

การศึกษาแนวคิดทางคณิตศาสตร์ในขั้นตอนการผลิตผ้าไหมมัดหมี่ จังหวัดขอนแก่น

An Investigation of Mathematical Ideas in Khon Kaen Tie-Dyed Fabric Silk Process

กิตติปกรณ อัมเถื่อน (Kittipakorn Omthuan)* จันทนา กล่อมจิต (Chantana Klomjit)**

ดร. ไมตรี อินทร์ประสิทธิ์ (Dr. Maitree Inprasitha)***

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มผู้ทอผ้าไหมมัดหมี่ในขั้นตอนการผลิตผ้าไหมมัดหมี่จังหวัดขอนแก่น เป็นงานวิจัยด้านคณิตศาสตร์ชาติพันธุ์ วรรณา (Ethnomathematics) โดยใช้ระเบียบวิธีวิจัยเชิงคุณภาพที่เน้นการศึกษาภาคสนาม (Field Studies)

การเก็บรวบรวมข้อมูลแบ่งเป็น 2 ระยะ ระยะแรกเป็นการศึกษาเอกสาร (Documentary Studies) โดยผู้วิจัยทำการศึกษาเอกสารหลักฐาน เพื่อศึกษาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับผ้าไหมมัดหมี่ที่ใช้วิธีการดั้งเดิมในการผลิตของแต่ละท้องถิ่น รวมถึงสภาพภูมิศาสตร์ของพื้นที่ดำเนินการวิจัย ระยะที่ 2 เป็นการศึกษาภาคสนาม (Field Studies) โดยการสังเกตอย่างมีส่วนร่วม (Participatory Observation) ในการผลิตผ้าไหมมัดหมี่เมืองขอนแก่น ของกลุ่มทอผ้าไหม ตำบลเมืองเพีย อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น ซึ่งมีสมาชิกกลุ่มจำนวน 23 คน เป็นระยะเวลา 3 เดือน ตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึง สิงหาคม 2548 และทำการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) ในประเด็นที่สื่อถึงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ในขั้นตอนการผลิตผ้าไหมมัดหมี่ และทำการสัมภาษณ์ภายหลังจากเสร็จสิ้นในแต่ละขั้นตอนของการผลิตผ้าไหมมัดหมี่

นำข้อมูลที่ได้จากศึกษาภาคสนามทั้งในส่วนของการสังเกตอย่างมีส่วนร่วม และการสัมภาษณ์ ประกอบกับข้อมูลที่ได้จากการศึกษาเอกสาร มาตรวจสอบความถูกต้อง และความสมบูรณ์ของข้อมูลด้วยวิธีการแบบสามเส้า (Triangulation) การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การวิเคราะห์ตามกรอบแนวคิดที่ใช้พิจารณาแนวคิดทางคณิตศาสตร์ในขั้นตอนการผลิตผ้าไหมมัดหมี่จังหวัดขอนแก่น ที่ผู้วิจัยได้ผนวกขั้นตอนการผลิตผ้าไหมมัดหมี่จังหวัดขอนแก่น ของสภาวัฒนธรรมจังหวัดขอนแก่น (2542) 4 ขั้นตอน ได้แก่ การเตรียมเส้นไหม การมัดหมี่ การเตรียมเส้นเครือ (เส้นยืน) และการทอผ้าไหมมัดหมี่กับแนวคิดเชิงทฤษฎีของ Bishop (1988) ที่พิจารณาแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มชนต่างๆ จากกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การนับ (Counting) การกำหนดขอบเขต (Locating) การวัด (Measuring) การออกแบบ (Designing) การละเล่น (Playing) และการอธิบายชี้แจง (Explaining)

*นักศึกษาลัทธิศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

**รองศาสตราจารย์ สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

***ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

จากการวิจัยพบว่า

แนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้นในขั้นตอนการผลิตผ้าไหมมัดหมี่จังหวัดขอนแก่น มีดังนี้

1. กิจกรรมการนับ (Counting) แสดงให้เห็นถึงแนวคิดเกี่ยวกับการใช้คำลักษณะนาม (Classifier) ได้แก่ ดั่ง ปอย เที้ยะ ชีน ลำ ความ และหลบ การใช้สัญลักษณ์แทนการนับ ได้แก่ การไฟไหม ชีนหมี่ (การไขว้กันของเส้นไหม) และการใช้เชือกวางพาดบนเส้นไหม การใช้สัญญาณเสียงเป็นจังหวะในการนับจำนวนรอบในการคันไหม และการดำเนินการนับจำนวนรอบจากบนขาค้นหมี่

2. กิจกรรมการกำหนดขอบเขต (Locating) แสดงให้เห็นถึงแนวคิดเกี่ยวกับการกำหนดสัญลักษณ์เพื่อระบุตำแหน่ง ได้แก่ การทำบัว (ขมวดปลายเส้นไหม) การใช้สัญลักษณ์ในการกำหนดขอบเขต ได้แก่ การใช้กระดาษกาวติดบนขาค้นหมี่ในการกำหนดลำหมี่ การใช้กระดาษตารางเพื่อจำลองโครงสร้างในการออกแบบลาย การหาความสัมพันธ์ของจำนวนชีนหมี่และจำนวนลำหมี่สำหรับผ้าไหม 1 ผืน และการลำดับก่อนหลัง ได้แก่ การร้อยหลอดหมี่ตามลำดับก่อนหลัง และการทำให้เส้นไหมไขว้กันในการคันเครื่องทอ

3. กิจกรรมการวัด (Measuring) แสดงให้เห็นถึงแนวคิดเกี่ยวกับ การนับจำนวนวัดดูดิบให้เท่ากัน ได้แก่การกำหนดจำนวนรังไหมที่จะทำการดั่งเส้นใยในแต่ละวัน เทคนิควิธี การวัด ได้แก่ การวัดอุณหภูมิในการต้ม รังไหม การใช้ไม้ดินลายหมี่ในการมัดหมี่ และการแทก การประมาณ ได้แก่ การคะเนรังไหมที่ใช้ต้มแต่ละครั้ง มาตรวัด ได้แก่ มาตรวัดความยาวเส้นไหม การกำหนดสัดส่วน ได้แก่ การต่อไหม และการย้อมสีเส้นไหม และการกำหนดจุดเริ่มต้นจุดสิ้นสุดในการปั่นหลอดเพื่อให้หลอดหมี่แต่ละหลอดมีขนาดเท่ากัน

4. กิจกรรมการออกแบบ (Designing) แสดงให้เห็นถึงแนวคิดเกี่ยวกับการกระทำเพื่อให้เป็นผลต่อรูปร่างวัตถุ ได้แก่ การเกี่ยวเส้นไหมในการสาวไหม การใช้จินตนาการเพื่อวาดโครงสร้างในการออกแบบลายแบบรูป (Pattern) ได้แก่ วิธีการมัดหมี่ วิธีการถักเปียเส้นเครือ และวิธีการสับทูก และการขยายรูปร่าง ได้แก่ การสอด 4 ลวง 1

5. กิจกรรมการอธิบายชี้แจง (Explaining) แสดงให้เห็นถึงแนวคิดเกี่ยวกับการสมมาตรในการให้เหตุผลของการคันลำหมี่เป็นเลขคู่ และความสัมพันธ์ของตัวเลข ได้แก่ การคันลำหมี่ที่ต้องมีความสัมพันธ์ของจำนวนชีนหมี่และจำนวนลำหมี่เพื่อให้ได้ผ้าไหมที่มีขนาด 1 ผืนเท่าเดิม

ABSTRACT

The objective of this research was to investigate mathematical ideas in the process of producing Khon Kaen tie-dyed fabric silk. This is the research of ethnomathematics by using qualitative analysis method, emphasizes to the field studies.

There were two phases to collect data for analysis. The first phase was the documentary studies. Researcher studied through documents of the methods in the process of producing tie-dyed fabric silk of each district as well as the geography.

The second phase was the field studies, the researcher made a participatory observation to a group of silk workers (23 persons) in Muang Pear subdistrict, Banphai district, Khon Kaen province for three months (June–August 2005). Subsequently, the researcher made an indepth interview of each worker while they were working and after they finished each of four procedures (i.e., preparing fabric, making tie-dyed

fabric, preparing the fabric to be determined the length of silk, weaving). Based on Bishop's (1988) framework on 6 mathematical activities of human activities, data from transcriptions of the interview session and field notes from the observation session were used to clarify mathematical ideas embodied in activities of making tie-dyed fabric silk.

Afterward, the collected data was examined with the triangulation method and was analyzed with the mathematical ideas in the process of producing Khon Kaen tie-dyed fabric silk.

Results of the research:

The mathematical ideas occurred in the process of producing Khon Kaen tie-dyed fabric silk are shown as following;

1. Counting It demonstrated the use of the classifier, (i.e., Dung (duŋ), Poy [pəɔ̌j], Tia [tía], Kheen [khîn], Lum [lâm], Kuom [khúam] and Lop [lóp]). Moreover, the symbols was used instead of counting (i.e., Paimai [pàjmàj] (using the rope to tie around the string of silk), Kheenmee [khînmlî] (the cross Poy, Tia, Keen, Lum and Lop. Moreover, there was n complicated than inm ดกรนหด นก ร in ed of the silk) and put the rope on the string of silk), using the voice signal to be the rhythm to count of the round of Lummee [lâmmli] (group of silk string) and the process of counting the cross on the Lummee [lâmmli] setting tool.

2. Locating It demonstrated the idea of setting a symbol in order to specify the position such as Buang [bùaŋ] (to knit on the end of silk string), using symbols in order to set the limitation, which were the using of paper table in order to be in image of the design, finding the relation of the amount of Kheenmee [khînmlî] and Lum [lâm] in a piece of silk, the priority such as to string the silk tube according to the priority and to cross the silk string in order to specify the length of the silk.

3. Measuring It demonstrated the idea of counting material (i.e., to specify the amount of silk pods which were used each day), technique in measuring such as measuring the temperature in boiling silk pod, the using of the rod in Mudmee [màtmli] and inserting the pattern (measuring the pattern), the estimation such as the estimation silk pod for each time of boiling. The measuring system are length measurement, the proportion such as Dongmai [dɔ̌màj] (bleach) and yarn dye and specify the beginning and ending of throwing.

4. Designing It demonstrated the idea of action that affected to the figure of the object (i.e., Kiew [kíaw] (to cross the silk string)), the using of imagination to design, the pattern such as Mudmee, maintain the warp, continuing the silk string and the expand the figure which was Sod [sɔ̌ɔ̌t] 4 Luong [lùan] 1 (dash the silk string that had pattern 4 times and another silk string 1 time).

5. Explaining It demonstrated the idea of the symmetry in specification of Lummee [lâmmli] to be an odd number and the relation between the number of Lummee [lâmmli] and Kheenmee [khînmlî] in order to get 1 piece of silk.

คำสำคัญ : คณิตศาสตร์ชาติพันธุ์ แนวคิดทางคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์กับวัฒนธรรม

Key Words : Ethenomathematics, Mathematical ideas, Mathematics and culture

บทนำ

สังคมไทยเป็นสังคมที่ประกอบด้วยกลุ่มคนที่มีความหลากหลายทั้งด้านวิถีชีวิตความเป็นอยู่และด้านการประกอบอาชีพต่างๆ เหล่านี้ล้วนแล้วแต่เป็นสิ่งที่ถ่ายทอดส่งสมจากรุ่นหนึ่งสู่อีกรุ่นหนึ่ง กล่าวได้ว่าการถ่ายทอดมวลประสบการณ์เหล่านี้เป็นวิธีการเรียนรู้แบบธรรมชาติ นั่นคืออาศัยการสังเกตจากบรรพบุรุษที่ทำอยู่ตั้งแต่เกิดมา จากการเห็นอยู่บ่อยๆ ลองปฏิบัติในแต่ละขั้นตอนจนเกิดความคุ้นเคยและซึมซับเอาความรู้เรื่องนั้นๆ เข้ามาอยู่ในตัวอย่างไม่รู้ตัว (เรณู และคณะ, 2534) กิจกรรมของมนุษย์ในแต่ละชุมชน หรือสิ่งที่มนุษย์กระทำร่วมกันนั้นเป็นกิจกรรมของชุมชนแห่งการเรียนรู้ (Community of Practice) จากการได้ร่วมกันลงมือกระทำของคนในชุมชน สามารถเกิดขึ้นได้ในทุกๆ สถานที่ เป็นกิจกรรมที่เกิดจากการทำงานร่วมกัน มีกิจกรรมร่วมกัน เรียนรู้เพื่อให้มีวิธีการต่างๆ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของการทำกิจกรรมนั้นๆ (Lave and Wenger, 1990) เมื่อพิจารณาจากกลุ่มคนในสังคมไทย อาทิเช่น ครอบครัวที่ประกอบ กิจกรรมค้าขาย ลูกหลานที่ช่วยพ่อแม่ค้าขายก็จะสามารถคำนวณรายรับรายจ่ายราคาสินค้าได้ เพราะในบางครั้งลูกหลานต้องได้ทำหน้าที่แทนพ่อแม่ในการค้าขาย จึงทำให้ลูกหลานต้องมีส่วนร่วมในกิจกรรมการค้าขายกับพ่อแม่ มีการสังเกตการ ค้าขายของพ่อแม่และซักถามพ่อแม่เมื่อมีปัญหา จึงเกิดการถ่ายทอดการเรียนรู้การค้าขายไปยังลูกหลานโดยปริยาย หรือลูกหลานของช่างฝีมือแขนงต่างๆ ก็ได้เรียนรู้ศาสตร์แขนงต่างๆ จากการอยู่ในสภาพแวดล้อมของการเรียนรู้ในศาสตร์นั้นๆ สังเกตและลองฝึกปฏิบัติจริงทีละขั้นตอนจนเกิดความชำนาญ มีความรู้ความเข้าใจในศาสตร์นั้นๆ จึงกล่าวได้ว่าสังคมไทยล้วนแล้วแต่เป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ มีการถ่ายทอดองค์ความรู้ไปยังแต่ละบุคคลที่มีส่วนร่วมในสังคมและมีการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ซึ่งกันเพื่อให้งิจกรรมของสังคมนั้นๆ สามารถดำเนินต่อไปได้

กิจกรรมของกลุ่มชน หรือสิ่งที่กลุ่มชนกระทำอยู่ในชีวิตประจำวันนั้น ล้วนแล้วแต่เป็นสิ่งที่สะท้อนให้เห็นแนวคิดต่างๆ ที่แฝงไว้ด้วยคติความเชื่อ ค่านิยม วัฒนธรรม หรือแม้กระทั่งศาสนา ที่กลุ่มชนนั้นยึดถือ อาทิเช่น คนอีสานมีความเชื่อว่าเมื่อทำการสิ่งใดที่มีเลข 9 เกี่ยวข้อง จะทำให้การกระทำสิ่งนั้นมีความเจริญก้าวหน้า ความเชื่อของคนอีสานเกี่ยวกับเรื่องของการแต่งงาน ที่มีความเชื่อว่า หญิงสาวที่จะแต่งงานและเป็นแม่ศรีเรือนที่ดีจะต้องมีผ้าไหมที่ตนทอเอง ประมาณ 50-60 ผืน เพราะถือเป็นการแสดงถึงความขยันหมั่นเพียรของผู้หญิงอีสานในสมัยโบราณ (ปทุมทิพย์, 2548) เช่นเดียวกับ Ascher (1991) ที่ได้กล่าวไว้ว่ากลุ่มชนที่อาศัยอยู่ด้วยบริบทเชิงวัฒนธรรมไม่ว่าจะเป็นกลุ่มชนพื้นเมือง ชาวเผ่าต่างๆ มีวิถีชีวิตมีการผลิตชิ้นงาน และการดำรงอยู่ของชุมชนที่สามารถสื่อให้เห็นถึงการมีแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มชนนั้นๆ อาทิเช่น ชาวเผ่าอินคา ในประเทศเปรูที่ได้ประดิษฐ์คิดค้นวิธีการมัดปมเชือก (Quipu) ด้วยเชือกสีต่างๆ ทำเป็นปมในแบบต่างๆ แทนการเขียน การบันทึกเหตุการณ์ และการนับจำนวน การทำปมเชือกในแบบที่ต่างกันและการใช้สีที่ต่างกันของเส้นเชือกถือได้ว่าเป็นการกำหนดสัญลักษณ์ (Symbols) แทนสิ่งของที่มีลักษณะต่างกัน และการเป็นตัวแทนของจำนวน (Number Representation) เพื่อให้สามารถจดจำจำนวนต่างๆ ได้ เป็นต้น Bishop (1988) ได้กล่าวถึงความสัมพันธ์ของแนวคิดทางคณิตศาสตร์กับกิจกรรมของมนุษย์ว่า กิจกรรมที่มนุษย์ทำหรือปฏิบัติอยู่ในชีวิตประจำวันสามารถสื่อได้ถึงถึงการมีแนวคิดทางคณิตศาสตร์ โดยพิจารณาจากกิจกรรมของมนุษย์ที่เป็นกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ (Mathematical Activities) อันได้แก่ การนับ (Counting) การกำหนดขอบเขต (Locating) การวัด (Measuring) การออกแบบ (Designing) การละเล่น (Playing) และการอธิบายชี้แจง (Explaining) ประเด็นที่น่าสนใจของนักคณิตศาสตร์ศึกษาที่

ความสำคัญในการศึกษาความหลากหลายของแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มชนต่างๆ อาทิเช่น ชนพื้นเมือง ช่างฝีมือ กลุ่มผู้ประกอบการวิชาชีพ เป็นต้น โดยที่กลุ่มชนเหล่านี้ส่วนใหญ่มีโอกาสดูแลรับการศึกษาในระบบโรงเรียนน้อยกว่าที่ควร แต่สามารถผลิตชิ้นงานหรือมีวิธีการในการแก้ปัญหาที่สะท้อนให้เห็นความหลากหลายของแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่ถูกนำมาใช้อย่างเห็นได้ชัดเจน

เมื่อพิจารณาจากกลุ่มชนชาวอีสาน ซึ่งเป็นกลุ่มคนที่อาศัยอยู่ทางตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทย เป็นกลุ่มชนที่มีวัฒนธรรมสืบทอดกันมาอย่างยาวนานทั้งในด้านวิถีชีวิตความเป็นอยู่ การทำมาหากิน ประเพณี ศิลปะ การแต่งกาย เป็นต้น ความเป็นวัฒนธรรมและอาชีพดั้งเดิมอย่างหนึ่งที่มีความโดดเด่นในชิ้นงาน คือ “การทอผ้า” เป็นสิ่งที่อยู่คู่กับวิถีชีวิตของคนอีสานมาตั้งแต่สมัยโบราณ ซึ่งในสมัยก่อนนั้นการทอผ้าเป็นหน้าที่ของผู้หญิง ดังคำกล่าวที่ว่า “ยามว่างจากนา ผู้หญิงทอผ้า ผู้ชายจักสาน” (เรณู และคณะ, 2534) การเรียนรู้ในการทอผ้าของผู้หญิงสมัยก่อนนั้นจะเริ่มตั้งแต่วัยเยาว์ เรียนรู้ทีละเล็กทีละน้อยและสะสมการเรียนรู้เหล่านั้นจนเกิดความชำนาญ จนสามารถทอผ้าได้ ศศิวรรณ (2539) ได้กล่าวถึงการทอผ้ากับวิถีชีวิตของคนอีสานไว้ว่า กลุ่มชนชาวอีสานแต่ละกลุ่มต่างมีสิ่งทอที่งดงาม มีเอกลักษณ์ในแต่ละขั้นตอน การผลิต ความพิถีพิถันในการเลือกวัตถุดิบ การคิดค้นรูปแบบ และลวดลายที่แตกต่างกันไป ลักษณะพิเศษเหล่านี้เกิดจากพื้นฐานคติ ความเชื่อดั้งเดิม การถ่ายทอดประสบการณ์จาก รุ่นหนึ่งสู่รุ่นหนึ่ง และสภาพแวดล้อมของแต่ละกลุ่มชนที่สืบทอดต่อกันมา อาทิเช่น ผ้าไหมมัดหมี่ ซึ่งเป็นผ้าทอที่มีความโดดเด่นของชิ้นงานได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายทั้งการทอเพื่อการใช้ในครัวเรือน และการทอเชิงพาณิชย์ มีความหลากหลายทั้งในด้านของสีลวดลาย จำนวนตะกอ และการออกแบบลวดลายบนผืนผ้า ซึ่งมีวิธีการสร้างลายผ้าไหม ด้วยวิธีโบราณสืบทอดกันมานาน โดยนำเส้นไหมมามัดแล้วย้อมสีต่างๆ ตามที่

กำหนด และเมื่อนำเส้นไหมที่ย้อมสีแล้วไปทอก็จะได้ผ้าไหมที่มีลวดลายสีล้นสวยงาม ขั้นตอนการมัดและย้อมเส้นไหมนี้ ชาวอีสานเรียกว่า “มัดหมี่” ชาวอีสานถือว่าผ้าไหมเป็นของสูงค่า สวยงามโดดเด่นเป็นเอกลักษณ์ในตัวเอง การใช้ผ้าไหมจึงต้องใช้อย่างระมัดระวัง ผ้าไหม จึงมักใช้ในพิธีมงคลและโอกาสพิเศษต่างๆ เช่น ในโอกาสที่พระสงฆ์ ได้เลื่อนสมณศักดิ์ อุบาสกอุบาสิกาที่พร้อมกันทอผ้าไหมทำเป็นสบงจีวรถวาย เพื่อแสดงความกตัญญูทดแทนและถือว่าเป็นบุญกุศลสูงสุด หรือในพิธีแต่งงาน ฝ่ายเจ้าสาวก็ต้องมีผ้าไหมไว้เป็นของสมมา (ของไหว้) ญาติผู้ใหญ่ของเจ้าบ่าวด้วย (ทองมาตย์, 2546)

กรมการศึกษานอกโรงเรียน (2545) ได้กล่าวถึงลวดลายบนผืนผ้าไหมมัดหมี่ว่า เปรียบได้กับวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของคนอีสานที่ทำมาหากินอยู่กับธรรมชาติ ผู้ทอผ้าไหมมัดหมี่จึงมักเลียนแบบสิ่งที่พบเห็นตามธรรมชาติมาไว้บนผืนผ้าที่แฝงไว้ด้วยคติธรรม ความเชื่อ วัฒนธรรม และค่านิยม ซึ่งเมื่อทักทอผ้าไหมมัดหมี่เป็นผืนแล้วลวดลายที่ปรากฏมีความคล้ายคลึงกับรูปทางเรขาคณิตที่แฝงไว้ด้วยคติธรรม ความเชื่อ อาทิเช่น เส้นตรง เส้นขาคี่ มีพื้นฐานความเชื่อเกี่ยวกับน้ำ ฝน และความอุดมสมบูรณ์ต่างๆ ในชุมชนเกษตรกรรม สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนหรือกากบาท เชื่อกันว่า ลวดลายดังกล่าวเป็นสัญลักษณ์ของดวงอาทิตย์หรือโคเมท เป็นต้น

จึงกล่าวได้ว่า ผ้าไหมมัดหมี่เป็นชิ้นงานทางวัฒนธรรมอีสานที่น่าสนใจทั้งในขั้นตอนการผลิต ความโดดเด่นของลวดลายซึ่งมีลักษณะเฉพาะตัวบนผืนผ้า อีกทั้งยังรวมไปถึงการมีแนวคิดของกลุ่มชนผู้ทอผ้าไหมมัดหมี่ในแต่ละขั้นตอนการผลิต และกิจกรรมที่สื่อถึงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นประเด็นที่สำคัญที่ทำให้ผู้วิจัยสนใจในการศึกษาแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ของกลุ่มชนผู้ทอผ้าไหมมัดหมี่ในขั้นตอนการผลิตผ้าไหมมัดหมี่

อุปกรณ์และวิธีการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย

ผู้วิจัยได้เลือกกลุ่มทอผ้าไหม ตำบลเมืองเพีย อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น จำนวนทั้งหมด 23 คน เป็นกลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งทุกคนสามารถกระทำได้ในทุกขั้นตอนของการผลิตผ้าไหมมัดหมี่ แต่ความชำนาญในแต่ละขั้นตอนของการผลิตผ้าไหมมัดหมี่ของสมาชิกแต่ละคนแตกต่างกันออกไป ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ การเรียนรู้เทคนิควิธีเพิ่มเติม และหน้าที่ที่ได้รับผิดชอบในการผลิตผ้าไหมมัดหมี่ โดยในการผลิตผ้าไหมมัดหมี่ จำแนกจำนวนชาวบ้านที่ทำในแต่ละขั้นตอนดังนี้

1.1 การเตรียมเส้นไหม จำนวน 3 คน

1.2 การ จำนวน 11 คน

1.3 การเตรียมเส้นเครือ (เส้นยืน)

จำนวน 5 คน

1.4 การทอผ้าไหมมัดหมี่ จำนวน 4 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แบบสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง เรื่อง การศึกษาแนวคิดทางคณิตศาสตร์ในขั้นตอนการผลิตผ้าไหมมัดหมี่ ใช้สัมภาษณ์ผู้ให้ข้อมูลหลัก (Key - informants) ได้แก่ กลุ่มทอผ้าไหม ตำบลเมืองเพีย อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น โดยนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตภาคสนามสร้างเป็นแบบสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง สัมภาษณ์ในประเด็นที่สื่อถึงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ในขั้นตอนการผลิตผ้าไหมมัดหมี่จังหวัดขอนแก่น ซึ่งทำการสัมภาษณ์ภายหลังจากการเสร็จสิ้นในแต่ละขั้นตอนของการผลิตผ้าไหมมัดหมี่

2.2 สมุดบันทึกภาคสนาม (Field Note) สำหรับบันทึกข้อมูล เหตุการณ์ และขั้นตอนต่างๆ ของการผลิตผ้าไหมมัดหมี่ที่ได้จากการสังเกต อาศัยรูปแบบการบันทึกของ Schatzman (1973 อ้างถึงใน สุรางค์ , 2537) ดังแสดงรายละเอียดตามตารางต่อไปนี้

1. ข้อความ.....	วัน/เวลา/สถานที่
Observation Note (ON)	วัตถุประสงค์
	ขั้นตอนการดำเนินการ
	
	
Theoretical Note (TN)	ข้อความเบื้องต้น
	
	
Theoretical Note (TN)	1. การนับ (Counting) เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการต่างๆ ที่ใช้เพื่อแสดงถึงการนับ การใช้สัญลักษณ์ต่างๆ ในการนับ การนับนิ้ว และวางกายภาพข้ออื่นที่แสดงถึงการนับ
	2. การกำหนดขอบเขต (Locating) เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการระบุตำแหน่ง การใช้เครื่องมือในการกำหนดขอบเขต ความสัมพันธ์ของสิ่งหนึ่งกับอีกสิ่งหนึ่ง การใช้สัญลักษณ์ต่างๆ เพื่อกำหนดขอบเขต และภาษาข้ออื่นที่แสดงถึงการกำหนดขอบเขต
	3. การวัด (Measuring) เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคของการวัด การประมาณ เครื่องมือวัด และภาษาข้ออื่นที่แสดงถึงการวัด
	4. การออกแบบ (Designing) เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับรูปร่างและรูปทรงต่างๆ การวาดโครงสร้าง การออกแบบรูปร่าง รูปทรง การก่อตัวขึ้นรูป ไม่เคลือบ และแบบรูป (Pattern)
	5. การละเล่น (Playing) ภูมิศึกษา วิธีการ และการวางแผน
	6. การอธิบายชี้แจง (Explaining) การพยายามอธิบายสิ่งที่กำลังกระทำในเชิงคณิตศาสตร์

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาเอกสาร และการศึกษาภาคสนาม ดังนี้

3.1 การศึกษาเอกสาร (Documentary Studies) เพื่อศึกษาความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับผ้าไหมมัดหมี่ที่ใช้วิธีการดั้งเดิมในการผลิตของแต่ละท้องถิ่น รวมถึงสภาพโดยทั่วไปของพื้นที่ดำเนิน การวิจัยการศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.2 การศึกษาภาคสนาม (Field Studies) เนื่องจากการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยทางด้านคณิตศาสตร์ชาติพันธุ์วรรณาจึงเน้นการเก็บข้อมูลภาคสนามเป็นหลัก ซึ่งผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนาม ดังนี้

3.2.1 การสังเกตแบบมีส่วนร่วม (Participatory Observation) เพื่อเก็บรวบรวมแนวคิดกิจกรรมต่างๆ ของขั้นตอนการผลิตผ้าไหมมัดหมี่ โดยผู้วิจัยได้กำหนดช่วงเวลาในการสังเกตการผลิตผ้าไหมมัดหมี่ของกลุ่มทอผ้าไหม ตำบลเมืองเพีย

อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น เป็นเวลา 3 เดือน ตั้งแต่เดือนมิถุนายนถึงเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2548

3.2.2 การสัมภาษณ์เชิงลึก (Indepth Interview) ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์ กลุ่มทอผ้าไหม ตำบลเมืองเพีย อำเภอบ้านไผ่ จังหวัดขอนแก่น จำนวนทั้งหมด 23 คน ในประเด็นที่สื่อถึงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ในขั้นตอนการผลิตผ้าไหมมัดหมี่ ซึ่งทำการสัมภาษณ์ภายหลังจากการเสร็จสิ้นในแต่ละขั้นตอนของการผลิตผ้าไหมมัดหมี่ โดยใช้แบบสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง เรื่อง การศึกษาแนวคิดทางคณิตศาสตร์ในขั้นตอนการผลิต ผ้าไหมมัดหมี่เป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยวิเคราะห์ประเด็นที่ศึกษาตามกรอบแนวคิดตามขั้นตอน การผลิตผ้าไหมมัดหมี่จังหวัดขอนแก่น ของสภาวัฒนธรรมจังหวัดขอนแก่น (2542) 4 ขั้นตอน ได้แก่ การเตรียมเส้นไหม การมัดหมี่ การเตรียมเส้นเครือ (เส้นยืน) และการทอผ้าไหมมัดหมี่ จากนั้นพิจารณาการมีแนวคิดทางคณิตศาสตร์ในขั้นตอนการผลิตผ้าไหมมัดหมี่จังหวัดขอนแก่น โดยอาศัยแนวคิดเชิงทฤษฎีของ Bishop (1988) ที่พิจารณาแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มชนต่างๆ จากกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การนับ (Counting) การกำหนดขอบเขต (Locating) การวัด (Measuring) การออกแบบ (Designing) การละเล่น (Playing) และการอธิบายชี้แจง (Explaining) ซึ่งผู้วิจัยได้ผนวกขั้นตอนการผลิตผ้าไหมมัดหมี่จังหวัดขอนแก่น และการพิจารณาแนวคิดทางคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของ Bishop (1988) โดยยึดขั้นตอนการผลิตผ้าไหมมัดหมี่เป็นหลักเพื่อเป็นกรอบในการพิจารณาการมีแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มชน ผู้ทอผ้าไหมมัดหมี่ โดยข้อมูลที่ปรากฏในช่องว่างที่เกิดจากการตัดกันระหว่างขั้นตอนการผลิตผ้าไหมมัดหมี่และกิจกรรมทาง

คณิตศาสตร์ เป็นแนวคิดทางคณิตศาสตร์ที่พบในแต่ละขั้นตอนการผลิตผ้าไหมมัดหมี่จังหวัดขอนแก่น

ขั้นตอนการผลิตผ้าไหมมัดหมี่	การเตรียมเส้นไหม	การมัดหมี่	การเตรียมเส้นเครือ (เส้นยืน)	การทอผ้าไหมมัดหมี่
กิจกรรมทางคณิตศาสตร์				
การนับ				
การกำหนดขอบเขต				
การวัด				
การออกแบบ				
การละเล่น				
การอธิบายชี้แจง				

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

จากการนำข้อมูลที่ได้พิจารณาแสดงให้เห็นถึงการมีแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มทอผ้าไหมมัดหมี่ ซึ่งกลุ่มคนเหล่านี้มีโอกาสเข้าเรียนคณิตศาสตร์ในโรงเรียนน้อยกว่าที่ควร แต่กลุ่มคนเหล่านี้สามารถแสดงออกถึงการมีอยู่ของแนวคิดทางคณิตศาสตร์ผ่านการกระทำและชิ้นงานต่างๆ ได้อย่างหลากหลาย และเป็นคณิตศาสตร์ที่มีความจำเป็นเฉพาะสำหรับการผลิตผ้าไหมมัดหมี่

เมื่อพิจารณาตามขั้นตอนการผลิตผ้าไหมมัดหมี่จังหวัดขอนแก่น 4 ขั้นตอน ได้แก่ การเตรียมเส้นไหม การมัดหมี่ การเตรียมเส้นเครือ (เส้นยืน) และการทอผ้าไหมมัดหมี่ จากนั้นพิจารณาการมีแนวคิดทางคณิตศาสตร์ในขั้นตอนการผลิตผ้าไหมมัดหมี่จังหวัดขอนแก่นโดยอาศัยแนวคิดเชิงทฤษฎีของ Bishop (1988) ที่พิจารณาแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มชนต่างๆ จากกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ การนับ (Counting) การกำหนดขอบเขต (Locating) การวัด (Measuring) การออกแบบ (Designing) การละเล่น (Playing) และการอธิบายชี้แจง (Explaining) ปรากฏผล ดังนี้

1. กิจกรรมการนับ (Counting) เป็นกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ที่พบในขั้นตอนการเตรียมเส้นไหม การมัดหมี่ และการเตรียมเส้นเครือ (เส้นยืน) แสดงให้เห็นถึงแนวคิดเกี่ยวกับ

1.1 การใช้คำลักษณะนาม ได้แก่ ดั่ง ปอย เทื่อหรือเทียะ ลำ ชื่น หลบ และควม ปรากฏ ในขั้นตอนการเตรียมเส้นไหมขั้นตอนการมัดหมี่ และขั้นตอนการเตรียมเส้นเครือ (เส้นยืน)

1.2 การใช้สัญลักษณ์แทนการนับ ได้แก่ การไฟไหม ขึ้นหมี่ การใช้เส้นเชือกวางพาดเส้นไหม ปรากฏในขั้นตอนการเตรียมเส้นไหม ขั้นตอนการมัดหมี่ และขั้นตอนการเตรียมเส้นเครือ (เส้นยืน)

1.3 การใช้สัญลักษณ์เสียงเป็นจังหวะในการนับเพื่อย้ายลำหมี่ ปรากฏในขั้นตอนการมัดหมี่

1.4 การดำเนินการนับจำนวนรอยบากที่ขาคันหมี่ ปรากฏในขั้นตอนการมัดหมี่

2. กิจกรรมการกำหนดขอบเขต (Locating) เป็นกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ที่พบในขั้นตอนการเตรียมเส้นไหม การมัดหมี่ และการเตรียมเส้นเครือ (เส้นยืน) แสดงให้เห็นถึงการมีแนวคิดเกี่ยวกับ

2.1 การกำหนดสัญลักษณ์เพื่อระบุตำแหน่ง ได้แก่ การทำบ่วง ปรากฏในขั้นตอนการเตรียมเส้นไหม

2.2 การใช้สัญลักษณ์ในการกำหนดขอบเขต ได้แก่ การใช้กระดาษกาวติดที่ขาคันหมี่ ปรากฏในขั้นตอนการคันหมี่

2.3 การใช้กระดาษตารางเพื่อจำลองโครงสร้างของลายหมี่ ปรากฏในขั้นตอนการมัดหมี่

2.4 การหาความสัมพันธ์ของจำนวนขึ้นหมี่และจำนวนลำหมี่ในการคันลำหมี่ ปรากฏในขั้นตอนการมัดหมี่

2.5 ลำดับก่อนหลัง ได้แก่ การร้อยหลอดหมี่ และการเดินเส้นไหมให้ไขว้กันที่ขาใจในการคันเครือ ปรากฏในขั้นตอนการมัดหมี่ และขั้นตอนเตรียมเส้นเครือ (เส้นยืน)

3. กิจกรรมการวัด (Measuring) เป็นกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ที่พบในขั้นตอนการเตรียมเส้นไหม การมัดหมี่ การเตรียมเส้นเครือ (เส้นยืน) และการทอผ้าไหมมัดหมี่ แสดงให้เห็นถึงการมีแนวคิดเกี่ยวกับ

3.1 การนับจำนวนรังไหมให้เท่ากัน ปรากฏในขั้นตอนการเตรียมเส้นไหม

3.2 เทคนิควิธีการวัด ได้แก่ การวัดอุณหภูมิน้ำในการสาวไหม การใช้ไม้สอดแล้งวัดลำหมี่กับลายต้นแบบให้ตรงกันในการมัดหมี่ และการทอกลายหมี่ ปรากฏในขั้นตอนการเตรียมเส้นไหม การมัดหมี่ และการทอผ้าไหมมัดหมี่

3.3 การประมาณจำนวนรังไหมที่ทำการสาวไหมในแต่ละครั้งปรากฏในขั้นตอน การเตรียมเส้นไหม

3.4 มาตรฐานวัด ได้แก่ 32 รอบ เท่ากับ ไฟ 1 เทื่อ ไฟ 5 เทื่อ เท่ากับ ไหม 1 ปอย ในการเหล่งไหม และ 4 เส้น เท่ากับ 1 ควบ 10 ควม เท่ากับ 1 หลบ ในขั้นตอนการคันเส้นเครือ ปรากฏในขั้นตอนการเตรียมเส้นไหม และการเตรียมเส้นเครือ (เส้นยืน)

3.5 การกำหนดสัดส่วนของส่วนผสมในการต่อไหม และการย้อมสีหมี่ ปรากฏในขั้นตอนการเตรียมเส้นไหม และการมัดหมี่

3.6 การกำหนดจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของการปั่นหลอดแต่ละอัน ปรากฏในขั้นตอนการมัดหมี่

4. กิจกรรมการออกแบบ (Designing) เป็นกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ที่พบในขั้นตอนการเตรียมเส้นไหม การมัดหมี่ การเตรียมเส้นเครือ (เส้นยืน) และการทอผ้าไหมมัดหมี่ แสดงให้เห็นถึงการมีแนวคิดเกี่ยวกับ

4.1 การกระทำเพื่อให้มีผลต่อรูปร่างเส้นไหม ได้แก่ การเกี่ยวไหมปรากฏในขั้นตอนการเตรียมเส้นไหม

4.2 จินตนาการเพื่อวาดโครงสร้างของลายหมี่ในการออกแบบและบันทึกลายหมี่ ปรากฏในขั้นตอนการมัดหมี่

4.3 แบบรูป (Pattern) ได้แก่ การมัดหมี่ การเก็บเส้นเครือ และการต่อเส้นไหมปรากฏในขั้นตอนการมัดหมี่ และการเตรียมเส้นเครือ (เส้นยืน)

4.4 การขยายลายหมี่ ได้แก่ การสอด 4 ลวง 1 ปรากฏในขั้นตอนการทอผ้าไหมมัดหมี่

5. กิจกรรมการอธิบายชี้แจง (Explaining) เป็นกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ที่พบใน ขั้นตอนการมัดหมี่ แสดงให้เห็นถึงการมีแนวคิดเกี่ยวกับ

5.1 การสมมาตรของลายหมี่เพื่ออธิบายถึงการค้นลำนหมี่เป็นจำนวนเลขคี่เท่านั้น ปรากฏในขั้นตอนการมัดหมี่

5.2 ความสัมพันธ์ของจำนวนขึ้นหมี่ และจำนวนลำนหมี่ที่ถูกจำกัดขอบเขตที่ขนาดของผ้า 1 ผืน (กว้าง 1 เมตร ยาว 2 เมตร) ที่อธิบายว่า จำนวนลำนเพิ่มจำนวนขึ้นลด จำนวนขึ้นลดจำนวนลำนเพิ่ม ปรากฏในขั้นตอนการมัดหมี่

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาแนวคิดทางคณิตศาสตร์ใน ขั้นตอนการผลิตผ้าไหมมัดหมี่จังหวัดขอนแก่น โดยวิเคราะห์ประเด็นที่ศึกษาตามกรอบแนวคิดตาม ขั้นตอนการผลิตผ้าไหมมัดหมี่จังหวัดขอนแก่น ของสภาวัฒนธรรมจังหวัดขอนแก่น (2542) 4 ขั้นตอน ได้แก่ การเตรียมเส้นไหม การมัดหมี่ การเตรียมเส้นเครือ (เส้นยืน) และการทอผ้าไหมมัดหมี่ จากนั้นพิจารณาการมีแนวคิดทางคณิตศาสตร์ใน ขั้นตอนการผลิตผ้าไหมมัดหมี่จังหวัดขอนแก่น โดยอาศัยแนวคิดเชิงทฤษฎีของ Bishop (1988) ผลการวิจัยแสดงให้เห็นถึงแนวคิดทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. กิจกรรมการนับ (Counting) แสดงให้เห็นถึงการมีแนวคิดเกี่ยวกับการใช้คำลักษณะนาม (Classifier) ได้แก่ ดัง ปอย เที้ยะ ขึ้น ลำ ความ และหลบ การใช้สัญลักษณ์แทนการนับ ได้แก่ การโพไหม ขึ้นหมี่ (การไขว้กันของเส้นไหม) และการใช้เชือกวางพาดบนเส้นไหม การใช้สัญลักษณ์เสียงเป็น จังหวะในการนับจำนวนรอบในการค้นไหม และการดำเนินการนับจำนวนรอบยกบนขาค้นหมี่

2. กิจกรรมการกำหนดขอบเขต (Locating) แสดงให้เห็นถึงการมีแนวคิดเกี่ยวกับการกำหนดสัญลักษณ์เพื่อระบุตำแหน่ง ได้แก่ การทำบ่วง (ขมวดปลายเส้นไหม) การใช้สัญลักษณ์ในการกำหนดขอบเขต ได้แก่ การใช้กระดาดขาวติดบนขาค้นหมี่ในการกำหนดลำนหมี่ การใช้กระดาดขาววางเพื่อจำลองโครงสร้างในการออกแบบลาย การหาความสัมพันธ์ของจำนวนขึ้นหมี่และจำนวนลำนหมี่สำหรับผ้าไหม 1 ผืน และการลำดับก่อนหลัง ได้แก่ การร้อยหลอดหมี่ตามลำดับก่อนหลัง และการทำให้เส้นไหมไขว้กันในการค้นเครือหูก

3. กิจกรรมการวัด (Measuring) แสดงให้เห็นถึงการมีแนวคิดเกี่ยวกับการนับจำนวนวัตถุดิบให้เท่ากัน ได้แก่การกำหนดจำนวนรังไหมที่จะทำการดึงเส้นใยในแต่ละวัน เทคนิควิธี การวัด ได้แก่ การวัดอุณหภูมิในการต้ม รังไหม การใช้ไม้ดันลายหมี่ในการมัดหมี่ และการแทก การประมาณ ได้แก่ การคะเนรังไหมที่ใช้ต้มแต่ละครั้ง มาตรวัด ได้แก่ มาตรวัดความยาวเส้นไหม การกำหนดสัดส่วน ได้แก่ การต่อไหม และการย้อมสีเส้นไหม และการกำหนดจุดเริ่มต้นจุดสิ้นสุดในการปั่นหลอดเพื่อให้หลอดหมี่แต่ละหลอดมีขนาดเท่ากัน

4. กิจกรรมการออกแบบ (Designing) แสดงให้เห็นถึงการมีแนวคิดเกี่ยวกับการกระทำเพื่อให้เป็นผลต่อรูปร่างวัตถุ ได้แก่ การเกี่ยวเส้นไหมในการสาวไหม การใช้จินตนาการเพื่อวาดโครงสร้างในการออกแบบลาย แบบรูป (Pattern) ได้แก่ วิธีการมัดหมี่ วิธีการถักเปียเส้นเครือ และวิธีการสืบทอดและการขยายรูปร่าง ได้แก่ การสอด 4 ลวง 1

5. กิจกรรมการอธิบายชี้แจง (Explaining) แสดงให้เห็นถึงการมีแนวคิดเกี่ยวกับการสมมาตรในการให้เหตุผลของการค้นลำนหมี่เป็นเลขคี่ และความสัมพันธ์ของตัวเลข ได้แก่ การค้นลำนหมี่ที่ต้องมีความสัมพันธ์ของจำนวนขึ้นหมี่และจำนวนลำนหมี่เพื่อให้ได้ผ้าไหมที่มีขนาด 1 ผืนเท่าเดิม

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาเชิงเปรียบเทียบระหว่างชิ้นงานทางวัฒนธรรมชนิดเดียวกันแต่ต่างกลุ่มชน และในชิ้นงานทางวัฒนธรรมที่ต่างชนิดกันแต่อยู่ในกลุ่มชนเดียวกัน เพื่อศึกษาถึงความสอดคล้องของการมีแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของแต่ละกลุ่มชน

2. ควรมีการศึกษาให้เห็นความเชื่อมโยงระหว่างคณิตศาสตร์ที่มีอยู่ในแต่ละท้องถิ่นกับหลักสูตรคณิตศาสตร์ เพื่อให้เห็นทิศทางการพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์ในระบบโรงเรียนให้สอดคล้องกับความต้องการของท้องถิ่น

เอกสารอ้างอิง

- กรมการศึกษานอกโรงเรียน. 2545. การทอผ้าแบบพื้นบ้าน พื้นเมืองในภูมิภาคต่างๆ. ค้นเมื่อ 15 มกราคม 2548, จาก <http://www.wethaitrade.com/html/other/sik.htm>.
- ทองมาตย์ โพธิ์รัตน์. 2546. แผนการสอนกลุ่มงานและพื้นฐานอาชีพ (งานเลือกแขนงงานอาชีพอื่นๆ) หลักสูตรท้องถิ่น การทอผ้าไหมมัดหมี่ โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (ฉบับปรับปรุง). ขอนแก่น: [ม.ป.พ.]. (เอกสารอัดสำเนา)
- ปทุมทิพย์ ม่านโคกสูง. 2548. การอบรมลูกสาว. ค้นเมื่อ 15 มกราคม 2548, จาก <http://risce251.snru.ac.th/revival/race/8.htm>.
- ประการ คุณารักษ์. 2545. กระบวนการถ่ายทอดความรู้การทอผ้าไหม: กรณีการทอผ้าไหมบ้านตาหยวก ตำบลทุ่งหลวง อำเภอสุวรรณภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด. รายงานการศึกษาอิสระปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาไทยคดีศึกษา (กลุ่มสังคมศึกษา) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

เรณู คุปต์เขียร, กัลยา พัฒนศรี, และสว่างจิต ศรีระชา. 2534. การทอผ้าพื้นเมืองของสตรีชนบทในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ: การศึกษาในมิติทางด้านวัฒนธรรมและเศรษฐกิจ. [ม.ป.ท.: ม.ป.พ.].

ศศิวรรณ ดำรงศิริ. 2539. ศิลปบนผ้าไหมมัดหมี่. กรุงเทพฯ: มูลนิธิช่างหัตถกรรมไทย กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม.

สภาวัฒนธรรมจังหวัดขอนแก่น. 2542. ผ้าไหมมัดหมี่เมืองขอนแก่น (ชนบท). ขอนแก่น: ขอนแก่นการพิมพ์.

สุภางค์ จันทวานิช. 2546. วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 11. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Ascher, M. 1991. *Ethnomathematics: A Multicultural View of Mathematical Ideas*. New York: Chapman and Hall.

Bishop, A. J. 1988. *Mathematical Enculturation: A Cultural Perspective on Mathematics Education*. Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Lave, J and Wenger, E. 1990. *Communities of practice*. Retrieved April 26, 2005, from http://www.infed.org/biblio/communities_of_practice.htm#comms.