รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากฝ้ายย้อมสีจากมะขามหวาน

Products development from the cotton dyes from sweet tamarind

ผู้ช่วยศาสตราจารย์อนงค์พรรณ หัตถมาศ และสุวภางค์ ศรีเทพ

หลักสูตรเกษตรศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

กรกฎาคม 2555

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดระบบโครงสร้างและกระบวนการจัดการศึกษา หลักข้อหนึ่งคือ การพัฒนาครู คณาจารย์ และบุคลากรทางการศึกษาอย่างต่อเนื่อง การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษาส่งเสริม สนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศสิ่งแวดล้อม สื่อการเรียนและอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ ให้มีการพัฒนาบุคลากรทั้งด้านผู้ผลิตและผู้ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษา เพื่อให้มีความรู้ ความสามารถ และทักษะในการผลิต รวมทั้งการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสม มีคุณภาพ และประสิทธิภาพ การปฏิรูปการศึกษาต้องการพัฒนาการบริหารการศึกษา พัฒนาหลักสูตร พัฒนาการเรียนการสอน และพัฒนาบุคลากรทางการศึกษาในทุกรูปแบบ เพื่อให้การศึกษาไทยมีคุณภาพและประสิทธิภาพ และเข้าสู่มาตรฐานการศึกษาต่อไป

มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์ เป็นสถาบันการศึกษาพัฒนาศักยภาพด้านการจัดการศึกษา การวิจัย และบริการสังคม เพื่อเป็นแหล่งความรู้และที่พึ่งของท้องถิ่น เป็นที่ยอมรับของสังคม สามารถเสริมสร้างคุณภาพคน ชุมชน สังคมไทยให้เข้มแข็งและยั่งยืน มียุทธศาสตร์สร้างและพัฒนาองค์ความรู้ ทำนุบำรุงวัฒนธรรม เพื่อเสริมสร้างความเข้มแข็งให้กับชุมชน

จังหวัดเพชรบูรณ์มีพืชเศรษฐกิจที่มีชื่อเสียงและทำรายได้เข้าสู่จังหวัด คือมะขามหวาน และโดยทั่วไปจะทราบว่ามะขาม เป็นไม้มงคลอีกชนิดหนึ่งที่คนโบราณนิยมปลูกไว้กลางบ้านเพื่อให้ดูน่าเกรงขาม ซึ่งก็เหมาะเจาะดี เพราะนอกจากให้ร่มเงาโปร่งไม่ครึ้มเกินไปแล้ว ฝักและยอดมะขามยังนำมาปรุงอาหารหลากชนิด และถ้าต้องการรับประทานมะขามหวานต้องนึกถึงมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์ แต่แท้ที่จริงแล้วมะขามหวานนอกจากการใช้รับประทานยังสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อีกหลายอย่าง เช่น ใช้เป็นยารักษาโรค ทำเฟอร์นิเจอร์ ทำสีย้อมผ้า ฯลฯ ในท้องถิ่นของจังหวัดเพชรบูรณ์ มีกลุ่มสตรีทอผ้าในอำเภอต่าง ๆ หลายกลุ่มซึ่งมีบางกลุ่มที่ใช้สีย้อมผ้าจากธรรมชาติ แต่ยังไม่มีกลุ่มสตรีทอผ้าใดที่ใช้สีธรรมชาติจากมะขามหวานที่มีอยู่เป็นจำนวนมากในจังหวัดเพชรบูรณ์ ซึ่งคณะผู้วิจัยเห็นว่าจังหวัดเพชรบูรณ์มีการปลูกมะขามหวานจำนวนมาก นอกจากการใช้เพื่อบริโภคแล้วควรนำส่วนต่าง ๆ มาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อชุมชนมากขึ้น จึงจัดทำโครงการวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากฝ้ายย้อมสีจากมะขามหวานขึ้น เพื่อศึกษาสีจากมะขามหวาน และพัฒนาผลิตภัณฑ์จากฝ้ายย้อมสีจากมะขามหวาน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสีจากมะขามหวาน
2. เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์จากฝ้ายย้อมสีจากมะขามหวาน

ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัยมุ่งศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากฝ้ายย้อมสีจากมะขามหวาน ดังนี้

1. ประชากร ได้แก่

1.1 สีจากส่วนประกอบของมะขามหวาน เพื่อนำมาใช้ย้อมสีฝ้ายในท้องถิ่น ประกอบด้วย สีของเปลือกฝักมะขาม สีของเมล็ดมะขาม สีของเนื้อมะขาม สีของเปลือกต้นมะขาม และสีของแก่นไม้มะขาม

1.2 ผลิตภัณฑ์ฝ้ายย้อมสีจากมะขามหวาน คือ ฝ้ายย้อมสีจากมะขามหวานนำมาทอเป็นผืนผ้าแล้วพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่

2.1 สีจากส่วนประกอบของมะขามหวาน เพื่อนำมาใช้ย้อมสีฝ้ายในท้องถิ่น ประกอบด้วย สีของเปลือกฝักมะขาม และสีของเมล็ดมะขาม

2.2 ผลิตภัณฑ์ฝ้ายย้อมสีจากมะขามหวาน คือ ฝ้ายย้อมสีจากมะขามหวานนำมาทอเป็นผืนผ้าแล้วพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ จำนวน 5 รูปแบบ ประกอบด้วย กระเป๋าทรงกลม กระเป๋าทรงสี่เหลี่ยม ผ้าคาดเตียง ผ้ารองวัสดุเย็บ ปัก ถัก ร้อย และเครื่องแขวน

นิยามศัพท์เฉพาะในการวิจัย

1. สีจากมะขามหวาน หมายถึง สีที่ได้จากส่วนประกอบของมะขามหวานจังหวัดเพชรบูรณ์เพื่อนำมาใช้ย้อมสีฝ้ายในท้องถิ่น

2. ฝ้ายย้อมสีจากมะขามหวาน หมายถึง การนำเส้นฝ้ายมาย้อมสีจากมะขามหวาน

3. ผลิตภัณฑ์จากฝ้ายย้อมสีจากมะขามหวาน หมายถึง การนำเส้นฝ้ายย้อมสีจากเปลือกฝัก และเมล็ดมะขามหวานมาทอเป็นผ้าฝ้ายผืน

4. การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากฝ้ายย้อมสีมะขาม หมายถึง การนำผ้าฝ้ายผืนย้อมสีจากมะขามหวานมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ จำนวน 5 รูปแบบ ประกอบด้วย กระเป๋าทรงกลม กระเป๋าทรงสี่เหลี่ยม ผ้าคาดเตียง ผ้ารองวัสดุเย็บ ปัก ถัก ร้อย และเครื่องแขวน

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ได้เทคโนโลยีใหม่ของสีธรรมชาติจากมะขามหวาน

2. ชุมชนจังหวัดเพชรบูรณ์ได้สีจากส่วนต่าง ๆ ของมะขามหวานมาใช้ย้อมสีฝ้ายในท้องถิ่น

3. ทำให้ต้นทุนการผลิตผลิตภัณฑ์จากฝ้ายย้อมสี ลดลงเนื่องจากมะขามหวานมีจำนวนมากในท้องถิ่นจังหวัดเพชรบูรณ์

4. ผู้ใช้ผลิตภัณฑ์จากฝ้ายย้อมสีมีความพึงพอใจเพราะผลิตภัณฑ์มีสีสันสวยงามตามธรรมชาติเป็นเอกลักษณ์ของชุมชนจังหวัดเพชรบูรณ์

5. จังหวัดเพชรบูรณ์มีมะขามหวานเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีคุณค่ามากขึ้น

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องการวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากฝ้ายย้อมสีจากมะขามหวาน มีดังนี้

1. ความหมายมะขาม
2. ประโยชน์มะขาม
3. ผลิตภัณฑ์จากการย้อมสีและการพิมพ์จากเมล็ดมะขาม
4. ผ้าทอ
5. ผ้าทอไทย
6. ทฤษฎีของสีและการใช้สี
7. ความหมายของสีจากธรรมชาติ
8. สีย้อมธรรมชาติ
9. ขั้นตอนการย้อม
10. ย้อมสีธรรมชาติจากวัสดุต่าง ๆ
11. รายงานการวิจัยเรื่อง การศึกษาความต้องการสร้างอาชีพเสริม เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างอาชีพหลักของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ในจังหวัดเพชรบูรณ์
12. รายงานการวิจัยเรื่อง ศึกษาการใช้สีธรรมชาติของดอกไม้ ใบพืชบนผืนผ้าบาติกเพื่อเพิ่มคุณภาพชิ้นงาน
13. รายงานการวิจัยเรื่อง การศึกษาคุณภาพของสีจากแก่นและเปลือกต้นไม้ เพื่อสร้างชิ้นงานบนผืนผ้าพื้นเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์

1. เอกสารที่เกี่ยวข้อง

1.1 ความหมายมะขาม

มะขาม เป็นไม้มงคลอีกชนิดหนึ่งที่คนโบราณนิยมปลูกไว้กลางบ้านเพื่อให้ดูน่าเกรงขาม ซึ่งก็เหมาเจาะดี เพราะนอกจากให้ร่มเงาโปร่งไม่ครึ้มเกินไปแล้ว ฝักและยอดมะขามยังนำมาปรุงอาหารหลากชนิด

มะขาม มีถิ่นกำเนิดอยู่ทางแอฟริกาและอาหรับ ตลอดมาถึงอินเดีย ต่อมาได้แพร่พันธุ์ผ่านพม่ามาถึงไทยเป็นเวลากว่า 700 ปีแล้ว ชื่อวิทยาศาสตร์ของมะขามคือ Tamarindus indica Linn จัดเป็นพืชตระกูลถั่วชนิดหนึ่ง

มะขาม บ้านเรามีอยู่ 2 ประเภทคือมะขาวเปรี้ยวและมะขามหวาน มะขามเปรี้ยวเป็นพันธุ์ดั้งเดิมที่กระจายอยู่ทั่วไป ชนิดฝักกลมสั้นเรียก มะขามขี้แมว ชนิดฝักโตแบนยาวและโค้งแล็กน้อยเรียก มะขามกระดาน มีมากทางภาคใต้ ส่วนมะขามหวานเกิดประมาณ 200 ปีแล้ว โดยการกลายพันธุ์ที่อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ พันธุ์แรกในประเทศไทยชื่อ หมื่นจง ต่อมากลายพันธุ์ไปอีกมาก ให้รสชาติ สีสัน ลักษณะฝักต่างกันไป เช่น พันธุ์สีทอง พันธุ์น้ำผึ้ง พันธุ์ศรีชมภู พันธุ์เจ้าเนื้อ ฯลฯ

มะขาม ออกดอกเป็นช่อเล็กๆอยู่ตามบริเวณปลายกิ่ง ช่อหนึ่งมีดอก 10-15 ดอก กลีบสีเหลือง มีจุดประสีแดงอยู่ตรงกลาง ดอกจะออกในช่วงฤดูฝน มีรสเปรี้ยวและกินได้ ผลมะขามหรือที่เราเรียกว่าฝักนั้น ยามอ่อนสีเขียวสด มีละอองหรือนวลสีน้ำตาลเกาะผิวรสเปรี้ยวจัด เพราะมีกรดผลไม้ชื่อ ทาร์ทาริก (tartaric acid) ถ้าสังเกตจะเห็นเส้นใยยึดติดเนื้อ 3 เส้นตามความยาวของฝัก เรียกว่า “รกมะขาม” เมื่อ ฝักแก่เนื้อข้างในจะเปลี่ยนเป็นสีเหลืองอมเขียว และค่อยๆ กลายเป็นสีน้ำตาลแดงในที่สุด เช่นเดียวกับเมล็ดซึ่งจะค่อย ๆโต และแข็งขึ้น มีสีน้ำตาลไหม้

(http://www.uto.kmutt.ac.th/food/showMaterialDetail.php?MaterialID=49)

1.2 ประโยชน์มะขาม

จากหนังสือผลไม้ที่น่าสนใจ ได้กล่าวถึง มะขาม (Tamarindus indica Linn.) ไว้ว่าแทบทุกส่วนของมะขามสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้

เนื้อมะขามเริ่มใช้เป็นประโยชน์ได้ตั้งแต่เริ่มเป็นฝักอ่อน ๆ โดยนำมาใช้ปรุง อาหาร เช่น ทำน้ำพริกมะขามอ่อน หรือใช้บริโภคสด ๆ ร่วมกับพริกเกลือ หรือกะปิหวาน ฝักสดที่แก่จัดเมล็ดเริ่มเปลี่ยนสีแต่เปลือกยังไม่ล่อน นิยมใช้ทำมะขามแช่อิ่ม บางครั้งก็นิยมนำมาเผาไฟจนเกรียมหรือหมกในขี้เถ้าคั่วไฟแล้วแกะเปลือกออกใช้รับประทานได้ เมื่อฝักมะขามแก่จัดเมล็ดเริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล เนื้อมีสีขาวหรือบริเวณผิวเริ่มเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อนบ้างแล้ว เปลือกแยกออกจากเนื้อ เรียกกันว่า “ฝักคาบหมู” ฝักคาบหมูของมะขามหวานจะมีรสหวานอมเปรี้ยวซึ่งกล่าวกันว่ามีรสชาติอร่อยมาก ประโยชน์ของฝักมะขามมีมากมาย มะขามเปรี้ยวที่แก่จัดและเปลือกหุ้มฝักเปราะดีแล้ว เมื่อแกะเอาเปลือกออกเนื้อภายในเรียกว่ามะขามเปียก มะขามเปียกนอกจากใช้ใส่ในแกงต่าง ๆ เพื่อปรุงรสแล้ว ยังใช้ทำน้ำมะขาม มะขามกวน มะขามแก้ว ทางประเทศอินเดียและบริเวณใกล้เคียงใช้ทำจัตนี ใช้มะขามดองปลาเพื่อดับกลิ่นคาว และใช้ใส่ในแกงกะหรี่ ทางประเทศอังกฤษและประเทศต่าง ๆ ในยุโรปใช้ทำซอส ส่วนในอเมริกาใช้ทำเครื่องดื่มประเภทแอลกอฮอล์ นอกจากนี้เนื้อมะขามยังมีประโยชน์ในด้านทำความสะอาดภาชนะที่เป็นทองแดง และ ทองเหลืองได้ดีอีกด้วย มะขามมีสรรพคุณเป็นยารักษาโรคเลือดออกตามไรฟัน ในประเทศมอริเชียสใช้เนื้อมะขามผสมเกลือรักษาโรคปวดตามข้อและตามกล้ามเนื้อ ในประเทศฟิลิปปินส์ใช้เป็นยาระบาย ยาถ่ายพยาธิของสัตว์โดยผสมกับน้ำเกลืออุ่น ๆ ฉีดสวนเข้าทางทวารของสัตว์ ส่วนประเทศไทยมักใช้เนื้อมะขามผสมในยาแผน-โบราณต่าง ๆ ใช้แก้เสมหะ แก้หวัด และผสมกับปูนแดงปิดพอกฝี เปลือกฝักเปลือกของมะขามแก่ที่แกะแยกเนื้อออกไปแล้วนำมาใช้เป็นยาฝาดสมาน ทางภาคเหนือของประเทศไทยใช้เปลือกตำให้แตกเป็นเกล็ดเล็ก ๆ ผสมกับยาสูบพื้นเมืองช่วยทำให้รสชาดยาสูบกลมกล่อมดียิ่งขึ้น

เมล็ดมะขามที่คั่วหรือต้มแล้วใช้บริโภคได้ ในแถบอ่าวแบงกอลใช้รักษาโรคบิด น้ำต้มเมล็ดรักษาฝี เมล็ดมะขามคั่วแล้วและกะเทาะเอาเปลือกออกใช้รับประทานแก้โรคท้องร่วง โรคบิด อาเจียน และเป็นยาถ่ายพยาธิ เนื้อในเมล็ดมะขามนี้เป็นแหล่งที่ให้แป้งที่มีคุณภาพดีอีกด้วยในประเทศอินเดีย นำเนื้อนี้มาบดให้ละเอียดใช้สำหรับทำกาวซึ่งมีคุณภาพสูงแทนการใช้แป้งข้าวเจ้า ทำให้สามารถลดปริมาณ การใช้แป้งข้าวเจ้าและแป้งจากสาคูที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมกระดาษ เครื่องทอและทำกระสอบป่านลงได้ ทำให้อินเดียสงวนข้าวไว้สำหรับการบริโภคได้ถึงปีละ 40 ล้านบาท นอกจากนี้แป้งดังกล่าวยังนำมาใช้ทำอาหารชั้นดี และทำโรตี เนื่องจากแป้งในเมล็ดมะขามมีคาร์โบไฮเดรตที่เรียกว่า เจลโลส (Jellose) ซึ่งมีคุณสมบัติเช่นเดียวกับวุ้น ฉะนั้นเมื่อผสมเข้ากับสารละลายบอแรกซ์ และจะใช้ทำเป็นแป้งกาวได้อย่างดีเลิศ เพราะมีความเหนียวดีมาก แป้งชนิดนี้ยังใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมทำผ้าดอก เพื่อใช้พิมพ์ลวดลายลงบนแผ่นยางอีกด้วย นอกจากนี้น้ำมันที่สกัดได้จากเมล็ดยังนำมาใช้ประกอบอาหารใช้เป็นน้ำมันขัดเงา หรือผสมสีทาบ้าน ใช้เป็นน้ำมันตะเกียง ในประเทศอินโดนีเซียใช้เป็นยารักษาเส้นผม

เปลือกเมล็ด เปลือกสีน้ำตาลที่หุ้มเมล็ดนั้นเมื่อกะเทาะเอาเนื้อสีขาวข้างในออกไปแล้ว อาจนำมาใช้เป็นอาหารสัตว์ หรือนำมาผสมกับสารส้ม และยางสนเพื่อใช้ทำสีย้อมผ้าและขนแกะก็ได้

ใบอ่อน ใบหรือยอดมะขามอ่อนนิยมใช้ปรุงอาหารไทย เช่น ใช้แกงส้ม ใส่ต้ม ส้มปลาเค็ม ต้มปลาสลิด ต้มไก่ ใบแก่ ในประเทศอินเดียใช้ใบแก่มาสกัดสีออกเพื่อทำสีย้อมผ้าในประเทศมาลากาซี (เดิมมาดากัสการ์) ใช้เป็นยาขับพยาธิ และช่วยให้ระบบย่อยอาหารทำงานดีขึ้น ในแอฟริกาตะวันตกใช้ใบมะขามแห้งมาบดรักษาแผลและโรคพิษสุราเรื้อรัง ขับเสมหะ แก้บิด แก้ไอ นอกจากนี้ยังมีผู้เคยนำใบมะขามมาเคี้ยวแล้วนำไปวางบนแผลที่ถูกงูกัดเพื่อดูดพิษงู ในประเทศไทยเราใช้ใบมะขามแก่กับใบส้มป่อยต้มน้ำร้อนสระผม หรืออาบน้ำเด็ด เพื่อทำให้ศีรษะและเนื้อตัวสะอาด เด็กที่กำลังเป็นหวัดหากใช้น้ำใบมะขามสระผม ทุกเช้าจะทำให้หายหวัดเร็วขึ้น ใบมะขามต้มกับหัวหอมยังใช้อาบน้ำให้คนไข้ระยะฟื้นไข้และรักษาโรคหวัด ได้อีกด้วย

ลำต้น ไม้มะขามเป็นไม้เนื้อแข็ง เหนียว มีลายละเอียดสวยงามมาก นำมาใช้ทำเครื่องมือเครื่องใช้ได้หลายอ่าง เช่น โต๊ะ ตู้ เตียง ด้ามจอบ ด้ามเสียม ทำเขียงและเผาเป็นถ่านจะให้ถ่านที่มีคุณภาพดี

ราก ในตอนเหนือของประเทศไนจีเรียใช้ส่วนของรากมะขามรักษาโรคเรื้อน

เปลือกและราก เปลือกรากของมะขามมีสรรพคุณเป็นยาในประเทศแทนซาเนีย ใช้รากและเนื้อทำความสะอาดเครื่องทองแดงและทองเหลือง และยังใช้เป็นเชื้อเพลิงได้อีกด้วย (http://www.มะขาม.com , http://202.129.0.133/createweb/00000//00000-1642.html)

1.3 ผลิตภัณฑ์จากการย้อมสีและการพิมพ์จากเมล็ดมะขาม

ผลการวิจัยเบื้องต้นเรื่องผลิตภัณฑ์จากการย้อมสีและการพิมพ์จากเมล็ดมะขามของ สิริสิน ชุมรุม, จันทร์ทิพย์ ซื่อสัตย์ และ พรทิพย์ แซ่เบ๊ ภาควิชาวิทยาการสิ่งทอ คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พบว่า เมล็ดมะขามสามารถสกัดสีออกมาได้ และสามารถย้อมผ้าฝ้ายและผ้าไหมได้ดี สีที่ได้เป็นสีน้ำตาลแดง สวยงามมาก ซึ่งขึ้นอยู่กับกับหลายปัจจัย เช่น ระยะเวลาในการ

ย้อม อายุของเมล็ดมะขาม และสารช่วยผนึกสี(มอเดนซ์) เป็นต้น ส่วนสารข้นที่ได้จากเมล็ดมะขาม สามารถใช้เป็นสารกั้นสี ในการพิมพ์ผ้าได้เป็นอย่างดี คาดว่าจะสามารถทำในเชิงอุตสาหกรรมได้ ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากผ้าที่ย้อม และพิมพ์จากการแปรรูปเมล็ดมะขามดังกล่าวสามารถนำไปทำผลิตภัณฑ์ได้อย่างหลากหลาย เช่น เคหะสิ่งทอ ผ้าที่ใช้สำหรับเด็กรวมถึงการใช้เป็นผลิตภัณฑ์สำหรับการตกแต่งเสื้อผ้า อื่น ๆ ได้อีกมาก

งานวิจัยนี้ได้ทดลองสกัดสีย้อมจากเมล็ดมะขามซึ่งได้เฉดสีน้ำตาลแดง และได้นำมาใช้ย้อมทั้ง ผ้าฝ้าย และผ้าไหม รวมทั้งศึกษาความเข้มของเฉดสี และความคงทนของการย้อมสีจากเมล็ดมะขามต่อการซัก และการขัดถู โดยมีการเปรียบเทียบก่อนและหลังการทำมอเดนท์หลังย้อมด้วยเครื่องวัดสี McBeth Spectrophotometer, COLOR-EYE 7000 และทำการทดสอบความคงทนของสีต่อการซักตามมาตรฐาน ISO 105-C06 (B2S):1994 ทำการประเมินผลการติดเปื้อนของสีบนผ้า Multifiber และการเปลี่ยนแปลงของสีบนชิ้นทดสอบ ด้วย Grey scale พบว่า สีที่ไม่ได้ใช้สารช่วยติดจะไม่ทนต่อการซัก แต่หลังจากการทดลองใช้สารช่วยผนึกสี 2- 3 ชนิด พบว่า จุนสีทำให้สีย้อมจากเมล็ดมะขามมีความเสถียรมากว่าชนิดอื่น เฉดสีจึงไม่เปลี่ยนแต่ระดับความคงทนต่อการซีดจางหลังการซักอยู่ในระดับปานกลาง (http://www.rdi.ku.ac.th/kasetresearch52/03-foods/sirisin/food_00.html)

1.4 ผ้าทอ

ผ้าทอ มีความผูกพันเกี่ยวโยงกับวิถีชีวิต ความเชื่อ และพิธีกรรมของชาวเอเชียมา เนิ่นนาน ศาสตร์และศิลป์แห่งการทอผ้านั้น ได้รับการถ่ายทอดและสืบสานต่อกันมารุ่นแล้วรุ่นเล่า กระทั่งถึงปัจจุบัน การทอผ้าในหลายประเทศ หลายท้องถิ่นยังคงรักษารูปแบบอันเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตนไว้อย่างเหนียวแน่น จึงอาจกล่าวได้ว่าผ้าทอเป็นมรดกทางสังคมซึ่งสะท้อนเด่นชัดถึงความเป็นมาในอดีต การโยกย้ายถิ่นฐาน โครงสร้างสังคม ขนบธรรมเนียมประเพณี และวัฒนธรรม ความเชื่อของผู้คนในแต่ละแห่ง

1.5 ผ้าทอไทย

ด้วยสภาพภูมิอากาศที่ค่อนข้างร้อน ชาวไทยนับแต่สมัยโบราณจึงมักนุ่งผ้าน้อยชิ้น นิยมสวมใส่หรือใช้ผืนผ้า ซึ่งทอขึ้นอย่างประณีตวิจิตรเฉพาะในโอกาสพิเศษ ๆ เท่านั้น

ผ้าทอของไทยส่วนใหญ่ทอจากฝ้ายและไหม ฝ้ายค่อนข้างเป็นที่นิยมในกลุ่มช่างทอผ้าทางภาคเหนือ ขณะที่ไหมได้รับความนิยมมากในบริเวณภาคอีสาน บ้างสันนิษฐานว่าสาเหตุที่ทำให้ชาวไทยภาคเหนือนิยมทอผ้าฝ้ายมากกว่าผ้าไหม อาจสืบเนื่องมาจากค่านิยม และความเชื่อ กล่าวคือ ชาวเหนือถือว่าการทอเส้นไหมจากรังดักแด้นั้นบาป เนื่องจากต้องมีการฆ่าสัตว์ (บริษัทไทยประกันชีวิตจำกัด, 2545)

1.6 ทฤษฎีของสีและการใช้สี

สีและเรื่องของสีเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่ง สีเกี่ยวข้องกับผลงานที่มนุษย์สร้างมานานแล้ว เริ่มตั้งแต่การวาดภาพในถ้ำ คนสมัยก่อนมีความสามารถในการใช้สีกันมาก่อนเป็นอย่างดี มีการระบายสีตามผนังถ้ำ นำหินสีมาตกแต่งเครื่องประดับ มีการแต่งกายให้ดูสวยงามด้วยสีสันต่าง ๆ นา ๆ แต่งแต้มใบหน้าบ่งบอกสัญลักษณ์ จนในปัจจุบัน ให้ความสำคัญของสีในการกำหนดวันในหนึ่งสัปดาห์ วันอาทิตย์ตรงกับ

สีแดง วันจันทร์ตรงกับสีเหลือง และในวันอื่น ๆ ก็มีการกำหนดสีครบหนึ่งสัปดาห์พอดี และยังเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่า สีเป็นตัวกำหนดสัญญาณ สีเขียวหมายถึงไป สีแดงหมายถึงหยุด สีส้มให้เตรียมพร้อม และเมื่อมีความสำคัญเช่นนี้แล้ว เสื้อผ้าของใช้ก็ย่อมมีสี ให้เลือกได้หลากหลายตามใจชอบได้เช่นกัน (อนงค์พรรณ หัตถมาศ, 2549 : 51)

สีที่นำมาแต่งแต้ม ระบาย หรือย้อม เป็นสิ่งที่ควรคำนึงถึง เพราะสีมีความสำคัญต่องานบาติกไม่น้อยกว่าการออกแบบลวดลาย สีเป็นสิ่งที่ดึงดูดความสนใจควบคู่ไปกับลักษณะรูปแบบของลวดลาย ความประณีตของชิ้นงานความสวยงามน่าใช้ ฉะนั้นผู้ฝึกปฏิบัติต้องเรียนรู้เกี่ยวกับวงจรของสี ทฤษฎีของสี การผสมสีและการใช้สี

วงจรสีแบ่งได้อย่างง่าย ๆ เป็น 2 โทนสี (Tone Colour) คือ

1. สีโทนร้อน (Warm Tone Colour) คือ สีที่ให้ความอบอุ่นไปจนถึงร้อนแรง เช่น สีแดง สีชมพู สีส้ม สีเหลือง เป็นต้น

2. สีโทนเย็น (Cool Tone Colour) คือ สีที่ให้ความรู้สึกเย็นสบาย เช่น สีน้ำเงิน สีม่วง สีฟ้า สีเขียว เป็นต้น

แม่สี หรือสีขั้นที่ 1 (Primary Colours) แม่สีมี 3 สี คือ

1. สีแดง (Red)
2. สีเหลือง (Yellow)
3. สีน้ำเงิน (Blue)

ทั้ง 3 สีนี้ ไม่สามารถ นำสีอื่นใดมาผสมให้เกิดสีต่าง ๆ เหล่านี้ได้ แต่ถ้านำแม่สี 3 สี ในปริมาณเท่า ๆ กันมาผสมรวมกัน จะได้สีเทา (Grey) และการนำแม่สี 2 สี มาผสมกันได้เป็น สีใหม่อีก 1 สี เรียกสีขั้นที่ 2

สีขั้นที่ 2 (Secondary Colours) สีขั้นที่ 2 เป็นการนำแม่สี 2 สีมาผสมกันเกิดสีใหม่ขึ้น ได้แก่

1. สีแดงผสมสีเหลือง ในอัตราส่วนเท่ากัน (1:1) จะได้สีส้ม
2. สีแดงผสมสีน้ำเงิน ในอัตราส่วนเท่ากัน (1:1) จะได้สีม่วง
3. สีน้ำเงินผสมสีเหลือง ในอัตราส่วนเท่ากัน (1:1) จะได้สีเขียว

การนำแม่สี 2 สี มาผสมกันเกิดสีใหม่ขึ้น เรียกสีขั้นที่ 2 และเมื่อนำสีในขั้นที่ 2 เพียง 1 สี ผสมกับแม่สี หรือสีขั้นที่ 1 จะได้สีขั้นที่ 3 หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า สีกึ่งกลาง

สีขั้นที่ 3 หรือสีกึ่งกลาง (Intermediate Colours) สีขั้นที่ 3 เป็นการผสมสีขั้นที่ 1 และสีขั้นที่ 2 เกิดสีใหม่ ได้แก่

1. สีเหลือง ผสม สีเขียว ในอัตราส่วนเท่ากัน (1:1) จะได้สีเขียวเหลือง
2. สีเหลือง ผสม สีส้ม ในอัตราส่วนเท่ากัน (1:1) จะได้สีเหลืองส้ม
3. สีแดง ผสม สีส้ม ในอัตราส่วนเท่ากัน (1:1) จะได้สีส้มแดง
4. สีแดง ผสม สีม่วง ในอัตราส่วนเท่ากัน (1:1) จะได้สีม่วงแดง

5. สีน้ำเงิน ผสม สีม่วง ในอัตราส่วนเท่ากัน (1:1) จะได้สีม่วงน้ำเงิน

6. สีน้ำเงิน ผสม สีเขียว ในอัตราส่วนเท่ากัน (1:1) จะได้สีน้ำเงินเขียว

เมื่อรู้จักการใช้สีขั้นที่ 1 ขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 แล้ว ผู้ทำงานบาติกระบายสีควรรู้เรื่องของสีตัดกัน หรือสีตรงกันข้ามกันไว้ด้วย เพื่อประโยชน์ในการกำหนดสีบนลวดลาย จะยิ่งทำให้ผลงานสวยงามยิ่งขึ้น

สีสำหรับผ้าบาติกแบบระบาย สีที่ใช้สำหรับทำผ้าบาติกแบบระบาย เป็นสีที่นำเข้าจากต่างประเทศ เช่น เยอรมัน อังกฤษ จีน อินเดีย สหรัฐอเมริกา อิตาลี สีที่เหมาะแก่การใช้งานบาติกแบบระบาย ได้แก่ Reactive Dyes

สี Reactive Dyes คือ สีที่ละลายน้ำได้ทั้งน้ำร้อนและน้ำเย็น เป็นสีย้อมใยเซลลูโลส (เส้นใยพืชธรรมชาติ) ที่ดีที่สุด เป็นสีที่ติดผ้าได้ง่าย สีสดใสสว่าง ย้อมติดผ้าได้เร็ว สีติดผ้าได้สม่ำเสมอดี ควรใช้สีเฉพาะสำหรับทำผ้าบาติกย้อมเย็นเท่านั้น วิธีการสังเกตก่อนการซื้อมาใช้งาน ดังนี้

1. รหัส “M Dyes”, MX “M” หมายถึง การย้อมเย็น
2. รหัส “Hot Dyes” “H” หมายถึง การย้อมร้อน

การทำผ้าบาติกแบบระบายจะต้องใช้สีประเภท Reactive ซึ่งเป็นสีย้อมเย็นเท่านั้น ห้ามใช้สีร้อน การเลือกสีที่จะนำมาใช้ทำผ้าบาติก มีความสำคัญเท่ากับการออกแบบเลือกลวดลาย และการเขียนเทียนบนผ้า สีเป็นสิ่งช่วยให้ผ้าที่ระบาย หรือย้อมมีความงดงามน่าใช้ ถูกใจผู้ซื้อ มีสีบางประเภทเท่านั้นที่นำมาใช้ในงานบาติกได้ เพราะเนื่องจากสาเหตุ ดังต่อไปนี้

1. การย้อมและระบายสีผ้าบาติก ไม่ใช้ความร้อน เพราะผ้าบาติกมีการเขียนเทียน หรือพิมพ์ลวดลายด้วยเทียน

2. เทียนที่ใช้ในการเขียนหรือพิมพ์ลาย ไม่ทนทานต่อสารเคมีที่มีความเข้มข้น ไม่ทน ต่อด่าง จะกัดสีบนผ้าทำให้เกิดรอยด่างได้ เพราะสารเคมีเหล่านี้ อาจทำปฏิกิริยากับเทียน ทำให้เทียนหลุดหายไปจากผ้า

3. การต้มผ้าหรือจุ่มในน้ำร้อน เพื่อให้เทียนหลุดออก สีบางประเภทอาจไม่ทนทานต่อความร้อน อาจจะทำให้สีหลุดออกมา หรือสีบนผ้าจางลง ดูไม่สดใสเท่าที่ควร ดังนั้นจึงควรเลือกสีที่มีคุณภาพดี เช่น สีบาติกระบายสีย้อมเย็น เช่น Levafix ของ Bayer, Solidazol ของ Heochest, Primazine ของ Basilem, M Dyes ของ Bafs (ธวัชชัย ทุมทอง, 2545 : 45)

1.7 ความหมายของสีธรรมชาติ

สีที่ได้จากธรรมชาติ เป็นความรู้ดั่งเดิมที่สืบทอดกันมาจากปู่ย่าตายาย แหล่งวัตถุดิบสีธรรมชาติยังสามารถหาได้จากต้นไม้ ใบไม้ ที่ให้สีสันสวยงามตามที่เราต้องการและหาได้ไม่ยาก ซึ่งปัจจุบันมีการส่งเสริมให้ใช้วัสดุจากธรรมชาติกันมากขึ้น เพราะผลิตภัณฑ์ที่ได้จากธรรมชาติจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยมาก และกรรมวิธีผลิตที่แตกต่างกัน ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มีความสวยงามและหลากหลาย

1.8 สีย้อมธรรมชาติ

การย้อมสีเขียวจากเปลือกต้นเพกา เอาเปลือกเพกามาหั่น หรือสับให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ นำไปต้ม 20 นาที ช้อนเอาเปลือกออก ต้มเถาถั่วแปบเอาแต่น้ำใสเติมลงไปใส่น้ำมะเกลือกเล็กน้อย ใส่ปูนขาวและใบส้มป่อยผสมลงไป ทิ้งไว้สักพัก แล้วกรองให้เหลือแต่น้ำสีพร้อมที่จะย้อม นำเอาน้ำย้อมตั้งไฟพออุ่น นำด้ายฝ้ายซึ่งชุบน้ำบิดพอหมาด จุ่มลงในอ่างย้อม ต้มต่อไปนาน 20 นาที จนได้สีที่ต้องการ ยกด้ายฝ้ายออก ซักน้ำสะอาดใส่ราวกระตุกตากจนแห้ง จะได้สีเขียวตามต้องการ

การย้อมสีดำจากเปลือกสมอ ให้เอาเปลือกสมอมาต้มเคี่ยวให้แห้งจนงวดพอสมควร รินเอาแต่น้ำใส่หม้อดิน เอาด้ายฝ้ายที่เตรียมไว้ลงย้อมขณะที่น้ำสียังร้อนอยู่ จะได้สีดำแกมเขียวเข้ม ถ้าต้องการได้สีเขียว ใช้ด้ายฝ้ายที่ผ่านการย้อมสีครามมาย้อมจะได้สีเขียวตามต้องการ

การย้อมสีเขียวจากเปลือกสมอ เอาเปลือกสมอมาต้มเคี่ยวให้แห้งพอสมควร รินเอาแต่น้ำใส่หม้อดิน เอาด้ายฝ้ายที่ผ่านการย้อมครามมาครั้งหนึ่งแล้ว ลงไปย้อมในน้ำสีที่ยังร้อนอยู่ ต้มต่อไปประมาณ 1 ชั่วโมง หมั่นกลับด้ายฝ้ายไปมา เพื่อให้สีดูดซึมอย่างสม่ำเสมอ พอได้สีตามต้องการยกด้ายฝ้ายขึ้นกระตุก ตากให้แห้ง จะได้สีเขียวตามต้องการ

การย้อมสีจากเปลือกรกฟ้า โดยการแช่เปลือกต้นรกฟ้าในปริมาณพอสมควรไว้นาน 3 วันแล้วตั้งไฟต้ม ให้เดือด จนเห็นว่าสีออกหมดดีแล้ว จึงเทน้ำย้อมใส่ลงในอ่างย้อมหมักแช่ไว้ 1 คืน นำเอาเปลือกไม้ผึ่งแดด จนแห้ง เก็บไว้ใช้ต่อไป สีเปลือกไม้นี้ถ้าถูกต้มจะกลายเป็นสีดำได้

การย้อมสีกากีแกมเขียวจากเปลือกเพกากับแก่นขนุน เอาเปลือกเพกาสด ๆ มาล้างน้ำ ผึ่งแดดสัก 2-3 แดด พักทิ้งไว้ เอาแก่นขนุนหั่นหรือไสให้เป็นชิ้นบาง ๆ แบ่งเอามา 1 ส่วน ผสมกับเปลือกเพกา 3 ส่วน ต้มเคี่ยวให้น้ำเดือดแล้วกรองเอาแต่น้ำ เวลาย้อมเติมน้ำสารส้มเล็กน้อยเพื่อให้สีติดดีและทนทาน การย้อมเอาด้ายฝ้ายซึ่งชุบน้ำแล้วบิดพอหมาดลงในอ่างย้อมหมั่นกลับด้ายฝ้ายไปมา เพื่อให้สีติดสม่ำเสมอ ไม่ด่าง จึงยกด้ายฝ้ายขึ้นซักน้ำให้สะอาดบิดกระตุก ตาก

การย้อมสีน้ำตาลแก่จากเปลือกไม้โกงกาง นำเอาเปลือกไม้โกงกางที่แห้งพอหมาด มาล้างน้ำให้สะอาด แช่น้ำไว้ 1 คืน แล้วต้มเคี่ยวไว้ 2 วัน กรองเอาแต่น้ำย้อมใส่สารเคมีไฮโดรเจนซัลไฟต์ ผสมลงในน้ำย้อมเล็กน้อย เพื่อให้สีติดดีขึ้น เอาด้ายฝ้ายที่ชุบน้ำพอหมาดจุ่มลงในน้ำย้อม ตั้งไฟต้มนาน 30 นาที ยกด้ายฝ้ายขึ้นซักน้ำ บิดให้แห้ง กระตุกด้ายฝ้ายให้กระจาย ตากแดด

การย้อมสีเปลือกไม้โกงกาง แช่เปลือกไม้โกงกางในปริมาณพอสมควรไว้นาน 3 วัน แล้วตั้งไฟต้มให้เดือด จนเห็นว่าสีออกหมดดีแล้ว จึงเทน้ำย้อมใส่ลงใสอ่างย้อม หมักแช่ไว้ 1 คืน นำเอาเปลือกไม้ผึ่งแดดจนแห้งเก็บไว้ใช้ต่อไป สีเปลือกไม้นี้ถ้าถูกต้มจะกลายเป็นสีดำได้ แต่ทนน้ำเค็ม

การย้อมสีชมพูจากต้นมหากาฬและต้นฝาง เอาเปลือกของต้นมหากาฬมาสับให้ละเอียดต้มในน้ำเดือดประมาณ 1 ชั่วโมง แล้วช้อนเอาเปลือกออก เติมไม้ฝางซึ่งผ่าเป็นชิ้นเล็ก ๆ ลงไปต้มในน้ำเดือดนาน 1 ชั่วโมง เติมใบส้มป่อยลงไปอีก 1 กำ ต้มต่อไปอีกเล็กน้อย ช้อนเอากากออกแล้วเติมน้ำด่างลงไป จะได้น้ำ

ย้อมสีชมพูจึงเอาด้ายฝ้ายที่ชุบน้ำบิดพอหมาด จุ่มลงไปในอ่างย้อม ตั้งไฟต้มนาน 30 นาที ยกขึ้นจากอ่างย้อมนำไปซักน้ำบิดให้แห้งกระตุกให้เส้นด้ายกระจายตากแดด

การย้อมสีเหลืองจากแก่นขนุน นำแก่นขนุนที่แห้งแล้วมาหั่นหรือไสด้วยกบเบา ๆ ใช้มือขยำให้ป่นละเอียด ห่อด้วยผ้าขาวบาง แล้วต้มประมาณ 4 ชั่วโมง ดูว่าสีนั้นออกตามความต้องการหรือยังเมื่อใช้ได้ช้อนเอากากทิ้งกรองเอาน้ำใสเติมน้ำสารส้มเล็กน้อย เพื่อให้สีติดดี เอาด้ายฝ้ายซึ่งชุบน้ำพอหมาดจุ่มลงในอ่างย้อม กลับด้ายฝ้ายไปมานาน 1 ชั่วโมง เอาขึ้นจากอ่างย้อม ซักน้ำสะอาดกระตุกตาก

การย้อมสีเหลืองจากแก่นแกแล ใช้ส่วนของแก่นแกแลย้อมผ้าจะได้สีเหลือง ซึ่งจะมีสารสีเหลืองชื่อ Morin อยู่ประมาณ 1% ให้นำเอาแก่นแกแลมาตากให้แห้งแล้วผ่าให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ใส่หม้อต้มเดือด จนน้ำต้มสีเป็นสีเหลืองจึงยกลง และนำเอาไปกรองเก็บน้ำสีไว้ เอาแกแลที่กรองไว้ไปต้มน้ำให้เดือดต่อไปจนได้น้ำสีจากแกแล ซึ่งสีอ่อนกว่าหม้อแรก เก็บน้ำสีไว้ทำแบบเดียวกัน จนได้น้ำสีครบ 3 หม้อ จะได้น้ำสีอ่อนสุดถึงแก่สุด นำเอาด้ายฝ้ายที่เตรียมไว้ลงย้อมในน้ำสีหม้อที่ 3 ซึ่งเป็นสีอ่อนสุดยกด้ายฝ้ายกลับไปกลับมาเพื่อให้น้ำสีเข้าไปในเนื้อฝ้ายได้ทั่วถึงไม่ด่าง ทิ้งไว้สักพักจึงยกด้ายฝ้ายขึ้นบิดพอหมาด นำไปย้อมในหม้อที่ 2 และหม้อที่ 1 ทำแบบเดียวกัน จนย้อมได้ครบ 3 หม้อ นำด้ายฝ้ายขึ้นซักน้ำสะอาดจนสีไม่ตก เอาเข้ารางผึ่งให้แห้ง

1.9 ขั้นตอนการย้อม

ให้เตรียมเส้นใยฝ้ายขาวดิบแช่ลงในน้ำ 1 คืน เพื่อให้น้ำซึมซับเส้นใยฝ้าย จากนั้นให้เตรียมน้ำสีโดยเลือกใช้วัสดุธรรมชาติที่จะให้สีตามต้องการ เช่น เปลือกต้นสัก ให้สีน้ำตาล ก็นำมาใส่ในปี๊บ เติมน้ำประมาณ 15 ลิตร ต้มให้เดือด ใช้เวลาราวๆ 1 ชั่วโมง จะเหลือน้ำประมาณ 1/3 ส่วน ออกสีน้ำตาล ยกลงจากเตา (ความเข้มของสีอยู่ที่ปริมาณของวัสดุ) นำมากรองเอาเฉพาะน้ำสีน้ำตาล เตรียมเส้นใยฝ้ายที่แช่น้ำไว้มาล้างให้สะอาด หรือจะต้มด้วยน้ำที่ผสมผงซักฟอก หรือสบู่ลาย เล็กน้อยก่อนก็ได้ เพื่อขจัดไขมันบนเส้นใย ซึ่งจะทำให้สีย้อมติดได้ดียิ่งขึ้น เตรียมการย้อมด้วยการนำน้ำสีใส่ภาชนะตั้งไฟอีกครั้ง ในระหว่างการต้มให้ใส่เกลือแกงลงไป 1 กำมือ เพื่อช่วยป้องกันสีตก นำเส้นใยฝ้ายใส่ลงในขณะที่น้ำสีกำลังเดือด หมั่นพลิกกลับไปกลับมาเพื่อให้สีติดอย่างสม่ำเสมอ ใช้เวลาประมาณ 30 นาที จากนั้นนำเส้นใยฝ้ายผึ่งลมพอให้หมาดๆ แล้วล้างด้วยน้ำผสมแชมพูสระผมหรือผงซักฟอก และล้างด้วยน้ำสะอาดอีกครั้ง บิดให้หมาด ๆ และกระตุกให้เส้นใยฝ้ายตึง ผึ่งให้แห้งบนราวแขวน พร้อมที่จะนำไปทอเป็นผ้าผืนได้

1.10 ย้อมสีธรรมชาติจากวัสดุต่าง ๆ

วัตถุดิบที่นำมาใช้ในการย้อมและสีที่ได้จากเปลือกไม้แห้ง และผลผลิตจากต้นไม้ที่ใช้ในการย้อมสีธรรมชาติมีหลากหลายชนิด ได้แก่ เปลือกไม้ประดู่ ให้สีน้ำตาล น้ำตาลแดง เปลือกไม้เหียงให้สีชา เปลือกสะเดา ให้สีกะปิ สีปูนแห้ง ใบหูกวางผสมกับโคลน ให้สีเทา สีเทาอมเหลือง ใบหูกวางให้สีเหลืองอ่อน ใบสาบเสือ ให้สีเขียวอ่อน ใบสัก ให้สีชา ใบมะม่วง ให้สีเขียวอมเหลือง ดอกคำเงาะให้สีโอโรส ดอกอัญชัน ให้สีม่วง สีฟ้า สีน้ำเงิน กาบมะพร้าว ลูกหมาก ให้สีแดงอมชมพู ขมิ้น ให้สีเหลือง ลูกมะเดื่อ ให้สีเทาดำ ใบฮ่อม ให้สีฟ้าคราม ขั้นตอนการย้อมสีธรรมชาตินั้น เริ่มจากนำเปลือกไม้หรือวัสดุ

ธรรมชาติที่ต้องการมาสับแช่น้ำทิ้งไว้ โดยใช้น้ำ 50 ลิตร ต่อเปลือกไม้ 30 กิโลกรัม ทิ้งไว้ 3 คืน แล้วนำมาต้มประมาณ 1-2 ชั่วโมง กรองน้ำเก็บไว้ใช้ กากที่เหลือนำไปตากแห้งทำเป็นเชื้อเพลิง จากนั้นนำฝ้ายที่มัดแล้วไปล้างน้ำทำความสะอาด แช่ทิ้งไว้ 1 คืน จากนั้นจึงนำฝ้ายมาต้มกับน้ำใบยูคาลิปตัสเพื่อเป็นสีรองพื้นและช่วยให้สีธรรมชาติติดกับเนื้อฝ้าย ต้มประมาณ 30 นาที จึงนำไปตากในที่ร่มจนเย็น นำฝ้ายที่ต้มรองพื้นแล้วนำมาต้มกับสีธรรมชาติที่เตรียมไว้ประมาณ 1-2 ชั่วโมง ขณะที่ต้มต้องหมั่นพลิกกลับไปมา เพื่อให้สีย้อมซึมเข้ากับเนื้อฝ้ายได้ทั่วถึง นำฝ้ายที่ย้อมสีเสร็จแล้วไปตากในที่ร่ม จึงนำไปซักกับน้ำเปล่าให้สะอาดอีกรอบหนึ่ง แล้วนำไปกระตุ้นสีที่เตรียมไว้ เช่น น้ำดั่ง (น้ำขี้เถ้า) น้ำปูนแดง น้ำโคลน น้ำสนิม น้ำจุลสี น้ำสารส้ม ตามสีที่ต้องการ แช่ทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที นำไปซักน้ำเปล่าให้สะอาด นำฝ้ายที่ซักสะอาดไปแช่น้ำป้องกันสีตก และให้สีคงทน แช่ทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที นำไปตากที่ร่ม สิ้นสุดขั้นตอนการย้อมสีธรรมชาติ จากนั้นจึงนำไปทอเป็นผืนผ้า

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 รายงานการวิจัยเรื่อง การศึกษาความต้องการสร้างอาชีพเสริม เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างอาชีพหลักของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ในจังหวัดเพชรบูรณ์ (อนงค์พรรณ หัตถมาศ , 2549) ผลการวิจัยพบว่า

ความต้องการการสร้างอาชีพเสริม เพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้สู่การสร้างอาชีพหลักของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในจังหวัดเพชรบูรณ์ ส่วนใหญ่มีความต้องการฝึกวิชาชีพฟรี ในวิชาการเพ้นท์ผ้าบาติก อยู่ในระดับมาก และเพื่อสร้างอาชีพเสริม เพื่อเป็นแนวทางในการเรียนรู้สู่การสร้างอาชีพหลักของนักศึกษาระดับอุดมศึกษาในจังหวัดเพชรบูรณ์ ได้จัดฝึกอบรมวิชาชีพการเพ้นท์ผ้าบาติกให้กับนักศึกษาที่มีความสนใจจะเข้าฝึกอบรมวิชาชีพฟรีในระดับมากถึงมากที่สุด หลังการฝึกอบรมนักศึกษาส่วนใหญ่สามารถผลิตผ้าบาติกเพื่อการจำหน่ายและเป็นอาชีพเสริมสู่อาชีพหลักได้ และส่วนใหญ่มีความคิดเห็นเกี่ยวกับความเหมาะสมของการจัดการฝึกอบรมโดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก

2.2 รายงานการวิจัยเรื่อง ศึกษาการใช้สีธรรมชาติของดอกไม้ ใบพืชบนผืนผ้าบาติกเพื่อเพิ่มคุณภาพชิ้นงาน (อนงค์พรรณ หัตถมาศ และสุวภางค์ ศรีเทพ , 2550) ผลการวิจัยพบว่า การศึกษาคุณภาพของสีธรรมชาติที่มีอยู่ในท้องถิ่น ของดอกไม้ ใบพืช ชนิดของดอกไม้ใบพืชที่นำมาทดลองมี 10 ชนิด คุณภาพของสีเกิดสีธรรมชาติ จำนวน 8 สี คือ จากดอกกระเจี๊ยบ และดอกอัญชัน ใช้วิธีนำมาแช่น้ำก่อน 1 ชั่วโมง นำไปต้ม 10 นาที เติมเกลือ 1 ช้อนชา และต้มต่ออีก 10 นาที ได้สี คือ ดอกกระเจี๊ยบได้สีแดงสด และดอกอัญชัน ได้สีฟ้าอมน้ำเงิน ส่วนใบไม้ กลุ่มของใบเตยและใบหญ้านาง ใช้วิธีคั้น กรองด้วยกระชอนละเอียด ใบเตยได้สีเหลืองอมเขียว และใบหญ้านางได้สีเขียวเข้ม และกลุ่มของใบหูกวาง ใบสาบเสือ ใบตะโก ใบครามผู้ ใบครามเมีย และใบมะม่วง ใช้วิธีนำไปต้ม 10 นาที เติมเกลือ 1 ช้อนชา และต้มต่ออีก 10 นาที ได้สี คือ ใบหูกวางได้ สีน้ำตาล ใบสาบเสือได้สีเขียวอมสีน้ำตาลอ่อน ใบตะโกได้สีเหลืองอมเขียวปนน้ำตาล ใบครามผู้ ใบครามเมีย และใบมะม่วงได้สีเขียวอ่อน การนำสีธรรมชาติมาใช้แทนสีเคมี

ของดอกไม้ ใบพืชที่นำมาทดลองสามารถทดแทนสีเคมีได้ 8 ชนิด คือ กระเจี๊ยบให้สีแดงสด ดอกอัญชันให้สีฟ้าอมน้ำเงิน ใบหูกวางให้สีน้ำตาล ใบสาบเสือให้สีเขียวอมน้ำตาลอ่อน ใบตะโกให้สีเหลืองอมเขียว ใบครามผู้ ใบครามเมียและใบมะม่วงให้สีเขียวอ่อน คิดเป็นร้อยละ 80 และใช้ทดแทนเป็นสีเคมีไม่ได้ 2 ชนิด คือ ใบเตย ใบหญ้านาง คิดเป็นร้อยละ 20 และการสร้างชิ้นงานผ้าบาติกระบายสีธรรมชาติ มีผลให้สีเปลี่ยนจากเดิมเมื่อระบายบนผืนผ้าบาติก จำนวน 7 ชนิด คือ ดอกกระเจี๊ยบเปลี่ยนจากสีแดงสดเป็นสีเทาอมชมพู ดอกอัญชันเปลี่ยนจากสีฟ้าอมน้ำเงินเป็นสีเขียวอมฟ้า ใบสาบเสือ เปลี่ยนจากสีเขียวอมน้ำตาลอ่อนเป็นสีน้ำตาลอมเขียวอ่อน ใบตะโกเปลี่ยนจากสีเหลืองอมเขียวปนน้ำตาลเป็นสี เหลืองอมน้ำตาล ใบครามผู้เปลี่ยนจากสีเขียวอ่อนเป็นสีน้ำตาลอ่อนอมเทา ใบครามเมียเปลี่ยนจากสีเขียวอ่อนเป็นสีเทาอมน้ำตาล ใบมะม่วงเปลี่ยนจากสีเขียวอ่อนเป็นสีเขียวอ่อนมาก คิดเป็นร้อยละ 87.5 ยกเว้น ใบหูกวางที่สีไม่เปลี่ยนจากเดิม คิดเป็นร้อยละ 12.5 การใช้สีธรรมชาติจากดอกไม้ ใบพืชในท้องถิ่นของจังหวัดเพชรบูรณ์ มาใช้ทดแทนสีเคมีในการทำผ้าบาติก เป็นการเพิ่มคุณภาพของชิ้นงาน ช่วยลดค่าใช้จ่าย และให้ได้ผลงานของผ้าบาติกที่มองดูแล้วให้ความรู้สึกนุ่มนวล และเย็นตา

2.3 รายงานการวิจัยเรื่อง การศึกษาคุณภาพของสีจากแก่นและเปลือกต้นไม้ เพื่อสร้างชิ้นงานบนผืนผ้าพื้นเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์ (อนงค์พรรณ หัตถมาศ และสุวภางค์ ศรีเทพ , 2551) ผลการวิจัยพบว่า ขั้นตอนการทำสีธรรมชาติจากส่วนประกอบของมะขามหวานในท้องถิ่นของจังหวัดเพชรบูรณ์ ทำโดยใช้ขี้เลื่อยจากต้นมะขาม น้ำหนัก 300 กรัม ใส่ลงหม้อต้มเติมน้ำเปล่าสะอาด จำนวน 5 ถ้วยตวง ใช้ไม้กดขี้เลื่อยให้จมน้ำกลับด้านล่างขึ้นด้านบน น้ำที่ละลายออกมาให้สีเหลืองใส นำขึ้นตั้งบนเตาไฟใช้ไฟกลางเคียวนาน 1.30 ชั่วโมง น้ำให้สีเหลือง เติมมะขามเปียก ซึ่งมีความเป็นกรดเพื่อให้สีมี ความเข้มและติดผ้าดียิ่งขึ้น ใส่ลงในหม้อ จำนวน 30 กรัม ใช้ไม้พายคนให้เข้ากัน ตั้งไฟเคี่ยวต่อใช้เวลาอีก 30 นาที น้ำจะให้สีเหลือง รวมเวลาที่ใช้ต้มไม้ขี้เลื่อยนาน 2 ชั่วโมง ปิดไฟเทน้ำสีที่ได้ลงในถ้วยนำผ้าที่เตรียมไว้ย้อมสี แช่ผ้าในน้ำสี 1 ชั่วโมง ยกผ้าขึ้นจากน้ำสีจะได้ผ้าที่ย้อมแล้วให้สีเหลืองอมส้ม

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากฝ้ายย้อมสีจากมะขามหวาน ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร ได้แก่

1.1.1 สีธรรมชาติจากส่วนประกอบของมะขามหวาน เพื่อนำมาใช้ย้อมสีฝ้ายในท้องถิ่น ประกอบด้วย สีของเปลือกฝักมะขาม สีของเมล็ดมะขาม สีของเนื้อมะขาม สีของเปลือกต้นมะขาม และสีของแก่นไม้มะขาม

1.1.2 ผลิตภัณฑ์ฝ้ายย้อมสีจากมะขามหวาน คือ ฝ้ายย้อมสีจากมะขามหวานนำมาทอเป็นผืนผ้าแล้วพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่

1.2.1 สีธรรมชาติจากส่วนประกอบของมะขามหวาน เพื่อนำมาใช้ย้อมสีฝ้ายในท้องถิ่น ประกอบด้วย สีของเปลือกฝักมะขาม และสีของเมล็ดมะขาม

1.2.2 ผลิตภัณฑ์ฝ้ายย้อมสีจากมะขามหวาน คือ ฝ้ายย้อมสีจากมะขามหวานนำมาทอเป็นผืนผ้าแล้วพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ จำนวน 5 รูปแบบ ประกอบด้วย กระเป๋าทรงกลม กระเป๋าทรงสี่เหลี่ยม ผ้าคาดเตียง ผ้ารองวัสดุเย็บ ปัก ถัก ร้อย และเครื่องแขวน

2. ขั้นตอนการวิจัย

1. ศึกษาความต้องการ, บริบทมะขามหวาน, ศักยภาพชุมชนจังหวัดเพชรบูรณ์และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

2. ติดต่อประสานงานกับหน่วยงานและชุมชนที่เกี่ยวข้อง

3. ประชุมผู้วิจัย และผู้ร่วมงานวิจัย วางแผนดำเนินงานวิจัย

4. ออกแบบเครื่องมือเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วยแบบบันทึกทดลองสีจากส่วนต่าง ๆ ของมะขามหวาน , แบบบันทึกรูปแบบผลิตภัณฑ์จากฝ้ายย้อมสีจากมะขามหวาน, แบบสอบถามความพึงพอใจผู้ใช้ผลิตภัณฑ์จากฝ้ายย้อมสีจากมะขามหวาน

5. ศึกษาทดลองสีจากส่วนต่าง ๆ ของมะขามหวานประกอบด้วยเปลือกฝักมะขาม, เมล็ดมะขาม, เนื้อมะขาม, ใบมะขาม, เปลือกต้นมะขาม, แก่นต้นมะขาม และรากมะขาม และการติดสีย้อมฝ้าย

6. พัฒนาผลิตภัณฑ์จากฝ้ายย้อมสีจากมะขามหวานให้เป็นรูปแบบต่าง ๆ อย่างน้อย 5 รูปแบบ

7. ประเมินผลการวิจัย

8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ผลข้อมูล ประกอบด้วยการวิเคราะห์บรรยาย การเปรียบเทียบทดลองสีจากส่วนต่าง ๆ ของมะขามหวาน การเปรียบเทียบการพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์จากฝ้ายย้อมสีจากมะขามหวาน การหาค่าความถี่ ค่าร้อยละ

9. สรุปผลการวิจัย

10. รายงานผลการดำเนินงานการวิจัยพร้อมจัดพิมพ์เป็นรูปเล่มฉบับสมบูรณ์ และเผยแพร่

3. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล คณะผู้วิจัยจัดเก็บข้อมูลด้วยตนเอง ดังนี้

3.1 ศึกษาขั้นตอนการทำสีจากส่วนประกอบของมะขามหวานในท้องถิ่นของจังหวัดเพชรบูรณ์

3.2 ศึกษาสีของส่วนประกอบมะขามหวานที่ใช้ย้อมฝ้ายพื้นเมือง

3.3 ศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากฝ้ายย้อมสีจากมะขามหวาน

4. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีดังนี้

4.1 แบบบันทึกขั้นตอนการทำสีจากส่วนประกอบของมะขามหวานในท้องถิ่นของจังหวัดเพชรบูรณ์

4.2 แบบบันทึกสีของส่วนประกอบมะขามหวานที่ใช้ย้อมฝ้ายพื้นเมือง

4.3 แบบบันทึกการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากฝ้ายย้อมสีจากมะขามหวาน

5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ ได้แก่ การวิเคราะห์บรรยาย ค่าความถี่ และค่าร้อยละ

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ผลการบันทึกขั้นตอนการทำสีจากส่วนประกอบของมะขามหวานในท้องถิ่นของจังหวัดเพชรบูรณ์

1.1 การทำสีจากเปลือกฝักมะขามหวาน

การทำสีจากเปลือกฝักมะขามหวานโดยใช้ เปลือกฝักมะขามหวานแห้ง 1 ส่วน : น้ำ 3 ส่วน มีขั้นตอน ดังนี้

1. นำเปลือกฝักมะขามหวานแห้งใส่ชามอ่าง
2. เติมน้ำที่เตรียมไว้เทใส่ให้ท่วมเปลือกฝักมะขาม
3. ใช้ไม้พายคนกลับไปมา เมื่อแช่ได้ 24 ชั่วโมง
4. เปลือกมะขามจะพองตัวเล็กน้อย คนกลับไป-มาทุก 24 ชั่วโมง จนครบ 5 ครั้ง
5. กรองน้ำแช่เปลือกมะขามแยกออกจากเปลือกมะขาม
6. น้ำแช่เปลือกฝักมะขามจะมีสีน้ำตาลเหลือง

1.2 การทำสีจากเมล็ดมะขามหวาน

การทำสีจากเมล็ดมะขามหวานโดยใช้ เมล็ดมะขาม 1 ส่วน : น้ำ 3 ส่วน มีขั้นตอน ดังนี้

1. นำเมล็ดมะขามใส่ชามอ่าง
2. เติมน้ำที่เตรียมไว้เทใส่ให้ท่วมเมล็ดมะขาม
3. ใช้ไม้พายคนกลับไปมา เมื่อแช่ได้ 24 ชั่วโมง
4. เปลือกที่หุ้มเมล็ดมะขามจะพองเล็กน้อย
5. แช่ต่อไปอีกและคนกลับไป-มาอีก 1 ครั้ง เมื่อได้ 24 ชั่วโมง
6. จะพบว่าเปลือกที่หุ้มเมล็ดมะขามจะพองตัวมากขึ้นจนเห็นได้เด่นชัด
7. คนกลับไป-มาทุก 24 ชั่วโมงจนครบ 5 ครั้ง
8. ใช้ไม้พายคนจนเยื่อหุ้มเมล็ดมะขามแยกตัวออกมาจากเมล็ดใน
9. กรองน้ำแช่เมล็ดมะขามแยกออกจากเมล็ด
10. น้ำแช่เมล็ดมะขามจะมีสีน้ำตาลแดง

ตาราง 1 แสดงสีจากส่วนประกอบของมะขามหวาน

ส่วนประกอบของมะขามหวาน	ชื่อส่วนประกอบมะขามหวาน	สีจากส่วนประกอบของมะขามหวาน
	เปลือกฝักมะขามหวาน	สีน้ำตาลอมเหลือง
	เมล็ดมะขามหวาน	สีน้ำตาลแดง

จากตาราง 1 พบว่า เปลือกฝักมะขามหวานให้สีน้ำตาลอมเหลือง และเมล็ดมะขามหวานให้สีน้ำตาลอมแดง ซึ่งจะนำน้ำสีทั้งสองสีไปย้อมเส้นฝ้ายเป็นลำดับต่อไป

2. ผลการบันทึกสีของส่วนประกอบมะขามหวานที่ใช้ย้อมฝ้ายพื้นเมือง

สีของส่วนประกอบมะขามหวานที่ใช้ย้อมฝ้ายพื้นเมือง มีดังนี้

2.1 การย้อมฝ้ายจากสีของเปลือกฝักมะขามหวาน มีขั้นตอน ดังนี้

1. น้ำเปล่าใส่หม้อขนาดกลางตั้งไฟให้เดือด
2. นำเชือกผูกเส้นฝ้ายเป็นใจลงต้มในน้ำเดือด ปีบน้ำมะกรูดลงในน้ำเดือด 1 ลูก
3. เส้นฝ้ายที่ต้มละลายไขที่เกาะเส้นฝ้ายออกจนไขหมด
4. นำเส้นฝ้ายขึ้นพักไว้ให้สะเด็ดน้ำ
5. สีน้ำเปลือกฝักมะขามหวานเข้มข้นเทใส่ลงบนเส้นฝ้าย เตรียมพร้อมตั้งบนเตาไฟ
6. ต้มเส้นฝ้ายในน้ำสีเปลือกฝักมะขามหวานเข้มข้น กลับไป-มาต้ม 1 ชั่วโมง
7. น้ำสีเปลือกฝักมะขามหวานที่ต้มจะแห้งงวดลง
8. เส้นฝ้ายที่ต้มจะมีสีน้ำตาลอมเหลือง
9. จับปลายเชือกที่มัดเส้นฝ้ายยกขึ้นผูกแขวนไว้ให้แห้ง
10. ตากเส้นฝ้ายที่ต้มสีน้ำเปลือกฝักมะขามในที่ร่ม ลมโกรกจนแห้ง
11. กลับส่วนในของเส้นฝ้ายที่ย้อมสีเปลือกฝักมะขามออกมาตากลมโกรกจนแห้งสนิทดีเช่นกัน

2.2 การย้อมฝ้ายจากสีของเมล็ดมะขามหวาน มีขั้นตอน ดังนี้

1. น้ำเปล่าใส่หม้อขนาดกลางตั้งไฟให้เดือด
2. นำเชือกผูกเส้นฝ้ายเป็นใจลงต้มในน้ำเดือด ปีบน้ำมะกรูดลงในน้ำเดือด 1 ลูก
3. เส้นฝ้ายที่ต้มละลายไขที่เกาะเส้นฝ้ายออกจนไขหมด
4. นำเส้นฝ้ายขึ้นพักไว้ให้สะเด็ดน้ำ
5. สีน้ำเมล็ดมะขามหวานเข้มข้นเทใส่ลงบนเส้นฝ้าย เตรียมพร้อมตั้งบนเตาไฟ
6. ต้มเส้นฝ้ายในน้ำสีเมล็ดมะขามหวานเข้มข้น กลับไป-มาต้ม 1 ชั่วโมง
7. น้ำสีเมล็ดมะขามหวานที่ต้มจะแห้งงวดลง
8. เส้นฝ้ายที่ต้มจะมีสีน้ำตาลอมแดง
9. จับปลายเชือกที่มัดเส้นฝ้ายยกขึ้นผูกแขวนไว้ให้แห้ง
10. ตากเส้นฝ้ายที่ต้มสีน้ำเมล็ดมะขามในที่ร่ม ลมโกรกจนแห้ง
11. กลับส่วนในของเส้นฝ้ายที่ย้อมสีเมล็ดมะขามออกมาตากลมโกรกจนแห้งสนิทดีเช่นกัน

2.3 การเคลือบเส้นฝ้ายย้อมสีจากมะขามหวาน มีขั้นตอน ดังนี้

การย้อมฝ้ายจากสีของเปลือกฝักมะขามหวาน และ การย้อมฝ้ายจากสีของเมล็ดมะขามหวาน จะต้องนำมาเคลือบเส้นฝ้ายด้วยสารช่วยติดสี หรือ ซิลิเกด เพื่อไม่ให้สีตก ดังนี้

1. ผสมสารช่วยติดสี 1 ส่วน กับ น้ำ 5 ส่วน
2. นำเส้นฝ้ายที่ย้อมแล้วลงแช่ในน้ำผสมสารช่วยติดสี
3. กลับเส้นฝ้ายในน้ำสารช่วยติดสีจนเปียกทั่วกัน
4. รีดน้ำที่เกาะเส้นฝ้ายออก และนำปลายเชือกผูกแขวนไว้ในร่มลมโกรกดี
5. ตากลมจนแห้งดี โดยกลับด้านในออกนอก
6. คลี่เส้นฝ้ายให้แตกตัวออกจากกันไม่เกาะติด
7. กระจายเส้นฝ้ายให้แยกมากที่สุดคลายปมฝ้ายออกเส้นฝ้ายจะแยกตัวได้ดี
8. นำเส้นฝ้ายกรอใส่กระสวย เตรียมพร้อมนำไปทอเป็นผ้าฝ้ายย้อมสีมะขามหวาน
9. ผ้าฝ้ายย้อมสีเปลือกฝักมะขามหวานจะมีสีน้ำตาลอมเหลือง และผ้าฝ้ายย้อมสีเมล็ดมะขามจะมีสีน้ำตาลอมแดง ทั้งสองสีมีความสวยงามแปลกตามีเอกลักษณ์
10. นำผ้าฝ้ายไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ได้ต่อไป

ตาราง 2 แสดงสีของส่วนประกอบมะขามหวานที่ใช้ย้อมฝ้ายพื้นเมือง

ส่วนประกอบของมะขามหวาน	สีของส่วนประกอบมะขามหวานย้อมฝ้าย	เส้นฝ้ายย้อมสี

จากตาราง 2 พบว่า เปลือกฝักมะขามให้สีน้ำตาลอมเหลือง เมล็ดมะขามสีน้ำตาลอมแดง สามารถนำมาย้อมสีฝ้ายได้ทั้ง 2 สี คิดเป็นร้อยละ 100.00 และต้องนำมาเคลือบเส้นฝ้ายด้วยสารช่วยติดสี หรือ ซิลิเกด เพื่อไม่ให้สีตก ดังนี้ ผสมสารช่วยติดสี 1 ส่วน กับ น้ำ 5 ส่วน นำเส้นฝ้ายที่ย้อมแล้วลงแช่ในน้ำผสมสารช่วยติดสี กลับเส้นฝ้ายในน้ำสารช่วยติดสีจนเปียกทั่วกัน รีดน้ำที่เกาะเส้นฝ้ายออก และนำปลายเชือกผูกแขวนไว้ในร่มลมโกรกดี ตากลมจนแห้งดี โดยกลับด้านในออกนอก คลี่เส้นฝ้ายให้แตกตัวออกจากกันไม่เกาะติด กระจายเส้นฝ้ายให้แยกมากที่สุดคลายปมฝ้ายออกเส้นฝ้ายจะแยกตัวได้ดี นำเส้นฝ้ายกรอใส่กระสวยเตรียมพร้อมนำไปทอเป็นผ้าฝ้ายย้อมสีมะขามหวาน ผ้าฝ้ายย้อมสีเปลือกฝักมะขามหวานจะมีสีน้ำตาลอมเหลือง และผ้าฝ้ายย้อมสีเมล็ดมะขามจะมีสีน้ำตาลอมแดง ทั้งสองสีมีความสวยงามแปลกตามีเอกลักษณ์ และนำผ้าฝ้ายไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ได้ต่อไป

3. ผลการบันทึกการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากฝ้ายย้อมสีจากมะขามหวาน

ตาราง 3 แสดงการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากฝ้ายย้อมสีจากมะขามหวาน

ส่วนประกอบของมะขามหวาน	ผืนผ้าฝ้ายย้อมสีจากมะขามหวาน	ผลิตภัณฑ์จากฝ้ายย้อมสีจากมะขามหวาน
เปลือกฝักมะขาม		
เมล็ดมะขาม		

จากตาราง 3 พบว่า นำฝ้ายย้อมสีจากเปลือกฝักมะขามและเมล็ดมะขาม มาทอเป็นผืนผ้าแล้วนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ ได้ผลิตภัณฑ์ 5 รูปแบบ คือ ผ้าคาดเตียง กระเป๋าทรงกลม กระเป๋าทรงสี่เหลี่ยม ผ้ารองวัสดุเย็บ ปัก ถัก ร้อย และเครื่องแขวน คิดเป็นร้อยละ 100.00 ของจำนวนรูปแบบที่ตั้งเป้าหมายไว้

บทที่ 5
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากฝ้ายย้อมสีจากมะขามหวาน สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ขั้นตอนการทำสีจากส่วนประกอบของมะขามหวาน ผู้วิจัยนำส่วนประกอบของมะขามหวานมาทำสีจากเปลือกฝักมะขามหวานโดยใช้ เปลือกฝักมะขามหวานแห้ง 1 ส่วน : น้ำ 3 ส่วน มีลำดับขั้นตอน คือ นำเปลือกฝักมะขามหวานแห้งใส่ชามอ่าง เติมน้ำที่เตรียมไว้เทใส่ให้ท่วมเปลือกฝักมะขาม ใช้ไม้พายคนกลับไปมา เมื่อแช่ได้ 24 ชั่วโมง เปลือกมะขามจะพองตัวเล็กน้อย คนกลับไป-มาทุก 24 ชั่วโมง จนครบ 5 ครั้ง กรองน้ำแช่เปลือกมะขามแยกออกจากเปลือกมะขาม น้ำแช่เปลือกฝักมะขามจะมีสีน้ำตาลเหลือง ส่วนการทำสีจากเมล็ดมะขามหวานใช้ เมล็ดมะขาม 1 ส่วน : น้ำ 3 ส่วน มีลำดับขั้นตอน คือ นำเมล็ดมะขามใส่ชามอ่าง เติมน้ำที่เตรียมไว้เทใส่ให้ท่วมเมล็ดมะขาม ใช้ไม้พายคนกลับไปมา เมื่อแช่ได้ 24 ชั่วโมง เปลือกที่หุ้มเมล็ดมะขามจะพองเล็กน้อย แช่ต่อไปอีกและคนกลับไป-มาอีก 1 ครั้ง เมื่อได้ 24 ชั่วโมง จะพบว่าเปลือกที่หุ้มเมล็ดมะขามจะพองตัวมากขึ้นจนเห็นได้เด่นชัด คนกลับไป-มาทุก 24 ชั่วโมงจนครบ 5 ครั้ง ใช้ไม้พายคนจนเยื่อหุ้มเมล็ดมะขามแยกตัวออกมาจากเมล็ดใน กรองน้ำแช่เมล็ดมะขามแยกออกจากเมล็ด น้ำแช่เมล็ดมะขามจะมีสีน้ำตาลแดง

2. สีจากส่วนประกอบของมะขามหวานที่สามารถใช้ย้อมฝ้ายพื้นเมือง พบว่า เปลือกฝักมะขามให้สีน้ำตาลอมเหลือง เมล็ดมะขามสีน้ำตาลอมแดงสามารถนำมาย้อมสีฝ้ายได้ทั้ง 2 สี คิดเป็นร้อยละ 100.00 และต้องนำมาเคลือบเส้นฝ้ายด้วยสารช่วยติดสี หรือ ซิลิเกด เพื่อไม่ให้สีตก โดยผสมสารช่วยติดสี 1 ส่วน กับน้ำ 5 ส่วน นำเส้นฝ้ายที่ย้อมแล้วลงแช่ในน้ำผสมสารช่วยติดสี กลับเส้นฝ้ายในน้ำสารช่วยติดสีจนเปียกทั่วกัน รีดน้ำที่เกาะเส้นฝ้ายออก และนำปลายเชือกผูกแขวนไว้ในร่มลมโกรกดี ตากลมจนแห้งดี โดยกลับด้านในออกนอก คลี่เส้นฝ้ายให้แตกตัวออกจากกันไม่เกาะติด กระจายเส้นฝ้ายให้แยกมากที่สุดคลายปมฝ้ายออกเส้นฝ้ายจะแยกตัวได้ดี นำเส้นฝ้ายกรอใส่กระสวย เตรียมพร้อมนำไปทอเป็น ผ้าฝ้ายย้อมสีมะขามหวาน ผ้าฝ้ายย้อมสีเปลือกฝักมะขามหวานจะมีสีน้ำตาลอมเหลือง และผ้าฝ้าย ย้อมสีเมล็ดมะขามจะมีสีน้ำตาลอมแดง ทั้งสองสีมีความสวยงามแปลกตามีเอกลักษณ์ และนำผ้าฝ้ายไปพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ได้ต่อไป

3. การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากฝ้ายย้อมสีจากมะขามหวาน พบว่า นำฝ้ายย้อมสีจากเปลือกฝักมะขามและเมล็ดมะขาม มาทอเป็นผืนผ้าแล้วนำมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ ได้ผลิตภัณฑ์ 5 รูปแบบ คือ ผ้าคาดเตียง กระเป๋าทรงกลม กระเป๋าทรงสี่เหลี่ยม ผ้ารองวัสดุเย็บ ปัก ถัก ร้อย และเครื่องแขวน คิดเป็นร้อยละ 100.00 ของจำนวนรูปแบบที่ตั้งเป้าหมายไว้

อภิปรายผล

1. ขั้นตอนการทำสีจากส่วนประกอบของมะขามหวาน ผู้วิจัยนำส่วนประกอบของมะขามหวาน พบว่า เปลือกฝักมะขามหวานให้สีน้ำตาลอมเหลือง และเมล็ดมะขามหวานให้สีน้ำตาลอมแดง สอดคล้องกับวิธีการบรรพชนที่เคยทำการสกัดสีจากแก่นและเปลือกต้นไม้มาใช้ประโยชน์ เช่น แก่นฝางได้สีแดง/ชมพู, แก่นขนุนได้สีเหลือง, เปลือกประดู่ได้สีน้ำตาล เป็นต้น (http://www.igetweb.com/www/kobfapasuay/index.php?mo=3&art=75523) ซึ่งจังหวัดเพชรบูรณ์ปลูกมะขามหวานเป็นพืชเศรษฐกิจจำนวนมาก จึงควรนำส่วนประกอบของมะขามที่หาง่าย เช่น เปลือกฝักมะขาม และเมล็ดมะขาม มาสกัดสีและนำไปใช้ประโยชน์

2. สีจากส่วนประกอบของมะขามหวานที่สามารถใช้ย้อมฝ้ายพื้นเมือง พบว่า เปลือกฝักมะขามให้สีน้ำตาลอมเหลือง เมล็ดมะขามสีน้ำตาลอมแดง สามารถนำมาย้อมสีฝ้ายได้อย่างเหมาะสมมากที่สุด เพราะเปลือกฝักมะขาม เมล็ดมะขาม เป็นส่วนประกอบของมะขามหวานที่ให้สีเข้มติดเส้นฝ้ายดี มีความสวยงามแปลกตา และเปลือกฝักมะขาม เมล็ดมะขาม เป็นส่วนประกอบของมะขามหวานที่หาได้ง่าย มีจำนวนมาก และมีราคาถูก เพราะเปลือกฝักมะขาม และเมล็ดมะขาม เป็นวัสดุที่เหลือจากการรับประทานมะขามหวาน แต่ส่วนประกอบอื่นของมะขามหวาน เช่น เนื้อมะขามมีคุณค่าทางโภชนาการมากว่าจะนำมาสกัดสี ส่วนเปลือกต้นมะขาม แก่นไม้มะขาม จะได้มาต้องตัดโค่นต้นมะขาม ซึ่งหายากต้องใช้เวลาปลูกนานกว่าจะได้ต้นและเปลือกต้นแก่มาสกัดสี

3. การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากฝ้ายย้อมสีจากมะขามหวาน พบว่า นำฝ้ายย้อมสีจากเปลือกฝักมะขามและเมล็ดมะขาม มาทอเป็นผืนผ้าแล้วนำผ้าผืนย้อมสีจากมะขามหวานมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์ ได้ผลิตภัณฑ์ 5 รูปแบบ คือ ผ้าคาดเตียง กระเป๋าทรงกลม กระเป๋าทรงสี่เหลี่ยม ผ้ารองวัสดุเย็บ ปัก ถัก ร้อย และเครื่องแขวน สอดคล้องกับการศึกษาการใช้สีธรรมชาติของดอกไม้ ใบพืชบนผืนผ้าบาติกเพื่อเพิ่มคุณภาพชิ้นงาน (อนงค์พรรณ หัตถมาศ : 2550) และสอดคล้องกับการย้อมสีธรรมชาติด้วยแก่นและเปลือกต้นไม้ต่างๆ ก็จะได้สีที่ออกมาแตกต่างกันไป ตาม ภูมิปัญญาของผู้ย้อมผ้าในอดีตซึ่งมีความชาญฉลาดเป็นอย่างยิ่งในการคิดค้นเอาสิ่งที่มีอยู่ตามธรรมชาติและใกล้ตัวมาทำการทดลอง จากการช่างสังเกต ช่างคิดและจดจำ จึงทำให้บรรพชนในรุ่นต่อ ๆ มาต่างยึดถือเอาวิธีการดังกล่าวมาใช้ อันเป็นผลให้เกิดประโยชน์อย่างมากมายแก่อนุชนรุ่นหลังและต่อ ๆ ไป

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ ควรนำสีที่ได้จากส่วนประกอบของมะขามหวานมาพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์อื่น ๆ เช่น กระเป๋าโทรศัพท์ กระเป๋าใส่เงิน เสื้อผ้า ผ้าปูโต๊ะ ผ้าม่าน เป็นต้น

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป ควรมีการวิจัยในครั้งต่อไปในเรื่องต่อไปนี้

2.1 การศึกษาวิธีการเก็บรักษาสีที่ได้จากส่วนประกอบของมะขามหวาน

2.2 การศึกษาสีจากพืชธรรมชาติในท้องถิ่นจังหวัดอื่นที่นำมาใช้ทดแทนสีเคมี

บรรณานุกรม

การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. (2540). **แผนแม่บทการพัฒนาการท่องเที่ยวของประเทศ**. ม.ป.ท.

กรมการพัฒนาชุมชน. (2541). **เครือข่ายสินค้าผลิตภัณฑ์ กลุ่มอาชีพในงานพัฒนาชุมชน**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์กรมการพัฒนาชุมชน. กระทรวงมหาดไทย.

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. 2530. **วิวัฒนาการทำผ้าปาเต๊ะของไทย**. อัดสำเนา.

คณะอำนวยการหนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์แห่งชาติ (กอ. นตผ.). (2546). **ภูมิปัญญาไทยในตำบลหนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์ไทย.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์อาสารักษาดินแดน กรมการปกครอง.

คณะกรรมการอำนวยการงานพัฒนาคุณภาพชีวิตของประชาชนในชนบท (พชช.). (2544).

คณะอำนวยการ หนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์แห่งชาติ. (2545). **ประวัติหนึ่งผลิตภัณฑ์**. **รายงานคุณภาพชีวิตของคนไทย.** กรุงเทพฯ : หจก. เพิ่มเสริมกิจ.

ทวีทอง หงษ์วิวัฒน์. (2527). **การมีส่วนร่วมของประชาชนในการพัฒนา**. กรุงเทพฯ : ศูนย์ศึกษานโยบายสาธารณสุข มหาวิทยาลัยมหิดล .

ไทยประกันชีวิตจำกัด, บริษัท. (2545). **ผ้าไทย ภูมิแผ่นดินไทย**. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์โอ.เอส.พริ้นติ้งเฮ้าส จำกัด.

วิทย์ เที่ยงบูรณธรรม. 2539. **พจนานุกรมสัตว์และพืชในเมืองไทย**. พิมพ์ครั้งที่ 2 : กรุงเทพฯ : อักษรพิทยา.

วารสาร “เกี่ยวก้อย” ฉบับที่ 13 ประจำเดือน ตุลาคม – ธันวาคม 2550

สิริสิน ชุมรุม. **ผลิตภัณฑ์จากการย้อมสีและการพิมพ์จากเมล็ดมะขาม**. กรุงเทพฯ:หาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อนงค์พรรณ หัตถมาศ. 2549. **การศึกษาความต้องการสร้างอาชีพเสริม เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างอาชีพหลักของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ในจังหวัดเพชรบูรณ์**. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.

_____. 2549. **บาติก**. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.

_____. 2550. **ศึกษาการใช้สีธรรมชาติของดอกไม้ ใบพืชบนผืนผ้าบาติกเพื่อเพิ่มคุณภาพชิ้นงาน**. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.

_____. 2551. **การศึกษาคุณภาพของสีจากแก่นและเปลือกต้นไม้ เพื่อสร้างชิ้นงานบนผืนผ้าพื้นเมือง จังหวัดเพชรบูรณ์**. มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.

http://www.มะขาม.com

http://www.rdi.ku.ac.th/kasetresearch52/03-foods/sirisin/food_00.html

http://www.uto.kmutt.ac.th/food/showMaterialDetail.php?MaterialID=49)

http://202.129.0.133/createweb/00000//00000-1642.html

ภาคผนวก

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบบันทึกขั้นตอนการทำสีจากส่วนประกอบของมะขามหวานในท้องถิ่นของจังหวัดเพชรบูรณ์

……..

……..

……..

……..

……..

2. แบบบันทึกสีจากส่วนประกอบของมะขามหวานที่นำมาใช้ย้อมฝ้ายพื้นเมือง

……..

……..

……..

……..

……..

3. แบบบันทึกการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากฝ้ายย้อมสีจากมะขามหวาน

……..

……..

……..

……..

……..

ประมวลภาพ

เปลือกฝักมะขามหวาน

เมล็ดมะขามหวาน

ส่วนประกอบเนื้อมะขามหวาน, เปลือกต้นมะขามหวาน, แก่นต้นมะขามหวาน สามารถใช้ทำสีได้ แต่เป็นส่วนประกอบของมะขามหวานที่ไม่มีความเหมาะสม เพราะหายากและมีราคาแพง

ฝ้ายพื้นเมืองจังหวัดเพชรบูรณ์ก่อนนำมาย้อมสีส่วนประกอบของมะขามหวาน

ฝ้ายย้อมสีเปลือกฝักมะขามหวาน

ฝ้ายย้อมสีเมล็ดมะขามหวาน

ฝ้ายย้อมเปลือกฝักมะขามหวานและฝ้ายย้อมสีเมล็ดมะขามหวาน

ผ้าฝ้ายย้อมสีจากส่วนประกอบของมะขามหวานก่อนพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์

วัสดุที่ใช้ตกแต่งการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากฝ้ายย้อมสีจากมะขามหวาน

ผ้าคาดเตียง

กระเป๋าทรงกลม

กระเป๋าทรงสี่เหลี่ยม

ผ้ารองวัสดุเย็บ ปัก ถัก ร้อย

เครื่องแขวน

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล : อนงค์พรรณ หัตถมาศ

เกิดเมื่อ : 31 สิงหาคม 2496

สถานที่เกิด : ต.บางแก้ว อ.เมือง จ.ฉะเชิงเทรา

ที่อยู่ปัจจุบัน : 83/17 ถ.สระบุรี-หล่มสัก ต.สะเดียง อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์

ประวัติการศึกษา :

พ.ศ. 2513 มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสายน้ำผึ้ง จ.กรุงเทพฯ

พ.ศ. 2515 ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นต้น วิทยาลัยครูสวนดุสิต จ.กรุงเทพฯ

พ.ศ. 2517 ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง วิทยาลัยครูสวนดุสิต จ.กรุงเทพฯ

พ.ศ. 2519 ปริญญาตรี คุรุศาสตร์บัณฑิต (คหกรรมศาสตร์) วิทยาลัยครูสวนดุสิต

พ.ศ. 2542 ปริญญาโท การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยนเรศวร จ.พิษณุโลก

ประวัติการทำงาน :

พ.ศ. 2520 อาจารย์ 1 ระดับ 3 วิทยาลัยครูเพชรบูรณ์ จ.เพชรบูรณ์

พ.ศ. 2521 อาจารย์ 1 ระดับ 4 วิทยาลัยครูเพชรบูรณ์ จ.เพชรบูรณ์

พ.ศ. 2525 อาจารย์ 1 ระดับ 5 วิทยาลัยครูเพชรบูรณ์ จ.เพชรบูรณ์

พ.ศ. 2526 อาจารย์ 2 ระดับ 5 หัวหน้าฝ่ายบุคลากร วิทยาลัยครูเพชรบูรณ์

พ.ศ. 2527 อาจารย์ 2 ระดับ 5 หัวหน้าภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และหัวหน้าฝ่ายการเจ้าหน้าที่ วิทยาลัยครูเพชรบูรณ์ จ.เพชรบูรณ์

พ.ศ. 2533 อาจารย์ 2 ระดับ 6 หัวหน้าฝ่ายการเจ้าหน้าที่ วิทยาลัยครูเพชรบูรณ์ จ.เพชรบูรณ์

พ.ศ. 2538 อาจารย์ 2 ระดับ 6 หัวหน้าภาควิชาคหกรรมศาสตร์ (ครั้งที่ 2) คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, หัวหน้าฝ่ายการเจ้าหน้าที่ วิทยาลัยครูเพชรบูรณ์

พ.ศ. 2540 อาจารย์ 2 ระดับ 7 หัวหน้าโปรแกรมวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์ จ.เพชรบูรณ์

พ.ศ. 2542 อาจารย์ 2 ระดับ 7 กรรมการบริหารคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์ จ.เพชรบูรณ์

พ.ศ. 2546 อาจารย์ 2 ระดับ 7 หัวหน้าโปรแกรมวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

พ.ศ. 2549 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8 ประธานหลักสูตรวิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

พ.ศ. 2551 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8 ประธานสาขาวิชาคหกิจการอาหาร หลักสูตรเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

พ.ศ. 2553 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8 รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
ประธานหมวดวิชาการศึกษา คณะกรรมการสภาคณาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏ
เพชรบูรณ์ และประธานสาขาวิชาคหกิจการอาหาร หลักสูตรเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

พ.ศ. 2554 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ระดับ 8 รองผู้อำนวยการสถาบันวิจัยและพัฒนา
ประธานหมวดวิชาการศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล : สุวภางค์ ศรีเทพ

เกิดเมื่อ : 24 มีนาคม 2505

สถานที่เกิด : ต.ในเมือง อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์

ที่อยู่ปัจจุบัน : 250 ถ.พระพุทธบาท ต.ในเมือง อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์

ประวัติการศึกษา :

พ.ศ. 2521 มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวิทยานุกูลนารี จ.เพชรบูรณ์

พ.ศ. 2523 มัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวิทยานุกูลนารี จ.เพชรบูรณ์

พ.ศ. 2528 ปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (คณิตศาสตร์) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

พ.ศ. 2542 ปริญญาโท การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยนเรศวร จ.พิษณุโลก

ประวัติการทำงาน :

พ.ศ. 2529 อาจารย์ 1 ระดับ 3 วิทยาลัยพิษณุโลก (บึงพระ) จ.พิษณุโลก

พ.ศ. 2530 อาจารย์ 1 ระดับ 3 หัวหน้างานศูนย์ข้อมูลเพื่อการศึกษา
วิทยาลัยพิษณุโลก (บึงพระ) จ.พิษณุโลก

พ.ศ. 2533 อาจารย์ 1 ระดับ 4 วิทยาลัยพิษณุโลก (บึงพระ) จ.พิษณุโลก

พ.ศ. 2534 อาจารย์ 1 ระดับ 4 วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ จ.เพชรบูรณ์

พ.ศ. 2537 อาจารย์ 1 ระดับ 5 หัวหน้าวางงานแผนการศึกษา วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

พ.ศ. 2538 อาจารย์ 2 ระดับ 5 หัวหน้าวางงานแผนการศึกษา วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

พ.ศ. 2540 อาจารย์ 2 ระดับ 6 หัวหน้างานวางแผนการศึกษา
วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์ จ.เพชรบูรณ์

พ.ศ. 2541 อาจารย์ 2 ระดับ 6 หัวหน้างานวิจัยและพัฒนา วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

พ.ศ. 2543 อาจารย์ 2 ระดับ 7 หัวหน้างานวิจัยและพัฒนา วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

พ.ศ. 2545 อาจารย์ 3 ระดับ 7 หัวหน้างานวิจัยและพัฒนา วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

พ.ศ. 2546 อาจารย์ 3 ระดับ 7 หัวหน้าแผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

พ.ศ. 2547 อาจารย์ 3 ระดับ 8 หัวหน้าแผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

พ.ศ. 2548 อาจารย์ 3 ระดับ 8 หัวหน้างานประชาสัมพันธ์ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

พ.ศ. 2548 ครู อันดับ คศ.3 แผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

พ.ศ. 2552 ครู อันดับ คศ.3 หัวหน้าแผนกวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์

พ.ศ. 2554 ครู อันดับ คศ.3 หัวหน้างานวิจัยพัฒนานวัตกรรมและสิ่งประดิษฐ์
วิทยาลัยเทคนิคเพชรบูรณ์