

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ในยุคโลกาภิวัตน์ซึ่งมีความเจริญก้าวหน้าอย่างไม่หยุดยั้ง ในด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มนุษย์ในปัจจุบันจึงมีสิ่งอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน อันเป็นผลมาจากการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมากมาย และในปัจจุบันวิทยาศาสตร์ได้มีการพัฒนาและมีความก้าวหน้าทางด้านนาโนเทคโนโลยี ทำให้เราทราบมากขึ้นว่าเมื่อวัตถุต่างๆ มีโครงสร้างเล็กในระดับนาโนเมตรแล้วนั้น จะส่งผลให้วัตถุนั้นมีคุณสมบัติเฉพาะตัวที่แตกต่างออกไปจากเดิม ทำให้เกิดเป็นคุณสมบัติพิเศษที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ จึงทำให้ในปัจจุบันเหล่านักวิทยาศาสตร์ต่างก็หันมาให้ความสำคัญกับการใช้ประสิทธิภาพ และคุณสมบัติที่พิเศษของโครงสร้างนาโนในการที่จะผลิตนวัตกรรมต่างๆ ออกมาให้ผู้คนทั่วไปได้ใช้ ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพสูงขึ้น มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้ และตอบสนองต่อความต้องการได้เป็นอย่างดี ทำให้ตลาดของนวัตกรรมนาโนในปัจจุบันนี้มีอัตราการเจริญเติบโตสูง และกำลังอยู่ในความสนใจของทุกๆ คนอย่างมาก นาโนเทคโนโลยีเป็นเทคโนโลยีที่ผ่านกระบวนการต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการสร้าง วิเคราะห์ จัดการ หรือสังเคราะห์ต่างๆ ทำให้สิ่งเหล่านั้นมีขนาดอนุภาคที่เล็กมากในระดับนาโนเมตร โดยจะอยู่ที่ประมาณ 1 – 100 นาโนเมตร เรียกว่า สามารถเทียบเท่าได้กับอะตอมหรือโมเลกุลเลยก็ว่าได้ ซึ่งนักวิทยาศาสตร์สามารถสังเคราะห์สารด้วยการจัดเรียงการจับกันของอะตอมธาตุต่างๆ ความสามารถในการจัดเรียงอะตอมของมนุษย์เป็นการวางรากฐานการประยุกต์วิทยาศาสตร์ก่อให้เกิดเทคโนโลยีวัสดุ (material technology) ขึ้น เทคโนโลยีวัสดุที่มนุษย์ได้พัฒนาขึ้นมาอาจแบ่งออกได้เป็น 2 แบบ คือ เทคโนโลยีเชิงปริมาณ (bulk technology) เป็นเทคโนโลยีที่ใช้กันมาตั้งแต่สมัยโบราณ เป็นการจัดการกับอะตอมและโมเลกุลในลักษณะที่เป็นก้อนด้วยวิธีทางกล เช่น การตัด การกลึง การดัด การตีขึ้นรูป และอื่นๆ เช่น การทำมีด เราขึ้นรูปด้วยการเผาเหล็กให้ร้อนแล้วตีขึ้นรูปจากนั้นนำไปลับให้คม ต่อมามีการพัฒนาการจัดการอะตอมและโมเลกุลในระดับขนาดเล็กลง และมีการออกแบบหรือใช้เครื่องมือสร้างวัสดุซึ่งอยู่ในระดับที่เล็กมากๆ หรืออาจเป็นการเรียงโมเลกุลและอะตอมให้อยู่ในตำแหน่งที่เราต้องการได้อย่างลงตัว ทำให้วัสดุอุปกรณ์หรือโครงสร้างเหล่านั้นเกิดสารที่มีความพิเศษขึ้นมาในด้านชีวภาพ เคมี และฟิสิกส์ เช่น อุปกรณ์ไมโครอิเล็กทรอนิกส์ที่มีขนาดเล็ก แต่อุปกรณ์เหล่านี้ยังคงประกอบด้วยอะตอมเป็นล้านๆ อะตอม และยังคงมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ถึงแม้ว่าอุปกรณ์เหล่านี้จะทำให้คอมพิวเตอร์มีขนาดเล็กลง และมีประสิทธิภาพสูงขึ้น แต่การใช้เทคโนโลยีเชิงปริมาณยังมีขีดจำกัดเมื่อนำมาสร้างสิ่งที่มีขนาดเล็กจะขาดความเที่ยงตรง มีความบกพร่องสูง ต่อมาได้มีการพัฒนากล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน (electron microscope) ที่สามารถมองเห็นภาพการจัดเรียงตัวของอะตอมได้ ทำให้เกิด นาโนเทคโนโลยี (nanotechnology) หรือเทคโนโลยีระดับโมเลกุล (molecular technology) ซึ่งเป็นเทคโนโลยีใหม่ที่สามารถจัดการกับแต่ละอะตอมหรือโมเลกุลได้อย่างเที่ยงตรง เป็นเทคโนโลยีที่ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า การจัดการกับสิ่งต่างๆ หรือผลิตสิ่งต่างๆ สามารถทำได้โดยการนำอะตอมหรือโมเลกุลมาวางในตำแหน่งที่ต้องการได้อย่างแม่นยำสิ่งที่ผลิตขึ้นมาเป็นวัสดุนาโนจะมีขนาดเล็กหรือใหญ่ก็ได้ นาโนเทคโนโลยีมีรากฐานอยู่บนการผลิตในระดับโมเลกุลที่ต้องการ เป็นการรวมเอาหลักการทางเคมีและทางกลศาสตร์มาประยุกต์ใช้งานที่แปลกใหม่ ในทางเคมีโดยทั่วไปโมเลกุลเคลื่อนที่โดยการแพร่ และชนกันของ

โมเลกุลในทุกตำแหน่งและในทุกทิศทางที่เป็นไปได้เกิดปฏิกิริยาเคมี แต่ทั้งนี้ผลของปฏิกิริยาเคมี (products) เป็นสิ่งที่ยากจะควบคุม ในทางกลับกันถ้าเป็นการสังเคราะห์โมเลกุลด้วยการสังเคราะห์เชิงกลด้วยการใช้อุปกรณ์เชิงกลนำทางการเคลื่อนที่ของโมเลกุลเข้าทำปฏิกิริยากัน โดยหลักการทางกลศาสตร์ของการยึดและกำหนดตำแหน่งเข้าทำปฏิกิริยาเคมี ทำให้ได้โมเลกุลเกิดขึ้นในตำแหน่งและลำดับที่ของอะตอมตามที่ต้องการ นาโนเทคโนโลยีได้ผลิตวัสดุนาโนที่ใช้ในชีวิตประจำวันอย่างแพร่หลายหลากหลายด้าน เช่น ด้านอาหารมีการนำนาโนเทคโนโลยีมาใช้ในการระบุคุณภาพของอาหาร และอุณหภูมิที่เหมาะสมในการปรุงอาหาร หรือช่วยในการเพิ่มผลผลิต และใช้นาโนเทคโนโลยีในผลิตภัณฑ์อาหารเสริมเพื่อสุขภาพและทางการแพทย์ ด้วยการสกัดสารอาหารและสารสำคัญในระดับโมเลกุล เป็นอาหารเสริมสุขภาพ และยา ที่มีสามารถดูดซึมในร่างกายได้ดีขึ้น ด้านเครื่องนุ่งห่ม มีการนำวัสดุนาโนมาใช้ในการทำให้เครื่องนุ่งห่มมีคุณสมบัติพิเศษขึ้น ด้วยการสร้างเส้นใยที่ปรับปรุงและทอด้วยเทคนิคทางนาโน ทำให้ได้เนื้อผ้าที่มีสัมผัสนุ่ม กั้นน้ำได้ กำจัดแบคทีเรีย ป้องกันการเกิดไฟฟ้าสถิต สามารถดูดซับน้ำและความชื้นได้ดีขึ้น ทำให้รู้สึกเบาสบายเมื่อสวมใส่ ด้านที่อยู่อาศัย มีการนำวัสดุนาโนมาใช้ เช่น การทำความสะอาดตัวเองของผนังบ้าน ผสมในสีทาบ้านเพื่อกำจัดแบคทีเรีย ด้านยารักษาโรค มีการนำวัสดุนาโนมาใช้ผลิยาการขนส่งยา และเพิ่มประสิทธิภาพยา จากการใช้วัสดุนาโนเหล่านี้ทำให้นุขย์มีความคุ้นเคยกับนาโนเทคโนโลยีมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นคนทำงานสายวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องโดยตรง หรือบุคคลทั่วไป ซึ่งอาจจะรับทราบได้จากการโฆษณาสินค้า เช่น ผงซักฟอกนาโน เครื่องซักผ้านาโน เสื้อผ้านาโน เป็นต้น

ปัจจุบันทั่วโลกมีการตื่นตัวเรื่องสิ่งแวดล้อมกันมากขึ้น การย้อมเส้นใยสังเคราะห์และเส้นใยธรรมชาติ เช่น เส้นด้ายฝ้าย และไหม ส่วนใหญ่นิยมใช้สีสังเคราะห์ในกระบวนการย้อม เนื่องจากสีสังเคราะห์หาซื้อได้ง่าย มีเฉดสีให้เลือกมากมาย สีไม่ตกและซีดจางง่าย นอกจากนี้การใช้สีสังเคราะห์มีขั้นตอนการย้อมที่สะดวกไม่ซับซ้อนจึงเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในโรงงานอุตสาหกรรมสิ่งทอและการย้อมผ้าในอุตสาหกรรมครัวเรือน แต่ในปัจจุบันพบว่า สีสังเคราะห์บางตัวและบางกลุ่มสามารถเกิดการสลายตัวให้สารก่อมะเร็ง นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม เช่น แม่น้ำ ลำคลอง เป็นอย่างมาก จนกระทั่งหลายประเทศประกาศห้ามใช้สีสังเคราะห์บางชนิดแล้ว ดังนั้น การใช้สีย้อมธรรมชาติจึงกลับมาได้รับความนิยมอีกครั้ง การย้อมสีธรรมชาติ เป็นการลดการใช้สารเคมี ที่ทำให้เกิดโรคต่างๆ ในระบบทางเดินหายใจ โรคมะเร็ง โรคผิวหนัง ที่เกิดจากการสะสมของสารเคมี จากการย้อมผ้าด้วยสีเคมี ที่มีกลิ่นฉุนแสบจมูก ทำให้เกิดอาการวิงเวียน เป็นโรคพิษสำแดง ไม่สามารถที่จะย้อมไหมต่อไปได้ จนทำให้กลุ่มสตรีแม่บ้านหันกลับมาย้อมผ้าด้วยสีย้อมจากธรรมชาติ เพราะสีย้อมจากธรรมชาติเป็นสีที่บริสุทธิ์ ไม่มีพิษต่อร่างกาย ไม่ก่อให้เกิดโรคร้ายไข้เจ็บส่งผลให้สีย้อมธรรมชาติกลับมาได้รับความนิยมจากผู้ผลิตอีกครั้ง เนื่องจากสีย้อมจากวัสดุธรรมชาติมีสมบัติละลายน้ำไม่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและสุขภาพผิวของมนุษย์ สีย้อมธรรมชาติสามารถสกัดได้จากพืชผักรวมถึงส่วนต่างๆ ที่ได้จากพันธุ์ไม้ต่างๆ ที่มีอยู่ในท้องถิ่นนั้นๆ เช่น สีน้ำเงินจากคราม สีเหลืองจากขมิ้นและแก่นขนุน สีเขียวจากหญ้าหวาน ติ้วขนและสาบเสือ และสีน้ำตาลจากใบสะเดา กาบมะพร้าวแห้ง และเปลือกผลมังคุด และนอกจากนี้สีธรรมชาติยังสกัดได้จากสัตว์ เช่น สีแดงจากครั่ง เป็นต้น องค์ความรู้เกี่ยวกับศิลปะการนำฝ้ายมาย้อมด้วยสีที่ได้จากธรรมชาติ ไม่ใช่สิ่งแปลกใหม่หรือเพิ่งจะค้นพบนวัตกรรมใหม่แต่อย่างใด แต่ความรู้ภูมิปัญญาดังกล่าวได้ถูกค้นพบ ปฏิบัติและถ่ายทอดมาจากรุ่นสู่รุ่น ตั้งแต่สมัยพุทธกาลที่พระพุทธเจ้าพร้อมสาวกทั้งหลายก็ใช้ผ้าบังสกุลสีขาวที่ใช้สำหรับห่อศพมาซักแล้วก็ย้อมด้วยสีธรรมชาติเพื่อเป็นผ้าจีวรนุ่งห่ม การย้อมผ้าด้วยสีธรรมชาติโดยใช้วัสดุที่หาได้ในท้องถิ่น เป็นภูมิปัญญาที่ปฏิบัติสืบเนื่องกันมาจวบจนปัจจุบัน ผ้าไหมสี

ธรรมชาติมักมีสีนุ่มนวล บางผืนย้อมด้วยวัสดุที่เป็นสมุนไพร จึงเป็นผลดีต่อสุขภาพ อย่างไรก็ตาม สีธรรมชาติบางสีซีดจางง่าย สีเปลี่ยนเมื่อนำไปซัก และอาจมีสีตกได้ ในการย้อมแต่ละครั้ง ต้องใช้วัสดุให้สีปริมาณมาก ดังนั้นการผลิตผ้าย้อมสีธรรมชาติเพื่อการค้า จึงควรเลือกใช้วัสดุ หรือพืชให้สีที่หาได้ง่าย เมื่อย้อมแล้วให้สีที่คงทนต่อแสง และการซักดีผ่านเกณฑ์มาตรฐาน สีไม่ตก และไม่ซีดจาง เพราะผู้ซื้อไม่สามารถย้อมทับได้เมื่อสีเปลี่ยน

การย้อมสีเส้นไหมนับเป็นกระบวนการหนึ่งในการผลิตผ้าไหมของเกษตรกร และการย้อมสีจากสีที่ได้จากวัตถุดิบตามธรรมชาตินับเป็นภูมิปัญญาไทยที่สืบทอดกันมาแต่อดีต ผ้าไหมย้อมด้วยสีธรรมชาติหนึ่งในภูมิปัญญาไทยที่สืบทอดมาแต่โบราณมีการคัดสรรพันธุ์พืชหรือสัตว์ที่มีหลากหลายในท้องถิ่น ใช้เป็นวัตถุดิบให้สี แต่ละพันธุ์พืชที่ได้รับการพัฒนาจนใช้ย้อมได้สีคุณภาพดีสีไม่ตก และไม่ซีดจางง่าย มีจำนวนไม่กี่ชนิด และเริ่มไม่เพียงพอต่อความต้องการใช้ในขณะที่ยุคสมัยในผลิตภัณฑ์ผ้าย้อมสีธรรมชาติเพิ่มขึ้น เนื่องจากมีกระบวนการผลิตจากวัสดุธรรมชาติ และผ้าย้อมสีธรรมชาติมีลักษณะเด่นที่สีนุ่มนวลไม่ฉูดฉาด เป็นที่ต้องการของตลาดโดยเฉพาะในต่างประเทศ จากการศึกษาข้อมูลงานวิจัย เรื่องเทคโนโลยีนาโน ผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษาการใช้นาโนซิงค์ออกไซด์ในการย้อมสีเส้นไหมด้วยสีย้อมธรรมชาติจากเมล็ดคำแสด เพราะในปัจจุบันเทคโนโลยีนาโนได้เพิ่มความสำคัญและมีบทบาทต่อการพัฒนาทางด้านอุตสาหกรรมอย่างรวดเร็ว วัสดุนาโนที่นิยมนำมาใช้ชนิดหนึ่ง คือ นาโนซิงค์ออกไซด์ซึ่งเป็นสารเคมีที่ค่อนข้างปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยจึงมีความคิดในการใช้นาโนซิงค์ออกไซด์มาใช้ในการพัฒนาการย้อมสีเส้นไหมด้วยสีย้อมธรรมชาติจากเมล็ดคำแสด เพื่อศึกษาผลของนาโนซิงค์ออกไซด์ต่อการย้อมสีเส้นไหมด้วยสีย้อมธรรมชาติจากเมล็ดคำแสด และเป็นต้นแบบสำหรับการเผยแพร่ต่อชุมชน

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการย้อมสีเส้นไหมด้วยสีย้อมธรรมชาติจากเมล็ดคำแสด ร่วมกับนาโนซิงค์ออกไซด์
2. เพื่อศึกษาผลของนาโนซิงค์ออกไซด์ต่อการย้อมสีเส้นไหมด้วยสีย้อมธรรมชาติจากเมล็ดคำแสด
3. เพื่อศึกษาความคงทนของสีเส้นไหมที่ย้อมด้วยสีย้อมธรรมชาติจากเมล็ดคำแสดร่วมกับนาโนซิงค์ออกไซด์
4. เพื่อศึกษาการย้อมสีในระดับต้นแบบที่ใช้นาโนซิงค์ออกไซด์

สมมติฐาน

นาโนซิงค์ออกไซด์มีผลทำให้คุณภาพสีและความคงทนของสีย้อมของเส้นไหมดีกว่าการย้อมโดยไม่ใช้นาโนซิงค์ออกไซด์

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ กำหนดขอบเขตการวิจัยไว้ดังนี้

ขอบเขตเนื้อหา ได้แก่

สีย้อมธรรมชาติ หมายถึง สารที่เป็นผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่ได้จากเมล็ดคำแสด ซึ่งเป็นวัตถุดิบตามธรรมชาติในท้องถิ่นใช้ในการย้อมสีเส้นไหม

เส้นใยที่ใช้ศึกษา เป็นเส้นไหมพุ่ง ควบ 6/27/29 เกลียว 150

ผลของนาโนซิงค์ออกไซด์ต่อการย้อมสีเส้นไหมจากสีย้อมธรรมชาติ หมายถึง ผลที่มีต่อค่าสี การติดสีของเส้นไหม

ค่าสี หมายถึง ค่าสีในระบบ CIELAB ที่วัดได้ในเทอม L^* , a^* , b^* ซึ่งวัดได้จากเครื่องวัดสี การติดสี หมายถึง ความคงทนของสีย้อมเมื่อผ่านการซักฟอกและการตากแดด

การย้อมสีในระดับต้นแบบ หมายถึง การนำผลการศึกษาในห้องปฏิบัติการมาทำการทดลองในปริมาณที่มากที่สุดที่สามารถใช้ในอุตสาหกรรมครัวเรือน

ขอบเขตสถานที่และประชากร

สถานที่และประชากร ได้แก่ กลุ่มสตรีทอผ้าชาวไทยทรงดำ บ้านวังน้ำ ตำบลวังยาง อำเภอลองขลุง จังหวัดกำแพงเพชร

ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรอิสระ ได้แก่ กระบวนการย้อมสีธรรมชาติวิธีการย้อมนาโนซิงค์ออกไซด์ และ ความเข้มข้นของนาโนซิงค์ออกไซด์

ตัวแปรตาม ได้แก่ ค่าสีเส้นไหม ความคงทนของสีย้อม

ตัวแปรควบคุม ได้แก่ อุณหภูมิย้อม

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

สีย้อมธรรมชาติ หมายถึง สีที่เป็นผลิตภัณฑ์ธรรมชาติที่ได้จากวัตถุดิบธรรมชาติในท้องถิ่นใช้ในการย้อมสีเส้นไหม ได้แก่ สีที่สกัดได้จากเมล็ดคำแสด

ความเข้มข้นของสารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ หมายถึง อัตราส่วนเป็นร้อยละโดยน้ำหนักของโลหะแคลเซียมต่อน้ำหนักเส้นไหม

การย้อมสีเส้นไหมจากสีย้อมธรรมชาติร่วมกับนาโนซิงค์ออกไซด์ หมายถึง กระบวนการย้อมสีเส้นไหมด้วยน้ำย้อมสีจากเมล็ดคำแสดที่มีผลการย้อมที่ดีที่สุดโดยใช้นาโนซิงค์ออกไซด์ มีส่วนร่วมในการย้อมเพื่อช่วยเพิ่มคุณภาพสีและความคงทนของสีย้อมของเส้นไหม

ผลของนาโนซิงค์ออกไซด์ต่อการย้อมสีเส้นไหมจากสีย้อมธรรมชาติ หมายถึง ผลของนาโนซิงค์ออกไซด์ที่มีต่อ ค่าสี และความคงทนของสีย้อมของเส้นไหม

ความเข้มข้นของนาโนซิงค์ออกไซด์ หมายถึง อัตราส่วนเป็นร้อยละโดยน้ำหนักของนาโนซิงค์ออกไซด์ต่อน้ำหนักเส้นไหม

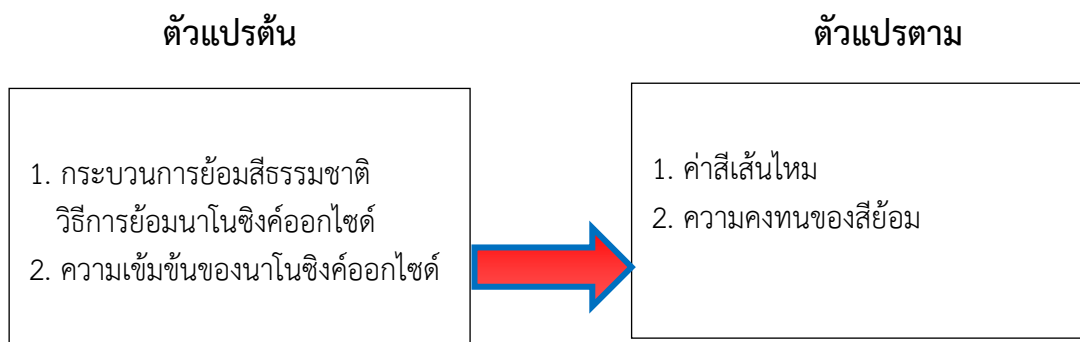
ค่าสี หมายถึง ค่าสีในระบบ CIELAB ที่วัดได้ในเทอม L^* , a^* , b^* ซึ่งวัดได้จากเครื่องวัดสี (Color Spectrophotometer)

ความคงทนของสีย้อม หมายถึง ความคงที่ของสีย้อมเมื่อผ่านการซักและแสงซินอน

ผู้ใช้ หมายถึง ผู้ผลิตผ้าจากเส้นไหมที่ผ่านการย้อมสีแล้ว

สภาวะที่เหมาะสม หมายถึง คุณภาพในการย้อมสีเส้นไหมที่ได้มาตรฐานมีความคงทนต่อแสงค่อนข้างดี

กรอบแนวความคิดงานวิจัย



คำสำคัญ: เส้นไหม สีย้อมธรรมชาติจากธรรมชาติ นาโนซิงค์ออกไซด์

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

จากการวิจัยครั้งนี้ได้ทราบถึงข้อมูลที่เป็นผลของการใช้นาโนซิงค์ออกไซด์ในการเพิ่มคุณภาพการย้อมสีเส้นไหม สามารถนำเส้นไหมที่ผ่านการย้อมสีมาออกแบบเป็นผลิตภัณฑ์ต่างๆ เพื่อเพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์จากผ้าทอให้กับกลุ่มสตรีทอผ้าชาวไทยทรงดำ บ้านวังน้ำ ตำบลวังยาง อำเภอคลองขลุง จังหวัดกำแพงเพชร ผลการวิจัยสามารถเผยแพร่ในวงวิชาการที่เกี่ยวกับสีและเส้นใย ตลอดจนการนำเสนอในการประชุมเชิงปฏิบัติการการย้อมสีในอุตสาหกรรมในครัวเรือนและเป็นต้นแบบสำหรับการเผยแพร่ต่อชุมชน