บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ความเป็นมาและการดำเนินงานโดยย่อ

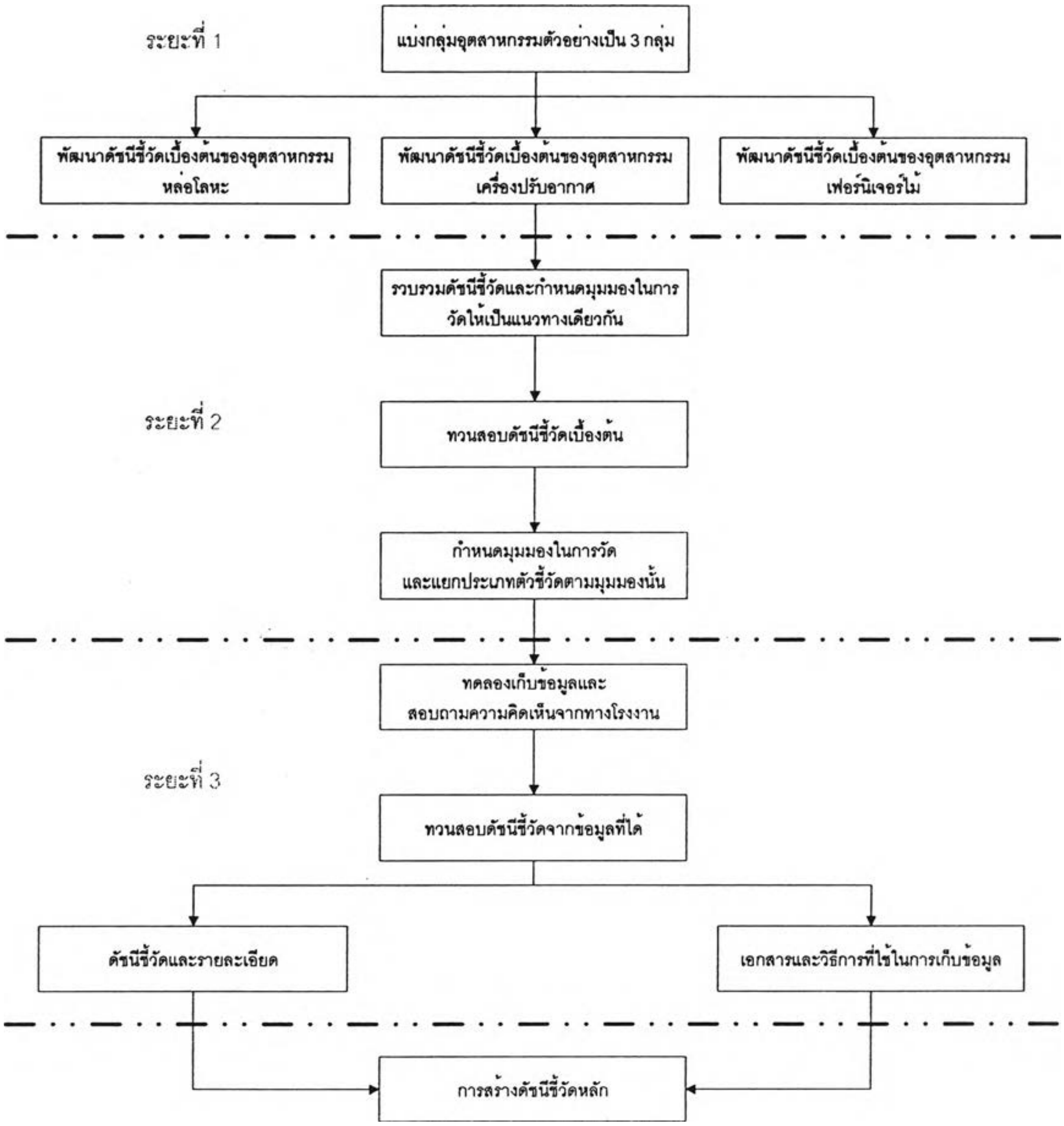
งานวิจัยชิ้นนี้เป็นส่วนหนึ่งของโครงการเชื่อมโยงอุตสาหกรรม ซึ่งเป็นความร่วมมือระหว่างภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กับสภาอุตสาหกรรม โครงการนี้ได้เริ่มดำเนินการมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2544 และพัฒนาต่อเนื่องมาจนถึงปี พ.ศ.2546 ในระยะแรกของโครงการนั้นเป็นการเข้าไปศึกษาอุตสาหกรรมตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยทั้งหมด 3 อุตสาหกรรมอันได้แก่ อุตสาหกรรมหล่อโลหะ อุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ และอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ อุตสาหกรรมที่คัดเลือกมานี้ คัดเลือกมาจากอุตสาหกรรมที่ยินดีให้ความร่วมมือในการเข้าไปศึกษาระบบการผลิตและอนุเคราะห์ข้อมูลที่จะนำมาใช้ในการวิจัยต่อไป

ในขั้นแรกของการดำเนินการนั้นได้มีการแบ่งกลุ่มการวิจัยออกเป็น 3 กลุ่ม เพื่อเข้าไปศึกษาระบบการทำงานและกระบวนการผลิตของแต่ละกลุ่มอุตสาหกรรม โดยมีโรงงานตัวอย่างกลุ่มอุตสาหกรรมละ 2 โรงงาน ผลการดำเนินงานในขั้นแรกนี้ทำให้ได้มุมมองในการวัดและดัชนีชี้วัดที่เจาะจงลงไปในแต่ละกลุ่มอุตสาหกรรม ทำให้ดัชนีชี้วัดที่ได้ออมานั้นมีมุมมองที่แตกต่างกันไปตามความเห็นของผู้วิจัยในแต่ละกลุ่ม เพื่อให้ดัชนีชี้วัดที่เป็นกลางและเหมาะสำหรับทุกกลุ่มอุตสาหกรรม จึงได้มีการรวบรวมดัชนีชี้วัดที่ได้ มาพิจารณาโดยอาศัยข้อมูลอ้างอิงจากแหล่งต่างๆ จนทำให้สามารถแบ่งกลุ่มของดัชนีชี้วัดเป็น 4 กลุ่ม ซึ่งจะกล่าวในรายละเอียดต่อไป

หลังจากที่แบ่งกลุ่มดัชนีชี้วัดออกมาได้แล้ว ขั้นต่อไปของการวิจัย คือ การทวนสอบดัชนีชี้วัดเหล่านั้นอีกครั้ง โดยเน้นไปที่ความพร้อมของข้อมูล (Data Availability) การสะท้อนถึงผลการดำเนินงานที่แท้จริง และความสามารถในการเปรียบเทียบผลการดำเนินงานกับองค์กรอื่น โดยเริ่มจากการเข้าไปขอความอนุเคราะห์จากโรงงานตัวอย่าง ขอข้อมูลที่จำเป็นต้องใช้ในการคำนวณค่าดัชนีชี้วัด และสอบถามถึงความเห็นจากทางโรงงานเกี่ยวกับดัชนีชี้วัดแต่ละตัว ข้อมูลที่ได้มานี้ทางคณะผู้วิจัย ได้นำมาพิจารณาใช้ในการพัฒนามุมมองในการวัดและพัฒนาปรับปรุงดัชนีชี้วัดเดิมให้มีความเหมาะสม และตรงตามความต้องการของภาคอุตสาหกรรมนั้นๆยิ่งขึ้น แล้วจึงนำดัชนีชี้วัดที่ได้ในขั้นนี้ไปแสดงให้แก่ทางโรงงานได้ทราบเพื่อขอความอนุเคราะห์ข้อมูลที่ใช้ในการหาค่าดัชนีชี้วัด อีกครั้งเพื่อนำไปใช้จริง

เมื่อได้ดัชนีชี้วัดที่เหมาะสมกับทุกอุตสาหกรรมแล้วขั้นตอนต่อไปของการดำเนินการวิจัย คือ การหาดัชนีชี้วัดหลัก ซึ่งจะเป็นดัชนีชี้วัดที่มีความสำคัญต่อการผลิตของแต่ละ

กลุ่มอุตสาหกรรม แต่ในการหาดัชนีชี้วัดหลักนี้จะมีการแบ่งกลุ่มของดัชนีชี้วัดออกเป็น 5 กลุ่มโดยใช้การไหลของวัตถุดิบเป็นหลักเกณฑ์ในการแบ่ง และจึงทำการพัฒนาแบบสอบถาม โดยใช้เทคนิคการเปรียบเทียบเป็นคู่ (Pairwise) เพื่อหาลำดับความสำคัญของดัชนีชี้วัดในแต่ละกลุ่ม โดยจะคัดเลือกดัชนีชี้วัดที่มีน้ำหนักความสำคัญรวมกันได้ตั้งแต่ร้อยละ 80 มาเป็นดัชนีชี้วัดหลัก



รูปที่ 3.1 ขั้นตอนการพัฒนาดัชนีชี้วัด

3.2 การพัฒนามุมมองในการวัด และกำหนดดัชนีชี้วัดเบื้องต้น (ระยะที่ 1)

ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยจะต้องศึกษาถึงทฤษฎีที่เกี่ยวกับการพัฒนาดัชนีชี้วัด และทำการเข้าไปศึกษากระบวนการทำงานและการผลิตในโรงงานของกลุ่มอุตสาหกรรมตัวอย่างแต่ละกลุ่ม เพื่อนำมาใช้เป็นข้อมูลประกอบการพิจารณา ในการพัฒนาดัชนีชี้วัดของแต่ละกลุ่มอุตสาหกรรม ดังที่ได้กล่าวไว้ข้างต้นแล้ว ว่าในขั้นตอนนี้ ได้มีการแบ่งกลุ่มผู้วิจัยออกเป็น 3 กลุ่ม จึงทำให้มุมมองในการวัดและดัชนีชี้วัดที่ได้มีความแตกต่างกัน ดังจะเห็นได้จากตารางที่ 3.1 ตารางแสดงมุมมองที่ใช้ในการพัฒนาดัชนีชี้วัดของแต่ละกลุ่มอุตสาหกรรมที่ได้จากการวิจัยขั้นแรก

กลุ่มอุตสาหกรรม	การแบ่งกลุ่มดัชนีชี้วัด	มุมมองใช้ในแต่ละกลุ่ม
หล่อโลหะ	• Overall • Core Process • Supporting Process	-
เครื่องปรับอากาศ	• Upper Level • Lower Level	• Quality • Delivery • M/C • Safety • Potential • Flexibility • Energy
เฟอร์นิเจอร์ไม้	• Upper Level • Lower Level	• Planning • Maintenance • Inventory • Production • Material Handling

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงมุมมองที่ใช้ในการพัฒนาดัชนีชี้วัดของแต่ละกลุ่มอุตสาหกรรมที่ได้จากการวิจัยขั้นแรก

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.2.1 **การพัฒนามุมมองในการวัดและกำหนดดัชนีชี้วัดเบื้องต้น : อุตสาหกรรมหล่อโลหะ**

สิ่งที่ได้จากขั้นตอนวิจัยในขั้นนี้ คือ ผู้วิจัยจะทราบถึงกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมหล่อโลหะ ที่ได้เข้าไปศึกษาในโรงงานตัวอย่าง และนำข้อมูลเหล่านั้นมาใช้ในการพัฒนามุมมองในการวัดและกำหนดดัชนีชี้วัดเบื้องต้น

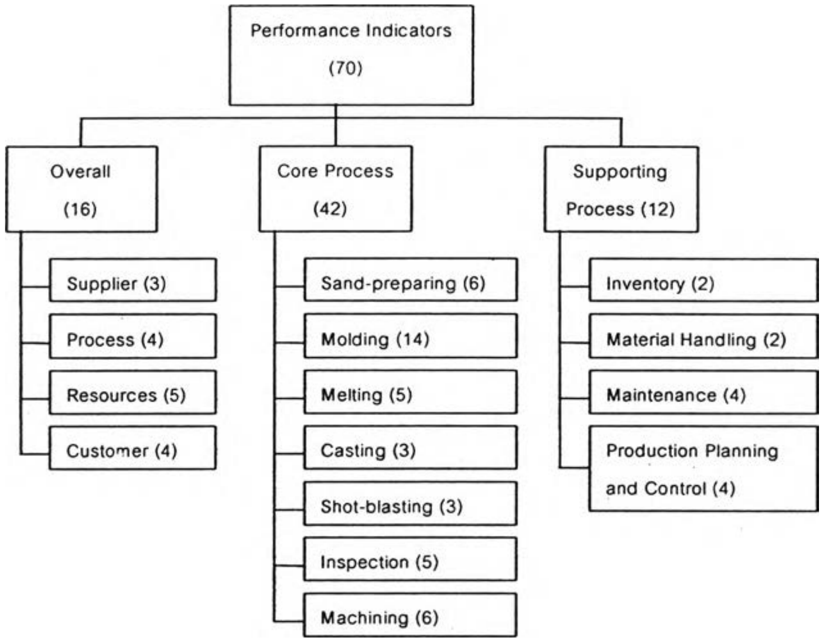
1. กระบวนการผลิตหลักของอุตสาหกรรมหล่อโลหะ

จากการศึกษาภาพรวมของอุตสาหกรรมหล่อโลหะและการเข้าชมโรงงานตัวอย่างซึ่งมีกระบวนการผลิตแบบ Green sand (Green Sand Process) ทำให้ทราบกระบวนการผลิตหลักของการหล่อโลหะ ซึ่งสามารถแบ่งได้ดังนี้

- การเตรียมทราย (Sand Preparing)
- การทำแบบหล่อ (Molding)
- การหลอมโลหะ (Melting)
- การเทน้ำโลหะ (Casting)
- การแกะแบบ (Knock Out & Shot Blasting)
- การตรวจสอบชิ้นงาน (Inspection)
- การตกแต่งชิ้นงาน (Machining)

2. ดัชนีชี้วัดสมรรถนะทางการผลิตของอุตสาหกรรมหล่อโลหะ

ผู้วิจัยของกลุ่มอุตสาหกรรมหล่อโลหะ ได้นำดัชนีชี้วัดของอุตสาหกรรมทั่วไปมาประยุกต์ใช้และสร้างดัชนีชี้วัดของอุตสาหกรรมหล่อโลหะ และนำดัชนีชี้วัดที่ได้นั้นมาสอบถามกับโรงงานตัวอย่างถึงความเป็นไปได้ในการเก็บข้อมูล และประโยชน์ที่ได้รับจากการเก็บข้อมูล และทำการทวนสอบครั้งสุดท้ายจึงได้ดัชนีชี้วัดสมรรถนะการผลิตของอุตสาหกรรมหล่อโลหะขั้นสุดท้ายจำนวน 70 ตัว ซึ่งสามารถแบ่งกลุ่มดัชนีชี้วัด (PI) ได้ 3 กลุ่ม ตามโครงสร้างองค์กร (Organization Chart) ดัชนีชี้วัดที่ได้สามารถเขียนโครงสร้างได้ดังนี้ (ตัวเลขในวงเล็บหมายถึงจำนวนตัวดัชนีชี้วัดในแต่ละกลุ่มย่อย)



รูปที่ 3.2 ผังโครงสร้างดัชนีชี้วัดสมรรถนะการผลิตอุตสาหกรรมหล่อโลหะ

PI for Overall

มีทั้งหมด 16 ตัว ดัชนีชี้วัดในส่วนนี้เป็นดัชนีชี้วัดสำหรับภาพรวมของอุตสาหกรรม แบ่งกลุ่มเป็นมุมมองต่างๆ ตามองค์ประกอบในสายโซ่อุปทาน (Supplier) ดังนี้

- Supplier เป็นดัชนีชี้วัดที่แสดงถึงความสามารถในการมีผู้ส่งมอบที่ดี
- Process เป็นดัชนีชี้วัดที่แสดงถึงความสามารถโดยรวมของกระบวนการผลิต
- Resources เป็นดัชนีชี้วัดที่แสดงถึงความสามารถในการใช้ทรัพยากรต่างๆ
- Customer เป็นดัชนีชี้วัดที่แสดงถึงความสามารถในการสร้างความพึงพอใจให้กับลูกค้า ทั้งด้านคุณภาพและการจัดส่งตรงเวลา

PI for Core Process

มีทั้งหมด 42 ตัว ซึ่งใช้เป็นดัชนีชี้วัดสำหรับกระบวนการผลิตหลัก โดยเริ่มตั้งแต่ขั้นตอนแรกของการผลิตจนผลิตได้เป็นผลิตภัณฑ์ตามต้องการ โดย PI for Core Process จะถูกแบ่งกลุ่มตามการไหลของงานในกระบวนการผลิตหลัก ดังนี้

- Sand Preparing กระบวนการการเตรียมทราย
- Molding กระบวนการทำแบบหล่อ
- Melting กระบวนการหลอมโลหะ
- Casting กระบวนการเทน้ำโลหะ
- Knockout & Shot Blasting กระบวนการแกะแม่แบบ
- Inspection กระบวนการตรวจสอบชิ้นงาน

- Machining กระบวนการตกแต่ง

PI for Supporting Process

มีทั้งหมด 12 ตัว เป็นดัชนีชี้วัดสำหรับฝ่ายต่างๆที่มิได้มีหน้าที่เกี่ยวข้องโดยตรงต่อกระบวนการผลิต แต่เป็นฝ่ายที่ทำให้กระบวนการผลิตสามารถดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดย PI for Support Process จะถูกแบ่งกลุ่มออกเป็น 4 ส่วน ตามการแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบดังนี้

- Inventory เป็นดัชนีชี้วัดที่แสดงความสามารถของฝ่ายพัสดุคงคลัง
- Material handling เป็นดัชนีชี้วัดที่แสดงความสามารถในการขนย้ายวัสดุหรือ WIP ภายในโรงงาน
- Maintenance เป็นดัชนีชี้วัดที่แสดงความสามารถของฝ่ายซ่อมบำรุง
- Production Planning & Controlling เป็นดัชนีชี้วัดที่แสดงความสามารถในการวางแผนการผลิต และควบคุมกระบวนการผลิตให้เป็นไปตามแผนที่กำหนด

3.2.2 การพัฒนามุมมองในการวัดและกำหนดดัชนีชี้วัดเบื้องต้น : อุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ

สิ่งที่ได้จากขั้นตอนวิจัยในขั้นนี้ คือ ผู้วิจัยจะทราบถึงกระบวนการผลิตและธรรมชาติการทำงานภายในอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ ของโรงงานตัวอย่างที่ได้เข้าไปศึกษา และนำข้อมูลเหล่านั้นมาใช้ในการพัฒนามุมมองในการวัดและกำหนดดัชนีชี้วัดเบื้องต้น

1. กระบวนการผลิตหลักของอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ

จากการเข้าชมโรงงานตัวอย่างและการศึกษารายละเอียดของอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ ทางผู้วิจัยได้ทำการสรุปกระบวนการผลิตหลักของอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ ได้ดังนี้

- กระบวนการปั๊มเหล็ก (Punching)
- กระบวนการตัดเหล็ก (Cutting)
- กระบวนการพับเหล็ก (Bending)
- กระบวนการพ่นสี (Painting)
- กระบวนการทำฟินและคอยล์ (Fin & Coil)
- กระบวนการฉีดพลาสติก (Plastic Injection)
- กระบวนการประกอบ (Assembly)

2. ดัชนีชี้วัดสมรรถนะทางการผลิตของอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ

ดัชนีชี้วัดสมรรถนะทางการผลิตของอุตสาหกรรม ที่ได้ออกมาในขั้นตอนนี้ ถูกแบ่งออกเป็น 2 ระดับ คือ Upper Level และ Lower Level ในแต่ละระดับจะมีการแบ่งกลุ่มดัชนีชี้วัดเป็นกลุ่มย่อยอีก โดยที่แต่ละกลุ่มย่อยของ Upper Level จะมีมุมมองในการวัดที่แตกต่างกันไป สำหรับมุมมองในการวัดของอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศนั้นมี ทั้งหมด 7 มุมมอง ได้แก่

- Quality
- Potential
- Delivery
- Flexibility
- M/C
- Energy
- Safety

สำหรับ Upper Level นั้นเป็นการวัดที่สะท้อนประสิทธิภาพและคุณภาพโดยรวมของระบบการผลิต ซึ่งครอบคลุมฝ่ายต่างๆ 4 ฝ่าย โดยที่ในแต่ละฝ่ายก็จะใช้มุมมองในการวัดที่แตกต่างกัน ดังนี้

- ฝ่ายวางแผน (Planning) มุมมองที่ใช้ คือ Quality, ปัจจัยการผลิต, Delivery
- ฝ่ายผลิต (Production) มุมมองที่ใช้ คือ Quality, Potential, Delivery, Flexibility, M/C, Energy และ Safety
- ฝ่ายซ่อมบำรุง (Maintenance) มุมมองที่ใช้ คือ M/C และ Quality
- ฝ่ายคลังสินค้า (Inventory) มุมมองที่ใช้ คือ Potential

ส่วน Lower Level เป็นการวัดโดยมุ่งเน้นที่กระบวนการผลิตแต่ละกระบวนการ ได้แก่

- กระบวนการปั๊มเหล็ก (Punching)
- กระบวนการตัดเหล็ก (Cutting)
- กระบวนการพับเหล็ก (Bending)
- กระบวนการพ่นสี (Painting)
- กระบวนการทำฟินและคอยล์ (Fin & Coil)
- กระบวนการฉีดพลาสติก (Plastic Injection)

- กระบวนการประกอบ (Assembly)

และในแต่ละกระบวนการก็จะใช้มุมมองในการวัดทั้ง 7 มุมมองที่กล่าวข้างต้นมาเป็นเกณฑ์ในการสร้างดัชนีชี้วัดของแต่ละกระบวนการ

3.2.3 การพัฒนามุมมองในการวัดและกำหนดดัชนีชี้วัดเบื้องต้น: อุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้

สิ่งที่ได้จากขั้นตอนวิจัยในขั้นนี้ คือ กระบวนการผลิตและธรรมชาติการทำงานภายในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ ของโรงงานตัวอย่างที่ได้เข้าไปศึกษาทั้ง 2 โรงงาน และนำข้อมูลเหล่านั้นมาใช้ในการพัฒนามุมมองในการวัดและกำหนดดัชนีชี้วัดเบื้องต้น

1. กระบวนการผลิตหลักของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้

เนื่องจากทางคณะผู้วิจัยได้เข้าไปศึกษาโรงงานตัวอย่าง 2 แห่งซึ่งมีความแตกต่างกันทางด้านวัตถุดิบที่ใช้ คือ ไม้แท้ และไม้อัดประสาน (Particle Board) ซึ่งกระบวนการผลิตของทั้ง 2 โรงงานมีทั้งที่เหมือนและแตกต่างกัน สามารถสรุปออกมาได้ดังนี้

กระบวนการผลิต	ไม้แท้	ไม้อัดประสาน
กระบวนการตัด (Cutting Process)	✓	✓
กระบวนการเจาะ (Boring Process)	✓	✓
กระบวนการซ่อมสีและตกแต่ง	✓	✓
กระบวนการประกอบ (Assembly Process)	✓	✓
กระบวนการทำรูปร่าง(Shaping or Profile making Process)	✓	✓
กระบวนการอัดประสานและต่อยาว (Finger joint making Process)	✗	✓
กระบวนการพ่นสีและสารเคลือบ	✗	✓
กระบวนการไส (Mouldering Process)	✗	✓
กระบวนการขัด (Sandering Process)	✗	✓
กระบวนการลามิเนต (Laminating Process)	✗	✓
กระบวนการอบไม้ (Kiln Drying Process)	✗	✓
กระบวนการทำไม้โครง	✓	✗
กระบวนการแปะผิว ปิดขอบ	✓	✗

ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงกระบวนการผลิตที่ใช้ในอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้

2. ดัชนีชี้วัดสมรรถนะทางการผลิตของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้

มุมมองในการวัดของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ ที่ได้จากในขั้นตอนนี้นั้น มีความคล้ายคลึงกับมุมมองในการวัดของอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ คือมีการแบ่งกลุ่มของการวัดเป็น 2 ระดับ คือ ระดับ Function และระดับ Process ระดับ Function นั้นเทียบได้กับ Upper Level และ Process นั้นเทียบได้กับ Lower Level ของอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ

ระดับ Function (Upper Level) ประกอบไปด้วยฝ่ายต่างๆ ดังนี้

- ฝ่าย Production หรือ ฝ่ายผลิต
- ฝ่าย Inventory หรือ ฝ่ายคลังพัสดุ
- ฝ่าย Planning หรือ ฝ่ายวางแผน
- ฝ่าย Material Handling หรือ ฝ่ายขนถ่ายวัสดุ
- ฝ่าย Maintenance หรือ ฝ่ายซ่อมบำรุง

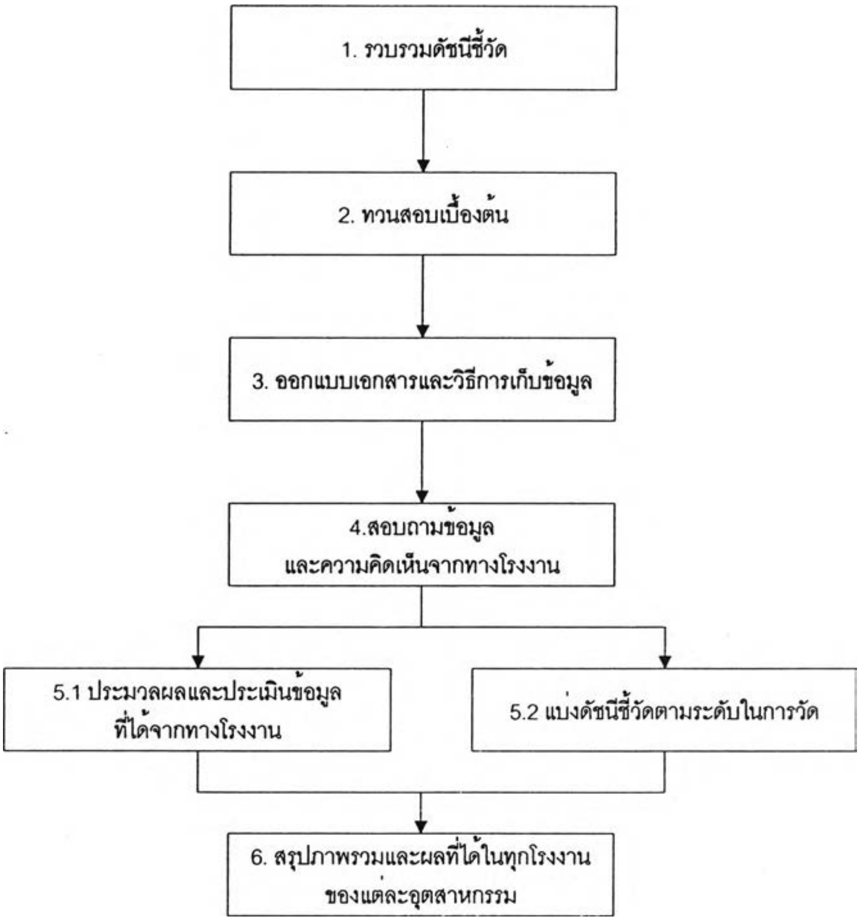
ระดับ Process (Lower Level) เป็นการสร้างดัชนีชี้วัดสำหรับกระบวนการผลิตทั้ง 13 กระบวนการที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น

โดยที่ทั้ง 2 ระดับนี้จะใช้มุมมองในการวัด 8 มุมมอง ซึ่งมีทั้งมุมมองที่แตกต่างและเหมือนกับมุมมองที่ใช้ในอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ คือ

- Resource
- Quality
- Delivery
- Capacity
- Potential
- Improvement
- Environment
- Safety

ดัชนีชี้วัดที่ได้ที่ผ่านการวิเคราะห์ประเมินผลทั้งหมดของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้มีทั้งหมด 108 ตัว โดยแบ่งเป็นตัวชี้วัดระดับฟังก์ชั่น 39 ตัว และตัวชี้วัดระดับกระบวนการผลิต 69 ตัว

3.3 การทวนสอบและกำหนดมุมมองในการวัด (ระยะที่ 2)



รูปที่ 3.3 ขั้นตอนการทวนสอบและกำหนดมุมมองในการวัด

ดัชนีชี้วัดที่ได้จากการศึกษากระบวนการทำงานของแต่ละกลุ่มอุตสาหกรรมในระยะแรกนั้นยังมีความแตกต่างกันอยู่ ทั้งการแบ่งกลุ่มดัชนีชี้วัด และแง่มุมที่ใช้ในการวัด ดังจะเห็นได้จากตารางที่ 3.1 ตารางแสดงมุมมองที่ใช้ในการพัฒนาดัชนีชี้วัดของแต่ละกลุ่มอุตสาหกรรมที่ได้จากการวิจัยขั้นแรก ทั้งนี้เนื่องจากการแบ่งกลุ่มผู้วิจัยออกเป็น 3 กลุ่ม เพื่อศึกษาถึงรายละเอียดการดำเนินงานและการผลิตของแต่ละกลุ่มอุตสาหกรรม แนวทางการพัฒนาดัชนีชี้วัดจึงแตกต่างกันไปตามธรรมชาติการดำเนินงานและกระบวนการผลิตของอุตสาหกรรมนั้นๆ จึงทำให้ดัชนีชี้วัดที่ได้มานั้นเป็นดัชนีชี้วัดที่สร้างขึ้นมาเฉพาะเจาะจง ให้เหมาะสมกับแต่ละอุตสาหกรรมโดยเฉพาะ

เพื่อให้ได้ดัชนีชี้วัดที่เหมาะสมกับทุกอุตสาหกรรม จึงจำเป็นจะต้องทำการจัดกลุ่มดัชนีชี้วัด และกำหนดมุมมองมองในการวัดใหม่อีกครั้ง โดยเริ่มจากการนำดัชนีชี้วัดที่ได้พัฒนาแล้ว

ในระยะที่ 1 มาทำการทวนสอบเบื้องต้น เพื่อพิจารณาคัดเลือกดัชนีชี้วัดที่มีความสามารถในการเปรียบเทียบผลการดำเนินงานกับองค์กรอื่น จากนั้นจึงทำการออกแบบเอกสารและวิธีการเก็บข้อมูล เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการทวนสอบ โดยเน้นไปที่ความพร้อมของข้อมูล (Data Availability) การสะท้อนถึงผลการดำเนินงานที่แท้จริง และความสามารถในการเปรียบเทียบผลการดำเนินงานกับองค์กรอื่น

3.3.1 การรวบรวมดัชนีชี้วัด

เมื่อนำดัชนีชี้วัดของทั้ง 3 กลุ่มอุตสาหกรรมมาเปรียบเทียบกัน จะพบว่าดัชนีชี้วัดในอุตสาหกรรมหล่อโลหะมีการแบ่งกลุ่มดัชนีชี้วัดที่แตกต่างจากอีก 2 อุตสาหกรรมมาก แต่เมื่อพิจารณาในรายละเอียดจะพบว่า ดัชนีชี้วัดในกลุ่ม Overall และ Supporting Process นั้นจะมีความคล้ายคลึงกับดัชนีชี้วัดในระดับ Upper Level ของอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศและอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ เนื่องจากข้อมูลที่ได้จากดัชนีชี้วัดในกลุ่มนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อการตัดสินใจในระดับบริหาร และสะท้อนประสิทธิภาพรวมถึงคุณภาพโดยรวมของระบบการผลิตได้เช่นเดียวกัน

ส่วนดัชนีชี้วัดในส่วน Core Process นั้นจะมีจุดประสงค์ในการวัดที่เหมือนกับดัชนีชี้วัดที่อยู่ที่อยู่ในระดับ Lower Level ของอุตสาหกรรมอีก 2 กลุ่ม คือ เพื่อวัดค่าที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิตโดยเฉพาะ แต่ทั้งนี้ในรายละเอียดของมุมมองในการวัดของดัชนีชี้วัดในกลุ่มนี้ก็จะมีความแตกต่างกันไปตามแต่กระบวนการผลิตของแต่ละอุตสาหกรรม

ดังนั้นในขั้นตอนนี้จึงสามารถแบ่งกลุ่มของดัชนีชี้วัดออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ ดัชนีชี้วัดที่อยู่ในระดับ Upper Level เป็นดัชนีชี้วัดที่มองภาพรวมในการผลิต ซึ่งมีความคล้ายคลึงกันในทุกอุตสาหกรรม และ ดัชนีชี้วัดที่อยู่ในระดับ Lower Level เป็นดัชนีชี้วัดที่มองในส่วนกระบวนการผลิตโดยตรง ทำให้มีความแตกต่างกันอยู่ในรายละเอียดการผลิตในแต่ละอุตสาหกรรม

3.3.2 การทวนสอบดัชนีชี้วัดเบื้องต้น

หลังจากที่ได้ทำการรวบรวมดัชนีชี้วัดของทั้ง 3 อุตสาหกรรมให้มีการแบ่งกลุ่มไปในแนวทางเดียวกันแล้ว ขั้นต่อมา คือ การทวนสอบดัชนีชี้วัดเบื้องต้น ซึ่งเป็นการพิจารณาดัชนีชี้วัดทีละตัว โดยใช้หลักการต่อไปนี้

1. ความสามารถในการนำไปใช้เปรียบเทียบประสิทธิภาพการทำงานระหว่างโรงงานในอุตสาหกรรมเดียวกัน พิจารณาจาก ชื่อและวัตถุประสงค์ของดัชนีชี้วัดตัวนั้น ว่าสามารถนำมาใช้ในการเปรียบเทียบการทำงานระหว่างโรงงานได้จริงหรือไม่

2. ความถูกต้องของสูตรที่ใช้ในการคำนวณค่าดัชนีชี้วัด ว่าสามารถนำมาใช้เปรียบเทียบได้ตรงตามจุดประสงค์หรือไม่ ถ้าไม่ได้ ก็จะทำการปรับปรุงสูตรการคำนวณของดัชนีชี้วัดตัวนั้นใหม่ ให้สอดคล้องกับการวัตถุประสงค์และการทำงานในอุตสาหกรรมทั่วไป

3. ความสามารถในการปรับปรุงประสิทธิภาพขององค์กร จะพิจารณาถึงความสามารถของดัชนีชี้วัดตัวนั้นว่ามีมากน้อยเพียงใด โดยทำการทวนสอบว่า ดัชนีชี้วัดตัวนั้นสามารถนำไปปรังปรุงองค์กรได้อย่างแท้จริงหรือไม่ ถ้าไม่ ก็แสดงว่า ดัชนีชี้วัดตัวนั้นไม่สามารถนำมาใช้ปรับปรุงประสิทธิภาพขององค์กรได้

3.3.3 การออกแบบเอกสารและวิธีการเก็บข้อมูล

ในการทวนสอบนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้อง ทำการเก็บข้อมูลจากทางโรงงานตัวอย่าง เพื่อนำข้อมูลนั้นมาใช้ในการประเมินดัชนีชี้วัด ให้มีความถูกต้อง ความสะดวก และตรงตามความต้องการในการนำไปใช้งานมากที่สุด จึงต้องทำการออกแบบเอกสารที่ใช้ในการเข้าไปเก็บข้อมูลให้ครอบคลุมข้อมูลทุกอย่างที่ต้องการ รวมถึงยังต้องคำนึงถึงความง่ายในการทำความเข้าใน เพื่อความสะดวกในการใช้งาน อีกด้วย

สำหรับวิธีการเก็บข้อมูลนั้นจะมีการอธิบายถึงความหมายของคำศัพท์ที่ใช้ในการเก็บข้อมูลไว้ด้วย เพื่อช่วยให้ง่ายต่อความเข้าใจ

3.3.4 การสอบถามข้อมูลและความคิดเห็นจากทางโรงงาน

ในขั้นตอนนี้เป็นการเข้าไปในโรงงานตัวอย่างเพื่อขอความร่วมมือในการอนุเคราะห์ข้อมูลที่จำเป็นในการคำนวณดัชนีชี้วัด และเพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการทวนสอบในหัวข้อที่เกี่ยวกับความพร้อมของข้อมูล (Data Availability)

โรงงานตัวอย่างที่เข้าไปขอความอนุเคราะห์ในขั้นตอนนี้มีทั้งหมด 9 แห่ง แบ่งเป็นอุตสาหกรรมละ 3 แห่ง ซึ่งประกอบไปด้วยโรงงานที่เข้าร่วมโครงการอยู่แล้ว และโรงงานที่เพิ่งเข้าร่วมโครงการเป็นครั้งแรก การเข้าไปติดต่อจึงมีขั้นตอนที่แตกต่างกัน แต่ทั้งนี้โรงงานบางแห่งนั้นยังไม่มีความพร้อมในด้านข้อมูล จึงไม่สามารถเก็บข้อมูลได้จากโรงงานทุกแห่งที่เข้าไป

การเข้าไปในโรงงานตัวอย่างนั้นนอกจากเข้าไปขอความอนุเคราะห์ทางด้านข้อมูลแล้ว ยังมีการเข้าไปสอบถามความคิดเห็นของทางโรงงานเกี่ยวกับดัชนีชี้วัด เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการทวนสอบต่อไป

3.3.5 การประมวลข้อมูลที่ได้จากโรงงานและการแบ่งดัชนีชี้วัด

ข้อมูลที่ได้มาจากทางโรงงานตัวอย่างนั้น นอกจากจะช่วยทำให้ทราบเกี่ยวกับความพร้อมของข้อมูลแล้ว การเข้าไปสอบถามกับบุคลากรผู้เชี่ยวชาญในกระบวนการผลิตของแต่ละอุตสาหกรรมยังเป็นผลทำให้ทราบถึงมุมมองของผู้ประกอบการที่มีต่อดัชนีชี้วัดแต่ละตัว ซึ่งเป็นประโยชน์ในการพัฒนาดัชนีชี้วัดให้เหมาะสมและเป็นการช่วยเปิดมุมมองใหม่ขึ้นมาในการพัฒนาและปรับปรุงรายละเอียดของดัชนีนี้วัดได้อีกด้วย และข้อมูลเหล่านั้นยังได้ถูกนำมาช่วยในการพัฒนาหลักการในการกำหนดมุมมองในการวัด ซึ่งมีรายละเอียดในการพิจารณา ดังนี้

1. พิจารณาจากความเหมือนและความแตกต่างกัน ของการแบ่งมุมมองการวัดในภาพรวม ที่ได้มาจากการพัฒนาในระยะที่ 1 ได้แก่ ดัชนีชี้วัดในกลุ่ม Overall และ Supporting Process ของอุตสาหกรรมหล่อโลหะ ดัชนีชี้วัดในระดับ Upper Level ของอุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ และดัชนีชี้วัดในระดับ Function ของอุตสาหกรรมเฟอร์นิเจอร์ไม้ ซึ่งมีการใช้ชื่อเรียกหัวข้อหลักที่แตกต่างกัน หากแต่พิจารณาอย่างละเอียดแล้ว จุดประสงค์ของดัชนีชี้วัดในกลุ่มนี้จะเป็นไปในแนวทางเดียวกัน คือ การชี้ให้เห็นถึงภาพรวมในการทำงานของกระบวนการผลิต

2. พิจารณามุมมองการวัดที่อยู่ในระดับกระบวนการผลิต ในระดับการผลิตนั้น ดัชนีชี้วัดสร้างขึ้นมาเพื่อมุ่งเน้นไปที่กระบวนการผลิตของแต่ละอุตสาหกรรมอย่างละเอียด จึงทำให้ดัชนีชี้วัดของทั้ง 3 อุตสาหกรรมมีความแตกต่างกันเป็นอันมาก

3. พิจารณาแนวโน้มการพัฒนาของอุตสาหกรรมว่าเป็นไปในทิศทางใด เพื่อทำให้ดัชนีชี้วัดที่จัดสร้างขึ้น สามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงได้ โดยยังคงความสามารถในการสะท้อนให้เห็นถึงภาพรวมในการผลิตอยู่

จากขั้นตอนการพิจารณาขั้นต้น ทำให้สามารถกำหนดมุมมองในการวัดได้ ดังรูปที่ 3.4 มุมมองในการวัดที่พัฒนาขึ้นมาในระยะที่ 2 รายละเอียดของแต่ละมุมมอง เป็นดังนี้

1. Delivery Performance and Customer Service

ดัชนีชี้วัดที่อยู่ในหัวข้อนี้ เป็นดัชนีชี้วัดที่มุ่งเน้นการวัดเกี่ยวกับประสิทธิภาพในการส่งมอบสินค้า วัตถุดิบ รวมไปถึงการบริการระหว่างการดำเนินงาน

1.1 Vendor to Manufacturer หมายถึง กลุ่มของดัชนีชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับการส่งวัตถุดิบ (จากผู้ผลิตวัตถุดิบ หรือตัวแทนในการขายวัตถุดิบไปสู่ผู้ผลิต) ดัชนีชี้วัดในส่วนนี้จะแสดงถึงคุณภาพและประสิทธิภาพของผู้ส่งวัตถุดิบ ซึ่งเป็นตัวแปรสำคัญในการเริ่มต้นกระบวนการผลิต

1.2 Manufacturer to Customer หมายถึง กลุ่มของดัชนีชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับการส่งสินค้า (จากผู้ผลิตสู่ผู้บริโภค หรือ ตัวแทนในการขายของบริษัท) ดัชนีชี้วัดในส่วนนี้เป็นการประเมินประสิทธิภาพขององค์กร ในลักษณะของพฤติกรรมที่ส่งผลกระทบต่อความพึงพอใจของลูกค้า

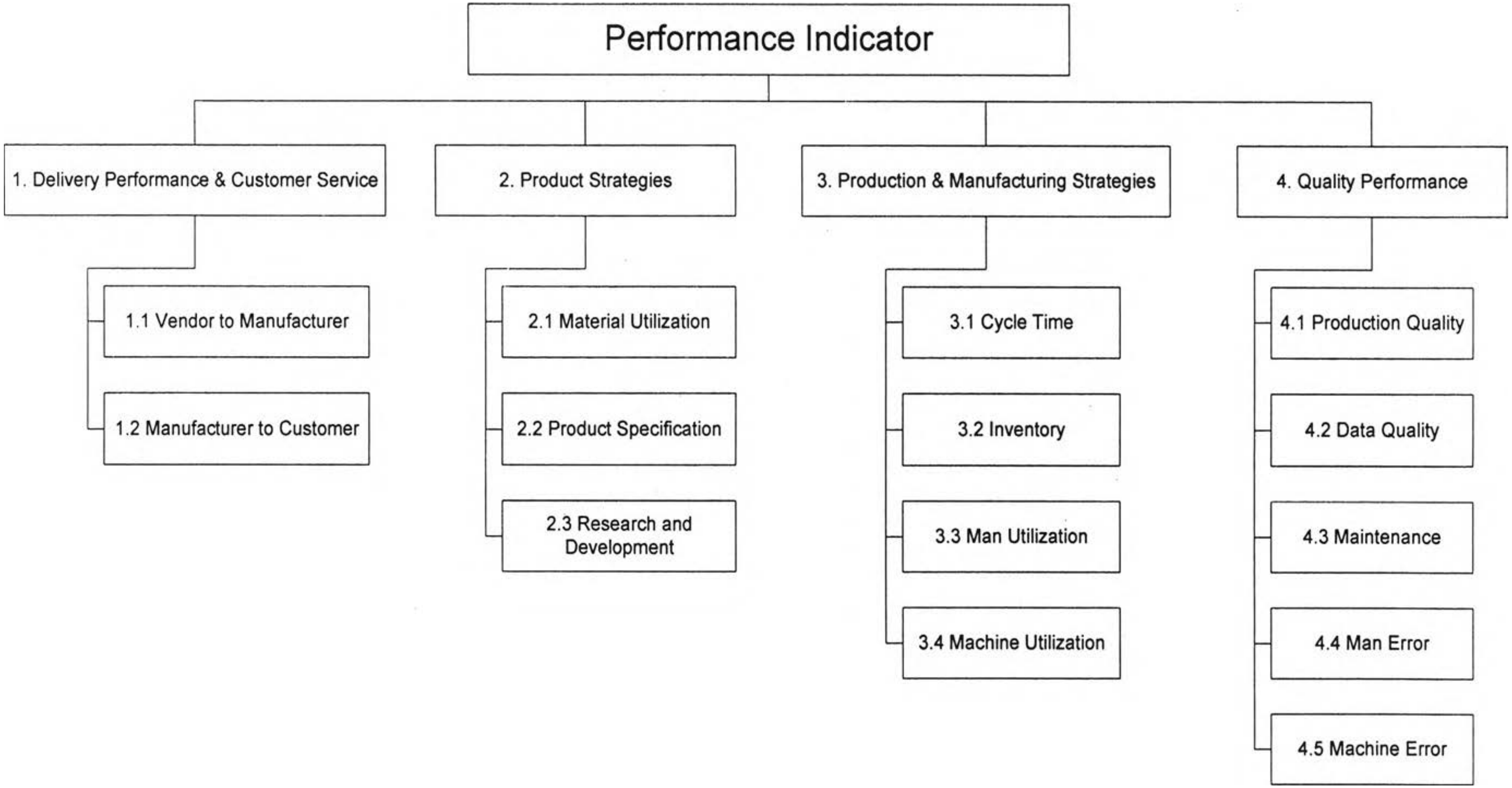
2. Product Strategies

เป็นการวัดประสิทธิภาพเกี่ยวกับตัวผลิตภัณฑ์ทั้งก่อนและหลังทำการผลิต

2.1 Material Utilization หมายถึง ความสามารถในการใช้วัตถุดิบอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยไม่รวมไปถึงการออกแบบผลิตภัณฑ์เพื่อการผลิต (Design for production)

2.2 Product Specification ใช้เพื่อวัดความสามารถในการออกแบบของทางโรงงานที่จะออกแบบชิ้นส่วนมาใช้กับผลิตภัณฑ์มากกว่าหนึ่งประเภท ซึ่งจะมีส่วนช่วยในการลดต้นทุนและช่วยลดความยุ่งยากในการผลิต ซึ่งจะสะท้อนถึงความสามารถในการวางกลยุทธ์ของผลิตภัณฑ์

2.3 Research and Development ดัชนีชี้วัดในส่วนนี้บ่งบอกถึงความสามารถในการค้นคว้าวิจัย และพัฒนาผลิตภัณฑ์ขององค์กร เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าและแข่งขันกับคู่แข่งในตลาด



รูปที่ 3.4 มุมมองในการวัดที่พัฒนาขึ้นมาในระยะที่ 2

3. Production and Manufacturing Strategies

เป็นมุมมองการวัดประสิทธิภาพของกลยุทธ์ในการผลิตของอุตสาหกรรมโดยให้ความสำคัญกับปัจจัยในการผลิต

3.1 Cycle time (หมายถึง เวลาที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์ออกมาหนึ่งชิ้น) การวางกลยุทธ์ในการผลิตที่ดี ย่อมทำให้ลดเวลาในการผลิตสินค้าลง

3.2 Inventory หมายถึง ดัชนีชี้วัดที่บอกประสิทธิภาพของการบริหารงานคงคลัง

3.3 Man Utilization ดัชนีชี้วัดในส่วนนี้จะแสดงถึง ประสิทธิภาพของทรัพยากรมนุษย์ภายในองค์กรทั้งในแง่ของความสามารถ และ ความตั้งใจในการทำงาน

3.4 Machine Utilization การวางแผนการใช้กำลังเครื่องจักร ซึ่งดัชนีชี้วัดกลุ่มนี้จะสะท้อนความสามารถในการใช้เครื่องจักรให้เต็มประสิทธิภาพ

4. Quality Performance

ดัชนีชี้วัดในกลุ่มนี้จะชี้ให้เห็นถึงคุณภาพในการผลิต รวมถึงองค์ประกอบย่อยที่มีผลต่อการผลิตไม่ว่าจะเป็นคนหรือเครื่องจักร แบ่งหัวข้อหลักในการวัดออกเป็น

4.1 Production Quality หมายถึง เป็นการวัดคุณภาพในการผลิตสินค้า

4.2 Data Quality เป็นการวัดประสิทธิภาพของการวางแผนการผลิต

4.3 Maintenance เป็นดัชนีชี้วัดที่จะแสดงถึงประสิทธิภาพที่เกี่ยวกับด้านซ่อมบำรุง

4.4 Man Error เป็นความผิดพลาดที่เกิดจากบุคคลในการปฏิบัติงานในการผลิต ซึ่งจะสะท้อนถึงมาตรการความปลอดภัยของโรงงาน

4.5 Machine Error เป็นความผิดพลาดที่เกิดจากการทำงานของเครื่องจักรในการผลิต ใช้เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ไขปัญหาอันเกิดจากเครื่องจักรของโรงงาน และข้อมูลส่วนนี้จะช่วยพัฒนาความสามารถในการวางแผนการบำรุงรักษาเครื่องจักร

3.4 การทดสอบและสรุปดัชนีชี้วัดทั้งหมด (ระยะที่ 3)

การทำงานในขั้นตอนนี้ เป็นการเข้าไปเก็บข้อมูลจากทางโรงงานเพื่อนำมาใช้คำนวณหาค่าดัชนีชี้วัดที่ได้ในขั้นที่ 2 พร้อมทั้งนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงและแก้ไขสูตรการคำนวณของดัชนีชี้วัดที่พัฒนาขึ้นอีกครั้ง การดำเนินงานในขั้นตอนนี้ เริ่มจากการเตรียมเอกสารเพื่อใช้ในการบรรยายถึงความก้าวหน้าของโครงการให้ทางโรงงานทราบ และเอกสารที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

หลังจากได้เข้าไปพบปะกับบุคลากรของทางโรงงานตัวอย่างซึ่งได้กรุณาให้ข้อคิดต่างๆ เพื่อนำมาใช้พัฒนาดัชนีชี้วัดเพิ่มเติม จึงได้มีการสรุปกลุ่มดัชนีชี้วัด ได้ดังภาพที่ 3.5 มุมมองในการวัดที่พัฒนาขึ้นในระยะที่ 3

มุมมองการวัดที่ได้ในขั้นนี้ส่วนใหญ่จะเหมือนกับที่ได้พัฒนามาในระยะที่ 2 หากแต่ในกลุ่มที่ 4 คือ Quality Performance นั้นมีการตัดมุมมองในการวัดย่อยออกไป 2 มุมมอง คือ ด้าน Data Quality และด้าน Maintenance เนื่องมาจากสามารถนำดัชนีชี้วัดตัวอื่นมาใช้สะท้อนแทนมุมมองทั้ง 2 ได้ เช่น ด้าน Maintenance นั้นสามารถใช้มุมมองด้าน Machine Utilization มาสะท้อนถึงความสามารถในการบำรุงรักษาได้ เนื่องจากเวลาในการทำงานของเครื่องจักรก็จะสะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องจักร และการวางแผนการซ่อมบำรุงที่ดีได้ นอกจากนั้นการกำหนดดัชนีชี้วัด ในระยะที่ 3 นี้ ยังมีการตัดค่าดัชนีชี้วัดบางตัวออกเพื่อให้ทั้ง 3 อุตสาหกรรมใช้ดัชนีชี้วัดตัวเดียวกันได้ทั้งหมด ดัชนีชี้วัดที่ได้ในขั้นตอนนี้แสดงอยู่ในตารางที่ 3.3 ตารางแสดงดัชนีชี้วัดที่ได้ในระยะที่ 3 สำหรับรายละเอียดของดัชนีชี้วัดแต่ละตัวที่ได้ในขั้นตอนนี้แสดงอยู่ในภาคผนวก ก

มุมมองในการวัด	ดัชนีชี้วัด
1.Delivery Performance and Customer Service	
1.1 Vendor to Manufacturer	ประสิทธิภาพการส่งมอบของผู้ส่งมอบ
1.2 Manufacturer to Customer	- ประสิทธิภาพการส่งมอบของผู้ผลิต - การจัดส่งตรงเวลา - คุณภาพสินค้าในการส่งมอบของผู้ผลิต - ความครบถ้วนในการส่งมอบของผู้ผลิต

ตารางที่ 3.3 ตารางแสดงดัชนีชี้วัดที่ได้ในระยะที่ 3 – กลุ่ม Delivery Performance and Customer Service

มุมมองในการวัด	ดัชนีชี้วัด
2.Product Strategies	
2.1 Material Utilization	ความสามารถในการใช้วัตถุดิบในการผลิต
2.2 Product Specification	รูปแบบของสินค้าที่ผลิต
2.3 Research and Development	ความสามารถในการผลิตทางด้านวิศวกรรม
3.Production and Manufacturing Strategies	
3.1 Cycle time	- กำลังการผลิต - เวลาการผลิต
3.2 Inventory	- การหมุนเวียนของวัตถุดิบในคงคลัง - การหมุนเวียนของสินค้าในคงคลัง - การเบิกวัตถุดิบ - การสูญเสียของวัตถุดิบ
3.3 Man Utilization	ผลผลิตของแรงงาน
3.4 Machine Utilization	เวลาทำงานเครื่องจักร

ตารางที่ 3.3 (ต่อ) ตารางแสดงดัชนีชี้วัดที่ได้ในระยะที่ 3 – กลุ่ม Product Strategies และ Production and Manufacturing Strategies

I21234899

มุมมองในการวัด	ดัชนีชี้วัด
4. Quality Performance	
4.1 Production Quality	- ของเสียจากการผลิต - ความสูญเสียจากการทำงานซ้ำ
4.2 Man Error	การเข้า-ออกของแรงงาน
4.3 Machine Error	เวลาซ่อมเครื่องจักร

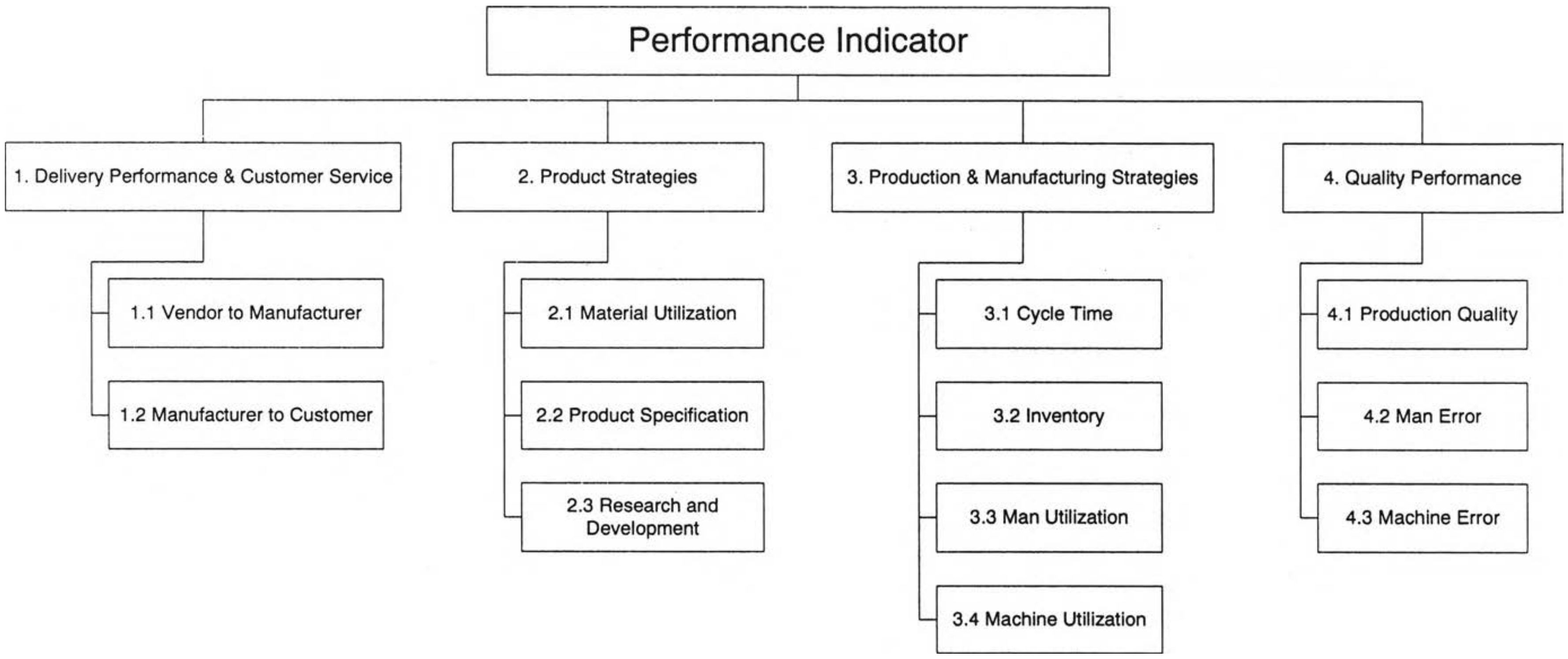
ตารางที่ 3.3 (ต่อ) ตารางแสดงดัชนีชี้วัดที่ได้ในระยะที่ 3 – กลุ่ม Quality Performance

3.5 การพัฒนาดัชนีชี้วัดหลัก

ดัชนีชี้วัดหลัก ถือเป็นระบบจัดการกลยุทธ์ หรือระบบควบคุมกลยุทธ์ ซึ่งจะทำหน้าที่แปลภารกิจ และกลยุทธ์องค์กร ไปสู่ชุดของการวัดผลสำเร็จที่กำหนดกรอบสำหรับการวัดกลยุทธ์และระบบการจัดการโดยจะมุ่งไปสู่การวัดผลสำเร็จขององค์กรหรือธุรกิจทั้งที่เป็นวัตถุประสงค์ด้านการเงินและไม่ใช่การเงิน

แนวทางในการจัดทำดัชนีชี้วัดหลักเริ่มจากการแบ่งกลุ่มดัชนีชี้วัดใหม่ตามกระบวนการไหลของวัตถุดิบ จากนั้นจึงกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกดัชนีชี้วัด ออกแบบแบบสอบถามที่ใช้ในการหาน้ำหนักความสำคัญของดัชนีชี้วัดว่าในเกณฑ์การคัดเลือกนั้นมีการให้น้ำหนักความสำคัญแก่ดัชนีชี้วัดแต่ละตัวอย่างไร เมื่อได้น้ำหนักความสำคัญที่ได้จากผู้ตอบแบบสอบถามแต่ละคนแล้ว ต้องนำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยโดยแบ่งกลุ่มผู้ตอบคำถามตามประเภทอุตสาหกรรมเพื่อนำค่าที่ได้ไปใช้ต่อไป

เนื่องจากขณะที่ทำการสอบถามข้อมูลจากผู้ตอบแบบสอบถาม ยังไม่ได้มีการพัฒนาดัชนีชี้วัดที่วัดเฉพาะด้านและดัชนีชี้วัดที่แสดงค่าผลิตภาพของการผลิตทั้งหมด จึงทำให้ข้อมูลที่ได้ครอบคลุมเพียงดัชนีชี้วัด 19 ตัวเท่านั้น



รูปที่ 3.5 มุมมองในการวัดที่พัฒนาขึ้นมาในระยะที่ 3

3.5.1 แบ่งกลุ่มดัชนีชี้วัดใหม่

โดยแบ่งตามกระบวนการไหลของวัตถุดิบ เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจและความสามารถในการสะท้อนถึงประสิทธิภาพการผลิต กลุ่มดัชนีชี้วัดที่แบ่งสำหรับการกำหนดดัชนีชี้วัดนี้ แบ่งเป็น 3 กลุ่มหลัก ดังแสดงในรูปที่ 3.6 การแบ่งกลุ่มดัชนีชี้วัดตามการไหลของวัตถุดิบ

1. ดัชนีชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับผู้ผลิตวัตถุดิบ หรือตัวแทนในการขายวัตถุดิบไปสู่ผู้ผลิต เป็นดัชนีชี้วัดที่สะท้อนให้เห็นถึงคุณภาพในการส่งมอบของผู้ส่งมอบที่จะส่งผลกระทบไปยังกระบวนการผลิต

2. ดัชนีชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการผลิต มีการแบ่งเป็นกลุ่มย่อยอีก 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่เกี่ยวข้องกับ Input Throughput และ Output ของกระบวนการผลิต ดัชนีชี้วัดในกลุ่มนี้จะสะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพในการผลิต และสิ่งที่ส่งผลกระทบต่อการผลิต เช่น การหมุนเวียนของสินค้าคงคลัง

3. ดัชนีชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับผู้ลูกค้า หรือตัวแทนในการขายวัตถุดิบไปสู่ผู้ผลิตหรือตัวแทนในการขายของบริษัท สะท้อนให้เห็นถึงผลกระทบของการผลิตที่มีต่อลูกค้า ซึ่งส่งผลต่อความพอใจของลูกค้าด้วย

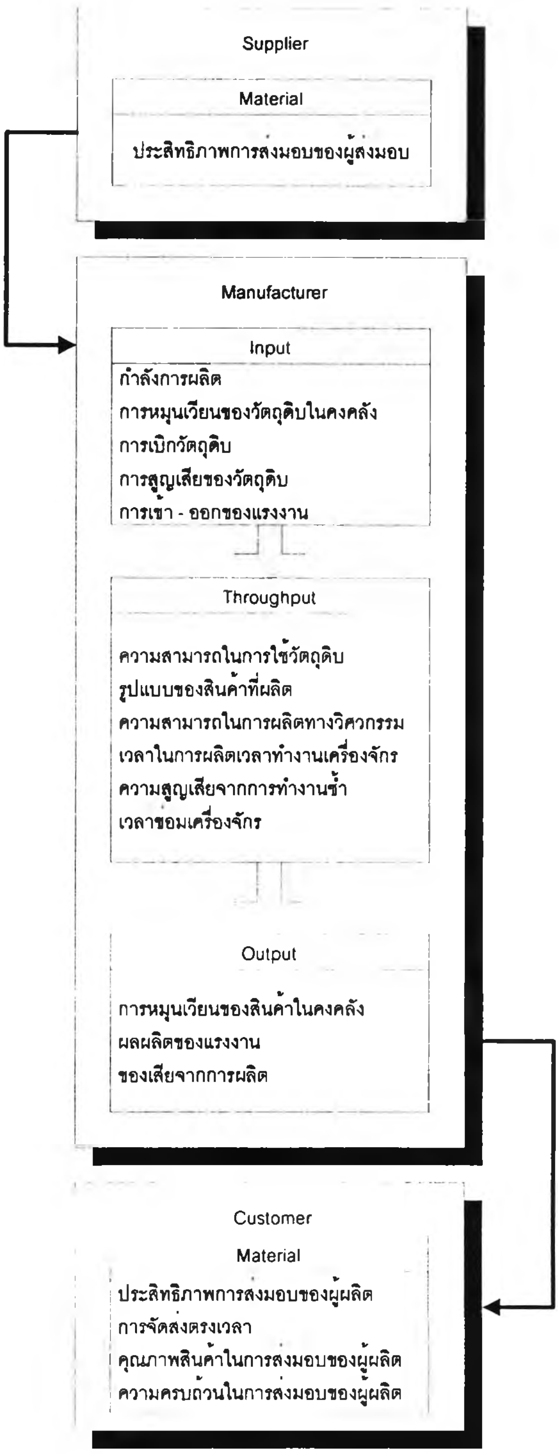
3.5.2 กำหนดหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกดัชนีชี้วัด

ในที่นี้เลือกใช้เกณฑ์ความสำคัญที่ดัชนีตัวนั้นชี้ให้เห็นถึงความสามารถในการผลิต และความสามารถในการเปรียบเทียบของดัชนีชี้วัดตัวนั้น การหาน้ำหนักความสำคัญของดัชนีชี้วัดแต่ละตัวทำได้โดยการสร้างแบบสอบถามขึ้นมาให้แก่ ผู้วิจัยและพัฒนาดัชนีชี้วัดและให้ทางโรงงานตัวอย่างทำการตอบคำถาม

3.5.3 การออกแบบแบบสอบถาม

ในการสร้างแบบสอบถามนั้น อาศัยเทคนิคการเปรียบเทียบเป็นคู่ๆ (Pairwise) เนื่องจากเทคนิคนี้จะช่วยทำให้ผลการลำดับความสำคัญของผู้ตอบคำถามถูกต้องมากขึ้น ทั้งนี้ในการคำนวณน้ำหนักความสำคัญของดัชนีชี้วัดที่ได้จากคำตอบในแบบสอบถามนั้น จะอาศัย

โปรแกรม Expert Choice เข้ามาช่วยในการคำนวณน้ำหนักความสำคัญที่ได้จากผู้ตอบแบบสอบถามแต่ละคน จากนั้นจึงนำค่าน้ำหนักความสำคัญที่ได้มาเฉลี่ย โดยแบ่งกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามตามประเภทอุตสาหกรรม



รูปที่ 3.6 การแบ่งกลุ่มดัชนีชี้วัดตามการไหลของวัตถุดิบ

หากพิจารณาจากรูปที่ 3.6 การแบ่งกลุ่มดัชนีชี้วัดตามการไหลของวัตถุดิบ ประกอบกับข้อมูลในตารางที่ 3.3 ตารางแสดงดัชนีชี้วัดที่ได้ในระยะที่ 3 จะพบว่าดัชนีชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับผู้ผลิตวัตถุดิบ หรือตัวแทนในการขายวัตถุดิบไปสู่ผู้ผลิต นั้นมีเพียง 1 ตัว จึงทำให้ไม่สามารถทำการหาดัชนีชี้วัดหลักของดัชนีชี้วัดในกลุ่มนี้ได้

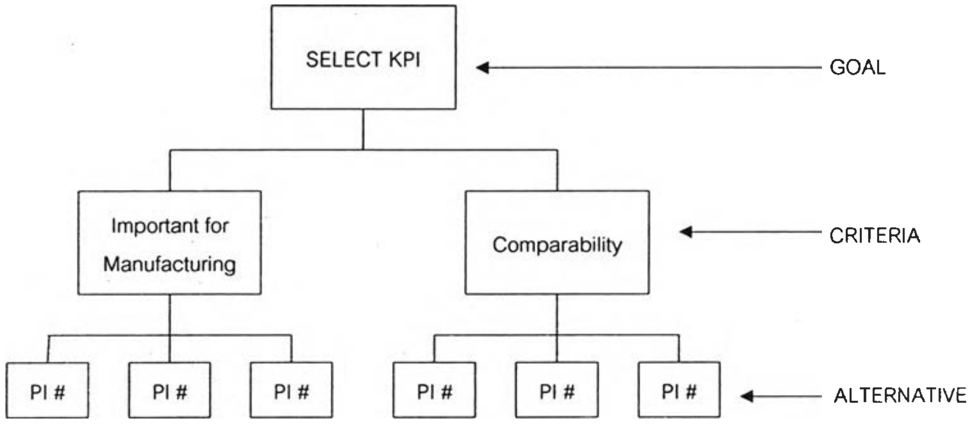
สำหรับการหาดัชนีชี้วัดหลักของดัชนีชี้วัดกลุ่มอื่น มีขั้นตอนในการสอบถาม ดังนี้

1. สอบถามข้อมูลจากผู้พัฒนาดัชนีชี้วัดและบุคลากรในโรงงานตัวอย่าง

โดยให้ผู้ตอบแบบสอบถามให้น้ำหนักความสำคัญกับเกณฑ์ที่ใช้ทั้ง 2 เกณฑ์ก่อน แล้วจึงให้ตอบแบบสอบถามเพื่อหาน้ำหนักความสำคัญของดัชนีชี้วัดในแต่ละเกณฑ์

2. คำนวณน้ำหนักความสำคัญของดัชนีชี้วัดแต่ละตัว

โดยอาศัยโปรแกรม Expert Choice ช่วยในการคำนวณ โดยเริ่มจากการสร้างลำดับชั้นการตัดสินใจ (Decision Hierarchy) ดังรูปที่ 3.7 ลำดับขั้นการตัดสินใจ (Decision Hierarchy)



รูปที่ 3.7 ลำดับขั้นการตัดสินใจ (Decision Hierarchy)

หลังจากที่ได้นำข้อมูลเข้าไปคำนวณในโปรแกรม Expert Choice แล้ว จะได้น้ำหนัก (คะแนน) ของดัชนีชี้วัดทั้ง 5 กลุ่ม ของผู้ตอบแบบสอบถามแต่ละคน จากนั้นจะทำการเฉลี่ยค่าน้ำหนักที่ได้โดยแบ่งกลุ่มผู้ตอบแบบสอบถามตามประเภทอุตสาหกรรม

3. ทำการคัดเลือกดัชนีชี้วัดหลักของแต่ละกลุ่มดัชนีชี้วัด

โดยเลือกจากดัชนีชี้วัดที่มีน้ำหนักความสำคัญรวมกันได้มากกว่าร้อยละ 80 ของน้ำหนักความสำคัญในดัชนีชี้วัดกลุ่มนั้น

3.5.4 น้ำหนักความสำคัญของดัชนีชี้วัด

เมื่อนำข้อมูลที่ได้จากการตอบแบบสอบถามมาผ่านการคำนวณหาน้ำหนักความสำคัญของดัชนีชี้วัด โดยโปรแกรม Expert Choice แล้ว จึงนำข้อมูลของผู้ตอบแบบสอบถามมาทำการเฉลี่ยหาน้ำหนักความสำคัญของแต่ละอุตสาหกรรม

ดัชนีชี้วัด	ค่าที่1 (1)	ค่าที่2 (2)	รวม (1)+(2)	เฉลี่ย [(1)+(2)]/2
Supplier – Material				
ประสิทธิภาพการส่งมอบของผู้ส่งมอบ	1	1	2	1
Manufacturer – Input				
กำลังการผลิต	0.425	0.377	0.802	0.401
การหมุนเวียนของวัตถุดิบในคงคลัง	0.210	0.134	0.344	0.172
การเบิกวัตถุดิบ	0.148	0.166	0.315	0.157
การสูญเสียของวัตถุดิบ	0.095	0.123	0.218	0.109
การเข้า-ออกของแรงงาน	0.123	0.199	0.321	0.161
Manufacturer – Throughput				
ความสามารถในการใช้วัตถุดิบ	0.091	0.092	0.184	0.092
รูปแบบของสินค้าที่ผลิต	0.162	0.134	0.296	0.148
ความสามารถในการผลิตทางด้านวิศวกรรม	0.311	0.266	0.576	0.288
เวลาในการผลิต	0.098	0.104	0.202	0.101

ตารางที่ 3.4 ตารางแสดงการคำนวณน้ำหนักความสำคัญของดัชนีชี้วัด

ดัชนีชี้วัด	ค่าที่1 (1)	ค่าที่2 (2)	รวม (1)+(2)	เฉลี่ย [(1)+(2)]/2
Manufacturer – Throughput				
เวลาทำงานเครื่องจักร	0.112	0.122	0.234	0.117
ความสูญเสียจากการทำงานซ้ำ	0.108	0.118	0.226	0.113
เวลาซ่อมเครื่องจักร	0.118	0.164	0.282	0.141
Manufacturer – Output				
การหมุนเวียนของสินค้าในคงคลัง	0.185	0.292	0.477	0.2385
ผลผลิตของแรงงาน	0.394	0.468	0.862	0.431
ของเสียจากการผลิต	0.422	0.240	0.662	0.331
Customer – Material				
ประสิทธิภาพการส่งมอบของผู้ผลิต	0.380	0.280	0.660	0.330
การจัดส่งตรงเวลา	0.400	0.260	0.400	0.200
คุณภาพสินค้าในการส่งมอบของผู้ผลิต	0.168	0.158	0.326	0.163
ความครบถ้วนในการส่งมอบของผู้ผลิต	0.312	0.302	0.614	0.307

ตารางที่ 3.4 (ต่อ) ตารางแสดงการคำนวณน้ำหนักความสำคัญของดัชนีชี้วัด

***หมายเหตุ ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าที่สมมุติขึ้นมาเพื่อแสดงตัวอย่างการคำนวณ

ข้อมูลน้ำหนักความสำคัญของดัชนีชี้วัดที่ได้สอบถามจากผู้พัฒนาดัชนีชี้วัด

ดัชนีชี้วัด	หล่อโลหะ	เครื่องปรับอากาศ	เฟอร์นิเจอร์ไม้
Supplier – Material			
ประสิทธิภาพการส่งมอบของผู้ส่งมอบ	1	1	1
Manufacturer – Input			
กำลังการผลิต	0.377	0.27	0.290
การหมุนเวียนของวัตถุดิบในคงคลัง	0.134	0.175	0.100
การเบิกวัตถุดิบ	0.167	0.279	0.160
การสูญเสียของวัตถุดิบ	0.123	0.141	0.304
การเข้า-ออกของแรงงาน	0.199	0.135	0.146
Manufacturer – Throughput			
ความสามารถในการใช้วัตถุดิบ	0.074	0.089	0.104
รูปแบบของสินค้าที่ผลิต	0.148	0.145	0.157
ความสามารถในการผลิตทางด้านวิศวกรรม	0.132	0.252	0.220
เวลาในการผลิต	0.269	0.175	0.186
เวลาทำงานเครื่องจักร	0.175	0.142	0.090
ความสูญเสียจากการทำงานซ้ำ	0.076	0.101	0.153
เวลาซ่อมเครื่องจักร	0.126	0.097	0.090

ตารางที่ 3.5 ตารางแสดงค่าน้ำหนักความสำคัญของดัชนีชี้วัดสมรรถนะทางการผลิต

ดัชนีชี้วัด	หล่อโลหะ	เครื่องปรับอากาศ	เฟอร์นิเจอร์ไม้
Manufacturer – Output			
การหมุนเวียนของสินค้าในคงคลัง	0.350	0.292	0.185
ผลผลิตของแรงงาน	0.325	0.468	0.394
ของเสียจากการผลิต	0.325	0.240	0.422
Customer – Material			
ประสิทธิภาพการส่งมอบของผู้ผลิต	0.389	0.253	0.395
การจัดส่งตรงเวลา	0.140	0.267	0.198
คุณภาพสินค้าในการส่งมอบของผู้ผลิต	0.168	0.295	0.255
ความครบถ้วนในการส่งมอบของผู้ผลิต	0.303	0.185	0.152

ตารางที่ 3.5 (ต่อ) ตารางแสดงค่าน้ำหนักความสำคัญของดัชนีชี้วัดสมรรถนะทางการผลิต

3.5.5 ดัชนีชี้วัดหลักที่พัฒนาได้

การเลือกดัชนีชี้วัดหลัก นั้นเลือกจากดัชนีชี้วัดที่มีน้ำหนักความสำคัญรวมกันได้มากกว่าร้อยละ 80 ของน้ำหนักความสำคัญในดัชนีชี้วัดกลุ่มนั้น

หากพิจารณาดัชนีชี้วัดหลักที่ได้นั้น จะพบว่าในแต่ละกลุ่มจะมีดัชนีชี้วัดหลักหลายตัว ทั้งนี้อาจเป็นเพราะดัชนีชี้วัดในแต่ละกลุ่มมีจำนวนไม่มาก การใช้หลักการคัดเลือกดังที่กล่าวไว้ข้างต้น อาจไม่เหมาะสม หรืออาจเป็นเพราะดัชนีชี้วัดที่คัดเลือกมานั้นเป็นดัชนีชี้วัดที่มีความสำคัญต่อการดำเนินงานในแต่ละกลุ่มใกล้เคียงกันมาก

ดัชนีชี้วัด	หล่อโลหะ	เครื่องปรับอากาศ	เฟอร์นิเจอร์ไม้
Supplier – Material			
ประสิทธิภาพการส่งมอบของผู้ส่งมอบ	✓	✓	✓
Manufacturer – Input			
กำลังการผลิต	✓	✓	✓
การหมุนเวียนของวัตถุดิบในคงคลัง	✓	✓	✗
การเบิกวัตถุดิบ	✓	✓	✓
การสูญเสียของวัตถุดิบ	✗	✓	✓
การเข้า-ออกของแรงงาน	✓	✗	✓
Manufacturer – Throughput			
ความสามารถในการใช้วัตถุดิบ	✗	✗	✓
รูปแบบของสินค้าที่ผลิต	✓	✓	✓
ความสามารถในการผลิตทางด้านวิศวกรรม	✓	✓	✓

ตารางที่ 3.6 ตารางแสดงดัชนีชี้วัดหลักของแต่ละอุตสาหกรรม

ดัชนีชี้วัด	หล่อโลหะ	เครื่องปรับอากาศ	เฟอร์นิเจอร์ไม้
Manufacturer – Throughput			
เวลาในการผลิต	✓	✓	✓
เวลาทำงานเครื่องจักร	✓	✓	✗
ความสูญเสียจากการทำงานซ้ำ	✗	✓	✓
เวลาซ่อมเครื่องจักร	✓	✗	✗
Manufacturer – Output			
การหมุนเวียนของสินค้าในคงคลัง	✓	✓	✗
ผลผลิตของแรงงาน	✓	✓	✓
ของเสียจากการผลิต	✓	✓	✓
Customer – Material			
ประสิทธิภาพการส่งมอบของผู้ผลิต	✓	✓	✓
การจัดส่งตรงเวลา	✗	✓	✓
คุณภาพสินค้าในการส่งมอบของผู้ผลิต	✓	✓	✓
ความครบถ้วนในการส่งมอบของผู้ผลิต	✓	✗	✗

ตารางที่ 3.6 (ต่อ) ตารางแสดงดัชนีชี้วัดหลักของแต่ละอุตสาหกรรม