

การพัฒนารูปแบบสื่ออินโฟกราฟิก เพื่อให้ความรู้เรื่องระบบบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการฟอกย้อมสี ในวิสาหกิจชุมชน อำเภอชนบท จังหวัดขอนแก่น

Development of Infographic Pattern for Knowledge in Waste-Water Treatment from Dyeing Process of Community Enterprise, Chonnabot District, Khonekaen Province.

เกวลี ล่อใจ¹ อนุรักษ์ สงคราม¹ และกนก เลิศพานิช¹
Geawlee Lawjai¹, Nutthakorn Songkram¹ and Kanok Lertpanich¹

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากระบวนการพัฒนาสื่ออินโฟกราฟิกสำหรับกลุ่มผู้ย้อมผ้า และเพื่อศึกษาผลการเรียนจากการใช้สื่ออินโฟกราฟิกในเรื่องระบบบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการฟอกย้อมสีของวิสาหกิจชุมชน โดยศึกษากับกลุ่มผู้ย้อมผ้าในอำเภอชนบท จังหวัดขอนแก่น ใช้การสัมภาษณ์เพื่อให้ทราบข้อมูลเบื้องต้น เกี่ยวกับความต้องการด้านเนื้อหาของระบบบำบัดน้ำเสีย และความต้องการด้านสื่อจากผู้นำกลุ่มผู้ย้อมผ้าทั้ง 5 กลุ่ม จำนวน 5 คน และจากเจ้าหน้าที่ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรม ภาคที่ 5 จำนวน 2 ท่าน เพื่อเป็นจุดเริ่มต้นในการพัฒนาสื่ออินโฟกราฟิก ในกระบวนการพัฒนาสื่ออินโฟกราฟิกนั้นจะดำเนินการตามรูปแบบ ADDIE Model จากนั้นนำสื่ออินโฟกราฟิกที่ผ่านการพัฒนามาทดสอบความรู้ก่อน-หลัง เรื่องระบบบำบัดน้ำเสีย จากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นสมาชิกทั้ง 5 กลุ่ม จำนวน 60 คน

ผลการศึกษาพบว่า 1) สื่ออินโฟกราฟิก ขนาด A1 จำนวน 3 แผ่น เรื่องระบบบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการฟอกย้อมสีในวิสาหกิจชุมชนมีความใหญ่เพียงพอต่อการมองเห็น และการรับรู้ โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลกระทบของการมี และไม่มีระบบบำบัด วิธีทดสอบคุณภาพน้ำ และองค์ประกอบ การทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย 2) ผลการทดสอบความรู้ก่อน และหลังเรียนสื่ออินโฟกราฟิกให้ความรู้ พบว่าสมาชิกกลุ่มผู้ย้อมผ้ามีความรู้เพิ่มมากขึ้น โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ : อินโฟกราฟิก ระบบบำบัดน้ำเสีย กระบวนการฟอกย้อมสี วิสาหกิจชุมชนขอนแก่น

Abstract

The purpose of this study was to investigate the developing process of infographic for knowledge in waste-water treatment from dyeing process of community enterprise, and learning outcome of infographic. The scope of this study focused in the community enterprises in Chonnabot district, Khonkaen province. Background information about the content of waste-water treatment system, and the need for Infographic design were collected by interviewing 5 people of 5 group leaders and 2 officers of Industrial Promotion Region 5. This information was used as the initial process of producing infographic. ADDIE Model was used in the process of producing and developing infographic. The learning outcome was evaluated in 60 people from the 5 dyeing community enterprise.

The result of this study showed that 1) Infographic would be 3 pieces of A1-size. which were big enough to be read and perceived. The content of the infographics were about the impact comparison between the with and without the waste-water treatment system. Also included details about the processes

¹ภาควิชาพัฒนาการเกษตรและการจัดการทรัพยากร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

of water quality testing and the components of the waste-water treatment system. 2) The pre-test and post-test showed that the group members of dyeing community enterprise gained more knowledge after using infographic, which was significantly difference at .01 levels.

Keywords: Infographic, waste-water-treatment, dyeing process, community enterprise, khonekaen,

คำนำ

ประเทศไทยมีอุตสาหกรรมสิ่งทออยู่เป็นจำนวนมากทั้งในรูปแบบของโรงงานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ อุตสาหกรรมขนาดย่อม อุตสาหกรรมในครัวเรือน ตลอดจนกลุ่มทอผ้าไหมและผ้าฝ้ายหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ โดยในจังหวัดขอนแก่นอำเภอชนบท เป็นอำเภอที่มีเกษตรกรที่เป็นผู้ทอผ้าไหม และทำผลิตภัณฑ์จากผ้าไหมมากที่สุด ในจังหวัดขอนแก่น (สำนักงานหม่อนไหมเฉลิมพระเกียรติ, 2557) ในกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมสิ่งทอหรืออุตสาหกรรมฟอกย้อมไม่ว่าจะมีขนาดเล็กหรือใหญ่ จำเป็นต้องใช้น้ำในกระบวนการผลิตเป็นจำนวนมาก ดังนั้น น้ำเสียที่ออกมาจากกระบวนการจึงมีปริมาณสูง และกระบวนการฟอกย้อมนั้นมีการใช้สารเคมีหลากหลายชนิด ทั้ง กรด ด่าง เกลือ และสารอื่น ๆ อีกมาก ซึ่งสารเคมีเหล่านี้จะไม่ติดไปกับผลิตภัณฑ์สิ่งทอทั้งหมด แต่จะหลุดออกมาปนกับน้ำที่ออกจากกระบวนการ ปัจจุบันกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม และศูนย์เทคโนโลยีโลหะ และวัสดุแห่งชาติได้ร่วมกันศึกษาและพัฒนา วิธีการบำบัดน้ำเสียที่กลุ่มทอผ้าขนาดเล็กสามารถนำไปปรับใช้ได้ ซึ่งวิธีการดังกล่าวคือ วิธีการตกตะกอนด้วยสารเคมีร่วมกับการกรองและดูดซับมลพิษ (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2558) และเนื่องจากกระบวนการเผยแพร่ข้อมูลไปยังกลุ่มผู้ย้อมผ้าที่มีจำนวนมากทั่วประเทศนั้น มีข้อจำกัดในหลาย ๆ ด้าน ทั้งข้อจำกัดในเรื่องของความรู้ของผู้รับสารที่มีไม่เท่ากัน ข้อจำกัดในด้านของสื่อที่ขาดความดึงดูด ความน่าสนใจ เช่น การเผยแพร่ข้อมูลผ่านสื่อหนังสือนั้น จะไม่สามารถเข้าถึงผู้อ่านที่ไม่ชอบหนังสือ หรือผู้สูงอายุที่สายตาไม่ดี การเผยแพร่จึงอยู่ในวงจำกัด เฉพาะกลุ่ม หรือการเผยแพร่ข้อมูลผ่านสื่อโทรทัศน์นั้น มีค่าใช้จ่ายสูงมากทั้งค่าการผลิต และค่าใช้จ่ายในการซื้อสื่อ อีกทั้งเป็นสื่อที่มีอายุสั้นมาก จึงมีความยากต่อการส่งข้อมูลไปยังผู้รับสารได้อย่างครบถ้วน

จากสื่อรูปแบบในอดีต ผ่านความก้าวหน้าของเทคโนโลยีที่มีการพัฒนามากยิ่งขึ้น อีกทั้งปัจจุบันเป็นยุคที่มีข้อมูลข่าวสารมากมายจนไม่มีเวลาเพียงพอที่จะบริโภคข้อมูลเหล่านั้นได้หมดส่งผลให้สื่อที่เข้ามาตอบสนองความต้องการที่จะเผยแพร่ข้อมูลความรู้ที่มีอยู่มากมายมหาศาลไปยังกลุ่มคนที่หลากหลายทั้งทางวัฒนธรรม ความรู้ หรือประสบการณ์ ก่อให้เกิดสื่อในรูปแบบสื่ออินโฟกราฟิกขึ้นมา สื่ออินโฟกราฟิกมีความสามารถในการย่อยข้อมูลจำนวนมาก มีความซับซ้อน ให้เข้าใจง่ายขึ้น รวดเร็วและชัดเจนขึ้น การมีกราฟิกที่สวยงาม ความคิดที่สร้างสรรค์ จัดการองค์ประกอบที่ดี ยิ่งส่งผลให้สื่ออินโฟกราฟิกมีความน่าสนใจ ดึงดูดสายตาของคนดูที่พบเห็นได้ เพราะธรรมชาติของมนุษย์นั้นจะรับรู้ข้อมูลผ่านทางประสาทสัมผัสทางตา หรือการมองเห็นมากถึง 70% (ปาไลดา ศรีทาบุตร และ นฤมล อินทวิทย์, 2559) และด้วยความสามารถของสื่ออินโฟกราฟิกนี้จึงเป็นประเด็นให้เล็งทอดลองใช้สื่ออินโฟกราฟิก เพื่อให้ความรู้เรื่องระบบบำบัดน้ำเสียจากการฟอกย้อม โดยถ่ายทอดข้อมูลความรู้ด้านการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีการตกตะกอนด้วยสารเคมีร่วมกับการกรองและดูดซับมลพิษ สู่กลุ่มผู้ย้อมผ้า และเพื่อให้เป็นแนวทางในการพัฒนาสื่ออินโฟกราฟิกสำหรับการเผยแพร่องค์ความรู้สู่ชุมชนอื่นๆ โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อศึกษากระบวนการพัฒนาสื่ออินโฟกราฟิกสำหรับกลุ่มผู้ย้อมผ้า และเพื่อศึกษาผลการเรียนรู้จากการใช้สื่ออินโฟกราฟิกในเรื่องระบบบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการฟอกย้อมสีของวิสาหกิจชุมชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัย และพัฒนา โดยคัดเลือกกลุ่มเป้าหมายจากกลุ่มผู้ย้อมผ้าในอำเภอชนบท จังหวัดขอนแก่น เนื่องจากจังหวัดขอนแก่นเป็นจังหวัดที่มีชื่อเสียงด้านผลิตภัณฑ์จากหมอนไหมเป็นจำนวนมาก อีกทั้งในอำเภอชนบทเป็นอำเภอที่มีเกษตรกรที่เป็นผู้ทอผ้าไหม และทำผลิตภัณฑ์จากผ้าไหมมากที่สุด ในจังหวัดขอนแก่น (สำนักงานหมอนไหมเฉลิมพระเกียรติ, 2557) ทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจากกลุ่มผู้ย้อมผ้า 5 กลุ่ม ที่เป็นกลุ่มขนาดใหญ่ และมีกิจกรรมย้อมผ้าเกิดขึ้นภายในกลุ่ม ดังรายนามต่อไปนี้ กลุ่มสตรีสหกรณ์บ้านหัวฝาย จำนวน 76 คน กลุ่มทอผ้าไหมมัดหมี่บ้านหัวฝาย จำนวน 80 คน กลุ่มสงครามใหม่ไทย จำนวน 5 คน กลุ่มทอผ้าไหมคลังซี้แก้ว จำนวน 15 คน และกลุ่มทอผ้าไหมบ้านโนนพะยอม จำนวน 20 คน ใช้วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (purposive sampling) คือ ผู้นำกลุ่มผู้ย้อมผ้า จำนวน 5 คน และเจ้าหน้าที่ศูนย์ส่งเสริมอุตสาหกรรม ภาคที่ 5 อีกจำนวน 2 คน เพื่อใช้ในการสัมภาษณ์เพื่อให้ทราบข้อมูลเบื้องต้น เกี่ยวกับความต้องการด้านเนื้อหาของระบบบำบัดน้ำเสีย และความต้องการด้านสื่อจากผู้นำกลุ่ม จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการออกแบบสื่ออินโฟกราฟิก เรื่องระบบบำบัดน้ำเสียจากการพอกย้อม ในการสร้างสื่ออินโฟกราฟิกนั้นจะดำเนินการสร้างตามรูปแบบ ADDIE Model (Seel and Glasgow, 1998)) มีรายละเอียดดังนี้

1) การวิเคราะห์ (analysis) เกิดจากการรวบรวมข้อมูล แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1. วิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสาร หนังสือ งานวิจัย เรื่องระบบบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการพอกย้อมสีของวิสาหกิจชุมชน (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2558) ในส่วนที่ 2. วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ ผู้นำกลุ่มผู้ย้อมผ้าทั้ง 5 กลุ่ม จำนวนกลุ่มละ 1 ท่านรวมทั้งสิ้น 5 ท่าน ร่วมกับสัมภาษณ์จากเจ้าหน้าที่กรมส่งเสริมอุตสาหกรรมในพื้นที่อำเภอชนบท จังหวัดขอนแก่น จำนวน 2 ท่าน

2) การออกแบบ (design) เป็นผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์ เพื่อวางแผนสำหรับการพัฒนาสื่ออินโฟกราฟิก ประกอบด้วย 1) การออกแบบสื่ออินโฟกราฟิก ในลักษณะของสื่อสิ่งพิมพ์ขนาดใหญ่ (A1) ลักษณะเป็นชุดข้อมูล (3 แผ่น) เป็นสื่อสำหรับการเผยแพร่ความรู้ ประกอบด้วยเนื้อหาหลัก 3 ส่วน ได้แก่ การเปรียบเทียบการมีและไม่มีระบบบำบัดน้ำเสียว่าจะส่งผลกระทบต่ออย่างไรบ้าง แสดงวิธีการทดสอบคุณภาพน้ำด้วยวิธีต่าง ๆ และแสดงองค์ประกอบ หน้าที่ และการใช้งานของระบบบำบัดน้ำเสียด้วยระบบกรอง และดูซ้ำร่วมกับการตกตะกอนด้วยสารเคมี 2) การออกแบบผังงาน เป็นการนำข้อมูลที่มีมาจัดเรียงเป็นโครงสร้าง 3) ออกแบบบทดำเนินเรื่องเป็นขั้นตอนเล่าเรื่อง โดยมีส่วนประกอบสำคัญในขั้นตอนนี้ คือ การเกริ่นนำ การพัฒนาโครงเรื่อง การดำเนินเรื่อง และส่วนสำคัญของเรื่อง และ 4) การสร้างสื่อต้นแบบ ในขั้นตอนนี้จะสร้างสื่ออินโฟกราฟิกออกมาคร่าว ๆ มีเพียงการกำหนดโครงร่าง และกำหนดการวางตำแหน่งข้อมูลไว้คร่าว ๆ เท่านั้น

3) การพัฒนา (development) เป็นขั้นตอนที่พัฒนาสื่ออินโฟกราฟิก มีลักษณะเป็นชุดข้อมูล จำนวน 3 แผ่น ลักษณะของสื่อดังกล่าวเป็นการพัฒนาจากข้อมูลในการสัมภาษณ์เกี่ยวกับความต้องการด้านสื่อ และเนื้อหาจากผู้นำกลุ่ม และเจ้าหน้าที่กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม ซึ่งในระหว่างการพัฒนาสื่อจะต้องผ่านการแนะนำเพื่อแก้ไขปรับปรุงจากผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ จำนวน 3 ท่าน และด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ในขั้นตอนนี้จะเป็นการนำสื่ออินโฟกราฟิกที่พัฒนาขึ้นนำไปสำรวจความคิดเห็นกับผู้นำกลุ่ม จำนวน 10 คน ผ่านกระบวนการสนทนากลุ่ม (focus group) แล้วจึงนำความคิดเห็นที่ได้รับมาปรับปรุงแก้ไขสื่ออินโฟกราฟิก

4) การทดลองใช้ (implementation) นำสื่ออินโฟกราฟิกที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไข หลังจากการนำไปใช้สนทนากลุ่ม (focus group) กับเหล่าผู้นำกลุ่มแล้ว มาใช้จริงกับสมาชิกของกลุ่มผู้ย้อมผ้าทั้ง 5 กลุ่ม คัดเลือกโดยใช้ตารางประมาณขนาดกลุ่มตัวอย่างจากประชากร (บุญชม ศรีสะอาด, 2535) ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 60 คน ทดสอบความรู้ก่อน-หลังเรียนสื่ออินโฟกราฟิก เมื่อได้ผลการทดสอบความรู้แล้วนำมาทดสอบสถิติค่า t จากนั้นนำผลที่ได้มาสรุปเพื่อให้เห็นภาพกระบวนการพัฒนา สื่ออินโฟกราฟิกสำหรับกลุ่มผู้ย้อมผ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) การประเมินผล (evaluation) เป็นการประเมินผลการเรียนรู้หลังจากใช้สื่ออินโฟกราฟิกที่พัฒนาขึ้นมา บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ (Figure 1)

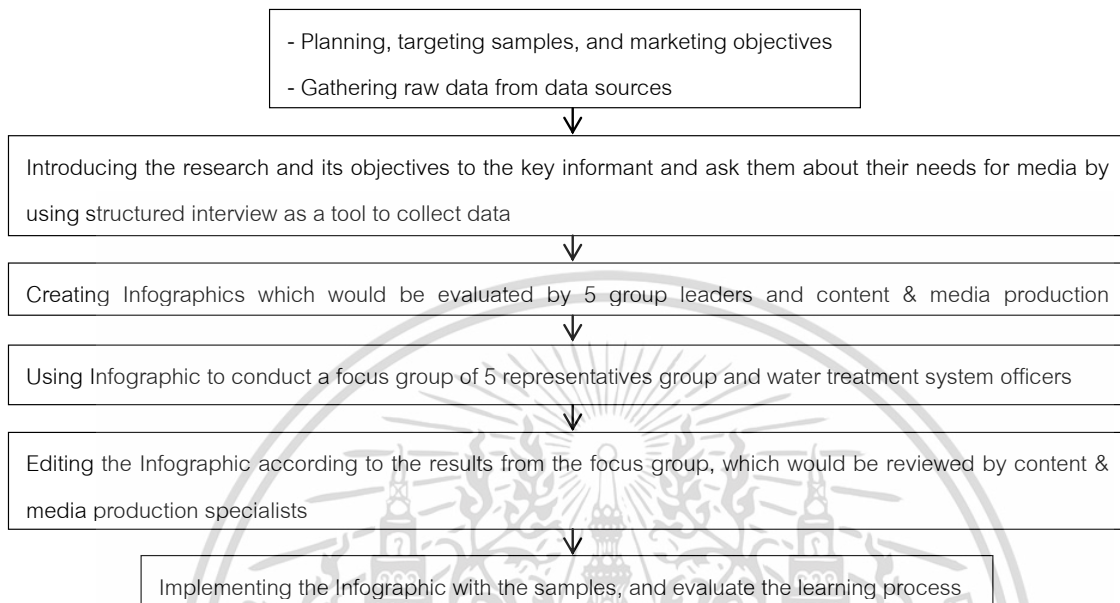


Figure 1 Procedure process.

ผลการวิจัยและวิจารณ์

จากผลการวิจัยการพัฒนาแบบสื่ออินโฟกราฟิก เพื่อให้ความรู้เรื่องระบบบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการฟอกย้อมสีในวิสาหกิจชุมชน อำเภอชนบท จังหวัดขอนแก่น มีผลการวิจัยดังต่อไปนี้

ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบสื่ออินโฟกราฟิก เรื่องระบบบำบัดน้ำเสียจากการฟอกย้อมสี ที่มีลักษณะเป็นสื่อสิ่งพิมพ์ และเป็นชุดข้อมูล จำนวน 3 แผ่น ขนาด A1 สร้างขึ้นด้วยโปรแกรมต่าง ๆ เช่น Adobe Photoshop Adobe Illustrator โดยยึดหลักการพัฒนาสื่ออินโฟกราฟิกตามรูปแบบ ADDIE Model มีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนการวิเคราะห์ (Analysis)

การวิเคราะห์เป็นการรวบรวมข้อมูล จากการศึกษาเอกสาร หนังสือ งานวิจัย และจากการสัมภาษณ์แล้วนำมาวิเคราะห์พบว่า ด้านเนื้อหาาระบบบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการฟอกย้อมสีของวิสาหกิจชุมชนได้ข้อมูลจากกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม(2558) และด้านสื่ออินโฟกราฟิกที่ต้องการคือ ต้องการเป็นชุดข้อมูล จำนวน 3 แผ่น มีลักษณะโครงสร้างการนำเสนอเนื้อหาเป็นแบบเรียงลำดับ จะต้องมีส่วนของเนื้อหาที่รูปภาพที่เท่ากัน ขนาดของสื่ออินโฟกราฟิกจะต้องมีขนาดใหญ่ ประมาณ A1 โปสเตอร์ เพื่อให้สามารถเห็นได้ชัดเจน ขนาดตัวอักษรก็ต้องมีขนาดใหญ่เช่นเดียวกัน สีสันทึที่ใช้จะต้องไม่ให้ดูจืดจางเกินไป รูปภาพที่ใช้ควรใช้ภาพการ์ตูนเป็นภาพประกอบ เมื่อสมาชิกกลุ่มหรือบุคคลอื่นดูสื่ออินโฟกราฟิกแล้วจะต้องสามารถรับรู้ และเข้าใจเรื่องระบบบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการฟอกย้อมสีได้ และเพื่อเป็นการอำนวยความสะดวกแก่กลุ่มแต่ละกลุ่มจึงสนใจจะทำารติดตั้งสื่ออินโฟกราฟิกไว้ที่ทำการกลุ่ม เพื่อเผยแพร่ข้อมูลแก่สมาชิก และบุคคลอื่นที่สนใจได้ง่าย

ขั้นตอนการออกแบบ (Design)

การออกแบบสื่ออินโฟกราฟิกเพื่อการเผยแพร่ความรู้ เป็นสื่อประเภทสื่อสิ่งพิมพ์ขนาดใหญ่ มีลักษณะเป็นชุดข้อมูล และนำไปติดไว้บริเวณที่ทำการกลุ่มของแต่ละกลุ่ม โดยให้สมาชิกกลุ่มทำแบบทดสอบความรู้ก่อนเรียน และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำความเข้าใจสื่ออินโฟกราฟิก และทำการทดสอบความรู้หลังเรียนสื่ออินโฟกราฟิก เพื่อทดสอบความรู้ที่ได้รับระหว่างก่อน และหลังเรียนสื่ออินโฟกราฟิก (Figure 2)

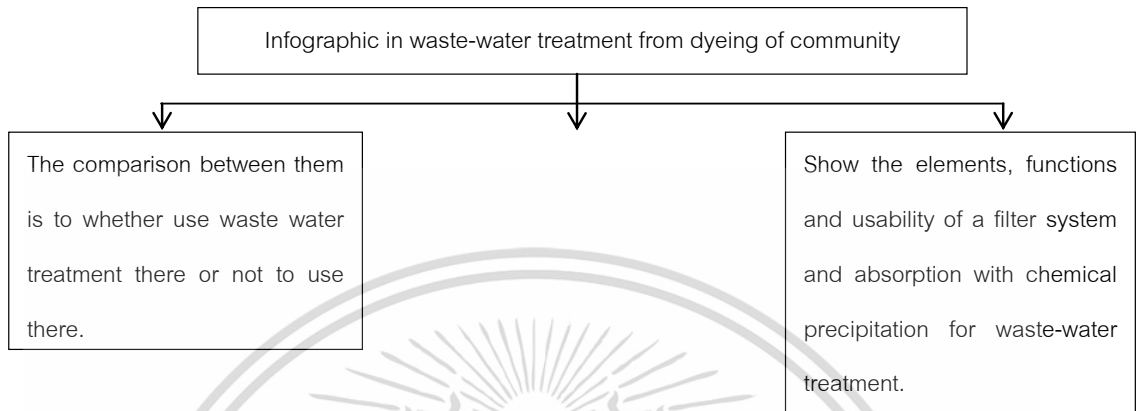


Figure 2 Flowchart of designing.

การออกแบบบทดำเนินเรื่อง ประกอบด้วย
 แผ่นที่ 1 การบำบัดน้ำเสียเกิดผลดีอย่างไร เกริ่นนำ น้ำที่ผ่านการบำบัดน้ำเสีย กับน้ำที่ไม่ผ่านการบำบัดน้ำเสีย โดยจะทำการแบ่งออกเป็น 2 ฝั่งเปรียบเทียบกัน และใช้ผลกระทบในด้านต่าง ๆ ที่จะเป็นส่วนสำคัญในแผ่นนี้
 แผ่นที่ 2 วิธีทดสอบคุณภาพน้ำ เกริ่นนำ การทดสอบคุณภาพน้ำมีหลายวิธี ดังนี้ ทดสอบด้วยการวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง ทดสอบโดยดูจากสีของน้ำ ทดสอบฟอสฟอรัส และทดสอบสารประกอบฟีนอล แบ่งแยกออกไป ซึ่งในแต่ละวิธีนั้นจะมีการแสดงคำอธิบายประกอบเอาไว้
 แผ่นที่ 3 การบำบัดน้ำเสียด้วยระบบกรองและดูดซับ ร่วมกับการตกตะกอนด้วยสารเคมี ส่วนสำคัญนั้นจะใช้รูปภาพแสดงองค์ประกอบของระบบบำบัดน้ำ และมีเนื้อหาแสดงขั้นตอนการทำงานของระบบบำบัดน้ำเสีย (Figure 3)

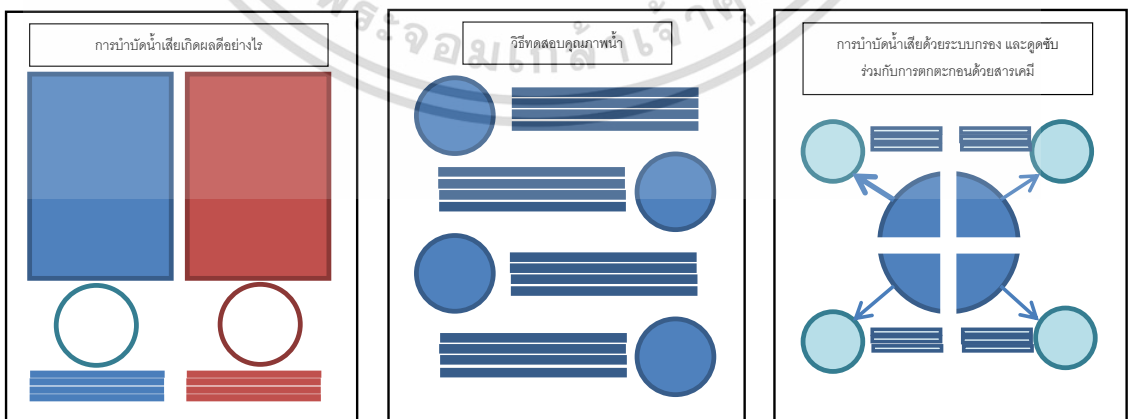


Figure 3 Infographics modeling page 1 (left) page 2 (center) page 3 (right).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขั้นตอนการพัฒนา (Development)

การผลิตสื่ออินโฟกราฟิก ส่วนเนื้อหาประกอบไปด้วย 3 หัวข้อใหญ่ ๆ ได้แก่การเปรียบเทียบการมีและไม่มีระบบบำบัดน้ำเสีย การแสดงองค์ประกอบ หน้า ที่และการใช้งานของระบบบำบัดน้ำเสียด้วยระบบกรอง และดูดซับ ร่วมกับการตกตะกอนด้วยสารเคมี และการแสดงวิธีการทดสอบคุณภาพน้ำด้วยวิธีต่าง ๆ และส่วนของการออกแบบ นั้นจะออกแบบโดยมีการจัดเลย์เอาต์ตามขั้นตอนการสร้างสื่อต้นแบบ ภาพประกอบที่ใช้จะใช้ภาพการ์ตูน เพื่อให้การสื่อสารไม่ต้องใช้การตีความ และง่ายต่อการทำความเข้าใจ สีที่ใช้ เน้นใช้สีน้ำเงิน และส้มเป็นหลัก เพราะสีดังกล่าวสื่อความหมายถึงเทคโนโลยี นวัตกรรม และการสร้างสรรค์ (Figure 4)

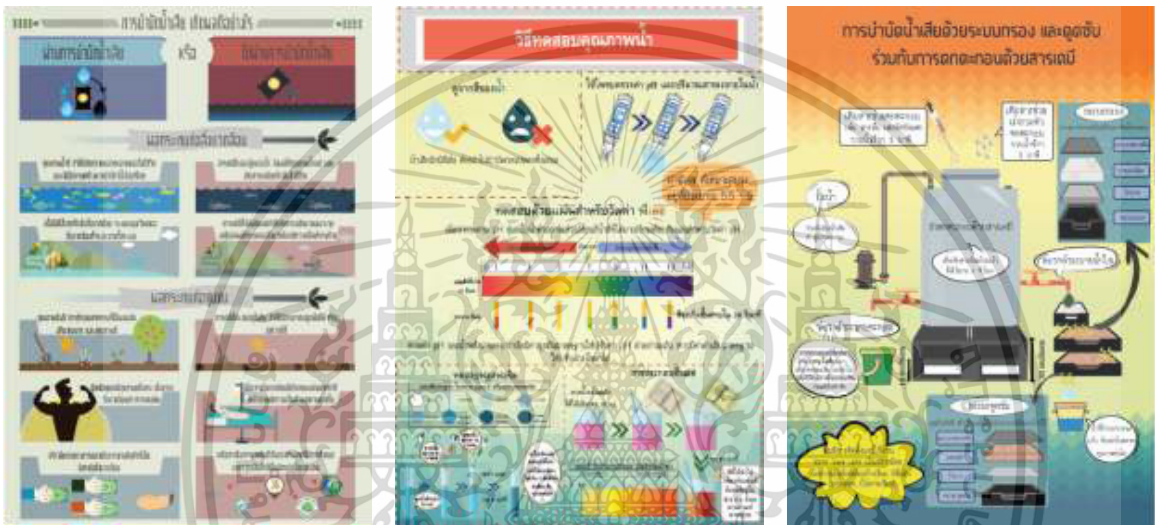


Figure 4 Draft version of infographics page 1 (left) page 2 (center) page 3 (right).

เมื่อได้สื่ออินโฟกราฟิกมาแล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อจำนวน 3 ท่าน ซึ่งทั้ง 3 ท่านนี้ประกอบด้วย นักวิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ชำนาญการ กรรมการผู้จัดการบริษัทโรงพิมพ์ และอาจารย์มหาวิทยาลัยผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อ ประเมิน แล้วจึงนำมาแก้ไขปรับปรุง ในส่วนของเนื้อหานั้นประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ได้แก่ นักวิชาการอุตสาหกรรมชำนาญการพิเศษ นายช่างเทคนิคอาวุโสกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม และนักวิชาการสิ่งแวดล้อมชำนาญการพิเศษ ได้ประเมินและให้มีการเพิ่มเติมในเรื่องของส่วนประกอบของระบบบำบัดน้ำ โดยเพิ่มกระบะกรองรับน้ำใส ที่ติดตั้งประตุน้ำขนาด $\frac{1}{2}$ นิ้วและสลักตำแหน่งของกระบะกรองกับกระบะดูดซับการออกแบบจึงมีการแก้ไขปรับปรุงดังนี้ เปลี่ยนรูปแบบตัวอักษรให้เหมือนกันทั้ง 3 แผ่น ปรับระยะห่างของตัวอักษรเพื่อให้อ่านง่ายขึ้น ปรับโทนสีให้สะอาดตามากขึ้น และแก้ไขน้ำหนักสีที่ใกล้เคียงกันให้แตกต่างกันมากขึ้น จัดองค์ประกอบภาพในบางส่วนใหม่ เพื่อให้รู้ว่าควรเริ่มอ่านจากจุดไหนก่อน เพิ่มองค์ประกอบงานกราฟิก คือลวดลายของผ้าทางภาคอีสาน เพื่อสร้างความเชื่อมโยงกับชุมชน และเพิ่มอัตลักษณ์ของงาน โดยการใส่โลโก้สถาบัน และรายละเอียดของภาควิชา คณะของผู้วิจัย จากนั้นนำสื่ออินโฟกราฟิกที่พัฒนาออกไปสำรวจความคิดเห็นจากผู้นำกลุ่มทั้ง 5 กลุ่มอีกครั้ง ผ่านการสนทนากลุ่ม (focus group) พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น คือการเพิ่มขนาดตัวอักษรให้ใหญ่ขึ้นในบางส่วน (Figure 5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

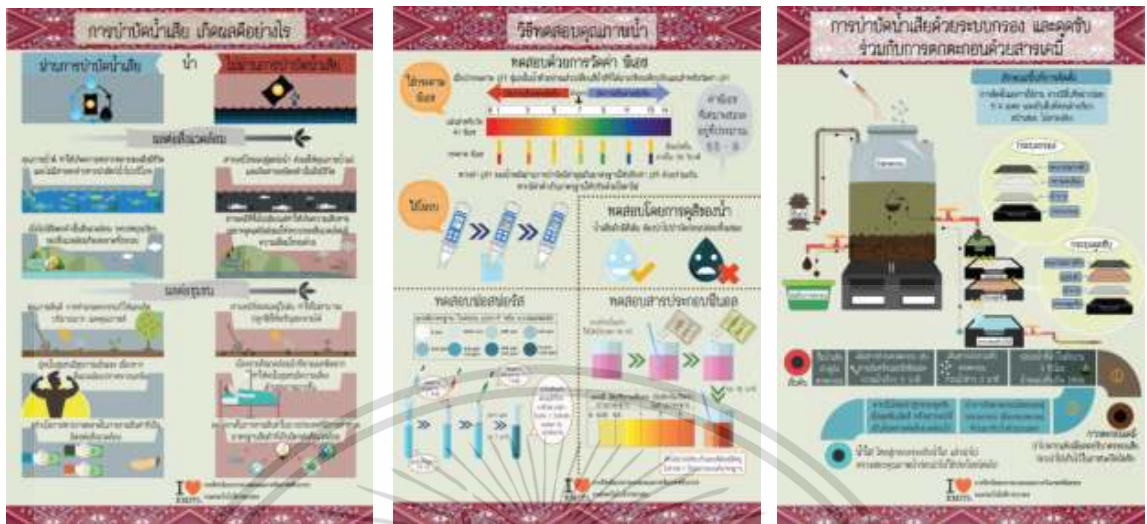


Figure 5 Edit version of infographics page 1 (left) page 2 (center) page 3 (right).

ขั้นตอนการทดลองใช้ (Implementation)

นำสื่ออินโฟกราฟิกที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไข หลังจากการนำไปใช้ focus group กับเหล่าผู้นำกลุ่มแล้ว มาใช้จริงกับสมาชิกของกลุ่มผู้ย้อมผ้าทั้ง 5 กลุ่ม จำนวนทั้งสิ้น 60 คน พร้อมทั้งทำแบบทดสอบความรู้ก่อน-หลังเรียนสื่ออินโฟกราฟิก

จากการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยเรื่อง ระบบบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการฟอกย้อมสี พบว่า ก่อนเรียน และหลังเรียนสื่ออินโฟกราฟิก มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่าสมาชิกกลุ่มผู้ย้อมผ้ามีความรู้เพิ่มมากขึ้นหลังจากเรียนสื่ออินโฟกราฟิก ซึ่งสมาชิกผู้ย้อมผ้ามีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 8.50 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 5.18 (จากคะแนนเต็ม 10 คะแนน) (Table 1)

Table 1 The compare pre-test to post-test score.

Program	\bar{x}	S.D	t	df	Sig.
Pre - test	5.18	1.33	-13.919	59	.000*
Post - test	8.50	1.32			

**p < .01

ขั้นตอนการประเมินผล (Evaluation)

จากผลการวิจัยเรื่องสื่ออินโฟกราฟิก เพื่อให้ความรู้เรื่องระบบบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการฟอกย้อมสีในวิสาหกิจชุมชนอำเภอชนบท จังหวัดขอนแก่น สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. กระบวนการพัฒนาสื่ออินโฟกราฟิก เรื่องระบบบำบัดน้ำเสียจากกระบวนการฟอกย้อมสี ใช้แนวทางการออกแบบของ ADDIE Model ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ การวิเคราะห์ (A = analysis) การออกแบบ (D = design) การพัฒนา (D = development) การทดลองใช้ (I = implementation) และการประเมินผล (E = evaluation) ซึ่งสอดคล้องกับ พงษ์พิพัฒน์ (2557) ได้กล่าวไว้ว่า การพัฒนาสื่อการเรียนรู้ให้มีคุณภาพนั้น จำเป็นต้องอาศัยการวางแผน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบ เครื่องมือ อุปกรณ์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เทคนิควิธีการต่าง ๆ รวมทั้งการทดสอบ และการประเมินผล เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ จะเห็นได้ว่าการออกแบบสื่ออินโฟกราฟิก เพื่อให้ความรู้สามารถนำเสนอ และเชื่อมโยงความรู้ของเนื้อหาต่าง ๆ โดยอาศัยรูปแบบของ ADDIE Model เป็นแนวทางในการพัฒนา โดยมีสื่ออินโฟกราฟิกเป็นตัวกระตุ้นความสนใจ

2. ผลการวิเคราะห์ความรู้ก่อน และหลังเรียนสื่ออินโฟกราฟิก เรื่องระบบบำบัดน้ำเสียจากการพอกย้อมสี พบว่าความรู้จากการทดสอบหลังเรียนสื่ออินโฟกราฟิก มีคะแนนเฉลี่ยมากกว่าก่อนเรียนสื่ออินโฟกราฟิก อย่างมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ B.I.U Dur (2012) ได้ศึกษาการนำเสนอข้อมูลทางรูปภาพ ในรูปแบบแผนผัง ที่รวมคุณลักษณะของตัวแปรต่าง ๆ จุดประสงค์คือการสื่อสารด้วยกราฟิกในรูปแบบสื่ออินโฟกราฟิกสามารถเข้าใจได้ง่าย และเกิดประสิทธิภาพ ผลการศึกษาพบว่าสี ตัวอักษร กราฟิก และตาราง มีผลในการแปลความหมายการรับรู้ถูกต้อง ช่วยเพิ่มพูนข้อมูลในการนำเสนอของแต่ละเนื้อหา ผลที่เรียนรู้ที่ติดตั้งกล่าวเป็นผลอันเนื่องมาจากสาเหตุ ดังนี้

2.1 ก่อนที่จะพัฒนาสื่ออินโฟกราฟิก เรื่องระบบบำบัดน้ำเสียจากการพอกย้อมสีขึ้นมา ผู้วิจัยได้ทำการหาข้อมูลผ่านเอกสาร หนังสือ และงานวิจัยต่าง ๆ รวมทั้งการสัมภาษณ์จากผู้นำกลุ่มผู้ย้อมผ้า เพื่อตรวจสอบความเหมาะสม และความต้องการด้านสื่อ และเนื้อหาจากผู้นำกลุ่ม เพื่อที่จะนำมาใช้ในพัฒนาสื่ออินโฟกราฟิก และเมื่อการพัฒนาสื่ออินโฟกราฟิกมาจากความต้องการของคนในกลุ่มอย่างแท้จริงทำให้เมื่อนำไปใช้งานจริงสามารถตอบสนองความต้องการได้อย่างเหมาะสม

2.2 การออกแบบสื่ออินโฟกราฟิก เพื่อให้ความรู้ระบบบำบัดน้ำเสียจากการพอกย้อมสี ผู้วิจัยได้ทำการจัดระเบียบ และทำข้อมูลอย่างเป็นระบบ สอดคล้องกับ Jun (2015) กล่าวคือ ผู้วิจัยได้ทำการรวบรวมข้อมูลภาพรวมให้ครบทุกด้าน จากนั้นจึงข้อมูลที่ไม่จำเป็นออกเพื่อลดข้อมูลให้มีความกระชับขึ้น และนำข้อมูลที่เหลืออยู่มาแบ่งหมวดหมู่ จัดเรียงข้อมูล และทำโครงสร้างของข้อมูล ทำให้อยู่ในสภาพที่สามารถหยิบมาใช้งานได้อย่างสะดวก เมื่อสมาชิกผู้ย้อมผ้ามาดูสื่ออินโฟกราฟิกจึงสามารถเข้าใจเนื้อหาสำคัญได้ในทันที

2.3 การแปลความหมายของข้อมูลให้ออกมาอยู่ในรูปแบบภาพการ์ตูน เนื่องจากภาพการ์ตูนนั้นสามารถเร้าความสนใจ ดึงดูดความสนใจ และช่วยให้ไม่เกิดความเบื่อหน่ายในการดูสื่ออินโฟกราฟิก อีกทั้งการทำข้อมูลให้ออกมาอยู่ในรูปของภาพนั้นเป็นการทำให้สิ่งที่เป็นามธรรมกลายมาเป็นรูปธรรมมากขึ้น ทำให้เมื่อดูสื่ออินโฟกราฟิกแล้วไม่ต้องใช้การตีความเนื้อหาทำให้เกิดความเข้าใจได้ง่ายขึ้น (Pavana, 2555)

2.4 การเลือกใช้สี ในส่วนของการเปรียบเทียบข้อมูล 2 สิ่ง ผู้วิจัยได้เลือกใช้สีที่ตัดกันเพื่อให้ความรู้รู้สึกถึงความขัดแย้งกัน แม้ยังไม่ได้ดูเนื้อหา อีกทั้งมีการปรับ ลดทอนน้ำหนักของสีให้มีความแตกต่างกันมากขึ้น เพื่อให้ทำงานมีความชัดเจน และโดดเด่นมากขึ้น เช่น สีภาพพื้นหลัง และสีของตัวอักษร มีการนำหนักสีที่แตกต่างกันทำให้สีของตัวอักษรชัดเจนอ่านง่าย (Infographic Thailand, 2014)

2.5 การเลือกใช้ตัวอักษรในการออกแบบ ผู้วิจัยได้แบ่งส่วนของหัวข้อกับเนื้อหาด้วยขนาดของตัวอักษร โดยข้อความที่เป็นหัวข้อนั้นจะใช้ขนาดใหญ่ และส่วนของเนื้อหาจะใช้ข้อความที่มีขนาดเล็กลงมา มีการเลือกใช้ชนิดตัวอักษรแบบที่มีหัวเป็นวงกลม เพราะเป็นตัวอักษรที่อ่านง่ายที่สุด และมองเห็นชัดที่สุด อีกทั้งได้มีการจัดช่องไฟ และการจัดช่องว่างระหว่างตัวพิมพ์ให้มีพอดี ทำให้เมื่อสมาชิกกลุ่มผู้ย้อมผ้าที่ส่วนใหญ่เป็นผู้สูงอายุมาดูสื่ออินโฟกราฟิกแล้วสามารถอ่านเนื้อหาได้ง่าย และชัดเจน ทำให้สามารถเข้าใจเนื้อหาได้ครบถ้วน (ปาพจน์ หนูนุกัถิ, 2553)

2.6 การจัดวางองค์ประกอบภาพ โดยใช้การเน้นความแตกต่างด้วยทิศทาง เพื่อสร้างความสนใจ และชี้แนะผู้อ่านให้ติดตามข้อความที่ต้องการสื่อความหมายไปตามลำดับ และใช้การเน้นความแตกต่างโดยขนาดของภาพ เพื่อสร้างจุดสนใจให้แก่สื่ออินโฟกราฟิก (วันชัย และคณะ, 2537)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุป

การพัฒนาสื่ออินโฟกราฟิกตามรูปแบบ ADDIE Model เรื่องระบบบำบัดน้ำเสียจากการฟอกย้อมสี นั้นทำให้ทราบโครงสร้างโดยรวมของการออกแบบ มองเห็นปัญหา และเห็นจุดประสงค์ของงานได้ชัดเจน อีกทั้งยังผ่านการประเมิน และแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญด้านต่าง ๆ จึงส่งผลให้เมื่อนำไปให้สมาชิกกลุ่มผู้ย้อมผ้าดูสื่ออินโฟกราฟิกแล้ว สามารถเข้าใจเนื้อหาดังกล่าวได้อย่างถูกต้อง โดยการทดสอบความรู้ก่อน และหลังเรียนสื่ออินโฟกราฟิกเรื่อง ระบบบำบัดน้ำเสียจากการฟอกย้อมสี พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมากกว่าก่อนเรียนสื่ออินโฟกราฟิก

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความเมตตาอย่างสูงจากผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อได้แก่ คุณศรีบรรณา ไชยสิทธิ์ คุณนรเศรษฐี บริหารวนเขตต์ และดร.กุลชัย กุลตวนิช และผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาได้แก่ คุณเชาว์ นกอยู่ คุณอารักษ์ เข็มจ้อย และคุณถวัลย์ พงษ์ชนะ ที่กรุณาให้คำแนะนำ และให้คำปรึกษา ตลอดจนให้ความช่วยเหลือแก้ไขข้อบกพร่องรวมทั้งผู้นำกลุ่มย้อมผ้า และสมาชิกทั้ง 5 กลุ่ม ได้แก่ คุณบุญดิน ราชภู่เจริญ คุณสุภาณี ภูแลนกี คุณสงครามงามยิ่ง คุณทองมี อุปศรี คุณคมคิด โนนพะยอม รวมทั้งคุณชัยนาท ผาสอน และคุณดุสิต โพธิ์จันทร์ ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูล เพื่อให้งานวิจัยฉบับนี้มีความสมบูรณ์ ซึ่งผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

เอกสารอ้างอิง

- กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. 2558. โครงการพัฒนาการผลิตเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ของกลุ่มประเภทผ้า และเครื่องแต่งกาย. สำนักพิมพ์ศูนย์เทคโนโลยีและวัสดุแห่งชาติ. กรุงเทพฯ
- บุญชม ศรีสะอาด. 2535. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 2. สุวีริยาสาส์น. กรุงเทพฯ.
- ปาพจน์ หนูนักดี. 2553. Graphic design principles หลักการและกระบวนการออกแบบงานกราฟิกดีไซน์. ไอซีดี พีริเมียร์. กรุงเทพฯ. 360น.
- ปาลิดา ศรีทาบุตร และ นฤมล อินทิกษ. 2559. การพัฒนาสื่ออินโฟกราฟิก เรื่อง “เพราะอะไรทำไมถึงอ้วน”. The 2 National Conference on Technology and Innovation Management NCTIM. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. มหาสารคาม
- พงษ์พิพัฒน์ สายทอง. 2557. การออกแบบสื่ออินโฟกราฟิกแอนิเมชันเพื่อการเรียนการสอน. วารสารวิชาการศิลปะสถาปัตยกรรมศาสตร์, คณะวิทยาการสารสนเทศ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. มหาสารคาม
- วันชัย ศิริชนะ และคณะ. 2537. ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับสื่อสิ่งพิมพ์. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. กรุงเทพฯ. 991น.
- สำนักงานหมอนไหมเฉลิมพระเกียรติ. 2557. ข้อมูลสถิติการปลูกหมอนเลี้ยงไหมในประเทศไทย. [Online]. Available: http://qsds.go.th/qsds_cent/index_web.php [24/09/58].
- B.I.U. Dur. 2012. “Analysis of Data Visualizations in Daily Newspapers in Terms of Graphic Design” [Online]. Available: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042812032971> [22/11/2559].
- Infographic Thailand. 2014. ออกแบบ Infographic ด้วย 9 Layout. [Online]. Available: <http://infographic.in.th/infographic/%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%81%E0%B9%81%E0%B8%9A%E0%B8%9A-infographic-%E0%B8%94%E0%B9%89%E0%B8%A7%E0%B8%A2-9-layout> [01/06/56].
- Jun Sakurada. 2015. Basic infographic ใช้พลังของภาพ สร้างการสื่อสารที่ง่าย และสนุก. IDC Premier company. Thailand.
- Pavana Chaisomboon. 2555. ภาพประกอบสิ่งพิมพ์. [Online]. Available: <https://www.gotoknow.org/posts/98771> [01/06/56].
- Seel and Glasgow. 1998. Exercise in Instructional Design. Merrill Publishing Company Bell & Howell Information Company, Columbus, Ohio.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้