

การวิเคราะห์เชิงพลวัตของการดำเนินนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวและนโยบายฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม
ร่วมกันอย่างเหมาะสม

นายภูมิฐาน สีริเลอสรวง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเศรษฐศาสตร์

คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2555

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)

เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the Graduate School.

A DYNAMIC ANALYSIS OF OPTIMAL JOINT PROMOTION AND ENVIRONMENTAL
RESTORATION POLICIES IN TOURISM

Mr. Phumthan Sirilersuang

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Economics Program in Economics

Faculty of Economics

Chulalongkorn University

Academic Year 2012

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การวิเคราะห์เชิงพลวัตของการดำเนินนโยบายส่งเสริมการ
ท่องเที่ยวและนโยบายฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมร่วมกันอย่าง
เหมาะสม

โดย

นายภูมิฐาน สิริเลิศสรวง

สาขาวิชา

เศรษฐศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

อาจารย์ ดร.สิทธิเดช พงศ์กิจวรสิน

คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัย
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบริหารธุรกิจ

..... คณบดีคณะเศรษฐศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชโยดม สรรพศรี)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนะพงษ์ โพธิ์ปิติ)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(อาจารย์ ดร.สิทธิเดช พงศ์กิจวรสิน)

..... กรรมการ

(อาจารย์ ดร.ชนิษฐา แต่มบุญเลิศชัย)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จาริต ดิงศม์พิทย์)

ภูมิฐาน สิริเลิศสรวง : การวิเคราะห์เชิงพลวัตของการดำเนินนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยว และนโยบายฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมร่วมกันอย่างเหมาะสม. (A Dynamic Analysis of Optimal Joint Promotion and Environmental Restoration Policies in Tourism.) อ.ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์หลัก : อ.ดร.สิทธิเดช พงศ์กิจวรสิน, 67 หน้า.

นโยบายที่เกี่ยวกับการท่องเที่ยวสามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ด้านหลัก ได้แก่ (1) นโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยว และ (2) นโยบายฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนนักท่องเที่ยวและคุณภาพสิ่งแวดล้อมของแหล่งท่องเที่ยวจึงมีความสำคัญในการวางแผนและดูแลแหล่งท่องเที่ยวเป็นอย่างมาก การพัฒนาการท่องเที่ยวจะต้องให้ความสำคัญกับการดำเนินงานทั้ง 2 ด้านไปพร้อมๆกัน วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนนักท่องเที่ยวและสภาพสิ่งแวดล้อมของแหล่งท่องเที่ยว และศึกษาการดำเนินนโยบายร่วมกันอย่างเหมาะสมระหว่างนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวและนโยบายฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม

ผลการศึกษาพบว่าในระยะสั้นการเปลี่ยนแปลงจำนวนนักท่องเที่ยวและคุณภาพสิ่งแวดล้อมมี 2 แบบ คือ (1) เพิ่มขึ้นหรือลดลงเพียงอย่างเดียว และ (2) เพิ่มขึ้นสลับลดลง ส่วนแนวโน้มในระยะยาวแบ่งเป็น 2 รูปแบบ คือ (1) เปลี่ยนแปลงจนเข้าใกล้สภาวะคงตัว และ (2) เปลี่ยนแปลงจนออกห่างจากสภาวะคงตัว

สำหรับในกรณีศึกษาอุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า-หมู่เกาะเสม็ด หากไม่มีการดำเนินนโยบายใดๆ การปรับตัวของจำนวนนักท่องเที่ยวมีแนวโน้มผันผวนลดลงเข้าใกล้สภาวะคงตัว โดยมีจำนวนนักท่องเที่ยวประมาณ 325,288 คนต่อปี และคุณภาพน้ำร้อยละ 60.68 แต่หากมีการดำเนินนโยบายที่เหมาะสม จะทำให้มีจำนวนนักท่องเที่ยวประมาณ 798,000 ต่อปี และมีคุณภาพน้ำที่ระดับร้อยละ 60.25 โดยนโยบายที่เหมาะสมคือ ในช่วงแรก ควรมีการฟื้นฟูคุณภาพน้ำมาก และส่งเสริมการท่องเที่ยวน้อย หลังจากนั้นจึงค่อยๆ ลดการฟื้นฟูคุณภาพน้ำและเพิ่มการส่งเสริมการท่องเที่ยวสลับกันเพื่อลดความผันผวนที่จะเกิดขึ้น และในสภาวะคงตัวจะมีค่าใช้จ่ายในการส่งเสริมการท่องเที่ยว 2 ล้านบาทต่อปี และต้นทุนการฟื้นฟูคุณภาพน้ำ 336 ล้านบาทต่อปี และได้รับรายได้สุทธิเพิ่มขึ้นจากการไม่มียโยบายประมาณร้อยละ 46.21

สาขาวิชา.....เศรษฐศาสตร์.....ลายมือชื่อนิสิต.....

ปีการศึกษา.....2555.....ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....

5385169129: MAJOR ECONOMICS

KEYWORDS: Dynamic Optimization/ Tourism Promotion/ Environmental Restoration

PHUMTHAN SIRILERSUANG : A DYNAMIC ANALYSIS OF OPTIMAL JOINT
PROMOTION AND ENVIRONMENTAL RESTORATION POLICIES IN TOURISM.

ADVISOR : SITTIDAJ PONGKIJVORASIN, Ph.D., 67 pp.

Tourism policy can be separated in to 2 categories: (1) tourism promotion policy, and (2) environmental quality restoration policy. Both policies should be employed optimally in tourism development. Policy planner has to take into account the interaction between number of tourist and environmental quality carefully. This thesis studies the relationship between number of tourist and quality of the environment and finds the possible optimal policies between tourism promotion and restoration ones.

The result shows that in the short run a change in the number of tourist and quality of environment can be either monotonic or oscillatory. In the long run, the adjustment can be both converge to steady state or diverge out of steady state.

In case of Khao Laem Ya- Moo Koh Samed national park, without any policy, the number of tourist and water quality oscillate and converge to the steady state of 325,288 tourists per year and 60.68% of water quality respectively. With optimal policy, the steady state number of tourist increases to 798,000 tourists per year, while the quality of water is almost indifferent. The optimal policy calls for the high level of environmental restoration with low level of promotion expenditure in the beginning period. These expenditures oscillate over time until reaching the steady state. At the steady state, the budget for tourism promotion is approximately 2 million baht per year and the budget for water quality restoration is approximately 336 million baht per year. The net benefit would increase approximately 46.2% compared to the case without policy.

Field of Study.....Economics.....Student's Signature.....

Academic Year.....2555.....Advisor's Signature.....

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้เนื่องจากความกรุณาอย่างสูงจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.สิทธิเดช พงศ์กิจวรสิน ประธานกรรมการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนะพงษ์ โพธิ์ปิติ คณะกรรมการ อาจารย์ ดร.ชนิษฐา แต่มบุญเลิศชัย รวมถึงผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จาริต ดิงศภัทย์ ที่ให้คำแนะนำและช่วยเหลืองานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี นอกจากนี้งานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ยังได้รับความช่วยเหลือจากคุณชูชาติ อ่อนเจริญ ผู้อำนวยการการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย สำนักงานระยอง และคุณช่อผกา พิณจมนตรี ผู้ช่วยหัวหน้าอุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า-หมู่เกาะเสม็ดที่ได้เอื้อเฟื้อข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการทำการศึกษาในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

และส่วนสำคัญอีกประการหนึ่งที่ทำให้งานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ต้องกราบขอบพระคุณบิดา มารดาที่คอยให้คำปรึกษาในยามที่เหน็ดเหนื่อยและท้อใจ รวมถึงคุณภริชา วรวัฒน์ประิญาและเพื่อนๆหลักสูตรเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิตทุกท่าน ทั้งคุณพงษ์ภัทร คุณกันตภณ คุณกรองแก้ว คุณชนิดา นาวาโทชัยอนันต์ คุณชุตินันท์ คุณชุตินันท์ คุณฐิติพร คุณนันท์ปพร คุณนันท์ศักดิ์ คุณวรมงคล คุณชเนศ คุณมนต์ชัย คุณเอกรัตน์ คุณผกา คุณเหมือนขวัญ คุณพนคุณวริทธิ์ คุณสุเมธ คุณมัทยา คุณรติวรรณ คุณไชยรัตน์ และคุณวศิน ที่คอยให้กำลังใจและความช่วยเหลือคำปรึกษาตั้งแต่การเรียนจนกระทั่งวิทยานิพนธ์

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฌ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ปัญหาและความสำคัญ.....	1
1.2 วัตถุประสงค์การศึกษา.....	9
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	9
1.4 ขอบเขตการศึกษา.....	9
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
2.1 วรรณกรรมปริทัศน์.....	10
บทที่ 3 วิธีการศึกษา.....	17
3.1 กรอบแนวคิด.....	17
3.2 วิธีการศึกษา.....	18
3.3 แหล่งข้อมูล.....	20
บทที่ 4 ผลการศึกษา.....	22
4.1 แบบจำลอง.....	22
4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนนักท่องเที่ยวและคุณภาพสิ่งแวดล้อม.....	27
4.3 กรณีศึกษา.....	35

บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	53
5.1 สรุปผลการศึกษา	53
5.2 ข้อเสนอแนะ	56
5.3 ข้อจำกัดในการศึกษา	56
5.4 แนวทางการศึกษาต่อ	57
รายการอ้างอิง.....	58
ภาคผนวก	61
ภาคผนวก ก. จำนวนนักท่องเที่ยวและคุณภาพน้ำกรณีนีไม่มีนโยบาย ปีที่ 1-70	62
ภาคผนวก ข. งบประมาณส่งเสริมการท่องเที่ยวและฟื้นฟูคุณภาพน้ำ ปีที่ 1-70	63
ภาคผนวก ค. จำนวนนักท่องเที่ยวกรณีนีมีและไม่มีนโยบาย ปีที่ 1-70	64
ภาคผนวก ง. คุณภาพน้ำกรณีนีมีและไม่มีนโยบาย ปีที่ 1-70	65
ภาคผนวก จ. รายได้สุทธิกรณีนีมีและไม่มีนโยบาย ปีที่ 1-70	66
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	67

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 3.1 วิธีการประมาณค่าฟังก์ชัน.....	20
ตารางที่ 4.1 ค่าบำบัดน้ำเสียเมืองพัทยา.....	38
ตารางที่ 4.2 แสดงคุณภาพน้ำที่จะฟื้นฟูและต้นทุนรวมของการฟื้นฟูคุณภาพน้ำ.....	39
ตารางที่ 4.3 แสดงข้อมูลอัตราการเติบโตของนักท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า-หมู่เกาะ เสม็ด และดัชนีคุณภาพน้ำ ปี พ.ศ. 2549-2554.....	41
ตารางที่ 4.4 แสดงการเปลี่ยนแปลงดัชนีคุณภาพน้ำ ดัชนีคุณภาพน้ำในช่วงเวลาก่อน และจำนวน นักท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า-หมู่เกาะเสม็ดในช่วงเวลาก่อน ปี พ.ศ. 2549-2553	42
ตารางที่ 4.5 สรุปผลการประมาณค่าคงที่ในแบบจำลอง.....	43
ตารางที่ 4.6 เปรียบเทียบจำนวนนักท่องเที่ยว คุณภาพน้ำ งบประมาณ และประโยชน์ทางตรงสุทธิ ที่สภาวะคงตัวระหว่างกรณีไม่มีนโยบาย และมีนโยบาย.....	51

สารบัญญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1.1 จำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติ นักท่องเที่ยวไทย และนักท่องเที่ยวทั้งหมด ปี พ.ศ.2541-2553	2
ภาพที่ 1.2 รายได้จากการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวต่างชาติ นักท่องเที่ยวไทย และรายได้รวม ปี พ.ศ.2541-2553	3
ภาพที่ 1.3 จำนวนนักท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า-หมู่เกาะเสม็ด ปี พ.ศ.2542-2554	6
ภาพที่ 1.4 ปริมาณสารแขวนลอยในน้ำทะเลชายหาดทรายแก้วเฉลี่ยระหว่างฤดูร้อนและฤดูฝน ปี พ.ศ.2548-2552	7
ภาพที่ 1.5 จำนวนนักท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า-หมู่เกาะเสม็ดและปริมาณสารแขวนลอยในน้ำทะเลชายหาดทรายแก้วเฉลี่ยระหว่างฤดูร้อนและฤดูฝน ปี พ.ศ.2548-2552	8
ภาพที่ 4.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มจากการส่งเสริมการท่องเที่ยวและงบประมาณที่ใช้	37
ภาพที่ 4.2 การคาดการณ์จำนวนนักท่องเที่ยวและคุณภาพสิ่งแวดล้อมของอุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า-หมู่เกาะเสม็ด กรณีไม่มีนโยบาย	44
ภาพที่ 4.3 นโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวและฟื้นฟูคุณภาพน้ำที่เหมาะสมสำหรับอุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า-หมู่เกาะเสม็ด.....	46
ภาพที่ 4.4 จำนวนนักท่องเที่ยวในแต่ละช่วงเวลาเปรียบเทียบระหว่างกรณีมีและไม่มีนโยบาย...	47
ภาพที่ 4.5 คุณภาพน้ำในแต่ละช่วงเวลาเปรียบเทียบระหว่างกรณีมีและไม่มีนโยบาย.....	48
ภาพที่ 4.6 งบประมาณของการส่งเสริมการท่องเที่ยว การฟื้นฟูคุณภาพน้ำ และรายได้สุทธิ	49

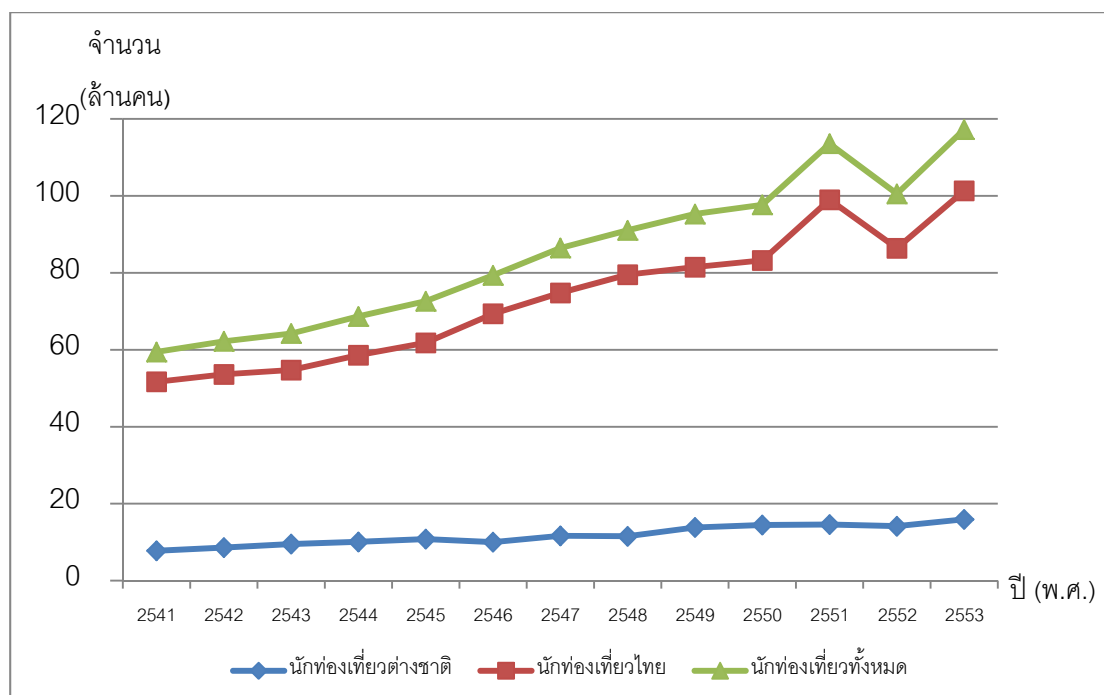
บทที่ 1

บทนำ

1.1 ปัญหาและความสำคัญ

การท่องเที่ยวเป็นหนึ่งในเศรษฐกิจภาคบริการที่สำคัญของหลายๆประเทศ ซึ่งภาคการท่องเที่ยวของแต่ละประเทศอาจมีความเหมือนหรือแตกต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะของสถานที่ท่องเที่ยว หรือสิ่งที่ดึงดูดความสนใจของนักท่องเที่ยว โดยความแตกต่างของสถานที่ท่องเที่ยวหรือสิ่งที่ดึงดูดนักท่องเที่ยวมาจากหลายปัจจัย เช่น คุณค่าทางประวัติศาสตร์ ซึ่งในแต่ละประเทศจะมีความแตกต่างกันตามอารยธรรม วัฒนธรรม สถาปัตยกรรมในอดีตของประเทศ ทำให้เกิดเป็นเอกลักษณ์หรือลักษณะเฉพาะของการท่องเที่ยวในประเทศนั้นๆ ลักษณะเฉพาะที่เกิดขึ้นทำให้หลายประเทศมีนโยบายที่จะส่งเสริมการท่องเที่ยวให้เป็นจุดเด่น เพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยวจากทั้งในประเทศและต่างประเทศ จนทำให้ภาคการท่องเที่ยวเป็นภาคเศรษฐกิจที่สำคัญภาคหนึ่งของประเทศนั้นๆ สำหรับประเทศไทย ภาคการท่องเที่ยวก่อให้เกิดรายได้และดุลบัญชีเงินสะพัดเป็นมูลค่ามหาศาล ดังภาพที่ 1.1 แสดงให้เห็นถึงจำนวนนักท่องเที่ยว ทั้งภายในประเทศและจากต่างประเทศที่เพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2541 ถึง 2551 ถึงแม้จะมีการลดลงในปีต่อมา แต่ในปี พ.ศ. 2553 ก็กลับมาเพิ่มขึ้นอีกครั้ง โดยจำนวนนักท่องเที่ยวไทยมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 6.1 ต่อปี ส่วนจำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติมีอัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 6.5 ต่อปี และอัตราการเติบโตเฉลี่ยของนักท่องเที่ยวทั้งหมดเท่ากับร้อยละ 6.1

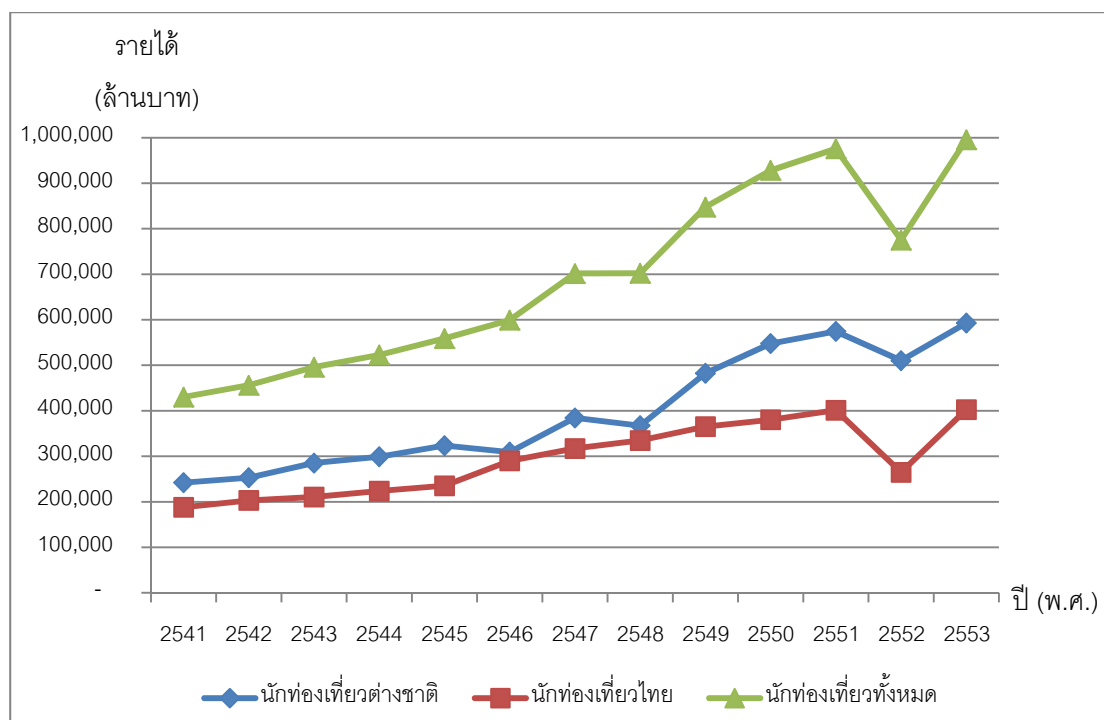
ภาพที่ 1.1 จำนวนนักท่องเที่ยวต่างชาติ นักท่องเที่ยวไทย และนักท่องเที่ยวทั้งหมด ปี พ.ศ.2541-2553



ที่มา : กรมการท่องเที่ยว 2555, การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย 2555

จำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้นทั้งนักท่องเที่ยวไทยและนักท่องเที่ยวต่างชาติแสดงให้เห็นถึงการเติบโตของภาคการท่องเที่ยวของไทย โดยการเติบโตนั้นไม่ได้เป็นเพียงการเพิ่มขึ้นของจำนวนนักท่องเที่ยวเพียงอย่างเดียว แต่ยังมีเพิ่มขึ้นของการใช้จ่ายของนักท่องเที่ยวด้วยแม้จะเพิ่มขึ้นในอัตราที่ไม่สูง คือ นักท่องเที่ยวไทยมีการใช้จ่ายต่อคนเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.6 และนักท่องเที่ยวต่างชาติมีการใช้จ่ายต่อคนเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.8 จากแนวโน้มการเพิ่มขึ้นของจำนวนนักท่องเที่ยวและการใช้จ่ายของนักท่องเที่ยวแสดงให้เห็นว่าขนาดภาคการท่องเที่ยวและรายได้จากภาคการท่องเที่ยวของประเทศไทยมีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง ดังภาพที่ 1.2 รายได้จากนักท่องเที่ยวไทยเพิ่มขึ้นในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 8.2 ต่อปี จากนักท่องเที่ยวต่างชาติเพิ่มขึ้นในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 8.4 ต่อปี และรายได้รวมเพิ่มขึ้นในอัตราเฉลี่ยร้อยละ 7.9 ต่อปี

ภาพที่ 1.2 รายได้จากการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวต่างชาติ นักท่องเที่ยวไทย และรายได้รวม ปี พ.ศ.2541-2553



ที่มา : กรมส่งเสริมการท่องเที่ยว 2555, การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย 2555

การที่เศรษฐกิจภาคการท่องเที่ยวของประเทศไทยสามารถเติบโตอย่างต่อเนื่องเป็นระยะเวลานานและสร้างรายได้เป็นจำนวนมากส่วนหนึ่งมาจาก สถานที่ท่องเที่ยวในประเทศไทยมีจุดเด่นและสร้างแรงดึงดูดนักท่องเที่ยวได้มากมาย ประเทศไทยมีทรัพยากรธรรมชาติที่อุดมสมบูรณ์และหลากหลายที่ช่วยส่งเสริมการท่องเที่ยวให้เป็นที่รู้จักไปทั่วโลก แต่ละสถานที่ท่องเที่ยวในแต่ละจังหวัดต่างก็มีเอกลักษณ์เฉพาะตัวที่สร้างความสนใจให้กับนักท่องเที่ยว เช่น ชายหาดและทะเล ทางภาคใต้ และภาคตะวันออก หรือ ภูเขาทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ แสดงให้เห็นว่าประเทศไทยมีสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติที่มีความหลากหลาย

ปัจจัยที่ทำให้การท่องเที่ยวทางธรรมชาติเป็นที่น่าสนใจประกอบด้วยหลายปัจจัย เช่น กิจกรรมในการท่องเที่ยวต่างๆ ความสะดวกในการเดินทาง สิ่งอำนวยความสะดวก นอกจากนี้ ความสวยงามและความอุดมสมบูรณ์ทางธรรมชาติของสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติเป็นสิ่งที่มีส่วนทำให้นักท่องเที่ยวให้ความสนใจและตัดสินใจมาท่องเที่ยว จำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้นจาก

ความสวยงามและความอุดมสมบูรณ์ของธรรมชาตินั้นอาจจะส่งเฉพาะผลดีต่อเศรษฐกิจในระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ แต่ก็มีความเป็นไปได้ที่จะส่งผลกระทบทางลบต่อธรรมชาติของสถานที่ท่องเที่ยวได้ทั้งผลกระทบทางตรงและผลกระทบทางอ้อม เช่น ขยะหรือมลพิษต่างๆที่เกิดจากการท่องเที่ยวทำให้คุณภาพของสถานที่ท่องเที่ยวลดลง ซึ่งอาจจะทำให้จำนวนนักท่องเที่ยวหรือความพอใจของนักท่องเที่ยวที่มาท่องเที่ยวลดลง เกิดเป็นผลกระทบทางตรงที่เกิดจากการท่องเที่ยวต่อธรรมชาติ ดังนั้นสถานที่ท่องเที่ยวใดที่มีการสะสมผลกระทบดังกล่าวอย่างต่อเนื่องและเป็นระยะเวลานานเกินไปอาจจะทำให้ธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของสถานที่ท่องเที่ยวนั้นอาจจะเสียหายหรือเสื่อมโทรม

รัฐบาลในหลายประเทศให้ความสำคัญกับการดำเนินนโยบายด้านการท่องเที่ยวต่างๆเพื่อกระตุ้นการท่องเที่ยว โดยนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวมีหลายรูปแบบ เช่น การส่งเสริมการท่องเที่ยวเพื่อให้แหล่งท่องเที่ยวเป็นที่รู้จักของนักท่องเที่ยว หรือการพัฒนาคุณภาพของแหล่งท่องเที่ยว การพัฒนาการให้บริการและสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เป็นต้น ซึ่งในกรณีของประเทศไทยเองรัฐบาลก็ได้ให้ความสำคัญกับการท่องเที่ยวและได้มีนโยบายเกี่ยวกับการท่องเที่ยวต่างๆ โดยเฉพาะการส่งเสริมการท่องเที่ยวให้เป็นที่รู้จัก เห็นได้จากมีการแบ่งหน่วยงานที่รับผิดชอบการส่งเสริมการท่องเที่ยวเป็นส่วนใหญ่ คือ การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย(ททท.) เพื่อเป็นหน่วยงานหลักในการส่งเสริมการท่องเที่ยวทั้งในประเทศและต่างประเทศ

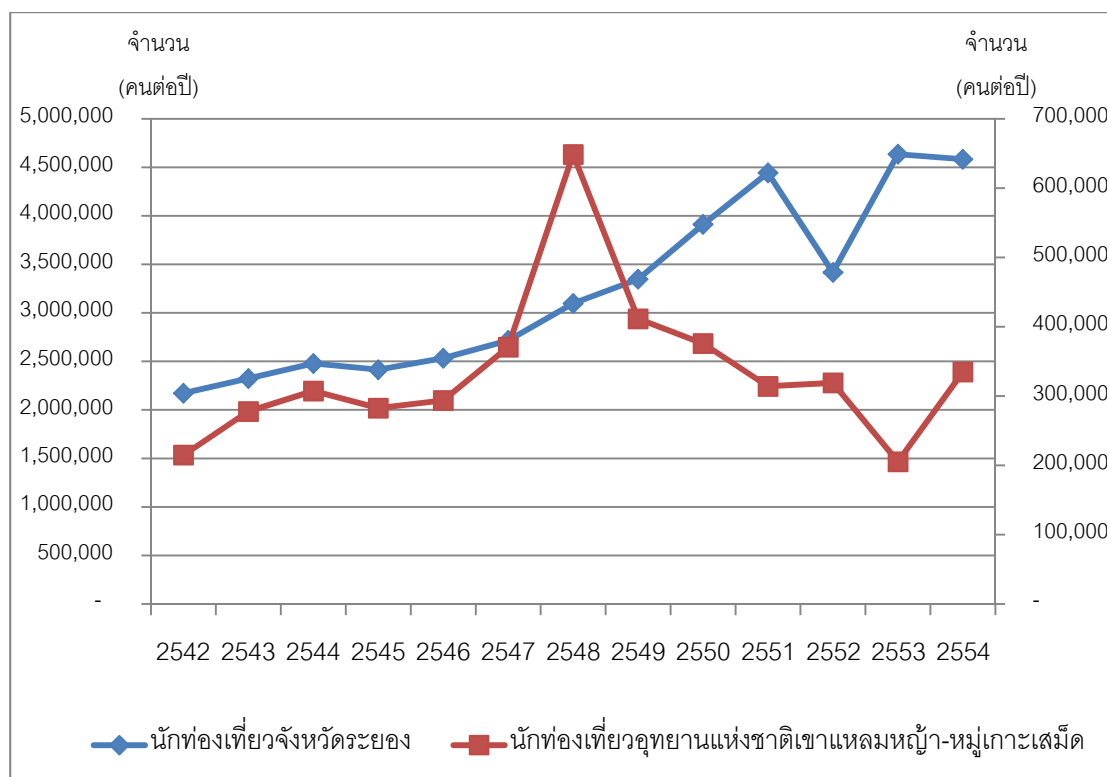
การส่งเสริมการท่องเที่ยวที่มากจะทำให้มีนักท่องเที่ยวจำนวนมาก แต่จำนวนนักท่องเที่ยวที่มากเกินไปกว่าการรองรับของแหล่งท่องเที่ยวอาจจะทำให้เกิดผลกระทบต่อสถานที่ท่องเที่ยวได้ ตัวอย่างเช่น สถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติเมื่อเกิดความเสียหายกับสิ่งแวดล้อมขึ้นอย่างต่อเนื่องและสะสมเป็นระยะเวลานานอาจจะทำให้การฟื้นฟูสภาพเป็นไปได้อย่างยากขึ้น หรืออาจจะไม่สามารถฟื้นฟูได้ การที่รัฐใช้นโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวเพียงอย่างเดียวอาจจะส่งผลดีต่อรายได้จากการท่องเที่ยวในระยะสั้น แต่อาจจะทำให้เกิดความเสียหายต่อธรรมชาติและรายได้จากการท่องเที่ยวในระยะยาว โดยอาจจะมีการดำเนินนโยบายอื่นควบคู่กันไปเพื่อป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นต่อการท่องเที่ยวในระยะยาว เช่น การดำเนินนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวควบคู่กันไปกับนโยบายที่จะฟื้นฟูและอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและธรรมชาติของสถานที่ท่องเที่ยว เพื่อหลีกเลี่ยงหรือลดความ

เสียหายที่อาจเกิดขึ้นในระยะยาว แต่การจะอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของสถานที่ท่องเที่ยวด้วยนโยบายบางประเภทก็ควรคำนึงถึงผลต่อการท่องเที่ยวด้วย เช่น การจำกัดหรือควบคุมนักท่องเที่ยว ซึ่งอาจจะส่งผลดีต่อสิ่งแวดล้อมแต่ก็มีความเป็นไปได้ที่จะส่งผลเสียต่อภาคการท่องเที่ยวจากการขาดรายได้ ดังนั้นการดำเนินนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวและนโยบายฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมน่าจะคำนึงถึงความเหมาะสมด้วยเพื่อให้เกิดผลดีทั้งในระยะสั้นและระยะยาว

สถานที่ท่องเที่ยวบางแห่งมีหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการดำเนินนโยบายหลายหน่วยงาน เช่น การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยมีหน้าที่ส่งเสริมการท่องเที่ยวเป็นส่วนใหญ่ แต่กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืชมีหน้าที่อนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ การดำเนินนโยบายจึงอาจจะเป็นไปในทิศทางต่างกันได้ เช่น การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทยมีเป้าหมายที่จะเพิ่มจำนวนนักท่องเที่ยวเพื่อเพิ่มรายได้จากการท่องเที่ยว แต่กรมอุทยานแห่งชาติฯมีเป้าหมายที่จะควบคุมจำนวนนักท่องเที่ยวเพื่ออนุรักษ์สิ่งแวดล้อม จึงอาจจะขาดความเหมาะสมในการกำหนดนโยบาย แต่ละด้านถ้าทิศทางของนโยบายไม่สอดคล้องกัน ดังนั้นการดำเนินนโยบายที่เหมาะสมจึงอาจจะต้องคำนึงถึงผลที่จะเกิดขึ้นทั้งสองด้านไปพร้อมๆกัน

อุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า-เกาะเสม็ด เป็นสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติของประเทศไทยที่เป็นที่นิยมแห่งหนึ่งของนักท่องเที่ยวทั้งในประเทศและต่างประเทศ ซึ่งมีนักท่องเที่ยวเดินทางมาท่องเที่ยวเฉลี่ยตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2542 จนถึง พ.ศ. 2554 ปีละกว่า 300,000 คน และในปี พ.ศ. 2548 จำนวนนักท่องเที่ยวยังเพิ่มขึ้นสูงขึ้นไปถึงกว่า 600,000 คน ดังภาพที่ 1.3 แสดงให้เห็นว่า เกาะเสม็ดเป็นแหล่งท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวให้ความสนใจ และช่วยสร้างรายได้ให้กับประเทศ

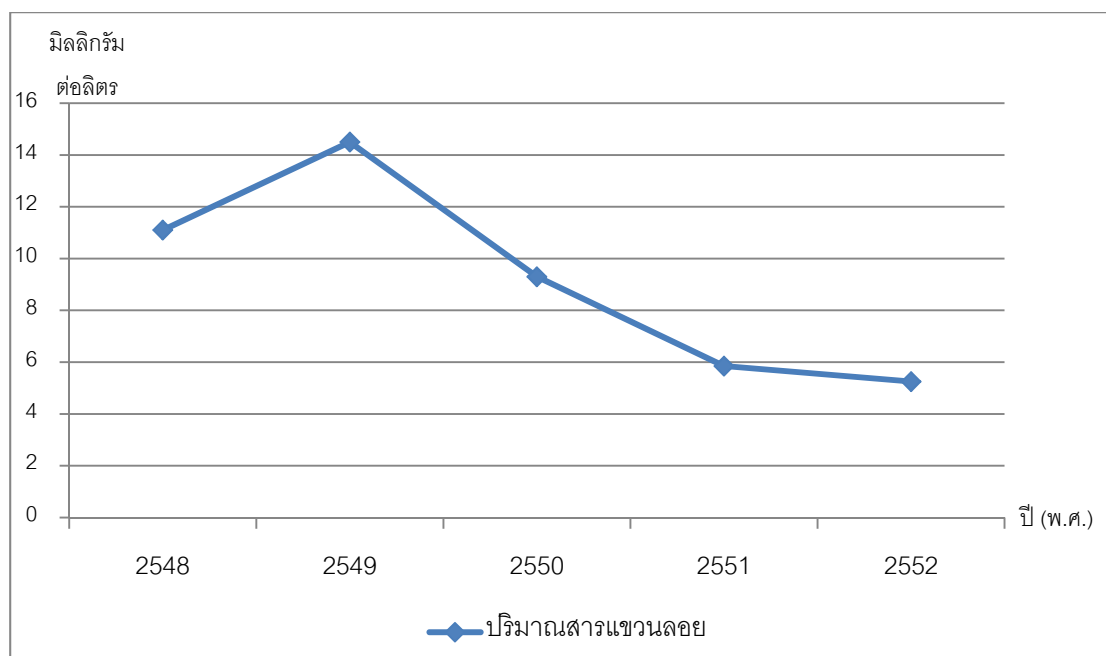
ภาพที่ 1.3 จำนวนนักท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า-หมู่เกาะเสม็ด ปี พ.ศ.2542-2554



ที่มา: กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช 2555

การที่นักท่องเที่ยวให้ความสนใจมาท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า-หมู่เกาะเสม็ดเป็นจำนวนมาก ส่วนหนึ่งเนื่องมาจากหาดทรายแก้วบนเกาะเสม็ดเป็นหาดทรายที่มีความสวยงามรวมถึงน้ำทะเลที่ใสทำให้นักท่องเที่ยวให้ความสนใจ แต่จำนวนนักท่องเที่ยวตั้งแต่ปี พ.ศ. 2549 -2553 มีแนวโน้มลดลงแตกต่างจากจำนวนนักท่องเที่ยวจังหวัดระยองที่มีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง การที่นักท่องเที่ยวมาเที่ยวเกาะเสม็ดเป็นจำนวนมากอย่างต่อเนื่องอาจทำให้เกิดผลกระทบต่อธรรมชาติและความสะดวกสบายของเกาะ เช่น ทำให้เกิดขยะและมลพิษต่างๆ มากจนเกินไปไม่สามารถกำจัดหรือจัดการได้ทัน และมลพิษที่เกิดขึ้นนี้ถ้ามีการสะสมในปริมาณที่มากขึ้นและต่อเนื่องเป็นระยะเวลาช้านานก็จะทำให้ความสวยงามของเกาะเสม็ดลดลง ดังภาพที่ 1.4

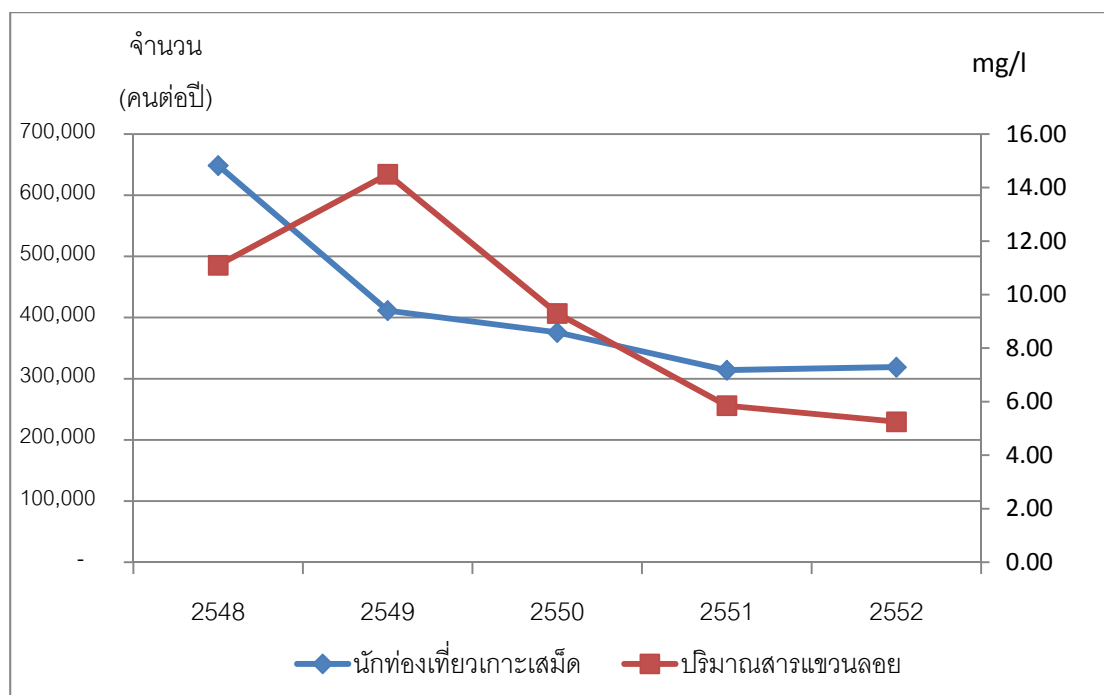
ภาพที่ 1.4 ปริมาณสารแขวนลอยในน้ำทะเลชายหาดทรายแก้วเฉลี่ยระหว่างฤดูร้อนและฤดูฝน ปี พ.ศ.2548-2552



ที่มา: สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ 2555

จากภาพที่ 1.4 ปริมาณสารแขวนลอยในน้ำทะเลชายหาดทรายแก้วของเกาะเสม็ดสูงที่สุดในปี พ.ศ. 2549 เท่ากับ 14.5 มิลลิกรัมต่อลิตร และลดลงเหลือ 5.25 มิลลิกรัมต่อลิตรในปี พ.ศ. 2552 เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนนักท่องเที่ยวจะเห็นได้ว่าแนวโน้มของจำนวนนักท่องเที่ยวและปริมาณสารแขวนลอยเป็นไปในทิศทางเดียวกัน แสดงให้เห็นว่าในช่วงปีที่มีจำนวนนักท่องเที่ยวมากก็จะมีปริมาณสารแขวนลอยในน้ำทะเลมากขึ้น ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อความใสของน้ำทะเล และยังส่งผลกระทบต่อความสะอาดของน้ำทำให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพของนักท่องเที่ยวได้ ดังนั้นจำนวนนักท่องเที่ยวที่มีแนวโน้มมากเกินไปอาจจะเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้คุณภาพน้ำมีการเปลี่ยนแปลง ดังภาพที่ 1.5

ภาพที่ 1.5 จำนวนนักท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า-หมู่เกาะเสม็ดและปริมาณสารแขวนลอยในน้ำทะเลชายหาดทรายแก้วเฉลี่ยระหว่างฤดูร้อนและฤดูฝน ปี พ.ศ.2548-2552



ที่มา: กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช 2555, สำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ 2555

จากแนวโน้มปริมาณสารแขวนลอยและจำนวนนักท่องเที่ยวของเกาะเสม็ดที่เป็นไปในทิศทางเดียวกัน คุณภาพน้ำที่มีการเปลี่ยนแปลงอาจจะเป็นผลกระทบจากนักท่องเที่ยวที่เปลี่ยนแปลง จากความผลกระทบของนักท่องเที่ยวที่เกิดขึ้น ถ้ารัฐมีการส่งเสริมการท่องเที่ยวเกาะเสม็ดเพียงอย่างเดียวอาจจะทำให้เกิดผลดีต่อภาคการท่องเที่ยวในระยะสั้น แต่ในระยะยาวแล้วอาจจะทำให้คุณภาพสิ่งแวดล้อมลดลงและทำให้เกิดผลเสียกับการท่องเที่ยวแทน ดังนั้นจึงควรมีการปรับลักษณะของดำเนินนโยบายเป็นไปในลักษณะของการส่งเสริมการท่องเที่ยวพร้อมๆกับการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมเพื่อให้ส่งผลดีต่อเศรษฐกิจภาคการท่องเที่ยวทั้งในระยะสั้นและระยะยาวด้วย

ในงานศึกษานี้จึงต้องการศึกษาความเหมาะสมในการกำหนดนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวร่วมกับนโยบายฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อมของสถานที่ท่องเที่ยว เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อรายได้จากการท่องเที่ยว

1.2 วัตถุประสงค์การศึกษา

1. พัฒนาแบบจำลองที่ใช้ในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนนักท่องเที่ยวและคุณภาพสิ่งแวดล้อมและผลของงบประมาณในการส่งเสริมการท่องเที่ยวและการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมที่มีต่อจำนวนนักท่องเที่ยวและคุณภาพสิ่งแวดล้อม
2. คำนวณงบประมาณในการส่งเสริมการท่องเที่ยวและงบประมาณในการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมที่สุดต่อผลประโยชน์ทางตรงสุทธิจากการท่องเที่ยว ในกรณีศึกษาอุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า-หมู่เกาะเสม็ด

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. สามารถนำไปเป็นแนวทางในการอธิบายถึงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมและการท่องเที่ยวของสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติ
2. ใช้เป็นแนวทางในการกำหนดงบประมาณที่เหมาะสมที่จะใช้ในการส่งเสริมการท่องเที่ยวและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม

1.4 ขอบเขตการศึกษา

ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนนักท่องเที่ยวและคุณภาพสิ่งแวดล้อม ในส่วนของกรณีศึกษาอุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า-หมู่เกาะเสม็ด จะศึกษาโดยใช้จำนวนนักท่องเที่ยวรวม (ไทยและต่างชาติ) และใช้คุณภาพน้ำแทนคุณภาพสิ่งแวดล้อมของสถานที่ท่องเที่ยว และใช้คุณภาพน้ำของหาดทรายแก้วเป็นตัวแทนของคุณภาพน้ำของเกาะเนื่องจากเป็นชายหาดที่มีขนาดยาวและเป็นชายหาดที่นักท่องเที่ยวมาท่องเที่ยวมากที่สุด

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 วรรณกรรมปริทัศน์

2.1.1 งานศึกษาด้านการเติบโตของการท่องเที่ยวและความสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม

งานศึกษาเกี่ยวกับการท่องเที่ยวสามารถศึกษาได้ในหลายรูปแบบด้วยกัน เช่น งานศึกษา ลักษณะการเติบโตของการท่องเที่ยว งานศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการท่องเที่ยวกับด้านต่างๆที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น ซึ่งงานศึกษาแต่ละประเภทอาจจะมีวัตถุประสงค์ในการศึกษาแตกต่างกันแต่ก็มีความเชื่อมโยงกัน เช่น งานศึกษารูปแบบการเติบโตของการท่องเที่ยวตั้งแต่เริ่มเป็นสถานที่ท่องเที่ยวที่แสดงให้เห็นว่า การเติบโตของสถานที่ท่องเที่ยวส่วนใหญ่จะมีการเติบโตช้าในระยะแรก เพราะยังไม่เป็นที่รู้จัก ในระยะเวลาดำเนินการจะมีการเติบโตเร็วเพราะมีการพัฒนามากขึ้น แต่การเติบโตในระยะยาวขึ้นอยู่กับมาตรการป้องกันและอนุรักษ์ทรัพยากรของแหล่งท่องเที่ยว (Butler, 1980) แสดงให้เห็นว่าการศึกษาถึงการเติบโตของการท่องเที่ยวก็มีความเชื่อมโยงกับงานศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการท่องเที่ยวกับด้านต่างๆที่เกี่ยวข้อง เช่น เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

งานที่ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ก็มีความหลากหลาย เช่น การศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างการท่องเที่ยว เศรษฐกิจ ประชากร และสิ่งแวดล้อม โดยศึกษาทั้งความสัมพันธ์ทางตรงและทางอ้อม (Kandelaars, 1997) หรือการศึกษาเฉพาะความสัมพันธ์ระหว่างการท่องเที่ยวกับคุณภาพสิ่งแวดล้อมของสถานที่ท่องเที่ยว (Farr and Rogers, 1994) ผลการศึกษาล้วนแสดงให้เห็นว่าคุณภาพสิ่งแวดล้อมของสถานที่ท่องเที่ยวมีผลทางบวกต่อการท่องเที่ยวไม่ว่าจะเป็นสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติหรือไม่ เนื่องจากคุณภาพสิ่งแวดล้อมเป็นองค์ประกอบหนึ่งของสถานที่ท่องเที่ยวแม้จะไม่ใช่อันดับแรกก็ตาม คุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ดีจึงส่งผลดีต่อการท่องเที่ยว แต่ในอีกด้านหนึ่งการท่องเที่ยวทำให้เกิดผลกระทบทางลบต่อสิ่งแวดล้อมในหลายๆทาง คือ การพัฒนาของสถานที่ท่องเที่ยวทำให้มีการใช้ทรัพยากรมากขึ้น การเกิดมลภาวะจากการขยายตัวของสถานที่ท่องเที่ยวทั้งมลภาวะทางอากาศและทางน้ำ นอกจากงานศึกษาความสัมพันธ์

ของสถานที่ท่องเที่ยวโดยทั่วไปกับสิ่งแวดล้อมยังมีงานศึกษาที่ต้องการศึกษาถึงความสัมพันธ์ของการท่องเที่ยวกับสิ่งแวดล้อมในสถานที่ท่องเที่ยวบางประเภทโดยเฉพาะสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติ เช่น สถานที่ท่องเที่ยวบริเวณชายฝั่งหรือเกาะ (Weide, 1993; Briguglio, 1996) ซึ่งงานศึกษาในลักษณะนี้จะแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างการท่องเที่ยวและสิ่งแวดล้อมได้อย่างชัดเจนกว่าการศึกษาความสัมพันธ์ของสถานที่ท่องเที่ยวทั่วไป แต่ผลการศึกษาก็มีความคล้ายคลึงกับการศึกษาความสัมพันธ์ทั่วไป

อย่างไรก็ตามการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวในช่วงแรกส่วนใหญ่จะเป็นการศึกษาเฉพาะการเติบโตของการท่องเที่ยว หรือความสัมพันธ์ของการท่องเที่ยวกับสิ่งแวดล้อม แต่ยังขาดการศึกษาด้านนโยบาย ซึ่งงานศึกษาต่อมาแสดงให้เห็นว่าการศึกษาด้านการดำเนินนโยบายของภาครัฐก็มีความสำคัญเช่นเดียวกัน เพราะนโยบายต่างๆของรัฐก็จะส่งผลต่อการเติบโตของการท่องเที่ยว และส่งผลกระทบต่อความสัมพันธ์ของการท่องเที่ยวกับสิ่งแวดล้อมด้วย จึงควรมีการศึกษากการดำเนินนโยบายควบคู่กันไปกับการศึกษาความสัมพันธ์ของการท่องเที่ยวและสิ่งแวดล้อม

2.1.2 งานศึกษาด้านการพัฒนาการท่องเที่ยวและนโยบายที่เกี่ยวข้อง

การศึกษากการดำเนินนโยบายที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวโดยส่วนใหญ่ไม่ได้ศึกษาผลของนโยบายต่อการท่องเที่ยวเพียงอย่างเดียว แต่มักจะเป็นการศึกษาโดยพิจารณาถึงความเชื่อมโยงระหว่างการท่องเที่ยวกับด้านต่างๆที่เกี่ยวข้อง ไม่ว่าจะเป็นด้านเศรษฐกิจ ด้านสังคม หรือด้านสิ่งแวดล้อม นโยบายที่ศึกษาในแต่ละงานจะมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับแต่ละกรณีศึกษา โดยสามารถแบ่งประเภทของนโยบายที่ศึกษาได้เป็น 2 ประเภท คือ 1) นโยบายด้านการท่องเที่ยว และ 2) นโยบายด้านสิ่งแวดล้อม นโยบายด้านการท่องเที่ยวจะเป็นการศึกษาถึงการส่งเสริมการท่องเที่ยวหรือการพัฒนาการท่องเที่ยวในด้านต่างๆเพื่อวิเคราะห์ถึงการพัฒนาที่เหมาะสม เช่น การพัฒนาการท่องเที่ยวภายใต้ควบคุมการเติบโตของการท่องเที่ยว (Riley, 1995) ส่วนนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมจะเน้นศึกษาถึงผลของการป้องกัน อนุรักษ์ หรือฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม ที่มีต่อการท่องเที่ยว เช่น การศึกษาการป้องกันมลพิษทางทะเลที่มาจากกาการท่องเที่ยว (Kocasoy, Mutlu, and Alagöz, 2008)

การแบ่งประเภทของนโยบายดังที่กล่าวมาแล้วเป็นการแบ่งจากวัตถุประสงค์ของการดำเนินนโยบาย แต่ยังมีการศึกษาที่ได้แบ่งประเภทของนโยบายตามผลของนโยบายที่เกิดขึ้นสามารถแบ่งได้เป็น 4 ประเภท คือ นโยบายที่ส่งผลดีทั้งด้านการท่องเที่ยวและด้านสิ่งแวดล้อม ส่งผลดีในด้านการท่องเที่ยวแต่ส่งผลเสียในด้านสิ่งแวดล้อม ส่งผลเสียในด้านการท่องเที่ยวแต่ได้ส่งผลดีต่อด้านสิ่งแวดล้อม และส่งผลเสียทั้งการท่องเที่ยวและสิ่งแวดล้อม ซึ่งผลการศึกษาพบว่านโยบายส่วนใหญ่จะเป็นนโยบายที่มีผลทางลบอย่างน้อยทางใดทางหนึ่งซึ่งอาจจะเป็นผลลบต่อการท่องเที่ยว หรือผลลบต่อสิ่งแวดล้อม การเลือกนโยบายที่ดีจึงควรลดผลกระทบทางลบและเพิ่มผลทางบวก การตัดสินใจของผู้ดำเนินนโยบายจึงควรพิจารณาจากข้อมูลทุกๆด้านรวมทั้งด้านสิ่งแวดล้อมด้วย (Cater, 1995) จากงานศึกษาทางด้านนโยบายแสดงให้เห็นว่านโยบายเกี่ยวกับการท่องเที่ยวในอดีตยังมีการคำนึงถึงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมน้อยเนื่องจากการขาดการรับรู้ถึงปัญหา หรือการมองสิ่งแวดล้อมว่าเป็นสินค้าสาธารณะ จึงไม่ได้ให้ความสำคัญในการกำหนดนโยบายมากเท่าที่ควร (Bestard and Nadal, 2007)

การศึกษาด้านนโยบายส่วนใหญ่เป็นการศึกษาเพียงนโยบายด้านการท่องเที่ยว หรือด้านสิ่งแวดล้อมเท่านั้น แต่งานศึกษาที่ศึกษาทั้งนโยบายด้านการท่องเที่ยวและนโยบายด้านสิ่งแวดล้อมควบคู่กันยังมีน้อย นอกจากนี้การศึกษาถึงนโยบายที่กล่าวมาแล้วเป็นการศึกษาคำดำเนินนโยบายที่ผ่านมาในอดีตจากกรณีศึกษาต่างๆ การศึกษาในลักษณะนี้ทำให้เกิดข้อจำกัดในการนำผลการศึกษาไปใช้เป็นแนวทางในอนาคตต้องคำนึงถึงกรณีศึกษาที่มีความใกล้เคียงกัน และการศึกษาผลของนโยบายจากกรณีศึกษาในอดีตแสดงให้เห็นเพียงผลที่เกิดขึ้นแล้วแต่สามารถนำไปพิจารณาผลที่จะเกิดขึ้นต่อไปในอนาคตได้น้อย ดังนั้นการศึกษาโดยใช้แบบจำลองจะสามารถศึกษาผลที่เกิดขึ้นในอนาคตได้ดีกว่าทั้งในการศึกษาเฉพาะความสัมพันธ์ (Casagrandi and Rinaldi, 2002; Lacitignola et al., 2007) หรือการศึกษาผลของนโยบาย (Greiner, Feichtinger, and Haunschmeid, 2001;)

2.1.3 งานศึกษาด้านเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมโดยใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์

การใช้แบบจำลองคณิตศาสตร์ในการศึกษาด้านเศรษฐศาสตร์สิ่งแวดล้อมสามารถศึกษาได้หลายแนวทาง เช่น ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับเศรษฐกิจ ศึกษาการกำหนดการ

ใช้ทรัพยากรธรรมชาติ หรือศึกษาการกำหนดนโยบายสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม เป็นต้น โดยการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์จะศึกษาโดยใช้ระบบสมการเชิงอนุพันธ์ (system of differential equations) เช่น การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทรัพยากรธรรมชาติกับจำนวนประชากรที่ศึกษาโดยการประยุกต์ใช้แบบจำลอง predator-prey เนื่องจากแบบจำลอง predator-prey เป็นแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ที่อธิบายความสำคัญของสิ่งมีชีวิตสองชนิดที่มีรูปแบบเป็นผู้ล่าและผู้ถูกล่า โดยที่จำนวนสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ล่าจะส่งผลกระทบต่อจำนวนสิ่งมีชีวิตที่เป็นผู้ถูกล่า ในขณะที่จำนวนสิ่งมีชีวิตผู้ถูกล่าจะส่งผลกระทบต่อจำนวนสิ่งมีชีวิตผู้ล่า ซึ่งความสัมพันธ์ในลักษณะนี้จะคล้ายกับความสัมพันธ์ระหว่างประชากรกับทรัพยากร ในงานศึกษานี้ได้สร้างสมการเชิงอนุพันธ์ที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณทรัพยากรธรรมชาติต่อการเพิ่มขึ้นของประชากร และจำนวนประชากรต่อการลดลงของปริมาณทรัพยากร โดยศึกษาภายใต้ระบบตลาดแข่งขันสมบูรณ์เพื่อพิจารณาการปรับตัวของปริมาณทรัพยากรและจำนวนประชากรในระยะยาว ผลจากการศึกษา คือ ปริมาณทรัพยากรที่มากจะทำให้อัตราการเพิ่มขึ้นของประชากรมาก แต่เมื่อประชากรเพื่อจำนวนมากจนเกินไปจะทำให้ทรัพยากรลดลง โดยในระยะยาวทั้งปริมาณทรัพยากรและจำนวนประชากรจะปรับตัวเข้าสู่สภาวะคงตัว (steady state) โดยการปรับตัวจะถูกกำหนดจากอัตราการเพิ่มขึ้นโดยธรรมชาติของทรัพยากร ทรัพยากรที่เพิ่มปริมาณได้เร็วการปรับตัวจะเป็นในลักษณะทิศทางเดียว คือ จำนวนประชากรจะเพิ่มขึ้นจนกระทั่งเข้าสู่สภาวะคงตัว และปริมาณทรัพยากรจะลดลงจนเข้าสู่สภาวะคงตัวเช่นเดียวกัน แต่ถ้าทรัพยากรเพิ่มปริมาณในอัตราที่ช้าจะทำให้การปรับตัวของทั้งจำนวนประชากรและปริมาณทรัพยากรเป็นในลักษณะการแกว่งตัวเพิ่มขึ้นสลับกับลดลงจนกระทั่งเข้าสู่ดุลยภาพ (Brander and Taylor, 1998)

ในงานศึกษาการกำหนดการใช้ทรัพยากรเป็นการศึกษาด้วยแบบจำลองการหาค่าเหมาะสมที่สุดแบบพลวัต (dynamic optimization) โดยใช้ทฤษฎีการควบคุมแบบออปติมัล (optimal control theory) เช่น การศึกษาการเติบโตของเศรษฐกิจที่มีทรัพยากรธรรมชาติเป็นปัจจัยการผลิตโดยใช้แบบจำลองการหาค่าเหมาะสมที่สุดแบบพลวัตที่มีลักษณะเป็นดุลยภาพทั่วไป (Endress, Roumasset, and Zhouc, 2005) หรือ การศึกษาผลกระทบของการเติบโตทางเศรษฐกิจที่มีต่อระบบนิเวศ และความหลากหลายทางชีวภาพโดยใช้แบบจำลองการหาค่า

เหมาะสมที่สุดแบบพลวัตที่มีลักษณะเป็นดุลยภาพบางส่วน (Antoci, Borghesi, and Russu, 2005) นอกจากนี้แบบจำลองการหาค่าเหมาะสมที่สุดแบบพลวัตยังสามารถนำมาใช้ในการหาความเหมาะสมของนโยบาย เช่น การศึกษาผลของนโยบายในการควบคุมปริมาณงูบนเกาะฮาวายด้วยการกำหนดงบประมาณที่เหมาะสม 2 ด้าน คือ งบประมาณในการป้องกันงูเข้ามาสู่เกาะฮาวาย และงบประมาณในการจับงูที่ถูกพบบนเกาะฮาวาย (Burnett et al., 2008)

ด้านการท่องเที่ยวและสิ่งแวดล้อมมีการศึกษาที่ประยุกต์ใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ เช่น การใช้ระบบสมการเชิงอนุพันธ์ในการอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างท่องเที่ยวและสิ่งแวดล้อม (Casagrandi and Rinaldi, 2002) ที่มีการนำไปพัฒนาเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนนักท่องเที่ยวแต่ละประเภทกับคุณภาพสิ่งแวดล้อม (Lacitignola et al., 2007) หรือการศึกษาการเติบโตของการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนโดยการใช้แบบจำลองการหาค่าเหมาะสมที่สุดแบบพลวัตในการเลือกจำนวนนักท่องเที่ยวในแต่ละช่วงเวลาโดยศึกษาทั้งจำนวนนักท่องเที่ยวที่เหมาะสมที่สุดต่อกำไรที่ได้รับจากการท่องเที่ยว หรือเหมาะสมที่สุดต่อความพึงพอใจของคนในพื้นที่ (Johnston and Tyrella, 2005)

ส่วนการศึกษานโยบายที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวโดยใช้แบบจำลองสามารถแบ่งนโยบายที่ศึกษาได้เป็น 2 ด้าน คือ การศึกษานโยบายด้านการท่องเที่ยว และการศึกษานโยบายด้านสิ่งแวดล้อม การศึกษานโยบายด้านการท่องเที่ยวด้วยแบบจำลองมีการใช้แบบจำลองการหาค่าเหมาะสมที่สุดแบบพลวัตในการกำหนดนโยบายท่องเที่ยวที่เหมาะสม เช่น การศึกษาการกำหนดงบประมาณสำหรับนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวที่เหมาะสม (Greiner et al., 2001) ซึ่งศึกษาโดยการสร้างแบบจำลองที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนท่องเที่ยวที่มีต่อปริมาณมลพิษ และปริมาณมลพิษที่มีต่อจำนวนท่องเที่ยว เพื่อกำหนดการใช้นโยบายส่งเสริม จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าจำนวนนักท่องเที่ยวและระดับมลพิษในระยะยาวจะไม่ได้ปรับตัวเข้าสู่สภาวะคงตัวแต่จะมีการปรับตัวเพิ่มขึ้นสลับกับลดลง (oscillation) เนื่องจากจำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้นจะทำให้มลพิษเพิ่มสูงขึ้นจนกระทั่งถึงระดับหนึ่งจะทำให้จำนวนนักท่องเที่ยวเปลี่ยนแปลงลดลงส่งผลให้ระดับมลพิษลดลง และเมื่อระดับมลพิษลดลงถึงระดับหนึ่งจะทำให้จำนวน

นักท่องเที่ยวกลับมาเพิ่มจำนวนขึ้นอีก เช่นเดียวกับงบประมาณที่ใช้ในการส่งเสริมการท่องเที่ยว เพื่อดึงดูดนักท่องเที่ยวก็จะมีปรับตัวในลักษณะเดียวกัน

นอกจากนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวยังมีการศึกษาผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมจากการลงทุนในนโยบายการพัฒนาสาธารณูปโภคสำหรับการท่องเที่ยว (Kort et al., 2002) ซึ่งกำหนดให้ระดับมลพิษที่เกิดขึ้นเพิ่มขึ้นตามระดับสาธารณูปโภคและจำนวนนักท่องเที่ยวในแต่ละช่วงเวลา ซึ่งจุดประสงค์ของแบบจำลองนี้คือการเลือกลงทุนพัฒนาสาธารณูปโภคเพื่อให้ได้กำไรจากการท่องเที่ยวสูงสุด ผลของแบบจำลองแสดงให้เห็นว่าในระยะยาวจำนวนนักท่องเที่ยว ระดับสาธารณูปโภค และมลพิษ มีแนวโน้มที่จะคงที่หรือเพิ่มขึ้นสลับลดลงก็ได้ โดยตัวแปรจำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มจากระดับสาธารณูปโภคมีค่ามากจะทำให้การปรับตัวมีแนวโน้มไม่คงที่ เนื่องจากการลงทุนในสาธารณูปโภคเพียงเล็กน้อยจะทำให้นักท่องเที่ยวเปลี่ยนแปลงมากทำให้ความผันผวนของจำนวนนักท่องเที่ยวก็จะมากตามไปด้วย เช่นเดียวกับตัวแปรการก่อมลพิษจากสาธารณูปโภคที่ทำให้การปรับตัวมีแนวโน้มไม่คงที่ เพราะการที่สาธารณูปโภคมีการก่อมลพิษมาก จำนวนนักท่องเที่ยวก็จะเปลี่ยนแปลงมากตามระดับมลพิษทำให้จำนวนนักท่องเที่ยวมีความผันผวนมากตามไปด้วย

จากงานศึกษาข้างต้นแสดงให้เห็นว่ามีการศึกษาที่ใช้แบบจำลองในการศึกษานโยบายด้านการท่องเที่ยว ในด้านนโยบายสิ่งแวดล้อมก็มีการใช้แบบจำลองในการศึกษา เช่น งานศึกษาผลของนโยบายฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อมของสถานที่ท่องเที่ยวที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงจำนวนนักท่องเที่ยวและคุณภาพสิ่งแวดล้อม ซึ่งมีการแบ่งการศึกษาความสัมพันธ์ออกเป็น 2 กรณี คือ ไม่มีการเก็บภาษีเพื่อฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อม และกรณีมีการเก็บภาษีเพื่อฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อม ซึ่งผลการศึกษากรณีไม่มีการเก็บภาษีแสดงให้เห็นว่าสภาวะคงตัวที่เกิดขึ้นในระยะยาวอาจจะมีเสถียรภาพหรือไม่ขึ้นอยู่กับตัวแปรหลัก 2 ค่า คือ ความแออัดของนักท่องเที่ยว และความดึงดูดของคุณภาพสิ่งแวดล้อม โดยค่าความแออัดที่มากจะทำให้สภาวะคงตัวมีแนวโน้มมีเสถียรภาพมากขึ้น แต่ค่าความดึงดูดที่มากจะทำให้สภาวะคงตัวมีแนวโน้มไม่มีเสถียรภาพ เมื่อเปรียบเทียบกับกรณีมีการเก็บภาษีแล้ว ผลของการเก็บภาษีนอกจากจะช่วยให้คุณภาพสิ่งแวดล้อมดีขึ้นยังมีส่วนช่วยให้มีโอกาสเกิดเสถียรภาพในคุณภาพมากขึ้นด้วย แต่การเก็บภาษีที่มากขึ้นแม้จะทำให้

คุณภาพของความสัมพันธ์มีเสถียรภาพแต่ก็มีผลทำให้จำนวนนักท่องเที่ยวที่ระดับคุณภาพต่ำลง
ด้วยเช่นกัน (Russu, 2012)

จากงานศึกษาโดยใช้แบบจำลองที่ผ่านมาที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยวและสิ่งแวดล้อม ทั้ง
แบบจำลองความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนนักท่องเที่ยวและสิ่งแวดล้อม แบบจำลองการดำเนิน
นโยบายท่องเที่ยว และแบบจำลองการดำเนินนโยบายสิ่งแวดล้อม งานศึกษาส่วนใหญ่จะศึกษา
โดยใช้เพียงแบบจำลองเท่านั้น ยังมีงานศึกษาส่วนน้อยที่ศึกษาโดยใช้แบบจำลองและมีการ
ประยุกต์กับกรณีศึกษาด้วย นอกจากนี้งานศึกษาที่ใช้แบบจำลองที่มีการประยุกต์กับกรณีศึกษา
ก็เป็นเพียงการศึกษาเฉพาะนโยบายท่องเที่ยวหรือนโยบายสิ่งแวดล้อมเพียงด้านเดียวเท่านั้น แต่
ยังขาดงานศึกษาที่ศึกษาถึงผลของนโยบายในด้านการท่องเที่ยวและนโยบายด้านสิ่งแวดล้อม
ควบคู่กันไป ซึ่งทำให้การศึกษามีข้อจำกัดในการนำมาประยุกต์ใช้ในความเป็นจริง เพื่อให้
แบบจำลองในการศึกษามีความใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากขึ้น และผลการศึกษสามารถ
สะท้อนภาพรวมที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้องมากขึ้น จึงควรมีการศึกษากการดำเนินนโยบายที่เหมาะสม
ในด้านการท่องเที่ยวและด้านสิ่งแวดล้อมพร้อมกันเพื่อให้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้เหมาะสม
มากขึ้น

บทที่ 3

วิธีการศึกษา

3.1 กรอบแนวคิด

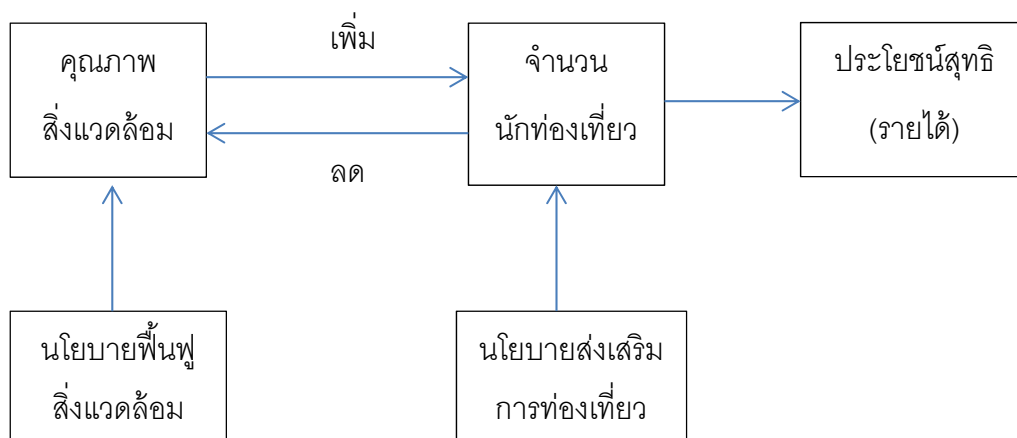
ในการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพของสิ่งแวดล้อมและจำนวนนักท่องเที่ยวสามารถศึกษาได้โดยแบ่งความสัมพันธ์ออกเป็น 2 ด้าน คือ 1) ผลของจำนวนนักท่องเที่ยวที่มีต่อคุณภาพของสิ่งแวดล้อม และ 2) ผลของคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่มีต่อจำนวนนักท่องเที่ยว โดยจำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม เนื่องจากการที่มีนักท่องเที่ยวมาท่องเที่ยวในจำนวนมากทำให้เกิดมลพิษที่มากขึ้น เช่น ขยะ และของเสียต่างๆ และลักษณะการท่องเที่ยวบางประเภทอาจจะทำลายคุณภาพสิ่งแวดล้อมโดยตรง ส่วนคุณภาพสิ่งแวดล้อมของสถานที่ท่องเที่ยวเชิงธรรมชาติจะส่งผลกระทบต่อจำนวนนักท่องเที่ยว คือ สิ่งแวดล้อมที่มีคุณภาพที่ดีจะช่วยดึงดูดนักท่องเที่ยวให้มาท่องเที่ยวมากขึ้น เนื่องจากลักษณะเด่นของสถานที่ท่องเที่ยวเชิงธรรมชาติ คือ ความสวยงามของธรรมชาติซึ่งคุณภาพของสิ่งแวดล้อมสามารถสะท้อนถึงความสวยงามและอุดมสมบูรณ์ของธรรมชาติด้วย

ความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพสิ่งแวดล้อมและจำนวนนักท่องเที่ยวจึงเป็นในลักษณะ 2 ทิศทาง คือ จำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้นจะทำให้คุณภาพสิ่งแวดล้อมลดลง และคุณภาพของสิ่งแวดล้อมที่เพิ่มขึ้นจะทำให้จำนวนนักท่องเที่ยวเพิ่มขึ้น (Greiner, Feichtinger, and Haunschmeid, 2001) ซึ่งจำนวนนักท่องเที่ยวจะส่งผลกระทบต่อรายได้สุทธิที่ได้รับจากการท่องเที่ยว

ในส่วนของนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวและนโยบายฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมจะส่งผลกระทบต่อรายได้จากการท่องเที่ยวที่แตกต่างกัน โดยนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวจะเป็นนโยบายที่ดึงดูดนักท่องเที่ยวให้มาท่องเที่ยวมากขึ้นและกระตุ้นให้เกิดการใช้จ่ายของนักท่องเที่ยว ดังนั้นนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวจึงเป็นนโยบายที่ส่งผลกระทบต่อรายได้จากการท่องเที่ยวโดยตรง ในขณะที่นโยบายฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมจะทำให้คุณภาพสิ่งแวดล้อมดีขึ้น ซึ่งเมื่อคุณภาพของสิ่งแวดล้อมดีขึ้นจะทำให้นักท่องเที่ยวมาท่องเที่ยวมากขึ้นและก่อให้เกิดรายได้จากการท่องเที่ยวที่มากขึ้น ดังนั้นนโยบายฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมจึงเป็นนโยบายที่ส่งผลกระทบต่อรายได้จากการท่องเที่ยวทางอ้อม ซึ่งความสัมพันธ์

ระหว่างคุณภาพสิ่งแวดล้อม จำนวนนักท่องเที่ยว รายได้จากการท่องเที่ยว นโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยว และนโยบายฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมสามารถสรุปได้ดังภาพที่ 3.1

ภาพที่ 3.1 แสดงความสัมพันธ์ของนโยบายที่มีต่อสิ่งแวดล้อมและนักท่องเที่ยว



ที่มา: จากการสรุป

3.2 วิธีการศึกษา

ในการศึกษาความเหมาะสมในการดำเนินนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมนั้นจะศึกษาโดยการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์และนำแบบจำลองมาประยุกต์ใช้เพื่อศึกษาผลของนโยบายผ่านแบบจำลองที่สร้างขึ้นโดยแบ่งวิธีการศึกษาออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ

3.2.1 พัฒนาแบบจำลองในการกำหนดนโยบายที่เหมาะสม

การพัฒนาแบบจำลองในการกำหนดนโยบายที่เหมาะสมจะเริ่มจากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพสิ่งแวดล้อมกับจำนวนนักท่องเที่ยวโดยแบ่งความสัมพันธ์ออกเป็น 2 ด้าน คือ ผลกระทบจากคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ส่งผลต่อจำนวนนักท่องเที่ยว และผลกระทบจากนักท่องเที่ยวที่ส่งผลต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม จากนั้นกำหนดผลของนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวที่มีต่อจำนวนนักท่องเที่ยว และนโยบายฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมที่มีต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม เพื่อสร้าง

แบบจำลองจากสมการแสดงความสัมพันธ์ทั้ง 2 ด้าน จากนั้นกำหนดเป้าหมายของแบบจำลองจากรายได้สุทธิจากการท่องเที่ยวและงบประมาณในการดำเนินนโยบาย

3.2.2 ศึกษาการปรับตัวและเสถียรภาพของความสัมพันธ์

นำแบบจำลองที่ได้จากข้อ 3.2.1 มาศึกษาการปรับตัวของจำนวนนักท่องเที่ยวและคุณภาพสิ่งแวดล้อมและทดสอบเสถียรภาพของสภาวะคงตัวที่อาจเกิดขึ้นในกรณีที่ไม่มีการดำเนินนโยบาย จากนั้นศึกษาเงื่อนไขการกำหนดนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวและนโยบายฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมที่สุดโดยใช้ทฤษฎีการควบคุมแบบออปติมัล (optimal control theory) เพื่อพิจารณาองค์ประกอบของเงื่อนไขในการกำหนดนโยบายที่เหมาะสม

3.2.3 งบประมาณค่าคงที่ต่างๆในแบบจำลอง

การประมาณค่าคงที่ประมาณจากกรณีศึกษา อุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า-หมู่เกาะเสม็ด ซึ่งการประมาณค่าจะใช้ทั้งข้อมูลปฐมภูมิ และข้อมูลทุติยภูมิ คุณภาพสิ่งแวดล้อมในแบบจำลองจะใช้ดัชนีคุณภาพน้ำทะเลสำหรับการนันทนาการคำนวณจากความโปร่งใสของน้ำทะเลชายหาดทรายแก้ว (Walski and Parker, 1974)¹ ที่ใช้ในการประเมินคุณภาพแหล่งน้ำสำหรับการพักผ่อน เช่น การว่ายน้ำ เนื่องจากความโปร่งใสเป็นคุณภาพน้ำที่นักท่องเที่ยวสามารถสังเกตได้ง่ายและได้รับผลกระทบโดยตรงจากนักท่องเที่ยว จึงมีความสอดคล้องกับตัวแปรคุณภาพน้ำในแบบจำลอง โดยคุณภาพน้ำที่คำนวณจากความโปร่งใสของน้ำจะมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 100

ส่วนการประมาณค่าฟังก์ชันต่างๆที่อยู่ในแบบจำลองจะมีวิธีประมาณที่แตกต่างกัน ดังตารางที่ 3.1

¹ Walski and Parker's Index ประกอบด้วย 12 ตัวแปร ในงานศึกษานี้จะใช้เพียงตัวแปรเดียวเป็นตัวแทนคุณภาพน้ำ คือ ดัชนีที่คำนวณจากความโปร่งใสของน้ำ เนื่องจากตัวแปรทั้งหมดมีบางตัวแปรที่ไม่ได้มีการเก็บข้อมูลในประเทศไทย ได้แก่ กลิ่น ความขุ่น และไขมัน บางตัวแปรที่มีการเปลี่ยนแปลงน้อยเกือบจะเป็นค่าคงที่ได้แก่ ออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ค่าความเป็นกรด-เบส (PH) และอุณหภูมิ น้ำ และตัวแปรที่เหลือจะมีลักษณะมีความสัมพันธ์กับความโปร่งใส เช่น ปริมาณสารแขวนลอย สี ปริมาณแบคทีเรีย เป็นต้น

ตารางที่ 3.1 วิธีการประมาณค่าฟังก์ชัน

ฟังก์ชัน	การประมาณค่า	ข้อมูลที่ใช้
การฟื้นฟูตามธรรมชาติ ของคุณภาพน้ำ	เศรษฐกิจมิติ	จำนวนนักท่องเที่ยว และดัชนีคุณภาพน้ำทะเล
ผลกระทบต่อนักท่องเที่ยว ต่อคุณภาพน้ำ	เศรษฐกิจมิติ	จำนวนนักท่องเที่ยว และดัชนีคุณภาพน้ำทะเล
ต้นทุนการฟื้นฟูคุณภาพน้ำ	เศรษฐกิจมิติ	อัตราการใช้น้ำเสียเมืองพัทยา
แนวโน้มการเติบโต นักท่องเที่ยวตามปกติ	สัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญ	ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (สำนักงานระยอง)
การเติบโตนักท่องเที่ยว จากคุณภาพน้ำ	เศรษฐกิจมิติ	จำนวนนักท่องเที่ยว และคุณภาพน้ำทะเล
ต้นทุนการส่งเสริม การท่องเที่ยว	สัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญ	ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (สำนักงานระยอง)

3.3 แหล่งข้อมูล

3.3.1 ข้อมูลปฐมภูมิ

สัมภาษณ์เชิงลึกผู้เชี่ยวชาญของกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช(อุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า-หมู่เกาะเสม็ด) เพื่อหาการฟื้นฟูตามธรรมชาติของคุณภาพน้ำ ผลกระทบของนักท่องเที่ยวที่มีต่อคุณภาพน้ำ และความสัมพันธ์ระหว่างงบประมาณของการฟื้นฟูคุณภาพน้ำและผลต่อการฟื้นฟูคุณภาพน้ำ

สัมภาษณ์เชิงลึกเจ้าหน้าที่การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย สำนักงานระยองเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างงบประมาณของการส่งเสริมการท่องเที่ยวและผลต่อการส่งเสริมการท่องเที่ยว

3.3.2 ข้อมูลทุติยภูมิ

จำนวนนักท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า-หมู่เกาะเสม็ด พ.ศ. 2548-2554 จากกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช

คุณภาพน้ำทะเลชายฝั่ง พ.ศ. 2548-2554 จากสำนักจัดการคุณภาพน้ำ กรมควบคุมมลพิษ

บทที่ 4

ผลการศึกษา

4.1 แบบจำลอง

4.1.1 เป้าหมายของแบบจำลอง

การศึกษาค้นคว้าความเหมาะสมของการดำเนินนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวและนโยบายฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมจะกำหนดให้แบบจำลองมีเป้าหมาย คือ มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ทางตรงสุทธิจากการท่องเที่ยวรวมจากช่วงเวลา $t = 0$ ถึง $t = \infty$ สูงที่สุด ด้วยการเลือกการดำเนินนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวและนโยบายฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในแต่ละช่วงเวลา และกำหนดให้เป้าหมายของแบบจำลองมีข้อสมมติ คือ

1) รายได้สุทธิที่ได้รับจากการท่องเที่ยวแต่ละคนเป็นค่าคงที่และเท่ากันทุกคน (Kort, Greiner, Feichtinger, Haunschmeid, Novak, & Hartl, 2002)

2) ต้นทุนของการดำเนินนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวและ ต้นทุนของการดำเนินนโยบายฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมมีลักษณะเป็นฟังก์ชันเพิ่ม ($C'_1(X_t) > 0, C'_2(Y_t) > 0$) และเพิ่มในอัตราสูงขึ้น ($C''_1(X_t) > 0, C''_2(Y_t) > 0$)

จากข้อสมมติสามารถแสดงเป้าหมายของแบบจำลองได้ ดังนี้

$$\max_{X,Y} \int_0^{\infty} e^{-\rho t} (pN_t - C_1(X_t) - C_2(Y_t)) dt \quad (4.1)$$

สมการที่ 4.1 แสดงผลประโยชน์ทางตรงจากการท่องเที่ยว คำนวณจากรายได้สุทธิหรือกำไรที่ได้รับจากการท่องเที่ยวหักด้วยงบประมาณในการดำเนินนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวและงบประมาณในการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม

โดย N_t คือ จำนวนนักท่องเที่ยวในแต่ละช่วงเวลา

X_t คือ จำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มจากนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวในแต่ละช่วงเวลา

Y_t คือ คุณภาพสิ่งแวดล้อมที่เพิ่มจากนโยบายฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในแต่ละช่วงเวลา

p คือ รายได้สุทธิที่ได้รับจากนักท่องเที่ยวแต่ละคน

$C_1(X_t)$ คือ ต้นทุนหรืองบประมาณในการส่งเสริมการท่องเที่ยวของภาครัฐ

$C_2(Y_t)$ คือ ต้นทุนหรืองบประมาณในการฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อมของภาครัฐ

e^{-pt} คือ ตัวคูณส่วนลด (discount factor)²

ในการกำหนดเป้าหมายของแบบจำลองด้วยผลประโยชน์ทางตรงสุทธิสูงสุด มีข้อจำกัดของแบบจำลอง 2 ข้อ คือ การเปลี่ยนแปลงจำนวนนักท่องเที่ยวในแต่ละช่วงเวลา (\dot{N}_t) และการเปลี่ยนแปลงคุณภาพสิ่งแวดล้อมในแต่ละช่วงเวลา (\dot{S}_t) ดังนี้

4.1.2 การเปลี่ยนแปลงจำนวนนักท่องเที่ยวในแต่ละช่วงเวลา (\dot{N}_t)

กำหนดให้การเปลี่ยนแปลงจำนวนนักท่องเที่ยวในแต่ละช่วงเวลาอธิบายได้ ดังสมการที่

4.2

$$\dot{N}_t = T(N_t) + A(S_t, N_t) + X_t \quad (4.2)$$

จากสมการที่ 4.2 การเปลี่ยนแปลงจำนวนนักท่องเที่ยวในแต่ละช่วงเวลาประกอบด้วย การเปลี่ยนแปลงจาก 3 ปัจจัย ได้แก่

- 1) การเปลี่ยนแปลงตามอัตราการปกติที่ไม่ได้เป็นผลมาจากคุณภาพสิ่งแวดล้อม ($T(N_t)$)
- 2) การเปลี่ยนแปลงจากคุณภาพสิ่งแวดล้อม ($A(S_t, N_t)$)
- 3) การเปลี่ยนแปลงจากการส่งเสริมการท่องเที่ยว (X_t)

ส่วนที่ 1 การเปลี่ยนแปลงจำนวนนักท่องเที่ยวตามอัตราการเติบโตปกติที่ไม่ได้เป็นผลมาจากคุณภาพสิ่งแวดล้อม ($T(N_t)$) เป็นผลมาจากปัจจัยทางด้านอุปสงค์ของการท่องเที่ยว เช่น การเพิ่มขึ้นของจำนวนประชากรหรือการเติบโตของเศรษฐกิจจะทำให้เกิดความต้องการท่องเที่ยวที่

² ตัวคูณส่วนลด (discount factor) ใช้ในการปรับมูลค่าในอนาคตให้เป็นมูลค่าปัจจุบัน

เพิ่มมากขึ้น และกำหนดให้การเปลี่ยนแปลงจำนวนนักท่องเที่ยวตามอัตราการเติบโตปกติมีข้อสมมติ คือ

- 1) อัตราการเติบโตของนักท่องเที่ยวคงที่เท่ากันในทุกช่วงเวลา

จากข้อสมมติสามารถแสดงการเปลี่ยนแปลงจำนวนนักท่องเที่ยวตามอัตราการเติบโตปกติได้ ดังสมการที่ 4.3

$$T(N_t) = nN_t \quad (4.3)$$

โดยที่ n คือ ค่าคงที่แสดงอัตราการเติบโตของนักท่องเที่ยว ซึ่งกำหนดให้ $n > 0$

ส่วนที่ 2 การเปลี่ยนแปลงจำนวนนักท่องเที่ยวที่มาจากคุณภาพของสิ่งแวดล้อม ($A(S_t, N_t)$) เป็นผลมาจากระดับคุณภาพสิ่งแวดล้อมในแต่ละเวลาที่ส่งผลให้อัตราการเติบโตของจำนวนนักท่องเที่ยวเพิ่มขึ้นหรือลดลง จำนวนนักท่องเที่ยวในแต่ละช่วงเวลาจะเพิ่มขึ้นเมื่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมในช่วงเวลานั้นสูงกว่าคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่นักท่องเที่ยวคาดหวัง และจำนวนนักท่องเที่ยวจะลดลงเมื่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมต่ำกว่าคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่นักท่องเที่ยวคาดหวัง (Lacitignola et al., 2007) โดยกำหนดให้การเปลี่ยนแปลงจำนวนนักท่องเที่ยวจากคุณภาพสิ่งแวดล้อมมีข้อสมมติ คือ

- 1) คุณภาพของสิ่งแวดล้อมที่นักท่องเที่ยวคาดหวังคงที่เท่ากันในทุกช่วงเวลา
- 2) อัตราการเติบโตจำนวนนักท่องเที่ยวจากคุณภาพสิ่งแวดล้อมคงที่เท่ากันในทุกช่วงเวลา

จากข้อสมมติ สามารถแสดงการเปลี่ยนแปลงจำนวนนักท่องเที่ยวจากคุณภาพสิ่งแวดล้อมได้ ดังสมการที่ 4.4

$$A(S_t, N_t) = \alpha(S_t - \beta)N_t \quad (4.4)$$

โดยที่ S_t คือ คุณภาพของสิ่งแวดล้อมในแต่ละช่วงเวลา

β คือ ค่าคงที่แสดงคุณภาพของสิ่งแวดล้อมที่นักท่องเที่ยวคาดหวัง

α คือ ค่าคงที่แสดงอัตราการเติบโตจำนวนนักท่องเที่ยวจากคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่มากกว่าคุณภาพที่คาดหวัง ซึ่งกำหนดให้ $\alpha > 0$

ส่วนที่ 3 การเปลี่ยนแปลงจำนวนนักท่องเที่ยวจากการส่งเสริมการท่องเที่ยว (X_t) จากสมการที่ 4.1 ที่กำหนดให้ X_t คือ จำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มจากนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวในแต่ละช่วงเวลา จะได้ฟังก์ชันการเปลี่ยนแปลงจำนวนนักท่องเที่ยวจากการส่งเสริมการท่องเที่ยวดังสมการที่ 4.5

$$P(X_t) = X_t \quad (4.5)$$

จากการเปลี่ยนแปลงจำนวนนักท่องเที่ยวทั้ง 3 ส่วน สามารถแสดงการเปลี่ยนแปลงจำนวนนักท่องเที่ยวทั้งหมดในแต่ละช่วงเวลาได้ ดังสมการที่ 4.6

$$\dot{N}_t = (n + \alpha(S_t - \beta))N_t + X_t \quad (4.6)$$

4.1.3 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพสิ่งแวดล้อมในแต่ละช่วงเวลา (\dot{S}_t)

กำหนดให้การเปลี่ยนแปลงคุณภาพสิ่งแวดล้อมในแต่ละช่วงเวลาสามารถอธิบายได้ ดังสมการที่ 4.7

$$\dot{S}_t = G(S_t) + D(N_t) + Y_t \quad (4.7)$$

จากสมการที่ 4.7 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพสิ่งแวดล้อมในแต่ละช่วงเวลาประกอบด้วย การเปลี่ยนแปลงจาก 3 ปัจจัย คือ

- 1) การเปลี่ยนแปลงจากการฟื้นฟูตามธรรมชาติ ($G(S_t)$)
- 2) การเปลี่ยนแปลงจากผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมจากนักท่องเที่ยว ($D(N_t)$)
- 3) การเปลี่ยนแปลงจากนโยบายฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อม (Y_t)

ส่วนที่ 1 การเปลี่ยนแปลงจากการฟื้นฟูตามธรรมชาติเป็นการเพิ่มขึ้นของคุณภาพสิ่งแวดล้อมในแต่ละช่วงเวลาโดยธรรมชาติ ($G(S_t)$) เนื่องจากในการศึกษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมต่อการท่องเที่ยวนั้นสามารถเปรียบเทียบคุณภาพสิ่งแวดล้อมเสมือนทรัพยากรธรรมชาติอย่างหนึ่ง ซึ่งสถานที่ท่องเที่ยวบางแห่งคุณภาพสิ่งแวดล้อมสามารถวัดได้จากปริมาณทรัพยากรโดยตรง (Sinay, 2006) แต่ในบางสถานที่ท่องเที่ยวแม้คุณภาพสิ่งแวดล้อมจะไม่ได้คำนวณจากปริมาณ

ทรัพยากรชนิดเดียวแต่คุณภาพสิ่งแวดล้อมก็เป็นผลจากการรวมคุณภาพด้านต่างๆ รวมทั้งปริมาณทรัพยากรเข้าด้วยกัน โดยกำหนดให้มีข้อสมมติ คือ

- 1) คุณภาพสิ่งแวดล้อมมีการเพิ่มขึ้นได้เองตามธรรมชาติแม้จะไม่มี การฟื้นฟูจากนโยบาย
- 2) การฟื้นฟูตามธรรมชาติของคุณภาพสิ่งแวดล้อมในแต่ละช่วงเวลามีลักษณะฟังก์ชัน

เป็นแบบโลจิสติกส์ (Hartwick and Olewiler, 1986)

จากข้อสมมติ สามารถแสดงการฟื้นฟูตามธรรมชาติของคุณภาพสิ่งแวดล้อมได้ ดังสมการที่ 4.8

$$G(S_t) = rS_t(1 - \frac{S_t}{K}) \quad (4.8)$$

โดย S_t คือ คุณภาพสิ่งแวดล้อมในแต่ละช่วงเวลา

r คือ ค่าคงที่แสดงอัตราการฟื้นฟู ซึ่งกำหนดให้ $r > 0$

K คือ ค่าคงที่แสดงคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ระดับสูงสุด

จากฟังก์ชันการฟื้นฟูตามธรรมชาติแสดงให้เห็นว่าเมื่อสิ่งแวดล้อมถูกทำลายจนหมดไป ($S_t = 0$) หรือมีความอุดมสมบูรณ์สูงสุด ($S_t = K$) ก็จะไม่มีการฟื้นฟูตามธรรมชาติเนื่องจากการฟื้นฟูตามธรรมชาตินั้นเป็นการฟื้นฟูจากสิ่งแวดล้อมที่มีอยู่เดิม เมื่อสิ่งแวดล้อมถูกทำลายหมดจึงไม่สามารถฟื้นฟูได้ และเมื่อคุณภาพเพิ่มสูงขึ้นถึงระดับสูงสุดก็จะไม่มีการฟื้นฟูตามธรรมชาติ

ส่วนที่ 2 การเปลี่ยนแปลงจากผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมจากนักท่องเที่ยว ($D(N_t)$) เป็นการลดลงของคุณภาพสิ่งแวดล้อมจากนักท่องเที่ยวที่มาเที่ยว โดยจำนวนนักท่องเที่ยวที่มากขึ้นก็จะทำให้ผลกระทบมากขึ้น โดยมีข้อสมมติ คือ

- 1) ผลกระทบจากนักท่องเที่ยวแต่ละคนไม่เปลี่ยนแปลงตามระดับคุณภาพสิ่งแวดล้อม
- 2) ผลกระทบเท่ากันในทุกๆคน (Johnston and Tyrella, 2005)

จากข้อสมมติ สามารถแสดงผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมจากจำนวนนักท่องเที่ยวได้ ดังสมการที่ 4.9

$$D(N_t) = -\gamma N_t \quad (4.9)$$

โดย γ คือ ผลกระทบคุณภาพสิ่งแวดล้อมจากนักท่องเที่ยว ซึ่งกำหนดให้ $\gamma > 0$

ส่วนที่ 3 การเปลี่ยนแปลงคุณภาพสิ่งแวดล้อมจากนโยบายฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อม ($R(Y_t)$) จากสมการที่ 4.1 ที่กำหนดให้ Y_t คือ คุณภาพสิ่งแวดล้อมที่เพิ่มจากนโยบายฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในแต่ละช่วงเวลา ดังนั้นกำหนดให้การเปลี่ยนแปลงคุณภาพสิ่งแวดล้อมจากนโยบายฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อมเป็นดังสมการที่ 4.10

$$R(Y_t) = Y_t \quad (4.10)$$

จากการเปลี่ยนแปลงคุณภาพสิ่งแวดล้อมทั้ง 3 ส่วน สามารถแสดงการเปลี่ยนแปลงคุณภาพสิ่งแวดล้อมในแต่ละช่วงเวลาได้ ดังสมการที่

$$\dot{S}_t = rS_t \left(1 - \frac{S_t}{K}\right) - \gamma N_t + Y_t \quad (4.11)$$

4.2 ความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนนักท่องเที่ยวและคุณภาพสิ่งแวดล้อม

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนนักท่องเที่ยวและคุณภาพสิ่งแวดล้อมในกรณีที่ไม่มี การดำเนินนโยบายจากภาครัฐทั้งนโยบายในด้านการส่งเสริมการท่องเที่ยว และนโยบายในด้านการฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อม แสดงด้วยพลวัต 2 ด้าน คือ ด้านการเปลี่ยนแปลงจำนวนนักท่องเที่ยว และด้านการเปลี่ยนแปลงคุณภาพสิ่งแวดล้อม ซึ่งจากการศึกษาด้านการเปลี่ยนแปลงจำนวนนักท่องเที่ยวในสมการที่ 4.6 และการเปลี่ยนแปลงคุณภาพสิ่งแวดล้อมในสมการที่ 4.11 เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของจำนวนนักท่องเที่ยวและคุณภาพสิ่งแวดล้อมโดยไม่มีผลของนโยบายใดๆ โดยกำหนดให้ $X_t = 0$ และ $Y_t = 0$ จะได้การเปลี่ยนแปลงจำนวนนักท่องเที่ยวและการเปลี่ยนแปลงคุณภาพสิ่งแวดล้อมดังสมการที่ 4.12 และ 4.13 ดังนี้

$$\dot{N}_t = (n + \alpha(S_t - \beta))N_t \quad (4.12)$$

$$\dot{S}_t = rS_t \left(1 - \frac{S_t}{K}\right) - \gamma N_t \quad (4.13)$$

4.2.1 สภาวะคงตัว (Steady State)

จากความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนนักท่องเที่ยวและคุณภาพสิ่งแวดล้อมดังสมการที่ 4.12 และ 4.13 สามารถหาสภาวะคงตัวของความสัมพันธ์ได้ ซึ่งที่สภาวะคงตัวนี้จำนวนนักท่องเที่ยวและคุณภาพสิ่งแวดล้อมจะไม่มีเปลี่ยนแปลงอีกต่อไป ยกเว้นแต่ว่าจะมีปัจจัยภายนอกอื่น ๆ ที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงจำนวนนักท่องเที่ยวหรือคุณภาพสิ่งแวดล้อม ดังนั้นเงื่อนไขที่ทำให้เกิดสภาวะคงตัว คือ $\dot{N}_t = 0$ และ $\dot{S}_t = 0$ จะได้ว่าสภาวะคงตัวของความสัมพันธ์ ดังนี้

$$N_t^* = 0, S_t^* = 0 \quad (4.14)$$

$$N_t^* = 0, S_t^* = K \quad (4.15)$$

$$N_t^* = \frac{r(\alpha\beta - n)}{\gamma\alpha} \left(1 - \frac{(\alpha\beta - n)}{\alpha K}\right), S_t^* = \frac{(\alpha\beta - n)}{\alpha} \quad (4.16)$$

จากสภาวะคงตัวทั้งหมดที่แสดงข้างต้น สมการที่ 4.14 และ 4.15 เป็นสภาวะที่สถานที่ท่องเที่ยวไม่มีนักท่องเที่ยวมาท่องเที่ยว ($N_t^* = 0$) ทำให้ไม่เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เมื่อเวลาผ่านไปจำนวนนักท่องเที่ยวก็ จะไม่มีการเปลี่ยนแปลง เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของจำนวนนักท่องเที่ยวทั้งจากจำนวนนักท่องเที่ยวและคุณภาพสิ่งแวดล้อมมีลักษณะเป็นอัตราการเติบโต ดังนั้นช่วงเวลาใดไม่มีนักท่องเที่ยวก็ จะทำให้ไม่มีการเพิ่มขึ้นของจำนวนนักท่องเที่ยวเช่นเดียวกัน ส่วนในด้านของคุณภาพสิ่งแวดล้อม จากการที่ไม่มีผลกระทบจากนักท่องเที่ยว ทำให้การเปลี่ยนแปลงคุณภาพสิ่งแวดล้อมมาจากการฟื้นฟูตามธรรมชาติเพียงอย่างเดียว ดังนั้นสภาวะคงตัวจะเกิดขึ้นได้ภายใต้เงื่อนไข คือ คุณภาพสิ่งแวดล้อมถูกทำลายจนหมด ($S_t^* = 0$) หรือคุณภาพสิ่งแวดล้อมอยู่ที่ระดับอุดมสมบูรณ์ที่สุด ($S_t^* = K$) เนื่องจากกรณีสิ่งแวดล้อมถูกทำลายจนหมดก็ จะทำให้ธรรมชาติไม่สามารถฟื้นฟูตัวเองได้อีก หรือกรณีที่สิ่งแวดล้อมอยู่ที่ระดับสูงที่สุดก็ จะไม่สามารถเพิ่มคุณภาพได้อีกเช่นเดียวกัน

เมื่อพิจารณาสภาวะคงตัวที่ 3 จะพบว่าเป็นสภาวะคงตัวที่มีความสำคัญเนื่องจากสภาวะคงตัวที่ 1 และ 2 เป็นสภาวะคงตัวที่ไม่มีนักท่องเที่ยวมาเที่ยว แสดงให้เห็นว่าสถานที่ท่องเที่ยว นั้นไม่มีจำนวนนักท่องเที่ยวมาเที่ยวจึงไม่ได้รับรายได้จากการท่องเที่ยวในระยะยาว แต่สภาวะคงตัวที่ 3 แสดงให้เห็นในระยะยาวแล้วมีจำนวนนักท่องเที่ยวมาท่องเที่ยวโดยที่คุณภาพสิ่งแวดล้อมยังสามารถ

ฟื้นฟูตัวเองได้ทัน ทำให้ได้รับรายได้ในระยะยาวคงที่ในระยะยาว งานศึกษานี้จึงพิจารณาเฉพาะสภาวะคงตัวที่ 3 เท่านั้น ซึ่งสภาวะคงตัวของความสัมพันธ์เป็นเพียงการแสดงให้เห็นว่าถ้าจำนวนนักท่องเที่ยวและคุณภาพสิ่งแวดล้อมอยู่ที่สภาวะคงตัวจะไม่มี การเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นเมื่อเวลาผ่านไป แต่ไม่ได้พิจารณาถึงกรณีที่จำนวนนักท่องเที่ยวและคุณภาพสิ่งแวดล้อมไม่ได้อยู่ที่สภาวะคงตัว ทำให้ยังมีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเวลาผ่านไป ซึ่งการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนั้นอาจจะนำไปสู่สภาวะคงตัวหรือไม่ก็ได้ จึงจำเป็นจะต้องมีการทดสอบการปรับตัว และเสถียรภาพของสภาวะคงตัว

4.2.2 เสถียรภาพและการปรับตัว (Stability)

การทดสอบการปรับตัว และเสถียรภาพของสภาวะคงตัวเป็นการทดสอบเพื่อพิจารณาถึงความเป็นไปได้ในการเกิดสภาวะคงตัว และการปรับตัวเมื่อไม่ได้อยู่ที่สภาวะคงตัวว่าเป็นไปในลักษณะใด ซึ่งการทดสอบการปรับตัวและเสถียรภาพของสภาวะคงตัวสามารถทำได้โดยใช้เมทริกซ์จาโคเบียน (Jacobian Matrix) ดังสมการที่ 4.17

$$J = \begin{bmatrix} \frac{dN_t}{dN_t} & \frac{dN_t}{dS_t} \\ \frac{dS_t}{dN_t} & \frac{dS_t}{dS_t} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} (n + \alpha(S_t - \beta)) & \alpha N_t \\ -\gamma & r \left(1 - \frac{2S_t}{K}\right) \end{bmatrix} \quad (4.17)$$

จากสมการที่ 4.17 คำนวณค่า $\text{trace}(J)$ และ $\det(J)$ ได้ดังสมการที่ 4.18 และ 4.19

$$\text{trace}(J) = (n + \alpha(S_t - \beta)) + r \left(1 - \frac{2S_t}{K}\right) \quad (4.18)$$

$$\det(J) = (n + \alpha(S_t - \beta))r \left(1 - \frac{2S_t}{K}\right) + \alpha\gamma N_t \quad (4.19)$$

ทำการทดสอบเสถียรภาพของสภาวะคงตัวที่ 3 โดยการแทนค่าจำนวนนักท่องเที่ยวและคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่สภาวะคงตัวจากสมการที่ 4.16 ลงในสมการที่ 4.18 และ 4.19 สามารถคำนวณค่า $\text{trace}(J)$ และ $\det(J)$ ที่สภาวะคงตัวได้ดังนี้

$$\text{trace}(J) = 0 + r \left(1 - \frac{2S_t^*}{K}\right) \quad (4.18)$$

$$\det(J) = 0 + \alpha\gamma N_t^* \quad (4.19)$$

จากสมการที่ 4.19 แสดงให้เห็นว่าค่า $\det(J) > 0$ เนื่องจากแบบจำลองมีการกำหนดให้ค่าคงที่ $\alpha > 0$ (สมการที่ 4.4) และกำหนดให้ค่าคงที่ $\gamma > 0$ (สมการที่ 4.9) และจำนวนนักท่องเที่ยวที่สภาวะคงตัวจะมีค่าเป็นบวกเสมอ ($N_t^* > 0$)

จากสมการที่ 4.18 แสดงให้เห็นว่าค่า $\text{trace}(J) < 0$ ก็ต่อเมื่อ $S_t^* > \frac{K}{2}$ และค่า $\text{trace}(J) > 0$ ก็ต่อเมื่อ $S_t^* < \frac{K}{2}$

สภาวะคงตัวจะมีความเสถียรก็ต่อเมื่อ $\det(J) > 0$ และ $\text{trace}(J) < 0$ จากข้อสรุปที่ได้จากสมการที่ 4.18 และ 4.19 ข้างต้นพบว่า $\det(J) > 0$ เสมอ ดังนั้นจะได้เงื่อนไขการกำหนดเสถียรภาพของสภาวะคงตัว ดังสมการที่ 4.20

$$\frac{K}{2} < S_t^* \quad \text{หรือ} \quad \frac{K}{2} < \frac{(\alpha\beta - n)}{\alpha} \quad (4.20)$$

จากเงื่อนไขการปรับตัวในสมการที่ 4.20 แสดงให้เห็นว่าการปรับตัวในระยะยาวจะเปลี่ยนแปลงจนเข้าสู่สภาวะคงตัวประกอบด้วยปัจจัยที่สำคัญทั้งหมด 3 ปัจจัย คือ อัตราการเติบโตของนักท่องเที่ยว (n) อัตราการเติบโตของจำนวนนักท่องเที่ยวจากคุณภาพสิ่งแวดล้อม (α) และระดับคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่นักท่องเที่ยวคาดหวัง (β) โดยปัจจัยแรก คือ อัตราการเติบโตของนักท่องเที่ยวที่สูงจะส่งผลให้จำนวนนักท่องเที่ยวเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งการเพิ่มขึ้นของจำนวนนักท่องเที่ยวที่มากเกินไปในระยะเวลาที่สั้นจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมเพิ่มขึ้น ทำให้คุณภาพสิ่งแวดล้อมไม่สามารถฟื้นฟูได้ทัน จึงเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดความผันผวนมากขึ้นในระยะยาว แต่ระดับคุณภาพที่นักท่องเที่ยวคาดหวัง และอัตราการเติบโตของจำนวนนักท่องเที่ยวจากคุณภาพสิ่งแวดล้อมจะมีผลต่อการปรับตัวในลักษณะตรงกันข้าม คือ ความคาดหวังที่สูงขึ้นจะทำให้การเพิ่มขึ้นของนักท่องเที่ยวไม่มากจนเกินไปส่งผลให้ความผันผวนลดลงจึงทำให้ในระยะยาวสามารถปรับตัวเข้าสู่สภาวะคงตัวได้ ส่วนอัตราการเติบโตของจำนวนนักท่องเที่ยวจากคุณภาพสิ่งแวดล้อมแสดงถึงการตอบสนองของนักท่องเที่ยวต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม ถ้านักท่องเที่ยวมีการตอบสนองมากก็จะทำให้การเปลี่ยนแปลงคุณภาพสิ่งแวดล้อมส่งผลต่อจำนวนนักท่องเที่ยวมากกว่านักท่องเที่ยวที่มีการตอบสนองน้อย ดังนั้นเมื่อจำนวนนักท่องเที่ยวสูงเกินไปหรือต่ำเกินไป

ในช่วงเวลาใดและเกิดการเปลี่ยนแปลงต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมแล้วจำนวนนักท่องเที่ยวจะมีการปรับตัวลดลงหรือเพิ่มขึ้นได้เร็ว ในระยะยาวจึงมีความผันผวนน้อยลง

จากสมการที่ 4.18 และ 4.19 เมื่อพิจารณาลักษณะการปรับตัวของจำนวนนักท่องเที่ยวและคุณภาพสิ่งแวดล้อมทั้งกรณีสภาวะคงตัวที่มีความเสถียรและไม่มีความเสถียร สามารถแบ่งการปรับตัวได้เป็น 2 แบบ คือ 1) ปรับตัวแบบทิศทางเดียว (monotonic) และ 2) ปรับตัวแบบผันผวน (oscillate) โดยการปรับตัวแบบทิศทางเดียวจำนวนนักท่องเที่ยวและคุณภาพสิ่งแวดล้อมจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงตลอดช่วงเวลาเข้าสู่สภาวะคงตัวถ้าเป็นไปตามสมการที่ 4.20 และจะเพิ่มขึ้นหรือลดลงตลอดช่วงเวลาออกจากสภาวะคงตัวถ้าไม่เป็นไปตามสมการที่ 4.20 ส่วนการปรับตัวแบบผันผวนจำนวนนักท่องเที่ยวและคุณภาพสิ่งแวดล้อมจะเพิ่มขึ้นสลับกับลดลงเข้าสู่สภาวะคงตัวถ้าเป็นไปตามสมการที่ 4.20 และจะเพิ่มขึ้นสลับลดลงออกจากสภาวะคงตัวถ้าไม่เป็นไปตามสมการที่ 4.20

การปรับตัวที่เกิดขึ้นจะมีลักษณะแบบใดขึ้นอยู่กับค่า $\det(J)$ และ $\text{trace}(J)$ ที่สภาวะคงตัว โดยสามารถแสดงเงื่อนไขกำหนดลักษณะการปรับตัวได้ดังสมการที่ 4.21

$$\det(J) \leq \frac{(\text{trace}(J))^2}{4} \quad (4.21)$$

จากสมการที่ 4.21 การปรับตัวของจำนวนนักท่องเที่ยวและคุณภาพสิ่งแวดล้อมจะมีลักษณะเป็นแบบทิศทางเดียวก็ต่อเมื่อเป็นไปตามสมการที่ 4.21 และจะมีลักษณะเป็นแบบผันผวนก็ต่อเมื่อไม่เป็นไปตามสมการที่ 4.21

4.2.3 การกำหนดนโยบายที่เหมาะสม

จากเป้าหมายของแบบจำลองในสมการที่ 4.1 และข้อจำกัดในสมการที่ 4.6 และ 4.11 สามารถแสดงแบบจำลองในการหาระดับการส่งเสริมการท่องเที่ยวและการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมที่ทำให้มูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ทางตรงสุทธิจากการท่องเที่ยวรวมจากช่วงเวลา $t = 0$ ถึง $t = \infty$ สูงที่สุด ได้ดังนี้

$$\max_{X,Y} \int_0^{\infty} e^{-\rho t} (pN - C_1(X) - C_2(Y)) dt$$

$$\dot{N} = (n + \alpha S - \beta)N + X$$

$$\dot{S} = rS \left(1 - \frac{S}{K}\right) - \gamma N + Y$$

$$H^c = (pN - C_1(X) - C_2(Y)) + \lambda \left((n + \alpha(S - \beta))N + X \right) + \mu \left(rS \left(1 - \frac{S}{K}\right) - \gamma N + Y \right) \quad (4.22)$$

- โดยที่ N คือ จำนวนนักท่องเที่ยวในแต่ละช่วงเวลา
- S คือ คุณภาพของสิ่งแวดล้อมในแต่ละช่วงเวลา
- X คือ จำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มจากนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวในแต่ละช่วงเวลา
- Y คือ คุณภาพสิ่งแวดล้อมที่เพิ่มจากนโยบายฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมในแต่ละช่วงเวลา
- $C_1(X_t)$ คือ ต้นทุนหรืองบประมาณในการส่งเสริมการท่องเที่ยวของภาครัฐ
- $C_2(Y_t)$ คือ ต้นทุนหรืองบประมาณในการฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อมของภาครัฐ
- $e^{-\rho t}$ คือ ตัวคูณส่วนลด (discount factor)
- p คือ รายได้สุทธิที่ได้รับจากนักท่องเที่ยวแต่ละคน
- n คือ ค่าคงที่แสดงอัตราการเติบโตของนักท่องเที่ยว
- α คือ ค่าคงที่แสดงอัตราการเติบโตจำนวนนักท่องเที่ยวจากคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่มากกว่าคุณภาพที่คาดหวัง
- β คือ ค่าคงที่แสดงคุณภาพของสิ่งแวดล้อมที่นักท่องเที่ยวคาดหวัง
- r คือ ค่าคงที่แสดงอัตราการฟื้นฟู
- K คือ ค่าคงที่แสดงคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่ระดับสูงสุด
- γ คือ ผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมจากนักท่องเที่ยวแต่ละคน

จาก Hamiltonian function ดังสมการที่ 4.22 สามารถหาเงื่อนไขในการกำหนดนโยบายที่เหมาะสมที่สุดดังนี้

$$H_X^C = -C_1'(X) + \lambda = 0 \quad \text{หรือ} \quad C_1'(X) = \lambda \quad (4.23)$$

$$H_Y^C = -C_2'(Y) + \mu = 0 \quad \text{หรือ} \quad C_2'(Y) = \mu \quad (4.24)$$

$$H_N^C = p + \lambda(n + \alpha(S - \beta)) - \mu\gamma = \rho\lambda - \dot{\lambda} \quad (4.25)$$

$$H_S^C = \lambda\alpha N + \mu r \left(1 - \frac{2S}{K}\right) = \rho\mu - \dot{\mu} \quad (4.26)$$

จากเงื่อนไขในสมการที่ 4.23 และ 4.24 แสดงให้เห็นว่า ระดับนโยบายที่เหมาะสมทั้งในด้านการท่องเที่ยวและสิ่งแวดล้อมจะถูกกำหนดจากต้นทุนของแต่ละนโยบายและราคาเงา (shadow price) ของการเพิ่มจำนวนนักท่องเที่ยวหนึ่งคน (λ)³ และราคาเงาของการเพิ่มคุณภาพสิ่งแวดล้อมหนึ่งหน่วย (μ)⁴ ดังนั้นการเพิ่มจำนวนนักท่องเที่ยวโดยการทำนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวที่เหมาะสม (ประโยชน์ทางตรงสูงสุด) คือ การเพิ่มจำนวนนักท่องเที่ยวจนกระทั่งทำให้ต้นทุนหน่วยสุดท้ายของการทำนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวเท่ากับราคาเงาของการเพิ่มนักท่องเที่ยวหนึ่งคน ส่วนการฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อมมีเงื่อนไข คือ ระดับการฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมที่สุดจะทำให้ต้นทุนหน่วยสุดท้ายของการฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อมเท่ากับราคาเงาของการฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อม

สมการที่ 4.25 แสดงระดับของจำนวนนักท่องเที่ยวที่เหมาะสมที่สุดในแต่ละช่วงเวลา เมื่อจัดรูปสมการใหม่จะได้สมการที่ 4.27 ดังนี้

$$p + \lambda(n + \alpha S - \beta) + \dot{\lambda} = \rho\lambda + \mu\gamma \quad (4.27)$$

³ ราคาเงาของการเพิ่มจำนวนนักท่องเที่ยว คือ มูลค่าปัจจุบันของรายได้สุทธิรวมตลอดช่วงเวลาที่เพิ่มขึ้นจากการเพิ่มจำนวนนักท่องเที่ยว

⁴ ราคาเงาของการเพิ่มคุณภาพสิ่งแวดล้อม คือ มูลค่าปัจจุบันของรายได้สุทธิรวมตลอดช่วงเวลาที่เพิ่มขึ้นจากการเพิ่มคุณภาพสิ่งแวดล้อม

จากสมการที่ 4.27 แสดงให้เห็นว่าที่ระดับจำนวนนักท่องเที่ยวที่เหมาะสมในแต่ละช่วงเวลา ต้นทุนของการเพิ่มจำนวนนักท่องเที่ยวเท่ากับประโยชน์ที่ได้รับจากการเพิ่มจำนวนนักท่องเที่ยว โดยด้านซ้ายของสมการแสดงประโยชน์จากการเพิ่มจำนวนนักท่องเที่ยวในแต่ละช่วงเวลา ซึ่งประกอบด้วย พจน์ p คือ รายได้สุทธิจากการท่องเที่ยว พจน์ $\lambda(n + \alpha S - \beta)$ คือ มูลค่าปัจจุบันของรายได้สุทธิตลอดช่วงเวลาที่เพิ่มขึ้นจากจำนวนนักท่องเที่ยวที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคตจากอัตราการเติบโต และพจน์ λ คือ การเปลี่ยนแปลงของราคาเงา เมื่อราคาเงาเพิ่มขึ้นหมายถึงมูลค่าปัจจุบันของรายได้สุทธิตั้งรวมในอนาคตเพิ่มขึ้น ส่วนด้านขวาของสมการจะแสดงต้นทุนซึ่งประกอบด้วย พจน์ $\rho\lambda$ คือ ค่าเสียโอกาสของการเพิ่มจำนวนนักท่องเที่ยว และพจน์ $\mu\gamma$ แสดงผลกระทบทางอ้อมทางสิ่งแวดล้อมจากการเพิ่มนักท่องเที่ยว

สมการที่ 4.26 เมื่อจัดรูปใหม่จะได้สมการที่ 4.28 ดังนี้

$$\lambda\alpha N + \mu r \left(1 - \frac{2S}{K}\right) + \dot{\mu} = \rho\mu \quad (4.28)$$

สมการที่ 4.28 แสดงให้เห็นว่าที่ระดับคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมในแต่ละช่วงเวลา ต้นทุนของการเพิ่มคุณภาพสิ่งแวดล้อมเท่ากับประโยชน์ที่ได้รับจากการเพิ่มคุณภาพสิ่งแวดล้อม โดยด้านซ้ายของสมการแสดงประโยชน์จากการเพิ่มคุณภาพสิ่งแวดล้อม โดยพจน์ $\lambda\alpha N$ คือ มูลค่าปัจจุบันของรายได้สุทธิตลอดช่วงเวลาที่เพิ่มขึ้นทางอ้อมจากการเพิ่มคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการเพิ่มจำนวนนักท่องเที่ยวในอนาคต พจน์ $\mu r \left(1 - \frac{2S}{K}\right)$ คือ มูลค่าปัจจุบันของรายได้สุทธิตั้งรวมในอนาคตที่เพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงคุณภาพสิ่งแวดล้อมในอนาคต และพจน์ $\dot{\mu}$ แสดงราคาเงาของการเพิ่มคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่เพิ่มขึ้น เมื่อราคาเงาเพิ่มขึ้นหมายถึงมูลค่าปัจจุบันของรายได้สุทธิตั้งรวมในอนาคตเพิ่มขึ้น ส่วนด้านขวาของสมการคือต้นทุนค่าเสียโอกาสของการเพิ่มคุณภาพสิ่งแวดล้อม

เมื่อแทนค่าสมการที่ 4.25 ลงในสมการที่ 4.23 จะได้เงื่อนไขการดำเนินนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวดังสมการที่ 4.29

$$C'_1(X) = \lambda = \frac{p + \lambda - \mu\gamma}{\rho - (n + \alpha S - \beta)} \quad (4.29)$$

สมการที่ 4.29 แสดงเงื่อนไขการส่งเสริมการท่องเที่ยวที่เหมาะสม คือ ต้นทุนหน่วยสุดท้ายของการส่งเสริมการท่องเที่ยวที่เหมาะสมเท่ากับราคาเงาของการเพิ่มจำนวนนักท่องเที่ยว ซึ่งราคาเงาของการเพิ่มจำนวนนักท่องเที่ยวที่ระดับการส่งเสริมการท่องเที่ยวที่เหมาะสมมีค่าเท่ากับ มูลค่ารวมในอนาคตของรายได้จากการท่องเที่ยว (p) รวมกับราคาเงาที่เพิ่มขึ้น (λ) และหักด้วยผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม ($\mu\gamma$) ซึ่งมีการปรับด้วยอัตราส่วนลดที่แท้จริง (real discount rate) ของจำนวนนักท่องเที่ยวที่คำนวณจากส่วนต่างระหว่างอัตราส่วนลด (ρ) คือ มูลค่าเงินที่ลดลงในอนาคต และอัตราการเติบโตของนักท่องเที่ยว ($n + \alpha S - \beta$) ซึ่งแสดงถึงการรวมผลที่จะเกิดขึ้นตลอดช่วงเวลาในอนาคตในรูปมูลค่าปัจจุบัน

เมื่อแทนค่าสมการที่ 4.26 ลงในสมการที่ 4.24 จะได้เงื่อนไขการดำเนินนโยบายฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมดังสมการที่ 4.30

$$C'_2(Y) = \mu = \frac{\lambda\alpha N + \dot{\mu}}{\rho - r\left(1 - \frac{2S}{K}\right)} \quad (4.30)$$

สมการที่ 4.30 แสดงเงื่อนไขการฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม คือ ต้นทุนหน่วยสุดท้ายของการฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมจะเท่ากับราคาเงาของการเพิ่มคุณภาพสิ่งแวดล้อมซึ่งประกอบด้วย ประโยชน์ทางอ้อมจากการเพิ่มจำนวนนักท่องเที่ยวในอนาคต ($\lambda\alpha N$) และราคาเงาของคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่เพิ่มขึ้น ($\dot{\mu}$) และปรับด้วยอัตราส่วนลดที่แท้จริง (real discount rate) ของคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่คำนวณจากส่วนต่างระหว่างอัตราส่วนลด (ρ) และอัตราการฟื้นฟูของคุณภาพสิ่งแวดล้อม ($r\left(1 - \frac{2S}{K}\right)$) ที่แสดงถึงการรวมผลตลอดช่วงเวลาในอนาคตในรูปมูลค่าปัจจุบัน

4.3 กรณีศึกษา

จากแบบจำลองการกำหนดนโยบายที่เหมาะสมในการส่งเสริมการท่องเที่ยวและการฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติ คือ อุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า-หมู่เกาะเสม็ด โดยเกาะเสม็ดเป็นสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติที่นักท่องเที่ยวให้ความสนใจมาท่องเที่ยวเฉลี่ยมากกว่า 300,000 คนต่อปี เนื่องจากมีชายหาดที่สวยงาม น้ำทะเลมีความใส นอกจากนี้ยังมีแหล่งท่องเที่ยวให้เลือกมาก (อิติธรัตน์ จันทรแสงทอง, 2548)

โดยการนำแบบจำลองมาประยุกต์เพื่ออธิบายกรณีศึกษาอุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า-หมู่เกาะเสม็ดจะกำหนดให้ จำนวนนักท่องเที่ยวในแบบจำลองแทนด้วยจำนวนนักท่องเที่ยวต่อปีของอุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า-หมู่เกาะเสม็ด และคุณภาพสิ่งแวดล้อมแทนด้วยดัชนีคุณภาพน้ำที่คำนวณจากความโปร่งใสของน้ำทะเลบริเวณชายหาดทรายแก้ว ซึ่งดัดแปลงจากดัชนีคุณภาพน้ำทะเลสำหรับการนันทนาการ (Walski and Parker, 1974)

4.3.1 การประมาณค่าคงที่ในแบบจำลอง

การประมาณค่าพารามิเตอร์ต่างๆในแบบจำลองจะประมาณจากสถิติต่างๆ และข้อมูลจากการสัมภาษณ์ โดยมีรายละเอียดการประมาณการดังนี้

รายได้สุทธิจากการท่องเที่ยวและอัตราส่วนลด

จากข้อมูลค่าใช้จ่ายของนักท่องเที่ยวที่เดินทางมาเที่ยวเกาะเสม็ด พบว่านักท่องเที่ยวมีค่าใช้จ่ายเฉลี่ย 5,380 ต่อคนต่อวัน (อิทธิรัตน์ จันทร์แสงทอง, 2548) และข้อมูลสัดส่วนกำไรจากตารางบัญชีการผลิต-ผลผลิต (Input-Output table) ปี พ.ศ. 2548 กำไรของธุรกิจประเภทภัตตาคารและร้านอาหารคิดเป็นสัดส่วนร้อยละ 20 ของรายได้ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2548) สามารถประมาณรายได้สุทธิของธุรกิจท่องเที่ยว $p = 0.2 * 5,380 = 1,076$ บาทต่อคน และในงานศึกษานี้จะกำหนดให้อัตราส่วนลดที่ใช้ในการศึกษา คือ $\rho = 0.03$ (Krulce, Roumasset and Wilson, 1977)

ต้นทุนการส่งเสริมการท่องเที่ยว

จากข้อสมมติของแบบจำลองที่กำหนดให้ต้นทุนและต้นทุนเฉลี่ยของการส่งเสริมการท่องเที่ยวมีลักษณะเพิ่มขึ้นตามจำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มจากการส่งเสริมการท่องเที่ยว เมื่อประมาณการต้นทุนการส่งเสริมการท่องเที่ยวจากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่ การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย สำนักงานระยอง ได้ความสัมพันธ์ระหว่างงบประมาณที่ใช้ในการส่งเสริมการท่องเที่ยวและจำนวนนักท่องเที่ยวที่จะเพิ่มขึ้น คือ การเพิ่มจำนวนนักท่องเที่ยว 300 คน ใช้งบประมาณ 200,000 บาท และการเพิ่มจำนวนนักท่องเที่ยว 500 คน ใช้งบประมาณ 400,000

บาท เมื่อนำข้อมูลจากการสัมภาษณ์มาแทนค่าในฟังก์ชันต้นทุน $C_1(X) = aX + bX^2$ (Greiner et al., 2001) เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์ จะได้สมการที่ 4.31 และ 4.32

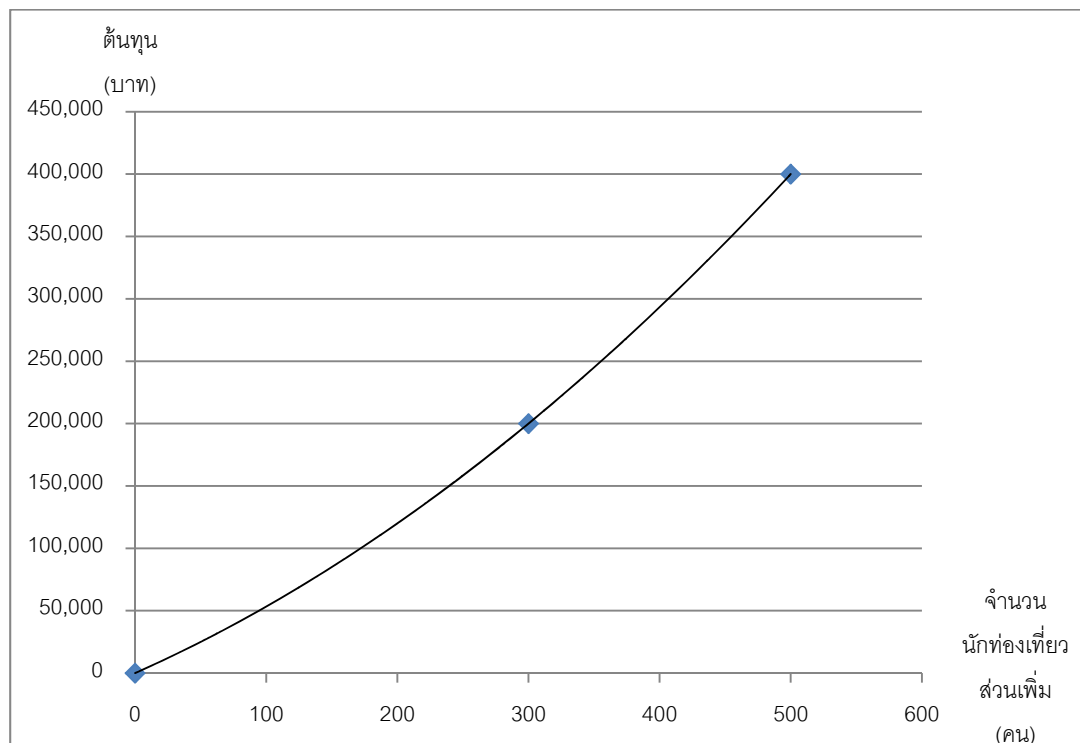
$$C_1(300) = a(300) + b(300)^2 = 200,000 \quad (4.31)$$

$$C_1(500) = a(500) + b(500)^2 = 400,000 \quad (4.32)$$

จากสมการที่ 4.31 และ 4.32 สามารถคำนวณค่าสัมประสิทธิ์ของฟังก์ชันต้นทุนได้ คือ $a = 466.67$ และ $b = 0.6667$ เมื่อแทนค่าสัมประสิทธิ์ลงในฟังก์ชันต้นทุนจะได้สมการแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มจากการส่งเสริมการท่องเที่ยว และงบประมาณที่ใช้ ดังสมการที่ 4.33

$$C_1(X) = 466.67X + 0.6667X^2 \quad (4.33)$$

ภาพที่ 4.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มจากการส่งเสริมการท่องเที่ยว และงบประมาณที่ใช้



ที่มา: จากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย สำนักงานระยอง 2556

ต้นทุนการฟื้นฟูคุณภาพน้ำ

จากข้อมูลในการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่เขาดูทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า-หมู่เกาะเสม็ดพบว่าในอดีตจนถึงปัจจุบันไม่ได้มีการดำเนินนโยบายอย่างชัดเจนในการฟื้นฟูคุณภาพน้ำของชายหาดทรายแก้ว ทำให้ไม่สามารถประมาณการงบประมาณในการฟื้นฟูคุณภาพน้ำจากข้อมูลในอดีตได้ ดังนั้นการประมาณต้นทุนของการฟื้นฟูคุณภาพน้ำในงานศึกษานี้จะประมาณจากภาษีมลพิษทางน้ำของเมืองพัทยา เนื่องจากวัตถุประสงค์ของการจัดเก็บค่าบริการบำบัดน้ำเสียจะต้องสะท้อนถึงต้นทุนค่าใช้จ่ายในการจัดการน้ำเสีย และเมืองพัทยาเป็นเทศบาลที่ได้มีการจัดเก็บค่าบริการบำบัดน้ำเสียอย่างเป็นระบบโดยใช้คำนวณตามปริมาณความสกปรกของน้ำ (กรมควบคุมมลพิษ, 2555) ดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่าบำบัดน้ำเสียเมืองพัทยา

ค่า BOD	คุณภาพน้ำ คำนวณตามดัชนี (%)	ค่าบำบัดน้ำเสีย (บาทต่อลบ.ม.)
0-200	67.03	7.50
200-300	54.88	9.38
300-400	44.93	11.25
400-500	36.79	13.13
500-700	24.66	15.00
700-1000	13.53	18.75

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ 2555

จากตารางที่ 4.1 กำหนดให้หลังจากการฟื้นฟูคุณภาพน้ำแล้วดัชนีคุณภาพน้ำจะมีค่าเท่ากับร้อยละ 100 และนำค่าบำบัดน้ำ(บาทต่อลบ.ม.)มาใช้แทนต้นทุนต่อหน่วยของการฟื้นฟูคุณภาพน้ำ และคูณกับปริมาณน้ำที่ต้องการบำบัดในแต่ละปี ซึ่งอัตราการเกิดน้ำเสียโดยเฉลี่ยต่อ

คนต่อวันประมาณ 300 ลิตร (สำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม, 2538) สามารถประมาณคุณภาพน้ำที่จะฟื้นฟูและต้นทุนรวมของการฟื้นฟูคุณภาพน้ำ ได้ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงคุณภาพน้ำที่จะฟื้นฟูและต้นทุนรวมของการฟื้นฟูคุณภาพน้ำ

ค่า BOD	คุณภาพน้ำที่จะฟื้นฟู (%)	ต้นทุนรวมของการฟื้นฟูคุณภาพน้ำ (บาทต่อปี)
0-200	32.97	985,500,000
200-300	45.12	1,231,875,000
300-400	55.07	1,478,250,000
400-500	63.21	1,724,625,000
500-700	75.34	1,971,000,000
700-1000	86.47	2,463,750,000

ที่มา: จากการคำนวณของผู้วิจัย

จากตารางที่ 4.2 เมื่อนำต้นทุนของการฟื้นฟูคุณภาพน้ำและคุณภาพน้ำที่ต้องการฟื้นฟูมาประมาณหาความสัมพันธ์ด้วยวิธีกำลังสองน้อยที่สุดได้ผลการประมาณต้นทุนผันแปรของการฟื้นฟูน้ำเสียดังสมการที่ 4.34

$$C_2(Y) = 6,106,301Y + 173,651Y^2 \quad (4.34)$$

(1.02) (3.41)

แนวโน้มการเติบโตนักท่องเที่ยวตามปกติที่ไม่ได้มาจากคุณภาพสิ่งแวดล้อม

จากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย สำนักงานระยองพบว่า แนวโน้มการเติบโตของนักท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า-หมู่เกาะเสม็ดมีค่าเท่ากับร้อยละ 7.2 ดังนั้นจะได้ค่า $n = 0.072$

การเติบโตของนักท่องเที่ยวจากคุณภาพสิ่งแวดล้อม

จากงานศึกษาในอดีตพบว่า นักท่องเที่ยวที่มาเที่ยวเกาะเสม็ดร้อยละ 75 มาเที่ยวชายหาด และร้อยละ 25 มาเที่ยวชายหาด (อิติวณิช จันทร์แสงทอง, 2548) การสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย สำนักงานระยองพบว่า ในกรณีที่เกาะเสม็ดเสียสภาพในการเป็นสถานที่ท่องเที่ยวทางธรรมชาติ นักท่องเที่ยวที่มาเที่ยวชายหาดจะลดลงจนหมดภายในระยะเวลา 5 ปี เหลือเพียงนักท่องเที่ยวที่ไม่ได้มาเที่ยวชายหาด สามารถประมาณอัตราการลดลงของนักท่องเที่ยวเมื่อเกาะเสม็ดเสียสภาพทางธรรมชาติ ($S = 0$) โดยกำหนดให้จำนวนนักท่องเที่ยวเหลือร้อยละ 25 ภายในระยะเวลา 5 ปี

จากสมการที่ 4.12 สามารถแสดงจำนวนนักท่องเที่ยวในช่วงเวลาต่อไป (N_{i+1}) ที่กำหนด จากจำนวนนักท่องเที่ยวในช่วงเวลาปัจจุบัน (N_i) ได้ดังสมการที่ 4.35

$$N_{i+1} = (1 + n + \alpha S - \alpha \beta) N_i \quad (4.35)$$

จากสมการที่ 4.35 เมื่อกำหนดให้หลังจากเกาะเสม็ดเสียสภาพทางธรรมชาติแล้ว จำนวนนักท่องเที่ยวเหลือร้อยละ 25 ภายในระยะเวลา 5 ปี สามารถแสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนนักท่องเที่ยวในปีที่ 5 หลังจากเกาะเสม็ดเสียสภาพทางธรรมชาติ และจำนวนนักท่องเที่ยวก่อนเกาะเสม็ดเสียสภาพทางธรรมชาติ ได้ดังสมการที่ 4.36

$$N_{i+5} = (1 + n + \alpha S - \alpha \beta)^5 N_i = (1 + n - \alpha \beta)^5 N_i = 0.25 \quad (4.36)$$

จากสมการที่ 4.36 จะได้อัตราการลดลงของนักท่องเที่ยวเมื่อเกาะเสม็ดเสียสภาพทางธรรมชาติ คือ $(1 + n - \alpha \beta) = 0.75$ หรือ $(n - \alpha \beta) = -0.25$ เมื่อแทนค่าอัตราการเติบโตตามปกติของเกาะเสม็ดจากการสัมภาษณ์ ($n = 0.072$) จะได้อัตราการเติบโตที่ลดลงจากระดับความคาดหวังของนักท่องเที่ยว คือ $\alpha \beta = 0.322$

เมื่อแทนค่าอัตราการเติบโตที่ลดลงจากระดับความคาดหวังของนักท่องเที่ยว ($n - \alpha \beta$) ลงในสมการที่ 4.12 และจัดรูปสมการใหม่จะได้สมการที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างคุณภาพสิ่งแวดล้อมและอัตราการเติบโตของนักท่องเที่ยวทั้งหมด ดังสมการที่ 4.37

$$\frac{\dot{N}_t}{N_t} + (\alpha\beta - n) = \frac{\dot{N}_t}{N_t} + 0.25 = \alpha S_t \quad (4.37)$$

จากข้อมูลจำนวนนักท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า-หมู่เกาะเสม็ด และดัชนีคุณภาพน้ำทะเลที่คำนวณจากความโปร่งใสของน้ำทะเลชายหาดทรายแก้ว ปี พ.ศ. 2549 – 2554 สามารถแสดงข้อมูลตามสมการที่ 4.37 ได้ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงข้อมูลอัตราการเติบโตของนักท่องเที่ยวอุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า-หมู่เกาะเสม็ด และดัชนีคุณภาพน้ำ ปี พ.ศ. 2549-2554

ปี (พ.ศ.)	$\frac{\dot{N}_t}{N_t}$	$\frac{\dot{N}_t}{N_t} + 0.25$	S_t
2549	-0.36569	-0.11569	47.712
2550	-0.08661	0.16339	39.794
2551	-0.16441	0.08559	30.103
2552	0.01583	0.26583	39.794
2553	-0.35649	-0.10649	39.794
2554	0.63094	0.88094	30.103

ที่มา: กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช 2554 และกรมควบคุมมลพิษ 2554

จากตารางที่ 4.3 สามารถประมาณค่าคงที่ที่แสดงการเปลี่ยนแปลงคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่มีต่ออัตราการเติบโตของนักท่องเที่ยว (α) ได้โดยใช้วิธีกำลังสองน้อยที่สุด ตามสมการที่ 4.37 ได้ผลการประมาณค่าคงที่ดังสมการที่ 4.38

$$\frac{\dot{N}_t}{N_t} + 0.25 = 0.00412S_t \quad (4.38)$$

$$(1.40)$$

จากสมการที่ 4.38 จะได้ค่าคงที่ที่แสดงอัตราการเติบโตจำนวนนักท่องเที่ยวจากคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่มากกว่าคุณภาพที่คาดหวัง คือ $\alpha = 0.00412$

จากสมการที่ 4.39 จะได้อัตราการฟื้นฟูตามธรรมชาติ คือ $r = 0.863^5$ ซึ่งมีความใกล้เคียงกับข้อมูลจากการสัมภาษณ์ และผลกระทบสิ่งแวดล้อมจากนักท่องเที่ยว คือ $\gamma = 0.000063$

จากผลการประมาณการค่าคงที่ทั้งหมดในแบบจำลอง สามารถสรุปผลการประมาณค่าคงที่ได้ในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 สรุปผลการประมาณค่าคงที่ในแบบจำลอง

ฟังก์ชัน	รายละเอียด	ค่าคงที่	ผลการประมาณ	ที่มา
pN	รายได้จากการท่องเที่ยว	p	1,076	ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยนักท่องเที่ยวเสริม กำไรของธุรกิจประเภทภัตตาคาร และร้านอาหารเครื่องดื่ม
$C_1(X)$ $= aX + bX^2$	ต้นทุนของการส่งเสริมการท่องเที่ยว	a	466.67	สัมภาษณ์ ททท.ระยอง
		b	0.6667	
$C_2(Y)$ $= cY + dY^2$	ต้นทุนของการฟื้นฟูคุณภาพน้ำ	c	6,106,301	ภาชีน้ำเสียพิทยา และปริมาณน้ำเสียเสริม
		d	173,651	
nN	การเติบโตของนักท่องเที่ยวตามปกติ	n	0.08	สัมภาษณ์ ททท.ระยอง
$(\alpha S - \beta)N$	การเติบโตของนักท่องเที่ยวจากคุณภาพสิ่งแวดล้อม	α	0.00412	นักท่องเที่ยวเสริม และคุณภาพน้ำเสริม
		β	80.09	สัมภาษณ์ ททท.ระยอง
$rS \left(1 - \frac{S}{K}\right)$	การฟื้นฟูตามธรรมชาติของคุณภาพน้ำ	r	0.863	นักท่องเที่ยวเสริม และคุณภาพน้ำเสริม
		K	100	
γN	ผลกระทบนักท่องเที่ยวต่อคุณภาพน้ำ	γ	0.000063	

ที่มา: จากการประมาณโดยผู้วิจัย

⁵ ข้อมูลจากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า-หมู่เกาะเสม็ดพบว่า คุณภาพน้ำจะสามารถฟื้นฟูตามธรรมชาติได้ภายในระยะเวลา 1 ปี หรือ $r = 1$

4.3.2 ความสัมพันธ์กรณีไม่มีนโยบาย

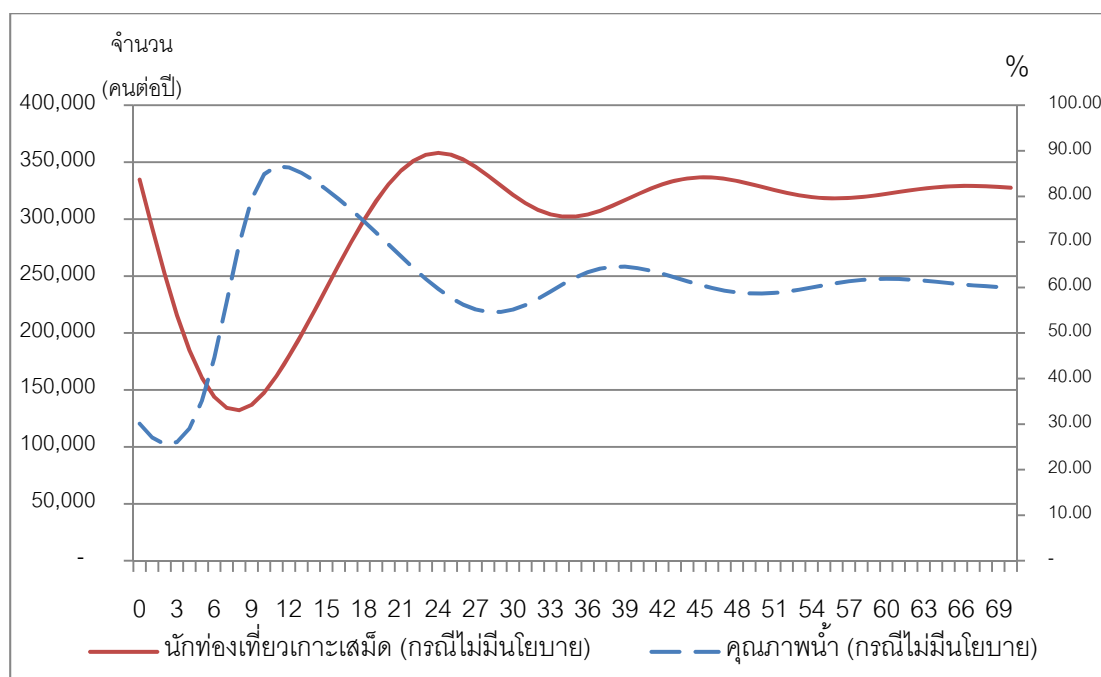
จากการประมาณค่าคงที่ต่างๆในแบบจำลอง สามารถนำมาแทนค่าในสมการที่ 4.12 และ 4.13 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนนักท่องเที่ยวและคุณภาพน้ำของอุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า-หมู่เกาะเสม็ด จะได้การเปลี่ยนแปลงจำนวนนักท่องเที่ยวและการเปลี่ยนแปลงคุณภาพน้ำดังสมการที่ 4.40 และ 4.41

$$\dot{N} = (0.072 + 0.00412S - 0.322)N \quad (4.40)$$

$$\dot{S} = 0.863S \left(1 - \frac{S}{100}\right) - 0.000063N \quad (4.41)$$

เมื่อนำสมการที่ 4.40 และ 4.41 มาคำนวณระดับสภาวะคงตัวของความสัมพันธ์ ($\dot{N} = 0, \dot{S} = 0$) จะได้ว่าที่สภาวะคงตัวจะมีจำนวนนักท่องเที่ยวเท่ากับ 325,288 คนต่อปี และคุณภาพน้ำของเกาะเท่ากับ 60.68 หรือมีระดับความโปร่งใสเท่ากับ 3.04 เมตร โดยลักษณะการปรับตัวของความสัมพันธ์เป็นดังภาพที่ 4.2

ภาพที่ 4.2 การคาดการณ์จำนวนนักท่องเที่ยวและคุณภาพสิ่งแวดล้อมของอุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า-หมู่เกาะเสม็ด กรณีไม่มีนโยบาย



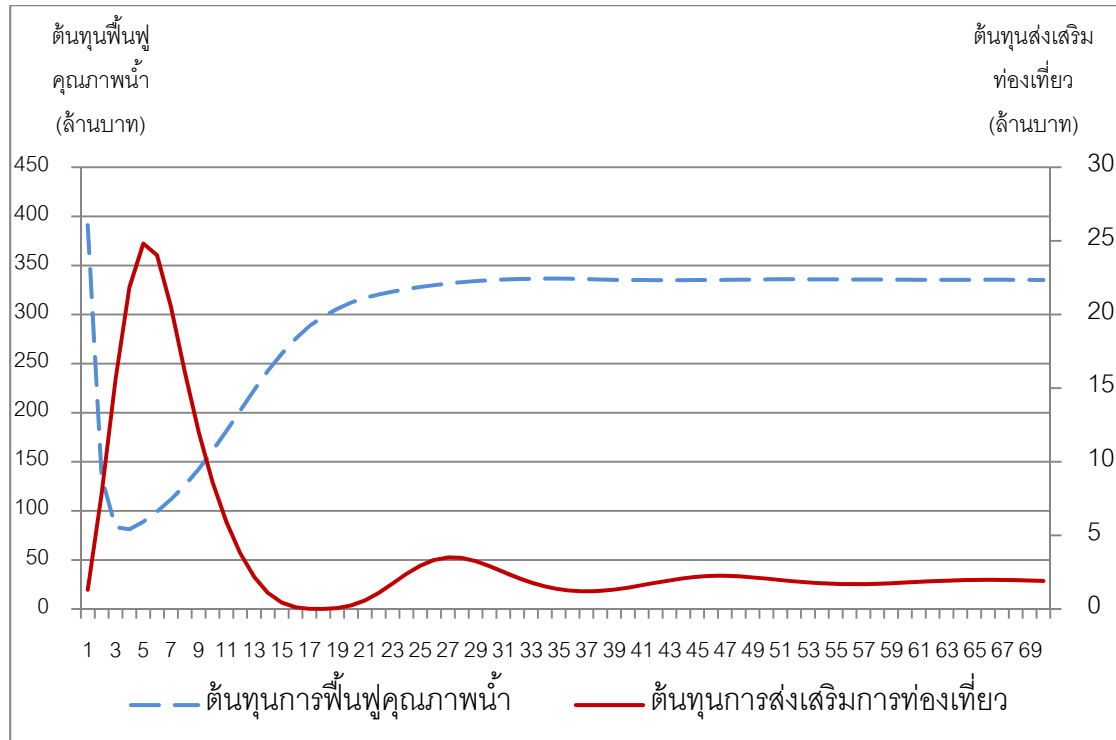
ที่มา: จากการประมาณการของผู้วิจัย

จากภาพที่ 4.2 แสดงให้เห็นว่าเมื่อกำหนดจุดเริ่มต้นโดยพิจารณาจากจำนวนนักท่องเที่ยว และคุณภาพน้ำในปี พ.ศ. 2554 ($N = 334,742, S = 30.1$) จำนวนนักท่องเที่ยวจะลดลงในช่วง 5 ปีแรกเนื่องจากคุณภาพน้ำต่ำ ซึ่งการลดลงของจำนวนนักท่องเที่ยวในช่วงแรกนี้จะทำให้คุณภาพน้ำดีขึ้นเนื่องจากผลกระทบของนักท่องเที่ยวที่มีต่อคุณภาพน้ำจะลดลงธรรมชาติจึงสามารถฟื้นฟูตัวเองได้ แต่ในช่วงปีที่ 5 -20 จำนวนนักท่องเที่ยวเริ่มเพิ่มขึ้นตามคุณภาพน้ำที่ดีขึ้นจึงเกิดผลกระทบต่อคุณภาพน้ำมากขึ้น คุณภาพน้ำจึงลดลงในช่วงดังกล่าว และเมื่อคุณภาพน้ำลดลงอย่างต่อเนื่องเมื่อเวลาผ่านไปก็จะส่งผลให้จำนวนนักท่องเที่ยว ตั้งแต่ปีที่ 20 จากที่เพิ่มขึ้น เปลี่ยนเป็นลดลงเหมือนในช่วงแรก ซึ่งการเปลี่ยนแปลงในลักษณะนี้จะเกิดขึ้นต่อเนื่องไปเรื่อยๆ แต่ความผันผวนจะค่อยๆ ลดลงเข้าใกล้สภาวะคงตัวมากขึ้นเรื่อยๆ สอดคล้องกับเงื่อนไขกำหนดการปรับตัวของแบบจำลอง ตามสมการที่ 4.20 (ระดับคุณภาพน้ำที่สภาวะคงตัวเท่ากับร้อยละ 60.68 มากกว่าครึ่งหนึ่งของคุณภาพน้ำสูงสุดร้อยละ 100)

4.3.3 นโยบายที่เหมาะสมสำหรับอุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า-หมู่เกาะเสม็ด

ในการกำหนดนโยบายที่เหมาะสมของเกาะเสม็ดทั้งนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวและนโยบายฟื้นฟูคุณภาพน้ำ เมื่อนำค่าคงที่ต่างๆ จากตารางที่ 4.5 มาแทนค่าในแบบจำลอง ทำการจำลองสถานการณ์ (simulation) โดยใช้โปรแกรม excel solver เพื่อหาความเหมาะสมของการดำเนินนโยบายจะได้ผลการศึกษาดังภาพที่ 4.3

ภาพที่ 4.3 นโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวและฟื้นฟูคุณภาพน้ำที่เหมาะสมสำหรับอุทยานแห่งชาติ เขาแหลมหญ้า-หมู่เกาะเสม็ด



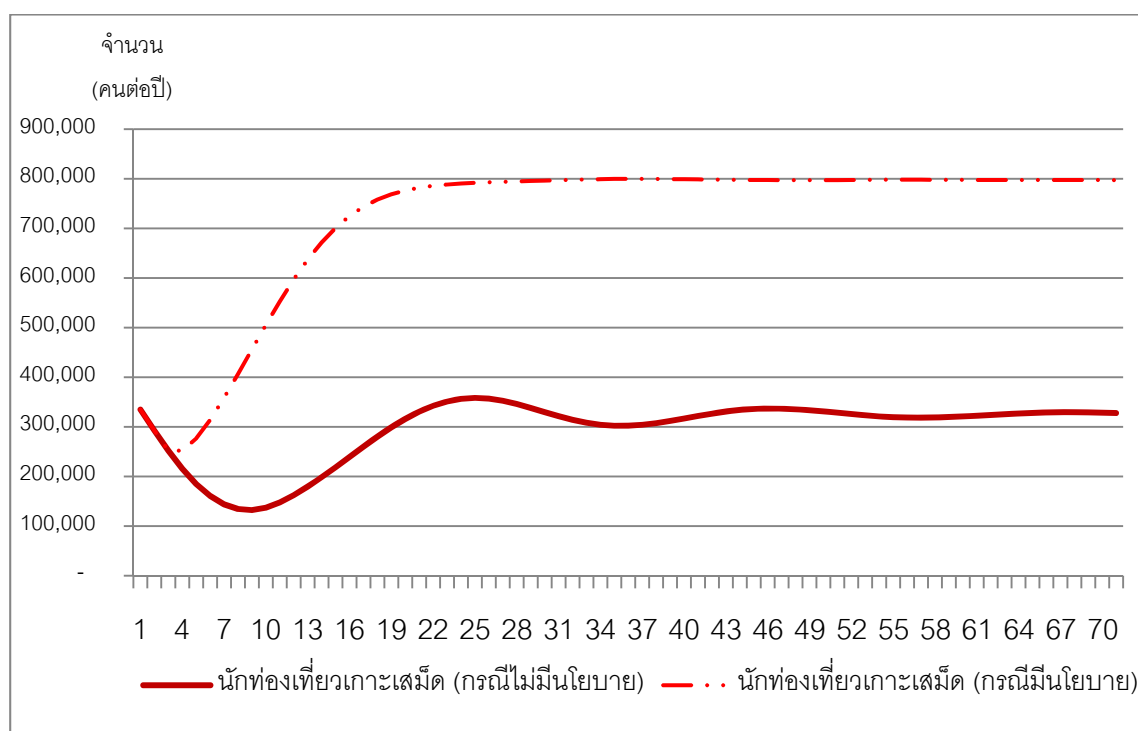
ที่มา: จากการประมาณการ

เมื่อพิจารณาการดำเนินนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวและการฟื้นฟูคุณภาพน้ำกรณีของเกาะเสม็ดโดยใช้แนวทางจากแบบจำลอง จะสามารถกำหนดการดำเนินนโยบายที่เหมาะสมในแต่ละช่วงเวลาได้ ภาพที่ 4.3 แสดงให้เห็นว่านโยบายฟื้นฟูคุณภาพน้ำที่เหมาะสม คือ ทำการฟื้นฟูคุณภาพน้ำมากในช่วงแรกเนื่องจากคุณภาพน้ำในปัจจุบันอยู่ในระดับที่ต่ำเกินไป จึงต้องฟื้นฟูให้คืนสภาพและค่อยๆ ลดการฟื้นฟูลงเนื่องจากในช่วงแรกนักท่องเที่ยวมีจำนวนลดลงจากคุณภาพน้ำที่ต่ำผลกระทบต่อคุณภาพน้ำจึงลดลงตามไปด้วยและค่อยๆ เพิ่มการฟื้นฟูกลับมาจนกระทั่งถึงระดับสภาวะคงตัวเมื่อจำนวนนักท่องเที่ยวเพิ่มขึ้นแล้ว ส่วนการส่งเสริมการนักท่องเที่ยวจะค่อยๆ เพิ่มขึ้นในช่วงแรกเนื่องจากนักท่องเที่ยวมีแนวโน้มเริ่มลดลงจากคุณภาพน้ำที่ต่ำจึงต้องมีการส่งเสริมการท่องเที่ยวเพื่อให้จำนวนนักท่องเที่ยวไม่ลดลงจนมีจำนวนน้อยเกินไป และเมื่อคุณภาพน้ำเริ่มฟื้นฟูแล้วจึงค่อยๆ ลดการส่งเสริมการท่องเที่ยวเนื่องจากจำนวนนักท่องเที่ยวสามารถเพิ่มขึ้นเองจากคุณภาพน้ำที่ดีขึ้น หลังจากนั้นจำนวนนักท่องเที่ยวและคุณภาพน้ำจะค่อยๆ ปรับตัวเข้าสู่

สภาวะคงตัวตามผลการศึกษาของแบบจำลองกรณีไม่มีนโยบายดังนั้นการส่งเสริมการท่องเที่ยวจึงมีการปรับตัวเพื่อขึ้นสลับกับลดลงเช่นเดียวกับการปรับตัวของจำนวนนักท่องเที่ยวจนกระทั่งเข้าสู่สภาวะคงตัว

เมื่อเปรียบเทียบจำนวนนักท่องเที่ยวระหว่างกรณีไม่มีนโยบายใดๆและกรณีมีนโยบายจะพบว่าที่สภาวะคงตัว จำนวนนักท่องเที่ยวของกรณีมีนโยบายเท่ากับ 796,000 คนต่อปี มากกว่ากรณีไม่มีนโยบาย (325,288 คนต่อปี) ซึ่งจำนวนที่เพิ่มขึ้นมาจากการส่งเสริมการท่องเที่ยวและอัตราการเติบโตที่มากขึ้นจากการฟื้นฟูคุณภาพน้ำ ดังภาพที่ 4.4

ภาพที่ 4.4 จำนวนนักท่องเที่ยวในแต่ละช่วงเวลาเปรียบเทียบระหว่างกรณีมีและไม่มีนโยบาย



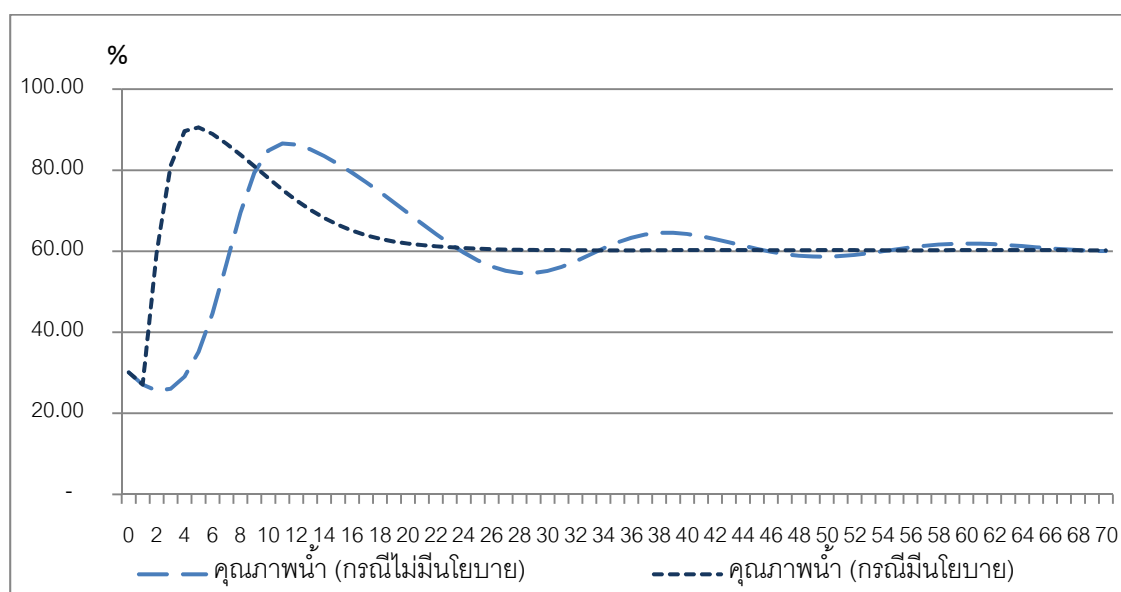
ที่มา: จากการประมาณการของผู้วิจัย

ภาพที่ 4.4 แสดงให้เห็นว่าเมื่อมีการดำเนินนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวและฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อมในระดับที่เหมาะสม นอกจากจะทำให้จำนวนนักท่องเที่ยวที่สภาวะคงตัวเพิ่มขึ้นแล้วยังส่งผลให้จำนวนนักท่องเที่ยวในช่วงแรกมีการปรับตัวผันผวนน้อยลง เนื่องจากนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวที่เหมาะสมจะพิจารณาโดยรวมผลที่จะเกิดขึ้นในอนาคตด้วย ดังนั้นเมื่อจำนวนนักท่องเที่ยวในช่วงเวลาใดมีแนวโน้มจะลดลงมากเกินไปจะมีการดำเนินนโยบาย

ส่งเสริมการท่องเที่ยวมากขึ้นเพื่อชดเชยรายได้ที่จะลดลง ส่วนช่วงเวลาที่จำนวนนักท่องเที่ยวเพิ่มมากขึ้นไปนโยบายที่เหมาะสมคือลดการส่งเสริมการท่องเที่ยว เนื่องจากการที่นักท่องเที่ยวเพิ่มจำนวนมากเกินไปแม้จะได้รับรายได้จากการท่องเที่ยวมากขึ้นแต่ในอนาคตจะทำให้เกิดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมมากขึ้นไป ซึ่งจะส่งผลกระทบ 2 ประการ คือ 1) ทำให้จำนวนนักท่องเที่ยวในอนาคตลดลง และเสียรายได้ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต 2) การลดผลกระทบของรายได้ที่ลดลงจำเป็นต้องมีการฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อมมากขึ้นกว่าปกติ ซึ่งต้องใช้งบประมาณที่สูงขึ้นในการฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการส่งเสริมการท่องเที่ยวที่เหมาะสมนอกจากจะเพิ่มจำนวนนักท่องเที่ยวในแต่ละช่วงเวลาเพื่อได้รับรายได้มากขึ้นแล้วยังช่วยลดความผันผวนของจำนวนนักท่องเที่ยวในแต่ละช่วงเวลาด้วย เนื่องจากมีการพิจารณาถึงผลเสียทางด้านรายได้และงบประมาณที่อาจจะเกิดขึ้นในอนาคต

ในด้านคุณภาพสิ่งแวดล้อมของเกาะเสม็ดซึ่งแทนด้วยคุณภาพน้ำทะเลพบว่ามี ความแตกต่างระหว่างกรณีมีนโยบายและไม่มีนโยบายค่อนข้างน้อยแตกต่างจากจำนวนนักท่องเที่ยว โดยที่สภาวะคงตัวของกรณีมีนโยบายคุณภาพน้ำของเกาะเสม็ดเท่ากับ 60.25 หรือความโปร่งใสเท่ากับ 3.0 เมตร ซึ่งมีความแตกต่างเพียงเล็กน้อยจากกรณีไม่มีนโยบาย ดังภาพที่ 4.5

ภาพที่ 4.5 คุณภาพน้ำในแต่ละช่วงเวลาเปรียบเทียบระหว่างกรณีมีและไม่มีนโยบาย

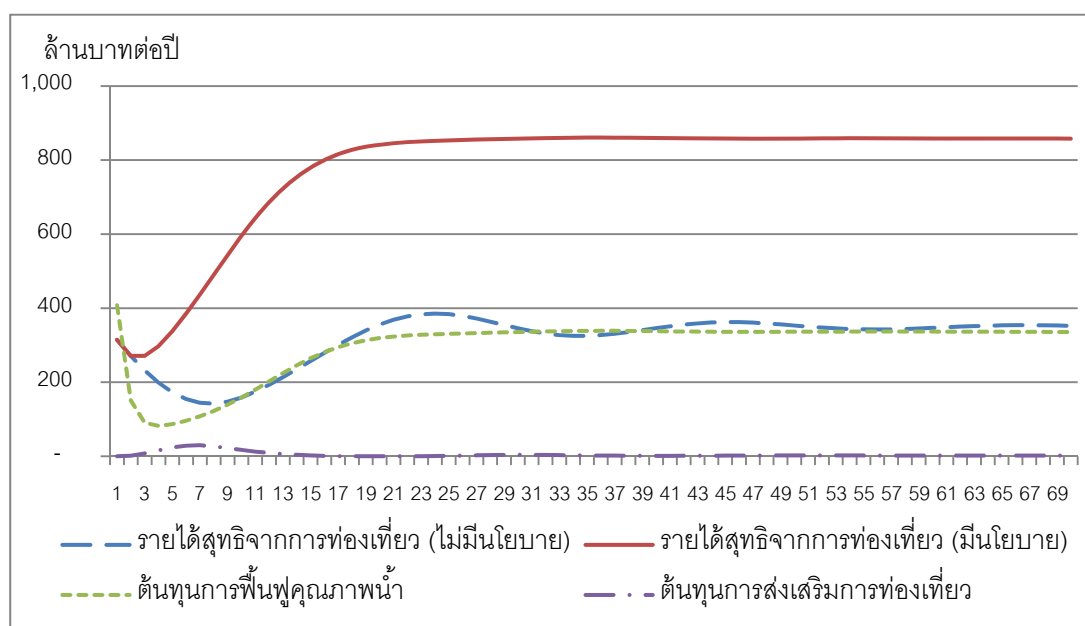


ที่มา: จากการประมาณการของผู้วิจัย

จากภาพที่ 4.5 ในช่วงแรกคุณภาพน้ำของเกาะเสม็ดจะเพิ่มขึ้นสูงในช่วงเวลาที่สั้นมาก และหลังจากนั้นก็ลดลงเร็วก่อนที่จะค่อยๆปรับตัวเข้าสู่ภาวะคงตัว ซึ่งกรณีมีนโยบายฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมความผันผวนจะน้อยมากและเข้าสู่ภาวะคงตัวเร็วกว่ากรณีไม่มีนโยบาย เนื่องจากการลดลงมากเกินไปของคุณภาพน้ำจะทำให้นักท่องเที่ยวกลับมาท่องเที่ยวน้อยลงจึงทำให้เกิดการสูญเสียรายได้ที่จะได้รับในอนาคตจนกว่าคุณภาพน้ำจะฟื้นตัว หรือต้องใช้งบประมาณที่มากขึ้นในอนาคตเพื่อฟื้นฟูคุณภาพน้ำที่จะลดลงในอนาคต ส่วนในช่วงที่คุณภาพน้ำสูงเกินไปจะได้รับประโยชน์ในอนาคตช่วงแรกจากนักท่องเที่ยวที่มาเที่ยวเพิ่มขึ้นทำให้ได้รับรายได้มากขึ้นและยังช่วยลดงบประมาณในการส่งเสริมการท่องเที่ยว แต่คุณภาพน้ำที่สูงเกินไปจะทำให้เกิดผลเสียในช่วงเวลาต่อมาเนื่องจากจำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มนั้นมีจำนวนมากเกินไป ทำให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพน้ำในช่วงเวลาต่อมา ดังนั้นคุณภาพน้ำจะลดลงมากก็จะทำให้ต้องมีการฟื้นฟูที่มากขึ้นจึงเสียงบประมาณมากขึ้น การฟื้นฟูคุณภาพน้ำที่เหมาะสมจึงช่วยลดความผันผวนที่จะเกิดขึ้น

จากการดำเนินนโยบายที่เหมาะสมทั้งการส่งเสริมการท่องเที่ยวและการฟื้นฟูคุณภาพน้ำเพื่อให้ได้รับรายได้สุทธิจากการท่องเที่ยวสูงสุด เมื่อพิจารณางบประมาณที่ใช้ในแต่ละนโยบายเปรียบเทียบกับรายได้สุทธิที่ได้รับในช่วงเวลาต่างๆ ดังภาพที่ 4.6

ภาพที่ 4.6 งบประมาณของการส่งเสริมการท่องเที่ยว การฟื้นฟูคุณภาพน้ำ และรายได้สุทธิ



ที่มา: จากการประมาณการ

จากภาพที่ 4.6 จะพบว่าในช่วงแรกงบประมาณที่ใช้ในการส่งเสริมการท่องเที่ยวไม่สูงเมื่อเปรียบเทียบกับงบประมาณในการบำบัดเพื่อฟื้นฟูคุณภาพน้ำ ถึงแม้ว่าจำนวนนักท่องเที่ยวจะต่ำกว่าที่สภาวะคงตัวค่อนข้างมากแต่ได้ผลทางบวกจากนโยบายทั้ง 2 ด้านคือ 1) ผลทางตรงจากการส่งเสริมการท่องเที่ยว และ 2) ผลทางอ้อมจากการฟื้นฟูคุณภาพน้ำ ในขณะที่การฟื้นฟูคุณภาพน้ำใช้งบประมาณที่สูงมาก เนื่องจากคุณภาพน้ำในปัจจุบันค่อนข้างต่ำจึงจำเป็นต้องมีการบำบัดน้ำเสียค่อนข้างมาก เพราะในช่วงแรกของการบำบัดน้ำเสียโดยให้ผู้ประกอบการปล่อยน้ำเสียมารวมกันที่บ่อบำบัดในช่วงแรกที่มีการใช้บำบัดจะทำให้และการฟื้นฟูคุณภาพน้ำยังมีผลทางอ้อมต่อจำนวนนักท่องเที่ยวด้วย โดยรายได้ที่ได้รับในช่วงแรกมีลักษณะลดลงตามจำนวนนักท่องเที่ยวที่ลดลงในช่วงแรกและมีการปรับตัวสูงขึ้นเข้าสู่สภาวะคงตัวในช่วงเวลาต่อมาเช่นเดียวกับจำนวนนักท่องเที่ยวหลังจากนั้นในระยะยาวจะได้รับรายได้จากการท่องเที่ยวที่สภาวะคงตัวเท่ากับ 858 ล้านบาทต่อปี เมื่อพิจารณารายได้สุทธิหลังจากการหักงบประมาณแล้วจะเห็นว่าในปีแรกงบประมาณที่ใช้ในการฟื้นฟูคุณภาพน้ำสูงใกล้เคียงกับรายได้ที่ได้รับ และจากผลของการดำเนินนโยบายที่จะส่งผลในปีต่อมา ทำให้ในปีแรกผลประโยชน์ทางตรงสุทธิจะต่ำกว่ากับ -93 ล้านบาท และค่อยๆเพิ่มสูงขึ้นเรื่อยๆจากจำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องจนมีผลประโยชน์ทางตรงสุทธิเท่ากับ 520 ล้านบาทต่อปี ซึ่งมากกว่ารายได้สุทธิของกรณีไม่มีนโยบายเท่ากับ 349 ล้านบาทต่อปี

งบประมาณในแต่ละเวลาที่สูงโดยเฉพาะงบประมาณในการฟื้นฟูคุณภาพน้ำ แต่เมื่อพิจารณารายได้ที่ได้รับก็สูงขึ้นมากกว่าขาดของงบประมาณที่เสียไป โดยมูลค่าปัจจุบันของรายได้สุทธิตั้งรวมในช่วงเวลา 50 ปี ระหว่างกรณีไม่มีนโยบายใดๆและกรณีมีนโยบายทั้งสองด้านพบว่ามูลค่าปัจจุบันของผลประโยชน์ทางตรงสุทธิตั้งรวมกรณีไม่มีนโยบายเท่ากับ 7,576 ล้านบาท หรือประมาณ 151.52 ล้านบาทต่อปี แต่มูลค่าปัจจุบันของรายได้สุทธิตั้งรวมกรณีมีนโยบายเท่ากับ 11,077 ล้านบาท หรือประมาณ 221.54 ล้านบาทต่อปี ซึ่งเพิ่มสูงกว่ากรณีไม่มีนโยบายถึงร้อยละ 46.21 แสดงให้เห็นว่าการดำเนินนโยบายทั้งสองด้านพร้อมๆกันทำให้รายได้ที่จะได้รับจากการท่องเที่ยวสูงขึ้นอย่างชัดเจน นอกจากรายได้ที่สูงขึ้นแล้วคุณภาพสิ่งแวดล้อมในระยะยาวก็ดีขึ้น

ด้วย โดยสามารถสรุปเปรียบเทียบจำนวนนักท่องเที่ยว คุณภาพน้ำ รายได้สุทธิ และงบประมาณที่ใช้ที่สภาวะคงตัวของกรณีไม่มีนโยบายและมีนโยบาย ได้ดังตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 เปรียบเทียบจำนวนนักท่องเที่ยว คุณภาพน้ำ งบประมาณ และประโยชน์ทางตรงสุทธิที่สภาวะคงตัวระหว่างกรณีไม่มีนโยบาย และมีนโยบาย

	กรณีไม่มีนโยบาย	กรณีมีนโยบาย
นักท่องเที่ยว (คนต่อปี)	325,288	797,572
คุณภาพน้ำ (ร้อยละ)	60.68	60.25
รายได้สุทธิ (ล้านบาทต่อปี)	349	858
งบประมาณ ส่งเสริมการท่องเที่ยว (ล้านบาทต่อปี)	-	2
งบประมาณฟื้นฟูคุณภาพน้ำ (ล้านบาทต่อปี)	-	336
ประโยชน์ทางตรงสุทธิ (ล้านบาทต่อปี)	349	520

ที่มา: จากการประมาณของผู้วิจัย

ในการดำเนินนโยบายฟื้นฟูคุณภาพน้ำกรณีศึกษาอุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า-หมู่เกาะเสม็ดสามารถทำได้หลายแนวทาง เช่น การปรับปรุงคุณภาพน้ำทะเลโดยตรง การป้องกันขยะและน้ำเสียไหลลงสู่ทะเล เป็นต้น จากการสัมภาษณ์เจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติพบว่าแนวทางที่น่าสนใจและมีความเป็นไปได้ที่จะสามารถนำไปใช้ได้จริงในอนาคต คือ การสร้างบ่อบำบัดน้ำเสียรวมเพื่อบำบัดน้ำเสียให้มีคุณภาพที่ดีก่อนจะปล่อยลงสู่ทะเลตามธรรมชาติ โดยการดำเนินการจะเป็นการให้ผู้ประกอบการแต่ละรายต่อท่อน้ำเสียจากสถานประกอบการลงสู่บ่อบำบัดรวม จากนั้นน้ำเสียจะผ่านขั้นตอนการบำบัดต่างๆก่อนจะถูกปล่อยลงสู่ทะเล

โดยการดำเนินการฟื้นฟูคุณภาพน้ำตามแนวทางนี้จะเป็นการฟื้นฟูคุณภาพน้ำทะเลทางอ้อม คือ ป้องกันไม่ให้เกิดพิษที่เกิดขึ้นบนเกาะเสม็ดถูกปล่อยลงสู่ทะเล แต่การดำเนินการในลักษณะนี้จะไม่สามารถป้องกันมลพิษที่เกิดขึ้นโดยตรงได้ เช่น ของเสียจากร่างกายของนักท่องเที่ยวที่ลงเล่นน้ำทะเล ถึงแม้ว่าจะเป็นกาฟื้นฟูทางอ้อมแต่เมื่อเปรียบเทียบกับกาฟื้นฟูทางตรงแล้ว การฟื้นฟูทางอ้อมสามารถดำเนินการได้ง่ายกว่าเนื่องจากน้ำทะเลเป็นแหล่งน้ำเปิดซึ่งแตกต่างจากแหล่งน้ำจืดบางแห่งที่เป็นแหล่งน้ำปิดจึงสามารถใช้วิธีการทางชีวภาพ หรือทางเคมีในการบำบัดได้

เมื่อเปรียบเทียบแนวทางการดำเนินนโยบายฟื้นฟูคุณภาพน้ำตามแนวทางที่กล่าวมาแล้วกับการดำเนินนโยบายที่เหมาะสมจากผลการศึกษาด้วยแบบจำลอง จะเห็นได้ว่ามีความคล้ายคลึงกัน เนื่องจากการบำบัดน้ำเสียโดยใช้บ่อบำบัดรวมก็จะมีต้นทุนของการบำบัดเพิ่มสูงขึ้นตามระดับคุณภาพน้ำที่ต่ำของน้ำเสียก่อนบำบัด แต่มีการบำบัดด้วยแนวทางนี้จะมีความแตกต่างจากผลการศึกษาด้วยแบบจำลอง คือ ในแต่ละช่วงเวลาจะมีต้นทุนคงที่ในการบำบัดน้ำเสียนอกจากนี้ยังมีต้นทุนในการสร้างบ่อบำบัดรวมซึ่งจะเกิดขึ้นในช่วงเริ่มต้นของการสร้างบ่อบำบัด แต่ต้นทุนของการฟื้นฟูคุณภาพน้ำในแบบจำลองจะคำนวณเฉพาะต้นทุนผันแปรที่เปลี่ยนแปลงตามคุณภาพน้ำที่จะบำบัดเท่านั้น

บทที่ 5

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษารูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนนักท่องเที่ยวที่มีต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม และคุณภาพสิ่งแวดล้อมที่มีต่อจำนวนนักท่องเที่ยวด้วยแบบจำลองสามารถสรุปได้ว่าจำนวนนักท่องเที่ยวจะส่งผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม แต่คุณภาพสิ่งแวดล้อมที่มากจะส่งผลกระทบต่อจำนวนนักท่องเที่ยวทำให้รูปแบบความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นมีการปรับตัวตลอดเวลาและการปรับตัวมีลักษณะเป็นวัฏจักรเพิ่มขึ้นสลับกับลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยการปรับตัวที่มีความผันผวนนี้ในบางสถานที่ท่องเที่ยวจะมีลักษณะผันผวนมากขึ้นเมื่อเวลาผ่านไปจึงไม่เกิดสภาวะคงตัวในระยะยาว แต่บางสถานที่ท่องเที่ยวจะมีความผันผวนน้อยลงเมื่อเวลาผ่านไปจึงปรับตัวเข้าสู่สภาวะคงตัวในระยะยาวได้ โดยปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อรูปแบบการปรับตัวว่าจะเป็นในลักษณะใดจะเข้าสู่สภาวะคงตัวในระยะยาวหรือไม่ คือ แรงดึงดูดนักท่องเที่ยวจากคุณภาพสิ่งแวดล้อม แนวโน้มการเติบโตของนักท่องเที่ยว และระดับความคาดหวังของนักท่องเที่ยวต่อสถานที่ท่องเที่ยว โดยแนวโน้มการเติบโตของนักท่องเที่ยวที่มากจะส่งผลให้การปรับตัวมีแนวโน้มที่จะผันผวนมากขึ้นเรื่อยๆไม่เข้าสู่สภาวะคงตัว แต่ในกรณีของสถานที่ท่องเที่ยวที่มีแรงดึงดูดนักท่องเที่ยวและระดับความคาดหวังของนักท่องเที่ยวสูงจะทำให้แนวโน้มการปรับตัวในระยะยาวผันผวนน้อยลงเข้าสู่สภาวะคงตัว ทำให้เกิดความแตกต่างในการปรับตัวระหว่างสถานที่ท่องเที่ยว

ด้านการดำเนินนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวและนโยบายฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมไม่ควรพิจารณาเฉพาะรายได้และต้นทุนที่เกิดขึ้นในปัจจุบันเพียงอย่างเดียว ควรจะคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นในอนาคตด้วยเพราะนักท่องเที่ยวและคุณภาพสิ่งแวดล้อมต่างมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน เช่น การส่งเสริมการท่องเที่ยวจะทำให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อมในอนาคตจึงทำให้มีต้นทุนเพิ่มขึ้น ในขณะที่การฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อมก็จะส่งผลกระทบต่อจำนวนนักท่องเที่ยวในอนาคตทำให้มีรายได้เพิ่มขึ้น การดำเนินนโยบายทั้งสองด้านจึงต้องพิจารณาโดยรวมผลที่เกิดขึ้นในอนาคตด้วย

ผลการศึกษาในกรณีศึกษาอุทยานแห่งชาติเกาะเสม็ดเมื่อพิจารณาเฉพาะความสัมพันธ์ของจำนวนนักท่องเที่ยวแบบไม่มีการดำเนินนโยบายใดๆ พบว่า คุณภาพน้ำที่ต่ำในปัจจุบันจะทำให้นักท่องเที่ยวลดจำนวนลงและส่งผลกระทบต่อคุณภาพลดลงทำให้คุณภาพน้ำเพิ่มขึ้นในช่วงแรก เมื่อจำนวนนักท่องเที่ยวลดลงและคุณภาพน้ำเพิ่มขึ้นในระยะเวลาหนึ่งก็จะทำให้นักท่องเที่ยวกลับมาเพิ่มขึ้นอีกส่งผลให้คุณภาพน้ำลดลง การปรับตัวจะเป็นการเพิ่มขึ้นสลับลดลงไปเรื่อยๆ แต่จะมีความผันผวนที่ลดลงจนกระทั่งเข้าสู่สภาวะคงตัวที่มีจำนวนนักท่องเที่ยวประมาณ 325,000 คนต่อปี และคุณภาพน้ำประมาณร้อยละ 60 หรือ ความโปร่งใสประมาณ 3 เมตร

ส่วนการดำเนินนโยบายที่เหมาะสมกับเกาะเสม็ด คือ ในช่วง 5 ปีแรก ใช้งบประมาณในการฟื้นฟูคุณภาพน้ำมาก และงบประมาณในการส่งเสริมการท่องเที่ยวน้อย เนื่องจากในปัจจุบันเกาะเสม็ดมีคุณภาพน้ำที่ต่ำเพียงร้อยละ 30.1 จึงต้องใช้งบประมาณมากเพื่อฟื้นฟูคุณภาพในปีแรกและค่อยๆ ลดงบประมาณในการฟื้นฟูคุณภาพน้ำภายใน 5 ปี ในขณะที่ใช้งบประมาณในการส่งเสริมการท่องเที่ยวในปีแรกเพราะในปัจจุบันมีจำนวนนักท่องเที่ยวมาก และค่อยๆ เพิ่มงบประมาณในการส่งเสริมการท่องเที่ยวไปพร้อมๆ กับการลดงบประมาณในการฟื้นฟูคุณภาพน้ำในช่วงปีที่ 6-20 เมื่อนักท่องเที่ยวเริ่มมีจำนวนมากก็เปลี่ยนจากการลดงบประมาณในการฟื้นฟูคุณภาพน้ำและการเพิ่มงบประมาณในการส่งเสริมการท่องเที่ยวมาเป็นการลดงบประมาณในการส่งเสริมการท่องเที่ยวและเพิ่มงบประมาณในการฟื้นฟูคุณภาพน้ำแทน เพื่อไม่ให้จำนวนนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้นมีมากเกินไปและป้องกันไม่ให้คุณภาพน้ำที่กำลังลดลงต่ำเกินไปด้วย หลังจากช่วงปีที่ 21 เป็นต้นไป ทำการปรับงบประมาณเหมือนในช่วงปีที่ 1-5 และปีที่ 6-20 สลับกันไปอย่างต่อเนื่อง คือ เพิ่มการส่งเสริมการท่องเที่ยวเมื่อจำนวนนักท่องเที่ยวน้อยเกินไป และลดการส่งเสริมการท่องเที่ยวเมื่อจำนวนนักท่องเที่ยวมากเกินไปเพื่อลดความผันผวนต่อรายได้ที่จะได้รับ ส่วนงบประมาณในการฟื้นฟูคุณภาพน้ำก็มีลักษณะเดียวกัน คือ ใช้งบประมาณในการฟื้นฟูมากในช่วงที่คุณภาพน้ำต่ำ และลดงบประมาณในการฟื้นฟูในช่วงที่คุณภาพน้ำสูง เพื่อลดความผันผวนของคุณภาพน้ำ แต่การปรับงบประมาณทั้ง 2 ด้าน ในช่วงหลังจากปีที่ 21 จะมีการปรับเพิ่มขึ้นสลับกับลดลงแต่ลดระยะเวลาในการปรับให้เร็วขึ้นความผันผวนของนโยบายทั้ง 2 ด้านจึงค่อยๆ ลดลงจนกระทั่งเข้าสู่สภาวะคงตัว

ในระยะยาวจำนวนนักท่องเที่ยว คุณภาพน้ำ และงบประมาณที่ใช้ทั้ง 2 ด้านจะปรับตัวเข้าสู่สภาวะคงตัวด้วย โดยมีจำนวนนักท่องเที่ยวประมาณ 796,000 คนต่อปี คุณภาพน้ำประมาณร้อยละ 60 และใช้งบประมาณในการส่งเสริมการท่องเที่ยวและฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมเท่ากับ 2 และ 336 ล้านบาทต่อปี โดยได้รับผลประโยชน์ทางตรงสุทธิหลังหักงบประมาณทั้งสองด้านแล้วประมาณ 520 ล้านบาทต่อปี มากกว่ากรณีไม่มีการดำเนินนโยบายใดๆ ที่ได้รับรายได้สุทธิประมาณ 349 ล้านบาทต่อปี

เมื่อเปรียบเทียบการดำเนินนโยบายทั้ง 2 ด้านจากผลการศึกษาด้วยแบบจำลอง กับการดำเนินนโยบายในปัจจุบันพบว่า ในด้านการดำเนินนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวมีการส่งเสริมการท่องเที่ยวอย่างต่อเนื่องแต่ส่วนใหญ่แล้วจะเป็นการส่งเสริมการท่องเที่ยวโดยภาพรวมของจังหวัดระยองมากกว่าการส่งเสริมการท่องเที่ยวเฉพาะเกาะเสม็ด ซึ่งการส่งเสริมการท่องเที่ยวเฉพาะเกาะเสม็ดจะมีการส่งเสริมแค่ระยะสั้นๆ คือ ช่วงเวลาที่มีการจัดงาน มีเทศกาลต่างๆ หรือช่วงเวลาที่จำนวนนักท่องเที่ยวน้อยเกินไป แต่ไม่ได้เป็นการดำเนินนโยบายอย่างต่อเนื่อง เมื่อเปรียบเทียบกับ การดำเนินนโยบายที่เหมาะสมจากแบบจำลองก็ยังคงมีความคล้ายคลึงกัน คือ ในช่วงเวลาที่มีจำนวนนักท่องเที่ยวน้อยก็จะมี การเพิ่มการส่งเสริมการท่องเที่ยว แต่การส่งเสริมการท่องเที่ยวที่เหมาะสมไม่ใช่การเพิ่มจำนวนนักท่องเที่ยวเฉพาะช่วงเวลาที่มีจำนวนนักท่องเที่ยวน้อยเกินไป ในทันที แต่ค่อยๆเพิ่มการส่งเสริมการท่องเที่ยวตั้งแต่ช่วงที่จำนวนนักท่องเที่ยวเริ่มปรับตัวลดลง

ด้านการดำเนินนโยบายฟื้นฟูคุณภาพน้ำมีความแตกต่างอย่างชัดเจนเมื่อเปรียบเทียบกับนโยบายในปัจจุบันกับผลการศึกษา เนื่องจากในปัจจุบันยังไม่มี การดำเนินนโยบายที่ชัดเจนเพื่อฟื้นฟูคุณภาพน้ำ มีเพียงการควบคุมดูแลจากเจ้าหน้าที่ไม่ให้มีการปล่อยน้ำเสียลงสู่ น้ำทะเลโดยตรง ซึ่งการควบคุมดูแลเป็นไปได้ยากเพราะมีผู้ประกอบการจำนวนมากในขณะที่มีจำนวนเจ้าหน้าที่ที่ดูแลจำกัด ส่วนการบำบัดน้ำเสียก่อนจะปล่อยลงสู่ทะเลจะเป็นการบำบัดของผู้ประกอบการบางรายเท่านั้น ยังไม่มีการดำเนินการจากหน่วยงานส่วนกลางอย่างเป็นระบบ

จากการดำเนินนโยบายทั้ง 2 ด้านในปัจจุบันพบว่ายังมีการดำเนินนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวเพียงด้านเดียวยังขาดการฟื้นฟูคุณภาพน้ำที่ควรจะทำควบคู่กันไปกับการส่งเสริมการท่องเที่ยวเพื่อให้ นโยบายมีประสิทธิภาพสูงสุด

5.2 ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่าการดำเนินนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวควรจะควบคู่กันไปกับนโยบายฟื้นฟูสิ่งแวดล้อม แต่ในปัจจุบันยังขาดการดำเนินนโยบายฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อมอย่างจริงจัง จึงควรมีการกำหนดนโยบายเพื่อแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมอย่างชัดเจน ถึงแม้จะเป็นนโยบายที่เห็นผลช้าต่างจากการส่งเสริมการท่องเที่ยว และใช้งบประมาณที่สูงในช่วงแรก แต่เป็นนโยบายที่มีความสำคัญ เพราะการดำเนินนโยบายฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อมนอกจากจะส่งผลโดยตรงให้คุณภาพสิ่งแวดล้อมดีขึ้นแล้ว ยังส่งผลทางอ้อมต่อการท่องเที่ยวด้วย

ถึงแม้ว่าในอนาคตจะมีการกำหนดนโยบายเพื่อฟื้นฟูคุณภาพสิ่งแวดล้อมอย่างจริงจังแล้ว แต่หน่วยงานที่มีหน้าที่ในการกำหนดนโยบายทั้งสองด้านเป็นคนละหน่วยงานกัน ดังนั้นเพื่อให้มีประสิทธิภาพในการจัดการจึงควรกำหนดนโยบายโดยให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งหมดกำหนดร่วมกัน ซึ่งแตกต่างจากการกำหนดนโยบายในปัจจุบันที่แต่ละหน่วยงานต่างกำหนด ถึงแม้จะมีความร่วมมือกันแต่ก็ยังไม่มาก

นอกจากการกำหนดนโยบายร่วมกันแล้ว เพื่อให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น หน่วยงานที่กำหนดนโยบายควรจะเป็นหน่วยงานเดียว เช่น องค์การบริหารการพัฒนาพื้นที่พิเศษเพื่อการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน (อพท.) ที่จัดตั้งเพื่อดูแลสถานที่ท่องเที่ยวในทุกๆ ด้าน ซึ่งในปัจจุบันมีการจัดตั้งเขตพื้นที่พิเศษในการดูแลของอพท. เช่น หมู่เกาะช้าง เชียงใหม่ไนท์ซาฟารี เป็นต้น แต่กรณีของหมู่เกาะเสม็ดในอดีตเคยมีแนวทางในการจัดตั้งอพท. เพื่อดูแลพื้นที่เกาะเสม็ดและเกาะบริเวณใกล้เคียงแต่ยังไม่สามารถดำเนินการได้จริง

5.3 ข้อจำกัดในการศึกษา

5.3.1 แบบจำลองในงานศึกษานี้กำหนดให้การเปลี่ยนแปลงของจำนวนนักท่องเที่ยวและคุณภาพสิ่งแวดล้อมถูกกำหนดจากจำนวนนักท่องเที่ยวและคุณภาพสิ่งแวดล้อมในแต่ละช่วงเวลา และนโยบายทั้งสองด้านเท่านั้น แต่การเปลี่ยนแปลงของทั้งสองตัวแปรในความเป็นจริงอาจจะมีปัจจัยอื่นๆที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรทั้งสองด้วย จึงทำให้การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจริงไม่ว่าจะมีการดำเนินนโยบายหรือไม่ อาจ会有ความแตกต่างจากผลการศึกษาของ

แบบจำลอง โดยความแตกต่างที่เกิดขึ้นอาจจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปัจจัยภายนอกอื่นๆว่า
ช่วงเวลาใดจะมีอิทธิพลมากหรือช่วงเวลาใดจะมีอิทธิพลน้อย

5.3.2 งานศึกษานี้กำหนดให้เป้าหมายหลักของนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวและ
นโยบายฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมคือผลประโยชน์ทางตรงสุทธิที่คำนวณจากรายได้จากการท่องเที่ยวลบ
ด้วยงบประมาณของนโยบาย จึงเป็นการให้ความสำคัญกับประโยชน์ที่ผู้ประกอบการได้รับเท่านั้น
ซึ่งการกำหนดเป้าหมายในลักษณะนี้เป็นการประเมินเฉพาะมูลค่าทางตรง คือ รายได้จากการ
ท่องเที่ยวเพียงอย่างเดียว แต่ในทางเศรษฐศาสตร์แล้วยังมีมูลค่าอื่นๆที่ยังไม่ได้ถูกนำมารวมด้วย

5.4 แนวทางการศึกษาต่อ

5.4.1 การกำหนดเป้าหมายของนโยบายนอกจากจะกำหนดจากมูลค่าทางตรง (รายได้
สุทธิ) สูงสุดแล้ว ถ้าเปลี่ยนเป้าหมายของแบบจำลองเป็นสวัสดิการสังคมสูงสุดเพื่อให้แบบจำลอง
มีการพิจารณามูลค่าอื่นๆรวมด้วย

5.4.2 สามารถเพิ่มภาษีเข้าไปในแบบจำลองเพื่อให้มีแหล่งที่มาของเงินงบประมาณ

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

อิตถีรัตน์ จันทร์แสงทอง. (2548). ปัจจัยกับพฤติกรรมการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวชาวไทย: กรณีศึกษา เกาะเสม็ด จังหวัดระยอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ, สาขาการจัดการทั่วไป, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.

ภาษาอังกฤษ

Abbasi, T., & Abbasi, S. (2012). *Water Quality Indices* (1st ed.). Burlington: Elsevier Science.

Antoci, A., Borghesi, S., & Russu, P. (2005). Biodiversity and economic growth: Trade-offs between stabilization of the ecological system and preservation of natural dynamics. *Ecological Modelling*, 333-346.

Archer, B., Briguglio, L., Jafari, J., & Wall, G. (1996). *Sustainable Tourism in Islands and Small States: Case Studies*. Pinter.

Bestard, A. B., & Nadal, J. R. (2007). Modelling environmental attitudes toward tourism. *Tourism Management*, 688-695.

Brander, J. A., & Taylor, M. S. (1998). The Simple Economics of Easter Island: A Ricardo-Malthus Model of Renewable Resource Use. *The American Economic Review*, 119-138.

Burnett, K. M., D'Evelyn, S., Kaiser, B. A., Nantamanasikarn, P., & Roumasset, J. A. (2008). Beyond the lamppost: Optimal prevention and control of the Brown Tree Snake in Hawaii. *Ecological Economics*, 66-74.

- Butler, R. (1980). The Concept of a Tourist Area Cycle of Evolution: Implication for Management of Resources. *Canadian Geographer*, 5-12.
- Cater, E. (1995, March). Environmental Contradictions in Sustainable Tourism. *The Geographical Journal*, 161(1), 21-28.
- Chiang, A. C. (1993). *Elements of Dynamic Optimization*. New York: McGraw-Hill.
- Endress, L. H., Roumasset, J. A., & Zhouc, T. (2005). Sustainable growth with environmental spillovers. *Journal of Economic Behavior & Organization*, 527-547.
- Gómez, C. M., Ibanez, J. L., & Palmer, J. R.-M. (2008, March 1). Environmental policy and long-term welfare in a tourism economy. *Spanish Economic Review*, 10(1), 41-62.
- Greiner, A., Feichtinger, G., Haunschmeid, J. L., Kort, P. M., & Hartl, R. F. (2001). Optimal periodic development of a pollution generating tourism industry. *European Journal of Operational Research*, 582-591.
- Hartwick, J. M., & Olewiler, N. D. (1986). *The Economics of Natural Resource Use*. New York: Harper & Row.
- Johnston, R. J., & Tyrella, T. (2005). A Dynamic Model of Sustainable Tourism. *Journal of Travel Research*, 44(2), 124-134.
- Kocasoy, G., Mutlu, H. I., & Alagöz, A. Z. (2008). Prevention of marine environment pollution at the tourism regions by the application of a simple method for the domestic wastewater. *Desalination*, 21-37.
- Kort, P. M., Greiner, A., Feichtinger, G., Haunschmeid, J. L., Novak, A., & Hartl, R. F. (2002). Environmental effects of tourism industry investments: an inter-temporal trade-off. *Optimal Control Applications and Methods*, 23(1), 1-19.

- Lacitignola, D., Petrosillo, I., Cataldi, M., & Zurlini, G. (2007). Modelling socio-ecological tourism-based systems for sustainability. *Ecological Modelling*, 191-204.
- Ott, W. R. (1978). *Environmental Indices: Theory and Practice*. Michigan: Ann Arbor Science.
- Perman, R., Ma, Y., Common, M., Maddison, D., & Mcgilvray, J. (2003). *Natural Resource and Environmental Economics* (3rd ed.). Prentice Hall.
- Petrosillo, I., Zurlini, G., Grato, E., & Zaccarelli, N. (2006). Indicating fragility of socio-ecological tourism-based systems. *Ecological Indicators*, 6(1), 104-113.
- Russu, P. (2012, March 07). Dynamics in a environmental model with tourism taxation. Retrieved from <http://mpa.ub.uni-muenchen.de/3723/>
- Walski, T., & Parker, F. (1974). Consumer's water quality index. *Journal Environmental Engineering Division*, 100(3), 593-611.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก. จำนวนนักท่องเที่ยวและคุณภาพน้ำกรณีน้ไม่มีนโยบาย ปีที่ 1-70

ตารางที่ ก.1 จำนวนนักท่องเที่ยวและคุณภาพน้ำกรณีน้ไม่มีนโยบาย ปีที่ 1-70

ปีที่	จำนวน นักท่องเที่ยว (คน)	คุณภาพ น้ำ (ร้อยละ)	ปีที่	จำนวน นักท่องเที่ยว (คน)	คุณภาพ น้ำ (ร้อยละ)	ปีที่	จำนวน นักท่องเที่ยว (คน)	คุณภาพ น้ำ (ร้อยละ)
0	334,742	30.10	24	358,151	59.66	48	333,519	58.90
1	292,569	27.07	25	356,647	57.76	49	331,069	58.68
2	252,054	25.59	26	352,356	56.24	50	328,337	58.65
3	215,610	26.06	27	345,909	55.17	51	325,585	58.79
4	184,858	29.04	28	338,062	54.62	52	323,052	59.09
5	160,763	35.13	29	329,625	54.61	53	320,936	59.50
6	143,838	44.62	30	321,386	55.14	54	319,380	59.98
7	134,318	56.84	31	314,049	56.14	55	318,464	60.48
8	132,190	69.50	32	308,179	57.51	56	318,203	60.95
9	136,997	79.43	33	304,158	59.09	57	318,557	61.35
10	147,579	84.86	34	302,169	60.70	58	319,434	61.65
11	162,280	86.61	35	302,196	62.16	59	320,706	61.83
12	179,614	86.34	36	304,039	63.33	60	322,228	61.90
13	198,606	85.15	37	307,360	64.13	61	323,844	61.85
14	218,629	83.49	38	311,724	64.52	62	325,410	61.72
15	239,176	81.55	39	316,660	64.55	63	326,801	61.51
16	259,739	79.39	40	321,704	64.25	64	327,917	61.25
17	279,765	77.07	41	326,437	63.71	65	328,693	60.98
18	298,658	74.61	42	330,511	63.00	66	329,098	60.71
19	315,802	72.05	43	333,669	62.19	67	329,136	60.46
20	330,602	69.44	44	335,751	61.36	68	328,839	60.26
21	342,537	66.83	45	336,698	60.57	69	328,267	60.11
22	351,213	64.28	46	336,549	59.87	70	327,495	60.02
23	356,417	61.86	47	335,425	59.30			

ที่มา: จากการประมาณของผู้วิจัย

ภาคผนวก ข. งบประมาณส่งเสริมการท่องเที่ยวและฟื้นฟูคุณภาพน้ำ ปีที่ 1-70

ตารางที่ ข.1 งบประมาณส่งเสริมการท่องเที่ยวและฟื้นฟูคุณภาพน้ำ ปีที่ 1-70

ปีที่	งบประมาณ ส่งเสริมการ ท่องเที่ยว (ล้านบาท)	งบประมาณ ฟื้นฟู คุณภาพน้ำ (ล้านบาท)	ปีที่	งบประมาณ ส่งเสริมการ ท่องเที่ยว (ล้านบาท)	งบประมาณ ฟื้นฟู คุณภาพน้ำ (ล้านบาท)	ปีที่	งบประมาณ ส่งเสริมการ ท่องเที่ยว (ล้านบาท)	งบประมาณ ฟื้นฟู คุณภาพน้ำ (ล้านบาท)
0	-	-	24	1	329.37	48	2	336.04
1	0.0	408.24	25	1.3	330.59	49	2.3	336.18
2	1.2	151.04	26	2.0	331.74	50	2.4	336.28
3	7.8	90.88	27	2.7	332.84	51	2.4	336.31
4	16.2	82.14	28	3.3	333.88	52	2.4	336.34
5	23.9	86.95	29	3.7	334.83	53	2.3	336.44
6	28.8	96.21	30	3.9	335.68	54	2.2	336.61
7	29.7	108.19	31	3.9	336.43	55	2.1	336.81
8	27.0	122.54	32	3.7	337.12	56	2.0	336.95
9	22.3	139.46	33	3.3	337.76	57	1.9	336.98
10	17.3	158.63	34	2.9	338.32	58	1.8	336.90
11	12.8	179.83	35	2.4	338.70	59	1.8	336.76
12	9.1	202.27	36	2.0	338.84	60	1.7	336.61
13	6.2	224.57	37	1.7	338.78	61	1.7	336.49
14	3.9	245.72	38	1.4	338.57	62	1.7	336.41
15	2.2	264.94	39	1.2	338.26	63	1.7	336.36
16	1.1	280.95	40	1.1	337.87	64	1.7	336.31
17	0.4	294.68	41	1.1	337.41	65	1.8	336.23
18	0.1	305.25	42	1.2	336.97	66	1.8	336.13
19	-	313.37	43	1.3	336.60	67	1.9	335.98
20	-	319.61	44	1.4	336.30	68	1.9	335.79
21	-	323.59	45	1.6	336.07	69	2.0	335.60
22	0.0	326.24	46	1.8	335.94	70	2.0	335.45
23	0.3	327.99	47	2.0	335.93			

ที่มา: จากการประมาณของผู้วิจัย

ภาคผนวก ค. จำนวนนักท่องเที่ยวกรณีมีและไม่มีนโยบาย ปีที่ 1-70

ตารางที่ ค.1 จำนวนนักท่องเที่ยวกรณีมีและไม่มีนโยบาย ปีที่ 1-70

ปีที่	จำนวน นักท่องเที่ยว (ไม่มีนโยบาย) (คน)	จำนวน นักท่องเที่ยว (มีนโยบาย) (คน)	ปีที่	จำนวน นักท่องเที่ยว (ไม่มีนโยบาย) (คน)	จำนวน นักท่องเที่ยว (มีนโยบาย) (คน)	ปีที่	จำนวน นักท่องเที่ยว (ไม่มีนโยบาย) (คน)	จำนวน นักท่องเที่ยว (มีนโยบาย) (คน)
0	334,742	334,742	24	358,151	791,788	48	333,519	797,023
1	292,569	292,569	25	356,647	792,889	49	331,069	797,083
2	252,054	252,055	26	352,356	793,804	50	328,337	797,223
3	215,610	251,951	27	345,909	794,626	51	325,585	797,436
4	184,858	276,292	28	338,062	795,420	52	323,052	797,684
5	160,763	313,891	29	329,625	796,224	53	320,936	797,906
6	143,838	358,178	30	321,386	797,041	54	319,380	798,045
7	134,318	406,119	31	314,049	797,839	55	318,464	798,071
8	132,190	455,753	32	308,179	798,561	56	318,203	797,998
9	136,997	505,266	33	304,158	799,140	57	318,557	797,865
10	147,579	552,921	34	302,169	799,528	58	319,434	797,721
11	162,280	597,234	35	302,196	799,714	59	320,706	797,600
12	179,614	637,052	36	304,039	799,722	60	322,228	797,513
13	198,606	671,677	37	307,360	799,593	61	323,844	797,455
14	218,629	700,870	38	311,724	799,361	62	325,410	797,416
15	239,176	724,726	39	316,660	799,060	63	326,801	797,388
16	259,739	743,619	40	321,704	798,720	64	327,917	797,372
17	279,765	758,135	41	326,437	798,375	65	328,693	797,368
18	298,658	768,845	42	330,511	798,045	66	329,098	797,375
19	315,802	776,502	43	333,669	797,745	67	329,136	797,381
20	330,602	781,948	44	335,751	797,483	68	328,839	797,368
21	342,537	785,798	45	336,698	797,271	69	328,267	797,310
22	351,213	788,512	46	336,549	797,121	70	327,495	797,178
23	356,417	790,382	47	335,425	797,038			

ที่มา: จากการประมาณของผู้วิจัย

ภาคผนวก ง. คุณภาพน้ำกรณีนีมีและไม่มีนโยบาย ปีที่ 1-70

ตารางที่ ง.1 คุณภาพน้ำกรณีนีมีและไม่มีนโยบาย ปีที่ 1-70

ปี ที่	คุณภาพน้ำ (ไม่มีนโยบาย) (ร้อยละ)	คุณภาพน้ำ (มีนโยบาย) (ร้อยละ)	ปี ที่	คุณภาพน้ำ (ไม่มีนโยบาย) (ร้อยละ)	คุณภาพน้ำ (มีนโยบาย) (ร้อยละ)	ปี ที่	คุณภาพน้ำ (ไม่มีนโยบาย) (ร้อยละ)	คุณภาพน้ำ (มีนโยบาย) (ร้อยละ)
0	30.10	30.10	24	59.66	60.80	48	58.90	60.25
1	27.07	27.07	25	57.76	60.63	49	58.68	60.26
2	25.59	59.58	26	56.24	60.50	50	58.65	60.27
3	26.06	81.16	27	55.17	60.41	51	58.79	60.28
4	29.04	89.68	28	54.62	60.34	52	59.09	60.27
5	35.13	90.56	29	54.61	60.31	53	59.50	60.25
6	44.62	88.94	30	55.14	60.28	54	59.98	60.23
7	56.84	86.56	31	56.14	60.26	55	60.48	60.21
8	69.50	83.84	32	57.51	60.24	56	60.95	60.21
9	79.43	80.96	33	59.09	60.22	57	61.35	60.22
10	84.86	78.05	34	60.70	60.20	58	61.65	60.23
11	86.61	75.22	35	62.16	60.20	59	61.83	60.25
12	86.34	72.59	36	63.33	60.21	60	61.90	60.27
13	85.15	70.24	37	64.13	60.22	61	61.85	60.28
14	83.49	68.21	38	64.52	60.24	62	61.72	60.28
15	81.55	66.50	39	64.55	60.26	63	61.51	60.28
16	79.39	65.10	40	64.25	60.27	64	61.25	60.28
17	77.07	63.95	41	63.71	60.28	65	60.98	60.28
18	74.61	63.07	42	63.00	60.28	66	60.71	60.27
19	72.05	62.38	43	62.19	60.27	67	60.46	60.26
20	69.44	61.87	44	61.36	60.27	68	60.26	60.24
21	66.83	61.52	45	60.57	60.26	69	60.11	60.21
22	64.28	61.24	46	59.87	60.25	70	60.02	60.18
23	61.86	61.00	47	59.30	60.25			

ที่มา: จากการประมาณของผู้วิจัย

ภาคผนวก จ. รายได้สุทธิกรณีมีและไม่มียกจ่าย ปีที่ 1-70

ตารางที่ จ.1 รายได้สุทธิกรณีมีและไม่มียกจ่าย ปีที่ 1-70

ปีที่	รายได้สุทธิ (ไม่มียกจ่าย) (ล้านบาท)	รายได้สุทธิ (มียกจ่าย) (ล้านบาท)	ปีที่	รายได้สุทธิ (ไม่มียกจ่าย) (ล้านบาท)	รายได้สุทธิ (มียกจ่าย) (ล้านบาท)	ปีที่	รายได้สุทธิ (ไม่มียกจ่าย) (ล้านบาท)	รายได้สุทธิ (มียกจ่าย) (ล้านบาท)
0	360.2	360.2	24	385.4	852.0	48	358.9	857.6
1	314.8	314.8	25	383.8	853.1	49	356.2	857.7
2	271.2	271.2	26	379.1	854.1	50	353.3	857.8
3	232.0	271.1	27	372.2	855.0	51	350.3	858.0
4	198.9	297.3	28	363.8	855.9	52	347.6	858.3
5	173.0	337.7	29	354.7	856.7	53	345.3	858.5
6	154.8	385.4	30	345.8	857.6	54	343.7	858.7
7	144.5	437.0	31	337.9	858.5	55	342.7	858.7
8	142.2	490.4	32	331.6	859.3	56	342.4	858.6
9	147.4	543.7	33	327.3	859.9	57	342.8	858.5
10	158.8	594.9	34	325.1	860.3	58	343.7	858.3
11	174.6	642.6	35	325.2	860.5	59	345.1	858.2
12	193.3	685.5	36	327.1	860.5	60	346.7	858.1
13	213.7	722.7	37	330.7	860.4	61	348.5	858.1
14	235.2	754.1	38	335.4	860.1	62	350.1	858.0
15	257.4	779.8	39	340.7	859.8	63	351.6	858.0
16	279.5	800.1	40	346.2	859.4	64	352.8	858.0
17	301.0	815.8	41	351.2	859.1	65	353.7	858.0
18	321.4	827.3	42	355.6	858.7	66	354.1	858.0
19	339.8	835.5	43	359.0	858.4	67	354.2	858.0
20	355.7	841.4	44	361.3	858.1	68	353.8	858.0
21	368.6	845.5	45	362.3	857.9	69	353.2	857.9
22	377.9	848.4	46	362.1	857.7	70	352.4	857.8
23	383.5	850.5	47	360.9	857.6			

ที่มา: จากการประมาณของผู้วิจัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายภูมิฐาน สิริเลอสรวง เกิดเมื่อวันที่ 17 สิงหาคม พ.ศ. 2531 ณ จังหวัด กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาเศรษฐศาสตรบัณฑิต จากคณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2552 ในสาขาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และสาขาธุรกิจและการจัดการ หลังจบการศึกษาระดับปริญญาบัณฑิตได้ศึกษาต่อหลักสูตรเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต คณะเศรษฐศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2553 โดยได้รับทุนการศึกษาจากหลักสูตรเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต