



แรงผลักดันในการดำเนินการ เทคโนโลยีสะอาด กิจกรรมห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ที่มีอิทธิพลต่อการดำเนินงานของอุตสาหกรรมสีเขียวในประเทศไทย

Driving Forces in an Operation of Clean Technology and Green Supply Chain Activities Influencing the Management of Green Industries in Thailand

พรทิพย์ รอดพัน¹ และ บัณฑิต พังนรินทร์²

Porntip Rodpon¹ and Bundit Pungniran²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาระดับของแรงผลักดันการดำเนินการ เทคโนโลยีสะอาด กิจกรรมห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และผลการดำเนินการของอุตสาหกรรมสีเขียวในประเทศไทย 2) ศึกษาอิทธิพลของแรงผลักดันการดำเนินการ เทคโนโลยีสะอาด กิจกรรมห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ที่มีต่อผลการดำเนินการของอุตสาหกรรมสีเขียวในประเทศไทย กลุ่มตัวอย่างอุตสาหกรรมสีเขียวในประเทศไทย จำนวน 496 ตัวอย่าง สุ่มตัวอย่างแบบชั้นภูมิ ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สถิติเชิงอนุมานในการวิเคราะห์แบบจำลองสมการโครงสร้างด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

ผลการวิจัยพบว่า 1) แรงผลักดันในการดำเนินการ เทคโนโลยีสะอาด กิจกรรมห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และผลการดำเนินการของอุตสาหกรรมสีเขียวในประเทศไทย อยู่ในระดับมาก 2) แบบจำลองสมการโครงสร้างแรงผลักดันการดำเนินการ เทคโนโลยีสะอาด กิจกรรมห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยปัจจัยเชิงสาเหตุดังกล่าว มีอิทธิพลต่อผลการดำเนินการของอุตสาหกรรมสีเขียวในประเทศไทย มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมีค่าไค-สแควร์ เท่ากับ 84.17 ที่องศาอิสระเท่ากับ 80 ค่าไค-สแควร์สัมพันธ์ (CMIN/DF) เท่ากับ 1.05 ค่าดัชนีวัดระดับความกลมกลืนเปรียบเทียบ (CFI) เท่ากับ 1.00 ค่าดัชนีวัดระดับความสอดคล้อง (GFI) เท่ากับ 0.98 ค่าดัชนีวัดความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าพารามิเตอร์ (RMSEA) เท่ากับ 0.01

คำสำคัญ : แรงผลักดันในการดำเนินการ ; เทคโนโลยีสะอาด ; ห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ; อุตสาหกรรมสีเขียว

ABSTRACT

The objectives of this study were: 1) to investigate a degree of driving forces in an operation of clean technology and green supply chain activities, and results of operating the green industries in Thailand, 2) to examine the influence of driving forces in an operation of clean technology and green supply chain activities on the performance of green industries in Thailand. A sample was 496 green industries in Thailand selected by stratified random sampling. The instrument used in data collection was a questionnaire. Data analysis was done using descriptive statistics which comprised mean, percentage and standard deviation. Inferential statistics were used in the analysis of structural equation modeling (SEM) through the use of a statistical package.

¹ นักศึกษาปริญญาเอก สาขานวัตกรรมการจัดการ วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, Doctoral Student in Innovative and Management, College of Innovation and Management, Suan Sunandha Rajabhat University

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิทยาลัยนวัตกรรมการจัดการ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, Assistant Professor, College of Innovation and Management, Suan Sunandha Rajabhat University

The findings revealed as follows: 1) Driving forces in the operation of the clean technology and green supply chain activities and results of operating the green industries in Thailand were at high level. 2) SEM of causal factors of driving forces in the operation of clean technology and green supply chain activities had influence on the results of operating the green industries in Thailand; and SEM had goodness-of-fit with the empirical data by having a Chi-square value of 84.17, $df = 80$, relative Chi-square ($CMIN/DF$) = 1.05, confirmatory factor analysis (CFI) = 1.00, goodness-of-fit index (GFI) = 0.98, and root mean square error of approximation ($RMSEA$) = 0.01.

Keywords : Driving forces in an Operation ; Clean Technology ; Green Supply Chain ; Green Industry

บทนำ

ธุรกิจอุตสาหกรรมเป็นกลไกสำคัญในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของโลก บริบทของอุตสาหกรรมระดับโลกมีการให้ความสำคัญกับกระบวนการผลิตที่คำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (Environment Friendly Green and Clean) มีการแข่งขันบนการผลิตภายใต้มาตรฐานสากลและจริยธรรม (Adopt Global Standard / Business Ethic) การผลิตเป็นส่วนหนึ่งของห่วงโซ่อุปทานของโลกโดยมีรูปแบบการผลิตแบบใหม่จะส่งผลให้เกิดการสร้างมาตรฐานของโลกซึ่งเป็นที่ยอมรับในวงกว้างและมีมาตรการป้องกันความเสี่ยงร่วมกัน พร้อมทั้งการรักษาสิ่งแวดล้อมของโลกร่วมกัน การปรับปรุงกระบวนการผลิตที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมและสังคม โดยการพัฒนากระบวนการผลิตจะคำนึงถึงสภาพแวดล้อมและความสะอาด ซึ่งในปัจจุบันได้มีการคำนึงถึงประเด็นเหล่านี้อย่างกว้างขวาง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสร้างสังคมและอุตสาหกรรมที่มีปริมาณการปล่อยคาร์บอนต่ำ การสร้างสังคมที่มีความพร้อมในการรองรับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ และอุตสาหกรรมที่ดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งสร้างเครือข่ายความร่วมมือทั้งเครือข่ายภายในอุตสาหกรรมและระหว่างอุตสาหกรรมโดยพัฒนารูปแบบการผลิตที่เน้นการสร้างห่วงโซ่อุปทานภายในประเทศ บนพื้นฐานการบริหารจัดการเพื่อหาแหล่งวัตถุดิบหรือแหล่งผลิตที่มีราคาต่ำและมีประสิทธิภาพสูงสุด (กระทรวงอุตสาหกรรม. 2554)

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 พ.ศ.2555-2559 ได้กำหนดทิศทางและยุทธศาสตร์การพัฒนาที่เหมาะสม โดยเร่งสร้างภูมิคุ้มกันเพื่อป้องกันปัจจัยเสี่ยง และเสริมรากฐานของประเทศด้านต่างๆ ให้เข้มแข็งควบคู่ไปกับการพัฒนาคนและสังคมไทยให้มีคุณภาพ มีโอกาสเข้าถึงทรัพยากร และได้รับประโยชน์ จากการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมอย่างเป็นธรรม รวมทั้งสร้างโอกาสทางเศรษฐกิจด้วยฐานความรู้ และความคิดสร้างสรรค์บนพื้นฐานการผลิตและการบริโภคที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม นำไปสู่การพัฒนาประเทศที่มั่นคงและยั่งยืน (กระทรวงอุตสาหกรรม. 2557)

ธุรกิจอุตสาหกรรมในประเทศไทยสามารถสร้างการเจริญเติบโตในด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น การจ้างงาน ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ เพื่อให้เกิดกระบวนการผลิตที่ตอบสนองความพึงพอใจของผู้บริโภค แต่ในขณะเดียวกันก็เกิดขึ้นในกระบวนการต่างๆ ของอุตสาหกรรม สิ่งทีหลีกเลี่ยงไม่ได้คือของเสียในกระบวนการผลิต ขยะมูลฝอย น้ำเสีย มลพิษทางอากาศที่ทำลายสิ่งแวดล้อม ส่งผลถึงปัญหาภาวะโลกร้อนที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ทำให้หน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชน รวมทั้งผู้บริโภคต่างหันมาให้ความสำคัญในเรื่องสิ่งแวดล้อมมากขึ้น ก่อให้เกิดการกำหนดกฎหมาย ข้อบังคับ ระเบียบต่างๆ เพื่อให้อุตสาหกรรมได้ปฏิบัติ โดยคำนึงถึงสิ่งแวดล้อมเป็นหลัก ไม่ว่าจะเป็นการจัดซื้อจัดหาวัตถุดิบ การออกแบบผลิตภัณฑ์ การผลิต การขนส่ง โลจิสติกส์ย้อนกลับที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ ในด้านเทคโนโลยีสะอาดประเทศไทยเริ่มใช้เทคโนโลยีสะอาดมากขึ้น จากการที่รัฐบาล ให้การสนับสนุนและส่งเสริม ดังจะเห็นตั้งแต่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 เป็นต้นมา มีการกำหนดนโยบายและแนวทางการจัดการสิ่งแวดล้อมของประเทศในช่วงระยะ 20 ปี โดยระบุส่วนที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสะอาด ได้แก่ นโยบายส่งเสริมและพัฒนาเทคโนโลยีที่เป็นระบบและกระบวนการผลิตที่มีประสิทธิภาพ ประหยัดพลังงาน และมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด (สำนักนโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม. 2550)

ดังนั้นอุตสาหกรรมของประเทศไทยจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนกระบวนการทัศน์ของการผลิตและการบริโภคเข้าสู่วิถีการผลิตและการบริโภคอย่างยั่งยืน รวมถึงข้อตกลงและกฎกติกาใหม่ๆ ด้านสิ่งแวดล้อมที่ซับซ้อนและเข้มงวดที่เริ่มเข้ามามีบทบาทและส่งผลในรูปกระแสกดดันด้านการค้าระหว่างประเทศมากขึ้น เห็นได้จากการออก ข้อกำหนด และกฎระเบียบของประเทศที่พัฒนาแล้ว ซึ่งส่งผลให้ผู้ประกอบการไทยต้องเร่งปรับตัว เพื่อให้สอดคล้องกับกฎระเบียบต่างๆ และตอบสนองต่อความต้องการของกลุ่มผู้บริโภคสีเขียว (Green Consumers) ที่นับวันจะมีบทบาทและความสำคัญต่อเศรษฐกิจการค้าโลกมากขึ้น (สรวงระวีคุณธนาภรณ์. 2556) จากแรงผลักดันทางด้านต่างๆ ไม่ว่าจะเป็น



ข้อร้องเรียนจากลูกค้า ข้อกฎหมาย กฎระเบียบต่างๆ จากคู่แข่งที่มีการดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อม ทำให้อุตสาหกรรมจะต้องมีการออกแบบการทำงานให้เกิดดุลยภาพ ในหนทางที่มุ่งไปสู่ความรับผิดชอบต่อสังคม สิ่งแวดล้อม ไม่ว่าจะเป็นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสะอาด หรือการนำกิจกรรมตลอดห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมาใช้กับกิจการ จากข้อมูลดังกล่าวจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ธุรกิจอุตสาหกรรมในประเทศไทยต้องให้ความสำคัญกับกระบวนการต่างๆ ในการดำเนินกิจการที่ใส่ใจในสิ่งแวดล้อมทุกกระบวนการ อันจะส่งผลถึงผลการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพและยั่งยืนต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับของแรงผลักดันในการดำเนินการเทคโนโลยีสะอาด กิจกรรมห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และผลการดำเนินการของอุตสาหกรรมสีเขียวในประเทศไทย
2. เพื่อศึกษาอิทธิพลของแรงผลักดันการดำเนินการเทคโนโลยีสะอาด กิจกรรมห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมที่มีต่อผลการดำเนินการของอุตสาหกรรมสีเขียวในประเทศไทย

สมมติฐานการวิจัย

จากการศึกษาตัวแปรต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานของงานวิจัย รวม 6 ข้อ ดังนี้

สมมติฐานที่ 1 แรงผลักดันในการดำเนินการ มีอิทธิพลทางตรงต่อผลการดำเนินการ

สมมติฐานที่ 2 แรงผลักดันในการดำเนินการ มีอิทธิพลทางตรงต่อกิจกรรมห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

สมมติฐานที่ 3 แรงผลักดันในการดำเนินการ มีอิทธิพลทางตรงต่อเทคโนโลยีสะอาด

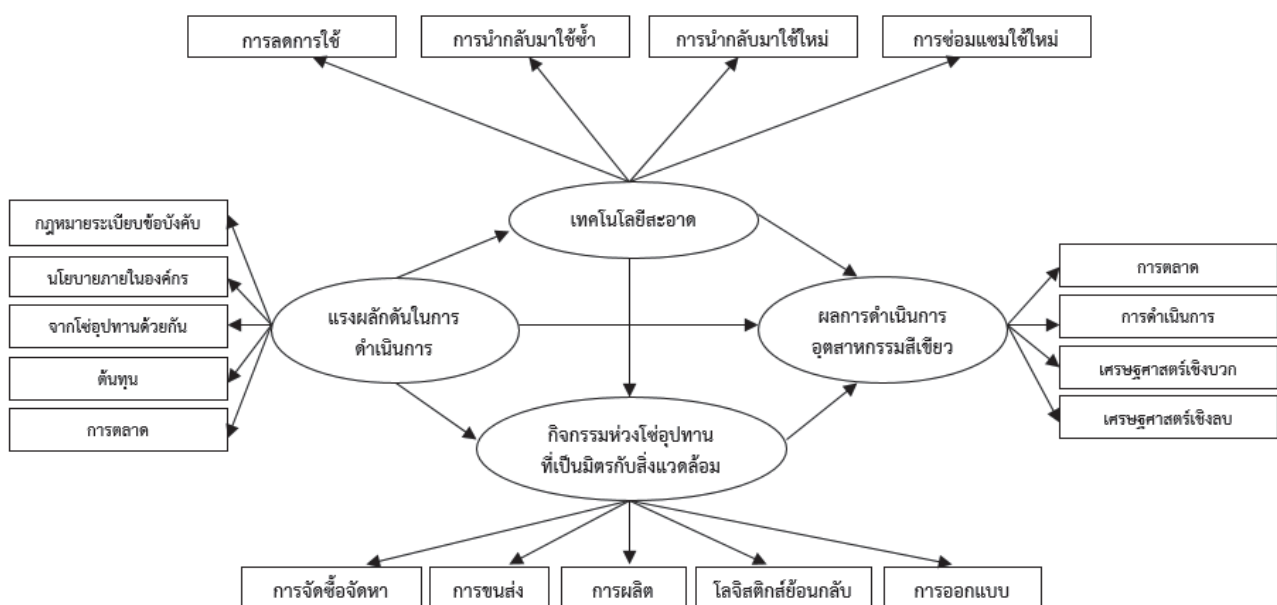
สมมติฐานที่ 4 เทคโนโลยีสะอาดมีอิทธิพลทางตรงต่อกิจกรรมห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

สมมติฐานที่ 5 เทคโนโลยีสะอาดมีอิทธิพลทางตรงต่อผลการดำเนินการ

สมมติฐานที่ 6 กิจกรรมห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลต่อผลการดำเนินการ

กรอบแนวคิดการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษากรอบแนวคิดแรงผลักดันในการดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อม โดยพัฒนาจากแนวคิดของ Buyukozkan & Ciftci (2012) และ Clem (2008) ได้แรงผลักดัน 5 ด้าน ประกอบด้วยกฎหมายระเบียบข้อบังคับ นโยบายภายในองค์กร จากห่วงโซ่อุปทานด้วยกัน ต้นทุนและการตลาด ส่วนเทคโนโลยีสะอาดพัฒนาจากแนวคิดของ Kirkwood & Longley (2012) (สำนักนโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม. 2550) ประกอบด้วยลดการใช้ นำกลับมา ใช้ซ้ำ นำกลับมาใช้ใหม่ ซ่อมแซมใช้ใหม่ ส่วนกิจกรรมห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ได้พัฒนาจากแนวคิดของ Sarkis (2006, 2013) ประกอบด้วย การจัดซื้อจัดหาเชิงสิ่งแวดล้อม การขนส่งเชิงสิ่งแวดล้อม การผลิตเชิงสิ่งแวดล้อม โลจิสติกส์ย้อนกลับ การออกแบบเชิงสิ่งแวดล้อมและผลการดำเนินงาน ได้พัฒนาจากแนวคิดของ Sarkis (2006, 2013) ประกอบด้วยด้านสิ่งแวดล้อม ด้านการดำเนินการ เศรษฐศาสตร์เชิงบวก เศรษฐศาสตร์เชิงลบ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ธุรกิจอุตสาหกรรมที่เข้าร่วมโครงการอุตสาหกรรมสีเขียวในประเทศไทย ตั้งแต่ระดับ 3 ขึ้นไป จำนวน 1,838 ราย (กระทรวงอุตสาหกรรม. 2556)

สำหรับกลุ่มตัวอย่างได้พิจารณาถึงขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่มีความเหมาะสมในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม (AMOS) โดยใช้เทคนิคสถิติ Structural Equation Modeling (SEM) ซึ่งผู้วิจัยใช้วิธีการกำหนดกลุ่มตัวอย่างตามกฎแห่งความชัดเจน (Rule of Thumb) กลุ่มตัวอย่างควรมีจำนวน 20 เท่า ของตัวแปรสังเกตได้ (Schumacker & Lomax. 2010) งานวิจัยชิ้นนี้มีตัวแปรสังเกตได้ จำนวน 18 ตัวแปร ซึ่งต้องใช้ $(20 \times 18 = 360)$ กลุ่มตัวอย่าง 360) ผู้วิจัยได้ประมาณอัตราการตอบกลับเป็น $360 + (360 \times 1) = 720$ (กลยา วานิชย์บัญชา. 2556) เพื่อป้องกันความผิดพลาดในการเก็บข้อมูล ดังนั้นจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ 720 ตัวอย่าง โดยการสุ่มแบบชั้นภูมิ (Stratified Sampling) เป็นการสุ่มตัวอย่างโดยแยกประชากรออกเป็นกลุ่มย่อยๆ หรือแบ่งเป็นชั้นภูมิก่อน โดยหน่วยประชากรในแต่ละชั้นภูมิจะมีลักษณะเหมือนกัน (Homogeneous) แล้วสุ่มอย่างง่ายเพื่อให้ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างตามสัดส่วนของขนาดกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มประชากร ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

ระดับอุตสาหกรรมสีเขียว	ประชากร	กลุ่มตัวอย่าง
ระดับที่ 3 : ระบบสีเขียว	1,764	691
ระดับที่ 4 : วัฒนธรรมสีเขียว	52	20
ระดับที่ 5 : เครือข่ายสีเขียว	22	9
รวม	1,838	720

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถาม (Questionnaire) โดยแบ่งแบบสอบถามออกเป็น 6 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถามและข้อมูลเกี่ยวกับองค์กร โดยกำหนดคำตอบ (Checklist) จำนวน 9 ข้อ

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามเกี่ยวกับแรงผลักดัน ในการดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อม จำนวน 27 ข้อ

ส่วนที่ 3 แบบสอบถามเกี่ยวกับเทคโนโลยีสะอาด จำนวน 19 ข้อ

ส่วนที่ 4 แบบสอบถามเกี่ยวกับกิจกรรมห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม จำนวน 28 ข้อ

ส่วนที่ 5 แบบสอบถามเกี่ยวกับผลการดำเนินงานของอุตสาหกรรมสีเขียวในประเทศไทย จำนวน 23 ข้อ

สำหรับแบบสอบถามในส่วนที่ 2-5 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ของ ลิเคิร์ท (Likert) มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และ น้อยที่สุด (Yana Lu, Haicler & Marlow 2013)

ส่วนที่ 6 แบบสอบถามปลายเปิด (Open Ended) เพื่อให้ผู้ตอบแบบสอบถามเสนอข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรม

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ใช้การหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาในข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ (IOC : Index of Item Objective Congruence) โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน พบว่าข้อคำถามในการสอบถามที่มีค่า IOC เท่ากับ 0.60 ขึ้นไป ซึ่งยอมรับได้ ตรวจสอบความเชื่อมั่น (Reliability) ด้วยการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์อัลฟาครอนบาค (Cronbach's Coefficient Alpha) ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.91

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยส่งแบบสอบถามทางไปรษณีย์ และ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 720 ฉบับ พร้อมหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ผู้ตอบแบบสอบถามส่งกลับคืนทางไปรษณีย์ และ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ จำนวนทั้งสิ้น 561 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 77.91 โดยแบ่งเป็นผู้ตอบแบบสอบถามที่มีความสมบูรณ์ จำนวน 496 ฉบับ คิดเป็นร้อยละ 88.41 ของแบบสอบถามที่ตอบกลับมาทั้งหมด โดยใช้ระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างเดือน มีนาคม - กรกฎาคม 2557

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) เช่น ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าความเบ้ ค่าความโด่ง (กลยา วานิชย์บัญชา. 2556) เพื่อหาระดับของตัวแปรและลักษณะการกระจายของข้อมูล

2. การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงอนุมาน (Inferential Statistics) โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (CFA) และการวิเคราะห์สมการโครงสร้าง (SEM) เพื่อทดสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุ ในการวิจัยกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยมีค่าสถิติที่ใช้ทดสอบการยอมรับของโมเดลตามเกณฑ์มาตรฐาน เช่น การประเมินความกลมกลืนของตัวแบบกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โดยการทดสอบความแปรปรวนร่วม



ของการประมาณค่า การศึกษาดัชนีที่บ่งบอกถึงความกลมกลืนของข้อมูลเชิงประจักษ์กับโมเดลที่กำหนดขึ้น หรือดัชนีที่ถูกพัฒนาขึ้นเนื่องจากการทดสอบค่าไคสแควร์ที่จะทำให้การทดสอบมีแนวโน้ม มีนัยสำคัญหรือไม่มีนัยสำคัญ เป็นต้น ซึ่งประกอบด้วยค่าดัชนีต่างๆ เช่น Chi-square ,df, GFI, AGFI, CFI, TLI, PGFI, RMR และ RMSEA (Browne & Cudeck. 1993 ; Hair et al. 2010 ; Schumacker & Lomax. 2010)

สรุปผลการวิจัย

1. ระดับของแรงผลักดันในการดำเนินการ เทคโนโลยีสะอาด กิจกรรมห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมและผลการดำเนินการของอุตสาหกรรมสีเขียวในประเทศไทย ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์ระดับของตัวแปรแฝง

ตัวแปรที่ศึกษา	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
แรงผลักดันในการดำเนินการ	4.36	0.47	มาก
เทคโนโลยีสะอาด	4.39	0.57	มาก
กิจกรรมห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	4.27	0.47	มาก
ผลการดำเนินงาน	4.52	0.48	มากที่สุด

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าตัวแปรแรงผลักดันในการดำเนินงาน เทคโนโลยีสะอาด ห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก ส่วนผลการดำเนินงานมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด

เมื่อวิเคราะห์ระดับของตัวแปรสังเกตได้รายด้าน พบว่ามีค่าต่ำสุด 4.21 (ด้านการออกแบบเชิงสิ่งแวดล้อม) และสูงสุด 4.54 (ด้านเศรษฐศาสตร์เชิงบวก) โดยมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อยู่ระหว่าง 0.47–0.62 ข้อมูล มีการกระจายอยู่ใกล้กับค่าเฉลี่ย มีค่าพิสัย (Range) ระหว่าง 3.17–4.00 มีการกระจายของข้อมูลที่เหมาะสม และมีค่าความแปรปรวน (Variance) ระหว่าง 0.22–0.39 ค่าความเบ้ (Skewness) ระหว่าง 0.84–1.54 ตัวแปร มีการแจกแจงในลักษณะเบ้ซ้าย ค่าความโด่ง (Kurtosis) ระหว่าง 0.63–2.23 ข้อมูลของตัวแปรสังเกตได้ดังกล่าวมีการกระจายในลักษณะสูงกว่าโค้งปกติแต่การกระจายของข้อมูลไม่สูงมาก จึงถือว่าตัวแปรมีการแจกแจงเป็นโค้งปกติ มีความเหมาะสมที่จะนำไปวิเคราะห์ด้วย SEM

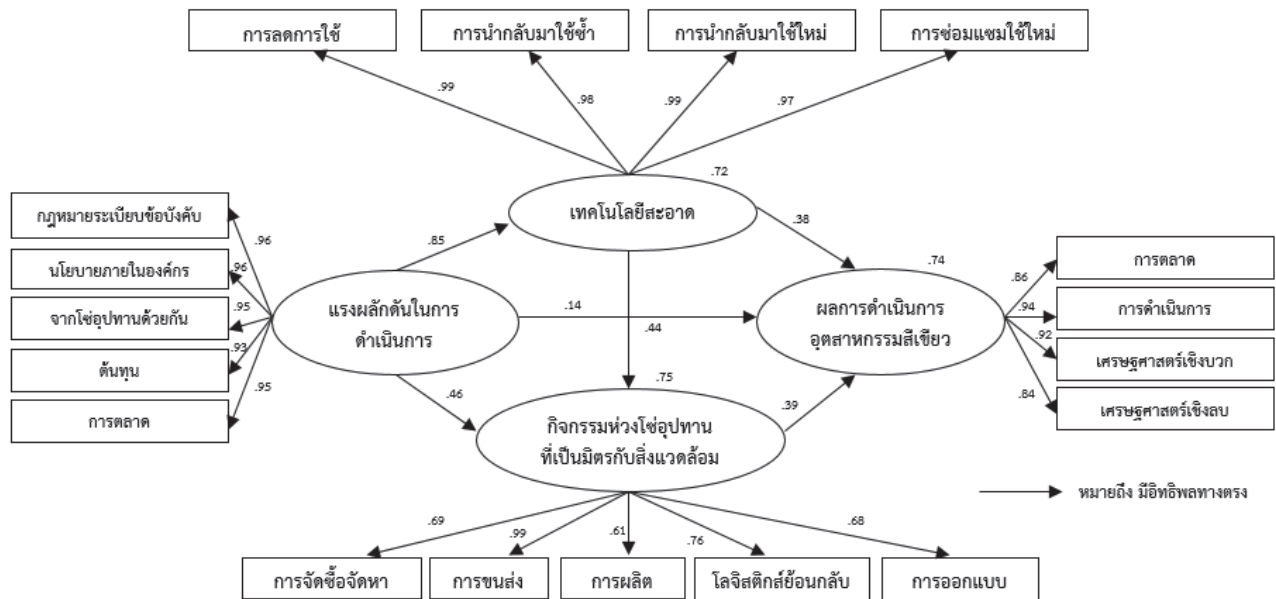
2. การตรวจถึงโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุความสอดคล้องระหว่างของแรงผลักดันในการดำเนินการ เทคโนโลยี

สะอาด กิจกรรมห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อผลการดำเนินการของอุตสาหกรรมสีเขียวในประเทศไทย กับข้อมูลเชิงประจักษ์ ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความกลมกลืนของสมการโครงสร้างกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ดัชนี	เกณฑ์วัด	ผลลัพธ์	ความหมาย
Chi –square	p. > 0.05	84.17	ผ่านเกณฑ์
CMIN/df	< 5.0	1.05	ผ่านเกณฑ์
GFI	≥ 0.90	0.98	ผ่านเกณฑ์
AGFI	≥ 0.90	0.96	ผ่านเกณฑ์
NFI	≥ 0.90	0.99	ผ่านเกณฑ์
IFI	≥ 0.90	1.00	ผ่านเกณฑ์
CFI	≥ 0.90	1.00	ผ่านเกณฑ์
RMR	< 0.05	0.00	ผ่านเกณฑ์
RMSEA	< 0.05	0.01	ผ่านเกณฑ์

จากตารางที่ 3 ชี้ให้เห็นว่าสมการเชิงโครงสร้างโมเดลความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ มีความสอดคล้องกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์ตามเงื่อนไข และสามารถแสดงค่าอิทธิพลได้ ดังภาพที่ 2 แบบจำลองสมการโครงสร้างความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ



ภาพที่ 2 แสดงแบบจำลองสมการโครงสร้างความสัมพันธ์เชิงสาเหตุ

จากภาพที่ 2 พบว่าแรงผลักดันในการดำเนินการ เทคโนโลยีสะอาด กิจกรรมห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีอิทธิพลทางตรงต่อผลการดำเนินงานของอุตสาหกรรมสีเขียวในประเทศไทย และจากผลการวิเคราะห์อิทธิพลระหว่างตัวแปรพบว่า แรงผลักดันในการดำเนินงาน มีอิทธิพลทางตรงกับเทคโนโลยีสะอาด มีค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางตรงเท่ากับ 0.85 และมีอิทธิพลทางตรงกับกิจกรรมห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางเท่ากับ 0.46 รวมถึง มีอิทธิพลทางตรงกับผลการดำเนินงาน มีค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางเท่ากับ 0.14 นอกจากนี้ยังพบว่า เทคโนโลยีสะอาด มีอิทธิพลทางตรงต่อกิจกรรมห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางเท่ากับ 0.44 และมีอิทธิพลทางตรงต่อผลการดำเนินงาน มีค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางเท่ากับ 0.38 และจากการวิเคราะห์ พบว่า กิจกรรมห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลทางตรงต่อผลการดำเนินงาน มีค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางเท่ากับ 0.39 และจากการวิจัยพบว่า แรงผลักดันในการดำเนินการ มีอิทธิพลทางอ้อมในทิศทางบวกต่อผลการดำเนินงาน โดยผ่านเทคโนโลยีสะอาด และผ่านกิจกรรมห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางอ้อมผ่านเทคโนโลยีสะอาดกับกิจกรรมห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เท่ากับ 0.55 นอกจากนี้ยังพบว่า แรงผลักดัน มีอิทธิพลทางอ้อมในทิศทางบวกต่อผลการดำเนินงาน โดยผ่านเทคโนโลยีสะอาด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางผ่านเทคโนโลยีสะอาด เท่ากับ 0.32 และยังพบอีกว่า แรงผลักดันในการ

ดำเนินการ มีอิทธิพลทางอ้อมในทิศทางบวกต่อผลการดำเนินงาน โดยผ่านกิจกรรมห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีค่าสัมประสิทธิ์เส้นทางผ่านกิจกรรมห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เท่ากับ 0.18

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า กิจกรรมห่วงโซ่อุปทาน ที่เป็นมิตร มีอิทธิพลทางตรงต่อผลการดำเนินงานมากที่สุด มีค่าเท่ากับ 0.39 รองลงมาคือเทคโนโลยีสะอาดมีอิทธิพลต่อผลการดำเนินงาน มีค่าเท่ากับ 0.38 และแรงผลักดันมีอิทธิพลต่อผลการดำเนินงาน น้อยที่สุด มีค่าเท่ากับ 0.14 ซึ่งแรงผลักดันในการดำเนินการเป็นปัจจัยต้นเหตุที่มีอิทธิพลทางตรงต่อเทคโนโลยีสะอาด เท่ากับ 0.85 และเป็นปัจจัยต้นเหตุที่มีอิทธิพลทางตรงต่อกิจกรรมห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เท่ากับ 0.46

อภิปรายผลการวิจัย

1. แรงผลักดันในการดำเนินการ เทคโนโลยีสะอาด กิจกรรมห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม และผลการดำเนินงานอุตสาหกรรมสีเขียวในประเทศไทย ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก สำหรับด้านผลการดำเนินงานอยู่ในระดับมากที่สุด แสดงให้เห็นว่าแรงผลักดันการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมไม่ว่าจะเป็นเทคโนโลยีสะอาด กิจกรรมห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ในด้านต่างๆ มีผลต่อระดับการดำเนินงานในภาพรวมอยู่ในทิศทางที่ดีขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดของ ปิยะราษฎร์ ฤชาบุญกุล และคณะ (2556) ที่ว่าแนวทางในการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมขององค์กร



ทำให้เกิดผลการดำเนินการในระดับที่ต้ององค์กรหลายด้าน ทำให้ลูกค้ายอมรับ เกิดการเพิ่มขึ้นของรายได้เพื่อให้เกิดความยั่งยืนขององค์กร เพิ่มโอกาสทางการแข่งขันและลดผลกระทบ ที่อาจเกิดขึ้นกับชุมชนรอบกิจการ เป็นต้น นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับแนวคิดของ วิชา คำวิชัย (2557) ที่ได้กล่าวว่า กรีนโลจิสติกส์เป็นการให้ความสำคัญในเรื่องสิ่งแวดล้อมเป็นปัจจัยหนึ่งในการบริหารจัดการกิจกรรมโลจิสติกส์ทุกกิจกรรม ไม่เฉพาะประสิทธิภาพการทำงานเพียงอย่างเดียว แต่เป็นการผนวกแนวคิดด้านต้นทุน การใส่ใจในเรื่องสิ่งแวดล้อม การขนส่ง และพลังงาน ซึ่งเป็นสิ่งที่องค์กรต้องให้ความสำคัญในระดับสูง

2. แรงผลักดันในการดำเนินการ เทคโนโลยีสะอาด กิจกรรมห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม มีอิทธิพลต่อการดำเนินงานของอุตสาหกรรมสีเขียวในประเทศไทย โดยทุกปัจจัยมีอิทธิพลทางตรงต่อผลการดำเนินงาน แต่กิจกรรมห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมส่งผลมากที่สุด รองลงมาคือ เทคโนโลยีสะอาด และแรงผลักดันในการดำเนินการตามลำดับ ทั้ง 3 ปัจจัยมีความสัมพันธ์ต่อกัน สอดคล้องกับแนวคิดของนักวิจัยและนักวิชาการหลายคน อาทิ Amah & Ahiauzu (2013) ; Kirkwood & Longley (2012) ; Sarkis (2006, 2013) เมื่อพิจารณารายปัจจัยมีประเด็นสำคัญจากผลการวิจัยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

ปัจจัยกิจกรรมห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย การจัดซื้อจัดหาเชิงสิ่งแวดล้อม การขนส่งเชิงสิ่งแวดล้อม การผลิตเชิงสิ่งแวดล้อม โลจิสติกส์ย้อนกลับ และการออกแบบเชิงสิ่งแวดล้อมเป็นปัจจัยที่ส่งผลโดยตรงต่อผลการดำเนินงานของอุตสาหกรรมสีเขียวในประเทศไทย สอดคล้องกับ Amah & Ahiauzu (2013) ได้กล่าวว่า การดำเนินงานในด้านการจัดซื้อจัดหาที่มีความสำคัญกับสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติต่อผลการดำเนินงานขององค์กร ในเชิงบวก นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาของ ณฐนนท นิยมญาติ (2556) ได้กล่าวว่า ประสิทธิภาพการดำเนินงานของอุตสาหกรรมผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ไทย ส่วนใหญ่ให้ความสำคัญด้านกิจกรรมห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม โดยมีปัจจัยสำคัญ ได้แก่ การจัดซื้อจัดหา การขนส่ง การผลิต โลจิสติกส์ย้อนกลับ การออกแบบที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม เมื่อมีการดำเนินงานร่วมกันแล้วจะส่งผลให้องค์กรมีศักยภาพทางการเงินสูงขึ้นในเชิงบวก ปัจจัยเทคโนโลยีสะอาด ประกอบด้วย การลดการใช้ การนำกลับมาใช้ซ้ำ การนำกลับมาใช้ใหม่ และการซ่อมแซมใช้ใหม่ เป็นปัจจัยที่ส่งผลโดยตรงต่อผลการดำเนินงานของอุตสาหกรรมสีเขียวในประเทศไทย สอดคล้องกับ Kirkwood & Longley (2012) ได้กล่าวว่า การนำกลับมาใช้ใหม่ การใช้ซ้ำ การซ่อมแซมใช้ใหม่เป็นการดำเนินงานที่องค์กรควรนำมาส่งเสริมให้พนักงานในองค์กร

ได้ใช้ เพราะจะเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับองค์กรและทำให้เกิดผลการดำเนินงานที่ดีขึ้น นอกจากนี้ ณฐนนท นิยมญาติ (2556) ได้กล่าวว่า การใช้ซ้ำ และการแปรรูปเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ ส่งผลต่อผลประสิทธิภาพการดำเนินงานของโรงงานอุตสาหกรรมชิ้นส่วนยานยนต์ของประเทศไทย และสอดคล้องกับ เสาวลักษณ์ โงษาฤทธิ์ (2555) ที่กล่าวว่า การจัดการเทคโนโลยีสะอาดเกี่ยวกับการนำกลับมาใช้ซ้ำมีความสัมพันธ์และผลกระทบเชิงบวกต่อผลการดำเนินงานโดยรวม ทั้งด้านการเงินและด้านที่ไม่ใช่การเงิน

ปัจจัยแรงผลักดันในการดำเนินการ ประกอบด้วย แรงผลักดันกฎหมายระเบียบข้อบังคับ นโยบายภายในองค์กร จากห่วงโซ่อุปทานด้วยกัน ต้นทุน และการตลาด เป็นปัจจัยที่ส่งผลโดยตรงต่อผลการดำเนินงานน้อย แต่เป็นตัวแปรตั้งต้นที่ทำให้เกิดผลการดำเนินงานที่ต้องอาศัยตัวแปรส่งผ่านคือเทคโนโลยีสะอาด และกิจกรรมห่วงโซ่อุปทานที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม สอดคล้องกับ Buyukozkan & Ciftci (2012) ได้กล่าวว่า กฎระเบียบข้อบังคับด้านสิ่งแวดล้อม เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อผลการดำเนินงานขององค์กรถือเป็นสิ่งที่ทำให้องค์กรต้องใส่ใจที่จะปฏิบัติตาม กฎระเบียบเหล่านั้น นอกจากนี้ Blome, Hollos & Paulra (2014) ได้กล่าวว่าความมุ่งมั่นของผู้บริหารในการดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อมจะส่งผลต่อการดำเนินงานขององค์กร

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1. ธุรกิจอุตสาหกรรมควรให้ความสำคัญ ด้านการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมอย่างเป็นระบบ เพื่อก่อให้เกิดการพัฒนาและลดปัญหาของสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น รวมทั้งช่วยลดค่าใช้จ่ายและต้นทุนที่จะเกิดขึ้นกับกิจการให้น้อยลง เช่น การนำของเสียกลับมาใช้ใหม่ การบำรุงรักษาเครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ รวมทั้งการวางแผนในกระบวนการดำเนินกิจการในธุรกิจที่คำนึงถึงสิ่งแวดล้อมตั้งแต่ต้นน้ำถึงปลายน้ำ เพราะจะสามารถช่วยให้กิจการได้รับประโยชน์ในระยะยาวอย่างแท้จริง

2. ภาครัฐควรให้การส่งเสริมและสนับสนุนให้ธุรกิจอุตสาหกรรมอื่นๆ ที่ไม่ได้เข้าร่วมโครงการอุตสาหกรรมสีเขียวได้มีการนำระบบต่างๆ ด้านสิ่งแวดล้อมมาใช้เพื่อช่วยให้เกิดประโยชน์ต่อกิจการและประโยชน์ต่อสิ่งแวดล้อมของโลก ไม่ว่าจะเป็นการกำหนดนโยบายเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมอย่างชัดเจน ออกกฎระเบียบที่เอื้อต่อการทำงานด้านสิ่งแวดล้อม รวมทั้งให้การสนับสนุนในด้านต้นทุนและการตลาดในกรณีที่ธุรกิจมีการใส่ใจและดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อมอย่างจริงจัง



3. ผู้บริหารระดับสูงควรสนับสนุนกิจกรรมด้านสิ่งแวดล้อม มีการจัดตั้งคณะทำงานเพื่อดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะและส่งเสริมให้พนักงานทำงานในสภาพแวดล้อมที่ดีและมีความปลอดภัยในการทำงาน ให้มีความสำคัญกับบุคลากร ด้วยการจัดอบรมด้านสิ่งแวดล้อมให้กับพนักงานเพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในด้านสิ่งแวดล้อมเพิ่มมากขึ้น

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาถึงค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมตลอดทั้งกระบวนการทางอุตสาหกรรมเทคโนโลยี

สะอาด เพื่อชี้ให้เห็นภาพรวมและส่งเสริมให้อุตสาหกรรมทุกประเภทหันมาดำเนินการมากยิ่งขึ้น รวมทั้งศึกษาเกี่ยวกับคาร์บอนฟุตพริ้น ซึ่งเป็นผลรวมของปริมาณการปลดปล่อยก๊าซเรือนกระจก โดยพิจารณาตลอดทั้งวัฏจักรในกระบวนการ ตั้งแต่การได้มาซึ่งวัตถุดิบ กระบวนการผลิต การจัดจำหน่าย การใช้งาน และการจัดการของเสียจากการใช้งานของอุตสาหกรรมและผู้บริโภค ซึ่งจะนำมาสู่ประโยชน์สูงสุดต่อธุรกิจ สังคม สิ่งแวดล้อม

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงอุตสาหกรรม. (2554). *แผนแม่บทการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย พ.ศ.2555-2574*. กรุงเทพฯ : สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม.
- _____. (2556). *โครงการอุตสาหกรรมสีเขียว*. สืบค้นเมื่อ ธันวาคม 2556, จาก <http://www.Greenindustry.go.th/factorylist.php?lang=th>.
- _____. (2557). *แผนยุทธศาสตร์กระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2559-2564*. กรุงเทพฯ : สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม.
- กัลยา วานิชย์บัญชา. (2556). *การวิเคราะห์สมการ โครงสร้าง (SEM) ด้วย AMOS*. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดสามลดา.
- ณัฐนนท นิยมญาติ. (2556). *การประเมินประสิทธิภาพการดำเนินงานของห่วงโซ่อุปทานเชิงสิ่งแวดล้อมสำหรับโรงงานอุตสาหกรรมขึ้นส่วนยานยนต์ของประเทศไทย*. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ปิยะราษฎร์ ฤชากุล อุลารวรรณ กุลชาติชัย และวัชร สัตยาประเสริฐ. (2556). *แรงจูงใจในการประยุกต์ใช้การจัดการสิ่งแวดล้อม ISO14001 : กรณีศึกษาของบริษัทอิตาเลียนไทยดีเวลอปเมนต์ จำกัด (มหาชน)*. กรุงเทพฯ : คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร.
- วีณา คำวิชัย. (2557). *Economic outlook*. *ธุรกิจสีเขียว*, 8(2),9.
- สรวยระวี คุณชนกาญจน์. (2556). *Green industry*. *ธุรกิจสีเขียว*, 7(2),9.
- สำนักนโยบายและแผนการส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม (2550). *นโยบายและแผนส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ.2540 – 2559*. กรุงเทพฯ : กระทรวงทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม.
- เสาวลักษณ์ ใจชาฤทธิ์. (2555). *ผลกระทบการจัดการเทคโนโลยีสะอาดที่มีต่อผลการดำเนินงานของธุรกิจ สิ่งทอในประเทศไทย*. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยสารคาม.
- Amah, E. & Ahiauzu, A. (2013). Employee involvement and organizational effectiveness. *Journal of Management Development*, 32(7), 661-674.
- Blome, C., Hollos, D., & Paulra, A. (2014). Green procurement and green supplier development: Antecedents and effects on supplier performance. *International Journal of Production Research*, 52(1), 32-49.
- Browne, M.W. & R. Cudeck. (1993). Alternative ways of assessing model fit. In Bollen, K.A. & Long, J.S. [Eds.] *Testing structural equation models*. Newbury Park, CA : Sage.
- Buyukozkan, G., Ciftci, G. (2012). A novel fuzzy multi-criteria decision framework for sustainable supplier selection with incomplete information. *Computer in Industry*, 62(2), 164-174.
- Clem, W. (2008). *5 things you need to know about going green*. Retrieved in September 2009, from <http://www.greencar.com/articles/5-things-need-going-green.php>



- Hair, J., Blak, W.C., Barbin, B.J., Anderson, R.E., & Tatham, R.L. (2010). *Multivariate data analysis*. New Jersey : Upper Sandle River, Prentice Hall.
- Kirkwook, R., Longley, A. (2012). *Clean technology and the environment*. Netherlands : Springer.
- Sarkis, J. (2006). *Greening the supply chain*. Berlin : Springer.
- _____. (2013). *Green supply chain management*. Berlin : Momentum Press Publishing.
- Schumacker, R.E., & Lomax, R.G. (2010). *A beginner's guide to structural equation modeling*. New York : Routledge.
- Yang, C.S., Lu, C.-S., Haider, J.J., Marlow, P.B. (2013). The effect of green supply chain management on green performance and firm competitiveness in the context of container shipping in Taiwan. *Transp. Res. Part E Logist. Transp. Rev.* 55, 55-73.

Translated Thai References

- Ministry of Industry. (2011). *National Industry Development Master Plan (2012-2031)*. Bangkok : The Office of Industrial Economics. [in Thai]
- _____. (2013). *Green Industry Project*. Retrieved in December 2013, from <http://www.Greenindustry.go.th/factorylist.php?lang=th>. [in Thai]
- _____. (2014). *Strategic Plan of Ministry of Industry (2016-2021)*. Bangkok : The Office of Industrial Economics. [in Thai]
- Vanichbuncha, K. (2013). *Structural equation analysis (SEM) with AMOS*. Bangkok : Samlada Publishing. [in Thai]
- Niyomyat, N. (2013). *Operational performance evaluation of green supply chain for Thai auto parts industry* (Unpublished master's thesis). Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand. [in Thai]
- Ruechagul, P., kulchartchai, U & Sattayaprasert, V. (2013). *Motivation toward implementation of ISO 14001: A case study in ITALIAN-THAI DEVELOPMENT Public Company Limited*. Bangkok Faculty of Engineering Mahankorn University of Technology. [in Thai]
- Khumvichai, V. (2014). Economic outlook. *Business for Energy and Environment*, 8(2), 9. [in Thai]
- Khunthanakan, S. (2013). Green industry. *Business for Energy and Environment*, 7(2), 9. [in Thai]
- Office of Natural Resources and Environment Policy and Planning. (2007). *Natural Resources and Environment Policy and Planning 1997-2016*. Bangkok : Ministry of Natural Resources and Environment. [in Thai]
- Ngocharit, S. (2012). *Effects of cleaner technology management on performance of textile business in Thailand* (Unpublished master's thesis). Mahasarakham University, Mahasarakham, Thailand. [in Thai]