

การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในจังหวัดยะลา

กิตติ อิมใจ* วิชัย พันธนะหิรัญ และ สถาพร มนต์ประภัสสร

คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพฯ

*corresponding author e-mail : alian_nui@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยมีจุดมุ่งหมายประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในจังหวัดยะลา โดยใช้ปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการวิเคราะห์ ได้แก่ ระยะห่างเส้นทางคมนาคม ระยะห่างชุมชนไทยมุสลิม ระยะห่างชุมชนไทยพุทธ ระยะห่างวัด ระยะห่างมัสยิด ระยะห่างโรงเรียน และระยะห่างสถานที่ราชการ โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้นเพื่อหาค่าความสำคัญของปัจจัย และนำข้อมูลมาซ้อนทับกันตามเงื่อนไขเพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหาร ผลการศึกษา พบว่า พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับสูงในจังหวัดยะลา มีพื้นที่ 8.25 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.19 ของพื้นที่ศึกษา ส่วนใหญ่พบอยู่บริเวณอำเภอเมือง โดยเฉพาะเทศบาลเมืองยะลาซึ่งเป็นบริเวณที่มีประชากรหนาแน่นและเป็นศูนย์กลางทางเศรษฐกิจของจังหวัดยะลา นอกจากนี้พื้นที่ซึ่งมีเส้นทางการคมนาคม และสถานที่สำคัญต่างๆ อยู่จำนวนมาก ก็เป็นพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับสูงเช่นกัน ผลการวิจัยสามารถใช้เป็นข้อมูลช่วยในการตัดสินใจของผู้บังคับหน่วยเพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในจังหวัดยะลาได้อย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในพื้นที่อื่นๆ ได้ต่อไปในอนาคต

คำสำคัญ : พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหาร ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น

Application of geographic information system to determine military risk areas in Yala province

Kitti Imjai* Wichai Pantanahiran and Sathaporn Monprapussorn

Faculty of Social Science, Srinakarinwirot University, Bangkok, Thailand

*corresponding author e-mail : alian_nui@hotmail.com

Abstract

The objective of this research was to apply Geographic Information System to identify military risk areas in Yala province. Various factors were applied in this research including the distance from road networks, communities, temples, mosques, schools and government offices. The analytic hierarchy process was used to calculate the weighting value of each factor. The overlay technique was used to define the military risk areas. The results showed 8.25 square kilometers were classified as high risk areas or 0.19 per cent of the studied area. Mostly, these areas were located in Muang district especially in the municipal areas. In addition, the areas, which have high density of transportation networks and local landmarks, were considered as potentially high risk areas. The results can be used as baseline data for military action in Yala province. This analysis process can be applied to other areas in the future.

keywords : military risk area, geographic information system, analytic hierarchy process

บทนำ

การปฏิบัติการกิจและดูแลความสงบเรียบร้อยในพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ เป็นหน้าที่หลักของเจ้าหน้าที่ทหาร ที่ต้องใช้วิชาความรู้ความสามารถที่ได้รับการฝึกอบรมอย่างจริงจัง รวมถึงอาวุธยุทธโศปกรณ์ที่มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติหน้าที่ และยังคงต้องเรียนรู้วิถีชีวิต ขนบธรรมเนียมประเพณีของประชาชนในจังหวัดชายแดนใต้ด้วย ซึ่งจะทำให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงานได้อย่างเต็มขีดความสามารถ และเกิดความสงบสุขของประชาชนในพื้นที่ เจ้าหน้าที่ทหารจึงตกเป็นเป้าหมายหลักของผู้ก่อความไม่สงบที่มุ่งหวังเอาชีวิตเจ้าหน้าที่ทหาร ดังนั้นผู้บังคับหน่วยจึงต้องศึกษาและเรียนรู้ปัจจัยเสี่ยงภัยรวมถึงพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหาร เพื่อเพิ่มความรู้ความระมัดระวังและการระวังป้องกันระหว่างปฏิบัติการต่างๆ จากผู้ก่อความไม่สงบในพื้นที่จังหวัดชายแดนภาคใต้ ซึ่งปัจจุบันมีการส่งกำลังทหารเพิ่มเติมเข้าไปจำนวนมาก แต่ก็ยังไม่มีทีท่าว่าจะสงบลงแต่อย่างใด เจ้าหน้าที่ทหารที่ไปปฏิบัติงานในพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ จึงต้องปฏิบัติการต่างๆ ด้วยความรอบคอบและระมัดระวังตัวเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะการมุ่งหวังเอาชีวิตเจ้าหน้าที่ทหารจากการลอบวางระเบิดจากผู้ก่อความไม่สงบ ซึ่งเป็นวิธีการที่ผู้ก่อความไม่สงบใช้โจมตีเจ้าหน้าที่ทหารเป็นประจำอยู่บ่อยครั้ง

ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์สามารถนำมาใช้ในการวางแผนการปฏิบัติการทางทหารมากมาย เช่น การจัดกำลังการรบ การตั้งรับในพื้นที่ต่างๆ การวิเคราะห์พื้นที่ข้าศึกทั้งทางบกทางน้ำ และการเลือกพื้นที่เหมาะสมในการปฏิบัติการ เป็นต้น (Satyanarayana & Yogendran, 2012) การนำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาช่วยกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการตัดสินใจของผู้บังคับหน่วยทหาร ในการปฏิบัติการทางทหารในพื้นที่อันตราย ทำให้ต้องเพิ่มการระวังป้องกันและความระมัดระวัง สำหรับการปฏิบัติการต่างๆ นอก

ฐานปฏิบัติการทางทหาร ซึ่งจะช่วยลดอันตรายของเจ้าหน้าที่ทหารในการปฏิบัติหน้าที่ได้

จังหวัดยะลา เป็นจังหวัดหนึ่งที่อยู่ใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ ที่มีสถิติเหตุการณ์ความไม่สงบเรื่องการลอบวางระเบิดที่ส่งผลกระทบต่อการสูญเสียชีวิตของเจ้าหน้าที่ทหารเป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะเจ้าหน้าที่ทหารซึ่งเป็นเป้าหมายหลักในการโจมตีของผู้ก่อความไม่สงบ ซึ่งปีพ.ศ. 2544 มีเหตุการณ์ลอบวางระเบิดในจังหวัดยะลาจำนวน 74 ครั้ง เปรียบเทียบกับปี พ.ศ. 2553 เพิ่มขึ้นร้อยละ 27 (หน่วยเฉพาะกิจยะลา, 2555) อีกทั้งยังเป็นพื้นที่ซึ่งมีความหลากหลายทั้งเชื้อชาติ ศาสนา ขนบธรรมเนียมประเพณี การนำเทคโนโลยีสารสนเทศภูมิศาสตร์มาประยุกต์ในการกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหาร และการนำปัจจัยที่เกี่ยวข้องมาวิเคราะห์หาค่าความสำคัญเพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหาร โดยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น (analytic hierarchy process: AHP) ซึ่งเป็นกระบวนการที่นิยมนำไปใช้เพื่อช่วยการตัดสินใจหลายด้านรวมถึงด้านการทหาร (Malczewski, 1999) และเป็นกระบวนการที่ช่วยในการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงภัยทางทหารอย่างที่มีประสิทธิภาพ โดยมีวัตถุประสงค์ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้นในการหาค่าความสำคัญของปัจจัยเพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในจังหวัดยะลา ซึ่งการศึกษาครั้งนี้เป็นวิเคราะห์เชิงระยะทาง (proximity analysis) เป็นหลัก

วิธีดำเนินการวิจัย

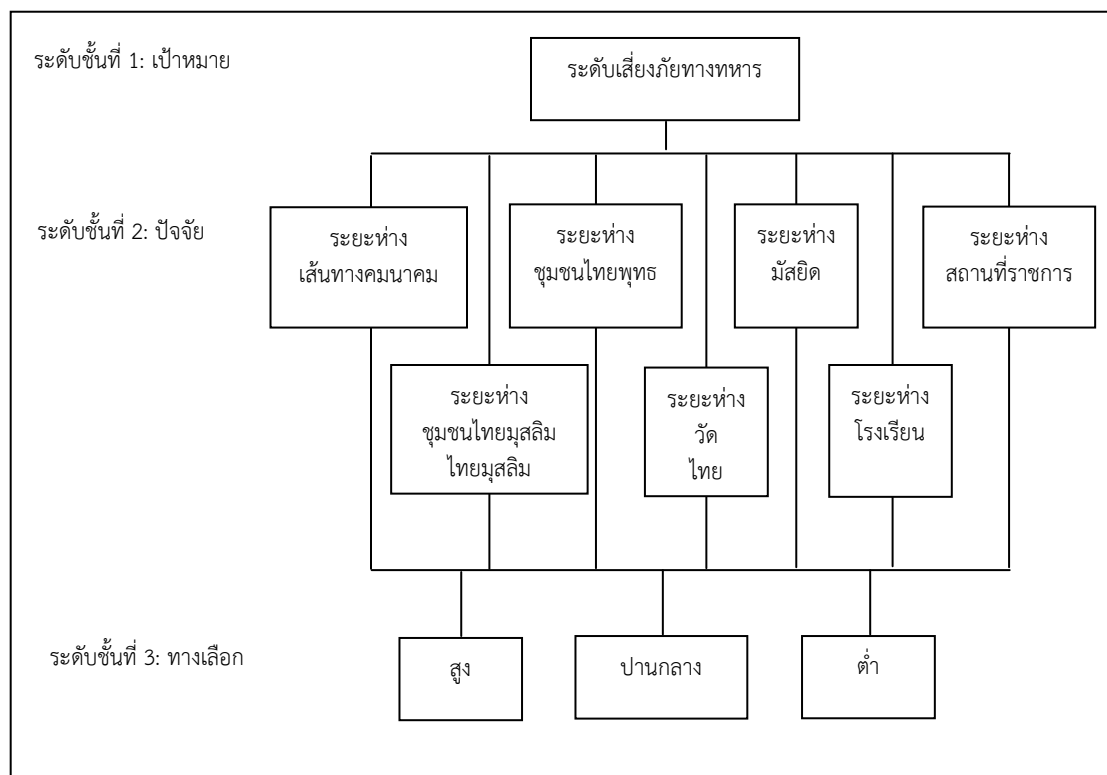
การวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในจังหวัดยะลา โดยการซ้อนทับกันของปัจจัยที่เกี่ยวข้อง 7 ปัจจัย ได้แก่ ระยะห่างเส้นทางคมนาคม ระยะห่างชุมชนไทยมุสลิม ระยะห่างชุมชนไทยพุทธ ระยะห่างวัด ระยะห่างมัสยิด ระยะห่างโรงเรียน และระยะห่างสถานที่ราชการ ดังสมการ (1)

$$S = W_1R_1 + W_2R_2 + W_3R_3 + \dots + W_7R_7 \quad (1)$$

เมื่อ S คือ ค่าคะแนนรวมของปัจจัยที่จะทำให้เกิดพื้นที่เสี่ยงภัย, W คือ ค่าความสำคัญของปัจจัย ซึ่งค่าความสำคัญของปัจจัยหาได้จากกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้น และ R คือ ค่าคะแนนของปัจจัย ซึ่งการแบ่งช่วงคะแนนความเหมาะสมของพื้นที่ใช้วิธีพิสัยตามธรรมชาติ (natural breaks) เป็นการสร้างช่วงคะแนนทางสถิติซึ่งค่าข้อมูลแต่ละช่วงคะแนนจะมีความแปรปรวนแตกต่างกันน้อยมาก โดยแบ่งช่วงของคะแนนเป็น 3 ช่วงคะแนน คือ พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับสูง พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับปานกลาง และพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับต่ำ แล้วแสดงผลข้อมูลออกมาในรูปของแผนที่พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในจังหวัดยะลา

การหาค่าคะแนนของปัจจัย (R) วิเคราะห์จากระยะปลอดภัยของรถยนต์ที่บรรทุกวัตถุระเบิด

แรงดันสูง 454 กิโลกรัม เมื่ออยู่ในอาคารและอยู่และกลางแจ้ง (กรมการทหารช่าง, 2555) เป็นอาวุธที่ผู้ก่อความไม่สงบใช้โจมตีทหารเป็นประจำ สร้างเป็นแนวขอบเขต 3 พื้นที่ (buffer) คือ พื้นที่ระยะห่างมากกว่า 534 เมตร เป็นพื้นที่ปลอดภัยจากสะเก็ดระเบิดเมื่ออยู่กลางแจ้ง ค่าคะแนนเท่ากับ 3 พื้นที่ ระยะห่างระหว่าง 122–534 เมตร เป็นพื้นที่ปลอดภัยจากสะเก็ดระเบิดเมื่ออยู่ในอาคาร ค่าคะแนนเท่ากับ 2 และพื้นที่ระยะห่างน้อยกว่า 122 เมตร เป็นพื้นที่ซึ่งอยู่ในระยะทำลายของระเบิด ค่าคะแนนเท่ากับ 1 ซึ่งการกำหนดแนวขอบเขตเป็นการดำเนินการบนพื้นฐานของสมมติฐานการเกิดระเบิดจากแหล่งกำเนิดประเภทจุด ได้แก่ วัด มัสยิด สถานที่ราชการ โรงเรียน แหล่งกำเนิดแบบเส้น ได้แก่ ถนน และแหล่งกำเนิดแบบพื้นที่ ได้แก่ ชุมชนไทยพุทธ ชุมชนไทยมุสลิม



ภาพที่ 1 โครงสร้างของกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้นในการกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหาร

การหาความสำคัญของปัจจัยหรือค่าถ่วงน้ำหนัก (W) เพื่อการวิเคราะห์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ใช้กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับชั้นของ Saaty พัฒนาขึ้นในปี ค.ศ. 1970 เป็นกระบวนการที่มีประสิทธิภาพ มีการแบ่งเป็นชั้นๆ สามารถนำไปตัดสินใจในกระบวนการที่มีความซับซ้อนได้ มี 3 ขั้นตอน คือ การกำหนดคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ การตรวจสอบความเป็นเหตุเป็นผลของการกำหนดคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ และการคำนวณหาความสำคัญของปัจจัย เพื่อนำเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (Saaty, 1980) รายละเอียดดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ โดยให้ผู้บังคับหน่วยตั้งแต่ระดับ

ผู้บังคับหมวด ผู้บังคับกองร้อย ผู้บังคับหน่วยเฉพาะกิจในพื้นที่จังหวัดยะลา ที่มีประสบการณ์สูงในการปฏิบัติการกิจทางทหารและหน้าที่ในการดูแลรักษาความสงบในพื้นที่จังหวัดยะลาจำนวน 8 คน กำหนดคะแนนเปรียบเทียบระหว่างปัจจัยในลักษณะการจับคู่แต่ละปัจจัย (pairwise comparison) โดยให้คะแนนระดับความสำคัญระหว่างปัจจัย ตัวอย่างการกำหนดคะแนนความสำคัญ ปัจจัยระยะห่างโรงเรียนสำคัญปานกลางเปรียบเทียบกับปัจจัยระยะห่างชุมชนไทยมุสลิม และปัจจัยระยะห่างโรงเรียนสำคัญมากเปรียบเทียบกับปัจจัยระยะห่างชุมชนไทยพุทธ เป็นต้น จากนั้นคำนวณผลรวมแนวตั้งของแต่ละแถวค่าที่ได้เท่ากับ 2.7, 13.7, 23.0, 8.2, 21.0, 5.4 และ 11.0 ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ความสำคัญระหว่างปัจจัยเชิงเปรียบเทียบ*

ปัจจัย	ระยะห่าง เส้นทาง คมนาคม	ระยะห่าง ชุมชน ไทยมุสลิม	ระยะห่าง ชุมชน ไทยพุทธ	ระยะห่าง วัด	ระยะห่าง มัสยิด	ระยะห่าง โรงเรียน	ระยะห่าง สถานที่ ราชการ
ระยะห่างเส้นทางคมนาคม	1	3	5	3	5	3	3
ระยะห่างชุมชนไทยมุสลิม	1/3	1	3	1/3	3	1/3	1/3
ระยะห่างชุมชนไทยพุทธ	1/5	1/3	1	1/5	1	1/5	1/3
ระยะห่างวัด	1/3	3	5	1	3	1/3	3
ระยะห่างมัสยิด	1/5	1/3	1	1/3	1	1/5	1/3
ระยะห่างโรงเรียน	1/3	3	5	3	5	1	3
ระยะห่างสถานที่ราชการ	1/3	3	3	1/3	3	1/3	1
รวม	2.7	13.7	23.0	8.2	21.0	5.4	11.0

*การกำหนดคะแนนเป็นการเปรียบเทียบความสำคัญระหว่างปัจจัยโดยที่ 1 หมายถึงปัจจัยทั้งสองปัจจัยสำคัญเท่ากัน 3 หมายถึงปัจจัยหนึ่งมีความสำคัญกว่าอีกปัจจัยหนึ่งระดับปานกลาง 5 หมายถึงปัจจัยหนึ่งมีความสำคัญกว่าอีกปัจจัยหนึ่งระดับมาก 7 หมายถึงปัจจัยหนึ่งมีความสำคัญกว่าอีกปัจจัยหนึ่งระดับมากกว่า 9 หมายถึงปัจจัยหนึ่งมีความสำคัญกว่าอีกปัจจัยหนึ่งระดับมากที่สุด (วิฑูรย์, 2542)

ขั้นตอนที่ 2 การตรวจสอบความเป็นเหตุเป็นผล การกำหนดคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ โดยนำตัวเลขในตารางที่ 1 แต่ละช่องของแถวตั้งหารด้วยผลรวมแนวตั้ง และได้ผลลัพธ์ตารางที่ 2 ตัวอย่างเช่น แถวตั้งของระยะห่างเส้นทางคมนาคมเรียงตามลำดับได้แก่ 1 หารด้วย 2.7 $1/3$ หารด้วย 2.7 $1/5$ หารด้วย 2.7 $1/3$ หารด้วย 2.7 และ $1/3$ หารด้วย 2.7 เป็นต้น จากนั้นคำนวณผลรวมของตัวเลขแต่ละแถวบน แล้วหารด้วยจำนวนปัจจัย (7 ปัจจัย) ค่าที่ได้เป็นค่าเฉลี่ยผลรวม (ตารางที่ 2)

คำนวณหาสัดส่วนความสอดคล้อง (consistency ratio: CR) ซึ่งค่าสัดส่วนความสอดคล้องต้องไม่เกิน 0.1 ถ้าค่าสัดส่วนความสอดคล้องเกิน 0.1 หมายความว่า การกำหนดคะแนนของผู้เชี่ยวชาญไม่มีความสอดคล้องกัน ดังนั้น

ต้องกำหนดคะแนนใหม่ (วิฑูรย์, 2542) ค่าสัดส่วนความสอดคล้องคำนวณได้จากสมการ (2)

$$CR = CI / RI \quad (2)$$

$$CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1) \quad (3)$$

เมื่อ ค่า CR คือ สัดส่วนความสอดคล้อง ค่า CI คือ ดัชนีความสอดคล้อง (consistency index) โดยคำนวณจากสมการ (3) ค่า RI คือ ดัชนีจากการสุ่มตัวอย่าง (random index) ซึ่งการวิจัยครั้งนี้มี 7 ปัจจัย ดังนั้นค่าดัชนีการสุ่มตัวอย่างเท่ากับ 1.35 (Saaty, 1980) ค่า $\lambda_{\max}$ คือ ค่าไอเกนสูงสุด (maximum eigenvalue: $\lambda_{\max}$) และ ค่า n คือ จำนวนปัจจัย ซึ่งค่าไอเกนสูงสุดเป็นค่าที่บอกถึงความแปรปรวนของการกำหนดคะแนนของปัจจัย

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยผลรวมของการกำหนดคะแนนของผู้เชี่ยวชาญ

ปัจจัย	ระยะห่าง เส้นทาง คมนาคม	ระยะห่าง ชุมชน ไทยมุสลิม	ระยะห่าง ชุมชน ไทยพุทธ	ระยะ ห่างวัด	ระยะห่าง มัสยิด	ระยะห่าง โรงเรียน	ระยะห่าง สถานที่ ราชการ	ผลรวม	ค่าเฉลี่ย ผลรวม
ระยะห่างเส้นทางคมนาคม	0.366	0.220	0.217	0.366	0.238	0.556	0.273	2.236	0.319
ระยะห่างชุมชนไทยมุสลิม	0.122	0.073	0.130	0.041	0.143	0.062	0.030	0.601	0.086
ระยะห่างชุมชนไทยพุทธ	0.073	0.024	0.043	0.024	0.048	0.037	0.030	0.279	0.040
ระยะห่างวัด	0.122	0.220	0.217	0.122	0.143	0.062	0.273	1.159	0.165
ระยะห่างมัสยิด	0.073	0.024	0.043	0.041	0.048	0.037	0.030	0.297	0.042
ระยะห่างโรงเรียน	0.121	0.220	0.217	0.366	0.238	0.185	0.273	1.620	0.231
ระยะห่างสถานที่ราชการ	0.122	0.220	0.130	0.041	0.143	0.062	0.091	0.808	0.115

คำนวณได้โดยนำค่าเฉลี่ยผลรวมในตารางที่ 2 ที่ได้คูณกับค่าที่ผู้เชี่ยวชาญกำหนดคะแนนไว้ในตารางที่ 1 ผลที่ได้แสดงในตารางที่ 3 จากนั้นทำการหาผลรวมแถวบนแต่ละแถว และคำนวณผลรวมแนวบนตั้งหารด้วยค่าเฉลี่ยผลรวมที่ได้จากตารางที่ 2 นำผลลัพธ์ที่ได้มาบวกกันแล้วหารด้วยจำนวนปัจจัย (ตารางที่ 3) ซึ่งค่าไอเกนสูงสุดที่ได้ คือ $53.078/7 = 7.584$ ดังนั้น ค่าดัชนีความสอดคล้อง คือ $(7.584-7)/(7-1) = 0.097$ และค่าสัดส่วนความสอดคล้อง คือ $0.097/1.35 = 0.072$ ซึ่งค่าสัดส่วน

ความสอดคล้องน้อยกว่า 0.1 แสดงว่าการกำหนดคะแนนของผู้เชี่ยวชาญมีความเป็นเหตุเป็นผล สำหรับการศึกษาครั้งนี้จะต้องทำการคำนวณหาค่าสัดส่วนความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 8 คน เพื่อตรวจสอบความเป็นเหตุเป็นผลของการกำหนดคะแนนความสำคัญระหว่างปัจจัยเชิงเปรียบเทียบ ซึ่งค่าสัดส่วนความสอดคล้องที่มีความเป็นเหตุเป็นผลน่าเชื่อถือต้องน้อยกว่า 0.1 จึงสามารถนำค่าความสำคัญระหว่างปัจจัยเชิงเปรียบเทียบของ

ผู้เชี่ยวชาญกำหนดทั้ง 8 คน ไปคำนวณหาค่าความสำคัญในขั้นตอนต่อไปได้

ขั้นตอนที่ 3 การคำนวณหาค่าความสำคัญของปัจจัย เพื่อนำเข้าสู่กระบวนการวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยนำค่าคะแนนความสำคัญระหว่างปัจจัยเชิงเปรียบเทียบที่ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 8 คน ได้กำหนดคะแนนไว้ นำมา

ตารางที่ 3 ค่าไอเกน

ปัจจัย	ระยะห่าง เส้นทาง คมนาคม	ระยะห่าง ชุมชน ไทยมุสลิม	ระยะห่าง ชุมชน ไทยพุทธ	ระยะห่าง วัด	ระยะห่าง มัสยิด	ระยะห่าง โรงเรียน	ระยะห่าง สถานที่ ราชการ	ผลรวม	ค่าไอเกน
ระยะห่างเส้นทางคมนาคม	0.319	0.258	0.200	0.496	0.212	0.694	0.346	2.526	7.918
ระยะห่างชุมชนไทยมุสลิม	0.106	0.086	0.120	0.055	0.127	0.077	0.038	0.610	7.093
ระยะห่างชุมชนไทยพุทธ	0.064	0.029	0.040	0.033	0.042	0.046	0.038	0.293	7.325
ระยะห่างวัด	0.106	0.258	0.200	0.165	0.127	0.077	0.346	1.281	7.764
ระยะห่างมัสยิด	0.064	0.029	0.040	0.055	0.042	0.046	0.038	0.315	7.500
ระยะห่างโรงเรียน	0.105	0.258	0.200	0.496	0.212	0.231	0.346	1.850	8.008
ระยะห่างสถานที่ราชการ	0.106	0.258	0.120	0.055	0.127	0.077	0.115	0.859	7.470
								ผลรวม	53.078

ปัจจัยระยะห่างเส้นทางคมนาคมสำคัญกว่าปัจจัยระยะห่างมัสยิด จำนวน 8 คน ปัจจัยระยะห่างเส้นทางคมนาคมสำคัญกว่าปัจจัยระยะห่างโรงเรียน จำนวน 3 คน และปัจจัยระยะห่างเส้นทางคมนาคมสำคัญกว่าปัจจัยระยะห่างสถานที่ราชการ จำนวน 7 คน เป็นต้น จากนั้นคำนวณค่าความสำคัญของปัจจัย โดยคำนวณผลรวมแถวบนของแต่ละแถว (rank) ค่าที่ได้เท่ากับ 35 25 2 29 2 31 และ 18 ตามลำดับ แล้วหารด้วย ค่า range โดยคำนวณหาค่า Range จากสมการ $range = nk - n$ เมื่อ n คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ และ k คือ จำนวนปัจจัย ดังนั้น range คือ $(8 \times 7) - 8 = 48$ จากนั้นหาผลรวมของค่าดังกล่าว นำค่า rank/range ของแต่ละปัจจัย หารด้วยผลรวมของค่า rank/range ได้ค่าความสำคัญของแต่ละปัจจัย (ตารางที่ 4)

เปรียบเทียบระหว่างปัจจัย ซึ่งผู้เชี่ยวชาญให้ความสำคัญปัจจัยระยะห่างเส้นทางคมนาคมสำคัญกว่าปัจจัยระยะห่างชุมชนไทยมุสลิม จำนวน 5 คน ปัจจัยระยะห่างเส้นทางคมนาคมสำคัญกว่าปัจจัยระยะห่างชุมชนไทยพุทธ จำนวน 8 คน ปัจจัยระยะห่างเส้นทางคมนาคมสำคัญกว่าปัจจัยระยะห่างวัด จำนวน 4 คน

ผลการวิจัย

1. การวิเคราะห์ด้วยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น เพื่อหาค่าความสำคัญของปัจจัย ผลการศึกษาเรียงตามลำดับจากมากที่สุดไปน้อยที่สุด ได้ดังนี้ ปัจจัยระยะห่างเส้นทางคมนาคมมีค่าความสำคัญมากที่สุด คือ 0.246 คิดเป็นร้อยละ 24.6 ปัจจัยระยะห่างโรงเรียนมีค่าความสำคัญ คือ 0.218 คิดเป็นร้อยละ 21.8 ปัจจัยระยะห่างวัดมีค่าความสำคัญ คือ 0.204 คิดเป็นร้อยละ 20.4 ปัจจัยระยะห่างชุมชนไทยมุสลิมมีค่าความสำคัญ คือ 0.176 คิดเป็นร้อยละ 17.6 ปัจจัยระยะห่างสถานที่ราชการมีค่าความสำคัญ คือ 0.127 คิดเป็นร้อยละ 12.7 ปัจจัยระยะห่างชุมชนไทยพุทธ และปัจจัยระยะห่างมัสยิดมีค่าความสำคัญน้อยที่สุด คือ 0.014 คิดเป็นร้อยละ 1.4 (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบระหว่างปัจจัย ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญกำหนดคะแนน 8

ปัจจัย	ระยะทาง เส้นทาง คมนาคม	ระยะทาง ชุมชน ไทยมุสลิม	ระยะทาง ชุมชน ไทยพุทธ	ระยะทาง วัด	ระยะทาง มัสยิด	ระยะทาง โรงเรียน	ระยะทาง สถานที่ ราชการ	Rank /Range	ค่าความ สำคัญ
ระยะทางเส้นทางคมนาคม	-	5	8	4	8	3	7	0.729	0.246
ระยะทางชุมชนไทยมุสลิม	2	-	8	1	8	2	4	0.521	0.176
ระยะทางชุมชนไทยพุทธ	0	0	-	0	2	0	0	0.042	0.014
ระยะทางวัด	2	3	8	-	8	1	7	0.604	0.204
ระยะทางมัสยิด	0	0	2	0	-	0	0	0.042	0.014
ระยะทางโรงเรียน	1	4	8	3	8	-	7	0.646	0.218
ระยะทางสถานที่ราชการ	0	2	8	0	8	0	-	0.375	0.127
							รวม	2.958	1.00

2. การวิเคราะห์ด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในจังหวัดยะลา โดยการวิเคราะห์ข้อมูลข้อมูลทั้ง 7 ปัจจัย ซ้อนทับตามสมการ (1) ผลลัพธ์ที่ได้คือ พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในจังหวัดยะลา โดยแบ่งระดับความเสี่ยงภัยเป็น 3 ระดับ ได้แก่ พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับสูง พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับปานกลาง และพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับต่ำ ผลการศึกษาพบว่า พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับต่ำ มีพื้นที่ 4,346.84 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 97.13 ของพื้นที่ศึกษา พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับปานกลาง มีพื้นที่ 119.87 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 2.68 ของพื้นที่ศึกษา และพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับสูง มีพื้นที่ 8.25 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.19 ของพื้นที่ศึกษา

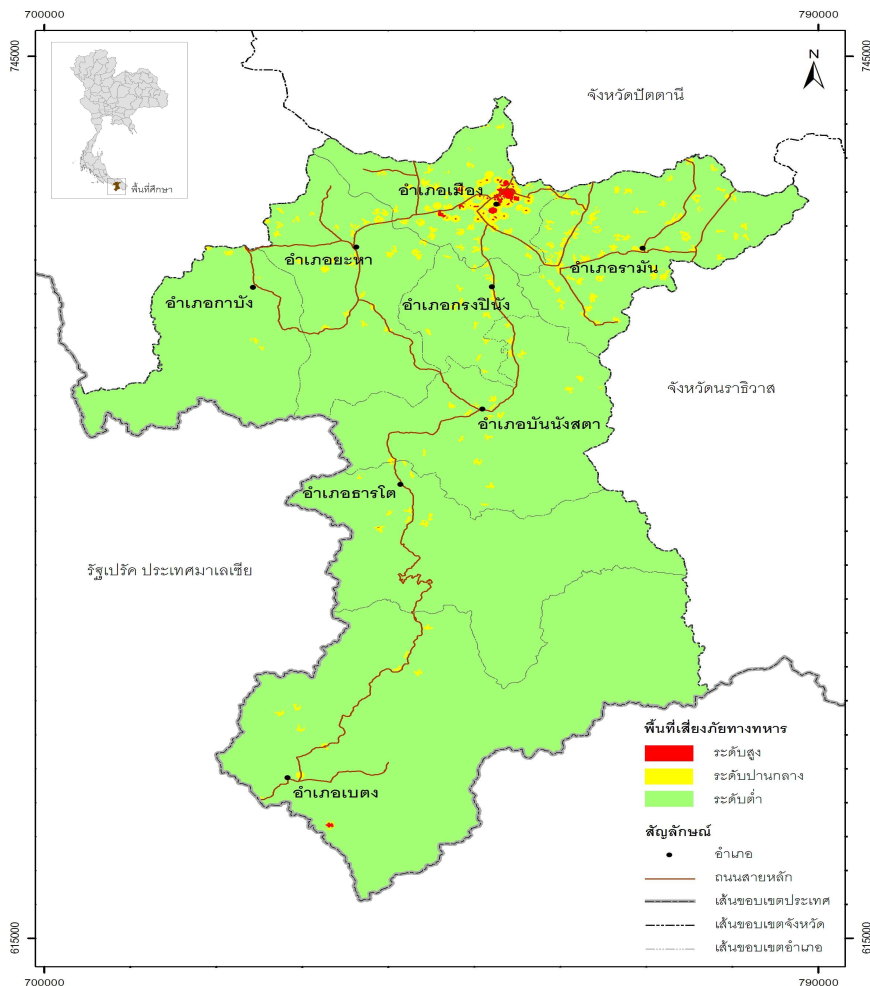
ตารางที่ 5 แสดงค่าความสำคัญของปัจจัยที่ศึกษา

ลำดับ	ปัจจัย	ค่าความสำคัญ	ร้อยละ
1	ระยะทางเส้นทางคมนาคม	0.246	24.60
2	ระยะทางโรงเรียน	0.218	21.80
3	ระยะทางวัด	0.204	20.40
4	ระยะทางชุมชนไทยมุสลิม	0.176	17.60
5	ระยะทางสถานที่ราชการ	0.127	12.70
6	ระยะทางชุมชนไทยพุทธ	0.014	01.40
7	ระยะทางมัสยิด	0.014	01.40
	รวม	1	100

สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายในการประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในจังหวัดยะลา โดยซ้อนทับปัจจัยที่เกี่ยวข้อง 7 ปัจจัย ได้แก่ ระยะทางเส้นทางคมนาคม ระยะทางชุมชนไทยมุสลิม ระยะทางชุมชนไทยพุทธ ระยะทางวัด ระยะทางมัสยิด ระยะทางโรงเรียน และระยะทางสถานที่ราชการ ประกอบกับการหาค่าความสำคัญของปัจจัยด้วยกระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้น เป็นกระบวนการที่นิยมนำไปใช้เพื่อช่วยการตัดสินใจ การศึกษานำมาใช้ในการกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหาร โดยให้ผู้บังคับหน่วยในพื้นที่กำหนดคะแนนความสำคัญระหว่างปัจจัยเชิงเปรียบเทียบ ทำให้เกิดการพิจารณาเป็นไปอย่างละเอียดถี่ถ้วน และค่าคะแนนที่ได้มามีถูกต้อง เพราะค่าความสำคัญของปัจจัยที่ได้ต้องมีการตรวจสอบความเป็นเหตุเป็นผลของข้อมูล ค่าที่ได้มาจึงอยู่ภายใต้เกณฑ์ที่มีความเป็นเหตุเป็นผล ทำให้สามารถกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในจังหวัดยะลาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผลการศึกษาพบว่า

พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับสูง มีพื้นที่ 8.25 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 0.19 ของพื้นที่ศึกษา พื้นที่ดังกล่าวส่วนใหญ่อยู่ในอำเภอเมืองยะลา ซึ่งในอำเภอเมืองยะลา มีปัจจัยที่อาจจะส่งเสริมการลอบโจมตีของผู้ก่อความไม่สงบหลายปัจจัย ได้แก่ เส้นทางคมนาคม โรงเรียน วัดและสถานที่ราชการ เป็นต้น



ภาพที่ 2 แผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในจังหวัดยะลา

พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับปานกลาง มีพื้นที่ 119.87 ตารางกิโลเมตร คิดเป็นร้อยละ 2.68 ของพื้นที่ศึกษา พื้นที่ดังกล่าวพบมากที่สุดที่อำเภอเมืองและอำเภอรามัน ซึ่งอำเภอรามันมีชุมชนไทยมุสลิมจำนวนมาก โดยชุมชนไทยมุสลิมกับการโจมตีของผู้ก่อความไม่สงบอาจจะมี mốiเกี่ยวข้องกัน

พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับต่ำ พบมากที่สุดในพื้นที่ศึกษา มีพื้นที่ 4,346.84 ตารางกิโลเมตร

คิดเป็นร้อยละ 97.13 ของพื้นที่ศึกษาพื้นที่เสี่ยงภัย

เมื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในจังหวัดยะลา ระยะทาง 1, 5 และ 10 กิโลเมตร จากที่ตั้งอำเภอ (ภาพที่ 2)

อำเภอกาบัง ผลการศึกษาพบว่า ระยะทางห่างจากอำเภอกาบัง 0 – 1 กิโลเมตร มีพื้นที่เสี่ยงภัย

มีพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับปานกลาง 4.83 ตารางกิโลเมตร พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับต่ำ 70.57 ตารางกิโลเมตร และระยะทางห่างอำเภอยะหา 5 – 10 กิโลเมตร มีพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับปานกลาง 6.48 ตารางกิโลเมตร พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับต่ำ 173.71 ตารางกิโลเมตร

อำเภอรามัน ผลการศึกษาพบว่า ระยะทางห่างจากอำเภอรามัน 0 – 1 กิโลเมตร มีพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับปานกลาง 0.85 ตารางกิโลเมตร พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับต่ำ 2.30 ตารางกิโลเมตร ระยะทางห่างอำเภอรามัน 1 – 5 กิโลเมตร มีพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับปานกลาง 5.19 ตารางกิโลเมตร พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับต่ำ 68.64 ตารางกิโลเมตร และระยะทางห่างอำเภอรามัน 5 – 10 กิโลเมตร มีพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับปานกลาง 16.70 ตารางกิโลเมตร พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับต่ำ 170.57 ตารางกิโลเมตร

จากผลการศึกษาดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับสูงและพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับปานกลางมีอยู่จำนวนมากในบริเวณใกล้อำเภอกะเจายอยู่ทางตอนบนของจังหวัด ได้แก่ อำเภอกาบัง อำเภอกงปิ่น อำเภอบันนังสตา อำเภอเมือง อำเภอยะหา และอำเภอรามัน ส่วนอำเภอธารโต และอำเภอเบตง พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับสูงและพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับปานกลาง อยู่ห่างออกไปจากอำเภอ เนื่องจากอำเภอธารโตเป็นแหล่งท่องเที่ยว สำหรับอำเภอเบตงน่าจะมีอิทธิพลจากชุมชนชาวจีนอาศัยอยู่

ดังนั้นเจ้าหน้าที่ทหารเมื่อปฏิบัติการกิจบริเวณพื้นที่ดังกล่าว จึงต้องเพิ่มความระมัดระวังในการปฏิบัติการมากยิ่งขึ้น ซึ่งหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถนำผลการศึกษาที่ได้ไปวางแผนเพิ่มระดับในการรักษาความปลอดภัยในพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหาร โดยเฉพาะอำเภอเมืองซึ่งมีพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารระดับสูงจำนวนมาก สอดคล้องกับข้อมูลทางสถิติเกี่ยวกับเหตุการณ์ลอบวางระเบิดที่เกิดขึ้นในจังหวัดยะลา แสดงให้เห็นว่าการนำระบบสารสนเทศ

ภูมิศาสตร์ โดยใช้กระบวนการวิเคราะห์ตามลำดับขั้นในการหาค่าความสำคัญของปัจจัยเพื่อกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในจังหวัดยะลา สามารถวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเพิ่มวิธีการศึกษาสามารถไปประยุกต์ใช้ในการกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารในพื้นที่อื่นๆ ได้ ซึ่งแต่ละพื้นที่จะมีปัจจัยที่มีผลกระทบสำหรับกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหารแตกต่างกัน จึงควรรวบรวมข้อมูลพื้นที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม เพื่อให้การกำหนดพื้นที่เสี่ยงภัยทางทหาร สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของพื้นที่นั้นๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความเมตตาช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากอาจารย์ภาควิชาภูมิศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒทุกท่าน ผู้วิจัยมีความซาบซึ้งในความกรุณาอันดียิ่ง และขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

เอกสารอ้างอิง

- กรมการทหารช่าง. 2555. คู่มือการฝึกชุดทำลายและเก็บกู้วัตถุระเบิดเหล่าทหารช่าง (I.E.D.D). เอกสารประกอบการฝึกอบรม. ราชบุรี: กรมการทหารช่าง.
- วิฑูรย์ ตันศิริคงคล. 2542. AHP กระบวนการตัดสินใจที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในโลก. กรุงเทพฯ: กราฟฟิค แอนด์ปริ้นตัง.
- หน่วยเฉพาะกิจยะลา. 2555. เหตุการณ์ลอบวางระเบิดจังหวัดยะลา. ยะลา: หน่วยเฉพาะกิจยะลา กองอำนวยการรักษาความมั่นคงภายในภาค 4 ส่วนหน้า. (เอกสารไม่ตีพิมพ์).
- Malczewski J. 1999. GIS and multicriteria decision analysis. John Wiley & Sons.
- Saaty T. 1980. The analytic hierarchy process. McGraw-Hill.
- Satyanarayana P, Yogendran S. 2012. Military applications of GIS. [online]. available at: <http://www.iicacademy.com/docs/military-gis.pdf>. (accessed: 15 May 2012).