

การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อประเมินรายได้จากการทำ
ประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่ง 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 ตำบลเขารูปช้าง อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา

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

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

บทคัดย่อ

การศึกษาการประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ เพื่อประเมินรายได้จากการทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่ง บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาสามประการคือ ศึกษาลักษณะการกระจายตัวของไชนั่ง ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประเมินรายได้จากการทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่ง และศึกษาแนวโน้มการประกอบอาชีพทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่งของชาวประมงพื้นบ้านบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง วิเคราะห์การกระจายตัวและความหนาแน่นของจุดด้วยโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประเมินรายได้จากการทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่งโดยใช้เทคนิคประมาณค่าในช่วง ซึ่งเป็นวิธีการทำนายค่าของพื้นที่ในตำแหน่งที่ข้อมูลมีไม่เพียงพอด้วยการใช้ค่าข้อมูลที่อยู่ข้างเคียง เพื่อจัดทำแผนที่ระบุขอบเขตหรือไชนั่งซึ่งแสดงรายได้จากการทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่ง ใช้แบบสอบถามและแบบสัมภาษณ์ศึกษาการประกอบอาชีพประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่ง

ผลการศึกษา พบว่า สามารถแบ่งความหนาแน่นของไชนั่งบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่างได้เป็น 6 กลุ่ม คือ พื้นที่ที่มีไชนั่งหนาแน่นมากที่สุดคือ บริเวณด้านตะวันออกของทะเลสาบสงขลาตอนล่าง อยู่ในเขตพื้นที่ของอำเภอลิขิต และอำเภอเมืองโดยมีความหนาแน่นของไชนั่งประมาณ 251-400 ลูกต่อพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตรรองลงมาคือพื้นที่ทางด้านตะวันออกซึ่งอยู่ถัดออกมาจากบริเวณที่มีไชนั่งหนาแน่นที่สุด อยู่ในเขตพื้นที่ของอำเภอลิขิตและอำเภอเมือง โดยมีความหนาแน่นของไชนั่ง ประมาณ 201-250 ลูกต่อพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร หนาแน่นมากเป็นอันดับสาม คือทางด้านตะวันออกและด้านใต้ในพื้นที่ของอำเภอลิขิต อำเภอเมือง อำเภอหาดใหญ่ อำเภอบางกล่ำ และอำเภอควนเนียง มีความหนาแน่นของไชนั่ง ประมาณ 151-200 ลูกต่อพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร หนาแน่นมากเป็นอันดับสี่ คือ ตอนกลางในอำเภอลิขิต อำเภอเมือง อำเภอหาดใหญ่ อำเภอบางกล่ำ และอำเภอควนเนียง โดยมีความหนาแน่นของไชนั่งประมาณ 101-150 ลูกต่อพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร หนาแน่นมากเป็นอันดับห้า คือ บริเวณด้านตะวันตกในเขตอำเภอควนเนียง อำเภอ ลิขิต อำเภอหาดใหญ่ และอำเภอเมือง โดยมีความหนาแน่นของไชนั่ง ประมาณ 51-100 ลูกต่อพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร และหนาแน่นน้อยที่สุดคือพื้นที่

โดยรอบบริเวณขอบชายฝั่งของทะเลสาบสงขลา โดยมีความหนาแน่นของไชนั่งประมาณ 0-50 ลูกต่อพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร และจากการวิเคราะห์ลักษณะการกระจายตัวโดยใช้ทฤษฎีการวิเคราะห์เพื่อนบ้านใกล้เคียง พบว่า ลักษณะการกระจายตัวของไชนั่งเป็นแบบสุ่ม

การประเมินรายได้จากการจับสัตว์น้ำทุกชนิด ทั้งปลา กุ้ง และสัตว์น้ำอื่นๆ ในปี พ.ศ. 2548-2550 ด้วยเทคนิคประมาณค่าในช่วง ของระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ พบว่ากลุ่มตัวอย่างที่ 1 นางคะนิง สาสมัย มีตำแหน่งของไชนั่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา อยู่ในพื้นที่ของอำเภอเมือง จังหวัดสงขลา หรืออยู่ทางทิศตะวันออกของพื้นที่ศึกษา มีรายได้เฉลี่ยต่อปีจากสัตว์น้ำทุกชนิด อยู่ในช่วง 7,251-7,750 บาท ต่อไชนั่ง 1 ลูก กลุ่มตัวอย่างที่ 3 นางพิงพิศ ริสมิตตะนันท์ มีตำแหน่งของไชนั่งกลุ่มตัวอย่าง อยู่ในพื้นที่ของอำเภอกวนเนียง จังหวัดสงขลา หรืออยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของพื้นที่ศึกษา มีรายได้เฉลี่ยต่อปีจากสัตว์น้ำทุกชนิดอยู่ในช่วง 6,751-7,250 บาทต่อไชนั่ง 1 ลูก กลุ่มตัวอย่างที่ 5 นายลพ สุขมี มีตำแหน่งของไชนั่งกลุ่มตัวอย่าง อยู่ในพื้นที่ของอำเภอลิพหนคร จังหวัดสงขลาหรืออยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่ศึกษา มีรายได้เฉลี่ยต่อปีจากสัตว์น้ำทุกชนิดอยู่ในช่วง 4,251-4,750 บาท ต่อไชนั่ง 1 ลูก กลุ่มตัวอย่างที่ 4 นายจันง ช่อดอก มีตำแหน่งของไชนั่งกลุ่มตัวอย่าง อยู่ในพื้นที่ของอำเภอลิพหนคร จังหวัดสงขลา หรืออยู่ทางทิศเหนือของพื้นที่ศึกษา มีรายได้เฉลี่ยต่อปีจากสัตว์น้ำทุกชนิดอยู่ในช่วง 3,751-4,250 บาท กลุ่มตัวอย่างที่ 6 นายโสภณ ไชยวรรณ มีตำแหน่งของไชนั่งกลุ่มตัวอย่างอยู่ในพื้นที่ของอำเภอกวนเนียง จังหวัดสงขลา หรืออยู่ทางทิศตะวันตกของพื้นที่ศึกษาและกลุ่มตัวอย่างที่ 2 นางประภาวดี สุขมี มีตำแหน่งของไชนั่งกลุ่มตัวอย่าง อยู่ในพื้นที่ของอำเภอลิพหนคร จังหวัดสงขลา หรืออยู่ทางตอนกลางของพื้นที่ศึกษา มีรายได้เฉลี่ยต่อปีจากสัตว์น้ำทุกชนิด อยู่ในช่วง 3,250-3,750 บาท ต่อไชนั่ง 1 ลูก ตามลำดับ

รายได้เฉลี่ยต่อปีจากการจับสัตว์น้ำทุกชนิดของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 6 กลุ่ม คือ 5,151.65 บาท ต่อไชนั่ง 1 ลูก นอกจากนี้การศึกษาการประเมินรายได้จากการจับสัตว์น้ำทุกชนิด ยังพบว่ารายได้จะขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์น้ำ กล่าวคือ กุ้งเป็นสัตว์น้ำที่สามารถสร้างรายได้ให้กับชาวประมงพื้นบ้านที่ทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่งมากที่สุด รองลงมาคือ ปลา และสัตว์น้ำอื่นๆ ตามลำดับ

ผลการศึกษาแนวโน้มการประกอบอาชีพทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่ง พบว่า ชาวประมงพื้นบ้านที่ทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่ง มีแนวโน้มที่จะทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่งต่อไป

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 Singhanakorn 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

ไชนั่งเป็นเครื่องมือจับสัตว์น้ำที่มีมากที่สุดในทะเลสาบสงขลาตอนล่าง เพราะมีประสิทธิภาพในการจับสัตว์น้ำ ทั้งกุ้ง ปลา และสัตว์น้ำอื่นๆ แต่ไชนั่งเป็นเครื่องมือประมงพื้นบ้านที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดการตกตะกอนของน้ำในทะเลสาบ ทำให้ทะเลสาบตื้นเขิน อีกทั้งยังกีดขวางเส้นทางทางการเดินเรือ การสัญจรทางน้ำ ทางหน่วยงานราชการจึงประกาศให้ไชนั่งเป็นเครื่องมือประมงพื้นบ้านที่ไม่อนุญาตให้จับสัตว์น้ำในทะเลสาบสงขลา จึงมีนโยบายที่จะรื้อถอน และจัดระเบียบเครื่องมือไชนั่ง เพื่อเป็นการรักษาสังแวดล้อมและทรัพยากรในทะเลสาบสงขลา โดยหน่วยงานราชการจะจ่ายค่าชดเชยให้กับชาวประมงที่ถูกรื้อถอนไชนั่ง ซึ่งมีชาวประมงพื้นบ้านหลายรายถูกรื้อถอนเครื่องมือไชนั่งแล้ว แต่ก็ยังมีชาวประมงพื้นบ้านอีกจำนวนมากไม่ยอมรื้อถอนเครื่องมือไชนั่ง ด้วยเหตุที่เป็นอาชีพหลักและทำมานาน อีกทั้งยังสามารถจับสัตว์น้ำได้ในปริมาณที่พออยู่พอกิน สามารถสร้างรายได้เลี้ยงตนเองและครอบครัวได้ ประกอบกับไม่มีอาชีพอื่นรองรับหากไม่ประกอบอาชีพนี้แล้ว จึงเกิดปัญหาความขัดแย้งระหว่างชาวประมงที่ทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่งกับหน่วยงานราชการ ซึ่งปัญหานี้ยังไม่สามารถแก้ไขได้ (สุนยวิจิัย และพัฒนาประมงทะเลอ่าวไทยตอนล่าง, 2546, น.5)

จากปัญหาความขัดแย้งระหว่างชาวประมงที่ทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่งกับหน่วยงานราชการรวมทั้งปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นในทะเลสาบสงขลา ทำให้ชาวประมงพื้นบ้านประสบปัญหาเกี่ยวกับพื้นที่ทำกินในทะเลสาบสงขลาตอนล่าง การถูกรื้อถอนเครื่องมือประมงไชนั่ง นอกจากนี้ยังเกี่ยวกับทรัพยากรในทะเลสาบที่ลดน้อยลง ทำให้ชาวประมงพื้นบ้านยากจน เนื่องจากมีรายได้ลดลง และเกิดภาวะหนี้สิน ส่งผลให้วิถีชีวิตความเป็นอยู่ที่ลำบากมากขึ้น ชาวประมงพื้นบ้านบางส่วนจึงละทิ้งอาชีพนี้และหันไปประกอบอาชีพอื่น ด้วยหวังว่าจะสามารถหารายได้มาจุนเจือครอบครัวได้มากกว่าเดิม วิถีชีวิตความเป็นอยู่ในสังคมจึงเปลี่ยนไป ดังนั้นทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องจึงควรหามาตรการแก้ไขปัญหารักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม การฟื้นฟูทะเลสาบสงขลาให้กลับมาอุดมสมบูรณ์อีกครั้ง โดยหน่วยงานราชการ ควรมีการจัดระเบียบเครื่องมือไชนั่งให้มีความเหมาะสม พร้อมทั้งการแก้ปัญหาเรื่องรายได้ การลดการเคลื่อนย้ายแรงงานจากอาชีพประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่งไปสู่อาชีพอื่นโดยการแก้ปัญหาดังกล่าวจะต้องไม่ก่อให้เกิดความขัดแย้งระหว่างหน่วยงานราชการและชาวประมงพื้นบ้าน แต่เป็นการทำให้ทั้ง

สองฝ่ายรู้ปัญหาและหาแนวทางแก้ไขร่วมกัน เพื่อความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นของชาวประมงพื้นบ้านบนพื้นฐานของทรัพยากรที่ยั่งยืน

การหาแนวทางและมาตรการในการแก้ปัญหาดังกล่าว จำเป็นจะต้องมีฐานข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะการกระจายตัวของไชนั่ง รายได้ และแนวโน้มการประกอบอาชีพประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่ง ซึ่งการศึกษาครั้งนี้ได้นำระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ มาใช้ในการวิเคราะห์ เนื่องจากระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการจัดการกับข้อมูลหลายปัจจัยได้ดี โดยสามารถนำข้อมูลต่างๆ มาซ้อนทับกันเพื่อจัดการให้ออกมาเป็นชั้นข้อมูลใหม่ได้ และยังสามารถจัดเก็บฐานข้อมูลต่างๆ ได้อย่างเป็นระบบ ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถใช้ในการจัดทำแผนที่แสดงการกระจายตัวของไชนั่ง บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง เพื่อเป็นฐานข้อมูลในเชิงพื้นที่ (Spatial Data) และช่วยสนับสนุนการตัดสินใจในการจัดรูปแบบการทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่ง ให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องได้ นอกจากนี้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ สามารถช่วยในการจัดทำเขตพื้นที่รายได้จากการทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่ง เพื่อเป็นฐานข้อมูลในเชิงปริมาณ ทำให้ทราบรายได้จากการทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่งตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548 จนถึง ปี พ.ศ. 2550 เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องสามารถจัดทำแผนงาน โครงการช่วยเหลือชาวประมงพื้นบ้านให้มีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นได้ สำหรับข้อมูลแนวโน้มการประกอบอาชีพประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่ง เพื่อให้ทราบจำนวนของชาวประมงพื้นบ้านที่ประกอบอาชีพทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่งที่เปลี่ยนแปลงอาชีพแล้ว และชาวประมงพื้นบ้านที่มีแนวโน้มจะเปลี่ยนแปลงอาชีพในอนาคต

ด้วยเหตุนี้ การศึกษาเรื่อง “การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อประเมินรายได้จากการทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่ง บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง” เป็นประโยชน์ต่อชาวประมงพื้นบ้านที่ประกอบอาชีพทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่งและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ฐานข้อมูลจากการศึกษาถูกจัดเก็บอยู่ในรูปฐานข้อมูลระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ และคำอธิบายของข้อมูล การศึกษาครั้งนี้จึงมีประโยชน์ต่อหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องในการนำไปใช้เป็นแนวทางจัดการระหว่างหน่วยงานราชการกับชาวประมงพื้นบ้าน ที่ประกอบอาชีพทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่ง การให้ความช่วยเหลือกับชาวประมงที่ทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่ง การหาแนวทางแก้ไขปัญหาในเรื่องการเปลี่ยนแปลงอาชีพ เพื่อให้ชาวประมงพื้นบ้านมีชีวิตความเป็นอยู่ที่ดีขึ้น และสามารถทำประมงพื้นบ้านต่อไปได้โดยต้องควบคู่ไปกับการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในทะเลสาบสงขลา เพื่อให้สามารถมีทรัพยากรธรรมชาติใช้อย่างยั่งยืนตลอดไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษาลักษณะการกระจายตัวของไชนั่ง บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง
2. ประยุกต์ใช้ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประเมินรายได้จากการทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่ง บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง
3. ศึกษาแนวโน้มการประกอบอาชีพการทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่งของชาวประมงพื้นบ้าน บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง

สมมติฐานการวิจัย

1. ไซนั้มีการกระจายตัวแตกต่างกันในแต่ละบริเวณของทะเลสาบสงขลาตอนล่าง
2. รายได้จากการทำประมงพื้นบ้านด้วยไซนั้ของชาวประมงพื้นบ้านมีความแตกต่างกันในแต่ละบริเวณของทะเลสาบสงขลาตอนล่าง
3. ชาวประมงพื้นบ้านที่ประกอบอาชีพทำประมงพื้นบ้านด้วยไซนั้ บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง มีแนวโน้มที่จะทำประมงพื้นบ้านด้วยไซนั้ต่อไป

วิธีการวิจัย

การศึกษาเรื่องการประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อประเมินรายได้จากการทำประมงพื้นบ้านด้วยไซนั้บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง แบ่งการศึกษาออกเป็น 3 ส่วนดังต่อไปนี้

1. การศึกษาลักษณะการกระจายตัวของไซนั้ บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง มีวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

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

1.2 วิเคราะห์ความหนาแน่นของไซนั้โดยใช้หลักการวิเคราะห์ความหนาแน่นของจุดด้วยฟังก์ชัน point density analysis ของโปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยอาศัยหลักการคำนวณจำนวนจุดต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ ในที่นี้คือ ตำแหน่งที่ตั้งของไซนั้ต่อพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร ซึ่งทำให้ทราบถึงประมาณของไซนั้และการกระจายตัวของไซนั้ในพื้นที่ศึกษา

1.3 นำชั้นข้อมูลการกระจายตัวของไซนั้ที่ได้จากเครื่องหาตำแหน่งพิกัดภูมิศาสตร์ มาวิเคราะห์การกระจายตัวของไซนั้โดยใช้สมการที่ 1 (Getis, A and Ord, J.K., 1996, p. 4)

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

สมการที่ 1

โดยที่	\bar{d}	=	ค่าเฉลี่ยของระยะห่างของไซนั้บริเวณทะเลสาบสงขลา
	n	=	จำนวนของไซนั้บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง
	A	=	พื้นที่ทะเลสาบสงขลาตอนล่าง

2. การประเมินรายได้จากการทำประมงพื้นบ้านด้วยไซนั้ บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่างมีวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

2.1 นำข้อมูลผลผลิตสัตว์น้ำที่จับได้จากเครื่องมือไซนั้ บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2548-2550 จากศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงทะเลอ่าวไทยตอนล่าง มาคำนวณรายได้เฉลี่ยดังนี้

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 โดยทำกราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงรายได้จากการทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่ง บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง

2.3 จัดทำไชนั่งแสดงรายได้จากการทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่ง บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่างโดยใช้วิธีการประมาณค่าเชิงพื้นที่ Inverse Distance Weighted (IDW) ซึ่งเป็นวิธีการประมาณค่าให้กับเซลล์ที่ไม่ทราบค่าในพื้นที่ โดยอาศัยค่าจากกลุ่มตัวอย่างที่ทำการเก็บข้อมูลในพื้นที่จริง ซึ่งมีสูตรการวิเคราะห์ดังสมการที่ 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 ค่าการประเมินที่ต้องการหาค่า
 Z_i ค่าที่เกิดจากการเก็บข้อมูลในพื้นที่จริง
 D_i ระยะทางจากจุดที่รู้ค่าในพื้นที่จริง
k จำนวนจุดที่ใช้ในการวิเคราะห์

3. การศึกษาการประกอบอาชีพประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่ง บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง มีวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

3.1 นำข้อมูลที่ได้จากแบบสอบถามประชากรที่ทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่งจำนวน 286 ครัวเรือน จากประชากรทั้งหมด 630 ครัวเรือน จากการสุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยใช้สมการของทาโรยามาเน่ (Yamane, 1973, P.725) มาทำการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมทางสถิติ SPSS software licence autorigation code : cf37c8e0c9f8520d4592 (มหาวิทยาลัยทักษิณ) ในการวิเคราะห์

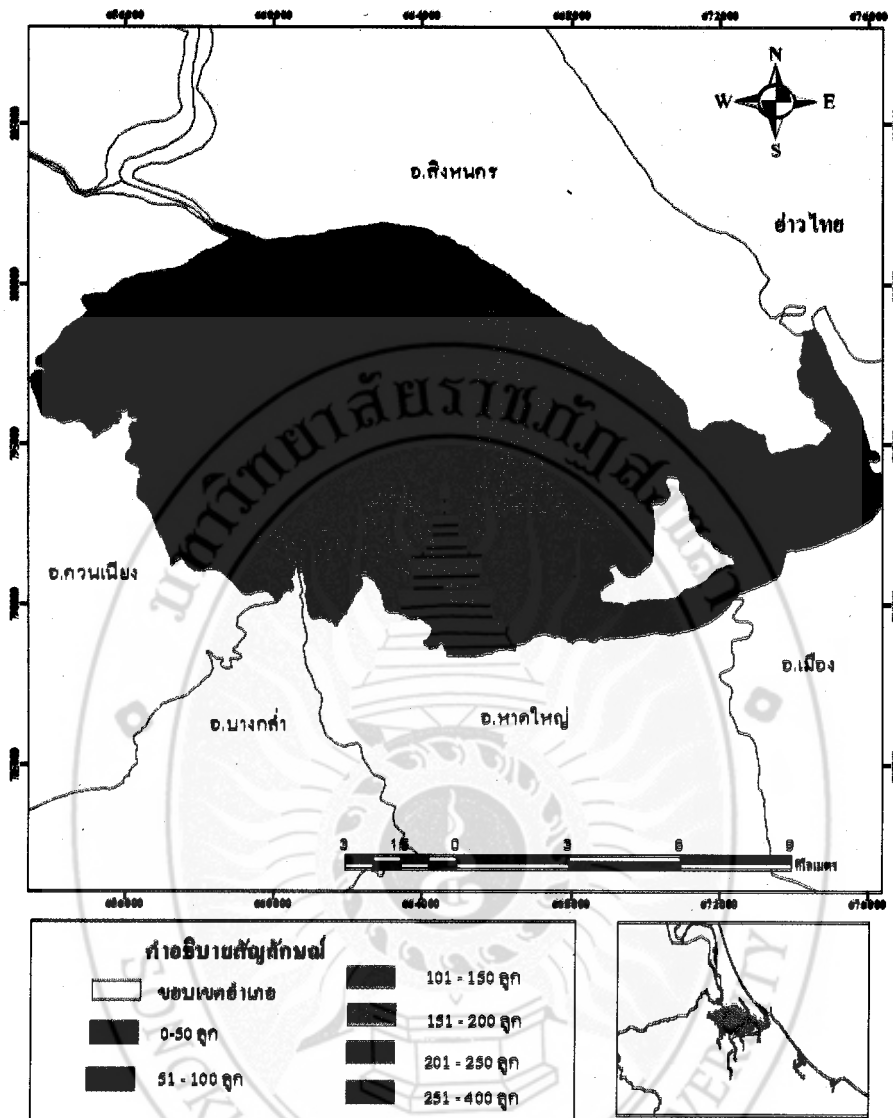
3.2 วิเคราะห์ แนวโน้มการประกอบอาชีพทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่ง บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง

ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อประเมินรายได้จากการทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่ง บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง มีผลการวิจัยและอภิปรายผลดังนี้

1. การศึกษาลักษณะการกระจายตัวของไชนั่งบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง

พบว่า สามารถแบ่งกลุ่มความหนาแน่นของไชนั่งต่อพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร ในทะเลสาบสงขลาตอนล่างได้เป็น 6 กลุ่ม ประกอบด้วยไชนั่ง 0-50 ลูก, ไชนั่ง 51-100 ลูก, ไชนั่ง 101-150 ลูก, ไชนั่ง 151-200 ลูก, ไชนั่งจำนวน 201-250 ลูกและไชนั่งจำนวน 251-400 ลูก ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 แผนที่แสดงความหนาแน่นของไนโตรเจนในพื้นที่ทะเลสาบสงขลาตอนล่าง

ที่มา : จากการประเมินผลด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยเทคนิคประมาณค่าในช่วง

บริเวณที่มีไนโตรเจนหนาแน่นมากที่สุดในพื้นที่ 1 ตารางกิโลเมตร คือ บริเวณด้านตะวันออกของทะเลสาบสงขลาตอนล่าง อยู่ในเขตพื้นที่ของอำเภอสิงหนครและอำเภอเมืองโดยมีความหนาแน่นของไนโตรเจนประมาณ 251-400 ลูก รองลงมาคือ พื้นที่ทางด้านตะวันออกของทะเลสาบสงขลาตอนล่างซึ่งอยู่ถัดออกมาจากบริเวณที่มีไนโตรเจนหนาแน่นที่สุด อยู่ในเขตพื้นที่ของอำเภอสิงหนครและอำเภอเมือง โดยมีความหนาแน่นของไนโตรเจน ประมาณ 201-250 ลูก หนาแน่นมากเป็นอันดับสาม คือทางด้านตะวันออกและด้านใต้ของทะเลสาบสงขลาตอนล่างในพื้นที่ของอำเภอสิงหนคร อำเภอเมือง อำเภอหาดใหญ่ อำเภอบางกล่ำ และอำเภอกวนเนียง มีความหนาแน่นของไนโตรเจน ประมาณ 151-200 ลูก หนาแน่นมากเป็นอันดับสี่ คือ

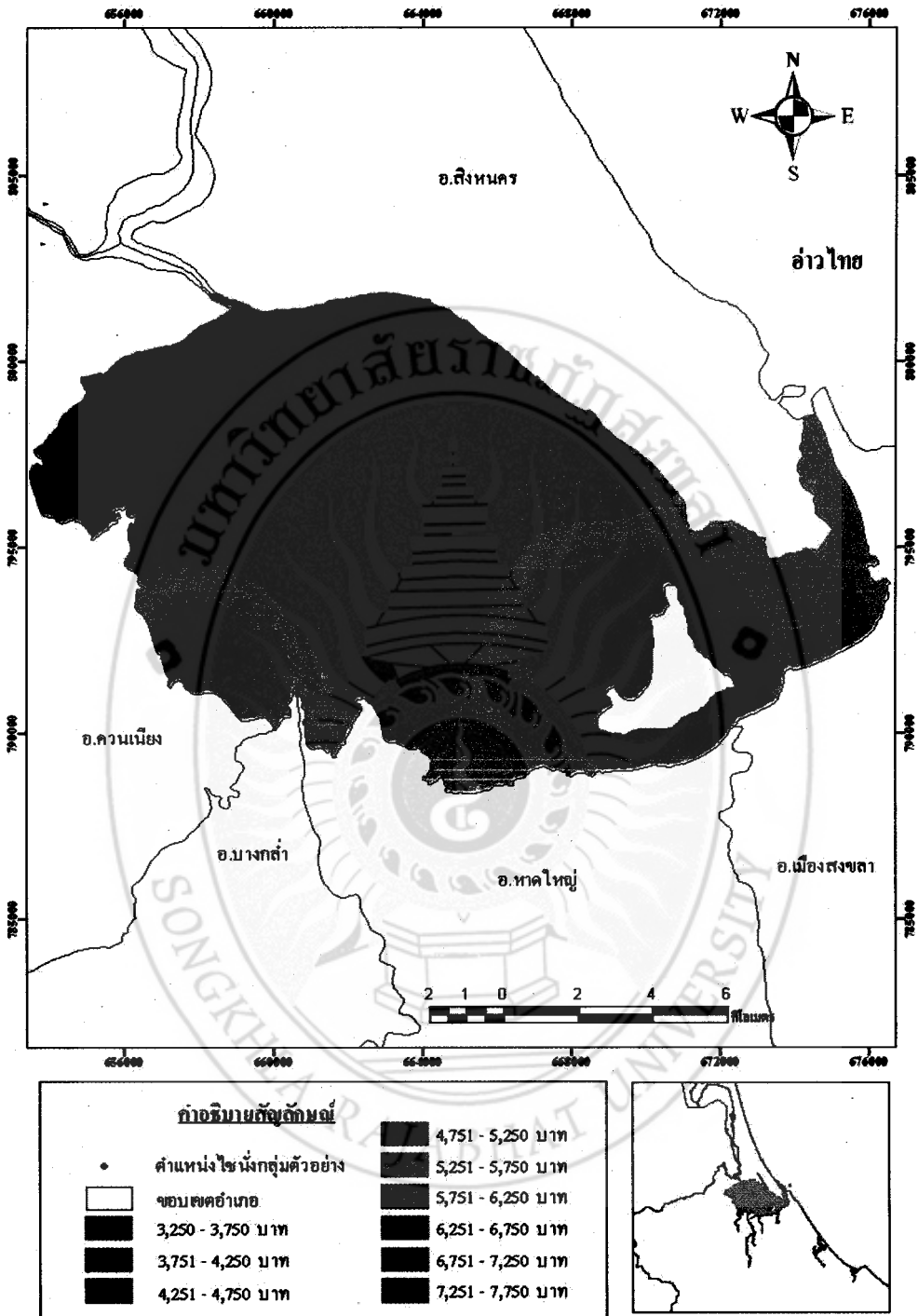
ตอนกลางของทะเลสาบสงขลาตอนล่างในอำเภอสิงหนคร อำเภอเมือง อำเภอหาดใหญ่ อำเภอบางกล่ำ และอำเภอควนเนียง โดยมีความหนาแน่นของไชนิ่ง ประมาณ 101-150 ลูก หนาแน่นมากเป็นอันดับห้า คือ บริเวณด้านตะวันตกของทะเลสาบสงขลาตอนล่างในเขตอำเภอควนเนียง สิงหนคร หาดใหญ่ และเมือง โดยมีความหนาแน่นของไชนิ่ง ประมาณ 51-100 ลูก และหนาแน่นน้อยที่สุดคือพื้นที่โดยรอบบริเวณขอบชายฝั่งของทะเลสาบสงขลา โดยมีความหนาแน่นของไชนิ่งประมาณ 0-50 ลูก ตามลำดับ และจากการวิเคราะห์ลักษณะการกระจายตัวด้วยทฤษฎีเพื่อนบ้านใกล้เคียง พบว่าค่า R_n ที่ได้มีค่าเท่ากับ 0.66 ซึ่งหมายความว่ามีความเข้าใกล้ค่า 1 มากที่สุด จึงสามารถสรุปลักษณะของการกระจายตัวของไชนิ่งในพื้นที่ทะเลสาบสงขลาตอนล่างได้ว่าเป็น “การกระจายตัวแบบสุ่ม” ซึ่งลักษณะการกระจายตัวแบบสุ่มจะพบมากในประชากรที่อาศัยในธรรมชาติ โดยเฉพาะประชากรที่อาศัยอยู่ในสภาพแวดล้อมที่เหมือนกัน และไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงจึงไม่มีการแก่งแย่งแข่งขันระหว่างสมาชิกและไม่มีการรวมกลุ่มสมาชิก การกระจายตัวของไชนิ่งในพื้นที่ทะเลสาบสงขลาตอนล่างก็เช่นกันไม่มีปัจจัยอื่นใดมากำหนดให้เกิดการกระจุกตัวหรือการกระจายตัวแบบมีระเบียบของประชากร (ไชนิ่ง) ดังนั้นลักษณะการกระจายตัวจึงเป็น แบบสุ่ม ซึ่งพบมากในประชากรที่อาศัยในธรรมชาติ

ดังนั้น หน่วยงานที่รับผิดชอบเกี่ยวกับการจัดระเบียบเครื่องมือไชนิ่งบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่างก็สามารถที่จะนำข้อมูลจากการศึกษามาประกอบการตัดสินใจในการจัดระเบียบเครื่องมือไชนิ่งได้ โดยผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่า ควรจะจัดระเบียบเครื่องมือไชนิ่งใหม่ให้มีความเหมาะสม ไม่ให้หนาแน่นหรือเบาบางจนเกินไปในแต่ละพื้นที่ และถ้าหากจะรื้อถอนไชนิ่งก็ควรจะรื้อถอนบางส่วนในบริเวณที่มีความหนาแน่นสูงโดยเฉพาะฝั่งตะวันออกของทะเลสาบสงขลาตอนล่าง อยู่ในเขตพื้นที่ของ อำเภอเมืองและอำเภอสิงหนคร แต่ก็ควรจะนำปัจจัยด้านอื่นๆ มาพิจารณาร่วมด้วย เช่นข้อมูลรายได้ ผลผลิต ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม แนวร่องน้ำตามธรรมชาติ เป็นต้น

2. การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประเมินรายได้จากการทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนิ่งจากการประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ประเมินรายได้จากการทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนิ่งบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง ในปี พ.ศ. 2548-2550 ซึ่งทำการคำนวณรายได้เฉลี่ยต่อไชนิ่ง 1 ลูก พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่ 1 นางคะเนิง สาสมัย มีตำแหน่งของไชนิ่งกลุ่มตัวอย่าง อยู่ในพื้นที่ของอำเภอเมือง จังหวัดสงขลา หรืออยู่ทางทิศตะวันออกของพื้นที่ศึกษา มีรายได้เฉลี่ยต่อปีจากสัตว์น้ำทุกชนิด อยู่ในช่วง 7,251-7,750 บาท กลุ่มตัวอย่างที่ 3 นางพิงพิศ ริมิตตะนันท์ มีตำแหน่งของไชนิ่งกลุ่มตัวอย่าง อยู่ในพื้นที่ของอำเภอควนเนียง จังหวัดสงขลา หรืออยู่ทางทิศตะวันตกเฉียงใต้ของพื้นที่ศึกษา มีรายได้เฉลี่ยต่อปีจากสัตว์น้ำทุกชนิดอยู่ในช่วง 6,751-7,250 บาท กลุ่มตัวอย่างที่ 5 นายลพ สุขมี มีตำแหน่งของไชนิ่งกลุ่มตัวอย่างอยู่ในพื้นที่ของอำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา หรืออยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของพื้นที่ศึกษา มีรายได้เฉลี่ยต่อปีจากสัตว์น้ำทุกชนิดอยู่ในช่วง 4,251-4,750 บาท กลุ่มตัวอย่างที่ 4 นายจ่านง ช่อดอก มีตำแหน่งของไชนิ่งกลุ่มตัวอย่าง อยู่ในพื้นที่ของอำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา หรืออยู่ทางทิศเหนือของพื้นที่ศึกษา มีรายได้เฉลี่ยต่อปีจากสัตว์น้ำทุกชนิดอยู่ในช่วง 3,751-4,250 บาท กลุ่มตัวอย่างที่ 6 นายโสภณ ไชยวรรณ มีตำแหน่งของไชนิ่งกลุ่มตัวอย่าง อยู่ในพื้นที่ของอำเภอควนเนียง จังหวัดสงขลา หรืออยู่ทางทิศตะวันตกของพื้นที่ศึกษาและกลุ่มตัวอย่างที่ 2 นางประภาวดี สุขมี มีตำแหน่งของไชนิ่งกลุ่มตัวอย่างอยู่ในพื้นที่ของอำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา หรืออยู่ทางตอนกลาง

ของพื้นที่ศึกษา มีรายได้เฉลี่ยต่อปีจากสัตว์น้ำทุกชนิด อยู่ในช่วง 3,250-3,750 บาท ตามลำดับ (รูปที่ 2) นอกจากนี้ยังพบว่ารายได้เฉลี่ยต่อปีจากการจับสัตว์น้ำทุกชนิดของกลุ่มตัวอย่าง คือ 5,151.65 บาท ต่อไร่ 1 ไร่ และรายได้จะขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์น้ำ กล่าวคือรายได้เฉลี่ยต่อปีจากการจับปลา ของ ไร่ 1 ไร่ คือ 1,325.94 บาท รายได้เฉลี่ยต่อปีจากการจับกุ้งของไร่ 1 ไร่ คือ 3,807.49 บาท รายได้เฉลี่ยต่อปีจากการจับสัตว์น้ำอื่นๆของไร่ 1 ไร่ คือ 18.21 บาท แสดงให้เห็นว่ากุ้งเป็นสัตว์น้ำที่สามารถสร้างรายได้ให้กับชาวประมงพื้นบ้านที่ทำประมงพื้นบ้านด้วยไร่ 1 ไร่มากที่สุด รองลงมาคือ ปลา และสัตว์น้ำอื่นๆ ตามลำดับ

ดังนั้นผู้วิจัยมีความคิดเห็นว่าหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรจัดหาแนวทางและมาตรการช่วยเหลือชาวประมงพื้นบ้านที่ทำประมงพื้นบ้านด้วยไร่ 1 ไร่ในพื้นที่ของอำเภอสิงหนคร จังหวัดสงขลา หรืออยู่ทางตอนกลางของพื้นที่ศึกษาก่อนบริเวณอื่น เนื่องจากมีรายได้น้อยที่สุดโดยอาจจะมีการปล่อยพันธุ์สัตว์น้ำบริเวณนี้ให้มากขึ้น การจัดทำเขตฟาร์มทะเล การพยุงราคาผลผลิตสัตว์น้ำ หรือการส่งเสริมการประกอบอาชีพเสริมอื่นๆ เพื่อเพิ่มผลผลิตสัตว์น้ำ และรายได้ให้กับชาวประมงพื้นบ้านในบริเวณดังกล่าว และก็ควรแก้ไขปัญหาในพื้นที่บริเวณอื่นๆ ด้วย นอกจากนี้ชาวประมงพื้นบ้านและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรจะมีการขยายพันธุ์และเพาะพันธุ์สัตว์น้ำโดยเฉพาะกุ้งและปลาให้มีคุณภาพและขนาดตามที่ตลาดต้องการ เพื่อสามารถสร้างรายได้ให้กับชาวประมงพื้นบ้านที่ทำประมงพื้นบ้านด้วยไร่ 1 ไร่บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่างได้อย่างยั่งยืนต่อไป และจากการเก็บข้อมูลภาคสนามโดยใช้แบบสอบถาม พบว่าชาวประมงพื้นบ้านที่ทำประมงพื้นบ้านด้วยไร่ 1 ไร่ส่วนใหญ่มีไร่ 1 ไร่ครอบครองจำนวน 11-20 ไร่ คิดเป็น 47.30% แสดงว่าส่วนใหญ่ชาวประมงพื้นบ้าน จะมีรายได้จากการจับสัตว์น้ำอยู่ที่ 56,668.15-103,033.00 บาท ต่อปี ต่อครัวเรือน (รายได้เฉลี่ยต่อปีจากการจับสัตว์น้ำทุกชนิดของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 6 กลุ่ม x จำนวนไร่ 1 ไร่ที่ครอบครอง) ข้อมูลจากการศึกษาครั้งนี้จึงเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานราชการเพื่อใช้ประกอบการตัดสินใจในเรื่องการจ่ายเงินทดแทนจากการรื้อถอนเครื่องมือไร่ 1 ไร่ของชาวประมงพื้นบ้านเพื่อให้เกิดความยุติธรรม และลดปัญหาความขัดแย้ง



รูปที่ 2 แผนที่แสดงขอบเขตรายได้เฉลี่ยจากการจับสัตว์น้ำทุกชนิด ในปี พ.ศ. 2548-2550 โดยการประเมินผลด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ด้วยเทคนิคประมาณค่าในช่วง
 ที่มา : จากการประเมินผลด้วยระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์โดยเทคนิคประมาณค่าในช่วง

3. การศึกษาแนวโน้มการประกอบอาชีพการทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่งของชาวประมงพื้นบ้านบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง

ผลการศึกษาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงอาชีพของชาวประมงพื้นบ้านที่ทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่งในบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง พบว่า กลุ่มตัวอย่าง 286 ครัวเรือนของชาวประมงพื้นบ้านที่ทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่งในบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง มีการเปลี่ยนแปลงอาชีพจากประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่งไปสู่อาชีพอื่นแล้ว จำนวน 47 ครัวเรือน คิดเป็น 16.40% และยังคงประกอบอาชีพประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่งอยู่ จำนวน 239 ครัวเรือน คิดเป็น 83.60% ในจำนวน 239 ครัวเรือนมีชาวประมงพื้นบ้านคิดจะเปลี่ยนแปลงอาชีพทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่งไปประกอบอาชีพอื่นๆ จำนวน 73 ครัวเรือน คิดเป็น 30.5% และชาวประมงพื้นบ้านที่ทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่งที่ไม่คิดที่จะเปลี่ยนแปลงอาชีพมีจำนวน 166 ครัวเรือน คิดเป็น 69.50% ซึ่งทำการทดสอบสมมติฐานโดยใช้ Z-test อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ พบว่า ส่วนใหญ่ชาวประมงพื้นบ้านที่ทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่ง มีแนวโน้มที่จะทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่งต่อไป

ดังนั้นหน่วยงานที่เกี่ยวข้องควรวางแผนและหาแนวทางแก้ไขปัญหา ทั้งเรื่องจำนวนและการกระจายตัวของเครื่องมือไชนั่งบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง ไม่ให้มีจำนวนและความหนาแน่นของไชนั่งมากเกินไป เพราะจะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในทะเลสาบสงขลา และควรจะช่วยเหลือให้ชาวประมงพื้นบ้านที่ทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่งบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่างที่มีรายได้น้อยให้มีรายได้จากการทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่งมากขึ้นสามารถเลี้ยงตนเองและครอบครัวได้ โดยการช่วยปล่อยพันธุ์สัตว์น้ำให้มากขึ้น การให้ความรู้แก่ชาวประมงพื้นบ้านเกี่ยวกับการอนุรักษ์ทะเลสาบ การส่งเสริมการประกอบอาชีพอื่นๆ เป็นต้น เพื่อให้ชาวประมงพื้นบ้านที่ทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่งบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่างสามารถทำอาชีพประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่งต่อไปได้ตลอดและยังยืนบนพื้นฐานการอนุรักษ์ทะเลสาบสงขลา

สรุป

การประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อประเมินรายได้จากการทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่งบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง ตามวัตถุประสงค์ทั้ง 3 ข้อ คือ 1) ลักษณะการกระจายตัวของไชนั่ง พบว่าเป็นแบบลุ่ม และบริเวณตะวันออกของทะเลสาบสงขลาเป็นพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของไชนั่งมากที่สุด 2) การประเมินรายได้จากการทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่ง พบว่า แต่ละพื้นที่ในทะเลสาบสงขลาตอนล่างจะมีรายได้แตกต่างกัน โดยบริเวณที่มีรายได้มากที่สุดคือ บริเวณตะวันออกใกล้กับเกาะยอ โดยมีรายได้อยู่ในช่วง 7,251-7,750 บาท ต่อไชนั่ง 1 ลูก และบริเวณที่มีรายได้น้อยที่สุดคือ ทิศตะวันตกและตอนกลางของทะเลสาบสงขลาตอนล่าง โดยมีรายได้อยู่ในช่วง 3,250-3,750 บาทต่อไชนั่ง 1 ลูก 3) ศึกษาแนวโน้มการประกอบอาชีพทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่ง พบว่า ชาวประมงพื้นบ้านมีแนวโน้มที่จะทำประมงพื้นบ้านด้วยไชนั่งต่อไป ดังนั้นการจัดการทะเลสาบสงขลาตอนล่างของหน่วยงานราชการ ควรมีการนำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้มาใช้ประกอบด้วย เพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างถูกต้องมากขึ้น

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

การศึกษาการประยุกต์ระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์เพื่อประเมินรายได้ จากการทำประมงพื้นบ้านด้วยไซนั้ง บริเวณทะเลสาบสงขลาตอนล่าง ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1.1 เนื่องจากการศึกษาโดยการประยุกต์เทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์มาศึกษาร่วมกับข้อมูลด้านประมงยังมีน้อย จึงควรสนับสนุนให้มีการศึกษาในเรื่องดังกล่าวมากยิ่งขึ้น

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นตัวแทนประชากรในพื้นที่ศึกษาในเรื่องการประเมินรายได้ซึ่งผู้ศึกษาได้กำหนดกลุ่มตัวอย่างเดียวกันกับศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงทะเลอ่าวไทยตอนล่าง จำนวน 6 กลุ่มตัวอย่าง พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีน้อยไปและไม่ครอบคลุมทุกอำเภอในทะเลสาบสงขลาตอนล่าง จึงควรกำหนดให้มีกลุ่มตัวอย่างให้มากขึ้นและครอบคลุมทั่วทุกอำเภอในทะเลสาบสงขลาตอนล่าง

2. ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษารั้งต่อไป

2.1 ควรมีการนำเทคโนโลยีระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการศึกษาเกี่ยวกับการทำอาชีพประมงด้วยเครื่องมือการทำประมงชนิดอื่น ๆ ด้วยในอนาคต

2.2 ควรมีการประยุกต์ข้อมูลด้านอื่นๆ เช่น ข้อมูลภาพถ่ายจากดาวเทียม ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับฤดูกาลต่างๆ ของสัตว์น้ำ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับภูมิอากาศหรือข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอุทกศาสตร์ มาประกอบในการศึกษาในอนาคตให้มากยิ่งขึ้นเพื่อความสมบูรณ์ของการศึกษา

เอกสารอ้างอิง

ศูนย์วิจัยและพัฒนาประมงทะเลอ่าวไทยตอนล่าง. (2546). **โครงการสำรวจองค์ประกอบชนิดสัตว์น้ำบริเวณทะเลสาบสงขลาตอนนอก**. 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.