

## บทที่ 9 บทนำของลอจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทาน (Introduction of Logistics and Supply Chain)

เนื้อหาในบทนี้จะกล่าวถึง หลักการเบื้องต้นของลอจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทาน ความหมายและความสำคัญของลอจิสติกส์ องค์ประกอบของระบบลอจิสติกส์ การจัดการห่วงโซ่อุปทาน และบทบาทของการขนส่งที่มีต่อลอจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทาน

“คน มิได้เป็นโจรเพราะค่าคน มิได้เป็นมุนีเพราะค่าคน”

พุทธภาษิต

การขนส่งสินค้า วัสดุ และวัตถุดิบต่างๆ ระหว่างผู้ผลิตและผู้บริโภค เป็นหนึ่งในขั้นตอนสำคัญของกระบวนการผลิตสินค้า ต้นทุนที่เกิดขึ้นในขั้นตอนดังกล่าวจึงมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งต่อการกำหนดราคาของสินค้าอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ การขนส่งและกระจายสินค้าที่มีประสิทธิภาพ จะมีส่วนสำคัญที่ช่วยลดต้นทุนการผลิตและราคาสินค้า ซึ่งส่งผลกระทบต่อผู้บริโภค เศรษฐกิจของชุมชนและของประเทศ การเข้าใจถึงหลักการของการขนส่งและกระจายสินค้าจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับผู้ศึกษาด้านวิศวกรรมขนส่ง เนื่องจากเรื่องดังกล่าวเป็นกิจกรรมด้านขนส่งที่นับวันจะมีภาวะการแข่งขันที่สูงขึ้น ทั้งนี้เพื่อพยายามที่จะลดต้นทุนการผลิต อันจะนำมาซึ่งความได้เปรียบคู่แข่งขันในเชิงธุรกิจ โดยหลักการที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่กล่าวไปทั้งหมดนั้น จะเกี่ยวข้องกับหลักการของลอจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทาน (Logistics and supply chain)

### 9.1. ความหมายและความสำคัญของลอจิสติกส์

ลอจิสติกส์ (Logistics) คือ การดำเนินงานที่รวบรวมกิจกรรมที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการ การเคลื่อนย้าย การจัดเก็บและการจัดส่งสถานะทั้งหมดของสินค้าที่ทำการผลิต โดยมีการบริการ และการบริหารข้อมูลเป็นปัจจัยสนับสนุนที่ช่วยทำให้การดำเนินงานต่างๆ ดังกล่าว สามารถบรรลุเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ (วิทยา สุหฤตดำรง, 2546) ขณะเดียวกัน โลจิสติกส์ อาจหมายถึง กระบวนการวางแผน ดำเนินงานควบคุมการไหลและการจัดเก็บวัตถุดิบ สินค้ากึ่งสำเร็จรูป และสินค้า พร้อมกับข้อมูลตั้งแต่จุดผลิตถึงผู้บริโภค ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและเสียค่าใช้จ่ายต่ำสุด โดยมีจุดมุ่งหมายคือการปรับปรุงการบริการลูกค้าให้มีความพึงพอใจสูงสุด (กฤษดา วิสุทธิรานนท์ และกุลพงษ์ ยูนิพันธ์, 2548) ทั้งนี้ องค์ประกอบที่ลอจิสติกส์เข้าไปมีบทบาทนั้น เริ่มต้นจากผู้จัดส่งวัตถุดิบ (Suppliers) ไปสู่กระบวนการผลิต (Manufacturing) ส่งไปถึงผู้กระจายสินค้าและผู้ขาย (Distribution and Sales) และไปสิ้นสุดปลายทางที่ลูกค้า (Customers) ซึ่งกระบวนการ

เคลื่อนย้ายดังกล่าวจะก่อให้เกิดมูลค่าที่เพิ่มขึ้นในผลิตภัณฑ์ (Added values) (วิทยา สุหฤตดำรง, 2546)

จุดกำเนิดของการนำลอจิสติกส์มาประยุกต์ใช้นั้นมาจากการกระจายสินค้า ซึ่งก็คือการบริหาร การขนย้ายและการจัดการกับสินค้าตั้งแต่การผลิตจนถึงการบริโภค ธุรกิจการกระจายสินค้ายังสามารถแบ่งออกเป็นประเภทย่อยๆ ได้อีก ไม่ว่าจะเป็น การกระจายสินค้าเพื่อการจัดซื้อ การกระจายสินค้าเพื่อการผลิต และการกระจายสินค้าเพื่อการขาย โดยทั่วไปการจัดการการกระจายสินค้า จะเกี่ยวข้องกับงาน 3 ประเภทหลัก ได้แก่ การเก็บสินค้าในคลังสินค้า การบรรจุหีบห่อสินค้า และการขนส่งสินค้า ซึ่งในบทนี้จะมุ่งเน้นการกระจายสินค้าเฉพาะประเด็นที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง เป็นสำคัญ (กฤษดา วิสุทธิรานนท์ และกุลพงษ์ ยูนิพันธ์, 2548)

ขอบข่ายงานที่ลอจิสติกส์เข้าไปมีบทบาทในกระบวนการขนส่งสินค้านั้น เริ่มต้นตั้งแต่การขนส่งวัตถุดิบไปสู่กระบวนการผลิต ผ่านไปยังผู้กระจายสินค้าและผู้ขาย และสุดท้ายส่งต่อไปยังลูกค้า ซึ่งจะได้เห็นมูลค่าที่เพิ่มขึ้นในตัวผลิตภัณฑ์เมื่อมีการเคลื่อนย้ายจากกระบวนการหนึ่งไปยังอีกกระบวนการหนึ่ง ดังนั้นโดยแท้จริงแล้ว ลอจิสติกส์จะเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ของวัตถุและการสร้างมูลค่าเพิ่มเข้าไปในวัตถุที่เคลื่อนที่ในระบบ โดยมีประเด็นหลักที่พิจารณา คือ การจัดการด้านเวลา และสถานที่ของวัตถุที่จะเคลื่อนที่ผ่านไปยังส่วนต่างๆ ของระบบการผลิตและบริการ

จากที่กล่าวข้างต้น อาจสรุปได้ว่า ระบบลอจิสติกส์นั้น จะเริ่มต้นจากผู้จัดส่งวัตถุดิบไปยังผู้ผลิต สินค้าจากผู้ผลิตจะถูกส่งต่อไปยังผู้กระจายสินค้าและผู้ขาย และไปสิ้นสุดกระบวนการขนส่งที่ผู้บริโภค ซึ่งในแต่ละส่วนจะมีการดำเนินการที่ทำให้เกิดการถ่ายเทวัตถุดิบและกรรมวิธีที่สร้างมูลค่าเพิ่มให้กับตัวสินค้า ซึ่งจะเห็นได้ว่าในระบบลอจิสติกส์ ประกอบไปด้วยการดำเนินการที่สำคัญ 2 ประการ คือ การสื่อสาร (Communications) และการร่วมดำเนินงานระหว่างส่วนต่างๆ (Coordination) เพื่อให้ภาพรวมของการดำเนินการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ โดยทั่วไป การวางแผนและดำเนินการระบบลอจิสติกส์ จำเป็นต้องพิจารณาการทำงานหลัก 3 ประการด้วยกัน ได้แก่ การออกแบบการถ่ายเทวัสดุ การจัดการระบบลอจิสติกส์ และการจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ ทั้งนี้ในการทำงานทั้ง 3 ขั้นตอนนี้ ควรพิจารณาภาพรวมของทั้งระบบไปพร้อมๆ กัน (วิโรจน์ พุทธิวิธี, 2547) โดยมีรายละเอียดของแต่ละขั้นตอน ดังต่อไปนี้

### 1. การออกแบบการถ่ายเทวัสดุ (Actual material-flow design)

เป็นขั้นตอนที่ผู้ออกแบบระบบโลจิสติกส์ต้องใช้ความรู้และทฤษฎีต่างๆ ทางวิศวกรรมเข้ามาช่วยมากที่สุดโดยพิจารณาถึงอุปสงค์ด้านปริมาณ สถานที่ ความแปรปรวน และข้อจำกัดที่มีอยู่ และทำการออกแบบขนาด ตำแหน่งที่ตั้ง ทรัพยากรของอุปทาน อาทิ โรงงานอุตสาหกรรม คลังสินค้า เป็นต้น รวมทั้งออกแบบระบบการขนส่งวัสดุด้วย หมายถึงเส้นทาง ชนิดของพาหนะ

ปริมาณแต่ละเที่ยว จุดพักสินค้า เป็นต้น ให้สามารถตอบสนองอุปสงค์ได้ด้วยต้นทุนที่ต่ำที่สุด ในการออกแบบนี้ต้องออกแบบด้วยหลักทฤษฎีที่อยู่ในกลุ่มการวิจัยดำเนินงาน (Operation research)

## 2. การจัดการระบบโลจิสติกส์ (Logistics system management)

ขั้นตอนนี้ เป็นการจัดการงานด้านต่างๆ ที่เป็นกิจกรรมในระบบ โลจิสติกส์ เพื่อให้การดำเนินงานจริงเป็นไปตามที่ออกแบบไว้แต่ต้น ซึ่งการจัดการงานด้านต่างๆ เหล่านี้ ต้องใช้ความรู้ด้านวิศวกรรมและการจัดการผสมผสานกัน ไม่ว่าจะเป็น การจัดการตารางขนส่ง การจัดการคลังสินค้าและระบบควบคุมวัสดุคงคลัง การจัดการคำสั่งซื้อ การจัดหาวัตถุดิบ การคัดเลือกและประเมินผู้ขาย การวางแผนความต้องการวัสดุ การบรรจุหีบห่อ การบริหารงานบุคคล และค่าจ้าง เป็นต้น

## 3. การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information technology management)

การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศมีเป้าหมายหลัก 2 ประการ คือ

- จัดให้มีสารสนเทศในรูปแบบที่ต้องการ ในสถานที่และเวลาที่ต้องการและมีความสม่ำเสมอ เป็นการประสานระหว่างการจัดหาสารสนเทศให้ตรงกับความต้องการใช้
- จัดการให้สารสนเทศมีความถูกต้อง เชื่อถือได้ ไม่ลำเอียง และไม่ผิดพลาด เครื่องมือต่างๆ ที่ถูกนำมาใช้เพื่อการจัดการสารสนเทศให้ได้ตามเป้าหมายหลักดังกล่าว เช่น Enterprise Resource Planning (ERP), Electronic Data Interchange (EDI), E-commerce เป็นต้น

การจัดการโลจิสติกส์ทั้ง 3 ด้าน ผู้จัดการฝ่ายโลจิสติกส์ควรมองภาพของระบบโลจิสติกส์ในรูปสถานที่ (Nodes) และเส้นทาง (Links) (วิโรจน์ พุทธิวิถิ, 2547) โดยอธิบายได้ดังนี้

- สถานที่ คือ ตำแหน่งที่ตั้งของกิจกรรมการจัดการ จัดเก็บ ผลิต จำหน่าย และบริโภค โดยอาจพิจารณาการส่งกลับซากหรือของเสียด้วย โดยแต่ละที่ตั้งจะมีขนาดและความแปรปรวนของอุปสงค์ (Demand) และอุปทาน (Supply) ต่างกัน
- เส้นทาง คือ เส้นทางระหว่างสถานที่เพื่อส่งต่อสินค้าหรือบริการระหว่างสถานที่ตั้งแต่ 2 สถานที่ขึ้นไป โดยแต่ละสถานที่จะมีการส่งต่อสินค้าระหว่างกันบนโครงข่ายของเส้นทางที่มีอยู่

ดังนั้น จากที่กล่าวข้างต้นจะเห็นได้ว่าระบบโลจิสติกส์สามารถนำไปประยุกต์ในการดำเนินการเหล่านี้ได้ ไม่ว่าจะเป็น ระบบส่งน้ำชลประทาน ระบบบำบัดน้ำเสียของกรุงเทพมหานคร หรือเมืองใหญ่อื่นๆ ระบบขนส่งผู้โดยสารด้วยรถประจำทาง และระบบไปรษณีย์ โดยเมื่อพิจารณาในจากหลักการของสถานที่ และเส้นทางแล้ว กิจกรรมเหล่านี้จำเป็นต้องใช้หลักการบริหารและออกแบบระบบการขนส่งที่คล้ายคลึงกับระบบโลจิสติกส์ในภาคอุตสาหกรรมและธุรกิจ

เช่นเดียวกัน กิจกรรมเหล่านี้มีกิจกรรมและการดำเนินการในส่วนต่างที่สามารถพิจารณาให้เป็นการดำเนินการในรูปแบบของระบบโลจิสติกส์ได้เช่นเดียวกัน แต่จะต่างกันในระยะเวลาดังนั้น วิธีการทางวิศวกรรมที่ใช้ออกแบบและบริหารระบบเป็นจำนวนมาก อาจมีรายละเอียดที่แตกต่างกันไป แต่ก็มาจากหลักการเดียวกัน

การจัดการโลจิสติกส์จะมีความยุ่งยากมากขึ้นเมื่อความต้องการขนส่งสินค้าของผู้ประกอบการแต่ละรายนั้นไม่เหมือนกัน ซึ่งจะทำให้เกิดความผันแปรด้านปริมาณและเวลาของความต้องการในการขนส่ง ประกอบกับความผันแปรในกระบวนการจัดหาวัตถุดิบ การผลิต และการจัดจำหน่าย ทำให้โลจิสติกส์อาจถูกพิจารณาเป็นระบบ Dynamic ด้วยเหตุนี้ การออกแบบระบบการจัดการและการแก้ปัญหาต่างๆในระบบโลจิสติกส์ จึงต้องมีเครื่องมือทางวิศวกรรมที่ต้องนำมาใช้ออกแบบและแก้ปัญหาทั้งที่เป็นแบบ Static และแบบ Dynamic เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์เชิงกลยุทธ์ 3 ประการ ซึ่งได้แก่ การลดต้นทุนการดำเนินงาน การลดขนาดเงินลงทุนทรัพยากร และการเพิ่มระดับการให้บริการลูกค้า

วัตถุประสงค์ 3 ประการข้างต้น จะประสบผลสำเร็จในทางปฏิบัติได้ก็ต่อเมื่อ ผู้วางแผนการขนส่งสามารถทำการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ 3 ประการสำคัญดังต่อไปนี้ (วิโรจน์ พุทธิวิธิ, 2547)

### 1. การตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ด้านทำเลที่ตั้ง (Location Decision) ได้แก่

- การกำหนดจำนวน ขนาดและที่ตั้งของโรงงานการผลิต
- การกำหนดจำนวน ขนาดและที่ตั้งของคลังเก็บสินค้า
- การกำหนดจำนวน ขนาดและที่ตั้งของแหล่งป้อนวัตถุดิบ
- การกำหนดจำนวน ขนาดและที่ตั้งของศูนย์ขนถ่ายสินค้า
- การตัดสินใจเลือกสร้างหรือเช่าหรือจ้างเหมาทรัพยากร เช่น โรงงานคลังสินค้า ศูนย์ขนสินค้า เป็นต้น

### 2. การตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ด้านการขนส่ง (Transportation Decision) ได้แก่

- การเลือกวิธีการขนส่ง
- การจัดตารางและเส้นทางการขนส่ง
- การกำหนดปริมาณการขนส่ง

### 3. การตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ด้านวัสดุคงคลัง (Inventory Decision) ได้แก่

- การกำหนดระดับวัสดุคงคลัง
- การกำหนดวิธีการจัดหาวัสดุคงคลัง

- การกำหนดวิธีการควบคุมวัสดุคงคลัง

ทั้งนี้ คำว่าการตัดสินใจเชิงกลยุทธ์ หมายถึง การตัดสินใจใดๆที่ผลการตัดสินใจส่งผลกระทบต่อความสามารถในการแข่งขันของธุรกิจ ในการตัดสินใจ 3 ด้านที่กล่าวมาข้างต้นส่งผลกระทบต่อความสามารถในการแข่งขันทั้งสิ้น เพราะมีผลต่อต้นทุน (Costs) ความสามารถในการส่งมอบ (Delivery capability) ความเร็ว (Speed) ความพร้อมของสินค้าและบริการ (Availability) และประสิทธิภาพในการใช้ทรัพยากร (Efficiency of resource utilization) ให้มากหรือน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับคู่แข่งอื่นได้อย่างชัดเจน

## 9.2. การจัดการห่วงโซ่อุปทาน

การจัดการห่วงโซ่อุปทาน (Supply chain management) คือ การผสมผสานกระบวนการทางธุรกิจจากผู้จัดส่งวัตถุดิบ ผ่านกระบวนการผลิตหรืออุตสาหกรรมการผลิต จนไปสู่ผู้บริโภค โดยในกระบวนการเหล่านี้จะมีการส่งผ่านผลิตภัณฑ์และข้อมูลสารสนเทศควบคู่กันไป อันเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์นั้นๆ ก่อนที่จะถูกนำเสนอสู่ผู้บริโภค จะเห็นได้ว่า ขอบข่ายของระบบการจัดการห่วงโซ่อุปทานนั้น จะครอบคลุมทั้งระบบอุตสาหกรรมซึ่งกว้างกว่าการพิจารณาเฉพาะภายในองค์กรดังที่กล่าวถึงในระบบลอจิสติกส์ (วิทยา สุหฤตดำรง, 2546)

ขนาดของการบริหารห่วงโซ่อุปทานจะขึ้นอยู่กับขอบเขตการดำเนินงานและการบริหารกระบวนการผลิต ทั้งนี้จะเห็นได้ว่าลอจิสติกส์และการจัดการห่วงโซ่อุปทานนั้นจะเป็นสิ่งที่เกิดควบคู่กันไปเสมอ แต่ขอบข่ายในการกำหนดแผนงานของลอจิสติกส์และการจัดการห่วงโซ่อุปทานจะมีความแตกต่างกัน แต่จะมีลักษณะที่เกี่ยวพันกัน โดย การจัดการห่วงโซ่อุปทานนั้น จะมุ่งเน้นการจัดการและการวางแผนในภาพรวมที่กว้างกว่าระบบลอจิสติกส์ ขณะที่ระบบลอจิสติกส์ จะมุ่งเน้นการจัดการในระดับแผนปฏิบัติการ ความต่างที่สำคัญอีกประการหนึ่งระหว่างระบบลอจิสติกส์และการจัดการห่วงโซ่อุปทานก็คือ ระบบลอจิสติกส์นั้นจะเกี่ยวข้องกับการเคลื่อนย้ายวัตถุดิบ สินค้า หรือผลิตภัณฑ์ระหว่างหน่วยต่างๆ ภายในองค์กรเดียวกัน แต่เมื่อต้องทำการส่งวัตถุดิบ สินค้า หรือผลิตภัณฑ์ดังกล่าวข้ามองค์กรในลักษณะที่มีการเปลี่ยนสภาพความเป็นเจ้าของ และมีระเบียบขั้นตอนการดำเนินงานที่แตกต่างไปจากองค์กรที่เป็นต้นทางของการเปลี่ยนถ่าย เราจะพิจารณาการเคลื่อนย้ายดังกล่าวนี้เป็นระบบการจัดการห่วงโซ่อุปทานทันที ทั้งนี้ ปัญหาของการจัดการห่วงโซ่อุปทาน มักเกิดขึ้นในขั้นตอนการเปลี่ยนถ่ายวัตถุดิบ สินค้า หรือผลิตภัณฑ์ระหว่างองค์กรนั่นเอง โดยในขั้นตอนดังกล่าว จะต้องมีการตกลงเงื่อนไขบางประการระหว่างองค์กรในรูปของข้อตกลงร่วมกันในรูปของสัญญาเชิงธุรกิจ ประการหนึ่งเพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ตรงกันในเรื่องของการถ่ายโอนความเป็นเจ้าของวัตถุดิบ สินค้า หรือผลิตภัณฑ์ อีกประการหนึ่ง เพื่อให้การ

ดำเนินงานเป็นไปอย่างราบรื่นและเกิดปัญหาน้อยที่สุดระหว่างองค์กร (กฤษดา วิเศษธีรานนท์ และ กลพงษ์ ยูนิพันธ์, 2548; วิทยา สุหฤทดำรง, 2546)

### 9.3. บทบาทของการขนส่งที่มีต่อลอจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทาน

การขนส่งเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญขั้นตอนหนึ่งของการขนส่งสินค้า การขนส่งในที่นี้หมายถึง การเคลื่อนย้ายสินค้าจากสถานที่ผลิตไปยังสถานที่ที่บริโภคสินค้านั้น ซึ่งการเคลื่อนย้ายสินค้านี้ระหว่างสถานที่ดังกล่าวก่อให้เกิดมูลค่าเพิ่มแก่สินค้า ซึ่งถือได้ว่าเป็น การเพิ่มมูลค่าของผลิตภัณฑ์ด้านสถานที่ (*Place utility*) นอกจากนี้ การขนส่งยังก่อให้เกิด *อรรถประโยชน์ด้านเวลา (Time utility)* ให้กับสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ อรรถประโยชน์ด้านเวลา คือ ความพึงพอใจในตัวสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ที่เพิ่มขึ้นอันเกิดจากการเก็บสินค้าไว้จนกระทั่งเกิดความต้องการที่จะบริโภคสินค้านั้น การขนส่งถือได้ว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่สร้างอรรถประโยชน์ด้านเวลาให้เกิดขึ้นในตัวสินค้าเนื่องจากเป็นตัวกำหนดความเร็วและความสม่ำเสมอในการเคลื่อนย้ายสินค้าจากสถานที่หนึ่งไปยังอีกสถานที่หนึ่ง (กมลชนก สุทธิวาหนฤพุฒิ และคณะ, 2544) โดยสรุป บทบาทของการขนส่งที่มีต่อระบบลอจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทาน หรือการเคลื่อนย้ายสินค้าก็คือ เป็นสิ่งที่ช่วยให้สินค้าเกิดอรรถประโยชน์ทั้งด้านสถานที่และเวลา สร้างความพึงพอใจในการบริโภคสินค้าให้กับกลุ่มผู้บริโภค และเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่ส่งผลต่อการกำหนดราคาของสินค้าและทำเลที่ตั้งของศูนย์กระจายสินค้า โรงงาน และตลาด

#### 9.3.1. ประเภทของการขนส่งสินค้า

โครงสร้างของระบบการขนส่งเมื่อพิจารณาในมุมมองของกิจกรรมการผลิตและขนส่งสินค้า สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่มหลัก คือ (สาธิต พะเนียงทอง, 2548; กมลชนก สุทธิวาหนฤพุฒิ และคณะ, 2544)

##### 1. การขนส่งขาเข้า (Inbound transportation)

คือ การขนส่งสินค้าเข้าสู่โรงงานผลิต สินค้าที่ส่งเข้ามามักเป็นวัตถุดิบ ส่วนประกอบ และวัสดุประกอบการผลิต ในภาคอุตสาหกรรมส่วนใหญ่การขนส่งขาเข้าจะดำเนินการโดยผู้ขายวัตถุดิบเหล่านั้น อาจมีบางส่วนที่ผู้ซื้อดำเนินการเองขึ้นอยู่กับข้อตกลง ต้นทุนการขนส่งขาเข้าเป็นปัจจัยสำคัญเท่ากับต้นทุนการขนส่งขาออกที่จะต้องพิจารณาเพื่อกำหนดทำเลที่ตั้งของโรงงานผลิต คลังสินค้า หรือศูนย์กระจายสินค้าในระบบลอจิสติกส์ทั้งระบบ ถึงแม้การขนส่งจะดำเนินการโดยผู้ขายวัตถุดิบแต่จะถูกรวมอยู่ในราคาวัตถุดิบนั้นแล้วเสมอ

## 2. การขนส่งขาออก (Outbound transportation)

คือ การขนส่งสินค้าขาออกจากโรงงานผลิต เมื่อโรงงานทำการผลิตเป็นสินค้าสำเร็จรูปเพื่อจัดจำหน่ายแล้ว จะต้องขนส่งไปยังลูกค้าซึ่งอาจเป็นผู้บริโภคโดยตรง ตัวแทนจำหน่าย หรือผู้ผลิตในขั้นตอนต่อไปก็ตาม การขนส่งนี้จัดอยู่ในกลุ่มการขนส่งขาออกจากโรงงาน ส่วนมากแล้วในภาคอุตสาหกรรมจะเป็นภาระของผู้ผลิตเอง แต่ผู้ผลิตอาจใช้บริการบริษัทรับจ้างขนส่งก็ได้ ซึ่งปัจจุบันเป็นวิธีการที่ได้รับความนิยมอีกแนวทางหนึ่ง

## 3. การขนส่งระหว่างประเทศ (International transportation)

คือ ระบบการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ ระหว่างภูมิภาคของโลก ระหว่างทวีป หรือระหว่างเขตเศรษฐกิจต่างๆ ระบบการขนส่งแบบนี้เป็นการขนส่งที่เป็นการขนส่งในระยะทางไกลๆ โดยจะอาศัยผู้ให้บริการระดับสากล อาทิ เรือเดินสมุทร เครื่องบิน รถไฟ เป็นต้น แต่ก็มี การขนส่งชายแดนที่เป็นประเทศหรือเขตเศรษฐกิจติดกันก็ยังคงใช้รถบรรทุกอยู่มาก ในระบบการขนส่งนี้จะใช้เวลานาน โดยการเชื่อมโยงการขนส่งจะสิ้นสุดลงที่ท่าเรือ ด่านผ่านแดน ท่าอากาศยาน ที่มีด่านศุลกากรเท่านั้น การขนส่งระหว่างประเทศจะดำเนินการจากระบบเศรษฐกิจการค้าระหว่างประเทศ

นอกจากนี้เมื่อพิจารณาตามประเภทของรูปแบบการขนส่ง อาจแบ่งการขนส่งสินค้าออกได้เป็น 5 ประเภท ได้แก่ (สาธิต พะเนียงทอง, 2548; กมลชนก สุทธิวาทนฤพุฒิ และคณะ, 2544)

### 1. การขนส่งทางถนนหรือการขนส่งด้วยรถบรรทุก (Road transportation)

ส่วนมากแล้ว การขนส่งสินค้าทางถนนมักใช้รถบรรทุกสินค้าเป็นรูปแบบการขนส่งหลัก ส่วนใหญ่สินค้าที่นิยมใช้บริการขนส่งทางถนน ได้แก่ ผลิตภัณฑ์เกษตร อาทิ ผลไม้ เนื้อสด เนื้อแช่แข็ง วัตถุดิบทางการเกษตร ฯลฯ และผลิตภัณฑ์จากโรงงานอุตสาหกรรม อาทิ รถยนต์ เสื้อผ้า อุปกรณ์สำนักงาน เฟอร์นิเจอร์ ฯลฯ ทั้งนี้ การขนส่งทางถนนเป็นที่นิยม เนื่องจากสามารถขนส่งสินค้าได้ในลักษณะ Door-to-door มีความสามารถในการเข้าถึง (Accessibility) พื้นที่ต่างๆ สูง เป็นบริการขนส่งที่รวดเร็ว และมีอัตราการสูญหายและเสียหายของสินค้าระหว่างการขนส่งต่ำกว่าการขนส่งประเภทอื่น

### 2. การขนส่งระบบรางหรือการขนส่งด้วยรถไฟ (Rail transportation)

การขนส่งระบบรางหรือการขนส่งด้วยรถไฟเป็นรูปแบบการขนส่งที่มีต้นทุนการขนส่งต่อหน่วยต่ำ อย่างไรก็ตาม การขนส่งระบบรถไฟก็มีข้อจำกัดตรงที่ขาดความยืดหยุ่นในการให้บริการ เนื่องจากต้องวิ่งตามเส้นทาง ซึ่งได้แก่ ราง และหยุดตามสถานีที่กำหนดไว้แล้วเท่านั้น ซึ่งโดยมากแล้วหน่วยงานรัฐของประเทศนั้นๆ จะเป็นผู้ก่อสร้างและกำหนดตำแหน่งของรางและสถานี จาก

ข้อจำกัดดังกล่าว การขนส่งสินค้าระบบรางจึงมุ่งเน้นที่การขนส่งบนเส้นทางหลักระยะทางไกลๆ และเป็น การขนส่งระหว่างสถานีเท่านั้น ด้วยเหตุนี้จึงจำเป็นต้องมีรูปแบบการขนส่งที่ทำหน้าที่กระจายสินค้า หรือรับช่วงสินค้าต่อจากสถานีไปยังสถานที่ต่างๆ ต่อไป ซึ่งส่วนมากรูปแบบการขนส่งที่ทำหน้าที่กระจายสินค้านี้ ก็ได้แก่ รถบรรทุกหรือการขนส่งทางถนนนั่นเอง

การขนส่งระบบรางที่มีองค์ประกอบหลัก คือ หน่วยบรรทุก (Unit carrier) ที่มาต่อกันเป็นขบวนรถ ทำให้สามารถบรรทุกสินค้าได้คราวละมากๆ เมื่อเทียบต่อหน่วยสินค้าแล้ว จะทำให้อัตราการสิ้นเปลืองของการใช้เชื้อเพลิงต่ำกว่าการขนส่งทางถนนเป็นอย่างมาก และเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้การขนส่งสินค้าระบบรางมีต้นทุนต่ำกว่าการขนส่งทางถนน ซึ่งเป็นการสร้างจุดได้เปรียบให้กับ การขนส่งระบบราง โดยทั่วไปการขนส่งระบบรางนิยมใช้สำหรับการขนส่งที่ไม่ต้องการความรวดเร็วในการขนส่งมากนักและสามารถกำหนดเวลาและปริมาณการขนส่งได้แน่นอน สินค้าที่นิยมขนส่งด้วยระบบราง อาทิ วัสดุก่อสร้าง เชื้อเพลิงสารเคมี ไม่ เป็นต้น

### 3. การขนส่งทางอากาศ (Air transportation)

การขนส่งทางอากาศโดยมากแล้วหมายถึงการขนส่งโดยใช้เครื่องบิน เป็นการขนส่งที่มีค่าใช้จ่ายสูงสุดในบรรดา รูปแบบการขนส่งสินค้าทั้งหมด สามารถขนส่งระยะทางไกลได้รวดเร็วที่สุดและใช้เวลาน้อยที่สุด สินค้าที่นิยมใช้บริการขนส่งทางอากาศมักมีราคาแพง มีน้ำหนักน้อย ม ขนาดไม่ใหญ่จนเกินไป แต่ในบางกรณีที่มีสถานการณ์จำเป็น สิ่งที่ถูกขนส่งทางอากาศก็อาจมีขนาดใหญ่ได้ เช่น การขนส่งรถถัง และอาวุธยุทโธปกรณ์ระหว่างการเกิดสงคราม เป็นต้น ปัจจุบันมีการขนส่งสินค้าทางอากาศเพิ่มขึ้นจากในอดีตเป็นอย่างมาก แต่เนื่องจากค่าใช้จ่ายในการขนส่งที่ค่อนข้างสูง แนวคิดของผู้ใช้บริการจึงยังคงยึดติดอยู่ที่ภาพการขนส่งทางอากาศที่ใช้สำหรับการขนส่งที่เป็นบริการพิเศษที่ต้องการความรวดเร็วสูงเท่านั้น สินค้าที่นิยมขนส่งทางอากาศ อาทิ จดหมายและวัสดุที่เป็นบริการขนส่งไปรษณีย์ หนังสือ เสื้อผ้า และเครื่องใช้ไฟฟ้า เป็นต้น

### 4. การขนส่งทางน้ำ (Water transportation or Marine transportation)

การขนส่งทางน้ำเป็นการขนส่งที่ถูกที่สุดเมื่อเทียบต่อน้ำหนักบรรทุก นิยมใช้เป็นรูปแบบการขนส่งหลักสำหรับการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ โดยทั่วไป การขนส่งทางน้ำสามารถจำแนก ออกได้เป็น 3 รูปแบบ ได้แก่ การขนส่งทางน้ำภายในประเทศ การขนส่งชายฝั่งทะเล และการขนส่งทางทะเลระหว่างประเทศ คู่แข่งสำคัญของการขนส่งทางน้ำ คือ การขนส่งทางรถไฟและการขนส่งทางท่อ สำหรับสินค้าที่นิยมขนส่งทางน้ำ ได้แก่ วัตถุดิบในอุตสาหกรรมการผลิตน้ำมัน หิน ทราชั่ว แร่ต่างๆ และผลิตภัณฑ์ปิโตรเลียม



## 5. การขนส่งทางท่อ (Pipeline)

การขนส่งทางท่อเหมาะสำหรับการเคลื่อนย้ายวัสดุที่เป็นของไหล อาทิ น้ำ น้ำมัน สารเคมี หรือก๊าซ เป็นต้น โดยวัสดุที่นิยมขนส่งทางท่อมากที่สุด ได้แก่ ก๊าซธรรมชาติ และน้ำมันดิบ การขนส่งทางท่อมักมีต้นทุนการขนส่งต่อหน่วยที่ต่ำมาก และสามารถระบุเวลาที่ใช้ในการขนส่งที่แน่นอนได้ เนื่องจากการขนส่งทางท่อนั้นควบคุมด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำให้มีความแม่นยำในการกำหนดเวลาในการขนส่ง นอกจากนี้ การขนส่งทางท่อนั้นไม่จำเป็นต้องใช้พนักงานในการขนส่งตัวสินค้าหรือวัตถุดิบโดยตรง ด้วยเหตุนี้จึงช่วยลดอัตราการสูญหายหรือเสียหายของสินค้าลงได้เป็นอย่างมาก

สิ่งที่ทำให้ระบบลอจิสติกส์และการจัดการห่วงโซ่อุปทานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและช่วยลดต้นทุนในการขนส่งสินค้านั้น ได้แก่ การถ่ายเทสินค้าโดยพิจารณาความเชื่อมโยงระหว่างรูปแบบการขนส่งประเภทต่างๆ ในภาพรวม ที่เรียกว่า Intermodal transportation อย่างไรก็ตาม การออกแบบการเชื่อมโยงการขนส่งสินค้าในลักษณะ Intermodal transportation นั้น มีความซับซ้อนและเป็นอย่างมาก ต้องอาศัยความร่วมมือจากผู้ที่เกี่ยวข้องหลายฝ่าย และมีค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสูง จึงไม่ใช่เรื่องง่ายที่จะทำให้เกิดขึ้นในระยะเวลาดังกล่าวจึงเป็นเรื่องที่ต้องให้ความสำคัญและทำการศึกษาวិจัยกันต่อไป

### 9.3.2. ต้นทุนการขนส่งสินค้า

ต้นทุนการขนส่งผู้โดยสารหรือการขนส่งสินค้า ประกอบด้วย ต้นทุนคงที่ (Fixed cost) และต้นทุนแปรผัน (Variable cost) โดยตัวอย่างของต้นทุนคงที่ ได้แก่ ค่าก่อสร้างโครงสร้างพื้นฐานและอาคารสถานที่ เครื่องมือ อุปกรณ์ และเครื่องจักร เป็นต้น สำหรับต้นทุนผันแปร ได้แก่ ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาอาคารและเครื่องจักร ค่าแรง และค่าดำเนินการ เป็นต้น ต้นทุนการขนส่งเป็นหนึ่งในปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อราคาสินค้า สินค้าจะมีราคาสูงหรือต่ำนั้นขึ้นอยู่กับต้นทุนในการผลิต ค่าใช้จ่ายในการขนส่งจึงเป็นตัวแปรสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการกำหนดราคาสินค้าเป็นอย่างมาก โดยทั่วไป ปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อต้นทุนการขนส่ง แบ่งออกได้ 2 กลุ่ม ได้แก่ ปัจจัยด้านสินค้าหรือผลิตภัณฑ์ และปัจจัยการตลาด (สาธิต พะเนียงทอง, 2548; กมลชนก สุทธิวาทนฤพุดิ และคณะ, 2544)

#### 1. ปัจจัยด้านสินค้าหรือผลิตภัณฑ์

ปัจจัยด้านสินค้าที่มีอิทธิพลต่อต้นทุนการขนส่งและการกำหนดราคาสินค้า ได้แก่

**ลักษณะทางกายภาพของสินค้า** คือ คุณสมบัติของสินค้าเกี่ยวกับปริมาตร น้ำหนัก และความหนาแน่น ที่นำมาใช้เป็นตัวแปรสำหรับประมาณค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อหน่วย โดยทั่วไปถ้า

สินค้ามีความหนาแน่นต่ำ จะเสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่อน้ำหนักสูงกว่าสินค้าที่มีความหนาแน่น สูง และสินค้าที่มีน้ำหนักหรือปริมาตรรวมมาก จะเสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งมากกว่าสินค้าที่มีน้ำหนัก หรือปริมาตรรวมน้อยกว่า

**ความสามารถในการจัดสินค้าบนหน่วยบรรทุก** หมายถึง ความสามารถในการจัดเรียง สินค้าให้เต็มปริมาตรการบรรทุกของหน่วยบรรทุก สินค้าที่มีหน่วยย่อยขนาดเล็กมากๆ หรือเป็น ของเหลว เช่น ข้าว หรือน้ำมัน ฯลฯ จะมีความสามารถในการจัดเรียงสูง สำหรับสินค้าประเภท โตะ แก้ว เฟอร์นิเจอร์ หรือสินค้าที่มีรูปร่างแปลกๆ ที่ไม่เป็นรูปทรงเรขาคณิต จะมีความสามารถในการ จัดเรียงต่ำกว่าสินค้ากลุ่มแรก เนื่องจากเมื่อบรรทุกสินค้าเต็มหน่วยบรรทุกแล้ว ยังเหลือช่องว่างที่ ไม่สามารถบรรทุกสิ่งใดเพิ่มเติมเข้าไปได้อีก สินค้าที่มีความสามารถในการจัดเรียงสูงหรือดี จะมี ส่วนช่วยให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งนั้นต่ำกว่าสินค้าที่มีความสามารถในการจัดเรียงต่ำหรือจัดเรียง ได้ไม่ดี

**ข้อจำกัดของสินค้าในการขนส่ง** หมายถึง ความสะดวกในการขนย้ายและลำเลียงสินค้า สินค้าบางประเภทต้องการความเอาใจใส่ดูแลเป็นพิเศษมากกว่าสินค้าประเภทอื่น อาทิ สินค้าที่ทำ จากแก้ว สารเคมีที่เป็นพิษ ฯลฯ หรือสินค้าที่อาจเปลี่ยนรูปทรงได้เมื่อถูกกระทบกระเทือนรุนแรง อาทิ ผลไม้ เป็นต้น สินค้าเหล่านี้อาจต้องการเครื่องมือที่มีลักษณะพิเศษมาใช้เพื่อช่วยให้การขนส่ง สะดวกยิ่งขึ้น จึงทำให้การขนส่งมีต้นทุนสูงขึ้น โดยทั่วไป สินค้าที่มีความสะดวกในการขนย้ายจะมี ค่าใช้จ่ายในการขนส่งต่ำกว่าสินค้าที่มีข้อจำกัดในการขนส่งมาก

**การรับประกันความเสี่ยงของสินค้า** คือ ข้อกำหนดหรือสัญญาที่เกิดขึ้นจากการรับประกัน ความเสียหายหรือสูญหายอันอาจเกิดขึ้นแก่สินค้าที่ทำการขนส่ง การรับประกันดังกล่าวส่งผลให้ เกิดค่าใช้จ่ายในการส่งสูงขึ้น สินค้าที่อยู่ในข่ายต้องได้รับการรับประกันความเสียหายหรือสูญหาย อาทิ อุปกรณ์ไฟฟ้า เครื่องประดับ เป็นต้น

## 2. ปัจจัยการตลาด

คือ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับลักษณะทางกายภาพและสภาพแวดล้อมของการขนส่ง โดยทั่วไป ได้แก่

**การเชื่อมต่อระหว่างรูปแบบการขนส่ง** การส่งสินค้าระหว่างรูปแบบการเดินทางที่แตกต่าง กัน อาทิ เรือกับรถไฟ เครื่องบินกับรถไฟ ฯลฯ เป็นปัจจัยหนึ่งที่เพิ่มต้นทุนในการขนส่งสินค้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่มีการเชื่อมโยงระหว่างรูปแบบการเดินทางแต่ละประเภทนั้นเป็นไปอย่าง ไม่มีประสิทธิภาพ

**สถานที่ตั้ง** ที่ตั้งของสถานที่ผลิตและกระจายสินค้าอาจส่งผลต่อต้นทุนในการขนส่ง ได้ เนื่องจากในพื้นที่ต่างกัน อาจมีข้อกำหนด ระเบียบข้อบังคับ และกฎหมายที่แตกต่างกันไป ซึ่งปัจจัย เหล่านี้อาจส่งผลกระทบต่อต้นทุนการขนส่งสินค้าไม่มากนักน้อย เนื่องจากเป็นสิ่งที่ทำให้เกิด

ข้อจำกัดในการดำเนินการ การที่จะทำการขนส่งต่อไปได้จำเป็นต้องดำเนินการอย่างหนึ่ง เช่น การขออนุญาตจากหน่วยงานราชการในพื้นที่ การดำเนินการดังกล่าวนี้ล้วนเป็นสาเหตุที่ทำให้ต้นทุนการขนส่งสินค้าเพิ่มขึ้นได้ทั้งสิ้น

**ข้อจำกัดของทางเลือกการขนส่ง** พื้นที่ที่ต่างกัน อาจมีรูปแบบการขนส่งและเส้นทางให้บริการที่แตกต่างกัน บางพื้นที่อาจมีรูปแบบการขนส่งและเส้นทางให้บริการที่ต้องการและตอบสนองได้ตรงตามวัตถุประสงค์ของผู้ดำเนินการ ขณะที่ในอีกพื้นที่หนึ่งอาจไม่มีก็ได้ ข้อจำกัดดังกล่าวสามารถก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นได้ เนื่องจากผู้ดำเนินการจำเป็นต้องเอาชนะอุปสรรคดังกล่าวด้วยการจัดหารูปแบบการขนส่งและเส้นทางที่เหมาะสมเพียงพอสำหรับความต้องการขนส่งสินค้า หรือถ้าเลือกที่จะใช้รูปแบบการขนส่งและเส้นทางให้บริการที่มีข้อจำกัดแทนการพยายามที่จะเอาชนะอุปสรรค การขนส่งสินค้าก็อาจดำเนินการไปได้แต่จะเป็นไปอย่างไม่มีประสิทธิภาพ ซึ่งทั้งสองแนวทางล้วนก่อให้เกิดค่าใช้จ่ายในการขนส่งเพิ่มขึ้นทั้งสิ้น

**การขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ** ในกรณีที่มีการขนส่งสินค้าระหว่างประเทศ ค่าใช้จ่ายการขนส่งจะเพิ่มขึ้นทันทีซึ่งเป็นผลมาจากข้อกำหนดเกี่ยวกับภาษี ระเบียบศุลกากร หรือการตรวจสอบเกี่ยวกับเชื้อโรคและลักษณะทางชีวภาพของสินค้าบางประเภทที่ถูกควบคุมในบางประเทศ

**ความพยายามลดจำนวนรถเที่ยวเปล่า** ควรจัดให้มีสินค้าบรรทุกมาในยานพาหนะในการขนส่งทั้งเที่ยวไปและเที่ยวกลับ ซึ่งการดำเนินการดังกล่าวจะทำให้การวิ่งรถเที่ยวเปล่า หรือเที่ยวรถที่วิ่งกลับโดยไม่มีสินค้าบรรทุกมากับตัวรถเหล่านั้น ลดลงและช่วยให้การขนส่งมีประสิทธิภาพและประหยัดมากยิ่งขึ้น

### 9.3.3. การกำหนดอัตราค่าขนส่ง

การกำหนดค่าขนส่งเป็นอีกประเด็นที่สำคัญของการขนส่งสินค้า โดยทั่วไป การกำหนดอัตราค่าขนส่งแบ่งออกเป็น 2 วิธี ได้แก่ การกำหนดอัตราค่าขนส่งตามต้นทุนการให้บริการ และการกำหนดอัตราค่าขนส่งตามคุณค่าของการให้บริการ (กมลชนก สุทธิวาทีนฤพุฒิ และคณะ, 2544)

การกำหนดอัตราค่าขนส่งตามต้นทุนการให้บริการ (Cost of service pricing) เป็นการประมาณอัตราค่าขนส่งจากผลรวมของต้นทุนคงที่ ต้นทุนผันแปร และกำไรที่ผู้ประกอบการขนส่งกำหนดไว้ ตัวแปรสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการกำหนดราคาขนส่งด้วยวิธีนี้ได้แก่ ระยะทาง และปริมาณการขนส่ง การกำหนดราคาขนส่งตามต้นทุนการให้บริการ เป็นวิธีการที่นิยมใช้ในการปรับเปลี่ยนราคาค่าขนส่ง อย่างไรก็ดี ในทางปฏิบัติมักมีข้อจำกัดที่ทำให้ไม่สามารถประมาณหาต้นทุนในส่วนนี้ได้โดยสะดวก ทั้งนี้เนื่องจากผู้ขนส่งต้องสามารถกำหนดต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปรได้อย่างชัดเจนว่ามีค่าเป็นเท่าใด ซึ่งโดยมากแล้วผู้ประกอบการขนส่งส่วนใหญ่ยังไม่สามารถประมาณมูลค่าต้นทุนดังกล่าวได้ถูกต้องแม่นยำนัก แม้ว่าต้นทุนคงที่จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงแม้ว่ากำลังการผลิตจะเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นหรือลดลงหรือไม่ก็ตาม แต่ในทางปฏิบัติ เมื่อปริมาณการขนส่งเพิ่มขึ้นหรือมี

ระยะทางการขนส่งเพิ่มขึ้น ต้นทุนคงที่ต่อหน่วยจะมีค่าลดลง ทำให้ไม่สามารถกำหนดค่าต้นทุนคงที่ที่มีค่าแน่นอนได้ ขณะที่การประมาณอัตราค่าขนส่งตามคุณค่าของการให้บริการ (Value of service pricing) เป็นการกำหนดอัตราค่าขนส่งตามความสามารถในการขนส่งของตลาด อุปสงค์ของตลาด หรือตามสภาพการแข่งขันของตลาด

### ประเภทอัตราค่าขนส่ง

อัตราค่าขนส่งที่ผู้ให้บริการขนส่งเรียกเก็บ แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ ค่าระวางการขนส่งที่เรียกเก็บจากการให้บริการขนส่งสินค้าระหว่างสถานที่ที่ไม่ได้อยู่ในเขตเดียวกัน และค่าธรรมเนียมอื่นๆ นอกเหนือจากค่าระวางที่ผู้ให้บริการขนส่งเรียกเก็บจากผู้ให้บริการ ไม่ว่าจะเป็นค่าใช้จ่ายในการขนถ่ายสินค้า หรือค่าใช้จ่ายในการให้บริการส่วนอื่นๆ ที่อาจเพิ่มเติมเข้ามาโดยทั่วไปแล้ว อัตราค่าระวาง (Line haul rates) แบ่งออกเป็น 5 ประเภท ได้แก่ (กมลชนก สุทธิวาหนฤพุดิ และคณะ, 2544)

**Class rates** เป็นการรวมกลุ่มของสินค้าที่คล้ายกัน เพื่อคิดค่าขนส่งเป็นอัตราเดียวกัน โดยปกติจะใช้ตัวเลข Class 100 เป็นอัตราค่าขนส่งพื้นฐาน ซึ่งหากสินค้าใดมีตัวเลขสูงกว่า 100 ก็จะคิดค่าขนส่งแพงขึ้น และหากสินค้าใดมีตัวเลขต่ำกว่า 100 ก็จะคิดค่าขนส่งถูกลง

**Exception rates** เป็นอัตราค่าขนส่งที่ต่ำกว่าอัตราค่าขนส่งที่ตีพิมพ์เผยแพร่ไว้ อัตราค่าขนส่งพิเศษมักเป็นอัตราที่นำไปใช้เฉพาะบางเส้นทางหรือบางรายการสินค้าเท่านั้น เช่น ใช้ในกรณีที่เป็นเส้นทางนั้นมีการแข่งขันมากหรือต้องการส่งเสริมการขนส่งสินค้าประเภทใดประเภทหนึ่งในกรณีพิเศษชั่วคราว

**Commodity rates** เป็นอัตราค่าขนส่งที่ใช้ในกรณีที่ขนส่งสินค้าปริมาณมากในเส้นทางที่มีการขนส่งเป็นประจำ โดยไม่คำนึงถึงว่าสินค้าที่ทำการขนส่งนั้น เป็นสินค้าประเภทใด

**Contract rates** เป็นอัตราค่าขนส่งที่เกิดจากการทำความตกลงร่วมกัน หรือเกิดจากการต่อรองราคากันระหว่างผู้ให้บริการและผู้ให้บริการขนส่งสินค้า

**Freight all kinds – FAK rates** เป็นอัตราค่าขนส่งที่อ้างอิงตามต้นทุนค่าขนส่งมากกว่าการพิจารณาจากสินค้าที่ทำการขนส่ง โดยค่าขนส่งจะขึ้นอยู่กับน้ำหนักของสินค้าที่ต้องการขนส่ง FAK เป็นที่นิยมใช้สำหรับกิจการค้าปลีก ซึ่งต้องทำการขนส่งสินค้าหลายประเภทในคราวเดียวกัน จึงคิดค่าขนส่งแบบเหมารวมทุกประเภทไป

### 9.3.4. การจัดการการขนส่ง

การขนส่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในกลยุทธ์ โลจิสติกส์ ผู้ขนส่งต้องเข้าใจถึงบทบาทของการขนส่งต่อระบบโลจิสติกส์ของกิจการ ในขณะเดียวกันก็ต้องเข้าใจความพยายามของผู้ขนส่ง ในการสนองความต้องการของลูกค้าด้วยเช่นกัน การจัดการกิจกรรมการขนส่งในบางครั้งเรียกว่า การ

จัดการขนส่ง (Transportation management) ซึ่งครอบคลุมงานด้านการขนส่งขาเข้าและขาออก การทำสัญญากับผู้ขนส่ง การร่วมเป็นคู่ค้าและพันธมิตรทางธุรกิจ การขนส่งส่วนบุคคล การให้เช่า การคัดเลือกรูปแบบการขนส่ง การจัดเส้นทางและตารางการขนส่ง การเสนอบริการแก่ลูกค้า และการใช้เทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เป็นต้น การจัดการการขนส่งในฐานะที่เป็นส่วนประกอบของการจัดการลอจิสติกส์ จะต้องพิจารณาปัจจัยดังต่อไปนี้ (สาธิต พะเนียงทอง, 2548; กมลชนก สุทธิวาทนฤพุดิ และคณะ, 2544)

**การเลือกระบบขนส่งที่เหมาะสมของการขนส่งสินค้า** ไม่ว่าจะเป็นการนำสินค้าเข้า นำสินค้าออก หรือการขนส่งระหว่างประเทศ จำเป็นต้องพิจารณาขอบเขตการให้บริการขององค์กรว่าจัดอยู่ในระดับใด พื้นที่การให้บริการและจุดต้นทางปลายทางตั้งอยู่ที่ใด โดยอาจพิจารณาจากตำแหน่งที่ตั้งของแหล่งวัตถุดิบ สถานที่ผลิต ที่ตั้งคลังสินค้า ที่อยู่ของลูกค้า

**การเลือกผู้จัดส่งและการรับประกัน** ถ้าภายในองค์กรไม่สามารถที่จะทำการขนส่งผลิตภัณฑ์หรือสินค้าได้เอง อาจมีความจำเป็นที่จะต้องทำการคัดเลือกและว่าจ้างหน่วยงาน องค์กรหรือบริษัท ให้เข้ามารับผิดชอบในงานส่วนดังกล่าวแทน การคัดเลือกผู้ที่จะเข้ามาทำหน้าที่ขนส่งสินค้าแทนองค์กรของเรานั้น จำเป็นต้องพิจารณาในเรื่องของ ราคาและต้นทุนในการขนส่ง ระดับการให้บริการ การรับประกันสินค้าที่ทำการขนส่ง และความรวดเร็วในการขนส่ง

**การเลือกช่องทางการขนส่งสินค้า** กระบวนการในการตัดสินใจคัดเลือกนี้ ต้องพิจารณาในหลายด้าน ไม่ว่าจะเป็น ความต้องการของลูกค้า สถานะการแข่งขัน ข้อจำกัดของทรัพยากร โดยทั่วไปแล้วจะประกอบด้วย ขั้นตอนการศึกษาปัญหา การสรรหา การตัดสินใจเลือก และการประเมินทางเลือกที่ได้ตัดสินใจไปแล้ว

### แนวคิดเรื่องการจัดการการขนส่ง

โดยทั่วไปการจัดการขนส่งหมายถึงการบริหารจัดการการเคลื่อนย้ายสินค้า วัตถุดิบ หรือผลิตภัณฑ์ จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งในห่วงโซ่อุปทาน ทั้งนี้ องค์ประกอบของการขนส่งในห่วงโซ่อุปทาน ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 4 ประการ คือ (สาธิต พะเนียงทอง, 2548)

**การรวบรวมสินค้า (Collection)** เริ่มจากการรับสินค้าจากแหล่งที่มา โดยปกติการรวบรวมสินค้าจะเป็นการดำเนินการในระดับภูมิภาค (Regional basis) แล้วจึงส่งต่อไปรวมกันที่คลังรวบรวมสินค้าส่วนกลางอีกทอดหนึ่ง

**การขนส่ง (Transportation)** จากจุดรวมสินค้าในภูมิภาค สินค้าจะถูกส่งไปที่จุดหมายปลายทางที่กำหนดด้วยการขนส่งรูปแบบต่างๆ ที่เหมาะสม เมื่อถึงจุดกระจายสินค้าสินค้าจะถูกแยกออกจากกันเพื่อดำเนินการจัดส่งต่อไป

**การจัดส่ง (Delivery)** การจัดส่งและกระจายสินค้าเป็นกระบวนการที่ตรงกันข้ามกับการรวบรวมสินค้า โดยการจัดส่งจะเป็นการนำสินค้ากระจายสู่ผู้บริโภคโดยตรง

**การรวมและแยกสินค้า (Consolidation and De-consolidation)** ขั้นตอนนี้สินค้าจะถูกรวบรวมก่อนที่บรรทุกลงยานพาหนะขนส่ง สินค้าเหล่านี้อาจถูกรวบรวมในรูปของตู้สินค้า (Container) หรือการเปลี่ยนรูปแบบการขนส่งโดยไม่ต้องทำการบรรจุหีบห่อใหม่

ในการจัดการการขนส่งสินค้านั้น ประกอบด้วยขั้นตอนที่ต่อเนื่องกันดังกล่าวแล้วข้างต้น ทั้งนี้ กระบวนการดังกล่าว มีปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการวางแผนการจัดการการขนส่งสินค้าดังต่อไปนี้ (สาธิต พะเนียงทอง, 2548)

**ประเภทของการขนส่ง (Transportation types)** ลักษณะพิเศษและเงื่อนไขทางเทคนิคของสินค้าแต่ละชนิดที่มีความแตกต่างกัน ก่อให้เกิดความต้องการบริการการขนส่งที่แตกต่างกันออกไป เช่น การขนส่งที่ต้องการหน่วยบรรทุกเป็นถังสำหรับบรรทุกของเหลวและก๊าซ หรือการขนส่งอาหารแช่แข็งที่ต้องการอุปกรณ์ทำความเย็นหรือช่องแช่แข็ง เป็นต้น

**จุดหมายปลายทาง (Destination)** โครงข่ายหรือตลาดที่บริษัทขนส่งให้บริการอยู่ เช่น การขนส่งในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง เส้นทางขนส่งที่ผ่านย่านตัวเมืองใหญ่

**ระยะเวลาในการดำเนินการ (Throughput time)** หมายถึง ความรวดเร็วในการขนส่งแต่ละวิธี เช่น เครื่องบิน รถบรรทุก เรือ รถไฟ เป็นต้น ซึ่งขึ้นอยู่กับความเร็วของพาหนะที่ใช้และความถี่ของการให้บริการ

**ความยืดหยุ่น (Flexibility)** ความยืดหยุ่นของเวลาออกและเวลาถึง เช่น การขนส่งทางอากาศมักมีมาตรฐานการตรงต่อเวลาที่สูงกว่าเรือ เพราะฉะนั้นจะมีความยืดหยุ่นของเวลาออกเดินทางที่น้อยกว่า

ปัจจัยต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้น ได้เพิ่มความหลากหลายของการให้บริการขนส่ง ซึ่งผู้ส่งสินค้าสามารถเลือกใช้ตามความต้องการ นอกจากนี้ยังมีบริการขนส่งด่วนพิเศษ (Express service) บริการขนส่งรับประกันเวลาถึงที่หมายปลายทางข้ามคืน (Overnight service) และบริการเหมาเฉพาะกิจ (Charter service)

**การใช้โซ่อุปทานแบบบูรณาการเป็นเครื่องมือในการจัดการการขนส่ง** (สาธิต พะเนียงทอง, 2548)

เพื่อให้เกิดโซ่อุปทานที่มีประสิทธิภาพและการทำงานในจังหวะที่สอดคล้องกัน ระบบการจัดการการขนส่งจะต้องรวมเข้ากับระบบของบริษัทที่เป็นพันธมิตรทางการค้าจากภายนอก ระบบการวางแผนโซ่อุปทานภายในของบริษัท และระบบการซื้อขายที่ใช้ภายในบริษัทอย่างแนบสนิท การเชื่อมระบบของผู้ส่งมอบสินค้า ระบบของลูกค้า และระบบของผู้ให้บริการขนส่งเข้าด้วยกันด้วย

ระบบ Electronic data interchange (EDI) และอินเทอร์เน็ตก่อให้เกิดการส่งผ่านข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ

พาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-commerce) มีความสำคัญมากขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากข้อมูลที่ใช้ในกระบวนการทางธุรกิจมีการเปลี่ยนแปลงระหว่างบริษัทต่างๆ ที่อยู่ในโซ่อุปทาน ยกตัวอย่างเช่น ผู้ค้าปลีกบางรายต้องการให้ผู้ที่ย้ายสินค้าให้ตนแจ้งยืนยันรายละเอียดของสินค้า และเวลาที่จัดส่งล่วงหน้าโดยผ่านระบบ EDI ถ้าผู้ส่งมอบสินค้ามีการจัดส่งที่แม่นยำและสม่ำเสมอ ลูกค้าน่าจะยินดีที่ได้ว่าใบแจ้งการส่งสินค้าล่วงหน้าเป็นการยืนยันการรับสินค้า และสามารถดำเนินการชำระค่าสินค้าได้

มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ระบบการจัดการการขนส่งจะต้องถูกรวมเข้ากับระบบการวางแผนภายในอื่นๆ ของโซ่อุปทาน เพื่อให้ข้อจำกัดต่างๆ และค่าใช้จ่ายของการขนส่งจะได้ถูกนำไปพิจารณาเป็นปัจจัยในการสร้างรูปแบบของโซ่อุปทานที่มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อถ้าค่าใช้จ่ายในการขนส่งมีค่ามากกว่าร้อยละ 50 ของค่าใช้จ่ายรวมของโซ่อุปทาน ระบบการขนส่งจะต้องถูกรวมเข้ากับระบบภายในอื่นๆ เพื่อให้เกิดความถูกต้องแม่นยำของข้อมูลการซื้อขายที่จะส่งไปยังระบบบัญชีแยกประเภททั่วไปและระบบการเงินอื่นๆ เช่น บัญชีเจ้าหนี้และบัญชีลูกหนี้

### การใช้การจัดการการขนส่งเป็นเครื่องมือ (สาธิต พะเนียงทอง, 2548)

สำหรับผู้ให้บริการจัดส่งสินค้า (Shipper) การจัดการการให้บริการขนส่งจะประสบความสำเร็จได้ผู้บริหารต้องเป็นผู้กำหนดเป้าหมายของกลยุทธ์ของโซ่อุปทานที่ชัดเจนและสามารถวัดผลได้ ผู้บริหารสามารถนำเป้าหมายเหล่านี้ไปใช้ในการออกแบบโครงข่ายการกระจายสินค้า ด้วยการเชื่อมโยงหน่วยงานต่างๆ เข้าด้วยกัน เช่น คลังสินค้า ศูนย์กระจายสินค้า และโรงงานผลิตเมื่อถึงจุดนี้ผู้บริหารต้องตัดสินใจว่าจะลงทุนในสินทรัพย์ด้านการขนส่งหรือไม่ ซึ่งมีแนวทางให้เลือกมากมาย เช่น ผู้บริหารอาจลงทุนในสินทรัพย์ด้านการขนส่งน้อยที่สุด ซึ่งใช้สำหรับการขนส่งภายในบริษัทเท่านั้น แต่จะใช้บริการจากผู้ให้บริการขนส่งจากภายนอกในการดำเนินกิจกรรมขนส่งสินค้าอื่นๆ ที่เหลือทั้งหมด ผู้ให้บริการจัดส่งสินค้าส่วนมากมักไม่ไว้วางใจผู้ให้บริการขนส่งสินค้าจากภายนอกเสียทั้งหมด เพราะฉะนั้นจึงยังคงอยากจะดำรงความสามารถของตนในการให้บริการขนส่งสินค้าไว้ส่วนหนึ่ง ทั้งนี้ข้อตกลงกับผู้ให้บริการขนส่งสินค้าจากภายนอกมักจะขึ้นอยู่กับระดับของการให้บริการแก่ลูกค้าที่ทางบริษัทได้ตั้งไว้

เมื่อมองในด้านกลยุทธ์การจัดการโซ่อุปทาน ผู้บริหารจะต้องคำนึงถึงการสร้างความสอดคล้องระหว่างโครงสร้างพื้นฐานและโครงสร้างขององค์กร เพื่อที่จะสนับสนุนการให้บริการขนส่งสินค้า โครงสร้างพื้นฐานเหล่านี้ได้แก่ ระบบข้อมูลและเทคโนโลยี รวมทั้งเครื่องมือที่เป็นการตัดสินใจต่างๆ เพื่อช่วยให้การวางแผนและการดำเนินการขนส่งเป็นไปอย่างราบรื่น

ในการขนส่งสินค้าในโครงข่ายกระจายสินค้านั้น ผู้บริหารจะต้องให้ความสำคัญกับกระบวนการหลัก 5 กระบวนการ ซึ่งกระบวนการเหล่านี้จะแสดงให้เห็นถึงการเชื่อมโยงกันระหว่างผู้ส่งมอบสินค้าและลูกค้า ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

**1. การวางแผนทรัพยากรเพื่อการขนส่ง** การวางแผนทรัพยากรสำหรับการขนส่งเป็นกระบวนการของการจัดการเพื่อจะได้มาซึ่งความต้องการปริมาณของการขนส่งในแต่ละรูปแบบของการขนส่ง ความต้องการนี้ต้องระบุถึงช่วงเวลาที่ทรัพยากรต่างๆ ต้องนำไปใช้เพื่อสนับสนุนกลยุทธ์ทางด้านลอจิสติกส์ การวางแผนนี้ จะช่วยในการทำนายถึงปริมาณความต้องการในอนาคตว่าจะมีการขาดแคลนหรือมีมากเกินไปเกินความต้องการหรือไม่ และช่วยชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการดำเนินการเพื่อที่จะหลีกเลี่ยงความไม่สมดุลเหล่านี้

โดยทั่วไปแล้วจะเป็นการวางแผนล่วงหน้า 3-5 ปี อย่างไรก็ตาม จำเป็นจะต้องมีการทบทวนแผนงาน และปรับปรุงแผนงานให้ทันสมัยในทุกๆปี กระบวนการนี้จำเป็นต้องมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและการประสานงานกันระหว่างหน่วยงานต่างๆภายในองค์กร ผู้บริหารจะต้องดำเนินการตรวจสอบกระบวนการทำงานต่างๆ เพื่อให้เกิดการปรับปรุงกระบวนการโดยรวม จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการเปรียบเทียบกระบวนการทำงานของตนกับกระบวนการทำงานของบริษัทอื่น

สำหรับบริษัทระดับชาติและบริษัทข้ามชาติ ความจำเป็นที่จะต้องมียุทธศาสตร์กระจายสินค้าที่อยู่กระจายในพื้นที่ต่างๆ นับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่ง การเปิดหรือปิดหรือย้ายศูนย์กระจายสินค้าก่อให้เกิดผลกระทบต่อค่าใช้จ่ายอย่างมหาศาล โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อมีการกระจายสินค้าในปริมาณมาก ระบบการวางแผนการขนส่งจะช่วยให้บริษัทสามารถสร้างแบบจำลอง เพื่อคำนวณผลกระทบทางด้านค่าใช้จ่ายของการลดหรือขยายโครงสร้างพื้นฐานของการกระจายสินค้า ด้วยการวิเคราะห์ที่ใช้การใช้นวัตกรรม “What-if” และการตั้งสมมติฐานต่างๆ

เครื่องมือวิเคราะห์เหล่านี้ จะช่วยให้ผู้บริหารสามารถสร้างแบบจำลองและตั้งสมมติฐานต่างๆได้ง่ายและรวดเร็ว ซึ่งช่วยให้สามารถตรวจสอบผลกระทบของการปฏิบัติงานต่างๆ และลดค่าใช้จ่ายในการกระจายสินค้าของบริษัท

**2. การบริหารผู้ให้บริการขนส่งสินค้า** การส่งผ่านข้อมูลระหว่างผู้ให้บริการจัดส่งสินค้า (Shipper) และผู้ให้บริการขนส่งสินค้า (Carrier) ให้เป็นไปอย่างราบรื่น จะช่วยให้โซ่อุปทานมีประสิทธิภาพสูงสุด สำคัญอย่างยิ่งที่ผู้ให้บริการจัดส่งสินค้าและผู้ให้บริการขนส่งสินค้าจะต้องตัดสินใจร่วมกันในเรื่องต่างๆ เช่น ตารางการจัดส่ง การรวบรวมสินค้าที่จะจัดส่ง การเลือกวิธีการจัดส่ง การให้บริการที่ลูกค้าต้องการ และประเด็นสำคัญอื่นๆ ทั้งนี้เพื่อก่อให้เกิดการขนส่งสินค้าที่มีคุณภาพ



กิจกรรมที่ต้องทำในกระบวนการนี้ ได้แก่ การเลือกผู้ให้บริการขนส่งสินค้า การเจรจาต่อรอง การสื่อสาร และการบริหารความสัมพันธ์ กระบวนการนี้จะมุ่งเน้นที่แผนการทำงานร่วมกับผู้ให้บริการขนส่งสินค้าในการปรับปรุงกระบวนการสื่อสารอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้เพื่อก่อให้เกิดประสิทธิภาพของโซ่อุปทานสูงสุด ซึ่งกระบวนการนี้ต้องมีการปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง และจำเป็นที่ผู้บริหารทุกระดับของผู้ให้บริการจัดส่งสินค้าและผู้ให้บริการขนส่งสินค้าต้องเข้ามามีส่วนร่วม

ในการบริหารจัดการยานพาหนะ (Fleet) ขนส่ง ไม่ว่าจะเป็นยานพาหนะของบริษัทเอง หรือยานพาหนะของผู้ให้บริการจากภายนอก เป้าหมายสำคัญที่สุดก็คือการใช้ทรัพยากรของยานพาหนะให้เกิดประโยชน์ให้มากที่สุด วัตถุประสงค์ของการจัดระบบเส้นทางและตารางเวลาการขนส่งคือ การสร้างแผนการจัดส่งสินค้าที่มุ่งเน้นไปที่การใช้ประโยชน์จากยานยนต์ขนส่งให้มากที่สุด ด้วยต้นทุนที่ต่ำที่สุด โดยบริษัทยังคงสามารถตอบสนองความต้องการของลูกค้าเฉพาะรายได้ เพื่อให้ยานพาหนะมีผลการทำงานดีที่สุดในจำเป็นจะต้องทำให้การขนส่งสินค้าขาเข้าและขาออกมีประสิทธิภาพมากที่สุด

ในการวางแผนการขนส่ง เราจะต้องคำนึงถึงคำสั่งของลูกค้า ความพร้อมของทรัพยากรที่ใช้ในการขนส่ง และข้อจำกัดของระดับความสามารถในการให้บริการ ปริมาณของสินค้าที่จะต้องขนส่ง การกระจายตัวเชิงภูมิภาคของจุดกระจายสินค้า ความจำเป็นของการส่งและการรับสินค้าและการเปรียบเทียบระหว่างต้นทุนของการขนส่งตรงไปยังลูกค้า กับต้นทุนของการขนส่งที่ผ่านหลายขั้นตอน

ปัจจัยที่ต้องพิจารณาในการจัดระบบเส้นทางและตารางเวลาในการขนส่ง ประกอบด้วย

- ประสิทธิภาพในการทำงานของพนักงานขนส่ง ซึ่งสามารถรองรับการดำเนินการตามคำสั่งของลูกค้า เงื่อนไขและวิธีการรับสินค้าของลูกค้าเฉพาะราย เนื่องจากเขาเป็นผู้ที่ต้องเผชิญหน้ากับลูกค้าโดยตรง
- ความสามารถในการจัดเส้นทางของการขนส่งภายใต้กรอบของเวลา เพื่อให้ตรงกับความต้องการของลูกค้า
- ความสามารถในการแยกส่งสินค้าที่อยู่ในใบสั่งซื้อเดียวกันและไปยังที่หมายเดียวกัน โดยรถขนส่งคนละคัน หรือการส่งสินค้าที่อยู่ในใบสั่งซื้อเดียวกัน โดยแยกส่งหลายวันเพื่อก่อให้เกิดความยืดหยุ่นสูง ซึ่งจะนำมาด้วยการใช้ทรัพยากรขนส่งอย่างมีประสิทธิภาพ
- ความสามารถในการจัดตารางการรับและการส่งสินค้า ณ จุดต่างๆภายในหนึ่งรอบของการเดินทางของรถขนส่งสินค้า เพื่อหลีกเลี่ยงการรอคอย
- การกำหนดเส้นทางขนส่งที่ซับซ้อนและมีการเปลี่ยนแปลงบ่อยๆ โดยมีรายละเอียดของการเจรจาและรูปแบบของการจัดส่งประกอบ การเชื่อมเข้ากับระบบข้อมูลของหน่วยงานที่กำกับดูแลเกี่ยวกับเส้นทางเดินรถ ซึ่งให้ข้อมูลเกี่ยวกับการก่อสร้างถนน และแนวโน้ม

การเกิดปัญหาของขบวนของเส้นทางเดินรถ ทำให้การกำหนดเส้นทางของรถขนส่งเป็นไปตามสภาพเส้นทางที่แท้จริง

การปฏิบัติการด้านอื่นๆ ที่หลายๆ บริษัทยังคงต้องบุกเบิกต่อไป มีดังนี้

- ระบบคอมพิวเตอร์ที่ติดตั้งภายในรถขนส่ง จะช่วยลดปริมาณเอกสารและความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นในการบริหารพนักงานขับรถ ตัวอย่างเช่น การใช้อุปกรณ์ต่อพ่วงที่รับข้อมูลด้วยปากกาที่ต่อเข้ากับพรีนเตอร์ที่อยู่ภายในห้องโดยสาร จะช่วยให้พนักงานขับรถสามารถสื่อสารกับระบบควบคุมและพิมพ์เอกสารต่างๆ ได้ เช่น ใบส่งสินค้า และใบยืนยันการจัดส่งซึ่งเชื่อมต่อบนออนไลน์

- การใช้ประโยชน์สูงสุดของการขนส่งด้วยวิธีต่างๆ ที่ครอบคลุมไปทั่วโลก โดยมีการบริหารผลการดำเนินงานด้วยเงื่อนไขต่างๆ เช่น ระยะเวลาในการขนส่ง และการลดค่าใช้จ่ายให้ต่ำที่สุด

- การสร้างสมดุลของปริมาณสินค้าที่จะบรรทุก ซึ่งมีความซับซ้อนมากขึ้นเรื่อยๆ ทั้งนี้เพื่อให้รถบรรทุกสามารถบรรทุกสินค้าได้ปริมาณมากที่สุด และสามารถจัดส่งไปยังปลายทางหลายๆ จุดได้อย่างสะดวก กฎระเบียบเกี่ยวกับการบรรทุกสินค้า ทำให้การใช้ซอฟต์แวร์เพื่อช่วยในการจัดการมีความสำคัญมากขึ้น

**3. การดำเนินการจัดส่งสินค้า และการติดตามสถานะของสินค้าขณะที่อยู่ระหว่างการขนส่ง** เมื่อแผนการส่งสินค้าเสร็จสิ้น เอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการขนส่ง เช่น ใบแสดงรายการสินค้าที่จะจัดส่ง และใบขนส่งสินค้า ก็จะเสร็จโดยอัตโนมัติ และสินค้าก็จะจัดส่งออกไป สินค้าที่อยู่ระหว่างการขนส่งจะต้องสามารถตรวจสอบสถานะของสินค้าได้ โดยเทียบกับกำหนดการส่งสินค้าถึงลูกค้า เพื่อที่จะสามารถแจ้งลูกค้าได้ทันทั่วๆ ไปหากมีการเปลี่ยนแปลงวันที่จะส่งสินค้าจากกำหนดการ

เพื่อให้การบริหารจัดการสินค้าที่อยู่ระหว่างการขนส่งเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ หลายๆ บริษัทได้นำระบบการสื่อสารและเทคโนโลยีการตรวจสอบสถานะของสินค้าตามเวลาจริง (Real-time) โดยใช้ระบบสื่อสารด้วยระบบวิทยุหรือโทรศัพท์เคลื่อนที่ การใช้ระบบการส่งข้อความผ่านการใช้เทคโนโลยีดาวเทียม และการใช้บาร์โค้ดกำกับสินค้า ความก้าวหน้าของการสื่อสารแบบไร้สายมีผลกระทบอย่างมากต่อการปฏิบัติการขนส่งสินค้าอย่างมีประสิทธิภาพ

การใช้เทคโนโลยีเข้าช่วยในการบริหารจัดการการขนส่ง และการติดตามยานพาหนะขนส่งสินค้า ก่อให้เกิดประโยชน์ต่างๆ เช่น ลดความล่าช้าของการส่งสินค้า บริหารจัดการการขนส่งด้วยรถบรรทุกบนถนนที่มีการจราจรคับคั่งได้ดีขึ้น กำหนดพื้นที่ในการจัดเก็บและนำสินค้าออกจาก

คลังสินค้าได้ดีขึ้น ผลที่ตามมาก็คือ ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของพนักงานดีขึ้น ประหยัดค่าใช้จ่ายทางด้านน้ำมันเชื้อเพลิง และการควบคุมระบบการบริหารการขนส่งที่ดีขึ้น

ระบบการทำงานร่วมกันของการติดตามและการสื่อสารซึ่งมีความทันสมัย ก่อให้เกิดผลดีต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งทางด้านการให้บริการลูกค้าที่ดีขึ้น และการเพิ่มประสิทธิภาพของการทำงาน

- ระบบการทำงานร่วม ช่วยให้เกิดการส่งข้อมูลของตำแหน่งที่อยู่ของยานพาหนะขนส่ง ณ ขณะนั้นไปยังสถานีหลัก ซึ่งข้อมูลเหล่านี้จะถูกใช้ในการสร้างแผนที่อิเล็กทรอนิกส์ของเส้นทางขนส่ง
- เวลาในการจัดส่งจะลดลงเนื่องจากความสามารถในการจัดเส้นทางใหม่ เพื่อหลีกเลี่ยงการจราจรที่ติดขัด
- เพิ่มความยืดหยุ่นในการจัดการ ซึ่งมีผลทำให้สามารถเปลี่ยนจุดหมายปลายทางของยานพาหนะขนส่งไปยังจุดรวมสินค้าหรือจุดส่งสินค้าใหม่ได้ ถึงแม้ว่าพาหนะจะได้ถูกส่งออกไปแล้ว
- รายงานสถานการณ์ส่งสินค้าแบบอัตโนมัติตามระยะเวลาที่ต้องการ ช่วยแจ้งให้ลูกค้าทราบถึงความล่าช้าและสาเหตุของความล่าช้า รวมถึงตำแหน่งที่แน่นอนของสินค้าที่อยู่ในระหว่างการขนส่ง

เมื่อมีการสั่งซื้อสินค้าจำนวนมากจากลูกค้า แน่ใจว่าจะต้องมีการตัดสินใจที่เกี่ยวข้องกับการขนส่งสินค้าในแต่ละวันหรือแต่ละชั่วโมงเกิดขึ้นอย่างมากมาย การตัดสินใจเหล่านี้ ได้แก่ การรวบรวมสินค้าเพื่อที่จะจัดส่ง การเลือกวิธีการจัดส่ง การเลือกผู้ให้บริการขนส่ง และเส้นทางที่จะใช้ ซึ่งก่อให้เกิดกระบวนการของการรวบรวมสินค้าสำหรับการขนส่งตามวิธีที่กำหนด ทั้งนี้เพื่อจะได้กำหนดราคาอัตราค่าขนส่งตามที่ได้ตกลงไว้ กระบวนการนี้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง และต้องการความคิดสร้างสรรค์ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการขนส่งและสามารถตรวจสอบย้อนกลับ (Tracing) ได้ ซึ่งหมายถึงการสืบค้นประวัติการเคลื่อนย้ายของสินค้า จากแหล่งกำเนิดไปยังจุดหมายปลายทาง

ถึงแม้ว่าเราจะสามารถติดตามสถานภาพและตรวจสอบย้อนกลับในแต่ละวิธีของการขนส่งได้ แต่การขนส่งแต่ละวิธีก็มีความรวดเร็วและค่าใช้จ่ายในการติดตามสถานภาพและตรวจสอบย้อนกลับที่แตกต่างกันอย่างมาก กระบวนการนี้ประกอบด้วย การเชื่อมโยงระบบของการสื่อสารกับผู้ให้บริการขนส่ง เพื่อที่จะติดตามสถานะและตรวจสอบย้อนกลับของการขนส่งสินค้าในแต่ละครั้ง และการรายงานการรับสินค้าได้ ผู้ให้บริการขนส่งหลายรายยอมให้ผู้ให้บริการจัดส่งสินค้า สามารถเข้าเชื่อมโยงระบบการติดตามและการตรวจสอบย้อนกลับของตนได้ นอกจากนี้ยังสามารถใช้บริการเหล่านี้ผ่านทางผู้ให้บริการบุคคลที่สาม เช่น การขนส่งทางรถไฟ เป็นต้น

**4. การวัดผลการดำเนินงานของการจัดการการขนส่ง** ไม่ว่าจะเป็นยานพาหนะขนส่งของบริษัทเองหรือยานพาหนะขนส่งจากภายนอก จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีกำหนดค่าต่างๆที่เป็นดัชนีในการวัดผลการดำเนินงาน และมีการตรวจสอบผลการดำเนินงานที่เป็นจริงเมื่อเทียบกับค่าที่กำหนด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่บริษัทได้ว่าจ้างผู้ให้บริการขนส่งจากภายนอกให้ทำงานตามเงื่อนไขของสัญญาที่ได้ตกลงกันไว้ล่วงหน้า

การบริหารจัดการผลการดำเนินงานทำให้ผู้บริหารสามารถเจาะลึกรายละเอียดของข้อมูลต่างๆได้ เช่น ค่าใช้จ่าย ผลการดำเนินงาน ประสิทธิภาพในการให้บริการลูกค้า และการใช้ทรัพยากรต่างๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด เราสามารถใช้ข้อมูลของผลการดำเนินงานย้อนหลังเพื่อช่วยในการตัดสินใจเกี่ยวกับการขนส่งและการวางแผนโซ่อุปทานได้ ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่ข้อมูลต่างๆจะต้องมีความละเอียดและมีความถูกต้อง

การวัดผลการดำเนินงานในการขนส่ง นับว่ามีความสำคัญอย่างยิ่งในการจัดการการขนส่ง การวัดผลเหล่านี้ได้แก่ ผลการดำเนินการของผู้ให้บริการการขนส่งสินค้าจากภายนอก และผลการดำเนินการภายในของการส่งสินค้า การวัดผลการดำเนินงานเชิงปริมาณมีบทบาทสำคัญในการปรับปรุงกระบวนการขนส่งอย่างต่อเนื่อง ดังนั้นกระบวนการนี้จึงเน้นไปที่การกำหนดข้อกำหนดและความคาดหวังต่างๆ ในการให้บริการขนส่งสินค้า รวมทั้งเงื่อนไขต่างๆ ที่ต้องปฏิบัติเพื่อให้ได้ผลที่เป็นไปตามข้อกำหนด และเหนือกว่าความคาดหวังทั้งหมด กระบวนการนี้ต้องกระทำอย่างต่อเนื่องและมีการทำงานร่วมกันอย่างใกล้ชิด รวมทั้งมีการสื่อสารผลการดำเนินการ และความคืบหน้าของการทำงานระหว่างผู้ให้บริการขนส่งสินค้าและผู้ว่าจ้างการขนส่ง ทั้งนี้เพื่อก่อให้เกิดการปรับปรุงการทำงานที่ต่อเนื่อง

**5. การจัดการอัตราค่าบริการ การชำระเงิน การเรียกร้องสิทธิ** กิจกรรมที่เกิดขึ้นหลังจากการทำงาน เช่น การชำระเงินค่าขนส่ง ก็ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมการขนส่งสินค้า รูปแบบและโครงสร้างของค่าขนส่ง โดยมากมักจะขึ้นกับข้อตกลงระหว่างผู้ส่งสินค้าและผู้ให้บริการขนส่ง ดังนั้นจึงมีการสร้างระบบการทำงานเพื่อที่จะรับและตรวจรับเอกสารกำกับกับการขนส่งสินค้า และอนุมัติการชำระเงินก่อนที่จะมีการชำระเงินแก่ผู้ให้บริการขนส่ง

ผู้ให้บริการจัดส่งสินค้าที่ทันสมัย มักจะสามารถจัดการเกี่ยวกับการชำระเงินแทนผู้จัดส่งให้ถึงผู้บริการขนส่งสินค้าได้ ผู้ให้บริการจัดส่งสินค้าสามารถชำระเงินค่าบริการในการส่งสินค้าที่เกิดขึ้นตามความเป็นจริง โดยไม่จำเป็นต้องรอรับใบกำกับกับการส่งสินค้า แม้ว่าการทำงานลักษณะนี้จะช่วยลดความจำเป็นของการตรวจเทียบเคียง แต่ยังคงมีความจำเป็นที่จะต้องเอาใจใส่ต่อการตรวจพิสูจน์เพื่อยืนยันการจัดส่ง และการเรียกร้องสิทธิที่เกิดขึ้นว่ามีความถูกต้องหรือไม่

เมื่อข้อกำหนดต่างๆ ของการขนส่งมีการเปลี่ยนแปลงไปตามเวลา เช่น อาจมีการเพิ่ม หรือลดเส้นทางขนส่งสินค้าออกจากระบบ หรือมีการปรับเปลี่ยนอัตราค่าบริการ ดังนั้นผู้บริการจัดส่งสินค้าจะต้องมีข้อมูลค่าขนส่งสินค้าที่มีความทันสมัยอยู่เสมอ และให้พนักงานที่เกี่ยวข้อง

ภายในบริษัทได้รับรู้ถึงข้อมูลเหล่านี้ กระบวนการนี้มักจะเกี่ยวข้องกับการดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับบัญชี รายการขนส่งสินค้า การชำระเงินค่าบริการแก่ผู้ให้บริการขนส่ง ซึ่งอาจขึ้นอยู่กับข้อมูลที่อยู่ในใบส่งสินค้า

เนื่องจากปริมาณสินค้าที่ขนส่งในแต่ละวันมีปริมาณมหาศาล จึงเป็นไปได้ที่จะเกิดการสูญหายหรือความเสียหายต่อสินค้าที่ขนส่ง การเรียกร้องสิทธิอาจมาจากการที่สินค้าถูกขโมย การเคลื่อนย้ายสินค้าโดยไม่จำเป็น การเน่าเสียหรือเหี่ยวแห้งของสินค้า อุบัติเหตุ และการคิดค่าบริการสูงกว่าที่ตกลงไว้ ถ้าการเลือกและการบริหารผู้ให้บริการขนส่งเป็นไปอย่างเหมาะสม เหตุการณ์เหล่านี้ก็มักจะไม่มีเกิดขึ้น ทั้งนี้เพราะสิ่งเหล่านี้เป็นผลมาจากการปฏิบัติงานที่ไร้ประสิทธิภาพของส่วนอื่นๆ ของการขนส่งสินค้า

### คำถามท้ายบท

1. โลจิสติกส์ (Logistics) คืออะไร และมีความสำคัญอย่างไรกับการขนส่งสินค้า
2. ห่วงโซ่อุปทาน (Supply chain) คืออะไร จงอธิบาย
3. โลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานมีความเหมือนและแตกต่างกันอย่างไร จงอธิบายโดยละเอียด
4. จงยกตัวอย่างหน่วยงานภาครัฐที่สามารถนำหลักการโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทานไปประยุกต์ใช้ได้อย่างน้อย 5 หน่วยงาน
5. จงยกตัวอย่างหน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องกับระบบโลจิสติกส์และห่วงโซ่อุปทาน