THE PRODUCT-MIX MODEL: THE MIXED CONCEPTS OF TIME-DRIVEN ACTIVITY-BASED COSTING AND (TDABC), AND THEORY OF CONSTRAINTS (TOC), AND THE LEVELS OF CONTROL ON PRODUCTION

Prapaporn Kiattikulwattana[1*]

[1]Accounting Department Chulalongkorn Business School, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand

ABSTRACT

The purpose of this article is to introduce the new model, the mixed model, for product-mix decisions by exhibiting the analytical model and its example. The mixed model is based on the concepts of Time-Driven Activity-based Costing (TDABC), Theory of Constraints (TOC), and the levels of control on production resources. The product-mix solution from the mixed-model show highest profit if the company can control most of its production resources. The reason is that the mixed-model calculates the optimal product-mix quantity which is based on accurate product cost, constraints of production resources, and the levels of control on production resources.

Keyword: Product-Mix, Time-Driven Activity-Based Costing, TDABC, Theory of Constraints, TOC

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

*Corresponding author: E-mail address: prapaporn@cbs.chula.ac.th

โมเดลการกำหนดปริมาณการผลิตด้วยวิธีผสมผสานแนวคิดต้นทุนฐานกิจกรรมตามเวลาและทฤษฎีข้อจำกัด

ประภาภรณ์ เกียรติกุลวัฒนา[1]

[1]คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร 10330, ประเทศไทย

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอโมเดลแบบผสมผสาน (Mixed-model) เพื่อใช้ตัดสินใจในการกำหนดปริมาณการผลิตของสินค้า (Product-Mix) โดยบทความได้เสนอโมเดลใหม่นี้ทั้งในรูปตัวแบบเชิงวิเคราะห์ พร้อมทั้งตัวอย่างในการนำไปใช้ แนวคิดของโมเดลแบบผสมผสานนี้ พัฒนามาจากแนวคิดต้นทุนฐานกิจกรรมตามเวลา (Time-Driven Activity-Based Costing, TDABC) ร่วมกับทฤษฎีข้อจำกัด (Theory of Constraints, TOC) และระดับความสามารถในการควบคุมทรัพยากรการผลิต จากการศึกษาพบว่าสัดส่วนปริมาณการผลิตของสินค้าด้วยโมเดลแบบผสมผสานทำให้กิจการมีกำไรสูงกว่าสัดส่วนปริมาณการผลิตของสินค้าด้วยวิธี TOC หรือ วิธี TDABC วิธีใดวิธีหนึ่งแต่เพียงอย่างเดียวหากกิจการสามารถควบคุมระดับทรัพยากรการผลิตได้ในระดับที่สูง เนื่องจากโมเดลแบบผสมผสานได้กำหนดปริมาณการผลิตของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดโดยอาศัยข้อมูลเกี่ยวกับต้นทุนผลิตภัณฑ์ที่แม่นยำ ข้อมูลข้อจำกัดของทรัพยากรในการผลิต และระดับความสามารถในการควบคุมทรัพยากรการผลิต

คำสำคัญ: การกำหนดปริมาณการผลิตของสินค้า, แนวคิดต้นทุนฐานกิจกรรมตามเวลา, ทฤษฎีข้อจำกัด

บทนำ

กิจการที่จะประสบความสำเร็จในการดำเนินธุรกิจได้นั้น ต้องมีความสามารถในการบริหารต้นทุนของสินค้า ลดระยะเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม และทำให้ลูกค้าพึงพอใจในสินค้าที่ผลิต ในช่วงห้าสิบปีที่ผ่านมาได้เกิดเทคนิคการบริหารจัดการเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเกิดขึ้นเป็นจำนวนมาก มีกระแสตื่นตัวในการนำวิธีการคำนวณต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity-based Costing, ABC) มาใช้ในกิจการ และทำให้เกิดการต่อยอดในการพัฒนาบัญชีบริหารและต้นทุนในเรื่องต่างๆ เช่น การบริหารต้นทุนฐานกิจกรรม (Activity-Based Management, ABM) งบประมาณฐานกิจกรรม (Activity-Based Budgeting, ABB) การบริหารต้นทุนทรัพยากร การบัญชีการบริโภคทรัพยากร (Resource Consumption Accounting, RCA) เป็นต้น

อย่างไรก็ดีการใช้ ABC ได้รับการวิพากษ์วิจารณ์ว่าเป็นวิธีการที่เสียเวลาและค่าใช้จ่ายในการจัดทำข้อมูลมาก อาจไม่คุ้มกับประโยชน์ที่ได้รับจากข้อมูลต้นทุนที่แม่นยำกว่าระบบดั้งเดิม จึงได้มีการพัฒนาแนวคิดการคำนวณต้นทุนฐานกิจกรรมตามเวลา (Time-Driven Activity-Based Costing, TDABC) ขึ้นใช้แทน ABC นอกจากนี้ในช่วงเวลาเดียวกันกับการเกิดแนวคิด ABC ก็ได้เกิดแนวคิดในการบริหารการผลิตเกี่ยวกับทรัพยากรการผลิตที่จำกัด คือ ทฤษฎีข้อจำกัด (Theory of constraints, TOC) อย่างไรก็ดี ยังไม่มีการศึกษาการเชื่อมโยงระหว่างแนวคิด TDABC และ TOC เข้าไว้ด้วยกัน แม้ว่า Kee and Schmidt (2000) ได้เสนอโมเดลการตัดสินใจเพื่อการกำหนดปริมาณการผลิตของสินค้า (Product-Mix) ขึ้น โดยใช้แนวคิด ABC และ TOC ร่วมกัน แต่ก็ยังมีข้อจำกัดในการนำโมเดลนี้ไปใช้ปฏิบัติงานจริง ดังนั้นบทความนี้จึงแสดงโมเดลการตัดสินใจใหม่ที่เกิดจากแนวคิด TDABC และTOC รวมทั้งระดับ

ความสามารถในการควบคุมทรัพยากร พร้อมทั้งแสดงตัวอย่างประกอบเพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น และเพื่อให้กิจการต่างๆ สามารถนำโมเดลใหม่นี้ไปใช้งานได้จริง

ต้นทุนฐานกิจกรรมตามเวลา (Time-Driven Activity-Based Costing, TDABC)

ก่อนที่จะกล่าวถึง TDABC ในที่นี้จะอธิบายหลักการและวิธีการในการนำ ABC มาใช้ เพื่อแสดงให้เห็นถึงความเหมือนและความแตกต่างระหว่าง ABC และ TDABC ในปี ค.ศ. 1988 ศาสตราจารย์ Robert S. Kaplan และ David P. Norton เสนอแนวคิด ABC เพื่อใช้คำนวณต้นทุนสินค้า โดยมีมุมมองต่อต้นทุนของกระบวนการการผลิตอย่างเป็นเหตุเป็นผล (Causal Relationship) เช่น เมื่อเหตุการณ์หนึ่งๆ เกิดขึ้น (Result) ต้องมีสาเหตุและที่มา (Root Cause) หรืออีกนัยหนึ่งก็คือการใช้ทรัพยากรและกิจกรรมการผลิตที่แตกต่างกันเพื่อผลิตสินค้าที่ต่างกัน ย่อมก่อให้เกิดต้นทุนของสินค้าแต่ละชนิดที่ไม่เท่ากัน การคำนวณต้นทุนด้วยวิธี ABC หรือ TDABC จึงเหมาะสมกับกิจการที่มีความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ หรือความซับซ้อนของกระบวนการการผลิตสูง กิจการที่ต้องการนำ ABC มาใช้ต้องเริ่มจากการกำหนดให้มีคณะทำงานเพื่อศึกษา ABC และต้องกำหนดต่อไปว่ากิจกรรมใดที่สอดคล้องกับกลยุทธ์ของกิจการ ระบุว่าอะไรเป็นกิจกรรมที่ทำให้ต้นทุนเปลี่ยนแปลงไป และต้องใช้ทรัพยากรใดบ้างเพื่อทำกิจกรรมนั้นๆ ซึ่งเป็นการหากลุ่มกิจกรรมและตัวผลักดันต้นทุน (Cost Driver) การกำหนดตัวผลักดันต้นทุนได้จากการสัมภาษณ์พนักงานที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมนั้นๆ หลังจากนั้นคณะกรรมการฯ ต้องสร้างหลักเกณฑ์ในการกำหนดต้นทุนทรัพยากรลงสู่กิจกรรม ซึ่งจะเป็นไปตามตัวผลักดันทรัพยากร (Resource Driver) เมื่อแบ่งต้นทุนทรัพยากรเข้าสู่กิจกรรมได้แล้ว กิจการจะใช้ตัวผลักดันกิจกรรม (Activities Driver) เพื่อคำนวณอัตราต้นทุนต่อกิจกรรม แล้วจึงคำนวณต้นทุนของสิ่งที่ต้องการคิดต้นทุน (Cost Objects) ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของต้นทุนของผลิตภัณฑ์ ต้นทุนของลูกค้า ต้นทุนแต่ละใบสั่งซื้อ เป็นต้น โดยมูลค่าของสิ่งที่ต้องการคิดต้นทุนจะเท่ากับผลรวมของจำนวนกิจกรรมต่างๆ ที่ใช้ไปคูณด้วยอัตราต้นทุนต่อกิจกรรมนั้นๆ

จากกระบวนการที่ได้อธิบายไว้ในข้างต้นพบว่ามีความซับซ้อนในการนำ ABC ไปปฏิบัติ โดยเฉพาะขั้นตอนการระบุต้นทุนทรัพยากรลงสู่กิจกรรม เนื่องจากคณะกรรมการฯ จำเป็นต้องอาศัยการสัมภาษณ์พนักงานเพื่อกำหนดกิจกรรมและตัวผลักดันทรัพยากร และการจัดเก็บข้อมูลตัวผลักดันทรัพยากรบางชนิดมีความยุ่งยาก รวมทั้งในขั้นตอนนี้ยังมีความซับซ้อนในการกำหนดว่าต้นทุนของทรัพยากรใดเป็นต้นทุนทางตรงของกิจกรรมใด นอกจากนี้การแบ่งต้นทุนบางประเภทอาศัยการประเมินตามน้ำหนักเวลาที่มาจากข้อมูลบัตรจดเวลาของพนักงาน ซึ่งอาจเกิดความไม่แม่นยำเนื่องจากพนักงานอาจไม่บันทึกเวลาตรงตามความเป็นจริง เพราะเกรงว่าจะถูกจับผิดเรื่องการทำงานอย่างไม่มีประสิทธิภาพและความคลาดเคลื่อนจากการใช้วิจารณญาณของพนักงานในการกำหนดเปอร์เซ็นต์เวลาของการทำกิจกรรมต่างๆ

ดังนั้นในปี ค.ศ. 1997 Steven Anderson จึงได้พัฒนา TDABC ขึ้น เพื่อลดความซับซ้อนในกระบวนการของ ABC ลง เมื่อใช้ TDABC กิจการไม่จำเป็นต้องสัมภาษณ์และสำรวจพนักงานเพื่อการปันส่วนต้นทุนทรัพยากรลงสู่กิจกรรม โดยกิจการเพียงแต่กำหนดต้นทุนทรัพยากรลงสู่สิ่งที่ต้องการคิดต้นทุนโดยตรง วิธีการ TDABC ต้องการการประมาณอยู่สองอย่างซึ่งทำได้โดยไม่ยาก ได้แก่ การประมาณต้นทุนของทรัพยากรมีไว้ให้บริการ (Cost of Resource Capacity Supplied) และ การประมาณความต้องการใช้ทรัพยากร (Demand for Resource Capacity) ซึ่งมักจะอยู่ในรูปหน่วยของเวลา จากประมาณการสองรายการนี้ทำให้กิจการสามารถคำนวณอัตราต้นทุนของทรัพยากรต่อเวลา เพื่อใช้แบ่งต้นทุนทรัพยากรลงสู่สิ่งที่ต้องการคิดต้นทุน โดยอัตราต้นทุนของทรัพยากรต่อเวลาสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\text{อัตราต้นทุนของทรัพยากรต่อเวลา} = \frac{\text{ประมาณการต้นทุนทรัพยากรมีไว้ให้บริการ (Cost of Resource Capacity Supplied)}}{\text{ประมาณการความต้องการใช้ทรัพยากร (Demand for Resource Capacity)}}$$

การกำหนดประมาณการความต้องการใช้ทรัพยากรเวลาทำได้โดยคณะกรรมการ TDABC เข้าไปสังเกตการณ์โดยตรงหรือสัมภาษณ์พนักงาน โดยส่วนใหญ่คณะกรรมการ TDABC มักกำหนดระดับเวลาให้เท่ากับระดับการทำงานที่ปฏิบัติได้ (Practical Capacity) ซึ่งเป็นวิธีที่ดีกว่าให้พนักงานประมาณเวลาทำงานในกิจกรรมต่างๆ เป็นเปอร์เซ็นต์เองในระบบ ABC แบบเดิม

เมื่อกิจการมีกำลังการผลิตไม่เพียงพอหรือทรัพยากรการผลิตมีจำกัด การตัดสินใจกำหนดปริมาณการผลิตด้วยวิธี TDABC จะคำนึงถึงต้นทุนต่อหนึ่งหน่วยเวลาในการใช้ทรัพยากร และระยะเวลาที่ผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดใช้ทรัพยากรไปเพื่อการผลิต โดยกิจการจะเลือกผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีกำไรต่อหน่วยสูงที่สุดก่อน การคำนวณส่วนผสมการผลิตที่ดีที่สุด (Optimal Product Mix) ด้วยโมเดลการตัดสินใจตามแนวคิด TDABC ซึ่งได้คำนึงถึงระดับทรัพยากรที่มีและอุปสงค์ต่อผลิตภัณฑ์ของตลาด เป็นดังนี้

โมเดลที่ (1)

$$\text{Maximize } Z = \sum_i (p_i - c_{i0}) X_{i1} - \sum_{i,j,k} c_{jk}\, t_{ijk}\, X_{i2}$$

Subject to

$$\sum_i t_{ijk}\, X_{i2} \le T_{jk} \;\forall j,k,$$

$$X_{i1} \le D_i\, X_{i2} \;\forall i,$$

$$X_{i1} \le 0 \quad \forall i,$$

$$X_{i2} \le 0 \text{ or } 1 \;\forall i.$$

i ชนิดของผลิตภัณฑ์

j ประเภทของกิจกรรมการผลิต

k ลักษณะของการเปลี่ยนแปลงของต้นทุน (k=1 หมายถึงเปลี่ยนแปลงไปตามจำนวนหน่วยการผลิต k=2 หมายถึง ไม่ได้เปลี่ยนแปลงไปตามจำนวนหน่วยการผลิต)

X_{i1} จำนวนหน่วยการผลิต ผลิตภัณฑ์ i

X_{i2} ตัวแสดงว่าได้ผลิตผลิตภัณฑ์ i หรือไม่ หากผลิต $X_{i2} = 1$ หากไม่ผลิต $X_{i2} = 0$

t_{ijk} เวลาเพื่อใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ i หนึ่งหน่วย ในกิจกรรม j ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงต้นทุนแบบ k

T_{jk} เวลาทั้งหมดที่กิจการมีเพื่อในการทำกิจกรรม j ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงต้นทุนแบบ k

D_i อุปสงค์ต่อผลิตภัณฑ์ i

c_{j0} ต้นทุนวัตถุดิบเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ i หนึ่งหน่วย

c_{jk} ต้นทุนของการทำกิจกรรม j ต่อหนึ่งหน่วยเวลา ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงต้นทุนแบบ k

p_i ราคาของผลิตภัณฑ์ i

Z มูลค่าของฟังก์ชั่นวัตถุประสงค์

ทฤษฎีข้อจำกัด (Theory of Constraints, TOC)

ในปี ค.ศ. 1986 Eliyahu Goldratt และ Jeff Cox ได้คิดทฤษฎีข้อจำกัดขึ้น โดยมีวัตถุประสงค์ในการสร้างกำไรสูงสุดจากการบริหารจัดการข้อจำกัด ทั้งทางด้านทรัพยากรการผลิตและเวลา โดยสภาพการณ์ของกระบวนการผลิตตามปกติมักมีความเกี่ยวข้องกับการใช้ทรัพยากรมากกว่าหนึ่งชนิด แต่ละชนิดมีข้อจำกัดต่างกัน เช่น เครื่องจักรแต่ละเครื่อง พนักงานในแผนกผลิตแต่ละแผนก อาจมีความสามารถในการให้บริการการผลิต (Resource Capacity) ไม่เท่ากัน ทำให้กระบวนการทำงานทั้งหมดมีความล่าช้า เนื่องจากทรัพยากรที่ไม่สามารถให้บริการได้อย่างเพียงพอจะเป็นตัวฉุด (Rope) การทำงานของทั้งระบบ หน่วยทรัพยากรที่เป็นตัวฉุดจะเป็นตัวควบคุมจังหวะการทำงาน (Drummer) ของกระบวนการทั้งหมด กล่าวคือ การผลิตทั้งระบบไม่สามารถผลิตได้เกินกว่ากำลังการผลิตของทรัพยากรที่เป็นตัวฉุดนั้น กิจการจึงต้องบริหารข้อจำกัดนี้ โดยตัดสินใจกำหนดแผนการผลิตด้วย Throughput Margin ซึ่ง Goldratt ได้แสดงการคำนวณ Throughput Margin ไว้ดังนี้

Throughput Margin = รายได้ค่าขาย – ต้นทุนแปรได้เฉพาะต้นทุนวัตถุดิบ

แนวคิด TOC นี้มองว่า ค่าแรงและค่าใช้จ่ายการผลิตอื่นทั้งหมดเป็นต้นทุนคงที่ เนื่องจากกิจการไม่สามารถปรับเปลี่ยนได้ในระยะเวลาอันสั้น มีแต่ต้นทุนวัตถุดิบเท่านั้นที่เปลี่ยนแปลงไปตามปริมาณการผลิต ดังนั้นเมื่อกิจการมีกำลังการผลิตไม่เพียงพอหรือทรัพยากรการผลิตมีจำกัด การตัดสินใจกำหนดปริมาณการผลิตด้วยวิธี TOC จะเริ่มจากการคำนวณ Throughput Margin ของผลิตภัณฑ์แต่ละชนิด จากนั้นคำนวณ Throughput Margin ต่อหนึ่งหน่วยทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด โดย

เลือกผลิตผลิตภัณฑ์ที่มี Throughput Margin ต่อหนึ่งหน่วยของทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดที่สูงที่สุดก่อน หากมีทรัพยากรเหลือ จงผลิตผลิตภัณฑ์ที่มี Throughput Margin ต่อหนึ่งหน่วยของทรัพยากรที่สูงเป็นลำดับรองลงมา และทำเช่นนี้เรื่อยๆ จนกระทั่งทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดได้ถูกใช้จนหมด ดังนั้น การคำนวณส่วนผสมการผลิตที่ดีที่สุด (Optimal Product Mix) ด้วยวิธี TOC แสดงได้ดังนี้

โมเดลที่ (2)

$$\text{Maximize } Z = \sum_i (p_i - c_{i0}) X_{i1} - \sum_{i,j,k} c_{jk} t_{ik}$$

$$\text{Subject to} \quad \sum_i X_{ik} t_{ijk} \le T_{jk} \ \forall j,k,$$

$$X_{i1} \le D_i \ X_{i2} \ \forall i,$$

$$X_{i1} \le 0 \quad \forall i,$$

$$X_{i2} \le 0 \text{ or } 1 \ \forall i.$$

i ชนิดของผลิตภัณฑ์

j ประเภทของกิจกรรมการผลิต

k ลักษณะของการเปลี่ยนแปลงของต้นทุน ($k=1$ หมายถึงเปลี่ยนแปลงไปตามจำนวนหน่วยการผลิต $k=2$ หมายถึง ไม่ได้เปลี่ยนแปลงไปตามจำนวนหน่วยการผลิต)

X_{i1} จำนวนหน่วยการผลิต ผลิตภัณฑ์ i

X_{i2} ตัวแสดงว่าได้ผลิตผลิตภัณฑ์ i หรือไม่ หากผลิต $X_{i2} = 1$ หากไม่ผลิต $X_{i2} = 0$

t_{ijk} เวลาเพื่อใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ i หนึ่งหน่วย ในกิจกรรม j ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงต้นทุนแบบ k

T_{jk} เวลาทั้งหมดที่กิจการมีเพื่อในการทำกิจกรรม j ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงต้นทุนแบบ k

D_i อุปสงค์ต่อผลิตภัณฑ์ i

c_{i0} ต้นทุนวัตถุดิบเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ i หนึ่งหน่วย

c_{jk} ต้นทุนของการทำกิจกรรม j ต่อหนึ่งหน่วยเวลา ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงต้นทุนแบบ k

p_i ราคาของผลิตภัณฑ์ i

Z มูลค่าของฟังก์ชั่นวัตถุประสงค์

การผสมผสานต้นทุนฐานกิจกรรมตามเวลาและทฤษฎีข้อจำกัด

Kee (2000) แสดงให้เห็นว่า กิจการควรนำแนวคิด Activity-based costing (ABC) มาใช้ร่วมกับแนวคิด Theory of constraints (TOC) เพื่อใช้ตัดสินใจในการกำหนดปริมาณการผลิตของสินค้า (Product Mix) แต่ดังที่กล่าวไว้ในข้างต้นแล้วว่า กิจการที่นำ ABC ไปใช้ปฏิบัติมีความยุ่งยากเกิดขึ้นเป็นอย่างมาก ซึ่ง Steven Anderson ได้เสนอการนำเอาเวลามาใช้ในการคำนวณต้นทุนทรัพยากรลงสู่สิ่งที่ต้องการคิดต้นทุน (TDABC) แม้ว่าความแม่นยำของวิธี TDABC นี้จะไม่สูงเท่ากับวิธี ABC แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้ข้อมูลกับต้นทุนในการจัดทำข้อมูล ก็นับว่าวิธี TDABC ก็เป็นวิธีคิดต้นทุนที่ไม่ด้อยไปกว่าวิธี ABC (Mowen and Hansen, หน้า 155) นอกจากนี้ทั้งแนวคิด TOC และ TDABC มีพื้นฐานของแนวคิดทางด้านเวลาเหมือนกัน ดังนั้นการนำแนวคิด TOC มาใช้ร่วมกับแนวคิด TDABC จึงเป็นการเหมาะสม นอกจากนี้เมื่อนำ TDABC มาประยุกต์กับ TOC ยังมีข้อดีอื่นๆ ดังต่อไปนี้

1. แก้ปัญหาข้อสมมติของ TDABC ที่สมมติให้ค่าใช้จ่ายการผลิตเป็นค่าใช้จ่ายผันแปร ที่เปลี่ยนแปลงไปตามระยะเวลาการทำกิจกรรมเท่านั้น และสมมติให้ทรัพยากรการผลิตมีอย่างไม่จำกัด ซึ่งขัดแย้งกับสภาพความเป็นจริงในการผลิต

2. แก้ปัญหาข้อสมมติของ TOC ที่กำหนดให้ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่ไม่ใช่ต้นทุนวัตถุดิบทางตรงเป็นต้นทุนที่ผูกพัน (Committed Cost) และไม่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ (Irrelevant Cost) โดยไม่ได้พิจารณาว่าต้นทุนบางชนิดเป็นต้นทุนที่ควบคุมได้เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงในการผลิต เช่น ต้นทุนค่าแรงหรือค่าใช้จ่ายการผลิตบางชนิด

3. การใช้ TDABC ทำให้ลดขั้นตอนในการกำหนดตัวผลักดันทรัพยากร และการคำนวณต้นทุนทรัพยากรลงสู่กิจกรรม อีกทั้งลดจำนวนข้อมูลที่ต้องเก็บตามขั้นตอนหากได้นำ ABC มาใช้

4. สามารถเพิ่มข้อมูลต้นทุนให้สอดคล้องกับสภาพการดำเนินงานที่แท้จริงได้ เช่น ในการตัดสินใจบางครั้งอาจต้องอาศัยต้นทุนต่อสิ่งที่ต้องการคิดต้นทุน (Cost object) มากกว่าหนึ่งชนิด ซึ่งอาจไม่ใช่เฉพาะต้นทุนวัตถุดิบ ค่าแรงหรือค่าใช้จ่ายการผลิตที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ต้องการคิดต้นทุนเท่านั้น กิจการอาจมีค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อคิดต้นทุนอีก เช่น ค่านายหน้าในการขาย ค่าโฆษณาของผลิตภัณฑ์ เป็นต้น

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

5. สามารถประยุกต์เข้ากับสถานการณ์ที่ฝ่ายบริหารสามารถควบคุมปริมาณการใช้งานทรัพยากรบางชนิดตามความต้องการได้ทั้งหมดหรือบางส่วน

ในสภาพการผลิตที่เกิดขึ้นจริงนั้น กิจการสามารถควบคุมการใช้ทรัพยากรประเภทแรงงานและค่าใช้จ่ายการผลิตได้ทั้งหมดหรือบางส่วน ดังนั้นโมเดลการคำนวณส่วนผสมการผลิตที่ดีที่สุด (Optimal Product Mix) ที่ได้คำนึงถึงความสามารถในการควบคุมทรัพยากรของฝ่ายบริหาร และได้ผสมผสานแนวคิด TDABC ร่วมกับ TOC จึงเรียกว่า โมเดลผสมผสาน (Mixed Model) สามารถแสดงได้ดังนี้

โมเดลที่ (3)

$$\text{Maximize } Z = \sum_i (p_i - c_{i0})\, X_{i1} - \sum_{j,k} c_{jk}\, T_{jk}\, (UC_{jk} + RC_{jk}^R)$$

$$\text{Subject to } \sum_t t_{tjk} X_{tk} \le T_{jk}\, UC_{jk}^R - T_{jk}\, RC_{jk}^R = 0 \;\forall j, k,$$

$$T_{jk}\, UC_{jk}^R \le T_{jk}\, UC_{jk} \quad \forall j, k,$$

$$T_{jk}\, RC_{jk}^R \le T_{jk}\, RC_{jk} \quad \forall j, k,$$

$$X_{i1} \le D_i\, X_{i2} \;\forall i,$$

$$X_{i1} \le 0 \quad \forall i,$$

$$X_{i2} \le 0 \text{ or } 1 \;\forall i.$$

i ชนิดของผลิตภัณฑ์

j ประเภทของกิจกรรมการผลิต

k ลักษณะของการเปลี่ยนแปลงของต้นทุน ($k=1$ หมายถึงเปลี่ยนแปลงไปตามจำนวนหน่วยการผลิต $k=2$ หมายถึง ไม่ได้เปลี่ยนแปลงไปตามจำนวนหน่วยการผลิต)

X_{i1} จำนวนหน่วยการผลิต ผลิตภัณฑ์ i

X_{i2} ตัวแสดงว่าได้ผลิตผลิตภัณฑ์ i หรือไม่ หากผลิต $X_{i2} = 1$ หากไม่ผลิต $X_{i2} = 0$

t_{tjk} เวลาเพื่อใช้ผลิตผลิตภัณฑ์ i หนึ่งหน่วย ในกิจกรรม j ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงต้นทุนแบบ k

T_{jk} เวลาทั้งหมดที่กิจการมีเพื่อในการทำกิจกรรม j ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงต้นทุนแบบ k

D_i อุปสงค์ต่อผลิตภัณฑ์ i

c_{i0} ต้นทุนวัตถุดิบเพื่อผลิตผลิตภัณฑ์ i หนึ่งหน่วย

c_{jk} ต้นทุนของการทำกิจกรรม j ต่อหนึ่งหน่วยเวลา ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงต้นทุนแบบ k

p_i ราคาของผลิตภัณฑ์ i

Z มูลค่าของฟังก์ชั่นวัตถุประสงค์

RC_{jk}^R เปอร์เซ็นต์เวลาการทำกิจกรรมของ T_{jk} ที่ฝ่ายบริหารควบคุมได้

UC_{jk}^R เปอร์เซ็นต์เวลาการทำกิจกรรมของ T_{jk} ที่ฝ่ายบริหารไม่สามารถควบคุมได้

RC_{jk}^R เปอร์เซ็นต์เวลาการทำกิจกรรมของ T_{jk} ที่ฝ่ายบริหารควบคุมได้ซึ่งได้ใช้ในการผลิต

UC_{jk}^R เปอร์เซ็นต์เวลาการทำกิจกรรมของ T_{jk} ที่ฝ่ายบริหารไม่สามารถควบคุมได้ซึ่งได้ใช้ในการผลิต

ต่อไปเป็นการแสดงตัวอย่างในการนำโมเดลไปใช้เพื่อหาคำตอบส่วนผสมการผลิตที่ดีที่สุด (Optimal Product Mix) ด้วยวิธีการตัดสินใจสามวิธีข้างต้น เพื่อเป็นประโยชน์แก่ผู้อ่านในการนำโมเดลแบบผสมผสานไปใช้ในสถานการณ์ต่างๆของกิจการ ในตัวอย่างสมมติให้กิจการผลิตผลิตภัณฑ์สองชนิดได้แก่ ผลิตภัณฑ์ ก และ ข การผลิตผลิตภัณฑ์ทั้งสองชนิดต้องใช้ทรัพยากร และต้นทุน ดังที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 สำหรับราคาขาย ต้นทุนต่อหน่วย และอุปสงค์ต่อผลิตภัณฑ์ ก และ ข ได้แสดงไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ทรัพยากรในการผลิตและต้นทุนเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์ ก และ ข

	ผลิตภัณฑ์ ก	ผลิตภัณฑ์ ข	ความสามารถในการผลิตของทรัพยากร	ต้นทุน
คนงาน (ชั่วโมงแรงงาน)	1	2	400,000	16,000,000
เครื่องจักร (ชั่วโมงเครื่องจักร)	2	1	1,200,000	9,600,000
จำนวนครั้งในการโฆษณา	1,000	2,000	3,000	60,000
จำนวนชั่วโมงที่โฆษณา	200	400	600	60,000

กิจการมีเครื่องจักรที่มีกำลังการผลิตทั้งสิ้น 1,200,000 ชั่วโมงเครื่องจักร โดยเครื่องจักรของกิจการแบ่งเป็นสองกลุ่ม กลุ่มที่หนึ่งเป็นของกิจการมีกำลังการผลิต 500,000 ชั่วโมงเครื่องจักร และกลุ่มที่สองเป็นเครื่องจักรที่เช่าจากภายนอก 700,000 ชั่วโมงเครื่องจักร หากกิจการต้องการใช้เครื่องจักรภายนอกสามารถเช่าตามชั่วโมงที่ต้องการใช้ได้ ดังนั้น กิจการมีความสามารถควบคุมปัจจัยการผลิตนี้ได้ 700,000 ชั่วโมงโดยการตัดสินใจเช่าหรือไม่เช่า สำหรับชั่วโมงแรงงานของคนงานฝ่ายบริหารมีการจ้างงานประจำลูกจ้างไว้ 200,000 ชั่วโมงแรงงานทางตรง ส่วนอีก 200,000 ชั่วโมงแรงงานทางตรงเป็นลูกจ้างชั่วคราว ซึ่งจัดว่าเป็นทรัพยากรแรงงานที่ควบคุมได้

ตารางที่ 2 ราคาขาย ต้นทุนต่อหน่วย และอุปสงค์ต่อผลิตภัณฑ์ ก และ ข

	ผลิตภัณฑ์ ก	ผลิตภัณฑ์ ข
ต้นทุนต่อหน่วย (บาท)		
วัตถุดิบทางตรง	20.00	40.00
ค่าแรงทางตรง[1]	40.00	80.00
ชั่วโมงเครื่องจักร[2]	16.00	8.00
ต้นทุนรวมในระดับหน่วย	76.00	128.00
ราคาขายต่อหน่วย (บาท)	190.00	360.00
กำไรต่อหน่วย(บาท)	124.00	232.00
ต้นทุนการโฆษณา[3] (บาท)	20,000	40,000
อุปสงค์โดยประมาณ (ชิ้น)	400,000	300,000

[1] อัตราต้นทุนของทรัพยากรต่อเวลาชั่วโมงแรงงานทางตรง = 16,000,000 บาท/400,000 ชั่วโมงแรงงานทางตรง = 40 บาทต่อชั่วโมงแรงงานทางตรง

[2] อัตราต้นทุนของทรัพยากรต่อเวลาชั่วโมงแรงเครื่องจักร = 9,600,000 บาท /1,200,000 ชั่วโมงเครื่องจักร = 8 บาทต่อชั่วโมงเครื่องจักร

[3] อัตราต้นทุนของทรัพยากรต่อเวลาชั่วโมงโฆษณา = 60,000 บาท /600 ชั่วโมง = 100 บาทต่อชั่วโมง

จากข้อมูลข้างต้นพบว่า กิจการไม่สามารถผลิตสินค้าทั้งสองชนิดให้เพียงพอกับความต้องการของตลาด คือ ชนิด ก 400,000 ชิ้น และ ชนิด ข 300,000 ชิ้น เนื่องจากกิจการต้องการแรงงานทางตรงทั้งสิ้น 1,000,000 ชั่วโมงเพื่อผลิตสินค้าในจำนวนดังกล่าว แต่กิจการมีกำลังการผลิตเพียง 400,000 ชั่วโมงแรงงานทางตรง ด้วยข้อจำกัดนี้หากใช้วิธี TDABC และ วิธี TOC เพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุดด้วยโมเดลที่ (1) และ (2) โดยการแทนต่างๆในโมเดล จะได้คำตอบตามที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ตารางเปรียบเทียบปริมาณการผลิตและทรัพยากรจากวิธี TDABC และ TOC

	TDABC		TOC	
ควรผลิต	ไม่ผลิตผลิตภัณฑ์ ก แต่ผลิตผลิตภัณฑ์ ข 200,000 ชิ้น		ผลิตผลิตภัณฑ์ ก 400,000 ชิ้น แต่ไม่ผลิตผลิตภัณฑ์ ข	
	TDABC		TOC	
ทรัพยากร	**ใช้ในการผลิต**	**ไม่ได้ใช้ในการผลิต**	**ใช้ในการผลิต**	**ไม่ได้ใช้ในการผลิต**
ชั่วโมงแรงงานทางตรง	400,000	0	400,000	0
ชั่วโมงเครื่องจักร	200,000	1,000,000	800,000	400,000
ชั่วโมงการโฆษณา	400	200	200	400

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

การตัดสินใจเกี่ยวกับส่วนผสมการผลิตที่ดีที่สุด (Optimal Product Mix) ด้วยวิธี TDABC ทำให้กิจการเลือกผลิตผลิตภัณฑ์ ข 200,000 ชิ้น และไม่ผลิตผลิตภัณฑ์ ก การผลิตจะใช้ชั่วโมงแรงงานทางตรงทั้งหมด แต่ใช้ชั่วโมงเครื่องจักร 200,000 ชั่วโมง ซึ่งเหลือชั่วโมงเครื่องจักรที่ไม่ได้ใช้งานถึง 1,000,000 ชั่วโมง และใช้ชั่วโมงการโฆษณา 400 ชั่วโมง หากตัดสินใจด้วยวิธี TOC ทำให้กิจการเลือกผลิตผลิตภัณฑ์ ก 400,000 ชิ้น และไม่ผลิตผลิตภัณฑ์ ข ในการผลิตจะใช้ชั่วโมงแรงงานทางตรงทั้งหมด ใช้ชั่วโมงเครื่องจักร 800,000 ชั่วโมง ซึ่งเหลือชั่วโมงเครื่องจักรที่ไม่ได้ใช้งาน 400,000 ชั่วโมง และใช้ชั่วโมงการโฆษณา 200 ชั่วโมง

สาเหตุที่ทำให้การตัดสินใจการผลิตภายใต้วิธี TDABC และวิธี TOC ให้คำตอบที่แตกต่างกัน เนื่องจากทั้งสองวิธีมีการกำหนดฟังก์ชั่นวัตถุประสงค์ต่างกัน กล่าวคือ วิธี TOC ได้สมมติให้กำลังการผลิตว่างเปล่า (Idle Capacity) ทั้งหมดเป็นกำลังการผลิตที่ควบคุมไม่ได้ จึงจัดประเภทต้นทุนการผลิตทั้งหมดที่มิใช่ต้นทุนวัตถุดิบให้เป็นต้นทุนคงที่ ส่วนวิธี TDABC ได้กำหนดต้นทุนในฟังก์ชั่นวัตถุประสงค์โดยสมมติให้ต้นทุนการผลิตทั้งหมดที่มิใช่วัตถุดิบแปรผันไปตามเวลาที่ใช้ ดังนั้นคำตอบของทั้งสองวิธีจึงต่างกัน

ต่อไปเป็นการแสดงตัวอย่างในการคำนวณส่วนผสมการผลิตที่ดีที่สุด (Optimal Product Mix) ด้วยผสมผสาน ตามโมเดลที่ (3) ซึ่งได้ผสมผสานแนวคิด TDABC และ TOC และความสามารถในการควบคุมทรัพยากรไว้ด้วยกัน โดยใช้ข้อมูลเดียวกันกับข้างต้นพบว่า เพื่อให้ได้กำไรสูงที่สุดกิจการควรผลิตผลิตภัณฑ์ ก ทั้งหมด 200,000 ชิ้น ผลิตภัณฑ์ ข 100,000 ชิ้น โดยไม่มีทรัพยากรที่ควบคุมไม่ได้เหลือจากการใช้งาน (ชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักรที่กิจการมี) ดังที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 จำนวนการผลิตที่ทำให้ได้กำไรที่สูงที่สุดด้วยวิธีผสมผสาน (Mixed model)

ควรผลิต	ผลิตภัณฑ์ ก 200,000 ชิ้น และ ผลิตภัณฑ์ ข 100,000 ชิ้น				
ทรัพยากร	**ใช้ในการผลิต**		**ไม่ได้ใช้ในการผลิต**		**เวลาการผลิตที่ใช้รวม**
	ควบคุมไม่ได้ (UC*)	ควบคุมได้ (RC*)	ควบคุมไม่ได้	ควบคุมได้	
ชั่วโมงแรงงานทางตรง	200,000	200,000	0	0	400,000
ชั่วโมงเครื่องจักร	500,000	0	0	700,000	500,000
ชั่วโมงการโฆษณา	600	0	0	0	600

ตารางที่ 5 ตารางเปรียบเทียบกำไรที่สูงที่สุดด้วยวิธี TOC วิธี TDABC และ วิธีผสมผสาน

	TOC	**TDABC**	**ผสมผสาน**
รายได้ (บาท)	76,000,000	72,000,000	74,000,000
ต้นทุนวัตถุดิบ	(8,000,000)	(8,000,000)	(8,000,000)
ต้นทุนค่าแรง	(16,000,000)	(16,000,000)	(16,000,000)
ต้นทุนเครื่องจักร	(6,400,000)	(1,600,000)	(4,000,000)
ต้นทุนในการโฆษณา	(20,000)	(40,000)	(60,000)
ต้นทุนทรัพยากรที่ควบคุมไม่ได้และไม่ได้ใช้	(40,000)[1]	(3,220,000)[2]	0
กำไรสุทธิ (บาท)	45,540,000	43,140,000	45,940,000

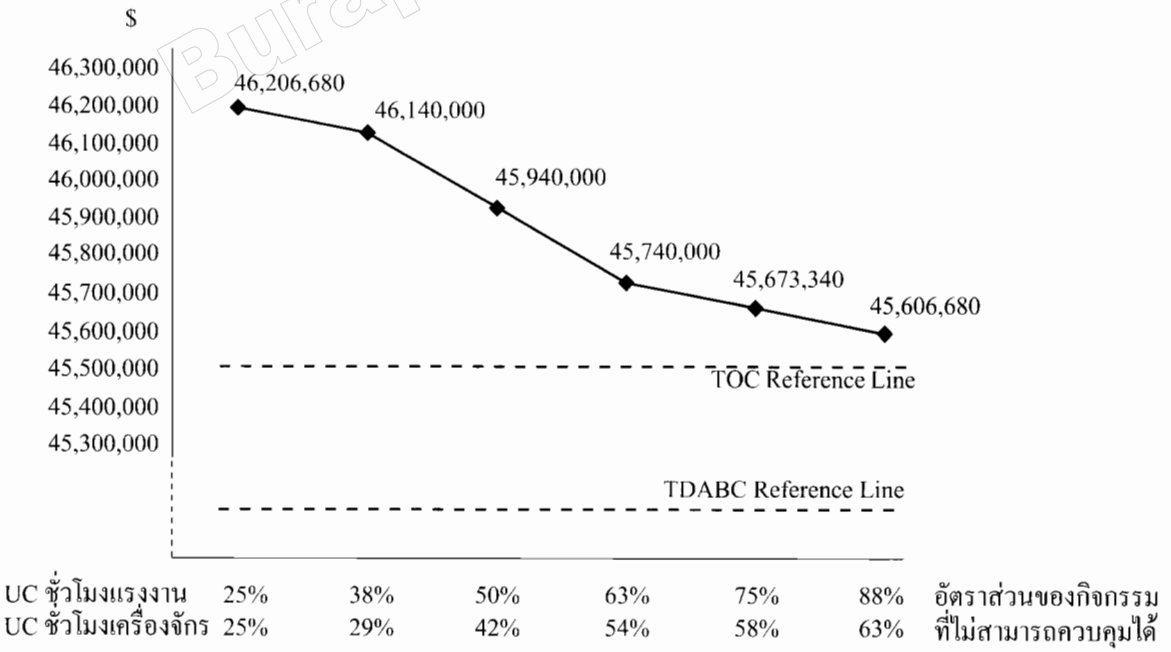
1 40,000

2 (400,000 x 8) + 20,000

ตารางที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบกำไรที่เกิดจากการผลิตส่วนผสมการผลิตที่ดีที่สุด (Optimal Product Mix) จากทั้งสามวิธี พบว่าการคำนวณปริมาณการผลิตด้วยวิธีผสมผสานกิจการจะผลิตผลิตภัณฑ์ ก จำนวน 200,000 ชิ้นและผลิตภัณฑ์ ข จำนวน 100,000 ชิ้น ทำให้ได้กำไร 45,940,000 บาท ซึ่งสูงกว่ากำไรสุทธิด้วยวิธี TOC และวิธี TDABC ซึ่งได้กำไรสุทธิเพียง 45,540,000 บาท และ 43,140,000 บาทตามลำดับ สาเหตุที่วิธีผสมผสานให้กำไรสูงกว่าวิธีอื่น เนื่องจากกิจการได้คำนึงถึงการความสามารถในการควบคุมทรัพยากรการผลิต ซึ่งกิจการมีกำลังการผลิตที่ควบคุมไม่ได้เหลือใช้น้อยมากหรือไม่เหลือเลย จึงทำให้กำไรสูงกว่าวิธีอื่น อย่างไรก็ตามจะเห็นได้ว่า วิธีการคำนวณส่วนผสมที่ดีที่สุดนั้น ขึ้นอยู่กับอัตราส่วนของแต่ละกิจกรรมที่ทางกิจการไม่สามารถควบคุมได้ ดังเช่นตัวอย่างข้างต้นที่มีการสมมติให้จำนวนชั่วโมงแรงงานและชั่วโมงการทำงานของเครื่องจักรอยู่ที่ 50% และ 42% ตามลำดับ ดังนั้นในลำดับต่อมาจึงได้แสดงการวิเคราะห์ความไหวตัวต่อการเปลี่ยนแปลง (Sensitivity Analysis) ของอัตราส่วนของแต่ละกิจกรรมที่ทางกิจการไม่สามารถควบคุมได้ไว้ในแผนภาพที่ 1

แผนภาพที่ 1 แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงในคำตอบของวิธีผสมผสาน หากกิจการมีอัตราส่วนของกิจกรรมที่ไม่สามารถควบคุมได้ในระดับต่างๆ กัน จะเห็นได้ว่าการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนของกิจกรรมที่ควบคุมไม่ได้ของทั้งเครื่องจักรและแรงงานจะทำให้ระดับกำไรจากการคำนวณปริมาณการผลิตด้วยวิธีผสมผสานมีคำตอบที่แตกต่างกัน โดยพบว่าเมื่ออัตราส่วนของกิจกรรมที่ไม่สามารถควบคุมได้มีค่าเพิ่มมากขึ้น กำไรสุทธิที่ได้จากการวิธีผสมผสานจะมีค่าลดลงตามลำดับ ตัวอย่างเช่น เมื่อจำนวนชั่วโมงแรงงานและเครื่องจักรที่ทางกิจการไม่สามารถควบคุมได้มีค่าเพิ่มมากขึ้นที่ 300,000 ชั่วโมง (75%) และ 700,000 ชั่วโมง (58%) ตามลำดับ กำไรสุทธิที่ได้จากการคำนวณด้วยวิธีผสมผสานจะเหลือเพียง 45,673,340 บาทเท่านั้น แต่อย่างไรก็ดี ในช่วงอัตราส่วนของกิจกรรมที่ไม่สามารถควบคุมได้ดังที่แสดงไว้ในตาราง ผลกำไรจากการผลิตสินค้าด้วยการกำหนดจำนวนการผลิตด้วยวิธีผสมผสานจะให้กำไรที่สูงกว่าอีกสองวิธีเสมอ ซึ่งคำตอบจากทั้งสองวิธีจะให้คำตอบที่ไม่เปลี่ยนแปลงเมื่ออัตราส่วนของกิจกรรมที่ไม่สามารถควบคุมได้เปลี่ยนแปลงไป สาเหตุเนื่องจากโมเดลตามวิธี TDABC และวิธี TOC ไม่ได้คำนึงถึงปัจจัยทางด้านอัตราส่วนของกิจกรรมที่ไม่สามารถควบคุมได้

แผนภาพที่ 1 การวิเคราะห์ความไหวตัวต่อการเปลี่ยนแปลง (Sensitivity Analysis)



สรุป

ต้นทุนฐานกิจกรรมตามเวลา (TDABC) ได้เริ่มเป็นวิธีการคำนวณต้นทุนที่แพร่หลายมากขึ้น เนื่องจากมีความสะดวกในการนำไปใช้งานมากกว่าวิธีการคิดต้นทุนแบบต้นทุนฐานกิจกรรม (ABC) นอกจากนี้กิจการสามารถนำวิธี TDABC มาใช้กำหนดปริมาณการผลิตของสินค้าได้เช่นกัน อย่างไรก็ดีการใช้วิธี TDABC อาจไม่ให้ระดับการผลิตสินค้าที่ให้กำไรสูงที่สุด เนื่องจากข้อสมมติในวิธี TDABC ไม่สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงในการผลิตในเรื่องทรัพยากรการผลิตที่มีอยู่อย่างจำกัด ทางด้านทฤษฎีข้อจำกัด (TOC) แม้ว่ากำหนดปริมาณการผลิตของสินค้าโดยคำนึงกำไรต่อหน่วยของทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัด แต่การนำ TOC มาใช้ตัดสินใจกำหนดปริมาณการผลิตสินค้าเพียงอย่างเดียวนั้นย่อมไม่เหมาะสมเช่นกัน เนื่องจากในความเป็นจริง กิจการอาจสามารถควบคุมการบริหารปริมาณทรัพยากรการผลิตประเภทแรงงานและค่าใช้จ่ายการผลิตได้บางส่วน ทำให้ค่าใช้จ่ายทั้งสองชนิดไม่ได้เป็นค่าใช้จ่ายคงที่เสมอไปตามข้อสมมติในแนวคิด TOC ดังนั้นจึงเป็นการเหมาะสมที่จะรวมแนวคิด TDABC และ TOC รวมทั้งเงื่อนไขของอัตราส่วนของกิจกรรมที่ไม่สามารถควบคุมได้เข้าไว้ด้วยกันเพื่อนำไปใช้กำหนดส่วนผสมการผลิตที่ดีที่สุด ซึ่งบทความได้แสดงให้เห็นว่าการตัดสินใจกำหนดปริมาณการผลิตของสินค้าภายใต้ข้อจำกัดของทรัพยากรด้วยวิธีผสมผสานแนวคิด TDABC และ TOC รวมถึงอัตราส่วนของกิจกรรมที่ไม่สามารถควบคุมได้ เป็นวิธีที่ก่อให้เกิดกำไรที่สูงกว่าการตัดสินใจด้วยวิธี TDABC หรือTOC วิธีใดวิธีหนึ่งแต่เพียงอย่างเดียว หากกิจการมีกิจกรรมที่ควบคุมได้อยู่ในระดับที่สูง

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University

บรรณานุกรม

Goldratt, E. (1990). *What is this thing called theory of constraints and how should it be implemented?* Croton-on-Hudson, New York: North River Press.

Goldratt, E., & J. Cox. (2004). *The goal: A process of ongoing improvement.* (3 rd ed.). Croton-on-Hudson, New York: North River Press.

Kee, R. (1995). Integrating Activity-based Costing with the theory of constraints to enhance production-related decision-making. *Accounting Horizons* 4 (December), pp. 48-61.

_____, & C. Schmidt. (2000). A comparative analysis of utilizing activity-based costing and the theory of constraints for making product-mix decisions. *International Journal Production Economics*, 63, pp.1-17.

Kaplan, R., & S. Anderson. (2007). *Time-driven activity-based costing: a simpler and more powerful path to higher profits.* Boston, Massachusetts: Harvard Business School Press.

Mowen, M. M. & Hansen, D. (2011). *Introduction to Cost Accounting.* Singapore: Cengage Learnings.

มหาวิทยาลัยบูรพา Burapha University