

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 การท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน

การท่องเที่ยว เป็นอุตสาหกรรมที่ต้องพึ่งพาสิ่งแวดล้อมต่างๆ ทั้งทางกายภาพ ชีวภาพ สังคม และวัฒนธรรม เมื่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวพัฒนาขึ้น ย่อมมีการใช้ทรัพยากรและกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมากขึ้นตามไปด้วย และหากสิ่งแวดล้อมเกิดผลกระทบก็จะก่อให้เกิดปัญหาต่อการท่องเที่ยวด้วยเช่นกัน เพื่อให้การท่องเที่ยวเป็นอุตสาหกรรมที่ไม่ก่อให้เกิดปัญหาและมีความยั่งยืน จึงสมควรที่จะต้องสร้างจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อมให้กับผู้เกี่ยวข้องทุกฝ่ายร่วมกับปฏิบัติ

##### 2.1.1 ความหมายของการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน

แนวคิดในการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนเริ่มได้รับความนิยมและแพร่หลาย เนื่องจากความตื่นตัวด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการท่องเที่ยว โดยได้มีการให้ความหมายของการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืนเอาไว้ดังนี้ (ซัชพล ทรงสุนทรวงศ์, 2545)

การประชุม Globe'90 ให้คำจำกัดความว่า การท่องเที่ยวที่ยั่งยืน หมายถึงการท่องเที่ยวที่ตอบสนองความต้องการของนักท่องเที่ยวและผู้เป็นเจ้าของท้องถิ่นในปัจจุบัน โดยมีการปกป้องและสงวนรักษาทรัพยากรของอนุชนรุ่นหลังด้วย

องค์การ Eastern Caribbean States (OECS) ให้คำจำกัดความว่า การท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน หมายถึง การใช้ประโยชน์สูงสุดในทรัพยากรธรรมชาติและวัฒนธรรมเพื่อการพัฒนาประเทศ โดยตั้งอยู่บนพื้นฐานของความเสมอภาคและการเลี้ยงดูตนเอง เพื่อสร้างประสบการณ์ที่ดีให้แก่ผู้มาเยือน และเป็นการปรับปรุงคุณภาพชีวิต โดยความร่วมมือของหลาย ๆ ฝ่ายทั้งภาครัฐ ภาคเอกชน และชุมชนในท้องถิ่นนั้น ๆ

องค์การการท่องเที่ยวโลก (World Tourism Organization : WTO) ได้ให้คำจำกัดความการท่องเที่ยวที่ยั่งยืนว่า “การจัดการทรัพยากรทั้งหมดด้วยวิถีที่ตอบสนองต่อความต้องการด้านเศรษฐกิจ สังคม และสุนทรียะ ในขณะเดียวกันก็คงไว้ซึ่งบูรณภาพทางวัฒนธรรม กระบวนการทางนิเวศวิทยาที่จำเป็น ความหลากหลายทางชีวภาพ และระบบต่างๆ ที่เอื้อต่อชีวิต เพื่อให้เกิดความยั่งยืนในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยว” (WTO, 2004)

การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย ได้ขอให้ราชบัณฑิตยสถานช่วยบัญญัติคำจำกัดความของการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน โดยราชบัณฑิตยสถานได้ให้คำจำกัดความไว้ว่า หมายถึง การพัฒนา

ทรัพยากรท่องเที่ยวเพื่อตอบสนองความจำเป็นทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสุนทรียภาพ โดยใช้ทรัพยากรอันทรงคุณค่าอย่างชาญฉลาด สามารถรักษาเอกลักษณ์ของธรรมชาติและวัฒนธรรมไว้ได้นานที่สุด เกิดผลกระทบน้อยที่สุดและใช้เป็นประโยชน์ได้ยาวนานที่สุด

### 2.1.2 หลักการพัฒนาการท่องเที่ยว

จากคำนิยามต่างๆ นักวิชาการด้านการท่องเที่ยวได้กำหนดหลักการในการจัดการท่องเที่ยว ตามหลักการพัฒนาการท่องเที่ยวของโลกเอาไว้ ดังนี้ (ราไพพรรณ แก้วสุริยะ, 2545)

1) อนุรักษ์และใช้ทรัพยากรอย่างพอคี่ (Using Resource Sustainable) มีวิธีการจัดการใช้ทรัพยากร ทั้งมรดกทางธรรมชาติและมรดกทางวัฒนธรรมที่มีอยู่อย่างดั้งเดิมอย่างเพียงพอหรือใช้อย่างมีประสิทธิภาพ ประหยัด และต้องคำนึงถึงต้นทุนอันเป็นคุณค่าและคุณภาพของธรรมชาติ ต้นทุนทางวัฒนธรรมและภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญประกอบอยู่ด้วย

2) ลดการบริโภคและใช้ทรัพยากรที่เกินความจำเป็น รวมถึงการลดการก่อของเสีย (Reducing Over – consumption and Waste) ร่วมกันวางแผนกับผู้เกี่ยวข้องเพื่อจัดการการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างมีประสิทธิภาพ หรือจัดหาทรัพยากรอื่นที่มีคุณสมบัติ มีคุณภาพเหมือนกัน หรือใช้ทดแทนกันได้ เพื่อลดการใช้ทรัพยากรที่หายาก เช่น ลดการใช้สิ่งก่อสร้างที่ใช้ไม้จากธรรมชาติ โดยใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติคล้ายไม้สร้างเสริมประกอบ เป็นต้น

3) รักษาและส่งเสริมความหลากหลายของธรรมชาติ สังคม และวัฒนธรรม (Maintain Diversity) วางแผนขยายฐานการท่องเที่ยวโดยการรักษาและส่งเสริมให้มีความหลากหลายเพิ่มขึ้น ในแหล่งท่องเที่ยวที่เป็นแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ และแหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรมที่มีอยู่เดิม โดยการเพิ่มคุณค่า และมาตรฐานการบริการ เพื่อให้นักท่องเที่ยวใช้เวลาท่องเที่ยวในสถานที่นั้น นานขึ้น หรือกลับไปเที่ยวซ้ำอีก

4) ประสานการพัฒนาการท่องเที่ยว (Integrating Tourism into Planning) ผู้รับผิดชอบการพัฒนาการท่องเที่ยวต้องประสานแผนการพัฒนา กับหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น แผนพัฒนาท้องถิ่นขององค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น แผนพัฒนาของสำนักนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม แผนพัฒนาจังหวัด แผนพัฒนาของกระทรวง ทบวง กรม ที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ เพื่อให้การพัฒนาการทำงานในสถานที่ท่องเที่ยวเดียวกันมีศักยภาพเพิ่มขึ้น

5) ต้องนำการท่องเที่ยวขยายฐานเศรษฐกิจในท้องถิ่น (Supporting Local Economy) สรรหาความโดดเด่นของทรัพยากรในท้องถิ่น นำไปประชาสัมพันธ์และส่งเสริมการขายการท่องเที่ยว เพื่อให้นักท่องเที่ยวเดินทางเข้าไปเที่ยวให้มากขึ้น เป็นการสร้างรายได้กระจายสู่ประชากรที่ประกอบการในท้องถิ่น

6) การมีส่วนร่วม การสร้างเครือข่ายพัฒนาการท่องเที่ยวเกี่ยวกับท้องถิ่น (Involving Local Communities) ผู้รับผิดชอบการพัฒนาการท่องเที่ยวควรร่วมทำงานกับท้องถิ่นแบบองค์รวม (Participation Approach) โดยเข้าร่วมทำในลักษณะหน่วยงานร่วมจัด เช่น เป็นหน่วยงานร่วมทำกิจกรรมสาธารณะประโยชน์ เป็นหน่วยงานร่วมวิเคราะห์ หรือร่วมแก้ปัญหาด้วยกัน เป็นหน่วยงานร่วมส่งเสริมการขายการท่องเที่ยวด้วยกัน ร่วมประเมินผลการท่องเที่ยว เป็นต้น

7) หน้ันประชุม และปรึกษาหารือกับผู้เกี่ยวข้องที่มีผลประโยชน์ร่วมกัน (Consulting Stakeholders and the Public) ประสานความร่วมมือระหว่างองค์กรแบบพหุภาคี ได้แก่ ชุมชนหรือประชาคมในพื้นที่ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น กลุ่มผู้ประกอบการท่องเที่ยว สถาบันการศึกษา สถาบันการศาสนา หน่วยงานราชการที่รับผิดชอบในพื้นที่ เพื่อร่วมประชุมปรึกษาหารือ ทั้งการเพิ่มศักยภาพให้กับแหล่งท่องเที่ยวการประเมินผลกระทบการท่องเที่ยว การแก้ไขปัญหาที่เกิดจากผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมและด้านการตลาด โดยจัดการประชุมกันอย่างสม่ำเสมอ เพื่อร่วมปฏิบัติในทิศทางเดียวกัน เป็นการลดข้อขัดแย้งในผลประโยชน์ที่ต่างกัน

8) การพัฒนาบุคลากร (Training Staff) การให้ความรู้ การฝึกอบรม การส่งพนักงานปฏิบัติงานอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้พนักงานมีความรู้ มีแนวคิด และวิธีปฏิบัติในการพัฒนาการท่องเที่ยวที่ยั่งยืน นับเป็นการพัฒนาบุคลากรในองค์กร เป็นการช่วยยกระดับมาตรฐานการบริการการท่องเที่ยว

9) การจัดเตรียมข้อมูลคู่มือบริการข่าวสารการท่องเที่ยวให้พร้อม (Marketing Tourism Responsibly) จัดเตรียมข้อมูลข่าวสารการท่องเที่ยวข่าวสารการบริการการขายให้พร้อม มีเพียงพอต่อการเผยแพร่ ซึ่งอาจจัดทำในรูปสื่อทัศนูปกรณ์รูปแบบต่าง ๆ เช่น คู่มือการท่องเที่ยว คู่มือการตลาดการท่องเที่ยวที่เป็นเอกสารแผ่นพับ หนังสือคู่มือ วิดีโอ แผ่นซีดีรอม เป็นต้น

10) ประเมินผล ตรวจสอบ และวิจัย (Undertaking Research) เป็นการช่วยแก้ปัญหาและเพิ่มคุณค่า รวมถึงคุณภาพของแหล่งท่องเที่ยวการลงทุนในธุรกิจท่องเที่ยว ผู้รับผิดชอบการพัฒนาการท่องเที่ยวและผู้ประกอบการจะต้องมีการประเมินผล การตรวจสอบผลกระทบ และการศึกษาวิจัยอย่างสม่ำเสมอ โดยการสอบถามผู้ใช้บริการโดยตรง การสอบถามเห็นจากใบประเมินผล หรือการวิจัยตลาดการท่องเที่ยว เพื่อทราบผลของการบริการนำมาปรับปรุงและแก้ไขการจัดการ การบริการอย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อความความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวได้

### 2.1.3 รูปแบบกิจกรรมการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน

ตัวอย่างรูปแบบกิจกรรมการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน เช่น (การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย, 2549)

การท่องเที่ยวเชิงนิเวศ (Ecotourism) เป็นการท่องเที่ยวในแหล่งธรรมชาติที่มีเอกลักษณ์เฉพาะถิ่น และแหล่งวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกับระบบนิเวศ โดยมีกระบวนการเรียนรู้ร่วมกันของผู้ที่เกี่ยวข้อง ภายใต้การจัดการสิ่งแวดล้อมและการท่องเที่ยวอย่างมีส่วนร่วมของท้องถิ่นเพื่อมุ่งเน้นให้เกิดจิตสำนึกต่อการรักษาระบบนิเวศอย่างยั่งยืน

การท่องเที่ยวเชิงสุขภาพ (Health tourism) เป็นรูปแบบการท่องเที่ยวแบบผสมผสานในแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติ หรือแหล่งท่องเที่ยวอื่นๆ โดยมีกิจกรรมเพื่อการรักษาสุขภาพเป็นกิจกรรมสำคัญในการท่องเที่ยววนั้น เช่น การท่องเที่ยวที่มีการรับประทานอาหารชีวจิต การฝึกสมาธิ การออกกำลังกาย เป็นต้น

การท่องเที่ยวเชิงเกษตร (Agro tourism) คือการท่องเที่ยวไปยังพื้นที่เกษตรกรรม เช่น สวนผลไม้ วนเกษตร สวนสมุนไพร ฟาร์มปศุสัตว์ เป็นต้น ซึ่งสถานที่เหล่านี้จะจัดเตรียมพื้นที่บางส่วนเพื่อเปิดให้นักท่องเที่ยวได้ชมและมีโอกาสหาประสบการณ์จากการทำกิจกรรมตามปกติ

การท่องเที่ยวในแหล่งวัฒนธรรม (Cultural based tourism) เป็นการท่องเที่ยวเพื่อชมและศึกษาวัฒนธรรมประเพณีที่มีเอกลักษณ์ของท้องถิ่น โดยชุมชนท้องถิ่นมีส่วนร่วมต่อการจัดการท่องเที่ยววนั้น บนพื้นฐานของการมีจิตสำนึกต่อการรักษาสภาพแวดล้อมและวัฒนธรรมของท้องถิ่น

## 2.2 อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวของประเทศไทย

อุตสาหกรรมการท่องเที่ยวของประเทศไทย ได้รับการสนับสนุนจากรัฐบาลและหน่วยงานต่างๆ โดยเห็นได้จากนโยบายและแผนการตลาดของหน่วยงาน ดังนี้ (องค์การบริหารการพัฒนาพื้นที่พิเศษเพื่อการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน, 2548)

### 2.2.1 นโยบายที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวของรัฐบาล

#### 2.2.1.1 นโยบายด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

รัฐบาลได้กำหนดนโยบายในการฟื้นฟูคุณภาพทรัพยากรธรรมชาติและคุณภาพหลากหลายทางชีวภาพให้เอื้อต่อการดำรงชีวิต เพื่อเป็นรากฐานในการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน โดยการบริหารและจัดการสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติ และคุณภาพหลากหลายทางชีวภาพแบบบูรณาการ ยึดหลักธรรมาภิบาลและการมีส่วนร่วมของประชาชนในการควบคุมและกำจัดการมลภาวะที่มีผลต่อสุขภาพ สวัสดิภาพและคุณภาพชีวิตของประชาชน สนับสนุนให้นำต้นทุนทางสังคม และระบบกรรมสิทธิ์ร่วมมาใช้ในการจัดการด้านสิ่งแวดล้อม สนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการบริหารจัดการ การอนุรักษ์และฟื้นฟูสิ่งแวดล้อมและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ

### 2.2.1.2 นโยบายด้านการท่องเที่ยว

การท่องเที่ยวเป็นหนทางสำคัญของการนำรายได้เข้าสู่ประเทศ ดังนั้นรัฐบาลจึงมีนโยบายในการส่งเสริมคุณภาพและมาตรฐานของการบริการ เพิ่มความหลากหลายของรูปแบบการให้บริการและการท่องเที่ยวและการยกระดับความสามารถในการแข่งขันของภาคบริการและการท่องเที่ยว ดังนี้

#### 1) ด้านการพัฒนาภาคบริการ

- ปรับปรุงและพัฒนาปัจจัยพื้นฐานอันจำเป็นต่อการเพิ่มประสิทธิภาพและส่งเสริมความสามารถในการแข่งขันของภาคบริการไทย ทั้งด้านการผลิตและพัฒนา บุคลากรภาคบริการ การพัฒนารูปแบบการให้บริการและการพัฒนาเทคโนโลยีและโครงสร้างพื้นฐาน

- จัดให้หน่วยงานและองค์กรที่เกี่ยวข้องร่วมกันพัฒนายุทธศาสตร์เพื่อให้มีการใช้ศักยภาพภาคบริการอย่างเต็มที่ ทั้งนี้ เพื่อให้เป็นแหล่งสร้างรายได้เงินตราต่างประเทศและรายได้ท้องถิ่น อาทิ การท่องเที่ยว การศึกษา การรักษาพยาบาล การกีฬาและนันทนาการ

- เร่งรัดพัฒนาผู้ประกอบการด้านบริการให้มีความรู้และทักษะทั้งด้านภาษามาตรฐานการบริการ และการจัดการ เพื่อสร้างความเข้มแข็งและทันต่อการเปลี่ยนแปลงของตลาดระหว่างประเทศด้านการค้าบริการ

#### 2) ด้านการส่งเสริมการท่องเที่ยว

- เร่งฟื้นฟูระดับความสัมพันธ์และร่วมมือกับประเทศเพื่อนบ้าน เพื่อให้ไทยเป็นประตูทางผ่านหลักของการท่องเที่ยวในภูมิภาค ทั้งด้านการตลาด การลงทุน การบริหารจัดการ รวมถึงการจัดอุปสรรคในการท่องเที่ยว

- บริหารการท่องเที่ยวโดยใช้กลยุทธ์การตลาดเชิงรุก โดยสร้างกิจกรรมท่องเที่ยวทั้งระดับภายในประเทศและระหว่างประเทศ เชื่อมโยงกับวิสาหกิจขนาดกลาง ขนาดเล็ก และธุรกิจชุมชน พัฒนาคุณภาพการบริการท่องเที่ยวและยกระดับประเทศไทยให้เป็นศูนย์กลางการประชุม การสัมมนาและการแสดงสินค้าของภูมิภาคเอเชีย ตะวันออกเฉียงใต้

- เร่งพัฒนา บุรณะ พื้นฟูมรดกและสินทรัพย์ทางวัฒนธรรม ทั้งในเขตเมืองและนอกเมือง เพื่อให้เกิดการท่องเที่ยวใหม่ สร้างแหล่งจำหน่ายซื้อสินค้าของนักท่องเที่ยว โดยจะส่งเสริมบทบาทเอกชนร่วมกับชุมชนในการรักษาแหล่งท่องเที่ยวและวิถีชีวิตให้อยู่ในสภาพเดิมอย่างต่อเนื่อง

- เพิ่มความหลากหลายของการท่องเที่ยวรูปแบบต่างๆ ทั้งการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ การท่องเที่ยวเพื่อสุขภาพ รวมทั้งการท่องเที่ยวเชิงเกษตรกรรม โดยส่งเสริมการพัฒนาแหล่งท่องเที่ยวแห่งใหม่ และให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการท่องเที่ยวมากขึ้น ทั้งในรูปแบบการจัดสหกรณ์การท่องเที่ยว และการพัฒนาพื้นที่ชุมชนเป็นแหล่งท่องเที่ยว

2.2.2 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2545 – 2549) และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550 – 2554)

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 และฉบับที่ 10 มุ่งการให้บริการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมตอบสนองต่อการปรับโครงสร้างการพัฒนาประเทศเข้าสู่สมดุล โดยการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างประหยัดและคุ้มค่า ไม่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการเพิ่มขีดความสามารถของชุมชนในการได้รับประโยชน์และการมีส่วนร่วมเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน สร้างความรู้และเผยแพร่ข้อมูลข่าวสาร โดยให้ประชาชน ชุมชน และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นเข้ามามีส่วนร่วมและรับผิดชอบในการรักษาความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ให้มีการใช้ประโยชน์ อนุรักษ์ และฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุล และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมแหล่งศิลปกรรมอย่างยั่งยืน มีการจัดการทรัพยากรน้ำแบบบูรณาการระดับพื้นที่ลุ่มน้ำ พื้นฟูชายฝั่งและทะเล อนุรักษ์พื้นที่ป่าไม้รวมทั้งจัดการทรัพยากรดินที่มีปัญหาและเสื่อมโทรม อนุรักษ์และพัฒนาสภาพแวดล้อมเมืองและแหล่งท่องเที่ยว จัดการมลพิษอย่างมีประสิทธิภาพควบคู่กับการส่งเสริมการผลิตที่สะอาดและการนำกลับมาใช้ใหม่

2.2.3 นโยบายด้านการท่องเที่ยวของกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา

สามารถสร้างรายได้สู่ประเทศ เป็นศูนย์กลางท่องเที่ยวในระดับภูมิภาคเอเชีย เป็นศูนย์กลางการพัฒนาอุตสาหกรรมการรองรับการถ่ายทำภาพยนตร์ให้มีมาตรฐานทัดเทียมนานาชาติอารยประเทศ โดยมีนโยบายหลัก เพื่อการเพิ่มจำนวนนักท่องเที่ยวเข้ามาสู่แหล่งท่องเที่ยวที่ต้องการพัฒนาให้ได้มากที่สุด ซึ่งการกำหนดแผนการตลาดจะมีการเปลี่ยนแปลงตามสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงของโลก มีวิสัยทัศน์คือ มุ่งพัฒนาและส่งเสริมอุตสาหกรรมท่องเที่ยวไทย ให้ก้าวสู่มาตรฐานที่มีคุณภาพ (Quality) และเป็นการท่องเที่ยวแบบยั่งยืน (Sustainability) ที่สามารถแข่งขันได้ในตลาดโลก (Competitiveness) อันจะนำไปสู่การเป็น Tourism Capital of Asia และกำหนดเป้าหมายทางการตลาดให้มีจำนวนนักท่องเที่ยวจากต่างประเทศ 15.12 ล้านคน ทำรายได้ 533,000 ล้านบาท และมีนักท่องเที่ยวภายในประเทศ 79.33 ล้านคน – ครั้ง ทำรายได้ 378,000 ล้านบาท

## 2.2.4 นโยบายขององค์การบริหารการพัฒนาพื้นที่พิเศษเพื่อการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน

องค์การบริหารการพัฒนาพื้นที่พิเศษเพื่อการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน (อพท.) จัดตั้งขึ้นเพื่อทำหน้าที่หลักในการพัฒนาพื้นที่พิเศษ โดยมีนโยบายคือ บริหารจัดการแบบบูรณาการให้เกิดประสิทธิภาพและเป็นเอกภาพเกิดความสมดุลระหว่างการอนุรักษ์และฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติกับการพัฒนาการท่องเที่ยวที่สร้างความพึงพอใจแก่ผู้มาเยือน เป็นการเพิ่มจำนวนนักท่องเที่ยวทั้งชาวไทยและชาวต่างประเทศ รวมทั้งสนับสนุนการสร้างผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพของท้องถิ่นนำไปสู่การเพิ่มรายได้ให้ประเทศโดยความร่วมมือของพหุภาคี

อพท. เป็นหน่วยงานหลักในการพัฒนาพื้นที่แหล่งท่องเที่ยวหมู่เกาะช้าง ซึ่งได้กำหนดเป้าหมายเอาไว้ดังนี้

- 1) อนุรักษ์และฟื้นฟูระบบนิเวศของป่าดิบชื้นและทะเลให้ดำรงอยู่อย่างถาวร
- 2) เพิ่มจำนวนนักท่องเที่ยวจาก 350,000 คน ในปี 2547 เป็น 700,000 คน ในปี 2550
- 3) การกระจายตัวของนักท่องเที่ยวใน 3 กลุ่มพื้นที่ในปี 2550 โดยเป็นกลุ่มเกาะช้าง 476,000 คน กลุ่มเกาะหมาก 98,000 คน และกลุ่มเกาะกูด 126,000 คน
- 4) เพิ่มจำนวนเงินใช้จ่าย แบ่งเป็น นักท่องเที่ยวไทย เพิ่มจาก 1,500 บาท/คน/วัน เป็น 3,000 บาท/คน/วัน นักท่องเที่ยวต่างชาติ เพิ่มจาก 2,000 บาท/คน/วัน เป็น 4,000 บาท/คน/วัน

## 2.3 สภาพทั่วไปของเกาะช้าง

### 2.3.1 ที่ตั้งและอาณาเขต

เกาะช้างเป็นเกาะที่มีขนาดใหญ่เป็นอันดับที่ 2 ของประเทศ ตั้งอยู่ในจังหวัดตราด มีพื้นที่ประมาณ 429 ตารางกิโลเมตร โดยประกอบด้วยหมู่เกาะใหญ่น้อยบริเวณใกล้เคียงรวมทั้งหมด 52 เกาะ หมู่เกาะเหล่านี้ตั้งอยู่ตอนใต้ของพื้นที่จังหวัดตราด บริเวณชายฝั่งทะเลตะวันออกของอ่าวไทยห่างจากกรุงเทพมหานคร ประมาณ 315 กิโลเมตร โดยมีอาณาเขตติดต่อ ดังนี้

ทิศเหนือ จดเขตอำเภอขลุ้ง จังหวัดจันทบุรี และประเทศกัมพูชา

ทิศใต้ จดทะเลในอ่าวไทย และติดต่อกับน้ำทะเลประเทศกัมพูชาและเวียดนาม

ทิศตะวันออกจดเขตประเทศกัมพูชา โดยมีทิวเขาบรรทัดเป็นเส้นกั้นเขตแดนตั้งแต่เหนือของจังหวัด ตลอดมาจนถึงด้านตะวันออกตอนใต้ เป็นระยะทางยาวประมาณ 200 กิโลเมตร

ทิศตะวันตก จดเขตอำเภอขลุ้ง จังหวัดจันทบุรี

### 2.3.2 ภูมิประเทศ

ภูมิประเทศของเกาะช้างส่วนใหญ่เป็นภูเขาสูงอยู่ตอนกลาง ล้อมด้วยพื้นที่ลูกคลื่นลอนลาด โดยมีที่ราบเพียงเล็กน้อยบริเวณชายฝั่ง เกาะช้างมีความยาวจากทิศเหนือลงมาทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ประมาณ 30 กิโลเมตร กว้างประมาณ 14 กิโลเมตร ลักษณะภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นภูเขาสลับซับซ้อนเกือบตลอดทั้งเกาะ โดยประกอบด้วยเทือกเขาความสูงตั้งแต่ 100 เมตร ถึงมากกว่า 700 เมตรจากระดับน้ำทะเลเฉลี่ยปานกลาง ยอดเขาสูงสุดคือเขาใหญ่ ความสูง 744 เมตรจากระดับน้ำทะเลเฉลี่ยปานกลาง ชายฝั่งด้านตะวันออกและตะวันตกของเกาะมีลักษณะเว้าแหว่งมีที่ราบแคบๆ ขนานไปกับฝั่งทะเล ส่วนทางด้านใต้ประกอบด้วยเทือกเขาสูงที่ต่อเนื่องมาจากทางด้านเหนือและมีทิวเขาอีกแนวทางด้านตะวันออก ระหว่างแนวเขาทั้งสองเป็นที่ราบพื้นที่ใหญ่ที่สุดของเกาะบริเวณบ้านสลักเพชรและมีชายฝั่งเว้าเข้ามาเป็นอ่าว ได้แก่ อ่าวสลักคอก อยู่ทางด้านทิศตะวันออก อ่าวสลักเพชร อ่าวห้วยแจก อ่าวคลองกลอย และอ่าวบางเบ้าอยู่ทางด้านทิศใต้ อ่าวกรวด และอ่าวไบลานอยู่ทางด้านทิศตะวันออก

### 2.3.3 ภูมิอากาศ

#### 2.3.3.1 ฤดูกาล

- 1) ฤดูฝน เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม เป็นเวลา 6 เดือน ที่ได้รับอิทธิพลลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้
- 2) ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ เป็นเวลา 4 เดือน ที่มีอากาศเย็นลง เนื่องจากอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ
- 3) ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน เป็นช่วงที่ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือกำลังอ่อนลง มีฝนตกน้อย และดวงอาทิตย์โคจรผ่านเส้นศูนย์สูตรไปทางซีกโลกเหนือ ทำให้อากาศร้อนอบอ้าว

#### 2.3.3.2 อุณหภูมิ

อุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 26.3 ถึง 28.7 องศาเซลเซียส เมื่อเปรียบเทียบกับระดับอุณหภูมิที่น่าสบาย (Comfort Zone) ที่อยู่ระหว่าง 22.0-27.0 องศาเซลเซียสแล้ว นับว่าอากาศในเวลากลางวันค่อนข้างร้อน แต่ในเวลากลางคืนนั้น มีอากาศเย็นสบายตลอดปี

#### 2.3.3.3 ความชื้นสัมพัทธ์

ค่าความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายเดือนสูงกว่าร้อยละ 75 เป็นเวลาถึง 10 เดือน พิสัยอยู่ระหว่างร้อยละ 54 – 96 เมื่อเปรียบเทียบกับระดับความชื้นสัมพัทธ์ที่ทำให้รู้สึกสบายต่อร่างกาย (ร้อยละ 60) นับว่าความชื้นในอากาศค่อนข้างสูงเกือบตลอดทั้งปี



#### 2.3.3.4 ปริมาณน้ำฝน

ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยปีละ 4,709.9 มิลลิเมตร ฝนจะตกมากในช่วงเดือน พฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม คิดเป็นร้อยละ 90.1 ของปริมาณฝนที่ตกตลอดทั้งปี เดือนสิงหาคมเป็นเดือนที่มีฝนตกมากที่สุด 27.7 วัน คิดเป็นปริมาณน้ำฝนในเดือนนี้ 1,090.0 มิลลิเมตร

#### 2.3.4 การคมนาคม

##### 2.3.4.1 การเดินทางมาจังหวัดตราด

ในปัจจุบันสามารถทำได้โดยทางบก ทางน้ำ และทางอากาศ โดยในทางบกสามารถเดินทางโดยรถยนต์จากภาคต่างๆ มายังจังหวัดตราดได้อย่างสะดวก เพราะโครงข่ายทางหลวงได้มีการพัฒนาแล้วค่อนข้างสมบูรณ์ ส่วนการเดินทางทางน้ำมายังจังหวัดตราดยังไม่เป็นที่นิยมมากนัก สาเหตุสำคัญคือค่าใช้จ่ายสูงกว่าทางบกและใช้เวลานาน สำหรับทางอากาศ มีสนามบินเอกชนที่อำเภอเขาสมิง จังหวัดตราด ให้บริการวันละ 2 เที่ยวบินทุกวัน

##### 2.3.4.2 การเดินทางเข้าสู่หมู่เกาะช้าง

ปัจจุบันมีเรือเฟอร์รี่จากอำเภอแหลมงอบ จังหวัดตราด ไปยังเกาะช้าง ซึ่งสามารถนำยานพาหนะและผู้โดยสารเดินทางข้ามช่องแคบได้รวม 3 ท่า คือ ท่าเรือเฟอร์รี่เกาะช้าง ท่าเรือเกาะช้างเฟอร์รี่ และท่าเรืออนุสรณ์สถานยุทธนาวีเกาะช้าง

#### 2.3.5 ทรัพยากรการท่องเที่ยว

##### 2.3.5.1 การท่องเที่ยวทางบก

สภาพแวดล้อมทางบกของเกาะช้างส่วนใหญ่เป็นป่าดิบชื้น จึงมีกิจกรรมการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางบกหลายรูปแบบ เช่น การเดินป่าศึกษาธรรมชาติ เส้นทางที่นักท่องเที่ยวนิยมมากที่สุด ได้แก่ เส้นทางน้ำตกคลองพลู – น้ำตกธารมะยม เนื่องจากมีระยะทางที่สามารถเดินทางศึกษาได้ภายใน 1 วันและสภาพเส้นทางไม่ลำบากมากจนเกินไป มีน้ำตกที่สำคัญได้แก่ น้ำตกคลองพลู น้ำตกธารมะยม น้ำตกคีรีเพชร กิจกรรมดูนกและผีเสื้อ การเดินขึ้นเขาเพื่อชมวิวทิวทัศน์ในจุดที่สูงที่สุดของเกาะ หรือตามจุดชมทัศนียภาพต่างๆรอบเกาะ การปั่นจักรยานเสือภูเขา เป็นต้น

##### 2.3.5.2 การท่องเที่ยวทางทะเล

สภาพแวดล้อมทางทะเลของหมู่เกาะช้างและพื้นที่ใกล้เคียง มีหาดทรายที่สวยงาม น้ำทะเลใส มีแหล่งปะการังอยู่หลายจุด เช่น บริเวณหมู่เกาะรัง เกาะเหลายา เกาะหวาย หมู่เกาะกูด หมู่เกาะหมาก รวมไปถึงกองหินได้นำ จึงมีการท่องเที่ยวเชิงนิเวศทางทะเล เช่น ดำน้ำดูปะการัง ทั้งแบบดำผิวน้ำ (Skin diving) และดำแบบใช้ถังอากาศหรือดำน้ำลึก (Scuba diving) การพายเรือคายัก เรือแคนู การเล่นเรือใบ เป็นต้น

### 2.3.6 สถานการณ์การท่องเที่ยวบนเกาะช้าง

สถานการณ์การท่องเที่ยวของเกาะช้าง พบว่ามีจำนวนนักท่องเที่ยวเพิ่มขึ้นทุกปี เป็นผลมาจากรัฐบาลมีแผนนโยบายสนับสนุนให้คนไทยเดินทางท่องเที่ยวภายในประเทศ ประกอบกับหน่วยงานทั้งภาครัฐและเอกชนให้ความร่วมมือ ส่งเสริมและสนับสนุนการท่องเที่ยวเป็นอย่างดี ทั้งการใช้กลยุทธ์ด้านการตลาด เช่น การประชาสัมพันธ์ผ่านสื่อต่างๆ การจัดกิจกรรมส่งเสริมการท่องเที่ยว การลดราคาสินค้า การปรับปรุงสิ่งอำนวยความสะดวกและสาธารณูปโภค เป็นต้น และเนื่องจากนักท่องเที่ยวสามารถที่จะเดินทางมาท่องเที่ยวในพื้นที่จังหวัดตราดได้ตลอดทั้งปี มีเพียงบางเกาะเท่านั้นในเขตพื้นที่ของกิ่งอำเภอเกาะกูด ที่ไม่สามารถเดินทางไปท่องเที่ยวได้ในช่วงฤดูฝน (มิถุนายน-กันยายน) เนื่องจากเป็นช่วงที่ทะเลมีมรสุมและคลื่นลมแรง ไม่ปลอดภัยในการเดินทาง

ในส่วนของนักท่องเที่ยวที่เข้าไปเที่ยวยังเกาะช้าง ในปี พ.ศ.2546 สามารถจำแนกจำนวนนักท่องเที่ยวที่เดินทางมาพักแรมบนเกาะช้างเป็นนักท่องเที่ยวชาวไทย 270,174 คน เป็นนักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศ 59,007 คน รวมจำนวน 329,181 คน ในปี พ.ศ.2547 นักท่องเที่ยวที่เดินทางมาพักแรมบนเกาะช้าง เป็นนักท่องเที่ยวชาวไทย 271,272 คน เป็นนักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศ 100,473 คน รวมจำนวน 371,745 คน และในปี พ.ศ. 2548 มีนักท่องเที่ยวชาวไทย 314,669 คน นักท่องเที่ยวต่างชาติ 149,108 คน รวมจำนวน 463,777 คน (การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย, 2549) เมื่อวิเคราะห์จำนวนนักท่องเที่ยวในปี พ.ศ.2547 เมื่อเปรียบเทียบกับปี พ.ศ.2546 มีปริมาณนักท่องเที่ยวเพิ่มขึ้นร้อยละ 12.98 และจำนวนนักท่องเที่ยวในปี พ.ศ. 2548 เปรียบเทียบกับปี พ.ศ. 2547 มีจำนวนนักท่องเที่ยวเพิ่มขึ้นร้อยละ 24.76 ปี พ.ศ. 2549 ข้อมูลนักท่องเที่ยวจากเดือนมกราคม – กันยายน มีจำนวนนักท่องเที่ยว 458,483 ดังตารางที่ 2 – 1

ตารางที่ 2-1 สถิตินักท่องเที่ยวที่เดินทางมาเกาะช้าง

ปี พ.ศ.	ชาวไทย	ชาวต่างประเทศ	รวม (คน)	อัตราการเปลี่ยนแปลง (ร้อยละ)
2546	270,174	59,007	329,181	-
2547	271,272	100,473	371,745	12.98
2548	314,669	149,108	463,777	24.76
2549*	322,442	136,041	458,483	- 1.1

\*จำนวนนักท่องเที่ยวจากเดือนมกราคม – กันยายน

ที่มา : คัดแปลงข้อมูลจากการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (2549)

ข้อมูลค่าใช้จ่ายเฉลี่ยของนักท่องเที่ยว และระยะเวลาพำนักเฉลี่ย ของนักท่องเที่ยวที่เดินทางมาจังหวัดตราดและเกาะช้าง แสดงอยู่ดังตารางที่ 2 – 2 และ 2 – 3

ตารางที่ 2 – 2 ค่าใช้จ่ายเฉลี่ยของนักท่องเที่ยว

ปี พ.ศ.	นักท่องเที่ยวชาวไทย (บาท/คน/วัน)	นักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศ (บาท/คน/วัน)	เฉลี่ย (บาท/คน/วัน)
2546	1,647.41	2,121.85	1,751.26
2547	1,741.60	2,443.99	1,974.51
2548	1,767.78	2,330.97	2,021.06

ที่มา : คัดแปลงข้อมูลจากการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (2549)

ตารางที่ 2 – 3 ระยะเวลาพำนักเฉลี่ย

ปี พ.ศ.	นักท่องเที่ยวชาวไทย (วัน)	นักท่องเที่ยวชาวต่างประเทศ (วัน)	เฉลี่ยรวม (วัน)
2546	2.51	3.23	2.63
2547	2.47	3.30	2.69
2548	2.22	3.84	2.74

ที่มา : คัดแปลงข้อมูลจากการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (2549)

ข้อมูลด้านสิ่งอำนวยความสะดวกและบริการการท่องเที่ยวในจังหวัดตราด มีรายละเอียดดังนี้

1) สถานพักแรม จังหวัดตราด มีสถานพักแรมไว้บริการแก่นักท่องเที่ยว จำนวน 130 แห่ง มีจำนวนห้องพักจำนวน 4,152 ห้อง (การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย, 2549) โดยแบ่งเป็นห้องพักในท้องที่ต่างๆ ดังตารางที่ 2 – 4 พบว่า สถานพักแรมร้อยละ 65 อยู่ในเขตกิ่งอำเภอเกาะช้าง ตารางที่ 2 – 4 จำนวนสถานพักแรมและจำนวนห้องพักในจังหวัดตราด

ท้องที่	จำนวนสถานพักแรม (แห่ง)	จำนวนห้อง (แห่ง)
อำเภอเมืองตราด	29	807
อำเภอคลองใหญ่	8	199
อำเภอเขาสมิง	1	20
อำเภอบ่อไร่	1	48
อำเภอแหลมงอบ	8	118
กิ่งอำเภอเกาะช้าง	75	2,724
กิ่งอำเภอเกาะกูด	8	236

ที่มา : คัดแปลงข้อมูลจากการท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย (2549)

2) บริษัทนำเที่ยว ที่มีอยู่ในจังหวัดตราด และจดทะเบียนถูกต้องตามพระราชบัญญัติธุรกิจนำเที่ยวและมัคคุเทศก์ พ.ศ.2538 มีจำนวน 32 แห่ง (การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย, 2549)

3) มัคคุเทศก์ จำนวนมัคคุเทศก์ที่ผ่านการอบรมและมีใบอนุญาตประกอบอาชีพมัคคุเทศก์ชายฝั่งจำนวน 47 ราย (การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย, 2549)

4) บริการสาธารณะต่างๆ ได้แก่

- ทำเรือเฟอร์รี่ การเดินทางสู่เกาะช้าง มีทำเรือเฟอร์รี่ไว้บริการ จำนวน 3 ท่า ซึ่งเป็นของเอกชนทั้งหมด เริ่มตั้งแต่เวลา 06.00 น. - 19.00 น. คือ ทำเรือเซ็นเตอร์พอยท์เฟอร์รี่ ทำเรือเกาะช้างเฟอร์รี่ อ่าวธรรมชาติ ทำเรือเฟอร์รี่เกาะช้าง อ่าวธรรมชาติ

- ทำเรือเพื่อการท่องเที่ยว ปัจจุบันมีทำเพื่อการท่องเที่ยวที่อำเภอแหลมงอบ 2 แห่ง คือ ทำเรืออนุสรณ์สถานยุทธนาวีเกาะช้างคูแล โดยองค์การบริหารส่วนตำบลแหลมงอบให้นักท่องเที่ยวไปยังเกาะช้าง เกาะหมาก เกาะหวาย เกาะขาม และเกาะอื่นๆ และทำเรือแหลมงอบคูแลโดยเทศบาลแหลมงอบ เป็นจุดลงเรือโดยสารไปเกาะกูด - เกาะหมาก ราคาเที่ยวละ 400 บาท

- ทำเรือเดินสมุทร จังหวัดตราดยังไม่มีทำเรือเดินสมุทรไว้บริการซึ่งปัจจุบันแหล่งท่องเที่ยวทางทะเลในจังหวัดตราด ได้รับความสนใจผู้ประกอบการเรือสมุทรในการจัดโปรแกรมเส้นทางล่องเรือผ่านท้องทะเลตราดอยู่เป็นประจำ โดยมีกำหนดแวะชมแหล่งท่องเที่ยวในกิ่งอำเภอเกาะช้างและกิ่งอำเภอเกาะกูด เรือเดินสมุทรที่ใช้เส้นทางวิ่งผ่านทะเลตราด ได้แก่ STAR CRUISE เพื่อมาท่องเที่ยวเกาะเหลายา เกาะช้าง เกาะกูด ระหว่างเดือนตุลาคม - พฤษภาคม ของทุกปี NORAWEGIAN เพื่อมาท่องเที่ยวเกาะเหลายา และ SEABOURN เพื่อมาท่องเที่ยวเกาะกูด ประมาณปีละ 5 ครั้ง (เส้นทางเดินเรือ ช่องกง- เวียดนาม-เกาะกูด-กรุงเทพ- สิงคโปร์)

- สนามบิน ปัจจุบันมีสนามบิน 1 แห่ง ของบริษัทบางกอกแอร์เวย์ ตั้งอยู่ที่บ้านท่าโสม ตำบลท่าโสม อำเภอเขาสมิง เปิดสนามบินเมื่อวันที่ 31 มีนาคม 2546 และเปิดเส้นทางการบินให้นักท่องเที่ยวและประชาชนทั่วไปได้ใช้บริการทุกวัน วันละ 2 เที่ยวบิน

- ถนน การเดินทางสู่จังหวัดตราดทางถนนมีหลายเส้นทางจากกรุงเทพ เช่น ถนนถนนบางนา - ตราด ถนนมอเตอร์เวย์-บ้านบึง-แกลง-จันทบุรี-ตราด เป็นต้น

- ศูนย์ข้อมูลทางการท่องเที่ยว จังหวัดตราดมีสำนักงาน ททท. ภาคกลาง เขต 5 (ตราด) ไว้บริการแก่นักท่องเที่ยว โดยเปิดทำการทุกวัน ตั้งแต่เวลา 08.30 น. - 16.30 น. สำนักงานตั้งอยู่เลขที่ 100 หมู่ 1 ต.แหลมงอบ อำเภอแหลมงอบ จังหวัดตราด ซึ่งเป็นเส้นทางผ่านในการเดินทางของนักท่องเที่ยวที่จะเดินทางสู่เกาะช้างและหมู่เกาะใกล้เคียง

## 2.4 มลพิษทางอากาศ

อากาศเป็นสิ่งจำเป็นในการดำรงชีวิตของมนุษย์ อากาศบริสุทธิ์ที่มนุษย์หายใจเข้าไปนั้น มีส่วนประกอบค่อนข้างจะคงที่ กล่าวคือ ในอากาศ 100 ส่วน มีไนโตรเจน 78.09 ส่วน ออกซิเจน 20.94 ส่วน คาร์บอนไดออกไซด์ 0.03 ส่วน และก๊าซอื่นๆอีก 0.01 ส่วน หากอากาศที่หายใจเข้าสู่ร่างกาย มีสารอื่นแปลกปลอมอยู่ด้วย อาจจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและสามารถทำอันตรายต่อร่างกายของสิ่งมีชีวิตได้

องค์การอนามัยโลก (World Health Organization (WHO), 2006) ได้ให้ความหมายของคำว่า air pollution ไว้ว่า “เป็นสภาพอากาศที่มีสารต่างๆ ประปนอยู่เป็นจำนวนมาก จนเป็นอันตรายต่อร่างกายของมนุษย์เมื่อหายใจเข้าไป หรือเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม”

สำหรับประเทศไทย ราชบัณฑิตยสถานได้เสนอให้คณะกรรมการบัญญัติศัพท์ภาษาไทย พิจารณา เมื่อวันศุกร์ที่ 30 เมษายน 2519 และที่ประชุมมีความเห็นว่า คำว่า pollution ควรบัญญัติเป็นกลางๆ ว่า “มลพิษ” ซึ่งหมายความว่า พิษที่เกิดจากความมัวหมอง หรือความสกปรก ซึ่งจะสามารถนำไปประกอบคำอื่นได้แล้วแต่กรณี เช่น air pollution หมายถึง มลพิษทางอากาศ water pollution หมายถึง มลพิษทางน้ำ เป็นต้น (ปัญญา บุญเรือง, 2520)

กรมโรงงานอุตสาหกรรม (2547) ให้นิยามว่า มลพิษอากาศ (air pollution) หมายถึง ภาวะของอากาศ ที่มีสารเจือปนอยู่ในปริมาณที่มากพอและเป็นระยะเวลาานพอ ที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ สัตว์ พืช และวัสดุต่างๆ สารดังกล่าว อาจเป็นธาตุหรือสารประกอบที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติหรือเกิดจากการกระทำของมนุษย์ หรืออาจอยู่ในรูปของก๊าซ หดของเหลว หรืออนุภาคของแข็งก็ได้

### 2.4.1 ประเภทของสารมลพิษทางอากาศ (สุนทรีย์ ศิลพิพัฒน์, 2549)

#### 2.4.1.1 ประเภทที่เป็นของแข็ง

สารประเภทนี้ จะลอยผสมอยู่ในมวลอากาศ เช่น ฝุ่นละออง เขม่า เกสรดอกไม้ ปัจจุบัน มลสารที่เป็นของแข็งซึ่งส่งผลกระทบต่อมนุษย์มากขึ้นคือ ฝุ่นที่เกิดจากใยแก้ว ซึ่งเป็นองค์ประกอบของยางรถยนต์และผ้าเบรก จะส่งผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจและเยื่อปอด นอกจากนี้ ยังมีฝุ่นละอองที่เป็นโลหะ เช่น ตะกั่วปรอท เหล็ก อลูมิเนียม ล้วนก่อให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์อันอาจทำให้เสียชีวิตได้ในระยะเวลาอันสั้น

#### 2.4.1.2 ประเภทที่เป็นก๊าซ

1) ก๊าซที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ ได้แก่ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เกิดจากกระบวนการสับดาปสารประกอบคาร์บอนอย่างไม่สมบูรณ์ เป็นก๊าซที่ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น แต่เป็นสารที่มีพิษรุนแรง และก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ (CO<sub>2</sub>)

2) ก๊าซที่มีกำมะถันเป็นองค์ประกอบ ได้แก่ ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO<sub>2</sub>) และซัลเฟอร์ไตรออกไซด์ (SO<sub>3</sub>) สารประกอบเหล่านี้ เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงที่มีกำมะถันปนเปื้อนอยู่ และการถลุงแร่บางชนิด นอกจากนี้ ยังมีก๊าซไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H<sub>2</sub>S) ซึ่งเกิดจากปฏิกิริยาการสลายสารอินทรีย์ของจุลินทรีย์ ภายใต้สภาวะที่ไร้ออกซิเจน เป็นสารที่มีกลิ่นคล้ายไข่เน่า พบตามบริเวณถ้ำคดลองที่เกิดการเน่าเสีย

3) ก๊าซที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ ได้แก่ ไนตริกออกไซด์ (NO) และไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO<sub>2</sub>) สารเหล่านี้เกิดจากการเผาไหม้ในอากาศที่อุณหภูมิสูง เนื่องจากในบรรยากาศมีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบมากที่สุด ในกรณีที่สภาพอากาศมีการถ่ายเทน้อย และมีแสงแดดจัด จะก่อให้เกิดปฏิกิริยาซับซ้อนระหว่างไนโตรเจนออกไซด์และสารประกอบไฮโดรคาร์บอน ทำให้เกิดการสร้างโอโซนที่เรียกว่า peroxyacetyl nitrates (PAN) และสารอื่นๆ ซึ่งเป็นที่ก่อให้เกิดปฏิกิริยาเคมีที่ทำให้เกิดควันพิษ smog ขึ้น

4) ไฮโดรคาร์บอน เป็นสารประกอบระหว่างคาร์บอนและไฮโดรเจน เช่น มีเทน และน้ำมันต่างๆ บางชนิดมีสถานะเป็นก๊าซ บางชนิดเป็นของเหลว เกิดจากกระบวนการเผาไหม้เชื้อเพลิงที่ไม่สมบูรณ์ ซึ่งจะเกิดเป็นไฮโดรคาร์บอนที่เป็นก๊าซและของแข็งบางชนิด

5) ก๊าซอื่นๆ เช่น โอโซน เป็นก๊าซที่พบได้ในธรรมชาติ แต่อาจเกิดจากปฏิกิริยาเคมี จากแสงแดด จากปรากฏการณ์ฟ้าแลบ ถ้าพบปริมาณมากที่ผิวพื้นโลก จะเป็นอันตราย

6) สารกัมมันตรังสี เช่น กัมมันตภาพรังสีของระเบิดปรมาณู เป็นต้น ซึ่งเป็นอันตรายต่อสิ่งมีชีวิตเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากจะตกค้างในบรรยากาศเป็นระยะเวลายาวนานมาก กำจัดได้ยาก เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดโรคร้ายแรง เช่น มะเร็งในเม็ดเลือด (นาถ คณทวิรุพท์, 2519)

#### 2.4.1.3 ไอน้ำ

ไอน้ำในบรรยากาศจะทำให้เกิดหมอกเมื่อมีอากาศเย็น และในบางพื้นที่ช่วงฤดูหนาวจะเกิดเป็นหมอกจัด เป็นสาเหตุให้การจราจรติดขัดและเกิดอันตรายจากอุบัติเหตุ ไอน้ำสามารถรวมตัวกับสารประกอบอื่นในบรรยากาศ เช่น ซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ทำให้เกิดเป็นกรดกำมะถัน ส่งผลให้มีอาการระคายเคืองต่อเยื่อจมูกและเยื่อตาได้

## 2.4.2 แหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศ แบ่งได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้ (นพภาพร พานิช, 2544)

### 2.4.2.1 แหล่งกำเนิดตามธรรมชาติ

เป็นแหล่งกำเนิดที่ก่อให้เกิดและระบายมลสารออกสู่อากาศ โดยเป็นไปตามกระบวนการทางธรรมชาติ ไม่มีการกระทำของมนุษย์เข้าไปเกี่ยวข้องแต่อย่างใด เช่น ภูเขาไฟระเบิด ไฟป่า ทะเล และมหาสมุทร (เป็นแหล่งกำเนิดละอองเกลือ) เป็นต้น

### 2.4.2.2 แหล่งกำเนิดที่เป็นกิจกรรมหรือการกระทำของมนุษย์

เป็นแหล่งกำเนิดที่มีมนุษย์หรือกิจกรรมของมนุษย์กระทำ เป็นตัวการที่ทำให้เกิดและระบายมลสารออกสู่บรรยากาศ สามารถแบ่งย่อยได้อีก 2 ประเภท คือ

1) แหล่งกำเนิดที่เคลื่อนที่ได้ (Mobile source) ได้แก่ รถยนต์ประเภทต่างๆ เรือยนต์ เครื่องบิน รถไฟ เป็นต้น

2) แหล่งกำเนิดที่อยู่กบที่ (Stationary source) ได้แก่ โรงงานอุตสาหกรรมที่มีกระบวนการเผาไหม้เชื้อเพลิง อุตสาหกรรมที่มีวัตถุดิบหรือกระบวนการก่อให้เกิดมลสาร เช่น อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ อุตสาหกรรมถลุงแร่ การกลั่นน้ำมัน และเตาหุงต้มตามครัวเรือน เตาเผาขยะมูลฝอย เป็นต้น

## 2.4.3 ผลกระทบจากมลพิษทางอากาศ (นพภาพร พานิช, 2544)

มลพิษอากาศทำให้เกิดผลต่อสิ่งต่างๆ ได้มากมาย เช่น เป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของสิ่งมีชีวิต ทำให้วัสดุและสิ่งปลูกสร้างเสียหาย เกิดการเปลี่ยนแปลงในระบบนิเวศวิทยา ส่งผลกระทบต่อภูมิอากาศ โดยลักษณะและความรุนแรง ขึ้นอยู่กับชนิดและความเข้มข้นของมลสาร รวมถึงระยะเวลาในการสัมผัสกับมลสารนั้นๆ ด้วย

### 2.4.3.1 ผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์

ผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของมนุษย์ อาจเกิดขึ้นตั้งแต่การก่อให้เกิดความรำคาญ ระคายเคือง เกิดการเปลี่ยนแปลงโดยไม่แสดงอาการ จนกระทั่งมีอาการชัดเจน และถึงขั้นเสียชีวิตในที่สุด ผลกระทบที่เกิดจากสารมลพิษหลักที่ประเทศไทยได้ประกาศเป็นมาตรฐานคุณภาพอากาศโดยสรุปได้ดังนี้

1) ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ เป็นก๊าซไม่มีสี ไม่มีกลิ่นและรส เบากว่าอากาศทั่วไปเล็กน้อย เมื่อหายใจเข้าไปจะรวมตัวกับฮีโมโกลบินในเม็ดเลือดแดงได้มากกว่าออกซิเจนถึง 200 – 250 เท่า ซึ่งจะลดความสามารถในการนำออกซิเจนจากปอดไปยังเนื้อเยื่อต่างๆ องค์ประกอบที่สำคัญในการเกิดการรวมตัวกับฮีโมโกลบินนั้น ขึ้นอยู่กับความเข้มข้นที่สุดหายใจเข้าไป และระยะเวลาที่อยู่ในสภาวะนั้น โดยจะมีอาการที่แสดงออกตั้งแต่ เกิดการกระตุ้นของหัวใจ เพิ่มการสูบฉีดเลือด ปวดศีรษะ การมองเห็นพร่ามัว คลื่นไส้ อาเจียน อ่อนเพลีย เป็นลม หมดสติ ชัก และถึงตาย หากไม่ได้รับการรักษาทันที

2) ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ และก๊าซไนตริกออกไซด์ ซึ่งเกิดจากการทำปฏิกิริยาทางเคมีระหว่างไนโตรเจนในอากาศกับออกซิเจนในกระบวนการเผาไหม้เชื้อเพลิงที่อุณหภูมิสูง เมื่อหายใจเข้าไปแล้วจะทำให้เกิดการระคายเคืองในถุงลม ทำให้เกิดอาการโรคหลอดลมตีบตัน (Emphysema) โดยเฉพาะในบุคคลที่เป็นโรคหอบหืดอยู่แล้ว นอกจากนี้ในโตรเจนไดออกไซด์ในปอดยังอาจเปลี่ยนไปเป็นไนโตรซามีน (Nitrosamines) ซึ่งทำให้เกิดมะเร็งในปอดได้

3) ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เป็นก๊าซไม่มีสี มีกลิ่นฉุนแสบจมูก เกิดจากการรวมตัวของสารกำมะถันที่เจือปนอยู่ในเชื้อเพลิงกับก๊าซออกซิเจนในขณะที่เชื้อเพลิงเกิดการเผาไหม้สามารถละลายน้ำได้ดีพอควร และถูกดูดซึมได้ดีในระบบทางเดินหายใจส่วนบน ในบรรยากาศ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์จะทำปฏิกิริยากับออกซิเจนในอากาศอย่างช้าๆ เกิดเป็นก๊าซซัลเฟอร์ไตรออกไซด์ ( $\text{SO}_3$ ) ซึ่งเมื่อรวมตัวกับความชื้นในอากาศเกิดเป็นก๊าซซัลฟิวริก ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) สารทั้ง 3 ชนิดนี้สามารถทำให้เกิดความระคายเคือง ทำให้เป็นโรกระบบทางเดินหายใจได้ง่ายและบ่อยขึ้น เช่น โรคหลอดลมอักเสบเรื้อรัง โรคทางเดินหายใจ โรคปอด อันตรายจะรุนแรงมากขึ้นเมื่อเกิดการรวมตัวกับฝุ่นละออง โดยจะเพิ่มความต้านทานการเคลื่อนที่ของอากาศในการหายใจ เพิ่มความระคายเคืองต่อเนื้อเยื่อในระบบทางเดินหายใจให้มากขึ้น

4) ฝุ่นละออง อันตรายของฝุ่นละอองจะขึ้นอยู่กับประเภทและองค์ประกอบของฝุ่นละออง โดยทั่วไปจะก่อให้เกิดความระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจเท่านั้น ยกเว้นฝุ่นละอองบางชนิดที่มีพิษในตัวเอง เช่น ฝุ่นทรายซึ่งมีซิลิกาเป็นองค์ประกอบ เป็นอันตรายต่อปอดอย่างมาก ทำให้เกิดโรค silicosis และฝุ่นละอองของโลหะหนักต่างๆ

5) ก๊าซโอโซน เป็นสารซึ่งเกิดจากปฏิกิริยาโฟโตเคมีคอล ออกซิเดชัน (Photochemical oxidation) ระหว่างสารประกอบไฮโดรคาร์บอนและก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน โดยมีแสงแดดเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ก่อให้เกิดสภาพที่เรียกว่าหมอก (smog) ซึ่งมีลักษณะเป็นเหมือน



หมอกสีขาวปกคลุมอยู่ทั่วไปในอากาศ โดยทั่วไปก๊าซโอโซนจะก่อให้เกิดการระคายเคืองตาและระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจ ลดความสามารถในการทำงานของปอด ทำให้เหนื่อยเร็ว

6) ตะกั่ว ที่อยู่ในอากาศจะมาจากยานพาหนะที่ใช้เชื้อเพลิงเบนซิน เนื่องจากมีสารเคมีที่มีตะกั่วเป็นองค์ประกอบผสมอยู่ เมื่อเกิดการเผาไหม้ ตะกั่วจะถูกระบายออกทางท่อไอเสียในรูปอนุภาคของแข็งและก๊าซ ตะกั่วเป็นโลหะหนักที่มีความเป็นพิษสูง และจะรุนแรงมากในเด็ก ก่อให้เกิดอันตรายต่อสุขภาพได้หลายอย่าง เช่น ทำลายท่อไขกระดูกและเม็ดเลือดแดง ทำให้เกิดโรคโลหิตจางและสามารถถ่ายทอดจากมารดาไปสู่ทารกในครรภ์ได้ นอกจากนี้ ยังทำลายระบบประสาทส่วนกลาง ทำให้เกิดอาการชัก หมดสติ เป็นอันตรายต่อไต ทางเดินอาหาร ตับ หัวใจ และระบบสืบพันธุ์ ในประเทศไทยได้เลิกใช้สารตะกั่วในน้ำมันเบนซินแล้ว

#### 2.4.3.2 ผลกระทบต่อพืชและสัตว์

สารมลพิษอากาศที่เป็นอันตรายต่อพืชที่สำคัญ ได้แก่ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ก๊าซโอโซน ฝุ่นละออง ก๊าซคลอรีน เป็นต้น สารเหล่านี้ จะเข้าสู่ต้นพืชทางการหายใจผ่านทางรูปากใบ และไปทำลายคลอโรพลาสต์ ทำให้การสังเคราะห์แสงหยุดชะงัก สีของใบไม้เปลี่ยน เช่น โอโซนทำให้ใบไม้เป็นสีเงิน แอมโมเนียทำให้เป็นสีเหลือง สำหรับฝุ่นละออง จะจับบนใบและส่วนต่างๆ ของพืช ทำให้ก๊าซเข้าสู่ใบน้อยลง เพิ่มการสะท้อนแสงช่วง 400 – 700 นาโนเมตรซึ่งเป็นช่วงคลื่นที่พืชสังเคราะห์แสง แต่กลับดูดกลืนแสงช่วง 1,750 – 1,850 นาโนเมตร ซึ่งเป็นรังสีความร้อน ทำให้อุณหภูมิภายในใบสูงขึ้น ใบจะเกิดการเหี่ยวเฉา และตายในที่สุด สำหรับผลกระทบต่อสัตว์จะมีลักษณะคล้ายกับผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์

#### 2.4.3.3 ผลกระทบต่อวัสดุต่างๆ

ผลกระทบต่อวัสดุต่างๆ เช่น ทำให้เกิดความสกปรก สีซีดจาง โลหะเป็นสนิม สึกและผุกร่อน ทำให้อ่างและพลาสติกเปราะและแตกในที่สุด ผ้าเปื้อนขาด กระจกเหลืองและกรอบ ทำให้ผิวเซรามิกสีดำน ลดความมันเงา กัดกร่อนหินปูน ทำให้โบราณสถานและสถาปัตยกรรมที่มีคุณค่าสูญเสียไป

#### 2.4.3.4 ผลกระทบต่อระบบนิเวศวิทยา

เกิดปรากฏการณ์ฝนกรด โดยธรรมชาติน้ำฝนจะมีสภาพเป็นกรดอ่อน มีค่าความเป็นกรดค่าประมาณ 5.6 เมื่อก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์และออกไซด์ของไนโตรเจนรวมตัวกับน้ำในบรรยากาศ จะทำให้น้ำฝนมีสภาพเป็นกรดมากขึ้น การที่น้ำฝนมีสภาพความเป็นกรดต่างไป จะเปลี่ยนไป จะเป็นอันตรายต่อระบบนิเวศในดิน ป่าไม้ แหล่งน้ำที่ได้รับน้ำฝนนั้น เนื่องจากสิ่งมีชีวิต

ที่อาศัยอยู่มีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมที่อาศัยอยู่ ทำให้การเจริญเติบโตช้าลง การสืบพันธุ์ลดลง การตายเพิ่มขึ้นจนอาจสูญพันธุ์ได้

#### 2.4.4 การกำหนดมาตรฐานมลพิษทางอากาศ (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2547)

ปัญหาด้านมลพิษทางอากาศของประเทศไทย เริ่มได้รับความสนใจและกำหนดมาตรฐานออกมาในรูปกฎหมาย ซึ่งมีพระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้อง 7 ฉบับ คือ พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย พ.ศ. 2522 พระราชบัญญัติโรงงาน พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติสาธารณสุข พ.ศ. 2535 พระราชบัญญัติแร่ พระราชบัญญัติการเดินเรือในน่านน้ำไทย และพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน ซึ่งในที่นี้ จะขอกล่าวสรุปใจความเฉพาะฉบับที่เกี่ยวข้องเท่านั้น

##### 2.4.4.1 พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535

พระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 มาตรา 32 กำหนดให้คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติมีอำนาจหน้าที่ในการกำหนดมาตรฐานคุณภาพสิ่งแวดล้อมในแต่ละด้าน รวมทั้งมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

มาตรา 55 ให้อำนาจรัฐมนตรีว่าการกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม ประกาศมาตรฐานควบคุมมลพิษจากแหล่งกำเนิดได้ โดยคำแนะนำของคณะกรรมการควบคุมมลพิษและโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ

มาตรา 56 ระบุกรณีที่มีการออกมาตรฐานในเรื่องเดียวกันตามกฎหมายอื่นแล้ว ปรากฏว่ามาตรฐานนั้นไม่ต่ำกว่ามาตรฐานที่ออกตามมาตรา 55 ก็ให้ใช้มาตรฐานตามกฎหมายอื่นนั้น แต่ถ้ามาตรฐานตามกฎหมายอื่นต่ำกว่า ให้ส่วนราชการตามกฎหมายนั้น แก้ไขให้เป็นไปตามมาตรฐานที่ออกตามมาตรา 55 นี้

โดยอาศัยอำนาจตามมาตรา 32 คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ได้ออกประกาศดังต่อไปนี้

1. ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2538) เรื่อง กำหนดมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป เป็นการกำหนดค่ามาตรฐานสำหรับก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ ก๊าซโอโซน ผุ่นละอองรวม ผุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอน และตะกั่ว

2. ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 21 (พ.ศ. 2544) เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา 1 ชั่วโมง

นอกจากนี้ ยังมีประกาศกระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม เรื่องกำหนดมาตรฐานควบคุมโรงงานประเภทต่างๆ มาอีก 12 ฉบับ และประกาศกรมควบคุมมลพิษ อีก 1 ฉบับ (พ.ศ. 2546) เรื่อง เครื่องวัดค่าเฉลี่ยของก๊าซหรือฝุ่นละออง ซึ่งทำงานโดยระบบอื่นที่ กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

#### 2.4.4.2 มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป

มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป เป็นเป้าหมายในการกำหนดระดับคุณภาพอากาศที่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพของประชาชน เนื่องจากอันตรายที่อาจเกิดขึ้น แปรผันตามความเข้มข้นและระยะเวลาที่ได้รับสัมผัส จากข้อมูลผลการศึกษาวิจัยซึ่งแสดงให้เห็นถึงอันตรายที่เกิดขึ้นจากมลสารแต่ละชนิด เกิดผลกระทบด้วยระยะเวลาสั้นและยาวแตกต่างกัน ในการกำหนดมาตรฐาน จึงต้องกำหนดค่าความเข้มข้นเฉลี่ยที่ได้รับแตกต่างกันไปตามช่วงเวลาที่ได้รับสัมผัสด้วย ประเทศไทยได้กำหนดค่ามาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศเป็นครั้งแรกในปี พ.ศ. 2524 และได้มีการประกาศปรับปรุงเพิ่มเติมต่อมา ดังแสดงในตารางที่ 2 – 5

ตารางที่ 2 – 5 มาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

มลสาร	เวลาในการสัมผัส	ค่ามาตรฐาน	วิธีการตรวจวัด
ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์	1 ชั่วโมง	ไม่เกิน 30 ppm หรือ 34.2 mg/m <sup>3</sup>	- Non dispersive
	8 ชั่วโมง	ไม่เกิน 9 ppm หรือ 10.26 mg/m <sup>3</sup>	infrared detection
ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์	1 ชั่วโมง	ไม่เกิน 0.17 ppm หรือ 0.32 mg/m <sup>3</sup>	Chemiluminescence
ก๊าซโอโซน	1 ชั่วโมง	ไม่เกิน 0.10 ppm หรือ 0.20 mg/m <sup>3</sup>	Chemiluminescence
ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์	1 ชั่วโมง	ไม่เกิน 0.3 ppm หรือ 0.78 mg/m <sup>3</sup>	- UV-fluorescence - pararosaniline
	24 ชั่วโมง	ไม่เกิน 0.12 ppm หรือ 0.30 mg/m <sup>3</sup>	
	1 ชั่วโมง	ไม่เกิน 0.04 ppm หรือ 0.10 mg/m <sup>3</sup>	
ตะกั่ว	1 เดือน	ไม่เกิน 1.5 ug/m <sup>3</sup>	- Atomic absorption spectrometer
ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 10 ไมครอน	24 ชั่วโมง	ไม่เกิน 0.12 mg/m <sup>3</sup>	- Gravimetric
	1 ปี	ไม่เกิน 0.05 mg/m <sup>3</sup>	high volume
ฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 100 ไมครอน	24 ชั่วโมง	ไม่เกิน 0.33 mg/m <sup>3</sup>	Gravimetric
	1 ปี	ไม่เกิน 0.10 mg/m <sup>3</sup>	high volume

ที่มา : กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2547

#### 2.4.5 ดัชนีคุณภาพอากาศ

การรายงานคุณภาพอากาศ โดยทั่วไปจะรายงานในรูปของความเข้มข้นของมลสารต่อปริมาตรอากาศ อาจทำการเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานว่าอยู่ในระดับใด ซึ่งประชาชนทั่วไปจะทราบโดยรวมว่า หากค่าที่ทำการตรวจวัดไม่เกินมาตรฐาน จะหมายความว่าไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ แต่จะไม่ทราบว่า เป็นอันตรายในระดับที่มากน้อยเพียงไร และควรปฏิบัติตัวอย่างไร การรายงานคุณภาพอากาศแบบหนึ่งที่ทำให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น สามารถระบุระดับของความเป็นอันตรายได้หลายระดับ และแนวทางในการปฏิบัติตัว คือ ดัชนีคุณภาพอากาศ (Air Quality Index : AQI) โดยมีประเทศสหรัฐอเมริกาจัดทำขึ้นตั้งแต่ปี ค.ศ. 1976 โดยใช้ชื่อว่า pollutant standard index ต่อมาในปี ค.ศ. 1979 จึงได้ปรับปรุงวิธีการจัดทำและใช้ชื่อว่า การจัดทำรายงานดัชนีคุณภาพอากาศ เป็นต้นมา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อแจ้งให้ประชาชนได้ถึงสถานการณ์ของมลภาวะในพื้นที่ต่างๆ ที่ได้ทำการตรวจวัดคุณภาพอากาศ (นพพพร พานิช, 2544)

ดัชนีคุณภาพอากาศที่ใช้อยู่ในประเทศไทย คำนวณโดยเทียบจากมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไปของสารมลพิษทางอากาศ 5 ประเภท ได้แก่ ก๊าซโอโซน เฉลี่ย 1 ชั่วโมง ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ เฉลี่ย 1 ชั่วโมง ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ เฉลี่ย 8 ชั่วโมง ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ เฉลี่ย 24 ชั่วโมง และฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 10 ไมครอน เฉลี่ย 24 ชั่วโมง ทั้งนี้ ดัชนีคุณภาพอากาศที่คำนวณได้ของสารมลพิษทางอากาศประเภทใดมีค่าสูงสุด จะใช้เป็นดัชนีคุณภาพอากาศของการรายงานในครั้งนั้น

ดัชนีคุณภาพอากาศของประเทศไทยแบ่งเป็น 5 ระดับ (กรมควบคุมมลพิษ, 2549) คือ ตั้งแต่ 0 ถึง มากกว่า 300 ซึ่งแต่ละระดับจะใช้สีเป็นสัญลักษณ์เปรียบเทียบกับระดับของผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย ดังตารางที่ 2 - 6 โดยดัชนีคุณภาพอากาศ 100 จะมีค่าเทียบเท่ากับมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป หากดัชนีคุณภาพอากาศมีค่าสูงเกินกว่า 100 แสดงว่าค่าความเข้มข้นของมลพิษทางอากาศมีค่าเกินมาตรฐานและคุณภาพอากาศในวันนั้นจะเริ่มมีผลกระทบต่อสุขภาพอนามัยของประชาชน โดยจะเกิดผลกระทบต่อบุคคลที่มีความไวต่อโรคก่อน เช่น เด็ก คนชรา หรือผู้ป่วย และรุนแรงขึ้นเรื่อยๆจนเกิดผลกระทบต่อประชาชนทั่วไปในทันที

ตารางที่ 2 – 6 เกณฑ์ดัชนีคุณภาพอากาศสำหรับประเทศไทย

AQI	ความหมาย	สี	ผลกระทบต่อสุขภาพ
0 – 50	คุณภาพดี	ฟ้า	ไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพ
51 – 100	คุณภาพปานกลาง	เขียว	ไม่มีผลกระทบต่อสุขภาพ
101 – 200	มีผลกระทบต่อสุขภาพ	เหลือง	ผู้ป่วยโรคระบบทางเดินหายใจ ควรหลีกเลี่ยงการออกกำลังกายนอกอาคาร บุคคลทั่วไป โดยเฉพาะเด็กและผู้สูงอายุ ไม่ควรทำกิจกรรมภายนอกอาคารเป็นเวลานาน
201 – 300	มีผลกระทบต่อสุขภาพมาก	ส้ม	ผู้ป่วยโรคระบบทางเดินหายใจ ควรหลีกเลี่ยงกิจกรรมภายนอกอาคาร บุคคลทั่วไป โดยเฉพาะเด็กและผู้สูงอายุ ควรจำกัดการออกกำลังกายนอกอาคาร
300 ขึ้นไป	อันตราย	แดง	บุคคลทั่วไป ควรหลีกเลี่ยงการออกกำลังกายนอกอาคาร สำหรับผู้ป่วยโรคระบบทางเดินหายใจ ควรอยู่ในอาคาร

ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ, 2549

ประเทศไทย ได้นำแนวทางในการรายงานคุณภาพอากาศในรูปของดัชนีคุณภาพอากาศมาใช้ในพื้นที่ประสบปัญหาหมอกควันทางอากาศ เช่น กรุงเทพมหานคร ซึ่งจะเน้นที่การตรวจวัดฝุ่นละอองขนาดเล็กก่อน และได้ขยายขอบเขตในการจัดทำให้ครอบคลุมไปทั่วประเทศ ในปัจจุบัน กรมควบคุมมลพิษ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นหน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการตรวจวัดและรายงานดัชนีคุณภาพอากาศ โดยทำการรายงานผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีสถานีตรวจวัดทั้งหมด 19 จังหวัด รวมถึงการนำเสนอข่าวสาร และข้อมูลทางวิชาการเผยแพร่ให้กับสาธารณะชนได้ทราบ โดยทั่วถึงกัน

## 2.5 เสี่ยงรบกวน

เสียงมีประโยชน์แก่มนุษย์หลายประการ เช่น เสียงพูดทำให้เกิดภาษาเข้าใจกัน เสียงดนตรีทำให้เกิดความสนุกสนาน อย่างไรก็ตาม เสียงที่มีความดังมาก อาจก่อให้เกิดปัญหาได้ โดยทั่วไป เสียงจะไม่ทำให้เกิดอันตรายต่อมนุษย์ในทันทีทันใด แต่จะส่งผลกระทบต่อจิตใจ ทำให้เกิดความเคียดแค้น รำคาญ และหากได้ยินเสียงนั้นเป็นระยะเวลานาน อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพจิตและสุขภาพอนามัยของมนุษย์ได้

เสียง คือพลังงานที่เกิดจากการสั่นสะเทือนของโมเลกุลของอากาศ ที่ผ่านไปสู่อวัยวะรับฟังเสียง คำในภาษาอังกฤษที่มีความหมายถึงเสียงมี 2 คำ คือ sound และ noise คำว่า sound หมายถึง การสั่นสะเทือนและเคลื่อนตัวของโมเลกุลผ่านตัวกลางในบรรยากาศ ส่วน noise หมายถึง เสียงที่ไม่พึงปรารถนา เราสามารถตรวจวัดและวิเคราะห์ sound ได้อย่างละเอียดด้วยเครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ แต่จะไม่สามารถแยกความแตกต่างของเสียงที่เป็น sound และ noise ได้เพราะความแตกต่างที่สำคัญอยู่ที่ส่วนที่เป็นคุณพินิจ คือ ความไม่พึงปรารถนา นั่นเอง ดังนั้น การแยกความแตกต่างจึงไม่ใช่ของง่ายที่จะหามาตรฐานที่จะชี้ให้ชัดว่าเสียงส่วนไหนเป็น noise หรือ sound เพราะว่าเสียงรบกวนของบุคคลหนึ่งอาจเป็นเสียงที่ไพเราะสำหรับบุคคลหนึ่งก็ได้ (ทิพย์ชนก รัตโนสถ, 2532)

### 2.5.1 แหล่งกำเนิดของเสียงรบกวน

แหล่งกำเนิดของเสียง มีทั้งแหล่งกำเนิดที่เกิดจากธรรมชาติ เช่น เสียงฟ้าร้อง ฟ้าผ่า เสียงสัตว์ร้อง และเสียงที่เกิดขึ้นจากกิจกรรมของมนุษย์ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ (รังสิชัย บรรณกิจวิจารณ์, 2533)

1) แหล่งกำเนิดเสียงที่ไม่เคลื่อนที่ได้ ได้แก่ เสียงจากโรงงานอุตสาหกรรม เสียงจากเครื่องยนต์ เครื่องจักร ชนิดของเครื่องจักรแต่ละประเภท มีเสียงรบกวนแตกต่างกัน เช่น เครื่องทอผ้าจะมีเสียงประมาณ 90 – 120 เดซิเบล เครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีเสียงประมาณ 95 – 120 เดซิเบล โรงงานตีเหล็กมีเสียงประมาณ 98 – 120 เดซิเบล ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมภายในโรงงานและเทคโนโลยีของเครื่องจักรที่ใช้

2) แหล่งกำเนิดเสียงที่เคลื่อนที่ได้ ได้แก่ เครื่องบิน รถยนต์ รถบรรทุก รถไฟ รถจักรยานยนต์ และเรือยนต์ต่างๆ เมื่อรถยนต์หรือรถบรรทุกวิ่งบนถนนที่มีตึกแถวสองข้างถนนเสียงจะสะท้อนกับไปมา ซึ่งจะมีบางส่วนถูกดูดกลืน และบางส่วนสะท้อนกลับซึ่งจะทำให้ระดับเสียงสูงขึ้นไปอีก รถบรรทุกขนาดใหญ่ที่ระยะประมาณ 3 เมตร จะมีระดับเสียงประมาณ 98 เดซิเบล เสียงจากท่อไอเสียของรถจักรยานยนต์ที่ดัดแปลงให้เล็กลง อาจมีระดับเสียงสูงถึง 100 เดซิเบล และเสียงรถไฟที่ระยะประมาณ 35 เมตร มีระดับเสียงประมาณ 90 เดซิเบล

### 2.5.2 ผลกระทบของเสียงรบกวน

#### 2.5.2.1 ผลกระทบต่อร่างกาย

ผลกระทบที่เกิดขึ้นโดยหลักจะเกี่ยวข้องกับการได้ยิน โดยปกติมนุษย์จะได้ยินเสียงที่ความถี่ 20 – 20,000 เฮิรตซ์ (Hertz) ระดับความดังของเสียงอยู่ที่ 0 – 85 เดซิเบล ถ้าหูของเราได้ยินเสียงที่ดังมากเกินไป อาจทำให้ประสาทหูเสื่อมสมรรถภาพต่อการได้ยิน ซึ่งอาจจะเป็น

ชั่วคราว หรือร้ายแรงจนเป็นถาวรถ้าได้ฟังอยู่เป็นเวลานาน การเสื่อมสมรรถภาพในการได้ยินจะเริ่มต้นที่ความถี่ 4,000 เฮิรตซ์ ซึ่งเป็นเสียงสูง และไม่ค่อยรู้สึกตัวจนกว่าจะเสื่อมมากขึ้นในความถี่ต่ำลงมาถึงระดับเสียงในการพูดกันธรรมดา แก้วหูของมนุษย์อาจทะลุได้ ถ้าอยู่ใกล้เสียงระเบิดที่มีความดังถึง 160 เดซิเบล (ปัญญา บุญเรือง, 2520)

#### 2.5.2.2 ผลกระทบต่อจิตใจ

เสียงรบกวนบางอย่าง ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานลดลง และรู้สึกเหนื่อยง่ายกว่าธรรมดา เสียงที่เกิดขึ้นในทันทีทันใดทำให้ประสาทหวั่นไหวและเครียด ทำให้แรงดันเลือดสูงขึ้นได้ อารมณ์หวั่นไหวง่าย นอนหลับยาก หลับแล้วตื่นง่ายหรือหลับไม่สนิท (ปัญญา บุญเรือง, 2520)

#### 2.5.3 การกำหนดมาตรฐานเรื่องเสียงรบกวน

ในปัจจุบัน การวัดเสียง นิยมใช้การวัดระดับความดังของเสียง มีหน่วยเป็นเดซิเบล ซึ่งเป็นค่าที่แสดงความกดดันของเสียงต่อหู มาตรฐานนี้เริ่มตั้งแต่ 0 เดซิเบลซึ่งเป็นเสียงที่เบาที่สุดที่หูของคนสุขภาพดีจะได้ยิน องค์การอนามัยโลกได้กำหนดระดับเสียงที่ปลอดภัยไว้คือ ระดับเสียงไม่เกิน 85 เดซิเบล เมื่อต้องสัมผัสในเวลา 8 ชั่วโมง ระดับเสียงที่สูงกว่านี้และต้องสัมผัสในเวลานานกว่านี้จะเป็นอันตราย (ปัญญา บุญเรือง, 2520)

ตัวอย่างการเปรียบเทียบระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดและสภาพแวดล้อมต่างๆ โดย The league for the hard of hearing (LHH) (สวัสดี โนนสูง, 2549) คือ

0 เดซิเบล	=	ความดังที่มนุษย์สามารถได้ยิน
10 เดซิเบล	=	เสียงหายใจยามปกติ
30 เดซิเบล	=	เสียงกระซิบเบาๆ
50 เดซิเบล	=	เสียงฝน
60 เดซิเบล	=	เสียงการสนทนาปกติ
70 เดซิเบล	=	เสียงในตลาดหรือสถานที่จอแจ เสียงการจราจรบนทางด่วน
80 เดซิเบล	=	เสียงตะโกน เสียงวิทยุที่เปิดดังมากๆ
90 เดซิเบล	=	เสียงตะโกนคุยกัน เสียงรถบรรทุก
110 เดซิเบล	=	เสียงขูดเจาะถนน เสียงเตี๊ยมึง เสียงเลื่อยไฟฟ้า
120 เดซิเบล	=	เสียงฟ้าผ่า เสียงหออรรถพยาบาล
140 เดซิเบล	=	เสียงเครื่องบินกำลังขึ้น

การกำหนดมาตรฐานระดับเสียงที่ไม่ทำลายการได้ยิน ควรเข้าใจก่อนว่าการสูญเสียการได้ยินมีสาเหตุมาจากปัจจัยหลัก 6 ประการ คือ (สวัสดี โนนสูง, 2549)

- 1) ระดับความดังของเสียง ที่มีหน่วยวัดเป็นเดซิเบล หรือเดซิเบลเอ เสียงที่ดังมากจะทำลายประสาทหูได้มาก
- 2) ระยะเวลาที่สัมผัสเสียง การสัมผัสเสียงดังเป็นระยะเวลานานจะส่งผลเสียมากกว่าการสัมผัสเพียงชั่วคราว
- 3) ลักษณะการกระทบของเสียง เสียงที่กระทบไม่เป็นจังหวะ มีความดังค่อยสลับกันไป เช่น เสียงที่มาจากหลายแหล่งกำเนิด หรือแม้แต่เสียงดนตรี จะทำลายประสาทหูได้มากกว่าเสียงที่ดังเท่าๆ กันอย่างต่อเนื่อง
- 4) ความถี่เสียง ที่มีหน่วยวัดเป็น เฮิรตซ์ เสียงที่มีความถี่สูงหรือเสียงแหลมจะทำลายประสาทหูมากกว่าเสียงที่มีความถี่ต่ำ (เสียงที่มีความถี่ต่ำส่งผลกระทบต่อการทำงานของหัวใจและการขยายและหดตัวของปอดมากกว่าเสียงที่มีความถี่สูง)
- 5) ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดเสียง เสียงจะลดความดังลงเมื่อเดินทางผ่านอากาศ ดังนั้นเสียงดังที่มีแหล่งกำเนิดอยู่ไกลจะมีผลกระทบน้อยกว่าเสียงดังระดับเท่ากันที่มีแหล่งกำเนิดอยู่ใกล้
- 6) ลักษณะเฉพาะบุคคล ได้แก่ อายุ โรคหู โรคประจำตัวบางโรค และการได้รับการรักษาด้วยสารเคมี

ดังนั้น การกำหนดมาตรฐานระดับเสียงเพื่อปกป้องการได้ยิน จึงต้องมีการกำหนดทั้งลักษณะของการกำเนิดและการกระทบของเสียง ระดับความดังของเสียง และระยะเวลาที่เข้าสัมผัสเป็นประเด็นสำคัญ ในประเด็นของความถี่และระยะห่างจากแหล่งกำเนิดนั้น จะใช้เป็นข้อกำหนดในการตั้งเครื่องตรวจวัดในการตรวจวัดเฉพาะแหล่งกำเนิดเสียง เช่น การตรวจวัดระดับเสียงจากท่อไอเสียจากรถยนต์ที่ต้องตั้งเครื่องห่างจากท่อไอเสีย 0.5 เมตร หรือการตรวจวัดระดับเสียงจากลำโพงที่ระยะห่าง 1 เมตร เป็นต้น

เสียงในสิ่งแวดล้อมทั่วไป คือเสียงที่บุคคลมิได้มีความประสงค์เฉพาะที่จะเข้ารับฟังและมีแหล่งกำเนิดร่วมหลายแหล่ง เช่น เสียงจากท้องถนน เสียงในสวนสาธารณะ หรือแม้แต่เสียงในศูนย์การค้าขนาดใหญ่ กรมควบคุมมลพิษกำหนดให้มีค่าได้ไม่เกิน 70 เดซิเบล ในทุกขณะเวลา และรับฟังได้นานสุดไม่เกิน 24 ชั่วโมงต่อครั้ง เพื่อไม่ให้เกิดการสูญเสียการได้ยินก่อนวัยอันสมควร ทั้งนี้ ยังได้กำหนดมาตรฐานระดับเสียงจากแหล่งกำเนิดประเภทยานยนต์และการก่อสร้าง เพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบต่อความสงบสุขของประชาชน ไว้ดังนี้



- 1) รถยนต์ให้มีระดับเสียงได้ 85 เดซิเบล เมื่อวัดในระยะห่าง 7.5 เมตร หรือ 100 เดซิเบล เมื่อวัดในระยะห่าง 0.5 เมตร
- 2) รถจักรยานยนต์ให้มีระดับเสียงได้ 95 เดซิเบล เมื่อวัดในระยะห่าง 0.5 เมตร
- 3) เรือกลให้มีระดับเสียงได้ 100 เดซิเบล เมื่อวัดในระยะห่าง 0.5 เมตร
- 4) การก่อสร้าง คัดแปลง รื้อถอน หรือเคลื่อนย้ายอาคารจะกระทำให้เกิดเสียงดังเกินกว่า 75 เดซิเบล ในระหว่างระยะ 30 เมตรไม่ได้

สำหรับเสียงในสถานประกอบการ หรือเสียงที่บุคคลตั้งใจเข้ารับฟังหรือเข้ารับฟังเป็นผล เนื่องมาจากการประกอบอาชีพ เช่น เสียงในโรงงาน เสียงในโรงภาพยนตร์ หรือเสียงในสถานบันเทิงที่มีการแสดงดนตรีสด องค์การอนามัยโลก กำหนดให้มีค่าได้ไม่เกิน 85 เดซิเบล ในทุกขณะ เวลา และรับฟังได้นานสุดไม่เกิน 24 ชั่วโมงต่อครั้ง (ISO กำหนดไว้ที่ 80 เดซิเบล ในขณะที่ประเทศไทย กระทรวงมหาดไทยกำหนดไว้ที่ 90 เดซิเบลเอ ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2519)

#### 2.5.4 การกำหนดดัชนีคุณภาพเสียง

การรายงานระดับเสียงในรูปแบบเดิม ใช้วิธีการรายงานเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐาน ซึ่งได้กำหนดระดับเสียงที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อร่างกาย ทำให้ประชาชนทั่วไป เข้าใจว่า หากไม่เกินมาตรฐานก็จะไม่เป็นอันตรายต่อร่างกาย แต่ในความเป็นจริง ระดับเสียงที่สูงแต่ไม่เกินมาตรฐาน อาจก่อให้เกิดผลกระทบทางจิตใจได้ กรมควบคุมมลพิษ (2549) จึงได้กำหนดเกณฑ์คุณภาพระดับเสียงขึ้น โดยอ้างอิงจากข้อเสนอแนะของ Environmental Protection Agency (EPA) กำหนดค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง ซึ่งไม่รบกวนและส่งผลต่อการทำกิจกรรมภายนอกอาคาร ที่ 55 เดซิเบล และที่ 70 เดซิเบล เป็นระดับเสียงที่เริ่มส่งผลกระทบต่อร่างกาย โดยพัฒนาการรายงานดัชนีคุณภาพเสียงคล้ายกับการรายงานดัชนีคุณภาพอากาศ คือ ใช้สีเป็นสัญลักษณ์ควบคู่กับตัวเลขจากการตรวจวัด ดังตารางที่ 2 – 7

ตารางที่ 2 – 7 เกณฑ์ดัชนีคุณภาพระดับเสียง

ค่าดัชนี	ระดับคุณภาพเสียง	สี
น้อยกว่า 55 เดซิเบล	ดี	เขียว
55 – 70 เดซิเบล	ปานกลาง	เหลือง
มากกว่า 70 เดซิเบล	มีผลกระทบต่อสุขภาพ	แดง

ที่มา : กรมควบคุมมลพิษ, 2549

## 2.6 การศึกษาขีดความสามารถในการรองรับได้ด้านการท่องเที่ยว

### 2.6.1 แนวคิดในการศึกษา

การกำหนดขีดความสามารถในการรองรับของพื้นที่ (Carrying Capacity) เป็นแนวคิดในเชิงนิเวศวิทยาที่ถูกนำมาใช้อย่างกว้างขวางในระบบการวางแผนพื้นที่ ตามแนวคิดเดิมความหมายที่ให้ไว้ คือ จำนวนสูงสุดของประชากรสิ่งมีชีวิต ที่ระบบพื้นที่หรือระบบสิ่งแวดล้อมสามารถรองรับได้ (นภวรรณ ฐานะกาญจน์, 2542) ซึ่งต่อมาได้มีการนำไปปรับใช้ในการศึกษาด้านต่างๆ และนิยามดังกล่าวได้ถูกเพิ่มเติมรายละเอียดขึ้น ทั้งนี้บางครั้งใช้แทนด้วยคำว่ากำหนดสมรรถนะการยอมให้มีได้ในระบบสิ่งแวดล้อม ซึ่งชุมพล งามผ่องใส (2525) อ้างถึงในนภวรรณ ฐานะกาญจน์ (2542) ได้กล่าวไว้ว่าหมายถึง การกำหนดความสามารถสูงสุดที่สถานะแวดล้อมหนึ่งหรือพื้นที่หนึ่ง หรือระบบสิ่งแวดล้อมหนึ่งจะสามารถมีได้ของสรรพสิ่งร่วมกันในจำนวนสูงสุด ทั้งนี้โดยคำนึงถึงความอยู่ดีมีสุขของสรรพสิ่งต่างๆ เหล่านั้น (นภวรรณ ฐานะกาญจน์, 2542) กล่าวถึงขีดความสามารถในการรองรับในเชิงของการวางแผนว่า หมายถึง ปริมาณการใช้ประโยชน์พื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งที่พื้นที่นั้นจะสามารถแบกรับไว้ได้ก่อนที่จะเกิดความเสื่อมโทรมขึ้น

จากการศึกษาของคณะวนศาสตร์ ศูนย์วิจัยป่าไม้ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2547) ได้ให้ความหมายของขีดความสามารถในการรองรับของแหล่งท่องเที่ยวว่า ขีดความสามารถในการรองรับของแหล่งท่องเที่ยว หมายถึง ปริมาณนักท่องเที่ยว รูปแบบกิจกรรมการท่องเที่ยว/กิจกรรมนันทนาการ และระดับการพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกที่แหล่งท่องเที่ยวแต่ละแห่งสามารถรองรับได้ โดยไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระบบนิเวศของพื้นที่ และประสบการณ์นันทนาการที่นักท่องเที่ยวควรได้รับจากการไปเยือนแหล่งท่องเที่ยวนั้นๆ

ในขณะเดียวกัน ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของการกำหนดขีดความสามารถในการรองรับของแหล่งท่องเที่ยวไว้ว่า การศึกษาเรื่องการกำหนดขีดความสามารถในการรองรับทำความเข้าใจได้ไม่ยากในเชิงทฤษฎี แต่ในทางปฏิบัติยากที่จะสามารถบ่งชี้ได้ในเชิงปริมาณ (Quantity) อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการ การกำหนดขีดความสามารถในการรองรับได้ของแหล่งท่องเที่ยวจึงยังคงเป็นปัญหาในการวางแผนและการออกแบบสำหรับแหล่งท่องเที่ยวเชิงนิเวศ

Sowman (1987) กล่าวถึงขีดความสามารถในการรองรับแหล่งท่องเที่ยวว่า เป็นแนวคิดที่ประกอบด้วยหลักการของหลายสาขาวิชาทั้งด้านสังคม ด้านกายภาพ และด้านชีวภาพ จะเห็นว่าการศึกษานั้นเป็นสาเหตุที่ทำให้การศึกษาเรื่องขีดความสามารถในการรองรับได้ซับซ้อน ยุ่งยาก และแปรเปลี่ยนได้ง่าย Sowman ได้สรุปหลักการพื้นฐานที่ประกอบในแนวความคิดของขีดความสามารถในการรองรับได้ไว้ว่า คือ การรักษาความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรเอาไว้ในขณะที่

สามารถตอบสนองความต้องการของผู้ใช้เพื่อนันทนาการได้อย่างมีคุณภาพสูง และในการรักษาความสมบูรณ์ของทรัพยากรย่อมหมายถึง ระดับหรือขีดความสามารถควบคุมได้ตามธรรมชาติ จึงต้องนำการประเมินคุณค่ามาใช้ในการพิจารณาคัดสินด้วย

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย (2531) ได้กล่าวถึงความไม่แน่นอนของการวัดขีดความสามารถในการรองรับได้ไว้ว่า ไม่สามารถที่จะระบุได้แน่นอนตายตัว เป็นเรื่องที่แปรเปลี่ยนไปตามชนิดของแหล่งท่องเที่ยว เวลา สถานที่ เช่น นักท่องเที่ยวที่เลือกไปเที่ยวตามชายหาดย่อมยอมรับความพลุกพล่านของผู้คนได้มากกว่านักท่องเที่ยวประเภทเดินป่า นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับความสามารถในการจัดการ เช่น นโยบาย เทคโนโลยี งบประมาณ เป็นต้น เพื่อป้องกันผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากปริมาณนักท่องเที่ยวที่เพิ่มขึ้น

จากที่ได้มีการกล่าวถึงความหมายของขีดความสามารถในการรองรับได้ไว้ต่างๆ กันนั้น ทำให้ทราบได้ว่าขีดความสามารถในการรองรับได้นั้นเกี่ยวข้องกับ

- 1) การกำหนดความเหมาะสมหรือจำนวนสูงสุดของนักท่องเที่ยว และขนาดของการพัฒนาหรือตอบสนองความต้องการของผู้ใช้เพื่อนันทนาการ
- 2) สภาพแวดล้อมในพื้นที่หนึ่งหรือระบบนิเวศหนึ่ง
- 3) การรักษาความสมบูรณ์ของพื้นที่หนึ่งหรือระบบนิเวศหนึ่ง
- 4) การรักษาความรู้สึกริณีกริถิของประชาชนในท้องถิ่นและนักท่องเที่ยว

ดังนั้นจากสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเหล่านี้ สามารถสรุปได้ว่า ขีดความสามารถในการรองรับได้ หมายถึง การกำหนดปริมาณนักท่องเที่ยว และขนาดของการพัฒนาให้มีความเหมาะสม สมดุลที่จะไม่เกิดความเสียหายต่อสภาพแวดล้อมในพื้นที่หนึ่งหรือระบบนิเวศหนึ่ง และไม่กระทบต่อความรู้สึกนึกคิดของประชาชนท้องถิ่น และนักท่องเที่ยวด้วย

การศึกษาเรื่องขีดความสามารถในการรองรับได้ด้านการท่องเที่ยว นั้น ในทางปฏิบัติ มีความซับซ้อนในขั้นตอนของการศึกษาอยู่มากพอสมควร เนื่องจากขีดความสามารถในการรองรับได้ด้านนันทนาการสามารถเปลี่ยนแปลงหรือแปรผันได้ ตามประเภทของจุดหรือแหล่งท่องเที่ยว กิจกรรมการท่องเที่ยว ช่วงเวลา ฤดูกาล พฤติกรรม และความคาดหวังของผู้ใช้ประโยชน์ รวมไปถึงการออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวก รูปแบบ ลักษณะของการจัดการ และความเป็นพลวัตรของสภาพแวดล้อมเอง อย่างไรก็ตามการศึกษาด้านขีดความสามารถในการรองรับได้ด้านนันทนาการก็นับว่าเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนการจัดการ และควบคุมคุณภาพของสิ่งแวดล้อม รวมถึงการรักษาระดับคุณภาพของประสบการณ์นันทนาการที่พื้นที่จะพึงให้แก่นักท่องเที่ยว

ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับผลกระทบสิ่งแวดล้อมอันเกิดจากกิจกรรมท่องเที่ยวและการพัฒนาต่างๆ เป็นองค์ความรู้พื้นฐานที่สำคัญในการกำหนดขีดความสามารถในการรองรับได้ด้านนันทนาการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งระดับของผลกระทบสูงสุดที่เกิดขึ้น โดยไม่ทำให้พื้นที่เสื่อมโทรมลงไป นอกจากนี้ระดับความคงทนและความเปราะบางของสิ่งแวดล้อมแล้ว การเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อม และลักษณะทางสังคมจิตวิทยา เช่น ความแออัดที่มีผลต่อคุณภาพของประสบการณ์นันทนาการของนักท่องเที่ยวยังมีความสำคัญเป็นอย่างมากเช่นกัน ดังนั้นจึงกล่าวโดยสรุปได้ว่า การจัดการแหล่งท่องเที่ยวโดยประยุกต์แนวคิดขีดความสามารถในการรองรับได้ หรือ Recreation Carrying Capacity จำเป็นต้องพิจารณาศึกษากำหนดขีดความสามารถในการรองรับได้ในแต่ละด้านไปพร้อมกัน โดยขีดความสามารถที่มีค่าต่ำสุดจะถือว่าเป็นตัวกำหนดระดับขีดความสามารถของจุดหรือแหล่งท่องเที่ยวนั้นๆ

จากการศึกษาของภาควิชาภูมิสถาปัตยกรรมคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้แบ่งองค์ประกอบพื้นฐานของขีดความสามารถในการรองรับได้ด้านการท่องเที่ยวไว้ 3 ประเภท ดังนี้

1) องค์ประกอบทางด้านชีวกายภาพ หรือขีดความสามารถในการรองรับทางด้านชีวกายภาพ (Biophysical Carrying Capacity) เป็นองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องทางทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติของแหล่งท่องเที่ยว หมายถึง ระดับของกิจกรรมการท่องเที่ยวและการพัฒนาที่เกี่ยวข้องที่แหล่งท่องเที่ยวสามารถรองรับได้โดยไม่ส่งผลกระทบต่อทรัพยากรชีวภาพและสิ่งแวดล้อมทางกายภาพของแหล่งท่องเที่ยว เช่น การสูญเสียดินอาศัย การลดลงของพันธุ์สัตว์ป่าที่เคยปรากฏในแหล่งท่องเที่ยว การพังทลายของดินในพื้นที่ การเกิดมลพิษในแหล่งน้ำ การแห้งเหือดของแหล่งน้ำธรรมชาติ ความยากง่ายในการบ่งชี้ขีดความสามารถในการรองรับทางด้านชีวกายภาพจะขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของระบบนิเวศในแต่ละระบบ การบ่งชี้ต้องอาศัยการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ธรรมชาติ (นิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม) ซึ่งต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางและอาศัยระยะเวลาที่นานในการวิจัย

2) องค์ประกอบทางด้านจิตวิทยา หรือขีดความสามารถในการรองรับทางด้านจิตวิทยา (Psychological Carrying Capacity) เป็นองค์ประกอบส่วนที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้และความรู้สึกของนักท่องเที่ยว หมายถึง จำนวนสูงสุดของนักท่องเที่ยวที่แหล่งท่องเที่ยวสามารถรองรับได้ โดยที่ยังคงรักษาประสบการณ์นันทนาการที่มีคุณภาพและระดับความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวในการไปเยือนแหล่งท่องเที่ยวไว้ได้

ขีดความสามารถในการรองรับด้านจิตวิทยามีความผันแปรตามประเภทของกิจกรรม ตัวอย่างเช่น จำนวนนักท่องเที่ยวสูงสุดที่เส้นทางศึกษาธรรมชาติระยะทาง 1,200 เมตร จะรองรับกิจกรรมการดูนกได้ 20 คน ในขณะที่ตัวเลขจำนวนนักท่องเที่ยวสูงสุดที่เส้นทางเดินเท้าในระยะที่เท่ากัน ระบบนิเวศที่คล้ายกัน จะสามารถรองรับสำหรับกิจกรรมเดินเล่น ชมทิวทัศน์ได้ 50 คน ทั้งหมดเป็นตัวเลขสมมติ แต่แสดงให้เห็นว่ากิจกรรมดูนกต้องอาศัยความเจ็บสงบมากกว่า เป็นต้น

การบ่งชี้ขีดความสามารถในการรองรับทางด้านจิตวิทยาของแหล่งท่องเที่ยวยังต้องอาศัยการศึกษาวิจัยเช่นเดียวกับการศึกษาการบ่งชี้ขีดความสามารถในการรองรับทางด้านชีวกายภาพ แต่จะมีความแตกต่างในวิธีการวิจัย คือ การศึกษาการบ่งชี้ขีดความสามารถในการรองรับทางด้านจิตวิทยาจะต้องอาศัยการวัดการรับรู้และความรู้สึกนักท่องเที่ยวควบคู่ไปกับการเจนนับจำนวนผู้มาเยือนขณะที่ทำการวัดและความรู้สึก

3) องค์ประกอบด้านสังคมวัฒนธรรม หรือขีดความสามารถในการรองรับทางด้านสังคมวัฒนธรรม (Socio-cultural Carrying Capacity) เป็นองค์ประกอบส่วนที่เกี่ยวข้องกับลักษณะทางสังคมและวัฒนธรรมท้องถิ่น รวมทั้งการรับรู้และความรู้สึกของราษฎรในท้องถิ่น หมายถึง จำนวนสูงสุดของนักท่องเที่ยว รูปแบบกิจกรรมการท่องเที่ยว และการพัฒนาเพื่อรองรับกิจกรรมการท่องเที่ยวที่ราษฎรในชุมชนท้องถิ่นยอมรับได้โดยไม่เกิดความรู้สึกไม่ดี และไม่สร้างผลกระทบหรือไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรมภายในชุมชนไปในรูปแบบที่ไม่พึงปรารถนา เช่น ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในค่านิยมด้านการบริโภค เปลี่ยนแปลงประเพณีในการแต่งกาย เป็นต้น

การบ่งชี้ขีดความสามารถในการรองรับทางด้านสังคมวัฒนธรรมในส่วนของ การรับรู้และความรู้สึกของราษฎร สามารถวัดได้โดยวิธีเดียวกับการวัดความรู้สึกและการรับรู้ของนักท่องเที่ยว ในขณะที่ผลกระทบต่อสังคมวัฒนธรรมเป็นสิ่งที่วัดได้ยาก ทั้งนี้เพราะกระบวนการเปลี่ยนแปลงทางสังคมและวัฒนธรรมมีความซับซ้อน ซึ่งทำให้ไม่สามารถแยกได้ว่าการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในชุมชนเป็นผลมาจากการพัฒนาการท่องเที่ยว หรือจากปัจจัยแวดล้อมอื่นๆ

## 2.6.2 ความหมายของขีดความสามารถในการรองรับได้

ความหมายของขีดความสามารถในการรองรับได้ได้รับการตีความไปในด้านต่างๆ ขึ้นอยู่กับระบบและแนวความคิดที่แตกต่างกันไป ในสาขาหรือองค์ความรู้ของแต่ละบุคคล อย่างไรก็ตาม แนวความคิดหลักในเรื่องขีดความสามารถหรือขีดจำกัดในการรองรับได้ก็ยังคงอยู่เป็นแก่นของการตีความ

สำหรับขีดความสามารถในการรองรับได้ของพื้นที่ด้านสิ่งแวดล้อมนั้น IUCN/UNEP/WWF (1991) ให้นิยามไว้ว่าเป็นสมรรถนะหรือความสามารถของสิ่งแวดล้อมที่จะ

สามารถรองรับการดำรงชีพของสิ่งมีชีวิตต่างๆ อย่างมีคุณภาพ ในขณะที่ยังสามารถรักษาสภาพการผลิต การปรับตัว และการสร้างทดแทนขององค์ประกอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ หรืออีกนัยหนึ่งขีดความสามารถในการรองรับได้ของสิ่งแวดล้อมก็คือ ค่าสูงสุดของผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์ที่สามารถยอมให้เกิดขึ้นได้โดยสิ่งแวดล้อมไม่เสื่อมโทรม

ตามความหมายในทางภูมิศาสตร์ ได้ให้ความหมายของศักยภาพในการรองรับเกี่ยวกับภูมิศาสตร์ว่า หมายถึง จำนวนมากที่สุดในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งซึ่งจะยังคงรักษาที่ดินไว้ให้ตลอดไปภายใต้ระบบของการใช้ (System of Usage) โดยปราศจากการเสื่อมโทรมของที่ดินในพื้นที่นั้น โดยปกติแล้วการพิจารณาปัญหาใดๆ ของนักภูมิศาสตร์จะให้ความสำคัญต่อพื้นที่ แล้วจึงมองกิจกรรมที่เกิดขึ้นบนพื้นที่นั้น ว่ามีความเหมาะสมกับพื้นที่นั้นอย่างไร (นภวรรณ ฐานะกาญจน์, 2541)

ชุมพล งามผ่องใส (2525) ได้ให้ความหมายของขีดความสามารถในการรองรับในเชิงนิเวศวิทยาไว้ว่า เป็นความสามารถสูงสุดที่พื้นที่หรือสิ่งแวดล้อมหนึ่งที่สามารถเอื้ออำนวยให้มีความคงอยู่ของสิ่งต่างๆ ร่วมกันในจำนวนสูงสุดที่จำกัด ทั้งนี้โดยคำนึงถึงความอยู่ดีมีสุขของสิ่งต่างๆ เหล่านั้น ซึ่งหมายถึงพื้นที่หรือสิ่งแวดล้อมหนึ่งจะมีขีดความสามารถที่จำกัดในการที่จะให้สิ่งต่างๆ ในปริมาณที่มากที่สุด โดยสิ่งต่างๆ เหล่านั้นไม่มีผลกระทบในทางที่ไม่พึงประสงค์ต่อกันหรือไม่ทำให้เกิดสภาพแวดล้อมเป็นพิษหรือสภาวะที่ไม่เหมาะสมเกิดขึ้น หรือเมื่อสิ่งต่างๆ มีจำนวนและปริมาณตลอดจนสัดส่วนที่เหมาะสมแล้วจะทำให้สุขภาพ พละนามัย ผลผลิตของพื้นที่หรือสิ่งแวดล้อมนั้นมีความเหมาะสมที่สุดในการดำรงชีวิตอยู่ร่วมกัน (ภาควิชาภูมิสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545)

นักวางแผนทางกายภาพได้ตีความหมายของขีดความสามารถในการรองรับไว้ว่า เป็นขีดจำกัดของการเจริญเติบโตหรือการเปลี่ยนแปลงในพื้นที่หรือสิ่งแวดล้อมหนึ่ง โดยพื้นที่หรือสิ่งแวดล้อมนั้นสามารถคงอยู่หรือดำเนินชีวิตอยู่ได้อย่างปกติ และปราศจากผลกระทบที่ก่อให้เกิดความเสียหายหรือความเสื่อมต่อสวัสดิภาพ สุขภาพพละนามัยของพื้นที่หรือสิ่งแวดล้อมนั้น และองค์ประกอบต่างๆ ของพื้นที่และสิ่งแวดล้อมนั้น ซึ่งรวมทั้งมนุษย์ด้วย หรือหมายถึงความสามารถของระบบธรรมชาติหรือระบบที่มนุษย์สร้างขึ้นในการรองรับการขยายตัว หรือการเจริญเติบโตของประชากร หรือการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพอื่นๆ โดยปราศจากความเสื่อมหรือความเสียหายที่สำคัญที่อาจมีผลให้ระบบนั้น ไม่สามารถดำเนินกิจกรรมหรือชีวิตต่อไปได้อย่างปกติวิสัย (จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาภูมิสถาปัตยกรรม, 2545)

Ceballos-Lascurain (1996) กล่าวว่า ขีดความสามารถในการรองรับได้ทางสิ่งแวดล้อม โดยทั่วไปจะหมายถึง ระดับของกิจกรรมมนุษย์ที่ฐานทรัพยากรหรือสิ่งแวดล้อมจะรองรับได้ โดยไม่ก่อให้เกิดการเสื่อมสภาพ ส่วนขีดความสามารถในการรองรับได้ด้านการท่องเที่ยว จะหมายถึง

ขีดความสามารถของสิ่งแวดล้อมในแหล่งนันทนาการที่จะรองรับกิจกรรมนันทนาการ และการพัฒนาที่เกี่ยวข้อง ซึ่งโดยทั่วไปจะระบุออกมาในรูปของจำนวนสูงสุดของนักท่องเที่ยว และโครงสร้างพื้นฐานที่เกี่ยวข้อง

นกวรณ (2541) ให้ความหมายของขีดความสามารถในการรองรับของแหล่งนันทนาการว่า หมายถึงปริมาณนักท่องเที่ยว รูปแบบกิจกรรมนันทนาการ และระดับการพัฒนา สิ่งอำนวยความสะดวกที่แหล่งนันทนาการแต่ละแห่งจะสามารถรองรับได้ โดยไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในระบบนิเวศของแหล่งนันทนาการ และประสบการณ์นันทนาการที่นักท่องเที่ยวควรจะได้รับจากการไปเยือนแหล่งนันทนาการนั้นๆ

ภราเดช (2525) ได้กล่าวไว้ว่า หลักการของขีดความสามารถในการรองรับได้ ก็คือการกำหนดความเหมาะสมของจำนวนนักท่องเที่ยว และขนาดของการพัฒนาที่จะเข้ามาโดยเกิดผลเสียหายต่อบริเวณแหล่งท่องเที่ยว

Wagar (1964) ได้ให้ความหมายของขีดความสามารถในการรองรับได้ด้านนันทนาการว่า หมายถึง ระดับของการใช้ประโยชน์ด้านนันทนาการซึ่งพื้นที่สามารถรองรับได้ ทั้งยังสามารถให้ประสบการณ์และคุณภาพของนันทนาการที่ยั่งยืน

ส่วน Shelby and Herberlein (1986) ได้ให้ความหมายของคำดังกล่าวไว้ว่า ระดับของการใช้ประโยชน์ด้านนันทนาการสูงสุด ที่ก่อให้เกิดผลกระทบได้ไม่เกินค่ามาตรฐานของที่กำหนดไว้ในแต่ละประเทศ

ปัจจุบัน ขีดความสามารถในการรองรับได้ด้านนันทนาการได้ขยายขอบเขตไปสู่การท่องเที่ยว ทั้งนี้มีผู้ให้นิยามไว้ว่า ขีดความสามารถในการรองรับได้ด้านการท่องเที่ยวเป็นประเภทหนึ่งของขีดความสามารถในการรองรับได้ด้านสิ่งแวดล้อม และมีนัยสำคัญขององค์ประกอบทางสิ่งแวดล้อม ทั้งด้านชีวกายภาพ และด้านสังคม ซึ่งเกี่ยวข้องกับกิจกรรมท่องเที่ยวและการพัฒนาพื้นที่เพื่อรองรับการท่องเที่ยว (Wolters, 1991) ขีดความสามารถในการรองรับได้ด้านการท่องเที่ยวเป็นการนำเสนอถึงระดับการใช้ประโยชน์สูงสุดของนักท่องเที่ยวหรือผู้มาเยือน และระดับของการพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกและสาธารณูปโภค สาธารณูปการต่างๆ ที่พื้นที่สามารถที่จะรองรับได้ ซึ่งถ้าหากจะมีการใช้ประโยชน์หรือการพัฒนามากกว่าที่กำหนดแล้ว มีโอกาสอย่างมากที่จะทำให้นักท่องเที่ยวในพื้นที่เสื่อมโทรม ทั้งยังลดความพึงพอใจของนักท่องเที่ยว ก่อให้เกิดผลเสียหายต่อสังคม เศรษฐกิจ และวัฒนธรรม (McIntyre and Hetherington, 1991)

World tourism organization (1984) ได้ให้แนวคิดโดยกล่าวไว้ว่า ชีตความสามารถในการรองรับได้ด้านการท่องเที่ยว นั้น เป็นจำนวนผู้คนที่สามารถอยู่ในทุกเวลาที่จะทำให้สิ่งแวดล้อมถูกทำลายน้อยที่สุด และนักท่องเที่ยวสามารถเข้าถึงสิ่งอำนวยความสะดวกได้อย่างเพียงพอสำหรับความต้องการที่เกิดขึ้น และจะต้องไม่กระทบกระเทือนต่อความจำเป็นพื้นฐาน รวมถึงความรู้สึกนึกคิดของประชาชนท้องถิ่น

### 2.6.3 ประเภทของชีตความสามารถในการรองรับได้ด้านการท่องเที่ยว

ชีตความสามารถในการรองรับได้ด้านการท่องเที่ยว เป็นชีตความสามารถของพื้นที่ในการรองรับการใช้ประโยชน์ของนักท่องเที่ยว โดยไม่ทำให้พื้นที่เสื่อมโทรมลง ทั้งยังรวมถึงชีตความสามารถในการเอื้ออำนวยประโยชน์ด้านนันทนาการที่มีคุณภาพดีให้แก่นักท่องเที่ยว หน่วยของชีตความสามารถในการรองรับการใช้ประโยชน์ด้านนันทนาการสามารถแปรผันได้ตามปัจจัยด้านการจัดการ (Management Factor) และลักษณะการใช้ประโยชน์พื้นที่ของของนักท่องเที่ยว (Use Characteristics) (Shelby and Heberlein, 1986)

ปัจจัยชี้วัด (Indicators) ที่สำคัญในการศึกษาเรื่อง Recreation Carrying Capacity คือ ผลกระทบสิ่งแวดล้อมอันเนื่องมาจากการท่องเที่ยวและนันทนาการ (Recreation Impacts) และคุณภาพของนันทนาการและการท่องเที่ยวที่นักท่องเที่ยวพึงได้รับ (Recreation Quality) (Hammit and Cole, 1987) ภาพรวมของการศึกษาชีตจำกัดในการรองรับนักท่องเที่ยวของพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง จะต้องนำปัจจัยชี้วัดทั้งสองประการมาพิจารณาร่วมกัน

Wolters (1991) ได้จำแนกองค์ประกอบของชีตความสามารถในการรองรับด้านการท่องเที่ยวสำหรับแหล่งท่องเที่ยวเป็น 4 ด้าน ได้แก่ ด้านชีวกายภาพ ด้านสังคมและวัฒนธรรม ด้านจิตวิทยา และด้านการจัดการ ส่วน Shelby and Heberlein (1986) ได้จำแนกประเภทของชีตความสามารถในการรองรับด้านนันทนาการไว้เป็น 4 ประเภท คือ ชีตความสามารถด้านนิเวศวิทยา ด้านสิ่งอำนวยความสะดวก ด้านกายภาพ และด้านสังคม ซึ่งเมื่อพิจารณาแล้วสามารถสรุปประเภทของชีตความสามารถในการรองรับได้ด้านการท่องเที่ยวและนันทนาการที่ควรมีการศึกษาในแหล่งท่องเที่ยวของอุทยานแห่งชาติได้ ดังนี้

#### 1) ชีตความสามารถในการรองรับด้านกายภาพ (Physical Carrying Capacity, PCC)

ชีตความสามารถในการรองรับด้านกายภาพ หมายถึง จำนวนนักท่องเที่ยวสูงสุดที่เนื้อที่หรือพื้นที่สามารถรองรับการใช้ประโยชน์ โดยยังสามารถเอื้อให้เกิดกิจกรรมนันทนาการตามต้องการได้ ซึ่งจะแปรผันไปตามลักษณะของกิจกรรมนันทนาการและประเภทของแหล่งท่องเที่ยว



และไม่ก่อให้เกิดการทำลายสภาพแวดล้อมทางกายภาพตามธรรมชาติและที่มนุษย์สร้างขึ้น รวมถึงระดับความอึดตัวของสิ่งอำนวยความสะดวกและบริการการท่องเที่ยวในพื้นที่

ความสามารถในการรองรับด้านกายภาพเป็นเรื่องของจำนวนสูงสุดของหน่วยการใช้ เช่น คน รถยนต์ เรือ เป็นต้น ซึ่งได้มีการใช้ประโยชน์ในพื้นที่นั้น การพิจารณาขีดความสามารถในการรองรับด้านกายภาพ โดยคำนวณจากหน่วยการใช้ประโยชน์สูงสุดจะสามารถเห็นเป็นรูปธรรมมากขึ้น แต่อย่างไรก็ดีการพิจารณาว่าแต่ละหน่วยการใช้ควรจะมีมากน้อยเพียงใดในพื้นที่นั้นๆ ย่อมไม่ใช่เรื่องที่จะสรุปได้โดยง่าย

ทักษิณา พิมลรัตน์ (2523) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นขนาดพื้นที่ของแหล่งท่องเที่ยวต่างๆ ที่เอื้ออำนวยแก่นักท่องเที่ยว โดยไม่ทำให้สถานที่เหล่านั้นเสื่อมโทรม สึกกร่อนจากความแออัดของนักท่องเที่ยว จะเห็นว่าเป็นการให้ความสำคัญเฉพาะพื้นที่ด้านเดียว โดยไม่ให้ความสำคัญด้านหน่วยการใช้อื่นๆ ที่จะมียผลต่อการใช้ประโยชน์พื้นที่

จากความหมายข้างต้น สรุปได้ว่า ขีดความสามารถในการรองรับด้านกายภาพ คือ การกำหนดจำนวนสูงสุดที่จะยอมให้มีได้ของสรรพสิ่ง ไม่ว่าจะเป็นมนุษย์ สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ สภาพทางกายภาพต่างๆ หรือหน่วยการใช้อื่นๆ ที่เหมาะสมเพื่อรักษาสภาพแวดล้อมไม่ให้ได้รับความเสียหายจนสถานที่นั้นหมดคุณค่า

2) ขีดความสามารถในการรองรับด้านสิ่งอำนวยความสะดวก (Facility Carrying Capacity, FCC)

ขีดความสามารถในการรองรับด้านสิ่งอำนวยความสะดวก หมายถึง จำนวนนักท่องเที่ยวสูงสุดที่สิ่งอำนวยความสะดวกแต่ละประเภทในแหล่งท่องเที่ยวสามารถรองรับการใช้ประโยชน์ได้ เช่น ถนน ที่จอดรถ บ้านพัก เป็นต้น โดยปกติจะสามารถขยายขีดความสามารถประเภทนี้เพิ่มมากขึ้นได้ แต่ต้องคำนึงถึงขีดความสามารถด้านอื่นๆ ด้วย เช่น ด้านนิเวศวิทยา ด้านกายภาพ และคุณภาพของประสบการณ์ท่องเที่ยว

3) ขีดความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยา (Ecological Carrying Capacity, ECC)

ขีดความสามารถในการรองรับด้านนิเวศวิทยา เป็นองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องทางทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติของแหล่งท่องเที่ยว หมายถึง ระดับของกิจกรรมการท่องเที่ยวและการพัฒนาที่เกี่ยวข้องที่แหล่งท่องเที่ยวสามารถรองรับได้โดยไม่ส่งผลกระทบต่อทรัพยากรชีวภาพและสิ่งแวดล้อมทางกายภาพของพื้นที่แหล่งท่องเที่ยว (นภวรรณ ฐานะกาญจน์, 2541) เช่น การสูญเสียถิ่นอาศัย การลดลงของพันธุ์สัตว์ป่าที่เคยปรากฏในแหล่งท่องเที่ยว การ

พังทลายของดินในพื้นที่ทางเดินเท้าหรือบนเส้นทางศึกษาธรรมชาติ การเกิดมลพิษในแหล่งน้ำ การแห้งเหือดของแหล่งน้ำธรรมชาติ ความยากง่ายในการบ่งชี้ขีดความสามารถในการรองรับทางด้านนิเวศวิทยาจะขึ้นอยู่กับความซับซ้อนของระบบนิเวศในแต่ละระบบ การบ่งชี้ต้องอาศัยการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ ธรรมชาติ (นิเวศวิทยาและสิ่งแวดล้อม) ซึ่งต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญเฉพาะทางและระยะเวลาที่ยาวนานในการวิจัย

ความหมายของขีดความสามารถในการรองรับทางนิเวศวิทยา เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับระดับสูงสุดของการใช้ทรัพยากรเพื่อการนันทนาการ ทั้งในด้านกิจกรรมและจำนวนที่เหมาะสมกับพื้นที่หรือระบบนิเวศก่อนที่มูลค่าทางนิเวศจะลดลงหรืออยู่ในภาวะที่ยอมรับไม่ได้ จากนิยามดังกล่าวจะเห็นว่า เป็นการยากที่จะบอกว่าจะไร้อะไรก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ยอมรับไม่ได้ หรือการลดลงอย่างไม่สามารถกลับคืนสู่สภาพเดิมได้ในเรื่องความสมบูรณ์ของระบบนิเวศ

4) ขีดความสามารถในการรองรับด้านจิตวิทยา (Psychological Carrying Capacity, PsCC)

ขีดความสามารถในการรองรับด้านจิตวิทยา คือ จำนวนนักท่องเที่ยวสูงสุดในแหล่งท่องเที่ยวในช่วงเวลาหนึ่งที่ยังคงให้ประสบการณ์ที่มีคุณภาพแก่นักท่องเที่ยวได้ ดังนั้นการกำหนดระดับของการใช้ประโยชน์สูงสุดในช่วงเวลาหนึ่งที่ยังไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพของประสบการณ์ท่องเที่ยว ต้องมีการกำหนดเกณฑ์ในการตัดสินใจว่าควรจะเป็นเท่าไรจึงจะคงรักษาไว้ซึ่งประสบการณ์ท่องเที่ยวที่มีคุณภาพ ทั้งนี้ปัจจัยที่ส่งผลต่อขีดความสามารถด้านจิตวิทยา ได้แก่ จำนวนคนที่พบเห็น ความรู้สึกแออัด ประเภทหรือลักษณะพฤติกรรมของคนที่พบเห็น และบริเวณที่พบเห็นคนกลุ่มอื่น (Shelby and Herberlein, 1986) เช่น ในแหล่งท่องเที่ยวประเภทธรรมชาติ สันโดยข้อมสามารถรองรับจำนวนนักท่องเที่ยวต่อหน่วยพื้นที่ต่อช่วงเวลาได้น้อยกว่าแหล่งท่องเที่ยวประเภทเมืองหรือชนบท แม้ว่าจะมีขนาดเนื้อที่ของแหล่งท่องเที่ยวเท่ากัน เพราะความต้องการความสงบ ความสันโดษของนักท่องเที่ยวในแหล่งท่องเที่ยวประเภทแรกมีมากกว่าประเภทหลัง เป็นต้น นอกจากนี้ขีดความสามารถในการรองรับด้านจิตวิทยายังมีความผันแปรตามประเภทของกิจกรรม

#### 2.6.4 มาตรฐานและปัจจัยชี้วัด

ระดับที่ยอมรับได้ตามสมรรถนะของแหล่งท่องเที่ยวนั้น จะนับกันเมื่อผลทางลบเริ่มแสดงผล แต่การกำหนดเกณฑ์ในการวัด (Criteria) นั้นไม่แน่นอน แตกต่างกันตามชนิดของแหล่งท่องเที่ยวท้องถิ่นและชนิดของนักท่องเที่ยว ซึ่งเกณฑ์ที่วัดนั้นมีอยู่ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่วัดค่าได้ตามสถิติ (Measurable statistically) เช่น ที่พัก สิ่งอำนวยความสะดวก หรือผลกำไรทางเศรษฐกิจ ส่วน

อีกกลุ่ม คือ กลุ่มที่วัดค่าแน่นอนไม่ได้ เช่น ผลกระทบต่อประเพณีวัฒนธรรม ผลทางจิตวิทยาต่อนักท่องเที่ยว เป็นต้น เกณฑ์ในการวัดนั้นสามารถวัดได้เป็นเวลา ที่เว้นว่าง และอัตราการใช้สอยของนักท่องเที่ยว (สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย, 2531) กล่าวคือ

1) การวัดด้วยระยะเวลา (Time) โดยนับจากจำนวนผู้คนที่ใช้ประโยชน์ในช่วงเวลาหนึ่งๆ คือ อาจวัดในช่วงความจุสูงสุด (Peak Capacity) วัดต่อวัน ต่อสัปดาห์ หรือต่อปี ซึ่งการวัดกำลังสามารถในฤดูกาลท่องเที่ยว จะให้ผลดีต่อการวางแผนและการจัดการ

2) การวัดต่อพื้นที่เว้นว่าง (Space) คือ วัดเป็นหน่วยพื้นที่ หรือความยาว โดยใช้สัมประสิทธิ์

$$1$$

พื้นที่ต้องการหรือความยาว ต่อคน

โดยทั่วไปอาจมีการวัดที่แตกต่างกันออกไป เช่น จำนวนคนต่อหนึ่งหน่วยบริการ (คนต่อห้องพัก คนต่อยานพาหนะ) พื้นที่หน่วยบริการต่อจำนวนนักท่องเที่ยว (พื้นที่ 10 ตารางเมตรต่อคน) และความหนาแน่น (คนต่อหน่วยพื้นที่) ซึ่งการวัดขีดความสามารถทั้งหมดจะเท่ากับคนต่อหน่วยพื้นที่คูณด้วยพื้นที่ทั้งหมด เป็นต้น

3) การวัดอัตราการใช้สอยของนักท่องเที่ยว (Tourist function rate) มักจะสัมพันธ์กับประชากรท้องถิ่น ความจุของยานพาหนะ ความหนาแน่น ฤดูกาล ผลกำไรทางเศรษฐกิจ และปัจจัยอื่นๆ เช่น สัดส่วนของจำนวนเตียงพักต่อประชากรท้องถิ่น

$$\text{อัตราการใช้สอยของนักท่องเที่ยว} = \frac{\text{จำนวนเตียง} \times 100}{\text{ประชากรท้องถิ่น}}$$

4) การวิเคราะห์ขีดจำกัด (Threshold Analysis) วัดได้ด้วยความต้องการของนักท่องเที่ยวต่อกำลังการบริการที่ให้ไว้ เช่น

$$\text{ขีดจำกัดของน้ำประปา} = \frac{\text{น้ำประปาที่ให้บริการได้}}{\text{อัตราการใช้น้ำ/คน/วัน}}$$

### 2.6.5 การนำไปใช้ประโยชน์

แม้ว่าในทางทฤษฎี ขีดความสามารถในการรองรับได้ค่านันทนาการหรือการท่องเที่ยวมีประโยชน์ในการจัดการแหล่งท่องเที่ยว ทั้งเพื่อรักษาระบบนิเวศ สภาพแวดล้อม และคุณภาพของประสบการณ์นันทนาการ แต่ในความเป็นจริงมักพบว่า การนำขีดความสามารถในการรองรับได้ด้านการท่องเที่ยวไปใช้ประโยชน์มักมุ่งให้ความสำคัญกับตัวเลข หรือระดับการใช้

ประโยชน์มากกว่าพิจารณาถึงมาตรการในการควบคุมปริมาณการใช้ประโยชน์ให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ บ่อยครั้งจึงพบว่าขีดความสามารถในการรองรับได้ด้านการท่องเที่ยวไม่สามารถนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการแหล่งท่องเที่ยวให้เกิดผลสำเร็จ หรือเกิดความยั่งยืนได้ จากรายงานการศึกษาขีดความสามารถในการรองรับได้ของพื้นที่อุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า-หมู่เกาะเสม็ด จังหวัดระยอง (มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ คณะวนศาสตร์, 2547) ได้เสนอแนะให้ผู้นำขีดความสามารถในการรองรับได้ด้านแหล่งท่องเที่ยวไปใช้เป็นเครื่องมือในการจัดการการท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติจำเป็นอย่างยิ่งที่ควร

- 1) ทราบถึงข้อจำกัดของการประเมินขีดความสามารถในการรองรับได้ด้านการท่องเที่ยว โดยเฉพาะอย่างยิ่งความแปรผันที่อาจเกิดขึ้นจากการจัดการและปัจจัยอื่นๆ
- 2) ควรพิจารณาถึงความยืดหยุ่นในการใช้ขีดความสามารถในการรองรับด้านการท่องเที่ยว โดยมีการติดตามการเปลี่ยนแปลงของลักษณะการใช้ประโยชน์ ปริมาณ และผลกระทบที่เกิดขึ้นในแหล่งท่องเที่ยวอย่างต่อเนื่อง เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการปรับปรุงขีดความสามารถในการรองรับด้านการท่องเที่ยวให้สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงของการท่องเที่ยวหรือนันทนาการในพื้นที่ ซึ่งก็คือการกำหนดขีดความสามารถในการรองรับได้เป็นค่าพิสัยหรือช่วง (Range of Recreation Carrying Capacity) มากกว่าเป็นค่าเดียว
- 3) ปฏิบัติและบังคับใช้มาตรการต่างๆ ที่ใช้ควบคู่กับการกำหนดขีดความสามารถในการรองรับได้ด้านการท่องเที่ยว ทั้งมาตรการในการจัดการทรัพยากรท่องเที่ยว และมาตรการจัดการเกี่ยวกับนักท่องเที่ยว
- 4) กำหนดค่าขีดความสามารถในการรองรับด้านการท่องเที่ยวที่มีความละเอียดเพียงพอ เช่น กำหนดค่าขีดความสามารถในการรองรับด้านการท่องเที่ยวเป็นรายกิจกรรมและรายจุดแหล่งท่องเที่ยวมากกว่านำเสนอเป็นเพียงค่ารวมเพียงค่าเดียวสำหรับใช้ทั้งพื้นที่โดยรวม ทั้งนี้เพื่อให้ข้อมูลขีดความสามารถในการรองรับได้ด้านการท่องเที่ยวมีประโยชน์อย่างแท้จริงในการเสนอแนะแนวทางการจัดการการท่องเที่ยวในพื้นที่โดยรวมที่มีความชัดเจนในแต่ละบริเวณและแต่ละกิจกรรมท่องเที่ยว

## 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.7.1 การศึกษาขีดความสามารถในการรองรับการพัฒนาการท่องเที่ยวและการจัดทำแผนปฏิบัติการพัฒนาการท่องเที่ยวของหมู่เกาะและชายฝั่งทะเล จังหวัดตราด

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย ได้ทำการศึกษาในปี พ.ศ. 2537 ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

### ความเป็นมาของโครงการ

เกาะช้างและชายฝั่งทะเลตราด เป็นพื้นที่หนึ่งที่ประสบปัญหาจากการพัฒนาการท่องเที่ยว ซึ่งก่อให้เกิดการทำลายทรัพยากรต่างๆ หลายแห่ง ดังนั้น จึงต้องมีการศึกษาเพื่อกำหนดขอบเขตและขีดจำกัดของการพัฒนา ตลอดจนรูปแบบการพัฒนาให้สอดคล้องเหมาะสมกับความสามารถในการรองรับการท่องเที่ยวของพื้นที่

### วิธีการศึกษา

1) ศึกษาข้อมูลพื้นฐานของหมู่เกาะและชายฝั่ง โดยแบ่งออกเป็นสภาพทางกายภาพ และทรัพยากร ที่ดินและการใช้ประโยชน์ที่ดิน สภาพทางเศรษฐกิจและสังคม แหล่งท่องเที่ยว ตลาดท่องเที่ยว โครงสร้างพื้นฐานและการบริการ สิ่งแวดล้อม การบริหารและการจัดการการท่องเที่ยว

2) กำหนดหลักการประเมินขีดความสามารถในการรองรับได้ด้านการท่องเที่ยว โดยประการแรกได้พิจารณาพื้นที่ที่เหมาะสมต่อการใช้ประโยชน์เพื่อการท่องเที่ยว เพื่อให้ได้พื้นที่จำกัดเพื่อการท่องเที่ยว จากนั้นจึงวิเคราะห์ขีดจำกัดด้านปริมาณของปัจจัยต่างๆ ของพื้นที่นั้นๆ

3) เสนอแนะแนวทางการพัฒนาการท่องเที่ยวภายใต้ขีดความสามารถในการรองรับ

### ผลการศึกษา

จากการศึกษาพบว่า เกาะช้าง มีพื้นที่เหมาะสมเพื่อการท่องเที่ยว 3,360 ไร่ เกาะกูดมีพื้นที่เหมาะสมเพื่อการท่องเที่ยว 2,270 ไร่ การประเมินขีดความสามารถด้านต่างๆพบว่า ขีดความสามารถในการรองรับด้านการท่องเที่ยวของเกาะช้างยังอยู่ในระดับสูง โดยรองรับนักท่องเที่ยวได้ประมาณวันละ 19,000 คน แต่อย่างไรก็ดี การบริหารจัดการยังมีค่อนข้างน้อย ดังนั้นในอนาคตอาจทำให้เกาะช้างและหมู่เกาะต่างๆเสื่อมโทรมได้

## 2.7.2 การศึกษาขีดความสามารถในการรองรับการท่องเที่ยว : กรณีศึกษาหมู่เกาะพีพี จังหวัดกระบี่

วิทยานิพนธ์ โดยนายนภดล กรุดนาค เสนอต่อคณะพัฒนาสังคม สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์ ในปี พ.ศ. 2541 สรุปได้ดังนี้

วิทยานิพนธ์นี้ เป็นการวิจัยเกี่ยวกับขีดความสามารถในการรองรับได้ด้านการท่องเที่ยวในพื้นที่หมู่เกาะพีพี จังหวัดกระบี่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาขีดความสามารถของปัจจัยรองรับการท่องเที่ยวเหล่านั้น

### วิธีการศึกษา

เป็นการศึกษาทั้งในเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ โดยจำแนกการศึกษาเป็น 5 องค์ประกอบหลัก คือ 1) ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม 2) กายภาพ 3) ตลาดและบริการการท่องเที่ยว 4) เศรษฐกิจและสังคม และ 5) องค์การจัดการ จากนั้น ทำการศึกษาในรายละเอียดแต่ละด้านที่เกี่ยวข้องกับการท่องเที่ยว และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ประเมินหาขีดความสามารถในการรองรับนักท่องเที่ยว

### ผลการศึกษา

พบว่า หมู่เกาะพีพี มีจำนวนนักท่องเที่ยวเฉลี่ย 3,427 คนต่อวัน มีปัจจัยรองรับการท่องเที่ยวอยู่ 13 ปัจจัย ได้แก่ 1) การคมนาคม 2) ร้านอาหาร 3) สถานพักผ่อน 4) น้ำสำหรับบริโภคและอุปโภค 5) ไฟฟ้า 6) การสื่อสาร 7) สาธารณสุข 8) การรักษาความปลอดภัย 9) พื้นที่นันทนาการ 10) ทรัพยากรธรรมชาติ 11) ระบบการจัดการของเสีย 12) ทักษะจิตของประชาชนท้องถิ่นต่อการท่องเที่ยว และ 13) ทักษะจิตของนักท่องเที่ยว ภายใต้ปัจจัยทั้งหมดนี้ สิ่งที่มีขีดความสามารถในการรองรับนักท่องเที่ยวได้ต่ำที่สุดคือ ระบบบำบัดน้ำเสีย ซึ่งพบว่าสามารถบำบัดได้น้อยกว่าปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้น ทำให้ขีดความสามารถในการรองรับนักท่องเที่ยว อยู่ที่ประมาณ 2,000 คนต่อวัน ดังนั้น จึงต้องมีการควบคุมนักท่องเที่ยวให้สอดคล้องกับขีดความสามารถที่มีอยู่และ/หรือเพิ่มขีดความสามารถในการรองรับน้ำเสียด้วยการเพิ่มระบบบำบัดหรือใช้วิธีการบำบัดอื่นควบคู่กันไป

## 2.7.3 โครงการศึกษาขีดความสามารถในการรองรับมลพิษของพื้นที่เกาะช้าง

โครงการศึกษาขีดความสามารถในการรองรับมลพิษของพื้นที่เกาะช้าง ศึกษาโดยกรมควบคุมมลพิษ ในปี พ.ศ. 2548 สรุปได้ดังนี้

## หลักการและเหตุผล

จากนโยบายส่งเสริมการท่องเที่ยวของรัฐบาลที่จะพัฒนาหมู่เกาะช้างให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญของประเทศ เป็นผลให้เกิดการขยายตัวของกิจกรรมต่างๆ เพื่อรองรับนักท่องเที่ยว ซึ่งเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดของเสียเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก กรมควบคุมมลพิษ ซึ่งเป็นหน่วยงานหลักในการสนับสนุนด้านวิชาการและเทคโนโลยีในการจัดการมลพิษ จึงได้จัดทำโครงการศึกษาขีดความสามารถในการรองรับมลพิษจากแหล่งกำเนิดต่างๆ บนเกาะช้าง รวมทั้งการจัดระบบบริหารจัดการน้ำเสีย และระบบบริหารจัดการขยะมูลฝอยที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ เพื่อให้เกาะช้างมีแหล่งทรัพยากรธรรมชาติที่มีขีดความสามารถในการรองรับนักท่องเที่ยวได้อย่างยั่งยืนต่อไป

## ผลการศึกษา

1) จากการสำรวจปริมาณน้ำเสียบนเกาะช้างในปัจจุบัน พบว่า ปริมาณน้ำเสียบนเกาะช้าง มีประมาณ 2,048.5 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน โดยที่บ้านคลองพร้าวเกิดน้ำเสียมากที่สุด รองลงมาคือบ้านสลักเพชร และบ้านบางเบ้า และคาดการณ์ว่า ในปี พ.ศ. 2567 จะมีปริมาณน้ำเสียถึง 10,375.7 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ในขณะที่การจัดการน้ำเสียบนเกาะพบว่า สถานที่หลายแห่งไม่มีระบบบำบัดน้ำเสียก่อนปล่อยลงสู่ทะเล ซึ่งได้มีการเสนอแนะให้ทำการสร้างระบบบำบัดน้ำเสียรวมด้วยระบบบ่อเกรอะ-บ่อซึม และทำการบำบัดแบบไร้อากาศต่อไป

2) การสำรวจปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นบนเกาะช้าง ประกอบด้วยขยะจากชุมชนและสถานพักผ่อน มีประมาณ 3 ตันต่อวัน คิดเป็นอัตราการก่อขยะมูลฝอยของประชาชนและนักท่องเที่ยวเฉลี่ย 0.47 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน มีอัตราการเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.5 ต่อปี คาดการณ์ได้ว่า ในปี พ.ศ. 2565 ปริมาณขยะมูลฝอยบนเกาะช้างจะมีประมาณ 9.9 ตันต่อวัน และต้องการพื้นที่ฝังกลบขยะประมาณ 28 ไร่ โดยที่การจัดการขยะมูลฝอยในปัจจุบัน ยังขาดความร่วมมือของชุมชนในการแยกขยะ และนำขยะที่สามารถรีไซเคิลได้กลับมาใช้ใหม่ แต่ปัจจุบันได้มีหน่วยงานของรัฐได้ดำเนินการก่อสร้างโรงแยกขยะมูลฝอยและกำจัดขยะด้วยระบบไร้อากาศเสร็จแล้ว

2.7.4 การศึกษาและกำหนดดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมของพื้นที่พิเศษหมู่เกาะช้างและพื้นที่เชื่อมโยง (ระยะที่ 2)

โดยการศึกษาขององค์การบริหารการพัฒนาพื้นที่พิเศษเพื่อการท่องเที่ยวอย่างยั่งยืน (2549) ซึ่งกำหนดให้สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเป็นผู้ดำเนินการ สรุปได้ดังนี้

## หลักการและเหตุผล

เกาะช้าง เป็นแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติที่ได้รับการยอมรับจากนักท่องเที่ยวทั่วโลก โดยที่มีจำนวนนักท่องเที่ยวเพิ่มขึ้นในทุกปี ด้วยศักยภาพในการรองรับนักท่องเที่ยวสูง แหล่งทรัพยากรธรรมชาติที่งดงามและหลากหลาย รวมถึงภูมิประเทศและแหล่งที่ตั้งที่ได้เปรียบ ทำให้เกิดการพัฒนากิจการบริการท่องเที่ยวอย่างรวดเร็ว ดังนั้น เพื่อให้การท่องเที่ยวทางธรรมชาติสามารถพัฒนาต่อไปได้อย่างยั่งยืน อพท. จึงได้กำหนดให้สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทำการศึกษาและกำหนดดัชนีคุณภาพสิ่งแวดล้อมในทุกด้าน ทั้งทางกายภาพ และทางชีวภาพ และกำหนดขีดความสามารถในการรองรับได้ของพื้นที่พิเศษทั้งหมด รวมถึงการจัดทำแผนการส่งเสริมการท่องเที่ยวเชิงนิเวศ อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการท่องเที่ยวในพื้นที่แห่งนี้ต่อไปในอนาคต

## ผลการศึกษา

การศึกษาเฉพาะด้านคุณภาพอากาศของเกาะกูด พบว่า ในช่วงการท่องเที่ยวมีคุณภาพอากาศ อยู่ในเกณฑ์ดีมาก ผลการตรวจวัดได้แก่ ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ มีค่าอยู่ในช่วง 0.3 – 0.6 พีพีเอ็ม ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ มีค่าอยู่ในช่วง 0.006 – 0.009 พีพีเอ็ม ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ มีค่าอยู่ในช่วง 0.001 พีพีเอ็ม ก๊าซโอโซน มีค่าอยู่ในช่วง 0.01 พีพีเอ็ม ฝุ่นละอองรวม มีค่าอยู่ในช่วง 0.01 – 0.03 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร และฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอน มีค่าอยู่ในช่วง 0.06 – 0.2 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ซึ่งทุกค่าที่ตรวจวัดได้ต่ำกว่ามาตรฐานมาก เนื่องจากสภาพพื้นที่ของเกาะกูดยังคงความเป็นธรรมชาติสูง มีประชาชนอาศัยน้อย ไม่สามารถนำรถยนต์เข้ามาที่เกาะได้ และในช่วงฤดูมรสุมจะปิดสถานพักผ่อนชั่วคราว เนื่องจากอาจเกิดอันตรายจากการเดินทาง ส่วนช่วงการท่องเที่ยวมากจะมีค่าสูงขึ้นเล็กน้อยในทุกประเภทของมลสาร ซึ่งจะถือได้ว่าคุณภาพอากาศของเกาะกูดนั้น อยู่ในระดับที่เป็นธรรมชาติที่สุดในบริเวณนี้ (Background site)