:

۱. یک فهرست جامع و در عین حال محدود، برای دسته رنگ‌ها وجود دارد (۱۱ دسته رنگ).

11- Anthropolgists
12- Roberson
13- Berlin
14- Kay
15- Written languages
16- Industrialized societies
17- Basic color terms

**جدول ۱:** زبان‌های مورد مطالعه B&K [۹].

| Index | Language | Where spoken |
|---|---|---|
| 1 | Arabic (Lebanese colloquial) | Lebanon |
| 2 | Bahasa Indonesia | Indonesia |
| 3 | Bulgarian | Bulgaria |
| 4 | Cantonese | China |
| 5 | Catalan | Spain |
| 6 | (American) English | United States |
| 7 | Hebrew | Israel |
| 8 | Hungarian | Hungry |
| 9 | Ibibio | Nigeria |
| 10 | Japanese | Japan |
| 11 | Korean | Korea |
| 12 | Mandarin | China |
| 13 | (Mexican) Spanish | Mexico |
| 14 | Pomo | United States |
| 15 | Swahili | Tanzania |
| 16 | Tagalog | Philippines |
| 17 | Thai | Thailand |
| 18 | Tzeltal | Mexico |
| 19 | Urdu | Pakistan |
| 20 | Vietnamese | Vietnam |

۲. در هر زبان، رنگ‌های اولیه در یک ترتیب اجباری اضافه می‌شوند، به عبارت دیگر یک ترتیب تکاملی[1] در تشکیل دسته‌ها با پیشرفت زمان وجود دارد.

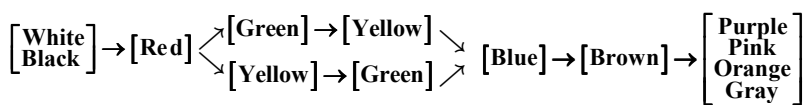
این محدودیت و ترتیب اجباری برای رنگ‌های اولیه برای تمام زبان‌ها به صورت زیر می‌باشد:

- همه زبان‌ها دارای رنگ سفید و سیاه می‌باشند.
- اگر زبانی شامل ۳ عبارت رنگی بود، آن زبان دارای رنگ قرمز می‌باشد.
- اگر زبانی شامل ۴ عبارت رنگی بود، آن زبان دارای رنگ سبز یا زرد می‌باشد (فقط یکی از آن دو).
- اگر زبانی شامل ۵ عبارت رنگی بود، آن زبان دارای رنگ‌های سبز و زرد می‌باشد.
- اگر زبانی شامل ۶ عبارت رنگی بود، آن زبان دارای رنگ آبی می‌باشد.
- اگر زبانی شامل ۷ عبارت رنگی بود، آن زبان دارای رنگ قهوه‌ای می‌باشد.
- و اگر زبانی شامل ۸ عبارت رنگی یا عبارات بیشتری بود، آن زبان می‌تواند دارای یکی از رنگ‌های بنفش، صورتی، نارنجی، خاکستری و یا ترکیبی از آنها باشد[۸].

خلاصه این تقسیم‌بندی و محدودیت در جدول ۲ آورده شده است.

۲۲ نوع ترکیب ممکن و واقعی برای ۱۱ رنگ اولیه در جدول ۱-۲ آورده شده است. به طور کلی با ۱۱ رنگ می‌توان ۲۰۴۸ ترکیب ایجاد نمود ($۲۰۴۸ = ۲^{۱۱}$) که فقط ۲۲ ترکیب آن امکان‌پذیر و واقعی می‌باشند (حدود ۱ درصد). این تقسیم‌بندی و ترتیب اجباری در شکل ۱ نیز نشان داده شده است[۱۱-۸].

1- Evolutionary sequence




**شکل ۱:** ترتیب اجباری برای تقسیم‌بندی رنگ‌ها [۸].

**جدول ۲:** ۲۲ نوع ترکیب ممکن از رنگ‌های اولیه [۸].

| شماره | تعداد رنگ‌های اولیه | سفید | سیاه | قرمز | سبز | زرد | آبی | قهوه‌ای | صورتی | بنفش | نارنجی | خاکستری |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | ۲ | + | + | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| ۲ | ۳ | + | + | + | — | — | — | — | — | — | — | — |
| ۳ | ۴ | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | — |
| ۴ | ۴ | + | + | + | — | + | — | — | — | — | — | — |
| ۵ | ۵ | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — |
| ۶ | ۶ | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — |
| ۷ | ۷ | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — |
| ۸ | ۸ | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — |
| ۹ | ۸ | + | + | + | + | + | + | + | — | + | — | — |
| ۱۰ | ۸ | + | + | + | + | + | + | + | — | — | + | — |
| ۱۱ | ۸ | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + |
| ۱۲ | ۹ | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — |
| ۱۳ | ۹ | + | + | + | + | + | + | + | + | — | + | — |
| ۱۴ | ۹ | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | + |
| ۱۵ | ۹ | + | + | + | + | + | + | + | — | + | + | — |
| ۱۶ | ۹ | + | + | + | + | + | + | + | — | + | — | + |
| ۱۷ | ۹ | + | + | + | + | + | + | + | — | — | + | + |
| ۱۸ | ۱۰ | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — |
| ۱۹ | ۱۰ | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | + |
| ۲۰ | ۱۰ | + | + | + | + | + | + | + | + | — | + | + |
| ۲۱ | ۱۰ | + | + | + | + | + | + | + | — | + | + | + |
| ۲۲ | ۱۱ | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

این دو فرضیه در تحقیقات بعدی تصدیق شدند. تغییرات جزئی در ساختار آنها و همچنین اضافه‌شدن یافته‌های تجربی جدید از سال ۱۹۶۹ به بعد، انجام شد.

آزمایشات روچ[1] روی رنگ‌ها، با همکاری زبان‌شناسان[2] و انسان‌شناسان تکمیل شد و آن‌ها بیان نمودند که می‌توان رنگ‌ها را به دو دسته تقسیم نمود، به طوری که یک دسته سفید به علاوه رنگ‌های گرم[3] در برابر یک دسته سیاه به‌علاوه رنگ‌های سرد[4] قرار گیرد. به عبارت دیگر، سیستم‌های رنگی دوتایی از طرفی شامل رنگ‌های سفید، قرمز و زرد (رنگ‌های گرم) و از طرف دیگر شامل رنگ‌های سیاه، سبز و آبی (رنگ‌های سرد) می‌باشند [۱۰].

### ۱ـ۴ـ تقسیم‌بندی فضا رنگ به مجموعه فازی

در ادامه کی و مک‌دنیل[5] فضا رنگ را به بخش‌های فازی تقسیم‌بندی کردند بدین معنا که دسته‌های رنگ به صورت تکی جزء مجموعه‌های فازی[6] هستند. فازی بودن بدین مبنا که دارای مرزبندی های خیلی دقیق نمی‌باشند. براین اساس، دسته‌های رنگ اولیه به سه دسته تقسیم شدند [۱۰]. دسته اول شامل ۶ رنگ بنیادی (اولیه‌های هرینگ[7]) بوده و عبارتند از: سیاه، سفید، قرمز، زرد، سبز و آبی. اولیه‌های هرینگ از دو جفت رنگ کروماتیک قرمز- سبز و زرد- آبی و یک جفت رنگ آکروماتیک سفید- سیاه تشکیل شده‌اند [۱۲]. این دسته‌ها به عنوان دسته‌های اصلی[8] شناخته می‌شوند.

دسته دوم شامل پیوندهای بنیادی فازی بوده، و به دسته‌های ترکیبی[9] معروف است. این گروه شامل سیستم‌های دوتایی سفید/ گرم و سیاه/ سرد می‌شوند، همچنین برخی از دسته‌ها حاصل ترکیب دو رنگ از ۶ رنگ اصلی (اولیه‌های هرینگ) می‌باشند. برای مثال دسته ترکیبی سبز/آبی بیان‌گر این موضوع می‌باشد که محدوده رنگ آبی و

1- Roach
2- Linguists
3- Warm colors
4- Cool colors
5- McDaniel

6- Fuzzy sets
7- Hering`s primaries
8- Fundamental categories
9- Composite categories

سبز در آن زبان با یک نام بیان می‌شود.

دسته سوم فصل مشترک مناطق فازی اولیه‌های هرینگ می‌باشد و به دسته‌های منشعب[1] معروف است. رنگ‌هایی از مخلوط دو رنگ از ۶ اولیه هرینگ، جزو این دسته می‌باشند. این دسته‌ها در اکثر موارد بعد از دسته‌های ترکیبی ظاهر می‌شوند برای مثال رنگ نارنجی که از مخلوط کردن دو رنگ قرمز و زرد بدست می‌آید [۱۳-۱۰].

مراحل تکاملی با فرض اینکه معمولاً همه دسته‌های ترکیبی قبل از ظاهر شدن دسته‌های منشعب حذف می‌شوند، تعریف شد. برای مثال، معمولاً هیچ قهوه‌ای، بنفش یا هر دوی آنها قبل از مخلوط‌های سبز/آبی، در یک زبان ظاهر نمی‌شوند [۱۰].

### ۱ـ۵ـ تشکیل مراکز تحقیق WCS و MACS

در سال ۱۹۷۶ دو مرکز مهم بررسی رنگ به نام WCS [2] و MACS [3] شروع به کار نمودند. این دو مرکز از دو فرضیه مهم B&K (جامعیت رنگ‌ها و ترتیب تکاملی که قبلاً به آن اشاره شد) حمایت کردند [۳]. مرکز تحقیقات WCS با در نظرداشتن دو هدف مهم تشکیل شد. هدف اول ارزیابی فرضیه جامعیت B&K در برابر نظریه‌های تجربی دیگر بود [۱۰]. دومین هدف مهم WCS، افزایش جامعیت نتایج و بررسی سیر تاریخی در پیشرفت سیستم‌های رنگی اولیه[4] بود.

آزمایشات B&K دارای نواقص و معایبی به شرح زیر بود:

- زبان‌های مورد آزمایش، کوچک و اریب[5] (نامتوازن) بودند. زبان‌های مورد مطالعه فقط ۲۰ زبان از زبان‌های مطرح دنیا بود و ۱۷ زبان مورد مطالعه از زبان‌های رایج و نوشتاری جوامع پیشرفته بودند. بنابراین نتایج این داده‌ها جامعیت نداشته و به‌طور روشن قابل تعمیم به دیگر زبان‌ها به ویژه زبان‌های غیرنوشتاری و جوامع غیر پیشرفته[6] نبود [۹].
- داده‌ها در برکلی[7] (در ایالات متحده آمریکا) جمع‌آوری شده بودند تا مناطق بومی.
- همه مصاحبه شوندگان[8]، علاوه بر زبان بومی به زبان انگلیسی نیز صحبت می‌کردند.
- بعضی از مصاحبه شوندگان برای چند زبان مصاحبه شدند.
- مصاحبه شوندگان زبان، مهارت کافی درباره زبان مورد مطالعه را نداشتند [۱۴-۱۰].

1- Derived categories
2- World color survey
3- Middle american color survey
4- Basic color term systems
5- Skewed
6- Nonindustrialized societies
7- Berkley
8- Speakers

مرکز WCS با کمک رشته زبان‌شناسی موسسه سامر[9] و استفاده از ماتریس رنگی[10] که B&K در آزمایشات خود استفاده نموده بودند، آزمایشات خود را انجام داد. داده‌های نام‌گذاری رنگ توسط ۲۶۱۶ مصاحبه شونده از ۱۱۰ زبان غیر نوشتاری[11] که در مقیاس کوچک صحبت می‌کردند از جوامع غیر پیشرفته جمع‌آوری گردید. در هر زبان به طور متوسط ۲۵ نفر در آزمون شرکت نمودند و تا آنجا که امکان داشت از مصاحبه شوندگان تک زبانه استفاده گردید. مرکز WCS همچنین تعهد نمود که نتایج این مرکز نواقص داده‌های B&K را نداشته باشد [۱۰]. زبان‌های مورد بررسی در WCS و کشوری که آن زبان در آنجا صحبت می‌شود، به‌علاوه تعداد مصاحبه‌شونده آن زبان در مرجع ۹ موجود می‌باشد. شایان ذکر است که زبان فارسی در زبان‌های مورد مطالعه B&K و WCS نمی‌باشد.

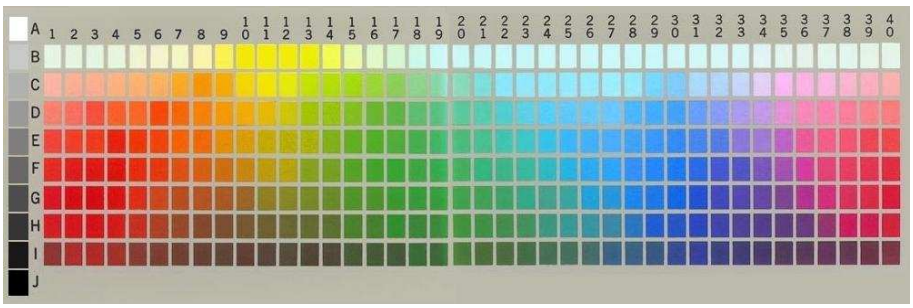
### ۱ـ۶ـ ماتریس رنگ

برای انجام آزمون نام‌گذاری رنگ، از مصاحبه‌شوندگان خواسته شد تا هر یک از رنگ‌های ماتریس رنگ را نام‌گذاری کنند. ماتریس رنگ از ۳۳۰ نمونه رنگی تهیه شده توسط شرکت رنگ مانسل[12] تشکیل شده بود. این نمونه‌ها در ۴۰ درجه فام ، ۸ سطح روشنایی و در بیشترین درجه خلوص خود قرار داشتند، همچنین ماتریس رنگ شامل ۱۰ نمونه خنثی (سیاه، خاکستری و سفید) در ۱۰ سطح روشنایی مختلف بود. این نمونه‌های رنگی، در یک ترتیب تصادفی برای نام‌گذاری به مصاحبه‌شوندگان نشان داده شدند. ماتریس رنگی B&K همانند ماتریس رنگی WCS بود با این تفاوت که ماتریس رنگی B&K فاقد ۱۰ نمونه خنثی بود [۹]. ماتریس رنگ در شکل ۲ نشان داده شده است (البته در اینجا ممکن است رنگ نمونه‌ها به دلیل چاپ به صورت درست نشان داده نشده باشد).

در ماتریس رنگ، ستون‌ها نشان‌دهنده فام و سطرها نشان‌دهنده سطح روشنایی بوده و به ترتیب با اعداد و حروف الفبای انگلیسی نشان داده شده‌اند. همچنین رنگ‌های خنثی در ۱۰ سطح روشنایی در شکل ۲ در سمت چپ آورده شده است [۱۶]. رنگ‌های استفاده شده در بیشترین درجه خلوص خود انتخاب شدند که این درجه خلوص در درجه فام‌ها و سطح روشنایی‌های مختلف متفاوت بود.

نمونه‌های ماتریس رنگ در فضا رنگ CIELAB دارای محدوده وسیعی می‌باشد و مانند دو مخروطی است که وجه‌های بزرگ آن به هم چسبیده‌اند. شکل ۳ نمونه‌های ماتریس رنگ را در فضا رنگ CIELAB نشان می‌دهد (شرایط مشاهده در زیر منبع D65 و مشاهده‌کننده ۲ درجه صورت پذیرفت).

9- Summer Institute of Linguistics
10- Color array
11- Unwritten languages
12- Munsell color company



**شکل ۲:** ماتریس رنگی WCS [۱۵].

عکس رنگی در نشانی www.jcst.icrc.ac.ir قابل دسترس است.

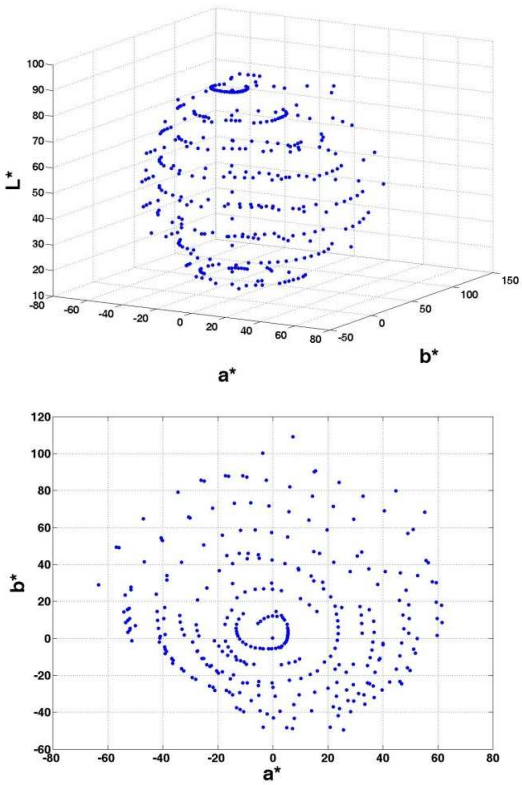
**جدول ۳:** آرایه نام‌گذاری انفرادی [۱۰].

```
                                  ***  Speaker  1    ***
          1         2         3         4                    1         2         3         4
  01234567890123456789012345678901234567890      01234567890123456789012345678901234567890
A ---------------------------------------- A    A                                          A
B ---------*****--------#------------------- B    B                                          B
C -**--*-********@@@#@@-#@@--##-#------**** C    C   +++     *                              C
D -*-**********@@@@@@@@##@####/#---**+**+- D    D                                          D
E /*+*********@*@@@@@@@@@@#########/#*@++** E    E                                          E
F -+++***-****@@@@@@@@@@@@@######@####**++++ F    F                          #               F
G /+++*+*////@/@@@@@@@@##@############*+#+++ G    G                    @                     G
H /++++/////////@@@@@@@@@@@##@###########++++ H    H                                          H
I ///+/////////////@@@@o@@@@@@@//##/#####/###/ I    I                                          I
J //////////////////////////////////////////// J    J                                          J
```

### ۱ـ۷ـ چگونگی آزمایش نام‌گذاری رنگ

برای انجام آزمایش نام‌گذاری رنگ، از مصاحبه‌شوندگان خواسته می‌شد که تک‌تک ۳۳۰ نمونه رنگی را در یک ترتیب تصادفی به طور مجزا نام‌گذاری کنند (این ترتیب تصادفی در تمام آزمایشات از زبان‌های مختلف یکسان بود). مصاحبه‌شوندگان با توجه به ادراکی که از رنگ داشتند نمونه رنگی را نام‌گذاری می‌کردند. همچنین از مصاحبه‌شوندگان خواسته می‌شد که بهترین نمونه‌های[1] هر عبارت رنگی را نیز از ماتریس رنگ انتخاب کنند [۱۵]. در ادامه، داده‌های تک‌تک مصاحبه‌شوندگان به ماتریس رنگ برگردانده می‌شد و این داده‌ها در جدول نام‌گذاری، به طور مجزا قرار داده می‌شد که در سمت چپ جدول داده‌های نام‌گذاری ۳۳۰ نمونه رنگی و در سمت راست جدول داده‌های بهترین نمونه‌های هر رنگ وجود داشت. در داخل این جداول، به‌جای استفاده از عبارات رنگ موجود از یک نماد استفاده می‌شد. این نمادها بصورت قراردادی با توجه به نامی که مصاحبه‌شونده برای نمونه‌ی رنگی مد نظر انتخاب می‌نمود، گذاشته می‌شد. این جدول را آرایه‌های نام‌گذاری انفرادی[2] می‌نامند [۱۰]. جدول ۳ آرایه نام‌گذاری انفرادی را به‌طور نمونه برای یک فرد نشان می‌دهد.

از داده‌های به دست آمده توسط مصاحبه‌شوندگان می‌توان




**شکل ۳:** نمونه‌های ماتریس رنگ در فضا رنگ CIELAB

1- Best examples (Foci)
2- Individual naming arrays

بررسی‌های متفاوتی را انجام داد که به دو مورد مهم آن اشاره می‌شود.

اولین مورد، بررسی سطح توافق افراد نسبت به نام‌گذاری نمونه‌ها بود، به طوری که این بررسی، در ۴ سطح بیان می‌شد. سطح‌های مختلف توافق به ترتیب به صورت سطح توافق غالب [۱]، ۳۰٪ سطح توافق، ۷۰٪ سطح توافق و ۱۰۰٪ سطح توافق نام‌گذاری شد. آرایه سطح توافق غالب، بالاترین سطح توافق مصاحبه‌شوندگان برای نام‌گذاری هر نمونه را نشان می‌داد. به عبارت دیگر، برای هر نمونه رنگی، بیشترین نامی را که مصاحبه‌شوندگان برای آن نمونه انتخاب کرده بودند، سطح توافق غالب می‌گویند. آرایه ۳۰٪ سطح توافق، نماد رنگی را برای هر نمونه نشان می‌داد که حداقل ۳۰٪ از مصاحبه‌شوندگان این نام را انتخاب کرده بودند و چنانچه تعداد نام‌های با توافق بالاتر از ۳۰٪، بیش از یک مورد بود نمادی انتخاب می‌شد که سطح توافق بالاتری داشت و برای آرایه‌های سطح توافق ۷۰٪ و ۱۰۰٪ به طریق مشابه عمل می‌شود. این سطح توافق‌ها را آرایه‌های نام‌گذاری [۲] نامیدند.

دومین نوع بررسی، تشکیل نقشه‌های عبارات [۳] می‌باشد. نقشه‌های عبارات، تراکم و فرکانس سطح توافق مصاحبه‌شوندگان را در ماتریس رنگ، برای هر رنگ به طور مستقل نشان می‌دهند. به عبارت دیگر نقشه عبارات برای یک رنگ خاص نشان می‌دهد که هر نمونه رنگی، چند بار توسط مصاحبه‌شوندگان با نامی خاص، نام‌گذاری شده‌اند. برای مثال نقشه عبارات برای رنگ قرمز بیان می‌کند که چند درصد از مصاحبه‌شوندگان هر یک از نمونه‌های رنگی را به طور مشترک با نام قرمز نام‌گذاری کرده‌اند. نقشه‌های عبارات یک تعریف گرافیکی از مفهوم و محدوده هر رنگ را در یک زبان بیان می‌کنند. همچنین نقشه‌های عبارات یک بینش درست و در عین حال سریع را نسبت به درجه توافق مصاحبه‌شوندگان درباره هر یک از رنگ‌ها می‌دهد. در این نقشه، ۴ نماد '#'، '+'، '-' و '.' به‌کار گرفته می‌شود. نماد '#' بیان‌گر این موضوع است که ۱۰۰-۸۱٪ مصاحبه‌شوندگان یک نمونه رنگی را با یک نام مشترک نام‌گذاری کرده‌اند. نماد '+' بیان‌گر ۸۰-۶۱٪، نماد '-' بیان‌گر ۶۰-۴۱٪ و نماد '.' بیان‌گر ۴۰-۲۱٪ سطح توافق مصاحبه‌شوندگان برای نام‌گذاری یک نام مشترک برای یک نمونه رنگی است. معمولاً نمادهای بالاترین سطح توافقات ('#'، '+') متمایل به مرکز دسته‌ها هستند و در داخل قرار می‌گیرند و نمادهای کمترین سطح توافقات ('-'، '.') در کناره‌ها می‌باشند.

برای درک بیشتر، یکی از زبان‌های مورد مطالعه WCS به طور نمونه بررسی شده است.

زبان کاندوشی [۴] یکی از زبان‌های غیرنوشتاری جوامع غیرپیشرفته است. این زبان در کشور پرو صحبت می‌شود. زبان کاندوشی یک انتقال از مرحله ۴ (V) به ۵ (IV) است [۵]. جدول ۴ اطلاعات اولیه زبان

**جدول ۴:** اطلاعات اولیه زبان کاندوشی [۱۰].

| کشور | پرو |
|---|---|
| مرحله توالی | $IV_{.G/Bu} \rightarrow V$ |
| جمع‌آوری کننده اطلاعات | هینسون(Hinson) |
| دسته‌های منشعب | بنفش (ضعیف) |
| دسته‌های ناهمگن [۶] | غیراشباع [۷] (ضعیف) |

**جدول ۵:** رنگ‌های اولیه در زبان کاندوشی [۱۰].

| نماد | رنگ | عبارت |
|---|---|---|
| ● | سیاه | Kansirpi |
| ○ | سفید | Borshi |
| + | قرمز | Chobiapi |
| \| | زرد | Ptsiyaro(mashi) |
| = | سبز/آبی (تمرکز بر آبی ) | Kavabana |
| * | سبز | Kamachpa |
| P | بنفش | Tarika |
| X | غیر اشباع | Pozani |

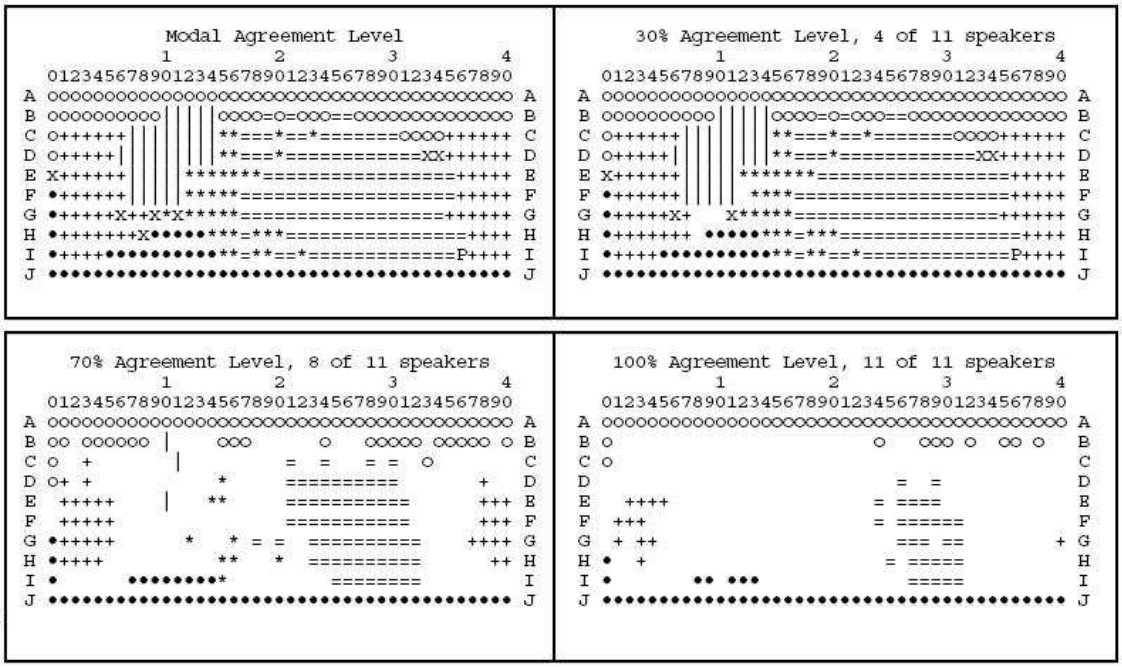
کاندوشی و جدول ۵ رنگ‌های اولیه در زبان کاندوشی را نشان می‌دهد.

در این زبان یک دسته ترکیبی اصلی سبز/آبی (kavabana) در نمونه‌ها ظاهر شد. همچنین یک عبارت فقط برای رنگ سبز (kamachpa) ظاهر شد. دسته ترکیبی سبز/آبی در بسیاری از نمونه‌های رنگی با بیشترین سطح توافق و دسته سبز در بسیاری از نمونه‌های رنگی با کمترین سطح توافق نام‌گذاری شدند. عبارت سبز در زبان کاندوشی تقریباً منحصر به سبزهای متمایل به زرد و قهوه‌ای بود، با این وجود همه ۱۱ نفر مصاحبه‌شوندگان از رنگ سبز استفاده نمودند [۸]. در ادامه پیشنهاد شد که دسته ترکیبی سبز/ آبی، به طور کلی بر روی آبی متمرکز و نام‌گذاری شود. عبارت بنفش نیز به طور ضعیف و با سطح توافق کم در نمونه‌ها ظاهر شد که تنها ۴ نفر از مصاحبه‌شوندگان آن را به کار برده بودند. در نهایت یک عبارت غیر اشباع به طور پراکنده در نمونه‌ها رخ داد که در آرایه‌های نام‌گذاری و نقشه‌های عبارت با علامت ('X') نشان داده شده است. جدول ۵ شامل رنگ‌هایی می‌باشد که در آرایه‌های نام‌گذاری رخ داده است. این رنگ‌ها، بیشتر رنگ‌های رایج جامعه زبان کاندوشی بود که برای نامگذاری نمونه‌های رنگی مورد بررسی، استفاده نمودند. این رنگ‌ها همیشه شامل همه رنگ‌های اولیه و بعضی اوقات شامل چند رنگ غیر اولیه می‌باشد [۱۰].

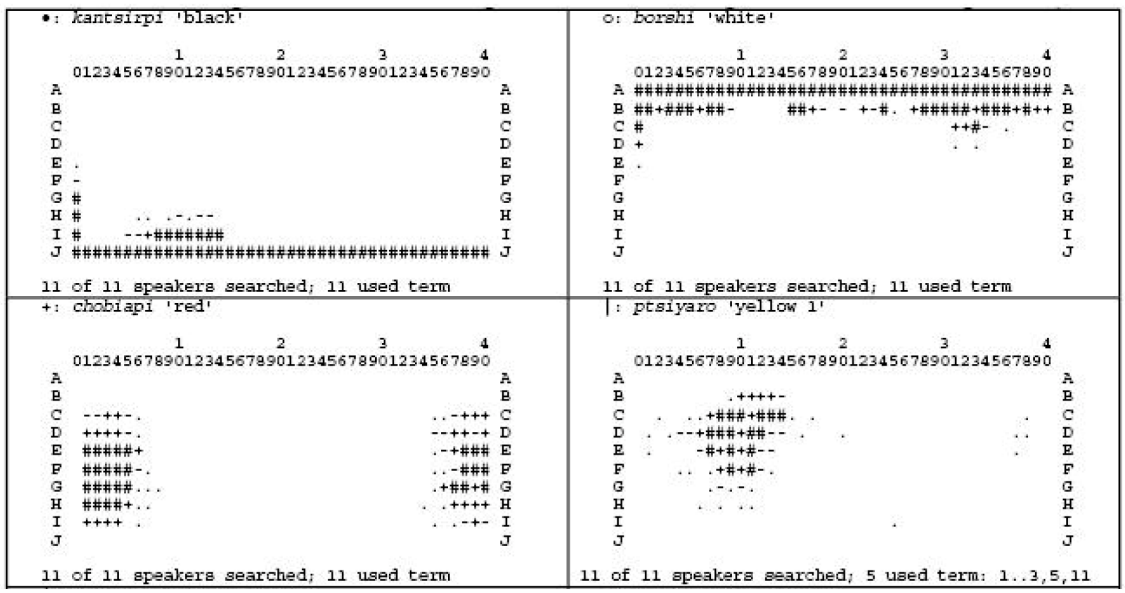
---

1- Modal agreement level
2- Naming arrays
3- Term maps
4- Candoshi
۵- در مورد موضوعات انتقال و مراحل توالی و دسته‌های ناهمگن در ادامه توضیح داده خواهد شد.
6- Heterogeneous categories
7- Desaturated
دسته‌های غیراشباع ترکیبی از چند فام مختلف می‌باشند مانند رنگ خردلی. توضیحات بیشتر در ادامه داده خواهد شد.
۸- در زبان کاندوشی به‌دلیل محدودیت‌های موجود بجای ۲۵ مصاحبه‌شونده از ۱۱ مصاحبه‌شونده استفاده شده است.

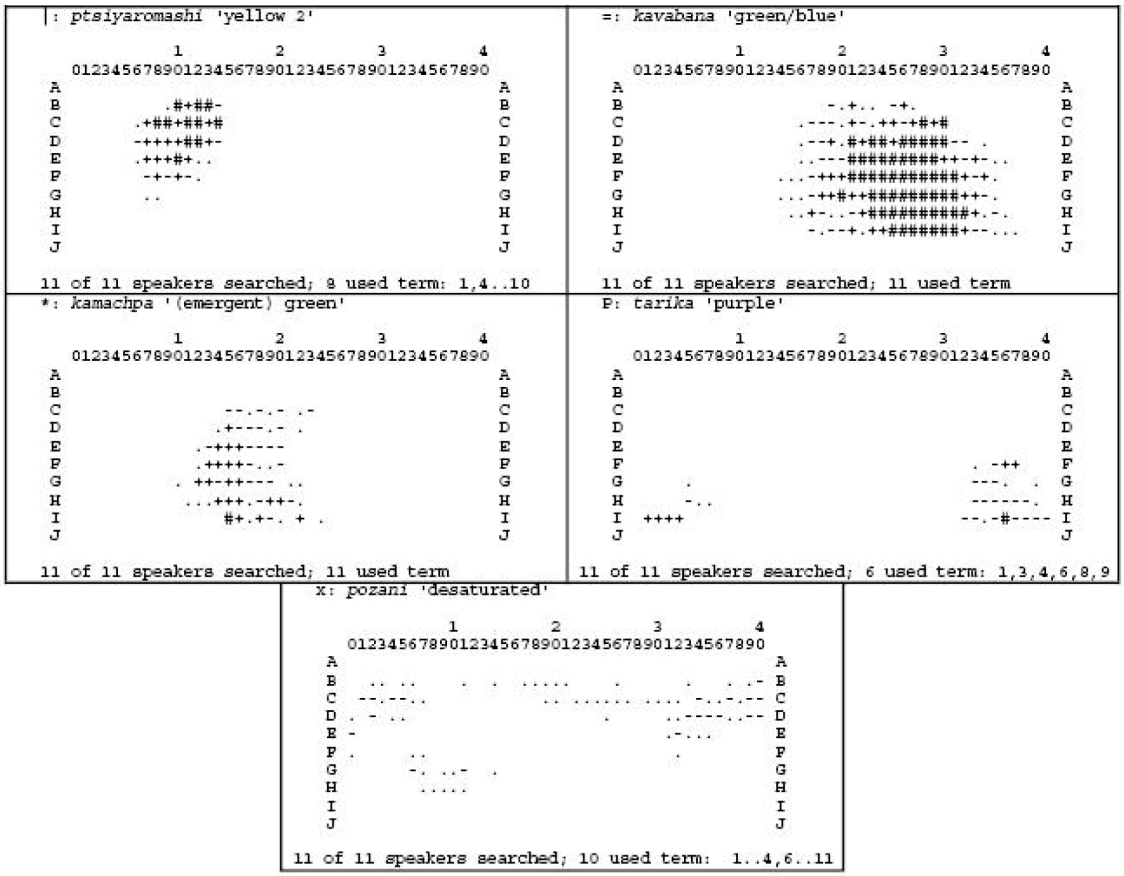
**جدول ۶:** آرایه‌های نام‌گذاری برای زبان کاندوشی [۱۰].




**جدول ۷:** نقشه‌های عبارت برای زبان کاندوشی [۱۰].



**جدول ۷:** (ادامه)




### ۱ـ۸ـ پیشرفت‌های بعدی در تجزیه و تحلیل داده‌های WCS

تجزیه و تحلیل داده‌های WCS در داخل چارچوب‌های زیر هدایت شد:

۱. از زمانی که B&K درباره ظاهر شدن عبارات رنگی جدید در حوزه رنگ‌های خاکستری (خاکستری‌های نورس[1]) بحث کردند، اسنادی جمع‌آوری شد که پیشنهاد می‌کرد، لازم است پیشرفت‌های تاریخی سیستم رنگ‌های اولیه مورد توجه قرار گیرد، این پیشرفت، به‌عنوان یک و یا دو فرآیند کمی وابسته به صورت زیر طرح گردید:

الف ـ تقسیم دسته‌های ترکیبی در داخل ۶ اولیه

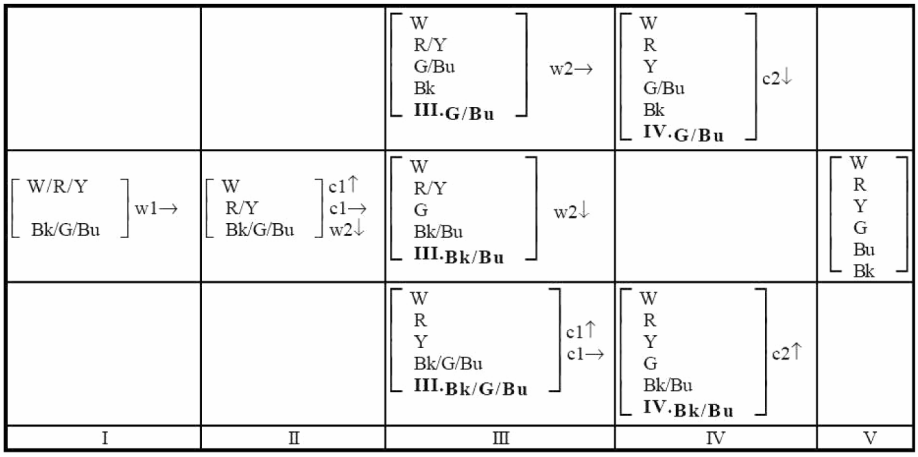
ب ـ ترکیب دسته‌های اصلی در داخل دسته‌های منشعب

در نتیجه حالات پیشرفت یک سیستم زبانی براساس تعداد عبارات رنگی به صورت مراحل اولیه[2] بیان شد که این مراحل، رابطه بین دسته‌های ترکیبی و دسته‌های اصلی، به انضمام یک لیست (اغلب خیلی کوتاه) از دسته‌های منشعب و ناهمگن را توصیف می‌کردند. مجموع دسته‌های مذکور، رنگ‌های اولیه را در این سیستم مشخص می‌نمود. به طور کلی، فقط ۵ مرحله اولیه برای زبان وجود دارد. این مراحل یک ساده‌سازی ادراکی است که منجر به یک نمادگذاری شفاف برای مراحل تکاملی می‌شود. خود این ۵ مرحله نیز به مراحل دیگری تقسیم می‌شوند [۱۷]. شکل ۴ این مراحل را نشان می‌دهد. برای مثال، اگر فرض شود در یک سیستم توصیف شده "مرحله V [3] بنفش، صورتی" را داشته باشیم، این بدین معنا است که سیستم ما شامل رنگ‌های اولیه سیاه، سفید، قرمز، زرد، سبز، آبی، بنفش و صورتی می‌باشد [۱۰].

۲. کاهش دسته‌های ترکیبی شامل یک و یا دو فرآیند که تا حدی وابسته می باشند، است. الف) تجزیه دسته سفید/گرم (w) به عنوان مثال تجزیه دسته سفید/زرد/قرمز به دسته‌ها سفید و دسته زرد /قرمز، ب) تجزیه دسته سیاه/سرد، (c) به عنوان مثال تجزیه دسته سیاه/سبز/آبی به دو دسته سیاه و دسته سبز/آبی. همان‌طور که گفته شد، کاهش دسته‌های ترکیبی همان پیشرفت مراحل اولیه در یک سیستم زبانی می‌باشد، به عبارت دیگر، تجزیه دو دسته ترکیبی اصلی w و c به ۶ مولفه اصلی خودش می‌باشد. جدول ۸ و شکل ۴ این مراحل را نشان می‌دهد. پیشرفت از مرحله I (دو دسته ترکیبی که هر کدام شامل ۳ مولفه می‌باشند) به مرحله V (دسته‌های اصلی) از طریق تجزیه دو دسته w و c امکان‌پذیر است.

1- Premature gray
2- Basic stages

۳- در ادامه عدد مراحل اولیه تکاملی با اعداد رومی نشان داده خواهد شد.




**شکل ۴:** مدل مراحل اولیه تکاملی [۱۰].

**جدول ۸:** تجزیه دسته‌های w و c و مراحل تکاملی آن [۱۰].

| نام دسته | شکل دسته | تجزیه دسته | توضیحات |
|---|---|---|---|
| W(arm)1: | $\begin{bmatrix}\dots\\ \mathbf{W/R/Y}\\ \dots\end{bmatrix}$ | $\begin{bmatrix}\mathbf{W}\\ \mathbf{R/Y}\\ \dots\end{bmatrix}$ | یک دسته W/R/Y همیشه به دسته‌های W و R/Y تقسیم می‌شود |
| W(arm)2: | $\begin{bmatrix}\dots\\ \mathbf{W}\\ \mathbf{R/Y}\\ \dots\end{bmatrix}$ | $\begin{bmatrix}\mathbf{W}\\ \mathbf{R}\\ \mathbf{Y}\\ \dots\end{bmatrix}$ | یک دسته R/Y همیشه به دسته‌های R و Y تقسیم می‌شود |
| C(ool)1: | $\begin{bmatrix}\dots\\ \mathbf{Bk/G/Bu}\\ \dots\end{bmatrix}$ | $\left\{\begin{bmatrix}\mathbf{G/Bu}\\ \mathbf{Bk}\\ \dots\end{bmatrix}\rightarrow\right\}$ **or** $\left\{\begin{bmatrix}\mathbf{G}\\ \mathbf{Bk/Bu}\\ \dots\end{bmatrix}\rightarrow\right\}$ | یک دسته Bk/G/Bu می‌تواند به دسته‌های Bk و G/BU یا دسته‌های G و Bk /Bu تقسیم می‌شود |
| C(ool)2: | $\left\{\begin{bmatrix}\mathbf{G/Bu}\\ \mathbf{Bk}\\ \dots\end{bmatrix}\rightarrow\right\}$ **or** $\left\{\begin{bmatrix}\mathbf{G}\\ \mathbf{Bk/Bu}\\ \dots\end{bmatrix}\rightarrow\right\}$ | $\begin{bmatrix}\mathbf{G}\\ \mathbf{Bu}\\ \mathbf{Bk}\\ \dots\end{bmatrix}$ | دسته‌های سرد دو مولفه‌ای (G/BU یا Bk /Bu) می‌توانند به اجزای خودشان تقسیم شوند |

همیشه اولین تقسیمات برای پیشرفت مراحل از طریق تجزیه دسته w انجام می‌شود (پیشرفت از مرحله I به II) و آخرین تقسیمات برای پیشرفت مراحل از طریق تجزیه دسته c انجام می‌شود (پیشرفت از مرحله IV به V). همچنین دسته c دارای انعطاف بیشتری برای تجزیه و تغییر تقسیمات نسبت به دسته w را دارا می‌باشد که در جدول ۸ می‌توانید آن را مشاهده کنید [۱۰]. در جداول زیر، حروف اختصاری Bu مخفف Blue (آبی) و Bk مخفف Black (سیاه) است. همچنین حروف اختصاری R ، G ، Y ،W به ترتیب مخفف رنگ‌های سفید، قرمز، سبز و زرد می‌باشند.

۳. در شکل ۴، ۸ مرحله تکامل در سیستم اولیه رنگ آورده شده

است. عدد مرحله اولیه (عدد رومی که در پایین شکل ۴ آورده شده است) سطح و مرحله تکامل را نشان می‌دهند. مثلاً در مراحل تکامل عدد II نشان می‌دهد که زبان مورد بررسی در سطح دوم تکامل و دارای ۳ دسته اصلی می‌باشد. در مراحل III و IV، ۵ نوع سیستم وجود دارد که برای مشخص کردن هر کدام از آنها، علاوه بر عدد مرحله اولیه، دسته ترکیبی آن سیستم نیز آورده شده و در پایین هر سیستم به صورت پررنگ نشان داده شده است[۱۰]. در اکثر موارد زبان‌ها روی یک سیستم ثابت هستند ولی در بعضی از موارد امکان دارد زبان مورد بررسی متعلق به یک سیستم نباشد و در بین دو سیستم قرار بگیرد. برای مثال زبان کاندوشی که پیش از این توضیح داده شد یک انتقال از مرحله ۴ (V) به ۵ (IV) است. در این زبان یک دسته ترکیبی اصلی سبز/آبی ظاهر شد که تمرکز آن بر روی رنگ آبی بود و یک عبارت برای رنگ سبز ظاهر شد که سطح توافق بالایی در میان مصاحبه‌شوندگان نداشت. این بدین معنا است که دسته ترکیبی سبز/آبی در حال پیشرفت و تجزیه به دو دسته سبز و آبی است یعنی در این زبان محدوده دسته ترکیبی سبز/آبی به مرور کوچک‌تر شده و بر یک رنگ تمرکز می‌کند و رنگ جدیدی در محدوده باقیمانده پدیدار شده است. بدلیل اینکه دسته ترکیبی سبز/آبی کاملاً بر روی رنگ آبی متمرکز نشده بود و از طرف دیگر رنگ سبز سطح توافق بالایی در میان مصاحبه شوندگان نداشت، بنابراین نمی‌توان آن را در سیستم ۴ (V) یا ۵ (IV) ثابت قرار داد لذا این سیستم یک انتقال از مرحله ۴ (IV-G/Bu) به ۵ (IV) است. در مواردی خاص امکان دارد یک سیستم، انتقال بین دو مرحله بوده ولی فقط مبدا آن مشخص باشد یا برعکس. این موارد تحت شرایط مختلف صورت می‌پذیرد، مثلاً اگر یک عبارت رنگ سطح توافق بالایی در میان مصاحبه‌شوندگان نداشته باشد. جدول ۹ کلیه انتقال‌ها و پیشرفت‌های مراحل تکاملی را نشان می‌دهد.

**جدول ۹:** انتقال و پیشرفت مراحل تکاملی زبان‌ها [۱۰].

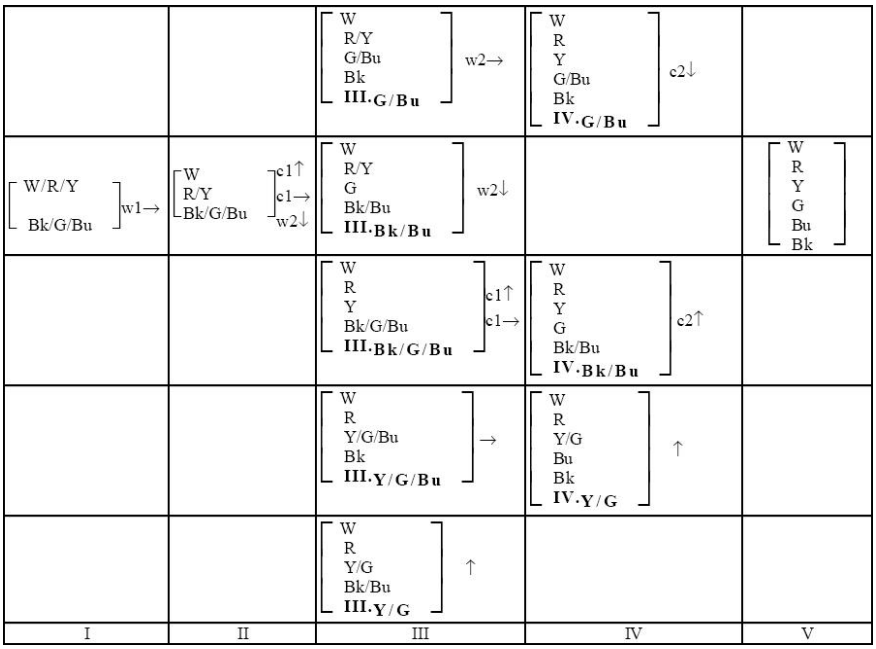
| ثابت در X | X |
|---|---|
| انتقال از X به Y | X → Y |
| داخل شدن به X | → X |
| خارج شدن از X | X → |

۴. در ادامه به مدل مراحل اولیه تکاملی (شکل ۴) اشکالاتی وارد شد. اشکال اول، اهمیت دسته‌های زرد/سبز است که این مدل شامل این دسته‌ها نمی‌باشد [۱۰]. Kay مدارکی ارائه نمود که ممکن است زبان‌هایی با دسته‌های ترکیبی شامل زرد و سبز وجود داشته باشد[۱۸]. مک‌لری[1] اولین کسی بود که چنین دسته‌هایی را با محرک‌های کنترل شده مستند کرد و چندی بعد این دسته‌ها در زبان‌های WCS پیدا شد [۱۹]. تعداد آن‌ها کم می‌باشد ولی قطعاً وجود دارند و نمی‌توان آنها را به عنوان خطای آزمایش یا خطای نژادی حذف نمود. در یک مطالعه ویژه سیستم‌ها (شامل دسته‌هایی از نوع مذکور)، سیستم با دسته‌های زرد و سبز به طور جداگانه دیده شد [۲۰]. دومین ایراد، عدم وجود یک نمونه زبان، در بین زبان‌های WCS بود که در مرحله اولیه I قرار بگیرد حال آنکه وجود این مرحله در مطالعات دیگر اثبات می‌شد. برای مثال زبان مارتو-وانگکا[2] در کشور استرالیا با بررسی نمونه‌های WCS در مرحله IV قرار می‌گیرد، ولی بررسی افراد زیادی در این زبان، سیستم مرحله I را تأیید می‌نمود[۱۰]. در نتیجه مدل مراحل اولیه تکاملی تغییر پیدا کرد که در شکل ۵ آورده شده است.

۵. در بررسی‌های ابتدایی دو دسته ظاهر شدند که با هیچ یک از تعمیم‌های مذکور مناسب نبودند و آن‌ها را جزو دسته‌های ناهمگن نام‌گذاری نمودند. یکی از این دسته‌ها، دسته غیراشباع، رنگ غیر واضح یا بد بود. معمولاً این دسته‌ها شامل خاکستری و یک مجموعه مختلف از فام‌هایی بود که هرگز به بالاترین درجه خلوص خود نرسیده بودند. برای مثال می‌توان رنگ 'Pozani' در زبان کاندوشی (جدول ۵) را بیان نمود. این رنگ در آرایه‌های نام‌گذاری، در ۳۰٪ سطح توافق با نماد 'X' در تقسیمات پراکنده آورده شده است (جدول ۶) ولی این عبارت در ۷۰٪ سطح توافق رخ نداده است. همچنین نقشه عبارت این رنگ، یک بازه عریض را نشان می‌دهد، با این وجود تمایل بالایی برای نام‌گذاری این رنگ در مورد هیچ نمونه‌ای دیده نشد (جدول ۷). به‌دلیل فقدان تمرکز عبارت غیراشباع بر روی ماتریس رنگ، این عبارت در دسته ناهمگن قرار گرفت. دسته گیج‌کننده دیگری که معمولاً اغوا کننده[3] است به نام قرمز پیرامونی[4] وجود دارد. در چنین رنگ‌هایی، ممکن است ابتدا رنگ واقعی درک نشود و با گذشت زمانی اندک، تصور ابتدایی از بین رفته و رنگ واقعی تشخیص داده می‌شود [۱۰].

در چندین زبان، رنگ‌هایی با طیف‌های رنگی مربوط به طول موج‌های بلند نظیر قرمز، قسمت‌هایی از صورتی، نارنجی، خرمایی یا قهوه‌ای و همچنین از طرف دیگر رنگ‌های بنفش، شامل انواعی از قرمز- بنفش در سطوح مختلف روشنایی، جزو رنگ‌های اغوا کننده بوده و قرمزهای پیرامونی را شامل شدند [۲۱].

1- MacLaury
2- Martu-Wangka
3- Tempt
4- Peripheral red




**شکل ۵:** مدل تکمیل شده مراحل اولیه تکاملی [۱۰].

### ۱ـ۹ـ نام‌گذاری رنگ به طور عمومی برای تمام زبان‌ها

همان‌گونه که پیش از این توضیح داده شد، در مطالعات اولیه بر روی زبان‌های متداول جوامع پیشرفته، ادعا شد که همه زبان‌های دنیا ممکن است یک فهرست مشترک جامع از دسته‌های رنگ داشته باشند ولی در مطالعات بعدی روی زبان‌های غیرمتداول جوامع غیرپیشرفته این فرض کم‌رنگ شد. یکی دیگر از موارد کم‌رنگ شدن فرض جامعیت، نبودن هیچ آزمایش وسیع واقعی بود ، آزمایشات B&K نیز دارای ایراداتی بود که قبلاً اشاره شد [۹].

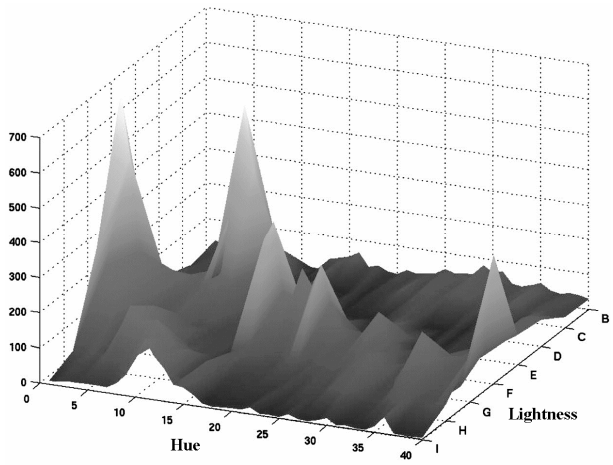
همچنین زبان‌هایی شناسایی شدند که با الگوی جامعیت پیشنهاد شده، هم‌خوانی نداشتند. یکی از این زبان‌ها، زبان برینمو[1] در گینه‌نو بود که مرزهای رنگ‌های آن در مقایسه با مرزهای رنگ‌های انگلیسی متفاوت بودند[۲۲]. رابرسون[2] این زبان را به عنوان "فرهنگ عصر سنگی" توصیف نمود[۱۴]. از طرفی لوسی[3] بیان نمود که آزمایشات کی و همکارانش، آزمایشات غیر عینی[4] است [۲۳].

از این رو کی و تری‌رجیر[5] آزمایشی را بر روی داده‌های WCS انجام دادند تا این مسئله را حل نمایند. آنها برای دسته‌بندی، رنگ‌ها را به صورت نقاطی در فضا رنگ قرار دادند و سپس این نقاط را آزمایش نمودند. این داده‌ها شامل ۳۳۰ نمونه رنگی بود که فواصل رنگی آنها از هم مشخص نبود ولی کی و رجیر برای آزمایش نیاز به یک فضای رنگی داشتند که فاصله در آن معنی‌دار و قابل محاسبه باشد. از این رو آنها ۳۳۰ نمونه رنگی را به فضا رنگ CIEL*a*b تبدیل کردند و بعد از انجام آزمایش دوباره فضا رنگ را به ماتریس رنگ اولیه تبدیل نمودند. با استفاده از آزمایش مونت‌کارلو[6]، بیان نمودند که نقاط رنگی در تمام زبان‌ها چگونه کنار هم قرار می‌گیرند. نتایج بدست آمده بیان می‌کرد رنگ‌هایی را که B&K به عنوان رنگ‌های اصلی انتخاب نموده بودند بیشترین تمایل را در میان زبان‌های WCS دارا بود و به عنوان رنگ‌های اصلی آن زبان انتخاب می‌شوند. آنها از تمام داده‌های WCS استفاده کردند بدین صورت که عبارت رنگی مشترکی که مصاحبه‌شوندگان در هر زبانی برای هر نمونه رنگی در ماتریس رنگ انتخاب نموده بودند را جمع نموده و به صورت میزان فراوانی در یک فضای سه بعدی نمایش دادند. شکل ۶ و ۷ دسته‌های رنگ را در زبان‌های WCS نشان می‌دهد.

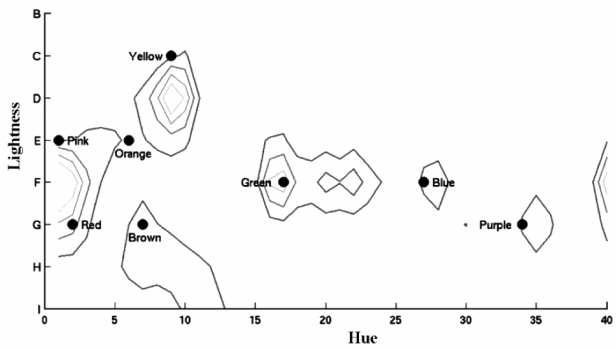
در شکل ۶، صفحه محور روشنایی و فام، نمونه‌های رنگی ماتریس رنگ را نشان می‌دهد (ماتریس رنگ در اینجا فاقد رنگ‌های خنثی می‌باشد). ارتفاع رویه در هر نقطه‌ای بیان‌گر تعداد مصاحبه‌شونده‌ای است که نمونه ماتریس رنگ را با نامی مشترک نام‌گذاری نموده‌اند. در شکل ۷ صفحه کانتور شکل ۶ آورده شده است. افزایش هر رویه از کانتور، بیانگر افزایش تعداد مصاحبه‌شوندگان به میزان ۱۰۰ نفر می‌باشد. همچنین در شکل ۷ نقاط سیاهی آورده شده است که این نقاط بیان‌گر دسته‌های رنگ در زبان انگلیسی هستند.

1- Berinmo
2- Roberson
3- Lucy
4- Subjective
5- Terry Regier

6- Monte Carlo test




**شکل۶:** دسته‌های رنگ در زبان‌های WCS [۹].




**شکل ۷:** صفحه کانتور دسته‌های رنگ را در زبان‌های WCS [۹].

با توجه به اطلاعات بالا نتایج زیر به دست آمد:

- تمایلات روشنی در تمام زبان‌ها برای نام‌گذاری دسته‌های رنگی وجود دارد.
- مراکز رنگی در زبان‌های نوشتاری جوامع پیشرفته با زبان‌های غیرنوشتاری در جوامع غیرپیشرفته مشترک هستند.
- مراکز رنگی معمولاً تمایل دارند در کنار دسته‌های رنگی قرمز، سبز، زرد، آبی، صورتی، نارنجی، قهوه‌ای، بنفش، سیاه، سفید و خاکستری در زبان انگلیسی قرار بگیرند [۹].
- تفاوت در نام‌گذاری و مرزبندی رنگ‌ها در زبان‌های مختلف ناشی از شناخت و ادراک رنگ در آن زبان است. هرچند با این وجود آن‌ها بیان نمودند که یک تمایل کلی برای نام‌گذاری رنگ‌ها حول مراکز رنگی مشخص شده وجود دارد [۲۳].

## نتیجه‌گیری

به طور کلی دسته‌بندی رنگ‌ها، کوچک نمودن جامعه‌ی رنگی به دسته‌های کوچک‌تر است که این دسته‌ها نسبت به کل رنگ‌ها قابل شمارش می‌باشند. این دسته‌ها، شامل رنگ‌هایی می‌شوند که دارای خصوصیات و ویژگی‌های مشترکی باشند. دسته‌بندی رنگ‌ها، باعث تسهیل در شناخت و انجام آزمایشات گوناگون روی رنگ‌ها می‌شود. دسته‌بندی رنگ‌ها در زبان‌های مختلف دارای مراحل تکاملی است که با هم متفاوت می‌باشد و به ۵ مرحله تقسیم می‌شود. تفاوت در مراحل تکاملی به‌دلیل درک متفاوت از رنگ است.

با وجود اهمیت بسیار این موضوع و بررسی آن برای زبان‌های مختلفی در دنیا، هنوز در کشور ایران برای زبان فارسی و دیگر زبان‌هایی که در این کشور صحبت می‌شود، چگونگی دسته‌بندی و نام‌گذاری رنگ‌ها مورد مطالعه قرار نگرفته است.

قابل ذکر است که دسته‌بندی رنگ‌ها از جنبه‌های بسیاری حائز اهمیت می‌باشد که می‌توان به موارد زیر اشاره نمود:

۱. در تقطیع[1] و کاهش رنگ، داشتن دانش ابتدایی در مورد رنگ‌های با اهمیت در کیفیت نهایی تصویر پردازش شده، بسیار مهم می‌باشد.
۲. در آزمایشات بصری رنگ که در زمینه‌های مختلف انجام می‌شود، آزمایشات با تعداد معدودی نمونه انجام خواهد شد، لذا انتخاب مناسب رنگ‌ها بسیار مهم می‌باشد تا بتوان با اطمینان بیشتری نتایج را قابل تعمیم دانست.
۳. دانستن رنگ‌های اصلی مورد توافق در بین انسان‌ها می‌تواند در زمینه‌های طراحی، انتخاب مد و بحث روانی در رنگ‌ها نیز بسیار مفید باشد.
۴. دانستن مبحث نام‌گذاری رنگ‌ها به درک و شناخت بهتر علوم زبان‌شناسی کمک می‌نماید.
۵. مطالعه در زمینه نام‌گذاری رنگ می‌تواند نهایتاً به درک بهتر پدیده‌های رنگی کمک نموده و موجب پیشرفت سایر علوم مربوطه به رنگ گردد.

1-Segmentation

## ۵ـ مراجع

1. E. Rosch, Principles of categorization, cognition and categorization, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum. 1978, 27-48.
2. S. N. Yendrikhovskij, A computational model of color categorization. *Color Res. Appl.* 26(2001), S235-S238.
3. P. Kay, Color categorization, MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences, (1999). www.icsi.berkeley.edu/~kay/color.categorization.ps, accessed online Nov. 2009.
4. C. Witzel, Color naming, Allpsych University Giessen, (2008). http://www.allpsych.uni-giessen.de/chris, accessed

online Nov. 2009.
5. R. W. Brown, E. H. Lenneberg, A study of languge and cognition. *J. Abnorm. Psychol.* 49(1954), 454–462.
6. T. Regier, P. Kay, N. Khetarpal, Color naming is near optimal, proceedings of the 29th Annual Meeting of the Cognitive Science Society, (2007).
7. T. Regier, P. Kay, Language, thought, and color: Whorf was half right. *Trends Cognitive Sci.* 13(2009), 439-446.
8. B. Berlin, P. Kay, Basic color terms: their universality and evolution. Berkeley: University of California Press, 1969.
9. P. Kay, T. Regier, Resolving the question of color naming universals. *PNAS.* 100(2003), No.15, 9085-9089.
10. P. Kay, B. Berlin, L. Maffi, W. Merrifield, Color naming across languages, Color categories in thought and language, cambridge Univ. Press, Cambridge, U.K., (1997), 21–58. http://www.icsi.berkeley.edu/~kay, accessed online Nov. 2009.
11. I. Davies, G. Corbrtt, The basic color terms of Russian. *Linguistics*. 32(1994), 65-89.
12. P. Kay, L. Maffi, Colour Terms. http://www.icsi.berkeley. edu/ ~kay, accessed online Nov. 2009.
13. E. Hering, Outlines of a theory of the light sense, Harvard University Press, 1964.
14. T. Regier, P. Kay, R. S. Cook, Focal colors are universal after all. *PNAS.* 102(2005), No.23, 8386-8391.
15. D. T. Lindsey, A. M. Brown, Universality of color names, *PNAS*, 103(2006), No.44, 16608-16613.
16. T. Regier, P. Kay, Color naming and sunlight. *Am. Psychol. Soc.* 15(2006), No.4, 289-290.
17. R. L. De Valois, K. K. De Valois, A multi-stage color model. *Vision Research.* 33(1993), No.8, 1053-1065.
18. H. Rosch, E. Probabilities, Sampling and ethnographic method: The case of Dani colour names. *Man.* 7(1972), 448-466.
19. R. E. MacLaury, Color in Mesoamerica: A theory of Composite Categorization. Doctoral dissertation. University of California at Berkeley, 1986.
20. R. E. MacLaury, Color category evolution and Shuswap yellow-with-green. *Am. Anthropol.* 89(1987), 107-124.
21. Ph. J. Greenfield, What is grey, brown, pink, and sometimes purple: The range of wild-card color terms. *Am. Anthropol.* 88(1987), 908-916.
22. T. Regier, P. Kay, Color naming universals: The case of Berinmo. *Cognition*. 102(2007), 289–298.
23. T. Regier, P. Kay, Language, thought, and color: Recent developments. *Trends Cognitive Sci.* 10(2005), 51-54.