

การจัดกลุ่มพฤติกรรมการเปิดรับข้อมูลข่าวสารความต้องการรัฐสวัสดิการ ของผู้สูงอายุในประเทศไทย Clustering Information Exposure Behavior the Welfare State Needs Among Older Adults in Thailand

อานิสรา ราศรี* วุฒิชัย เชยชม ปวีณสุตา ฉิมพาลี และ ณัฏชา กุลจิราธนโชติ
Arnisa Rasri* Wuttichai Choeichom Paweesuda Chimpalee and Natcha Kunjiratanachot
สาขาวิชาวิทยาการวิเคราะห์ข้อมูลและคณิตศาสตร์ประกันภัย คณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา จ.ชลบุรี ประเทศไทย
Department of Data Analytics and Actuarial Science, Faculty of Science at Sriracha,
Kasetsart University, Sriracha Campus, Chonburi, Thailand

วันที่ส่งบทความ : 1 ธันวาคม 2566 วันที่แก้ไขบทความ : 27 กันยายน 2567 วันที่ตอบรับบทความ : 27 กันยายน 2567

Received: 1 December 2023, Revised: 27 September 2024, Accepted: 27 September 2024

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ทำการจัดกลุ่มข้อมูลการเปิดรับข้อมูลข่าวสารรัฐสวัสดิการของผู้สูงอายุในประเทศไทย โดยใช้ขั้นตอนวิธีเคมีน เพื่อศึกษาพฤติกรรมการบริโภคสื่อของผู้สูงอายุ โดยใช้ข้อมูลจากสำนักพัฒนานโยบายและแผนการประชาสัมพันธ์ของกรมประชาสัมพันธ์ ซึ่งเริ่มเก็บข้อมูลตั้งแต่วันที่ 6 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2566 ถึง 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2566 จำนวน 1,314 คน โดยพิจารณาจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมจากวิธี Elbow ซึ่งผลของการวิเคราะห์การจัดกลุ่มจากการสำรวจพฤติกรรมดังกล่าวของกลุ่มผู้สูงอายุได้จำนวนกลุ่มที่เหมาะสม คือ จำนวน 3 กลุ่ม และ 4 กลุ่ม ตามลำดับ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้นำผลวิเคราะห์มาใช้เป็นแนวทางในการแนะนำการประชาสัมพันธ์ข่าวสารรัฐสวัสดิการสำหรับผู้สูงอายุในประเทศไทย เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการประชาสัมพันธ์มากยิ่งขึ้น

คำสำคัญ : การจัดกลุ่ม การเปิดรับข้อมูลข่าวสาร รัฐสวัสดิการ ขั้นตอนวิธีเคมีน วิธี Elbow

Abstract

This research has organized data on exposure to welfare state information among senior citizens in Thailand. The K-means algorithm was used to study the media consumption behavior of the seniors. Data derived from the Public Relations Policy and

*ที่อยู่ติดต่อ E-mail address: arnisa.r@ku.th

<https://doi.org/10.55003/scikmitl.2024.261416>

Planning Development Office of the Public Relations Department, covering the period from February 6, 2023 to February 24, 2023 and involving 1,314 participants. The optimal number of clusters was determined through the application of the Elbow method. The results of the clustering analysis, based on the survey of the elderly behavior, led to the identification of three and four distinct groups, respectively. Furthermore, the researchers used the analysis results to recommend publicizing welfare news for the older adults in Thailand, aiming to further enhance the efficiency of public relations.

Keywords: Clustering, Information exposure, Welfare state, K-means algorithm, Elbow method

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมา

รัฐสวัสดิการ (Welfare state) หมายถึง รัฐชาติหรือสังคมที่มีบทบาทความรับผิดชอบต่อชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนในด้านต่าง ๆ เช่น การตอบสนองความต้องการขั้นพื้นฐานของประชาชนในด้านการศึกษา สุขภาพ อนามัย เศรษฐกิจ และความมั่นคงทางสังคม [1] แต่สำหรับประเทศไทยนั้นยังมีรัฐสวัสดิการที่ยังไม่ถนัดหน้า เนื่องจากในปัจจุบันประเทศไทยกำลังก้าวเข้าสู่สังคมผู้สูงอายุ ประกอบกับนโยบายรัฐหลายนโยบายได้นำเทคโนโลยีดิจิทัลมาใช้ในการบริหารงาน ซึ่งอาจทำให้เกิดปัญหาการรับข้อมูลข่าวสารที่ไม่ทั่วถึงและนำไปสู่การเสียสิทธิของประชากรในด้านต่าง ๆ เช่น ด้านสาธารณสุขเกี่ยวกับการใช้สิทธิในระบบหลักประกันสุขภาพ ด้านที่อยู่อาศัยเกี่ยวกับการช่วยเหลือที่พักอาศัย อาหาร และเครื่องนุ่งห่ม เป็นต้น ดังนั้นหากทราบถึงพฤติกรรมในการเปิดรับข้อมูลข่าวสารของประชากรเหล่านี้ อาจช่วยให้การประชาสัมพันธ์ข่าวสารรัฐสวัสดิการทำได้เหมาะสมและสามารถเข้าถึงทุกคนได้อย่างถ้วนหน้า

หนึ่งในวิธีการที่ใช้ในการวิเคราะห์พฤติกรรมต่าง ๆ ของข้อมูลรวมไปถึงพฤติกรรมผู้บริโภคของประชากร คือ วิธีการจัดกลุ่ม (Clustering) ซึ่งการจัดกลุ่มเป็นวิธีที่ใช้แบ่งข้อมูล โดยข้อมูลที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันจะมีคุณลักษณะที่คล้ายกันกว่าข้อมูลที่อยู่ต่างกลุ่มกัน การจัดกลุ่มเป็นเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine learning) จัดอยู่ในประเภทของการเรียนรู้แบบไม่มีผู้สอน (Unsupervised learning) ซึ่งการจัดกลุ่มมีหลายวิธี เช่น การจัดกลุ่มด้วยวิธีเคมีน (K-means clustering) การจัดกลุ่มข้อมูลตามความหนาแน่นของพื้นที่ (Density-based clustering) และการจัดกลุ่มตามลำดับชั้น (Hierarchical clustering) [2] ซึ่งขั้นตอนวิธีเคมีนเป็นหนึ่งในวิธีที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในการจัดกลุ่มข้อมูล แต่ยังมีข้อจำกัดในการกำหนดจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมที่สุด ดังนั้นจึงมีการศึกษาการวิเคราะห์จำนวนกลุ่มที่เหมาะสมหลากหลายวิธี และหนึ่งในวิธีที่ได้รับความนิยมคือวิธี Elbow (Elbow method) เนื่องจากทำความเข้าใจง่าย ใช้งานง่าย มีประสิทธิภาพ ประหยัดเวลา และปรับใช้ได้หลากหลาย

งานวิจัยนี้จึงทำการจัดกลุ่มข้อมูลการเปิดรับข้อมูลข่าวสารรัฐสวัสดิการของผู้สูงอายุในประเทศไทยจำนวน 1,314 คน จาก 77 จังหวัด โดยใช้วิธี Elbow ในการกำหนดจำนวนกลุ่มที่เหมาะสม และใช้ขั้นตอนวิธีเคมีน (K-means algorithm) ในการจัดกลุ่มเพื่อศึกษาพฤติกรรมการเปิดรับข้อมูลข่าวสารของผู้สูงอายุ

ซึ่งการจัดกลุ่มจากการสำรวจพฤติกรรมดังกล่าวจะช่วยให้เกิดการพัฒนาด้านการประชาสัมพันธ์ข่าวสารรัฐสวัสดิการให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

1.2 การทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในปี ค.ศ. 2018 Syakur และคณะ [3] เสนอวิธีการวิเคราะห์ลูกค้ายจำนวน 500 คนในประเทศอินโดนีเซีย โดยใช้การผสมผสานระหว่างเทคนิคการแบ่งกลุ่มข้อมูลด้วยขั้นตอนวิธีเคมีนร่วมกับวิธี Elbow เพื่อหาจำนวนกลุ่มลูกค้ายที่ดีที่สุด ผลการศึกษาพบว่าวิธีที่นำเสนอมีความแม่นยำกว่าการแบ่งกลุ่มข้อมูลด้วยขั้นตอนวิธีเคมีนเพียงอย่างเดียว และยังแสดงให้เห็นว่าเทคนิคการแบ่งกลุ่มข้อมูลสามารถช่วยในการวิเคราะห์ลูกค้าย เข้าใจพฤติกรรมลูกค้าย และกำหนดกลยุทธ์ที่เหมาะสมกับลูกค้ายแต่ละกลุ่ม ส่งผลต่อธุรกิจและช่วยเพิ่มยอดขาย จากนั้นในปีเดียวกัน ทิพยา ถินสูงเนิน และคณะ [4] ได้นำเสนอการตรวจสอบความเหมาะสมของการจัดกลุ่มข้อมูลอนุกรมเวลา โดยใช้เทคนิคพื้นฐานที่นิยมใช้ในการพิจารณาจำนวนที่เหมาะสมสำหรับการจัดกลุ่ม ได้แก่ วิธีซิลลูเอ็ต (Silhouette method) และค่าผลรวมความผิดพลาดหรือวิธี Elbow ร่วมกับการแทนอนุกรมเวลา และใช้ข้อมูลสังเคราะห์กับข้อมูลจริงจำนวนทั้งหมด 3 ชุดข้อมูล เปรียบเทียบวิธีการวัดความคลายคลึง 6 วิธี และจัดกลุ่มด้วยเทคนิคแบบลำดับขั้นและแบบแบ่งแยก ผลการวิจัยพบว่าวิธีที่นำเสนอใช้ตรวจสอบจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมซึ่งให้ผลสอดคล้องกันทั้งวิธีซิลลูเอ็ตและวิธี Elbow

ในปี ค.ศ. 2020 Cui [5] ได้อธิบายเกี่ยวกับขั้นตอนวิธีเคมีนซึ่งนิยมใช้ในการแบ่งกลุ่มข้อมูลในด้านการเงิน เนื่องจากเป็นขั้นตอนวิธีที่เรียบง่ายและใช้งานง่าย แต่ก็มีข้อจำกัดในการกำหนดจำนวนกลุ่มและจุดศูนย์กลางเริ่มต้น ในบทความนี้จึงแนะนำแนวคิดของขั้นตอนวิธีเคมีนพร้อมเสนอการใช้วิธี Elbow เพื่อหาจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมที่สุด ซึ่งช่วยให้การแบ่งกลุ่มข้อมูลมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ต่อมาในปี ค.ศ. 2021 Duarte-Duarte และคณะ [6] ได้เสนอวิธีการระบุเส้นทางการท่องเที่ยวที่รวมจุดที่น่าสนใจและสำคัญที่สุดในภูมิภาคของประเทศโคลัมเบีย ซึ่งกำหนดเกณฑ์จากลักษณะความคล้ายกันระหว่างสถานที่ โดยใช้เทคนิคการจัดกลุ่มที่อาศัยปัจจัย 8 ประการ ได้แก่ 1) ธรรมชาติ 2) วัฒนธรรม 3) สถานบริการที่ให้บริการนักท่องเที่ยว 4) โครงสร้างพื้นฐาน 5) สิ่งอำนวยความสะดวก 6) การบริการเข้าถึงประชาชน 7) ทุนมนุษย์ และนักท่องเที่ยว และ 8) ความปลอดภัย ผลการวิจัยพบว่าสามารถแบ่งกลุ่มท่องเที่ยวออกเป็น 3 กลุ่ม และเสนอตัวอย่างเส้นทางการท่องเที่ยว 2 เส้นทาง

ในปี ค.ศ. 2022 ณรรุณคุณ วิรุฬห์ศรี และคณะ [7] ได้นำเสนอการวิเคราะห์การแบ่งกลุ่มลูกค้ายของบริษัทผู้ผลิตอาหารสัตว์เลี้ยงแห่งหนึ่ง โดยใช้ข้อมูลการซื้อขายสินค้าอาหารสัตว์เลี้ยงซึ่งมีจำนวนลูกค้ายทั้งหมด 588 ราย และใช้ปัจจัยทั้งหมด 15 ปัจจัย ซึ่งในงานวิจัยนี้ใช้ขั้นตอนวิธีเคมีนในการวิเคราะห์การจัดกลุ่ม และใช้วิธี Elbow ในการตรวจสอบหาจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมซึ่งได้จำนวน 8 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มลูกค้ายทั่วไปคินคินค้าน้อย กลุ่มลูกค้ายทั่วไปใจไม่นิ่ง กลุ่มลูกค้ายहांไกล กลุ่มลูกค้ายขยันคิน กลุ่มลูกค้ายซื้อง่ายขายคล่อง กลุ่มลูกค้ายกระเป๋านัก กลุ่มลูกค้ายที่มีแนวโน้มควรรักษาไว้ และกลุ่มลูกค้ายชาจร การแบ่งกลุ่มด้วยเทคนิคนี้ทำให้ได้ประสิทธิภาพดีที่สุด และในปีเดียวกัน วุฒิชชาติ สุนทรสมย์ [8] ได้นำเสนอการวิเคราะห์การจัดกลุ่มนักท่องเที่ยวด้วยภาพลักษณ์ และศึกษาความตั้งใจกลับมาเที่ยวซ้ำ โดยใช้วิจัยเชิงสำรวจนักท่องเที่ยวชาวไทยที่เดินทางมาท่องเที่ยวจังหวัดชลบุรี จำนวน 400 คน ใช้แบบสอบถามเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนาและสถิติอ้างอิง ได้แก่ การวิเคราะห์ปัจจัยและจำแนกกลุ่มที่

ระดับนัยสำคัญ 0.05 ผลการวิเคราะห์จำแนกกลุ่มพบว่าสามารถจำแนกนักท่องเที่ยวได้เป็น 4 กลุ่ม คือ 1) กลุ่มนักท่องเที่ยวที่สนใจสังคมและวัฒนธรรม 2) กลุ่มนักท่องเที่ยวที่สนใจความเป็นธรรมชาติแต่ไม่ชอบที่จะเข้าร่วมกิจกรรมเพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ 3) กลุ่มนักท่องเที่ยวที่สนใจสังคมและวัฒนธรรมและชอบเข้าร่วมกิจกรรมเพื่อการพักผ่อนหย่อนใจ และ 4) กลุ่มนักท่องเที่ยวที่สนใจความเป็นธรรมชาติของแหล่งท่องเที่ยวและชอบภูมิอากาศ โดยกลุ่มนักท่องเที่ยวที่สนใจด้านสังคมและวัฒนธรรมและชอบเข้าร่วมกิจกรรมเพื่อการพักผ่อนหย่อนใจเป็นกลุ่มที่มีโอกาสกลับมาเที่ยวซ้ำมากที่สุด

ในปี ค.ศ. 2023 เจนจิรา สุกใส และนิภาพร ชนะมาร [9] ได้นำเสนอการจัดกลุ่มข้อมูลเศรษฐกิจครัวเรือนด้วยการประยุกต์ใช้ขั้นตอนวิธีเคมีน โดยใช้ข้อมูลจากเศรษฐกิจครัวเรือนจากฐานข้อมูลตำบลและฐานข้อมูลขนาดใหญ่สำหรับการพัฒนาท้องถิ่น ได้ข้อมูลทดลองจำนวน 1,751 ระเบียบ 16 ปัจจัย โดยใช้ขั้นตอนวิธีเคมีนผ่านโปรแกรม RapidMiner ผลการวิจัยพบว่าได้ครัวเรือนที่เหมาะสมดังนี้ ครัวเรือนที่อยู่ในระดับเศรษฐกิจน้อยจำนวน 304 ครัวเรือน ครัวเรือนที่อยู่ในระดับเศรษฐกิจปานกลางจำนวน 544 ครัวเรือน และครัวเรือนที่อยู่ระดับเศรษฐกิจสูงจำนวน 903 ครัวเรือน จากผลที่ได้สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาและส่งเสริมอาชีพเพื่อยกระดับรายได้ของครัวเรือนในแต่ละกลุ่มได้

2. วิธีการทดลอง

วิจัยฉบับนี้ได้จัดกลุ่มพฤติกรรมการเปิดรับข้อมูลข่าวสารความต้องการรัฐสวัสดิการของกลุ่มผู้สูงอายุในประเทศไทย ซึ่งมีขั้นตอนวิธีดำเนินงานโดยเริ่มจากการศึกษาข้อมูล การเตรียมข้อมูล และการจัดกลุ่มข้อมูล

2.1 การศึกษาข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ได้นำข้อมูลจากสำนักพัฒนานโยบายและแผนการประชาสัมพันธ์ของกรมประชาสัมพันธ์ [10] โดยเก็บข้อมูลเมื่อวันที่ 6 - 24 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2566 ซึ่งเป็นข้อมูลจากแบบสอบถามเกี่ยวกับพฤติกรรมการเปิดรับข้อมูลข่าวสารทั่วไปและข่าวสารรัฐสวัสดิการของกลุ่มผู้สูงอายุที่มีสัญชาติไทยอายุ 60 ปีบริบูรณ์ขึ้นไป และไม่เป็นกลุ่มทุพพลภาพ จำนวน 1,314 คน และมีแบบสอบถามทั้งหมด 32 ข้อ โดยมีความหมายของแต่ละตัวแปร (ข้อคำถาม) ดังตารางที่ 1

2.2 การเตรียมข้อมูล

ก่อนที่จะทำการจัดกลุ่มข้อมูล ต้องเตรียมข้อมูลก่อนเพื่อให้ง่ายต่อการวิเคราะห์ซึ่งการเตรียมข้อมูลมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดประเภทของตัวแปรทั้งหมดในข้อมูลดังต่อไปนี้

ตัวแปรที่เป็นข้อมูลเชิงคุณภาพมีทั้งหมด 11 ตัวแปร สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ ประเภทที่ 1 กำหนดเป็น Binominal ได้แก่ Gender, Q6, Q9 และ Q10

ประเภทที่ 2 กำหนดเป็น Polynomial ได้แก่ Occupation, Q1, Q5, Q7, Q8, Q11 และ Q12

ตารางที่ 1. ความหมายของแต่ละตัวแปร

ตัวแปร	ความหมาย	ตัวแปร	ความหมาย
1. Gender	เพศ	10. Q6	ข้อมูลข่าวสารรัฐสวัสดิการด้านที่อยู่อาศัยที่ต้องการ
2. Education	การศึกษา	11. Q7	ข้อมูลข่าวสารรัฐสวัสดิการด้านสาธารณสุขที่ต้องการ
3. Occupation	อาชีพ	12. Q8	ข้อมูลข่าวสารรัฐสวัสดิการด้านการศึกษาที่ต้องการ
4. Salary	รายได้	13. Q9	ข้อมูลข่าวสารรัฐสวัสดิการด้านรายได้/ความมั่นคงทางการเงินที่ต้องการ
5. Q1	ท่านรับรู้ข่าวสารทั่วไปจากสื่อใดมากที่สุด	14. Q10	ข้อมูลข่าวสารรัฐสวัสดิการด้านการจ้างงาน
6. Q2	ความถี่ในการเปิดรับข้อมูลข่าวสารต่อสัปดาห์	15. Q11	ข้อมูลข่าวสารรัฐสวัสดิการด้านการบริการสังคม/โครงสร้างพื้นฐาน/ด้านยุติธรรม
7. Q3	ระยะเวลาที่ท่านเปิดรับสื่อในแต่ละครั้ง	16. Q12	ช่องทางที่ต้องการในการรับข้อมูลข่าวสารรัฐสวัสดิการ
8. Q4	ช่วงเวลาที่ท่านเปิดรับสื่อมากที่สุด	17-32. Q13_1 – Q13_16	ระดับความต้องการในการรับข้อมูลข่าวสารรัฐสวัสดิการในแต่ละรูปแบบทั้ง 16 รูปแบบตามลำดับ*
9. Q5	ส่วนใหญ่ท่านเปิดรับสื่อเพราะอะไร		

หมายเหตุ * 1) ข่าว 2) สกู๊ป/รายงานพิเศษ 3) รายการ 4) สารคดี 5) สปอต 6) เพลง 7) อินโฟกราฟิก 8) โปสเตอร์ 9) สตอรี่โปสเตอร์ 10) คลิปวิดีโอ 11) ถ่ายทอดสด/ไลฟ์ 12) ดิจิทัล 13) แชนแนล 14) SMS 15) การพูดแบบตัวต่อตัว 16) หอกระจายข่าว

ตัวแปรที่เป็นข้อมูลเชิงปริมาณมีทั้งหมด 21 ตัวแปร ได้แก่ Salary, Q2, Q3, Q4, Q13_1 ถึง Q13_16 จะกำหนดประเภทของข้อมูลเป็น Integer และได้กำหนดให้ตัวแปร Education ซึ่งเป็นข้อมูลระดับการศึกษาที่เรียงจากระดับต่ำไประดับสูงเป็น Integer ด้วยเช่นกัน เนื่องจากในการจัดกลุ่มข้อมูลเมื่อต้องการให้ตัวแปร Education มีผลกับการจัดกลุ่มข้อมูล จึงจำเป็นต้องกำหนดให้ตัวแปร Education เป็นข้อมูลเชิงปริมาณ เพื่อให้มุมมองการวิเคราะห์พฤติกรรมของกลุ่มสามารถวิเคราะห์ ถึงระดับการศึกษาของแต่ละกลุ่มได้

ขั้นตอนที่ 2 เลือกตัวแปรเชิงปริมาณทั้งหมด 21 ตัวแปร เพื่อนำมาใช้ในการจัดกลุ่ม เนื่องจากการจัดกลุ่มด้วยขั้นตอนวิธีเคมีน ตัวแปรที่ใช้พิจารณาจะต้องเป็นตัวแปรเชิงปริมาณ

ขั้นตอนที่ 3 ข้อมูลที่นำมาใช้ในการจัดกลุ่มมีช่วงข้อมูลของแต่ละตัวแปรแตกต่างกัน จึงทำการแปลงข้อมูลเพื่อให้ค่าของแต่ละข้อมูลเป็นค่ามาตรฐานเดียวกัน โดยใช้ค่ามาตรฐาน (Standard score) ดังสมการที่ (1)

$$Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s} \quad (1)$$

โดยที่ z_i	คือ ค่ามาตรฐานของค่าสังเกตที่ i
x_i	คือ ค่าสังเกตที่ i
$\bar{x}$	คือ ค่าเฉลี่ย
S	คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2.3 การจัดกลุ่มข้อมูล

ในงานวิจัยนี้ทำการจัดกลุ่มข้อมูลของผู้สูงอายุโดยหาจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมด้วยวิธี Elbow และทำการจัดกลุ่มด้วยขั้นตอนวิธีเคมีน โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้ [11]

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดค่า k หรือจำนวนกลุ่มที่ต้องการจัดกลุ่ม ซึ่งผู้วิจัยใช้วิธี Elbow ในการหาจำนวนกลุ่ม โดยวิธี Elbow คือ วิธีการหาผลรวมของค่าคลาดเคลื่อนระหว่างจุดข้อมูลกับจุดเซนทรอยด์ (Within Cluster Sum of Squares: WCSS) เมื่อค่าผลรวมของระยะทางระหว่างจุดข้อมูลกับจุดเซนทรอยด์ (Centriod) ลดน้อยลง ความชันเส้นโค้งจะเริ่มเรียบและเกิดเป็นมุมที่มีลักษณะคล้ายข้อศอก [12] การหาค่า WCSS เริ่มจากการหาระยะทางระหว่างจุดเซนทรอยด์กับจุดข้อมูลทั้งหมดในกลุ่มนั้น ๆ โดยใช้สูตรการหาระยะทางแบบยูคลิด ดังต่อไปนี้

กำหนดให้เซนทรอยด์ของกลุ่มที่ j คือ $c_j = (c_{j1}, c_{j2}, \dots, c_{jn})$ และจุดข้อมูลในกลุ่มที่ j คือ $p = (p_1, p_2, \dots, p_n)$ ซึ่งเป็นปริภูมิ n มิติ จะได้ว่าระยะทางแบบยูคลิดของเซนทรอยด์ c_j และจุด p ดังสมการที่ (2)

$$d(c_j, p) = \sqrt{(c_{j1} - p_1)^2 + (c_{j2} - p_2)^2 + \dots + (c_{jn} - p_n)^2} \quad (2)$$

จากนั้นหาค่า WCSS ดังสมการที่ (3)

กำหนดให้มีจำนวนกลุ่ม m กลุ่ม ($k = m$)

$$WCSS = \sum_{p \in G_1} [d(c_1, p)]^2 + \sum_{p \in G_2} [d(c_2, p)]^2 + \dots + \sum_{p \in G_m} [d(c_m, p)]^2 \quad (3)$$

โดยที่ G_j คือ เซตของข้อมูลที่อยู่ในกลุ่มที่ j เมื่อ $j \in \{1, 2, 3, \dots, m\}$

c_j คือ จุดเซนทรอยด์ของกลุ่มที่ j เมื่อ $j \in \{1, 2, 3, \dots, m\}$

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดจุดศูนย์กลางเริ่มต้นหรือจุดเซนทรอยด์ของแต่ละกลุ่ม โดยกำหนดจำนวนจุดตามจำนวนกลุ่มที่ต้องการจัด

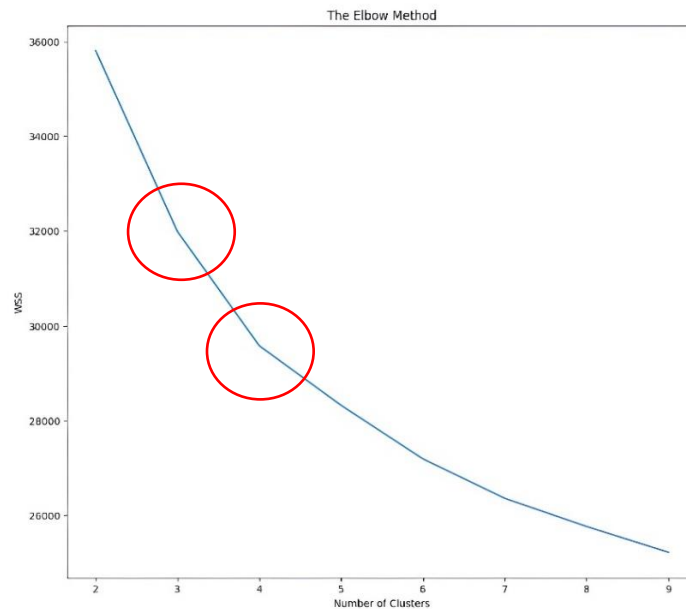
ขั้นตอนที่ 3 คำนวณระยะทางระหว่างจุดเซนทรอยด์กับจุดข้อมูลทุกจุด โดยใช้สูตรการหาระยะทางแบบยูคลิดดังสมการที่ (2)

ขั้นตอนที่ 4 จัดกลุ่มจุดข้อมูลให้อยู่กลุ่มเดียวกันกับจุดเซนทรอยด์ที่ใกล้ที่สุด

ขั้นตอนที่ 5 หาค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่มเพื่อให้เป็นจุดเซนทรอยด์ใหม่ ทำขั้นตอนที่ 3 และ 4 ซ้ำจนกว่าจุดเซนทรอยด์ใหม่ที่ได้จะไม่เปลี่ยนแปลง

3. ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการหาจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมโดยใช้วิธี Elbow ได้ผลลัพธ์ดังรูปที่ 1

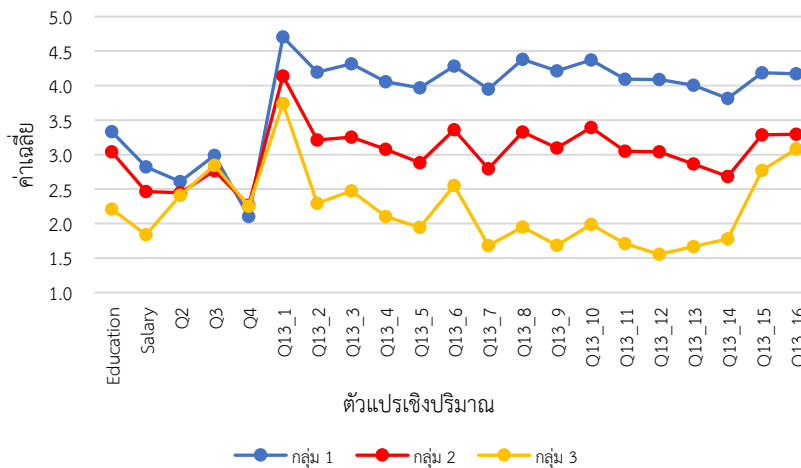


รูปที่ 1. กราฟ Elbow แสดงค่า WCSS สำหรับแต่ละ k

จากรูปที่ 1 เห็นได้ว่ากราฟมีลักษณะหักศอกที่ $k = 3$ และ $k = 4$ ดังนั้นจำนวนกลุ่มที่เหมาะสมของการจัดกลุ่มผู้สูงอายุ คือ จำนวน 3 กลุ่ม และจำนวน 4 กลุ่ม ต่อไปเป็นการวิเคราะห์ผลที่ได้จากการจัดกลุ่มโดยนำทั้งตัวแปรเชิงปริมาณและตัวแปรเชิงคุณภาพมาวิเคราะห์พฤติกรรมการรับข้อมูลข่าวสารรัฐสวัสดิการของผู้สูงอายุร่วมกัน ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

3.1 การวิเคราะห์การจัดกลุ่มจำนวน 3 กลุ่ม

จากการจัดกลุ่มเป็นจำนวน 3 กลุ่ม พบว่าค่าเฉลี่ยของตัวแปรเชิงปริมาณที่ใช้ในการจัดกลุ่มแสดงดังรูปที่ 2



รูปที่ 2. กราฟแสดงค่าเฉลี่ยตัวแปรเชิงปริมาณของการจัดกลุ่มผู้สูงอายุ 3 กลุ่ม

จากการวิเคราะห์กลุ่มผู้สูงอายุทั้ง 3 กลุ่ม พบว่ามีคุณลักษณะหรือพฤติกรรมหลายประการที่คล้ายคลึงกัน เช่น สัดส่วนเพศชายต่อเพศหญิงใกล้เคียงกัน พฤติกรรมการรับข่าวสารทั่วไปและข่าวสารรัฐสวัสดิการจากสื่อโทรทัศน์ โดยส่วนใหญ่มีการบริโภคสื่อทุกวันในช่วงเช้าใช้ระยะเวลา 30 นาที ถึง 1 ชั่วโมง สำหรับความต้องการข่าวสารรัฐสวัสดิการมีความต้องการที่เหมือนกัน 5 ด้าน ได้แก่

- 1) ด้านที่อยู่อาศัย ต้องการความช่วยเหลือด้านที่พัก อาหาร และอื่น ๆ
- 2) ด้านสาธารณสุข ต้องการการอำนวยความสะดวกและบริการทางการแพทย์ รองลงมาคือสิทธิในระบบหลักประกันสุขภาพ (บัตรทอง 30 บาท)
- 3) ด้านรายได้ ต้องการสิทธิการได้รับเงินเบี้ยยังชีพและบัตรสวัสดิการแห่งรัฐของผู้สูงอายุ
- 4) ด้านการจ้างงาน ต้องการประกอบอาชีพด้วยตนเองที่บ้านหรือในชุมชน
- 5) ด้านการบริการสังคม ต้องการรถเคลื่อนที่ให้บริการลงทะเบียนสวัสดิการจากรัฐ รองลงมาคือต้องการสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้สูงอายุในสาธารณะ ยกเว้นกลุ่ม 1 ที่มีความต้องการสวนทางกับกลุ่ม 2 และ 3

ต่อมาวิเคราะห์คุณลักษณะและพฤติกรรมที่มีเฉพาะกลุ่ม สามารถวิเคราะห์ได้ดังนี้

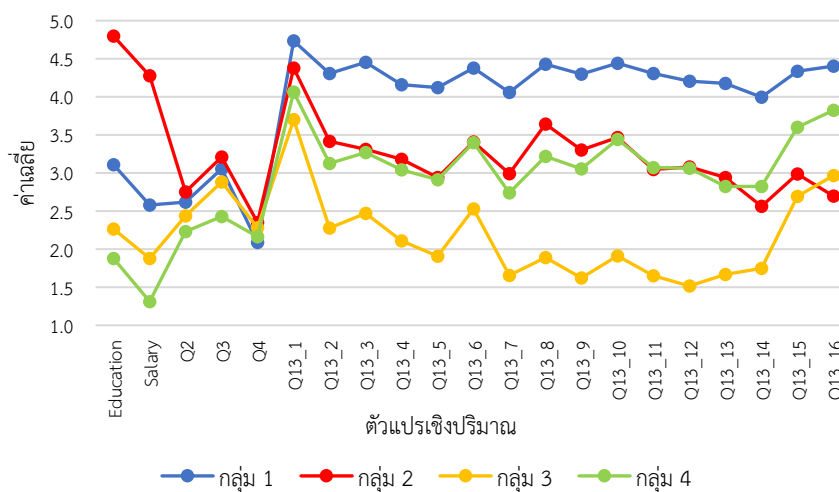
กลุ่ม 1 (สีฟ้า) มีจำนวน 305 คน (ร้อยละ 23) ผู้สูงอายุในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่มีวุฒิการศึกษาสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ โดยมีสัดส่วนของผู้ที่จบปริญญาตรีสูงสุด และส่วนใหญ่เป็นคนเกษียณอายุ/ข้าราชการบำนาญ รองลงมา คือ เกษตรกรมีรายได้เฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ เนื่องจากมีสัดส่วนของผู้ที่มีรายได้ต่อเดือนมากกว่า 20,000 บาทมากที่สุด แต่อย่างไรก็ตามก็มีผู้ที่มีรายได้ต่อเดือนต่ำกว่า 5,000 บาทในสัดส่วนที่มากเช่นกัน มีระยะเวลาในการเปิดรับสื่อแต่ละครั้งสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ นอกจากนี้ความต้องการข่าวสารรัฐสวัสดิการด้านการศึกษายังแตกต่างจากกลุ่มอื่น ๆ คือ ต้องการรายการส่งเสริมความรู้สำหรับผู้สูงอายุ สำหรับรูปแบบของสื่อที่ต้องการในการรับข่าวสารรัฐสวัสดิการทุกรูปแบบอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด

กลุ่ม 2 (สีแดง) มีจำนวน 614 คน (ร้อยละ 47) ผู้สูงอายุในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่มีวุฒิการศึกษาใกล้เคียงกับกลุ่ม 1 แต่มีสัดส่วนคนที่มีวุฒิปริญญาตรีน้อยกว่าประกอบอาชีพเกษตรกร รองลงมา คือ เกษียณอายุ/ข้าราชการบำนาญมีรายได้ต่อเดือนต่ำกว่า 5,000 บาท สำหรับความต้องการข้อมูลข่าวสารรัฐสวัสดิการด้านการศึกษา คือ ต้องการศูนย์การเรียนรู้ชุมชน มากกว่ารายการส่งเสริมความรู้เพื่อผู้สูงอายุ สำหรับรูปแบบสื่อที่ต้องการในการรับข้อมูลข่าวสารรัฐสวัสดิการของกลุ่มนี้จะมีความต้องการในระดับปานกลางเมื่อเทียบกับกลุ่มอื่น ๆ โดยจะมีรูปแบบสื่อแบบข่าวที่ต้องการมากที่สุด รองลงมา คือ รูปแบบคลิปวิดีโอ

กลุ่ม 3 (สีเหลือง) มีจำนวน 395 คน (ร้อยละ 30) ผู้สูงอายุในกลุ่มนี้มีสัดส่วนของผู้ที่มีวุฒิการศึกษาระดับประถมศึกษาสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ จึงมีสัดส่วนคนว่างงานสูงที่สุด ส่งผลให้คนเกินกว่าครึ่งมีรายได้ต่อเดือนต่ำกว่า 5,000 บาท สำหรับเรื่องความต้องการข้อมูลข่าวสารรัฐสวัสดิการมีความคล้ายกลุ่ม 2 สำหรับรูปแบบสื่อที่ต้องการในการรับข้อมูลข่าวสารรัฐสวัสดิการของกลุ่มนี้จะมีความต้องการในระดับน้อยที่สุดเมื่อเทียบกับกลุ่มอื่น ๆ แต่จะมีรูปแบบข่าวที่ต้องการมากที่สุดและรองลงมา คือ รูปแบบหอกระจายข่าว

3.2 การวิเคราะห์การจัดกลุ่มจำนวน 4 กลุ่ม

จากการจัดกลุ่มเป็นจำนวน 4 กลุ่ม พบว่าค่าเฉลี่ยของตัวแปรเชิงปริมาณที่ใช้ในการจัดกลุ่มแสดงดังรูปที่ 3



รูปที่ 3. กราฟแสดงค่าเฉลี่ยตัวแปรเชิงปริมาณของการจัดกลุ่มผู้สูงอายุ 4 กลุ่ม

จากการวิเคราะห์การจัดกลุ่มผู้สูงอายุจำนวน 4 กลุ่ม พบว่า กลุ่ม 1 มีลักษณะที่คล้ายคลึงกับกลุ่ม 1 ของการจัดกลุ่มผู้สูงอายุจำนวน 3 กลุ่ม กลุ่ม 3 มีลักษณะที่คล้ายคลึงกับกลุ่ม 3 ของการจัดกลุ่มผู้สูงอายุจำนวน 3 กลุ่ม กลุ่ม 4 มีลักษณะที่คล้ายคลึงกับกลุ่ม 2 ของการจัดกลุ่มผู้สูงอายุ 3 กลุ่ม โดยจะเห็นว่ากลุ่ม 2 ไม่มีลักษณะที่คล้ายคลึงกับกลุ่มใดเลยของการจัดกลุ่มผู้สูงอายุจำนวน 3 กลุ่ม ดังนั้นจะวิเคราะห์พฤติกรรมกลุ่ม 2 เพิ่มเติมดังนี้

กลุ่ม 2 (สีแดง) มีจำนวน 295 คน (ร้อยละ 22) ผู้สูงอายุในกลุ่มนี้มีวุฒิการศึกษาสูงสุด โดย 80 เปอร์เซ็นต์ของกลุ่มนี้จบการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่าปริญญาตรี ส่วนใหญ่เป็นคนเกษียณอายุ/ข้าราชการบำนาญ ทำให้มีรายได้ต่อเดือนมากกว่า 20,000 บาท รับข้อมูลข่าวสารทั่วไปผ่านสื่อดิจิทัล ไม่ว่าจะเป็นเว็บไซต์ โลกโซเชียล เฟซบุ๊ก ทวิตเตอร์ อินสตาแกรม ยูทูบ ดีกิต็อก พอดแคสต์ กลุ่มไลน์ และ SMS สำหรับความต้องการข้อมูลข่าวสารรัฐสวัสดิการด้านการศึกษาคือ รายการส่งเสริมความรู้เพื่อผู้สูงอายุ และความต้องการข่าวสารด้านการบริการสังคม คือ สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้สูงอายุในที่สาธารณะ รูปแบบสื่อที่ต้องการในการรับข้อมูลข่าวสารรัฐสวัสดิการของกลุ่มนี้จะมีความต้องการในระดับปานกลาง เมื่อเทียบกับกลุ่มอื่น ๆ แต่จะมีรูปแบบข่าวที่ต้องการมากที่สุด รองลงมา คือ รูปแบบโพสต์

4. สรุปผลการทดลอง

จากการจัดกลุ่มข้อมูลของผู้สูงอายุ ซึ่งมีจำนวน 1,314 คน พบว่ามีจำนวนในการจัดกลุ่มที่เหมาะสม คือ จำนวน 3 กลุ่ม และจำนวน 4 กลุ่ม สามารถสรุปจุดเด่นในแต่ละกลุ่มของผู้สูงอายุ และแนะนำแนวทางในการประชาสัมพันธ์ข่าวสารรัฐสวัสดิการของแต่ละกลุ่มได้ดังนี้

ผู้สูงอายุกลุ่ม 1 “กลุ่มการศึกษาสูง รายได้ดี ชอบเสพสื่อ” มีสมาชิกจำนวน 305 คน

กลุ่มนี้ส่วนใหญ่มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรี และมีรายได้เฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ ส่วนใหญ่เป็นคนเกษียณอายุ/ข้าราชการบำนาญ ทำให้มีเวลาและความต้องการในการเปิดรับข้อมูลข่าวสารนั้น มากกว่ากลุ่มอื่น ๆ โดยบริโภคสื่อทุกรูปแบบ เช่น ข่าว คลิปวิดีโอ ดีกิต็อก และสตอรี่โพสต์ การประชาสัมพันธ์ข่าวสารรัฐสวัสดิการสามารถประชาสัมพันธ์ได้ในช่วงเช้า และประชาสัมพันธ์ได้ทุกรูปแบบ และหากรัฐบาลต้องการประชาสัมพันธ์ข่าวสารรัฐสวัสดิการด้านการศึกษาคควรผลิตรายการที่ส่งเสริมความรู้เพื่อผู้สูงอายุจะทำให้ได้รับความสนใจจากกลุ่มนี้มากที่สุด

ผู้สูงอายุกลุ่ม 2 “กลุ่มมีการศึกษา รายได้ปานกลาง ชอบฟังข่าว” มีสมาชิกจำนวน 614 คน

กลุ่มนี้ส่วนใหญ่มีวุฒิการศึกษาระดับประถมศึกษา รองลงมาคือระดับปริญญาตรี ประกอบอาชีพเกษตร มีรายได้เฉลี่ยต่ำกว่ากลุ่ม 1 สำหรับการบริโภคสื่อของคนกลุ่มนี้มีการเลือกรูปแบบในการรับข่าวสารโดยชอบรูปแบบข่าวมากที่สุด รองลงมา คือ รูปแบบคลิปวิดีโอ การประชาสัมพันธ์ข่าวสารรัฐสวัสดิการสามารถประชาสัมพันธ์ได้ในช่วงเช้า และประชาสัมพันธ์ในรูปแบบของข่าวหรือรูปแบบคลิปวิดีโอ และหากรัฐบาลต้องการประชาสัมพันธ์ข่าวสารรัฐสวัสดิการด้านศึกษาคควรประชาสัมพันธ์เรื่องศูนย์การเรียนรู้ชุมชนจะได้รับความสนใจจากกลุ่มนี้มากที่สุด

ผู้สูงอายุกลุ่ม 3 “กลุ่มการศึกษาระดับพื้นฐาน รายได้น้อย ไม่ชอบเสพสื่อ” มีสมาชิกจำนวน 395 คน

กลุ่มนี้ส่วนใหญ่มีวุฒิการศึกษาระดับประถมศึกษา มีสัดส่วนคนว่างงานสูงที่สุด ส่งผลให้มีรายได้ต่อเดือนต่ำกว่า 5,000 บาท และคนกลุ่มนี้มีความต้องการในการเปิดรับข้อมูลข่าวสารน้อยกว่ากลุ่มอื่น ๆ ทุกรูปแบบ โดยส่วนใหญ่บริโภคข่าวเป็นหลัก รองลงมา คือ รูปแบบกระจายข่าว การประชาสัมพันธ์ข่าวสารรัฐสวัสดิการสามารถประชาสัมพันธ์ได้ในช่วงเช้า และประชาสัมพันธ์ในรูปแบบของข่าวและรูปแบบกระจายข่าว และหากรัฐบาลต้องการประชาสัมพันธ์ข่าวสารรัฐสวัสดิการด้านศึกษานอกจากจะประชาสัมพันธ์เรื่องศูนย์การเรียนรู้ชุมชนแล้วควรประชาสัมพันธ์คล้ายกลุ่ม 2

สำหรับกรณีการจัดกลุ่มผู้สูงอายุออกเป็น 4 กลุ่ม พบว่ามี 1 กลุ่มที่มีลักษณะส่วนใหญ่ไม่ค่อยคลั่ง กับกลุ่มใดเลยของการจัดกลุ่มผู้สูงอายุจำนวน 3 กลุ่ม โดยจะวิเคราะห์จุดเด่นของผู้สูงอายุกลุ่มดังกล่าวได้ดังต่อไปนี้

กลุ่มผู้สูงอายุ “รายได้สูง ข้าราชการบำนาญ ชอบโซเชียล” มีสมาชิกจำนวน 295 คน กลุ่มนี้ส่วนใหญ่จบการศึกษาระดับปริญญาตรีหรือสูงกว่าปริญญาตรี ส่งผลให้คนในกลุ่มนี้มีรายได้เฉลี่ยต่อเดือนมากกว่า 20,000 บาท และคนส่วนใหญ่เป็นคนเกษียณอายุ/ข้าราชการบำนาญ การประชาสัมพันธ์ข่าวสารรัฐสวัสดิการควรประชาสัมพันธ์ในช่วงเช้าผ่านสื่อโซเชียลไม่ว่าจะเป็นเว็บไซต์ ไลฟ์สด เฟซบุ๊ก ทวิตเตอร์ อินสตาแกรม ยูทูบ ดิกด็อก พอดแคสต์ กลุ่มไลน์ และ SMS และหากรัฐบาลต้องการประชาสัมพันธ์ข่าวสารรัฐสวัสดิการด้านบริการสังคมควรประชาสัมพันธ์เรื่องสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้สูงอายุในสาธารณะ

จากผลการวิจัยพบว่าการจัดกลุ่มข้อมูลการเปิดรับข้อมูลข่าวสารรัฐสวัสดิการของผู้สูงอายุในประเทศไทย โดยใช้ขั้นตอนวิธีเคมีน และใช้วิธี Elbow ในการกำหนดจำนวนกลุ่มที่เหมาะสม สามารถจัดกลุ่มผู้สูงอายุที่มีพฤติกรรมการเปิดรับข้อมูลข่าวสารที่ใกล้เคียงกันอยู่ในกลุ่มเดียวกันได้ ซึ่งจะช่วยให้วิเคราะห์พฤติกรรมในการเปิดรับข้อมูลข่าวสารรัฐสวัสดิการของผู้สูงอายุในแต่ละกลุ่มได้ชัดเจนยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถช่วยเป็นแนวทางให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทางด้านการประชาสัมพันธ์ข่าวสารรัฐสวัสดิการสามารถประชาสัมพันธ์ได้ตรงจุดและเข้าถึงผู้สูงอายุมากยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการประชาสัมพันธ์ให้เข้าถึงผู้สูงอายุทุกคนได้อย่างถ้วนหน้า

สำหรับการศึกษาเพิ่มเติมในอนาคตสามารถวิเคราะห์แต่ละกลุ่มเพิ่มเติมได้ โดยอาจจะทำแบบสอบถามเพิ่มเติมที่ตรงกับข้อมูลที่ต้องการวิเคราะห์จะช่วยให้สามารถวิเคราะห์แต่ละกลุ่มได้ละเอียดและตรงประเด็นยิ่งขึ้น นอกจากนี้สามารถนำวิธีการจัดกลุ่มดังกล่าวไปเป็นแนวทางในการวิเคราะห์การจัดกลุ่มข้อมูลลักษณะอื่น ๆ ได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณสำนักพัฒนานโยบายและแผนการประชาสัมพันธ์ของกรมประชาสัมพันธ์สำหรับความอนุเคราะห์ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย และขอขอบพระคุณคณะวิทยาศาสตร์ ศรีราชา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตศรีราชา

เอกสารอ้างอิง (References)

- [1] นิภาพรณ เจนสันติกุล. 2565. รัฐสวัสดิการ : การนำไปปฏิบัติในบริบทสังคมไทยเพื่อความครอบคลุมทางสังคม. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มจร วิทยาเขตอีสาน*, 3(3), 20-37. [Nipapan Jensantikul. 2022. Welfare State: Implementation in the Thai Social Context for Social Inclusion. *Journal of Humanities and Social Sciences Mahamakut Buddhist University Isan Campus*, 3(3), 20-37. (in Thai)]
- [2] Maimon, O. and Rokach, L. 2010. Data mining and knowledge discovery handbook. 2nd ed., Springer, New York.

- [3] Syakur, M.A., Khotimah, B.K., Rochman, E.M.S. and Satoto, B.D. 2018. Integration k-means clustering method and elbow method for identification of the best customer profile cluster. *IOP conference series: materials science and engineering*, 336, 1-6, <https://doi.org/10.1088/1757-899X/336/1/012017>.
- [4] ทิพย์ยา ถินสูงเนิน, มาโนช ถินสูงเนิน, กิตติศักดิ์ เกิดประสพ และนิตยา เกิดประสพ. 2561. การตรวจสอบความเหมาะสมของการจัดกลุ่มข้อมูลอนุกรมเวลา. *วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี*, 20(2), 127-147. [Tippaya Thinsungnoen, Manoch Thinsungnoen, Kittisak Kerdprasop and Nittaya Kerdprasop. 2018. The Consideration of Proper Time-serier Clustering. *Journal of Science and Technology Ubon Ratchathani University*, 20(2), 127-147. (in Thai)]
- [5] Cui, M. 2020. Introduction to the k-means clustering algorithm based on the elbow method. *Accounting, Auditing and Finance*, 1(1), 5-8, <https://dx.doi.org/10.23977/accaf.2020.010102>.
- [6] Duarte-Duarte, J.B., Talero-Sarmiento, L.H. and Rodríguez-Padilla, D.C. 2021. Methodological proposal for the identification of tourist routes in a particular region through clustering techniques. *Heliyon*, 7(4), 1-9, <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2021.e06655>.
- [7] ณรรุณคุณ วิรุฬห์ศรี, ลัทธพล โชครัตน์ประภา, ณัฐนิชา ศรีสมาน และพรทิพย์ เดชพิชัย. 2565. การวิเคราะห์แบ่งกลุ่มลูกค้าโดยใช้พฤติกรรมการซื้อเชิงลึก : กรณีศึกษาบริษัทผู้ผลิตอาหารสัตว์เลี้ยงแห่งหนึ่ง. *วารสารวิทยาศาสตร์ลาดกระบัง*, 31(1), 103-119. [Nathakhun Wiroomsri, Latthapol Chokratprapa, Natnicha Srisamarn and Porntip Dechpichai. 2022. Clustering Customers Using Their In-Depth Buying Behavior: A Pet Food Manufacturing Company Case Study. *Journal of Science Ladkrabang*, 31(1), 103-119. (in Thai)]
- [8] วุฒิชชาติ สุนทรสมัย. 2564. การวิเคราะห์ปัจจัยและจำแนกกลุ่มนักท่องเที่ยวตามภาพลักษณ์แหล่งท่องเที่ยวจังหวัดชลบุรีเพื่อเลือกตลาดเป้าหมายที่ตั้งใจกลับมาเที่ยวซ้ำ. *วารสารวิชาการมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา*, 29(1), 123-148. [Vuttichat Soonthonsmai. 2022. A Factor and Cluster Analysis of Chon Buri Destination for Market Targeting with Tourists' Revisit Intention. *Journal of Humanities and Social Sciences Burapha University*, 29(1), 123-148. (in Thai)]
- [9] เจนจิรา สุกใส และนิภาพร ชนะมาร. 2566. การจัดกลุ่มข้อมูลเศรษฐกิจครัวเรือนด้วยการประยุกต์ใช้เทคนิคการจัดกลุ่ม. *วารสารวิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย*, 3(1), 18-31. [Janejira Suksai and Nipaporn Chanamarn. 2023. Clustering of Household Economic Data Using K-Means Clustering Techniques. *Journal of Science, Engineering and Technology Loei Rajabhat University*, 3(1), 18-31. (in Thai)]

- [10] สำนักพัฒนานโยบายและแผนการประชาสัมพันธ์. 2566. ปิงปองประมาณ พ.ศ. 2566 การพัฒนาการสื่อสารจากความต้องการรัฐสวัสดิการของกลุ่มเปราะบาง (กลุ่มผู้สูงอายุ คนพิการ และผู้มีรายได้น้อย). แหล่งข้อมูล : <https://plan.prd.go.th/th/content/category/detail/id/15/iid/173214>. ค้นเมื่อวันที่ 24 เมษายน 2566.
- [11] ภคภูมิ สารพัฒน์. 2563. อีกชั้นของ k-means algorithm ที่สามารถแบ่งกลุ่มข้อมูลได้ทุกประเภท. แหล่งข้อมูล : <https://bigdata.go.th/big-data-101/k-means-algorithm-for-clustering-large-data-sets-with-categorical-values/>. ค้นเมื่อวันที่ 26 กันยายน 2566.
- [12] เชษฐเนติ ศรีสอ้าน. 2564. การหาค่า k ของ Kmeans ด้วยวิธี Elbow Method. แหล่งข้อมูล : <https://chetnetisrisaan.medium.com/>. ค้นเมื่อวันที่ 25 สิงหาคม 2566.