

การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนเพื่อการจัดการศึกษาหลักสูตรของมหาวิทยาลัย

เทคโนโลยีราชมณฑลรัตนโกสินทร์สู่อุตสาหกรรม 4.0

Break-Even Point Analysis for Education Management on Curriculum of Rajamangala University of Technology Rattanakosin into Industry 4.0

ปฐมพงษ์ ฤกษ์สมมุติ¹, กุลปวีณ์ สมานทอง², สัมพันธ์ จันทร์ดี³ และ ดารารัตน์ สุขแก้ว^{4*}

^{1,2}สำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

^{3,4}คณะบริหารธุรกิจ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์

E-mail: ¹pathompong.rer@rmutr.ac.th, ²kulpawee.sam@rmutr.ac.th, ³samphan.c@rmutr.ac.th,

⁴dararat.s@rmutr.ac.th

*Corresponding author, email: dararat.s@rmutr.ac.th

Received: Mar 1, 2023 Accepted: Apr 3, 2023, Published: Apr 30, 2023

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อศึกษาต้นทุนต่อหน่วยของหลักสูตรด้วยกรณีศึกษาตามรายสาขาวิชา (2) เพื่อวิเคราะห์จุดคุ้มทุนคณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สังเคราะห์แนวโน้มของจุดคุ้มทุน และมีผลนำไปใช้ได้จริง (3) เพื่อระบุข้อมูลการจัดการศึกษาหลักสูตรตามจุดคุ้มทุนมุ่งสู่อุตสาหกรรม 4.0 โดยใช้วิธีการคำนวณต้นทุนต่อหน่วยรวมสุทธิ ต้นทุนคงที่รวม และต้นทุนผันแปรรวม และใช้เทคนิคมาตรฐานในการคำนวณ วิเคราะห์ และสังเคราะห์จุดคุ้มทุนที่มีความเหมาะสม จากผลการวิจัยพบว่า (1) สาขาวิชาที่มีร้อยละของต้นทุนต่อหน่วยรวมสุทธิ สูงที่สุดและต่ำที่สุด คือ สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ (19.55%) และสาขาวิชาเทคโนโลยีสื่อสารมวลชน (14.05%) ตามลำดับ (2) เมื่อคำนวณจุดคุ้มทุนรวมแบบร้อยละของคณะเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอัตราส่วนต้นทุนคงที่รวมต่อต้นทุนผันแปรรวม พบว่ากรณีศึกษาอัตราส่วนต้นทุนแบบ 10%:90%, 15%:85%, และ 20%:80% ที่ค่างบประมาณเฉลี่ยต่อนักศึกษา 178 บาท มีผลทำให้จำนวนรวมนักศึกษา ณ จุดคุ้มทุนมีค่าสมดุล สังเกตได้ว่าก่อนถึงจุดคุ้มทุน (ขาดทุน) เมื่อต้นทุนคงที่เพิ่มขึ้นในขณะที่ต้นทุนผันแปรเฉลี่ยลดลงทำให้แนวโน้มของจำนวนนักศึกษา ณ จุดคุ้มทุนลดลง แต่หลังจากจุดคุ้มทุน (กำไร) เมื่อต้นทุนคงที่เพิ่มขึ้นในขณะที่ต้นทุนผันแปรเฉลี่ยลดลงทำให้แนวโน้มของจำนวนนักศึกษา ณ จุดคุ้มทุนเพิ่มขึ้น (3) ในงานวิจัยนี้เมื่อคณะสามารถควบคุมค่าใช้จ่ายต้นทุนคงที่ได้ดี สามารถมุ่งเน้นไปยังหลักสูตรเพื่อพัฒนาไปสู่กลุ่มอุตสาหกรรม S-Curve คือ สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรม การผลิตและสาขาวิชาเทคโนโลยีสื่อสารมวลชน ซึ่งระบุได้ว่าทั้งคู่มิต้นทุนต่อหน่วยค่อนข้างต่ำกว่าหลักสูตรอื่นในปีการศึกษาเดียวกัน

คำสำคัญ: ต้นทุนต่อหน่วย, การวิเคราะห์จุดคุ้มทุน, อุตสาหกรรม 4.0

Abstract

The purposes of this research are to (1) study the total unit cost of the curriculum according to case studies from different programs, (2) analyze the break-even point of the Faculty of Industry and Technology, synthesize the trends of the total break-even point and put it into practice, (3) identify information for education management of curriculum according to break-even point toward Industry 4.0 by using the calculation methods of net total unit costs, total fixed costs, and total variable costs. The standard techniques were used to calculate, analyze, and synthesize the appropriate break-even point. According to the research results, (1) it was found that the programs with the highest and the lowest percentages of net total unit costs were Information Technology Program (19.55%) and Mass Communication Technology Program (14.05%), respectively, (2) the percentage calculation of the total break-even point of the faculty based on the change of the ratio of total fixed and total variable costs illustrated that the case study ratios were 10%:90%, 15%:85%, and 20%:80% with average student budget was 178 baht, as a result, the total number of students at break-even point was equivalent. It can be observed that before the break-even point (Loss) is reached, the fixed cost increases and the average variable cost decreases, there is a tendency for the number of students at the break-even point to be decreased. On the other hand, after the break-even point (Profit) is reached, the fixed cost increases and the average variable cost decreases. There is a tendency for the number of students at the break-even point to be increased, (3) the Faculty could greatly control well-fixed costs and could to be lead its curriculums namely Production Engineering Technology Program and Mass Communication Technology Program toward the S-Curve Industry group. The total unit cost of the two programs was comparatively lower than other programs within the same academic year.

Keywords: Unit Cost, Break-Even Analysis, Industry 4.0

1. ความสำคัญของการวิจัย

สืบเนื่องจากนโยบายของประเทศที่ต้องการขับเคลื่อนเศรษฐกิจนวัตกรรมด้วย Thailand 4.0 โดยการปรับเปลี่ยนโครงสร้างเศรษฐกิจไปสู่ Value-Based Economy หรือเศรษฐกิจที่ขับเคลื่อนด้วยนวัตกรรม ผ่านการกำหนดนโยบายอุตสาหกรรมที่เป็น New Growth Engine ในการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศในอุตสาหกรรมเป้าหมาย ผลักดันการเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ หรือ S-Curve จากการพัฒนาอุตสาหกรรมเดิมไปสู่การพัฒนาในรูปแบบอุตสาหกรรมสมัยใหม่ เพื่อยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ต่อมาการปฏิรูปอุดมศึกษาไทยสู่อุตสาหกรรมสมัยใหม่

ซึ่งมีจุดเน้นด้านการพัฒนากำลังคนและความสามารถในการแข่งขันโดยมุ่งให้เกิดการฝึกทักษะ สร้างสมรรถนะที่เป็นไปตามความต้องการของตลาดแรงงาน อาทิ การจัดสหกิจศึกษาและการศึกษา เชิงบูรณาการกับการทำงาน หรือ CWIE และโครงการการอุดมศึกษาเพื่ออุตสาหกรรม

กระทรวงอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (อว.) ได้ส่งเสริมสถาบันอุดมศึกษา ให้ดำเนินการจัดการศึกษา การจัดทำหลักสูตรเพื่อผลิตบัณฑิตที่มีคุณภาพ ดังนั้น การคิดต้นทุนต่อ ผลิตบัณฑิตถือเป็นการตรวจสอบประสิทธิภาพของการใช้ทรัพยากรและถือเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพ ของการจัดการศึกษาอีกทางหนึ่ง ซึ่งการกำหนดงบประมาณและการเปรียบเทียบกำไร ความคุ้มค่า หรือขาดทุนของการจัดการศึกษา การคิดต้นทุนต่อหน่วยผลิตบัณฑิต และจุดคุ้มทุนคือการกำหนด ขอบเขตให้ชัดเจนครอบคลุมต้นทุนที่เกี่ยวข้องทั้งหมดซึ่งสถาบันอุดมศึกษาควรพิจารณาเรื่องต้นทุน และจุดคุ้มทุนในการผลิตบัณฑิตออกสู่ตลาดแรงงานให้คุ้มค่ากับงบประมาณที่ลงทุน เพื่อเป็นแนวทาง หนึ่งของการบริหารสถาบันอุดมศึกษาให้สามารถอยู่รอดได้

ดังนั้น คณะผู้วิจัยจึงได้เสนองานวิจัยทำการวิเคราะห์จุดคุ้มทุนเพื่อการจัดการศึกษาหลักสูตร ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์สู่อุตสาหกรรม 4.0 อันจะเป็นประโยชน์สำหรับการ วางแผนในการจัดการศึกษาของหลักสูตรโดยคำนึงถึงรายรับ-รายจ่าย จำนวนนักศึกษารวมของ คณะในแต่ละปีการศึกษา ซึ่งต้องคำนึงถึงความคุ้มค่าต่อการลงทุน การบริหารหลักสูตรของ คณะได้อย่างมีประสิทธิภาพและเพื่อผลิตบัณฑิตให้มีทักษะตรงกับภาคอุตสาหกรรม

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาต้นทุนรวมต่อหน่วยของหลักสูตรด้วยกรณีศึกษาตามรายสาขาวิชา
2. เพื่อวิเคราะห์จุดคุ้มทุนคณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สังเคราะห์แนวโน้มของจุดคุ้มทุน และมีผลนำไปใช้ได้จริง
3. เพื่อระบุข้อมูลการจัดการศึกษาหลักสูตรตามจุดคุ้มทุนมุ่งสู่อุตสาหกรรม 4.0

3. ทฤษฎีและทบทวนวรรณกรรม

1. แนวคิดเกี่ยวกับการศึกษาด้านทุน

ต้นทุนคงที่ (Fixed Cost) คือ ต้นทุนที่จำนวนรวมคงที่ ไม่ผันแปรไปตามการเปลี่ยนแปลง ของกิจกรรมหรือปริมาณการผลิต หรือการเป็นต้นทุนที่ใช้ในการประกอบกิจการที่คงที่ภายในระดับปริมาณ การลงทุนหนึ่ง เช่น ค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับเครื่องมือ เครื่องจักร โรงงาน ค่าเช่า ค่าประกันภัย ค่าโฆษณา ค่าฝึกอบรม เป็นต้น แม้จะไม่มีการผลิตต้นทุนส่วนนี้ยังคงมีอยู่สำหรับต้นทุนคงที่ ประกอบด้วยเงินเดือน ของข้าราชการและลูกจ้างประจำ และค่าพัฒนาระบบฐานข้อมูล (คิม ไชยแสนสุข และสุพรรณนิภา ลือชาศรีศรี, 2562)

ต้นทุนผันแปร (Variable Cost) คือ ต้นทุนที่จำนวนรวมจะผันแปรไปตามการเปลี่ยนแปลงของ กิจกรรมหรือปริมาณการผลิตหรือการให้บริการ โดยมีอัตราส่วนความสัมพันธ์ของการเพิ่มและ

ลดเท่ากัน ซึ่งค่าใช้จ่ายส่วนนี้จะไม่เกิดขึ้นถ้าไม่มีผลผลิตในการลงทุน สำหรับสำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้าเองก็เช่นกัน ถ้าไม่มีการจัดเก็บข้อมูลสำหรับดัชนีเศรษฐกิจก็จะไม่มีต้นทุนการจัดจ้างแรงงานหรือจัดจ้างผู้เก็บข้อมูล ไม่มีต้นทุนการฝึกอบรมให้ความรู้ผู้จัดเก็บข้อมูล และไม่มีค่าติดตามและประเมินผล (คิม ไชยแสนสุข และสุพรรณณิกา ลือชาศรีศรี, 2562)

การนำต้นทุนรวมหารด้วยปริมาณผลผลิต เรียกว่า ต้นทุนรวมเฉลี่ย (Average Total Cost) เนื่องจากต้นทุนรวมคือผลรวมของต้นทุนคงที่กับต้นทุนผันแปร ดังนั้น ต้นทุนรวมเฉลี่ยจึงเกิดจากผลรวมของต้นทุนคงที่เฉลี่ยกับต้นทุนผันแปรเฉลี่ย ส่วนต้นทุนคงที่เฉลี่ย (Average Fixed Cost) หาได้จากต้นทุนคงที่หารด้วยปริมาณผลผลิต ต้นทุนผันแปรเฉลี่ย (Average Variable Cost) หาได้จากต้นทุนผันแปรหารด้วยปริมาณผลผลิต ต้นทุนรวมเฉลี่ยจะบอกให้เราทราบว่าต้นทุนการผลิตต่อหน่วยเป็นเท่าไร แต่บอกไม่ได้ว่าต้นทุนรวมจะเปลี่ยนแปลงเท่าไร ถ้าหน่วยผลิตเปลี่ยนแปลงระดับการผลิตสินค้ามากขึ้นหรือน้อยลง ซึ่งแสดงสมการได้ดังนี้ (Salvatore, 2004)

$$\text{Average Total Cost} = \text{Total Cost/Quantity}$$

$$\text{หรือ ATC} = \frac{\text{TC}}{\text{Q}}$$

แสดงให้เห็นว่าต้นทุนรวมเฉลี่ยมีที่มาจากต้นทุนรวมอย่างไร ต้นทุนรวมเฉลี่ยจะบอกให้เราทราบว่าต้นทุนการผลิตต่อหน่วยเป็นเท่าไร ซึ่งได้จากการนำต้นทุนรวมหารด้วยปริมาณผลผลิตทั้งหมด (คิม ไชยแสนสุข และสุพรรณณิกา ลือชาศรีศรี, 2562)

ภักธนิศา เศรษฐเมธิกุล (2558) ศึกษาวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยรายหลักสูตร พบว่าคณะใหญ่ประกอบด้วยบุคลากรและนักศึกษาจำนวนมากทำให้มีค่าใช้จ่ายสูง จึงทำให้มีต้นทุนรวม ต้นทุนทางตรง และต้นทุนทางอ้อมมาก และ FTES มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงเมื่อค่าต้นทุนรวมเท่ากัน

2. จุดคุ้มทุนและแนวทางการศึกษาวิเคราะห์

จุดคุ้มทุน หรือ Break-Even Point คือ ระดับการดำเนินงานธุรกิจที่รายได้รวมเท่ากับต้นทุนรวมพอดี หรือจุดที่มีกำไรเป็น ศูนย์ ถ้าการดำเนินงานธุรกิจอยู่ในระดับสูงกว่าจุดนี้เพียงหน่วยเดียว จะทำให้รายได้รวมมากกว่าต้นทุนรวม ทำให้ธุรกิจมีกำไร การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนนี้สามารถช่วยในการตัดสินใจผลิต การตั้งราคา การวางแผนกำไรของผู้ค้าปลีก หรือการตัดสินใจเกี่ยวกับเรื่องการส่งเสริมการตลาด (Salvatore, 2004; Zerres, et al., 2014)

การวิเคราะห์จุดคุ้มทุนจะใช้เป็นเครื่องมือสำหรับการกำหนดนโยบาย วางแผน และตัดสินใจเลือกทางเลือกในการลงทุน สำหรับการวิเคราะห์จุดคุ้มทุน คือ การวิเคราะห์โดยใช้สูตรเพื่อแสดงการคำนวณ ต้นทุน รายรับ และปริมาณ ณ จุดคุ้มทุน ดังนี้ (พงศวิทย์ วุฒิวิริยะ และคณะ, 2561)

$$\pi = \text{TR} - \text{TC}$$

$$\text{ณ จุดคุ้มทุน} \quad \pi = 0 \text{ และ } \text{MR} = \text{MC}$$

$$\text{ณ จุดคุ้มทุน : รายรับรวม (TR)} = \text{ต้นทุนรวม (TC)}$$

$$\text{โดยที่} \quad \text{TR} = \text{P} \times \text{Q}$$

$$\text{TC} = \text{ต้นทุนคงที่ (TFC)} + \text{ต้นทุนผันแปรรวม (TVC)}$$

$$\begin{array}{rcl}
 \text{และ} & TC & = TFC + (AVC \times Q) \\
 \text{แทนค่า} & P \times Q & = TFC + (AVC \times Q) \\
 & (P \times Q) - (AVC \times Q) & = TFC \\
 \text{ตัวร่วม} & (P - AVC) Q & = TFC \\
 \text{ดังนั้นปริมาณ} & Q & = \frac{TFC}{P - AVC}
 \end{array}$$

เมื่อ π =กำไร, TR=รายรับรวม, TC=ต้นทุนรวม, MR=รายรับส่วนเพิ่ม, MC=ต้นทุนส่วนเพิ่ม, P=ราคาขาย, Q=ปริมาณ (หน่วย), TFC=ต้นทุนคงที่, TVC=ต้นทุนผันแปรรวม, AVC=ต้นทุนผันแปรเฉลี่ย

ต้นทุนต่อหน่วยทางการศึกษาและการพิจารณาการศึกษาเรื่องจุดคุ้มทุนร่วมกัน เป็นเครื่องมือที่บ่งชี้ประสิทธิภาพในการบริหารมหาวิทยาลัย สะท้อนถึงนโยบายภายในของแต่ละสถาบันอุดมศึกษาว่าให้ความสำคัญกับองค์ประกอบใดในการบริหารงาน ซึ่งสามารถเห็นได้จากสัดส่วนของแต่ละองค์ประกอบของต้นทุนต่อหน่วย ทั้งต้นทุนรวมและต้นทุนต่อหน่วยในการผลิตบัณฑิตของแต่ละหลักสูตร อีกทั้งเป็นตัวสะท้อนถึงคุณภาพของการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้สามารถพัฒนาไปสู่เกณฑ์มาตรฐานหรือสูงกว่า และควบคุมหรือลดต้นทุนในองค์ประกอบที่สำคัญน้อยกว่า และมีความเหมาะสมกับทรัพยากรของมหาวิทยาลัย และพงศ์วิทย์ วุฒิวิริยะ และคณะ (2561) ได้ศึกษาพบว่ามหาวิทยาลัยควรมีการศึกษาต้นทุนต่อหัวในการผลิตบัณฑิต วิเคราะห์จุดคุ้มทุนในการจัดการศึกษาในแต่ละหลักสูตร และจัดทำงานประมาณตามแผนในการผลิตบัณฑิต

3. อุตสาหกรรม 4.0 และ S-Curve

อุตสาหกรรม 4.0 เป็นยุคแห่งการบูรณาการของโลกการผลิตเข้ากับการเชื่อมต่อทางเครือข่ายในรูปแบบเทคโนโลยีดิจิทัล หรือแม้กระทั่งทำให้ตัวสินค้าเองเชื่อมกับเทคโนโลยีดิจิทัล โดยการนำเทคโนโลยีดิจิทัลและอินเทอร์เน็ตเข้ามาใช้ในระบบการผลิต และการทำงานของแรงงานมีการใช้ปัญญาประดิษฐ์หรือหุ่นยนต์ ทำงานแทนมนุษย์หรือทำงานร่วมกับมนุษย์ ซึ่ง Thailand 4.0 ยังเป็นแนวคิดที่ใหม่ หลายอย่างอยู่ในช่วงทดลองและพัฒนาเป็นแนวคิดที่มีศักยภาพที่จะเปลี่ยนแปลงทุกวงการ ตั้งแต่แนวทางการบริโภคสินค้าของผู้คนทั่วไป ตลอดจนแนวทางการรักษาทางการแพทย์ (ธัญญลักษณ์ รุ่งแสงจันทร์, 2561)

S-Curve คือ สภาวะการเติบโตทางเศรษฐกิจของประเทศในภาคอุตสาหกรรม ประกอบด้วย Traditional S-Curve จำนวน 7 อุตสาหกรรม คือ 1. อุตสาหกรรมยานยนต์แห่งอนาคต (Future Mobility) 2. อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะ (Intelligent Electronics) 3. อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวกลุ่มผู้มีรายได้สูงและการท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ (High Wealth and Medical Tourism) 4. อุตสาหกรรมเกษตรและเทคโนโลยีชีวภาพ (Advanced Agriculture and Biotechnology) 5. อุตสาหกรรมอาหารแห่งอนาคต (Food for the Future) 6. อุตสาหกรรมป้องกันประเทศ (National Defense) และ 7. อุตสาหกรรมพัฒนาบุคลากรทางการศึกษา (Workforce Development and Education-Vocational) และ New S-Curve จำนวน 5 อุตสาหกรรม คือ 1. อุตสาหกรรมหุ่นยนต์ (Robotics) 2. อุตสาหกรรมการบินและโลจิสติกส์ (Aviation and Logistics) 3. อุตสาหกรรมเชื้อเพลิงชีวภาพและเคมีชีวภาพ (Bioenergy and Biochemicals) 4. อุตสาหกรรมดิจิทัล (Digital) และ 5. อุตสาหกรรมการแพทย์ครบวงจร (Medical Hubs)

กุลปวีณ์ สมานทอง และคณะ (2563) ได้ศึกษาเรื่องอุตสาหกรรมไทย 4.0 กับการเตรียมความพร้อมเพื่อพัฒนาหลักสูตรของมหาวิทยาลัย พบว่าอุตสาหกรรมเป้าหมายที่มีคุณภาพการผลิตมีความต้องการทักษะแรงงานที่ดีและเหมาะสม มหาวิทยาลัยต้องมีการเตรียมความพร้อมด้านหลักสูตรที่ทันสมัยและมีความยืดหยุ่น เพื่อบัณฑิตที่มีทักษะบนพื้นฐานความต้องการของภาคอุตสาหกรรม

4. ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตในงานวิจัย มีดังนี้ 1) รายงานผลค่าต้นทุนรวมและต้นทุนต่อหน่วยของกรณีศึกษา จำนวน 6 สาขาวิชา 2) รายงานผลการหาจุดคุ้มทุนที่เหมาะสมของคณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี 3) ศึกษาและวิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนภาวะขาดทุนสู่กำไรโดยผ่าน ณ จุดคุ้มทุน และ 4) เสนอแนวทางการบูรณาการหลักสูตรสู่กลุ่มอุตสาหกรรม 4.0

5. วิธีการดำเนินการวิจัย

1. กรณีศึกษาในงานวิจัย

สำหรับกรณีศึกษาของหลักสูตรของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ งานวิจัยมุ่งเป้าหมายไปยังคณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี เนื่องจากคณะและสาขาวิชา มีความสอดคล้องกับการพัฒนาบัณฑิตป้อนเข้าสู่กลุ่มอุตสาหกรรม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ใช้วิธีการคำนวณต้นทุนต่อหน่วยรวมสุทธิ จากนั้นคำนวณต้นทุนคงที่รวมและต้นทุนผันแปร ต่อมาจึงใช้เทคนิคมาตรฐานในการคำนวณจุดคุ้มทุน เพื่อศึกษาและวิเคราะห์จุดคุ้มทุน และเพื่อสังเคราะห์แนวโน้มของจุดคุ้มทุน โดยมีกระบวนการคำนวณข้อมูลด้วยระบบคอมพิวเตอร์ ด้วยการจำลองสร้างสูตรทางคณิตศาสตร์เพื่อคำนวณผลตามที่งานวิจัยต้องการ และทำการจัดเก็บและจัดเรียง

$$\begin{aligned} \text{ตัวอย่างคำนวณต้นทุน} \quad \text{ATC} &= \frac{\text{TC}}{Q} \\ \text{และคำนวณจุดคุ้มทุน} \quad Q &= \frac{\text{TFC}}{P - \text{AVC}} \end{aligned}$$

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ขอความอนุเคราะห์ค่าต้นทุนรวมจากคณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี วิทยาเขตวังไกลกังวล ปีการศึกษา 2563 ซึ่งได้เสร็จสิ้นกระบวนการเรียนการสอนและคณะได้จัดทำข้อมูลค่าใช้จ่ายส่วนรวมเรียบร้อยแล้ว อาทิ ค่าใช้จ่ายส่วนคณะสายวิชาการ ได้แก่เงินเดือน เงินประจำตำแหน่ง ค่าจ้างชั่วคราว ค่าอบรม ค่าวัสดุ ค่าสอน เป็นต้น ค่าใช้จ่ายส่วนคณะสายสนับสนุน ได้แก่ค่าเสื่อมอาคาร/ครุภัณฑ์ ค่าจ้างบริการ ค่าไฟฟ้า ค่าโทรศัพท์ เป็นต้น ซึ่งถูกแบ่งออกเป็นเงินงบประมาณมหาวิทยาลัยฯ และเงินรายได้ และรับปันส่วนจากส่วนกลาง ได้แก่เงินเดือน ค่าตอบแทน ค่าไฟฟ้า ค่าเสื่อมราคา ค่าจ้างภายนอก เป็นต้น รวมทั้งสิ้นเป็นต้นทุนรายวิชา (หมวดวิชาเฉพาะ) อีกทั้งยังได้รับข้อมูลรวมต้นทุนการจัดการเรียนหมวดวิชาศึกษาทั่วไปคณะศิลปศาสตร์ และข้อมูลยอดจำนวนนักศึกษาถัวเฉลี่ยต่อสาขาวิชา

3.2 ขอความอนุเคราะห์ข้อมูลค่า FTES จากสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน ซึ่งแสดงจำนวนนักศึกษาเต็มเวลาเทียบเท่าแต่ละสาขาวิชาในแต่ละภาคการศึกษาและรวมปีการศึกษา 2563 ของคณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี

3.3 ขอความอนุเคราะห์ข้อมูลหลักสูตรจำนวน 6 สาขาวิชา จากสำนักส่งเสริมวิชาการและงานทะเบียน ซึ่งได้ผ่านการพิจารณาความสอดคล้องของหลักสูตรจากสำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม เรียบร้อยแล้ว

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 วิเคราะห์ต้นทุนรวม ต้นทุนต่อหน่วย และต้นทุนสาขาวิชารวมต่อหน่วยสุทธิ ของสาขาวิชาของรายวิชาของหลักสูตรจำนวน 6 สาขาวิชา (จำนวน 6 หลักสูตร) ปีการศึกษา 2563

4.2 เปรียบเทียบจำนวนรวมนักศึกษาจริงและจำนวนรวมนักศึกษา ณ จุดคุ้มทุน ในอัตราส่วนต้นทุนต่าง ๆ กรณีเกิดผลขาดทุนและกรณีเกิดผลกำไร ซึ่งมีค่างบประมาณจัดสรรเฉลี่ยรายหัวนักศึกษาหลังหักค่าใช้จ่ายแตกต่างกัน และวิเคราะห์จำนวนรวมนักศึกษาจริงและจำนวนรวมนักศึกษา ณ จุดคุ้มทุนในกรณีอัตราส่วนระหว่างต้นทุนคงที่รวมต่อต้นทุนผันแปรรวมแตกต่างกัน

4.3 วิเคราะห์และสังเคราะห์ผลจากแนวโน้มของจำนวนรวมนักศึกษา ณ จุดคุ้มทุน เชื่อมโยงจากกรณีภาวะขาดทุนสู่ภาวะกำไร รวมถึงผลจากการศึกษาต้นทุนของสาขาวิชา อภิปรายพร้อมสรุปผลการวิจัยและให้ข้อเสนอแนะต่อหน่วยงาน

6. ผลการวิจัย

1. เพื่อศึกษาต้นทุนรวมต่อหน่วยของหลักสูตรด้วยกรณีศึกษาตามรายสาขาวิชา

ใช้การระบุต้นทุนของสาขาวิชา ต้นทุนต่อหน่วยของรายวิชาหมวดวิชาเฉพาะ ต้นทุนต่อหน่วยของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป และต้นทุนรวมต่อหน่วยสุทธิของสาขาวิชา เพื่อศึกษาต้นทุนสาขาวิชาของหลักสูตรด้วยกรณีศึกษาตามรายสาขาวิชา

ตารางที่ 1 ต้นทุนค่าใช้จ่ายของคณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี วิทยาเขตวังไกลกังวล ในการจัดการศึกษาปีการศึกษา 2563

ลำดับ	ค่าใช้จ่ายของคณะ ปีการศึกษา 2563	เงินงบประมาณ	เงินรายได้	รวม
1	ต้นทุนทางตรง (สายวิชาการ) เช่น เงินเดือน ค่าสอน ค่าวัสดุ อื่น ๆ	29,802,093.35	5,087,300.00	34,889,393.35
2	ต้นทุนทางอ้อม (สายสนับสนุน) เช่น ค่าเสื่อมราคา ค่าไฟฟ้า อื่น ๆ	21,903,082.42	4,158,935.99	26,062,018.41
3	ค่าใช้จ่ายรับปันส่วนจากส่วนกลาง เช่น เงินเดือน ค่าตอบแทน ค่าจ้างภายนอก อื่น ๆ			46,749,903.25
รวมต้นทุนสาขาวิชาของรายวิชาของหลักสูตร (หมวดวิชาเฉพาะ)				107,701,315.01
รวมต้นทุนสาขาวิชาของรายวิชาของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป				1,315,914.64
รวมสุทธิ (บาท)				109,017,229.65

ตารางที่ 1 แสดงต้นทุนค่าใช้จ่ายของคณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี วิทยาเขตวังไกลกังวล ในการจัดการศึกษาปีการศึกษา 2563 ประกอบด้วย จำนวนรวมทั้งสิ้น 109,017,229.65 บาท โดยมีต้นทุนค่าใช้จ่ายทางตรง (สายวิชาการ) เท่ากับ 34,889,393.35 บาท คิดเป็น 32.00% ของหมวดวิชาเฉพาะต้นทุนทางอ้อม (สายสนับสนุน) เท่ากับ 26,062,018.41 บาท คิดเป็น 23.91% ของหมวดวิชาเฉพาะ ค่าใช้จ่ายรับปันส่วนจากส่วนกลาง เท่ากับ 46,749,903.25 บาท คิดเป็น 42.88% ของหมวดวิชาเฉพาะ (มากที่สุด) รวมต้นทุนสาขาวิชาของรายวิชาของหลักสูตร (หมวดวิชาเฉพาะ) เท่ากับ 107,701,315.01 บาท คิดเป็น 98.79% ของต้นทุนรวมสุทธิ และต้นทุนสาขาวิชาของรายวิชาของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป เท่ากับ 1,315,914.64 บาท คิดเป็น 1.21% ของต้นทุนรวมสุทธิ และต้นทุนรวมสุทธิสามารถถูกแบ่งออกเป็นต้นทุนคงที่รวมและต้นทุนผันแปรรวม

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบจำนวนนักศึกษาเต็มเวลาเทียบเท่า (FTES) ของหลักสูตร (หมวดวิชาเฉพาะ) และหมวดวิชาศึกษาทั่วไป ในการจัดการศึกษาปีการศึกษา 2563

ลำดับ	สาขาวิชา/หลักสูตร ปีการศึกษา 2563	ค่า FTES ของหลักสูตร (หมวดวิชาเฉพาะ)	ค่า FTES ของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป คณะศิลปศาสตร์	ร้อยละของหมวดวิชาศึกษาทั่วไปต่อหมวดวิชาเฉพาะ (%)
1	สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้า	200.67	68.67	34.22
2	สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	248.72	86.73	34.87
3	สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหการ	136.66	46.45	33.99
4	สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมการผลิต	80.67	50.23	62.27
5	สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ	262.78	42.55	16.19
6	สาขาวิชาเทคโนโลยีสื่อสารมวลชน	238.39	84.27	35.35
รวม		1,167.89	378.90	32.44

ตารางที่ 3 การคำนวณหาต้นทุนสาขาวิชารวมต่อหน่วยสุทธิของแต่ละสาขาวิชา จำนวน 6 สาขาวิชา (จำนวน 6 หลักสูตร) ปีการศึกษา 2563

ลำดับ	สาขาวิชา/หลักสูตร ปีการศึกษา 2563	ต้นทุนสาขาวิชาต่อหน่วยของรายวิชาของหลักสูตร (หมวดวิชาเฉพาะ)	ต้นทุนสาขาวิชาต่อหน่วยของรายวิชาของหมวดวิชาศึกษาทั่วไป	ต้นทุนสาขาวิชารวมต่อหน่วยสุทธิ	ร้อยละของต้นทุนรวมสุทธิ (%)
1	สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้า	165,227.94	2,129.37	167,357.32	17.58
2	สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมคอมพิวเตอร์	154,977.29	2,035.22	157,012.51	16.49
3	สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมอุตสาหการ	164,739.99	2,108.76	166,848.76	17.52
4	สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมการผลิต	137,764.51	3,230.52	140,995.03	14.81
5	สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ	184,986.52	1,128.06	186,114.58	19.55
6	สาขาวิชาเทคโนโลยีสื่อสารมวลชน	132,036.15	1,757.77	133,793.92	14.05
รวม		939,732.41	12,389.70	952,122.11	100.00

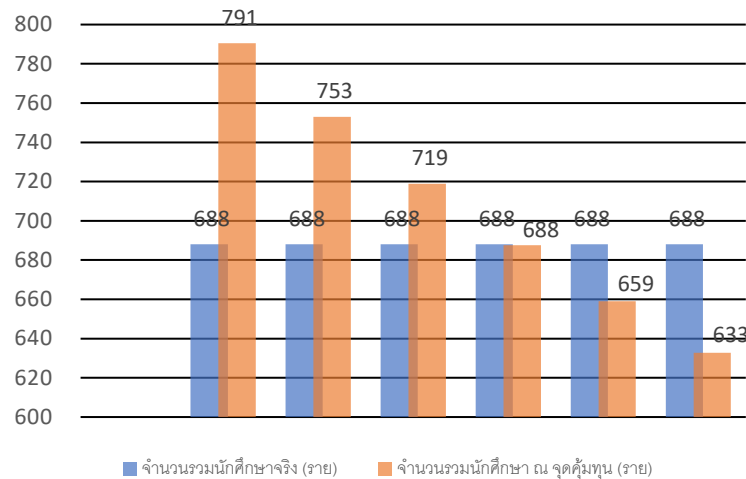
ตารางที่ 3 แสดงการคำนวณหาต้นทุนสาขาวิชารวมต่อหน่วยสุทธิของแต่ละสาขาวิชา จำนวน 6 สาขาวิชา (จำนวน 6 หลักสูตร) ปีการศึกษา 2563 โดยคำนวณจากค่าต้นทุนแต่ละสาขาวิชาต่อค่า FTES ของสาขาวิชานั้น (ตารางที่ 2) พบว่าต้นทุนสาขาวิชารวมต่อหน่วยสุทธิ รวมทั้งสิ้นเท่ากับ 952,122.11 บาท เมื่อพิจารณาเป็นรายสาขาวิชา พบว่าสาขาวิชาที่มีต้นทุนสาขาวิชารวมต่อหน่วยสุทธิ สูงที่สุดคือ สาขาวิชา เทคโนโลยีสารสนเทศ คิดเป็น 19.55% ของต้นทุนรวมต่อหน่วยสุทธิ และมีจำนวนนักศึกษาถัวเฉลี่ย 131 ราย ซึ่งสำหรับสาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศนั้นมีค่าต้นทุนต่อหน่วยหมวดวิชาเฉพาะสูงที่สุด แต่ค่าต้นทุนต่อหน่วยหมวดวิชาศึกษาทั่วไปต่ำที่สุด ส่วนรองลงมาใกล้เคียงกันคือ สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมไฟฟ้า คิดเป็น 17.58% ของต้นทุนรวมต่อหน่วยสุทธิ และมีจำนวนนักศึกษาถัวเฉลี่ย 112 ราย และสาขาวิชาเทคโนโลยี วิศวกรรมอุตสาหการ คิดเป็น 17.52% ของต้นทุนรวมต่อหน่วยสุทธิ และมีจำนวนนักศึกษาถัวเฉลี่ย 76.50 ราย และต่ำที่สุดคือ สาขาวิชาเทคโนโลยีสื่อสารมวลชน คิดเป็น 14.05% ของต้นทุนรวมต่อหน่วยสุทธิ และมีจำนวน นักศึกษาถัวเฉลี่ย 166.50 ราย ซึ่งสำหรับสาขาวิชาเทคโนโลยีสื่อสารมวลชนนั้นมีค่าต้นทุนต่อหน่วยหมวด วิชาเฉพาะต่ำที่สุดและค่าต้นทุนต่อหน่วยหมวดวิชาศึกษาทั่วไปต่ำที่สุดเป็นอันดับที่สอง

2. เพื่อวิเคราะห์จุดคุ้มทุนคณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี สังเคราะห์แนวโน้มของจุดคุ้มทุนและ มีผลนำไปใช้ได้จริง

การศึกษามาจากการคำนวณหาจำนวนนักศึกษา ณ จุดคุ้มทุน โดยใช้เงื่อนไขงบประมาณจัดสรรเฉลี่ย ต่อหัวตั้งแต่ 175 บาท ถึง 180 บาท พบว่าสามารถศึกษาแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงจากผลขาดทุน ไปสู่ผลกำไรเมื่อเงินจัดสรรรายหัวมีค่าเปลี่ยนแปลงไป และในแต่ละกรณีนั้นใช้เงื่อนไขอัตราส่วนของต้นทุน คงที่รวมต่อต้นทุนผันแปรรวม และในกรณีศึกษานี้พิจารณาถึงจุดซึ่งต้นทุนเหมาะสมจำนวน 3 กรณี คือ 10%:90%, 15%:85%, และ 20%:80% เพื่อวิเคราะห์และสังเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของจุดคุ้มทุน (ผลการคำนวณ) เมื่อค่าต้นทุนมีการเปลี่ยนแปลงไป

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบจำนวนรวมนักศึกษาจริงและจำนวนรวมนักศึกษา ณ จุดคุ้มทุน ซึ่งมีค่างบประมาณ จัดสรรเฉลี่ยต่อหัวอยู่ระหว่าง 175 ถึง 180 บาท ในกรณีอัตราส่วนระหว่างต้นทุนคงที่รวมต่อต้นทุนผันแปร รวมเท่ากับ 10% ต่อ 90%

ลำดับ	ต้นทุนรวม		รายรับรวม			จำนวนรวม นักศึกษาจริง (ราย)	จำนวนรวม นักศึกษา ณ จุดคุ้มทุน (ราย)	ร้อยละของการ เปรียบเทียบ จำนวนรวม นักศึกษา (%)
	ต้นทุนคงที่รวม 10 %	ต้นทุนผันแปร เฉลี่ย (ต้นทุน ผันแปร 90 %)	ค่าลงทะเบียน ต่อปีการศึกษา ต่อราย	ค่า งบประมาณ ต่อหัว (บาท)	งบประมาณ จัดสรรเฉลี่ย (หลังหักค่าใช้จ่าย)			
1	10,901,722.96	142,609.75	36,000	175	120,400	688	791	-13.02
2	10,901,722.96	142,609.75	36,000	176	121,088	688	753	-8.63
3	10,901,722.96	142,609.75	36,000	177	121,776	688	719	-4.31
4	10,901,722.96	142,609.75	36,000	178	122,464	688	688	0.00
5	10,901,722.96	142,609.75	36,000	179	123,152	688	659	4.40
6	10,901,722.96	142,609.75	36,000	180	123,840	688	633	8.69



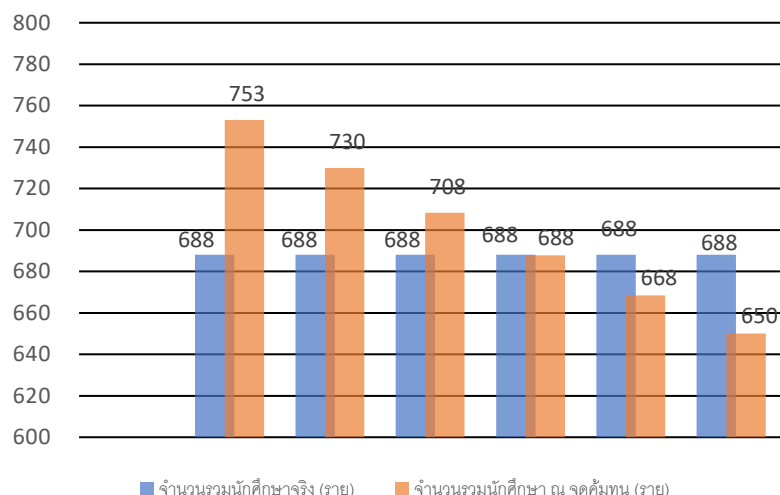
ภาพที่ 1 จำนวนรวมนักศึกษาจริงและจำนวนรวมนักศึกษา ณ จุดคุ้มทุน (ตารางที่ 4) งบประมาณเฉลี่ยต่อหัว 175 ถึง 180 บาท อัตราส่วนต้นทุนคงที่รวมต่อต้นทุนผันแปรรวม 10% ต่อ 90%

ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบจำนวนรวมนักศึกษาจริงและจำนวนรวมนักศึกษา ณ จุดคุ้มทุน ซึ่งมีค่างบประมาณจัดสรรเฉลี่ยรายหัวนักศึกษาอยู่ระหว่าง 175 บาท ถึง 180 บาท ในกรณีอัตราส่วนระหว่างต้นทุนคงที่รวมต่อต้นทุนผันแปรรวม (คิดเป็นต้นทุนแปรผันเฉลี่ย) เท่ากับ 10% ต่อ 90% ผลการศึกษาระบุว่า

1. เมื่อคำนวณด้วยค่างบประมาณต่อหัว 175 บาท 176 บาท และ 177 บาท เกิดผลขาดทุนจากต้นทุนรวม เนื่องจากจำนวนนักศึกษาที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าจำนวนนักศึกษาจริง 103 ราย 65 ราย และ 31 ราย ตามลำดับ
2. เมื่อคำนวณด้วยค่างบประมาณต่อหัว 179 บาท และ 180 บาท เกิดผลกำไรจากต้นทุนรวม เนื่องจากจำนวนนักศึกษาที่คำนวณได้มีค่าน้อยกว่าจำนวนนักศึกษาจริง 29 ราย และ 55 ราย ตามลำดับ และ 3. เมื่อคำนวณด้วยค่างบประมาณต่อหัว 178 บาท ค่ารวมค่างบประมาณจัดสรรเฉลี่ยรวม (หลังหักค่าใช้จ่าย) ได้เท่ากับ 122,464 บาท เกิดผลเท่าทุนจากต้นทุนรวมพอดีซึ่งยอดนักศึกษาที่คำนวณได้สมดุลกับยอดนักศึกษาจริงที่ 688 ราย

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบจำนวนรวมนักศึกษาจริงและจำนวนรวมนักศึกษา ณ จุดคุ้มทุน ซึ่งมีค่างบประมาณจัดสรรเฉลี่ยต่อหัวอยู่ระหว่าง 175 ถึง 180 บาท ในกรณีอัตราส่วนระหว่างต้นทุนคงที่รวมต่อต้นทุนผันแปรรวมเท่ากับ 15% ต่อ 85%

ลำดับ	ต้นทุนรวม		รายรับรวม			จำนวนรวม นักศึกษาจริง (ราย)	จำนวนรวม นักศึกษา ณ จุดคุ้มทุน (ราย)	ร้อยละของการ เปรียบเทียบ จำนวนรวม นักศึกษา (%)
	ต้นทุนคงที่รวม 15 %	ต้นทุนผันแปร เฉลี่ย (ต้นทุน ผันแปร 85 %)	ค่าลงทะเบียน ต่อปีการศึกษา ต่อราย	ค่า งบประมาณ ต่อหัว (บาท)	งบประมาณ จัดสรรเฉลี่ย (หลังหักค่าใช้จ่าย)			
1	16,352,584.45	134,686.98	36,000	175	120,400	688	753	-8.63
2	16,352,584.45	134,686.98	36,000	176	121,088	688	730	-5.75
3	16,352,584.45	134,686.98	36,000	177	121,776	688	708	-2.82
4	16,352,584.45	134,686.98	36,000	178	122,464	688	688	0.00
5	16,352,584.45	134,686.98	36,000	179	123,152	688	668	2.99
6	16,352,584.45	134,686.98	36,000	180	123,840	688	650	5.85



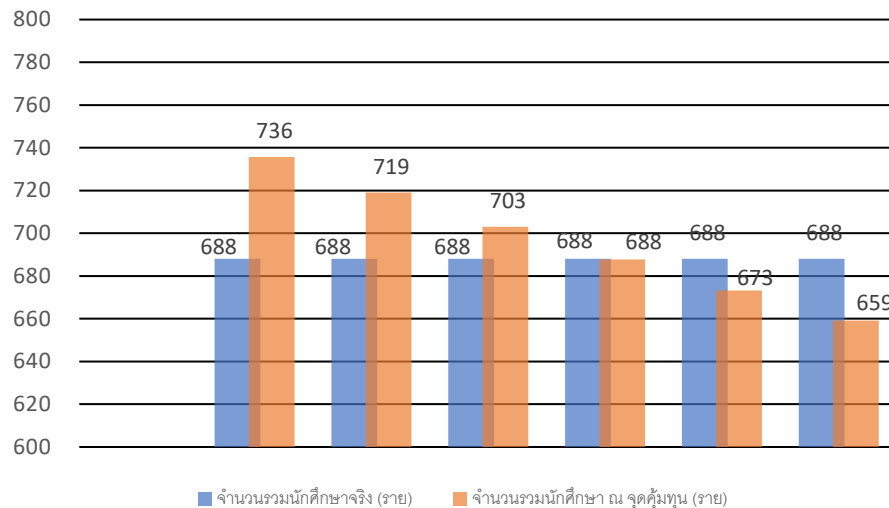
ภาพที่ 2 จำนวนรณนคศกษาจรจรงและจำนวนรณนคศกษา ณ จดค้มนทุน (ตารางที่ 5) งบประมณเฉลยต่อหัว 175 ถึง 180 บาท อัตราส่วนต่นทุนคงที่รวมต่อต่นทุนผันแปรรวม 15% ต่อ 85%

ตารางที่ 5 แสดงการเปรยบเทยบจำนวนรณนคศกษาจรจรงและจำนวนรณนคศกษา ณ จดค้มนทุน ซงมค้างบประมณจ้ดสรรเฉลยรายหัวนคศกษาอยู่ระหว่าง 175 บาท ถึง 180 บาท ในกรณีอัตราส่วนระหว่าง ต่นทุนคงที่รวมต่อต่นทุนผันแปรรวม (ค้ดเป็นต่นทุนแปรผันเฉลย) เท้ากับ 15% ต่อ 85% ผลการศกษาาระบว่า

- เมอค้ำนวนด้วยค้างบประมณต่อหัว 175 บาท 176 บาท และ 177 บาท เกิดผลขาดทุนจากต่นทุนรวม เนอจกจำนวนนคศกษาที่ค้ำนวนได้มค้ามากกว่าจำนวนนคศกษาจรจรง 65 ราย 42 ราย และ 20 ราย ตามล้าดับ
- เมอค้ำนวนด้วยค้างบประมณต่อหัว 179 บาท และ 180 บาท เกิดผลกำไรจากต่นทุนรวม เนอจกจำนวน นคศกษาที่ค้ำนวนได้มค้่านอยกว่าจำนวนนคศกษาจรจรง 20 ราย และ 38 ราย ตามล้าดับ และ
- เมอค้ำนวนด้วย ค้างบประมณต่อหัว 178 บาท ค้างบประมณจ้ดสรรเฉลยรวม (หล้งหักค้าใช้จ้าย) ได้เท้ากับ 122,464 บาท เกิดผลเท้าทุนจากต่นทุนรวมพอตซงยอตนคศกษาที่ค้ำนวนได้สมค้ดล้กับยอตนคศกษาจรจรงที่ 688 ราย

ตารางที่ 6 เปรยบเทยบจำนวนรณนคศกษาจรจรงและจำนวนรณนคศกษา ณ จดค้มนทุน ซงมค้างบประมณ จ้ดสรรเฉลยต่อหัวอยู่ระหว่าง 175 ถึง 180 บาท ในกรณีอัตราส่วนระหว่างต่นทุนคงที่รวมต่อต่นทุนผันแปร รวมเท้ากับ 20% ต่อ 80%

ล้าดับ	ต่นทุนรวม		รายร้บรวม			จำนวนรวม นคศกษาจรจรง (ราย)	จำนวนรวม นคศกษา ณ จดค้มนทุน (ราย)	ร้อยละของการ เปรยบเทยบ จำนวนรวม นคศกษา (%)
	ต่นทุนคงที่รวม 20 %	ต่นทุนผันแปร เฉลย (ต่นทุน ผันแปร 80 %)	ค้าลงทะเบยยน ต่อปการศกษา ต่อราย	ค้า งบประมณ ต่อหัว (บาท)	งบประมณ จ้ดสรรเฉลย (หล้งหักค้าใช้จ้าย)			
1	21,803,445.93	126,764.22	36,000	175	120,400	688	736	-6.52
2	21,803,445.93	126,764.22	36,000	176	121,088	688	719	-4.31
3	21,803,445.93	126,764.22	36,000	177	121,776	688	703	-2.13
4	21,803,445.93	126,764.22	36,000	178	122,464	688	688	0.00
5	21,803,445.93	126,764.22	36,000	179	123,152	688	673	2.23
11	21,803,445.93	126,764.22	36,000	180	123,840	688	659	4.40



ภาพที่ 3 จำนวนรณนัคคัษจรัญและจำนวนรณนัคคัษ ณ จุคคัษทุณ (ตารางที่ 6) งบประมาณเจลลัย
ต่อหัว 175 ถึง 180 บาท อัตราส่วนตัณทุณคังที่รวมต่อตัณทุณผันแปรรวม 20% ต่อ 80%

ตารางที่ 6 แสดงการเปรลยบเทลยจำนวนรณนัคคัษจรัญและจำนวนรณนัคคัษ ณ จุคคัษทุณ
ซึ่งมลค่างบประมาณจตุสรเจลลัยรายหัวนัคคัษอยู่ระหว่าง 175 บาท ถึง 180 บาท ในกรณอัตราส่วนระหว่าง
ตัณทุณคังที่รวมต่อตัณทุณผันแปรรวม (คคดเป็นตัณทุณแปรผันเจลลัย) เท่ากับ 20% ต่อ 80% ผลการศคัษระบู่
1. เมลลค่านวณด้วยค่างบประมาณต่อหัว 175 บาท 176 บาท และ 177 บาท เกิดผลขาดทุณจากตัณทุณรวม
เนลลจางจำนวนนัคคัษที่ค่านวณได้มลค่างมากกว่าจำนวนนัคคัษจรัญ 48 ราย 31 ราย และ 15 ราย ตามล้าดับ
2. เมลลค่านวณด้วยค่างบประมาณต่อหัว 179 บาท และ 180 บาท เกิดผลกำไรจากตัณทุณรวม เนลลจางจำนวน
นัคคัษที่ค่านวณได้มลค่าน้อยกว่าจำนวนนัคคัษจรัญ 15 ราย และ 29 ราย ตามล้าดับ และ 3. เมลลค่านวณ
ด้วยค่างบประมาณต่อหัว 178 บาท ค่างบประมาณจตุสรเจลลัยรวม (หลังหักค่างจ้จ่าย) เท่ากับ 122,464 บาท
เกิดผลเท่าทุณจากตัณทุณรวมพอคคซลยอดนัคคัษที่ค่านวณได้สมตุลกับยอดนัคคัษจรัญที่ 688 ราย

ภาพที่ 1, ภาพที่ 2, และภาพที่ 3 แสดงการเปรลยบเทลยจำนวนรณนัคคัษจรัญและจำนวนรณนัคคัษ
ณ จุคคัษทุณ โดยสามารถเทลยบเคลยงกันที่อัตราส่วนตัณทุณคังที่รวมต่อตัณทุณผันแปรรวม 10%
ต่อ 90%, 15% ต่อ 85%, และ 20% ต่อ 80% ตามล้าดับ ซึ่งเมลลตัณทุณคังที่รวมเพลลค้ลนในขณะทลตัณทุณ
ผันแปรรวมลดลงส่งผลให้มลแนวโน้มนของจำนวนรณนัคคัษจรัญมลค่างจากการค่านวณเข้าใกล้จำนวนรณนัคคัษ
ณ จุคคัษทุณ มากค้ลน สังเกดได้จางแนวโน้มนการลดลงของกราฟเท่งสลลัมเปรลยบเทลยกับกราฟเท่ง
สลล้า (คังที่) เเปรลยบเทลยแต่ละกรณค่างบประมาณเจลลัยรายหัวนัคคัษ

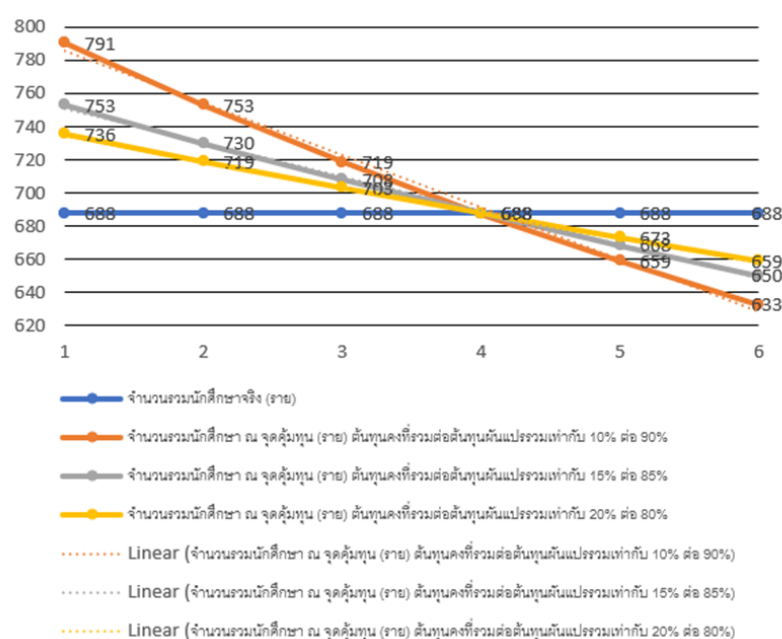
3. เพลลระบู่ข้อมูลการจตุการศคัษหลัสุตรตามจุคคัษทุณมุงสู่อุตสาหกรรณ 4.0

ใช้การระบู่แนวโน้มนของจำนวนรณนัคคัษ ณ จุคคัษทุณ กรณตัณทุณคังที่รวมมลค่างเพลลค้ลนในขณะทล
ตัณทุณผันแปรรวมมลค่างลดลง เพลลระบู่ข้อมูลการจตุการศคัษหลัสุตรตามจุคคัษทุณมุงสู่อุตสาหกรรณ 4.0

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบแนวโน้มของจำนวนรวมนักศึกษา ณ จุดคุ้มทุน ในกรณีอัตราส่วนระหว่างต้นทุนคงที่รวมต่อต้นทุนผันแปรรวมเท่ากับ 10% ต่อ 90%, 15% ต่อ 85%, และ 20% ต่อ 80%

ลำดับ	ค่า งบประมาณ ต่อหัว (บาท)	จำนวนรวม นักศึกษาจริง (ราย)	จำนวนรวมนักศึกษา ณ จุดคุ้มทุน (ราย)		
			ต้นทุนคงที่รวมต่อ ต้นทุนผันแปรรวม เท่ากับ 10% ต่อ 90%	ต้นทุนคงที่รวมต่อ ต้นทุนผันแปรรวม เท่ากับ 15% ต่อ 85%	ต้นทุนคงที่รวมต่อ ต้นทุนผันแปรรวม เท่ากับ 20% ต่อ 80%
1	175	688	791	753	736
2	176	688	753	730	719
3	177	688	719	708	703
4	178	688	688	688	688
5	179	688	659	668	673
6	180	688	633	650	659

ตารางที่ 7 แสดงการเปรียบเทียบแนวโน้มของจำนวนรวมนักศึกษา ณ จุดคุ้มทุน ในกรณีอัตราส่วนระหว่างต้นทุนคงที่รวมต่อต้นทุนผันแปรรวมเท่ากับ 10% ต่อ 90%, 15% ต่อ 85%, และ 20% ต่อ 80% ระบบพิจารณาโดยใช้จุดอ้างอิงจากตำแหน่งสมดุลซึ่งจำนวนนักศึกษาจริงและจำนวนนักศึกษาที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 688 รายพอดี (ณ ค่างบประมาณต่อนักศึกษา 178 บาท) จะสังเกตได้ว่าแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงเชิงตัวเลขจากข้อมูลที่ได้ศึกษา พบว่าเมื่อเทียบเคียงกันกับที่อัตราต้นทุนคงที่ 15% นั้น ที่อัตราต้นทุนคงที่ 10% มีช่วงของตัวเลขจำนวนนักศึกษา ณ จุดคุ้มทุนกว้างกว่า ขณะที่อัตราต้นทุนคงที่ 20% มีช่วงของตัวเลขจำนวนนักศึกษา ณ จุดคุ้มทุนแคบกว่า จึงบ่งชี้ได้ว่าเมื่อควบคุมต้นทุนคงที่ได้มากขึ้นสามารถระบุจำนวนนักศึกษาที่สร้างภาวะขาดทุนและสร้างภาวะกำไรได้ใกล้เคียงกับจำนวนนักศึกษาที่สร้างภาวะเท่าทุน มีผลต่อการบริหารค่าใช้จ่ายของคณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี



ภาพที่ 4 แนวโน้มและเชิงเส้นของจำนวนรวมนักศึกษา ณ จุดคุ้มทุน ในกรณีอัตราส่วนระหว่างต้นทุนคงที่รวมต่อต้นทุนผันแปรรวมเท่ากับ 10% ต่อ 90%, 15% ต่อ 85%, และ 20% ต่อ 80%

ภาพที่ 4 และ ตารางที่ 7 แสดงแนวโน้มของจำนวนรวมนักศึกษา ณ จุดคุ้มทุน เส้นทึบสีแดง เส้นทึบสีเขียว และเส้นทึบสีม่วง แสดงผลคำนวณจำนวนนักศึกษาที่อัตราต้นทุนคงที่ 10%, 15%, และ 20% ตามลำดับ พิจารณาจากกราฟเส้นทึบเทียบเคียงกันทั้ง 3 อัตราส่วน พบว่าช่วงตำแหน่งก่อนถึงจุดคุ้มทุนที่งบประมาณต่อนักศึกษา 175-177 บาท (ภาวะขาดทุนที่จำนวนนักศึกษาคำนวณได้สูงกว่า 688 ราย) เมื่อค่าต้นทุนคงที่รวมเพิ่มขึ้นและค่าต้นทุนผันแปรรวมลดลงส่งผลทำให้จำนวนนักศึกษา ณ จุดคุ้มทุนมียอดต่ำลงโดยเข้าใกล้ยอดนักศึกษาจริง บ่งชี้ในทางปฏิบัติคือการรับนักศึกษาให้คุ้มทุนนั้นสามารถลดจำนวนลงเพื่อเข้าใกล้จุดเท่าทุนได้ง่ายขึ้น แต่ในทางตรงกันข้ามพบว่าช่วงตำแหน่งหลังจากจุดคุ้มทุนที่งบประมาณต่อนักศึกษา 179-180 บาท (ภาวะกำไรที่จำนวนนักศึกษาคำนวณได้ต่ำกว่า 688 ราย) เมื่อค่าต้นทุนคงที่รวมเพิ่มขึ้นและค่าต้นทุนผันแปรรวมลดลงส่งผลทำให้จำนวนนักศึกษา ณ จุดคุ้มทุนมียอดสูงขึ้นโดยเข้าใกล้ยอดนักศึกษาจริง บ่งชี้ในทางปฏิบัติคือในการรับนักศึกษาเพิ่มจำนวนมากขึ้นและเข้าใกล้จุดเท่าทุนแสดงว่ามีผลกำไรลดลงเมื่อต้นทุนคงที่สูงขึ้น นอกจากนั้นเมื่อพิจารณาเส้นประสีแดง เส้นประ สีเขียว และเส้นประสีม่วง ซึ่งแสดงผลแบบเชิงเส้น (Linear line) เทียบเคียงกันกับกราฟเส้นทึบของอัตราต้นทุนคงที่ 10%, 15%, และ 20% ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าแนวโน้มของการลดลงของจำนวนนักศึกษา ณ จุดคุ้มทุน มีความเป็นเชิงเส้นมากขึ้นเมื่อค่าต้นทุนคงที่สูงขึ้นและค่าต้นทุนแปรผันเฉลี่ยลดลง สอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ก่อนหน้านี้คือช่วงของจำนวนนักศึกษา ณ จุดคุ้มทุน จะลดลงและใกล้เคียงกันมากขึ้นเมื่อค่าต้นทุนคงที่มีค่าสูงขึ้น ดังนั้นเมื่อพิจารณาควบคู่กับค่าต้นทุนต่อหน่วยสุทธิซึ่งต่ำกว่าสาขาวิชาอื่น ๆ บ่งชี้ได้ว่าสาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมการผลิต (หลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต) และสาขาวิชาเทคโนโลยีสื่อสารมวลชน (หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต) นั้นมีความสอดคล้องตามกลุ่มอุตสาหกรรม 4.0 และ S-Curves

7. สรุปผลและอภิปราย

ในกรณีศึกษาคณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยี วิทยาเขตวังไกลกังวล ปีการศึกษา 2563 พบว่าสาขาวิชาที่มีต้นทุนสาขาวิชารวมต่อหน่วยสุทธิ สูงที่สุดและต่ำที่สุด คือ หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ 186,144.58 บาท ต่อนักศึกษา 1 ราย คิดเป็น 19.55% และหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสื่อสารมวลชน 133,793.92 บาท ต่อนักศึกษา 1 ราย คิดเป็น 14.05% ตามลำดับ สาขาวิชาที่มีต้นทุนต่อหน่วยต่ำ (รวมวิชาเฉพาะและศึกษาทั่วไป) บ่งชี้ถึงการจัดการค่าใช้จ่ายที่มีประสิทธิภาพดีกว่าสาขาวิชาที่มีต้นทุนต่อหน่วยสูง สอดคล้องตามการศึกษาต้นทุนต่อหน่วยรายหลักสูตรที่มีผลจากค่าของต้นทุนรวมและ FTES (ภักธนิภา เศวตเมธิกุล, 2558)

เมื่อต้นทุนคงที่รวมเพิ่มขึ้นจาก 10%, 15%, และ 20% ในขณะที่ดินทุนผันแปรรวมลดลงจาก 90%, 85%, และ 80% ตามลำดับ ด้วยค่างบประมาณจัดสรรเฉลี่ยรายหัวตั้งแต่ 175 บาท ถึง 180 บาท พบว่าค่างบประมาณเฉลี่ยต่อนักศึกษา 177 บาท มีผลทำให้จำนวนรวมนักศึกษา ณ จุดคุ้มทุนมีค่าสูงกว่าจำนวนรวมนักศึกษาจริง (แสดงผลขาดทุน) ในขณะที่ค่างบประมาณเฉลี่ยต่อนักศึกษา 179 บาท มีผลทำให้จำนวนรวมนักศึกษา ณ จุดคุ้มทุนมีค่าต่ำกว่าจำนวนรวมนักศึกษาจริง (แสดงผลกำไร) และพบว่าที่ค่างบประมาณเฉลี่ยต่อนักศึกษา 1 ราย เท่ากับ 178 บาท จะให้ผลจำนวนรวมนักศึกษา ณ จุดคุ้มทุนจากเงื่อนไขอัตราส่วนทั้ง 3 กรณี เท่ากับ 688 ราย ซึ่งมีค่าเท่ากับจำนวนรวมนักศึกษาจริง (เท่าทุนพอดี) สอดคล้องตามสมการคำนวณจุดคุ้มทุน (Q) และสะท้อนถึงการควบคุม/ลดต้นทุน/การใช้ทรัพยากรของมหาวิทยาลัย (พงศวิทย์ วุฒิวิริยะ และคณะ, 2561)

งานวิจัยนี้สามารถบ่งชี้ต่อการบริหารหลักสูตร เมื่อเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงก่อนถึงจุดคุ้มทุนซึ่งเป็นผลขาดทุน พบว่าผลจำนวนรวมนักศึกษา ณ จุดคุ้มทุนมีค่าลดลงตามต้นทุนผันแปรเฉลี่ยที่ลดลงในขณะที่ต้นทุนคงที่เพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงหลังจากจุดคุ้มทุนซึ่งเป็นผลกำไร พบว่าผลจำนวนรวมนักศึกษา ณ จุดคุ้มทุนมีค่าเพิ่มขึ้นตามต้นทุนคงที่ที่เพิ่มขึ้นในขณะที่ต้นทุนผันแปรเฉลี่ยลดลง จึงเสนอแนะสาขาวิชาที่มีต้นทุนรวมต่อหน่วยหมวดวิชาเฉพาะและค่าต้นทุนรวมต่อหน่วยสุทธิต่ำกว่าสาขาวิชาอื่นให้มุ่งเน้นไปยังหลักสูตรซึ่งสอดคล้องกับความต้องการตามนโยบายอุตสาหกรรม 4.0 คือ 1. หลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมการผลิต และ 2. หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสื่อสารมวลชน สอดคล้องกับการเตรียมความพร้อมเพื่อพัฒนาหลักสูตรของมหาวิทยาลัย (กุลปวีณ์ สมานทอง และคณะ, 2563)

8. ข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้ จากองค์ความรู้ที่ได้รับเมื่อศึกษาจุดคุ้มทุนด้วยอัตราส่วนต้นทุนที่เปลี่ยนไป 3 กรณี เพื่อให้ผู้บริหารคณะอุตสาหกรรมและเทคโนโลยีรวมถึงมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการพิจารณาต้นทุนมากขึ้น ซึ่งส่งผลไปสู่การวางแผนกลยุทธ์ในการรับนักศึกษาและเพื่อเป็นประโยชน์ในการบริหารค่าใช้จ่ายให้เกิดประโยชน์สูงสุดในแต่ละปีการศึกษา

9. กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยและคณะ ขอขอบคุณ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ ผ่านสถาบันวิจัยและพัฒนา ที่ให้การสนับสนุนทุนการทำวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2564

10. เอกสารอ้างอิง

- กุลปวีณ์ สมานทอง, ปฐมพงษ์ ฤกษ์สมมุส, วิชชุดา เทพเดชา, & สุริวัลย์ เงินพุลทรัพย์. (2563). **อุตสาหกรรมไทย 4.0 กับการเตรียมความพร้อมเพื่อพัฒนาหลักสูตรของมหาวิทยาลัย**. การประชุมวิชาการร่วมสัมมนานานาชาติ (OREG-2020) (หน้า 1-5). นครนายก: ภูสักธาร รีสอร์ท.
- คิม ไชยแสนสุข และสุพรรณนิภา ลือชาศรีศรี. (2562). **หลักเศรษฐศาสตร์ Principles of Economics (แปลและเรียบเรียง)**. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: บริษัท เซนเกจ เลิ닝 อินโด-ไชน่า.
- ธัญญลักษณ์ รุ่งแสงจันทร์. (2561). การรับมือกับการเปลี่ยนแปลงในยุค 4.0 ของแรงงานไทย. **วารสารสังคมสงเคราะห์ศาสตร์**, 26(2), 172-204.
- พงศ์วิทย์ วุฒิวิริยะ และคณะ. (2561). การศึกษาต้นทุนต่อหัว จุดคุ้มทุนและงบประมาณตามแผนในการผลิตบัณฑิตมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ. รายงานการวิจัย, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ.
- ภักธนิภา เสวตเมธิกุล. (2560). การวิเคราะห์ต้นทุนต่อหน่วยรายหลักสูตร กรณีศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. **Integrated Social Science Journal**, 4(1), 274-292.
- Salvatore, D. (2004). **Managerial Economics in a Global Economy (5th ed.)**. Oxford: Oxford University Press.
- Zerres, C., Boamah, K. B., & Essel, R. (2014). **Break-Even Analysis**. BusinessSumup. bookboon. The eBook company. 19 pages. <https://bookboon.com/en/break-even-analysis-ebook>.