

การศึกษาความเป็นไปได้ในการนำเทคโนโลยีบาร์โค้ดมาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการทำงานภายในคลังสินค้า

กรณีศึกษา บริษัท เอส.ไอ.ดับบลิว. ไทยแลนด์ จำกัด

นายธันวา ยืนยงค์ 60690031

ดร. เสาวนิตย์ เลขวัต

บทคัดย่อ

งานวิจัยเล่มนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการศึกษาความเป็นไปได้ในการนำเทคโนโลยีบาร์โค้ดมาใช้ในการปรับปรุงกระบวนการทำงานภายในคลังสินค้า เพื่อลดภาระการสร้างบันทึกเอกสารการผลิตที่แต่เดิมเขียนด้วยมือเปลี่ยนเป็นการสร้างอัตโนมัติจากคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถลดข้อผิดพลาดและเกิดความรวดเร็วของข้อมูลด้านการผลิตลดความซ้ำซ้อนของข้อมูลเดิม โดยสร้างศูนย์ข้อมูลกลางที่ทุกฝ่ายเข้าถึงได้ และเพื่อประหยัดต้นทุนจากการใช้กระดาษที่สิ้นพิมพ์ และลดความผิดพลาดของการจัดบันทึกผิดพลาด เนื่องจากรายละเอียดของป้ายกำกับสินค้าไม่ชัดเจน

วิธีที่จะนำมาใช้ในการศึกษาจะมีแผนภูมิพาเรโต (Pareto Diagram) เป็นเครื่องมือที่ใช้แสดงรายละเอียดของสิ่งที่เราสนใจในรูปแบบของกราฟสมระหว่างกราฟแท่ง กับกราฟเส้น แผนภูมิการไหลของกระบวนการผลิต (Flow Process chart) การวิเคราะห์การไหลของกระบวนการ คือ แผนผังขั้นตอนต่าง ๆ ในการลำดับกระบวนการโดยรวมในองค์กร ทำการปรับปรุงกระบวนการจัดการคลังสินค้า โดยใช้หลักการ ECRS ซึ่งประกอบด้วย การกำจัด (Eliminate) การรวมกัน (Combine) การจัดใหม่ (Rearrange) และ การทำให้ง่าย (Simplify)

จากศึกษาพบว่า จากการสำรวจความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดการคลังสินค้า พบว่า ความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นประกอบด้วย 1. ระยะเวลาในการดำเนินงานที่ไม่จำเป็น 2. ระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานในบางขั้นตอนมากเกินไปจนความจำเป็น เนื่องจากเกิดความสูญเปล่าในการรอคอยการทำงานและบางขั้นตอนมีการทำงานที่ซ้ำมากเกินไป 3. ความผิดพลาดของมนุษย์ด้วยความคล้ายคลึงกันของตัวเลขและผลิตภัณฑ์ ซึ่งจากผลการศึกษาเพื่อทำการปรับปรุงวิธีการทำงานในกระบวนการจัดการคลังสินค้าโดยเทคโนโลยีบาร์โค้ด สามารถสรุปผลได้ดังนี้ ระยะเวลาไม่ลดลง ระยะเวลาลดลงทั้งสิ้น 145 นาที คิดเป็น 87.88% หรือ ขั้นตอนในการทำงานไม่ลดลง

1. บทนำ (INTRODUCTION)

ในยุคปัจจุบัน คลังสินค้าเป็นส่วนหนึ่งของระบบโลจิสติกส์ที่มีความสำคัญต่อระบบ การจัดการโซ่อุปทานของแต่ละองค์กร โดยทั่วไปคลังสินค้าทำหน้าที่ในการจัดเก็บสินค้าระหว่าง กระบวนการเคลื่อนย้าย เพื่อสนับสนุนการผลิตและการกระจายสินค้าซึ่งสินค้าที่จัดเก็บในคลังสินค้า สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ วัตถุดิบ (Raw Material) และสินค้าสำเร็จรูป (Finished Goods)

คลังสินค้า (Warehouse) คือ สถานที่สำหรับวาง จัดเก็บ พัก กระจายสินค้าคงคลัง คลังสินค้ามีชื่อเรียกได้ต่าง ๆ กัน อาทิ ศูนย์กระจายสินค้า, ศูนย์จำหน่ายสินค้าและ โกดัง ฯลฯ คำว่าคลังสินค้าจึงมีความหมายรวม ๆ ส่วนจะเรียกว่าอะไรขึ้นอยู่กับฟังก์ชันของคลังสินค้าแต่ละประเภท

คลังสินค้าเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างมากต่อบริษัทธุรกิจศึกษา เนื่องจาก บริษัทธุรกิจศึกษา ต้องมีการส่งสินค้าให้กับลูกค้าทุกวัน จึงต้องมีการตรวจนับสต็อกสินค้าอย่างน้อยปีละ 2 ครั้ง เพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อกระบวนการผลิต ไม่ทำให้สินค้าขาดมือ (Stock Out) หรือต่ำกว่า Minimum Stock ที่กำหนดไว้ อีกทั้งจะต้องไม่ทำให้เกิด Maximum Stock ที่กำหนดไว้ เพราะอาจทำให้คลังสินค้ามีพื้นที่ไม่เพียงพอต่อการจัดเก็บ ทั้งในส่วน of วัตถุดิบ (Raw Material) และสินค้าสำเร็จรูป (Finished Goods) แต่ในทางกลับกัน หากบริษัทธุรกิจศึกษามีสินค้าไม่เพียงพอต่อความต้องการของลูกค้า อาจทำให้ลูกค้าเกิดความไม่มั่นใจต่อบริษัทธุรกิจศึกษาเป็นสาเหตุที่ทำให้บริษัทธุรกิจศึกษามียอดขายและผลประกอบการที่ลดน้อยลง

ดังนั้นการจัดการระบบคลังสินค้า จึงมีบทบาทสำคัญในการทำให้บริษัทสามารถใช้ในการบริการลูกค้า เพื่อให้ลูกค้าเกิดความพึงพอใจ โดยเฉพาะการจัดการคลังสินค้า ซึ่งเป็นส่วนที่สนับสนุนให้การรับสินค้า การนำสินค้าเข้าสู่ผู้คอนเทนเนอร์ และการจัดส่งสินค้าให้มีประสิทธิภาพ เนื่องจากการจัดการคลังสินค้าที่ดีจะทำให้ประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานการจัดการคลังสินค้า เช่น การควบคุมปริมาณสินค้าคงคลัง การกำหนดตำแหน่งการจัดเก็บสินค้าแต่ละประเภทเพื่อให้สามารถหยิบได้รวดเร็วและถูกต้อง

2. ทบทวนวรรณกรรม (LITERATURE REVIEW)

การศึกษาหลักการของอุปกรณ์บาร์โค้ด ลักษณะแถบบาร์โค้ด การเชื่อมต่อสัญญาณ วิธีการใช้งาน โปรแกรมและฐานข้อมูลที่จะนำมาประยุกต์ใช้งานและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเชื่อมต่อสัญญาณ Wireless และแบบ Scanner Barcode แบบเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ เพื่อให้สะดวกต่อการปฏิบัติงานตามความ

เหมาะสม และข้อมูลได้นำมาวิเคราะห์ จัดกลุ่ม และจัดลำดับตามขั้นตอนการทำงาน เพื่อออกแบบและพัฒนา
ระบบฐานข้อมูล โดยนำแถบบาร์โค้ดจากใบงานมาอ่านด้วยเครื่องสแกนเนอร์ เพื่อบันทึกข้อมูลเข้าไปที่หน้า
โปรแกรมที่จัดทำไว้ เพื่อให้ตรงตามลักษณะการทำงาน ในการออกแบบและพัฒนานี้ช่วยลดปัญหาความ
ผิดพลาดจากพนักงานใส่ข้อมูลผิดพลาด เมื่อใช้บาร์โค้ดในการจัดเก็บข้อมูลทำให้ข้อมูลมีความเที่ยงตรง แม่นยำ
มากกว่า (นพวรรณ เจริญกิจ, 2558)

คำนาย อภิปรัชญาสกุล, (2560 : 30) กล่าวว่า จากตำราค้างสินค้าและศูนย์กระจายสินค้าของ
ผู้เขียน พบว่ากิจกรรมหลักในคลังสินค้ามี การรับ การจัดเก็บ และการจ่ายสินค้า โดยการจะมีกิจกรรมอื่นเสริม
สามารถสรุปกิจกรรมย่อยในคลังสินค้าดังนี้ การรับสินค้า (Reviving Operation) กิจกรรมย่อยของงานรับสินค้า
เป็นขอบเขตของงานที่ต้องดำเนินงาน โดยครอบคลุมทั้งเกี่ยวกับตัวสินค้า การจัดการ การตรวจสอบงาน

คำนาย อภิปรัชญาสกุล, (2560 : 124) เหตุที่ใช้รหัสบาร์โค้ด โนมิตหรือ BARCODE เนื่องจากระบบ
บาร์โค้ด โนมิตทำหน้าที่แทนแป้นพิมพ์ (Keyboard) เพื่อเพิ่มความรวดเร็ว และลดข้อบกพร่อง ในการจัดเก็บ
ข้อมูลระบุสถานะของ คน สัตว์ สิ่งของ ซึ่งสามารถเปรียบเทียบข้อมูลด้วยแป้นพิมพ์และการป้อนด้วยระบบ
บาร์โค้ด

วารภรณ์ สารอินมูล, (2559) รหัสแท่งเป็นการนำเส้นที่มีความหนาแตกต่างกันมาเรียงในแนวตั้ง มี
ช่องว่างระหว่าง ซึ่งเรียกว่าองค์ประกอบของบาร์โค้ด สามารถใช้แทนตัวเลขหรือตัวอักษร การท งานผ่าน
เครื่องอ่านกวาดแสงผ่านแท่งสีดำและส่วนช่องว่างสีขาวจะสะท้อน มีตัวจับแสงที่จะสะท้อนกลับและเปลี่ยน
สัญญาณอิเล็กทรอนิกส์ ส่งไปยังคอมพิวเตอร์โดยมีซอฟต์แวร์สำหรับแปลสัญญาณต่อประมวลผลข้อมูลและ
จัดเก็บข้อมูลไว้ใช้ต่อไป

พันเอก นันทวัฒน์ สมเจษ, (2559) เป็นเครื่องมือช่วยให้การดำเนินงานประสบความสำเร็จซึ่ง
เปรียบเทียบได้ว่าซอฟต์แวร์เสมือนผู้ร่วมหุ้นที่ไม่ได้ออกเสียง เป็นส่วนช่วยเหลือในการจัดการรับส่งข้อมูลจาก
เครื่องสแกนเนอร์ ไปยังคอมพิวเตอร์ซึ่งทำหน้าที่รับและรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้จัดการธุรกิจ

อัจฉรา กิจเดช , (2561) บาร์โค้ดมีหลายประเภทด้วยกันแต่จะคุ้นกับบาร์โค้ด 1 มิติที่มีลักษณะเป็น
แท่งสีดำสลับสีขาว การจัดเก็บข้อมูลในบาร์โค้ด 1 มิติมีข้อจำกัดมีความจุได้เพียงไม่เกิน 20 ตัวอักษรใช้เครื่อง

อ่านแบบ CCD (Charge Coupled Device) มีคุณสมบัติแบบกล้องถ่ายรูป อ่านบาร์โค้ดด้วยแสงเลเซอร์ในการถอดรหัส ซึ่งสามารถรองรับภาษาอังกฤษ ข้อดีคือไม่สามารถกู้ข้อมูลกลับได้เมื่อบาร์โค้ดมีความชัดเจน ส่วนบาร์โค้ด 2 มิติ หรือ QR CODE หรือย่อมาจาก (Quick Response Code) คิดค้นในปี พ.ศ. 2537 โดยจากบริษัท Denso-Wave ประเทศญี่ปุ่น ซึ่งมีแนวคิดที่ว่า Code read easily for the reader เป็นการแปลรหัสออกมาเป็นข้อมูลในเวลาที่รวดเร็ว ทำให้ประเทศอื่น ๆ ให้ความสนใจเทคโนโลยีนี้เป็นอย่างมาก จึงมีการใช้กันแพร่หลายในปัจจุบัน สามารถบรรจุข้อมูลได้มากถึง 4000 ตัวอักษร หรือ 200 เท่าของบาร์โค้ด 1 มิติ สามารถแสดงข้อมูลโดยไม่จำเป็นต้องเรียกใช้งานร่วมกับฐานข้อมูล เพียงแค่ใช้งานร่วมกับเครื่องอ่านบาร์โค้ด 2 มิติแบบเลเซอร์หรือใช้โทรศัพท์มือถือที่มีกล้องถ่ายรูปซึ่งมีรูปแบบการติดตั้งการใช้งานแบบ CCD (Charge Coupled Device) ซึ่ง QR CODE สามารถกู้ข้อมูลได้ในขณะข้อมูลบางส่วนอาจเลือนหายหรือจางไป เครื่องอ่านบาร์โค้ด 2 มิติ ยังสามารถสแกนได้ทุกทิศทาง 360 องศา และยังรองรับบาร์โค้ดที่มีการพิมพ์ค่าที่มีความชัดเจนได้ด้วย

3. วิธีการวิจัย (RESEARCH METHODOLOGY)

3.1 วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. เก็บรวบรวมข้อมูลยอดขายผลิตภัณฑ์ยาง ปี 2562-2563 นำแผนภูมิพาเรโตมาประยุกต์ใช้
3. สังเกตการทำงานของพนักงานกลุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาขั้นตอนในกระบวนการจัดการคลังสินค้าในปัจจุบันและทำการเก็บรวบรวมข้อมูลการดำเนินงานแต่ละขั้นตอนในกระบวนการจัดการคลังสินค้า โดยมีการบันทึกข้อมูลด้วยแผนภูมิการไหลของกระบวนการ (Flow Process Chart) และไดอะแกรม
4. ทำการปรับปรุงกระบวนการจัดการคลังสินค้า โดยการนำระบบบาร์โค้ดเข้ามาใช้ในการจัดการ
5. นำแนวทางที่ปรับปรุงไปใช้ในกระบวนการจัดการคลังสินค้า
6. เปรียบเทียบผลระหว่างวิธีการนำระบบบาร์โค้ดเข้ามาใช้ในการจัดการคลังสินค้า กับระบบการจัดการคลังสินค้าแบบปัจจุบันของบริษัทกรณีศึกษาและสรุปผล

3.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

เก็บรวบรวมข้อมูลการดำเนินงานของแต่ละขั้นตอนในกระบวนการจัดการคลังสินค้า โดยบันทึกข้อมูลด้วยแผนภูมิการไหลของกระบวนการ (Process Flow Chart) ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนสิงหาคม – เดือนตุลาคม พ.ศ. 2563 ทำการหาแนวทางและดำเนินการปรับปรุงกระบวนการจัดการคลังสินค้าในช่วงระยะเวลาตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน – เดือนธันวาคม พ.ศ. 2563

4. ผลการศึกษา (RESEARCH FINDING)

สรุปเวลา ระยะทาง และขั้นตอนการทำงานของจัดการคลังสินค้า

ขั้นตอนการรับเข้าและจ่ายออกของสินค้า	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (นาที)	ขั้นตอนการทำงาน
1. ขั้นตอนการรับโอนสินค้าจากแผนก Production (Goods)	30	100	3
2. ขั้นตอนการรับโอนสินค้าจากแผนก Production (Docs.)	-	110	3
3. ขั้นตอนการนำออกขงไปยังแผนก Packing	20	100	3
รวม	50	310	9

การรับโอนสินค้าจะแบ่งเป็น 2 กรณี คือ 1. การไหลของผลิตภัณฑ์ 2. การไหลของเอกสาร

1. การไหลของผลิตภัณฑ์ เมื่อ Production ผลิตสำเร็จแล้วจะนำขงออกมาวางในพื้นที่วาง ซึ่งยังไม่มีการจัดการอย่างเป็นระบบ ทำให้เกิดการวางขงแบบมั่วๆ ที่ไหนวางก็วางขงไว้ที่นั่น ต่อมา QC จะต้องตรวจสอบขงและโอนขงจาก Production มาไว้ยัง Store Finish Goods เมื่อ QC โอนขงแล้วจะมีพนักงานจาก Store มารับโอนขงต่อจาก QC หลังจากนั้นจะให้รหัสผลิตภัณฑ์ ขงขงที่รับโอนแล้วไปยังพื้นที่ Store FG และในการนำขงเข้ามาวางในพื้นที่ของ Store FG ยังไม่มีการจัดการที่เป็นระบบ ทำให้การวางขงแบบมั่วๆ

2. การไหลของเอกสาร หลังจากที่ QC โอนขงจาก Production มาให้ Store FG และมีพนักงานจาก Store รับโอนขงสำเร็จแล้ว พนักงานจะต้องนำเอกสารการรับโอนไปส่งยัง แผนก Production แผนก Quality Assurance แผนก Store Office หลังจากนั้น Production จะผลิตขงที่ผลิตจริงสำเร็จแล้วเข้าในระบบ เมื่อ QA ใ้รับใบโอนจะโอนผลิตภัณฑ์จาก Production ไปยัง Store FG หลังจากนั้น Store Office ถึงจะสามารถรับโอนขงเข้าสู่ Store FG ได้สำเร็จ

การจ่ายออกของสินค้า แผนก Picking จะเขียนใบเบิกให้กับพนักงาน Store FG รายละเอียดจะบอกรุ่นที่ต้องการจำนวนที่ต้องการ หลังจากนั้น พนักงาน Store FG จะต้องทำการจด Serial ทั้งหมดของขงที่จะต้องจ่ายให้ Picking หลังจากนั้นจะนำเอกสารไปให้กับ 2 แผนก คือ แผนก Picking แผนก Store Office ต่อจากนี้ Store

Office จะทำการ โอน Serial ของสินค้าจาก Store FG เพื่อไปยัง Picking เมื่อสำเร็จแล้ว Picking จะนำรถ
โฟล์คคลิฟฟ์ไปตักขางจาก Store FG เพื่อมาทำการแพ็คสินค้า

สรุปเวลา ระยะทาง และขั้นตอนการทำงานของการจัดการคลังสินค้า (หลังการปรับปรุง)

ขั้นตอนการรับเข้าและจ่ายออกของสินค้า	ระยะทาง (เมตร)	เวลา (นาที)	ขั้นตอนการ ทำงาน
1. ขั้นตอนการรับโอนสินค้าจากแผนก Production	30	70	5
3. ขั้นตอนการนำออกขางไปยังแผนก Packing	20	95	4
รวม	50	165	9

การรับโอนสินค้าจะดำเนินการทั้งหมดผ่านระบบบาร์โค้ด โดยจะมีการยิงบาร์โค้ดครั้งแรกเมื่อ
สินค้าผ่านจุดรับเข้า เพื่อทำการนับจำนวน โดยการยิงบาร์โค้ดครั้งนี้จะส่งข้อมูลไปยัง 3 แผนก คือ
แผนก Production แผนก Quality Assurance แผนก Store Office โดยข้อมูลที่ต้องการส่งให้ทั้ง 3 แผนก เพื่อการ
เช็คสต็อก หลังจากผ่านจุดรับเข้าต่อไปจะต้องผ่าน QC เพื่อตรวจสอบคุณภาพ หากมีสินค้าที่ไม่ผ่านคุณภาพจะมี
การยิงบาร์โค้ดของ QC เพื่อแสดงว่าสินค้าชิ้นนั้นตกเกรด โดยจะมีพื้นที่ เกรด B ที่มีไว้เก็บสินค้าที่ไม่ผ่านเกรด

การจ่ายออกของสินค้า แผนก Packing จะคือข้อมูลที่ต้องการ โดยจะมี รูนของขาง จำนวน หลังจาก
ที่คีย์ข้อมูลสำเร็จแล้ว จะยิงบาร์โค้ด เพื่อที่จะแสดงข้อมูลไปยัง Store หลังจากนั้นเมื่อ Store รับทราบข้อมูล ก็จะ
จัดเตรียมสินค้า ว่างพื้นที่ที่กำหนด เพื่องานต่อการนำสินค้าออกไป หลังจากนั้นพนักงาน Packing จะมาขก
สินค้าออกไป โดยก่อนออกจะต้องผ่านจุดจ่ายออก จะมีการยิงบาร์โค้ดหนึ่งครั้ง เพื่อเป็นการนับจำนวน และเป็น
การแสดงผลข้อมูลว่าสินค้าชิ้นไหนถูกนำออกไปบ้าง

5. อภิปรายและสรุปผลการวิจัย (DISCUSSION AND CONCLUSION)

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นเรื่องของการเพิ่มประสิทธิภาพกระบวนการจัดการคลังสินค้า โดยการนำเทคโนโลยี
บาร์โค้ดเข้ามาใช้ในการจัดการคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัท เอส ไอ ดับบลิว (ประเทศไทย) จำกัด ซึ่งการวิจัย
ครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1. เพื่อลดความซ้ำซ้อนในการทำงาน โดยการประยุกต์ใช้ระบบบาร์โค้ด 2. เพื่อศึกษาหา
แนวทางในการนำระบบบาร์โค้ดมาใช้ในการจัดการคลังสินค้า 3. เพื่อศึกษาการเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้
พื้นที่ในการจัดเก็บสินค้า ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสังเกตการทำงาน of พนักงานกลุ่มตัวอย่างเพื่อศึกษาขั้นตอนใน
กระบวนการจัดการคลังสินค้าในปัจจุบันและทำการเก็บรวบรวมข้อมูลการดำเนินงานแต่ละขั้นตอนใน
กระบวนการจัดการคลังสินค้าโดยมีการบันทึกข้อมูลด้วยแผนภูมิการไหลของกระบวนการ (Flow Process

Chart) และไดอะแกรม จากการสำรวจความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นในกระบวนการจัดการคลังสินค้า พบว่า ความสูญเปล่าที่เกิดขึ้นประกอบด้วย 1. ระยะเวลาในการดำเนินงานที่ไม่จำเป็น 2. ระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานในบางขั้นตอนมากเกินไปเนื่องจากเกิดความสูญเปล่าในการรอคอยการทำงานและบางขั้นตอนมีการทำงานที่ช้ามากเกินไป 3. ความผิดพลาดของมนุษย์ด้วยความคล้ายคลึงกันของตัวเลขและผลิตภัณฑ์ ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงได้นำเทคโนโลยีบาร์โค้ด ประยุกต์ใช้หลักการ ECRS ปรับปรุงวิธีการทำงานเพื่อลดความสูญเปล่าดังกล่าว โดยการปรับลดขั้นตอนที่ไม่จำเป็นและขั้นตอนที่ใช้เวลาในการทำงานที่ช้ามากเกินไป ส่งผลให้ระยะเวลาในกระบวนการรับเข้าสินค้าลดลง และมีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น ซึ่งจากผลการศึกษาเพื่อทำการปรับปรุงวิธีการทำงานในกระบวนการจัดการคลังสินค้าโดยเทคโนโลยีบาร์โค้ด สามารถสรุปผล ได้ดังนี้ ระยะทางไม่ลดลง ระยะเวลาลดลงทั้งสิ้น 145 นาที คิดเป็น 87.88% หรือ ขั้นตอนในการทำงานไม่ลดลง

อ้างอิง (REFERENCE)

ณานิน เผ่าจอน. (2556). การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีบาร์โค้ดสำหรับการกำหนดข้อชี้บ่งสินค้าในโรงงานผลิตท่อชิ้นส่วนยานยนต์. สาขาวิชาการจัดการโซ่อุปทานแบบบูรณาการ, คณะวิศวกรรมศาสตร์, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิตย์

ประพันธ์ พลาหาญ. (2559). การเพิ่มประสิทธิภาพคลังสินค้า กรณีศึกษา บริษัทผลิตเครื่องปรับอากาศ. สาขาวิชาการจัดการ โลจิสติกส์และโซ่อุปทาน, คณะโลจิสติกส์, มหาวิทยาลัยบูรพา