

การศึกษาความสามารถในการทำกำไรจากการรับประกันภัยของ บริษัทประกันวินาศภัย

อดิภา เดชคง^{*1} และ วรรณฤดี สกุลภักดี²

Received: 30 August 2021; Revised: 13 May 2022; Accepted: 6 June 2022

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความสามารถในการทำกำไรจากการรับประกันภัยของบริษัทประกันวินาศภัย ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลสถิติเบี้ยประกันที่ถือเป็นรายได้ ค่าสินไหมทดแทนสุทธิ จากเว็บไซต์ของแต่ละบริษัทประกันวินาศภัยที่มีการดำเนินธุรกิจในปัจจุบันเพื่อทำการวิเคราะห์ ในขั้นแรกผู้วิจัยแบ่งกลุ่มบริษัทประกันวินาศภัยออกเป็น 3 กลุ่มจากอัตราส่วนค่าใช้จ่ายอื่นๆ และคำนวณค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนค่าใช้จ่ายใน 3 กลุ่มบริษัท ได้แก่ บริษัทที่มีอัตราส่วนค่าใช้จ่ายสูง ปานกลาง และ ต่ำ จากนั้นจึงวิเคราะห์หาฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นที่เหมาะสมสำหรับอัตราส่วนค่าสินไหมทดแทนในแต่ละกลุ่มพบว่าฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นที่มีความเหมาะสมกับอัตราส่วนค่าสินไหมทดแทนของกลุ่มบริษัทที่มีอัตราส่วนค่าใช้จ่ายปานกลางและต่ำคือฟังก์ชันการแจกแจงปกติแบบผสม และการแจกแจงความน่าจะเป็นที่มีความเหมาะสมกับอัตราส่วนค่าสินไหมทดแทนของกลุ่มบริษัทที่มีอัตราส่วนค่าใช้จ่ายสูงคือการแจกแจงปกติ โดยผู้วิจัยใช้การทดสอบภาวะสารถูปี แอนเดอร์สัน – ดาร์ลิง เพื่อทดสอบความเหมาะสมของฟังก์ชันการแจกแจงที่วิเคราะห์มาได้จากขั้นตอนก่อนหน้า จากนั้นจึงนำมาวิเคราะห์หาโอกาสในการทำกำไรจากการรับประกันภัย โดยมีผลการวิจัยดังนี้ บริษัทประกันวินาศภัยที่มีอัตราส่วนค่าใช้จ่ายอยู่ในระดับสูง ปานกลาง และ ต่ำ จะมีความน่าจะเป็นที่จะมีกำไรจากการรับประกันภัยเท่ากับ 0.1211 0.1080 และ 0.8920 ตามลำดับ

คำสำคัญ: อัตราส่วนค่าสินไหมทดแทน อัตราส่วนค่าใช้จ่าย กำไรจากการรับประกันภัย

^{1,2} คณะสถิติประยุกต์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

^{*} E-mail: adipadechkong@gmail.com

The study of underwriting profitability for non-life insurance companies

Adipa Dechkhong^{*1} and Wanrudee Skulpakdee²

Received: 30 August 2021; Revised: 13 May 2022; Accepted: 6 June 2022

Abstract

The objective of this study is to analyze the underwriting profitability of non-life insurance companies. The secondary data of income, insurance premium, and net compensation were collected from the website of each company. Then the expense ratios of the non-life insurance companies were classified into three groups, i.e., the company with high, medium, and low expense ratios. Then, in the next part, the probability distribution function of the loss ratio for each group is analyzed. It was found that the appropriate probability distribution function of loss ratio for the medium and low expense ratio company groups is the normal mixture distribution. The appropriate probability distribution function of the loss ratio for the high expense ratio company group is the normal distribution. In this study, the researcher uses the Anderson-Darling test to fit a sample of data to a specific distribution. Finally, the probabilities of underwriting profit were analyzed and the result is that the probabilities of underwriting profit for non-life insurance companies with high, medium, and low expense ratios are 0.1211, 0.1080, and 0.8920, respectively.

Keywords: Loss Ratio, Expense Ratio, Underwriting Profit

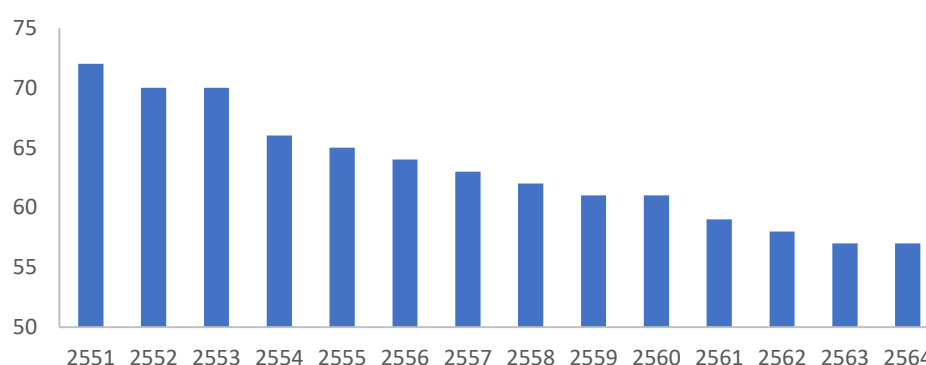
^{1,2} NIDA Applied Statistics School, National Institute of Development Administration

^{*}E-mail: adipadechkhong@gmail.com

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การประกันภัยเป็นวิธีบริหารจัดการความเสี่ยงที่มีความสำคัญเนื่องจากในปัจจุบันจะเห็นได้ว่าความเสี่ยงภัยที่เกิดขึ้นมีความหลากหลาย เช่น ความเสี่ยงภัยทั้งต่อร่างกายและความเสี่ยงภัยต่อทรัพย์สิน โดยเมื่อมีความเสียหายเกิดขึ้นอาจมีมูลค่าสูง ดังนั้นการทำประกันภัยสามารถจัดการกับความเสี่ยงและความสูญเสียเหล่านี้ได้ การทำประกันภัยเป็นการถ่ายโอนความเสี่ยงภัยของผู้เอาประกันภัยไปยังบริษัทรับประกันภัย ผู้เอาประกันภัยจะต้องจ่ายเบี้ยประกันภัยให้บริษัทรับประกันภัยตามที่บริษัทกำหนด หากมีความเสียหายเกิดขึ้นบริษัทรับประกันภัยจะเป็นผู้ชดเชยค่าสินไหมให้ตนเอง

การประกันภัยแบ่งออกเป็นสองประเภทหลักคือ 1. ประกันชีวิตจะให้ความคุ้มครองชีวิตของผู้เอาประกันภัย และ 2. ประกันวินาศภัยจะให้ความคุ้มครองทรัพย์สินหรือความรับผิดชอบของผู้เอาประกันภัย ปัจจุบันประเทศไทยมีบริษัทประกันชีวิตและบริษัทประกันวินาศภัยอยู่เป็นจำนวนมากเพื่อเป็นทางเลือกให้กับผู้เอาประกันภัย แต่เมื่อดูจากสถิติจำนวนบริษัทประกันวินาศภัยในประเทศไทยย้อนหลังตั้งแต่ปีพุทธศักราช 2551 ถึงปีพุทธศักราช 2564 จะพบว่าจำนวนบริษัทประกันวินาศภัยในประเทศไทยมีจำนวนที่ลดลงอย่างต่อเนื่อง อันเนื่องมาจากทางสำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจประกันภัย (คปภ.) ได้มีคำสั่งให้บริษัทที่ไม่สามารถดำรงเงินกองทุนได้ครบถ้วนตามที่กฎหมายกำหนดจะต้องถูกดำเนินการยกเลิกกิจการ ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แผนภูมิแท่งแสดงจำนวนบริษัทประกันวินาศภัยในประเทศไทย ปีพุทธศักราช 2551 – 2564
(สำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจประกันภัย, 2564)

หลายครั้งพบว่าบริษัทที่ไม่สามารถดำรงเงินกองทุนได้นั้นเกิดจากหลากหลายสาเหตุด้วยกันเช่น การบริหารงานภายในของบริษัทที่ไม่สามารถแก้ไขฐานะทางการเงินที่ไม่มั่นคง และไม่สามารถหาผู้ร่วมทุนรายใหม่เพื่อนำเงินมาชำระหนี้สินที่มีต่อผู้เอาประกันภัยและเจ้าหนี้อื่นๆของบริษัท รวมถึงการที่บริษัทไม่สามารถบริหารจัดการเบี้ยประกันภัยที่ถือเป็นรายได้หลักของบริษัทให้เกิดกำไรจากการรับประกันภัยได้อีกด้วย

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้ศึกษาจึงมีความสนใจในการศึกษาและวิเคราะห์ความสามารถในการทำกำไรจากการรับประกันภัยของบริษัทประกันวินาศภัยในประเทศไทย เพื่อเป็นแนวทางให้บริษัทประกันวินาศภัยสามารถนำไปปรับใช้ในการดำเนินการจัดการค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดำเนินธุรกิจประกันวินาศภัย โดยในการวิจัยครั้งนี้จะทำการศึกษาข้อมูลจากงบการเงินของบริษัทประกันวินาศภัยที่มีการดำเนินธุรกิจในปัจจุบัน ตั้งแต่ปีพุทธศักราช 2559 ถึง ปีพุทธศักราช 2562

การวิจัยในครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการทำกำไรจากการรับประกันภัยของบริษัทประกันวินาศภัย ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

2. ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการดำเนินธุรกิจของบริษัทประกันภัย

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพในการดำเนินธุรกิจประกันวินาศภัยเกี่ยวข้องกับการสร้างรายได้และการควบคุมค่าใช้จ่ายของบริษัทโดยมีอัตราส่วนที่เกี่ยวข้อง (สุชาติ สถาวรวงศ์ และอริวัฒน์ ศุภสวัสดิ์วัชร, 2564) ดังนี้

1. อัตราส่วนค่าสินไหมทดแทน (Loss Ratio) เป็นการเปรียบเทียบค่าสินไหมทดแทนที่เกิดขึ้นระหว่างปีกับเบี้ยประกันภัยที่ถือเป็นรายได้ โดยที่อัตราส่วนมาตรฐานคือน้อยกว่าหรือเท่ากับ 60%

$$\text{อัตราส่วนค่าสินไหมทดแทน} = \frac{\text{ค่าสินไหมทดแทนที่เกิดขึ้นสุทธิ}}{\text{เบี้ยประกันภัยที่ถือเป็นรายได้สุทธิ}}$$

2. อัตราส่วนค่าใช้จ่าย (Expense Ratio) เป็นการวัดถึงความสามารถในการควบคุมค่าใช้จ่ายเพื่อสร้างรายได้ โดยที่อัตราส่วนมาตรฐานคือน้อยกว่าหรือเท่ากับ 40%

$$\text{อัตราส่วนค่าใช้จ่าย} = \frac{\text{ค่าใช้จ่ายในการรับประกันภัย} + \text{ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน} + \text{ค่าจ้างและค่าบำเหน็จสุทธิ}}{\text{เบี้ยประกันภัยรับสุทธิ}}$$

3. อัตราส่วนรวมค่าสินไหมทดแทนและค่าใช้จ่ายดำเนินงาน (Combined Ratio) เป็นอัตราส่วนที่ใช้ในการวัดประสิทธิภาพของการรับประกันภัย โดยที่อัตราส่วนมาตรฐานคือน้อยกว่าหรือเท่ากับ 100%

$$\text{อัตราส่วนรวมค่าสินไหมทดแทนและค่าใช้จ่ายดำเนินงาน} = \text{อัตราส่วนค่าสินไหมทดแทน} + \text{อัตราส่วนค่าใช้จ่าย}$$

4. อัตราส่วนกำไรจากการรับประกันภัย (Underwriting Profit Margin) เป็นอัตราส่วนที่ใช้ในการวัดกำไรจากการรับประกันภัยของบริษัทประกันภัย

$$\text{อัตราส่วนกำไรจากการรับประกันภัย} = 1 - \text{อัตราส่วนรวมค่าสินไหมทดแทนและค่าใช้จ่ายดำเนินงาน}$$

2.2 การแจกแจงปกติ (Normal Distribution)

สำหรับการแจกแจงปกติเป็นการแจกแจงความน่าจะเป็นของตัวแปรสุ่มที่มีค่าแบบต่อเนื่อง โดยที่ค่าของตัวแปรสุ่มมีแนวโน้มที่จะมีค่าอยู่ใกล้ ๆ กับค่าเฉลี่ย กราฟแสดงค่าฟังก์ชันความหนาแน่นจะเป็นรูปคล้ายระฆังคว่ำ โดยค่าฟังก์ชันความหนาแน่นของการแจกแจงปกติเป็นดังนี้

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}, -\infty < x < \infty, -\infty < \mu < \infty, \sigma^2 > 0$$

โดยที่ μ คือ ค่าเฉลี่ย และ σ^2 คือ ความแปรปรวน

2.3 การแจกแจงผสม (Mixture Distribution)

กำหนดให้ X เป็นตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงแบบผสม ซึ่งประกอบด้วยตัวแปรสุ่มที่มีการแจกแจงความน่าจะเป็นใดๆ จำนวน k องค์ประกอบ กำหนดให้ฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นของแต่ละองค์ประกอบคือ $f_i(x, \theta_i)$ และสัดส่วนของแต่ละองค์ประกอบเท่ากับ p_i โดยที่ $p_1 + \dots + p_k = 1$ สำหรับ $i = 1, \dots, k$ จะได้ฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นของการแจกแจงแบบผสม (Wilfried Seidel, 2010) ดังนี้

$$f(x, P) = p_1 f_1(x, \theta_1) + \dots + p_k f_k(x, \theta_k)$$

ซึ่งมีพารามิเตอร์ $P = (p_1, \dots, p_k, \theta_1, \dots, \theta_k)$ โดยที่ p_i คือค่าถ่วงน้ำหนัก และ θ_i คือค่าพารามิเตอร์ของแต่ละองค์ประกอบ

2.4 การทดสอบภาวะสารูปดี (Goodness of fit test)

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาวิธีการทดสอบทางสถิติที่สามารถนำมาใช้เทียบการแจกแจงของข้อมูล โดยมีรายละเอียดดังนี้

การทดสอบภาวะสารูปดี (Goodness of fit test) เป็นวิธีทดสอบทางสถิติที่จะปฏิเสธหรือไม่ปฏิเสธการแจกแจงที่เลือกมาว่าเป็นการแจกแจงของตัวแปรสุ่มหรือไม่ สมมติฐานของการทดสอบภาวะสารูปดีคือ $H_0: F(x) = H(x)$ และ $H_1: F(x) \neq H(x)$ ซึ่ง $F(x)$ แทนฟังก์ชันการแจกแจงที่ต้องการทดสอบ และ $H(x)$ แทนฟังก์ชันการแจกแจงของตัวแปรสุ่ม x การทดสอบภาวะสารูปดีมีหลากหลายการทดสอบ เช่น การทดสอบไคสแควร์ แต่ในงานวิจัยนี้เราจะใช้ตัวทดสอบที่ถูกพัฒนาคือการทดสอบแอนเดอร์สัน – ดาร์ลิง ซึ่งมีตัวสถิติทดสอบ (T. W. Anderson; D. A. Darling, 1954) ดังนี้

$$AD = -n - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (2i - 1) [\log F(x_i) + \log (1 - F(x_{n-i+1}))]$$

โดยที่ F แทนฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นแบบสะสมของตัวอย่าง และ n แทนจำนวนตัวอย่าง ค่าวิกฤตของสถิติทดสอบ AD ดูได้จากตาราง Anderson Darling จะปฏิเสธสมมติฐานการแจกแจงความน่าจะเป็นดังกล่าว เมื่อค่าที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่าวิกฤต

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

(มธุรส อรุณรุ่งแสง, 2552) ได้วิเคราะห์ฐานะทางการเงินและสัดส่วนการลงทุนของบริษัทประกันวินาศภัยในประเทศไทย โดยการวิเคราะห์ฐานะทางการเงินและสัดส่วนการลงทุนของบริษัทประกันวินาศภัยไทย ด้วยอัตราส่วนทางการเงินประเภทต่างๆ ผลการวิเคราะห์สามารถสรุปได้ว่า กลุ่มบริษัทประกันวินาศภัยที่เน้นการประกันภัยรถยนต์ มีฐานะทางการเงินในระดับดีเนื่องจาก มีการขยายงานภายใต้ขีดความสามารถทางการเงินของตน และมีแนวโน้มการขยายงานที่สม่ำเสมอ แต่มีสภาพคล่อง และความสามารถในการทำกำไรน้อยกว่ากลุ่มบริษัทประกันวินาศภัยที่ไม่เน้นการประกันภัยรถยนต์ทั้งนี้กลุ่มบริษัทประกันวินาศภัยที่ไม่เน้นการประกันภัยรถยนต์มีความมั่นคงทางการเงินเนื่องจากมีผลกำไรจากการดำเนินงานจากการใช้สินทรัพย์ รวมถึงเงินปันผล และราคาหุ้นของกลุ่มบริษัทดังกล่าวสูงกว่ากลุ่มบริษัทประกันวินาศภัยที่เน้นการประกันภัยรถยนต์ อีกทั้งยังมีสภาพคล่องที่ดีและมีความสามารถในการจ่ายค่าสินไหมที่ดีกว่า

3. วิธีดำเนินการวิจัย

1. รวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ เบี่ยงประกันที่ถือเป็นรายได้ ค่าสินไหมทดแทนสุทธิ จากเว็บไซต์ของแต่ละบริษัท ประกันวินาศภัยที่มีการดำเนินธุรกิจในปัจจุบันจำนวน 55 บริษัท ตั้งแต่ปีพุทธศักราช 2559 – 2562 เพื่อคำนวณอัตราส่วนค่าสินไหมทดแทน
2. รวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ เบี่ยงประกันภัยสุทธิ ค่าใช้จ่ายในการรับประกันภัย ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน และค่าจ้างและค่าบำเหน็จ จากเว็บไซต์ของแต่ละบริษัทประกันวินาศภัยที่มีการดำเนินธุรกิจในปัจจุบันจำนวน 55 บริษัท ตั้งแต่ปีพุทธศักราช 2559 – 2562 เพื่อคำนวณอัตราส่วนค่าใช้จ่าย
3. จัดกลุ่มบริษัทประกันวินาศภัยจากอัตราส่วนค่าใช้จ่าย โดยเรียงลำดับข้อมูลที่มีอยู่จากสูงไปต่ำ และทำการแบ่งข้อมูลออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละเท่ากัน และคำนวณค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนค่าใช้จ่าย แต่ละกลุ่ม
4. วิเคราะห์หาฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นที่เหมาะสมสำหรับอัตราส่วนค่าสินไหมทดแทน ของบริษัทประกันวินาศภัยในแต่ละกลุ่ม และทำการทดสอบภาวะสารถูปดีแอนเดอร์สัน – ดาร์ลิง
5. วิเคราะห์ความน่าจะเป็นในการทำกำไรจากการรับประกันภัยของบริษัทประกันวินาศภัยแต่ละกลุ่ม

4. ผลการวิจัย

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการทำกำไรจากการรับประกันภัยของบริษัทประกันวินาศภัยจากการศึกษาพบว่ากำไรจากการรับประกันภัยนั้นขึ้นกับค่าใช้จ่ายสองส่วนหลัก คือ ค่าสินไหมทดแทน และ ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ โดยที่ค่าสินไหมทดแทนเป็นค่าใช้จ่ายที่บริษัทประกันวินาศภัยไม่สามารถกำหนดให้เป็นไปตามต้องการได้ แตกต่างจากค่าใช้จ่ายอื่น ๆ อันประกอบไปด้วย ค่าใช้จ่ายในการรับประกันภัย ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน และค่าจ้างค่าบำเหน็จ ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่บริษัทสามารถกำหนดให้เป็นไปตามนโยบายของบริษัท

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการพยากรณ์ค่าของอัตราส่วนค่าสินไหมทดแทน โดยได้ทำการหาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนค่าสินไหมทดแทนกับตัวแปรต้นที่ได้จากข้อมูลที่มีอยู่ จากตารางที่ 1 พบว่าความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนค่าสินไหมทดแทนกับตัวแปรต้นแต่ละตัวมีความสัมพันธ์กันค่อนข้างต่ำ ผู้วิจัยจึงเห็นว่าตัวแปรต้นที่ได้จากข้อมูลที่มีอยู่ไม่สามารถนำมาใช้ในการพยากรณ์ค่าอัตราส่วนค่าสินไหมทดแทนได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงจะใช้ข้อมูลในอดีตของอัตราส่วนค่าสินไหมทดแทนมาวิเคราะห์หาฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นที่เหมาะสมเพื่อที่จะใช้อธิบายโอกาสในการเกิดอัตราส่วนค่าสินไหมทดแทน

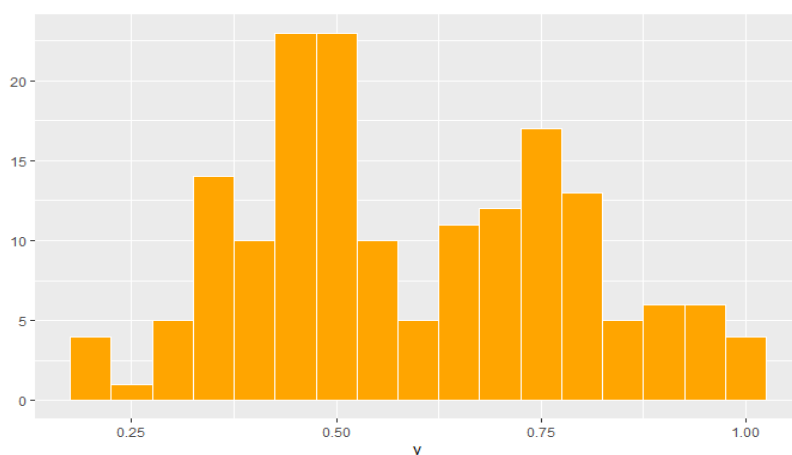
ตารางที่ 1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ระหว่างอัตราส่วนค่าสินไหมทดแทนกับตัวแปรอื่น ๆ

	Commission Ratio	Underwriting Expense Ratio	Operating Expense Ratio	Company Size Small (Dummy)	Company Size Medium (Dummy)	Company Size Large (Dummy)
Loss Ratio	-0.192	-0.157	-0.256	-0.169	0.205	-0.046

ผู้วิจัยได้แบ่งการวิเคราะห์เป็นสองส่วนคือ อัตราส่วนค่าใช้จ่าย และอัตราส่วนค่าสินไหมทดแทน หลังจากนั้นจะนำผลการวิเคราะห์ที่ได้ในแต่ละส่วนมาหาความสามารถในการทำกำไรจากการรับประกันภัยของบริษัทประกันวินาศภัย

4.1 ผลการวิเคราะห์อัตราส่วนอัตราส่วนค่าใช้จ่าย

เนื่องจากค่าใช้จ่ายในส่วนนี้จะประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการรับประกันภัย ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน และค่าจ้างค่าบำเหน็จ ซึ่งเป็นค่าใช้จ่ายที่บริษัทประกันวินาศภัยสามารถกำหนดให้เป็นไปตามต้องการได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงจะใช้ค่าใช้จ่ายส่วนนี้ในการแบ่งบริษัทวินาศภัยออกเป็น 3 กลุ่มได้แก่ 1.บริษัทประกันวินาศภัยที่มีอัตราส่วนค่าใช้จ่ายในระดับสูง 2.บริษัทประกันวินาศภัยที่มีอัตราส่วนค่าใช้จ่ายในระดับกลาง และ 3.บริษัทประกันวินาศภัยที่มีอัตราส่วนค่าใช้จ่ายในระดับต่ำ



ภาพที่ 2 แผนภาพฮิสโทแกรมของอัตราส่วนค่าใช้จ่าย

ของแต่ละบริษัทประกันวินาศภัยที่มีการดำเนินธุรกิจในปัจจุบัน จำนวน 220 ตัวอย่าง

จากภาพที่ 2 จะเห็นได้ว่าข้อมูลในแผนภาพฮิสโทแกรมมีลักษณะคล้ายข้อมูลที่มีฐานนิยม 3 ค่า ดังนั้นในขั้นตอนการแบ่งบริษัทวินาศภัยจากอัตราส่วนค่าใช้จ่าย ผู้วิจัยจึงทำการแบ่งข้อมูลที่มีอยู่ออกเป็น 3 กลุ่ม โดยใช้เปอร์เซ็นต์ไทล์ (Percentile) ในการแบ่งข้อมูล หลังจากนั้นจึงคำนวณค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่ม ได้ผลลัพธ์ดังนี้

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนค่าใช้จ่าย ในแต่ละกลุ่ม

กลุ่มของบริษัทประกันวินาศภัยที่แบ่งจากอัตราส่วนค่าใช้จ่าย	ค่าเฉลี่ยอัตราส่วนค่าใช้จ่าย
อัตราส่วนค่าใช้จ่ายสูง	0.82
อัตราส่วนค่าใช้จ่ายปานกลาง	0.57
อัตราส่วนค่าใช้จ่ายต่ำ	0.27

4.2 ผลการวิเคราะห์อัตราส่วนค่าสินไหมทดแทน

เนื่องจากค่าสินไหมทดแทนเป็นค่าใช้จ่ายที่บริษัทประกันวินาศภัยไม่สามารถกำหนดหรือควบคุมให้เป็นตามต้องการได้ ดังนั้นค่าสินไหมทดแทนจึงนับเป็นตัวแปรสุ่มตัวหนึ่ง การวิเคราะห์ในส่วนนี้ผู้วิจัยจึงจะทำการวิเคราะห์หาฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นที่เหมาะสมสำหรับอัตราส่วนค่าสินไหมทดแทน ของบริษัทประกันวินาศภัยในแต่ละกลุ่มที่ได้จากการแบ่งในขั้นตอนก่อนหน้า

ผู้วิจัยใช้โปรแกรม SPSS (Version : Statistics 25) เพื่อทำการทดสอบว่าข้อมูลอัตราส่วนสินไหมทดแทน ในแต่ละกลุ่มมีการแจกแจงความน่าจะเป็นที่มีความเหมือนหรือแตกต่างกัน ด้วยวิธีการทดสอบครัสคัล - วอลลิส (Kruskal-Wallis Test) (Samantha Lomuscio, 2021) พบว่ามีค่า P-value เท่ากับ 0.006 ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่ 0.05 จึงปฏิเสธสมมติฐานที่ว่า ข้อมูลแต่ละกลุ่มมีค่ามัธยฐานที่เท่ากันและมีการแจกแจงที่เหมือนกัน ดังนั้นการแจกแจงความน่าจะเป็นของอัตราส่วนสินไหมค่าทดแทนจึงมีความแตกต่างกันระหว่าง 3 กลุ่มดังแสดงในภาพที่ 3 จากนั้นจึงจับคู่ทดสอบระหว่างกลุ่ม เพื่อทดสอบว่าข้อมูลในแต่ละคู่มีการแจกแจงความน่าจะเป็นเหมือนหรือต่างกันด้วยวิธีการทดสอบแมนน์ - วิตนี ยู (Mann-Whitney U test) (Rosie Shier, 2004) ผลการทดสอบพบว่า คู่กลุ่มบริษัทที่มีอัตราส่วนค่าใช้จ่ายในระดับปานกลางและระดับต่ำ มีค่า P-value เท่ากับ 0.063 ซึ่งมากกว่าระดับนัยสำคัญที่ 0.05 จึงไม่ปฏิเสธสมมติฐานที่ว่าข้อมูลทั้งสองกลุ่มมีค่ามัธยฐานที่เท่ากันและมีการแจกแจงที่เหมือนกัน ในขณะที่คู่อื่นมีค่า P-value ที่น้อยกว่าระดับนัยสำคัญที่ 0.05 จึงปฏิเสธสมมติฐานการทดสอบ

Hypothesis Test Summary

	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of LR is the same across categories of GROUP.	Independent-Samples Kruskal-Wallis Test	.006	Reject the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.

ภาพที่ 3 ผลการทดสอบครัสคัล - วอลลิส ระหว่างข้อมูลอัตราส่วนค่าสินไหมทดแทน 3 กลุ่ม

Hypothesis Test Summary

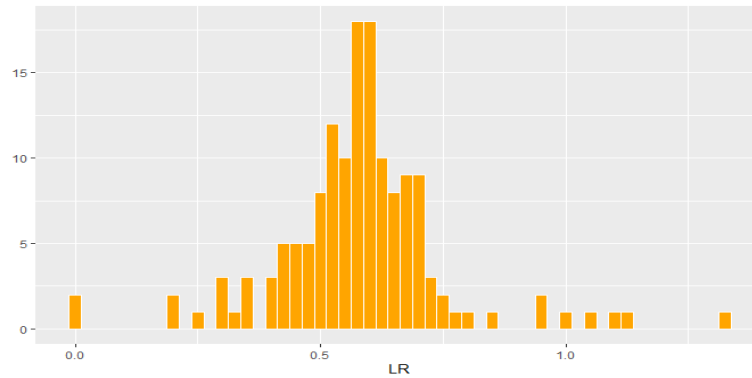
	Null Hypothesis	Test	Sig.	Decision
1	The distribution of LR is the same across categories of GROUP.	Independent-Samples Mann-Whitney U Test	.063	Retain the null hypothesis.

Asymptotic significances are displayed. The significance level is .05.

ภาพที่ 4 ผลการทดสอบแมนน์ - วิตนี ยู ระหว่างข้อมูลอัตราส่วนค่าสินไหมทดแทนของกลุ่มบริษัทที่มีอัตราส่วนค่าใช้จ่ายในระดับปานกลางและระดับต่ำ

หลังจากนั้นผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์หาฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นที่มีความเหมาะสมกับอัตราส่วนค่าสินไหมทดแทน ในแต่ละกลุ่ม โดยมีผลลัพธ์การวิเคราะห์ของแต่ละกลุ่มดังนี้

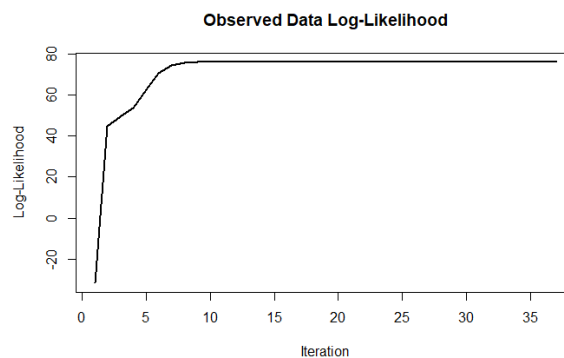
กลุ่มบริษัทที่มีอัตราส่วนค่าใช้จ่ายในระดับปานกลางและต่ำ มีการแจกแจงความน่าจะเป็นของอัตราส่วนสินไหมทดแทน ที่เหมาะสม คือการแจกแจงปกติแบบผสม (Normal Mixture) โดยผู้วิจัยใช้วิธีอัลกอริทึม EM (Expectation-Maximization) เพื่อประมาณค่าพารามิเตอร์และค่าถ่วงน้ำหนัก และใช้โปรแกรม R ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้ผลลัพธ์การวิเคราะห์ดังนี้



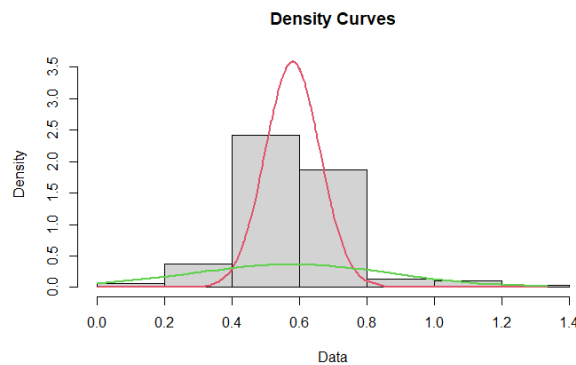
ภาพที่ 5 แผนภาพฮิสโทแกรมของอัตราส่วนค่าสินไหมทดแทน สำหรับ
กลุ่มบริษัทที่มีอัตราส่วนค่าใช้จ่ายในระดับระดับปานกลาง และต่ำ

ตารางที่ 3 ค่าพารามิเตอร์และค่าถ่วงน้ำหนักของการแจกแจงปกติแบบผสมโดยวิธีอัลกอริทึม EM

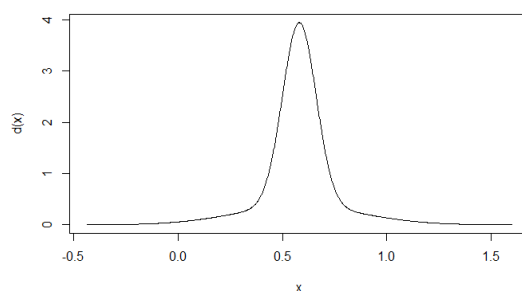
องค์ประกอบ	ค่าถ่วงน้ำหนัก (λ)	ค่าเฉลี่ย (μ)	ค่าความแปรปรวน (σ^2)
1	0.7257	0.5808	0.0065
2	0.2743	0.5784	0.0913



ภาพที่ 6 แผนภาพลือกภาวะน่าจะเป็น (log-likelihood)
ของการประมาณค่าพารามิเตอร์ด้วยวิธีอัลกอริทึม EM



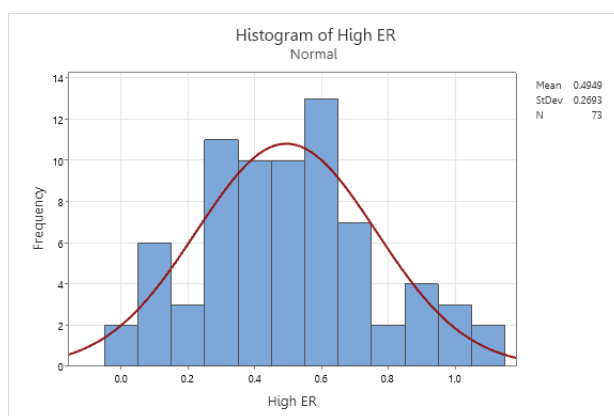
ภาพที่ 7 โค้งความหนาแน่น (Density curve) เปรียบเทียบระหว่างข้อมูลจริง
และการแจกแจงที่ได้จากวิธีอัลกอริทึม EM



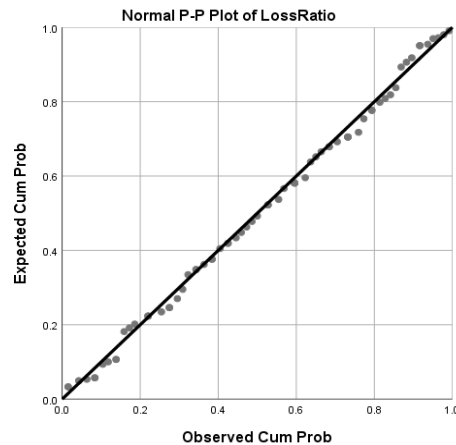
ภาพที่ 8 โค้งความหนาแน่นของการแจกแจงที่ได้จากวิธีอัลกอริทึม EM

หลังจากที่ได้ค่าพารามิเตอร์และค่าถ่วงน้ำหนักดังตารางที่ 3 จึงนำมาทดสอบภาวะสารูปดีแอนเดอร์สัน – ดาร์ลิง ได้ผลการทดสอบ ค่าสถิติแอนเดอร์สัน - ดาร์ลิง เท่ากับ 0.2502 และ P-Value เท่ากับ 0.9703 ซึ่งมากกว่าระดับนัยสำคัญที่ 0.05 ดังนั้นการแจกแจงปกติแบบผสม (Normal Mixture) ที่มีพารามิเตอร์และค่าถ่วงน้ำหนักดังกล่าว จึงมีความเหมาะสมกับข้อมูลอัตราส่วนค่าสินไหมทดแทน สำหรับกลุ่มบริษัทที่มีอัตราส่วนค่าใช้จ่ายในระดับปานกลาง และต่ำ

ในส่วนของกลุ่มบริษัทที่มีอัตราส่วนค่าใช้จ่ายในระดับสูง ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์จากโปรแกรม SPSS พบว่าการแจกแจงความน่าจะเป็นของอัตราส่วนสินไหมทดแทน ที่เหมาะสม คือการแจกแจงปกติที่มีค่าพารามิเตอร์ ค่าเฉลี่ย (μ) เท่ากับ 0.4949 และ ค่าความแปรปรวน (σ^2) เท่ากับ 0.0725 โดยมีผลการทดสอบภาวะสารูปดีแอนเดอร์สัน – ดาร์ลิง ดังนี้ ค่าสถิติแอนเดอร์สัน - ดาร์ลิง เท่ากับ 0.262 และ P-Value เท่ากับ 0.695 ซึ่งมากกว่าระดับนัยสำคัญที่ 0.05 ดังนั้นการแจกแจงปกติ จึงมีความเหมาะสมกับข้อมูลอัตราส่วนค่าสินไหมทดแทน สำหรับกลุ่มบริษัทที่มีอัตราส่วนค่าใช้จ่ายในระดับสูง



ภาพที่ 9 แผนภาพฮิสโทแกรมของอัตราส่วนค่าสินไหมทดแทน
สำหรับกลุ่มบริษัทที่มีอัตราส่วนค่าใช้จ่ายในระดับสูง



ภาพที่ 10 แผนภาพ P-P Plot การทดสอบการแจกแจงปกติของอัตราส่วนค่าสินไหมทดแทน
สำหรับกลุ่มบริษัทที่มีอัตราส่วนค่าใช้จ่ายในระดับสูง

4.3 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการทำกำไรจากการรับประกันภัย (Underwriting Profit Margin)

บริษัทประกันวินาศภัยจะสามารถทำกำไรจากการรับประกันภัยได้ ก็ต่อเมื่อผลรวมของอัตราส่วนค่าสินไหมทดแทน และอัตราส่วนค่าใช้จ่าย รวมกันจะต้องมีค่าไม่เกิน 1 จากผลการแบ่งกลุ่มบริษัทวินาศภัยจากอัตราส่วนค่าใช้จ่ายในตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่าความสามารถในการทำกำไรจากการรับประกันภัยของบริษัทในแต่ละกลุ่ม จะขึ้นอยู่กับอัตราส่วนค่าสินไหมทดแทนที่สามารถรองรับได้เพื่อที่บริษัทจะยังคงมีกำไรจากการรับประกันภัย โดยคำนวณจากนำ 1 ลบออกด้วยค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนค่าใช้จ่ายในแต่ละกลุ่ม มีค่าดังนี้

ตารางที่ 4 อัตราส่วนค่าสินไหมทดแทนสูงสุดที่สามารถรองรับได้ของบริษัทในแต่ละกลุ่ม

กลุ่มของบริษัทประกันวินาศภัย ที่แบ่งจากอัตราส่วนค่าใช้จ่าย	ค่าเฉลี่ยอัตราส่วนค่าใช้จ่าย	อัตราส่วนค่าสินไหมทดแทน สูงสุดที่สามารถรองรับได้
อัตราส่วนค่าใช้จ่ายสูง	0.82	0.18
อัตราส่วนค่าใช้จ่ายปานกลาง	0.57	0.43
อัตราส่วนค่าใช้จ่ายต่ำ	0.27	0.73

บริษัทประกันวินาศภัยในแต่ละกลุ่มจะสามารถทำกำไรจากการรับประกันภัยได้ เมื่อบริษัทมีอัตราส่วนค่าสินไหมทดแทนไม่เกินกว่าอัตราส่วนค่าสินไหมทดแทนสูงสุดที่สามารถรองรับได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงพิจารณาความน่าจะเป็นที่บริษัทในแต่ละกลุ่มจะทำกำไรจากการรับประกันภัย จากการหาความน่าจะเป็นที่บริษัทในแต่ละกลุ่มจะมีอัตราส่วนค่าสินไหมทดแทนน้อยกว่าหรือเท่ากับอัตราส่วนค่าสินไหมทดแทนสูงสุดที่สามารถรองรับได้ โดยใช้ฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นสะสมของอัตราส่วนค่าสินไหมทดแทนในแต่ละกลุ่มที่หามาได้ก่อนหน้านี้ โดยมีผลลัพธ์ในการวิเคราะห์ดังนี้

ตารางที่ 5 ความน่าจะเป็นที่จะทำกำไรจากการรับประกันภัยของบริษัทในแต่ละกลุ่ม

กลุ่มของบริษัทประกันวินาศภัยที่แบ่งจากอัตราส่วนค่าใช้จ่าย	อัตราส่วนค่าสินไหมทดแทนสูงสุดที่สามารถรองรับได้	ความน่าจะเป็นที่จะทำกำไรจากการรับประกันภัย (Underwriting Profit margin)
อัตราส่วนค่าใช้จ่ายสูง	0.18	$F(0.18) = 0.1211$
อัตราส่วนค่าใช้จ่ายปานกลาง	0.43	$F(0.43) = 0.1080$
อัตราส่วนค่าใช้จ่ายต่ำ	0.73	$F(0.73) = 0.8920$

หมายเหตุ: $F(x)$ คือฟังก์ชันการแจกแจงสะสมของตัวแปรสุ่ม x เมื่อ x คืออัตราส่วนค่าสินไหมทดแทน

ตัวอย่างการคำนวณความน่าจะเป็นที่จะทำกำไรจากการรับประกันภัย (Underwriting Profit Margin) ของบริษัทประกันวินาศภัยที่มีอัตราส่วนค่าใช้จ่ายในระดับต่ำ จากตารางที่ 2 จะเห็นว่าบริษัทในกลุ่มนี้มีค่าเฉลี่ยอัตราส่วนค่าใช้จ่าย เท่ากับ 0.27 ประกอบกับบริษัทประกันวินาศภัยจะสามารถทำกำไรจากการรับประกันภัยได้ก็ต่อเมื่ออัตราส่วนรวม มีค่าไม่เกิน 1 ดังนั้นเมื่อพิจารณาแล้วจะพบว่าบริษัทในกลุ่มนี้จะสามารถทำกำไรจากการรับประกันภัยได้เมื่ออัตราส่วนค่าสินไหมทดแทน จะต้องไม่เกินกว่า 0.73 ดังแสดงในตารางที่ 5 หลังจากนั้นผู้วิจัยจึงนำค่าดังกล่าวไปใช้ในการหาความน่าจะเป็นที่บริษัทประกันวินาศภัยในกลุ่มนี้จะมีอัตราส่วนค่าสินไหมทดแทนไม่เกินกว่า 0.73 โดยการใช้ฟังก์ชันการแจกแจงสะสมของการแจกแจงผสมแบบปกติที่มีค่าพารามิเตอร์และค่าถ่วงน้ำหนักดังตารางที่ 3 ที่วิเคราะห์มาจากขั้นตอนก่อนหน้า จะได้ความน่าจะเป็นที่จะทำกำไรจากการรับประกันภัยของกลุ่มบริษัทประกันวินาศภัยที่มีอัตราส่วนค่าใช้จ่ายในระดับต่ำ มีค่าดังนี้ $F(0.73) = 0.8920$

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เพิ่มเติมในส่วนของอัตราส่วนค่าใช้จ่ายของแต่ละกลุ่มบริษัทประกันวินาศภัย โดยคำนวณหาสัดส่วนระหว่าง อัตราส่วนค่าใช้จ่ายในการรับประกันภัย อัตราส่วนค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน และอัตราส่วนค่าจ้างค่าบำเหน็จสุทธิ ต่ออัตราส่วนค่าใช้จ่ายทั้งหมด และพบว่าทั้ง 3 องค์ประกอบของอัตราส่วนค่าใช้จ่ายมีสัดส่วนที่ใกล้เคียงกันในทุกกลุ่มบริษัทประกันวินาศภัย ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า โดยเฉลี่ยแล้วบริษัทประกันวินาศภัยจะบริหารจัดการให้อัตราส่วนค่าใช้จ่ายทั้งสามส่วนนี้อยู่ในระดับที่เท่ากัน

5. สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ความสามารถในการทำกำไรจากการรับประกันภัยของบริษัทประกันวินาศภัยพบว่ากำไรจากการรับประกันภัยขึ้นอยู่กับค่าใช้จ่ายสองส่วนหลักได้แก่ ค่าใช้จ่ายอื่นๆ และค่าสินไหมทดแทน ในส่วนของค่าใช้จ่ายอื่นๆ เป็นค่าใช้จ่ายที่บริษัทประกันวินาศภัยสามารถควบคุมหรือกำหนดให้เป็นดังต้องการได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงใช้ค่าใช้จ่ายนี้ในการแบ่งบริษัทประกันวินาศภัยออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ บริษัทที่มีอัตราส่วนค่าใช้จ่ายสูง ปานกลาง และ ต่ำ ตามลำดับ แล้วจึงหาค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนค่าใช้จ่ายในแต่ละกลุ่ม ในขณะที่ค่าสินไหมทดแทนนั้นเป็นค่าใช้จ่ายที่บริษัทประกันวินาศภัยไม่สามารถควบคุมหรือกำหนดให้เป็นไปตามต้องการได้ ดังนั้นค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ จึงนับเป็นตัวแปรสุ่มตัวหนึ่ง ผู้วิจัยจึงทำการวิเคราะห์หาฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นที่เหมาะสมสำหรับอัตราส่วนค่าสินไหมทดแทนของบริษัทในแต่ละกลุ่มพบว่า ฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นที่มีความเหมาะสมกับอัตราส่วนค่าสินไหมทดแทนของกลุ่มบริษัทที่มีอัตราส่วนค่าใช้จ่ายปานกลางและต่ำ คือฟังก์ชันการแจกแจงปกติแบบผสม และฟังก์ชันการแจกแจงความน่าจะเป็นที่มีความเหมาะสมกับอัตราส่วนค่าสินไหมทดแทนของกลุ่มบริษัทที่มีอัตราส่วนค่าใช้จ่ายสูง คือฟังก์ชันการแจกแจงปกติ

บริษัทประกันวินาศภัยจะมีกำไรจากการรับประกันภัยเมื่อผลรวมของอัตราส่วนค่าสินไหมทดแทนและอัตราส่วนค่าใช้จ่ายมีค่าไม่เกิน 1 ดังนั้นเราจึงสามารถหาความน่าจะเป็นในการทำกำไรจากการรับประกันภัยของบริษัทประกันวินาศภัยในแต่ละกลุ่มได้ดังนี้ บริษัทประกันวินาศภัยที่มีอัตราส่วนค่าใช้จ่ายอยู่ในระดับสูงจะมีความน่าจะเป็นที่จะมีกำไรจากการรับประกันภัยเท่ากับ 0.1211 บริษัทประกันวินาศภัยที่มีอัตราส่วนค่าใช้จ่ายอยู่ในระดับปานกลางจะมีความน่าจะเป็นที่จะมีกำไรจากการรับประกันภัยเท่ากับ 0.1080 และบริษัทประกันวินาศภัยที่มีอัตราส่วนค่าใช้จ่ายอยู่ในระดับต่ำจะมีความน่าจะเป็นที่จะมีกำไรจากการรับประกันภัยเท่ากับ 0.8920

6. ข้อเสนอแนะ

บริษัทประกันวินาศภัยสามารถนำผลการวิจัยในครั้งนี้ ไปปรับใช้ในการกำหนดแนวทางการบริหารจัดการอัตราส่วนค่าใช้จ่ายต่างๆ ของบริษัท เพื่อให้บริษัทสามารถทำกำไรจากการรับประกันภัยได้ เช่น การบริหารจัดการอัตราส่วนค่าใช้จ่ายซึ่งเป็นอัตราส่วนที่บริษัทประกันวินาศภัยสามารถควบคุมได้ ให้มีค่าอยู่ในระดับต่ำ จะเห็นได้ว่าจากผลการวิจัย บริษัทที่มีอัตราส่วนค่าใช้จ่ายที่อยู่ในระดับต่ำ จะมีโอกาสในการทำกำไรจากการรับประกันภัยถึงร้อยละ 90 โดยเมื่อเทียบกับบริษัทที่มีอัตราส่วนค่าใช้จ่ายอยู่ในระดับปานกลาง และระดับสูง จะเห็นได้ว่าบริษัทเหล่านี้มีโอกาสในการทำกำไรจากการรับประกันภัยลดลงเป็นอย่างมาก ซึ่งพบว่าโอกาสในการทำกำไรจากการรับประกันภัยลดลงเหลือเพียงร้อยละ 10 เท่านั้น อย่างไรก็ตามเนื่องจากในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยศึกษาเฉพาะกำไรจากการรับประกันภัยของบริษัทประกันวินาศภัยเท่านั้น ซึ่งกำไรจากการรับประกันภัยเป็นกำไรที่มาจากรายได้หลักของบริษัทประกันวินาศภัยซึ่งคือเบี้ยประกันภัยเพียงอย่างเดียว ในความเป็นจริงบางบริษัทประกันวินาศภัยอาจยังมีแหล่งรายได้จากส่วนอื่นๆ ด้วย เช่น รายได้จากการลงทุน เป็นต้น นอกจากนี้ด้วยข้อจำกัดของข้อมูลที่น่ามาวิเคราะห์เป็นข้อมูลภาพรวมของบริษัทประกันวินาศภัย ซึ่งประกอบด้วยการรับประกันภัยหลากหลายประเภทแตกต่างกันในแต่ละบริษัท ดังนั้นหากนำรายได้ส่วนอื่นๆ มาร่วมวิเคราะห์ หรือสามารถแบ่งการวิเคราะห์แยกตามประเภทของการรับประกันภัยได้ อาจทำให้สามารถวิเคราะห์ความสามารถในการทำกำไรของบริษัทประกันวินาศภัยได้ดียิ่งขึ้น ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบในการบริหารจัดการค่าใช้จ่ายในส่วนต่างๆ ของบริษัทประกันวินาศภัยต่อไป

7. เอกสารอ้างอิง

- Casella, George; Berger, Roger L. 2001. **Statistical inference**. (2nd ed.). Duxbury. ISBN 0-534-24312-6.
- Dempster, A. P., et al. 1977. Maximum Likelihood from Incomplete Data via the EM Algorithm. **Journal of the Royal Statistical Society**, 1, 1-38.
- NIST/SEMATECH. 2013. Anderson-Darling Test. **e-Handbook of Statistical Methods**. สืบค้นวันที่ 1 มีนาคม 2564 จาก <https://www.itl.nist.gov/div898/handbook/eda/section3/eda35e.htm>.
- Rosie Shier. 2004. **Statistics: 2.3 The Mann-Whitney U Test**. สืบค้นวันที่ 3 มกราคม 2565 จาก <https://www.statstutor.ac.uk/resources/uploaded/mannwhitney.pdf>.
- Samantha Lomuscio. 2021. Getting Started with the Kruskal-Wallis Test. สืบค้นเมื่อวันที่ 28 ธันวาคม 2564 จาก <https://data.library.virginia.edu/getting-started-with-the-kruskal-wallis-test>.
- T. W. Anderson; D. A. Darling. 1954. A Test of Goodness of fit. **Journal of the American Statistical Association**, 49(268), 765-769.
- Wilfried Seidel. 2015. Mixture Models. Helmut-Schmidt-University, D-22039 Hamburg, Germany.

มธุรส อรุณรุ่งแสง. 2553. การวิเคราะห์ฐานะทางการเงินและสัดส่วนการลงทุนของบริษัทประกันวินาศภัย.

สารนิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สายทอง แจ่มใจ. 2547. การเปรียบเทียบประสิทธิภาพของตัวสถิติทดสอบในการทดสอบภาวะสารูปสันติ.

วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สุชาดา สถาวรวงศ์ และอริวัฒน์ ศุภสวัสดิ์วัชร. 2564. การวิเคราะห์ฐานะทางการเงินของบริษัทประกันวินาศภัย.

สืบค้นวันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2564 จาก <https://www.oic.or.th/sites/default/files/content/90854/04315-bththii-5-kaarwiekhraaahthaanathaangkaarenginkhngbrisathprakanwinaasphay.pdf>.

สำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจประกันภัย. 2564. ข้อมูลทางทะเบียนบริษัทประกัน

วินาศภัย. สืบค้นวันที่ 4 เมษายน 2564 จาก <https://www.oic.or.th/th/industry/statistic/data/36/2>.

สำนักงานคณะกรรมการกำกับและส่งเสริมการประกอบธุรกิจประกันภัย. 2564. ผลการดำเนินงานของบริษัทประกัน

วินาศภัย. สืบค้นวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2564 จาก <https://www.oic.or.th/th/industry/statistic/data/37/2>.

อริวัฒน์ ศุภสวัสดิ์วัชร. 2564. การจัดการพิจารณารับประกันภัยและการกำหนดอัตราเบี้ยประกันภัย.

สืบค้นวันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2564 จาก <https://www.oic.or.th/sites/default/files/content/90854/04307-bththii-3-kaarcchadkaarphicchaarnaarabprakanphayaelakaarkamhndatraaeibiiprakanphay.pdf>.