

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับบทนี้กล่าวถึงสถานการณ์การขนส่งสินค้าอันตรายในประเทศไทย ทั้งกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และการขนส่งสินค้าอันตรายที่ได้มาตรฐานสากล ซึ่งยึดตามหลัก TP-II จากนั้นเมื่อนำสถานการณ์ในประเทศไทยกับมาตรฐานมาเปรียบเทียบกันแล้วสรุปเป็นประเด็นผลกระทบที่คาดว่าจะเกิดขึ้นกับผู้ประกอบการขนส่งสินค้าอันตราย รวมไปถึงการศึกษา งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าอันตรายในประเทศไทย และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์นโยบาย

2.1 การขนส่งสินค้าอันตรายในประเทศไทย

สินค้าอันตราย (Dangerous goods) ความหมายตามข้อกำหนดการขนส่งสินค้าอันตรายทางถนนของประเทศไทย(กรมการขนส่งทางบก, 2544) หมายถึงสารหรือสิ่งของ ซึ่งตามข้อกำหนดนี้ห้ามไม่ให้มีการขนส่ง เว้นแต่ได้รับอนุญาตให้ขนส่งได้โดยต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้เท่านั้น กล่าวคือสินค้าอันตรายคือสินค้าที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิต ทรัพย์สิน และสิ่งแวดล้อมขณะทำการขนส่ง ดังนั้นหากจะทำการขนส่งสินค้าดังกล่าวจะต้องทำการขนส่งด้วยความระมัดระวังและมีระบบการขนส่งที่มีความปลอดภัยเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอุบัติเหตุหรือความสูญเสียระหว่างการขนส่ง โดยการขนส่งสินค้าอันตรายนั้นผู้ประกอบการจะต้องได้รับการอนุญาตเสียก่อนจึงจะสามารถทำการขนส่งสินค้าอันตรายได้

สำหรับการขนส่งสินค้าอันตรายที่ได้มาตรฐานสากล ถูกกำหนดโดยสหประชาชาติซึ่งได้มีการออกข้อตกลงร่วมว่าด้วยการขนส่งสินค้าอันตรายระหว่างประเทศทางถนนของคณะกรรมการเศรษฐกิจยุโรปภายใต้สหประชาชาติ (European Agreement concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road หรือ ADR) ซึ่งได้อธิบายขั้นตอนต่างๆ ในการขนส่งสินค้าอันตรายทางถนนโดยละเอียด ในส่วนการขนส่งสินค้าอันตรายทางถนนในประเทศไทย ทางกรมการขนส่งทางบกได้มีการจัดทำข้อกำหนดว่าด้วยการขนส่งสินค้าอันตรายทางถนนขึ้น เรียกว่า ข้อกำหนดการขนส่งสินค้าอันตรายทางถนนของประเทศไทย (Thai Provisions Volume 2) หรือ TP-II ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับขั้นตอนการขนส่งสินค้าอันตรายตามมาตรฐานสากลอย่างละเอียดที่ทำการตีพิมพ์เป็นภาษาไทย เพื่อเผยแพร่ความรู้ด้านข้อกำหนดการขนส่งสินค้าอันตรายตามมาตรฐานที่สหประชาชาติกำหนดให้ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องได้นำไปศึกษาและเป็นแนวทางในการปฏิบัติตามแบบแผนเดียวกันทั้งประเทศ

เนื่องจากในปัจจุบันการขนส่งสินค้าอันตรายในประเทศไทยยังไม่ได้มีการนำระบบของสากลมาใช้อย่างเต็มรูปแบบ เพราะยังขาดการออกนโยบายกำกับดูแลที่ชัดเจนจากภาครัฐ ดังนั้นเมื่อภาคอุตสาหกรรมมีกิจกรรมการขนส่งสินค้าอันตรายระหว่างประเทศ รถขนส่งที่วิ่งในประเทศไทยก็จะไม่สามารถขนส่งสินค้าข้ามผ่านแดนไปยังประเทศเพื่อนบ้านได้โดยตรง ก็ให้เกิดความไม่สะดวกในการขนส่ง ทั้งนี้เพราะประเทศไทยยังไม่ได้มีการลงนามรับรองว่า มีการใช้ระบบการขนส่งสินค้าอันตรายที่มีความปลอดภัยได้มาตรฐานสากล ดังนั้นสำหรับขนส่งสินค้าอันตรายจากประเทศไทยไปสู่ต่างประเทศก็จะต้องมีการตรวจสอบสินค้าอันตรายใหม่อีกครั้งและต้องทำการเปลี่ยนรถขนส่งที่ขายแดน ซึ่งจะก่อให้เกิดความยุ่งยากและเสียเวลา รวมไปถึงค่าใช้จ่ายในการดำเนินการด้านการขอใบอนุญาตขนส่งสินค้าอันตรายอีกครั้ง เพื่อผ่านแดนในแต่ละประเทศ อย่างไรก็ตามในประเทศไทยจะมีการดูแลความปลอดภัยเกี่ยวกับสินค้าอันตรายที่ใช้กันในปัจจุบัน โดยในส่วนของกระบวนการผลิต การเก็บ และการดำเนินการเกี่ยวกับสินค้าอันตราย ได้มีใช้ พ.ร.บ. วัตถุอันตราย ปี พ.ศ. ๒๕๓๕ ควบคุมตามบัญชีรายชื่อสินค้าอันตรายที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด ส่วนของการดูแลด้านตัวสินค้าผู้ประกอบการสินค้าอันตรายนั้นๆ จะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ แม้ พ.ร.บ. ดังกล่าวจะมีประสิทธิภาพในการควบคุมดูแลการดำเนินการเกี่ยวกับสินค้าอันตราย แต่ พ.ร.บ. ดังกล่าวก็ยังมิได้เป็นไปตามข้อกำหนดของสหประชาชาติ ทำให้การขนส่งสินค้าอันตรายในประเทศไทย ไม่สามารถรับรองให้ดำเนินการขนส่งต่อเนื่องไปยังต่างประเทศได้โดยตรง ทำให้เสียเปรียบในด้านการแข่งขันกับบริษัทต่างประเทศ ในการปรับปรุงระบบขนส่งสินค้าอันตรายผู้ประกอบการจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงการทำงานด้านต่างๆ

สำหรับขั้นตอนการขนส่งสินค้าในประเทศไทยตาม พ.ร.บ. วัตถุอันตราย ปี พ.ศ. ๒๕๓๕ ก่อนการขนส่งสินค้าอันตรายจะต้องมีการจำแนกประเภทสินค้าตามข้อกำหนดของสหประชาชาติ เพื่อออกหมายเลขสหประชาชาติ หรือ UN Number ที่ถูกต้องให้กับสินค้านั้น ซึ่งปัจจุบันผู้ประกอบการจะแจ้งชื่อสินค้าอันตราย/วัตถุอันตราย กับทางสำนักควบคุมวัตถุอันตรายเพื่อให้ออกหมายเลขสินค้าให้ แต่จะไม่ได้มีการตรวจสอบตัวสินค้า ใช้วิธีตรวจสอบจากรายชื่อวัตถุอันตรายที่เป็นประกาศจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม พบว่าในปัจจุบันก็ไม่ได้มีการทดสอบตัวสินค้าตามมาตรฐานตามหลักสากล ในส่วนของบรรจุภัณฑ์ก็ต้องปรับเปลี่ยน หรือซื้อหา นำเข้าบรรจุภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานโดยทั่วไปมักพบเห็นผู้ประกอบการรายเล็กใช้บรรจุภัณฑ์ที่เก่าหรือไม่สะอาดมาใช้บรรจุสินค้าอันตราย ซึ่งอาจก่อให้เกิดความเสียหายและเป็นอันตรายได้ รวมไปถึงแท็งก์ รถแท็งก์ และรถบรรทุกขนส่งสินค้าอันตราย ผู้ประกอบการควรปรับปรุงได้มาตรฐาน มีความปลอดภัย อุปกรณ์และเครื่องมือภายในรถก็ต้องมีการเตรียมพร้อม โดยเฉพาะอุปกรณ์ที่ใช้ในการยึดโยงบรรจุภัณฑ์/แท็งก์ใส่สินค้าอันตรายจะต้องมีการดูแลเป็นพิเศษว่าแข็งแรงเพียงพอที่จะจับยึดตัว

บรรจุกฎหรือแท็งก์ดังกล่าว นอกจากนี้ในส่วนของพนักงานขับรถ พนักงานประจำรถ พนักงานขนย้ายสินค้าอันตราย เหล่านี้จะต้องผ่านฝึกอบรมเกี่ยวกับสินค้าอันตราย โดยพนักงานขับรถจะต้องใบขับขี่สำหรับขับรถบรรทุกสินค้าอันตรายโดยเฉพาะ และยังต้องฝึกอบรมเกี่ยวกับด้านความปลอดภัย เช่น การป้องกันไฟไหม้ การดับไฟ การปฐมพยาบาล เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการเปลี่ยนแปลงด้านอื่นๆ ที่ผู้ประกอบการภาคอุตสาหกรรมจะต้องปรับการดำเนินงานให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล เช่น การจัดทำเอกสารการขนส่ง การขอใบอนุญาตต่างๆ เป็นต้น ดังนั้นเพื่อให้สามารถดำเนินการขนส่งสินค้าอันตรายได้อย่างถูกต้องตามหลักสากล ผู้ประกอบการจะต้องทำการศึกษาวិธีการขนส่งสินค้าอันตรายที่ถูกต้อง ก่อนจะมีนโยบายเข้ามาใช้จริง โดยเพื่อให้ผู้ประกอบการสามารถเตรียมตัวในการทำงาน และเตรียมรับผลกระทบที่จะเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลง งานวิจัยฉบับนี้จึงจะทำการวิเคราะห์ผลกระทบจากนโยบายการปรับปรุงระบบขนส่งสินค้าอันตรายให้เป็นไปตามมาตรฐานสากล

2.2 ขั้นตอนการขนส่งสินค้าอันตราย

จากการศึกษาข้อกำหนดการขนส่งสินค้าอันตรายทางถนนของประเทศไทย (TP-II) จึงได้สรุปขั้นตอนการขนส่งสินค้าอันตรายตามมาตรฐานสากลออกมาเป็น 9 ขั้นตอนหลัก ดังรูปที่ 2-1 ซึ่งเป็นกระบวนการในการขนส่งสินค้าอันตราย ที่ตัดทอนรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งเล็กน้อย เช่น การขอใบอนุญาตขับขี่ หรือการอบรมพนักงานประจำรถออกไป การขนส่งสินค้าอันตรายนั้นเมื่อรับสินค้ามาจากต้นทางเจ้าของสินค้าจะต้องทำการจำแนกประเภทตามหมายเลขสหประชาชาติ (UN Number) เมื่อได้หมายเลขแล้วจึงเลือกบรรจุกฎที่เหมาะสมกับชนิดและปริมาณของสินค้า รวมไปถึงรถที่ใช้ขนส่งจะต้องมีความเหมาะสม จากนั้นทำการบรรจุสินค้า และก่อนการขนส่งจะต้องมีการขอเอกสารอนุญาตต่างๆ ให้เรียบร้อย จากนั้นทำการขนส่งสินค้า ระหว่างการขนส่งจะต้องมีการตรวจสอบความพร้อมของพนักงานประจำรถเพื่อให้สามารถเตรียมพร้อมเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน เมื่อถึงจุดหมายปลายทางให้ทำการขนส่งสินค้าออกอย่างระมัดระวังและทำการตรวจสอบความเรียบร้อยก่อนส่งมอบสินค้า

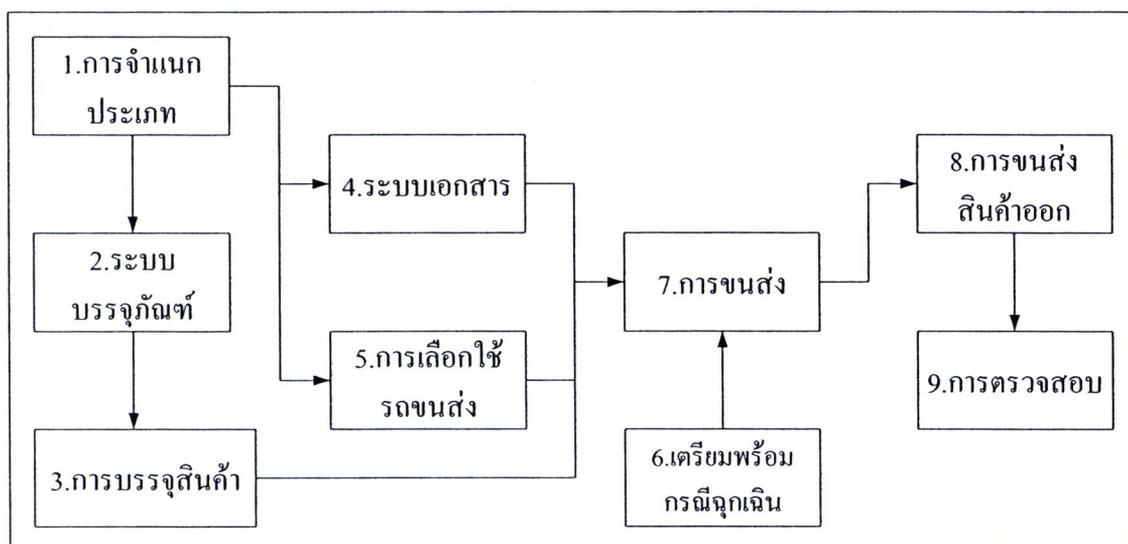
สำหรับแต่ละขั้นตอนของการขนส่งสินค้าอันตรายจะมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การจำแนกประเภท (Classification) เป็นหน้าที่ของผู้ที่ผลิตหรือนำเข้าจะต้องรับผิดชอบดำเนินการจำแนกประเภทสินค้าของตน หากเป็นผู้ประกอบการรายย่อยที่ไม่สามารถทดสอบเพื่อจำแนกประเภทได้เอง ก็จะต้องจ้างห้องแล็บที่สามารถทดสอบจำแนกประเภทตัวสินค้าให้ได้ โดยห้องแล็บก็ต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่ ADR กำหนด

2. ระบบบรรจุภัณฑ์ (Packaging) เป็นการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในการกักเก็บสินค้าอันตราย ให้มีความปลอดภัย เหมาะสมตามประเภทและชนิดของสินค้าอันตรายที่จำแนกออกมา วัสดุที่ใช้บรรจุสินค้าอันตรายต้องไม่ทำปฏิกิริยากับตัวสินค้า หรือก่อให้เกิดความเสียหาย
3. ขั้นตอนการบรรจุสินค้า (Loading) ขณะทำการบรรจุสินค้า และขนส่งสินค้าขึ้นรถ ผู้ขนส่งสินค้าไม่ว่าจะเป็นผู้ประกอบการขนส่ง หรือผู้ผลิตสินค้าเองจะต้องรับผิดชอบเกี่ยวกับความปลอดภัยทั้งรถ และตัวสินค้า ให้อยู่ในสภาพที่พร้อมขนส่ง
4. ระบบเอกสารสำหรับการขนส่งสินค้าอันตราย (Documentation)
 - เอกสารกำกับ การขนส่งสินค้าอันตราย
 - ข้อเสนอแนะการขนส่งสินค้าอันตราย
 - หนังสืออนุมัติรถขนส่งสินค้าอันตราย
 - หนังสือรับรองพนักงานขับรถขนส่งสินค้าอันตราย

โดยก่อนการขนส่งทางผู้ขนส่งจะต้องมีการตรวจสอบเอกสารกำกับ การขนส่งให้ครบถ้วน
5. การเลือกใช้รถขนส่ง (Truck) โดยรถที่ใช้จะต้องผ่านการอนุมัติให้ใช้สำหรับขนส่งสินค้าอันตรายตามแล้วแต่ชนิดของสินค้าอันตรายที่จะทำการขนส่ง และรถขนส่งจะต้องได้รับการอนุมัติเป็นรถสำหรับทำการขนส่งสินค้าอันตรายแล้ว (ได้รับหนังสืออนุมัติรถขนส่งสินค้าอันตราย) โดยทั้งผู้ประกอบการขนส่งจะต้องคอยตรวจสอบการใช้รถให้ถูกต้องตามมาตรฐาน
6. การเตรียมความพร้อมกรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน ภายในรถขนส่งสินค้าอันตรายจะต้องมีเอกสารหรือคู่มือที่แนะนำวิธีปฏิบัติสำหรับพนักงานประจำรถ กรณีเกิดอุบัติเหตุ เพื่อให้เกิดความเสียหายน้อยที่สุด
7. การขนส่งสินค้าอันตราย (Transportation) ตาม ADR จะมีข้อกำหนดสำหรับการจัดแยก การผูกตรึงภาชนะสำหรับบรรจุสินค้าอันตราย และข้อยกเว้นต่างๆ ในการขนส่งสินค้าอันตราย โดยการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ บนรถขนส่งนั้นต้องได้รับการตรวจสอบว่ามีความปลอดภัย และเป็นไปตามข้อกำหนดสากล
8. ขั้นตอนการขนถ่ายสินค้าอันตรายออกจากรถ (Unloading) โดยผู้รับสินค้ามีหน้าที่ตรวจสอบว่าสินค้าที่ขนส่งมานั้นอยู่ในสภาพสมบูรณ์หรือไม่

9. การตรวจสอบ (Checking) ผู้ประกอบการขนส่งจะต้องทำหน้าที่ตรวจสอบสภาพทั้งก่อนการขนส่ง ระหว่างการขนส่ง และหลังการขนส่งสินค้าอันตรายทุกครั้ง โดยจะต้องตรวจสอบ 3 ประการ คือ ตัวรถ ระบบเอกสาร และสภาพของพนักงานขับรถ ให้อยู่ในสภาพพร้อมสำหรับการขนส่งสินค้าอันตราย



รูปที่ 2-1 แผนภาพแสดงการขนส่งสินค้าอันตราย

จากการสำรวจเบื้องต้น โดยการสัมภาษณ์จากสมาคมผู้ประกอบการธุรกิจวัตถุอันตราย หรือกลุ่ม HASLA พบว่าการขนส่งสินค้าอันตรายในประเทศไทยยังไม่มี การดำเนินการตามขั้นตอนตามมาตรฐานสากลเนื่องจากยังไม่มีข้อบังคับทางกฎหมายที่ระบุให้ การดำเนินการขนส่งสินค้าอันตรายเป็นไปตามระเบียบแบบแผนของสากลและยังไม่มีหน่วยงานภาครัฐที่ทำหน้าที่หลักในการดำเนินการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าอันตราย ดังนั้นหากจะมีการดำเนินการนโยบายการปรับมาตรฐานการขนส่งสินค้าอันตรายให้มีขั้นตอนตามหลักสหประชาชาติ ทางผู้ประกอบการขนส่งสินค้าอันตรายอาจจะต้องเตรียมตัวสำหรับการเปลี่ยนแปลงระบบขนส่งสินค้าอันตราย ผู้ขนส่งจะต้องดำเนินการในส่วนของการปรับปรุงรถขนส่ง ระบบเอกสารขนส่ง พนักงานขับรถขนส่ง รวมไปถึงแท็งก์และบรรจุภัณฑ์ให้มีความเหมาะสมและเป็นไปตามมาตรฐาน โดยคาดว่าจะมีผลกระทบด้านต้นทุนการขนส่งในที่เพิ่มขึ้นจากการดำเนินการมาตรฐานสากล



ตารางที่ 2-1 ภาคอุตสาหกรรมที่ทำหน้าที่รับผิดชอบในการขนส่งสินค้าอันตราย

ผู้ผลิตสินค้าอันตราย	ผู้ประกอบการขนส่งสินค้าอันตราย	ผู้รับสินค้าอันตราย
การทดสอบและจำแนกประเภทสินค้าอันตราย	จัดหารรจุกณ์และแท็งก์ที่เหมาะสม	
การบรรจุสินค้าอันตรายเข้ายานพาหนะ		
จัดทำระบบเอกสารสำหรับการขนส่งสินค้าอันตราย		
	การจัดหายานพาหนะขนส่งที่เหมาะสม รวมถึงการบำรุงรักษา ซ่อมแซมยานพาหนะ	
	การฝึกอบรมพนักงานขับขีสำหรับการขนส่ง/เหตุการณ์ฉุกเฉิน	
	การขนส่งสินค้าอันตราย	
การขนส่งสินค้าออกจากยานพาหนะ		
		การตรวจสอบสินค้า

หมายเหตุ : ช่องที่มีการแรเงาหมายถึงหน้าที่รับผิดชอบที่ทับซ้อนกัน

2.3 ผลกระทบต่อผู้ประกอบการขนส่งสินค้าอันตราย

จากการศึกษาขั้นตอนการขนส่งสินค้าอันตรายที่ได้มาตรฐานสากลพบว่านโยบายการเปลี่ยนระบบการขนส่งสินค้าอันตรายในประเทศไทยให้เป็นไปตามข้อกำหนด ADR นั้นจะเกิดผลกระทบต่อผู้ประกอบการธุรกิจเกี่ยวกับสินค้าอันตรายหลายกลุ่ม แต่ในส่วนของงานวิจัยนี้จะพิจารณาผลกระทบที่เกิดขึ้นในผู้ประกอบการขนส่งสินค้าอันตราย เนื่องจากเป็นกลุ่มที่ได้รับผลกระทบจากการดำเนินนโยบายโดยตรง

เมื่อมีการนำนโยบายการขนส่งสินค้าอันตรายตามมาตรฐานสากลมาใช้จะทำให้ผู้ประกอบการขนส่งต้องเตรียมการในการปรับปรุงการทำงาน บุคลากร และเครื่องมือเครื่องใช้ของตน จากเดิมที่ไม่ได้ใช้รถขนส่ง หรือแท็งก์ที่ได้มาตรฐาน ก็จะต้องลงทุนซื้อหารถขนส่งใหม่ หรือซื้อแท็งก์ใหม่ ตามความเหมาะสม ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงกับต้นทุนการขนส่งของธุรกิจ ดังนั้นเพื่อวิเคราะห์ผลกระทบด้านต้นทุนที่เกิดขึ้นจะใช้วิธีการหาค่าต้นทุนที่เปลี่ยนแปลงไปจากการปรับเปลี่ยนปัจจัยการขนส่ง อย่างไรก็ตามแม้การเปลี่ยนแปลงนโยบายทำให้ผู้ประกอบการขนส่งสินค้าอันตรายต้องรับภาระในด้านต้นทุนที่เพิ่มขึ้น แต่ก็ได้รับผลประโยชน์ในด้านของความปลอดภัย (safety) ช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ รวมไปถึงส่งเสริมศักยภาพการทำงาน (efficiency) ช่วยเพิ่มโอกาสในเชิงธุรกิจ แต่การวิเคราะห์ความปลอดภัยหรือศักยภาพในการ

สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ
ห้องสมุดงานวิจัย
วันที่ 21 ส.ย. 2555
เลขทะเบียน 246972
เลขเรียกหนังสือ

ทำงานจะไม่สามารถวัดออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้ ดังนั้นจึงจะทำการวิเคราะห์เชิงคุณภาพโดยใช้การสัมภาษณ์เพื่อวัดทัศนคติของผู้ประกอบการที่มีต่อนโยบายดังกล่าว จากที่กล่าวมาข้างต้นจะสรุปได้ว่าผลกระทบที่เกิดขึ้นจะสามารถแยกได้เป็น 2 กรณี คือ ผลกระทบทางลบด้านต้นทุนการขนส่งสินค้าอันตรายที่เพิ่มขึ้นจากการปรับปรุงระบบให้ได้มาตรฐานสากล กับผลกระทบทางบวกด้านความปลอดภัยและศักยภาพการทำงาน จึงจำแนกผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับภาคอุตสาหกรรม ดังนี้

2.3.1 ผลกระทบทางลบ (Negative Impact)

สำหรับผลกระทบทางลบที่นำมาพิจารณาเป็นด้านการเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมในการดำเนินการขนส่ง โดยจะมุ่งวิเคราะห์ที่องค์ประกอบ 4 อย่าง ดังนี้

1. รถขนส่งสินค้าอันตราย รถที่ใช้สำหรับขนส่งสินค้าอันตรายแต่ละประเภทต้องมีความเหมาะสมตามประเภทของสินค้าเหล่านั้น ทำให้ผู้ประกอบการขนส่ง หรือผู้ผลิตที่ทำหน้าที่ขนส่งเองจะต้องเตรียมรถให้เหมาะสม อาจจะต้องมีการเปลี่ยนรถใหม่ การนำเข้าจากต่างประเทศอาจจะทำให้เกิดต้นทุนเพิ่มเป็นจำนวนมากในช่วงแรก
2. พนักงานขับขี่ พนักงานขับขี่ของบริษัทที่ทำหน้าที่ขับรถขนส่งสินค้าอันตรายจะต้องมีใบรับรองการผ่านการอบรมตามมาตรฐาน ADR ซึ่งทำให้จะมีการเสียค่าใช้จ่ายในการดำเนินการฝึกอบรมพนักงาน หรือส่งพนักงานไปสอบเพื่อเป็นพนักงานขับรถที่ได้รับการรับรอง
3. แท็งก์ ในส่วนของผู้ประกอบการแท็งก์จะต้องทำการปรับปรุงแท็งก์ของตนให้ได้มาตรฐาน ต้องมีการกำจัดแท็งก์เก่าที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด
4. บรรจุภัณฑ์ การเลือกใช้บรรจุภัณฑ์จะเป็นความรับผิดชอบของบริษัทผู้ผลิต ผู้ซื้อและผู้จัดจำหน่ายสารเคมี จะต้องเป็นผู้เลือกชนิดและประเภทของการใช้งานให้เหมาะสม ซึ่งเป็นไปได้ว่าจะมีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมสำหรับสารที่มีลักษณะเฉพาะ

2.3.2 ผลกระทบทางบวก (Positive Impact)

ประเด็นด้านผลกระทบทางบวกที่นำมาพิจารณา มี 2 ประเด็นหลักคือ

1. ความปลอดภัย เนื่องจากการขนส่งสินค้าอันตรายเป็นกิจกรรมที่มีความเสี่ยงต่ออุบัติเหตุและความเสียหายที่ร้ายแรง การดำเนินการตามมาตรฐานสากลจะช่วยให้การขนส่งสินค้าอันตรายในประเทศไทยมีความปลอดภัยมากขึ้น
2. การเพิ่มขีดความสามารถทางการแข่งขันทางการค้า (เพิ่มศักยภาพผู้ประกอบการ) การขนส่งที่ได้มาตรฐานสากลจะทำให้ตลาดการขนส่งสินค้าอันตรายไทยก้าวเข้าสู่ตลาดสากล ประเทศต่างๆ ก็จะหันมาติดต่อธุรกิจการขนส่งสินค้ามากขึ้น เนื่องจากไม่มีข้อจำกัดในการขนส่งสินค้า ทำให้มีตลาดกว้างขึ้น

อย่างไรก็ตาม นอกจากผลกระทบที่ได้กล่าวมานั้น ยังมีผลกระทบด้านอื่นๆ ที่ผู้ประกอบการจะได้รับจากนโยบายดังกล่าว เช่น การจัดทำระบบเอกสารกำกับการขนส่งที่เป็นไปตามมาตรฐานสากล ซึ่งจะต้องมีการรับรองจากภาครัฐ แม้จะมีขั้นตอนที่ทำให้เกิดการเสียเวลาเพิ่มขึ้นแต่เนื่องจากผลกระทบดังกล่าวเกิดขึ้นในระยะสั้น กล่าวคือเมื่อผู้ประกอบการสามารถปรับการดำเนินงานให้เข้ากับระบบได้ ก็จะไม่เกิดความเสียหายในส่วนนี้ แต่การเปลี่ยนแปลงด้านวัตถุดิบที่นำมาพิจารณาคือความเปลี่ยนแปลงที่ผู้ประกอบการต้องรับภาระตลอดไป และในส่วนประเด็นที่พิจารณาผลกระทบทางบวกเป็นประเด็นที่สอบถามจากผู้ประกอบการโดยตรง ว่าเป็นสิ่งที่คาดว่าจะได้รับการดำเนินนโยบาย แต่สำหรับผลประโยชน์อื่นๆ จากนโยบายจะไม่นำมาพิจารณา

2.3.3 ต้นทุนการขนส่ง

สำหรับการวิเคราะห์ผลกระทบทางลบจะใช้ฟังก์ชันต้นทุนการขนส่ง(สำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร, 2552) ได้จัดทำโครงการศึกษาวิเคราะห์ระบบโครงสร้างต้นทุนการขนส่ง ในการวิเคราะห์ โดยฟังก์ชันต้นทุนของการขนส่งจะแบ่งเป็นต้นทุนคงที่ (Fixed Cost) และต้นทุนผันแปร (Variable Cost) ดังนี้

ต้นทุนคงที่ หมายถึง ต้นทุนที่มียอดรวมคงที่ไม่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการผลิต หรือระดับกิจกรรม ไม่ว่าจะมีการผลิตมากหรือน้อย

Transportation fixed cost = ต้นทุนพนักงานขับรถ + ค่าเสื่อมรถขนส่ง + ค่าเสื่อมแท็งก์ + ค่าเสื่อมบรรจุภัณฑ์ + ต้นทุนภาษี + ค่าประกันภัย

สมการที่ 2-1

สำหรับต้นทุนพนักงานขับรถ ค่าเสื่อมรถขนส่ง ค่าเสื่อมแท็งก์ และค่าเสื่อมบรรจุภัณฑ์จะมีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากนโยบายการปรับปรุงระบบการขนส่งสินค้าอันตราย โดยพนักงานขับรถก็ต้องผ่านการฝึกอบรมตามมาตรฐานสากล รถขนส่ง แท็งก์และบรรจุภัณฑ์ ก็จะต้องมีการจัดซื้อใหม่ให้เป็นไปตามมาตรฐาน แต่ในส่วนของต้นทุนด้านภาษีก็ยังไม่มีการพิจารณา เนื่องจากตั้งสมมติฐานให้บริษัทผู้ขนส่งมีรายได้หลังค่าใช้จ่ายเท่าเดิม ไม่ได้มีการเปลี่ยนแปลง แต่ในส่วนของ การประกันภัยเนื่องจากในปัจจุบันนโยบายการขนส่งสินค้าอันตรายนี้ยังไม่ได้มีการประกาศอย่างชัดเจน และข้อมูลในส่วนดังกล่าวก็ยังไม่แน่นอน ดังนั้นในส่วนของ การประกันภัยจะกำหนดให้คงเดิม (ยังไม่มีการพิจารณา)

ต้นทุนผันแปร หมายถึง ต้นทุนที่มียอดรวมเปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการผลิตหรือระดับกิจกรรม กล่าวคือยิ่งมีการผลิตมากต้นทุนผันแปรก็จะยิ่งเพิ่มขึ้น

$$\text{Transportation variable cost} = \text{ต้นทุนการบำรุงรักษา} + \text{ต้นทุนค่าซ่อมแซม} + \text{ต้นทุนค่าเชื้อเพลิง} + \text{ต้นทุนค่ายางรถ}$$

สมการที่ 2-2

สำหรับผลกระทบต่อต้นทุนที่เกิดขึ้นจากนโยบายนี้จะไม่ส่งผลต่อต้นทุนผันแปรเนื่องจากแม้ว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงของระบบแต่ปริมาณการขนส่งสินค้าอันตรายยังคงที่ ดังนั้นต้นทุนการบำรุงรักษา การซ่อมแซม ค่าเชื้อเพลิง และค่ายางรถ ก็จะเท่าเดิมไม่มีการเปลี่ยนแปลง สมมติฐานสำหรับการวิเคราะห์ผลกระทบต่อต้นทุน :

1. ปริมาณการขนส่งสินค้าอันตรายคงที่
2. ต้นทุนด้านภาษีและการประกันภัยคงที่
3. ต้นทุนผันแปรไม่มีการเปลี่ยนแปลงเนื่องจากปริมาณการขนส่งคงที่
4. ต้นทุนด้านการดำเนินการอื่นๆ เช่น การตรวจสอบการขนส่งสินค้าอันตราย ระบบเอกสาร เป็นต้น มีการเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด

ดังนั้นจะได้แบบจำลองของต้นทุนการขนส่งสินค้าอันตราย :

$$\text{Total Transportation cost} = \text{Transportation fixed cost} + \text{Transportation variable cost}$$

สมการที่ 2-3

$$\text{Total Transportation cost} = (\text{ต้นทุนพนักงานขับรถ} + \text{ค่าเสื่อมรถขนส่ง} + \text{ค่าเสื่อมแท็งก์} + \text{ค่าเสื่อมบรรจุภัณฑ์} + \text{ต้นทุนภาษี} + \text{ค่าประกันภัย}) + (\text{ต้นทุน$$

การบำรุงรักษา + ต้นทุนค่าซ่อมแซม + ต้นทุนค่าเชื้อเพลิง +
ต้นทุนค่ายางรถ)

สมการที่ 2-4

และเมื่อพิจารณาให้ค่าคงที่การขนส่งหมายถึงต้นทุนภาษี ค่าประกันภัย และต้นทุนผันแปรทั้งหมด เนื่องจากต้นทุนทั้งสามอย่างที่กล่าวมาจะไม่ได้รับผลกระทบเนื่องจากการดำเนินการตามนโยบายการปรับปรุงระบบการขนส่งสินค้าอันตรายในประเทศไทยให้ได้มาตรฐานสากลดังนั้น เมื่อพิจารณาผลกระทบด้านต้นทุนขนส่งสินค้าอันตรายของผู้ประกอบการจากนโยบายดังกล่าวจะได้ฟังก์ชันต้นทุนการขนส่งดังสมการที่ 2-5

ต้นทุนการขนส่งสินค้าอันตราย = ค่าใช้จ่ายด้านรถบรรทุก + ค่าจ้างพนักงานขับขี + ค่าใช้จ่ายด้านแท็งก์ + ค่าใช้จ่ายด้านบรรจุภัณฑ์ + ค่าคงที่การขนส่ง

สมการที่ 2-5

2.4 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีดำเนินการวิจัย

ในส่วนของกรอบทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย 1. กฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าอันตราย 2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าอันตราย และ 3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์นโยบาย ดังต่อไปนี้

2.4.1 กฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าอันตราย

ในประเทศไทยมีการออกกฎหมายพระราชบัญญัติวัตถุอันตราย พ.ศ.๒๕๓๕ เพื่อให้ใช้ในการควบคุมดูแลการดำเนินการเกี่ยวกับวัตถุอันตราย ซึ่งออกโดยกรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ซึ่งมีสำนักควบคุมวัตถุอันตรายเป็นผู้อนุมัติใบอนุญาตต่างๆ เกี่ยวกับวัตถุอันตรายที่กำหนดอยู่ในบัญชีรายชื่อวัตถุอันตราย โดยจะมีการปรับปรุงเพิ่มเติมรายชื่ออยู่เสมอ โดยกรมโรงงานอุตสาหกรรมจะรับผิดชอบสินค้าอันตรายประเภทสารเคมีต่างๆ ที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรม ส่วนสินค้าอันตรายประเภทอื่นๆ จะถูกหน่วยงานต่างๆ ดูแลตามความเหมาะสม เช่น เชื้อเพลิงและก๊าซไวไฟจะถูกควบคุมโดยกรมธุรกิจพลังงาน หรือสินค้าเกษตร จำพวกปุ๋ยเคมี ก็จะมีกรมวิชาการเกษตรเป็นผู้รับผิดชอบ เป็นต้น อย่างไรก็ตามแม้กฎหมายดังกล่าวจะมีความใกล้เคียงกับข้อกำหนดของสากล แต่ในการปรับปรุงระบบขนส่งสินค้าอันตรายในประเทศไทย ยังจะต้องมีการออกนโยบายเพื่อให้เกิดความสอดคล้องกับมาตรฐานสากลอย่างแท้จริง นอกจากนี้นโยบายใหม่ยังจะเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้ประกอบการดำเนินการตามข้อกำหนดของสากลอีกด้วย

ในส่วนของข้อกำหนดประเทศไทยได้มีการออกข้อกำหนดด้านการขนส่งสินค้าอันตรายของประเทศไทย เล่มที่ 1 (Thai Provision Volume 1; TP-I) และข้อกำหนดด้านการขนส่งสินค้าอันตรายของทางถนนประเทศไทย เล่มที่ 2 (Thai Provision Volume 2; TP-II) เพื่อให้เป็นแนวทางในการดำเนินการขนส่งสินค้าอันตรายที่เป็นไปตามมาตรฐานสากล โดย TP-II จะยึดแนวทางตามข้อตกลงของยุโรปเกี่ยวกับการขนส่งสินค้าอันตรายทางบก (ADR 2009) ในข้อกำหนดดังกล่าวจะมีรายละเอียดของการขนส่งสินค้าอันตรายแยกเป็นหัวข้อ 9 หัวข้อหลักดังนี้

1. ข้อกำหนดทั่วไป
2. การจำแนกประเภทสินค้าอันตราย
3. บัญชีรายชื่อสินค้าอันตราย ข้อกำหนดและข้อยกเว้นพิเศษเกี่ยวกับสินค้าอันตรายที่บรรจุในปริมาณจำกัด
4. ข้อกำหนดในการบรรจุและการใช้แท็งก์
5. ขั้นตอนการนำส่งสินค้าอันตราย
6. ข้อกำหนดสำหรับการสร้างและการทดสอบบรรจุภัณฑ์ บรรจุภัณฑ์แบบ IBC บรรจุภัณฑ์ขนาดใหญ่ และแท็งก์
7. ข้อกำหนดเกี่ยวกับเงื่อนไขการขนส่ง การบรรจุ การขนถ่าย และการขนย้าย
8. ข้อกำหนดเกี่ยวกับพนักงานประจำรถ อุปกรณ์ การปฏิบัติงานและระบบเอกสาร
9. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการสร้างและการให้ความเห็นชอบรถ

สำหรับขั้นตอนการขนส่งสินค้าอันตรายตามมาตรฐานจะเป็นไปตามที่ได้กล่าวไว้ในหัวข้อที่ 2.1 (ดูรูปที่ 2.1 ประกอบ) อย่างไรก็ตามจะเห็นได้ว่าข้อกำหนด TP-II ได้มีการกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับการใช้บรรจุภัณฑ์ แท็งก์ และรถ ซึ่งในปัจจุบันผู้ประกอบการส่วนใหญ่ยังไม่ได้ดำเนินการตามข้อกำหนดดังกล่าว รวมไปถึงการให้ความรู้การฝึกอบรมพนักงาน ดังนั้นหากออกนโยบายปรับปรุงมาตรฐานระบบการขนส่งสินค้าอันตรายนี้ การเปลี่ยนแปลงในส่วนต่างๆ จะเกิดเป็นผลกระทบที่จะเกิดขึ้นกับผู้ประกอบการสินค้าอันตราย

2.4.2 งานวิจัยด้านการขนส่งสินค้าอันตราย (Dangerous Goods Transportation)

เนื่องจากการขนส่งสินค้าอันตรายทางถนนมีเป็นไปได้ที่จะให้เกิดความเสียหายแก่ชีวิตและทรัพย์สินของมนุษย์ ดังนั้นจึงมีงานวิจัยที่มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงระบบขนส่งสินค้าอันตรายให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นออกมาหลายชิ้น โดยเฉพาะงานวิจัยด้านการหาค่าที่ดีที่สุด (optimization) เพื่อปรับปรุงระบบการขนส่งสินค้าอันตรายให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด เช่นงานวิจัยของ Fabiano *et al.* (2005) กล่าวถึงการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากการขนส่งสินค้าอันตราย

เพื่อหาแผนฉุกเฉินที่มีความเหมาะสมเมื่อเกิดอุบัติเหตุกับการขนส่งสินค้าอันตรายทางถนน โดยการวิเคราะห์ความเสี่ยงในการขนส่ง (Transportation Risk Analysis) ใช้แบบจำลองจำนวนผู้เสียชีวิตจากข้อมูลจากสถิติการจราจร จากนั้นนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีสมการถดถอย ดังนั้นจะได้ความน่าจะเป็นของอุบัติเหตุของแต่ละเส้นทาง ในส่วนของการวิเคราะห์แผนฉุกเฉิน (emergency plan) ทำด้วยการหาจุดที่มีความรวดเร็วในการช่วยเหลือเมื่อเกิดเหตุ ดังนั้นเพื่อหาค่าที่ต่ำที่สุดของเวลาในการช่วยเหลือด้วยจึงใช้วิธีเส้นทางที่สั้นที่สุด (shortest path) ในการวิเคราะห์หาจุดช่วยเหลือที่เหมาะสม 3 จุดเพื่อส่งรถฉุกเฉินออกไปช่วยเหลือเมื่อเกิดอุบัติเหตุ

พบว่างานวิจัยนี้จะเป็นงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบการขนส่งสินค้าอันตรายด้วยจุดประสงค์หลักเพื่อการเสนอจุดส่งรถฉุกเฉินที่เหมาะสมสำหรับการกู้ภัยในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูงได้อย่างเหมาะสม เนื่องจากในต่างประเทศมีการวางระบบขนส่งสินค้าอันตรายที่มีมาตรฐานสากลอยู่แล้วจึงมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบออกมา แต่ไม่ใช่งานวิจัยประเภทวิเคราะห์ผลกระทบของนโยบายการขนส่งสินค้าอันตรายต่อผู้ประกอบการขนส่งสินค้าอันตราย อย่างไรก็ตามแม้งานวิจัยฉบับนี้จะเป็นการวิเคราะห์เพื่อเสนอแนะนโยบายหรือแนวทางพัฒนามากกว่าจะเป็นการวิเคราะห์ผลกระทบของนโยบาย แต่ก็จัดเป็นองค์ความรู้เกี่ยวกับระบบการขนส่งสินค้าอันตรายทางถนน

สำหรับการขนส่งสินค้าอันตรายทางถนน ยังมีงานวิจัยอีกหลายชิ้นเกี่ยวกับการวิเคราะห์เพื่อพัฒนาระบบ เช่น งานวิจัยของ Cassini (1998) เป็นงานวิจัยเพื่อหาเส้นทางที่ดีที่สุดในการขนส่งสินค้าอันตรายทางถนนที่จะทำให้เกิดอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สินน้อยที่สุด เพราะสินค้าอันตรายอาจทำให้เกิดความเสียหายกับชีวิตของประชาชนดังนั้นเส้นทางที่ดีจะต้องอยู่ห่างไกลจากผู้คน เพื่อลดความเสี่ยงให้น้อยที่สุด โดยใช้วิธีการประเมินความเสี่ยง (quantitative risk assessment) ในการวิเคราะห์หาความอันตรายของการขนส่งสินค้าตามเส้นทาง แล้วเลือกใช้เส้นทางที่มีความเสี่ยงน้อยที่สุดสำหรับการขนส่งสินค้าอันตราย ส่วนงานวิจัยของ Kuncyté *et al.* (2003) จะเกี่ยวข้องกับการศึกษาเปรียบเทียบการอบรมและทดสอบพนักงานขับรถขนส่งสินค้าอันตรายของประเทศต่างๆ ในยุโรปและอเมริกาเหนือ โดยแต่ละประเทศจะมีองค์กรที่ดูแลด้านพนักงานขับรถขนส่งสินค้าอันตราย โดยแผนการดำเนินงานจะยึดตามหลัก ADR เพื่อให้มีความเป็นสากลแต่จะมีความแตกต่างในรายละเอียดของประเทศ ในส่วนของหลักสูตรการอบรมพนักงานขับรถ และการทดสอบจะเป็นไปตามกฎหมายของประเทศนั้นๆ อย่างไรก็ตามทุกประเทศในยุโรปก็ยึดหลักการของสหประชาชาติ เพื่อให้มีมาตรฐานเดียวกัน ส่วนทางอเมริกาเหนือจะใช้มาตรฐานตามประเทศอเมริกา สำหรับงานวิจัยนี้จะมีการเปรียบเทียบข้อกำหนดในแต่ละด้านสำหรับพนักงานขับรถขนส่งสินค้าอันตรายในสองมาตรฐาน รวมไปถึงการวิเคราะห์ข้อแตกต่าง

และความเหมาะสม ดังนั้นหากประเทศไทยจะมีการออกนโยบายการขนส่งสินค้าอันตราย ก็ควรจะมีการประยุกต์ใช้ข้อกำหนดของสากลให้เข้ากับกฎหมายของประเทศไทย รวมไปถึงจะต้องมีการคำนึงถึงผลกระทบที่จะเกิดกับผู้ประกอบการสินค้าอันตราย

นอกจากนี้ยังมีงานวิจัยของ Yifang และ Diew (2009) เกี่ยวกับข้อกำหนดด้านสินค้าอันตรายในประเทศสิงคโปร์ ซึ่งงานวิจัยนี้มีรูปแบบการดำเนินการใกล้เคียงกับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ คือ ได้ทำการสำรวจและเก็บข้อมูลด้วยการสัมภาษณ์เชิงลึก และเก็บแบบสอบถามด้านทัศนคติของผู้ประกอบการภาคเอกชนเช่นเดียวกัน โดยจุดมุ่งหมายของงานวิจัยฉบับนี้คือเพื่อวัตถุประสงค์จากข้อกำหนดด้านสินค้าอันตรายที่ใช้กันในประเทศสิงคโปร์โดยการสัมภาษณ์เชิงลึก และเพื่อวัตถุประสงค์ในการบ่งชี้ใช้กฎหมายของเจ้าหน้าที่ภาครัฐโดยให้ผู้ประกอบการตอบแบบสอบถาม

จากการค้นคว้างานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า ในประเทศไทยได้มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าอันตราย เช่น สำนักงานปลัดกระทรวงคมนาคม (2547) ได้จัดทำโครงการศึกษาเพื่อสำรวจข้อมูลเส้นทางการขนส่งสินค้าอันตราย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจเส้นทางการขนส่งสินค้าอันตรายในประเทศไทยและพัฒนาระบบฐานข้อมูลสารสนเทศเพื่อวิเคราะห์ความเสี่ยงที่เกิดขึ้นในเส้นทางการขนส่งสินค้าอันตราย โดยการศึกษาจะใช้ทั้งวิธีสัมภาษณ์และให้กลุ่มตัวอย่างกรอกแบบสอบถาม ซึ่งกลุ่มตัวอย่างดังกล่าวประกอบด้วยทั้งภาครัฐและภาคเอกชนที่มีความเกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าอันตราย ซึ่งผลจากการศึกษาพบว่าจากผู้ใช้งานส่วนใหญ่ต้องการให้มีหน่วยงานกลางที่ทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลสินค้าอันตรายของประเทศ

รัชชาติ ชาตสิริทรัพย์ (2550) ได้นำเสนอบทความเรื่องการศึกษาสาเหตุและปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการเกิดอุบัติเหตุของรถบรรทุกวัตถุอันตรายในงานประชุมการประชุมวิชาการการขนส่งแห่งชาติครั้งที่ 4 ซึ่งจัดขึ้นที่จังหวัดเชียงใหม่โดยได้ศึกษาถึงปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการเกิดอุบัติเหตุของรถบรรทุกวัตถุอันตราย โดยใช้การเก็บข้อมูลภาคสนามและข้อมูลเชิงสถิติที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจากการศึกษานี้พบว่าพนักงานขับรถขนส่งวัตถุอันตรายเป็นผลกระทบหลักที่ก่อให้เกิดอุบัติเหตุ

สถาพร มนต์ประภัสสร (2551) ได้นำเสนอวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาเอกในหัวข้อกรอบความคิดของการวางแผนเส้นทางการขนส่งของเสียอันตรายด้วยการบูรณาการกระบวนการตัดสินใจหลายตัวแปรและเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์ ซึ่งใช้การวิเคราะห์เลือกเส้นทางการเดินรถที่ดีที่สุดด้วยการพิจารณาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อความรุนแรงในการเกิดอุบัติเหตุจากของเสียอันตรายเช่นกัน

Sattayaprasert *et al.* (2009) ได้ทำงานวิจัยเกี่ยวกับการประเมินความเสี่ยงของเส้นทางการขนส่งสินค้าอันตรายในประเทศไทย โดยเน้นไปที่สินค้าอันตรายประเภทแก๊สโซลีน โดยวิเคราะห์ด้วยวิธี Analytic Hierarchy Process (AHP) และผลจากการวิเคราะห์ด้วยวิธีดังกล่าวจะสามารถลดอุบัติเหตุและต้นทุนการขนส่งสินค้าอันตรายได้ถึงร้อยละ 10.6

นอกจากนี้ สถาบันการขนส่ง (2553) ร่วมกับกรมการขนส่งทางบกได้ดำเนินโครงการโครงการพัฒนาการจัดวางระบบการขนส่งสินค้าอันตราย/วัตถุอันตรายให้เหมาะสมกับประเทศไทยและการขนส่งข้ามแดนซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโครงสร้างระบบขนส่งสินค้าอันตรายในประเทศไทยให้ได้มาตรฐานสากล โดยผลจากการดำเนินโครงการดังกล่าวจะทำให้ได้แผนงานที่ภาครัฐจะนำไปปฏิบัติเพื่อสนับสนุนงานการขนส่งสินค้าอันตรายที่เป็นไปตามมาตรฐานสากล

จากการทบทวนงานวิจัยทั้งของไทยและต่างประเทศจะเห็นได้ว่าในขณะที่งานวิจัยระดับต่างประเทศได้มุ่งเน้นเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทั้งด้านความปลอดภัย และมาตรฐานที่เป็นสากลให้กับระบบขนส่งสินค้าอันตราย แต่ในส่วนของงานวิจัยในประเทศไทยจะมุ่งเน้นเพื่อสร้างระบบการขนส่งสินค้าอันตรายให้เป็นไปตามมาตรฐาน เนื่องจากในปัจจุบันระบบการขนส่งสินค้าอันตรายในประเทศไทยยังไม่ได้เป็นไปตามมาตรฐานของสหประชาชาติ อย่างไรก็ตามสำหรับงานวิจัยฉบับนี้จะมุ่งเน้นให้เกิดการพัฒนานโยบายการขนส่งสินค้าอันตรายในประเทศไทยโดยคาดหวังว่าจะเป็นหนึ่งในจุดเริ่มต้นในการพัฒนาประสิทธิภาพของระบบขนส่งสินค้าอันตรายในประเทศไทยให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นต่อไป

2.4.3 งานวิจัยด้านการวิเคราะห์ผลกระทบจากนโยบาย (Impact of Policy Analysis)

สำหรับการวิเคราะห์ผลกระทบจากนโยบาย (policy impact) พบว่ามีการศึกษาในหลายวิธี ทั้งเชิงคุณภาพและปริมาณ ดังนั้นเพื่อเป็นแนวทางในการวิจัยจึงได้ศึกษางานวิจัยต่างๆ ของต่างประเทศด้านการวิเคราะห์ผลกระทบของนโยบาย ทั้งระเบียบวิธีวิจัยและแนวทางการเก็บข้อมูลของงานวิจัย เพื่อเป็นองค์ความรู้ในการดำเนินงานวิจัย สำหรับผลกระทบจากนโยบายของภาครัฐนั้นมีหลายด้าน ทั้งเศรษฐกิจ สังคม หรือภาคเอกชน ยกตัวอย่างงานวิจัยที่วิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจ เช่น งานวิจัยของ Jalilian *et al.* (2006) ซึ่งกล่าวว่าเมื่อมีการออกนโยบายซึ่งทำหน้าที่กำกับดูแลการดำเนินการอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศ ในงานวิจัยของพวกเขาได้มีการใช้แบบจำลองในการประเมินผลกระทบจากนโยบายของภาครัฐ โดยมีหลักการว่านโยบายที่ดีจะต้องส่งผลให้เศรษฐกิจของประเทศมีการเจริญเติบโตโดยใช้แบบจำลองฟังก์ชันผลผลิตโดยกำหนดให้อัตราการผลิตของประเทศมีรูปแบบตายตัวดังแบบจำลอง แล้วใช้ค่าผลต่างลอการิทึมของฟังก์ชันของนโยบายเทียบกับจำนวนการ

ผลิตพื้นฐาน โดยให้การเจริญเติบโตของเศรษฐกิจเป็นฟังก์ชันของปริมาณการผลิต จะหาค่าต่างๆ ด้วยวิธีสมการถดถอย

จากงานวิจัยนี้ใช้วิธีการวิเคราะห์ผลกระทบทางเศรษฐกิจของนโยบายด้วยการวิเคราะห์ฟังก์ชันผลประกอบการของแต่ละประเทศ โดยกำหนดให้ผลประกอบการของแต่ละประเทศอยู่ในรูปของฟังก์ชันผลผลิต (Production function) รูปแบบเดียวกันทั้งหมดจากข้อมูล 117 ประเทศทั่วโลก ซึ่งในความเป็นจริงนั้นฟังก์ชันผลผลิตควรมีการแบ่งตามกลุ่มของแต่ละประเทศที่มีระดับเศรษฐกิจที่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามเนื่องจากการศึกษานี้เน้นเพื่อวิเคราะห์ผลกระทบของนโยบายที่มีต่อเศรษฐกิจของประเทศ ดังนั้นจึงเป็นการวิเคราะห์อย่างกว้างๆ ไม่ได้เจาะลึกแต่ละกลุ่มประเทศ อย่างไรก็ตามผลที่ออกมาสามารถให้เป็นข้อสรุปในระดับมหภาคได้

อย่างไรก็ตามสำหรับงานวิจัยของ Jalilian *et al.* (2006) นี้ได้วิเคราะห์ผลกระทบของนโยบายด้านการผลิต และใช้ฟังก์ชันผลผลิตในการวิเคราะห์เพื่อหาผลวิเคราะห์ในแง่ของการเจริญเติบโตทางเศรษฐศาสตร์ที่เกิดจากนโยบายของรัฐ แม้จะมีความเกี่ยวข้องในส่วนของ การวิเคราะห์ผลกระทบของนโยบายเช่นกัน แต่งานวิจัยนี้มุ่งเน้นวิเคราะห์ถึงผลกระทบทางเศรษฐกิจต่อทั้งประเทศที่ต้องเผชิญเนื่องจากการนำนโยบายมาใช้มากกว่าการวิเคราะห์ผลกระทบของนโยบายที่จะเกิดกับผู้ขนส่งสินค้าอันตราย

สำหรับการวิเคราะห์ผลกระทบของนโยบายโดยทั่วไปนิยมใช้วิธีสมการถดถอยเชิงเส้น ในการวิเคราะห์ข้อมูล เช่น งานวิจัยของ Yuan *et al.* (2009) ซึ่งวิเคราะห์ผลกระทบด้านการประหยัดน้ำมันจากนโยบายด้านพลังงานของประเทศจีน สำหรับงานวิจัยนี้ใช้โมเดลในการวิเคราะห์ 2 อย่าง คือ with and without antitheses และสมการถดถอยเชิงเส้นโดยสมการที่ได้เป็นฟังก์ชันเชิงเส้นของความเข้มพลังงานสัมพันธ์กับนโยบายกลุ่มต่างๆ ในส่วนของข้อมูลจะใช้ข้อมูลดัชนีการใช้น้ำมันในประเทศจีน ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1982 ถึงปี ค.ศ. 2006 จากการการใช้โมเดลทั้งสองทำนายผลกระทบที่เกิดขึ้นจากนโยบายในปีดังกล่าวพบว่าควรใช้โมเดล with and without antitheses ในการวิเคราะห์ผลกระทบระยะสั้น และใช้โมเดลสมการถดถอยเชิงเส้นในการวิเคราะห์ผลกระทบระยะยาว ในแง่ของผลกระทบด้านอุตสาหกรรม มีงานวิจัยของ Annandale และ Taplin (2003) ซึ่งศึกษาว่านโยบายด้านสิ่งแวดล้อมมีผลกระทบในเชิงส่งเสริมธุรกิจอุตสาหกรรมเหมืองหรือไม่ โดยการศึกษาใช้วิธีสัมภาษณ์ผู้ประกอบการในประเทศออสเตรเลีย และแคนาดา คำถามแรกที่ใช้จะถามในส่วนของความเห็นด้านผลกระทบของนโยบายสิ่งแวดล้อมว่าส่งผลต่อบริษัทอย่างไร โดยคำตอบจะให้เรียงจากมากที่สุดถึงน้อยที่สุด ส่วนคำถามที่สองจะถามเกี่ยวกับการส่งผลกระทบต่อธุรกิจโนเชิงส่งเสริมหรือขัดขวาง จากนั้นนำมาวิเคราะห์เชิงสถิติด้วยค่าเฉลี่ย และสรุปเป็นความ

แตกต่างกันระหว่างประเทศตัวอย่างทั้งสอง ซึ่งผลการวิจัยพบว่าในทั้งสองประเทศต่างรู้สึกว่ายโยบายทางสิ่งแวดล้อมเป็นที่ส่งผลต่อธุรกิจเหมืองแร่ แต่ชาวออสเตรเลียจะมีความเห็นว่ายโยบายมีผลในการส่งเสริมธุรกิจได้ดีกว่าชาวแคนาดา

สำหรับการวิเคราะห์ผลกระทบของนโยบายโดยส่วนมากจะวิเคราะห์ผลกระทบในด้านเศรษฐกิจที่เกิดขึ้น อย่างไรก็ตามยังมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบที่เกิดขึ้นในผู้ประกอบการขนส่งสินค้าอันตรายด้วย นอกจากนี้สำหรับงานวิจัยที่วิเคราะห์เชิงปริมาณส่วนมากจะใช้ข้อมูลทฤษฎีจากแหล่งข้อมูลของรัฐเป็นส่วนใหญ่ และใช้แบบจำลองที่เหมาะสมในการวิเคราะห์ขึ้นอยู่กับลักษณะของนโยบายนั้นๆ โดยทั่วไปวิธีที่นิยมใช้วิเคราะห์ก็คือการวิเคราะห์เชิงเส้น และในส่วนของ การวิเคราะห์เชิงคุณภาพจะใช้การสำรวจจากกลุ่มตัวอย่างจำนวนพอสมควรเพื่อวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติ นอกจากนี้ในประเทศไทยยังมีสำนักงานนโยบายและแผนการขนส่งและจราจร, 2552 ซึ่งได้จัดทำโครงการศึกษาวิเคราะห์ระบบโครงสร้างต้นทุนการขนส่ง โดยนำเสนอแนวทางในการวิเคราะห์ต้นทุนการขนส่งและระบบโลจิสติกส์โดยละเอียด ดังนั้นจึงได้นำการวิเคราะห์ต้นทุนในส่วนของการขนส่งจากหนังสือดังกล่าวมาใช้ประกอบในการวิเคราะห์ต้นทุนการขนส่งที่เปลี่ยนแปลงไปเนื่องจากนโยบายการปรับปรุงระบบการขนส่งสินค้าอันตรายให้ได้มาตรฐานสากล

2.5 สรุปผลการทบทวนเอกสาร

จากการทบทวนเอกสารสามารถสรุปประเด็นสำคัญได้ ดังนี้

- ข้อกำหนด ADR ของสหภาพยุโรปเป็นแนวทางที่ประเทศไทยนำมาใช้ในการกำกับดูแลการขนส่งสินค้าอันตราย และประเทศไทยได้นำ ADR นี้มาออกข้อกำหนด TP-II และนโยบายการขนส่งสินค้าอันตรายทางถนนต่าง ๆ
- ปัจจุบันประเทศไทยยังไม่ได้นำข้อกำหนดของ ADR มาใช้อย่างสมบูรณ์ แต่ผู้ประกอบการรายใหญ่ที่มีการติดต่อค้าขายกับต่างประเทศจะมีการใช้รถขนส่ง และวัสดุอุปกรณ์ที่ได้มาตรฐานดังกล่าว เนื่องจากเล็งเห็นความสำคัญด้านความปลอดภัยและประโยชน์ทางธุรกิจ
- อย่างไรก็ตามสำหรับผู้ประกอบการรายย่อยจะไม่ได้มีการใช้รถ หรือวัสดุอุปกรณ์ที่ได้มาตรฐานดังนั้นหากมีการออกนโยบายปรับปรุงระบบขนส่งสินค้าอันตรายให้เป็นมาตรฐานสากลผู้ประกอบการรายย่อยจะต้องแบกรับต้นทุนที่เพิ่มขึ้นในการปรับปรุงระบบ
- ค่าใช้จ่ายที่คาดว่าจะเพิ่มขึ้นในการปรับปรุงระบบการขนส่งสินค้าอันตรายทางถนนของผู้ประกอบการประกอบด้วย 4 ปัจจัยหลัก คือ ค่าใช้จ่ายด้านการปรับปรุงรถขนส่ง

ค่าใช้จ่ายด้านการอบรมพนักงานขับรถ ค่าใช้จ่ายด้านการปรับปรุงแท็งก์ และ
ค่าใช้จ่ายด้านการปรับปรุงบรรจุภัณฑ์สำหรับสินค้าอันตราย

- จากการดำเนินการตามนโยบายคาดว่าผู้ประกอบการจะได้รับผลกระทบทางบวกใน
ด้านของความปลอดภัย การเปิดโอกาสทางธุรกิจสู่สากล และการแข่งขันกับบริษัทอื่นๆ
- งานวิจัยเกี่ยวกับระบบขนส่งสินค้าอันตรายในต่างประเทศเป็นงานวิจัยด้านการ
วิเคราะห์ความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุและงานวิจัยเกี่ยวกับการกำกับดูแลตาม
ข้อกำหนด ยกตัวอย่างเช่นงานวิจัยของประเทศสิงคโปร์เกี่ยวกับการวัดประโยชน์ของ
ข้อกำหนดด้านสินค้าอันตราย และการบังคับใช้กฎหมายของประเทศ
- งานวิจัยในประเทศไทยจะเกี่ยวกับการหาจุดเส้นทางสำหรับรถขนส่งสินค้าอันตรายให้
เกิดความปลอดภัย ด้วยวิธีการหาค่าที่ดีที่สุด (optimization)
- งานวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ผลกระทบของผู้ประกอบการขนส่งที่เกิดจากนโยบายการ
ปรับปรุงระบบขนส่งสินค้าอันตรายในประเทศไทยให้ได้มาตรฐานสากลเป็นงานวิจัย
แนวสร้างการพัฒนาเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของนโยบายซึ่งในประเทศไทยยังไม่มี
งานวิจัยอย่างเป็นระบบมาก่อน