



The Measurement of Airlines Efficiency

Pichamon Thanarojwanichkun

Faculty of Economics, Kasetsart University, Thailand

*Akaranant Kidsom**

Faculty of Economics, Kasetsart University, Thailand

Received 10 April 2017, Received in revised form 13 October 2017,

Accepted 16 October 2017, Available online 1 December 2017

Abstract

The objective of this study was to analyze the operating efficiency of ten airlines, comprising Star Alliance Group, Aegean Airlines, Air Canada, Air China, Air New Zealand, All Nippon Airways, Copa Airlines, Croatia Airlines, Lufthansa, Thai Airways and Turkish Airlines, in the period of 2010 to 2014 paying particular emphasis to technical efficiency and operating efficiency indices. The methodology for measuring efficiency involved Data Envelopment Analysis (DEA) under a BCC Model (input – oriented) focusing on seven variables for analysis, five inputs and two outputs. The inputs were made up of personnel expenses, aircraft fuel, maintenance expenses, available ton kilometers and assets; while the outputs were composed of revenue passenger kilometers and passenger revenue. In addition, Du Pont Analysis was employed to analyze financial efficiency through Return of Equity ratios involving four variables under analysis; Net Profits, Sales, Total Assets and Equity.

The results from the DEA revealed which airlines were functioning efficiently in terms of technical and operational considerations during the period 2010 - 2014. AI Inefficient airlines could potentially improve their inputs and outputs by following the reference sets outlined. The results from the Du Pont Analysis yielded informative data on the relative operational efficiency of business activities for the airlines concerned in comparison with industry benchmarks.

Keywords: Operating Efficiency, Measurement Efficiency, Airlines Efficiency

JEL Classifications: M20, D61, L93, R15

* **Corresponding author:** Address: 50 Ngam Wong Wan Rd, Lat Yao Chatuchak, Bangkok 10900 Thailand. Tel. +662-579-8547. Email: akidsom@gmail.com

การวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานของสายการบิน

พิชามญช์ ธนโรจน์วานิชกุล

คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ประเทศไทย

อัครนันท์ คิณสม

คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ประเทศไทย

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพทางการดำเนินงาน และพิจารณาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของสายการบินในกลุ่มพันธมิตรสายการบินสตาร์อัลไลแอนซ์ (Star Alliance) จำนวน 10 สายการบิน ได้แก่ สายการบิน Aegean Airlines สายการบิน Air Canada สายการบิน Air China สายการบิน Air New Zealand สายการบิน All Nippon Airways สายการบิน Copa Airlines สายการบิน Croatia Airlines สายการบิน Lufthansa สายการบิน Thai Airways และสายการบิน Turkish Airlines จากข้อมูลทศวรรษในปีพ.ศ.2553 – 2557 โดยใช้วิธี Data Envelopment Analysis (DEA) สำหรับวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานด้านเทคนิค ภายใต้แบบจำลอง BCC (Input – oriented) ใช้ตัวแปรในการศึกษา 7 ปัจจัย ประกอบด้วย ปัจจัยการผลิต 5 ปัจจัย ได้แก่ ค่าใช้จ่ายพนักงาน ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา สินทรัพย์ และปริมาณการผลิตด้านผู้โดยสาร และผลผลิต 2 ปัจจัย ได้แก่ ปริมาณการขนส่งผู้โดยสารและรายได้ค่าโดยสาร โดยใช้วิธี Du Pont Analysis ซึ่งเป็นวิธีการหาอัตราผลตอบแทนต่อส่วนของผู้ถือหุ้น (Return on Equity: ROE) สำหรับวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานด้านการเงิน ใช้ตัวแปรในการศึกษา 4 ปัจจัย ได้แก่ กำไรสุทธิ ยอดขาย สินทรัพย์รวม และส่วนของผู้ถือหุ้น จากผลการศึกษาด้วย DEA สายการบินที่ไม่มีประสิทธิภาพสามารถปรับปรุงสัดส่วนการใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิตให้มีประสิทธิภาพได้ตามสายการบินอ้างอิง (Reference Set) และผลของการวัดประสิทธิภาพด้วยวิธี Du Pont Analysis ซึ่งสายการบินทราบถึงประสิทธิภาพในการดำเนินงานของแต่ละกิจกรรมหลักของธุรกิจ จากการเปรียบเทียบองค์ประกอบของค่า ROE กับค่าเฉลี่ยอุตสาหกรรม (Benchmark) และปรับปรุงการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพได้ โดยผลจากการวัดประสิทธิภาพด้วยวิธี DEA และ Du Pont Analysis พบว่า สายการบินที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานทุกปี ตั้งแต่ปีพ.ศ.2553 – 2557 คือ สายการบิน Copa Airlines

คำสำคัญ: ประสิทธิภาพการดำเนินงาน, การวัดประสิทธิภาพ, ประสิทธิภาพสายการบิน

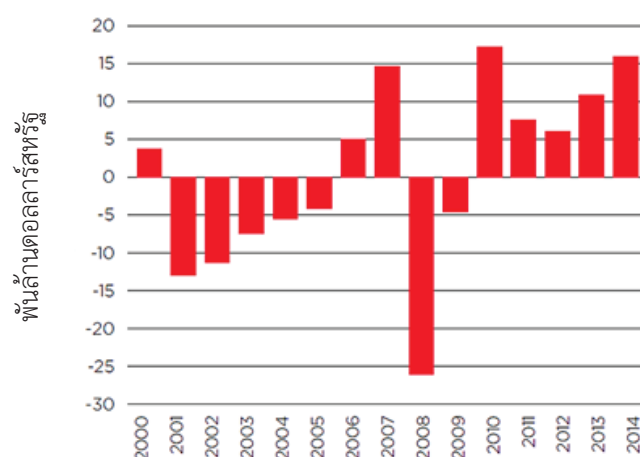
1. บทนำ

การขนส่งทางอากาศ (Air Transport) เป็นอุตสาหกรรมบริการประเภทหนึ่งที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจโลก ในการขนส่งผู้โดยสารจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งเพื่อวัตถุประสงค์ต่าง ๆ อาทิ การท่องเที่ยว การดำเนินธุรกิจ เป็นต้น รวมทั้งมีบทบาทในด้านการค้าระหว่างประเทศ (International Trade) ในการขนส่งสินค้าไปยังประเทศคู่ค้า ให้เป็นไปตามข้อตกลงหรือสัญญาซื้อขายสินค้าที่ได้ตกลงกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งสินค้าที่ต้องการความรวดเร็วและความปลอดภัยสูง

ปัจจุบันการขนส่งทางอากาศมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากปัจจัยหลายประการ ไม่ว่าจะเป็น การเพิ่มจำนวนของประชากรโลก ความก้าวหน้าของเทคโนโลยี การดำเนินนโยบายการค้าเสรีของประเทศต่าง ๆ รวมถึงวิถีชีวิตของประชาชนที่มีการเปลี่ยนแปลงไปตามกระแสโลกาภิวัตน์ จึงทำให้โลกไร้พรมแดนมากขึ้น การเดินทางติดต่อสื่อสารระหว่างกันสามารถทำได้อย่างทั่วถึง สะดวก และรวดเร็ว ส่งผลให้อุตสาหกรรมการขนส่งทางอากาศเกิดการพัฒนาและปรับปรุงคุณภาพ เกิดความก้าวหน้าทางนวัตกรรมและเทคโนโลยีการขนส่งทางอากาศ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการประหยัดต่อขนาด (Economies of Scale) ซึ่งเกิดจากการขยายตัวของธุรกิจขนส่งทางอากาศ และส่งผลให้ต้นทุนต่อหน่วยในการผลิตลดลง การประหยัดจากขอบเขต (Economies of Scope) ซึ่งเกิดจากการประหยัดต้นทุนในการผลิตสินค้าและบริการจากการใช้ปัจจัยการผลิตร่วมกัน รวมถึงการเพิ่มผลผลิตและการจัดสรรทรัพยากรที่มีประสิทธิภาพด้วย เช่น ในกรณีธุรกิจขนส่งทางอากาศที่มีการขยายตัวมีการซื้อเครื่องบินลำใหญ่ขึ้น ทำให้สามารถบรรทุกสินค้าและผู้โดยสารได้มากขึ้น อีกทั้งยังเพิ่มการขายสินค้าและบริการบนเครื่องบิน เพื่อสร้างรายได้เพิ่มและลดต้นทุนให้ต่ำลง

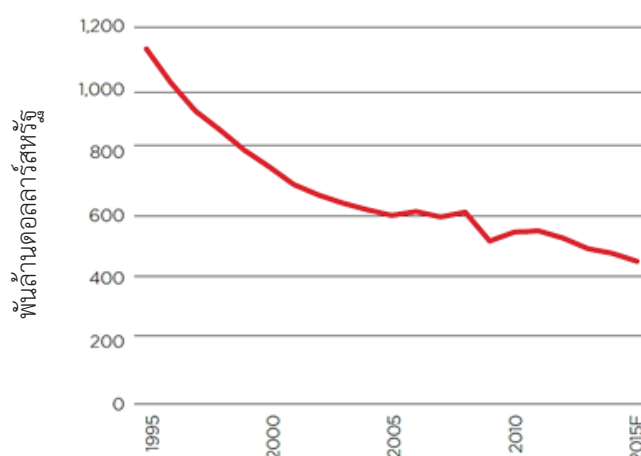
จากข้อมูลของ International Air Transport Association (2558) ภาพรวมของอุตสาหกรรมขนส่งทางอากาศในปีค.ศ.2014 นั้น มีแนวโน้มเชิงบวกในการทำกำไรหลังจากที่ประสบปัญหาขาดทุนอย่างมากในช่วงภาวะเศรษฐกิจถดถอยทั่วโลก (ภาพที่ 1) ประกอบกับการลดลงของราคาน้ำมันเชื้อเพลิงอากาศยานเฉลี่ยอยู่ที่ 116.6 ดอลลาร์สหรัฐต่อบาร์เรล ซึ่งลดลงร้อยละ 6 จากปี ค.ศ.2013 ที่ราคาเฉลี่ยอยู่ที่ 124.5 ดอลลาร์สหรัฐต่อบาร์เรล (ภาพที่ 2) ส่งผลให้ผู้บริโภคได้รับประโยชน์จากการเดินทางที่ถูกกว่า ด้วยค่าโดยสารเฉลี่ยลดลง และอาจเป็นการกระตุ้นให้ผู้บริโภคหันมาใช้บริการธุรกิจการขนส่งทางอากาศเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากเห็นว่ามีมูลค่ามากกว่าการขนส่งประเภทอื่น เมื่อพิจารณาค่าบริการ เวลา และคุณภาพเปรียบเทียบกัน

ภาพที่ 1 กำไรสุทธิของอุตสาหกรรมขนส่งทางอากาศในปีค.ศ.2000 - 2014



ที่มา: International Air Transport Association (2015)

ภาพที่ 2 แนวโน้มราคาค่าโดยสารเฉลี่ยในปี ค.ศ. 1995 - 2015



ที่มา: International Air Transport Association (2015)

ธุรกิจสายการบิน แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ สายการบินขนส่งผู้โดยสาร และสายการบินขนส่งสินค้า (Ministry of Transport, 2011) หรือหากแบ่งตามการให้บริการ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ 1. สายการบินที่ให้บริการเต็มรูปแบบ (Full Service Carrier) ซึ่งจะมีจุดเด่นในเรื่องของการให้บริการที่ดีและเต็มรูปแบบ เช่น การโหลดกระเป๋าได้มากขึ้น การมีอาหารและอุปกรณ์อำนวยความสะดวก เป็นต้น โดยสายการบินที่ให้บริการเต็มรูปแบบ (Full Service Carrier) ในประเทศไทย เช่น บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน) และ 2. สายการบินต้นทุนต่ำ (Low Cost Carrier) ซึ่งมีจุดเด่นในเรื่องของอัตราค่าโดยสารราคาประหยัด เช่น สายการบินวันทูโก สายการบินไทยแอร์เอเชีย และสายการบินนกแอร์ เป็นต้น

การพัฒนาในอุตสาหกรรมขนส่งทางอากาศเป็นไปอย่างรวดเร็ว จากการขยายตัวของพันธมิตรสายการบินในกลุ่มคู่แข่งทั่วโลก สายการบินขนาดใหญ่สร้างความได้เปรียบในการแข่งขัน โดยการรวมกลุ่มกับสายการบินขนาดต่าง ๆ ทั่วโลก เป็นกลุ่มพันธมิตรต่าง ๆ เพื่อสร้างความร่วมมือระหว่างกันในการขยายพื้นที่เชิงพาณิชย์ การดำเนินงาน การจัดซื้อ การตลาด การพัฒนาเทคโนโลยีที่ซับซ้อน และการสะสมไมล์ร่วมกัน เป็นต้น โดยพันธมิตรสายการบินเป็นกลยุทธ์หนึ่งเพื่อให้สายการบินสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ทางยุทธศาสตร์ร่วมกันในการลดต้นทุนและเพิ่มส่วนแบ่งตลาดให้มากขึ้น รวมถึงการสร้างการแข่งขันในตลาดเดิมและการเข้าสู่ตลาดใหม่ ปัจจุบันมีสายการบินที่รวมกลุ่มกันเป็นพันธมิตร (Chanpayom, 2003) เช่น กลุ่ม Star Alliance กลุ่ม The Qualiflyer Group กลุ่ม Sky Team และกลุ่ม Oneworld

สตาร์อัลไลแอนซ์ (Star Alliance) เป็นเครือข่ายพันธมิตรสายการบินขนาดใหญ่ ก่อตั้งเมื่อวันที่ 14 พฤษภาคม พ.ศ. 2540 เพื่อให้นักท่องเที่ยวที่เดินทางระหว่างประเทศสามารถเข้าถึงการบริการที่ไร้รอยต่อได้ทั่วโลก โดยมีสายการบินพันธมิตรที่ร่วมกันก่อตั้ง 5 สายการบิน ได้แก่ สายการบิน Air Canada สายการบิน Lufthansa สายการบิน United Airlines สายการบิน Scandinavian Airlines System และสายการบิน Thai Airways ปัจจุบันมีสมาชิกทั้งหมด 28 สายการบิน ซึ่งสายการบินทั้งหมดจะให้ความร่วมมือกันในด้านต่าง ๆ อาทิ การนำแต้มสะสมที่ได้จากสายการบินในเครือข่ายไปสะสม หรือใช้แต้มกับรายการสะสมแต้มของสายการบินในเครือข่ายได้ ผู้โดยสารชั้นธุรกิจสามารถใช้บริการห้องรับรองของสายการบินเครือข่ายได้ และยังมีการพัฒนาระบบสารสนเทศร่วมกัน (Star Alliance, 2016)

ท่ามกลางการแข่งขันภายในกลุ่มอุตสาหกรรมขนส่งทางอากาศที่มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น ทั้งในส่วนของสายการบินที่ให้บริการประเภทเดียวกันและต่างประเภทกัน ธุรกิจสายการบินจึงต้องมีการปรับปรุงและพัฒนาการดำเนินงานของตนให้สอดคล้องกับสภาวะแวดล้อมการแข่งขันทางธุรกิจที่เปลี่ยนแปลง เช่น การพยายามลดต้นทุนโดยการลดจำนวนพนักงาน การลดค่าใช้จ่ายที่ไม่จำเป็น การปรับเส้นทางการบินโดยยกเลิกเส้นทางที่ไม่ก่อให้เกิดความคุ้มค่า เป็นต้น

ดังนั้นประสิทธิภาพการดำเนินงานของธุรกิจจึงมีความสำคัญ เมื่อสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไปนั้นมีผลกระทบทำให้ปริมาณการขนส่งผู้โดยสารลดลง การวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานจึงมีความสำคัญต่อธุรกิจ เนื่องจากหากธุรกิจทราบถึงประสิทธิภาพการดำเนินงานในปัจจุบันและผลการดำเนินงานที่ผ่านมาว่ามีประสิทธิภาพหรือไม่อย่างไร จะสามารถช่วยในการวางแผน และตัดสินใจทิศทางการปรับปรุงและพัฒนาการดำเนินงานให้อยู่ในระดับที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้สามารถแข่งขันและรักษาสถานะในตลาดไว้ได้

ขอบเขตของการศึกษาในงานศึกษานี้แบ่งออกเป็นสองส่วน ส่วนแรกเป็นการวิเคราะห์ปัจจัยการผลิตที่ใช้ และผลผลิตที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานของสายการบินในกลุ่มพันธมิตรสายการบินสตาร์อัลไลแอนซ์ (Star Alliance) โดยจะพิจารณาถึงประสิทธิภาพในการใช้ปัจจัยการผลิต เปรียบเทียบกับผลผลิตที่ได้ และส่วนที่สองเป็นการวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการดำเนินงานด้านการเงิน โดยพิจารณาถึงความสามารถในการใช้ประโยชน์จากสินทรัพย์ลงทุน และความสามารถในการจัดหาแหล่งเงินทุน โดยได้ดำเนินการศึกษาตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการดำเนินงานของสายการบินในกลุ่มพันธมิตรสายการบินสตาร์อัลไลแอนซ์ (Star Alliance) และพิจารณาปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพของสายการบินในกลุ่มพันธมิตรสายการบินสตาร์อัลไลแอนซ์

2. แนวคิดและทฤษฎี

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับประสิทธิภาพ

Farrell (1957) กล่าวว่า ในทางเศรษฐศาสตร์ ประสิทธิภาพ (Efficiency) เกิดจากการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดผลประโยชน์สูงสุด หรือการผลิตให้ได้ผลผลิต (Output) สูงสุดภายใต้การใช้ปัจจัยการผลิต (Input) ตามจำนวนที่กำหนด หรือการผลิตให้ได้ตามเป้าหมายที่กำหนดโดยการใช้ปัจจัยการผลิตจำนวนน้อยที่สุด (Least Cost Combination) โดยแสดงความสัมพันธ์อยู่ในรูปของอัตราส่วนผลผลิตต่อปัจจัยการผลิต ซึ่งเรียกว่า ประสิทธิภาพการผลิต (Production Efficiency) อยู่ภายใต้ขอบเขตการศึกษาทฤษฎีการผลิต (Theory of Production) แสดงได้ดังสมการ

$$efficiency = \frac{output}{input}$$

ประสิทธิภาพ เป็นการพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยเบื้องต้น (Input) กับผลผลิต (Output) ของโครงการ ซึ่งความสัมพันธ์ดังกล่าวสามารถวิเคราะห์โดยจำแนกได้เป็น ประสิทธิภาพภายใน (Internal Efficiency) และประสิทธิภาพภายนอก (External Efficiency) กล่าวคือ (Kanchanawasri, 2002)

1. ประสิทธิภาพภายใน เป็นการพิจารณาว่าภายใต้ต้นทุนของโครงการ ปัจจัยเบื้องต้นกับผลผลิตมีความสัมพันธ์กันอย่างไรทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพ มีความสอดคล้องและเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการหรือไม่ ซึ่งจะพิจารณาระหว่างผลที่ได้รับกับผลที่คาดหวัง และการวิเคราะห์ฟังก์ชันการผลิต (Production Function) ซึ่งเป็นการวิเคราะห์ในด้านของการเปลี่ยนจากปัจจัยเบื้องต้นไปสู่ผลผลิต โดยวิเคราะห์ได้เป็น

ประสิทธิภาพเชิงเทคนิค (Technical Efficiency) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการทำให้เกิดผลผลิตสูงสุด (Maximum Output)

ประสิทธิภาพเชิงเศรษฐศาสตร์ (Economic Efficiency) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการได้ผลผลิตที่ต้องการโดยใช้ทรัพยากรหรือค่าใช้จ่ายน้อยที่สุด (Minimum Cost)

2. ประสิทธิภาพภายนอก วัดได้จากความสมดุลระหว่างค่าใช้จ่ายหรือต้นทุนทางสังคม (Social Costs) และผลประโยชน์ทางสังคม (Social Benefits)

Mahanon (1986) กล่าวว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง อัตราส่วนของผลผลิต (Outputs) ต่อตัวป้อน (Inputs) หรือปัจจัยเกณฑ์การวัดประสิทธิภาพ รวมถึงผลตอบแทนจากการลงทุนหรือทรัพย์สิน (Rate of Return on Capital or

Assets) ค่าใช้จ่ายต่อหน่วย (Unit Cost) เป็นต้น โดยเกณฑ์การวัดประสิทธิภาพต้องเป็นอัตราส่วน (Ratio) เช่น อัตราส่วนของผลประโยชน์ต่อค่าใช้จ่าย หรือต่อผลผลิต หรือต่อระยะเวลา

Kanchanawasri (2002) กล่าวว่า การบริหารงานในองค์กร ต่างมีจุดมุ่งหมายที่สำคัญ เพื่อให้เกิดผลสำเร็จตามท้องที่การปรารถนา ซึ่งการบริหารงานให้เกิดผลสำเร็จ จะต้องประกอบด้วย การกำหนดจุดมุ่งหมายและมาตรฐานของความสำเร็จที่ชัดเจน รวมถึงการวางแผนการดำเนินงาน และการติดตามผล

Chutiwong (2005) กล่าวว่า การประเมินโครงการเป็นเครื่องมือหนึ่งในการจัดสรรทรัพยากรให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด ซึ่งหมายถึงความสามารถที่จะผลิตสินค้าและบริการได้ในปริมาณสูงสุด ภายใต้ปริมาณทรัพยากรที่มีอยู่ รวมทั้งการกำหนดการผลิตที่จุดซึ่งราคาเท่ากับต้นทุนเพิ่ม (Marginal Cost)

2.2 แนวคิดทฤษฎีการวัดประสิทธิภาพการผลิต

Songsrirote and Singhapreecha (2006) กล่าวว่า การวัดประสิทธิภาพและการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวัดประสิทธิภาพ มีความสำคัญต่อการประเมินประสิทธิภาพของหน่วยการผลิต เพื่อทราบถึงสถานะภาพของหน่วยการผลิตว่ามีความสมบูรณ์หรือไม่ และสามารถทราบถึงความไม่มีประสิทธิภาพ หรือข้อบกพร่องต่าง ๆ ซึ่งจะช่วยให้แก้ไขและพัฒนาความไม่มีประสิทธิภาพหรือจุดบกพร่องนั้น ๆ ให้ดีขึ้น

Pasunon (2005) กล่าวว่า โดยทั่วไปการประเมินประสิทธิภาพขององค์กร จะใช้อัตราส่วนระหว่างจำนวนผลผลิต (Output) เทียบกับจำนวนปัจจัยนำเข้า (Input) เช่น อัตราส่วนระหว่างกำไรต่อค่าจ้าง อัตราส่วนระหว่างปริมาณผลิตภัณฑ์ต่อแรงงาน เป็นต้น

ทั้งนี้การวัดประสิทธิภาพตามวิธีการของ Farrell (1957) ข้างต้น เป็นการเปรียบเทียบรายคู่ซึ่งไม่ครอบคลุมจำนวนผลผลิตและจำนวนปัจจัยนำเข้าทั้งหมด ต่อมาจึงมีการพัฒนาวิธีการในการวัดประสิทธิภาพองค์กรด้วยการเปรียบเทียบค่าประสิทธิภาพของแต่ละองค์กรกับค่ามาตรฐาน (Benchmark) โดยในการเปรียบเทียบระหว่างองค์กรนั้น ค่ามาตรฐาน คือ ค่าที่ได้จากองค์กรที่ดีที่สุดเมื่อเทียบกับองค์กรอื่น ๆ ที่นำมาพิจารณา กล่าวคือ องค์กรนั้นจะเป็นองค์กรในระดับแนวหน้า (Frontier) ที่มีประสิทธิภาพ ส่วนองค์กรอื่น ๆ จะถือว่าเป็นองค์กรที่ไม่มีประสิทธิภาพ (Inefficiency) วิธีการดังกล่าวเป็นการวัดประสิทธิภาพเชิงเปรียบเทียบ (Relative Efficiency) ระหว่างองค์กรซึ่งสามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\text{relative efficiency} = \frac{\text{weighted sum of output}}{\text{weighted sum of input}}$$

หรือสามารถเขียนเป็นสมการคณิตศาสตร์ได้ ดังนี้ (อัครพงศ์ อันทอง, 2547)

$$\text{relative efficiency} = \frac{\sum_{r=1}^s \mu_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m \omega_i x_{ij}}; i = 1, \dots, m, r = 1, \dots, s, j = 1, \dots, n$$

โดยที่ x_{ij} คือ จำนวนของปัจจัยนำเข้าที่ i ของหน่วยผลิต j

y_{rj} คือ จำนวนของผลผลิตที่ r ของหน่วยผลิต j

μ_r คือ ค่าถ่วงน้ำหนักของผลผลิต r

ω_i คือ ค่าถ่วงน้ำหนักของปัจจัยนำเข้า i

j คือ ลำดับของ DMUs

n คือ จำนวนของ DMUs

i คือ ลำดับของปัจจัยการผลิต

m คือ จำนวนของปัจจัยการผลิต

r คือ ลำดับของผลผลิต

s คือ จำนวนของผลผลิต

2.3 การวัดประสิทธิภาพการผลิตโดยวิธีการ Data Envelopment Analysis (DEA)

งานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการวัดประสิทธิภาพของสายการบิน ด้วยวิธีการ Data Envelopment Analysis ในประเทศไทย เช่น งานของ Niyomchan (2009) ส่วนงานศึกษาในต่างประเทศ เช่น งานของ Rai (2013) และ Arjomandi (2014)

Songsrirote and Singhapreecha (2006) กล่าวว่า พื้นฐานการสร้างแบบจำลองนี้มาจากความพยายามในการวัดประสิทธิภาพสัมพัทธ์ (Relative Efficiency) กรณีที่มีผลผลิตและปัจจัยการผลิตหลายชนิดขององค์กร

Pasunon (2005) กล่าวว่า แนวคิดวิธีการวัดประสิทธิภาพด้วยวิธีการ Data Envelopment Analysis (DEA) นั้น ได้รับการพัฒนาเริ่มแรกโดย Joseph Farrell ด้วยแนวคิดการสร้างขอบเขตประสิทธิภาพที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพด้านราคาและด้านเทคนิค รวมถึงการพยายามแก้ปัญหาการไม่ครอบคลุมของปัจจัยนำเข้าและปัจจัยด้านผลผลิต ต่อมา Charnes Cooper และ Rhodes (1978) ได้มีการพัฒนาวิธีการ DEA ให้เป็นแบบจำลอง CCR นอกจากนี้ยังมีแบบจำลอง BCC ที่พัฒนาขึ้นโดย Banker Charnes and Cooper (1984) และแบบจำลอง RCCR ที่พัฒนาโดย Andersen and Petersen (1993)

วิธีการ Data Envelopment Analysis (DEA) เป็นวิธีการวัดประสิทธิภาพระหว่างองค์กร เป็นการวิเคราะห์ทางสถิติโดยไม่ใช้พารามิเตอร์ (Non – Parametric Statistics) ซึ่งไม่จำเป็นต้องทราบลักษณะของประชากร ไม่ต้องกำหนดบริเวณวิกฤตและข้อตกลงเกี่ยวกับความคลาดเคลื่อนสุ่ม (Random Error) ซึ่งการวัดประสิทธิภาพสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามระยะเวลาและไม่ต้องกำหนดการแจกแจง (Distribution) ระหว่างผลผลิตและปัจจัยการนำเข้า เป็นการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดเพื่อให้ได้ค่าวัดค่าเดียวซึ่งเป็นคะแนนประสิทธิภาพของแต่ละองค์กร เพื่อจะนำไปเปรียบเทียบกับองค์กรอื่นได้สะดวก นอกจากนี้วิธีการ DEA จะเรียกหน่วยงาน สาขา หรือองค์กรที่ถูกประเมินประสิทธิภาพว่า หน่วยการตัดสินใจการผลิต (Decision Making Unit: DMU) ซึ่ง DMU นั้นต้องมีลักษณะ Homogeneity กล่าวคือ ทุก ๆ DMU ที่นำมาประเมินประสิทธิภาพต้องมีลักษณะของกิจกรรมหรือกิจการที่เหมือนกัน เช่น เป็นธุรกิจประเภทเดียวกัน หรือเป็นงานประเภทเดียวกัน เป็นต้น และวิธีการ DEA จะพิจารณาเฉพาะ DMU ที่ถูกเลือกมาวิเคราะห์เท่านั้น และในแต่ละ DMU จะต้องมียปัจจัยนำเข้าและปัจจัยด้านผลผลิตแบบเดียวกัน

การประเมินประสิทธิภาพด้วยวิธีการ DEA แบ่งออกเป็น 2 มุมมอง ได้แก่ 1) Input – Oriented เป็นการประเมินประสิทธิภาพขององค์กรเมื่อพิจารณาปัจจัยนำเข้าเป็นหลัก และ 2) Output – Oriented เป็นการประเมินประสิทธิภาพขององค์กรเมื่อพิจารณาปัจจัยด้านผลผลิตเป็นหลัก อย่างไรก็ตามผลลัพธ์ของคะแนนประสิทธิภาพที่ได้จากตัวแบบ ไม่ว่าจะคำนวณในมุมมองแบบใดก็ตาม จะมีค่าเท่ากันแต่จะต่างกันเพียงแค่หลักการเพิ่มประสิทธิภาพขององค์กร

ข้อจำกัดของแบบจำลอง DEA กล่าวคือ DEA อาจได้รับผลจากตัวรบกวนซึ่งเป็นสิ่งที่ทำให้ผลผลิตมีความผันแปร อันเนื่องมาจากผลกระทบภายนอก ส่งผลให้เกิดความคลุมเครือในการตีความในค่าประสิทธิภาพ อีกทั้งหากเกิดความคลาดเคลื่อนในมูลค่าของปัจจัยการผลิตและผลผลิตจะส่งผลทำให้ผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลอง DEA มีความคลาดเคลื่อนไปด้วย และแบบจำลอง DEA ใช้วิธีการประมาณค่าแบบไม่อ้างอิงพารามิเตอร์ จึงไม่เอื้ออำนวยต่อการอ้างอิงเชิงสถิติ อาทิ การทดสอบสมมติฐาน และการคำนวณช่วงแห่งความเชื่อมั่น นอกจากนี้ในกรณีที่การดำเนินงานของ DMU มีกิจกรรมหลากหลาย แบบจำลอง DEA อาจไม่สอดคล้องกับประสิทธิภาพที่แท้จริง เนื่องจากการคำนวณค่าคะแนนประสิทธิภาพโดยรวม เอมิตของทุกกิจกรรมเข้าไว้ด้วยกัน อีกทั้งขอบเขตประสิทธิภาพที่คำนวณขึ้นด้วยแบบจำลอง DEA โดยใช้ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างเป็นเพียงขอบเขตประสิทธิภาพโดยเปรียบเทียบ ไม่สามารถสะท้อนให้ทราบถึงระดับความด้อยประสิทธิภาพที่แท้จริงของ DMU ได้ โดยเฉพาะอุตสาหกรรมที่มีการตั้งมาตรฐานการผลิต กล่าวคือ ในความเป็นจริง DMU หน่วยที่มีประสิทธิภาพนั้น อาจยังด้อยประสิทธิภาพเมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานของอุตสาหกรรม

2.4 Du Pont Analysis

สมการดูปองท์ (Du Pont Equation) เป็นวิธีการหาอัตราผลตอบแทนต่อส่วนของผู้ถือหุ้น (Return on Equity: ROE) ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง อัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวม (Return on Total Assets: ROA) กับ Equity Multiplier (Fongphet, Awirojthanant, and Hantakul, 2012)

$$ROE = \text{อัตรากำไรสุทธิ} \times \text{อัตราส่วนหนี้สินต่อส่วนของผู้ถือหุ้น} \times \text{Equity Multiplier}$$

$$\text{หรือ ROE} = \frac{\text{กำไรสุทธิ}}{\text{ยอดขาย}} \times \frac{\text{ยอดขาย}}{\text{สินทรัพย์รวม}} \times \frac{\text{สินทรัพย์รวม}}{\text{ส่วนของผู้ถือหุ้น}}$$

การวิเคราะห์ด้วยวิธี Du Pont Analysis จะช่วยให้การวิเคราะห์สามารถครอบคลุมทุกกิจกรรมสำคัญของธุรกิจได้โดยอัตรากำไรสุทธิ จะใช้วัดความสามารถในการดำเนินงาน ส่วนอัตราส่วนหนี้สินต่อส่วนของผู้ถือหุ้น จะใช้วัดความสามารถในการใช้ประโยชน์จากสินทรัพย์ลงทุน และตัววัดคุณสมบัติส่วนของผู้ถือหุ้น (Equity Multiplier) ใช้วัดความสามารถในการจัดหาแหล่งเงินทุนทั้งเงินกู้หรือเงินทุน โดยแสดงส่วนประกอบของผลตอบแทนส่วนของผู้ถือหุ้นได้ดังภาพที่ 12 และเมื่อนำผลตอบแทนส่วนของผู้ถือหุ้นของแต่ละธุรกิจมาเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยอุตสาหกรรมเดียวกันจะทำให้ทราบได้ชัดเจนยิ่งขึ้นว่า ปัญหาการดำเนินงานที่เกิดขึ้นนั้นเกิดจากกิจกรรมใดของธุรกิจ โดยมีมาตรฐานสำหรับเปรียบเทียบ (Benchmark) เพื่อให้สามารถนำไปใช้ในการวางแผนดำเนินการแก้ไขปรับปรุงการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพได้

การวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานจากการวิเคราะห์อัตราส่วนทางการเงินนั้น มีข้อจำกัดในเรื่องของข้อมูลทางบัญชี ซึ่งอาจไม่ได้แสดงข้อมูลผลการดำเนินงานที่แท้จริง นอกจากนี้การเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยอุตสาหกรรมอาจทำได้ยาก หากบริษัทมีบริษัทย่อยหรือหน่วยลงทุนหลายหน่วย ผลที่ได้จะทำให้ทราบถึงประสิทธิภาพในภาพรวมเท่านั้น อาจไม่ได้สะท้อนถึงประสิทธิภาพของสายการบินอย่างแท้จริง อีกทั้งข้อจำกัดของค่าเฉลี่ยอาจไม่ได้สะท้อนถึงการดำเนินงานที่ดีเสมอไป เนื่องจากข้อจำกัดของข้อมูล ส่งผลให้หากบางปีมีบางสายการบินที่ผลการดำเนินงานไม่มีประสิทธิภาพ หรือขาดทุนสะสมเป็นเวลาหลายปี จะมีผลให้ค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้อาจต่ำกว่ามาตรฐานที่ควรจะเป็น

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานของสายการบินนั้น พบว่ามีงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศที่ได้เคยศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพการดำเนินงานของสายการบิน โดยการพิจารณาการใช้ปัจจัยการผลิตเปรียบเทียบกับผลผลิตที่ได้ เช่น Niyomchan (2009) การวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานของสายการบินไทยเปรียบเทียบกับสิงคโปร์ แอร์ไลน์ โดยใช้แบบจำลอง DEA ทำการวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Method) ด้วยวิธี Data Envelopment Analysis (DEA) ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา คือ ปัจจัยการผลิต 3 ชนิด ได้แก่ 1) ความสามารถในการบรรทุก (Available Tonne Kilometers: ATK) 2) ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (Operating Cost: OC) และ 3) สินทรัพย์ที่ไม่เกี่ยวกับการบิน ส่วนผลผลิต 2 ชนิด ได้แก่ 1) ปริมาณการขนส่งผู้โดยสาร (Revenue Passenger Kilometer: RPK) และ 2) ปริมาณการขนส่งที่ไม่ใช่ผู้โดยสาร (Non-passenger Revenue) ผลการศึกษา พบว่า สายการบินที่ไม่มีประสิทธิภาพสามารถปรับปรุงการใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิตให้มีประสิทธิภาพได้ตาม DMUs อ้างอิง (Reference Set)

งานศึกษาในต่างประเทศ เช่นในงานของ Rai (2013) ได้ศึกษาการวัดประสิทธิภาพของอุตสาหกรรมสายการบินโดยใช้วิธี Data Envelopment Analysis (DEA) เพื่อประมาณประสิทธิภาพของอุตสาหกรรมสายการบินในประเทศสหรัฐอเมริกา ในช่วงระหว่างค.ศ.1985 - 1995 ปัจจัยที่นำมาใช้ในการศึกษา ได้แก่ ปัจจัยการผลิต (Inputs) ประกอบด้วย 1) จำนวนเครื่องบิน 2) จำนวนพนักงาน 3) จำนวนเชื้อเพลิงที่ถูกใช้ และส่วนของผลผลิต (Output) ประกอบด้วย 1) รายได้ผู้โดยสาร 2) จำนวนการเดินทาง 3) จำนวนผู้โดยสาร และ 4) จำนวนตัน-ไมล์ที่สามารถใช้ได้ และ Arjomandi (2014) ได้ศึกษาการประเมินผลสายการบินรายใหญ่ของโลกในการดำเนินงานด้านเทคนิคและด้านสิ่งแวดล้อม โดยใช้แบบจำลอง DEA ปัจจัยที่นำมาใช้ในการศึกษา ได้แก่ ปัจจัยการผลิต ประกอบด้วย 1) แรงงาน (Labour) และ 2) ทุน (Capital) และผลผลิต ประกอบด้วย 1) ความสามารถในการบรรทุก (Tonne Kilometers Available: TKA) (เป็นผลผลิตที่พึงประสงค์) และ 2) ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO2-e Emission) (เป็นผลผลิตที่ไม่พึงประสงค์) ผลการศึกษาพบว่า สายการบินที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดในด้านเทคนิค คือ สายการบินประเทศจีน และสายการบินในทวีปเอเชีย

ส่วนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาประสิทธิภาพการดำเนินงาน ด้านความสามารถในการใช้ประโยชน์จากสินทรัพย์ลงทุน และความสามารถในการจัดหาแหล่งเงินทุน เช่น ในงานศึกษาของ Pomsooksawang (2010) ที่ได้ศึกษาเรื่อง การวัดผลการดำเนินงานทางการเงินและความเสี่ยงจากการล้มละลายของธนาคารพาณิชย์ไทย เพื่อวัดผลการดำเนินงานทางการเงินโดยรวม และความเสี่ยงจากการล้มละลายของธนาคารพาณิชย์ไทยขนาดใหญ่ 5 อันดับแรก ได้แก่ ธนาคารกรุงเทพ ธนาคารไทยพาณิชย์ ธนาคารกรุงศรีอยุธยา ธนาคารทหารไทย และธนาคารกรุงศรีอยุธยา โดยใช้แบบจำลองผลตอบแทนต่อทุนในส่วนของผู้ถือหุ้นสามัญ ดัชนีความเสี่ยงของธนาคาร และค่าความเป็นไปได้ของการล้มละลาย

จากงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น พบว่า งานวิจัยภายในประเทศยังมีงานศึกษาที่นำวิธี DEA มาประยุกต์ใช้ในการวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานของสายการบินไม่มากนัก ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาและนำเสนอแนะจากงานวิจัยข้างต้นมาใช้ รวมทั้งทำการวิเคราะห์องค์ประกอบของอัตราส่วนผลตอบแทนของผู้ถือหุ้น (Return on Equity: ROE) โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ สมการดูปองท์ (Du Pont Equation) เพื่อพิจารณาประสิทธิภาพทั้งด้านการใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิต ร่วมกับประสิทธิภาพการดำเนินงานด้านความสามารถในการใช้ประโยชน์จากสินทรัพย์ลงทุน และความสามารถในการจัดหาแหล่งเงินทุนของสายการบินในกลุ่มพันธมิตรสายการบินสตาร์อัลไลแอนซ์

3. วิธีการวิจัย

ในการศึกษาการวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานของสายการบินนั้น เป็นการวิเคราะห์ประสิทธิภาพทางเทคนิคในการใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงาน โดยวิธี Data Envelopment Analysis และการวัดประสิทธิภาพด้านความสามารถในการใช้ประโยชน์จากสินทรัพย์ลงทุน และความสามารถในการจัดหาแหล่งเงินทุน ด้วยวิธี Du Pont Analysis ดังนั้นเพื่อให้กลุ่มตัวอย่างมีขนาดใกล้เคียงกันและสามารถเทียบเคียงกันได้ (Homogeneity) ซึ่งจะพิจารณาจากการอยู่ในกลุ่มอุตสาหกรรมเดียวกัน การมีกิจกรรมการผลิตลักษณะเดียวกัน อีกทั้งเป็นสายการบินที่อยู่ในกลุ่มพันธมิตรสายการบินเดียวกัน และมีความร่วมมือด้านผลประโยชน์ซึ่งกันและกัน ผู้วิจัยจึงได้เลือกศึกษาประสิทธิภาพการดำเนินงานทั้งสองด้านในกลุ่มพันธมิตรสายการบินสตาร์อัลไลแอนซ์ (Star Alliance) จำนวน 10 สายการบิน จากสายการบินสมาชิกทั้งหมด 28 สายการบิน จากการพิจารณาความครบถ้วนและเป็นปัจจุบันของข้อมูลที่จะนำมาใช้ประกอบการศึกษาของแต่ละสายการบิน โดยมีวิธีการและขั้นตอนในการวิจัย ดังนี้

3.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ ข้อมูลทุติยภูมิ (Secondary Data) ได้แก่

3.1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับผลการดำเนินงานของสายการบินในกลุ่มพันธมิตรสายการบินสตาร์อัลไลแอนซ์ (Star Alliance) จำนวน 10 สายการบิน ได้แก่ สายการบิน Aegean Airlines สายการบิน Air Canada สายการบิน Air China สายการบิน Air New Zealand สายการบิน All Nippon Airways สายการบิน Copa Airlines สายการบิน Croatia Airlines สายการบิน Lufthansa สายการบิน Thai Airways และ สายการบิน Turkish Airlines ซึ่งประกอบด้วยข้อมูล อาทิ รายงานประจำปี งบดุล งบกำไรขาดทุน สถิติการดำเนินงานที่สำคัญ เป็นต้น

3.1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับสถานการณ์ของอุตสาหกรรมการบินทั่วโลก

ข้อมูลที่นำมาใช้ในการศึกษา จะทำการรวบรวมข้อมูลระหว่างปีพ.ศ.2553-2557 แหล่งที่มาของข้อมูล ได้แก่ International Air Transport Association (IATA) การท่าอากาศยานแห่งประเทศไทย และสายการบินกลุ่มตัวอย่างทั้ง 10 สายการบิน รวมถึงเอกสาร วารสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาการวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานของสายการบินจะเป็นการวิเคราะห์เชิงปริมาณ (Quantitative Method) ซึ่งประกอบด้วยวิธีการวิเคราะห์ใน 2 วิธีการ ดังต่อไปนี้

3.2.1 การวัดประสิทธิภาพทางเทคนิค (Technical Efficiency: TE) ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาจะใช้ Data Envelopment Analysis (DEA) เพื่อวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานของสายการบิน ได้แก่ สายการบิน

Aegean Airlines สายการบิน Air Canada สายการบิน Air China สายการบิน Air New Zealand สายการบิน All Nippon Airways สายการบิน Copa Airlines สายการบิน Croatia Airlines สายการบิน Lufthansa สายการบิน Thai Airways และสายการบิน Turkish Airlines ซึ่งวิธี DEA เป็นวิธีการวัดประสิทธิภาพระหว่างองค์กร โดยเป็นการวิเคราะห์ทางสถิติที่ไม่ต้องการข้อสมมติของลักษณะการกระจายของกลุ่มตัวอย่าง (Non – Parametric Statistics) ซึ่งอาศัยแนวคิดของ Linear Programming วิธีนี้ไม่จำเป็นต้องทราบลักษณะของประชากร ไม่ต้องกำหนดบริเวณวิกฤตและข้อถกเถียงเกี่ยวกับความคลาดเคลื่อนสุ่ม (Random Error) การวัดประสิทธิภาพสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามระยะเวลาและไม่ต้องกำหนดการแจกแจง (Distribution) ระหว่างผลผลิตและปัจจัยการนำเข้า เป็นการหาค่าที่เหมาะสมที่สุดเพื่อให้ได้ค่าวัดค่าเดียว ซึ่งเป็นคะแนนประสิทธิภาพของแต่ละองค์กร เพื่อจะได้นำไปเปรียบเทียบกับองค์กรอื่นได้สะดวก

วิธีการ DEA จะเรียกหน่วยงาน สาขา หรือองค์กรที่ถูกประเมินประสิทธิภาพว่า หน่วยการตัดสินใจการผลิต (Decision Making Unit: DMU) ซึ่ง DMU นั้นต้องมีลักษณะ Homogeneity กล่าวคือ ทุก ๆ DMU ที่นำมาประเมินประสิทธิภาพต้องมีลักษณะของกิจกรรมหรือกิจการที่เหมือนกัน เช่น เป็นธุรกิจประเภทเดียวกัน หรือเป็นงานประเภทเดียวกัน เป็นต้น และวิธีการ DEA จะพิจารณาเฉพาะ DMU ที่ถูกเลือกมาวิเคราะห์เท่านั้น และในแต่ละ DMU จะต้องมีการป้อนปัจจัยนำเข้าและปัจจัยด้านผลผลิตแบบเดียวกันโดยมีหลักการคือ การหาสัดส่วนระหว่างค่าเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของผลผลิตและปัจจัยการผลิตที่ดีที่สุดของหน่วยผลิตนั้น ๆ โดยที่ตัวถ่วงน้ำหนักที่ใช้ในการรวมผลผลิตหรือปัจจัยการผลิตเป็นค่าที่ถูกกำหนดโดยอัตโนมัติ ในการแก้ปัญหาของโปรแกรมเชิงเส้นตรง จากลักษณะดังกล่าวของ DEA ทำให้ดัชนีประสิทธิภาพที่หาได้โดยวิธีนี้เป็นประสิทธิภาพโดยเปรียบเทียบ (Relative Efficiency) กล่าวคือ ค่าดัชนีประสิทธิภาพของหน่วยผลิตใดจะมากหรือน้อย เป็นผลมาจากการเปรียบเทียบปริมาณปัจจัยการผลิต และปริมาณผลผลิตของหน่วยผลิตนั้น เทียบกับปริมาณปัจจัยการผลิต และปริมาณผลผลิตของหน่วยผลิตอื่น ๆ ที่อยู่ภายใต้เงื่อนไขหรือการดำเนินงานลักษณะเดียวกัน โดยในการศึกษาครั้งนี้จะใช้โปรแกรม DEAP-Solver Version 1.0

3.2.1.1 หน่วยตัดสินใจการผลิต (Decision Making Unit: DMU)

DMU ที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ สายการบิน Aegean Airlines สายการบิน Air Canada สายการบิน Air China สายการบิน Air New Zealand สายการบิน All Nippon Airways สายการบิน Copa Airlines สายการบิน Croatia Airlines สายการบิน Lufthansa สายการบิน Thai Airways และ สายการบิน Turkish Airlines

3.2.1.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยนี้จะพิจารณาถึงความมีประสิทธิภาพในการใช้ปัจจัยการผลิต เปรียบเทียบกับผลผลิตที่ได้ โดยปัจจัยการผลิตที่นำมาใช้ในการศึกษา ได้แก่ ค่าใช้จ่ายพนักงาน ค่าใช้น้ำมันเชื้อเพลิง ค่าบำรุงรักษาผู้โดยสาร ปริมาณการผลิตด้านผู้โดยสาร และสินทรัพย์ ส่วนผลผลิต (Output) ได้แก่ ปริมาณการขนส่งผู้โดยสาร และรายได้ค่าโดยสารและค่าน้ำหนักส่วนเกิน

- ปัจจัยการผลิต (InputVariable)

1) ค่าใช้จ่ายพนักงาน (Personnel Expenses: PE) ซึ่งประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายบุคลากร ผลประโยชน์พนักงาน ค่าตอบแทนผู้บริหาร และกรรมการ (หน่วย: ล้านบาท)

2) ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (Aircraft Fuel: AF) (หน่วย: ล้านบาท)

3) ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา (Maintenance Expenses: ME) เป็นค่าซ่อมแซมและซ่อมบำรุงรักษาอากาศยาน (หน่วย: ล้านบาท)

4) ปริมาณการผลิตด้านผู้โดยสาร (Available Seat Kilometer: ASK) วัดปริมาณที่นั่งผู้โดยสารของสายการบิน โดยคำนวณจากจำนวนที่นั่งบนเที่ยวบินแบบประจำ คูณด้วยระยะทางบินเป็นกิโลเมตร เนื่องจากเครื่องบินแต่ละลำมีความแตกต่างกันด้านขนาด จำนวนที่นั่ง จึงไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้โดยตรง จึงจำเป็นต้องพิจารณาปริมาณการผลิตด้านผู้โดยสาร (หน่วย: ล้านที่นั่ง-กิโลเมตร)

5) สินทรัพย์ (Assets: AST) วัดจากสินทรัพย์หมุนเวียน อาทิ เงินสดและรายการเทียบเท่าเงินสด เงินลงทุนชั่วคราว ลูกหนี้การค้า เป็นต้น และสินทรัพย์ไม่หมุนเวียน อาทิ เงินลงทุนในระยะยาว สินทรัพย์ไม่มีตัวตนสุทธิ ส่วนปรับปรุงอาคารเช่าและอุปกรณ์ เป็นต้น (หน่วย: ล้านบาท)

โดยกำหนดให้	PE	=	ค่าใช้จ่ายพนักงาน
	AF	=	ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง
	ME	=	ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา
	ASK	=	ปริมาณการผลิตด้านผู้โดยสาร
	AST	=	สินทรัพย์

- ผลผลิต (Output Variable)

1) ปริมาณการขนส่งผู้โดยสาร (Revenue Passenger Kilometer: RPK) คำนวณจากจำนวนผู้โดยสารของสายการบิน โดยนำจำนวนบรรทุกผู้โดยสารที่จ่ายค่าโดยสารของเที่ยวบินแบบประจำคูณด้วยระยะทางบินเป็นกิโลเมตร (หน่วย: ล้านที่นั่ง-กิโลเมตร)

2) รายได้ค่าโดยสารและค่าน้ำหนักส่วนเกิน (Passenger Revenues: REV) ได้แก่ รายได้ค่าโดยสาร รายได้ค่าน้ำหนักและค่าบริการอื่น ๆ รายได้จากการขายบนเครื่องบิน โดยไม่พิจารณารายได้จากค่าระวางขนส่ง และรายได้อื่น ๆ ที่ไม่ได้เกิดจากการขายและให้บริการ (หน่วย: ล้านบาท)

โดยกำหนดให้	RPK	=	ปริมาณการขนส่งผู้โดยสาร
	REV	=	รายได้ค่าโดยสารและค่าน้ำหนักส่วนเกิน

ทั้งนี้ข้อมูลของตัวแปรที่ใช้ในการพิจารณาถึงประสิทธิภาพในการใช้ปัจจัยการผลิตเปรียบเทียบกับผลผลิตที่ได้ ซึ่งรวบรวมข้อมูลระหว่างปีพ.ศ.2553-2557 จาก 10 สายการบิน บรรยายในเชิงสถิติพรรณนา (Descriptive Statistics) ได้ดังตาราง

ตารางที่ 1: ข้อมูลสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ของปัจจัยที่ใช้ในการศึกษาด้วยวิธีการ DEA

ปัจจัยที่ใช้ในการศึกษา ด้วยวิธีการ DEA	N	Range	Minimum	Maximum	Mean		Std. Deviation	Variance
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Statistic
ปี พ.ศ. 2553								
Personnel Expenses	10	4868.20	28.08	4896.28	1403.34	466.94	1476.61	2180365.80
Aircraft Fuel	10	3697.45	46.99	3744.44	1737.94	440.78	1393.86	1942851.89
Maintenance Expenses	10	625.33	15.89	641.22	331.40	75.10	237.50	56405.91
Assets	10	22824.71	162.02	22986.73	10023.57	2836.49	8969.77	80456739.49
Passenger Revenues	10	16074.20	118.00	16192.20	6484.11	1694.76	5359.30	28722122.55
Available Seat Kilometer	10	234375.15	1.85	234377.00	69701.29	22588.78	71431.99	5102530065.75
Revenue Passenger Kilometer	10	186449.86	1.15	186451.00	53751.59	17939.50	56729.69	3218257821.80
ปี พ.ศ. 2554								
Personnel Expenses	10	4770.30	27.11	4797.41	1509.02	475.03	1502.17	2256521.47
Aircraft Fuel	10	5316.51	54.31	5370.82	2320.32	584.15	1847.23	3412247.55
Maintenance Expenses	10	674.21	14.00	688.21	325.880	75.31	238.16	56719.13
Assets	10	26597.57	145.34	26742.91	10800.21	3062.84	9685.54	93809635.00
Passenger Revenues	10	16953.57	129.04	17082.61	7501.48	1923.01	6081.09	36979679.19
Available Seat Kilometer	10	258261.04	1.97	258263.00	76830.22	25064.39	79260.56	6282236399.03
Revenue Passenger Kilometer	10	200392.68	1.32	200394.00	58792.13	19594.41	61962.98	3839410780.00

ปัจจัยที่ใช้ในการศึกษา ด้วยวิธีการ DEA	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	Variance
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic
ปี พ.ศ. 2555							
Personnel Expenses	10	5458.51	30.28	5488.79	1635.22	534.52	1690.29
Aircraft Fuel	10	5689.42	64.00	5753.42	2586.65	654.81	2070.68
Maintenance Expenses	10	3281.64	16.04	3297.68	614.79	306.90	970.50
Assets	10	29235.72	116.90	29352.62	11509.47	3304.76	10450.56
Passenger Revenues	10	19147.11	150.06	19297.17	8107.55	2080.54	6579.25
Available Seat Kilometer	10	259858.91	2.09	259861.00	80422.54	25513.72	80681.47
Revenue Passenger Kilometer	10	204773.56	1.44	204775.00	62474.37	20148.74	63715.90
ปี พ.ศ. 2556							
Personnel Expenses	10	5458.51	30.28	5488.79	1635.22	534.52	1690.29
Aircraft Fuel	10	5689.42	64.00	5753.42	2586.65	654.80	2070.68
Maintenance Expenses	10	3281.64	16.04	3297.68	614.79	306.90	970.50
Assets	10	29235.72	116.90	29352.62	11509.47	3304.76	10450.56
Passenger Revenues	10	19147.11	150.06	19297.17	8107.55	2080.54	6579.25
Available Seat Kilometer	10	259858.91	2.09	259861.00	80422.54	25513.72	80681.47
Revenue Passenger Kilometer	10	204773.56	1.44	204775.00	62474.37	20148.74	63715.90
ปี พ.ศ. 2557							
Personnel Expenses	10	5495.66	25.60	5521.26	1590.04	511.61	1617.85
Aircraft Fuel	10	5570.10	52.56	5622.66	2599.17	631.77	1997.82
Maintenance Expenses	10	768.52	16.23	784.75	393.01	86.10	272.28
Assets	10	33986.07	84.56	34070.63	12167.50	3452.73	10918.48
Passenger Revenues	10	18228.58	128.97	18357.55	8215.53	2029.84	6418.92
Available Seat Kilometer	10	268103.06	1.94	268105.00	85410.26	28669.97	90662.39
Revenue Passenger Kilometer	10	214639.66	1.34	214641.00	65987.19	22866.33	72309.69

ที่มา: จากการคำนวณ

3.2.1.3 แบบจำลอง

ในการศึกษานี้ได้ให้ความสำคัญในการวัดประสิทธิภาพด้านปัจจัยการผลิต (Input-Oriented Efficiency) เป็นการประเมินประสิทธิภาพขององค์กร เมื่อพิจารณาปัจจัยนำเข้าเป็นหลัก ซึ่งมีแนวคิดในการพยายามใช้ปัจจัยการผลิตน้อยที่สุด โดยจะวิเคราะห์ด้วยแบบจำลอง Variable Returns to Scale (VRS) เนื่องจากธุรกิจสายการบินมีลักษณะของการแข่งขันที่ขึ้นอยู่กับภาพลักษณ์ ราคา การส่งเสริมการขาย เป็นต้น จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้การแข่งขันของธุรกิจสายการบินนั้นไม่ใช่ตลาดแข่งขันสมบูรณ์ ดังนั้นสายการบินจึงอาจมีการดำเนินการผลิต ณ ระดับที่ไม่เหมาะสม โดยแบบจำลอง Variable Returns to Scale (VRS) หรือ แบบจำลอง BCC มีรายละเอียด ดังนี้

แบบจำลอง BCC (Input - Oriented) เพื่อหาค่าคะแนนประสิทธิภาพภายใต้ข้อสมมติกรณีผลตอบแทนต่อขนาดผันแปร (Variable Returns to Scale: VRS) ซึ่งสามารถแก้ไขข้อบกพร่องในข้อสมมติได้ต่อเมื่อขนาดคงที่ของตัวแบบ CCR ในกรณี DMU ที่นำมาใช้ประเมินประสิทธิภาพอยู่ในสถานะการแข่งขันที่ไม่สมบูรณ์ หรือองค์กรบางองค์กร

ไม่ได้ดำเนินงาน ณ ระดับที่เหมาะสม ซึ่งค่าที่คำนวณได้จากตัวแบบ BCC จะเรียกว่า ค่าดัชนีประสิทธิภาพเชิงเทคนิคที่แท้จริง หรือ BCC ซึ่งสามารถแสดงสมการในรูปแบบ Dual Problem ได้ดังนี้

$$\text{Minimize } Z_k = \theta_k - \varepsilon \left[\begin{array}{l} S^+(RPK)_k + S^+(REV)_k + S^-(PE)_k + S^-(AF)_k + \\ S^-(ME)_k + S^-(ASK)_k + S^-(AST)_k \end{array} \right]$$

$$\begin{aligned} \text{Subject to: } & \sum_{j=1}^{10} \lambda_j (PE)_j + S^-(PE)_k = \theta_k (PE)_k \\ & \sum_{j=1}^{10} \lambda_j (AF)_j + S^-(AF)_k = \theta_k (AF)_k \\ & \sum_{j=1}^{10} \lambda_j (ME)_j + S^-(ME)_k = \theta_k (ME)_k \\ & \sum_{j=1}^{10} \lambda_j (ASK)_j + S^-(ASK)_k = \theta_k (ASK)_k \\ & \sum_{j=1}^{10} \lambda_j (AST)_j + S^-(AST)_k = \theta_k (AST)_k \\ & \sum_{j=1}^{10} \lambda_j (RPK)_j - S^+(RPK)_k = (RPK)_k \\ & \sum_{r=1}^{10} \lambda_j (REV)_j - S^+(REV)_k = (REV)_k \\ & \sum_{j=1}^{10} \lambda_j = 1 \end{aligned}$$

$$\lambda_j, S^-(PE)_k, S^-(AF)_k, S^-(ME)_k, S^-(ASK)_k, S^-(AST)_k, S^+(RPK)_k, S^+(REV)_k \geq 0$$

θ_k ไม่ถูกจำกัดเครื่องหมาย

โดยที่

PE	คือ	ค่าใช้จ่ายพนักงาน
AF	คือ	ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง
ME	คือ	ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา
ASK	คือ	ปริมาณการผลิตด้านผู้โดยสาร
AST	คือ	สินทรัพย์
RPK	คือ	ปริมาณการขนส่งผู้โดยสาร
REV	คือ	รายได้
k	คือ	DMU ที่เรากำลังศึกษา
j	คือ	ลำดับของ DMUs
n	คือ	จำนวนของ DMUs
i	คือ	ลำดับของปัจจัยการผลิต
m	คือ	จำนวนของปัจจัยการผลิต
r	คือ	ลำดับของผลผลิต
s	คือ	จำนวนของผลผลิต

$S^-(PE)_k$	คือ	ค่าปัจจัยส่วนเกิน (Surplus) ของค่าใช้จ่ายพนักงานของ DMU_k
$S^-(AF)_k$	คือ	ค่าปัจจัยส่วนเกิน (Surplus) ของค่าน้ำมันเชื้อเพลิงของ DMU_k
$S^-(ME)_k$	คือ	ค่าปัจจัยส่วนเกิน (Surplus) ของค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษาของ DMU_k
$S^-(ASK)_k$	คือ	ค่าปัจจัยส่วนเกิน (Surplus) ของปริมาณการผลิตด้านผู้โดยสาร ของ DMU_k
$S^-(AST)_k$	คือ	ค่าปัจจัยส่วนเกิน (Surplus) ของสินทรัพย์ของ DMU_k
$S^+(RPK)_k$	คือ	ค่าปัจจัยส่วนขาด (Slack) ของปริมาณการขนส่งผู้โดยสารของ DMU_k
$S^+(REV)_k$	คือ	ค่าปัจจัยส่วนขาด (Slack) ของรายได้ของ DMU_k

ทั้งนี้ ปัจจัยส่วนขาด (Slack) ของผลผลิต (S_{rk}^+) หมายถึง จำนวนผลผลิตที่ควรผลิตเพิ่ม เพื่อที่จะทำให้ DMU_k มีประสิทธิภาพ และปัจจัยส่วนเกิน (Surplus) ของปัจจัยการผลิต (S_{ik}^-) หมายถึง จำนวนปัจจัยการผลิตที่ควรลดลง เพื่อให้ DMU_k มีประสิทธิภาพ

โดยผลการศึกษาที่ได้ กล่าวคือ คะแนนประสิทธิภาพที่คำนวณได้นั้นจะมีค่าระหว่าง 0 ถึง 1 โดยหากค่าคะแนนประสิทธิภาพที่คำนวณได้มีค่าเท่ากับ 1 แสดงว่า สายการบินนั้นมีประสิทธิภาพในการดำเนินงาน 100% โดยมีเงื่อนไขที่จะบรรลุประสิทธิภาพ ดังนี้

$$\theta_k^* = \eta_k^* = 1$$

$$S_{rk}^+, S_{ik}^- = 0$$

หากค่าคะแนนประสิทธิภาพที่คำนวณได้ต่ำกว่า 1 แสดงว่า สายการบินนั้นไม่มีประสิทธิภาพในการดำเนินงาน หรือยิ่งเข้าใกล้ 0 ยิ่งมีประสิทธิภาพต่ำ ซึ่งวิธีการ DEA จะสามารถเปรียบเทียบความมีประสิทธิภาพระหว่างสายการบินได้ โดยจากผลการศึกษาหากสายการบินใดมีการดำเนินงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ ก็จะสามารถปรับปรุงการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพได้ โดยกำหนดจำนวนปัจจัยการผลิตที่ต้องใช้หรือระดับผลผลิตที่ต้องทำให้ได้ เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพ หรือมีคะแนนประสิทธิภาพเท่ากับ 1 ตามสายการบินที่มีประสิทธิภาพเต็มที่ (Reference Set) ซึ่งในการปรับปรุงประสิทธิภาพของ DMU ที่ไม่มีประสิทธิภาพ สามารถทำได้โดยกำหนดค่ามาตรฐานที่เป็นจุดมุ่งหมายสำหรับ DMU ที่ไม่มีประสิทธิภาพ ได้แก่ ระดับผลผลิตที่ต้องการผลิตได้ (Y_{rk}') และจำนวนปัจจัยการผลิต ที่ต้องการใช้ (X_{ik}') เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพเช่นเดียวกับ DMU ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถหาได้จาก

$$X_{ik}' = \theta_k^* X_{ik} - S_{ik}^- \quad ; i = 1, \dots, m$$

$$Y_{rk}' = Y_{rk} - S_{rk}^+ \quad ; r = 1, \dots, s$$

3.2.2 การวัดประสิทธิภาพด้านการเงิน เป็นการวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการดำเนินงาน ความสามารถในการใช้ประโยชน์จากสินทรัพย์ลงทุน และความสามารถในการจัดหาแหล่งเงินทุนของสายการบินในกลุ่มพันธมิตรสายการบินสตาร์อัลไลแอนซ์ (Star Alliance) จำนวน 10 สายการบิน ได้แก่ สายการบิน Aegean Airlines สายการบิน Air Canada สายการบิน Air China สายการบิน Air New Zealand สายการบิน All Nippon Airways สายการบิน Copa Airlines สายการบิน Croatia Airlines สายการบิน Lufthansa สายการบิน Thai Airways และ สายการบิน Turkish Airlines โดยใช้ข้อมูลทางการเงินจากงบการเงิน งบดุล งบกำไรขาดทุน ได้แก่ กำไรสุทธิ ยอดขาย สินทรัพย์รวม และ ส่วนของเจ้าของ ตั้งแต่พ.ศ.2553 – 2557 โดยเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือ สมการดูปองท์ (Du Pont Equation)

โดยสมการดูปองท์ (Du Pont Equation) เป็นวิธีการหาอัตราผลตอบแทนต่อส่วนของผู้ถือหุ้น (Return on Equity: ROE) ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง อัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวม (Return on Total Assets: ROA) กับ Equity Multiplier (Fongphe, Awirojthananont, and Hantakul, 2012)

$$ROE = \text{อัตรากำไรสุทธิ} \times \text{อัตราการหมุนเวียนของสินทรัพย์รวม} \times \text{Equity Multiplier}$$

$$\text{หรือ } ROE = \frac{\text{กำไรสุทธิ}}{\text{ยอดขาย}} \times \frac{\text{ยอดขาย}}{\text{สินทรัพย์รวม}} \times \frac{\text{สินทรัพย์รวม}}{\text{ส่วนของผู้ถือหุ้น}}$$

ผลจากการวิเคราะห์ด้วยวิธี Du Pont Analysis จะช่วยให้การวิเคราะห์สามารถครอบคลุม ทุกกิจกรรมสำคัญของธุรกิจได้ ดังนี้

$$1) \text{อัตรากำไรสุทธิ} = \frac{\text{กำไรสุทธิ}}{\text{ยอดขาย}}$$

ใช้ในการวัดความสามารถในการดำเนินงาน

$$2) \text{อัตราการหมุนเวียนของสินทรัพย์รวม} = \frac{\text{ยอดขาย}}{\text{สินทรัพย์รวม}}$$

ใช้ในการวัดความสามารถในการใช้ประโยชน์จากสินทรัพย์ลงทุน

$$3) \text{ตัววัดคุณสมบัติของความเป็นเจ้าของ (Equity Multiplier)} = \frac{\text{สินทรัพย์รวม}}{\text{ส่วนของผู้ถือหุ้น}}$$

ใช้ในการวัดความสามารถในการจัดหาแหล่งเงินทุนทั้งเงินกู้หรือเงินทุน

โดยอัตราผลตอบแทนของผู้ถือหุ้น (Return on Equity: ROE) จะมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับความสามารถในการทำกำไร ประสิทธิภาพในการใช้สินทรัพย์ที่มีอยู่ในธุรกิจ และโครงสร้างทางการเงินของธุรกิจนั้น ว่ามีการก่อหนี้มากหรือน้อยเพียงใด หากธุรกิจมีการก่อหนี้ที่น้อย ส่วนของผู้ถือหุ้นก็จะมาก ทำให้ค่า ROE ลดลง แต่หากบริษัทก่อหนี้มาก ส่วนของผู้ถือหุ้นก็จะน้อย ทำให้ค่า ROE สูงขึ้น

ผลของค่าอัตราผลตอบแทนต่อส่วนของผู้ถือหุ้น (Return on Equity: ROE) อัตรากำไรสุทธิ (Net Profit Margin) อัตราการหมุนเวียนของสินทรัพย์รวม (Total Asset Turnover) และตัววัดคุณสมบัติของความเป็นเจ้าของ (Equity Multiplier) ของแต่ละสายการบินที่ได้ จะนำมาศึกษาเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งจะช่วยให้ทราบได้ชัดเจนยิ่งขึ้นว่า ปัญหาการดำเนินงานที่เกิดขึ้นนั้นเกิดจากกิจกรรมใดของธุรกิจ โดยมีมาตรฐานสำหรับเปรียบเทียบ (Benchmark) หรือค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งคำนวณจากผลรวมของผลการดำเนินงานของทุกสายการบิน ได้แก่ กำไรสุทธิ ยอดขาย สินทรัพย์รวม และส่วนของผู้ถือหุ้น จากนั้นนำผลรวมแต่ละค่ามาคำนวณหาอัตราส่วนทางการเงินแต่ละอัตราส่วน แล้วจึงหารเฉลี่ยด้วยจำนวนสายการบินกลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษา จะได้เป็นค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่างแต่ละอัตราส่วน เพื่อนำมาใช้สำหรับพิจารณาเปรียบเทียบการดำเนินงานของแต่ละสายการบิน เพื่อสามารถนำไปใช้ในการวางแผนดำเนินการแก้ไขปรับปรุงการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพได้ โดยมีเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาประสิทธิภาพของสายการบินกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2: เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาประสิทธิภาพด้านการเงิน

อัตราส่วนทางการเงิน	เกณฑ์	ผลที่ได้
- อัตราผลตอบแทนต่อส่วนของผู้ถือหุ้น	มากกว่า ค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่าง	มีประสิทธิภาพ
- อัตรากำไรสุทธิ	มากกว่า ค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่าง	มีประสิทธิภาพ
- อัตราการหมุนเวียนของสินทรัพย์รวม	มากกว่า ค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่าง	มีประสิทธิภาพ
- ตัววัดคุณสมบัติของความเป็นเจ้าของ	มากกว่า ค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่าง	มีประสิทธิภาพ

ทั้งนี้ด้วยข้อจำกัดเรื่องระยะเวลาและงบประมาณ ในการศึกษา จึงมิได้พิจารณาถึงปัจจัยภายนอกต่าง ๆ เช่น แนวโน้มของปริมาณผู้โดยสาร และการแข่งขันของสายการบินในแต่ละภูมิภาค รวมถึงมิได้พิจารณาถึงส่วนแบ่งตลาด และขนาดของแต่ละสายการบิน จึงกำหนดให้ทุกสายการบินมีขนาดใกล้เคียงกัน เนื่องจากรวมกลุ่มอยู่ในพันธมิตรสายการบินเดียวกัน นอกจากนี้ยังมีข้อจำกัดของแบบจำลองที่นำมาใช้ในการศึกษา กล่าวคือ แบบจำลอง DEA ผลการศึกษาอาจได้รับผลจากตัวรบกวน ซึ่งเป็นสิ่งที่ทำให้ผลผลิตมีความผันแปรอันเนื่องมาจากผลกระทบภายนอก ส่งผลให้เกิดความคลุมเครือในการตีความในค่าประสิทธิภาพ นอกจากนี้ในกรณีที่การดำเนินงานของสายการบินมีกิจกรรมหลากหลาย เช่น การขนส่งผู้โดยสาร การขนส่งสินค้า แบบจำลอง DEA อาจไม่สอดคล้องกับประสิทธิภาพที่แท้จริง เนื่องจากการคำนวณค่าคะแนนประสิทธิภาพโดยรวม เอมิตีของทุกกิจกรรมเข้าไว้ด้วยกัน อีกทั้งอาจไม่สามารถสะท้อนให้ทราบถึงระดับความด้อยประสิทธิภาพที่แท้จริงของสายการบินได้ หากในอุตสาหกรรมขนส่งทางอากาศนั้นไม่มีมาตรฐานของอุตสาหกรรม จึงอาจทำให้ในความเป็นจริงสายการบินที่มีประสิทธิภาพนั้นอาจยังด้อยประสิทธิภาพ เมื่อเปรียบเทียบกับมาตรฐานของอุตสาหกรรม ส่วนข้อจำกัดของการวิเคราะห์อัตราส่วนทางการเงิน กล่าวคือ ข้อมูลทางบัญชีอาจไม่ได้แสดงข้อมูลผลการดำเนินงานที่แท้จริง อีกทั้งข้อจำกัดของค่าเฉลี่ยอาจไม่ได้สะท้อนถึงการดำเนินงานที่ดีเสมอไป เนื่องจากข้อจำกัดของข้อมูลส่งผลให้หากบางปีมีบางสายการบินที่ผลการดำเนินงานไม่มีประสิทธิภาพ หรือขาดทุนสะสมเป็นเวลานานปี จะมีผลให้ค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้อาจต่ำกว่ามาตรฐานที่ควรจะเป็น

4. ผลการศึกษา

ในการศึกษาการวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานของสายการบินนั้น เป็นการวิเคราะห์การใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงาน รวมถึงประสิทธิภาพทางการเงินโดยผลการวิจัยสามารถแบ่งออกเป็น 4 ส่วน ดังนี้

4.1 การศึกษาประสิทธิภาพการดำเนินงานจากการวิเคราะห์ปัจจัยการผลิตที่ใช้และผลผลิตที่ได้ของสายการบินในกลุ่มพันธมิตรสายการบินสตาร์อัลไลแอนซ์ ด้วยวิธี Data Envelopment Analysis

การศึกษาประสิทธิภาพการดำเนินงานของสายการบินในกลุ่มพันธมิตรสายการบินสตาร์อัลไลแอนซ์ (Star Alliance) ด้วยวิธีการ Data Envelopment Analysis (DEA) จะใช้ข้อมูล อาทิ รายงานประจำปี รายงานสถิติการดำเนินงานของสายการบินกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 สายการบิน ได้แก่ สายการบิน Aegean Airlines สายการบิน Air Canada สายการบิน Air China สายการบิน Air New Zealand สายการบิน All Nippon Airways สายการบิน Copa Airlines สายการบิน Croatia Airlines สายการบิน Lufthansa สายการบิน Thai Airways และสายการบิน Turkish Airlines ซึ่งจะพิจารณาศึกษาข้อมูลผลการดำเนินงานในช่วงเวลาพ.ศ.2553 - 2557 โดยเป็นการวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานภายใต้แบบจำลอง Variable Returns to Scale (VRS) หรือแบบจำลอง BCC โดยจะพิจารณาประสิทธิภาพด้านปัจจัยการผลิต (Input-Oriented Efficiency) ซึ่งเป็นการประเมินประสิทธิภาพขององค์กรเมื่อพิจารณาปัจจัยนำเข้าเป็นหลัก โดยมีแนวคิดในการพยายามใช้ปัจจัยการผลิตน้อยที่สุด เนื่องจากธุรกิจสายการบินมีลักษณะของการแข่งขันที่ขึ้นอยู่กับภาพลักษณ์ ราคา การส่งเสริมการขาย เป็นต้น จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้การแข่งขันของธุรกิจสายการบินนั้นไม่ใช่ตลาดแข่งขันสมบูรณ์ ดังนั้นสายการบินจึงอาจมีการดำเนินการผลิต ณ ระดับที่ไม่เหมาะสม โดยแบบจำลอง BCC จะกำหนดให้ DMU ที่มีประสิทธิภาพเต็มที่ (θ^*BCC) นั้น สามารถมีลักษณะผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ หรือมีลักษณะผลตอบแทนต่อขนาดแบบผันแปรได้ (Variable Return to Scale: VRS) กล่าวคือ DMU ที่มีประสิทธิภาพเต็มที่นั้นสามารถเป็นได้ทั้งแบบผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (Constant Return to Scale: CRS) แบบผลตอบแทนต่อขนาดลดลง (Decreasing Return to Scale: DRS) หรือแบบผลตอบแทนต่อขนาดเพิ่มขึ้น (Increasing Return to Scale: IRS) แบบใดแบบหนึ่งก็ได้ ซึ่งการคำนวณค่าดัชนีประสิทธิภาพของการศึกษาครั้งนี้ใช้โปรแกรม DEA – Solver Learning Version 1 ซึ่งเป็นโปรแกรมสำหรับใช้คำนวณค่าดัชนีประสิทธิภาพจากวิธี DEA

จากตารางที่ 3 พบว่า สายการบินที่มีประสิทธิภาพในการดำเนินงานในปีพ.ศ.2553 - 2557 ได้แก่ สายการบิน Aegean Airlines สายการบิน Air Canada สายการบิน Air China สายการบิน Air New Zealand สายการบิน

All Nippon Airways สายการบิน Copa Airlines สายการบิน Croatia Airlines สายการบิน Lufthansa และ สายการบิน Turkish Airlines โดยสายการบินดังกล่าวมีค่าคะแนนประสิทธิภาพเท่ากับ 1 เมื่อพิจารณาวัดประสิทธิภาพด้านปัจจัยการผลิต (Input-Oriented Efficiency) โดยมีค่า θ^* BCC เท่ากับ 1 ส่วนสายการบินที่มีประสิทธิภาพในการดำเนินงานบางปี คือ Thai Airways ซึ่งมีค่าคะแนนประสิทธิภาพโดยมีค่า θ^* BCC เท่ากับ 1 ในปีพ.ศ.2556 ส่วนในปีอื่น ๆ ได้แก่ ปีพ.ศ.2553 มีค่าคะแนนประสิทธิภาพเท่ากับ 0.96 ปีพ.ศ.2554 มีค่าคะแนนประสิทธิภาพ เท่ากับ 0.98 ปีพ.ศ.2555 มีค่าคะแนนประสิทธิภาพ เท่ากับ 0.98 และในปีพ.ศ.2557 มีค่าคะแนนประสิทธิภาพ เท่ากับ 0.96 โดยจะพบว่าในปีดังกล่าวสายการบิน Thai Airways มีค่าคะแนนประสิทธิภาพ หรือ θ^* BCC น้อยกว่า 1 ซึ่งแสดงถึงการไม่มีประสิทธิภาพในการดำเนินงาน

ตารางที่ 3: ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีประสิทธิภาพในการดำเนินงาน
และลักษณะของผลตอบแทนต่อขนาดของสายการบินในกลุ่มพันธมิตรสายการบิน
สตาร์อัลไลแอนซ์ (Star Alliance) ในปีพ.ศ.2553 - 2557

สายการบิน	2553		2554		2555		2556		2557	
	θ^*	RTS	θ^*	RTS	θ^*	RTS	θ^*	RTS	θ^*	RTS
1. Aegean Airlines	1	Constant	1	Constant	1	Constant	1	Constant	1	Constant
2. Air Canada	1	Constant	1	Constant	1	Constant	1	Constant	1	Constant
3. Air China	1	Constant	1	Constant	1	Constant	1	Constant	1	Constant
4. Air New Zealand	1	Constant	1	Constant	1	Constant	1	Constant	1	Constant
5. All Nippon Airways	1	Decreasing	1	Constant	1	Constant	1	Constant	1	Decreasing
6. Copa Airlines	1	Constant	1	Constant	1	Constant	1	Constant	1	Constant
7. Croatia Airlines	1	Constant	1	Constant	1	Constant	1	Constant	1	Constant
8. Lufthansa	1	Constant	1	Constant	1	Constant	1	Constant	1	Constant
9. Thai Airways	0.96	Constant	0.98	Constant	0.98	Constant	1	Constant	0.96	Constant
10. Turkish Airlines	1	Constant	1	Constant	1	Constant	1	Constant	1	Constant

ที่มา: จากการคำนวณ

เมื่อพิจารณาเฉพาะสายการบินที่มีประสิทธิภาพในการดำเนินงาน (θ^* BCC = 1) กับผลตอบแทนต่อขนาด (Return to Scale: RTS) พบว่า สายการบิน Aegean Airlines สายการบิน Air Canada สายการบิน Air China สายการบิน Air New Zealand สายการบิน Copa Airlines สายการบิน Croatia Airlines สายการบิน Lufthansa และ สายการบิน Turkish Airlines มีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ (Constant Return to Scale: CRS) ซึ่งแสดงว่าเป็น DMUs ที่มีประสิทธิภาพต่อขนาด ส่วนสายการบินที่มีประสิทธิภาพแต่มีผลตอบแทนต่อขนาดลดลง (Decreasing Return to Scale: DRS) คือ สายการบิน All Nippon Airways โดยมีผลตอบแทนต่อขนาดลดลงในปีพ.ศ.2553 และปี พ.ศ.2557 ซึ่งแสดงถึงการที่ธุรกิจมีขนาดใหญ่เกินไป หรือเกิดจากการที่ธุรกิจเริ่มมีการใช้ปัจจัยการผลิตในขนาดที่มากเกินไป ส่วนในปีพ.ศ.2554 - 2556 พบว่า สายการบิน All Nippon Airways มีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่

4.2 การปรับปรุงการใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่ได้ของสายการบินซึ่งมีประสิทธิภาพในการดำเนินงานไม่เต็มที่ เพื่อให้มีประสิทธิภาพตามวิธีการ DEA

จากผลการคำนวณค่าคะแนนประสิทธิภาพดังกล่าวข้างต้น สามารถแสดงได้ว่าสายการบินใดมีประสิทธิภาพการดำเนินงาน และสายการบินใดไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงาน ทั้งนี้สายการบินที่ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานนั้น สาเหตุอาจเกิดจากสายการบินนั้นมีการใช้ปัจจัยการผลิตมากเกินไป ณ ระดับการผลิตหนึ่ง หรือผลผลิตที่ได้น้อยเกินไป ณ การใช้ปัจจัยการผลิตระดับหนึ่งเมื่อเทียบกับ DMU อื่น ซึ่ง DMU ที่ไม่มีประสิทธิภาพในการดำเนินงานนั้นสามารถปรับปรุงการใช้ปัจจัยการผลิต และผลผลิตเพื่อให้มีประสิทธิภาพในการดำเนินงานได้ โดยกำหนดค่ามาตรฐานที่เป็นจุดมุ่งหมายของปัจจัยการผลิตที่ควรใช้ หรือผลผลิตที่ควรได้สำหรับ DMU ที่ไม่มีประสิทธิภาพ เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพเช่นเดียวกับ DMU ที่มีประสิทธิภาพ หรือมีคะแนนประสิทธิภาพเท่ากับ 1 ตามสายการบินที่มีประสิทธิภาพเต็มที่ (Reference Set) ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้จะพิจารณาปรับปรุงสัดส่วนการใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิตตามแบบจำลอง BCC ที่กำหนดให้ DMU ที่มีประสิทธิภาพไม่เต็มที่ สามารถมีผลตอบแทนต่อขนาดคงที่ หรือผลตอบแทนต่อขนาดผันแปรได้ จากผลคะแนนประสิทธิภาพดังกล่าวข้างต้น สายการบินที่ไม่มีประสิทธิภาพ คือ Thai Airways ซึ่งสามารถดำเนินการปรับปรุงการใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิต เพื่อให้มีประสิทธิภาพเช่นเดียวกับ DMU ที่มีประสิทธิภาพ ดังนี้

ตารางที่ 4: การปรับปรุงปัจจัยการผลิตและผลผลิตของสายการบินซึ่งมีประสิทธิภาพในการดำเนินงานไม่เต็มที่

ปัจจัยการผลิต และผลผลิต	ปัจจัยการผลิตจริง และผลผลิตจริง	ปัจจัยการผลิตที่ควรใช้ และผลผลิตที่ควรได้	ปัจจัยที่ควรลดลง หรือ เพิ่มขึ้น	ร้อยละ
สายการบิน Thai Airways				
ปีพ.ศ.2553				
- ค่าใช้จ่ายพนักงาน	1,089.61	1,046.74	-42.87	-3.93
- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	1,783.74	1,613.30	-170.44	-9.56
- ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา	305.34	290.70	-14.64	-4.79
- ปริมาณการผลิตด้านผู้โดยสาร	75,600.00	72,625.69	-2,974.31	-3.93
- สินทรัพย์	9,359.36	8,991.14	-368.22	-3.93
- ปริมาณการขนส่งผู้โดยสาร	55,676.00	55,676.00	-	-
- รายได้ค่าโดยสารฯ	5,699.35	5,880.51	181.16	3.18
ปีพ.ศ.2554				
- ค่าใช้จ่ายพนักงาน	1,016.96	997.33	-19.63	-1.93
- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	2,505.24	2,156.20	-349.04	-13.93
- ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา	383.64	221.80	-161.84	-42.19
- ปริมาณการผลิตด้านผู้โดยสาร	78,533.00	75,395.21	-3,137.79	-4.00
- สินทรัพย์	8,984.60	8,811.16	-173.44	-1.93
- ปริมาณการขนส่งผู้โดยสาร	55,267.00	55,267.00	-	-
- รายได้ค่าโดยสารฯ	6,253.89	6,253.89	-	-
ปีพ.ศ.2555				
- ค่าใช้จ่ายพนักงาน	1,032.30	1,008.96	-23.34	-2.26

ปัจจัยการผลิต และผลผลิต	ปัจจัยการผลิตจริง และผลผลิตจริง	ปัจจัยการผลิตที่ควรใช้ และผลผลิตที่ควรได้	ปัจจัยที่ควรลดลง หรือ เพิ่มขึ้น	ร้อยละ
- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	2,579.51	2,521.18	-58.33	-2.26
- ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา	405.37	236.03	-169.34	-41.78
- ปริมาณการผลิตด้านผู้โดยสาร	79,231.00	77,439.47	-1,791.53	-2.26
- สิ้นทรัพย์	9,783.33	9,562.12	-221.22	-2.26
- ปริมาณการขนส่งผู้โดยสาร	60,679.00	60,679.00	-	-
- รายได้ค่าโดยสารฯ	6,468.40	7,226.23	757.83	11.72
ปีพ.ศ.2557				
- ค่าใช้จ่ายพนักงาน	962.87	919.35	-43.52	-4.52
- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	2,439.39	2,078.32	-361.07	-14.80
- ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา	452.10	204.77	-247.33	-54.71
- ปริมาณการผลิตด้านผู้โดยสาร	82,969.00	72,481.44	-10,487.56	-12.64
- สิ้นทรัพย์	9,460.24	7,839.93	-1,620.32	-17.13
- ปริมาณการขนส่งผู้โดยสาร	57,194.00	57,194.00	-	-
- รายได้ค่าโดยสารฯ	5,799.51	5,971.84	172.33	2.97

ที่มา: จากการคำนวณ

จากตารางที่ 4 แสดงถึงการปรับปรุงการใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่ควรได้ของสายการบินที่มีประสิทธิภาพในการดำเนินงานไม่เต็มที่ คือ สายการบิน Thai Airways โดยสามารถปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานเพื่อให้มีค่าคะแนนประสิทธิภาพ เท่ากับ 1 ($\Theta^*BCC = 1$) ในปีต่าง ๆ ดังนี้

ในปีพ.ศ.2553 สายการบิน Thai Airways มีค่าประสิทธิภาพในการดำเนินงาน เท่ากับ 0.96 จึงควรปรับปรุงการใช้ปัจจัยการผลิต โดยควรลดค่าใช้จ่ายพนักงาน (PE) ลงร้อยละ 3.93 หรือคิดเป็นมูลค่า 42.87 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ควรลดค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (AF) ลงร้อยละ 9.56 หรือคิดเป็นมูลค่า 170.44 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ควรลดค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา (ME) ลงร้อยละ 4.79 หรือคิดเป็นมูลค่า 14.64 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ควรลดปริมาณการผลิตด้านผู้โดยสาร (ASK) ลงร้อยละ 3.93 หรือคิดเป็นมูลค่า 2,974.31 ล้านที่นั่ง-กิโลเมตร และควรลดสิ้นทรัพย์ (AST) ลงร้อยละ 3.93 หรือคิดเป็นมูลค่า 368.22 ล้านดอลลาร์สหรัฐ นอกจากนี้ยังควรเพิ่มผลผลิตด้านรายได้ผู้โดยสารและค่าน้ำหนักส่วนเกิน (REV) อีก ร้อยละ 3.18 หรือคิดเป็นมูลค่า 181.16 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ส่วนปริมาณการขนส่งผู้โดยสาร (RPK) พบว่าอยู่ในระดับที่เหมาะสม ทั้งนี้ DMU อ้างอิง (Reference set) หมายถึง DMU ที่มีประสิทธิภาพเต็มที่ เพื่อใช้เป็นแนวทางให้ DMU ที่ไม่มีประสิทธิภาพหรือมีประสิทธิภาพไม่เต็มที่ทำการปรับปรุงสัดส่วนการใช้ปัจจัยการผลิต หรือผลผลิตให้เหมาะสม โดยในปีพ.ศ.2553 สายการบิน Thai Airways ปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพตามสายการบิน Air China สายการบิน Croatia Airlines สายการบิน Lufthansa และสายการบิน Turkish Airlines

ในปีพ.ศ.2554 สายการบิน Thai Airways มีค่าประสิทธิภาพในการดำเนินงาน เท่ากับ 0.98 จึงควรปรับปรุงการใช้ปัจจัยการผลิตโดยควรลดค่าใช้จ่ายพนักงาน (PE) ลงร้อยละ 1.93 หรือคิดเป็นมูลค่า 19.63 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ควรลดค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (AF) ลงร้อยละ 13.93 หรือคิดเป็นมูลค่า 349.04 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ควรลดค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา (ME) ลงร้อยละ 42.19 หรือคิดเป็นมูลค่า 161.84 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ควรลดปริมาณการผลิตด้านผู้โดยสาร (ASK) ลงร้อยละ 4.00 หรือคิดเป็นมูลค่า 3,137.79 ล้านที่นั่ง-กิโลเมตร และควรลดสิ้นทรัพย์ (AST) ลงร้อยละ 1.93 หรือ

คิดเป็นมูลค่า 173.44 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ส่วนด้านผลผลิตพบว่าเป้าหมายของผลผลิตที่ควรได้ทั้งปริมาณการขนส่งผู้โดยสาร (RPK) รายได้ผู้โดยสารและค่าน้ำหนักส่วนเกิน (REV) อยู่ในระดับที่เหมาะสม โดยสายการบิน Thai Airways ปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพตาม DMU อ้างอิง (Reference set) ได้แก่ สายการบิน Aegean Airlines สายการบิน Air Canada สายการบิน Lufthansa และสายการบิน Turkish Airlines

ในปี พ.ศ. 2555 สายการบิน Thai Airways มีค่าประสิทธิภาพในการดำเนินงาน เท่ากับ 0.98 จึงควรปรับปรุงการใช้ปัจจัยการผลิตโดยควรลดค่าใช้จ่ายพนักงาน (PE) ลงร้อยละ 2.26 หรือคิดเป็นมูลค่า 23.34 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ควรลดค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (AF) ลงร้อยละ 2.26 หรือคิดเป็นมูลค่า 58.33 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ควรลดค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา (ME) ลงร้อยละ 41.78 หรือคิดเป็นมูลค่า 169.34 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ควรลดปริมาณการผลิตด้านผู้โดยสาร (ASK) ลงร้อยละ 2.26 หรือคิดเป็นมูลค่า 1,791.53 ล้านที่นั่ง-กิโลเมตร และควรลดสินทรัพย์ (AST) ลงร้อยละ 2.26 หรือคิดเป็นมูลค่า 221.22 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ในด้านผลผลิตควรเพิ่มรายได้ผู้โดยสารและค่าน้ำหนักส่วนเกิน (REV) อีก ร้อยละ 11.72 หรือคิดเป็นมูลค่า 757.83 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ส่วนปริมาณการขนส่งผู้โดยสาร (RPK) พบว่าอยู่ในระดับที่เหมาะสม ทั้งนี้สายการบิน Thai Airways สามารถทำการปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพตาม DMU อ้างอิง (Reference set) ได้แก่ สายการบิน Air Canada สายการบิน Air China สายการบิน Croatia Airlines สายการบิน Lufthansa และสายการบิน Turkish Airlines

ในปีพ.ศ.2557 สายการบิน Thai Airways มีค่าประสิทธิภาพในการดำเนินงาน เท่ากับ 0.96 จึงควรปรับปรุงการใช้ปัจจัยการผลิตโดยควรลดค่าใช้จ่ายพนักงาน (PE) ลงร้อยละ 4.52 หรือคิดเป็นมูลค่า 43.52 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ควรลดค่าน้ำมันเชื้อเพลิง (AF) ลงร้อยละ 10.76 หรือคิดเป็นมูลค่า 262.43 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ควรลดค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา (ME) ลงร้อยละ 52.68 หรือคิดเป็นมูลค่า 238.15 ล้านดอลลาร์สหรัฐ ควรลดปริมาณการผลิตด้านผู้โดยสาร (ASK) ลงร้อยละ 13.14 หรือคิดเป็นมูลค่า 6,958.26 ล้านที่นั่ง-กิโลเมตร และควรลดสินทรัพย์ (AST) ลงร้อยละ 8.39 หรือคิดเป็นมูลค่า 1,242.68 ล้านดอลลาร์สหรัฐ นอกจากนี้ยังควรเพิ่มผลผลิตทางด้านปริมาณการขนส่งผู้โดยสาร (RPK) ร้อยละ 4.87 หรือคิดเป็นมูลค่า 2,784.92 ล้านดอลลาร์สหรัฐและควรเพิ่มผลผลิตด้านรายได้ผู้โดยสารและค่าน้ำหนักส่วนเกิน (REV) อีก ร้อยละ 7.88 หรือคิดเป็นมูลค่า 456.84 ล้านดอลลาร์สหรัฐ โดยในปี พ.ศ. 2557 สายการบิน Thai Airways สามารถทำการปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพตาม DMU อ้างอิง (Reference set) ได้แก่ สายการบิน Croatia Airlines และสายการบิน Turkish Airlines

4.3 การศึกษาประสิทธิภาพการดำเนินงานจากการวิเคราะห์อัตราส่วนผลตอบแทนต่อผู้ถือหุ้นของสายการบินในกลุ่มพันธมิตรสายการบินสตาร์อัลไลแอนซ์ ด้วยวิธีการ Du Pont Analysis

อัตราผลตอบแทนต่อส่วนของผู้ถือหุ้น (Return on Equity: ROE) เป็นการวัดอัตราผลตอบแทนที่เจ้าของได้รับจากการนำเงินมาลงทุน เนื่องจากการลงทุนมีความเสี่ยง เจ้าของเงินจึงมีความคาดหวังในผลตอบแทนที่สูงเพื่อชดเชยความเสี่ยงที่สูงขึ้น หากนักลงทุนมีความต้องการที่จะลงทุนในบริษัทใดบริษัทหนึ่งก็จะพิจารณาผลตอบแทนที่จะได้รับจากการนำเงินมาลงทุนหรือเปรียบเทียบจากค่า ROE ซึ่งบริษัทที่มีค่า ROE สูงกว่าจะมีความน่าลงทุนมากกว่า เพราะบริษัทที่มีค่า ROE สูง สามารถที่จะสร้างผลตอบแทนให้กับผู้ถือหุ้นได้มากกว่าบริษัทที่มีค่า ROE ต่ำกว่า ดังนั้นการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการดำเนินงานทางการเงินจึงนำค่า ROE มาใช้ในการพิจารณาโดยทำการเปรียบเทียบค่า ROE ของแต่ละสายการบินกับค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละปี รวมทั้งพิจารณาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของค่า ROE ของแต่ละสายการบินเปรียบเทียบกับสายการบินกลุ่มตัวอย่างอื่น ๆ ซึ่งแสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการดำเนินงาน หรือผลตอบแทนต่อส่วนของผู้ถือหุ้น (Return on Equity: ROE) ที่คำนวณได้ของสายการบินในกลุ่มพันธมิตรสายการบินสตาร์อัลไลแอนซ์ (Star Alliance) ในปีพ.ศ.2553 – 2557 ได้ดังนี้ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5: ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการดำเนินงานของสายการบินในกลุ่มพันธมิตร
สายการบินสตาร์อัลไลแอนซ์ (Star Alliance) ในปีพ.ศ.2553 – 2557

ประเทศ	ROE (%)				
	พ.ศ. 2553	พ.ศ. 2554	พ.ศ. 2555	พ.ศ. 2556	พ.ศ. 2557
Aegean Airlines	-11.95	-16.05	-6.80	29.95	37.07
Air Canada	1.86	6.22	4.06	-0.72	-9.27
Air China	29.82	14.61	9.43	6.28	7.25
Air New Zealand	5.87	5.45	4.15	10.05	13.03
All Nippon Airways	-12.12	4.48	5.13	5.63	2.53
Copa Airlines	21.06	22.34	21.25	22.48	17.43
Croatia Airlines	-110.29	81.08	-332.74	0.41	2.43
Lufthansa	13.56	-0.16	11.93	5.12	1.36
Thai Airways	17.84	-16.14	9.32	-19.25	-37.71
Turkish Airlines	7.64	0.41	21.67	9.81	19.87
ค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่าง	12.14	4.96	11.05	8.99	10.57

ที่มา: จากการคำนวณ

จากตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการดำเนินงานของสายการบินในกลุ่มพันธมิตรสายการบินสตาร์อัลไลแอนซ์ (Star Alliance) ในปีพ.ศ.2553 – 2557 พบว่า เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์ความสามารถในการจัดหาแหล่งเงินทุน ทั้งเงินกู้หรือเงินทุนของสายการบินในกลุ่มพันธมิตรสายการบินสตาร์อัลไลแอนซ์ สายการบินที่มีการเปลี่ยนแปลงของอัตราผลตอบแทนต่อส่วนของผู้ถือหุ้น (Return on Equity: ROE) ค่อนข้างคงที่และมากกว่าค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่างทุกปี คือ สายการบิน Copa Airlines และสายการบินที่อัตราผลตอบแทนต่อส่วนของผู้ถือหุ้น (Return on Equity: ROE) มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ได้แก่ สายการบิน Aegean Airlines สายการบิน Air New Zealand และสายการบิน Turkish Airlines ส่วนสายการบินที่มีอัตราผลตอบแทนต่อส่วนของผู้ถือหุ้นเปลี่ยนแปลงค่อนข้างผันผวน และเป็นข้อจำกัดต่อการคาดการณ์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่แน่ชัด คือ สายการบิน All Nippon Airways และสายการบิน Croatia Airlines ซึ่งอาจต้องทำการศึกษาในช่วงระยะเวลานานกว่า 5 ปีขึ้นไป เพื่อให้สามารถทราบถึงแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงได้ นอกจากนี้สายการบินที่มีแนวโน้มอัตราผลตอบแทนต่อส่วนของผู้ถือหุ้นลดลง ได้แก่ สายการบิน Air Canada สายการบิน Air China สายการบิน Lufthansa และสายการบิน Thai Airways เมื่อนำอัตราผลตอบแทนต่อส่วนของผู้ถือหุ้นของแต่ละสายการบินพิจารณาเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่าง เพื่อให้ทราบถึงประสิทธิภาพการดำเนินงาน พบว่า สายการบินที่มีอัตราผลตอบแทนต่อส่วนของผู้ถือหุ้นมากกว่าค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่างหรือมีประสิทธิภาพการดำเนินงานทุกปี คือ สายการบิน Copa Airlines และสายการบินที่มีอัตราผลตอบแทนต่อส่วนของผู้ถือหุ้นต่ำกว่าค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่างหรือไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานทุกปี คือ สายการบิน All Nippon Airways ส่วนสายการบิน Thai Airways พบว่า มีอัตราผลตอบแทนต่อส่วนของผู้ถือหุ้นมากกว่าค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่างหรือมีประสิทธิภาพการดำเนินงาน ในปีพ.ศ.2553 ส่วนในปีพ.ศ.2554 – 2557 พบว่ามี อัตราผลตอบแทนต่อส่วนของผู้ถือหุ้นต่ำกว่าค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่าง

ทั้งนี้เมื่อพิจารณาองค์ประกอบของอัตราส่วนผลตอบแทนต่อผู้ถือหุ้น สามารถแยกพิจารณาได้เป็น 3 องค์ประกอบ ได้แก่ อัตรากำไรสุทธิ อัตราการหมุนเวียนของสินทรัพย์รวม และตัววัดคุณค่าส่วนของผู้ถือหุ้น (Equity

Multiplier) ตามวิธีการของ Du Pont Analysis สามารถอธิบายความสามารถของการดำเนินงานด้านต่าง ๆ ของสายการบินกลุ่มตัวอย่างได้ ดังนี้

อัตรากำไรสุทธิ (Net Profit Margin) เป็นอัตราส่วนที่แสดงถึงความสามารถในการทำกำไรสุทธิของกิจการ โดยพิจารณากำไรสุทธิจากการดำเนินงานว่าคิดเป็นร้อยละเท่าใดของยอดขาย ซึ่งกำไรสุทธิจากการดำเนินงานสามารถคำนวณได้จากกำไรจากการดำเนินงานหักด้วยดอกเบี้ยและภาษีเงินได้ ซึ่งกำไรสุทธิจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับค่าใช้จ่ายทางการเงิน โดยอัตรากำไรสุทธิจะแสดงภาพรวมในการดำเนินงานหลังจากที่หักค่าใช้จ่ายทุกประเภท หากอัตรากำไรสุทธิสูงก็ยิ่งแสดงถึงความสามารถในการทำกำไรสุทธิของธุรกิจ ซึ่งแสดงว่าธุรกิจนั้นมีนโยบายบริหารด้านการขายที่ดี นอกจากนี้ยังแสดงถึงความสามารถของกิจการในการควบคุมค่าใช้จ่ายที่ดีอีกด้วย

จากตารางที่ 6 แสดงผลการวิเคราะห์ความสามารถในการทำกำไรของสายการบินในกลุ่มพันธมิตรสายการบินสตาร์อัลไลแอนซ์ (Star Alliance) ในปีพ.ศ.2553 – 2557 พบว่า อัตรากำไรสุทธิ ของสายการบิน Aegean Airlines สายการบิน Air Canada และสายการบิน Croatia Airlines มีอัตรากำไรสุทธิติดลบในช่วงตั้งแต่ปีพ.ศ.2553 - 2555 และในปีพ.ศ.2556 - 2557 มีอัตรากำไรสุทธิเป็นบวกและมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น รวมถึงสายการบิน Air New Zealand สายการบิน All Nippon Airways และสายการบิน Turkish Airlines ซึ่งมีแนวโน้มความสามารถในการทำกำไรเพิ่มขึ้นเช่นกัน ซึ่งอาจเป็นผลมาจากการเริ่มฟื้นตัวของเศรษฐกิจโลกและราคาน้ำมันที่มีราคาลดลง ส่วนสายการบินที่มีแนวโน้มความสามารถในการทำกำไรลดลง คือ สายการบิน Air China และสายการบิน Lufthansa โดยสายการบินที่มีความสามารถในการทำกำไรที่อยู่ในระดับค่อนข้างคงที่ คือ สายการบิน Copa Airlines ส่วนสายการบิน Thai Airways เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับสายการบินกลุ่มตัวอย่างอื่น ๆ ในกลุ่มพันธมิตร พบว่า ความสามารถในการทำกำไรมีแนวโน้มลดลงในช่วงปีท้าย ๆ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่างจะพบว่า ในปีพ.ศ.2553 สายการบิน Thai Airways มีอัตรากำไรสุทธิสูงกว่าค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่าง แต่ตั้งแต่ปีพ.ศ.2554 - 2557 พบว่า อัตรากำไรสุทธิของสายการบิน Thai Airways ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่างและมีแนวโน้มที่ลดลงเมื่อเทียบกับปีก่อน

ตารางที่ 6: ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการทำกำไรของสายการบินในกลุ่มพันธมิตร
สายการบินสตาร์อัลไลแอนซ์ (Star Alliance) ในปีพ.ศ.2553 – 2557

ประเทศ	Net Profit Margin (%)				
	พ.ศ. 2553	พ.ศ. 2554	พ.ศ. 2555	พ.ศ. 2556	พ.ศ. 2557
Aegean Airlines	-4.17	-4.26	-1.98	10.13	8.80
Air Canada	-0.24	-2.33	-1.21	0.09	0.85
Air China	15.77	7.57	5.17	3.82	4.23
Air New Zealand	2.37	1.99	1.62	4.14	5.53
All Nippon Airways	-6.15	2.22	2.58	3.81	1.56
Copa Airlines	17.04	16.96	14.51	16.39	13.37
Croatia Airlines	-12.76	-7.86	-31.54	0.10	0.63
Lufthansa	5.27	-0.06	3.99	1.27	0.23
Thai Airways	8.03	-5.20	3.01	-5.27	-7.64
Turkish Airlines	3.57	0.16	7.99	3.64	7.53
ค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่าง	4.55	1.55	3.67	3.32	3.64

ที่มา: จากการคำนวณ

อัตราหมุนเวียนของสินทรัพย์รวม (Total Asset Turnover) ใช้วัดประสิทธิภาพของเงินลงทุนในสินทรัพย์รวมทั้งหมดที่ได้ลงทุนไป ว่าสามารถสร้างยอดขายได้มากน้อยเพียงใด ซึ่งธุรกิจที่อยู่ในอุตสาหกรรมที่ต้องใช้เงินลงทุนมาก มักมีอัตราหมุนเวียนค่อนข้างต่ำ

จากตารางที่ 7 ซึ่งแสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการใช้สินทรัพย์ที่มีอยู่ในธุรกิจสำหรับลงทุนของสายการบินในกลุ่มพันธมิตรสายการบินสตาร์อัลไลแอนซ์ (Star Alliance) ในปีพ.ศ. 2553 – 2557 พบว่า สายการบิน Aegean Airlines สายการบิน Air Canada และสายการบิน Croatia Airlines มีอัตราหมุนเวียนของสินทรัพย์รวมที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นและมากกว่าค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่างทุกปี ในขณะที่สายการบินที่มีแนวโน้มของอัตราหมุนเวียนของสินทรัพย์รวมเพิ่มขึ้นแต่ยังคงต่ำกว่าค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ สายการบิน All Nippon Airways และสายการบิน Copa Airlines โดยสายการบิน Air New Zealand มีแนวโน้มอัตราหมุนเวียนของสินทรัพย์รวมที่ลดลงแต่ยังคงดีกว่าค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่าง และสายการบินที่มีอัตราหมุนเวียนของสินทรัพย์รวมค่อนข้างคงที่และมากกว่าค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่างทุกปี คือ สายการบิน Lufthansa และ สายการบิน Turkish Airlines

ส่วนสายการบิน Thai Airways เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับสายการบินกลุ่มตัวอย่างอื่น ๆ ในกลุ่มพันธมิตร พบว่า ประสิทธิภาพในการใช้สินทรัพย์ที่มีอยู่ในธุรกิจสำหรับลงทุนค่อนข้างคงที่และมีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่างจะพบว่า สายการบิน Thai Airways มีอัตราหมุนเวียนของสินทรัพย์รวมใกล้เคียงกับค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งจัดว่าสายการบิน Thai Airways อยู่ในอันดับกลาง ๆ เมื่อเปรียบเทียบกับสายการบินกลุ่มตัวอย่างอื่น แสดงว่า ประสิทธิภาพของเงินลงทุนในสินทรัพย์รวมทั้งหมดที่ได้ลงทุนของสายการบิน Thai Airways สามารถสร้างยอดขายได้ในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่างและสายการบินอื่น ๆ ในกลุ่มพันธมิตรสายการบินเดียวกัน

ตารางที่ 7: ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการใช้สินทรัพย์ที่มีอยู่ในธุรกิจสำหรับลงทุนของสายการบินในกลุ่มพันธมิตรสายการบินสตาร์อัลไลแอนซ์ (Star Alliance) ในปีพ.ศ.2553 – 2557

ประเทศ	Total Asset Turnover				
	พ.ศ. 2553	พ.ศ. 2554	พ.ศ. 2555	พ.ศ. 2556	พ.ศ. 2557
Aegean Airlines	1.25	1.52	1.33	1.29	1.45
Air Canada	0.97	1.11	1.27	1.21	1.16
Air China	0.50	0.54	0.51	0.46	0.48
Air New Zealand	0.84	0.84	0.78	0.78	0.75
All Nippon Airways	0.50	0.55	0.55	0.53	0.56
Copa Airlines	0.55	0.60	0.65	0.66	0.66
Croatia Airlines	0.73	0.96	1.37	1.43	1.61
Lufthansa	0.73	0.85	0.87	0.84	0.80
Thai Airways	0.63	0.71	0.71	0.68	0.66
Turkish Airlines	0.75	0.68	0.78	0.74	0.76
ค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่าง	0.65	0.69	0.70	0.68	0.68

ที่มา: จากการคำนวณ

อัตราส่วนสินทรัพย์รวมต่อส่วนของผู้ถือหุ้น หรือ ตัววัดคุณค่าส่วนของผู้ถือหุ้น (Equity Multiplier) ใช้วัดความสามารถในการจัดหาแหล่งเงินทุนทั้งเงินกู้หรือเงินทุน และแสดงให้เห็นถึงโครงสร้างทางการเงินของธุรกิจ

ว่ามีการก่อหนี้มากหรือน้อยเพียงใด หากแหล่งเงินทุนทั้งหมดได้มาจากเจ้าของ อัตราส่วนนี้จะมามีค่าเท่ากับ 1 แต่หากมีการกู้เงินมาใช้ เงินทุนจากเจ้าของก็จะน้อยลง อัตราส่วนนี้จะมามีค่าเพิ่มสูงขึ้น และจะมีค่าสูงสุด = ∞ เมื่อมีการใช้แหล่งเงินจากการกู้ยืมทั้งหมด ดังนั้น ยิ่งอัตราส่วนสินทรัพย์รวมต่อส่วนของเจ้าของมีค่าสูง ย่อมแสดงถึงความเสี่ยงที่สูงในการไม่ได้รับชำระคืนเงินต้น

จากตารางที่ 8 ซึ่งแสดงผลการวิเคราะห์ความสามารถในการจัดหาแหล่งเงินทุนทั้งเงินกู้หรือเงินทุนของสายการบินในกลุ่มพันธมิตรสายการบินสตาร์อัลไลแอนซ์ (Star Alliance) ในปีพ.ศ. 2553 – 2557 พบว่า สายการบิน Aegean Airlines สายการบิน Air China สายการบิน Copa Airlines และสายการบิน Turkish Airlines มีอัตราส่วนสินทรัพย์รวมต่อส่วนของเจ้าของ หรือ ตัวทวีคูณส่วนของความเป็นเจ้าของ (Equity Multiplier) ที่ค่อนข้างคงที่และน้อยกว่าค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่างทุกปี ซึ่งแสดงว่าสายการบินดังกล่าว มีสัดส่วนของการก่อหนี้ค่อนข้างต่ำหรือมีสัดส่วนการใช้เงินทุนจากส่วนของเจ้าของมากกว่าเมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่าง และสายการบินที่สัดส่วนการก่อหนี้ลดลงเมื่อเทียบกับกลุ่มตัวอย่างได้แก่ สายการบิน Air Canada สายการบิน All Nippon Airways และสายการบิน Croatia Airlines โดยสายการบินดังกล่าวมีอัตราส่วนสินทรัพย์รวมต่อส่วนของเจ้าของที่สูงในปีแรกและลดลงในปีต่อ ๆ มา ในขณะที่สายการบิน Air New Zealand มีอัตราส่วนสินทรัพย์รวมต่อส่วนของเจ้าของที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากปีก่อน แต่ยังคงต่ำกว่าค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่างทุกปี แต่สายการบิน Lufthansa มีอัตราส่วนสินทรัพย์รวมต่อส่วนของเจ้าของ ที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากปีก่อนหน้าแต่สูงกว่าค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่างในปีหลัง ๆ ซึ่งแสดงว่ามีความเสี่ยงด้านการชำระคืนที่สูงเนื่องจากมีสัดส่วนของหนี้สินเพิ่มมากขึ้น

ส่วนสายการบิน Thai Airways เมื่อพิจารณาอัตราส่วนสินทรัพย์รวมต่อส่วนของเจ้าของ หรือ ตัวทวีคูณส่วนของความเป็นเจ้าของ (Equity Multiplier) พบว่ามีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเทียบกับปีก่อนหน้า และเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่าง พบว่า ตั้งแต่ปีพ.ศ.2555 สายการบิน Thai Airways เริ่มมีอัตราส่วนสินทรัพย์รวมต่อส่วนของเจ้าของที่เพิ่มสูงกว่าค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับสายการบินกลุ่มตัวอย่างอื่น ๆ ของกลุ่มพันธมิตรในปีหลัง ๆ พบว่า ความสามารถในการจัดหาแหล่งเงินทุนหรือโครงสร้างทางการเงินของสายการบิน Thai Airways มีการก่อหนี้มากขึ้น และมากเป็นอันดับสองรองจากสายการบิน Lufthansa ซึ่งแสดงว่า สายการบิน Thai Airways มีการใช้แหล่งเงินจากการกู้ยืมมากกว่าส่วนของเจ้าของ จึงมีความเสี่ยงสูง

ตารางที่ 8: ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการจัดหาแหล่งเงินทุนทั้งเงินกู้หรือเงินทุนของสายการบินในกลุ่มพันธมิตรสายการบินสตาร์อัลไลแอนซ์ (Star Alliance) ในปีพ.ศ.2553 – 2557

ประเทศ	Equity Multiplier				
	พ.ศ. 2553	พ.ศ. 2554	พ.ศ. 2555	พ.ศ. 2556	พ.ศ. 2557
Aegean Airlines	2.23	2.47	2.57	2.30	2.90
Air Canada	-7.88	-2.40	-2.64	-6.78	-9.40
Air China	3.76	3.58	3.54	3.56	3.54
Air New Zealand	2.94	3.26	3.28	3.11	3.13
All Nippon Airways	3.93	3.71	3.65	2.79	2.91
Copa Airlines	2.23	2.21	2.26	2.08	1.97
Croatia Airlines	11.04	-10.78	7.70	2.90	2.39
Lufthansa	3.52	3.49	3.42	4.77	7.56
Thai Airways	3.54	4.36	4.36	5.40	7.44
Turkish Airlines	2.84	3.65	3.47	3.65	3.48
ค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่าง	4.12	4.60	4.28	4.01	4.30

ที่มา: จากการคำนวณ

จากการพิจารณาผลตอบแทนต่อส่วนของผู้ถือหุ้น (Return on Equity: ROE) ที่คำนวณได้ของแต่ละสายการบิน โดยแยกองค์ประกอบออกเป็นอัตรากำไรสุทธิ ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการทำกำไรของสายการบิน อัตราการหมุนเวียนของสินทรัพย์รวม ซึ่งแสดงถึงประสิทธิภาพในการใช้สินทรัพย์ที่มีอยู่ในธุรกิจสำหรับลงทุน และตัวทวีคูณส่วนของความเป็นเจ้าของ (Equity Multiplier) ซึ่งเป็นตัววัดความสามารถในการจัดหาแหล่งเงินทุนทั้งเงินกู้หรือเงินทุน และแสดงให้เห็นถึงโครงสร้างทางการเงินของธุรกิจว่ามีการก่อหนี้มากหรือน้อยเพียงใด จากนั้นเมื่อนำแต่ละอัตราส่วนของแต่ละสายการบิน มาเปรียบเทียบกับค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่างของแต่ละอัตราส่วน จะทำให้สามารถทราบได้ว่า สายการบินแต่ละแห่งมีประสิทธิภาพการดำเนินงานเป็นอย่างไรเมื่อเทียบกับมาตรฐาน (Benchmark) ของกลุ่มตัวอย่างในปีนั้น

4.4 การเปรียบเทียบผลศึกษาประสิทธิภาพการดำเนินงานจากการวิเคราะห์ด้วยวิธี Data Envelopment Analysis และวิธี Du Pont Analysis

จากผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพการดำเนินงานของสายการบินในกลุ่มพันธมิตรสายการบิน สตาร์อัลไลแอนซ์ (Star Alliance) จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี Data Envelopment Analysis (DEA) และ Du Pont Analysis ในปีพ.ศ.2553 – 2557 โดยกำหนดให้เครื่องหมายถูก (✓) แสดงถึงควมมีประสิทธิภาพในการดำเนินงานของสายการบิน ซึ่งจากผลการวัดประสิทธิภาพ พบว่า สายการบิน Copa Airlines มีประสิทธิภาพการดำเนินงานจากการวัดประสิทธิภาพทั้งวิธีการ Data Envelopment Analysis (DEA) และ Du Pont Analysis ทุกปี ส่วนสายการบินที่ผลของการวัดประสิทธิภาพจากทั้งสองวิธีมีความสอดคล้องกัน โดยมีประสิทธิภาพการดำเนินงานทั้ง 2 วิธี ได้แก่ สายการบิน Aegean Airlines ในปีพ.ศ.2556 – 2557 สายการบิน Air Canada ในปีพ.ศ.2554 สายการบิน Air China ในปีพ.ศ.2553 – 2554 สายการบิน Air New Zealand ในปีพ.ศ.2554 และ ปีพ.ศ.2556 – 2557 สายการบิน Croatia Airlines ในปีพ.ศ.2554 สายการบิน Lufthansa ในปีพ.ศ. 2553 กับ ปีพ.ศ.2555 สายการบิน Turkish Airlines ในปีพ.ศ.2555 - 2557 นอกจากนี้สายการบิน Thai Airways ในปีพ.ศ.2554 – 2555 และ ปีพ.ศ.2557 ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานจากการวัดทั้ง 2 วิธีการในปีดังกล่าว

นอกจากนี้ผลจากการวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานทั้ง Data Envelopment Analysis (DEA) และ Du Pont Analysis พบว่า มีความขัดแย้งกัน กล่าวคือ ผลจากการวัดประสิทธิภาพด้วย DEA มีประสิทธิภาพ แต่ผลของ Du Pont Analysis ไม่มีประสิทธิภาพ ได้แก่ สายการบิน Aegean Airlines ในปีพ.ศ.2553 – 2555 สายการบิน Air Canada ในปีพ.ศ.2553 และ ปีพ.ศ.2555 – 2557 สายการบิน Air China ในปีพ.ศ.2555 – 2557 สายการบิน Air New Zealand ในปีพ.ศ.2553 และ ปีพ.ศ. 2555 สายการบิน All Nippon Airways ในทุกปี สายการบิน Croatia Airlines ในปีพ.ศ.2553 และ ปีพ.ศ.2555 – 2557 สายการบิน Lufthansa ในปีพ.ศ.2554 และ ปีพ.ศ.2556 – 2557 และสายการบิน Turkish Airlines ในปีพ.ศ.2554 ส่วนสายการบิน Thai Airways ในปีพ.ศ.2553 พบว่า ผลจากการวัดประสิทธิภาพด้วย DEA ไม่มีประสิทธิภาพ แต่ผลของ Du Pont Analysis มีประสิทธิภาพ แต่ในปีพ.ศ.2556 ผลจากการวัดประสิทธิภาพด้วย DEA มีประสิทธิภาพ แต่ผลของ Du Pont Analysis ไม่มีประสิทธิภาพ (ตารางที่ 9)

ทั้งนี้ การเปรียบเทียบผลการศึกษาดังกล่าว เป็นเพียงการนำเสนอแนวโน้มจากผลการศึกษาที่ได้เท่านั้น แต่ไม่สามารถเปรียบเทียบผลด้านประสิทธิภาพจากทั้ง 2 วิธีการได้โดยตรง เนื่องจากทั้งสองวิธีการมีหลักการพิจารณาที่แตกต่างกัน

ตารางที่ 9: ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบประสิทธิภาพการดำเนินงานของสายการบิน
ในกลุ่มพันธมิตรสายการบินสตาร์อัลไลแอนซ์ (Star Alliance)
จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี DEA และ Du Pont Analysis ในปีพ.ศ.2553 – 2557

ประเทศ	ประสิทธิภาพการดำเนินงาน									
	พ.ศ. 2553		พ.ศ. 2554		พ.ศ. 2555		พ.ศ. 2556		พ.ศ. 2557	
	DEA	ROE	DEA	ROE	DEA	ROE	DEA	ROE	DEA	ROE
Aegean Airlines	✓		✓		✓		✓	✓	✓	✓
Air Canada	✓		✓	✓	✓		✓		✓	
Air China	✓	✓	✓	✓	✓		✓		✓	
Air New Zealand	✓		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓
All Nippon Airways	✓		✓		✓		✓		✓	
Copa Airlines	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Croatia Airlines	✓		✓	✓	✓		✓		✓	
Lufthansa	✓	✓	✓		✓	✓	✓		✓	
Thai Airways		✓					✓			
Turkish Airlines	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓

ที่มา: จากการคำนวณ

5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การศึกษาเรื่อง การวัดประสิทธิภาพของสายการบินมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพการดำเนินงาน ด้านการใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่ได้ และด้านการเงินของสายการบินในกลุ่มพันธมิตรสายการบินสตาร์อัลไลแอนซ์ (Star Alliance) จำนวน 10 สายการบิน ได้แก่ สายการบิน Aegean Airlines สายการบิน Air Canada สายการบิน Air China สายการบิน Air New Zealand สายการบิน All Nippon Airways สายการบิน Copa Airlines สายการบิน Croatia Airlines สายการบิน Lufthansa สายการบิน Thai Airways และสายการบิน Turkish Airlines โดยใช้วิธี Data Envelopment Analysis (DEA) ภายใต้แบบจำลอง BCC สำหรับการศึกษาประสิทธิภาพการดำเนินงานด้านการใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่ได้ และใช้สมการดุลยภาพ (Du Pont Analysis) สำหรับการศึกษาประสิทธิภาพด้านการเงิน

การศึกษาประสิทธิภาพการดำเนินงานด้านการใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่ได้ โดยใช้วิธี Data Envelopment Analysis (DEA) ภายใต้แบบจำลอง BCC จะพิจารณาประสิทธิภาพด้านปัจจัยการผลิต (Input - Oriented Efficiency) ซึ่งเป็นการประเมินประสิทธิภาพขององค์กร เมื่อพิจารณาปัจจัยนำเข้าเป็นหลัก โดยมีแนวคิดในการพยายามใช้ปัจจัยการผลิตน้อยที่สุด ด้วยโปรแกรม DEA – Solver Learning Version 1 ซึ่งเป็นโปรแกรมสำหรับใช้คำนวณค่าดัชนีประสิทธิภาพจากวิธี DEA โดยใช้ข้อมูลทุติยภูมิซึ่งทำการรวบรวมข้อมูลในปีพ.ศ.2553 - 2557 จากรายงานประจำปี สถิติการดำเนินงานที่สำคัญของสายการบิน รวมถึงเอกสาร วารสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องจากหน่วยงานต่าง ๆ อาทิ International Air Transport Association (IATA) การท่าอากาศยานแห่งประเทศไทย โดยใช้ตัวแปรในการศึกษาทั้งหมด 7 ปัจจัย ประกอบด้วย ปัจจัยการผลิต 5 ปัจจัย ได้แก่ ค่าใช้จ่ายพนักงาน ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าซ่อมแซมและบำรุงรักษา สิ้นทรัพย์ และปริมาณการผลิตด้านผู้โดยสาร และผลผลิต 2 ปัจจัย ได้แก่ ปริมาณการขนส่งผู้โดยสารและ รายได้

ผลการศึกษา พบว่า สายการบินที่มีประสิทธิภาพในการดำเนินงานในปีพ.ศ.2553 - 2557 ได้แก่ สายการบิน Aegean Airlines สายการบิน Air Canada สายการบิน Air China สายการบิน Air New Zealand สายการบิน All Nippon Airways สายการบิน Copa Airlines สายการบิน Croatia Airlines สายการบิน Lufthansa และสายการบิน Turkish Airlines โดยสายการบินดังกล่าวมีค่าคะแนนประสิทธิภาพเท่ากับ 1 เมื่อพิจารณาวัดประสิทธิภาพด้านปัจจัยการผลิต (Input-Oriented Efficiency) โดยมีค่า θ^*BCC เท่ากับ 1 ส่วนสายการบินที่มีประสิทธิภาพในการดำเนินงานบางปี คือ สายการบิน Thai Airways ซึ่งมีค่าคะแนนประสิทธิภาพโดยมีค่า θ^*BCC เท่ากับ 1 ในปีพ.ศ.2556 ส่วนในปีอื่น ๆ ได้แก่ ปีพ.ศ.2553 มีค่าคะแนนประสิทธิภาพเท่ากับ 0.96 ปีพ.ศ.2554 มีค่าคะแนนประสิทธิภาพ เท่ากับ 0.98 ปีพ.ศ.2555 มีค่าคะแนนประสิทธิภาพ เท่ากับ 0.98 และในปีพ.ศ.2557 มีค่าคะแนนประสิทธิภาพ เท่ากับ 0.96 โดยจะพบว่าในปีดังกล่าวสายการบิน Thai Airways มีค่าคะแนนประสิทธิภาพ หรือ θ^*BCC น้อยกว่า 1 ซึ่งแสดงถึงการดำเนินงานที่ไม่มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้สาเหตุอาจเกิดจากสายการบินมีการใช้ปัจจัยการผลิตมากเกินไป ณ ระดับการผลิตหนึ่ง หรือผลิตผลผลิตที่ได้น้อยเกินไป ณ การใช้ปัจจัยการผลิตระดับหนึ่งเมื่อเทียบกับสายการบินอื่น ซึ่งสายการบินที่การดำเนินงานไม่มีประสิทธิภาพนั้นสามารถปรับปรุงการใช้ปัจจัยการผลิต และผลผลิตเพื่อให้มีประสิทธิภาพในการดำเนินงานได้ โดยการกำหนดจำนวนปัจจัยการผลิตที่ต้องใช้ หรือระดับผลผลิตที่ต้องทำให้ได้ เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพ หรือมีคะแนนประสิทธิภาพเท่ากับ 1 ตามสายการบินที่มีประสิทธิภาพเต็มที่ (Reference Set) โดย DMU อ่างอิง (Reference set) เพื่อใช้เป็นแนวทางให้สายการบิน Thai Airways ที่ไม่มีประสิทธิภาพหรือมีประสิทธิภาพไม่เต็มที่ ปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพ ได้แก่ สายการบิน Croatia Airlines และสายการบิน Turkish Airlines

ในส่วนของการศึกษาประสิทธิภาพด้านการเงิน เป็นการศึกษาประสิทธิภาพการดำเนินงานด้านความสามารถในการใช้ประโยชน์จากสินทรัพย์ลงทุน และความสามารถในการจัดหาแหล่งเงินทุนของสายการบินในกลุ่มพันธมิตรสายการบินสตาร์อัลไลแอนซ์ (Star Alliance) จำนวน 10 สายการบินดังกล่าวข้างต้น โดยใช้ข้อมูลทางการเงิน ได้แก่ กำไรสุทธิ ยอดขาย สินทรัพย์รวม และส่วนของผู้ถือหุ้นในระหว่างปีพ.ศ.2553 - 2557 และเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ สมการดูปองท์ (Du Pont Equation) ซึ่งสมการดูปองท์ (Du Pont Equation) เป็นวิธีการหาอัตราผลตอบแทนต่อส่วนของผู้ถือหุ้น (Return on Equity: ROE) ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง อัตราผลตอบแทนจากสินทรัพย์รวม (Return on Total Assets: ROA) กับ Equity Multiplier กล่าวคือ เมื่อคำนวณหาอัตราผลตอบแทนต่อส่วนของผู้ถือหุ้น (Return on Equity: ROE) แล้ว จากนั้นจะพิจารณาแยกองค์ประกอบของอัตราผลตอบแทนต่อส่วนของผู้ถือหุ้น (Return on Equity: ROE) โดยแบ่งออกเป็น อัตรากำไรสุทธิ ซึ่งใช้ในการวัดความสามารถในการดำเนินงานด้านการขาย อัตราการหมุนเวียนของสินทรัพย์รวม เพื่อวัดความสามารถในการใช้ประโยชน์จากสินทรัพย์ลงทุน และตัวคูณส่วนของผู้ถือหุ้น (Equity Multiplier) เพื่อวัดความสามารถในการจัดหาแหล่งเงินทุนทั้งเงินกู้หรือเงินกู้ยืมจากนั้นจะทำการคำนวณค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่าง จากผลรวมของผลการดำเนินงานทุกสายการบิน ได้แก่ กำไรสุทธิ ยอดขาย สินทรัพย์รวม และส่วนของผู้ถือหุ้น จากนั้นนำผลรวมแต่ละค่ามาคำนวณหาอัตราส่วนทางการเงินแต่ละอัตราส่วน แล้วจึงหารเฉลี่ยด้วยจำนวนสายการบินกลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษา จะได้เป็นค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่างแต่ละอัตราส่วน และนำมาใช้สำหรับพิจารณาประสิทธิภาพการดำเนินงานของแต่ละสายการบิน เพื่อทราบว่าสายการบินแต่ละแห่งมีประสิทธิภาพการดำเนินงานเป็นอย่างไร เมื่อเทียบกับมาตรฐาน (Benchmark) ของกลุ่มตัวอย่างในปีนั้น ๆ รวมถึงการวิเคราะห์แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของอัตราผลตอบแทนต่อส่วนของผู้ถือหุ้น (Return on Equity: ROE) อัตรากำไรสุทธิ (Net Profit Margin) อัตราการหมุนเวียนของสินทรัพย์รวม (Total Asset Turnover) และตัวคูณส่วนของผู้ถือหุ้น (Equity Multiplier) ตั้งแต่ ปีพ.ศ.2553 - 2557 ว่าแต่ละสายการบินมีแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงอย่างไร มีประสิทธิภาพการดำเนินงานหรือไม่ รวมถึงการเปลี่ยนแปลงของค่า ROE นั้นเป็นผลมาจากการดำเนินงานในส่วนใด การขายที่ได้รับกำไรจำนวนมาก หรือจะเป็นการบริหารสินทรัพย์ที่ดี เป็นต้น และกิจกรรมใดที่ไม่ได้ประสิทธิภาพการดำเนินงาน และต้องมีการพิจารณาปรับปรุงเพื่อให้มีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับสถานการณ์ที่สายการบินเผชิญ และสามารถแข่งขันในอุตสาหกรรมขนส่งทางอากาศได้

ผลการศึกษา กล่าวคือ สายการบินที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานทุกปี ตั้งแต่ ปีพ.ศ.2553 – 2557 จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี Du Pont Analysis คือ สายการบิน Copa Airlines โดยมีค่าเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนต่อส่วนของผู้ถือหุ้น (Return on Equity: ROE) มากกว่าค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่างในทุกปี ส่วนสายการบินที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานในปีพ.ศ.2553 ได้แก่ สายการบิน Air China สายการบิน Lufthansa และสายการบิน Thai Airways สายการบินที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานในปีพ.ศ.2554 ได้แก่ สายการบิน Croatia Airlines สายการบิน Air China สายการบิน Air Canada และสายการบิน Air New Zealand สายการบินที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานในปีพ.ศ.2555 ได้แก่ สายการบิน Turkish Airlines และสายการบิน Lufthansa สายการบินที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานในปีพ.ศ.2556 ได้แก่ สายการบิน Aegean Airlines สายการบิน Air New Zealand และสายการบิน Turkish Airlines และสายการบินที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานในปีพ.ศ.2557 ได้แก่ สายการบิน Aegean Airlines สายการบิน Turkish Airlines และสายการบิน Air New Zealand

ผลจากการวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานด้วยวิธี Data Envelopment Analysis (DEA) และ Du Pont Analysis พบว่า สายการบินที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานทุกปีตั้งแต่ปีพ.ศ.2553 – 2557 คือ สายการบิน Copa Airlines และเมื่อทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลของประสิทธิภาพการดำเนินงานของสายการบินในกลุ่มพันธมิตรสายการบินสตาร์อัลไลแอนซ์ (Star Alliance) จำนวน 10 สายการบิน จากการวิเคราะห์ด้วยวิธี Data Envelopment Analysis (DEA) และ Du Pont Analysis พบว่า ทั้งสองวิธีมีทั้งผลการวิเคราะห์ที่สอดคล้องกันไปในทิศทางเดียวกัน และไม่สอดคล้องกัน เนื่องจากหากพิจารณาความแตกต่างของปัจจัยการผลิต (Inputs) และผลผลิต (Outputs) ที่ใช้ในการวิเคราะห์การวัดประสิทธิภาพของทั้งสองวิธี พบว่า วิธีการ Du Pont Analysis จะพิจารณาอัตราส่วนผลตอบแทนของผู้ถือหุ้น (Return on Equity: ROE) หรือความสามารถในการบริหารสินทรัพย์ หนี้สิน และทุน เพื่อสร้างกำไรให้ผู้ถือหุ้น ดังนั้นผลผลิต (Outputs) ของวิธีการ Du Pont Analysis คือ กำไรสุทธิ (Net Profit Margin) เทียบกับส่วนของผู้ถือหุ้น (Equity) โดยมีปัจจัยการผลิต (Inputs) คือ ความสามารถในการทำกำไร ความสามารถในการใช้ประโยชน์จากสินทรัพย์ลงทุน และความสามารถในการบริหารสินทรัพย์และหนี้สิน ตามสูตรคำนวณที่มีอัตราส่วนทั้งสามอัตราส่วนคูณกัน ในขณะที่การวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานด้านเศรษฐศาสตร์โดยใช้วิธีการ Data Envelopment Analysis (DEA) มีปัจจัยการผลิต (Inputs) คือ ปริมาณการผลิตด้านผู้โดยสาร ค่าใช้จ่าย และสินทรัพย์ต่าง ๆ และมีผลผลิต (Outputs) คือ ปริมาณการขนส่งผู้โดยสาร และรายได้ จากความแตกต่างของปัจจัยการผลิต (Inputs) และผลผลิต (Outputs) ที่ใช้ในการวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานของวิธี Data Envelopment Analysis (DEA) และ Du Pont Analysis ทำให้ผลของการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการดำเนินงานที่ได้จากทั้งสองวิธีการ มีโอกาสที่จะสอดคล้อง หรือไม่สอดคล้องกันก็ได้ ซึ่งไม่สามารถเปรียบเทียบกันได้ เนื่องจากทั้งสองวิธีมีการพิจารณาที่แตกต่างกัน และผลการวิเคราะห์ที่ได้รับจากวิธีการวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานทางเศรษฐศาสตร์ด้วยวิธี Data Envelopment Analysis (DEA) คือ คำแนะนำหรือแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานโดยการลดรายจ่ายต่าง ๆ ที่มากกว่าคู่แข่ง และเพื่อผลผลิต เมื่อเทียบกับคู่แข่งที่สายการบินนั้น ๆ ไม่มีประสิทธิภาพในการดำเนินงาน ตามแนวทางของวิธีการ DEA ส่วนผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพการดำเนินงานด้านการเงินที่ได้รับจากวิธี Du Pont Analysis แสดงให้เห็นว่า ROE ที่ต่ำลงของสายการบิน เกิดจากกิจกรรมหลักกิจกรรมใดของสายการบิน ซึ่งอาจเป็น 1 ใน 3 ของกิจกรรมหลัก (หรือมากกว่า 1 กิจกรรม) ดังนั้นเมื่อนำผลการวิเคราะห์จากทั้งสองวิธีการมาพิจารณาประสิทธิภาพการดำเนินงานของแต่ละสายการบินร่วมกัน โดยเฉพาะในปีที่สายการบินนั้น ๆ ไม่มีประสิทธิภาพจากทั้งสองวิธีการ Data Envelopment Analysis (DEA) และ Du Pont Analysis ก็จะเป็นแนวทางในการปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานแต่ละด้านของสายการบิน ทั้งการกำหนดทิศทางการตัดสินใจของผู้บริหาร รวมถึงการกำหนดนโยบายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้สายการบินนั้น ๆ สามารถปรับปรุงการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพ และแข่งขันในอุตสาหกรรมขนส่งทางอากาศได้อย่างยั่งยืนต่อไป

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาประสิทธิภาพการดำเนินงานด้านการใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิตที่ได้ โดยใช้วิธี Data Envelopment Analysis (DEA) กล่าวคือ สายการบินที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานไม่เต็มที่สามารถดำเนินการปรับปรุงการดำเนินงานเพื่อให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น ตามแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพการดำเนินงานจากวิธีการ DEA

โดยการปรับลดการใช้ปัจจัยการผลิต เช่น พิจารณาปรับโครงสร้างอัตราค่าจ้างของพนักงานให้มีความเหมาะสม การขายทรัพย์สินและอากาศยานที่ปลดระวางเนื่องจากการปรับลดและยกเลิกเส้นทางบิน เพื่อลดภาระค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมและบำรุงรักษา การพิจารณายกเลิกเส้นทางบินที่ดำเนินการแล้วขาดทุน หรือปรับลดเส้นทางที่มีแนวโน้มจะขาดทุน หรือการปรับลดขนาดเครื่องบิน เพื่อให้มีความเหมาะสมกับสัดส่วนของผู้โดยสารเพื่อปรับลดปริมาณการผลิตด้านผู้โดยสารให้เหมาะสม เป็นต้น แต่ทั้งนี้จากข้อเสนอแนะที่กล่าวมาอาจต้องมีการพิจารณาเพิ่มเติมในส่วนของความคุ้มค่า และรายละเอียดในเชิงเทคนิคที่เกี่ยวข้อง เช่น วิศวกรรม การตลาด ว่าการปรับปรุงดังกล่าวเหมาะสมหรือไม่อย่างไร เนื่องจากอาจมีต้นทุนในการเปลี่ยนแปลงการดำเนินการดังกล่าว อีกทั้งปัจจัยการผลิตบางรายการ ซึ่งตามแนวทางการปรับปรุงประสิทธิภาพของวิธีการ DEA ที่เสนอให้มีการปรับลดนั้น อาจไม่สามารถปรับลดได้เนื่องจากเป็นรายการที่มีความจำเป็นต่อการผลิตของสายการบิน เช่น ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง

ในส่วนของข้อเสนอแนะจากผลการศึกษาประสิทธิภาพด้านการเงิน โดยการพิจารณาอัตราส่วนผลตอบแทนของผู้ถือหุ้น (Return on Equity: ROE) และองค์ประกอบทั้ง 3 อัตราส่วนตามวิธี Du Pont Analysis ได้แก่ อัตรากำไรสุทธิ อัตราการหมุนเวียนของสินทรัพย์รวม และอัตราส่วนสินทรัพย์รวมต่อส่วนของผู้ถือหุ้น หรือ ตัววัดคุณสมบัติของความเป็นเจ้าของ กล่าวคือ สายการบินที่มีอัตราส่วนผลตอบแทนของผู้ถือหุ้น (Return on Equity: ROE) ต่ำกว่าค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่าง สามารถปรับปรุงการดำเนินงานให้มีประสิทธิภาพได้ โดยการพิจารณาองค์ประกอบทั้ง 3 ด้าน ว่าค่า ROE ที่ต่ำลงนั้นเป็นผลมาจากกิจกรรมใด และสามารถปรับปรุงการดำเนินงานของกิจกรรมด้านดังกล่าวให้มีประสิทธิภาพได้ เช่น หากสายการบินมีอัตรากำไรสุทธิที่ลดลงหรือต่ำกว่าค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่าง สายการบินควรพิจารณาปรับปรุงการดำเนินงานด้านการขาย โดยอาจปรับนโยบายหรือกลยุทธ์ด้านการขาย การบริหารค่าใช้จ่าย เป็นต้น หรือหากสายการบินมีอัตราหมุนเวียนของสินทรัพย์รวมที่ต่ำลงหรือต่ำกว่าค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งอาจเกิดจากสายการบินมีการใช้เงินลงทุนมาก ก็ควรพิจารณาปรับปริมาณสินทรัพย์รวมที่ใช้ในการลงทุน หรือปรับกลยุทธ์การใช้สินทรัพย์ในการลงทุน เพื่อให้สามารถสร้างยอดขายได้มากขึ้นและช่วยลดระยะเวลาให้คืนทุนได้เร็วขึ้น ทั้งยังช่วยให้มีสภาพคล่อง เป็นต้น หรือหากสายการบินมีอัตราส่วนสินทรัพย์รวมต่อส่วนของผู้ถือหุ้น หรือ ตัววัดคุณสมบัติของความเป็นเจ้าของที่มากกว่าค่าเฉลี่ยกลุ่มตัวอย่าง ก็จะแสดงถึงโครงสร้างที่มีการใช้แหล่งเงินจากการกู้ยืมมากกว่าส่วนของผู้ถือหุ้นซึ่งมีความเสี่ยงสูง โดยอาจจะปรับโครงสร้างของเงินทุนให้มีสัดส่วนของหนี้สินต่อส่วนของผู้ถือหุ้นที่เหมาะสมกับขนาดของธุรกิจมากยิ่งขึ้นโดยพิจารณาจากความเสี่ยงของธุรกิจ ภาษี สภาพคล่องทางการเงิน รวมถึงต้นทุนของเงินทุนที่เหมาะสมด้วย

ทั้งนี้ผลจากการวัดประสิทธิภาพการดำเนินงานจากทั้งวิธี Data Envelopment Analysis (DEA) และ Du Pont Analysis นั้นเป็นการพิจารณาเพียงในด้านของประสิทธิภาพทางเทคนิคและด้านการเงินเท่านั้น แต่ไม่ได้พิจารณาถึงประสิทธิผล เพื่อการบรรลุผลสัมฤทธิ์ตามเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของการดำเนินธุรกิจของสายการบิน อีกทั้งไม่ได้พิจารณาถึงคุณภาพของผลผลิตที่แต่ละสายการบินผลิตได้ ซึ่งสายการบินที่ไม่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานอาจจะมีคุณภาพของการบริการที่ดี และได้รับความพึงพอใจจากผู้โดยสารมากกว่าสายการบินที่มีประสิทธิภาพการดำเนินงานก็ได้ นอกจากนี้ด้วยข้อจำกัดด้านความแตกต่างของสายการบินกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งอยู่คนละประเทศอาจทำให้แต่ละสายการบินเผชิญกับสถานการณ์ความเสี่ยงและความไม่แน่นอน ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อประสิทธิภาพการดำเนินงานที่แตกต่างกันของแต่ละสายการบิน อาทิ ภัยธรรมชาติ การก่อการร้าย การเมืองในประเทศ เป็นต้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. การศึกษาในครั้งนี้พิจารณาเฉพาะด้านประสิทธิภาพในการใช้ปัจจัยการผลิตและผลผลิต รวมถึงอัตราผลตอบแทนต่อส่วนของผู้ถือหุ้น (Return on Equity: ROE) โดยในการศึกษาครั้งต่อไปอาจใช้เครื่องมือในการวัดประสิทธิภาพวิธีอื่น เช่น Stochastic Frontier Analysis (SFA) การวิเคราะห์โดยใช้เกณฑ์มาตรฐานหรือตัวชี้วัดผลการดำเนินงานขององค์กร เพื่อพิจารณาด้านประสิทธิผลด้วย การประเมินด้านคุณภาพของสายการบิน รวมถึงการวิเคราะห์อัตราส่วนทางการเงินอื่น ๆ เพิ่มเติม เพื่อให้การวิเคราะห์เป็นไปอย่างครอบคลุมมากยิ่งขึ้น
2. การศึกษาในครั้งนี้พิจารณาเฉพาะสายการบินในกลุ่มพันธมิตรสายการบินสตาร์อัลไลแอนซ์ (Star Alliance) เพียง 10 สายการบินเท่านั้น โดยในการศึกษาครั้งต่อไปอาจทำการศึกษามิตรสายการบินอื่น ๆ อาทิ พันธมิตรสายการบิน One World พันธมิตรสายการบิน Sky Team หรือกลุ่มสายการบิน Low Cost เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบพระคุณ อ. ดร.ชยันต์ พิภพลาภอนันต์ อ.ดร. สมหมาย อุดมวิทิต และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.คมกริช ถาวรวงษ์ สำหรับข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่องานศึกษานี้ และขอขอบคุณผู้เขียนตำรา เอกสารงานวิจัย ตลอดจนหน่วยงานต่าง ๆ ที่เอื้อเพื่อข้อมูลอันเป็นประโยชน์ ซึ่งผู้ศึกษาได้ศึกษาค้นคว้าและนำมาอ้างอิงในงานวิจัยครั้งนี้

References

- Aegean Airlines (2014). 2010-2014 Annual report (online). Retrieved from <http://en.aegeanair.com>.
- Air Canada (2014). 2010-2014 Annual report (online). Retrieved from <https://www.aircanada.com>.
- Air China (2014). 2010-2014 Annual report (Online). Retrieved from www.airchina.com.
- Air New Zealand (2014). 2010-2014 Annual report (online) Retrieved from www.airnewzealand.com.
- All Nippon Airways (2014). 2010-2014 Annual report (online). Retrieved from www.ana.co.jp.
- Arjomandi, A., & Seufert, J. (2014). An evaluation of the world's major airlines' technical and environmental performance. *Economic Modelling*, 41, 133-144.
- Chanpayom, P. (2003). The airline business: Global airline alliances. *Thammasat Business Journal*, 26(97), 41-60.
- Chutiwong, N. (2005). *Microeconomic Theory* (8th ed.). Bangkok, Faculty of Economics, Chulalongkorn University.
- Copa Airlines (2014). 2010-2014 Annual report (online). Retrieved from www.copaair.com.
- Croatia Airlines (2014). 2010-2014 Annual report (online). Retrieved from www.croatiaairlines.com.
- Farrell, M. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*, 120(3), 253-290.
- Fongphet, S., Awirojthanant, T., & Hantakul, J. (2012). *Lectures of business finance*. Bangkok: Faculty of Commerce and Accountancy, Thammasat University.
- International Air Transport Association. (2015). 2010-2015 Annual review (online). Retrieved From www.iata.org.
- Kanchanawasri, S. (2002). *Evaluation Theory* (3rd ed.). Bangkok, Chulalongkorn University.
- Lufthansa (2014). 2010-2014 Annual report. (online). Retrieved from www.lufthansa.com.
- Mahanon, P. (1986). *Evaluation of organization effectiveness*. Bangkok: Odian Store.
- Ministry of Transport. (2011). Strategic plan of ministry of transport 2011-2015 (Revision). Bangkok: Strategy and Planning Division, Office of the Permanent Secretary, Ministry of Transport.
- Niyomchan, M. (2009). The measurement of efficiency comparison between Thai airways and Singapore airlines. Thesis, Master of Economics, Department of Economics, Kasetsart University.
- Pasunon, P. (2005). An efficiency measurment of organization by data envelopment analysis. *Thammasat Business Journal*, 28(108), 33-42.
- Pasunon, P. (2006). An efficiency measurment of organization by data envelopment analysis: CCR and BCC models. *Thammasat Business Journal*, 29(112), 31-44.
- Pasunon, P. (2006). An efficiency measurment of organization by data envelopment analysis: RCCR model and excel calculation. *Thammasat Business Journal*, 30(114) 25-38.
- Pornsooksawang, S. (2010). Financial performance and bankruptcy risk of Thai bank. *Thammasat Business Journal*, 33(125) 32-45.

- Rai, A. (2013). Measurement of efficiency in the airline industry using data envelopment analysis. *Investment Management and Financial Innovations*, 10(1), 38-45.
- Songsrirote, N., & Singhapreecha, C. (2006). Efficiency measurement approaches and limitations. *Applied Economics Journal*. 13(2) 79-99.
- Star Alliance. (2015). About star alliance (online). Retrieved from <http://www.staralliance.com/en/about>.
- Suebpongsakorn, A. (2012). Process of data envelopment analysis (DEA) and technical efficiency measurement. *Journal of Economics, Chiang Mai University*, 16(1), 43-82.
- Thai Airways International Public Company Limited. (2014). 2010-2014 Annual report. Retrieved From www.thaiairways.com.
- Turkish Airlines (2014). 2010-2014 Annual report (online). Retrieved from www.turkishairlines.com.
- Untong, A. (2004). Manual of DEAP 2.1 program for DAE efficiency analysis. Social Research Institute, Chiang Mai University.