

นวัตกรรมการสร้างลวดลายผ้าเชิงศิลปะผ่านการคำนวณ
เชิงคณิตศาสตร์: การใช้เทคนิคฟีโบนัคซีเพื่อเพิ่มมิติ
ความงามในผืนผ้า

Innovative Textile Pattern Creation Through
Mathematical Computation: Applying Fibonacci
Techniques to Enhance Aesthetic Dimensions in
Fabric Design

ติณณา อุดม¹

ฉัตรดาว ไชยหล่อ²

สมิทธา ศิริศรี³

Tinna Udom

Chatdaw Chailow

Samila Kirisr

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาหลักการและเทคนิคของลำดับฟีโบนัคซีในการประยุกต์งานออกแบบลวดลายผ้า 2) ออกแบบลวดลายผ้าที่ใช้เทคนิคฟีโบนัคซี

¹ดร. สาขาเกษตรศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ติดต่อได้ที่: tinna.u@rmutsv.ac.th

¹Dr. Home Economics Program, Faculty of Liberal Arts, Rajamangala University of Technology Srivijaya, e-mail: tinna.u@rmutsv.ac.th

²อาจารย์ สาขาเกษตรศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ติดต่อได้ที่: Chatdaw.c@rmutsv.ac.th

²Lecturer, Home Economics Program, Faculty of Liberal Arts, Rajamangala University of Technology Srivijaya, e-mail: Chatdaw.c@rmutsv.ac.th

³ผู้ช่วยศาสตราจารย์ หลักสูตรรายวิชาคณิตศาสตร์ คณะศิลปศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย ติดต่อได้ที่: Samila.k@rmutsv.ac.th

³Asst. Prof. Program in Mathematics, Faculty of Liberal Arts, Rajamangala University of Technology Srivijaya, e-mail: Samila.k@rmutsv.ac.th

เพื่อเพิ่มมิติความงามและความเป็นเอกลักษณ์ และ 3) สร้างแรงบันดาลใจและเป็นแนวทางในการนำคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในงานออกแบบและหัตถศิลป์ สำหรับนักออกแบบ นักวิจัย และผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมสิ่งทอเป็นการวิจัยและพัฒนา การเก็บรวบรวมข้อมูลจากผู้ให้ข้อมูลหลักด้วยวิธีเจาะจงสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ด้วยแบบสัมภาษณ์และแบบสอบถาม เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับคุณค่าทางศิลปะ แนวคิดการออกแบบ และการประยุกต์ใช้แนวคิดฟีโบนัชชีในลวดลายผ้า และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา เพื่อสรุปประเด็นสำคัญใน 3 ด้านหลัก ได้แก่ กระบวนการออกแบบ แนวโน้มการออกแบบ และประโยชน์ใช้สอยของลวดลายผ้า โดยผู้วิจัยออกแบบลวดลายเบื้องต้นจำนวน 3 รูปแบบ ด้วยโปรแกรม Adobe Illustrator CS5 ซึ่งอ้างอิงแนวคิดอนุกรมฟีโบนัชชีและสัดส่วนทองคำ (Golden Ratio) นำเสนอแบบลวดลายต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อคัดเลือกแบบที่มีความเหมาะสม และนำแบบที่ได้รับการคัดเลือกไปพัฒนาเป็นต้นแบบลวดลายผ้า พร้อมทั้งจัดทำการประเมินและปรับปรุงแบบลวดลายผ่านการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ได้ลวดลายที่มีความงาม สะท้อนแนวคิดทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปใช้จริงได้ในบริบทของผลิตภัณฑ์สิ่งทอร่วมสมัย

ผลการวิจัยพบว่า 1) หลักการและเทคนิคของลำดับฟีโบนัชชีสามารถประยุกต์ใช้ในการออกแบบลวดลายผ้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยสร้างความสมดุล ความกลมกลืน และความงามตามธรรมชาติ ลวดลายที่ได้มีเอกลักษณ์ และสะท้อนสุนทรียภาพเชิงลึกเป็นการผสมผสานคณิตศาสตร์กับศิลปะหัตถกรรมได้อย่างลงตัว 2) การออกแบบลวดลายด้วยการใช้เทคนิคฟีโบนัชชีเพื่อสร้างมิติความงามและเอกลักษณ์ให้พื้นผ้า โดยเฉพาะลวดลายกันหอยร่วมสมัยที่ได้รับการยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญอยู่ในระดับมากที่สุดมีคะแนนเฉลี่ยที่ ($\bar{X} = 9.0$, S.D. 0.63) พบว่า มีความต่อเนื่อง สมมาตร และโดดเด่นด้านสุนทรียภาพ และ 3) การใช้ฟีโบนัชชีในการออกแบบลวดลายผ้าช่วยสร้างแรงบันดาลใจ เปิดมุมมองใหม่ในการเชื่อมโยงศาสตร์กับศิลป์ ลวดลายที่พัฒนาไม่เพียงสวยงาม แต่ยังสื่อเรื่องราวเชิงแนวคิดสามารถต่อยอดสู่การพัฒนาผลิตภัณฑ์ในหัตถศิลป์แขนงต่าง ๆ ได้อย่างหลากหลาย

คำสำคัญ: การสร้างลวดลายผ้า ฟีโบนัชชี นวัตกรรม มิติความงาม

Abstract

This research aims to 1) study the principles and techniques of the Fibonacci sequence as applied to textile pattern design; 2) develop textile

นวัตกรรมการสร้างลวดลายผ้าเชิงศิลป์ผ่านการคำนวณเชิงคณิตศาสตร์:
การใช้เทคนิคฟีโบนัชชีเพื่อเพิ่มมิติความงามในผืนผ้า

patterns using the Fibonacci-based techniques to enhance aesthetic dimensions and uniqueness; and 3) inspire and provide guidelines for integrating mathematics into design and handicrafts for designers, researchers, and entrepreneurs in the textile industry. This is a research and development study. Data were collected through purposive interviews with five experts to gain in-depth insights into artistic values, design concepts, and the application of the Fibonacci sequence in the creation of textile patterns. The data were analyzed using content analysis to summarize key issues in three main areas: design process, design trends, and functional benefits of textile patterns. These designs were based on the Fibonacci sequence and the golden ratio and were created using Adobe Illustrator CS5. These designs were presented to experts for evaluation, and the most suitable pattern was selected for further development into a prototype. The selected pattern was refined based on expert scoring and feedback to ensure it reflects mathematical concepts effectively and is suitable for use in contemporary textile products.

The findings revealed that the principles and techniques of the Fibonacci sequence can be effectively applied to textile pattern design, enhancing balance, harmony, and natural beauty. The resulting patterns are unique and reflect deep aesthetic qualities, representing a successful integration of mathematics and traditional craft. The design of the pattern, which uses the Fibonacci technique to create dimensions of beauty and uniqueness in the fabric—particularly the contemporary spiral pattern that experts endorse—received an average score of 9.0 (S.D. = 0.63) and was noted for its continuity, symmetry, and outstanding aesthetic qualities. The application of the Fibonacci sequence in textile pattern design opens new perspectives that connect mathematics and art. The resulting patterns are not only beautiful but also conceptually meaningful, offering potential for further development across various fields of handicrafts.

Keywords: Fabric Pattern Making, Fibonacci Technique, Innovation, Aesthetic Dimension

บทนำ

บริบททางการออกแบบสิ่งทอร่วมสมัย ความงามและคุณค่าเชิงสุนทรียศาสตร์ของผืนผ้าไม่ได้จำกัดอยู่เพียงความชำนาญเชิงช่างหรือการสืบสานภูมิปัญญาทางวัฒนธรรมเท่านั้น หากแต่ยังเกี่ยวเนื่องกับความสามารถในการต่อยอดองค์ความรู้ทางความคิดสร้างสรรค์ การผสมผสานเทคโนโลยี และการประยุกต์ใช้ศาสตร์สาขาอื่น ที่หลากหลายเพื่อตอบสนองบริบทการเปลี่ยนแปลงของสังคมและตลาดโลก ในช่วงหลายทศวรรษที่ผ่านมา อุตสาหกรรมสร้างสรรค์ (Creative Industries) ได้ผลักดันให้กระบวนการออกแบบและพัฒนาผลงานศิลปะบนผืนผ้าก้าวพ้นข้อจำกัดแบบดั้งเดิม โดยขยายขอบเขตการประยุกต์ใช้นวัตกรรมใหม่ ๆ ที่ช่วยเพิ่มมิติของความงาม ความซับซ้อน รวมถึงคุณค่าทางเศรษฐกิจและสังคมให้กับผลงานสิ่งทอ

ในขณะเดียวกัน การสืบค้นองค์ความรู้จากงานวิจัยและการสร้างสรรค์เชิงคณิตศาสตร์ในศิลปะ (Mathematical Art) ได้เปิดแนวทางใหม่ในการสร้างลวดลายที่มีความเป็นระบบ สมดุล และมีเหตุผลทางตรรกะรองรับ กระบวนการดังกล่าวมิใช่เพียงการถอดรหัสรูปทรงของธรรมชาติหรือเรขาคณิตที่งดงาม หากแต่ยังเป็นการสร้างชุดภาษาทางศิลปะที่มีรากฐานจากโครงสร้างเชิงคณิตศาสตร์ซึ่งสามารถปรับประยุกต์เพื่อสร้างสรรค์เอกลักษณ์ให้กับผืนผ้าได้อย่างไร้ขีดจำกัด การบูรณาการองค์ความรู้ดังกล่าวยังเป็นแนวทางที่สอดคล้องกับการขยายขอบเขตของการพัฒนาเทคโนโลยีการทอผ้าด้วยเครื่องจักรอัตโนมัติ การออกแบบด้วยซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ และการวิเคราะห์องค์ประกอบทางคณิตศาสตร์เพื่อกำหนดรูปแบบลวดลายที่มีความลุ่มลึกและสื่อสารความหมายเชิงนามธรรมได้ หนึ่งในแนวทางที่น่าสนใจในการพัฒนาลวดลาย คือ การนำศาสตร์ทางคณิตศาสตร์ อย่างลำดับฟีโบนัชชี (Fibonacci Sequence) เป็นลำดับตัวเลขที่กำหนดโดยการบวกพจน์สองพจน์ก่อนหน้าเพื่อนำไปสู่พจน์ถัดไป โดยมีรูปแบบความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบ ซึ่งสะท้อนถึงความสมดุลและความกลมกลืนตามธรรมชาติ อันเป็นพื้นฐานสำคัญของความงามที่มนุษย์รู้สึกเชื่อมโยงได้ (Hatch, 2012: 45) อย่างไรก็ตามการนำฟีโบนัชชีมาประยุกต์ในงานออกแบบลวดลายผ้าจำเป็นต้องอาศัยกลวิธีทางวิวิธวิทยาที่ชัดเจน อันประกอบด้วยการวิเคราะห์เชิงทฤษฎี

นวัตกรรมการสร้างลวดลายผ้าเชิงศิลป์ผ่านการคำนวณเชิงคณิตศาสตร์: การใช้เทคนิคพีโบนอกซีเพื่อเพิ่มมิติความงามในผืนผ้า

การใช้แบบจำลองทางคอมพิวเตอร์ และการทดลองเชิงปฏิบัติการผ่านกระบวนการสร้างลวดลายผ้า เพื่อให้สามารถกำหนดรูปแบบ สี สีน องค์ประกอบ และการจัดเรียงลวดลายที่สะท้อนความเป็นพีโบนอกซีได้อย่างมีนัยสำคัญ (Singh & et al., 2016: 7-14) งานวิจัยนี้จึงมุ่งมั่นที่จะพัฒนาแนวทางการออกแบบที่นำแนวคิดพีโบนอกซีเข้ามาประสานกับความคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะทั้งแบบดั้งเดิมและร่วมสมัย เพื่อสร้างสรรค์ลวดลายที่มีมิติความงาม ซับซ้อน กลมกลืน และประสานคุณค่าทางสุนทรียภาพที่สะท้อนทั้งความคิดเชิงนามธรรม และคุณลักษณะเชิงรูปธรรมของผืนผ้า

การวิจัยนวัตกรรมการสร้างลวดลายผ้าเชิงศิลป์ผ่านการคำนวณเชิงคณิตศาสตร์: การใช้เทคนิคพีโบนอกซีเพื่อเพิ่มมิติความงามในผืนผ้า จึงมีเป้าหมายหลักในการออกแบบลวดลายผ้าเพื่อเพิ่มมิติความงามและความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว โดยจะเน้นการวางผังลวดลายด้วยหลักการคณิตศาสตร์ การทดลองสร้างแบบลวดลายผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล ตลอดจนการนำผืนผ้าที่ได้จากการทดลองไปประเมินผลทางสุนทรียภาพ และการผลิตเพื่อหาแนวทางพัฒนาการผลิตสิ่งทอที่สามารถยกระดับคุณค่าทางศิลปะ ตอบโจทย์ผู้บริโภคที่แสวงหาความแปลกใหม่ และสร้างผลกระทบทางเศรษฐกิจและสังคมในอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ได้ในระยะยาว

ทั้งนี้ การประยุกต์ใช้แนวคิดพีโบนอกซีในงานออกแบบผ้าไม่ใช่เรื่องใหม่ในเวทีการออกแบบระดับสากล ตัวอย่างเช่น แบรินด์แฟชั่น Missoni จากอิตาลีที่ใช้การจัดจังหวะของลายซิกแซกตามสัดส่วนเลขคณิตเพื่อให้เกิดความเคลื่อนไหวและความกลมกลืนของลวดลาย หรือบริษัทสิ่งทอที่พัฒนาเนื้อผ้าผ่านอัลกอริทึมทางคณิตศาสตร์เพื่อเพิ่มความยั่งยืนและสุนทรียภาพในการตกแต่งภายใน Akleman, Chen, & Srinivasan. (2009) นอกจากนี้ Kazlacheva (2016) ได้ศึกษาการนำแนวคิดลำดับพีโบนอกซีมาใช้ในการออกแบบแฟชั่น โดยเฉพาะการจัดองค์ประกอบของลวดลายและโครงสร้างการพับผ้า เพื่อสร้างสัดส่วนที่สมดุลและเกิดจังหวะทางสายตาอย่างมีศิลปะ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าหลักคณิตศาสตร์สามารถเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาความงามเชิงโครงสร้างของงานแฟชั่น และสิ่งทอร่วมสมัยได้อย่างชัดเจน ตัวอย่างเหล่านี้ชี้ให้เห็นถึงศักยภาพของการบูรณาการระหว่างคณิตศาสตร์และศิลปะในการสร้างสรรค์คุณค่าทั้งด้านเศรษฐกิจและวัฒนธรรมมาใช้ในการออกแบบลายผ้าให้เกิดความเคลื่อนไหวและความกลมกลืนในผืนผ้า หรือบริษัทสิ่งทออย่าง Designtex ที่เน้นการพัฒนาเนื้อผ้าด้วยเทคโนโลยีอัลกอริทึมเพื่อเพิ่มความยั่งยืนและสุนทรียภาพในการออกแบบผ้าสำหรับการตกแต่งภายใน ทั้งสองกรณีล้วนแสดงให้เห็นว่าการบูรณาการระหว่างคณิตศาสตร์และศิลปะสามารถส่งเสริมคุณค่า

ทางเศรษฐกิจได้จริงดังนั้น งานวิจัยฉบับนี้จึงเป็นการต่อยอดองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์ และศิลปะเข้าด้วยกัน สะท้อนถึงการบูรณาการสหสาขาวิชาเพื่อนำมาซึ่งนวัตกรรมใหม่ ในการออกแบบลวดลายผ้า ที่มีได้ให้ความสำคัญเฉพาะความสวยงาม แต่ยังเน้นความหมาย มิติแห่งความคิด ภูมิปัญญา สังคมวัฒนธรรม และเศรษฐกิจ และความท้าทายเชิงสุนทรียะ ที่สอดรับกับยุคสมัยแห่งการสร้างสรรค์และเปลี่ยนแปลงของสังคมในหลายมิติ ทั้งยังแสดงให้เห็นถึงศักยภาพของงานออกแบบเชิงคณิตศาสตร์ในการเป็นอีกหนึ่งกลไกสำคัญของ อุตสาหกรรมสิ่งทอไทยที่สามารถเติบโตและแข่งขันได้ในเวทีโลกได้ในปัจจุบันและอนาคต

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาหลักการและเทคนิคของลำดับพีโบนอกซีในการประยุกต์งาน ออกแบบลวดลายผ้า
2. เพื่อออกแบบลวดลายผ้าที่ใช้เทคนิคพีโบนอกซีในการเพิ่มมิติความงามและ ความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว
3. เพื่อสร้างแรงบันดาลใจและเป็นแนวทางในการนำคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ ในงานออกแบบและหัตถศิลป์ สำหรับนักออกแบบ นักวิจัย และผู้ประกอบการใน อุตสาหกรรมสิ่งทอ เพื่อให้เกิดการต่อยอดในเชิงอุตสาหกรรมได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น

วิธีการวิจัย

1. กลุ่มผู้ให้ข้อมูลหลัก

ประชากรผู้ให้ข้อมูลหลักเป็นการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 5 คน โดยมีกำหนดคุณสมบัติของกลุ่มตัวอย่าง คือ 1) อาจารย์คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาออกแบบแฟชั่น จำนวน 3 ท่าน และเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในด้านการออกแบบและทฤษฎี ที่เกี่ยวข้องกับลวดลายผ้า และ 2) ผู้ออกแบบแฟชั่น (Designer) จำนวน 2 ท่าน เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบลวดลายที่มีประสบการณ์ทำงานไม่น้อยกว่า 5 ปี

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบสอบถามใช้การสอบถามผู้เชี่ยวชาญ ประเด็นหลักในการสอบถามแบ่ง เป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1) คำถามความต้องการในการสร้างสรรค์ลวดลายผ่านการคำนวณเชิง คณิตศาสตร์ การใช้เทคนิคพีโบนอกซี และ 2) รูปแบบลวดลายที่มีความเหมาะสมสำหรับ การนำไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์

2. แบบประเมินการออกแบบลวดลายของผู้เชี่ยวชาญ ใช้สเกลการให้คะแนน แบบลิเคิร์ต 10 ระดับ (10-point Likert scale) ตั้งแต่ระดับ 1 = น้อยที่สุด จนถึงระดับ 10 =

นวัตกรรมการสร้างลวดลายผ้าเชิงศิลป์ผ่านการคำนวณเชิงคณิตศาสตร์: การใช้เทคนิคพีโบนอกชีเพื่อเพิ่มมิติความงามในผืนผ้า

มากที่สุด ทั้งนี้เนื่องจากการประเมินลวดลายผ้าในเชิงศิลป์และสุนทรียศาสตร์จำเป็นต้องใช้การแสดงระดับความคิดเห็นที่มีความละเอียดมากกว่าสเกล 5 ระดับ เพื่อสะท้อนความแตกต่างเชิงคุณค่าและความงามได้อย่างชัดเจนและแม่นยำและแปลความหมายของค่าเฉลี่ยที่ได้จากการประเมินด้วยสเกล 10 ระดับ ได้กำหนดเกณฑ์การแปลดังนี้

- 8.41 – 10.00 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจมากที่สุด
- 6.41 – 8.40 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจมาก
- 4.41 – 6.40 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจปานกลาง
- 2.41 – 4.40 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจน้อย
- 1.00 – 2.40 หมายถึง มีระดับความพึงพอใจน้อยที่สุด

3. การรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลจากการตอบแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญนำมาจำแนกหัวข้อหรือประเด็นสำคัญตีความและสรุปผล โดยเชื่อมโยงกับทฤษฎีหรือแนวคิดที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบลวดลาย แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบลวดลายผ้าด้วยการประยุกต์พีโบนอกชี ร่วมกับการวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมดที่ได้มาสรุปและตีความตามวัตถุประสงค์

4. การวิเคราะห์ผลการวิจัย

งานวิจัยเรื่องนวัตกรรมการสร้างลวดลายผ้าเชิงศิลป์ผ่านการคำนวณเชิงคณิตศาสตร์การใช้เทคนิคพีโบนอกชีเพื่อเพิ่มมิติความงามในผืนผ้า เป็นการวิจัยและพัฒนาโดยผู้วิจัยศึกษาจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องและการตอบแบบสอบถามจากผู้เชี่ยวชาญ โดยนำเสนอวิธีการวิจัยและขั้นตอนในการพัฒนา ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 (Research: R1) การเก็บรวบรวมข้อมูล แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับศึกษาเทคนิคพีโบนอกชีเพื่อนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบ และสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของงานวิจัย

ข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญถูกนำมาแยกเป็นประเด็นสำคัญ จากนั้นจึงทำการตีความและสรุปผลโดยเชื่อมโยงกับทฤษฎีหรือแนวคิดที่เกี่ยวข้องในงานวิจัย ดังนี้

1) แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบลวดลาย ศึกษาหลักการพื้นฐานของการออกแบบลวดลาย (Pattern Design) โดยพิจารณาความสมดุล (Balance) สัดส่วน

(Proportion) จังหวะ (Rhythm) และการใช้สี (Color Usage) ในบริบทของศิลปะสิ่งทอ

2) แนวคิดเกี่ยวกับการออกแบบลวดลายผ้าด้วยการประยุกต์พีโบนิกซี โดยการวิเคราะห์ลักษณะของลวดลายที่ใช้โครงสร้างจากอนุกรมพีโบนิกซีและสัดส่วนทองคำ (Golden Ratio) เพื่อทำความเข้าใจผลกระทบที่มีต่อความสวยงามและความรู้สึก

3) การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) โดยการนำข้อมูลเชิงคุณภาพจากแบบสอบถามและการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์เพื่อหาความเชื่อมโยงของความคิดเห็น แนวโน้ม และข้อสรุปที่สะท้อนถึงคุณค่าทางศิลปะและความเป็นไปได้ในการออกแบบ

ขั้นตอนที่ 2 (Research: R2) นำข้อมูลจากการสัมภาษณ์และศึกษามาวิเคราะห์เชิงพรรณนา ในการสรุปประเด็นสำคัญตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ขั้นตอนและวิธีการออกแบบ แนวโน้มการออกแบบและประโยชน์ใช้สอย

ขั้นตอนที่ 3 (Development: D1) พัฒนาลวดลายผ้าที่อิงอนุกรมพีโบนิกซี ประกอบด้วย (1) การเลือกค่าพจน์หรือลำดับตัวเลขที่ต้องการ (2) การวางโครงสร้างและจังหวะของลวดลายผ่านการร่างด้วยมือ (3) การทดลองใช้สีและพื้นผิว เพื่อสร้างความตัดกันหรือการไล่ระดับ จำนวน 3 รูปแบบ ด้วยโปรแกรม Adobe Illustrator CS5

ขั้นตอนที่ 4 (Research: R3) การคัดเลือกแบบลวดลายจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านเพื่อนำมาพัฒนาเป็นลวดลายต้นแบบ

ขั้นตอนที่ 5 (Development: D2) พัฒนาลวดลายต้นแบบ โดยการทดสอบด้วยเทคโนโลยีการพิมพ์ดิจิทัล เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความสวยงามเชิงกายภาพ ลวดลายที่ได้มีเอกลักษณ์สูง สะท้อนความเชื่อมโยงระหว่างศิลปะและคณิตศาสตร์ และสามารถส่งเสริมคุณค่าทั้งเชิงสุนทรียภาพและเชิงพาณิชย์ในตลาดสิ่งทอได้อย่างชัดเจน

ขั้นตอนที่ 6 (Development: D3) การประเมินและแก้ไขรูปแบบลวดลายจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน และทำการรายงานผล ข้อเสนอแนะ จากนั้นแก้ไขให้สมบูรณ์ รายงานผลและเผยแพร่

นวัตกรรมการสร้างลวดลายผ้าเชิงศิลป์ผ่านการคำนวณเชิงคณิตศาสตร์: การใช้เทคนิคฟีโบนัชชีเพื่อเพิ่มมิติความงามในผืนผ้า

ผลการวิจัย

งานวิจัยเรื่อง นวัตกรรมการสร้างลวดลายผ้าเชิงศิลป์ผ่านการคำนวณเชิงคณิตศาสตร์การใช้เทคนิคฟีโบนัชชีเพื่อเพิ่มมิติความงามในผืนผ้า นำเสนอผลการวิจัยตามลำดับวัตถุประสงค์ ดังนี้

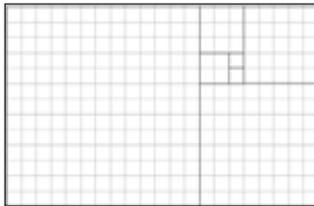
1. ศึกษาหลักการและเทคนิคของลำดับฟีโบนัชชีในการประยุกต์งานออกแบบลวดลายผ้า

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า หลักการและเทคนิคของลำดับฟีโบนัชชีในงานออกแบบลวดลาย ความต้องการที่สำคัญคือการสร้างสรรค์ลวดลายที่มีความสมดุล สวยงาม และมีเอกลักษณ์ เพื่อเพิ่มคุณค่าของผลิตภัณฑ์และตอบโจทย์ความคาดหวังของผู้บริโภค การนำคณิตศาสตร์มาใช้โดยเฉพาะเทคนิคฟีโบนัชชีเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยตอบสนองความต้องการเหล่านี้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การใช้เทคนิคฟีโบนัชชีจะช่วยสร้างลวดลายที่แตกต่างและมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว และยังสามารถผสมผสานกับองค์ประกอบอื่น เช่น สี รูปทรงเรขาคณิต หรือแรงบันดาลใจจากธรรมชาติ เพื่อสร้างลวดลายใหม่ที่โดดเด่นและเหมาะสมกับบริบทการใช้งานที่หลากหลาย

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ฟีโบนัชชี (Fibonacci) เป็นตัวอย่างที่ชัดเจนของการเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์กับธรรมชาติ และนำไปประยุกต์ใช้ในงานออกแบบลวดลายผ้าได้อย่างน่าสนใจ เนื่องจากอนุกรมฟีโบนัชชีสะท้อน รูปแบบการเติบโต ที่พบได้ในสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมรอบตัว ไม่ว่าจะเป็นการเรียงตัวของกลีบดอกไม้ เปลือกหอย หรือเมล็ดทานตะวัน ซึ่งทั้งหมดนี้แสดงถึงความเป็นระเบียบและสัดส่วนที่สวยงามอย่างน่าประหลาดใจ เมื่อนำเอาหลักการดังกล่าวมาประยุกต์กับงานออกแบบ จะช่วยให้ลวดลายผ้ามีความสมดุล จังหวะ และความต่อเนื่องอย่างเป็นธรรมชาติ

นอกจากนี้ การใช้แนวคิดทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ อย่างเช่น สัดส่วนทองคำ (Golden Ratio) รูปทรงเรขาคณิต (Geometric Patterns) หรือการแบ่งพื้นที่แบบฟรักทัล (Fractal) ล้วนเป็นกลไกที่สามารถปรับรูปแบบ โทนมสี และสัดส่วนให้สอดคล้องกับการผลิตผ้าในบริบทต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นการพิมพ์ผ้า หรือการผลิตเชิงอุตสาหกรรม โดยช่วยให้ผู้ออกแบบสามารถวางแผนลวดลายได้อย่างเป็นระบบ มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่และจุดศูนย์กลาง อีกทั้งยังสามารถคาดการณ์ความสวยงามหรือรูปแบบที่จะเกิดขึ้นได้ โดยอาศัยหลักการทางคณิตศาสตร์เป็นฐาน ที่สำคัญฟีโบนัชชีและแนวคิดทางคณิตศาสตร์

อื่น ๆ ยังสร้างความโดดเด่นให้กับลวดลายผ้า ทำให้ผลงานมีเรื่องราว (Storytelling) ด้านแนวคิดหรือแรงบันดาลใจ ซึ่งตอบโจทย์กลุ่มผู้บริโภคที่ให้คุณค่ากับสินค้าที่มีเรื่องราว และมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว นับเป็นโอกาสในการยกระดับงานหัตถศิลป์และงานออกแบบ พื้นถิ่นให้เชื่อมโยงกับแนวคิดระดับสากล สร้างความได้เปรียบในตลาดที่มีการแข่งขันสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ (Creative Industries) ที่มองหาผลิตภัณฑ์ใหม่ ๆ ซึ่งผสานทั้งศิลปะและวิทยาการเข้าด้วยกันอย่างกลมกลืน

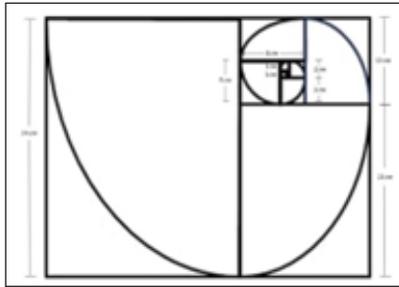


ภาพที่ 1: รูปแบบลวดลายกันหอย เป็นการจัดวางองค์ประกอบตามโครงสร้างของเกลียววิโบนักซี ที่มีลักษณะการหมุนวนออกจากจุดศูนย์กลางอย่างต่อเนื่องและสมดุลตามธรรมชาติ
ที่มา: สมิหลา ศิริศรี (2567)



ภาพที่ 2: รูปแบบสี่เหลี่ยมวางเคียงกัน รูปแบบสี่เหลี่ยมวางเคียงกันเป็นการจัดเรียงรูปทรงสี่เหลี่ยมตามลำดับตัวเลขฟีโบนักซี โดยขนาดของแต่ละช่องจะเพิ่มขึ้นตามลำดับเพื่อแสดงการเติบโตแบบค่อยเป็นค่อยไป แสดงถึงจังหวะและสัดส่วนที่สมดุล
ที่มา: สมิหลา ศิริศรี (2567)

ผลการวิเคราะห์การออกแบบลายผ้าด้วยการประยุกต์ใช้ลำดับฟีโบนัชชีรูปแบบลายกันหอย โดยสี่เหลี่ยมผืนผ้าลักษณะดังกล่าวมีอัตราส่วนด้านยาวต่อต้านสั้นเท่ากับอัตราส่วนทองคำ และเมื่อวาดส่วนของวงกลมขึ้นระหว่างมุมของสี่เหลี่ยมจัตุรัสเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ ในท้ายที่สุดจะปรากฏเส้นโค้งกันหอยที่เรียกว่า “เกลียวทองคำ” (Golden Spiral) ปรากฏขึ้น ดังภาพที่ 4

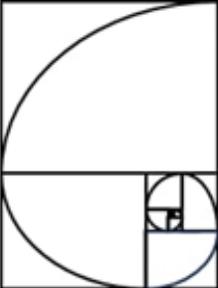


ภาพที่ 4: ลวดลายเกลียวทองคำ เป็นการออกแบบที่อ้างอิงจากเส้นโค้งของสัดส่วนทองคำ (Golden Spiral) ซึ่งเกิดจากลำดับฟีโบนัชชีและหมุนวนออกจากจุดศูนย์กลางอย่างสมดุลและต่อเนื่อง

ที่มา: สมิตลา ศิริศรี (2567)

ในกระบวนการนี้เป็นการออกแบบลวดลายโดยประยุกต์ใช้ลำดับฟีโบนัชชีจำนวน 3 รูปแบบ เพื่อประเมินและเลือกแบบที่เหมาะสมที่สุดจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน โดยมีผลการประเมินเป็นดังนี้

นวัตกรรมการสร้างลวดลายผ้าเชิงศิลป์ผ่านการคำนวณเชิงคณิตศาสตร์:
การใช้เทคนิคฟีโบนัชชีเพื่อเพิ่มมิติความงามในผืนผ้า

ฟีโบนัชชี	แบบร่างลวดลาย	รูปแบบลวดลายผ้า
		

ภาพที่ 5: รูปแบบที่ 1 ลายกันหอยสมมาตรแนวพื้นฐาน
ที่มา: ดิฉินฉา อุดม (2567)

ภาพที่ 5 รูปแบบที่ 1 ลายกันหอยสมมาตรแนวพื้นฐานเป็นโครงร่างแบบร่างลวดลายและรูปแบบลวดลายผ้าจากการออกแบบด้วยการประยุกต์ใช้ลำดับฟีโบนัชชีเป็นลวดลายที่พัฒนาจากเส้นโค้งฟีโบนัชชี..โดยจัดวางในแนวระนาบให้เกิดความสมมาตรทั้งสองด้านของแกนกลางลวดลายนี้ให้ความรู้สึกเป็นระเบียบสะท้อนความสมดุลและการเคลื่อนไหวอย่างนุ่มนวลในรูปแบบที่เรียบง่ายและลงตัวเน้นความคลาสสิกและความเหมาะสมสำหรับการใช้งานในบริบททั่วไป

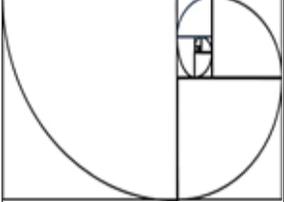


ภาพที่ 5: รูปแบบที่ 2 ลายกันหอยผสมผสานองค์ประกอบร่วมสมัย

ที่มา: ดิฉฉฉฉ ฉฉฉฉ (2567)

ภาพที่ 5 รูปแบบที่ 2 ลายกันหอยผสมผสานองค์ประกอบร่วมสมัยเป็นโครงแบบร่างลวดลายและรูปแบบลวดลายผ้าจากการออกแบบด้วยการประยุกต์ใช้ลำดับฟิโบนัชชีเป็นการประยุกต์เส้นโค้งฟิโบนัชชีเข้ากับรูปทรงหรือลวดลายสมัยใหม่ การตัดกันของสีลวดลายนี้ให้ความรู้สึกเคลื่อนไหว มีพลัง และมีเอกลักษณ์เฉพาะตัวสะท้อนความงามแบบผสมผสานระหว่างธรรมชาติกับความทันสมัยเน้นการผสมผสานลำดับฟิโบนัชชีกับรูปทรงเรขาคณิตและองค์ประกอบเชิงนามธรรม สะท้อนถึงความทันสมัยและความซับซ้อนในเชิงการออกแบบ

นวัตกรรมการสร้างลวดลายผ้าเชิงศิลป์ผ่านการคำนวณเชิงคณิตศาสตร์:
การใช้เทคนิคฟีโบนัชชีเพื่อเพิ่มมิติความงามในผืนผ้า

ฟีโบนัชชี	แบบร่างลวดลาย	รูปแบบลวดลายผ้า
		

ภาพที่ 5: รูปแบบที่ 3 ลายกันหอยแบบผสมผสานธรรมชาติ

ที่มา: ตติณณา อุดม (2567)

ภาพที่ 5 รูปแบบที่ 3 ลายกันหอยแบบผสมผสานธรรมชาติเป็นโครงแบบร่างลวดลายและรูปแบบลวดลายผ้าจากการออกแบบด้วยการประยุกต์ใช้ลำดับฟีโบนัชชีเป็นการออกแบบที่ใช้โครงสร้างเกลียวฟีโบนัชชีร่วมกับแรงบันดาลใจจากธรรมชาติ ใบไม้ ดอกไม้ ลวดลายนี้ถ่ายทอดความอ่อนโยนและกลมกลืนกับสิ่งแวดล้อม ให้ความรู้สึกเป็นธรรมชาติ และสะท้อนความงามตามแบบชีวภาพ

กระบวนการวิจัยพบว่า การออกแบบลวดลายโดยประยุกต์ใช้ลำดับพีโนนักซีในกระบวนการออกแบบลวดลายทั้ง 3 รูปแบบต่อผู้เชี่ยวชาญทำการประเมินและเลือกแบบที่เหมาะสมที่สุด โดยมีผลการประเมินเป็นดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1: ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และ ระดับความพึงพอใจโครงแบบร่างลวดลายและรูปแบบลวดลายผ้าจากการออกแบบด้วยการประยุกต์ใช้ลำดับพีโนนักซี

รูปแบบการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ		
	\bar{X}	S.D.	การแปรผล
รูปแบบที่ 1 ลายกันหอยสมมาตรแนวพื้นฐาน	7.20	0.84	มาก
รูปแบบที่ 2 ลายกันหอยผสมผสานองค์ประกอบร่วมสมัย	9.00	0.63	มากที่สุด
รูปแบบที่ 3 ลายกันหอยผสมผสานธรรมชาติ	8.00	0.71	มาก

ตารางที่ 1 รูปแบบลวดลายผ้าจากการออกแบบด้วยการประยุกต์พีโนนักซี ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแต่ละรูปแบบมีรายละเอียด ดังนี้

รูปแบบที่ 1 ลายกันหอยสมมาตรแนวพื้นฐาน ลวดลายนี้มีลักษณะสมมาตรและเรียบง่าย โดยใช้ลำดับพีโนนักซีเป็นพื้นฐานในการกำหนดขนาดและการจัดเรียงตำแหน่งขององค์ประกอบให้เกิดความสมดุล จุดเด่นของลวดลายคือความคลาสสิกและความเหมาะสมสำหรับการใช้งานในบริบททั่วไป อย่างไรก็ตาม ผู้เชี่ยวชาญให้ความเห็นตรงกันว่า แม้ลายนี้จะมีความสมดุลและเป็นระเบียบ แต่ยังขาดความโดดเด่นเชิงความคิดสร้างสรรค์ ผลการประเมินพบว่าลวดลายนี้ได้รับคะแนนเฉลี่ย 7.20 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.84 และมีผู้เชี่ยวชาญเพียง 1 ท่านที่เลือกให้เป็นลวดลายที่ดีที่สุด

รูปแบบที่ 2 ลายกันหอยผสมผสานองค์ประกอบร่วมสมัย ลวดลายนี้เน้นการผสมผสานลำดับพีโนนักซีกับรูปทรงเรขาคณิตและองค์ประกอบเชิงนามธรรม เพื่อสะท้อนความทันสมัยและความซับซ้อนในเชิงการออกแบบ ผู้เชี่ยวชาญส่วนใหญ่ให้ความเห็นตรงกันว่าลวดลายนี้มีความสร้างสรรค์และโดดเด่น เหมาะสำหรับผลิตภัณฑ์ที่ต้องการเอกลักษณ์เฉพาะตัว อีกทั้งยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานออกแบบที่เน้นความหรูหรา

นวัตกรรมการสร้างลวดลายผ้าเชิงศิลป์ผ่านการคำนวณเชิงคณิตศาสตร์: การใช้เทคนิคพีโบนอกซีเพื่อเพิ่มมิติความงามในผืนผ้า

และร่วมสมัย ผลการประเมินพบว่าลวดลายนี้ได้รับคะแนนเฉลี่ย 9.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.63 และได้รับการเลือกจากผู้เชี่ยวชาญ 4 ท่านให้เป็นลวดลายที่เหมาะสมที่สุด

รูปแบบที่ 3 ลายกันหอยผสมผสมผสานธรรมชาติ ลวดลายนี้เน้นการใช้แรงบันดาลใจจากธรรมชาติร่วมกับลำดับพีโบนอกซี โดยอ้างอิงรูปทรงจากใบไม้ ดอกไม้ และเส้นโค้งที่สะท้อนถึงความกลมกลืนกับธรรมชาติ ลวดลายนี้เหมาะสำหรับงานออกแบบที่ต้องการสื่อถึงความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและคุณค่าทางวัฒนธรรม ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าแม้ลวดลายจะเหมาะสมในบริบทของการออกแบบเชิงวัฒนธรรม แต่ยังขาดความโดดเด่นด้านความซับซ้อนหรือการปรับใช้ในบริบทที่ร่วมสมัย ผลการประเมินพบว่าลวดลายนี้ได้รับคะแนนเฉลี่ย 8.00 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.71 และมีผู้เชี่ยวชาญเพียง 1 ท่านที่เลือกให้เป็นลวดลายที่ดีที่สุด

จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน รูปแบบลวดลายที่ 2 ลายกันหอยผสมผสานองค์ประกอบร่วมสมัย ได้รับการคัดเลือกกว่าเป็นลายที่เหมาะสมที่สุด ผลลัพธ์ดังกล่าวสะท้อนให้เห็นถึงความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การวิจัยในหลายประการ ประการแรก ในด้านการศึกษาหลักการและเทคนิคของลำดับพีโบนอกซี แสดงถึงการนำโครงสร้างเชิงคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้อย่างสร้างสรรค์ โดยการจัดองค์ประกอบที่สมดุลและต่อยอดด้วยการผสมผสานรูปทรงเรขาคณิตและองค์ประกอบเชิงนามธรรม ทำให้เห็นภาพการเชื่อมโยงจากทฤษฎีสู่การออกแบบได้อย่างชัดเจน ประการต่อมา ลวดลายดังกล่าวตอบโจทย์การออกแบบที่มุ่งเน้นการใช้เทคนิคพีโบนอกซีเพื่อสร้างเอกลักษณ์และมิติความงามเฉพาะตัว ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่เห็นพ้องกันว่าลายนี้มีความสร้างสรรค์ โดดเด่น และน่าสนใจ โดยเฉพาะการใช้โทนสีร่วมสมัยที่ช่วยสื่ออารมณ์และดึงดูดสายตา สะท้อนให้เห็นถึงความสำเร็จของการออกแบบที่ผสมผสานทั้งศิลปะและคณิตศาสตร์ได้อย่างลงตัว และประการที่ 3 ลวดลายที่ 2 ยังมีคุณค่าต่อการสร้างแรงบันดาลใจและการต่อยอดในเชิงอุตสาหกรรมสิ่งทอ เนื่องจากผู้เชี่ยวชาญได้เลือกให้เป็นลายที่เหมาะสมที่สุด ไม่เพียงเพราะมีความงามเชิงศิลป์ แต่ยังเพราะแสดงศักยภาพในเชิงพาณิชย์ที่สามารถนำไปปรับใช้ในผลิตภัณฑ์ร่วมสมัยได้จริง ลวดลายนี้จึงสามารถเป็นต้นแบบที่กระตุ้นให้นักออกแบบและผู้ประกอบการเห็นแนวทางในการประยุกต์ใช้คณิตศาสตร์ในงานออกแบบและหัตถศิลป์ อันจะนำไปสู่การพัฒนาอุตสาหกรรมสิ่งทอให้มีความชัดเจนและยั่งยืนยิ่งขึ้น



ภาพที่ 5: รูปแบบลวดลายที่ได้รับการคัดเลือกจากผู้เชี่ยวชาญ รูปแบบที่ 2 ลายกันหอย ผสมผสานองค์ประกอบร่วมสมัย

ที่มา: ตติณณา อุดม (2567)

3. สร้างแรงบันดาลใจและเป็นแนวทางในการนำคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในงานออกแบบและหัตถศิลป์ สำหรับนักออกแบบ นักวิจัย และผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมสิ่งทอ

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่าการใช้คณิตศาสตร์ในกระบวนการสร้างสรรค์ลวดลายสามารถสร้างความสมดุล ความกลมกลืน และความโดดเด่นให้กับผลิตภัณฑ์ผ้าทอได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลวดลายที่ออกแบบโดยใช้ลำดับฟีโบนอกชี มีลักษณะเฉพาะที่เชื่อมโยงกับธรรมชาติในรูปแบบของเปลือกหอย ซึ่งสะท้อนถึงความงามตามธรรมชาติที่มีความเป็นสากล การประยุกต์ใช้ลำดับตัวเลขนี้ในลวดลายผ้าช่วยเพิ่มมิติความงามในเชิงสุนทรียศาสตร์ และสร้างความสมดุลในองค์ประกอบของลาย ทำให้ผลงานมีความโดดเด่นและมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของการผสมผสานคณิตศาสตร์กับศิลปะในการเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ โดยลายผ้าที่ได้สามารถตอบโจทย์ความต้องการของผู้บริโภคในปัจจุบันที่มองหาสินค้าที่มีความแตกต่างและเอกลักษณ์เฉพาะตัว ลวดลายที่สร้างขึ้นจากฟีโบนอกชีไม่เพียงแต่ดึงดูดความสนใจในแง่ของความงาม แต่ยังสะท้อนถึงกระบวนการคิดสร้างสรรค์และความลึกซึ้งทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งช่วยเพิ่มคุณค่าในเชิงวัฒนธรรมและจิตใจ ชี้ให้เห็นว่าการนำคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในงานออกแบบสามารถเป็นต้นแบบให้กับนักออกแบบ นักวิจัย และผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมสิ่งทอ รวมถึง

นวัตกรรมการสร้างลวดลายผ้าเชิงศิลป์ผ่านการคำนวณเชิงคณิตศาสตร์: การใช้เทคนิคฟีโบนัชชีเพื่อเพิ่มมิติความงามในผืนผ้า

เป็นแรงบันดาลใจให้กับนักศึกษาและบุคคลทั่วไปที่สนใจการพัฒนางานหัตถศิลป์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในยุคที่ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมเป็นปัจจัยสำคัญในการแข่งขันในตลาด

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาวัตถุประสงค์นี้มุ่งทำความเข้าใจหลักการและเทคนิคของลำดับฟีโบนัชชี (Fibonacci Sequence) และประยุกต์ใช้แนวคิดดังกล่าวในการออกแบบลวดลายผ้า ซึ่งถือเป็นศิลปหัตถกรรมที่มีบทบาทสำคัญต่อวัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ลำดับฟีโบนัชชีซึ่งเป็นลำดับตัวเลขที่เกิดจากการรวมของตัวเลขสองค่าก่อนหน้าในลำดับ สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการออกแบบเพื่อลดความซ้ำซ้อนและสร้างสัดส่วนที่มีความสมดุลและกลมกลืนได้อย่างมีประสิทธิภาพ แนวคิดดังกล่าวสอดคล้องกับ Stewart (2001: 25-26) ที่อธิบายว่าคณิตศาสตร์สามารถอธิบายรูปแบบของความงามในธรรมชาติได้อย่างเป็นระบบ โดยเฉพาะในรูปแบบของเส้นโค้ง จังหวะ และสัดส่วนที่สอดคล้องกับหลักการของความกลมกลืนทางสายตา การออกแบบลวดลายผ้าด้วยเทคนิคฟีโบนัชชีจึงก่อให้เกิดความต่อเนื่องและความสัมพันธ์กับสุนทรียศาสตร์ของธรรมชาติอย่างชัดเจน ซึ่งตรงกับ Singh et al. (2016: 112-113) ที่ระบุว่าการประยุกต์ใช้ฟีโบนัชชีในงานออกแบบสามารถเพิ่มมิติแห่งความลึกซึ้งและเอกลักษณ์เฉพาะตัวให้กับผลิตภัณฑ์ โดยเฉพาะงานหัตถศิลป์ที่มุ่งเน้นการสะท้อนความงามผ่านโครงสร้างทางคณิตศาสตร์นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ Livio (2003: 78-80) ที่เสนอว่าสัดส่วนทองคำ (Golden Ratio) เป็นรูปแบบคณิตศาสตร์ที่สะท้อนความงามตามธรรมชาติ และสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการออกแบบเพื่อสร้างความสมดุลและความกลมกลืนได้อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ การนำแนวคิดเหล่านี้มาใช้ในงานออกแบบลวดลายผ้าจึงไม่เพียงช่วยยกระดับคุณค่าทางสุนทรียศาสตร์ แต่ยังสะท้อนการบูรณาการระหว่างศาสตร์แห่งคณิตศาสตร์และศิลปะ ซึ่งเป็นแนวทางสำคัญของการพัฒนานวัตกรรมเชิงศิลป์ในอุตสาหกรรมสิ่งทอร่วมสมัย

การออกแบบลวดลายผ้าที่ใช้เทคนิคฟีโบนัชชีในการเพิ่มมิติความงามและความ เป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว พบว่าลวดลายที่พัฒนาจากฟีโบนัชชีมีความแตกต่างจากลายผ้าแบบดั้งเดิม โดยมีการจัดวางที่ต่อเนื่อง เกิดความรู้สึกเคลื่อนไหวและการเติบโตอย่างเป็นธรรมชาติ ลวดลายนี้ไม่เพียงแต่สร้างความสวยงาม แต่ยังสะท้อนความคิดสร้างสรรค์และความซับซ้อนเชิงโครงสร้างที่หาได้ยากในลายทั่วไป สอดคล้องกับ Sinha (2017: 7-14) ที่กล่าวว่าลำดับฟีโบนัชชีสามารถนำมาใช้สร้างสัดส่วนและจังหวะเชิงโครงสร้างที่เป็น

ระบบและมีความงามตามธรรมชาติ ซึ่งส่งผลให้ลวดลายผ้ามีความสมดุลและเป็นเอกภาพ ผลการพัฒนาลวดลายทั้ง 3 แบบแสดงให้เห็นว่าลายกันหอยผสมผสานองค์ประกอบร่วมสมัยเป็นที่ยอมรับมากที่สุดในกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ เนื่องจากแสดงถึงความกลมกลืน ความสมมาตร และการใช้โทนสีร่วมสมัยที่ช่วยเสริมมิติความงาม สอดคล้องกับ Singh et al. (2016: 123–125) ที่กล่าวถึงศักยภาพของพีโบนักซีในการสร้างความสมดุลเชิงโครงสร้าง และสนับสนุนผลการวิจัยนี้ที่ยืนยันว่าการใช้พีโบนักซีช่วยเพิ่มความโดดเด่นและเอกลักษณ์ให้กับงานออกแบบสิ่งทอได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การสร้างแรงบันดาลใจและแนวทางการประยุกต์ใช้ในงานออกแบบและหัตถศิลป์ ผลการศึกษาวิจัยชี้ให้เห็นว่าการประยุกต์พีโบนักซีในงานออกแบบสามารถสร้างแรงบันดาลใจให้นักออกแบบและนักวิจัยมองเห็นแนวทางใหม่ ๆ ในการพัฒนาลวดลายผ้า โดยเฉพาะการเชื่อมโยงกับธรรมชาติและการผสมผสานศาสตร์–ศิลป์อย่างลงตัว ลวดลายที่ได้รับการคัดเลือกจากผู้เชี่ยวชาญยังสะท้อนศักยภาพในการนำไปใช้เชิงพาณิชย์ และตอบสนองต่อความต้องการของผู้บริโภคที่มองหาผลิตภัณฑ์ที่มีความแตกต่างและมีเรื่องราว งานวิจัยนี้จึงไม่เพียงแต่สร้างองค์ความรู้ใหม่ แต่ยังเสนอแนวทางการต่อยอดสู่การผลิตเชิงอุตสาหกรรมสิ่งทอ รวมถึงการประยุกต์ในหัตถศิลป์แขนงอื่น เช่น งานปัก งานแกะสลัก หรือการออกแบบเครื่องประดับ ซึ่งสอดคล้องกับ Kao & Lee (2017: 337) ที่เน้นว่าการใช้โครงสร้างทางคณิตศาสตร์สามารถเสริมสร้างเอกลักษณ์และความยั่งยืนให้กับผลิตภัณฑ์งานศิลป์ร่วมสมัยได้อย่างชัดเจน

บทสรุป

บทความวิจัยเรื่อง “นวัตกรรมการสร้างลวดลายผ้าเชิงศิลป์ผ่านการคำนวณเชิงคณิตศาสตร์: การใช้เทคนิคพีโบนักซีเพื่อเพิ่มมิติความงามในผืนผ้า” มีวัตถุประสงค์สำคัญ 3 ข้อ ได้แก่ 1) ศึกษาหลักการและเทคนิคของลำดับพีโบนักซีในการประยุกต์งานออกแบบลวดลายผ้า 2) ออกแบบลวดลายผ้าที่ใช้เทคนิคพีโบนักซีในการเพิ่มมิติความงามและความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว และ 3) สร้างแรงบันดาลใจและเป็นแนวทางในการนำคณิตศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในงานออกแบบและหัตถศิลป์ สำหรับนักออกแบบ นักวิจัย และผู้ประกอบการในอุตสาหกรรมสิ่งทอ ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ การศึกษาหลักการและเทคนิคของลำดับพีโบนักซีในการประยุกต์งานออกแบบลวดลายผ้า พบว่าอนุกรมพีโบนักซีมีความสอดคล้องกับแนวคิดด้านความงามตามธรรมชาติ (Natural Aesthetics) เนื่องจากโครงสร้างของลำดับนี้ปรากฏอย่างแพร่หลายในสิ่งแวดล้อม เช่น เปลือกหอย ดอกไม้ และสัตว์บางชนิด อีกทั้งยังเกี่ยวข้องกับสัดส่วนทองคำ (Golden Ratio) ที่ได้รับการยอมรับ

นวัตกรรมการสร้างลวดลายผ้าเชิงศิลป์ผ่านการคำนวณเชิงคณิตศาสตร์: การใช้เทคนิคพีโบนอกซีเพื่อเพิ่มมิติความงามในผืนผ้า

อย่างแพร่หลายในเชิงศิลปะและสถาปัตยกรรม เมื่อประยุกต์ใช้แนวคิดพีโบนอกซีในการออกแบบลวดลายผ้า จะช่วยให้มีการจัดองค์ประกอบที่สมดุล มีจังหวะที่เป็นธรรมชาติ และมีสัดส่วนที่กลมกลืน โดยอาศัยการกำหนดรูปแบบลำดับตัวเลขและการเรียงตัวขององค์ประกอบอย่างเป็นระบบ การออกแบบลวดลายผ้าที่ใช้เทคนิคพีโบนอกซีเพื่อเพิ่มมิติความงามและเอกลักษณ์ โดยขั้นตอนการพัฒนาลวดลายผ้าที่อิงอนุกรมพีโบนอกซีประกอบด้วย 1) การเลือกค่าพจน์หรือลำดับตัวเลขที่ต้องการ 2) การวางโครงสร้างและจังหวะของลวดลายผ่านการร่างด้วยมือ 3) การทดลองใช้สีและพื้นผิว เพื่อสร้างความตัดกันหรือการไล่ระดับอย่างสมดุล 4) การทดสอบด้วยเทคโนโลยีการพิมพ์ดิจิทัล เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความสวยงามเชิงกายภาพ ลวดลายที่ได้มีเอกลักษณ์สูง สะท้อนความเชื่อมโยงระหว่างศิลปะและคณิตศาสตร์ และสามารถส่งเสริมคุณค่าทั้งเชิงสุนทรียภาพและเชิงพาณิชย์ในตลาดสิ่งทอได้อย่างชัดเจน การสร้างแรงบันดาลใจและแนวทางในการประยุกต์คณิตศาสตร์ในงานออกแบบและหัตถศิลป์แสดงให้เห็นว่า คณิตศาสตร์มิใช่เพียงศาสตร์ที่ถูกใช้ในการคำนวณหรือจัดระเบียบเท่านั้น หากยังสามารถเป็นแหล่งกำเนิดความคิดสร้างสรรค์สำหรับศิลปะและหัตถศิลป์ได้อย่างหลากหลาย ผลลัพธ์จากงานวิจัยนี้จึงสามารถต่อยอดเป็นแนวทางหรือ “Blueprint” สำหรับนักออกแบบ นักวิจัย และผู้ประกอบการที่ต้องการผสมผสานหลักคณิตศาสตร์เข้ากับเทคนิคดั้งเดิมหรือนวัตกรรมเทคโนโลยี เพื่อยกระดับคุณภาพผลิตภัณฑ์และสร้างความโดดเด่นให้กับสินค้าสิ่งทอในตลาด

องค์ความรู้ใหม่

การประยุกต์ใช้แนวคิดทางคณิตศาสตร์ในการสร้างสรรค์ลวดลายผ้า ได้กลายเป็นอีกแนวทางสำคัญในการเพิ่มมิติความงามและความแตกต่างให้กับผืนผ้า ทั้งในเชิงหัตถศิลป์และเชิงอุตสาหกรรม บทความวิจัยฉบับนี้ได้นำเสนอ องค์ความรู้ใหม่ที่สกัดขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรมและการทดลองออกแบบลวดลายผ้าด้วยเทคนิคพีโบนอกซี ผลลัพธ์คือ แนวปฏิบัติสำหรับการพิมพ์ลวดลายเชิงคณิตศาสตร์ ซึ่งทำให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้นในการจัดการกับทั้งกระบวนการออกแบบและการผลิต โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

การคำนึงถึงขนาดและสัดส่วน ได้รับการเน้นย้ำว่าเป็นหัวใจของการออกแบบลวดลายผ้าที่มีรากฐานจากคณิตศาสตร์ อนุกรมพีโบนอกซีหรือสัดส่วนทองคำ (Golden Ratio) ผู้ออกแบบควรกำหนดค่าพจน์ (Sequence) หรือตัวเลขตามหลักคณิตศาสตร์ให้เหมาะสมกับขนาดผืนผ้าจริง รวมถึงรักษาความสมดุลขององค์ประกอบให้คงอยู่ในสัดส่วน

ที่กลมกลืน งานวิจัยชี้ให้เห็นว่าการกำหนดค่าลำดับที่สูงเกินไปหรือการนำค่าพจน์มาใช้มากเกินไปจนความจำเป็น อาจทำให้ลวดลายขาดความชัดเจนและยากต่อการถ่ายทอดผ่านเครื่องพิมพ์ นอกจากนี้ การออกแบบความคมชัดและรายละเอียด ก็เป็นประเด็นสำคัญ การเลือกใช้โทนสี เส้นแบ่ง (Line) หรือการไล่เฉดสี (Gradient) ต้องคำนึงถึงความสามารถของเทคโนโลยีการพิมพ์ ทั้งในแง่ความละเอียดของหัวพิมพ์ และจำนวนเส้นใย ยิ่งไปกว่านั้น การผสมผสานเฉดสีที่ซับซ้อนเกินไป อาจก่อให้เกิดการเบลนด์สีอย่างไม่ตั้งใจ ซึ่งส่งผลให้ลวดลายทางคณิตศาสตร์เสียความคมชัด ในมุมมองงานวิจัยได้เสนอแนะให้มีการทดสอบด้วยการพิมพ์ ก่อนเสมอการตรวจสอบคุณภาพและการปรับปรุง ถือเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่งานวิจัยผลักดันให้มีการทำซ้ำ และปรึกษากับผู้เชี่ยวชาญอย่างต่อเนื่อง เพื่อปรับแบบลวดลายหรือค่าอนุกรมทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับการผลิตจริง ยิ่งไปกว่านั้นยังควรมีการสื่อสารแนวคิด (Storytelling) ระหว่างผู้ออกแบบ ผู้ผลิต และผู้บริโภค เพื่อให้เข้าใจถึงคุณค่าเชิงความคิด สุนทรียภาพ และศักยภาพของลวดลายเชิงคณิตศาสตร์อย่างเต็มรูปแบบ

รายการอ้างอิง

- ติณณา อุดม (ผู้ออกแบบ). รูปแบบที่ 1 ลายกันหอยสมมาตรแนวพื้นฐาน. ณ 80/399 หมู่ที่ 5 ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา. เมื่อวันที่ 4 ตุลาคม 2567.
- ติณณา อุดม (ผู้ออกแบบ). รูปแบบที่ 2 ลายกันหอยผสมผสานองค์ประกอบร่วมสมัย. ณ 80/399 หมู่ที่ 5 ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา. เมื่อวันที่ 4 ตุลาคม 2567.
- ติณณา อุดม (ผู้ออกแบบ). รูปแบบที่ 3 ลายกันหอยแบบผสมผสานธรรมชาติ. ณ 80/399 หมู่ที่ 5 ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา. เมื่อวันที่ 4 ตุลาคม 2567.
- ติณณา อุดม (ผู้ออกแบบ). รูปแบบลวดลายที่ได้รับการคัดเลือกจากผู้เชี่ยวชาญ รูปแบบที่ 2 ลายกันหอยผสมผสานองค์ประกอบร่วมสมัย. ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จังหวัดสงขลา. เมื่อวันที่ 4 ตุลาคม 2567.
- สมิทธา ศิริศรี (ผู้ออกแบบ). การจัดเรียงที่โบนักซีด้วยสามเหลี่ยม เป็นการนำขนาดของด้านหรือพื้นที่ของสามเหลี่ยมมาจัดเรียงตามลำดับพีโบนักซี เพื่อสร้างลวดลายที่มีการขยายตัวอย่างเป็นจังหวะ. ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จังหวัดสงขลา. เมื่อวันที่ 25 กันยายน 2567.
- สมิทธา ศิริศรี (ผู้ออกแบบ). รูปแบบลวดลายกันหอย เป็นการจัดวางองค์ประกอบตามโครงสร้างของเกลียวที่โบนักซี ที่มีลักษณะการหมุนวนออกจากจุดศูนย์กลางอย่างต่อเนื่องและสมดุลตามธรรมชาติ. ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จังหวัดสงขลา. เมื่อวันที่ 23 กันยายน 2567.

นวัตกรรมการสร้างลวดลายผ้าเชิงศิลป์ผ่านการคำนวณเชิงคณิตศาสตร์:
การใช้เทคนิคฟีโบนัชชีเพื่อเพิ่มมิติความงามในผืนผ้า

สมิทธา ศิริศรี (ผู้ออกแบบ). รูปแบบสี่เหลี่ยมวางเคียงกัน รูปแบบสี่เหลี่ยมวางเคียงกันเป็น การจัดเรียงรูปทรงสี่เหลี่ยมตามลำดับตัวเลขฟีโบนัชชี โดยขนาดของแต่ละช่อง จะเพิ่มขึ้นตามลำดับเพื่อแสดงการเติบโตแบบค่อยเป็นค่อยไป แสดงถึงจังหวะ และสัดส่วนที่สมดุล. ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จังหวัดสงขลา. เมื่อวันที่ 23 กันยายน 2567.

สมิทธา ศิริศรี (ผู้ออกแบบ). ลวดลายเกลียวทองคำ เป็นการออกแบบที่อ้างอิงจากเส้นโค้ง ของสัดส่วนทองคำ (Golden Spiral) ซึ่งเกิดจากลำดับฟีโบนัชชีและหมุนวน ออกจากจุดศูนย์กลางอย่างสมดุลและต่อเนื่อง. ณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลศรีวิชัย จังหวัดสงขลา. เมื่อวันที่ 25 กันยายน 2567.

Akleman, E., Chen, J., & Srinivasan, V. (2009). Fibonacci Spiral Design in 3D Modeling. *Journal of Visual Communication and Image Representation*, 20(3), 115–124.

Hatch, R. (2012). *Mathematics in Nature: Modeling Patterns in the Natural World*. Cambridge: Cambridge University Press.

Kao, C. C., & Lee, W. Y. (2017). Design Patterns Derived from Fibonacci Sequence for Fashion Textiles. *Procedia CIRP*, 60, 337–342.

Kazlacheva, Z. (2016). Fibonacci tilings in fashion design. *Annals of the University of Oradea Fascicle of Textiles, Leatherwork*, XVII(1), 77–82

Livio, M. (2003). *The Golden Ratio: The Story of Phi, the World's Most Astonishing Number*. New York: Broadway Books.

Singh, R., Gupta, P., & Sharma, N. (2016). Application of Fibonacci Series in Design and Architecture. *International Journal of Scientific Research*, 5(6), 123–125.

Sinha, S. (2017). The Fibonacci numbers and its amazing applications. *International Journal of Engineering Science Invention*, 6(9), 7–14.

Stewart, I. (2001). *Nature's Numbers: The Unreal Reality of Mathematics*. New York: Basic Books.

Received: December 25, 2024

Revised: June 6, 2025

Accepted: June 13, 2025