

Research article

การออกแบบลายผ้าฝ้ายทอโดยใช้องค์ความรู้คณิตศาสตร์เกี่ยวกับการดำเนินการบูลีน

Designing Cotton Weaving Patterns Using Mathematical Knowledge of Boolean Operations

พัชรา ม่วงการ¹ ชลธิศ เสือนุ่ม^{1*} วชิรวิทย์ โพธิ์แป้น²

Patchara Muangkarn¹ Cholatis Suanoom^{1*} Wachirawit Phopan²

Received: 09 August 2024 | Revised: 05 January 2025 | Accepted: 8 January 2025

<https://doi.org/10.55003/acaad.2024.273046>

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเอกลักษณ์วัฒนธรรมการทอผ้าของกลุ่มชาติพันธุ์ปกาเกอะญอในตำบลวาลย์ อำเภอบพพระ จังหวัดตาก ซึ่งจะใช้เป็นแรงบันดาลใจในการออกแบบลวดลายผ้าใหม่ โดยเน้นการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการดำเนินการบูลีนและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างลวดลายที่มีความทันสมัยและเป็นเอกลักษณ์ ผลการวิจัยสามารถพัฒนาลวดลายผ้าใหม่ที่มีชื่อว่า “สารสนประกาย” ซึ่งได้รับการยื่นขอสิทธิบัตร และนำไปสู่การเพิ่มความน่าสนใจและความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ผ้าทอ อีกทั้งยังช่วยยกระดับศักยภาพการแข่งขันในตลาด ในขณะที่เดียวกันก็ยังคงรักษาภูมิปัญญาท้องถิ่นไว้

คำสำคัญ: การออกแบบลายผ้าฝ้ายทอ กลุ่มชาติพันธุ์ปกาเกอะญอ การดำเนินการบูลีน ระบบเลขฐานสอง รหัสแอสกี

Abstract

This research aims to study the cultural identity of the traditional weaving techniques of the Pga K'nyau ethnic group in the Wa Valley, Phop Phra District, Tak Province. This study uses these cultural elements as an inspiration for the design of new fabric patterns. Additionally, the research applies mathematical knowledge, specifically Boolean operations, and computer programs in the creation of these new designs. The result of the study is the development of a new fabric pattern named "Saran San Prakai," which has been patented. This design not only adds variety and interest to woven fabric products but also enhances the competitiveness of the market, while preserving local wisdom and cultural heritage.

¹ โปรแกรมวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ประเทศไทย

¹ Program of Mathematics, Faculty Science and Technology, Kamphaeng Phet Rajabhat University, Thailand

² โรงเรียนบ้านยะพอ ตำบลวาลย์ อำเภอบพพระ จังหวัดตาก ประเทศไทย

² Ban Yapo School, Wale Subdistrict, Phop Phra District, Tak Province, Thailand

*ผู้ติดต่อประสานงาน อีเมล: cholatis.suanoom@gmail.com

Keywords: Designing Cotton Weaving Patterns, Karen Ethnic Group, Boolean Operations, Binary System, ASCII Code

1. บทนำ

การทอผ้าเป็นอาชีพหนึ่งที่สามารถสร้างรายได้ให้กับกลุ่มทอผ้าในจังหวัดตาก โดยแต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันตามภูมิประเทศ ได้แก่ กลุ่มอีสานอพยพที่บ้านเด่นวัว ตำบลเชียงทอง อำเภอวังเจ้า กลุ่มชาติพันธุ์ในตำบลวาลย์ อำเภอพบพระ และกลุ่มคนไทยพื้นบ้านในอำเภอแม่ระมาด แต่ละกลุ่มมีจุดเด่นเฉพาะตัว เช่น ลวดลาย สี สัน วิธีการทอ วัสดุเส้นใย และฝีมือการทอผ้า ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการตัดสินใจของผู้บริโภค ปัจจุบันกลุ่มชาติพันธุ์ปกาเกอะญอในอำเภอพบพระ จังหวัดตาก ที่มีจุดเด่น เป็นผ้าทอจากด้ายที่ย้อมจากสีธรรมชาติ กระบวนการทอโดยใช้กี่เอว เป็นลายดั้งเดิมของกะเหรี่ยง และลายที่ออกแบบเพิ่มเติมร่วมสมัย มีการถ่ายทอดภูมิปัญญาทอผ้าจากรุ่นสู่รุ่นโดยคงรักษาวิธีการทอแบบดั้งเดิม เพื่อบูรณาการภูมิปัญญาท้องถิ่นที่นับวันจะสูญหายไป พวกเขาประสบปัญหาสำคัญ ได้แก่

1) **ความผิดเพี้ยนของลวดลาย** ช่างทอมักคัดลอกลวดลายผ้าผืนเก่าโดยประมาณจำนวนเส้นด้าย ซึ่งทำให้ลวดลายคลาดเคลื่อนจากต้นฉบับเนื่องจากความยากในการนับเส้นด้ายจำนวนมาก และไม่มีการจัดเก็บข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ ข้อมูลที่เก็บในรูปแบบหนังสือ รูปภาพ และภาพวาด ไม่สามารถนำมาใช้เป็นแบบจำลองในการทอผ้าลวดลายดั้งเดิมได้อย่างถูกต้อง

2) **ความแน่นของลวดลาย** ผ้าบางลายมีการขัดกันระหว่างเส้นด้ายน้อยเกินไป ทำให้ผ้ามีความทนทานต่ำและอายุการใช้งานสั้นลง

3) **การสร้างสรรค์ลวดลายใหม่** มีน้อย เนื่องจากช่างทอใช้ลวดลายเดิมที่สืบทอดมาจากรุ่นก่อน และการออกแบบลวดลายบนกระดาษมีข้อจำกัด

เพิ่มข้อสรุป นักวิจัยได้ศึกษาเอกลักษณ์วัฒนธรรมการทอผ้าของกลุ่มชาติพันธุ์ปกาเกอะญอในตำบลวาลย์ อำเภอพบพระ จังหวัดตาก ซึ่งจะใช้เป็นแรงบันดาลใจในการออกแบบลวดลายผ้าใหม่ โดยเน้นการประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการดำเนินการบูลีนและโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการสร้างลวดลายที่มีความทันสมัยและเป็นเอกลักษณ์ ผลการวิจัยสามารถพัฒนาลวดลายผ้าใหม่ที่มีชื่อว่า “สารสนประกาย” ซึ่งได้รับการยื่นขอสิทธิบัตร

การพัฒนาวิธีการออกแบบลายผ้าแบบใหม่โดยกระบวนการทางคณิตศาสตร์การดำเนินการบูลีน และประยุกต์ใช้ฟังก์ชันในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ Microsoft Excel ออกแบบลวดลายผ้าฝ้ายทอของกลุ่มชาติพันธุ์ปกาเกอะญอ โปรแกรมนี้สามารถจำลองและจัดเก็บลวดลาย จัดองค์ประกอบของลวดลาย ลดระยะเวลาในการเริ่มต้นทอลวดลายใหม่ คำนวณความแน่นของลายผ้า และสร้างสรรค์ลวดลายใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถช่วยลดปัญหาความคลาดเคลื่อนของลวดลาย เพิ่มความคงทนของผลิตภัณฑ์ และสนับสนุนการสร้างสรรค์ลวดลายใหม่ที่มีเอกลักษณ์ พร้อมทั้งยังรักษาภูมิปัญญาท้องถิ่นให้คงอยู่ต่อไป

ยิ่งไปกว่านั้น ลวดลาย “สารสนประกาย” แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการผสมผสานองค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์เข้ากับภูมิปัญญาท้องถิ่น เพิ่มความหลากหลายและความน่าสนใจให้กับผลิตภัณฑ์ผ้าของกลุ่มชาติพันธุ์ และช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในตลาด โดยโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นยังช่วยให้กระบวนการออกแบบมีความรวดเร็วและสร้างสรรค์มากยิ่งขึ้น พร้อมกับการรักษาภูมิปัญญาท้องถิ่นและพัฒนาต่อยอดการทอผ้าแบบดั้งเดิมให้เป็นที่น่าสนใจและมีคุณค่าในตลาดมากขึ้น

2. วัตถุประสงค์การวิจัย (บทความวิจัย)

2.1 เพื่อศึกษาเอกลักษณ์วัฒนธรรมการทอผ้าของกลุ่มชาติพันธุ์ปกาเกอะญอ เพื่อใช้เป็นแรงบันดาลใจออกแบบลวดลายผ้าใหม่

2.2 เพื่อสร้างลวดลายผ้าไหมโดยประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการดำเนินการบูลีน

3. แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและกรอบแนวคิดการวิจัย

3.1 ผ้าฝ้ายทอของกลุ่มชาติพันธุ์ปกาเกอญอ

ผ้าฝ้ายทอของกลุ่มชาติพันธุ์ปกาเกอญอ เป็นหนึ่งในภูมิปัญญาหัตถกรรมที่สะท้อนเอกลักษณ์ทางวัฒนธรรมของกลุ่มชาติพันธุ์นี้ โดยมีลักษณะเด่นดังนี้

1) วัตถุดิบและการย้อมสี

ผ้าฝ้ายที่ใช่ทอเป็นผ้าทอมือจากเส้นใยธรรมชาติ เช่น ฝ้ายหรือไหมดิบ ด้ายที่นำมาทอมักย้อมด้วยสีธรรมชาติที่สกัดจากพืช สมุนไพร และแร่ธาตุ เช่น สีแดงจากเปลือกไม้ สีเหลืองจากขมิ้น และสีดำจากเปลือกมะเกลือ

2) เครื่องมือและวิธีการทอ

การทอผ้าของปกาเกอญอใช้กี่เอว (Backstrap Loom) ซึ่งเป็นเครื่องมือทอแบบดั้งเดิม ขนาดเล็กและพกพาสะดวก ช่างทอมักนั่งกับพื้นโดยใช้เอวเป็นตัวตรึงผืนผ้า และดึงเส้นด้ายด้วยมือ ความชำนาญของช่างทอเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างลวดลาย

3) ลวดลายและเอกลักษณ์

ลวดลายบนผ้าฝ้ายของปกาเกอญอมักสะท้อนความเชื่อและวิถีชีวิต เช่น ลายธรรมชาติ ลายสัตว์ และลายเรขาคณิต ลวดลายดั้งเดิมมักมีความเรียบง่าย แต่ยังคงมีการปรับเปลี่ยนและพัฒนาให้ร่วมสมัยตามความต้องการของตลาด

4) การใช้งาน

ผ้าฝ้ายทอของปกาเกอญอมีการใช้งานหลากหลาย เช่น เครื่องนุ่งห่มประจำชนเผ่า ผ้าคลุมไหล่ หรือผ้าห่ม ลวดลายบนผ้าทอจะบ่งบอกถึงอัตลักษณ์ เช่น ผ้าสำหรับชายหรือหญิง และผ้าที่ใช้ในพิธีกรรม

5) ความสำคัญต่อชุมชน

การทอผ้าเป็นอาชีพเสริมที่สร้างรายได้ให้กับชุมชน และเป็นส่วนหนึ่งของการถ่ายทอดภูมิปัญญาจากรุ่นสู่รุ่น ช่วยเชื่อมโยงวิถีชีวิตดั้งเดิมกับการพัฒนาสมัยใหม่

6) ปัญหาและความท้าทาย

การทอผ้าปกาเกอญอต้องเผชิญกับปัญหา เช่น การขาดแคลนวัตถุดิบจากธรรมชาติ การลดลงของผู้สืบทอดภูมิปัญญา และการแข่งขันในตลาดที่มีความต้องการสินค้าร่วมสมัยเพิ่มมากขึ้น

3.2 การดำเนินการบูลีน (Boolean operations)

การดำเนินการบูลีน (Boolean operations) ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์เพื่อถอดรหัสลวดลายและการออกแบบลวดลายใหม่ โดยใช้การดำเนินการเช่น AND, OR, NOT เพื่อสร้างรูปแบบไบนารีของลวดลายผ้าและตรวจสอบความถูกต้อง

การใช้รูปแบบของไบนารี (เลขฐาน 2) การแปลงลวดลายผ้าทอเป็นรูปแบบไบนารีช่วยในการเก็บข้อมูลและการสร้างลวดลายใหม่ที่มีความละเอียดและความแม่นยำสูง โดยใช้เลขฐาน 2 แทนสีและรูปแบบของเส้นใยในผ้าทอ

การดำเนินการบูลีนบนอาร์เรย์ การใช้การดำเนินการบูลีนบนอาร์เรย์ช่วยในการจัดการกับข้อมูลจำนวนมากและสร้างลวดลายที่ซับซ้อน โดยการใช้การดำเนินการทางคณิตศาสตร์บนข้อมูลในรูปแบบอาร์เรย์ (arrays)

การหาความแน่นของลายบนผ้าทอ การคำนวณความหนาแน่นของลวดลายบนผ้าทอช่วยในการตรวจสอบความทนทานและความคงทนของลวดลาย โดยใช้การดำเนินการบูลีนเพื่อหาค่าความหนาแน่นของเส้นด้ายและช่องว่างในลวดลาย

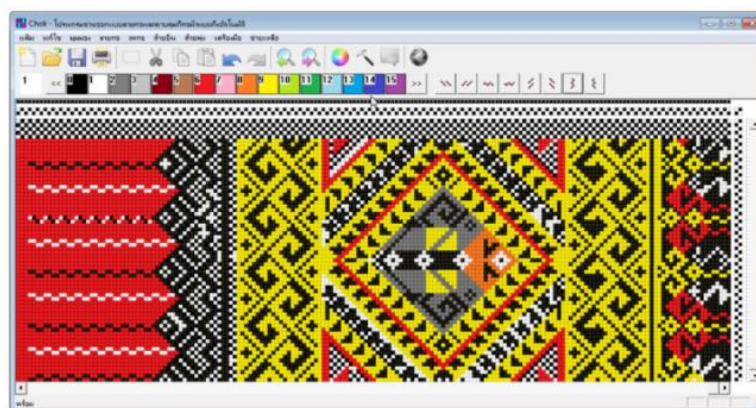
การดำเนินการบูลีน (Boolean Operations) ใช้ค่าตรรกะสองสถานะคือ จริง (1) และ เท็จ (0) เพื่อดำเนินการตามกฎของพีชคณิตบูลีน มีประเภทหลัก ๆ ได้แก่

- 1) AND ผลลัพธ์เป็นจริงเมื่อทั้งสองอินพุตเป็น 1
- 2) OR ผลลัพธ์เป็นจริงเมื่ออินพุตใด ๆ เป็น 1
- 3) NOT กลับค่าจากจริงเป็นเท็จ (1 เป็น 0)
- 4) XOR ผลลัพธ์เป็นจริงเมื่ออินพุตทั้งสองต่างกัน
- 5) NANDกลับค่าผลลัพธ์ของ AND
- 6) NOR กลับค่าผลลัพธ์ของ OR

ในการออกแบบลวดลายผ้า การใช้การดำเนินการบูลีนช่วยสร้างลวดลายใหม่หรือปรับแต่งลวดลายเก่า โดยการรวมตัด หรือปรับแต่งลวดลายผ่านค่าตรรกะเพื่อเพิ่มความยืดหยุ่นและประสิทธิภาพ จะนำเสนออย่างละเอียดในส่วน ผลการวิจัยหรือการศึกษา

3.3 งานวิจัยที่ให้แนวคิดและแรงบันดาลใจ

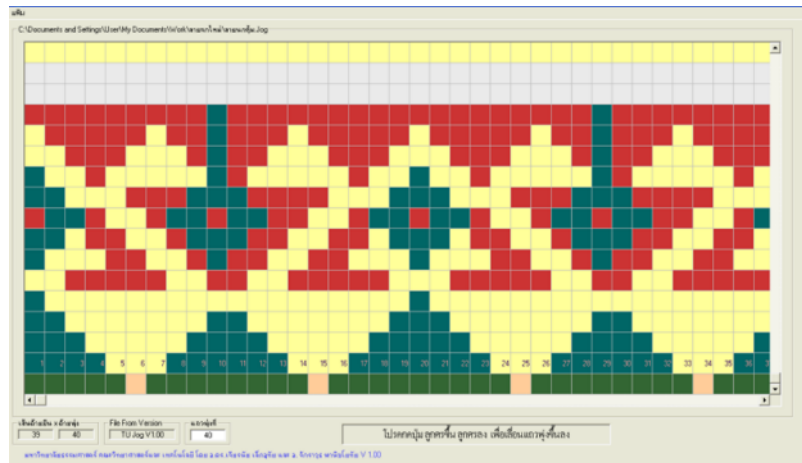
Chimphanaow and Maisaen (2008) ได้ออกแบบลายทอผ้าโดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ JK weave ซึ่งช่วยในการออกแบบลายทอผ้า แกะไขงานและสี รวมถึงขนาดตาราง และจำลองภาพเหมือนจริงของผืนผ้า ได้ผลลัพธ์ตาม รูปที่ 1



รูปที่ 1 ลายผ้า

Figure 1 Fabric pattern.

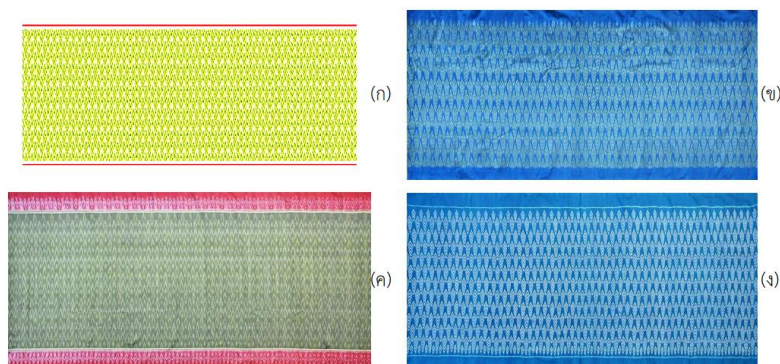
Lek-Uthai and Panityotai (2010) ได้พัฒนาโปรแกรมออกแบบลวดลายผ้าจากโดยใช้โปรแกรม Visual Basic เป็นพื้นฐานในการพัฒนาโปรแกรกดังกล่าว โปรแกรมนี้สามารถออกแบบลวดลายผ้าจากได้อย่างรวดเร็ว เก็บลวดลายที่ออกแบบไว้ในแฟ้มข้อมูล และถอดลายจากผ้าจริงด้วยเครื่องสแกนหรือกล้องดิจิตอล ได้ผลลัพธ์ตาม รูปที่ 2



รูปที่ 2 ลายผ้า

Figure 2 Fabric pattern.

Wongpramet et al. (2018) ได้พัฒนาโปรแกรมจำลองสำหรับการทอผ้าไหมมัดหมี่แบบหมีรวด จากการถอดองค์ความรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น จังหวัดบุรีรัมย์ เพื่อคำนวณปริมาณเส้นไหมในการสร้างลวดลายบนผืนผ้า และจำลองลายผ้าที่เกิดขึ้นโดยใช้หลักการทางคณิตศาสตร์ หาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนรอบในการค้นหิมี่กับความยาวผ้า ร่วมกับการแปลงเมทริกซ์สำหรับการสะท้อนลายของการมัดหมี่แบบหมีรวด ได้ผลลัพธ์ตาม รูปที่ 3

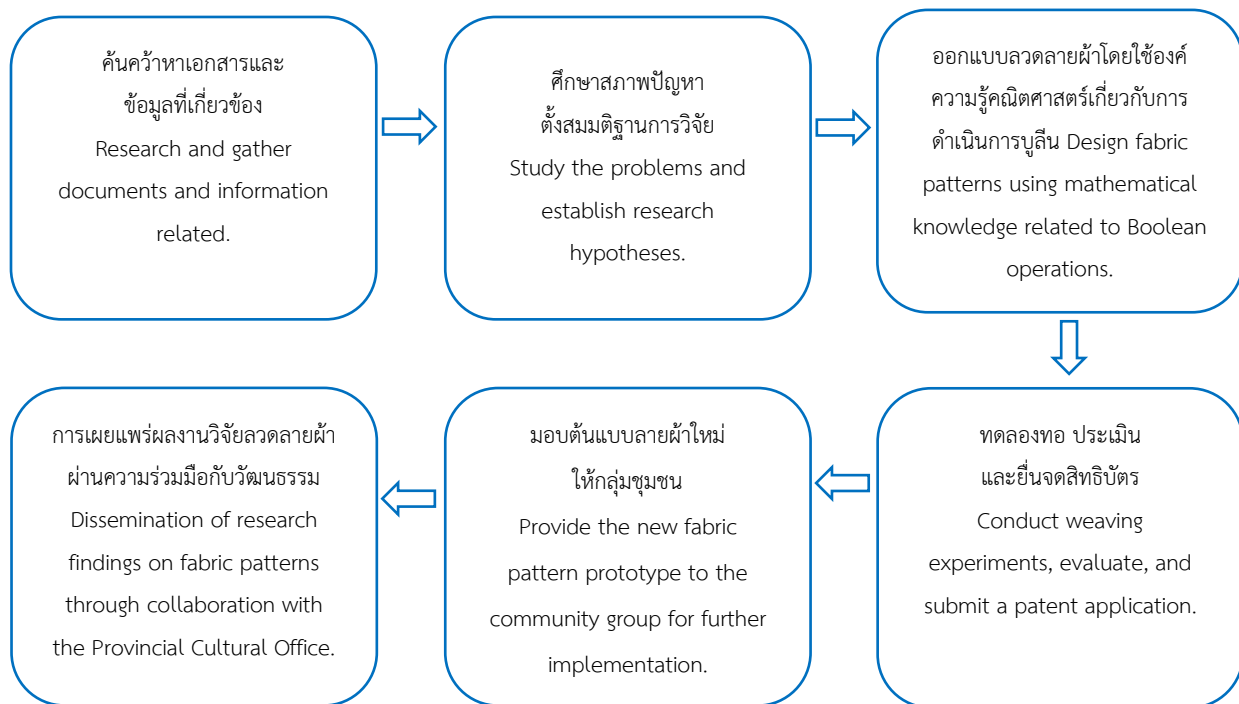


รูปที่ 3 ลายผ้า

Figure 3 Fabric pattern.

และมีนักวิจัยอีกหลายท่านที่ศึกษาเกี่ยวกับออกแบบลายผ้าโดยใช้ความรู้คณิตศาสตร์เป็นฐาน เช่น การใช้โปรแกรม GSP, การสร้างรูปแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สัมพันธ์กับลายผ้า, การใช้โปรแกรมไพธอน และการใช้โปรแกรม GeoGebra โดย Wichasan et al. (2018), Seenuan et al. (2020), Yuying and Nernchad (2022), Tiwabhornkhanpanuk et al. (2023) ตามลำดับ

กรอบแนวคิดการวิจัย



รูปที่ 4 กรอบแนวคิดการวิจัย

Figure 4 Research Conceptual Framework.

4. วิธีการวิจัย เครื่องมือวิจัย และระเบียบวิธีวิจัย

วิธีการวิจัย

การวิจัยนี้ใช้หลักการทางคณิตศาสตร์และการออกแบบเชิงคอมพิวเตอร์เพื่อพัฒนาลวดลายผ้าทอใหม่ โดยเน้นการใช้การดำเนินการบูลีนและการใช้รูปแบบของไบนารี (เลขฐาน 2) เพื่อนำมาประยุกต์ใช้กับการออกแบบลวดลายที่ซับซ้อนและมีความแม่นยำสูง การวิจัยประกอบด้วยขั้นตอนหลัก ๆ ดังนี้

- 1) การรวบรวมข้อมูล: ศึกษาและเก็บรวบรวมลวดลายผ้าทอจากกลุ่มชาติพันธุ์ปกาเกอะญอ รวมถึงการสัมภาษณ์และการสังเกตการทอผ้าของช่างทอท้องถิ่น และนำข้อมูลมาวิเคราะห์
- 2) การวิเคราะห์ข้อมูล: ใช้การดำเนินการบูลีนและไบนารีเพื่อถอดรหัสลวดลายผ้าทอแบบดั้งเดิม และแปลงเป็นรูปแบบดิจิทัล โดยใช้โปรแกรม Microsoft Excel
- 3) การออกแบบลวดลายใหม่: ประยุกต์ใช้การดำเนินการบูลีนบนอาร์เรย์เพื่อออกแบบลวดลายผ้าทอใหม่ โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์จำลอง

เครื่องมือวิจัย

การวิจัยนี้ใช้เครื่องมือหลัก ๆ ดังนี้

- 1) โปรแกรมคอมพิวเตอร์: ใช้โปรแกรม Microsoft Excel เพื่อจำลองลวดลายและการดำเนินการบูลีน
- 2) เครื่องมือดิจิทัล: กล้องถ่ายรูปและเครื่องสแกนเพื่อเก็บข้อมูลลวดลายผ้าทอแบบดั้งเดิม
- 3) แบบจำลองดิจิทัล: การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อสร้างแบบจำลองลวดลายผ้าและการทอผ้าแบบสามมิติ

ขั้นตอนระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยนี้ใช้ระเบียบวิธีเชิงคุณภาพเพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความครบถ้วนและแม่นยำ ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้

- 1) การเก็บรวบรวมข้อมูล: การสัมภาษณ์ช่างทอผ้าและการสังเกตการณ์ทอผ้าในสถานที่จริง ซึ่งแสดงผลในบทที่ 5
- 2) การวิเคราะห์ข้อมูล: การใช้รูปแบบของบูลีนและการดำเนินการบูลีนบนอาร์เรย์เพื่อตรวจสอบและถอดรหัสลวดลายผ้าทอ ซึ่งแสดงผลในบทที่ 5
- 3) การทดสอบและการตรวจสอบความถูกต้อง: การทดสอบลวดลายที่ออกแบบใหม่โดยใช้เครื่องมือคอมพิวเตอร์โปรแกรม Microsoft Excel และการตรวจสอบความถูกต้องของลวดลายโดยช่างทอผ้า
- 4) การหาความแน่นของลายผ้า: การคำนวณความหนาแน่นของลวดลายบนผ้าทอโดยใช้การดำเนินการบูลีนเพื่อหาความเหมาะสมของลวดลาย เทียบกับลายที่เก่าแก่มา และขอผลการประเมินจากช่างทอ และผู้เชี่ยวชาญในชุมชน ผ่านระดับดี

5. ผลการวิจัยหรือการศึกษา

- ศึกษาเอกลักษณ์วัฒนธรรมการทอผ้าของกลุ่มชาติพันธุ์กาเกอญอ เพื่อใช้เป็นแรงบันดาลใจออกแบบลวดลายผ้าใหม่
- สร้างลวดลายผ้าใหม่โดยประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการดำเนินการบูลีน

5.1 ศึกษาเอกลักษณ์วัฒนธรรมการทอผ้าของกลุ่มชาติพันธุ์กาเกอญอเพื่อใช้เป็นแรงบันดาลใจออกแบบ

ลวดลายผ้าใหม่ สามารถแบ่งหัวข้อการศึกษาออกเป็น 6 ประเด็นสำคัญ ดังนี้

5.1.1 ลักษณะเฉพาะของลวดลายดั้งเดิม

- ศึกษาลวดลายที่เป็นเอกลักษณ์ เช่น รูปทรงเรขาคณิต เส้นลาย และสัญลักษณ์ที่มักใช้ในผ้าทอ ลายกะเหรี่ยงดั้งเดิม
- วิเคราะห์ความหมายของลวดลายต่าง ๆ ที่สะท้อนความเชื่อ วิถีชีวิต และธรรมชาติ อาชีพ ภาษา เช่น ลายต้นข้าว หรือลายสัตว์ หมู ไก่ ดอกไม้ ต้นไม้ ลูกเต๋อยปัก สายน้ำ ภูเขา คน แนวคิดการออกแบบ ได้นำวิถีชีวิตกะเหรี่ยงในการดำรงชีวิตที่มีความผูกพันกับป่า อาชีพเลี้ยงช้าง เป็นการจับวางองค์ประกอบลายที่เรียบง่าย
- ผลการศึกษา: ลวดลายดั้งเดิมที่มีศักยภาพต่อยอด ได้แก่ ลาย ลายเกี่ยวสายน้ำ ลายเกี่ยวสายช้าง ลายเกี่ยวต้นไม้อลายเกี่ยวภาษา ซึ่งปรับได้ในเชิงสร้างสรรค์



รูปที่ 5 ลงพื้นที่เก็บข้อมูล

Figure 5 Field data collection.



รูปที่ 6 ตัวอย่างลายผ้าดั้งเดิม

Figure 6 Example of traditional fabric patterns.

5.1.2 วัสดุและเทคนิคการทอผ้า

- สรรวจวัสดุที่ใช้ เช่น เส้นด้ายฝ้ายเป็นวัสดุหลัก พร้อมสีจากธรรมชาติ เช่น สีครามจากต้นคราม และสีแดงจากเปลือกไม้
- ศึกษาเทคนิคการทอแบบดั้งเดิม เช่น การใช้กี่เอวเป็นวิธีการดั้งเดิมที่สร้างลวดลายละเอียดเฉพาะตัว
- ผลการศึกษา: การใช้วัสดุธรรมชาติช่วยเพิ่มมูลค่าทางวัฒนธรรม และเทคนิคการทอแบบดั้งเดิมสามารถปรับปรุงในเชิงการผลิต



รูปที่ 7 ทอผ้ากี่เอว

Figure 7 Waist loom weaving.



รูปที่ 8 ย้อมสีจากธรรมชาติ

Figure 8 Accepting natural colors.

5.1.3 สีเส้นและการเลือกใช้สี

- ศึกษาโทนสีที่เป็นเอกลักษณ์ เช่น สีแดง สีดำ สีขาว ซึ่งสะท้อนถึงธรรมชาติและวัฒนธรรม และความเชื่อเรื่องการแบ่งแยกระหว่างความมืดและแสงสว่าง
- วิเคราะห์การจับคู่สีและความหมายของสีในเชิงวัฒนธรรม สีแดงกับสีขาวมักสื่อถึงความสุขและความสมดุล
- ผลการศึกษา การพัฒนาสีแบบร่วมสมัย เช่น สีพาสเทลที่ยังคงอ้างอิงจากธรรมชาติ



รูปที่ 9 ผ้าที่ย้อมสีแล้ว

Figure 9 Fabric that has been dyed.



รูปที่ 10 ผ้าที่ย้อมสีแล้ว

Figure 10 Fabric that has been dyed.

5.1.4 บริบททางวัฒนธรรม ความเชื่อ และพิธีกรรม

- การทอผ้าสะท้อนลักษณะภูมิทัศน์ เช่น ลายลูกสนและลายหยดน้ำที่ได้รับแรงบันดาลใจจากป่าเขาและลำธาร
- วิเคราะห์ความสำคัญของผ้าทอในมุมมองของกลุ่มชาติพันธุ์ เช่น สะท้อนสถานะและบทบาทของผู้สวมใส่ในชุมชน

- ผลการศึกษา การเชื่อมโยงบริบทพิธีกรรมในลวดลายใหม่ เช่น การพัฒนาลายที่เหมาะสมกับเทศกาลร่วมสมัย

5.1.5 ภูมิศาสตร์ สัญลักษณ์

- ผลกระทบจากภูมิศาสตร์ การทอดผ้าสะท้อนลักษณะภูมิทัศน์ เช่น ลายลูกสนและลายหยดน้ำที่ได้รับแรงบันดาลใจจากป่าเขาและลำธาร

- การวิเคราะห์ สัญลักษณ์ธรรมชาติเหล่านี้ช่วยสร้างเรื่องราวในลวดลายใหม่

- ผลการศึกษา แนวทางการออกแบบลายที่สะท้อนภูมิศาสตร์ท้องถิ่น

5.1.6 การเปลี่ยนแปลงและการปรับตัวในยุคปัจจุบัน

- ผลกระทบสมัยใหม่ การใช้เทคโนโลยี เช่น โปรแกรมออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อเร่งกระบวนการผลิต

- ตัวอย่างการปรับตัว การพัฒนาลวดลายที่ทันสมัยขึ้นโดยไม่ทิ้งเอกลักษณ์ดั้งเดิม

ผลการศึกษา ความร่วมมือระหว่างช่างทอในท้องถิ่นและนักออกแบบร่วมสมัยผลกระทบสมัยใหม่

สรุป การศึกษาทั้ง 6 ประเด็นแสดงถึงความลึกซึ้งในเอกลักษณ์วัฒนธรรมการทอผ้าของกลุ่มชาติพันธุ์ปกากะญอ ซึ่งสามารถนำไปใช้พัฒนาลวดลายที่ผสมผสานระหว่างความดั้งเดิมและความทันสมัย โดยใช้เทคโนโลยีและความรู้ร่วมสมัย นำไปสู่การอนุรักษ์และเพิ่มคุณค่าทางเศรษฐกิจและวัฒนธรรมให้กับชุมชน

5.2 สร้างลวดลายผ้าไหมโดยประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางคณิตศาสตร์เกี่ยวกับการดำเนินการบูลีน

5.2.1 การสร้างลายจากข้อความภาษาอังกฤษ

การแปลงตัวอักษรภาษาอังกฤษเป็นเลขฐานสอง (Binary) สามารถทำได้โดยการใช้ตาราง ASCII (American Standard Code for Information Interchange) ซึ่งเป็นมาตรฐานในการเข้ารหัสตัวอักษร, ตัวเลข, และสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นตัวเลขที่คอมพิวเตอร์สามารถเข้าใจได้ แต่ละตัวอักษรหรือสัญลักษณ์ในตาราง ASCII จะถูกแทนที่ด้วยตัวเลขจำนวนเต็มในช่วง 0 ถึง 127 และเลขเหล่านี้สามารถแปลงเป็นเลขฐานสองได้

ค่า ASCII (American Standard Code for Information Interchange) เป็นมาตรฐานการเข้ารหัสตัวอักษรที่ใช้กันอย่างแพร่หลายในคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์สื่อสารอื่น ๆ เพื่อแทนตัวอักษร, ตัวเลข, และสัญลักษณ์ต่าง ๆ เป็นตัวเลขจำนวนเต็ม มันถูกพัฒนาขึ้นในช่วงต้นทศวรรษ 1960 และได้รับการใช้งานอย่างกว้างขวางในอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และการสื่อสารข้อมูล

มาตรฐาน ASCII มีค่าจำนวนเต็มในช่วง 0 ถึง 127 และแต่ละค่าจะถูกแทนที่ด้วยตัวอักษรหรือสัญลักษณ์เฉพาะตัวอย่างเช่น:

ค่า ASCII ของตัวอักษร 'A' คือ 65

ค่า ASCII ของตัวอักษร 'a' คือ 97

ค่า ASCII ของตัวเลข '0' คือ 48

ตาราง ASCII มาตรฐานประกอบด้วยช่วงของค่าจาก 0 ถึง 127 ซึ่งรวมถึงตัวอักษรพิมพ์ใหญ่และพิมพ์เล็ก ตัวเลข สัญลักษณ์พิเศษ และตัวควบคุมไม่มีการแสดงผลที่มองเห็นได้ ด้านล่างนี้คือส่วนหนึ่งของตาราง ASCII ที่แสดงถึงตัวอักษรตัวเลข และบางสัญลักษณ์พิเศษ

ตารางที่ 1 ตาราง ASCII มาตรฐาน

Table 1 Standard ASCII table.

Decimal	ASCII	Description	Decimal	ASCII	Description
0	NUL	Null char	60	<	Less than (or open angled bracket)
1	SOH	Start of Header	61	=	Equals
2	STX	Start of Text	62	>	Greater than (or close angled bracket)
...			63	?	Question mark
32	Space	Space	64	@	At symbol
33	!	Exclamation mark	65-90	A-Z	Uppercase letters A to Z
34	"	Double quotes (or speech marks)	91	[	Open square bracket
35	#	Number	92	\	Backslash
36	\$	Dollar	93	]	Close square bracket
37	%	Percent	94	^	Caret – circumflex
38	&	Ampersand	95	_	Underscore
39	'	Single quote	96	`	Grave accent
40	(	Open parenthesis (or open bracket)	97-122	a-z	Lowercase letters a to z
41	)	Close parenthesis (or close bracket)	123	{	Open curly bracket
42	*	Asterisk	124		Vertical bar
43	+	Plus	125	}	Close curly bracket
126	~	Tilde			
127	DEL	Delete			

5.2.2 ขั้นตอนในการแปลงตัวอักษรเป็นเลขฐานสอง

หาค่า ASCII ของตัวอักษร: ใช้ตาราง ASCII เพื่อหาค่าจำนวนเต็มของตัวอักษรที่ต้องการแปลง. ตัวอย่างเช่น ตัวอักษร 'A' มีค่า ASCII เป็น 65 ตัวอักษร 'a' มีค่า ASCII เป็น 97

แปลงค่าจำนวนเต็มเป็นเลขฐานสอง: ใช้วิธีการแปลงเลขฐานสิบเป็นเลขฐานสองเพื่อแปลงค่า ASCII ที่ได้เป็นเลขฐานสอง. สามารถทำได้โดยการหารค่าจำนวนเต็มด้วย 2 และบันทึกเศษจากการหารในแต่ละขั้นตอนจนกว่าจะเหลือ 0

ตัวอย่างการแปลงตัวอักษร 'A' เป็นเลขฐานสอง

ค่า ASCII ของ 'A' คือ 65. แปลง 65 เป็นเลขฐานสอง

65	หารด้วย 2 เท่ากับ 32 เศษ 1	4	หารด้วย 2 เท่ากับ 2 เศษ 0
32	หารด้วย 2 เท่ากับ 16 เศษ 0	2	หารด้วย 2 เท่ากับ 1 เศษ 0
16	หารด้วย 2 เท่ากับ 8 เศษ 0	1	หารด้วย 2 เท่ากับ 0 เศษ 1
8	หารด้วย 2 เท่ากับ 4 เศษ 0		

จากนั้นเรียงเศษจากการหารจากล่างขึ้นบนเพื่อได้เลขฐานสอง:1000001 ดังนั้น ตัวอักษร 'A' ในเลขฐานสองคือ 1000001 ตารางต่อไปนี้จะแสดงรายละเอียดของตัวอักษรตัวใหญ่ (A-Z) ในรหัส ASCII และการแปลงเป็นเลขฐานสอง

ตารางที่ 2 การแปลงเป็นเลขฐานสอง

Table 2 Conversion to binary.

ตัวอักษร	รหัส ASCII	เลขฐานสอง (Binary)	ตัวอักษร	รหัส ASCII	เลขฐานสอง (Binary)
A	65	01000001	P	80	01010000
B	66	01000010	Q	81	01010001
C	67	01000011	R	82	01010010
D	68	01000100	S	83	01010011
E	69	01000101	T	84	01010100
F	70	01000110	U	85	01010101
G	71	01000111	V	86	01010110
H	72	01001000	W	87	01010111
I	73	01001001	X	88	01011000
J	74	01001010	Y	89	01011001
K	75	01001011	Z	90	01011010
L	76	01001100	O	79	01001111
M	77	01001101	P	80	01010000
N	78	01001110	Q	81	01010001
O	79	01001111	Z	90	01011010

การแปลงข้อความยาว ๆ เป็นเลขฐานสองด้วยมือนั้นเป็นกระบวนการที่ใช้เวลานานและมีโอกาสผิดพลาดสูง เพื่อลดโอกาสที่จะเกิดข้อผิดพลาด จึงใช้โปรแกรมหรือสคริปต์ที่เขียนขึ้นเพื่อจัดการกับข้อมูลจำนวนมาก โดยใช้ภาษาโปรแกรมเช่น Python ที่มีความสามารถในการแปลงข้อความเป็นรหัสเลขฐานสองได้อย่างง่ายดาย

ตัวอย่าง ต้องการแปลงประโยค " Within 'YaPhor' village, each weave is a testament to a deep-seated love for Karen textile art. The weavers' dedication infuses every fabric with stories of heritage and passion. Here, tradition breathes life into every thread."เป็นเลขฐานสอง (Binary) ทำได้โดยใช้สคริปต์ Python ดังนี้

ตารางที่ 3 ไพทอน

Table 3 Python

Python
<pre> def text_to_binary(text): binary_result = ' '.join(format(ord(char), '08b') for char in text) return binary_result # ข้อความตัวอย่าง text = "Within 'YaPhor' village, each weave is a testament to a deep-seated love for Karen textile art. The weavers' dedication infuses every fabric with stories of heritage and passion. Here, tradition breathes life into every thread." # แปลงข้อความเป็นเลขฐานสอง binary_text = text_to_binary(text) # แสดงผลลัพธ์ print(binary_text) </pre>

ตารางที่ 4 ผลลัพธ์ของตัวเลขระบบฐานสอง

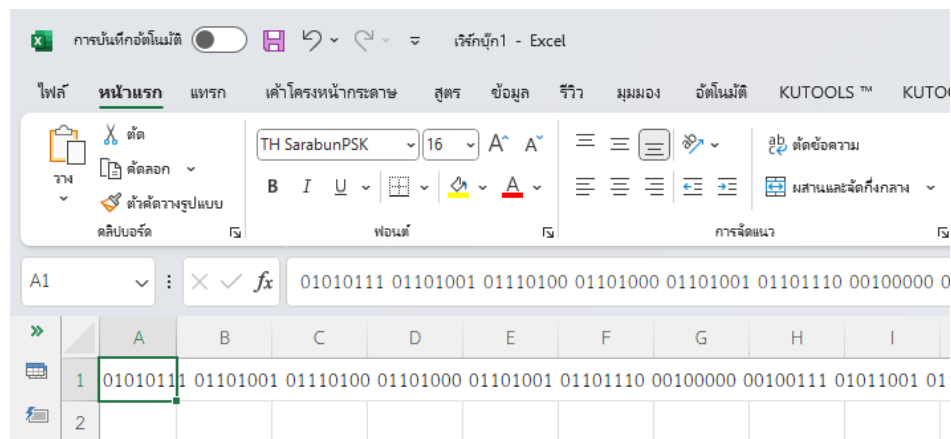
Table 4 The result of binary numbers.

ผลลัพธ์
01010111 01101001 01110100 01101000 01101001 01101110 00100000 00100111 01011001 01100001
01010000 01101000 01101111 01110010 00100111 00100000 01110110 01101001 01101100 01101100
01100001 01100111 01100101 00101100 00100000 01100101 01100001 01100011 01101000 00100000
01110111 01100101 01100001 01110110 01100101 00100000 01101001 01110011 00100000 01100001
00100000 01110100 01100101 01110011 01110100 01100001 01101101 01100101 01101110 01110100
00100000 01110100 01101111 00100000 01100001 00100000 01100100 01100101 01100101 01111000
00101101 01110011 01100101 01100001 01110100 01100101 01100100 00100000 01101100 01101111
01110110 01100101 00100000 01100110 01101111 01110010 00100000 01001011 01100001 01110010
01100101 01101110 00100000 01110100 01100101 01111000 01110100 01101001 01101100 01100101
00100000 01100001 01110010 01110100 00101110 00100000 01010100 01101000 01100101 00100000
01110111 01100101 01100001 01110110 01100101 01110010 01110011 00100111 00100000 01100100
01100101 01100100 01101001 01100011 01100001 01110100 01101001 01101111 01101110 00100000
01101001 01101110 01100110 01110101 01110011 01100101 01110011 00100000 01100101 01110110
01100101 01110010 01111001 00100000 01100110 01100001 01100010 01110010 01101001 01100011
00100000 01110111 01101001 01110100 01101000 00100000 01110011 01110100 01101111 01110010
01101001 01100101 01110011 00100000 01101111 01100110 00100000 01101000 01100101 01110010
01101001 01110100 01100001 01100111 01100101 00100000 01100001 01101110 01100100 00100000
01110000 01100001 01110011 01110011 01101001 01101111 01101110 00101110 00100000 01001000
01100101 01110010 01100101 00101100 00100000 01110100 01110010 01100001 01100100 01101001

ผลลัพธ์									
01110100	01101001	01101111	01101110	00100000	01100010	01110010	01100101	01100001	01110100
01101000	01100101	01110011	00100000	01101100	01101001	01100110	01100101	00100000	01101001
01101110	01110100	01101111	00100000	01100101	01110110	01100101	01110010	01111001	00100000
01110100	01101000	01110010	01100101	01100001	01100100	00101110			

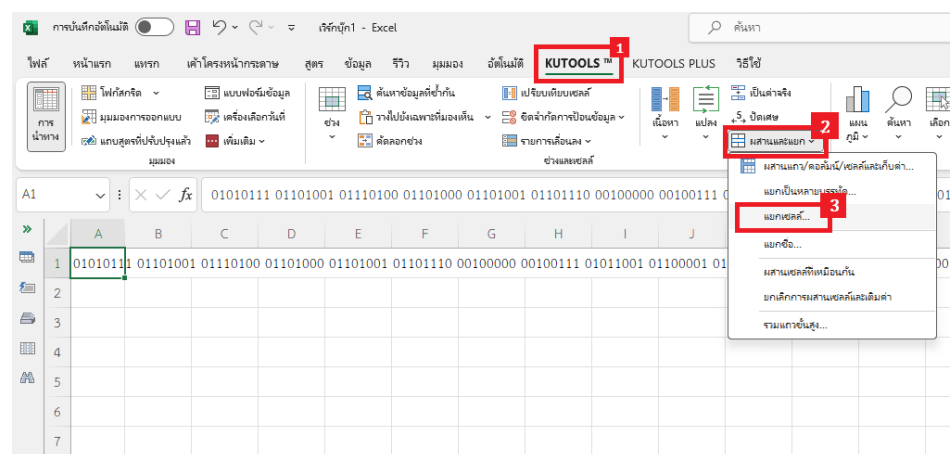
5.2.3 ขั้นตอนการแปลงชุดของเลขฐานสอง เป็นลาย ใน Excel

1) นำชุดของเลขฐานสองทั้งหมด ไปแยกให้เป็นชุด ๆ ละ 8 bit



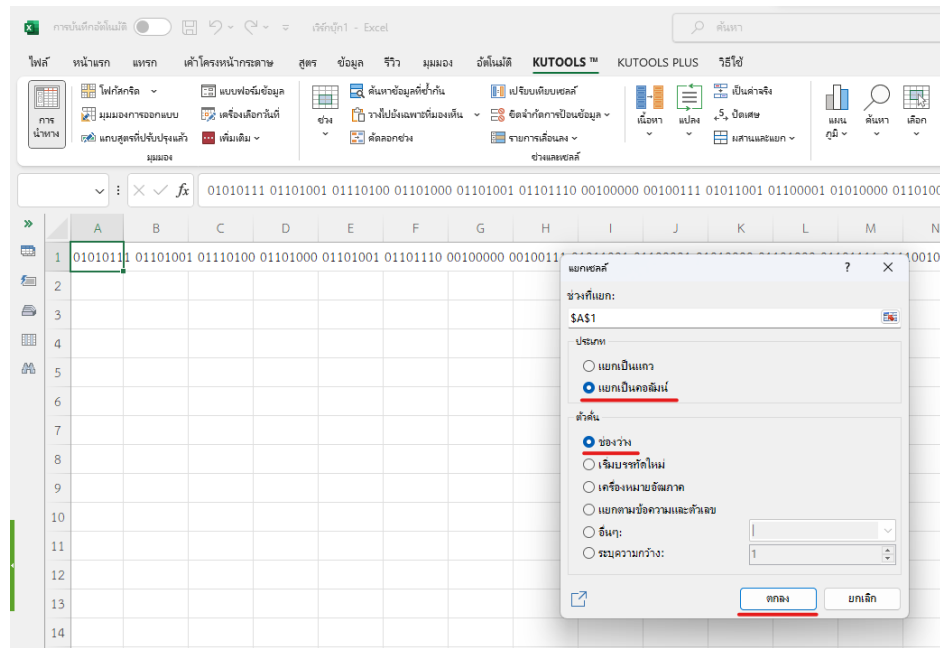
รูปที่ 11 นำเลขฐานสองมาวางใน Excel

Figure 11 Place binary numbers in Excel.



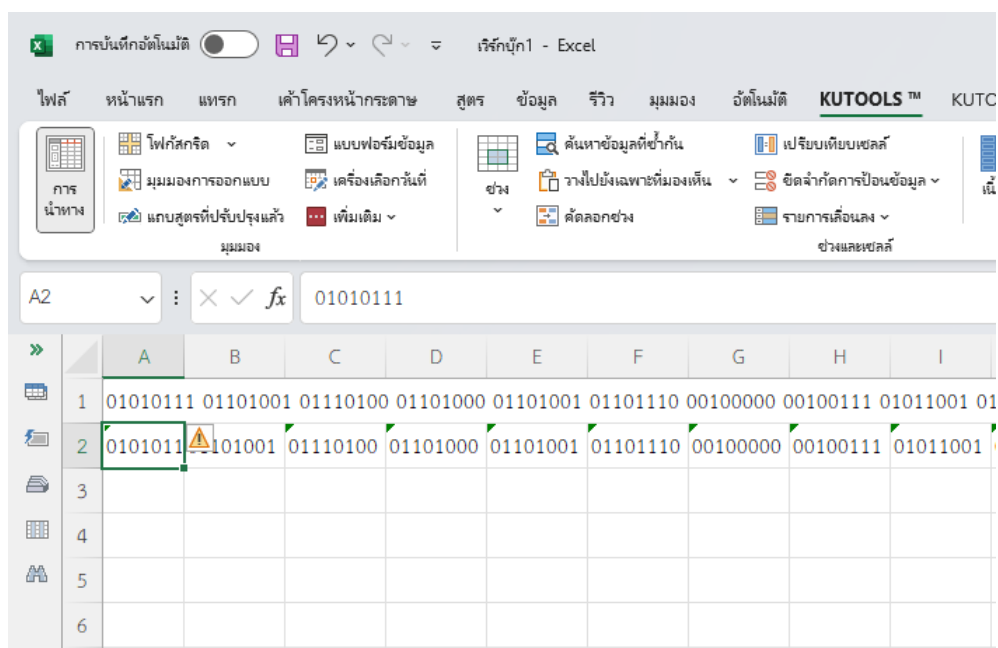
รูปที่ 12 แยกชุดของเลขฐานสอง เป็นชุด ๆ โดยใช้ส่วนเสริมของ KUTOOLS

Figure 12 Separate a set of binary numbers into sets using the KUTOOLS extension.



รูปที่ 13 แยกชุดของเลขฐานสอง เป็นชุด ๆ โดยใช้ส่วนเสริมของ KUTOOLS

Figure 13 Separate a set of binary numbers into sets using the KUTOOLS extension.



รูปที่ 14 ผลลัพธ์ของการแยกชุดของเลขฐานสอง เป็นชุด

Figure 14 The result of separating a set of binary numbers into sets.

2) แปลงตัวเลขในแต่ละ bit ให้อยู่ในรูป 1 แถว ต่อ 1 bit

โดยสูตร = MID(\$A\$2,ROW()-1,1)

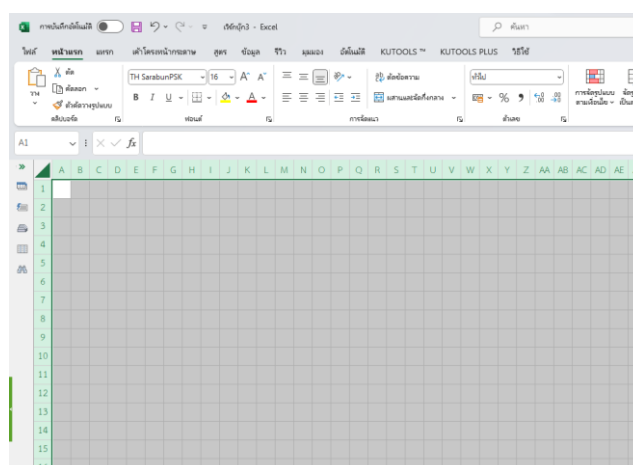
A3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																
----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

รูปที่ 15 แปลงตัวเลขในแต่ละ bit ให้อยู่ในรูป 1 แถว ต่อ 1 bit

โดยสูตร = MID(A\$2,ROW()-(ROW(A\$3)-1),1)

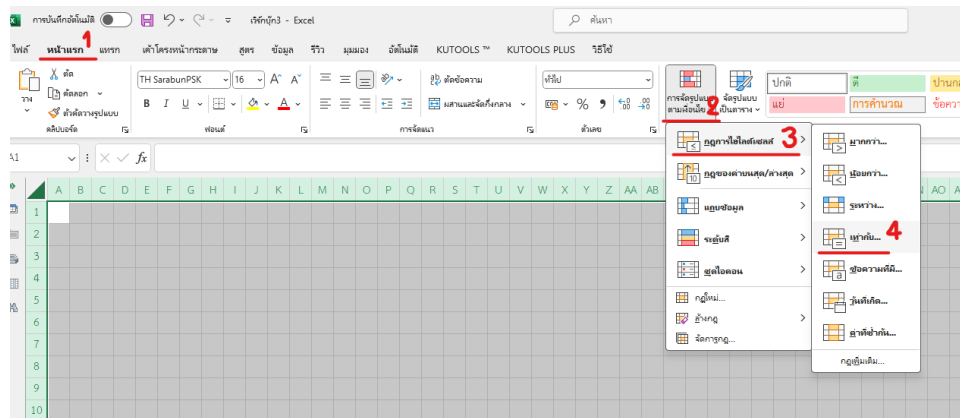
Figure 15 Convert the numbers in each bit to be in the form of 1 row per 1 bit
by the formula = MID(A\$2,ROW()-(ROW(A\$3)-1),1).

3) ตั้งค่าของ Sheet ใน Excel เพื่อสร้างลาย



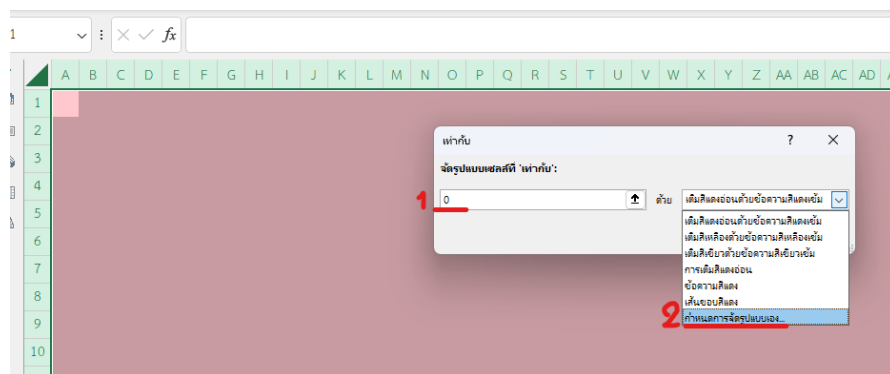
รูปที่ 16 ปรับขนาดของตาราง เป็น ความกว้างคอลัมน์ = 3, ความสูงของแถว = 22

Figure 16 Adjust the size of the table to Column width = 3, Row height = 22.



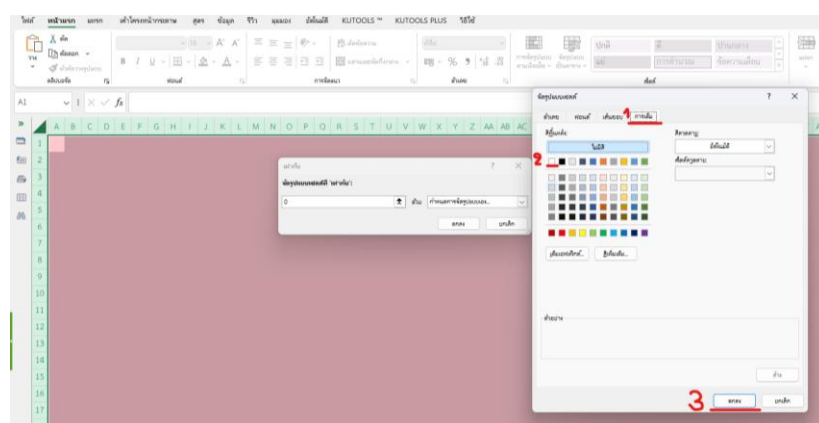
รูปที่ 17 กำหนดค่าของเลข 0 เป็น สีขาว

Figure 17 sets the value of 0 to white.



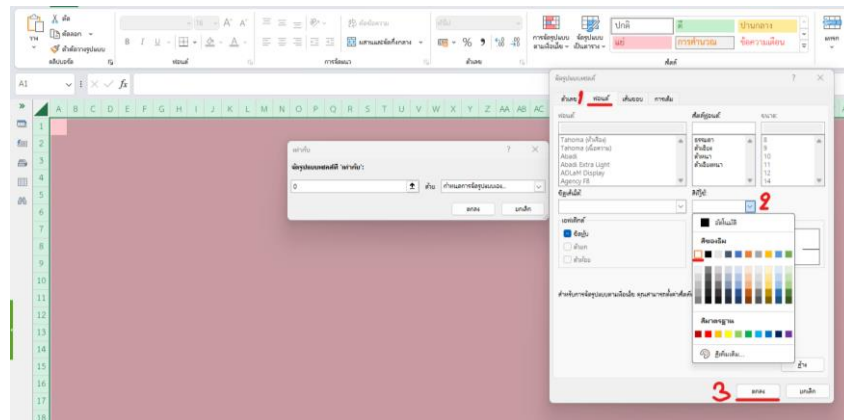
รูปที่ 18 กำหนดค่าของเลข 0 เป็น สีขาว

Figure 18 sets the value of 0 to white.



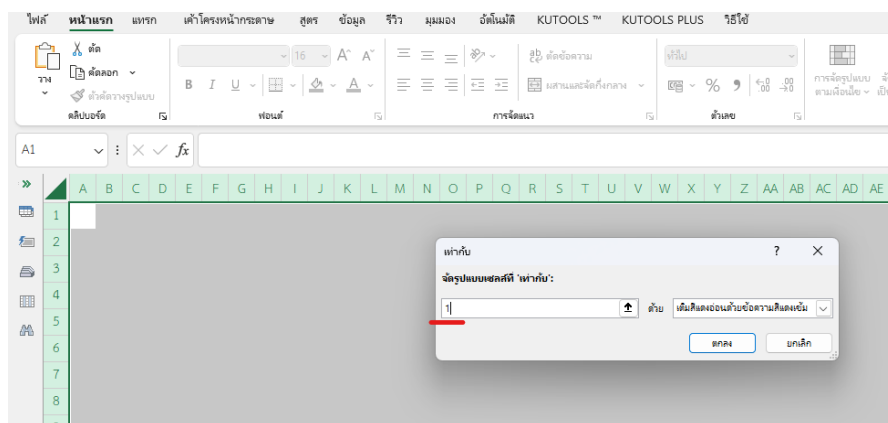
รูปที่ 19 กำหนดค่าของเลข 0 เป็น สีขาว

Figure 19 sets the value of 0 to white.



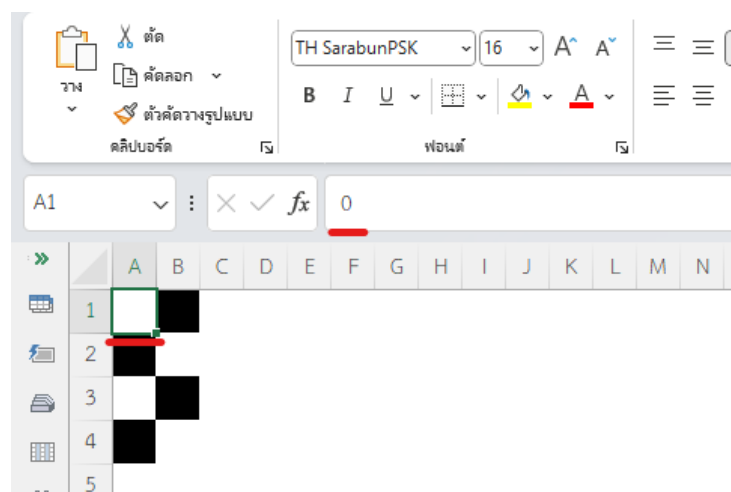
รูปที่ 20 กำหนดค่าของเลข 0 เป็น สีขาว

Figure 20 sets the value of 0 to white.



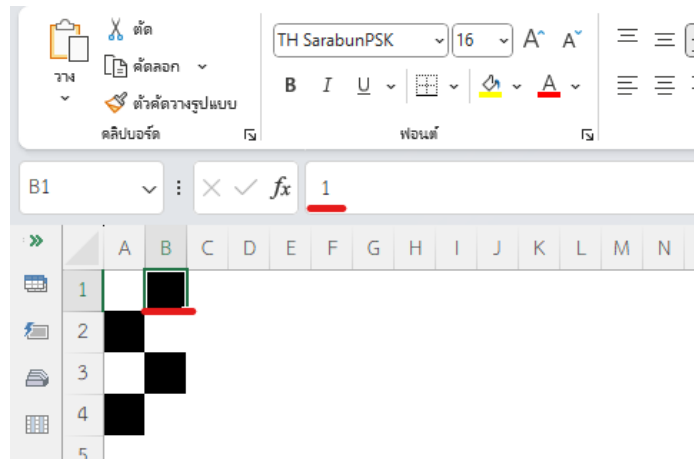
รูปที่ 21 กำหนดค่าของเลข 1 เป็น สีดำ ขั้นตอนนำเหมือนกับสีขาว

Figure 21 sets the value of number 1 to black. The steps are the same as for white.



รูปที่ 22 ผลลัพธ์เมื่อ ใส่ค่าเลข 0 จะเป็นสีขาว

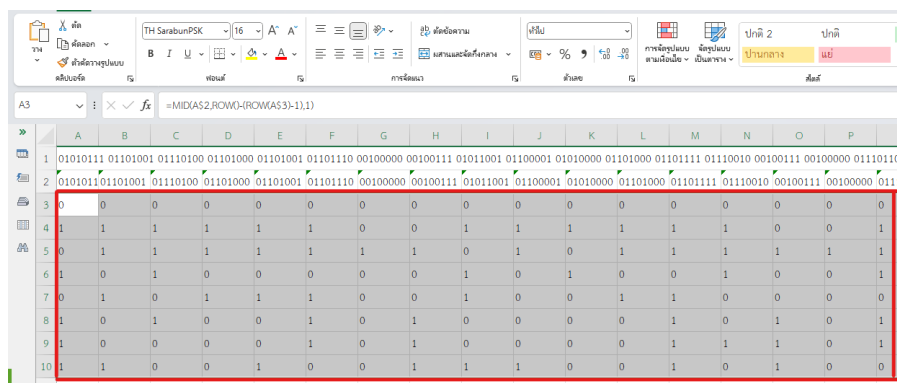
Figure 22 The result when entering the value 0 will be white.



รูปที่ 23 ผลลัพธ์เมื่อ ใส่ค่าเลข 1 จะเป็นสีดำ

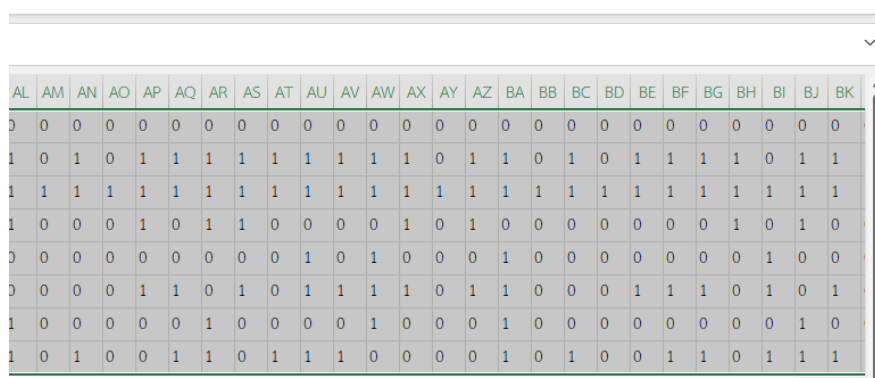
Figure 23 The result when entering the value 1 will be black.

4) นำเลขฐานสองที่ได้มาสร้างเป็นลาย



รูปที่ 24 คัดลอกเลขฐานสองที่แปลงมา

Figure 24 Copy the converted binary number.



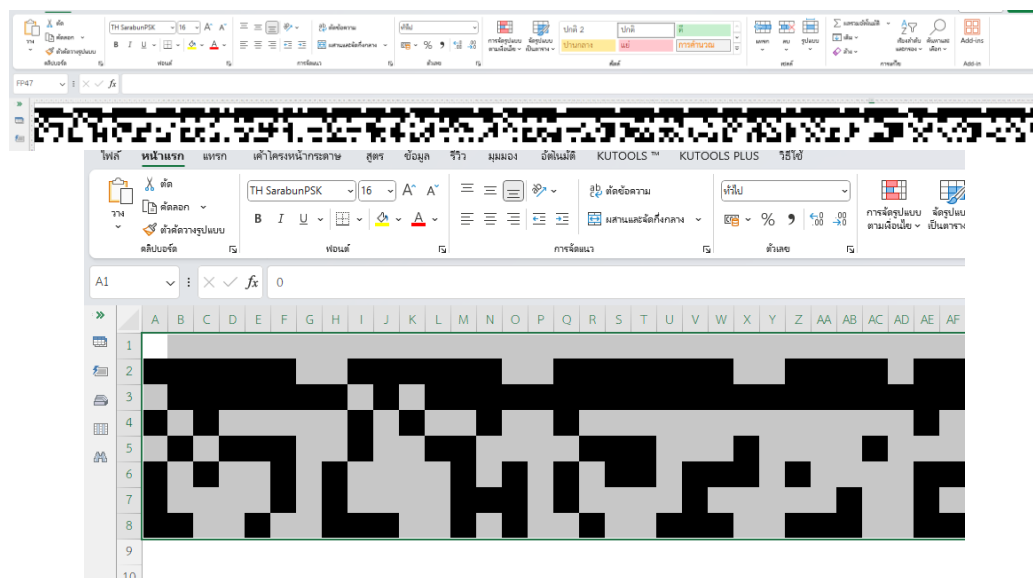
รูปที่ 25 วางเลขฐานสองที่แปลงมา แบบวางค่าตัวเลข

Figure 25 Place the converted binary numbers in the numerical value format.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0
3	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0
6	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0
7	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
8	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0
9	⚠																								
10	ตัวเลขที่ถูกเก็บในรูปแบบข้อความ																								
11	แปลงเป็นตัวเลข																								
12	ดูความช่วยเหลือเกี่ยวกับข้อผิดพลาดนี้																								
13	ดูวิธีแก้ไขข้อผิดพลาด																								
14	ดูวิธีการตรวจสอบข้อผิดพลาด...																								

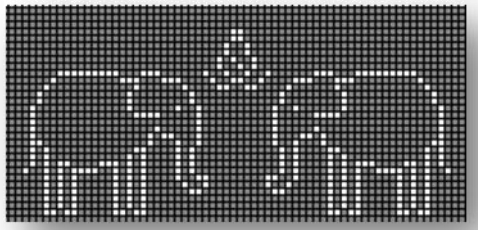
รูปที่ 26 แปลงข้อมูลให้เป็นตัวเลข

Figure 26 Convert data to numbers.



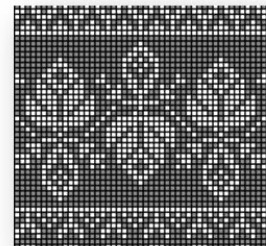
รูปที่ 27 ผลลัพธ์ที่ได้ จากการ เปลี่ยนจาก เลขฐานสอง ให้เป็นลาย

Figure 27 The result of converting from binary to pattern.



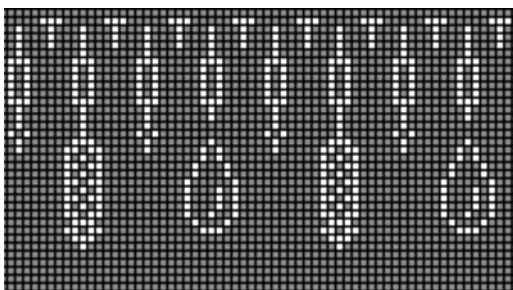
รูปที่ 28 ลายช้าง 8 เชือก

Figure 28 Pattern of 8 elephants.



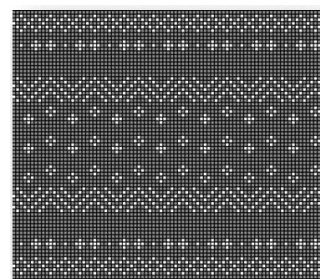
รูปที่ 29 ลายลูกสน

Figure 29 Pine cone pattern.



รูปที่ 30 ลายหยดน้ำ

Figure 30 Water drop pattern.



รูปที่ 31 ลายกะเหรี่ยงดั้งเดิม

Figure 31 Traditional Karen pattern.



รูปที่ 32 ลายจากข้อความภาษากะเหรี่ยงดั้งเดิม

Figure 32 Patterns from original Karen language text.

การศึกษาวิจัยความเป็นมาและเรียนรู้ภูมิปัญญาทอผ้ากลุ่มชาติพันธุ์ (ปกากะญอ) ได้เป็นแรงบันดาลใจให้ผู้วิจัยใช้องค์ความรู้คณิตศาสตร์เกี่ยวกับการดำเนินการบูลีนเพื่อสร้างลวดลายผ้าใหม่ที่ชื่อว่า "สารสนประกาย" ซึ่งจะเป็นเอกลักษณ์ของกลุ่มทอผ้ากลุ่มชาติพันธุ์ (ปกากะญอ) โดยในขณะนี้กำลังดำเนินการยื่นคำขอสิทธิบัตรการออกแบบผลิตภัณฑ์ผ้าลายใหม่ หมายเลขคำขอ 2402002532 ดังรูปต่อไปนี้ ดังรูปที่ 33

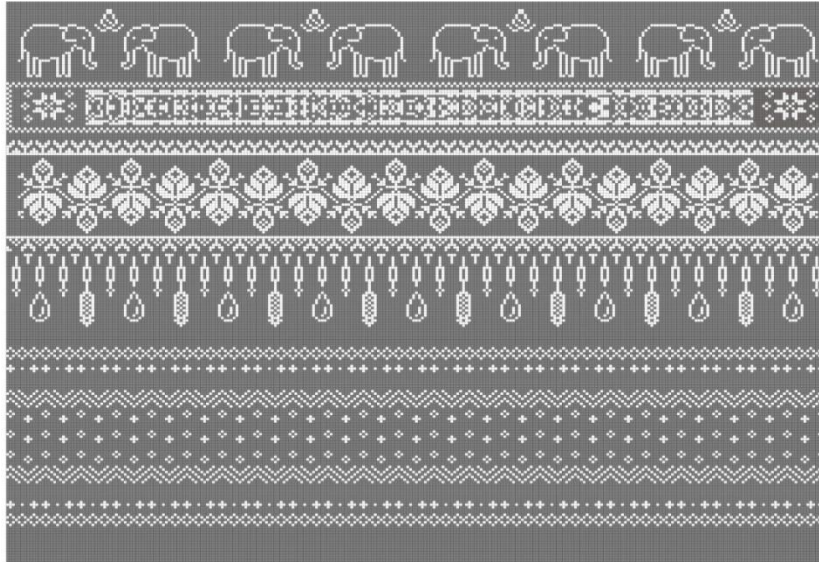
6. การอภิปรายผล สรุป และข้อเสนอแนะ

6.1 อภิปรายผล

6.1.1 ด้านบวก

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นถึงความสำเร็จในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ เช่น การดำเนินการบูลีน (Boolean Operation) มาประยุกต์ใช้ในการออกแบบลวดลายผ้า ซึ่งช่วยเพิ่มความแม่นยำ ความหลากหลาย และคุณภาพของลวดลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลวดลาย "สารสนประกาย" ที่พัฒนาขึ้นยังเป็นเอกลักษณ์ที่สะท้อนถึงความร่วมสมัยและภูมิปัญญา

ท้องถิ่นของกลุ่มชาติพันธุ์ปกากะญอ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการออกแบบและจัดเก็บลวดลายช่วยลดเวลาและความผิดพลาดในการเริ่มต้นทอลวดลายใหม่ ทำให้การผลิตตอบสนองต่อความต้องการของตลาดได้ดียิ่งขึ้น



รูปที่ 33 “สารสนประกาย”

Figure 33 “Sarasana Prakai”.

การเปรียบเทียบกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เช่น งานที่ใช้หลักการออกแบบด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer-Aided Design) ในการพัฒนาลวดลายของกลุ่มชาติพันธุ์อื่น พบว่าแนวทางนี้ช่วยให้ลวดลายมีความสม่ำเสมอและสามารถประยุกต์ใช้ได้หลากหลายผลิตภัณฑ์ ซึ่งสอดคล้องกับผลวิจัยของผู้เขียน

6.1.2 ด้านลบ

แม้ผลลัพธ์จะมีข้อดี แต่ยังคงมีข้อจำกัดในแง่ของการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์มาปรับใช้กับภูมิปัญญาท้องถิ่นในระดับชุมชน เนื่องจากการใช้เทคโนโลยีและโปรแกรมคอมพิวเตอร์อาจยังไม่สามารถเข้าถึงได้ง่ายในกลุ่มช่างทอผ้าดั้งเดิม นอกจากนี้ การพัฒนาลวดลาย “สารสนประกาย” แม้จะมีเอกลักษณ์ แต่การยอมรับในตลาดเชิงพาณิชย์ยังต้องการการส่งเสริมด้านการตลาดและการประชาสัมพันธ์เพิ่มเติม

เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยที่เน้นการอนุรักษ์ลวดลายดั้งเดิม เช่น การศึกษาเทคนิคการถักทอของชุมชนพื้นเมือง พบว่าการใช้เทคโนโลยีอาจมีผลกระทบต่อการรักษาคูณค่าเชิงวัฒนธรรมในระยะยาว และอาจลดทอนความสำคัญของกระบวนการทอมือที่สืบทอดกันมา

6.2 สรุปผล

ผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงศักยภาพของการใช้คณิตศาสตร์การดำเนินการบูลีนในการออกแบบลวดลายผ้าใหม่ เช่น ลวดลาย “สารสนประกาย” ซึ่งเป็นการผสมผสานความรู้เชิงวิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่นอย่างมีประสิทธิภาพ ผลงานนี้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในด้านการพัฒนาผลิตภัณฑ์ผ้าทอของกลุ่มชาติพันธุ์ การอนุรักษ์วัฒนธรรมท้องถิ่น การเพิ่มศักยภาพทางการแข่งขันในตลาด และเป็นตัวอย่างที่ดีสำหรับการบูรณาการความรู้ในภาคการศึกษาและการวิจัยต่อยอดในอนาคต

6.3 ข้อเสนอแนะ

ข้อค้นพบจากการทำวิจัยของผู้เขียนประกอบด้วย 3 ด้านดังนี้

6.3.1 ความสำเร็จ

งานวิจัยประสบความสำเร็จในการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์การดำเนินการบูลีนมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบลวดลายผ้าไหมอย่างสร้างสรรค์ โดยเฉพาะลาย “สารสนประกาย” ที่แสดงถึงการผสมผสานระหว่างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาท้องถิ่น อีกทั้งยังสามารถตอบสนองความต้องการของตลาด เพิ่มคุณค่าให้ผลิตภัณฑ์ และรักษาเอกลักษณ์ทางวัฒนธรรม

6.3.2 ปัญหาและอุปสรรค

ผู้วิจัยพบว่าการศึกษาคณิตศาสตร์การดำเนินการบูลีนในเชิงลึกเป็นสิ่งที่ท้าทายและต้องอาศัยความรู้พื้นฐานที่เข้มแข็ง นอกจากนี้ การประยุกต์ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการออกแบบลวดลายยังต้องการเวลาและความชำนาญสูง รวมถึงความเข้าใจลึกซึ้งในวัฒนธรรมท้องถิ่นเพื่อให้การออกแบบสะท้อนความเป็นเอกลักษณ์ของกลุ่มชาติพันธุ์อย่างแท้จริง

6.3.3 แนวทางการวิจัยในอนาคต

ควรเน้นการพัฒนาฐานความรู้เกี่ยวกับการดำเนินการบูลีนให้เข้มแข็ง และสร้างเครื่องมือที่ใช้งานง่ายขึ้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการออกแบบลวดลายผ้า นอกจากนี้ การขยายผลวิจัยเพื่อรวมกลุ่มชาติพันธุ์อื่น ๆ จะช่วยสร้างลวดลายที่หลากหลายยิ่งขึ้นและเพิ่มความเชื่อมโยงระหว่างวิทยาศาสตร์กับวัฒนธรรม อีกทั้งการวิเคราะห์แนวโน้มตลาดอย่างต่อเนื่องจะช่วยให้การออกแบบลวดลายสามารถตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคได้ดียิ่งขึ้น

7. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชรที่ได้มอบทุนสนับสนุนการวิจัยครั้งนี้ โดยอยู่ภายใต้ทุนอุดหนุนวิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร ตามกรอบทุนสนับสนุนงานวิจัยมูลฐาน (Fundamental Fund) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567 รหัสโครงการ 193032

เอกสารอ้างอิง

- Chimphanaow, P., & Maisaen, J. (2008). *Pattern design with JK-Weave computer program*. Wanida Press. <https://shorturl.asia/Avfj4> (in Thai)
- Lek-Uthai, J., & Panityotai, J. (2010). *Development of Chok fabric pattern design program: Research report*. Faculty of Science and Technology, Thammasat University. <https://citly.me/xuvRN> (in Thai)
- Vongpramate, D., Hobantud, S., & Prajongsant, S. (2018). Development of simulation program for Mudmee silk weaving from local wisdom in Buriram province. *Science and Technology Journal*, 26(7 Suppl.). <https://li01.tci-thaijo.org/index.php/tstj/article/view/119589> (in Thai)
- Wichasan, K., Srijanpliw, A., & Yonwilad, W. (2018). Using GeoGebra software to design handwoven fabric patterns by the Lai Talai Lan and Lai Malai Mai Phai. *Journal of Education, Nakhon Phanom University*, 5(3), 69-83. <https://so08.tci-thaijo.org/index.php/edunpuj> (in Thai)
- Seenuan, K., Wongsawadee, B., & Saiyasopon, K. (2020). The creation scale-up and scale-down mathematical model that relate to hand-woven cloths of Ban Sai-Sa-Wang, Muang Ba-chiang, Champasak province, Lao PDR. *Journal of Humanities and Social Sciences Surin Rajabhat University*, 17(1), 9-20. <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/jhssrru/article/view/199230> (in Thai)
- Yuying, T., & Nernchad, N. (2022). Application of Python in the development of Hedgehog software to save

and simulate graph design for Sarong pattern fabric. *Journal of Technology and Innovation Uttaradit Rajabhat University*, 5(1), 58-72.

https://ph03.tci-thaijo.org/index.php/JTI_URU/article/view/1159 (in Thai)

Khanpanuk, T., Kambheera, A., Khunpanuk, C., & Noinakorn, S. (2023). The creation and design of Pha Kit Yok Dok pattern in Phetchabun province using mathematics program. *Santapol College Academic Journal*, 9(2). <https://so05.tci-thaijo.org/index.php/scaj/article/view/264038> (in Thai)

ภาคผนวก



รูปที่ 36 ผ้าทอลายสารสนประกาย
Figure 36 Fabric woven with sparkling patterns.



รูปที่ 37 การสกัดสีธรรมชาติ
Figure 37 Extraction of natural colors.



รูปที่ 38 การทอผ้าพื้นเมือง
Figure 38 Local weaving.