วารสารวิชาการ **มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย**
ปีที่ 29 ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม - มีนาคม 2552

โมเดลการรับรู้ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมฟอกย้อม: กรณีศึกษาอุตสาหกรรมฟอกย้อมในเขตนิคมอุตสาหกรรมสมุทรสาคร Environmental Security Perception Model in the Dyeing Industry: A Case Study of the Dyeing Industry in Samuthsakorn Industrial Estate

ดร.รณินทร์ กิจกล้า
ผู้อำนวยการฝ่ายการพัฒนาที่ยั่งยืน
สถาบันพัฒนาสิ่งแวดล้อมและคุณภาพชีวิตชุมชนไทย
E-mail: siamenvironment@yahoo.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโมเดลการรับรู้ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมฟอกย้อม และเพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โมเดลที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยตัวแปรแฝง 3 ตัว คือ การรับรู้สิ่งแวดล้อมศึกษา การรับรู้การจัดการด้านสิ่งแวดล้อม และการรับรู้ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อม กลุ่มประชากรที่ศึกษา คือ บุคลากรที่ทำงานในอุตสาหกรรมฟอกย้อมในเขตนิคมอุตสาหกรรมสมุทรสาคร โดยมีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาจำนวน 311 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมลิสเรล 8.72 ในการวิเคราะห์เส้นทางประเภทมีตัวแปรแฝง (Latent Variable) ผลการวิจัยสรุปได้ว่า โมเดลการรับรู้ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมฟอกย้อมมีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ โมเดลที่สร้างขึ้นอธิบายความแปรปรวนในตัวแปรแฝงการรับรู้ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมฟอกย้อมได้ร้อยละ 86 โมเดลการรับรู้ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมฟอกย้อมที่พัฒนาขึ้นจากการวิจัย มีค่าดัชนีความกลมกลืน Chi-Square =

11.87, df = 13, p = 0.54, RMSEA = 0.00, GFI = 0.99, IFI = 1.00, CFI = 1.00, Normed Chi-Square = 0.91, CAIC = 227.55, Saturated CAIC = 303.29 ตัวแปรแฝงการรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อมศึกษา มีอิทธิพลทางตรงต่อตัวแปรแฝงการรับรู้ความมั่นคง ด้านสิ่งแวดล้อม และมีอิทธิพลทางอ้อมโดยส่งผ่านตัวแปรแฝงการรับรู้การจัดการด้านสิ่งแวดล้อม ตัวแปรแฝงการรับรู้การจัดการด้านสิ่งแวดล้อม มีอิทธิพลทางตรงต่อตัวแปรแฝงการรับรู้ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อม

คำสำคัญ: ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อม อุตสาหกรรมฟอกย้อม โมเดลการรับรู้

Abstract

The research objectives were to construct an environmental security perception model in the dyeing industry and to verify the constructed model with empirical evidence. The developed model consisted of three latent variables: environmental education perception, environmental management perception and environmental security perception. The population samples of this study were personnel in the dyeing industry in Samuthsakorn Industrial Estates. The actual sample size was 311 people. The Lisrel 8.72 program was used to analyze statistics with latent variables. Results of the research indicated that the environmental security perception model in the dyeing industry corresponded to the actual observations. The model explained variations of variables in the perception of environmental security with up to 86 percent accuracy. The goodness of fit statistics was rated high with Chi-Square index = 11.87, df = 13, p = 0.54, RMSEA = 0.00, GFI = 0.99, IFI = 1.00, CFI = 1.00, Normed Chi-Square = 0.91, CAIC = 227.55 and Saturated CAIC = 303.29. The latent variable of environmental education perception had a direct positive relationship with the latent variable of environmental security perception and indirectly influenced the latent variable of environmental management perception. The latent variable of environmental management perception also had a direct positive relationship on the latent variable of environmental security perception.

Keywords: Environmental Security, Dyeing Industry, Perception Model

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากอุตสาหกรรมฟอกย้อม (สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย, 2544) แบ่งออกเป็น 3 เรื่องใหญ่ๆ คือ

1. การใช้ทรัพยากร ประกอบไปด้วยการใช้น้ำ การใช้พลังงาน การใช้เชื้อเพลิง และการใช้วัตถุดิบ

2. การปล่อยสารพิษ และมลพิษที่เกิดจากกระบวนการผลิต ประกอบไปด้วยมลพิษทางน้ำ มลพิษทางเสียง มลพิษทางกลิ่น มลพิษทางอากาศ รวมถึงสารอันตรายต่างๆ

3. ผลกระทบที่เกิดต่อมนุษย์ ในด้านอนามัยและความปลอดภัย

แม้การพัฒนาด้านอุตสาหกรรม จะทำให้ต้องเผชิญกับประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมต่างๆ มากมาย แต่คำถามที่สำคัญ คือ การตอบสนองต่อประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมและหาทางออกให้กับภาวะวิกฤติด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นควรทำอย่างไร เพื่อนำไปสู่ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในอุตสาหกรรมฟอกย้อม ทั้งในมิติสิ่งแวดล้อมศึกษา มิติการจัดการสิ่งแวดล้อม และมิติความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อม

การวิจัยนี้จึงเป็นการสร้างโมเดลสำหรับอุตสาหกรรมฟอกย้อม เพื่อตอบสนองต่อประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม ในด้านการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ด้านการป้องกันมลพิษ และด้านอนามัยและความปลอดภัย บนฐานแนวคิดที่ว่าการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อมศึกษาและการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดีจะส่งผลให้เกิดความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อมที่ดี

ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิจัยจะเป็นประโยชน์ในการเสนอทางเลือกในการดำเนินงานแก่อุตสาหกรรมฟอกย้อมและการประยุกต์ใช้สำหรับอุตสาหกรรมอื่นๆ ต่อไปไม่ว่าจะเป็นในด้านการประเมินสถานการณ์ด้านสิ่งแวดล้อมว่ามีปัญหาอะไรบ้าง มีจุดแข็งจุดอ่อนประการใด และจะเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการประเมินและพัฒนาอุตสาหกรรมฟอกย้อมอย่างต่อเนื่องต่อไป

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาโมเดลการรับรู้ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมฟอกย้อม

2. เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์

ขอบเขตการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ บุคลากรที่ทำงานในอุตสาหกรรมฟอกย้อมในเขตนิคมอุตสาหกรรมสมุทรสาคร

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

ตัวแปรต้น คือ ตัวแปรแฝงการรับรู้สิ่งแวดล้อมศึกษา วัดจากตัวแปรสังเกตได้ 2 ตัวแปร ได้แก่ ความรู้ และค่านิยม-ทัศนคติ

ตัวแปรคั่นกลาง คือ ตัวแปรแฝงการรับรู้การจัดการสิ่งแวดล้อม วัดจากตัวแปรสังเกตได้ 4 ตัวแปร ได้แก่ การวางแผน การปฏิบัติ การตรวจสอบ และการดำเนินการให้เหมาะสม

ตัวแปรตาม คือ ตัวแปรแฝงการรับรู้ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อม วัดจากตัวแปรสังเกตได้ 3 ตัวแปร ได้แก่ การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า การป้องกันมลพิษ และอนามัย-ความปลอดภัย

นิยามศัพท์

การรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อมศึกษา หมายถึง การที่บุคลากรในอุตสาหกรรมฟอกย้อมตอบสนองต่อประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อมในด้านความรู้ และค่านิยม-ทัศนคติ

การรับรู้การจัดการสิ่งแวดล้อม หมายถึง การที่บุคลากรในอุตสาหกรรมฟอกย้อมตอบสนองต่อประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม ในด้านการวางแผน การปฏิบัติ การตรวจสอบ และการดำเนินการให้เหมาะสม

การรับรู้ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อม หมายถึง การที่บุคลากรในอุตสาหกรรมฟอกย้อมตอบสนองต่อประเด็นปัญหาสิ่งแวดล้อม ในด้านการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ด้านการป้องกันมลพิษ และด้านอนามัยและความปลอดภัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้ ประกอบด้วยการดำเนินการ 2 ส่วนที่สำคัญ คือ

1. การศึกษาองค์ความรู้และแนวคิดต่างๆ เพื่อนำมาพัฒนาเป็นโมเดลการรับรู้ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมฟอกย้อม

2. การนำโมเดลการรับรู้ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมฟอกย้อมที่ได้พัฒนาขึ้นไปทดสอบ (Verify) กับปรากฏการณ์จริง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประมาณค่าตามวิธีของ Likert โดยแบ่งมาตราส่วนของการตีความออกเป็น 5 ระดับเพื่อใช้สำหรับการวิจัย โดยมีเนื้อหาครอบคลุม 3 ด้าน คือ การรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อมศึกษา การรับรู้การจัดการด้านสิ่งแวดล้อม และการรับรู้ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อม

โดยคะแนนมาตรประเมินค่าในการวิเคราะห์โมเดล มีข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption) ว่าข้อมูลจะต้องเป็นเชิงปริมาณชนิดต่อเนื่อง

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือการวิจัยประกอบไปด้วย 2 ส่วน คือ ความตรง (Validity) และความเที่ยง (Reliability) (สุวิมล ติรกานันท์, 2550)

ความตรงด้านเนื้อหา (Content Validity) ได้ผ่านการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญ

ความตรงด้านโครงสร้าง (Construct Validity) ใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) เป็นการตรวจสอบความตรงตามโครงสร้างโดยใช้วิธีการทางสถิติ

ความเที่ยง (Reliability) ใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient-Alpha) ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้กับคะแนนมาตรประเมินค่า (Rating Scale) ผู้วิจัยได้ทำการทดลองใช้แบบสอบถามจากกลุ่มตัวอย่างก่อนนำไปใช้เก็บข้อมูล โดยวิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟาด้วยสูตรครอนบราค (Cronbach) พบว่าค่า Cronbach's Alpha ของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยทั้งฉบับ=0.975 ด้านการรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อมศึกษา = 0.892 ด้านการรับรู้การจัดการด้านสิ่งแวดล้อม = 0.932 และด้านการรับรู้ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อม = 0.951

ประชากร/กลุ่มตัวอย่างและการเก็บรวบรวมข้อมูล

กลุ่มประชากรที่ศึกษา คือ บุคลากรที่ทำงานในอุตสาหกรรมฟอกย้อม ในเขตนิคมอุตสาหกรรมสมุทรสาคร เก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ในช่วงเดือนมกราคม-มีนาคม 2551 โดยใช้แบบสอบถาม การวิจัยครั้งนี้ใช้ขนาดตัวอย่างในการศึกษาจำนวน 311 คน

กลุ่มตัวอย่างมีจำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งเพศชายและหญิงใกล้เคียงกัน โดยมีจำนวนร้อยละ 46.30 และ 53.70 ตามลำดับ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่มีอายุไม่เกิน 30 ปี และเป็นบุคลากรฝ่ายปฏิบัติการ คิดเป็นร้อยละ 75.24 และ 77.81 ตามลำดับ ส่วนมากอายุการทำงานไม่เกิน 5 ปี และระดับการศึกษาต่ำกว่าปริญญาตรี ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าสถิติเบื้องต้น ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ของกลุ่มตัวอย่าง

ตัวแปรเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
ชาย	144	46.30
หญิง	167	53.70
รวม	311	100.00
อายุ		
ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 30 ปี	234	75.24
31-40 ปี	55	17.68
41-50 ปี	17	5.47
ตั้งแต่ 50 ปีขึ้นไป	5	1.61
รวม	311	100.00
ตำแหน่ง		
ฝ่ายปฏิบัติการ	242	77.81
ผู้บริหารระดับกลาง	11	3.54
ผู้บริหารระดับสูง	10	3.22
ฝ่ายสนับสนุนทั่วไป	48	15.43
รวม	311	100.00
อายุการทำงาน		
ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 5 ปี	262	84.24
6-10 ปี	33	10.61
ตั้งแต่ 10 ปีขึ้นไป	16	5.15
รวม	311	100.00

ตารางที่ 1 ค่าสถิติเบื้องต้น ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ของกลุ่มตัวอย่าง (ต่อ)

ตัวแปรเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่าง	จำนวน	ร้อยละ
การศึกษา		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	252	81.13
ปริญญาตรี	49	15.76
สูงกว่าปริญญาตรี	10	3.21
รวม	311	100.00

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัยนี้ ใช้เทคนิควิเคราะห์สมการโครงสร้างเชิงเส้น แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ โมเดลการวัด (Measurement Model) และโมเดลโครงสร้าง (Structural Model)

และพิจารณาดัชนีความกลมกลืน (Fit Indexes) เพื่อเป็นการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างโมเดลการวิจัยกับข้อมูล (Model-Data Consistency) โดยมีหลักการว่าถ้ามีความสอดคล้องระหว่างโมเดลการวิจัยกับปรากฏการณ์จริง จะพิสูจน์ได้ว่าโมเดลการวิจัยสอดคล้องกับข้อมูลด้วย (นงลักษณ์ วิรัชชัย, 2542)

ดัชนีความกลมกลืนแต่ละประเภทมีดังนี้

ดัชนี RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation) Brown & Cudeck (1993) ได้เสนอแนะเกณฑ์การตัดสินใจไว้ว่า โมเดลที่มีความกลมกลืนควรมีค่า RMSEA ไม่เกินกว่า 0.08

ดัชนี GFI (Goodness of Fit Index) พัฒนาขึ้นโดย Joreskog & Sorbom (1996) มีค่าอยู่ระหว่าง 0-1 โมเดลที่มีความกลมกลืนควรมีค่าดัชนี GFI ไม่ต่ำกว่า 0.90

ดัชนี IFI (Incremental Fit Index) พัฒนาขึ้นโดย Hu & Bentler (1995) มีค่าอยู่ระหว่าง 0-1 โมเดลที่มีความกลมกลืนควรมีค่าดัชนี IFI ไม่ต่ำกว่า 0.90

ดัชนี CFI (Comparative Fit Index) พัฒนาขึ้นโดย Hu & Bentler (1995) มีค่าอยู่ระหว่าง 0-1 โมเดลที่มีความกลมกลืนควรมีค่าดัชนี CFI ไม่ต่ำกว่า 0.90

ดัชนี Normed Chi-Square คือ อัตราส่วนของค่าสถิติไคสแควร์ต่อองศาอิสระ (Degree of Freedom) โมเดลที่มีความกลมกลืนควรมีค่าดัชนี Normed Chi-Square ไม่เกิน 3 (Bollen, 1989)

ดัชนี CAIC (Consistent Alkaike Information Criterion) พัฒนาขึ้นโดยบอสโดแกน (Byrne, 1998) พิจารณาจากการเปรียบเทียบค่า CAIC ของโมเดลทดสอบ (CAIC-model) กับโมเดลอิ่มตัว (CAIC-saturated) ถ้า CAIC ของโมเดลทดสอบมีค่าต่ำกว่า CAIC ของโมเดลอิ่มตัว แสดงว่าโมเดลนั้นมีความกลมกลืน

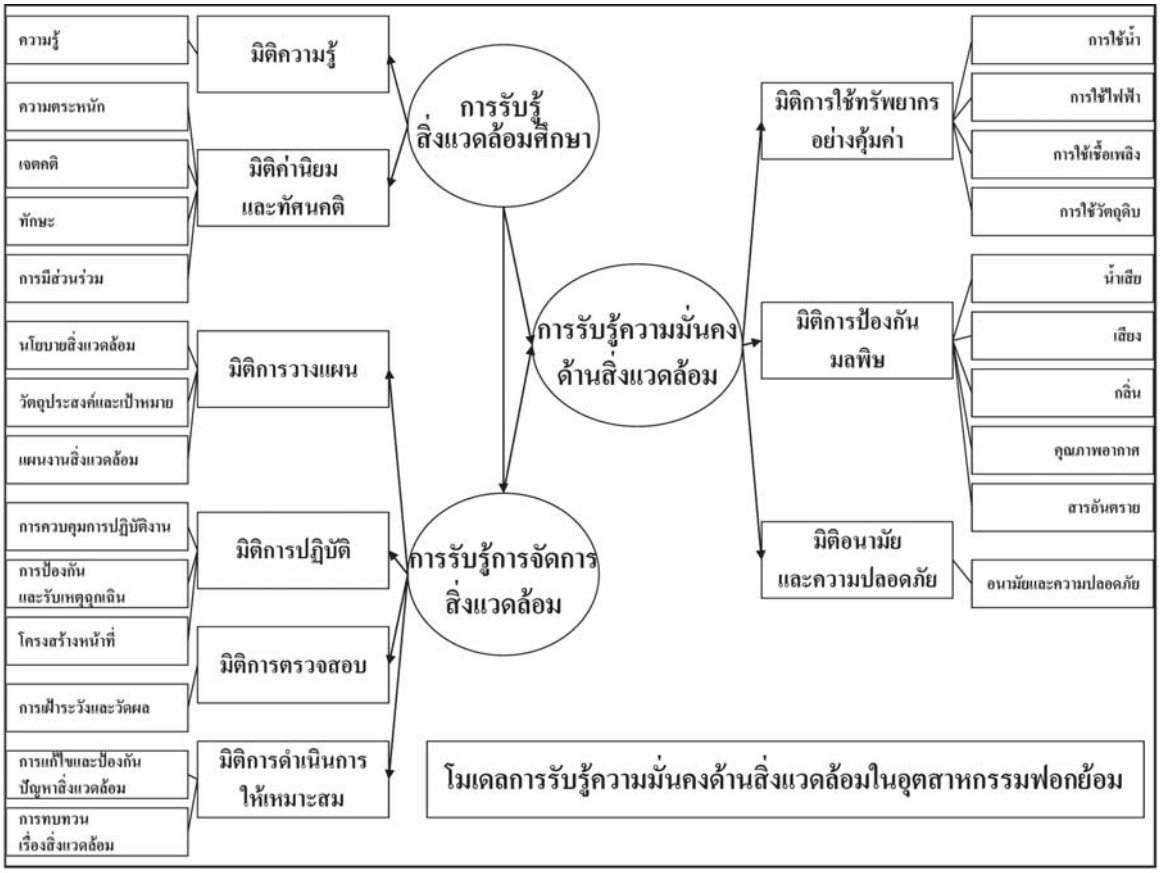
ผลการวิจัย

การพัฒนาโมเดลการรับรู้ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมฟอกย้อม

จากการศึกษาองค์ความรู้และแนวคิดต่างๆ เพื่อนำมาพัฒนาเป็นโมเดลเชิงสมมติฐานการรับรู้ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมฟอกย้อม พบว่าการดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อมศึกษาที่ดี จะส่งผลให้เกิดการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดี

การดำเนินการด้านสิ่งแวดล้อมศึกษาและการจัดการสิ่งแวดล้อมที่ดี จะส่งผลให้เกิดความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อมที่ดี

ดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 การพัฒนาโมเดลการรับรู้ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมฟอกย้อม

การทดสอบความสอดคล้องของโมเดลที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์

การนำเสนอผลการทดสอบความกลมกลืนระหว่างโมเดลเชิงสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ จะกระทำเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนแรก การทดสอบโมเดลโครงสร้าง (Structural Model) โดยใช้วิธีการวิเคราะห์อิทธิพลด้วยตัวแปรแฝง (Path Analysis with Latent Variable) ผลการศึกษาส่วนนี้จะช่วยยืนยันถึงความเที่ยงตรงและอำนาจอธิบายของโมเดลเชิงสมมติฐานที่

สามารถนำไปใช้ได้กับอุตสาหกรรมฟอกย้อม

ส่วนที่สอง การทดสอบโมเดลการวัด (Measurement Model) โดยใช้วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis) ผลของการศึกษาในส่วนนี้ช่วยให้ทราบว่าในจำนวนตัวชี้วัดที่โมเดลเชิงสมมติฐานนำมาใช้เป็นตัวสะท้อนตัวแปรแต่ละตัว เมื่อนำมาทดสอบกับข้อมูลเชิงประจักษ์แล้ว ตัวชี้วัดแต่ละตัวมีน้ำหนักที่จะใช้บ่งบอกถึงตัวแปรนั้นๆ มากน้อยต่างกันอย่างไร

ผลการทดสอบโมเดลโครงสร้าง: ระหว่างโมเดลการรับรู้สิ่งแวดล้อมศึกษา และโมเดลการรับรู้การจัดการด้านสิ่งแวดล้อม ที่นำไปสู่โมเดลการรับรู้ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมฟอกย้อม

ผลการทดสอบพบว่าโมเดลการรับรู้ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมฟอกย้อมที่ดีที่สุด มีค่าดัชนีความกลมกลืน Chi-Square = 11.87, df = 13, p = 0.54, RMSEA = 0.00, GFI = 0.99, IFI = 1.00, CFI = 1.00, Normed Chi-Square = 0.91, CAIC = 227.55, Saturated CAIC = 303.29 ซึ่งผ่านเกณฑ์การพิจารณาค่าดัชนีความกลมกลืนของโมเดล

ตัวแปรการรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อมศึกษา มีอิทธิพลทางตรงต่อตัวแปรการรับรู้ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อม และมีอิทธิพลทางอ้อมโดยส่งผ่านตัวแปรการรับรู้การจัดการด้านสิ่งแวดล้อม

ตัวแปรการรับรู้การจัดการด้านสิ่งแวดล้อม มีอิทธิพลทางตรงต่อตัวแปรการรับรู้ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อม

การรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อมศึกษามีอิทธิพลทางตรงสูงต่อการรับรู้ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อม โดยมีค่าอิทธิพล = 0.75 และมีอิทธิพลทางอ้อมโดยผ่านตัวแปรการรับรู้การจัดการด้านสิ่งแวดล้อม โดยมีค่าอิทธิพล = 0.18

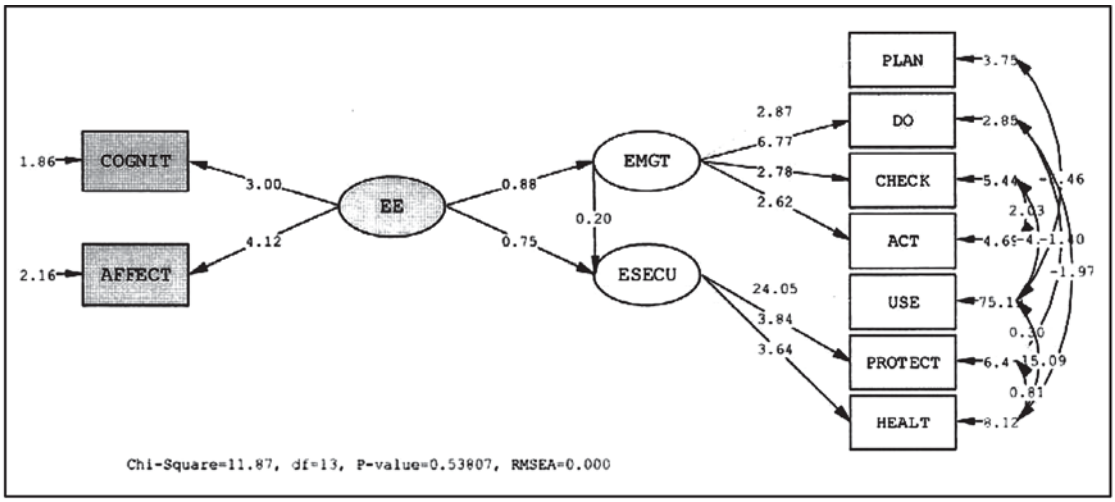
การรับรู้การจัดการด้านสิ่งแวดล้อมส่งผลทางตรงต่อการรับรู้ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อม โดยมีค่าอิทธิพล = 0.20

เมื่อพิจารณาตัวแปรการรับรู้การจัดการด้านสิ่งแวดล้อมเป็นตัวแปรตาม ได้รับอิทธิพลทางตรงจากการรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อมศึกษา โดยมีค่าอิทธิพล = 0.88

เมื่อพิจารณาสมการโครงสร้างตัวแปรการรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อมศึกษาและตัวแปรการรับรู้การจัดการด้านสิ่งแวดล้อม สามารถร่วมกันทำนายตัวแปรการรับรู้ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อมได้ร้อยละ 86 ซึ่งสามารถอธิบายได้ค่อนข้างสูง รวมทั้งตัวแปรการรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อมศึกษาสามารถทำนายตัวแปรการรับรู้การจัดการด้านสิ่งแวดล้อมได้ร้อยละ 78

เมื่อพิจารณาเมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร พบว่า มีค่าความสัมพันธ์ค่อนข้างสูง โดยมีค่าสหสัมพันธ์ตั้งแต่ 0.80 ขึ้นไป

ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 ผลการทดสอบโมเดลโครงสร้าง: ระหว่างโมเดลการรับรู้สิ่งแวดล้อมศึกษา และโมเดลการรับรู้การจัดการด้านสิ่งแวดล้อม ที่นำไปสู่โมเดลการรับรู้ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมฟอกย้อม (EE: การรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อมศึกษา EMGT: การรับรู้การจัดการด้านสิ่งแวดล้อม ESECU: การรับรู้ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อม COGNIT: มิติความรู้ AFFEC: มิติค่านิยมและทัศนคติ PLAN: มิติการวางแผน DO: มิติการปฏิบัติ CHECK: มิติการตรวจสอบ ACT: มิติการดำเนินการให้เหมาะสม USE: มิติการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า PROTECT: มิติการป้องกันมลพิษ HEALT: มิติอนามัยและความปลอดภัย)

ผลการทดสอบโมเดลการวัด: การรับรู้สิ่งแวดล้อมศึกษาในอุตสาหกรรมฟอกย้อม

ตัวแปรแฝงการรับรู้สิ่งแวดล้อมศึกษา ประกอบด้วย 2 ตัวแปรสังเกตได้ คือ มิติความรู้ (Cognitive) และมิติค่านิยมและทัศนคติ (Affective)

มิติความรู้ (Cognitive) ประกอบด้วยประเด็นในเรื่องความรู้

มิติค่านิยมและทัศนคติ (Affective) ประกอบด้วย 4 ประเด็น คือ ประเด็นเรื่องความตระหนัก ประเด็นเรื่องเจตคติ ประเด็นเรื่องทักษะ และประเด็นเรื่องการมีส่วนร่วม

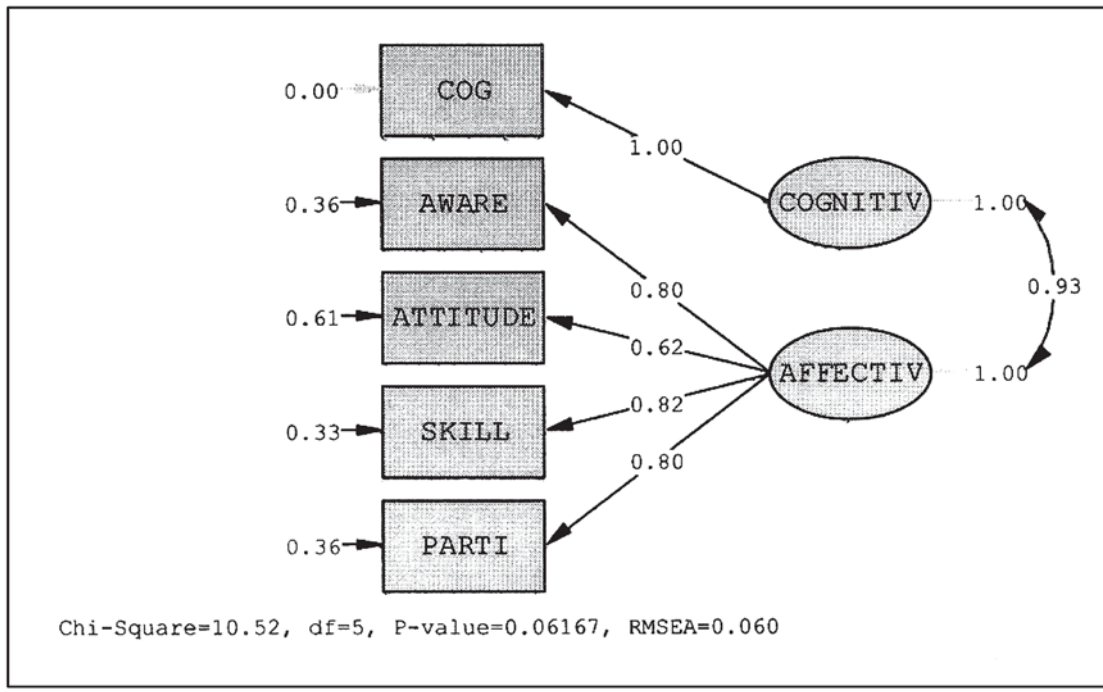
การทดสอบความกลมกลืนของโมเดลเชิงสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พบว่า มีค่าดัชนีความกลมกลืน Chi-Square = 10.52, df = 5, p = 0.06, RMSEA = 0.06, GFI = 0.99, IFI = 0.99, CFI = 0.99, Normed Chi-Square = 2.10, CAIC = 77.92, Saturated CAIC = 101.10 ซึ่งผ่านเกณฑ์พิจารณาค่าดัชนีความกลมกลืนของโมเดลทุกตัวชี้วัดในโมเดลสามารถนำมาใช้วัดตัวแปรได้ น้ำหนักองค์ประกอบของทุกตัวชี้วัดมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จึงสรุปได้ว่าโมเดลการรับรู้สิ่งแวดล้อมศึกษาในอุตสาหกรรมฟอกย้อมมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

เมื่อพิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างมิติทั้งสอง ปรากฏว่ามีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ได้แก่ ความรู้กับค่านิยมและทัศนคติ (ค่าสหสัมพันธ์ = 0.93)

มิติความรู้ ประเด็นเรื่องความรู้มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน = 1.00

มิติค่านิยมและทัศนคติ ตัวชี้วัดที่มีน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ เรื่องทักษะ (ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน = 0.82) รองลงมา คือ เรื่องความตระหนัก (ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน = 0.80) เรื่องการมีส่วนร่วม (ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน = 0.80) เรื่องเจตคติ (ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน = 0.62)

ดังแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 ผลการทดสอบโมเดลการวัด: การรับรู้สิ่งแวดล้อมศึกษาในอุตสาหกรรมฟอกย้อม (COGNITIV: มิติความรู้ AFFECTIV: มิติค่านิยมและทัศนคติ COG: ประเด็นความรู้ AWARE: ประเด็นความตระหนัก ATTITUDE: ประเด็นเจตคติ SKILL: ประเด็นทักษะ PARTI: ประเด็นการมีส่วนร่วม)

ผลการทดสอบโมเดลการวัด: การรับรู้การจัดการด้านสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมฟอกย้อม

ตัวแปรแฝงการรับรู้การจัดการด้านสิ่งแวดล้อมประกอบด้วย 4 ตัวแปรสังเกตได้ คือ มิติการวางแผน (Plan) มิติการปฏิบัติ (Do) มิติการตรวจสอบ (Check) และมิติการดำเนินการให้เหมาะสม (Act)

มิติการวางแผน (Plan) ประกอบด้วย 3 ประเด็น คือ ประเด็นเรื่องนโยบายสิ่งแวดล้อม ประเด็นเรื่องวัตถุประสงค์และเป้าหมาย และประเด็นเรื่องแผนงานสิ่งแวดล้อม

มิติการปฏิบัติ (Do) ประกอบด้วย 3 ประเด็น คือ ประเด็นเรื่องการควบคุมการปฏิบัติงาน ประเด็น

เรื่องการเตรียมพร้อมเพื่อรับสถานการณ์เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน และประเด็นเรื่องโครงสร้างและหน้าที่ความรับผิดชอบ

มิติการตรวจสอบ (Check) ประกอบด้วยประเด็นในเรื่องการเฝ้าระวังและวัดผล

มิติการดำเนินการให้เหมาะสม (Act) ประกอบด้วย 2 ประเด็น คือ ประเด็นเรื่องการแก้ไขและป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อม และประเด็นเรื่องการทบทวนการดำเนินการสิ่งแวดล้อม

การทดสอบความกลมกลืนของโมเดลเชิงสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พบว่ามีค่าดัชนีความกลมกลืน Chi-Square = 10.59, df = 16, p = 0.83, RMSEA = 0.00, GFI = 0.99, IFI = 1.00, CFI = 1.00, Normed Chi-Square = 0.66, CAIC = 206.05, Saturated CAIC = 303.29 ซึ่งผ่านเกณฑ์พิจารณาความกลมกลืนของโมเดล ทุกตัวชี้วัดในโมเดลสามารถนำมาใช้วัดตัวแปรได้ น้ำหนักองค์ประกอบของทุกตัวชี้วัดมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จึงสรุปได้ว่าโมเดลการรับรู้การจัดการด้านสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมฟอกย้อมมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

เมื่อพิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างมิติทั้งสี่ปรากฏว่า มิติที่มีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ได้แก่ การวางแผนกับการดำเนินการให้เหมาะสม (ค่าสหสัมพันธ์ = 0.93) การปฏิบัติกับการดำเนินการให้เหมาะสม (ค่าสหสัมพันธ์ = 0.96) การวางแผนกับการปฏิบัติ (ค่าสหสัมพันธ์ = 0.98) การปฏิบัติกับการตรวจสอบ (ค่าสหสัมพันธ์ = 0.84) การตรวจสอบกับการดำเนินการให้เหมาะสม (ค่าสหสัมพันธ์ = 0.75) การวางแผนกับการตรวจสอบ (ค่าสหสัมพันธ์ = 0.70)

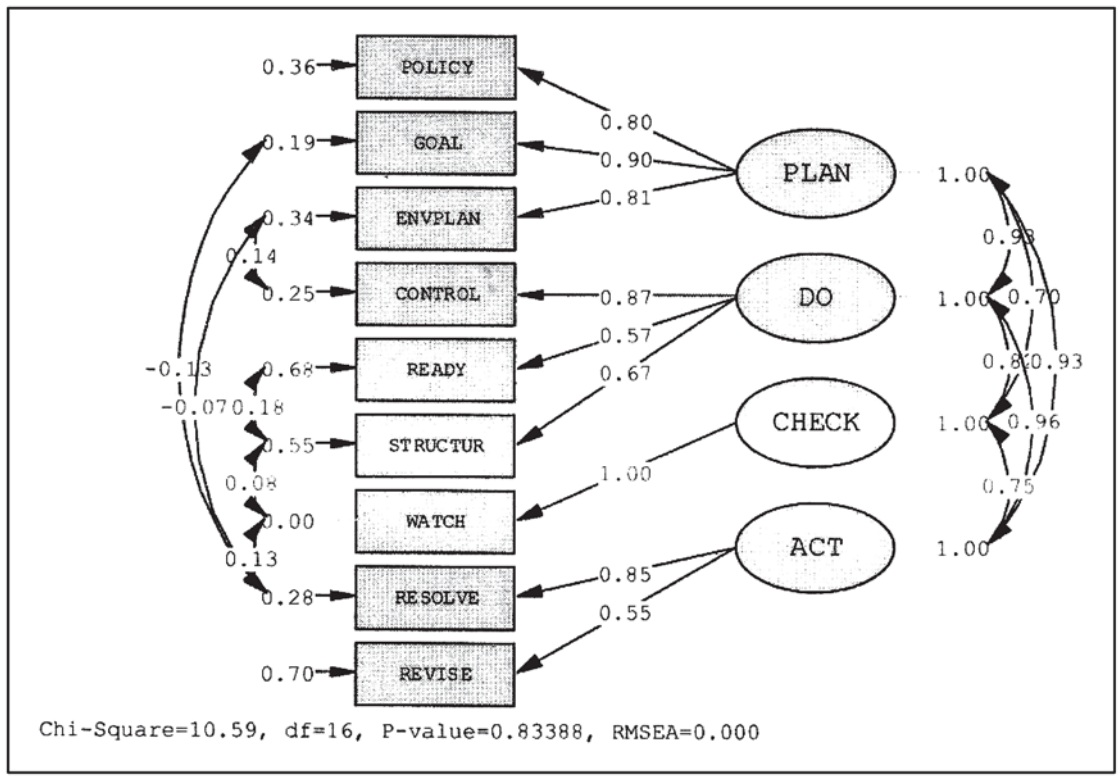
มิติการวางแผน (Plan) ตัวชี้วัดที่มีน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ เรื่องวัตถุประสงค์และเป้าหมาย (ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน = 0.90) รองลงมา คือ เรื่องแผนงานสิ่งแวดล้อม (ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน = 0.81) เรื่องนโยบายสิ่งแวดล้อม (ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน = 0.80)

มิติการปฏิบัติ (Do) ตัวชี้วัดที่มีน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ เรื่องการควบคุมการปฏิบัติงาน (ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน = 0.87) รองลงมา คือ เรื่องโครงสร้างและหน้าที่ความรับผิดชอบ (ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน = 0.67) เรื่องการเตรียมพร้อมเพื่อรับสถานการณ์เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน (ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน = 0.57)

มิติการตรวจสอบ (Check) ตัวชี้วัดที่มีน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ เรื่องการเฝ้าระวังและวัดผล (ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน = 1.00)

มิติการดำเนินการให้เหมาะสม (Act) ตัวชี้วัดที่มีน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ เรื่องการแก้ไขและป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อม (ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน = 0.85) รองลงมา คือ เรื่องการทบทวนการดำเนินการสิ่งแวดล้อม (ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน = 0.55)

ดังแสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 4 ผลการทดสอบโมเดลการวัด: การรับรู้การจัดการด้านสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมฟอกย้อม (PLAN: มิติการวางแผน DO: มิติการปฏิบัติ CHECK: มิติการตรวจสอบ ACT: มิติการดำเนินการให้เหมาะสม, POLICY: ประเด็นโยบายสิ่งแวดล้อม GOAL: ประเด็นวัตถุประสงค์และเป้าหมาย ENVPLAN: ประเด็นแผนงานสิ่งแวดล้อม CONTROL: ประเด็นการควบคุมการปฏิบัติงาน READY: ประเด็นการรับเหตุฉุกเฉิน STRUCTURE: ประเด็นโครงสร้างหน้าที่ WATCH: ประเด็นการเฝ้าระวังและวัดผล RESOLVE: ประเด็นการแก้ไขและป้องกัน REVISE: ประเด็นการทบทวนเรื่องสิ่งแวดล้อม)

ผลการทดสอบโมเดลการวัด: การรับรู้ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมฟอกย้อม

ตัวแปรแฝงการรับรู้ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วย 3 ตัวแปรสังเกตได้ คือ มิติการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า มิติการป้องกันมลพิษ และมิติอนามัยและความปลอดภัย

มิติการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ประกอบด้วย 4 ประเด็น คือ ประเด็นการใช้น้ำ ประเด็นการใช้ไฟฟ้า ประเด็นการใช้เชื้อเพลิง และประเด็นการใช้วัตถุดิบ

มิติการป้องกันมลพิษ ประกอบด้วย 5 ประเด็น คือ ประเด็นเรื่องน้ำเสีย ประเด็นเรื่องเสียง ประเด็นเรื่องกลิ่น ประเด็นเรื่องคุณภาพอากาศ และประเด็นเรื่องสารอันตราย

มิติอนามัยและความปลอดภัย ประกอบด้วย ประเด็นเรื่องอนามัยและความปลอดภัย

การทดสอบความกลมกลืนของโมเดลเชิงสมมติฐานกับข้อมูลเชิงประจักษ์ พบว่ามีค่าดัชนีความกลมกลืน Chi-Square = 8.96, df = 17, p = 0.94, RMSEA = 0.00, GFI = 0.99, IFI = 1.00,

CFI = 1.00, Normed Chi-Square = 0.53, CAIC = 265.07, Saturated CAIC = 370.69 ซึ่งผ่านเกณฑ์พิจารณาค่าดัชนีความกลมกลืนของโมเดล ทุกตัวชี้วัดในโมเดลสามารถนำมาใช้วัดตัวแปรได้ น้ำหนักองค์ประกอบของทุกตัวชี้วัดมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 จึงสรุปได้ว่าโมเดลการรับรู้ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมฟอกย้อมมีความกลมกลืนกับข้อมูลเชิงประจักษ์

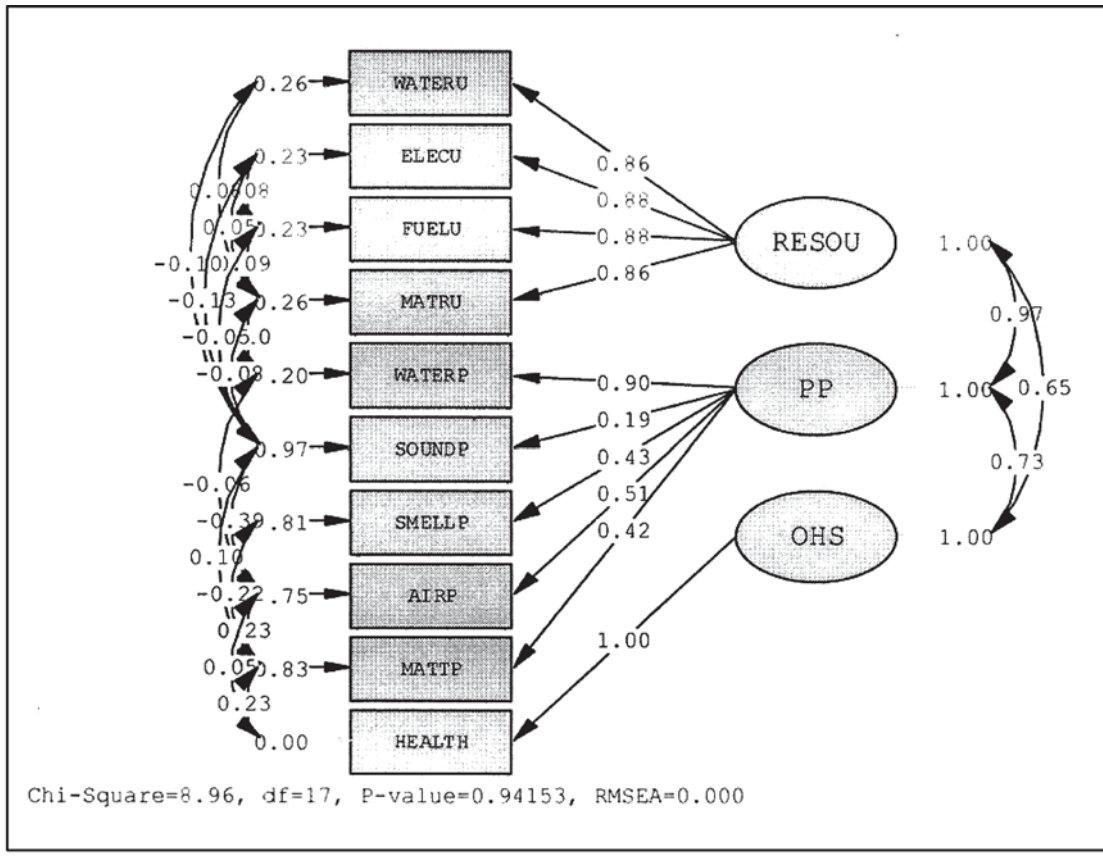
เมื่อพิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างมิติทั้งสาม ปรากฏว่า มิติที่มีความสัมพันธ์กันทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ได้แก่ การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่ากับการป้องกันมลพิษ (ค่าสหสัมพันธ์ = 0.97) การป้องกันมลพิษกับอนามัยและความปลอดภัย (ค่าสหสัมพันธ์ = 0.73) การใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่ากับอนามัยและความปลอดภัย (ค่าสหสัมพันธ์ = 0.65)

มิติการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ตัวชี้วัดที่มีน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ การใช้ไฟฟ้าและการใช้เชื้อเพลิง (ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน = 0.88) รองลงมา คือ การใช้น้ำและใช้วัตถุดิบ (ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน = 0.86)

มิติการป้องกันมลพิษ ตัวชี้วัดที่มีน้ำหนักองค์ประกอบมากที่สุด คือ เรื่องน้ำเสีย (ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน = 0.90) รองลงมา คือ เรื่องคุณภาพอากาศ (ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน = 0.51) เรื่องกลิ่น (ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน = 0.43) เรื่องสารอันตราย (ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน = 0.42) เรื่องเสียง (ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน = 0.19)

มิติอนามัยและความปลอดภัย ประเด็นเรื่องอนามัยและความปลอดภัยมีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน = 1.00

ดังแสดงในรูปที่ 5



รูปที่ 5 ผลการทดสอบโมเดลการวัด: การรับรู้ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมฟอกย้อม (RESOU: มิติการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า PP: มิติการป้องกันมลพิษ OHS: มิติอนามัยและความปลอดภัย WATERU: ประเด็นการใช้น้ำ ELECU: ประเด็นการใช้ไฟฟ้า FUELU: ประเด็นการใช้เชื้อเพลิง MATRU: ประเด็นการใช้วัตถุดิบ WATERP: ประเด็นเรื่องน้ำเสีย SOUNDP: ประเด็นเรื่องเสียง SMELLP: ประเด็นเรื่องกลิ่น AIRP: ประเด็นเรื่องคุณภาพอากาศ MATTP: ประเด็นเรื่องสารอันตราย HEALTH: ประเด็นเรื่องอนามัยและความปลอดภัย)

สรุปและข้อเสนอแนะ

บทสรุป

โมเดลการรับรู้สิ่งแวดล้อมศึกษา และการรับรู้การจัดการด้านสิ่งแวดล้อม ที่นำไปสู่โมเดลการรับรู้ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมฟอกย้อม ในภาพรวม มีค่าดัชนีความกลมกลืน Chi-Square = 11.87, df = 13, p = 0.54, RMSEA = 0.00, GFI = 0.99, IFI = 1.00, CFI = 1.00, Normed Chi-Square = 0.91, CAIC = 227.55, Saturated CAIC = 303.29

การรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อมศึกษามีอิทธิพลทางตรงสูงต่อการรับรู้ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อม โดยมีค่าอิทธิพล = 0.75 และมีอิทธิพลทางอ้อมโดยผ่านตัวแปรการรับรู้การจัดการด้านสิ่งแวดล้อม โดยมีค่าอิทธิพล = 0.18

การรับรู้การจัดการด้านสิ่งแวดล้อมส่งผลทางตรงต่อการรับรู้ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อม โดยมี

ค่าอิทธิพล = 0.20

เมื่อพิจารณาตัวแปรการรับรู้การจัดการด้านสิ่งแวดล้อมเป็นตัวแปรตาม ได้รับอิทธิพลทางตรงจากการรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อมศึกษา โดยมีค่าอิทธิพล = 0.88

ตัวแปรการรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อมศึกษาและการรับรู้การจัดการด้านสิ่งแวดล้อม สามารถร่วมกันทำนายตัวแปรการรับรู้ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อมได้ร้อยละ 86 ตัวแปรการรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อมศึกษาสามารถทำนายตัวแปรการรับรู้การจัดการด้านสิ่งแวดล้อมได้ร้อยละ 78

เมทริกซ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร มีค่าความสัมพันธ์ค่อนข้างสูงโดยมีค่าสหสัมพันธ์ตั้งแต่ 0.80 ขึ้นไป

สรุปได้ว่า

ตัวแปรการรับรู้ด้านสิ่งแวดล้อมศึกษามีอิทธิพลทางตรงต่อตัวแปรการรับรู้ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อม และมีอิทธิพลทางอ้อมโดยส่งผ่านตัวแปรการรับรู้การจัดการด้านสิ่งแวดล้อม

ตัวแปรการรับรู้การจัดการด้านสิ่งแวดล้อม มีอิทธิพลทางตรงต่อตัวแปรการรับรู้ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อม

ด้านค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานของตัวชี้วัดของตัวแปรการรับรู้ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมฟอกย้อม สรุปได้ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐานของตัวชี้วัด

ตัวแปรแฝงการรับรู้สิ่งแวดล้อมศึกษา	**ตัวชี้วัด**	**ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน**
มิติความรู้	ความรู้	1.00
มิติค่านิยมและทัศนคติ	ทักษะ	0.82
	ความตระหนัก	0.80
	การมีส่วนร่วม	0.80
	เจตคติ	0.62
ตัวแปรแฝงการรับรู้การจัดการด้านสิ่งแวดล้อม	**ตัวชี้วัด**	**ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน**
มิติการวางแผน	วัตถุประสงค์และเป้าหมาย	0.90
	แผนงานสิ่งแวดล้อม	0.81
	นโยบายสิ่งแวดล้อม	0.80
มิติการปฏิบัติ	การควบคุมการปฏิบัติงาน	0.87
	โครงสร้างหน้าที่	0.67
	การรับเหตุฉุกเฉิน	0.57
มิติการตรวจสอบ	การเฝ้าระวังและวัดผล	1.00
มิติการดำเนินการให้เหมาะสม	การแก้ไขและป้องกัน	0.85
	การทบทวนเรื่องสิ่งแวดล้อม	0.55
ตัวแปรแฝงการรับรู้ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อม	**ตัวชี้วัด**	**ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน**
มิติการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า	การใช้ไฟฟ้า	0.88
	การใช้เชื้อเพลิง	0.88
	การใช้น้ำ	0.86
	การใช้วัตถุดิบ	0.86
มิติการป้องกันมลพิษ	เรื่องน้ำเสีย	0.90
	เรื่องคุณภาพอากาศ	0.51
	เรื่องกลิ่น	0.43
	เรื่องสารอันตราย	0.42
	เรื่องเสียง	0.19
มิติอนามัยและความปลอดภัย	เรื่องอนามัยและความปลอดภัย	1.00

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้และการวิจัยต่อไปในอนาคต

โมเดลการรับรู้ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อมในอุตสาหกรรมฟอกย้อมที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้ สามารถนำไปใช้ในการประเมินและพัฒนางานด้านสิ่งแวดล้อมของอุตสาหกรรมฟอกย้อม โดยอาจใช้โมเดลที่ได้นำเสนอมาเป็นตัวอย่าง และนำไปประยุกต์ปรับเปลี่ยนตามความต้องการและความเหมาะสมในแต่ละพื้นที่ เพื่อสร้างโมเดลการรับรู้ความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อมของตนเองขึ้นมา อันสามารถนำไปแลกเปลี่ยนความรู้ แลกเปลี่ยนประสบการณ์ และแลกเปลี่ยนวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practices) กับองค์กรอื่นๆ ได้ การประยุกต์ใช้ให้เหมาะสม จะช่วยประหยัดเวลาและลดการดำเนินงานแบบลองผิดลองถูก ทำให้ทราบถึงศักยภาพหรือขีดความสามารถที่แท้จริงขององค์กรของตนเอง ทำให้สามารถเพิ่มประสิทธิภาพและศักยภาพในการทำงาน โดยสามารถนำไปพัฒนาสมรรถนะของบุคลากร (Competency) อันเป็นทักษะ สมรรถนะ ความรู้ ความสามารถ ความชำนาญ แรงจูงใจ หรือคุณลักษณะที่เหมาะสมของบุคลากรที่จะสามารถปฏิบัติงานให้ประสบผลสำเร็จโดยเฉพาะอย่างยิ่งในอุตสาหกรรมฟอกย้อม

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยต่อไปในอนาคต เช่น การเปรียบเทียบผลการปฏิบัติงาน หรือตัวชี้วัดระหว่างองค์กรในอุตสาหกรรมฟอกย้อม เพื่อดูความสามารถในการปฏิบัติงานหรือผลลัพธ์การทำงานของกระบวนการต่างๆ ว่าเป็นอย่างไร เพื่อนำมาพัฒนาการดำเนินงานความมั่นคงด้านสิ่งแวดล้อมต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ดร.ภัทรบูรณ์ พิชญไพบูลย์ รศ.ดร.สุระ พัฒนเกียรติ และรศ.ดร.สุภมาส อังศุโชติ ที่กรุณาให้คำปรึกษา อันทำให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีในกรอบการวิจัยมหาวิทยาลัยมหิดล

บรรณานุกรม

นงลักษณ์ วิรัชชัย. 2542. **โมเดลลิสเรล: สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย.** กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย. 2544. **โครงการพัฒนาดัชนีสิ่งแวดล้อมเพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมไทย.** กรุงเทพมหานคร: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

สุวิมล ติรกานันท์. 2550. **การสร้างเครื่องมือวัดตัวแปรในการวิจัยทางสังคมศาสตร์: แนวทางสู่การปฏิบัติ.** กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

Bollen, K. A. 1989. **Structural equations with latent variables.** New York: John Wiley & Sons.

Brown, M. W. & Cudeck, R. 1993. **Alternative ways of assessing model fit.** California: Sage.

Byrne, B. M. 1998. **Structural equation modeling with LISREL, PRELIS, and SIMPLIS: Basic concepts, applications, and programming.** New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.

Hu, L.T. & Bentler, P.M. 1995. **Evaluating model fit.** California: Sage.

Joreskog, K. G. & Sorbom, D. 1996. **LISREL 8: User's reference guide.** Chicago: Scientific Software.

Dr. Ranin Kijkla is the Director of the Sustainable Development Division, Thai Community Environment and Quality of Life Development Institute. He also lectures on Politics and Environmental Policy at Mahamakut Buddist University, Sirindhon Campus. In addition to a Bachelor's Degree in Engineering (KMITL), he holds a Master's Degree in Technology of Environmental Management (MU) and a Doctoral Degree in Environmental Education (MU). His expertise is in Environmental Strategy and Industrial Development.