

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อศึกษาผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในวัฏจักรชีวิตของน้ำมันไบโอ โดยเริ่มจากการได้มาซึ่งวัตถุดิบเพื่อการผลิต และกระบวนการผลิต แล้วนำมาเปรียบเทียบผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นทั้งวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ ในงานวิจัยนี้ใช้ระเบียบวิจัยตามอนุกรมมาตรฐาน ISO 14040: การประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ ซึ่งประกอบด้วย การกำหนดเป้าหมายและขอบเขต การวิเคราะห์เพื่อจัดทำบัญชีรายการ การประเมินผลกระทบ และการแปลผล

ผลิตภัณฑ์ที่นำมาใช้ในงานวิจัยนี้เป็นน้ำมันไบโอ ซึ่งจะคิดปริมาณการใช้วัตถุดิบในกระบวนการผลิต 1025 กิโลกรัม ข้อมูลที่ใช้สำหรับงานวิจัยนี้เป็นข้อมูลจากโรงงานตัวอย่างที่ผลิตขวดแก้วและอีกส่วนมาจากการใช้ฐานข้อมูลจากโปรแกรมการประเมินวัฏจักรชีวิตสำเร็จรูป Simapro 7.1

ขอบเขตของงานวิจัยนี้จะแบ่งการศึกษาการประเมินวัฏจักรชีวิตน้ำมันไบโอเป็นสองขั้นตอนคือ การได้มาซึ่งวัตถุดิบเพื่อการผลิต และกระบวนการผลิต

การจัดทำบัญชีรายการด้านสิ่งแวดล้อมของน้ำมันไบโอ ซึ่งจะคิดปริมาณการใช้วัตถุดิบในกระบวนการผลิต 1000 กิโลกรัม ใช้แหล่งข้อมูลปฐมภูมิที่เก็บรวบรวมจากโรงงาน และข้อมูลทุติยภูมิได้แก่ข้อมูลจากโปรแกรมสำเร็จรูป Simapro 7.1

ขั้นตอนกระบวนการผลิตน้ำมันไบโอ ส่วนหนึ่งของกระบวนการผลิตข้อมูลที่ได้จะเป็นแบบ System Process คือ การจัดเก็บรวบรวมข้อมูลการใช้ทรัพยากร พลังงาน การเกิดมวลสาร รวมถึงของเสียต่างๆ ที่ปล่อยออกสู่สิ่งแวดล้อม ในการผลิตน้ำมันไบโอจะคิดปริมาณการใช้วัตถุดิบ 1025 กิโลกรัม ด้วยวิธีการจัดทำสมดุลมวลสาร (ขาเข้า-ขาออก)

ขั้นตอนการประเมินผลกระทบตลอดวัฏจักรชีวิตของน้ำมันไบโอ ซึ่งเป็นการตีความข้อมูลที่ได้จากการจัดทำบัญชีรายการให้อยู่ในรูปผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งใช้วิธีการวิเคราะห์โดยใช้หลักการคำนวณของ EDIP (Environmental Design of Industrial Products) ในโปรแกรมสำเร็จรูป Simapro 7.1 จำแนกกลุ่มผลกระทบออกเป็น 16 กลุ่ม ซึ่งในการวิเคราะห์สามารถแบ่งกลุ่มผลกระทบได้เป็นสามด้านคือ กลุ่มผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ กลุ่ม

ผลกระทบต่อระบบนิเวศและกลุ่มผลกระทบด้านการใช้ทรัพยากร ซึ่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิตของน้ำมันไบโอดีเซลในขั้นตอนการจำแนกกลุ่มผลกระทบและการกำหนดบทบาท (Characterization)

ขั้นตอนและปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในแต่ละประเภทจะถูกแสดงในตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1

การเปรียบเทียบผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิตของการผลิตน้ำมันไบโอดีเซล 1000 ลิตร

Impact category	Raw Material	Production processes
Global Warming 100a	0.00%	0.06%
Ozone Depletion	0.00%	0.00%
Ozone Formation (Vegetation)	0.01%	0.28%
Ozone Formation (Human)	0.00%	0.00%
Acidification	0.00%	0.00%
Terrestrial Eutrophication	0.00%	0.00%
Aquatic Eutrophication EP(N)	0.00%	0.00%
Aquatic Eutrophication EP(P)	0.00%	0.00%
Human Toxicity Air	99.41%	99.27%
Human Toxicity Water	0.01%	0.03%
Human Toxicity Soil	0.00%	0.00%
Ecotoxicity Water Chronic	0.44%	0.27%
Ecotoxicity Water Acute	0.03%	0.04%
Ecotoxicity Soil Chronic	0.10%	0.04%

ตารางที่ 5.1 (ต่อ)

การเปรียบเทียบผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิตของการผลิตน้ำมันไบโอ 1000 ลิตร

Impact category	Raw Material	Production processes
Hazardous Waste	0.00%	0.00%
Slags	0.00%	0.00%
Bulk Waste	0.00%	0.00%
Radioactive Waste	0.00%	0.00%
Resources (all)	0.00%	0.00%

จากตารางที่ 5.1 ผลกระทบสาเหตุที่ทำให้เกิดความเป็นพิษในอากาศต่อมนุษย์ (Human Toxicity Air) มาจากการได้มาซึ่งวัตถุดิบในการผลิตน้ำมันไบโอ (Raw Material) 99.41% และกลุ่มผลกระทบความเป็นกรด (Acidification) มาจากกระบวนการผลิต (Production Process) 0% ส่วนกลุ่มผลกระทบที่เกิดความเป็นพิษทางน้ำเรื้อรัง (Ecotoxicity Water Chronic) มาจากได้มาซึ่งวัตถุดิบในการผลิตน้ำมันไบโอ (Raw Material) 0.44%

สัดส่วนของวัตถุดิบและพลังงานที่ทำให้เป็นสาเหตุให้เกิดผลกระทบแต่ละประเภทจากการวิเคราะห์ผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมเพื่อให้ทราบถึงสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดผลกระทบแต่ละประเภtdังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2

การเปรียบเทียบสัดส่วนผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิตของการผลิตน้ำมันไบโอ
1000 ลิตร

Impact Category	Raw Material	Production Process	%
Global Warming 100a	101.9185%	-1.919%	100.00%
Ozone Depletion	99.9272%	0.073%	100.00%
Ozone Formation (Vegetation)	99.6156%	0.384%	100.00%
Ozone Formation (Human)	99.6478%	0.352%	100.00%
Acidification	99.6972%	0.303%	100.00%
Terrestrial Eutrophication	99.7191%	0.281%	100.00%
Aquatic Eutrophication EP(N)	99.8976%	0.102%	100.00%
Aquatic Eutrophication EP(P)	99.9890%	0.011%	100.00%
Human Toxicity Air	99.9808%	0.019%	100.00%
Human Toxicity Water	99.9178%	0.082%	100.00%
Human Toxicity Soil	99.9911%	0.009%	100.00%
Ecotoxicity Water Chronic	99.9882%	0.012%	100.00%
Ecotoxicity Water Acute	99.9721%	0.028%	100.00%
Ecotoxicity Soil Chronic	99.9921%	0.008%	100.00%
Hazardous Waste	99.4467%	0.553%	100.00%
Slags	99.9914%	0.009%	100.00%
Bulk Waste	99.9889%	0.011%	100.00%
Radioactive Waste	99.9815%	0.019%	100.00%
Resources (all)	99.7740%	0.226%	100.00%

สาเหตุปัจจัยหลักที่ส่งผลกระทบให้เกิดภาวะโลกร้อน (Global Warming) มากที่สุด คือ ขั้นตอนการได้มาซึ่งวัตถุดิบผลิตน้ำมันไบโอ (Raw Material) มีค่า 101.9185% ซึ่งใช้พลังงานไฟฟ้าที่ได้จากการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้เชื้อเพลิงของก๊าซธรรมชาติ มาเผาไหม้ทำให้

เกิดสารประกอบคาร์บอน และอีกส่วนมาจากการเผาไหม้ในกระบวนการผลิตน้ำมันไบโอทำให้เกิดมลสารที่ปล่อยออกสู่อากาศ จำพวกก๊าซมีเทน (Methane) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (Carbon Dioxide) รองลงมา คือ -1.919%

สาเหตุปัจจัยหลักที่ส่งผลกระทบให้เกิดการลดลงของโอโซน (Ozone Depletion) มากที่สุด คือ การได้มาซึ่งวัตถุดิบผลิตน้ำมันไบโอ (Raw Material) มีค่า 99.9272% ซึ่งใช้พลังงานไฟฟ้าที่ได้จากการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้เชื้อเพลิงของก๊าซธรรมชาติ มาเผาไหม้ทำให้เกิดสารประกอบคาร์บอน และอีกส่วนมาจากการเผาไหม้ในกระบวนการผลิตน้ำมันไบโอทำให้เกิดมลสารที่ปล่อยออกสู่อากาศ รองลงมา คือ 0.073%

สาเหตุปัจจัยหลักที่ส่งผลกระทบให้เกิดการสร้างโอโซนในพืชลดลง (Ozone Formation (Vegetation)) มากที่สุด คือ ขั้นตอนกระบวนการผลิตน้ำมันไบโอ (Production Process) มีค่า 99.6156% โดยจะใช้พลังงานไฟฟ้าที่ได้จากการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้เชื้อเพลิงของก๊าซธรรมชาติ มาเผาไหม้ทำให้เกิดสารประกอบคาร์บอน และอีกส่วนมาจากการเผาไหม้ในกระบวนการผลิตทำให้เกิดมลสารที่ปล่อยออกสู่อากาศ รองลงมา คือ 0.384%

สาเหตุปัจจัยหลักที่ส่งผลกระทบให้เกิดการสร้างโอโซนในคนลดลง (Ozone Formation (Human)) มากที่สุด คือ ขั้นตอนการได้มาซึ่งวัตถุดิบผลิตน้ำมันไบโอ (Raw Material) มีค่า 99.6478% ซึ่งใช้พลังงานไฟฟ้าที่ได้จากการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้เชื้อเพลิงของก๊าซธรรมชาติ มาเผาไหม้ทำให้เกิดสารประกอบคาร์บอน และอีกส่วนมาจากการเผาไหม้ในกระบวนการผลิตทำให้เกิดมลสารที่ปล่อยออกสู่อากาศ รองลงมา คือ 0.352%

สาเหตุปัจจัยหลักที่ส่งผลกระทบให้เกิดภาวะความเป็นกรด (Acidification) มากที่สุด คือ ขั้นตอนการได้มาซึ่งวัตถุดิบผลิตน้ำมันไบโอ (Raw Material) 99.6972% ซึ่งส่วนหนึ่งมาจากการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ได้จากการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้เชื้อเพลิงของก๊าซธรรมชาติ มาเผาไหม้ทำให้เกิดสารประกอบคาร์บอน และอีกส่วนมาจากการเผาไหม้ในกระบวนการผลิตทำให้เกิดมลสารที่ปล่อยออกสู่อากาศจำพวกไนโตรเจนออกไซด์ (Oxides of Nitrogen)

สาเหตุปัจจัยหลักที่ส่งผลกระทบให้เกิดภาวะพืชน้ำบนพื้นดินเติบโตผิดปกติ (Terrestrial Eutrophication) มากที่สุด คือ ขั้นตอนการได้มาซึ่งวัตถุดิบผลิตน้ำมันไบโอ (Raw Material) มีค่า 99.7191% ซึ่งส่วนหนึ่งมาจากการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ได้จากการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้เชื้อเพลิงของก๊าซธรรมชาติ มาเผาไหม้ทำให้เกิดสารประกอบคาร์บอน และอีกส่วนมาจากการเผาไหม้ในกระบวนการผลิตขาดแก้วทำให้เกิดมลสารที่ปล่อยออกสู่อากาศจำพวกไนโตรเจนออกไซด์ (Oxides of Nitrogen) รองลงมาคือ 0.281%

สาเหตุปัจจัยหลักที่ส่งผลกระทบให้เกิดความเป็นพิษทางบก (Aquatic Eutrophication EP (N)) มากที่สุด คือ ขั้นตอนการได้มาซึ่งวัตถุดิบผลิตน้ำมันไบโอ (Raw Material) มีค่า 99.8976% ซึ่งส่วนหนึ่งมาจากการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ได้จากการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้เชื้อเพลิงของก๊าซธรรมชาติ มาเผาไหม้ทำให้เกิดสารประกอบคาร์บอน และอีกส่วนมาจากการเผาไหม้ในกระบวนการผลิตทำให้เกิดมลสารที่ปล่อยออกสู่อากาศจำพวกไนโตรเจนออกไซด์ (Oxides of Nitrogen)

สาเหตุปัจจัยหลักที่ส่งผลกระทบให้เกิดความเป็นพิษทางน้ำ (Aquatic Eutrophication EP (P)) มากที่สุด คือ ขั้นตอนการได้มาซึ่งวัตถุดิบในการผลิตน้ำมันไบโอ (Raw Material) มีค่า 99.9890% รองลงมา คือ 0.011% ตามลำดับ ซึ่งในงานวิจัยนี้ส่วนหนึ่งจะอ้างอิงจากฐานข้อมูล Sima pro 7.1 และมลสารที่ปล่อยออกสู่จากระบบ จำพวกไนโตรเจนออกไซด์ (Oxides of Nitrogen)

สาเหตุปัจจัยหลักที่ส่งผลกระทบให้เกิดความเป็นพิษในอากาศต่อมนุษย์ (Human Toxicity Air) มากที่สุดคือขั้นตอนการได้มาซึ่งวัตถุดิบในการผลิตน้ำมันไบโอ (Raw Material) มีค่า 99.9808% รองลงมา คือ 0.019% และมลสารที่ปล่อยออกสู่จากระบบ จำพวกไฮโดรเจนคลอไรด์ (Hydrogen Chloride) หรือแคดเมียม (Cadmium)

สาเหตุปัจจัยหลักที่ส่งผลกระทบให้เกิดความเป็นพิษในน้ำต่อมนุษย์ (Human Toxicity Water) มากที่สุด คือ ขั้นตอนการได้มาซึ่งวัตถุดิบผลิตน้ำมันไบโอ (Raw Material) มีค่า 99.9178% ซึ่งส่วนหนึ่งมาจากการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ได้จากการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้เชื้อเพลิงของก๊าซธรรมชาติ มาเผาไหม้ทำให้เกิดสารประกอบคาร์บอน และอีกส่วนมาจากการเผาไหม้ในกระบวนการผลิตทำให้เกิดมลสารที่ปล่อยออกสู่อากาศ จำพวกไฮโดรเจนคลอไรด์ (Hydrogen Chloride) หรือแคดเมียม (Cadmium)

สาเหตุปัจจัยหลักที่ส่งผลกระทบให้เกิดความเป็นพิษในดินต่อมนุษย์ (Human Toxicity Soil) มากที่สุด คือ ขั้นตอนการได้มาซึ่งวัตถุดิบผลิตน้ำมันไบโอ (Raw Material) มีค่า 99.9911% ซึ่งส่วนหนึ่งมาจากการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ได้จากการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้เชื้อเพลิงของก๊าซธรรมชาติ มาเผาไหม้ทำให้เกิดสารประกอบคาร์บอน และอีกส่วนมาจากการเผาไหม้ในกระบวนการผลิตทำให้เกิดมลสารที่ปล่อยออกสู่อากาศ จำพวกไฮโดรเจนคลอไรด์ (Hydrogen Chloride) หรือ แคดเมียม (Cadmium)

สาเหตุปัจจัยหลักที่ส่งผลกระทบให้เกิดความเป็นพิษทางน้ำเรื้อรัง (Ecotoxicity Water Chronic) มากที่สุด คือ ขั้นตอนการได้มาซึ่งวัตถุดิบผลิตน้ำมันไบโอ (Raw Material) มีค่า

99.9882% ซึ่งส่วนหนึ่งมาจากการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ได้จากการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้เชื้อเพลิงของก๊าซธรรมชาติ มาเผาไหม้ทำให้เกิดสารประกอบคาร์บอนที่ส่งผลกระทบให้เกิดความเป็นพิษทางน้ำเรื้อรัง

สาเหตุปัจจัยหลักที่ส่งผลกระทบให้เกิดความเป็นพิษทางน้ำอย่างเฉียบพลัน (Ecotoxicity Water Acute) มากที่สุด คือ ขั้นตอนการได้มาซึ่งวัตถุดิบผลิตน้ำมันไบโอ (Raw Material) มีค่า 99.9721% ซึ่งส่วนหนึ่งมาจากการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ได้จากการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้เชื้อเพลิงของก๊าซธรรมชาติ มาเผาไหม้ทำให้เกิดสารประกอบคาร์บอนที่ส่งผลกระทบให้เกิดความเป็นพิษทางน้ำเรื้อรัง

สาเหตุปัจจัยหลักที่ส่งผลกระทบให้เกิดความเป็นพิษทางดินอย่างเรื้อรัง (Ecotoxicity Soil Chronic) มากที่สุด คือ ขั้นตอนการได้มาซึ่งวัตถุดิบผลิตน้ำมันไบโอ (Raw Material) มีค่า 99.9921% ซึ่งส่วนหนึ่งมาจากการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ได้จากการผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้เชื้อเพลิงของก๊าซธรรมชาติ มาเผาไหม้ทำให้เกิดสารประกอบคาร์บอนที่ส่งผลกระทบให้เกิดความเป็นพิษทางดินเรื้อรัง รองลงมา 0.008%

สาเหตุปัจจัยหลักที่ส่งผลกระทบให้เกิดขยะอันตราย (Hazardous Waste) มากที่สุด คือ ขั้นตอนการได้มาซึ่งวัตถุดิบผลิตน้ำมันไบโอ (Raw Material) มีค่า 99.4467% รองลงมา 0.553%

สาเหตุปัจจัยหลักที่ส่งผลกระทบให้เกิดกากของเสียและขี้เถ้า (Slags Ashes) มากที่สุด คือ ขั้นตอนการได้มาซึ่งวัตถุดิบผลิตน้ำมันไบโอ (Raw Material) มีค่า 99.9914% รองลงมา 0.009%

สาเหตุปัจจัยหลักที่ส่งผลกระทบให้เกิดของเสียในรูปของแข็ง (Bulk Waste) มากที่สุด คือ ขั้นตอนการได้มาซึ่งวัตถุดิบผลิตน้ำมันไบโอ (Raw Material) มีค่า 99.9889% รองลงมา 0.011%

สาเหตุปัจจัยหลักที่ส่งผลกระทบให้เกิดจากกัมมันตรังสี (Radioactive Waste) มากที่สุด คือ ขั้นตอนการได้มาซึ่งวัตถุดิบผลิตน้ำมันไบโอ (Raw Material) มีค่า 99.9815% รองลงมา 0.019%

สาเหตุปัจจัยหลักที่ส่งผลกระทบให้เกิดการลดลงของทรัพยากร (Resources (all)) มากที่สุดคือขั้นตอนการได้มาซึ่งวัตถุดิบในการผลิตน้ำมันไบโอ (Raw Material) มีค่า 99.7740% รองลงมา 0.226%

งานวิจัยนี้ทำการประเมินผลกระทบเฉพาะในขั้นตอนการแบ่งกลุ่มผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Classification) และในขั้นตอนการตีค่าผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม (Characterization) โดยไม่ได้วิเคราะห์ต่อเนื่องเพื่อให้ได้ค่าคะแนนเชิงเดี่ยวของผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของน้ำมันไบโอ เนื่องจากในขั้นตอนการให้น้ำหนักความสำคัญ (Weighting) เป็นค่าอ้างอิงจากค่าของกลุ่มประเทศทางยุโรป ซึ่งจากการประเมินผลกระทบเบื้องต้นซึ่งแสดงผลในค่าคะแนนเชิงเดี่ยวทางสิ่งแวดล้อมที่มีหน่วยเป็น Pt. ซึ่งหมายถึงภาระทางสิ่งแวดล้อมต่อมนุษย์หนึ่งคนต่อปี

5.2 สรุปแนวทางในการลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ผลกระทบมาจากการได้มาซึ่งวัตถุดิบในการผลิตน้ำมันไบโอ (Raw Material) 101.9185% และกลุ่มผลกระทบความเป็นกรด (Acidification) มาจากการได้มาซึ่งวัตถุดิบในการผลิตน้ำมันไบโอ (Raw Material) 99.6972% ส่วนกลุ่มผลกระทบที่เกิดความเป็นพิษทางน้ำเรื้อรัง (Ecotoxicity Water Chronic) มาจากการได้มาซึ่งวัตถุดิบในการผลิตน้ำมันไบโอ (Raw Material) 99.9721%

5.2.1 ขั้นตอนการได้มาซึ่งวัตถุดิบ (Raw Material)

จากผลการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของน้ำมันไบโอ พบว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดความเป็นพิษในอากาศต่อมนุษย์ (Human Toxicity Air) มากที่สุด ซึ่งวัตถุดิบบางส่วนเป็นสารเคมีที่สร้างผลกระทบกับสิ่งแวดล้อม วิธีการปรับปรุงคือ เลือกใช้วัตถุดิบอื่นทดแทนซึ่งหมายถึงวัตถุดิบที่ใกล้เคียงมีคุณสมบัติที่ดีหรือใกล้เคียงกับวัสดุเดิม

5.2.2 กระบวนการผลิต (Production Process)

จากผลการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของน้ำมันไบโอ พบว่าสาเหตุที่ทำให้เกิดผลกระทบความเป็นกรด (Acidification) มากที่สุด ซึ่งวัตถุดิบบางส่วนเป็นสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการผลิต วิธีการปรับปรุง คือ สร้างระบบบำบัดน้ำเสีย

นอกจากวิธีการดังกล่าวแล้ว ยังพอมีแนวทางในการลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เช่น การนำเทคโนโลยีสะอาดเข้ามาใช้ภายในโรงงาน ทั้งยังช่วยลดการใช้พลังงานในกระบวนการผลิต ลดมลพิษและของเสียที่เกิดขึ้น หรือการนำแนวคิดการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อม (Eco-Design) เข้ามาใช้ในการออกแบบผลิตภัณฑ์

5.3 การนำผลการวิจัยนี้ไปใช้ประโยชน์

5.3.1 โรงงานอุตสาหกรรม

5.3.1.1 นำไปเป็นแนวทางในการศึกษาการปรับปรุง ออกแบบ การผลิต ผลิตภัณฑ์
ในโรงงาน

5.3.1.2 เพื่อส่งเสริมให้เกิดสินค้าที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้น

5.3.1.3 พัฒนากลยุทธ์ด้านการตลาด ธุรกิจ นโยบายและแผนการลงทุน

5.3.1.4 การจัดทำฉลากสิ่งแวดล้อม (ฉลากเขียว) ประเภทที่สองของผลิตภัณฑ์ เพื่อ
เป็นข้อมูลให้กับผู้บริโภคได้ตัดสินใจ

5.3.2 ภาครัฐ

5.3.2.1 นำผลการศึกษาไปกำหนดนโยบายการผลิตสินค้าและผลิตภัณฑ์ที่เป็นมิตร
กับสิ่งแวดล้อมเพื่อเป็นประโยชน์ในการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน

5.3.2.2 เพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันการค้าระหว่างประเทศ

5.3.2.3 เป็นเกณฑ์ในการจัดทำข้อกำหนดฉลากสิ่งแวดล้อม (ฉลากเขียว)

5.3.2.4 พัฒนานโยบายทั่วไปของภาครัฐ

5.3.3 นักวิจัย

5.3.3.1 นำผลการศึกษาไปออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
(Eco-Design)

5.3.3.2 เป็นแนวทางในการศึกษาการประเมินวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์

5.3.3.3 เป็นข้อมูลเพื่อเผยแพร่ต่อผู้บริโภค

5.3.3.4 พัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูปที่มีการคำนวณทางเศรษฐศาสตร์เข้ามาพิจารณา
ร่วมกับผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม