

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของคลองสำโรงจังหวัดสงขลา
โดยการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ
Application Geo-Information Technology to Study the Change
of Khlong Samrong in Songkhla Province, Thailand

พลอยร่ำไผ่ แก้วแสงอ่อน

ACADEMIC JOURNAL

UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY
<http://research.uru.ac.th>

การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของคลองลำโรงจังหวัดสงขลา
โดยการใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ

Application Geo-Information Technology to Study the Change of
Khlong Samrong in Songkhla Province, Thailand

พลอยร่ำไพ แก้วแสงอ่อน *

สุพรรณ กาญจนสุธรรม **

แก้ว นวลฉวี **

สมภาพ อินทสุวรรณ์ ***

บทคัดย่อ

ในการศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่บริเวณคลองลำโรงจังหวัดสงขลา จากอดีตจนถึงปัจจุบัน โดยใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ (Geo-Information Technology) ประกอบด้วย การใช้ภาพถ่ายดาวเทียมจากกูเกิลเอิร์ธ (Google Earth) ปี พ.ศ. 2558 เพื่อศึกษาพื้นที่ในปัจจุบัน การใช้ภาพถ่ายทางอากาศของกรมแผนที่ทหารในปี พ.ศ. 2509, 2520 และภาพถ่ายออร์โธรี ปี พ.ศ.2545 เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นที่ในอดีต และนำมาเปรียบเทียบเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่โดยทั่วไปในปัจจุบัน โดยการซ้อนทับ (Overlaying) การทำบัฟเฟอร์ (Buffering) รัศมี 100-500 เมตร และรัศมี 6 เมตร การดิจิไทซ์ (Digitizing) และการแปลผลด้วยสายตา (Visual Interpretation) ตลอดทั้งเพื่อศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นจากการลงพื้นที่ภาคสนาม การสังเกต และการสัมภาษณ์ควบคู่ด้วย

ผลจากการศึกษาวิจัย โดยการซ้อนทับ (Overlay) แผนที่อดีตกับแผนที่ในปัจจุบัน การทำบัฟเฟอร์ (Buffering) รัศมี 100-500 เมตร และรัศมี 6 เมตร การดิจิไทซ์ (digitizing) และการแปลผลด้วยสายตา (Visual Interpretation) โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) ปรากฏว่า สภาพพื้นที่ได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก จากอดีตคลองลำโรงมีความกว้างประมาณ 45 เมตร แต่ปัจจุบันส่วนที่กว้างที่สุดอยู่บริเวณท้ายคลองฝั่งทะเลสาบสงขลาประมาณ 40 เมตร และฝั่งปากคลองติดอ่าวไทย กว้างประมาณ 25 เมตร ส่วนที่แคบที่สุดประมาณ 4 เมตร

* ปรัชญาชุบบัณฑิต คณะภูมิสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

** ที่ปรึกษา สาขาภูมิสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

** ที่ปรึกษา สาขาภูมิสารสนเทศศาสตร์ คณะภูมิสารสนเทศศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

*** ที่ปรึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยทักษิณ สงขลา

อยู่ระหว่างชุมชนริมคลองสำโรง ฝั่งเทศบาลนครสงขลา และหมู่ที่ 10 ฝั่งเทศบาลเมืองเขารูปช้าง ในอดีตเรือสามารถผ่านได้ตลอดสาย ปัจจุบันเรือไม่สามารถผ่านได้ตลอดเนื่องจากมีสิ่งปลูกสร้างกีดขวาง และจากการศึกษาภาพถ่ายย้อนหลังพบว่า พื้นที่ในอดีตนั้นแทบจะไม่มีสิ่งปลูกสร้างในพื้นที่อยู่เลย โดยพื้นที่คลองสำโรง ในปี 2509 ในรัศมี 500 เมตร มีทั้งสิ้นมีประมาณ 2,926 ไร่ หรือ 4,682,648.02 ตารางเมตร เปลี่ยนแปลงเป็นชุมชนเมืองและสิ่งปลูกสร้าง คิดเป็นร้อยละ 1.77% หรือ 52.95 ไร่ ปี 2520 คิดเป็น 7.17% 209.95 ไร่ ปี 2545 คิดเป็น 30.76% หรือ 900.15 ไร่ และในปัจจุบันปี 2558 คิดเป็น 59.11% หรือ 1729.99 ไร่ ซึ่งปัจจุบันพื้นที่ได้ถูกเปลี่ยนแปลงเป็นชุมชนเมืองเกือบตลอดแนว และเหลือเป็นพื้นที่อื่น ๆ เพียง 1,196.73 ไร่ คิดเป็น 40.89% และในรัศมี 6 เมตรจากคลองสำโรง หลังปี พ.ศ. 2545 ชุมชนเก่าเสี่ยงเป็นชุมชนที่มีการตั้งบ้านเรือนอยู่มากที่สุด คิดเป็น 17,111.27 ตร.ม. และรองลงมาคือ ชุมชนริมคลองสำโรง คิดเป็น 3,077.08 ตร.ม. กลายเป็นแหล่งชุมชนแออัด และมีปัญหา โดยสรุปจากผู้ให้สัมภาษณ์ 23 คน ได้ 10 ปัญหาหลัก คือ ปัญหาการอพยพย้ายถิ่นเข้ามาทำงานทำให้เกิดการบุกรุกพื้นที่ริมคลอง 78.26% ปัญหาน้ำเน่าเสียส่งกลิ่นเหม็น 78.26% ปัญหาขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล 65.22% ปัญหาการปล่อยน้ำเสียของโรงงานและชุมชนโดยไม่ผ่านการบำบัด 47.83% ปัญหาการปล่อยปละละเลยจากเจ้าหน้าที่ 43.48% ปัญหาคลองตื้นเขิน 26.09% ปัญหาวัชพืชน้ำหนาแน่น 26.09% ปัญหาการสร้างส้วมลงคลองโดยตรง 21.74% ปัญหาจากมรสุมนำทรายมาปิดปากคลองทำให้น้ำในคลองนิ่งและเน่าเสีย 21.74% และปัญหาการขาดเครื่องมือและอุปกรณ์ในการจัดการดูแลคลอง 8.70% ตามลำดับ วิฤตที่เกิดขึ้นในคลองสำโรงทั้งหมดล้วนมีสาเหตุเริ่มต้นมาจากคนที่ใช้ประโยชน์จากคลองสำโรง ซึ่งส่งผลกระทบต่อทัศนียภาพและความสวยงามของเมืองสงขลา

คำสำคัญ : ภูมิสารสนเทศศาสตร์, ระบบสารสนเทศศาสตร์, คลองสำโรงจังหวัดสงขลา, การจัดการน้ำ, การรื้อกล้า

Abstract

The objectives were to study the change of Khlong Samrong in Songkhla Province from the past to the present by using Geo-Information Technology: GIS, GPS, Aerial Photo from the Royal Thai Survey Department in 1966, 1977 and Orthophoto map in 2002 to study the part, Satellite images from Google Earth in 2015 to study the current year. Then bring all the digital image files to Geometrics correction from image to map and create the Geo coordinate all photos and comparing all images to show the changing by Overlaying, Buffering, Digitizing and

Visual Interpretation. Furthermore, also study the issue of the canal by surveying, interviewing and observation by the percentage.

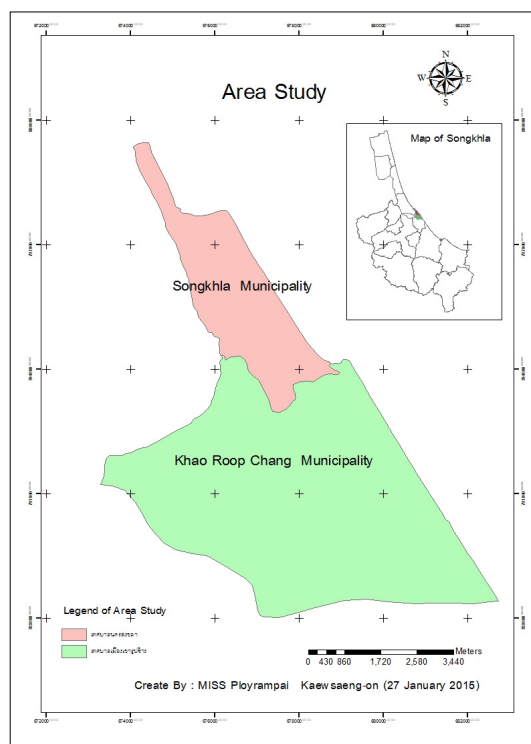
The results of the study by the Overlay, Buffering, Digitizing and Visual Interpretation by using ArcGIS 10. This study found that the canal has changed dramatically. In the past, the canal has a width of approximately 45 meters and all the boat could pass through the line. Currently, the boat cannot pass through due to obstruction poaching. Nowadays, the widest area of Khlong Samrong is about 40 meters at the area next of Songkhla Lake Basin at the end of Canal. The start of Canal at the Gulf of Thailand about 25 meters on the Kaoseng community, and the narrowest is about 4 meters which is between Rim Khlong Samrong community in Songkhla Municipality and Moo 10 in Kaoroochang Municipality. In previous times, the canal hardly to find the building but the present almost both side of Khlong Samrong plentifully buildings. The area within a radius of 100-500 meters in Khlong Samrong there are approximately 2,926 Rai or 4,682,648.02 square meters in 1966 to a city and buildings 1.77% or 52.95 Rai, in 1977, representing 7.17% or 209.95 Rai, in 2002, 30.76% or 900.15 Rai and the current year 2015, representing 59.11% or 1,729.99 Rai. The area has been changed into urban communities throughout the line, and became the other area is only 1196.73 Rai or 40.89%. Then create buffer area 6 meters in radius from the canal by using the Aerial photo in 2002. The map shows that Kao Seng community is a community that has been living in the most was 17,111.27 sq.m., and the second is Rim Khlong Samrong Community is 3077.08 sq.m. Currently, Kao Seng and Rim Khlong Samrong community become slums, and there are many problems can be summarized as 10 problems. The first, encroachment along the canal 78.26%, the second fetid water 78.26%, garbage 65.22%, factory and people release the waste water by cannot untreated 47.83%, abandoned by the authorities 43.48%, shoal canal 26.09%, density of aquatic weeds 26.09%, 21.74% buildings the toilet directly into the canal, 21.74% for storm brought the sand to closed the placate canal, lack of the equipment tool for maintain the canal 8.70%.

The results from the survey and from the image to view a sight that conditions have changed significantly. The past hardly to find the buildings, but nowadays plenty of buildings and become a slum, poaching, water pollution, fetid water, solid waste and sewage, aquatic weeds. All the problems are caused by the humans and affected to the beautiful city of Songkhla Province.

Keywords : Geo-information, GIS, Khlong Samrong Songkhla, Water Management, Poaching

บทนำ

จังหวัดสงขลาเป็นดินแดนแห่งวัฒนธรรมท้องถิ่นเก่าแก่ของที่ราบลุ่มทะเลสาบ ซึ่งมีทะเลตั้งอยู่สองฟากฝั่ง คือ ทะเลสาบสงขลาและทะเลอ่าวไทย เป็นดินแดนที่เคยเป็นแหล่งชุมชนบนเส้นทางเดินเรือของโลกอารยธรรมแห่งท่าเรือตะวันออก (สงขลา, ม.ป.ป.) และคลองสำโรงเป็นคลองธรรมชาติสายหนึ่ง ที่ตั้งอยู่ในอำเภอเมือง จังหวัดสงขลา กั้นระหว่าง 2 เทศบาล คือ เทศบาลนครสงขลา ทางด้านทิศเหนือ และเทศบาลเมืองเขารูปช้างทางด้านทิศใต้ (ดังแสดงในภาพที่ 1) ตามหลักฐานที่ปรากฏในอดีตที่ผ่านมา คลองสำโรงมีความกว้างประมาณ 45-50 เมตร (ประสิทธิ์ บัวงาม, 2556) ใช้เป็นที่จอดเรือของนักเดินทาง พ่อค้า นักบวช นักผจญภัย นักภูมิศาสตร์ นักการเมือง นักปกครอง และผู้แสวงโชคจากทั่วโลก โดยเฉพาะอินเดีย จีน อาหรับ ชาว ลังกา เปอร์เซีย ยุโรป ตะวันออกกลาง จากแผ่นดินใหญ่ของเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ หมู่เกาะของจีน และญี่ปุ่น ซึ่งคนเหล่านี้จะเดินทางมาเพื่อติดต่อค้าขายและพักพิงอาศัยอยู่อย่างต่อเนื่อง ทำให้มีการเผยแพร่ศาสนา วัฒนธรรมอารยธรรมต่างๆ ที่มีความหลากหลายผสมผสานกัน ซึ่งท่านสามารถดูได้จากแผนที่การเดินเรือในอดีต (สงขลา, ม.ป.ป.) (ดังแสดงในภาพที่ 2)



ภาพที่ 1 พื้นที่ศึกษา (ที่มา ArcGIS 10.1 ปรับแก้โดย พลอยรำไพ แก้วแสงอ่อน, 2558)

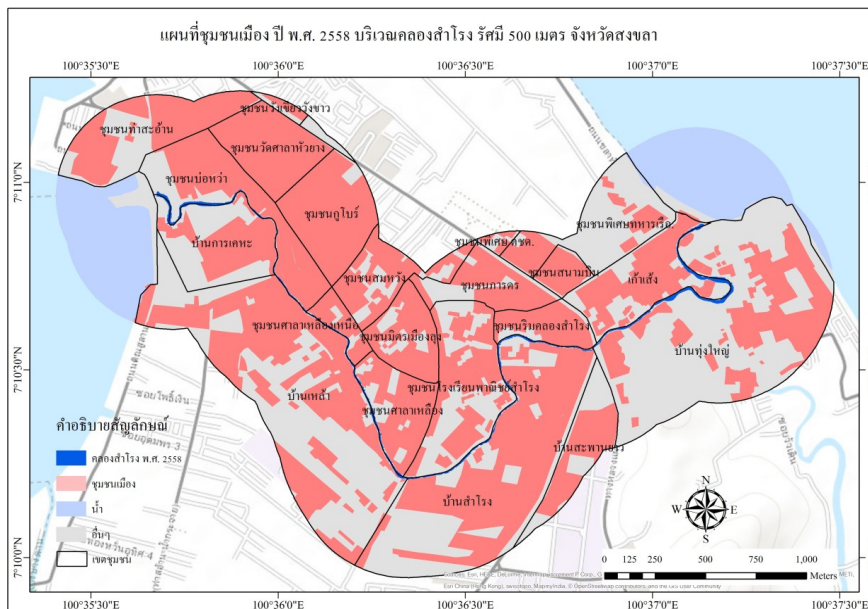


ภาพที่ 2 แผนที่เส้นทางการเดินเรือโบราณ (ที่มาจาก สงขลา (มปป.)

คลองสำโรงสามารถแบ่งออกเป็น 2 สาย คือ สายหลัก และสายรอง

1. คลองสำโรงสายหลัก เริ่มจากปากคลองด้านตะวันออก ติดอ่าวไทย บริเวณชุมชนเก่าเส้ง จนถึงทะเลสาบสงขลา ที่ สวนเฉลิมพระเกียรติ 72 พรรษามหาราชนี ผ่านชุมชนและหมู่บ้านต่าง ๆ โดยมีความยาว 5.3 กิโลเมตร กั้นอาณาเขตระหว่าง 2 เทศบาล คือ เทศบาลนครสงขลา และ เทศบาลเมืองเขารูปช้าง โดยฝั่ง ทน.สงขลา คลองจะทอดผ่าน 6 ชุมชน คือ ชุมชนเก่าเส้ง ริมคลองสำโรง โรงเรียนพาณิชย์สำโรง ศาลาเหลียง ศาลาเหลียงเหนือ และบ่อหว่า และฝั่ง ทม.เขารูปช้าง ผ่าน 4 หมู่บ้าน คือ หมู่ที่ 3 , 8 , 9 และหมู่ที่ 10 (ดังแสดงในภาพที่ 3)

2. คลองสำโรงสายรอง เริ่มจากบริเวณแยกกำป็น บ้านออกเขา ไปจนถึงทิศใต้ของบ้านสามกอง ตำบลเกาะแก้ว อำเภอเมืองจังหวัดสงขลา มีความยาวประมาณ 14 กิโลเมตร เป็นเส้นทางระบายน้ำจากเขาเทียมดา เขาสวนตุล เขาสำโรง และทุ่งพรุจากบ้านสามกอง บ้านบ่ออิฐ บ้านเหล้า บ้านญวน บ้านทุ่งใหญ่ บ้านเกาะถ้ำ และบ้านออกเขา (สัญญา วัชรพันธุ์, 2556)

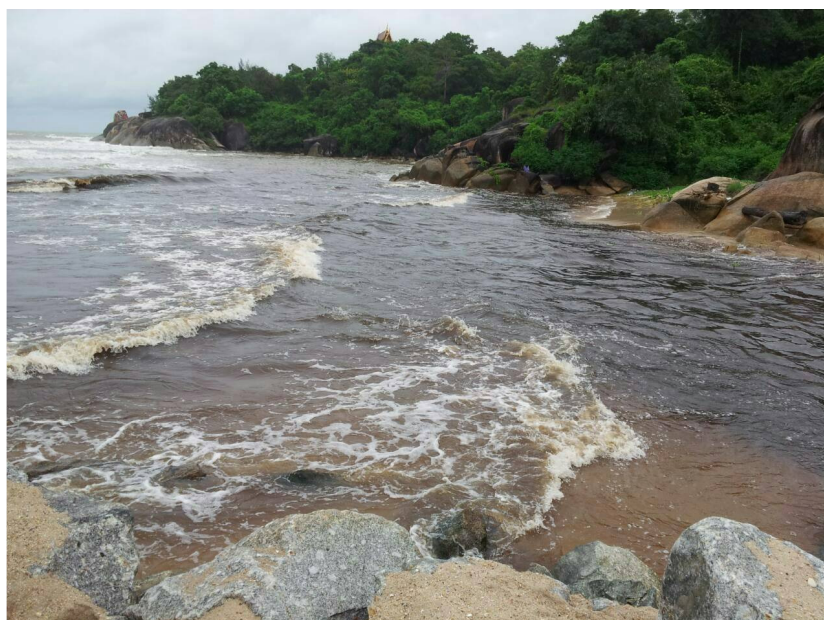


ภาพที่ 3 แผนที่แสดงที่ตั้งชุมชนที่อยู่ริมคลองทั้งสองฝั่ง ปี 2558

(ที่มา ArcGIS 10.1 ปรับแก้โดย พลอยรำไพ แก้วแสงอ่อน, 2015)

จากสภาพภูมิศาสตร์ คลองสำโรงด้านทิศตะวันออกติดทะเลอ่าวไทย เรียกว่า ปากคลอง และด้านท้ายคลองทางด้านทิศตะวันตก ติดทะเลสาบสงขลา ซึ่งมีการไหลถ่ายเทน้ำได้ดี ตามระบบน้ำขึ้นน้ำลงของทะเลในแต่ละวัน โดยมีอิทธิพลของดวงจันทร์ และตามฤดูกาล เช่น ในช่วงฤดูฝน คือ ในระหว่างเดือนตุลาคม ถึงเดือนธันวาคม จะมีมวลน้ำจืดจากเขาเทียมดา เขาสวนตุล เขาสำโรง และทุ่งพรุต่างๆ ไหลลงสู่คลองสำโรงเป็นจำนวนมาก และจุดสำคัญ คือ น้ำเค็มจากทะเลอ่าวไทย และน้ำ

จากทะเลสาบสงขลาสามารถไหลถึงกันได้สะดวก มีระบบการเปิดและการปิดปากคลองด้วยวิธีทางตามธรรมชาติในด้านทะเลฝั่งอ่าวไทย ในช่วงฤดูฝนหรือในช่วงมรสุม ก็จะเกิดปรากฏการณ์ทางธรรมชาติเกิดขึ้น ซึ่งชาวบ้านในพื้นที่เรียกว่า “วะแตก” หรือ “มาบแตก” (ดังแสดงในภาพที่ 4) ซึ่งเหตุการณ์นี้เมื่อถึงฤดูฝนมวลน้ำจะดัน พนังทราย หรือสันทรายที่ปิดปากคลองออก ทำให้ปากคลองเปิด แล้วมวลน้ำที่มีอยู่ในคลองสำโรงจำนวนมากก็จะระบายออกสู่ทะเลอ่าวไทย และหลังจากนั้นระดับน้ำในคลองสำโรงจะต่ำกว่าระดับน้ำในทะเลอ่าวไทยเมื่อคลื่นลมจัด น้ำเค็มจากทะเลอ่าวไทยจะถูกลมพัดเข้าคลองสำโรงและไหลไปถึงทะเลสาบสงขลา และเมื่อสิ้นสุดฤดูฝนหรือช่วงมรสุม ปากวะก็จะปิดเองโดยธรรมชาติ โดยน้ำจากอ่าวไทยจะซัดเอาทรายมาปิดปากคลอง กลายเป็นสันทรายหรือพนังทรายปิดปากคลองไว้อีกครั้ง เป็นการหมุนเวียนไปตามวัฏจักร



ภาพที่ 4 ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ “วะแตก” ที่ปากคลองสำโรง ติดอ่าวไทย
ที่มา พิทยา ชูศรี (ถ่ายภาพเมื่อ 19 พฤศจิกายน 2557)

ในช่วงที่ปากวะแตก หรือปากคลองเปิดนั้น น้ำเค็มจะดันเข้าคลองสำโรง ทำให้น้ำในคลองเปลี่ยนแปลง กลายเป็นสามน้ำ คือ น้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำเค็ม และถ่ายเทไปถึงทะเลสาบสงขลา และยังส่งผลให้เกิดความหลากหลายทางระบบนิเวศน์ทางชีวภาพ ทรัพยากรสัตว์น้ำมีการวางไข่ และเป็นสัตว์น้ำวัยอ่อนเข้ามาแพร่กระจายพันธุ์ในคลองสำโรงและทะเลสาบสงขลาเป็นจำนวนมาก นำความอุดมสมบูรณ์มาสู่คลองสำโรงและลุ่มน้ำทะเลสาบสงขลา นอกจากนี้ คลองสำโรงยังอุดมไปด้วยพันธุ์ไม้น้ำต่างๆ นานาชนิดที่ขึ้นอยู่เป็นจำนวนมาก และยังเป็นแหล่งที่อยู่อาศัยของสรรพสัตว์น้อยใหญ่

หลายชนิด ซึ่งความอุดมสมบูรณ์ของธรรมชาตินี้ส่งผลต่อการยังชีพของคนที่ย้ายอยู่ในพื้นที่โดยรอบและบริเวณใกล้เคียงเป็นเวลาหลายศตวรรษมาแล้ว (พิทยา ชูศรี, 2558)

ด้วยความเจริญทางเศรษฐกิจ สังคม และความหลากหลายทางวัฒนธรรม อีกทั้งการเพิ่มขึ้นของประชากรอย่างรวดเร็ว เมื่อมีคนเพิ่มขึ้น การขยายตัวของชุมชนจึงมีการเพิ่มขึ้นตามไปด้วย จากคลองสำโรงที่เคยเป็นแหล่งรวมของความอุดมสมบูรณ์ในอดีต ปัจจุบันคลองสำโรงกลายเป็นแหล่งเสื่อมโทรมของคนเมือง เต็มไปด้วยปัญหาต่างๆ มากมาย จากการลงพื้นที่สำรวจข้อมูลภาคสนาม การสังเกตสภาพแวดล้อมโดยทั่วไป การสัมภาษณ์ทั้งอย่างเป็นทางการและไม่เป็นทางการ โดยใช้แบบสัมภาษณ์และใช้วิธีการวิเคราะห์โดยการหาค่าเฉลี่ยร้อยละจากผู้ตอบแบบสอบถาม 23 คน สามารถสรุปปัญหาได้ทั้งสิ้น 10 ปัญหา คือ ปัญหาการรุกรานริมคลองสำโรง ปัญหาน้ำเน่าเสียส่งกลิ่นเหม็น ปัญหาขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล ปัญหาการปล่อยน้ำเสียของโรงงานและชุมชนโดยไม่ผ่านการบำบัด ปัญหาคลองตื้นเขิน ปัญหาการสร้างส้วมลงคลองโดยตรง ปัญหาการปล่อยปลาละเลจากเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้อง ปัญหาวัชพืชน้ำหนาแน่น เช่น ผักตบชวา และปัญหาจากมรสุมน้ำทลายมาปิดปากคลองทำให้น้ำในคลองนิ่งและเน่าเสีย

จากปัญหาต่างๆ ผู้วิจัย จึงเห็นว่า การแก้ปัญหของคลองสำโรงอย่างยั่งยืนจะต้องมองรอบด้านทั้งทางด้านกายภาพ สังคม และวิถีชีวิตชุมชนเดิม จึงได้นำ เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ เพื่อช่วยในการศึกษาครั้งนี้ร่วมกับการลงพื้นที่ภาคสนามและการสัมภาษณ์ประชาชนริมคลอง เพื่อเป็นแนวทางหนึ่งในการวางแผนพัฒนาคลองสำโรงให้กลับมามีน้ำใส ไม่มีขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล ดังเช่นในอดีต และอาจจะสร้างคุณค่ากลายเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของจังหวัดสงขลาในอนาคตอีกด้วย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่บริเวณคลองสำโรงจังหวัดสงขลา จากอดีตจนถึงปัจจุบัน โดยใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ
2. เพื่อศึกษาเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันและปัญหาของคลองสำโรง

ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัย เลือกศึกษาการเปลี่ยนแปลงของคลองสำโรง อำเภอเมืองจังหวัดสงขลา ที่กั้นระหว่างเทศบาลนครสงขลา และเทศบาลเมืองเขารูปช้าง จากฝั่งทะเลอ่าวไทยทางด้านตะวันออก ถึง ทะเลสาบสงขลาทางด้านตะวันตก มีระยะทางยาวประมาณ 5.3 กิโลเมตร โดยใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของคลองสำโรงจากอดีตถึงปัจจุบัน โดยการซ้อนทับข้อมูลเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินบริเวณริมคลองในปี 2509, 2520, 2545 และ 2558

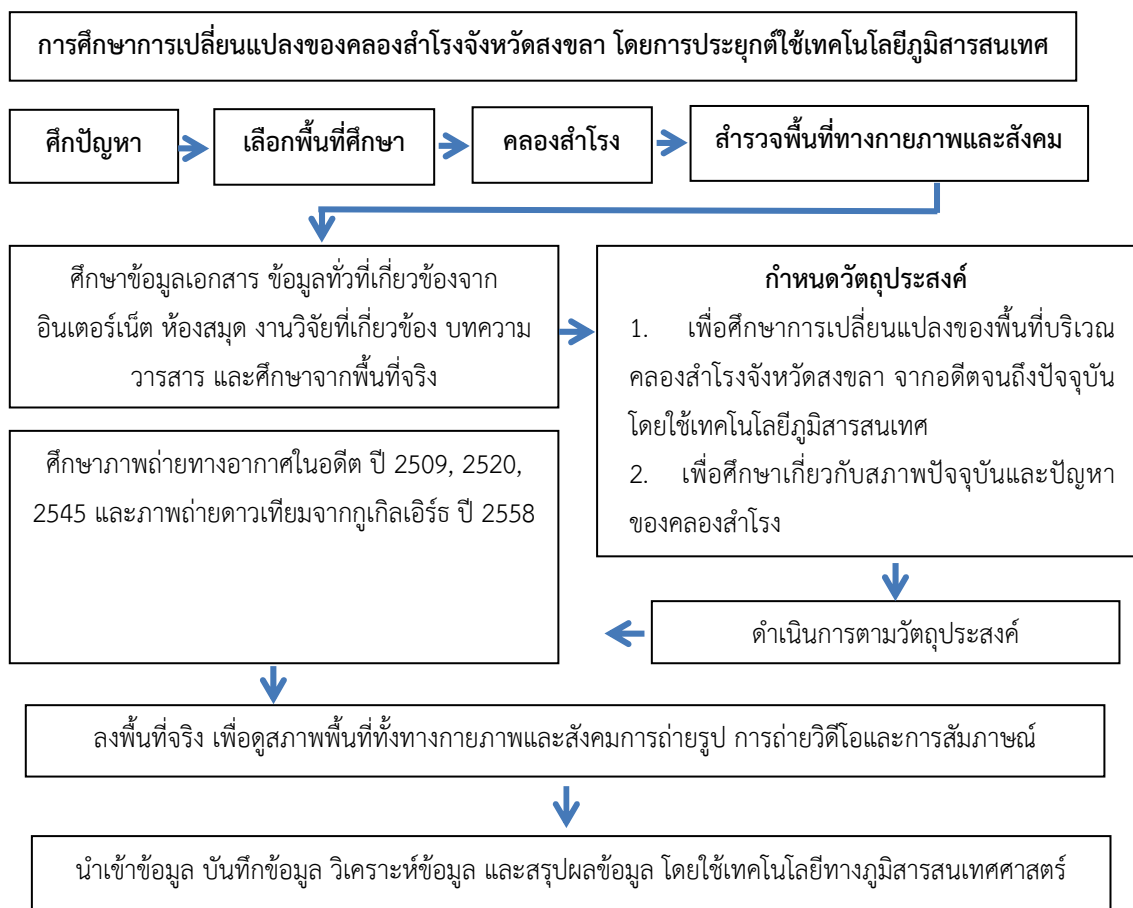
สมมุติฐานการวิจัย

พื้นที่บริเวณคลองสำโรงที่อยู่ใกล้แหล่งการคมนาคมเข้าถึงได้สะดวกจะมีการกระจุกตัวของประชาชนและมีการสร้างบ้านเรือนอาศัยอยู่อย่างหนาแน่นและกลายเป็นชุมชนแออัด

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผลการศึกษา ทำให้ทราบการเปลี่ยนแปลงบริเวณคลองสำโรงในอดีตและปัจจุบัน เพื่อช่วยในการตัดสินใจและวางแผนฟื้นฟูและพัฒนาพื้นที่คลองสำโรงสำหรับผู้บริหารหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
2. หน่วยงานภาครัฐหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง สามารถใช้ในการตัดสินใจของผู้บริหารที่จะพัฒนาคลองสำโรงต่อไปในอนาคต

กรอบความคิดในการวิจัย



ภาพที่ 5 กรอบความคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศในการวิเคราะห์ข้อมูล รวมทั้งยังมีการวิจัยจากเอกสาร (Documentary Research) โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสารและรายงานแล้วนำมา รวบรวม และนำมาบรรยาย ตลอดทั้งการวิจัยจากการสังเกต (Observation) และสัมภาษณ์ (Interview) และนำมาสรุปผล ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงเป็นการประยุกต์งานวิจัยทั้งเชิงคุณภาพและเชิง ปริมาณเพื่อให้งานวิจัยมีความน่าเชื่อถือมากยิ่งขึ้น

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง หรือกลุ่มเป้าหมาย โดยเจาะจงเลือก ผู้ว่าราชการจังหวัดสงขลา ผู้อำนวยการ สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดสงขลา นายกองค์การบริหารส่วนจังหวัด สงขลา นายกเทศมนตรีเทศบาลนครสงขลา นายกเทศบาลเมืองเขารูปช้าง สภาองค์กรชุมชน เทศบาลนครสงขลา เครือข่ายประชาชนคนรักคลองลำโรง ผู้ใหญ่บ้านริมคลองลำโรง ประธาน ชุมชนริมคลองลำโรง และผู้ทรงคุณวุฒิในพื้นที่ รวมกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น จำนวน 23 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย/รวบรวมข้อมูล

- เครื่องมืออ่านพิกัดตำแหน่งโลก (GPS Tool) เพื่อหาพิกัดตำแหน่งของพื้นที่
- โปรแกรม ArcGIS 10.1 เพื่อนำเข้าข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลข้อมูล แสดงผลข้อมูล
- โปรแกรมในการจัดทำเอกสารรายงาน (Microsoft Word, Excel) เพื่อจัดพิมพ์เอกสาร การหาค่าร้อยละ การจัดทำตาราง
- ภาพถ่ายทางอากาศย้อนหลัง (Aerial Photo) ปี 2509 2520 และภาพถ่ายออร์โธรี ปี 2545 เพื่อนำมาซ้อนทับเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลา
- ภาพถ่ายดาวเทียมจาก Google Earth ปี 2558 เพื่อดูพื้นที่ในปัจจุบัน
- กล้องถ่ายรูป (Camera) เพื่อเก็บภาพต่างๆ ในพื้นที่ศึกษา
- โทรศัพท์มือถือ (Mobile Phone) เพื่อถ่ายรูปการดำเนินการต่าง ๆ และบันทึกเสียง การสัมภาษณ์
- คอมพิวเตอร์ (Computer Notebook) VAIO S Series VPCS117GH Windows 7
- แบบบันทึกการสัมภาษณ์

วิธีการเก็บข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ศึกษาสภาพพื้นที่โดยทั่วไปของพื้นที่คลองสำโรงจากอดีตถึงปัจจุบัน โดยการศึกษาจากภาพถ่ายทางอากาศของกรมแผนที่ทหาร ในแต่ละช่วงเวลา ปี 2509, 2520, ภาพถ่ายออร์โธสปี 2545 และภาพถ่ายดาวเทียมจาก Google Earth ปี 2558

2. การลงพื้นที่สำรวจภาคสนาม การสังเกต การสัมภาษณ์ และการถ่ายภาพ

3. นำภาพถ่ายทางอากาศจากกรมแผนที่ทหาร ปี 2509, 2520, 2545 และแผนที่ภาพถ่ายดาวเทียมจาก Google Earth ปี 2558 โดยนำแผนที่ทั้ง 4 ช่วงเวลา นำมาแก้ไขเชิงเรขาคณิต (Geometric Correction) เพื่อสร้างพิกัดทางภูมิศาสตร์ และให้สามารถซ้อนทับกันได้อย่างสนิท โดยดำเนินทุกขั้นตอนเหมือนกันทุกภาพ หลังจากนั้นนำมาซ้อนทับกัน (Overlay) และนำมาแปลผลเพื่อดูความเปลี่ยนแปลงของพื้นที่บริเวณริมคลองสำโรง เพื่อดูว่าพื้นที่ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร มีสิ่งใดเกิดขึ้น ที่ไหน อย่างไร เมื่อไหร่ มีการใช้ที่ดิน มีบ้านเรือน มีโรงงาน และมีกิจกรรมอะไรบ้าง

3.1 การศึกษาการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในพื้นที่ศึกษาจากภาพถ่ายทางอากาศในปี พ.ศ. 2509 พ.ศ. 2520 พ.ศ. 2545 และภาพถ่ายดาวเทียมจาก Google Earth โดยใช้เทคนิคการจำแนกด้วยสายตา (Visual Classification) โดยแบ่งการจำแนกข้อมูลออกเป็น 2 ประเภท คือ 1) พื้นที่ชุมชนเมืองและสิ่งปลูกสร้าง (Urban or Built-up Land) 2) พื้นที่อื่นๆ (Miscellaneous Land)

3.2 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ระหว่างปี พ.ศ. 2510-2520 ปี พ.ศ. 2520-2545 และ ปี พ.ศ. 2545-2558 มาทำการวิเคราะห์ซ้อนทับด้วยคำสั่ง Union เพื่อศึกษาว่าการใช้ประโยชน์ที่ดินรูปแบบใดสร้างขึ้นก่อน ปี พ.ศ. 2545 หรือหลังปี พ.ศ. 2545

3.3 การศึกษาชุมชนเมืองและสิ่งปลูกสร้างที่คาดว่าจะรุกล้ำเข้าไปในเขตคลองสำโรง โดยใช้แนวคลองสำโรงจากภาพถ่ายออร์โธสปี ในปี พ.ศ. 2545

4. ทำแนวพื้นที่กันชน (Buffer) จากคลองสำโรงระยะ 6 เมตร ตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 55 พ.ศ. 2543 ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 ข้อ 42 มีรายละเอียดดังนี้ อาคารที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้แหล่งน้ำสาธารณะ เช่น แม่น้ำ คู คลอง ลำราง หรือลำกระโดง ถ้าแหล่งน้ำสาธารณะนั้นมีความกว้างน้อยกว่า 10 เมตร ต้องร่นแนวอาคารให้ห่างจากเขตแหล่งน้ำสาธารณะนั้นไม่น้อยกว่า 3 เมตร แต่ถ้าแหล่งน้ำสาธารณะนั้นมีความกว้างตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป ต้องร่นแนวอาคารให้ห่างจากเขตแหล่งน้ำสาธารณะนั้นไม่น้อยกว่า 6 เมตร (กฎกระทรวง ฉบับที่ 55 (2543))

5. ทำการซ้อนทับ (Overlay Analysis) กับแผนที่ การเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดิน ในช่วงปี พ.ศ. 2545-2558 ทำการศึกษาว่าชุมชนเมืองหรือสิ่งปลูกสร้างใด สร้างก่อนหรือหลังปี พ.ศ.

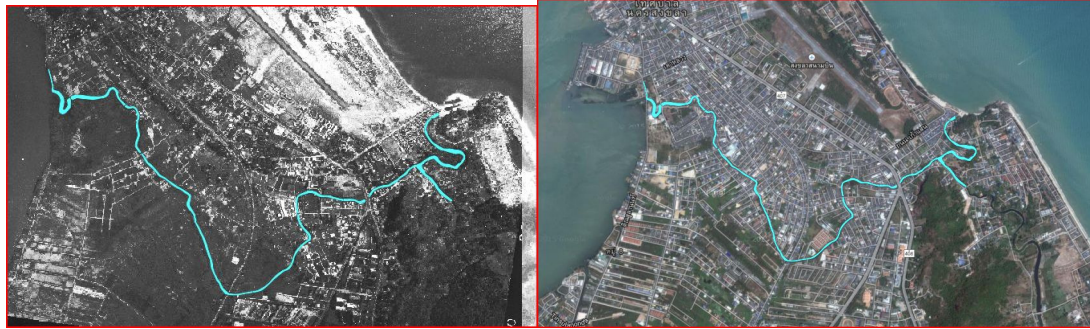
2545 เพื่อทำการชี้แนวเผาระวัง เนื่องจากการศึกษาชุมชนเมืองและสิ่งปลูกสร้างที่คาดว่าจะรูกล้ำเข้าไปในเขตคลองสำโรงโดยใช้แนวคลองจากภาพถ่ายออร์โธรี ปี 2545 โดยอาศัยมติ ครม.ลงวันที่ 8 เมษายน 2546 เรื่อง ขอมมาตรการในการแก้ไขปัญหามลพิษที่ราชพัสดุตั้งแต่ปี พ.ศ. 2535-2546 คือ 1) กรณีแปลงที่ดินแปลงใดที่อยู่ในความครอบครองใช้ประโยชน์ของส่วนราชการ และมีราษฎรบุกรุกในที่ดินก่อนวันที่ 4 ตุลาคม พ.ศ. 2546 ให้ร่วมกันไขปัญหาระหว่างกรมธนารักษ์และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง 2) หากการบุกรุกภายหลังวันที่ 4 ตุลาคม 2546 ให้ส่วนราชการนั้น ๆ ดำเนินการฟ้องขับไล่ทุกราย

6. การศึกษาปัญหาของคลองสำโรงจากการสังเกตและการสัมภาษณ์ และนำมาหาค่าเฉลี่ยร้อยละ

ผลการวิจัย

ผลจากการศึกษา การประยุกต์ใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศศาสตร์เพื่อศึกษาสภาพพื้นที่ในอดีตและปัจจุบันของคลองสำโรง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา สรุปได้ว่า คลองสำโรงจากในอดีตและคลองสำโรงในปัจจุบัน จากการนำภาพมาซ้อนทับกันและดูการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่จากปี พ.ศ. 2509, 2520, 2545 และ 2558 และแปลผลด้วยสายตา การทำ Buffer ในรัศมี 100-500 เมตร และ 6 เมตร พบว่าสภาพพื้นที่โดยทั่วไปตลอดทั้งสองฝั่งของคลองสำโรงได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างมากจนไม่เหลือสภาพเดิมให้เห็นอีกต่อไป (ดังแสดงในภาพที่ 6) คลองสำโรงในปัจจุบัน มีแผ่นดินเกิดใหม่อยู่บริเวณปากคลอง มีหมู่บ้านจัดสรร มีโรงงานอุตสาหกรรม และมีชุมชนต่างๆ ตลอดแนวสองฝั่งคลอง (ดังแสดงในภาพที่ 7) สภาพพื้นที่ในปัจจุบัน บริเวณคลองสำโรงกลายเป็นแหล่งชุมชนแออัด ซึ่งตรงตามสมมุติฐานที่ว่าพื้นที่บริเวณคลองสำโรงที่อยู่ใกล้แหล่งการคมนาคมเข้าถึงได้สะดวกจะมีการกระจุกตัวของประชาชนและมีการสร้างบ้านเรือนอาศัยอยู่อย่างหนาแน่นและกลายเป็นชุมชนแออัด ซึ่งชุมชนเก่าแก่และชุมชนริมคลองสำโรง เป็นชุมชนหนึ่งที่อยู่ติดคลองสำโรง มีการเข้าถึงได้สะดวกและกลายเป็นแหล่งชุมชนแออัด มีบ้านเรือนตั้งอยู่มากที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อธิณ รพีพัฒน์ (2542) และสอดคล้องกับงานวิจัยของ รุจิกร ชาวนา (2543) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับสภาพปัญหาของชุมชนริมคลองสำโรงด้วย และจากที่ผู้วิจัยได้ศึกษาพบปัญหาทั้งสิ้น 10 ปัญหาโดยเรียงตามลำดับความสำคัญดังนี้ 1) ปัญหาการอพยพย้ายถิ่นเข้ามาทำงานทำให้เกิดการบุกรุกพื้นที่ริมคลอง 78.26% 2) ปัญหาน้ำเน่าเสียส่งกลิ่นเหม็นคิดเป็น 78.26% 3) ปัญหาขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล 65.22% 4) ปัญหาการปล่อยน้ำเสียของโรงงานและชุมชนโดยไม่ผ่านการบำบัด 47.83% 5) ปัญหาการปล่อยปละละเลยจากเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้อง 43.48% 6) ปัญหาลำคลองตื้นเขิน

26.09% 7) ปัญหารั่วพืชน้ำหนาแน่น 26.09% 8) ปัญหาการสร้างส้วมลงคลองโดยตรง 21.74% 9) ปัญหาจากมรสุมนำทรายมาปิดปากคลองทำให้น้ำในคลองนิ่งและเน่าเสีย และ 10) ปัญหาการขาดเครื่องมือและอุปกรณ์ในการเชิฐชวนทางน้ำ 8.70% ตามลำดับ



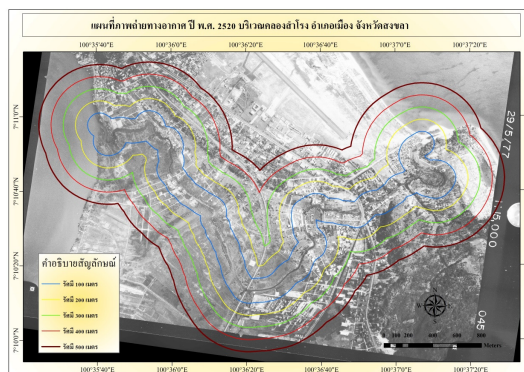
(ก)

(ข)

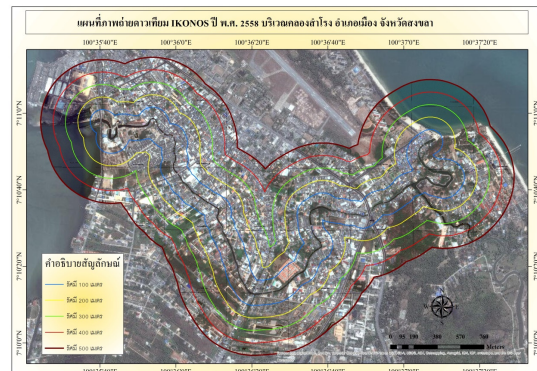
ภาพที่ 6 เปรียบเทียบคลองสำโรงในอดีต ปี 2509 (ก) และคลองสำโรงในปี 2558

(ข) หลังมีการปรับแก้ด้วยเทคโนโลยีภูมิสารสนเทศศาสตร์

(ที่มา ArcGIS 10.1 ปรับแก้โดย พลอยรำไพ แก้วแสงอ่อน)



(ค)



(ง)

ภาพที่ 7 แสดงการทำ Buffer แผนที่ชุมชนเมืองในรัศมี 100-500 เมตร ของปี 2520

(ค) และ ปี 2558 (ง) (ที่มา ArcGIS 10.1 ปรับแก้โดย พลอยรำไพ แก้วแสงอ่อน)

การอภิปรายผล

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่บริเวณคลองลำโรงจังหวัดสงขลา จากอดีตจนถึงปัจจุบัน โดยใช้เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ (Geo-Information Technology) ซึ่งผู้วิจัยได้นำภาพถ่ายทางอากาศของกรมแผนที่ทหาร ปี 2509, 2520 ภาพถ่ายออร์โธรี ปี 2545 เพื่อศึกษาสภาพพื้นที่บริเวณคลองลำโรงในอดีต และภาพถ่ายดาวเทียมจากกูเกิลเอิร์ธ (Google Earth) ปี 2558 เพื่อศึกษาสภาพพื้นที่ในปัจจุบัน และนำภาพทุกภาพมาปรับแก้ทางเรขาคณิตเพื่อสร้างพิกัดให้กับภาพและนำภาพมาซ้อนทับกัน (Overlay) เพื่อดูการเปลี่ยนแปลง (ดังภาพที่ 6) โดยการทำแนวกันชน (Buffer) รัศมี 100-500 เมตร (ดังภาพที่ 7) เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงทั่วไป และการทำรัศมี 6 เมตร เพื่อดูพื้นที่เฝ้าระวังเพื่อป้องกันการบุกรุก ตลอดจนการลงพื้นที่จริงเพื่อสำรวจภาคสนามเพื่อศึกษาปัญหา การสังเกต และการสัมภาษณ์ผู้นำของภาครัฐ ภาคการเมือง ภาคประชาชน ผู้ทรงคุณวุฒิในพื้นที่ และเครือข่ายอนุรักษ์คลองลำโรง

ผลจากการวิจัย โดยวิเคราะห์การซ้อนทับ (Overlay) แผนที่อดีตกับแผนที่ในปัจจุบัน การทำบัฟเฟอร์ (Buffer) รัศมี 6 เมตร และรัศมี 100-500 เมตร โดยใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ (GIS) การดิจิไทซ์ ((Digitizing) และการแปลผลด้วยสายตา (Visual Interpretation) ผลจากการแปลภาพ ปรากฏว่า สภาพพื้นที่ได้เปลี่ยนแปลงไปอย่างมาก จากอดีตคลองลำโรงมีความกว้างประมาณ 45 เมตร แต่ปัจจุบันส่วนที่กว้างที่สุดอยู่บริเวณท้ายคลองฝั่งทะเลสาบสงขลาประมาณ 40 เมตร และฝั่งปากคลองติดอ่าวไทย กว้างประมาณ 25 เมตร ส่วนที่แคบที่สุดอยู่ระหว่างชุมชนริมคลองลำโรงและหมู่ที่ 10 ประมาณ 4 เมตร ในอดีตเรือสามารถผ่านได้ตลอดสาย ปัจจุบันเรือไม่สามารถผ่านได้ตลอดเนื่องจากมีสิ่งปลูกสร้างกีดขวาง และจากการศึกษาภาพถ่ายย้อนหลังพบว่า พื้นที่ในอดีตนั้นแทบจะไม่มีสิ่งปลูกสร้างในพื้นที่อยู่เลย โดยพื้นที่คลองลำโรง ในปี 2509 ในรัศมี 500 เมตร มีทั้งสิ้นมีประมาณ 2,926 ไร่ หรือ 4,682,648.02 ตารางเมตร เปลี่ยนแปลงเป็นชุมชนเมืองและสิ่งปลูกสร้าง คิดเป็นร้อยละ 1.77% หรือ 52.95 ไร่ ปี 2520 คิดเป็น 7.17% 209.95 ไร่ ปี 2545 คิดเป็น 30.76% หรือ 900.15 ไร่ และในปัจจุบันปี 2558 คิดเป็น 59.11% หรือ 1729.99 ไร่ ซึ่งปัจจุบันพื้นที่ได้ถูกเปลี่ยนแปลงเป็นชุมชนเมืองเกือบตลอดแนว และเหลือเป็นพื้นที่อื่นๆ เพียง 1,196.73 ไร่ คิดเป็น 40.89% และในรัศมี 6 เมตรจากคลองลำโรง หลังปี พ.ศ. 2545 ชุมชนเก่าแก่งเป็นชุมชนที่มีการตั้งบ้านเรือนอยู่มากที่สุด คิดเป็น 17,111.27 ตร.ม. และรองลงมาคือ ชุมชนริมคลองลำโรง คิดเป็น 3,077.08 ตร.ม.

ปัจจุบันคลองลำโรง โดยเฉพาะพื้นที่ของชุมชนเก่าแก่ง และชุมชนริมคลองลำโรง กลายเป็นแหล่งชุมชนแออัด มีปัญหาต่างๆ มากมาย สรุปรจากผู้ให้สัมภาษณ์ 23 คน ได้ 10 ปัญหาหลัก

ดังนั้นคือ ปัญหาการอพยพย้ายถิ่นเข้ามาทำงานทำให้เกิดการบุกรุกพื้นที่ริมคลอง 78.26% ปัญหา น้ำเน่าเสียส่งกลิ่นเหม็นคิดเป็น 78.26% ปัญหาขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูล 65.22% ปัญหาการปล่อยน้ำเสียของโรงงานและชุมชนโดยไม่ผ่านการบำบัด 47.83% ปัญหาการปล่อยปละละเลยจากเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้อง 43.48% ปัญหาคลองตื้นเขิน 26.09% ปัญหาวัชพืชน้ำหนาแน่น 26.09% ปัญหาการสร้างส้วมลงคลองโดยตรง 21.74% ปัญหาจากมรสุมน้ำทรายมาปิดปากคลองทำให้น้ำในคลองนิ่งและเน่าเสีย 21.74% และปัญหาการขาดเครื่องมือและอุปกรณ์ในการเชิญชวนทางน้ำ 8.70% ตามลำดับ วิฤตการณ์ที่เกิดขึ้นในคลองสำโรงทั้งหมดล้วนมีสาเหตุเริ่มต้นมาจากคนที่ใช้ประโยชน์จากคลองสำโรง ซึ่งส่งผลกระทบต่อทัศนียภาพและความสวยงามของเมืองสงขลา

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. หน่วยงานภาครัฐที่เกี่ยวข้องควรปลูกจิตสำนึกให้กับประชาชนและเยาวชนให้มีความรู้เรื่องสิ่งแวดล้อมรอบตัว การไม่ทิ้งขยะ การไม่ปล่อยน้ำเสียลงคลอง สอนให้รู้จักคุณและโทษ สอนให้เกิดการเรียนรู้ควบคู่กับการปฏิบัติเพื่อให้ผู้เรียนได้นำความรู้ไปปรับใช้กับตัวเอง แนะนำครอบครัวและคนรอบข้าง เพื่อขยายผลสร้างเครือข่ายให้เพิ่มมากขึ้นเพื่อให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืนต่อไป

2. หน่วยงานภาครัฐ ภาคประชาชน ภาคการเมือง และภาคเอกชน จะต้องร่วมมือกันทำงานแบบบูรณาการ เพื่อให้เกิดความร่วมมือกันอย่างจริงจัง เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน

ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

1. หน่วยงานภาครัฐทุกหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับคลองสำโรง ควรทำหน้าที่ของตนเองอย่างเคร่งครัดและจะต้องมีมาตรการทางกฎหมายเพื่อลงโทษกับผู้กระทำผิดที่มีส่วนทำให้คลองสำโรงสกปรก และทุกหน่วยงานจะต้องบูรณาการกันทำงาน รวมทั้งจะต้องเป็นเจ้าภาพหลักให้กับประชาชนในการร่วมบริหารจัดการคลองสำโรง เพื่อให้คลองสะอาด มีน้ำใส และปราศจากขยะ

2. ควรดำเนินการทำการแพงเพื่อป้องกันดินทรุด ปักหมุดแนวเขตคลองเพื่อป้องกันการบุกรุก

3. ควรพัฒนาปรับปรุงภูมิทัศน์และทำเป็นแหล่งท่องเที่ยวเพื่อเป็นปอดของคนเมือง

4. ปัญหาการอยู่อาศัยของประชาชนริมคลองสำโรง มีทั้งที่เป็นผู้เช่า และบ้านของตัวเอง ดังนั้นภาครัฐควรจัดทำสำมะโนประชากรและบ้านเรือนทั้งหมดที่อาศัยอยู่ริมคลอง

5. หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทุกหน่วยงานควรนำปัญหาหรือแนวทางจากงานวิจัย หรืองานวิชาการต่าง ๆ มาเพื่อวางแผนในการสร้างแนวทางในการจัดการคลองสำโรง

ข้อเสนอแนะเพื่อทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาอาณาเขตที่แท้จริงของคลองสำโรงจังหวัดสงขลา เพื่อเป็นบรรทัดฐานในการปักหมุดออกแนวเขตที่ชัดเจน
2. ควรศึกษาจำนวนประชากรหรือครัวเรือนอย่างละเอียดที่เข้ามาถูกล้ำแนวเขตของคลองสำโรงในระยะ 6 เมตร

นิยามศัพท์เฉพาะ

คลองสำโรง (Khleng Samrong) คือ คลองธรรมชาติที่กั้นระหว่างเทศบาลนครสงขลาและเทศบาลเมืองเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา มีระยะทางประมาณ 5.3 กิโลเมตร จากฝั่งทะเลอ่าวไทยทางด้านตะวันออกไปสู่ทะเลสาบสงขลาทางด้านฝั่งตะวันตก

สำโรง เป็นชื่อของไม้ยืนต้นชนิดหนึ่งที่ขึ้นบริเวณริมคลองสำโรง ตาม พจนานุกรมฉบับบัณฑิตยสถาน หมายถึง ต้นไม้ยืนต้น ขนาดใหญ่ โตเร็ว แต่ไม่มีรากแก้ว ชนิด *Stercutia foetida* Linn ในวงศ์ *Sturculia* Ceae มีดอกเหม็น เมล็ดสามารถให้น้ำมัน ซึ่งเรียกว่า น้ำมันลูกไม้ ซึ่งใช้จุดไฟได้

เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ (Geo-Information Technology) ประกอบด้วย ภาพถ่ายดาวเทียมจาก Google Earth ภาพถ่ายทางอากาศ ภาพถ่ายออร์โธรี ระบบสารสนเทศศาสตร์ (GIS) และ GPS

การซ้อนทับ (Overlay) คือ การนำแผนที่ในต่างช่วงเวลามาซ้อนทับกันเพื่อดูความเปลี่ยนแปลงของพื้นที่

การบัฟเฟอร์ (Buffering) คือ การทำแนวกันชนในรัศมีที่กำหนด ในที่นี้คือ รัศมี 100-500 เมตร จากแนวขอบคลองทั้งสองฝั่ง และรัศมี 6 เมตร เพื่อชี้แนวเฝ้าระวังการบุกรุก

เทคโนโลยีภูมิสารสนเทศ คือ เป็นการนำเทคโนโลยี 3S ประกอบด้วย RS, GIS และ GPS ในการบริหารจัดการข้อมูล การรวบรวม จัดการ วิเคราะห์ แสดงผล เพื่อให้ได้ข้อมูลสารสนเทศเชิงพื้นที่เพื่อประกอบการวางแผน ตัดสินใจในการบริหารจัดการทรัพยากรอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ (สุเพชร จิระจรกุล, 2551)

เอกสารอ้างอิง

- กฎกระทรวง ฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543). ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร
พ.ศ. 2522. เข้าถึงจาก <http://download.asa.or.th/03media/04law/cba/mr/mr43-55r-bm.pdf> (1 มกราคม 2559)
- กรมแผนที่ทหาร. (2509). ภาพถ่ายทางอากาศ พื้นที่บริเวณคลองสำโรง อ.เมือง จ.สงขลา.
กรุงเทพฯ : กรมแผนที่ทหาร.
- กรมแผนที่ทหาร. (2520). ภาพถ่ายทางอากาศ พื้นที่บริเวณคลองสำโรง อ.เมือง จ.สงขลา.
กรุงเทพฯ : กรมแผนที่ทหาร.
- ประสิทธิ์ บัวงาม. (2556). เอกสารประกอบการสัมมนา คลองสำโรง. ม.ป.ท.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). พจนานุกรมฉบับบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์
พับลิเคชั่นส์.
- รุจิกร ขาวนา. (2543). สภาพปัญหาการพัฒนาชุมชนริมคลองสำโรง. วิทยานิพนธ์ ศิลปศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาไทยคดีศึกษา, สงขลา : มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- พลอยรำไพ แก้วแสงอ่อน. (2558). แผนที่ที่ตั้งของชุมชนริมคลองสำโรง อ.เมือง จ.สงขลา. ม.ป.ท.
- พิทยา ชูศรี. (2557). ภาพ ปรากฏการณ์ “วะแตก” ฝั่งทะเลอ่าวไทย. สงขลา.
ภาพถ่ายเมื่อ 19 พฤศจิกายน 2557.
- สงขลา. (ม.ป.ป.). อุ่ออารยธรรม (The Cradle of Culture): แผนที่เส้นทางเดินเรือโบราณ.
สยามศิลปปะการพิมพ์.
- สัญญา วัชรพันธ์. (2557). คลองไหมรง คลองสำโรง เมืองสงขลา ถ้า เราจะปล่อยให้คลองที่อดีต
มีคุณค่าระดับนานาชาติต้องเสื่อมสลายไปในช่วงชีวิตเรา..?. สงขลา. ม.ป.ท.
- สุเพชร จิระจรกุล. (2551). เรียนรู้ระบบภูมิสารสนเทศด้วยโปรแกรม ARCGIS DESKTOP 9.2.
นนทบุรี : เอส.อาร์. ฟรินติ้ง แมสโปรดักส์ จำกัด.
- อคิน รพีพัฒน์. ม.ร.ว. (2542). ชุมชนแออัด : องค์ความรู้กับความจริง. พิมพ์ครั้งที่ 1.
กรุงเทพฯ : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.).
- Google Earth. (2558). ภาพถ่ายดาวเทียม พื้นที่บริเวณคลองสำโรง อ.เมือง จ.สงขลา.
เข้าถึงจาก <http://www.googleearth.com> (3 มิถุนายน 2558)