

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิเคราะห์การประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์พรมทอมือ กรณีศึกษาตั้งแต่กระบวนการย้อม - กระบวนการตกแต่ง ซึ่งมีหน่วยวัดหน้าที่การทำงาน (Functional unit) และปริมาณอ้างอิง (Reference flow) คือ ใช้เส้นด้ายขนสัตว์เป็นวัตถุดิบหลัก, ใช้คุณภาพในการทอพรมที่ 4.5 lbs^2 (HWL.450) , ใช้เทคนิคการทอ Cut – Loop Pile , พรมมี 2 สี คือ สีขาวได้จากการฟอก และสีดำได้จากการย้อมสี, ทอพรมขนาด $1' \times 1' = 0.093$ ตร.ม. โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SimaPro Version 7.1 และใช้ Eco-indicator 99 เป็นตัวชี้วัดทางด้านสิ่งแวดล้อม ในการประเมินผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น

ตารางที่ 5.1

สรุปผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมจากการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์พรมทอมือ

กลุ่ม	ผลกระทบ	ปริมาณ	หน่วย
ผลกระทบต่อสุขภาพ (Damage to Human Health)	สารก่อมะเร็ง (Carcinogens)	4.04E-05	DALY
	สารอินทรีย์ที่มีผลต่อทางเดินหายใจ (Respiratory organics)	2.45E-05	DALY
	สารอนินทรีย์ที่มีผลต่อทางเดินหายใจ (Respiratory inorganics)	0.03852513	DALY
	การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (Climate change)	0.00323348	DALY
	การแผ่รังสี (Radiation)	9.07E-09	DALY
	ชั้นโอโซน (Ozone layer)	2.70E-10	DALY

ตารางที่ 5.1

สรุปผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมจากการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์พรมทอมือ (ต่อ)

กลุ่ม	ผลกระทบ	ปริมาณ	หน่วย
ผลกระทบต่อการคงอยู่ของสิ่งแวดล้อม (Damage to ecosystem quality)	ความเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม (Ecotoxicity)	422.932434	PAF*m2yr
	ฝนกรดและสารอาหารในแหล่งน้ำ (Acidification/ Eutrophication)	2048.16669	PDF*m2yr
	การใช้ประโยชน์จากพื้นที่ (Land use)	1.21470902	PDF*m2yr
ผลกระทบต่อทรัพยากร (Damage to mineral and fossil resource)	แร่ธาตุ (Minerals)	0.02917563	MJ surplus
	เชื้อเพลิงฟอสซิล (Fossil fuels)	24.3701057	MJ surplus

จากตารางที่ 5.1 สามารถสรุปโดยรวมของผลการวิเคราะห์ได้ว่า ผลิตภัณฑ์พรมทอมือที่ใช้เส้นใยขนสัตว์ (Wool Yarn) เป็นวัตถุดิบหลัก ได้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในกลุ่มของผลกระทบต่อการคงอยู่ของสิ่งแวดล้อม (Damage to ecosystem quality) ในหมวดนี้ได้ส่งผลกระทบด้านสารอนินทรีย์ที่มีผลต่อทางเดินหายใจ (Respiratory inorganics) มากที่สุด มีค่าถึง 0.03852513 DALY (Disability - Adjusted Life Years ; จำนวนปีที่สูญเสียไป) ซึ่งหมายถึงผลกระทบด้านสารอนินทรีย์ที่มีผลต่อทางเดินหายใจมีผลทำให้ต้องสูญเสียจำนวนปีที่สูญเสียชีวิตไป 0.03852513 ปี และกลุ่มของผลกระทบต่อการคงอยู่ของสิ่งแวดล้อม (Damage to ecosystem quality) ในหมวดนี้ได้ส่งผลกระทบด้านฝนกรดและสารอาหารในแหล่งน้ำ (Acidification/Eutrophication) มากที่สุด มีค่าถึง 2048.16669 PDF*m2yr (Potentially Disappeared Fraction ; สัดส่วนในการสูญหายไปของสิ่งมีชีวิตหนึ่งๆ ต่อหน่วยพื้นที่ต่อหน่วยเวลา) ซึ่งหมายถึง ผลกระทบด้านฝนกรดและสารอาหารในแหล่งน้ำมีสัดส่วนในการสูญหายไปของสิ่งมีชีวิตหนึ่งๆ ต่อหน่วยพื้นที่ต่อหน่วยเวลา เท่ากับ 2048.16669 และสุดท้ายในกลุ่มของผลกระทบต่อทรัพยากร (Damage to mineral and fossil resource) ในหมวดนี้ได้ส่งผลกระทบ

เชื้อเพลิงฟอสซิล (Fossil fuels) มากที่สุด มีค่าถึง 24.3701057 MJ surplus ซึ่งหมายถึง ต้องใช้พลังงาน 24.3701057 MJ surplus ในการผลิตพลังงานในปริมาณเท่ากันในอนาคต

เมื่อทำการพิจารณาจากกระบวนการผลิตทั้ง 6 กระบวนการ ผลที่ได้จะทำให้เห็นได้ว่า กระบวนการฟอกสีขาว (White Wool Yarn Dyed Process) และกระบวนการย้อมสีดำ (Black Wool Yarn Dyed Process) เป็น 2 กระบวนการที่ส่งผลกระทบต่อสูงในเกือบทุกหมวดของผลกระทบที่เกิดขึ้น สาเหตุที่เกิดขึ้นเนื่องจาก 2 กระบวนการนี้ เป็น 2 กระบวนการที่ใช้วัตถุดิบที่เหมือนกัน คือ เส้นด้ายขนสัตว์ ซึ่งเส้นด้ายขนสัตว์เป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตพรม ซึ่งเป็นวัตถุดิบที่ซื้อสำเร็จรูปเพื่อมาใช้งาน ซึ่งค่าผลกระทบที่ได้จากวัตถุดิบขนสัตว์นี้ ในฐานะข้อมูลจะแสดงค่าผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมในกระบวนการผลิตเส้นด้ายขนสัตว์ ซึ่งเส้นด้ายขนสัตว์เป็นวัตถุดิบที่ผ่านกระบวนการผลิตหลายกระบวนการจากโรงงานที่ทำการผลิตกว่าจะออกมาเป็นเส้นด้ายสำเร็จรูปเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตพรม นอกจากเส้นด้ายขนสัตว์ที่เป็นวัตถุดิบหลักที่ส่งผลกระทบต่อค่าผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม ทั้ง 2 กระบวนการผลิตนี้ยังเป็น 2 กระบวนการที่มีการใช้ปริมาณสารเคมีแต่ค่าผลกระทบที่เกิดขึ้นจากสารเคมีที่ใช้ใน 2 กระบวนการผลิตนี้ ก็ยังคงน้อยกว่าค่าของผลกระทบที่เกิดจากเส้นด้ายขนสัตว์ ซึ่งอีก 4 กระบวนการที่เหลือ ส่วนใหญ่จะเป็นกระบวนการที่มีการใช้พลังงานเป็นส่วนใหญ่จะมีการใช้วัตถุดิบอย่างสิ้นเปลืองมาก

ดังนั้นในการที่จะทำการปรับปรุงแก้ไขเพื่อช่วยลดค่าของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น ในงานวิจัยเล่มนี้จึงได้ทำการเปลี่ยนวัตถุดิบหลักที่นำมาผลิตผลิตพรมทอมือ นั่นคือ เปลี่ยนวัตถุดิบจากเส้นด้ายขนสัตว์ (Wool Yarn) เปลี่ยนมาใช้เส้นด้ายฝ้าย (Cotton Yarn) เป็นวัตถุดิบแทน

ในส่วนผลการวิจัยท้ายสุด ได้ทำการเปรียบเทียบผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากผลิตภัณฑ์พรมทอมือที่ผลิตจากเส้นด้ายขนสัตว์ (Wool Yarn) เปรียบเทียบกับที่ผลิตจากเส้นด้ายฝ้าย (Cotton Yarn) ผลที่ได้จากการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SimaPro Version 7.1 ใช้ตัวชี้วัด Eco-indicator 99 อีกครั้ง ผลปรากฏว่าเมื่อมองในภาพรวมผลกระทบต่อสุขภาพ (Damage to Human Health) และกลุ่มของผลกระทบต่อความคงอยู่ของสิ่งแวดล้อม (Damage to ecosystem quality) เปรียบเห็นถึงความแตกต่างของค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากที่ใช้เส้นด้ายฝ้ายเป็นวัตถุดิบลดลงกว่าค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่ใช้เส้นด้ายขนสัตว์เป็นวัตถุดิบ แต่ในส่วนของผลกระทบต่อทรัพยากร (Damage to mineral and fossil resource) ค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากที่ใช้เส้นด้ายฝ้ายเป็นวัตถุดิบเท่ากับค่า

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมที่ใช้เส้นด้ายขนสัตว์เป็นวัตถุดิบ จึงไม่เกิดค่าเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างของค่าผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ดังนั้นสามารถเสนอแนวคิดนี้เป็นแนวทางในการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้

5.2 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยในอนาคต

จากการวิจัยการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์พรมทอมือ กรณีศึกษาตั้งแต่กระบวนการย้อม – กระบวนการทอ – กระบวนการตกแต่งนี้ เป็นเพียงการศึกษาเพียงแค่กระบวนการย้อม – กระบวนการทอ – กระบวนการตกแต่ง ซึ่งหากได้มีการขยายงานวิจัยไปสู่ทุกกระบวนการผลิตอื่น อาทิเช่น ตั้งแต่กรรมวิธีผลิตเส้นด้ายขนสัตว์ จนถึง การทำลายพรมที่เลิกใช้งานแล้ว จะส่งผลทำให้ได้ผลค่อนข้างสูงกว่าในผลการวิจัยนี้ และในการวิจัยนี้ อาศัยข้อมูลส่วนใหญ่มาจากโปรแกรมสำเร็จรูป ซึ่งผ่านการรวบรวมข้อมูลจากประชากรในภูมิภาคทวีปยุโรป อาจทำให้ค่าน้ำหนักความรุนแรงที่กำหนดไม่สอดคล้องกับภูมิภาคเอเชีย สมควรเป็นอย่างยิ่งในการเริ่มต้นพยายามเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ บนฐานข้อมูลประชากรในภูมิภาคเอเชีย หรือในประเทศไทยแล้วทำการวิจัยอีกครั้ง เพื่อเปรียบเทียบผลที่เกิดขึ้น

5.3 ปัญหาและอุปสรรค

ข้อมูลต่าง ๆ ที่รวบรวมนี้อาศัยการเก็บจากสภาพการทำงานจริง ซึ่งบางข้อมูลยังไม่มีในโปรแกรมสำเร็จรูป จึงจำเป็นต้องมีการเทียบเคียงจากข้อมูลในการเลือกใช้จากภายในโปรแกรมสำเร็จรูป อาจส่งผลให้ผลการวิจัยมีความเบี่ยงเบนไปจากความจริงเล็กน้อย แต่ผลการวิจัยและแนวโน้มโดยรวม ค่อนข้างอยู่ในระดับที่เชื่อถือได้