

แนวทางการจัดการความเสี่ยงสำหรับ กลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมีของประเทศไทย*

The Methods of Risk Management for Petrochemical Industry of Thailand



อนันต์ ธรรมชาลย์

Anan Thamchalai

มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ

North Bangkok University

Corresponding Author. Email: anan.th@northbkk.ac.th

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันในการจัดการความเสี่ยง ศึกษากระบวนการจัดการธุรกิจ และผลการดำเนินการจัดการความเสี่ยง วิเคราะห์ปัจจัยข้อมูลทั่วไปของบริษัท และปัจจัยการจัดการธุรกิจที่ส่งผลต่อผลการดำเนินการจัดการความเสี่ยง และเสนอแนวทางการจัดการความเสี่ยงใช้การวิจัยแบบผสมทั้งเชิงปริมาณโดยเก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบสอบถามจำนวน 260 บริษัท และเชิงคุณภาพโดยการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้บริหาร ผู้จัดการและหน่วยงานภาครัฐจำนวน 17 คน พบว่า 1) สภาพปัจจุบันในการจัดการความเสี่ยงของกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมียังคงมีการใช้เครื่องมือในการจัดการความเสี่ยงตามมาตรฐานจากทวีปอเมริกาและทวีปยุโรป 2) ระดับการจัดการธุรกิจโดยรวมทุกด้านอยู่ในระดับมาก และระดับผลการดำเนินการจัดการความเสี่ยงโดยรวมทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด 3) การวิเคราะห์ปัจจัยข้อมูลทั่วไปของบริษัททุกด้านพบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผลการวิเคราะห์ปัจจัยการจัดการธุรกิจฯ ที่ส่งผลต่อผลการดำเนินการจัดการความเสี่ยงโดยรวม ร่วมกันอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลการดำเนินการจัดการความเสี่ยงได้ร้อยละ 32.4 ในขณะที่ปัจจัยการจัดการธุรกิจฯ ด้านการวางแผน และด้านการควบคุมส่งผลต่อผลการดำเนินงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนปัจจัยการจัดการธุรกิจฯ ด้านการจัดองค์กร และด้านการประสานงานส่งผลต่อการจัดการด้านผล

การดำเนินงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) แนวทางการจัดการความเสี่ยงสำหรับกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมีของประเทศไทยประกอบด้วย (1) มาตรการในการลดความเสี่ยง (2) มาตรการในการป้องกันความเสี่ยง และ (3) มาตรการในการแก้ไข

คำสำคัญ: การจัดการความเสี่ยง; อุตสาหกรรม; ปิโตรเคมี

Abstract

The article aimed to study the current situations in risk management, the level of management in business and performance of risk management. The study analyzed the factors of general information of the companies and the factors of business management affecting the risk management and provided the methods for risk management. Both qualitative and quantitative research methods were chosen for this study. For quantitative research method, the data collection was from 260 companies. While in-depth interviews to 17 executive staffs and include staff in government sectors were selected for qualitative research method. The results showed that 1) in current situations, risk management tools that complied with American and European standard for risk management were still used in petrochemical industry 2) the level of business management in petrochemical industry was at high level and the level of risk management implementation in petrochemical industry was the highest level 3) the factors of general information of the companies were not significantly different in statistics at .05 level; moreover, the analysis in the factors of business management affecting the risk management could be also applied to explain the change of the performance of the risk management at 32.4 percent while the factors of business planning and controlling had a significantly effect on the risk management in statistics at .01 level, and the factors of organization management in industrial business in petrochemical industry and the coordination affected the outcome management in statistically significant results at .05 level and 4) the methods for risk management of petrochemical industry in Thailand included (1) measure for risk reduction (2) measure for risk prevention and (3) measure for solution.

Keywords: risk management; industry; petrochemical

บทนำ

ความเป็นมาของอุตสาหกรรมปิโตรเคมีของประเทศไทยเกิดขึ้นในช่วงเริ่มต้นระหว่างปี พ.ศ. 2482-2488 ได้ประสบภาวะขาดแคลนน้ำมันช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 โดยมีการนำเข้าน้ำมันที่มีราคาแพง ซึ่งในช่วงเวลานั้นมีบริษัทใหญ่ที่มีส่วนแบ่งทางการตลาดที่สูงที่สุดใน 2 รายใหญ่ของประเทศไทยคือ บริษัท Standard และบริษัท Shell Premium จากนั้นปี พ.ศ. 2514 รัฐบาลเห็นสมควรให้มีการส่งเสริมการสำรวจปิโตรเลียมในทะเล และต่อมาในปี พ.ศ. 2516 ประเทศไทยได้ค้นพบก๊าซธรรมชาติในอ่าวไทยจากนั้นปี พ.ศ. 2521 รัฐบาลไทยได้จัดตั้งการปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย (ปตท.) ขึ้น และต่อมาปี พ.ศ. 2523 รัฐบาลตัดสินใจลงทุนก่อสร้างท่อส่งก๊าซในทะเล อ่าวไทย-ระยอง และท่อขนส่งทางบก ระยอง-โรงไฟฟ้าบางปะกงนับว่าเป็นโรงไฟฟ้าพระนครเส้นแรก และในปี พ.ศ. 2527 ได้สร้างโรงแยกก๊าซโรงแรก หน่วยที่ 1 รัฐบาลไทยได้อนุมัติแผนพัฒนาชายฝั่งทะเลตะวันออกและแผนพัฒนาเศรษฐกิจฉบับที่ 5 (พ.ศ. 2525-2529) แผนพัฒนาปิโตรเคมีระยะที่ 1 (พ.ศ. 2523-2532) และปี พ.ศ. 2532 ได้มีการก่อสร้างบริษัทปิโตรเคมีแห่งชาติ (NPC) ขึ้น ต่อมาปี พ.ศ. 2533-2547 ขึ้นจนมาถึงในสมัยปัจจุบัน ซึ่งจากความสำเร็จดังกล่าวการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และนวัตกรรมเพื่อยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันเพื่อการผลิตและบริการให้สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560-2564) และสอดคล้องกับผลการดำเนินงานของบริษัทอุตสาหกรรมปิโตรเคมีที่มีการลงทุนสูงถึง 992,000 ล้านบาท และสามารถสร้างรายได้ 7,227,927 ล้านบาทต่อปี คิดในด้านการสร้างงานรวมกว่า 400,000 คน และก่อให้เกิดผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อมกว่า 3,000 ราย นับว่าเป็นกำลังในการขับเคลื่อนผลิตภัณฑ์มวลรวมของประเทศ (GDP) ของไทย บริษัทอุตสาหกรรมปิโตรเคมีจึงมีระเบียบและข้อกำหนดในการจัดการความเสี่ยงเพื่อป้องกันชีวิตพนักงานอย่างปลอดภัยและทรัพย์สินขององค์กรให้อยู่ภายใต้ความเสี่ยงในระดับที่ยอมรับได้ องค์กรใดที่นำการจัดการความเสี่ยงมาประยุกต์ใช้จะเกิดประโยชน์สูงสุดทั้งทางตรงและทางอ้อมกับองค์กร มีศักยภาพในการแข่งขันที่เหนือกว่าคู่แข่งทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ ส่งผลให้หน่วยงานต่างๆ ทั้งภาครัฐและเอกชนได้ให้ความสำคัญในการนำวิธีการจัดการความเสี่ยงมาเป็นเครื่องมือในการเพิ่มขีดความสามารถและศักยภาพในการแข่งขัน PTT Global Chemical Public Company Limited (2016) อย่างไรก็ตามจากอดีตจนถึงปัจจุบันก็ยังคงมีเหตุการณ์สำคัญต่างๆ ดังที่ปรากฏในข่าวสารบ้านเมืองถึงอุบัติเหตุที่เกิดจากการจัดการความเสี่ยงที่ยังไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์ของการจัดการความเสี่ยง ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลและได้นำเสนอสรุปไว้ในตาราง 1 ดังนี้

ตาราง 1 สรุปลำดับเหตุการณ์สำคัญต่างๆที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมปิโตรเคมีในประเทศไทย

ปี พ.ศ.	บันทึกเหตุการณ์สำคัญ	ลักษณะของมลพิษ
2525-2535	โครงการพัฒนาพื้นที่ชายฝั่งทะเลตะวันออกเฟสที่ 1	
2535-2540	ชาวบ้าน ครู นักเรียน และพระ เริ่มร้องเรียน	มลพิษทางอากาศ
2541-2545	กระทรวงสาธารณสุข และกรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม ยืนยันผลการวิจัยค้นพบสารอินทรีย์ระเหยก่อมะเร็งในพื้นที่	มลพิษทางอากาศ
2542	2 ธันวาคม 2542 คลังน้ำมันของบริษัทไทยออยล์ จำกัด ที่อำเภออุดม อ.ศรีราชา จ.ชลบุรี เกิดเพลิงลุกไหม้และระเบิดใช้เวลาควบคุมเพลิง 48 ชั่วโมง มียอดผู้เสียชีวิต 7 ศพ บาดเจ็บ 18 ราย	มลพิษทางน้ำ มลพิษทางอากาศ และมลพิษทางเสียง
2545-2547	กลุ่มกรีนพีซและเครือข่ายองค์กรเอกชนตรวจสอบพบสารอินทรีย์ระเหยก่อมะเร็ง 6 ชนิด มีค่าสูงกว่ามาตรฐานของอเมริกา	มลพิษทางอากาศ
2548	กรมควบคุมมลพิษตรวจสอบพบสารอินทรีย์ระเหยก่อมะเร็ง 19 ชนิดสูงกว่ามาตรฐานของสหรัฐอเมริกา	มลพิษทางอากาศ
2549-2550	สถาบันมะเร็งแห่งชาติ มหาวิทยาลัยรังสิต มหาวิทยาลัยศิลปากร และกรมควบคุมโรค รายงานผลการศึกษา ปัญหาผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมพบปัญหาการปนเปื้อนในน้ำบ่อต้น และปัญหาทางสุขภาพจากสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย	มลพิษทางน้ำ และ มลพิษทางอากาศ
2551	- กรมควบคุมมลพิษ พบปัญหาสารอินทรีย์ระเหย ก่อมะเร็งในอากาศ และบ่อน้ำต้น และกรมควบคุมโรค พบปัญหาสารอินทรีย์ระเหยก่อมะเร็งในปัสสาวะของประชาชนในพื้นที่ - 10 มิถุนายน 2551 ได้เกิดสารคิวมิน (Cumene) รั่วไหลจากถังเก็บของบริษัท ปตท. ฟีนอล จำกัด มีคนงานถูกนำส่งโรงพยาบาล 179 ราย - 25 พฤศจิกายน 2552 เกิดเพลิงไหม้สารฟอกขาว ทำเรือแหลมฉบัง จ.ชลบุรีทำให้มีผู้เสียชีวิต 2 ราย - 12 ธันวาคม 2552 ก๊าซชีวเทน 1 รั่วจากเรือ GLOBAL HIME ระหว่างโหลดสินค้าที่ทำเทียบเรือจนต้องนำส่งชาวบ้านในชุมชนตากวนอ่าวประดู่ไปรักษาตัวที่โรงพยาบาลจำนวนมาก	มลพิษทางน้ำ มลพิษทางดิน และ มลพิษทางอากาศ

ตาราง 1 (ต่อ)

ปี พ.ศ.	บันทึกเหตุการณ์สำคัญ	ลักษณะของมลพิษ
2555- ปัจจุบัน	- 4 กรกฎาคม 2555 ท่อน้ำมันก๊าดของโรงกลั่นน้ำมันบริษัทบางจากปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) ขยายรัศมี 64 แขวงบางจาก ก.ท.ม. เกิดแตกจนระเบิดควันดำ - 5 พฤษภาคม 2555 บริษัท ปิเอสที อีลาสโตเมอร์ จำกัด เกิดระเบิดขึ้นระหว่างซ่อมบำรุงกระบวนการผลิตจนมีผู้เสียชีวิต 12 คน บาดเจ็บ 141 คน	มลพิษทางอากาศ มลพิษทางเสียง มลพิษทางน้ำ

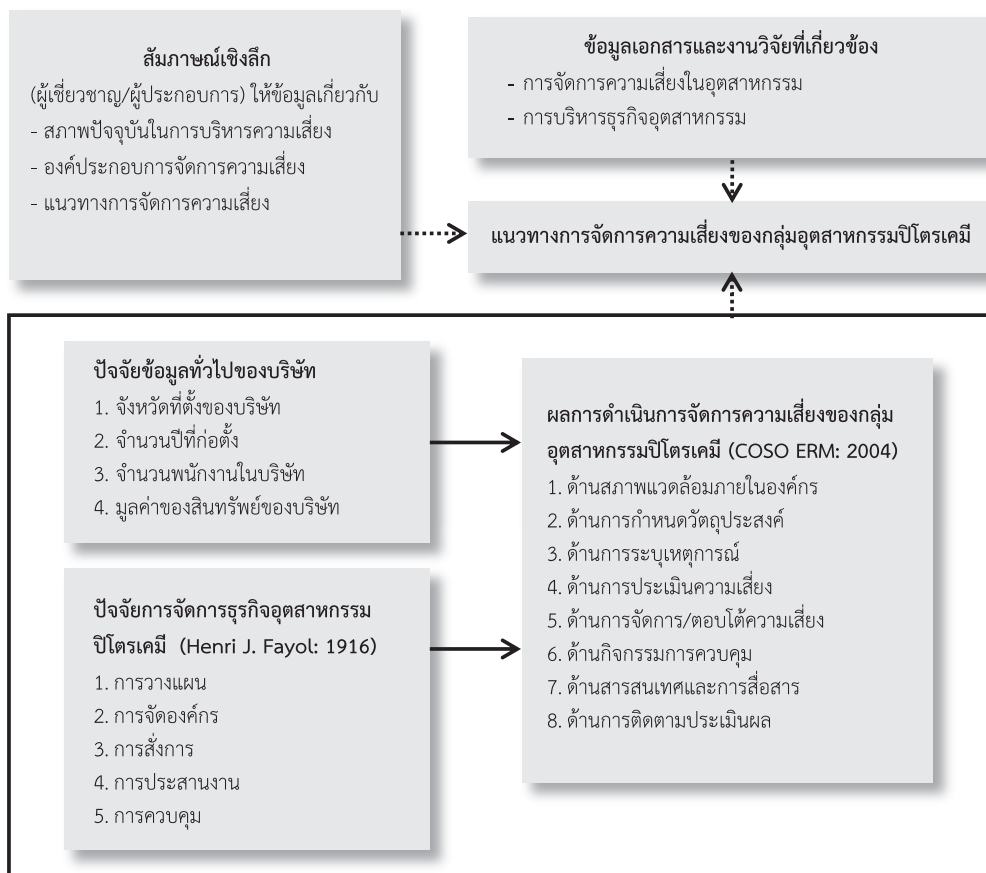
ที่มา: Daily News Online (3 December 1999), Newspaper Manager 360 Degrees (9-15 November 2009), National Environmental Board (2010) and Thai Rath News Online (6 July 2012)

สรุปได้ว่า กระบวนการจัดการความเสี่ยงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีซึ่งประกอบด้วย การวางแผน การจัดการ การสั่งการ การประสานงาน และการควบคุม การจัดการความเสี่ยงนั้นเป็นสิ่งที่ต้องใช้ความรู้ ทักษะ ความสามารถ และความเข้าใจให้สอดคล้องกับวิธีการและประเภทกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมีที่มีความเชี่ยวชาญพิเศษเฉพาะทางใช้เทคโนโลยีขั้นสูง (high technology) ใช้เงินลงทุนสูง (capital-intensive) และผลการศึกษาอุตสาหกรรม พ.ศ. 2525-2558 ซึ่งได้พบประเด็นปัญหาเชิงสถานการณ์หลักที่เกิดขึ้นดังนี้ 1) การจัดการความเสี่ยงในกลุ่มบริษัทอุตสาหกรรมปิโตรเคมียังพบความเสี่ยงที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องถึงขั้นเกิดอุบัติเหตุจนมีผู้เสียชีวิตและบาดเจ็บดังที่มีการรายงานอุบัติเหตุในโรงงานอุตสาหกรรมปิโตรเคมีอย่างต่อเนื่อง และ 2) ความรู้ ทักษะ และความสามารถของบุคลากรประกอบด้วย ผู้บริหารระดับสูง ผู้จัดการแผนก คณะกรรมการจัดการความเสี่ยง คณะทำงานการจัดการความเสี่ยง พนักงาน และผู้มีส่วนร่วมในการจัดการความเสี่ยงในองค์กรยังพบประเด็นข้อจำกัดในความรู้ ความเข้าใจในกระบวนการจัดการความเสี่ยงในองค์กรอยู่ถูกต้องจนนำไปสู่อุบัติเหตุต่อชีวิตและทรัพย์สินขององค์กร The Federation of Thai Industries (2013)

ด้วยเหตุดังที่กล่าวมานี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาค้นคว้าแนวทางการจัดการความเสี่ยงสำหรับกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมีของประเทศไทย เนื่องจากการจัดการความเสี่ยงเป็นกระบวนการที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการทำให้องค์กรบรรลุวัตถุประสงค์ขององค์กรโดยการค้นหามาตรการในการลดความเสี่ยง มาตรการควบคุมป้องกันความเสี่ยง และมาตรการแก้ไขความเสี่ยงอย่างเหมาะสมทั้งในระดับกิจกรรม และระดับองค์กรอย่างมีประสิทธิภาพจะนำไปสู่ความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สินดังเจตนารมณ์ขององค์กรต่อไป

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการความเสี่ยงในกลุ่มธุรกิจอุตสาหกรรมปิโตรเคมีของประเทศไทย และใช้หลักการและแนวคิดมาประยุกต์ใช้ในการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับปัจจัยข้อมูลทั่วไปของบริษัทโดยใช้แนวคิดของกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ ปัจจัยการจัดการธุรกิจอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ใช้หลักการและแนวคิดของ Henri J. Fayol (1916) ส่วนผลการดำเนินการจัดการความเสี่ยงผู้วิจัยใช้หลักการการควบคุมความเสี่ยงของ Committee of Sponsoring Organization of the Tread Way Commission (1992) เพื่อศึกษาค้นหาการจัดการความเสี่ยงของกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมีในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้



.....► หมายถึง นำไปใช้ ► หมายถึง ส่งผล

ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบันในการจัดการความเสี่ยงของกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมี
2. เพื่อศึกษาระดับของการจัดการธุรกิจอุตสาหกรรมปิโตรเคมี และผลการดำเนินการจัดการความเสี่ยงของกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมี
3. เพื่อวิเคราะห์ปัจจัยข้อมูลทั่วไปของบริษัท และปัจจัยการจัดการธุรกิจอุตสาหกรรมปิโตรเคมีที่ส่งผลต่อผลการดำเนินการจัดการความเสี่ยงของกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมี
4. เพื่อวิเคราะห์และนำเสนอแนวทางการจัดการความเสี่ยงสำหรับกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมีของประเทศไทย

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยใช้วิธีการผสมผสาน ด้วยการวิจัยเชิงปริมาณและการวิจัยเชิงคุณภาพ (Quantitative and Qualitative research) โดยผู้วิจัยได้ใช้วิธีการศึกษาถึงระบบการจัดการความเสี่ยงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีในปัจจุบัน โดยมีประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ดังนี้

ประชากร คือผู้แทนบริษัทอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ตำแหน่งผู้บริหาร/ผู้จัดการ ที่ยังคงปฏิบัติงานในบริษัทกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมีในภาคตะวันออก ได้แก่ จังหวัด ระยอง ชลบุรี ฉะเชิงเทรา ปราจีนบุรี จันทบุรี ตราด สระแก้ว ในปัจจุบันบริษัทอุตสาหกรรมปิโตรเคมีทั้ง 3 กลุ่มบริษัท ประกอบด้วยกลุ่มที่ 1 กลุ่มพลาสติกจำนวน 377 บริษัท กลุ่มที่ 2 กลุ่มปิโตรเลียม ปิโตรเคมีและผลิตภัณฑ์จำนวน 260 บริษัท และกลุ่มที่ 3 กลุ่มเคมีจำนวน 151 บริษัท รวมทั้งสิ้น 788 บริษัท Eastern Industry Office (2013)

กลุ่มตัวอย่าง (เชิงปริมาณ) ผู้วิจัยใช้วิธีการกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างตามตารางสำเร็จรูปของ Krejcie & Morgan (1970) ใช้ในการประมาณค่าสัดส่วนของประชากรเท่ากับ 0.5 ระดับความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ร้อยละ 5 ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 ได้กลุ่มตัวอย่าง 260 บริษัท โดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Sampling) ตามสัดส่วนร้อยละของแต่ละกลุ่มตัวอย่างที่กล่าวข้างต้น โดยเก็บข้อมูลจากผู้แทนบริษัทในตำแหน่งผู้บริหาร/ผู้จัดการ บริษัทละ 1 คน จาก 1) กลุ่มพลาสติกจำนวน 124 บริษัท 2) กลุ่มปิโตรเลียม ปิโตรเคมีและผลิตภัณฑ์จำนวน 86 บริษัท และ 3) กลุ่มเคมีจำนวน 50 บริษัท รวมทั้งสิ้น 260 บริษัท

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือ (แบบสอบถาม) จากการศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการความเสี่ยงทั้งในประเทศและต่างประเทศ เป็นคำถามแบบตรวจรายการให้เลือกคำตอบ (Check List) จำนวน 65 ข้อ โดยนำแบบสอบถามที่ได้สร้างขึ้นมาหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยได้รับความอนุเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คนเป็นผู้ประเมิน

แบบสอบถามโดยได้ผลการประเมิน IOC 0.86 และผู้วิจัยได้นำเครื่องมือไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง (Try Out) จำนวน 32 บริษัทเพื่อตรวจสอบความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้วิธีวิเคราะห์หาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่น 0.92

กลุ่มตัวอย่าง (เชิงคุณภาพ) ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลด้วยวิธีการสัมภาษณ์เชิงลึก (In-depth Interview) จากผู้เชี่ยวชาญที่ให้ข้อมูลสำคัญ (Key informant Person) ด้วยการเจาะจงเลือก (Purposive Sampling) จากผู้บริหารหน่วยงานภาครัฐ เช่น สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม อุตสาหกรรมจังหวัด และภาคเอกชนเช่นผู้บริหาร ผู้จัดการในกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมีจำนวน 17 คน ถึงสภาพปัจจุบันในการบริหารความเสี่ยง ผลการดำเนินการจัดการความเสี่ยง แนวทางการจัดการความเสี่ยงอุตสาหกรรมปิโตรเคมี รวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์เนื้อหาและนำเสนอแนวทางการจัดการความเสี่ยงสำหรับกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมีของประเทศไทยที่เหมาะสมต่อไป

ผลการวิจัย

ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. ผลการศึกษาสภาพปัจจุบันในการจัดการความเสี่ยงของกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมี

ผลการวิจัยพบว่า สภาพโดยทั่วไปบริษัทอุตสาหกรรมปิโตรเคมีมีความตระหนักในการจัดการความเสี่ยงภายในสถานประกอบการ ด้วยการใช้ระบบควบคุมมาตรฐานในการประเมิน การป้องกันและการแก้ไข โดยส่วนใหญ่พบว่าจะนิยมใช้รูปแบบการจัดการความเสี่ยงที่มีลักษณะคล้ายกันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประเภทของวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์เนื่องจากวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมีมีลักษณะทางกายภาพที่ต่างกัันดังนั้นโรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่จะนิยมใช้มาตรฐานการจัดการความเสี่ยงเช่น 1. มาตรฐาน ISO 27001 (Risk Assessment) กระบวนการในการบริหารจัดการความเสี่ยงเป็น Requirement หนึ่งในการจัดทำระบบ ISMS (Information Security Management Systems) ตามมาตรฐาน ISO 27001 และถือเป็นส่วนสำคัญที่มีผลอย่างมากต่อความสำเร็จและความมีประสิทธิภาพ ของระบบ ISMS โดยตัว 2. มาตรฐานการ ISO 31000 เป็นมาตรฐานจัดการความเสี่ยงที่กำหนดขึ้นโดยสถาบัน ISO (Risk Management – Guidelines on Principles and Implementation of Risk Management) 3. มาตรฐาน COSO ได้สร้างมาตรฐานที่เป็นกรอบแนวคิด ของการบริหารความเสี่ยงทั่วทั้งองค์กร (Enterprise Risk Management (ERM) Framework) 4. M-o-R ซึ่งเป็นมาตรฐานของอังกฤษโดยใช้แนวคิดของหน่วยงานที่มีชื่อว่า The UK Office of Government Commerce (OGC) 5. มาตรฐาน Australia and New Zealand Standard 4360 ที่เรียกว่า Risk Management System Standard (AS/NZ 4360) 6. มาตรฐาน AAIRM เป็นมาตรฐานที่กำหนดขึ้นโดย The AIRMIC, ALARM, IRM, (AAIRM), Standard1 และอื่นๆ

2. ผลการศึกษาระดับของการจัดการธุรกิจอุตสาหกรรมปิโตรเคมี และผลการดำเนินการจัดการความเสี่ยงของกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ดังตาราง 2 และตาราง 3 ตามลำดับ

ตาราง 2 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และระดับความคิดเห็นของปัจจัยการจัดการธุรกิจอุตสาหกรรมปิโตรเคมี โดยรวมเฉลี่ย

ข้อ	ปัจจัยการจัดการธุรกิจอุตสาหกรรมปิโตรเคมี	ระดับความคิดเห็น		
		$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1	ด้านการวางแผน	3.93	0.331	มาก
2	ด้านการจัดองค์การ	3.81	0.331	มาก
3	ด้านการสั่งการ	4.42	0.339	มากที่สุด
4	ด้านการประสานงาน	4.18	0.451	มาก
5	ด้านการควบคุม	4.39	0.344	มากที่สุด
รวม		4.15	0.196	มาก

จากตาราง 2 พบว่าผู้บริหารองค์กรมีความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยการจัดการธุรกิจอุตสาหกรรมปิโตรเคมีโดยรวมทุกด้านอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.15$, S.D. = 0.196) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือคือด้านการสั่งการอยู่มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.42$, S.D. = 0.339) รองลงมาคือด้านการควบคุมอยู่มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.39$, S.D. = 0.344) และด้านที่น้อยที่สุดคือ ด้านการจัดองค์การมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 3.81$, S.D. = 0.331)

ตาราง 3 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และระดับความคิดเห็นของผลการดำเนินการจัดการความเสี่ยงของกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมี โดยรวมเฉลี่ย

ข้อ	ผลการดำเนินการจัดการความเสี่ยงของกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมี	ระดับความคิดเห็น		
		$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1	ด้านสภาพแวดล้อมภายในองค์กร	4.19	0.419	มาก
2	ด้านการกำหนดวัตถุประสงค์	4.38	0.334	มากที่สุด
3	ด้านการระบุเหตุการณ์	4.67	0.279	มากที่สุด
4	ด้านการประเมินความเสี่ยง	4.36	0.305	มากที่สุด
5	ด้านการจัดการ/ตอบโต้ความเสี่ยง	4.58	0.359	มากที่สุด
6	ด้านกิจกรรมการควบคุม	4.81	0.202	มากที่สุด
7	ด้านสารสนเทศและการสื่อสาร	4.49	0.338	มากที่สุด
8	ด้านการติดตามประเมินผล	4.68	0.273	มากที่สุด
รวม		4.52	0.180	มากที่สุด

จากตาราง 3 พบว่า ผู้บริหารองค์กรมีความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการดำเนินการจัดการความเสี่ยงของกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมีโดยรวมทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.53$, S.D. = 0.52) และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือด้านกิจกรรมการควบคุมอยู่มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.81$, S.D. = 0.202) รองลงมาคือด้านการติดตามประเมินผลมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.68$, S.D. = 0.273) และด้านที่น้อยที่สุดคือ ด้านสภาพแวดล้อมภายในองค์กรมีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.19$, S.D. = 0.419)

3. ผลการวิเคราะห์ปัจจัยการจัดการธุรกิจอุตสาหกรรมปิโตรเคมีที่ส่งผลต่อผลการดำเนินการจัดการความเสี่ยงของกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมี

ตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว (One Way ANOVA) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของผลการดำเนินการจัดการความเสี่ยงของกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมี จำแนกตามปัจจัยข้อมูลทั่วไปของบริษัท

ปัจจัยข้อมูลทั่วไปของบริษัท	ค่าสถิติ	p-value	สรุปผลการทดสอบสมมติฐาน
1. จังหวัดที่ตั้งของบริษัท	.781	.585	ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
2. จำนวนปีที่ก่อตั้ง	.728	.484	ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
3. จำนวนพนักงานในบริษัท	.310	.818	ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ
4. มูลค่าของสินทรัพย์ของบริษัท	.027	.973	ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4 การวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของผลการดำเนินการจัดการความเสี่ยงของกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมี จำแนกตามจังหวัดที่ตั้งของบริษัท จำนวนปีที่ก่อตั้ง จำนวนพนักงานในบริษัท และมูลค่าของสินทรัพย์ของบริษัท พบว่าการทดสอบทางสถิติค่า F-test คำนวณได้ .781 .728 .310 และ .027 ตามลำดับซึ่งมีนัยสำคัญทางสถิติที่มากกว่าระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 สามารถอธิบายได้ว่า ค่าเฉลี่ยของผลการดำเนินการจัดการความเสี่ยงของกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมี จำแนกตามจังหวัดที่ตั้งของบริษัท จำนวนปีที่ก่อตั้ง จำนวนพนักงานในบริษัท และมูลค่าของสินทรัพย์ของบริษัท ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตาราง 5 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณทดสอบปัจจัยการจัดการธุรกิจอุตสาหกรรมปิโตรเคมีโดยรวมส่งผลต่อผลการดำเนินการจัดการความเสี่ยงของกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมี

	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig
	B	S.E.	Beta		
ค่าคงที่	3.734	.209		17.847	.000
1. ด้านการวางแผน	-.098	.029	-.181	-3.382**	.001
2. ด้านการจัดองค์กร	-.062	.029	-.113	-2.097*	.037
3. ด้านการสั่งการ	-.021	.032	-.040	-.657	.512
4. ด้านการประสานงาน	.055	.023	.138	2.342*	.020
5. ด้านการควบคุม	.290	.035	.554	8.336**	.000

Adjusted R Square = .324 R Square = .337 F = 25.876 p < .05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 * มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 5 การวิเคราะห์การถดถอยเชิงพหุคูณ พบว่าปัจจัยการจัดการธุรกิจอุตสาหกรรมปิโตรเคมีโดยรวมสามารถร่วมกันอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลการดำเนินการจัดการความเสี่ยงของกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมีได้ร้อยละ 32.4 (Adjusted R² = .324) ในขณะที่ปัจจัยการจัดการธุรกิจฯ ด้านการวางแผน และด้านการควบคุมส่งผลต่อผลการดำเนินการจัดการความเสี่ยงของกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนปัจจัยการจัดการธุรกิจอุตสาหกรรมปิโตรเคมีด้านการจัดองค์กร และด้านการประสานงานส่งผลต่อการจัดการด้านผลการดำเนินงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อพิจารณาค่าน้ำหนักของผลกระทบของตัวแปรอิสระ พบว่า ปัจจัยการจัดการธุรกิจอุตสาหกรรมปิโตรเคมีด้านการจัดองค์กร (Beta = .554) ที่ส่งผลต่อผลการดำเนินการจัดการความเสี่ยงของกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมี

4. ผลการวิเคราะห์ปัญหาและนำแนวทางการจัดการความเสี่ยงสำหรับกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมีของประเทศไทย

สรุปผลจากการวิจัยในภาพรวม ซึ่งผู้วิจัยได้นำเสนอในวัตถุประสงค์ที่ 4 พบว่ามีแนวทางการจัดการความเสี่ยงในอุตสาหกรรมปิโตรเคมีในปัจจุบันจะประกอบด้วย 3 แนวทางคือ 1) แนวทางในการลดความเสี่ยง เช่นการปรับเปลี่ยนแปลงขั้นตอนของกิจกรรมบางส่วนที่นำไปสู่เหตุการณ์ที่เป็นความเสี่ยง ลดความน่าจะเป็นที่เหตุการณ์ที่เป็นความเสี่ยงจะเกิดขึ้น ลดระดับความรุนแรงของผลกระทบเมื่อเหตุการณ์ที่เป็นความเสี่ยงเกิดขึ้น 2) แนวทางในการป้องกันความเสี่ยง องค์กรควรมีการจัดให้มีบรรยากาศและวัฒนธรรมที่สนับสนุนการบริหารความเสี่ยง การสื่อสารสองทางที่มีประสิทธิภาพ ความรับผิดชอบ การตระหนักถึงปลอดภัยไว้ก่อน (Safety First) การจัดตั้งทีมงานบริหารความเสี่ยง โดยมีตัวแทนของแต่ละฝ่าย เพื่อศึกษาหลักการและแนวทางการบริหารความเสี่ยงให้เข้าใจตรงกันและผู้บริหารระดับสูงให้การสนับสนุน 3) แนวทางในการแก้ไของค์กรควรมีคณะทำงานในการวางแผนในการแก้ไข การตรวจติดตามการทำงานเมื่อเกิดอุบัติเหตุต่างๆได้อย่างเข้าใจถูกหลักการ และทันทีเพื่อป้องกันบุคลากรในหน่วยงาน ชุมชนใกล้เคียงได้รับผลกระทบ

อภิปรายผลการวิจัย

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 1 พบว่า สภาพปัจจุบันในการจัดการความเสี่ยงของกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมียังคงมีการใช้เครื่องมือในการจัดการความเสี่ยงตามมาตรฐานจากทวีปอเมริกาและทวีปยุโรป ทั้งนี้จะเป็นเพราะอุตสาหกรรมปิโตรเคมีของไทยยังคงใช้รูปแบบการจัดการความเสี่ยงด้วยความรู้เชิงขั้นตอน (know-how) ของประเทศต่างๆในทวีปอเมริกาและทวีปยุโรป ซึ่งสอดคล้องกับ Safety Technology Bureau (2560) ได้อธิบายถึงคู่มือโรงงานเคมีภัณฑ์ สารเคมีฯ 42 (1)(2) และคู่มือโรงกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม 49

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 2 พบว่า ระดับการจัดการธุรกิจอุตสาหกรรมปิโตรเคมีโดยรวมทุกด้านอยู่ในระดับมาก ทั้งนี้จะเป็นเพราะอุตสาหกรรมปิโตรเคมีใช้ระบบการจัดการพื้นฐานในการบริหารธุรกิจและข้อบังคับ และกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในการทำงานของโรงงานจำพวก 3 ประเภท 42 (1) (2) 44 45 (1) (2) (3) 49 และ 89 ซึ่งอยู่ภายใต้ข้อบังคับกฎหมายไทยซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัย Phurada (2010) พบว่า การจัดการข้อมูลและความมุ่งมั่นอยู่ในระดับมากและการเรียนรู้ขององค์กรมีส่วนร่วมและการสื่อสารอยู่ในระดับปานกลาง และระดับผลการดำเนินการจัดการความเสี่ยงของกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมีโดยรวมทุกด้านอยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับ The Siam Cement Public Company Limited (2014) ได้ศึกษาและการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงพบว่าความเสี่ยงที่ส่งผลกระทบต่อบริษัทปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (มหาชน) ประกอบด้วยความเสี่ยง ด้านความปลอดภัยสุขภาพและสิ่งแวดล้อม ด้านการปฏิบัติตามกฎระเบียบ ด้านชื่อเสียงองค์กร ด้านต้นทุนการผลิต ด้านการดำเนินงาน จากเหตุการณ์ที่รุนแรงด้านการเงิน และด้านสภาพแวดล้อมทางธุรกิจ

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 3 พบว่าผลการวิเคราะห์ปัจจัยข้อมูลทั่วไปของบริษัททุกด้านพบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้จะเป็นเพราะในภาพรวมทุกบริษัทจะต้องปฏิบัติตามที่ข้อกำหนดบัญญัติไว้ใน การดำเนินธุรกิจของบริษัทอุตสาหกรรมปิโตรเคมีซึ่งเป็นธุรกิจเฉพาะ ดังนั้นทำเลที่ตั้งของบริษัท จำนวนปีที่ก่อตั้ง จำนวนพนักงานในบริษัท และมูลค่าของสินทรัพย์จะต้องปฏิบัติตามข้อบังคับของกฎหมายในประเทศเช่นเดียวกัน และผลการวิเคราะห์ปัจจัยการจัดการธุรกิจฯ ที่ส่งผลกระทบต่อผลการดำเนินการจัดการความเสี่ยงของกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมีโดยรวม สามารถร่วมกันอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลการดำเนินการจัดการความเสี่ยงของกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมีได้ร้อยละ 32.4 ในขณะที่ปัจจัยการจัดการธุรกิจด้านการวางแผน และด้านการควบคุมส่งผลกระทบต่อผลการดำเนินการจัดการความเสี่ยงของกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมีอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนปัจจัยการจัดการธุรกิจอุตสาหกรรมปิโตรเคมีด้านการจัดองค์กร และด้านการประสานงานส่งผลการจัดการด้านผลการดำเนินงานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ Boonsiri (2016) ได้ศึกษาเรื่อง ปัจจัยความเสี่ยงที่มีผลกระทบต่อโครงการก่อสร้างโรงงานอุตสาหกรรมปิโตรเคมีขนาดใหญ่พบว่า ด้านการวางแผน แรงงานวัสดุและอุปกรณ์ ด้านการควบคุมความล่าช้าของงาน ด้านการจัดองค์กรผู้รับเหมารายย่อยและปัจจัยด้านขอบเขตงาน ด้านการประสานงานขออนุญาตและสัญญา มีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 4 พบว่าแนวทางการจัดการความเสี่ยงสำหรับกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมีของประเทศไทยประกอบด้วย 1) มาตรการในการลดความเสี่ยง 2) มาตรการในการป้องกันความเสี่ยง และ 3) มาตรการในการแก้ไข ทั้งนี้จะเป็นเพราะกฎเกณฑ์สำคัญในการบริหารบริษัทอุตสาหกรรมปิโตรเคมีต้องคำนึงถึงหลักการความปลอดภัยไว้ก่อน (Safety First) ดังนั้นการหาแนวทางในการลดความเสี่ยง หามาตรการในการป้องกันและมาตรการในการแก้ไขในช่วงการออกแบบงานวิศวกรรมจึงเป็นสิ่งที่สำคัญที่ทำให้ธุรกิจดำเนินการต่อไปได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Siwakorn (2012) ได้ศึกษาเรื่อง การศึกษาและวิเคราะห์ความเสี่ยงของการก่อสร้างอาคารสูงในเขตเทศบาลเมืองพัทยา พบว่าป้องกัน ติดตาม แก้ไข และแนะนำจะช่วยเพิ่มคุณภาพของงาน เพิ่มความปลอดภัยและเพิ่มประสิทธิผล

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 1 พบว่าสภาพปัจจุบันในการจัดการความเสี่ยงของกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมียังคงมีการใช้เครื่องมือในการจัดการความเสี่ยงตามมาตรฐานจากทวีปอเมริกาและทวีปยุโรป ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรดำเนินการ ดังนี้ 1) ผู้บริหารองค์กรควรพิจารณาเลือกเครื่องมือกำหนดมาตรการลดความเสี่ยง แนวทางในการป้องกัน/ควบคุม และแก้ไขความเสี่ยงบรรจุลงในแผนยุทธศาสตร์ขององค์กร 2) การนำเครื่องมือจากที่ใช้จัดการความเสี่ยงประยุกต์ลงในแผนปฏิบัติการจัดการความเสี่ยงอย่างเป็นหมวดหมู่

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 2 พบว่าระดับการจัดการธุรกิจอุตสาหกรรมปิโตรเคมีโดยรวมทุกด้านอยู่ในระดับมาก ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรดำเนินการ ดังนี้

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 3 พบว่าผลการวิเคราะห์ปัจจัยข้อมูลทั่วไปของบริษัททุกด้านพบว่าไม่แตกต่างกัน และผลการวิเคราะห์ปัจจัยการจัดการธุรกิจส่งผลต่อผลการดำเนินการจัดการความเสี่ยงของกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมีโดยรวม สามารถร่วมกันอธิบายการเปลี่ยนแปลงของผลการดำเนินการจัดการความเสี่ยงของกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมีได้ร้อยละ 32.4 ในขณะที่ปัจจัยการจัดการธุรกิจด้านการวางแผนด้านการควบคุม ด้านการจัดองค์กร และด้านการประสานงานส่งผลต่อการจัดการด้านผลการดำเนินการจัดการความเสี่ยงของกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมี ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรดำเนินการ ดังนี้ 1) ผู้บริหารองค์กรควรกำหนดให้มีการวิเคราะห์และประเมินปัจจัยความเสี่ยงรวมถึงสื่อสารให้ข้อมูลเกี่ยวกับความเสี่ยงอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอภายในองค์กร 2) มีการติดตาม และประเมินผลประสิทธิภาพในการควบคุมและป้องกันความเสี่ยงของหน่วยงานต่างๆ อย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ 3) ทบทวนการวางแผนงานขององค์กรอย่างเหมาะสม และควรพิจารณาถึงจัดองค์การที่เหมาะสมให้สามารถปฏิบัติงานได้สอดคล้องการทำงานของทุกฝ่ายเพื่อความต่อเนื่องในการทำงาน 4) โดยการกำหนดให้ทุกฝ่ายมีการจัดประชุมเพื่อการประสานงานการจัดการด้านผลการดำเนินการจัดการความเสี่ยงขององค์กรอย่างมีประสิทธิภาพ

ผลจากการวิจัยวัตถุประสงค์ที่ 4 พบว่าแนวทางการจัดการความเสี่ยงสำหรับกลุ่มอุตสาหกรรมปิโตรเคมีของประเทศไทยประกอบด้วย 1) มาตรการในการลดความเสี่ยง 2) มาตรการในการป้องกันความเสี่ยง และ 3) มาตรการในการแก้ไข ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรดำเนินการ ดังนี้ 1) ผู้บริหารองค์กรควรวางมาตรการในการลดความเสี่ยง 2) กำหนดมาตรการในการป้องกันความเสี่ยง และหาแนวทางและมาตรการในการแก้ไขในบริษัทเพื่อให้ได้ประสิทธิผลในการจัดการความเสี่ยงภายในองค์กร

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในครั้งต่อไป

1. ควรเพิ่มเติมการวิจัยเชิงคุณภาพ เช่น การสนทนากลุ่ม (Focus Group) หรือวิธีการประชุมระดมสมอง (Brainstorming Session) เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในเชิงวิชาการในการลด การควบคุม การป้องกัน และการแก้ไข

2. ควรทำการศึกษาวิจัยโดยการทดลองใช้กับหน่วยงานย่อยในบริษัทอุตสาหกรรมปิโตรเคมี เนื่องจากในแต่ละบริษัทจะมีหลายหน่วยผลิตย่อยที่มีคุณลักษณะเฉพาะจึงควรศึกษาอันจะพัฒนาการจัดการ ความเสี่ยงจากระดับองค์กรไปสู่ระดับหน่วยงานย่อยได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

References

- Boonsiri, S. (2016). *A study of risk factors affecting the construction projects of petrochemical industry: An owners' perspective*. An Independent Study in Master of Engineering. Faculty of Engineering. Burapha University.
- Charoen, C. (2003). *Introduction to risk management*. Bangkok: Pordee Publisher.
- Minton, B., Taillard, J., & Williamson, R. (2010). *Do independence and financial expertise of the board matter for risk taking and performance? Fisher College of Business Working Paper*. The Ohio State University, Boston College and Georgetown University.
- Narumon, S. (2007). *Enterprise Risk Management*. Bangkok: Thanbook.
- Pagach, D., & Warr, R. (2011). *The characteristics of firms that hire chief risk officers*. *The Journal of Risk and Insurance*, 78 (1), 185-211.
- Phurada, P. (2010). *Risk Management Maturity of New Product Development: A Case Study of the Chemical Manufacturing*. An Independent Study in Master of Science Technology Management College of Innovation Thammasat University.
- Siwakorn, W. (2012). *A Study and risk analysis of high-rise building in Pattaya*. Master Dissertation. Faculty of Engineering. Suranaree University of Technology.
- Santori, L., & Bevan, K., Myers, C. (2007). *Summary of Standard & Poor's enterprise risk management evaluation process for insurers*. Standard & Poor's: New York, 1-9.
- Thailand Development Research Institute. (2016). *Petrochemical Industry*. Retrieved March 20, 2016, from <http://library.dip.go.th/multim4/eb/EB%2030%20%E0%B8%97477.pdf>.
- The Siam Cement Public Company Limited. (2014). *The study analyzed the factors affecting The Siam Cement Public Company Limited*. Retrieved March 1, 2016, from file:///C:/Users/Administrator/Downloads/30103_Risk%20Factors_25580901.pdf
- The Thailand Research Fund. (2012). *Risk Management Manual*. Retrieved March 20, 2016, from <https://www.trf.or.th/component/attachments/download/1>.