



# A Ruby Grading System Set up by the Gem and Jewelry Institute of Thailand (GIT) for the Gemstone Industry<sup>+</sup>\*

Sakda Siripant

*Fellow, the Academy of Science,  
the Royal Institute*

The beauty of rubies is a combination of their attractive color, brilliance and transparency. These factors were the fundamental criteria used to select standard ruby sets. Two sets each of Thai, Mogok, Mong Hsu and Madagascar rubies were obtained. Each set was carefully selected so that each had five red color levels varying from dark to light; these were now considered standard sets. Each stone has a color code based on the Munsell system (hue value/chroma), including a specific color name.

An extensive research effort regarding the subjective ruby color preferences of Thais, Japanese, Americans, Europeans and Indians was conducted. The result was that people from different countries expressed different preferences regarding hue, tone and color saturation. In order to effectively evaluate the most important factors (color, brilliance and transparency) that contribute to the beauty of rubies, a quantitative approach under the heading quality was used. The quality grading of a ruby depends on four independent criteria, namely, color grading, clarity grading, cut grading and carat weight. Color notations used in color grading are dark red (5R 2/8) deep red (5R 3/10), vivid red (2.5R 4/14) strong red (5R 4/12) pinkish red (8.75R 4/12) and purplish red (7.5RP 5/8). Clarity gradings are excellent (minute inclusions), fine (minor inclusions), very good (noticeable inclusions), good (moderate inclusions) and fair (significant inclusions). The cutting gradings are excellent, fine, very good, good, and fair.

First, it must be determined whether the gemstone is of natural or synthetic origin. This is a two-stage procedure. Second, it must be determined whether the gemstone's color and clarity are natural or have been altered artificially.

**Key words :** ruby grading, color grading of a gemstone, quality level of ruby, ruby standard

<sup>+</sup> GIT Academicians: 1. Prof. Sakda Siripant, 2. Assoc. Prof. Dr. Visuth Disutha-Arnon, 3. Dr. Pornsawat Wathanakul, 4. Ms. Wilawan Adichart, 5. Dr. Phongchan Chanthayos, 6. Mr. Thanong Leelawattanasuk, 7. Mr. Yongyut Khankaew, and 8. Mr. Sutass Singhabumrung. Thai Gem and Jewelry Trader Association Representatives: 1. Mr. Pornsart Sriorathaikul, 2. Mr. Porkuang sae Tang, 3. Mr. Pittiya Tiasuwan, 4. Mr. Chirayuth Vajanathavornchai, 5. Mr. Vichian Veerasaksri, 6. Ms. Chanida Chairanant, 7. Mr. Parks Satienrapat, 8. Ms. Nippaporn Amorpongchai, 9. Mr. Narain Suradejvibul, 10. Mr. Mohan Sachdeva, 11. Mr. Achakij Nawawatanasub, 12. Mr. Montree Udomrattanamee, 13. Ms. Janet Ann Russell, 14. Mr. Somkiat Weerawuttiwong, and 15. Mr. Pongphan Tunyakijja.

\* Paper presented at the Academy of Science, The Royal Institute, February 6, 2002.

One of the most important challenges facing gem dealers is how to grade rubies into various categories. The most important problem in trying to develop an effective ruby-grading terminology is the lack of understanding among gem dealers about color terminology as used by color scientists. As a matter of fact, the principal difference between a fine ruby and a lower graded stone is the color saturation or chroma and intensity of the hue (dominant color) rather than a color or hue shift. (Fig. 1)

The Gem and Jewelry Institute of Thailand (GIT) in cooperation with the Thai Gem and Jewelry Traders Association (TGJTA) has decided that Thailand, as the world's largest exporter of rubies, should have an efficient and internationally recognized grading system that satisfies both traders and the Tourism Authority of Thailand. Thus, a working committee of academicians from GIT and

gem traders from the TGJTA was established. This committee then created a ruby grading system. The working committee held more than 10 meetings between October 2000 and October 2001, and the results of their extensive work follows:

### Methods used for ruby grading and results

In general there are three factors governing the assessment of a ruby. Its beauty, quality and value (natural or synthetic origin). (See the flowchart showing criteria used to assess a ruby's grading; Diagram 1).

**1. Beauty** This is the most important easily seen aspect of a gemstone and a strong factor in determining its value. Beauty is subjective. In fact, the word "beauty" is a collective term; with regard to assessing a ruby or, for that matter, any gemstone, the term combines the concepts of color, brilliance and transparency.

**1.1 The attractive color** of a ruby usually depends on personal taste. The key to its attractive color is not merely the gemstone's simple two-dimensional color, but the balance of light and dark tones in a mosaic-like pattern that gives the gem a wonderful three-dimensional appearance. This is the effect of reflection and refraction caused by good and proper faceting.

**1.2 The brilliance** of a ruby is caused by light refracted and reflected from a properly faceted

gem. As the brilliance increases, rubies become more valuable. (Fig. 2)

**1.3 Transparency** and the lack of inclusions and blemishes combined with its brilliance are what make a ruby so beautiful. (Fig. 3)

Three criteria, attractive color, brilliance, and transparency, were used by GIT to select eight sets of standard rubies weighing from 0.75 to 1 carat from four different geographic regions. Included were two sets of Thai, Mogok, Mong Hsu and Madagascar rubies. Each set has five tone levels ranging from dark to light. (Fig. 4)

These standard ruby sets were used to conduct the color preference survey. The participants in

Fig. 1

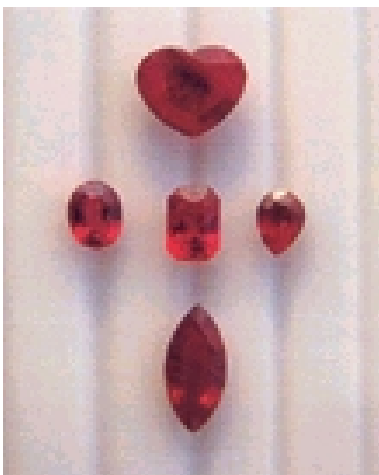


Fig. 2



Fig. 3

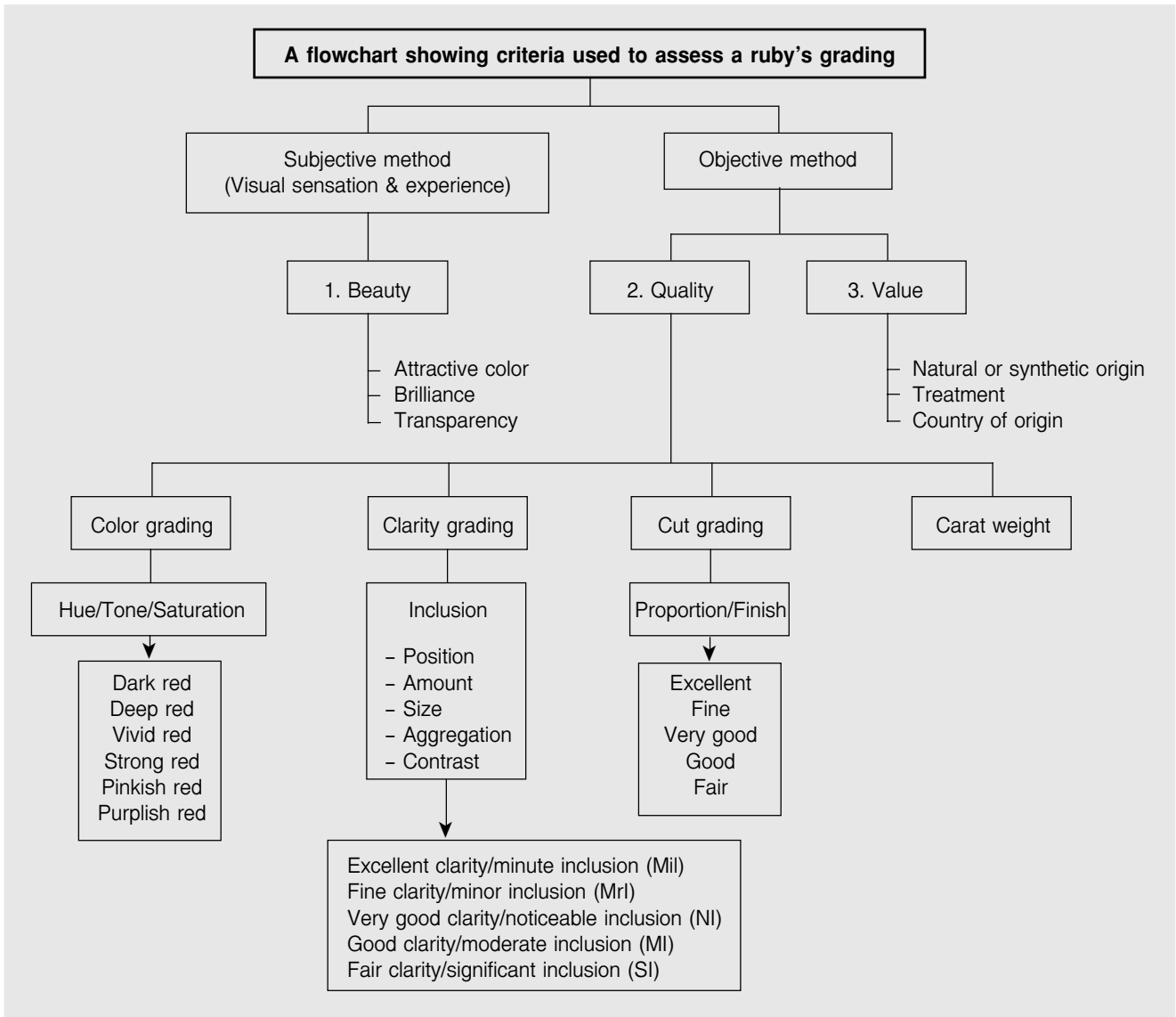


Diagram 1

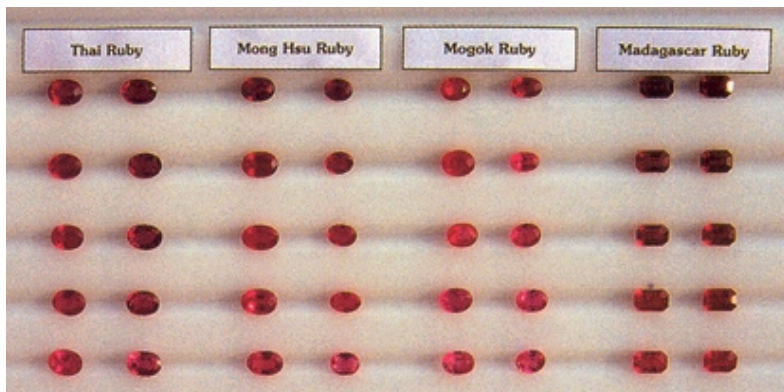


Fig. 4

Two sets of Thai, Mong Hsu Mogok and Madagascar rubies

this study were buyers and gemologists from various countries who attended the 28th Gem and Jewelry Fair in Bangkok between the 13th and 16th of September 2001. The participants were divided into six groups and numbered by geographic origin (Thais 191, Americans 49, Europeans 76, Japanese 55, Indians 64, and other Asian countries 47). The results of the Color Preference Survey are shown

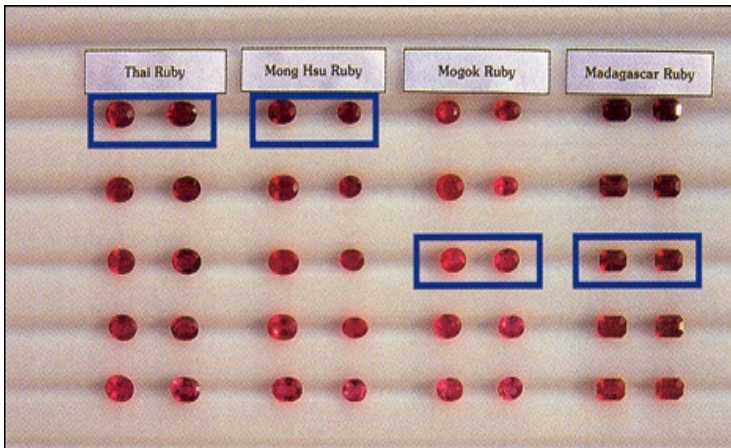


Fig. 5

While researching the color preferences of rubies from various regions, it was found **Thais** prefer rubies of Thai origin more than other types, according to a sample test of 191 people.

Thai ruby (43%)	Mong Hsu ruby (29%)
Mogok ruby (36%)	Madagascar ruby (40%)

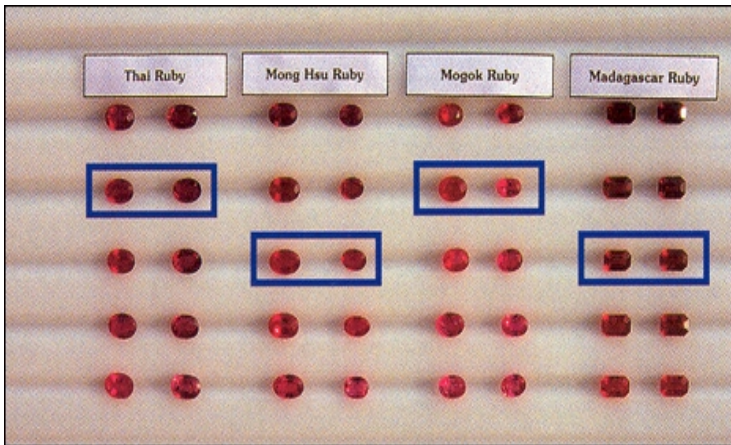


Fig. 6

**Americans** prefer Mogok rubies, according to a sample test of 49 person.

Thai ruby (41%)	Mong Hsu ruby (33%)
Mogok ruby (56%)	Madagascar ruby (37%)

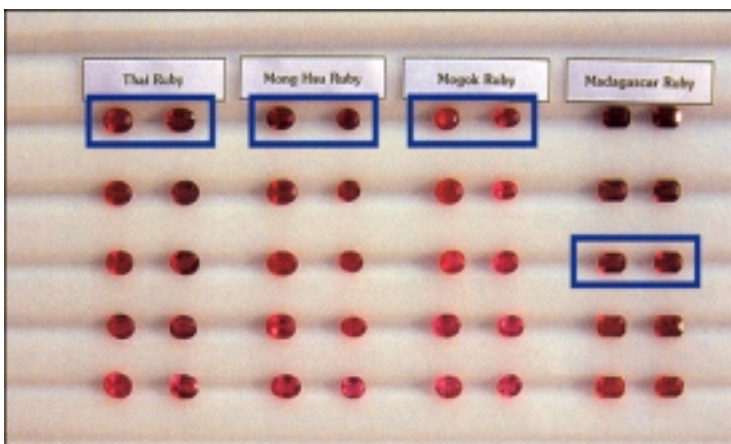


Fig. 7

**Europeans** prefer Thai rubies, according to a sample test of 76 person.

Thai ruby (45%)	Mong Hsu ruby (28%)
Mogok ruby (43%)	Madagascar ruby (30%)



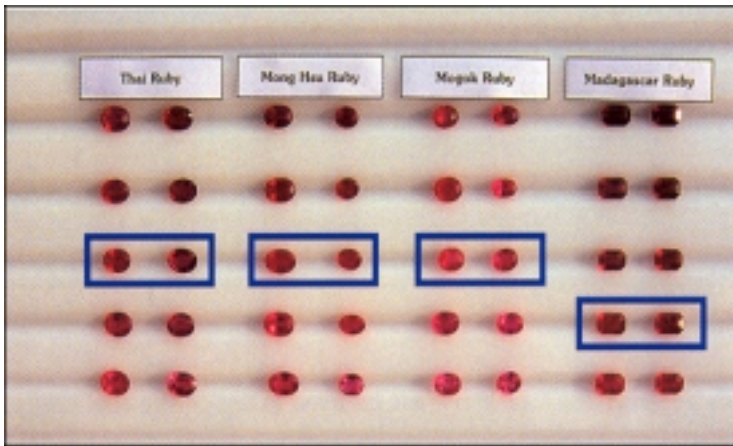


Fig. 8

in the following tables. (Fig. 5-8)

In order to evaluate three of the important factors contributing to the beauty of a ruby more precisely we used quantitative methods grouped under the heading "Quality".

**2. Quality** The quality of a ruby is based on four independent criteria: color, clarity, cut grading and carat weight.

**2.1 Color grading** The color of a ruby determines at least 50 per cent of its final market value. The color grading of rubies is very difficult and more subjective than the grading of diamonds. The GIT method has been designed to provide a meaningful grading system that is easily understood and used. This system can be directly related to market prices. The color grading of a ruby becomes complicated because three separate components that are both independent and interrelated, namely *hue*, *tone*, and *saturation* (color intensity).

**Hue** describes the domi-

nant and additional colors in a gemstone that are visible to the naked eye. In our example, a purplish/red (PR) ruby has red as the dominant color and purple as the secondary color.

**Value or tone** -This refers to the lightness or darkness of a color sensation.

**Saturation or chroma** is best described as the strength or intensity of the hue sensation. The GIT Color Grading System is based on the Munsell Color Chart.

Each ruby was matched to the appropriate Munsell color chip and viewed under a standard 5,000



Fig. 9

Color matching between a ruby and a Munsell color chip.

**Japanese** prefer Burmese (Mogok) rubies, according to a sample test of 55 persons.

Thai ruby (40%)                      Mong Hsu ruby (27%)

Mogok ruby (49%)                      Madagascar ruby (27%)

-degree Kelvin light source (1,500 lux illuminant).

Each stone in the standard sets was assigned a Munsell color code and name. The results were compared with the ISCC-NBS of

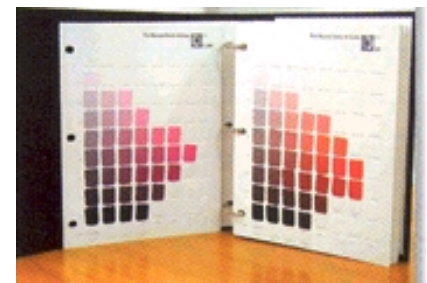


Fig. 10

Munsell color charts.



Fig. 11

Sample of rubies with Munsell color codes and names.



the ASTM color chart. Additionally the Munsell Color Code can be converted into the color coordinates of the L\*U\* V\* and L\*a\*b\* system\*\*.1.

**2.2 Clarity grading** Clarity is the second most important fac-

tor when evaluating rubies, i.e. when determining value and is worth between 20 and 30 per cent in the grading system. The clarity of a ruby is first determined with the naked eye and then under 10x magnification. The clarity of a ruby

can be determined by a point system that takes into account the following factors: inclusions (including the location of inclusions in the ruby), number of inclusions, the size aggregation and contrast of any inclusions. (Tables 1-2)

**Table 1** The point system for clarity grading of rubies.

Points	Position	Amount	Relative size	Aggregation	Contrast
4	Table	Numerous	Large	Dense all over	Very high
3	Crown	Moderate	Medium	Locally dense	High
2	Girdle	Few	Small	Dispersed	Moderate
1	Pavilion	Very few	Very small	Isolated	Low

Then, the total score will be used to assign the final clarity grade:

<9	Minute inclusions (Mil)	or excellent clarity
10-12	Minor inclusions (Mrl)	or fine clarity
13-16	Noticeable inclusions (NI)	or very good clarity
17-19	Moderate inclusions (Mol)	or good clarity
20	Significant inclusion (SI)	or fair clarity

- Minute inclusion (Mil): Visible with 10x magnification, very difficult to see with the naked eye.
- Minor inclusion (Mrl): Visible with 10x magnification, difficult to see with the naked eye.
- Noticeable inclusion (NI): Easily visible with 10x magnification, just able to see with the naked eye.
- Moderate inclusion (Mol): Very easily seen with 10x magnification, easy to see with the naked eye.
- Significant inclusion (SI): Very easily seen with 10x magnification, very easy to see with the naked eye.

**Table 2** Sample of clarity grading



Position	Amount	Relative size	Aggregation	Contrast	
Crown	Few	Medium	Dispersed	Low	
3	2	3	2	1	
Total = 11		Clarity grade : Minor inclusion (Mrl)			

Position	Amount	Relative size	Aggregation	Contrast	
Table	Moderate	Large	Dense all over	Moderate	
4	3	4	4	2	
Total = 27		Clarity grade : Moderate inclusion (Mol)			





that of a smaller-sized ruby of the same quality. This is because the smaller stones are easier to find than larger ones.

**3. Value** The word “value” in our context means its authenticity. A natural ruby, without having undergone any treatment and originating from a world-famous origin such as Mogok, is considered, by the trade, to be a premium gemstone. Therefore, the first priority in the grading process must be to determine whether any form of treatment or enhancement has been used. Only then can we logically proceed to the analysis of the gemstone’s color, clarity, cut, and

weight (carats).

### **The Impact of this Research on the gem and Jewelry Industry**

The Ruby Grading System was presented for the first time to 150 members of the Jewel Fest Club and other invited traders at its Annual General Meeting at the Dusit Thani Hotel on November 7, 2001 and to 300 TGJTA members and the exhibitors of the Bangkok Gem and Jewelry Fair at the Napalai Ballroom of the Dusit Thani Hotel on November 26, 2001. Presentations were also made to 130 Japanese ruby importers and retailers at the GIT on

January 21 and February 6, 2002.

The new ruby grading system was described in the **GIT gem identification report** used to promote the sale of rubies in the Ruby Year 2002 in Japan. Up to April 20, 2002, a total of 1,700 rubies were certified by using this method.

### **References**

1. Sakda Siripant. Color communication system for gems. *J Gems & Gemmology* 1999; 35:162-3.
2. Yasukaza Suwa. Gemstones quality and value. Volume 1. Tokyo: Sekai Bunka Publishing Inc; 1999.





### บทคัดย่อ

ระบบการจัดชั้นหรือเกรดทับทิม\*

ศักดา ศิริพันธุ์\*\*

\*บรรยายในการประชุมสำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสถาน เมื่อวันที่ ๖ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๔๕

\*\*ราชบัณฑิต สำนักวิทยาศาสตร์ ราชบัณฑิตยสถาน

ในขั้นต้นของการจัดเกรดทับทิมนั้น นักอัญมณีศาสตร์ได้ประเมินความงามของทับทิมโดยใช้ความรู้สึกและประสบการณ์โดยการประเมินความงามของสีแดง, ทับทิมที่มีสีแดงอิมตัว และมีความบริสุทธิ์ของสีแดงใกล้เคียงกับสีแดงของสเปคตรัมโดยปราศจากสีน้ำตาลและน้ำเงินปนอยู่ และเห็นสี ๓ มิติ, อีกทั้งมีประกายรังสีสดใสเหมือนเปลวไฟของอานหินที่กำลังลุกโชติช่วง และมีความใสสะอาดปราศจากมลทินจัดว่าเป็นทับทิมที่มีค่ามากที่สุด.

คณะผู้วิจัยได้นำเกณฑ์การประเมินความสวยงามดังกล่าวข้างต้นไปใช้ในการคัดเลือกทับทิมมาตรฐานได้ ๘ ชุด จากแหล่งกำเนิดทางภูมิศาสตร์ ๔ ประเทศ. ทับทิมแต่ละชุดจะมีระดับของสีแดงลดหลั่นจากแก่ไปอ่อน ๕ ระดับ. ทับทิมแต่ละเม็ดมีสัดส่วนการเจียรระโนอยู่ในช่วงมาตรฐานเดียวกัน. เมื่อนำทับทิมนี้ไปให้ผู้ซื้ออัญมณีและนักอัญมณีศาสตร์ จำนวน ๔๘๒ คน จาก ๕ กลุ่มประเทศในงานแสดงอัญมณีและเครื่องประดับกรุงเทพฯ ในช่วงวันที่ ๑๓-๑๖ กันยายน ๒๕๔๔ คัดเลือกกว่าชอบสีของทับทิมเม็ดใดจากชุดไหนมากที่สุด. ผลปรากฏว่า ชาวไทย อเมริกัน ยุโรป ญี่ปุ่น อินเดีย นิยมสีแดงของทับทิมที่มีเซตสีที่แตกต่างกัน จึงเป็นหลักฐานสำคัญที่ทำให้คณะผู้วิจัยไม่ใช่วิธีจัดเกรดสีทับทิมเป็นเกรด A, B, C, D, E และ F หรือ เกรด ๑, ๒, ๓, ๔, ๕ และ ๖ ตามความนิยมลำดับจากมากไปน้อย เนื่องจากทับทิมสีหนึ่งอาจเป็นที่นิยมที่สุดของคนในประเทศหนึ่ง แต่กลับได้รับความนิยมเป็นอันดับรองในอีกประเทศหนึ่ง.

นอกจากการประเมินความสวยงามโดยใช้เกณฑ์ทั้ง ๓ ดังกล่าวมาแล้ว เพื่อให้การจัดเกรดทับทิมมีความถูกต้องแม่นยำและมีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น คณะผู้วิจัยได้ใช้วิธีประเมินคุณภาพของทับทิมโดยวิธีวิเคราะห์เชิงปริมาณและมีขั้นตอนการประเมินตามแผนภูมิ “เกณฑ์สำคัญที่ใช้ในการพิจารณาจัดเกรดทับทิม” ซึ่งประกอบด้วยการจัดเกรดตามสี, ความใส, การเจียรระโน และน้ำหนักกะรัต (๑/๕ กรัม).

การจัดเกรดสีทับทิมใช้การเทียบสีทับทิมกับแถบสีของมันเซลล์ ภายใต้แสงมาตรฐาน ๕,๐๐๐ เคลวิน และใช้ความเข้มการส่องสว่าง ๑,๕๐๐ ลักซ์ สามารถจัดเกรดทับทิมตามเซตสีแดงได้ ๘ ชุด, โดยใช้ชื่อสีและรหัสมันเซลล์ (hue value/chroma) (H V/C) คือ dark red (5R 2/8), deep red (5R 3/10), vivid red (25 R 4/14), strong red (5R 4/12), pinkish red (85R 4/12) และ purplish red (7.5R 5/8).

การจัดเกรดความใสของทับทิมใช้ทับทิมชุดที่ ๔ ซึ่งผู้วิจัยคัดเลือกมา ๕ เม็ด และมีระดับความใสมากไปหาน้อย ความใสมากที่สุดจะมีมลทินน้อยที่สุด. นอกจากนั้น ยังนำเอาตำแหน่ง ขนาด จำนวน การรวมตัวเป็นกลุ่มของมลทินมาคิดให้คะแนน และจัดเกรดความใสได้ ๕ เกรด คือ ๑. excellent clarity หมายความว่า มีมลทินเล็กน้อย, ๒. fine clarity มีมลทินน้อย, ๓. very good clarity มีมลทินที่เห็นได้, ๔. good clarity มีมลทินปานกลาง, ๕. fair clarity มีมลทินชัดเจน.

การจัดเกรดการเจียรระโนใช้เกณฑ์พิจารณาสัดส่วนของพลอยและความเรียบร้อยในงานตกแต่งมาคิดให้คะแนน และจัดเกรดการเจียรระโนได้ ๕ เกรด คือ excellent, fine, very good, good และ fair.

ในการจัดเกรดทับทิมในห้องปฏิบัติการตรวจสอบอัญมณีและเครื่องประดับของสถาบันฯ จะใช้ทับทิมมาตรฐานทั้ง ๘ ชุด เป็นตัวเทียบสีกับทับทิมของลูกค้าที่สถาบันฯ ได้รับ แทนที่จะใช้แถบสีของมันเซลล์ที่ใช้ในการวิจัย เพราะให้ความสะดวกและรวดเร็ว. นอกจากนั้นก่อนทำการตรวจสอบพลอยทุกเม็ดต้องมีการตรวจคุณค่าซึ่งหมายถึงสถานภาพของทับทิมว่าเกิดโดยธรรมชาติ หรือเกิดโดยการสังเคราะห์ และตรวจดูว่าสีแดงและความใสของทับทิมเกิดโดยธรรมชาติ หรือที่เกิดจากการเพิ่มคุณค่าด้วยความร้อน หรือใช้กระบวนการอื่น ๆ เข้ามาช่วย และยังสามารถตรวจทับทิมตามคำขอของลูกค้าที่ต้องการทราบแหล่งกำเนิดทางภูมิศาสตร์ของทับทิมนั้นได้ด้วย.

คำสำคัญ : การจัดเกรดทับทิม, การจัดเกรดสีอัญมณี, ระดับคุณภาพทับทิม, มาตรฐานทับทิม