

พื้นที่ชนบทอย่างชาญฉลาดเพื่อรองรับการขยายตัวของเมือง:
กรณีศึกษาอำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา*

INTELLIGENT RURAL AREAS FOR SUPPORT URBAN EXPANSION: A CASE STUDY
OF MUANG DISTRICT CHACHOENGSARO PROVINCE



วิทยา เต่าสา, ภัทรพร สร้อยทอง, นฤมล อินทวิเชียร, ประสาร อินทเจริญ
Wittaya Taosa, Phattraporn Soyong, Narumon intarawichian, Prasarn Inthacharoen
มหาวิทยาลัยราชภัฏราชนครินทร์
Rajabhat Rajanagarindra University
Corresponding Author E-mail: wittaya.tao@rru.ac.th

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความชาญฉลาดของพื้นที่ชนบทในการรองรับการขยายตัวของเมืองด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา เครื่องมือในการศึกษาคือระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ใช้ข้อมูลปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาพื้นที่ชนบทที่ชาญฉลาด 7 ปัจจัย รวบรวมจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การสำรวจในพื้นที่ด้วยเครื่องกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลก แล้วจัดเก็บในรูปแบบฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการซ้อนทับกันของข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ทั้ง 7 ปัจจัย แล้วทำการคิดค่าคะแนนโดยแบ่งออกเป็น 3 ช่วงชั้นเพื่อจำแนกระดับความเหมาะสมของพื้นที่ออกเป็น 3 ระดับคือเหมาะสมมาก ปานกลาง และน้อย

ผลการศึกษาพบว่า พื้นที่ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรามีความเป็นพื้นที่ชนบทที่ชาญฉลาดระดับปานกลางในการรองรับการขยายตัวของเมืองครอบคลุมพื้นที่มากที่สุด รองลงมาคือพื้นที่ชนบทที่ชาญฉลาดระดับน้อย และครอบคลุมพื้นที่น้อยที่สุดคือ พื้นที่ชนบทที่ชาญฉลาดระดับมาก โดยพื้นที่ระดับความเหมาะสมมากกระจายอยู่รอบเขตเทศบาลเมืองฉะเชิงเทรา

คำสำคัญ: ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์; พื้นที่ชนบท; พื้นที่ชนบทที่ชาญฉลาด

Abstract

This article aims to study the intelligence of rural areas to support urban expansion through geographic information systems in Muang District Chachoengsao Province. The tool of the study was a geographic information system. Using data on factors influencing the development of 7 intelligence rural areas gathered from relevant agencies. Exploration of space with a global positioning system and stored in a database format in the Geographic Information System. A method of data analysis by overlaying the data in the GIS 7 factors and then calculating the scores divided into 3 levels to classify the appropriateness level of the area into 3 levels: high suitable, medium and low.

The results showed that Areas in Muang District Chachoengsao Province is a moderately intelligent rural area to support the expansion of the city, covering the most area. followed by less intelligent rural areas. and covering the least area is a high level of intelligence rural areas. The rural areas of high intelligence are scattered around Chachoengsao municipality.

Keywords: Geographic information system; Rural area; Intelligent rural area

บทนำ

การขยายตัวของประชากรโลกที่มีการเพิ่มจำนวนขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา โดยเฉพาะการขยายตัวของประชากรในกลุ่มประเทศที่กำลังพัฒนา (Derek, 2018) ก่อให้เกิดความแออัด เกิดปัญหาด้านมลพิษสิ่งแวดล้อมตามมาทั้งปัญหาขยะ น้ำเสีย รวมไปถึงอากาศเป็นพิษ (Sarmada, 2018) ก่อให้เกิดการขยายตัวของเมืองเพื่อรองรับการเพิ่มขึ้นของประชากร โดยมีการขยายตัวในภาคการบริการ ที่อยู่อาศัย ภาคการศึกษา ภาคอุตสาหกรรม รวมไปถึงการขยายตัวของสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ เพื่อรองรับการเพิ่มขึ้นของประชากรที่อพยพเข้าสู่เมืองเป็นจำนวนมาก

เมื่อรัฐบาลได้ทำการปรับปรุงสาธารณูปโภคและสาธารณูปการให้มีความพร้อมสำหรับการใช้งาน มีความสะดวกสบายและทันสมัย โดยให้มีการกระจายตัวไปยังบริเวณพื้นที่โดยรอบตัวเมือง รวมไปถึงมีการกระจายเข้าไปในพื้นที่ชนบทที่อยู่ห่างไกลจากตัวเมือง (Veronika et al., 2018) ทำให้เกิดการขยายตัวของเมืองออกสู่พื้นที่รอบเมือง และมีบางส่วนที่ขยายออกไปยังพื้นที่ชนบทที่อยู่ห่างออกไป ทำให้เกิดการพัฒนาของพื้นที่อย่างก้าวกระโดดของพื้นที่ชนบทตามมาอีกด้วย (Lucia et al., 2018) ส่งผลทำให้เกิดการขยายตัวของเมืองอย่างกระจัดกระจายเกิดขึ้นในพื้นที่ชนบทเป็นพื้นที่ที่ไม่ได้มีการวางแผนการใช้ประโยชน์ที่ดินไว้ล่วงหน้า (Derek, 2018)

กระบวนการจัดการปัญหาการขยายตัวของเมืองอย่างไร้ระเบียบบริเวณชานเมืองและเขตชนบท โดยการนำเอาแนวคิดการจัดการหมู่บ้านที่ชาญฉลาดหรือ Smart Village รวมทั้งแนวคิดการจัดการพื้นที่ชนบทที่ชาญฉลาดหรือ Smart Rural โดยมีการวางแผนเพื่อจัดการการขยายตัวของเมืองในเขตพื้นที่ชานเมืองและพื้นที่ชนบท ด้วยการพัฒนาปัจจัยที่สำคัญต่อการพัฒนาพื้นที่ในการรองรับการขยายตัวของเมือง ประกอบด้วยปัจจัยด้านสาธารณูปโภค ปัจจัยด้านการเชื่อมโยงด้วยระบบอินเทอร์เน็ต ปัจจัยด้านสาธารณสุข ปัจจัยด้านสิ่งแวดล้อม ปัจจัยด้านพลังงาน ปัจจัยด้านการศึกษา และปัจจัยด้านการเกษตร โดยปัจจัยเหล่านี้ต้องมีความสัมพันธ์กันเพื่อก่อให้เกิดการพัฒนาพื้นที่ในการรองรับการขยายตัวของเมือง โดยมุ่งเน้นพัฒนาทั้ง 3 ด้าน ประกอบด้วยด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม และด้านสิ่งแวดล้อม (Derek, 2018)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์เพื่อวางแผนจัดการพื้นที่ชนบทที่ชาญฉลาด นิยมใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เนื่องจากสามารถจำลองข้อมูลที่อยู่ในพื้นที่มาจัดเก็บในรูปแบบของฐานข้อมูลเชิงพื้นที่ สามารถวิเคราะห์ข้อมูลได้ทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่และวิเคราะห์รายละเอียดของข้อมูลเชิงพื้นที่พร้อมกัน โดยใช้การซ้อนทับข้อมูลเชิงพื้นที่ ผลลัพธ์ที่ได้สามารถจำแนกรายละเอียดแสดงผลตามค่าคะแนนที่ได้จากการซ้อนทับข้อมูลเชิงพื้นที่ ในรูปแบบของแผนที่ตาราง แผนภูมิรูปภาพ ที่สามารถนำไปใช้ประกอบรายละเอียดในการวางแผนจัดการพื้นที่ได้เป็นอย่างดี (ศรีสอาด ตั้งประเสริฐ, 2539)

พื้นที่ชายฝั่งทะเลตะวันออกภาครัฐได้กำหนดให้เป็นเขตระเบียบเศรษฐกิจพิเศษในปี 2560 เพื่อรองรับกับนโยบายไทยแลนด์ 4.0 โดยกำหนดให้จังหวัดฉะเชิงเทราเป็นเขตที่อยู่อาศัยก่อให้เกิดอัตราการขยายตัวของความเป็นเมืองสูงมาก โดยเฉพาะพื้นที่ในเขตอำเภอเมืองจังหวัดฉะเชิงเทรา (สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดฉะเชิงเทรา, 2562) โดยอำเภอเมืองฉะเชิงเทรา มีพื้นที่ทั้งหมด 378.70 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 236,687.30 ไร่ มีจำนวนประชากรในทะเบียนราษฎรทั้งหมด 160,860 คน มีความหนาแน่นของประชากร 424.74 คนต่อตารางกิโลเมตร แบ่งการปกครองส่วนท้องถิ่นออกเป็น 20 แห่ง โดยเป็นเทศบาลเมือง 1 แห่ง เทศบาลตำบล 1 แห่ง และเป็นองค์การบริหารส่วนตำบลอีก 18 แห่ง

การขยายตัวของเมืองในเขตเทศบาลเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา มีการขยายตัวอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะการขยายตัวของที่อยู่อาศัย ที่มีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตั้งแต่ก่อนการประกาศให้จังหวัดฉะเชิงเทราเป็นเมืองที่อยู่อาศัยรองรับโครงการระเบียบเศรษฐกิจตะวันออกหรือ EEC ทำให้เกิดสิ่งปลูกสร้างโดยเฉพาะบ้านจัดสรร ที่มีการขยายตัวออกจากเขตเทศบาลเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา มายังพื้นที่โดยรอบที่ไม่ได้มีการวางแผนในการจัดการพื้นที่เพื่อรองรับการขยายตัวของที่อยู่อาศัย ส่งผลทำให้มีการนำเอาพื้นที่การเกษตรที่อยู่รอบเขตเทศบาลเมือง มาใช้ในการรองรับการขยายตัวของที่อยู่อาศัย อีกทั้งยังไม่ได้มีการสร้างระบบการจัดการสิ่งแวดล้อมให้ครอบคลุมในพื้นที่ โดยเฉพาะระบบบำบัดน้ำเสียที่เกิดจากที่อยู่อาศัย ส่งผลทำให้

เกิดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมตามมาอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ (สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัด ฉะเชิงเทรา, 2562)

การที่จังหวัดฉะเชิงเทราถูกกำหนดให้เป็นเขตที่อยู่อาศัยเพื่อรองรับโครงการระเบียงเศรษฐกิจตะวันออก ซึ่งจะก่อให้เกิดการขยายตัวของที่อยู่อาศัยในเขตเทศบาลเมืองฉะเชิงเทรา ออกไปยังบริเวณโดยรอบซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่การเกษตร ที่ยังไม่ได้มีการวางแผนเพื่อรองรับการขยายตัวของเมืองที่จะเกิดขึ้น ในปัจจุบันหน้าที่ความรับผิดชอบในการจัดการพื้นที่ทั้งด้านสาธารณูปโภค ด้านสิ่งแวดล้อม รวมไปถึงการจัดการมลพิษ อยู่ในความรับผิดชอบขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น ซึ่งไม่ได้มีความพร้อมในการจัดการพื้นที่เพื่อรองรับการขยายตัวของเขตเมืองมากเท่าใดนัก ดังนั้นหากมีการขยายตัวของเขตเมืองออกมาจากเขตเทศบาลเมืองฉะเชิงเทรา ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นที่อยู่อาศัย มายังบริเวณพื้นที่โดยรอบที่อยู่ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา ส่งผลทำให้ผู้วิจัยอยากทราบว่าพื้นที่ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา มีระดับความเหมาะสมต่อการพัฒนาพื้นที่ชนบทที่ชาญฉลาดอยู่ในระดับใดบ้าง โดยใช้ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง 7 ปัจจัยในการวิเคราะห์ถึงระดับความเหมาะสมของพื้นที่ชนบทที่ชาญฉลาด โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาความชาญฉลาดของพื้นที่ชนบทในการรองรับการขยายตัวของเมืองด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบผสม โดยใช้ทั้งการวิจัยเชิงคุณภาพ และการวิจัยเชิงปริมาณ โดยการวิจัยเชิงคุณภาพจะเป็นส่วนของการวิเคราะห์เชิงพื้นที่สำหรับศึกษาถึงความเหมาะสมในการพัฒนาพื้นที่ชนบทที่ชาญฉลาด เพื่อรองรับการขยายตัวของเมืองในอนาคต ส่วนการวิจัยเชิงปริมาณเป็นกระบวนการวิเคราะห์เชิงพื้นที่ที่จะต้องมีการให้ค่าน้ำหนักของปัจจัยแต่ละด้าน เพื่อนำค่าน้ำหนักของแต่ละปัจจัยมาหาค่าคะแนนรวม เพื่อแสดงถึงความเหมาะสมของพื้นที่สำหรับการพัฒนาให้เป็นชนบทที่ชาญฉลาด

2. ข้อมูลที่ใช้จะมีด้วยกัน 2 ส่วน คือ ข้อมูลปฐมภูมิ และข้อมูลทุติยภูมิ โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 ข้อมูลปฐมภูมิ เป็นข้อมูลที่ได้จากแหล่งข้อมูลโดยตรง ประกอบด้วยข้อมูลเสาธงสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ ตำแหน่งของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพประจำตำบล ตำแหน่งของร้านขายยาและเวชภัณฑ์ ตำแหน่งของสถานีบริการน้ำมันและก๊าซ ตำแหน่งของโรงพยาบาล ตำแหน่งของสถานศึกษา ตำแหน่งของแหล่งรับซื้อผลผลิตการเกษตร โดยรวบรวมจากการสำรวจภาคสนามด้วยเครื่องกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลกหรือ GPS จากนั้นนำมาสร้างเป็นข้อมูล

เชิงพื้นที่ในฐานะข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ข้อมูลพื้นที่สีเขียวในเขตอำเภอเมืองจังหวัดฉะเชิงเทราที่ได้จากการแปลภาพข้อมูลดาวเทียม โดยใช้การจำแนกด้วยดัชนีพืชพรรณ ที่สามารถแสดงความหนาแน่นของปริมาณพืชพรรณที่ปกคลุมในพื้นที่

2.2 ข้อมูลทุติยภูมิ เป็นข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลจากหน่วยงานต่างๆ ที่มีความเกี่ยวข้องข้อกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการพัฒนาพื้นที่ชนบทที่ชาญฉลาดทั้ง 7 ด้าน ประกอบด้วย ข้อมูลสถิติการเกิดอาชญากรรม ข้อมูลจำนวนครูและนักเรียนของสถานศึกษาในเขตอำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา ข้อมูลเขตบริการและความเร็วของอินเทอร์เน็ตผ่านเครือข่ายสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ เส้นทางคมนาคมและการปกครองระดับตำบลในเขตอำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา ข้อมูลเขตบริการไฟฟ้าและประปา เขตบริการการจัดการขยะและการจัดการน้ำเสีย โดยข้อมูลส่วนใหญ่จะเป็นข้อมูลที่จัดเก็บอยู่ในรูปแบบข้อมูลเชิงพื้นที่ในฐานะข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยข้อมูลที่เป็นข้อมูลเชิงสถิติได้แก่ สถิติการเกิดอาชญากรรม ข้อมูลจำนวนครูและนักเรียนของสถานศึกษาในเขตอำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา จะต้องนำมาจัดเก็บในรูปแบบข้อมูลเชิงพื้นที่ในฐานะข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยสถิติการเกิดอาชญากรรมจัดเก็บในฐานะข้อมูลขอบเขตการปกครอง และข้อมูลจำนวนครูและนักเรียนของสถานศึกษาในเขตอำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทราจัดเก็บไว้ในฐานข้อมูลที่ตั้งของสถานศึกษา

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ในการวิจัยครั้งนี้ใช้เครื่องมือในการวิจัยซึ่งเป็นเครื่องมือหลักในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ที่สามารถทำงานได้ทั้งการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยายพร้อมกัน รวมถึงความสามารถในการสร้างฐานข้อมูลที่มีลักษณะข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยาย และสามารถแสดงผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลได้ด้วยแผนที่ รวมไปถึงการแสดงผลด้วยข้อมูลเชิงบรรยายในรูปแบบของตาราง แผนภูมิกราฟเส้น และกราฟแท่ง

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ ข้อมูลที่ได้ต้องสำรวจจากพื้นที่โดยใช้เครื่องกำหนดตำแหน่งบนพื้นโลกหรือ GPS ในการเก็บค่าพิกัดของตำแหน่งเสาส่งสัญญาณโทรศัพท์เคลื่อนที่ ตำแหน่งของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพประจำตำบล ตำแหน่งของร้านขายยาและเวชภัณฑ์ ตำแหน่งของสถานีบริการน้ำมันและก๊าซ ตำแหน่งของโรงพยาบาล ตำแหน่งของสถานศึกษา ตำแหน่งของแหล่งรับซื้อผลผลิตที่การเกษตร แล้วทำการนำมาสร้างเป็นฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ โดยกำหนดให้มีระบบพิกัดเดียวกันคือ Datum: WGS 1984 Conversion: UTM zone 47N ข้อมูลแต่ละชนิดสร้างขึ้นมาเป็นจุดทั้งหมด

ข้อมูลทุติยภูมิที่ได้รับจากหน่วยงานต่างๆ ที่มีการบริการให้ข้อมูล โดยเฉพาะในส่วนของข้อมูลที่เป็นฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ จำเป็นต้องทำการปรับปรุงคุณภาพของข้อมูลเสียก่อน โดยปรับข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบของฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ให้มีระบบพิกัดอ้างอิงเดียวกันกับข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลภาคสนาม ในส่วนข้อมูลที่เป็นสถิติได้แก่ การเกิดอาชญากรรมในช่วงปี 2562 นำไปใส่ไว้ในข้อมูลเชิงบรรยายของข้อมูลขอบเขตการ

ปกครอง และข้อมูลสถิติอื่นทำการนำไปใส่ไปไว้ในฐานข้อมูลเชิงบรรยายของข้อมูลเชิงพื้นที่ ประกอบด้วย ข้อมูลสถิติครูและนักเรียนนำไปใส่ไว้ในข้อมูลสถานศึกษา เป็นต้น

5. การวิเคราะห์ข้อมูล ในการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นจะใช้ฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ที่มีทั้งข้อมูลเชิงพื้นที่และข้อมูลเชิงบรรยายเชื่อมโยงกัน โดยกำหนดปัจจัย 7 ด้าน ประกอบด้วย ปัจจัยด้านสาธารณสุข ปลอดภัย สิ่งแวดล้อม พลังงาน การศึกษา การเชื่อมโยง และการเกษตร ซึ่งเกี่ยวข้องกับการพัฒนาพื้นที่ชนบทที่ชาญฉลาดอย่างยั่งยืน โดยดัดแปลงจากการศึกษาของ Partha and Animesh (2018) โดยข้อมูลทั้ง 7 ปัจจัยจัดเก็บอยู่ในรูปฐานข้อมูลในระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ทั้งหมด โดยใช้สัญลักษณ์รูปปิด (Polygon) เป็นตัวแทนในการจัดเก็บ

ให้ค่าคะแนนปัจจัยย่อยของปัจจัยหลักทั้ง 7 ด้าน โดยมีค่าคะแนนดังตารางที่ 1 จากนั้นนำเอาค่าปัจจัยย่อยทั้งหมดไปสร้างเป็นข้อมูลเชิงพื้นที่ โดยการกันระยะทางออกตามเงื่อนไขที่กำหนด (Buffer) แล้วทำการให้ค่าคะแนนตามตารางที่กำหนดไว้ จากนั้นนำเอาข้อมูลของแต่ละปัจจัยย่อยทั้งหมดมาทำการซ้อนทับกัน โดยใช้คำสั่ง Union ทำให้ได้ข้อมูลที่มีขอบเขตเท่ากันทั้งหมด โดยกำหนดขอบเขตให้เท่ากับขอบเขตการปกครองของอำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา

ตารางที่ 1 ค่าคะแนนของปัจจัยย่อยทั้ง 7 ปัจจัย

ปัจจัยหลัก	ปัจจัยย่อย	ค่าคะแนน	รายละเอียด
พลังงาน	สถานีบริการน้ำมันและก๊าซ	3	สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงที่ให้บริการแก่ยานพาหนะทางบก ซึ่งตั้งอยู่ในพื้นที่ ที่ติดเขตทางหลวงถนนสาธารณะหรือถนนส่วนบุคคล ซึ่งมีความกว้างตามที่กรมธุรกิจพลังงานประกาศกำหนดและเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงไว้ ณ ถึงเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงใต้พื้นดิน มีเขตบริการมากกว่า 1000 เมตร (สถานีบริการติดถนนใหญ่)
		2	สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงให้บริการแก่ยานพาหนะทางบก ซึ่งตั้งอยู่ในพื้นที่ที่ติดเขตถนนสาธารณะหรือถนนส่วนบุคคลที่มีความกว้างตามที่กรมธุรกิจพลังงานประกาศกำหนด และเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงไว้ ณ ถึงเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงใต้พื้นดิน (สถานีบริการติดถนนซอย) มีเขตบริการ 500-1000 เมตร
		1	สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิงที่ให้บริการแก่ยานพาหนะทางบกที่มีการเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงชนิดไวไฟปานกลาง และเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงไว้ในถังเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงเหนือพื้นดิน (บัมถังลอยริมถนนขนาดเล็ก, ริมถนนขนาดใหญ่ และบัมหลอดแก๊วมีอหฺมุน) มีเขตบริการ 500 เมตร (ที่มา: ดัดแปลงจากกรมธุรกิจพลังงาน, 2562)
สาธารณสุข	พื้นที่ออกกำลังกาย	3	เป็นพื้นที่สำหรับการออกกำลังกายกลางแจ้ง อยู่ในเขตบริการในระยะทางไม่เกิน 1 กิโลเมตร
		2	เป็นพื้นที่สำหรับการออกกำลังกายกลางแจ้ง อยู่ในเขตบริการในระยะทางตั้งแต่ 1 กิโลเมตร แต่ไม่เกิน 3 กิโลเมตร
		1	เป็นพื้นที่สำหรับการออกกำลังกายกลางแจ้ง อยู่ในเขตบริการในระยะทางมากกว่า 3 กิโลเมตร (ที่มา: ดัดแปลงจากกานชาญ รังสิวรรธนะ, 2560)
	เขตบริการของสถานพยาบาล	3	อยู่ในเขตบริการของสถานพยาบาลระยะทางไม่เกิน 2 กิโลเมตร
		2	อยู่ในเขตบริการของสถานพยาบาลระยะทางตั้งแต่ 2 กิโลเมตรถึง 4 กิโลเมตร
		1	อยู่ในเขตบริการของสถานพยาบาลระยะทางมากกว่า 4 กิโลเมตร (ที่มา: ดัดแปลงจากชาญกิจ อ่างทอง, 2558)
	เขตบริการร้านยา และเวชภัณฑ์	3	อยู่ในเขตบริการของสถานพยาบาลระยะทางไม่เกิน 2 กิโลเมตร
		2	อยู่ในเขตบริการของสถานพยาบาลระยะทางตั้งแต่ 2 กิโลเมตรถึง 4 กิโลเมตร
		1	อยู่ในเขตบริการของสถานพยาบาลระยะทางมากกว่า 4 กิโลเมตร (ที่มา: ดัดแปลงจากชาญกิจ อ่างทอง, 2558)

ตารางที่ 1 ค่าคะแนนของปัจจัยย่อยทั้ง 7 ปัจจัย (ต่อ)

ปัจจัยหลัก	ปัจจัยย่อย	ค่าคะแนน	รายละเอียด
สาธารณสุข	ความชุกของ อาชญากรรม และยาเสพติด	3	มีความชุกของของอาชญากรรมและยาเสพติดต่ำกว่าร้อยละ 10
		2	มีความชุกของของอาชญากรรมและยาเสพติดมากกว่าร้อยละ 10 แต่ไม่เกินร้อยละ 30
		1	มีความชุกของของอาชญากรรมและยาเสพติดมากกว่าร้อยละ 30 แต่ไม่เกินร้อยละ 50
		0	มีความชุกของของอาชญากรรมและยาเสพติดมากกว่าร้อยละ 50 (ที่มา: ดัดแปลงจากนิติภัทร วงษ์ปัญญา และ วรรัช วิชชวาณิชย์, 2560)
สิ่งแวดล้อม	สัดส่วนพื้นที่สีเขียว	3	มีพื้นที่สีเขียวอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานมีพื้นที่สีเขียวมากกว่า 15 ตารางเมตรต่อประชากร 1 คน
		2	มีพื้นที่สีเขียวอยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่ามาตรฐานมีพื้นที่สีเขียวมากกว่า 10 ตารางเมตรแต่ไม่เกิน 15 ตารางเมตรต่อประชากร 1 คน
		1	มีพื้นที่สีเขียวอยู่ในเกณฑ์ต่ำกว่ามาตรฐานมีพื้นที่สีเขียวน้อยกว่า 10 ต่อประชากร 1 คน
	ระบบการจัดการน้ำเสียและขยะ	3	มีระบบการจัดการน้ำเสียและขยะ
		2	มีระบบการจัดการน้ำเสียและขยะระบบใดระบบหนึ่งเพียงระบบเดียว
		1	ไม่มีระบบการจัดการน้ำเสียและขยะ (ที่มา: ดัดแปลงจากสถาบันอาคารเขียวไทย, 2559)
การเชื่อมโยง	เขตการให้บริการของ เสาสัญญาณ เคลื่อนที่	3	อยู่ในเขตการให้บริการของเครือข่ายเคลื่อนที่ทุกเครือข่ายในรัศมี 0-3 กิโลเมตร
		2	อยู่ในเขตการให้บริการของเครือข่ายเคลื่อนที่ทุกเครือข่ายในรัศมีมากกว่า 3 กิโลเมตรแต่ไม่เกิน 8 กิโลเมตร
		1	อยู่ในเขตการให้บริการของเครือข่ายเคลื่อนที่ทุกเครือข่ายในรัศมีมากกว่า 8 กิโลเมตรขึ้นไป (ที่มา: ดัดแปลงจาก กสทช., 2562)
	เขตบริการอินเทอร์เน็ตแบบไร้สาย	1	อยู่ในเขตการให้บริการอินเทอร์เน็ตแบบไร้สายจากผู้ให้บริการทั้งแบบเสียค่าบริการและแบบไม่เสียค่าบริการ
		0	อยู่นอกเขตการให้บริการอินเทอร์เน็ตแบบไร้สายจากผู้ให้บริการทั้งแบบเสียค่าบริการและแบบไม่เสียค่าบริการ
สาธารณูปโภค	เส้นทางคมนาคม	3	อยู่ในเขตถนนรัศมีไม่เกิน 1 กิโลเมตร
		2	อยู่ในเขตถนนรัศมีมากกว่า 1 กิโลเมตรแต่ไม่เกิน 2 กิโลเมตร
		1	อยู่ในเขตถนนรัศมีมากกว่า 2 กิโลเมตร (ที่มา: ดัดแปลงจากดวงดาว โหมตวัฒน์ และคณะ, 2560)
	เขตบริการธนาคารและเอทีเอ็ม	3	อยู่ในเขตการให้บริการของธนาคารในรัศมีไม่เกิน 1 กิโลเมตร
		2	อยู่ในเขตการให้บริการของธนาคารในรัศมีมากกว่า 1 กิโลเมตรแต่ไม่เกิน 3 กิโลเมตร
		1	อยู่ในเขตการให้บริการของธนาคารในรัศมีมากกว่า 3 กิโลเมตร (ที่มา: ดัดแปลงจากดวงดาว โหมตวัฒน์ และคณะ, 2560)
	ระบบขนส่งสาธารณะ	3	อยู่ในเขตเส้นทางเดินรถประจำทางไม่เกิน 0.5 กิโลเมตร
		2	อยู่ในเขตเส้นทางเดินรถประจำทางระหว่าง 0.5 กิโลเมตรไม่เกิน 1.5 กิโลเมตร
		1	อยู่ในเขตเส้นทางเดินรถประจำทางมากกว่า 2.5 กิโลเมตร (ที่มา: ดัดแปลงจากดวงดาว โหมตวัฒน์ และคณะ, 2560)
การศึกษา	เขตบริการโรงเรียน	3	อยู่ในเขตพื้นที่บริการโรงเรียนระยะทาง 2 กิโลเมตร
		2	อยู่ในเขตพื้นที่บริการโรงเรียนระยะทางเกิน 2 กิโลเมตรแต่ไม่เกิน 5 กิโลเมตร
		1	อยู่ในเขตพื้นที่บริการโรงเรียนระยะทางมากกว่า 5 กิโลเมตร (ที่มา: ดัดแปลงจากกระทรวงศึกษาธิการ, 2555)
	สัดส่วนของครูต่อนักเรียน	3	อยู่ในเขตบริการของโรงเรียนที่มีสัดส่วนของครูสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน
		2	อยู่ในเขตบริการของโรงเรียนที่มีสัดส่วนของครูอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน
		1	อยู่ในเขตบริการของโรงเรียนที่มีสัดส่วนของครูต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน (ที่มา: ดัดแปลงจากสำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2558)
การเกษตร	แหล่งรับซื้อผลผลิตทางการเกษตร	3	อยู่ในเขตบริการของแหล่งรับซื้อผลผลิตทางการเกษตรในรัศมีไม่เกิน 2 กิโลเมตร
		2	อยู่ในเขตบริการของแหล่งรับซื้อผลผลิตทางการเกษตรในรัศมีมากกว่า 2 กิโลเมตรแต่ไม่เกิน 5 กิโลเมตร
		1	อยู่ในเขตบริการของแหล่งรับซื้อผลผลิตทางการเกษตรในรัศมีมากกว่า 5 กิโลเมตร (ที่มา: ดัดแปลงจากดวงดาว โหมตวัฒน์ และคณะ, 2560)

หลังจากที่ทำการซ้อนทับข้อมูลทั้ง 7 ปัจจัยครบเรียบร้อยแล้ว ทำการรวมคะแนนโดยใช้ข้อมูลเชิงบรรยายที่เชื่อมโยงกับข้อมูลเชิงพื้นที่ จากนั้นนำค่าคะแนนทั้งหมดมาทำการหาค่าความเหมาะสม โดยใช้เทคนิคการหาค่าความเหมาะสมแบบ Absolute Scale โดยแบ่งความระดับความเหมาะสมของพื้นที่ต่อการพัฒนาพื้นที่ชนบทที่ชาญฉลาดได้ 3 ระดับคือ ระดับมาก ระดับปานกลาง และระดับน้อย จากนั้นนำข้อมูลที่มีการแบ่งระดับความเหมาะสมเรียบร้อยแล้วไปทำการสร้างเป็นแผนที่แสดงระดับความเหมาะสมของปัจจัยทั้ง 7 ด้าน ต่อการพัฒนาพื้นที่ชนบทที่ชาญฉลาดอย่างยั่งยืน เพื่อนำเสนอต่อไป

ผลการวิจัย

เมื่อทำการซ้อนทับข้อมูลทั้ง 7 ปัจจัยเรียบร้อยแล้ว โดยมีการคำนวณค่าใหม่เพื่อจัดระดับความเหมาะสมของพื้นที่ โดยใช้กระบวนการที่เรียกว่า Absolute Scale โดยสามารถคำนวณได้ด้วยสูตร ระดับความเหมาะสม = $\frac{\text{ค่าคะแนนสูงสุด} - \text{ค่าคะแนนต่ำสุด}}{\text{จำนวนช่วงชั้น}}$ โดยจะค่าระดับความต่างของคะแนนในแต่ละช่วงชั้นออกมา โดยแบ่งออกเป็น 3 ช่วงชั้นตามระดับความเหมาะสมมาก ปานกลาง และน้อย เมื่อทำการแบ่งช่วงชั้นคะแนนเรียบร้อยแล้ว พบว่าพื้นที่ที่มีความเหมาะสมต่อการรองรับการพัฒนาพื้นที่ชนบทอย่างชาญฉลาดระดับมาก ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด 60.49 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 16.32 ของพื้นที่ทั้งหมด พื้นที่ที่มีความเหมาะสมปานกลาง ครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด 182.88 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 49.43 ของพื้นที่ทั้งหมด และพื้นที่ที่มีความเหมาะสมน้อยครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมด 127.28 ตารางกิโลเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 34.34 ของพื้นที่ทั้งหมด เห็นได้ว่าในเขตอำเภอเมืองฉะเชิงเทรานั้น พื้นที่ส่วนใหญ่มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลางต่อการพัฒนาพื้นที่ชนบทอย่างชาญฉลาด ส่วนพื้นที่ที่มีความเหมาะสมน้อยครอบคลุมพื้นที่มากเป็นลำดับที่ 2 และพื้นที่ที่มีความเหมาะสมมาก ครอบคลุมพื้นที่น้อยที่สุด ดังตารางที่ 2

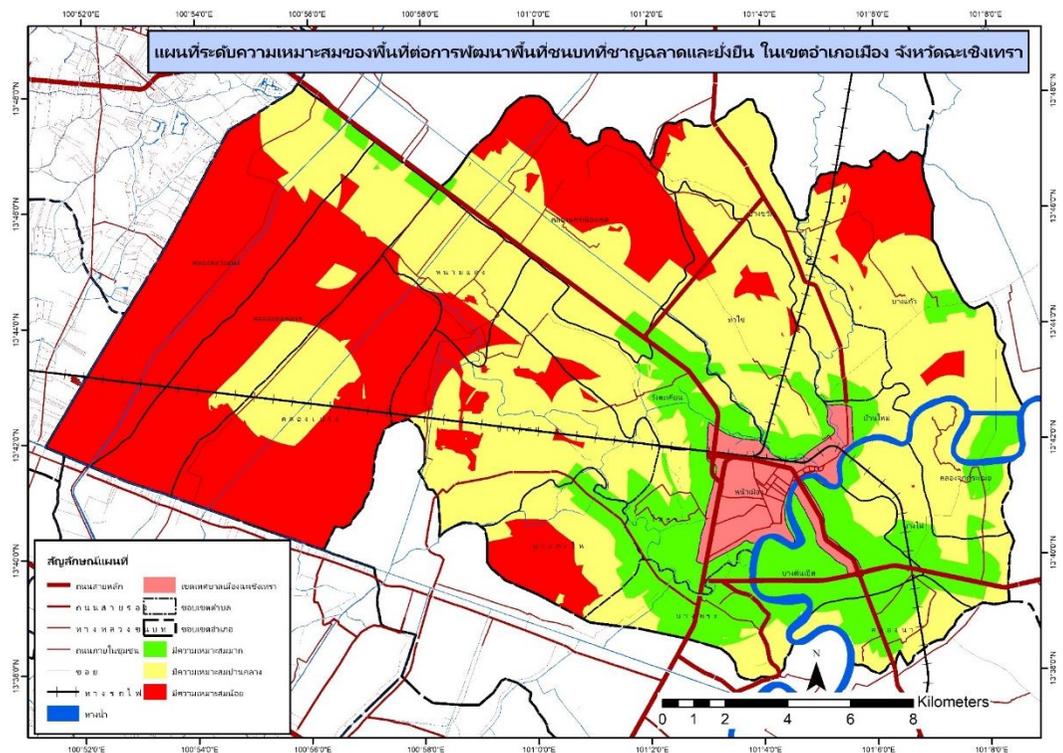
ตารางที่ 2 ความเหมาะสมของการพัฒนาพื้นที่ชนบทที่ชาญฉลาดในเขตอำเภอเมืองจังหวัดฉะเชิงเทรา

ระดับความเหมาะสมต่อพัฒนาพื้นที่ชนบทที่ชาญฉลาด	พื้นที่ (ตร.กม.)	ร้อยละ
ความเหมาะสมมาก	60.49	16.32
ความเหมาะสมปานกลาง	182.88	49.34
ความเหมาะสมน้อย	127.28	34.34
รวม	370.65	100.00

เมื่อพิจารณาพื้นที่ทั้งหมด พบว่าพื้นที่ระดับความเหมาะสมมากที่สุดที่สามารถรองรับการพัฒนาพื้นที่ชนบทอย่างชาญฉลาด ส่วนใหญ่มีการกระจายตัวอยู่บริเวณรอบเขตเทศบาลเมืองฉะเชิงเทรา และจะกระจายอยู่โดยรอบเส้นทางคมนาคมสายหลักของจังหวัดฉะเชิงเทราทั้งสาม

สาย ประกอบด้วย เส้นทางคมนาคมสายบางปะกง-ฉะเชิงเทรา เส้นทางคมนาคมสายมีนบุรี-ฉะเชิงเทรา และเส้นทางคมนาคมสายฉะเชิงเทรา-พนมสารคาม และมีบางส่วนที่กระจายอยู่โดยรอบของเขตเทศบาลเมืองคือในบริเวณตำบลบ้านใหม่ เป็นอิทธิพลของความเป็นเมืองเดิมที่มีอยู่ในเขตเทศบาลเมืองฉะเชิงเทรา ซึ่งได้แผ่ขยายออกมาในพื้นที่โดยรอบ ส่งผลทำให้ความพร้อมของปัจจัยที่มีอิทธิพลของการพัฒนาพื้นที่ชนบทที่ชาญฉลาดทั้ง 7 ด้าน มีความพร้อมในการรองรับการขยายตัวของเมืองในอนาคตตามไปด้วย

นอกจากนี้บริเวณที่อยู่ใกล้กับเส้นทางคมนาคมสายหลัก ซึ่งจะเป็นแหล่งที่มีการขยายตัวของชุมชนอย่างหนาแน่น ทำให้มีความพร้อมของปัจจัยทั้ง 7 ด้านเช่นกัน ส่งผลทำให้พื้นที่บริเวณเส้นทางคมนาคมสายสุวินทวงศ์ (ฉะเชิงเทรา-มีนบุรี) มีพื้นที่ระดับความเหมาะสมมากต่อการพัฒนาพื้นที่ชนบทที่ชาญฉลาดกระจายตัวอยู่ แต่มีขนาดพื้นที่ไม่มากนัก โดยมีการขนานตัวไปกับเส้นทางคมนาคมดังกล่าว ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แผนที่ระดับความเหมาะสมต่อการพัฒนาพื้นที่ชนบทที่ชาญฉลาดและยั่งยืน
ในเขตอำเภอเมือง จังหวัดฉะเชิงเทรา

ที่มา: การซ้อนทับข้อมูลปัจจัยทั้ง 7 ด้านด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์

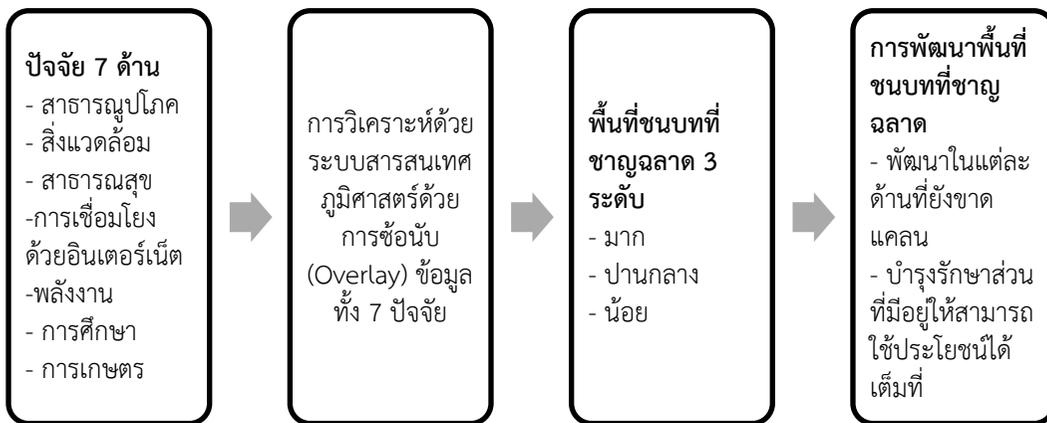
อภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาที่พบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่ที่อยู่รอบเขตเทศบาลเมืองฉะเชิงเทรา มีระดับความเหมาะสมมากต่อการพัฒนาพื้นที่ชนบทที่ชาวนฉลาดอย่างยิ่งยื่นกระจายอยู่รอบเขตเทศบาลเมืองฉะเชิงเทรา ซึ่งเป็นผลมาจากการขยายตัวของเมือง ทำให้ปัจจัยทั้ง 7 ด้าน ได้แก่ ด้านสาธารณูปโภค สาธารณสุข สิ่งแวดล้อม การเชื่อมโยง การศึกษา พลังงาน และการเกษตร ที่มีการพัฒนาขึ้นมารองรับการขยายตัวของเมืองออกมาสอดคล้องกับการศึกษาของ Lucia et al. (2015) ที่พบว่าผลของการขยายตัวของพื้นที่เมือง จะส่งผลทำให้พื้นที่ชนบทที่อยู่รอบเขตเมืองเกิดการพัฒนามาตามไปด้วย เพื่อรองรับการขยายตัวของเมือง ซึ่งทำให้เกิดการพัฒนาปัจจัยด้านต่างๆ ให้มีความเหมาะสมต่อการพัฒนาเมือง ซึ่งส่งผลทำให้เกิดการพัฒนาพื้นที่ชนบทที่มีความชาวนฉลาดตามปัจจัยที่สอดคล้องกับ Partha and Animesh (2018) ได้กำหนดตัวชี้วัดการพัฒนาพื้นที่ชนบทที่ชาวนฉลาดไว้

นอกจากนี้พื้นที่ชนบทก็ไม่ได้มีการพัฒนาให้เกิดความชาวนฉลาด มีความพร้อมของปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อการพัฒนาพื้นที่ชนบทที่ชาวนฉลาดทั่วทั้งพื้นที่ โดยเฉพาะด้านสาธารณูปโภค ด้านสาธารณสุข ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Josephine (2016) และ Gunnar (2015) ที่พบว่าการพัฒนาในพื้นที่ชนบทนั้นไม่อาจที่จะเทียบเท่ากับการพัฒนาในเขตเมืองได้ ซึ่งจากผลการศึกษาพบว่าพื้นที่ส่วนใหญ่มีระดับความเหมาะสมของการพัฒนาพื้นที่ชนบทที่ชาวนฉลาดในระดับปานกลาง และน้อย ตามลำดับ

องค์ความรู้จากการวิจัย

จากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้ค้นพบการพัฒนาพื้นที่ชนบทที่ชาวนฉลาด ด้วยปัจจัยหลักทั้ง 7 ปัจจัย ประกอบด้วยปัจจัยด้านสาธารณูปโภค สิ่งแวดล้อม สาธารณสุข การเชื่อมโยงด้วยอินเทอร์เน็ต พลังงาน การศึกษา และการเกษตร ทำให้เกิดพื้นที่ชนบทที่ชาวนฉลาดเพื่อรองรับการขยายตัวของเมืองในอนาคตจะมีการขยายตัวออกมายังพื้นที่ชนบทโดยรอบเขตเทศบาลเมืองฉะเชิงเทรา เป็นรูปแบบการประเมินพื้นที่เพื่อเตรียมความพร้อมในการรองรับการขยายตัวของเมืองจากการถูกยกระดับให้เป็นเมืองที่อยู่อาศัยรองรับโครงการระเบียงเศรษฐกิจตะวันออก ซึ่งจะทราบว่าในแต่ละความเหมาะสมของพื้นที่ในแต่ละระดับจะต้องพัฒนาด้านใดเพิ่มเติมเพื่อให้เกิดการพัฒนาพื้นที่ให้เป็นพื้นที่ชนบทที่ชาวนฉลาดต่อไปในอนาคต โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 สรุปองค์ความรู้ที่เกิดจากการวิจัย

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการทำวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย 3 ส่วนได้แก่ ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการ และข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป มีรายละเอียดดังนี้

1) ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

ในการกำหนดนโยบายเพื่อการพัฒนาพื้นที่ชนบทที่ชาวนาฉลาดในการรองรับการขยายตัวของเขตเมืองในอนาคต จะต้องนำเอากฎหมายผังเมืองรวมปี 2562 ที่มีการประกาศใช้ งานแล้ว มาประกอบในการจัดทำนโยบาย เนื่องจากจะมีข้อจำกัดของการใช้ประโยชน์ที่ดินซึ่ง เป็นไปตามกฎหมายที่ออกมาบังคับใช้

2) ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการ

ในการนำเอาผลการศึกษาไปใช้ในการพัฒนาพื้นที่ จะต้องศึกษารายละเอียดของแต่ละ ปัจจัยว่าในส่วนใดที่มีคะแนนจากการวิเคราะห์น้อยบ้าง แล้วนำปัจจัยที่มีคะแนนน้อยไปทำการ วางแผนเพื่อพัฒนาในแต่ละปัจจัยให้มีความพร้อมสำหรับการรองรับการขยายตัวของเมืองใน อนาคต

3) ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

หากพื้นที่ศึกษาที่มีความแตกต่างของภูมิประเทศ ไม่ว่าจะเป็นประเด็นเรื่องของลักษณะ ทางกายภาพ ความลาดชันของพื้นที่ ระดับความสูงของพื้นที่ ทิศทางการไหลของน้ำ เป็นต้น จะต้องนำเอาปัจจัยเหล่านี้มาวิเคราะห์ร่วมกับปัจจัยด้านอื่นด้วย

เอกสารอ้างอิง

- กรมธุรกิจพลังงาน. (2562). *หลักเกณฑ์การประกอบกิจการน้ำมันเชื้อเพลิงตามกฎหมายใหม่*. สืบค้น 25 กรกฎาคม 2562, จาก http://www.doeb.go.th/knowledge/new_oil_law.htm.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2555). *หลักเกณฑ์และแนวทางการคัดเลือกนักเรียน นักศึกษา และสถานศึกษา เพื่อรับรางวัลพระราชทาน ประจำปีการศึกษา 2555*. มปป.
- ชาญกิจ อ่างทอง. (2558). *การศึกษาความพึงพอใจในการใช้บริการโรงพยาบาลเอกชนของคนวัยทำงานในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล* (การค้นคว้าอิสระหลักสูตรบริหารธุรกิจมหาบัณฑิต สาขาวิชาบริหารธุรกิจ) กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ดวงดาว โหมดวิวัฒน์ และคณะ. (2560). การประเมินพื้นที่เหมาะสมต่อการพัฒนาเป็นเมืองอุตสาหกรรมเชิงนิเวศโดยประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และเทคนิคกระบวนการลำดับขั้นเชิงวิเคราะห์ กรณีศึกษาในเขตจังหวัดสมุทรปราการ. *วิศวกรรมสารฉบับวิจัยและพัฒนา*, 28(3), 35-47.
- นิติภัทร วงษ์ปัญญา และ วรธัช วิชชวาณิชย์. (2560). การประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อวิเคราะห์ความหนาแน่นของคดีโจรกรรมรถในพื้นที่จังหวัดนครปฐม. *วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต*, 13(3), 27-40.
- ศรีสอาด ตั้งประเสริฐ. (2537). *ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อการประเมินค่าทรัพยากรที่ดิน*. กรุงเทพฯ: ศูนย์พัฒนาหนังสือกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ.
- สถาบันอาคารเขียวไทย มูลนิธิอาคารเขียวไทย. (2559). *หลักเกณฑ์การประเมินการออกแบบเมืองอัจฉริยะ*. กรุงเทพฯ: สำนักงานนโยบายและแผนพลังงาน กระทรวงพลังงาน.
- สำนักงานการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2558). *คู่มือการประเมินห้องเรียนคุณภาพ*. ม.ป.ท.
- สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดฉะเชิงเทรา. (2560). *รายงานภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรมจังหวัดฉะเชิงเทรา ปี พ.ศ. 2560*. ฉะเชิงเทรา: สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดฉะเชิงเทรา.
- Derek, M. (2018). *Smart Villages Revitalizing Rural Service*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Gunnar, P. (2015). "Smart rural development". *Bulgarian Journal of Agricultural Economics and Management*, 60(4), 63-69.
- Josephine, S. (2016). Smart Village-The Real Future of India. *International Journal of Innovative Research in Information Security (IJIRIS)*, 6(3), 5-7.
- Lucia, N., et. Al. (2015). "What is smart rural development?". *Journal of Rural Studies*, 2015(40), 90-101.

- Partha, P. & Animesh, G. (2018). Mainstreaming Smart Village in Rural Development: A Framework for Analysis and Policy. *India Panchayat Knowledge Portal*, 2018, 1-9.
- Sarmada, M. K. (2018). Urbanization as a Transformative force. *International Journal of Scientific & Engineering Research*, 9(3), 1658-1663.
- Veronika, Z., et al. (2018). Smart Villages: Comprehensive Review of Initiatives and Practices. *Sustainability*, 2018(10), 2559-2563.

