



ใบรับรองวิทยานิพนธ์  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (อุทยานและนันทนาการ)

ปริญญา

อุทยานและนันทนาการ

อนุรักษ์วิทยา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การจัดการขยะมูลฝอยในอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่

Solid Waste Management in Doi Inthanon National Park Chiang Mai Province

นามผู้วิจัย นางสาวกัลยาภัทร์ ภูริเดชเมธาวัชรกุล

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.ชนิ เอ็มพันธ์, Ph.D. )

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

( รองศาสตราจารย์ชาติ เจริญไชยศรี, D.Eng. )

หัวหน้าภาควิชา

( ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.ชนิ เอ็มพันธ์, Ph.D. )

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

( รองศาสตราจารย์กัญญา วีระกุล, D.Agr. )

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

สิงสิงจิ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การจัดการขยะมูลฝอยในอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่

Solid Waste Management in Doi Inthanon National Park Chiang Mai Province

โดย

นางสาวกัลยาภัสร์ ภูริเดชเมธาวัชรกุล

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (อุทยานและนันทนาการ)

พ.ศ. 2553

ลิขสิทธิ์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

กัลยาภัทร์ ฐิริเดชเมธาวัชรกุล 2553: การจัดการขยะมูลฝอยในอุทยานแห่งชาติคอกออินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (อุทยานและนันทนาการ) สาขาอุทยานและนันทนาการ ภาควิชาอนุรักษ์วิทยา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รชนี เอมพันธุ์, Ph.D. 158 หน้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแหล่งกำเนิด ปริมาณและองค์ประกอบของขยะมูลฝอยในแหล่งท่องเที่ยว และศึกษาวิเคราะห์ระบบการจัดการขยะมูลฝอย เพื่อเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงระบบการจัดการขยะของอุทยานแห่งชาติคอกออินทนนท์ การศึกษาปริมาณและองค์ประกอบของขยะมูลฝอยโดยการชั่งน้ำหนักขยะมูลฝอย ณ แหล่งท่องเที่ยวรวม 8 แห่ง ได้แก่ บริเวณยอดคอกออินทนนท์ เส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติกิ่วแม่ปาน พระมหาธาตุเจดีย์ โครงการหลวง พื้นที่กางเต็นท์ดงสน น้ำตกวชิรธาร น้ำตกแม่กลาง และน้ำตกแม่ยะ ระหว่างวันที่ 1 เมษายน – 31 ธันวาคม 2550 รวมทั้งหมด 38 วัน คำนวณหาอัตราการผลิตขยะมูลฝอยต่อคนต่อวัน การศึกษาวิเคราะห์ระบบการจัดการขยะมูลฝอยโดยการใช้แบบสำรวจ จำแนกเป็นด้านการจัดการรวบรวม ณ แหล่งกำเนิด ระบบขนส่ง ระบบกำจัดขยะมูลฝอย และการบริหารจัดการ วิเคราะห์โดยใช้วิธี SWOT ส่วนการศึกษาความคิดเห็นของนักท่องเที่ยวและผู้ประกอบการร้านอาหารที่มีต่อการจัดการขยะมูลฝอย ใช้แบบสอบถามนักท่องเที่ยวจำนวน 408 ตัวอย่าง และแบบสอบถามผู้ประกอบการร้านค้า จำนวน 34 ราย การวิเคราะห์ใช้สถิติเชิงพรรณนาอย่างง่าย โดยใช้ค่าความถี่และค่าร้อยละในการแปลผล

ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณขยะที่เกิดขึ้นในแหล่งท่องเที่ยวเฉลี่ย 4.3 ตันต่อวัน ปริมาณขยะส่วนใหญ่เกิดขึ้นที่ยอดคอกออินทนนท์ ร้อยละ 31.8 องค์ประกอบของขยะส่วนใหญ่คือขยะอินทรีย์สาร ร้อยละ 56.6 ส่วนผลจากการสำรวจจากแบบสอบถามนักท่องเที่ยวและผู้ประกอบการ พบว่ามีจุดอ่อนที่การจัดการ ณ แหล่งกำเนิด ไม่มีการคัดแยกขยะ ขยะล้นถัง ที่ตั้งของถังขยะไม่เหมาะสม ความถี่ในการเก็บขนยังไม่เพียงพอ โดยเฉพาะในวันที่มีนักท่องเที่ยวเป็นจำนวนมาก ส่วนข้อจำกัดซึ่งมาจากปัจจัยภายนอกที่สำคัญคือขาดการบริหารจัดการขยะมูลฝอยร่วมกับหน่วยงานอื่น ๆ ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ และนักท่องเที่ยวยังไม่เห็นถึงความสำคัญของปัญหาขยะมูลฝอยภายในอุทยานแห่งชาติ ตลอดจนขาดความรู้เกี่ยวกับการคัดแยกขยะที่ถูกต้อง ข้อเสนอแนะที่สำคัญต่อการปรับปรุงระบบการจัดการขยะคือ 1) เน้นการคัดแยกขยะ ณ จุดกำเนิด โดยจัดให้มีระบบถังแยก พร้อมทั้งจัดระบบการเก็บขนให้มีการคัดแยกขยะสอดคล้องกับระบบถัง 2) เพิ่มจำนวนถังขยะและตั้งในที่ที่เหมาะสมในวันที่มีนักท่องเที่ยวเป็นจำนวนมาก 3) ขนาดของถังขยะควรมีความเหมาะสมต่อการรับน้ำหนักของมนุษย์ในการเก็บขน 4) ให้ข้อมูลความรู้ความเข้าใจในการคัดแยกขยะและปัญหาขยะที่มีต่อสิ่งแวดล้อมแก่นักท่องเที่ยว 5) บังคับใช้มาตรการต่างๆ เพื่อลดปริมาณขยะในอุทยานแห่งชาติโดยวิธี 3 Rs คือ ลดการสร้างขยะ นำกลับมาใช้ซ้ำ และนำกลับมาใช้ใหม่

---

ลายมือชื่อนักศึกษา

---

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Kanlayapat Puridechmethawatchareekul 2010: Solid Waste Management in Doi Inthanon National Park Chiang Mai Province. Master of Science (Park and Recreation), Major Field: Park and Recreation, Department of Conservation. Thesis Advisor: Assistant Professor Dachanee Emphandhu, Ph.D. 158 pages.

The objectives of this research were to study the source, amount and components of solid waste at Doi Inthanon National Park and to analyze the waste management system of the park in order to propose suggestions for improvement. The study of solid waste amount and components was carried out by sorting and weighting waste components from eight tourist sites: Kew Mae Pan nature trail, Doi Inthanon summit, Napamaytanidol chedi, Doi Inthanon royal project, Dong son campground area, Wachirathan waterfall, Mae Klang waterfall, and Mae Ya water fall between April to December, 2007, 38 days in total. The wastes producing rate per visitor per day was calculated. The investigation of waste management system of the park covered the collection at source, transportation, disposal and administrative management procedure. SWOT analysis was employed. The visitor and retail store entrepreneur opinions was collected by questionnaire survey from 408 and 34 samples respectively. The descriptive statistics of frequency and percentage was used for data analysis.

The result showed that the average quantity of waste generated in eight tourist sites was 4.3 ton per day. Doi Inthanon summit generated most waste at about 31.8 % Regarding waste components, the organic waste substance was found at the highest proportion around 56.6 % . The results found over full garbage containers, inappropriate location of garbage containers, inadequate frequency of garbage collection and no garbage separation, particularly during peak days. The significant limiting aspect from external factor was lacking cooperation in waste management among agencies located within Doi Inthanon National Park. In addition, visitors still have had low consciousness on waste problem in national park as well as lacking knowledge about proper waste separation. The major suggestions for waste management improvement were 1) waste separation by applying two or three bin method and improve collection method accordingly, 2) increase number of garbage bins during peak days in popular tourist sites, 3) appropriate size of garbage bin and ergonomically to human physical strength 4) increase visitor awareness of waste situation in the park and educate visitors proper waste separation method, 5) apply various measures to implement 3 Rs concept: reduce, reuse and recycle in the national park.

---

Student's signature

---

Thesis Advisor's signature

## กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.ดรชนี เอมพันธุ์ ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์  
รศ.ดร.ชาติ เจียมไชยศรี กรรมการที่ปรึกษาที่ให้คำปรึกษาในการการเรียน ศ.ดร. นิพนธ์ ตั้งธรรม  
กรรมการสอบวิทยานิพนธ์และ รศ.ดร.สันต์ เกตุปราณี ประธานการสอบวิทยานิพนธ์ที่แนะนำการ  
ค้นคว้าวิจัยตลอดจนการตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์จนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณคุณอนันต์ สอนง่าย อดีตหัวหน้าอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ คุณศรีรุ่ง  
ปัญญาดวง และเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ทุก ๆ ท่าน ที่ให้การสนับสนุนช่วยเหลือ  
และอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ขอกราบขอบคุณแม่ คุณพ่อ คุณป้า คุณลุงที่สนับสนุนทุนในการศึกษาวิจัยและขอขอบคุณ  
พี่ ๆ และเพื่อน ๆ ทุกคนที่ให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์

กัลยาภัทร์ ภูริเดชเมธาวัชรীগูล  
พฤษภาคม 2553

## สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(4)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	5
อุปกรณ์และวิธีการ	61
อุปกรณ์	61
วิธีการ	61
ผลและวิจารณ์ผล	67
สรุปและข้อเสนอแนะ	125
สรุป	125
ข้อเสนอแนะ	127
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	128
ภาคผนวก	133
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	158

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	อัตราการเกิดขยะมูลฝอยจำแนกตามแหล่งกำเนิด	13
2	ปริมาณและองค์ประกอบของขยะมูลฝอยจากอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ อุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า - หมู่เกาะเสม็ด อุทยานแห่งชาติสิรินาถ อุทยานแห่งชาติแจ้ซ้อน อุทยานแห่งชาติเอราวัณ สํารวจปี พ.ศ.2545	14
3	เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียในการคัดแยกขยะมูลฝอยแต่ละทางเลือก	22
4	สภาวะที่เอื้ออำนวยต่อการหมักปุ๋ย	30
5	ประเภทของขยะมูลฝอยสำหรับทำปุ๋ยหมัก	31
6	ข้อเปรียบเทียบการกำจัดขยะมูลฝอยระหว่างการเผาในเตาเผา การหมักทำปุ๋ย และการฝังกลบอย่างถูกสุขลักษณะ	38
7	การประมาณการณ์ค่าลงทุนและค่าดำเนินการของวิธีกำจัด	40
8	เปรียบเทียบหลักการ แนวคิด และวิธีการกำจัดขยะมูลฝอยในอุทยานแห่งชาติ กับการจัดการขยะมูลฝอยในพื้นที่ทั่วไป	47
9	สถิตินักท่องเที่ยวที่เดินทางเข้ามาท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ ในปี พ.ศ. 2544 – 2550	56
10	รายละเอียดของแหล่งท่องเที่ยวที่ทำการศึกษาและจำนวนนักท่องเที่ยวเฉลี่ย	67
11	ปริมาณขยะมูลฝอยที่เก็บขนได้จากแหล่งท่องเที่ยวที่ทำการศึกษา	71
12	ปริมาณขยะมูลฝอยเฉลี่ยจำแนกเป็นทั้งในฤดูกาลและนอกฤดูกาลท่องเที่ยว ตามประเภทวัน ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม – 31 ธันวาคม 2550	73
13	องค์ประกอบขยะมูลฝอยทางกายภาพจากแหล่งท่องเที่ยวที่ทำการศึกษา ระหว่างวันที่ 1 เมษายน 2550 – 31 ธันวาคม 2550	76
14	จำนวนถังขยะและความสามารถในการรองรับขยะมูลฝอยในแหล่งท่องเที่ยว	83
15	ความถี่ในการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยในแหล่งท่องเที่ยวของรถยนต์เก็บขน ขยะมูลฝอยของอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์	85
16	รายละเอียดเส้นทางและการปฏิบัติงานด้านการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย	87

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
17	เวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ของรถยนต์เก็บขนขยะมูลฝอยต่อวัน	88
18	ระยะทางและเวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการปฏิบัติงานด้านการเก็บขนขยะมูลฝอยต่อวันใน 3 เส้นทาง	90
19	ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานการเก็บขนและขนส่งขยะมูลฝอยของเจ้าหน้าที่	91
20	ค่าใช้จ่ายในการจัดการขยะมูลฝอยของอุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์ในปี 2550	100
21	จำนวนและร้อยละของนักท่องเที่ยว จำแนกตามลักษณะทั่วไป	101
22	ร้อยละและค่าเฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของนักท่องเที่ยวที่มีต่อปัญหาการจัดการขยะมูลฝอย	104
23	ร้อยละและค่าเฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของนักท่องเที่ยวที่มีต่อการปรับปรุงระบบการจัดการขยะมูลฝอย	106
24	จำนวนและร้อยละของผู้ประกอบการ จำแนกตามลักษณะทั่วไป	109
25	ร้อยละและค่าเฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้ประกอบการที่มีต่อปัญหาการจัดการขยะมูลฝอย	111
26	ร้อยละและค่าเฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้ประกอบการที่มีต่อการปรับปรุงระบบการจัดการขยะมูลฝอย	113

## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบจัดการ ขยะมูลฝอย	18
2	แผนที่ตั้งอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์	49
3	แผนผังองค์กร	52
4	จุดท่องเที่ยวที่สำคัญในอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์	57
5	ปริมาณขยะมูลฝอยของน้ำตกแม่ยะ น้ำตกแม่กลาง น้ำตกวชิรธาร โครงการหลวง ดงสน พระมหาธาตุเจดีย์ ก้าวแม่ปาน ยอดดอยอินทนนท์ ระหว่างวันที่ 1 เมษายน 2559 – 31 ธันวาคม 2550	69
6	การปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ในการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย	80
7	รูปแบบของถังขยะในอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์	82
8	รถยนต์เก็บขนขยะมูลฝอยของอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์	84
9	หลุมฝังกลบขยะมูลฝอยบริเวณเทศบาลตำบลจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่	94
10	แผนที่สังเขปหลุมฝังกลบขยะมูลฝอยของเทศบาลตำบลจอมทอง	95
11	หลุมฝังกลบบริเวณขุนห้วยแห้ง อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่	97
12	แผนผังหน่วยงานฝ่ายพัฒนาอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์	99

## การจัดการขยะมูลฝอยในอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่

### Solid Waste Management in Doi Inthanon National Park Chiang Mai Province

#### คำนำ

อุทยานแห่งชาติเป็นแหล่งท่องเที่ยวทางธรรมชาติที่สำคัญ มีทรัพยากรธรรมชาติและแหล่งท่องเที่ยวที่สวยงามเป็นจำนวนมาก โดยในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา มีจำนวนนักท่องเที่ยวที่เดินทางเข้าไปท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติทั้งทางบกและทะเล พ.ศ. 2552 เป็นจำนวนเฉลี่ยประมาณ 11,288,893 คน/ปี (กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช, 2553) ซึ่งปริมาณนักท่องเที่ยวจำนวนมากส่งผลให้มีปริมาณขยะมูลฝอยจำนวนมากเช่นกัน กรมควบคุมมลพิษ (2549) ได้ทำการศึกษาปริมาณขยะมูลฝอยในอุทยานแห่งชาติ พบว่า อุทยานแห่งชาติในภาคเหนือมีปริมาณขยะมูลฝอยเท่ากับ 5,151,245 กิโลกรัม/ปี ภาคกลางและภาคตะวันออก 2,977,085 กิโลกรัม/ปี ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 1,785,011 กิโลกรัม/ปี และภาคใต้ 2,950,660 กิโลกรัม/ปี ซึ่งอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ เกิดปัญหามลภาวะทำให้แหล่งท่องเที่ยวเกิดความเสื่อมโทรม สกปรกมีขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลเกลื่อนกลาดอยู่ตามบริเวณแหล่งท่องเที่ยว องค์ประกอบของแหล่งท่องเที่ยวสูญเสียความสมดุลทางธรรมชาติ เช่น แหล่งน้ำเสีย หาดทรายสีคล้ำลง มีเศษขยะมูลฝอย และส่งกลิ่นเหม็น พืชพันธุ์และสัตว์ป่าตามธรรมชาติถูกทำลายจนลดจำนวนหรือสูญพันธุ์ไปอย่างรวดเร็ว (การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย, 2537)

การกำจัดขยะมูลฝอยของอุทยานแห่งชาติ ในปัจจุบันยังใช้วิธีการกองกลางแจ้งแล้วเผา และการฝังกลบ โดยทำการขุดหลุมขนาดใหญ่เพื่อทิ้งขยะมูลฝอย และทำการเผาเป็นครั้งคราวเมื่อขยะมูลฝอยแห้ง บางแห่งก็ใช้การทิ้งในหุบเขาหรือสถานที่ใกล้เคียง โดยลักษณะเหล่านี้ส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นในพื้นที่ขนาดใหญ่ หรืออยู่ห่างไกลมาก ๆ ปัญหาที่พบคือ สถานที่ที่ไม่เหมาะสมมีความลึกของหลุมไม่เพียงพอ ไม่มีการปิดหลุมอย่างมิดชิด หรือกลบทุกวันหลังจากมีการทิ้งขยะมูลฝอยแล้ว ซึ่งบางครั้งทำให้มีสัตว์เข้าไปคุ้ยเขี่ย สำหรับอุทยานแห่งชาติบางแห่งที่มีเตาเผาที่ใช้งานไม่ได้หรือเป็นเตาเผาที่มีประสิทธิภาพต่ำ เนื่องจากการออกแบบที่เน้นการประหยัดงบประมาณมากเกินไป อีกทั้งที่ตั้งไม่เหมาะสม ขาดการดูแลบำรุงรักษา ขาดงบประมาณสนับสนุนในเรื่องเชื้อเพลิงที่ใช้ในการเผา ทำให้การกำจัดขยะมูลฝอยทำได้ไม่สมบูรณ์ การนำกลับมาใช้ใหม่ยังไม่มีการดำเนินการ

อย่างเป็นระบบมีเพียงแต่การขายขยะมูลฝอยบางส่วน เช่น พลาสติก สำหรับการเก็บรวบรวม ส่วนมากใช้ระบบถังคงที่มีอุปกรณ์ช่วยเก็บขน เช่น รถเข็น รถเต็น โดยที่การเก็บขนยังขาดแคลน อุปกรณ์ช่วยในการเก็บขน ไม่มีกำหนดเส้นทางที่แน่นอน ภาชนะรองรับไม่เหมาะสมกับสถานที่ทั้งในด้านรูปทรง สี และความคงทนของภาชนะ พนักงานที่รับผิดชอบทำงานได้ไม่เต็มที่ เนื่องจากมีงานด้านอื่นต้องรับผิดชอบอยู่ทำให้ไม่สามารถทำงานได้เต็มที่ (สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม, 2534)

อุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์เป็นอุทยานแห่งชาติที่มีชื่อเสียงและเป็นที่ยอมรับของนักท่องเที่ยวเป็นจำนวนมาก มีจำนวนนักท่องเที่ยวที่เข้าไปท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติอินทนนท์ ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2544 - พ.ศ. 2550 มีค่าเฉลี่ยรายปีเท่ากับ 516,300 คน/ปี (อุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์, 2550) จากการสำรวจและศึกษาปริมาณขยะมูลฝอยในอุทยานแห่งชาติอินทนนท์ของ ธนาคารเพื่อความร่วมมือนานาชาติแห่งประเทศญี่ปุ่น (JBIC) ในปี 2547 พบว่า อุทยานแห่งชาติอินทนนท์ มีปริมาณขยะมูลฝอยเกิดขึ้น 0.1 – 2 กิโลกรัม/คน/วัน และในปี 2549 มีปริมาณขยะมูลฝอยเพิ่มขึ้นเป็น 1.46 กิโลกรัม/คน/วัน (กรมควบคุมมลพิษ, 2549) จากสถานการณ์ด้านปริมาณขยะมูลฝอยที่เพิ่มขึ้น การศึกษาการจัดการขยะมูลฝอยในอุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์จึงมีความสำคัญ เพราะการจัดการขยะมูลฝอยให้ถูกต้องตามหลักวิชาการนั้นจำเป็นต้องอาศัยข้อมูลพื้นฐานที่ตรงตามสภาพปัญหาในปัจจุบัน ทั้งในเรื่องของปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในพื้นที่ ข้อจำกัดและความพร้อมของเจ้าหน้าที่ในการปฏิบัติงาน รวมถึงความสอดคล้องกับสภาพภูมิประเทศ เพื่อนำมาใช้ประกอบการพิจารณาเลือกองค์ประกอบของระบบกำจัดและสนับสนุนการวางแผนการจัดการขยะมูลฝอยของอุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์

## วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาแหล่งกำเนิด ปริมาณ และองค์ประกอบของขยะมูลฝอยในอุทยานแห่งชาติ ดอยอินทนนท์
2. เพื่อศึกษาวิเคราะห์ระบบการจัดการขยะมูลฝอยของอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ ที่ใช้ในปัจจุบัน
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักท่องเที่ยว และผู้ประกอบการที่มีต่อการจัดการ ขยะมูลฝอยของอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์
4. เพื่อเสนอแนะการปรับปรุงระบบการจัดการขยะมูลฝอยของอุทยานแห่งชาติ ดอยอินทนนท์

## ขอบเขตการศึกษา

การศึกษานี้ได้ทำการศึกษาระบบการจัดการขยะมูลฝอย โดยศึกษาเฉพาะขยะมูลฝอยที่เกิดจากนักท่องเที่ยว และผู้ประกอบการร้านอาหารภายในอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์

## นิยามศัพท์

ขยะ หมายถึง สิ่งของเหลือใช้ที่เกิดจากนักท่องเที่ยว เจ้าหน้าที่ และผู้ประกอบการ ที่พบใน ภาชนะรองรับมูลฝอยบริเวณแหล่งท่องเที่ยว ภายในอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์

มูลฝอย หมายถึง เศษสิ่งของที่นักท่องเที่ยว เจ้าหน้าที่ และผู้ประกอบการ ไม่ต้องการและ ทิ้งลงในภาชนะรองรับ ภายในอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์

ขยะมีมูลค่า หมายถึง ขยะที่มีผู้ซื้อ และสามารถนำมาแปรรูปให้มีค่าเป็นเงินได้ เช่น พลาสติกกรีไซเคิล ขวดแก้ว และกระดาษลูกฟูก เป็นต้น

ขยะไม่มีมูลค่า หมายถึง ขยะที่ต้องทำการกำจัด เช่น โฟม ซองบะหมี่ เปลือกลูกอม เป็นต้น

ขยะอินทรีย์สาร หมายถึง ขยะที่สามารถย่อยสลายได้เองตามธรรมชาติ หรือแปรรูปเป็น  
วัสดุบำรุงดิน

ระบบการจัดการขยะมูลฝอย หมายถึง กิจกรรมที่เกี่ยวข้องในการจัดการขยะมูลฝอย โดยเริ่มต้นตั้งแต่การทิ้งขยะมูลฝอยของนักท่องเที่ยวและผู้ประกอบการร้านอาหารที่อยู่ภายในแหล่งท่องเที่ยว ไปจนกระทั่งถึงการกำจัดขั้นสุดท้าย โดยอาศัยวิธีการกำจัดร่วมกันหลายวิธีซึ่งจะก่อให้เกิดการจัดการขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ พร้อมทั้งส่งเสริมให้มีกระบวนการคัดแยกเพื่อที่จะสามารถนำเอาขยะมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ได้ใหม่ ซึ่งนอกจากจะเป็นการลดปริมาณขยะมูลฝอยที่ต้องการกำจัดลงแล้วยังการใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้เกิดประโยชน์สูงสุดอีกทางหนึ่ง

## การตรวจเอกสาร

การศึกษากิจการขยะมูลฝอยในอุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและรวบรวมแนวคิด ทฤษฎี และผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะมูลฝอยเพื่อใช้ในการศึกษาวิจัย และวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำเสนอแนวทางในการจัดการขยะมูลฝอยของอุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับขยะมูลฝอย
2. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการขยะมูลฝอย
3. แนวคิดในการจัดการขยะมูลฝอยในอุทยานแห่งชาติ
4. อุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์
5. ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### แนวคิดเกี่ยวกับขยะมูลฝอย

#### 1. ความหมายของขยะมูลฝอย

โดยทั่วไปมักใช้เรียกแทนสิ่งของที่เรไม่ใช้ประโยชน์แล้ว ซึ่งในบทความทางวิชาการแล้ว ได้ให้ความหมายของขยะหรือมูลฝอยไว้ดังนี้

ตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถานฉบับ พ.ศ. 2525 (เทศบาลเมืองทุ่งสง, 2553) ได้ให้ความหมายของขยะไว้ว่า หยากเยื่อ มูลฝอย ส่วนมูลฝอยนั้นหมายถึง เศษสิ่งของที่ทิ้งแล้ว หยากเยื่อ ในขณะที่พระราชบัญญัติการสาธารณสุข พ.ศ. 2535 (วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี, 2553) ก็ได้ให้ความหมายของมูลฝอยไว้ว่า เศษกระดาษ เศษผ้า เศษอาหาร เศษสินค้า เศษผ้า ถุงพลาสติก ภาชนะใส่อาหาร เถ้า มูลสัตว์ หรือซากสัตว์ รวมตลอดถึงสิ่งอื่นใดที่เก็บกวาดจากถนน ตลาด ที่เลี้ยงสัตว์ หรือที่อื่น นอกจากความหมายดังกล่าว สิทธิชัย (2541) ได้ให้ความหมายของขยะไว้ว่า เศษของ

เหลือทิ้งจากกระบวนการผลิตและใช้สอยของมนุษย์ ซึ่งอาจมีลักษณะแตกต่างกันไปตามแหล่งที่ก่อให้เกิดขยะนั้น ๆ เช่น ขยะจากบ้านเรือนที่พักอาศัยจะมีลักษณะเป็นเศษอาหารที่เหลือจากการหุงต้ม เศษผ้าและเศษของที่ไม่ใช้ ส่วนขยะจากตลาดมักจะเป็นพวก เศษอาหารสด ผัก ผลไม้ เป็นต้น

ดังนั้น จึงอาจสรุปได้ว่าขยะมูลฝอย หมายถึง เศษของเหลือทิ้งจากกิจกรรมการใช้ประโยชน์ต่าง ๆ ของมนุษย์ในการดำเนินชีวิตประจำวัน หรือกระบวนการผลิตสินค้าอุปโภคบริโภค โดยลักษณะของขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นจะแตกต่างกันไปตามแหล่งกำเนิดต่าง ๆ ซึ่งถ้าเป็นขยะมูลฝอยที่เกิดภายในอุทยานแห่งชาติ แหล่งกำเนิดก็จะเป็นบริเวณร้านค้า ร้านอาหาร บ้านพัก เป็นต้น

## 2. ประเภทและองค์ประกอบของขยะมูลฝอย

ตามปกติการจำแนกประเภทขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดต่าง ๆ สามารถทำได้โดยตาเปล่าได้ ส่วนการจำแนกองค์ประกอบนั้นนอกจากจะพิจารณาถึงลักษณะทางกายภาพแล้ว ยังมีการพิจารณาถึงองค์ประกอบทางเคมีของขยะมูลฝอยด้วย หากมองในแง่ของการจัดการแล้ว ประเภทและองค์ประกอบของขยะมูลฝอยมีความสำคัญต่อการวางแผนและออกแบบระบบกำจัดขยะมูลฝอย เนื่องจากขยะมูลฝอยบางประเภทสามารถใช้เป็นวัสดุในการผลิตเพื่อลดต้นทุนการผลิต หรือเป็นแหล่งของพลังงานในรูปแบบอื่น ๆ หากจำแนกประเภทและองค์ประกอบขยะมูลฝอยที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้มากขึ้นเท่าใด ก็จะทำให้ทรัพยากรที่ต้องทำการกำจัดมีปริมาณลดลงเท่านั้น

การจำแนกประเภทขยะมูลฝอย สามารถจำแนกได้หลายประเภท อาจจำแนกตามกิจกรรมของแหล่งกำเนิด เช่น บ้านพัก ธุรกิจร้านค้า สถานที่ราชการ จำแนกตามวัตถุประสงค์ของการนำขยะมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ หรือการกำจัดก็ได้ ซึ่งโดยทั่วไปขยะมูลฝอยที่ปรากฏเฉพาะในแหล่งท่องเที่ยววันนี้ ได้จำแนกออกได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่ ขยะมูลฝอยที่นำเปื้อยได้ง่าย (garbage) เช่น เศษอาหาร เศษเนื้อ เศษผักจากการเตรียมและการปรุงอาหาร ขยะพวกนี้จะย่อยสลายและนำเปื้อยได้ง่ายและมักมีความชื้นสูง ขยะมูลฝอยที่ไม่นำเปื้อย หรือนำเปื้อยยาก (rubbish) เช่น เศษกระดาษ เศษไม้ ยาง เศษโลหะ เป็นต้น ซึ่งขยะมูลฝอยพวกนี้มีทั้งชนิดที่เผาไหม้ได้และเผาไหม้ไม่ได้ และขยะมูลฝอยย่อยทำลายยาก (hazardous refuse) และมักเป็นอันตรายกับสิ่งแวดล้อม เช่น

พลาสติก ก่อสร้าง โฟมใส่อาหาร เป็นต้น (นภวรรณ และคณะ, 2541) นอกจากนี้ ยังสามารถจำแนกประเภทและองค์ประกอบของขยะมูลฝอยได้ดังนี้

## 2.1 การจำแนกตามลักษณะส่วนประกอบของขยะมูลฝอย

กัลยา (2542) ได้จำแนกประเภทของขยะมูลฝอยตามลักษณะของส่วนประกอบขยะมูลฝอยไว้ 10 ประเภท ดังนี้

2.1.1 เศษผักผลไม้และอาหาร ซึ่งจัดเป็นสารประกอบอินทรีย์ ที่สามารถเกิดการย่อยสลายได้ง่ายและเป็นส่วนประกอบสำคัญที่ทำให้ขยะมูลฝอยเกิดกลิ่นเหม็น และส่งกลิ่นรบกวน หากไม่มีการเก็บขนออกจากแหล่งทิ้งทุกวัน ดังพบเห็นได้ตามตลาดสด และร้านอาหาร เป็นต้น

2.1.2 กระดาษ เป็นวัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเยื่อกระดาษ เช่น กระดาษที่ใช้ในสำนักงาน กระดาษหนังสือ ถุงกระดาษ ก่อสร้างกระดาษ เป็นต้น

2.1.3 พลาสติก ผลจากการที่พลาสติกมีความทนทานต่อการทำลายได้สูง จึงเป็นผลิตภัณฑ์ที่นิยมใช้อย่างแพร่หลาย อีกทั้งยังมีราคาต้นทุนต่ำ สามารถออกแบบให้สวยงามและทนทาน วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่จากพลาสติก เช่น ถุงพลาสติก ภาชนะพลาสติก ของเล่นเด็ก และผลิตภัณฑ์ไฟเบอร์กลาสต่าง ๆ

2.1.4 ผ้า ได้แก่ สิ่งทอต่าง ๆ ที่ทำมาจากเส้นใยธรรมชาติและใยสังเคราะห์ เช่น ฝ้าย ลินิน หนังสัตว์ และผ้าไนลอน

2.1.5 แก้ว ได้แก่ วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำจากแก้ว เช่น เศษกระจก ขวด หลอดไฟ ภาชนะ เครื่องแก้ว ต่าง ๆ

2.1.6 ไม้ ได้แก่ วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ที่ทำจากไม้ เช่น เศษเฟอร์นิเจอร์ เก้าอี้ ตะปู ลวด สายไฟฟ้า เครื่องใช้ต่าง ๆ ที่เป็นโลหะ

2.1.7 โลหะ ได้แก่ วัสดุหรือผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่ทำจากโลหะ เช่น กระจิ่งอง ตะปู ลวด ภาชนะที่ทำจากโลหะต่าง ๆ

2.1.8 หิน กระจิ่งอง กระจิ่งองและเปลือกรอย ไม้แก่ เศษหิน เศษกระจิ่งองสัตัว เช่น เปลือกรอย ก้างปลา เครื่องปั้นดินเผาและเครื่องเคลือบต่าง ๆ

2.1.9 ยางและหนัง ไม้แก่ วัสดุและผลิตภัณฑ์ที่ทำจากยางและหนัง เช่น รองเท้า กระจิ่งอง ลูกบอล เป็นต้น

2.1.10 อื่น ๆ ไม้แก่ วัสดุที่ไม่สามารถจัดเข้ากลุ่มต่าง ๆ ข้างต้น

## 2.2 จำแนกตามองค์ประกอบทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมี

พัฒนา (2539) ได้กล่าวถึงการจำแนกองค์ประกอบทางกายภาพ และองค์ประกอบทางเคมี ไว้ดังนี้

2.2.1 องค์ประกอบทางกายภาพ (physical composition) มีความสำคัญต่อการนำมาใช้ในการประกอบการพิจารณาเลือกเครื่องมือหรืออุปกรณ์ วิเคราะห์ และออกแบบเครื่องมือที่ใช้ในการกำจัด รวมถึงการนำมาประเมินความเป็นไปได้ในการนำขยะมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ได้ใหม่ ทั้งในด้านพลังงานและอื่น ๆ ตามองค์ประกอบขยะมูลฝอยนั้น โดยองค์ประกอบทางกายภาพที่สำคัญได้แก่

1) ส่วนประกอบแต่ละอย่างของขยะมูลฝอย (individual components of solid wastes) โดยทั่วไปแล้ว ขยะมูลฝอยจะไม่มีความเป็นเนื้อเดียวกันจะมีส่วนประกอบต่าง ๆ มากมาย คละเคล้ากันอยู่ทำให้การวิเคราะห์หาองค์ประกอบเป็นไปได้ยาก ส่วนประกอบของขยะมูลฝอยที่สามารถแยกได้อย่างชัดเจน เช่น เศษอาหาร แก้ว โลหะ พลาสติก เป็นต้น องค์ประกอบ แต่ละชนิด มีเปอร์เซ็นต์มากหรือน้อยนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยที่ส่งผลต่อลักษณะขยะมูลฝอย เช่น แหล่งกำเนิด ฤดูกาล สภาพเศรษฐกิจ เป็นต้น โดยองค์ประกอบของขยะมูลฝอยจากแหล่งท่องเที่ยวที่พบสูงสุดเป็นเศษอาหาร รองลงมาเป็นเศษกิ่งไม้ ใบไม้ และพลาสติก มีความชื้นขยะมูลฝอยอยู่ในช่วง 25 – 65 % สำหรับในเขตที่นำอาหารเข้าไปได้ และ 12 – 40 % ในเขตที่ห้ามนำอาหารเข้าไป

2) ความชื้นมูลฝอย (moisture content of solid wastes) เป็นน้ำหนักของขยะมูลฝอยที่หายไปเมื่อนำตัวอย่างมูลฝอยไปทำให้แห้งที่อุณหภูมิ 100 - 105 องศาเซลเซียส มักใช้หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักน้ำที่ประกอบอยู่ในขยะมูลฝอยหรือน้ำหนักของขยะมูลฝอยที่หายไป โดยเทียบกับน้ำหนักของตัวอย่างของขยะมูลฝอยที่ชั่งได้ในครั้งแรกก่อนนำมูลฝอยไปทำให้แห้ง ความชื้นขยะมูลฝอยมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับส่วนประกอบของขยะมูลฝอย เช่น ถ้ามีเศษอาหารมากจะมีความชื้นมาก หรือในฤดูฝนขยะมูลฝอยก็จะมีค่าความชื้นสูงเช่นกัน อ่ำไพ (2540) ได้กล่าวว่า ความชื้นของขยะมูลฝอยเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาลและประเภทของสถานที่ท่องเที่ยวด้วย กล่าวคือ สถานที่ท่องเที่ยวประเภทแหล่งธรรมชาติจะมีความชื้นประมาณ 25 - 65 % ส่วนสถานที่ท่องเที่ยวประเภทแหล่งศิลปวัฒนธรรมจะมีความชื้นประมาณ 12 - 40 %

3) ความหนาแน่น (density of solid wastes) ถูกนำมาใช้ในการประเมินมวลปริมาตรของน้ำทั้งหมดในขยะมูลฝอย ทำให้สามารถประเมินการยุบตัวของขยะมูลฝอยได้เมื่อเกิดการอัดตัวทิ้งในขณะที่ขยะมูลฝอยถูกเก็บรวบรวม ขนส่ง หรือเมื่อนำมากำจัดด้วยวิธีต่าง ๆ เช่น การเผา เป็นต้น

2.2.2 องค์ประกอบทางเคมี (chemical composition) มีความสำคัญในการแปรรูปในด้านพลังงาน องค์ประกอบทางเคมีของขยะมูลฝอยประกอบด้วย

1) สารระเหยง่าย (volatile solids) หมายถึง น้ำหนักของขยะมูลฝอยส่วนที่หายไปเมื่อนำขยะมูลฝอยไปเผาในเตาเผา (Muffle furnace) ที่อุณหภูมิ 600 - 950 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง

2) ขี้เถ้า (ash) หมายถึง เศษขยะมูลฝอยที่เหลือจากการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์ ไม่ไหม้ต่อไปอีก ประกอบด้วยสารอนินทรีย์ที่ไม่ระเหยอันเป็นองค์ประกอบของสารเดิมก่อนเผาไฟ

3) ค่าความร้อน (heating /calorific values) หมายถึง ค่าปริมาณความร้อนที่ได้จากการสันดาปเชื้อเพลิงที่เป็นขยะมูลฝอยกับแก๊สออกซิเจนบริสุทธิ์ การคำนวณหาความร้อนที่ได้จากการสันดาปขยะมูลฝอยโดยประมาณมีหน่วยเป็น บีทียูต่อปอนด์

4) เปอร์เซนต์ของคาร์บอน (C) ไฮโดรเจน (H) ออกซิเจน (O) ไนโตรเจน (N) ซัลเฟอร์ (S) และขี้เถ้า (ash) ที่ประกอบอยู่ในขยะมูลฝอย

### 2.3 การจำแนกประเภทขยะมูลฝอยแบ่งตามเทคนิคและวิธีการกำจัด

ชาติ (ม.ป.ป) ได้อธิบายการจำแนกประเภทของขยะมูลฝอยตามเทคนิคและวิธีการกำจัด ดังนี้

2.3.1 สารอินทรีย์ และสารอนินทรีย์ (organic/inorganic wastes) เป็นการแบ่งเชิงเทคนิคที่ใช้ในการกำจัดด้วยวิธีการหมักทำปุ๋ย

2.3.2 องค์กรประกอบที่นำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้และใช้ไม่ได้ (recyclables/ non-recyclable wastes) การแบ่งประเภทขององค์ประกอบตามวิธีการนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพิจารณาการจัดระบบไว้เพื่อรองรับการนำขยะมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์

2.3.3 องค์กรประกอบที่กำจัดด้วยวิธีการการเผาได้และไม่ได้ (combustible/uncombustible wastes) การแบ่งประเภทขององค์ประกอบตามวิธีการนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพิจารณาการกำจัดโดยการเผาในเตาเผา ซึ่งองค์ประกอบที่สามารถเผาไหม้ได้ ได้แก่ กระดาษ ฝ้าย พลาสติก ผัก ผลไม้ เศษอาหาร หุ่น และเศษไม้ ส่วนองค์ประกอบที่เผาไหม้ไม่ได้ ได้แก่ เหล็ก โลหะ แก้ว หิน เปลือกหอย เป็นต้น

2.3.4 มูลฝอยพิเศษ (special waste) การแบ่งขยะมูลฝอยประเภทนี้จะคำนึงถึงความ เป็นพิษของขยะมูลฝอยที่ต้องอาศัยวิธีกำจัดพิเศษ ซึ่งต้องอาศัยการกำจัดโดยเฉพาะ ได้แก่ ขยะมูลฝอยขนาดใหญ่ขยะมูลฝอยก่อสร้าง ขยะมูลฝอยอุปกรณ์ไฟฟ้า/อิเล็กทรอนิกส์ ขยะมูลฝอยโรงพยาบาล/มูลฝอยติดเชื้อ ขยะมูลฝอยที่มีสารกัมมันตรังสี ตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย สิ่งปฏิกูล

### 3. แหล่งกำเนิดขยะมูลฝอย

แหล่งกำเนิดขยะมูลฝอย มีความสำคัญต่อการกำหนดมาตรการการจัดการด้านขยะมูลฝอย เนื่องจากอุทยานแห่งชาติมีแหล่งกำเนิดขยะมูลฝอยหลายแห่ง รวมถึงลักษณะการประกอบกิจกรรมที่แตกต่างกัน ส่งผลให้องค์ประกอบขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นมีหลายประเภทขึ้นอยู่กับแหล่งกำเนิดที่พบ การจัดการขยะมูลฝอยจึงต้องอาศัยวิธีการจัดการ โดยสถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม (2534) ได้กำหนดแหล่งกำเนิดขยะมูลฝอยจากสถานที่ท่องเที่ยวที่ห่างไกลชุมชนไว้ 5 ประเภท ดังนี้

3.1 นักท่องเที่ยว ซึ่งจัดว่าเป็นแหล่งกำเนิดขยะมูลฝอยที่สำคัญที่สุดในแหล่งท่องเที่ยวทุกประเภท ปริมาณ และลักษณะของขยะมูลฝอยในแต่ละแห่งจะแปรผันตามจำนวนและลักษณะของกิจกรรมของนักท่องเที่ยวในแหล่งท่องเที่ยววันนั้น ๆ

3.2 ประชากรท้องถิ่นในแหล่งท่องเที่ยว จะมีความสำคัญต่อปริมาณและลักษณะของขยะมูลฝอยมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสัดส่วนของจำนวนประชากรท้องถิ่นต่อจำนวนนักท่องเที่ยวในแหล่งท่องเที่ยววันนั้น ๆ ถ้าจำนวนประชากรท้องถิ่นมีมาก ปริมาณและลักษณะของขยะมูลฝอยก็จะมีสภาพที่คล้ายคลึงกับแหล่งชุมชนทั่วไป แต่ถ้าจำนวนประชากรท้องถิ่นมีน้อยขยะมูลฝอยก็จะมีสภาพเป็นขยะมูลฝอยที่เกิดจากแหล่งท่องเที่ยวโดยตรง

3.3 โรงแรมหรือที่พัก ซึ่งจำนวนและขนาดของโรงแรมหรือที่พักประเภทต่าง ๆ เป็นตัวแปรที่สำคัญต่อการเกิดขยะมูลฝอยอย่างหนึ่ง ถ้าแหล่งท่องเที่ยวมีจำนวนโรงแรมหรือที่พักแรมมาก และเป็นโรงแรมหรือที่พักแรมขนาดใหญ่ แสดงให้เห็นว่ามีนักท่องเที่ยวให้ความนิยมในการพักค้างคืนในแหล่งท่องเที่ยววันนั้นมาก ซึ่งขยะมูลฝอยที่เกิดจากกิจกรรมพักแรมนี้จะมีผลโดยตรงต่อปริมาณและลักษณะของขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในแหล่งท่องเที่ยววันนั้น

3.4 ร้านอาหารในแหล่งท่องเที่ยว มีอิทธิพลโดยตรงต่อปริมาณและลักษณะของขยะมูลฝอยถ้าแหล่งท่องเที่ยวใดมีร้านอาหารจำนวนมาก ขยะมูลฝอยประเภทเศษอาหารและภาชนะบรรจุอาหารก็จะมีมากขึ้นตามไปด้วย

3.5 จากธรรมชาติของแหล่งท่องเที่ยวแต่ละแห่ง จะมีปริมาณและลักษณะของขยะมูลฝอย จากธรรมชาติแตกต่างกันไป ซึ่งได้แก่ขยะมูลฝอยจากธรรมชาติที่เกิดจากกิ่งไม้ ใบไม้แห้งร่วงหล่น การตัดแต่งกิ่งไม้ ใบไม้ ขยะมูลฝอยที่ถูกพัดจากทะเลที่ติดอยู่บริเวณหาดทราย เป็นต้น

#### 4. ปริมาณขยะมูลฝอยและอัตราการเกิดมูลฝอย

สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม (2532, 2534) ได้กล่าวว่า เมื่อพิจารณาถึงลักษณะของการท่องเที่ยวในประเทศตามแหล่งท่องเที่ยวต่าง ๆ พบว่า ในแหล่งท่องเที่ยวบางประเภท เช่น อุทยานแห่งชาติ เกาะ ชายหาด จะมีลักษณะเป็นนักท่องเที่ยวมากกว่าลักษณะของนักท่องเที่ยว ขณะเดียวกัน ผู้ที่ไปเยือน ถ้ำ น้ำตก และแหล่งท่องเที่ยวศิลปกรรมหรือ โบราณสถานนั้นส่วนใหญ่จะมีลักษณะเป็นนักท่องเที่ยว จากลักษณะของการท่องเที่ยวที่มีความแตกต่างกัน จึงทำให้เกิดกิจกรรมของนักท่องเที่ยวที่แตกต่างกันตามลักษณะแหล่งท่องเที่ยว ซึ่งจะส่งผลโดยตรงต่อปริมาณ และอัตราการเกิดขยะมูลฝอย รวมถึงองค์ประกอบของขยะมูลฝอยที่พบในแหล่งท่องเที่ยว ให้มีความแตกต่างกัน (ดังตารางที่ 1) สำหรับอัตราการเกิดขยะมูลฝอยนั้นจะขึ้นอยู่กับจำนวนนักท่องเที่ยว และลักษณะแหล่งท่องเที่ยว จำนวนนักท่องเที่ยวจะมากหรือน้อยก็ขึ้นอยู่กับความนิยมของแหล่งท่องเที่ยวว่ามีความสวยงาม ดึงดูดใจนักท่องเที่ยว การคมนาคมสะดวกสบายระยะทางใกล้ไกล สิ่งอำนวยความสะดวกของบริเวณที่ท่องเที่ยว ปัจจัยทางเศรษฐกิจของนักท่องเที่ยว และเทศกาลท่องเที่ยวช่วงวันหยุดสุดสัปดาห์ หรือเทศกาลประเพณีต่าง ๆ ที่มีวันหยุดติดต่อกันหลายวันนั้นจะทำให้จำนวนนักท่องเที่ยวเพิ่มมากขึ้น โดยอัตราการเกิดขยะมูลฝอยในแหล่งท่องเที่ยวที่มีที่พักค้างจะมีอัตราการเกิดขยะมูลฝอย 1.40 - 10.00 ลิตร/คน/วัน ความหนาแน่นประมาณ 200 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร ในขณะที่สถานที่ไม่มีพักค้างคืน มีอัตราการเกิดขยะมูลฝอยเพียง 0.50 - 1.60 ลิตร/คน/วัน ความหนาแน่นประมาณ 60 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร

ตารางที่ 1 อัตราการเกิดขยะมูลฝอยจำแนกตามแหล่งกำเนิด

แหล่งกำเนิด	อัตราการเกิดขยะมูลฝอย
ชุมชนที่พักอาศัย (รวมทุกกิจกรรม)	
- ชุมชนระดับเทศบาล	0.8 กก./คน/วัน
- ชุมชนระดับสุขาภิบาล	0.6 กก./คน/วัน
- นอกเขตเทศบาลและสุขาภิบาล	0.4 กก./คน/วัน
บ้านพักอาศัย	0.20-0.30 กก./คน/วัน
สถานพยาบาล1/	0.24-0.46 กก./คน/วัน
โรงงานอุตสาหกรรม	18 กก./พื้นที่ประกอบการ 1 ไร่
แหล่งท่องเที่ยว	
- กลุ่มที่ไม่มีที่พักอาศัย 2/	0.02-0.66 กก./คน/วัน
- กลุ่มที่มีที่พักค้างคืน 3/	0.06-0.45 กก./คน/วัน

หมายเหตุ 1/ ขยะมูลฝอยจากสถานพยาบาลในที่นี้ หมายถึง ขยะมูลฝอยติดเชื้อ ได้แก่ สิ่งของ เครื่องใช้ต่าง ๆ ที่สัมผัสกับผลิตภัณฑ์ของใช้โรคติดเชื้ออันตราย ได้แก่ เลือด น้ำเหลืองหนอง เสมหะ น้ำลาย ปัสสาวะ อุจจาระ และอื่น ๆ (น้ำอสุจิ น้ำในข้อเข่า) ทั้งที่เป็นของเหลวและแข็ง

2/ ไม่มีที่พักค้างคืน หมายถึง แหล่งท่องเที่ยวประเภท วัด โบราณ อุทยานประวัติศาสตร์

3/ มีที่พักค้างคืน หมายถึง สถานที่ท่องเที่ยวประเภท ถ้ำ น้ำตก อุทยานแห่งชาติ หาดทราย เกาะ เป็นต้น

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม (2539)

จากการสำรวจของ JBIC (2547) ได้สรุปปริมาณมูลฝอยที่พบในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ และอุทยานแห่งชาติสิรินาถ 0.41 กิโลกรัม/คน/วัน อุทยานแห่งชาติเขาแหลมหญ้า - หมู่เกาะเสม็ด เท่ากับ 2.65 กิโลกรัม/คน/วัน อุทยานแห่งชาติแจ้ซ้อนเท่ากับ 0.51 กิโลกรัม/คน/วัน และอุทยานแห่งชาติเอราวัณเท่ากับ 0.24 กิโลกรัม/คน/วัน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ปริมาณและองค์ประกอบขยะมูลฝอยจากอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ อุทยานแห่งชาติ  
เขาแหลมหญ้า อุทยานแห่งชาติสิรินาถ และอุทยานแห่งชาติเอราวัณ สํารวจปี พ.ศ. 2545

รายการ	อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่				
	อุทยาน แห่งชาติ เขาใหญ่	อุทยานแห่งชาติ เขาแหลมหญ้า - หมู่เกาะเสม็ด	อุทยาน แห่งชาติ สิรินาถ	อุทยาน แห่งชาติ แจ้ซ้อน	อุทยาน แห่งชาติ เอราวัณ
ปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิด จากนักท่องเที่ยว (กก./คน/ วัน)	0.41	2.65	0.41	0.51	0.24
องค์ประกอบ(%)					
1.กระดาษ	15	10	13	11	10
2.เศษอาหาร	46	47	30	49	41
3.เสื้อผ้า	2	1	1	2	2
4.ไม้	2	12	15	5	8
5.พลาสติก	18	13	17	23	20
6.ยาง/หนัง	1	0	2	0	1
7.โลหะ	2	2	1	2	2
8.แก้ว	12	15	15	4	15
9.เซรามิก	1	0	1	5	0
10.อื่น ๆ	1	1	4	0	2
รวม	100	100	100	100	100

ที่มา: JBIC (2547)

#### 5. ปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับขยะมูลฝอย

ศิริกัลยา และคณะ (2541) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงปริมาณ  
และองค์ประกอบขยะมูลฝอยไว้ดังนี้

5.1 ลักษณะอุปนิสัยของประชาชนในท้องถิ่น (characteristic of population) โดยหากประชาชนในท้องถิ่นมีความรักสะอาด มีความเป็นระเบียบเรียบร้อยก็มักจะมีการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยให้เป็นที่เป็นทางไม่ทิ้งเกลื่อนกลาด ซึ่งอาจทำให้ปริมาณขยะมูลฝอยมีมากขึ้น รวมถึงการรู้จักประหยัดมัธยัสถ์ การได้รับการอบรมให้มีการรู้จักแยกประเภทของขยะมูลฝอย เพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์ จะทำให้ปริมาณของขยะมูลฝอยลดน้อยลง เช่น การนำกระดาษขวดแก้วที่ใช้แล้ว มาล้างให้สะอาดเพื่อบรรจุน้ำดื่มไว้ใช้ภายในบ้าน เป็นต้น ซึ่งลักษณะอุปนิสัยดังกล่าวจะทำให้ปริมาณของขยะมูลฝอยน้อยลงและองค์ประกอบของขยะมูลฝอยก็เปลี่ยนแปลง ส่งผลถึงการกำจัดที่ลดลงด้วย

5.2 ลักษณะการดำรงชีพของประชาชน (standard of living) เป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการเกิดขยะมูลฝอยทั้งในด้านปริมาณและองค์ประกอบ เนื่องจากถ้ากลุ่มประชาชนที่มีกำลังทรัพย์มากพอที่จะจับจ่ายสิ่งของได้มากก็ย่อมเป็นผลทำให้ปริมาณขยะมูลฝอยมาก องค์ประกอบของมูลฝอยก็มีความแตกต่างกันได้มากมาย อาจมีทั้งมูลฝอยที่เป็นชิ้นใหญ่ เช่น เฟอร์นิเจอร์ เครื่องเสียง อุปกรณ์เครื่องใช้ต่าง ๆ ซึ่งสิ่งเหล่านี้ในบางชุมชนที่มีรายได้ต่ำอาจนำกลับไปซ่อมแซมแล้วนำมาใช้ประโยชน์ได้

5.3 ความถี่ของการบริการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย (frequency of collection) มีส่วนทำให้เกิดปริมาณขยะมูลฝอยมากหรือน้อยได้อย่างมากทีเดียว เพราะถ้าหากมีการบริการเก็บขยะมูลฝอยถี่ก็ย่อมทำให้ปริมาณขยะมูลฝอยมาก เพราะภาชนะเก็บกักมักมีที่เหลือมากพอที่จะให้ทิ้งขยะมูลฝอยได้โดยไม่ต้องกลัวล้นภาชนะ แต่ถ้ามีการบริการเก็บรวบรวมไม่บ่อยทำให้ปริมาณขยะมูลฝอยที่เก็บรวบรวมไว้ตกค้างอยู่มากทำให้มีความพยายามที่จะนำขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นยังไม่ทิ้งที่เก็บกัก พอเพียงกลับไปใช้ประโยชน์อื่น เช่น การนำเศษอาหารไปเลี้ยงสัตว์

5.4 กฎหมายหรือระเบียบข้อบังคับ (legislation) ที่รัฐหรือองค์กรท้องถิ่นกำหนดขึ้นเพื่อบังคับใช้กับชุมชนในเรื่องการจัดการขยะมูลฝอย มีบทบาทสำคัญต่อทั้งปริมาณและองค์ประกอบของขยะมูลฝอย เช่น ไม่ให้ประชาชนทิ้งขยะมูลฝอยในที่สาธารณะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในแหล่งน้ำสาธารณะสำคัญก็จะทำให้ขยะมูลฝอยที่เก็บรวบรวมได้มีปริมาณมากขึ้น

## 6. ผลกระทบของขยะมูลฝอยต่อสิ่งแวดล้อมและมนุษย์

การจัดการขยะมูลฝอยเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องทำให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ หากขาดการจัดการที่มีประสิทธิภาพแล้วก็จะเกิดเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และมนุษย์ ซึ่งสามารถสรุปรายละเอียดได้ดังนี้

6.1 ผลกระทบต่อสุขภาพอนามัย ขยะมูลฝอยที่ขาดการจัดการจัดการที่เหมาะสม ย่อมก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนได้ง่าย เช่น โรคทางเดินอาหารที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียที่มีแมลงวันเป็นพาหะ หรือได้รับสารพิษที่มากับของเสียอันตรายหรือขยะมูลฝอยโดยตรง รวมถึงการเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของแมลงและพาหะนำโรค เนื่องจากขยะพวกอินทรีย์สารที่ทิ้งไว้เกิดการเน่าเปื่อยกลายเป็นแหล่งอาหารและที่หลบซ่อนของสัตว์ต่าง ๆ ที่เป็นพาหะนำโรคมานสู่คน (สุกาญจน์, 2546)

6.2 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ขยะมูลฝอยเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดมลพิษทางน้ำ มลพิษทางดิน และมลพิษทางอากาศ เนื่องจากขยะมูลฝอยที่ขาดการเก็บรวบรวมหรือไม่นำมากำจัดให้ถูกวิธี และปล่อยทิ้งค้างไว้ในพื้นที่ชุมชน เมื่อมีฝนตกลงมาชะเอาความสกปรก เชื้อโรค และสารพิษจากขยะมูลฝอยไหลลงสู่แหล่งน้ำ ทำให้แหล่งน้ำเกิดการเน่าเสียและส่งผลกระทบต่อคุณภาพดิน จะทำให้เกิดสภาพความเป็นกรดในดินทำให้เกิดมลพิษได้ การปนเปื้อนของดินยังเกิดจากการนำขยะมูลฝอยไปฝังกลบหรือการนำไปทิ้งด้วย และถ้ามีการเผาขยะมูลฝอยกลางแจ้งก็จะทำให้เกิดควันและสารพิษ ทำให้คุณภาพอากาศเสีย ซึ่งมลพิษทางอากาศจากขยะมูลฝอยนั้น อาจเกิดขึ้นได้ทั้งมลสารที่มีอยู่ในขยะและพวกก๊าซหรือไอระเหย ที่สำคัญ คือ กลิ่นเหม็นที่เกิดจากการเน่าเปื่อยและการสลายตัวของอินทรีย์สารเป็นส่วนใหญ่ (สุกาญจน์, 2546)

6.3 ผลกระทบด้านเศรษฐกิจและสังคม การเพิ่มขึ้นของปริมาณขยะมูลฝอยและไม่สามารถกำจัดได้ทันกลายเป็นขยะมูลฝอยตกค้างที่ต้องหาสถานที่ทิ้งขยะมูลฝอยมารองรับซึ่งต้องเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่ ถ้าเป็นพื้นที่ที่อยู่ใกล้ชุมชนมักมีราคาสูง และได้รับการต่อต้านจากชาวบ้านที่อาศัยอยู่ในบริเวณใกล้เคียง ส่วนที่ดินที่ห่างไกลชุมชนออกไปก็ต้องเสียงบประมาณค่าขนส่ง ทำให้เกิดปัญหาด้านงบประมาณ อีกทั้งยังส่งผลเสียแก่สภาพแวดล้อม ทำให้บ้านเมืองขาดความสะอาดและความสวยงาม จนอาจเป็นการเสื่อมเสียต่อชื่อเสียงในด้านการรักษาความสะอาดของประเทศชาติ ส่งผลกระทบต่ออุตสาหกรรมการท่องเที่ยวอีกด้วย (กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, 2548)

## แนวคิดในการจัดการขยะมูลฝอย

### 1. ความหมายของการจัดการขยะมูลฝอย

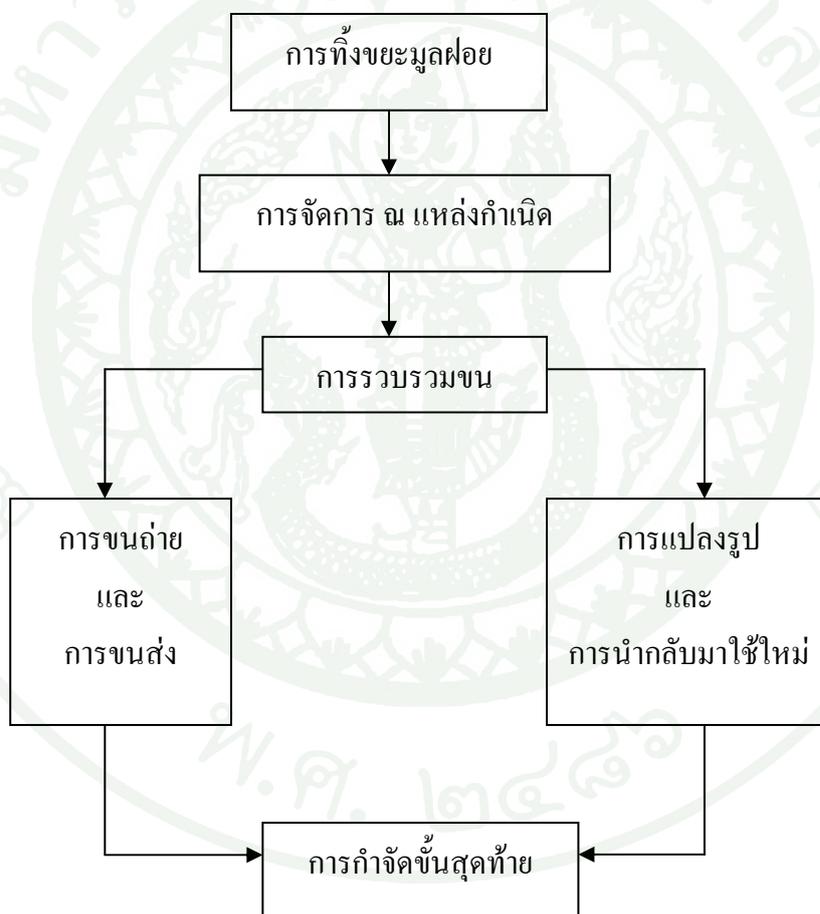
การจัดการขยะมูลฝอยเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจัดการ โดยเริ่มตั้งแต่แหล่งกำเนิดจนกระทั่งถึงกระบวนการกำจัดขั้นสุดท้าย ซึ่งได้แก่ การควบคุมการทิ้งขยะมูลฝอย การเก็บรวบรวม คัดแยก แปรรูป การขนส่งและการขนถ่าย รวมถึงการกำจัดด้วยวิธีการที่ถูกหลักสุขาภิบาลและการนำกลับมาใช้ประโยชน์ ซึ่งต้องเป็นการดำเนินการภายใต้เงื่อนไขของกฎ ระเบียบทางกฎหมายทางสังคม โดยคำนึงถึงผลประโยชน์สูงสุดในทางสุขภาพอนามัยของมนุษย์ ทัศนียภาพ และสิ่งแวดล้อม มีความเหมาะสมเชิงเศรษฐศาสตร์ การกำจัดขยะมูลฝอย การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และการยอมรับของสังคม (พัฒนา, 2539; เกรียงศักดิ์, 2543; ซาติ; ม.ป.ป)

ดังนั้นการจัดการขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพจึงต้องได้รับความร่วมมือจากบุคคลหลายส่วน ที่มีส่วนรับผิดชอบในการจัดการ ทั้งจากประชาชนที่มีหน้าที่ในการคัดแยกขยะมูลฝอยก่อนทิ้ง และเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นจากที่พักของตนไว้ในสถานที่ที่หน่วยงานได้จัดเตรียมไว้ เพื่อลดภาระหน้าที่การเก็บของเจ้าหน้าที่ รวมถึงการดำเนินงานของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการกำจัด ให้ถูกต้องตามหลักวิชาการ อีกทั้งการให้ความรู้กับนักท่องเที่ยวในการคัดแยกขยะมูลฝอย การนำมูลฝอยมาใช้ประโยชน์ใหม่และการกำจัดของหน่วยงาน ซึ่งจะทำให้นักท่องเที่ยวเกิดความเข้าใจในการทิ้งและปฏิบัติตนได้ถูกต้อง ซึ่งจะทำให้การจัดการขยะมูลฝอยมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

### 2. องค์ประกอบของระบบจัดการขยะมูลฝอย

พัชรี (2529) กล่าวว่า การจัดการขยะมูลฝอยประกอบด้วยองค์ประกอบของระบบจัดการหลายส่วนที่มีความแตกต่างกัน เมื่อนำรายละเอียดต่าง ๆ มาพิจารณาร่วมกันก็จะทำให้เกิดกิจกรรมของการจัดการที่ครอบคลุมทุกส่วน โดยกิจกรรมการจัดการทั้งหลายเริ่มตั้งแต่ การทิ้งขยะมูลฝอยจนกระทั่งถึงการกำจัดมูลฝอยในขั้นสุดท้ายอาจแบ่งได้ 6 ส่วน ได้แก่ การทิ้งขยะมูลฝอย การจัดการ แหล่งกำเนิด การรวบรวม การขนถ่ายและการขนส่ง การแปรรูปและคืนรูป และการกำจัดขั้นสุดท้าย ซึ่งในแต่ละส่วนจะมีหน้าที่และความสัมพันธ์กัน โดยจะต้องเลือกองค์ประกอบที่มีความเหมาะสมมาประกอบเข้าด้วยกัน ทั้งนี้เพื่อให้ได้วิธีการจัดการขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพและประหยัดที่สุด ภายใต้เงื่อนไขบังคับต่าง ๆ ภายในระบบนั้น การจัดการที่ดีนั้นควรมีการลด

ปริมาณขยะมูลฝอยและเพิ่มขึ้นขั้นตอนการคัดแยก เพื่อนำขยะมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ เพื่อเป็นการลดปริมาณขยะมูลฝอยที่ต้องทำการกำจัดลดลง อีกทั้งการดำเนินงานในการจัดการขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพจะต้องประกอบด้วยหน่วยงานย่อยหลายหน่วยงาน ที่มีหน้าที่รับผิดชอบร่วมกันในการจัดการขยะมูลฝอย เพื่อให้เกิดการบริหารจัดการที่มีประสิทธิผล โดยการวางโครงสร้างของการบริหารและขอบข่ายการทำงานให้ชัดเจน ซึ่งขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของหน่วยงานนั้น ๆ ซึ่งประกอบด้วย การเงิน การจัดการอุปกรณ์ บุคลากร ระบบข้อมูล กฎระเบียบ และการประชาสัมพันธ์ ดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบจัดการขยะมูลฝอย

ที่มา: พัชรี (2529)

2.1 การทิ้งขยะมูลฝอย กิจกรรมส่วนนี้เป็นกิจกรรมที่มีสำคัญยิ่งต่อระบบการจัดการ เพราะ ปริมาณขยะมูลฝอยที่ต้องการกำจัดรวมนั้นหมายถึงค่าใช้จ่ายเพื่อการกำจัดขยะมูลฝอย ซึ่งจะมาก หรือน้อยขึ้นอยู่กับความสามารถในการควบคุมกิจกรรมนี้

2.2 การจัดการ ณ แหล่งกำเนิด เป็นองค์ประกอบของระบบจัดการที่ช่วยลดปริมาณขยะมูล ฝอยต้องการกำจัดลงได้มาก เนื่องจากอุทยานแห่งชาติ เป็นพื้นที่ที่มีสภาพความเป็นธรรมชาติสูง กฎระเบียบและข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการของอุทยานแห่งชาติก็เป็นปัจจัยที่จะ กำหนดวิธีการของการกำจัดที่จะเกิดขึ้นในพื้นที่อุทยานแห่งชาติได้ ดังนั้น การจัดการ ณ แหล่งกำเนิด จึงเป็นส่วนที่ส่งเสริมระบบการจัดการขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพซึ่งจะช่วยลดปัญหาด้านการ บริหาร และผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากขยะมูลฝอย การจัดการขยะมูลฝอยแบบ ผสมผสาน ระบบการจัดการที่สามารถนำมาใช้จัดการขยะมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิดได้ การจัดการขยะ มูลฝอยแบบผสมผสานจะใช้วิธีการหรือเทคโนโลยีในการจัดการร่วมกันตั้งแต่ 2 ประเภทขึ้นไป ได้ ซึ่งจะครอบคลุมกิจกรรมที่เกี่ยวกับการลดปริมาณขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิด และจัดเป็น วิธีการที่มีประสิทธิภาพสูง เนื่องจากสามารถช่วยแก้ไขปัญหาค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นของปริมาณขยะมูลฝอยที่ ต้องกำจัด อีกทั้งยังเป็นการลดค่าใช้จ่ายในระบบการจัดการขยะมูลฝอยลงได้ การลดปริมาณขยะมูล ฝอยยังหมายถึง การนำขยะมูลฝอยกลับซ้ำหรือแปรรูปเพื่อใช้ประโยชน์ในรูปของวัสดุหรือ พลังงานและการกำจัดอีกด้วย (ชาติ, ม.ป.ป) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.2.1 การลดปริมาณขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิด (source reduction) เป็นมาตรการที่ ควรให้ความสำคัญเป็นลำดับแรก ในการจัดการขยะมูลฝอย มีวัตถุประสงค์เพื่อลดปริมาณขยะมูล ฝอยที่ต้องนำไปกำจัดและลดค่าใช้จ่ายในระบบการจัดการขยะมูลฝอยโดยรวม ซึ่งการลดการผลิต ขยะมูลฝอยยังมีความหมายรวมถึง การกระทำที่ทำให้เกิดปริมาณขยะมูลฝอยและความเป็นพิษใน ขยะมูลฝอยน้อยลง สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การออกแบบบรรจุภัณฑ์ใหม่ การเลือกซื้อสินค้าที่มี อายุการใช้งานนาน (increased product life time) ทำให้มีปริมาณของเสียน้อย และโครงการรณรงค์ ให้ประชาชนช่วยลดปริมาณการบริโภค (decreased consumption) ซึ่งจะทำให้สามารถนำขยะมูลฝอย กลับมาใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น และเป็นแนวทางสำคัญที่ทำให้การกำจัดขยะมูลฝอยโดยวิธีอื่นมี ประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งมีแนวทางและขั้นตอนที่สามารถลดจะปริมาณขยะมูลฝอยได้ดังนี้

1) การหลีกเลี่ยง (reject) เป็นการเลือกไม่ใช้ของบางชนิดที่เป็นปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม รวมทั้งหลีกเลี่ยงการใช้ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ เช่น ไม่ใช้โฟมบรรจุอาหาร หรือทำป้าย เนื่องจากโฟมย่อยสลายได้ยาก ไม่ใช้กระดาษชำระเกินความจำเป็น หรือใช้ครั้งละมาก ๆ

2) การลดการใช้ (reduce) เป็นการลดขนาด จำนวน และปริมาณขยะมูลฝอย โดยการลดการใช้สินค้าที่ฟุ่มเฟือย ทำให้เกิดขยะมูลฝอยใหม่น้อยที่สุด เช่น การใช้ถุงพลาสติกบรรจุของหลาย ๆ อย่างรวมกัน การใช้ตะกร้าหวายไปจ่ายตลาด ทดแทนการหิ้วถุงพลาสติกในการบรรจุสินค้ากลับบ้าน การเลือกซื้อสินค้าที่บรรจุหีบห่อด้วยวัสดุธรรมชาติ เป็นต้น

3) การซ่อมแซม (repair) เป็นการซ่อมแซมวัสดุหรือสิ่งของที่ชำรุดให้อยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้ตามปกติ โดยไม่ต้องทิ้งให้เป็นขยะมูลฝอยตกค้าง หรือไม่ต้องสิ้นเปลืองเงินในการไปซื้อสินค้าใหม่

4) การใช้ซ้ำ (reuse) เป็นการนำวัสดุของใช้อีกครั้งในรูปแบบเดิม การนำมาซ่อมแซมใช้ หรือนำมาใช้ประโยชน์อื่น ๆ การนำมาใช้ซ้ำอาจแบ่งได้เป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนการผลิตสินค้า โดยการทำให้เกิดเศษวัสดุหรือของเสียน้อยที่สุด หากไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ในขั้นตอนนี้ก็สามารถนำเศษวัสดุนั้นกลับเข้าไปใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตได้ซึ่งเป็นการลดหย่อนที่ง่าย อีกทั้งยังได้วัสดุที่ปราศจากสิ่งปนเปื้อนและเป็นการประหยัดอีกด้วย และในขั้นตอนการนำของใช้มาใช้ซ้ำ ซึ่งเป็นการยืดอายุการใช้งานหรือใช้ประโยชน์ให้มากขึ้นก่อนจะนำไปทิ้ง เช่น การนำขวดแก้ว ขวดพลาสติกมาใช้บรรจุนม เบียร์ น้ำอัดลม การนำกระดาษใช้ 2 หน้า หรือนำมาตัดทำเป็นกระดาษบันทึกเตือนความจำ และการนำวัสดุสิ่งของมาซ่อมแซมเพื่อที่จะสามารถใช้งานได้ยาวนาน ซึ่งจะเป็นการช่วยประหยัดทรัพยากรและพลังงานที่ใช้ในการผลิตสินค้านั้น (กรมการปกครอง, 2543)

5) การนำกลับมาใช้ประโยชน์ (recycle) เป็นการนำมาแปรรูป เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ทำให้ไม่ต้องสูญเสียทรัพยากรธรรมชาติมาผลิตใหม่สิ้นเปลือง ส่วนวัสดุที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำได้อีก ก็สามารถนำมาผ่านกระบวนการผลิต เพื่อเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ ซึ่งได้แก่ กระดาษ แก้ว พลาสติก เหล็ก อลูมิเนียม เป็นต้น การนำกลับมาใช้ใหม่ (recycling) เป็นการแยกวัสดุที่ไม่สามารถนำกลับมาใช้ซ้ำออกจากขยะและรวบรวมมาใช้เป็นวัสดุในการผลิตสินค้าใช้ใหม่ (recycle) มีความแตกต่างจากการนำมาใช้ซ้ำ คือ ขั้นตอนนี้ต้องมีการนำวัสดุผ่านกระบวนการผลิตออกมาใช้

ผลิตภัณฑ์ใหม่ เช่น กระจังอะลูมิเนียม หรือขวดแก้วจะต้องมีการหลอมและผ่าน การผลิตเป็น กระจังหรือขวดใบใหม่ การนำขยะมูลฝอยมาเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อนหรือก๊าซชีวภาพ และ การนำขยะมูลฝอยจำพวกเศษอาหารมาหมักทำปุ๋ยเพื่อใช้ประโยชน์ (กรมการปกครอง, 2543; กรมควบคุมมลพิษ, 2547ก)

2.2.2 การคัดแยกขยะมูลฝอย (separation of solid wastes) เป็นกิจกรรมหนึ่งที่มีความสำคัญต่อระบบจัดการขยะมูลฝอยในด้านการกำจัดและการนำขยะกลับมาใช้ใหม่ โดยเป็น ขั้นตอนที่สำคัญในการภายหลังการเกิดขึ้นของขยะมูลฝอย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ ของการจัดการ เนื่องจากสามารถลดการปนเปื้อนทำให้วัสดุรีไซเคิลมีคุณภาพสูง ซึ่งจะช่วยลด ค่าใช้จ่ายในการล้างทำความสะอาดหรือคัดแยกเพิ่มเติม อีกทั้งเป็นการลดขนาดพื้นที่เก็บกักขยะ มูลฝอยรวมถึงลดปริมาณขยะมูลฝอยที่จะนำไปกำจัดทิ้งขั้นสุดท้ายลงได้ ซึ่งจะเป็นการเพิ่ม ประสิทธิภาพการใช้พื้นที่กำจัดขยะมูลฝอย โดยมีพื้นที่การดำเนินการและรูปแบบในการคัดแยกดังนี้ (กรมควบคุมมลพิษ, 2548)

#### ก. บริเวณพื้นที่ดำเนินการคัดแยกขยะมูลฝอย

- 1) การคัดแยกขยะมูลฝอยในแหล่งที่พักอาศัย โดยขยะประเภทต่าง ๆ เช่น เศษอาหาร แก้ว กระจัง กระจัง เป็นต้น ที่เกิดขึ้นตามแหล่งกำเนิดต่าง ๆ จะถูกคัดแยกและเก็บ รวบรวมไว้ในถุงบรรจุขยะตามประเภทที่ได้คัดแยกไว้เพื่อให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องนำกลับไปใช้ ประโยชน์ หรือกำจัดต่อไป
- 2) การคัดแยกรวมในชุมชน โดยหน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการจัดการขยะ มูลฝอยจะจัดให้มีภาชนะรองรับหรือสถานที่ทิ้งขยะมูลฝอยรวม ซึ่งแบ่งตามประเภทของขยะมูล ฝอยที่ต้องการคัดแยก เช่นภาชนะรองรับขยะย่อยสลาย ขยะรีไซเคิล เป็นต้น โดยภาชนะดังกล่าวจะ ถูกจัดวางอยู่ในบริเวณพื้นที่ที่มีประชากรอาศัยอยู่อย่างหนาแน่น
- 3) การคัดแยกในสถานที่จัดการขยะมูลฝอยรวมถึงโรงงานคัดแยกและแปร สภาพขยะมูลฝอย โรงงานหมักปุ๋ย เต้าเผา และสถานที่ฝังกลบ โดยทั่วไปแล้วขยะมูลฝอยจะถูกคัด แยกตามข้อกำหนดในการดำเนินงานของแต่ละโรงงานและสถานที่จัดการ

### ข. รูปแบบการคัดแยก

การคัดแยกสามารถดำเนินการได้หลายรูปแบบตามประเภทขยะมูลฝอย ลักษณะการใช้ประโยชน์ ความพร้อมและศักยภาพในการเก็บรวบรวม ขนส่งและการกำจัด โดยแต่ละรูปแบบมีข้อเสียข้อดีแตกต่างกัน ดังตารางที่ 3 บางวิธีก็สามารถรวบรวมวัสดุที่นำมาใช้ใหม่ได้ในปริมาณมาก แต่ยากในการที่นักท่องเที่ยวจะปฏิบัติตามได้ แต่ในขณะเดียวกันบางวิธีก็ไม่สามารถรวบรวมวัสดุที่นำกลับมาใช้ใหม่ได้มากนัก แต่ง่ายต่อความเข้าใจของนักท่องเที่ยว ดังนั้นการเลือกใช้วิธีใดขึ้นอยู่กับความพร้อมของหน่วยงานในการจัดระบบจัดการขยะมูลฝอยที่ได้วางแผน รวมถึงสร้างความรู้ความเข้าใจของนักท่องเที่ยวในการคัดแยกซึ่งมีส่วนสำคัญที่จะทำให้ระบบจัดการมีประสิทธิภาพได้ ซึ่งสามารถดำเนินการได้ 4 วิธี ได้แก่ การคัดแยกขยะมูลฝอยทุกประเภท และทุกชนิด การคัดแยกขยะมูลฝอย 4 ประเภท การคัดแยกขยะสด ขยะแห้งและขยะอันตราย และการคัดแยกขยะสดและขยะแห้ง (กรมควบคุมมลพิษ, 2547ก)

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียในการคัดแยกขยะมูลฝอยแต่ละทางเลือก

ทางเลือก	รูปแบบ	ภาชนะรองรับขยะมูลฝอย	ข้อดี	ข้อเสีย	สรุปผลงาน
1	แยกขยะมูลฝอยที่ใช้ได้ใหม่ทุกประเภทและแยกขยะมูลฝอยที่ต้องนำไปกำจัดแต่ละวิธีได้	แบ่งตามประเภทขยะมูลฝอย	วัสดุที่นำกลับไปใช้ใหม่มีคุณภาพดีมาก	- พาหนะเก็บขนต้องมีประสิทธิภาพสูงสามารถเก็บขนมูลฝอยที่แยกไว้ได้หมด	ดีมาก
2	แยกขยะมูลฝอย 4 ประเภท (four cans)	แบ่งเป็นถังขยะรีไซเคิล, ขยะทั่วไป ขยะย่อยสลายได้และขยะอันตราย	วัสดุที่นำกลับไปใช้ประโยชน์ใหม่มีคุณภาพดี	- เพิ่มจำนวนภาชนะรองรับขยะมูลฝอยมากขึ้น - เพิ่มจำนวนภาชนะรองรับขยะมูลฝอยมากขึ้น	ดี

### ตารางที่ 3 (ต่อ)

ทางเลือก	รูปแบบ	ภาชนะรองรับขยะ	ข้อดี	ข้อเสีย	สรุปผลงาน
			<b>มูลฝอย</b>		
3	แยกขยะสด ขยะแห้งและขยะอันตราย (three cans)	แบ่งเป็นถังขยะสด ขยะแห้ง และขยะอันตราย	ง่ายต่อการนำขยะสดไปใช้ประโยชน์และขยะอันตรายไปกำจัด	- วัสดุที่นำกลับไปใช้ประโยชน์ ประปนกันอยู่ไม่ได้แยกประเภท	พอใช้
4	แยกขยะสดและขยะแห้ง (two cans)	แบ่งเป็นถังขยะแห้งและขยะเปียก	ง่ายต่อการนำขยะสดเปียกไปใช้ประโยชน์	- สืบสนทนานิยามคำว่าขยะเปียก ขยะแห้ง ทำให้ทิ้งไม่ถูกต้องกับถังรองรับ	ต้องปรับปรุง

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ (2547ก)

2.3 การเก็บรวบรวมขน เป็นกิจกรรมซึ่งรวมถึงการรวบรวมขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดต่าง ๆ โดยใช้ยานพาหนะเก็บขนและขนส่งขยะมูลฝอยไปยังจุดซึ่งถ่ายขยะมูลฝอยออกจากพาหนะนั้น ซึ่งอาจได้แก่ สถานีขนถ่ายขยะมูลฝอย สถานีคัดแยก แปรสภาพขยะมูลฝอย หรือพื้นที่กำจัดขยะมูลฝอย โดยการเก็บกักขยะมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิดเป็นสิ่งที่มีความสำคัญมากต่อลักษณะของขยะมูลฝอยโดยจำเป็นต้องมีการคำนึงถึงประเภทของภาชนะหรืออุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บกักที่มีความเหมาะสมกับประเภทขยะมูลฝอย เพื่อให้ขยะมูลฝอยอยู่ในสภาพที่ปลอดภัยก่อนการนำไปกำจัดหรือใช้ประโยชน์ และมีขนาดเพียงพอต่อการเก็บกักขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน ซึ่งจะทำให้ระบบการกำจัดขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพ ระบบการเก็บรวบรวม (collection system) ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบันมี 2 ระบบ คือ ระบบถังเคลื่อนที่ (hauled container system, HCS) โดยระบบถังเคลื่อนที่นั้นถังขยะจะถูกนำมาจากสถานที่ตั้งไปยังสถานีขนถ่าย หรือสถานที่กำจัด เมื่อถ่ายเทขยะมูลฝอยออกแล้วก็นำถังขยะกลับไปตั้งไว้ที่เดิม ระบบนี้เหมาะสมสำหรับการเก็บขนแบบแยกประเภท และระบบถังอยู่กับที่ (stationary container system, SCS) ระบบถังอยู่กับที่เป็นระบบการ

เก็บรวบรวมที่ใช้รถเก็บขนขยะมูลฝอยจากถังประเภทต่าง ๆ ที่จัดวางไว้ในชุมชน ซึ่งมีลักษณะการเก็บ 2 ลักษณะ คือ แบบใช้พนักงานขนถ่ายขยะมูลฝอย (manually loaded) และแบบใช้เครื่องจักรขนถ่ายขยะมูลฝอย (mechanically loaded) (กรมควบคุมมลพิษ, 2549)

จากการศึกษาของสถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม (2534) พบว่า การเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยในแหล่งท่องเที่ยว ส่วนมากจะใช้ระบบถังคงที่มีอุปกรณ์ช่วยเก็บขน เช่น รถเข็น รถแต่น และไม่มีกำหนดเส้นทางที่แน่นอน ทั้งนี้เพราะระยะทางในพื้นที่ไม่ไกลและซับซ้อน เส้นทางและวิธีการส่วนมากขึ้นอยู่กับพนักงานที่รับผิดชอบ เวลาที่ใช้เก็บขนจะเป็นช่วงเช้าก่อนที่จะมีผู้มาเที่ยวชม ซึ่งสามารถเก็บขนได้เสร็จภายในวันเป็นส่วนใหญ่

2.3.1 องค์ประกอบของระบบรวบรวมประกอบด้วยองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีหน้าที่ช่วยส่งเสริมให้การเก็บรวบรวมให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้นทั้งในด้านการรักษาลักษณะขยะมูลฝอยให้อยู่ในสภาพเดิม และการช่วยรักษาความสะอาดของพื้นที่ ซึ่งประกอบด้วย

ก. ภาชนะรองรับขยะมูลฝอยหรือถังขยะ รูปทรง รูปแบบและสีต้นของภาชนะรองรับขยะมูลฝอยที่จะใช้ในอุทยานแห่งชาติเป็นสิ่งสำคัญ การออกแบบรูปทรง ภาชนะรองรับต้องมีความเหมาะสมและกลมกลืนกับสภาพแหล่งท่องเที่ยวและสภาพแวดล้อมโดยไม่เกิดความขัดแย้งหรือเด่นเกินไปจนกลายเป็นจุดสนใจในทางลบ โดยใช้การพิจารณาจากสีของสถานที่ท่องเที่ยวมาเป็นตัวกำหนด ซึ่งรวมถึงรูปทรงของสถาปัตยกรรมก็ควรให้ความสนใจ เพราะจะไม่เกิดความขัดแย้งระหว่างภาชนะรองรับกับสถานที่ท่องเที่ยว เช่น ในเขตอุทยานแห่งชาติถังรองรับควรมีสีเขียวหรือตามชายหาด ควรมีสีฟ้าหรือสีน้ำตาล (อำไพ, 2540) ภาชนะรองรับที่มีอยู่การใช้งานอยู่นั้นสามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท (ศิริกัลยาและคณะ, 2541) ดังนี้

1) ถังเก็บกักมูลฝอย ต้องทำด้วยวัสดุที่ความคงทนที่ป้องกันการผุกร่อน การซึมของน้ำหรือไม่เป็นสนิมได้ง่าย ซึ่งอาจเป็นถังพลาสติกหรือถังโลหะ ที่มีฝาปิดมิดชิดเพื่อป้องกันไม่ให้แมลงวันและสัตว์เข้าไปได้ มีหูหิ้วเพื่อความสะดวกในการเก็บรวบรวม รูปทรงควรเป็นแบบทรงกระบอกมีด้านบนของถังบานออกเพื่อสะดวกต่อการเทขยะมูลฝอยและการทำความสะอาดกันถังควรมีขอบสูงประมาณ 2 นิ้ว เพื่อป้องกันการสัมผัสกับความชื้นซึ่งจะทำให้ถังผุกร่อนได้ง่าย ขนาดของถังเก็บกักไม่ควรมีขนาดใหญ่เพื่อความสะดวกในการเก็บขน และต้องมีขนาดเพียงพอ ต่อปริมาณขยะมูลฝอยที่รอการเก็บขน โดยทั่วไปถังเก็บกักจะมีขนาดความจุประมาณ

60 - 200 ลิตร หรือน้ำหนักบรรทุกในแต่ละถังไม่ควรหนักมากเกินไป คือ ไม่ควรหนักเกินกว่า 30 - 40 กิโลกรัม

2) ถูงเก็บกักขยะมูลฝอย มักนำไปใช้เพื่อป้องกันการหกเลอะขณะเก็บขน และไม่ต้องทำความสะอาดภาชนะจึงสะดวกต่อการเก็บขนเก็บและป้องกันการปนเปื้อน โดยเฉพาะขยะมูลฝอยอันตราย หรือมูลฝอยติดเชื้อ ซึ่งถูงเก็บกักขยะมูลฝอยนี้ไม่ควรเก็บกักขยะมูลฝอยที่มีคม หรือเป็นสารเคมีเพราะจะทำให้ลึกลับและใช้ได้ครั้งเดียว หากมีการแยกประเภทขยะมูลฝอยที่ทำการเก็บขนจะต้องใช้ถูงที่มีความแตกต่างกัน เช่น ขยะมูลฝอยทั่วไปใช้ถูงดำ

3) ถังเก็บกักขยะมูลฝอยรวม เป็นภาชนะที่สร้างขึ้นเพื่อรวบรวมขยะมูลฝอยที่มีปริมาณมากจากแหล่งกำเนิดหรือสถานที่ที่มีผู้ใช้บริการเป็นจำนวนมาก ซึ่งขนาดของถังเก็บต้องมีขนาดมากพอ อาจมีขนาดตั้งแต่ประมาณ 0.5 – 50 ลูกบาศก์หลา วัสดุที่ความคงทนที่ป้องกันการผุกร่อน หรือไม่เป็นสนิมได้ง่าย การเก็บขนถังเก็บกักขยะมูลฝอยรวมจะทำการเก็บโดยการไ้รถยก นำถังไปยังระบบกำจัดขยะมูลฝอยหรือระบบถังเคลื่อนที่

ข. รถยนต์เก็บขน เป็นส่วนที่สำคัญที่ต้องบประมาณด้านการจัดการขยะมูลฝอย เนื่องจากรถยนต์เก็บขนชนิดที่มีวัสดุอุปกรณ์ที่ทันสมัย หรือเป็นชนิดที่ต้องเก็บแยกประเภทก็จะมีราคาสูง ทำให้งบประมาณในการจัดซื้อสูง ปริมาณความจุของรถยนต์เก็บขนก็มีความสำคัญต่อปริมาณเชื้อเพลิง ซึ่งถ้ามีปริมาณความจุน้อยก็จะต้องเพิ่มจำนวนครั้งในการเก็บ ซึ่งจะทำให้เป็นการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย เวลา และพลังงาน ดังนั้นในการเลือกใช้ควรคำนึงถึงปริมาณขยะมูลฝอยงบประมาณและสภาพภูมิประเทศ ซึ่งโดยส่วนใหญ่แล้วจำนวนรถยนต์เก็บขนที่ต้องการในแต่ละปีจะขึ้นอยู่กับปริมาณขยะมูลฝอยแต่ละประเภทที่จะต้องเป็นเก็บขน และปริมาณขยะมูลฝอยที่รถยนต์เก็บขนสามารถเก็บขนได้ต่อคัน ในปัจจุบันสามารถแบ่งชนิดของรถยนต์เก็บขนได้เป็น 5 ชนิด ดังที่กรมควบคุมมลพิษ (2549) ได้ระบุไว้ซึ่งได้แก่

1) ชนิดบรรทุกเล็กเปิดข้างเทท้าย มีความจุ 3 ลูกบาศก์เมตร มีความคล่องตัวสูง สามารถเข้าไปเก็บได้ในพื้นที่ที่มีถนนแคบ ๆ ใช้พนักงานประจำรถอย่างน้อย 2 คน รถคันนี้เหมาะสำหรับเก็บขนขยะมูลฝอยทุกประเภท

2) ชนิดเปิดข้างท้าย 6 ล้อ ความจุตั้งแต่ 7 – 10 ลูกบาศก์เมตร ใช้สำหรับเก็บขนขยะมูลฝอยทุกประเภท เหมาะสำหรับเทศบาลและชุมชนต่าง ๆ

3) ชนิดบรรทุกทุกเท้าย 6 ล้อ ความจุมีตั้งแต่ 5 – 7 ลูกบาศก์เมตร ส่วนมากใช้ในการเก็บกิ่งไม้และเศษไม้ และใช้เป็นรถยนต์ในการบรรทุกอุปกรณ์ต่าง ๆ

4) ชนิดบรรทุกคอนเทนเนอร์ 6 ล้อ มีความจุตามขนาดถึงคอนเทนเนอร์หรือถังขยะแบบเคลื่อนที่ประมาณ 6 – 8 ลูกบาศก์เมตร ใช้ได้ดีกับพื้นที่ที่มีปริมาณขยะมูลฝอยมารวมทั้งแหล่งชุมชนที่มีการจราจรหนาแน่น และถนนคับแคบ

5) ชนิดอัดขยะมูลฝอย 6 ล้อ มีความจุประมาณ 15 - 20 ตัน ใช้ได้ดีกับพื้นที่ที่มีขยะมูลฝอยมารวมทั้งเมืองใหญ่ ที่มีสภาพถนนดีและมีการจราจรไม่หนาแน่นมาก รถชนิดนี้ไม่เหมาะสำหรับขยะรีไซเคิล เนื่องจากไม่สะดวกต่อการคัดแยกขยะและไม่เหมาะสำหรับขยะอันตราย เนื่องจากอาจเกิดระเบิดหรือสารอันตรายปนเปื้อนกับขยะอื่น ๆ ซึ่งยากแก่การคัดแยกไปกำจัดวิธีพิเศษ

6) ชนิดขยะรีไซเคิล มีความจุประมาณ 7 - 10 ลูกบาศก์เมตร เป็นรถที่จัดทำพิเศษสำหรับเก็บขนขยะรีไซเคิล ซึ่งจะมีถังบรรจุแยกออกเป็นช่องตามประเภทวัสดุรีไซเคิล เช่น แก้ว กระดาษ พลาสติก โลหะ และช่องใส่ขยะอันตราย เหมาะสำหรับสถานที่ที่มีการคัดแยกขยะรีไซเคิล

2.3.2 การวางแผนทางการเก็บขน (collection route) การวางแผนทางการเก็บขนขยะมูลฝอยที่เหมาะสมจะช่วยให้การใช้แรงงานและอุปกรณ์มีประสิทธิภาพ มากยิ่งขึ้นการวางแผนทาง (lay-out of rout) นั้นจะต้องมีการจัดเตรียมแผนที่ และทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้านตำแหน่ง ความถี่การจัดเก็บ จำนวนภาชนะและ/หรือ ปริมาณมูลฝอยลงบนแผนที่เพื่อกำหนดเส้นทางการจัดเก็บเบื้องต้น โดยอาศัยหลักเกณฑ์ในการกำหนดเส้นทางเก็บรวบรวมมูลฝอยซึ่งประกอบด้วยเส้นทางต้องมีการเชื่อมกันไม่ทับซ้อน ระยะเวลาการจัดเก็บในแต่ละเขตใกล้เคียงกัน การกำหนดจุดเริ่มต้นให้ใกล้กับจุดเก็บมากที่สุด หลีกเลี่ยงการเลี้ยวตัดเพื่อเข้าเก็บในตรอกซอย เริ่มการจัดเก็บจากบริเวณที่มีระดับพื้นที่สูง และสามารถจัดเส้นทางเก็บแบบทวนเข็มนาฬิกา พร้อมทั้งทำตารางสรุปการจัดเก็บมูลฝอย โดยให้มีภาระการทำงานใกล้เคียงกัน จากนั้นวิเคราะห์เส้นทาง

ที่กำหนดไว้และปรับเปลี่ยนตามเหมาะสมโดยทั่วไปการกำหนดเส้นทางการจัดเก็บจะใช้วิธีของหลักและเหตุผล (Heuristic method) โดยมีการวางเส้นทางการเก็บรวบรวมมูลฝอยดังนี้

1) เส้นทางการหลัก (mean- routing) เป็นเส้นทางเชื่อมระหว่างพื้นที่การจัดเก็บสถานีคัดแยก แปรรูปขยะมูลฝอย หรือพื้นที่กำจัดขยะมูลฝอยควรออกแบบใช้ในระยะเวลาการขนส่งต่ำที่สุด

2) เขตการเก็บรวบรวม (district and rout balancing) การออกแบบให้มีการกำจัดและจัดเก็บขยะมูลฝอยในแต่ละเขตย่อยใกล้เคียงกัน

3) เส้นทางการย่อย (micro- routing) เป็นการวางเส้นทาง การเดินทางในแต่ละเขตย่อย เพื่อลดระยะเวลาการเก็บรวบรวม โดยพยายามหลีกเลี่ยงการกลับรถ การเลี้ยวติดและทางตัน

2.4 การขนถ่ายและการขนส่ง (transfer and transport) การขนถ่ายเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องในการถ่ายขยะมูลฝอยจากรถเก็บรวบรวมไปยังรถลำเลียงมูลฝอยขนาดใหญ่ และหรือมีการนำขยะมูลฝอยมาที่สถานีขนถ่าย เพื่อถ่ายเทขยะมูลฝอยจากรถยนต์เก็บขนลงสู่พาหนะขนาดใหญ่และนำส่งต่อไปยังสถานีคัดแยกแปรรูปหรือสถานกำจัดต่อไป ส่วนการขนส่งนั้นเป็นการลำเลียงขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดไปยังสถานที่กำจัด ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่นการขนส่งโดยทางรถยนต์ รางไฟเรือ เป็นต้น โดยทั่วไปแล้วการขนถ่ายขยะมูลฝอยจะมีความจำเป็นต่อเมื่อมีระยะการขนส่งขยะมูลฝอยไกล เพราะจะทำให้ค่าใช้จ่ายในการขนส่งขยะมูลฝอยโดยตรงสูงกว่าการจัดตั้งสถานีขนถ่าย

#### 2.4.1 การดำเนินงานขนถ่ายขยะมูลฝอยในสถานีขนถ่าย

ชาติ (ม.ป.ป) ได้กำหนดรูปแบบการดำเนินงานขนถ่ายขยะมูลฝอยในสถานีขนถ่ายที่ใช้ในปัจจุบัน ดังนี้

1) การขนถ่ายโดยใช้เครื่องอัด (compactor) ได้แก่ การนำขยะมูลฝอยที่ถ่ายเทจากรถยนต์เก็บขนมาอัดใส่คอนเทนเนอร์ขนาดใหญ่ เพื่อให้รถบรรทุกทำการขนส่งต่อไป วิธีดังกล่าวนี้มีข้อดี คือ สามารถเพิ่มปริมาณขยะมูลฝอยที่จะต้องขนส่งในแต่ละเที่ยวได้มาก ซึ่งระบบนี้จะต้องทำการก่อสร้างอาคารสถานีขนถ่ายเป็นสองระดับ โดยให้รถยนต์เก็บขนวิ่งขึ้นไปในชั้นบน

เพื่อเทขยะมูลฝอยที่ไม่ใหญ่มากนัก แต่ว่ามีประสิทธิภาพในการขนถ่ายขยะมูลฝอยได้เร็ว และอาจเกิดปัญหาด้านน้ำเสียที่เกิดจากการอัดขยะมูลฝอย รวมทั้งระบบการอัดและคอนเทนเนอร์จะต้องได้รับการออกแบบเป็นพิเศษ

2) การขนถ่ายโดยไม่ใช้เครื่องอัด ได้แก่ การนำขยะมูลฝอยบรรจุลงในตัวถังของรถบรรทุกหรือรถพ่วงขนาดใหญ่ (open-top trailer) ซึ่งวิธีการในการขนถ่ายอาจทำได้โดยการเทขยะมูลฝอยจากรถยนต์เก็บขนลงในรถบรรทุกโดยตรง (direct dump) หรือการเทขยะมูลฝอยกองไว้บนพื้น (tipping floor) ก่อนแล้วใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่เหมาะสมขนถ่ายขยะมูลฝอยนั้นใส่รถบรรทุกต่อไป ซึ่งจะเหมาะสมสำหรับสถานีขนถ่ายที่มีขนาดใหญ่ เนื่องจากมีความยืดหยุ่นในการดำเนินการสูงกว่า แต่ต้องออกแบบและจัดเตรียมพื้นที่ขนาดใหญ่สำหรับเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย รวมทั้งต้องการเครื่องจักรกลที่เหมาะสมในการขนถ่ายขยะมูลฝอยใส่รถบรรทุก

2.4.2 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดตั้งสถานีขนถ่าย โดยการจัดตั้งสถานีขนถ่ายมูลฝอยมีความจำเป็นเมื่อพิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้ มีการทิ้งมูลฝอยเคลื่อนกลาดในบริเวณที่ไม่ถูกต้องเป็นจำนวนมาก

- 1) สถานีกำจัดมูลฝอยอยู่ห่างจากพื้นที่บริการมากกว่า 15 กิโลเมตร
- 2) เมื่อมีการใช้รถเก็บรวบรวมมูลฝอยขนาดเล็กกว่า 20 ลูกบาศก์หลา
- 3) เมื่อมีความหนาแน่นของชุมชนในพื้นที่บริการต่ำ
- 4) มีภาชนะรองรับมูลฝอยขนาดกลางในย่านพาณิชย์กรรมจำนวนมาก
- 5) เมื่อใช้ระบบเก็บรวบรวมแบบ hydraulic หรือ pneumatic
- 6) จัดเส้นทางรถเก็บรวบรวมทวนเข็มนาฬิกา

2.5 การแปลงรูปหรือการแปรสภาพ (transformation) เป็นการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางกายภาพของขยะมูลฝอย เพื่อลดปริมาณขยะมูลฝอยที่ต้องการนำไปกำจัด โดยวิธีคัดแยกเอาวัสดุที่สามารถหมุนเวียนกลับมาใช้ประโยชน์ได้ออกมา และยังสามารถเปลี่ยนแปลงรูปร่างด้วยวิธีการบดให้มีขนาดเล็กลง และวิธีอัดเป็นก้อนเพื่อลดปริมาตรของขยะมูลฝอยให้ได้ 20 - 75 % ของปริมาตรเดิม ซึ่งจะช่วยให้รีดเอาน้ำออกจากขยะมูลฝอยทำให้ไม่มีน้ำชะมูลฝอยรั่วไหลขณะขนส่ง และไม่ทำให้ขยะมูลฝอยปลิวหล่นจากรถทำให้การรวบรวมขนถ่ายและขนส่งได้สะดวกขึ้น สามารถลดจำนวนเที่ยวของการขนส่ง และเป็นระบบที่เพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดโดยวิธีฝังกลบ โดยสามารถจัดวางซ้อนได้อย่างเป็นระเบียบจึงทำให้ประหยัดเวลาและค่าวัสดุในการกลับทับ และช่วยยืดอายุการใช้งานของบ่อฝังกลบได้อีกทางด้วย

2.6 การกำจัด (disposal) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการจัดการ ใช้การออกแบบทางวิศวกรรมให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ด้านสังคมและเศรษฐศาสตร์ ซึ่งในปัจจุบันระบบการกำจัดขยะมูลฝอยที่ถูกสุขลักษณะที่นิยมใช้กันทั่วไปมีอยู่ 3 วิธี คือ ระบบการหมักปุ๋ย (composting) ระบบการเผาในเตาเผา (incineration) และระบบฝังกลบอย่างถูกสุขลักษณะ (sanitary landfill) ซึ่งแต่ละระบบมีวิธีการดำเนินการแตกต่างกันไปดังนี้

2.6.1 ระบบการหมักปุ๋ย (composting) การทำปุ๋ยหมัก เป็นขบวนการผลิตวัสดุปรับปรุงดิน (soil conditioning) จากวัตถุดิบธรรมชาติ เช่น เศษอาหาร เศษใบไม้หรือกิ่งไม้ และเศษขยะมูลฝอยที่มีสารอินทรีย์เป็นองค์ประกอบหลัก เป็นระบบที่เหมาะสมกับอุทยานแห่งชาติในประเทศไทย เนื่องจากขยะมูลฝอยที่พบส่วนใหญ่เป็นขยะประเภทสารอินทรีย์ ในทางวิชาการการทำปุ๋ยหมักจากขยะมูลฝอย หมายถึง การย่อยสลายอินทรีย์สารที่ได้จากขยะมูลฝอย โดยอาศัยกระบวนการทางชีววิทยาของจุลินทรีย์ เป็นตัวทำการย่อยสลายให้เป็นแร่ธาตุที่มีลักษณะค่อนข้างคงรูป มีสีดำ ค่อนข้างแห้ง และมีคุณค่าที่สามารถจะใช้ในการปรับปรุงคุณภาพของดิน การทำปุ๋ยหมักสามารถลดปริมาณขยะมูลฝอยลงได้ประมาณ 30- 65 % รวมทั้งยังสามารถทำลายเชื้อโรคได้ เนื่องจากขบวนการหมักจะมีอุณหภูมิสูงระหว่าง 50 - 70 °C การหมักจะอาศัยจุลินทรีย์ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ โดยเฉพาะจุลินทรีย์พวกที่ต้องการออกซิเจน (aerobic bacteria) ภายใต้อากาศเอื้ออำนวยต่อการหมักที่เหมาะสมในด้านความชื้น อุณหภูมิ ปริมาณออกซิเจน อัตราส่วนระหว่างคาร์บอนและไนโตรเจน (ดังตารางที่ 4) และประเภทของขยะมูลฝอย ที่จะนำมาทำปุ๋ยหมัก (ดังตารางที่ 5) ซึ่งควรมีการคัดแยกขยะมูลฝอยที่ไม่เหมาะสมก่อนการหมัก กระบวนการย่อยสลายของสารอินทรีย์นั้นจะประกอบด้วย 2 ขั้นตอนที่สำคัญ คือ การย่อยสลายเข้มข้น (intensive rotting

phase) และการย่อยสลายขั้นสุดท้าย (final rooting phase) โดยการย่อยสลายเข้มข้นจะเกิดในช่วง 24 ชั่วโมงแรกของการหมัก โดยมักมีอุณหภูมิสูงถึง 45 °C ซึ่งเป็นช่วงที่เกิดการย่อยสลายสารอินทรีย์โดยแบคทีเรียประเภท Mesophilic หลังจาก 24 ชั่วโมง จะเป็นการย่อยสลายขั้นสุดท้าย อุณหภูมิของสารหมักจะสูงขึ้นจนถึงประมาณ 75 °C ช่วงนี้การย่อยสลายสารอินทรีย์จะเกิดขึ้นเนื่องจากแบคทีเรียประเภท Thermophilic และทำให้เชื้อโรคตายได้ระยะเวลา กลไกนี้จะประมาณ 3 - 6 สัปดาห์ หรือตั้งแต่ 1 - 15 วัน ขึ้นอยู่กับวิธีหมักและองค์ประกอบขยะมูลฝอย หลังจากเกิดการย่อยสลายขั้นต้นเสร็จสิ้นแล้ว อุณหภูมิจะลดลงประมาณ 30 °C อินทรีย์สารที่ย่อยสลายได้ยาก เช่น พวกเซลลูโลสจะย่อยสลายได้ในขั้นตอนนี้ กลไกการเกิดการย่อยสลายในขั้นนี้จะใช้ช่วงเวลาตั้งแต่ 3 เดือนขึ้นไปจนถึง 1 ปี (สำนักงานนโยบายและแผน, 2539; กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม, 2543; กรมควบคุมมลพิษ, 2547ข)

#### ตารางที่ 4 สภาวะที่เอื้ออำนวยต่อการหมักปุ๋ย

องค์ประกอบ	สภาวะที่เอื้ออำนวยต่อการหมักปุ๋ย
C/N	30 - 35:1
C/P	75 - 150:1
ขนาดของสารต่าง ๆ ในขยะ	0.5 - 1.5 นิ้ว
ความชื้น	50 - 60 เปอร์เซ็นต์
ปริมาณอากาศ	10 - 30 ลูกบาศก์ฟุตต่อวันต่อปอนด์
อุณหภูมิสูงสุด	55 องศาเซลเซียส
การกวนขยะ	มีการพลิกเป็นครั้งคราว

ที่มา: สำนักงานนโยบายและแผน (2539) ; กรมควบคุมมลพิษ (2547ข)

ตารางที่ 5 ประเภทของขยะมูลฝอยสำหรับทำปุ๋ยหมัก

ขยะสีน้ำตาล (มีคาร์บอน มากส่วนใหญ่เป็นขยะแห้ง)	ขยะสีเขียว (มีสารไนโตรเจน มากส่วนใหญ่เป็นขยะเปียก)	ขยะที่ไม่ควรนำมาหมัก
-หญ้าแห้ง	-หญ้าและใบไม้สด	-เนื้อปลา เนื้อวัว กระดูก
-ฟางข้าว	-เศษอาหาร	-น้ำมันปรุงอาหาร
-กิ่งไม้และเศษไม้	-ผักและเปลือกผลไม้	-ผลิตภัณฑ์อาหารนม
-ใบไม้	-ถุงน้ำชาและกากกาแฟ	-พืชหรือต้นไม้ที่เป็นโรค
-กระดาษและกล่องกระดาษ	-เปลือกไข่	ปนเปื้อนสารพิษ
-ขี้เลื่อย	-ดอกไม้	-มูลสุนัขและแมว
-เปลือกไม้	-ต้นหญ้า	-กระดาษอามัน และวัชพืชที่ มีเมล็ด

ที่มา: กรมควบคุมมลพิษ (2547ข)

ก. กระบวนการในการหมักขยะมูลฝอย มี 2 แบบ คือ กระบวนการหมักแบบใช้ออกซิเจน และ กระบวนการหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจน (กรมควบคุมมลพิษ, 2547ข) มีวิธีการดังนี้

1) กระบวนการหมักแบบใช้ออกซิเจน (aerobic decomposition) นั้นเป็นกระบวนการที่จุลินทรีย์ชนิดที่ดำรงชีพโดยใช้ออกซิเจนได้รับสารอาหารแล้วเกิดการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว และมีการย่อยสลายอินทรีย์สารให้กลายเป็นแร่ธาตุ กระบวนการนี้ไม่ก่อให้เกิดปัญหามากนัก เนื่องจากการย่อยสลายอินทรีย์สารไม่เกิดก๊าซชนิดที่มีกลิ่น แต่จะได้ปุ๋ยที่มีคุณสมบัติดีและมีองค์ประกอบของสารไนเตรต ( $\text{NO}_3$ ) และซัลเฟต ( $\text{SO}_4$ )

2) กระบวนการหมักแบบไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic decomposition) นั้นเป็นกระบวนการที่จุลินทรีย์ชนิดที่ดำรงชีพโดยไม่ใช้ออกซิเจน ได้รับสารอาหารแล้วเจริญเติบโตแล้วย่อยสลายอินทรีย์สารให้แปรสภาพเป็นแร่ธาตุ แต่กระบวนการนี้มักมีปัญหาด้านกลิ่นเหม็น เช่น ก๊าซไข่เน่า ( $\text{H}_2\text{S}$ ) และก๊าซแอมโมเนีย ( $\text{NH}_3$ ) รวมทั้งคุณภาพของปุ๋ยที่ได้จะค่อนข้างต่ำ และใช้เวลาในการหมักนานกว่าการหมักแบบใช้ออกซิเจน

ข. ขั้นตอนในการดำเนินงานปุ๋ย เนื่องจากองค์ประกอบส่วนใหญ่ของขยะมูลฝอยในอุทยานแห่งชาติเป็นขยะมูลฝอยประเภทเศษอาหาร ดังนั้นการทำปุ๋ยหมักจึงเป็นการลดปริมาณขยะมูลฝอยจำพวกเศษอาหาร กิ่งไม้ และใบไม้แทนที่จะนำไปทิ้งในสถานที่กำจัดมูลฝอย และยังสามารถนำปุ๋ยหมักกลับมาใช้บำรุงดิน ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินงานดังนี้

1) เลือกพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับหมักปุ๋ย โดยพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับหมักปุ๋ยนั้นควรเป็นพื้นที่ที่สามารถระบายน้ำได้สะดวกและขนส่งขยะมูลฝอยได้ง่าย โดยในพื้นที่จะต้องมีน้ำสำหรับการใช้รดปุ๋ยหมักได้ ควรมีแนวกันระหว่างหลุมและพื้นที่ใช้สอยอยู่ใกล้ๆ กันลม เช่น กำแพงหรือพุ่มไม้ และควรอยู่ห่างจากสวนผัก เพื่อป้องกันแมลงและหอยทากกัดกินพืชผัก

2) เตรียมหลุมหมัก ซึ่งประกอบด้วย ถังหมักแบบคอกสัตว์ นำไม้ระแนงมาประกอบกัน 4 ด้าน โดยให้ด้านหนึ่งสามารถเปิดออกได้ รองพื้นถังหมักด้วยแผ่นพลาสติก เพื่อช่วยรักษาความชื้นไว้ หากปริมาณขยะมูลฝอยมีมากให้เพิ่มจำนวนถังหมักตามปริมาณ ถังหมักแบบคอกซีเมนต์ ก่อคอกด้วยอิฐถือปูน โดยเว้นช่องว่างระหว่างก้อนอิฐแต่ละก้อนไว้สำหรับเป็นช่องอากาศ และถังหมักแบบทั่วไป นำถังน้ำพลาสติกหรือถังทั่วไปมาเป็นถังหมักได้ โดยตัดฝาด้านบนและก้นถังออก เจาะรูรอบ ๆ สำหรับระบายอากาศ ควรวางถังสูงกว่าพื้นเล็กน้อยเพื่อให้อากาศระบายได้ดี

3) การเลือกประเภทของขยะมูลฝอยที่ใช้หมัก สัดส่วนของคาร์บอนและไนโตรเจน ซึ่งสามารถทำได้โดยการเลือกประเภทขยะมูลฝอยที่จะใช้หมัก ขยะมูลฝอยที่มีคาร์บอนมากจะมีสีน้ำตาล ส่วนขยะมูลฝอยที่มีไนโตรเจนมากจะมีสีเขียว จากนั้นควรทำให้ขยะมูลฝอยมีขนาดเล็กประมาณ 0.5 - 1.5 นิ้ว จะทำให้เวลาการหมักสั้นลงและเพื่อไม่ให้ขยะมูลฝอยจับตัวกัน ควรมีขยะมูลฝอยประเภทที่ใช้ในการหมัก

4) ทำการหมัก โดยต้องมีการรดน้ำพื้นที่บ่อหมักเพื่อให้กันบ่อเปียก จะช่วยป้องกันไม่ให้ดินดึงความชื้นจากขยะมูลฝอยไป จากนั้นจึงรองกันบ่อหมักด้วยเศษไม้ หรือกิ่งไม้หนาประมาณ 10 - 15 เซนติเมตร เพื่อให้อากาศก่อนบ่อถ่ายเทได้สะดวก ใส่ขยะมูลฝอยที่มีคาร์บอนก่อนและตามด้วยขยะมูลฝอยที่มีไนโตรเจน เติมน้ำและคลุกเคล้าให้เข้ากันวางเรียงขยะมูลฝอยเป็นชั้น ๆ การหมักที่ดีควรมีน้ำเป็นส่วนประกอบประมาณ 40 - 50 % สังเกตได้จากเมื่อกำจั่วรู้สึกเหมือนฟองน้ำที่เปียกและมีน้ำหยดมา 2 - 3 หยด

5) การดูแลและการพลิกกลับกองปุ๋ยหมัก การหมักต้องพลิกกลับกองปุ๋ยหมักให้สัมผัสกับอากาศในปริมาณที่เพียงพอและสม่ำเสมอซึ่งจะช่วยให้การย่อยสลายเร็ว ถ้าอากาศน้อยเกินไปจะเกิดกลิ่นเหม็น การพลิกกลับกองปุ๋ยหมักทำโดยใช้พลั่วพลิกกองปุ๋ยหมักไปเรื่อย ๆ หากสังเกตได้ว่ากองปุ๋ยหมักแห้งเกินไปให้ฉีดพรมน้ำหลังการหมักได้ 2 - 3 วัน ภายในถังหมักจะมีความร้อนเกิดขึ้นถึงระดับ  $55^{\circ}\text{C}$  แสดงว่า จุลินทรีย์กำลังทำงาน หากไม่มีความร้อนเกิดขึ้นแสดงว่ามีความชื้นเพียงพอเกินไปหรือบ่อหมักแห้งเกินไปหรือมีอากาศอยู่เหนือเกินไป จะต้องทำการพลิกกลับเพื่อเพิ่มออกซิเจน

6) การนำไปใช้ประโยชน์ โดยปุ๋ยหมักที่ดีจะมีสีดำเป็นเนื้อเดียวกัน ร่วนซุย และมีกลิ่นเหมือนดินธรรมชาติ สามารถนำไปใช้เป็นปุ๋ยปรับปรุงคุณภาพดินได้

2.6.2 ระบบการเผาในเตาเผา (incineration) เป็นการนำขยะมูลฝอยเข้าสู่กระบวนการสันดาป ภายใต้การควบคุมทำให้กลายเป็นก๊าซ และสารตกค้างที่ไม่สามารถเผาไหม้ได้อีกต่อไป แล้ว การสันดาปมักกระทำที่อุณหภูมิ  $1,500 - 1,800^{\circ}\text{F}$  ( $600 - 1,000^{\circ}\text{C}$ ) ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่สามารถสันดาปได้ทั้งของเสียที่อยู่ในสภาพของแข็ง ของเหลวและก๊าซ เตาเผาที่มีประสิทธิภาพดีสามารถลดปริมาณขยะมูลฝอยได้ถึง 80 - 90 % โดยเหลือส่วนที่เป็นเถ้า ประมาณ 10 - 20 % ซึ่งจะต้องถูกนำไปกำจัดต่อไป ลักษณะของมูลฝอยที่นำมากำจัดด้วยวิธีนี้ควรเป็นขยะมูลฝอยแห้งและมีคุณสมบัติในการติดไฟ จึงจะทำให้การกำจัดมีประสิทธิภาพดี การเก็บกักและเก็บรวบรวมจึงควรเป็นแบบแยกประเภท ขั้นตอนในการใช้เตามีหลายขั้นตอนที่สำคัญ คือ การชั่งน้ำหนัก การนำมูลฝอยใส่ไว้ในบ่อรับมูลฝอย การป้อนมูลฝอยเข้าสู่เตาเผา การสันดาปมูลฝอยในเตาเผา การกำจัดก๊าซร้อนจากเตาเผา และการกำจัดของเสียอื่น ๆ จากเตาเผา (ศิริกัลยา และคณะ, 2541)

2.6.3 ระบบฝังกลบอย่างถูกสุขลักษณะ (sanitary landfill) เป็นการกำจัดขยะมูลฝอยโดยการนำไปฝังกลบในพื้นที่ที่ได้จัดเตรียมไว้ซึ่งเป็นพื้นที่ที่ได้รับการคัดเลือกตามหลักวิชาการทั้งในด้านเศรษฐกิจสังคม สิ่งแวดล้อม วิศวกรรมและการยินยอมจากประชาชน การฝังกลบอย่างถูกสุขลักษณะจัดเป็นการกำจัดที่ดีที่สุดวิธีหนึ่ง เพราะจะเป็นวิธีที่มีการรักษาความสะอาด ปลอดภัย และลงทุนไม่สูง แต่อาจทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ ซึ่งปัญหาที่สำคัญมากปัญหาหนึ่งคือ การปนเปื้อนของน้ำชะมูลฝอย (leachate) ซึ่งจะทำให้เกิดผลกระทบต่อน้ำใต้ดิน และเกิดการย่อยสลายสารอินทรีย์ทำให้เกิดก๊าซหลายชนิด เช่น มีเทน คาร์บอนไดออกไซด์ ( $\text{CO}_2$ ) ไนโตรเจน ( $\text{N}_2$ ) ไฮโดรเจนซัลไฟด์ ( $\text{H}_2\text{S}$ ) เป็นต้น ซึ่งก๊าซบางชนิดมีผลร้ายแรงต่อสิ่งแวดล้อม

ดังนั้นจึงต้องมีการวางมาตรการป้องกันผลกระทบที่เกิดขึ้น นอกจากนี้ยังมี มาตรการป้องกันน้ำท่วม กลิ่นเหม็น และผลกระทบต่อสภาพภูมิทัศน์ ซึ่งภายหลังจากการฝังกลบ แล้วพื้นที่ที่ใช้ในการฝังกลบจะยังสามารถเปิดให้ใช้ประโยชน์ ในด้านต่าง ๆ ได้ เช่น สนามเด็กเล่น รูปแบบการฝังกลบอย่างถูกสุขาภิบาลอาจทำได้โดยใช้วิธีขุดให้ลึกลงไปในชั้นดินหรือการถมให้ สูงขึ้นจากระดับพื้นดิน หรืออาจใช้ผสมทั้ง 2 วิธี ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศ (สำนักทรัพยากรความ สะอาด, 2539)

### ก. การฝังกลบตามลักษณะพื้นที่

กัลยา (2540) ได้ให้แนวทางของการฝังกลบตามลักษณะพื้นที่และวิธีการ ดำเนินงาน ดังนี้

1) การฝังกลบบนพื้นที่ราบ (area method) เป็นการนำขยะมูลฝอย มาวางกองบนพื้นดินที่เป็นที่ราบ และมีการทำคันดินตามแนวขอบพื้นที่ที่ใช้ในการกำจัดขยะมูล ฝอย เพื่อทำหน้าที่เป็นผนังหรือขอบป้องกันการบดอัดขยะมูลฝอย และยังทำหน้าที่การป้องกันมลพิษ การกำจัดด้วยวิธีนี้อาจเป็นการสิ้นเปลืองเนื่องจาก ต้องจัดการวัสดุกลบฝังมาจากที่อื่น ซึ่งอาจรวมค่า ขนส่งด้วย พื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่ที่มีระดับน้ำใต้ดินสูงไม่สามารถที่จะทำการขุดร่องหรือคูลงไปได้

2) การฝังกลบบนร่องดินหรือคูดิน (trench method) เป็นวิธีการฝังกลบที่ จะต้องมีการขุดดินเพื่อทำเป็นร่องหรือคู เพื่อให้สามารถใส่ขยะมูลฝอยได้ในปริมาณที่มาก การใส่ ขยะมูลฝอยจะใส่ไปตามปริมาณที่กำหนดในแต่ละวันแล้วจึงทำการบดทับด้วยวัสดุฝังกลบแล้วอัด ให้แน่น การฝังกลบจะทำเป็นชั้น ๆ ระหว่างขยะมูลฝอยอัดแน่นและวัสดุฝังกลบอัดแน่นจนกว่าใกล้ ถึงระดับผิวดิน จึงทำการฝังกลบด้วยวัสดุฝังกลบแล้วจึงย้ายพื้นที่สำหรับทำร่องดินไปที่ใหม่ โดยกัน ของร่องดินควรอยู่สูงจากระดับน้ำใต้ดินอย่างน้อย 1 เมตร (3 - 5 ฟุต)

3) การฝังกลบบนพื้นที่ต่ำ (low area method) การฝังกลบบนพื้นที่ต่ำ หรือพื้นที่ที่เป็นหลุมเป็นบ่อ เป็นการช่วยปรับพื้นดินให้มีระดับสูง วิธีการฝังกลบจะทำเช่นเดียวกับ การฝังกลบบนพื้นที่ราบ และต้องนำวัสดุกลบฝังมาจากที่อื่น ถ้าหากเป็นบริเวณที่ราบต่ำที่มี น้ำขังอยู่และได้รับการพิจารณาว่าเหมาะสมที่จะใช้ในการฝังกลบได้โดยไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จะต้องทำการสูบน้ำออกจากบริเวณดังกล่าวก่อนใช้งาน แล้วเวลาดินเหนียวอัด

แน่น หรือถ้าเป็นบริเวณที่แหล่งน้ำอาจต้องทำเขื่อนดินเพื่อป้องกันการซึมของน้ำรอบ ๆ บริเวณดังกล่าว แล้วอาจนำมูลฝอยประเภทวัสดุที่ได้จากการรื้อถอนสิ่งก่อสร้างเช่น กรวด หิน เป็นต้น มารองไว้ต่อจากเขื่อนดินดังกล่าวอีกชั้นหนึ่ง

4) การฝังกลบในพื้นที่ที่เป็นหุบเขา (valley of ravine method) การฝังกลบในพื้นที่ที่เป็นหุบเขาหรือหุบเขาลึก นับว่าเป็นพื้นที่ที่เหมาะสมที่สุดที่จะนำมาใช้ ในการฝังกลบแบบถูกสุขาภิบาล การนำขยะมูลฝอยลงไปทิ้งนั้นทำได้โดยการใช้ลิฟท์ เพื่อการขนถ่ายขยะมูลฝอยจากรถขนถ่ายลงไปกองไว้ที่ก้นหุบเขา แล้วจึงใช้ลิฟท์ทำการขนเอาวัสดุฝังกลบลงไปเพื่อฝังมูลฝอย วัสดุฝังกลบอาจนำมาจากบริเวณใกล้เคียง ๆ หุบเขาดังกล่าว

ข. การฝังกลบแบบสุขาภิบาลแบบดัดแปลง (modified sanitary landfill) (พัฒนา, 2539) เป็นการนำขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดมูลฝอยที่มีขนาดเล็ก และมีปริมาณขยะมูลฝอยไม่มาก ได้แก่ ชุมชนชนบท โรงแรม แคมป์ สถานที่ท่องเที่ยวต่าง ๆ หรือสถานที่อื่น ๆ ที่มีปริมาณขยะมูลฝอยไม่มากนัก ขนาดของหลุมที่ใช้ในการฝังกลบอาจมีขนาดแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในแต่ละวัน โดยอาจขุดเป็นร่องดินที่มีความกว้าง 8 – 12 ฟุต ความลึกประมาณ 4 - 6 ฟุต ส่วนความยาวนั้นขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ออกแบบโดยคำนึงถึงปริมาณมูลฝอย เครื่องมือที่ใช้ในการขุดและการฝังกลบมูลฝอย และวัสดุปกคลุมมูลฝอย ตัวอย่างของร่องดินที่ใช้ในการฝังกลบมูลฝอยสำหรับนักท่องเที่ยวที่มีคนประมาณ 100 คน ในหนึ่งฤดูกาลมีขนาดความกว้างประมาณ 10 ฟุต ความลึกประมาณ 6 ฟุต ความยาวประมาณ 20 ฟุต โดยดินที่ได้จากการขุดร่องจะนำมากองไว้ข้าง เพื่อใช้เป็นวัสดุฝังกลบขยะมูลฝอยในแต่ละวัน ความหนาของชั้นวัสดุฝังกลบที่บดแน่นในแต่ละวันประมาณ 24 นิ้ว โดยใช้รถตีนตะขาบ หรือรถแทร็คเตอร์หรือรถบรรทุกในการบดอัดทั้งขยะมูลฝอยและวัสดุฝังกลบ

ค. การดำเนินการกำจัดมูลฝอย การดำเนินการด้านการกำจัดขยะมูลฝอยด้วยวิธีฝังกลบที่มีประสิทธิภาพจะต้องคำนึงถึงปัจจัยหลายอย่างที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1) การดำเนินงานด้านการกำจัดมูลฝอยด้วยวิธีฝังกลบ จำเป็นต้องทำเป็นโครงการ โดยการดำเนินการและการบำรุงรักษาที่อยู่ภายใต้การควบคุมดูแลของผู้ที่มีความรู้ เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดปัญหามลพิษต่อสิ่งแวดล้อม เช่น มลพิษอากาศ มลพิษน้ำ เป็นต้น และเพื่อไม่ให้เกิดเป็นอันตรายต่อสุขภาพอนามัยและเกิดเหตุรำคาญต่าง ๆ

2) ผู้ที่ทำงานในสถานที่ที่มีการฝังกลบจะต้องมีการป้องกันตนเองโดยไม่ให้ ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้มีโอกาสสัมผัสกับสิ่งสกปรกต่าง ๆ ในขณะปฏิบัติงาน

3) ขยะมูลฝอยที่นำมากองไว้ในสถานที่ที่จะทำการฝังกลบจะต้องถูกเกลี่ย ให้กระจายบนพื้นที่แล้วทำการบดอัดให้แน่นจนความหนาของชั้นมูลฝอยแต่ละชั้นหนาประมาณ 12 -18 นิ้ว โดยการบดอัดด้วยไชรด์แทรกเตอร์บดอัดอย่างน้อย 4 - 5 ครั้ง จึงจะดีที่สุด และควรมี ความลาดเอียงของกองมูลฝอยประมาณ 3 ต่อ 1

4) วัสดุที่ใช้ในการฝังกลบเพื่ออัดปิดขยะมูลฝอยในแต่ละวันให้มีความหนา ของชั้นวัสดุฝังกลบอย่างน้อยประมาณ 6 นิ้ว

5) ในชั้นสุดท้ายก่อนที่แต่ละจุดของการฝังกลบใกล้ถึงชั้นผิวดินจะต้องทำ การฝังกลบมูลฝอยด้วยวัสดุฝังกลบที่ป้องกันการไหลซึมของน้ำผ่านชั้นวัสดุฝังกลบให้ไหลผ่านได้ น้อยที่สุดแล้วทำการบดอัด โดยให้ความหนาของชั้นบนสุดนี้มีความหนาไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว

6) ระดับของพื้นวัสดุฝังกลบชั้นบนสุดควรมีความลาดเอียงอย่างน้อย ร้อยละ 2 - 4 เพื่อให้ น้ำไหลผ่านได้ดี ด้านข้างต้องให้มีความลาดเอียงที่น้อยเพื่อป้องกันการกัด เาะาะ ของวัสดุฝังกลบ และต้องทำการปลูกพืชคลุมดินบนผิววัสดุฝังกลบชั้นสุดท้าย ซึ่งบริเวณข้าง การฝังกลบควรมีร่องดินเพื่อให้ น้ำไหลลงไปเป็นการกัดเซาะวัสดุฝังกลบ

7) ความหนาของมูลฝอยที่อัดแน่นในแต่ละพื้นที่จะต้องไม่เกิน 8 - 10 ฟุต แล้วต้องทำการปล่อยทิ้งไว้อย่างน้อยหนึ่งปีจึงจะใช้พื้นที่ดังกล่าวเพื่อทำกิจกรรมอื่น

8) การออกแบบควรทำในลักษณะที่ชุมชน บนที่พักอาศัย หรือผู้ที่สัญจร ผ่านไปมาไม่สามารถมองเห็นการดำเนินการฝังกลบได้ โดยต้องมีการป้องกันไม่ให้ขยะมูลฝอยปลิว ไปนอกบริเวณสถานที่ที่ใช้ในการฝังกลบ โดยการสร้างรั้วรอบบริเวณ นอกจากนี้จะต้องบำรุงรักษา ถนนที่เข้าไปสู่สถานที่ฝังกลบให้อยู่ในสภาพดีอยู่ตลอดเวลา เพื่อไม่ให้มีการตกค้างของขยะมูลฝอย โดยไม่กำจัด

9) ควรห้ามไม่ให้มีการค้นหาหรือคุ้ยเขี่ยขยะมูลฝอยบางประเภทที่สามารถนำไปจำหน่ายได้ และถ้าหากมีการอนุญาตให้มีการค้นหาเพื่อการจำหน่ายได้ต้องอยู่ภายใต้การควบคุมดูแลไม่ให้เกิดปัญหาเดือดร้อนรำคาญหรือขัดขวางการดำเนินงานในการกำจัดขยะมูลฝอย

10) ควรมีพื้นที่รองดินที่ใช้ในการกำจัดมูลฝอยขนาดใหญ่โดยเฉพาะ เช่น กิ่งไม้ ต้นไม้

11) การกำจัดขยะมูลฝอยที่เป็นพวกซากสัตว์ และกากตะกอนจากถังกรองจะต้องได้รับการควบคุมด้วยการปิดกลบทันทีด้วยวัสดุฝังกลบ (cover material) ปริมาตรของวัสดุฝังกลบที่ต้องการประมาณ 1/5 ถึง 1/4 เท่าของปริมาตรมูลฝอยที่อัดแน่น โดยลักษณะของดินที่จะนำมาใช้การการฝังกลบได้เหมาะสมที่สุด คือ ดินที่มีการซึมน้ำได้น้อย เช่น ดินเหนียว

12) ต้องมีการป้องกันเป็นแหล่งเพาะพันธุ์ของสัตว์และแมลงวัน และหนอนพยาธิอื่น ๆ และไม่ทำให้เกิดมลพิษต่อแหล่งน้ำผิวดินและใต้ดิน ไม่ทำให้เกิดปัญหาเรื่องกลิ่นและกลิ่นในการกำจัดขยะมูลฝอย ด้วยการดำเนินการฝังกลบให้มีความเหมาะสมโดยการทำการกลบปิดขยะมูลฝอยด้วยวัสดุฝังกลบที่เหมาะสมที่มีความหนาประมาณ 12 - 18 นิ้วในทุก ๆ วัน

ระบบการกำจัดทั้ง 3 วิธี ซึ่งได้แก่ ระบบการหมักปุ๋ย (composting) ระบบการเผาในเตาเผา (incineration) และระบบฝังกลบอย่างถูกสุขลักษณะ (sanitary landfill) เป็นระบบกำจัดขยะมูลฝอย ที่เป็นที่ยอมรับและใช้กันอยู่ในปัจจุบัน โดยแต่ละวิธีมีข้อดีข้อเสียและค่าดำเนินการแตกต่างกัน (ดังตารางที่ 6 และ 7) ซึ่งสามารถใช้ร่วมกันได้ในการกำจัด โดยระบบการเผาในเตาเผา (incineration) นั้นจะมีสิ่งที่เหลือจากการกำจัดคือ เถ้า (ash) ประมาณ 10 % ขึ้นไป ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของเตาเผา ซึ่งจะนำเถ้าถ่านส่วนที่เหลือนี้ไปกำจัดโดยวิธีฝังกลบต่อไป ส่วนระบบการหมักปุ๋ย (composting) นั้นสิ่งที่ได้จากกระบวนการกำจัดซึ่งเป็นขยะที่ย่อยสลายแล้วจะต้องนำไปผสมกับสารประกอบอื่น ๆ เพื่อผลิตปุ๋ย โดยขยะมูลฝอยส่วนที่ผ่านกระบวนการหมักแล้วเหลือตกค้างต้องนำไปกำจัดโดยวิธีการฝังกลบอีก ซึ่งการกำจัดโดยวิธีฝังกลบสามารถจัดการขยะมูลฝอยได้อย่างสมบูรณ์ไม่มีขยะมูลฝอยเหลือหรือจัดว่าเป็นวิธีการกำจัดขั้นสุดท้าย (final disposal) ของการกำจัด เพื่อให้การกำจัดเป็นไปได้อย่างสมบูรณ์ (บริษัทแมคโครคอนซัลแตนท์ จำกัด, 2536)

ตารางที่ 6 ข้อเปรียบเทียบวิธีการกำจัดขยะมูลฝอยระหว่างการเผาในเตาเผา การหมักทำปุ๋ย และการฝังกลบอย่างถูกสุขลักษณะ

ข้อพิจารณา	วิธีการกำจัดขยะมูลฝอย		
	การเผา	การหมักทำปุ๋ย	การฝังกลบ
1 ด้านเทคนิค			
1.1 ความยากง่ายในการดำเนินการและซ่อมบำรุง	- ใช้เทคโนโลยีค่อนข้างสูง เดินเครื่องค่อนข้างยุ่งยาก	- ใช้เทคโนโลยีสูงพอสมควร	ใช้เทคโนโลยีไม่สูงมากนัก
	- เจ้าหน้าที่ควบคุมต้องมีความรู้ความชำนาญสูง	- เจ้าหน้าที่ควบคุมมีระดับความรู้พอสมควร	- เจ้าหน้าที่ควบคุมมีระดับความรู้ธรรมดา
1.2 ประสิทธิภาพในการกำจัด			
- ปริมาณมูลฝอยที่กำจัดได้	ลดปริมาณได้ 80 - 90 % ส่วนที่เหลือต้องนำไปกำจัดโดยการฝังกลบ	ลดปริมาณได้ 30-35% ส่วนที่เหลือต้องนำไปกำจัดโดยการฝังกลบ	- สามารถกำจัดได้ 100%
- ความสามารถในการฆ่าเชื้อโรค	- กำจัดได้ 100%	- กำจัดได้ 70%	- กำจัดได้เล็กน้อย
1.3 ความยืดหยุ่นของระบบ	- ต่ำ	- ต่ำ	- สูง
1.4 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม			
- น้ำผิวดิน	- ไม่มี	- มีความเป็นไปได้	
- น้ำใต้ดิน	- ไม่มี	- มีความเป็นไปได้	- มีความเป็นไปได้สูง
- อากาศ	- มี	- ไม่มี	- มีความเป็นไปได้สูง
- ปัญหากลิ่น, แผลง, พาหะนำโรค	- ไม่มี	- อาจมีปัญหากลิ่น และ แผลง	- ไม่มี

ตารางที่ 6 (ต่อ)

ข้อพิจารณา	วิธีการกำจัดขยะมูลฝอย		
	การเผา	การหมักทำปุ๋ย	การฝังกลบ
1.5 ลักษณะสมบัติของขยะมูลฝอย	- เป็นสารที่เผาไหม้ได้มีค่าความร้อนไม่ต่ำกว่า 4,500 kJ/kg และความชื้นไม่มากกว่า 40 %	- เป็นสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายได้ มีความชื้น 50-70%	- รับมูลฝอยได้เกือบทุกประเภท(ยกเว้นมูลฝอยติดเชื้อหรือสารพิษ)
1.6 ขนาดที่ดิน	- ใช้น้อย	- ใช้น้อยที่ปานกลาง	- ใช้น้อยที่มาก
2. ด้านเศรษฐกิจ			
2.1 เงินลงทุนในการก่อสร้าง	- สูงมาก	- ค่อนข้างสูง	- ค่อนข้างต่ำ
2.2 ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการและซ่อมบำรุง	- สูง	- ค่อนข้างสูง	- ต่ำ
2.3 ผลพลอยได้จากการทำงาน	- ได้พลังงานความร้อนจากการเผา	- ปุ๋ยอินทรีย์จากการหมักและพวกโลหะที่แยกก่อนหมัก	- ปรับพื้นที่เป็นสวนสาธารณะได้ ก๊าซมีเทนเป็นเชื้อเพลิง

ที่มา: บริษัทแมคโครคอนซัลแตนท์ จำกัด (2536)

ตารางที่ 7 การประมาณการณ์ค่าลงทุนและค่าดำเนินการของวิธีกำจัด

เตาเผา				
มูลฝอยเฉลี่ย (ตัน/วัน)	รูปแบบเตาเผาที่เสนอ	พื้นที่ใช้งาน (ไร่)	เงินลงทุน (ล้านบาท)	ค่าดำเนินการ (ล้านบาท/ปี)
5	Pyrolysis	1 (4)	25	2.5
100	Fluidized Bed	10 (30)	500	15
300	Stoker- Fired	20 (100)	1,200	36
การหมัก				
มูลฝอยเฉลี่ย (ตัน/วัน)	รูปแบบการหมัก	พื้นที่ใช้งาน (ไร่)	เงินลงทุน (ล้านบาท)	ค่าดำเนินการ (ล้านบาท/ปี)
15	Windrow	10 (5)	40	2
50	Drum	30 (20)	80	6
150	Drum	50 (50)	320	26
การฝังกลบ				
มูลฝอยเฉลี่ย (ตัน/วัน)	รูปแบบการฝังกลบ	พื้นที่ใช้งาน (ไร่)	เงินลงทุน (ล้านบาท)	ค่าดำเนินการ (ล้านบาท/ปี)
5	Pyrolysis	1 (4)	25	2.5
100	Fluidized Bed	10 (30)	500	15
300	Stoker- Fired	20 (100)	1,200	36

หมายเหตุ 1) เงินลงทุนไม่รวมค่าที่ดิน และเป็นราคาปี 2535

2) ตัวเลขในวงเล็บของพื้นที่ใช้งาน เป็นเนื้อที่ของสถานที่ฝังกลบซึ่งต้องจัดหาเพิ่มเติม

3) ความเหมาะสมของการเลือกเตาเผาใช้งาน ประกอบด้วย

Pyrolysis สำหรับเตาเผาขนาดเล็กถึง 20 ตัน/วัน

Fluidized Bed สำหรับขนาดเตา 20 - 150 ตัน/วัน

Stoker - Fired สำหรับขนาดเตาตั้งแต่ 150 ตัน/วัน ขึ้นไป

ที่มา: ศูนย์ปฏิบัติการวิศวกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2539)

### 3. การพิจารณาทางเลือกในการกำจัดขยะมูลฝอยที่เหมาะสม

การพิจารณาตัดสินใจเลือกระบบกำจัดขยะมูลฝอยระบบใดนั้น จำเป็นต้องพิจารณาองค์ประกอบต่าง ๆ ของระบบกำจัดขยะมูลฝอย ซึ่งได้แก่ ความพร้อมด้านเทคนิค ความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์และความพร้อมด้านเงินลงทุนและค่าดำเนินการกำจัดขยะมูลฝอย และ โดยศูนย์ปฏิบัติการวิศวกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (2539) ได้ให้หลักเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกระบบที่ใช้ในการกำจัดขยะมูลฝอยไว้ดังนี้

#### 3.1 การพิจารณาความพร้อมทางเทคนิค

3.1.1 ระบบกำจัดแต่ละระบบจะใช้เครื่องจักรกล และอุปกรณ์ที่แตกต่างกัน ไปด้วยระดับความยากง่ายของเทคนิคที่ใช้จะแตกต่างกัน บุคลากรที่จะใช้ในการควบคุมและดำเนินงานจำเป็นต้องใช้ผู้ชำนาญการและระดับความรู้ที่ต่างกัน รวมถึงความยากง่ายในการซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรและอุปกรณ์ ซึ่งจะต้องพิจารณาถึงความพร้อมในด้านเทคนิคของระบบกำจัดก่อนการเลือกใช้งาน

3.1.2 ประสิทธิภาพในการทำลายขยะมูลฝอย ของระบบกำจัดขยะมูลฝอยทั้ง 3 ระบบ มีประสิทธิภาพในการทำลายขยะมูลฝอยที่แตกต่างกันคือ การกำจัดด้วยวิธีการเผาในเตาเผาสามารถทำลายขยะมูลฝอยถึง 80 – 90 % แต่ส่วนที่เหลือ 10 – 20 % จะเป็นขี้เถ้าซึ่งจะต้องเตรียม การทำลายขั้นสุดท้ายด้วย การหมักปุ๋ยจะทำลายขยะมูลฝอยได้ร้อยละ 40 – 60 % แต่ส่วนที่เหลือเป็นเศษไม่สามารถย่อยสลายได้จะต้องเตรียมการกำจัดด้วย ส่วนการฝังกลบอย่างถูกสุขลักษณะจะสามารถทำลายขยะมูลฝอยได้ทั้งหมด

3.1.3 ความยืดหยุ่นของระบบ เป็นการพิจารณาถึงความสามารถในการปรับปรุงแก้ไข หรือต้องเพิ่มเติมบางส่วนของระบบจากสาเหตุต่าง ๆ เช่น การเปลี่ยนแปลงลักษณะสมบัติของขยะมูลฝอยตามฤดูกาล หรือเหตุขัดข้องของเครื่องจักรและอุปกรณ์ดำเนินงานของระบบรวมทั้งการซ่อมบำรุง ซึ่งจะเห็นได้ว่า วิธีการเผาในเตาเผา กับวิธีหมักปุ๋ยมีความยืดหยุ่นของระบบต่ำกว่าวิธีการฝังกลบ เนื่องจากทั้ง 2 วิธี ต่างใช้เครื่องจักรกลและอุปกรณ์ที่ต้องใช้เทคนิคระดับสูงมากกว่า วิธีฝังกลบ ความถี่ในการซ่อมบำรุงเหตุขัดข้องเครื่องจักรกลและอุปกรณ์และระยะเวลาในการซ่อมบำรุง

ในแต่ละครั้งจะสูง จะส่งผลเสียต่อการดำเนินงานกำจัดขยะมูลฝอย นอกจากนี้เมื่อขยะมูลฝอยมีความชื้นเพิ่มขึ้น การกำจัดโดยเผาในเตาเผาจะต้องสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงเพิ่มมากขึ้นกว่าปกติด้วย

3.1.4 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม วิธีการกำจัดขยะมูลฝอยแต่ละวิธีจะส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมในระดับที่ต่างกันขึ้นอยู่กับการจัดเตรียมมาตรการป้องกันควบคุมอย่างน้อยเพียงใด วิธีการเผาในเตาเผาไม่ส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำผิวดิน น้ำใต้ดิน หรือปัญหากลิ่นเหม็นแต่จะต้องป้องกันควบคุมอากาศเสียจากปล่องไอเสีย วิธีหมักปุ๋ย จะส่งผลเสียต่อสภาพแวดล้อมน้อยที่สุด ยกเว้น ปัญหาเรื่องกลิ่นเหม็น สำหรับวิธีฝังกลบจะต้องมีการควบคุมป้องกัน และตรวจสอบน้ำชะมูลฝอย ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อแหล่งน้ำใต้ดิน ตลอดจนผลกระทบต่อแหล่งน้ำผิวดิน โดยเฉพาะในช่วงฤดูฝน

3.1.5 ลักษณะสมบัติของขยะมูลฝอย เป็นปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาคัดเลือกวิธีการกำจัดแต่ละวิธีได้ วิธีเผาในเตาเผาต้องใช้กับขยะมูลฝอยที่มีองค์ประกอบของสารที่สามารถเผาไหม้ได้เป็นส่วนใหญ่ และควรมีความชื้นต่ำ สำหรับวิธีหมักปุ๋ย เหมาะสำหรับวิธีหมักปุ๋ยที่มีความชื้นสูง และมีส่วนประกอบเป็นอินทรีย์สาร ส่วนวิธีฝังกลบสามารถรับขยะมูลฝอยชุมชนได้เกือบทุกประเภท ยกเว้น ขยะมูลฝอยติดเชื้อจากสถานพยาบาล และมูลฝอยจากโรงงานอุตสาหกรรมซึ่งจำเป็นต้องใช้วิธีกำจัดที่มีประสิทธิภาพที่สูงกว่าขยะมูลฝอยชุมชนทั่ว ๆ ไป

3.1.6 ขนาดที่ดิน ความจำเป็นต้องใช้ที่ดินในแต่ละวิธีการกำจัดจะไม่เท่ากัน วิธีฝังกลบอย่างถูกสุขลักษณะ จำเป็นต้องใช้พื้นที่มากกว่าวิธีการเผาในเตาเผา และวิธีหมักปุ๋ยการเตรียมพื้นที่สำหรับกำจัดขยะมูลฝอยจึงต้องให้เพียงพอกับการกำจัดแต่ละวิธีรวมทั้งต้องพิจารณาถึงความยากง่ายในการจัดหาที่ดินและราคาที่ดิน ระยะห่างจากแหล่งกำเนิดขยะมูลฝอย ตลอดจนการส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมน้อยที่สุด ประเด็นเหล่านี้ อาจส่งผลกระทบในการเพิ่มค่าใช้จ่ายในเงินลงทุนและค่าดำเนินการของระบบได้

## แนวคิดในการจัดการขยะมูลฝอยในอุทยานแห่งชาติ

### 1. การพัฒนาระบบจัดการของเสียในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ

กรมควบคุมมลพิษ (2543) กล่าวว่า การพัฒนาระบบจัดการและกำจัดของเสียในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้เกิดระบบจัดการที่มีความเหมาะสมกับแหล่งท่องเที่ยว ธรรมชาติและสภาพแวดล้อม โดยรวมการให้การศึกษาด้านการจัดการขยะมูลฝอยไว้เป็นส่วนหนึ่งของการวางแผนจัดการของอุทยานแห่งชาติ ซึ่งเป็นการส่งเสริมจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติให้แก่นักท่องเที่ยวและผู้เกี่ยวข้อง และเพื่อเกิดการจัดการที่มีส่วนร่วม จึงต้องมีการกระจายความรับผิดชอบของผู้เกี่ยวข้องในระดับท้องถิ่นเพื่อขอใช้พื้นที่ในการจัดการ ซึ่งจะเป็นการลดภาระการใช้พื้นที่ท่องเที่ยวเป็นที่กำจัดของเสีย แนวคิดในการจัดการขยะมูลฝอยในอุทยานแห่งชาติดังนี้

แนวคิดในการจัดการขยะมูลฝอย ในอุทยานแห่งชาติเป็นการพัฒนาระบบการจัดการขยะมูลฝอยแบบเฉพาะพื้นที่ ที่เน้นการจัดการเชิงระบบที่สามารถตอบสนองหลักการพื้นฐานการจัดการระบบนิเวศที่มีเป้าหมายเชิงพื้นที่ (area approach) และบูรณาการองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ การคุ้มครองรักษาและอนุรักษ์ระบบนิเวศของแหล่งท่องเที่ยว การให้การศึกษาและสร้างจิตสำนึกแก่นักท่องเที่ยว การจัดบริการท่องเที่ยวและสิ่งอำนวยความสะดวกที่เหมาะสมและการจัดการภายใต้กระบวนการมีส่วนร่วมที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะประชาชนท้องถิ่น

การพัฒนาระบบการจัดการขยะมูลฝอย แบบเฉพาะพื้นที่ยังให้ความสำคัญกับวัตถุประสงค์และเป้าหมายเชิงกระบวนการ เพื่อควบคุมความสัมพันธ์ของผลลัพธ์ (output) ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ (outcome) และผลกระทบที่เกิดขึ้น (impact) ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเป้าหมาย ซึ่งจะส่งผลให้ข้อมูลย้อนกลับ (feedback) มีทิศทางแน่นอนชัดเจน สามารถควบคุมและพัฒนาระบบการจัดการได้อย่างมีประสิทธิภาพ การพัฒนาระบบการจัดการขยะมูลฝอยเฉพาะพื้นที่ยังต้องพิจารณาแนวความเหมาะสมตามหลักการจัดการที่ต้นทาง (source) และการจัดการปลายทาง (end of pipe) เพื่อให้เกิดสมดุลและความเป็นธรรมชาติของระบบการจัดการ ตลอดจนการกระจายความรับผิดชอบของผู้เกี่ยวข้อง พื้นที่รองรับการจัดการในแต่ละขั้นตอน และกิจกรรมของระบบอย่างเหมาะสมและยั่งยืน

## 2. การกำหนดระบบกำจัดของเสีย

การกำหนดระบบกำจัดของเสียในอุทยานแห่งชาตินั้นมีแนวคิดและวิธีการที่แตกต่างจากแหล่งท่องเที่ยวโดยทั่วไป เพราะต้องได้รับการพัฒนาระบบกำจัดที่เข้มงวดกว่าแหล่งท่องเที่ยวโดยทั่วไป โดยเปิดโอกาสให้นักท่องเที่ยวได้มีส่วนร่วมในกระบวนการกำจัดให้มากที่สุด ทั้งในด้านการกำจัดและภาระความรับผิดชอบตามหลักผู้ก่อปัญหามลพิษเป็นผู้จ่าย นอกจากนี้ยังต้องถ่วงหรือเอกชนสามารถเข้ามาดำเนินการดูแลรักษาและมีการจัดการอย่างยั่งยืน รวมถึงกำหนดหลักการงานด้านการกำจัดโดยอาศัยการย่อยสลายโดยธรรมชาติให้มากที่สุด เพื่อเป็นการลดปริมาณขยะมูลฝอยที่ต้องทำการกำจัดให้เหลือน้อยที่สุด รวมถึงการสร้างสื่อเพื่อให้ความรู้ความเข้าใจแก่นักท่องเที่ยว

การจัดการขยะมูลฝอยสามารถกำหนดทางเลือกของระบบกำจัดของเสียออกเป็น 2 วิธี คือ ระบบส่วนกลาง (central system) และระบบแยก (separated system) ระบบส่วนกลาง เป็นระบบกำจัดขยะมูลฝอยที่กำจัดขยะมูลฝอยให้กับแหล่งท่องเที่ยวหลายแหล่งที่อยู่ในเส้นทาง หรือกระจายอยู่โดยรอบ โดยกำหนดให้มีสถานีรองรับและกำจัดของเสีย (station) พื้นที่พัก (rest) และพื้นที่บริการ (service system) สำหรับขยะมูลฝอยจากแหล่งท่องเที่ยวหลาย ๆ แห่ง ส่วนระบบแยก เป็นการพัฒนาระบบกำจัดขยะมูลฝอยในพื้นที่แหล่งท่องเที่ยวโดยตรง วิธีการอาจทำได้โดยการปรับปรุงระบบที่มีอยู่แล้วในปัจจุบัน หรือปรับปรุงวิธีการการดูแลรักษา เช่น ให้นำร้านค้าที่มีอยู่ในบริเวณนั้นทำหน้าที่ในการดูแลและกำจัดขยะมูลฝอย เป็นต้น การเลือกใช้ระบบใดพิจารณาตามปริมาณของขยะมูลฝอย สภาพและลักษณะของขยะมูลฝอย ความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ การบำรุงรักษา และไม่ส่งผลกระทบต่อทั้งทางตรงและทางอ้อม ซึ่งจะได้พิจารณาความเหมาะสมของแต่ละพื้นที่ต่อไป นอกจากนี้แนวคิดดังกล่าวแล้วยังมีแนวคิดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะมูลฝอยดังนี้

### 2.1 แนวคิดในพัฒนาระบบการจัดการขยะมูลฝอยในอุทยานแห่งชาติ

JBIC (2547) ได้ให้แนวคิดที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาระบบการจัดการขยะมูลฝอยไว้ดังนี้

2.1.1 การพัฒนาระบบการจัดการขยะมูลฝอยโดยรวมในอุทยานแห่งชาติ ควรจัดทำเป็นระบบเนื่องจากการจัดการขยะมูลฝอย คือระบบต่อเนื่องที่ควบคุมขยะมูลฝอยจากแหล่งกำเนิดจนถึงจุดกำจัดขั้นสุดท้าย จึงจำเป็นต้องพัฒนา ช่องทางเคลื่อนย้ายขยะที่เป็นระบบ โดยการรวบรวมขยะมูลฝอยจากแหล่งต่าง ๆ ไปทิ้งหลุมฝังกลบขยะ เมื่อได้จัดตั้งช่องทางเคลื่อนย้ายแล้ว อาจเสริม

การบำบัดขยะมูลฝอยวิธีอื่นเข้าไปด้วย เช่น การนำกลับมาใช้ใหม่ และการบำบัดขั้นกลาง การจัดเตรียมแนวทางการดำเนินงานดังกล่าว ประกอบด้วยแผนการจัดการขยะมูลฝอยแบบบูรณาการ การพัฒนาแนวทางการปฏิบัติที่มุ่งให้ความสำคัญต่อการริเริ่มระบบนำกลับมาใช้ใหม่เพื่อเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ซึ่งจะก่อให้เกิด ประโยชน์มาสู่การจัดการขยะมูลฝอยในอุทยานแห่งชาติ โดยระบบการจัดการขยะมูลฝอยโดยรวม ควรตั้งอยู่บนพื้นฐานความเข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้นในอุทยานแห่งชาติต่าง ๆ อย่างถ่องแท้ โดยต้องอยู่ใต้กรอบของกฎหมายและข้อบังคับที่เกี่ยวข้องกับประเทศไทย และแผนในระดับสูงขึ้น ไป

2.1.2 ควรมีการเสริมสร้างศักยภาพให้แก่องค์กรซึ่งมีหน้าที่จัดการเรื่องขยะมูลฝอย โดยการกระตุ้นให้เกิดการมีส่วนร่วมจากกลุ่มต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและมีการจัดทำแผนปฏิบัติการ โดยเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติ ภายใต้วรรวมมือจากผู้เชี่ยวชาญภายนอก มีการปรับปรุงแก้ไขแผนดังกล่าวอย่างสม่ำเสมอให้สอดคล้องกับสถานการณ์และปัญหา เพื่อให้แผนดังกล่าวเป็นที่ยอมรับจากเจ้าหน้าที่ และให้เจ้าหน้าที่เล็งเห็นถึงความสำคัญของการจัดการขยะมูลฝอยอย่างเป็นระบบและมีแผนการดำเนินงานที่ชัดเจน

2.1.3 ควรมีการสร้างความร่วมมือในการจัดการ โดยให้อุทยานแห่งชาติขอความร่วมมือไปยังหน่วยงานท้องถิ่น เนื่องจากอุทยานแห่งชาติไม่สามารถแก้ไขปัญหาเรื่องขยะมูลฝอยได้เพียงลำพัง เช่น การขาดพื้นที่ฝังกลบ ขาดแคลนบุคลากร และยานพาหนะในการดำเนินการจัดการขยะมูลฝอย เป็นต้น หากร่วมมือกับหน่วยงานในท้องถิ่นก็จะสามารถร่วมมือกัน แก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

2.1.4 ควรมีการกำหนดขีดความสามารถในการรองรับด้านการท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติ โดยปัจจัยประการหนึ่งที่น่ามาพิจารณา คือ เรื่องการจัดการขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นจากการท่องเที่ยว

## 2.2 แนวคิดในการพิจารณาเลือกระบบจัดเก็บและกำจัดขยะมูลฝอยภายในอุทยานแห่งชาติ

นภวรรณ และคณะ (2541) ได้ให้แนวคิดในการพิจารณาระบบจัดเก็บและกำจัดขยะมูลฝอยภายในอุทยานแห่งชาติไว้ดังนี้

2.2.1 สนับสนุนให้ใช้ระบบการจัดเก็บขยะแบบหลายถัง โดยเฉพาะในพื้นที่  
 ธรรมชาติที่พัฒนาที่มีปริมาณการใช้ประโยชน์พื้นที่ค่อนข้างหนาแน่น

2.2.2 แหล่งท่องเที่ยวแต่ละแหล่งอาจเลือกวิธีการกำจัดขยะมูลฝอยโดยการฝัง หรือ  
 การเผา หรือทั้งสองวิธีได้ตามความเหมาะสมของเงื่อนไขพื้นที่ โดยหากต้องการเลือกวิธีการกำจัด  
 ขยะมูลฝอยโดยการฝังนั้น จะต้องมีพื้นที่ราบที่เพียงพอ โดยพื้นที่ที่จะใช้ฝังขยะต้องห่างจาก  
 ศูนย์กลางของเขตบริการพอสมควร และไม่ตั้งอยู่เหนือทิศทางลม เพราะอาจส่งกลิ่นรบกวนผู้ใช้  
 ประโยชน์ได้ เป็นพื้นที่ที่ตั้งอยู่ห่างแม่น้ำและเป็นบริเวณที่ดินมีความลึกพอควร และต้องไม่อยู่ในที่  
 ก่อให้เกิดอันตรายหรือกระทบที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า การฝังกลบในพื้นที่ที่จะต้องบดอัดให้แน่น  
 เพื่อป้องกันไม่ให้สัตว์ป่ามาคุ้ยเขี่ยได้ ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายจากการบริโภคขยะที่เป็นพิษได้  
 ส่วนการเลือกใช้วิธีการเผานั้นจะต้องทำการแยกประเภทขยะมูลฝอยก่อนการเผา ซึ่งหากมีปริมาณ  
 ขยะมูลฝอยไม่มากนัก อาจไม่จำเป็นต้องสร้างเตาเผา เพียงแต่ใช้วิธีจุดหลุมดิน ๆ สำหรับการเผา  
 และควรเผาขยะมูลฝอยทีละน้อยและให้แล้วเสร็จในแต่ละวัน ไม่ควรมีขยะมูลฝอยตกค้าง การใช้  
 เตาเผาควรเลือกใช้แบบมาตรฐาน ที่ประหยัดพลังงาน ไม่สร้างปัญหามลพิษสิ่งแวดล้อม และใช้  
 เทคโนโลยีที่ไม่ยุ่งยาก ชับซ้อนที่ผู้ดูแลรักษาแหล่งท่องเที่ยวจะสามารถจัดการได้ด้วยตัวเอง

2.2.3 ควรนำขยะมูลฝอยออกไปทิ้งนอกแหล่งท่องเที่ยว โดยเฉพาะแหล่งท่องเที่ยวที่  
 เป็นพื้นที่สัน โดย และแหล่งท่องเที่ยวที่การเข้าออกพื้นที่กระทำได้ยากลำบาก เช่น พื้นที่เกาะ

2.2.4 สนับสนุนการนำวัสดุใช้แล้วบางประเภทกลับมาใช้ใหม่ เช่น กระจาด ขวดแก้ว  
 กระป๋องอัดลม เป็นต้น

2.2.5 ลดการใช้วัสดุที่ย่อยสลายยากและการย่อยสลายสร้างมลภาวะสิ่งแวดล้อม เช่น  
 กล่องโฟมสำหรับใส่อาหาร

2.2.6 การออกแบบและติดตั้งถังขยะ ควรเน้นแบบที่เรียบง่าย ใช้วัสดุที่กลมกลืนกับ  
 ธรรมชาติ มีความคงทนพอสมควร และง่ายในการเก็บหรือถ่ายเทขยะ โดยแบบถังขยะต้องไม่  
 อ่อนไหวต่อพฤติกรรมกรรมการทำลายของสัตว์ป่า และติดตั้งไว้ในบริเวณที่มีการใช้ประโยชน์หนาแน่น  
 และในจุดที่มองเห็นชัดเจน เช่น ริมเส้นทางเดินเท้า บริเวณลานจอดรถ เป็นต้น

อย่างไรก็ตามการพัฒนาาระบบจัดการขยะมูลฝอยนั้น ควรจะพิจารณาตามลักษณะของขยะมูลฝอย สภาพพื้นที่ และความสามารถในการบำรุงรักษาเครื่องจักร อุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการ รวมถึงความสามารถของหน่วยงานปฏิบัติงานด้านการจัดการขยะมูลฝอยในพื้นที่ โดยการพัฒนา ระบบการจัดการในรูปแบบใดก็ตามต้องไม่ส่งผลกระทบต่อทั้งทางตรงและทางอ้อมกับสภาพความเป็นธรรมชาติและกฎระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ

### 3. สรุปแนวคิดในการขยะมูลฝอยและแนวคิดในการจัดการขยะมูลฝอยในอุทยานแห่งชาติ

การจัดการขยะมูลฝอยในพื้นที่ทั่วไปและการจัดการขยะมูลฝอยในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ นั้นต่างก็มีวัตถุประสงค์ในการรักษาความสะอาดของพื้นที่ และลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอันอาจเกิดจากขยะมูลฝอย ทั้งด้านสุขภาพอนามัยของประชาชน ทัศนียภาพที่สวยงามและสิ่งแวดล้อมที่ปราศจากมลภาวะ ในปัจจุบันได้ให้ความสำคัญกับการจัดการโดยอาศัยเทคโนโลยีหลายชนิด ร่วมกัน หรือเรียกว่า การจัดการแบบผสมผสาน โดยเริ่มต้นตั้งแต่การลดการทิ้งขยะมูลฝอยที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม การสนับสนุนการนำกลับมาใช้ใหม่ ซึ่งเมื่อสามารถลดปริมาณขยะมูลฝอยที่ต้องทำการกำจัดลงได้ปัญหาอื่น ๆ ก็จะลดลงตามไปด้วย อย่างไรก็ตาม หลักการจัดการขยะมูลฝอย องค์ประกอบของระบบ รวมถึงวิธีการกำจัดขยะมูลฝอยในอุทยานชาตินั้นย่อมมีความแตกต่างกันกับหลักการจัดการขยะมูลฝอยในพื้นที่ทั่วไป ซึ่งสามารถสรุปหลักการ แนวคิด และวิธีการกำจัดได้ ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบหลักการ แนวคิด และวิธีการกำจัดขยะมูลฝอยในอุทยานแห่งชาติกับการจัดการขยะมูลฝอยในพื้นที่ทั่วไป

การจัดการขยะมูลฝอยในอุทยานแห่งชาติ	การจัดการขยะมูลฝอยในพื้นที่ทั่วไป
<b>หลักการจัดการ</b>	
การดำเนินงานจะคำนึงถึงข้อจำกัดของสภาพแวดล้อม ซึ่งเป็นการจัดการขยะมูลฝอยเฉพาะพื้นที่ โดยการจัดการจะต้องตอบสนองความต้องการในการอนุรักษ์ และคุ้มครองรักษา ระบบนิเวศน์ของแหล่งท่องเที่ยว รวมถึงการให้การศึกษาและสร้างจิตสำนึกให้กับนักท่องเที่ยว	การจัดการจะดำเนินการภายใต้เงื่อนไขของกฎระเบียบทางกฎหมาย ทางสังคม โดยคำนึงถึงผลประโยชน์สูงสุดในทางสุขภาพอนามัยของมนุษย์ ทัศนียภาพและสิ่งแวดล้อม โดยอาศัยกระบวนการศึกษาความเหมาะสมในทางเศรษฐศาสตร์ วิธีการกำจัด การอนุรักษ์

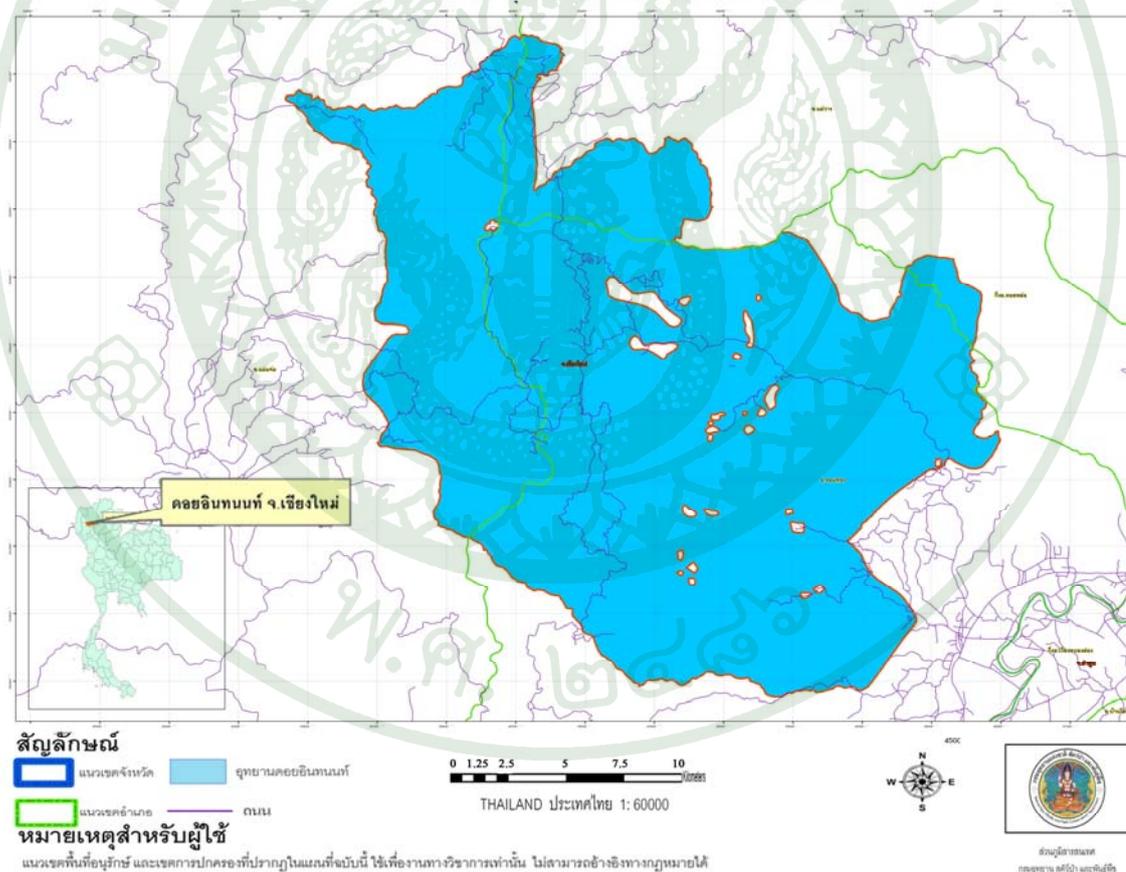
## ตารางที่ 8 (ต่อ)

การจัดการขยะมูลฝอยในอุทยานแห่งชาติ	การจัดการขยะมูลฝอยในพื้นที่ทั่วไป
และเปิดโอกาสให้นักท่องเที่ยวมีส่วนร่วมในการจัดการขยะมูลฝอยในพื้นที่ อีกทั้งสร้างการมีส่วนร่วมในการจัดการให้กับชุมชนท้องถิ่นและพื้นที่เชื่อมโยงในการเส้นทางท่องเที่ยวเพื่อให้การพัฒนากระบวนการจัดการมีความสมบูรณ์	สิ่งแวดล้อม และการยอมรับของสังคม การจัดการขยะมูลฝอยที่มีประสิทธิภาพนั้น ต้องอาศัยความร่วมมือจากประชาชนและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องที่อยู่รอบ ๆ บริเวณพื้นที่นั้น
องค์ประกอบของระบบ	
การเลือกองค์ประกอบของระบบ ไม่เป็นแบบแผนที่ชัดเจน การพิจารณาการเลือกระบบกิจกรรมการจัดการจะขึ้นอยู่กับจุดท่องเที่ยวซึ่งเป็นแหล่งกำเนิดขยะในแหล่งท่องเที่ยวที่จะกระจายตัว หรือมีแหล่งท่องเที่ยวอยู่ในเส้นทางเดียวกัน การกำหนดองค์ประกอบระบบกำจัด เช่น ระบบการเก็บรวบรวม พื้นที่พัก พื้นที่กำจัด จะมีรูปแบบที่แตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศ รวมถึงองค์กรในพื้นที่	การเลือกองค์ประกอบของระบบมีรูปแบบที่ชัดเจน เนื่องจากมีแบบแผนการจัดการที่สำเร็จให้เห็นจาก ต่างประเทศ เช่น ญี่ปุ่น แหล่งกำเนิดขยะมูลฝอยเป็นแหล่งกำเนิดคงที่ เช่น บ้านพักอาคารพาณิชย์ ซึ่งมีการกำหนดตำแหน่งชัดเจน ถนน และเส้นทาง การเข้าถึงสะดวกจึง สามารถวางแผนการจัดการได้เป็นอย่างดีเป็นระบบ
การกำจัด	
สนับสนุนให้มีการลดการนำเข้าขยะมูลฝอยที่ย่อยสลายยาก เช่น โฟม ถุงพลาสติก เป็นต้น รูปแบบถังขยะนั้นส่งเสริมให้เป็นแบบหลายถัง โดยจะต้องมีลักษณะกลมกลืนกับแหล่งท่องเที่ยวและธรรมชาติ วัสดุที่ใช้ผลิตมีความคงทนและไม่อ่อนไหวต่อพฤติกรรมกรทำลายของสัตว์ป่า การกำจัดขยะมูลฝอยในพื้นที่มุ่งเน้นวิธีการจัดการโดยการย่อยสลายตามธรรมชาติ และสนับสนุนการนำขยะมูลฝอยไปกำจัด หรือทิ้งนอกพื้นที่อุทยานแห่งชาติโดยอาศัยหน่วยงานในพื้นที่ที่มีความพร้อมในการกำจัด	สร้างระบบกำจัดที่ครบวงจรมีพื้นที่และลักษณะโครงการใหญ่ เครื่องจักรกลและเครื่องมือที่ใช้ในการกำจัดถูกออกแบบให้สามารถกำจัดขยะมูลฝอยได้เกือบทุกประเภท และกำจัดขยะมูลฝอยได้คราวละมาก ๆ เพื่อสอดคล้องกับการสร้างเตาเผาประสิทธิภาพสูง ทั้งนี้ เพื่อให้ได้ผลพลอยได้จากระบบกำจัด เช่น พลังงานไฟฟ้า และเน้นขั้นตอนการคัดแยกที่มีประสิทธิภาพ เพื่อแยกวัสดุที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ออกมาเข้าสู่กระบวนการผลิตใหม่

## อุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์

### 1. ที่ตั้ง

เป็นอุทยานแห่งชาติลำดับที่ 6 ของประเทศ มีพื้นที่ครอบคลุมท้องที่อำเภอสันป่าตอง อำเภอจอมทอง อำเภอแม่แจ่ม อำเภอแม่วาง และกิ่งอำเภอคอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่ มีเนื้อที่ประมาณ 482 ตารางกิโลเมตร หรือ 301,500 ไร่ สามารถเข้าถึงได้จากตัวเมืองเชียงใหม่ เดินทางโดยรถยนต์ไปตามถนนสายเชียงใหม่ - สอด ประมาณหลักกิโลเมตรที่ 58 ก่อนถึงตลาดอำเภอจอมทอง จะมีถนนแยกไปทางขวามือ (ถนนสายจอมทอง - คอยอินทนนท์) และจากทางแยกดังกล่าว เดินทางไปอีกประมาณกิโลเมตรที่ 31 จะถึงที่ทำการอุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์ ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แผนที่ที่ตั้งอุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์

ที่มา: สำนักฟื้นฟูและพัฒนาพื้นที่อนุรักษ์ กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช (2550)

## 1.1 ลักษณะทั่วไปของพื้นที่

ลักษณะภูมิประเทศ ประกอบด้วยภูเขาสลับซับซ้อน เป็นส่วนหนึ่งของแนวเขตเทือกเขาถนนธงชัยที่ทอดตัวตามแนวเหนือ - ใต้ มีระดับความสูงของพื้นที่อยู่ระหว่าง 400 - 2,565 เมตร จากระดับน้ำทะเลปานกลาง โดยมีคอยอินทนนท์เป็นยอดเขาสูงที่สุดในประเทศไทย ยอดเขาที่มีระดับสูงรองลงมาคือ คอยหัวหมคนหลวง สูง 2,330 เมตร คอยหัวหมคน้อย สูง 1,881 เมตร จากระดับน้ำทะเล อุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์เป็นพื้นที่ต้นน้ำลำธารที่สำคัญของแม่น้ำปิง และให้กำเนิดลำธารหลายสาย เช่น ลำน้ำแม่วาง ลำน้ำแม่กลาง และลำน้ำแม่ยะ เป็นต้น

ลักษณะโครงสร้างทางธรณีจะประกอบด้วยหินที่มีอายุตั้งแต่ยุคแคมเบรียนขึ้นไป และส่วนใหญ่จะเป็นหินไนส์และหินแกรนิต ส่วนหินอื่น ๆ ที่พบจะเป็นหินยุคออร์วิเซียน ซึ่งได้แก่ หินปูน จนถึงยุคเทอร์เชียรี ได้แก่ หินกรวดมน

ลักษณะภูมิอากาศ สภาพโดยทั่วไปของพื้นที่จะได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ โดยจะมีฤดูร้อนในช่วงเดือนมีนาคม - เดือนพฤษภาคม ฤดูฝนในช่วงระหว่างเดือนมิถุนายน- พฤศจิกายนและฤดูหนาวในช่วงเดือนธันวาคม - กุมภาพันธ์ แต่เนื่องจาก พื้นที่อุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์ มีความหลากหลายทางด้านระดับความสูง ทำให้

ลักษณะอากาศในพื้นที่มีความแตกต่างกันมาก โดยจะมีลักษณะของสภาพอากาศแบบเขตร้อนในตอนล่างของพื้นที่ที่ระดับความสูงจากน้ำทะเลต่ำกว่า 1,000 เมตรลงมา สภาพอากาศกึ่งเขตร้อนในบริเวณตอนกลางของพื้นที่ที่มีระดับความสูงจากน้ำทะเลระหว่าง 1,000 – 2,000 เมตร และมีสภาพอากาศแบบเขตอบอุ่นในพื้นที่ที่มีระดับความสูงจากน้ำทะเลกว่า 2,000 เมตร

พรรณไม้ สภาพทั่วไปเป็นที่โล่งสลับกับป่าไม้ เนื่องจากถูกชาวเขาเผ่าแม้วถางป่าทำไร่ ป่าไม้ในเขตอุทยานมีหลายชนิด เช่น ป่าดิบเขา ป่าสน เป็นต้น ซึ่งมีพันธุ์ไม้มีค่าทางเศรษฐกิจ เช่น สัก ตะเคียน สนเขา นอกจากนี้ยังมีดอกไม้ป่าที่สวยงามกระจายอยู่ทั่วไปในระดับสูง

สัตว์ป่า ในบริเวณอุทยานแห่งชาตินี้มีจำนวนลดลงไปมาก เนื่องจากถูกชาวเขาเผ่าต่าง ๆ ล่าเป็นอาหาร และป่าซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยถูกถางลงมาก ทำให้สัตว์ใหญ่บางชนิดหมดไปจากป่านี้ ปัจจุบันสัตว์ที่หลงเหลืออยู่บ้าง ได้แก่ เลียงผา กวาง

## 2. โครงสร้างการบริหาร และอัตรากำลัง

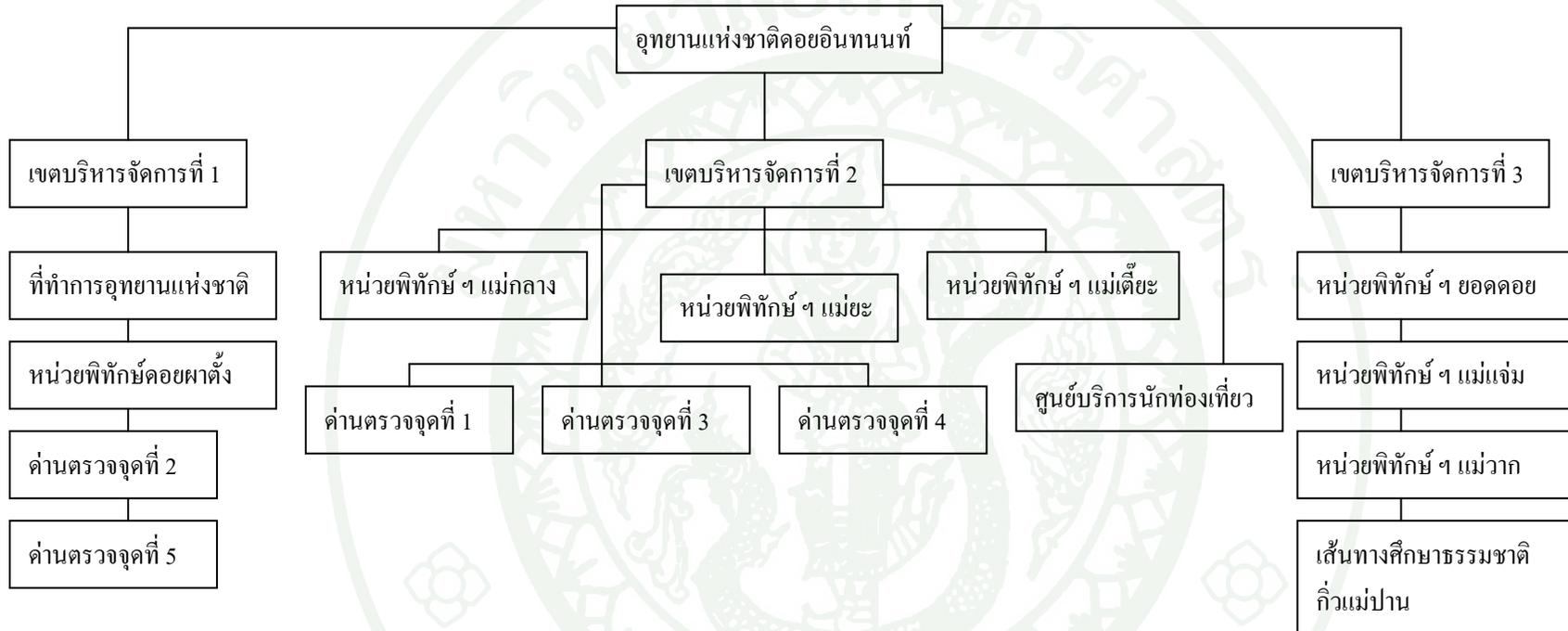
อุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์ พ.ศ. 2550 มีอัตรากำลังเจ้าหน้าที่ทั้งสิ้นจำนวน 163 คน ประกอบด้วยข้าราชการ 4 คน ลูกจ้างประจำ 26 คน และลูกจ้างชั่วคราว 133 คน การบริหารจัดการแบ่งออกเป็นเขตบริหารจัดการและมี 5 ฝ่ายการจัดการ ได้แก่ ฝ่ายบริหารทั่วไป ฝ่ายจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ฝ่ายศึกษาและวิจัย ฝ่ายพัฒนาอุทยานแห่งชาติ และฝ่ายนันทนาการและสื่อความหมาย ดังรายละเอียดในภาพที่ 3





ภาพที่ 3 แผนผังองค์กร

ที่มา: อุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์ (2550)



ภาพที่ 3 (ต่อ)

### 3. แหล่งท่องเที่ยว

แหล่งท่องเที่ยวบนนันทนาการ และเส้นทางเดินป่าของอุทยานแห่งชาติอินทนนท์ที่สำคัญ ได้แก่

3.1 น้ำตกแม่ยะ อยู่ทางทิศใต้ของอุทยานแห่งชาติ เมื่อเข้าสู่ถนนสายจอมทอง - ยอดดอยอินทนนท์ ได้ประมาณ 1 กิโลเมตร จะมีทางแยกซ้ายเข้าไปอีกประมาณ 14 กิโลเมตร เป็นน้ำตกขนาดใหญ่เกิดจากลำห้วยแม่ยะไหลลดหลั่นลงมาถึง 3 ชั้น รวมความสูงประมาณ 260 เมตร และจัดเป็นน้ำตกที่สวยงามที่สุดของประเทศ

3.2 น้ำตกแม่กลาง อยู่ทางทิศตะวันออกของอุทยานแห่งชาติ จากถนนสายจอมทอง ยอดดอยอินทนนท์ ประมาณกิโลเมตรที่ 8 ก่อนถึงด่านตรวจของอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์

3.3 น้ำตกวังควาย อยู่ห่างจากตัวเมืองเชียงใหม่มาตามถนนสายเชียงใหม่ - สอด ประมาณหลักกิโลเมตรที่ 58 ก่อนถึงตลาดจอมทองเป็นน้ำตกที่เหมาะสมสำหรับการเล่นน้ำ

3.4 ถ้ำบริจินดา เป็นถ้ำหินปูนขนาดใหญ่ ลักษณะของถ้ำเป็นถ้ำทะลุแสงสว่างลอดเข้ามาได้ ทางเข้าอยู่ทางขวาห่างจากด่านตรวจไปประมาณ 500 เมตร เข้าไปตามทางอีกประมาณ 1 กิโลเมตร จนสุดทางที่ริมน้ำแม่หอย จากนั้นต้องเดินเข้าข้ามลำน้ำและผ่านป่าไปอีก 1 กิโลเมตร จนถึงถ้ำบริจินดา

3.5 น้ำตกวชิรธาร เกิดจากลำห้วยแม่กลาง อยู่ประมาณหลักกิโลเมตรที่ 22 ถนนสายจอมทอง- ยอดดอยอินทนนท์ เป็นน้ำตกขนาดใหญ่ สูงประมาณ 70 – 80 เมตร

3.6 จุดชมทิวทัศน์และพระมหาธาตุเจดีย์ จุดชมทิวทัศน์อยู่ตรงกิโลเมตรที่ 41 ของถนนสายจอมทอง - ยอดดอยอินทนนท์ สามารถมองเห็นทิวทัศน์ และพระมหามหาธาตุนภเมทนีดลและพระนภพลภูมิสิริได้ ซึ่งพระมหาธาตุเจดีย์ทั้งสองอยู่ห่างจากจุดชมทิวทัศน์ไปอีก 500 เมตร

3.7 เส้นทางศึกษาชีวแม่ป่า ณ อยู่ตรงกิโลเมตรที่ 42 ของถนนสายจอมทอง – ยอดดอยอินทนนท์ เส้นทางทางนี้จะผ่านธรรมชาติที่แตกต่างกัน 2 ลักษณะ คือ ป่าดิบเขากับทุ่งหญ้าบนสันเขา ซึ่งบริเวณนี้เคยเป็นป่าดงดิบมาก่อน แต่ได้ถูกบุกรุกทำลายไปจนมีสภาพดังเช่นปัจจุบัน

3.8 ยอดดอยอินทนนท์ เป็นยอดเขาสูงสุดของประเทศ โดยบริเวณอ่างกลางจะมีเส้นทางศึกษาระยะทางประมาณ 300 เมตร โดยใช้สะพานไม้ทั้งหมดเพื่อป้องกันการเหยียบย่ำธรรมชาติ มีป้ายให้ความรู้เรื่องธรรมชาติตลอดเส้นทาง โดยจุดเด่นของเส้นทางนี้ได้แก่ กุหลาบพันปีขนาดใหญ่

นอกจากนี้ยังมีแหล่งท่องเที่ยวอื่น ๆ ได้แก่ หมู่บ้านม้งขุนชะน้อย หมู่บ้านกระเหรี่ยงบ้านแม่กลางหลวง และเส้นทางศึกษาธรรมชาติชีวแม่ป่า ณ จุดท่องเที่ยวสำคัญแสดงในภาพที่ 4

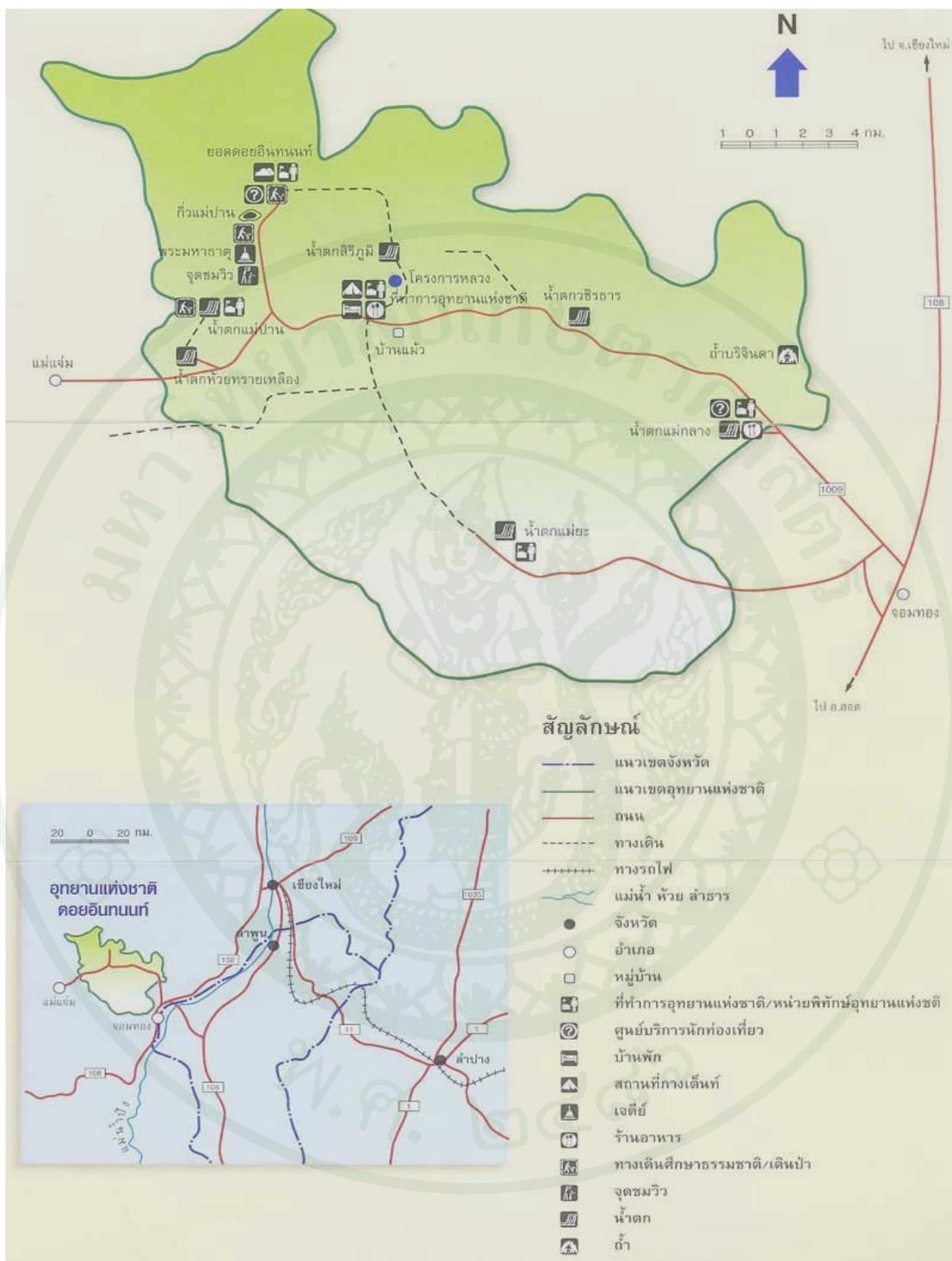
#### 4. จำนวนนักท่องเที่ยว

จากสถิตินักท่องเที่ยวของกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช ในระหว่างปี พ.ศ. 2544 - 2550 พบว่า นักท่องเที่ยวที่เดินทางเข้ามาท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ มีทั้งแบบพักค้างและไปกลับ เฉลี่ยประมาณ 516,300 คน/ปี ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 สถิตินักท่องเที่ยวที่เดินทางเข้ามาท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ในปี พ.ศ.2544 - 2550

เดือน	พ.ศ.2544 (คน)	พ.ศ.2545 (คน)	พ.ศ. 2546 (คน)	พ.ศ. 2547 (คน)	พ.ศ. 2548 (คน)	พ.ศ. 2549 (คน)	พ.ศ. 2550 (คน)	จำนวนนักท่องเที่ยวเฉลี่ย (คน/ปี)
มกราคม	89,775	81,598	66,633	106,021	82,318	78,754	116,482	88,797
กุมภาพันธ์	37,723	47,975	32,278	32,417	33,354	31,226	19,825	33,542
มีนาคม	26,944	36,411	14,337	24,367	24,120	22,537	13,184	23,129
เมษายน	99,471	101,303	21,625	62,134	57,648	51,220	28,726	60,304
พฤษภาคม	29,564	268,71	16,750	19,866	21,627	18,736	7,446	16,284
มิถุนายน	14,985	12,161	14,134	10,334	9,839	10,880	6,932	11,324
กรกฎาคม	24,262	21,105	60,815	16,573	18,521	18,027	12,385	24,527
สิงหาคม	14,732	21982	49,577	18,378	13,777	16,524	11,383	20,908
กันยายน	12,133	9,736	118,455	10,532	7,237	8,637	9,051	25,112
ตุลาคม	55,589	53,913	53,295	46,777	36,262	24,995	25,419	42,321
พฤศจิกายน	51,050	46,139	45,643	40,580	35,765	69,091	27,960	45,175
ธันวาคม	180,093	141,044	111,983	13,152	105,275	204,729	117,866	124,877
<b>รวมทั้งสิ้น</b>	<b>636,321</b>	<b>573,367</b>	<b>605,525</b>	<b>401,131</b>	<b>445,743</b>	<b>555,356</b>	<b>396,659</b>	<b>516,300</b>

ที่มา: อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ (2550)



ภาพที่ 4 จุดท่องเที่ยวสำคัญในอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์

ที่มา: อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ (2550)

## ผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ณัฐ (2536) ได้ทำการศึกษาเรื่องการจัดการมูลฝอยในเขตเทศบาลเมืองเพชรบุรี โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปัญหาและทางเลือกในการแก้ไขปัญหา การเก็บรวบรวม การขนส่ง และการกำจัด ตลอดจนค่าใช้จ่ายและความสามารถในการจัดการมูลฝอยของเทศบาล ผลการศึกษาแสดงการวางแผนเก็บรวบรวมมูลฝอยให้ครอบคลุมพื้นที่เทศบาล ทั้งในปัจจุบันและอนาคต (2535 - 2554) โดยกำหนดให้มีถังมูลฝอย (ขนาด 100 ลิตร) ไว้บริการในเขตเทศบาลจำนวน 50% ของปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในแต่ละวันและมีความต้องการจัดเก็บขนมูลฝอยใหม่จำนวน 30 คัน ประกอบด้วยรถเก็บขนมูลฝอย ขนาดความจุ 11.4 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 8 คันและรถเก็บขนมูลฝอย เพื่อทดแทนรถที่อายุการใช้งาน 10 ปี จำนวน 22 คัน นอกจากนี้ได้ทำการศึกษาเส้นทางในการเก็บรวบรวมมูลฝอยทั้งหมด โดยได้กำหนดเส้นทางออกเป็น 8 เขต และทำการปรับปรุงเส้นทาง ในการรวบรวมมูลฝอยในบางเส้นทางทำให้ความสามารถในการเก็บรวบรวมขนมูลฝอยเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ส่วนการขนส่งมูลฝอยนั้นยังไม่มีคามจำเป็นที่ต้องจัดสร้างสถานีขนถ่ายมูลฝอย เพราะสถานีกำจัดอยู่ไม่ไกลจากเขตเทศบาลมากนัก วิธีการกำจัดมูลฝอยแบบฝังกลบ เป็นวิธีเหมาะสมที่สุดแทนการเทกองแล้วโยกกลับที่ปฏิบัติอยู่ในปัจจุบัน สถานีกำจัดมูลฝอยให้ใช้สถานที่กำจัดมูลฝอยเดิม ซึ่งอยู่ห่างจากเขตเทศบาลประมาณ 6 กิโลเมตร โดยเทศบาลต้องจัดซื้อที่ดินเพิ่มเติมอีก 124 ไร่ ซึ่งคาดว่าอายุการใช้งานของสถานที่กำจัดมูลฝอยไม่ต่ำกว่า 20 ปี และต้องมีการเตรียมพื้นที่สำหรับการสร้างองค์ประกอบของระบบบำบัดมลพิษและจัดซื้ออุปกรณ์ในการบรรทุก คาดว่าเทศบาลต้องใช้งบลงทุนสำหรับการจัดการมูลฝอยเป็นเงินทั้งหมดประมาณ 48 ล้านบาท

สมจิตร (2538) ได้ทำการศึกษาเรื่องการจัดการมูลฝอยในพื้นที่ท่องเที่ยว: กรณีศึกษาในเกาะสมุย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาพปัจจุบัน และปัญหาการจัดการมูลฝอย โดยทำการศึกษาอัตราการเกิด ปริมาณ และลักษณะสมบัติของมูลฝอย เพื่อวางแผนการจัดการมูลฝอยในเขตสุขาภิบาลเกาะสมุย ศึกษาทางเลือกของระบบเก็บขนมูลฝอยและระบบกำจัด รวมทั้งทำการออกแบบและประมาณราคาเบื้องต้น ผลการศึกษาพบว่า อัตราการเกิดมูลฝอยชุมชนในปัจจุบัน เท่ากับ 0.48 กิโลกรัม/คน/วัน และในอนาคตปี พ.ศ. 2554 จะเพิ่มขึ้นเป็น 0.92 กิโลกรัม/คน/วัน อัตราการเกิดมูลฝอยโรงแรม ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับสูง ระดับกลาง และระดับต่ำ เท่ากับ 4.44, 2.51 และ 1.91 กิโลกรัม/ห้อง/วัน ตามลำดับ โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.79 กิโลกรัม/ห้อง/วัน และอัตราการเกิดมูลฝอยสถานที่ท่องเที่ยวเท่ากับ 0.039 กิโลกรัม/คน/วัน นอกจากนี้ยังแสดงการวางแผนการเก็บขนมูลฝอย เป็นระยะเวลา 20 ปี (พ.ศ. 2534 - 2554) โดยกำหนดเขตเก็บขนขยะมูลฝอยออกเป็น 8

เขต รวมรถเก็บขนมูลฝอยขนาด 12 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 21 คัน และถังรองรับมูลฝอยขนาด 0.2 ลูกบาศก์เมตร ประมาณ 1,800 ถัง ส่วนวิธีการกำจัดมูลฝอย พบว่า วิธีการจัดขยะมูลฝอยแบบฝังกลบอย่างถูกสุขอนามัยเป็นวิธีการที่เหมาะสม โดยเทศบาลจะต้องจัดซื้อที่ดินพื้นที่ 75 ไร่ บริเวณบ้านโคกขุ่น ตำบลคลังงาม และก่อสร้างองค์ประกอบของระบบฝังกลบรวมราคาก่อสร้างประมาณ 75 ล้านบาท

สำราญ (2540) ได้ทำการศึกษาเรื่องการวางแผนการจัดการขยะมูลฝอยของชุมชนเมืองขนาดเล็กในภาคใต้ กรณีศึกษาเทศบาลเมืองพัทลุง โดยมุ่งเน้นในการศึกษาระบบกำจัดขยะมูลฝอยและระบบการเก็บขนและขนส่งขยะมูลฝอยเป็นสำคัญ ผลการศึกษาพบว่า ประสิทธิภาพของเวลาในการทำงานรวมเท่ากับ 25 ชม./วัน โดยใช้เวลาในการเก็บขน 59.07 % ใช้เวลาไปกับการขนส่ง 28.45 % ใช้เวลาไปกับการวิ่งนอกเส้นทางเก็บขน 11.97 % และใช้เวลาไปกับการเทขยะมูลฝอยลงจากรถยังสถานที่กำจัด 0.51 % ของเวลาทั้งหมดใน 1 วัน คิดเป็นระยะทางในการปฏิบัติงานรวม 227.402 กม./วัน ระยะทางไปในเส้นทางขนส่ง 58.85 % ใช้ระยะเวลาไปในการวิ่งนอกเส้นทางเก็บขน 23.85 % และใช้ระยะเวลาไปในเส้นทางเก็บขน 17.30 % ของระยะทางทั้งหมดใน 1 วัน ประสิทธิภาพของรถเก็บขนเท่ากับ 61.455 นาที/ตัน โดยมีระยะทางเฉลี่ยที่สามารถเก็บขนคิดเฉลี่ยเป็น 0.249 ตัน/คน/ชม. ส่วนระบบกำจัดขยะมูลฝอยควรมีการปรับปรุงเป็นวิธีการฝังกลบอย่างถูกสุขลักษณะ ซึ่งต้องการพื้นที่ประมาณ 100 ไร่ โดยรวมค่าลงทุนแล้วต้องการงบประมาณ 120 ล้านบาท (ไม่ค่าใช้จ่ายในการเก็บขนและขนส่ง) การจัดเส้นทางเดินรถเก็บขนต้องใช้รถเก็บขนประเภทธรรมดาเปิดข้างท้าย ความจุประมาณ 12 - 15 ลบ. ม/คัน เป็นจำนวน 10 คัน เพื่อให้บริการเก็บขนได้ทั้งหมด 10 เส้นทาง ซึ่งจะช่วยร่นระยะทางวิ่งรถเก็บขนลงได้ประมาณ 1,100 เมตร

ปราณี (2546) ได้ทำการศึกษาชนิด ปริมาณขยะ และพฤติกรรมภารกิจของนักท่องเที่ยวและผู้ประกอบการในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ ผลการศึกษาพบว่า ชนิดขยะที่นักท่องเที่ยวมีมากที่สุดคือ เศษอาหาร รองลงมาคือ ขวดแก้ว/เศษแก้ว และถุงพลาสติก/เศษพลาสติก สำหรับปริมาณขยะในพื้นที่เกิดขึ้นมากที่สุดในวันหยุดนักขัตฤกษ์ของฤดูฝน 2,103.13 กก./วัน และพื้นที่ใช้ประโยชน์ช่วงกลางคืน พื้นที่กางเต็นท์ ของฤดูหนาวมีขยะมากที่สุด 1,415 กก./วัน และมีอัตราการเกิดขยะสูงสุดในพื้นที่ใช้ประโยชน์กลางคืน สำหรับผู้ประกอบการทำการแยกชนิดเฉพาะฤดูฝน ชนิดขยะที่มีมากที่สุดคือ เศษอาหาร รองลงมาคือ ขวดแก้ว/เศษแก้ว และถุงพลาสติก/เศษพลาสติก

ศุภชัย (2547) ได้ทำการศึกษาความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวต่อการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมในวนอุทยานแพะเมืองผี จังหวัดแพร่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษามาตรการการจัดการสิ่งแวดล้อมด้านขยะและสภาพภูมิทัศน์ของวนอุทยานแพะเมืองผี ศึกษาภูมิหลังของนักท่องเที่ยว ระดับความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวในการจัดการสิ่งแวดล้อมด้านขยะและสภาพภูมิทัศน์ และศึกษาสภาพความสัมพันธ์ระหว่างภูมิหลังของนักท่องเที่ยวกับระดับความพึงพอใจของนักท่องเที่ยว โดยมีกลุ่มตัวอย่างนักท่องเที่ยว จำนวน 398 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา และทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติ t-test และ F-test ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 ผลการศึกษาพบว่า มาตรการจัดการด้านขยะและภูมิทัศน์ปานกลาง มาตรการสำคัญที่ยังขาดอยู่คือ การจัดการน้ำเสียจากร้านอาหาร ขาดการจัดการที่ถูกต้องกับเศษอาหารที่เหลือทิ้งจึงทำให้เกิดการแพร่ของแมลงวันและไม่มีมาตรการควบคุมสุนัขจรจัดและสัตว์เลี้ยงในวนอุทยาน สำหรับมาตรการการจัดการด้านภูมิทัศน์ที่ยังขาดอยู่คือ ต้นไม้ให้ร่มเงาและการจัดการปัญหาดินชะล้างพังทลาย บริเวณทางเดินภายในวนอุทยาน

วริษา (2549) ได้ทำการศึกษาทางเลือกในการจัดการขยะมูลฝอยของนักท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติภูกระดึง เพื่อศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเลือกของนักท่องเที่ยวในการจัดการขยะมูลฝอยในอุทยานแห่งชาติภูกระดึง เพื่อวิเคราะห์ราคาแฝงของแต่ละคุณลักษณะในการจัดการขยะมูลฝอย และเพื่อวิเคราะห์ความเต็มใจที่จะจ่ายของนักท่องเที่ยวในแต่ละทางเลือกของการจัดการขยะมูลฝอย ผลการศึกษาพบว่า สถานภาพสมรสและการให้ความสำคัญต่อปัญหาขยะมูลฝอยในอุทยานแห่งชาติภูกระดึงมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงกันข้ามกับการเลือกทางอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 และร้อยละ 90 ตามลำดับ ส่วนปัจจัยอื่น ๆ เช่น เพศ อายุ รายได้ ต่อเดือนรวมทั้งปัจจัยเชิงคุณลักษณะในการจัดการขยะมูลฝอยไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยคุณลักษณะที่กลุ่มตัวอย่างให้ความสำคัญมากที่สุด คือ จำนวนถังขยะและที่ตั้งถังขยะ โดยมีมูลค่าเพิ่มในราคาแฝงเท่ากับ 15.44 บาท/คน/คืน อันดับต่อมา คือคุณลักษณะวิธีการกำจัดขยะมูลฝอย ซึ่งมาราคาแฝงเท่ากับ 3.15 บาท/คน/คืน และทางเลือกในการจัดการขยะมูลฝอยในอุทยานแห่งชาติภูกระดึงที่ก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด คือ มีจำนวนถังขยะเพิ่มขึ้น โดยตั้งอยู่บริเวณศูนย์บริการนักท่องเที่ยว บริเวณหน้าผา และกระจายตามเส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติ วิธีกำจัดขยะมูลฝอยขั้นสุดท้าย คือ การหมักทำปุ๋ยและเผาโดยใช้เตาเผาขยะ และมีค่าธรรมเนียมในการจัดการขยะมูลฝอย 10 บาท/คน/คืน ซึ่งทางเลือกนี้มีส่วนเกินการชดเชยที่สูงเท่ากับ 66,642,400 บาท/ปี เมื่อเทียบกับทางเลือกอื่น ๆ

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. เครื่องชั่งน้ำหนัก ขนาด 60 กิโลกรัม
2. ถังพลาสติกขนาด 10 – 15 ลิตร
3. คราดเหล็ก
4. ถุงมือ
5. ถุงดำ
6. แบบสอบถามนักท่องเที่ยวและผู้ประกอบการ
7. เครื่องเขียน
8. คอมพิวเตอร์

### วิธีการ

การศึกษาการจัดการขยะมูลฝอยในอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ครั้งนี้ ได้ทำการเก็บข้อมูลตั้งแต่ 1 เมษายน 2550 – 31 ธันวาคม 2550 โดยมีรายละเอียดขั้นตอน และวิธีการศึกษาดังนี้

1. ศึกษาข้อมูลทุติยภูมิ

โดยการรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิ และทบทวนข้อมูลจากเอกสารวิชาการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะมูลฝอยที่ได้รวบรวมจากหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะมูลฝอยของอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ ซึ่งประกอบด้วย

1.1 แผนที่แสดงที่ตั้ง และเส้นทางการคมนาคม สภาพทั่วไปของพื้นที่ ข้อจำกัดด้าน ภายภาพของอุทยานแห่งชาติที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะมูลฝอย

1.2 จำนวนร้านอาหาร บ้านพักอุทยาน สถานที่ท่องเที่ยวที่สำคัญ

1.3 สถิติจำนวนนักท่องเที่ยวรายเดือนปี พ.ศ. 2544 – 2550

1.4 ข้อมูลด้านการบริหารจัดการ องค์กรที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการกำจัด กฏระเบียบ ข้อบังคับที่เกี่ยวข้องที่ใช้ในการจัดการขยะมูลฝอย รูปแบบการสื่อความหมาย และการ ประชาสัมพันธ์

## 2. การศึกษาและรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิ

2.1 การศึกษาปริมาณขยะมูลฝอย โดยการชั่งน้ำหนักขยะมูลฝอยโดยตรงจากถังขยะ ณ แหล่งท่องเที่ยวรวม 8 แห่ง ได้แก่ บริเวณยอดดอยอินทนนท์ เส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติ กี้วแม่ปาน พระมหาธาตุเจดีย์ โครงการหลวง พื้นที่กางเต็นท์ ดงสน น้ำตกวชิรธาร น้ำตกแม่กลาง และน้ำตกแม่ยะ ในระหว่างวันที่ 1 เมษายน 2550 – 31 ธันวาคม 2550 รวมทั้งหมด 38 วัน จดบันทึก น้ำหนักขยะมูลฝอยที่ได้จากศึกษาและนำมาคำนวณปริมาณขยะมูลฝอยรวมที่เก็บขนได้ของอุทยาน แห่งชาติ ฯ โดยวัดเป็นหน่วยกิโลกรัม จำแนกปริมาณขยะมูลฝอยออกเป็นช่วงเวลาตามฤดูกาล ท่องเที่ยว คือ ในฤดูกาลท่องเที่ยว 16 วัน และนอกฤดูกาลท่องเที่ยว 22 วัน และตามประเภทวันหยุด (วันจันทร์ – ศุกร์) 10 วัน วันหยุดราชการ (วันเสาร์ - วันอาทิตย์) 20 วัน และวันหยุดนักขัตฤกษ์ 8 วัน ทำการคำนวณหาอัตราการผลิตขยะมูลฝอย (กก./คน/วัน) ได้จากสูตร

$$\text{อัตราการผลิตขยะมูลฝอย} = \frac{\text{จำนวนขยะมูลฝอย/วัน}}{\text{จำนวนประชากรในปัจจุบัน}}$$

2.2 การศึกษาองค์ประกอบขยะมูลฝอย โดยการสุ่มตัวอย่างขยะมูลฝอย 3 ครั้ง ประมาณ 700 - 1,000 กิโลกรัม/ครั้ง จากระถยนต์เก็บขน 2 คัน ที่ทำการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยจากแหล่ง ท่องเที่ยวที่ทำการศึกษา โดยคันที่ 1 เป็นขยะมูลฝอยที่เกิดจากน้ำตกแม่ยะ น้ำตกแม่กลางและน้ำตก

วชิรธาร ส่วนคันที่ 2 เป็นขยะมูลฝอยที่เกิดจาก พื้นที่ทางเดินที่คองสน เส้นทางศึกษาธรรมชาติกัวแม่ ปานและยอดคอยอินทนนท์ โดยการสุมโดยตรงจากรถเก็บขนมูลฝอย ณ บริเวณหลุมฝังกลบของ เทศบาลตำบลจอมทอง ทำการแบ่งกองขยะมูลฝอยเป็น 4 ส่วน (Quartering) สุมเล็กกองย่อย 2 ใน 4 แยก 2 กองนั้นออกมารวมกัน แล้วคลุกเคล้าให้ทั่ว ซ้ำแบบเดิมอีก 2 ครั้ง นำมูลฝอยที่ได้เป็นกอง สุกทำย ทำการแยกองค์ประกอบแต่ละชนิดแล้วชั่งน้ำหนัก นำรวมกัน และคิดค่าร้อยละของ องค์ประกอบแต่ละชนิด

2.3 การศึกษาระบบจัดการขยะมูลฝอย จำแนกเป็นการศึกษาข้อมูลด้านการบริหารจัดการขยะมูลฝอย ด้านระบบขนส่งและด้านระบบกำจัดขยะมูลฝอยดังนี้

2.3.1 การศึกษาข้อมูลด้านการบริหารจัดการ โดยการสร้างแบบสำรวจเพื่อนำไป สอบถามรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะมูลฝอยจากเจ้าหน้าที่ของอุทยานแห่งชาติ นำ ข้อมูลที่ได้จากแบบสำรวจมาสรุปผล เพื่อทราบถึงรายละเอียดของการบริหารจัดการขยะมูลฝอยที่ ได้ดำเนินการอยู่ในปัจจุบัน ศึกษาลักษณะวิธีการเก็บรวบรวม และรูปแบบของถังขยะที่อยู่ในแหล่ง ท้องเที่ยว ประเมินความสามารถในการรองรับของถังขยะ โดยการนับจำนวนถังขยะและคำนวณหา ปริมาตรถังขยะที่มีอยู่ในแหล่งท่องเที่ยวเพื่อเปรียบเทียบกับปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น

2.3.2 ศึกษาข้อมูลด้านระบบขนส่ง ทำการสำรวจเส้นทางเดินรถ และประเมิน ปริมาตรรถยนต์เก็บขน โดยการนับจำนวนรถยนต์เก็บขนที่ใช้ในการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยจาก แหล่งท่องเที่ยวของอุทยานแห่งชาติ ฯ จากนั้นทำการคำนวณปริมาตรรถยนต์เก็บขน (ลูกบาศก์ เมตร) หรือความสามารถในการบรรทุกขยะมูลฝอย (กิโลกรัม/คัน) แล้วจึงนำปริมาตรของรถยนต์ เก็บขนที่คำนวณได้มาทำการเปรียบเทียบกับปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในแหล่งท่องเที่ยวเพื่อ ประเมินความสามารถในการบรรทุกขยะมูลฝอยในปัจจุบัน

2.3.3 ศึกษาข้อมูลระบบกำจัดขยะมูลฝอย ทำการสำรวจหลุมฝังกลบขยะมูลฝอย ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับระบบกำจัด โดยการสอบถามเจ้าหน้าที่ที่ทำหน้าที่ในการกำจัด ศึกษาและ ประเมินประสิทธิภาพในการกำจัด ขนาดที่ดินที่ใช้ ฝังกลบ และผลกระทบสิ่งแวดล้อมของวิธีการ กำจัดที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน จากปริมาณขยะมูลฝอยที่สามารถกำจัดได้ องค์ประกอบขยะมูลฝอยหลัก ของอุทยานแห่งชาติ ฯ และผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นได้ในอนาคต ศึกษาข้อมูลด้าน การเงินและค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการกำจัดขยะมูลฝอยในปัจจุบัน

### 2.3.4 วิเคราะห์ประเด็นปัญหาของระบบการจัดการขยะมูลฝอยในอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ โดยวิธีการวิเคราะห์ SWOT

## 2.4 การศึกษาความคิดเห็นของนักท่องเที่ยวและผู้ประกอบการ

### 2.4.1 การกำหนดจำนวนประชากร จำนวนตัวอย่างและการสุ่มตัวอย่าง

จำนวนประชากรที่ใช้ในการคำนวณจำนวนตัวอย่างได้จากสถิตินักท่องเที่ยวที่รวบรวมโดยกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช ระหว่างปี 2544- 2550 มีค่าเฉลี่ย 516,300 คน การกำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างนักท่องเที่ยวได้ขนาดตัวอย่างเท่ากับ 408 ตัวอย่าง จากสูตรการคำนวณของ Yamane (1973)

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

โดยที่

n = จำนวนนักท่องเที่ยวที่ใช้เป็นตัวแทน

N = จำนวนนักท่องเที่ยวในปีที่ 2544 - 2550 มีค่าเฉลี่ย 516,300 คน

e = ความคลาดเคลื่อนเนื่องจากการสุ่มตัวอย่าง กำหนดให้เท่ากับ 0.05

การสุ่มตัวอย่างใช้วิธีการแบบบังเอิญ (accidental sampling) โดยสุ่มเลือกนักท่องเที่ยวชาวไทยอายุไม่ต่ำกว่า 15 ปี ที่พบในแหล่งท่องเที่ยวของอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์

ส่วนการรวบรวมข้อมูลผู้ประกอบการจากแบบสอบถามใช้การสำรวจทุกร้าน จำนวน 34 แห่ง

#### 2.4.2 การสร้างแบบสอบถาม

สร้างแบบสอบถามเพื่อใช้ในการศึกษาความคิดเห็นของนักท่องเที่ยวและผู้ประกอบการที่มีต่อปัญหาด้านการจัดการขยะมูลฝอยที่มีอยู่ในปัจจุบัน การปรับปรุงระบบจัดการขยะมูลฝอยของอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ นำไปทดสอบในพื้นที่ ทำการแก้ไขปรับปรุงและตรวจสอบความถูกต้องของแบบสอบถามโดยผู้เชี่ยวชาญ แบบสอบถามนักท่องเที่ยวและผู้ประกอบการดังกล่าวมีลักษณะดังนี้

#### 2.4.3 การรวบรวมข้อมูล

นำแบบสอบถามไปสัมภาษณ์นักท่องเที่ยวและผู้ประกอบการในระหว่างเดือนเมษายนถึงธันวาคม 2550 โดยการสุ่มตัวอย่างแบบบังเอิญ จำนวน 408 คน

#### 2.4.4 การประมวลผลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistic) หาค่าความถี่ ค่าร้อยละ (%) คะแนนเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยจำแนกเกณฑ์การแปลผล ดังนี้

ก. เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาระดับความรุนแรงของปัญหาด้านการจัดการขยะมูลฝอย แบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ

<u>ค่าเฉลี่ย</u>	<u>ระดับความรุนแรงของปัญหา</u>
5.00 – 4.21	มากที่สุด
4.20 – 3.41	มาก
3.40 – 2.61	ปานกลาง
2.60 – 1.81	น้อย
1.80 – 1.00	น้อยที่สุด

ข. เกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณาระดับความคิดเห็นเกี่ยวกับการปรับปรุงระบบ  
 กำจัดขยะมูลฝอย แบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ

<u>ค่าเฉลี่ย</u>	<u>ระดับความคิดเห็น</u>
5.00 – 4.21	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4.20 – 3.41	เห็นด้วย
3.40 – 2.61	ไม่แน่ใจ
2.60 – 1.81	ไม่เห็นด้วย
1.80 – 1.00	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

## ผลและวิจารณ์ผล

### 1. ผลการศึกษาแหล่งกำเนิด ปริมาณ และองค์ประกอบของขยะมูลฝอย

#### 1.1 แหล่งกำเนิดขยะมูลฝอย

จากการศึกษาสำรวจแหล่งท่องเที่ยวที่สำคัญ ๆ ของอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ จากแหล่งท่องเที่ยวจำนวน 8 แห่ง ประกอบด้วย น้ำตกแม่ยะ น้ำตกแม่กลาง น้ำตกวชิรธาร โครงการหลวง พื้นที่ทางเดินที่ดงสน พระมหาธาตุเจดีย์ เส้นทางศึกษาธรรมชาติกัวแม่ปาน และยอดดอยอินทนนท์ สามารถสรุปรายละเอียดของแหล่งท่องเที่ยวตลอดจนลักษณะพฤติกรรมและการประกอบกิจกรรมที่ก่อให้เกิดขยะมูลฝอยภายในแหล่งท่องเที่ยวทำการศึกษา ดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 รายละเอียดของแหล่งท่องเที่ยวที่ทำการศึกษาและจำนวนนักท่องเที่ยวเฉลี่ย

แหล่งท่องเที่ยว	จำนวน ร้านอาหาร (ร้าน)	จำนวน นักท่องเที่ยว เฉลี่ย (คน/วัน)	ลักษณะการใช้ ประโยชน์	ลักษณะกิจกรรม ที่ก่อให้เกิดขยะมูล ฝอย
1. น้ำตกแม่ยะ น้ำตกแม่กลาง น้ำตกวชิรธาร	34	728	การพักผ่อนชื่นชม และสัมผัสความ สวยงามของน้ำตก	การจำหน่ายอาหาร ของผู้ประกอบการ และการบริโภคของ นักท่องเที่ยว
2. โครงการหลวง	1	146	ศึกษาหาความรู้ด้าน การเกษตรบนที่สูง และเดินชมแปลง เพาะปลูกพืชเมือง หนาว	การซื้อผลิตภัณฑ์ ทางเกษตรเดิน ท่องเที่ยวภายใน พื้นที่

## ตารางที่ 10 (ต่อ)

แหล่งท่องเที่ยว	จำนวน ร้านอาหาร (ร้าน)	จำนวน นักท่องเที่ยว เฉลี่ย (คน/วัน)	ลักษณะการใช้ ประโยชน์	ลักษณะกิจกรรม ที่ก่อให้เกิด ขยะมูลฝอย
3. พื้นที่กางเต็นท์ ดงสน	1	192	พื้นที่สำหรับ กางเต็นท์และ บ้านพัก	การประกอบอาหาร การพักผ่อน และ กิจกรรมสันทนาการ
4. พระมหาธาตุ เจดีย์	1	1,158	พระมหาธาตุ นภเมทนีดล พระมหาธาตุ นภพลภูมิสิริ และ สวน ดอกไม้รอบ ๆ บริเวณพระมหาธาตุ เจดีย์	กราบสักการะพระ มหาธาตุเจดีย์ เดินชม สวนและการจำหน่าย อาหารของ ผู้ประกอบการ
5. เส้นทางศึกษา ธรรมชาติก๊ว แม่ปาน	2	363	เส้นทางศึกษา ธรรมชาติ ที่มีลักษณะเป็นป่าดิบ เขาและทุ่งหญ้า	การเดิน ศึกษาธรรมชาติ
6. ยอดดอย อินทนนท์	1	1,710	สภาพธรรมชาติที่ สวยงามและจุดที่สูง ที่สุดในประเทศ	การเดินท่องเที่ยว และถ่ายภาพกับป้าย “สูงสุดในประเทศ”

หมายเหตุ จำนวนร้านอาหารมาจากสำรวจวันที่ 30 ธันวาคม พ.ศ. 2550

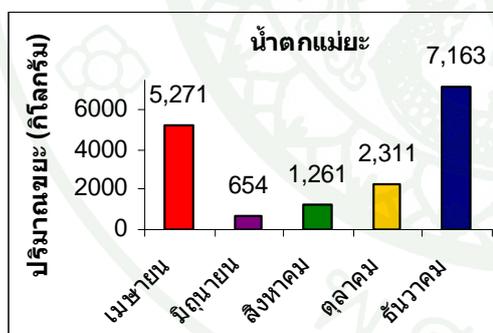
จำนวนนักท่องเที่ยวมาจากการสุ่มตัวอย่างเก็บข้อมูลจำนวน 38 วัน

ระหว่างวันที่ 1 เมษายน 2550 – 31 ธันวาคม 2552

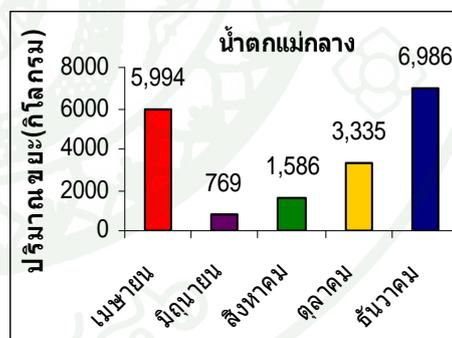
ผลการศึกษาจากการสุ่มตัวอย่างจำนวน 38 วัน มีจำนวนนักท่องเที่ยวเฉลี่ยที่เข้าเยี่ยมชมในช่วงเวลาดังกล่าว 4,297 คน/วัน จำนวนนักท่องเที่ยวเฉลี่ยสูงสุดอยู่ที่ ยอดคอยอินทนนท์ 1,710 คน/วัน และต่ำสุดที่ พื้นที่กางเต็นท์ดงสน 146 คน/วัน จำนวนร้านอาหารให้บริการรวมทั้งหมด 40 ร้าน ในบริเวณน้ำตกแม่ยะ น้ำตกแม่กลาง น้ำตกวชิรธาร มีจำนวนร้านอาหารตั้งอยู่สูงสุดรวม 34 ร้าน นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่ที่เดินทางเข้ามาท่องเที่ยวยังเขตอุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์ ลักษณะกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการสร้างขยะมูลฝอยมากที่สุดคือ กิจกรรมที่การบริโภคของนักท่องเที่ยวและการจำหน่ายสินค้าของผู้ประกอบการร้านอาหารในแหล่งท่องเที่ยว ซึ่งโดยส่วนใหญ่เกิดจากทิ้งเศษอาหารหรือส่วนที่เหลือทิ้งจากการบริโภคและการประกอบอาหารไว้ในแหล่งท่องเที่ยว จึงกล่าวได้ว่า นักท่องเที่ยวและร้านอาหารจัดเป็นแหล่งกำเนิดขยะมูลฝอยที่สำคัญของอุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์

## 1.2 ปริมาณขยะมูลฝอย

จากการสำรวจปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดจากนักท่องเที่ยวในแหล่งท่องเที่ยวที่ทำการศึกษาระหว่างวันที่ 1 เมษายน 2550 – 31 ธันวาคม 2550 รวม 38 วัน (รายละเอียดดังภาพที่ 5)

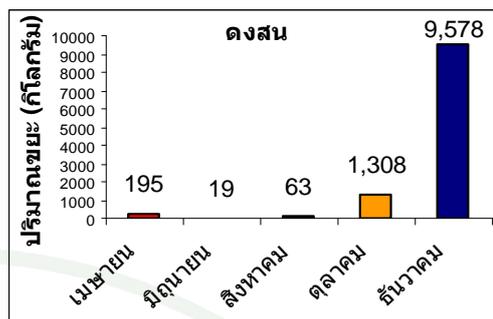
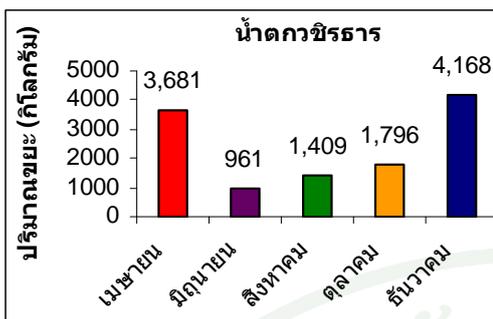


5-1



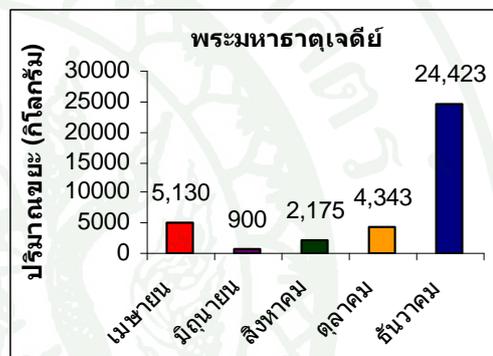
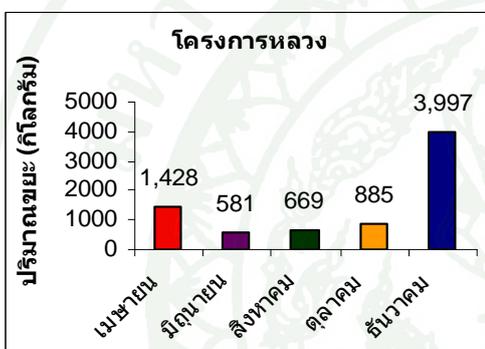
5-2

ภาพที่ 5 ปริมาณขยะมูลฝอยของ น้ำตกแม่ยะ น้ำตกแม่กลาง น้ำตกวชิรธาร โครงการหลวง ดงสน พระมหาธาตุเจดีย์ กวแม่ปาน และยอดคอยอินทนนท์ ระหว่างวันที่ 1 เมษายน 2550 – 31 ธันวาคม 2550



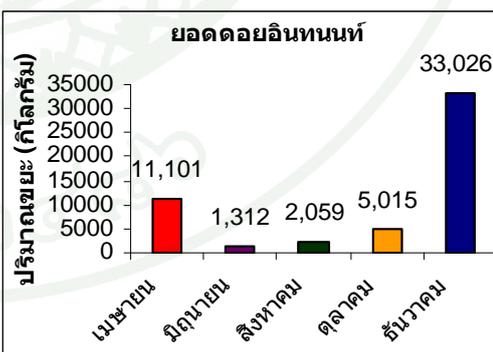
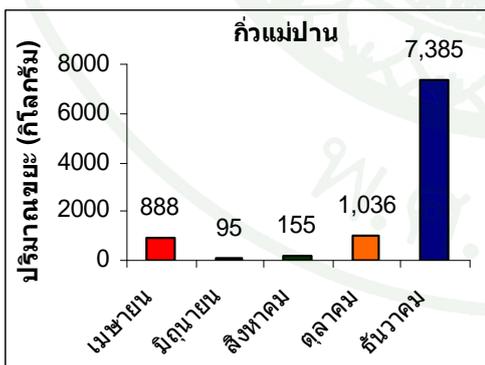
5-3

5-4



5-5

5-6



5-7

5-8

ภาพที่ 5 (ต่อ)

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในแต่ละเดือน พบว่า เดือนเมษายนและเดือนธันวาคมของทุกแหล่งท่องเที่ยวจะมีปริมาณขยะมูลฝอยเกิดขึ้นมากกว่าเดือนอื่น ๆ ตามที่ได้ทำการเก็บตัวอย่าง และหากพิจารณาปริมาณขยะมูลฝอยจากแหล่งท่องเที่ยว พบว่า ปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในแหล่งท่องเที่ยวกลุ่มน้ำตกนั้น จะมีปริมาณขยะมูลฝอยเกิดขึ้นเฉลี่ยตลอดทั้งปี ในขณะที่แหล่งท่องเที่ยวแหล่งอื่น ๆ เช่น พื้นที่ทางเดินที่ดงสน เส้นทางศึกษาธรรมชาติกิวแม่ปาน พระมหาธาตุเจดีย์ เป็นต้น จะมีปริมาณขยะมูลฝอยสูงมากในเดือนตุลาคมและพฤศจิกายน ซึ่งอยู่ในช่วงฤดูกาลท่องเที่ยว ทั้งนี้เนื่องจากช่วงเวลาดังกล่าวเป็นช่วงเวลาที่แหล่งท่องเที่ยวดังกล่าว มีทัศนียภาพที่มีความสวยงาม อากาศที่มีอุณหภูมิหนาวเย็น เหมาะแก่การประกอบกิจกรรมการท่องเที่ยว และการพักผ่อน ประกอบกับในเดือนดังกล่าวมีวันหยุดติดต่อกันหลายวัน จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้มีในช่วงเวลาดังกล่าวมีจำนวนนักท่องเที่ยวเพิ่มขึ้นมาก จึงส่งผลให้ปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในเดือนดังกล่าวมีปริมาณมากขึ้นตามไปด้วย

ตารางที่ 11 ปริมาณขยะมูลฝอยที่เก็บขนได้จากแหล่งท่องเที่ยวที่ทำการศึกษาจากการสุ่มตัวอย่าง 38 วัน

แหล่งท่องเที่ยว	ปริมาณขยะมูลฝอยที่เก็บ ขนได้ (กก.)	ปริมาณ ขยะมูลฝอย เฉลี่ย (กก./วัน)	อัตราการเกิด ขยะมูลฝอย (กก./คน/วัน)	ร้อยละของ ปริมาณขยะต่อวัน ในแหล่งท่องเที่ยว ทั้งหมด
1. น้ำตกแม่ยะ	16,660	438	1.90	10.09
2. น้ำตกแม่กลาง	18,670	491	1.64	11.30
3. น้ำตกวชิรธาร	12,015	316	1.58	7.27
4. พื้นที่ทางเดินที่ดงสน	11,163	294	1.52	6.76
5. โครงการหลวง	7,560	199	1.36	4.58
6. พระมหาธาตุเจดีย์	37,030	974	0.84	22.42
7. เส้นทางศึกษา ธรรมชาติกิวแม่ปาน	9,559	252	0.69	5.79
8. ยอดดอยอินทนนท์	52,513	1,382	0.80	31.79
<b>รวมทั้งสิ้น</b>	<b>165,170</b>	<b>4,347</b>	<b>1.01</b>	<b>100</b>

จากตารางที่ 11 ปริมาณขยะมูลฝอยที่เก็บขนได้ ของอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ (ทั้ง 8 แหล่ง) ในช่วงระยะเวลาดังกล่าวรวมทั้งสิ้น 165,170 กิโลกรัมหรือโดยเฉลี่ยประมาณ 4.3 ตัน/วัน ปริมาณขยะมูลฝอยส่วนใหญ่เกิดขึ้นที่บริเวณยอดดอยอินทนนท์ คิดเป็นร้อยละ 31.79 หรือ 1,382 กิโลกรัม/วัน รองลงมา คือ พระมหาธาตุเจดีย์และน้ำตกแม่กลางคิดเป็นร้อยละ 22.42 และ 11.30 หรือ 974 และ 491 กิโลกรัม/วัน ตามลำดับ อัตราการเกิดขยะมูลฝอยเฉลี่ย 1.01 กิโลกรัม/คน/วัน เมื่อพิจารณาอัตราการเกิดขยะมูลฝอยเฉลี่ยจากแหล่งท่องเที่ยวทั้งหมด พบว่า อัตราการเกิดขยะมูลฝอยจากพระมหาธาตุเจดีย์ เส้นทางศึกษาธรรมชาติกิ่วแม่ปาน และยอดดอยอินทนนท์ มีอัตราการเกิดขยะมูลฝอยต่ำกว่าแหล่งท่องเที่ยวอื่น ๆ แต่ไม่ใช่แหล่งท่องเที่ยวที่มีปริมาณขยะมูลฝอยต่ำสุด จึงแสดงให้เห็นว่า ปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นนอกจากจะผันแปรไปตามจำนวนนักท่องเที่ยวแล้ว ยังแปรผันตามลักษณะของแหล่งท่องเที่ยว การประกอบกิจกรรมที่ก่อให้เกิดการสร้างขยะในแหล่งท่องเที่ยวอื่น ๆ ด้วย

#### 1.2.1 การศึกษาปริมาณขยะมูลฝอยจำแนกตามฤดูกาล

จากการสำรวจปริมาณขยะมูลฝอย เมื่อจำแนกปริมาณขยะมูลฝอยตามช่วงเวลา ในฤดูกาลท่องเที่ยว (เดือนตุลาคม-เดือนมกราคม) และนอกฤดูกาลท่องเที่ยว (เดือนกุมภาพันธ์ – เดือนกันยายน) ตาม 3 กลุ่มวัน ได้แก่ กลุ่มวันปกติ (จันทร์ - ศุกร์) กลุ่มวันหยุดราชการ (เสาร์ - อาทิตย์) และกลุ่มวันหยุดนักขัตฤกษ์ รายละเอียดดังตารางที่ 12 สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1) ในฤดูกาลท่องเที่ยว มีปริมาณขยะมูลฝอยรวมเฉลี่ย 7,297 กิโลกรัม/วัน อัตราการเกิดขยะมูลฝอยเฉลี่ย 0.97 กิโลกรัม/คน/วัน แหล่งท่องเที่ยวที่มีปริมาณขยะมูลฝอยเฉลี่ยสูงสุด คือ ยอดดอยอินทนนท์ 2,378 กิโลกรัม/วัน รองลงมาคือ พระมหาธาตุเจดีย์และพื้นที่กางเต็นท์ดงสน 1,798 และ 680 กิโลกรัม/วัน ตามลำดับ เมื่อจำแนกปริมาณขยะมูลฝอยตามกลุ่มประเภทวันแล้ว พบว่า ปริมาณขยะมูลฝอยเฉลี่ยสูงสุดเกิดขึ้นในวันหยุดนักขัตฤกษ์ 16,268 กิโลกรัม/วัน และต่ำสุดในกลุ่มวันปกติ 4,153 กิโลกรัม หากพิจารณาอัตราการเกิดขยะมูลฝอยเฉลี่ยสูงสุด ปรากฏว่าอยู่ในกลุ่มวันหยุดราชการ 1.04 กิโลกรัม/คน/วัน และต่ำสุดในกลุ่มวันหยุดนักขัตฤกษ์ 0.93 กิโลกรัม/คน/วัน

ตารางที่ 12 ปริมาณขยะมูลฝอยเฉลี่ยจำแนกเป็นทั้งในฤดูและนอกฤดูการท่องเที่ยว ตามประเภทวัน ระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2550 – 31 ธันวาคม 2550

แหล่งท่องเที่ยว	ในฤดูท่องเที่ยว							รวมเฉลี่ย
	ปริมาณขยะมูลฝอยเฉลี่ย (กก./วัน)				อัตราการเกิดขยะมูลฝอย (กก./คน/วัน)			
	วันปกติ (n = 4 วัน)	วันหยุด ราชการ (n = 8 วัน)	วันหยุด นักขัตฤกษ์ (n = 4 วัน)	รวม เฉลี่ย	วันปกติ (n = 4 วัน)	วันหยุด ราชการ (n = 8 วัน)	วันหยุด นักขัตฤกษ์ (n = 4 วัน)	
1. น้ำตกแม่ยะ	490	434	1,011	592	1.65	1.82	1.87	1.80
2. น้ำตกแม่กลาง	596	515	955	645	1.37	1.66	1.41	1.48
3. น้ำตกวชิรธาร	306	273	640	373	1.55	1.56	1.41	1.49
4. พื้นที่กางเต็นท์ดงสน	263	401	1,512	680	1.38	1.77	1.32	1.51
5. โครงการหลวง	162	252	554	305	0.99	1.51	1.29	1.31
6. พระมหาธาตุเจดีย์	781	1,034	4,293	1,798	0.82	0.92	0.85	0.87
7. เส้นทางศึกษาธรรมชาติกิ่วแม่ปาน	479	391	844	526	0.76	0.72	0.54	0.64
8. ยอดดอยอินทนนท์	1,076	987	6,459	2,378	0.85	0.74	0.84	0.81
<b>รวม</b>	<b>4,153</b>	<b>4,287</b>	<b>16,268</b>	<b>7,297</b>	<b>1.01</b>	<b>1.04</b>	<b>0.93</b>	<b>0.97</b>

ตารางที่ 12 (ต่อ)

แหล่งท่องเที่ยว	นอกฤดูท่องเที่ยว							รวมเฉลี่ย
	ปริมาณขยะมูลฝอยเฉลี่ย (กก./วัน)				อัตราการเกิดขยะมูลฝอย (กก./คน/วัน)			
	วันปกติ (n = 4 วัน)	วันหยุด ราชการ (n = 8 วัน)	วันหยุด นักขัตฤกษ์ (n = 4 วัน)	รวม เฉลี่ย	วันปกติ (n = 4 วัน)	วันหยุด ราชการ (n = 8 วัน)	วันหยุด นักขัตฤกษ์ (n = 4 วัน)	
1. น้ำตกแม่ยะ	147	150	1,126	327	1.87	2.30	2.00	2.05
2. น้ำตกแม่กลาง	180	158	1,343	380	1.74	1.86	1.88	2.00
3. น้ำตกวชิรธาร	128	171	810	275	1.48	1.81	1.70	1.22
4. พื้นที่กางเต็นท์ดงสน	2	9	40	13	0.48	2.25	2.39	2.16
5. โครงการหลวง	82	119	190	122	1.41	1.43	1.52	1.45
6. พระมหาธาตุเจดีย์	157	277	1,001	376	0.55	0.83	0.76	0.75
7. เส้นทางศึกษาธรรมชาติกิ่วแม่ปาน	22	53	93	52	0.97	2.03	1.95	1.61
8. ยอดดอยอินทนนท์	287	391	2,013	658	0.87	0.87	0.72	0.78
<b>รวม</b>	<b>1,004</b>	<b>1,328</b>	<b>6,614</b>	<b>2,201</b>	<b>1</b>	<b>1.17</b>	<b>1.09</b>	<b>1.10</b>

2) นอกฤดูการท่องเที่ยว มีปริมาณขยะมูลฝอยรวมเฉลี่ย 2,201 กิโลกรัม/วัน อัตราการเกิดขยะมูลฝอยเฉลี่ย 1.10 กิโลกรัม/คน/วัน แหล่งท่องเที่ยวที่มีปริมาณขยะมูลฝอยเฉลี่ยสูงสุดคือ ยอดคอยอินทนนท์ 658 กิโลกรัม/วัน รองลงมาคือ น้ำตกแม่กลาง พระมหาธาตุเจดีย์และน้ำตกแม่ยะ 380, 376 และ 327 กิโลกรัม/วัน ตามลำดับ เมื่อจำแนกตามกลุ่มประเภทวัน พบว่าปริมาณขยะมูลฝอยเฉลี่ยสูงสุดในกลุ่มวันหยุดนักขัตฤกษ์ 6,614 กิโลกรัม/วัน และต่ำสุดในวันปกติ 1,004 กิโลกรัม/วัน อัตราการเกิดขยะมูลฝอยเฉลี่ยสูงสุดในกลุ่มวันหยุดราชการ 1.17 กิโลกรัม/วัน และต่ำสุดในกลุ่มวันปกติ 1 กิโลกรัม/วัน

เมื่อเปรียบเทียบปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นทั้งในและนอกฤดูการท่องเที่ยว แล้ว พบว่า ปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในฤดูการท่องเที่ยวจะมีมากกว่านอกฤดูการท่องเที่ยว 3 เท่า และเมื่อพิจารณาปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นทั้งในและนอกฤดูการท่องเที่ยวจำแนกตามประเภทกลุ่มวัน พบว่ากลุ่มวันหยุดนักขัตฤกษ์จะมีปริมาณขยะมูลฝอยสูงสุด รองลงมาคือ วันหยุดราชการและต่ำสุดในกลุ่มวันปกติ แต่อัตราการเกิดขยะมูลฝอย มีค่าไม่แตกต่างกันมากนัก โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.93 - 1.17 กิโลกรัม/คน/วัน แสดงให้เห็นว่า การเพิ่มขึ้นปริมาณขยะมูลฝอยผันแปรตามปริมาณนักท่องเที่ยว เนื่องจากในช่วงวันหยุดนักขัตฤกษ์มีจำนวนนักท่องเที่ยวสูงสุด รองลงมาคือ วันหยุดราชการและวันปกติ

### 1.3 องค์ประกอบขยะมูลฝอย ณ สถานที่กำจัด

การวิเคราะห์องค์ประกอบได้จำแนกขยะมูลฝอยออกเป็น 8 ประเภท และ 3 กลุ่ม ตามการกำจัด ซึ่งได้แก่ ขยะย่อยสลายได้ ขยะมีมูลค่า และขยะไม่มีมูลค่า โดยมีรายละเอียดขององค์ประกอบขยะมูลฝอย ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 องค์ประกอบขยะมูลฝอยทางกายภาพจากแหล่งท่องเที่ยวต่าง ๆ ระหว่างวันที่ 1 เมษายน - 31 ธันวาคม 2550

แหล่งท่องเที่ยว	องค์ประกอบขยะมูลฝอย (%)								รวม
	ขยะย่อยสลายได้	ขยะมีมูลค่า			ขยะไม่มีมูลค่า			อื่น ๆ	
		เศษอาหาร/ ใบไม้/ดอกไม้	พลาสติก รีไซเคิล	ขวดแก้ว	กระดาษ	กระป๋อง อลูมิเนียม	พลาสติก ไม่รีไซเคิล		
1. น้ำตกแม่ยะ น้ำตกแม่กลาง น้ำตกวชิรธาร	56.48	4.95	11.15	3.82	4.31	8.59	2.34	8.35	100
2. พื้นที่ทางเดินที่ดงสน เส้นทางศึกษา ธรรมชาติกุ่มแม่ปาน ยอดดอยอินทนนท์	56.54	6.28	8.68	7.52	2.27	11.29	0.75	6.68	100
<b>เฉลี่ยร้อยละประเภทขยะมูลฝอย</b>	<b>56.64</b>	<b>5.45</b>	<b>10.13</b>	<b>5.39</b>	<b>3.47</b>	<b>9.63</b>	<b>1.67</b>	<b>7.62</b>	<b>100</b>
<b>เฉลี่ยร้อยละกลุ่มการกำจัด</b>	<b>56.64</b>		<b>24.44</b>			<b>18.92</b>			<b>100</b>

จากตารางที่ 13 องค์ประกอบขยะมูลฝอยส่วนใหญ่ เป็นขยะที่สามารถย่อยสลายได้ หรือขยะอินทรีย์สาร เช่น เศษอาหาร ดอกไม้ ใบไม้ คิดเป็นร้อยละ 56.64 รองลงมาเป็นขยะมูลฝอยกลุ่มที่มีมูลค่าที่สามารถนำกลับไปใช้ประโยชน์อื่น ๆ ได้ คิดเป็นร้อยละ 24.44 ในกลุ่มนี้จะพบ ขยะมูลฝอยประเภทขวดแก้วมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 10.13 รองลงมาเป็นขวดพลาสติกรีไซเคิลและกระดาษ คิดเป็นร้อยละ 5.45 และ 5.39 ตามลำดับ องค์ประกอบขยะที่พบบ่อยเป็นภาชนะบรรจุเครื่องดื่มชนิดต่าง ๆ เช่น ขวดน้ำดื่ม น้ำอัดลม ขวดเบียร์ หรือ เครื่องปรุงรส เป็นต้น สำหรับขยะมูลฝอยกลุ่มที่ไม่มีมูลค่าที่ไม่สามารถนำไปใช้ประโยชน์อื่น ๆ ได้นั้น คิดเป็นร้อยละ 18.92 องค์ประกอบส่วนใหญ่ที่พบเป็น ขยะมูลฝอยประเภทพลาสติกไม่รีไซเคิล ซึ่งมาจากภาชนะบรรจุอาหารมากที่สุด คิดเป็นร้อยละ 9.63 ในโพลัมยังพบได้บ้างร้อยละ 1.67 แม้ว่าทางอุทยานแห่งชาติจะมีระเบียบข้อห้ามในการนำโพลัมเข้าในพื้นที่

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบองค์ประกอบขยะมูลฝอยหลักที่มากจากรถยนต์เก็บขนทั้ง 2 คัน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันมากนัก แต่เมื่อพิจารณาองค์ประกอบขยะมูลฝอยประเภทกระดาษ ซึ่งส่วนใหญ่มักเป็นกล่องกระดาษหรือกระดาษลูกฟูกแล้ว พบว่า สัดส่วนองค์ประกอบขยะมูลฝอยจากรถยนต์เก็บขนทั้ง 2 คัน มีความแตกต่างกันมากกว่าขยะมูลฝอยประเภทอื่น ๆ ทั้งนี้ อาจเกิดได้จาก พื้นที่ทางเดินที่ดงสน เส้นทางศึกษาธรรมชาติกุ่มแม่ปาน และยอดดอยอินทนนท์ เป็นแหล่งท่องเที่ยวที่มีระยะทางในการเดินทางไกล ดังนั้น การขนส่งสินค้าเพื่อนำมาจำหน่ายยังแหล่งท่องเที่ยวของผู้ประกอบการจึงจำเป็นต้องบรรจุทุกครั้งละมาก ๆ จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้องค์ประกอบประเภทนี้มีมากตามไปด้วย นอกจากนี้ยังพบขยะประเภทโพลัมในกลุ่มแหล่งท่องเที่ยวประเภทน้ำตกมากกว่าพื้นที่ทางเดินที่ดงสน เส้นทางศึกษาธรรมชาติและยอดดอยอินทนนท์

## 2. ระบบการจัดการขยะมูลฝอยของอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์

ระบบการจัดการขยะมูลฝอยของอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ ได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามการจำแนกองค์ประกอบของระบบการจัดการขยะมูลฝอยโดยพัชรี (2529) มีผลการศึกษาดังนี้

### 2.1 การทิ้งขยะมูลฝอย

จากการสังเกตพฤติกรรมกรทิ้งขยะมูลฝอยของนักท่องเที่ยว พบว่า พฤติกรรมกรทิ้งของนักท่องเที่ยวส่วนใหญ่จะนำขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นทิ้งรวมปนกันในถุงพลาสติกก่อน จากนั้นนำถุงพลาสติกที่บรรจุขยะมูลฝอยไปทิ้งลงในถังขยะตามจุดตั้งถังขยะภายในแหล่งท่องเที่ยว โดยนักท่องเที่ยวส่วนใหญ่ไม่มีการคัดแยกก่อนทิ้ง ซึ่งสาเหตุหนึ่งที่นักท่องเที่ยวไม่อาจแยกประเภทขยะมูลฝอยก่อนทิ้งได้ เนื่องมาจากระบบถังขยะที่ทางอุทยานแห่งชาติ ฯ ใช้เป็นแบบถังเดี่ยว คือสามารถทิ้งขยะทุกประเภทรวมกันได้ ทำให้เป็นข้อจำกัดที่นักท่องเที่ยวไม่อาจแยกประเภทขยะมูลฝอยก่อนทิ้งได้ ซึ่งนอกจากเหตุผลดังกล่าวแล้วยังเกิดจากการที่นักท่องเที่ยวเห็นระบบการเก็บรวบรวมของอุทยานแห่งชาติไม่ได้ใช้แบบคัดแยกชนิดขยะมูลฝอย จึงทำให้นักท่องเที่ยวไม่เห็นความสำคัญของการคัดแยกขยะมูลฝอย ในขณะที่ผู้ประกกรส่วนใหญ่มักจะการคัดแยกขยะมูลฝอยก่อนทิ้ง เช่น กล่องกระดาษ กระป๋องเบียร์ และขวดพลาสติก โดยการรวบรวมไว้ในร้านเพื่อรอจำหน่ายให้กับร้านรับซื้อของเก่า สำหรับขยะส่วนเหลือ เช่น เศษอาหาร น้ำมัน ขวดเครื่องปรุงรส เป็นต้น ผู้ประกกรจะทิ้งรวมกันลงในถังขยะหรือในถังขยะที่อยู่ในร้านเพื่อรอการเก็บขน เมื่เจ้าหน้าที่มาทำการเก็บขน ผู้ประกกรส่วนใหญ่ ก็จะนำขยะมูลฝอยที่รวบรวมไว้ไปทิ้งในรถเก็บขนด้วยตัวเอง

ในช่วงฤดูกาลท่องเที่ยวทางอุทยานแห่งชาติ ฯ จะมีการเปิดพื้นที่แหล่งท่องเที่ยวให้ใช้ประโยชน์เพิ่มขึ้น โดยมีการอนุญาตให้มีการตั้งร้านอาหารไว้บริการสำหรับนักท่องเที่ยว ซึ่งโดยปกติแล้วในบริเวณแหล่งท่องเที่ยวนั้น ๆ ไม่มีถังขยะรองรับ เจ้าหน้าที่ก็จะรณรงค์และประชาสัมพันธ์ให้นักท่องเที่ยวและผู้ประกกรนำขยะทิ้งในถุงดำที่เจ้าหน้าที่ได้จัดเตรียมไว้ให้แทน เพื่อความสะดวกในการทิ้งและการเก็บรวบรวมของเจ้าหน้าที่

## 2.2 การจัดการ ณ แหล่งกำเนิด

ปัจจุบันอุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์ได้นำมาตรการการห้ามนำโฟมเข้าพื้นที่ เนื่องจากโฟมเป็นวัสดุที่ย่อยสลายยากและเป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม เมื่อนำมาตรการดังกล่าวมาใช้จึงทำให้ผู้ประกอบการบางส่วนเปลี่ยนมาใช้ภาชนะบรรจุที่ย่อยสลายได้ทางชีวภาพที่ผลิตจากมันสำปะหลัง (KU GREEN) แทนการใช้บรรจุภัณฑ์เดิม ซึ่งนอกจากจะสามารถลดปริมาณโฟมลงได้บางส่วนแล้ว วัสดุคิบบที่ใช้ในการผลิตบรรจุภัณฑ์ประเภทนี้มีความเหมาะสมกับการใช้ในอุทยานแห่งชาติ เพราะย่อยสลายได้ง่ายด้วย แต่เนื่องจากบรรจุภัณฑ์ประเภทนี้มักมีราคาสูงและหาซื้อได้ยาก จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้ผู้ประกอบการหันมาใช้ถุงพลาสติกสำหรับบรรจุอาหารเพิ่มขึ้น เพราะหาซื้อง่ายและราคาถูกกว่า แต่ย่อยสลายได้ยากและไม่คุ้มค่าในเชิงพาณิชย์ที่จะนำกลับไปใช้ใหม่ การกำจัดมักทำด้วยวิธีการฝังกลบที่ต้องพื้นที่มาก หรือต้องใช้เตาเผาที่มีประสิทธิภาพสูงซึ่งมีราคาแพง ซึ่งจากการศึกษาครั้งนี้ พบองค์ประกอบของพลาสติกไม่รีไซเคิล คิดเป็นร้อยละ 9.63 ของขยะทุกประเภท ดังนั้น ในการกำหนดมาตรการในการจัดการขยะมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิด โดยควบคุมปริมาณเฉพาะขยะมูลฝอยประเภทโฟมเพียงอย่างเดียวนั้นยังไม่เพียงพอ เพราะยังมีขยะมูลฝอยอีกหลายประเภทที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมและยากแก่การกำจัดในอุทยานแห่งชาติ นอกจากนี้ยังพบว่า การบังคับใช้มาตรการห้ามนำโฟมเข้าพื้นที่นั้นยังไม่ได้ผลเต็มที่ เนื่องจากยังพบขยะประเภทโฟมในแหล่งท่องเที่ยวของอุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์ประมาณร้อยละ 1.67 จึงควรเตรียมมีมาตรการประชาสัมพันธ์และควบคุมการใช้โฟมในอุทยานแห่งชาติให้เข้มงวดขึ้น

## 2.3 ระบบเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย

2.3.1 วิธีการเก็บรวบรวม การเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยจากทุกแหล่งท่องเที่ยวอยู่ในความดูแลของอุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์ ยกเว้น บริเวณพระมหาธาตุเจดีย์ และโครงการหลวง ซึ่งอยู่ในความดูแลของกองทัพอากาศและสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์ จากการสำรวจภาคสนามพบว่า เจ้าหน้าที่รวบรวมขยะมูลฝอยจากแหล่งท่องเที่ยวต่าง ๆ โดยวิธีการเก็บขนขยะมูลฝอยแบบถังคอกที่ กระบวนการเก็บรวบรวม เริ่มต้นจาก เจ้าหน้าที่ขับรถยนต์ นำรถยนต์เก็บขนไปจอด ณ จุดที่มีถังขยะตั้งอยู่ จากนั้นเจ้าหน้าที่ประจำรถยนต์เก็บขนจะเป็นผู้เก็บรวบรวมขยะมูลฝอยจากถังขยะที่วางกระจายอยู่ทั่วไปในแหล่งท่องเที่ยวโดยการยกถังขยะที่บรรจุขยะอยู่เต็มถึงเข้าสู่ตัวรถโดยตรง จากนั้นจึงนำถังขยะกลับมาวางไว้ ณ ตำแหน่งที่ตั้งถังเดิมแล้วจึงไปเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยบริเวณอื่น ๆ ต่อไป โดยในขณะที่ทำการเก็บรวบรวมเจ้าหน้าที่จะใช้เวลาบางส่วนในการคัดแยกขยะมูล

ฝอย อุปกรณ์ที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการเก็บรวบรวม ได้แก่ คราดเหล็ก คีมเหล็ก ไม้กวาด ถุงมือ และ ตะกร้าพลาสติก เพื่ออำนวยความสะดวกและป้องกันอันตรายในขณะที่ปฏิบัติงาน โดยปกติมีจำนวน เจ้าหน้าที่ประจำรถยนต์เก็บขน 2 คน/คัน ยกเว้น ในจุดบริเวณน้ำตกแม่กลางที่มีพนักงานประจำรถ 3 คน จากสภาพการปฏิบัติงานส่วนใหญ่มีเจ้าหน้าที่ยกถังขยะเพื่อถ่ายเทลงสู่ตัวรถยนต์เก็บขนเพียง คนเดียว ซึ่งไม่เหมาะสมกับปริมาณของถังขยะขนาดความจุ 240 ลิตร (ชนิดมีล้อ) เพราะเมื่อมีขยะ มูลฝอยเต็มถัง จะมีน้ำหนักขยะมูลฝอยมาก ความสูงของถังก็มักทำให้เกิดปัญหาการยกถังเพื่อเท ขยะมูลฝอยลงสู่ตัวรถยนต์ การยกโดยใช้เจ้าหน้าที่คนเดียวยกถังขยะจึงทำได้โดยลำบากและไม่ คล่องตัว ควรใช้วิธีการยกด้วยเจ้าหน้าที่ 2 คนช่วยกันในการปฏิบัติงาน ดังภาพที่ 6 โดยในฤดูกาล ท้องเที่ยวที่มีปริมาณขยะมูลฝอยมากนั้นทางอุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์ จะมีการจัดจ้างชาวชน ในท้องถิ่นเพื่อมาช่วยทำการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในแหล่งท่องเที่ยวด้วย



6-1



6-2



6-3



6-4

ภาพที่ 6 การปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ในการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย

เมื่อพิจารณารูปแบบการเก็บขนที่ใช้ในปัจจุบัน พบว่า วิธีการเก็บขนมีความสอดคล้องกับตำแหน่งที่ตั้งถังขยะ เพราะโดยส่วนใหญ่ถังขยะมักถูกวางอยู่ริมถนนซึ่งเป็นบริเวณที่รถยนต์เก็บขนสามารถเข้าถึงได้สะดวก แต่สำหรับแหล่งท่องเที่ยวบางแหล่งที่มีพื้นที่การใช้ประโยชน์มาก เส้นทางมีอุปสรรคและเข้าถึงได้ยาก เช่น ถนนแคบ มีความลาดชันสูง ก็จะทำให้รถยนต์เก็บขนไม่สามารถเข้าถึงจุดตั้งถังขยะได้ ต้องจอดรถยนต์เก็บขนอยู่ริมถนนด้านนอกในระยะไกลทำให้เจ้าหน้าที่ต้องใช้เวลาและแรงงานในการจัดเก็บขยะมูลฝอยมากขึ้น เนื่องจากการเคลื่อนย้ายถังขยะที่มีน้ำหนักขยะมูลฝอยมากมักใช้วิธีการลากถังขยะกับพื้นถนน ทำให้การเก็บรวบรวมแต่ละครั้งเกิดความล่าช้า นอกจากนี้แล้วยังทำให้ถังขยะเกิดการแตกชำรุดเสียหายได้ บางครั้งในขณะที่ขนย้ายทำให้ขยะมูลฝอยตกเคลื่อนกลากระหว่างทางเดิน น้ำขยะไหลนองตามพื้นที่ถนนและตำแหน่งที่ตั้งถังขยะ ทำให้เกิดทัศนียภาพที่ไม่สวยงามสำหรับแหล่งท่องเที่ยว และเพิ่มภาระงานให้กับเจ้าหน้าที่ในการทำความสะดวกแหล่งท่องเที่ยวอีกด้วย

นอกจากนี้ ตำแหน่งที่ตั้งถังขยะในแหล่งท่องเที่ยวบางแหล่งยังมีความไม่เหมาะสมกับลักษณะการใช้ประโยชน์ เช่น พื้นที่ทางเดินที่ดงสน เนื่องจากถังขยะถูกวางกระจายโดยทั่วไปและไม่สอดคล้องกับปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น ความจุของถังขยะ และระยะความห่างความถี่ในการตั้งถังขยะก็ยังไม่เหมาะสม ซึ่งสังเกตได้จากปริมาณขยะมูลฝอยที่มากจนล้นออกภายนอกถังขยะในบางจุด ในขณะที่ถัดจากจุดเดิมไปไม่ไกลนักกลับไม่พบขยะมูลฝอยภายในถังขยะหรือพบขยะมูลฝอยในปริมาณที่น้อยมาก เมื่อเทียบกับจุดตั้งถังอื่นที่ใกล้เคียง ในกรณีที่มีจำนวนนักท่องเที่ยวมากนั้นยังพบอีกว่ามีขยะมูลฝอยถูกทิ้งกองกับพื้นดินเป็นระยะ ๆ ทั่วไปในบริเวณพื้นที่

2.3.2 ภาชนะรองรับหรือถังขยะ เป็นถังขยะพลาสติกที่มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมทรงสูง (ชนิดมีล้อ) ขนาดความจุ 240 ลิตร หรือ 0.24 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 44 ใบ และถังขยะพลาสติกทรงกลม (ชนิดไม่มีล้อ) ขนาดความจุ 50 ลิตร หรือ 0.05 ลูกบาศก์เมตร จำนวน 27 ใบ มีจำนวนรวมทั้งสิ้น 71 ใบ สภาพถังขยะส่วนใหญ่ใช้ได้เป็นปกติ ดังภาพที่ 7



7-1



7-2

ภาพที่ 7 รูปแบบของถังขยะในอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์

ตารางที่ 14 จำนวนถังขยะและความสามารถในการรองรับขยะมูลฝอยของถังขยะในแหล่งท่องเที่ยว

แหล่งท่องเที่ยว	ชนิด และจำนวน (ใบ)		ความ หนาแน่น (กก./ลิตร)	น้ำหนัก ขยะ ที่บรรจุ ได้ (กก./วัน)	ปริมาณขยะมูลฝอย เฉลี่ย (กก./วัน)	
	มีล้อ (240ลิตร)	ไม่มีล้อ (50ลิตร)			ในฤดู ท่องเที่ยว	นอกฤดู ท่องเที่ยว
	1. น้ำตกแม่ยะ	9	5	0.38	916	592
2. น้ำตกแม่กลาง	3	7	0.38	407	645	380
3. น้ำตกวชิรธาร	4	3	0.38	422	373	275
4. พื้นที่กางเต็นท์ดงสน	5	8	0.32	576	680	13
5. โครงการหลวง	3	0	0.32	230	305	122
6. พระมหาธาตุเจดีย์	4	0	0.32	307	1,798	376
7. เส้นทางศึกษา ธรรมชาติกิ่วแม่ปาน	3	2	0.32	262	526	52
8. ยอดดอยอินทนนท์	13	2	0.32	1,030	2,378	658
<b>รวมทั้งหมด</b>	<b>44</b>	<b>27</b>	<b>0.34</b>	<b>4,150</b>	<b>7,297</b>	<b>2,201</b>

หมายเหตุ สํารวจวันที่ 25 ธันวาคม 2550 ทำการบันทึกและคำนวณปริมาตรถังเฉพาะถังขยะที่สามารถใช้งานได้

จากตารางที่ 14 เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักขยะที่ถังขยะทั้งหมดสามารถรองรับได้ 4,150 ลิตร หรือ 4,150 กิโลกรัม/วัน กับปริมาณขยะมูลฝอยเฉลี่ยในฤดูกาลท่องเที่ยว จะพบว่า ปริมาตรถังขยะที่มีอยู่ไม่สามารถรองรับขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาดังกล่าว ซึ่งทางอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์จึงจำเป็นต้องมีจำนวนรอบในการเก็บรวบรวมและขนขยะมากกว่า 1 รอบ ในช่วงฤดูกาลท่องเที่ยว ในช่วงนอกฤดูกาลท่องเที่ยว พบว่ามีเพียงบริเวณพระมหาธาตุเจดีย์เท่านั้น ที่จำนวนถังขยะไม่ต่อปริมาณขยะที่เกิดขึ้นจึงควรเพิ่มถัง

2.3.3 รถยนต์เก็บขน รถยนต์เก็บขนที่ใช้ในการปฏิบัติงานเป็นรถยนต์ 4 ล้อ ชนิดเปิดข้างเทท้าย รวมทั้งสิ้น 4 คัน ขนาดการบรรทุกน้ำหนักขยะมูลฝอยที่ 750 กิโลกรัม จำนวน 3 คัน และ 680 กิโลกรัม จำนวน 1 คัน ดังภาพที่ 8



8 - 1



8 - 2

ภาพที่ 8 รถยนต์เก็บขนขยะมูลฝอยของอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์

ตารางที่ 15 ความถี่ในการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยในแหล่งท่องเที่ยวของรถยนต์เก็บขนขยะของอุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์

คันที่	หมายเลขทะเบียน	สภาพการใช้งาน	ความถี่ในการเก็บขน (รอบ/วัน)		ปริมาณขยะมูลฝอย เฉลี่ยเฉพาะเส้นทางที่เจ้าหน้าที่ของอุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์ ทำการเก็บขน (กก./วัน)		น้ำหนักขยะมูลฝอยที่บรรทุกได้ (กก./คัน)
			ใน	นอก	ใน	นอก	
			ฤดูกาลท่องเที่ยว	ฤดูกาลท่องเที่ยว	ฤดูกาลท่องเที่ยว	ฤดูกาลท่องเที่ยว	
1	82-0490 ชม.	ซ่อมแซมบ่อย	2	1	592	327	750
2	82-0157 ชม.	ใช้งานได้	2	1	1,018	655	750
3	82-3298 ชม.	ใช้งานได้	3	1	2,904	723	630
4	80-9647 ชม.	ใช้งานได้	1	0	680	0	750
รวมเฉลี่ย			2	1	1,299	426	720

จากตารางที่ 15 การเก็บขนขยะมูลฝอยไปยังขังหลุมฝังกลบขยะมูลฝอยในฤดูกาลท่องเที่ยวใช้รถ 1 คัน ทำการขน 2 - 3 รอบ/วัน นอกฤดูกาลท่องเที่ยว 1 รอบ/วัน รถยนต์ส่วนใหญ่ใช้งานได้ตามปกติ ยกเว้น รถยนต์เก็บขนหมายเลขทะเบียน 82 - 0490 ชม. มีสภาพทรุดโทรมต้องทำการซ่อมแซมบ่อย เนื่องจากมีอายุการใช้งานมานาน จึงไม่สามารถนำมาใช้งานตามช่วงเวลาที่กำหนดจึงก่อให้เกิดความล่าช้าในการปฏิบัติงานด้านการเก็บขน รถยนต์เก็บขนทั้ง 4 คัน มีลักษณะการใช้รถประจำไว้ 3 คัน และรถใช้งานสนับสนุน 1 คัน คือ หมายเลขทะเบียน 80 - 9647 ชม. เนื่องจากเป็นรถยนต์ที่เพิ่งจะซ่อมแซมเสร็จ จึงได้นำมาใช้ในเฉพาะในฤดูกาลท่องเที่ยว เมื่อเปรียบเทียบกับน้ำหนักขยะมูลฝอยและความถี่ในการเก็บขนในช่วงฤดูกาลท่องเที่ยว ที่รถยนต์หมายเลขทะเบียน 82 - 3298 ชม. ต้องทำการบรรทุกแล้ว พบว่ายังไม่เพียงพอกับปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในเส้นทางทำให้มีขยะมูลฝอยตกค้างอยู่ จึงควรต้องทำการเก็บขนเพิ่มเป็น 5 รอบถึงจะสามารถเก็บขนขยะมูลฝอยในเส้นทางได้หมด

2.3.4 การขนส่งและเส้นทางในการขนส่ง การขนส่งขยะมูลฝอยไปยังหลุมฝังกลบนั้นพบว่า เจ้าหน้าที่ขนส่งขยะมูลฝอยไปยังหลุมฝังกลบขยะมูลฝอยของเทศบาลตำบลจอมทองโดยตรง ซึ่งตั้งอยู่ห่างจากแหล่งท่องเที่ยวของเขตอุทยานแห่งชาติ ฯ ประมาณ 16 – 32 กิโลเมตร ตามหลักการแล้วควรจัดตั้งสถานีขนถ่าย หรือที่พักขยะมูลฝอย เพื่อทำหน้าที่รวบรวมและถ่ายเทขยะมูลฝอยจากรถเก็บขนไปยังรถที่มีขนาดใหญ่กว่าเพื่อขนส่งขยะได้ครั้งละมาก ๆ ซึ่งจะเป็นการ ประหยัดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานเชื้อเพลิง การจัดตั้งสถานีขนถ่ายหรือที่พักขยะมูลฝอยจึงยังเป็นเรื่องที่ต้องดำเนินการศึกษาถึงความเหมาะสมและสถานที่ตั้ง

เส้นทางที่ใช้ในการเก็บขนยังไม่มีกำหนดรูปแบบเส้นทางที่ชัดเจน การจัดเส้นทางการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย จัดตามตำแหน่งที่ตั้งของแหล่งท่องเที่ยวที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกัน หรือแหล่งท่องเที่ยวที่มีเส้นทางขนย้ายขยะมูลฝอยไปในทางเดียวกัน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการจัดเก็บและคำนึงถึงความสะดวกในการรวบรวมขยะมูลฝอยในแต่ละแหล่งด้วยรายละเอียดดังตารางที่ 16 ลักษณะสภาพภูมิศาสตร์ภายในอุทยานแห่งชาติ ฯ บริเวณแหล่งท่องเที่ยว ยอดดอยอินทนนท์ มีเส้นทางเข้าออกทางเดียว ถนนบางช่วงมีความลาดชันสูง ผิวถนนเรียบลาดยาง กว้างประมาณ 6 - 8 เมตร ไม่มีไหล่ทาง เว้นแต่ช่วงถนนที่ลาดชันจะมีไหล่ทาง ดังนั้น การเก็บขนในช่วงฤดูกาลท่องเที่ยว หรือช่วงที่ทัศนวิสัยในการขับขี่ไม่ดี เช่น ฝนตกหรือสภาพอากาศมีหมอกหนา ทำให้เกิดจรรยาจรดัดขัดจนไม่สามารถนำรถยนต์ขนส่งขยะมูลฝอยไปยังหลุมฝังกลบเทศบาลจอมทองได้ กรณีดังกล่าวจึงต้องเปลี่ยนสถานที่ทิ้งขยะ โดยนำขยะมูลฝอยไปทิ้งใช้บริเวณที่ว่างช่องหุบเขาขุนห้วยแห่งที่อยู่ภายในบริเวณอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ เพื่อให้เจ้าหน้าที่แก้ไขปัญหาสภาพการจราจรที่ติดขัดในฤดูกาลท่องเที่ยวหรือช่วงที่ทัศนวิสัยในการขับขี่ที่ไม่ดี ให้สามารถปฏิบัติงานด้านการเก็บรวบรวมได้ทันเวลาและไม่มีปริมาณขยะมูลฝอยตกค้างในแหล่งท่องเที่ยว

ตารางที่ 16 รายละเอียดของเส้นทางและการปฏิบัติงานด้านการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอย

คันที่	หมายเลขทะเบียน	เวลาปฏิบัติงาน	ช่วงเวลากำหนดเส้นทาง	โรงจอดรถยนต์	รายละเอียดเส้นทาง
1	82-0490 ชม.	07.00 – 10.00 น. 07.00 – 10.00 น.	นอกฤดูการท่องเที่ยว ในฤดูการท่องเที่ยว	น้ำตกแม่ยะ	น้ำตกแม่ยะ – เทศบาลตำบลจอมทอง น้ำตกแม่ยะ – ที่ทิ้งขยะของ เทศบาลตำบล ตำบลบ้านหลวง
2	82-0157 ชม.	08.00 – 11.00 น. 07.00 – 11.30 น.	นอกฤดูการท่องเที่ยว ในฤดูการท่องเที่ยว	น้ำตกแม่กลาง	น้ำตกแม่กลาง – ค่ายเก็บเงิน ที่ 1 – น้ำตกวังม่วง – น้ำตกผาคันนา – ศูนย์บริการนักท่องเที่ยว – น้ำตกกวชิรธาร – เทศบาลตำบลจอมทอง
3	82-3298 ชม.	08.00 – 10.00 น.	นอกฤดูการท่องเที่ยว	พื้นที่กางเต็นท์ดงสน	ยอดดอยอินทนนท์ – เส้นทางศึกษาธรรมชาติกิ่วแม่ปาน – ดงสน – เทศบาลตำบลจอมทอง – ที่ทำการอุทยานแห่งชาติ
4	81-9647 ชม.	06.00 – 12.00 น. 06.00 – 08.00 น.	ในฤดูการท่องเที่ยว เฉพาะในฤดูการท่องเที่ยว	ที่ทำการอุทยานแห่งชาติ ฯ	ยอดดอยอินทนนท์ – ที่ทิ้งขยะขุนห้วยแห้ง ดงสน – ที่ทำการอุทยานแห่งชาติ – ที่ทิ้งขยะขุนห้วยแห้ง

### 2.3.5 การปฏิบัติงานและประสิทธิภาพการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยของเจ้าหน้าที่

จากการสำรวจการปฏิบัติงานในภาคสนามของเจ้าหน้าที่ ได้ทำการศึกษา กิจกรรมต่าง ๆ ของรถยนต์เก็บขนทั้ง 3 คัน คันที่ 1 เส้นทางน้ำตกแม่ยะ - เทศบาลตำบลจอมทอง คันที่ 2 เส้นทางน้ำตกแม่กลาง - เทศบาลตำบลจอมทอง คันที่ 3 ยอดคอยอินทนนท์ - เทศบาลตำบลจอมทอง ประกอบด้วย การเก็บขน การขนส่ง กิจกรรม ณ สถานที่กำจัด และกิจกรรมอื่น ๆ กิจกรรมการเก็บขนใช้เวลาในการปฏิบัติงานมากที่สุดคิดเป็นสัดส่วน ใช้เวลาร้อยละ 79.30, 83.33 และ 75.95 ตามลำดับ ของกิจกรรมทั้งหมด กิจกรรมการขนส่ง ร้อยละ 11.45, 9.80 และ 12.66 ตามลำดับ กิจกรรมในสถานที่กำจัดมูลฝอย ร้อยละ 7.05, 4.42 และ 10.13 ตามลำดับ การปฏิบัติกิจกรรมอื่น ๆ ร้อยละ 2.20, 2.45 และ 1.26 ตามลำดับ (รายละเอียดดังตารางที่ 17)

ตารางที่ 17 เวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ของรถยนต์เก็บขนขยะมูลฝอยต่อวัน

เส้นทาง	การเก็บขน (Pick-up) %	การขนส่ง (Haul) %	กิจกรรม ณ สถานที่ กำจัด (At-Site) %	กิจกรรมอื่น ๆ (Off-Route) %	รวมเวลา (Total- time) %
1. น้ำตกแม่ยะ – เทศบาล ตำบลจอมทอง	79.30	11.45	7.05	2.20	100
2. น้ำตกแม่กลาง – เทศบาล ตำบลจอมทอง	83.33	9.80	4.42	2.45	100
3. ยอดคอยอินทนนท์ – เทศบาลตำบลจอมทอง	75.95	12.66	10.13	1.26	100
<b>เฉลี่ย</b>	<b>79.53</b>	<b>11.30</b>	<b>7.20</b>	<b>1.97</b>	<b>100</b>

ระยะทาง และระยะเวลาในการปฏิบัติงานเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยเฉพาะ เส้นทางช่วงนอกฤดูกาลท่องเที่ยว แบ่งเป็น 3 เส้นทาง พบว่า เส้นทางหมายเลข 1 น้ำตกแม่ยะ – เทศบาลตำบลจอมทอง ,หมายเลข 2 น้ำตกแม่กลาง – เทศบาลตำบลจอมทอง และหมายเลข 3 ยอดคอยอินทนนท์ – เทศบาลตำบลจอมทอง สามารถเก็บขนขยะมูลฝอยได้ 327, 655 และ 720 กิโลกรัม

/วัน ตามลำดับ จากจุดเริ่มต้นถึงจุดสุดท้ายใช้เวลาปฏิบัติงานรวมเท่ากับ 227, 204 และ 395 นาที ตามลำดับ ระยะทางรวม 32, 19 และ 80 กิโลเมตร ตามลำดับ ความเร็วเฉลี่ยของรถยนต์ขณะปฏิบัติงาน 9.22, 5.86 และ 12.59 กิโลเมตร/ชั่วโมง ตามลำดับ ดังตารางที่ 18

ประสิทธิภาพของรถยนต์เก็บขนเท่ากับ 0.48 นาที/กิโลกรัม ระยะทางเฉลี่ยที่สามารถเก็บขนได้ 0.07 กิโลเมตร/กิโลกรัม ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ คิดเฉลี่ยเป็น 41.45 กิโลกรัม/คน/ชั่วโมง หรือ 1.44 นาที/กิโลกรัม/คน และคิดระยะทาง 4.31 กิโลกรัม/คน/กิโลเมตร ดังตารางที่ 19



ตารางที่ 18 ระยะทาง และเวลาที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการปฏิบัติงานด้านการเก็บขยะมูลฝอยต่อวันใน 3 เส้นทาง

เส้นทาง	โรงจอดรถถึง		การเก็บขน		จุดเก็บจุด		สถานที่กำจัดถึง		รวม		ความเร็วเฉลี่ย (กม./ชั่วโมง)	ปริมาณ ขยะมูลฝอย เฉลี่ย (กก./วัน)
	จุดเก็บขน		ขยะมูลฝอย		สุดท้ายถึง		โรงจอดรถยนต์					
	จุดแรก				สถานที่กำจัด							
	ระยะทาง	เวลา	ระยะทาง	เวลา	ระยะทาง	เวลา	ระยะทาง	เวลา	ระยะทาง	เวลา		
	(กม.)	(นาที)	(กม.)	(นาที)	(กม.)	(นาที)	(กม.)	(นาที)	(กม.)	(นาที)		
1. น้ำตกแม่ยะ- เทศบาล ตำบลจอมทอง	0.05	5	0.32	180	15.62	16	16	26	32	227	9.22	327
2. น้ำตกแม่กลาง - เทศบาลตำบลจอมทอง	0.05	5	0.54	170	8.90	9	95	20	19	204	5.86	655
3. ยอดดอยอินทนนท์ - เทศบาลตำบลจอมทอง	0.05	5	0.49	300	39.45	40	40	50	80	395	12.59	720

หมายเหตุ ความเร็วเฉลี่ย (กม./ชั่วโมง) หาได้จากระยะทางรวม (กก.) หารด้วยเวลาปฏิบัติงานรวม (ชั่วโมง)

ตารางที่ 19 ประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานการเก็บขน และขนส่งขยะมูลฝอยของเจ้าหน้าที่

เส้นทางที่ใช้ในการเก็บขน	ระยะทาง (กม./วัน)	เวลา (นาท./วัน)	จำนวนเจ้าหน้าที่เก็บขน (คน/วัน)	ปริมาณขยะเฉลี่ย (กก./วัน)	ประสิทธิภาพการทำงานของเจ้าหน้าที่เก็บขน ขยะมูลฝอยในเส้นทาง		
					(กก./คน/ชม.)	(นาท./กก./คน)	(กก./คน/กม.)
1. น้ำตกแม่ยะ – เทศบาลตำบลจอมทอง	32	227	2	327	42.51	1.38	5.10
2. น้ำตกแม่กลาง – เทศบาลตำบลจอมทอง	19	204	3	655	64.20	0.93	11.49
3. ยอดดอยอินทนนท์ – เทศบาลตำบลจอมทอง	80	395	3	728	36.85	1.62	3.03
<b>เฉลี่ย</b>	<b>44</b>	<b>275</b>	<b>3</b>	<b>570</b>	<b>41.45</b>	<b>1.44</b>	<b>4.31</b>

หมายเหตุ 1. ระยะทาง (กม./วัน) เวลา(นาท./วัน) เป็นค่าจากตารางที่ 17

2. ปริมาณขยะเฉลี่ย (กก./วัน) เป็นค่าจากตารางที่ 12

3. ประสิทธิภาพการทำงานของเจ้าหน้าที่ (กก./คน/ชม.) หาได้จาก ช่องปริมาณมูลฝอยเฉลี่ย (กก./วัน) ÷ จำนวนเจ้าหน้าที่ (คน/วัน) หารด้วยค่าที่ได้จากการเอาช่องเวลา (นาท./วัน) ÷ 60 (นาท./ชม.)

4. ประสิทธิภาพการทำงานของเจ้าหน้าที่ (นาท./กก./คน) หาได้จาก จำนวนนาท./วัน x จำนวนเจ้าหน้าที่ (คน) ÷ ปริมาณขยะเฉลี่ย (กก./วัน)

5. ประสิทธิภาพการทำงานของเจ้าหน้าที่ (กก./คน/กม.) หาได้จาก ปริมาณขยะเฉลี่ย (กก./วัน) ÷ จำนวนเจ้าหน้าที่ (คน/วัน) ÷ ระยะทาง (กม./วัน)

6. ประสิทธิภาพของรถเก็บขนขยะ (นาท./กก.) หาได้จาก เวลา (นาท./วัน) ÷ ปริมาณขยะเฉลี่ย (กก./วัน)

7. ระยะทางเฉลี่ยที่สามารถเก็บขนได้ หาได้จาก ระยะทาง (กม./วัน) ÷ ปริมาณขยะเฉลี่ย (กก./วัน)

ตารางที่ 19 (ต่อ)

เส้นทางที่ใช้ในการเก็บขน	ประสิทธิภาพของ รถเก็บขนขยะมูลฝอย (นาที่/กก.)	ระยะทางเฉลี่ย ที่สามารถเก็บขนได้ (กม./กก)
1. น้ำตกแม่ยะ – เทศบาลตำบลจอมทอง	0.69	0.09
2. น้ำตกแม่กลาง – เทศบาลตำบลจอมทอง	0.31	0.02
3. ขอดคอกอินทนนท์ – เทศบาลตำบลจอมทอง	0.54	0.10
<b>เฉลี่ย</b>	<b>0.48</b>	<b>0.07</b>

## 2.4 การแปรรูปและการคืนรูป

การจัดการขยะมูลฝอยของอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ ไม่มีระบบจัดการขยะมูลฝอยขบวนการแปรรูปและคืนรูปขยะมูลฝอย จึงไม่มีข้อมูลที่จะนำมาทำการศึกษา

## 2.5 การกำจัดขั้นสุดท้าย

การกำจัดขั้นสุดท้ายในปัจจุบันใช้วิธีฝังกลบ โดยเจ้าหน้าที่ของอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ และเจ้าหน้าที่ของพระมหาธาตุเจดีย์จะนำขยะมูลฝอยที่เก็บขนได้ไปทิ้งที่บริเวณหลุมฝังกลบ ณ เทศบาลตำบลจอมทอง ตั้งอยู่ที่ หมู่ 4 ตำบลข่วงเปา อำเภอจอมทอง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเริ่มดำเนินการรองรับขยะมูลฝอยมา ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2529 จนถึงปัจจุบัน โดยมีพื้นที่รองรับขยะมูลฝอย จำนวน 20 ไร่ และถูกใช้รองรับขยะมูลฝอยจนเต็มพื้นที่แล้วประมาณ 15 ไร่ สภาพทั่วไปเป็นที่ราบและมีบ่อน้ำอยู่ห่างจากบ่อขยะมูลฝอยประมาณ 3 กิโลเมตร และอยู่ห่างจากอุทยานแห่งชาติ ฯ ประมาณ 11 กิโลเมตร มีเส้นทางเข้าออกสะดวก ดังภาพที่ 9 และ 10



9 - 1

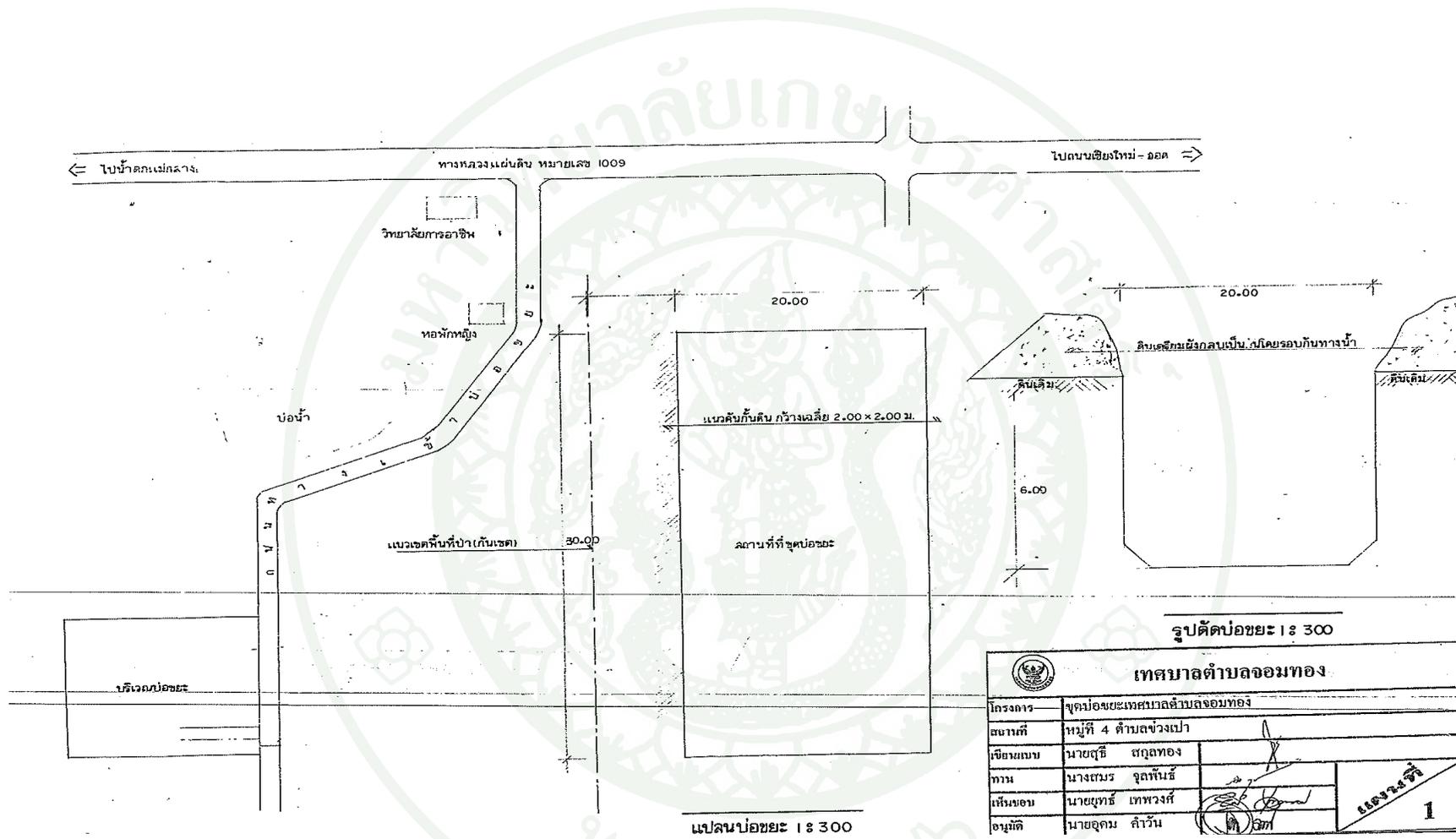


9 - 2



9 - 3

ภาพที่ 9 หลุมฝังกลบขยะมูลฝอยบริเวณเทศบาลตำบลจอมทอง อำเภोजอมทอง จังหวัดเชียงใหม่



ภาพที่ 10 แผนที่สังเขปหลุมฝังกลบขยะมูลฝอยของเทศบาลตำบลจอมทอง

ที่มา: กองสาธารณสุข เทศบาลตำบลจอมทอง (2550)

วิธีการฝังกลบของเทศบาลตำบลจอมทอง มีลักษณะเป็นการฝังกลบแบบทั่วไป กล่าวคือ ใช้วิธีการขุดหลุมให้มีขนาดใหญ่แล้วทิ้งขยะมูลฝอยเป็นคราว ๆ ไปจนกว่าขยะมูลฝอยเต็มหลุม เมื่อขยะมูลฝอยเต็มหลุมก็จะทำการไถกลบหน้าดินปิดปากหลุมฝังกลบ จากนั้นก็จะเปิดหน้าหลุมใหม่เพื่อใช้รองรับการทิ้งขยะมูลฝอยในครั้งต่อไป ซึ่งวิธีการดังกล่าวยังเป็นวิธีการกำจัดขยะมูลฝอยที่ไม่เป็นไปตามหลักวิชาการ และอาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตามมาภายหลังได้

โดยส่วนใหญ่เจ้าหน้าที่ของอุทยานแห่งชาติ ๆ จะนำขยะมูลฝอยไปทิ้งในหลุมฝังกลบของเทศบาลตำบลจอมทอง แต่ในช่วงฤดูการท่องเที่ยวจะมีปริมาณขยะมูลฝอยเพิ่มขึ้นมาก ประกอบกับในช่วงเวลานี้สภาพการจราจรภายในอุทยานแห่งชาติ ๆ มักติดขัดและมีอุบัติเหตุบ่อย เพื่อแก้ปัญหาด้านจราจรและปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นมาอย่างรวดเร็ว การขนส่งนำขยะมูลฝอยไปทิ้งของอุทยานแห่งชาติ ๆ จึงใช้วิธีการนำขยะมูลฝอยไปทิ้งร่วมกับหลุมฝังกลบขยะมูลฝอยของโครงการหลวงที่บริเวณขุนห้วยแห้ง ซึ่งตั้งอยู่ห่างออกไปประมาณ 3 กิโลเมตร สภาพของพื้นที่ทิ้งขยะมูลฝอยมีลักษณะเป็นช่องหุบเขา ลักษณะของการทิ้งขยะมูลฝอยทิ้งกองอยู่บนพื้นดิน (open dump) และทำการไถกลบเป็นครั้งคราว วิธีการกำจัดดังกล่าวอาจส่งผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติบริเวณใกล้เคียง เดิมบริเวณหลุมฝังกลบขุนห้วยแห้งเป็นที่ตั้งศูนย์การจัดการขยะมูลฝอยแบบครบวงจร ซึ่งเป็นโครงการจัดการขยะมูลฝอยร่วมกันของอุทยานแห่งชาติ ๆ โครงการหลวง และองค์การบริหารส่วนตำบล ตำบลบ้านหลวง โดยก่อสร้างอาคาร และสิ่งปลูกสร้างที่จะนำมาใช้ในการกำจัดขยะมูลฝอย เช่น เตาเผา โรงคัดแยกขยะมูลฝอย และโรงหมักปุ๋ย (ดังภาพที่ 11) แต่เนื่องจากโครงการขาดงบประมาณในการจัดการ เจ้าหน้าที่ขาดความรู้ความชำนาญในด้านการจัดการขยะมูลฝอย จึงยุติการดำเนินงานโครงการจัดการขยะมูลฝอยแบบครบวงจร ปัจจุบันเตาเผา โรงคัดแยกขยะมูลฝอย และโรงหมักปุ๋ย ไม่ได้ใช้ทำประโยชน์แต่ประการใด เหลือเพียงอาคารที่มีสภาพทรุดโทรม อุปกรณ์และเครื่องจักรกลที่อยู่ภายในอาคารต่าง ๆ ขาดการดูแลรักษาจนเกิดการชำรุดและสูญหายบางส่วน



11 - 1



11 - 2



11 - 3



11 - 4



11 - 4



11 - 5

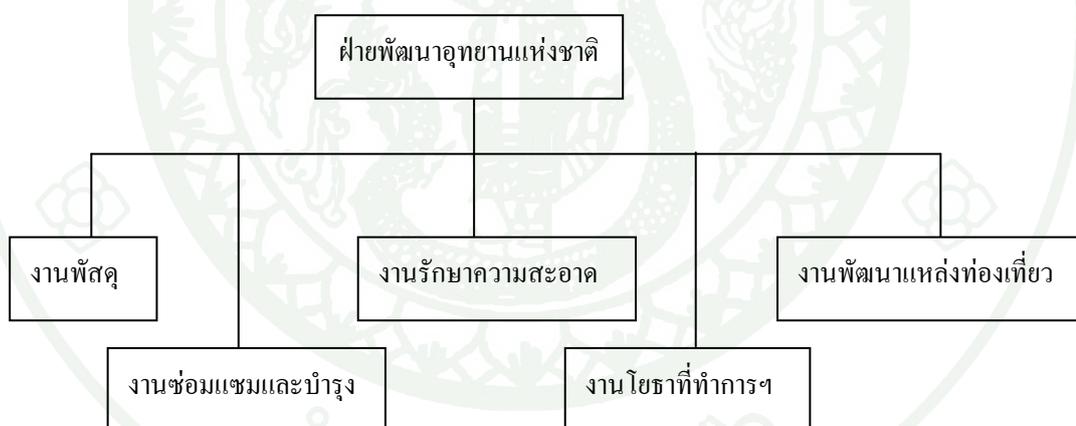
ภาพที่ 11 หลุมฝังกลบบริเวณชุมชนห้วยแห้ง อำเภोजอมทอง จังหวัดเชียงใหม่

จากวิธีกำจัดขั้นสุดท้ายด้วยวิธีการฝังกลบนั้น เป็นวิธีการที่สามารถกำจัดขยะมูลฝอยได้ทุกประเภทก็จริง แต่หากพิจารณาถึงองค์ประกอบขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นภายในอุทยานแห่งชาติ ๑ แล้ว พบว่า ขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นมีองค์ประกอบประเภทที่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้ถึงร้อยละ 81.08 ของขยะมูลฝอยทั้งหมด ประกอบด้วย ขยะอินทรีย์สารร้อยละ 56.64 และขยะมีมูลค่าร้อยละ 24.44 หากนำขยะมูลฝอยดังกล่าวมาผ่านกระบวนการย่อยสลายเพื่อทำเป็นปุ๋ยธรรมชาติก็สามารถสร้างมูลค่าให้กับขยะมูลฝอยได้ประการหนึ่ง อีกทั้งยังเป็นการลดปริมาณพื้นที่ฝังกลบที่จะต้องนำขยะมูลฝอยไปกำจัดลงได้ สำหรับขยะส่วนที่เหลือไม่มีมูลค่าที่อุทยานแห่งชาติ ๑ ต้องทำการกำจัดมีจำนวนร้อยละ 18.92 ปัจจุบันอุทยานแห่งชาติ ๑ มีกระบวนการคัดแยกประเภทขยะมูลฝอย ณ แหล่งกำเนิดบางส่วน โดยจัดวางถังขยะแยกตามประเภทขยะบางจุด และบางจุดก็ตั้งถังขยะรวม ทำให้ไม่สามารถแยกประเภทของขยะมูลฝอยได้อย่างแท้จริง อีกทั้งรถยนต์เก็บขนขยะมูลฝอยก็มีได้แยกช่องขยะตามประเภทของการคัดแยกตามถังขยะบางจุดเตรียมให้ไว้ ทำให้เมื่อทำการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยแล้วขยะบางส่วนที่คัดแยกแล้วก็จะถูกนำมาปะปนกันอีก

เมื่อพิจารณาความเหมาะสมของเทคโนโลยีที่ใช้ในการกำจัด พบว่า การกำจัดขยะมูลฝอยด้วยวิธีการฝังกลบขยะมูลฝอยของเทศบาลตำบลจอมทองและที่ทิ้งขยะมูลฝอยบริเวณชุมชนห้วยแห่งนั้น ยังไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ เนื่องจากการฝังกลบทั่วไปที่มีการขุดดินเป็นหลุมขนาดใหญ่เพื่อทิ้งขยะตามปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น และโลกเป็นครั้งคราว ไม่มีมาตรการเฝ้าระวังและควบคุมผลกระทบที่จะเกิดขึ้น ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายกับสิ่งแวดล้อมได้ และหากพิจารณาขอบเขตการทำหน้าที่ของเทศบาลตำบลจอมทอง ในการจัดการขยะมูลฝอยแล้ว พบว่า เทศบาลจอมทองมีหน้าที่ในการกำจัดขยะมูลฝอยที่เกิดจากชุมชนประชากรที่พักอาศัยอยู่ในเขตตำบลจอมทองเป็นหลัก หากพิจารณาประชากรในอนาคตที่มีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น ทำให้หลุมฝังกลบเดิมอาจไม่เพียงพอจำนวนขยะมูลฝอยจนไม่สามารถจะใช้วิธีการฝังกลบได้อีกต่อไป อุทยานแห่งชาติ ๑ จำเป็นต้องเร่งหาวิธีการอื่นในการกำจัดขยะมูลฝอยหรือจัดหาพื้นที่ดินแปลงอื่นรองรับการฝังกลบแห่งใหม่ ซึ่งอาจมีค่าใช้จ่ายที่เพิ่มสูงขึ้นกว่าเดิมมาก เพราะในปัจจุบันอุทยานแห่งชาติ ๑ มีค่าใช้จ่ายที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะมูลฝอย เฉพาะค่าทิ้งขยะมูลฝอยให้กับเทศบาลตำบลจอมทองเท่านั้น เมื่อเทียบกับค่าใช้จ่ายในการดำเนินการกำจัดขยะในด้านอื่น ๆ แล้วยังถือว่าเป็นค่าใช้จ่ายที่ต่ำมาก อย่างไรก็ตามวิธีการกำจัดขยะมูลฝอยในปัจจุบันยังมีความไม่เหมาะสม

## 2.6 การบริหารงานและหน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการจัดการขยะ

งานด้านการจัดการขยะมูลฝอยอยู่ในหน้าที่ความรับผิดชอบของฝ่ายพัฒนาอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ ในกลุ่มงานรักษาความสะอาด ประกอบด้วยเจ้าหน้าที่ที่ทำหน้าที่ที่มีความรับผิดชอบในการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยของอุทยานแห่งชาติ ๑ จำนวนทั้งสิ้น 13 คน แยกเป็นเจ้าหน้าที่ขับรถเก็บขยะมูลฝอย 4 คน และเจ้าหน้าที่เก็บขนขยะมูลฝอยประจำรถ 9 คน สำหรับเจ้าหน้าที่ของพระมหาธาตุเจดีย์ มีจำนวนทั้งสิ้น 1 คน และโครงการหลวง 6 คน ดังภาพที่ 12 ซึ่งจะทำหน้าที่รักษาความสะอาดและจัดการขยะมูลฝอยจากบริเวณแหล่งท่องเที่ยวต่าง ๆ ยกเว้นบริเวณพระมหาธาตุเจดีย์ ซึ่งมีกองทัพอากาศเป็นผู้รับผิดชอบ และโครงการหลวง ซึ่งมีสถานีเกษตรหลวงอินทนนท์เป็นผู้รับผิดชอบ ลักษณะการบริหารจัดการของหน่วยงานทั้ง 3 แห่ง ไม่มีการจัดตั้งหน่วยงานที่ทำหน้าที่รับผิดชอบโดยตรงในการจัดการขยะมูลฝอย คงมีเพียงมอบหมายงานส่วนนี้ให้เจ้าหน้าที่ของหน่วยงานนั้น ๆ เป็นผู้ที่ทำหน้าที่ในการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยจากแหล่งท่องเที่ยว และขนส่งไปยังหลุมฝังกลบเท่านั้น



ภาพที่ 12 แผนผังหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์

2.6.1 งบประมาณในการจัดการขยะมูลฝอย จากการสอบถามเจ้าหน้าที่ที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะมูลฝอยของแหล่งท่องเที่ยวภายในอุทยานแห่งชาติ ๑ พบว่า ค่าใช้จ่ายที่ใช้ในการจัดการขยะมูลฝอยทั้ง 3 หน่วยงาน ในปี 2550 เป็นจำนวนเงิน 1,198,020 บาท จำแนกเป็นของอุทยานแห่งชาติ ๑ คิดเป็นเงินทั้งหมด 1,008,100 บาท/ปี หน่วยงานกองทัพอากาศ 164,200 บาท/ปี และหน่วยงานสถานีวิจัยเกษตรหลวงอินทนนท์ 35,720 บาท/ปี รายละเอียดดังตารางที่ 20

ตารางที่ 20 ค่าใช้จ่ายในการกำจัดขยะมูลฝอยของอุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์ในปี 2550

หน่วยงานที่รับผิดชอบ	รายการค่าใช้จ่าย (บาท/ปี)				รวม
	ค่า ทิ้งขยะ	ค่า แรงงาน	ถุงดำ/ อุปกรณ์	น้ำมัน เชื้อเพลิง	
1. อุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์	2,400	776,400	14,800	214,500	1,008,100
2. กองทัพอากาศ	2,400	90,000	12,400	59,400	164,200
3. สถานีวิจัยเกษตรหลวงอินทนนท์	0	17,280	2,600	15,840	35,720
<b>รวมทั้งหมด</b>					<b>1,198,020</b>

หมายเหตุ สํารวจเมื่อวันที่ 30 ธันวาคม พ.ศ. 2550

จากตารางที่ 20 เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบตามหมวดค่าใช้จ่ายในการจัดการขยะมูลฝอยทั้ง 3 หน่วยงาน พบว่า ค่าใช้จ่ายประเภทค่าแรงงาน เป็นค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่ของระบบจัดการขยะมูลฝอยของอุทยานแห่งชาติ ฯ รองลงมาเป็น ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง และถุงดำ/อุปกรณ์ ตามลำดับ

2.6.2 การประชาสัมพันธ์ อุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์ ได้มีการติดป้ายประกาศเตือน เรื่องการห้ามนำโฟมเข้าพื้นที่อุทยานแห่งชาติ ฯ และมีการประชาสัมพันธ์เพื่อขอความร่วมมือจากนักท่องเที่ยว ในเรื่องการทิ้งขยะมูลฝอยลงถังหรือลงในถุงดำ ซึ่งทางอุทยานแห่งชาติ ฯ มีการแจกถุงดำให้กับนักท่องเที่ยวที่มาพักผ่อนกางเต็นท์ และแจกให้กับร้านอาหารที่อยู่ภายในบริเวณแหล่งท่องเที่ยวประเภทน้ำตก พื้นที่กางเต็นท์ค้างสน และแจกตามแหล่งท่องเที่ยวอื่น ที่มีจำนวนนักท่องเที่ยวรวมกันอยู่มาก วิธีการนี้จะช่วยลดปัญหาปริมาณขยะมูลฝอยล้นถัง และช่วยประหยัดเวลาในการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยได้

### 3. การศึกษาความคิดเห็นของนักท่องเที่ยวและผู้ประกอบการที่มีต่อการจัดการขยะมูลฝอย

#### 3.1 ผลการศึกษาความคิดเห็นของนักท่องเที่ยว

##### 3.1.1 ภูมิหลังของนักท่องเที่ยว

นักท่องเที่ยวตามการสำรวจมีจำนวนเพศหญิงมากกว่าเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 58.1 และ 41.9 ตามลำดับ โดยมากมีอายุระหว่าง 11 – 20 ปี คิดเป็นร้อยละ 39.9 รองลงมาคือ จังหวัดเชียงใหม่ ร้อยละ 26.7 และลำพูน ร้อยละ 25.7 ระดับการศึกษาของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่อยู่ในระดับปริญญาตรีคิดเป็นร้อยละ 34.0 รองลงมาในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คิดเป็นร้อยละ 30.0 ในการมาเยือนอุทยานแห่งชาติ ฯ กลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 90.2 ไม่พักค้างแรมในอุทยานแห่งชาติ ฯ มีบางส่วนค้างแรม โดยมีจำนวนคืนที่ค้างมากที่สุด คือ 1 คืน คิดเป็นร้อยละ 55 ลักษณะการท่องเที่ยวของนักท่องเที่ยวที่มาเยือนอุทยานแห่งชาติ ฯ ส่วนใหญ่มาเป็นกลุ่มจำนวนสมาชิกอยู่ระหว่าง 1 – 10 คน คิดเป็นร้อยละ 72.7 หรือโดยเฉลี่ยประมาณกลุ่มละ 10 คน ดังตารางที่ 21

ตารางที่ 21 จำนวนและร้อยละของนักท่องเที่ยว จำแนกตามลักษณะทั่วไป

(n=408)

ลักษณะทั่วไปของนักท่องเที่ยว	จำนวน	ร้อยละ
<b>เพศ</b>		
หญิง	237	58.1
ชาย	171	41.9
<b>อายุ</b>		
ต่ำกว่า 21 ปี	163	39.9
21 - 30 ปี	146	35.7
31 - 40 ปี	51	12.5
41 - 50 ปี	38	9.3

ตารางที่ 21 (ต่อ)

ลักษณะทั่วไปของนักท่องเที่ยว	จำนวน	ร้อยละ
<b>อายุ</b>		
51 ปีขึ้นไป	9	2.2
ไม่ระบุ	1	0.2
<b>ภูมิลำเนา</b>		
กรุงเทพฯ	113	27.6
เชียงใหม่	109	26.7
เชียงราย	11	2.6
ลำปาง	18	4.4
ลำพูน	105	25.7
จังหวัดอื่นๆ	52	12.7
<b>ระดับการศึกษา</b>		
ประถมศึกษา	1	0.2
มัธยมศึกษาตอนต้น	59	14.4
มัธยมศึกษาตอนปลาย	121	30.0
อนุปริญญา	55	13.5
ปริญญาตรี	138	34.0
สูงกว่าปริญญาตรี	30	7.0
ไม่ระบุ	4	0.9
<b>การพักค้างแรมในอุทยานแห่งชาติ</b>		
ค้าง	40	9.8
ไม่ค้าง	367	90.2
<b>จำนวนคืนที่ค้าง</b>		
1 วัน	22	5.5
2 วัน	10	2.5
3 วัน	4	1.0
ไม่ระบุ	4	1.0

## ตารางที่ 21 (ต่อ)

ลักษณะทั่วไปของนักท่องเที่ยว	จำนวน	ร้อยละ
จำนวนสมาชิกที่มาเยือนอุทยานแห่งชาติ		
1 - 10 คน	297	72.7
11 - 20 คน	94	23.0
21 คนขึ้นไป	17	4.2

## 3.1.2 ความคิดเห็นของนักท่องเที่ยวที่มีต่อปัญหาการจัดการขยะมูลฝอย

ความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาด้านการจัดการขยะมูลฝอย นักท่องเที่ยวส่วนมากมีความเห็นว่า ปัญหาขยะมูลฝอยมีความรุนแรงในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณาในรายละเอียด พบว่า ปัญหาความรุนแรงที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด 3 ลำดับแรก คือ ปริมาณขยะล้นถัง (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.14) รองลงมาคือ ขาดความรู้ความเข้าใจในการคัดแยกขยะด้านกฎหมายและข้อบัญญัติที่เกี่ยวข้อง (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.10) และอันดับที่สาม คือ ระยะเวลาในการตั้งจุดทิ้งขยะไม่เหมาะสม (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.04) ดังตารางที่ 22

ตารางที่ 22 ร้อยละและค่าเฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของนักท่องเที่ยงที่มีต่อปัญหาการจัดการขยะมูลฝอย

ประเภทปัญหา	ระดับความรุนแรงของปัญหา (%)					ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความหมาย	ลำดับที่
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด				
1. ปริมาณภาชนะรองรับไม่พอ	11.5	18.4	39.5	21.2	9.4	3.01	1.111	ปานกลาง	4
2. ระยะห่างในการตั้งจุดทิ้งขยะไม่เหมาะสม	8.1	22.7	41.4	20.5	7.3	3.04	1.024	ปานกลาง	3
3. ปริมาณขยะล้นถัง	14.4	22.8	34.9	18.0	9.9	3.14	1.168	ปานกลาง	1
4. กลิ่นเหม็น	12.1	19.8	34.4	21.6	12.1	2.98	1.176	ปานกลาง	5
5. ทิศนะอุจาด	8.9	18.0	36.0	23.2	13.8	2.85	1.141	ปานกลาง	6
6. ขาดความรู้ความเข้าใจในการคัดแยกขยะด้านกฎหมายและข้อบัญญัติที่เกี่ยวข้อง	18.0	16.5	34.8	19.0	11.1	3.10	1.240	ปานกลาง	2
7. ปัญหาในด้านการจัดการขยะของอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์	10.3	17.3	42.5	19.6	10.3	2.90	1.094	ปานกลาง	5

หมายเหตุ เกณฑ์ในการพิจารณา 5.00 – 4.21 หมายถึง มากที่สุด 4.20 – 3.41 หมายถึง มาก 3.40 – 2.61 หมายถึง ปานกลาง 2.60 – 1.81 หมายถึง น้อย 1.80 – 1.00 หมายถึง น้อยที่สุด

### 3.1.3 ความคิดเห็นของนักท่องเที่ยวที่มีต่อการปรับปรุงระบบจัดการขยะมูลฝอย

นักท่องเที่ยวส่วนใหญ่เห็นด้วยว่า ควรเพิ่มปริมาณภาชนะรองรับให้ครอบคลุมพื้นที่ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.67 รองลงมาคือ ควรมีการปรับปรุงระบบสื่อความหมาย และการให้ความรู้ ความเข้าใจในการคัดแยกขยะมูลฝอย ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.61 อันดับที่สาม คือ ควรมีการปรับปรุง ขนาดภาชนะรองรับ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.57 อันดับที่สี่ คือ ควรมีการปรับปรุงระเบียบ และปรับ ค่าธรรมเนียมสำหรับผู้กระทำผิดในเรื่องการทิ้งขยะมูลฝอยและการนำเข้าขยะมูลฝอยต้องห้าม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.54 อันดับที่ยี่ห้า คือ ควรมีการห้ามการนำเข้าวัสดุประเภทแก้ว พลาสติกในบางพื้นที่ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50 อันดับที่ยี่หก คือ ควรเพิ่มจำนวนรอบในการเก็บขน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.46 และ อันดับที่ยี่เจ็ด คือ ควรเพิ่มปริมาณเจ้าหน้าที่ที่ใช้ในการจัดการ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.45 สำหรับระดับ ปัญหาการปรับเปลี่ยนเส้นทางรถเก็บขน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.33 การกำจัดด้วยระบบฝังกลบเป็น ระบบที่มีความเหมาะสมกับอุทยานแห่งชาติ ฯ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.26 การกำจัดด้วยระบบหมัก เเผา และฝังกลบเป็นระบบที่มีความเหมาะสมกับอุทยานแห่งชาติ ฯ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.25 และไม่ควรมี การคัดแยกขยะ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.29 ปัญหาเหล่านี้ นักท่องเที่ยวบางส่วนระบุว่าไม่แน่ใจในด้านการ จัดการขยะของอุทยานแห่งชาติฯที่มีอยู่ในขณะนี้ ดังตารางที่ 23

ตารางที่ 23 ร้อยละและค่าเฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของนักทอ้งที่เกี่ยวข้องที่มีต่อการปรับปรุงระบบจัดการขยะมูลฝอย

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น (%)					ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความหมาย	ลำดับ
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง				
1. ไม่ควรมีการคัดแยก	14.1	7.3	17.9	14.9	45.8	2.29	1.456	ไม่เห็นด้วย	15
2. ควรมีการคัดแยกขยะ 2 ถึง คือ ขยะอินทรีย์สาร เช่น เศษอาหาร และ ขยะทั่วไป เช่น ถุงพลาสติก เปลือก ลูกอม เศษกระดาษ	29.0	19.8	27.2	14.2	9.7	3.44	1.302	เห็นด้วย	8
3. ควรมีการคัดแยกขยะ 3 ถึง คือ ขยะอินทรีย์สาร เช่น เศษอาหาร ขยะรีไซเคิล เช่น แก้ว ขวดพลาสติก และขยะอื่น ๆ เช่น เปลือกลูกอม หนังยาง เศษกระดาษ	30.9	17.5	26.6	15.4	9.6	3.45	1.325	เห็นด้วย	7
4. ควรเพิ่มปริมาณภาชนะรองรับให้ ครอบคลุมพื้นที่	38.0	18.0	25.3	10.5	8.3	3.67	1.300	เห็นด้วย	1
5. ควรมีการปรับปรุงขนาดภาชนะรองรับ	29.6	24.4	25.4	14.1	6.4	3.57	1.229	เห็นด้วย	3

ตารางที่ 23 (ต่อ)

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น (%)					ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความหมาย	ลำดับ
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง				
6. ควรมีการปรับเปลี่ยนเส้นทางการเก็บขน	21.8	20.4	34.9	15.0	7.9	3.33	1.198	ไม่แน่ใจ	10
7. ควรมีการปรับปรุงระบบสื่อความหมายและการให้ความรู้ความเข้าใจในการคัดแยกขยะ	31.6	23.7	25.8	11.4	7.4	3.61	1.246	เห็นด้วย	2
8. ควรเพิ่มปริมาณเจ้าหน้าที่ที่ใช้ในการจัดการ	24.0	24.2	31.7	13.4	6.7	3.45	1.184	เห็นด้วย	7
9. ควรเพิ่มจำนวนรอบในการเก็บขน	23.7	25.3	31.7	12.1	7.3	3.46	1.184	เห็นด้วย	6
10. การกำจัดด้วยระบบหมักขยะเป็นระบบที่มีความเหมาะสมกับอุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์	26.5	21.2	29.8	14.2	8.3	3.43	1.250	เห็นด้วย	9
11. การกำจัดด้วยระบบเผาขยะเป็นระบบที่มีความเหมาะสมกับอุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์	17.8	15.7	26.3	15.2	25.0	2.86	1.417	ไม่แน่ใจ	13

ตารางที่ 23 (ต่อ)

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น (%)					ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความหมาย	ลำดับ
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง				
12. การกำจัดด้วยระบบฝังกลบเป็นระบบที่มีความเหมาะสมกับอุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์	21.6	21.8	27.1	19.5	10.0	3.26	1.271	ไม่แน่ใจ	10
13. การกำจัดด้วยระบบหมัก เสา และฝังกลบเป็นระบบที่มีความเหมาะสมกับอุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์	22.8	19.7	28.9	16.8	11.8	3.25	1.301	ไม่แน่ใจ	2
14. ควรมีการห้ามการนำเข้าวัสดุประเภทแก้ว พลาสติก ในบางพื้นที่	32.0	17.7	29.9	9.1	11.2	3.50	1.323	เห็นด้วย	7
15. ควรมีการปรับปรุงระเบียบและปรับค่าธรรมเนียมสำหรับผู้กระทำผิด	31.0	20.3	27.9	13.1	7.7	3.54	1.263	เห็นด้วย	6

หมายเหตุ เกณฑ์ในการพิจารณา 5.00 – 4.21 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง 4.20 – 3.41 หมายถึง เห็นด้วย 3.40 – 2.61 หมายถึง ไม่แน่ใจ 2.60 – 1.81 หมายถึง ไม่เห็นด้วย 1.80 – 1.00 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

### 3.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลของผู้ประกอบการ

#### 3.2.1 ภูมิหลังของผู้ประกอบการร้านอาหาร

ผู้ประกอบการตามการสำรวจมีจำนวนเพศหญิงมากกว่าเพศชาย คิดเป็นร้อยละ 61.8 และ 38.2 ตามลำดับ ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 21 – 30 ปี คิดเป็นร้อยละ 38.2 รองลงมาคือ มีอายุระหว่าง 31 – 40 ปี ร้อยละ 26.4 หรือมีอายุเฉลี่ยประมาณ 34 ปี สำหรับภูมิลำเนาส่วนใหญ่ อยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ ร้อยละ 73.5 และจังหวัดอื่น ๆ ร้อยละ 17.6 ส่วนระดับการศึกษาของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่อยู่ในระดับปริญญาตรีคิดเป็นร้อยละ 38.2 รองลงมา ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย คิดเป็นร้อยละ 29.4 ในการประกอบกิจการภายในเขตอุทยานแห่งชาติ ๑ กลุ่มตัวอย่างไม่พักค้างแรมมีจำนวนมากกว่าที่อยู่พักค้างแรม คิดเป็นร้อยละ 55.8 และ 44.1 ตามลำดับ ดังตารางที่ 24

ตารางที่ 24 จำนวนและร้อยละของผู้ประกอบการจำแนกตามลักษณะทั่วไป

(n=34)			
ลักษณะทั่วไปของผู้ประกอบการ	จำนวน	ร้อยละ	
เพศ	หญิง	21	61.8
	ชาย	13	38.2
อายุ	ต่ำกว่า 21 ปี	3	8.82
	21 - 30 ปี	13	38.2
	31 - 40 ปี	9	26.4
	41 - 50 ปี	6	17.6
	51 ปีขึ้นไป	2	5.88
	ไม่ระบุ	1	2.94

ตารางที่ 24 (ต่อ)

ลักษณะทั่วไปของนักท่องเที่ยว	จำนวน	ร้อยละ
<b>ภูมิลำเนา</b>		
กรุงเทพฯ	25	73.5
พะเยา	3	8.82
จังหวัดอื่นๆ	6	17.64
<b>ระดับการศึกษา</b>		
ประถมศึกษา	1	2.9
มัธยมศึกษาตอนต้น	4	11.7
มัธยมศึกษาตอนปลาย	10	29.4
อนุปริญญา	3	11.7
ปริญญาตรี	13	29.4
ไม่ระบุ	3	8.8
<b>การพักค้างแรมในอุทยานแห่งชาติ</b>		
ค้าง	15	45.5
ไม่ค้าง	19	55.8

### 3.2.2 ความคิดเห็นของผู้ประกอบการที่มีต่อปัญหาการจัดการขยะมูลฝอย

ผู้ประกอบการส่วนใหญ่มีความเห็นว่า ปัญหาการจัดการขยะมูลฝอยมีความรุนแรงในระดับปานกลาง เมื่อพิจารณารายละเอียด ที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 3 ลำดับแรก คือ ปริมาณภาชนะรองรับไม่พอ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.15 รองลงมาคือ ปริมาณขยะล้นถัง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.13 และอันดับที่สาม คือ ระยะห่างในการตั้งจุดทิ้งขยะไม่เหมาะสม และขาดความรู้ความเข้าใจในการคัดแยกขยะด้านกฎหมายและข้อบัญญัติที่เกี่ยวข้อง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.84 ดังตารางที่ 25

ตารางที่ 25 ร้อยละและค่าเฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้ประกอบการที่มีต่อปัญหาการจัดการขยะมูลฝอย

ประเภทปัญหา	ระดับความรุนแรงของปัญหา (%)					ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความหมาย	ลำดับที่
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด				
1. ปริมาณภาชนะรองรับไม่พอ	18.2	12.1	45.5	15.2	9.1	3.15	0.964	ปานกลาง	1
2. ระยะห่างในการตั้งจุดทิ้งขยะไม่เหมาะสม	3.1	28.1	34.4	18.8	15.6	2.84	0.994	ปานกลาง	3
3. ปริมาณขยะล้นถัง	12.5	25.0	31.3	25.0	6.3	3.13	1.267	ปานกลาง	2
4. กลิ่นเหม็น	3.1	9.4	34.4	37.5	15.6	2.47	1.214	น้อย	5
5. ทัศนสะอาด	3.1	6.3	37.9	37.5	15.6	2.44	0.913	น้อย	6
6. ขาดความรู้ความเข้าใจในการคัดแยกขยะด้านกฎหมายและข้อบัญญัติที่เกี่ยวข้อง	12.5	15.6	34.4	18.8	18.8	2.84	1.293	ปานกลาง	3
7. ปัญหาในด้านการจัดการขยะของอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์	0.0	16.1	41.9	25.8	16.1	2.54	1.876	น้อย	4

หมายเหตุ: เกณฑ์ในการพิจารณา 5.00 – 4.21 หมายถึง มากที่สุด 4.20 – 3.41 หมายถึง มาก 3.40 – 2.61 หมายถึง ปานกลาง 2.60 – 1.81 หมายถึง น้อย 1.80 – 1.00 หมายถึง น้อยที่สุด

### 3.2.3 ความคิดเห็นของผู้ประกอบการที่มีต่อการปรับปรุงระบบจัดการขยะมูลฝอย

ผู้ประกอบการส่วนใหญ่เห็นด้วยว่า ควรมีการคัดแยกขยะมูลฝอย 3 ถึง คือ ขยะสารอินทรีย์ (เศษอาหาร) ขยะรีไซเคิล (แก้ว ขวดพลาสติก) ขยะอื่นๆ (เปลือกลูกอม หนัวยาง เศษกระดาษ) ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.19 รองลงมาคือ ควรมีการคัดแยกขยะมูลฝอย 2 ถึง คือ ขยะสารอินทรีย์ เช่น เศษอาหาร และขยะทั่วไป เช่น ถูพลาสติก เปลือกลูกอม เศษกระดาษ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.91 และอันดับที่สาม คือ ควรมีการปรับปรุงระบบสื่อความหมาย และการให้ความรู้ความเข้าใจในการคัดแยกขยะมูลฝอย ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.88 อันดับที่สุด คือ ควรมีการปรับปรุงขนาดภาชนะรองรับ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.81 อันดับที่ยี่ห้า คือ การเพิ่มปริมาณภาชนะรองรับให้ครอบคลุมพื้นที่ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.79 อันดับที่ยี่หก คือ ควรมีการปรับปรุงระเบียบและปรับค่าธรรมเนียมสำหรับผู้กระทำผิดในเรื่อง การทิ้งขยะมูลฝอยและการนำเข้าขยะมูลฝอยต้องห้าม ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.65 และควรเพิ่มจำนวนรอบในการเก็บขน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.46 อันดับเจ็ด คือ ควรเพิ่มปริมาณเจ้าหน้าที่ที่ใช้ในการจัดการ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.45

ผู้ประกอบการบางส่วนไม่แน่ใจว่าควรมีการปรับเปลี่ยนเส้นทางรถเก็บขน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.33 ควรมีการห้ามการนำเข้าวัสดุประเภทแก้ว พลาสติกในบางพื้นที่ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.90 การกำจัดด้วยระบบฝังกลบ เป็นระบบที่มีความเหมาะสมกับอุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.17 การกำจัดด้วยระบบหมัก เเผาและฝังกลบ เป็นระบบที่มีความเหมาะสมกับอุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.14 และการกำจัดขยะด้วยระบบเผา เป็นระบบที่มีความเหมาะสมกับอุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์ ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.86 ดังตารางที่ 26

ตารางที่ 26 ร้อยละและค่าเฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้ประกอบการที่มีต่อการปรับปรุงระบบการจัดการขยะมูลฝอย

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น (%)					ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความหมาย	ลำดับ
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง				
1. ไม่ควรมีการคัดแยก	10.0	6.7	3.3	3.3	76.7	1.70	1.111	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	15
2. ควรมีการคัดแยกขยะ 2 ถึง คือ ขยะอินทรีย์สาร เช่น เศษอาหาร และ ขยะทั่วไป เช่น ถุงพลาสติก เปลือกลูกอม เศษกระดาษ	48.5	15.2	21.2	9.1	6.1	3.91	1.113	เห็นด้วย	2
3. ควรมีการคัดแยกขยะ 3 ถึง คือ ขยะอินทรีย์สาร เช่น เศษอาหาร ขยะรีไซเคิล เช่น แก้ว ขวดพลาสติกและ ขยะอื่น ๆ เช่น เปลือกลูกอม หนัวยง เศษกระดาษ	62.5	12.5	15.6	0.0	9.4	4.19	1.180	เห็นด้วย	1
4. ควรเพิ่มปริมาณภาชนะรองรับให้ครอบคลุมพื้นที่	41.2	20.6	20.6	11.8	5.9	3.79	1.203	เห็นด้วย	5

ตารางที่ 26 (ต่อ)

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น (%)					ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความหมาย	ลำดับ
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง				
5. ควรมีการปรับปรุงขนาดภาชนะรองรับ	38.7	22.6	22.6	12.9	3.3	3.81	0.928	เห็นด้วย	4
6. ควรมีการปรับเปลี่ยนเส้นทางรถเก็บขน	21.8	20.4	34.9	15.0	7.9	3.33	1.098	ไม่แน่ใจ	10
7. ควรมีการปรับปรุงระบบสื่อความหมายและการให้ความรู้ความเข้าใจในการคัดแยกขยะ	31.6	23.7	25.8	11.4	7.4	3.61	1.236	เห็นด้วย	3
8. ควรเพิ่มปริมาณเจ้าหน้าที่ที่ใช้ในการจัดการ	34.0	24.2	31.7	13.4	6.7	3.45	0.982	เห็นด้วย	7
9. ควรเพิ่มจำนวนรอบในการเก็บขน	23.7	25.3	31.7	12.1	7.3	3.46	1.062	เห็นด้วย	6
10. การกำจัดด้วยระบบหมักขยะเป็นระบบที่มีความเหมาะสมกับอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์	26.5	21.2	29.8	14.2	8.3	3.43	1.166	เห็นด้วย	9
11. การกำจัดด้วยระบบเผาขยะเป็นระบบที่มีความเหมาะสมกับอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์	17.8	15.7	26.3	15.2	25.0	2.86	1.399	ไม่แน่ใจ	10

ตารางที่ 26 (ต่อ)

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น (%)					ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ความหมาย	ลำดับ
	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง				
12. การกำจัดด้วยระบบฝังกลบเป็นระบบที่มีความเหมาะสมกับอุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์	31.0	6.9	27.6	17.2	17.2	3.17	1.331	ไม่แน่ใจ	9
13. การกำจัดด้วยระบบหมัก เสา และฝังกลบเป็นระบบที่มีความเหมาะสมกับอุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์	25.0	7.1	39.3	14.3	14.4	3.14	1.049	ไม่แน่ใจ	10
14. ควรมีการห้ามการนำเข้าวัสดุประเภทแก้ว พลาสติก ในบางพื้นที่	19.4	19.4	19.4	16.1	25.8	2.90	1.301	ไม่แน่ใจ	12
15. ควรมีการปรับปรุงระเบียบและปรับค่าธรรมเนียมสำหรับผู้กระทำผิด	32.3	32.3	16.1	6.5	12.9	3.65	1.251	เห็นด้วย	6

หมายเหตุ: เกณฑ์ในการพิจารณา 5.00 – 4.21 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง 4.20 – 3.41 หมายถึง เห็นด้วย 3.40 – 2.61 หมายถึง ไม่แน่ใจ 2.60 – 1.81 หมายถึง ไม่เห็นด้วย 1.80 – 1.00 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

#### 4. การวิเคราะห์จุดแข็ง จุดอ่อน โอกาส และอุปสรรคในการจัดการขยะมูลฝอย

จากปัญหาของการจัดการขยะมูลฝอยนั้น ได้อาศัยเทคนิคการวิเคราะห์ SWOT ANALYSIS ในการพิจารณาจุดแข็ง จุดอ่อนซึ่งเป็นปัจจัยภายใน โอกาสและอุปสรรคซึ่งปัจจัยภายนอก ที่มีผลกระทบต่อการทำงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะมูลฝอย รวมทั้งเสนอแนะแนวทางจัดการขยะมูลฝอยดังนี้

##### 4.1 จุดแข็ง

###### 4.1.1 การทิ้งขยะมูลฝอยและการจัดการ ณ แหล่งกำเนิด

- 1) เจ้าหน้าที่สามารถให้ข้อมูลเกี่ยวกับขยะมูลฝอยสำหรับนักท่องเที่ยวที่ประกอบอย่างใกล้ชิด
- 2) เจ้าหน้าที่ให้ความสนใจกับการรักษาความสะอาดในแหล่งท่องเที่ยว
- 3) เจ้าหน้าที่ตระหนักถึงปัญหาด้านปริมาณขยะมูลฝอยในช่วงฤดูกาลท่องเที่ยว

###### 4.1.2 การรวบรวม

- 1) เจ้าหน้าที่ของอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์มีจำนวนมาก
- 2) ที่ตั้งของแหล่งท่องเที่ยวอยู่ใกล้กัน
- 3) เจ้าหน้าที่สามารถวางแผนพัฒนาออกแบบระบบคัดแยกให้เหมาะสมกับองค์ประกอบที่มีอยู่ และงบประมาณที่ใช้ในการกำจัด
- 4) เจ้าหน้าที่สามารถกำหนดรูปแบบการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยจำแนกประเภทได้

5) เจ้าหน้าที่ที่สามารถวางแผนสำรวจที่ตั้งถังขยะและปรับขนาดให้เพียงพอกับปริมาณขยะมูลฝอยในพื้นที่มีการใช้ประโยชน์หนาแน่น

#### 4.1.3 การขนส่ง

- 1) เจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญเส้นทาง
- 2) เส้นทางถนนมีสภาพดี
- 3) หลุมฝังกลบขยะอยู่ใกล้อุทยานแห่งชาติ ฯ

#### 4.1.4 การกำจัด

- 1) สามารถกำจัดขยะมูลฝอยได้ทุกประเภท
- 2) ค่าใช้จ่ายต่ำ

#### 4.1.5 การกำจัด

- 1) สามารถกำจัดขยะมูลฝอยได้ทุกประเภท
- 2) ค่าใช้จ่ายต่ำ

#### 4.1.6 การบริหารงาน

- 1) เป็นหน่วยงานที่มีความสามารถในการบริหารจัดการแหล่งท่องเที่ยวและรับมือกับปัญหาที่เกิดขึ้น
- 2) มีอำนาจในการออกกฎระเบียบ ข้อบังคับในการทิ้งขยะอุทยานแห่งชาติ ฯ

## 4.2 จุดอ่อน

### 4.2.1 การทิ้งขยะมูลฝอยและการจัดการ ณ แหล่งกำเนิด

- 1) ทิ้งขยะรวมทุกประเภทโดยไม่มีการคัดแยกขยะก่อนทิ้ง
- 2) ไม่มีการกำหนดประเภทขยะมูลฝอยที่เป็นอันตรายต่อแหล่งท่องเที่ยวได้

### 4.2.2 การรวบรวม

- 1) ตำแหน่งที่ตั้งถังขยะกระจายทั่วบริเวณแหล่งท่องเที่ยวซึ่งมีอาณาบริเวณกว้างขวางทำให้การเก็บรวบรวมต้องใช้เวลาเพิ่มขึ้น
- 2) จำนวนและปริมาตรถังขยะไม่เพียงพอกับปริมาณขยะที่เพิ่มขึ้นช่วงในฤดูกาลท่องเที่ยว และพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์หนาแน่นทำให้ขยะมูลฝอยล้นถัง
- 3) รถเก็บขนขยะ 1 คันต้องซ่อมแซมบ่อย
- 4) ถังขยะที่มีความจุสูงทำให้เมื่อมีขยะเต็มถังจะทำให้มีน้ำหนักมาก จึงทำให้ยากลำบากต่อการเก็บขนของเจ้าหน้าที่
- 5) วิธีการเก็บขนทำให้ขยะอาจทิ้งเรี่ยราดระหว่างทางและถังขยะชำรุดเสียหาย
- 6) วัสดุบางประเภทเช่น แก้ว หากเกิดการชำรุดทำให้เก็บขนได้ยากและเป็นอันตรายต่อเจ้าหน้าที่
- 7) เจ้าหน้าที่ใช้เวลาบางส่วนในการคัดแยกขยะมูลฝอยในระหว่างปฏิบัติงานทำให้ใช้เวลาในการปฏิบัติงานมากขึ้น

#### 4.2.3 การขนส่งและเส้นทาง

- 1) ไม่มีการกำหนดเส้นทางในการเก็บขนขึ้นอยู่กับปริมาณขยะมูลฝอยในเส้นทางจึงไม่สามารถควบคุมปริมาณเชื้อเพลิงได้ซึ่งเป็นการสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการขนส่ง
- 2) เส้นทางเข้าออกมีเส้นทางเดียวและบางช่วงมีความลาดชันสูงการจราจรติดขัดทำให้การขนส่งล่าช้า
- 3) การบรรทุกน้ำหนักขยะมูลฝอยมาก ๆ เป็นอันตรายต่อการขับขี่
- 4) ปริมาณรถยนต์มากทำให้การจราจรติดขัด

#### 4.2.4 การกำจัด

- 1) ขาดมาตรการป้องกันผลกระทบสิ่งแวดล้อม ทำให้อาจเกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมได้ในอนาคต
- 2) องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ถูกกำจัด
- 3) หลุมฝังกลบเดิมเต็มในอนาคตไม่สามารถใช้กำจัดขยะได้อีกต่อไป
- 4) ไม่สามารถหาพื้นที่ที่ฝังกลบใหม่ได้

#### 4.2.5 งบประมาณ

- 1) ไม่มีงบประมาณที่ใช้สำหรับจัดการขยะมูลฝอยโดยเฉพาะ
- 2) ค่าใช้จ่ายในการซื้อถุงดำและเชื้อเพลิง สำหรับใช้ในการขนส่งขึ้นกับปริมาณขยะจึงไม่สามารถควบคุมงบประมาณได้

#### 4.2.6 การประชาสัมพันธ์

1) การสื่อความหมายและการประชาสัมพันธ์ ด้านการจัดการขยะมูลฝอยไม่มีการวางแผนเป็นระบบและดำเนินงานอย่างต่อเนื่อง ทำให้นักท่องเที่ยวไม่เห็นความสำคัญของปัญหาขยะมูลฝอย

#### 4.2.7 การบริหารงาน

- 1) การจัดการงานขยะเป็นส่วนงานย่อย ไม่มีหน่วยงานจัดการโดยตรง
- 2) ไม่มีการวางแผนการจัดการขยะมูลฝอยร่วมกันจึงไม่สามารถจัดการขยะมูลฝอยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### 4.3 โอกาส

#### 4.3.1 การทิ้งขยะมูลฝอยและการจัดการ ณ แหล่งกำเนิด

- 1) กระแสการอนุรักษ์และปัญหามลพิษจากขยะทำให้อุทยานแห่งชาติตื่นตัวลดการใช้ภาชนะบรรจุที่เป็นอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม
- 2) ควบคุมปริมาณและประเภทของขยะมูลฝอยในพื้นที่ที่มีความเป็นธรรมชาติสูงและเข้าถึงได้ยาก

#### 4.3.2 การรวบรวม

- 1) นอกฤดูกาลท่องเที่ยวปริมาณขยะมูลฝอยน้อย ทำให้สามารถปรับปรุงแก้ไขตำแหน่งที่ตั้งถังขยะได้ โดยไม่ส่งผลกระทบต่อแหล่งท่องเที่ยว

#### 4.3.3 การกำจัด

- 1) องค์กรประกอบขยะมูลฝอยส่วนใหญ่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้

#### 4.3.4 การบริหารงาน

- 1) ภาครัฐ โดย เช่น กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อมสนับสนุนการคัดแยกเพื่อนำขยะมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์

#### 4.4 อุปสรรคหรือข้อจำกัด

##### 4.4.1 การทิ้งขยะมูลฝอยและการจัดการ ณ แหล่งกำเนิด

- 1) จำนวนนักท่องเที่ยวมากในฤดูท่องเที่ยว
- 2) ผู้ประกอบการเปลี่ยนแปลงรูปแบบวัสดุหีบห่อหรือภาชนะบรรจุที่ยากต่อการกำจัด
- 3) ในฤดูกาลท่องเที่ยวมีการเปิดพื้นที่แหล่งท่องเที่ยวให้ใช้ประโยชน์เพิ่มขึ้น
- 4) นักท่องเที่ยวไม่เห็นความสำคัญของการคัดแยกขยะมูลฝอย
- 5) นักท่องเที่ยวมีความต้องการบริโภคสูง

##### 4.4.2 การบริหารงาน

- 1) ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ ฯ มีหลายหน่วยงานในพื้นที่ ซึ่งไม่มีการจัดการขยะมูลฝอยร่วมกัน

## 5. ข้อเสนอแนะในการจัดการขยะมูลฝอย

### 5.1 การลดปริมาณและควบคุมองค์ประกอบขยะมูลฝอยที่เป็นอันตรายในการจัดการ

5.1.1 ควบคุมจำนวนนักท่องเที่ยวและร้านอาหารในช่วงฤดูกาลท่องเที่ยว อุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์ เนื่องจากจำนวนนักท่องเที่ยวและร้านอาหารเป็นแหล่งกำเนิดขยะมูลฝอยที่สำคัญ ในฤดูกาลท่องเที่ยวที่มีจำนวนนักท่องเที่ยวมากหากมีการเพิ่มจำนวนร้านอาหารขึ้น โดยไม่มีการควบคุมก็จะเป็นการส่งเสริมให้เกิดพฤติกรรมการบริโภคเพิ่มขึ้นตามไปด้วย ดังนั้นการนำมาตรการนี้มาบังคับใช้ก็จะสามารถควบคุมปริมาณขยะมูลฝอยในช่วงเวลาดังกล่าวได้ และยังสามารถพัฒนาระบบการจัดเก็บให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

5.1.2 สร้างมาตรการลดปริมาณขยะมูลฝอยที่ย่อยสลายได้ยาก ได้แก่ ถุงพลาสติก โดยการสร้างความร่วมมือกับผู้ประกอบการร้านอาหารในการลดปริมาณการใช้ถุงพลาสติกและส่งเสริมให้ใช้ภาชนะบรรจุที่ย่อยสลายได้ง่าย เช่น KU GREEN หรือ สีนัลที่ใช้ภาชนะบรรจุเป็นพลาสติกชนิดรีไซเคิลได้แทน ซึ่งจะช่วยลดปริมาณขยะมูลฝอยที่ย่อยสลายได้ยาก

5.1.3 มีการมัดจำคืนขวดแก้ว เพื่อลดปัญหาในการเก็บรวบรวม เนื่องจากขยะประเภทนี้แตกชำรุดง่ายได้ง่าย จึงเป็นอุปสรรคต่อการเก็บรวบรวม เมื่อมีการมัดจำคืนขวดแก้ว นักท่องเที่ยวก็จะระมัดระวังการใช้ขวดแก้วเพื่อนำมาแลกเงินคืนภายหลังและยังสามารถนำภาชนะที่นำมาคืนกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ได้อีกเป็นการลดปริมาณขยะมูลฝอยได้อีกวิธีหนึ่ง

5.1.4 ส่งเสริมและประชาสัมพันธ์ให้ความรู้ความเข้าใจเรื่อง การกำจัดขยะมูลฝอย การคัดแยกขยะมูลฝอย ประโยชน์ของการคัดแยก และผลกระทบจากขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นกับสิ่งแวดล้อมและลักษณะความเป็นธรรมชาติภายในพื้นที่เขตอุทยานแห่งชาติ ฯ ทั้งนี้เพื่อให้ นักท่องเที่ยวเกิดความเข้าใจและสร้างพฤติกรรมการท่องเที่ยวแนวอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดจนตระหนักและเห็นถึงความสำคัญกับการคัดแยกขยะ การทิ้งขยะลงถัง และมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ

## 5.2 ระบบเก็บรวบรวม

5.2.1 ปรับปรุงระบบถังขยะให้สามารถรองรับและเก็บกักขยะมูลฝอยในพื้นที่เขตอุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์ให้เพียงพอ โดยการเพิ่มปริมาตรของถังขยะในบริเวณพื้นที่ที่มีกิจกรรมการใช้ประโยชน์หนาแน่นของนักท่องเที่ยว และปรับปรุงเพิ่มจุดตั้งถังแยกประเภทของขยะมูลฝอยอย่างเพียงพอ เพื่อให้สามารถบริหารจัดการเก็บรวบรวมขยะมูลฝอยที่เร่งด่วน(ขยะที่ส่งกลิ่นเหม็น) แทนการเก็บขนขยะมูลฝอยที่มีมลภาวะน้อย ทำให้สามารถบริหารจัดการลดความถี่ในการขนส่งขยะมูลฝอยได้อีกทางหนึ่ง

5.2.2 กำหนดและออกแบบระบบคัดแยกขยะมูลฝอยให้สอดคล้องกับการกำจัด โดยอาจใช้ระบบถังแยกขยะมูลฝอยเป็น 3 ประเภท ได้แก่ ขยะอินทรีย์สาร (เศษอาหาร/ใบไม้/ดอกไม้) ขยะมีมูลค่า (พลาสติกรีไซเคิล/ขวดแก้ว/กระดาษ/กระป๋องอลูมิเนียม) และขยะไม่มีมูลค่า (พลาสติกไม่รีไซเคิล/โฟม/อื่นๆ) รวมถึงพิจารณาคัดเลือกวัสดุที่นำมาใช้ทำถังขยะตามประเภทข้างต้นให้เหมาะสมกับขยะมูลฝอยแต่ละประเภท

5.2.3 วางแผนการจัดเก็บขยะมูลฝอยแบบแยกประเภทขยะ โดยศึกษาปริมาณประเภทของขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้นในช่วงฤดูกาลท่องเที่ยว ช่วงเทศกาลวันหยุดนักขัตฤกษ์ และช่วงนอกฤดูกาลท่องเที่ยวตลอดทั้งปี จากนั้นจึงวางแผนงานกำหนดตารางวันเวลา เส้นทาง และความถี่ในการเก็บขยะมูลฝอยแต่ละประเภท ให้สัมพันธ์กันในแต่ละช่วงเวลาดังกล่าว ตลอดจนสอดคล้องกับจำนวนรถยนต์เก็บขนและอัตรากำลังคนในการปฏิบัติงาน

## 5.3 การกำจัด

5.3.1 เน้นการนำขยะมูลฝอยไปกำจัดนอกพื้นที่อุทยานแห่งชาติ ฯ เพื่อเป็นการรักษาสภาพแหล่งท่องเที่ยวทรัพยากรธรรมชาติภายในเขตอุทยานแห่งชาติ ฯ ให้คงสภาพความสวยงามการกำจัดด้วยวิธีการฝังกลบในเขตอุทยานแห่งชาติ ฯ ย่อมส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมโดยตรง ดังนั้น ทรายบดที่อุทยานแห่งชาติ ฯ ยังไม่สามารถหาวิธีอื่นที่จะกำจัดขยะมูลฝอยโดยไม่ให้มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้แล้ว การกำจัดด้วยการฝังกลบจึงต้องทำภายนอกเขตอุทยานแห่งชาติ ฯ

5.3.2 จัดสร้างการแปรรูปขยะมูลฝอยอินทรีย์สาร เป็นปุ๋ยหมัก วัสดุปรับปรุงคุณภาพดิน หรือน้ำหมักชีวภาพ เพื่อลดปริมาณขยะมูลฝอยที่จะต้องนำไปกำจัด

5.3.3 ติดต่อร้านค้ารับซื้อของเก่าให้เข้ามาซื้อขยะประเภทขยะมีมูลค่าในอุทยานแห่งชาติ ฯ เพื่อลดภาระการขนส่งขยะมูลฝอย

#### 5.4 การบริหารจัดการ

5.4.1 สร้างความร่วมมือและวางแผนการจัดการขยะมูลฝอยร่วมกับหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในพื้นที่

5.4.2 ตั้งหน่วยงานที่มีขอบเขตความรับผิดชอบในการจัดการขยะมูลฝอย โดยปัจจุบันอุทยานแห่งชาติคอกออินทนนท์ ยังไม่มีหน่วยงานที่ทำหน้าที่ขนเก็บขยะมูลฝอย แต่มีลักษณะให้หน่วยงานภายในทำงานไปพลางก่อน ดังนั้น การตั้งหน่วยงานจัดการขยะมูลฝอยโดยตรง จะทำให้การบริหารจัดการมีเป้าหมายการปฏิบัติงานยิ่งขึ้น และจัดให้มีการวางแผนงานตลอดจน กำหนดขอบเขตหน้าที่ในการปฏิบัติงานภายในหน่วยงานอย่างชัดเจน

5.4.3 ฝึกอบรมให้กับเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงาน เพื่อเพิ่มทักษะในการปฏิบัติงานด้านการจัดการขยะมูลฝอย

5.4.4 ปรับปรุงกฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะมูลฝอย รวมถึงกำหนดอัตราค่าธรรมเนียมการทิ้งขยะมูลฝอยตามหลักผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่าย

## สรุปและข้อเสนอแนะ

### สรุป

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ ได้ทำการสำรวจและศึกษาแหล่งกำเนิด ปริมาณและองค์ประกอบขยะมูลฝอยของอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ จากแหล่งท่องเที่ยว 8 แหล่ง ประกอบด้วย น้ำตกแม่ยะ น้ำตกแม่กลาง น้ำตกวชิรธาร ดงสน โครงการหลวง พระมหาธาตุเจดีย์ กัวแม่ปาน และ ยอดดอยอินทนนท์ ผลการศึกษาจำแนกปริมาณขยะมูลฝอยเป็นช่วงเวลาทั้งในและนอกฤดูการท่องเที่ยว ตามประเภทวันเป็น 3 กลุ่มวัน ได้แก่ วันปกติ (จันทร์-ศุกร์) วันหยุดราชการ (เสาร์ - อาทิตย์) และ วันหยุดนักขัตฤกษ์ องค์ประกอบของขยะมูลฝอยจำแนกเป็น 8 ประเภท หรือแบ่งเป็น 3 กลุ่ม ตามวิธีการนำกลับไปใช้ประโยชน์และการกำจัด ทำการศึกษาวิเคราะห์ระบบจัดการขยะมูลฝอย โดยการโดยสารไปกับรถยนต์เก็บขน รวมถึงศึกษาความคิดเห็นของนักท่องเที่ยวและผู้ประกอบการที่มีต่อการจัดการขยะมูลฝอยของอุทยานแห่งชาติ ฯ โดยการสุ่มตัวอย่างแบบสอบถามจากจำนวนนักท่องเที่ยว 408 คน และจากผู้ประกอบการจำนวน 34 ร้าน สามารถสรุปผลการศึกษาดังนี้

ปริมาณขยะมูลฝอยมูลฝอยที่เก็บขนได้เฉลี่ยประมาณ 4.3 ตัน/วัน ปริมาณขยะมูลฝอยส่วนใหญ่ร้อยละ 31.79 เกิดขึ้นบริเวณยอดดอยอินทนนท์ องค์ประกอบขยะมูลฝอยหลักที่พบเป็นขยะอินทรีย์สารหรือขยะมูลฝอยที่ย่อยสลายได้ที่มีกเกิดจากส่วนที่เหลือจากกิจกรรมการบริโภคอาหารของนักท่องเที่ยวและการจำหน่ายอาหารของร้านอาหารในฤดูกาลท่องเที่ยวปริมาณขยะมูลฝอยมากกว่านอกฤดูกาลท่องเที่ยว 3 เท่า เมื่อจำแนกกลุ่มวัน พบว่า ในกลุ่มวันหยุดนักขัตฤกษ์มีปริมาณขยะมูลฝอยสูงสุดและต่ำสุดในกลุ่มวันปกติ แต่อัตราการเกิดขยะมูลฝอยทั้งสองฤดูกาลมีค่าไม่ต่างกันมากนัก โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 0.97 - 1.10 กิโลกรัม/คน/วัน

การเก็บขนในปัจจุบันใช้การเก็บแบบถังคงที่ ซึ่งมีความสอดคล้องกับตำแหน่งที่ตั้งถังขยะที่วางอยู่ริมถนน แต่สำหรับในบางพื้นที่ที่มีพื้นที่การใช้ประโยชน์มาก ตำแหน่งที่ตั้งถังขยะจะกระจายอยู่ทั่วบริเวณ ซึ่งทำให้เจ้าหน้าที่ทำการเก็บรวบรวมต้องใช้แรงงานมากขึ้นในการยกถังขยะมาสู่ตัวรถยนต์ที่จอดอยู่ริมถนนด้านนอก ถังขยะมูลฝอยที่มีอยู่ในแหล่งท่องเที่ยว ต่าง ๆ เป็นถังพลาสติกชนิดสี่เหลี่ยมทรงสูงขนาด 240 ลิตร และถังพลาสติกทรงกลม ขนาด 50 ลิตรซึ่งสามารถรองรับขยะมูลฝอยได้ช่วงนอกฤดูท่องเที่ยวได้หมด แต่ในช่วงฤดูการท่องเที่ยวที่มีปริมาณขยะมูลฝอยเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว นั้นปริมาตรของถังขยะยังไม่สามารถรองรับขยะได้เพียงพอ จึงทำ

ให้ปัญหาขยะมูลฝอยล้นถัง รถยนต์ที่ใช้เก็บขนเป็นรถยนต์ 4 ล้อ ชนิดเปิดข้างเทท้าย สภาพส่วนใหญ่ใช้ได้เป็นปกติ ในฤดูกาลท่องเที่ยวที่มีปริมาณการจราจรหนาแน่นทำให้การขนส่งเกิดความล่าช้า ประสิทธิภาพการปฏิบัติงานคิดเฉลี่ยเป็น 41.45 กิโลกรัม/คน/ชั่วโมง หรือ คิดระยะทาง 4.31 กิโลกรัม/คน/กิโลเมตร

การกำจัดขยะมูลฝอยขั้นสุดท้าย ใช้วิธีการฝังกลบแบบทั่วไปซึ่งเป็นวิธีการที่ยังไม่เหมาะสม และไม่สามารถใช้กำจัดขยะมูลฝอยได้ในอนาคต เนื่องจากหลุมฝังกลบเดิมอาจเต็ม จึงไม่สามารถใช้กำจัดได้อีกต่อไป นอกจากนี้องค์ประกอบขยะมูลฝอยของอุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์ ส่วนใหญ่สามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้ร้อยละ 81.08 ยังถูกกำจัดไปด้วย

จากการสำรวจความคิดเห็นของนักท่องเที่ยวและผู้ประกอบการส่วนใหญ่มีความเห็นว่า ปัญหาการจัดการขยะมูลฝอยมีความรุนแรงในระดับปานกลาง โดยประเด็นปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่างมีความคิดเห็นตรงกันว่ามีความรุนแรง คือ ปริมาณขยะมูลฝอยล้นถัง และระยะห่างในการตั้งจุดถังขยะไม่เหมาะสม นอกจากนี้ ปริมาณภาชนะรองรับไม่พอ และขาดความรู้ความเข้าใจในการคัดแยกขยะ ด้านกฎหมาย และข้อบัญญัติที่เกี่ยวข้องก็เป็นปัญหาที่ทั้ง 2 กลุ่ม มีความเห็นว่ามี ความรุนแรงที่มีค่าเฉลี่ยสูงด้วยเช่นกัน เมื่อจัดลำดับความสำคัญในการปรับปรุงระบบจัดการขยะมูลฝอย ทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่างเห็นด้วยกับการคัดแยกขยะระบบ 3 ถึง มากกว่าการคัดแยกรูปแบบอื่น ๆ รวมถึงควรมีการปรับปรุงระบบสื่อความหมาย และการให้ความรู้ความเข้าใจในการคัดแยกขยะด้วย

เมื่อประเมินสถานการณ์การจัดการขยะมูลฝอยในปัจจุบันส่วนใหญ่มักเกิดในช่วงฤดูกาลท่องเที่ยวที่มีปริมาณขยะมูลฝอยเพิ่มขึ้นมาก จึงเป็นสาเหตุให้ระบบการเก็บรวบรวมที่มีอยู่ไม่สามารถรองรับขยะมูลฝอยได้ดังนั้น ลำดับแรกจึงควรปรับปรุงระบบการเก็บรวบรวม โดยการเพิ่มจำนวนและเพิ่มปริมาตรถังขยะในบริเวณพื้นที่ที่มีกิจกรรมการใช้ประโยชน์หนาแน่น พร้อมทั้ง ออกแบบและพัฒนาระบบรวบรวมคัดแยกขยะมูลฝอยเป็น 3 ประเภทถัง ซึ่งได้แก่ ขยะอินทรีย์สาร ขยะมีมูลค่า และขยะไม่มีมูลค่าที่ต้องการกำจัด โดยใช้รถยนต์เก็บแบบแยกประเภทจึงจะสามารถเก็บแยกประเภทขยะได้ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการคัดแยกขยะ ซึ่งควรมีการจัดทำคู่มือคัดแยกขยะอุทยานแห่งชาติ ฯ และส่งเสริมการจัดกิจกรรมรณรงค์ให้ความรู้ความเข้าใจในการลดปริมาณขยะที่นำเข้าไปในอุทยานแห่งชาติ การใช้วัสดุที่นำกลับไปใช้ใหม่และเน้นการบริโภคต้องพอดี ไม่เหลือทิ้ง เป็นต้น โดยควรตั้งเป้าหมายให้ขยะที่เกิดจากนักท่องเที่ยวลดลงต่ำกว่า 0.8 กก./คน/วัน

ในการคัดแยกขยะอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้พนักงานที่เกี่ยวข้องเกิดความเข้าใจและมีส่วนร่วมในการจัดการขยะมูลฝอย ตลอดจนมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งจะสามารถลดปริมาณขยะที่ต้องทำการกำจัดลงได้

สำหรับการกำจัดขยะมูลฝอยในอุทยานแห่งชาติ ควรเน้นการกำจัดนอกพื้นที่ และส่งเสริมการนำขยะมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ เช่น การทำปุ๋ยหมัก หรือการนำหมักชีวภาพเพื่อนำมาใช้ในการปรับปรุงคุณภาพดิน การขายขยะมีมูลค่าให้กับร้านรับซื้อของเก่า เป็นต้น โดยการสร้างความร่วมมือและวางแผนการจัดการขยะมูลฝอยร่วมกับหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ ทำการจัดตั้งหน่วยงานที่มีหน้าที่รับผิดชอบในการจัดการขยะมูลฝอยโดยตรงและส่งเสริมการจัดฝึกอบรมให้กับเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงาน เพื่อเพิ่มทักษะในการปฏิบัติงานด้านการจัดการขยะมูลฝอย และปรับปรุงกฎระเบียบ อัตราการเก็บค่าธรรมเนียมการทิ้งขยะมูลฝอยตามหลักผู้ก่อมลพิษเป็นผู้จ่ายซึ่งจะทำให้มีรายได้ที่จะนำมาใช้ในการดำเนินงานในการจัดการขยะมูลฝอยได้ต่อเนื่องและเกิดประสิทธิภาพสูงสุด รวมทั้งมีการบังคับใช้มาตรการต่าง ๆ เพื่อลดปริมาณขยะมูลฝอย โดยวิธี 3 Rs คือ ลดการสร้างขยะ นำกลับมาใช้ซ้ำและนำมาใช้ใหม่

### ข้อเสนอแนะ

#### 1. ข้อเสนอแนะในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป

1.1 ควรศึกษาองค์ประกอบขยะด้านอื่น ๆ ร่วมกับการประเมินรายได้จากการนำขยะมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์ใหม่ในแต่ละประเภท เพื่อออกแบบระบบคัดแยกให้เหมาะสม

1.2 ควรมีการศึกษาวิเคราะห์ลักษณะและความหนาแน่นการใช้ประโยชน์พื้นที่ เพื่อคำนวณหาปริมาณถังที่เหมาะสม และยังสามารถกำหนดจุดตั้งถังขยะ ระยะห่างระหว่างจุดตั้งถังขยะได้เหมาะสมกับปริมาณขยะมูลฝอยที่เกิดขึ้น

## เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กรมการปกครอง. 2543. คู่มือการจัดการขยะมูลฝอยเพื่อนำกลับมาใช้ประโยชน์. ส่วนพัฒนา  
ท้องถิ่น, กรุงเทพฯ.
- กรมควบคุมมลพิษ. 2543. โครงการพัฒนาระบบกำจัดของเสียในแหล่งท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์.  
กรุงเทพฯ.
- กรมควบคุมมลพิษ. 2547ก. การจัดการขยะมูลฝอยชุมชนอย่างครบวงจร. กรุงเทพฯ.
- กรมควบคุมมลพิษ. 2547ข. คู่มือการทำปุ๋ยหมักจากขยะมูลฝอย. กรุงเทพฯ.
- กรมควบคุมมลพิษ. 2548. คู่มือ แนวทางและข้อกำหนดเบื้องต้น การลดและการใช้ประโยชน์ขยะ  
มูลฝอย. กรุงเทพฯ.
- กรมควบคุมมลพิษ. 2549. รายงานปริมาณขยะมูลฝอยในอุทยานแห่งชาติ. กรมควบคุมมลพิษ,  
กรุงเทพฯ. (เอกสารไม่ตีพิมพ์)
- กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช. 2553. สถิตินักท่องเที่ยวย้อนหลัง 10 ปี. แหล่งที่มา:  
[http:// www.dnp.go.th/NPRD DEVELOP/Stat\\_Tourist](http://www.dnp.go.th/NPRD_DEVELOP/Stat_Tourist), 7 เมษายน 2553.
- กระทรวงวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม. 2543. เกณฑ์ มาตรฐาน และแนวทางการ  
จัดการขยะมูลฝอยชุมชน. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม, กรุงเทพฯ.
- กัลยา สุวจิตตานนท์. 2540. เอกสารคำสอนวิชาการควบคุมมลพิษและการบำบัดของเสีย. ภาควิชา  
วิศวกรรมเคมี วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- กัลยา สุนทรวงษ์สกุล. 2542. สภาวะแวดล้อมของเรา. พิมพ์ครั้งที่ 5. สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

การท่องเที่ยวแห่งประเทศไทย. 2537. **สรุปปัญหาและการป้องกันแก้ไขผลกระทบของการท่องเที่ยวต่อสิ่งแวดล้อม**. กรุงเทพฯ.

ณัฐ อารีกุล. 2536. **การจัดการขยะมูลฝอยในเทศบาลเมืองเพชรบุรี**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ธนาคารร่วมมือนานาชาติแห่งประเทศไทย (JBIC). 2547. **รายงานฉบับสมบูรณ์ สำหรับ ความช่วยเหลือพิเศษในการดำเนินโครงการ (SAPI) สำหรับแผนพัฒนาระดับภูมิภาค (2) และโครงการลงทุนเพื่อสังคม ในประเทศไทย**. กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช, กรุงเทพฯ.

นภวรรณ ฐานะกาญจน์, สุรเชษฐ์ เศรษฐมาต, ครรชนี เอมพันธุ์, ณัฐ พิชกรรม, เล็ก เต็มตระกูล สมเกียรติ สิงหรรุติ และ สิริพงษ์ ราชศิริ. 2541. **คู่มือพัฒนาและออกแบบสิ่งอำนวยความสะดวกในแหล่งท่องเที่ยวแบบการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์**. ศูนย์วิจัยป่าไม้ คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ชาติ เขียมไชยศรี. ม.ป.ป. **เอกสารประกอบการเรียนวิชาการจัดการมูลฝอยแบบผสมผสานและการออกแบบ**. ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. (อัดสำเนา)

ชูชีพ พิพัฒน์ศิริ. 2540. **เศรษฐศาสตร์การวิเคราะห์โครงการ**. พิมพ์ครั้งที่ 3. ภาควิชาเศรษฐศาสตร์ คณะเศรษฐศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

บริษัท แมคโครคอนซัลแตนท์ จำกัด. 2536. **การศึกษาเปรียบเทียบความเหมาะสมของวิธีการกำจัดมูลฝอย**. กรมควบคุมมลพิษ, กรุงเทพฯ.

ปราณี ไพบูลย์สมบัติ. 2546. **ชนิด ปริมาณขยะ และพฤติกรรมกาทิ้งขยะของนักท่องเที่ยวและผู้ประกอบการในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

พัชรี หอวิจิตร. 2529. การจัดการขยะมูลฝอย. ครั้งที่ 1. คณะวิศวกรรมศาสตร์  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.

พัฒนา มูลพฤกษ์. 2539. อนามัยสิ่งแวดล้อม. ห.จ.ก เอ็น เอส แอล พรินต์ติ้ง, กรุงเทพฯ.

ยุทธ เทพกุล, ระวีวรรณ ศิริไสยาสน์, ธเนศวร์ สีระแก้ว และ แจจรรยา สุตาคำ. 2543. รายงานการ  
สำรวจโครงการสำรวจข้อมูลทรัพยากรธรรมชาติเพื่อการจัดการอุทยานแห่งชาติดอยอิน  
ทนนท์. ฝ่ายโครงการเงินกู้มิยชาวา สำนักงานป่าไม้เขตเชียงใหม่, เชียงใหม่.

วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. 2553. ปฏิภูณ. แหล่งที่มา: <http://th.wikipedia.org/wiki.htm>, 7 เมษายน  
2553.

วิริยา ด้านพงศกร. 2549. ทางเลือกในการจัดการขยะมูลฝอยของนักท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติ  
ภูกระดึง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศิริกัลยา สุวจิตตานนท์, พัฒนา มูลพฤกษ์ และ ชำรงรัตน์ มุ่งเจริญ. 2541. การป้องกันและควบคุม  
มลพิษ. พิมพ์ครั้งที่ 1. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ศุภชัย วรรณพงษ์. 2547. ความพึงพอใจของนักท่องเที่ยวต่อการจัดการด้านสิ่งแวดล้อมใน  
วนอุทยานแพะเมืองผี จังหวัดแพร่. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ศูนย์ปฏิบัติการวิศวกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.  
2539. รายงานฉบับกลาง การศึกษาความเหมาะสมโครงการกำจัดขยะมูลฝอยโดยวิธีฝัง  
กลบอย่างถูกสุขลักษณะ เทศบาลเมืองพนัสนิคม. กรุงเทพฯ.

ศูนย์ปฏิบัติการวิศวกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.  
2547. รายงานฉบับสมบูรณ์ การศึกษาความเหมาะสมและออกแบบรายละเอียดระบบการ  
จัดการขยะมูลฝอยรวมแบบครบวงจร องค์การบริหารส่วนจังหวัดระยอง. กรุงเทพฯ

ศูนย์ปฏิบัติการวิศวกรรมพลังงานและสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

2549. รายงานฉบับสมบูรณ์ การศึกษาความเหมาะสมศูนย์กำจัดขยะมูลฝอยแบบครบวงจร จังหวัดสระบุรี. กรุงเทพฯ

สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม. 2532. รายงานการศึกษาเบื้องต้น เรื่อง การศึกษาและจัดทำแนวทางการจัดการมูลฝอยสำหรับแหล่งท่องเที่ยวในเมืองหลักและเมืองศูนย์กลางความเจริญในภูมิภาค. กรุงเทพฯ

สถาบันวิจัยสภาวะแวดล้อม. 2534. รายงานฉบับสมบูรณ์โครงการพัฒนาคุณภาพสิ่งแวดล้อมของเมืองหลัก เล่มที่ 3 รายงานหลัก การศึกษาและจัดทำแนวทางการจัดการมูลฝอยสำหรับแหล่งท่องเที่ยวที่ห่างไกลชุมชน. กรุงเทพฯ

สมจิตร ปิยศิลป์. 2538. การศึกษาการจัดการมูลฝอยในพื้นที่ท่องเที่ยว: กรณีศึกษาในเกาะสมุย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม. 2539. คู่มือการดำเนินงานตามแผนปฏิบัติการเพื่อการจัดการคุณภาพสิ่งแวดล้อมระดับจังหวัด. ศูนย์การพิมพ์แก่นจันทร์, กรุงเทพฯ.

สำนักรักษาความสะอาด. 2539. หนังสือเสริมสร้างความรู้ด้านสิ่งแวดล้อม เรื่อง การฝังกลบขยะมูลฝอยอย่างถูกต้องลักษณะ. ห้างหุ้นส่วนจำกัด ป. สัมพันธ์พาณิชย์, กรุงเทพฯ.

สำนักรักษาความสะอาด. 2548. สถานการณ์การจัดการมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลในกรุงเทพมหานคร. กรุงเทพฯ.

สำนักฟื้นฟูและพัฒนาพื้นที่อนุรักษ์ กรมอุทยานแห่งชาติสัตว์ป่าและพันธุ์พืช. 2550. แผนที่ที่ตั้งอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์. กรุงเทพฯ. (เอกสารไม่ตีพิมพ์)

สำราญ มีสมจิตร. 2540. การวางแผนการจัดการขยะมูลฝอยของชุมชนเมืองขนาดเล็กในภาคใต้ กรณีศึกษาจังหวัดพัทลุง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุกาญจน์ รัตนเลิศนุสรณ์. 2546. **หลักการจัดการสิ่งแวดล้อม**. สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น). กรุงเทพฯ .

อุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์. 2550. **รายงานสถิตินักท่องเที่ยวปี 2544 -2550**. อุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์, เชียงใหม่. (เอกสารไม่ตีพิมพ์)

อุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์. 2550. **แผนผังองค์กร**. อุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์, เชียงใหม่. (เอกสารไม่ตีพิมพ์)

อุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์. 2550. **เส้นทางกรมคมนาคม**. อุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์, เชียงใหม่. (อัดสำเนา)

อำไพ ศิริลักษณ์. 2540. **แนวทางการจัดการขยะในเขตอุทยานแห่งชาติทางทะเล พื้นที่ประเภทเกาะ**. ส่วนอุทยานแห่งชาติ สำนักอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ.

เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์. 2543. **การจัดการเทคโนโลยีสิ่งแวดล้อม**. สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยรังสิต, กรุงเทพฯ.

เทศบาลตำบลจอมทอง. 2550. **แผนที่สังเขปหลุมฝังกลบขยะมูลฝอยของเทศบาลตำบลจอมทอง**. เทศบาลตำบลจอมทอง. เชียงใหม่. (อัดสำเนา)

เทศบาลเมืองทุ่งสง. 2553. **ขยะมูลฝอยและการกำจัด**. แหล่งที่มา: [http://www.mcs.most.go.th/WEB-ESERVICE/km\\_community\\_technology/waste.html](http://www.mcs.most.go.th/WEB-ESERVICE/km_community_technology/waste.html), 7 เมษายน 2553.



ภาคผนวก

## แบบสอบถาม (สำหรับเจ้าหน้าที่)

(Questionnaire)

การจัดการขยะในอุทยานแห่งชาติ

### คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการจัดการขยะในอุทยานแห่งชาติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในประกอบการศึกษาวิทยานิพนธ์ ผลการศึกษาที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนการศึกษา เพื่อพัฒนารอบแนวคิดเกี่ยวกับระบบกำจัดขยะ รวมถึงการออกวิธีการเก็บวิธีการศึกษาให้ดียิ่งขึ้น ในฐานะที่ท่านเป็นผู้ที่มีหน้าที่รับผิดชอบการจัดการอุทยานแห่งชาติ ผู้วิจัยจึงใคร่ขอความกรุณาจากท่านตอบแบบสอบถามตามความเป็นสถานการณ์จริงในปัจจุบัน พร้อมกับแสดงความเห็นของท่านให้ครบทุกข้อเพื่อที่จะสามารถนำข้อมูลไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ ผู้วิจัยขอขอบคุณท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาสละเวลาตอบคำถามในครั้งนี้

N0	
Date	
Site	

### แบบสอบถามประกอบการทำวิทยานิพนธ์

เรื่อง การจัดการขยะมูลฝอยในอุทยานแห่งชาติอินทนนท์

#### ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

##### ส่วนที่ 1 ข้อมูลด้านแหล่งกำเนิด

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องที่กำหนดไว้ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) หรือบรรยายรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะตามหัวข้อที่ระบุไว้

#### 1. โปรดระบุแหล่งกำเนิดขยะและปริมาณแหล่งกำเนิดขยะภายในอุทยานที่สำคัญ

ร้านอาหาร.....ร้าน บ้านพักอุทยาน.....หลัง  
บ้านพักเจ้าหน้าที่.....หลัง ศูนย์บริการนักท่องเที่ยว .....หลัง  
พื้นที่กางเต็นท์ .....อื่นๆ ระบุ.....

#### 2. ปริมาณมูลฝอยที่เกิดขึ้นภายในอุทยานแห่งชาติ.....(ตัน/ลบ.ม.)

ค่าเฉลี่ยได้จากการชั่งน้ำหนัก  ค่าเฉลี่ยได้จากการคาดประมาณ

#### 3. ท่านมีการคัดแยกขยะก่อนทิ้งหรือไม่

- คัดแยก 2 ถัง (ขยะเศษอาหาร และขยะทั่วไป เช่น กล่องสบู่ หนัวยาง ถูพลาสติก)
- คัดแยก 3 ถัง (ขยะเศษอาหาร ขยะรีไซเคิล เช่น ขวดพลาสติก ขวดแก้วและ ขยะทั่วไป เช่น กล่องสบู่ หนัวยาง เศษกระดาษ)
- ไม่คัดแยก

4.หน่วยงานของท่านมีการนำขยะมูลฝอยกลับมาใช้ประโยชน์หรือไม่และวิธีใด

- นำกลับไปใช้ประโยชน์      วิธีการนำไปใช้ประโยชน์.....
- ไม่นำกลับไปใช้ประโยชน์

5. โปรดคาดการณ์ปริมาณวัสดุที่ถูกคัดเลือก เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ใหม่ โดยรวมทั้งส่วนที่ถูกคัดเลือกในระหว่างการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ก่อนนำไปกำจัด

พลาสติก.....กิโลกรัม/วัน      กระดาษ.....กิโลกรัม/วัน  
 เศษแก้ว.....      กิโลกรัม/วัน      ขวดแก้ว.....กิโลกรัม/วัน  
 เศษโลหะ.....กิโลกรัม/วัน      อื่นๆ ระบุ..... กิโลกรัม/วัน

6. อุทยานฯ ของท่าน ได้ดำเนินการตามประกาศกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืช เรื่องห้า  
 นำภาชนะที่ทำด้วยโฟมเข้าไปในอุทยานฯ ที่ประกาศเมื่อวันที่ 27 มกราคม พ.ศ. 2546 แล้ว  
 หรือไม่

- ดำเนินการแล้ว
- ยังไม่ได้ดำเนินการ เพราะ.....

## ส่วนที่ 2 ข้อมูลด้านการเก็บรวบรวม

7. อุทยานแห่งชาติสามารถเก็บขนมูลฝอยได้วันละ.....(ตัน /ลบ.ม)

- ค่าเฉลี่ยได้จากการชั่งน้ำหนัก       ค่าเฉลี่ยได้จากการคาดประมาณ

8.ในพื้นที่ของท่านมีสถานที่พักขยะ  มี       ไม่มี

9.ความถี่ในการเก็บขนขยะจากแหล่งกำเนิด.....(รอบ/สัปดาห์)

10.อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บขนในพื้นที่

ลักษณะภาชนะรองรับมูลฝอยในอุทยานแห่งชาติ (โปรดระบุขนาดถังที่ใช้, ประเภท เช่น  
 พลาสติก, ถังน้ำมัน ถังยาง เป็นต้น , จำนวน )

10.1 ขนาด.....ลิตร ประเภทถัง.....จำนวน.....ใบ  
สภาพการใช้งาน ดี.....ใบ ต้องซ่อมแซม.....ใบ ต้องเปลี่ยนใหม่.....ใบ

10.2 ขนาด..... ลิตร ประเภทถัง.....จำนวน.....ใบ  
สภาพการใช้งาน ดี.....ใบ ต้องซ่อมแซม.....ใบ ต้องเปลี่ยนใหม่.....ใบ

10.3 ขนาด.....ลิตร ประเภทถัง.....จำนวน.....ใบ  
สภาพการใช้งาน ดี.....ใบ ต้องซ่อมแซม.....ใบ ต้องเปลี่ยนใหม่.....ใบ

#### 11.รายละเอียดครุภัณฑ์เก็บขนมูลฝอยที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน

ลำดับที่	ประเภทรถ (รถแบบเทข้าง เทท้าย, รถแบบอัดท้าย, รถแบบคอน เทนเนอร์ ,รถบรรทุก เทท้าย รถปิค อัพ, อีแต่น และ อื่น ๆ	ความจุ (เลือกระบุหน่วย)		อายุ การ ใช้ งาน (ปี)	สภาพ การใช้ งาน (ดี/ ซ่อมแ ชม/ ชำรุด)	จำนวน พนักงาน ท้ายรถ	ระยะทาง ในการ เก็บขน ต่อเที่ยว (ไม่รวม ระยะ ทางไปที่ ทิ้งขยะ)	อัตรา การใช้ งาน (เที่ยว/ วัน)	อัตรา การใช้ น้ำมัน เชื้อ เพลิง
		ลบ.ม	ลบ.หลา						
1.									
2.									
3.									
4.									
5.									
6.									

หมายเหตุ 1 ลบ.หลา = 0.76 ลบ.ม

12.เส้นทางในการเก็บรวบรวมมูลฝอยของรถยนต์เก็บขนมูลฝอยของอุทยานที่ดำเนินการอยู่ในปัจจุบันมี..... เส้นทาง โดยประกอบด้วย

12.1เส้นทาง..... โดยรถยนต์หมายเลขทะเบียน.....  
 คูแฉเก็บรวบรวมมูลฝอยบริเวณ.....ถึง.....

12.2 เส้นทาง..... โดยรถยนต์หมายเลขทะเบียน.....  
 คูแฉเก็บรวบรวมมูลฝอยบริเวณ.....ถึง.....

12.3เส้นทาง..... โดยรถยนต์หมายเลขทะเบียน.....  
 คูแฉเก็บรวบรวมมูลฝอยบริเวณ.....ถึง.....

12.4 เส้นทาง..... โดยรถยนต์หมายเลขทะเบียน.....  
 คูแฉเก็บรวบรวมมูลฝอยบริเวณ.....ถึง.....

13.ค่าใช้จ่ายในการเก็บรวบรวมมูลฝอย (เงินเดือน+ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง+ค่าบำรุงรักษา) รวมเป็นเงิน.....บาท/ปี

### ส่วนที่ 3 ข้อมูลเกี่ยวกับการกำจัด

13.ในอุทยานแห่งชาติมีสถานที่กำจัดขยะมูลฝอยหรือไม่

มี

ไม่มี โดยไปกำจัดยังหน่วยงานอื่น ระบุ.....

สถานที่กำจัดมูลฝอย ตั้งอยู่บริเวณ.....หมู่ที่.....ถนน.....

ตำบล.....อำเภอ.....จังหวัด.....

14.การจัดการขยะมูลฝอยในปัจจุบัน

ดำเนินการเอง

ดำเนินการ โดยเอกชน

ดำเนินการ โดยหน่วยงานอื่น ๆ (ระบุ).....

15. ปริมาณมูลฝอยที่สามารถกำจัดได้ภายในอุทยานแห่งชาติรวมทั้งหมด.....(ตัน/ลบ.ม)

อุทยานแห่งชาติกำจัดได้วันละ.....(ตัน/ลบ.ม)

หน่วยงานอื่นกำจัดวันละ..... (ตัน/ลบ.ม)

16. วิธีการ จัดการขยะในปัจจุบันในอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์

กองบนพื้น (Open Dumping)

กองบนพื้นแล้วเผา (Open Burning)

ฟังกลบ (Sanitary Landfill)

หมักทำปุ๋ย(Composting)

เตาเผา (Incineration) สภาพการใช้งาน  ชำรุด  ใช้งานได้

17. สภาพทั่วไปของสถานที่กำจัดมูลฝอยในอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ (ตอบ ได้มากกว่า 1 ข้อ )

ที่ลุ่ม  ที่ดอน  ที่ราบ  ดินแม่น้ำ/แหล่งน้ำ  อื่นๆ ระบุ.....

18. ชุมชนที่อยู่ใกล้เคียงกับสถานที่กำจัดมูลฝอย อยู่ห่างประมาณ .....กิโลเมตร

จำนวน.....หลังคาเรือน

19. แรงจูงใจในการในการลดปริมาณการนำขยะมูลฝอยของนักท่องเที่ยวในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ ดอยอินทนนท์.....

20. กิจกรรมของอุทยานฯ ที่สนับสนุนการดำเนินงานด้านการจัดการขยะ

ติดป้ายประกาศห้ามการนำภาชนะที่ทำด้วยโฟมเข้าไปในพื้นที่อุทยานฯ

อบรมรณรงค์ประชาสัมพันธ์ เพื่อเพิ่มความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติตามประกาศ โดย

○ เอกสาร/คู่มือ

○ แผ่นพับ

○ ประชาสัมพันธ์เสียงตามสาย

ตรวจสอบการนำภาชนะหรือบรรจุภัณฑ์ที่ทำด้วยพลาสติกและโฟมเข้าไปในพื้นที่ อุทยานฯ ของนักท่องเที่ยว

จัดกิจกรรมให้นักท่องเที่ยวมีส่วนร่วมในการลดการใช้พลาสติกและโฟม

อื่น ๆ (ระบุ) .....

## ตอนที่ 2 ข้อมูลด้านการบริหาร

คำชี้แจง โปรดระบุรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะตามหัวข้อที่ระบุไว้

1. ปริมาณงานในด้านการจัดการขยะมูลฝอยคิดเป็น.....เปอร์เซ็นต์ของงานทั้งหมดที่ได้รับผิดชอบ
2. จำนวนเจ้าหน้าที่ และบุคลากรที่ทำหน้าที่จัดการขยะมูลฝอยของอุทยานแห่งชาติ ระหว่างปีงบประมาณ 2544 – 2548

หน้าที่ของบุคลากร	จำนวนบุคลากรในปีงบประมาณ (คน)		
	2547	2548	2549
-เจ้าหน้าที่บริหารงาน			
-เจ้าหน้าที่ธุรการ			
-พนักงานขับรถยนต์เก็บขนมูลฝอย			
-พนักงานเก็บขนประจำรถเก็บขนมูลฝอย			
-พนักงานเก็บกวาดมูลฝอย			
-พนักงานประจำสถานที่กำจัดมูลฝอย			
-พนักงานอื่น ๆ ระบุ.....			
<b>รวมจำนวนบุคลากร</b>			

3. รายรับของหน่วยงาน ที่ได้รับจากงบประมาณสนับสนุน และค่าธรรมเนียมต่าง ๆ ในปี 2547 - 2549

หมวดรายรับ	ปีงบประมาณ(บาท)		
	2547	2548	2549
-งบประมาณประจำปี			
-เงินรายได้			
-งบประมาณในการจัดการขยะ			

## 4. ค่าใช้จ่ายในการเก็บขมูลฝอยของอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ ในปีงบประมาณ

2547 - 2549

หมวด/ประเภทค่าใช้จ่าย	ปีงบประมาณ (บาท)		
	2547	2548	2549
1.หมวดเงินเดือนและค่าจ้าง			
2.หมวดค่าใช้จ่ายชั่วคราว			
3.หมวดค่าตอบแทนค่าใช้จ่าย -ค่าตอบแทน -ค่าใช้จ่าย -ค่าวัสดุ			
4.หมวดสาธารณูปโภค			
5.หมวดค่าครุภัณฑ์ที่ดินและสิ่งก่อสร้าง			
6.หมวดรายจ่ายอื่น ๆ			
รวมรายจ่ายทั้งหมด			

## 5. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการฝังกลบมูลฝอยของอุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ ในปีงบประมาณ

2547 - 2549

หมวด/ประเภทค่าใช้จ่าย	ปีงบประมาณ (บาท)		
	2547	2548	2549
1.หมวดเงินเดือนและค่าจ้าง			
2.หมวดค่าใช้จ่ายชั่วคราว			
3.หมวดค่าตอบแทนค่าใช้จ่าย			
4.หมวดสาธารณูปโภค			
5.หมวดค่าครุภัณฑ์ที่ดินและสิ่งก่อสร้าง			
6.หมวดรายจ่ายอื่น ๆ			
รวมรายจ่ายทั้งหมด			

6. ตารางรายจ่ายของงานรักษาความสะอาด ระหว่างปี 2535 – 2538 เฉพาะในส่วนรายละเอียดของ  
หมวดค่าใช้สอย และหมวดค่าวัสดุ

หมวดรายจ่าย	รายจ่ายจริงประจำปีงบประมาณ(บาท)		
	2547	2548	2549
<b>หมวดค่าใช้สอย</b> -ค่าซ่อมบำรุงรถยนต์เก็บขนมูลฝอย -ค่าซ่อมอุปกรณ์ในการกำจัดมูลฝอย -ค่าอื่น ๆ ระบุ.....			
<b>หมวดค่าวัสดุ</b> - ค่าน้ำมันเชื้อเพลิงรถยนต์เก็บขนมูลฝอย -ค่าอื่น ๆ ระบุ.....			

### ตอนที่ 3 ความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาด้านการจัดการมูลฝอย

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องที่กำหนดไว้ เพื่อระบุความรุนแรงของปัญหาด้านการจัดการที่อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ที่ประสบอยู่ในปัจจุบัน

ประเภทปัญหา	ระดับความรุนแรงของปัญหา					
	1	2	3	4	5	ไม่มี ความ เห็น
<u>1.ปัญหาด้านการจัดการ</u>						
-ปริมาณรถเก็บขนไม่พอ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
-ปริมาณภาชนะรองรับไม่พอ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
-ขนาดภาชนะรองรับไม่เหมาะสม	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
-การเก็บขยะในที่ห่างไกลทำได้ยาก	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
-ขยะตกค้าง/กำจัดได้ไม่หมด	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
-วิธีการกำจัดไม่เหมาะสม	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
-ขาดพื้นที่ในการกำจัด	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
-ได้รับการต่อต้านจากประชาชน	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
-ขาดความร่วมมือในการคัดแยก	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
-ระบบสื่อความหมายไม่มีประสิทธิภาพ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<u>2.ปัญหาด้านการบริหาร</u>						
-ประสิทธิภาพของระบบ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
-ขาดแคลนบุคลากรที่มีความรู้ในด้านการวางแผน	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
-การขาดแคลนงบประมาณ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
-ปัญหาด้านกฎหมายและข้อบัญญัติที่เกี่ยวข้อง	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

หมายเหตุ 1 หมายถึง รุนแรงน้อยที่สุด 2 หมายถึง รุนแรงน้อย 3 หมายถึง ปานกลาง

4 หมายถึง รุนแรงมาก 5 หมายถึง รุนแรงมากที่สุด

#### ตอนที่ 4 ความคิดเห็นของเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงระบบกำจัดขยะ

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องที่กำหนดที่ตรงกับความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการขยะใน  
อุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น					
	1	2	3	4	5	ไม่มี ความ เห็น
1.ไม่ควรมีการคัดแยก	<input type="radio"/>					
2. ควรมีการคัดแยกขยะ 2 ถึง คือ ขยะสารอินทรีย์ เช่น เศษอาหาร และขยะทั่วไป เช่น ถุงพลาสติก เปลือกลูกอม เศษกระดาษ	<input type="radio"/>					
3. ควรมีการคัดแยกขยะ 3 ถึง คือ ขยะสารอินทรีย์ เช่น เศษอาหาร ขยะรีไซเคิล เช่น แก้ว ขวด พลาสติก และขยะอื่น ๆ เช่น เปลือกลูกอม หนังยาง เศษกระดาษ	<input type="radio"/>					
4.ควรเพิ่มปริมาณภาชนะรองรับให้ครอบคลุมพื้นที่	<input type="radio"/>					
5.ควรมีการปรับปรุงขนาดภาชนะรองรับ	<input type="radio"/>					
6.ควรมีการปรับเปลี่ยนเส้นทางรถเก็บขน	<input type="radio"/>					
7.ควรมีการปรับปรุงระบบสื่อความหมาย และการ ให้ความรู้ความเข้าใจในการคัดแยกขยะ	<input type="radio"/>					
8.ควรเพิ่มปริมาณเจ้าหน้าที่ที่ใช้ในการจัดการ	<input type="radio"/>					
9.ควรเพิ่มจำนวนรอบในการเก็บขน	<input type="radio"/>					
10.การกำจัดด้วยระบบหมักขยะเป็นระบบที่มีความ เหมาะสมกับอุทยาน	<input type="radio"/>					
11.การกำจัดด้วยระบบเผาขยะเป็นระบบที่มีความ เหมาะสมกับอุทยาน	<input type="radio"/>					

## ตอนที่ 4 (ต่อ)

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น					
	1	2	3	4	5	ไม่มี ความ เห็น
12.การกำจัดด้วยระบบฝังกลบเป็นระบบที่มีความเหมาะสมกับอุทยาน	<input type="radio"/>					
13.การกำจัดด้วยระบบหมัก เเผา และฝังกลบเป็นระบบที่มีความเหมาะสมกับอุทยาน	<input type="radio"/>					
14.ควรมีการห้ามการนำเข้าวัสดุประเภทแก้วพลาสติก ในบางพื้นที่	<input type="radio"/>					
15.ควรมีการปรับปรุงระเบียบและปรับค่าธรรมเนียมสำหรับผู้กระทำผิดในเรื่องการทิ้งขยะและการนำเข้าขยะต้องห้าม	<input type="radio"/>					

หมายเหตุ 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง 2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย 3 หมายถึง ไม่แน่ใจ 4 หมายถึง เห็นด้วย 5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง

**แบบสอบถาม (สำหรับนักท่องเที่ยว)**  
**(Questionnaire)**

การจัดการขยะในอุทยานแห่งชาติ

**คำชี้แจง**

แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการจัดการขยะในอุทยานแห่งชาติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในประกอบการศึกษาวิทยานิพนธ์ ผลการศึกษาที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนการศึกษา เพื่อพัฒนารอบแนวคิดเกี่ยวกับระบบกำจัดขยะ รวมถึงการออกวิธีการเก็บวิธีการศึกษาให้ดียิ่งขึ้น ในฐานะที่ท่านเป็นผู้ที่เข้ามาใช้ประโยชน์จากอุทยานแห่งชาติ ผู้วิจัยจึงใคร่ขอความกรุณาจากท่านตอบแบบสอบถามตามความเป็นสถานการณ์จริงในปัจจุบัน พร้อมกับแสดงความเห็นของท่านให้ครบทุกข้อเพื่อที่จะสามารถนำข้อมูลไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ ผู้วิจัยขอขอบคุณท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาสละเวลาตอบคำถามในครั้งนี้

N0	
Date	
Site	

### แบบสอบถามประกอบการทำวิทยานิพนธ์

เรื่อง การจัดการขยะมูลฝอยในอุทยานแห่งชาติอินทนนท์

#### ตอนที่ 1 พฤติกรรมของนักท่องเที่ยวในการจัดการมูลฝอย

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องที่กำหนดไว้ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) หรือบรรยายรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะตามหัวข้อที่ระบุไว้

1. ท่านมีการคัดแยกขยะก่อนทิ้งหรือไม่

- คัดแยก 2 ถัง (ขยะเศษอาหาร และขยะทั่วไป เช่น กล่องสบู่ หนัวยาง ถุงพลาสติก)
- คัดแยก 3 ถัง (ขยะเศษอาหาร ขยะรีไซเคิล เช่น ขวดพลาสติก ขวดแก้วและ ขยะทั่วไป เช่น กล่องสบู่ หนัวยาง เศษกระดาษ)
- ไม่คัดแยก

2. ท่านมีการนำขยะของท่านในอุทยานแห่งชาติอินทนนท์กลับมาใช้ประโยชน์หรือไม่และวิธีใด

- นำกลับไปใช้ประโยชน์ วิธีการนำไปใช้ประโยชน์.....
- นำกลับไปแต่ไม่ได้ใช้ประโยชน์
- ไม่นำกลับไปใช้ประโยชน์

3. ถ้าท่านมีการนำขยะกลับไปใช้ประโยชน์ใหม่ ขยะที่ท่านนำไปใช้ประโยชน์ใหม่นั้น มีอะไรบ้าง และมีปริมาณเท่าใด

ขวดพลาสติก.....ใบ      กระดาษ.....แผ่น

เศษแก้ว.....ใบ      ขวดแก้ว.....ใบ

อื่นๆ ระบุ.....

4. ท่านได้นำภาชนะที่ทำด้วยโฟมเข้าไปในอุทยานแห่งชาติ หรือไม่

- นำเข้า       ไม่ได้นำเข้า เพราะ.....

5. แรงจูงใจในการทิ้งขยะและการนำขยะออกไปทิ้งนอกอุทยานแห่งชาติของท่าน.....

.....

6. ท่านคิดว่าขยะที่ท่านเข้าไปทิ้งในอุทยานแห่งชาติโดยอินทนนท์มีปริมาณมากน้อยเท่าใด

.....

7. ท่านมีส่วนช่วยในการจัดการขยะมูลฝอยที่เกิดจากการประกอบธุรกิจอย่างไร.....

.....

8. ท่านทราบข้อมูลด้านการจัดการขยะมูลฝอยจากกิจกรรมใดของอุทยานแห่งชาติ

- การติดป้ายประกาศห้ามการนำภาชนะที่ทำด้วยโฟมเข้าไปในพื้นที่อุทยานฯ
- รมรงค์ประชาสัมพันธ์ เพื่อเพิ่มความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติตามประกาศ โดย
  - เอกสาร/คู่มือ       แผ่นพับ       ประชาสัมพันธ์เสียงตามสาย
- ตรวจสอบการนำภาชนะหรือบรรจุภัณฑ์ที่ทำด้วยพลาสติกและโฟมเข้าไปในพื้นที่อุทยานฯ ของนักท่องเที่ยว
- จัดกิจกรรมให้นักท่องเที่ยวมีส่วนร่วมในการลดการใช้พลาสติกและโฟม
- อื่น ๆ (ระบุ)

.....

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของนักท่องเที่ยวที่เกี่ยวข้องกับปัญหาด้านการจัดการมูลฝอย

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่อง ที่กำหนดไว้เพื่อระบุความรุนแรงของปัญหาด้านการจัดการที่อุทยานแห่งชาติประสบอยู่ในปัจจุบัน

ประเภทปัญหา	ระดับความรุนแรงของปัญหา					
	1 รุนแรงน้อย ที่สุด	2 รุนแรง น้อย	3 ปานกลาง	4 รุนแรง มาก	5 รุนแรง มาก ที่สุด	ไม่มี ความ เห็น
-ปริมาณภาชนะรองรับ ไม่พอ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
-ระยะห่างในการตั้งจุด ทิ้งขยะไม่เหมาะสม	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
-ปริมาณขยะล้นถัง	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
-กลิ่นเหม็น	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
-ทัศนะอุจาด	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
-ขาดความรู้ความเข้าใจ ในการคัดแยกขยะ ด้านกฎหมายและ ข้อบัญญัติที่เกี่ยวข้อง	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
-ปัญหาในการ จัดการขยะของอุทยาน แห่งชาติ ฯ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

หมายเหตุ 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง 2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย 3 หมายถึง เห็นด้วยและ  
ไม่เห็นด้วย 4 หมายถึง เห็นด้วย 5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง 6 หมายถึง ไม่มีความเห็น

### ตอนที่ 3 ความคิดเห็นของนักท่องเที่ยวที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงระบบกำจัดขยะ

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านที่มีต่อการจัดการขยะ  
มูลฝอยในอุทยานแห่งชาติคอนอินทนนท์

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น					
	1	2	3	4	5	6
1.ไม่ควรมีการคัดแยก	<input type="radio"/>					
2. ควรมีการคัดแยกขยะ 2 ถึง คือ ขยะสารอินทรีย์ เช่น เศษอาหาร และขยะทั่วไป เช่น ถุงพลาสติก หนังกาย	<input type="radio"/>					
3. ควรมีการคัดแยกขยะ 3 ถึง คือ ขยะสารอินทรีย์ เช่น เศษอาหาร ขยะรีไซเคิล เช่น แก้ว ขวดพลาสติก และขยะอื่น ๆ เช่น เปลือกลูกอม หนังกาย เศษกระดาษ	<input type="radio"/>					
4.ควรมีการเพิ่มปริมาณภาชนะรองรับให้ครอบคลุมพื้นที่	<input type="radio"/>					
5.ควรมีการปรับปรุงขนาดภาชนะรองรับ	<input type="radio"/>					
6.ควรมีการปรับเปลี่ยนเส้นทางรถเก็บขน	<input type="radio"/>					
7.ควรมีการปรับปรุงระบบสื่อความหมาย และการให้ ความรู้ความเข้าใจในการคัดแยกขยะ	<input type="radio"/>					
8.ควรมีการเพิ่มปริมาณเจ้าหน้าที่ที่ใช้ในการจัดการ	<input type="radio"/>					
9.ควรมีการเพิ่มจำนวนรอบในการเก็บขน	<input type="radio"/>					
10.ระบบหมักขยะเป็นระบบกำจัดที่มีความเหมาะสม กับอุทยานแห่งชาติ ฯ	<input type="radio"/>					
11.ระบบเผาขยะเป็นระบบกำจัดที่มีความเหมาะสม กับอุทยานแห่งชาติ ฯ	<input type="radio"/>					
12.ระบบฝังกลบเป็นระบบกำจัดที่มีความเหมาะสม กับอุทยานแห่งชาติ ฯ	<input type="radio"/>					
13.การกำจัดด้วยระบบหมัก เเผา และฝังกลบเป็นระบบที่ มีความเหมาะสมกับอุทยานแห่งชาติ ฯ	<input type="radio"/>					

ตอนที่ 3 (ต่อ)

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น					
	1	2	3	4	5	6
14.ควรมีการห้ามการนำเข้าวัสดุประเภทแก้ว พลาสติก ในบางพื้นที่	<input type="radio"/>					
15.ควรมีการปรับปรุงระเบียบและปรับค่าธรรมเนียม สำหรับผู้กระทำผิดในเรื่องการทิ้งขยะ	<input type="radio"/>					

หมายเหตุ 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง 2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย 3 หมายถึง ไม่แน่ใจ  
4 หมายถึง เห็นด้วย 5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง 6 หมายถึง ไม่มีความเห็น

ตอนที่ 4 ข้อมูลทั่วไป

1.เพศ หญิง ชาย

2.อายุ.....ปี

3.ภูมิลำเนา.....

4.ระดับการศึกษา

- ประถมศึกษา  มัธยมศึกษาตอนต้น  
 มัธยมศึกษาตอนปลาย  อนุปริญญา/ปวส.  
 ปริญญาตรี  สูงกว่าปริญญาตรี

5.ในการได้พักผ่อนในอุทยานแห่งชาติหรือไม่

- ค้าง จำนวน.....คืน  ไม่ค้าง

6.จำนวนสมาชิกในการมาเยือนอุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์ครั้งนี้ จำนวน.....คน

❀ ❀ขอบคุณค่ะ❀ ❀

## แบบสอบถาม (สำหรับผู้ประกอบการ)

(Questionnaire)

การจัดการขยะในอุทยานแห่งชาติ

### คำชี้แจง

แบบสอบถามนี้จัดทำขึ้นเพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการจัดการขยะในอุทยานแห่งชาติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งในประกอบการศึกษาวิทยานิพนธ์ ผลการศึกษาที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนการศึกษา เพื่อพัฒนารอบแนวคิดเกี่ยวกับระบบกำจัดขยะ รวมถึงการออกวิธีการเก็บวิธีการศึกษาให้ดียิ่งขึ้น ในฐานะที่ท่านเป็นผู้ที่เข้ามาใช้ประโยชน์จากอุทยานแห่งชาติ ผู้วิจัยจึงใคร่ขอความกรุณาจากท่านตอบแบบสอบถามตามความเป็นสถานการณ์จริงในปัจจุบัน พร้อมกับแสดงความเห็นของท่านให้ครบทุกข้อเพื่อที่จะสามารถนำข้อมูลไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้ ผู้วิจัยขอขอบคุณท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาสละเวลาตอบคำถามในครั้งนี้

N0	
Date	
Site	

### แบบสอบถามประกอบการทำวิทยานิพนธ์

เรื่อง การจัดการขยะมูลฝอยในอุทยานแห่งชาติอินทนนท์

---

#### ตอนที่ 1 พฤติกรรมผู้ประกอบการในการจัดการมูลฝอย

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องที่กำหนดไว้ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ) หรือบรรยายรายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับการจัดการขยะตามหัวข้อที่ระบุไว้

1. ท่านมีการคัดแยกขยะก่อนทิ้งหรือไม่

- คัดแยก 2 ถัง (ขยะเศษอาหาร และขยะทั่วไป เช่น กถ่อง
- คัดแยก 3 ถัง (ขยะเศษอาหาร ขยะรีไซเคิล เช่น ขวดพลาสติก ขวดแก้วและ ขยะทั่วไป เช่น กถ่องสบู หนัองยง เศษกระดาษ)
- ไม่คัดแยก

2. ท่านมีการนำขยะของท่านในอุทยานแห่งชาติอินทนนท์กลับมาใช้ประโยชน์หรือไม่และวิธีใด

- นำกลับไปใช้ประโยชน์ วิธีการนำไปใช้ประโยชน์.....
- นำกลับไปแต่ไม่ได้ใช้ประโยชน์
- ไม่นำกลับไปใช้ประโยชน์

3. ถ้าท่านมีการนำขยะกลับไปใช้ประโยชน์ใหม่ ขยะที่ท่านนำไปใช้ประโยชน์ใหม่นั้น มีอะไรบ้าง และมีปริมาณเท่าใด

ขวดพลาสติก.....ใบ      กระดาษ.....แผ่น

เศษแก้ว.....ใบ      ขวดแก้ว.....ใบ

อื่นๆ ระบุ.....

4. ท่านได้นำภาชนะที่ทำด้วยโฟมเข้าไปในอุทยานแห่งชาติ หรือไม่

- นำเข้า       ไม่ได้นำเข้า เพราะ.....

5. แรงจูงใจในการทิ้งขยะและการนำขยะออกไปทิ้งนอกอุทยานแห่งชาติของท่าน.....

.....

6. ท่านคิดว่าขยะที่ท่านเข้าไปทิ้งในอุทยานแห่งชาติโดยอินทนนท์มีปริมาณมากน้อยเท่าใด

.....

6. ท่านคิดว่าขยะที่ท่านเข้าไปทิ้งในอุทยานแห่งชาติโดยอินทนนท์มีปริมาณมากน้อยเท่าใด

.....

7. ท่านมีส่วนช่วยในการจัดการขยะมูลฝอยที่เกิดจากการประกอบธุรกิจอย่างไร.....

.....

8. ท่านทราบข้อมูลด้านการจัดการขยะมูลฝอยจากกิจกรรมใดของอุทยานแห่งชาติ

- การตีคป้ายประกาศห้ามการนำภาชนะที่ทำด้วยโฟมเข้าไปในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ ฯ
- ธรรมนูญประชาสัมพันธ เพื่อเพิ่มความรู้ความเข้าใจในการปฏิบัติตามประกาศ โดย
- เอกสาร/คู่มือ       แผ่นพับ       ประชาสัมพันธ์เสียงตามสาย
- ตรวจสอบการนำภาชนะหรือบรรจุภัณฑ์ที่ทำด้วยพลาสติกและ โฟมเข้าไปในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ ฯ ของนักท่องเที่ยว
- จัดกิจกรรมให้นักท่องเที่ยวมีส่วนร่วมในการลดการใช้พลาสติกและ โฟม
- อื่น ๆ (ระบุ) .....

## ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องกับปัญหาด้านการจัดการมูลฝอย

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่อง ที่กำหนดไว้เพื่อระบุความรุนแรงของปัญหาด้านการจัดการที่อุทยานแห่งชาติคอยอินทนนท์ที่ประสบอยู่ในปัจจุบัน

ประเภทปัญหา	ระดับความรุนแรงของปัญหา					
	1 รุนแรงน้อย ที่สุด	2 รุนแรง น้อย	3 ปานกลาง	4 รุนแรง มาก	5 รุนแรง มาก ที่สุด	ไม่มี ความ เห็น
-ปริมาณภาชนะรองรับ ไม่พอ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
-ระยะห่างในการตั้งจุด ทิ้งขยะไม่เหมาะสม	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- ปริมาณขยะล้นถัง	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
-กลิ่นเหม็น	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
-ทัศนะดูขาด	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
- ขาดความรู้ความเข้าใจ ในการคัดแยกขยะ ด้านกฎหมายและ ข้อบัญญัติที่เกี่ยวข้อง	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
-ปัญหาในด้านการ จัดการขยะของอุทยาน แห่งชาติ ฯ	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

หมายเหตุ 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง 2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย 3 หมายถึง เห็นด้วยและ  
ไม่เห็นด้วย 4 หมายถึง เห็นด้วย 5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง 6 หมายถึง ไม่มีความเห็น

### ตอนที่ 3 ความคิดเห็นของผู้ประกอบการที่เกี่ยวข้องกับการปรับปรุงระบบกำจัดขยะ

คำชี้แจง โปรดใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านที่มีต่อการจัดการขยะ  
ในอุทยานแห่งชาติ

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น					
	1	2	3	4	5	6
1.ไม่ควรมีการคัดแยก	<input type="radio"/>					
2. ควรมีการคัดแยกขยะ 2 ถึง คือ ขยะสารอินทรีย์ เช่น เศษอาหาร และขยะทั่วไป เช่น ถุงพลาสติก หนังกาย	<input type="radio"/>					
3. ควรมีการคัดแยกขยะ 3 ถึง คือ ขยะสารอินทรีย์ เช่น เศษอาหาร ขยะรีไซเคิล เช่น แก้ว ขวดพลาสติก และขยะอื่น ๆ เช่น เปลือกลูกอม หนังกาย เศษกระดาษ	<input type="radio"/>					
4.ควรเพิ่มปริมาณภาชนะรองรับให้ครอบคลุมพื้นที่	<input type="radio"/>					
5.ควรมีการปรับปรุงขนาดภาชนะรองรับ	<input type="radio"/>					
6.ควรมีการปรับเปลี่ยนเส้นทางรถเก็บขน	<input type="radio"/>					
7.ควรมีการปรับปรุงระบบสื่อความหมาย และการให้ความรู้ความเข้าใจในการคัดแยกขยะ	<input type="radio"/>					
8.ควรเพิ่มปริมาณเจ้าหน้าที่ที่ใช้ในการจัดการ	<input type="radio"/>					
9.ควรเพิ่มจำนวนรอบในการเก็บขน	<input type="radio"/>					
10.ระบบหมักขยะเป็นระบบกำจัดที่มีความเหมาะสมกับอุทยานแห่งชาติ ฯ	<input type="radio"/>					
11.ระบบเผาขยะเป็นระบบกำจัดที่มีความเหมาะสมกับอุทยานแห่งชาติ ฯ	<input type="radio"/>					
12.ระบบฝังกลบเป็นระบบกำจัดที่มีความเหมาะสมกับอุทยานแห่งชาติ ฯ	<input type="radio"/>					
13.การกำจัดด้วยระบบหมัก เเผา และฝังกลบเป็นระบบที่มีความเหมาะสมกับอุทยานแห่งชาติ ฯ	<input type="radio"/>					

ตอนที่ 3 (ต่อ)

ข้อความ	ระดับความคิดเห็น					
	1	2	3	4	5	6
14.ควรมีการห้ามการนำเข้าวัสดุประเภทแก้ว พลาสติก ในบางพื้นที่	<input type="radio"/>					
15.ควรมีการปรับปรุงระเบียบและปรับค่าธรรมเนียม สำหรับผู้กระทำผิดในเรื่องการทิ้งขยะ	<input type="radio"/>					

หมายเหตุ 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง 2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย 3 หมายถึง ไม่แน่ใจ  
4 หมายถึง เห็นด้วย 5 หมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง 6 หมายถึง ไม่มีความเห็น

ตอนที่ 4 ข้อมูลทั่วไป

1.เพศ  หญิง  ชาย

2.อายุ.....ปี

3.ภูมิลำเนา.....

4.ระดับการศึกษา

- ประถมศึกษา  มัธยมศึกษาตอนต้น  
 มัธยมศึกษาตอนปลาย  อนุปริญญา/ปวส.  
 ปริญญาตรี  สูงกว่าปริญญาตรี

5.ในการประกอบธุรกิจท่านได้พักค้างแรมในอุทยานแห่งชาติหรือไม่

- ค้าง จำนวน.....คืน  ไม่ค้าง

6.จำนวนสมาชิกในการประกอบธุรกิจอุทยานแห่งชาติโดยอินทนนท์ครั้งนี้ จำนวน.....คน

❀ ❀ ขอบคุณค่ะ ❀ ❀

## ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ นางสาวกัลยาภัทร์ ฐริเดชเมธาวัชรกุล  
 เกิดวันที่ 2 พฤศจิกายน 2523  
 สถานที่เกิด โรงพยาบาลหัวเฉียว  
 ประวัติการศึกษา วท.บ.(วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม) มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์  
 ในพระบรมราชูปถัมภ์  
 ตำแหน่งปัจจุบัน -  
 สถานที่ทำงานปัจจุบัน -  
 ผลงานดีเด่นและ/หรือรางวัลทางวิชาการ -  
 ทูการศึกษาที่ได้รับ ได้รับทุนการศึกษาปัญหาพิเศษจากมหาวิทยาลัยราชภัฏ  
 วไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ (พ.ศ. 2546)