

แนวทางการพัฒนาตัวบอกใ้การใช้งานบนแหวนกลจังหวัดจันทบุรี

สหรัฐ ณ นาน^{1*} และ เกษมรัสมิ์ วิวิตรกุลเกษม²

The Development Guideline of the Functional Affordances on Chanthaburi Puzzle Ring

Saharat Na-Nan^{1*} and Kasemrat Wiwitkunkasem²

^{1,2} คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

^{1,2} Faculty of Architecture, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang

* Corresponding author E-mail address : saharatbj@hotmail.com

บทคัดย่อ

แหวนกลจังหวัดจันทบุรี คือแหวนที่เกิดจากการขัดซ้อนกันของวงแหวน 4 หรือ 8 วง เมื่อถอดแยกวงแหวนออกจากกันจะพบว่า วงแหวนทั้งหมดยังคงคล้องกันอยู่ การถอดประกอบกลไกของแหวนกลจึงถือว่าเป็นเอกลักษณ์และเสน่ห์ของแหวนกลจังหวัดจันทบุรี แต่ในปัจจุบันพบว่าผู้สวมใส่ให้ช่างใช้ด้ายมัดหรือโลหะล๊อคแหวนกลติดกันด้วยเนื่องจากเกรงว่าจะประกอบวงแหวนดังเดิมไม่ได้หากถอดกลไก ทั้งนี้เพราะกลไกของแหวนไม่สามารถสื่อสารให้ผู้สวมใส่เกิดความเข้าใจและรับรู้ได้ วัตถุประสงค์ของการวิจัยนี้คือ กำหนดแนวทางการพัฒนาตัวบอกใ้การใช้งานบนแหวนกลจังหวัดจันทบุรีให้สามารถเข้าใจวิธีการถอดประกอบโดยใช้ทฤษฎีการสื่อความหมายการใช้งานของผลิตภัณฑ์ โดยศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างช่างทำและผู้ใช้แหวนกลจังหวัดจันทบุรี และนักศึกษาที่ลงทะเบียนเรียนวิชาออกแบบเครื่องประดับ มหาวิทยาลัยบูรพาด้วยแบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ พบว่าการออกแบบลักษณะก้านแหวน ควรจัดตำแหน่งของก้านแหวนที่พาดเฉียงลงมาทางด้านขวา ให้ทับซ้อนอยู่ด้านบนของก้านแหวนที่พาดเฉียงลงมาด้านซ้าย และก้านแหวนควรมีส่วนที่แนบชิดติดกัน กลไกการหมุนของก้านแหวนควรใช้การหมุนไปทางขวามือ (ตามเข็มนาฬิกา) การออกแบบลักษณะหัวแหวนควรออกแบบให้วัตถุที่มีขนาดเล็กกว่าจัดให้อยู่ในตำแหน่งทางด้านซ้ายมือ หรือด้านบน ลักษณะการใช้สี หรือลักษณะพื้นผิวที่มีความเข้มน้อยกว่าควรจัดให้อยู่ในตำแหน่งทางด้านซ้ายมือหรือด้านบน ถ้ามีการจัดเรียงสีหลายเฉดจะใช้วิธีการเรียงลำดับของสีจากอ่อนไปเข้มหรือเข้มไปอ่อน

คำสำคัญ : แหวนกลจังหวัดจันทบุรี การสื่อความหมายการใช้งานของผลิตภัณฑ์ ตัวบอกใ้การใช้งาน แนวทางการพัฒนา

ABSTRACT

Chanthaburi puzzle ring is a type of jewelry ring made up of four or eight interconnected rings. All of the bands interlock, meaning that the ring stays together even when the bands come apart. The ring can be disassembled and turning it into a puzzle is the identity and attraction of Chanthaburi puzzle ring. Currently wearers request jewelry makers to use thread or a jump ring to hold the bands altogether. They will not separate because of describing the solution to a puzzle ring is difficult to understand and perception. The purpose of this research is to propose the development guideline of the functional affordances on Chanthaburi puzzle ring, For create design guidelines that help wearers to understand using Chanthaburi puzzle ring from Theory of Product Semantics, Researcher collected data by questionnaire and interview from sample of jewelry makers, Chanthaburi puzzle ring's wearers and students of Faculty of Gems who take Jewelry design course. Results of study was the design of bands supposed to place the position of band that is slanting down to the right interlace with another band that is slanting down to the left and the band supposed to has surface adjoin with another band. The mechanism of bands supposed to rotate clockwise. The design of heads of ring supposed to place the position of smaller objects on the right

hand side or top side. Color and texture supposed to place the position of lower-intensity objects on the right hand side or top side.

Keyword: Chanthaburi puzzle ring, Product semantics, Affordances, Development guideline

บทนำ

แหวนกลจังหวัดจันทบุรีเป็นเครื่องประดับที่เกิดจากภูมิปัญญาของชาวจันทบุรีและสามารถหาซื้อได้เฉพาะจังหวัดจันทบุรีเพียงจังหวัดเดียวเท่านั้น จากการศึกษาข้อมูลเอกสารพบว่า แหวนกลจังหวัดจันทบุรีประดิษฐ์ขึ้นครั้งแรก โดยนายหิเยะระโน อดีตช่างทองชาวจันทบุรีที่ได้ประดิษฐ์คิดค้นรูปแบบแหวนกลที่มีความแปลกใหม่คือ ตกแต่งหน้าแหวนด้วยรูปปูหลังจากที่เคยเห็นรูปแบบแหวนกลของฝรั่งเมื่อครั้งประกอบอาชีพช่างทองที่กรุงเทพมหานคร ด้วยความแปลกใหม่ของหน้าแหวนรูปปูนี้ จึงเป็นจุดกำเนิดแหวนกลจังหวัดจันทบุรี (คณะกรรมการฝ่ายประมวลการและจดหมายเหตุ. 2556) อย่างไรก็ตาม เทคนิคการทำแหวนกลจังหวัดจันทบุรีถือว่าเป็นภูมิปัญญาที่เป็นความลับของครอบครัว การสืบทอดจึงเป็นเพียงภายในครอบครัวเท่านั้น จึงทำให้ปัจจุบันเหลือช่างที่รับทำแหวนกลในจังหวัดจันทบุรีเพียง 2 ครอบครัวคือ 1) ครอบครัวของคุณชูเกียรติ นิยมทอง ซึ่งรับทำงานแหวนกลจากลูกค้าผู้สวมใส่โดยตรง และ 2) ครอบครัวของคุณคุณมณฑา ภูมิภักดิ์ ช่างทำแหวนกลจังหวัดจันทบุรีและเป็นเจ้าของร้านจำหน่ายแหวนกล จากข้อมูลดังกล่าวถือเป็นเรื่องที่น่าสนใจเป็นอย่างยิ่งสำหรับเทคนิคและภูมิปัญญาการทำแหวนกลจังหวัดจันทบุรีที่อาจเลือนหายไปหากรั้ผู้สืบทอด

ตัวเรือนของแหวนกลจังหวัดจันทบุรี นิยมใช้ทองคำหรือเงินในการผลิตเพราะมีความแข็งที่เหมาะสมอีกทั้งสามารถดัดงอขึ้นรูปได้ดีและมีความทนทานในการใช้งาน ช่างอาจประดับอัญมณีที่มีค่าชนิดต่างๆ บนตัวเรือนแหวนกลด้วย ลักษณะเด่นของแหวนกลจังหวัดจันทบุรี คือแหวนที่เกิดจากการขัดซ้อนกันของวงแหวน 4 หรือ 8 วง จนเกิดเป็นแหวนที่สมบูรณ์ เมื่อถอดแยกแหวนกลออกจากกันจะพบว่าวงแหวนทั้งหมดยังคงคล้องกันอยู่ หากผู้สวมใส่ประกอบตัวเรือนของแหวนผิดตำแหน่งจะเกิดช่องว่างระหว่างวงแหวนส่งผลให้ตัวแหวนและหน้าแหวนมีรูปทรงที่ไม่สมบูรณ์ รูปแบบดั้งเดิมของหน้าแหวนกลจังหวัดจันทบุรีคือรูปปูและปลา ลักษณะของแหวนกลจังหวัดจันทบุรีแสดงดังภาพ 1



ภาพ 1 ลักษณะของแหวนกล (ปลา) ที่ประกอบกันอย่างถูกต้อง และเมื่อถอดแยก
ที่มา : สหรัษฎ์ นาน. 2558.

กลไกของแหวนกลนั้นเกิดจากการสานกันของก้านแหวนซึ่งทำมาจากโลหะเงินหรือทองที่รีดเป็นเส้นมีหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยม โดยช่างจะสานเส้นโลหะจำนวน 4 เส้นตามจำนวนของวงแหวนเพื่อให้ได้กลไกของแหวนกลจังหวัดจันทบุรีหลังจากนั้นจึงตัดโลหะดังกล่าวให้กลายเป็นวงแหวนและเชื่อมรายละเอียดของหน้าแหวนแต่ละส่วนติดกับวงแหวนแต่ละวง

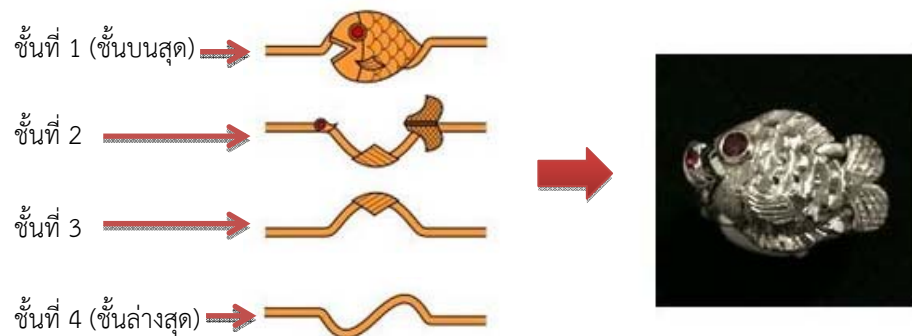
ตัวบอกใบ้การใช้งานที่ปรากฏบนแหวนกลจังหวัดจันทบุรีแบ่งออกได้เป็น 3 ส่วนคือ

1. รอยบาก เกิดจากกระบวนการสร้างกลไก ในขั้นตอนการสานกลไกนั้นช่างจะตอกค้อนลงไปในบริเวณที่เกิดการสานของเส้นโลหะเพื่อให้เกิดรอยบากในบริเวณที่เกิดการสานทับกันของเส้นโลหะ เป็นตัวบอกใบ้ถึงตำแหน่งของกลไกของวงแหวนว่าวงแหวนวงใดควรอยู่ด้านบนวงแหวนวงใดควรอยู่ด้านล่าง ซึ่งรอยบากจะพบได้ทั้งส่วนบนและส่วนล่างของวงแหวนแต่ละวง

2. ความสมมาตร แหวนกล 1 วงจะมีวงแหวนอย่างน้อย 1 คู่ ที่มีลักษณะเหมือนกันนั่นคือความสมมาตรที่ปรากฏในแหวนกลซึ่งเป็นตัวบอกใบ้ที่สื่อถึงการจับมาประกอบให้อยู่ตรงข้ามกัน ลักษณะการจับคู่สมมาตรนี้ในวงแหวนบางคู่จะใช้ตัว

บอกใบ้ที่เกิดจากรอยบากในการกำหนดตำแหน่งของวงแหวนแต่ละวงด้วยว่าวงแหวนวงใดเมื่อจับคู่แล้วจะอยู่ด้านบน หรือ ด้านล่าง

3. หน้าแหวน รูปแบบของหน้าแหวนเป็นส่วนหนึ่งที่แสดงถึงตำแหน่งของการจัดวางที่ถูกตัด ซึ่งผู้วิจัยขอยกตัวอย่างแหวนรูปปลา ในการสร้างแหวนกลรูปปลา ช่างจะแบ่งชิ้นส่วนอวัยวะต่างๆ ของปลาติดไว้กับวงแหวนทั้งหมด 3 วง และจะมีวงแหวน 1 วงที่ไม่มีอวัยวะส่วนใดส่วนหนึ่งของปลาติดอยู่บนวงแหวนเลย และช่างทำแหวนกลจะวางตำแหน่งของอวัยวะ 3 ส่วนลงบนวงแหวนของแหวนกลวงหนึ่งเพื่อลดความสับสนให้กับผู้ใช้งานแหวนกลจังหวัดจันทบุรี ซึ่งตำแหน่งของอวัยวะภายนอกของปลาเป็นตัวบอกใบ้ถึงการวางตำแหน่งของการประกอบกลไกเช่นกันว่าอวัยวะส่วนใดจะต้องอยู่บริเวณใด เมื่อประกอบแล้วจึงจะเป็นรูปปลาที่สมบูรณ์ลักษณะการวางตำแหน่งของการจัดวางชิ้นส่วนของหน้าแหวนปลาแสดงดังภาพ 2



ภาพ 2 ลักษณะการวางตำแหน่งของการจัดวางชิ้นส่วนของหน้าแหวนปลา

ที่มา : สหรัฐ ณ นาน.2558.

จากการสัมภาษณ์ช่างทำแหวนกลจังหวัดจันทบุรีและการสำรวจร้านขายแหวนกลจังหวัดจันทบุรีพบว่าลูกค้ามักให้ช่างหรือผู้ขายทำการมัดแหวนกลโดยใช้โลหะ หรือเชือกในการมัดวงแหวนของแหวนกลไว้ไม่ให้หลุดออกจากกันนั่นคือไม่มีการถอดแยกวงแหวนออกจากกัน ผู้วิจัยได้สอบถามสภาพปัญหาการใช้งานของผู้ใช้แหวนกลจังหวัดจันทบุรีพบว่า ผู้สวมใส่ไม่กล้าถอดกลไกของแหวนกลเพราะเกรงว่าตนเองไม่สามารถประกอบวงแหวนได้เหมือนเดิม หลังจากที่ได้รับแหวนแล้วจะให้ช่างใช้เชือกมัดหรือใช้โลหะล็อกแหวนกลติดกัน ด้วยเหตุผลคือกังวลว่าเมื่อกลไกหลุดออกตนเองจะไม่สามารถประกอบกลับได้ อีกทั้งป้องกันการหลุดของกลไกขณะสวมใส่เพราะไม่อยากเสียเวลาในการประกอบ ซึ่งปัญหาดังกล่าวเกิดจากแหวนกลจังหวัดจันทบุรีไม่มีตัวบอกใบ้การใช้งานที่ชัดเจนที่สามารถสื่อสารให้เกิดการรับรู้ถึงการใช้งานกลไกของแหวนกลจังหวัดจันทบุรีได้ ซึ่งสอดคล้องกับสิ่งที่นอร์แมน (Norman, Donald A. 2002) กล่าวว่า การออกแบบที่ดีต้องสามารถตีความและทำความเข้าใจได้ง่าย ส่วนการออกแบบที่ไม่ดีทำให้เกิดความยุ่งยากในการใช้งาน และเกิดความผิดหวัง ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์รูปทรงและกลไกของแหวนกลจังหวัดจันทบุรี และทดลองให้นักศึกษาที่เรียนด้านการออกแบบผลิตภัณฑ์และนักศึกษาที่เรียนด้านอัญมณีและเครื่องประดับถอดประกอบกลไกแหวนกลพบว่านักศึกษาใช้เวลาในการประกอบกลไกเป็นเวลานานและไม่สามารถประกอบกลไกของแหวนกลให้สมบูรณ์ได้ ถึงแม้ว่าบนวงแหวนแต่ละวงจะมีร่องรอยที่ใช้สำหรับการประกอบวงแหวนให้เกิดเป็นกลไกที่สมบูรณ์ นักศึกษาที่เป็นกลุ่มผู้รับการทดลองให้ความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าถึงแม้ว่าบนวงแหวนแต่ละวงจะมีร่องรอยที่บ่งบอกในการใช้งานคือรอยบากบนวงแหวนด้านบนและด้านล่างเพื่อสื่อถึงการวางของวงแหวนว่าวงใดควรอยู่ด้านบนหรือด้านล่าง แต่คงพบว่าร่องรอยดังกล่าวมีความคล้ายคลึงกันในวงแหวนทุกวงและไม่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน ซึ่งแสดงให้เห็นว่านักศึกษาไม่เข้าใจรูปลักษณะที่ปรากฏบนแหวนและการวางตำแหน่งวงแหวนแต่ละวงที่มีผลต่อการถอดประกอบ สอดคล้องกับสิ่งที่กิบสัน (Gibson, James J. 1979) กล่าวถึงตัวบอกใบ้การใช้งานว่าผู้มองจะตีความหมายของสิ่งนั้นจากผลของการมองเห็นข้อมูลจนเกิดการรับรู้ทางสายตาและแสดงพฤติกรรมตอบสนองในขั้นต่อมา

ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดในการศึกษาปัจจัยและรูปแบบตัวบอกใบ้การใช้งานแหวนกลจังหวัดจันทบุรีเพื่อสร้างแนวทางการออกแบบตัวบอกใบ้แหวนกลจังหวัดจันทบุรีเพื่อให้ผู้สวมใส่สามารถรับรู้การใช้งานแหวนกลจังหวัดจันทบุรี การสื่อสารกลของแหวนอาจสื่อสารให้ผู้สนใจเกิดความสับสนได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงขอสื่อสารภาพเหมือนจริงของแหวนกลพร้อมภาพกราฟิก ดังปรากฏในบทความนี้

วัตถุประสงค์

กำหนดแนวทางการพัฒนาตัวบอกใบ้การใช้งานบนแหวนกลจังหวัดจันทบุรี

วิธีดำเนินการ

ผู้วิจัยดำเนินการอย่างเป็นระบบและขั้นตอนภายใต้การดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญเฉพาะด้านกับประชากรและกลุ่มตัวอย่างคือ ช่างทำแหวนกลจังหวัดจันทบุรีคือคุณชูเกียรติ เนียมทอง กลุ่มประชาชนผู้ใช้บริการศูนย์อัญมณีจังหวัดจันทบุรี นักศึกษาคณะอัญมณี มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ลงทะเบียนเรียนวิชาการออกแบบเครื่องประดับ ปีการศึกษา 2558 ดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลทุติยภูมิจากหนังสือ บทความ วารสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและนอกประเทศ
2. สัมภาษณ์ช่างทำแหวนกลจังหวัดจันทบุรีถึงกระบวนการออกแบบและผลิตแหวนกลจันทบุรี
3. ศึกษารูปแบบ กลไกและตัวบอกใบ้เดิมของแหวนกลจังหวัดจันทบุรี
4. ศึกษาสภาพปัญหาการใช้งานเดิมของผู้ใช้แหวนกลจังหวัดจันทบุรี
5. สอบถามการรับรู้การใช้งานแหวนกลจังหวัดจันทบุรีหรือเครื่องประดับ จากตัวบอกใบ้การใช้งาน
6. วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล เพื่อสรุปเป็นแนวทางในการพัฒนาตัวบอกใบ้การใช้งานบนแหวนกลจังหวัดจันทบุรี
7. สรุปผลอย่างสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย อภิปรายผล และให้ข้อเสนอแนะ

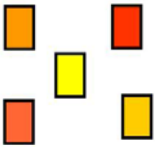
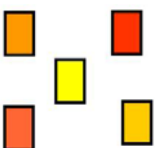
ผลของการวิจัย

จากการเก็บข้อมูลจากแบบสอบถามจากกลุ่มประชาชนผู้ใช้บริการศูนย์อัญมณีจังหวัดจันทบุรี จำนวน 400 คน และนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่เรียนออกแบบเครื่องประดับ คณะอัญมณี มหาวิทยาลัยบูรพาจำนวน 262 คน กลุ่มตัวอย่างส่วนเป็นเพศหญิง 464 คน เพศชาย 198 คน มีอายุในช่วงระหว่าง 18-25 ปีมากที่สุดคือ ร้อยละ 63.4 และกลุ่มตัวอย่างร้อยละ 77 ไม่เคยใช้งานแหวนกล ผู้วิจัยแบ่งการสอบถามออกได้เป็น 3 ลักษณะคือ การสอบถามถึงรูปแบบการรับรู้จากตัวบอกใบ้แบบมีทิศทางในการเลือกตอบ การรับรู้ตัวบอกใบ้ที่กลุ่มตัวอย่างต้องตัดสินใจเลือกเอง และลำดับความสำคัญในการรับรู้ตัวบอกใบ้ โดยผลที่ได้แสดงดังตาราง 1 ตาราง 2 และตาราง 3

ตาราง 1 ผลการสอบถามถึงรูปแบบการรับรู้จากตัวบ่งชี้แบบมีทิศทางในการเลือกตอบ

ข้อคำถาม	วัตถุประสงค์	ผล
1. ปัจจัยใดที่ทำให้ท่านทราบว่าเป็นวงกลม ใดคือวงกลม	ต้องการทราบถึงลักษณะตัวบ่งชี้ที่ทำให้ ให้รับรู้และแยกแยะได้ว่าวงกลมใดเป็น วงกลม	กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบมากที่สุดการใช้ ทับกันของวงกลม ร้อยละ 53.6 และ เมื่อดูจากความสัมพันธ์ของประสบการณ์ ของกลุ่มตัวอย่างเกี่ยวกับการใช้งาน วงกลม พบว่า ผู้ที่เคยใช้งานวงกลม และไม่เคยใช้งานวงกลมมีแนวโน้มใน การเลือกคำตอบในทิศทางเดียวกัน
2. หากมีการจัดกระทำกับวัตถุทั้ง 2 ชิ้น ดังภาพ ท่านนึกถึงลักษณะการจัด กระทำ	ต้องการทราบถึง การรับรู้การจัดวางของ ก้านวงกลม โดยสื่อผ่านเส้น 2 เส้น จาก ตัวเลือก	กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบมากที่สุดคือ  ร้อยละ 39.3 และ รองลงมาคือ  ร้อยละ 31.6 ซึ่งมีแนวโน้มในการเลือกตอบข้อที่ มีการแนบชิดกันระหว่างวัตถุ 2 ชิ้นมาก ที่สุด และจากผลของข้อที่กลุ่มตัวอย่าง ตอบที่มากที่สุดมีความสอดคล้องกับข้อ คำถามข้อที่ 1 มีลักษณะที่เกิดการใช้ ทับกัน
3. จากภาพ ท่านจะนึกถึง ภาพใดเป็น ภาพแรก	ต้องการทราบถึง การรับรู้ความต่อเนื่อง จากตัวเลือก	กลุ่มตัวอย่างเลือกภาพ  มาก ที่สุดร้อยละ 43.8
4. จากภาพ สื่อถึงการจัดกระทำอย่างไร	ต้องการทราบถึง การรับรู้ความหมาย เพื่อบรรยาย (The semantic function to describe) จากภาพเพื่อทราบทิศ ทางการหมุนของวัตถุ	กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบ หมุนไปทางขวา มือ (ตามเข็มนาฬิกา) มากที่สุด ร้อยละ 55.3
5. จากภาพ สื่อถึงการจัดกระทำอย่างไร	ต้องการทราบถึง การรับรู้ความหมาย เพื่อบรรยาย (The semantic function to describe) จากภาพเพื่อทราบทิศ ทางการหมุนของวัตถุ และเป็นการ ทดสอบความสอดคล้องกันกับข้อคำถาม ในข้อที่ 4	กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบ หมุนไปทางซ้าย มือ (ทวนเข็มนาฬิกา) มากที่สุด ร้อยละ 49.2 ซึ่งเมื่อเทียบกับผลจากข้อ 4 แล้ว ผลที่ได้มีความสอดคล้องกัน
6. จากชิ้นส่วนดังภาพท่านคิดว่าเมื่อทำ การจัดวางอย่างถูกต้องจะได้ภาพ อย่างไร	ต้องการทราบถึงการรับรู้ความต่อเนื่องของ หน้าวงกลมจังหวัดจันทบุรีเดิม จาก ตัวเลือก	กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบ  มากที่สุดร้อยละ 79.2 ซึ่งเป็นข้อที่เป็น การประกอบที่ถูกต้อง

ตาราง 1 (ต่อ) ผลการสอบถามถึงรูปแบบการรับรู้จากตัวบอกใบ้แบบมีทิศทางในการเลือกตอบ

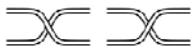
ข้อคำถาม	วัตถุประสงค์	ผล
7. จากภาพ สื่อถึงการจัดกระทำอย่างไร 	ต้องการทราบ ว่า รูปทรงมีผลต่อการรับรู้ ทิศทางการหมุน การเคลื่อนที่ของวัตถุ อย่างไร	กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบ หมุนไปทางขวา มือ (ตามเข็มนาฬิกา) มากที่สุด ร้อยละ 63.3
8. จากภาพ สื่อถึงการจัดกระทำอย่างไร 	ต้องการทราบ ว่า รูปทรงมีผลต่อการรับรู้ ทิศทางการหมุน การเคลื่อนที่ของวัตถุ อย่างไร เป็นการทดสอบความสอดคล้อง กันกับข้อคำถามในข้อที่ 7	กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบ หมุนไปทางขวา มือ (ตามเข็มนาฬิกา) มากที่สุด ร้อยละ 47.3 ซึ่งเมื่อเทียบกับผลในข้อ 7 พบว่า ผลที่ได้มีความสอดคล้องกันจะแต่เห็นได้ ว่าการเปลี่ยนแปลงลักษณะบางอย่าง ของรูปทรงทำให้เกิดการรับรู้ที่ผิดเพี้ยน ไปจากเดิมซึ่งจะเห็นได้จาก การตอบ หมุนไปทางขวามือ (ตามเข็มนาฬิกา) เช่นกัน แต่ร้อยละของจำนวนคนที่ตอบ ข้อนี้ลดลงจากในข้อ 7 ที่เลือกตอบหมุน ไปทางขวามือ (ตามเข็มนาฬิกา) มาก ที่สุด ร้อยละ 63.3
9. จากภาพให้ท่านจัดวางค่าน้ำหนักของ สีเรียงตามลำดับในแนวนอน 	ต้องการทราบถึงรูปแบบการจัดเรียงค่า น้ำหนักของสีที่กลุ่มตัวอย่างคุ้นเคยเพื่อ นำมาใช้ประกอบในการออกแบบ	กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบเรียงลำดับจากสี เข้มไปอ่อน (จากซ้ายไปขวา) มากที่สุด ร้อยละ 45.3
10. จากภาพให้ท่านจัดวางค่าน้ำหนัก ของสีเรียงตามลำดับในแนวตั้ง 	ต้องการทราบถึงรูปแบบการจัดเรียงค่า น้ำหนักของสีที่กลุ่มตัวอย่างคุ้นเคยเพื่อ นำมาใช้ประกอบในการออกแบบ	กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบเรียงลำดับจากสี อ่อนไปสีเข้ม (จากบนลงล่าง) มากที่สุด ร้อยละ 44.4

จากตารางที่ 1 พิจารณาเห็นความสัมพันธ์ของผลที่ได้จากการสอบถามดังนี้

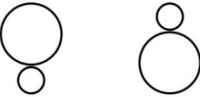
1. ลักษณะตัวบอกใบ้ที่ทำให้รับรู้และแยกแยะได้ว่าแหวนวงใดเป็นแหวนกลในข้อคำถามที่ 1 กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบการไขว้ทับกันของวงแหวนมากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกันกับผลจากข้อคำถามที่ 2 ที่กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบภาพที่มีการไขว้ทับกันของเส้น
2. จากข้อคำถามที่ 3 และข้อคำถามที่ 6 พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีการรับรู้ความต่อเนื่องจากภาพที่กำหนดได้
3. จากข้อคำถามที่ 4 และข้อคำถามที่ 5 พบว่ากลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีการรับรู้ความหมายเพื่อบรรยาย เกี่ยวกับการบอกทิศทางจากภาพที่กำหนดได้ โดยกลุ่มตัวอย่างเลือกตอบทิศทางโดยสังเกตจากทิศที่มีปลายแหลมพุ่งไป
4. จากข้อคำถามที่ 7 และข้อคำถามที่ 8 พบว่ารูปทรงมีผลต่อการรับรู้ทิศทาง กลุ่มตัวอย่างจะเลือกตอบทิศทางไปในด้านที่รูปทรงมีการเน้นน้ำหนัก

5. จากข้อคำถามที่ 9 และข้อคำถามที่ 10 พบว่ากลุ่มตัวอย่างเลือกรูปแบบการจัดเรียงสีที่มีการไล่ระดับมากกว่าการเลือกตอบการจัดเรียงแบบคละสี

ตาราง 2 ผลของการรับรู้ตัวบอกใบ้ของกลุ่มตัวอย่าง

ข้อคำถาม	วัตถุประสงค์	ผล
1. 	ศึกษารูปแบบการรับรู้ตำแหน่ง ที่กลุ่มตัวอย่างคุ้นเคย เพื่อสร้างแนวทางในการออกแบบ	กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบภาพทางด้านซ้ายมากที่สุด ร้อยละ 52.1
2. 	ศึกษารูปแบบการรับรู้การจัดตำแหน่ง จากลักษณะสี ที่กลุ่มตัวอย่างคุ้นเคย เพื่อสร้างแนวทางในการออกแบบ	กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบภาพทางด้านซ้ายมากที่สุด ร้อยละ 59.7
3. 	ศึกษารูปแบบการรับรู้การจัดตำแหน่ง จากลักษณะสี ที่กลุ่มตัวอย่างคุ้นเคย เพื่อสร้างแนวทางในการออกแบบ	กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบภาพทางด้านซ้ายมากที่สุด ร้อยละ 50.9
4. 	ศึกษารูปแบบการรับรู้การจัดตำแหน่ง จากลักษณะสี ที่กลุ่มตัวอย่างคุ้นเคย เพื่อสร้างแนวทางในการออกแบบ	กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบภาพทางด้านขวามากที่สุด ร้อยละ 53.5
5. 	ศึกษารูปแบบการรับรู้การจัดตำแหน่ง จากลักษณะสี ที่กลุ่มตัวอย่างคุ้นเคย เพื่อสร้างแนวทางในการออกแบบ	กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบภาพทางด้านซ้ายมากที่สุด ร้อยละ 59.8
6. 	ศึกษารูปแบบการรับรู้ทิศทาง ที่กลุ่มตัวอย่างคุ้นเคย เพื่อสร้างแนวทางในการออกแบบ	กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบภาพทางด้านซ้ายมากที่สุด ร้อยละ 73.4
7. 	ศึกษารูปแบบการรับรู้การจัดตำแหน่ง จากลักษณะพื้นผิว ที่กลุ่มตัวอย่างคุ้นเคย เพื่อสร้างแนวทางในการออกแบบ	กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบภาพทางด้านซ้ายมากที่สุด ร้อยละ 54.7
8. 	ศึกษารูปแบบการรับรู้การจัดตำแหน่ง จากลักษณะพื้นผิว ที่กลุ่มตัวอย่างคุ้นเคย เพื่อสร้างแนวทางในการออกแบบ	กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบภาพทางด้านขวามากที่สุด ร้อยละ 50.2
9. 	ศึกษารูปแบบการรับรู้การจัดตำแหน่ง จากลักษณะพื้นผิว ที่กลุ่มตัวอย่างคุ้นเคย เพื่อสร้างแนวทางในการออกแบบ	กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบภาพทางด้านซ้ายมากที่สุด ร้อยละ 57.3
10. 	ศึกษารูปแบบการรับรู้การจัดตำแหน่ง จากลักษณะพื้นผิว ที่กลุ่มตัวอย่างคุ้นเคย เพื่อสร้างแนวทางในการออกแบบ	กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบภาพทางด้านซ้ายมากที่สุด ร้อยละ 61.5

ตาราง 2 (ต่อ) ผลการสอบถามถึงรูปแบบการรับรู้ตัวบอกรูปที่กลุ่มตัวอย่างต้องตัดสินใจเลือกเอง

ข้อคำถาม	วัตถุประสงค์	ผล
11. 	ศึกษารูปแบบการรับรู้การจัดตำแหน่งจากลักษณะพื้นผิว ที่กลุ่มตัวอย่างคุ้นเคย เพื่อสร้างแนวทางในการออกแบบ	กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบภาพทางด้านซ้ายมากที่สุด ร้อยละ 57.4
12. 	ศึกษารูปแบบการรับรู้การจัดตำแหน่งจากลักษณะพื้นผิว ที่กลุ่มตัวอย่างคุ้นเคย เพื่อสร้างแนวทางในการออกแบบ	กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบภาพทางด้านซ้ายมากที่สุด ร้อยละ 62.4
13. 	ศึกษารูปแบบการรับรู้การจัดตำแหน่งจากลักษณะพื้นผิว ที่กลุ่มตัวอย่างคุ้นเคย เพื่อสร้างแนวทางในการออกแบบ	กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบภาพทางด้านซ้ายมากที่สุด ร้อยละ 57.7
14. 	ศึกษารูปแบบการรับรู้การจัดตำแหน่งจากลักษณะพื้นผิว ที่กลุ่มตัวอย่างคุ้นเคย เพื่อสร้างแนวทางในการออกแบบ	กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบภาพทางด้านซ้ายมากที่สุด ร้อยละ 62.5
15. 	ศึกษารูปแบบการรับรู้การจัดตำแหน่งจากลักษณะพื้นผิว ที่กลุ่มตัวอย่างคุ้นเคย เพื่อสร้างแนวทางในการออกแบบ	กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบภาพทางด้านซ้ายมากที่สุด ร้อยละ 51.4
16. 	ศึกษารูปแบบการรับรู้การจัดตำแหน่งจากลักษณะพื้นผิว ที่กลุ่มตัวอย่างคุ้นเคย เพื่อสร้างแนวทางในการออกแบบ	กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบภาพทางด้านซ้ายมากที่สุด ร้อยละ 65.7
17. 	ศึกษารูปแบบการรับรู้ตำแหน่ง ที่กลุ่มตัวอย่างคุ้นเคย เพื่อสร้างแนวทางในการออกแบบ	กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบภาพทางด้านขวามากที่สุด ร้อยละ 57.9
18. 	ศึกษารูปแบบการรับรู้ตำแหน่ง ที่กลุ่มตัวอย่างคุ้นเคย เพื่อสร้างแนวทางในการออกแบบ	กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบภาพทางด้านซ้ายมากที่สุด ร้อยละ 61.6
19. 	ศึกษารูปแบบการรับรู้การจัดตำแหน่งจากขนาด ที่กลุ่มตัวอย่างคุ้นเคย เพื่อสร้างแนวทางในการออกแบบ	กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบภาพทางด้านขวามากที่สุด ร้อยละ 55.4
20. 	ศึกษารูปแบบการรับรู้การจัดตำแหน่งจากขนาด ที่กลุ่มตัวอย่างคุ้นเคย เพื่อสร้างแนวทางในการออกแบบ	กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบภาพทางด้านขวามากที่สุด ร้อยละ 53.2
21. 	ศึกษารูปแบบการรับรู้ทิศทางจากภาพทรง ที่กลุ่มตัวอย่างคุ้นเคย เพื่อสร้างแนวทางในการออกแบบ	กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบภาพทางด้านซ้ายมากที่สุด ร้อยละ 63.7

จากตารางที่ 2 พิจารณาเห็นความสัมพันธ์ของผลที่ได้จากการสอบถามดังนี้

1. รูปแบบการรับรู้ตำแหน่ง พิจารณาความสัมพันธ์ของผลที่ได้จากข้อคำถามที่ 1 และข้อคำถามที่ 18 จะพบว่ามีความสอดคล้องกันคือกลุ่มตัวอย่างเลือกตอบภาพที่มีลักษณะเส้นที่พาดไปทางขวาจะอยู่ด้านบน
2. รูปแบบการรับรู้การจัดตำแหน่งจากลักษณะสี พิจารณาความสัมพันธ์ของผลที่ได้จากข้อคำถามที่ 2 และข้อคำถามที่ 4 จะพบว่ามีความสอดคล้องกันคือกลุ่มตัวอย่างเลือกตอบภาพที่มีสีอ่อนอยู่ทางด้านบนและสีเข้มอยู่ทางด้านล่าง พิจารณาความสัมพันธ์ของผลที่ได้จากข้อคำถามที่ 3 และข้อคำถามที่ 5 จะพบว่ามีความสอดคล้องกันคือกลุ่มตัวอย่างเลือกตอบภาพที่มีสีอ่อนอยู่ทางด้านซ้ายและสีเข้มอยู่ทางด้านขวา
3. รูปแบบการรับรู้ทิศทาง พิจารณาความสัมพันธ์ของผลที่ได้จากข้อคำถามที่ 6 และข้อคำถามที่ 21 จะพบว่ามีความสอดคล้องกันคือกลุ่มตัวอย่างเลือกตอบภาพที่มีลักษณะของภาพที่หมุนไปทางขวามือ (ตามเข็มนาฬิกา)
4. รูปแบบการรับรู้การจัดตำแหน่งจากลักษณะพื้นผิว พิจารณาความสัมพันธ์ของผลที่ได้จากข้อคำถามที่ 7 ถึงข้อคำถามที่ 16 พบว่ามีความสอดคล้องกันคือกลุ่มตัวอย่างจะเลือกตอบภาพที่มีพื้นผิวที่มีความหนาแน่นของลวดลายน้อยไว้ทางด้านซ้ายในภาพที่มีการแบ่งพื้นผิวเป็นด้านซ้าย/ขวา และเลือกตอบภาพที่มีพื้นผิวที่มีความหนาแน่นของลวดลายน้อยไว้ทางด้านบนในภาพที่มีการแบ่งพื้นผิวเป็นบน/ล่าง
5. รูปแบบการรับรู้การจัดตำแหน่งจากขนาด พิจารณาความสัมพันธ์ของผลที่ได้จากข้อคำถามที่ 7 ถึงข้อคำถามที่ 16 พบว่ามีความสอดคล้องกันคือกลุ่มตัวอย่างจะเลือกตอบภาพที่มีวัตถุไล่ระดับจากเล็กไปใหญ่ เรียงจาก ซ้ายไปขวา บนลงล่าง

ตาราง 3 ผลลำดับความสำคัญขององค์ประกอบตัวบอไ้ที่มีผลต่อการรับรู้

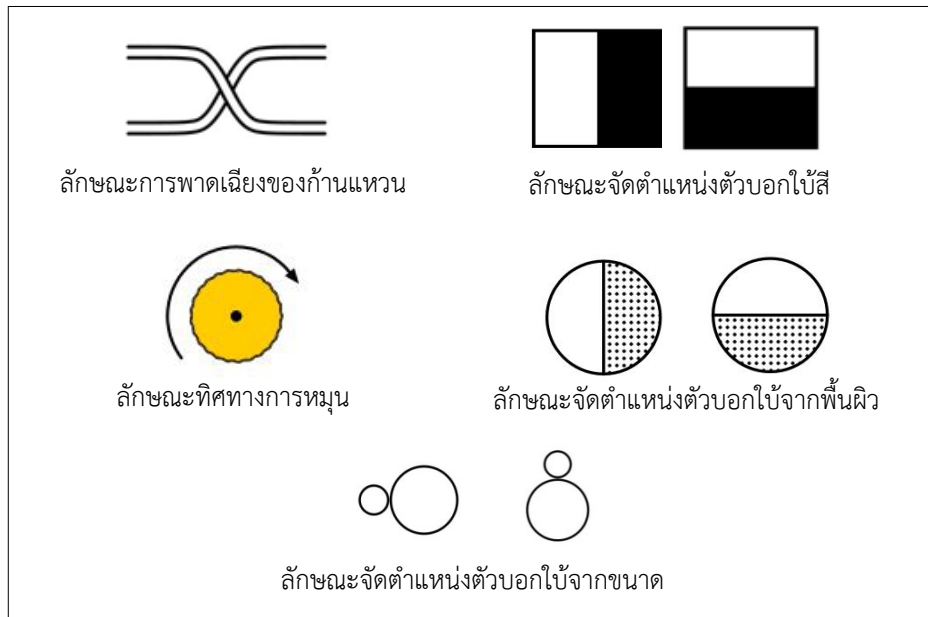
ลักษณะ องค์ประกอบตัว บอไ้	ความสำคัญ					ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	ลำดับความสำคัญ
	1	2	3	4	5			
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)			
รูปทรง	408 (61.6)	125 (18.9)	34 (5.1)	41 (6.2)	54 (8.2)	4.20	1.27	ลำดับที่ 1
สี	65 (9.8)	151 (22.8)	199 (30.1)	135 (20.4)	112 (16.9)	2.88	1.22	ลำดับที่ 2
ขนาด	70 (10.6)	128 (19.3)	157 (23.7)	187 (28.2)	120 (18.1)	2.76	1.25	ลำดับที่ 3
ลักษณะพื้นผิว	38 (5.7)	107 (16.2)	169 (25.5)	152 (23.0)	196 (29.6)	2.45	1.23	ลำดับที่ 5
ตำแหน่ง	81 (12.2)	151 (22.8)	103 (15.6)	147 (22.2)	180 (27.2)	2.71	1.39	ลำดับที่ 4

ผู้ตอบแบบสอบถามให้ความสำคัญในการรับรู้ตัวบอไ้ลำดับที่ 1 คือ รูปทรง ลำดับที่ 2 คือ สี ลำดับที่ 3 คือ ขนาด ลำดับที่ 4 คือ ตำแหน่ง และลำดับที่ 5 คือ ลักษณะพื้นผิว

สรุป

การศึกษาแนวทางการพัฒนาตัวบอไ้การใช้งานบนแวนกมลจังหวัดจันทบุรี เป็นการนำเสนอแนวทางที่ช่วยในการออกแบบและพัฒนาารูปแบบแวนกมลจังหวัดจันทบุรีให้ผู้ใช้งานสามารถเข้าใจและรับรู้กลไกการถอดประกอบของแวนกมลจังหวัดจันทบุรีได้ดีขึ้น จากผลการศึกษาสามารถสรุปแนวทางการออกแบบเป็น 2 แนวทางได้ดังนี้

1. การออกแบบลักษณะก้านแหวน ควรจัดตำแหน่งของก้านแหวนที่พาดเฉียงลงมาทางด้านขวาให้ทับซ้อนอยู่ด้านบนของก้านแหวนที่พาดเฉียงลงมาด้านซ้าย และก้านแหวนควรมีส่วนที่แนบชิดติดกัน กลไกการหมุนของก้านแหวนควรใช้การหมุนไปทางขวามือ (ตามเข็มนาฬิกา)
2. การออกแบบลักษณะหน้าแหวน ควรออกแบบให้วัตถุที่มีขนาดเล็กกว่าจัดให้อยู่ในตำแหน่งทางด้านซ้ายมือหรือด้านบน ลักษณะการใช้สีหรือลักษณะพื้นผิว หากมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน สีหรือลักษณะพื้นผิวที่มีความเข้มน้อยกว่าและควรจัดให้อยู่ในตำแหน่งทางด้านซ้ายมือหรือด้านบนของหน้าแหวน ถ้ามีการจัดเรียงสีหลายเฉดจะใช้วิธีการเรียงลำดับของสีจากอ่อนไปเข้มหรือเข้มไปอ่อน



ภาพ 3 ลักษณะแนวทางการออกแบบลักษณะก้านแหวน และลักษณะหน้าแหวน

ที่มา : สหรัญ ณาน. 2558.

ผู้วิจัยขอนำเสนอรูปแบบสามมิติและการนำเสนอแนวทางการพัฒนาตัวบอโก้การใช้งานบนแหวนกลจังหวัดจันทบุรีที่นำไปใช้ประกอบในจุดต่างๆของแหวนกลจังหวัดจันทบุรีด้วยรูปทรงอย่างง่ายดังภาพ 4



ภาพ 4 ตัวอย่างแนวทางการออกแบบลักษณะก้านแหวน และลักษณะหน้าแหวน

ที่มา : สหรัญ ณาน. 2558.

อภิปรายผล

1. รูปทรง เป็นองค์ประกอบสำคัญที่มีผลต่อการรับรู้การใช้งานแหวนกลจังหวัดจันทบุรีซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุภารีย์ เถาว์วงศ์ชา (2555) ที่กล่าวว่าการเลือกองค์ประกอบเพื่อสื่อความหมายสัญลักษณ์ ลวดลายและรูปทรงเป็นองค์ประกอบที่สามารถสื่อความหมายได้ชัดเจนที่สุด เมื่อพิจารณารูปแบบของตัวบอกใบ้การใช้งานแหวนกลจังหวัดจันทบุรีเดิมจะพบว่าก้านแหวนและหน้าแหวนกลเดิมนั้นไม่สามารถสร้างการรับรู้การใช้งานได้เนื่องจากเน้นเพียงรูปทรงที่สวยงามของหน้าแหวนเพียงอย่างเดียวเท่านั้นโดยไม่มีนัยยะในการบอกใบ้การใช้งานให้กับผู้สวมใส่เลย และตัวบอกใบ้ที่มี เช่นรอยบากพบว่ายังไม่สามารถสื่อสารการใช้งานให้กับผู้ใช้งานแหวนกลได้อย่างเต็มประสิทธิภาพเนื่องจากไม่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนและมีความคล้ายคลึงกันในวงแหวนทุกวง ดังนั้นการจะสร้างการรับรู้ให้กับผู้ใช้งานแหวนกลได้นั้นจะต้อง สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจนสามารถตีความและทำความเข้าใจได้ง่าย (Norman, Donald A. 2002) ซึ่งจากผลของการวิจัยพบว่ากลุ่มตัวอย่างมีแนวโน้มในการเลือกตอบในสิ่งที่คุ้นเคยและเข้าใจง่าย ดังนั้นสิ่งที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้จึงเป็นส่วนเติมเต็มให้กับตัวบอกใบ้การใช้งานที่มีอยู่เดิมของแหวนกลจังหวัดจันทบุรีโดยจะสามารถสร้างความเข้าใจในการใช้งานแหวนกลให้กับผู้ใช้งานได้ดียิ่งขึ้นจากลักษณะแนวทางการออกแบบก้านแหวน และหน้าแหวน

2. ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ องค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัย เป็นฐานข้อมูลสำหรับหน่วยงาน นักออกแบบ ช่างฝีมือด้านเครื่องประดับ สามารถนำไปต่อยอดในการพัฒนาแหวนกลจังหวัดจันทบุรี

3. สิ่งที่เกิดขึ้นได้อีกประการหนึ่งจากการลงพื้นที่ พบว่าจำนวนช่างทำแหวนกลจันทบุรีมีจำนวนน้อยมากเพียง 2-3 ครอบครัวดังนั้นผู้วิจัยเกรงว่าสิ่งมีค่าที่เป็นเอกลักษณ์ของจังหวัดจันทบุรีอาจเลือนหายไปได้หากไม่มีการสืบทอดและอนุรักษ์ภูมิปัญญานี้ไว้

ข้อเสนอแนะ

หน่วยงานของรัฐและเอกชนควรมีการส่งเสริมการถ่ายทอดรูปแบบและกระบวนการผลิตแหวนกลจังหวัดจันทบุรีเพื่อสืบทอดภูมิปัญญาในการผลิตแหวนกลจังหวัดจันทบุรีต่อไปเนื่องจากในปัจจุบันมีผู้ที่สามารถผลิตแหวนกลได้เหลือเพียง 2 ครอบครัวเท่านั้น นอกจากนี้การพัฒนาในส่วนของคุณภาพของรูปแบบของหน้าแหวนยังเป็นปัจจัยสำคัญที่ว่าจะสร้างความสนใจและตอบสนองกับรูปแบบการเลือกซื้อเครื่องประดับของผู้ใช้งานในปัจจุบัน เนื่องจากรูปแบบเดิมของหน้าแหวนกลนั้นมีขนาดที่ค่อนข้างใหญ่เทอะทะและมีรูปทรงที่ค่อนข้างโบราณ อีกทั้งสร้างนัยออกแบรู้นใหม่และให้ความสำคัญต่อการพัฒนารูปแบบหัวแหวน กลไกให้มีความทันสมัยและง่ายต่อการใช้งาน และขอเสนอแนะให้มีการวิจัยเพื่อพัฒนางานแหวนกลให้เป็นที่ยอมรับอย่างแพร่หลายมากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- คณะกรรมการฝ่ายประมวลการและจดหมายเหตุ. (2556). **วัฒนธรรม พัฒนาการทางประวัติศาสตร์ เอกลักษณ์และภูมิปัญญา จังหวัดจันทบุรี**.กรุงเทพมหานคร: อมรินทร์พริ้นติ้งกรุ๊ป.
- จุฑาพรรธ (จามจุรี) ผดุงชีวิต. (2550). **วัฒนธรรม การสื่อสาร และอัตลักษณ์**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: บริษัทแอคทีฟพริ้นท์ จำกัด.
- ณมณ โชคอนันต์กุล. (2555). **สัญญาสารเพื่อการออกแบบฉลากยาสำหรับผู้มีปัญหายาเสพติด**. ศป.ม., มหาวิทยาลัยศิลปากร.กรุงเทพมหานคร.
- ภักพงศ์ อัครเศรณี. (2548). **การออกแบบสถาปัตยกรรมเพื่อสื่อความหมายโดยประยุกต์ใช้หลักการของวิชาสัญลักษณ์**. สด.ม., มหาวิทยาลัยศิลปากร. กรุงเทพมหานคร.
- วัณณะ จุฑะวิภาต. (2545). **การออกแบบเครื่องประดับ**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมชาย เอี่ยมผ่อง. (2548). **การศึกษาและพัฒนารูปแบบเครื่องประดับอัญมณีและเครื่องประดับรูปพรรณอัญมณีไทย**. คม., สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพมหานคร.
- สุภารีย์ เถาว์วงศ์ชา. (2555). **กรอบแนวคิดทางการออกแบบเครื่องประดับเชิงอนุรักษ์วัฒนธรรมไทยผ่านการสื่อความหมายด้วยรูปสัญลักษณ์และความหมายสัญลักษณ์**. สด.ม., สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพมหานคร.

- Gibson, James J. (1979). **The ecological approach to visual perception**. USA: Lawrence Erlbaum Associates. Erlbaum Associates.
- Jordan, Patrick W. (2002). **An Introduction to Usability**. London: Taylor & Francis Ltd.
- Monö, R. 1997. **Design for product understanding: the aesthetics of design from a semiotic approach**. Stockholm: Liber.
- Norman, Donald A. (2002). **The design of everyday things**. London: MIT.