



การใช้แบบจำลองเพื่อศึกษาผลกระทบของ Vendor Managed Inventory (VMI) ที่มีต่อสมาชิกในโซ่อุปทาน

สิริอร เศรษฐมานิต

คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร 10330

โทร 0-2218-5828 โทรสาร 0-2218-5765 E-mail siri-on@acc.chula.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มุ่งที่จะศึกษาผลกระทบของระบบ Vendor Managed Inventory (VMI) โดยใช้แบบจำลองสถานการณ์ ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบจำลองขึ้นมา 2 แบบ คือ แบบโซ่อุปทานดั้งเดิมที่สมาชิกแต่ละรายจะพยายามหานโยบายที่เหมาะสมสำหรับตนเองโดยอาจจะไม่ได้คำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อสมาชิกรายอื่นในโซ่อุปทาน นอกจากนี้ยังไม่มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างสมาชิก และ แบบโซ่อุปทานที่มีการนำระบบ VMI มาใช้ ผลการศึกษาพบว่าระบบ VMI สามารถช่วยลดต้นทุนโดยรวมของโซ่อุปทานและลดค่า Amplification ได้ แต่เมื่อวิเคราะห์ในระดับสมาชิกพบว่าสัดส่วนต้นทุนที่ลดได้สำหรับสมาชิกแต่ละรายในโซ่อุปทานมีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก ดังนั้นในการตัดสินใจจะนำระบบ VMI มาใช้นั้นควรมีการตกลงในสัดส่วนของการลงทุนหรือการแบ่งปันผลประโยชน์ที่จะได้รับก่อน โดยสมาชิกที่มีแนวโน้มว่าจะได้รับผลประโยชน์มากกว่าก็ควรมีการลงทุนที่มากกว่าหรืออาจแบ่งผลกำไรไปให้สมาชิกที่ได้รับประโยชน์น้อยกว่า มิฉะนั้นสมาชิกทั้งหมดในโซ่อุปทานอาจจะต้องเสียโอกาสที่จะได้รับจากการนำระบบ VMI มาใช้ ซึ่งการวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองจะเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยในการตัดสินใจในสัดส่วนการลงทุนหรือการแบ่งปันผลกำไรระหว่างสมาชิกในโซ่อุปทาน เพื่อให้ทุกฝ่ายได้รับประโยชน์อย่างเท่าเทียมกัน

คำสำคัญ: การจัดการโซ่อุปทาน; แบบจำลอง; Vendor Managed Inventory; Bullwhip Effect

1. ที่มาและความสำคัญ

โซ่อุปทานคือเครือข่าย (ระดับโลก) ที่ใช้ในการส่งมอบสินค้าและบริการ ซึ่งครอบคลุมตั้งแต่วัตถุดิบ ไปจนถึงผู้บริโภคคนสุดท้าย ซึ่งจะประกอบด้วยห่วงโซ่ของข้อมูล การกระจายสินค้า และการเงิน [2] โดยทั่วไปสมาชิกในโซ่อุปทานจะต้องทำงานร่วมมือ ประสานงานกันในการกระจายสินค้า การส่งผ่านข้อมูล เพื่อให้แน่ใจว่าสินค้าและบริการถึงมือผู้บริโภคถูกต้องตรงความต้องการ ด้วยต้นทุนที่เหมาะสม โซ่อุปทานจะมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลได้นั้นต้องมีการจัดการโซ่อุปทานที่ดี ซึ่ง Council of Supply Chain Management Professionals ได้ให้คำจำกัดความของการจัดการโซ่อุปทานไว้ดังนี้

“การจัดการโซ่อุปทาน ครอบคลุมถึง การวางแผนและการจัดการ กิจกรรมทุกกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับ การจัดจ้าง การจัดหา การแปรรูป และ การจัดการด้านโลจิสติกส์ ซึ่งสิ่งที่สำคัญก็คือ การจัดการโซ่อุปทานนั้น รวมไปถึงการทำงานประสานกันและการร่วมมือกัน ระหว่างองค์กรต่างๆที่อยู่ในโซ่อุปทานนั้นๆ ซึ่งจะประกอบไปด้วย ผู้จัดหา คนกลาง ผู้ให้บริการที่สาม และลูกค้า จะเห็นได้ว่าใจความสำคัญของการจัดการโซ่อุปทาน คือการผสมผสานการจัดการอุปสงค์และอุปทานทั้งภายในและภายนอกองค์กร”



จะเห็นได้ว่าปัจจัยที่สำคัญมากในการจัดการโซ่อุปทานก็คือการทำงานประสานกันและร่วมมือกันระหว่างสมาชิกในโซ่อุปทาน ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีว่าการแลกเปลี่ยนและแบ่งปันข้อมูลระหว่างสมาชิกในโซ่อุปทานเป็นปัจจัยหลักที่ช่วยให้สมาชิกสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น การเข้าถึงข้อมูลอุปสงค์ที่แท้จริงของผู้บริโภคช่วยลดการเกิด Bullwhip Effect [14-15, 17] และช่วยลดต้นทุนได้ [8-9, 18]

Vendor Managed Inventory (VMI) เป็นกระบวนการในการบริหารสินค้าคงคลังที่อาศัยประโยชน์จากการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างผู้ผลิต/ผู้จัดหาและผู้ค้าปลีก ซึ่งถือได้ว่าเป็นกลยุทธ์ที่สำคัญกลยุทธ์หนึ่งในการจัดการโซ่อุปทาน ในระบบ VMI นั้น ผู้ผลิต/ผู้จัดหาจะมีหน้าที่บริหารสินค้าคงคลังให้แก่ลูกค้า (ในกรณีนี้อาจเป็นผู้ค้าปลีก) โดยใช้ข้อมูลยอดขายหรืออุปสงค์และระดับสินค้าคงคลังที่ได้รับจากลูกค้าในการวางแผนการจัดการสินค้าคงคลังที่เหมาะสมให้แก่ลูกค้า กล่าวคือผู้ผลิต/ผู้จัดหาจะคอยตรวจสอบปริมาณสินค้าคงคลังของลูกค้า และจัดส่งสินค้าให้ลูกค้าเพื่อรักษาระดับสินค้าคงคลังของลูกค้าให้ได้ตามนโยบายที่ตกลงกันไว้ตั้งแต่ต้น จะเห็นได้ว่าหน้าที่ในการจัดการและการเติมเต็มสินค้าคงคลังถูกโอนมาให้เป็นหน้าที่ของผู้ผลิต/ผู้จัดหานั้นเอง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจาก VMI สำหรับผู้ค้าปลีก คือ ระดับการให้บริการที่ดีขึ้น ลดปริมาณสินค้าขาดมือ ในขณะที่ต้นทุนในการเก็บสินค้าและการส่งสินค้าลดลง [10, 22] สำหรับผู้ผลิต/ผู้จัดหานั้น VMI สามารถลด Bullwhip Effect ช่วยในการวางแผนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ใช้ทรัพยากรได้เหมาะสมขึ้น และยังช่วยในการวางแผนการจัดส่งและการเติมเต็มสินค้าได้ดีขึ้น [6-7, 11, 14, 22]

อย่างไรก็ตามในบางโซ่อุปทานก็พบกับอุปสรรคในการนำ VMI มาใช้ เนื่องจากสมาชิกในโซ่อุปทานไม่ให้ความร่วมมือหรือยังไม่แน่ใจว่าประโยชน์ที่จะได้รับจะคุ้มค่างบเงินที่ต้องลงทุนทั้งในด้านเทคโนโลยี การอบรมพนักงาน รวมถึงความไม่ไว้วางใจกันระหว่างสมาชิก จากกรณีศึกษาหลายๆกรณีพบว่า VMI มีประโยชน์ต่อโซ่อุปทานโดยรวม เช่น ลดต้นทุนในการดำเนินงานโดยรวม แต่ระดับผลประโยชน์ที่แต่ละสมาชิกได้รับนั้นแตกต่างกัน ในบางกรณีพบว่าสมาชิกที่อยู่ต้นน้ำได้รับประโยชน์จากการแลกเปลี่ยนข้อมูลมากกว่าสมาชิกที่อยู่ปลายน้ำ [6, 23] แต่ในบางกรณีกลับพบว่าสมาชิกที่อยู่ปลายน้ำเช่นผู้ค้าปลีกได้รับประโยชน์จาก VMI ในขณะที่ผู้ผลิตพบกับความยากลำบากและไม่ได้รับประโยชน์ตามที่คาดไว้ [5, 13] จากการศึกษา 10 บริษัทผู้ผลิตสินค้าอุปโภคบริโภคใน Fortune 500 ที่ใช้ VMI พบว่าบริษัทลูกค้าได้รับประโยชน์จากการเพิ่มขึ้นของความสามารถในการให้บริการและการลดลงของระดับสินค้าคงคลัง ในขณะที่มีบริษัทผู้ผลิตเพียง 2 บริษัทเท่านั้นที่ได้รับประโยชน์จาก VMI [21]

จากความไม่แน่นอนของผลกระทบที่เกิดจากการนำระบบ VMI มาใช้ส่งผลให้สมาชิกแต่ละรายในโซ่อุปทานเกิดความไม่แน่ใจว่าควรจะนำระบบมาใช้หรือไม่ เพื่อเป็นการช่วยให้สมาชิกในโซ่อุปทานสามารถตัดสินใจได้ดีขึ้น จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาเครื่องมือที่สามารถวิเคราะห์ผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อสมาชิกแต่ละรายในโซ่อุปทานเมื่อมีการนำระบบ VMI มาใช้ การวิจัยนี้มีจึงวัตถุประสงค์ที่จะพัฒนาแบบจำลองสถานการณ์เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพของโซ่อุปทานก่อนและหลังการนำระบบ VMI เข้ามาใช้ โดยมุ่งเน้นที่จะศึกษาผลกระทบต่อสมาชิกแต่ละรายในโซ่อุปทาน ซึ่งในเบื้องต้นนี้ผู้วิจัยเลือกที่จะใช้สถานการณ์ “เบียร์เกมส์” เป็นกรณีศึกษาเนื่องจากเป็นเกมธุรกิจที่มีการจำลองโครงสร้างของโซ่อุปทานในระดับที่เหมาะสม ไม่ซับซ้อนจนยากที่จะทำความเข้าใจแต่ก็ไม่ง่ายจนเกินไป และยังมีความคล้ายคลึงกับการผลิตและการกระจายสินค้าในอุตสาหกรรมจริงหลายอุตสาหกรรม นอกจากนี้เบียร์เกมส์ยังเป็นเกมที่รู้จักกันทั่วไปและได้รับความนิยมในการนำไปใช้ประกอบการเรียนการสอนเพื่อแสดงให้เห็นถึงความสำคัญในการผลิต การกระจายสินค้า และการบริหารสินค้าคงคลัง รวมถึงการชี้ให้เห็นถึงปรากฏการณ์ Bullwhip Effect ที่เกิดขึ้นจากการที่สมาชิกในโซ่อุปทานไม่ประสานงานหรือมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกัน



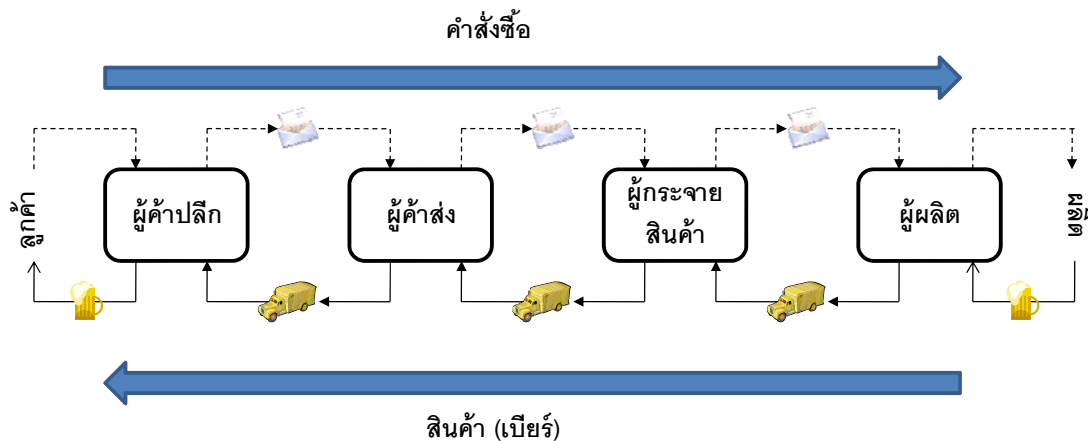
โครงสร้างของบทความต่อจากนี้ประกอบด้วย การทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องใน ส่วนที่ 2 จากนั้นในส่วนที่ 3 จะบรรยายถึงโครงสร้างของแบบจำลองที่พัฒนาขึ้น ในส่วนที่ 4 จะกล่าวถึงผลลัพธ์ที่ได้ จากแบบจำลอง และบทสรุปในส่วนที่ 5

2. ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1. เบียร์เกมส์ และ Bullwhip Effect

เบียร์เกมส์เป็นเกมส์ธุรกิจที่จำลองสถานการณ์ในการผลิตและกระจายสินค้าในโซ่อุปทาน ซึ่งถูกพัฒนาขึ้นโดย System Dynamics Group แห่งมหาวิทยาลัย Massachusetts Institute of Technology (MIT) ในปี ค.ศ. 1960 [19] เบียร์เกมส์ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในการนำไปใช้อบรมบุคลากรทั้งในระดับอุดมศึกษาและในระดับผู้บริหาร เพื่อแสดงให้เห็นถึงความสำคัญในการผลิต การกระจายสินค้า และการบริหารสินค้าคงคลัง รวมถึงการชี้ให้ผู้เล่นเข้าใจถึงการเกิดปรากฏการณ์ Bullwhip Effect ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญมากปัญหาหนึ่งในการจัดการโซ่อุปทาน

โซ่อุปทานในเบียร์เกมส์ประกอบด้วยสมาชิกทั้งหมด 4 หน่วยงาน คือ ผู้ค้าปลีก ผู้ค้าส่ง ผู้กระจายสินค้า และผู้ผลิตหรือโรงงาน รูปที่ 1 แสดงโครงสร้างของเบียร์เกมส์ รวมถึงการไหลของคำสั่งซื้อและสินค้า (เบียร์)



รูปที่ 1: โครงสร้างของเบียร์เกมส์

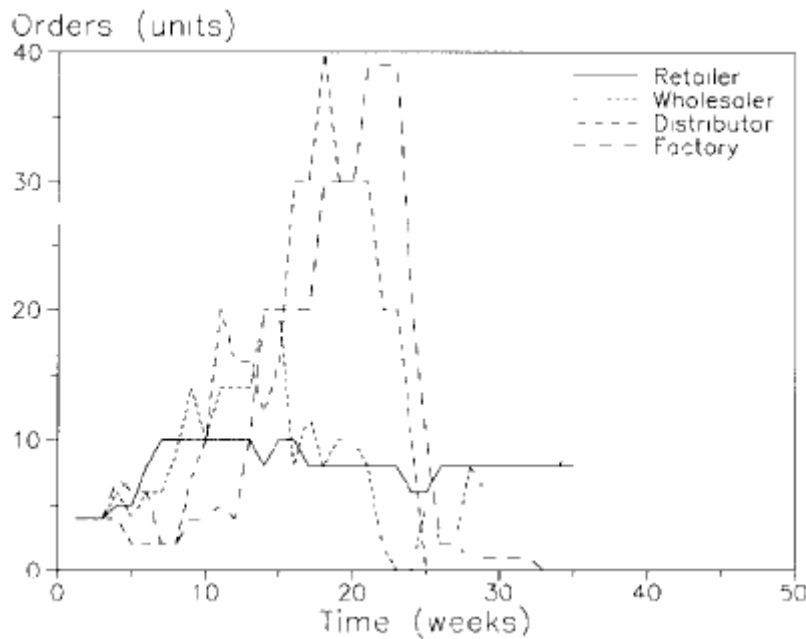
ในเบียร์เกมส์นั้นจะสมมุติให้ผู้เล่นแต่ละคนเป็นสมาชิก 1 ใน 4 ของหน่วยงานต่างๆในโซ่อุปทาน ในขั้นเริ่มต้นแต่ละหน่วยงานจะมีเบียร์เป็นสินค้าคงคลังจำนวน 12 ลิ้ง หน้าที่ของสมาชิกแต่ละหน่วยคือการส่งมอบสินค้าตามคำสั่งซื้อ จากนั้นแต่ละหน่วยงานจะต้องตัดสินใจว่าตนเองต้องการจะสั่งซื้อสินค้าเป็นปริมาณเท่าไรเพื่อรักษาระดับสินค้าคงคลังที่เหมาะสม เช่น ผู้ค้าส่งจะส่งสินค้าให้ผู้ค้าปลีกตามปริมาณที่ระบุในคำสั่งซื้อ จากนั้นผู้ค้าส่งจะตัดสินใจว่าตนเองต้องการจะส่งสินค้าเป็นปริมาณเท่าไรแล้วส่งคำสั่งซื้อไปยังผู้กระจายสินค้า ส่วนความต้องการของลูกค้าหรือผู้บริโภคนั้น ได้มีการกำหนดไว้ล่วงหน้าแล้วโดยที่ผู้เล่นไม่ทราบมาก่อน

วัตถุประสงค์ในการเล่นเกมส์นี้คือให้ผู้เล่นพยายามบริหารงานให้ต้นทุนของหน่วยงานของตนเองต่ำที่สุด กล่าวคือผู้เล่นจะต้องพยายามหาปริมาณการสั่งซื้อที่เหมาะสมเพื่อรักษาระดับสินค้าคงคลังให้มีมากจนเกินไป (ซึ่งจะส่งผลให้ต้นทุนในการเก็บสินค้าสูง) แต่ก็ต้องระวังให้มีสินค้าน้อยเกินไปจนไม่เพียงพอที่จะ



ตอบสนองความต้องการของลูกค้า (ซึ่งจะทำให้เกิดต้นทุนสินค้าขาดมือ) และเพื่อให้เกมส์มีความเสมือนจริงมากขึ้น จึงมีการกำหนดให้ระยะเวลาที่ใช้ในการส่งคำสั่งซื้อเป็น 2 สัปดาห์ ระยะเวลาในการขนส่งสินค้าจากหน่วยงานหนึ่งไปยังอีกหน่วยงานเป็น 2 สัปดาห์ และเวลาที่ใช้ในการผลิตเบียร์ก็เป็น 2 สัปดาห์เช่นกัน

เมื่อเริ่มเล่นเกม ผู้เล่นในแต่ละหน่วยงานจะไม่ได้รับอนุญาตให้สื่อสารกับหน่วยงานอื่น ดังนั้นผู้ค้าปลีกจะเป็นหน่วยงานเดียวเท่านั้นที่ทราบความต้องการของลูกค้า ผู้ค้าส่งต้องพยายามประมาณความต้องการของลูกค้าจากคำสั่งซื้อที่ได้รับจากผู้ค้าปลีก ผู้กระจายสินค้าก็ต้องประมาณการณ์จากคำสั่งซื้อที่ได้รับจากผู้ค้าส่ง เป็นต้น สำหรับความต้องการของลูกค้าในสัปดาห์ก่อนช่วงที่คือ 4 ลังต่อสัปดาห์ในช่วงแรก และเพิ่มเป็น 8 ลังในสัปดาห์ที่ 5 และครั้งที่ 8 ลังต่อสัปดาห์จนจบเกมส์ จะเห็นได้ว่าความต้องการของลูกค้าก่อนช่วงที่ ตั้งขึ้น การบริหารจัดการโซ่อุปทานดูไม่น่าจะยุ่งยากนัก แต่ในความเป็นจริงแล้วเป็นไปอย่างยากลำบากมาก แม้แต่ผู้บริหารที่มีประสบการณ์ก็ยังมีผลการดำเนินงานที่ไม่น่าพอใจนัก กล่าวคือปริมาณเบียร์ที่สั่งนั้นค่อนข้างสูงมากเมื่อเทียบกับความต้องการของลูกค้าโดยเฉพาะคำสั่งซื้อจากสมาชิกที่อยู่ต้นน้ำ (เช่นคำสั่งซื้อของผู้กระจายสินค้าสูงถึง 40 ลังแม้ว่าความต้องการเบียร์สูงสุดของลูกค้าเป็นเพียงแค่ 8 ลังต่อสัปดาห์) นอกจากนี้ยังเกิดปัญหาสินค้าขาดมือในบางช่วงเวลาและสินค้าคงคลังมากเกินไปในบางช่วงเวลา [1] รูปที่ 2 แสดงตัวอย่างปริมาณสินค้าที่สั่งซื้อในแต่ละสัปดาห์ที่มักปรากฏในการเล่นเกมส์



รูปที่ 2: ตัวอย่างปริมาณเบียร์ที่สั่งซื้อ [1]

ปรากฏการณ์ที่ปริมาณที่สั่งซื้อสูงมากเกินความต้องการจริงและความแปรปรวนจะมีมากขึ้นเรื่อยๆ สำหรับสมาชิกที่อยู่ต้นน้ำนี้ถูกเรียกว่าปรากฏการณ์ Bullwhip Effect ซึ่งเป็นปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นไม่เพียงแต่แค่ในเกมส์เท่านั้น บริษัท Procter & Gamble ก็พบกับเหตุการณ์ความแปรปรวนนี้ในสินค้าผ้าอ้อม Pampers หรือ บริษัท HP เองก็พบกับปัญหานี้ในสินค้า Printer เช่นกัน [14] สาเหตุที่สำคัญสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิด Bullwhip Effect คือ การที่สมาชิกในโซ่อุปทานไม่มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลกันโดยเฉพาะข้อมูลความต้องการที่แท้จริงของผู้บริโภค ทำให้สมาชิกแต่ละหน่วยในโซ่อุปทานต้องพยายามพยากรณ์ความต้องการของผู้บริโภคโดยใช้ข้อมูลคำสั่งซื้อในอดีตของลูกค้าที่อยู่ถัดไปทางปลายน้ำของตนเอง (immediate customer) ดังนั้นค่า



พยากรณ์ที่สมาชิกแต่ละหน่วยคำนวณได้จึงไม่ตรงกับความต้องการจริงของผู้บริโภคและมีความเบี่ยงเบนมากขึ้นเรื่อยๆ วิธีการหนึ่งที่จะเชื่อว่าจะสามารถช่วยแก้ปัญหานี้ได้คือ การแลกเปลี่ยนข้อมูลยอดขายที่แท้จริง (Point-of-Sale) ระหว่างสมาชิกในโซ่อุปทาน และการนำระบบ VMI มาใช้ สำหรับผู้อ่านที่สนใจจะศึกษา Bullwhip Effect เพิ่มเติม Lee et al. ได้อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับ Bullwhip Effect รวมถึงสาเหตุและแนวทางในการแก้ไขไว้ใน [14]

2.2. Vendor Managed Inventory (VMI)

จากการพัฒนาอย่างก้าวกระโดดของเทคโนโลยีในด้านการสื่อสารและระบบสารสนเทศในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาส่งผลให้หลายองค์กรสามารถพัฒนาประสิทธิภาพในการดำเนินงานของโซ่อุปทานโดยการแลกเปลี่ยนข้อมูลความต้องการของลูกค้าและข้อมูลระดับสินค้าคงคลังระหว่างสมาชิกในโซ่อุปทานได้อย่างรวดเร็วขึ้นโดยมีต้นทุนที่ต่ำลง ซึ่งส่งผลให้มีการเริ่มนำระบบ VMI มาใช้ ซึ่ง ระบบ VMI นี้เป็นระบบที่มอบให้ผู้จัดหา/ผู้ผลิตมีหน้าที่รับผิดชอบในการบริหารสินค้าคงคลังให้แก่ลูกค้า (เช่นผู้ค้าปลีก) กล่าวคือผู้ผลิต/ผู้จัดหาจะคอยตรวจสอบปริมาณสินค้าคงคลังของลูกค้า และจัดส่งสินค้าให้ลูกค้าเพื่อรักษาระดับสินค้าคงคลังของลูกค้าให้ได้ตามนโยบายที่ตกลงกันไว้ตั้งแต่ต้น [6] นอกจากนี้ผู้ผลิต/ผู้จัดหายังใช้ข้อมูลยอดขาย (Point-of-Sale) และระดับสินค้าคงคลังที่ได้รับจากลูกค้าเพื่อช่วยในการวางแผนการผลิตหรือการจัดเก็บสินค้าของตนเองอีกด้วย

จะเห็นได้ว่าระบบ VMI เป็นระบบที่มีแนวคิดตรงข้ามกับระบบบริหารสินค้าคงคลังที่องค์กรส่วนใหญ่ปฏิบัติมาในอดีตจนถึงปัจจุบัน ที่ให้สมาชิกแต่ละหน่วยบริหารสินค้าคงคลังของตนเอง และเติมเต็มสินค้าโดยส่งคำสั่งซื้อไปยังสมาชิกถัดไปทางต้นน้ำเมื่อระดับสินค้าคงคลังของตนลดลงจนถึงจุดสั่งซื้อ แต่ระบบ VMI นั้นเชื่อว่าการเชื่อมโยง แลกเปลี่ยนข้อมูลและประสานงานกันระหว่างสมาชิกในโซ่อุปทาน และการมอบอำนาจให้สมาชิกที่อยู่ในสถานะที่เหมาะสมกว่า (มักเป็นผู้ผลิตหรือผู้จัดหา) ทำหน้าที่ตัดสินใจในการเติมเต็มสินค้าจะทำให้สมาชิกในโซ่อุปทานได้รับประโยชน์มากกว่า

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจาก VMI สำหรับผู้ค้าปลีกนั้น คือ ระดับการให้บริการที่ดีขึ้น อัตราการหมุนเวียนของสินค้าคงคลังสูงขึ้น ลดปริมาณสินค้าขาดมือ ในขณะที่ต้นทุนในการเก็บสินค้าและการส่งสินค้าลดลง [10, 22] สำหรับผู้ผลิต/ผู้จัดหานั้น VMI สามารถช่วยลด Bullwhip Effect ลดปริมาณวัตถุดิบและสินค้าคงคลังช่วยในการวางแผนการผลิตให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ใช้ทรัพยากรได้เหมาะสมขึ้น และยังช่วยให้สามารถวางแผนการจัดส่งและการเติมเต็มสินค้าได้ดีขึ้น [6-7, 11, 14, 22]

VMI ค่อนข้างได้รับความนิยมมากในอุตสาหกรรมค้าปลีก กรณีตัวอย่างที่ประสบความสำเร็จในการนำ VMI มาใช้ ได้แก่ Wal-Mart, ACE Hardware, Fred Meyer เป็นต้น [4] ในบางครั้ง VMI อาจจะมีชื่อเรียกที่หลากหลายขึ้นอยู่กับอุตสาหกรรม เช่น Quick Response (QR) [16] Continuous Replenishment (CR) หรือ Efficient Consumer Responses (ECR) [3] แต่แนวคิดก็ยังคงเหมือนเดิม

อย่างไรก็ตามมีหลายองค์กรที่ไม่ประสบความสำเร็จหรือพบกับความยากลำบากในการนำระบบ VMI มาใช้ [5, 13] หรือในบางกรณีก็พบว่าสมาชิกที่อยู่ต้นน้ำได้รับประโยชน์จากการแลกเปลี่ยนข้อมูลมากกว่าสมาชิกที่อยู่ปลายน้ำ [16, 23] จากความไม่แน่นอนถึงผลลัพธ์จากการนำระบบ VMI มาใช้ส่งผลให้การตัดสินใจนำระบบ VMI มาใช้ในทางปฏิบัติเป็นไปได้ยากขึ้น เนื่องจากสมาชิกแต่ละรายในโซ่อุปทานไม่มั่นใจว่าตนเองจะได้รับประโยชน์มากนักน้อยเพียงใด และคุ้มค่าแก่การลงทุนหรือไม่

ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมามีงานวิจัยหลายชิ้นที่มุ่งพัฒนาแบบจำลองผลกระทบของการนำระบบ VMI มาใช้ เช่น แบบจำลองเพื่อวิเคราะห์ผลกระทบของ VMI ในการลด Bullwhip Effect [6] แบบจำลองเพื่อวิเคราะห์



ผลกระทบและหาสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับ VMI [20] และแบบจำลองเพื่อประเมินประโยชน์ที่ได้รับจาก VMI ภายใต้สถานการณ์ที่แตกต่างของปัจจัยเช่น ความสามารถในการผลิต ความแปรปรวนของอุปสงค์ และระยะเวลานำ [12] อย่างไรก็ตามงานวิจัยที่กล่าวมานี้จะมุ่งเน้นไปที่การประเมินผลกระทบของ VMI ต่อประสิทธิภาพโดยรวมของโซ่อุปทาน

แต่ในทางปฏิบัตินั้น แม้ว่าจะมีหลักฐานมาสนับสนุนว่าระบบ VMI จะสามารถช่วยลดต้นทุนและเพิ่มประสิทธิภาพในการดำเนินงานของโซ่อุปทานโดยรวมได้ แต่ในการตัดสินใจของสมาชิกแต่ละรายว่าจะเข้าร่วมหรือไม่นั้น ก็ยังคงให้ความสำคัญกับผลประโยชน์ที่ตนเองจะได้รับเป็นหลัก ถ้าผลที่ได้รับไม่คุ้มค่ากับการลงทุน สมาชิกก็จะไม่เลือกใช้ระบบ VMI แม้ว่าประสิทธิภาพของโซ่อุปทานโดยรวมจะดีขึ้นก็ตาม ดังนั้นการวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์ที่จะสร้างแบบจำลองที่จะช่วยประเมินผลกระทบที่จะเกิดขึ้นแก่สมาชิกแต่ละรายในโซ่อุปทาน เพื่อช่วยในการตัดสินใจว่าควรจะนำระบบ VMI มาใช้หรือไม่ และช่วยในการวางแผนการแบ่งปันผลประโยชน์ที่จะได้รับระหว่างสมาชิกในโซ่อุปทานเพื่อให้เกิดสถานการณ์ win-win ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญในการสร้างความร่วมมือและความเชื่อใจระหว่างสมาชิกในโซ่อุปทาน

3. โครงสร้างของแบบจำลอง

ในการสร้างแบบจำลอง ผู้วิจัยเลือกใช้โปรแกรม Arena ซึ่งเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปสำหรับสร้างแบบจำลองในลักษณะ Discrete-event Simulation เนื่องจากผู้วิจัยสนใจพฤติกรรมของระบบตั้งแต่ช่วงเริ่มต้นจนจบ และต้องการความยืดหยุ่นในการปรับเปลี่ยนแบบจำลองหรือตัวแปรเพื่อการวิจัยที่จะต่อยอดในอนาคต นอกจากนี้โปรแกรม Arena ยังสามารถแสดงการเคลื่อนไหวหรือการเปลี่ยนแปลงในลักษณะ Animation ได้อีกด้วย ซึ่งช่วยให้ผู้วิจัยเข้าใจพฤติกรรมของระบบได้ดียิ่งขึ้น สำหรับแบบจำลองที่ได้พัฒนาขึ้นนั้น จะจำลองโครงสร้างของสถานการณ์ “เบียร์เกมส์” ซึ่งประกอบด้วย ผู้ค้าปลีก ผู้ค้าส่ง ผู้กระจายสินค้า และผู้ผลิตหรือโรงงาน โดยที่เราจะสมมติให้ความสามารถในการผลิตของผู้ผลิตมีไม่จำกัด แต่ไม่ว่าจะผลิตที่ปริมาณเท่าไรก็จะต้องใช้เวลา 2 สัปดาห์ในการผลิต ส่วนการขนส่งระหว่างสมาชิกในโซ่อุปทานจะใช้เวลา 2 สัปดาห์เช่นเดียวกับเวลาที่ใช้ในการส่งคำสั่งซื้อ ส่วนความต้องการของลูกค้าจะเกิดขึ้นทุกสัปดาห์

ผู้วิจัยได้สร้างแบบจำลองขึ้นมา 2 แบบจำลองเพื่อใช้ในการเปรียบเทียบ โดยแบบจำลองแรกเป็นโซ่อุปทานที่มีการดำเนินงานแบบดั้งเดิม และในแบบจำลองที่ 2 เป็นโซ่อุปทานที่นำระบบ VMI เข้ามาใช้ โดยนโยบายที่ใช้ในการสั่งซื้อสินค้าของแบบจำลองทั้งสองเป็นแบบ (s, S) กล่าวคือ เมื่อระดับสินค้าคงคลังน้อยกว่าหรือเท่ากับ s จะทำการสั่งซื้อสินค้าในปริมาณเท่ากับส่วนต่างของ S กับ ระดับสินค้าคงคลัง โดยจะมีการตรวจนับสินค้าทุกสัปดาห์ สำหรับแบบจำลองในเบื้องต้นนี้จะควบคุมให้ค่า s และ S คงที่ เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจและการเปรียบเทียบ (แต่ในอนาคตค่า s และ S สามารถปรับเปลี่ยนได้เมื่อแบบจำลองมีความซับซ้อนมากขึ้น)

3.1. แบบจำลองที่ 1: โซ่อุปทานแบบดั้งเดิม

ในโซ่อุปทานแบบดั้งเดิมนั้น สมาชิกแต่ละรายจะพยายามหาหนโยบายที่เหมาะสมสำหรับองค์กรโดยอาจจะไม่ได้คำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อสมาชิกรายอื่นในโซ่อุปทาน นอกจากนี้ยังไม่มีมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างสมาชิกซึ่งจะส่งผลให้สมาชิกในโซ่อุปทาน (ยกเว้นผู้ค้าปลีก) ไม่ทราบข้อมูลความต้องการของลูกค้าที่แท้จริง ดังนั้นการวางแผนการผลิต หรือการบริหารสินค้าคงคลัง ก็จะใช้ข้อมูลจากปริมาณการสั่งซื้อที่ได้รับจากสมาชิกถัดไปทางปลายน้ำ (Immediate downstream member) ซึ่งสมาชิกแต่ละรายจะเติมเต็มสินค้าคง



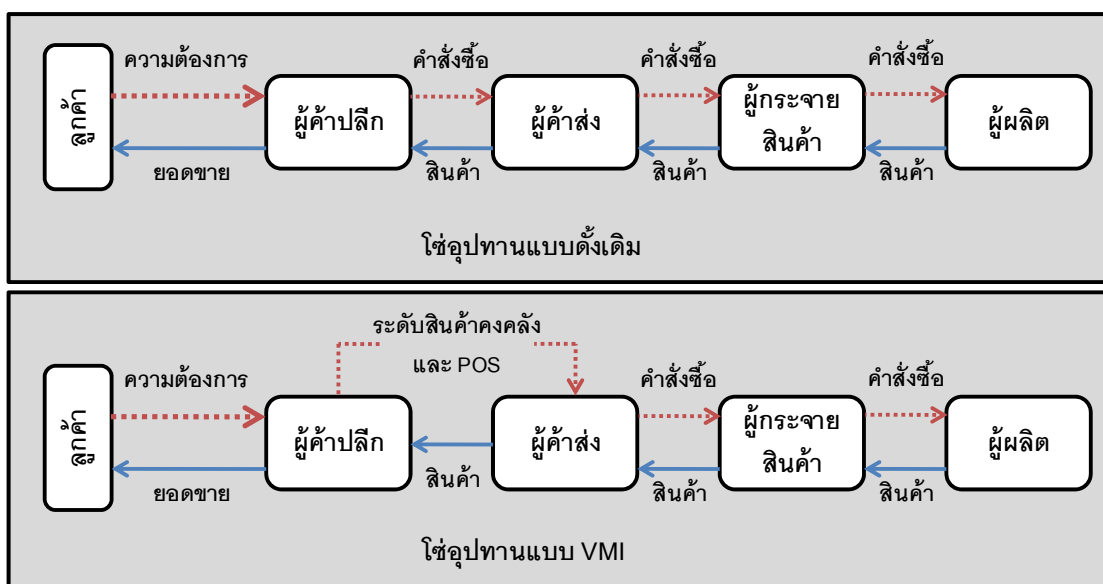
คลังของตนตามนโยบาย (s, S) โดยประเมินจากระดับสินค้าคงคลังของตนเองเท่านั้น สำหรับขั้นตอนการทำงานแบบจำลองสามารถสรุปได้ดังนี้

- สมาชิกแต่ละรายได้รับสินค้าที่สั่งซื้อเมื่อ L สัปดาห์ที่ผ่านมาจากสมาชิกถัดไปทางต้นน้ำ โดยที่ L คือ ระยะเวลา นำ สำหรับผู้ผลิต L คือ ระยะเวลาในการผลิต
- สมาชิกแต่ละรายตรวจสอบคำสั่งซื้อที่สมาชิกถัดไปทางปลายน้ำส่งมา สำหรับผู้ค้าปลีก คำสั่งซื้อมาจากอุปสงค์ของผู้บริโภค
- สมาชิกแต่ละรายจัดส่งสินค้าให้ลูกค้าตามคำสั่งซื้อ (รวม Backorder ถ้ามี) จากสินค้าคงคลังที่มีอยู่
- สมาชิกแต่ละรายตรวจสอบระดับสินค้าคงคลังที่เหลืออยู่ แล้วส่งคำสั่งซื้อสินค้าไปยังสมาชิกถัดไปทางต้นน้ำ โดยที่การกำหนดปริมาณการสั่งซื้อจะเป็นไปตามนโยบายที่ระบุในเบื้องต้น ซึ่งในกรณีนี้ปริมาณการสั่งซื้อจะเท่ากับส่วนต่างของ S กับระดับสินค้าคงคลัง ถ้าระดับสินค้าคงคลังน้อยกว่าหรือเท่ากับ s ส่วนในกรณีที่ระดับสินค้าคงคลังมากกว่า s จะไม่มีการสั่งซื้อสินค้า

ขั้นตอนเหล่านี้จะวนซ้ำไปเรื่อยๆ ในแต่ละสัปดาห์จนครบ 52 สัปดาห์ (หรือเวลาตามที่กำหนด)

3.2. แบบจำลองที่ 2: โซ่อุปทานแบบ VMI

สำหรับโซ่อุปทานแบบ VMI นั้นผู้ค้าปลีกจะอนุญาตให้ผู้ค้าส่งเข้าถึงข้อมูลการขาย (Point-of-Sale) และข้อมูลระดับสินค้าคงคลังของผู้ค้าปลีก โดยที่ผู้ค้าส่งจะมีหน้าที่รับผิดชอบในการจัดการสินค้าคงคลังของผู้ค้าปลีก ซึ่งโดยปกติจะมีการกำหนดเป้าหมายระดับสินค้าคงคลังต่ำสุดและสูงสุดไว้ล่วงหน้า โดยผู้ค้าส่งมีหน้าที่รับผิดชอบในการเติมเต็มและจัดการสินค้าคงคลังให้อยู่ในระดับดังกล่าว ดังนั้นภายใต้ระบบ VMI ผู้ค้าส่งจะต้องคำนึง ถึงระดับสินค้าคงคลังของผู้ค้าปลีกในการคำนวณปริมาณการสั่งซื้อ เพิ่มเติมจากข้อมูลระดับสินค้าคงคลังของตนเอง ส่วนสมาชิกอื่นในโซ่อุปทานจะมีการดำเนินงานเหมือนโซ่อุปทานแบบดั้งเดิม (ในทางปฏิบัติและในการสร้างแบบจำลองนั้น สามารถนำระบบ VMI มาใช้ระหว่างผู้ค้าส่งและผู้กระจายสินค้า หรือ ระหว่างผู้กระจายสินค้ากับผู้ผลิตได้เช่นกัน แต่เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจและเพื่อจำกัดขอบเขตของบทความให้เหมาะสม ผู้วิจัยจึงเลือกนำระบบ VMI มาใช้ระหว่างผู้ค้าปลีกและผู้ค้าส่งเท่านั้น) รูปที่ 3 เปรียบเทียบโครงสร้างของแบบจำลองโซ่อุปทานแบบดั้งเดิม และแบบ VMI



รูปที่ 3: โครงสร้างแบบจำลองของโซ่อุปทาน



อย่างไรก็ดีแม้ว่าการนำระบบ VMI มาใช้จะสามารถช่วยลดระยะเวลานำได้ค่อนข้างมาก [22] แบบจำลองโซ่อุปทานแบบ VMI ที่สร้างขึ้นจะครอบคลุมเฉพาะการลดระยะเวลาในส่วนของการส่งคำสั่งซื้อ เนื่องจากผู้ค้าปลีกไม่จำเป็นต้องส่งคำสั่งซื้อไปยังผู้ค้าส่งอีกต่อไป แต่สำหรับระยะเวลาในการขนส่งสินค้าจากผู้ค้าส่งไปยังผู้ค้าปลีกจะไม่เปลี่ยนแปลง จะยังคงมีเวลาเหมือนในโซ่อุปทานแบบดั้งเดิมคือ 2 สัปดาห์เนื่องจากการวิจัยนี้มุ่งเน้นไปยังผลกระทบของ VMI ในส่วนของการแลกเปลี่ยนข้อมูลมากกว่า นอกจากนี้ผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองจะแสดงประโยชน์ขั้นต่ำที่จะได้รับจากการนำระบบ VMI มาใช้

4. ผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลอง

เพื่อให้ทราบถึงผลกระทบจากการนำระบบ VMI เข้ามาใช้ในโซ่อุปทาน ผู้วิจัยได้ใช้แบบจำลองที่ 1: โซ่อุปทานแบบดั้งเดิมและ แบบจำลองที่ 2: โซ่อุปทานแบบ VMI ภายใต้สถานการณ์เดียวกัน (สถานการณ์เบียร์เกมส์) แล้วนำผลลัพธ์ที่ได้มาเปรียบเทียบเพื่อประเมินประสิทธิภาพของโซ่อุปทานทั้งสองแบบ ซึ่งตัวชี้วัดที่ใช้คือ ต้นทุนรวมโดยเฉลี่ยต่อสัปดาห์ และ ค่า Amplification โดยต้นทุนรวมโดยเฉลี่ยต่อสัปดาห์ จะประกอบด้วย

- ต้นทุนในการสั่งซื้อเฉลี่ยต่อสัปดาห์ ทุกครั้งที่มีการสั่งซื้อจะมีต้นทุน 32 บาทไม่ว่าปริมาณที่สั่งซื้อจะเป็นเท่าไร ถ้าไม่มีการสั่งซื้อก็จะมีค่าใช้จ่ายใดๆ สำหรับต้นทุนในการสั่งซื้อเฉลี่ยต่อสัปดาห์จะคำนวณจากต้นทุนในการสั่งซื้อที่เกิดขึ้นทั้งหมดหารด้วยระยะเวลาในการใช้ (Run) แบบจำลอง (52 สัปดาห์)
- ต้นทุนในการเก็บสินค้าเฉลี่ยต่อสัปดาห์ เมื่อใดก็ตามที่ระดับสินค้าคงคลังมากกว่าศูนย์ ($I(t) > 0$) จะมีต้นทุนในการเก็บสินค้าเท่ากับ 1 บาทต่อสัปดาห์ ดังนั้นต้นทุนรวมในการเก็บสินค้าคงคลังจะเป็นดังนี้

$$\int_0^{52} 1 \times \max(I(t), 0) dt \quad (1)$$

และต้นทุนในการเก็บสินค้าเฉลี่ยต่อสัปดาห์จะเท่ากับต้นทุนรวมในการเก็บสินค้าคงคลังหารด้วยระยะเวลาในการใช้แบบจำลอง (52 สัปดาห์)

- ต้นทุนสินค้าขาดมือเฉลี่ยต่อสัปดาห์ เมื่อมีสินค้าขาดมือเกิดขึ้น ($I(t) < 0$) จะมีต้นทุนสินค้าขาดมือเกิดขึ้นเท่ากับ 5 บาทต่อสัปดาห์ ซึ่งต้นทุนรวมของสินค้าขาดมือจะเป็นดังนี้

$$\int_0^{52} 5 \times \max(-I(t), 0) dt \quad (2)$$

และต้นทุนสินค้าขาดมือเฉลี่ยต่อสัปดาห์จะเท่ากับต้นทุนรวมของสินค้าขาดมือหารด้วยระยะเวลาในการใช้แบบจำลอง (52 สัปดาห์)

สำหรับค่า Amplification สามารถคำนวณได้ดังนี้ [1]

$$\text{ค่า Amplification} = \frac{\text{ปริมาณการสั่งซื้อของโรงงานผู้ผลิต} - \text{ปริมาณการสั่งซื้อของลูกค้า}}{\text{ปริมาณความต้องการของลูกค้าผู้ผลิต} - \text{ปริมาณความต้องการของลูกค้าผู้ขาย}} \quad (3)$$

ซึ่งในการคำนวณนั้นสามารถแบ่งได้เป็น 2 ระดับ คือ ระดับสมาชิกในโซ่อุปทาน และระดับโซ่อุปทาน โดยในระดับสมาชิกนั้นจะคำนวณต้นทุนรวมโดยเฉลี่ยต่อสัปดาห์ เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบผลกระทบจากระบบ VMI ที่มีต่อสมาชิกแต่ละรายในโซ่อุปทานและเพื่อช่วยให้สมาชิกแต่ละรายได้ทราบถึงผลกระทบที่มีขึ้น



ต่อตนเองโดยตรง ส่วนในระดับโซ่อุปทานนั้นจะคำนวณทั้งต้นทุนรวมโดยเฉลี่ยต่อสัปดาห์และค่า Amplification เพื่อให้ทราบถึงผลกระทบที่มีต่อโซ่อุปทานโดยรวมเมื่อนำระบบ VMI มาใช้ ผลลัพธ์ที่ได้จากการใช้แบบจำลองทั้งสองแบบเป็นดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1: ตารางเปรียบเทียบต้นทุนรวมโดยเฉลี่ยต่อสัปดาห์และค่า Amplification

	โซ่อุปทานแบบดั้งเดิม	โซ่อุปทานแบบ VMI	% เปลี่ยนแปลง
ต้นทุนรวมโดยเฉลี่ยต่อสัปดาห์	475.1	268.6	-43.5%
ผู้ค้าปลีก	46.8	8.8	-81.1%
ผู้ค้าส่ง	68.3	60.4	-11.6%
ผู้กระจายสินค้า	192.0	94.4	-50.8%
ผู้ผลิต	168.0	105.0	-37.5%
ค่า Amplification	3325%	2175%	-34.6%

จะเห็นได้ว่าในภาพรวมนั้น การนำระบบ VMI มาใช้สามารถช่วยลดต้นทุนรวมได้ 44% และลดค่า Amplification ในโซ่อุปทานได้ 35% ซึ่งผลการทดลองนี้สอดคล้องกับผลการศึกษางานวิจัยอื่น [6-7, 10-11, 14, 22] แต่ประเด็นที่น่าสนใจที่พบจากการทดลองนี้คือ

- ถึงแม้ว่าจะมีการนำระบบ VMI มาใช้เพียงแคระหว่างผู้ค้าปลีกและผู้ค้าส่งเท่านั้น แต่ผู้กระจายสินค้าและผู้ผลิตก็ได้รับประโยชน์เช่นกันแม้ว่าจะไม่ได้มีการปรับเปลี่ยนวิธีการทำงานเลย
- เมื่อวิเคราะห์ถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อสมาชิกแต่ละราย จะเห็นได้ว่าประโยชน์ที่ได้รับจากการทดลองของต้นทุนรวมนั้นเป็นไปในระดับที่แตกต่างกัน
- สาเหตุหนึ่งที่ต้นทุนของผู้ค้าส่งลดลงเพียง 12% ในขณะที่ต้นทุนของผู้ค้าปลีกลดลงถึง 81% นั้น มาจากการที่ผู้ค้าส่งต้องแบกรับภาระในการจัดการสินค้าในคลังสินค้าของผู้ค้าปลีกเพิ่มเติมอีก ในขณะที่ผู้ค้าปลีกไม่จำเป็นต้องเสียค่าใช้จ่ายในการสั่งซื้อสินค้าเหมือนในโซ่อุปทานแบบดั้งเดิม

ในกรณีนี้จะเห็นได้ว่าโอกาสที่ผู้ค้าส่งจะตัดสินใจลงทุนในระบบ VMI นั้นมีค่อนข้างน้อยเนื่องจากผลตอบแทนที่ตนเองจะได้รับนั้นค่อนข้างต่ำและอาจไม่คุ้มค่ากับการลงทุน ซึ่งจะส่งผลให้สมาชิกอื่นในโซ่อุปทานเสียโอกาสที่จะได้รับประโยชน์จากการนำระบบ VMI มาใช้ วิธีการหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหานี้ได้คือ การพยายามทำให้สมาชิกในโซ่อุปทานรายอื่นโดยเฉพาะผู้กระจายสินค้าและผู้ผลิตสามารถมองเห็นประโยชน์ที่จะได้รับ และตัดสินใจที่จะร่วมลงทุนด้วยเพื่อช่วยแบ่งเบาภาระของผู้ค้าส่ง สำหรับผู้ค้าปลีกเองก็อาจต้องมีการตกลงในการลงทุนหรือแบ่งปันกำไรให้ผู้ค้าส่งด้วยเช่นกัน เพื่อสร้างสถานการณ์ win-win ที่ทุกฝ่ายได้ประโยชน์อย่างเหมาะสม

อย่างไรก็ตามการที่จะทำให้สมาชิกทุกรายในโซ่อุปทานสามารถมองเห็นภาพรวมนั้นไม่ใช่เรื่องง่ายนัก สำหรับกรณีนี้ การที่จะโน้มน้าวให้ผู้กระจายสินค้าและผู้ผลิตเห็นว่าตนเองก็จะได้รับประโยชน์ด้วยโดยไม่จำเป็นต้องปรับการทำงานใดๆเลยนั้นเป็นเรื่องที่เป็นไปค่อนข้างยาก แต่ผู้วิจัยเชื่อว่าการนำแบบจำลองเข้ามาช่วยและแสดงให้เห็นถึงผลที่จะเกิดขึ้นโดยรวมและโดยเฉพาะสำหรับสมาชิกแต่ละรายจะสามารถช่วยได้ นอกจากนั้นผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองยังสามารถนำมาใช้ในการวิเคราะห์สัดส่วนในการลงทุนหรือการแบ่งปันผลกำไรให้กับสมาชิกแต่ละรายได้อีกด้วย ซึ่งการแบ่งปันกำไรที่ยุติธรรมถือเป็นปัจจัยที่สำคัญปัจจัยหนึ่งในการสร้างและรักษาความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในโซ่อุปทาน ซึ่งจะนำไปสู่ความได้เปรียบในการแข่งขัน



5. บทสรุป

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ในการสร้างแบบจำลองเพื่อศึกษาผลกระทบจากการนำระบบ VMI มาใช้ โดยเน้นที่การศึกษาทั้งผลกระทบในภาพรวมและผลกระทบที่มีต่อสมาชิกแต่ละรายในโซ่อุปทาน ผู้วิจัยเลือกศึกษาสถานการณ์เบียร์เกมส์ และสร้างแบบจำลอง 2 แบบ โดยแบบจำลองแรกเป็นโซ่อุปทานแบบดั้งเดิม โดยมีโครงสร้างและการดำเนินงานเหมือนในเบียร์เกมส์ กล่าวคือ สมาชิกแต่ละรายจะพยายามหานโยบายที่เหมาะสมสำหรับตนเองโดยอาจจะไม่ได้คำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อสมาชิกรายอื่นในโซ่อุปทาน นอกจากนี้ยังไม่มีมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลระหว่างสมาชิก ดังนั้นการวางแผนการผลิต หรือการบริหารสินค้าคงคลัง ก็จะใช้ข้อมูลจากปริมาณการสั่งซื้อที่ได้รับจากสมาชิกที่อยู่ถัดไปทางปลายน้ำเท่านั้น ส่วนในแบบจำลองที่สองนั้นเป็นโซ่อุปทานที่มีการนำระบบ VMI มาใช้ระหว่างผู้ค้าปลีกและผู้ค้าส่ง โดยผู้ค้าส่งจะทำหน้าที่รับผิดชอบในการตรวจสอบระดับสินค้าคงคลังและเติมเต็มสินค้าให้ผู้ค้าปลีก

ผลการวิจัยพบว่าการนำระบบ VMI มาใช้สามารถลดต้นทุนโดยรวมของโซ่อุปทานได้ถึง 44% และลดค่า Amplification ได้ 35% แต่เมื่อวิเคราะห์ในระดับต้นทุนที่ลดได้สำหรับสมาชิกแต่ละรายในโซ่อุปทานพบว่ามีผลแตกต่างกันค่อนข้างมาก (ระหว่าง 12% ถึง 81%) ดังนั้นในการตัดสินใจจะนำระบบ VMI มาใช้นั้น ควรมีการตกลงในสัดส่วนของต้นทุนหรือการแบ่งปันผลประโยชน์ที่จะได้รับก่อน สมาชิกที่มีแนวโน้มว่าจะได้รับผลประโยชน์มากกว่าก็ควรมีการลงทุนที่มากกว่าหรืออาจแบ่งผลกำไรไปให้สมาชิกที่ได้รับประโยชน์น้อยกว่า มิฉะนั้นสมาชิกทั้งหมดอาจจะต้องเสียโอกาสที่จะได้รับจากการนำระบบ VMI มาใช้ ซึ่งการนำผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองมาวิเคราะห์จะเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งที่จะช่วยในการตัดสินใจในการลงทุนหรือแบ่งปันกำไร นอกจากนี้แบบจำลองยังสามารถช่วยให้สมาชิกในโซ่อุปทานมองภาพรวมได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

อย่างไรก็ดีการศึกษาครั้งนี้มีข้อจำกัดเนื่องจากการเป็นการศึกษาเฉพาะสำหรับกรณีเบียร์เกมส์เท่านั้น โครงสร้างของต้นทุนที่ใช้ก็เป็นกรณีเฉพาะ ดังนั้นผลกระทบจากการนำระบบ VMI มาใช้อาจจะแตกต่างในสถานการณ์ที่มีโครงสร้างของโซ่อุปทานและการดำเนินงานแบบอื่น จึงควรมีการสร้างแบบจำลองเฉพาะสำหรับแต่ละกรณีเพื่อให้ได้ผลการศึกษานี้ถูกต้องเหมาะสมต่อไป

บรรณานุกรม

- [1] Ackere, A., Larsen, E., Morecroft, J., 1993, "Systems Thinking and Business Process Redesign: An Application to the Beer Game," *European Management Journal*, Vol. 11 No. 4, 412-423.
- [2] Blackstone, J., Cox, J. 2005, *APICS Dictionary*, 11e, The Association for Operations Management.
- [3] Cachon, G., Fisher, M., 1997, "Campbell soup's continuous replenishment program: evaluation and enhanced inventory decision rules," *Production and Operations Management*, Vol. 6 No. 3, 266-276.
- [4] Cid, F., Gordon, R., Kearns, B., Lennick, P., Sattleberger, A., 2000, "Vendor Managed Inventories," <http://forecast.umkc.edu/ftpub/ba544/vmi.doc>. [20 มิถุนายน 2551]
- [5] Cooke, J., 1998, "VMI: very mixed impact?," *Logistics Management and Distribution Report*, Vol. 37 No. 12, 51-53.



- [6] Disney, S.M., Towill, D.R., 2003, "Vendor-managed inventory (VMI) and bullwhip reduction in a two level supply chain," *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 23 No. 6, 625-651
- [7] Disney, S.M., Towill, D.R., 2003, "The effect of vendor managed inventory dynamics on the bullwhip effect in supply chains," *International Journal of Production Economics*, Vol. 85 No. 2, 193-207.
- [8] Gavirneni, S., 2002, "Information Flows in Capacitated Supply Chains with Fixed Ordering Costs," *Management Science*, Vol. 48 No. 5, 644-651.
- [9] Gavirneni, S., Kapuscinski, R., Tayur, S., 1999, "Value of Information in Capacitated Supply Chains," *Management Science*, Vol. 45 No. 1, 16-24.
- [10] Holmstrom, J., 1998, "Business Process Innovation: A Case Study of Implementing Vendor Managed Inventory," *European Journal of Purchasing & Supply Management*, Vol. 4 No. 2-3, 127-131.
- [11] Kaipia, R., Holmstrom, J, Tanskanen, K., 2002, "What are you losing if you let your customer place orders?," *Production Planning & Control*, Vol. 13 No. 1, 17-25.
- [12] Kazim, S., 2007, "Exploring the benefits of vendor managed inventory," *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 37 No. 7, 529-545.
- [13] Lapide, L., 2001, "New developments in business forecasting," *Journal of Business Forecasting Methods & Systems*, Vol. 20 No. 4, 11-13.
- [14] Lee, H., Padmanabhan, V., Whang, S., 1997, "The Bullwhip Effect in Supply Chains," *Sloan Management Review*, Vol. 38 No. 3, 93-102.
- [15] Lee, H., Padmanabhan, V., Whang, S., 1997, "Information Distortion in a Supply Chain: the Bullwhip Effect," *Management Science*, Vol. 43 No. 4, 93-102.
- [16] Lee, H., So, K.C., Tang, C.S., 2000, "The Value of Information Sharing in a two-level supply chain," *Management Science*, Vol. 46 No. 5, 626-664.
- [17] McCullen, P. Towill, D.R., 2002, "Diagnosis and Reduction of Bullwhip in Supply Chains," *Supply Chain Management: An International Journal*, Vol. 7 No. 3, 164-179.
- [18] Smaros, J., Lehtonen, J., Appelqvist, P., Holmstrom, J., 2003, "The impact of increasing demand visibility on production and inventory control efficiency," *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Vol. 33 No. 4, 336-354.
- [19] Sterman, J.D., 1992, "Teaching takes off: Flight simulators for management education "The beer game"," *OR/MS today*, Vol. 10, 40-44.
- [20] Sungwon, J., Chang, T., Sim, C., Park, J., 2005, "Vendor Managed Inventory and Its Effect in the Supply Chain," *Lecture Notes in Computer Science: Systems Modeling and Simulation: Theory and Applications*, Vol. 3398, 545-552.
- [21] Vergin, R.C. and Barr, K. (1999), "Building competitiveness in grocery supply through continuous replenishment planning: insights from the field," *Industrial Marketing Management*,



Vol. 28 No. 2, 145-153.

- [22] Waller, M.A., Johnson, M.E., Davis, T., 1999, "Vendor-managed inventory in the retail supply chain," *Journal of Business Logistics*, Vol. 20 No. 1, 183-203.
- [23] Yu, Z., Yan, H., Cheng, T.C., 2001, "Benefits of information sharing with supply chain partnerships," *Industrial Management & Data Systems*, Vol. 43 No. 2, 663-674.