

**การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อประเมินรายได้จากการทำ
ประมงพื้นบ้านด้วยใช้น้ำ บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง**
**An Application of the Geographic Information System (GIS)
for Income Evaluation of the Local Fishery (Sai-Nang)**
in the Lower Songkhla Lagoon Region

นฤกานดา หนูแหลม^{1*}

Narukanda Nuhlaem^{1*}

^{1*} บ้านเลขที่ 14/13 หมู่ที่ 3 ตำบลขาครูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

^{1*} 14/13 M. 3 Khaorubchang Muang Songkhla 90000

*ผู้นิพนธ์ประสานงาน : หมายเลขอรือสัพท์ 085-6299267 และ E-mail : Narukanda@windowslive.com

บทคัดย่อ

การศึกษาการประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อประเมินรายได้จากการทำประมงพื้นบ้าน ด้วยใช้น้ำ บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาสามประการคือ ศึกษาลักษณะ การกระจายตัวของใช้น้ำ ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประเมินรายได้จากการทำประมงพื้นบ้าน ด้วยใช้น้ำ และศึกษาแนวโน้มการประกอบอาชีพทำประมงพื้นบ้านด้วยใช้น้ำของชาวประมงพื้นบ้าน บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง วิเคราะห์การกระจายตัวและความหนาแน่นของจุดด้วยโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประเมินรายได้จากการทำประมงพื้นบ้านด้วยใช้น้ำโดยใช้เทคนิคประมาณค่าในช่วง ซึ่งเป็นวิธีการทำนายค่าของพื้นที่ในตำแหน่งที่ข้อมูลไม่เพียงพอ ด้วยการใช้ค่าข้อมูลที่อยู่ข้างเคียง เพื่อจัดทำแผนที่ระบุขอบเขตหรือโฉนนิ่งแสดงรายได้จากการทำประมงพื้นบ้านด้วยใช้น้ำ ใช้แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ศึกษาการประกอบอาชีพประมงพื้นบ้านด้วยใช้น้ำ

ผลการศึกษา พบร่วม สามารถแบ่งความหนาแน่นของใช้น้ำบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่างได้เป็น 6 กลุ่ม คือ พื้นที่ที่มีใช้น้ำแน่นมากที่สุดคือ บริเวณด้านตะวันออกของทะเลสาบสงขลาตอนล่าง อยู่ในเขตพื้นที่ของอำเภอสิงหนคร และอำเภอเมืองโดยมีความหนาแน่นของใช้น้ำประมาณ 251-400 ลูกต่อพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตรรองลงมาคือพื้นที่ทางด้านตะวันออกซึ่งอยู่ดัดออกมายกบริเวณที่มีใช้น้ำหนาแน่นที่สุด อยู่ในเขตพื้นที่ของอำเภอสิงหนครและอำเภอเมือง โดยมีความหนาแน่นของใช้น้ำ ประมาณ 201-250 ลูกต่อพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร หนาแน่นมาก เป็นอันดับสาม คือทางด้านตะวันออกและด้านใต้ในพื้นที่ของอำเภอสิงหนคร อำเภอเมือง อำเภอหาดใหญ่ อำเภอบางกล่ำ และอำเภอควนเนียง มีความหนาแน่นของใช้น้ำ ประมาณ 151-200 ลูกต่อพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร หนาแน่นมากเป็นอันดับสี่ คือ ตอนกลางในอำเภอสิงหนคร อำเภอเมือง อำเภอหาดใหญ่ อำเภอบางกล่ำ และอำเภอควนเนียง โดยมีความหนาแน่นของใช้น้ำประมาณ 101-150 ลูกต่อพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร หนาแน่นมากเป็นอันดับห้า คือ บริเวณด้านตะวันตกในเขตอำเภอควนเนียง อำเภอสิงหนคร อำเภอหาดใหญ่ และอำเภอเมือง โดยมีความหนาแน่นของใช้น้ำ ประมาณ 51-100 ลูกต่อพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร และหนาแน่น้อยที่สุดคือพื้นที่

โดยรอบบริเวณขอบชายฝั่งของทะเลสาบสงขลา โดยมีความหนาแน่นของไชนังประมาณ 0-50 ลูกต่อพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร และจากการวิเคราะห์ลักษณะการกระจายตัวโดยใช้ทฤษฎีการวิเคราะห์เพื่อนบ้าน ใกล้เคียง พบว่า ลักษณะการกระจายตัวของไชนังเป็นแบบสุ่ม

การประเมินรายได้จากการจับสัตว์น้ำทุกชนิด ทั้งปลา กุ้ง และสัตว์น้ำอื่นๆ ในปี พ.ศ. 2548-2550 ด้วยเทคนิคประมาณค่าในช่วง ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ 1 นางคนึง สามัญ มีตำแหน่งของไชนังกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา อยู่ในพื้นที่ของอำเภอเมือง จังหวัดสงขลา หรืออยู่ทางทิศตะวันออกของพื้นที่ศึกษา มีรายได้เฉลี่ยต่อปีจากสัตว์น้ำทุกชนิด อยู่ในช่วง 7,251-7,750 บาท ต่อไชนัง 1 ลูก กลุ่มตัวอย่างที่ 3 นางพึงพิศ ริสมิตตะนันท์ มีตำแหน่งของไชนังกลุ่มตัวอย่าง อยู่ในพื้นที่ของอำเภอเมือง จังหวัดสงขลา หรืออยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของพื้นที่ศึกษา มีรายได้เฉลี่ยต่อปีจากสัตว์น้ำทุกชนิดอยู่ในช่วง 6,751-7,250 บาทต่อไชนัง 1 ลูก กลุ่มตัวอย่างที่ 5 นายลดพ สุขุม มีตำแหน่งของไชนังกลุ่มตัวอย่าง อยู่ในพื้นที่ของอำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลาหรืออยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่ศึกษา มีรายได้เฉลี่ยต่อปีจากสัตว์น้ำทุกชนิดอยู่ในช่วง 4,251-4,750 บาท ต่อไชนัง 1 ลูก กลุ่มตัวอย่างที่ 4 นายจำนำง ชุดดอก มีตำแหน่งของไชนังกลุ่มตัวอย่าง อยู่ในพื้นที่ของอำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา หรืออยู่ทางทิศเหนือของพื้นที่ศึกษา มีรายได้เฉลี่ยต่อปีจากสัตว์น้ำทุกชนิดอยู่ในช่วง 3,751-4,250 บาท กลุ่มตัวอย่างที่ 6 นายโภก ไวยรัตน์ มีตำแหน่งของไชนังกลุ่มตัวอย่าง อยู่ในพื้นที่ของอำเภอเมือง จังหวัดสงขลา หรืออยู่ทางทิศตะวันตกของพื้นที่ศึกษาและกลุ่มตัวอย่างที่ 2 นางประภาดี สุขุม มีตำแหน่งของไชนังกลุ่มตัวอย่าง อยู่ในพื้นที่ของอำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา หรืออยู่ทางตอนกลางของพื้นที่ศึกษา มีรายได้เฉลี่ยต่อปีจากสัตว์น้ำทุกชนิด อยู่ในช่วง 3,250-3,750 บาท ต่อไชนัง 1 ลูก ตามลำดับ

รายได้เฉลี่ยต่อปีจากการจับสัตว์น้ำทุกชนิดของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 6 กลุ่ม คือ 5,151.65 บาท ต่อไชนัง 1 ลูก นอกจากนี้การศึกษาการประเมินรายได้จากการจับสัตว์น้ำทุกชนิด ยังพบว่ารายได้จะเข้มข้นอยู่กับชนิดของสัตว์น้ำ กล่าวคือ กุ้งเป็นสัตว์น้ำที่สามารถสร้างรายได้ให้กับชาวประมงพื้นบ้านที่ทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนังมากที่สุด รองลงมาคือ ปลา และสัตว์น้ำอื่นๆ ตามลำดับ

ผลการศึกษาแนวโน้มการประกอบอาชีพทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนัง พบว่า ชาวประมงพื้นบ้านที่ทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนัง มีแนวโน้มที่จะทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนังต่อไป

คำสำคัญ : ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ การประเมินรายได้ ประมงพื้นบ้าน

Abstract

An application of the geographic information system for income evaluation from the local fishery (sai-nang) in the lower Songkhla lagoon region was aimed to study of the characteristics distribution of sai-nang in the lower Songkhla lagoon region. Apply the geographic information system for income evaluation from local fishery in the lower Songkhla lagoon region and study about the trend of local fishery career in the Lower songkhla lagoon region. Analyze the characteristics distribution and density by point density analysis of geographic information systems. Apply the geographic information system

for income evaluation from local fishery career by using Inverse Distance Weighted (IDW) to map out income zoning. And use the informations from questionnaires study about the trend of local fishery career in the lower Songkhla lagoon region .

This study revealed that as analyzed the density in the lower Songkhla lagoon region, it showed that the density of using Sai-Nang was set apart in 6 categories. In the east was ranked as the highest density of using Sai-Nang while, of that, in the east that next to the highest density area was ranked as the second one. In the east and the south, in the middle, the west and in the coastal edge were ranked respectively. In the east covers in Singhanakorn district and Songkhla district by using Sai-Nang 251-400 pieces per a square kilometer while, of that, in the east that next to the highest density area covers in Singhanakorn district, Songkhla district by using 201-250 pieces per a square kilometer. Furthermore the third high density one was ranked in the east and the south covers in Singhanakorn district, Songkhla district, Hat Yai district, Bangklam district and Khuanneang district by 151-200 pieces per a square kilometer. The Forth high density one was ranked in the middle covers in Singhanakorn district, Songkhla district, Hat Yai district, Bangklam district and Khuanneang district by 101-150 pieces per a square kilometer and by 51-100 pieces per a square kilometer in the west was ranked as the fifth one covers in Khuanneang district, Singhanakorn district, Hat Yai district and Songkhla district. Obviously in the coastal edge was ranked as the lowest density by less than 50 pieces. Additionally by Nearest Neighbor analysis it recovered that the characteristics distribution of using Sai-Nang in the lower Songkhla lagoon region is random.

As analyzed income from any aquatic animals hunting in the lower Songkhla lagoon region in 2005-2007, it can group into 5 categories organized by the average income in baht per a year per a piece of Sai-Nang. Six representative samples were participated. The highest average income is in the range 7,251-7,750 baht earned by the first representative samples whose Sai-Nang are located in Songkhla district and in the east. The second high average income is in the range 6,751-7,250 baht earned by the third representative sample whose Sai-Nang are located in Khuanneang district or in the southwest. The third high average income is in the range 4,251-4,750 baht earned by the fifth representative sample whose Sai-Nang are located in Singhanakorn district or in the northeast. The forth high average income is in the range 3,751-4,250 baht earned by the forth representative sample whose Sai-Nang are located in Singhanakorn district or in the northwest. And the fifth high average income is in the range 3,250-3,750 baht earned by the sixth representative sample whose Sai-Nang are located in Khuanneang district or in

the west and the second representative sample whose Sai-Nang are located in Singhana-korn district or at the center of area study. An average income in baht per a year per a piece of Sai-Nang of six representative samples is 5,151.65 baht. Moreover from this analysis it disclosed as well that income depends on kinds of aquatic animals caught. It can be said that catching shrimp can cause marked income earning the most while catching fish and any other aquatic animals can cause marked income earning respectively.

All in all, of the local fishery career using Sai-Nang in the lower Songkhla lagoon region has the tendency to career the local fishery (sai-nang) continue.

Keywords : Geographic Information System (GIS), Income Evaluation ,Local Fishery

บทนำ

ใช่นั่งเป็นเครื่องมือจับสัตว์น้ำที่มีมากที่สุดในประเทศไทยตอนล่าง เพราะมีประเพณีที่กินในการจับสัตว์น้ำ ทั้งกุ้ง ปลา และสัตว์น้ำอื่นๆ แต่ใช่นั่งเป็นเครื่องมือประมงพื้นบ้านที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดการตัดตอกของน้ำในทะเลสาบ ทำให้ทะเลสาบดื้อเขิน อีกทั้งยังกีดขวางเส้นทางการเดินเรือ การสัญจรทางน้ำ ทางหน่วยงานราชการจึงประกาศให้ใช่นั่งเป็นเครื่องมือประมงพื้นบ้านที่ไม่อนุญาตให้จับสัตว์น้ำในทะเลสาบสงขลา จึงมีนโยบายที่จะรื้อถอน และจัดระเบียบเครื่องมือใช่นั่ง เพื่อเป็นการรักษาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรในทะเลสาบสงขลา โดยหน่วยงานราชการจะจ่ายค่าดูแลให้กับชาวประมงที่ถูกรื้อถอนใช่นั่ง ซึ่งชาวประมงพื้นบ้านหลายรายถูกรื้อถอนเครื่องมือใช่นั่งแล้ว แต่ก็ยังมีชาวประมงพื้นบ้านอีกจำนวนมากไม่ยอมรื้อถอนเครื่องมือใช่นั่ง ด้วยเหตุที่เป็นอาชีพหลักและทำมาหากิน จึงสามารถจับสัตว์น้ำได้ในปริมาณที่พออยู่พอกิน สามารถสร้างรายได้เลี้ยงตนเองและครอบครัวได้ ประกอบกับไม่มีอาชีพอื่นรองรับหากไม่ประกอบอาชีพนี้แล้ว จึงเกิดปัญหาความขัดแย้งระหว่างชาวประมงที่ทำประมงพื้นบ้านด้วยใช่นั่งกับหน่วยงานราชการ ซึ่งปัญหานี้ยังไม่สามารถแก้ไขได้ (ศุนย์วิจัยและพัฒนาประมงทะเลอ่าวไทยตอนล่าง, 2546, น.5)

จากปัญหาความขัดแย้งระหว่างชาวประมงที่ทำประมงพื้นบ้านด้วยใช่นั่งกับหน่วยงานราชการ รวมทั้งปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในทะเลสาบสงขลา ทำให้ชาวประมงพื้นบ้านประสบปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ที่ทำกินในทะเลสาบสงขลาตอนล่าง การถูกรื้อถอนเครื่องมือประมงใช่นั่ง นอกจากนี้ยังเกี่ยว กับทรัพยากรในทะเลสาบสงขลาที่ลดน้อยลง ทำให้ชาวประมงพื้นบ้านยากจน เนื่องจากมีรายได้ลดลง และเกิดภาวะหนี้สิน ส่งผลให้วิถีชีวิตความเป็นอยู่ที่ลำบากมากขึ้น ชาวประมงพื้นบ้านบางส่วนจึงลงทะเบียนอาชีพนี้และหันไปประกอบอาชีพอื่น ด้วยหวังว่าจะสามารถหารายได้มาจุนเจือครอบครัวได้มากกว่าเดิม วิถีชีวิตความเป็นอยู่ในสังคมจึงเปลี่ยนไป ดังนั้นทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องจึงควรหามาตรการแก้ไขปัญหา ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การฟื้นฟูทะเลสาบสงขลาให้กลับมาอุดมสมบูรณ์อีกรอบ โดยหน่วยงานราชการ ควรมีการจัดระเบียบเครื่องมือใช่นั่งให้มีความเหมาะสม พร้อมทั้งการแก้ปัญหาระยะได้ การลดการเคลื่อนย้ายแรงงานจากอาชีพประมงพื้นบ้านด้วยใช่นั่งไปสู่อาชีพอื่นโดยการแก้ปัญหาดังกล่าว จะต้องไม่ก่อให้เกิดความขัดแย้งระหว่างหน่วยงานราชการและชาวประมงพื้นบ้าน แต่เป็นการทำให้ทั้ง

สองฝ่ายรู้ปัญหาและหาแนวทางแก้ไขร่วมกัน เพื่อความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นของชาวประมงพื้นบ้านบนพื้นฐานของทรัพยากรที่ยั่งยืน

การหาแนวทางและมาตรการในการแก้ปัญหาดังกล่าว จำเป็นจะต้องมีฐานข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะการกระจายตัวของไซน์ รายได้ และแนวโน้มการประกอบอาชีพประมงพื้นบ้านด้วยไซน์ ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ได้นำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มาใช้ในการวิเคราะห์ เนื่องจากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการจัดการกับข้อมูลหลายปัจจัยได้ดี โดยสามารถนำข้อมูลต่างๆ มาซ้อนทับกันเพื่อจัดการให้ออกมาเป็นชั้นข้อมูลใหม่ได้ และยังสามารถจัดเก็บฐานข้อมูลต่างๆ ได้อย่างเป็นระบบ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถใช้ในการจัดทำแผนที่แสดงการกระจายตัวของไซน์ บริเวณทะเลสาบส่งขลາตอนล่าง เพื่อเป็นฐานข้อมูลในเชิงพื้นที่ (Spatial Data) และช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดรูปแบบการทำประมงพื้นบ้านด้วยไซน์ ให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ นอกจากนี้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถช่วยในการจัดทำเขตพื้นที่รายได้จากการทำประมงพื้นบ้านด้วยไซน์ เพื่อเป็นฐานข้อมูลในเชิงปริมาณ ทำให้ทราบรายได้จากการทำประมงพื้นบ้านด้วยไซน์ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 จนถึง ปี พ.ศ. 2550 เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถจัดทำแผนงาน โครงการช่วยเหลือชาวประมงพื้นบ้านให้มีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นได้ สำหรับข้อมูลแนวโน้มการประกอบอาชีพประมงพื้นบ้านด้วยไซน์ เพื่อทำให้ทราบจำนวนของชาวประมงพื้นบ้านที่ประกอบอาชีพทำประมงพื้นบ้านด้วยไซน์ที่เปลี่ยนแปลงอาชีพแล้ว และชาวประมงพื้นบ้านที่มีแนวโน้มจะเปลี่ยนแปลงอาชีพในอนาคต

ด้วยเหตุนี้ การศึกษาเรื่อง “การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อประเมินรายได้จากการทำประมงพื้นบ้านด้วยไซน์ บริเวณทะเลสาบส่งขลາตอนล่าง” เป็นประโยชน์ต่อชาวประมงพื้นบ้านที่ประกอบอาชีพทำประมงพื้นบ้านด้วยไซน์และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ฐานข้อมูลการจากการศึกษาถูกจัดเก็บอยู่ในฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และคำอธิบายของข้อมูล การศึกษาครั้งนี้จึงมีประโยชน์ต่อหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องในการนำไปใช้เป็นแนวทางจัดการระหว่างหน่วยงานราชการกับชาวประมงพื้นบ้าน ที่ประกอบอาชีพทำประมงพื้นบ้านด้วยไซน์ การให้ความช่วยเหลือกับชาวประมงที่ทำประมงพื้นบ้านด้วยไซน์ การหาแนวทางแก้ไขปัญหาในเรื่องการเปลี่ยนแปลงอาชีพ เพื่อให้ชาวประมงพื้นบ้านมีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น และสามารถทำประมงพื้นบ้านต่อไปได้โดยต้องควบคู่ไปกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในทะเลสาบส่งขลາ เพื่อให้สามารถมีทรัพยากรธรรมชาติใช้อย่างยั่งยืนตลอดไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาลักษณะการกระจายตัวของไซน์ บริเวณทะเลสาบส่งขลາตอนล่าง
2. ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประเมินรายได้จากการทำประมงพื้นบ้านด้วยไซน์ บริเวณทะเลสาบส่งขลາตอนล่าง
3. ศึกษาแนวโน้มการประกอบอาชีพการทำประมงพื้นบ้านด้วยไซน์ของชาวประมงพื้นบ้าน บริเวณทะเลสาบส่งขลາตอนล่าง

สมมติฐานการวิจัย

- ใช้นั่งมีการกระจายตัวแตกต่างกันในแต่ละบริเวณของทะเลสาบสงขลาตอนล่าง
- รายได้จากการทำประมงพื้นบ้านด้วยใช้นั่งของชาวประมงพื้นบ้านมีความแตกต่างกันในแต่ละบริเวณของทะเลสาบสงขลาตอนล่าง
- ชาวประมงพื้นบ้านที่ประกอบอาชีพทำประมงพื้นบ้านด้วยใช้นั่ง บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง มีแนวโน้มที่จะทำประมงพื้นบ้านด้วยใช้นั่งต่อไป

วิธีการวิจัย

การศึกษาเรื่องการประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อประเมินรายได้จากการทำประมงพื้นบ้านด้วยใช้นั่งบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง แบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ส่วนดังต่อไปนี้

- การศึกษาลักษณะการกระจายตัวของใช้นั่ง บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง มีวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

1.1 นำฐานข้อมูลการกระจายตัวของใช้นั่งซึ่งได้จากเครื่องหาค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ (global positioning system, GPS) ซึ่งจัดทำไว้ในปี พ.ศ. 2546 โดยสถาบันวิจัยการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำชายฝั่ง จังหวัดสงขลา มาจัดทำแผนที่เพื่อวิเคราะห์ลักษณะการกระจายตัวของใช้นั่ง บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง

1.2 วิเคราะห์ความหนาแน่นของใช้นั่งโดยใช้หลักการวิเคราะห์ความหนาแน่นของจุดด้วยฟังก์ชัน point density analysis ของโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยอาศัยหลักการคำนวณจำนวนจุดต่อหน่วยพื้นที่ ในที่นี้คือ ตำแหน่งที่ตั้งของใช้นั่งต่อพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร ซึ่งทำให้ทราบถึงประมาณของใช้นั่งและการกระจายตัวของใช้นั่งในพื้นที่ศึกษา

1.3 นำข้อมูลการกระจายตัวของใช้นั่งที่ได้จากเครื่องหาค่าตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ มาวิเคราะห์การกระจายตัวของใช้นั่งโดยใช้สมการที่ 1 (Getis, A and Ord, J.K., 1996, p. 4)

$$R_n = 2\bar{d} \sqrt{\frac{n}{A}}$$

สมการที่ 1

โดยที่ \bar{d} = ค่าเฉลี่ยของระยะห่างของใช้นั่งบริเวณทะเลสาบสงขลา

n = จำนวนของใช้นั่งบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง

A = พื้นที่ทะเลสาบสงขลาตอนล่าง

- การประเมินรายได้จากการทำประมงพื้นบ้านด้วยใช้นั่ง บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่างมีวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

2.1 นำข้อมูลผลผลิตสัตว์น้ำที่จับได้จากการคือใช้นั่ง บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548-2550 จากศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงทะเลอ่าวไทยตอนล่าง มาคำนวณรายได้เฉลี่ยตั้งนี้

รายได้เฉลี่ย / วัน = ปริมาณผลผลิตสัตว์น้ำ (กิโลกรัม) x ราคาเฉลี่ยสัตว์น้ำ

รายได้เฉลี่ย / เดือน = (รายได้เฉลี่ย / วัน) x จำนวนวัน (เฉลี่ย) ที่ทำประมง

รายได้เฉลี่ย / ปี = (รายได้เฉลี่ย / เดือน) x จำนวนเดือนที่ทำประมง

2.2 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงรายได้จากปี พ.ศ. 2548-2550 โดยทำการแสดงการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการทำประมงพื้นบ้านด้วยใช้น้ำ บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง

2.3 จัดทำโหนนิ่งแสดงรายได้จากการทำประมงพื้นบ้านด้วยใช้น้ำ บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่างโดยใช้วิธีการประมาณค่าเชิงพื้นที่ Inverse Distance Weighted (IDW) ซึ่งเป็นวิธีการประมาณค่าให้กับเซลล์ที่ไม่ทราบค่าในพื้นที่ โดยอาศัยค่าจากกลุ่มตัวอย่างที่ทำการเก็บข้อมูลในพื้นที่จริงซึ่งมีสูตรการวิเคราะห์ดังสมการที่ 2 (Zimmerman et al., 1999, p. 375)

$$X = \frac{\sum_{i=1}^k Z_i / D_i}{\sum_{i=1}^k 1/D_i}$$

สมการที่ 2

X ค่าการประเมินที่ต้องการทำค่า

Z_i ค่าที่เกิดจากการเก็บข้อมูลในพื้นที่จริง

D_i ระยะทางจากจุดที่รู้ค่าในพื้นที่จริง

k จำนวนจุดที่ใช้ในการวิเคราะห์

3. การศึกษาการประกอบอาชีพประมงพื้นบ้านด้วยใช้น้ำ บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง มีวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

3.1 นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามชาวประมงพื้นบ้านด้วยใช้น้ำจำนวน 286 คนเรื่อง จากประชากรทั้งหมด 630 คนเรื่อง จากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สมการของทารอยามานะ (Yamane, 1973, P.725) มาทำการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมทางสถิติ SPSS software licence autorigation code : cf37c8e0c9f8520d4592 (มหาวิทยาลัยทักษิณ) ในการวิเคราะห์

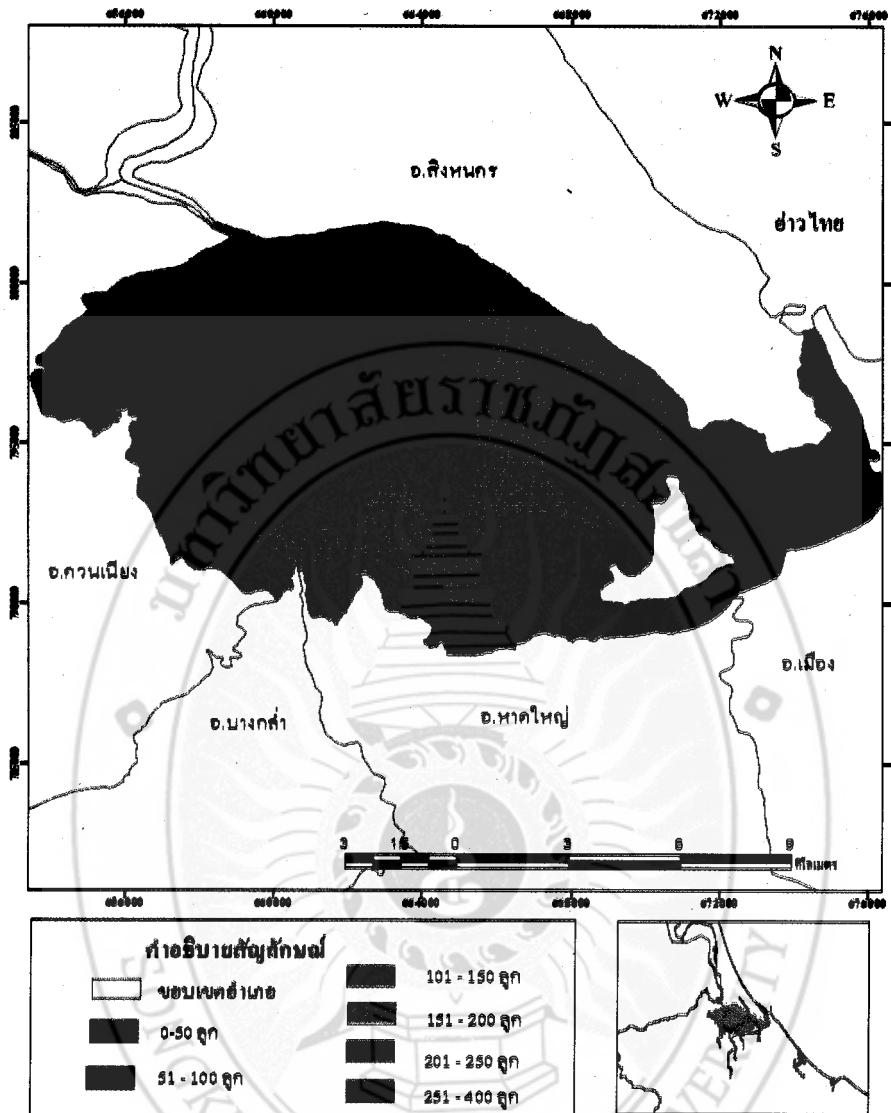
3.2 วิเคราะห์ แนวโน้มการประกอบอาชีพทำประมงพื้นบ้านด้วยใช้น้ำ บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อประเมินรายได้จากการทำประมงพื้นบ้านด้วยใช้น้ำ บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง มีผลการวิจัยและอภิปรายผลดังนี้

1. การศึกษาลักษณะการกระจายตัวของใช้น้ำบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง

พบว่า สามารถแบ่งกลุ่มความหนาแน่นของใช้น้ำต่อพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร ในทะเลสาบสงขลาตอนล่างได้เป็น 6 กลุ่ม ประกอบด้วยใช้น้ำ 0-50 ลูก, ใช้น้ำ 51-100 ลูก, ใช้น้ำ 101-150 ลูก, ใช้น้ำ 151-200 ลูก, ใช้น้ำจำนวน 201-250 ลูกและใช้น้ำจำนวน 251-400 ลูก ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 แผนที่แสดงความหนาแน่นของโซเดียมในพื้นที่ทະเลสาบสกลนครล่าง
ที่มา : จากการประเมินผลด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยเทคนิคประมาณค่าในช่วง

บริเวณที่มีโซเดียมหนาแน่นมากที่สุดในพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร คือ บริเวณด้านตะวันออกของทະเลสาบสกลนครล่าง อยู่ในเขตพื้นที่ของอำเภอสิงหนครและอำเภอเมืองโดยมีความหนาแน่นของโซเดียมประมาณ 251-400 ลูค รองลงมาคือ พื้นที่ทางด้านตะวันออกของทະเลสาบสกลนครล่างซึ่งอยู่ถัดจากมากรบริเวณที่มีโซเดียมหนาแน่นที่สุด อยู่ในเขตพื้นที่ของอำเภอสิงหนครและอำเภอเมือง โดยมีความหนาแน่นของโซเดียมประมาณ 201-250 ลูค หนาแน่นมากเป็นอันดับสาม คือทางด้านตะวันออกและด้านใต้ของทະเลสาบสกลนครล่างในพื้นที่ของอำเภอสิงหนคร อำเภอเมือง อำเภอหาดใหญ่ อำเภอนางคล้า และอำเภอควนเนียง มีความหนาแน่นของโซเดียม ประมาณ 151-200 ลูค หนาแน่นมากเป็นอันดับสี่ คือ

ต่อนกลางของทะเลสาบส่งขลາตอนล่างในอำเภอสิงหนคร อำเภอเมือง อำเภอหาดใหญ่ อำเภอบางกล้ำ และอำเภอโนนไทย โดยมีความหนาแน่นของไชน์ง ประมาณ 101-150 ลูก หนาแน่นมากเป็นอันดับท้า คือ บริเวณด้านตะวันตกของทะเลสาบส่งขลາตอนล่างในเขตอำเภอโนนไทย สิงหนคร หาดใหญ่ และเมือง โดยมีความหนาแน่นของไชน์ง ประมาณ 51-100 ลูก และหนาแน่นน้อยที่สุดคือพื้นที่โดยรอบบริเวณขอบชายฝั่งของทะเลสาบส่งขลາ โดยมีความหนาแน่นของไชน์งประมาณ 0-50 ลูก ตามลำดับ และจาก การวิเคราะห์ลักษณะการกระจายตัวด้วยทฤษฎีเพื่อนบ้านใกล้เคียง พบร่วมค่า R_n ที่ได้มีค่าเท่ากับ 0.66 ซึ่งหมายความว่ามีค่าเข้าใกล้ค่า 1 มากที่สุด จึงสามารถสรุปลักษณะของการกระจายตัวของไชน์งในพื้นที่ทะเลสาบส่งขลາตอนล่างได้ว่าเป็น “การกระจายตัวแบบสุ่ม” ซึ่งลักษณะการกระจายตัวแบบสุ่มจะพบมากในประชากรที่อาศัยในธรรมชาติ โดยเฉพาะประชากรที่อาศัยอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมือนกัน และไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงจึงไม่มีการแก่งแย่งแข่งขันระหว่างสมาชิกและไม่มีการรวมกลุ่มสมาชิก การกระจายตัวของไชน์งในพื้นที่ทะเลสาบส่งขลາตอนล่างก็เช่นกันไม่มีปัจจัยอื่นใดมากำหนดให้เกิดการ กระจายตัวหรือการกระจายตัวแบบมีระเบียบของประชากร (ไชน์ง) ดังนั้nlักษณะการกระจายตัวจึงเป็น แบบสุ่ม ซึ่งพบมากในประชากรที่อาศัยในธรรมชาติ

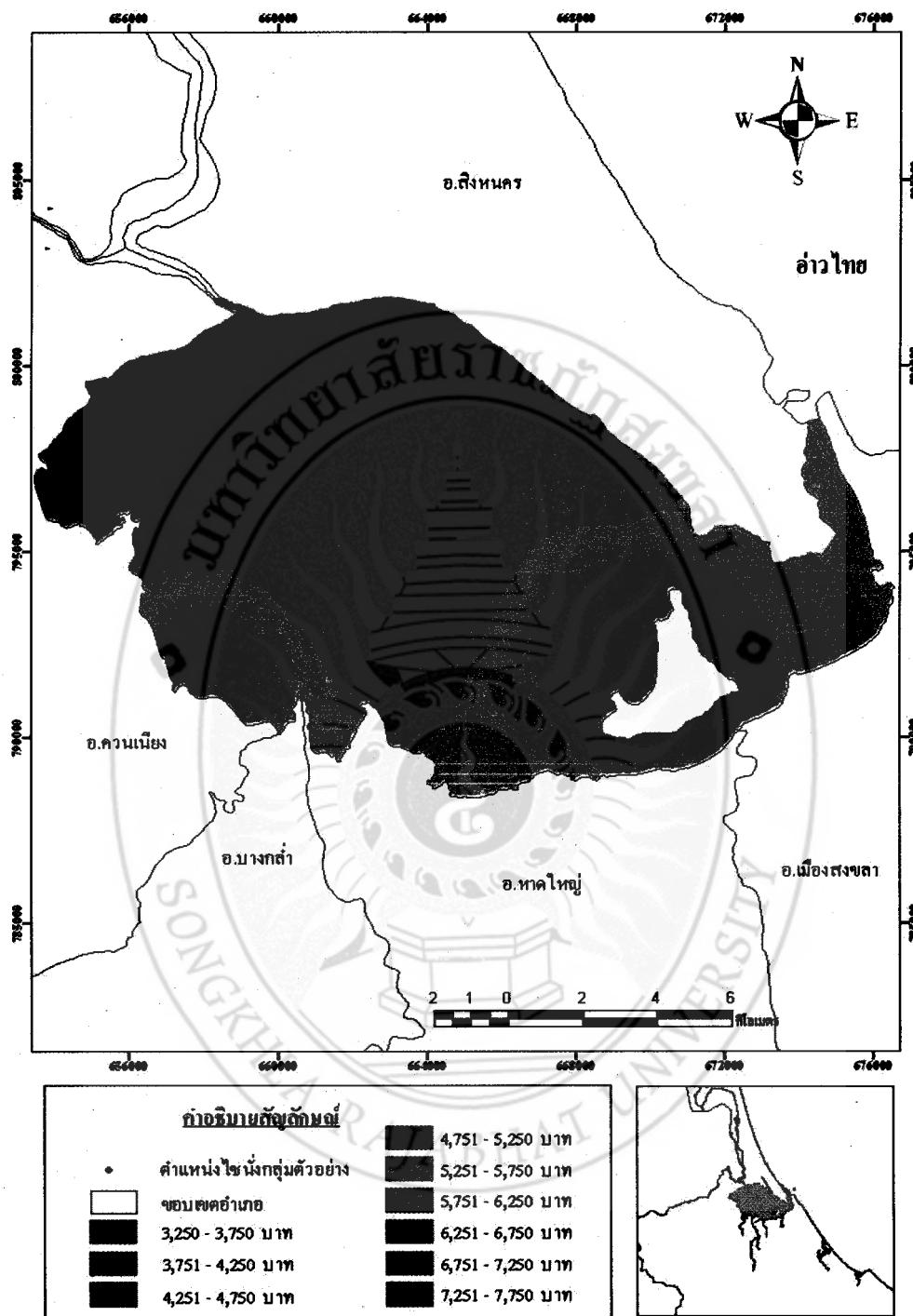
ดังนั้n หน่วยงานที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการจัดระเบียนเครื่องมือไชน์งบริเวณทะเลสาบส่งขลາ ตอนล่างก็สามารถที่จะนำข้อมูลจากการศึกษามาประกอบการตัดสินใจในการจัดระเบียนเครื่องมือไชน์งได้ โดยผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่า ควรจะจัดระเบียนเครื่องมือไชน์งใหม่ให้มีความเหมาะสม ไม่ให้หนาแน่นหรือเบาบางจนเกินไปในแต่ละพื้นที่ และถ้าหากจะรื้อถอนไชน์งก็ควรจะรื้อถอนบางส่วนในบริเวณที่มีความหนาแน่นสูงโดยเฉพาะฝั่งตะวันออกของทะเลสาบส่งขลາตอนล่าง อยู่ในเขตพื้นที่ของ อำเภอเมือง และอำเภอสิงหนคร แต่ก็ควรจะนำปัจจัยด้านอื่นๆ มาพิจารณาร่วมด้วย เช่นข้อมูลรายได้ ผลผลิต ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แนวร่องน้ำตามธรรมชาติ เป็นต้น

2. การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประเมินรายได้จากการทำประมงพื้นบ้านด้วยไชน์ง

จากการประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประเมินรายได้จากการทำประมงพื้นบ้านด้วยไชน์งบริเวณทะเลสาบส่งขลາตอนล่าง ในปี พ.ศ. 2548-2550 ซึ่งทำการคำนวณรายได้เฉลี่ยต่อไชน์ง 1 ลูก พบร่วมตัวอย่างที่ 1 นางคงนึง สามัญ มีตำแหน่งของไชน์งกลุ่มตัวอย่าง อยู่ในพื้นที่ของอำเภอเมือง จังหวัดส่งขลາ หรืออยู่ทางทิศตะวันออกของพื้นที่ศึกษา มีรายได้เฉลี่ยต่อปีจากสัตว์น้ำทุกชนิด อยู่ในช่วง 7,251-7,750 บาท กลุ่มตัวอย่างที่ 3 นางพึงพิศ ริสมิตระนันท์ มีตำแหน่งของไชน์งกลุ่มตัวอย่าง อยู่ในพื้นที่ของอำเภอโนนไทย จังหวัดส่งขลາ หรืออยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของพื้นที่ศึกษา มีรายได้เฉลี่ยต่อปีจากสัตว์น้ำทุกชนิดอยู่ในช่วง 6,751-7,250 บาท กลุ่มตัวอย่างที่ 5 นายพิพ สุขมี มีตำแหน่งของไชน์งกลุ่มตัวอย่างที่ 5 นางสาว ลักษณ์ ลักษณ์ มีตำแหน่งของไชน์งกลุ่มตัวอย่างที่ 6 นางโสภา ไชยวรรณ มีตำแหน่งของไชน์งกลุ่มตัวอย่าง อยู่ในพื้นที่ของอำเภอโนนไทย จังหวัดส่งขลາ หรืออยู่ทางทิศเหนือของพื้นที่ศึกษา มีรายได้เฉลี่ยต่อปีจากสัตว์น้ำทุกชนิดอยู่ในช่วง 3,751-4,250 บาท กลุ่มตัวอย่างที่ 6 นายโสกัน ไชยวรรณ มีตำแหน่งของไชน์งกลุ่มตัวอย่าง อยู่ในพื้นที่ของอำเภอโนนไทย จังหวัดส่งขลາ หรืออยู่ทางทิศตะวันตกของพื้นที่ศึกษาและกลุ่มตัวอย่างที่ 2 นางประภาวดี สุขมี มีตำแหน่งของไชน์งกลุ่มตัวอย่างอยู่ในพื้นที่ของอำเภอสิงหนคร จังหวัดส่งขลາ หรืออยู่ทางตอนกลาง

ของพื้นที่ศึกษา มีรายได้เฉลี่ยต่อปีจากสัตว์น้ำทุกชนิด อยู่ในช่วง 3,250-3,750 บาท ตามลำดับ (รูปที่ 2) นอกจากนี้ยังพบว่ารายได้เฉลี่ยต่อปีจากการจับสัตว์น้ำทุกชนิดของกลุ่มตัวอย่าง คือ 5,151.65 บาท ต่อไช่นั่ง 1 ลูก และรายได้จะขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์น้ำ กล่าวคือรายได้เฉลี่ยต่อปีจากการจับปลา ของไช่นั่ง 1 ลูก คือ 1,325.94 บาท รายได้เฉลี่ยต่อปีจากการจับกุ้งของไช่นั่ง 1 ลูก คือ 3,807.49 บาท รายได้เฉลี่ยต่อปีจากการจับสัตว์น้ำอื่นๆของไช่นั่ง 1 ลูก คือ 18.21 บาท แสดงให้เห็นว่ากุ้งเป็นสัตว์น้ำที่สามารถสร้างรายได้ให้กับชาวประมงพื้นบ้านที่ทำประมงพื้นบ้านด้วยไช่นั่งมากที่สุด รองลงมาคือ ปลา และสัตว์น้ำอื่นๆ ตามลำดับ

ดังนั้นผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่าหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรจะหาแนวทางและมาตรการช่วยเหลือชาวประมงพื้นบ้านที่ทำประมงพื้นบ้านด้วยไช่นั่งในพื้นที่ของอำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา หรืออยู่ทางตอนกลางของพื้นที่ศึกษาค่อนไปทางตะวันออกเฉียงใต้ เช่นเชิงสะพานสีเขียว สะพานสีเหลือง สะพานสีฟ้า สะพานสีขาว เป็นต้น ให้มีการจัดทำเขตพาร์กมาร์เก็ต การพยุงราคาผลผลิตสัตว์น้ำ หรือการส่งเสริมการประกอบอาชีพ เสริมอื่นๆ เพื่อเพิ่มผลผลิตสัตว์น้ำ และรายได้ให้กับชาวประมงพื้นบ้านในบริเวณดังกล่าว และกีดกันไม่ให้ชาวประมงพื้นบ้านเดินทางไปท่องเที่ยวในพื้นที่บริเวณอื่นๆ ด้วย นอกจากนี้ชาวประมงพื้นบ้านและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรจะมีการขยายพันธุ์และเพาะพันธุ์สัตว์น้ำโดยเฉพาะกุ้งและปลาให้มีคุณภาพและขนาดตามที่ตลาดต้องการ เพื่อสามารถสร้างรายได้ให้กับชาวประมงพื้นบ้านที่ทำประมงพื้นบ้านด้วยไช่นั่งบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง ได้อย่างยั่งยืนต่อไป และจากการเก็บข้อมูลภาคสนามโดยใช้แบบสอบถาม พบร้าชาวประมงพื้นบ้านที่ทำประมงพื้นบ้านด้วยไช่นั่ง ส่วนใหญ่มีไช่นั่งครอบครองจำนวน 11-20 ลูก คิดเป็น 47.30% แสดงว่า ส่วนใหญ่ชาวประมงพื้นบ้าน จะมีรายได้จากการจับสัตว์น้ำอยู่ที่ 56,668.15-103,033.00 บาท ต่อปี ต่อครัวเรือน (รายได้เฉลี่ยต่อปีจากการจับสัตว์น้ำทุกชนิดของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 6 กลุ่ม x จำนวนไช่นั่งที่ครอบครอง) ข้อมูลจากการศึกษาครั้งนี้จึงเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานราชการเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจ ในเรื่องการจ่ายเงินทบทวนจากการรื้อถอนเครื่องมือไช่นั่งของชาวประมงพื้นบ้านเพื่อให้เกิดความยุติธรรม และลดปัญหาความขัดแย้ง



รูปที่ 2 แผนที่แสดงข้อมูลรายได้เฉลี่ยจากการจับสตัตว์น้ำทุกชนิด ในปี พ.ศ. 2548-2550 โดยการประเมินผลด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้วยเทคนิคประมาณค่าในช่วงที่มา : จากการประเมินผลด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยเทคนิคประมาณค่าในช่วง

3. การศึกษาแนวโน้มการประกอบอาชีพการทำประมงพื้นบ้านด้วยใช้น้ำของชาวประมงพื้นบ้านบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง

ผลการศึกษาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงอาชีพของชาวประมงพื้นบ้านที่ทำประมงพื้นบ้านด้วยใช้น้ำในบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง พบว่า กลุ่มตัวอย่าง 286 คนเรื่องของชาวประมงพื้นบ้านที่ทำประมงพื้นบ้านด้วยใช้น้ำในบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง มีการเปลี่ยนแปลงอาชีพจากประมงพื้นบ้านด้วยใช้อุปกรณ์อื่นแล้ว จำนวน 47 คน ครอบครัว คิดเป็น 16.40% และยังคงประกอบอาชีพประมงพื้นบ้านคิดจะเปลี่ยนแปลงอาชีพทำประมงพื้นบ้านด้วยใช้น้ำไปประกอบอาชีพอื่นๆ จำนวน 73 คน ครอบครัว คิดเป็น 30.5% และชาวประมงพื้นบ้านที่ทำประมงพื้นบ้านด้วยใช้น้ำที่ไม่คิดที่จะเปลี่ยนแปลงอาชีพ มีจำนวน 166 คนเรื่อง คิดเป็น 69.50% ซึ่งทำการทดสอบสมมติฐานโดยใช้ Z-test อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ พบว่า ส่วนใหญ่ชาวประมงพื้นบ้านที่ทำประมงพื้นบ้านด้วยใช้น้ำ แนวโน้มที่จะทำประมงพื้นบ้านด้วยใช้น้ำต่อไป

ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรวางแผนและหาแนวทางแก้ไขปัญหา ทั้งเรื่องจำนวนและการกระจายตัวของเครื่องมือใช้น้ำในบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง ไม่ให้มีจำนวนและความหนาแน่นของใช้น้ำมากเกินไป เพราะจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในทะเลสาบสงขลา และควรช่วยเหลือให้ชาวประมงพื้นบ้านที่ทำประมงพื้นบ้านด้วยใช้น้ำในบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่างที่มีรายได้น้อยให้มีรายได้จากการทำประมงพื้นบ้านด้วยใช้น้ำมากขึ้นสามารถเลี้ยงตนเองและครอบครัวได้ โดยการช่วยปล่อยพันธุ์สัตว์น้ำให้มากขึ้น การให้ความรู้แก่ชาวประมงพื้นบ้านเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทะเลสาบ การส่งเสริมการประกอบอาชีพอื่นๆ เป็นต้น เพื่อให้ชาวประมงพื้นบ้านที่ทำประมงพื้นบ้านด้วยใช้น้ำในบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่างสามารถทำอาชีพประมงพื้นบ้านด้วยใช้น้ำต่อไปได้ตลอดและยั่งยืนบนพื้นฐานการอนุรักษ์ทะเลสาบสงขลา

สรุป

การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อประเมินรายได้จากการทำประมงพื้นบ้านด้วยใช้น้ำในบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง ตามวัตถุประสงค์ทั้ง 3 ข้อ คือ 1) ลักษณะการกระจายตัวของใช้น้ำ เป็นวัฒนธรรมสู่สุม และบริเวณตะวันออกของทะเลสาบสงขลาเป็นพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของใช้น้ำมากที่สุด 2) การประเมินรายได้จากการทำประมงพื้นบ้านด้วยใช้น้ำ พบว่า แต่ละพื้นที่ในทะเลสาบสงขลาตอนล่างจะมีรายได้แตกต่างกัน โดยบริเวณที่มีรายได้มากที่สุดคือ บริเวณตะวันออกใกล้กับเกาะยอ โดยมีรายได้อยู่ในช่วง 7,251-7,750 บาท ต่อใช้น้ำ 1 ลูก และบริเวณที่มีรายได้น้อยที่สุดคือ ทิศตะวันตกและตอนกลางของทะเลสาบสงขลาตอนล่าง โดยมีรายได้อยู่ในช่วง 3,250-3,750 บาทต่อใช้น้ำ 1 ลูก 3) ศึกษาแนวโน้มการประกอบอาชีพทำประมงพื้นบ้านด้วยใช้น้ำ พบว่า ชาวประมงพื้นบ้านมีแนวโน้มที่จะทำประมงพื้นบ้านด้วยใช้น้ำต่อไป ดังนั้นการจัดการทะเลสาบสงขลาตอนล่างของหน่วยงานราชการ ควรมีการนำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้มาใช้ประกอบด้วย เพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้องมากยิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

การศึกษาการประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อประเมินรายได้ จากการทำประมงพื้นบ้านด้วยไข่น้ำ บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1.1 เนื่องจากการศึกษาโดยการประยุกต์เทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาศึกษา ร่วมกับข้อมูลด้านประมงยังมี้อย จึงควรสนับสนุนให้มีการศึกษาในเรื่องดังกล่าวมากยิ่งขึ้น

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นตัวแทนประชากรในพื้นที่ศึกษาในเรื่องการประเมินรายได้ซึ่ง ผู้ศึกษาได้กำหนดกลุ่มตัวอย่างเดียวกันกับศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงทะเลอ่าวไทยตอนล่าง จำนวน 6 กลุ่มตัวอย่าง พนว่ากลุ่มตัวอย่างมีน้อยไป และครอบคลุมทุกอำเภอในทะเลสาบสงขลาตอนล่าง จึงควร กำหนดให้มีกลุ่มตัวอย่างให้มากขึ้นและครอบคลุมทั่วทุกอำเภอในทะเลสาบสงขลาตอนล่าง

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการนำเทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับ การทำอาชีพประมงด้วยเครื่องมือการทำประมงชนิดอื่น ๆ ด้วยในอนาคต

2.2 ควรมีการประยุกต์ข้อมูลด้านอื่นๆ เช่น ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม ข้อมูลที่เกี่ยวกับ ฤดูกาลต่างๆ ของสัตว์น้ำ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับภูมิอากาศหรือข้อมูลที่เกี่ยวกับอุทกศาสตร์ มาประกอบใน การศึกษาในอนาคตให้มากยิ่งขึ้นเพื่อความสมบูรณ์ของการศึกษา

เอกสารอ้างอิง

- ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงทะเลอ่าวไทยตอนล่าง. (2546). โครงการสำรวจค่าประกอบชนิดสัตว์น้ำ บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก. สงขลา : กรมประมง กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- Getis, A and Ord, J.K. (1996). Local Spatial Statistics: An Overview In Spatial Analysis: Modeling in a GIS Environment. P. Longley and M. Batty (Eds). New York : John Wiley & Sons.
- Yamane, T. (1973). Statistics, An Introductory Analysis. 3rd ed. New York : Harper and Row
- Zimmerman, D., Pavlik, C., Ruggles, A., Armstrong, M.P. (1999). "An experimental comparison of ordinary and universal kriging and inverse distance weighting". Mathematical Geology. v31 i4. 375-390.