

การออกแบบเหลี่ยมเจียระไนอัญมณี จากแรงบันดาลใจตราสัญลักษณ์มหาวิทยาลัยบูรพา ด้วยหลักการรับรู้รูปร่างผ่านความสัมพันธ์ระหว่างภาพและพื้น

Faceting design of gems from the inspiration of the Burapha University logo with the principle of perceiving shape through the relationship between the figure and the background

สุภาวีย์ เถาว์วงศ์ษา¹

บทคัดย่อ

ตามแนวคิดจิตวิทยาการรับรู้ (Gestalt Psychology) การรับรู้ขึ้นอยู่กับรูปแบบของตัวกระตุ้นทั้งหมด ความสัมพันธ์ในการเห็นรูปร่างและแบบแผนจึงขึ้นอยู่กับสิ่งที่เราได้เห็นความเกี่ยวพันของสิ่งต่าง ๆ การรู้สึกและการรับรู้เป็นกระบวนการที่เกิดจากการรับข้อมูลจากสิ่งเร้าภายนอก ความรู้สึกที่เกิดขึ้นจะถูกตีความหมายผ่านประสบการณ์และการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล ในการรับรู้รูปร่างนั้นเกิดจากหลักการความสัมพันธ์ระหว่างภาพและพื้น (Figure-Ground relationship) ในอาณาเขตเดียวกัน ภาพคือสิ่งที่มีรูปร่างชัดเจนที่สุดในอาณาเขต และพื้นคือส่วนที่เหลือทั้งหมดภายในอาณาเขต

การสร้างสรรค์ผลงาน “บูรพาเจียระไน” จากการวิจัยนี้ เกิดจากการศึกษาสัดส่วนและองค์ประกอบในการเจียระไนอัญมณี การศึกษาหลักการรับรู้รูปร่างผ่านความสัมพันธ์ระหว่างภาพและพื้น และการออกแบบคำนวณองศาและค่ามุมเจียระไนที่ทำให้เกิดเป็นภาพ ใช้เทคนิคการเจียระไนและการแกะสลัก จากการศึกษาพบว่า การเจียระไนอัญมณีเกิดจากสัดส่วนต่าง ๆ บนอัญมณี แต่ละสัดส่วนมีหน้าที่ต่างกัน เช่น ทำหน้าที่รวมแสงเข้าในตัวอัญมณี หรือสะท้อนแสงที่เข้ามาในตัวพลอยกลับปาด้านบนอัญมณี ซึ่งลักษณะเหลี่ยมบนอัญมณีนี้นั้นสามารถเชื่อมโยงกับหลักการรับรู้รูปร่างผ่านความสัมพันธ์ระหว่างภาพและพื้นได้ ผู้วิจัยจึงใช้ตราสัญลักษณ์มหาวิทยาลัยบูรพาเป็นแรงบันดาลใจในการออกแบบเหลี่ยมเจียระไนด้วยหลักการดังกล่าว โดยทำการทดสอบการรับรู้รูปร่างของผลงานออกแบบขั้นต้น (Preliminary Design) จากเครื่องมือแบบสัมภาษณ์ เก็บข้อมูลจากผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants) ใช้วิธีเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 10 คน ตามเกณฑ์การคัดเลือกที่กำหนด ใช้แบบสัมภาษณ์ (Interview) เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล โดยนำหลักการความสัมพันธ์ระหว่างภาพและพื้นของ Edgar Rubin (นักจิตวิทยาการรับรู้) มาสร้างเป็นข้อคำถามในแบบสัมภาษณ์ เพื่อนำผลจากการศึกษาไปพัฒนารูปแบบเหลี่ยมเจียระไนตามหลักการความสัมพันธ์ระหว่างภาพและพื้น ออกแบบเหลี่ยมเจียระไนที่รับรู้เป็นภาพตราสัญลักษณ์มหาวิทยาลัยบูรพา

คำสำคัญ: ออกแบบ เหลี่ยมเจียระไน อัญมณี มหาวิทยาลัยบูรพา

¹ ผู้ช่วยศาสตราจารย์, คณะอัญมณี มหาวิทยาลัยบูรพา

Abstract

According to the concept of Gestalt Psychology, perception depends entirely on the stimulus pattern. The relationship of shape and pattern depends on the relation of things. Sensation and perception were processed by external stimuli information receiving. Occurrence feelings were interpreted through individual experiences and learning. The perception of shape arises from the principle of the relationship between the figure and the background. (Figure-Ground relationship) in the same territory. The picture is the most clearly shaped things in the territory and the background is all the rest of the territory.

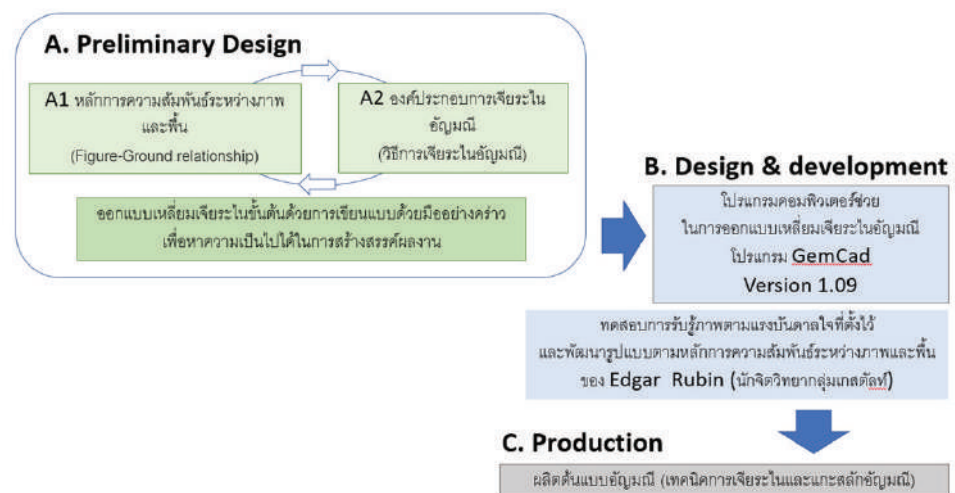
“Burapha Jeerranai” were created from this research, due to the study of the proportions and elements in the gem faceting. The study of the principles of shape perception through the relationship between figure and ground, degree and angle calculation design of the facet that results in a picture, using the technique of faceting and carving. According to the study, it was found that the cutting of a gems occurs from different proportions on each of the gemstones having different functions, such as integrating light into the gemstone or reflecting light entering the gems back to the top. The facets of the gems can be linked to the shape perception principle through the relationship between the figure and ground.

The researcher used the Burapha University logo as the inspiration for the faceted design. Preliminary Design perception of shape was tested from the interview tool. Data were collected from key informants (10 persons) using a Purposive Sampling method to the specified selection criteria. The interview was used as a tool for data collection. The relationship between the image and the background of Edgar Rubin (Gestalt psychologist) is applied to the interview questionnaire. The results of the study were used to develop a gems facet pattern according to the relationship between the figure and ground. A faceted design that is recognized as a symbol of Burapha University.

Keywords: design, facet, gems, Burapha University

บทนำ

อุตสาหกรรมที่สร้างมูลค่าทางการส่งออกและส่งผลต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศอย่างต่อเนื่องมาโดยตลอดคือ อุตสาหกรรมอัญมณีและเครื่องประดับ นอกจากนี้ช่างฝีมือของไทยก็ยังเป็นที่ยอมรับ ในเรื่องของฝีมือในการเจียระไนอัญมณีที่มีความประณีตและสวยงาม การนำอัญมณีก้อนดิบมาขึ้นรูปเป็นเม็ดอัญมณีที่งดงามนั้น สามารถจัดกลุ่มได้ 2 รูปแบบใหญ่ คือ การเจียระไนและการแกะสลักในรูปลักษณะต่าง ๆ จากความได้เปรียบในเรื่องของการเพิ่มคุณภาพของพลอยและฝีมือการเจียระไนจึงทำให้พลอยดิบจากแหล่งต่าง ๆ ทั่วโลกหลั่งไหลเข้ามาในประเทศไทยเพื่อปรับปรุงคุณภาพและเจียระไนภายในประเทศไทยเพื่อส่งออก หรือนำไปทำเป็นเครื่องประดับเพื่อส่งออกต่อไป (สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม, 2562 ; สมหมาย ศรีสุภาวัฒน์, 2541: 15 ; สมาคมผู้ค้าอัญมณีและเครื่องประดับและมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ประสานมิตร), 2541) การวิจัยนี้เกิดจากการสนใจพื้นฐานถึงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบการเจียระไนอัญมณีกับหลักการเรียนรู้ผ่านความสัมพันธ์ระหว่างภาพและพื้น (Figure-Ground relationship) ตามแนวคิดจิตวิทยาากลุ่มเกสตัลท์ (Gestalt Psychology) ว่าสามารถใช้เป็นกรอบแนวคิดสร้างสรรค์ออกแบบเหลี่ยมเจียระไนให้เกิดการรับรู้เป็นภาพได้ ในการสร้างสรรค์ผลงานเหลี่ยมเจียระไนครั้งแรกนี้ เนื่องจากผู้วิจัยเป็นบุคลากรในองค์กรของมหาวิทยาลัยบูรพา จึงนำตราสัญลักษณ์มหาวิทยาลัยมาเป็นแรงบันดาลใจในการออกแบบ ในการออกแบบตราสัญลักษณ์ลงบนอัญมณีนี้ ไม่ได้เป็นการวาดเพื่อให้เกิดภาพหากแต่เป็นการออกแบบให้อัญมณีถูกปาดผิวหน้าจากมุมมองที่ต่างกัน จนได้เหลี่ยมเจียระไนที่ทำให้เกิดการรับรู้เป็นภาพตราสัญลักษณ์มหาวิทยาลัยบูรพา



ภาพที่ 1: กรอบแนวคิดในการวิจัยทดลองเพื่อสร้างสรรค์ผลงาน

ที่มา: สุภารีย์ เกาวิวงศ์ษา

เนื้อหา

จากกรอบแนวคิดในการวิจัยทดลองเพื่อสร้างสรรค์ผลงานสามารถอธิบายและสรุปผลการ
ทำงานตามหัวข้อได้ดังนี้

1. การออกแบบเหลี่ยมเจียระไนโดยใช้หลักการรับรู้รูปร่าง (Shape Perception) : (A1)

การนำหลักการความสัมพันธ์ระหว่างภาพและพื้นเป็นกรอบแนวคิดในการออกแบบ
เหลี่ยมเจียระไน ทำได้โดยการออกแบบเหลี่ยมเจียระไนให้เกิดการรับรู้รูปร่างเป็นภาพ กล่าวคือการ
รับรู้ของมนุษย์นั้นเกิดจากการถูกละแ่นกระตุ้น จึงเกิดการรู้สึกและถูกตีความเป็นสิ่งที่มีความหมาย
ด้วยความรู้ ประสบการณ์และความเข้าใจของแต่ละบุคคล ความสัมพันธ์ในการเห็นรูปร่างและ
แบบแผนจึงขึ้นอยู่กับสิ่งที่เราได้เห็นความเกี่ยวพันของสิ่งต่าง ๆ

การออกแบบเหลี่ยมเจียระไนให้เกิดการรับรู้รูปร่าง เกิดจาก 3 ประเด็นสำคัญ ประกอบด้วย
ภาพและพื้น การจัดระเบียบ และการจำแบบแผนได้ ซึ่งสาระสำคัญในการใช้หลักการภาพและพื้น
(Figure and Ground) หรือการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างภาพและพื้น (Figure-Ground relationship)
เพื่อออกแบบเหลี่ยมเจียระไนให้เกิดการรับรู้รูปร่างเป็นภาพ คือการกำหนดผลงานเป็นอาณาเขต
และสร้างรูปร่างที่เด่นชัดปรากฏขึ้นมาจากในอาณาเขตนั่นส่วนนั้นเรียกว่าส่วนของภาพ และส่วนที่
เหลือทั้งหมดภายในอาณาเขตนั่นคือส่วนของพื้น

เมื่อออกแบบแล้วผู้วิจัยทดสอบการรับรู้รูปร่างเพื่อพัฒนารูปแบบผลงาน ด้วยหลักแนวคิด
จิตวิทยากลุ่มเกสตัลท์ (Gestalt Psychology) โดยผู้วิจัยเลือกใช้ให้คำนิยามความสัมพันธ์ระหว่าง
ภาพและพื้นของ Edgar Rubin ซึ่งเป็นนักจิตวิทยาเกสตัลท์ชาวเดนมาร์ก (1915-1958) ในการทดสอบ
การรับรู้รูปร่างเพื่อพัฒนารูปแบบผลงาน 3 ประเด็น ประกอบด้วย

- ส่วนที่ต้องการให้รับรู้เป็นภาพต้องเป็นสิ่งที่มรูปร่างในขณะที่ส่วนของพื้นต้องปรับให้ถูก
เห็นว่าไม่มีรูปร่าง
- ส่วนที่ต้องการให้รับรู้เป็นพื้นต้องมีลักษณะต่อเนื่องอยู่ข้างหลังส่วนของภาพ
- และส่วนที่ต้องการให้รับรู้เป็นภาพต้องดูเหมือนเป็นสิ่งที่อยู่ในระยะใกล้กับผู้มอง มีความ
ชัดเจนในที่ว่างตรงข้ามกับส่วนที่ต้องการให้รับรู้เป็นพื้นต้องดูเหมือนเป็นสิ่งที่อยู่ไกลและไม่ชัดเจน



ภาพที่ 2: ภาพและพื้น (Figure and Ground)

ที่มา: สุรพงษ์ ชูเดช, 2564

2. องค์ประกอบและสัดส่วนในการออกแบบเหลี่ยมเจียรไนอัญมณี : (A2)

การเจียรไนเป็นการแปรรูปวัสดุด้วยการตัดหน้าของชิ้นงานด้วยการขัดสีผิวงานด้วยความเร็วสูง ส่วนของหินขัดหรือเจียรไนจะมีรูปร่างเป็นจานลักษณะแบน เจียรไนจะมีผงเพชรอยู่เหมือนพื้นเล็ก ๆ จำนวนมหาศาล เพื่อหมุนกัดและปาดผิว (Milling) อัญมณี โดยเครื่องเจียรไน จำเป็นต้องมีความสมดุลสูงในขณะหมุนเพื่อให้การหมุนกัดและปาดผิวได้แนวระนาบ องค์ประกอบและสัดส่วนในการออกแบบเหลี่ยมเจียรไนนั้นประกอบด้วยส่วนประกอบ 5 ส่วนดังนี้คือ

2.1 เหลี่ยมตัดส่วนหน้าหรือส่วนบนของพลอย (Crown) : เป็นส่วนบนสุดของพลอย มีลักษณะคล้ายจานคว่ำ ทำหน้าที่รวมแสงเข้าไปในตัวพลอยให้ได้มากที่สุด เกิดจากการเจียรไนตัดเหลี่ยมโดยรอบส่วนหน้าของพลอย

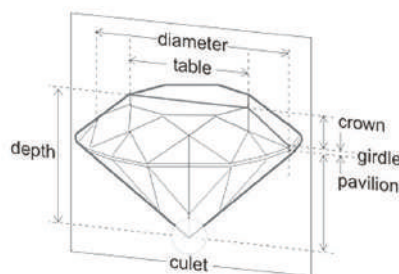
2.2 หน้าพลอย (Table) : เป็นหน้าที่ใหญ่ที่สุดอยู่ส่วนกลางของคราวน์ เกิดจากการเจียรไนตัดเหลี่ยมโดยรอบด้านบน ทำให้เกิดเหลี่ยมเจียรไนตรงกลางที่ใหญ่ที่สุด โดยพลอยรูปวงกลมจะมีหน้าเทเบิลเป็นรูปแปดเหลี่ยม

2.3 ขอบพลอย (Girdle) : เป็นขอบบางๆ รอบตัวพลอย คั่นอยู่ระหว่างด้านบนคือคราวน์ และด้านล่างคือพาวิลเลียน ทำหน้าที่ไม่ให้พลอยแตกหักและเกิดความเสียหายได้ง่าย

2.4 เหลี่ยมแปดล่าง (Pavilion) : มีลักษณะเป็นรูปกรวย ทำหน้าที่เหมือนกระจกเงาคือสะท้อนแสงที่เข้ามาในตัวพลอยกลับไปด้านบนพลอยเพื่อสะท้อนเข้าตาเราให้ได้มากที่สุด

2.5 ก้นพลอยหรือเหลี่ยมก้น (Culet) : อยู่ด้านล่างสุดของพาวิลเลียน เป็นเหลี่ยมที่เล็กที่สุดของพลอย ทำหน้าที่ป้องกันไม่ให้พลอยบิ่น แตกหักและเกิดความเสียหายได้ง่าย แต่พลอยโดยส่วนใหญ่จะไม่เจียรไนหน้าคิวเลท (สำนักงานพาณิชย์จังหวัดจันทบุรี. 2557: 1-33 ; ปัญจวรรณ ธนสุทธิพิทักษ์, ม.ป.ป. : 10-20 ; Young, A., 2008 : 230-231)

จากส่วนประกอบดังกล่าวสามารถพลิกแพลงผสมผสานออกมาเป็นเหลี่ยมเจียรไนหลายรูปแบบในท้องตลาด เช่น เหลี่ยมชั้นบันได เหลี่ยมกุหลาบ เหลี่ยมแฟนซี เป็นต้น

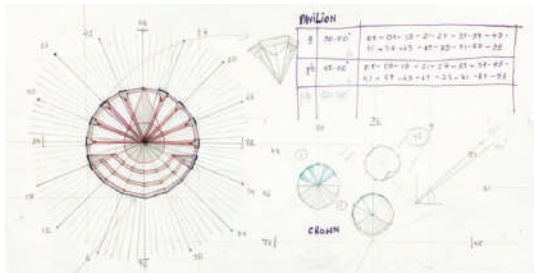


ภาพที่ 3: การเจียรไนอัญมณีแบบก้นแหลม และการเจียรไนรูปแบบแฟนซี

ที่มา: Diamond price Guru, 2021 ; Yatchman, L., 2021 ; Jewels du Jour, 2021

3. การออกแบบเหลี่ยมเจียรไนอัญมณีขั้นต้น (Preliminary Design)

เกิดจากการการนำหลักการความสัมพันธ์ระหว่างภาพและพื้น (A1) และองค์ประกอบกรเหลี่ยมเจียรไนอัญมณี (A2) ทำการออกแบบเหลี่ยมเจียรไนขั้นต้นจากการเขียนแบบด้วยมืออย่างคร่าว โดยการคำนวณออกแบบตำแหน่งที่อัญมณีจะถูกปาดผิวหน้าให้เกิดรูปร่างที่ต้องการอย่างคร่าว พร้อมกับคำนวณลำดับการเจียรไนก่อนหลัง เพื่อหาความเป็นไปได้ในการสร้างสรรค์ผลงาน จากนั้นจึงนำไปออกแบบด้วยโปรแกรม GemCad Version 1.09 เป็นโปรแกรมที่ช่วยในการออกแบบเหลี่ยมเจียรไนอัญมณี ก่อนที่จะนำไปทดสอบการรับรู้รูปร่าง เพื่อนำไปพัฒนารูปแบบเหลี่ยมเจียรไนตามหลักการความสัมพันธ์ระหว่างภาพและพื้นในลำดับต่อไป



ภาพที่ 4: ผลงานออกแบบเหลี่ยมเจียรไนขั้นต้นจากการเขียนแบบด้วยมืออย่างคร่าว
ที่มา: สุภารีย์ เถาว์วงศ์ษา



ภาพที่ 5: การออกแบบเหลี่ยมเจียรไนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์
ที่มา: สุภารีย์ เถาว์วงศ์ษา

4. วิธีการทดสอบการรับรู้รูปร่าง เพื่อนำไปพัฒนารูปแบบเหลี่ยมเจียรไนตามหลักการความสัมพันธ์ระหว่างภาพและพื้น

4.1 การเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์ (Interview) โดยเก็บข้อมูลจากผู้ให้ข้อมูลสำคัญ (Key Informants) โดยใช้วิธีเลือกแบบเฉพาะเจาะจง

4.2 กำหนดเกณฑ์การคัดเลือกผู้ให้ข้อมูลสำคัญ คือ เป็นบุคลากรที่สังกัดในองค์กรมหาวิทยาลัยบูรพาไม่ต่ำกว่า 3 ปีขึ้นไป ที่มีทักษะการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบเหลี่ยมเจียรไนอัญมณี หรือทักษะการเจียรไนอัญมณี

4.3 ผู้ให้ข้อมูลสำคัญที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้จำนวน 10 คน ประกอบด้วย บุคลากรของมหาวิทยาลัยบูรพาที่มีทักษะการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยในการออกแบบเหลี่ยมเจียรระใน 2 คน และบุคลากรของมหาวิทยาลัยบูรพาที่มีทักษะการเจียรระใน 8 คน

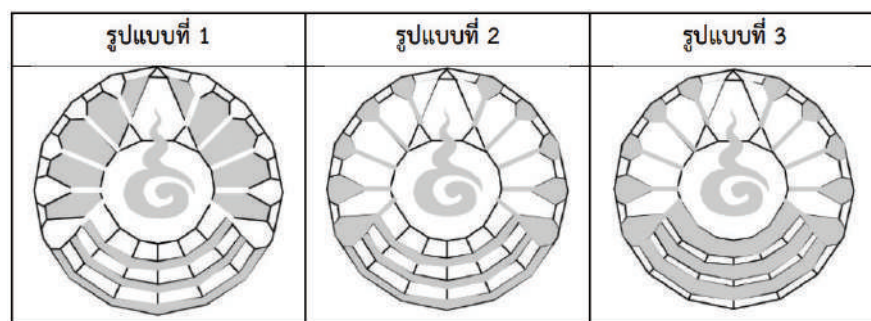
4.4 ใช้แบบสัมภาษณ์เป็นเครื่องมือในการเก็บข้อมูล โดยนำหลักการความสัมพันธ์ระหว่างภาพและพื้นของ Edgar Rubin มาสร้างเป็นข้อคำถามในแบบสัมภาษณ์ ซึ่งเครื่องมือการวิจัยผ่านการตรวจสอบเชิงเนื้อหา (Content Validity) จากผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นทำการสัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลสำคัญตามแนวทางและประเด็นที่กำหนดไว้

4.5 ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลวิธีการเชิงคุณภาพ โดยเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลแบบบรรยายและพรรณนา (Descriptive Research) ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสัมภาษณ์และนำข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์มาวิเคราะห์ด้วยค่าความถี่และสรุปผลแบบบรรยายและพรรณนา เพื่อนำไปพัฒนารูปแบบเหลี่ยมเจียรระในตามหลักการความสัมพันธ์ระหว่างภาพและพื้น

ผลการศึกษาทดลอง

ผลการทดสอบการรับรู้รูปร่าง เพื่อนำไปพัฒนารูปแบบเหลี่ยมเจียรระในตามหลักการความสัมพันธ์ระหว่างภาพและพื้น

1. ผลการทดสอบส่วนที่ 1 : คำถามทดสอบการรับรู้รูปร่างจากหลักการความสัมพันธ์ระหว่างภาพและพื้นของ Edgar Rubin จากผลงานออกแบบเหลี่ยมเจียรระใน 3 รูปแบบ



ภาพที่ 6: ภาพเหลี่ยมเจียรระใน 3 รูปแบบที่ใช้สอบถามในแบบสัมภาษณ์
ที่มา: สุภารีย์ เก่าวังศ์ษา

1.1 ส่วนที่ปรากฏเด่นชัดที่สุดในภาพและเห็นเป็นรูปร่างในอาณาเขตวงกลมของแต่ละรูปแบบ

1.1.1 รูปแบบที่ 1 : เกิดการรับรู้ส่วนของสีเทาเป็นส่วนที่ปรากฏเด่นชัดที่สุดในภาพเป็นอันดับหนึ่ง

- เกิดการรับรู้ส่วนของสีเทาเป็นส่วนที่ปรากฏเด่นชัด จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 80
- เกิดการรับรู้ส่วนของสีขาวเป็นส่วนที่ปรากฏเด่นชัด จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 20

1.1.2 รูปแบบที่ 2 : เกิดการรับรู้ส่วนของสีขาเป็นส่วนที่ปรากฏเด่นชัดที่สุดในภาพเป็นอันดับหนึ่ง

- เกิดการรับรู้ส่วนของสีขาเป็นส่วนที่ปรากฏเด่นชัด จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 80
- เกิดการรับรู้ส่วนของสีเทาเป็นส่วนที่ปรากฏเด่นชัด จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 20

1.1.3 รูปแบบที่ 3 : เกิดการรับรู้ส่วนของสีเทาเป็นส่วนที่ปรากฏเด่นชัดที่สุดในภาพเป็นอันดับหนึ่ง

- เกิดการรับรู้ส่วนของสีเทาเป็นส่วนที่ปรากฏเด่นชัด อันดับหนึ่ง จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 60
- เกิดการรับรู้ส่วนของสีขาเป็นส่วนที่ปรากฏเด่นชัด อันดับสอง จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 20
- เกิดการรับรู้ส่วนของสีเทาและสีขาปรากฏเด่นชัด อันดับสาม จำนวน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 20

1.2 ส่วนที่เห็นว่าไม่มีรูปร่างในอาณาเขตวงกลมของแต่ละรูปแบบ

1.2.1 รูปแบบที่ 1 : เกิดการรับรู้ส่วนของสีขาเป็นส่วนที่ไม่มีรูปร่างในอาณาเขตวงกลม

มากกว่าส่วนของสีเทา ดังนี้

- ส่วนของสีขา : ที่เห็นว่าไม่มีรูปร่างประกอบด้วย สีคันทันที่มีด้านบน สีแนวนอนรอบกรอบวงกลม หยดน้ำเล็กรอบกรอบวงกลม หยดน้ำใหญ่ตรงกลางตราสัญลักษณ์ และชั้นของเส้นโค้งด้านล่าง

- ส่วนของสีเทา : ที่เห็นว่าไม่มีรูปร่างประกอบด้วย สีคันทันของเส้นโค้งด้านล่าง และรัศมี

1.2.2 รูปแบบที่ 2 : เกิดการรับรู้ส่วนของสีเทาเป็นส่วนที่ไม่มีรูปร่างในอาณาเขตวงกลม

มากกว่าส่วนของสีขา ดังนี้

- ส่วนของสีเทา : ที่เห็นว่าไม่มีรูปร่างประกอบด้วย สีคันทันที่มีด้านบน หยดน้ำเล็กรอบกรอบวงกลม และหยดน้ำใหญ่ตรงกลางตราสัญลักษณ์

- ส่วนของสีขา : ที่เห็นว่าไม่มีรูปร่างประกอบด้วย รัศมี และชั้นของเส้นโค้งด้านล่าง

1.2.3 รูปแบบที่ 3 : เกิดการรับรู้ส่วนของสีเทาเป็นส่วนที่ไม่มีรูปร่างในอาณาเขตวงกลม

มากกว่าส่วนของสีขา และมีผู้ตอบว่าดูไม่ออก 1 คน ดังนี้

- ส่วนของสีเทา : ที่เห็นว่าไม่มีรูปร่างประกอบด้วย รัศมีและหยดน้ำใหญ่ตรงกลางตราสัญลักษณ์

- ส่วนของสีขา : ที่เห็นว่าไม่มีรูปร่างประกอบด้วย สีคันทันที่มีด้านบน

1.3 ส่วนที่ดูเหมือนเป็นสิ่งที่อยู่ในระยะใกล้กับผู้มอง (มีความชัดเจนในที่ว่าง) และส่วนที่ดูเหมือนเป็นสิ่งที่อยู่ไกลและไม่ชัดเจน

1.3.1 รูปแบบที่ 1

1.3.1.1 การรับรู้ระยะใกล้ : เกิดการรับรู้ส่วนของสีเทาเป็นส่วนที่อยู่ในระยะใกล้กับผู้มองมากกว่าส่วนของสีขา โดยทุกคนเห็นเลข 9 เป็นส่วนที่อยู่ในระยะใกล้ ดังนี้

- ส่วนของสีเทา : รับรู้ว่าเป็นส่วนที่อยู่ในระยะใกล้ 8 คน คิดเป็นร้อยละ 80

- ส่วนของสีขา : รับรู้ว่าเป็นส่วนที่อยู่ในระยะใกล้ 2 คน คิดเป็นร้อยละ 20

1.3.1.2 การรับรู้ระยะไกล : เกิดการรับรู้ส่วนของสีขาเป็นส่วนที่อยู่ในระยะไกล

กับผู้มองมากกว่าส่วนของสีเทา ดังนี้

- ส่วนของสีขาว : รับรู้ว่าเป็นส่วนที่อยู่ในระยะใกล้ 7 คน คิดเป็นร้อยละ 70
- ส่วนของสีเทา : รับรู้ว่าเป็นส่วนที่อยู่ในระยะใกล้ 3 คน คิดเป็นร้อยละ 30

1.3.2 รูปแบบที่ 2

1.3.2.1 การรับรู้ระยะใกล้ : เกิดการรับรู้ส่วนของสีเทาเป็นส่วนที่อยู่ในระยะใกล้กับผู้มองมากกว่าส่วนของสีขาวย โดยทุกคนเห็นเลข 9 เป็นส่วนที่อยู่ในระยะใกล้ ดังนี้

- ส่วนของสีเทา : รับรู้ว่าเป็นส่วนที่อยู่ในระยะใกล้ 6 คน คิดเป็นร้อยละ 60
- ส่วนของสีขาว : รับรู้ว่าเป็นส่วนที่อยู่ในระยะใกล้ 4 คน คิดเป็นร้อยละ 40

1.3.2.2 การรับรู้ระยะไกล : เกิดการรับรู้ส่วนของสีขาวยเป็นส่วนที่อยู่ในระยะใกล้กับผู้มองมากกว่าส่วนของสีเทา รายละเอียดดังนี้

- ส่วนของสีขาว : รับรู้ว่าเป็นส่วนที่อยู่ในระยะใกล้ 6 คน คิดเป็นร้อยละ 60
- ส่วนของสีเทา : รับรู้ว่าเป็นส่วนที่อยู่ในระยะใกล้ 4 คน คิดเป็นร้อยละ 40

1.3.3 รูปแบบที่ 3

1.3.3.1 การรับรู้ระยะใกล้ : เกิดการรับรู้ส่วนของสีเทาเป็นส่วนที่อยู่ในระยะใกล้เป็นอันดับหนึ่ง เกิดการรับรู้ส่วนของสีเทาและสีขาวยในระยะเท่ากันเป็นอันดับสอง และเกิดการรับรู้ส่วนของสีขาวยเป็นส่วนที่อยู่ในระยะใกล้เป็นอันดับน้อยที่สุด

- เกิดการรับรู้ส่วนของสีเทาเป็นส่วนที่อยู่ในระยะใกล้เป็นอันดับหนึ่ง คือ จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 60
- เกิดการรับรู้ส่วนของสีเทาและสีขาวยในระยะเท่ากันเป็นอันดับสอง คือ จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 30
- เกิดการรับรู้ส่วนของสีขาวยเป็นส่วนที่อยู่ในระยะใกล้เป็นอันดับน้อยที่สุด คือ จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 10

1.3.3.2 การรับรู้ระยะไกล

- เกิดการรับรู้ส่วนของสีขาวยเป็นส่วนที่อยู่ในระยะใกล้เป็นอันดับหนึ่ง คือ จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 90
- เกิดการรับรู้ส่วนของสีเทาเป็นส่วนที่อยู่ในระยะใกล้เป็นอันดับน้อยที่สุด คือ จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 10

2. ผลการทดสอบส่วนที่ 2 : คำถามเพื่อข้อเสนอแนะแนวทางการพัฒนาการรับรู้รูปร่าง

2.1 รูปแบบที่สื่อถึงสัญลักษณ์ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้ใกล้เคียงที่สุด คือ รูปแบบที่ 1

- รูปแบบที่ 1 : เป็นรูปแบบที่สื่อถึงสัญลักษณ์ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้ใกล้เคียงที่สุด จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 90
- รูปแบบที่ 2 : เป็นรูปแบบที่สื่อถึงสัญลักษณ์ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้ใกล้เคียงที่สุด จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 10

2.2 ข้อเสนอแนะแนวทางการพัฒนารูปร่างผลงานออกแบบ

2.2.1 พัฒนารูปร่างของรัศมีให้คล้ายหยดน้ำ จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 40

2.2.2 รูปแบบเหลี่ยมเจียรไนสื่อถึงสัญลักษณ์ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้เหมาะสม
แล้วไม่ต้องปรับรูปแบบ จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 30

2.2.3 เพิ่มขอบโดยรอบให้รูปหยดน้ำใหญ่ตรงกลางตราสัญลักษณ์ จำนวน 2 คน
คิดเป็นร้อยละ 20

2.2.4 เพิ่มปลายรูปหยดน้ำใหญ่ตรงกลางตราสัญลักษณ์ให้แหลมขึ้น จำนวน 1 คน
คิดเป็นร้อยละ 10

วิจารณ์และสรุปผล

1. วิธีการออกแบบเหลี่ยมเจียรไนอัญมณีให้เกิดการรับรู้เป็นส่วนของภาพ (Figure)

การออกแบบเหลี่ยมเจียรไนให้ส่วนของรูปร่างส่วนที่มีพื้นที่มากกว่าจะถูกรับรู้เป็นตัวภาพ และการขีดเงาหรือการขีดด้านบนพื้นพื้นนั้นไม่ได้ทำให้การรับรู้เปลี่ยนไป กล่าวคือ ส่วนที่นักออกแบบต้องการให้เกิดการรับรู้ว่าเป็นส่วนของภาพ สามารถทำได้โดยการกำหนดสัดส่วนของเหลี่ยมเจียรไนในส่วนนั้นให้มีพื้นที่มากกว่า ซึ่งบนพื้นพื้นนั้น (ส่วนของภาพ) นักออกแบบจะทำการขีดเงาหรือขีดด้านก็ได้เพราะให้การรับรู้เช่นเดียวกัน (ให้การรับรู้ว่าเป็นส่วนของภาพ) โดยนักออกแบบไม่ควรกำหนดสัดส่วนของภาพและสัดส่วนของพื้นในปริมาณเท่ากันหรือเกือบเท่ากัน เพราะจะทำให้เกิดการสับสนทางการรับรู้ที่ไม่สามารถแยกแยะความชัดเจนระหว่างภาพและพื้นได้ อีกทั้งยังอาจเกิดการรับรู้สลับกัน ดังผลทดสอบการรับรู้ข้อ 1.1 และ ข้อ 1.2

2. วิธีการออกแบบเหลี่ยมเจียรไนอัญมณีให้เกิดการรับรู้เป็นส่วนของภาพและเป็นจุดเด่นของงาน

นอกจากการกำหนดเหลี่ยมเจียรไนให้ส่วนของรูปร่างนั้นมีพื้นที่มากกว่าเพื่อให้เกิดการรับรู้เป็นภาพแล้ว การสร้างจุดเด่นของงานสามารถทำได้โดยการจัดวางเหลี่ยมเจียรไนที่ต้องการให้เป็นจุดเด่นไว้ตรงกลางอาณาเขต ได้แก่ การจัดวางสัญลักษณ์เลข 9 กนกเปลวเพลิงไว้บนเหลี่ยมเจียรไนหยดน้ำใหญ่ตรงกลางตราสัญลักษณ์ ซึ่งจะใช้เทคนิคการขีดเงาหรือขีดด้านก็ได้ โดยส่วนของภาพจะต้องใช้เทคนิคสลับกับส่วนของพื้นหลัง ตัวอย่างเช่น กำหนดสัญลักษณ์เลข 9 กนกเปลวเพลิงเป็นเทคนิคการขีดด้าน เหลี่ยมเจียรไนหยดน้ำใหญ่ตรงกลางตราสัญลักษณ์จะต้องใช้เทคนิคการขีดเงา หรือหากกำหนดสัญลักษณ์เลข 9 กนกเปลวเพลิงเป็นเทคนิคการขีดเงา เหลี่ยมเจียรไนหยดน้ำใหญ่ตรงกลางตราสัญลักษณ์จะต้องใช้เทคนิคการขีดด้านเป็นต้น สรุปจากผลทดสอบการรับรู้ข้อ 1.3

จากผลการวิจัยยังพบว่า เทคนิคที่ใช้ตรงกลางของเหลี่ยมเจียรไนจะสามารถดึงดูดการรับรู้ให้ส่วนของเทคนิคนั้นที่ปรากฏบนเหลี่ยมเจียรไนในส่วนอื่นเข้าใจเป็นภาพได้ เช่น การใช้สัญลักษณ์เลข 9 กนกเปลวเพลิงเป็นเทคนิคการขีดด้าน ส่วนที่ใช้เทคนิคการขีดด้านในส่วนอื่นบนเหลี่ยม

เจียร์ไนก็จะถูกเข้าใจว่าเป็นส่วนของภาพด้วย ดังผลทดสอบการรับรู้ข้อ 1.1, 1.2, 1.3 และข้อเสนอแนะที่ได้ผลการรับรู้ว่ารูปแบบเหลี่ยมเจียร์ไนในรูปแบบที่ 1 สื่อถึงสัญลักษณ์ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้ใกล้เคียงที่สุด คิดเป็นร้อยละ 90

หมายเหตุ : การเลือกใช้เทคนิคการขัดเงาหรือขัดด้านบนเหลี่ยมเจียร์ไนนั้น ขึ้นอยู่กับความเป็นไปได้ของเทคนิคการผลิต ดังผลงานออกแบบที่ผู้วิจัยกำหนดให้สัญลักษณ์เลข 9 กนกเปลวเพลิงใช้เทคนิคการขัดด้าน เป็นเทคนิคการแกะสลักบนอัญมณี ผลงานอัญมณีต้นแบบมีขนาด 14 ม.ม. ส่วนของเลขเก้ามีขนาด 10 X 8 ม.ม. จึงไม่สามารถใช้เครื่องมือเพื่อขัดเงาได้ รูปแบบของเลขเก้าจึงถูกกำหนดจากความเป็นไปได้ของเทคนิคการผลิตให้ใช้เทคนิคการแกะสลักให้ด้าน เป็นต้น

3. ข้อเสนอแนะแนวทางการพัฒนาการรับรู้รูปร่างของเหลี่ยมเจียร์ไนอัญมณี

รูปแบบเหลี่ยมเจียร์ไนที่สื่อถึงสัญลักษณ์ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้ใกล้เคียงที่สุด คือ รูปแบบที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 90 เป็นรูปแบบเหลี่ยมเจียร์ไนที่สื่อถึงสัญลักษณ์ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้เหมาะสมแล้ว ไม่ต้องปรับรูปแบบ คิดเป็นร้อยละ 30 โดยยังสามารถพัฒนารูปแบบตามประเด็นต่าง ๆ ได้ดังนี้ คือ สามารถพัฒนาเหลี่ยมเจียร์ไนของรัศมีให้คล้ายหยดน้ำมากขึ้น สามารถเพิ่มขอบโดยรอบให้รูปหยดน้ำใหญ่ตรงกลางตราสัญลักษณ์ได้ และสามารถเพิ่มปลายรูปหยดน้ำใหญ่ตรงกลางตราสัญลักษณ์ให้แหลมขึ้นได้

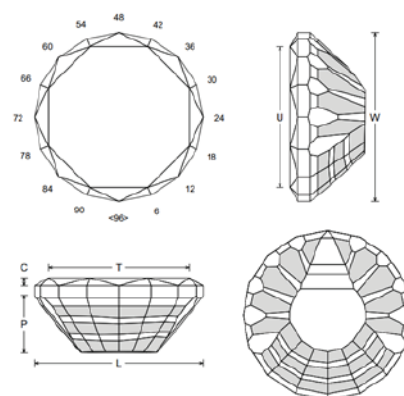
จากผลการวิจัยพบว่า ลักษณะเหลี่ยมบนอัญมณีสามารถเชื่อมโยงกับหลักการรับรู้รูปร่างผ่านความสัมพันธ์ระหว่างภาพและพื้น เนื่องจากการเจียร์ไนไม่สามารถสร้างน้ำหนักรากสี หรือเพิ่มน้ำหนักของเส้นบนเม็ดอัญมณีได้ สิ่งที่จะทำได้คือการทำให้เงาและทำให้ด้าน ดังนั้นในการออกแบบเหลี่ยมเจียร์ไนนี้กออกแบบควรนำหลักการรับรู้รูปร่างผ่านความสัมพันธ์ระหว่างภาพและพื้นมาใช้ในการออกแบบ จะทำให้เกิดการรับรู้ถึงภาพนั้นตรงความหมายมากยิ่งขึ้น

BUU Torque4

Facet Data			
Pavilion facets	79	Pavilion tiers	42
Girdle facets	16	Girdle tiers	1
Crown facets	24+1	Crown tiers	2+1
Total facets	120	Total tiers	46

Size Data			
L/W	1.000	P/W	0.342
T/W	0.833	C/W	0.048
U/W	0.833	H/W	0.445
VW*3	0.224	P/C	7.094

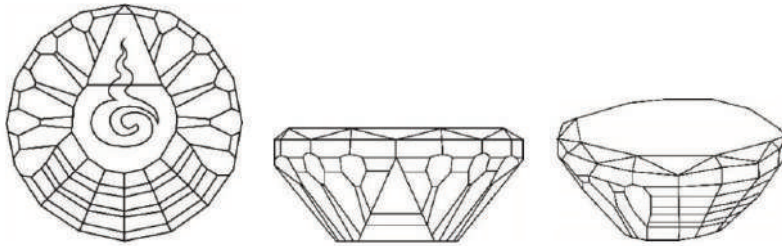
Design Data	
Angles for R.I.	1.54
Index gear	98



ภาพที่ 7: ผลงานออกแบบเหลี่ยมเจียร์ไนในตราสัญลักษณ์มหาวิทยาลัยบูรพา 1

(เลขที่คำขอสิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์เลขที่ 2002004700)

ที่มา: สุภารีย์ เถาว์วงศ์ษา



ภาพที่ 8: ผลงานออกแบบเหลี่ยมเจียรไนตราสัญลักษณ์มหาวิทยาลัยบูรพา 2
(เลขที่คำขอสิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์เลขที่ 2002004700)
ที่มา: สุภารีย์ เถาว์วงศ์ษา



ภาพที่ 9: ต้นแบบการสร้างสรรค์ผลงาน “บูรพาเจียรไน”
ที่มา: สุภารีย์ เถาว์วงศ์ษา

4. การอภิปรายผลการวิจัย

จากทั้งผลงานในประเทศและต่างประเทศ ผู้วิจัยยังไม่พบการใช้หลักการรับรู้รูปร่างผ่านความสัมพันธ์ระหว่างภาพและพื้นในการออกแบบเหลี่ยมเจียรไนอัญมณีมาก่อน

ในส่วนของการออกแบบเหลี่ยมเจียรไนและการเจียรไนในประเทศไทย ผู้วิจัยพบข้อมูลเนื้อหาเกี่ยวกับการแนะนำการใช้งานโปรแกรมสำหรับการออกแบบเหลี่ยมเจียรไนอัญมณี คือโปรแกรม GemCad และกล่าวถึงเทคนิคและกรรมวิธีในการเจียรไนในอุตสาหกรรมไทยเป็นแบบภูมิปัญญาแบบดั้งเดิม มีอุปกรณ์ เครื่องมือที่ไม่ซับซ้อน อาศัยทักษะฝีมือและประสบการณ์ของช่างเจียรไนเป็นหลัก อีกทั้งการเจียรไนในประเทศไทยนั้นนิยมรักษาน้ำหนักเม็ดอัญมณีไว้ให้ได้มากที่สุด จึงทำให้อัญมณีที่เจียรไนแล้วไม่ได้สัดส่วนที่ดี ซึ่งในความเป็นจริงสัดส่วนของอัญมณีมีความสัมพันธ์กับคุณสมบัติทางแสงของอัญมณีประเภทนั้น ๆ จึงจะทำให้เกิดการสะท้อนและการหักเหของแสง อันจะส่งผลให้อัญมณีมีประกายที่สวยงาม การเจียรไนที่มุ่งเน้นในการรักษาน้ำหนักของเม็ดอัญมณีของประเทศไทยนั้นส่งผลให้เกิดรูปแบบเจียรไนมาตรฐาน เช่น การเจียรไนรูปกลม รูปไข่ รูปสี่เหลี่ยมก้นชัน เป็นต้น ด้วยเหตุผลข้างต้นการออกแบบเหลี่ยมเจียรไนอัญมณีจึงยังไม่เป็นที่รู้จักและนิยมในประเทศไทย ซึ่งแตกต่างกับต่างประเทศที่นิยมใช้โปรแกรมสำหรับการออกแบบเหลี่ยมเจียรไนอัญมณี สำหรับ

ออกแบบสร้างสรรค์เหลี่ยมเจียระไนอัญมณีเนื้ออ่อนเพื่อเพิ่มมูลค่า ผู้วิจัยยังพบวารสารวิจัยเฉพาะด้านอัญมณี คือ วารสารอัญมณีวิทยา (The Journal of gemmology) มีตัวอย่างเนื้อหาได้แก่ ทฤษฎีคำนวณการสะท้อนและหักเหของแสงในอัญมณีที่เหมาะสมกับชนิดอัญมณี เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้เจียระไนและแกะสลักอัญมณี คุณสมบัติทางกายภาพภายในอัญมณีที่พบในชนิดอัญมณีที่ต่างกัน และแนวทางการใช้โปรแกรมสำหรับการออกแบบพัฒนาเหลี่ยมเจียระไนอัญมณี โดยส่วนใหญ่จะเป็นบทความวิจัยทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอัญมณี แต่ยังไม่พบการใช้หลักการรับรู้รูปร่างผ่านความสัมพันธ์ระหว่างภาพและพื้นเพื่อการออกแบบเหลี่ยมเจียระไนอัญมณีเลย (สุรินทร์ อินทะยศ, 2564 ; The Journal of gemmology, 2021)

ส่วนหลักการรับรู้รูปร่างผ่านความสัมพันธ์ระหว่างภาพและพื้นนั้น ถูกลำมาใช้ในการออกแบบหลากหลายแขนง ได้แก่ งานจิตรกรรม งานออกแบบเรขศิลป์ งานออกแบบผลิตภัณฑ์ หรืองานสถาปัตยกรรม โดยอาจมีการขยายความใช้หลักการพื้นฐานอีก 4 ประการที่เหลือของเกสตัลท์ในการสร้างสรรค์ผลงาน ประกอบด้วย ความใกล้ชิด ความคล้ายคลึงกัน การปิด และความต่อเนื่อง โดยแต่ละผลงานนักออกแบบจะเลือกใช้หลักการที่เหมาะสมต่อการออกแบบ เพื่อนำเสนอผลงานของตน ตัวอย่างเช่น การใช้หลักการรับรู้รูปร่างผ่านความสัมพันธ์ระหว่างภาพและพื้นเพื่อการอนุรักษ์และฟื้นฟูชุมชนเมือง ในการวางแผนพัฒนาภาคและเมือง จะใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS: Geographic Information System) ในกระบวนการสำรวจ วิเคราะห์ วางแผน จากนั้นจึงนำไปวิเคราะห์พื้นที่ว่างสาธารณะ (Public Open Space) ด้วยการใช้หลักการรับรู้รูปร่างผ่านความสัมพันธ์ระหว่างภาพและพื้น เพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างอาคารกับพื้นที่ว่างของเมืองนั้น ๆ ทำได้โดยทำการแทนค่าส่วนของภาพด้วยสีดำ คือ ส่วนของอาคาร และแทนค่าส่วนของพื้นด้วยสีขาว คือ ส่วนของพื้นที่ว่างสาธารณะในเมือง จากนั้นจึงนำผลของการศึกษาไปใช้ในการพิจารณาพื้นที่ว่าง เพื่อกำหนดรูปแบบการใช้ประโยชน์และกิจกรรมที่เหมาะสมในการพัฒนาพื้นที่เหล่านั้นต่อไป (สุรพงษ์ ชูเดช, 2564, ชัยชนะ แสงสว่าง, 2552, 141-148) ในแง่การนำไปใช้ งานวางแผนพัฒนาภาคและเมือง มีวิธีการนำหลักการไปใช้งานเช่นเดียวกับผู้วิจัย หากแตกต่างกันตรงที่ผู้วิจัยทำวิจัยเพื่อทดสอบการรับรู้รูปร่างบนเหลี่ยมเจียระไนก่อนจะนำหลักการไปใช้ ด้วยการทดลองแทนค่าส่วนของภาพและแทนค่าส่วนของพื้น ด้วยเทคนิคการขัดเงาและเทคนิคการขัดด้านบนเหลี่ยมเจียระไนอัญมณีทั้งหมด 3 รูปแบบ จึงนำไปเก็บข้อมูลจากการสัมภาษณ์ วิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล เพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุด ในการแทนค่าที่เหมาะสมสำหรับงานออกแบบเหลี่ยมเจียระไนอัญมณี เพื่อให้ผู้ออกแบบสามารถนำผลการศึกษาไปใช้ประโยชน์ ให้เกิดการเรียนรู้ถึงภาพบนอัญมณีได้อย่างตรงความหมายต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- ชัยชนะ แสงสว่าง. (2552). ระบบสนับสนุนเพื่อการอนุรักษ์และฟื้นฟูชุมชนเมือง. วารสารวิชาการ
สถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 02-2552(2), 141-148.
- ปัญญาวรรณ ธนสุทธิพิทักษ์. (ม.ป.ป.). การเจียรในพลอย. ม.ป.ท.: ม.ป.พ.
- สุรพงษ์ ชูเดช. (2564). เอกสารประกอบการสอน วิชา SSC 231 จิตวิทยาทั่วไป (General Psychology).
สืบค้นข้อมูลเมื่อ 4 กุมภาพันธ์ 2564, เข้าถึงได้จาก [http://arts.kmutt.ac.th/ssc231/doc
ument/common1.html](http://arts.kmutt.ac.th/ssc231/document/common1.html)
- สุรินทร์ อินทะยศ. (2564). เอกสารประกอบการสัมมนาเรื่อง “เทคโนโลยีอัญมณีไทยก้าวไกลอย่าง
ยั่งยืน “วันจันทร์ที่ 17 กันยายน 2550 กรุงเทพฯ การออกแบบเหลี่ยมเจียรในพลอยด้วย
โปรแกรม GemCad: ทางเลือกใหม่ของอุตสาหกรรมเจียรในพลอยไทย. สืบค้นข้อมูล
เมื่อ 6 พฤษภาคม 2564, เข้าถึงได้จาก <http://gems.chanthaburi.buu.ac.th/documents/article/11.pdf>
- สมหมาย ศรีสุภวัฒน์. (2541). การเจียรในพลอย. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: สมาคมผู้ค้า
อัญมณีไทยและเครื่องประดับ.
- สมาคมผู้ค้าอัญมณีและเครื่องประดับ และมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ประสานมิตร). (2541).
บทที่ 6 การเจียรในพลอย. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: บ.อะแควิธส์ เจมส์ เทรดิง จำกัด.
- สำนักงานพาณิชย์จังหวัดจันทบุรี. 2562. องค์ความรู้ด้านอัญมณีและเครื่องประดับ.
[หนังสืออิเล็กทรอนิกส์]. จันทบุรี: ผู้แต่ง.
- Diamond price Guru. (2557). การเจียรในอัญมณีแบบก้นแหลม. สืบค้นข้อมูลเมื่อ 20 กุมภาพันธ์
2564, เข้าถึงได้จาก <http://www.diamondpriceguru.com/shopping-guide/2008/03/01/cut/>
- Jewels du Jour. (2021). Fancy Cut. Retrieved January, 7, 2021, from <http://www.pinterest.com/>
- The Journal of gemmology. (2021). The Journal of gemmology latest issues. Retrieved
May, 6, 2021, from <https://gem-a.com/membership/journal-of-gemmology>
- Yatchman, L. (2021). Fancy Cut. Retrieved January, 14, 2019, from <http://www.pinterest.com/>
- Young, A. (2008). The Jeweler's Techniques Bible. Asia: Published by Page One Publishing
Pte Ltd.