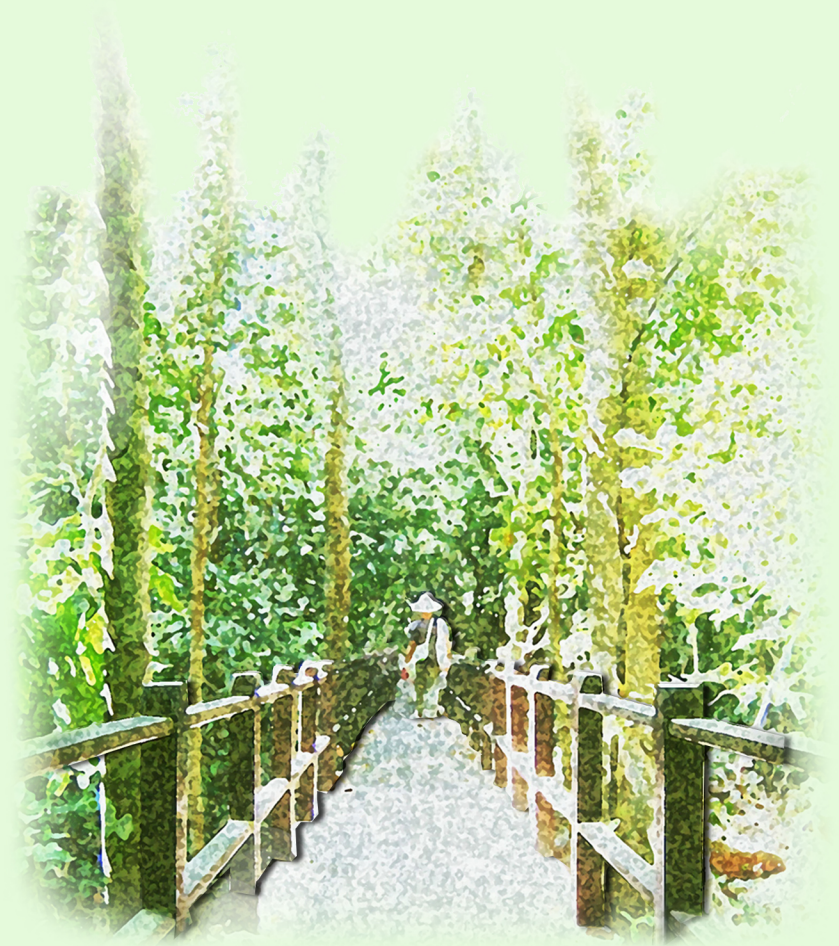




การจัดทำ เส้นทางศึกษาธรรมชาติ



คู่มืออุทยานแห่งชาติ

ลำดับที่ 9

การจัดทำเส้นทาง ศึกษาธรรมชาติ



สำนักอุทยานแห่งชาติ

กรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช

2554

คู่มืออุทยานแห่งชาติ

ลำดับที่ 9

การจัดทำเส้นทางศึกษาธรรมชาติ



พิมพ์ครั้งที่ 2	:	พ.ศ. 2554 จำนวน 2,000 เล่ม
อำนวยการ	:	รัชฎา สุริยกุล ณ อยุธยา
บรรณาธิการ	:	รัตนา ลักษณาวรกุล
เรื่อง	:	รัตนา ลักษณาวรกุล
คณะผู้จัดทำ	:	วสา สุทธิพิบูลย์ รัตนา ลักษณาวรกุล
รูปเล่ม	:	วสา สุทธิพิบูลย์
ออกแบบปก	:	ไพฑูรย์ เทพวิจิตร
จัดพิมพ์โดย	:	ส่วนนันทนาการและสื่อความหมาย

คำนำ

อุทยานแห่งชาติเป็นพื้นที่คุ้มครอง ที่ได้จัดตั้งขึ้นตามพระราชบัญญัติอุทยานแห่งชาติ พ.ศ. 2504 โดยมีวัตถุประสงค์หลัก 3 ประการ คือ

- เพื่ออนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติของประเทศให้คงอยู่ตลอดไป โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ป่าต้นน้ำลำธาร พื้นที่ที่มีสภาพป่าสวยงาม ตลอดจนปรากฏการณ์ธรรมชาติที่เป็นเอกลักษณ์เด่นและน่าอัศจรรย์
- เพื่อเป็นแหล่งค้นคว้าศึกษาทางวิชาการในเรื่องของธรรมชาติวิทยาและระบบนิเวศ
- เพื่อเป็นแหล่งพักผ่อนหย่อนใจของประชาชนทั้งในปัจจุบันและอนาคตอย่างต่อเนื่องและถาวร ตลอดจนส่งเสริมให้ประชาชนเข้าใจความสำคัญและคุณค่าของทรัพยากรธรรมชาติ

วัตถุประสงค์ที่ 3 เป็นการเปิดโอกาสให้ประชาชนเข้าไปในอุทยานแห่งชาติเพื่อการท่องเที่ยวและพักผ่อน เป็นการชักนำให้ประชาชนเหล่านั้นได้มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องของธรรมชาติและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อกระตุ้นให้เกิดความตระหนักถึงคุณค่าของทรัพยากร ซึ่งจะก่อให้เกิดความหวงแหนและร่วมมือกันรักษาทรัพยากรธรรมชาติในที่สุด ซึ่งจะเป็นแนวทางที่จะช่วยแก้ไขปัญหามลพิษและการบุกรุกทำลายป่าที่เกิดจากการขาดความรู้ในเรื่องของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมหรือการรู้เท่าไม่ถึงการณ์ของประชาชนในการกระทำที่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อธรรมชาติ ซึ่งกิจกรรมที่ผู้มาท่องเที่ยวจะได้รับความรู้ความเข้าใจในเรื่องธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในอุทยานแห่งชาติสามารถทำได้หลายวิธี วิธีหนึ่งที่เป็นที่นิยมมากคือ การจัดทำเส้นทางเพื่อศึกษาธรรมชาติ ซึ่งเป็นอุปกรณ์พื้นฐานที่สำคัญอย่างหนึ่งของการศึกษาธรรมชาติที่จะให้ความรู้ความเข้าใจแก่ประชาชนโดยทั่วไปในเรื่องของสภาพธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนให้ผู้มาท่องเที่ยวได้มีโอกาสสัมผัสอย่างใกล้ชิด ได้ชมทิวทัศน์และสภาพแวดล้อมของธรรมชาติที่สวยงาม เช่น น้ำตก พืชพันธุ์ สภาพป่า และทัศนียภาพที่สวยงาม นอกจากนี้ยังทำให้ผู้ที่มาท่องเที่ยวมีสุขภาพพลานามัยสมบูรณ์อีกทางหนึ่ง

สำหรับในประเทศไทย การพัฒนาเส้นทางศึกษาธรรมชาติได้เกิดขึ้นควบคู่กับการจัดตั้งอุทยานแห่งชาติ แต่ส่วนใหญ่จะมีจุดมุ่งหมายอยู่ที่ปลายทาง เช่น เส้นทางที่จะไปชมน้ำตก ถ้ำ ภาพเขียนโบราณ จุดชมทิวทัศน์ สภาพป่าเฉพาะถิ่น ต้นไม้ขนาดใหญ่ และอื่นๆ ที่เป็นจุดเด่นที่ดึงดูดความสนใจจากผู้มาท่องเที่ยว โดยผู้ใช้เส้นทางยังขาดความสนใจกับสภาพแวดล้อมหรือธรรมชาติสองข้างทาง เนื่องจากไม่มีสิ่งดึงดูดใจหรือไม่มีการดำเนินการพัฒนาเส้นทางศึกษาธรรมชาติในรูปแบบที่เป็นมาตรฐานทั้งด้านการสำรวจ ออกแบบ ก่อสร้างเส้นทาง และระบบสื่อความหมายในเส้นทาง

เอกสารแนวทางการจัดทำเส้นทางศึกษาธรรมชาติเบื้องต้นฉบับนี้ เป็นการปรับปรุงแก้ไขมาจากฉบับที่ 1 เพื่อให้มีรายละเอียดที่ถูกต้องชัดเจนเพิ่มขึ้น โดยเนื้อหาหลักยังคงประกอบด้วยแนวคิดและหลักการพื้นฐานในการเลือกเส้นทาง การวางแผนสำรวจ การออกแบบเส้นทาง การจัดเตรียมเส้นทาง การใช้เทคนิคในการก่อสร้าง การจัดอุปกรณ์สื่อความหมาย การเลือกวิธีการระบายน้ำ การก่อสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกและการบำรุงรักษาเส้นทาง และการประเมินการใช้เส้นทาง ซึ่งหากการจัดทำเส้นทางศึกษาธรรมชาติมีการดำเนินการอย่างมีมาตรฐานแล้ว จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเผยแพร่ความรู้ให้แก่ผู้มาท่องเที่ยวต่อไป

สำนักอุทยานแห่งชาติจึงหวังว่าเอกสารฉบับนี้ จะมีประโยชน์ต่อบุคลากรที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการบริหารงานอุทยานแห่งชาติ ตลอดจนผู้สนใจทั่วไป และหากมีข้อคิดเห็นหรือพบข้อผิดพลาดประการใด ขอได้โปรดแจ้งให้ผู้จัดทำทราบด้วย จักขอบคุณยิ่ง

นายรัชฎา สุริยกุล ณ อยุธยา
ผู้อำนวยการสำนักอุทยานแห่งชาติ
พฤษภาคม 2554

สารบัญ	หน้า
คำนำ.....	3
บทนำ.....	8
แนวคิดเกี่ยวกับเส้นทางศึกษาธรรมชาติ.....	8
วิวัฒนาการของการพัฒนาเส้นทางศึกษาธรรมชาติ.....	9
แนวคิดและวิวัฒนาการในประเทศไทย.....	10
วัตถุประสงค์ของเส้นทางศึกษาธรรมชาติ.....	12
รูปแบบเส้นทางเพื่อการสื่อความหมาย.....	14
การวางแผน สำรวจ และออกแบบ.....	26
หลักเกณฑ์เบื้องต้นในการวางแผน.....	26
รูปแบบของเส้นทาง.....	33
การกำหนดเส้นทาง.....	38
การสำรวจเส้นทาง.....	42
การวิเคราะห์สภาพภูมิทัศน์เส้นทาง.....	46
การคำนวณระยะเวลา.....	49
ความยาว.....	49
การกำหนดจุดที่น่าสนใจ.....	49
การตั้งชื่อเส้นทาง.....	50
การออกแบบเส้นทาง.....	52
ที่มาการวางแผนและออกแบบ.....	54
สรุป.....	55
การก่อสร้าง.....	60
แนวเส้นทาง (Right to way).....	60
พื้นเส้นทาง (Base).....	64
กำแพงกันดิน (Retaining Walls).....	71

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
การสร้างทางอ้อม (Switchbacks).....	73
ขั้นบันได (Steps).....	75
ทางยกระดับ (Boardwalk).....	81
การระบายน้ำ (Drainage).....	93
พื้นผิวเส้นทาง (Surface).....	108
การปฏิบัติในการก่อสร้างเส้นทางกรณีการใช้เครื่องจักรกล.....	117
การออกแบบในเส้นทางแต่ละประเภท.....	119
เส้นทางเดินไกลในป่าเปลี่ยว.....	119
เส้นทางเดินไกลทั่วไป (Black country hiking trail).....	121
เส้นทางเดินไกลที่อยู่ใกล้เมือง (Front country hiking trail).....	123
เส้นทางเดินไกลสำหรับผู้ไปแบบไปกลับใน 1 วัน (Day-Use hiking trail).....	125
เส้นทางในพื้นที่ธรรมชาติ.....	127
เส้นทางเดินเท้าเพื่อสื่อความหมาย.....	132
เส้นทางขี่ม้า.....	135
เส้นทางจักรยาน.....	138
เส้นทางคนพิการ.....	143
การสื่อความหมายธรรมชาติ.....	166
การกำหนดหัวข้อ.....	167
องค์ประกอบของการสื่อความหมายในเส้นทาง.....	171
สิ่งอำนวยความสะดวก.....	175
ประเภทของสื่อความหมาย.....	181
ประเภทของสื่อความหมาย.....	181
ป้ายสื่อความหมาย.....	183
เอกสารสื่อความหมาย.....	193

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
การบำรุงรักษาเส้นทาง.....	205
ขั้นตอนในการบำรุงรักษา.....	205
ลักษณะบุคคลที่จะรับผิดชอบ.....	216
แผนการบำรุงรักษาประจำปี.....	217
การประมาณค่าใช้จ่าย.....	218
การประเมินการใช้ประโยชน์เส้นทางศึกษาธรรมชาติ.....	221
ตัวอย่างโครงร่างการศึกษา ที่จะใช้ในการสำรวจเส้นทางศึกษาธรรมชาติ.....	222
การสำรวจผู้ใช้ประโยชน์.....	223
แนวทางการวิเคราะห์ผลที่ได้จากการสอบถาม.....	227
การประเมินหลังการใช้เส้นทาง.....	230
การสำรวจความคิดเห็นของผู้ไม่ได้ใช้เส้นทาง (Non-Use of Trail Survey).....	234
บทสรุป.....	239
เอกสารประกอบการเรียบเรียง.....	241
ภาคผนวก.....	243

บทนำ

แนวคิดเกี่ยวกับเส้นทางศึกษาธรรมชาติ

นับตั้งแต่โบราณ มนุษย์มีความสัมพันธ์กับเส้นทางมาโดยตลอด มนุษย์ในยุคแรกเริ่มเรียนรู้ที่จะใช้เส้นทางเพื่อที่จะหาแหล่งอาหารมาเลี้ยงชีพ เส้นทางจึงกลายเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนรู้และศึกษาธรรมชาติ เพื่อที่จะได้รู้จักและเข้าใจในเรื่องของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ เพื่อความอยู่รอดของมนุษย์เอง ซึ่งความรู้ในเรื่องการใช้เส้นทางได้ถูกถ่ายทอดมาสู่คนรุ่นแล้วรุ่นเล่า เพื่อประโยชน์ในการดำรงชีพ ต่อมาเมื่อมนุษย์มีการพัฒนาการเพิ่มขึ้น เส้นทางต่างๆ ได้ถูกพัฒนาให้เกิดความสะดวกสบายขึ้น และมีจำนวนมากขึ้น จนกลายเป็นเส้นทางคมนาคมติดต่อระหว่างชุมชนหรือเมืองจากเส้นทางก็มีการพัฒนาเป็นถนนเล็กๆ จนกระทั่งเป็นทางคมนาคมสายใหญ่ๆ

เมื่อจำนวนประชากรเพิ่มขึ้น การขยายตัวของการใช้ประโยชน์ที่ดิน และการใช้ทรัพยากรอย่างมหาศาลได้เพิ่มขึ้นหลายเท่า ทำให้บทบาทของเส้นทางที่เคยใช้เพื่อการเรียนรู้ การหาประสบการณ์ การสร้างสมความเข้าใจในธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และการดำรงชีวิตเพื่อความอยู่รอดของมนุษย์เปลี่ยนแปลงไปเป็นการใช้เส้นทางเพื่ออำนวยความสะดวกในการค้นหาทิศทางผลประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ เมื่อทรัพยากรธรรมชาติเริ่มลดน้อยลงและเหลืออยู่อย่างจำกัด สภาพแวดล้อมเริ่มเสื่อมโทรม มีภัยพิบัติต่างๆ นานาเกิดขึ้น ทำให้หลายคนเริ่มที่จะตระหนักถึงการใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างไม่จำกัด จนเป็นสาเหตุให้เกิดการเสื่อมโทรมของพื้นที่ จึงมีผู้เริ่มหันมามองถึงผลกระทบของสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นจากการเจริญเติบโตของสังคมและเศรษฐกิจอย่างรวดเร็ว และได้มีปฏิริยาที่จะหยุดความต้องการในการทำลายสิ่งแวดล้อม โดยรัฐบาล ภาควิชาการ ตลอดจนประชาชนเริ่มคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม จึงได้กระตุ้นให้ประชาชนได้ตระหนักในเรื่องความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม จากนั้นแนวคิดในเรื่องเส้นทางศึกษาธรรมชาติ (Nature trail) จึงได้กลายเป็นบทบาทสำคัญในการให้ความรู้และเพิ่มพูนประสบการณ์แก่ผู้มาใช้เส้นทางในเรื่องเกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และได้กลายเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดในการถ่ายทอดความรู้ดังกล่าว ตลอดจนเป็นสิ่งที่ทำให้ผู้ใช้เส้นทางได้รับประสบการณ์เป็นครั้งแรกกลายเป็นเครื่องมือพื้นฐานในการศึกษาสิ่งแวดล้อมกลางแจ้งและการกระตุ้นให้ตระหนักถึงความสำคัญของธรรมชาติ

วิวัฒนาการของการพัฒนาเส้นทางศึกษาธรรมชาติ

วิวัฒนาการในเรื่องเส้นทางศึกษาธรรมชาติเริ่มในปี พ.ศ. 2415 ในประเทศสหรัฐอเมริกา โดยได้มีการจัดทำทางศึกษาธรรมชาติเพื่อให้การศึกษาด้านธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมขึ้นแห่งแรก ที่ Central Park รัฐนิวยอร์ก

ปี พ.ศ. 2461 สถานีทดลองเกี่ยวกับสัตว์ป่าและป่าไม้ Roosevelt ได้ศึกษาและพัฒนาเส้นทางศึกษาธรรมชาติและประวัติศาสตร์ในเขต Palisades Interstate Park รัฐนิวยอร์ก และรัฐนิวเจอร์ซีย์

ปี พ.ศ. 2462 ได้มีการพัฒนาเส้นทางศึกษาธรรมชาติที่มีระยะทางหลายไมล์ขึ้นที่ Hemlock and Hoban Hills และ Tom Jones Mountain ในพื้นที่ทะเลสาบ Kanahwankee รัฐนิวยอร์ก

ปี พ.ศ. 2463 ได้จัดตั้งพิพิธภัณฑสถานกลางแจ้ง และพัฒนาเส้นทางศึกษาธรรมชาติเพื่อใช้กับลูกเสือที่มาพักแรม

ปี พ.ศ. 2464 William P. Alexander ได้จัดทำเส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติและจัดทำคำอธิบายประกอบการใช้เส้นทางที่เดินทางไปยังถ้ำหมี ในภูเขา Onondaga ของ Allegany State Park ในนิวยอร์ก

ปี พ.ศ. 2468 ได้เริ่มมีการจัดตั้งสถานีวิจัยศึกษาธรรมชาติขึ้นบนเนื้อที่ 0.16 ตร.กม. ในบริเวณป่าและทุ่งหญ้าบนภูเขา Ramapo ใกล้ Tuxedo นิวยอร์ก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อดำเนินการเกี่ยวกับการศึกษาหาวิธีการใหม่ๆ ในการฝึกอบรมและจัดทำเส้นทางศึกษาธรรมชาติ

ปี พ.ศ. 2470 ซึ่งเป็นช่วงที่สำคัญที่สุดอีกขั้นหนึ่งของการจัดทำเส้นทางศึกษาธรรมชาติ คือ การจัดทำเส้นทางศึกษาธรรมชาติขึ้นที่ภูเขา Bear แม่น้ำฮัดสัน โดยมีการจัดการสื่อความหมายกลางแจ้งและเทคนิคในการบรรยาย ซึ่งต่อมาได้ถูกใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงานที่ใช้กันแพร่หลายในสหรัฐอเมริกาจนกระทั่งบัดนี้

ในที่แห่งอื่นๆ ของโลก เช่น ทวีปยุโรป ได้เริ่มแนวคิดในเรื่องของเส้นทางศึกษาธรรมชาติขึ้นเป็นครั้งแรก ในปี พ.ศ. 2513 ที่ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ และในระหว่างปี พ.ศ. 2513 - 2515

เส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติเส้นแรกได้ถูกสร้างขึ้นใน Cantons เมืองซูริค หลังจากนั้นก็ได้มีการขยายตัวขึ้นเรื่อยๆ กระจายไปทั่วประเทศ และกลายเป็นเครื่องมือในการศึกษาธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มีความสำคัญ ในประเทศออสเตรเลียและนิวซีแลนด์ได้ให้ความสำคัญของการพัฒนาการสื่อความหมายธรรมชาติ โดยเฉพาะในเรื่องของเส้นทางเดินป่าเพื่อศึกษาธรรมชาติในอุทยานแห่งชาติทุกแห่ง จึงพบว่าในเส้นทางศึกษาธรรมชาติทุกเส้นทางในประเทศทั้งสองจะมีอุปกรณ์หรือคู่มือในการให้ความรู้ในเรื่องของทรัพยากรธรรมชาติ

แนวคิดและวิวัฒนาการในประเทศไทย

ในประเทศไทย เส้นทางเดินป่าได้กำเนิดควบคู่กันมากับการใช้เส้นทางเพื่อการล่าสัตว์ และการหาของป่าเพื่อการยังชีพ ตลอดจนการตัดทางเพื่อการทำไม้ ออก ต่อมาเมื่อมีการประกาศเขตพื้นที่อุทยานแห่งชาติขึ้น อุทยานแห่งชาติหลายแห่งได้อาศัยเส้นทางเหล่านี้ในการตรวจตราลาดตระเวน และบางเส้นทางได้กลายเป็นเส้นทางที่จะใช้เดินไปสู่จุดหมายปลายทาง เพื่อการชม น้ำตก ถ้ำ ภาพเขียนโบราณ จุดชมวิวทัศนียภาพป่าเด่น ต้นไม้ที่มีขนาดใหญ่ เช่น ต้นกระบากใหญ่ และอื่นๆ ที่เป็นจุดเด่นที่จะเรียกร้องความสนใจจากผู้มาท่องเที่ยว โดยผู้ใช้เส้นทางยังขาดความสนใจกับสภาพแวดล้อมหรือธรรมชาติสองข้างทาง เนื่องจากไม่มีสิ่งดึงดูดใจหรือการดำเนินการพัฒนาเส้นทางศึกษาธรรมชาติในรูปแบบที่เป็นมาตรฐาน เพื่อเป็นการเสริมสร้างความรู้ในเรื่องของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ประกอบกับปัญหาการลักลอบตัดไม้ การบุกรุกทำลายป่าเพื่อเป็นที่ดินทำกินมีแนวโน้มที่สูงขึ้น การป้องกันปราบปรามด้วยการจับกุมและใช้อาวุธตามที่ดำเนินการมาโดยตลอด ไม่สามารถแก้ปัญหาได้ เนื่องจากราษฎรส่วนใหญ่ยังไม่เข้าใจว่า ธรรมชาติให้ความสำคัญและประโยชน์แก่การดำรงชีวิตอย่างไร ในขณะที่เขานำทรัพยากรออกมาจำหน่ายและใช้พื้นที่เพื่อการเกษตรกรรมแล้วสามารถแสดงผลออกมาในรูปของตัวเงินได้ ดังนั้น แนวคิดในเรื่องการพัฒนาเส้นทางเดินป่า เพื่อเป็นการให้การศึกษาระดับความรู้เกี่ยวกับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยจะมีการจัดทำเส้นทางในรูปแบบใกล้เคียงมาตรฐานสากล จึงได้มีขึ้นและถูกกำหนดไว้ในแผนการจัดการอุทยานแห่งชาติทุกแห่ง แต่เนื่องจากงบประมาณที่มีอยู่อย่างจำกัด และในระยะแรกๆ พื้นฐานความรู้ความชำนาญในเรื่องการจัดทำเส้นทางศึกษาธรรมชาติที่ถูกต้องมีไม่มาก จึงทำให้การพัฒนาเส้นทางยังไม่สามารถดำเนินไปได้เต็มที่ จนกระทั่งในปี พ.ศ. 2535 จึงได้เริ่มมีการพัฒนาเส้นทางในอุทยานแห่งชาติขึ้นอย่างจริงจัง โดยได้มีการจ้างให้มีการสำรวจ ออกแบบ

เส้นทางศึกษาธรรมชาติที่อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่ และส่วนอุทยานแห่งชาติ ได้จัดส่งเจ้าหน้าที่ไปสำรวจเส้นทางเพื่อกำหนดเป็นเส้นทางสื่อความหมายที่อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่ อุทยานแห่งชาติแม่งปิง จังหวัดเชียงใหม่ ตาก ลำพูน

ปีงบประมาณ 2537 กรมป่าไม้ ได้ใช้เงินรายได้เพื่อบำรุงรักษาอุทยานแห่งชาติเพื่อจัดทำเส้นทางศึกษาธรรมชาติที่อุทยานแห่งชาติได้รื้อฟื้น จังหวัดสุราษฎร์ธานี โดยเป็นเส้นทางเดินเท้าลาดยางระยะทางประมาณ 2 กิโลเมตร พร้อมป้ายสื่อความหมาย

ปีงบประมาณ 2539 ได้มีการจัดตั้งงบประมาณในการสำรวจ ออกแบบ และก่อสร้างเส้นทางศึกษาธรรมชาติที่หัวหน้าอุทยานแห่งชาติได้คัดเลือกแล้วในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา ปราจีนบุรี นครนายก และสระบุรี และอุทยานเขาน้ำหนาว จังหวัดเพชรบูรณ์ ชัยภูมิ

ปีงบประมาณ 2540 อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ ได้รับงบประมาณจากภายนอกสนับสนุนในการก่อสร้างเส้นทางศึกษาธรรมชาติที่กิ่วแม่ปาน อุทยานแห่งชาติดอยหลวง จังหวัดเชียงราย ลำปาง พะเยา ได้รับสนับสนุนในการจัดเส้นทางศึกษาธรรมชาติที่น้ำตกวังแก้ว จังหวัดลำปาง และอุทยานแห่งชาติเอราวัณ จังหวัดกาญจนบุรี ได้รับงบประมาณในการจัดสร้างเส้นทางศึกษาธรรมชาติเป็นทางลาดยางพร้อมป้ายสื่อความหมายในบริเวณน้ำตกเอราวัณ

ปีงบประมาณ 2542 อุทยานแห่งชาติหมู่เกาะชุมพร จังหวัดชุมพร ได้รับงบประมาณตามแผนงานเงินกู้เพื่อการท่องเที่ยวและส่งเสริมการสร้างงานภายใต้โครงการลงทุนเพื่อสังคม (SIP) จัดทำเส้นทางศึกษาธรรมชาติป่าชายเลน เป็นสะพานยกระดับพร้อมป้ายสื่อความหมาย และอุทยานแห่งชาติเขาสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ได้รับงบประมาณตามแผนดังกล่าว เพื่อจัดสร้างเส้นทางศึกษาธรรมชาติทุ่งสามร้อยยอด เป็นสะพานยกระดับพร้อมป้ายสื่อความหมาย นอกจากนี้ยังมีเส้นทางศึกษาธรรมชาติป่าชายเลนที่อุทยานแห่งชาติอ่าวพังงา จังหวัดพังงา และศูนย์ศึกษาธรรมชาติทำนบไชย จังหวัดภูเก็ต

ในปีงบประมาณ 2552 ได้มีโครงการความร่วมมือบริหารจัดการเพื่อการอนุรักษ์มรดกไทย มรดกโลก ระหว่างกรมอุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืช กับบริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน) ในการจัดทำป้ายสื่อความหมายและปรับปรุงเส้นทางศึกษาธรรมชาติ กองแก้ว ผาเดียดาย และ กม.33 - หอนงผักชี ในอุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ จังหวัดนครราชสีมา นครนายก ปราจีนบุรี สระบุรี เส้นทางศึกษาธรรมชาติบุตาปอด อุทยานแห่งชาติปางสีดา จังหวัดสระแก้ว ปราจีนบุรี และเส้นทางศึกษาธรรมชาติปากกลางดงหิน อุทยานแห่งชาติตาพระยา จังหวัดสระแก้ว นุรีรัมย์

ในส่วนพื้นที่อื่น เช่น ศูนย์ศึกษาธรรมชาติ ได้มีการจัดเส้นทางเพื่อศึกษาธรรมชาติไว้เช่นกัน คือ เส้นทางศึกษาธรรมชาติ “ ป่าพรุ ” ที่จัดสร้างขึ้นที่ศูนย์วิจัยและศึกษาธรรมชาติสิรินธร อำเภอสว่างโฮก จังหวัดนราธิวาส ทางเดินศึกษาธรรมชาตินี้มีลักษณะเป็นทางเดินยกระดับ ผ่านเข้าไปในป่าพรุ เพื่อศึกษาในเรื่องระบบนิเวศ ชนิดพันธุ์ไม้ พันธุ์สัตว์ มีระยะทางประมาณ 1,200 เมตร ใช้เวลาเดินเพื่อศึกษาธรรมชาติประมาณ 30-45 นาที เป็นเส้นทางศึกษาธรรมชาติที่จัดระบบการสื่อความหมายไว้ทั้งการใช้คู่มือและป้ายสื่อความหมายที่ติดตั้งในพื้นที่ และอาจกล่าวได้ว่าเป็นเส้นทางศึกษาธรรมชาติที่ได้มาตรฐานเส้นทางแรกของประเทศไทย ณอุทยานปราณบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ได้จัดทำเส้นทางศึกษาธรรมชาติป่าชายเลน เป็นทางยกระดับพร้อมป้ายสื่อความหมายและหอชมทิวทัศน์

ปัจจุบันอาจกล่าวได้ว่าการพัฒนาเส้นทางศึกษาธรรมชาติ เป็นกิจกรรมหลักที่มีการดำเนินการและจะมีการดำเนินการในรูปแบบที่เป็นมาตรฐานในอุทยานแห่งชาติทุกแห่งในประเทศไทย

วัตถุประสงค์ของเส้นทางศึกษาธรรมชาติ

- **ด้านการศึกษา** เป็นที่ให้ความรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติ พื้นฐานทางระบบนิเวศ ขบวนการทางชีววิทยา และการจัดการ เป็นการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม
- **ด้านการอนุรักษ์** เป็นที่ที่มนุษย์จะได้เรียนรู้ถึงสาเหตุและผลของความสัมพันธ์ของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการเข้าใจถึงปัญหาและแนวทางในการแก้ไขปัญหาในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติโดยใช้แนวทางการอนุรักษ์ที่ดี

- **การสื่อความหมาย** เป็นการเรียนรู้การอยู่ร่วมกันระหว่างสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม โดยใช้การสัมผัสธรรมชาติโดยตรงและให้ธรรมชาติมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของบุคคลทั่วไป
- **การศึกษาวิจัย** เป็นการเปิดโอกาสให้มีการเข้าไปศึกษาโดยการสำรวจและทดลองในสภาพธรรมชาติอย่างใกล้ชิด
- **ทิศทาง** เป็นการแนะนำธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมแก่ผู้เริ่มต้นอย่างเป็นระบบ ซึ่งจะเป็แรงกระตุ้นและเสริมสร้างประสบการณ์ให้มากขึ้น
- **แรงบันดาลใจ/แนวคิด** ประสบการณ์ครั้งแรกจะเป็นแรงกระตุ้นและเสริมสร้างความประทับใจในเรื่องที่ได้รับ และมีความสำนึกในการรับผิดชอบต่อการป้องกันและอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม



▲ เส้นทางเดินเท้าและปั่นจักรยานใน Central Park นิวยอร์ก ซึ่งเป็นต้นกำเนิดสมัยแรกของเส้นทางในสหรัฐอเมริกา

รูปแบบเส้นทางเพื่อการสื่อความหมาย

เส้นทางเพื่อสื่อความหมาย (Interpretative trail) เป็นเครื่องมือในด้านการศึกษาอย่างหนึ่งที่จะให้ความรู้แก่ประชาชนทั่วไป สามารถจัดสร้างได้ในเขตสงวนประเภทต่างๆ เช่น อุทยานแห่งชาติ วนอุทยาน เขตรักษาพันธุ์สัตว์ป่า เขตห้ามล่าสัตว์ป่า ศูนย์ศึกษาธรรมชาติ ปกติเส้นทางในป่ามีหลายประเภท เช่น ทางเดินชมป่า ทางจักรยาน ทางขี่ม้า สำหรับทางน้ำมี ทางเรือ และทางใต้น้ำ นอกจากนี้ยังมีทางสำหรับคนพิการ เส้นทางประเภทต่างๆ ดังกล่าวต่างก็มีจุดประสงค์และมีสิ่งที่น่าสนใจแตกต่างกันไป ส่วนมากจะใช้เป็นทางชมทิวทัศน์ เดินออกกำลังกาย เพื่อหาความเพลิดเพลินกับธรรมชาติ แต่เส้นทางเพื่อสื่อความหมายโดยเฉพาะนั้นมีความมุ่งหมายพิเศษ ซึ่งจะต้องออกแบบอย่างรอบคอบ มีเนื้อหาสาระควรค่าแก่การเข้าแวะชม ผู้มาท่องเที่ยวจะได้รับความรู้หลายประการ อันจะทำให้เกิดความเข้าใจในด้านการอนุรักษ์มากขึ้น

ประเภทของเส้นทาง

เส้นทางสื่อความหมายธรรมชาติ (Interpretative nature trail) แบ่งออกได้เป็น 3 ลักษณะหลัก คือ

- เส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติ (Formal teaching trails) เส้นทางในรูปแบบนี้จะเน้นในเรื่องของการสื่อความหมายและการศึกษาธรรมชาติ และเป็นเส้นทางเดินในระยะใกล้เคียงประมาณ 2 กิโลเมตร ใช้เวลาประมาณ 45 นาที - 1 ชั่วโมง
- เส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติระยะไกล (Hiking trails) เส้นทางในรูปแบบนี้จะเน้นในเรื่องของการออกกำลังกายกลางแจ้งโดยมีการสื่อความหมายเป็นจุดมุ่งหมายรอง โดยปกติจะมีระยะทางประมาณ 1.5 - 3 กิโลเมตร ใช้เวลา 3 - 4 ชั่วโมง กรณีเส้นทางที่มีลักษณะเป็นทางเดินไกล (Trekking) จะเป็นทางเพื่อการออกกำลังกายและมีการเกะรอยผิไม้ให้หลงป่า จะมีระยะทางประมาณ 5 - 30 กิโลเมตร
- เส้นทางการใช้ประโยชน์พิเศษ (Special use trails) เป็นเส้นทางที่จัดขึ้นเฉพาะกรณีพิเศษ เพื่อเป็นทางเลือกของคนบางกลุ่ม ตัวอย่างเช่น เส้นทางจักรยาน (Bicycle trail) เส้นทางใต้น้ำ (under water trail) ทางเดินเรือ (Canoe or Boat routes) เส้นทางขี่ม้า (Equestrians trail)

เส้นทางสำหรับคนพิการ (Trail for the handicapped) ทางช้าง (Elephant trail) และเส้นทางศึกษาธรรมชาติเรือนยอดไม้ (Canopy walk หรือ Tree top walk)

เส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติ (Formal teaching trail)

เป็นเส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติระยะใกล้ที่มุ่งเน้นถึงการสื่อความหมายธรรมชาติอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ความรู้ต่างๆ แก่ผู้ที่มาท่องเที่ยวทั่วไปที่ต้องการเดินชมธรรมชาติในระยะทางที่ไม่ไกลและไม่ลำบากเกินไป

เส้นทางในลักษณะนี้แบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

- เส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติโดยมีนักสื่อความหมาย (Guided interpretative trails) เป็นเส้นทางศึกษาธรรมชาติที่ต้องอาศัยนักธรรมชาติวิทยา ที่มีความสามารถในการสื่อความหมายเป็นผู้นำทางให้คำแนะนำและบรรยายเกี่ยวกับธรรมชาติตามเส้นทาง การศึกษาธรรมชาติโดยวิธีนี้จะต้องกำหนดจำนวนกลุ่มและตารางการนำเที่ยวที่แน่นอน ทางประเภทนี้ไม่ต้องอาศัยหลักวิชาการในการออกแบบและก่อสร้างมากนัก คุณภาพของเส้นทางจึงขึ้นอยู่กับบุคลิกของเจ้าหน้าที่ผู้นำทาง และเทคนิคการสื่อความหมาย ผลดีของเส้นทางประเภทนี้คือ มีจำนวนป้ายสื่อความหมายไม่มาก และไม่ต้องใช้คู่มือประกอบ

- เส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติด้วยตนเอง (Self-guided interpretative trails) เป็นเส้นทางเดินเท้าที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้มาท่องเที่ยว ได้มีโอกาสสัมผัสกับธรรมชาติโดยศึกษาเรื่องราวต่างๆ ด้วยตนเอง ตามเส้นทางจะมีการติดป้ายสื่อความหมาย การใช้คู่มือ/เอกสาร หรือการใช้เทปบรรยายอธิบายจุดที่สำคัญหรือสิ่งที่น่าสนใจบนเส้นทาง เหมาะกับกลุ่มผู้มาท่องเที่ยวกลุ่มเล็กๆ โดยเฉพาะกลุ่มครอบครัว และมีจำนวนหลายกลุ่ม เส้นทางประเภทนี้จะรองรับผู้มาท่องเที่ยวได้จำนวนมากโดยไม่จำกัดเวลาและจำนวน ซึ่งแตกต่างจากทางเดินศึกษาธรรมชาติที่ใช้ผู้นำทาง คือ ไม่สามารถจะทำได้ตลอดเวลา นอกจากนี้เส้นทางนี้ผู้มาท่องเที่ยวจะได้เดินได้ตามสบาย อยากจะทราบรายละเอียดมากขึ้นเพียงใด แล้วแต่ความสนใจของตนเอง

โดยปกติทางเดินที่ตัดเข้าสู่ป่าเพื่อชมธรรมชาติจะเรียกว่า ทางเดินชมธรรมชาติ หรือ Nature trail หากมีคนนำทางและบรรยายให้ฟังเรียกว่า เส้นทางศึกษารธรรมชาติที่มีการนำชม (Guided trail) หากไม่มีคนนำทางแต่มีเอกสารหรือป้ายประกอบให้ความรู้เรียกว่า เส้นทางศึกษารธรรมชาติด้วยตนเอง (Self-guided trail) เหตุผลของการจัดสร้างทางศึกษารธรรมชาติด้วยตนเองก็เนื่องจากความจำกัดในด้านงบประมาณสำหรับการจัดจ้างเจ้าหน้าที่ หรือบริเวณนั้นอยู่ห่างไกลไม่สะดวกแก่การปฏิบัติงาน ทางเดินศึกษารธรรมชาติด้วยตนเองและทางเดินศึกษารธรรมชาติโดยมีผู้นำทางให้ผลต่างกัน กล่าวคือ ทางเดินศึกษารธรรมชาติโดยผู้นำทางจะให้รายละเอียดที่มากกว่าและคุณภาพเหนือกว่า เนื่องจากสามารถซักถามในรายละเอียดได้ และในการบรรยายสามารถเพิ่มอรรถรส ทำให้ไม่เกิดความเบื่อหน่าย

เส้นทางเดินศึกษารธรรมชาติระยะไกล (Hiking or Trekking trails)

เป็นส่วนหนึ่งของระบบทางเดินศึกษารธรรมชาติ เป็นเส้นทางเดินป่า ซึ่งจะมีระยะทางยาวๆ แคบๆ และปล่อยตามธรรมชาติ มีการดูแลปรับปรุงเส้นทางเล็กน้อย จัดทำขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการแก่ผู้ที่สนใจต้องการศึกษารธรรมชาติอย่างจริงจังและต้องการจะเดินทางในระยะไกล ได้มีโอกาสศึกษาสภาพธรรมชาติโดยไม่ถูกรบกวนจากผู้มาท่องเที่ยวกลุ่มอื่น โดยไม่เห็นถึงความสะดวกของเส้นทางและการสื่อความหมายมากนัก เส้นทางในลักษณะนี้จะกำหนดขึ้นในพื้นที่ที่มีความกว้างขวางพอที่ผู้ศึกษาจะพบกับสิ่งที่น่าสนใจได้หลายประการ และเส้นทางในลักษณะนี้จะไม่มีการติดป้ายสื่อสภาพธรรมชาติมากนัก เส้นทางนี้จะไม่มีเครื่องหมายแสดง (marker) ไว้ในจุดที่จะสื่อความหมาย และมีคู่มือประกอบ

เส้นทางการใช้ประโยชน์พิเศษ (Special - use trails)

เป็นเส้นทางที่สร้างขึ้นเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้ใช้บางกลุ่ม และกำหนดวัตถุประสงค์ที่ต้องการใช้เป็นหลักมากกว่าจุดเด่นที่นำเสนอ อาจเป็นเส้นทางที่ใช้ประโยชน์ในการศึกษารธรรมชาติอีกทางหนึ่งด้วย การสร้างเส้นทางไม่ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมทั่วไปของพื้นที่ ในประเทศไทยเส้นทางในลักษณะนี้ยังไม่แพร่หลาย แต่มีอุทยานแห่งชาติบางแห่งจะดำเนินการทดลองในเรื่องการพัฒนา เส้นทางศึกษารธรรมชาติโดยขี่จักรยาน หรือที่มีแพร่หลายในภาคเอกชนขณะนี้คือ เส้นทางชมป่าโดยช้าง เส้นทางในลักษณะนี้ได้แก่

- ทางศึกษาธรรมชาติโดยการขี่ม้า (Equestrians trail) เป็นทางที่จัดขึ้นไว้สำหรับให้คนขี่ม้าชมธรรมชาติ เป็นเส้นทางที่เหมาะสมแก่อุทยานแห่งชาติหรือป่าที่มีพื้นที่ขนาดใหญ่ ในการจัดสร้างเส้นทางเพื่อการขี่ม้า ไม่สมควรที่จะเป็นเส้นทางเดียวกับเส้นทางเดินไกล เพราะอาจจะทำให้ม้าตกใจเมื่อมาพบกลุ่มคน หรือทางเดินไกลเกิดเป็นรอยขรุขระจากการที่ใช้มาในการเดินทาง หรือเกิดฝุ่นเมื่อมีการขี่ม้าผ่าน ซึ่งหากพบกับพวกเดินทางไกลจะก่อให้เกิดความรำคาญขึ้น ดังนั้น เส้นทางสำหรับคนขี่ม้ากับเส้นทางเดินไกลควรจะแยกจากกัน เพื่อมิให้มีการบกรวนซึ่งกันและกัน

- ทางศึกษาธรรมชาติใต้น้ำ (Under water trail) การศึกษาธรรมชาติตามเส้นทางนี้จะใช้เรือท้องกระจก (Glass-bottomed boat) และการว่ายน้ำโดยใช้หน้ากากและท่อหายใจดูปะการัง (Swimming/a face mask and snorkel) ทั้ง 2 วิธีจะใช้ได้เฉพาะในบริเวณที่มีน้ำตื้นในระดับความลึก 6 - 10 ฟุต (1.80 - 3.00 เมตร) ผู้ชมจะมีความสนุกสนานกับการได้ชมธรรมชาติใต้น้ำที่สวยงาม ตลอดจนรูปร่างที่แท้จริง หากผู้ใช้เส้นทางศึกษาธรรมชาติใต้น้ำมีจิตสำนึกและปฏิบัติตามกฎความปลอดภัย การเที่ยวชมใต้น้ำก็จะมีความปลอดภัยเท่ากับการเดินเข้าไปในป่า

- เส้นทางเรือ (Boat routes) เป็นการจัดการศึกษาธรรมชาติโดยใช้เรือนำชม จะจัดในพื้นที่ที่มีทะเลสาบ พื้นที่ชุ่มน้ำ หรือลำธารที่มีน้ำไหลตลอดปี เป็นสิ่งที่นิยมในพื้นที่ป่าเปลี่ยนในประเทศทางตะวันตก เส้นทางศึกษาธรรมชาติในลักษณะนี้ เป็นเส้นทางที่เปิดโอกาสให้ผู้มาท่องเที่ยวได้พบสิ่งแวดล้อมทางน้ำหลายรูปแบบ รวมทั้งป่าพรุทั้งน้ำจืดหรือน้ำเค็ม การดูแลเส้นทางจะต้องมีการขุดลอกเพื่อมิให้พืชน้ำเจริญเติบโตมาปิดเส้นทางเดินเรือ ในการศึกษาธรรมชาติหากเส้นทางถูกใช้ประโยชน์อย่างระมัดระวัง และมีการพัฒนาเท่าที่จำเป็นและเหมาะสม จะเสียค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาน้อยมาก

- ทางสำหรับคนพิการ (Trail for the handicapped) เป็นเส้นทางที่จัดไว้เฉพาะคนพิการหรือคนสูงอายุที่เข้ามาเที่ยวชม ทั้งนี้เพื่อเปิดโอกาสให้กลุ่มคนซึ่งมีโอกาสน้อยในการค้นหาและได้รับประสบการณ์ในเรื่องการนันทนาการกลางแจ้ง และบางคนมีอายุสูง มีปัญหาทางจิตใจ ตาบอด และหูหนวก บางครั้งเป็นคนที่พิการแขนขา คนเหล่านี้ได้มีประสบการณ์ ในเรื่องการนันทนาการกลางแจ้ง โดยเส้นทางนี้จะต้องจัดให้มีสิ่งอำนวยความสะดวกพิเศษ มีความกว้างเพียงพอสำหรับรถเข็น มีความยาวไม่เกิน 200 เมตร มีลักษณะเป็นพื้นผิวแข็งและเป็นที่ราบ เป็นเส้นทางในลักษณะมาบรรจบกัน (Loop trail) ในการสื่อความหมายใช้อุปกรณ์พิเศษ เช่น ตัวอักษรสำหรับคนตาบอด การใช้เทปในการสื่อความหมาย

- ทางสำหรับจักรยาน (Bicycle trail) มีน้อยแห่งที่มีการจัดสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการขี่จักรยาน เส้นทางที่จัดสร้างขึ้นเพื่อใช้จักรยาน ควรมีลักษณะทั่วไปดังนี้
 - มีขนาดความกว้างพอที่จะขี่รถจักรยาน 2 คัน ไปพร้อมกัน
 - มีความยาวที่พอเหมาะ ประมาณอย่างน้อย 4 กิโลเมตร
 - พื้นเส้นทางควรเป็นพื้นแข็ง เพื่อไม่ให้ยางรถเสียหายได้ วัสดุที่ไม่เหมาะในการทำผิวทางของเส้นทางขี่จักรยาน ได้แก่ กรวด หวาย เปลือกหอย และถ่าน
 - เส้นทางขี่จักรยานไม่ควรตัดกับเส้นทางรถยนต์และเป็นเส้นทางเดียวกับทางเดินเท้า
 - ควรเป็นเส้นทางที่มุ่งสู่จุดที่มีทิวทัศน์สวยงาม พื้นที่ประวัติศาสตร์ที่น่าสนใจ
 - ควรจะห่างจากทางสายหลัก (Highway) ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อมิให้เกิดเสียงและมลพิษจากยานพาหนะมาทำลายความสนุกสนานและเพลิดเพลินได้
 - เส้นทางขี่จักรยานควรจะให้ผ่านไปตามเนินเขา เพื่อให้เส้นทางมีความลาดบ้าง ทั้งนี้จะก่อให้เกิดความเข้าใจแก่ผู้ใช้เส้นทาง ทางจักรยานสามารถที่จะวางแผนให้ผ่านไปตามทะเลสาบ แม่น้ำ ทะเล ลำคลอง หรือทางรถไฟที่ไม่ใช้งานแล้ว
 - ควรจะมีต้นไม้ขนาดใหญ่ที่จะให้ความร่มรื่น เป็นการช่วยบดบังแสงอาทิตย์ ควรจะมีจุดที่ให้เช่ารถจักรยาน และนำค่าเช่าจักรยานมาใช้ในการบำรุงรักษาเส้นทาง
 - ควรจะมีการรักษาเส้นทาง เช่น การกำจัดขยะ เศษแก้ว มีการปรับพื้นที่เพื่อป้องกันน้ำขัง
- เส้นทางศึกษาธรรมชาติเรือนยอดไม้ (Canopy walk หรือ Tree top walk) เป็นเส้นทางที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้มาท่องเที่ยวได้มีโอกาสในการเรียนรู้ในเรื่องของสังคมพืชที่อยู่บริเวณเรือนยอดไม้ และเห็นมุมมองด้านบนของสังคมพืชป่า รูปแบบเป็นลักษณะของทางเดินยกระดับที่มีความสูงเหนือยอดไม้ซึ่งความสูงจะอยู่ระหว่าง 25 – 40 เมตร เนื่องจากการสร้างเส้นทางลักษณะนี้ต้องการความปลอดภัยสูง มีโครงสร้างที่แข็งแรง ค้ำลงท่อนสูง ค่อนข้างจะมีความเสี่ยงสูงหากขาดความระมัดระวังในการใช้และขาดการดูแล จึงจำเป็นจะต้องพิจารณาปัจจัยดังต่อไปนี้ประกอบ
 - ควรสร้างในพื้นที่ที่มีลักษณะป่าที่หนาแน่นและมีความหลากหลายของชนิดพันธุ์ไม้ เช่น ป่าดงดิบชื้น และป่าดงดิบเขา

- ที่ตั้งไม่ควรอยู่ห่างไกลและเข้าถึงสะดวกจากเส้นทางเข้าออกและเขตบริการรวมของอุทยานแห่งชาติ

- ระยะทางของเส้นทางในรูปแบบนี้ไม่ควรเกิน 500 เมตร
- ควรจัดเจ้าหน้าที่ดูแลเส้นทางเป็นการเฉพาะ และมีการตรวจสอบความแข็งแรงและความเสียหายทุกวันในช่วงเช้าก่อนจะมีการใช้ประโยชน์

- ให้จัดทำแผนการตรวจสอบและซ่อมบำรุงชัดเจน
- ไม่อนุญาตให้ผู้มาท่องเที่ยวใช้เส้นทางตามลำพัง มีการจัดทำประตูปิด-เปิดทางขึ้น-ทางลง

- ให้มีการกำหนดกติกาในการใช้เส้นทาง เช่น การจำกัดจำนวนคน ช่วงเวลาการขึ้นและเวลาในการใช้ของแต่ละกลุ่ม การใช้เวลาบนเส้นทาง และการปฐมพยาบาลก่อนการใช้เส้นทาง

- การก่อสร้างควรใช้วัสดุที่แข็งแรง ทนทาน มีการคำนวณการรองรับน้ำหนักที่ชัดเจน

ปัจจุบันเส้นทางในลักษณะนี้มีการดำเนินการอยู่บ้าง ดังเช่นในประเทศออสเตรเลีย ออสเตรเลีย กานา บราซิลเปรู กายอานา มาเลเซีย และไทย จะเห็นว่าส่วนใหญ่จะอยู่ในประเทศที่มีป่า Tropical rain forest ในเอกสารนี้ขอยกตัวอย่างรายละเอียดเส้นทางที่อุทยานแห่งชาติทามานไนกรา (Taman Negara) บนคาบสมุทรมลายา ประเทศมาเลเซีย ซึ่งมีลักษณะคล้ายสะพานแขวนเป็นตัวอย่าง สำหรับอุทยานแห่งชาติ Walpole-Nornalup, Perth และเขตป่าอนุรักษ์ Otway Fly tree top walk ใน South Australia ประเทศออสเตรเลีย มีลักษณะเป็นสะพานยกระดับที่ตั้งบนเสา และในประเทศไทยได้สร้างเส้นทางลักษณะนี้ในพื้นที่สวนพฤกษศาสตร์ภาคใต้ (ทุ่งค่าย) จังหวัดตรัง แต่การเลือกแนวเส้นทาง ระบบการควบคุมการใช้ และการสื่อความหมายยังไม่ดีเท่าที่ควร ในที่นี้จึงขอยกตัวอย่างและแนวคิดของการจัดทำสะพานทางเดินเรือนยอดไม้ของอุทยานแห่งชาติทามานไนกรา ให้ไว้เป็นแนวคิด

อุทยานแห่งชาติทามานไนกรา เป็นอุทยานแห่งชาติที่เก่าแก่ของมาเลเซีย ประกาศจัดตั้งในปี พ.ศ. 2481 ในสมัยที่อังกฤษปกครองประเทศมาเลเซีย ครอบคลุมพื้นที่ 4,343 ตร.กม. มีอาณาเขตติดเขตรัฐปาหัง ตรังกานุ และกลันตัน อุทยานแห่งชาติทามานไนกรา มีความหลากหลายของทรัพยากรมากทำให้เกิดกิจกรรมนันทนาการมากมาย โดยมีเส้นทางศึกษาเรือนยอดไม้

(Canopy walk) และการพายเรือชมหิ่งห้อย เป็นกิจกรรมที่เด่น เส้นทางเดินเรือนยอดไม้ที่นี้เคยเป็นเส้นทางที่ยาวที่สุดในโลกคือ มีความยาวประมาณ 500 เมตร และความสูงจากพื้นดินประมาณ 40 เมตร สร้างโดยเจ้าหน้าที่กรมสัตว์ป่าและอุทยานแห่งชาติของมาเลเซีย ซึ่งจุดประสงค์ครั้งแรกของการสร้างเส้นทางนี้เพื่อการศึกษาวิจัยของเจ้าหน้าที่ แต่ต่อมาได้เปิดโอกาสให้ผู้มาท่องเที่ยวขึ้นไปศึกษาธรรมชาติ เชือกที่ใช้จะมีความแข็งแรงอย่างน้อย 5 ตัน และเคเบิลจะมีความแข็งแรงมากกว่า 10 ตัน เจ้าหน้าที่จะต้องมีการตรวจสอบความปลอดภัยของเส้นทางทุกเช้า อุทยานแห่งชาติทาแมนไนการาได้กำหนดเวลาในการใช้เส้นทาง ดังนี้ วันเสาร์-วันพฤหัสบดี เปิดเวลา 11.00 – 14.45 น. วันศุกร์เปิด 9.00–12.00 น.

ลักษณะจะเป็นสะพานแขวนที่ทำจากเชือกและสลิง โดยสะพานแบ่งออกเป็น 9 ช่วง และมีขานเพื่อการสื่อความหมายจำนวน 8 แห่ง ความยาวของแต่ละช่วงจะไม่เท่ากันขึ้นอยู่กับจุดที่จะมีการสื่อความหมาย และขานทั้ง 8 แห่ง จะอยู่ในจุดที่เป็นต้นไม้เด่นและมีการอธิบายสื่อความหมายที่พบในจุดนั้น บางครั้งอาจเป็นจุดชมทิวทัศน์ไปในตัว (ที่อุทยานแห่งชาติทาแมนไนการา จะมีความยาวแต่ละช่วงจาก 25 – 90 เมตร) ทางขึ้นจะเป็นบันไดจำนวน 90 ขั้น ตัวอย่างของการเลือกสถานที่ เช่น สะพานช่วงที่ 1 ยาว 29 เมตร จะไปสิ้นสุดที่ขาน (Platform 1) ที่อยู่บริเวณต้น Tualay และที่จุดนี้จะเห็นวิวแม่น้ำ Tem beling นอกจากนี้จะเห็นดอกของต้นไม้ที่กำลังออกดอก พืชอิงอาศัย และลักษณะเปลือกไม้ที่แตกต่างกันไป เช่น บางต้นเรียบ บางต้นเป็นเกล็ดใหญ่ และการได้ยินเสียงแมลง

เจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติได้กำหนดระเบียบในการใช้เส้นทางเรือนยอดไม้ไว้เพื่อให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้ใช้เส้นทาง ซึ่งผู้ใช้เส้นทางจะต้องปฏิบัติ คือ

- ผู้มาท่องเที่ยวแต่ละคนจะต้องเดินห่างจากกันไม่น้อยกว่า 5 เมตร ในขณะที่อยู่บนเส้นทาง
- อนุญาตให้ผู้มาท่องเที่ยวขึ้นได้จำนวน 4 คน/ครั้ง/ช่วงสะพานหนึ่ง ในเวลาที่กำหนด
- ไม่อนุญาตให้วิ่งและแกว่งสะพาน
- ไม่อนุญาตให้นำอาหารและเครื่องดื่มขึ้นไป
- ไม่อนุญาตให้หยุดเป็นเวลานานในเส้นทาง
- ไม่สูบบุหรี่บนเส้นทาง

- ไม่นำวัตถุมีคมขึ้นไป
- ไม่ทำลายต้นไม้ กิ่งไม้
- ไม่ส่งเสียงดัง
- ให้ฟังคำเตือนหรือบอกกล่าวของเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบ

เส้นทางศึกษาธรรมชาติเรือนยอดไม้ที่ได้มีการพัฒาล่าสุดในปี 2547 อยู่ในประเทศออสเตรเลียในเขตป่าอนุรักษ์ Otway Fly tree top walk ของ South Australia เป็นเส้นทางท่องเที่ยวเหนือเรือนยอดไม้ที่กล่าวกันว่ายาวที่สุดในโลก ซึ่งมีความสูงจากพื้นดิน 25 เมตร และมีความยาว 600 เมตร ตลอดทางเดินไปตามยอดไม้จะได้พบพืชพรรณหลายชนิด ที่เด่นคือ เฟินต้นที่ขึ้นรายล้อมอยู่ในป่า ต้น Blackwood และต้น Beech Myrtle ซึ่งเป็นพืชโบราณที่เคยมีการขุดพบซากฟอสซิลในแถบขั้วโลกใต้

ประเภทของเส้นทางศึกษาธรรมชาติที่กล่าวข้างต้น เป็นลักษณะที่ใช้กันอยู่ทั่วไป ในบางแห่งจะมีการกำหนดและใช้ชื่อเรียกที่แตกต่างกันแต่โดยเป้าหมายแล้วจะเป็นไปในทำนองเดียวกัน ดังเช่นที่ ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ ได้มีการแบ่งชนิดของเส้นทางศึกษาธรรมชาติ ออกเป็น 2 แบบ คือ

- **เส้นทางที่ใช้ในการสื่อเฉพาะเรื่อง** (Object trail หรือ Theme trail) เป็นเส้นทางศึกษาธรรมชาติที่มีการกำหนดเรื่องที่จะให้ผู้ที่ใช้เส้นทางได้ศึกษา ในแต่ละเส้นทางจะมีเนื้อหาที่แตกต่างกันออกไป เรื่องราวที่น่าสนใจเป็นพิเศษจะมีขึ้นก็ต่อเมื่อมีทรัพยากรที่อำนวย เช่น ปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยา การสื่อความหมายเฉพาะชนิดพันธุ์ไม้ในพื้นที่นั้น โดยจัดทำป้ายหมายเลขหรือตัวอักษรหรือชื่อชนิดไม้ติดไว้ใกล้ต้นไม้ต้นนั้น ในกรณีนี้จะต้องมีการเตรียมคู่มือที่จะอธิบายข้อความตามหมายเลข ซึ่งอาจจะเป็นแผ่นพับหรือหนังสือเล่มเล็กๆ ที่ระบุเนื้อหาเกี่ยวกับชื่อสามัญ ชื่อวิทยาศาสตร์ ข้อมูลทั่วไป ฤดูที่ออกดอก การกระจายพันธุ์ ถิ่นที่อยู่อาศัย ประโยชน์ของไม้ และอื่นๆ หรืออาจจะใช้การบรรยายและมีรูปภาพประกอบติดแสดงไว้บนป้ายและติดตั้งไว้ใกล้กับต้นไม้ต้นนั้น แต่ทั้งสองรูปแบบควรเน้นในเรื่องของการทำเครื่องหมายไว้ที่ชนิดไม้ต้นนั้น

- **เส้นทางศึกษาธรรมชาติเรื่องทั่วไปของพื้นที่** (Site trail หรือ General subject trail)

เส้นทางในลักษณะนี้ไม่ได้เน้นสิ่งที่น่าสนใจเพียงเรื่องเดียว และไม่มีเรื่องใดเรื่องหนึ่งที่เด่นและน่าสนใจเป็นพิเศษ แต่เป็นการสื่อความหมายในภาพรวมของพื้นที่ เช่น สังคมพืชของพื้นที่นั้น ระบบหลักของสังคมในเรื่องของวงจรสัตว์ หรืออันดับของพืช ประวัติศาสตร์ของพื้นที่ โบราณคดี ซึ่งจะมีการสรุปไว้ในคู่มือที่มีรูปภาพ การกำหนดจุดในพื้นที่จะใช้หมายเลขหรือตัวอักษร ในการสื่อความหมายในลักษณะนี้ควรจะเป็นเรื่องที่ผู้ศึกษาจะต้องเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยการสังเกต การถามคำถาม การตอบคำถามในกระดาษ ซึ่งจะเป็นการกระตุ้นให้ผู้ไป โดยเฉพาะนักเรียนได้ใช้ความคิด และมีปฏิกริยาร่วมด้วยตนเอง ป้ายข้อมูลสามารถติดตั้งไว้ในเส้นทางลักษณะนี้ แต่การเขียนบรรยายควรกะลั่นกะทัดรัดได้ใจความ

ในประเทศสหรัฐอเมริกาได้มีพระราชบัญญัติว่าด้วยระบบเส้นทาง (Trails System Act) ขึ้นเมื่อวันที่ 2 ตุลาคม 2511 และได้แบ่งระบบเส้นทางในประเทศออกเป็น 3 ประเภท คือ

- **เส้นทางเพื่อการนันทนาการ** (Recreation trails) เป็นเส้นทางที่ผ่านแหล่งพักผ่อนหย่อนใจซึ่งมีจุดเด่นที่น่าสนใจหลากหลาย และสามารถใช้เป็นเส้นทางคมนาคมเพื่อไปยังเมืองต่างๆ ได้ในคราวเดียวกัน

- **เส้นทางเพื่อชมทัศนียภาพ** (Scenic trails) เป็นเส้นทางที่มีจุดเด่นด้านทัศนียภาพที่งดงามสองข้างทาง มีพื้นที่ธรรมชาติหรือแหล่งประวัติศาสตร์ที่น่าสนใจ และไม่อนุญาตให้รถยนต์ใช้เส้นทาง

- **เส้นทางเชื่อมหรือเสริม** (Connecting or side trails) เป็นเส้นทางที่ใช้ในการเข้าถึงเส้นทางทั้งสองชนิดข้างต้น

ในประเทศนิวซีแลนด์ The New Zealand Walk Commission และ Australian National Parks and Wildlife Service ได้มีการแบ่งประเภทของเส้นทางเดินเท้าออกเป็น 3 ประเภทหลัก คือ

- **ทางเดิน (Walk)** หมายถึง เส้นทางเดินเท้าระยะสั้นที่มีแนวทางที่ชัดเจนที่เหมาะสมสำหรับบุคคลทั่วไป สภาพทางเดินออกแบบมาเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้ทุกเพศทุกวัย เส้นทางถูกจัดสร้างขึ้นอย่างมีมาตรฐาน พร้อมทั้งจะรองรับผู้ใช้เส้นทางจำนวนมากได้ในทุกฤดูกาล ความกว้างของเส้นทางเฉลี่ยประมาณ 1 เมตร และอาจกว้างถึง 2 เมตร ในจุดที่น่าสนใจที่ต้องการสื่อความหมายจัดให้มีราวจับในบริเวณขอบทางที่อาจเกิดการพลัดตกเป็นอันตราย ตัดแสงรัศมีซึ่งกั้นไว้ บริเวณเส้นทางทั้งที่ผิวทางเดินและบริเวณเหนือทางเดินสูงขึ้นไปอย่างน้อย 2.5 เมตร เพื่อจะได้เดินผ่านสะดวกและไม่กระแทกศีรษะ ผิวทางเป็นพื้นแข็งหรือทางยกระดับ ทุกทางแยกของเส้นทางต้องมีป้ายชี้นำ บางครั้งอาจมีการสร้างที่นั่งไว้ในจุดที่น่าสนใจ ส่วนใหญ่เป็นเส้นทางเดินแบบทางเดียว เพื่อจะนำผู้ใช้ไปยังจุดที่น่าสนใจในการสื่อความหมายธรรมชาติ เป็นการสื่อความหมายตามหัวข้อที่กำหนด หรือเป็นเส้นทางที่มาบรรจบกันที่จุดเดิม (Close-loop) ระยะเวลาที่ใช้ในการเดินตลอดเส้นทางต้องไม่เกิน 4 ชั่วโมง

- **รอยทาง (Track)** หรือเส้นทางเดินไกล หมายถึง เส้นทางเดินเท้าที่เหมาะสมสำหรับผู้ใช้ที่มีสุขภาพสมบูรณ์ มีประสบการณ์ในการเดินป่า สภาพเส้นทางมีข้อจำกัดด้านความสะดวกสบาย และขึ้นอยู่กับฤดูกาล ควรจัดให้มีที่พักค้างแรมระหว่างทาง ไม่จำเป็นต้องมีการพัฒนาหรือสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกมากนัก อาจให้มีสิ่งอำนวยความสะดวกเล็กๆ น้อยๆ เช่น ป้ายชี้บอกทางในจุดต่างๆ เท่าที่จำเป็น ราวจับบริเวณขอบทาง ที่นั่งข้างทาง สะพานแบบง่ายๆ แต่สิ่งที่จำเป็นต้องมีคือ ทางระบายน้ำและการปรับผิวทางในบางครั้ง มีป้ายสื่อความหมายเพื่อป้องกันการเดินออกนอกเส้นทาง เส้นทางกว้างน้อยกว่า 1 เมตร โดยทั่วไปประมาณ 0.50 - 0.70 เมตร ในเส้นทางชนิดนี้ควรจะมีการตัดเส้นทางที่จะช่วยย่นระยะทางสำหรับเจ้าหน้าที่ แต่เส้นทางไม่ควรผ่านไปในพื้นที่ที่มีความลาดชันสูง หากจำเป็นหลีกเลี่ยงไม่ได้ให้ตัดไปตามแนวเส้นทาง

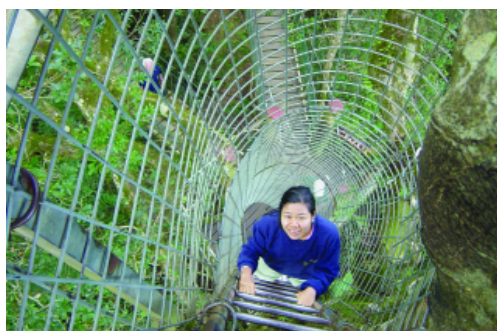
- **แนวทาง (Route)** หมายถึง เส้นทางเดินเท้าที่ไม่มีการจัดทำแนวทางที่ชัดเจน เหมาะสำหรับผู้ที่ใช้เส้นทางที่มีประสบการณ์ในการเดินป่า มีอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ในการเดินป่าครบถ้วน การใช้เส้นทางไม่มาก การพัฒนาเส้นทางมีอย่างจำกัด ผิวทางอาจปล่อยให้เป็นไปตามสภาพธรรมชาติ การบอกเส้นทางอาจใช้การหมายแนวโดย ปักเสา ทำเครื่องหมายบนต้นไม้ หรือทาสี ใช้กองหินทางข้ามจุดต่างๆ อาจทำง่าย ๆ โดยการใช้ไม้พาด หรือก้อนหินสำหรับก้าวข้าม ระหว่างเส้นทางอาจจัดให้มีจุดพักแรมได้บ้าง



▲ เส้นทางศึกษาธรรมชาติเรือนยอดไม้ ที่สวนพฤกษศาสตร์ภาคใต้ (ทุ่งค่าย) จังหวัดตรัง สูง 3 ระดับ ระดับที่สูงที่สุดประมาณ 18 เมตร ยาว 178 เมตร ทำด้วยเหล็กและสลิง แต่ละช่วงยาว 30 เมตร ไม่มีป้ายสื่อความหมาย



▲ Canopy walk ที่อุทยานแห่งชาติทามาน ไนการา ประเทศมาเลเซีย
(ภาพซ้ายจาก www.en.wikipedia.org) ebsite)



◀ ตากายกันตททางขึ้น Canopy walk
ภาพ : ฬรณูช ดูลกุล แดพเพลลา



▲ Canopy walk ที่ Cloud forest ประเทศเปรู (ภาพจาก www.uwec.edu)



▲ Canopy walk ที่ Mamu Rainforest , Queensland ประเทศออสเตรเลีย
(ภาพจาก www.uniquetraveldestinations.wordpress.com ของวันที่ 10 กันยายน 2552)

การวางแผนสำรวจ ออกแบบ

เส้นทาง ที่จะจัดทำขึ้นไม่ใช่เป็นเพียงทางขนส่งผู้มาท่องเที่ยวเข้าไปในพื้นที่ แต่วัตถุประสงค์หลักจะเป็นเส้นทางที่จะนำผู้ที่ไม่ใช่ชาวเขาไปสู่จุดมุ่งหมาย โดยมีการสื่อความหมายรวมเข้าไว้ด้วยกัน ดังนั้น สิ่งที่สำคัญจึงอยู่ที่การออกแบบที่ดึงดูดความสนใจ ซึ่งการวางแผนออกแบบที่มีคุณภาพจะเป็นต้นแบบของการก่อสร้างเส้นทางที่มีคุณภาพ เส้นทางที่สร้างโดยไม่มีการวางแผนก่อน อาจกลายเป็นเพียงทางที่ผ่านเข้าไปในป่า และมีการใช้เพื่อสื่อความหมายอย่างจำกัด ซึ่งการดำเนินการเกี่ยวกับการจัดทำเส้นทางเพื่อสื่อความหมายธรรมชาติ ควรจะมีการดำเนินการอย่างรอบคอบ โดยมีการวางแผนงานอย่างละเอียด และในการวางแผนเส้นทางศึกษาธรรมชาติ จะต้องใช้บุคคลที่มีความรู้ความชำนาญในการดำเนินการ

หลักเกณฑ์เบื้องต้นในการวางแผน

1. ลักษณะของน้กวางแผนกำหนดเส้นทาง มีดังนี้

1.1 ต้องมีความคุ้นเคยกับลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ ซึ่งจะทำให้ลักษณะของพื้นที่ที่เด่นและความสำคัญของพื้นที่ถูกมองข้ามไป

1.2 ต้องคุ้นเคยกับวัตถุประสงค์โดยทั่วไป และวัตถุประสงค์เฉพาะของการวางแผนด้านการสื่อความหมายธรรมชาติ มีความเข้าใจในโปรแกรมที่จะกำหนดขึ้น เค้าโครงของโปรแกรมจะถูกเสนอในรูปแบบของการศึกษาสิ่งแวดล้อม การศึกษาธรรมชาติ การอบรมผู้นำ การวิจัยทั้งในรูปแบบและนอกรูปแบบ เป็นที่ศึกษากลางแจ้ง หรือการรวมกันของสิ่งเหล่านี้ จะเป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนาเส้นทางศึกษาธรรมชาติ

1.3 ต้องตระหนักว่าจุดมุ่งหมายการวางแผนเส้นทางนี้เพื่อสาธารณชน ประชาชนที่ไม่คุ้นเคยกับสภาพธรรมชาติ ดังนั้น เส้นทางศึกษาธรรมชาติควรจะปลอดภัยและน่าเข้าใจ

1.4 ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของตัวเส้นทางเอง และจะต้องบรรยายเกี่ยวกับความเปราะบางของสิ่งแวดล้อม และการป้องกันทรัพยากรธรรมชาติมิให้ผู้ใช้งานเส้นทางเข้าไปแตะต้อง

นักวางแผนที่คำนึงถึงข้อเหล่านี้ จะเป็นผู้สร้างเส้นทางศึกษาธรรมชาติที่มีคุณภาพสูง และใช้ประโยชน์ได้ยาวนาน

2. ปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงในการวางแผนเส้นทาง คือ

2.1 ระเบียบ ข้อกำหนด กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

2.2 สภาพของการใช้ประโยชน์พื้นที่

2.3 เป้าหมายของเส้นทางเดิน เพื่อการเดินทั่วไป เดินไปชมทิวทัศน์ หรืออื่นๆ

2.4 การใช้เส้นทาง ใครเป็นผู้ใช้ จำนวนเท่าใด เช่น ผู้ใช้คือ กลุ่มครอบครัว นักเดินเท้า นักเรียน และกลุ่มอายุต่างๆ

2.5 การประเมินความเหมาะสมและผลกระทบ

1) ปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้น

2) ยังมีพื้นที่ที่เหมาะสมกว่าหรือไม่

3) จำเป็นต้องมีการพัฒนาสิ่งก่อสร้างเพิ่มเติมหรือไม่

4) สิ่งอำนวยความสะดวกที่มีอยู่แล้ว เพียงพอหรือไม่

2.6 การสำรวจทรัพยากรและลักษณะภูมิประเทศ

1) ดิน คือ อนุกรมวิธานของดิน ลักษณะเนื้อดิน โครงสร้าง ความลึกของพื้น ความยากง่ายต่อการเกิดการพังทลาย

2) การระบายน้ำที่ผิวหน้าดิน การซึมผ่านของน้ำ

3) ลักษณะภูมิประเทศ ความลาดชันและระดับความสูง

- ที่ราบและความลาดชันน้อยประมาณ 0-25 เปอร์เซ็นต์

- ความลาดชันน้อย-ลาดชันปานกลางประมาณ 5-25 เปอร์เซ็นต์

- ความลาดชันมาก-ชันมากจะมากกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป

กรณีไม่มีเส้นระดับความสูง สามารถวัดความสูงได้โดยการเปรียบเทียบกับสิ่งใกล้เคียง ลักษณะภูมิประเทศรอบๆ จะต้องมีการบันทึกไว้ เช่น ล้นเขา ยอดเขา หน้าผา และหุบเขาเล็ก

4) ลักษณะทางธรณี คือ ประเภทหินพื้น มีหินโผล่ แนวหาดเก่า หรือลักษณะพิเศษอื่นๆ

5) ชนิดของพืชพรรณที่ขึ้นอยู่ คือ พืชน้ำ พืชในพื้นที่ชุ่มน้ำ พืชบก ป่า ไม้ไผ่ป่า ชนิดป่า หรือพืชหายาก

6) ลัทธิที่พบในพื้นที่

7) แหล่งน้ำ ลักษณะเป็นทะเลสาบ สระ แม่น้ำ ลำธาร แก่ง น้ำตก ที่น้ำท่วม พุน้ำ หรือพื้นที่ชุ่มน้ำ

8) สิ่งที่สามารถใช้ในการสื่อความหมาย

9) หัวข้อที่จะสื่อความหมาย

10) การประเมินภูมิทัศน์

11) จุดเด่นที่มีศักยภาพ จุดเปราะบางที่ควรป้องกัน จุดที่ควรหลีกเลี่ยงไม่ให้เข้าไป

12) มีแนวเส้นทางเดิมเกิดขึ้นในพื้นที่หรือไม่

13) ลักษณะภูมิอากาศ คือ ทิศทางลม พายุ ร่มเงา ทิศทางลาด เงื่อนไขพิเศษอื่นๆ เช่น หมอก การเกิดคลื่น ฝนตกหนัก

14) การประเมินผลกระทบต่อทรัพยากร

- ความสามารถที่จะรองรับได้ (Carrying capacity) คือ ปริมาณการใช้ของมนุษย์ โดยที่พื้นที่คงอยู่ได้และมีผลกระทบเกิดขึ้นน้อยที่สุด การกำหนดเส้นทางจะต้องกำหนดความสามารถในการรองรับได้ไว้ด้วย โดยการประเมินจาก ภูมิอากาศ พืชพรรณ สภาพภูมิประเทศ ชนิดดิน ความลาดชัน ผลกระทบต่อสายตา ระดับผลกระทบที่ยอมรับได้ควรเป็นเท่าใด

- การคาดหมายรูปแบบการใช้พื้นที่

- การคาดหมายสิ่งอำนวยความสะดวกที่ต้องใช้

15) ความปลอดภัยแก่นักท่องเที่ยว

- สภาพอันตรายที่พบในพื้นที่ เช่น หน้าผากวังและชัน บริเวณที่อาจเกิดภัยธรรมชาติ แม่น้ำที่เชี่ยว

- การป้องกันอันตรายที่จะทำได้ และตำแหน่งของป้ายเตือน

16) วิธีการก่อสร้างและราคา ขึ้นอยู่กับชนิดของเส้นทาง

- ที่นั่ง การปรับพื้นที่ การทำชั้นบันได การระบายน้ำ การปรับผิวหน้า การทำทางเดินยกระดับ และการจัดให้มีสิ่งกีดขวางในจุดที่จะมีอันตราย
- จำนวนงบประมาณและแรงงานที่มีอยู่
- สะพาน ที่พัก สิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อการปิกนิก ที่จอดรถ ห้องน้ำ ที่ทิ้งขยะ เป็นต้น

17) ความสุนทรีย์ภาพ การวางแผนเส้นทางจะต้องคำนึงถึงปัจจัยทางด้านความสุนทรีย์ภาพให้เป็นส่วนหนึ่งของประสบการณ์ที่จะได้จากเส้นทาง เรื่องนี้的重要性ของการวางแผน เนื่องจากจุดเด่นหลัก จะมีความสำคัญในคนจำนวนมาก ความสำเร็จของเส้นทางทุกเส้นทางจะขึ้นอยู่กับคุณภาพของประสบการณ์ด้านความสุนทรีย์ภาพ ปัจจัยหลักในการพัฒนาคุณภาพทางด้านความสุนทรีย์ภาพ คือ

- โอกาสในการสื่อความหมาย (Interpretive opportunities)
- ความน่าสนใจของทัศนียภาพ (Scenic interest)
- การออกแบบรายละเอียด (Design detail)
- โอกาสในการประกอบกิจกรรมนันทนาการทางเลือก (Opportunities for secondary recreational activity)

โอกาสในการสื่อความหมาย ส่วนสำคัญของเส้นทางที่น่าสนใจมาจากการเข้าใจในสภาพแวดล้อม (รวมถึงบริเวณใดเหมาะสม ผลกระทบจากกิจกรรมของมนุษย์) ความเข้าใจในเรื่องนี้สามารถดำเนินการทั้งในรูปแบบที่เป็นมาตรฐานและไม่มีรูปแบบ แต่เป็นสิ่งที่สำคัญที่ควรพิจารณาในการวางแผนเส้นทางทั้งหมด ซึ่งในเส้นทางที่เป็นเส้นทางสื่อความหมาย การจัดลำดับของการสื่อความหมายจะต้องมีการวางแผนอย่างระมัดระวัง และควรพิจารณาถึงปริมาณของข้อมูลที่จะใช้กับวิธีการสื่อ (มีผู้นำเที่ยว แผ่นพับ การบรรยาย ป้าย นิทรรศการ เทปบันทึก)

ในเส้นทางรูปแบบอื่นๆ การสื่อความหมายไม่ใช่เป้าหมายหลัก ใช้ความประณีตน้อย แต่ยังคงคำนึงถึงหลักการพื้นฐาน ดังนี้

- เส้นทางจะต้องมีความหลากหลายที่จะสร้างความประทับใจให้แก่พื้นที่ เส้นทางควรมีมุมมองที่กว้างไกล ซึ่งจะทำให้สามารถเห็นรูปแบบของสภาพภูมิประเทศ สภาพภูมิอากาศได้ และมีความเข้าใจในขบวนการที่ทำให้เกิดรูปแบบนั้น
- วิมมุมมองควรมีพิสัยสั้น เพื่อจะเน้นไปในรายละเอียดของภูมิทัศน์ (รูปแบบธรรมชาติ วัฒนธรรม หรือประวัติศาสตร์ที่น่าสนใจ) ความหลากหลายของเงื่อนไขของสภาพภูมิทัศน์ เช่น พื้นที่ราบต่ำ และพื้นที่สูง
- ข้อมูลในการสื่อความหมาย สามารถแสดงออกมาในรูปแบบง่ายๆ ชื่อเส้นทางควรตั้งตามหัวข้อหลักของเส้นทาง การอธิบายการสื่อความหมายสามารถรวมในแผ่นพับของเส้นทางหรือป้ายข้อมูลที่จุดเริ่มเข้าเส้นทาง

ความน่าสนใจของทัศนียภาพ การพิจารณาถึงความน่าสนใจของทัศนียภาพจะมีความสัมพันธ์กับโอกาสในการสื่อความหมาย ทั้งสองรูปแบบมีความสำคัญที่จะทำให้ผู้ใช้ได้รับความหลากหลายของปัจจัย และรูปแบบที่เกิดขึ้นในเส้นทาง ความแตกต่างอยู่ที่ว่าจะต้องคำนึงถึงการออกแบบที่จะทำให้เห็นมุมมองวิว

ปัจจัยที่ควรพิจารณาในการสร้างความสนใจทางด้านทัศนียภาพ คือ เส้นทางจะต้องสนับสนุนให้ผู้ใช้เส้นทางเห็นทิวทัศน์จากจุดที่มีความสูงต่างๆ อย่างเช่น ยอดเขา ล้นเขา เพื่อให้ผู้ใช้เส้นทางได้เห็นทิวทัศน์ในมุมกว้าง (Panoramic views) และทำให้ผู้ใช้ได้เห็นลักษณะของภูมิทัศน์ทั้งหมด ความหลากหลายของมุมมองจะก่อให้เกิดความสนใจที่สูง

ความหลากหลายสามารถพบในลักษณะของที่ว่าง ซึ่งถูกประเมินจากระดับของขอบเขตสัดส่วน มาตราส่วนของที่ว่างและวัสดุจะทำให้เกิดเป็นกำแพงของที่ว่าง ระดับของการจำกัดที่ว่างจะขึ้นอยู่กับความสูงของกำแพง ซึ่งทำให้เกิดที่ว่าง อัตราส่วน/มาตราส่วนของที่ว่างจะเป็นความสัมพันธ์ระหว่างขนาดของที่ว่างและขนาดของมุมมอง

ลักษณะของเส้นทางและความน่าสนใจของทัศนียภาพจะมีอิทธิพลอย่างมาก หากจะมีการพบลักษณะเหล่านี้ในเส้นทาง คือ ลำธาร แม่น้ำ ทะเลสาบ แก่ง น้ำตก และสระ

พืช ลักษณะเด่นของพืชพรรณในเรื่องขนาด รูปร่าง ความหายาก ลักษณะของเปลือกที่นำ
สนใจ สีของใบ

รูปร่างของพื้นดิน ลักษณะทางธรณี หน้าผา ถ้ำ หินโผล่ รอยแยกในหิน

เสียงจากธรรมชาติ เป็นสิ่งสำคัญในการสร้างอารมณ์และความสนใจ เสียงในธรรมชาติ เช่น
เสียงของสัตว์ป่า เสียงของน้ำ และเสียงของลม

เส้นทางจะเป็นที่น่าสนใจและมีประสิทธิภาพมาก หากมีมุมมองได้หลากหลาย

ในลักษณะที่คล้ายกัน เมื่อเส้นทางมีแนวทางไปตามสันเขาหรือขอบของเชิงเขา ทิวทัศน์จาก
เส้นทางค่อนข้างคงที่ การเปลี่ยนแปลงทิวทัศน์ของเส้นทาง ควรจะมีทิศทางที่ไกลจากขอบ และเพื่อ
จะได้เห็นมุมมองทิวทัศน์ใหม่

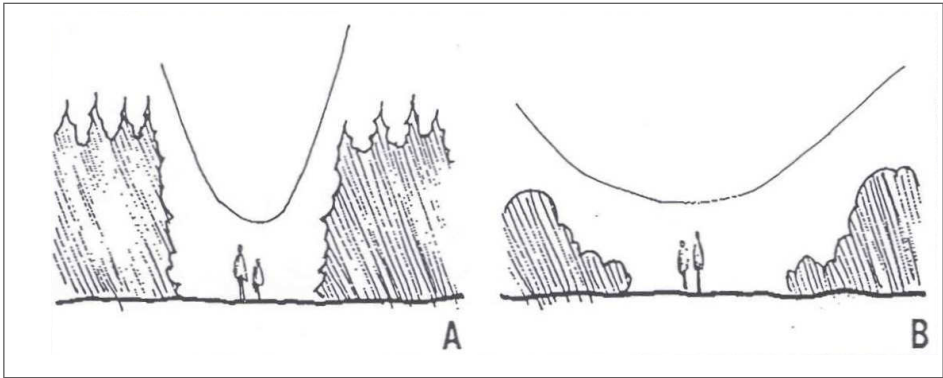
นักวางแผนควรหลีกเลี่ยงการสร้างเส้นทางเป็นเส้นตรง การจัดทำเส้นทางเป็นแนวโค้ง จะทำให้
เข้ากับรูปลักษณะของภูมิประเทศมาก เป็นธรรมชาติและสร้างความประทับใจ

การออกแบบรายละเอียด รายละเอียดของการออกแบบเส้นทางควรจะมีการพิจารณาอย่างระมัดระวัง
เพราะจะเป็นการสร้างคุณภาพความสุนทรีย์ของเส้นทาง รายละเอียดจะมีความสัมพันธ์กับการ
ออกแบบโครงสร้าง วัสดุ พื้นผิวของเส้นทาง

การออกแบบง่ายๆ จะใช้วัสดุธรรมชาติและวัสดุที่หายากๆ ที่เหมาะสำหรับสภาพแวดล้อมตาม
ธรรมชาติ วัสดุที่ใช้ เช่น คอนกรีต แอสฟัลต์ เหล็ก และพลาสติก จะเหมาะกับเมืองและชนบท
ใกล้เมือง

โอกาสในการประกอบกิจกรรมนันทนาการทางเลือก เส้นทางบางเส้นทาง อาจสร้างความสนใจ
ให้สูงขึ้น โดยการจัดโอกาสในการประกอบกิจกรรมนันทนาการ เช่น การว่ายน้ำ การพายเรือ ซึ่งจะ
ไม่ทำให้วัตถุประสงค์พื้นฐานของเส้นทางเสียไป นักวางแผนควรจะคำนึงว่า จะใช้ศักยภาพที่มีอยู่ใน
การสร้าง ความสนใจโดยการจัดการเกี่ยวกับช่องว่าง ซึ่งมีลักษณะประเภทของช่องว่างพื้นฐาน 5
รูปแบบ ในสถานภาพของเส้นทาง

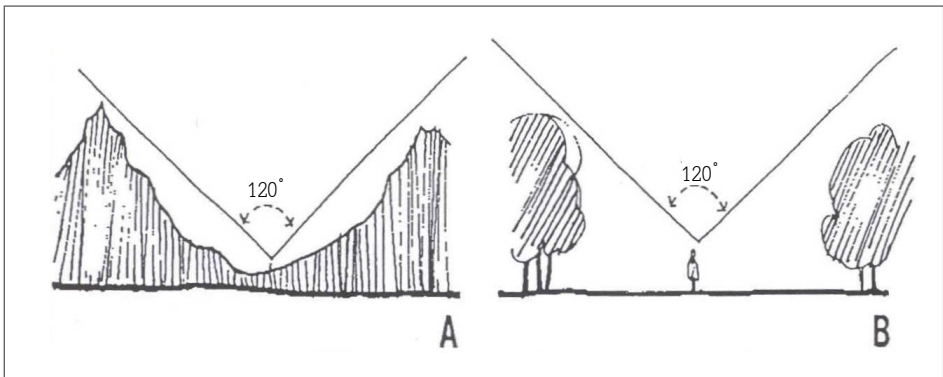
ระดับของการกำหนดขอบเขต



A = ช่องว่างค่อนข้างแคบ ความสูงคล้ายกำแพง ความกว้างแคบ

B = ช่องว่างค่อนข้างขยาย ความสูงต่ำลง ความกว้างกว้างขึ้น

ขนาดของช่องว่าง



A = ขนาดช่องว่าง/มุมเปิดกว้าง

B = ขนาดช่องว่าง/มุมเปิดแคบ

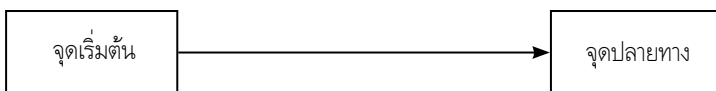
- ช่องว่างแบบปาหีบ ซึ่งจะเป็นเส้นทางที่ปกคลุมด้วยพืชพรรณ หรือลักษณะภูมิประเทศ
- ช่องว่าง ซึ่งมีเรือนยอดของกิ่งและใบอยู่ด้านบน แต่ยังเห็นทิวทัศน์ด้านข้าง
- ช่องว่างซึ่งเห็นทิวทัศน์ท้องฟ้า แต่สองด้านปิดด้วยพืชพรรณ หรือลักษณะภูมิประเทศ
- ช่องว่างซึ่งเห็นทิวทัศน์ท้องฟ้า ด้านหนึ่งเปิดมุมเห็นทิวทัศน์
- ช่องว่างซึ่งเปิดโล่งเต็มที่ และรับแดดและลมเต็มที่

ปัจจัยข้างต้นเหล่านี้จะต้องนำมาประเมินให้น้ำหนักในการตัดสินใจ และนักวางแผนจะต้องตัดสินใจว่า อะไรคือสิ่งที่ต้องการสำหรับสภาพในปัจจุบันของเส้นทาง ในขั้นตอนนี้จะต้องมีการแบ่งชนิดของทางเดินเท้า และมาตรฐานการก่อสร้าง ตลอดจนรูปแบบของเส้นทางศึกษาธรรมชาติ

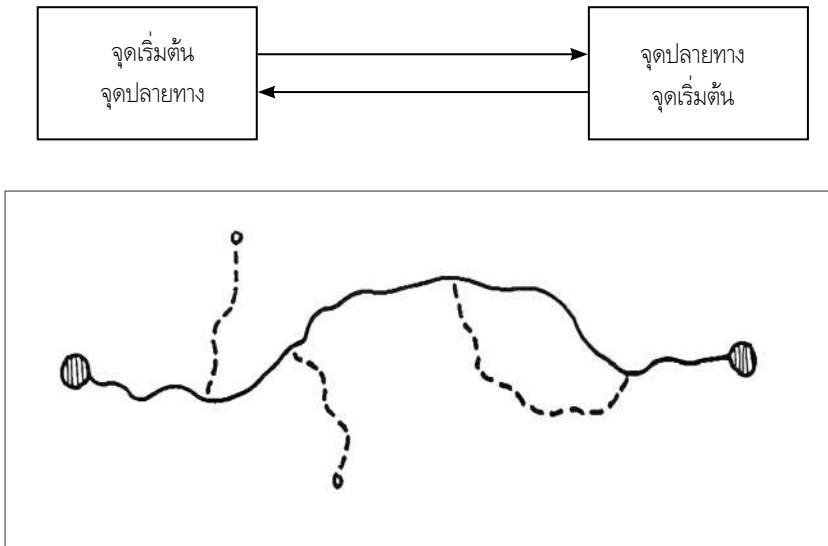
รูปแบบของเส้นทาง

รูปแบบของเส้นทางศึกษาธรรมชาติ แยกออกเป็นลักษณะหลักๆ ได้ดังนี้

- เส้นตรง (Linear form) ใช้สำหรับเส้นทางระยะไกลและเส้นทางที่มีจุดมุ่งหมายคือ เป็นทางที่จะเข้าถึงสิ่งอำนวยความสะดวก เช่น ลานจอดรถ ห้องสุขา แบ่งออกได้เป็น 2 รูปแบบ คือ
 - เส้นทางที่มุ่งไปสู่จุดหมาย เป็นเส้นทางที่เชื่อมจากจุดเริ่มต้นซึ่งอาจจะเป็นบริเวณที่จอดรถไปยังจุดปลายทาง ซึ่งอาจจะเป็นน้ำตก จุดชมทิวทัศน์ ที่พัก ที่ปิกนิก รูปแบบนี้ใช้ได้ทั้งระยะทางไกลและระยะทางใกล้ ระยะทางใกล้ เช่น เป็นจุดที่เชื่อมโยงระหว่างลานจอดรถและศูนย์ประชาสัมพันธ์ ซึ่งบางครั้งอาจเป็นทางแยกไปจากเส้นทางหลัก โดยมีทิศทางเดินไปกลับในทางเดียวกัน



■ เส้นทางที่เชื่อมระหว่างจุดสองจุด เป็นเส้นทางที่เชื่อมระหว่างศูนย์บริการนักท่องเที่ยวกับแหล่งท่องเที่ยวหมู่บ้านสองหมู่บ้าน โดยมีทิศทางไปกลับสวนกัน ทั้งสองจุดเป็นทั้งจุดเริ่มต้นและจุดปลายทาง

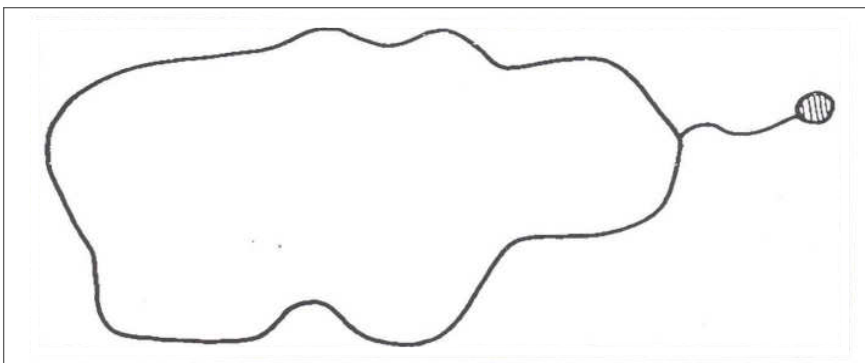


▲ แบบเส้นตรง

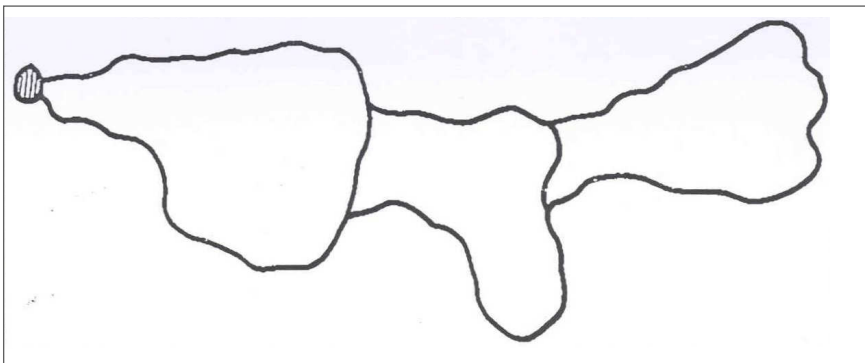
● เส้นทางที่เป็นทางมาบรรจบกัน (loop form) ซึ่งมี 2 รูปแบบ คือ เป็นเส้นทางสายเดียวที่มาบรรจบกัน (Single loop) และเส้นทางที่มีหลายสายตัดกัน (Connected loop) มีหลายลักษณะ เช่น ในรูปแบบที่เรียกว่า Stacked loop form (เป็นแบบวงรอบบรรจบต่อกันเป็น 3 loop เพื่อเป็นทางเลือกแก่ผู้ใช้เส้นทางในเรื่องของระยะทางและเงื่อนไขของสภาพภูมิประเทศ) Satellite loop form (เป็นแบบที่เป็น loop ตรงกลางเป็นเส้นที่ผู้ใช้เส้นทางตามวงรอบมาบรรจบกัน มีเส้นทางที่เป็นวงรอบเกาะไปตามวงรอบของ loop จะมีก็เส้นทางขึ้นกับความยากง่ายของพื้นที่และจุดเด่นที่จะพบในพื้นที่) Spooked wheel form (วงรอบที่เป็นรูปแบบคล้ายใยแมงมุมโดยออกจากจุดศูนย์กลางเดียวกัน มีระยะทางที่ออกไปเท่าๆ กัน เป็นเส้นทางที่มีหลายทางเลือกโดยผู้ใช้เส้นทางที่เหนื่อยสามารถเดินทางกลับมาที่จุดเริ่มต้นเส้นทางได้หลายทาง หรือเหมาะสำหรับการรองรับกลุ่มนักเรียน

หลายๆ กลุ่มในเวลาเดียวกัน) เส้นทางทั้งสองรูปแบบคล้ายกันคือ เป็นเส้นทางที่จุดเริ่มต้นและจุดปลายทางเป็นจุดเดียวกัน หรือเกือบเป็นจุดเดียวกัน แต่ผู้ใช้เส้นทางจะเดินในทิศทางเดียว (one-way) และไม่เดินสวนกลับในทางเดิม จะมีการตัดเส้นทางเป็นรูปร่างกลม วงรี ซึ่งส่วนใหญ่จุดเริ่มต้นจะอยู่ในบริเวณลานจอดรถยนต์ และศูนย์บริการนักท่องเที่ยว ความแตกต่างของเส้นทางทั้งสองเส้นคือ เส้นทางที่มีหลายเส้นมาตัดกัน จะเปิดโอกาสให้ผู้ใช้เส้นทางมีโอกาสเลือกเส้นทางเดินตามที่พอใจตามกำลังที่มีอยู่ และตามระยะทางที่ต้องการจะไป ซึ่งเส้นทางแบบนี้จะอยู่ในรูปเลข 8 หรือ เส้นทางเดียวกันที่ต่อกันเป็นช่วงๆ

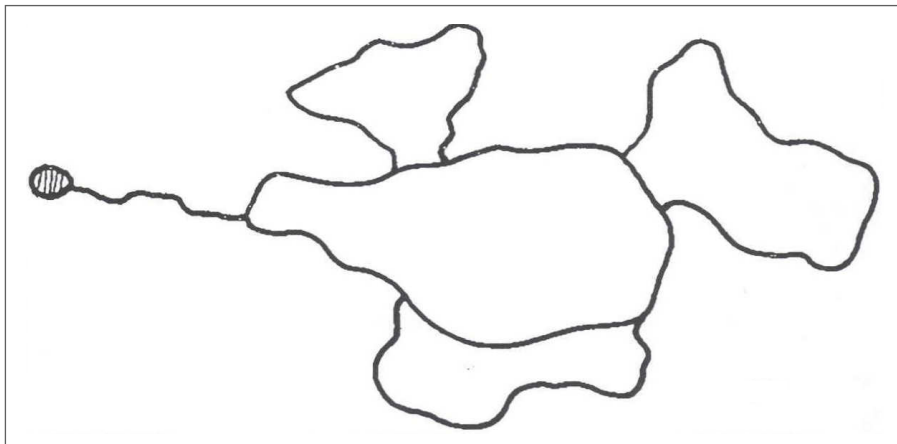
ข้อดีของการสร้างเส้นทางที่ไม่ย้อนกลับที่เดิม คือ จะได้ไม่พบกับเรื่องราวและทิวทัศน์ที่ซ้ำซากเหมือนเดิม และไม่ทำให้เกิดการแออัดโดยการพบกับคณะอื่นที่ตามมา



▲ แบบวงรอบเดียว



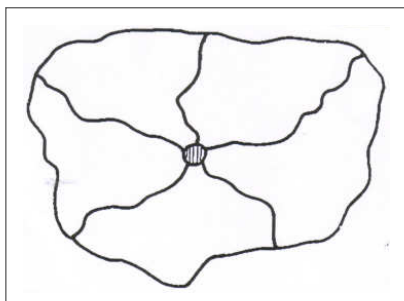
▲ แบบวงรอบซ้อนกัน



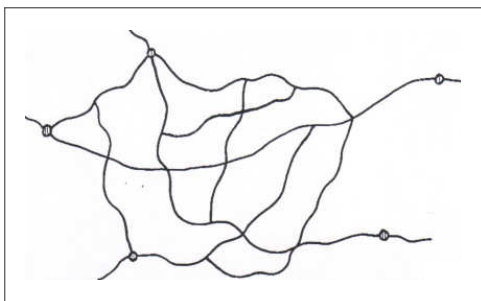
▲ แบบ Satellite Loop

ที่มา : Park Canada, 1997

• เส้นทางรูปแบบร่างแห (Maze form) ลักษณะเส้นทางนี้เป็นคล้ายร่างแห เหมาะสำหรับผู้ใช้ที่ต้องการศึกษาเส้นทางด้วยตนเอง เส้นทางลักษณะนี้จะให้ประสบการณ์ในเรื่องของลักษณะภูมิประเทศและระยะทางที่หลากหลาย แต่ในการออกแบบเส้นทางลักษณะนี้จะต้องระมัดระวังในเรื่องการจัดให้มีป้ายบอกทิศทาง ชื่อเส้นทาง ระยะทางในแต่ละเส้นทาง เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ใช้เส้นทางเดินหลงทาง



▲ แบบ Spoked Wheel



▲ แบบร่างแห

ที่มา : Park Canada, 1997

ตัวอย่าง การออกแบบเส้นทางแบบ Stacked loops



- 1 = พื้นที่ต้นทาง (ประกอบด้วยที่จอดรถ พื้นที่กางเต็นท์ ห้องสุขา อื่นๆ)
- 2 = เส้นทางเข้าถึง
- 3 = เส้นทางเดินวงรอบลำดับแรก ระยะทางประมาณ 5 กม.
- 4 = เส้นทางเดินวงรอบรองทางที่ 1 ระยะทางประมาณ 5 กม.
- 5 = เส้นทางเดินวงรอบรองทางที่ 2 ระยะทางประมาณ 7 กม.
- 6 = เส้นทางเดินวงรอบระดับที่ 3 ระยะทางประมาณ 3 กม.
- 7 = เส้นทางเดินวงรอบระดับที่ 3 ระยะทางประมาณ 2 กม.

หมายเหตุ : เส้นทางระดับรองและระดับสาม จะไถ่ลออกจากต้นทาง

การกำหนดเส้นทาง

หลักเกณฑ์ในการกำหนดเส้นทางแบ่งได้เป็นหลักเกณฑ์ทั่วไปและหลักเกณฑ์เฉพาะ ดังต่อไปนี้

หลักเกณฑ์ทั่วไป

- ในเส้นทางเดียวกันไม่ควรจะมีการเปลี่ยนระดับความสูง และความลาดชันที่แตกต่างกันมาก
- ในการวางแผนกำหนดที่ตั้งเส้นทาง ควรจะพิจารณาปัจจัยในเรื่องภูมิอากาศที่จะมีผลต่อผู้ใช้เส้นทาง เส้นทางในพื้นที่ที่อากาศร้อนควรจะมีคุณสมบัติระหว่างแสงอาทิตย์และร่มเงาเส้นทางในแถบที่อากาศเย็นและที่สูง ควรจะมีการออกแบบป้องกันลมแรง
- เส้นทางที่จะสร้างควรจะมีการวางแผนให้มีการบำรุงรักษาให้น้อยที่สุด แต่ควรจะผ่านไปในพื้นที่ที่มีความหลากหลายของระบบนิเวศให้มากที่สุด
- พื้นที่ที่กำหนดเป็นเส้นทางควรจะใช้ได้ในทุกฤดูกาล
- บริเวณต้นเส้นทางหรือทางเข้าควรจะได้เห็นได้ง่าย และเข้าถึงสะดวก
- ในแนวเส้นทางควรจะมีการเปิดมุมมองทิวทัศน์ให้ผู้มาท่องเที่ยวได้เห็น และให้มีจำนวนที่พอเหมาะกับความยาวของเส้นทาง ไม่ใช่เป็นระยะไกลๆ เป็นกิโลเมตรจึงจะมีจุดชมทิวทัศน์
- เส้นทางสายหลักควรจะอยู่ห่างจากจุดที่เปราะบางและเป็นจุดที่มีการใช้พื้นที่สูง
- เพื่อให้การจัดการสื่อความหมายในเส้นทางสมบูรณ์ ควรกำหนดเส้นทางให้ผ่านไปในพื้นที่ที่จะสื่อในทุกรูปแบบ ทั้งเรื่องของทิวทัศน์ ประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม และทรัพยากรธรรมชาติ
- ควรใช้ภาพถ่ายทางอากาศในการกำหนดเส้นทาง เพื่อหาตำแหน่งของทิวทัศน์ แหล่งที่มีคุณค่าทางวิทยาศาสตร์และนันทนาการ
- ในการวางแผนเส้นทางระยะไกล จะต้องแน่ใจว่ามีแหล่งน้ำดื่มมากพอ

หลักเกณฑ์เฉพาะ

สัตว์ป่า

- ควรหลีกเลี่ยงบริเวณที่เป็นถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าที่ค่อนข้างวิกฤติหรือเปราะบาง และสัตว์ที่ดุร้าย
- เส้นทางควรอยู่ด้านนอกของบริเวณที่เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ใหญ่ แต่ควรอยู่ในระยะที่สามารถมองเห็นสัตว์ได้
- เส้นทางควรหลีกเลี่ยงพื้นที่ที่จะเกิดผลกระทบต่อน้ำและสัตว์

ดิน

- เส้นทางควรผ่านไปในพื้นที่ดินยึดตัวกันแน่น ทนทานต่อการพังทลาย
- ควรนำแผนที่ดินมาใช้ในการหาแหล่งดินที่ง่ายต่อการพังทลายหรือการสลายตัว และใช้แผนที่ดินในการตรวจสอบพื้นที่เพื่อหาพื้นที่ที่มีความเป็นไปได้ในการกำหนด และก่อสร้างเส้นทาง
- ในดินบางชนิดที่ไม่เหมาะสมในการใช้เป็นผิวทาง ควรจะหาวัสดุสำรองเพื่อใช้ทดแทน

ถนน

- ในการกำหนดเส้นทาง ควรจะตระหนักในเรื่องของปัญหาเสี่ยงอีกทีที่เกิดจากการจราจร ซึ่งจะเป็นการรบกวนผู้ใช้เส้นทาง
- หากมีถนนตัดผ่านเส้นทาง ควรจะมีป้ายเตือนที่เพียงพอและเห็นได้ชัดเจน

แหล่งน้ำ

- การกำหนดเส้นทางควรให้โอกาสผู้ใช้ได้เห็นแหล่งน้ำ หรือให้แนวเส้นทางอยู่ใกล้ๆ เพื่อให้เกิดความรู้สึกที่สดชื่นเย็นสบาย แต่ต้องระวังที่จะไม่สร้างติดขอบน้ำ
- การกำหนดเส้นทางควรมีทางให้ผู้ใช้งานลงไปยังแหล่งน้ำ และควรจะมีหรือพบแหล่งน้ำทุกๆ 1-4 ชั่วโมง ของการเดินทาง

อันตรายและความปลอดภัย

- ควรหลีกเลี่ยงพื้นที่ที่มีโอกาสของการเกิดหินหรือดินถล่ม
- ควรหลีกเลี่ยงบริเวณที่เป็นหน้าผาที่โล่ง หรือที่ง่ายต่อการพังทลาย
- ควรหลีกเลี่ยงบริเวณที่มีรากไม้โผล่มาๆ หากไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ต้องดำเนินการกำจัดรากที่โผล่ออกไปจากเส้นทาง
- ควรหลีกเลี่ยงพื้นที่ที่ง่ายต่อการกีดขวางพังทลายของดิน หรือพื้นที่ที่น้ำท่วมขัง
- ควรหลีกเลี่ยงพื้นที่ที่มีลมแรง หรือมีการเกิดฟ้าผ่าบ่อยๆ
- พื้นที่ที่มีรมเงาตามธรรมชาติ ควรจะนำมาใช้ประกอบในการกำหนดเส้นทาง
- ในเส้นทางที่ไม่จำเป็นที่จะต้องจัดทำสะพานข้าม ก็ไม่จำเป็นต้องกำหนดให้มีในเส้นทาง
- ควรใช้ลักษณะทางธรรมชาติที่มีอยู่แล้ว ในการจัดไว้เป็นส่วนหนึ่งของเส้นทางเพื่อให้ผู้มาท่องเที่ยวได้ใช้ ทั้งนี้ จะก่อให้เกิดความรวดเร็วและสะดวก แต่ต้องไม่ก่อให้เกิดความรู้สึกที่สะดุดหรือขาดตอนในการใช้เส้นทาง
- เส้นทางที่ข้ามเหนือหรือลอดใต้ถนน ที่ผ่านท่อน้ำ สะพาน และสายไฟฟ้าแรงสูง ควรจะพิจารณากำหนดทิศทางของเส้นทาง ที่จะไม่ก่อให้เกิดทัศนียภาพที่กระทบต่อสายตาของผู้ใช้เส้นทาง
- ในเส้นทางที่จัดทำควรจัดให้น้ำไหลผ่านไปในเรื่องระบายน้ำได้ในทุกทาง เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำไหลลงไปตามเส้นทาง ซึ่งจะก่อให้เกิดการกีดขวางได้
- สิ่งอำนวยความสะดวก
- ควรจะมีการกำหนดจุดทางเข้าในแต่ละช่วงความยาวของเส้นทาง เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้ที่ใช้เส้นทางได้มีโอกาสในการเลือกเข้าเส้นทางตามระยะทางที่ผู้ใช้ต้องการ
- การกำหนดทางเข้าเส้นทาง ควรจะอยู่ใกล้ที่จอดรถ ลานกางเต็นท์ ห้องสุขา หรือสิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ เท่าที่จะเป็นไปได้
- ที่พักร่ม และห้องสุขา ควรจะมีการกำหนดไว้ในจุดที่จำเป็นในแต่ละเส้นทาง ทั้งนี้ควรกำหนดไว้ในแผนการจัดการอุทยานแห่งชาติหรือแผนพัฒนาด้วย

การวางแผนเส้นทาง

- การกำหนดแนวเส้นทางควรเปิดโอกาสให้ผู้ใช้งานเส้นทางได้เห็นทิวทัศน์ที่สวยงาม
- แนวเส้นทางควรไปตามแนวระดับของพื้นที่ และเป็นรูปโค้ง ควรหลีกเลี่ยงมุมที่หักโคงมากกว่า 50 องศา หรือเป็นเส้นตรง
- แนวเส้นทางตามข้างเขา ควรจะมีการกำหนดให้น้ำสามารถระบายได้ตามธรรมชาติ เพื่อที่จะได้ไม่ต้องมีการก่อสร้างระบบระบายน้ำที่ซับซ้อน และหากเส้นทางสามารถระบายน้ำได้เอง จะเป็นการลงทุนในระยะยาว และเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา
- การออกแบบเส้นทางอ้อม (switchback) ให้ใช้ลักษณะภูมิประเทศในพื้นที่ในการทำมุมเลี้ยว เพื่อจะได้ไม่ต้องมีการตัดแต่งสภาพภูมิประเทศเดิม หากจะต้องมีการปรับพื้นที่ ควรจะต้องมีการปลูกต้นไม้หรือสร้างฉากเพื่อบังส่วนที่มีการปรับแต่ง
- เส้นทางไม่ควรจะปรากฏให้เห็นเป็นรอยตามแนวเขา
- ควรหลีกเลี่ยงพื้นที่ที่มีความขัดแย้งกับผู้ใช้อื่นๆ เช่น เส้นทางป่าเปลี่ยวต้องอยู่ห่างจากถนน และเส้นทางที่มีการใช้อย่างเข้มข้นต้องอยู่ห่างจากเขตอนุรักษ์

การปรับความลาดชัน

- ควรใช้ Clinometer หรือ Abney level ในการประเมินความลาดชัน (ไม่ให้ใช้การเดา)
- การปรับเส้นทางควรจะไปตามแนวเส้นระดับ (Contour) เพื่อหลีกเลี่ยงสภาพภูมิประเทศที่มีความลาดชันสูง
- โดยทั่วไป การปรับความลาดชันไม่ควรเกิน 10 เปอร์เซ็นต์ ความลาดชันที่เหมาะสม คือ 0-5 เปอร์เซ็นต์
- การปรับความลาดชันไม่ควรชันมาก จนเกิดการกัดเซาะพังทลายของดิน
- เส้นทางไม่ควรจะอยู่ในระดับความสูงที่เท่ากับศูนย์ เพราะจะมีปัญหาในเรื่องของการระบายน้ำ

- การปรับเส้นทางควรจะเป็นลูกคลื่น เพื่อช่วยให้มีการระบายน้ำตามธรรมชาติ และไม่ควรเป็นเส้นทางที่ตรง หรือชันเป็นระยะยาวที่จะก่อให้เกิดความเบื่อหน่ายของผู้ใช้
- ในการทำทางอ้อม ควรจะมีการปรับความชันให้ลดลง และเมื่ออ้อมไปแล้วความชันควรจะยังอยู่ในระดับเดียวกัน หรือใกล้เคียงกัน
- ในการวางแผนปรับพื้นที่ควรจะมีการพิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวกับชนิดดิน เงื่อนไขภูมิอากาศ ปริมาณและชนิดของการใช้เส้นทาง และบริเวณที่ตั้งเส้นทาง
- ในการออกแบบเส้นทางสำหรับการเดินไกล ควรจะรวมการพิจารณาในเรื่องชั้นบันได ระยะสั้น หรือการปรับความชัน ที่จะไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อการกีดขวางของพื้นที่ และควรมีการจัดทำระบบระบายน้ำเพื่อป้องกันการกีดขวางของพื้นที่ด้วย

การสำรวจเส้นทาง

การออกแบบเส้นทางควรที่จะพิจารณาถึงปัจจัยทุกสิ่งทุกอย่าง รวมทั้งประวัติศาสตร์และธรรมชาติของพื้นที่ และควรจะมีแผนการอนุรักษ์และการใช้ประโยชน์อย่างดีที่สุด ดังนั้น ก่อนที่จะมีการจัดทำรายละเอียดของการจัดทำระบบทางเดินเท้า ควรจะต้องมีการสำรวจในเรื่องของสภาพภูมิประเทศของพื้นที่ สภาพทางภูมิทัศน์และภูมิหลังและการประกอบกิจกรรมของผู้มาท่องเที่ยวในเบื้องต้นก่อน เพื่อจะได้กำหนดจำนวนและแนวเส้นทางที่คาดว่าจะเหมาะสมในการจัดทำเส้นทางศึกษาธรรมชาติ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการสำรวจเส้นทาง

อุปกรณ์ที่ใช้ในการสำรวจเส้นทาง ที่จำเป็นประกอบด้วย

- แผนที่ภูมิประเทศ (topographic map) มาตราส่วน 1: 50,000
- ภาพถ่ายทางอากาศ (large - scale aerial photograph)
- เข็มทิศ (hand compass)
- เครื่องวัดระดับความสูง (altimeter)
- เครื่องหาพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียม (GPS)

- Abney Level หรือ Clinometer
- กล้องวัดมุม
- กล้อง Stereoscope
- ขาตั้งกล้อง (tripod)
- ไม้เสา (pole)
- เทปวัดระยะ
- กระดาษบันทึก
- กล้องถ่ายรูป
- เชือก ลี
- อุปกรณ์เครื่องเขียน

ขั้นตอนในการดำเนินการสำรวจออกแบบเส้นทาง

- จัดเตรียมและศึกษาแผนที่ระวางภูมิประเทศ มาตราส่วน 1: 50,000 ภาพถ่ายทางอากาศ เอกสารทางวิชาการบริเวณแหล่งท่องเที่ยวของพื้นที่ที่จะสำรวจ จากภาพถ่ายทางอากาศจะสามารถศึกษาหาความลาดชันของพื้นที่ ชนิดของพรรณพืช จุดเด่นที่น่าสนใจ จุดชมทิวทัศน์ รายละเอียดอื่นที่เก็บได้จากภาพถ่ายทางอากาศ และสอบถามจากผู้มาท่องเที่ยว (ดูรายละเอียดในหน้า 221) แล้วกำหนดแนวทางของเส้นทางและพื้นที่ที่น่าจะเหมาะสมในการจัดทำเส้นทางศึกษาธรรมชาติในเบื้องต้น
- ดำเนินการออกไปสำรวจข้อมูลเบื้องต้นเส้นทางและพื้นที่ ตามที่กำหนดไว้ในขั้นตอนแรกในพื้นที่จริง เพื่อดูความเหมาะสมในเรื่องของศักยภาพของพื้นที่ในเรื่อง
 - ลักษณะของพืชพรรณ
 - ลักษณะของดินและธรณี
 - สภาพภูมิประเทศ
 - เส้นชั้นความสูง
 - การปรับระดับ
 - ความลาดชัน

- ความเชื่อมโยงและลักษณะของเส้นทางคมนาคม
- ระยะห่างจากชุมชนและเส้นทาง แหล่งวัสดุ
- มุมมองโดยรอบพื้นที่
- จุดเด่นที่น่าสนใจและความงามในธรรมชาติ
- ลักษณะทางภูมิทัศน์และความสุนทรีย์ การวิเคราะห์ทิวทัศน์
- แหล่งน้ำ แม่น้ำ ลำธาร การระบายน้ำตามธรรมชาติ
- สัตว์ป่า
- อันตรายที่อาจเกิดขึ้นและความเสี่ยงต่างๆ
- ความอุดมสมบูรณ์ของป่า
- การใช้ประโยชน์ที่ดินในปัจจุบัน
- พืชและสัตว์ที่หายากและใกล้สูญพันธุ์

● ดำเนินการวิเคราะห์จุดที่น่าสนใจ หรือศักยภาพของพื้นที่เพื่อกำหนดหัวเรื่อง และหัวข้อในการสื่อความหมาย และเชื่อมต่อจุดที่น่าสนใจตามหัวเรื่องที่กำหนดดังกล่าวในแผนที่ขยายมาตราส่วนและภาพถ่ายทางอากาศ เพื่อจะเป็นแนวทางที่จะสำรวจในรายละเอียด โดยจะเห็นเป็นแนวเส้นทางคร่าวๆ

● ทำการสำรวจในรายละเอียดของเส้นทางที่คัดเลือกไว้ในพื้นที่จริง โดยใช้อุปกรณ์เข็มทิศ กล้องวัดมุม เครื่องหาพิกัดด้วยสัญญาณดาวเทียม เครื่องวัดระดับความสูง และแผนที่ที่มีมาตราส่วนขนาดใหญ่ แล้วจำลองลักษณะพื้นที่ลงในแผนที่วัดระยะทางโดยใช้เทปวัดระยะ ในเส้นทางที่จะกำหนดไว้เป็นเส้นทางเดินเท้าเพื่อศึกษาธรรมชาติ (nature trail)

● ในระหว่างการสำรวจรายละเอียดในขั้นตอนสำรวจ เพื่อกำหนดเส้นทางศึกษาธรรมชาติ ให้มีการบันทึกลักษณะพื้นที่ที่น่าสนใจและกำหนดบริเวณที่จะเป็นจุดที่จะสื่อความหมาย โดยใช้หลักและสีพันทมาเลขไว้ในบริเวณนั้น และทำการบันทึกข้อมูล ที่ได้กำหนดไว้ ซึ่งสิ่งที่ควรบันทึกไว้ คือ

- จุดที่มีศักยภาพในเรื่องภูมิทัศน์
- มุมมอง และความหลากหลายของสภาพพื้นที่

- ศักยภาพในการพัฒนาเส้นทาง
- ระดับของการก่อสร้างตามมาตรฐาน
- ระบบระบายน้ำ
- ชนิดของดิน และการปรับผิวหน้า
- บริเวณที่อาจมีอันตราย
- การจัดองค์ประกอบในเส้นทาง เช่น ม้านั่ง ถังขยะ และสะพาน
- โปรแกรมด้านการสื่อความหมาย

ซึ่งการกำหนดเส้นทางที่จะพัฒนา พิจารณาจากปัจจัยหลัก 2 ประการ คือ

- จำนวนและประเภทของสิ่งที่น่าสนใจ
- ความยากง่ายในการก่อสร้างและบำรุงรักษาเส้นทาง

● ในส่วนของเส้นทางศึกษาธรรมชาติที่ได้เลือกไว้เป็นเส้นทางที่เหมาะสมที่จะมีการพัฒนาตามมาตรฐานต่อไป จะต้องมีการดำเนินการรังวัดและเก็บรายละเอียดอย่างละเอียด ดังนี้

■ วิเคราะห์เส้นทาง มุมมองและองค์ประกอบภูมิทัศน์ที่จุดต่างๆ วิเคราะห์สภาพพื้นที่ทั้งจุดเริ่มต้นเส้นทางและจุดสิ้นสุดเส้นทาง การกำหนดหัวข้อในการสื่อความหมาย จุดที่จะทำการสื่อความหมาย ศักยภาพของพื้นที่และทรัพยากรที่จะใช้ในการสื่อความหมายธรรมชาติ บริเวณที่อาจเกิดอันตรายจากการประกอบกิจกรรม แนวทางในการพัฒนาสิ่งอำนวยความสะดวกเพิ่มเติม

■ สำรวจจัดทำแนวทาง และจุดที่จะสื่อความหมายโดยใช้กล้องวัดมุม เครื่องมือวัดระดับความสูง และอุปกรณ์ในการรังวัด แล้วจดบันทึกข้อมูลรายละเอียดเพื่อใช้ในการออกแบบการก่อสร้างและการจัดทำอุปกรณ์สื่อความหมายในเส้นทาง ทั้งนี้จะต้องจัดให้มีการหมายแนวเส้นทางโดยใช้ไม้หลัก หรือเทปหนังผูกกับต้นไม้ หรือการใช้เชือกผูกแสดงทิศทางที่ถูกต้อง

■ เมื่อตำแหน่งเส้นทางได้กำหนดลงแล้ว แบบแปลนและคู่มือการก่อสร้างจะต้องมีการจัดเตรียม และจะต้องมีการออกแบบและกำหนดจุดของสะพาน บันได การควบคุมการระบายน้ำ วิธีการก่อสร้าง วัสดุ มาตรการการจำกัดการทำลายเส้นทาง ลักษณะตัดขวางมาตรฐาน สำหรับการสร้างผิวทางและการตัดสาขายาระยะ วิธีการตัดสาข วิธีการกำจัดของเสีย

การวิเคราะห์สภาพภูมิทัศน์เส้นทาง

การวิเคราะห์สภาพภูมิทัศน์ หมายถึง การศึกษาถึงสภาพแวดล้อมของผู้สำรวจ ในเชิงคุณภาพของสิ่งที่สายตารับภาพได้ เป็นการวิเคราะห์โดยอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างผู้สำรวจกับจุดที่ผู้สำรวจต้องการวิเคราะห์ เนื่องจากตำแหน่งที่ผู้สำรวจยืนอยู่ไม่ว่าจะเปลี่ยนแปลงไปตามแนวตั้งหรือแนวนอนย่อมทำให้รับภาพจุดที่ต้องการวิเคราะห์แตกต่างกัน

ความสามารถในการวิเคราะห์สภาพภูมิทัศน์ จะขึ้นอยู่กับพื้นฐานและประสบการณ์ของผู้วิเคราะห์แต่ละคน ซึ่งโดยทั่วไปมีการแบ่งระดับความสวยงามของภูมิทัศน์ไว้ 3 ระดับ (สารัฐ, 2541) คือ

- Distinctive หรือคุณภาพของทิวทัศน์ที่เป็นเลิศ มีความสวยงามและดูแปลกตา
- Common หมายถึง ทิวทัศน์ที่มีลักษณะธรรมดา สามารถพบเห็นได้โดยทั่วไป มีความสวยงามแต่ไม่รู้สึกแปลกตา
- Minimal สภาพทิวทัศน์ที่ไม่ค่อยมีความสวยงามหรือไม่งาม

หลักพื้นฐานในการสำรวจและประเมินสภาพภูมิทัศน์

- การสำรวจสภาพภูมิทัศน์ (landscape inventory) เพื่อประเมินระดับความสวยงามของภูมิทัศน์
- การสอบถามความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพภูมิทัศน์ที่ทำการสำรวจ (survey and questionnaires)
- ประเมินหาข้อสรุปของความสวยงามของภูมิทัศน์ (evaluation)

ในการประเมินสภาพภูมิทัศน์จะต้องทำการวิเคราะห์ทิวทัศน์โดยใช้สัมพันธ์ของผู้วิเคราะห์กับสภาพภูมิทัศน์ คือ

- ระยะห่างของผู้วิเคราะห์กับภูมิทัศน์ (Distance) แบ่งเป็น 3 ระยะคือ Foreground, Midground และ Background ซึ่งมีความหมายดังนี้
 - Foreground คือระยะห่างประมาณ 0 ถึง 150-300 เมตร เป็นระยะที่เห็นรายละเอียดชัดเจนมากที่สุด สามารถเห็นสีได้เด่นชัด และค่าสีที่เห็นมีความแตกต่างสูง สามารถสัมผัสสิ่งรอบ

ข้างอื่นๆ ที่ให้ความรู้สึกเป็นประสบการณ์ได้ ตัวอย่างเช่น สามารถมองเห็นรูปร่างของต้นไม้ การแตกกิ่ง และการเคลื่อนไหว

- Midground คือ ระยะห่างประมาณ 150-300 ถึง 300-1,800 เมตร มองเห็นรายละเอียดได้น้อยลง คือ จะปรากฏเป็นลักษณะแบบรูปร่างและรูปแบบทั้งหมด การตัดกันของสีค่อนข้างนุ่มนวล มักเป็นลักษณะของกลุ่มต้นไม้ ที่เห็นเป็นรูปทรงขนาดใหญ่เหนือพื้นที่บริเวณนั้น

- Background หรือระยะไกล คือ ระยะตั้งแต่ 1,800 เมตรขึ้นไป ไม่สามารถมองเห็นรายละเอียดได้ สิ่งต่างๆ ที่มองเห็นส่วนใหญ่เป็นรูปแบบของแสงส่วนที่สว่างและมืด เช่น เส้นรอบรูปร่างพื้นผิวที่แทบจะไม่เห็นหรือไม่เห็นเลย และทิวทัศน์ที่มีลักษณะเป็นเส้นขอบฟ้าหรือทิวเขา จะเห็นภาพเป็นเพียงลายเส้น

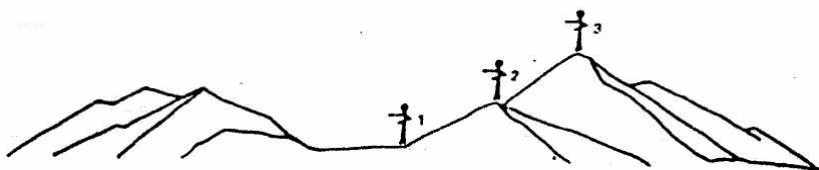
- ตำแหน่งของผู้วิเคราะห์ภูมิทัศน์ (Observe position) มีอยู่ 3 ระดับด้วยกันคือ

- Observer inferior คือ ตำแหน่งของผู้มองอยู่ต่ำกว่าระดับภูมิทัศน์ เช่น การมองจากหุบเขาขึ้นไปบนยอดเขา (มองเป็นมุมเงย)

- Observer superior คือ ตำแหน่งของผู้มองอยู่สูงกว่าระดับทิวทัศน์ที่มอง เช่น ผู้วิเคราะห์ยืนอยู่บนยอดเขา มองลงมาที่ต่ำ (มุมก้ม)

- Observer normal คือ ตำแหน่งของผู้มองอยู่ในระดับเดียวกับภูมิทัศน์

- รูปลักษณะของทิวทัศน์ (Form) คือ ลักษณะต่างๆ ของวัตถุที่ปรากฏเด่นในมุมมองหรือรูปลักษณะของทิวทัศน์ เช่น เนินเขา (Range) ภูเขา (mountain) เนินเขาที่เล็กกว่า range (hill) ภูเขารูปโดม (dome) หน้าผาที่มีส่วนแหลมยื่นออกมา (crest) หน้าผากว้าง (ridge) และก้อนหิน (crag)



(1) Observer inferior , (2) Observer normal , and (3) Observer superior

▲ ตำแหน่งต่างๆ ของผู้มองภูมิทัศน์ (ที่มา : สารฐิ (2541))

- Spatial หมายถึง ลักษณะการมีช่องว่างต่างๆ กัน ซึ่งทำให้สภาพภูมิทัศน์มีลักษณะแตกต่างกัน โดยการพิจารณาว่าทิวทัศน์ที่มองเห็นเป็นทิวทัศน์ของพื้นที่ที่มองเห็นทั้งหมด
- Light เป็นการวิเคราะห์ถึงทิศทางของแสงที่ส่อง ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับการมองเห็นสภาพภูมิทัศน์ คือ มีส่วนที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยของสีและระยะทางที่มองเห็นการเกิดเงา และสีต่างๆ
- Sequence หรือ การเรียงลำดับภาพ ลำดับลักษณะภูมิทัศน์จะมีผลต่อคุณภาพของภูมิทัศน์ที่แปรเปลี่ยนไป ไม่ว่าจะตามเส้นทาง ระยะทางหรือเวลาจะช่วยให้ผู้มองไม่เบื่อหน่ายต่อสภาพภูมิทัศน์ลักษณะเดิมตลอดเวลา

ลักษณะเด่นของภูมิทัศน์แบบต่างๆ

- ภูมิทัศน์แนวนอนหรือมุมกว้าง (Panoramic landscape) หมายถึง ภูมิทัศน์ที่สามารถมองเห็นได้กว้างไกล ไม่มีกำหนดขอบเขตของความรู้สึกในการสัมผัส มีแนวนอนหรือแนวกว้างมากกว่าแนวสูง เช่น ทิวทัศน์ทะเล ทิวทัศน์ที่มองลงมาจากยอดเขาโดยไม่มีสิ่งใดมาบดบัง หรือเทือกเขาในระยะไกลออกไป
- ภูมิทัศน์แบบโดดเด่นหรือมองเห็นได้ชัด (Feature landscape) เป็นลักษณะภูมิทัศน์ที่มีจุดเด่นเหนือองค์ประกอบอื่นๆ โดยมีสิ่งต่างๆ รอบข้างเป็นภูมิทัศน์ธรรมชาติล้อมรอบจุดเด่นนั้นๆ เช่น มีรูปทรงกรวยของภูเขา รูปร่างของทางที่คดไปมา ผาต่างๆ ภูเขาขนาดใหญ่ หรือกลุ่มต้นไม้ท่ามกลางพื้นที่โล่ง
- ภูมิทัศน์แบบโอบล้อม (Enclosed landscape) เป็นสภาพภูมิทัศน์ที่มีการโอบล้อมรอบจำกัดระยะในการมอง (distance) ไปสิ้นสุดลงตรงขอบของสิ่งขวางกั้น เช่น การมองลงไปยังที่ราบที่มีภูเขาล้อมรอบ หรือหมู่บ้านที่อยู่กลางหุบเขา ทะเลสาบที่มีภูเขาล้อมรอบ
- ภูมิทัศน์แบบนำสายตาหรือจุดรวม (Focal landscape) เป็นภูมิทัศน์ที่มีจุดน่าสนใจเป็นแนวของสายตาและมีแนวโน้มที่จะบรรจบกัน หรือเป็นลักษณะภูมิทัศน์แบบจุดรวม หรือแบบมีเส้นนำสายตาไปสู่สิ่งใดสิ่งหนึ่ง เช่น ทางรถไฟ และถนน
- ภูมิทัศน์แบบรายละเอียด (Detail landscape) เป็นภูมิทัศน์ในบริเวณฉากหน้าที่เป็นส่วนหนึ่งของภูมิทัศน์ทั่วไปประเภทใดประเภทหนึ่ง มีรายละเอียดเจาะจงลงไป ผู้มองสามารถเห็นรายละเอียดของภูมิทัศน์นั้นได้อย่างดี เป็นลักษณะการมองที่ผู้มองต้องการสัมผัสสายตาสายตาอย่างใกล้ชิด

เช่น พุ่มดอกเห็ดหรือดินหินโผล่ และการดูเปลือกสนที่มีลักษณะแตกเป็นตาราง

- ภูมิทัศน์แบบปรากฏหรือถาวร (Ephemeral landscape) เป็นลักษณะภูมิทัศน์ที่ผันแปรไป เนื่องจากอิทธิพลของสิ่งต่างๆ ได้แก่ สภาพอากาศ แสง เงาที่เกิดขึ้น การเคลื่อนที่ สัญลักษณ์ต่างๆ (เช่น รอยตีนสัตว์) ตัวอย่างเช่น ในสถานที่เดิมแต่ทิวทัศน์จะเปลี่ยนไปตามการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์ พื้นดินที่ใบไม้หล่นปกคลุม

- ภูมิทัศน์แบบเรือนยอดหรือสิ่งปกคลุม (Canopied landscape) เป็นลักษณะเด่นที่เกิดจากระนาบเหนือศีรษะหรือลักษณะภูมิทัศน์ที่ให้ความรู้สึกเหมือนมีเพดานหรือมีฝาคาบ เช่น เรือนยอดต้นไม้ของผืนป่า หรือการเข้าไปในอุโมงค์

การคำนวณระยะเวลา

ระยะเวลาเฉลี่ยของการเดินในเส้นทางปกติใน 1 ชั่วโมง ได้ระยะทางประมาณ 3.3 - 4.8 กม. และจะใช้เวลาเพิ่มขึ้น 1 ชั่วโมงต่อความสูงที่เพิ่มขึ้น 30 เมตร

ความยาว

ระยะทางที่เหมาะสมของแต่ละเส้นทางจะขึ้นอยู่กับประเภทของกิจกรรมของเส้นทาง ระดับของความสนใจ และความสามารถของผู้ใช้ และเงื่อนไขของภูมิประเทศ เช่น ทางจักรยานควรจะยาวกว่าทางเดิน เส้นทางสำหรับคนที่มีประสบการณ์จะยาวกว่าเส้นทางของคนที่ไม่ม่ประสบการณ์ ความสามารถหรือความน่าสนใจ เส้นทางที่มีภูมิประเทศขรุขระควรจะสั้นกว่าเส้นทางที่ง่าย เพราะทางเดินจะซ้ำและเหนื่อยมากกว่า

การกำหนดจุดที่น่าสนใจ

ปัจจัยในการกำหนดจุดที่น่าสนใจและจำนวนจุด มีดังนี้

- เวลาที่ใช้เส้นทางมีให้ เช่น ผู้มาพักผ่อน จะมีเวลามากกว่าคนมาวันเดียว และจุดที่น่าสนใจส่วนใหญ่ควรจะอยู่ในระยะครึ่งแรกของเส้นทาง เนื่องจากความสนใจของคนเราจะลดไปเรื่อยๆ ตามระยะทางและระยะเวลา

- อายุของกลุ่มที่ใช้เส้นทาง เช่น เส้นทางที่ใช้โดยกลุ่มครอบครัว ควรจะมีหัวข้อเรื่องที่นำเสนอใจทั้งเด็กและผู้ใหญ่รวมกัน หรือบางครั้งอาจจะมีการผลิตสื่อออกมา 2 ชุด สำหรับเด็ก 1 ชุด ผู้ใหญ่ 1 ชุด

- ระยะทาง โดยทั่วไปจุดที่น่าสนใจควรอยู่กระจายออกไป ตามเส้นทาง แต่ในบางกรณีจุดที่น่าสนใจมีมากถึงจะอยู่ใกล้กันก็ควรจะคงไว้

โดยทั่วไปการกำหนดจุดการสื่อความหมายควรมีไม่เกิน 12 จุด ในระยะทาง 800 เมตร หรือแต่ละจุดควรห่างกันไม่น้อยกว่า 50 เมตร และในช่วงต้นๆ ของเส้นทางควรมีป้ายสื่อความหมายมากกว่าช่วงปลาย เพราะยังอยู่ในระยะเวลาที่ผู้มาท่องเที่ยวยังให้ความสนใจสูงและยังไม่เหนื่อย ในจุดที่มีการสื่อความหมายให้มีการขยายพื้นที่ให้ผู้ที่ใช้เส้นทางยืนอ่านได้ประมาณ 4-5 คน

การตั้งชื่อเส้นทาง

นอกจากหลักเกณฑ์ทั่วไปแล้ว การตั้งชื่อเส้นทางให้เหมาะสมและดึงดูดความสนใจยังเป็นอีกข้อหนึ่งที่ต้องพิจารณา การตั้งชื่อเส้นทางควรจะทำให้ผู้มาท่องเที่ยวสนใจและดึงดูดให้เข้าไปค้นหาและค้นพบ ชื่อของเส้นทางจึงควรขึ้นกับเรื่องราวของเส้นทางหรือจุดเด่นในพื้นที่นั้น เช่น เส้นทางผาซุง เส้นทางอ่างกา และเส้นทางโป่งกระทิง

ตัวอย่างของประเภทเส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติแบ่งตามเรื่องราวที่จะสื่อ

- เส้นทางธรณี (Geology trail) เส้นทางแบบนี้จะนำไปยังจุดต่างๆ ซึ่งมีดินและหินชนิดต่างๆ กัน ซึ่งเห็นได้ชัดเจน รวมทั้งปรากฏการณ์ทางธรณีด้วย อาจจะได้ตามธรรมชาติหรือตัดเป็นหน้าตัด profile ตรงบริเวณที่เห็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติต่างๆ ที่เปลี่ยนแปลงลักษณะหน้าดิน เช่น การเกิดการกัดเซาะพังทลาย

- เส้นทางชมลำธาร (Creek trail) เส้นทางนี้เป็นเส้นทางที่ตัดลัดเลาะไปตามลำห้วยลำธาร เพื่อให้ศึกษาเรื่องราวของน้ำที่เป็นตัวกระทำให้เกิดดิน พลังน้ำทำให้เกิดการพังทลาย ความสำคัญ of ต้นน้ำลำธาร บริเวณนั้นจะได้พบถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์และพืชต่างๆ เส้นทางนี้อาจจะมีจุดหมายปลายทางที่นำไปยังสระน้ำ บ่อ และบึง

- เส้นทางชมพืชพรรณ (Woods trail) เส้นทางนี้เป็นเส้นทางที่แสดงให้เห็นถึงการเจริญเติบโตของป่า และระบบนิเวศป่าไม้ แสดงให้เห็นลักษณะการทดแทนของพืช ตั้งแต่ทุ่งหญ้า จนถึงป่าใหญ่ แสดงให้เห็นการหมุนเวียนของต้นไม้ และการแก่งแย่งแสงของพรรณไม้ต่างๆ มีชนิดไม้บ้างที่ต้องการแสง และชนิดไม้บ้างที่ทนร่ม

- เส้นทางชมป่าที่มีการใช้ประโยชน์ (Timber trail) เส้นทางนี้ผ่านไปในพื้นที่ป่าลึก ป่าดิบ และมีส่วนที่จะผ่านเข้าไปในป่าที่มีการจัดการในเรื่องป่าไม้ ซึ่งจะมีการบรรยายในเรื่องป่าไม้ และคุณค่าทางเศรษฐกิจของป่าไม้ ความสำคัญของป่าไม้ทั้งทางตรงและทางอ้อม เช่น ป่าช่วยรักษาต้นน้ำลำธาร การทำไม้เพื่ออุตสาหกรรม ป่าเป็นที่ยึดเหนี่ยวจิตใจของชุมชนในป่ามีต้นไม้ปกคลุมหนาแน่น ทำให้แสงอาทิตย์ส่องผ่านมาน้อย ทำให้ความชื้นของป่าเพิ่มขึ้นทั้งในดินและในอากาศซึ่งลักษณะเช่นนี้จะเห็นความแตกต่างได้อย่างชัดเจนในฤดูแล้ง ระหว่างป่ากับส่วนที่อยู่รอบนอกป่า

- เส้นทางศึกษาดิน (Soil trail) เส้นทางลักษณะนี้นำไปยังจุดต่างๆ ในทุ่งหญ้า ป่าไม้ และลำธาร เพื่อไปดูลักษณะการเกิดของดิน โดยมีการแสดงตัดขวาง (profile) ของดินไว้ตามจุดต่างๆ ของแต่ละสภาพพื้นที่หรือชนิดป่า เพื่อแสดงชั้นดิน และเป็นการเปรียบเทียบชั้นดินระหว่างพื้นที่ที่ต่างกัน

ทางเดินนี้อาจจะผ่านลำน้ำ เพื่อให้เห็นน้ำไหล ซึ่งน้ำจะเป็นตัวการทำให้ดินแยกจากหิน หินก้อนเล็กแตกออกจากหินใหญ่ กรวดแตกจากหิน หวายแตกจากกรวด หวายละเอียดแยกออกจากหยาบ และดินเหนียวแยกออกมาจากหยาบละเอียด ตามลำดับ

ซึ่งการพัดพาของน้ำทำให้เกิดการตกตะกอนของทรายละเอียด หยาบ และกรวดเป็นช่วงๆ ไปและจะมีการแสดงให้เห็นถึงว่า ไลเคน มอสส์ เฟิน หญ้า ไม้พุ่ม ต้นไม้ และสัตว์มีอิทธิพลต่อการเกิดดินและมีความสัมพันธ์กับดินอย่างไรบ้าง

- เส้นทางศึกษาถิ่นที่อยู่ของสัตว์ (Animal Home and Shelter trail) เป็นเส้นทางที่จะผ่านที่อยู่ของสัตว์ต่างๆ เช่น รังนก รูในดิน โพรง จอมปลวก และรังของสัตว์เลื้อยคลานด้วยน้ำมัน

- เส้นทางป่าพรุ (Swamp Marsh trail) เส้นทางนี้นำไปยังบริเวณที่มีน้ำขัง มีสภาพเป็นป่าพรุ บางช่วงต้องใช้สะพาน แต่ทำเพียงผ่านได้สะดวก ไม่ถึงกับทำลายธรรมชาติ เพื่อให้เห็นสิ่งต่างๆ ได้มาก มีการบรรยายในเรื่องของสังคมพืช สัตว์ ระบบนิเวศ ความสำคัญของป่าชนิดนี้
- เส้นทางป่าเปลี่ยว (Wilderness trail) ทางนี้ไม่ค่อยมีป้ายสื่อความหมายตามทาง เป็นเส้นทางที่ผ่านไปบริเวณป่าที่มีความสวยงามและเป็นป่าธรรมชาติดั้งเดิมที่สมบูรณ์ ไม่มีการก่อสร้าง อาจจะมีม้านั่งแบบง่าย
- เส้นทางริมน้ำ (Water's Edge trail) เป็นเส้นทางไปตามริมบึง ทะเลสาบ หรือแม่น้ำ แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างดินและน้ำ ได้เห็นสัตว์และพืชนานาชนิด ถ้าเป็นสระขนาดเล็กทางเดินอาจจะวนรอบสระ อาจจะมีสะพานยกสูง เพื่อให้เห็นได้ชัดเจน และไม่ทำความเสียหายแก่พื้นที่ ขณะเดียวกัน จะได้ศึกษาว่าน้ำสร้างดินได้อย่างไร น้ำกัดเซาะดินได้อย่างไร และน้ำได้พัดพาปุ๋ยอินทรีย์ลงไปในไร่นาได้อย่างไร
- เส้นทางดอกไม้ป่า (Wild Flowers trail) เป็นเส้นทางที่ใช้ศึกษาไม้ดอกในถิ่นนั้น ทางเดินนี้จะเส้นทางใกล้ที่ทำการลักษณะเป็นเส้นทางที่มาบรรจบกัน (loop trail) ผ่านไปในถิ่นที่อยู่อาศัยต่างๆ เช่น พุ่มหญ้า ป่าไผ่ และบริเวณที่มีน้ำขัง

การออกแบบเส้นทาง

การออกแบบเส้นทางควรคำนึงถึงจุดมุ่งหมายของเส้นทาง โดยทั่วไปเส้นทางควรออกแบบให้มีการกระทบกระเทือนหรือรบกวนต่อสภาพธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุด ควรจะพิจารณาถึงความปลอดภัยและความสนุกสนานที่ผู้ใช้จะได้รับ ปริมาณและชนิดของจราจร การป้องกันรักษาทรัพยากรธรรมชาติ และคุณภาพของความสุนทรีย์ภาพของพื้นที่ การออกแบบควรสอดคล้องกับสภาพเดิม เพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม เส้นทางที่มีการออกแบบและมีคุณภาพดี จะมีอายุการใช้งานนาน จะช่วยลดต้นทุนในการบำรุงรักษา รายละเอียดของปัจจัยประกอบการพิจารณาการออกแบบเป็นไปตามหลักการที่กล่าวมาข้างต้น

นอกจากนี้ การออกแบบเส้นทางควรจะทำให้เกิดสิ่งที่น่าสนใจ มีความโดดเด่น มีการผจญภัย มีสิ่งที่สวยงาม หรือสิ่งที่ลึกลับในเส้นทางปรากฏออกมาสู่สายตาของผู้ใช้เส้นทาง และควร

จะสนองความต้องการของประชาชนและสอดคล้องกับศักยภาพของพื้นที่ ตามเส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติมีสิ่งที่น่าสนใจสำหรับผู้ที่ใช้เส้นทางซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 กลุ่ม คือ

การออกแบบเส้นทางเพื่อแสดงถึงความลึกลับแปลกประหลาดที่มีอยู่ในเส้นทางนั้น

ความลึกลับแปลกประหลาดเป็นปรากฏการณ์ของเส้นทาง ซึ่งจะกระตุ้นให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น และเร้าใจให้ผู้ที่ใช้เส้นทางจะต้องค้นหาความลึกลับพิศวงอาจจะเป็น

- เรื่องราวที่เกิดขึ้นในอดีตของพื้นที่นั้น
- บรรยากาศของความลึกลับ แปลกประหลาด เช่น ความมืดสลัวของบริเวณ เสียงน้ำไหล
- แสงอาทิตย์สาดส่องในทามกลางป่าทึบ
- การตั้งชื่อเส้นทางที่ก่อให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น
- การออกแบบเส้นทางที่โค้งไปมาตามหน้าผาขมทิวทัศน์

การออกแบบเส้นทางควรมีความหลากหลาย

ความหลากหลายเป็นปรากฏการณ์ของเส้นทาง ซึ่งจะก่อให้เกิดการเปรียบเทียบในเรื่องความหลากหลาย และการเปลี่ยนแปลงไป เส้นทางในลักษณะนี้ไม่ควรผ่านไปในที่ที่มีลักษณะที่เหมือนกัน เช่น เส้นทางที่ผ่านเข้าไปในสวนป่า ซึ่งถึงแม้ว่าจะมีอายุของต้นไม้ที่ต่างกัน แต่ก็ก่อให้เกิดความเบื่อหน่ายได้ ผู้ใช้เส้นทางนิยมที่จะเห็นความแตกต่างของต้นไม้ในหลายขนาด มีไม้ชั้นบน ชั้นล่าง มีป่าเปิด มีหินโผล่ แต่หากมีความหลากหลายมากเกินไปก็จะเกิดความสับสน และสร้างความรู้สึกที่ยุ่งเหยิง ลักษณะความหลากหลายที่ปรากฏในเส้นทาง เช่น

- ความหลากหลายหรือความแปรผันของพืชพรรณ ในเรื่องของรูปแบบ ความหนาแน่น รูปของสีของเปลือกไม้ ใบ ดอก และผล
- รูปแบบและลักษณะของเนื้อไม้ของพืช
- การเปรียบเทียบปรากฏการณ์สองสิ่ง เช่น บริเวณที่มีลมพัดผ่านตลอดเวลา กับบริเวณที่ไม่มีลมพัดผ่านหรือบริเวณที่อับลม
- บริเวณที่เกิดการเปรียบเทียบระหว่างรูปแบบของภูมิประเทศ และลักษณะภูมิทัศน์

- ลักษณะของถิ่นที่อยู่อาศัยที่แตกต่างกัน เช่น จากป่าดงดิบไปสู่ป่าพรุ และป่าชายหาด
- เส้นทางที่เปลี่ยนไปตามระดับความสูง
- การมองลักษณะภูมิประเทศจากจุดที่สูงจากหอยมธรรมชาติ จากจุดชมทิวทัศน์

การออกแบบเส้นทางเพื่อความสวยงาม

เป็นเส้นทางที่มุ่งเน้นไปสู่จุดที่มีความสวยงามในธรรมชาติ ความสวยงามนี้อาจรวมถึงความงามที่เกิดจากความกลมกลืนในธรรมชาติ ความสง่า บางครั้งจะเห็นว่าเส้นทางที่มีความลึกกลับหรือความหลากหลายก็ให้ความสวยงามได้ ความสวยงามที่ไม่มีค่าจำกัดความโดยเฉพาะ บางครั้งความสวยงามอาจจะหมายถึงสิ่งที่มีความพอเหมาะพอดีกับสภาพแวดล้อมในบริเวณนั้น สิ่งที่เกิดจากขบวนการของธรรมชาติที่เกิดขึ้นในแต่ละช่วงเวลา เช่น การเปลี่ยนสีของต้นไม้ ดวงอาทิตย์ตกกับเงาไม้ แสงอาทิตย์กับแนวเทือกเขา หรือบางครั้งความสวยงามเกิดจากการที่มนุษย์สร้างขึ้น เช่น ถนนที่ผ่านเข้าไปในป่า ทิวทัศน์ของอ่างเก็บน้ำเหนือเขื่อน

ทีมการวางแผนและออกแบบ

ทีมการวางแผนและออกแบบควรประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญในหลายสาขา คือ นักวางแผน เจ้าหน้าที่บริการนักท่องเที่ยว (เพื่อจะได้ทราบถึงความต้องการของผู้มาท่องเที่ยว) เจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติ (ความรู้เกี่ยวกับทรัพยากร การจัดการทรัพยากร และความปลอดภัย) และนักสื่อความหมาย (ความรู้เกี่ยวกับทรัพยากร และเทคนิคในการสื่อความหมาย) คนงาน/ช่าง (รับผิดชอบการก่อสร้าง และการบำรุงรักษา) ภูมิสถาปัตย์ (ความรู้ในรายละเอียดของเทคนิค และการกำหนดมุมมอง) สิ่งสำคัญคือ การร่วมกันระหว่างนักวางแผนกับผู้รับผิดชอบเส้นทางไม่เพียงแต่จะทำให้เกิดแผนที่ที่ดี แต่ต้องแน่ใจว่า ขบวนการบำรุงรักษาและการดำเนินการจะต้องกลมกลืนกับวัตถุประสงค์ของการจัดทำแผน

แต่ละทีมจะต้องมีผู้นำทีมเพื่อรับผิดชอบในการทำงาน จำนวนของผู้เชี่ยวชาญอื่นของทีมนักวางแผน ขึ้นอยู่กับความต้องการเฉพาะของแต่ละโครงการ ตัวอย่างเช่น ผู้เชี่ยวชาญด้านชีววิทยานิเวศ วิศวกร สถาปัตยกรรม ดิน ธรณี Limnologist โบราณคดี ผู้มีประสบการณ์การใช้เส้นทาง และผู้แทนกลุ่มผู้ใช้เส้นทาง

สรุป

การออกแบบและสร้างเส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติ มีหลักการกว้างๆ ดังนี้

- เส้นทางเดินเท้าเพื่อศึกษาธรรมชาติควรจะสั้น เพื่อลดผลกระทบในพื้นที่เปราะบาง และก่อให้เกิดความเข้าใจให้แก่ผู้มาใช้เส้นทาง เส้นทางเดินเท้าที่มีประสิทธิภาพในการสื่อความหมายควรจะมีระยะทางประมาณ 800 - 1,000 เมตร และสามารถเดินจากที่หนึ่งไปที่หนึ่งในเวลา 30 นาที โดยมีนักธรรมชาติวิทยาเป็นผู้นำ เส้นทางเดินเท้าที่มีระยะสั้น ซึ่งจะเหมาะสมกับเวลาที่จำกัดของสถานศึกษาต่างๆ และจำนวนเจ้าหน้าที่สื่อความหมายที่มีจำนวนไม่มาก
- การวางแผนเส้นทางควรจะเป็นเส้นทางเดียววกกลับมาถึงจุดเริ่มต้น (loop trail) หรือจุดที่ใกล้เคียง
- เส้นทางควรที่จะอยู่ใกล้บริเวณศูนย์บริการนักท่องเที่ยว/ศูนย์ภูมิทัศน์หรือสื่อความหมายสถานที่จอดรถ
- การใช้เส้นทางควรจะเป็นการเดินเท้าทางเดียว (one way) เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการพบกันของกลุ่มที่ใช้เส้นทาง และป้องกันการรบกวนซึ่งกันและกัน
- ควรจะหลีกเลี่ยงที่จะจัดสร้างเส้นทางเดินเท้าที่มีระยะทางไกลและตรง เส้นทางเดินเท้าที่เป็นรูปโค้งเป็นช่วงๆ จะก่อให้เกิดบรรยากาศในการใช้เส้นทาง เส้นทางไม่ควรจะเป็นแนวตรงเกินกว่า 30 เมตร
- เส้นทางที่ตัดกันเป็นอีกกรณีหนึ่งที่ควรจะมีการออกแบบ และควรจะให้มีเส้นทางในรูปแบบนี้ขึ้นในพื้นที่หากมีความเป็นไปได้ เส้นทางควรให้มีการเข้าถึงจากทางหนึ่งไปอีกทางหนึ่ง ควรจะมีป้าย/เครื่องหมายแสดงให้ชัดเจน เพื่อจะช่วยให้ผู้มาเที่ยวชมและนักธรรมชาติวิทยามีโอกาสเลือกเส้นทาง ผู้มาท่องเที่ยวจะใช้เส้นทางที่ตัดกันเป็นทางเลือก เพื่อได้มีโอกาสในการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม และเส้นทางในลักษณะนี้จะช่วยเพิ่มความเข้มข้นของพื้นที่ที่น่าสนใจ ซึ่งในระบบของเส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติแบบเติมรูปแบบจะพบว่า รูปแบบเส้นทางเดินเท้าแบบเลขแปดเป็นแบบที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด อีกรูปแบบหนึ่งที่เป็นพื้นฐานของเส้นทางเดินเท้าเพื่อการศึกษา คือ เส้นทางเดินเท้ารูปเกือบม้า

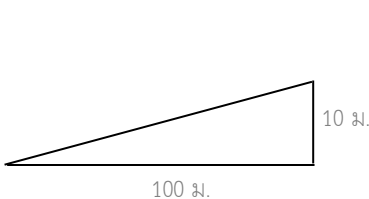
- ผิวหน้าของเส้นทางเดินเท้าเพื่อศึกษาธรรมชาติที่ผ่านเข้าไปในป่า ควรจะมีความกว้างประมาณ 1.2 - 1.8 เมตร สำหรับในพื้นที่โล่งควรจะกว้างประมาณ 1.8 - 2.4 เมตร ที่ลาดเขาลดความกว้างลงเป็น 0.8 - 1.2 เมตร ถึงแม้จะดูว่า ระยะที่กำหนดจะกว้างเกินไป แต่เป็นสิ่งที่จำเป็นในกรณีที่ผู้ใช้เส้นทางมาเป็นกลุ่ม เพราะฉะนั้นกรมชาติวิทยาหรือผู้บรรยายต้องใช้พื้นที่ที่จะนำกลุ่มคนรวมกันรอบๆ ตัว หรือเพื่อรวมกลุ่มผู้ฟังให้ชิดกันได้ ในส่วนของเส้นทางเดินทางไกล (hiking trail) ซึ่งเป็นเส้นทางที่สนองความต้องการในรูปแบบที่แตกต่างกัน กำหนดผิวเส้นทางเดินเท้ากว้างประมาณ 0.6 - 0.9 เมตร ก็เพียงพอ

- ความลาดชันของทางเดินถ้าเป็นระยะสั้นไม่ควรเกิน 20 เปอร์เซ็นต์ และหากเป็นทางเดินในระยะไกล ไม่ควรเกิน 10 เปอร์เซ็นต์ และหากมีส่วนใดเกิน 20 เปอร์เซ็นต์ ควรจัดทำเป็นขั้นบันได ลานพัก และมีการสร้างระบบระบายน้ำเพื่อป้องกันการกัดเซาะพังทลายของดิน โดยสรุป

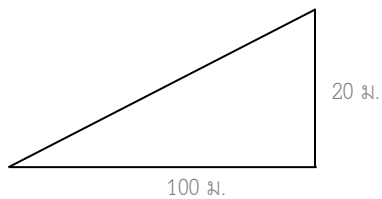
- พื้นที่ที่ลาดชัน 0 - 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นพื้นที่ที่เหมาะสมกับการเดินมากที่สุด
- ความลาดชันที่เหมาะสมแก่การเดินแบบสบายๆ ประมาณ 7 เปอร์เซ็นต์
- พื้นที่ที่ลาดชันมากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ ควรจำกัดให้เดินในระยะทางสั้นๆ
- พื้นที่ที่ลาดชันระหว่าง 7 - 10 เปอร์เซ็นต์ จะต้องมียุ้งบันได ลานพัก และแถบขวาง

ทางน้ำ

- พื้นที่ที่ลาดชันมากกว่า 45 เปอร์เซ็นต์ เป็นพื้นที่ที่เกินขีดจำกัดในการควบคุมการพังทลายของดิน และไม่ควรใช้เป็นเส้นทางศึกษาธรรมชาติ



▲ ความลาดชัน 10 เปอร์เซ็นต์



▲ ความลาดชัน 20 เปอร์เซ็นต์

- การออกแบบทางเดินไม่ควรให้ทางไปเชื่อมต่อกันกับเส้นทางอื่นๆ และไม่ควรเชื่อมติดกับถนนหรือทางรถไฟ เพราะอาจเกิดอุบัติเหตุได้ ให้หลีกเลี่ยงการผ่านจุดอันตรายต่างๆ เช่น หน้าผาสูง ผาชัน หรือริมเหว
- ในกรณีที่ทางเดินมีระยะทางยาว ทุกๆ ระยะทาง 4 - 8 กม. หรือทุกจุดที่มีความน่าสนใจ มีทัศนียภาพสวยงาม ควรจัดทำเก้าอี้หรือที่นั่งพักไว้ให้ ถ้ามีระยะทางระหว่าง 8 - 25 กม. หรือเดินเป็นระยะเวลาเกินกว่า 5 ชั่วโมงขึ้นไป อาจจัดทำที่พักค้างแรม หรือห้องน้ำ - ห้องสุขาไว้ให้ด้วย
- ในกรณีที่ปรากฏว่าผิวดินเดิมมีลักษณะที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการใช้ประโยชน์ ควรจะมีการปรับแต่งผิวทางเดินโดยใช้วัสดุที่สอดคล้องและกลมกลืนกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม วัสดุที่ใช้ควรจะลดการเกิดการกัดเซาะพังทลายของผิวดิน ไม่มีฝุ่น โคลน หรือการลื่นไถลของหินเกิดขึ้น
- สิ่งอำนวยความสะดวกที่จะมีการก่อสร้างที่ต้นเส้นทาง เช่น ห้องน้ำห้องสุขา ลานจอดรถ ศูนย์บริการหรือประชาสัมพันธ์ ระบบน้ำ ควรจะมีการวิเคราะห์และออกแบบเฉพาะ
- ในขบวนการออกแบบควรจะมีการวางแผนเกี่ยวกับการฟื้นฟูสภาพธรรมชาติ การปลูกต้นไม้ ให้เพียงพอ หากจะต้องมีการถมหรือตัดเพื่อปรับความลาดชัน การกลบหลุม หรือมีการตัดต้นไม้ผิวหน้าออกไปจากพื้นที่ ควรจะมีการวางแผนเกี่ยวกับกิจกรรมที่จะต้องดำเนินการในภายหลังในเรื่องของการฟื้นฟูสภาพพื้นที่
- การออกแบบในเรื่องของโครงสร้างของเส้นทางควรคำนึงถึง การใช้วัสดุในการก่อสร้างที่มีคุณภาพที่จะทำให้เส้นทางมีอายุการใช้งานนาน และกลมกลืนกับสภาพแวดล้อม
- โครงสร้างประกอบอื่น เช่น สะพานที่มีขนาดเล็ก การวางไม้หรือเหล็กในทางเดินที่และกำแพงหินที่กั้นการพังทลายของดิน ควรจะสร้างโดยใช้วัสดุธรรมชาติที่เหมาะสม หรือการสร้างฉากเพื่อบังสิ่งแปลกปลอมหรือกั้นเสียงที่ไม่เหมาะสม
- การออกแบบเส้นทางในพื้นที่ป่าเปลี่ยน โครงสร้างควรจะต้องจำเพาะสิ่งที่จำเป็นในการสร้างความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ โดยใช้วัสดุตามธรรมชาติและสอดคล้องกับระเบียบและกฎที่วางไว้สำหรับเส้นทางนั้น
- ในเส้นทางที่มีการตัดต้นไม้ ไม้พุ่ม ควรจะตัดให้ต่อเสมอผิวดิน ต่อที่โผล่ควรจะถูกคลุมด้วยดิน ต้นไม้และตอที่รากมีผลกระทบต่อการปรับแต่งเส้นทาง ควรจะนำออกไปจากบริเวณนั้น

กิ่งไม้ที่มีโอกาสจะตกลงบนเส้นทางควรจะมีการตัดทิ้ง

- เมื่อมีการลิดกิ่งต้นไม้เพื่อการเกิดมุมมองทิวทัศน์ หรือป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นในเส้นทาง ควรจะนำกิ่งที่ลิดแล้วออกไปจากพื้นที่ และในบริเวณที่เป็นจุดชมทิวทัศน์ ควรจะลบรอยแผลที่เกิดจากการลิดกิ่ง

- การจัดพื้นที่เพื่อการพักผ่อน การชมทิวทัศน์ ในระหว่างเส้นทาง ควรจะมีความกว้างและมีปริมาณที่เหมาะสม เนื่องจากจะเป็นจุดที่รวมคน

- การพิจารณาทิศทางในการวางตำแหน่งของจุดที่จะดูทิวทัศน์ ทางยกระดับ ควรจะให้แสงอาทิตย์ส่องทางด้านหลังของผู้ใช้เส้นทาง เพื่อจะช่วยให้มีการเห็นวัตถุ ทิวทัศน์ นก ได้ชัดและง่ายขึ้น

- การออกแบบควรคงไว้ซึ่งต้นไม้ที่มีสีสนสวยงาม มีไม้หลายขนาดทั้งไม้พุ่ม ไม้คลุมดิน กล้วยไม้ พืชเกาะไม้อื่น ควรจะผ่านเข้าไปในป่าที่มีต้นไม้ใหญ่

- กำหนดจุดสื่อความหมายไม่ควรเกิน 12 จุด ในระยะทาง 800 เมตร ในช่วงต้นทางควรมีป้ายสื่อมากกว่าปลายทาง

- บริเวณที่มีการสื่อความหมายจะต้องมีการขยายพื้นที่ให้ผู้ใช้งานเส้นทางยืนอ่านได้ประมาณ 4-5 คน

- กรณีเป็นคนพิการ ต้องการผิวหน้าทางที่ลาดชันน้อย ควรมีความสูงไม่เกิน 1 ฟุต ทุกๆ ระยะทาง 5.5 เมตร ความกว้างของทางควรเท่ากับ 1.5 เมตร เพื่อให้รถเข็นคนพิการสามารถเลี้ยวหลบกันได้



▲ ชานชมทิวทัศน์และที่นั่งพัก ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเส้นทางอุทยานแห่งชาติปาปารัว ประเทศนิวซีแลนด์



เส้นทางเดินยกระดับ อุทยานแห่งชาติบันไดอาซาฮี ประเทศญี่ปุ่น

การก่อสร้าง

แนวเส้นทาง (Right to way)

เส้นทางที่จะมีการใช้อย่างหนักและเป็นเส้นทางใหม่ ที่ผ่านเข้าไปในป่าที่มีไม้พุ่มหรือไม้ขนาดเล็กเจริญเติบโตอยู่อย่างหนาแน่น ควรจะมีการตัดสางเส้นทางเดินเท้าเพื่อให้เกิดความปลอดภัยและไม่เกิดความเสียหายในขณะที่ใช้เส้นทางเดินทางไปตามเส้นทาง การตัดสางควรคำนึงว่าควรเหลือไม้ให้เป็นร่มเงาแก่เส้นทางด้วย การตัดสางควรจะมีผู้ที่มีความรู้เกี่ยวกับพืชให้คำแนะนำและให้ตัดเฉพาะชนิดที่จะเจริญเติบโตมาขวางทางไว้เท่านั้น ควรตัดสางเส้นทางให้มีความกว้างประมาณ 1.2 - 2.4 เมตร ซึ่งความกว้างที่กำหนดนี้จะช่วยในการบำรุงรักษาเส้นทางง่ายขึ้น และเปิดโอกาสให้พวกเฟิน หญ้า และไม้ดอก ขึ้นได้ และควรจะต้องทิ้งไม้ที่อยู่เหนือศีรษะให้สูงจากระดับดินประมาณ 3 เมตร ไม้ขนาดใหญ่จะถูกโค่นเมื่อจำเป็นเท่านั้นเช่นกัน กรณีที่ไม่ใช่ช่วงการสร้างเส้นทางเดินเท้า ไม้และพุ่มไม้ที่ได้จากการตัดสางสามารถที่จะกองสุมใกล้เส้นทางเพื่อจะได้เป็นที่พักพิงของสัตว์ ต่อไม้และหินทั้งหมดควรจะกำจัดไปจากผิวหน้าของเส้นทาง ในกรณีของไม้พุ่มและต้นไม้ที่ถูกตัดออกแล้วอาจจะมีการออกขึ้นมาจากหลัง ควรจะใช้สารเคมีในการกำจัด ซึ่งควรจะเป็นสารเคมีที่สลายตัวได้เร็ว ไม่เป็นอันตรายต่อพืชและสัตว์ที่มีอยู่ กรณีที่ทราบขนาดเล็กโผล่ในแนวเส้นทางควรตัดออกไปไว้ที่ขอบทาง เพื่อป้องกันการเจริญเติบโตบนผิวทาง กรณีเป็นรากขนาดใหญ่ไม่ควรตัดเพราะจะมีผลให้ต้นไม้ล้มได้เมื่อลมแรง การตัดต้นไม้ควรตัดให้สะอาดเรียบ และหินที่โผล่จะต้องเอาออกไป

การจัดสร้างเส้นทางสามารถทำได้ทั้งโดยการใช้เครื่องจักรและด้วยแรงคน เมื่อใช้เครื่องจักร เช่น แทรกเตอร์ รถดั๊กหน้าชุดหลัง จะต้องมีการดูแลอย่างรอบคอบ เพื่อป้องกันการทำลาย พื้นที่ด้านข้างของเส้นทางเดินเท้าอย่างไม่จำเป็น

นักวางแผนเส้นทาง หรือนักธรรมชาติวิทยา ควรจะต้องควบคุมงานการก่อสร้างอย่างใกล้ชิดตลอดเวลา ในขณะก่อสร้าง หากมีการเปิดหน้าดินควรจะมีมาตรการควบคุมการเกิดการพังทลายของดินขึ้นทันที การใช้แรงคนในการทำเส้นทางโดยอุปกรณ์เช่น ขวาน คราด ขอบ เคียว จะช่วยลดการกระทบกระเทือนต่อพื้นที่เส้นทางและพื้นที่โดยรอบๆ เส้นทาง แต่วิธีนี้จะมีราคาสูงและใช้เวลานาน แต่ในกรณีของพื้นที่ที่จะมีการเกิดการพังทลายของดิน หรือมีสภาพภูมิอากาศที่ไม่เอื้ออำนวยในการ

ใช้เครื่องจักรกล การใช้แรงคนในการทำเส้นทางเป็นเพียงวิธีการที่ดีที่สุด นอกจากนี้แล้ว ความรู้ในเรื่องของพื้นที่ ภูมิประเทศ และดินเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องทราบก่อนการลงมือสร้างเส้นทาง



◀ การปรับแต่งแนวทางคนเดิน
ความสูง 2.4 เมตร กว้าง 1.2 เมตร



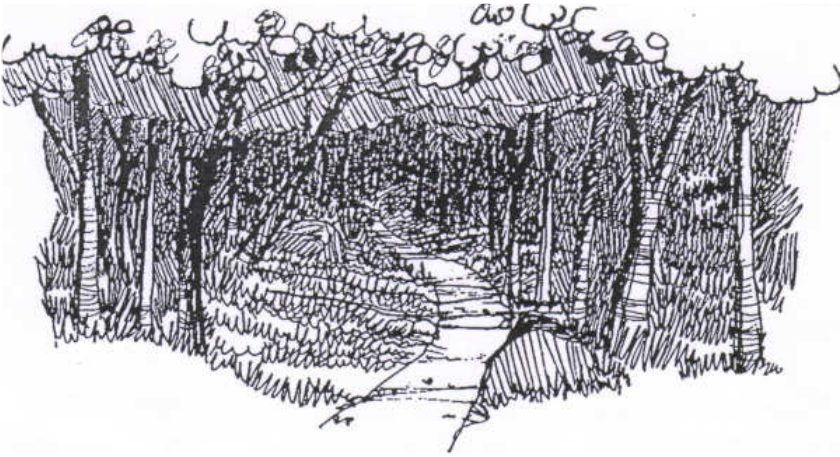
▲ การตัดขอนไม้ล้มขวางทางออก



▲ การปรับแต่งแนวทางขี่ม้า
ให้มีระยะสูง 3.0 เมตร กว้าง 2.4 เมตร

ที่มา : NPS Trails Management Handbook

การปรับแนวเส้นทาง



▲ การปรับเส้นทางโดยการเปิดช่องว่างด้านบน แต่ด้านข้างยังปิดอยู่



▲ เส้นทางแบบเปิดด้านบนและด้านข้างด้านหนึ่ง



▲ เส้นทางแบบเปิดด้านบนและด้านข้างทั้งสองข้าง



▲ เส้นทางแบบปิดด้านบนแต่เปิดด้านข้าง

พื้นเส้นทาง (Base)

ในการจัดเตรียมเส้นทางเดินเท้า ควรจะระมัดระวังในเรื่องผลกระทบที่อาจจะเกิดขึ้นได้กับต้นไม้ ดิน หินที่อยู่ในบริเวณนั้น และในแนวเส้นทางควรจะมีการจัดการให้ปราศจากกิ่งไม้ ไม้พุ่ม ไม้ล้ม ชยะ ที่อาจจะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้เส้นทางได้ รวมถึงกิ่งไม้ที่ยื่นออกมาในเส้นทาง ในการลิดกิ่งไม้ การตกแต่ง รากไม้ ควรจะบิตรอยแผลด้วยสารที่ป้องกันไม่ให้เกิดเชื้อรา ก่อนที่จะมีการตัดหรือถมดินในแนวเส้นทาง ควรจะนำเศษใบไม้ และดินบนออกไปจากเส้นทางก่อน สำหรับความปลอดภัยในการก่อสร้างและบำรุงรักษา เส้นทาง เนื่องจากเส้นทางศึกษาธรรมชาติส่วนใหญ่จะอยู่ในที่ทางไกล เปลี่ยว บางครั้งการคมนาคมไม่สะดวก ที่จะเข้าไป ดังนั้น ควรจะมีการจัดเตรียมอุปกรณ์ในการปฐมพยาบาลเบื้องต้น คนที่ปฏิบัติงานต้องแข็งแรง และมีความรู้ในเรื่องของการสื่อสารในกรณีที่เกิดเหตุการณ์ฉุกเฉิน

ผิวพื้นเส้นทาง

ข้อพิจารณาหลักในการจัดทำผิวพื้นเส้นทาง คือ ความมั่นคง เรียบ สม่ำเสมอเป็นระดับเดียวกัน แข็งแรงและเห็นชัดเจน ดินเดิมและซากอินทรีย์วัตถุเป็นวัสดุผิวทางที่เหมาะสมสำหรับเส้นทางเดินไกล สำหรับเส้นทางจักรยาน เส้นทางคนพิการ คนที่มองเห็นไม่ชัดเจน จะต้องผิวทางที่ลาดชันน้อยที่สุดและมีความมั่นคงถาวร ในเส้นทางที่บางครั้งจำเป็นต้องใช้ยานพาหนะ ควรจะต้องมีผิวทางที่แข็งแรงพอที่จะรองรับน้ำหนักของยานพาหนะนั้นได้ วัสดุผิวทางควรจะมีคุณสมบัติกลมกลืนกับสภาพแวดล้อมของเส้นทาง คือ คอนกรีต/แอสฟัลต์ มีความเหมาะสมกับเส้นทางในเมือง ในขณะที่เศษไม้ กรวด และดินธรรมชาติมีความเหมาะสมกับเส้นทางในธรรมชาติ

ระดับพื้นเส้นทาง

ในกรณีที่ไม้จำเป็น ไม่ควรจะมีการปรับผิวหน้าดินเดิม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในที่ที่มีความชัน และหากจำเป็นต้องปรับผิวหน้าดินควรจะมีการจัดทำร่องระบายน้ำ เส้นทางควรจะต้องถูกยกขึ้นโดยการถม แทนการตัดลง และก่อนที่จะดำเนินการใดๆ ควรที่จะนำอินทรีย์วัตถุที่อยู่บนผิวดินและดินบนออกไปก่อน

การปรับความลาดชัน

กรณีที่เส้นทางผ่านไปในพื้นที่ลาดชัน และจำเป็นต้องมีการปรับมุมหักโค้งของเส้นทาง ควรจะใช้ดินที่เกิดจากการตัดไปถมในส่วนของความลาดชันด้านล่าง เนื่องจากดินเดิมสามารถใช้ได้ดีในการปรับแต่งผิวหน้า ทีมงานก่อสร้างควรจะก่อสร้างไปตามแนวที่ทีมสำรวจได้ทำเครื่องหมายไว้ แต่บางครั้งอาจจะมีการปรับเปลี่ยนขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ หรือปัญหาที่พบ บริเวณจุดโค้งและมีความลาดชันควรมีเครื่องหมายชัดเจน และมีการปักหลักแสดงจุดที่จะตัดและจุดที่จะถม

มุมในการตัดและถม

วัตถุประสงค์ของการปรับความลาดชัน มี 2 กรณี คือ

- เป็นการควบคุมการพังทลายของดินโดยการสร้างความลาดชันให้เกือบเทียบเท่าธรรมชาติ และเป็นการช่วยให้พืชพรรณเจริญเติบโตบนพื้นผิวที่ถมหรือตัด
- เป็นการลดอันตรายจากการพังทลายของดินที่อาจเกิดจากการอึดตัวด้วยน้ำ ความลาดชันของการตัดและการสร้างเนินดิน จะมีได้เท่าที่จะไม่ก่อให้เกิดการเลื่อนไถลของดิน ซึ่งการพิจารณาในเรื่องความลาดชันที่เหมาะสมควรจะพิจารณาจากประสบการณ์ในอดีตและตัวชี้วัดที่เกิดขึ้นในบริเวณดังกล่าว

กิจกรรมที่ควรจะดำเนินการในการช่วยให้เส้นทางมีความทนทาน เช่น

- ตามแนวของเส้นทาง ซึ่งมีปัญหาการเกิดการพังทลายของดิน ควรจะมีการปลูกพืชคลุมดินเพื่อช่วยในการป้องกันดิน
- หินก้อนใหญ่ ท่อนซุง เศษไม้ปลายไม้ ที่อาจจะตกลงบนเส้นทางควรจะนำออกไปจากเส้นทาง
- มีการบกวาดต้นไม้ที่อยู่บนความลาดชัน และที่ฐานของความลาดชันให้น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ เนื่องจากจะก่อให้เกิดการโค่นล้ม หรือการพังทลายของดินในบริเวณนั้น
- รากที่โผล่จากดินควรจะตัดให้เสมอกับผิวหน้าดิน
- ไม่ควรให้ดินถมทับหรือคลุมรากของต้นไม้เพราะจะทำให้ต้นไม้ตายได้

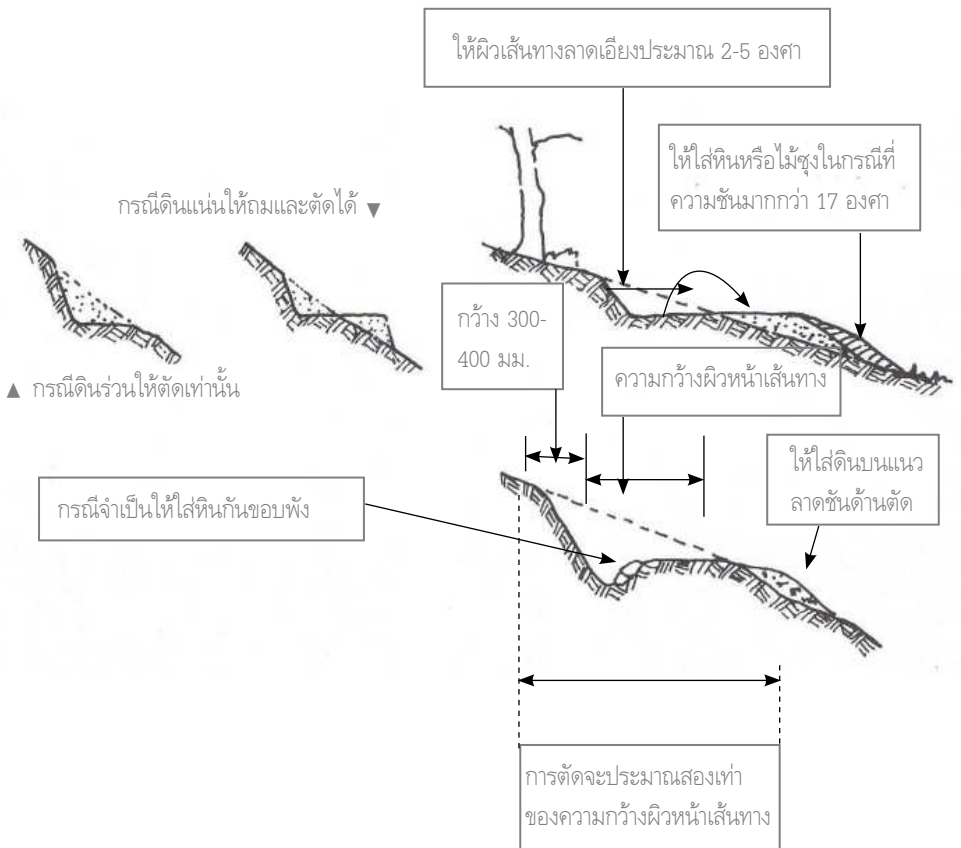
ตารางที่ 1 ค่าความลาดชันที่จะมีได้ในดินแต่ละชนิด

ชนิดดิน	ลักษณะดิน	มุมสูงสุดที่จะมีได้ (องศา)
ทราย	แห้ง	30
กรวด	แห้ง	35
กรวด	เปียก	30
ดินเหนียว	แห้ง	40-45
ดินเหนียว	เปียก	33
ดินร่วน	แห้ง ร่วน	40
	แห้ง แน่น	45
	เปียก	45
	อิ่มตัว	25
ดินชนวน		53-63
หิน		75-90

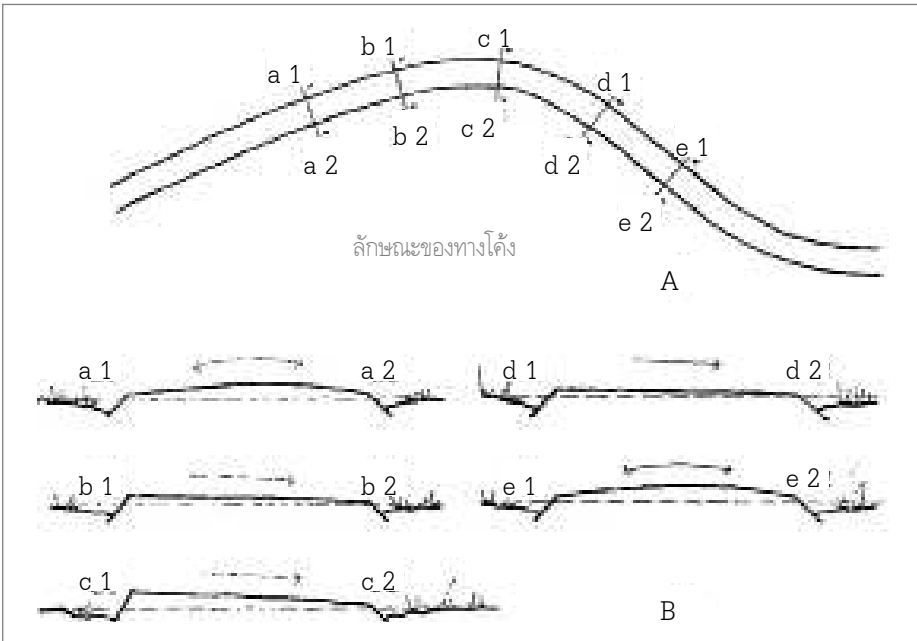


▲ การจัดทำขั้นบันไดในบริเวณที่ลาดชัน จะมีชันพักทุก 12 ขั้น

การเตรียมเส้นทาง การปรับความลาดชัน



การปรับผิวทางโค้งลงเขา



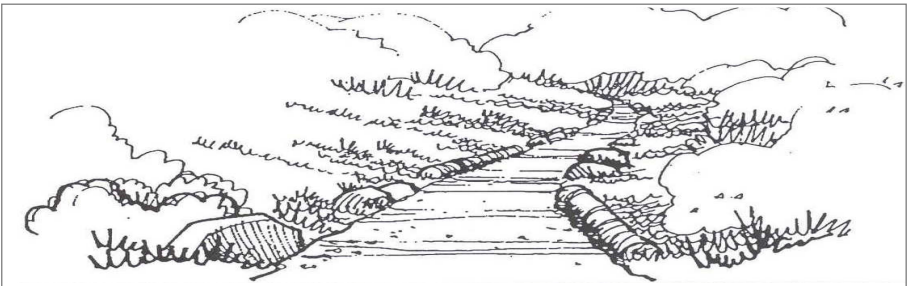
a1 - a2 ผิวเส้นทางก่อนถึงทางโค้ง

b1 - b2 เริ่มต้นทางโค้งลง

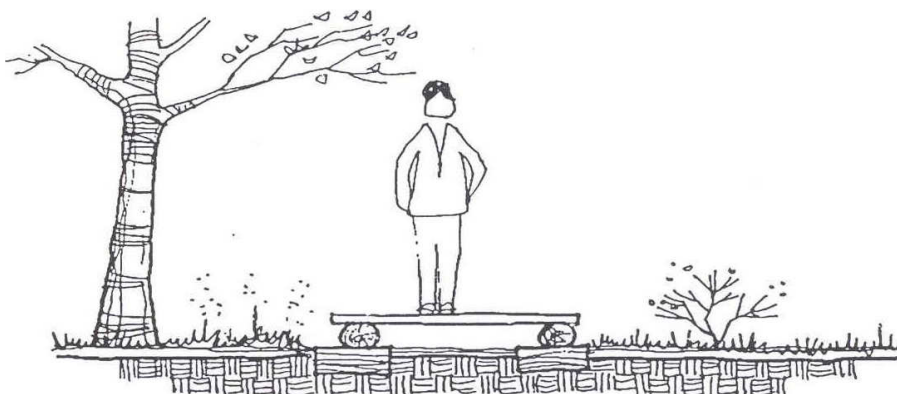
c1 - c2 ความชันสูงสุดที่กลางโค้ง

d1 - d2 สิ้นสุดทางโค้งลาดลง

e1 - e2 ผิวเส้นทางหลังจากทางโค้ง

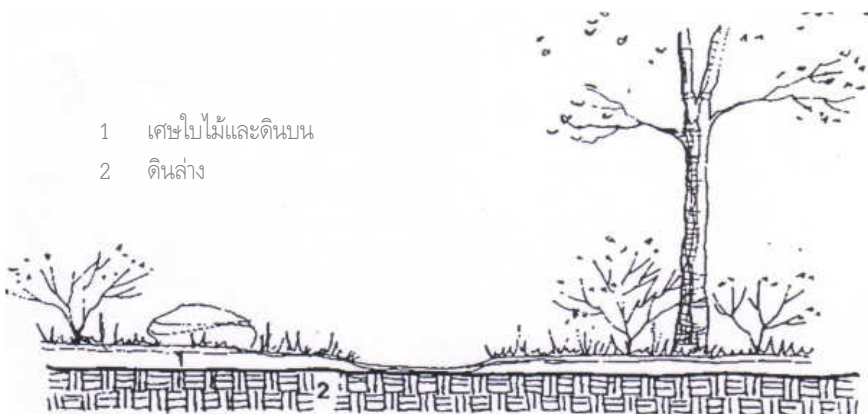


▲ การป้องกันผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมบริเวณขอบเส้นทางแบบ 1 ใช้ก้อนหินกำหนดเป็นแนวทาง



▲ การป้องกันผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมบริเวณขอบเส้นทางแบบ 2

- 1 เศษใบไม้และดินบน
- 2 ดินล่าง

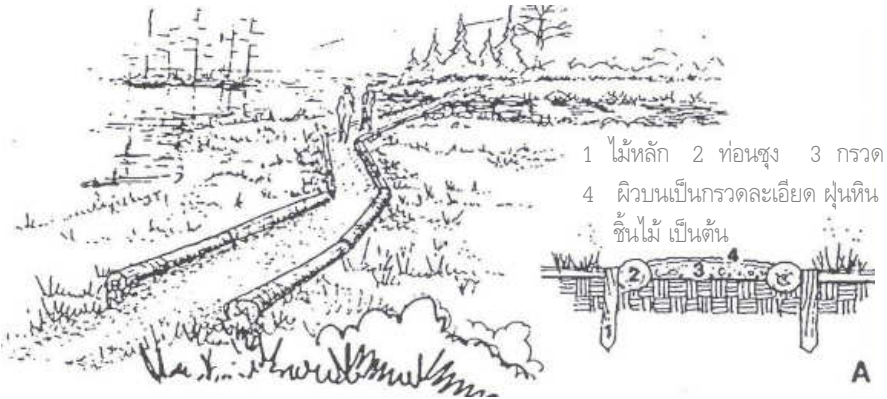


▲ การใช้พื้นที่เส้นทางเดิม

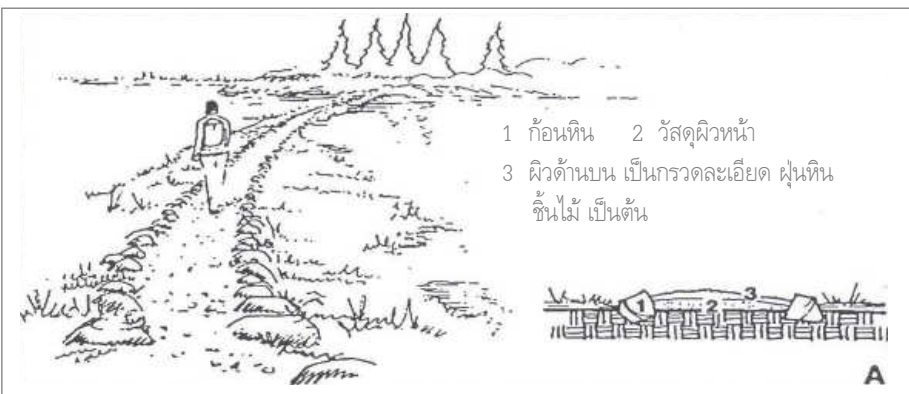
- 1 เศษใบไม้และดินบน
- 2 ดินล่าง
- 3 วัสดุผิวทาง
- 4 ผิวหน้าเส้นทางให้มีความลาด 2%
- 5 ดินบนที่นำออกไว้ที่ขอบทาง



▲ การเพิ่มวัสดุผิวหน้าเส้นทาง



▲ แนวทางที่ขอบทางเป็นไม้ซุงและเพิ่มกรวดเป็นวัสดุผิวหน้า



▲ เส้นทางที่ขอบทางเป็นหินก้อนและผิวหน้าเป็นเศษหินหรือกรวด

กำแพงกันดิน (Retaining Walls)

ในบริเวณที่มีความลาดชัน และมีการดำเนินการเกี่ยวกับการตัดดินเพื่อการตัดเส้นทาง แล้วอาจจะเกิดการพังทลายของดินได้ การสร้างกำแพงกันดินจะเป็นสิ่งจำเป็นที่จะช่วยให้ขอบของเส้นทางมีความมั่นคงขึ้น การสร้างกำแพงกันดินต้องใช้เวลามาก ดังนั้น ในการสร้างเส้นทางควรจะหลีกเลี่ยงที่จะให้มีการดำเนินการในเรื่องนี้ ในการสร้างกำแพงกันดินควรจะใช้วัสดุในท้องถิ่น

วัสดุที่ใช้ในการสร้างกำแพงกันดิน

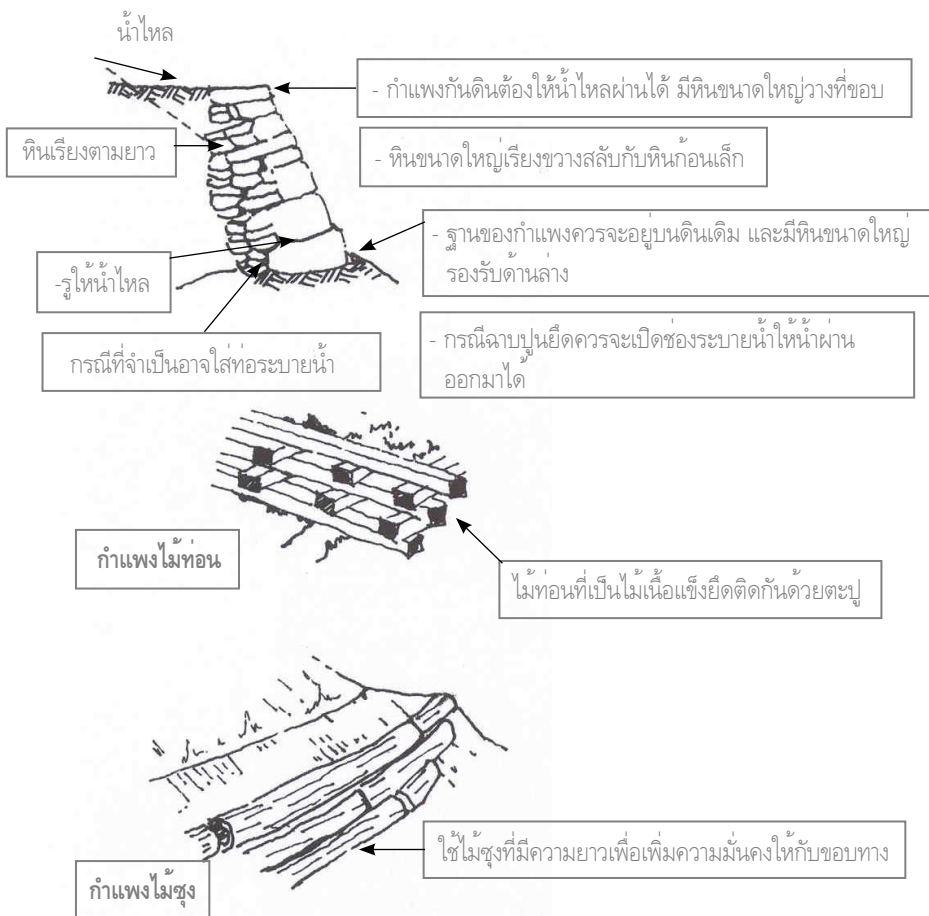
- ดินธรรมชาติ ใช้หญ้าหรือพืชคลุมดินปลูกเพื่อป้องกันการพังทลายของดิน ซึ่งความชันไม่ควรเกิน 45 องศา ที่เหมาะสมประมาณ 30 องศา
- หิน ใช้หินเข้าช่วยให้ดินมีการยึดเกาะกันมากขึ้น โดยเรียงทับกันเป็นชั้นๆ ขึ้นมา หรืออาจใช้คอนกรีตยึดเชื่อมต่อกันก็ได้ จะทำให้มีความมั่นคงแข็งแรงขึ้น ไม่ควรมีความชันเกิน 60 องศา
- อิฐ ใช้อิฐหรือแผ่นคอนกรีตบล็อกช่วยยึด โดยยึดกับพื้นคอนกรีต ความชันไม่ควรเกิน 60 องศา
- ไม้ ใช้ท่อนไม้ซุงธรรมชาติหรือแผ่นไม้มาตอกยึดจับเป็นแนว โดยตอกยึดลงไป在地面อย่างน้อย 1 ^{1/2} เท่า ความลาดชันไม่ควรเกิน 50 องศา
- คอนกรีต การทำกำแพงคอนกรีตจะต้องแข็งแรงพอที่จะสามารถรับแรงดันทางด้านหลังกำแพงได้ โดยแรงดันนี้จะมากขึ้นอยู่กับชนิดของดินและระดับน้ำใต้ดิน จะต้องมีการจัดทำระบายน้ำไว้ที่ฐานกำแพงทุกระยะ และใส่หินหรืออิฐไว้ด้านหลังกำแพง เพื่อช่วยในการระบายน้ำ ในพื้นที่ที่ค่อนข้างจำกัดการทำกำแพงคอนกรีตจะต้องกำหนดให้ความหนาของกำแพงลดลง โดยมีฐานยื่นแผ่ออกช่วยให้รับแรงดันมากขึ้น

การก่อสร้าง

ฐานของกำแพงดิน จะต้องอยู่บนพื้นดินเดิมหรือหิน ความหนาของฐานต้องเป็น 1/3 - 1/2 ของความสูง คือ ถ้าความสูง 1.50 เมตร ความหนาของฐานอย่างน้อย 0.60 เมตร หินเป็นวัสดุที่ทนทานในการทำกำแพง และในการสร้างกำแพง หินที่ใช้เป็นตัวกำแพงควรมีขนาดใหญ่เท่าที่สามารถใช้แรง

คนยกได้ สำหรับหินขนาดเล็กใช้ดูดตามช่องว่าง หินที่มีลักษณะกลมไม่ควรจะใช้ ควรจัดให้มีการระบายน้ำรอบๆ กำแพงกันดิน

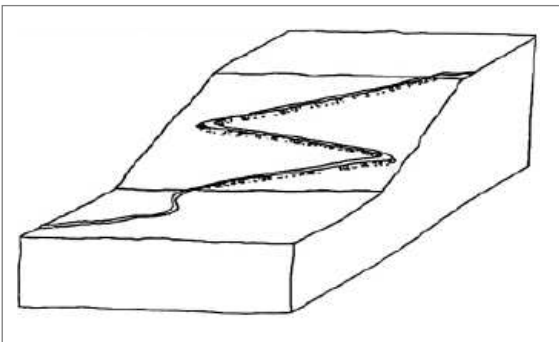
การสร้างกำแพงกันดิน กำแพงกันดินสร้างด้วยวัสดุที่ต่างๆ กัน



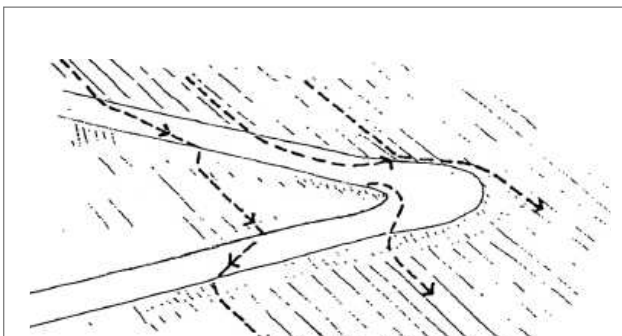
การสร้างทางอ้อม (Switchbacks)

เป็นวิธีการจัดการความลาดชันของพื้นที่ที่ไม่ทำให้เส้นทางมีความลาดชันเกินไป วิธีนี้จะมีการเปลี่ยนทิศทางของเส้นทางเท่าที่จำเป็น โดยจะไม่ให้มีการปรับพื้นที่มากเกินไป ซึ่งวิธีนี้จะช่วยป้องกันการเกิดการพังทลายของหน้าดิน โดยลดความลาดชันในการไต่ขึ้น และมีการวางแผนให้น้ำไหลออกไปจากเส้นทางแต่อย่างใดก็ตาม หากมีทางเลือกหรือมีพื้นที่รองรับอื่น ก็ควรหลีกเลี่ยงที่จะสร้างทางอ้อม หากจำเป็นที่จะต้องก่อสร้างในลักษณะนี้ก็ควรจะมีการสำรวจเบื้องต้นอย่างละเอียดก่อน โดยเฉพาะจุดที่มีความลาดชันในการกำหนดแนวเส้นทางที่เหมาะสมสำหรับการสร้างทางอ้อม ควรพิจารณาจากลักษณะภูมิประเทศบริเวณนั้น เช่น ตำแหน่งของก้อนหิน ตำแหน่งของต้นไม้ เพื่อใช้เป็นจุดที่จะทำมุมหักโค้ง ซึ่งจะช่วยบ่งไม่ให้เกิดรอยแผลปรากฏทางด้านข้างของเขา และป้องกันการไม่ให้เกิดการเลี้ยวแบบหักศอก ในมุมที่หักเลี้ยวควรจะมีการสร้างสิ่งกีดขวางกว้างประมาณ 4.50 – 9.00 เมตร และแต่ละช่วงระหว่างมุมที่หักโค้งของทางควรจะมีควมยาวแตกต่างกันไป เพื่อจะได้ดูกลมกลืนไปกับธรรมชาติ

ควรจัดสร้างทางระบายน้ำ เพื่อมีให้น้ำไหลไปไปในแต่ละส่วนของเส้นทาง โดยเฉพาะการไหลบ่าของน้ำ จะต้องไม่กระทบต่อเส้นทางที่อยู่ต่ำลงไป ในจุดหักโค้งซึ่งเป็นจุดที่เสี่ยงต่อการเกิดการพังทลาย ควรกำหนดไว้ในตำแหน่งที่มีความชันน้อยที่สุด และมีการปรับพื้นที่ให้น้อยมากที่สุด เพราะหากจุดอ้อมอยู่สูงหรือต่ำกว่าเส้นทาง การเพิ่มความสูงระหว่างจุดที่ต่ำกว่าและสูงกว่า จะก่อให้เกิดมุมเลี้ยวที่แคบ



◀ รูปแบบของเส้นทางอ้อม

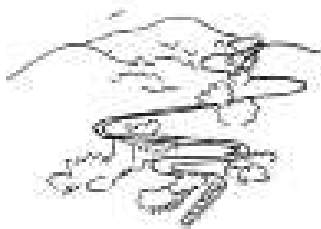


▲ ทิศทางการระบายน้ำของเส้นทางอ้อม

การสร้างทางอ้อม



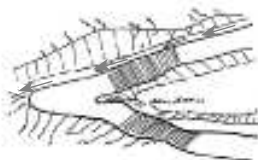
- ▲ รูปแบบที่ไม่ดี
ลักษณะเส้นทางในแต่ละช่วงเหมือนกัน
ก่อให้เกิดความเบื่อหน่ายของผู้ใช้เส้นทาง



- ▲ รูปแบบที่ดี
ความยาวในแต่ละช่วงของการหักโค้งแตกต่างกัน
กันจะไม่เกิดการสร้างทางลัดโดยผู้ใช้เส้นทาง



- ▲ ทางอ้อมที่ใช้ลักษณะของธรรมชาติเป็นจุด
ที่เลี้ยว



ลูกศรในภาพ
ชี้ทางระบายน้ำ

- ▲ เส้นทางอ้อมที่มีการปรับความชันเป็นช่วงๆ

ขั้นบันได (Steps)

การสร้างขั้นบันได จะใช้ในพื้นที่ที่มีความลาดชัน เพื่อความปลอดภัยแก่ผู้ใช้เส้นทางและป้องกันการพังทลายของดิน บันไดเหมาะสำหรับบริเวณที่มีความลาดชันสั้นๆ ในขณะที่ทางอ้อมเหมาะสำหรับบริเวณที่มีความลาดชันยาว และจะดำเนินการเมื่อมีความจำเป็นที่ไม่อาจหลีกเลี่ยงได้ หรือไม่มีวิธีการใดที่จะดำเนินการได้ เพราะการสร้างขั้นบันไดจะมีราคาก่อสร้างสูง ค่าบำรุงรักษาสูง และยากที่จะเดิน และก่อให้เกิดการชะล้างพังทลายได้ง่าย ปกติการสร้างขั้นบันไดจะสร้างในที่มีความชันมากกว่า 1 ใน 4 การออกแบบขั้นบันไดที่ดีควรจะให้ขั้นบันไดที่มีการระบายน้ำได้ในตัว ซึ่งจะช่วยให้เกิดการกัดชะพังทลายเมื่อน้ำไหลผ่าน และไม่จำเป็นที่จะสร้างขั้นบันไดในเส้นทางเดินป่าระยะไกล

ทำเลที่ตั้ง

ควรหลีกเลี่ยงขั้นบันไดที่ยาวมากเพราะจะทำให้คนเดินเกิดความกลัวที่จะใช้ และขั้นบันไดควรจะอยู่ในมุมที่สามารถมองเห็นสภาพภูมิประเทศ หากขั้นบันไดถูกสร้างเป็นแนวชันดิ่ง จะมีปัญหาในเรื่องของการระบายน้ำ เพราะน้ำจะถูกกักไว้ทางด้านหลังของแต่ละขั้น หรือมีการไหลบ่าออกทางด้านข้างของขั้นบันได ซึ่งเป็นสาเหตุของการพังทลายของดินได้ การสร้างขั้นบันไดลงตามแนวลาดชันควรสร้างเป็นแนวเฉียง

ข้อกำหนด

การสร้างขั้นบันไดควรจะมีสูงพอเหมาะที่เดินแล้วไม่ต้องมีการชวยเท้าจนเกินไป หรือสูงจนก้าวไม่ถึง ขนาดที่พอเหมาะควรมีแนวตั้ง (ลูกตั้ง) สูงประมาณ 150 มม. - 200 มม. ในส่วนของแนวนอน (ลูกนอน) ควรมีขั้นที่กว้างพอที่จะวางเท้าแต่ละก้าวได้ ขนาดกว้างที่พอเหมาะประมาณ 300 มม. - 450 มม. การสร้างขั้นบันไดควรจะเป็นช่วงสั้นๆ ไม่ควรมีขั้นบันไดต่อเนื่องเกินกว่า 12 ขั้น หากเกินควรมีลานพักซึ่งอาจกว้างประมาณ 1.10 - 1.20 เมตร ระยะหนึ่งก่อนที่จะเดินต่อไป ควรหลีกเลี่ยงขั้นบันไดที่แคบหรือกว้างเกิน เพราะหากกว้างเกินไปผู้ใช้จะเดินออกไปนอกบันไดเพื่อหลีกเลี่ยงขั้นที่กว้างไป และในกรณีที่มีขั้นบันไดเป็นระยะทางยาวๆ และมีความลาดชันหรือสูงมาก ควรที่จะมีการสร้างราวบันได สำหรับพยุงตัว หัว/ท้ายบันไดและผิวหน้าควรจะมีการออกแบบเพื่อป้องกันการไถลกัดชะผิวทางน้ำ

วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้างชั้นบันได คือ หิน คอนกรีต เหล็ก ไม้ ดิน และอื่นๆ เช่นการสกัดหิน

ไม้ ปัญหาของการใช้ไม้ในการยกชั้นบันได คือ ผิวหน้าทางเดินจะมีการอัดแน่น เนื่องจากการใช้งาน และจะทำให้มีการอมน้ำของดินไว้ด้านหลัง ดินที่ชั้นนี้จะถูกพาออกไปโดยร่องเท้าของผู้ใช้ หรือจากฝนตกแล้วชะล้างไป ทำให้พื้นชั้นบันไดไม่เรียบ ผู้ใช้เส้นทางจะเบี่ยงไปเดินบนพื้นที่อยู่นอกบันไดแทน โดยปล่อยให้บันไดร้างไป ซึ่งเรื่องนี้สามารถแก้ไขได้โดย

- ปรับปรุงผิวเส้นทางใหม่โดยการถมด้วยกรวด หรือวัสดุที่จะช่วยให้น้ำไหลผ่านได้สะดวก และบันไดควรจะมีการตรวจสอบการทรุดอยู่เสมอ
- การเปิดโอกาสให้น้ำไหลล้นไปทางด้านข้าง โดยการเปิดหรือทำร่องระบายน้ำ ซึ่งจะเป็นการนำให้น้ำไหลออกไปเป็นช่วงๆ โดยให้ไหลออกไปด้านข้างในระยะที่ห่างจากชั้นบันได

หิน การใช้หินที่พบในพื้นที่ในการสร้างชั้นบันไดจะช่วยให้กลมกลืนกับสภาพธรรมชาติ และมีอายุการใช้งานนาน ไม่เกิดผลกระทบเมื่อน้ำท่วมหรือเกิดไฟป่า

คอนกรีตหรือการใช้ปูนฉาบ การใช้คอนกรีตหรือปูนฉาบไม่ใช่สิ่งจำเป็น ถ้าหินที่มีขนาดใหญ่มาก และสามารถใช้เป็นฐานได้ แต่ในบางกรณีอาจจะต้องใช้เพื่อยึดหินไว้ในตำแหน่งที่ต้องการ

เหล็ก บางครั้งการก่อสร้างโดยใช้เหล็กอาจจะเหมาะสม โดยเฉพาะในกรณีที่รูปแบบของภูมิประเทศน่าหวาดเสียว และต้องใช้ชั้นบันไดหลายชั้น เช่น บริเวณที่เป็นหน้าผา เพื่อลงไปชมจุดเด่นต่างๆ ในบริเวณที่ชั้นบันไดจะต้องเปียกหรือชื้น ซึ่งอาจจะทำให้ผิวหน้าเส้นทางลื่น หรือไม่ที่ทำผุ ก็จำเป็นต้องใช้เหล็กมาช่วย

พลาสติก ในบางพื้นที่ที่มีการใช้พลาสติกโรยเคลือบในการทำบันได เช่น ในถ้ำ เนื่องจากในถ้ำมีความชื้น เพื่อป้องกันปัญหาในเรื่องเชื้อราที่จะเกิดกรณีใช้บันไดไม้ หรือการเกิดสนิมเมื่อใช้บันไดเหล็ก

ไม้สังเคราะห์ ซึ่งเกิดจากการนำเอาเยื่อไม้มาผสมผสานกับพลาสติก ซึ่งใช้ได้ทั้งในร่มและกลางแจ้ง ทนน้ำ ทนความชื้น ทนความร้อนมากกว่า 200 องศา ดัดโค้งไม่บิดงอ และทาสีได้ ซึ่งเหมาะในการสร้างเส้นทางยกระดับ หรือเส้นทางในถ้ำ

การคำนวณสัดส่วนความสูงของบันได

การคำนวณสัดส่วนที่เหมาะสม

$$\text{ความสูง (R : ซม.)} \times \text{ความลึกของผิว (T : ซม.)} = 450$$

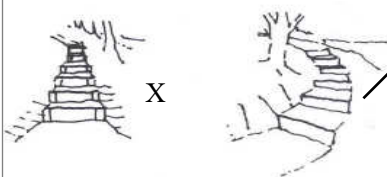
$$\text{หากความสูง (R)} = 13 \text{ ซม.}$$

$$\text{Tread (T) ควรเป็น} = 34 \text{ ซม.}$$

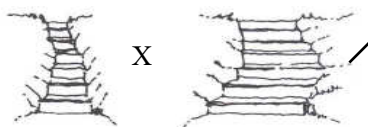
30 ซม. ถือว่า เป็นความลึกที่น้อยที่สุด ที่จะแนะนำให้ใช้สำหรับบันไกลางแจ้ง

การเตรียมเส้นทาง ขึ้นบันได (Steps)

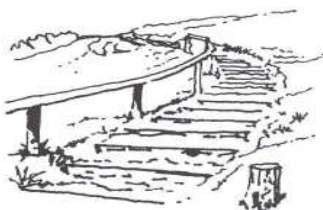
ลักษณะบันไดแบบนี้จะเกิด
การกัดเซาะของน้ำเป็นร่อง
ข้างบันได และการสร้างแนว
ขึ้นบันไดเป็นแนวตรงจะ
เป็นการยากในการระบายน้ำ



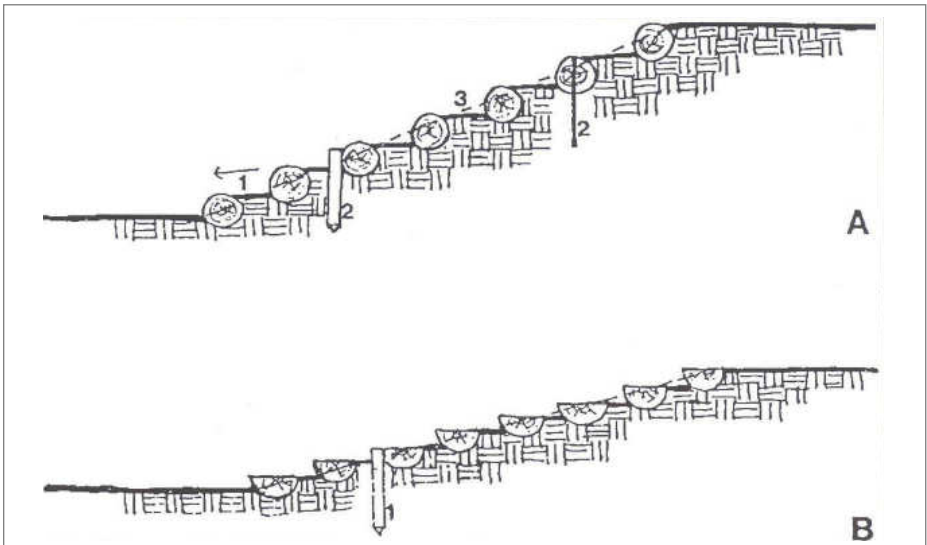
การวางแนวบันไดเป็นแนวเฉียง
จะน่าดูมากกว่า ในการวาง
แนวลักษณะนี้ น้ำสามารถ
ไหลออกไปด้านข้างได้



การทำขึ้นบันไดกว้างจะทำให้
มีความรู้สึกว่าบันไดไม่ชัน

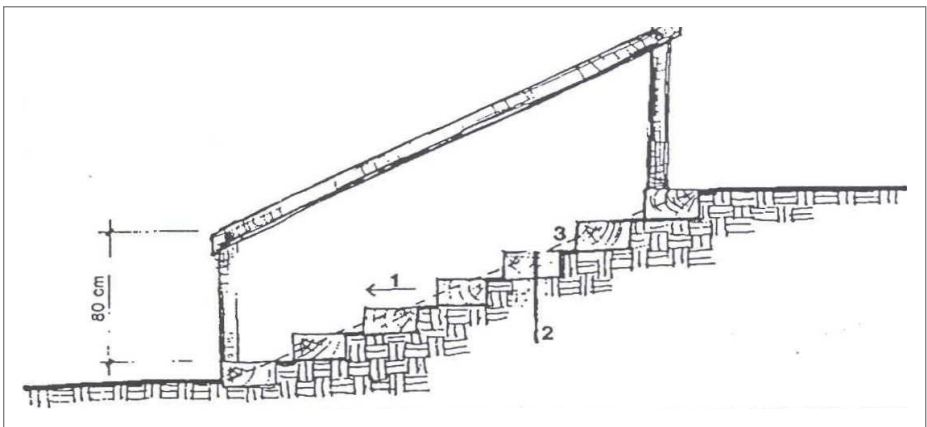


บันไดแบบใช้ท่อนซุง



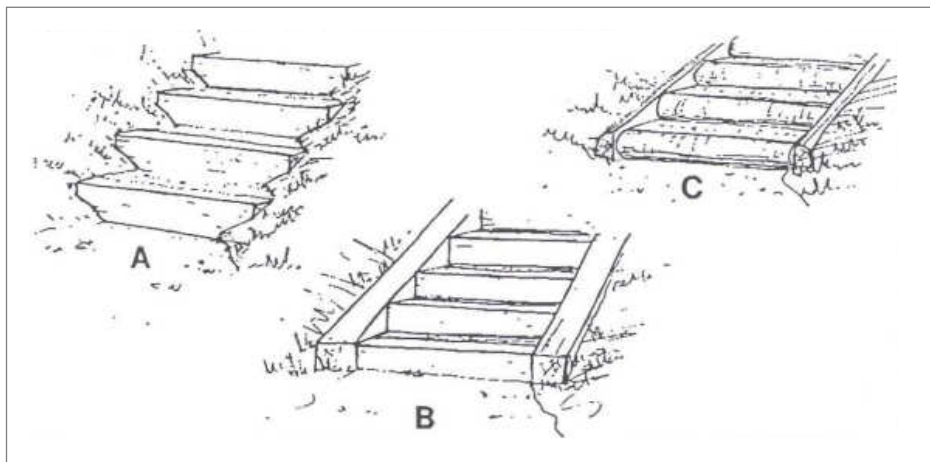
- A 1 ผิวทางลาดเพื่อการระบายน้ำ 2 หมุดไม้หรือเหล็ก 3 พื้นผิวของความลาด
B 1 หมุดไม้

บันไดไม้



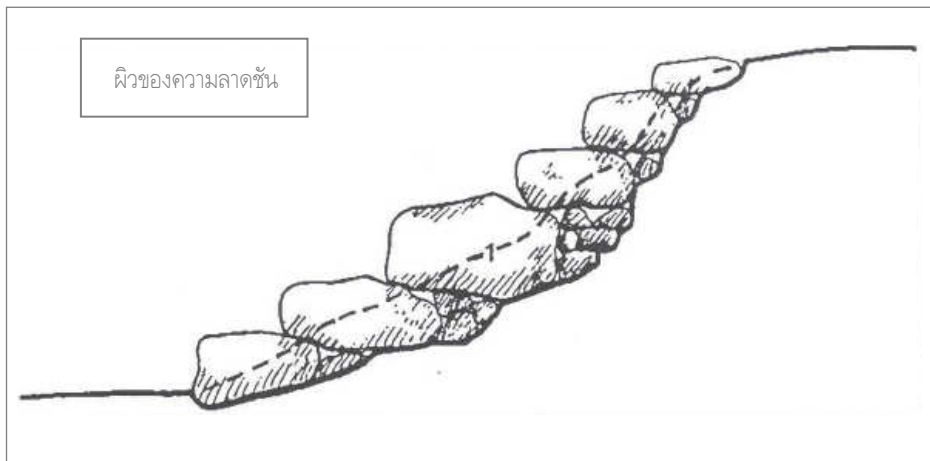
- 1 ผิวทางลาดเพื่อการระบายน้ำ 2 หมุดเหล็ก 3 พื้นผิวของความลาด

รายละเอียดขอบบันได

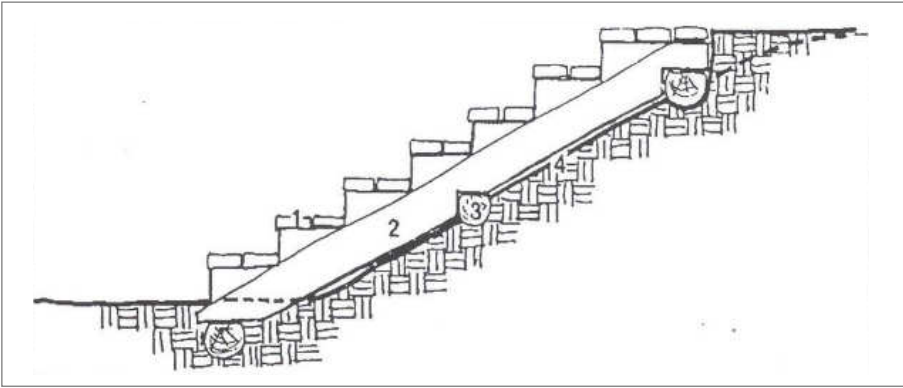


A = บันไดไม้ที่ไม่มีขอบ B = บันไดไม้และขอบไม้ C = บันไดไม้ซุงและขอบไม้ซุงผ่าซีก

บันไดก้อนหิน



ไม้ขอบหรือข้างบันได



- 1 พื้นไม้ 2 ไม้ด้านข้าง 3 ฐานสูง 4 ดินบนใต้บันได



- ▲ บันไดซีเมนต์ขอบเหล็กชุบ
ราวบันไดเป็นพลาสติกรีไซเคิล



- ▲ บันไดพลาสติกรีไซเคิล



▲ บันไดไม้



▲ บันไดเหล็กที่มีพื้นเป็นตะแกรง

ทางยกระดับ (Boardwalk)

ในพื้นที่ที่เป็นดินเปียก หรือมีน้ำท่วมผิวหน้าดินตลอดเวลา (คือ ในรอบปีปริมาณน้ำสูงประมาณ 1 - 4 นิ้ว) การก่อสร้างควรจะมีการยกผิวหน้าของเส้นทางเดินเท้าขึ้นเพื่อให้ทางเดินแห้งตลอดเวลา สามารถทำได้โดยการปรับดินหรือการสร้างทางเดินยกระดับ หรือทางที่เป็นไปได้ที่จะดำเนินการในพื้นที่ที่เปียก เช่น สามารถใช้หมอนรถไฟหรือท่อนไม้ขนาดเล็ก ที่ผ่านกรรมวิธีการรักษาเนื้อไม้ เพื่อป้องกันการผุสลายเนื่องจากสภาพภูมิประเทศ และการทำลายของแมลง วางที่แนวเส้นทางแล้วใส่ดินหรือกรวดบนผิวหน้า และควรจะมีการขุดร่องระบายน้ำผ่านในเส้นทางเดินเท้าเป็นระยะที่เหมาะสม เพื่อป้องกันการเกิดน้ำท่วมบนเส้นทางหรือด้านใดด้านหนึ่งของทาง การสร้างเส้นทางใน

พื้นที่ต่ำ โดยปกติต้องการเทคนิคพิเศษในการก่อสร้าง เช่น การยกระดับเส้นทางแล้วไถวัสดุที่พื้นเส้นทางใหม่ การวางไม้ ซึ่งการสร้างทางในลักษณะนี้มีหลายรูปแบบ เช่น

การยกพื้นแบบที่เรียกว่า Turnpike

Turnpike เป็นรูปแบบของเส้นทางที่มีการยกระดับผิวหน้าให้อยู่สูงกว่าร่องระบายน้ำที่อยู่ด้านข้าง ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการทำให้ผิวหน้าของเส้นทางอยู่เหนือระดับน้ำใต้ดิน วิธีนี้จะเหมาะที่จะดำเนินการในพื้นที่ที่ราบต่ำ และพื้นที่ที่มีน้ำขัง เช่น พวกดินโคลน ป่าพรุ สิ่งสำคัญที่ควรพิจารณาเมื่อจะมีการจัดทำคือ ต้องดูว่าระดับน้ำอยู่ต่ำกว่าระดับฐานของเส้นทางเท่าไร และน้ำดังกล่าวจะไหลออกไปจากเส้นทางในลักษณะใด มากน้อยแค่ไหน

การสร้างสะพานไม้ ที่เรียกว่า Puncheon

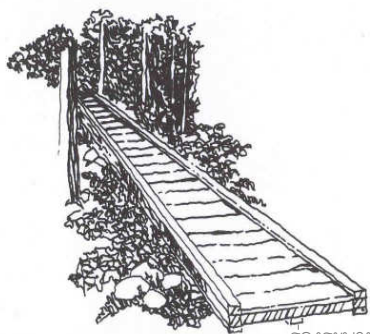
ในพื้นที่ที่เปียกแฉะ อาจจะแก้ไขได้โดยการสร้างสะพานไม้ข้าม โดยใช้ไม้แผ่นที่ผ่านกรรมวิธีในการรักษาเนื้อไม้หรือไม้ซุงตามธรรมชาติวาง หรือก่อสร้างบนผิวทางที่เปียกซึ่งไม่สามารถระบายน้ำออกไปได้ สะพานในลักษณะนี้จะมีความกว้างประมาณ 1.20 เมตร เป็นการวางไม้บนคานไม้ โดยคานไม้จะวางอยู่บนเสาที่มีช่วงห่างกันประมาณ 1.8 - 2.4 เมตร ภายใต้อานจะต้องมีการจัดระบบระบายน้ำที่เหมาะสมด้วย ในอีกลักษณะที่คล้ายวิธีนี้ คือ Corduroy เป็นการวางไม้ซุงธรรมชาติจำนวน 3 ท่อน (เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 15 ซม.) บนพื้นดินที่แฉะโดยไม้ทั้ง 3 ท่อนนี้จะเป็นคานรับ แล้วใช้ไม้ซุงขนาด 5 ฟุต (เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 10-15 ซม.) วางขวางกับคานและผูกติดกันด้วยลวดหรือตอกตะปู ในกรณีที่ด้านบนไถวัสดุผิวทางไว้ ควรจะมีการวางไม้เป็นขอบทางด้านข้างเพื่อป้องกันไม่ให้วัสดุไหลออกไปจากทาง และควรจะมีรั้วเป็นแนวราบที่สะดวกแก่การเดิน โครงสร้างในลักษณะนี้มีอยู่การใช้งานสั้น เป็นการชั่วคราวจนกว่าจะมีการสร้างสะพานยกระดับหรือโครงสร้างถาวรมาแทน

ทางเดินยกระดับ

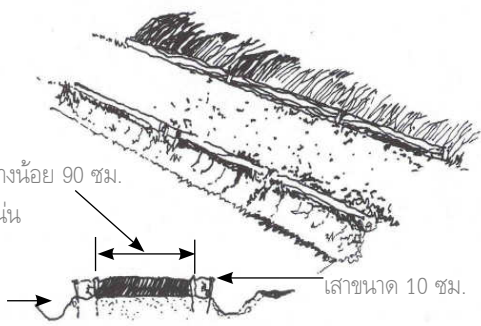
ทางเดินยกระดับ สามารถสร้างโดยใช้ไม้ เหล็ก ไม้เทียม คอนกรีต ทางยกระดับนี้ใช้ในพื้นที่ที่ต้องการให้ผู้มาท่องเที่ยวข้ามทางที่มีน้ำหรือเปียกแฉะ หรือลักษณะทางที่ชันและอันตราย เช่น ในพื้นที่ป่าของป่าดงดิบชื้น ซึ่งอาจจะเกิดการกัดเซาะรากของต้นไม้ หรือเกิดผลกระทบจากการเหยียบย่ำ ในป่าพรุ ป่าชายเลน หรือบริเวณที่หากมีการก่อสร้างทางเดินบนดินแล้ว จะมีผลต่อการระบายน้ำ การกักน้ำ มีผลต่อการทำลายระบบนิเวศของป่า บางครั้งจะช่วยให้ผู้มาท่องเที่ยวได้มีโอกาสสัมผัสและเห็นสิ่งต่างๆ ได้ใกล้ชิด เช่น การสร้างทางเพื่อชมต้นไม้ในระดับสูงที่เรียกว่า Canopy walk, Subcanopy walk และ Tree top walk

หลักการออกแบบทางเดินยกระดับเบื้องต้น

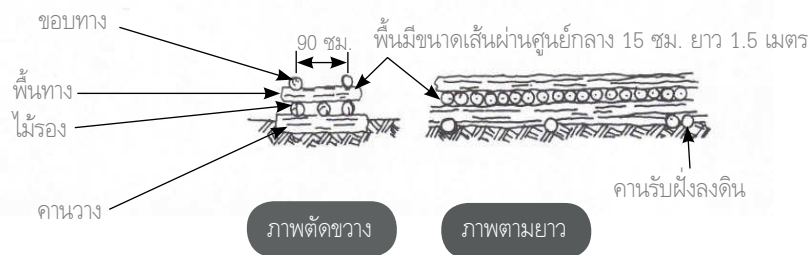
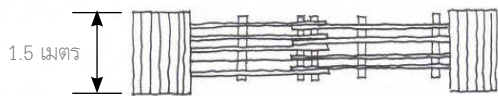
- ควรจะมีการประเมินผลกระทบของการสร้างทางยกระดับในพื้นที่นั้นก่อน
- ควรจะมีการสำรวจเส้นทางในเรื่องของระยะทาง ความลาดชัน การวางแผนเส้นทางที่จะสร้างให้แน่นอน
- ทางยกระดับควรจะมีควมกว้างประมาณ 1.2 - 1.5 เมตร มีความลาดชัน 1 : 20 หรือ 1 : 12 โดยมีขอบทางสูง 75 - 100 มม. และหากความสูงของทางเดินยกระดับมากกว่า 300 มม. ควรจะมีราวกันตก
- การสร้างทางยกระดับควรมีลักษณะโค้ง เพื่อให้เกิดความนุ่มนวล ไม่กระทบสายตา
- ควรวางไปตามแนวเส้นระดับและตามสภาพธรรมชาติ ดังนั้น จึงต้องมีการสำรวจวางแผนอย่างละเอียด



การสร้างสะพานไม้
ที่เรียกว่า Puncheon

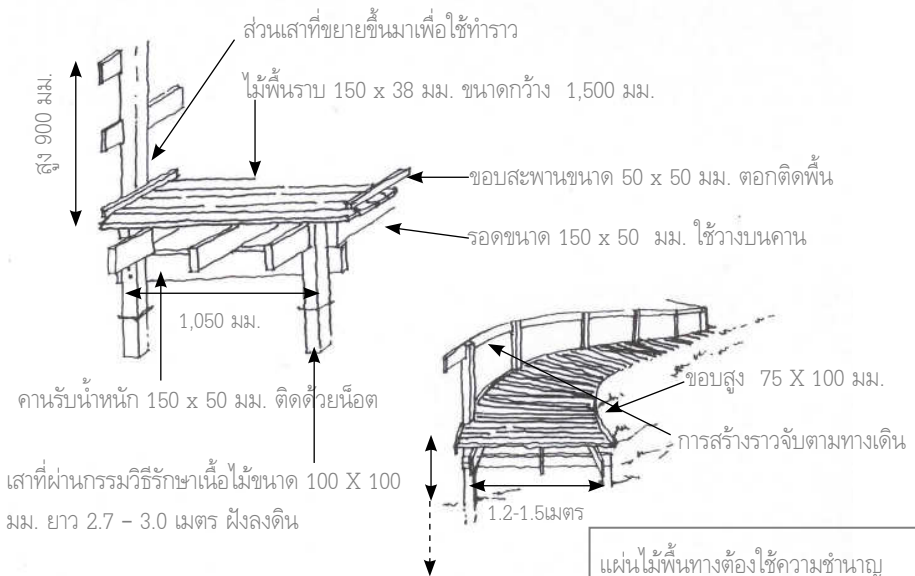


การยกพื้นเส้นทางที่เรียกว่า Turnpike



โครงสร้างที่เรียกว่า Corduroy

ทางเดินยกระดับรูปแบบทั่วไป



กรณีที่พื้นทางสูงกว่าพื้นมากกว่า 3 เมตรขึ้นไป ให้ทำราวจับ

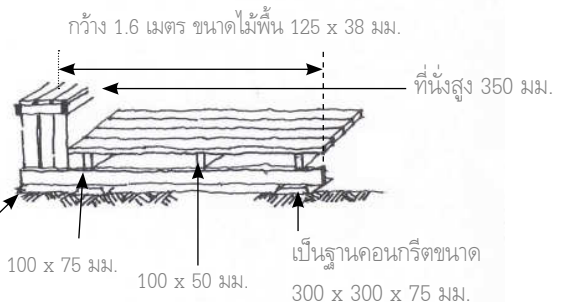
หมายเหตุ : เส้นทางกว้าง 1.2-1.5 เมตร

แผ่นไม้พื้นทางต้องใช้ความชำนาญ
ในเรื่องการตัดแผ่นตามแนวโค้ง

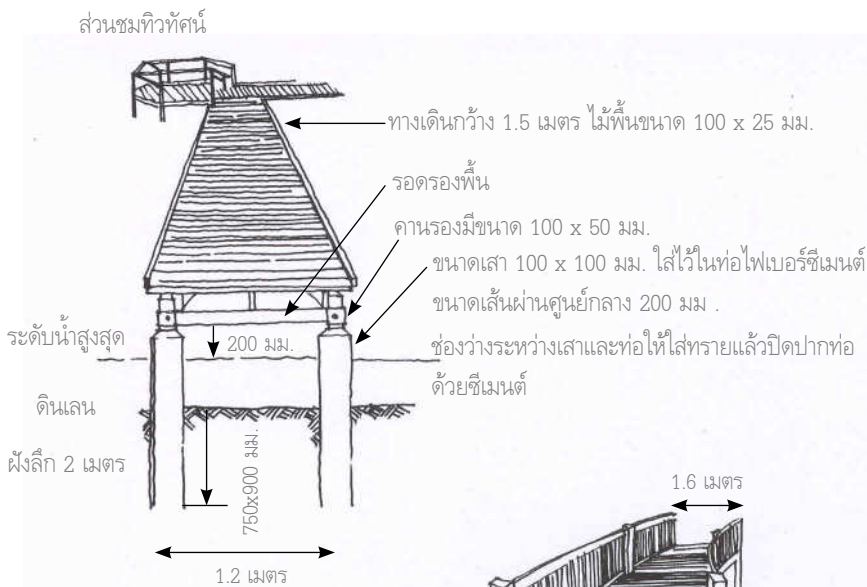
ทางเดินยกระดับระดับพื้นดิน

ใช้ในป่าดิบชื้น วัสดุเป็นไม้เนื้อแข็ง
ส่วนของฐานและฐานรากที่ติดดิน
ให้ใช้คอนกรีต

ไม้รองรับตัวทางยกระดับ สามารถยื่น
มารองรับน้ำหนักโดยยื่นออกมา 300 มม.

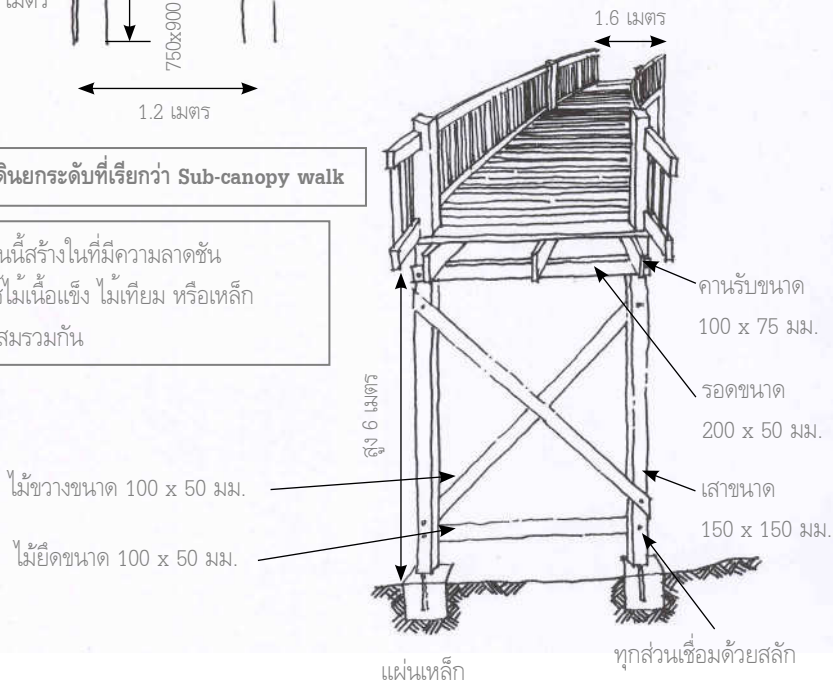


ทางเดินยกระดับในป่าชายเลน (ใช้ไม้เนื้อแข็ง)

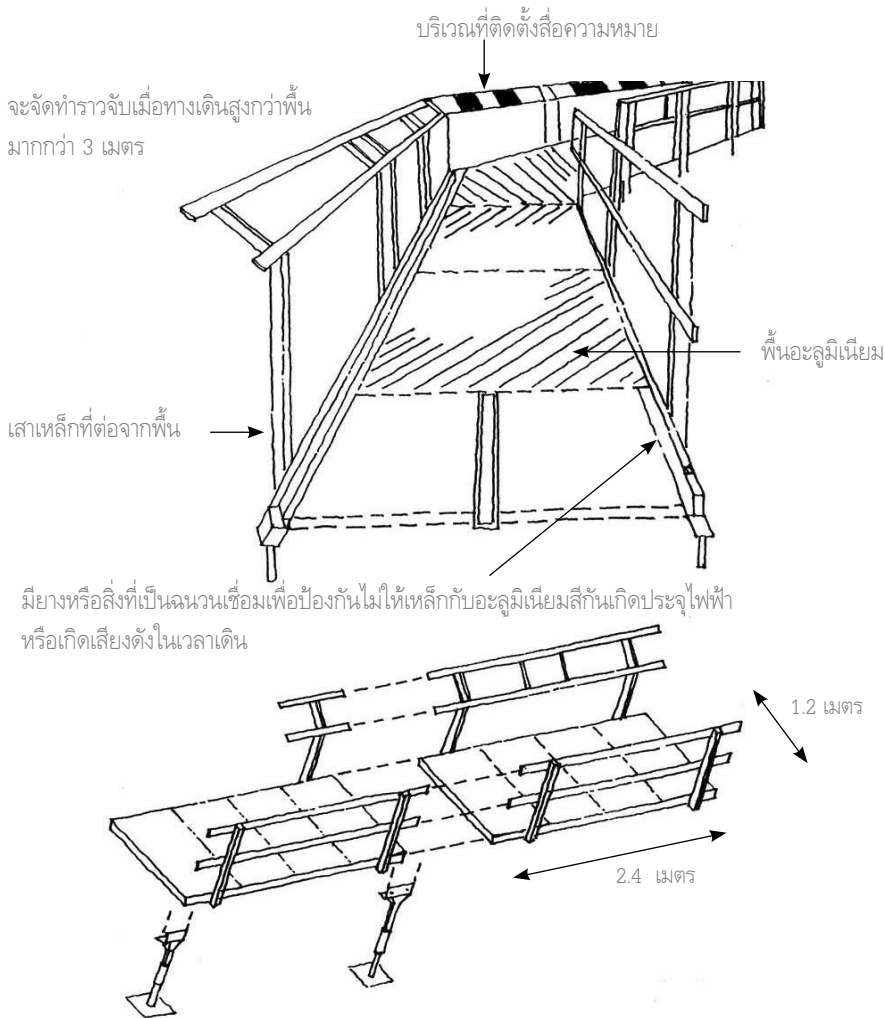


ทางเดินยกระดับที่เรียกว่า Sub-canopy walk

ทางเดินนี้สร้างในที่มีความลาดชัน
วัสดุใช้ไม้เนื้อแข็ง ไม้เทียม หรือเหล็ก
หรือผสมรวมกัน

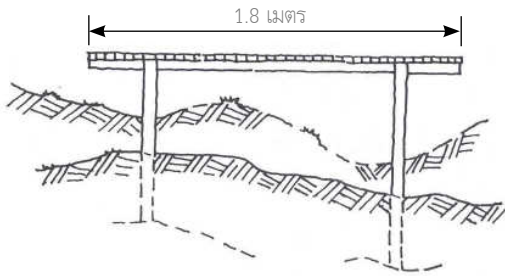


ทางเดินยกระดับแบบแยกส่วน



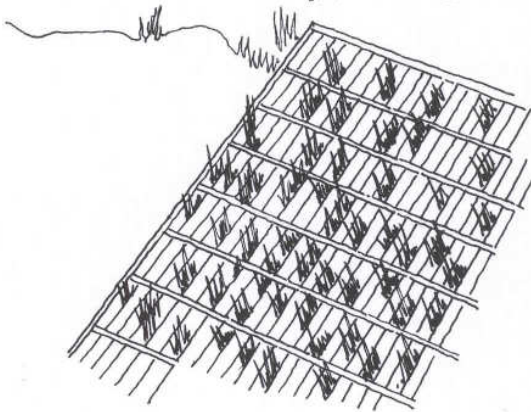
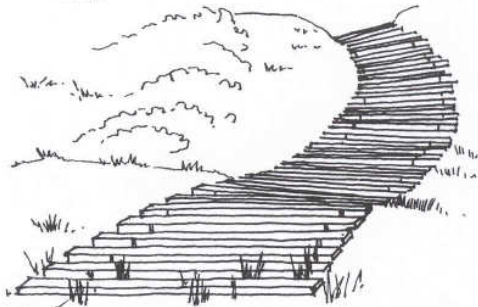
สถานที่	: เหมาะสมที่จะใช้ในถ้ำ ทางเดินจะมืองค์ประกอบของป้าย และราวป้องกันและลักษณะทางเดินนี้จะใช้ในพื้นที่ที่มีลักษณะภูมิประเทศที่ไม่มีความแตกต่างกันในเรื่องของความลาดชันมากนัก
วัสดุ	: เหล็ก อะลูมิเนียม สแตนเลส
วิธีการ	: ใช้การแยกส่วนแล้วนำไปประกอบในพื้นที่ ในพื้นที่ที่ยากแก่การเข้าถึงใช้เฮลิคอปเตอร์ขนได้

รูปแบบวัสดุเส้นทางเดินเท้าอื่นๆ

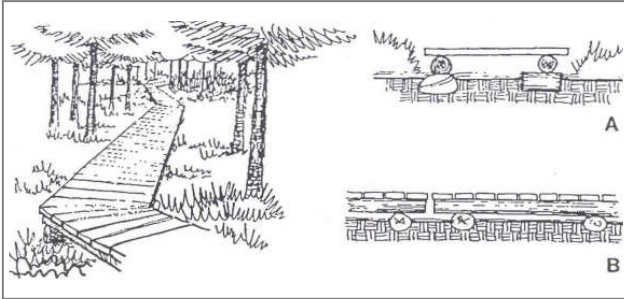


ทางเดินเท้าที่ใช้ตะแกรงขนาด 6 เมตร x 0.9 เมตร เหมาะที่จะใช้ในพื้นที่ที่ต้องการให้น้ำผ่าน เสาใช้ท่อเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 มม.

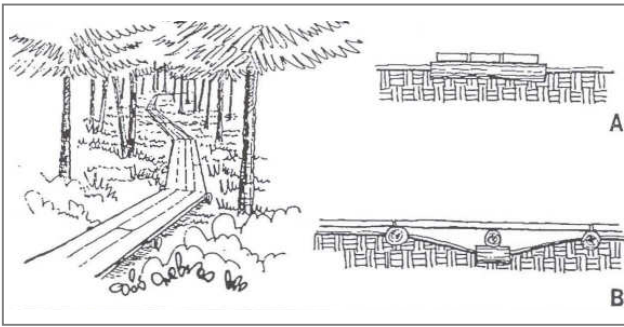
ทางเดินเท้าบนเนินทราย
ใช้ไผ่เป็นส่วนเชื่อมต่อไม้



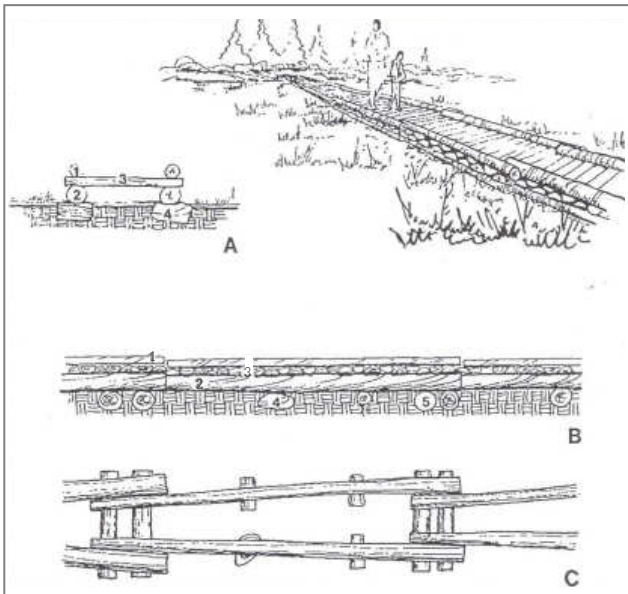
ทางเดินเท้า ที่ทำจากตะแกรงเหล็กแผ่น จะเปิดโอกาสให้พืชขึ้นได้



- ◀ สะพาน แบบวางไม้แผ่นบนท่อนไม้ที่วางคู่ขนานกันสองข้าง



- ◀ สะพาน แบบการวางไม้แผ่นบนท่อนไม้ที่วางตามแนวขวางเส้นทางเป็นระยะ



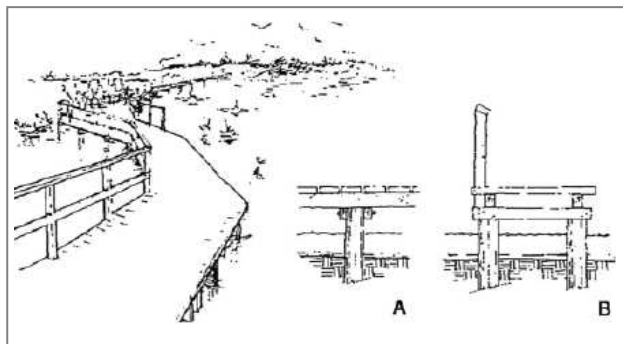
- ◀ สะพานแบบใช้ไม้ท่อนเป็นฐานรองรับ และมีขอบทาง

ภาพ A ภาพตัดขวาง

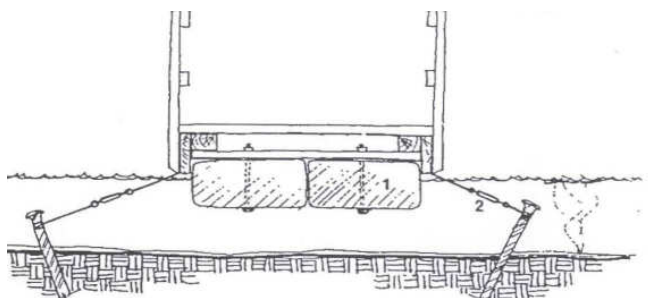
- 1 ขอบทางเดิน
- 2 ฐานไม้ท่อน
- 3 ไม้พื่น
- 4 ไม้ท่อนหรือก้อนหิน

ภาพ B ภาพตามยาว

- 1 ขอบทางเดิน
- 2 ฐานไม้ท่อน
- 3 ไม้พื่นทาง
- 4 ก้อนหิน
- 5 ไม้ท่อน



◀ สะพานทางเดินแบบยกเสา
และมีราวด้านหนึ่ง



◀ สะพานทางเดินแบบลอยน้ำ
1 = ฐานโพน
2 = สมอและเคเบิลสำหรับ
ยึดสะพาน



◀ ทางเดินยกระดับที่ใช้วัสดุไม้
และมีขอบทางกันรถเข็น
คนพิการตกขอบสะพาน



▲ สะพานทางเดินพื้นไม้ มีตะแกรงกันลื่นทับบนผิวหน้า มีชันชมทิวทัศน์ และการทำหลังคากันเศษไม้และหินหล่นใส่ อุทยานแห่งชาติจี่จ๋ายโกว ประเทศจีน



▲ สะพานทางเดินพื้นไฟเบอร์กลาสเสาปูน ราวสลิงเสาเหล็ก อุทยานแห่งชาติปาหนิงงาม จังหวัดชัยภูมิ



▲ สะพานทางเดินพื้นไม้เสาปูน ชมป่าพรุและบึงน้ำพื้นที่ Blue Lagoon Ramsar Site ประเทศออสเตรเลีย



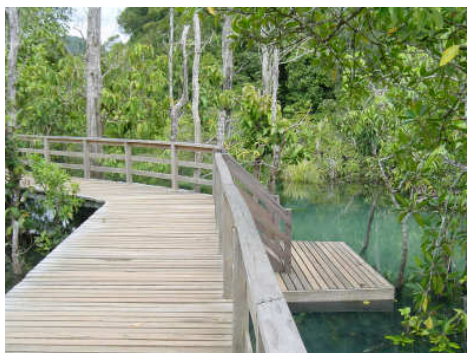
▲ สะพานทางเดินพื้นไม้เสาปูน ชมน้ำตกแม่สา อุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่



▲ สะพานทางเดินยกระดับชมป่าชายเลน
อุทยานแห่งชาติตะรุเตา จังหวัดสตูล



▲ สะพานทางเดินยกระดับชมซากฟอสซิล
อุทยานแห่งชาติ Mungo ประเทศออสเตรเลีย



▲ สะพานทางเดินยกระดับป่าพรุท่าปอม คลองสองน้ำ
จังหวัดกระบี่ มีชานยื่นให้ลงชมและเล่นน้ำ



▲ สะพานทางเดินแบบไม้ที่มีตะแกรงลวดปูด้านบน
กันลื่น อุทยานแห่งชาติ Abel Tasman
ประเทศนิวซีแลนด์



◀ ทางเดินยกระดับที่พื้นเป็นตะแกรง เพื่อป้องกัน
ไม้ให้หนักท่อนที่ยาเดินบนหินที่มีรอยสลักของ
ชาวอะบอริจิน Mutawintji Historic Site
ประเทศออสเตรเลีย

การระบายน้ำ (Drainage)

การจัดทำทางระบายน้ำ เป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญมากในการสร้างเส้นทางเดินเท้า โดยเฉพาะเส้นทางที่มีการใช้งานมาก และสร้างในบริเวณที่มีความลาดชันสูง เพราะหากระบบระบายน้ำไม่ดี จะก่อให้เกิดการพังทลายของเส้นทาง การระบายน้ำออกไปจากเส้นทาง ควรจะดำเนินการในระหว่างการก่อสร้าง โดยพิจารณาชนิด ขนาด และรูปแบบของการระบายน้ำ

วิธีการระบายน้ำในเส้นทาง

เนื่องจากการจัดทำเส้นทางจะมีปัญหาในเรื่องของการไหลของน้ำที่ผิวดินและการซึมของน้ำใต้ดิน ดังนั้น การจัดทำระบบระบายน้ำจึงมีวัตถุประสงค์ที่จะจัดการให้น้ำออกไปจากผิวเส้นทาง และทำให้น้ำใต้ดินลดลงในระดับที่ต่ำ ซึ่งจะไม่ก่อให้เกิดการกัดเซาะพังทลายของผิวหน้าเส้นทาง ซึ่งในที่นี้จะกล่าวถึงปัญหาการระบายน้ำที่เกิดจากน้ำผิวดินและน้ำใต้ดิน

น้ำผิวดิน

น้ำผิวดินเป็นน้ำที่เกิดจากฝนตก ซึ่งเส้นทางจะได้รับน้ำโดยตรงและน้ำจะไหลไปตามผิวหน้าเส้นทาง และหากมีบริเวณใดบริเวณหนึ่งเป็นดินที่ง่ายต่อการกัดเซาะพังทลาย หรือเป็นที่ที่มีความลาดชันและน้ำที่ไหลมามีอัตราความเร็วสูงจะทำให้เกิดการกัดเซาะพังทลายของเส้นทางได้ ซึ่งในกรณีนี้จะแก้ไขได้โดยการปรับผิวหน้าเส้นทางให้มีความลาดจากตรงกลางไปทั้งสองข้างลักษณะคล้ายหลังเต่า เพื่อช่วยให้น้ำไหลผ่านไปอย่างรวดเร็ว และเกิดการซึมผ่านไปในเนื้อดินน้อยลง แต่ในกรณีที่เส้นทางมีความชันมาก ควรจะมีการสร้างสิ่งที่จะช่วยในการชะลอความเร็วของน้ำ เช่น โดยการวางท่อ ขุดคู และปรับให้มีความลาดเอียงมาในทางที่ต่ำกว่า

การควบคุมการระบายน้ำในพื้นที่ที่มีปัญหาในเรื่องของการกัดเซาะพังทลาย จะต้องดำเนินการดังนี้

- เมื่อมีการสำรวจพบควรจะหลีกเลี่ยงไปในแนวทางอื่นที่ไม่มีปัญหา กรณีที่ไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ ให้
- มีการสร้างร่องระบายน้ำขวางเส้นทางเพื่อให้น้ำไหลจากด้านหนึ่งมายังอีกด้านหนึ่ง หรือปรับให้พื้นที่มีความลาดเอียงเพื่อให้น้ำไหลผ่านได้รวดเร็วขึ้น

- การวางท่อระบายน้ำทางด้านข้างของเส้นทาง

น้ำใต้ดิน

ในกรณีที่เส้นทางสร้างในบริเวณที่มีน้ำใต้ดินสูงและเป็นที่ราบ ให้ดำเนินการยกแนวเส้นทางหรือยกร่องให้เส้นทางสูงกว่าพื้นดินเดิม เพื่อทำให้น้ำใต้ดินอยู่ต่ำลง เป็นการเปิดโอกาสให้ผิวหน้าดินแห้ง ในบางกรณีการสร้างทางระบายน้ำหรือท่อระบายน้ำก็เป็นอีกวิธีการที่จะช่วยแก้ไขปัญหาน้ำใต้ดินสูงได้ แต่การดำเนินการในเรื่องการขุดท่อระบายน้ำควรจะเป็นไปอย่างมีมาตรฐานและไม่ควรจะต้องมีการบำรุงรักษาอยู่ตลอดเวลา

แนวทางในการพิจารณาควบคุมน้ำใต้ดิน

- การเปลี่ยนแปลงแนวทางเดินใหม่ ไปในที่ที่ไม่มีปัญหา หรือ
- การขุดร่องระบายน้ำ
- การสร้างท่อระบายน้ำลอดใต้เส้นทาง และปั๊วะสูบน้ำในที่ที่แฉะ
- หากน้ำใต้ดินสูงมาก ให้มีการยกพื้นเส้นทางขึ้น หรือจัดสร้างทางยกระดับ

ชนิดและรูปแบบของการระบายน้ำ

ชนิดและรูปแบบของการระบายน้ำมีอยู่หลายวิธี คือ

- **การปรับผิวหน้าเส้นทางให้มีความลาดเอียง (Crossfall or Crowning)** ทำได้ 2 วิธี คือ
 - การปรับให้ความลาดเอียงไปทางใดทางหนึ่ง (Crossfall)
 - การปรับความลาดเอียงจากตรงกลางของเส้นทางไปทั้งสองข้าง (Crowning)

การปรับความลาดเอียงผิวหน้าเส้นทางทั้งสองลักษณะนี้จะทำได้เฉพาะในพื้นที่ที่ดินเดิมเป็นดินที่ทนต่อการกัดเซาะพังทลาย การปรับผิวหน้าเส้นทางในวิธีแรกจะเหมาะสมสำหรับเส้นทางที่ด้านหนึ่งติดภูเขา และดินเดิมเป็นดินที่เปิดโอกาสให้น้ำไหลผ่านหน้าดิน โดยไม่ซึมลงไปในดิน มุมที่ปรับความลาดจะอยู่ในระหว่าง 2-5 องศาเซลเซียส สำหรับวิธีที่สองเหมาะสำหรับพื้นที่ที่เป็นที่ราบ

- **คันกันน้ำ (Water bars)**

การสร้างคันกันน้ำ เป็นการสร้างสิ่งกีดขวางการไหลของน้ำ โดยให้วางมุมขวางไปตามผิวหน้าเส้นทางที่มีความลาดชัน เพื่อจะให้น้ำที่ไหลลงไปตามผิวหน้าเส้นทางไหลออกไปทางด้านข้าง วิธีนี้จะเป็นการลดความเร็ว ปริมาณ และระยะทางของน้ำที่ไหลบนผิวหน้าเส้นทาง ซึ่งใช้ในกรณีที่การปรับความลาดข้างต้นไม่สามารถช่วยในเรื่องของการทำให้น้ำไหลออกไปจากเส้นทางได้ คันกันน้ำ (Water bars) ไม่เพียงแต่เป็นวิธีการควบคุมน้ำแต่เป็นวิธีการที่ป้องกันการกัดเซาะพังทลายได้ด้วย การทำคันกันน้ำมี 3 วิธี คือ

- การสร้างคันกันน้ำด้วยดินหรือหิน วิธีนี้แนะนำให้ทำในบริเวณที่สามารถใช้เครื่องจักรกลเข้าไปก่อสร้างและบำรุงรักษา

- ใช้ท่อนไม้หรือหินขวาง

- ทำร่องระบายน้ำขวางเส้นทาง

การกำหนดบริเวณที่จะสร้างคันกันน้ำ

- ควรวางในตำแหน่งที่เส้นทางเปลี่ยนความชัน เพราะจะทำให้เกิดแรงดันของน้ำมากขึ้น
- ระยะห่างของคันกันน้ำแต่ละจุด ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝน ชนิดของดินผิวหน้า ความลาดชัน และเป็นไปตามการประเมินสถานการณ์ในแต่ละกรณี

- มุมของคันกันน้ำควรอยู่ในระหว่าง 30 - 40 องศา ซึ่งเป็นมุมที่ไม่ทำให้เกิดการทับถมของขยะบริเวณหน้าคันกันน้ำ แต่ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับความลาดของเส้นทาง และความยากง่ายของการพังทลายของดิน เช่น ถ้าเป็นดินเหนียว มุมของคันกันน้ำจะชัน หากเป็นดินตะกอนมุมจะต้องไม่ชัน ถ้ามีการวางคันกันน้ำในมุมที่น้อยกว่า 30 องศา จะทำให้เกิดการชะลอของน้ำ ซึ่งจะให้มีขยะหรือตะกอนมาติดที่คันกันน้ำมาก หากวางในมุมที่มากกว่า 45 องศา จะเกิดการกัดเซาะที่ผิวหน้าของคันกันน้ำ

- คันกันน้ำควรสูงพอที่จะให้มีการชะลอการไหลของน้ำ แต่ไม่สูงจนเป็นอุปสรรคของการใช้เส้นทาง และการไหลของน้ำจะไม่ทำลายพืชพรรณหรือดินที่อยู่ทางด้านข้างของคันกันน้ำ

- **ร่องระบายน้ำผ่านเส้นทาง (Cross drains)**

การระบายน้ำสามารถทำได้โดยการสร้างร่องระบายน้ำและมีการสร้างสะพานข้ามให้ผู้ใช้งานเส้นทางเดิน การก่อสร้างควรสร้างด้วยหินหรือไม้เนื้อแข็ง สร้างเป็นมุมเฉียงในรูปแบบที่คล้ายคันกันน้ำ ลักษณะควรเป็นร่องกว้างและตื้น เพื่อไม่ให้ผู้ใช้เส้นทางเกิดการเดินสะดุด

การก่อสร้าง

- ร่องระบายน้ำควรเปิดให้น้ำมีการกระจายหรือไหลออกได้อย่างเพียงพอ ในจุดที่น้ำไหลออกควรจะมีการปลูกพืชรองรับ เพื่อลดการกัดเซาะดินในบริเวณนั้น
- ร่องระบายน้ำควรกว้างพอที่จะรับปริมาณน้ำสูงสุดได้โดยปราศจากการไหลไปบนเส้นทาง
- ควรจะมีการก่อกินใหญ่ทางด้านข้าง ถ้าจำเป็น

- **ร่องระบายน้ำด้านข้าง (Side drain)**

เป็นการสร้างทางระบายน้ำทางด้านข้างของเส้นทางที่อยู่ด้านติดเขา หรือในที่ราบที่มีการระบายน้ำไม่ดี ทางระบายน้ำนี้เป็นการรับน้ำที่ได้จากพื้นที่ต่างๆ ตลอดจนท่อระบายน้ำ หรือท่อลอดใต้เส้นทาง บางครั้งในรางระบายน้ำจะต้องมีที่ดักตะกอน หรือท่อลอดใต้เส้นทางบ้างเพื่อจะลดความเร็วของน้ำและป้องกันการอุดตันของท่อระบายน้ำ

ในพื้นที่ที่เป็นหินทราย การทำรางระบายน้ำด้านข้างจะต้องมีการบำรุงรักษาอย่างมาก เนื่องจากจะเกิดการกัดเซาะพังทลายและการพังของกำแพงดินได้ง่าย ดังนั้น ควรจะมีการสร้างที่กั้นน้ำ การปรับความลาดเอียงของเส้นทาง การขุดปรับระดับ

บริเวณที่จะก่อสร้าง

- ในพื้นที่ที่มีการไหลบ่าของน้ำ บนผิวเส้นทางหลายๆ ควรจะมีการขุดร่องระบายน้ำทางด้านข้าง เพื่อช่วยระบายน้ำในบางจุด และควรจะมีการป้องกันไม่ให้เกิดปริมาณน้ำสะสมในร่องระบายน้ำมาก

- ควรขุดร่องระบายน้ำให้ใกล้กับขอบเส้นทางมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ แต่จะต้องไม่เกิดการพังทลายของดินที่ขอบร่องน้ำ หากจำเป็นสามารถถมด้วยกรวดให้เป็นรูปแบบการระบายน้ำที่เรียกว่า French drains

French หรือ Rock drain เป็นร่องระบายน้ำที่ถมกลับด้วยกรวดหรือหินขนาดเล็กที่สะอาดและมีขนาดแตกต่างกันจาก 5 มม. ถึง 50 มม. แต่ไม่ควรมีขนาดเล็กกว่า 5 มม. โครงสร้างนี้จะรับน้ำจากผิวเส้นทางแล้วซึมผ่านลงไปด้านล่าง การทำ French drain จะดำเนินการในพื้นที่ที่ดินมีสภาพง่ายต่อการพังทลาย หรือในดินพรุซึ่งไม่มีส่วนผสมของดินเหนียวและดินร่วน และเป็นดินที่ง่ายที่จะก่อให้เกิดการทับถมในร่องระบายน้ำ การเพิ่มประสิทธิภาพของ French drain ทำให้โดยการวางท่อที่มีรูให้น้ำซึมผ่านในร่องระบายน้ำแล้วกลับด้วยกรวด

- ควรจะมีการสร้างร่องระบายน้ำด้านติดเขา (Table drains) พร้อมร่องระบายน้ำที่ข้ามทางเดิน (Crown drain) เพื่อทำการระบายน้ำ โดยผิวหน้าเส้นทางควรลาดเอียงไปด้านใดด้านหนึ่ง หรือลาดจากตรงกลางลงไปทั้งสองข้าง

● ท่อระบายน้ำ (Culverts)

ท่อระบายน้ำ ลักษณะนี้เป็นรูปแบบที่เหมาะสมที่จะใช้ในการระบายน้ำตามธรรมชาติและมีการขุดพื้นที่น้อยมาก การบำรุงรักษาเป็นแบบธรรมดา คือ การทำความสะอาด

ท่อระบายน้ำจะถูกสร้างเมื่อการไหลของน้ำมีปริมาณมากเกินกว่าจะใช้ร่องน้ำที่ตัดข้ามเส้นทาง หรือใช้ในบริเวณที่เป็นร่องน้ำธรรมชาติและต้องการให้มีการระบายน้ำออก

ท่อระบายน้ำควรจะมีการติดตั้งให้มีความลาดเอียงอย่างน้อย 3 เปอร์เซ็นต์ หรือ 2 องศา หากต้องการให้น้ำที่ไหลแรงมากขึ้น ก็อาจจะติดตั้งให้มีมุมสูงได้ถึง 10 องศา

ท่อระบายน้ำนี้อาจจะเป็นคอนกรีต โลหะ ไม้ ท่อพีวีซี wood fiber cement หรือ หิน แต่ท่อที่มีน้ำหนักเบาจะง่ายต่อการขนส่ง และติดตั้ง แต่จะต้องฝังให้ลึกพอสมควร

ในกรณีที่ท่อมีความหนาแน่นให้มีการถมวัสดุทับไปอย่างน้อย 300 มม. และให้กวดให้แน่นหนากว่า 150 มม. กรณีที่เป็นท่อคอนกรีตหรือพีวีซีหนา ให้กลบปิดหนาเพียง 100 มม. ก็เพียงพอ

ขนาดของท่อระบายน้ำ ควรมีขนาดใหญ่พอที่จะรองรับการระบายน้ำที่สูงสุดได้ การคาดคะเนปริมาณการไหลบ่าของน้ำให้สังเกตจาการร่องรอยของน้ำที่ไหลบ่าในฤดูที่มีน้ำหลากมาก พิจารณาจากการตกตะกอนของขยะ ชนิดของพืชพรรณ และประมาณจากพื้นที่ที่รองรับน้ำ

ระดับพื้นควรจะต้องอยู่ที่พื้นร่องระบายน้ำ และควรจะต้องมีความกว้างมากกว่าความลึก หากท่อระบายน้ำกว้างก็ง่ายในการเก็บน้ำ กรณีที่เส้นผ่านศูนย์กลางของท่อน้อยกว่า 300 มม.อาจจะมีปัญหาในเรื่องของการทำความสะอาด

ในบางโอกาส การก่อสร้างสะพานข้ามแบบง่ายๆ จะมีประสิทธิภาพกว่าการวางท่อ โดยเฉพาะในกรณีของการข้ามลำธาร

ความล้มเหลวในการวางท่อระบายน้ำ เกิดจากการวางท่อในระดับที่ต่ำ และไม่ได้มีการวางแผนป้องกันในกรณีที่มีสิ่งกีดขวางที่พัดพามากับน้ำแล้วจะก่อให้เกิดอันตรายขึ้นได้ ในการก่อสร้างควรเปิดโอกาสให้น้ำไหลล้นขึ้นมาจากท่อ เพื่อน้ำที่ไหลมาแรงจะไม่ทำลายวัสดุที่อยู่รอบๆ ท่อได้

ในบริเวณปากท่อควรจะมีการก่อกินหรือวางวัสดุไว้ด้านบนของท่อ โดยยื่นออกยาวกว่าปากท่อ เพื่อเป็นการซ่อนปลายท่อไว้จากการพัดพาไปของน้ำได้ และในบริเวณที่น้ำไหลออกจากทอลงกระทบพื้นดิน ควรจะมีการสร้างสิ่งที่ยึดรับไม่ให้แรงน้ำกระทบพื้นดินโดยตรงซึ่งอาจจะเกิดการกัดเซาะพื้นดินนั้นได้ โดยการก่อสร้างอาจจะเป็นการเทคอนกรีตหรือนำหินหรือกรวดมารองรับ ในบริเวณที่น้ำกำลังจะไหลเข้าท่อ ควรจะมีการออกแบบเพื่อลดความเร็วของน้ำ และทำให้เกิดการตกตะกอนของสารแขวนลอย ก่อนที่น้ำจะไหลเข้าท่อ ซึ่งการก่อสร้างจะเป็นรูปของหลุมตก ที่สร้างด้วยหินหรือคอนกรีต หรือ fiber cement boxes

ท่อควรจะต้องให้ติดพื้นเพื่อลดการพุงตัวท่อ ซึ่งในกรณีของดินร่วนและดินตะกอนจะมีความแน่นพอ หากเป็นพื้นดินที่นุ่มควรจะมีการกลบด้วยทราย

- **การปรับผิวเส้นทางให้มีมุมลาดเอียง**

การปรับผิวเส้นทางให้มีมุมลาดเอียงเป็นวิธีที่ใช้ในการจัดการน้ำที่ไหลบ่าบนผิวหน้าเส้นทางให้ออกไปจากเส้นทาง โดยมีการปรับเกรดให้เส้นทางมีมุมลาดเอียงตกลงเป็นช่วงๆ ตาม

ความยาวของเส้นทาง ซึ่งจุดที่จะมีการปรับเกรดเป็นจุดที่มีความลาดต่ำกว่าบริเวณข้างเคียง ซึ่งการวางแผนในเรื่องนี้จะต้องทำควบคู่ไปกับการออกแบบเส้นทางในระยะแรก

วิธีนี้เป็นการลงทุนที่คุ้มค่าในเรื่องการควบคุมการเกิดการกัดเซาะพังทลาย มีการบำรุงรักษา น้อยกว่าการสร้างคันกันดิน ตลอดจนจะเป็นการเพิ่มจุดที่น่าสนใจให้แก่ผู้ใช้เส้นทาง

• สะพาน (Bridge)

ในบางครั้งเส้นทางบางเส้นที่มีสิ่งกีดขวาง เช่น ทางน้ำไหล ลำธาร แม่น้ำ บริเวณที่ลุ่มน้ำขัง หรือสิ่งกีดขวางที่มีความลาดชันมาก เช่น หุบเหว จำเป็นต้องมีการสร้างสะพาน เพื่ออำนวยความสะดวก และสร้างความปลอดภัยแก่ผู้ที่มาท่องเที่ยว และการออกแบบสะพานควรจะคำนึงถึงความปลอดภัยของผู้มาท่องเที่ยวเป็นอันดับแรก คำนึงถึงน้ำหนักที่รับได้และความกว้างที่เหมาะสมของสะพาน ในการออกแบบ สะพานการกำหนดความสูงของสะพานจากพื้นน้ำ จะคำนวณได้จากปริมาณการผ่านของน้ำ

วัสดุในการก่อสร้างสะพานมีหลายชนิดได้แก่ ไม้ หิน เหล็ก คอนกรีต ไม้เทียม หรืออาจจะใช้วัสดุหลายชนิดประกอบกัน ซึ่งวัสดุแต่ละชนิดต้องการวิธีการและอุปกรณ์ในการก่อสร้างที่แตกต่างกัน ปัจจัยที่ช่วยในการตัดสินใจว่าจะเลือกใช้วัสดุใด และการก่อสร้างเป็นแบบใด ได้แก่

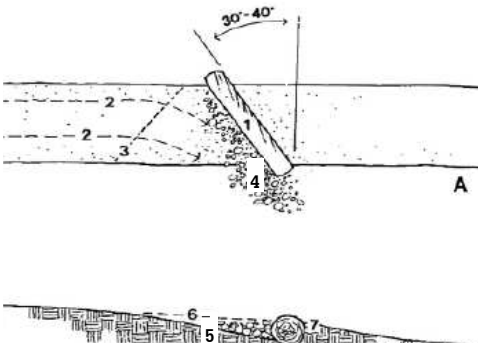
- ชนิดของการสัญจร ซึ่งจะเป็นการกำหนดขนาดและความคงทนแข็งแรงของสะพาน
- วัสดุการก่อสร้างที่สามารถหาได้ง่ายในท้องถิ่น
- วัสดุการก่อสร้าง ที่สามารถก่อสร้างได้ง่าย โดยอาศัยช่างและอุปกรณ์ที่มีอยู่
- สภาพพื้นที่ที่จะก่อสร้าง เช่น ความกว้างของทางน้ำ สะพานข้ามหุบเขา ความรุนแรงของ กระแสน้ำ การเปลี่ยนแปลงระดับน้ำ
- ความกลมกลืนกับสภาพธรรมชาติของพื้นที่

การบำรุงรักษา

การจัดทำการระบายน้ำในทุกวิธี จะต้องมีการจัดทำแผนการบำรุงรักษาประจำปี โดยเฉพาะ ภายหลังที่มีฝนตกหนัก การบำรุงรักษาควรจะมี

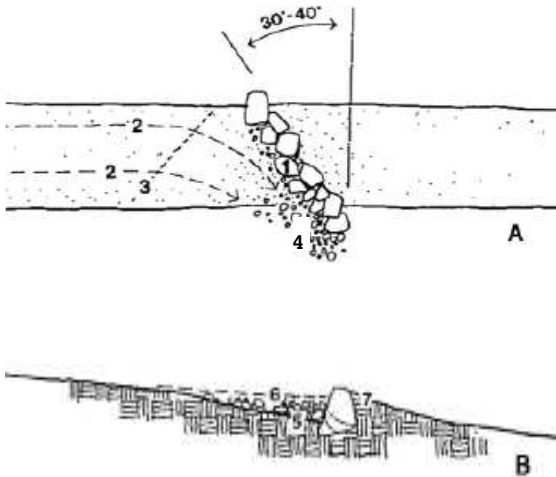
- การกวาดตะกอนในร่องระบายน้ำ
- คันกันน้ำ ร่องน้ำที่ตัดผ่านเส้นทาง ร่องน้ำข้างเขา จะต้องมีการทำความสะอาด กวาดตะกอน ออก และตรวจสอบเกี่ยวกับความมั่นคงแข็งแรงอย่างสม่ำเสมอ
- ที่ดักตะกอน ที่กันหัวท่อ ควรจะมีการทำความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ

การออกแบบเพื่อให้มีการบำรุงรักษาในระดับต่ำนั้น จะต้องหลีกเลี่ยงให้มีการไหลของน้ำ เป็นระยะทางตรงและยาว ควรจะทำให้ความเร็วของน้ำลดลง เพื่อจะได้มีการตกตะกอนมากที่สุด ร่องระบายน้ำควรกว้างพอที่จะไม่เกิดการตกค้างของกิ่งไม้ใบไม้ในร่องระบายน้ำ และท่อระบายน้ำ ที่ติดตั้งจะต้องรับน้ำได้ในฤดูที่มีน้ำหลากได้ และไม่มีตะกอน หรือเศษกิ่งไม้ตกค้าง



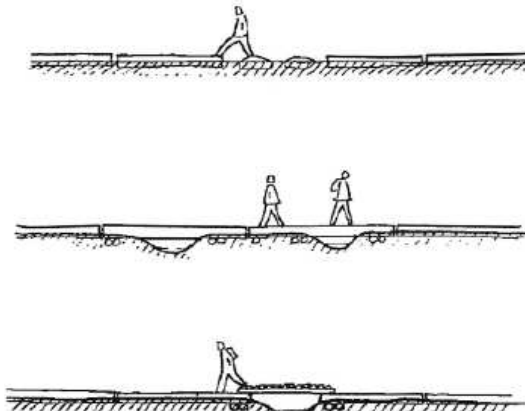
- 1 ไม้ท่อนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 15-20 เซนติเมตร
- 2 ทิศทางของการระบายน้ำ
- 3 บริเวณที่น้ำเริ่มไหลออกจากเส้นทางจะอยู่ ประมาณที่ 2-3 เมตร ก่อนถึงคันกันน้ำ
- 4 ให้ใส่หินไว้ด้านหน้าคันกันน้ำและด้านข้าง ที่ต่ำลงมาเพื่อลดการกัดเซาะของน้ำ
- 5 ขอบด้านนอกผิวทาง
- 6 ขอบด้านข้าง/ในผิวทาง
- 7 ผิวทางด้านหลังคันกันน้ำจะต้องยกขึ้นสูง

▲ รูปแบบคันกันน้ำแบบใช้ไม้ท่อน



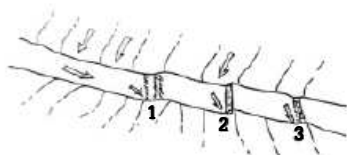
- 1 หินขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 150 มม.
- 2 ทิศทางการไหลของน้ำ
- 3 บริเวณที่น้ำเริ่มไหลออกจากเส้นทาง จะอยู่ประมาณที่ 2 -3 เมตร ก่อนถึง คันกันน้ำ
- 4 ให้ใส่หินไว้ด้านหน้าคันกันน้ำและด้านล่างต่ำลงมาเพื่อลดการกัดเซาะของน้ำ
- 5 ขอบด้านนอกผิวทาง
- 6 ขอบด้านข้าง/ในผิวทาง
- 7 ผิวทางด้านหลังคันกันน้ำจะต้องยกขึ้นสูง

▲ รูปแบบคันกันที่ทำด้วยหิน



ลักษณะการทำร่องระบายน้ำและทางข้าม รูปบนเป็นการวางหินให้เห็น
รูปล่างสองรูป เป็นสะพานพาดข้าม

การระบายน้ำ แบบการจัดการน้ำผิวดิน



การระบายน้ำผิวดิน

โดยสร้างคันกั้นน้ำ วัสดุที่ใช้มี 3 ชนิดคือ ดินที่อัดแน่น (1) ไม้ (2) หิน (3)



2° (ความลาดระหว่าง 2° - 5° = 1:12-1:20)

วิธีนี้ใช้ในการนี้ผิวน้ำเส้นทางไม่เกิดการกัดเซาะได้ง่าย และเส้นทางอยู่ตามเชิงเขา

การปรับความลาดเอียงทางเดียว (Cross fall)



ความลาดชัน 2 องศา ที่จุดกลาง

การระบายน้ำ แบบน้ำใต้ผิวดิน

การปรับความลาดจากจุดกลางออกไปทั้งสองข้าง (Crowning) ซึ่งใช้ในการนี้ที่เป็นพื้นที่ราบ



การระบายน้ำใต้ผิวดิน



การเปิดร่องน้ำด้านข้างเพื่อรองรับน้ำจากไหล่เขา และเส้นทาง



ในกรณีที่พื้นที่ง่ายต่อการกัดเซาะควรจะใช้ท่อวางแล้วกลบด้วยกรวด

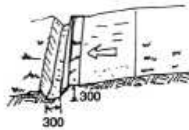


การวางท่อลอดใต้เส้นทาง

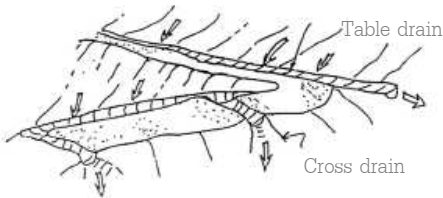
การจัดทำร่องระบายน้ำ



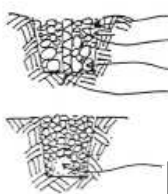
ร่องระบายน้ำด้านข้างเชิงเขา



ร่องระบายน้ำในพื้นที่ราบ



การจัดทำระบบระบายน้ำในเส้นทางที่โค้งไปตามเชิงเขา



ใส่กรวดหรือเศษหินขนาด 5 มม.-50 มม.
ดินที่มีขนาดเล็กจะช่วยให้การดักตะกอน
ดินที่มีขนาดใหญ่จะทำให้ไหลผ่าน
ตรงกลางเป็นช่องเพื่อระบายน้ำ ซึ่งอาจจะ
ใส่หรือไม่ใส่กรวดหรือหินลงไปก็ได้

ตรงกลางใส่ท่อที่ให้น้ำซึมผ่านได้ ซึ่งอาจเป็นท่อที่มีรูเล็กๆ รอบตัวท่อ

การระบายน้ำ ท่อระบายน้ำ

การระบายน้ำแบบ French drain ใช้ในพื้นที่ที่ง่ายต่อการกัดเซาะพังทลาย



ความลึกของวัสดุที่จะกลบ

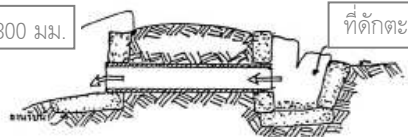
กรณีท่อคอนกรีต ลึก 100 มม.

กรณีท่อพีวีซี ลึก 300 มม.

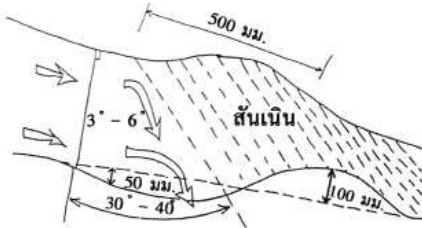
พื้นเส้นทาง

ถมลึก 300 มม.

ที่ดักตะกอน

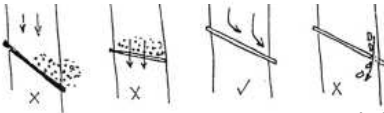


การระบายน้ำ แบบคันกั้นน้ำ (Water bars)



การสร้างคันกั้นน้ำบนเส้นทาง

ใช้วัสดุดินเดิมที่อัดแน่นหนา



มุมที่ชันเกินไปจะเกิด มุมที่ตื้นเกินไปจะเกิด มุมที่เหมาะสม คันกั้นน้ำที่ชันเกินไปจะทำให้น้ำไหล
การพังทลายได้ง่าย การตกตะกอนด้าน 30-40 องศา ผ่านจุดที่คันกั้นยาวไม่ถึง และคนจะ
หน้าคันกั้นน้ำ เดินผ่านในจุดนั้น

การสร้างคันกั้นน้ำด้วยไม้ซุง

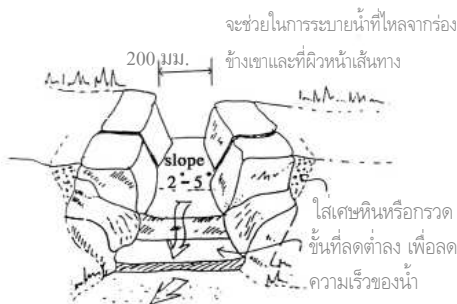


ใส่หินหรือกรวดเพื่อลดการ
กระแทกของน้ำ

การสร้างคันกั้นน้ำด้วยหิน



การระบายน้ำ แบบทางระบายน้ำที่ตัดขวางเส้นทาง



จะช่วยให้การระบายน้ำที่ไหลจากร่อง

ข้างเขาและที่ผิวหน้าเส้นทาง

ใส่เศษหินหรือกรวด

ชั้นที่ลดต่ำลง เพื่อลด

ความเร็วของน้ำ

ขนาดของช่องระบายน้ำที่เหมาะสมกับเท้าผู้ใช้



ลักษณะของร่องระบายน้ำที่เหมาะสมแต่ความลึก
จะต้องพอให้น้ำไหลโดยไม่มี

ร่องกว้าง 100 มม. ไม่เหมาะ

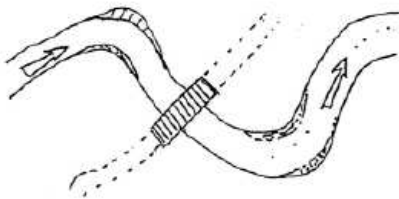
เนื่องจากจะหนีบสันเท้า

พอดีและพวกนี้จะไม่ไปจะ

ค้างในร่องได้ง่าย

ร่องระบายน้ำที่ทำด้วยหิน เหมาะสำหรับพื้นที่ที่เป็นหินธรรมชาติ

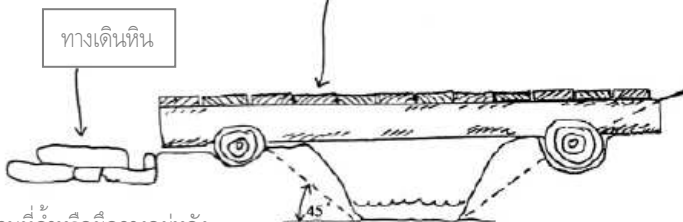
การสร้างทางข้าม Crossing



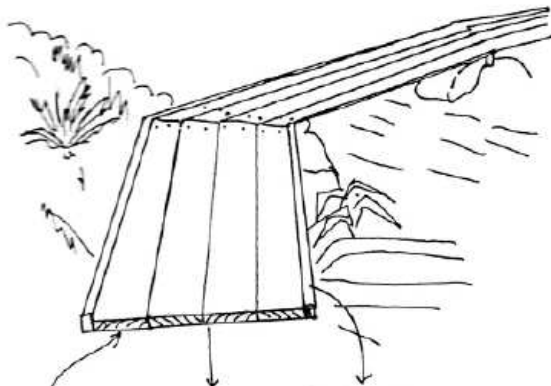
ในการสำรวจตำแหน่งทางข้าม
ควรหลีกเลี่ยงจุดที่จะเกิด
การกัดเซาะพังทลายได้ง่าย

ตัวอย่างสะพานไม้ซุงแบบง่าย

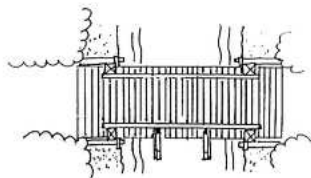
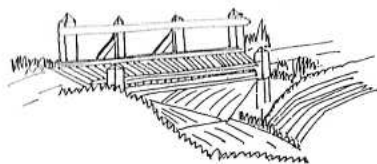
ใช้พื้นไม้กระดานเนื้อแข็ง



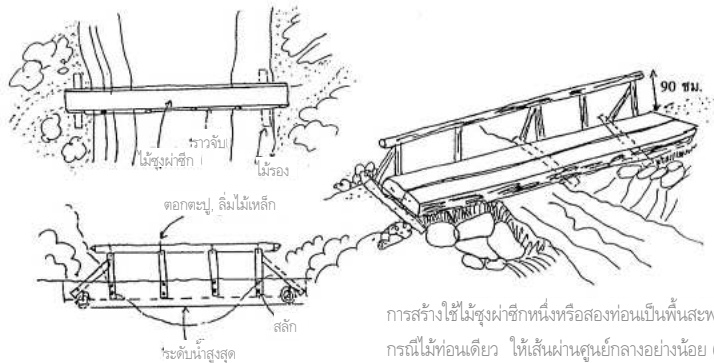
ให้ส่วนที่ค้ำหรือยึดวางอยู่หลัง
แนวมุม 45 องศา



ใช้ไม้กระดานขนาด 200 x 75 มม. วางบนหิน มีขอบด้านข้างสูงประมาณ 100 x 50 มม.



สะพานไม้แบบใช้ผ่านกระดาน



สะพานคนเดินแบบง่าย

การสร้างใช้ไม้ซุงผ่าซีกหนึ่งหรือสองท่อนเป็นพื้นสะพาน
กรณีไม้ท่อนเดียว ให้เส้นผ่านศูนย์กลางอย่างน้อย 60 ซม.

ขนาดความยาวไม่เกิน 9 เมตร

กรณีใช้สองท่อนแต่ละท่อนเส้นผ่านศูนย์กลางอย่างน้อย 45 ซม.

ขนาดความยาวไม่เกิน 6 เมตร



▲ ทางระบายน้ำตัดผ่านผิวทาง



▲ ร่องระบายน้ำตัดผ่านผิวทาง และปิดด้วยแผ่นไม้ เพื่อสะดวกในการเดิน



◀ ร่องระบายน้ำด้านข้าง

พื้นผิวเส้นทาง (Surface)

ในกรณีที่พื้นที่เดิมเดิมที่มีความเหมาะสมสำหรับเส้นทาง มีซากใบไม้และวัสดุผิวดินที่ป้องกันการกัดเซาะที่ไม่จำเป็นต้องนำวัสดุเหล่านั้นออกไป ให้ทิ้งไว้เหมือนเดิม การตัดสางควรจำกัดเพียงการย้ายต้นไม้และกิ่งที่ยื่นเข้ามาในแนวทาง และความจำเป็นของการปรับแต่งผิวหน้าของเส้นทางเดินเท่านั้น และยังขึ้นอยู่กับความหนาแน่นของการใช้เส้นทาง ในกรณีที่เส้นทางมีผู้ใช้บ่อย ไม่จำเป็นต้องมีการปรับแต่งผิวหน้าด้วยวัสดุใดเป็นพิเศษ สำหรับเส้นทางเดินเท้าเพื่อการศึกษาธรรมชาติและเส้นทางใช้ประโยชน์พิเศษ จะต้องมีการปรับผิวหน้าเส้นทาง ในส่วนของเส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติระยะไกล ไม่จำเป็นต้องมีการปรับผิวหน้าเส้นทาง

การเลือกวัสดุเพื่อปรับผิวหน้าเส้นทางควรพิจารณาจาก

- ปริมาณการใช้เส้นทาง ปริมาณของผู้มาท่องเที่ยวที่เข้ามาใช้ทางเดินในช่วงนั้นๆ
- ชนิดดินบริเวณนั้น มีความมั่นคงทนทานต่อการเหยียบย่ำ หรือมีปัญหาการพังทลายของดินเกิดขึ้น
- ความสวยงามกลมกลืนกับสภาพธรรมชาติ
- วัสดุที่สามารถหาได้ง่ายในบริเวณนั้น
- วิธีการก่อสร้างที่สะดวก ง่าย ไม่ต้องใช้ช่างฝีมือพิเศษ
- ความต้องการของผู้ใช้ หลายกิจกรรมมีความต้องการที่หลากหลายในด้านความมั่นคง ความเรียบ ความแข็งแรง ตัวอย่างเช่น ไม้หรือกรวดผสมดินอาจจะเหมาะกับคนเดิน แต่สำหรับจักรยานหรือรถเข็นจะมีปัญหาในเรื่องของการเคลื่อนที่ จะต้องใช้ผิวทางที่ถาวร เช่น แอสฟัลต์ หินอัดแน่น หรือลักษณะการใช้งาน เพื่อเป็นทางเดินเท้าอย่างเดียว หรือเป็นทางรถยนต์ด้วยเพื่อใช้ในบางโอกาส เช่น รถเจ้าหน้าที่ รถฉุกเฉินกรณีอุบัติเหตุของผู้มาท่องเที่ยว หากเป็นทางเดินอย่างเดียว ก็ไม่ต้องแข็งแรงเท่าทางรถยนต์
- งบประมาณที่มีอยู่

ชนิดของวัสดุปูพื้นทางเดินและหลักเกณฑ์ในการเลือก

- **พื้นธรรมชาติ** ทางเดินดินอัดแน่น สามารถทำได้ง่าย พัฒนาปรับปรุงบริเวณได้ง่ายที่สุด ควรเลือกบริเวณดินที่มีความแข็งแรง พื้นลักษณะนี้เหมาะในเส้นทางที่ใช้ในพื้นที่ป่าเปลี่ยว หรือเส้นทางที่มีการใช้งานน้อย ใช้เครื่องหมายและแผนที่เป็นเครื่องมือในการนำทางและสื่อความหมาย

ข้อดี มีสภาพธรรมชาติเดิม ไม่มีการก่อสร้างที่เป็นภาระต่อธรรมชาติ ใช้งบประมาณไม่มาก การบำรุงรักษาน้อย

ข้อเสีย ในหน้าฝนอาจมีการกัดเซาะหากการจัดทำระบระบายน้ำไม่ดี

- **แอสฟัลต์** มีความยืดหยุ่นเข้าได้กับลักษณะพื้นที่หลายลักษณะ การก่อสร้างง่าย ควรคลุมผิวหน้าด้วย epoxy หรือส่วนผสมของทราย และปล่อยให้ต้นไม้ขึ้นบริเวณขอบทางเพื่อให้ดูกลมกลืนกับธรรมชาติ เหมาะที่จะใช้ในเส้นทางที่มีการใช้งานหนัก หรือทางสำหรับคนพิการ

แอสฟัลต์มี 2 ประเภท ซึ่งสามารถใช้ในการทำผิวหน้าเส้นทางคือ hot mix และ cold mix พวก hot mix จะใช้สำหรับผิวหน้าถนนในขณะที่ cold mix ใช้ในการแต่งแถม hot mix ทำให้ผิวหน้าเรียบกว่า สำหรับ cold mix จะให้ความนุ่ม และเหมาะสำหรับใช้ในเส้นทางเนื่องจากไม่จำกัดเวลาในการดำเนินการ การใช้แบบ hot mix ซึ่งหากเย็นจะใช้ไม่ได้

ผิวแอสฟัลต์ ต้องเทบนฐานกรวดที่อัดแน่น เพื่อป้องกันการถูกทำลายจากการก่อสร้าง ปริมาณของฐานขึ้นอยู่กับประเภทของการใช้ และเงื่อนไขของพื้นที่ ถ้าใช้โดยยานพาหนะ หรือในกรณีดินเปียกจะต้องมีการเพิ่มฐาน

ข้อดี การบำรุงรักษาน้อย

ข้อเสีย ต้นทุนเริ่มจะสูง ไม่เป็นธรรมชาติ ผิวหน้าจะแตกถ้าได้รับความร้อนสูง

- **ไม้/เศษไม้** ไม้เป็นวัสดุที่น่าประทับใจเพราะว่า จะมีความสอดคล้องกับสภาพธรรมชาติ รอบด้าน ให้ความรู้สึกเรียบไม่เกิดเสียงดังและให้ความสบายในการเดิน ปราศจากฝุ่นและดูดซับได้อย่างรวดเร็ว ภายหลังฝนตก แต่ไม่เป็นที่ยืนยันพอว่าจะใช้กับพวกนั่งรถเข็น หรือคนที่มีปัญหา

เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ ไม้ที่ใช้ได้จากการลิดกิ่ง การตกแต่ง การตัดสาข หรือจากการตัดไม้เพื่อกิจการที่จำเป็น ควรเป็นไม้เนื้อแข็ง เหมาะสำหรับใช้ในเส้นทางที่มีการใช้งานปานกลาง ทางเดินปูแผ่นไม้ บางครั้งอาจจำเป็นในบางพื้นที่ที่อาจมีน้ำท่วมถึงเป็นบางระยะ หรือที่ลุ่มตื้นน้ำขังตลอดเวลา หรือบริเวณที่อาจจะกระทบกระเทือนกับธรรมชาติหากมีการก่อสร้างใดๆ เกิดขึ้น

ผิวหน้าที่เป็นขึ้นไม้ไม่เหมาะสำหรับทางจักรยาน เพราะไม่มั่นคงเพียงพอ หากขึ้นไม้เป็นขึ้นไม้หนาที่ไม่อัดแน่นก็จะทำให้เดินยาก (ปกติหนาประมาณ 50 - 75 มม.) หากต้องการหนามากก็ต่อเอาชั้นไม้วางบนวัสดุอื่นอีกที โดยจัดทำให้ด้านล่างเป็นดินซีเมนต์ ด้านบนวางชั้นไม้ ชั้นไม้ควรจืดและแบน ตัวอย่างของชั้นไม้คือ 25 - 50 มม. x หนา 10 มม. ขึ้นไม้มีปัญหาในเรื่องการบำรุงรักษาหากอัดแน่นไม่ดีพอ หรือ เมื่อชั้นไม้สึกหรนออกขอบทาง ท่อนซุงหรือไม้สามารถใช้เป็นขอบของเส้นทางเพื่อจะได้กันชั้นไม้ไม่ให้ไหลออกเส้นทาง และจะต้องมีการทดแทนในทุกปี

ข้อดี เป็นวัสดุที่มองแล้วกลมกลืนกับสภาพธรรมชาติ

ข้อเสีย การใช้ไม้และเศษไม้จะมีอายุการใช้งานสั้น หากใช้ในพื้นที่มีมีการระบายน้ำเร็ว จะอู๋มน้ำ

- **เปลือกไม้ที่เป็นขึ้นเล็ก** เศษไม้เศษเปลือกไม้จะใช้ในลักษณะเดียวกับขึ้นไม้ แต่จะดีกว่าเนื่องจากจะอัดแน่นได้ดีกว่า และให้ความมั่นคงในการเดิน และการบำรุงรักษาน้อย เศษไม้ที่เชื่อมกันนี้จะมีผิวหน้าคล้ายลื้อที่จะให้น้ำซึมผ่านและรองรับเศษดินไว้ เศษไม้ สามารถหาได้จากโรงงานกระดาษ โรงเลื่อย และโรงทำไม้อัด ใช้ในเส้นทางที่ใช้งานน้อยถึงปานกลาง ใช้ได้ดีในพื้นที่แห้งแล้งเหมาะสำหรับเส้นทางที่มีผู้ออกกำลังกาย

ข้อดี กลมกลืนกับสภาพธรรมชาติ และผิวเส้นทางจะนิ่ม

ข้อเสีย จะแตกง่าย จะหาได้เฉพาะบริเวณที่อยู่ใกล้โรงเลื่อย

- **หญ้า** เป็นวัสดุที่เหมาะสมจะใช้เป็นผิวหน้าเส้นทางในกรณีเส้นทางอยู่ในที่เปิดโล่ง แต่เส้นทางดังกล่าวจะต้องกว้างเพื่อจะรองรับการกระจายการใช้ของคน และควรจะมีการให้ปุ๋ยแก่หญ้า ในบางฤดูหรือปิดไม่ให้ผู้มาท่องเที่ยวใช้เพื่อเป็นการฟื้นฟูหลังจากการใช้งานหนัก ซึ่งในการปิดเส้นทางเดินเท้า

นี้จะต้องมีเส้นทางเดินเท้าสำรอง เปิดให้ผู้มาท่องเที่ยวใช้แทน ดังนั้น วิธีนี้อาจจะมีการลงทุนสูงกว่าในวิธีอื่น

วัสดุหญ้าเหมาะจะใช้ในเส้นทางที่มีการใช้น้อย หรือใช้เฉพาะฤดูกาล และเหมาะเป็นเส้นทางสำรอง

ข้อดี หากอยู่ในพื้นที่โล่งจะสวยงาม

ข้อเสีย ต้องมีการดูแลตลอดเวลา

- **แผ่นหิน** วัสดุชนิดนี้เหมาะแก่เส้นทางเดินเท้าที่มีพื้นเดิมเป็นหิน พื้นที่ที่เปียก และเป็นเส้นทางที่มีผู้เข้ามาเที่ยวชมเป็นจำนวนมาก

ข้อดี มีลักษณะผิวที่ให้ความรู้สึกดึงดูดความสนใจ ผิวหน้าซึมผ่านได้

ข้อเสีย ใช้แรงงานมาก ราคาแพง

- **วัสดุตามแนวผังน้ำที่เป็นทราย** เส้นทางเดินเท้าตามแนวผังน้ำที่เป็นทราย อาจจะใช้วัสดุที่มีอยู่ในบริเวณดังกล่าว เช่น พกกกรวด ทราย เป็นวัสดุในการปรับผิวหน้าเส้นทางเดินเท้าได้ การใช้กรวดเป็นพื้นทางเดิน เหมาะในเส้นทางที่ใช้งานหนัก ในการก่อสร้างควรจะทำให้มีความหนาพอที่วัชพืชจะไม่รุกราน

ข้อดี การใช้กรวดเป็นผิวหน้ามีราคาไม่แพง และเป็นผิวที่ให้น้ำซึมผ่านได้

ข้อเสีย เวลาเดินเกิดเสียงดัง ไม่เหมาะกับเส้นทางที่ผ่านเข้าไปในที่ที่เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า

- **เศษหินธรรมชาติขนาดเล็ก** เป็นวัสดุที่มีอยู่ตามธรรมชาติ เหมาะสำหรับผิวหน้าเส้นทาง หากมีการใช้อย่างเหมาะสมจะทำให้ผิวหน้าคงทน มั่นคง และเรียบ มีประโยชน์มากกว่าแอสฟัลต์ เพราะสามารถซ่อมแซมได้ง่ายและไม่ดูเหมือนเป็นรอยแต่หลังการซ่อมแซม วัสดุนี้บางคนจะไม่ชอบเนื่องจากเป็นวัสดุที่ยากแก่การเดิน บางครั้งอาจจะทำให้รองเท้าที่ใส่เป็นรอย บางครั้งเศษวัสดุจะเข้าไปในรองเท้าที่สวมอยู่

การใช้วัสดุนี้จะต้องมีการบดอัดอย่างดีโดยใช้ลูกกลิ้งและการย่ำ หินละเอียดจะดีกว่า หินหยาบกรณิใช้เป็นชั้นบน เพื่อให้แน่นเพียงพอและเรียบ สามารถต่อรอยต่อหรือรอยเชื่อมของ หินคลุกหรือแอสฟัลต์

- **คอนกรีต** จะทำให้ผิวทางมีความปลอดภัยและเข้ากับความสามารถของผู้ใช้ประโยชน์ ในเส้นทางเดินเท้าที่มีผู้ใช้เส้นทางเป็นจำนวนมาก ขนาด 1,000 คนต่อวันหรือต่อสัปดาห์ บางครั้ง เป็นเรื่องจำเป็นที่จะต้องใช้ผิวทางที่คงทนถาวรเช่น การใช้คอนกรีตในการทำผิวทาง และใช้วัสดุอื่น เช่น หญ้าเทียม วางทับด้านบน เพื่อจะช่วยให้ดูเป็นธรรมชาติ หรือมีความนุ่มนวลมากขึ้น

ข้อดี มีความคงทน การบำรุงรักษาน้อย

ข้อเสีย ไม่กลมกลืนกับสภาพธรรมชาติ

- **ดินซีเมนต์** มีลักษณะคล้ายคอนกรีต แตกต่างกันที่ใช้วัสดุในพื้นที่ เช่น ดินทรายใน บริเวณที่จะก่อสร้างเส้นทางเดินเท้าเป็นส่วนผสมของทรายและกรวดผสมกับซีเมนต์แล้วปล่อยให้ไหล ไปบนพื้นที่ผิวเส้นทางเดินเท้าโดยไม่ต้องใช้แบบ ทางเดินเท้าจะหนาประมาณ 10 - 13 เซนติเมตร และ มีการสร้างผิวหน้าให้มีความลาดที่จะระบายน้ำได้ เหมาะสำหรับเส้นทางที่มีการใช้งานมาก

ประโยชน์หลักของดินซีเมนต์และดินแอสฟัลต์จะมีมากกว่าวัสดุพื้นผิวอื่นๆ เพราะเป็นการ ใช้ดินเดิมที่มีอยู่ มีการนำเอาวัสดุอื่นเล็กน้อย จะมีซีเมนต์ปนร้อยละ 10-15 ของผิวหน้าและแอสฟัลต์ ประมาณร้อยละ 3-6 ซีเมนต์และแอสฟัลต์จะเชื่อมดินเข้าด้วยกัน เพิ่มความแน่นของดิน ดินที่มีทราย หรือกรวดประกอบสูงจะเหมาะสำหรับการทำผิวลักษณะนี้

ข้อดี ให้ความรู้สึกที่กลมกลืนกับธรรมชาติมากกว่าแอสฟัลต์

ข้อเสีย ราคาแพง

- **ซีเมนต์บล็อก** วัสดุชนิดนี้ใช้ในพื้นที่ที่มีการใช้งานหนัก โดยการนำมาวางไว้บนพื้นทราย ที่เตรียมไว้กว้างประมาณ 1.8 - 2.4 เมตร ใช้ในบริเวณต้นเส้นทาง หรือเชื่อมกับอาคารสื่อความหมาย ต่างๆ ที่มีการใช้งานหนัก

ข้อดี การบำรุงรักษาน้อย การก่อสร้างไม่ยาก

ข้อเสีย ไม่กลมกลืนกับสภาพธรรมชาติ ราคาค่อนข้างแพง

- **ผิวเส้นทางในพื้นที่ที่เป็นเนินทราย** ซึ่งจะใช้ในพื้นที่ที่เป็นเนินทราย ที่มีผู้เข้าไปเที่ยวชมจำนวนมาก การสร้างผิวหน้าเส้นทางเดินเท้าที่เหมาะสมจะช่วยในการป้องกันการทำลายพืชที่ปกคลุมตัวอย่างวัสดุที่ใช้ คือ ใช้ท่อยางดับไฟ และเศษไม้ขนาด 1 นิ้ว x 2 นิ้ว x 36 นิ้ว เพื่อให้เกิดทางเดินที่ยืดหยุ่น ใช้ท่อดับไฟวางเป็นแนวด้านยาวของเส้นทางเดินเท้า ส่วนเศษไม้วางไว้ในตำแหน่งที่เท้าจะก้าวในแต่ละก้าว หรือใช้ตะแกรงเหล็กวางเป็นแนวทาง

- **ซีลี้อย** การใช้ซีลี้อยจะมีข้อจำกัด ซีลี้อยจะมีคุณค่าเล็กน้อยในการเป็นวัสดุผิวหน้า เพราะซีลี้อยมีโอกาสดูถูกดูดซับลงไปในพื้นที่ดิน และเป็นการเพิ่มความชื้นในดิน หากใช้ในพื้นที่แห้ง โดยมีความหนาประมาณ 25-50 มม. จะกลายเป็นสิ่งปกคลุมดินและเก็บความชื้นในดินบนผิวเส้นทาง

- **เปลือกไม้ผาต** เป็นผลพลอยได้จากการทำน้ำผาต ซึ่งใช้ได้ในการทำงานเดียวกับเศษไม้หรือชิ้นไม้ แต่ต้องแน่ใจว่าสารเคมีในเปลือกไม้ได้มีการชะออกไปจากเปลือกหมดแล้ว และจะไม่เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม มีข้อแนะนำให้เก็บเปลือกไว้อย่างน้อย 1 ปี ก่อน จะนำไปใช้เพื่อเป็นการชำระล้างสารเคมีออกไป

- **ถ่าน** ในบางพื้นที่ที่มีปริมาณถ่านเหลือจากการใช้และจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ถ่านสามารถใช้ในการทำผิวอัดแน่นและราบเรียบได้ สำหรับการใช้รถเข็นและรถจักรยาน ถ่านคล้ายกับเป็นผิวเชื่อมวัสดุ แต่ถ่านที่อยู่บนผิวบนไม่ควรใหญ่เกินไป ใหญ่ที่สุดไม่ควรเกิน 15 มม.

- **เปลือกหอย** บางประเภทสามารถใช้ในการทำให้เรียบและทำให้ผิวบดอัดได้โดยเฉพาะเปลือกหอยที่ละเอียด จะทำให้เกิดการเชื่อมต่อได้ หากไม่ละเอียดเปลือกหอยก็จะมีเกาะตัวและจะยากแก่การเดิน



▲ ผิวหน้าเส้นทางที่เป็นแอสฟัลต์และมีราวกันตกขอบทาง



◀ ผิวหน้าเส้นทางที่เป็นดินเดิม หากมีการใช้ประโยชน์มากจะเกิดกัดเซาะพังทลาย รากไม้โผล่

▼ เส้นทางผิวหน้าคอนกรีต





▲ เส้นทางผิวน้ำเป็นบล็อกที่มีรูระบายน้ำ



▲ เส้นทางที่เป็นขั้นบันไดแบบผิวน้ำเป็นดินเดิม



▲ เส้นทางผิวน้ำเป็นหินเกล็ดหรือเศษหิน



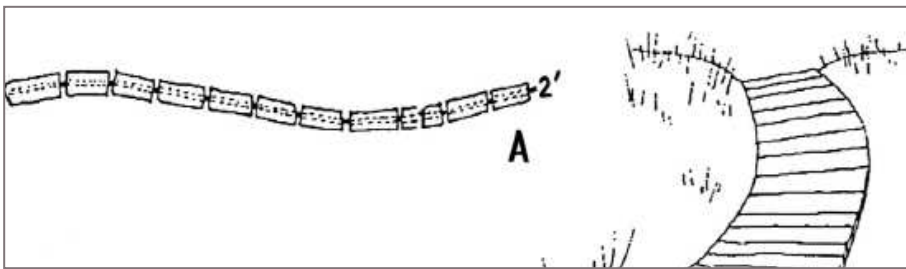
▲ เส้นทางที่ผิวหน้าเป็นเศษไม้



▲ เส้นทางที่ผิวหน้าบางส่วนเป็นพื้นพลาสติกกันลื่น



◀ เส้นทางที่บางครั้งต้องทำเป็น
ตะแกรงยกพื้นหรือติดพื้น
เพื่อลดผลกระทบตอสภาพ
ธรรมชาติ ในภาพเป็นการ
ป้องกันการเดินเหยียบย่ำบน
ซากฟอสซิลบนพื้นทราย



▲ เส้นทางเดินเท้าที่ผิวหน้าเป็นไม้เชื่อมด้วยสายสลิง ซึ่งจะมีความยืดหยุ่นในการวางไปตามลักษณะของพื้นที่

การปฏิบัติในการก่อสร้างเส้นทางกรณีการใช้เครื่องจักรกล

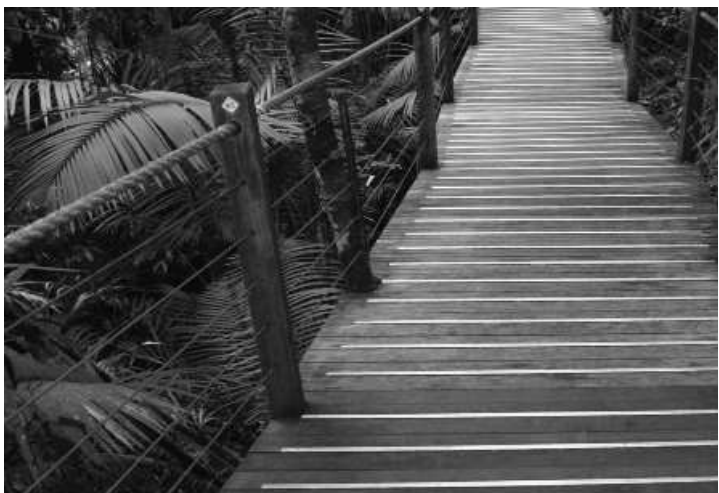
ในการก่อสร้างเส้นทางจะต้องมีการพิจารณาในเรื่องวิธีการและการใช้เครื่องมือที่เหมาะสมว่า จำเป็นที่จะต้องใชยานพาหนะและเครื่องมือในการขนส่งวัสดุและเกรดผิวทางหรือไม่ เช่น รถบรรทุก รถแทรกเตอร์ การใช้เครื่องมือเครื่องจักรกลจะประหยัดค่าใช้จ่ายเพราะว่า ต้องการคนก่อสร้างจำนวนน้อยและโครงการสำเร็จเร็วขึ้น และยังมียุทธศาสตร์ในด้านการป้องกันสิ่งแวดล้อม เพราะที่ตั้งแคมป์ทำงานในกรณีนี้จะมีขนาดเล็ก และสิ่งแวดล้อมจะถูกรบกวนในระยะสั้น

ข้อเสีย ในเรื่องการใช้อุปกรณ์ คือ ความยุ่งยากในการเคลื่อนย้ายเครื่องจักร และคนอาจจะใช้เครื่องมือเช่น พลั่ว ทำงานได้อย่างระมัดระวังกว่าการใช้เครื่องจักรกล การใช้เครื่องจักรกลอาจจะควบคุมได้ยากกว่า เช่น เป็ลือกต้นไม้ฉีกขาดจากลำต้นได้ ก็อาจจะหัก และด้านข้างของเส้นทางอาจเกิดเป็นร่องเสียงจากเครื่องจักรกลอาจจะรบกวนต่อสัตว์ และมีความเสี่ยงจากมลภาวะที่เกิดจากเชื้อเพลิง

เป็นข้อสังเกตว่า เครื่องจักรกลอาจจะมีประโยชน์ในการสร้างเส้นทาง ถ้ามีมาตรการในการดำเนินการที่เพียงพอ รายละเอียดต่อไปนี้จะพิจารณาประกอบในการจัดทำเส้นทางคือ

- แต่ละโครงการต้องมีความระมัดระวังในการจัดหาอุปกรณ์ที่เหมาะสม
- เส้นทางไม่ควรออกแบบให้ใช้เครื่องจักรกล ถ้ามีปัจจัยหรือเงื่อนไขอื่นที่เหมาะสมกว่า
- ความกว้างของเส้นทาง ความโค้ง การเกรดความลาดชัน ควรจะมีการพิจารณาถึงความเหมาะสม กับกิจกรรมของเส้นทางเป็นอันดับแรก

- ขั้นตอนของการดำเนินการกับการใช้อุปกรณ์ก่อสร้างควรมีการวางแผนอย่างระมัดระวัง
- พื้นที่เก็บอุปกรณ์และวัสดุควรมีการเลือกก่อนที่จะมีการก่อสร้าง และไม่ควรรอยู่ในตำแหน่งพื้นที่ที่เปราะบาง หรือมีคุณค่าของเส้นทาง ซึ่งอาจจะมีผลกระทบเกิดขึ้นได้
- น้ำมันเชื้อเพลิงและสารเคมีควรมีการเก็บในที่ซึ่งไม่ตกหล่นหรือฟุ้งกระจายได้ เช่น ห่างจากแหล่งน้ำ เก็บบนพื้นราบ
- การกำหนดจุดที่กลับรถ โดยเฉพาะรถบรรทุกและเครื่องจักรกลหนัก ควรมีการกำหนดจุดกลับรถไว้ตามแนวเส้นทางไม่ควรกลับรถที่ไหนก็ได้ เพราะจะก่อให้เกิดการทำลายเส้นทางและสภาพแวดล้อม บริเวณที่เหมาะสมจะต้องเป็นพื้นที่ราบและมีความลึกประมาณ 60 ซม. ดินแน่นและมั่นคง ดินระบายน้ำดี และไม่มีสภาพแวดล้อมที่เปราะบาง หรือจุดที่มีคุณค่าของเส้นทางภายหลังการก่อสร้าง สถานที่เก็บวัสดุและจัดไว้กลับรถควรจะได้รับ การฟื้นฟู
- การทำงานของเครื่องจักรกลควรกำหนดดำเนินการในเวลาที่ไม่กระทบต่อสัตว์ป่า



▲ เส้นทางเดินยกระดับ ที่ใช้แถบเหล็กติดตั้งบนผิวทางกันลื่น
อุทยานแห่งชาติบารอนจอร์ช ประเทศออสเตรเลีย

การออกแบบในเส้นทางแต่ละประเภท

เส้นทางเดินไกลในป่าเบญจพรรณ

เส้นทางเดินไกลในป่าเบญจพรรณ จะเป็นเส้นทางที่ให้ประสบการณ์แก่ผู้ใช้เส้นทางในป่าที่ห่างไกล จากความศิวิไลซ์ และให้ความรู้สึกรู้สึกว่าเป็นคนแรกที่เข้าไปในพื้นที่นั้น เส้นทางเดินป่าระยะไกลควร จะตั้งอยู่ในที่ซึ่งพบเห็นลักษณะทิวทัศน์ทางธรรมชาติ ไม่ควรพบทิวทัศน์ของเมือง ถนน ทางรถไฟ สายไฟ เหมืองแร่ การทำไม้ หรือสิ่งที่เปลี่ยนแปลงไปจากธรรมชาติ

การจัดทำเส้นทางในลักษณะนี้ควรจะเป็นธรรมชาติมากที่สุด สิ่งอำนวยความสะดวกจะเป็น ไปแบบง่ายๆ และมีเฉพาะที่พักในลักษณะฉุกเฉิน เส้นทางควรจะแคบที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ให้มี ขนาดช่องเท้าที่คนเดินผ่านไปมาได้ ผิวเส้นทางจะเป็นดินเดิมและมีอินทรีย์วัตถุคลุมผิวหน้าเล็กน้อย จะมีการใส่วัสดุอื่นเฉพาะจุดที่ขึ้นและ วัสดุทางธรรมชาติ (หิน กรวด ไม้ปูลงพื้น) โครงสร้างต่างๆ จะใช้ เมื่อจำเป็น และอยู่ในรูปแบบที่ง่ายที่สุดเท่าที่จะทำได้ ไม่มีการพัฒนาอย่างเข้มข้นในเส้นทางเดินไกล ไม่ควรมีพื้นที่ปิกนิก และในจุดชมทิวทัศน์ ไม่ต้องมีчанชมทิวทัศน์ รวากัน และป้าย

ในการที่จะดำรงไว้ให้เป็นเส้นทางเดินไกลในป่าเบญจพรรณ ควรจะต้องจำกัดจำนวนผู้ใช้เส้นทาง และกลุ่มของผู้ใช้เส้นทาง หากเส้นทางมีการใช้มากเกินไป จะทำให้ความรู้สึกวิเวกและสันโดษหายไป ในส่วนระดับของความสำคัญเป็นการยากที่จะกำหนดออกมา เพราะขึ้นอยู่กับความชำนาญการของ นักเดินป่า และประสบการณ์ในแต่ละเส้นทาง ซึ่งอาจจะแปรไปตามการพบเห็น ตามลักษณะของกลุ่ม นักเดินไกลซึ่งอาจจะเป็น 1 กลุ่มต่อวัน หรือ 1 กลุ่มต่อชั่วโมง

ขนาดของกลุ่ม ส่วนมากนักเดินไกลต้องการที่จะพบกลุ่มที่มีขนาดเล็กมากกว่ากลุ่มขนาดใหญ่ เช่น การพบผู้ใช้เส้นทาง 4 กลุ่ม จำนวน 5 คน ในหนึ่งวัน ดีกว่าการพบ 1 กลุ่ม จำนวน 20 คน ใน 1 ครั้ง

เส้นทางเดินไกลในป่าเบญจพรรณจะต้องไม่อยู่ในบริเวณเดียวกับเส้นทางแบบไป-กลับในวันเดียว และถ้าหากเส้นทางมีความง่ายในการเข้าถึงของผู้มาท่องเที่ยวแบบไป-กลับ จะเป็นการยากในการ ควบคุมปริมาณการใช้ และความรู้สึกในการเป็นป่าเบญจพรรณ จะลดน้อยลงไปสำหรับนักเดินไกล ที่พักแรม

บริเวณที่ตั้งแคมป์ที่มีลักษณะเป็นส่วนตัวมีความสำคัญกับเส้นทางเดินไกลในป่าเปลี่ยว และจะต้องมีการจัดไว้สำหรับกลุ่มเล็ก เช่น 3 เต็นท์ หรือ 1- 6 คน และไม่ควรจัดไว้เป็นกลุ่มใหญ่ การจัดที่พักแรมควรเป็นแบบง่ายๆ ไม่ควรมีที่พักและโต๊ะ บางครั้งอาจจำเป็นที่จะมีที่ก่อกองไฟและสุขาหลุมไว้ให้

นักเดินไกลจะต้องปฏิบัติตามกฎการพักแรมและการเดินไกล บางครั้งอาจเป็นความจำเป็นในการนำเตาเข้าไปเพื่อลดผลกระทบจากการก่อไฟและเก็บไม้ฟืน

การออกแบบเส้นทาง

เส้นทางจะมีรูปแบบเป็นเส้นตรงหรือวงรอบก็ได้ บางครั้งจำเป็นที่จะต้องกำหนดจุดหรือวงรอบเพื่อเชื่อมกับถนนสายหลักด้วยสัญลักษณ์พิเศษ เส้นทางควรมีความหลากหลายเช่น บางส่วนเดินง่ายและบางส่วนเดินยาก เพื่อให้หนักเดินไกลมีประสบการณ์เพิ่มขึ้น

ความยาวของเส้นทาง

เส้นทางเดินไกลควรจะมีระยะยาวเพียงพอที่สามารถพักแรมได้อย่างน้อย 2 คืน สำหรับความยาวสูงสุดไม่จำกัด ตำแหน่งที่ตั้งจุดพักแรม ควรจะอยู่ในระยะทางที่สามารถเดินทางถึงภายใน 1 วัน ปัจจัยในเรื่องของลักษณะภูมิประเทศจะต้องนำมาประกอบการพิจารณาจัดหาสิ่งอำนวยความสะดวก ตามระยะทางและระยะเวลาที่ใช้ในการเดิน เช่น ทางเดินไกลในพื้นที่เป็นเขาควรมีระยะทาง 8 กิโลเมตร และทางในพื้นที่ราบควรมีระยะทางประมาณ 10 กม.

ระดับความลาดชัน

ความลาดชันที่เหมาะสม 0 – 10 เปอร์เซ็นต์ ความลาดชันสูงสุดที่พอจะรับได้ 15 เปอร์เซ็นต์ และความลาดชันสูงสุดในช่วงความลาดชันระยะสั้นที่รับได้คือ 30 เปอร์เซ็นต์ ในระยะทางสูงสุดไม่เกิน 30 เมตร

ผิวหน้าเส้นทาง

ผิวหน้าเส้นทางควรจะแคบที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ และไม่ควรกำหนดคงที่ตายตัว ควรจะแปรเปลี่ยนไปตามเงื่อนไขของภูมิประเทศ เช่น กว้างขึ้นในพื้นที่โล่ง และแคบในบริเวณที่มีความ

ลาดชัน และในพื้นที่ภูมิประเทศขรุขระ หรือในพื้นที่ที่พืชพรรณหนาแน่น ความกว้างที่แนะนำในทุกสถานการณ์ คือ ความกว้างประมาณ 45 ซม. แต่ไม่ควรกว้างเกิน 90 ซม.

การตัดสร้างผิวช่องทาง

พืชพรรณควรจะมีการตัดสร้างเป็นช่องทางในระดับความสูง 2.5 เมตรเหนือผิวทาง ตัวอย่างเส้นทางในลักษณะนี้ คือ เส้นทางเดินไกลยอดเขาโมโกจู อุทยานแห่งชาติแม่วงก์ จังหวัดกำแพงเพชร นครสวรรค์ เส้นทางเดินไกลยอดเขาหลวง อุทยานแห่งชาติเขาหลวง จังหวัดนครศรีธรรมราช เส้นทางเดินขึ้นยอดเขาเหมน อุทยานแห่งชาติน้ำตกโยง จังหวัดนครศรีธรรมราช

เส้นทางเดินไกลทั่วไป (Back country hiking trail)

เส้นทางเดินไกลทั่วไปเป็นเส้นทางที่จะก่อให้เกิดประสบการณ์ที่สนุกสนานในสภาพธรรมชาติ คุณค่าพื้นฐานเป็นไปในลักษณะเดียวกับเส้นทางเดินป่าระยะไกลในป่าเบญจพรรณ ที่ต้องการความสันโดษ และวิเวกแต่การพบหรือมองเห็นความวิไลซ์ไม่ใช่ข้อจำกัด ในเส้นทางสามารถเห็นทิวทัศน์ของเมือง หมู่บ้าน ไม่จำเป็นจะต้องมีการพัฒนาหรือจัดให้มีสิ่งอำนวยความสะดวกในเส้นทาง

เงื่อนไขของเส้นทางในลักษณะนี้ จะเหมาะกับผู้ใช้ประโยชน์ทั่วไปมากขึ้น มีการสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกประกอบคือ ที่กีดขวาง บันได และที่พักมรมณีสื่ออากาศไม่เหมาะสม การออกแบบที่ซับซ้อนสามารถยอมรับได้ เช่น สะพานที่กว้างและทนทาน มีราวสะพาน มีความลาดชันที่ต่ำ

ความกว้างของเส้นทางควรจะแคบเท่าที่จะแคบได้ และผิวเส้นทางควรจะเป็นดินเดิมและมีอินทรีย์วัตถุ มีการเพิ่มวัสดุผิวหน้ากรณีที่เป็นเท่านั้น เช่น กรณีที่ผิวเส้นทางแฉะมีน้ำขัง บางกรณีอาจจะใช้ถนนชักลากไม้เก่า ถนนแนวกันไฟ ไม่ควรจะมีการพัฒนาอย่างเข้มข้นในเส้นทางทางเดินไกลนี้ เช่น ไม่ควรมีพื้นที่ปิกนิก ชานชมทิวทัศน์

การจำกัดจำนวนนักเดินไกลไม่เข้มงวดเท่าเส้นทางในป่าเบญจพรรณ แต่ความเป็นส่วนตัวของผู้พักแรมยังคงมีความสำคัญ และในกรณีนี้หากมีผู้พักแรมในพื้นที่จำนวนมากก็ยังสามารถยอมรับได้ โดยอาจจะมีการออกแบบพื้นที่สำหรับกลุ่มขนาดใหญ่ ในกรณีที่พื้นที่ขนาดเล็กเต็ม

สิ่งอำนวยความสะดวกของที่ตั้งแคมป์จะมีลักษณะเหมือนเส้นทางเดินไกลในป่าเปลี่ยว ยกเว้น อาจจะมีที่ก่อกองไฟและสุขาหลุม เพราะว่ามีการใช้พื้นที่อย่างเข้มข้นมากกว่า อาจจะมีความจำเป็น ที่จะจัดให้มีที่พักสำหรับหลบฝน โดยเฉพาะในพื้นที่ที่มีฤดูฝนยาวนาน เช่นเดียวกับเส้นทางเดินป่า ระยะไกลในบางสถานการณ์อาจจะมีความจำเป็นที่จะห้ามมีการก่อไฟ และอนุญาตให้ผู้ที่ใช้เส้นทางนำ เตะเข้าไปแทน

การออกแบบเส้นทาง

เส้นทางลักษณะนี้จะเป็นได้ทั้งแบบเส้นตรงและวงรอบ มีเส้นทางย่อยที่จะเข้าถึงเส้นทาง ดังกล่าวได้ หรือแยกไปยังปรากฏการณ์ที่น่าสนใจ จุดเด่นที่น่าสนใจ ในระหว่างเส้นทางหลัก แต่ อย่างไม่ก็ตาม การใช้วงรอบยังเหมาะสมในการก่อให้เกิดความหลากหลายของประสบการณ์ในเส้นทาง

ความยาวของเส้นทาง

เส้นทางควรมีความยาวเพียงพอที่จะให้มีการพักแรมอย่างน้อย 2 คืน โดยความยาวสูงสุด ไม่จำกัด สิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อการกางเต็นท์ควรอยู่ในจุดที่สามารถเดินทางไปถึงได้ภายใน 1 วัน

ระดับความลาดชัน

ความลาดชันที่เหมาะสมคือ 0 – 10 เปอร์เซ็นต์ ความลาดชันสูงสุดที่พอจะรับได้คือ 15 เปอร์เซ็นต์ และความลาดชันสูงสุดระยะสั้นที่จะรับได้คือ 30 เปอร์เซ็นต์ ในระยะทาง 30 เมตร

ความกว้างของผิวทาง

ความกว้างของผิวทาง ควรจะยืดหยุ่นได้ไปตามสภาพภูมิประเทศ กว้างในจุดที่โล่ง และ แคบในจุดที่พื้นดินขรุขระ พืชพรรณหนาแน่น ความกว้างที่แนะนำคือ 45 ซม. ความกว้างสูงสุดไม่ควรเกิน 90 ซม.

การตัดสางแนวทาง

พืชพรรณควรมีการตัดสางให้มีความสูง 2.5 เมตรจากระดับผิวทาง

เส้นทางเดินไกลที่อยู่ใกล้เมือง (Front country hiking trail)

เส้นทางเดินไกลประเภทนี้เป็นเส้นทางเดินไกลที่มีความใกล้ชิดกับพื้นที่เมืองและชนบทมากขึ้น สิ่งที่แตกต่างกันของเส้นทางนี้กับเส้นทางเดินไกลข้างต้นคือ จะไม่คำนึงถึงว่าจะมีการพบความเครียดของเมืองหรือไม่ วัตถุประสงค์หลักของเส้นทางเพื่อให้เกิดประสบการณ์ที่สนุกสนาน จากการใช้ทิวทัศน์ และการสื่อความหมายในพื้นที่กึ่งเมือง ชนบท และพื้นที่สิ่งแวดล้อมต่างๆ เส้นทางลักษณะนี้อาจเป็นกลุ่มเส้นทางระยะสั้น เพื่อการใช้ประโยชน์ใน 1 วัน เช่นเดียวกับเส้นทางระยะไกล การออกแบบเหมาะกับคนที่ขาดประสบการณ์จากการเดินไกล ความลาดชันควรน้อยที่สุด และมีเส้นทางไต่ขึ้นเขาน้อยมาก ความกว้างผิวทางจะต้องกว้างมาก มีการสร้างองค์ประกอบเส้นทางที่ประกอบด้วย เช่น สะพาน ขั้วบันได และราวจับ การออกแบบโครงสร้างควรจะทนทาน มั่นคงมากกว่าเส้นทาง 2 ประเภทแรก มีการสร้างซันแชมทิวทัศน์ นิทรรศการกลางแจ้ง โต๊ะปิกนิก และเป็นเส้นทางที่อาจจะจำกัดจำนวนผู้มาท่องเที่ยวได้ยาก เพราะว่าการเข้าถึงได้ง่าย ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมของเส้นทางควรจะต้องมีการควบคุมอย่างจริงจัง โดยการออกแบบและการบำรุงรักษาที่เหมาะสม บางจุดของเส้นทางอาจจะมีการใช้งานอย่างหนักมากกว่าเส้นทางอื่น จุดพักแรมอาจจะมีทั้งกลุ่มขนาดใหญ่และกลุ่มขนาดเล็ก สิ่งอำนวยความสะดวกควรรวมถึงสุขา และในพื้นที่ที่จะมีการใช้อย่างหนักก็จะต้องมีที่อาบน้ำและบ่อที่จะเป็นแหล่งน้ำ โต๊ะปิกนิกและที่พักร่ม ในบางกรณี อาจจะมีการกำหนดที่ก่อไฟ ที่ก่อไฟควรจะมีการป้องกันในเรื่องของการกำหนดจุดก่อไฟ และจำกัดขนาดของไฟ ควรจะมีการจัดหาไม้ฟืนให้ เพื่อป้องกันไม่ให้ไปใช้ฟืนพรปรอบๆ ด้าน

การออกแบบเส้นทาง

รูปแบบเส้นทางที่เหมาะสมกับเส้นทางลักษณะนี้คือ เส้นทางตรง และมีทางย่อยที่จะใช้ในการเข้าถึงทั้งจากชุมชน พื้นที่กิจกรรมต่างๆ และจุดที่น่าสนใจ ส่วนที่จะใช้จากกลุ่มการเดินทางแบบไปกลับวันเดียว อาจจะจัดทำเป็นแบบวงรอบภายในเส้นทางหลักก็ได้

ความยาวเส้นทาง

ควรจะทำเป็นส่วนๆ เพื่ออำนวยความสะดวกในการเดินทางภายใน 1 วัน ระยะที่เหมาะสมอยู่ระหว่าง 8 – 13 กม. ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขของสภาพภูมิประเทศ ในเส้นทางที่เป็นที่นิยมควรจะต้องมีความยาวสั้นลงเพื่อบริการแก่ผู้ใช้เส้นทางในเวลาล้าน 1 – 3 ชั่วโมง

ระดับความลาดชัน

ความลาดชันที่เหมาะสมคือ 0- 10 เปอร์เซ็นต์ ความลาดชันสูงสุดที่รับได้คือ 15 เปอร์เซ็นต์ และความลาดชันเฉพาะจุดระยะสั้นที่จะรับได้คือ 20 เปอร์เซ็นต์ ในระยะทาง 30 เมตร

ความกว้างของผิวทาง

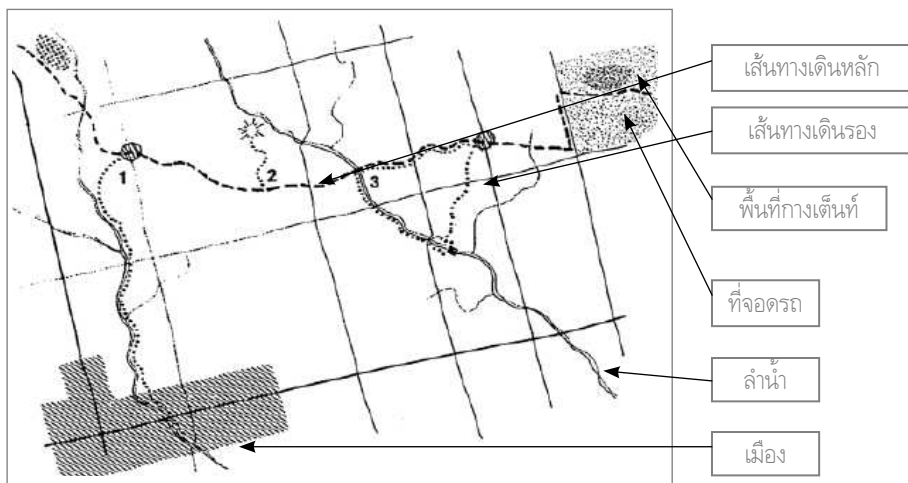
ความกว้างของผิวทางจะแปรเปลี่ยนไปตามลักษณะของภูมิประเทศ และความเข้มข้นของการใช้เส้นทาง ความกว้างประมาณ 45 – 60 ซม. เป็นความกว้างที่เหมาะสม ความกว้างที่สูงที่สุดที่จะเป็นไปได้ ควรจะพิจารณาจากปริมาณการใช้ ประเภทของเส้นทาง อาจจะใช้ทางชักลากไม้เก่าทางไปฟาร์ม สวน หรือไร่

การตัดสร้างแนวทาง

การตัดสร้างพืชพรรณในแนวทางเส้นทางเดินเท้าควรสูง 2.5 เมตรจากระดับผิวทาง



▲ ลักษณะการทำขั้นบันไดที่เดินแบบสบายๆ ในเส้นทางที่ลาดชัน อุทยานแห่งชาติบารอนจอร์จ ประเทศออสเตรเลีย



▲ รูปแบบเส้นทางเดินไกลใกล้เมือง

- | | | |
|---|---|---|
| 1 | = | จุดที่เชื่อมต่อกับเมือง |
| 2 | = | จุดเชื่อมต่อกับที่ชมทิวทัศน์ |
| 3 | = | เส้นทางวงรอบที่เชื่อมต่อไปยังจุดชมน้ำตก |

เส้นทางเดินไกลสำหรับผู้ใช้เวลาไปกลับใน 1 วัน (Day-Use hiking trail)

เส้นทางเดินไกลสำหรับการใช้เวลาไปเช้ากลับเย็นจะพิจารณาจากปัจจัยในเรื่องความชัน ความกว้างของผิวทาง โครงสร้าง สิ่งอำนวยความสะดวก และเป้าหมายของเส้นทาง การออกแบบ อาจจะออกแบบสำหรับผู้ใช้เวลาเส้นทางที่ต้องการประสบการณ์ในลักษณะเดียวกับที่ได้รับจากเส้นทางเดินไกลแบบที่ 2 หรือ 3 ข้างต้น

การออกแบบเส้นทาง

รูปแบบของเส้นทางเป็นได้ทั้งแบบเส้นตรงและวงรอบ และอาจจะเป็นส่วนที่ขยายมาจาก เส้นทางเดินไกลแบบใกล้เมืองแบบที่ 3 ข้างต้น และกรณีนี้ที่เส้นทางเดินไกลแบบไปกลับนี้ไม่ได้เป็นส่วน

หนึ่งของเส้นทางเดินป่าระยะไกลข้างต้น การกำหนดรูปแบบเส้นทางควรเป็นแบบปิดจะเหมาะสมกว่า เช่น กำหนดเป็นวงรอบซ้อนกัน กำหนดแบบมีวงรอบหลักตรงกลางและวงรอบย่อยรอบข้าง หรือ กำหนดเป็นเส้นทางแบบร่างแห การกำหนดวงรอบแบบเดียวไม่เหมาะสมเนื่องจากจะไม่ให้ความหลากหลายในลักษณะภูมิประเทศและความยาวของเส้นทางไม่เพียงพอ

ความยาวเส้นทาง

ความยาวและรูปแบบของเส้นทางขึ้นอยู่กับเงื่อนไขของสภาพภูมิประเทศและระดับของผู้ใช้เส้นทาง สำหรับเส้นทางที่ถูกใช้โดยผู้ใช้เส้นทางที่มีประสบการณ์ที่ระดับต่างๆ กัน ควรจะมีเส้นทางให้เลือกไว้ด้วย ตัวอย่างเช่น ควรจะมีวงรอบแบบสั้นเช่น 3-5 กม. รวมกับวงรอบแบบยาวคือ 13 กม. สำหรับอนุญาตให้ใช้เป็นเส้นทางเดินไกลแบบเต็มวัน และมีการเพิ่มวงรอบหรือทางแยกอื่นๆ เพื่อให้ระยะยาวขึ้นและให้ประสบการณ์ที่หลากหลาย

ระดับความลาดชัน

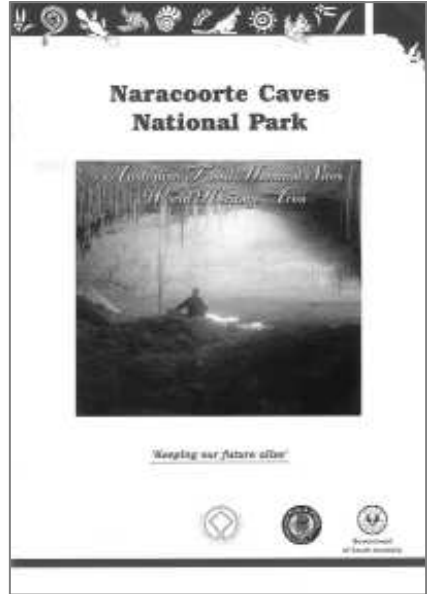
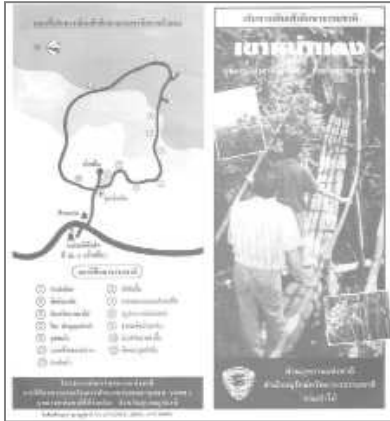
ความลาดชันที่เหมาะสมคือ 0-10 เปอร์เซ็นต์ ความลาดชันสูงสุดที่ยอมรับได้คือ 10 เปอร์เซ็นต์ และความลาดชันเฉพาะจุดระยะสั้นที่ยอมรับได้คือ 20 เปอร์เซ็นต์ ในระยะทางไม่เกิน 30 เมตร

ความกว้างของผิวทาง

สำหรับเส้นทางหรือส่วนของเส้นทางที่จะใช้โดยผู้ใช้ทั่วไป ควรมีความกว้างอยู่ระหว่าง 45-60 ซม. สำหรับเส้นทางหรือส่วนของเส้นทางที่จะใช้โดยผู้ชำนาญการ ควรจะกว้าง 45 ซม. และสูงสุดควรไม่เกิน 90 ซม.

การตัดสร้างแนวทาง

ควรตัดสร้างพืชพรรณในแนวทางให้มีความสูง 2.5 เมตรจากระดับผิวทาง



ตัวอย่างลักษณะแผ่นพับเส้นทางศึกษาธรรมชาติ และคู่มือที่เรียกว่า

Booklet เพื่อการศึกษาธรรมชาติ มีขนาด 9.5 x 17 ซม. และ 15 x 21 ซม.

เส้นทางในพื้นที่ธรรมชาติ

เส้นทางในพื้นที่ธรรมชาติเป็นลักษณะของเส้นทางที่พัฒนาในพื้นที่ที่มีการใช้มาก คือ อุทยานแห่งชาติ และในพื้นที่ธรรมชาติ เป็นทั้งเส้นทางเพื่อการบริหารหรือนันทนาการ เส้นทางชนิดนี้จะเหมือนกับระบบเส้นทางและทางเดินที่พบในสวนสาธารณะ รวมถึงเส้นทางในพื้นที่ทางเดินเท้าและทางเดินที่เชื่อมต่อกับสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ กับพื้นที่กิจกรรม เช่น พื้นที่ทางเดินเท้ากับศูนย์บริการนักท่องเที่ยว ที่จอดรถ กับพื้นที่ปิกนิก

เส้นทางลักษณะนี้ต้องอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ใช้ทุกคน ทุกวัย ทุกเพศ และผู้พิการ หรือเด็กๆ การออกแบบจะต้องมีมาตรฐานสูงสุดในด้านการเข้าถึงของผู้ใช้ ความสะดวก และความปลอดภัย

การออกแบบเส้นทาง

ไม่มีรูปแบบเฉพาะในเส้นทางลักษณะนี้ เส้นทางไปจุดบริการส่วนใหญ่เป็นทางตรง เช่น จากที่ทางเดินที่ไปชายหาด กรณีเป็นเส้นทางชมทิวทัศน์ (Scenic trail) การใช้รูปแบบวงรอบจะเหมาะสม เนื่องจากสามารถเพิ่มวงรอบหรือมีทางแยกไปที่ต่างๆ ได้หลากหลาย

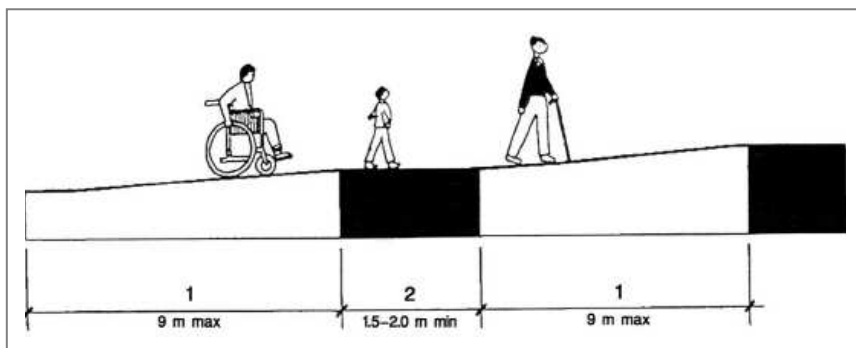
ความยาวเส้นทาง

ความยาวที่เหมาะสมในเส้นทางชมทิวทัศน์จะแปรผันจากเส้นทางระยะสั้น ยาวประมาณ 800 เมตร สำหรับการเดินเล่นตอนเย็น จนถึง 5 กม. ซึ่งจะใช้เวลาหลายชั่วโมง

ระดับความลาดชัน

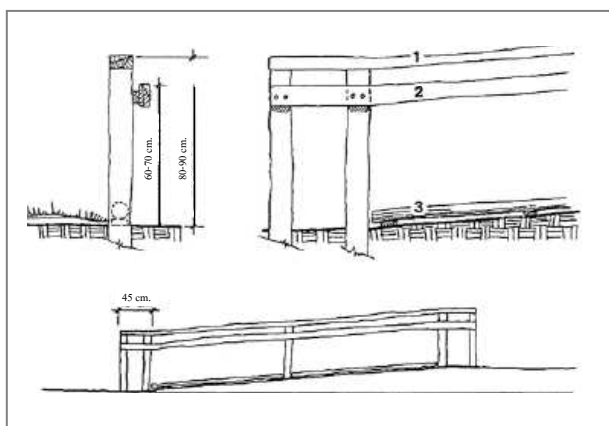
ความลาดชันที่เหมาะสมคือ 0-3 เปอร์เซ็นต์ ความลาดชันสูงสุดที่จะรับได้คือ 5 เปอร์เซ็นต์ และความลาดชันสูงสุดเฉพาะจุดในระยะสั้นที่ยอมรับได้คือ 10 เปอร์เซ็นต์ ในระยะทางไม่เกิน 30 เมตร หากเกินกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ ต้องจัดให้มีบันได

สำหรับคนพิการ ความลาดชันที่เหมาะสมคือ 0-3 เปอร์เซ็นต์ หรือหากมากกว่า 3 เปอร์เซ็นต์ จะต้องมีความยาวของความลาดชันไม่เกิน 9 เมตร และจะต้องมีจุดที่จะพักเป็นทางราบประมาณ 2 เมตร ก่อนที่จะมีการเปลี่ยนความชันอีกระยะหนึ่ง ความลาดชันที่มากกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ ควรจะพิจารณาให้เป็นทางลาดและมีราวจับ ราวจับจะใช้ประโยชน์แก่ผู้ใช้ทุกกลุ่ม และสามารถขยายทางลาดไปสู่กลุ่มคนที่ต้องการใช้ราวจับ การจัดให้มีราวจับควรทำเป็น 2 ระดับ คือ ระดับบนสำหรับผู้ใหญ่ ระดับล่างสำหรับเด็กและรถคนพิการ ในจุดด้านล่างและด้านบนของทางลาด ให้มีเสา 2 เสา ที่กว้าง 45 ซม. เพื่อจะทำให้ราวแข็งแรงพอที่จะสนับสนุนน้ำหนักของคน 2-3 คนได้



คำอธิบาย 1 = ส่วนของความลาดชันที่ไม่ควรมีระยะทางเกิน 9 เมตร

2 = ส่วนที่เป็นทางราบ มีระยะทาง 1.5 - 2 เมตร

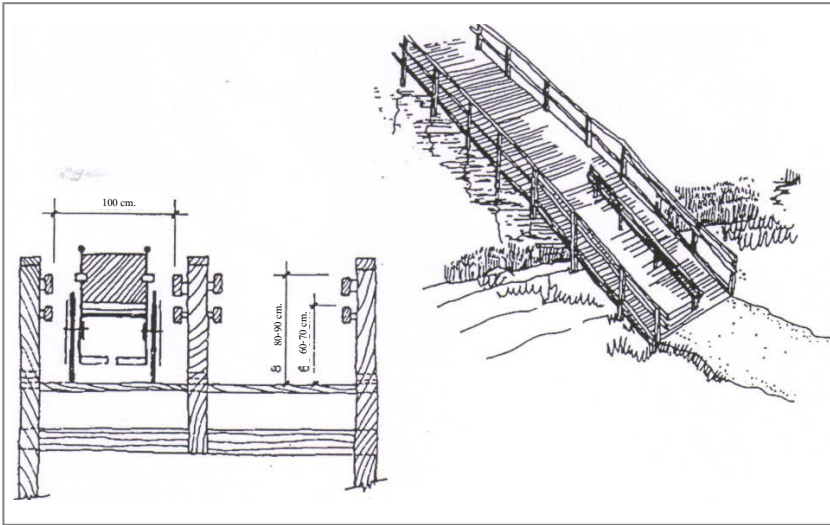


◀ ลักษณะของราวจับ

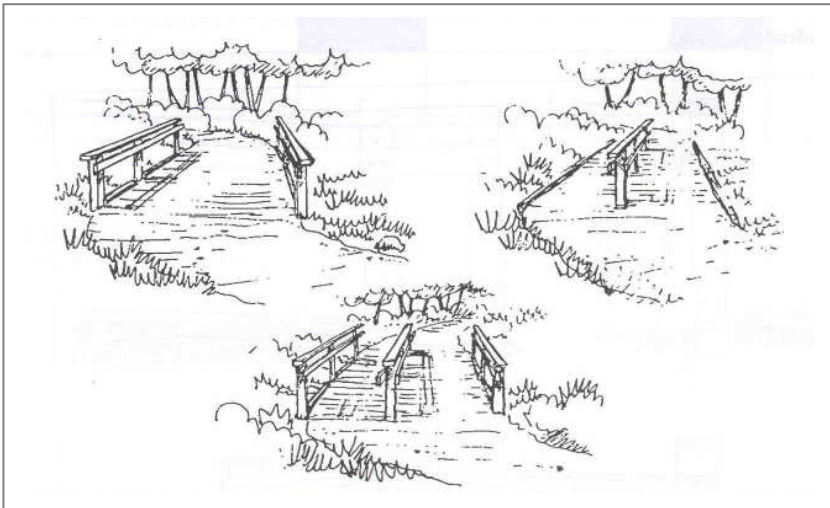
คำอธิบาย 1 = ราวจับสำหรับคนทั่วไป

2 = ราวจับสำหรับคนนั่งเก้าอี้เข็นและเด็ก

3 = จุดล้อยหยุดที่ขอบผิวหน้าเส้นทาง



▲ ลักษณะราวจับสำหรับคนพิการ



▲ ลักษณะราวจับรูปแบบหนึ่ง

ความกว้างของผิวทาง

เส้นทางชมทิวทัศน์และเส้นทางบริการ ผิวทางควรกว้างไม่น้อยกว่า 2 เมตร กรณีที่เส้นทางสำหรับคนพิการลักษณะเป็นเส้นทางสวนกันจะกว้าง 2 เมตร และกรณีเป็นเส้นทางเดียวกว้าง 1.2 เมตร สำหรับเส้นทางรองควรกว้างระหว่าง 60 – 150 ซม.

การตัดสางแนวทาง

พืชพรรณจะมีการตัดสางให้มีความสูง 2.5 เมตรจากระดับผิวทาง

ผิวเส้นทาง

วัสดุผิวทางมีหลายรูปแบบที่เหมาะสมกับเส้นทางประเภทนี้ กรณีที่เส้นทางมีการใช้น้อย เช่น ทางย่อยไปยังจุดกางเต็นท์ใช้ดินเดิมก็เพียงพอ ในเส้นทางที่ใช้มาก หรือที่สภาพดินไม่เหมาะสมควรที่จะเพิ่มวัสดุผิวทางเช่น ใช้หินคลุก ชี้้นไม้ หรือเศษไม้ก็เพียงพอ ผิวทางเดินควรจะแน่นเรียบ และใช้วัสดุที่ไม่สูญหายไปง่ายเช่น ชี้้นไม้ เศษหิน เพื่ออำนวยความสะดวกกับคนที่มีปัญหาในเรื่องการเคลื่อนไหว หรือการมองเห็น

ผิวทางที่เหมาะสมคือ เศษหิน โดยอัดแน่นและเชื่อมกับผงหินและแอสฟัลต์ ถ่าน หินชนวน บางชนิด หรือแอสฟัลต์ การใช้ผิวทางเป็นแอสฟัลต์จะทำให้ได้มาตรฐานสูงขึ้น การใช้หินบดเป็นผิวจะมีประโยชน์ในการซ่อมแซมเส้นทางสะดวกขึ้น

เส้นทางที่ใช้โดยยานพาหนะต้องใช้หินบด หรือแอสฟัลต์ และชั้นของวัสดุฐานที่ลึกลงไป

โครงสร้าง

โครงสร้างควรจะทำให้ความปลอดภัย และการใช้ประโยชน์สูงสุด สะพานและบันได ควรจะกว้าง เพียงพอในการผ่านและมีความปลอดภัยในการเดินภายใต้สภาพที่มีความชื้นและแห้ง บันไดที่จะใช้ในช่วงเวลากลางคืนควรจะต้องมีความแข็งแรงและควรมีไฟส่องสว่าง ราวสะพานควรจะมี ความแข็งแรงเพียงพอ และอย่างน้อยมีสองระดับ เพื่อเด็กจะได้ไม่ไถลออกไป สำหรับสะพานย่อยๆ จะไม่จำเป็น ถ้าไม่อยู่ในจุดที่อันตราย

เส้นทางเดินเท้าเพื่อสื่อความหมาย

เป็นเส้นทางที่จะเปิดโอกาสให้ผู้เข้าชมมีความสนุกสนานและยังได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและวัฒนธรรม การพัฒนาเส้นทางอาจจะพัฒนาตามหัวข้อ ซึ่งแต่ละเส้นทางจะมีบทบาทเฉพาะในการสื่อความหมายที่แตกต่างกันไป หัวข้อจะเน้นไปในด้านต่างๆ ของสิ่งแวดล้อม เช่น เส้นทางชมสัตว์ป่า เส้นทางชมพืชป่า เส้นทางดูนก ผลกระทบของมนุษย์ต่อสิ่งแวดล้อม

เส้นทางที่แสดงให้เห็นถึงระบบนิเวศที่พบในอุทยานแห่งชาติ อาจจะทำเป็นขนาดใหญ่หรือขนาดเล็ก เช่น เส้นทางสำหรับสิ่งมีชีวิตในสระ เส้นทางทาดแทนของพืชป่า เส้นทางที่สื่อด้านชีวภาพ คือ พื้นที่ต่ำ และพื้นที่สูง

เส้นทางสื่อความหมาย ส่วนใหญ่จะมีความสำคัญ หากเข้าไปเกี่ยวกับจุดเด่นที่น่าสนใจ และรูปลักษณะหลักที่จะสร้างความประทับใจให้แก่ผู้มาใช้เส้นทาง จะมีการสร้างสะพานยกระดับ จุดชมทิวทัศน์ และหอชมทิวทัศน์ ชื่อเส้นทางจะเน้นไปที่จุดเด่นคือ เส้นทางต้นสนยักษ์ เส้นทางชมดอกบัวผุด เส้นทางยอดดอยอินทนนท์ การวางแผนจัดทำเส้นทางสื่อความหมายด้วยตนเอง จะต้องระมัดระวังในเรื่องการคัดเลือกรูปการณ์การสื่อ เพื่อจะแน่ใจว่า คักยภาพของการสื่อความหมายในเส้นทางจะมีการใช้อย่างเต็มที่

ประเภทของสื่อที่ใช้อาจจะเป็นสื่อประเภทเดียวหรือผสมกันก็ได้ เพื่อจะให้ข้อมูลแก่ผู้ใช้เส้นทาง ใช้แผ่นพับคู่กับเครื่องหมาย (Marker) คือ การพิมพ์คู่มือไว้ที่ต้นเส้นทางหรือจุดอื่นๆ เพื่ออธิบายได้ที่อยู่ตามป้ายเครื่องหมายในเส้นทาง

- ป้าย เป็นการสื่อความหมายที่ระบุรายละเอียดอยู่ในป้ายในแต่ละสถานที่เลือก
- นิทรรศการ เป็นภาพแสดงสามมิติ ที่ต้องมีการออกแบบอย่างระมัดระวัง เพื่อจะได้อธิบายข้อความที่ซับซ้อนให้ชัดเจนและถูกต้อง
- การบันทึกเทป การใช้เทปในการอธิบายในแต่ละสถานี โดยผู้ใช้เส้นทางจะเป็นผู้ถือไป หรือผู้ใช้เส้นทางจะต้องกดเพื่อเปิด

ควรจะต้องคำนึงว่า ข้อมูลหลักที่จะสื่อแก่นักท่องเที่ยวจะต้องมาจากตัวทรัพยากรหรือ สิ่งแวดล้อมเอง ความสำเร็จของการสื่อสารนี้ขึ้นอยู่กับทักษะในการจัดการเส้นทาง เช่น ตำแหน่ง ของทิวทัศน์ ระดับหรือสัดส่วนของประสบการณ์ เหล่านี้จะต้องถูกพิจารณาจนตัดสินใจว่า ควรจะ เพิ่มการสื่อเท่าไร เทคนิคอะไรที่จะใช้

เนื้อหา ที่จะใช้ควรจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้

- วัสดุที่ใช้ควรจะต้องก่อให้เกิดความสนใจจากผู้มาท่องเที่ยว
- ข้อความในแต่ละสถานีควรจะต้องมีความสมบูรณ์ในตัวเอง แต่ในขณะเดียวกันจะไม่เปลี่ยนแปลงไปจากหัวเรื่องหลัก (theme) ของการสื่อความหมาย
- ข้อความในแต่ละสถานีจะต้องไม่ลอกเลียน แต่จะแสดงแนวคิดที่แนะนำในช่วงก่อน
- ข้อความที่แยกในแต่ละสถานี ควรจะต้องมีความสัมพันธ์กับลักษณะหนึ่งหรือมากกว่าหนึ่ง
- ข้อความควรจะต้อง มีการอธิบายและสะกดถูก หลีกเลี่ยงเทคนิคที่ไม่รู้เรื่อง

การจัดทำเส้นทางสื่อความหมายควรจะเป็นธรรมชาติมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ เส้นทางควร จะหลีกเลี่ยงการข้ามถนน ทางรถไฟ แนวเส้นสื่อสาร ตลอดจนที่อยู่ของคน และการพัฒนาทรัพยากร ยกเว้นมีเป้าหมายที่จะทำการสื่อเรื่องวัฒนธรรม

เส้นทางสื่อความหมายจะต้องไม่รวมกับเส้นทางอื่นๆ ไม่ควรใช้เพื่อจะเข้าถึงเส้นทางอื่นๆ และไม่ควรใช้เป็นทางจักรยานหรือขี่ม้า การพัฒนาเส้นทางสื่อความหมายควรจะต้องคำนึงถึงฤดูกาล การออกแบบควรจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างของสิ่งแวดล้อมในแต่ละฤดูที่เหมาะสมแก่การสื่อความหมาย

การออกแบบเส้นทาง

ในกรณีของเส้นทางสื่อความหมายด้วยตนเองควรจะต้องออกแบบเป็นวงรอบ และมีจุดเชื่อม และวงรอบย่อยในรูปของ Satellite loops เพิ่มเข้าไปเพื่อให้เกิดความหลากหลาย ทางแยกควรจะเป็นเส้นทางที่เข้าถึงจุดที่น่าสนใจเป็นพิเศษ โดยเฉพาะในพื้นที่วิกฤติหรืออ่อนไหว และอาจจะสับสน หากตั้งอยู่บนส่วนของเส้นทางหลัก satellite loops จะให้ความแตกต่างในเรื่องระยะทางของเส้นทาง ผู้ใช้บางคนพอใจจะใช้วงรอบมาตรฐาน ในขณะที่บางคนสนใจที่จะเพิ่มวงรอบเพียง 1 หรือมากกว่าอีก 1 วงรอบ satellite loops ยังเปิดโอกาสให้ผู้เยี่ยมชมมาใช้ใหม่ในเส้นทางวงรอบที่ไม่เคยไป

เส้นทางสื่อความหมายควรจะเป็นรูปโค้ง ทางตรงควรหลีกเลี่ยง เพราะทางซิกแซกและทางโค้งจะสร้างให้เกิดการยากรื้อยากเห็น และเพิ่มความสนใจ

ความยาวของเส้นทาง

ความยาวที่เหมาะสมในเส้นทางสื่อความหมายจะขึ้นกับระยะทางที่สามารถสื่อเรื่องราวในเส้นทางได้อย่างสมบูรณ์ เงื่อนไขของภูมิประเทศ ความสามารถและความสนใจของผู้ใช้เส้นทาง ในบางกรณีอาจจะสั้น บางกรณีอาจจะยาว เช่น เส้นทางยวายน้อยกว่า 1 กม.จนถึง 13 กม. สำหรับผู้ใช้เส้นทางแบบไป-กลับ แต่ควรที่จะเพิ่มหากเป็นเส้นทางที่ผู้ใช้มีประสบการณ์

ระดับความลาดชัน

ความลาดชันที่เหมาะสมคือ 0 - 5 เปอร์เซ็นต์ ความลาดชันสูงสุดที่ยอมรับได้คือ 10 เปอร์เซ็นต์ และความลาดชันเฉพาะจุดในระยะสั้นมีได้ 15 เปอร์เซ็นต์ ในระยะทางที่ไม่เกิน 30 เมตร

ความกว้างของผิวทาง

ความกว้างของผิวทางสำหรับเส้นทางที่มีผู้นำเที่ยวและเส้นทางศึกษาธรรมชาติด้วยตนเอง จะแปรผันไปตามลักษณะของภูมิประเทศ และความต้องการเฉพาะของแต่ละส่วนของเส้นทาง บางครั้งบางส่วนของเส้นทางอาจจะกว้างเฉพาะ 1 คน (ประมาณ 45 - 60 เซนติเมตร) บางครั้งอาจจะกว้างสำหรับ 2- 3 คน (90 - 180 เซนติเมตร) และในจุดที่จะสื่อต้องมีพื้นที่เพียงพอ เพื่อให้กลุ่มการสื่อความหมายรวมกลุ่มกันได้

การตัดสร้างแนวทาง

พืชพรรณควรจะต้องสร้างให้สูง 2.5 เมตรจากระดับผิวทาง ความกว้างขึ้นกับลักษณะเส้นทาง

ผิวหน้าเส้นทาง

ในเส้นทางสื่อความหมายธรรมชาติ การใช้วัสดุผิวทางจะต้องเป็นวัสดุที่เข้ากับสภาพแวดล้อมในเส้นทางที่มีการใช้ประโยชน์ไม่มาก และดินไม่ถูกกัดเซาะได้ง่าย ไม่จำเป็นต้องเพิ่มวัสดุผิวหน้าดิน

การใช้วัสดุขึ้นไม้ จะเหมาะสมกับเส้นทางสื่อความหมายธรรมชาติ เพราะจะไม่เกิดเสียงดังขณะเดิน ให้ความรู้สึกเป็นธรรมชาติ และก่อให้เกิดขอบทางที่ชัดเจน สำหรับสะพานยกระดับจะเหมาะสมสำหรับพื้นที่ที่น้ำท่วมหรือป้องกันการเหยียบย่ำในเส้นทาง

โครงสร้าง

โครงสร้างเส้นทางสื่อความหมาย จะต้องให้ความสำคัญในเรื่องการใช้ประโยชน์และความปลอดภัยของผู้ใช้ สะพานควรจะกว้างพอที่จะผ่านได้ง่ายโดยเฉพาะในบริเวณที่คนอาจจะหยุดเพื่อชมทัศนียภาพหรือดูการสื่อความหมาย ในสะพานยกระดับควรจะมีการออกแบบให้มีชันหรือระเบียง เพื่อการชมทิวทัศน์

สะพานเล็กหรือสะพานยกระดับในบริเวณที่น้ำตื้นไม่ต้องมีราว แต่ควรจะมีราวหากสะพานผ่านเข้าไปในพื้นที่ที่เป็นอันตรายเช่น หน้าผา หรือที่ลาดชันเป็นระยะยาว

เส้นทางขี่ม้า

การออกแบบเส้นทาง

รูปแบบสามารถพิจารณาได้เป็น 2 แบบคือ

- กรณีเป็นเส้นทางขี่ม้าแบบไป-กลับในวันเดียว ควรจะเป็นแบบวงรอบ หรือวงรอบแบบซ้อนกัน
- สำหรับเส้นทางพักผ่อน ควรจะเป็นวงรอบหรือเส้นตรง หรือจะเป็นแบบทางแยกผสมวงรอบเพื่อให้เกิดประสบการณ์ที่หลากหลาย หรือเป็นทางเลี่ยงจากเส้นทางหลักกรณีในฤดูฝน

ความกว้างเส้นทาง

สำหรับเส้นทางแบบไป-กลับระยะทางปกติยาวประมาณ 5 – 10 กม. ระยะที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับลักษณะภูมิประเทศ และความสะดวกของผู้ใช้ สามารถเพิ่มวงรอบหรือทางแยก เพื่อเพิ่มระยะทางได้ สำหรับเส้นทางพักผ่อน อาจยาวเป็นร้อยกิโลเมตร ระยะทางที่จะพิจารณาให้เหมาะสมคือ ระยะที่จะเดินทางไปในแต่ละจุดพักผ่อน และระหว่างจุดพักผ่อนกับต้นเส้นทาง ตำแหน่งของที่พักแรมจะต้องอยู่ภายในระยะทางที่จะเดินทางถึงภายใน 1 วัน ดังนั้น ระยะห่างจากที่พักที่ยอมรับได้ควรจะ

เป็น 16 – 24 กม. โดยคำนึงถึงลักษณะภูมิประเทศและความสามารถของผู้ใช้ด้วย

ระดับความลาดชัน

ความลาดชันที่เหมาะสมคือ 0 - 10 เปอร์เซ็นต์ ความลาดชันสูงสุดที่ยอมรับได้คือ 50 เปอร์เซ็นต์ และความลาดชันเฉพาะจุดในระยะสั้นที่ยอมรับได้คือ 20 เปอร์เซ็นต์ ในระยะทางไม่เกิน 30 เมตร

ความกว้างของเส้นทาง

ความกว้างเส้นทางจะแปรผันไปตามลักษณะภูมิประเทศ ในเส้นทางขรุขระอาจจะแคบ พื้นที่โล่งอาจจะกว้าง ระยะอยู่ระหว่าง 45 ซม. – 1 เมตร เป็นระยะที่เหมาะสมและกว้างพอที่จะให้ขี่ผ่านได้

การตัดสร้างแนวทาง

พืชพรรณควรจะมีการตัดสร้างให้มีความสูงจากระดับพื้นทางประมาณ 3 เมตร และมีความกว้างอย่างน้อย 2.5 เมตร

ผิวหน้าเส้นทาง

ผิวหน้าเส้นทางขี่ม้าควรเรียบ ทินและรากไม้จะต้องนำออกจากเส้นทาง เส้นทางขี่ม้าจะเสื่อมสภาพเร็วกว่าเส้นทางคนเดิน ดังนั้น พื้นที่ที่จะจัดทำเส้นทางขี่ม้า ควรจะมีดินที่ทนทานต่อการกัดเซาะพังทลาย ควรหลีกเลี่ยงดินที่ไม่เหมาะสม หรือในพื้นที่ที่มีการใช้มาก การเพิ่มวัสดุผิวหน้าดินมีความจำเป็นต้องดำเนินการ

ประเภทและปริมาณของวัสดุผิวหน้าขึ้นอยู่กับเงื่อนไขของดิน ความเข้มข้นในการใช้ และความสามารถในการหาวัสดุแต่ละประเภท วัสดุประเภทแอสฟัลต์และคอนกรีตไม่เหมาะสมเพราะว่า จะแข็งเกินไป และเป็นอันตรายต่อกีบม้า วัสดุประเภทเศษหินและเศษไม้จะไม่ค่อยจับตัวกันแน่น จะทำให้เกิดการตะกุกตะกักกับม้า

วัสดุประเภทชิ้นไม้ขนาดใหญ่ จะเหมาะสมกว่าเศษไม้ เพราะจะเข้ากับผิวทางมากกว่า และ จะกระจัดกระจาย ตลอดจนสามารถอุ้มเศษดินไว้ได้ และให้น้ำซึมผ่านได้เพียงพอ

กรวด ก้อนหิน ผงหินผสมผงดิน จะช่วยให้อัดแน่น และได้ผิวหน้าที่เหมาะสม ผิวหน้า เส้นทางที่เป็นชั้นของหินปูน หินทราย และหินชนวน จะเหมาะสำหรับเส้นทางขี่ม้า ความลึกของวัสดุ และปริมาณของการอัดแน่นขึ้นอยู่กับเงื่อนไขของดินและความเข้มข้นของการใช้ ในพื้นที่ที่เป็น ดินทราย สามารถปรับความมั่นคงถาวรได้โดยการผสมดินลงในผิวหน้าทางเดิน ในพื้นที่ที่ดินแห้ง ควรจะขึ้นของซี่เลื่อยหรือเศษไม้หนา 25 มม. ปกคลุมเพื่อจะช่วยลดฝุ่น และรักษาความชื้นในผิวดิน

โครงสร้าง

สะพานในเส้นทางขี่ม้า จะต้องมั่นคงแข็งแรง และฐานจะต้องปลอดภัย หากใช้ท่อนสูงเป็น สะพานผิวด้านบนควรจะทำให้เรียบ เนื่องจากผิวที่กลมม้าจะเดินยาก ไม้ซุงแต่ละท่อนควรจะยึดติด กันให้แน่นอย่าให้เคลื่อนได้

ข้อควรคำนึงถึงอื่นๆ

ในเส้นทางขี่ม้ามีสิ่งที่ต้องคำนึงถึงดังนี้

- ปัญหา
 - การชำรุดของผิวทางและขอบทางจะมีมากกว่าเส้นทางเดิน
 - ม้าจะเป็นตัวทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของการกระจายพืชพรรณ และการทดแทน จากเมล็ดพืชต่างถิ่นที่นำเข้ามา และจะมีผลต่อพืชท้องถิ่นที่ตายไปเนื่องจากการเหยียบย่ำ
 - ม้าที่เป็นกลุ่มใหญ่จะกวนกลุ่มผู้พักผ่อน ม้าอาจจะกินหญ้าในจุดที่พักผ่อน
 - อาจเกิดโอกาสของการขวางทางของกลุ่มคนต่อม้า ทำให้ม้าตกใจ
 - กลุ่มขี่ม้าขนาดใหญ่มีโอกาสทำให้เส้นทางแฉะหรือขรุขระในระยะเวลาสั้นๆ
- ข้อเสนอแนะ เพื่อลดปัญหาดังกล่าว ควรจะดำเนินการดังนี้
 - กำหนดจำนวนกลุ่มของม้าและจำนวนคนที่จะใช้เส้นทางให้แน่นอน

- ไม่ควรอนุญาตให้ม้าเข้าไปในพื้นที่ที่เปราะบาง ให้เดินเข้าไปด้วยเท้าโดยปล่อยม้าไว้ด้านนอก

- ควรจะห้ามการใช้เส้นทางกรณีเส้นทางสภาพไม่ดี เช่น ภายหลังฝนตกหนัก หรือเมื่อเส้นทางอยู่ในสภาพที่ต้องบำรุงรักษาก่อน

- ไม่ควรให้ม้ากินหญ้าในเส้นทางและบริเวณที่พัก ควรจะกินอาหารที่นำมา เช่น อาหารสำเร็จรูป หรือทำคอกสัตว์ในบริเวณที่พักแรม

- กลุ่มผู้ขี่ม้าจะต้องมีผู้รับผิดชอบที่มีความรู้ในเรื่องของกฎระเบียบและปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการขี่ม้า

- เส้นทางขี่ม้าและเส้นทางเดินไกลไม่ควรอยู่รวมกัน

กรณีที่มีการวางแผนให้คนขี่ม้าและนักเดินทางไกลใช้เส้นทางเดียวกัน สามารถลดความขัดแย้งได้โดยแยกกันใช้พื้นที่ที่เปราะบาง เส้นทางแบบวงรอบสามารถใช้เป็นทางเลือกกรณีพบพื้นที่เปราะบาง และแยกจากพื้นที่พักแรม สำหรับอุทยานแห่งชาติในประเทศไทยควรพิจารณาให้รอบคอบในการนี้จะจัดให้มีเส้นทางขี่ม้าศึกษาธรรมชาติเนื่องจากม้าเป็นสัตว์ต่างถิ่นไม่ได้กำเนิดในประเทศไทย อาจจะมีผลกระทบต่อสัตว์ป่าได้ง่าย

เส้นทางจักรยาน

เส้นทางจักรยานมี 2 ประเภท ที่จะพิจารณาคือ ประเภทที่ 1 เส้นทางจักรยานระยะสั้น-ปานกลาง ที่มีที่จอดรถแห่งเดียว และประเภทที่ 2 เส้นทางระยะยาวหรือเป็นวงรอบ

ทางจักรยานมีบทบาทสำคัญในอุทยานแห่งชาติ และอาจเป็นการขนส่งที่ต้องการให้เข้าถึงพื้นที่พัฒนา (พื้นที่ทางเดินเท้า) ซึ่งอยู่ในพื้นที่ป่าเปลี่ยนจากศูนย์บริการนักท่องเที่ยว สามารถใช้รถจักรยานเข้าไปในพื้นที่ดังกล่าวแทนได้

การใช้จักรยานเป็นประโยชน์หลายอย่าง คือ

- ค่าก่อสร้างทางจักรยานต่ำกว่าถนน
- มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่า ทั้งในระหว่างและภายหลังการก่อสร้าง

- การใช้จักรยานเหมาะสมกับลักษณะของธรรมชาติ และก่อให้เกิดความสนใจมากขึ้น
- การใช้จักรยานสามารถลดปริมาณการจราจรของรถยนต์ได้ รถจักรยานสามารถใช้ร่วมกับทางรถยนต์หรือใช้แยกจากทางรถยนต์

วัตถุประสงค์ของการพัฒนาเส้นทางจักรยานภายในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ เพื่อช่วยให้การเข้าถึงพื้นที่อุทยานแห่งชาติมากขึ้น ผู้ขับขี่จักรยานที่มีความชำนาญ สามารถเดินทางได้ 60 กม./วัน ดังนั้นจะต้องมีการจัดเส้นทางให้เหมาะสมกับการขี่ 1 วันเต็ม การพักผ่อนจะเป็นเรื่องที่ห้าม เขตที่จะอนุญาตให้มีเส้นทางจักรยานจะจำกัด เฉพาะเขตนันทนาการและเขตบริการ และห้ามเข้าไปในเขตป่าเปื่อย/เขตอนุรักษ์/เขตสงวนธรรมชาติ

การออกแบบเส้นทาง

รูปแบบของเส้นทางจักรยานที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับโอกาสแต่ละโอกาส กรณีที่มีจุดแวะกระจายทั่วไป และมีจุดที่เชื่อมต่อกัน เส้นทางแบบวงรอบจะเหมาะสมกว่า แต่กรณีที่เส้นทางเป็นการเข้าถึงกิจกรรมต่างๆ ควรจะเป็นเส้นทางตรง ความลาดชันของเส้นทางที่เหมาะสม 0 - 3 เปอร์เซ็นต์ และการกำหนดความเร็วเฉลี่ยขณะลงเขาจะประมาณ 20 กม./ชม. บริเวณโค้งควรมีรัศมีประมาณ 10 เมตร ให้หลีกเลี่ยงโค้งหักคอกในบริเวณปลายทางหรือบริเวณที่มีความชัน เพื่อป้องกันการสูญเสียการควบคุมจักรยาน และควรมีมุมที่ผู้ขี่จะเห็นทางโค้งชัดเจน

ความยาวของเส้นทาง

ปกติความเร็วเฉลี่ยของจักรยานประมาณ 18 กม./ชม. ส่วนใหญ่จะตกในช่วง 11 - 24 กม./ชม. แต่การจะประเมินหาความยาวที่เหมาะสมสำหรับการใช้เส้นทางในวันเดียว หรือมีระยะทางที่เหมาะสมระหว่างจุดที่พักแรมระหว่างทางสำหรับเส้นทางที่มีการพักค้างควรใช้ความเร็วเฉลี่ย 18 กม./ชม. ในการคำนวณและให้พิจารณาในเรื่องเงื่อนไขของภูมิประเทศและจุดที่น่าสนใจของเส้นทางประกอบด้วย ถ้ามีเขาหลายลูกที่ต้องไต่ และมีจุดเด่นหลายแห่งที่จะแวะ ระยะทางควรลดลง

ระดับความลาดชัน

ความลาดชันที่เหมาะสมจะอยู่ที่ระดับ 0 – 3 เปอร์เซ็นต์ ความลาดชันสูงสุดที่พอจะยอมรับได้คือ 6 เปอร์เซ็นต์ ในระยะที่ไม่เกินกว่า 90 เมตร ความลาดชันเฉพาะจุดคือ 10 เปอร์เซ็นต์ ในระยะทางไม่เกิน 30 เมตร

ลักษณะภูมิประเทศค่อนข้างเรียบหรือขรุขระเล็กน้อย จะเหมาะสำหรับเส้นทางจักรยานในพื้นที่ที่ขรุขระ ไม่สม่ำเสมอ เส้นทางจะมีค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างสูงและผู้ใช้เส้นทางจะไม่สะดวกในการใช้ ภูมิประเทศที่ราบเกินไป จะเป็นสิ่งที่น่าเบื่อ ดังนั้น เส้นทางจักรยานจึงควรสนองต่อเงื่อนไขต่างๆ โดยมีความลาดชันเล็กน้อย มีโค้งบ้าง เพื่อจะให้ความรู้สึกท้าทายและตื่นเต้น

ทางที่ชัน หรือมีความลาดชันยาว ควรจะมีจุดที่ให้นักขี่จักรยานได้หยุดพักโดยไม่กีดขวางทาง ที่หยุดพักควรอยู่ในตำแหน่งที่ดี มีม้านั่งหรือท่อนไม้ให้นั่ง กรณีที่มีความลาดชันมากกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ และไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ อาจจะออกแบบโดยมีขั้นบันได เพื่อจะได้ไม่ต้องเกรดดินจำนวนมาก ซึ่งราคาสูงและเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมาก

ทางแคบหรือทางลาดควรจะมีการก่อสร้าง 2 ข้างของบันได สำหรับใช้ขึ้นจักรยานกรณีที่ผู้ขี่ขึ้นลงบันได และให้มีจุดพักหากการไต่ขึ้นมีระยะทางยาวๆ จะต้องมีการทำป้ายเตือนล่วงหน้าให้เพียงพอให้แก่ผู้ขี่ทราบเกี่ยวกับบันได โดยเฉพาะกรณีที่ผู้ขี่ขึ้นมาตามทางที่อยู่ด้านบนของบันได และต้องให้ผู้ขี่มองเห็นชัดเจน ไม่มีสิ่งบดบัง กรณีที่มีการเปลี่ยนเส้นทางจะต้องมีการทำป้ายเตือนทุกครั้ง

ความกว้างของผิวทาง

สำหรับทางจักรยานจะกว้างประมาณ 60 ซม. และควรจะมีอีก 60 ซม. สำหรับกรณีที่รูปแบบการเคลื่อนที่ไม่สม่ำเสมอ ความกว้างน้อยที่สุดของการเดินทางเดียวประมาณ 1.2 เมตร ในกรณีที่ เป็น 2 ทาง ความกว้างจะประมาณ 2.5 เมตร

การตัดสร้างแนวทาง

ในแนวเส้นทางจักรยานต้นไม้และป้ายต่างๆ ควรจะอยู่หลังขอบทางเข้าไปประมาณ 30 ซม. ไม่ควรมีต้นไม้ขึ้นบนผิวทาง ความสูงในการตัดสร้างคือ 2.5 เมตร ต้องมีมุมมองที่เห็นได้ง่ายในจุด

ที่มีเส้นทางตัดกับถนน และเส้นทางอื่นๆ ตลอดจนในจุดที่เป็นโค้งหักคอก หรือจุดล่างสุดของความลาดชัน

ผิวหน้าเส้นทาง

ผิวหน้าเส้นทางต้องแน่นและเรียบ วัสดุที่ดีที่สุดคือ แอสฟัลต์ อาจจะเรียบหรือขรุขระบ้างเล็กน้อย แต่ไม่ใช่มีกรวดหรือหินอยู่บนผิวทาง

แอสฟัลต์ หรือหินบดละเอียดเล็กๆ มีประโยชน์เพราะแอสฟัลต์จะเกิดเป็นร่องยาง และให้ความเรียบในการขับขี่ แต่หินบดจะถูกกว่า และง่ายในการซ่อมบำรุง และไม่เป็นคล้ายรอยแถมเมื่อมีการซ่อมแซมเหมือนกรณีวัสดุที่เป็นแอสฟัลต์

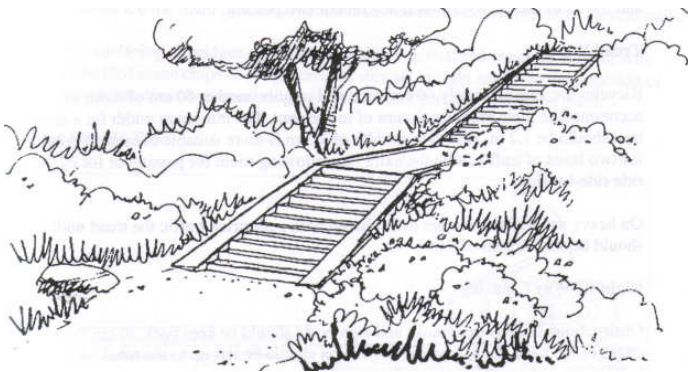
การดำเนินการที่เหมาะสมคือ อาจจะสร้างเส้นทางด้วยหินบดในระยะเริ่มต้น และเปลี่ยนเป็นแอสฟัลต์ภายหลัง ถ้าปรากฏว่าการใช้หินบดไม่เหมาะสม การดำเนินการในลักษณะนี้จะเป็นประโยชน์มากในกรณีที่พื้นที่ดังกล่าวจำเป็นต้องมีการปรับปรุงวัสดุพื้นผิว ความลึกและการอัดแน่นขึ้นอยู่กับเงื่อนไขของดิน ไม่ว่าจะใช้เส้นทางดังกล่าวเพื่ออะไร

โครงสร้าง

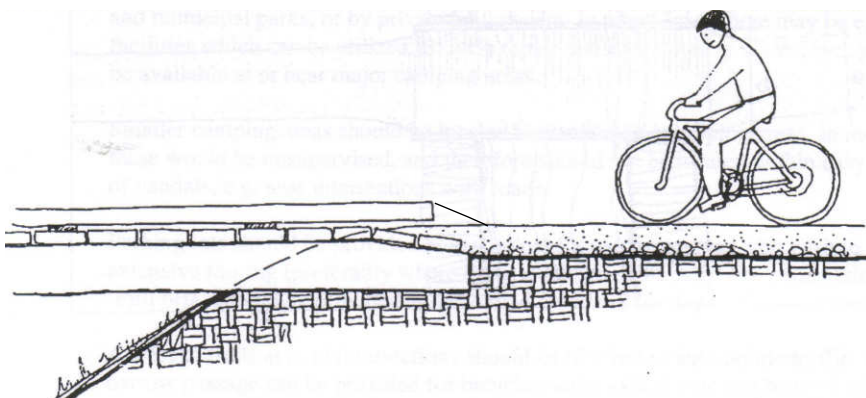
สะพานเป็นโครงสร้างหลักในการพัฒนาเส้นทางจักรยาน ผิวบนของสะพานในเส้นทางจักรยานจะต้องไม่ลื่น ควรจะเป็นคอนกรีตหยาบหรือแอสฟัลต์ที่มีหินอยู่บนหรือเศษเล็กๆ รอยต่อระหว่างทางกับสะพานควรเสมอกัน ในกรณีเป็นสะพานแขวนควรกว้าง 60 ซม. และในเส้นทางที่มีการใช้มาก ควรจะเพิ่มความกว้างเป็น 60 ซม. เพื่อจะได้ไม่เกิดการกีดขวางซึ่งกันและกัน บนสะพานควรมีที่จอดรถจักรยานที่สูงจากพื้นประมาณ 15 ซม. สะพานไม่ควรจะอยู่ในตำแหน่งล่างของความชัน หากความลาดชันยาวก็อาจจะทำที่จอดรถบนสะพานได้

สิ่งอำนวยความสะดวก

มีที่จอดรถจักรยาน ในจุดจอดหลัก เช่น พื้นที่ตั้งแคมป์ จุดชมทิวทัศน์หลัก ที่เชื่อมรถจักรยานทางเข้าเส้นทางเดินเท้า



▲ ลักษณะบ้นไ้สำหรับเส้นทางจักรยาน



▲ ลักษณะสะพานสำหรับเส้นทางจักรยาน

เส้นทางคนพิการ

จุดประสงค์ เป็นเส้นทางที่จัดเตรียมสำหรับคนที่พิการหรือมีปัญหาด้านร่างกาย การได้ยิน การเห็น

ความมุ่งหมาย

ความมุ่งหมายที่จัดให้มีเส้นทางลักษณะนี้ไม่ได้มีเป้าหมายในการแยกสิ่งอำนวยความสะดวก เพียงเฉพาะบุคคลพิการเท่านั้น แต่ต้องการจะบูรณาการสิ่งอำนวยความสะดวก ที่ปลอดภัยและเพิ่มความสนุกสนานให้แก่คนทุกเพศทุกวัย และทุกคนที่มีความสามารถ และต้องการให้เส้นทางมีความหลากหลาย และท้าทายให้เกิดความสนใจ

รูปแบบเส้นทาง

ไม่มีรูปแบบของเส้นทางที่เฉพาะสำหรับเส้นทางลักษณะนี้ แต่เส้นทางแบบวงรอบจะมีความเหมาะสม เนื่องจากการรวมระยะทางเข้ากับความท้าทายในเรื่องของภูมิประเทศ

ความยาวของเส้นทาง

ความยาวของเส้นทางจะพิจารณาจาก ระดับความสามารถของบุคคล ความยากง่ายของภูมิประเทศ การเปลี่ยนแปลงความลาดชัน ซึ่งระยะทางน้อยกว่า 1 กม. เป็นระยะทางที่เหมาะสม แต่อย่างไรก็ตาม ไม่ได้มีการกำหนดระยะทางสูงสุดไว้ แต่ควรมีเงื่อนไขประกอบคือ ควรจะมีทางเลือกและเป็นเส้นทางที่ท้าทาย และควรจะมีข้อมูลชัดเจนสำหรับผู้ใช้ทุกคนในจุดเริ่มต้นเส้นทางโดยมีข้อความเกี่ยวกับประเภทของเส้นทาง ระยะทาง และระดับความยากง่าย

ความลาดชัน

มาตรฐานที่จะกล่าวถึงนี้ ใช้สำหรับคนที่นั่งเก้าอี้เข็น หรือมีปัญหาในเรื่องของการเคลื่อนที่ ความลาดชันที่เหมาะสม 0- 3 เปอร์เซ็นต์ หรือ 0 - 1 : 33 ความลาดชันสูงสุดที่ยอมรับได้ 5 เปอร์เซ็นต์ หรือ 1 : 20 ในระยะทางสูงสุดที่ 30 เมตร ความลาดชันสูงสุดสำหรับจุดที่สั้นๆ 8 เปอร์เซ็นต์ หรือ 1 : 12 ในระยะทางสูงสุดที่ 9 เมตร Maximum Cross slope 2 เปอร์เซ็นต์ หรือ 1: 50

จะต้องมีการจัดพื้นที่สำหรับพักในช่วงปลายความลาดชันโดยมีความลาดชันที่เหมาะสม 5 เปอร์เซ็นต์ หรือ 1:20 โดยพื้นที่ที่พักขนาด 1.5 ตร.ม. ในทุกจุดของแต่ละความยาว 30 เมตร และจัดที่พักในทุกจุดที่มีเส้นทางตัดกันและมีทางแยกหรือทางเลี้ยวบนความลาดชัน

- ทางลาด (Ramp) ในพื้นที่ที่มีความลาดชันเกิน 5 เปอร์เซ็นต์ หรือ 1: 20 จะต้องจัดให้มีทางลาด และจัดให้มีพื้นที่พักอย่างน้อยที่สุด 1.5 ตร.ม. ของด้านบนและด้านล่างของทางลาด และในทุกจุดที่มีการเปลี่ยนทิศทางของทางลาด สำหรับทางลาดที่มีความยาวเกินกว่า 9 เมตร ควรจะจัดให้มีพื้นที่พักผ่อนในทุกระยะ 9 เมตร และจุดที่พักผ่อนควรจะต้องมีการระบายน้ำอย่างอิสระ ผิวทางลาดจะต้องใช้ผิวที่ไม่ลื่นและมีราวจับ ให้จัดให้มีราวจับ 2 ระดับ คือ ที่ระดับความสูงระหว่าง 800 – 900 มม. และ ระดับล่างที่ความสูง 600 – 700 มม. เพื่อใช้สำหรับเด็กและคนทั่วไปที่นั่งรถเข็น และให้มีการขยายราวเป็น 450 มม. บริเวณด้านบนและด้านล่างของความลาดชัน และต้องแน่ใจว่าราวแข็งแรงพอที่จะรองรับน้ำหนักเด็ก 2 – 3 คนได้ พื้นผิวราวจับต้องเรียบ เพื่อจะไม่ขัดต่อมือหรือมือของผู้ใช้ และให้ช่องว่างระหว่างราวจับกับผิวผนังใกล้เคียงกันทังไม่เกิน 38 มม. ให้ราวจับ 2 ข้างห่างกันอย่างน้อย 1 เมตร จัดให้มีราวสำหรับเหนี่ยวหรือควบคุมที่มีความสูง 50 – 120 มม. โดยวัดจากผิวของราวทั้ง 2 ข้าง และจากพื้น ราวนี้จะเป็นตัวช่วยให้อพยุด

- Site Contouring ในการวางแผน Site Contouring มีเป้าประสงค์ทางกายภาพให้เป็นขอบเส้นทาง และตั้งอยู่ใกล้จุดที่เห็นชัดเจน โดยให้อยู่ในระดับสายตาเฉลี่ยของผู้นั่งรถเข็นคือ 10.90 -12.95 ซม.

- การตัดขอบทาง ขอบทางจะเป็นสิ่งกีดขวางที่ไม่จำเป็นสำหรับคนใช้เก้าอี้เข็น ขอบทางจะสร้างเมื่อจำเป็นเท่านั้น แต่ถ้าหากมีอยู่แล้วให้ย้ายในส่วนขอบ/ราวออกเพื่อให้เข้าถึงบริเวณนั้นได้ กรณีบริเวณที่ต้องจัดให้มีขอบทาง ควรจัดให้ทุกคนที่ใช้รถเข็นเข้าถึงที่จอดรถ ทางแยก เส้นทาง และสิ่งอำนวยความสะดวกที่เกี่ยวข้องได้ ให้แน่ใจว่า ขอบทางได้ระดับ และมีความลาดเทไม่เกิน 8 เปอร์เซ็นต์ หรือ 1: 12 สูงสุด 12 เปอร์เซ็นต์ หรือ 1: 8 ให้ขอบทางกว้างอย่างน้อย 1 เมตร และเห็นได้ง่าย และอยู่ในตำแหน่งที่ไม่ใช่ที่จอดรถ เพื่อจะได้ไม่กีดขวางการจอดรถ ผิวทางจะต้องไม่ลื่น ถ้าผิวทางทางลาดมีลักษณะเป็นลอน ลอนควรจะขนานไปกับแนวการเดินทาง

ความกว้างของผิวทาง

เส้นทางที่จะอำนวยความสะดวกกลุ่มผู้ใช้เก้อ๋ขึ้นในลักษณะการใช้เส้นทางเดียว ควรจะมีความกว้างอย่างน้อย 1.2 เมตร และหากเป็นเส้นทางเดินสวนกันให้มีความกว้าง 2 เมตร

การตัดสางแนวทาง

สิ่งกีดขวางที่อยู่ในแนวเส้นทางเช่น กิ่งไม้ระดับล่าง จะทำให้เป็นอุปสรรคของผู้ใช้เส้นทางทุกคน โดยเฉพาะในกลุ่มคนที่มองไม่เห็น จะต้องทำการตัดสางแนวทางให้มีความสูง 2.5 เมตรจากพื้นเส้นทาง นำสิ่งกีดขวางต่างๆ ออกจากแนวเส้นทาง

พื้นผิวเส้นทาง

ประเภทของวัสดุผิวทาง ขึ้นกับชนิดของทาง แต่ผิวทางต้องแน่น มั่นคง เรียบ และไม่ลื่น ไม่มีเศษชิ้นวัสดุที่หลุดร่อนเช่น ชื้นไม้ กรวด และทราย เป็นองค์ประกอบ บางครั้งดินเดิมก็เหมาะสมถ้ามีการบดอัดให้แน่นและไม่ร่อยแตก ในกรณีที่ดินเดิมไม่แข็งแรงมั่นคง จำเป็นต้องใช้ผิวหน้าอื่นมาช่วย

ผิวหน้าที่แข็งแรง จะรวมถึง :

- หินบด ที่มีการอัดแน่นและเชื่อมด้วยผงหินหรือแอสฟัลต์
- แอสฟัลต์
- คอนกรีต
- การลาดผิวทาง จะต้องทำบนพื้นผิวที่มีการจัดเตรียมไว้อย่างดี และให้แน่ใจว่าเมื่อลาดลงไปแล้วจะต้องมีความมั่นคง

ลักษณะผิวที่ไม่สม่ำเสมอ เช่น ก้อนหิน หรือการลาดผิวหน้าที่ทำให้ยากในการเดิน สำหรับคนที่มีปัญหาในการเคลื่อนที่ และการเคลื่อนที่ของเก้อ๋ขึ้นจะยากและไม่สะดวก

โครงสร้าง

- บันได ในเส้นทางที่มีการใช้ประโยชน์ทั่วไป ควรจะมีความระมัดระวังในรายละเอียดของการออกแบบเพื่อป้องกันและสร้างความสะดวกสบายแก่คนที่พิการ จะต้องจัดให้มีราวจับทั้งสองข้าง

โดยมีความสูง 800 – 900 มม. สำหรับผู้ใหญ่ และความสูง 600 – 700 มม. สำหรับเด็กและจะต้องขยายราวจับออกไปอีก 450 มม. ในส่วนที่เป็นบันไดขั้นสูงและต่ำ และไม่อนุญาตให้การขยายราวจับนี้ไปเป็นสิ่งที่กีดขวางของคนที่มีปัญหาในเรื่องของการมองเห็น

การใช้ขั้นบันไดควรจะเป็นอย่างน้อย 3 ชั้นในทางขึ้น ในกรณีที่ต้องมีขั้นบันไดหลายๆ ควรจะแบ่งเป็น 6 – 7 ขั้นต่อช่วง และหากเป็นเส้นทางยาวจะต้องมีจุดสำหรับหยุด แต่ละขั้นจะต้องมีรูปแบบที่เหมือนกัน ทำให้ผิวทางของบันไดลื่นเพียงพอที่คนจะวางเท้าได้ทั้งหมด ระยะความลึกที่แนะนำคือ 280 มม.

พลัที่ยี่เหมาะสมในด้านความสูงที่เหมาะสมสำหรับคนที่มีปัญหาในเรื่องการเดินคือ 100 – 170 มม. และที่ขอบขั้นบันไดด้านบนควรทำแถบสีที่แตกต่างจากสีพื้นบันได เพื่อให้คนที่มีปัญหาในการเปรียบเทียบสีหรือความสว่างหรือมืดได้มองเห็นชัดเจนยิ่งขึ้น หรือจะใช้วัสดุที่แตกต่างกันกับขั้นบันได เพื่อจะเป็นเครื่องเตือนในการก้าวขึ้นกับผู้ที่ม่มีปัญหาในการมองเปรียบเทียบ

- สะพาน สะพานยกระดับ ทำเทียบเรือ ในสะพานเล็กๆ ไม่จำเป็นต้องมีราวจับ ยกเว้นกรณีที่มีความยากลำบาก หากไม่ใช้ราวจับ สำหรับคนที่มีปัญหาในการมองเปรียบเทียบ สามารถใช้ขอบทางบ่งชี้ถึงขอบของสะพานได้ ซึ่งจะเป็นการสร้างความปลอดภัยแก่ผู้ใช้รถเข็น

การวางกระดานบนสะพาน ทำเทียบเรือ ทางลาด หรือสะพานยกระดับในแนวตั้งฉากกับทิศทางการเดินจะช่วยให้การก้าวเท้าดีขึ้นและยังเป็นผิวหน้าที่ดีแก่รถเข็นโดยมีช่องว่างระหว่างกระดาน สำหรับการระบายน้ำและอากาศ กว้างอย่างน้อย 13 มม. เพื่อจะหลีกเลี่ยงไม่ให้เท้า ไม่ค้ำยัน หรือล้อเก้าอี้ที่แคบตกลงไปในร่อง

ควรทำให้รอยต่อของผิวทางกับโครงสร้างต่างๆ เช่น สะพาน ทางลาด สะพานยกระดับ ทำเทียบเรือ ใต้ระดับและเรียบ แต่รอยต่อของทำเทียบเรือกับผิวทางจะค่อนข้างปรับระดับยาก เนื่องจากผลกระทบของกระแสคลื่น เพราะการทำทางลาดที่แปรไปตามความลาดชันจะขึ้นอยู่กับระดับน้ำ จะต้องมีการจัดทำทางที่ยาวเพียงพอและจะต้องมีความลาดชันไม่เกิน 1 : 12 หรือ 8 เปอร์เซ็นต์ เช่น ทางระหว่างทำเทียบเรือกับทางเดิน

- **พื้นที่พักหรือที่นั่งพัก** การจัดที่นั่งพักในเส้นทางควรจะคำนึงถึงผู้ใช้ที่ไม่ค่อยแข็งแรง และที่นั่งพักควรจะต้องอยู่ห่างจากขอบทางประมาณ 600 มม. เพื่อหลีกเลี่ยงที่จะกีดขวางการใช้เส้นทาง ที่นั่งพักควรอยู่ในที่ร่ม ความถี่ห่างของที่นั่งพักขึ้นอยู่กับความยากง่ายของเส้นทาง และความสามารถของผู้ใช้เส้นทาง การจัดพื้นที่พักจะต้องมีขนาดใหญ่เพียงพอที่จะให้ที่นั่ง 1 ตัว และที่ว่างด้านข้างขนาด 1.2 ตร.ม. เพื่อจอดเก้าอี้ขึ้น ที่นั่งควรจะมีผิวเรียบเพื่อป้องกันการขีดผิวหรือมีเส้นที่มั่วตัว และใช้วัสดุที่ไม่ดูดซับความร้อนและความเย็น ความสูงของที่นั่งที่เหมาะสมคือ 450 – 550 มม. ซึ่งเหมาะสมสำหรับคนที่ลู่ก้นลำบาก มีพนักวางแขนในระดับที่เหมาะสมที่จะช่วยในการลุกนั่ง และให้มีพนักพิงด้วย

- **น้ำดื่ม** หากมีความเป็นไปได้ให้มีการจัดหาเครื่องดื่มสำหรับผู้ใช้เส้นทางในบริเวณทางเข้าเส้นทาง โดยตำแหน่งที่ตั้งน้ำดื่ม มีพื้นที่เพียงพอที่ผู้นั่งรถเข็นจะเข้าไปได้

การสื่อสารและการสื่อความหมาย

จัดให้มีข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งอำนวยความสะดวกบริการผู้ใช้เส้นทางทุกคน ในลักษณะดังนี้

- ให้แสดงเครื่องหมายที่เป็นสากลในบริเวณที่อนุญาตให้ทุกคนเข้าไปได้
- แสดงที่ตั้งของพื้นที่กิจกรรมหลัก ที่จอดรถสำหรับคนพิการ ทางเข้า ห้องน้ำ โทรศัพท์ และอื่นๆ
- ให้ข้อมูลเกี่ยวกับเส้นทาง เช่น ประเภทเส้นทาง ระยะทาง ระดับความยากง่าย ลักษณะเด่น ตำแหน่งที่พัก และ
- จุดที่ล้อแหลมต่ออันตราย

ป้ายหรือสัญลักษณ์จะต้องมีการอธิบายถึงสิ่งอำนวยความสะดวกอย่างถูกต้อง เพื่อช่วยให้แต่ละคนตัดสินใจว่าจะเข้าร่วมกิจกรรมหรือไม่ โดยเขาสามารถตัดสินใจบนพื้นฐานของประสบการณ์ โดยใช้ ข้อมูลจากป้าย

- **ป้ายหรือสัญลักษณ์**

ป้ายหรือสัญลักษณ์ จะใช้เป็นตัวแสดงข้อมูลเพื่อการสื่อสารที่จำเป็นสำหรับผู้มาเยี่ยมชมเยื่อนอุทยานแห่งชาติ ควรใช้รูปแบบที่ง่าย ภาษาง่าย เพียงวลี สองหรือสามวลี และควรจะเหมาะสม

สำหรับเด็ก บุคคลที่มีความผิดปกติทางการได้ยิน ผู้มาเยือนที่ไม่สามารถอ่านหนังสือได้ และคนที่พูดภาษาไทยไม่ได้

บุคคลที่มีปัญหาในเรื่องสายตาที่แยกไม่ไ้ระหว่างความมืดและสว่าง จึงควรใช้สัญลักษณ์ที่เห็นง่ายชัดเจนโดยใช้ตัวอักษรสว่างบนพื้นสีดำ เช่น การออกแบบให้ตระหนักถึงความต่างของภาพและพื้นหลัง การใช้อักษรนูนเพื่อให้สามารถใช้มือสัมผัสอ่านได้ ควรกำหนดขนาดตัวอักษรที่เหมาะสมไม่ควรใช้วัสดุผิวหน้าที่มันวาวเพราะจะสะท้อนแสงและทำให้อ่านยากสำหรับคนที่สายตาไม่สามารถเปรียบเทียบความต่างได้ ตำแหน่งที่ติดป้าย ไม่ควรจะกีดขวางทางเดินของผู้มีปัญหาทางสายตา

- รูปแบบการสื่อสารอื่นๆ

รูปแบบการสื่อสารอื่นๆ ขึ้นกับธรรมชาติของสิ่งอำนวยความสะดวกในเส้นทาง ซึ่งอาจจะเป็นรูปแบบของแผ่นพับ ผู้นำเที่ยว นิทรรศการ ภาพยนตร์ และเทปบันทึก แต่ต้องแน่ใจว่าในส่วนของข้อมูลจะต้องมีความสูง 800 – 850 มม. และกว้างอย่างน้อย 1.2 เมตร ส่วนบนสุดของการแสดงแผ่นพับไม่ควรเกิน 1.2 เมตรจากระดับพื้นดิน เพื่อที่เด็กและคนใช้รถเข็น จะสามารถอ่านได้

- ข้อมูลการเขียน การจัดทำแผ่นพับควรจะใช้ข้อความที่ถูกต้อง ใช้ภาษาง่ายๆ ซึ่งจะเป็นประโยชน์แก่ทุกคนทั้งคนที่ไม่ได้ยิน เด็ก และคนที่อ่านหนังสือไม่ออก และจะต้องให้คนที่ไม่สามารถเห็นอ่านตัวหนังสือนูน (Braille) ได้ และควรพิมพ์ในหน้าขนาดใหญ่

- การสื่อความหมายสำหรับคนหูหนวก คนที่มีปัญหาเรื่องการได้ยินจะยากในการเข้าใจเกี่ยวกับนิทรรศการที่อธิบายด้วยผู้นำเที่ยว การใช้ภาพยนตร์ หรือเทปบันทึก หากเส้นทางศึกษาธรรมชาติอยู่ใกล้เมือง อาจจะขอความร่วมมือกับคนที่ชำนาญการในเรื่องคนหูหนวกมาช่วยอธิบายได้ หรือจะต้องมีการอบรมเจ้าหน้าที่ให้มีความรู้พื้นฐานในการอธิบายด้วยมือและใช้ภาษาสัญลักษณ์แทน

- หัวข้อ หรือคำบรรยายใต้ภาพ การตั้งหัวข้อหรือการบรรยายในภาพยนตร์จะเป็นสิ่งหนึ่งที่จะช่วยให้คนที่พิการทางด้านการได้ยินเข้าใจและร่วมในกิจกรรมได้อย่างอิสระ การบรรยายหรือหัวเรื่องควรง่ายและสั้น และใช้ได้กับคนที่ไม่เก่งทั้งภาษาอังกฤษหรือไทย

- นิทรรศการ บุคคลที่มีปัญหาในการมองเห็นจะยากในการเข้าใจเกี่ยวกับนิทรรศการ ซึ่งเน้นการมองเห็นหรือการดูงานในพื้นที่ ในข้อเท็จจริงนิทรรศการเป็นสิ่งที่สามารถสร้างความสนใจของทุกคนได้ ยกเว้นผู้ที่มีปัญหาในการมองเห็น ดังนั้น การใช้เทปบันทึกข้อมูลอธิบายเกี่ยวกับนิทรรศการ และอธิบายการสื่อความหมายในแต่ละสถานีจะช่วยให้คนกลุ่มนี้ได้เข้าใจในข้อมูลต่างๆ ได้ง่าย และยังช่วยให้กลุ่มคนเหล่านี้มีอิสระมากขึ้น และวิธีนี้ยังเป็นประโยชน์กับผู้ที่ใช้ประโยชน์ทั่วไป

- โทรศัพท์ การติดตั้งโทรศัพท์ ควรจะมีหนึ่งเครื่องหรือสองเครื่องไว้สำหรับบริการคนพิการที่นั่งรถเข็น และการเข้าถึงโทรศัพท์ ควรเป็นทางที่แข็ง และจะต้องมีพื้นที่หน้าโทรศัพท์ในขนาด 1.2 X 1.2 เมตร และแป้นหมุนโทรศัพท์ และที่หยอดเหรียญไม่ควรอยู่สูงเกิน 1.2 เมตร จากพื้นดิน

ที่จอดรถหรือที่ให้คนลง

- ที่จอดรถ ให้มีการสงวนและระบุที่จอดรถสำหรับคนพิการเฉพาะ โดยให้มีการติดสัญลักษณ์ที่เป็นสากล เพื่อแสดงบริเวณไว้ และให้กำหนดพื้นที่ให้ใกล้กับทางเข้าและ สิ่งอำนวยความสะดวกโดยมีระยะที่ไม่ควรห่างเกิน 60 เมตร

ควรให้มีช่องว่างที่มีความยาวอย่างน้อย 6 เมตร และความกว้าง 2.5 เมตร และช่องว่างระหว่างผู้ใช้ข้างเคียง 1.5 เมตร ระยะห่างนี้จะช่วยให้การเปิดประตูรถยนต์ได้สะดวก ทำให้การเข้าถึงสะดวกสำหรับคนที่ต้องใช้อุปกรณ์ช่วยเหลือ เช่น ไม้เท้า ไม้ยันรักแร้ และเก้าอี้ที่มีล้อสำหรับคนพิการ คนพิการสามารถที่จะออกจากที่จอดรถโดยเคลื่อนไปทางด้านหลังและไม่ผ่านบริเวณที่มีการจราจรหนาแน่น และจัดให้มีทางเท้าที่ผิวหน้าแข็ง เพื่อจะช่วยให้สามารถเดินทางจากที่จอดรถไปยังทางเข้า สิ่งอำนวยความสะดวกหลักได้

- เขตลงรถ (Drop-off Zone) เขตลงรถจะเป็นสิ่งอำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้เส้นทางทุกคนแต่ก็จะเป็นการอำนวยความสะดวกเป็นการเฉพาะแก่คนที่พิการทางร่างกาย หรือไม่สามารถมองเห็นได้ เขตลงรถควรจะอยู่ใกล้กับทางเข้าหลักให้มากที่สุด และจะต้องเป็นการอำนวยความสะดวกทั้งรถสาธารณะและรถส่วนตัว และต้องแน่ใจว่า เขตลงรถจะใหญ่เพียงพอในการอำนวยความสะดวกสำหรับอย่างน้อย 2 คัน โดยมีความยาวอย่างน้อย 12 เมตร และกว้างประมาณ 4 เมตร ให้มี

หลังคาเพื่อป้องกันฝนและควรจะให้มีความสูงอย่างน้อย 3 เมตรเหนือพื้นดิน เพื่อให้รถแวนเข้าไปจอดได้ ที่ตั้งของเขตลงรถจะต้องอยู่ในตำแหน่งที่ให้ความปลอดภัยจากการจากรถ จัดให้มีทางเชื่อมจุดลงรถไปยังทางเข้าหลัก ถ้าหากทางเท้าไม่อยู่ในระดับเดียวกับที่จอดรถควรจะต้องมีการจัดทำทางลาดเข้ามาช่วย

โอกาสสำหรับการประกอบกิจกรรมนันทนาการลำดับรองลงไป

- พื้นที่ปิกนิก จัดให้มีทางเท้าพื้นแข็งให้เข้าถึงพื้นที่ปิกนิกบนพื้นดินที่แข็งแรง มั่นคงและมีระดับที่เท่ากัน การเข้าถึงที่จอดรถ ห้องสุขาและน้ำดื่มให้อยู่ระดับเดียวกัน ภายในรัศมี 60 เมตรจากพื้นที่ปิกนิก
- ชุตที่นั่ง จัดให้ชุตที่นั่งที่สามารถเข้าถึงและอยู่ในตำแหน่งตามที่อธิบายไว้ในข้อที่ 1 ในจำนวนร้อยละ 10 ของชุตที่นั่งที่จัดไว้ทั้งหมด โดยให้อยู่ใกล้ทางเดินผิวแข็ง ให้ขยายพื้นที่ปะปิกนิกออกทางด้านข้างอีก 60 มม. จากขาเก้าอี้ เพื่อใช้เป็นที่ยืนสำหรับให้คนนั่งรถเข็นเข้าถึงได้ โดยให้โต๊ะสูงกว่าพื้นดิน 760 มม. เพื่อให้เข้าและพ้นกวางแขนของเก้าอี้เข็นสามารถสอดไปได้ได้โต๊ะ และให้มีช่องว่าง 2 เมตร ระหว่างโต๊ะ เพื่อให้คนนั่งรถเข็นและคนที่มีความพิการในการเดินใช้ และให้โต๊ะปิกนิกที่ออกแบบพิเศษนี้ กระจายไปทั่วพื้นที่ปิกนิก มากกว่าจะอยู่บริเวณจุดใดจุดหนึ่ง และให้โต๊ะปิกนิกลักษณะพิเศษบางส่วนนี้ตั้งอยู่ในที่ร่ม
- ที่ก่อกองไฟ ให้สร้างสูงประมาณ 600 มม. จากพื้น เพื่อให้ใช้ได้จากคนที่อยู่ในตำแหน่งที่นั่งอยู่ และมีเส้นทางเข้าถึงที่ก่อกองไฟที่เป็นผิวแข็ง
- ที่ปิ้งย่าง ให้ที่ปิ้งย่างอยู่สูงจากพื้น 800 มม. เพื่อให้สูงเพียงพอสำหรับการประกอบอาหาร เพื่ออำนวยความสะดวกทั้งคนที่นั่งและยืนประกอบอาหาร ที่ตั้งของที่ปิ้งย่างอยู่ในระดับที่ใกล้เคียงกับทางเดินที่เป็นผิวแข็ง
- ท่าเรือ การเข้าถึงท่าเรือ ควรจะเป็นทางผิวแข็ง และอยู่ใกล้กับที่จอดรถ และมีความกว้างอย่างน้อย 2 เมตร จะมีราวสูง 760 – 860 มม. และ Curb rails สูง 50 –120 มม. ในทุกบริเวณที่ไม่ขัดขวางการจอดของเรือ

- พื้นที่ชายหาด ทราบเป็นพื้นผิวที่สร้างความยากลำบากแก่ผู้ใช้รถเข็น และคนที่มีความพิการ การเดิน การเข้าถึงจากที่จอดรถไปยังหาดและขอบน้ำจะต้องใช้ผิวหน้าที่แข็ง เช่น แอสฟัลต์ คอนกรีต หรือสะพานไม้ยกระดับ ด้วยความกว้างอย่างน้อย 1.2 เมตร และให้มีราวจับสูง 760 – 860 มม. เพื่อป้องกันไม่ให้คนตกลงไปในน้ำ ตัวฐาน (Platform) จะต้องไม่ลื่นหรือมียางรถบนผิวหน้าด้านบนของทราย เพื่อให้การเข้าถึงริมน้ำมีความเป็นไปได้

- เวทีกลางแจ้ง (Amphitheaters) ให้มีการกำหนดจุดที่ตั้งของเวทีกลางแจ้งให้มีระยะที่สะดวกจากที่จอดรถ ทำในลักษณะเดียวกับ ที่จอดรถ และเขตลงรถ และทางเข้าถึงเป็นผิวแข็ง ในจุดที่มีทิวทัศน์ให้จัดให้มีทางลาดลงไป จัดให้มีที่นั่งที่สะดวกสำหรับคนนั่งรถเข็น โดยให้ความกว้างข้างที่นั่งมีขนาดประมาณ 1.2 ตร.ม. สำหรับขนาดของเก้าอี้เข็น (Wheelchair) 1 ตัว ในทุกๆ จำนวนที่นั่ง 100 ตัว ควรจัดให้มีที่ว่างด้านข้างประมาณ 2 ตัว แก่คนที่ใช้เก้าอี้เข็น กรณีเวทีฉุกเฉิน 101 – 400 คน ควรมีที่ว่างจำนวน 4 จุด สำหรับเก้าอี้เข็น หรือร้อยละ 1 ของที่นั่งให้จัดให้มีที่ว่างสำหรับเก้าอี้เข็น และจัดให้มีที่นั่งลักษณะเดียวกัน สำหรับคนนั่งเก้าอี้เข็น ในอัตราส่วนที่เหมือนกับคนที่ต้องใช้ไม้ค้ำยัน ไม่ช่วยเหลือ และกรอบช่วยการเดิน การกำหนดตำแหน่งที่นั่ง ควรจะมีทางเลือกทั้งด้านหน้า กลาง และด้านหลัง

จัดให้ที่นั่งเรียงแบบครึ่งวงกลม และการวางในแนวที่ไม่กีดขวางการมองเห็น เพื่อให้คนที่มีความพิการในการเห็นและการได้ยิน มีโอกาสเห็นและได้ยินชัดเจนขึ้น และคนที่มีความพิการในการมองเห็นได้รับการอำนวยความสะดวกในการอ่านการพูด การสะกดด้วยมือหรือนิ้วมือ และภาษาสัญลักษณ์ สำหรับคนที่มีความพิการการได้ยิน จะไม่สามารถได้ยินระบบเสียงทั่วไป การบรรยายใน Amphitheater ห้องบรรยาย หรือห้องโสตทัศนูปกรณ์ จะช่วยในการได้ยินด้วยการใช้วิธีต่างๆ เช่น การจัดที่นั่งรอบระบบอินฟราเรด หรือระบบ FM

ข้อพิจารณาประกอบการจัดสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการ

คนพิการส่วนใหญ่แบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม คือ คนพิการทางกาย คนที่มีความพิการในเรื่องสายตา และคนหูหนวก ซึ่งในการสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกและการบริการแก่คนพิการเหล่านี้จะต้องคำนึงถึงข้อจำกัดของเขา ประกอบการดำเนินการดังนี้

คนพิการทางกาย

คนพิการทางกายจะต้องใช้อุปกรณ์ช่วยในการเคลื่อนที่เช่น แก้อื้อเซ็น ไม่ค้ำยัน ไม่สำหรับ เหนี่ยว ขาเทียม แขนเทียม ดังนั้น การจัดสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนกลุ่มนี้จะพิจารณาใน 3 รูปแบบ คือ

- คนใช้แก้อื้อเซ็น การออกแบบต้องคำนึงถึงปัญหาการเข้าถึง ในประเด็นดังนี้
 - การเคลื่อนที่ผ่านทางแคบ เช่น ทางเข้า ประตู ห้องสุขา ห้องน้ำ ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า ช่องสำหรับอาบน้ำ
 - การขึ้นลงรถยนต์ จะมีปัญหาในเรื่องที่ว่างในการเปิดประตูให้กว้างที่สุดที่จะลงจากรถได้สะดวก
 - การเดินทางที่ระยะไกลจากที่จอดรถเพื่อไปยังที่ตั้งสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ
 - การตกลงในเรื่องการลดมุมและการลดมุมที่ไม่เป็นแนวระดับเดียวกับพื้น เช่น ธรณีประตู และการลดระดับพื้นที่อาบน้ำ
 - การเดินทางข้ามความลาดชันของถนนและทางเดิน และทางเดินที่มีโอกาสในการเกิดการทรงตัวที่ขาดความสมดุล
 - นั่งบนโต๊ะปิกนิกที่ต่ำเกินไปที่ไม่สามารถอำนวยความสะดวกที่จะให้เข้า และพนกวางมือเข้าไปได้
 - การใช้ห้องน้ำ-ห้องสุขาที่สะดวก ไม่ต่ำเกินไป หรือสูงไป
 - การใช้อ่างหรือก๊อกที่ไม่สอดคล้องกับแก้อื้อเซ็น
 - การเข้าถึงโทรศัพท์ การเปิดลูกบิดประตู การเปิดสวิตช์ไฟ และการเห็นวัตถุเช่น บ้าย นิทรรศการ ซึ่งตั้งอยู่สูงหรือห่างเกินไป
 - ความลาดชันและทางลาดที่เกินร้อยละ 8 หรือ 1:12 และใช้พื้นผิวทางที่ไม่สะดวกสำหรับแก้อื้อเซ็น เช่น หวาย ขึ้นไม้ หรือไม้ การลาด Cobblestone หรือการยกขึ้นขนานกับทางเดิน
 - ความไม่เพียงพอของระบบการขนส่งสาธารณะ

● คนที่ใช้เครื่องช่วยการเดิน หรือที่มีความยากในการสร้างสมดุลให้แก่ร่างกาย คนที่มีปัญหาด้านความแข็งแรง

- การเดินทางระยะไกลโดยไม่มีจุดพัก และที่นั่ง
- การยืนเป็นเวลานาน
- กรณีการขึ้นทางลาด หรือเดินบนทางที่มีผิว ของหินหยาบหรือกรวด
- ทางเดินบนทางลาดชันที่ไม่มีราวจับ
- การเดินขึ้นบันไดที่ยาวและไม่มีราวจับ
- การงอตัว งอเข่า โดยปราศจากการใช้ราวจับของที่นั่งช่วยในการพยุงตัวหรือราวจับ

ดำเนินไป

■ การเดินบนสถานที่ที่มีขนาดช่องว่างรอยต่อ เกินกว่า 13 มม. เพราะจะทำให้ไม่มั่นคงลงไปในเรื่อง

- นั่งในที่นั่งที่ไม่มีพนักพิง หรือที่พิงแขน
- การเข้าร่วมกิจกรรมนั้นหนาแน่นโดยการขาดข้อมูลเฉพาะที่เพียงพอเช่น ประเภทระยะเวลา ความยากง่ายของสิ่งอำนวยความสะดวก

● คนที่ขาดแขนและขา จะมีปัญหาในเรื่องการเปิดลูกบิดประตู การเปิดก๊อก การใช้โทรศัพท์ซึ่งอาจจะแก้ปัญหาโดย การใช้คันโยก การใช้ปุ่มกดสำหรับโทรศัพท์ หรือใช้กลไกช่วยในการเปิดประตู เปิดก๊อกแบบอัตโนมัติ

คนที่มีความยากในการมองเห็น

กลุ่มคนที่มีความยากในการมองเห็น แบ่งออกเป็น

- กลุ่มที่บอดสนิทหรือเกือบบอดสนิท คือ ประมาณร้อยละ 10 ที่เห็นปกติ
- มีความยากในการมองเห็น เช่น การเทียบสี แยกความสว่างกับความมืดไม่ชัดเจน ความคมชัด การเคลื่อนไหว
- มองเห็นปกติ แต่มองกว้างไม่เกินร้อยละ 20

ปัญหาในการเข้าถึงของคนกลุ่มนี้ คือ

- สิ่งกีดขวางเหนือศีรษะในแนวทาง เช่น กิ่งไม้ในระดับต่ำ และลวดโยงต่างๆ
- สิ่งกีดขวางที่ตั้งขวางทางเดิน เช่น ตู้โทรศัพท์ ป้ายระดับต่ำ และเฟอร์นิเจอร์ที่มีส่วน

ยื่นออกมา

- สิ่งกีดขวางในการเดิน เช่น ขั้นบันไดที่ไม่ควรมีในเส้นทาง
- การอ่านป้าย และตัวพิมพ์ที่ขนาดเล็ก หรือมีสีที่ไม่ตัดกัน
- การขนส่งสาธารณะที่ไม่สะดวกและเพียงพอ
- การเข้าถึงสิ่งอำนวยความสะดวกทางอ้อม

แนวทางแก้ไข

- คนที่ตาบอดสนิท จะต้องใช้हेปเสียงในการอธิบาย
- คนที่มีปัญหาการเปรียบเทียบความสว่างและความมืด อาจจะใช้แถบสีหรือวัสดุที่มีเนื้อต่างกันเป็นตัวเปรียบเทียบ เช่น การติดขอบบันไดหรือทาสีขอบให้ต่างกัน
- การใช้ตัวหนังสือที่ใหญ่ขึ้นและเป็นแบบง่ายๆ

คนที่หูหนวก

การแก้ไขปัญหาในเรื่องคนหูหนวก ให้เข้าใจความหมายหรือสื่อสารได้ มีวิธีการสื่อสารหลายรูปแบบ คือ การใช้การอ่าน การใช้มือช่วยสะกด เครื่องช่วยการเขียนและอ่าน การพูด และใช้ภาษาลักษณ์ แต่ปัญหาที่จะพบในคนกลุ่มนี้ คือ

- ภาษาที่ไ้ยาก และการพัฒนาการอ่านจะแปรผันไปตามแต่ละบุคคล การเขียนควรจะใช้ภาษาง่ายๆ ประโยคสั้นๆ และรูปภาพช่วย

- เนื่องจากการรับฟังไม่ชัดเจน จะทำให้คนกลุ่มนี้ขาดการรับฟังประเด็นที่สำคัญจากผู้พูด

- กรณีแสงสว่างไม่เพียงพอ จะทำให้มีปัญหาด้านการเห็นในประเด็นหลักของเนื้อหา และการสื่อสารมากขึ้น เมื่อมีการสื่อสารหรือการอธิบายที่ใช้การอ่าน การสะกดด้วยมือ และการใช้ภาษาสัญลักษณ์

- ระบบเสียงเตือนไฟไหม้และควันที่ขาดสัญลักษณ์อธิบายประกอบการมอง จะทำให้คนหูหนวกไม่สามารถได้ยินได้

- นิทรรศการที่ใช้คนอธิบายและใช้เป็นภาพยนตร์ และไม่มีการตีความเพื่อสื่อสำหรับคนหูหนวก จะทำให้คนกลุ่มนี้ไม่เข้าใจ

- การใช้โทรศัพท์ในการติดต่อศูนย์บริการนักท่องเที่ยวเพื่อสำรองสิ่งอำนวยความสะดวก ต้องการเครื่องอำนวยความสะดวกในการสื่อสาร สำหรับคนหูหนวก

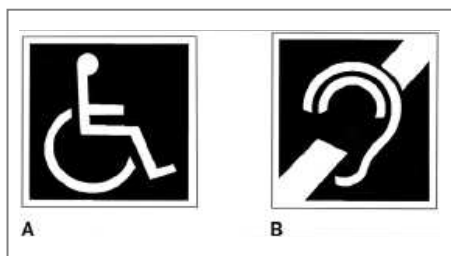
- โทรศัพท์สาธารณะที่ไม่มีอุปกรณ์ช่วยฟัง จะเป็นปัญหาสำหรับคนกลุ่มนี้ จะต้องจัดให้มีอุปกรณ์ในการเพิ่มเสียง และเครื่องช่วยฟัง

- การออกแบบสถานที่สาธารณะเช่น ห้องโถงบรรยาย หรือห้องโสตต่างๆ จำเป็นต้องมีระบบในการช่วยในการได้ยิน คือ

- การวางที่นั่งในรูปแบบครึ่งวงกลม และการติดตั้งเครื่องเสียงและเครื่องช่วยฟังไปตามแนวเส้นรอบวง

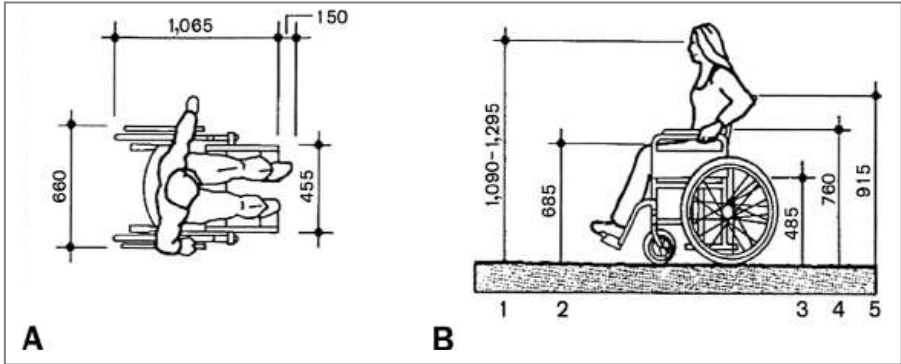
- ระบบ FM คนบรรยายจะมีเครื่องส่งและคนฟังจะมีเครื่องช่วยฟัง

- ระบบอินฟราเรด โดยใช้เครื่องส่งและเครื่องรับฟังในระบบอินฟราเรด



A = สัญลักษณ์สำหรับคนพิการนั่งรถเข็น
 B = สัญลักษณ์สำหรับคนพิการหูหนวก

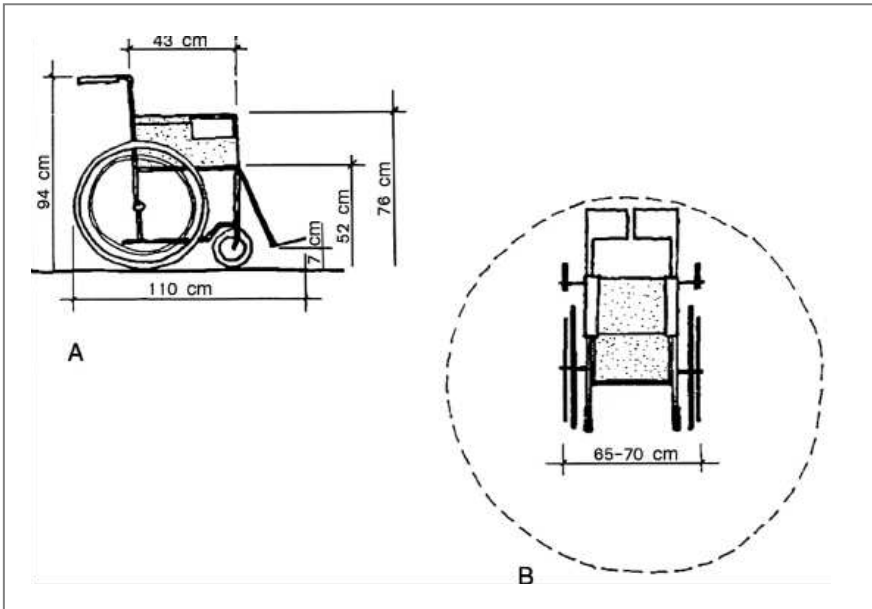
▲ ลักษณะของเก้าอี้เข็น ▼



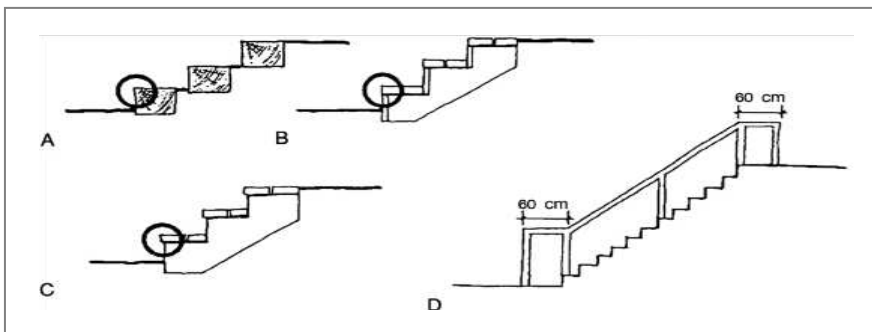
- | | | |
|----------|------------------------------------|--------------------------|
| คำอธิบาย | 1 = ระยะระดับสายตาของคนนั่งเก้าอี้ | 4 = ความสูงของที่พนักแขน |
| | 2 = ความสูงของหัวเข่า | 5 = ความสูงของที่จับเข็น |
| | 3 = ความสูงของที่นั่ง | |

หน่วย : มม.

ขนาดและรัศมีการหมุนตัวของเก้าอี้เข็น



การออกแบบบันไดสำหรับคนพิการ



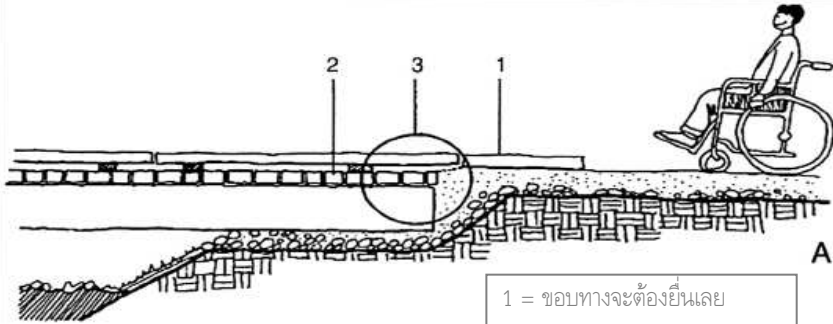
แบบ A มีความเหมาะสม เนื่องจากขอบขั้นบันไดไม่ยื่นเลยออกมา และบันไดทำด้วยไม้เนื้อแข็ง

แบบ B มีความเหมาะสม เนื่องจากขอบขั้นบันไดไม่ยื่นเลยออกมา และมีแผ่นกระดานที่ยึดติดผิวหน้าไว้แน่นและเรียบเสมอแนวตั้ง

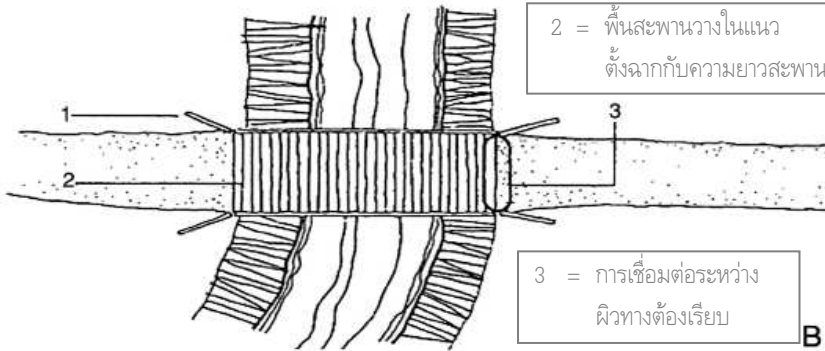
แบบ C ไม่เหมาะสม เนื่องจากมีส่วนยื่นของพื้นบนขั้นบันได

แบบ D ราวจับด้านบนและด้านล่างจะต้องยื่นเลยขั้นบันไดขึ้นสุดท้ายทั้งบนและล่างออกไป

แบบสะพานข้ามลำธารของคนพิการ



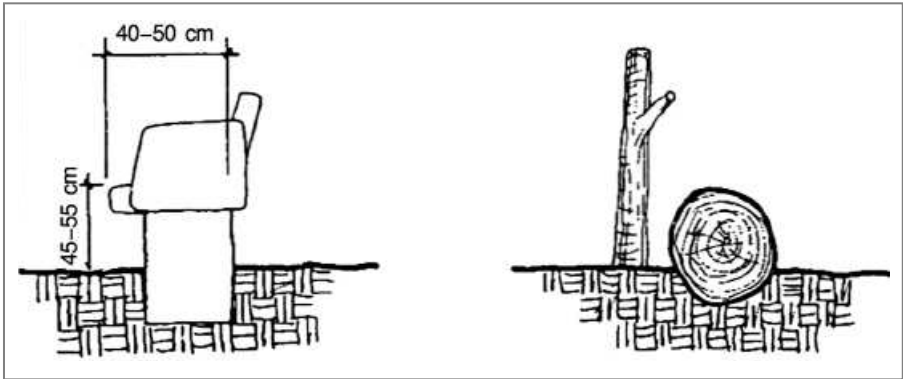
1 = ขอบทางจะต้องยื่นเลย
ตัวสะพานออกมา



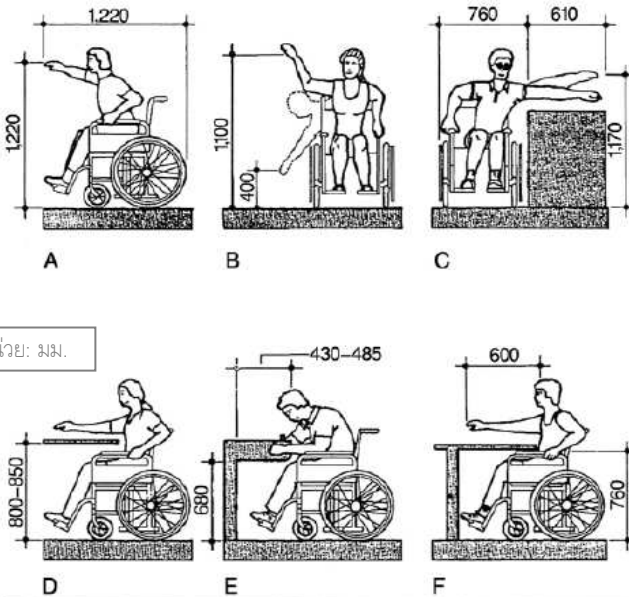
2 = พื้นสะพานวางในแนว
ตั้งฉากกับความยาวสะพาน

3 = การเชื่อมต่อระหว่าง
ผิวทางต้องเรียบ

ที่นั่งสำหรับคนพิการ



ลักษณะ/ทิศทางของอิริยาบถคนพิการ



หน่วย: มม.

A = ความสูงที่สูงสุดที่เอื้อมถึง

B = ความสูงและต่ำด้านข้างที่เหมาะสม

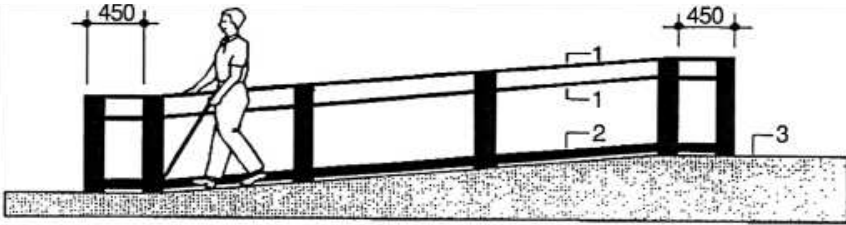
C = ระยะด้านข้างที่เอื้อมถึง

D = ลักษณะความสูงของพื้นที่ทำงานที่เหมาะสม

E = พิสัยความลึกของพื้นที่ที่จะเข้าถึงได้

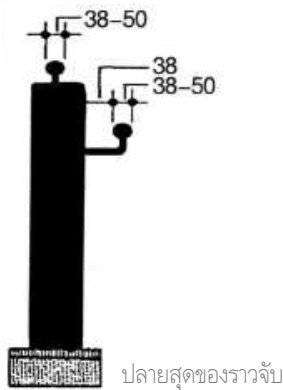
F = การเข้าถึงได้ของเท้าแขนของเก้าอี้

ลักษณะราวจับและทางลาดของคนพิการ



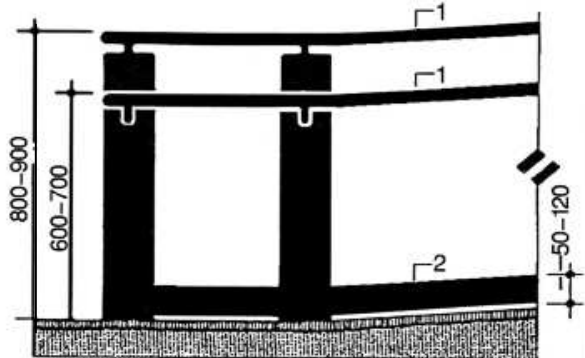
ด้านข้างของทางลาด

A



ปลายสุดของราวจับ

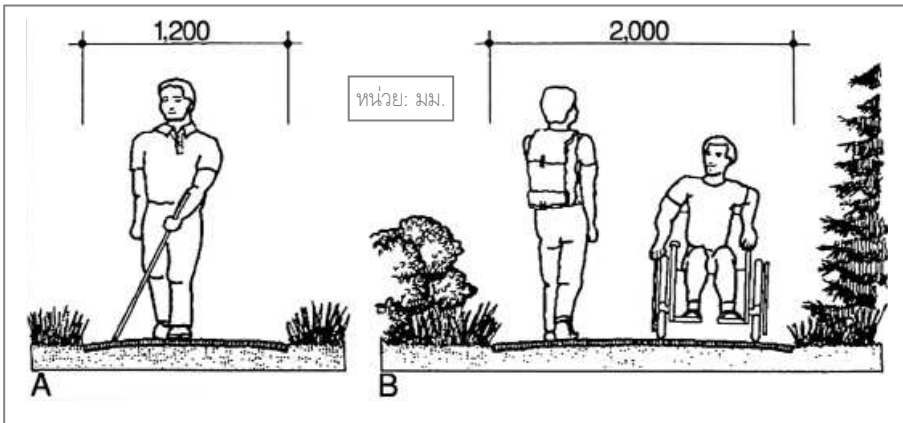
B



รายละเอียด Space ของทางลาด

C

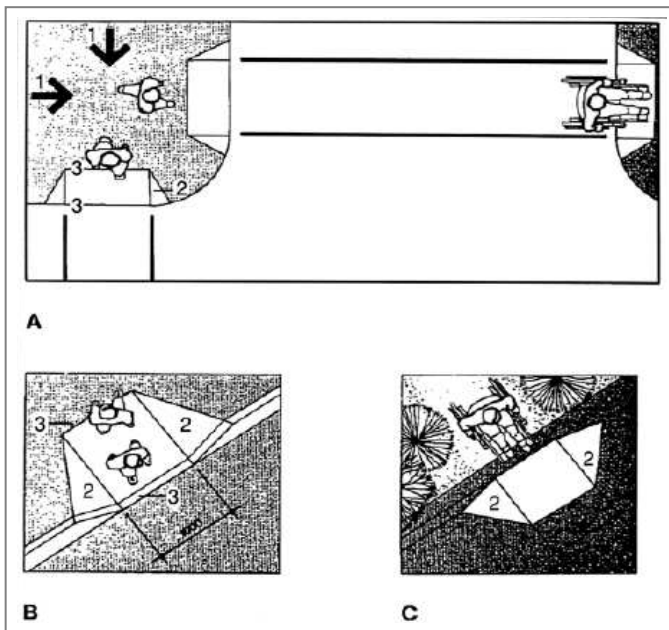
ความกว้างผิวทางของคนพิการ



ภาพ A เป็นทางเดินทางเดียว จะมีขนาดกว้าง 1.2 เมตร

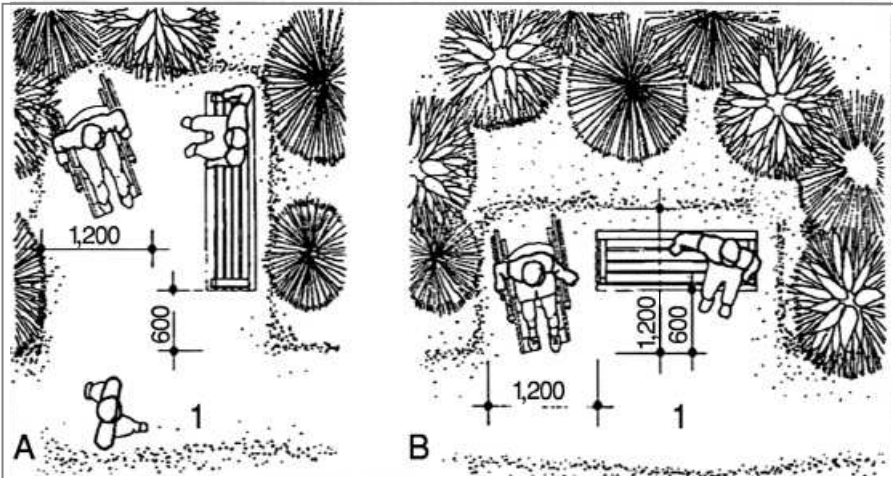
ภาพ B เป็นเส้นทางสวนกัน จะมีขนาดกว้าง 2 เมตร

การตัดขอบทางสำหรับคนพิการ



- 1 = แนวเส้นการเดินทาง
- 2 = ด้านข้างที่มีความลาดชันสูงสุดไม่เกิน 8 เปอร์เซ็นต์ หรือ 1 : 12
- 3 = การเชื่อมต่อของผิวทางจะต้องเรียบเสมอกัน

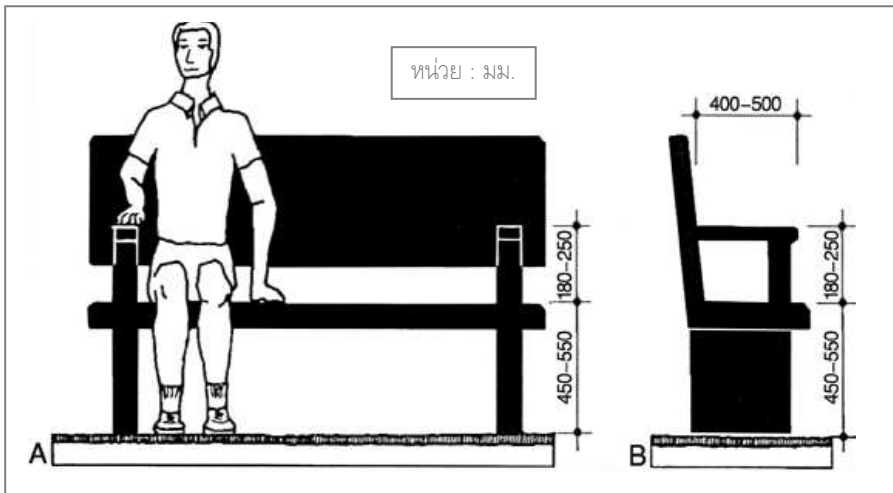
พื้นที่นั่งพักของคนพิการ



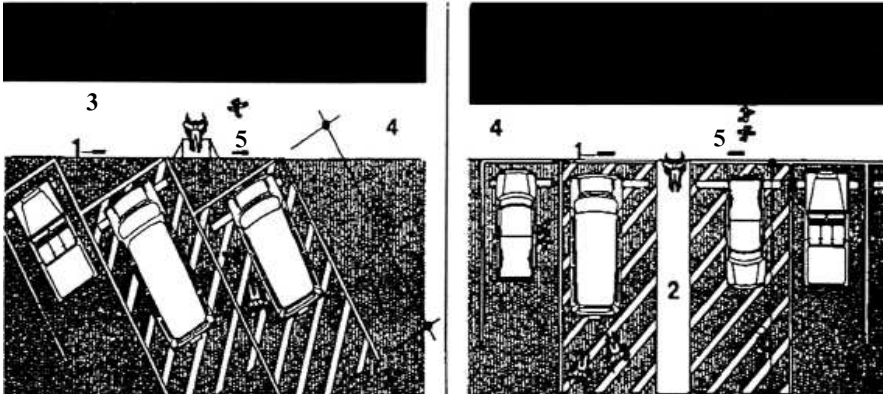
กรณี A ต้องมีขนาดพื้นที่ 5 ตารางเมตร

กรณี B ต้องมีขนาดพื้นที่ 3.6 ตารางเมตร

ลักษณะม้านั่งคนพิการ

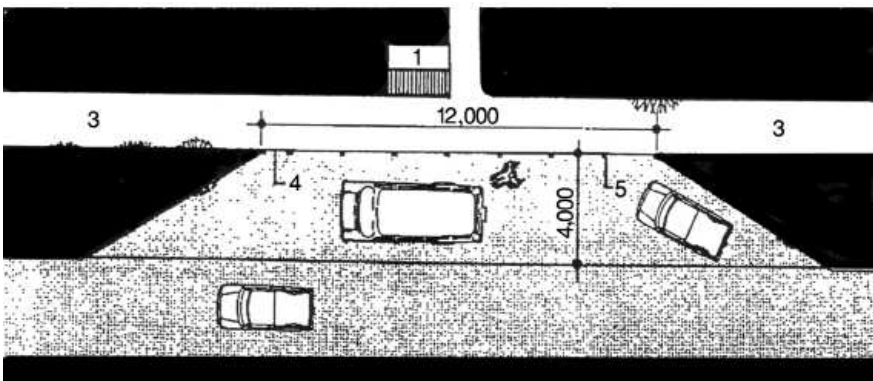


ลักษณะพื้นที่จอดรถคนพิการ

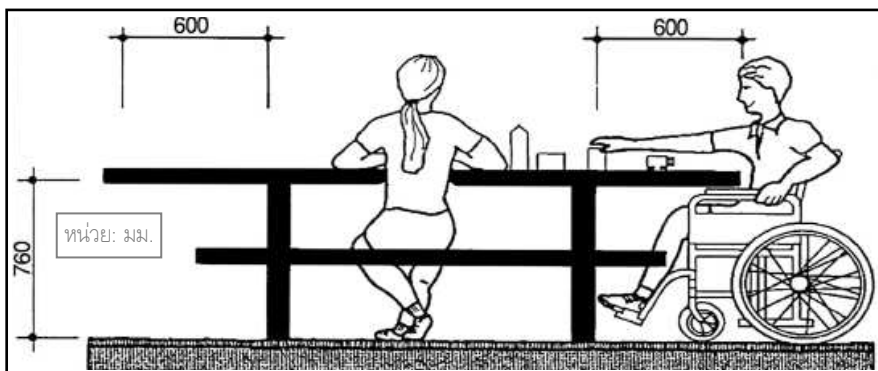


- 1 = มีสัญลักษณ์สากลแสดงการเข้าถึง และเป็นที่ยอดรถสำรองไว้สำหรับคนพิการ
- 2 = การเข้าถึงของเก้าอี้เข็น
- 3 = การตัดขอบทาง
- 4 = ทางเดินจะต้องเป็นพื้นแข็ง
- 5 = ข้อมูลเกี่ยวกับทิศทางที่จะไป

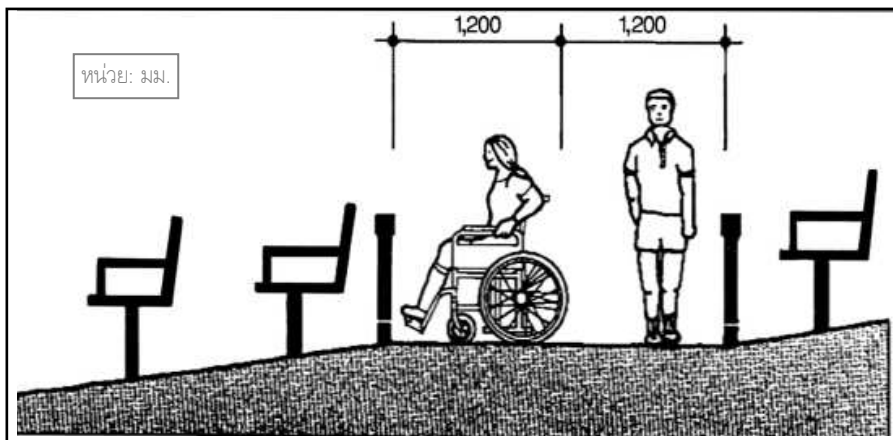
ลักษณะจุดลงรถ



- 1 = ที่พักร่ม
- 2 = ป้ายข้อมูล
- 3 = ทางเดินพื้นแข็ง
- 4 = ทางจะเสมอกับเขตที่ลงรถ
- 5 = พื้นที่แยกเพื่อป้องกันการจราจรระหว่างรถยนต์และคนเดินเท้า



▲ โต๊ะปิกนิก



▲ การจัดเวทีกลางแจ้งสำหรับคนพิการ

ป้ายสื่อความหมายที่มีส่วนของอักษรนูน เพื่อสื่อความหมายแก่คนตาพิการ



การสื่อความหมายธรรมชาติ

การสื่อความหมายธรรมชาติ มีประโยชน์อย่างมากแก่สถานศึกษาหลายแห่ง เพราะการสื่อความหมายธรรมชาติ จะช่วยให้ได้เรียนรู้ในเรื่องระบบของธรรมชาติ สิ่งมีชีวิต การเคลื่อนไหว ที่มีความสัมพันธ์และอิสระต่อกันในธรรมชาติ โดยเฉพาะการสื่อความหมายที่เป็นส่วนหนึ่งของระบบเส้นทาง ซึ่งจะเป็นส่วนที่จะให้หนักท้องเกี่ยวกับจักรวาลและสัมผัสกับธรรมชาติอย่างใกล้ชิด ซึ่งสิ่งเหล่านี้ จะไม่สามารถทำให้มีได้ในห้องเรียน ในหนังสือ หรือในเอกสารอื่นๆ ดังนั้น เส้นทางศึกษาธรรมชาติ จึงเป็นตัวแทนที่สำคัญในการให้ความรู้และการพัฒนาความเข้าใจในเรื่องของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

การสื่อความหมายธรรมชาติที่จะเกิดขึ้น นักวางแผนเส้นทางจะต้องมีการประเมินค่าว่า พื้นที่ใดเหมาะสม และมีลักษณะโดยทั่วไปในการสื่อความหมายให้แก่ผู้เข้ามาเที่ยวชมได้รู้ การสื่อความหมายทุกอย่างควรจะวางวัตถุประสงค์ไว้ดังนี้

- ให้มีความรู้ความเข้าใจในเรื่องของระบบนิเวศ และสิ่งแวดล้อม ว่าทุกสิ่งทุกอย่างในธรรมชาติมีความสัมพันธ์กัน
- ให้มีความเข้าใจว่า มนุษย์มีผลกระทบต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม

หลักเกณฑ์ง่าย ๆ ในการสื่อความหมายธรรมชาติ คือ เมื่อผู้มาท่องเที่ยวเข้าไปใช้เส้นทางแล้ว จะต้องให้มีคำถามเกิดขึ้นในใจ และคำถามที่เกิดขึ้นไม่ใช่เป็นเพียงคำถามเดียว ควรจะมีคำถามที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง เช่นลักษณะทางภูมิทัศน์เป็นอย่างไร ทิวทัศน์ พืช สัตว์ อยู่ร่วมกันได้อย่างไร ต้นไม้มีประโยชน์ต่อคนและสัตว์อย่างไร น้ำมาจากไหน คนใช้น้ำอย่างไร ปัญหาสถานะเกิดขึ้นได้อย่างไร ซึ่งเส้นทางเดินเท้าเพื่อศึกษาธรรมชาติควรจะมีการออกแบบให้มีการตอบคำถามเหล่านี้ให้แก่ผู้มาใช้เส้นทาง

การจัดการสื่อความหมายในเส้นทาง สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ

- เส้นทางที่สื่อในเรื่องทั่วไป จะเป็นเส้นทางที่สื่อเรื่องราวทั่วไป ไม่ต่อเนื่องกัน เป็นคนละเรื่องกัน ตัวอย่างเช่น

- ในเดือนกันยายนและตุลาคม ท่านจะเห็นฝูงนกเงือกฝูงใหญ่เกาะกลุ่มอยู่บนต้นไม้เพื่อกินลูกไทร

- บ่อยครั้งที่您将เห็นร่องรอยของหมาป่าออกมาหากินในบริเวณ ที่เรากำลังจะเดินไปถึงให้ท่านสังเกตดูรอยเท้าให้ดี

- ท่านลองเปรียบเทียบลักษณะของสองฝั่งลำธาร จะเห็นความแตกต่างกันในเรื่องของสภาพธรรมชาติ ด้านที่เป็นอุทยานแห่งชาติท่านจะเห็นว่ามีความสมบูรณ์ สำหรับฝั่งตรงข้ามจะเกิดการพังทลายไปเพราะแรงน้ำ เนื่องจากมีคนมาบุกรุกพื้นที่ป่าเดิม เพื่อทำเป็นทุ่งหญ้าเลี้ยงสัตว์

- เส้นทางที่ถือเป็นเรื่องเฉพาะ เป็นการสื่อความหมายที่เป็นเรื่องราวเดียวกันต่อเนื่องกันตลอดเส้นทาง เช่น หัวเรื่อง

- สิ่งมีชีวิตในลำธาร ตลอดเส้นทางจะเป็นการเล่าเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับหัวเรื่องคือ สิ่งมีชีวิตในลำธาร เช่น ระบบนิเวศโดยรวมของลำธาร ปลาในลำธาร แมลงน้ำ และพืชน้ำ

- ประโยชน์ของต้นไม้ต่อสัตว์และมนุษย์ ตลอดเส้นทางจะเล่าเรื่องของประโยชน์ของต้นไม้ต่อสัตว์และมนุษย์ เช่น พืชอาหาร พืชที่เป็นสมุนไพร และการให้ความชุ่มชื้น

- ที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่า

- ป่าช่วยป้องกันดินและต้นน้ำ

- นกที่พบในเส้นทาง

- อดีตและปัจจุบันของการใช้พื้นที่

การกำหนดหัวข้อ

การกำหนดหัวข้อที่ใช้ในการสื่อความหมายจะใช้พื้นฐานมาจากความรู้เบื้องต้นทางด้านชีววิทยาและนิเวศวิทยา จึงไม่สามารถกำหนดรูปแบบที่เป็นมาตรฐานได้ เนื่องจากจะขึ้นอยู่กับศักยภาพของพื้นที่ แต่ละแห่ง ประกอบกับเทคนิคของผู้ออกแบบสื่อความหมาย ซึ่งหัวข้อที่จะใช้ในการสื่อความหมาย หรือเป็นบทเรียนในเส้นทาง ควรจะเป็นหัวข้อที่สัมพันธ์กับทรัพยากรธรรมชาติและควรจะได้พบได้ในเส้นทางที่จะกำหนดไว้ ตัวอย่างต่อไปนี้ เป็นหัวข้อที่อาจกำหนดในการศึกษา

ธรณีวิทยา

เป็นการอธิบายเรื่องราวธรณีวิทยาเกี่ยวกับหิน และแร่ธาตุ ตลอดจนรูปแบบทางธรณีของโลกไปจนถึงที่ลึกไปได้ทั่วโลก โดยทำเป็นภาพตัดขวางของชั้นเปลือกโลก ซึ่งอาจจะจัดไว้ในเส้นทางเดินเท้าหรือในศูนย์บริการนักท่องเที่ยว การจัดนิทรรศการในเรื่องภาพตัดขวางของเปลือกโลกในศูนย์บริการนักท่องเที่ยว ควรจะใส่ไว้ในหลอดพลาสติก โดยแบ่งเป็นชั้นตามที่เห็นจากสภาพพื้นที่จริงหรือที่นำมาจากแหล่งในธรรมชาติ หรือหากอยู่ในเส้นทางเดินเท้า ให้ชุดภาพตัดขวางในพื้นที่จริง

ดิน

ภาพตัดขวางของดิน สามารถพบเห็นได้จากการสร้างทาง ตามริมฝั่งแม่น้ำ หลุมดิน ซึ่งหลุมที่ขุดต้องลึกพอที่จะแสดงให้เห็นชั้นดินดังนี้

ชั้น A ดินในชั้นนี้มีสีดำ ละเอียด และจะมีส่วนผสมของสิ่งที่เกิดจากการผุสลายของอินทรีย์วัตถุอยู่ในปริมาณที่สูง

ชั้น B เป็นชั้นดินรอง (subsoil) จะมีสีค่อนข้างเหลือง แดง หรือน้ำตาล เนื้อค่อนข้างหยาบ และมีแร่ธาตุของดินประกอบ

ชั้น C เป็นชั้นวัตถุต้นกำเนิดดิน รวมถึงชั้นหิน (bedrock) หรือ หินที่ตกตะกอนซึ่งยังไม่เปลี่ยนแปลงรูปร่างมาเป็นระยะเวลานาน

การแสดงภาพตัดขวางของดินควรมีในหลายจุดโดยแปรผันตามลักษณะของสังคมพืชและภูมิประเทศ เช่น บนเขา ป่า ทุ่งหญ้า แต่ละหลุมควรจะระมัดระวัง และมีการป้องกันในเรื่องการผุสลายตัว และการเกิดการพังทลายของดิน ในส่วนของดินในป่าควรเน้นในเรื่องบทบาทของต้นไม้ต่อการสร้างดินบน ให้เลือกพื้นที่ที่เหมาะสม ซึ่งควรจะครอบคลุมชั้นดิน 4 ชั้น คือ

- ซากพืชซากสัตว์ (litter) เป็นชั้นของเศษซากพืช ซากสัตว์ ใบไม้ กิ่งไม้ที่แห้ง
- Leaf mold เป็นชั้นที่กำลังมีการย่อยสลายเกิดขึ้น แต่ยังมีซากพืชและซากสัตว์เหลือให้เห็นอยู่
- อินทรีย์วัตถุ (humus) เป็นชั้นดินที่มีสีดำ มีส่วนของซากพืชซากสัตว์ที่ย่อยสลายแต่ไม่สามารถสังเกตได้ชัด
- ชั้นดินบน (topsoil) เป็นชั้นที่มีการผสมระหว่างอินทรีย์วัตถุกับชั้นแร่ธาตุ (mineral matters)

พืชเบิกนำ

เป็นบริเวณจุดที่กำหนดไว้เพื่อการสื่อความหมายในเรื่องของบทบาทของพืชเบิกนำ ซึ่งเป็นพืชตัวแรกในการที่จะให้กำเนิดดิน และมีการสื่อความหมายโดยชี้ให้เห็นถึงการเกิดดินซึ่งเริ่มต้นจากรอยดวงๆ สีเทาเขียวหรือสีน้ำตาลอมเหลืองที่ขึ้นเป็นวงๆ หรือติดกันเป็นแผ่นตามก้อนหิน หรือพื้นดินที่ขึ้น หรือตามเปลือกไม้ ซึ่งเป็นสิ่งมีชีวิตเล็กๆ ที่เรียกว่า ไลเคน ไลเคนเป็นสิ่งมีชีวิตชนิดเดียวที่เริ่มต้นเจริญเติบโตบนหินที่ว่างเปล่า ไลเคนจะประกอบด้วยพืช 2 ชนิด ได้แก่ สาหร่ายและเชื้อรา

พืชทั้งสองจะทำให้หินแตกโดยอาศัยสารเคมีในพืชเป็นตัวทำลาย และพืชจะอาศัยแร่ธาตุจากหินในการเจริญเติบโต การที่ไลเคนเป็นตัวทำให้หินแตกจึงเป็นตัวการในการเตรียมวัสดุให้พืชชั้นสูงใช้ในการเจริญเติบโต จึงเกิดการทดแทนตามลำดับจากพืชพวกไลเคน จะเป็นพืชพวกมอสส์ เฟิน ดอกไม้ป่าขนาดเล็ก ไม้พุ่ม และต้นไม้

น้ำและแหล่งน้ำ

ในข้อนี้จะเป็นการรวมถึง น้ำ ลำธาร สระน้ำ พื้นที่ชุ่มน้ำ หรือรวมทั้งหมดเข้าด้วยกัน โดยมีการสื่อความหมายในเรื่อง

- รูปแบบของลำธาร การพัฒนารูปแบบของลำธาร โดยมีการสร้างที่กั้นน้ำคล้ายลักษณะของเขื่อน โดยการเอาหินและไม้ซุงเป็นตัวเบี่ยง และปลูกต้นไม้ที่ขึ้นในน้ำไว้ตามชายฝั่ง

- สระพฤษศาสตร์ เป็นรูปแบบหนึ่งที่ถูกกำหนดขึ้นเพื่อเป็นแหล่งศึกษาชนิดของพืชน้ำ โดยมีการจัดทำไว้ตามเส้นทางเดินเท้าศึกษาธรรมชาติ ปกติจะมีขนาด 1.8 x 3.0 เมตร จะขุดในพื้นที่ที่ชุ่มน้ำ หรือที่แฉะ แล้วนำพืชน้ำมาปลูก พืชที่ปลูกได้แก่ ดอกบัว กก หรือพืชน้ำอื่นๆ และจะต้องเป็นพืชในท้องถิ่นนั้น

- สระน้ำ เป็นที่ที่มีทรัพยากรที่มีคุณค่ามากแห่งหนึ่ง เนื่องจาก
 - มีความผันแปรของจำนวนและชนิดของสัตว์ เป็นการเพิ่มความหลากหลายในการจัดโปรแกรมศึกษาธรรมชาติ
 - เป็นการเพิ่มความสุนทรีย์ภาพให้แก่พื้นที่ ช่วยให้ผู้มาท่องเที่ยวมีความสนุกและได้รับประสบการณ์มากขึ้น

ในการจัดการเรื่องสระน้ำ จะต้องคำนึงถึงรูปแบบของดินและการระบายน้ำของสระ ซึ่งควรจะมีการตรวจสอบของนักปฐพีวิทยา เพื่อที่จะทราบถึงความเป็นไปได้ ขนาด ความลึก รูปแบบของสระ หากเป็นไปได้ในสระควรจะมีเกาะเล็ก และออกแบบให้เป็นที่วางไข่ สร้างรังของสัตว์ป่า โดยเฉพาะนกน้ำ รอบขอบสระซึ่งเป็นที่แฉะ ให้จัดเป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ เพื่อเป็นการเพิ่มจำนวนของสัตว์ที่อาศัยในถิ่นที่อยู่อาศัยในลักษณะนี้ ในสระควรจัดให้มีการหมุนเวียนถ่ายเทของน้ำ เพื่อให้มีการหมุนเวียนของอากาศที่จะช่วยให้สิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่ได้ บางครั้งอาจจะใช้กังหันลมในการหมุนเวียนของน้ำ

ป่า

ในการเที่ยวชมป่าควรจะให้ผู้มาเที่ยวชมได้รับความรู้เกี่ยวกับป่ามากกว่าจะรู้แต่เพียงว่าป่าเป็นที่ที่สัตว์ต้นไม้หลายชนิดขึ้นอยู่เช่นควรจะมีการอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับสังคมพืชป่า คุณภาพไม้และสังคมของสัตว์ที่อาศัยอยู่ด้วยกันมีความสัมพันธ์กัน มีการแก่งแย่งกัน การแพร่กระจายการสืบพันธุ์ โดยลม นก สัตว์

คุณค่าของป่า

ในเส้นทางเดินเท้าเพื่อศึกษาธรรมชาติ ควรจะหาพื้นที่ที่จะให้มีการสื่อในเรื่องของคุณค่าของป่า เช่น ป่าให้ความร่มรื่น การควบคุมอุณหภูมิและอากาศ ป่าให้ทัศนียภาพและกลิ่นที่สวยงามใน

บางฤดู ป่าเป็นบ้านของสัตว์ ป่าช่วยรักษาหน้าดิน โพรงไม้ที่เป็นที่อยู่อาศัยของนก กระรอก ค้างคาว ต้นไม้ที่มีรังอาศัยอยู่ มีการอธิบายเกี่ยวกับระดับชั้นของเรือนยอดของต้นไม้เป็นที่อาศัยของสัตว์ต่างๆ ชนิดกัน

องค์ประกอบของการสื่อความหมายในเส้นทาง

การใช้เส้นทางโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้การศึกษาและความรู้ด้านธรรมชาติแก่บุคคลทั่วไป จำเป็นต้องมีสื่อสร้างความเข้าใจ และกระตุ้นให้ผู้ชมเกิดความสนใจกับสภาพธรรมชาติที่ปรากฏ บางครั้งจำเป็นต้องมีองค์ประกอบที่จะใช้ในการสื่อความหมายที่ติดตั้งบนเส้นทางเพิ่มเติม เช่น

แปลงการทดแทนของสังคมพืช

เป็นการแสดงให้เห็นถึง พืชเด่นหรือสังคมพืชในพื้นที่ ตัวอย่างที่จะแสดงคือ การเตรียมแปลงในพื้นที่โดยตัดพืชเดิมออกหมด แล้วปล่อยให้เป็นดินที่ว่างเปล่า ปล่อยให้มีการทดแทนตามธรรมชาติ แล้วทำการบันทึกถึงการเปลี่ยนแปลงของพื้นที่ดังกล่าว ซึ่งเรื่องนี้จะเป็นการศึกษาในเรื่องการทดแทนของสังคมพืช ความแตกต่างขององค์ประกอบของพืชและโครงสร้าง ในการสื่อความหมายจะต้องใช้ นักธรรมชาติเป็นผู้บรรยายแก่ผู้มาท่องเที่ยว มีการบันทึกรูปภาพและการนับการเปลี่ยนแปลง และเผยแพร่แก่นักท่องเที่ยวเพื่อให้เข้าใจขบวนการทดแทนทางธรรมชาติที่เกิดขึ้น

การวางแผนการทดแทนของสังคมพืช ควรจะมีการวางแผนแต่ละถิ่นที่อยู่อาศัยที่แตกต่างกัน ควรจะพิจารณาภาพรวมของการทดแทนของพืชและลักษณะเด่นของพื้นที่ทั้งหมด ขนาดของแปลงที่จะวางแผนเปรียบเทียบกับสังคมพืช ลักษณะของพื้นที่ และกรอบของการศึกษา

แปลงตัวอย่าง

การจัดทำแปลงตัวอย่าง จะเป็นการแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดและสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบรอบ การจัดทำแปลงตัวอย่างนี้ไม่เหมือนกับแปลงแสดงการทดแทนของพืชข้างต้น เนื่องจากแปลงตัวอย่างนี้จะต้องไม่ถูกรบกวน และขนาดของแปลงมาตรฐานไม่ได้มีการกำหนดไว้อย่างแน่นอน จะแปรผันไปตามชนิดของพืชพรรณและพืชพรรณในแต่ละชั้นที่ใช้ในการสื่อความหมาย

ส่วนใหญ่แล้วนักนิเวศวิทยา ใช้ขนาดแปลงตัวอย่างไม้ยืนต้นประมาณ 10 x 10 เมตร ไม้พุ่มประมาณ 4 x 4 เมตร ไม้พื้นล่างประมาณ 2 x 2 เมตร พืชพวกหญ้าหรือพืชสมุนไพรประมาณ 1 x 1 เมตร ส่วนพวกพืชชั้นต่ำ มอสส์ไลเคน ประมาณ 10 x 10 ซม.

หอดูทิวทัศน์หรือชมธรรมชาติ

หอดูทิวทัศน์หรือชมธรรมชาติ เป็นสิ่งหนึ่งที่เปิดโอกาสให้ผู้สนใจธรรมชาติได้มีโอกาสศึกษาธรรมชาติในมุมกว้าง มองเห็นความแตกต่างของสภาพพื้นที่แต่ละจุด รูปร่างของพื้นที่ ความแตกต่างของถิ่นที่อยู่อาศัย ชนิดพืชพรรณที่แตกต่างกันจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง

บนหอดูทิวทัศน์ อาจจะมีการติดตั้งป้ายสื่อความหมายที่เป็นภาพของทิวทัศน์ที่มองเห็นได้จากหอ พร้อมคำอธิบายว่าจุดไหน เป็นอะไร มีชื่อว่าอะไร เช่น ชื่อของยอดเขา และบริเวณหอดูทิวทัศน์ยังเปิดโอกาสและเวลาให้ผู้ศึกษาได้มีการสอบถามแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

ต้นไม้หรือขอนไม้

ในบริเวณสองข้างของเส้นทางเพื่อการศึกษาธรรมชาติ ควรจะมีการตัดต้นไม้เพื่อการศึกษาให้แก่ผู้ใช้เส้นทาง ซึ่งในการตัดควรตัดในแนวเฉียง ให้น้ำเรียบ เพื่อมิให้น้ำขังบนหน้าตัด ตอไม่นี้จะใช้ในการสื่อความหมายในเรื่องของประวัติการเจริญเติบโตของต้นไม้ เหตุการณ์ต่างๆ ที่เกิดขึ้นตามสภาพวงปีที่ปรากฏ หน้าที่ของส่วนต่างๆ ของต้นไม้ เช่น แก่น กะพี้ แคมเบียม เปลือกใน และเปลือกนอก บางครั้งอาจจะอธิบายได้ถึงโรค แมลงที่มาทำลายเนื้อไม้ได้

ซุ้มดูสัตว์

ซุ้มดูสัตว์ เพื่อให้ผู้มาท่องเที่ยวที่สนใจเกี่ยวกับการดูนก การศึกษาพฤติกรรมของสัตว์ ได้อาศัยซุ้มในการเฝ้าดู โดยไม่รบกวนความเป็นอยู่ของสิ่งมีชีวิตเหล่านั้น และเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้สนใจมีโอกาสถ่ายภาพสิ่งมีชีวิตในธรรมชาติอย่างใกล้ชิด ลักษณะของซุ้มจะมีการออกแบบและก่อสร้างแบบง่ายๆ แต่มีการใช้ประโยชน์หลายอย่าง โดยเจาะช่องขนาดใหญ่พอที่จะซุ่มดู โดยมีขนาดความสูงหลายขนาด เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กมองเห็นได้ บริเวณที่ควรจะวางซุ้มควรอยู่ใกล้แหล่งที่นกหากิน แหล่งน้ำ ชายฝั่งทะเล บริเวณป่าพรุ สระน้ำ

ทางเดินยกระดับ

การก่อสร้างทางเดินที่ยกพื้นให้สูงขึ้น เพื่อข้ามลำธารต้น ลำน้ำ และพื้นที่ที่เปียกชื้น จะทำให้ผู้มาเที่ยวได้รับความเพลิดเพลิน และเป็นโอกาสที่ผู้เข้ามาเที่ยวชมได้มีโอกาสในการศึกษาเรื่องของน้ำ พื้นที่ชุ่มน้ำ พื้นที่ชายฝั่ง พื้นที่ป่าพรุ โดยใกล้ชิดและไม่รบกวนระบบนิเวศในบริเวณนั้น

จุดเปิดชมทิวทัศน์

นักวางแผนเส้นทางเดินเท้า ควรจะมีการสำรวจพื้นที่และเลือกจุดตามเส้นทางที่สามารถจะมองเห็นภาพทิวทัศน์ด้านล่าง ภาพทิวทัศน์ที่กว้างไกล ภาพที่สื่อด้านการอนุรักษ์ และสิ่งก่อสร้างทางประวัติศาสตร์ที่จะใช้ในการให้ความรู้และการนันทนาการ และบริเวณจุดดังกล่าวควรจะมีควมกว้างพอที่จะให้คนจำนวนมากใช้พื้นที่ได้ ดังนั้น จุดที่เป็นที่มองทิวทัศน์จะต้องมีการตัดสางต้นไม้ที่บังทิวทัศน์ออก

จุดสำหรับการถ่ายภาพถาวร

ในเส้นทางหนึ่ง ควรจะมีการจัดพื้นที่หรือจุดที่จะเป็นที่ถ่ายภาพในลักษณะถาวรให้แก่ผู้มาใช้เส้นทาง เพื่อที่จะได้มีการบันทึกภาพธรรมชาติที่สวยงามหรือภาพการเปลี่ยนแปลงไปของสภาพแวดล้อมหรือพืชพรรณในแต่ละครั้ง ในจุดนี้ควรจะครอบคลุมภาพของสิ่งแวดล้อมทั้งมุมกว้างและมุมแคบ ซึ่งการที่นักท่องเที่ยวได้มีการบันทึกภาพไว้และนำไปเผยแพร่ ก็จะเป็นการถ่ายทอดความสมบูรณ์และความงามของธรรมชาติให้กลุ่มคนได้รับรู้ การถ่ายภาพจึงนับได้ว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการเผยแพร่และสื่อความหมายธรรมชาติอีกทางหนึ่ง

ป้ายและสัญลักษณ์ต่างๆ

ป้ายและสัญลักษณ์เพื่อใช้ในการสื่อความหมาย แนะนำ และชักชวนผู้มาท่องเที่ยวในการใช้เส้นทาง ตลอดจนให้ความรู้และสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์ธรรมชาติ เป็นองค์ประกอบที่ขาดไม่ได้ในการจัดทำเส้นทางศึกษาธรรมชาติ

รูปแบบของป้ายหรือเครื่องหมายในเส้นทาง ควรจะมีลักษณะดังนี้

- บอกถึงจุดทางเข้าเส้นทาง จะอยู่ในตำแหน่งต้นทางและจุดที่เป็นทางแยก
- บอกถึงประเภทเส้นทาง ว่าเป็นเส้นทางระยะไกลแบบพาดข้างหรือไปกลับ เส้นทางสื่อความหมาย และทางจักรยาน ควรบอกไว้ที่ต้นทางและจุดที่เป็นทางแยก
- บอกถึงจุดสิ้นสุดเส้นทาง ความยาวของเส้นทาง รูปแบบของเส้นทาง (เป็นวงรอบ เป็นเส้นตรง ไป-กลับทางเดิม) และจุดที่น่าสนใจ (เช่น มีน้ำตก)
- บอกถึง ระดับความยากง่ายของเส้นทาง หรือจะต้องบอกถึงระดับของผู้ใช้เส้นทาง ในกรณีที่ใช้เส้นทางนั้น เป็นเส้นทางที่ยากหรือทางที่ไม่แนะนำให้ใช้
- บอกถึงสภาพเส้นทางที่เป็นอันตราย และข้อควรระวังในเส้นทาง และบริเวณที่ไม่แนะนำให้เข้าไป ตัวอย่างเส้นทางเลี้ยว กรณีเกิดเงื่อนไขทางด้านภูมิอากาศ
- บอกถึงจุดที่พักรถ ห้องน้ำ และแหล่งน้ำดื่ม
- มีคำแนะนำผู้ใช้เส้นทางตลอดแนวเส้นทาง ในหลายกรณีหากเส้นทางขาด จะต้องมีการบอกหรือแสดงให้ทราบโดยการจัดทำเครื่องหมายชั่วคราวในบางจุดที่อาจเกิดการล้นสน เช่น ทางแยก หรือบริเวณที่เส้นทางไม่ชัดเจน (เช่น พื้นเป็นหิน เป็นเส้นทางที่ไม่ได้ใช้บ่อยๆ) เครื่องมือหรือป้ายบอกทาง ควรจะมีติดที่เสา หรือบางครั้งกองหินก็อาจจะใช้ได้ในพื้นที่ที่เป็นหิน ไม่ติดตามต้นไม้
- มีป้ายข้อมูลและป้ายสื่อความหมายในเส้นทาง
- บอกถึงกฎของการใช้เส้นทาง เช่น เป็นเส้นทางเดินไกลเท่านั้น ไม่มีที่พักรถ หรือไม่ใช่สัตว์เป็นพาหนะ

ป้ายและเครื่องหมาย ไม่ได้ใช้เพื่อเป็นข้อมูลเท่านั้น ควรจะเน้นความสะดวกและความปลอดภัยของผู้ใช้เส้นทางด้วย สำหรับเส้นทางป่าเปลี่ยวหรือเส้นทางในป่า ซึ่งผู้ใช้ต้องมีประสบการณ์ มีแผนที่ภูมิประเทศ และหนังสือข้อมูล ป้ายและเครื่องหมายจะมีความจำเป็นน้อย ในเส้นทางป่า แต่มีความจำเป็นในเส้นทางที่ใกล้เขตบริการ และความจำเป็นของผู้ใช้เส้นทางแบบไปกลับ

ถึงแม้ว่าเส้นทางศึกษารวมชาติ จะเป็นส่วนหนึ่งของศูนย์การศึกษารวมชาติและสิ่งแวดล้อม แต่ยังคงเป็นเครื่องมือพื้นฐานในการสอนเกี่ยวกับการศึกษารวมชาติกลางแจ้ง ดังนั้น เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของเส้นทางศึกษารวมชาติ จึงควรจะจัดให้มีองค์ประกอบอื่นในการสื่อความหมายธรรมชาติขึ้นด้วย เช่น ศูนย์สื่อความหมายธรรมชาติ การจัดบุคคลที่มีความรู้ในเรื่องของธรรมชาติศึกษาเพื่อให้คำแนะนำ การจัดนิทรรศการภายในอาคารและกลางแจ้ง ซึ่งมีความเป็นพิเศษและสามารถดึงดูดความสนใจได้ นอกจากนี้จะต้องพิจารณาดำเนินการในเรื่องสิ่งอำนวยความสะดวกประกอบอื่นๆ เช่น ที่จอดรถ และอาคารซ่อมบำรุง

สิ่งอำนวยความสะดวก

สิ่งอำนวยความสะดวกและอุปกรณ์เพิ่มเติมเพื่อการสื่อความหมายที่ควรมี มีดังต่อไปนี้

อาคารศูนย์บริการนักท่องเที่ยว

การสื่อความหมายควรเริ่มต้นที่อาคารศูนย์บริการนักท่องเที่ยว อาคารนี้จะเป็นที่ประชาสัมพันธ์ติดต่อให้กับโครงการทั้งหมด เป็นจุดที่ผู้มาท่องเที่ยวสามารถหาข้อมูล ข่าวสาร และการปฐมนิเทศ จะมีนิทรรศการและการแสดงต่างๆ บรรจุไว้ ซึ่งจะมีห้องบรรยายให้แก่กลุ่มที่จะมาใช้เส้นทาง และสำหรับกลุ่มที่ต้องมีการประชุมเป็นพิเศษ นอกจากนี้ ควรมีอาคารสำหรับเป็นที่ทำการสำหรับเจ้าหน้าที่ของศูนย์บริการนักท่องเที่ยว ในบริเวณอาคารมีร้านค้า ห้องสมุด และห้องจัดเตรียมนิทรรศการ และป้ายสื่อความหมาย

นิทรรศการและการแสดงในอาคารศูนย์บริการนักท่องเที่ยวควรจะเน้นในเรื่องของทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น และการกระตุ้นความสนใจในเรื่องเส้นทางเดินเท้า ไม่ควรจะเน้นในเรื่องนอกพื้นที่ สิ่งที่แปลกปลอมเข้ามาในท้องถิ่น

นิทรรศการควรเป็นแบบง่ายๆ การออกแบบควรยืดหยุ่น และไม่แพง นิทรรศการควรจะทำให้อยู่ในระดับที่เด็กจะเห็นได้ง่าย ง่ายต่อการสัมผัส นิทรรศการที่ดีควรเปลี่ยนแปลงได้ตามฤดูกาล เพื่อจะได้มีความแปลกใหม่และน่าสนใจ นิทรรศการเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตไม่ควรจะมีอย่างน้อยค่าใช้จ่ายจะสูงในการบำรุงรักษา

สถานีตรวจอากาศ

บริเวณที่ตั้งอุปกรณ์การตรวจอากาศ เช่น ทิววัดปริมาณน้ำฝน ความชื้น อุณหภูมิ ความกดดันของบรรยากาศ ทิศทางลม อาจจะต้องสร้างในบริเวณใกล้ศูนย์ โดยมีการจดบันทึกประจำวันและส่งไปยังศูนย์ต่างๆ

ที่ประชุมกลางแจ้ง

เป็นที่ประชุมนิเทศแก่ผู้มาท่องเที่ยว โดยมีนักธรรมชาติวิทยาเป็นผู้บรรยาย ก่อนที่ผู้มาท่องเที่ยวจะเข้าไปใช้เส้นทาง หรือเป็นสถานที่ที่ผู้ใช้เส้นทางออกมาแลกเปลี่ยนประสบการณ์หลังการเข้าไปใช้เส้นทางเดินเท้า พื้นที่ที่เหมาะสมแก่การจัดเตรียมที่ประชุมกลางแจ้งควรจะอยู่ทางด้านซ้ายมือของศูนย์ประชาสัมพันธ์ อยู่ใกล้อาคารสื่อความหมายและทางเข้าสู่เส้นทางเดินเท้า เพราะจะเป็นการง่ายในการเข้าถึง

ที่ประชุมกลางแจ้งควรจะประกอบด้วย ที่นั่งที่จัดเป็นรูปครึ่งวงกลม รอบๆตำแหน่งของผู้พูด เพื่อให้มุมมองของผู้พูดไปได้ทั่วบริเวณ ที่นั่งแต่ละตัวควรจะยาวเป็น 1.20 - 2.40 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 35 ซม. ควรจุคนประมาณ 30 คน

ที่ชมทิวทัศน์

ในบริเวณรอบๆ อาคาร ควรจะมีการพิจารณาจุดที่จะให้ผู้มาใช้พื้นที่ได้มีโอกาสชมทัศนียภาพ

อุปกรณ์ดับไฟ

ควรมีการวางอุปกรณ์ในการดับไฟทั้งเป็นการแสดงแก่ผู้มาเที่ยวและเพื่อใช้ในเวลาที่เกิดไฟ โดยวางไว้ใกล้ศูนย์ และตำแหน่งอื่นๆ โดยให้พิจารณาจากขนาดพื้นที่ สภาพภูมิประเทศ พืชพรรณ และการเข้าถึง แต่ละจุดควรประกอบด้วย บั้มหลัง ที่ดับไฟ พลุว ที่กวาด เลื่อย คบเพลิง

การแสดงรอยเท้าสัตว์

ในบริเวณทางเดินคอนกรีต หรือลานที่อยู่ใกล้อาคารสื่อความหมาย อาจจะใช้เป็นที่ที่จะแสดงรอยเท้าของสัตว์ วิธีการดำเนินการ คือ การละลายพาราฟินลงไปในรอยเท้าสัตว์จริง ภายหลังเมื่อพาราฟินเย็นให้เอารอยเท้าสัตว์ที่เป็นสามมิติออกมา จำนวนของรอยเท้าที่เก็บควรจะเก็บก่อนที่จะมีการก่อสร้างทางเดิน

เท้าหรือลาน ในขณะที่ทางเท้ากำลังก่อสร้าง และคอนกรีตยังเปียกอยู่ ให้ใส่โซ่หล่อรอยเท้าลงไปบนคอนกรีต เมื่อคอนกรีตแห้งให้นำโซ่ที่หล่อออกจะเห็นแบบจำลองรอยเท้าสัตว์ปรากฏอยู่ หรืออาจจะจำลองรอยเท้าลงบนเส้นทางเดินเท้าในบริเวณที่มีโอกาสในการพบร่องรอยของสัตว์ เพื่อจะใช้ในการสื่อความหมายธรรมชาติ

นิทรรศการชีวิตชนบท

จัดให้มีศูนย์เพื่อจำลองชีวิตความเป็นอยู่ของชาวชนบท เช่น ลักษณะบ้านเรือน อาชีพ การทำฟาร์ม กิจกรรมที่ชาวชนบทดำเนินการอยู่ เพื่อจะได้เป็นการสื่อความหมายให้แก่ผู้มาท่องเที่ยวโดยทั่วไป



▲ บ้ายสื่อความหมายที่มีโมเดลหรือมิติที่สัมผัสได้



◀ บ้ายสื่อความหมายในศาลาที่พัก



▲ ชานชมภาพเขียนสีที่ผ่นังเซา ที่ Natal
Drakensberg park ประเทศแอฟริกาใต้



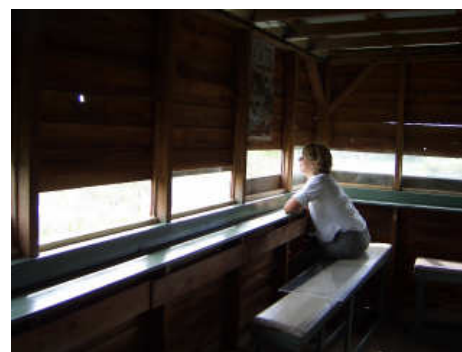
▲ ชานชมทิวทัศน์และน้ำตกที่อุทยานแห่งชาติ
แกมเบีย ประเทศออสเตรเลีย



▲ ชานชมทิวทัศน์ประกอบป้ายสื่อความหมายสื่อความเป็นมาของทะเลสาบ ที่ Blue Lake ประเทศออสเตรเลีย



▲ ชุมดูสัตว์และนกในพื้นที่ชุ่มน้ำบลูลากรูน ประเทศออสเตรเลีย ด้านหน้าจะเป็นเกาะและพุ่มไม้ลอยน้ำ
ที่เป็นแหล่งอาศัยของนกน้ำ ชุมดูนกนี้จะเป็นส่วนหนึ่งของเส้นทางชมพื้นที่ชุ่มน้ำบลูลากรูน





▲ ชุมดูสัตว์ ในพื้นที่สงวนเอกชน ประเทศแอฟริกาใต้



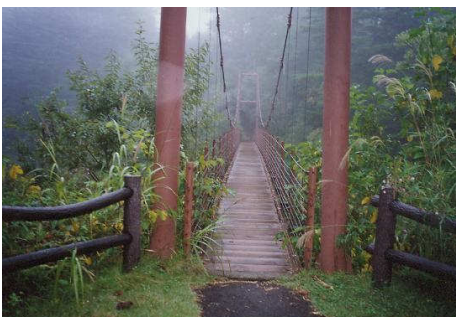
▲ ชุมดูสัตว์ ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติ Kruger ประเทศแอฟริกาใต้



▲ รวากันตกในเส้นทางศึกษาธรรมชาติ Pancake Rock อุทยานแห่งชาติปาปารัว ประเทศนิวซีแลนด์



▲ รวากันตกทำด้วยสแตนเลสในจุดชมทิวทัศน์ อุทยานแห่งชาติแกมเปียน ประเทศออสเตรเลีย



▲ สะพานแขวนในเส้นทางศึกษาธรรมชาติ อุทยานแห่งชาติบันไดอาซาฮิ ประเทศญี่ปุ่น



▲ ศูนย์บริการนักท่องเที่ยวย่อย ก่อนเข้าเส้นทางศึกษาธรรมชาติชมพุ่มและทะเลสาบที่เกิดจากภูเขาไฟและเป็นที่ลงทะเลเบี่ยนของนักเดินทางไกล ที่อุทยานแห่งชาติบันไดอาซาฮิ ประเทศญี่ปุ่น



▲ การจำลองวิถีชีวิตมนุษย์ถ้ำ เพื่อการสื่อความหมาย
ในเส้นทาง



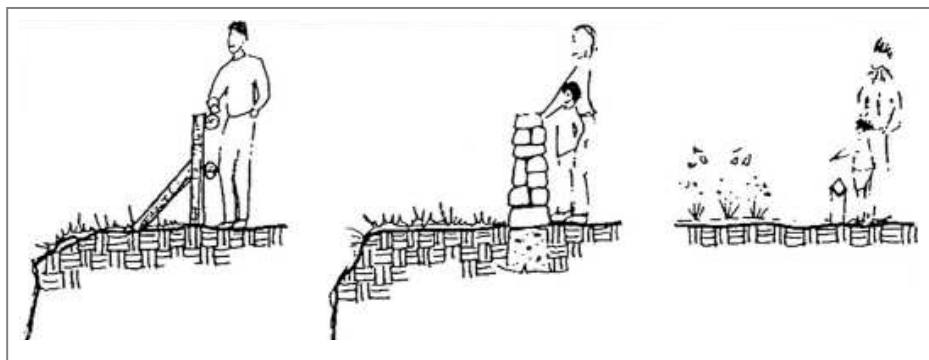
▲ สะพานข้ามลำธารเป็นสิ่งอำนวยความสะดวก
ในเส้นทางอย่างหนึ่ง



▲ ม้านั่งชมทิวทัศน์ในเส้นทาง



▲ เวทีกลางแจ้ง



▲ ลักษณะการทำราวกันตกหรือห้ามเข้าบริเวณที่เปราะบาง

ประเภทของสื่อความหมาย

หากมนุษย์มีความเข้าใจในเรื่องของประวัติศาสตร์และธรรมชาติอย่างลึกซึ้งแล้ว เส้นทางเพื่อการศึกษาธรรมชาติ ควรจัดเป็นเส้นทางแบบง่าย ๆ ทั้งนี้ เนื่องจากบุคคลกลุ่มนั้นมีความเข้าใจ ความประทับใจ และความสนุกสนานในการใช้เส้นทาง เขาเหล่านั้นจะรู้ว่าที่ไหนควรดู ดูอย่างไร และอะไรที่เห็น แต่ในปัจจุบันมีคนจำนวนมากที่ยังขาดความรู้ความเข้าใจ ถึงแม้ว่าจะได้สัมผัสกับธรรมชาติ แต่ไม่รู้รู้สึกสนุกสนานกับธรรมชาตินั้น ดังนั้น เส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะช่วยให้เกิดการกระตุ้นให้ผู้มาเที่ยวชมมีความสนใจ เพิ่มความระมัดระวัง และมีความประทับใจในธรรมชาติมากขึ้น

ป้ายสื่อความหมายธรรมชาติ สัญลักษณ์ และคู่มือ จึงเป็นสิ่งที่รวมกันแล้วจะเพิ่มความมีประสิทธิภาพของเส้นทาง และจะมีความหมายแก่นักท่องเที่ยวที่ไม่มีประสบการณ์

ประเภทของสื่อความหมาย

การทำสื่อความหมายในเส้นทาง มี 2 ประเภท คือ

- การสื่อด้วยนักสื่อความหมาย
- การสื่อโดยไม่ใช้นักสื่อความหมาย ซึ่งแบ่งได้เป็น 4 ประเภทคือ
 - การใช้หนังสือคู่มือขนาดเล็ก (Pamphlet or Booklet)
 - การใช้เอกสารควบคู่กับหมายเลข/ตัวอักษร (leaflet and marker)
 - ติดป้ายตามจุดที่จะอธิบาย (Sign in Place)
 - ใช้สื่อทัศนูปกรณ์ (Audio) มี 2 ประเภท คือ
 - เครื่องเล่นเทป ซึ่งผู้มาท่องเที่ยวจะต้องหิ้วติดตัวไปแทนการใช้เอกสารคู่มือ
 - เครื่องเสียงที่ติดตั้งไว้ในแต่ละจุด ผู้มาท่องเที่ยวจะกดปุ่มเพื่อฟังการบรรยาย

ตารางที่ 2 ข้อดีและข้อเสียของการสื่อความหมายแต่ละประเภท

รายการ	ประเภทการสื่อ	ข้อดี	ข้อเสีย
การสื่อด้วยคน	นักสื่อความหมาย เดินนำในการสื่อความหมาย	1. การใช้นักสื่อความหมายสามารถอธิบายได้ทุกสิ่งทุกอย่างตลอดจนพัฒนาแต่งเติมเนื้อเรื่องที่สื่อให้ตื่นเต้นเร้าใจได้โดยเสียงของผู้สื่อและยังมีการซักถามโต้ตอบได้ 2. ข้อมูลที่สื่อสามารถปรับปรุงเป็นข้อมูลที่ทันสมัยและทันต่อเหตุการณ์ได้ 3. ไม่มีปัญหาในเรื่องอุปกรณ์การสื่อเสียหาย	1. บางครั้งอาจไม่ทั่วถึง บางคนในกลุ่มอาจไม่สนใจฟัง 2. ค่าใช้จ่ายสูงในการจ้างนักสื่อความหมาย 3. กำหนดเวลาศึกษาขึ้นกับผู้บรรยาย ผู้ใช้เส้นทางรู้สึกขาดความเป็นอิสระ
การไม่ใช้ นักสื่อความหมาย	หนังสือคู่มือขนาดเล็ก (Pamphlet or Booklet)	1. สามารถอ่านก่อนหรือหลังการใช้เส้นทาง และนำกลับไปบ้านได้ 2. รายละเอียดสามารถแสดงโดยใช้กราฟและเนื้อเรื่อง 3. ไม่เกิดผลกระทบต่อนพื้นที่ 4. ประหยัดเวลาเจ้าหน้าที่ที่จะตอบคำถามซ้ำๆ	1. ไม่ได้ให้ข้อมูลเฉพาะในเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นทันทีและข้อมูลไม่ทันสมัย 2. ไม่สามารถตอบคำถามของผู้ใช้เส้นทางได้ 3. ต้องจัดเตรียมอาคาร หรือจุดที่แจกเอกสารที่ต้นเส้นทาง

รายการ	ประเภทการสื่อ	ข้อดี	ข้อเสีย
	แผ่นพับ และ เครื่องหมาย แสดงในเส้นทาง	- มีเฉพาะเสาหมายเลขเท่านั้นที่เป็นสิ่งแปลกปลอมในเส้นทางและหลักมีขนาดเล็ก - ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพในการศึกษาด้วยตนเอง - ทำง่าย รักขาง่าย	- การอ่านเอกสารในเส้นทางเป็นสิ่งที่ไม่เป็นธรรมชาติ - ต้องพิมพ์เอกสารคู่มือไว้แจกจำนวนมาก ถ้าออกแบบไม่ดึงดูดใจ บางครั้งอาจกลายเป็นเศษขยะ - มีราคาแพง - ต้องจัดเตรียมอาคารหรือจุดที่แจกเอกสารไว้ที่ต้นเส้นทาง
	ป้ายสื่อความหมาย	- เปิดโอกาสให้ผู้มาท่องเที่ยวทุกคนได้เรียนรู้ - เป็นการสื่อความหมายตรงจุดในพื้นที่ และบริการผู้มาท่องเที่ยวได้ตลอดเวลา - สามารถเปลี่ยนหรือรื้อถอนป้ายสื่อความหมายได้ถ้าเป็นเอกสารจะเปลี่ยนเรื่องราวแล้วต้องพิมพ์ใหม่ - สามารถบันทึกภาพใช้เป็นข้อมูลและที่ระลึกได้	- มีสิ่งแปลกปลอมในพื้นที่ที่กระทบสายตา - ราคาแพงในระยะแรก - ต้องให้ผู้มาท่องเที่ยวยืนอ่าน หากมีจำนวนผู้มาเที่ยวชมจำนวนมากไปรวมที่ป้ายทำให้ไม่สะดวก - ป้ายอาจถูกทำลายหรือสูญหายได้ง่าย - ไม่มีเสียงประกอบ ไม่เข้าใจ
	การใช้ สื่อทัศนูปกรณ์	- เป็นการง่ายที่จะฟังและจดจำมากกว่าการอ่าน ไม่เสียเวลาอ่าน - เหมาะสำหรับการสื่อความหมายในเรื่องของวัฒนธรรม	- ไม่เหมาะที่จะใช้ในกลางแจ้ง - ต้องการอุปกรณ์ที่ซับซ้อน - ผู้ผลิตสื่อต้องมีความชำนาญ - เครื่องมือเสียหายได้ง่าย ถูกขโมย ถ้าเสียงดังเกินไปก็จะรบกวน

ป้ายสื่อความหมาย

การจัดทำป้ายสื่อความหมายตามเส้นทางศึกษาธรรมชาติ ควรจะเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวางแผนการจัดการทรัพยากรของอุทยานแห่งชาติ ควรจะมีการวางแผนจัดทำป้ายสื่อความหมายที่มีประสิทธิภาพที่จะตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ของการจัดการอุทยานแห่งชาติ ซึ่งการวางแผนในการจัดทำป้ายสื่อความหมาย อาจจะดำเนินการในขณะที่มีการสำรวจเส้นทาง

เส้นทางควรมีป้ายหรือเครื่องหมายเพียงพอที่จะเตือนผู้มาท่องเที่ยวในเรื่องของความปลอดภัย การให้ข้อมูลผู้มาท่องเที่ยวในเรื่องข้อจำกัดและข้อห้าม และคำแนะนำตลอดเส้นทาง การจัดทำป้ายสื่อความหมายจะแตกต่างกันไปตามชนิดของเส้นทาง เส้นทางที่จัดเตรียมไว้ให้แก่นักในระดับทั่วไป เป็นเส้นทางที่ไม่ต้องการมีข้อมูลที่ละเอียด สำหรับเส้นทางที่ผู้ใช้เส้นทางมีระดับความรู้สูง ต้องมีการออกแบบข้อมูลให้มีความละเอียด มีการใช้เครื่องหมายในเส้นทาง หรือนิทรรศการกลางแจ้ง โดยปกติจะมีมากในเส้นทางที่มีการพัฒนาแล้ว

ในการออกแบบป้ายควรใช้ผู้ที่มีประสบการณ์หรือชำนาญการ เพราะจะช่วยลดมลภาวะทางสายตา ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุนทรียภาพ การจัดทำป้ายสื่อความหมายในอุทยานแห่งชาติควรจัดให้เป็นระบบและใช้แบบที่มีความเหมาะสม

การติดป้ายสื่อความหมาย สัญลักษณ์ควรทำพอสมควรไม่มากหรือน้อยเกินไป หากมากเกินไปบางครั้งผู้มาท่องเที่ยวจะเกิดความเบื่อหน่าย ในการอ่าน หากน้อยเกินไปอาจจะไม่ครอบคลุมความรู้ที่จะเผยแพร่ให้แก่ผู้มาท่องเที่ยวได้อย่างครบถ้วน ทางที่ดีควรที่จะได้มีการประเมินความต้องการของผู้มาท่องเที่ยวและลักษณะของทรัพยากรที่จะสื่อก่อนจะดำเนินการจัดทำป้ายสื่อความหมาย

หลักเกณฑ์ทั่วไปในการจัดทำป้ายสื่อความหมาย

ป้ายและสัญลักษณ์ต่างๆ บนเส้นทางควรมีการออกแบบและเขียนเรื่องราวในการประชาสัมพันธ์อย่างระมัดระวัง แนวคิดและข้อมูลจะต้องชัดเจนถูกต้อง ชัด ภาพวาดแบบง่ายๆ ใต้อะแกรม ควรจัดให้เป็นไปตามลำดับ ในส่วนของความสัมพันธ์ที่ซับซ้อนควรกำหนดไว้ในคู่มือ หรือนิทรรศการที่จุดเริ่มต้นหรือสิ้นสุดของเส้นทาง มีคนจำนวนน้อยมากที่จะเสียเวลาอ่านประโยคยาวๆ ในขณะที่กำลังเดินไปตามเส้นทาง ยกเว้นอาจจะเกิดได้เฉพาะบริเวณที่มีธรรมชาติเด่นเป็นพิเศษ การสื่อต่างๆ ควรที่จะวางไว้ในตำแหน่งของ

สิ่งที่ต้องการสื่อ เช่น การสื่อเกี่ยวกับสัตว์ที่หากินในเวลากลางคืน ดอกไม้ที่บานเฉพาะฤดู หากมีการวางป้ายสื่อความหมายไว้ผิดที่จะทำให้เกิดความเข้าใจผิด เช่น การติดตั้งป้ายชื่อ Bluebird ไว้บนต้นไม้ อาจจะทำให้นักท่องเที่ยวเข้าใจผิดว่าเป็นต้น Bluebird แต่จริงๆ แล้วเป็นชื่อของนกชนิดหนึ่ง ในกรณีนี้ปรากฏการณ์นั้นเกิดเฉพาะฤดูกาล ป้ายที่จะใช้สื่อควรจะเป็นป้ายชั่วคราว พอหมดฤดูกาลก็นำออกไป

ในการจัดการศึกษาธรรมชาติกลางแจ้งไม่มีหัวข้อใดที่จะสมบูรณ์ในตัวเอง พืชและสัตว์แต่ละชนิดเป็นส่วนหนึ่งของระบบนิเวศ ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องซึ่งกันและกัน หากมีการวางแผนที่ต้องถือจะเป็นการเปิดเผยความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตโดยผ่านทางป้ายสื่อและคู่มือ แต่อย่าหวังว่าผู้มาใช้เส้นทางจะเข้าใจทุกอย่าง เพียงแต่เมื่อเข้าใจแนวคิดพื้นฐานแล้ว ก็อาจจะนำไปสู่ความสนใจใหม่ได้

ลักษณะของป้ายสื่อความหมาย

ป้ายมีหลายรูปแบบ ทั้งที่อยู่ในศูนย์สื่อความหมายและตามเส้นทาง ป้ายส่วนใหญ่จะมีข้อความของทิศทาง จุดปลายทาง กฎระเบียบ ข้อควรระวัง บางครั้งป้ายใช้ในการอธิบายเกี่ยวกับวิวัฒนาการ สิ่งที่มีมองเห็น สังคม ธรรมชาติหรือความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต รวมถึงถิ่นที่อยู่อาศัยของสัตว์ ป้ายจะมีความแตกต่างกันไป มีทั้งขนาดเล็ก ขนาดใหญ่ ป้ายทางเข้า ป้ายทิศทางที่มีขนาดเล็กที่พบตามเส้นทาง

ป้ายแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภทใหญ่ๆ คือ

- ป้ายบรรยาย เป็นป้ายอธิบายสิ่งที่น่ารู้ น่าสนใจ ซึ่งมองเห็นได้ ป้ายชนิดนี้ทำให้ผู้มาท่องเที่ยวได้รับความรู้ ได้เข้าใจเรื่องราวย่อยๆ ของปรากฏการณ์ธรรมชาติหรือเหตุการณ์ทางประวัติศาสตร์ ควรจะติดตั้งไว้ ณ จุดที่ชมวิวกว้าง ทางเดินศึกษาธรรมชาติ หรือบริเวณที่มีเรื่องที่น่าสนใจ ป้ายประเภทนี้จะต้องทำด้วยวัสดุอย่างดี และใช้ฝีมือชั้นอาชีพ จึงจะสวยงามน่าดู ป้ายชนิดนี้จะต้องไม่ใหญ่โตเกินไป หรือสะดุดตาจนบดบังทัศนียภาพในบริเวณนั้น เรื่องที่จะบรรยายจะต้องชัดเจนถูกต้อง
- ป้ายบอกทิศทาง เพื่อเป็นแนวทาง เพื่อบอกทิศทางแก่ผู้ที่เข้ามาเที่ยว เช่น ป้ายบอกทางไปลานจอดรถ ร้านค้า ที่พัก ห้องสุขา นอกจากนี้ยังอาจบอกระยะทางประกอบด้วย
- ป้ายเพื่อบอกข้อความ เป็นป้ายชื่อสถานที่ ป้ายบอกตำแหน่งกิจกรรม อาคาร เช่น ป้าย

ที่จุดทางเข้า ป้ายบอกที่จอดรถ ป้ายบอกซื้อถ้า ป้ายแสดงบริเวณที่ชุมนุมกลางแจ้ง

- ป้ายเพื่อบอกกฎเกณฑ์ต่างๆ เป็นป้ายประกาศแจ้งระเบียบ กฎ ข้อบังคับ และข้อห้ามต่างๆ เพื่อเตือนให้ผู้มาท่องเที่ยวปฏิบัติตามกฎเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ป้ายชนิดนี้จะต้องอ่านง่าย และอยู่ในมุมที่มองเห็นได้ชัด แต่จะต้องคำนึงอยู่เสมอว่า การติดป้ายข้อห้าม ไม่ควรขึ้นต้นด้วย “อย่า หรือ ห้าม ” เพราะจะทำให้ผู้อ่านมีความรู้สึกต่อต้าน ควรเขียนเป็นป้ายในลักษณะแนะนำ ช่วยให้เกิดทัศนคติในทางสร้างสรรค์ และความร่วมมือ ป้ายในลักษณะนี้ เช่น ป้ายห้ามจอดรถ ป้ายจำกัดความเร็ว และป้ายห้ามเลี้ยง ซึ่งควรจะให้มีความใกล้เคียงหรืออาจเลียนแบบป้ายจราจรของกรมทางหลวง เพื่อสะดวกและง่ายในการเข้าใจ นอกจากนี้ รวมถึงป้ายเตือน ป้ายห้าม ป้ายแสดงอันตรายต่างๆ

ในบริเวณเส้นทางสื่อความหมายธรรมชาติ ป้ายสองแห่งที่ควรจะมีการพิจารณาอย่างระมัดระวัง คือ **ป้ายทางเข้า (entrance sign)** และ **ป้ายทางเข้าเส้นทางหรือป้ายต้นทาง (trail entrance signs)**

ป้ายทางเข้า

ป้ายทางเข้า เป็นการอธิบายถึงเป้าหมาย และวัตถุประสงค์ ของพื้นที่ในภาพรวม

ป้ายทางเข้าเส้นทางเดินเท้า

เป็นป้ายที่แสดง

- แผนที่ของเส้นทางเดินเท้า ลักษณะความยากง่ายของเส้นทาง พร้อมระยะทางและเวลาที่ใช้ในการเดิน

- ตำแหน่งที่ตั้งของจุดเด่น
- เรื่องราวที่จะมีในระหว่างสัปดาห์
- รูปภาพของสิ่งที่จะได้พบ

การออกแบบป้าย

- จะต้องให้สวยงาม มีศิลปะ และเข้ากับสิ่งแวดล้อม การใช้วัสดุในท้องถิ่นจะทำให้เข้ากับบรรยากาศของสถานที่นั้น

- ก่อนการออกแบบจะต้องพิจารณาขนาด วิธีการรักษา ราคา ความทนทาน การใช้สอย (ว่าชั่วคราวหรือถาวร) ตลอดจนการซ่อมแซม และเหตุของการทำลาย

- ขนาดและรูปร่างควรพิจารณาจากจุดประสงค์ของการใช้ แต่ควรหลีกเลี่ยงการใช้แผ่นป้ายรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ควรใช้แผ่นป้ายมาตรฐานส่วน 5:3 หรือ 5:4 เช่น กำหนดป้ายใหญ่ ขนาด 30 x 18 นิ้ว ขนาดป้ายเล็กสำหรับระบุเนื้อหาขนาด 7 x 5 นิ้ว ป้ายสื่อความหมายขนาด 40 x 60 ซม. ติดตั้งให้เอียงทำมุม 35 ถึง 45 องศา กับพื้นดิน

- ใช้ตัวอักษรที่เป็นแบบมาตรฐาน ข้อความอ่านง่าย ใช้ภาษาธรรมดา
- คำนึงถึงความยากง่ายในการก่อสร้าง หากทำยากควรทำเป็นแบบถาวร
- ควรใช้ตัวอักษรขนาดเดียวกันทั้งหมด สามารถอ่านได้ชัดเจนในระยะประมาณ 1 เมตร กรณีที่ต้องการทำให้เกิดความสวยงามสามารถใช้ 2 ขนาดได้

- ขอบของป้ายอย่างน้อยควรจะทำกับความสูงของตัวอักษรปกติ ป้ายควรมีพื้นที่ว่างประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ป้าย

- การใช้ตัวอักษร และแบบป้ายจะต้องให้สัมพันธ์กับเรื่องที่จะอธิบาย เช่น เรื่องโบราณควรใช้อักษรแบบโบราณ

- การใช้สีจะต้องให้สอดคล้องกับสิ่งแวดล้อม เช่น ในเขตป่า ควรใช้พื้นสีน้ำตาล หรือสีเขียว บริเวณชายหาด ควรเป็นสีน้ำเงินหรือสีน้ำทะเล

- ข้อความในป้ายสัมพันธ์ กับสิ่งที่มองเห็น กระชับสั้น และควรมีชื่อป้ายที่สร้างความสนใจ

- ทุกๆ ป้าย ควรมีหัวเรื่องที่กระตุ้นความสนใจ มีภาพประกอบตามความจำเป็น

วัสดุในการทำป้าย

วัสดุในการจัดทำป้าย พยายามใช้วัสดุที่มีอยู่หรือหาได้ง่ายในท้องถิ่น เพราะทำให้ป้ายดูสวยงามกลมกลืนไปกับธรรมชาติ เช่น การใช้ศิลาแลง และการใช้ขนไม้ การเลือกวัสดุควรคำนึงถึงความคงทน ต่อสภาพดินฟ้าอากาศ การผุกร่อนจากแมลง สัตว์ต่างๆ ขโมยและผู้บุกรุกที่อาจมา

ทำลายป้ายหรือขโมยไป ปริมาณ การดูแลรักษาที่ต้องการ และประการสุดท้ายความสวยงามกลมกลืนกับธรรมชาติ วัสดุที่ทำป้ายไม่ควรจะเป็นวัสดุที่มีผิวมันสะท้อนแสง จะทำให้อ่านข้อความได้ยาก บางครั้งอาจใช้ความแตกต่างของผิววัสดุของป้ายกับผิววัสดุของตัวอักษรในการทำให้ผู้อ่านอ่านได้ง่ายในลักษณะเดียวกับการใช้การตัดกันของสี

ตัวอย่างของวัสดุที่ใช้ เช่น กระดาษแข็ง กระดาษหนน้ำ แผ่นเหล็ก/โลหะ Masonite ไม้อัด ไม้ไมเทียม ไฟเบอร์กลาส พลาสติก แผ่นพลาสติก (laminated plastics) อลูมิเนียม และอะลูมิเนียม

ข้อดีข้อเสียของวัสดุทำป้าย

ป้ายโลหะหรือแผ่นอะลูมิเนียม

ข้อดี

- ทนทานต่อสภาพอากาศ ปลอดและแมลง
- ตัวหนังสืออาจใช้วิธีพิมพ์ เขียน
- การพิมพ์ในอะลูมิเนียมทำได้จากฟิล์มเนกาตีปขาวดำ และสามารถแกะสลักได้

ด้วยเครื่อง

- อายุการใช้งานยาวนาน

ข้อเสีย

- ไม่ทนทานต่อการขีดขูดขีดของผู้มาท่องเที่ยว อาจต้องใช้แผ่นพลาสติกเข้าช่วย
- ราคาค่อนข้างแพง ถ้าทำครั้งละจำนวนมาก ราคาต่อหน่วยอาจถูกลง
- โลหะบางชนิดเป็นสนิม และสะท้อนแสง

ไม้

ข้อดี

- ราคาค่อนข้างถูก เพราะวัสดุหาได้ง่ายโดยทั่วไป
- จะมีความสวยงามกลมกลืนกับสภาพบรรยากาศโดยรอบได้ บรรยากาศที่ดี

- ตัวอักษร อาจใช้วิธีเขียน แกะไม้ พิมพ์
- ก่อสร้างและบำรุงรักษาง่าย

ข้อเสีย

- ไม่ทนทานต่อสภาพดินฟ้าอากาศ ปลวก และแมลง ไม่ทนทานต่อการขีดข่วนของผู้มาท่องเที่ยว
- ราคาแพงอันเนื่องมาจากการดูแลรักษา
- จัดทำรายละเอียดหรือตกแต่งผิวหน้าของป้ายได้ค่อนข้างยาก และรายละเอียดที่จัดทำไม่คงทน

แผ่นพลาสติก

- ตัวอักษรอาจใช้การพิมพ์ ฟันสี เขียน หรือใช้วิธีเจาะ แผ่นพลาสติกวางทับไปบนแผ่นพลาสติกรองพื้นอีกสีหนึ่ง
- ชนิดของวัสดุเป็นลักษณะแปลกปลอมจากบริเวณโดยรอบที่เป็นธรรมชาติ
- ไม่ทนทานต่อการขีดข่วนของผู้มาท่องเที่ยว
- ราคาจะแพงกว่าไม้ แต่ถูกกว่าป้ายโลหะ

กระดาน

- ราคาถูกที่สุด
- มีความทนทานน้อยที่สุด อายุการใช้งานไม่มากนัก
- ควรใช้พลาสติกหุ้ม หรือเคลือบพลาสติก เพื่อไม่ให้ป้ายถูกกับอากาศความชื้น
- ไม่ทนทานต่อการทำลายของผู้มาท่องเที่ยว

ป้ายที่ทำด้วยกระดาน จะต้องมีการป้องกันน้ำ และต้องใช้ไขเชื่อมที่ละลายได้เร็วและแห้งเร็ว หลังจากได้สิ่งพิมพ์ หรือคำบรรยายแล้ว การใช้ขี้ผึ้งหรือไขจะช่วยป้องกันเชื้อราที่จะเกาะบนกระดาน หรือชะงักการเจริญเติบโตของเชื้อราได้ การใช้แผ่นพลาสติกที่ซ้อนกัน เป็นอีกวิธีการหนึ่งที่จะป้องกันป้ายที่เป็นกระดาน

ไฟเบอร์กลาส

เหมาะสำหรับการเขียนป้ายที่ต้องมีรายละเอียดของภาพมากๆ เช่น นิทรรศการริมทาง และป้ายสื่อความหมายบนทางเท้า

ข้อดี

- อายุการใช้งานยาวนาน
- ทำ copy ได้ง่ายและประหยัด
- ทำรายละเอียดของภาพได้ตามที่ต้องการ
- สามารถใช้สีได้หลายสี
- สามารถติด/ฝังภาพถ่ายได้โดยตรง

ข้อเสีย

- สีที่ใช้มีโอกาสจางลงและจะเป็นสีเหลือง
- จำเป็นต้องมีกรอบและตัวประกอบหลัง
- ถูกขีดข่วนได้ง่าย แต่สามารถลบออกโดยใช้น้ำยาขัดรถยนต์

คอนกรีต

ป้ายคอนกรีตทนทาน ราคาและค่าดูแลรักษาถูก แต่เคลื่อนย้ายลำบากและไม่กลมกลืนกับสภาพธรรมชาติ

หินแกรนิต

หินแกรนิต แข็งแรงดี ไม่ต้องทาสี ทนทานมาก แต่ตัวอักษรที่แกะสลักจะมองเห็นได้ไม่ค่อยชัดเจน ราคาสูง และเคลื่อนย้ายลำบาก วัสดุในลักษณะนี้เหมาะในการทำป้ายสถานที่สำคัญหรืออนุสาวรีย์

การเขียนป้าย

ข้อความที่จะเขียนบนป้ายมีหลายวิธี

- การใช้มือเขียนจะต้องใช้ความชำนาญ และมีราคาสูง ตลอดจนเสียเวลามาก
- การใช้ไม้บรรทัดตัวอักษรช่วยเขียนจะช่วยให้เร็วและราคาไม่สูง ซึ่งอุปกรณ์ประกอบด้วย ไม้บรรทัดอักษร ปากกาพร้อมอุปกรณ์ในการเขียนซึ่งจะใช้ในกรณีไม่จำเป็นต้องใช้ความชำนาญ
- การใช้เครื่องพิมพ์จะใช้ได้กับ Bulletin board ซึ่งเป็นกระดานแข็ง หรือวัสดุที่สามารถพิมพ์ติดได้

ข้อความในป้าย

ข้อความในป้ายต้อง

- มีความถูกต้องชัดเจน
- น่าสนใจ และเนื้อหาจะต้องเรียกร้องความสนใจ
- ง่ายที่จะอ่าน
- ง่ายต่อการเข้าใจ และจำกัดในการใช้ชื่อวิทยาศาสตร์
- สั้นได้ใจความ

ถ้าข้อความที่จะสื่อมีเนื้อหาซับซ้อน ควรจะประกอบด้วยหัวเรื่อง บรรทัดนำ บรรทัดตาม และ บทสรุป

หัวเรื่อง เป็นส่วนที่สำคัญที่สุดของข้อความในป้าย หัวเรื่องจะต้องเป็นส่วนที่เรียกร้องความสนใจจากผู้อ่านและชวนให้ติดตามอ่านข้อความต่อไป หัวเรื่องที่ดีจะต้องสั้น อักษรตัวโตกว่าข้อความที่ตามหลัง

ย่อหน้านำเรื่อง หากจะต้องมีการอธิบายเกิน 1 ตอนจะต้องมี ย่อหน้านำเรื่อง เป็นตัวเชื่อมโยงระหว่างหัวเรื่องกับคำอธิบายต่อไป ในส่วนนี้จะต้องสั้นได้ใจความ และน่าสนใจ

ย่อหน้าตอนใน เป็นการอธิบายให้เข้าใจถึงเรื่องนั้น และจะก่อให้เกิดความประทับใจกับสิ่งนั้น ปกติจะได้ใจความจบในตัวเอง

บทสรุป เป็นส่วนที่ต้องการให้ผู้อ่านปฏิบัติต่อไปอย่างไรบ้าง เช่น ถ้าเป็นบริเวณที่เปราะบางเกิดการเสียหายง่าย ก็ขอให้ช่วยกันระมัดระวังมิให้มีการทำลายเกิดขึ้น

ภาพประกอบ

การใช้ภาพประกอบ จะทำให้เข้าใจง่าย น่าสนใจ และมีประสิทธิภาพสูง และรูปที่ใช้ควรมีขนาดใหญ่ชัดเจน รูปดังกล่าวได้แก่ รูปถ่าย รูปเขียน ลายเส้น หรือ ไดอะแกรม การใช้จะต้องให้กลมกลืนดูแล้วเข้าใจง่าย และสวยงามด้วย

สี

การใช้สีควรจะต้องอ่านง่ายชัดเจน ซึ่งขึ้นอยู่กับการใช้สีตัดกันระหว่างตัวอักษรและสีพื้น

ตัวอย่างการใช้สีเพื่อให้เห็นชัดเจน

ตัวหนังสือ	สีพื้น
ดำ	เหลือง
เขียว	ขาว
แดง	ขาว
แดง	เหลือง
ดำ	ขาว
น้ำเงิน	ขาว

ตำแหน่งที่ตั้ง

- ป้ายควรจะต้องอยู่ชัดเจน ไม่ควรตอกติดกับต้นไม้หรือก้อนหิน ไม่ควรเขียนตัวหนังสือบนต้นไม้ บนผนังถ้ำ บนก้อนหิน เป็นอันตราย
- ติดตั้งแล้วเห็นได้ชัดเจน และไม่เสียทัศนียภาพ
- บริเวณที่ตั้งป้าย จะไม่ก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้เข้ามาท่องเที่ยว เช่น อันตรายจากหินหล่นทับ กิ่งไม้หัก หน้าผาที่ไม่มีรั้วกัน หรือทางชัน
- ให้พิจารณาติดตั้งในบริเวณที่มีคนมาเที่ยวชมมากแต่ไม่เกิดการทำลายธรรมชาติ
- ติดตั้งในความสูงที่เหมาะสม ง่ายต่อการอ่านต่อผู้มาเที่ยวชมในภาพรวม

เกณฑ์การติดตั้งแผ่นป้ายและขนาดตัวหนังสือ

- ควรตั้งฉากกับระดับสายตา กรณีที่เป็นเด็ก อาจจัดให้มีฐาน (platform) ให้ขึ้นไปเหยียบได้
- ระยะห่างในการอ่าน และใช้ขนาดตัวหนังสือ

ระยะห่าง (ฟุต)	ขนาดตัวหนังสือ (นิ้ว)
4	$\frac{1}{2}$
6	$\frac{5}{8}$
30	$2\frac{1}{2}$
60	4

เอกสารสื่อความหมาย

อุปกรณ์การสื่อความหมายในรูปแบบอื่นที่จะใช้ในเส้นทางคือ คู่มือ คู่มือทางเดินเท้าจะออกแบบสำหรับเส้นทางศึกษาธรรมชาติด้วยตนเอง (self-guided trail) คู่มือนี้จะให้บริการให้แก่ผู้มาเที่ยวชมที่ศูนย์บริการนักท่องเที่ยว หรือที่จุดเริ่มต้นของเส้นทาง คู่มือจะสัมพันธ์กับเครื่องหมายที่แสดงไว้ในเส้นทาง รูปภาพหรือภาพวาดควรจะใส่ไว้ในคู่มือเพื่อช่วยในการสื่อความหมายและผู้มาท่องเที่ยวจะได้วิเคราะห์หรือเรียนรู้ สิ่งที่พบเห็นที่ใส่ไว้ในคู่มือได้

ตัวอย่างต่อไปนี้เป็น คู่มือหรือแผ่นพับสำหรับเส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติด้วยตนเอง

คู่มือเส้นทางทั่วไป (general trail guide)

ในเส้นทางที่จะใช้คู่มือแบบนี้จะมีความยาวประมาณ 200-300 เมตร มีจุดที่จะสื่อความหมายประมาณ 15 - 20 จุด และมีการติดตั้งเสาแสดงหมายเลขหรือตัวอักษร เพื่อระบุตำแหน่งให้ตรงกับสาระที่กำหนดไว้ในคู่มือ

คู่มือในลักษณะนี้ เรื่องราวที่จะสื่อจะกำหนดบนเส้นทาง ไม่มีการสร้างเรื่องเฉพาะหรือจัดทำเป็นเรื่องราวต่อเนื่อง แต่ละจุดจะแสดงสาระเฉพาะของตัวเองและสิ้นสุดโดยตัวเอง หรืออีกกรณีหนึ่ง เป็นการสื่อเรื่องราวที่พบเห็นในเส้นทางเดินเท้า โดยจัดเป็นเรื่องในแต่ละสถานีซึ่งมีความ

สัมพันธ์โดยตรงกับเนื้อเรื่องหลัก เรื่องราวในเส้นทางทั้งหมดจะมีการอธิบายไว้เพื่อจะได้เข้าใจเรื่องราวของเส้นทางอย่างสมบูรณ์ เนื้อหาในแต่ละสถานีต้องมีรายละเอียด เนื้อหาต้องเขียนโดยผู้ที่มีความชำนาญในหลายด้าน เช่น ในเรื่องของนิเวศวิทยา ธรณีวิทยา อนุรักษ์ดิน ป่าไม้ ชีววิทยา ประวัติศาสตร์ ธรณีสัณฐาน โดยการนำบุคคลเหล่านี้เข้าไปดูในเส้นทางที่จัดเตรียมไว้ มีการจดบันทึก หรือบันทึกความเห็นของแต่ละคนโดยใช้เทป มีการบันทึกสิ่งที่เห็นและน่าสนใจ ที่จะเป็นเรื่องราวที่จะใช้ในการศึกษาและการอนุรักษ์ ข้อมูลที่เก็บได้นำมาแก้ไขจัดทำเป็นเนื้อหาพื้นฐานของคู่มือเส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติ

คู่มือการศึกษาตามฤดูกาล

ในบางแห่งจะมีการจัดทำแผ่นพับโดยแบ่งออกเป็นแต่ละฤดู เพื่อใช้สำหรับแต่ละเส้นทาง

คู่มือผู้นำเที่ยว

ในศูนย์สื่อความหมายธรรมชาติขนาดใหญ่ อาจจะมีการจัดทำคู่มือผู้นำเที่ยวในเรื่องการอนุรักษ์ทั่วไป โดยมีจุดประสงค์ให้คู่มือนี้เป็นการเผยแพร่ให้ความรู้แก่ครูหรือผู้นำชุมชนในการนำกลุ่มนักเรียนหรือกลุ่มสมาชิกเข้าไปศึกษาธรรมชาติตามเส้นทาง

คู่มือนำเที่ยวตามวัย

คู่มือศึกษาธรรมชาติส่วนใหญ่จะเขียนสำหรับผู้ใหญ่ บางครั้งมีความจำเป็นที่จะต้องมีการออกแบบเพื่อใช้กับเด็กโดยแยกเป็น คู่มือศึกษาธรรมชาติระดับผู้ใหญ่วัย และคู่มือศึกษาธรรมชาติระดับเยาวชน

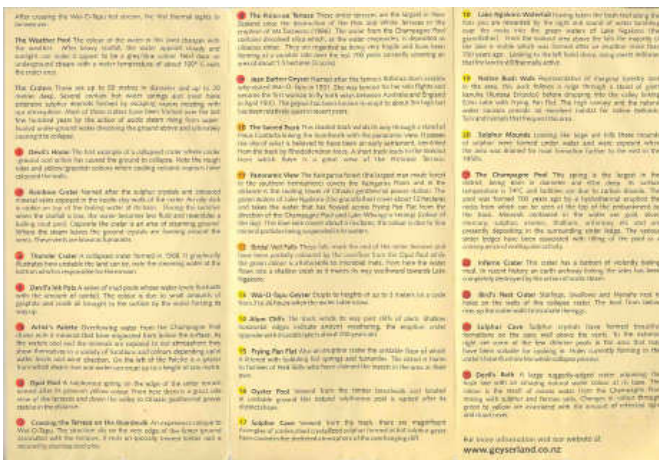
รูปแบบของคู่มือ

จากการศึกษาพบว่า มีความแปรผันมากในเรื่องของขนาดและการออกแบบคู่มือ ขนาดของคู่มือเส้นทางเดินเท้าเพื่อศึกษาธรรมชาติ สามารถสรุปได้ว่า

- ขนาดปกติ $5\frac{1}{2} \times 8\frac{1}{2}$ นิ้ว ขนาดประมาณ 30 หน้า แต่ไม่มีกฎเกณฑ์ที่ชัดเจน
- คู่มือส่วนใหญ่จะใช้กระดาษ พิมพ์ทั้งสองหน้า และพับเป็น 4 พับ บางแห่งใช้กระดาษ 2 แผ่นหรือจัดทำเป็น 8 หน้า จะมีเนื้อหาเป็นคอลัมน์แคบๆ หากรูปแบบคู่มือซับซ้อน จะทำให้ยาก

แก้การเข้าใจ ต่อดจนการผลิและการใช้

- คู่มือหลายอย่างที่มึ่รูปภาพทั้งภาพวาด ลายเส้น หรือภาพถ่าย แต่การใช้ภาพถ่ายจะทำให้เกิดจุดที่น่าสนใจในเนื้อหา



- ▲ แผ่นพับ ใช้เป็นคู่มือประกอบในเส้นทางศึกษาธรรมชาติที่เป็นวงรอบ 3 วง
ต่อเนื่องกัน จุดสีเขียวเป็นการแสดงถึงการสื่อความหมายในเส้นทางที่มีจุดสีเขียวกัน



▲ ป้ายบอกทาง อุทยานแห่งชาติออบขาน
จังหวัดเชียงใหม่

▶ ป้ายบอกสถานที่ อุทยานแห่งชาติแก่งกระจาน
จังหวัดเพชรบุรี ประจวบคีรีขันธ์



▲ ป้ายชื่อสถานที่ อุทยานแห่งชาติ Naracorte
ประเทศออสเตรเลีย



▲ ป้ายบอกทางทำด้วยหิน อุทยานแห่งชาติไนโรบี
ประเทศเคนยา



- ▲ ป้ายชื่อเส้นทางศึกษาธรรมชาติพื้นที่ชุ่มน้ำ Blue Lagoon ประเทศออสเตรเลีย พร้อมกล่องใส่แผ่นพับบรรยายสื่อความหมายในเส้นทาง



- ▲ ป้ายชื่อเส้นทางเดินไกลยอดเขาเหมน อุทยานแห่งชาติน้ำตกโยง จ.นครศรีธรรมราช

- ▲ ป้ายต้นทางเส้นทางศึกษาธรรมชาติ ที่อุทยานแห่งชาติบันไดอาซฮี ประเทศญี่ปุ่น



- ▲ ป้ายต้นทาง แผ่นอะลูมิเนียมติดบนแผ่นหิน เป็นเส้นทางเข้าสู่ถ้ำ

- ▲ ป้ายสัญลักษณ์ แผ่นอะลูมิเนียมติดบนหิน



▲ ป้ายสัญลักษณ์ไม้ เพื่อแสดงพื้นที่คาราวานแคมป์



ลักษณะกล่องบริจาค ในบางอุทยานแห่งชาติ ►
ไม่จัดเก็บค่าบริการเข้าใช้เส้นทางแต่ติดตั้งกล่อง
ให้บริจาคได้



▲ ป้ายบอกทางของเหลื่องรมควันติดบนหิน



▲ ป้ายบอกทางและแผนที่เส้นทาง



▲ ป้ายบอกทางไม้



▲ ป้ายชื่อและบอกทางไปน้ำตก ใช้สัญลักษณ์
คนเดินแทนลูกศร



▲ ป้ายสื่อความหมาย เป็นวัสดุเหล็กและอะลูมิเนียม แบบสองขา



▲ ป้ายสื่อความหมาย เป็นวัสดุเหล็กและอะลูมิเนียม แบบขาเดียว



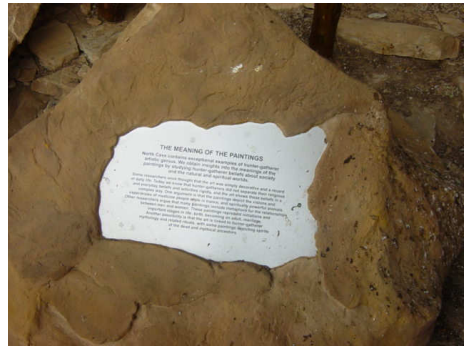
◀ ป้ายสื่อความหมาย เสาเหล็ก ตัวป้ายเป็นกระดาษเคลือบ Wax ติดบนเหล็ก ▲



▲ ป้ายสื่อความหมายในถ้ำ เป็นวัสดุดูราแทน ▶



- ▲ ป้ายสื่อความหมายจากวัสดุปูน รอยที่เสาะแทนลักษณะพื้นที่ของพื้นที่ที่สื่อ คือ ภูเขาไฟ



- ▲ ป้ายสื่อความหมายบนไวโนล ติดบนหิน ใช้สื่อความหมายภาพเขียนสี ในเพิงถ้ำ



- ▲ ป้ายสื่อความหมายที่ติดตามผนังหรือซุ้มชมวิวทัศน



- ▲ ป้ายสื่อความหมายเสาไม้ 2 ขา



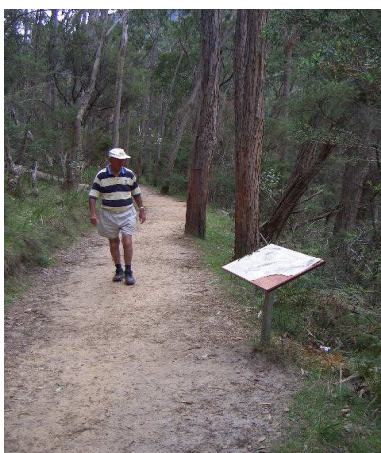
- ▲ ป้ายสื่อความหมายติดบนซุ้มชมวิวทัศนในอีกลักษณะหนึ่ง



- ▲ ป้ายสื่อความหมายในเรื่องของการดูนก



▲ ป้ายสื่อความหมาย แผ่นพลาสติกทึบนา บนแผ่นไม้
ในเส้นทางศึกษาธรรมชาติ



▲ ป้ายสื่อความหมายแบบมีหลังคา



▲ ป้ายสื่อความหมายในเส้นทาง และมีพื้นที่
รองรับการหยุดอ่านป้าย



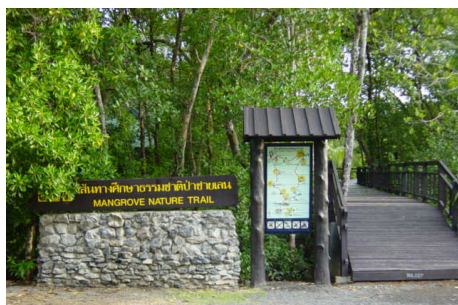
◀ การสร้างจุดเรียก้องความสนใจในบริเวณต้นทาง
เข้าเส้นทางศึกษาธรรมชาติ



▲ ป้ายสื่อความหมาย ในอีกลักษณะหนึ่ง



▲ จุดแวะชมการสื่อความหมายในเส้นทาง



▲ รูปแบบป้ายสื่อความหมาย



▲ ป้ายหมายเลขใช้ประกอบบคู่มือเส้นทาง

◀ ป้ายต้นทางเข้าเส้นทางศึกษาธรรมชาติ



▲ ป้ายต้นทาง ที่มีคู่มือใส่เพื่อใช้ประกอบป้ายหมายเลข



◀ ป้ายอธิบายพันธุ์ไม้ในเส้นทาง ▲

ป้ายบอกระยะทางในเส้นทาง ▶



การบำรุงรักษาเส้นทาง

การบำรุงรักษาเส้นทางควรจะเริ่มต้นทันทีหลังจากที่การก่อสร้างเส้นทางได้เสร็จสิ้นลง วัตถุประสงค์ของการบำรุงรักษาเส้นทาง เพื่อให้ผู้ใช้เส้นทางเกิดความปลอดภัย เข้าถึงง่ายและสะดวก ป้องกันทรัพยากรที่เปราะบาง และช่วยให้เส้นทางมีอายุการใช้งานนาน และลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา จากวัตถุประสงค์ที่กล่าวมาแล้ว การบำรุงรักษาเส้นทางที่ควรจะดำเนินการอันดับแรก คือ

- ควรดำเนินการในเส้นทางที่มีปัญหาด้านความปลอดภัยของผู้ใช้เส้นทาง
- เป็นการดำเนินการที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อทรัพยากรและเส้นทาง
- เป็นการให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้เส้นทาง
- ควรจะมีแผนในการบำรุงรักษาเส้นทางในแต่ละปี ซึ่งจะช่วยลดภาระในการดำเนินการ

และลดการเกิดความเสียหายแก่เส้นทาง

แนวทางในการบำรุงรักษาเส้นทาง คือ

- หากเส้นทางมีการใช้งานมาก ควรจะทำให้ผิวหน้าของเส้นทางเป็นผิวถาวร มากกว่าจะปล่อยให้มีสภาพตามธรรมชาติ

• ให้มีการจัดเตรียมเส้นทางอื่นไว้เป็นเส้นทางสำรอง หากเส้นทางหนึ่งมีการใช้งานมากจนกระทั่งมีเส้นทางเลือกอื่น เพื่อให้เส้นทางแรกได้ฟื้นตัว ในระยะเวลาของการฟื้นตัว การเก็บเศษไม้ปลายไม้จะช่วยรักษาผิวดิน ป้องกันรากของต้นไม้ ปรับปรุงเนื้อดินและโครงสร้างของดิน การเพิ่มปุ๋ยที่มีไนโตรเจนสูงเพื่อช่วยในการเจริญเติบโตและการฟื้นตัวของธรรมชาติ

ขั้นตอนในการบำรุงรักษา

ขั้นตอนในการบำรุงรักษา แบ่งได้เป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การรวบรวมและจัดทำตารางรายละเอียด

ควรจะมีการสำรวจรวบรวมข้อมูลเส้นทาง เพื่อจะได้รวบรวมรายละเอียดของเส้นทางที่มีอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติ ไว้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการดำเนินการต่อไป รายละเอียดข้อมูลที่จะสำรวจมีดังนี้

- ลักษณะของภูมิประเทศ
- พืชพรรณและสิ่งปกคลุมดิน
- เบอร์เอนด์ความลาดชัน
- ความกว้างของเส้นทาง
- ชนิดของพื้นเส้นทาง
- ผิวหน้าเส้นทาง
- ลักษณะการปรับพื้นที่
- สะพานยกกระดาน
- การระบายน้ำ ทางน้ำ
- ท่อระบายน้ำ ร่องระบายน้ำ คันกันน้ำ ท่อลอดใต้ทางเดิน สะพาน อื่นๆ
- จุดตัดของเส้นทาง
- หน้าผา
- รั้ว
- ป้าย/สัญลักษณ์/เครื่องหมาย
- ลักษณะพิเศษ เช่น โบราณคดี แหล่งประวัติศาสตร์ ลักษณะทางธรณี
- จำนวนผู้ใช้เส้นทาง จำนวนที่พักริมทาง สิ่งอำนวยความสะดวก อื่นๆ

การจัดเตรียมตารางข้อมูลเส้นทาง จะดำเนินการเพียงครั้งเดียวในแต่ละเส้นทาง จะมีการเพิ่มเติมหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงในเรื่องแนวเส้นทาง การเปลี่ยนวัสดุผิวหน้าเส้นทาง การเพิ่มเติมรายละเอียดต่างๆ ในเส้นทาง ดังนั้น ในการสำรวจข้อมูลรายละเอียดเส้นทาง

ควรจะมีข้อมูลของเส้นทางมากที่สุดเท่าที่จะมากได้ เพื่อจะใช้เป็นเครื่องมือในการตัดสินใจในการบำรุงรักษา รายละเอียดที่ได้มีการบันทึกไว้ในแต่ละจุดของเส้นทางควรจะมีการวัดระยะทางที่ห่างจากจุดเริ่มต้นที่แน่นอนโดยใช้ Cyclometer หรือ Measuring wheel และการเก็บข้อมูลควรจะถูกแยกเป็นแต่ละเส้นทาง

ข้อมูลที่ควรจะมีการบันทึกไว้นอกเหนือจากที่ได้มีการสำรวจลักษณะทางกายภาพของเส้นทางแล้ว ควรจะพิจารณาในเรื่องระดับของการบำรุงรักษา ซึ่งอาจจะแบ่งออกเป็น 5 ระดับ และชนิดของเส้นทางที่สำรวจว่าเป็นเส้นทางหลัก เส้นทางรอง หรือเส้นทางในป่าเปลี่ยว

ระดับของการบำรุงรักษา

ระดับของการบำรุงรักษาเส้นทางขึ้นอยู่กับ วัตถุประสงค์ของการจัดการพื้นที่ จุดประสงค์ของเส้นทาง ปริมาณและชนิดของการใช้เส้นทาง มาตรฐานของเส้นทาง และงบประมาณที่มีอยู่ ระดับการบำรุงรักษาจะเป็นตัวช่วยในการวางแผน ชนิด ปริมาณ และความบ่อยครั้งในการบำรุงรักษาเส้นทางเพื่อจะอนุญาตให้มีการใช้เส้นทางได้ แต่ละเส้นทางควรจะมีระดับการบำรุงรักษาเพียงระดับเดียว

ตารางที่ 3 ระดับการบำรุงรักษา

ระดับ	ลักษณะการใช้เส้นทาง	ปริมาณการใช้เส้นทาง	ผิวเส้นทาง	ความต้องการในการบำรุงรักษา	หมายเหตุ
1	สูงมาก	หนักมาก	มาตรฐานการบำรุงรักษาเส้นทางอยู่ในระดับมาตรฐานสูง	สูงที่สุด	เส้นทางสายหลักไปยังสิ่งอำนวยความสะดวก สะดวก จุดเด่นที่น่าสนใจในพื้นที่
2	บ่อยครั้ง	ปานกลาง-หนัก	มาตรฐานการบำรุงรักษาเส้นทางระดับค่อนข้างสูงที่จะก่อให้เกิดความ สะดวกสบาย	สูง	

ระดับ	ลักษณะการใช้เส้นทาง	ปริมาณการใช้เส้นทาง	ผิวเส้นทาง	ความต้องการในการบำรุงรักษา	หมายเหตุ
3	ปานกลาง	ปานกลาง	การบำรุงรักษาเพื่อให้เกิดความสบายแก่ผู้ใช้	ปานกลาง	
4	ค่อนข้างง่าย ๆ	ต่ำ-ปานกลาง	ผิวเส้นทางเป็นไปตามธรรมชาติ	ต่ำ	
5	แบบง่าย ๆ	ต่ำ	ผิวเส้นทางเป็นไปตามธรรมชาติ	น้อยมาก	เส้นทางนี้จะต้องมีผู้นำทาง

ชนิดของเส้นทาง

เส้นทางที่จะมีการดำเนินการเกี่ยวกับการบำรุงรักษา ควรจะมีการกำหนดหลักเกณฑ์ไว้ดังนี้

ชนิด A **เส้นทางหลัก** เป็นเส้นทางหลักที่จะต้องมีการพัฒนาขึ้นเพื่อให้ผู้เข้ามาใช้พื้นที่ได้ใช้ตามปกติ เส้นทางหลักในอุทยานแห่งชาติเป็นเส้นทางที่ตัดไปสู่จุดที่น่าสนใจของผู้มาท่องเที่ยว หรือไปสู่จุดที่จะเข้าสู่เส้นทางสายรองหรือเส้นทางป่าเปลี่ยว การพัฒนาเส้นทางในลักษณะนี้จะอยู่ในระดับสูง

ในบางครั้งอาจจะมีการสร้างสะพานหรือการวางแผ่นไม้ ข้ามพื้นที่ที่เป็นพื้นและ มีระบบระบายน้ำและที่พักร่ม ความกว้างของผิวหน้าเส้นทางอย่างน้อย 60 ซม. ความลาดชันปกติควรน้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ เส้นทางสายหลักนี้เป็นเส้นทางที่จะต้องมีการบำรุงรักษาเป็นอันดับแรก

ชนิด B **เส้นทางสายรอง** เป็นเส้นทางที่มีลักษณะการใช้ประโยชน์คล้ายกับเส้นทางในชนิดแรก แต่มีมาตรฐานการก่อสร้างที่ต่ำกว่า เส้นทางนี้จะนำไปสู่พื้นที่ที่มีความสวยงามเฉพาะในธรรมชาติ ความกว้างของเส้นทางไม่ได้กำหนดแน่นอน แต่ความลาดชันยังคงเป็นสิ่งที่ต้องพิจารณาซึ่งควรน้อยกว่า 15 เปอร์เซ็นต์

ชนิด C **เส้นทางในป่าเปลี่ยว** เป็นเส้นทางที่ไม่มีการปรับปรุง ยกเว้นการจัดการในส่วนที่จะเกิดอันตรายแก่ผู้ใช้เส้นทาง ผู้ใช้เส้นทางนี้จะต้องมีประสบการณ์ในการเดินป่า มีความประสงค์จะศึกษาธรรมชาติด้วยตนเองและพักแรมในป่า หรือเป็นเส้นทางที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการตรวจตราพื้นที่ ความกว้างของผิวเส้นทางประมาณ 45 ซม.ควรจะมีขนาดอย่างน้อย 15 เปอร์เซ็นต์ การบำรุงรักษาเส้นทางนี้อยู่ในระดับต่ำ นอกจากกรณีเพื่อสร้างความปลอดภัย

ชนิด D **ทางเดินเท้า** ทางเดินนี้รวมถึงสะพานยกระดับ ทางข้ามถนน ทางที่ปูด้วยเปลือกหอย ก้อนกรวด ที่เป็นทางเดินสั้นๆ ที่เชื่อมกับพื้นที่ที่มีการพัฒนาแล้ว เพื่อไปยังจุดชมทิวทัศน์ ทางเพื่อการสื่อความหมาย มีการก่อสร้างในระดับมาตรฐานสูง การใช้เส้นทางเป็นแบบทางเดินเท้า

ชนิด E **เส้นทางในลักษณะอื่นๆ** เช่น ทางน้ำ ทางรถจักรยาน ทางเดินในถ้ำ เป็นเส้นทางที่ต้องมีการวางแผนเฉพาะกรณี มีการออกแบบและเงื่อนไขในการบำรุงรักษาในแต่ละรูปแบบ

ในการบำรุงเส้นทางควรจัดทำเป็นตารางในการบำรุงรักษา มีการนับจำนวนผู้ใช้เส้นทางในเส้นทางที่มีผู้นิยมมาใช้มาก มีการถ่ายภาพเพื่อจะศึกษาการเปลี่ยนแปลงไปของเส้นทางโดยการถ่ายภาพเป็นระยะๆ จากจุดที่กำหนด ซึ่งจะทำให้ได้ประวัติและปรากฏการณ์ที่อาจเกิดขึ้น

2. การสำรวจเพื่อการบำรุงรักษา

การสำรวจเพื่อการบำรุงรักษา ควรจะเป็นระยะตลอดฤดูกาลเพื่อความแน่ใจว่าเส้นทางยังสามารถให้ความสนุกสนานและให้ความปลอดภัยได้ จะใช้ตารางการสำรวจรายละเอียดข้างต้นเป็นหลัก การสำรวจความเป็นไปของเส้นทางจะต้องพิจารณาถึงโครงสร้างและสิ่งอำนวยความสะดวกที่จะต้องมี การบำรุงรักษา เมื่อสำรวจแล้วจะต้องวิเคราะห์สิ่งที่เส้นทางขาด วัตถุประสงค์ของการบำรุงรักษา ระดับของการบำรุงรักษา และวิธีการในการดำเนินการ ในการพิจารณาถึงการบำรุงรักษาต้องพิจารณาถึงข้อมูลพื้นฐาน จำนวนคนที่มี อุปกรณ์ ราคาวัสดุ ตารางการบำรุงรักษา

รายละเอียดการสำรวจและบำรุงรักษาเส้นทาง

ชื่ออุทยานแห่งชาติ ชื่อ/เลขที่เส้นทาง

ที่ตั้ง

ความยาว หน้า^{สี่} ของจำนวน หน้า

ชนิดของเส้นทาง

ระดับการบำรุงรักษา.งบประมาณที่ใช้

เก็บข้อมูลโดย วันที่

สำรวจการบำรุงรักษาโดย วันที่

ตำแหน่งที่	สภาพ/ลักษณะพื้นที่	สิ่งที่ต้องบำรุงรักษา	อุปกรณ์ที่ใช้
0.00	ป้ายบริเวณจุดเริ่มต้น	ให้มีการทาสีใหม่	
0.76	เส้นทาง คันกั้นน้ำ	ให้เปลี่ยนไม้	

หมายเหตุ : ในช่องตารางเป็นตัวอย่างการกรอกรายละเอียด

ตัวอย่าง เส้นทางศึกษาธรรมชาติ Pancake Rock อุทยานแห่งชาติปาปารัว ประเทศนิวซีแลนด์ เป็นเส้นทางผิวแอสฟัลต์ ระยะทาง 2 กม. ใช้ระบบป้ายสื่อความหมาย มีองค์ประกอบของเส้นทาง คือ ชานชมทิวทัศน์ ม้านั่ง ราวกันตก และสะพาน



▲ ศูนย์บริการนักท่องเที่ยว ตั้งก่อนทางเข้าเส้นทาง



▲ ทางเข้าเส้นทางศึกษาธรรมชาติ Pancake Rock



▲ ผิวทางลาดยาง มีขอบทาง และราวกันตกตามแต่สภาพพื้นที่ ▲



▲ ขอบทางและราวกันตกในแต่ละสภาพพื้นที่ ▲



▲ สะพานในเส้นทาง



▲ ชานพักและชมทิวทัศน์ พร้อมป้ายสื่อความหมาย



▲ ลักษณะป้ายสื่อความหมาย และป้ายอธิบายพันธุ์ไม้ ในเส้นทางศึกษาธรรมชาติ Pancake Rock ▲

การสำรวจเพื่อการบำรุงรักษา แบ่งเป็น 2 รูปแบบ คือ

- ในสถานการณ์ปกติควรจะมีการสำรวจเส้นทางเพื่อการบำรุงรักษาเป็นช่วงๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของเส้นทาง คือ
 - ระดับที่ 1 เส้นทางที่ใช้งานมากหรือทางศึกษาธรรมชาติ (Walks) ดำเนินการทุก 3 เดือน
 - ระดับที่ 2 เส้นทางระยะไกล (Track) ดำเนินการทุก 4 หรือ 6 เดือน
 - ระดับที่ 3 แนวทางในธรรมชาติ (Route) ดำเนินการปีละครั้ง
- ในกรณีที่มีภัยธรรมชาติเกิดขึ้น เช่น น้ำท่วม ไฟป่า ควรจะมีการสำรวจทันทีหลังจากที่เหตุการณ์สงบ

3. กิจกรรมในการบำรุงรักษาเส้นทาง

หลังจากมีการสำรวจข้อมูลเบื้องต้น ควรจะมีการจัดโปรแกรมเพื่อบำรุงรักษาในแต่ละเส้นทางเป็นแต่ละปี โดยจะต้องมีการพิจารณาในเรื่องปริมาณการใช้เส้นทาง ความเปราะบางของสิ่งแวดล้อม และงบประมาณที่มีอยู่ประกอบด้วย กิจกรรมที่จะดำเนินการในการบำรุงรักษาเส้นทางพอจะแบ่งได้เป็นกลุ่ม ดังนี้

- การบำรุงรักษาเส้นทางในเรื่องของพืชพรรณ
 - จัดให้มีการตัดสาต้นไม้ ลิดกิ่งไม้ที่บดบังทัศนียภาพ หรือจุดที่มีการพุ่มหน่อหรือที่ยื่นออกมาในแนวเส้นทาง การตัดไม้ควรให้เกิดเป็นปลายแหลมที่จะเป็นอันตรายได้
 - การกำจัดไม้ล้ม ไม้ที่อาจจะก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้ใช้เส้นทาง เช่น ไม้ยืนต้นตาย ไม้มีพิษ
 - การปลูกพืชในที่ที่มีความลาดชันเพื่อป้องกันการพังทลายของดิน
 - การนำเศษไม้ปลายไม้ ซากพืชซากสัตว์ออกไปจากเส้นทาง
 - การขุดต้นไม้อันที่เจริญเติบโตบนเส้นทางออกเพื่อป้องกันการสะสม และควรจะมีการกลบหลุมที่ขุดให้แน่น

- การบำรุงรักษาผิวเส้นทาง

- การปรับผิวเส้นทาง เช่น การปรับเปลี่ยนความลาดชัน การนำต้นไม้ รากไม้ ออกจากผิวเส้นทาง ควรจะคงรูปแบบของเส้นทางเดิมไว้

- การซ่อมบำรุงวัสดุผิวหน้าเส้นทาง

- การซ่อมผิวหน้าเส้นทาง และนำหินที่ไหล่ออกไปจากเส้นทาง

- การซ่อมเส้นทางที่มีการเหยียบย่ำมากจนเกิดการอัดแน่นของดิน โดยการใส่วัสดุผิว หน้าดินที่จะช่วยให้เกิดความโปร่ง เช่น กรวด

- การจัดให้มีเครื่องกีดขวาง เช่น ท่อนไม้ ก้อนหิน ในบริเวณที่ผู้มาท่องเที่ยวได้สร้างทางลัดหรือทางเบี่ยงขึ้น หากจำเป็นก็ควรจะมีป้ายอธิบายปักเตือนไว้ในจุดที่จะมีทางลัดเกิดขึ้น

- การบำรุงรักษาระบบระบายน้ำ

- การทำความสะอาดและการซ่อมโครงสร้างของระบบระบายน้ำในรูปแบบต่างๆ ที่มีอยู่ เช่น ท่อระบายน้ำ คันกั้นน้ำ และร่องระบายน้ำ

- การปรับปรุงระบบระบายน้ำที่มีอยู่แล้ว โดยการเปลี่ยนเป็นท่อระบายน้ำ การซ่อมผิวหน้าเส้นทาง และนำหินที่ไหล่ออกไปจากเส้นทาง

- การติดตั้งระบบระบายน้ำเพิ่มเติม ในเรื่อง คันกั้นน้ำ ท่อระบายน้ำ ร่องระบายน้ำ การปรับความลาดชันเพื่อถ่ายเทน้ำ

- การบำรุงรักษาโครงสร้าง

โครงสร้างของเส้นทางทุกส่วน ควรจะมีการตรวจสอบภายหลังจากการใช้ ผ่านฤดูฝนมา หรือมีเหตุการณ์ที่ร้ายแรงเกิดขึ้น เนื่องจากสะพานอาจจะถูกทำลายและพัดพาไปกับกระแสน้ำโดยเศษไม้ปลายไม้ที่ลอยมากับน้ำ กำแพงกันดินอาจถล่มเพราะแรงน้ำ การซ่อมในส่วนนี้คือ การซ่อมสะพาน กำแพงกันดิน ขึ้นบันได รั้ว ประตู ที่พักร่ม และสิ่งกีดขวาง

- การซ่อมบำรุงป้ายสื่อความหมาย

ป้ายสื่อความหมายของเส้นทาง เป็นเครื่องชี้ถึงความสำคัญของการจัดการเส้นทางตามมาตรฐาน การบำรุงรักษาป้ายสื่อความหมายจะต้องเป็นไปตามลำดับความสำคัญของชนิดป้ายดังนี้

- ป้ายเตือน เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้เส้นทาง
- ป้ายกฎ ระเบียบ ข้อบังคับ และแนะนำ
- ป้ายบอกทาง
- ป้ายข้อมูลหรือป้ายสื่อความหมาย

การบำรุงรักษาในการซ่อมบำรุงป้าย เช่น การเปลี่ยนวัสดุ ทาสีใหม่ การเปลี่ยนป้ายใหม่ และการเปลี่ยนวัสดุบนป้าย

- การบำรุงรักษาในบริเวณบริการผู้ใช้เส้นทางและบริเวณทั่วไป

- ในบริเวณที่มีผู้มาใช้พื้นที่มาก ๆ จนเกิดการอัดแน่นของดิน โดยเฉพาะรอบโคนต้นไม้ ซึ่งอาจทำให้ต้นไม้ตายได้ ควรจะมีการติดตั้งป้ายเตือน/อธิบาย ปรับปรุงให้ดินพรุนเพื่อให้อากาศเข้าได้ และนำวัสดุที่มีการระบายอากาศและไม่ก่อให้เกิดการอัดแน่นของดินมาผสม ในบางสถานะอาจจะต้องปิดทางบางส่วนของเส้นทางและให้พื้นตัว

- ในบริเวณใดที่มีการตายของต้นไม้ ควรจะมีการนำออกไปและมีการปลูกขึ้นทดแทน

- การทิ้งขยะเป็นปัญหาในการบำรุงรักษา ซึ่งจะต้องให้ความสนใจในการดูแลถึงขยะเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องใช้ในเรื่องนี้ และอย่างน้อยถึงขยะควรจะวางอยู่ใกล้ทางเข้าของแต่ละเส้นทางและควรมีป้ายเขียนกำกับไว้ว่า “ ให้ทิ้งขยะที่นี่ ” หรือ “ ห้ามทิ้งขยะในเส้นทาง ”

- การป้องกันไฟป่าเป็นสิ่งจำเป็นอีกอย่างหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงในพื้นที่ธรรมชาติในพื้นที่ขนาดใหญ่ควรจะทำถนนกันไฟ แนวกันไฟ ในพื้นที่ที่มีไฟป่าเกิดขึ้นบ่อยๆ ควรมีแนวกันไฟรอบรอบพื้นที่ เพื่อป้องกันไฟและควรมีอุปกรณ์ดับไฟติดตั้งไว้เป็นจุดๆ มีรถน้ำ ที่สูบน้ำที่เก็บน้ำ ประจำ

- การบำรุงรักษาบริเวณพื้นที่ทางเดินเท้า

มีรายละเอียดหลายอย่างที่ควรพิจารณาในการบำรุงรักษาพื้นที่ทางเดินเท้าในเส้นทาง

คือ

- ควรตัดพืชที่เจริญเติบโตใหม่ ที่จะมีผลกระทบต่อการใช้ ต้นไม้ที่ตายและเกิดโรคควรจะเอาออก
- ควรจัดไม้พินไว้ให้
- มีการซ่อมแซมสถานที่ก่อกองไฟ
- การจำกัดจำนวนที่ชัดเจน โดยการใช้ท่อนซุงวางแนวตามขอบ ท่อนซุงควรมีขนาดใหญ่เพื่อป้องกันการนำไปใช้เป็นไม้พิน
- ดินควรอัดแน่นและปรับสภาพผิวดินที่แตกและผสมกับวัสดุที่เป็นเม็ดเพื่อเพิ่มความพรุนของดินและลดการอัดแน่น
- สุขาลูมควรจะมีการซ่อมแซม และขุดใหม่เมื่อต้องการ หลุมเก่าต้องใส่ดินและทำให้เรียบเสมอผิวดิน

ลักษณะบุคคลที่จะรับผิดชอบ

เจ้าหน้าที่ที่จะทำหน้าที่ในการก่อสร้างและการบำรุงรักษา ควรได้รับการอธิบายถึงวิธีการก่อสร้างและการบำรุงรักษาที่เหมาะสม ควรได้รับการอธิบายในเรื่องของกิจกรรม ที่ไม่ใช่เกี่ยวกับการก่อสร้างและการบำรุงรักษาโดยตรง ตัวอย่างเช่น กฎระเบียบที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการท่องเที่ยว พื้นที่ที่ควรหลีกเลี่ยงให้มีการเลี้ยงสัตว์ ตัดต้นไม้ และตกปลา วิธีจัดการเศษขยะจากการก่อสร้าง ควรจะมีการนำออกไปจากพื้นที่ที่ก่อสร้างและตั้งจุดในการบำรุงรักษา ไม่ทำลายโดยการเผา ยกเว้นพวกขยะอินทรีย์ที่อนุญาตให้เผาเมื่อปัจจัยแวดล้อมเหมาะสม ควรหลีกเลี่ยงการสะสมขยะเพื่อไม่ให้มีผลกระทบต่อสัตว์ รวมถึงการจัดการไฟฟ้า

องค์ประกอบของการปฏิบัติงานเพื่อการบำรุงรักษา

- เจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมงาน คุณภาพของผู้ควบคุมการทำงานในพื้นที่จะมีผลต่อความสำเร็จของการพัฒนาเส้นทาง ผู้ควบคุมงานจะต้องมีความรู้ในทุกด้านของการก่อสร้าง และการบำรุงรักษา ควรจะเป็นบุคคลที่มีสุขภาพแข็งแรง เดินป่าและไต่เขาได้

- ความปลอดภัยและการป้องกันอุบัติเหตุต่อเจ้าหน้าที่ การก่อสร้างหรือซ่อมบำรุงเส้นทางจะต้องมีความระมัดระวังในเรื่องของอันตรายหรืออุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น เนื่องจากมีหลายกรณีที่การทำงานจะเกิดขึ้นในจุดที่ห่างไกลซึ่งติดต่อกับภายนอกยาก ควรจะมีคำสั่งให้คนงานหรือเจ้าหน้าที่สวมเสื้อผ้าที่เหมาะสม เช่น รองเท้าหุ้มส้น ถุงมือ และใส่หมวก มีการเตรียมอุปกรณ์ต่างๆ ให้พร้อมเช่น เชือก และที่กำบังเลื่อย

ควรจะมีการอบรมในเรื่องการปฐมพยาบาลเบื้องต้น และต้องมียาและอุปกรณ์สำหรับการปฐมพยาบาลเบื้องต้นครบชุด

แผนการบำรุงรักษาประจำปี

หลังจากที่ได้มีการสำรวจเก็บข้อมูลเส้นทางและรายละเอียดการสำรวจสถานภาพปัจจุบันของเส้นทาง และแนวทางการบำรุงรักษาแล้ว หัวหน้าอุทยานแห่งชาติหรือเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องควรจะใช้ข้อมูลนี้ในการจัดทำแผนการบำรุงรักษาประจำปี การจัดทำแผนการบำรุงรักษาประจำปีจะช่วยให้ได้รับการจัดสรรงบประมาณอย่างเป็นระบบ

แผนการบำรุงรักษาเส้นทางประจำปี ควรจะกำหนดกิจกรรมที่จะบำรุงรักษา อัตรากำลังเครื่องมือ วัสดุที่ใช้ และงบประมาณที่จะใช้ในแต่ละปีงบประมาณ โดยพิจารณาจากปัจจัยต่างๆ รวมกันดังนี้

- รายละเอียดของเส้นทางว่ามีอยู่ที่ไหน ลักษณะอย่างไร ในเส้นทางมีอะไรบ้าง
- สถานภาพหรือลักษณะทางกายภาพของเส้นทางและสิ่งอำนวยความสะดวกในเส้นทาง
- กิจกรรมที่จะต้องดำเนินการในเรื่องของการบำรุงรักษา ส่วนที่ชำรุดเสียหาย
- ประมาณการค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา

หากแผนการบำรุงรักษาประจำปี ได้เขียนไว้อย่างมีรายละเอียดครบถ้วนแล้ว ก็จะเป็นการง่ายและมีเหตุผลในการรับรองปริมาณสนับสนุน

ในการจัดเตรียมแผนการบำรุงรักษาประจำปีสำหรับสิ่งที่มีอายุการใช้งานนาน 5 - 10 ปี ควรจะต้องมีเป้าหมายในระยะยาวในเรื่องการบำรุงรักษา การสร้างทดแทน และการสร้างใหม่ หากแผนนี้ไม่ได้มีการวางเป้าหมายในการบำรุงรักษาในระยะยาวไว้ แผนนี้จะเป็นแผนที่ไม่ยืดหยุ่น และขาดทิศทางในการบำรุงรักษา จะกลายเป็นแผนที่ใช้แก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าที่เกิดขึ้น โดยไม่คำนึงถึงลำดับความสำคัญในระยะยาว เป้าหมายในการบำรุงรักษาในระยะยาวเป็นสิ่งที่จำเป็นที่จะก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการบำรุงรักษาที่ครบวงจร เป็นการผูกพันงบประมาณ และบางครั้งอาจใช้ในการขอรับการสนับสนุนจากหน่วยงานหรือกลุ่มอาสาสมัครภายนอกได้ แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นแผนในระยะยาวจะต้องเป็นแผนที่มีความยืดหยุ่น เป็นไปตามความเป็นจริง ต้องรวมไว้ทั้งสิ่งที่ต้องทำและผลสำเร็จของการกระทำนั้น

การประมาณค่าใช้จ่าย

การประมาณค่าใช้จ่ายที่เป็นจริงในการบำรุงรักษาเป็นสิ่งจำเป็นในการวางแผนการดำเนินการในการบำรุงรักษาหรือการก่อสร้างเส้นทาง ผู้บริหารอุทยานแห่งชาติควรจะเป็นผู้ประมาณการค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเส้นทางที่มีอยู่ในอุทยานแห่งชาติ ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเส้นทางแปรผันไปตามชนิดของเส้นทาง การใช้เส้นทาง ที่ตั้ง ความยากง่ายของภูมิประเทศ ความห่างไกลของเส้นทาง และปัจจัยอื่นๆ

ตัวอย่างการประมาณการค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างและบำรุงรักษาประจำปี

รายการ

งบประมาณ (บาท)

- 1 ค่าจ้างชั่วคราว
ค่าจ้างคนงานจำนวน คนๆ ละ บาท จำนวน วัน เป็นเงิน
- 2 อุปกรณ์เครื่องมือที่ต้องจัดซื้อ (กรณีไม่มี) เช่น ค้อน ขวาน จอบ เสียม
สิ่ว เลื่อยขนาดใหญ่และขนาดเล็ก มีดใบใหญ่ สลัก กบไสไม้ เครื่องตบดิน
เครื่องไล่โลหะ บัง เครื่องเจาะ เครื่องตบดิน สวด กุญแจเลื่อน
อุปกรณ์ทาสี ครุภัณฑ์อื่นๆ ที่ต้องใช้ในการสร้างและซ่อมบำรุง
- 3 วัสดุ (อาจคำนวณแบบเหมาจ่าย)
 - 3.1 การสร้างทาง
วัสดุก่อสร้าง เช่น ตะปู นอต ไม้ ทราץ หิน การอัดน้ำยาไม้ กระดาษ
และสีน้ำมัน
 - 3.2 การจัดทำคู่มือ
 - (1) ดำเนินการเอง
จัดซื้ออุปกรณ์ เช่น กระดาษ เครื่องเขียน กระดาษไข หมึก
เทป แผ่นพลาสติก และกาว
 - (2) จ้างเหมาในการจัดทำ
(ให้กำหนดคุณลักษณะของสิ่งที่ต้องการ เช่น ขนาดของคู่มือ
รูปแบบ สีหรือขาวดำ จำนวนที่จะพิมพ์ ลักษณะการพิมพ์
แล้วสอบถามจากร้านค้า)

รวม

รายการ**งบประมาณ (บาท)**

- 4 เพิ่ม 20 เปอร์เซ็นต์ (สำหรับการขึ้นลงของราคา หรือค่าใช้จ่าย
จ่ายที่อาจจะเกิดขึ้นในระหว่างดำเนินการ)
- รวมทั้งสิ้น

ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาในปีต่อไป**รายการ****งบประมาณ (บาท)**

- 1 ค่าจ้างชั่วคราว
ค่าจ้างคนงานจำนวน คนๆ ละ บาท
จำนวน วัน เป็นเงิน
- 2 ค่าวัสดุใช้สอย
(ให้ประมาณการเหมาจ่ายต่อปี โดยพิจารณาจากรายการที่ต้อง
ซ่อมบำรุงเมื่อได้มีการสำรวจเพื่อการบำรุงรักษาตามตาราง
การบำรุงรักษาข้างต้น)
- รวมทั้งสิ้น

การบำรุงรักษาเส้นทาง

การบำรุงรักษาเส้นทางควรจะเริ่มต้นทันทีหลังจากที่การก่อสร้างเส้นทางได้เสร็จสิ้นลง วัตถุประสงค์ของการบำรุงรักษาเส้นทาง เพื่อให้ผู้ใช้เส้นทางเกิดความปลอดภัย เข้าถึงง่ายและสะดวก ป้องกันทรัพยากรที่เปราะบาง และช่วยให้เส้นทางมีอายุการใช้งานนาน และลดค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา จากวัตถุประสงค์ที่กล่าวมาแล้ว การบำรุงรักษาเส้นทางที่ควรจะดำเนินการอันดับแรก คือ

- ควรดำเนินการในเส้นทางที่มีปัญหาด้านความปลอดภัยของผู้ใช้เส้นทาง
- เป็นการดำเนินการที่ไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อทรัพยากรและเส้นทาง
- เป็นการให้ความสะดวกแก่ผู้ใช้เส้นทาง
- ควรจะมีแผนในการบำรุงรักษาเส้นทางในแต่ละปี ซึ่งจะช่วยลดภาระในการดำเนินการ และลดการเกิดความเสียหายแก่เส้นทาง

แนวทางในการบำรุงรักษาเส้นทาง คือ

- หากเส้นทางมีการใช้งานมาก ควรจะทำให้ผิวหน้าของเส้นทางเป็นผิวถาวร มากกว่าจะปล่อยให้มีสภาพตามธรรมชาติ
- ให้มีการจัดเตรียมเส้นทางอื่นไว้เป็นเส้นทางสำรอง หากเส้นทางหนึ่งมีการใช้งานมาก ควรที่จะมีเส้นทางเลือกอื่น เพื่อให้เส้นทางแรกได้ฟื้นตัว ในระยะเวลาของการฟื้นตัว การเก็บเศษไม้ ปลายไม้จะช่วยรักษาผิวดิน ป้องกันรากของต้นไม้ ปรับปรุงเนื้อดินและโครงสร้างของดิน การเพิ่มปุ๋ย ที่มีไนโตรเจนสูงเพื่อช่วยในการเจริญเติบโตและการฟื้นตัวของธรรมชาติ

ขั้นตอนในการบำรุงรักษา

ขั้นตอนในการบำรุงรักษา แบ่งได้เป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การรวบรวมและจัดทำตารางรายละเอียด

ควรจะมีการสำรวจรวบรวมข้อมูลเส้นทาง เพื่อจะได้รวบรวมรายละเอียดของเส้นทางที่มีอยู่ในเขตอุทยานแห่งชาติ ไว้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการดำเนินการต่อไป รายละเอียดข้อมูลที่จะสำรวจมีดังนี้

- ลักษณะของภูมิประเทศ
- พืชพรรณและสิ่งปกคลุมดิน
- เบอร์เซนต์ความลาดชัน
- ความกว้างของเส้นทาง
- ชนิดของพื้นเส้นทาง
- ผิวหน้าเส้นทาง
- ลักษณะการปรับพื้นที่
- สะพานยกระดับ
- การระบายน้ำ ทางน้ำ
- ท่อระบายน้ำ ร่องระบายน้ำ คันกันน้ำ ท่อลอดใต้ทางเดิน สะพาน อื่นๆ
- จุดตัดของเส้นทาง
- หน้าผา
- รั้ว
- ป้าย/สัญลักษณ์/เครื่องหมาย
- ลักษณะพิเศษ เช่น โบราณคดี แหล่งประวัติศาสตร์ ลักษณะทางธรณี
- จำนวนผู้ใช้เส้นทาง จำนวนที่พักริมทาง สิ่งอำนวยความสะดวก อื่นๆ

การจัดเตรียมตารางข้อมูลเส้นทาง จะดำเนินการเพียงครั้งเดียวในแต่ละเส้นทาง จะมีการเพิ่มเติมหรือเปลี่ยนแปลงข้อมูลเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงในเรื่องแนวเส้นทาง การเปลี่ยนวัสดุผิวหน้าเส้นทาง การเพิ่มเติมรายละเอียดต่างๆ ในเส้นทาง ดังนั้น ในการสำรวจข้อมูลรายละเอียดเส้นทาง

ควรจะมีข้อมูลของเส้นทางมากที่สุดเท่าที่จะมากได้ เพื่อจะใช้เป็นเครื่องมือในการตัดสินใจในการบำรุงรักษา รายละเอียดที่ได้มีการบันทึกไว้ในแต่ละจุดของเส้นทางควรจะมีการวัดระยะทางที่ห่างจากจุดเริ่มต้นที่แน่นอนโดยใช้ Cyclometer หรือ Measuring wheel และการเก็บข้อมูลควรจะแยกเป็นแต่ละเส้นทาง

ข้อมูลที่ควรจะมีการบันทึกไว้นอกจากที่ได้มีการสำรวจลักษณะทางกายภาพของเส้นทางแล้ว ควรจะพิจารณาในเรื่องระดับของการบำรุงรักษา ซึ่งอาจจะแบ่งออกเป็น 5 ระดับ และชนิดของเส้นทางที่สำรวจว่าเป็นเส้นทางหลัก เส้นทางรอง หรือเส้นทางในป่าเปลี่ยว

ระดับของการบำรุงรักษา

ระดับของการบำรุงรักษาเส้นทางขึ้นอยู่กับ วัตถุประสงค์ของการจัดการพื้นที่ จุดประสงค์ของเส้นทาง ปริมาณและชนิดของการใช้เส้นทาง มาตรฐานของเส้นทาง และงบประมาณที่มีอยู่ ระดับการบำรุงรักษาจะเป็นตัวช่วยในการวางแผน ชนิด ปริมาณ และความบ่อยครั้งในการบำรุงรักษาเส้นทางเพื่อจะอนุญาตให้มีการใช้เส้นทางได้ แต่ละเส้นทางควรจะมีระดับการบำรุงรักษาเพียงระดับเดียว

ตารางที่ 3 ระดับการบำรุงรักษา

ระดับ	ลักษณะการใช้เส้นทาง	ปริมาณการใช้เส้นทาง	ผิวเส้นทาง	ความต้องการในการบำรุงรักษา	หมายเหตุ
1	สูงมาก	หนักมาก	มาตรฐานการบำรุงรักษาเส้นทางอยู่ในระดับมาตรฐานสูง	สูงที่สุด	เส้นทางสายหลักไปยังสิ่งอำนวยความสะดวก จุดเด่นที่น่าสนใจในพื้นที่
2	บ่อยครั้ง	ปานกลาง-หนัก	มาตรฐานการบำรุงรักษาเส้นทางระดับค่อนข้างสูงที่จะก่อให้เกิดความสะดวกสบาย	สูง	

ระดับ	ลักษณะการใช้เส้นทาง	ปริมาณการใช้เส้นทาง	ผิวเส้นทาง	ความต้องการในการบำรุงรักษา	หมายเหตุ
3	ปานกลาง	ปานกลาง	การบำรุงรักษาเพื่อให้เกิดความสบายแก่ผู้ใช้	ปานกลาง	
4	ค่อนข้างง่าย ๆ	ต่ำ-ปานกลาง	ผิวเส้นทางเป็นไปตามธรรมชาติ	ต่ำ	
5	แบบง่าย ๆ	ต่ำ	ผิวเส้นทางเป็นไปตามธรรมชาติ	น้อยมาก	เส้นทางนี้จะต้องมีผู้นำทาง

ชนิดของเส้นทาง

เส้นทางที่จะมีการดำเนินการเกี่ยวกับการบำรุงรักษา ควรจะมีการกำหนดหลักเกณฑ์ไว้ดังนี้

ชนิด A **เส้นทางหลัก** เป็นเส้นทางหลักที่ต้องมีการพัฒนาขึ้นเพื่อให้ผู้เข้ามาใช้พื้นที่ได้ใช้ตามปกติ เส้นทางหลักในอุทยานแห่งชาติเป็นเส้นทางที่ตัดไปสู่จุดที่น่าสนใจของผู้มาท่องเที่ยว หรือไปสู่จุดที่จะเข้าสู่เส้นทางสายรองหรือเส้นทางป่าเปลี่ยน การพัฒนาเส้นทางในลักษณะนี้จะอยู่ในระดับสูง

ในบางครั้งอาจจะมีการสร้างสะพานหรือการวางแผ่นไม้ ข้ามพื้นที่ที่เป็นพื้นแฉะ มีระบบระบายน้ำและที่พักร่ม ความกว้างของผิวหน้าเส้นทางอย่างน้อย 60 ซม. ความลาดชันปกติควรน้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ เส้นทางสายหลักนี้เป็นเส้นทางที่จะต้องมีการบำรุงรักษาเป็นอันดับแรก

ชนิด B **เส้นทางสายรอง** เป็นเส้นทางที่มีลักษณะการใช้ประโยชน์คล้ายกับเส้นทางในชนิดแรก แต่มีมาตรฐานการก่อสร้างที่ต่ำกว่า เส้นทางนี้จะนำไปสู่พื้นที่ที่มีความสวยงามเฉพาะในธรรมชาติ ความกว้างของเส้นทางไม่ได้กำหนดแน่นอน แต่ความลาดชันยังคงเป็นสิ่งที่ต้องพิจารณาซึ่งควรจะน้อยกว่า 15 เปอร์เซ็นต์

ชนิด C **เส้นทางในป่าเบญจพรรณ** เป็นเส้นทางที่ไม่มีการปรับปรุง ยกเว้นการจัดการในส่วนที่จะเกิดอันตรายแก่ผู้ใช้เส้นทาง ผู้ใช้เส้นทางนี้จะต้องมีประสบการณ์ในการเดินป่า มีความประสงค์จะศึกษาธรรมชาติด้วยตนเองและพักผ่อนในป่า หรือเป็นเส้นทางที่เจ้าหน้าที่ใช้ในการตรวจตราพื้นที่ ความกว้างของผิวเส้นทางประมาณ 45 ซม.ควรจะมีขนาดลวดชันน้อยกว่า 15 เปอร์เซ็นต์ การบำรุงรักษาเส้นทางนี้อยู่ในระดับต่ำ นอกจากกรณีเพื่อสร้างความปลอดภัย

ชนิด D **ทางเดินเท้า** ทางเดินนี้รวมถึงสะพานยกระดับ ทางข้ามถนน ทางที่ปูด้วยเปลือกหอย ก้อนกรวด ที่เป็นทางเดินสั้นๆ ที่เชื่อมกับพื้นที่ที่มีการพัฒนาแล้ว เพื่อไปยังจุดชมทิวทัศน์ ทางเพื่อการสื่อความหมาย มีการก่อสร้างในระดับมาตรฐานสูง การใช้เส้นทางเป็นแบบทางเดินเท้า

ชนิด E **เส้นทางในลักษณะอื่นๆ** เช่น ทางน้ำ ทางรถจักรยาน ทางเดินในถ้ำ เป็นเส้นทางที่จะต้องมีการวางแผนเฉพาะกรณี มีการออกแบบและเงื่อนไขในการบำรุงรักษาในแต่ละรูปแบบ

ในการบำรุงเส้นทางควรจัดทำเป็นตารางในการบำรุงรักษา มีการนับจำนวนผู้ใช้เส้นทางในเส้นทางที่มีผู้นิยมมาใช้มาก มีการถ่ายภาพเพื่อจะศึกษาการเปลี่ยนแปลงไปของเส้นทางโดยการถ่ายภาพเป็นระยะๆ จากจุดที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ได้ประวัติและปรากฏการณ์ที่อาจเกิดขึ้น

2. การสำรวจเพื่อการบำรุงรักษา

การสำรวจเพื่อการบำรุงรักษา ควรจะเป็นระยะตลอดฤดูกาลเพื่อความแน่ใจว่าเส้นทางยังสามารถให้ความสนุกสนานและให้ความปลอดภัยได้ จะใช้ตารางการสำรวจรายละเอียดข้างต้นเป็นหลัก การสำรวจความเป็นไปของเส้นทางจะต้องพิจารณาถึงโครงสร้างและสิ่งอำนวยความสะดวกที่จะต้องมีการบำรุงรักษา เมื่อสำรวจแล้วจะต้องวิเคราะห์สิ่งที่เส้นทางขาด วัตถุประสงค์ของการบำรุงรักษา ระดับของการบำรุงรักษา และวิธีการในการดำเนินการ ในการพิจารณาถึงการบำรุงรักษาต้องพิจารณาถึงข้อมูลพื้นฐาน จำนวนคนที่มี อุปกรณ์ วัสดุ ตารางการบำรุงรักษา

รายละเอียดการสำรวจและบำรุงรักษาเส้นทาง

ชื่ออุทยานแห่งชาติ ชื่อ/เลขที่เส้นทาง

ที่ตั้ง

ความยาว หน้า ที่ ของจำนวน หน้า

ชนิดของเส้นทาง

ระดับการบำรุงรักษา.....งบประมาณที่ใช้.....

เก็บข้อมูลโดย วันที่

สำรวจการบำรุงรักษาโดย วันที่

ตำแหน่งที่	สภาพ/ลักษณะพื้นที่	สิ่งที่ต้องบำรุงรักษา	อุปกรณ์ที่ใช้
0.00	ป้ายบริเวณจุดเริ่มต้น	ให้มีการทาสีใหม่	
0.76	เส้นทาง คันกั้นน้ำ	ให้เปลี่ยนไม้	

หมายเหตุ : ในช่องตารางเป็นตัวอย่างการกรอกรายละเอียด

ตัวอย่าง เส้นทางศึกษาธรรมชาติ Pancake Rock อุทยานแห่งชาติปาปาอ้าว ประเทศนิวซีแลนด์ เป็นเส้นทางผิวแอสฟัลต์ ระยะทาง 2 กม. ใช้ระบบป้ายสื่อความหมาย มีองค์ประกอบของเส้นทาง คือ ชานชมทิวทัศน์ ม้านั่ง ราวกันตก และสะพาน



▲ ศูนย์บริการนักท่องเที่ยว ตั้งก่อนทางเข้าเส้นทาง



▲ ทางเข้าเส้นทางศึกษาธรรมชาติ Pancake Rock



▲ ผิวทางลาดยาง มีขอบทาง และราวกันตกตามแต่สภาพพื้นที่ ▲



▲ ขอบทางและราวกันตกในแต่ละสภาพพื้นที่ ▲



▲ สะพานในเส้นทาง



▲ ชานพักและชมทิวทัศน์ พร้อมป้ายสื่อความหมาย



▲ ลักษณะป้ายสื่อความหมาย และป้ายอธิบายพันธุ์ไม้ ในเส้นทางศึกษาธรรมชาติ Pancake Rock ▲

การสำรวจเพื่อการบำรุงรักษา แบ่งเป็น 2 รูปแบบ คือ

- ในสถานการณ์ปกติควรจะมีการสำรวจเส้นทางเพื่อการบำรุงรักษาเป็นช่วงๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดของเส้นทาง คือ
 - ระดับที่ 1 เส้นทางที่ใช้งานมากหรือทางศึกษาธรรมชาติ (Walks) ดำเนินการทุก 3 เดือน
 - ระดับที่ 2 เส้นทางระยะไกล (Track) ดำเนินการทุก 4 หรือ 6 เดือน
 - ระดับที่ 3 แนวทางในธรรมชาติ (Route) ดำเนินการปีละครั้ง
- ในกรณีที่มีภัยธรรมชาติเกิดขึ้น เช่น น้ำท่วม ไฟป่า ควรจะมีการสำรวจทันทีหลังจากที่เหตุการณ์สงบ

3. กิจกรรมในการบำรุงรักษาเส้นทาง

หลังจากมีการสำรวจข้อมูลเบื้องต้น ควรจะมีการจัดโปรแกรมเพื่อบำรุงรักษาในแต่ละเส้นทางเป็นแต่ละปี โดยจะต้องมีการพิจารณาในเรื่องปริมาณการใช้เส้นทาง ความเปราะบางของสิ่งแวดล้อม และงบประมาณที่มีอยู่ประกอบด้วย กิจกรรมที่จะดำเนินการในการบำรุงรักษาเส้นทางพอจะแบ่งได้เป็นกลุ่ม ดังนี้

- การบำรุงรักษาเส้นทางในเรื่องของพืชพรรณ
 - จัดให้มีการตัดสาងต้นไม้ ลิดกิ่งไม้ที่บดบังทัศนียภาพ หรือจุดที่มีการพักผ่อนหรือที่ยื่นออกมาในแนวเส้นทาง การตัดไม้ควรให้เกิดขึ้นปลายแหลมที่จะเป็นอันตรายได้
 - การกำจัดไม้ล้ม ไม้ที่อาจจะก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้ใช้เส้นทาง เช่น ไม้ยืนต้นตาย ไม้มีพิษ
 - การปลูกพืชในที่ที่มีความลาดชันเพื่อป้องกันการพังทลายของดิน
 - การนำเศษไม้ไปเผาไหม้ ซากพืชซากสัตว์ออกไปจากเส้นทาง
 - การขุดต้นไม้ที่เจริญเติบโตบนเส้นทางออกเพื่อป้องกันการสะสม และควรจะมีการกลบหลุมที่ขุดให้แน่น

- การบำรุงรักษาผิวเส้นทาง

- การปรับผิวเส้นทาง เช่น การปรับเปลี่ยนความลาดชัน การนำท่อไม้ รากไม้ออกจากผิวเส้นทาง ควรจะคงรูปแบบของเส้นทางเดิมไว้
- การซ่อมบำรุงวัสดุผิวหน้าเส้นทาง
- การซ่อมผิวหน้าเส้นทาง และนำหินที่ไหลออกไปจากเส้นทาง
- การซ่อมเส้นทางที่มีการเหยียบย่ำมากจนเกิดการอัดแน่นของดิน โดยการใส่วัสดุผิว หน้าดินที่จะช่วยให้เกิดความโปร่ง เช่น กรวด
- การจัดให้มีเครื่องกีดขวาง เช่น ท่อนไม้ ก้อนหิน ในบริเวณที่ผู้มาท่องเที่ยวได้สร้างทางลัดหรือทางเบี่ยงขึ้น หากจำเป็นก็ควรจะมีป้ายอธิบายปักเตือนไว้ในจุดที่จะมีทางลัดเกิดขึ้น

- การบำรุงรักษาระบบระบายน้ำ

- การทำความสะอาดและการซ่อมโครงสร้างของระบบระบายน้ำในรูปแบบต่างๆ ที่มีอยู่ เช่น ท่อระบายน้ำ คันกันน้ำ และร่องระบายน้ำ
- การปรับปรุงระบบระบายน้ำที่มีอยู่แล้ว โดยการเปลี่ยนเป็นท่อระบายน้ำ การซ่อมผิวหน้าเส้นทาง และนำหินที่ไหลออกไปจากเส้นทาง
- การติดตั้งระบบระบายน้ำเพิ่มเติม ในเรื่อง คันกันน้ำ ท่อระบายน้ำ ร่องระบายน้ำ การปรับความลาดชันเพื่อถ่ายเทน้ำ

- การบำรุงรักษาโครงสร้าง

โครงสร้างของเส้นทางทุกส่วน ควรจะมีการตรวจสอบภายหลังจากการใช้ ผ่านฤดูฝน มา หรือมีเหตุการณ์ที่ร้ายแรงเกิดขึ้น เนื่องจากสะพานอาจจะถูกทำลายและพัดพาไปกับกระแสน้ำโดย เศษไม้ปลายไม้ที่ลอยมากับน้ำ กำแพงกันดินอาจถล่มเพราะแรงน้ำ การซ่อมในส่วนนี้คือ การซ่อม สะพาน กำแพงกันดิน ขันบันได รั้ว ประตูลูกกรง ที่พักร่ม และสิ่งกีดขวาง

- การซ่อมบำรุงป้ายสื่อความหมาย

ป้ายสื่อความหมายของเส้นทาง เป็นเครื่องชี้ถึงความสำคัญของการจัดการเส้นทางตามมาตรฐาน การบำรุงรักษาป้ายสื่อความหมายจะต้องเป็นไปตามลำดับความสำคัญของชนิดป้ายดังนี้

- ป้ายเตือน เพื่อความปลอดภัยของผู้ใช้เส้นทาง
- ป้ายกฎ ระเบียบ ข้อบังคับ และแนะนำ
- ป้ายบอกทาง
- ป้ายข้อมูลหรือป้ายสื่อความหมาย

การบำรุงรักษาในการซ่อมบำรุงป้าย เช่น การเปลี่ยนวัสดุ ทาสีใหม่ การเปลี่ยนป้ายใหม่ และการเปลี่ยนวัสดุบนป้าย

- การบำรุงรักษาในบริเวณบริการผู้ใช้เส้นทางและบริเวณทั่วไป

- ในบริเวณที่มีผู้มาใช้พื้นที่มากมาย จนเกิดการอัดแน่นของดิน โดยเฉพาะรอบโคนต้นไม้ ซึ่งอาจจะทำให้ต้นไม้ตายได้ ควรจะมีการติดตั้งป้ายเตือน/อธิบาย ปรับปรุงให้ดินพรุนเพื่อให้อากาศเข้าได้ และนำวัสดุที่มีการระบายอากาศและไม่ก่อให้เกิดการอัดแน่นของดินมาผสม ในบางสถานะอาจจะต้องปิดทางบางส่วนของเส้นทางและให้พื้นที่

- ในบริเวณใดที่มีการตายของต้นไม้ ควรจะมีการนำออกไปและมีการปลูกขึ้นทดแทน

- การทิ้งขยะเป็นปัญหาในการบำรุงรักษา ซึ่งจะต้องให้ความสนใจในการดูแลถึงขยะเป็นสิ่งที่จำเป็นต้องใช้ในเรื่องนี้ และอย่างน้อยถึงขยะควรจะวางอยู่ใกล้ทางเข้าของแต่ละเส้นทางและควรมีป้ายเขียนกำกับ ไว้ว่า “ให้ทิ้งขยะที่นี่ ” หรือ “ ห้ามทิ้งขยะในเส้นทาง ”

- การป้องกันไฟฟ้าเป็นสิ่งจำเป็นอีกอย่างหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงในพื้นที่ธรรมชาติในพื้นที่ขนาดใหญ่ควรจะทำถนนกันไฟ แนวกันไฟ ในพื้นที่ที่มีไฟฟ้าเกิดขึ้นบ่อยๆ ควรมีแนวกันไฟรอบรอบพื้นที่ เพื่อป้องกันไฟและควรมีอุปกรณ์ดับไฟติดตั้งไว้เป็นจุดๆ มีรถน้ำ ที่สูบน้ำ ที่เก็บน้ำ ประจำ

- การบำรุงรักษาบริเวณพื้นที่ทางเดินเท้า

มีรายละเอียดหลายอย่างที่ควรพิจารณาในการบำรุงรักษาพื้นที่ทางเดินเท้าในเส้นทางคือ

- ควรตัดพืชที่เจริญเติบโตใหม่ ที่จะมีผลกระทบต่อการใช้ ต้นไม้ที่ตายและเกิดโรคควรจะเอาออก
- ควรจัดไม้พุ่มไว้ให้
- มีการซ่อมแซมสถานที่ก่อกองไฟ
- การจำกัดจำนวนที่ชัดเจน โดยการใช้ท่อนซุงวางแนวตามขอบ ท่อนซุงควรมีขนาดใหญ่เพื่อป้องกันการนำไปใช้เป็นไม้พุ่ม
- ดินควรอัดแน่นและปรับสภาพผิวดินที่แตกและผสมกับวัสดุที่เป็นเม็ดเพื่อเพิ่มความพรุนของดินและลดการอัดแน่น
- สุขาลุมควรจะมีการซ่อมแซม และชุดใหม่เมื่อต้องการ หลุมเก่าต้องใส่ดินและทำให้เรียบเสมอผิวดิน

ลักษณะบุคคลที่จะรับผิดชอบ

เจ้าหน้าที่ที่จะทำหน้าที่ในการก่อสร้างและการบำรุงรักษา ควรได้รับการอธิบายถึงวิธีการก่อสร้างและการบำรุงรักษาที่เหมาะสม ควรได้รับการอธิบายในเรื่องของกิจกรรม ที่ไม่ใช่เกี่ยวกับการก่อสร้างและการบำรุงรักษาโดยตรง ตัวอย่างเช่น กฎระเบียบที่เกี่ยวกับกิจกรรมการท่องเที่ยว พื้นที่ที่ควรหลีกเลี่ยงให้มีการเลี้ยงสัตว์ ตัดต้นไม้ และตกปลา วิธีจัดการเศษขยะจากการก่อสร้าง ควรจะมีการนำออกไปจากพื้นที่ที่ก่อสร้างและตั้งจุดในการบำรุงรักษา ไม่ทำลายโดยการเผา ยกเว้นพวกขยะอินทรีย์ที่อนุญาตให้เผาเมื่อปัจจัยแวดล้อมเหมาะสม ควรหลีกเลี่ยงการสะสมขยะเพื่อไม่ให้มีผลกระทบต่อสัตว์ รวมถึงการจัดการไฟป่า

องค์ประกอบของในการปฏิบัติงานเพื่อการบำรุงรักษา

- เจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมงาน คุณภาพของผู้ควบคุมการทำงานในพื้นที่ที่จะมีผลต่อความสำเร็จของการพัฒนาเส้นทาง ผู้ควบคุมงานจะต้องมีความรู้ในทุกด้านของการก่อสร้าง และการบำรุงรักษา ควรจะเป็นบุคคลที่มีสุขภาพแข็งแรง เดินป่าและไต่เขาได้

- ความปลอดภัยและการป้องกันอุบัติเหตุต่อเจ้าหน้าที่ การก่อสร้างหรือซ่อมบำรุงเส้นทางจะต้องมีความระมัดระวังในเรื่องของอันตรายหรืออุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้น เนื่องจากมีหลายกรณีที่การทำงานจะเกิดขึ้นในจุดที่ห่างไกลซึ่งติดต่อกับภายนอกยาก ควรจะมีคำสั่งให้คนงานหรือเจ้าหน้าที่สวมเสื้อผ้าที่เหมาะสม เช่น รองเท้าหุ้มส้น ถุงมือ และใส่หมวก มีการเตรียมอุปกรณ์ต่างๆ ให้พร้อมเช่น เชือก และที่กำบังเลื่อย

ควรจะมีการอบรมในเรื่องการปฐมพยาบาลเบื้องต้น และต้องมียาและอุปกรณ์สำหรับการปฐมพยาบาลเบื้องต้นครบชุด

แผนการบำรุงรักษาประจำปี

หลังจากที่ได้มีการสำรวจเก็บข้อมูลเส้นทางและรายละเอียดการสำรวจสถานะภาพปัจจุบันของเส้นทาง และแนวทางการบำรุงรักษาแล้ว หัวหน้าอุทยานแห่งชาติหรือเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องควรจะใช้ข้อมูลนี้ในการจัดทำแผนการบำรุงรักษาประจำปี การจัดทำแผนการบำรุงรักษาประจำปีจะช่วยให้ได้รับการจัดสรรงบประมาณอย่างเป็นระบบ

แผนการบำรุงรักษาเส้นทางประจำปี ควรจะกำหนดกิจกรรมที่จะบำรุงรักษา อัตรากำลังเครื่องมือ วัสดุที่ใช้ และงบประมาณที่จะใช้ในแต่ละปีงบประมาณ โดยพิจารณาจากปัจจัยต่างๆ รวมกันดังนี้

- รายละเอียดของเส้นทางว่ามีอยู่ที่ไหน ลักษณะอย่างไร ในเส้นทางมีอะไรบ้าง
- สถานภาพหรือลักษณะทางกายภาพของเส้นทางและสิ่งอำนวยความสะดวกในเส้นทาง
- กิจกรรมที่จะต้องดำเนินการในเรื่องของการบำรุงรักษา ส่วนที่ชำรุดเสียหาย
- ประมาณการค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษา

หากแผนการบำรุงรักษาประจำปี ได้เขียนไว้อย่างมีรายละเอียดครบถ้วนแล้ว ก็จะเป็นการง่ายและมีเหตุผลในการรับรองประมาณสนับสนุน

ในการจัดเตรียมแผนการบำรุงรักษาประจำปีสำหรับสิ่งที่มีอายุการใช้งานนาน 5 - 10 ปี ควรจะต้องมีเป้าหมายในระยะยาวในเรื่องการบำรุงรักษา การสร้างทดแทน และการสร้างใหม่ หากแผนนี้ไม่ได้มีการวางเป้าหมายในการบำรุงรักษาในระยะยาวไว้ แผนนี้จะเป็นแผนที่ไม่ยืดหยุ่น และขาดทิศทางในการบำรุงรักษา จะกลายเป็นแผนที่ใช้แก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าที่เกิดขึ้น โดยไม่คำนึงถึงลำดับความสำคัญในระยะยาว เป้าหมายในการบำรุงรักษาในระยะยาวเป็นสิ่งที่จำเป็นที่จะก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการบำรุงรักษาที่ครบวงจร เป็นการผูกพันงบประมาณ และบางครั้งอาจจะใช้ในการขอรับการสนับสนุนจากหน่วยงานหรือกลุ่มอาสาสมัครภายนอกได้ แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นแผนในระยะยาวจะต้องเป็นแผนที่มีความยืดหยุ่น เป็นไปตามความเป็นจริง ต้องรวมไว้ทั้งสิ่งที่ต้องทำและผลสำเร็จของการกระทำนั้น

การประมาณค่าใช้จ่าย

การประมาณค่าใช้จ่ายที่เป็นจริงในการบำรุงรักษาเป็นสิ่งจำเป็นในการวางแผนการดำเนินการในการบำรุงรักษาหรือการก่อสร้างเส้นทาง ผู้บริหารอุทยานแห่งชาติควรจะเป็นผู้ประมาณการค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเส้นทางที่มีอยู่ในอุทยานแห่งชาติ ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาเส้นทางแปรผันไปตามชนิดของเส้นทาง การใช้เส้นทาง ที่ตั้ง ความยากง่ายของภูมิประเทศ ความห่างไกลของเส้นทาง และปัจจัยอื่นๆ

ตัวอย่างการประมาณการค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างและบำรุงรักษาประจำปี

รายการ

งบประมาณ (บาท)

- 1 ค่าจ้างชั่วคราว
ค่าจ้างคนงานจำนวน คนๆ ละ บาท จำนวน วัน เป็นเงิน
- 2 อุปกรณ์เครื่องมือที่ต้องจัดซื้อ (กรณีไม่มี) เช่น ค้อน ขวาน จอบ เสียม
สิ่ว เลื่อยขนาดใหญ่และขนาดเล็ก มีดใบใหญ่ สลัก กบไสไม้ เครื่องตบดิน
เครื่องไล่โลหะ บัง เครื่องเจาะ เครื่องตบดิน ลวด ทุญแจเลื่อน
อุปกรณ์ทาสี ครุภัณฑ์อื่นๆ ที่ต้องใช้ในการสร้างและซ่อมบำรุง
- 3 วัสดุ (อาจคำนวณแบบเหมาจ่าย)
 - 3.1 การสร้างทาง
วัสดุก่อสร้าง เช่น ตะปู นอต ไม้ ทราץ หิน การอัดน้ำยาไม้ กระดาษ
และสีน้ำมัน
 - 3.2 การจัดทำคู่มือ
 - (1) ดำเนินการเอง
จัดซื้ออุปกรณ์ เช่น กระดาษ เครื่องเขียน กระดาษไข หมึก
เทป แผ่นพลาสติก และกาว
 - (2) จ้างเหมาในการจัดทำ
(ให้กำหนดคุณลักษณะของสิ่งที่ต้องการ เช่น ขนาดของคู่มือ
รูปแบบ สีหรือขาวดำ จำนวนที่จะพิมพ์ ลักษณะการพิมพ์
แล้วสอברהจากร้านค้า)

รวม

รายการ	งบประมาณ (บาท)
4 เพิ่ม 20 เปอร์เซ็นต์ (สำหรับการขึ้นลงของราคา หรือค่าใช้จ่ายที่อาจจะเกิดขึ้นในระหว่างดำเนินการ)	
รวมทั้งสิ้น	

ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษาในปีต่อไป

รายการ	งบประมาณ (บาท)
1 ค่าจ้างชั่วคราว ค่าจ้างคนงานจำนวน คนๆ ละ บาท จำนวน วัน	เป็นเงิน
2 ค่าวัสดุใช้สอย (ให้ประมาณการเหมาจ่ายต่อปี โดยพิจารณาจากรายการที่ต้องซ่อมบำรุงเมื่อได้มีการสำรวจเพื่อการบำรุงรักษาตามตารางการบำรุงรักษาข้างต้น)	
รวมทั้งสิ้น	

การประเมินการใช้ประโยชน์เส้นทางศึกษาธรรมชาติ

ในการพัฒนาหรือปรับปรุงเกี่ยวกับเส้นทางศึกษาธรรมชาติ จำเป็นต้องมีการสำรวจการใช้ประโยชน์เส้นทางศึกษาธรรมชาติ เพื่อหาข้อมูลมาประกอบการพิจารณาว่าเส้นทางที่ทางอุทยานแห่งชาติได้กำหนดขึ้นสนองตอบต่อวัตถุประสงค์ของการจัดทำเส้นทางศึกษาธรรมชาติ และเป็นที่สนใจของผู้ใช้เส้นทางหรือไม่ อย่างไร สมควรปรับปรุงในด้านใดบ้าง เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการใช้เส้นทาง

การสำรวจการใช้ประโยชน์เส้นทางศึกษาธรรมชาติ ใช้แบบสอบถามเพื่อสอบถามถึงข้อมูลในเรื่อง

- ประเภทของผู้ที่เข้ามาท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติ
 - ความคิดเห็นบางอย่างของผู้มาท่องเที่ยวต่ออุทยานแห่งชาติ
 - ระดับการใช้ประโยชน์ในจุดที่น่าสนใจหลายจุดโดยเฉพาะเส้นทาง
 - ทำไมผู้มาท่องเที่ยวจึงใช้และไม่ใช้เส้นทางศึกษาธรรมชาติ
 - ผู้มาท่องเที่ยวคาดว่าจะได้อะไรจากเส้นทางศึกษาธรรมชาติ
 - เส้นทางศึกษาธรรมชาติที่มีอยู่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ หรือความต้องการของผู้มาท่องเที่ยวหรือไม่
- การโฆษณาและเผยแพร่ เกี่ยวกับเส้นทางศึกษาธรรมชาติ เพียงพอหรือไม่ และถ้าไม่เพียงพอ อะไรคือสิ่งที่จะต้องเน้นเฉพาะ
 - การปรับปรุงเส้นทางที่มีอยู่ในปัจจุบัน และการออกแบบเส้นทางให้ดีขึ้นในอนาคต โดยพิจารณาจากปัจจัยในเรื่อง ระยะทางที่เหมาะสม เนื้อหา และที่ตั้ง

ในการวางแผนออกแบบสอบถาม สิ่งแรกที่ต้องทำคือการกำหนดวัตถุประสงค์ อะไรคือสิ่งที่เราต้องการได้ ต้องการค้นหา ในกรณีนี้วัตถุประสงค์ คือ

วัตถุประสงค์ในภาพรวม

- เพื่อหาข้อมูล ในการปรับปรุงเส้นทางที่มีอยู่ในปัจจุบัน และจะมีขึ้นในอนาคตของอุทยานแห่งชาติ
- เพื่อหาข้อมูลพื้นฐานบางอย่างเกี่ยวกับผู้มาท่องเที่ยว และจำนวนผู้ใช้และไม่ใช้เส้นทางศึกษาธรรมชาติ
- เพื่อรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงและพัฒนาการบริการนักท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติ

ในการศึกษา ท่านควรจะคำนึงถึงพื้นฐานของการวิจัย ตัวอย่างเช่น อะไรคือสิ่งที่จะได้จากการสำรวจ ปัจจัยอื่นๆ ที่จะมีอิทธิพลหรือผลกระทบ และงานอะไรที่ควรทำในอนาคต ในการนี้ หากเขียนโครงร่าง (proposal) จะช่วยให้ปัจจัยหรือปัญหาหลายอย่างชัดเจน

ตัวอย่างโครงร่างการศึกษา ที่จะใช้ในการสำรวจเส้นทางศึกษาธรรมชาติ

ปัจจุบันอุทยานแห่งชาติในประเทศไทย ได้มีการพัฒนาเส้นทางศึกษาธรรมชาติ และเส้นทางเพื่อสื่อความหมาย แต่การพัฒนาเส้นทางศึกษาธรรมชาติดังกล่าวไม่ได้มีการศึกษาวิจัยมาก่อน การจัดทำเส้นทางไม่เคยคำนึงถึงว่า ใครคือผู้ที่จะมาใช้เส้นทาง มีความต้องการอะไร สถานที่ประเภทใดที่ต้องการ จึงเป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องรู้ถึงการหมุนเวียนของนักท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติ (visitor flow) และต้องสร้างความสมดุลระหว่างเป้าหมายของอุทยานแห่งชาติและความต้องการของผู้ที่เข้ามาท่องเที่ยว ซึ่งการสร้างสมดุลระหว่างทั้งสองส่วนนี้จะต้องทราบเรื่องราวของทั้งสองฝ่าย **ตัวอย่างเช่น**

- ไม่มีเหตุจำเป็นที่จะต้องสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกในบริเวณที่ไม่มีผู้เข้าไปใช้ประโยชน์หรือบริเวณที่ยากแก่การเข้าถึง
- ไม่มีประโยชน์ที่จะสร้างเส้นทางศึกษาธรรมชาติในระยะไกล ถ้าหากผู้ที่เข้ามาท่องเที่ยวส่วนใหญ่ เป็นแบบเที่ยววันเดียวกลับ ซึ่งไม่มีเวลาเพียงพอที่จะเดิน

- ในกรณีที่มีงบประมาณจำกัด ควรจะต้องแน่ใจว่า สิ่งอำนวยความสะดวกที่มีการจัดสร้างขึ้นจะต้องมีการใช้ประโยชน์ เส้นทางศึกษาธรรมชาติที่ไม่ได้ใช้ประโยชน์จะก่อให้เกิดการสูญเปล่าของเวลา และงบประมาณ

ดังนั้น ข้อมูลเกี่ยวกับความต้องการใช้เส้นทางต้องเป็นสิ่งแรกที่จะศึกษาถึง

ในปัจจุบัน เส้นทางศึกษาธรรมชาติหลายเส้นทางจะเป็นรูปแบบการสื่อความหมายทั่วไป เป็นส่วนใหญ่ ในขณะที่อุทยานแห่งชาติในประเทศไทยส่วนใหญ่จะมีศักยภาพสูงในการสร้างเรื่องที่จะสื่อความหมายได้หลายเรื่อง อุทยานแห่งชาติแต่ละแห่งจะสามารถสร้างเรื่องที่สื่อได้แตกต่างกัน แต่ในปัจจุบันการสร้างเส้นทางศึกษาธรรมชาติในอุทยานแห่งชาติยังคงไม่มีความแตกต่างกัน ทำให้ศักยภาพของพื้นที่ที่มีอยู่สูญเสียไป อุทยานแห่งชาติแต่ละแห่งจะมีความแตกต่างกันในเรื่องที่ตั้ง สิ่งอำนวยความสะดวก ถิ่นที่อยู่อาศัย สัตว์ป่า และจุดเด่นของผู้ที่เข้ามาท่องเที่ยว ดังนั้น ผลจากการสำรวจในอุทยานแห่งชาติแห่งหนึ่งสามารถใช้ได้เฉพาะในอุทยานแห่งชาติแห่งนั้นเท่านั้น

การสำรวจผู้ใช้ประโยชน์

การสำรวจระดับการใช้ประโยชน์ของเส้นทางศึกษาธรรมชาติที่มีอยู่แล้ว เพื่อดันหาว่าทำไมผู้มาท่องเที่ยวจึงได้ใช้เส้นทางนี้ เมื่อใดที่ใช้เส้นทาง ใครใช้เส้นทาง และมีจำนวนมากน้อยเท่าไรที่มีการใช้เส้นทาง วัตถุประสงค์ของการใช้เส้นทางของผู้ที่เข้ามาท่องเที่ยวจะนำมาเป็นข้อมูลที่จะใช้ในการปรับปรุงเส้นทางที่มีอยู่ และเส้นทางศึกษาธรรมชาติที่จะมีในอนาคต

การสำรวจเพื่อการประเมินเส้นทางที่มีอยู่แล้ว จะได้จากการสำรวจผู้ใช้เส้นทางที่ได้ใช้เส้นทางมาแล้ว โดยดำเนินการสำรวจในบริเวณปลายทาง การสำรวจนี้จะทำให้พบว่า อะไรคือสิ่งที่ผู้ใช้เส้นทางชอบและไม่ชอบในเส้นทาง ปัญหาอะไรที่เกิดขึ้น อะไรที่เขาได้เรียนรู้ พบเห็นจากเส้นทาง การสำรวจลักษณะนี้เป็นสิ่งสำคัญมากที่จะทำให้ทราบว่า การสร้างเส้นทางตรงตามวัตถุประสงค์ของเส้นทางหรือไม่ โดยเฉพาะเส้นทางศึกษาธรรมชาติหรือเส้นทางสื่อความหมายที่เป็นเส้นทางที่ให้ข้อมูล ต้องรู้ว่าผู้ใช้ได้อ่านและเรียนรู้ข้อมูลจากป้ายหรือไม่

การสำรวจอีกรูปแบบหนึ่งคือ สํารวจจากผู้ไม่ได้ใช้เส้นทาง การสำรวจจำเป็นจะต้องดำเนินการกับผู้ไม่ได้ใช้เส้นทางด้วย เพื่อจะหาข้อมูลว่าทำไม เขาจึงไม่ได้ใช้เส้นทาง และทำไมเขาจึงไม่ชอบเส้นทาง ข้อมูลที่ได้นี้จะมีประโยชน์เพื่อประกอบการพิจารณาจัดทำเส้นทางที่มีประสิทธิภาพต่อไป การสำรวจทั้ง 3 รูปแบบจะมีการกำหนดคำถามหลัก ซึ่งจะใช้เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้ใช้/ผู้มาเยี่ยมเยือนของอุทยานแห่งชาติ นอกจากนี้ข้อมูลพื้นฐานที่ได้จากการสำรวจดังกล่าว ยังสามารถนำมาใช้ในการทำโครงการอื่นๆ ภายในอุทยานแห่งชาติได้

การสำรวจนําร่อง

ควรจะมีการสำรวจเพื่อทดสอบแบบสอบถามว่า แบบสอบถามที่ได้กำหนดไว้ สามารถหาคำตอบได้ และแบบสอบถามใช้คำที่เหมาะสมและเข้าใจง่ายและให้ข้อมูลที่เรต้องการได้ การทดสอบแบบสอบถาม เพื่อจะสามารถปรับปรุงและเปลี่ยนแปลง แบบสอบถามหรือเทคนิคการสำรวจใหม่ได้ ถ้าจำเป็น

การสำรวจเส้นทางควรจะทำตั้งแต่จุดเริ่มต้นและจุดสุดท้าย (ไม่ใช่เวลาเดียว) โดยใช้แบบสอบถามที่เหมาะสม ในการสำรวจควรจะสำรวจผู้ไม่ได้ใช้เส้นทาง ในจุดท่องเที่ยวหลักอื่นๆ ด้วย สถานที่เก็บข้อมูลควรจะเปลี่ยนไป เพื่อจะได้ผู้เข้ามาเที่ยวชมหลากหลาย

เจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติควรจะมีการสำรวจเอง (เพราะจะทำให้เจ้าหน้าที่มีโอกาสได้พูดกับผู้มาท่องเที่ยว แลกเปลี่ยนความคิด และข้อมูลกับผู้มาท่องเที่ยว) เจ้าหน้าที่ควรจะได้รับ การฝึกอบรมระยะสั้นในการสำรวจและบันทึกข้อมูลในแบบสอบถามอย่างถูกต้อง และมีความยืดหยุ่น

ผลที่ได้ ควรจะวิเคราะห์โดยสำนักอุทยานแห่งชาติ ร่วมกับเจ้าหน้าที่อุทยานแห่งชาติแห่งนั้น เพื่อป้องกันการวิเคราะห์ที่เข้าข้างใดข้างหนึ่ง

ตัวอย่างของแบบสอบถาม เพื่อสำรวจการใช้ประโยชน์เส้นทางศึกษาธรรมชาติ และการวิเคราะห์ มีการอธิบายว่าทำไมคำถามแต่ละคำถาม จึงถูกกำหนดขึ้น

การสำรวจการใช้เส้นทางศึกษาธรรมชาติ ก่อนการใช้เส้นทาง

จุดประสงค์/เป้าหมายของการสำรวจ เพื่อจะหาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับผู้ใช้เส้นทาง เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการปรับปรุงเส้นทาง

วันที่ :/...../ 25..... วัน : เวลา : ชื่ออุทยานแห่งชาติ
ที่ตั้งเส้นทางในอุทยานแห่งชาติ ชื่อผู้สัมภาษณ์

1. เพศ

() ชาย

() หญิง

2. จำนวนของคนในกลุ่มที่มาเที่ยวอุทยานแห่งชาติ คน

3. ลักษณะของกลุ่มที่เข้ามาเที่ยว

() คนเดียว

() สองคน

() ครอบครัว

() เพื่อน (ระดับผู้ใหญ่)

() เพื่อน (ระดับเด็ก)

() อื่นๆ

4. สัญชาติ

() ไทย

() อื่นๆ

5. อายุ ปี

6. ท่านพักอยู่ในอุทยานแห่งชาติแห่งนี้นานเท่าไร ? วัน

7. ท่านมาเยี่ยมชมอุทยานแห่งชาติแห่งนี้เป็นครั้งแรกหรือไม่ ?

() ใช่

() ไม่ใช่

หากไม่ใช่ ท่านเคยมาที่นี่กี่ครั้ง ?

() 2-3 ครั้ง

() ปีละ 1 ครั้ง

() มากกว่า1ครั้งต่อปี

() อื่นๆ

8. กิจกรรมอะไรที่ท่านทำในระหว่างที่พักอยู่ในอุทยานแห่งชาติ ?

- | | | |
|--------------------------------|----------------|-------------------|
| () เดินเล่น | () ปิกนิก | () ชมน้ำตก |
| () ส่องสัตว์ | () ดูนก | () ชมทิวทัศน์ |
| () เดินเส้นทางศึกษาธรรมชาติ | () เล่นกีตาร์ | () ศึกษาธรรมชาติ |
| () การประชุม/อบรม | () ชมถ้ำ | () ขับรถ |
| () ชมศูนย์บริการนักท่องเที่ยว | () วาดน้ำ | () ซักยานภูเขา |
| () อื่นๆ | | |

9. เหตุผลที่ท่านเดินในเส้นทางศึกษาธรรมชาติ ?

- | | |
|------------------------|-------------------------------|
| () เพื่อออกกำลังกาย | () มีเครื่องหมายบอกชัดเจน |
| () เพื่อศึกษาธรรมชาติ | () ชมน้ำตก |
| () เคยเดินมาก่อน | () เพื่อความสนุก |
| () ชมถ้ำ | () เพื่อศึกษาพันธุ์พืช |
| () มีระยะทางสั้น | () ดูนก |
| () ชมสัตว์ป่า | () เดินง่าย/สะดวก |
| () ปิกนิก | () มีป้ายสื่อความหมาย |
| () ระยะทางยาว | () เป็นเส้นทางเดียวที่รู้จัก |
| () ทางกว้าง | () ระยะทางที่เหมาะสม |
| () เห็นป้ายแนะนำ | () อื่นๆ (ระบุ.....) |

10. ก่อนออกเดินในเส้นทาง ท่านทราบข้อมูลเกี่ยวกับเส้นทางอะไรบ้าง ?

- 10.1 เส้นทางยาวเท่าใด เมตร
- 10.2 คาดว่าจะใช้เวลาเดินทางเท่าใด ชั่วโมง นาที
- 10.3 เส้นทางสิ้นสุดที่บริเวณใด
- 10.4 ท่านคาดว่าจะพบอะไรในเส้นทาง

11. ทำไมท่านเลือกที่จะเดินเส้นทางศึกษารวมชาติมากกว่าการทำกิจกรรมอื่นๆ ?

เพราะ.....

.....

12. ท่านรู้จักเส้นทางศึกษารวมชาติเส้นทางนี้จากแหล่งใด ?

() เพื่อน

() ศูนย์บริการฯ

() แผ่นพับ

() บัณฑิตอาสาสมัคร

() แผนที่

() เจ้าหน้าที่

() เคยเดินมาก่อน

() อื่นๆ

13. มีอะไรที่ท่านต้องการทราบเกี่ยวกับเส้นทางก่อนที่ท่านจะใช้เส้นทาง ?

13.1

13.2

แนวทางการวิเคราะห์ผลที่ได้จากการสอบถาม

คำถามที่ 1 - 10 จะเป็นคำถามที่เหมือนกันทั้งในแบบสอบถาม สำหรับก่อนการใช้เส้นทาง และการสำรวจเมื่อใช้เส้นทางแล้ว

คำถามที่ 1 - 9 จะเป็นคำถามที่เหมือนกันกับการสำรวจข้อมูลของผู้ไม่ใช้เส้นทาง

วันที่ วัน และเวลา จะให้ข้อมูลพื้นฐานที่จะใช้หาวันที่มีนักท่องเที่ยวมาใช้เส้นทางมากที่สุดของสัปดาห์ และช่วงเวลาที่เหมาะสม และช่วงเวลาในแต่ละปี หากมีการสำรวจในช่วงเดือนที่ต่างกัน จะสามารถช่วยในเรื่องการจัดการ เมื่อไรคือช่วงเวลาที่ไม่ค่อยมีผู้ใช้เส้นทาง เวลาใดที่เหมาะสมสำหรับการบำรุงรักษาเส้นทาง

ชื่อผู้สัมภาษณ์ เพื่อจะทราบว่าใคร เป็นผู้สัมภาษณ์ เมื่อมีปัญหในการวิเคราะห์จะได้สอบถามได้

คำถามที่ 1 เพศของนักท่องเที่ยว จะทำให้ทราบถึงกิจกรรมทางเลือกที่จะจัดให้แก่นักท่องเที่ยว

คำถามที่ 2 ทราบถึงจำนวนนักท่องเที่ยวจะช่วยทำให้ทราบว่า การใช้เส้นทางเป็นอย่างไร เส้นทางมีการใช้งานหนัก ควรจะได้รับการซ่อมแซมบำรุงรักษาเป็นประจำหรือไม่ ขนาดของกลุ่มการใช้เส้นทางจะเป็นตัวชี้ว่า เส้นทางควรมีความกว้างเท่าไร ขนาดของกลุ่มจะมีผลต่อเนื่องถึงวิธีการเข้าถึงการสื่อความหมาย

คำถามที่ 3 ประเภทของนักท่องเที่ยวที่ใช้เส้นทาง จะเป็นตัวชี้หรือเป็นข้อมูลที่จะบอกว่า เราจะต้องมีการจัดสื่อความหมายอย่างไร ประเภทของนักท่องเที่ยว เช่น เด็ก คนแก่ กลุ่มครอบครัว ในข้อนี้ จะพิจารณาควบคู่ไปกับเหตุผลของคนที่มาที่อุทยานแห่งชาติ (ในคำถามที่ 8) ซึ่งเหตุผลของการเข้ามาเที่ยวอุทยานแห่งชาติจะเป็นตัวชี้ และคาดคะเนว่านักท่องเที่ยวคาดหวังว่าจะได้อะไรจากการเยี่ยมชม และช่วยตัดสินใจว่า อะไรเป็นสิ่งที่เราจะจัดหาเพื่ออำนวยความสะดวก

คำถามที่ 4 สัญชาติจะช่วยให้เราตัดสินใจว่า มีนักท่องเที่ยวสัญชาติอะไรบ้าง ก็เปอร์เซ็นต์ ที่เข้ามาท่องเที่ยวในอุทยานแห่งชาติ การสื่อความหมายควรจะใช้ภาษาอะไรบ้าง และการสื่อความหมายควรจัดให้สอดคล้องกับวัฒนธรรมที่ต่างกัน ซึ่งวัฒนธรรมที่ต่างกันจะนำไปสู่ความชอบหรือนิยมในกิจกรรมการพักผ่อนที่แตกต่างกัน

คำถามที่ 5 ความแตกต่างของอายุ จะเป็นตัวชี้ให้เห็นถึงความแตกต่างของความแข็งแรงของร่างกายและความสามารถในการเดิน ความแตกต่างในเรื่องของความสนใจ และการเลือกกิจกรรมที่จะทำ

คำถามที่ 6 ระยะเวลาที่พักอยู่จะช่วยชี้ให้เห็นว่า การเดินเส้นทางศึกษาธรรมชาติเป็นกิจกรรมในอันดับแรก ตัวอย่าง ถ้าเขามาอยู่เพียง 1 วัน และเดินในเส้นทางศึกษาธรรมชาติ จะเป็นตัวชี้ว่า การเดินเส้นทางเป็นกิจกรรมในอันดับต้น แต่ถ้าเขาพักอยู่หลายวัน ก็เป็นเครื่องแสดงว่า การเดินเส้นทางอยู่ในกิจกรรมหลังๆ การทำกิจกรรมดังกล่าวก็เพื่อเป็นการฆ่าเวลา ให้มีกิจกรรมตามเวลาที่เหลืออยู่

คำถามที่ 7 การเยี่ยมชมอุทยานแห่งชาติบ่อยครั้ง จะมีความเชื่อมโยงกับคำตอบของคำถามที่ 6 (ระยะเวลาที่มาพักอยู่) จะช่วยในการกำหนดลำดับความสำคัญของกิจกรรม ถึงแม้ว่า กิจกรรมที่เหมือนกัน จะทำในเวลาที่แตกต่างกันแล้ว เขายังมีความสุขสนาน

คำถามที่ 8 กิจกรรมอะไรที่เป็นที่นิยมของนักท่องเที่ยว ให้พิจารณาคำตอบในคำถามข้อที่ 6 (ระยะเวลาที่พักอยู่) อะไรที่เขาจะเลือกทำในเวลาที่เขาอยู่ ควรจะมีการจัดการอย่างเข้มข้นในบริเวณใด

คำถามที่ 9 เป็นการหาคำตอบว่า ทำไมคนจึงเลือกที่จะเดินเส้นทางศึกษาธรรมชาติมากกว่า ทำกิจกรรมอื่นที่อุทยานแห่งชาติจัดไว้ให้ อะไรคือสิ่งที่คาดว่าจะได้จากเส้นทาง เพื่อเราจะได้จัดการเส้นทางศึกษาธรรมชาติ เพื่อผู้ใช้เส้นทางจะได้รับประโยชน์ตามที่เขาคาดหวัง

คำถามที่ 10 คำตอบในข้อนี้จะเป็นตัวชี้ระดับข้อมูลพื้นฐานที่เราควรจะได้มาก่อนการเดิน ซึ่งคำถามที่ตามมาเป็นคำถามพื้นฐานที่ทุกคนควรจะรู้ก่อนออกเดิน เมื่อได้คำตอบแล้วพบว่า มีข้อมูลที่ขาดไป ก็ควรจะหามาเพิ่มเติม เช่น ศูนย์บริการนักท่องเที่ยว ปากทางเข้าอุทยานแห่งชาติ จำนวนของเจ้าหน้าที่ และป้าย

ข้อที่อาจพิจารณาเพิ่มเติมในคำถามเพื่อสำรวจก่อนเริ่มใช้เส้นทาง

คำถามที่ 11 อะไรที่คนมีความคิดหรือคาดหวัง เมื่อเขาเริ่มจะใช้เส้นทาง อะไรที่เขาตั้งใจหรือหวังจะทำหรือต้องการเห็นในเส้นทาง อะไรเป็นสิ่งที่ดึงดูดใจในการใช้เส้นทาง

คำถามที่ 12 จะทำให้ทราบถึงบริเวณที่ขาดข้อมูลเกี่ยวกับพื้นที่นั้น เราจะต้องเพิ่มเติมข้อมูลในจุดนี้ ข้อนี้จะช่วยบอกท่านว่า วิธีการอะไรที่ท่านจะทำงานในที่สุด และทราบถึงพื้นที่ที่มีศักยภาพในการขยายเขตการท่องเที่ยว

คำถามที่ 13 หากมีอะไรอื่นๆ ที่เขาต้องการจะรู้ เราควรจัดหาข้อมูลอื่นเพิ่มเติมให้แก่นักท่องเที่ยว

การประเมินหลังการใช้เส้นทาง

วัตถุประสงค์หรือเป้าหมายของการประเมิน เพื่อจะได้ทราบถึงคุณภาพของเส้นทาง ว่าได้เป็นไปตามเป้าหมาย/วัตถุประสงค์ที่ได้วางไว้หรือไม่ หรือมีปัญหอะไร นักท่องเที่ยวชอบหรือไม่ชอบ

วันที่ :/...../ 25..... วัน : เวลา : ชื่ออุทยานแห่งชาติ.....

ที่ตั้งเส้นทางในอุทยานแห่งชาติ ชื่อผู้สัมภาษณ์

1. เพศ

() ชาย () หญิง

2. จำนวนของคนในกลุ่มที่มาเที่ยวอุทยานแห่งชาติ คน

3. ลักษณะของกลุ่มที่เข้ามาใช้เส้นทาง

() คนเดียว () สองคน () ครอบครัว

() เพื่อน (ระดับผู้ใหญ่) () เพื่อน (ระดับเด็ก) () อื่นๆ

4. ស័ក្តិសាស្ត្រ

() ไทย () อื่นๆ

5. อายุ ปี

6. ท่านพักอยู่ในอุทยานแห่งชาติแห่งนี้นานเท่าไร ? วัน

7. ท่านมาเยี่ยมชมอุทยานแห่งชาติแห่งนี้เป็นครั้งแรกใช่หรือไม่ ?

() ၂၆ () ၂၆

หากไม่ใช่ ท่านเคยมาที่นี่กี่ครั้ง ?

() 2-3 ครั้ง () เดือนละ 1 ครั้ง

() มากกว่า 1 ครั้งต่อเดือน () อื่นๆ

8. กิจกรรมอะไรที่ท่านทำในระหว่างที่พักอยู่ในอุทยานแห่งชาติ ?

- | | | |
|--------------------------------|----------------|---------------------|
| () เดินเล่น | () ปิกนิก | () ชมน้ำตก |
| () ส่องสัตว์ | () ดูนก | () ชมทิวทัศน์ |
| () เดินเส้นทางศึกษาธรรมชาติ | () เล่นกีตาร์ | () ศึกษาธรรมชาติ |
| () การประชุม/อบรม | () ชมถ้ำ | () ขับรถ |
| () ชมศูนย์บริการนักท่องเที่ยว | () ว่ายน้ำ | () ซักจักรยานภูเขา |
| () อื่นๆ | | |

9. เหตุผลที่ท่านเดินในเส้นทางศึกษาธรรมชาติ ?

- | | |
|-------------------------------|----------------------------|
| () เพื่อออกกำลังกาย | () มีเครื่องหมายบอกชัดเจน |
| () เพื่อศึกษาธรรมชาติ | () เพื่อชมน้ำตก |
| () เคยเดินมาก่อน | () เพื่อความสนุก |
| () ชมถ้ำ | () เพื่อศึกษาพันธุ์ไม้ |
| () ว่ายน้ำ | () มีระยะทางสั้น |
| () ดูนก | () ชมสัตว์ป่า |
| () เดินง่าย/สะดวก | () ปิกนิก |
| () มีป้ายสื่อความหมาย | () ระยะทางยาว |
| () เป็นเส้นทางเดียวที่รู้จัก | () ทางกว้าง |
| () ระยะทางที่เหมาะสม | () เห็นป้ายแนะนำ |
| () อื่นๆ (ระบุ.....) | |

10. สิ่งใดที่ท่านทราบบ้างก่อนที่จะท่านจะใช้เส้นทาง ?

10.1 เส้นทางยาว เมตร

10.2 ใช้เวลาเดินเส้นทาง ชั่วโมง นาที

- 10.3 เส้นทางสิ้นสุดที่บริเวณใด
- 10.4 อะไรที่ท่านจะพบเห็นในเส้นทาง
11. ท่านใช้เวลาในการเดินเส้นทางศึกษาธรรมชาติเท่าไรชั่วโมง.....นาที
12. ท่านคิดว่าอะไรเป็นสิ่งที่น่าสนใจหรือเพลิดเพลินของเส้นทาง ?
- 12.1
- 12.2
- 12.3
- 12.4
13. ท่านคิดว่าอะไรที่ท่านไม่ชอบในเส้นทาง ?
- 13.1
- 13.2
- 13.3
- 13.4
14. ท่านสามารถกล่าวถึงสิ่งที่ท่านได้เรียนรู้จากป้ายสื่อความหมายที่ติดตั้งในเส้นทางจำนวน 3 ประการ
- 14.1
- 14.2
- 14.3
15. ท่านคิดอย่างไรเกี่ยวกับป้ายสื่อความหมายในเส้นทาง ?
- | | | |
|-------------------------|--------------------------|------------------|
| () น่าสนใจ | () ชอบรูปภาพ | () ไม่เข้าใจ |
| () ไม่ได้อ่าน | () ข้อความไม่ละเอียด | () สวยงาม |
| () ข้อความมากเกินไป | () เป็นการให้ความรู้ | () น่าเกลียด |
| () อื่นๆ | | |

16. ท่านเดินเส้นทางนี้เป็นครั้งแรกใช่หรือไม่ ?

() ใช้ () ไม่ใช้ เคยเดินมาก่อน

17. ท่านคิดว่าเครื่องหมายที่ติดตั้งไว้ในเส้นทางมีเพียงพอหรือไม่ ?

() พอ ()^y ไม่พอ

ถ้าไม่พอ ควรจะแก้ไข อะไรเพิ่มเติม

ข้อพิจารณาสำหรับคำถามเพิ่มเติม ในการประเมินการสำรวจเส้นทาง (หลังการใช้เส้นทาง)

คำถามที่ 11 ระยะเวลาที่นักท่องเที่ยวดำเนินในเส้นทาง จะเป็นตัวชี้บอกว่า นักท่องเที่ยวได้ใช้เวลาไปในเส้นทางเท่าไร และโดยเฉลี่ยแล้วนักท่องเที่ยวใช้เวลาเท่าไรสำหรับความยาวของเส้นทาง เพราะข้อมูลนี้จะใช้ประโยชน์ในการตัดสินใจว่า เส้นทางในอนาคตควรจะยาวเท่าไร เส้นทางที่มีระยะทางที่พอเหมาะจะได้รับความสนใจและเป็นที่นิยมมากกว่าเส้นทางอื่นๆ

คำถามที่ 12 เป็นการหาข้อมูลว่า นักท่องเที่ยวมีแนวความคิดเฉพาะเกี่ยวกับเส้นทางอย่างไร ซึ่งจะสามารถชี้จุดเด่น จุดด้อยของเส้นทางได้ ซึ่งจะให้เป็นข้อมูลในการพัฒนาเส้นทางอื่นๆ ในอนาคต

คำถามที่ 13 จะได้ข้อมูลในจุดที่ไม่ดี หรือข้อบกพร่องของเส้นทางที่จะนำมาพิจารณาปรับปรุง ข้อบกพร่อง หรือ เป็นข้อมูลที่จะไม่ทำในเส้นทางเดินเท้าในอนาคต

คำถามที่ 14 เป็นการตรวจสอบว่า ป้ายสื่อความหมายที่ติดตั้งในเส้นทางจะบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่ อะไรคือสิ่งที่ผู้ใช้เส้นทางจำได้ ซึ่งจะแสดงให้เห็นว่า ป้ายไหนเป็นป้ายที่ดีที่สุด และทราบว่ามีทำไม เพื่อให้เป็นข้อมูลในการปรับปรุงป้ายต่อไปในอนาคต

คำถามที่ 15 คำถามนี้เหมือนคำถามที่ 14 แต่จะเฉพาะเจาะจงลงไป เพราะเราต้องการความคิดเห็นที่เฉพาะลงไปในเรื่องของป้าย ผลที่ได้จะนำไปใช้ในการปรับปรุงต่อไปในอนาคต

คำถามที่ 16 ถ้าหากนักท่องเที่ยวใช้เส้นทางมากกว่า 1 ครั้ง อาจจะหมายความว่า นักท่องเที่ยวมีความสนุกสนานและเพลิดเพลินกับเส้นทาง หรืออาจจะมีเหตุผลบางอย่าง หากพบว่านักท่องเที่ยวส่วนใหญ่เป็นนักท่องเที่ยวที่มาเยี่ยมชมเป็นประจำ อาจจะเป็นเครื่องชี้ว่า รายละเอียดของการสื่อความหมายที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลง จะไม่ใช่เป็นวิธีการสื่อความหมายที่ดีที่สุด เพราะจะทำให้ผู้ใช้เส้นทาง

เกิดความเบื่อหน่าย ในการอ่านป้ายที่เหมือนกันทุกครั้ง ดังนั้น จะทำให้เราต้องพิจารณาหาวิธีการอื่นๆ เพราะนักท่องเที่ยวที่เข้ามาเที่ยวประจำ จะต้องจำข้อมูลที่เขียนไว้ที่ป้ายได้ เนื่องจากอ่านหลายครั้ง

คำถามที่ 17 คำถามเกี่ยวกับป้าย หรือเครื่องหมายที่ติดตั้งไว้มีเพียงพอหรือไม่ เพื่อวิเคราะห์ว่าจำเป็นต้องเปลี่ยนหรือไม่ ผู้ใช้เส้นทางหลงทางหรือไม่ การจัดทำเครื่องหมายมีหลายรูปแบบ และการเปรียบเทียบประสิทธิภาพ ของวิธีการที่แตกต่างกันจะเป็นตัวชี้วัดว่า วิธีการบางอย่างจะดีกว่าวิธีอื่นๆ หรือบางที บางวิธีจะเหมาะสมในแต่ละสถานการณ์

การสำรวจความคิดเห็นของผู้ไม่ได้ใช้เส้นทาง (Non-Use of Trail Survey)

ท่านได้เดินเส้นทางศึกษาธรรมชาติ ในระหว่างที่พักอยู่ในอุทยานแห่งชาติหรือไม่ ถ้าคำตอบใช่ ให้ใช้แบบสำรวจที่เป็นการประเมินผล ถ้าไม่เคยใช้เส้นทางให้ใช้แบบสอบถามนี้

วันที่ :/...../ 25..... วัน : เวลา : ชื่ออุทยานแห่งชาติ.....

ที่ตั้งเส้นทางในอุทยานแห่งชาติ ชื่อผู้สัมภาษณ์.....

1. เพศ

() ชาย

() หญิง

2. จำนวนของคนในกลุ่มที่มาเที่ยวอุทยานแห่งชาติ คน

3. ลักษณะของกลุ่มที่เข้ามาใช้เส้นทาง

() คนเดียว

() สองคน

() ครอบครัว

() เพื่อน (ระดับผู้ใหญ่)

() เพื่อน (ระดับเด็ก)

() อื่นๆ

4. สัญชาติ

() ไทย

() อื่นๆ

5. อายุ ปี

6. ท่านพักอยู่ในอุทยานแห่งชาติแห่งนี้นานเท่าไร ? วัน

7. ท่านมาเยี่ยมชมอุทยานแห่งชาติแห่งนี้เป็นครั้งแรกใช่หรือไม่ ?

() ใช่

() ไม่ใช่

หากไม่ใช่ ท่านเคยมาที่นี่กี่ครั้ง ?

() 2-3 ครั้ง

() เดือนละ 1 ครั้ง

() มากกว่า 1 ครั้งต่อเดือน

() อื่นๆ

8. กิจกรรมอะไรที่ท่านทำในระหว่างที่พักอยู่ในอุทยานแห่งชาติ ?

() เดินเล่น

() ปิกนิก

() ชมน้ำตก

() ส่องสัตว์

() ดูนก

() ชมทิวทัศน์

() เดินเส้นทางศึกษาธรรมชาติ

() เล่นกีตาร์

() ชมถ้ำ

() การประชุม/อบรม

() ศึกษาธรรมชาติ

() ขับรถ

() ศูนย์บริการนักท่องเที่ยว

() ซักจักรยานภูเขา

() ว่ายน้ำ

() อื่นๆ

ถ้าเขาได้เดินในเส้นทางศึกษาธรรมชาติแล้ว ให้ถามคำถามในข้อ 9a, 9b และ 9c แล้วไปที่คำถามข้อที่ 11

ถ้าเขาไม่ได้ใช้เส้นทางศึกษาธรรมชาติ และไม่ได้วางแผนไว้ว่าจะใช้ ให้ถามคำถามที่ 10 แล้วไปคำถามที่ 11

9a. เหตุผลที่ท่านเลือกเส้นทางศึกษาธรรมชาติเส้นนี้

() เพื่อออกกำลังกาย

() มีเครื่องหมายบอกชัดเจน

() เพื่อศึกษาธรรมชาติ

() เพื่อชมน้ำตก

() เคยเดินมาก่อน

() เพื่อความสนุก

() ชมถ้ำ

() เพื่อศึกษาพันธุ์ไม้

- | | |
|----------------------|----------------------------------|
| () มีระยะทางสั้น | () ดูนก |
| () ชมสัตว์ป่า | () เดินง่าย/สะดวก |
| () ปิกนิก | () มีป้ายสื่อความหมาย |
| () ระยะทางยาว | () เป็นเส้นทางเดียวที่รู้จัก |
| () ทางกว้าง | () ระยะทางที่เหมาะสม |
| () เห็นป้ายแนะนำ | () อื่นๆ |

9b เส้นทางศึกษาธรรมชาติเส้นใดที่ท่านได้เดินมาแล้ว ?

.....

9c ท่านคิดอย่างไรเกี่ยวกับเส้นทางที่ท่านได้เดินมาแล้ว ?

.....

.....

.....

10. ท่านรู้จักเส้นทางศึกษาธรรมชาติในอุทยานแห่งชาติแห่งนี้หรือไม่ ?

ถ้ารู้จัก ให้ถามคำถามที่ 10a แล้วตามด้วยข้อที่ 11

ถ้าไม่รู้จัก ให้ถามคำถามที่ 10b แล้วตามด้วยข้อที่ 11

10a. สาเหตุที่ท่านไม่เดินในเส้นทางศึกษาธรรมชาติ ?

.....

.....

.....

10b. ขณะนี้ท่านรู้จักเส้นทางศึกษาธรรมชาติแล้ว ท่านคิดว่าท่านจะเดินในเส้นทางศึกษาธรรมชาติหรือไม่

() เดิน () ไม่เดิน () อื่นๆ

11. ในภาพรวม ท่านชอบหรือไม่ชอบเส้นทางศึกษาระรรมชาติในด้านใดบ้าง

11.1

11.2

11.3

การวิเคราะห์ในส่วนที่เป็นคำถามเพิ่มเติมของกลุ่มที่ไม่ใช้เส้นทาง

คำถามที่ 9b และ 9c

คำถามข้อนี้จะเป็นข้อมูลให้ทราบว่า เส้นทางศึกษาระรรมชาติในลักษณะใด ที่จะมีการใช้ประโยชน์และจะเกิดความนิยมในเส้นทาง คำถามจะให้ความคิดเห็นในภาพรวมเกี่ยวกับเส้นทาง ซึ่งอาจช่วยในการบำรุงรักษาหรือพัฒนาในเรื่องป้ายสื่อความหมายให้ดีขึ้น

คำถามที่ 10a ถ้านักท่องเที่ยวรู้จักเส้นทางแต่ตัดสินใจไม่ใช้เส้นทาง เขาต้องมีเหตุผล คำถามนี้จะเป็นการหาคำตอบในเหตุผลที่เขาไม่ใช้เส้นทาง

คำถามที่ 10b ถ้าคนที่ไม่ใช้เส้นทางรู้จักเส้นทางแล้ว เขาจะรู้ข้อมูลอะไรที่ตกหล่น หรือไม่ในเส้นทาง เส้นทางไม่ถูกใช้เพราะว่าไม่มีใครรู้จัก ซึ่งเป็นปัญหาที่อุทยานแห่งชาติสามารถแก้ไขได้ง่าย หรือเพราะนักท่องเที่ยวไม่สนใจ ที่จะดูข้อมูลซึ่งได้จัดไว้แล้ว ถ้าคำตอบว่า ไม่ เขาไม่เดินเส้นทาง ถึงแม้ว่าเขาจะรู้ว่ามึเส้นทาง จะเป็นการแสดงว่า คนนั้นไม่เคยหรือพยายามที่จะหาข้อมูลตั้งแต่แรก เพราะเขาไม่สนใจในเส้นทาง หรือบางทีเขาอาจจะมึกิจกรรมอื่นที่จะต้องทำเป็นอันดับแรก

คำถามที่ 11 จะได้ทราบถึงความคิดเห็นทั่วไปเกี่ยวกับเส้นทางศึกษาระรรมชาติจากผู้ใช้และผู้ไม่ใช้เส้นทาง และเป็นการนำเสนอใจในการเปรียบเทียบมุมมองของทั้งสองกลุ่ม

ข้อควรพิจารณากรณีใช้แบบสอบถาม

การใช้แบบสอบถามเป็นการศึกษาวิจัยที่เป็นทางการ ดังนั้นในการจัดเตรียมแบบสอบถามจะต้องมีความระมัดระวัง และเข้าใจถึงเนื้อหาสาระที่กำหนดไว้อย่างถ่องแท้ การสำรวจโดยใช้แบบสอบถาม เพื่อให้ได้ผลที่ครอบคลุมประเด็นที่ต้องการมากที่สุด มีแนวทางที่จะดำเนินการดังนี้

1. การสัมภาษณ์ ควรจะสุ่มในกลุ่มคนทุกระดับ เช่น เด็ก ผู้ใหญ่ วัยรุ่น กลุ่มครอบครัว ชาวต่างประเทศ คนจน และคนรวย
2. การสำรวจจะต้องมีจำนวนผู้ถูกสัมภาษณ์ที่คาดว่าจะเป็นตัวแทนของกลุ่มคนกลุ่มนั้นได้อย่างน้อยในการสำรวจครั้งหนึ่งควรมีจำนวนตัวอย่าง 100 คน หรือมากกว่าจะยิ่งดี
3. ควรทำการสำรวจในช่วงวันที่ต่างๆ กัน ไม่ใช่วันหยุด หรืออาจจะทำการสำรวจเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มนักท่องเที่ยวที่มาในวันหยุด และกลุ่มนักท่องเที่ยวที่มาในวันธรรมดา เพื่อจะได้ข้อมูลที่กระจายและครอบคลุม
4. ควรวางแผนการสำรวจให้กระจายไปทั้งวัน เพราะนักท่องเที่ยวที่มาเที่ยวตอนเช้า กับนักท่องเที่ยวที่มาตอนบ่าย อาจมีความเห็นที่แตกต่างกัน
5. การสำรวจควรกระจายไปตามจุดต่างๆ กัน ตัวอย่างเช่น บริเวณที่จอดรถ น้ำตก ร้านอาหาร และศูนย์บริการนักท่องเที่ยว เพราะจะทำให้ได้กลุ่มของคนหลายรูปแบบในเวลาเดียวกัน เพียงแต่ต่างสถานที่
6. ควรแน่ใจว่า แบบสอบถามที่ใช้เหมือนกัน และผู้ทำการสัมภาษณ์จะต้องเข้าใจความหมาย และสื่อความหมายได้ถูกต้องตรงกัน
7. ผู้สัมภาษณ์ทุกคน ควรจะได้รับการอบรม ในเรื่องการพูดกับสาธารณะชน และวิธีการเก็บข้อมูลโดยไม่ต้องใช้คำถามนำ หรือมีการจัดหาคำตอบที่เป็นไปได้แก่ผู้ถูกสัมภาษณ์ เพราะจะมีผลต่อความถูกต้องของการสำรวจ คำถามที่ตั้งไว้ควรจะชัดเจน และทุกคนเข้าใจถูกต้องตรงกัน ผู้สอบถามแต่ละคนสามารถถามและบันทึกคำตอบที่ควรจะบันทึกในรูปแบบเดียวกัน
8. วัน เวลา สถานที่ สภาพอากาศ และชื่อผู้สัมภาษณ์ ควรจะมีระบุไว้ในแบบสอบถาม

บทสรุป

ในพื้นที่อุทยานแห่งชาติสามารถดำเนินการจัดทำกิจกรรมเพื่อการนันทนาการและการศึกษาธรรมชาติให้ผู้มาท่องเที่ยวได้หลายรูปแบบ แต่การจะดำเนินการในกิจกรรมใดควรจะมีการพิจารณาศักยภาพของพื้นที่ จำนวนงบประมาณที่มีอยู่ ความรู้ความชำนาญของบุคลากร หากไม่สามารถจัดทำได้ทุกอย่างแล้ว อย่างน้อยควรที่จะจัดทำในกิจกรรมพื้นฐาน 2 อย่าง คือ การจัดศูนย์บริการนักท่องเที่ยว และการจัดทำเส้นทางเพื่อสื่อความหมาย เพื่อเป็นการให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับอุทยานแห่งชาติและการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งการก่อสร้างตามกิจกรรมนั้นไม่จำเป็นจะต้องให้มีขนาดใหญ่หรือมีราคาแพงมาก แต่ควรเน้นที่การออกแบบและกำหนดเรื่องราวที่น่าสนใจ ก็จะมีประสิทธิภาพได้ ข้อสำคัญหน่วยงานที่จะรับผิดชอบต้องมีเจ้าหน้าที่ที่มีความสามารถ มีอุปกรณ์การผลิตที่ทันสมัยพอสมควร และมีความเอาใจใส่ดูแลซ่อมแซมบำรุงรักษาอยู่ตลอดเวลา

ในปัจจุบันกิจกรรมเกี่ยวกับการจัดทำเส้นทางเพื่อสื่อความหมายธรรมชาติ ถือได้ว่าเป็นกิจกรรมการสื่อความหมายหลักในอุทยานแห่งชาติของไทย และเป็นกิจกรรมที่เข้าช่วยการท่องเที่ยวเชิงอนุรักษ์ แต่ยังไม่สามารถที่จะดำเนินการได้จำนวนมาก เนื่องจากความจำกัดในเรื่องความพร้อมของผู้ชำนาญการในการสร้างเส้นทางที่น่าสนใจ สะดวกในการเข้าถึง และเกิดผลกระทบต่อสภาพธรรมชาติน้อยที่สุด เนื่องจากศาสตร์ในเรื่องนี้เป็นการประยุกต์ใช้วิชาการในหลายด้าน เช่น นิเวศวิทยา ธรณีวิทยา การวางแผนจัดการพื้นที่อนุรักษ์ การออกแบบ การสำรวจ การก่อสร้าง ทางสังคม เป็นต้น

แต่อย่างไรก็ตาม ในเรื่องนี้ผู้บริหารงานอุทยานแห่งชาติสามารถจะดำเนินการพัฒนาเส้นทางสื่อความหมายที่ใกล้เคียงมาตรฐานได้ด้วยตนเอง โดยการพิจารณาจากหลักการและหลักเกณฑ์เบื้องต้นที่ได้เขียนไว้ในเอกสารฉบับนี้ ตลอดจนสามารถวางแผนกำหนดขั้นตอนในการดำเนินการเพื่อให้ได้มาซึ่งเส้นทางเพื่อสื่อความหมายโดยการจัดทำรายละเอียดและบรรจุกิจกรรมการสำรวจ ออกแบบ และก่อสร้างเส้นทางเพื่อสื่อความหมายไว้ในแผนงบประมาณประจำปีหรือขอสนับสนุนงบประมาณจากหน่วยงานอื่นๆ

ในการจัดทำเส้นทางศึกษาธรรมชาติ เมื่อได้ทำการก่อสร้างเส้นทาง และเปิดให้ผู้มาท่องเที่ยว เข้าใช้เส้นทางในระยะหนึ่งแล้ว หน่วยงานสมควรจะจัดให้มีการประเมินประสิทธิภาพของเส้นทาง เพื่อจะได้ทราบว่าเส้นทางที่จัดสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการให้ความรู้ในเรื่องทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมหรือไม่ ตลอดจนผู้ใช้เส้นทางให้ความสนใจเพียงใด และได้ทราบถึงข้อบกพร่องของ เส้นทางเพื่อนำมาปรับปรุงให้เหมาะสมต่อไป ซึ่งวิธีการประเมินสามารถดำเนินการได้ใน 3 วิธี คือ

- การใช้แบบสอบถาม
- การสัมภาษณ์
- การสังเกต และการบันทึกภาพพฤติกรรมของผู้มาท่องเที่ยว

โดยการดำเนินการทั้ง 3 วิธี จะต้องครอบคลุมหัวข้อที่ต้องการจะประเมิน ดังนี้

- อะไรคือสิ่งที่ผู้เข้ามาท่องเที่ยวสนใจ
- ผู้มาท่องเที่ยวมีความสนุกสนานหรือไม่
- เส้นทางมีระยะทางยาวเกินไปหรือไม่
- เส้นทางมีระยะทางสั้นเกินไปหรือไม่
- การสื่อความหมายมากเกินไปหรือไม่
- เรื่องราวในการสื่อความหมายเป็นที่น่าสนใจหรือไม่
- ความยากง่ายในการใช้เส้นทาง

เอกสารประกอบการเรียบเรียง

กองอุทยานแห่งชาติ. 2535. รายงานการสำรวจสภาพป่าเพื่อกำหนดเส้นทางเดินป่า อุทยานแห่งชาติแม่ง จังหวัดเชียงใหม่ ลำพูน ตาก. กรมป่าไม้ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 67 หน้า.

กองอุทยานแห่งชาติ. 2535. รายงานการสำรวจสภาพป่าเพื่อกำหนดเส้นทางเดินป่า อุทยานแห่งชาติดอยอินทนนท์ จังหวัดเชียงใหม่. กรมป่าไม้. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 188 หน้า.

กองอุทยานแห่งชาติ 2537 รายงานการสำรวจสภาพป่าเพื่อกำหนดเส้นทางเดินป่า อุทยานแห่งชาติได้ม่อนเย็น จังหวัดสุราษฎร์ธานี. กรมป่าไม้ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.

สารวัตร รัตน์. 2541. การจัดตั้งภูมิทัศน์พื้นที่ธรรมชาติ. เอกสารประกอบการสอนวิชา 301442 การวางแผนและออกแบบอุทยานและพื้นที่นันทนาการ. คณะวนศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 10 หน้า.

เสรี เวชบุษกร. 2529. ทางเดินศึกษาธรรมชาติ. เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการการสื่อความหมายธรรมชาติ ครั้งที่ 1 วันที่ 13-18 ตุลาคม 2529. กองอุทยานแห่งชาติ กรมป่าไม้ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. (เอกสารโรเนียว).

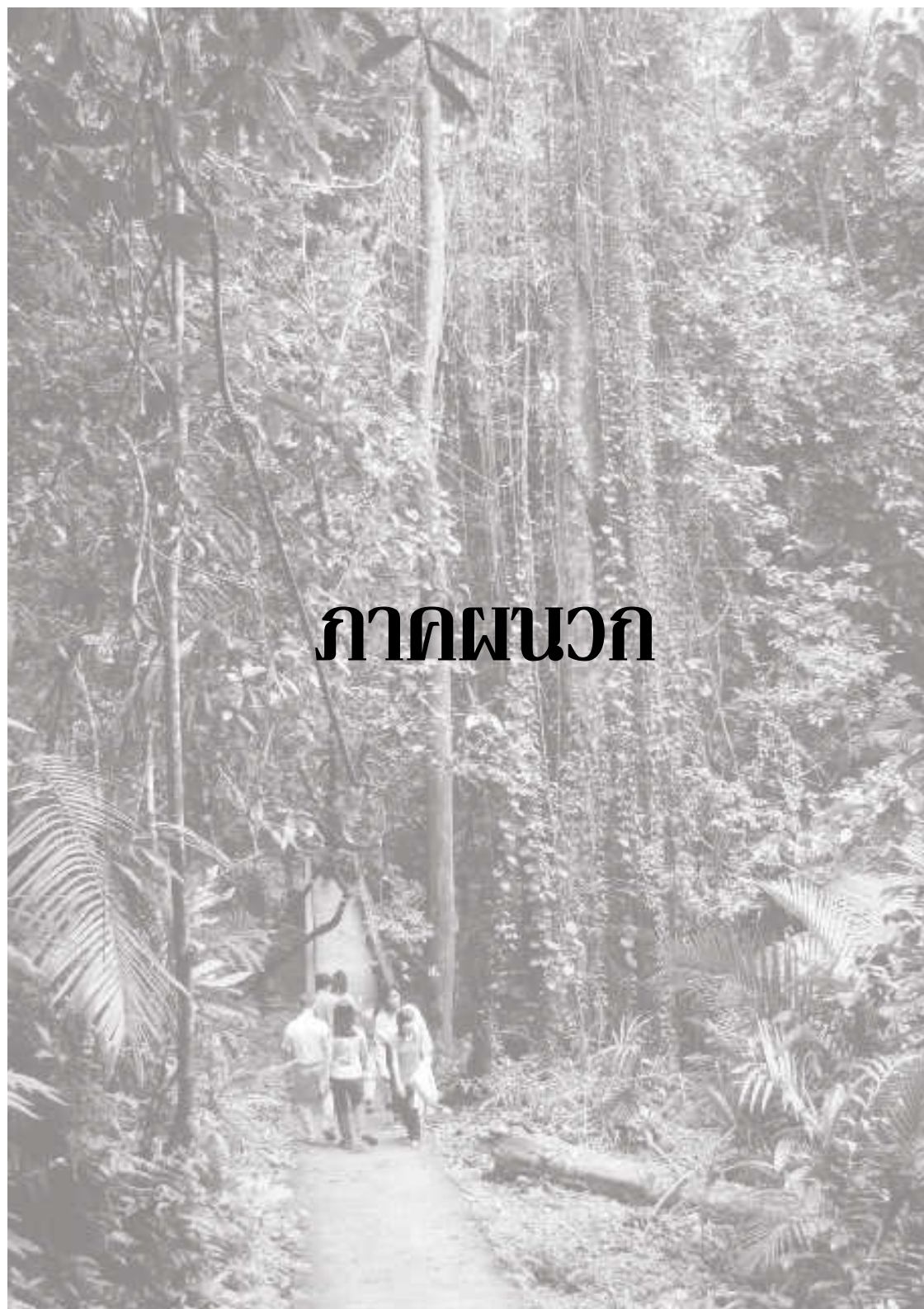
สำนักบริหารวิชาการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2535. การศึกษาสำรวจออกแบบทางเดินเท้า (Nature trail) ของอุทยานแห่งชาติดอยสุเทพ-ปุย จังหวัดเชียงใหม่. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ. 104 หน้า.

Ashbhangh, B.L., and Kordish R.J., 1971. Trail Planning and Layout. National Audubon Society. New York. 70 p.

Berkmuller, K., 1981. Guidelines and Techniques for Environmental Interpretation. The University of Michigan. Michigan. United States of America. 99 p.

- Fogg, G.E., _____. Park Planning Guidelines. National Society for Park Resources. A branch of the National Recreation and Park Association. p 31 - 40 .
- Hooper, L., _____. NPS Trails Management Handbook. National Park Services. United States Department of Interior. 53 p.
- New Zealand Walkway Commission Staff. 1981. Guide to Walkway Construction and Maintenance. Parks Vol.5 No.4 Jan - March. Washington D.C. . p 51 - 55.
- New Zealand Walkway Commission Staff. 1981. Track Feature : Guide to Walkway Construction and Maintenance. Australian Ranger Bulletin Vol.1 No.3 Spring. Australian National Parks and Wildlife Service. Australia. p ARB 45-51.
- Park Canada. 1997. Trail Manual. Park Canada. Ottawa. Canada. 253.p.
- Trapp, S., M. Gross and R. Zimmerman. 1989. Sign, Trails, and Wayside exhibits. UW-SP Foundation press, INC. Univ. of Wisconsin Stevens point, WI. 107 p.
- United States Dept. of Agriculture. 1964. Developing the self-guiding trail in the national forests. Miscellaneous Publication 968. U.S. Government Printing Office. Washington D.C.. 18 p.
- Zimmerli, E.. 1978. Nature trail in Switzerland. Parks Vol. 3 No.1 April-June. Washington D.C..

แหล่งที่มาของภาพถ่ายเส้น : Park Canada.1997. Trail Manual. Park Canada. Ottawa. Canada. และ U.S .National Park Service

A black and white photograph of a dense tropical forest. A dirt path leads from the bottom center towards the middle ground, where a group of about five people are walking away from the camera. The forest is filled with tall, slender trees and thick undergrowth, including large ferns and various leafy plants. The lighting is dappled, with sunlight filtering through the canopy. The overall mood is serene and natural.

ภาคผนวก

ภาคผนวกที่ 1 ตัวอย่างการสำรวจออกแบบเส้นทางเดินเท้าศึกษาธรรมชาติ (กรณีต้นทางและปลายทางไม่มาบรรจบกัน)

กรณีที่ต้นทางและปลายทางเป็นจุดเดียวกัน จะใช้สิ่งอำนวยความสะดวกเดียวกัน

ข้อมูลทั่วไป

เส้นทางเดินเท้ามีความยาวประมาณ 1,000 เมตร เป็นเส้นทางไต่ระดับความลาดชันแต่มีบางช่วงที่ตัดความลาดชัน เส้นทางจะตัดผ่านร่องระบายน้ำเป็นบางช่วง ใช้เวลาเดินตลอดเส้นทางประมาณ 45 นาที โดยตลอดเส้นทางจะปรากฏความหลากหลายของสังคมพืช สามารถจำแนกชนิดป่าออกตามลักษณะของสังคมพืชได้เป็น 2 ชนิด คือ ป่าเบญจพรรณและป่าเต็งรัง ซึ่งจะมีไม้ของป่าดิบเขาและป่าสนเขาขึ้นปะปนอยู่ เนื่องจากการป้องกันไฟป่ามาเป็นระยะเวลาประมาณ 3-4 ปี จึงมีการทดแทนของสังคมพืชเกิดขึ้นและสภาพป่าค่อนข้างสมบูรณ์

วัตถุประสงค์

1. เพื่อให้ผู้สนใจและผู้มาท่องเที่ยวที่เข้ามาใช้ประโยชน์ในอุทยานแห่งชาติได้มีโอกาสศึกษาหาความรู้และความเข้าใจในธรรมชาติที่ปรากฏในพื้นที่
2. เพื่อให้ผู้เข้ามาใช้ประโยชน์ได้เกิดจิตสำนึกที่ดีในการป้องกันและรักษาธรรมชาติโดยผ่านโปรแกรมสื่อความหมายธรรมชาติที่ได้จัดทำขึ้น
3. เพื่อให้ผู้ที่เข้ามาใช้ประโยชน์ได้มีโอกาสสัมผัสธรรมชาติอย่างใกล้ชิดด้วยตนเอง อันจะเป็นประโยชน์และมีคุณค่าทางจิตใจ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการลดความตึงเครียดที่เกิดขึ้นเนื่องจากสภาวะทางเศรษฐกิจและสังคมในปัจจุบัน

แนวความคิดในการพัฒนาเส้นทางเดินเท้า

1. มุ่งเน้นรักษาสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติและเกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด
2. ให้มีประโยชน์ใช้สอยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และภูมิหลังผู้มาท่องเที่ยว
3. ให้ความสำคัญกับผู้มาท่องเที่ยว

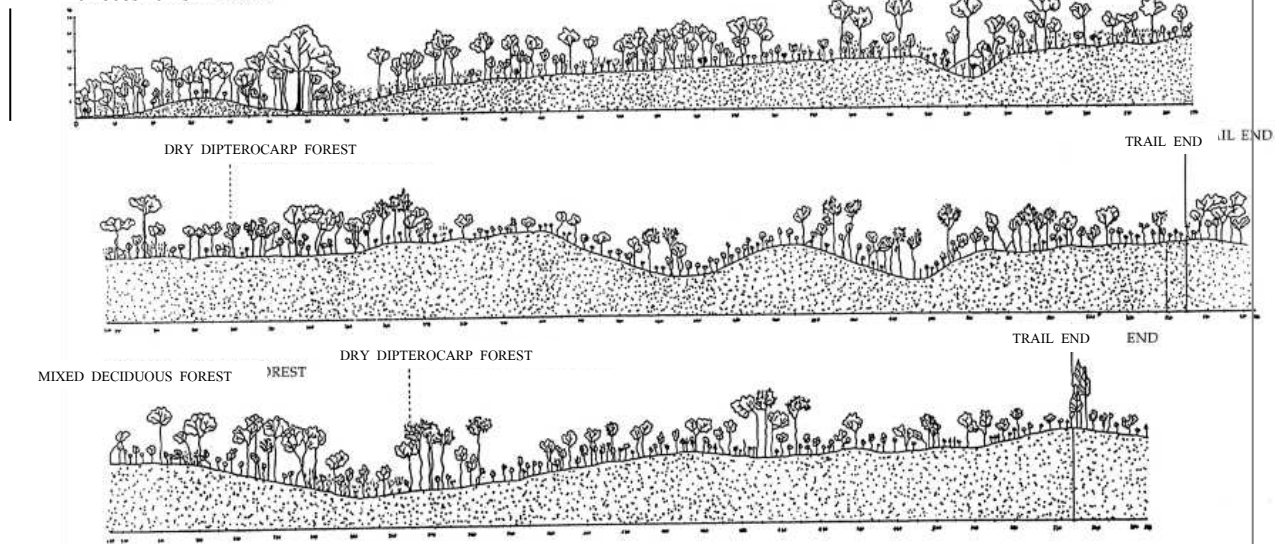
4. ใช้วัตถุดิบที่มีอยู่ตามธรรมชาติในการสื่อความหมาย
5. ผู้เข้ามาท่องเที่ยวสามารถเดินศึกษาธรรมชาติได้ด้วยตนเองหรือมีนักสื่อความหมายนำเดิน
6. สอดคล้องกับหลักการจัดการและพัฒนาพื้นที่อุทยานแห่งชาติ

วิธีการสำรวจ

1. เก็บข้อมูลและวิเคราะห์ภูมิหลังของผู้มาท่องเที่ยว คือ ข้อมูลทั่วไป ด้านเพศ ระดับการศึกษา อาชีพ พฤติกรรมการท่องเที่ยว จำนวนคนในกลุ่ม จุดมุ่งหมายในการท่องเที่ยว และเวลาที่ใช้ในการท่องเที่ยว และกิจกรรมที่สนใจ
2. จัดเตรียมและศึกษารายละเอียดข้อมูลพื้นฐานจากแผนที่ ภาพถ่าย เอกสารทางวิชาการของบริเวณที่สำรวจ
3. สำรวจพื้นที่ที่มีศักยภาพและมีความเหมาะสม ในการกำหนดเส้นทางเดินเท้า โดยจัดทำ trail and site analysis เพื่อวิเคราะห์ความเหมาะสมและขีดจำกัดต่างๆ ของพื้นที่
4. กำหนดเส้นทางเดินเท้าที่เหมาะสม กำหนดจุดที่ตั้งของต้นทาง (trail head) ปลายทาง (Trail end) และพื้นที่หยุดพัก (Rest area)
5. วิเคราะห์สิ่งแวดล้อมธรรมชาติที่ปรากฏบนเส้นทางเดินเท้าเพื่อกำหนดหัวเรื่องในการพัฒนาเส้นทางเดินเท้าและกำหนดจุดในการสื่อความหมาย ตลอดจนหัวข้อในการสื่อความหมายในแต่ละจุด
6. จัดทำรายงานการสำรวจ ออกแบบเส้นทางเดินเท้าศึกษาธรรมชาติ

TRAIL HEAD

MIXED DECIDUOUS FOREST FOREST

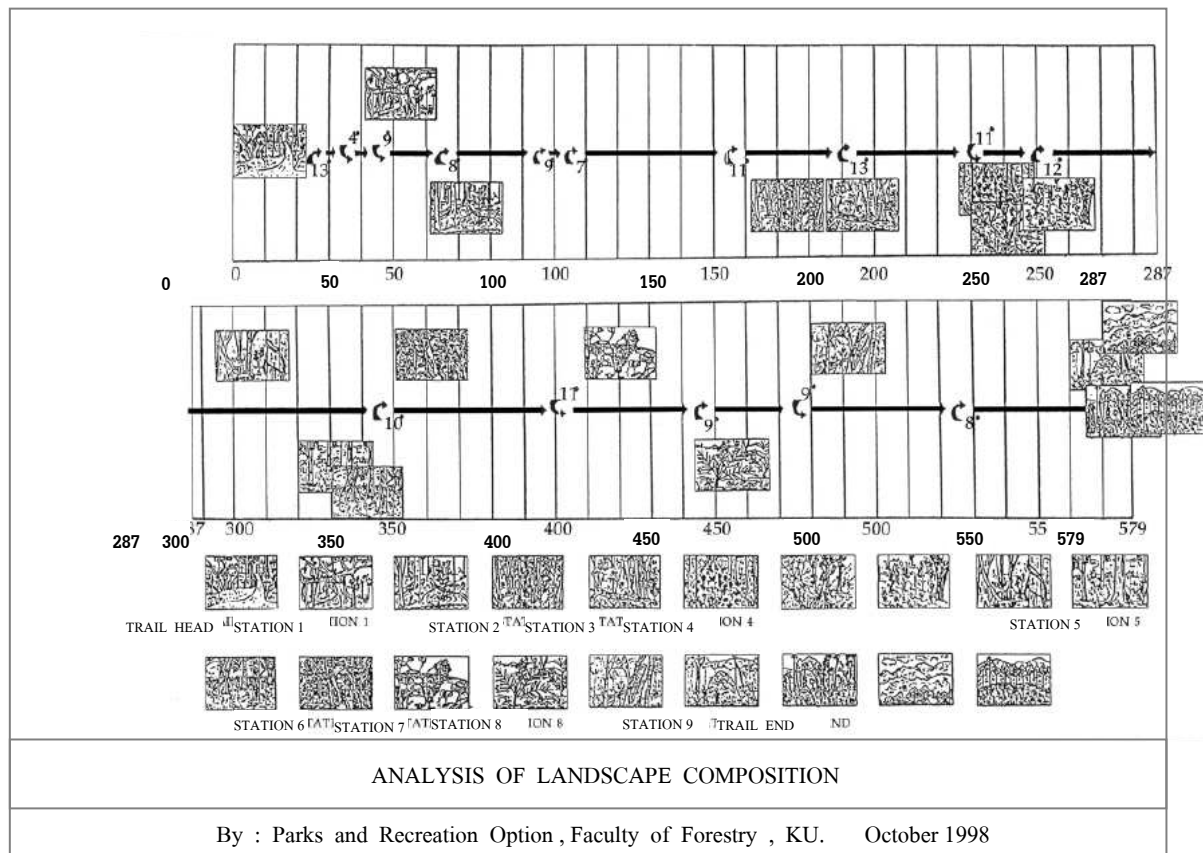


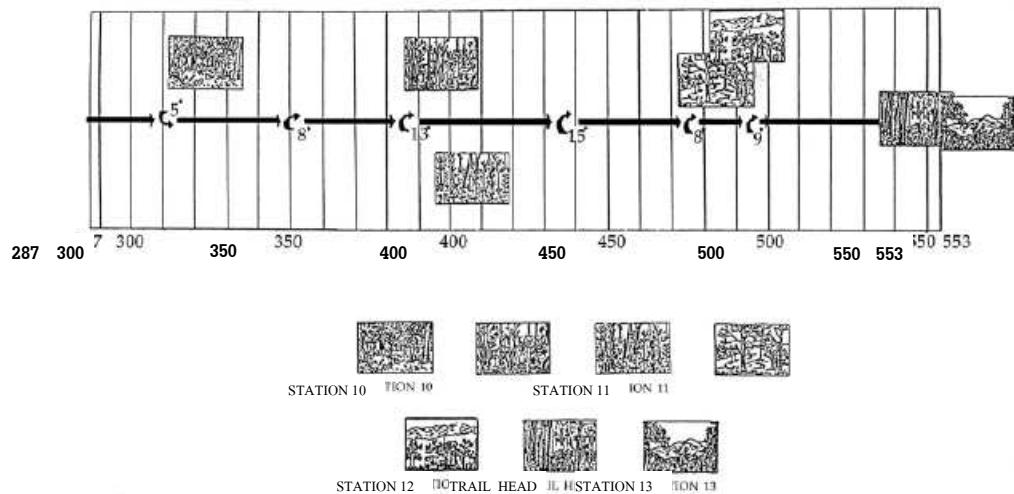
LANDSCAPE AND PLANT COMMUNITIES PROFILES

Interpretive Trail at Khun Chae National Park



By : Parks and Recreation Option , Faculty of Forestry , KU. October 1998



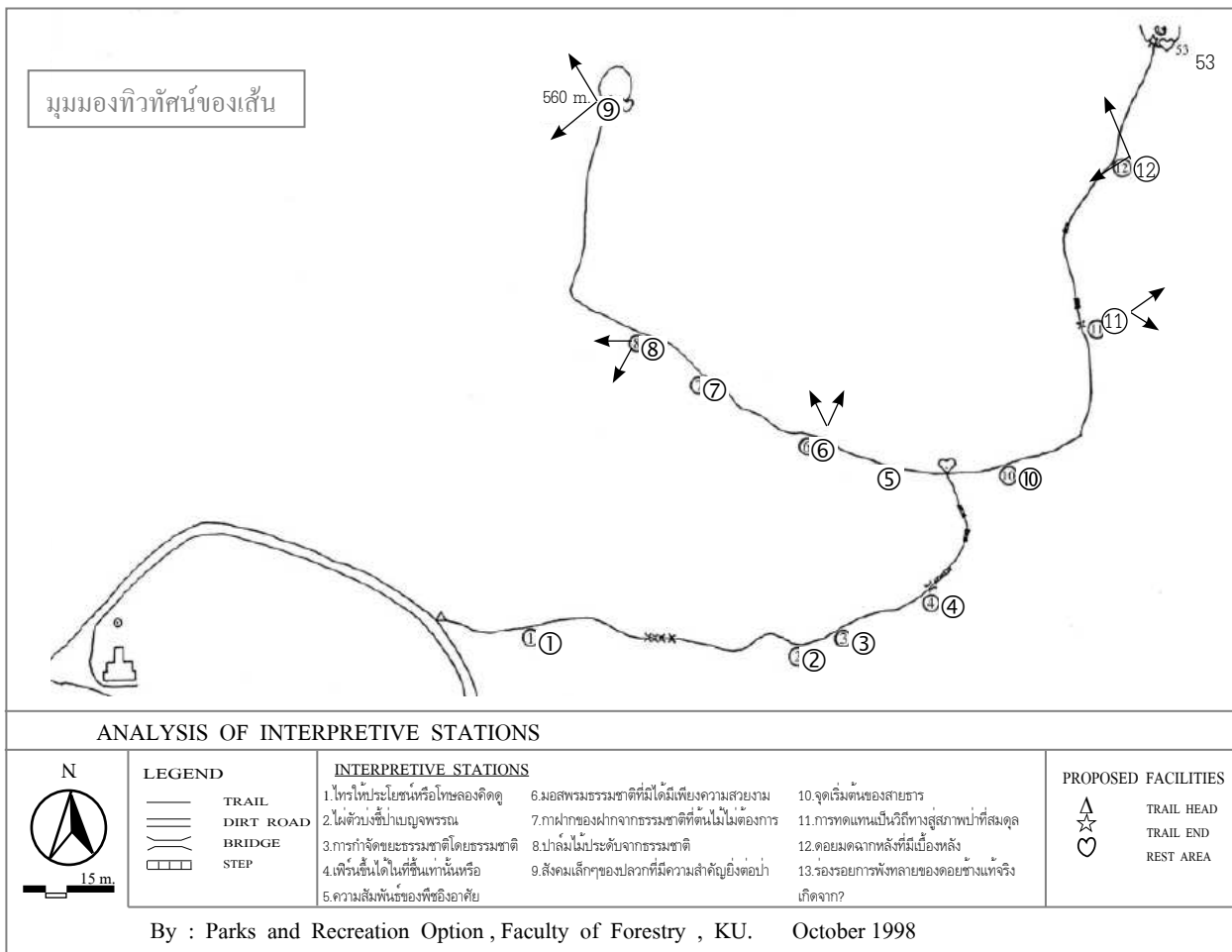


ANALYSIS OF LANDSCAPE COMPOSITION

By : Parks and Recreation Option , Faculty of Forestry , KU. October 1998

 Type : Enclosed Landscape Position : Observer Interior Detail : trail, ต้นกล้วย, ต้นไม้ จุดที่ 1 Slope : -6° Trail head Distance : 20 m. Landscape Quality : Common	 Type : Detailed Landscape Position : Observer Normal Detail : โทง, พื้น จุดที่ 2 Slope : 0° สถานีที่ 1 Distance : 10 m. ไทรใหญ่ประโยชน์ Landscape หรือ โทงสองทิศ Quality : Distinctive	 Type : Enclosed Landscape Position : Observer Normal Detail : ทางน้ำ, ต้นไม้ จุดที่ 3 Slope : 0° หนองน้ำ Distance : 5 m. Landscape Quality : Common	 Type : Canopied Landscape Position : Observer Superior Detail : ไม้, ต้นไม้, ไม้พุ่ม จุดที่ 4 Slope : 5° สถานีที่ 2 Distance : 20 m. ไผ่ลำบงชี Landscape ป่าเบญจพรรณ Quality : Common
 Type : Enclosed Landscape Position : Observer Superior Detail : ขอนไม้, ไม้, ต้นไม้ จุดที่ 5 Slope : 8° สถานีที่ 3 Distance : 10 m. การกำจัดขยะรวม Landscape ชาติ โดยธรรมชาติ Quality : Common	 Type : Detailed Landscape Position : Observer Superior Detail : ไม้, ต้นไม้, ไม้ต้นล่าง จุดที่ 6 Slope : 5° สถานีที่ 4 Distance : 20 m. เสี้ยน ต้นโศภน Landscape ไม้ยืนต้นน้ำหรือ Quality : Common	 Type : Enclosed Landscape Position : Observer Interior Detail : ทางน้ำ, ไม้ใหญ่ จุดที่ 7 Slope : -5° สถานีที่ 5 Distance : 10 m. Landscape Quality : Common	 Type : Focal Landscape Position : Observer Superior Detail : คล้ายไม้คิง, ไม้ จุดที่ 8 Slope : 6° กล้วยไม้คิง Distance : 3 m. Landscape Quality : Common
 Type : Enclosed Landscape Position : Observer Superior Detail : เถาวัลย์ จุดที่ 9 Slope : -5° เถาวัลย์ Distance : 7 m. Landscape Quality : Common	 Type : Detailed Landscape Position : Observer Interior Detail : ต้นไม้ใหญ่, กว้าง จุดที่ 10 Slope : 5° สถานีที่ 5 Distance : 2 m. ความถี่ต้นกล้วย Landscape พืชยืนอาศัย Quality : Common	 Type : Canopied Landscape Position : Observer Interior Detail : ต้นไม้ จุดที่ 11 Slope : 10° ป่าเต็งรัง Distance : 40 m. Landscape Quality : Common	 Type : Detailed Landscape Position : Observer Superior Detail : มอส, ต้นไม้ จุดที่ 12 Slope : 0° สถานีที่ 6 Distance : 0 m. มอส พืชกล้วยไม้ที่มีถิ่นอาศัยตามธรรมชาติ Quality : Common
 Type : Canopied Landscape Position : Observer Interior Detail : ทางน้ำ, ไม้ใหญ่ จุดที่ 13 Slope : 29° สถานีที่ 7 Distance : 35 m. ป่ากล้วยไม้รวม Landscape สถานีที่ 7 ไม่ค่อยพบ Quality : Common	 Type : Detailed Landscape Position : Observer Interior Detail : ป่าดง, ไม้ต้นล่าง จุดที่ 14 Slope : -5° สถานีที่ 8 Distance : 5 m. ป่าดง ไม้ประดู่ Landscape จากธรรมชาติ Quality : Common	 Type : Enclosed Landscape Position : Observer Normal Detail : ไทร, ไม้ใหญ่ จุดที่ 15 Slope : 0° Distance : 3 m. Landscape Quality : Common	 Type : Canopied Landscape Position : Observer Normal Detail : จอมปลวก, ต้นไม้ จุดที่ 16 Slope : -20° สถานีที่ 9 Distance : 2 m. Landscape Quality : Common
ANALYSIS OF LANDSCAPE COMPOSITION			
By : Parks and Recreation Option , Faculty of Forestry , KU. October 1998			

 Type : Enclosed Landscape Position : Observer Normal Detail : trail,จอมปลวก,ต้นไม้ จุดที่ 17 Trail end Slope : 5° Distance: 10 m Landscape Quality : Common	 Type : Panorama Landscape Position : Observer Superior Detail : วิวภูเขา จุดที่ 18 จุดชมวิวที่ 1 คิยิมมด Slope : 9° Distance: 20 m Landscape Quality : Common	 Type : Panorama Landscape Position : Observer Superior Detail : ต้นไม้ภูเขา จุดที่ 19 วิว Slope : 0° Distance: 5 m Landscape Quality : Common	 Type : Enclosed Landscape Position : Observer Superior Detail : หุบเขา,ต้นไม้, trail จุดที่ 20 สถานีที่ 10: จุดเริ่มต้นของสายธาร Slope : -13° Distance: 25 m Landscape Quality : Common
 Type : Canopied Landscape Position : Observer Superior Detail : ใบไม้ต้นไม้ จุดที่ 21 จุดเปลี่ยนป่า Slope : -8° Distance: 20 m Landscape Quality : Common	 Type : Detailed Landscape Position : Observer Interior Detail : ต้นไม้เล็ก จุดที่ 22 สถานีที่ 11 การผสมผสานเป็นวิถีทาง สู่สภาพป่าที่สมดุล Slope : 15° Distance: 0 m Landscape Quality : Common	 Type : Foetal Landscape Position : Observer Interior Detail : ต้นสน,ต้นไม้ จุดที่ 23 หมู่สน Slope : 23° Distance: 25 m Landscape Quality : Common	 Type : Panorama Landscape Position : Observer Interior Detail : ต้นไม้ใหญ่ภูเขา จุดที่ 24 สถานีที่ 12 ลอมนด ฉากหลังที่เห็นเบื้องหลัง Slope : 9° Distance: 8 m Landscape Quality : Common
 Type : Canopied Landscape Position : Observer Interior Detail : trail,ต้นไม้ จุดที่ 25 Trail end Slope : 5° Distance: 12 m Landscape Quality : Common	 Type : Panorama Landscape Position : Observer Interior Detail : ต้นไม้ใหญ่ภูเขา จุดที่ 26 สถานีที่ 13 ร่องรอยการตัดจากถนน Landscape Quality : Common		
ANALYSIS OF LANDSCAPE COMPOSITION			
By : Parks and Recreation Option , Faculty of Forestry , KU. October 1998			



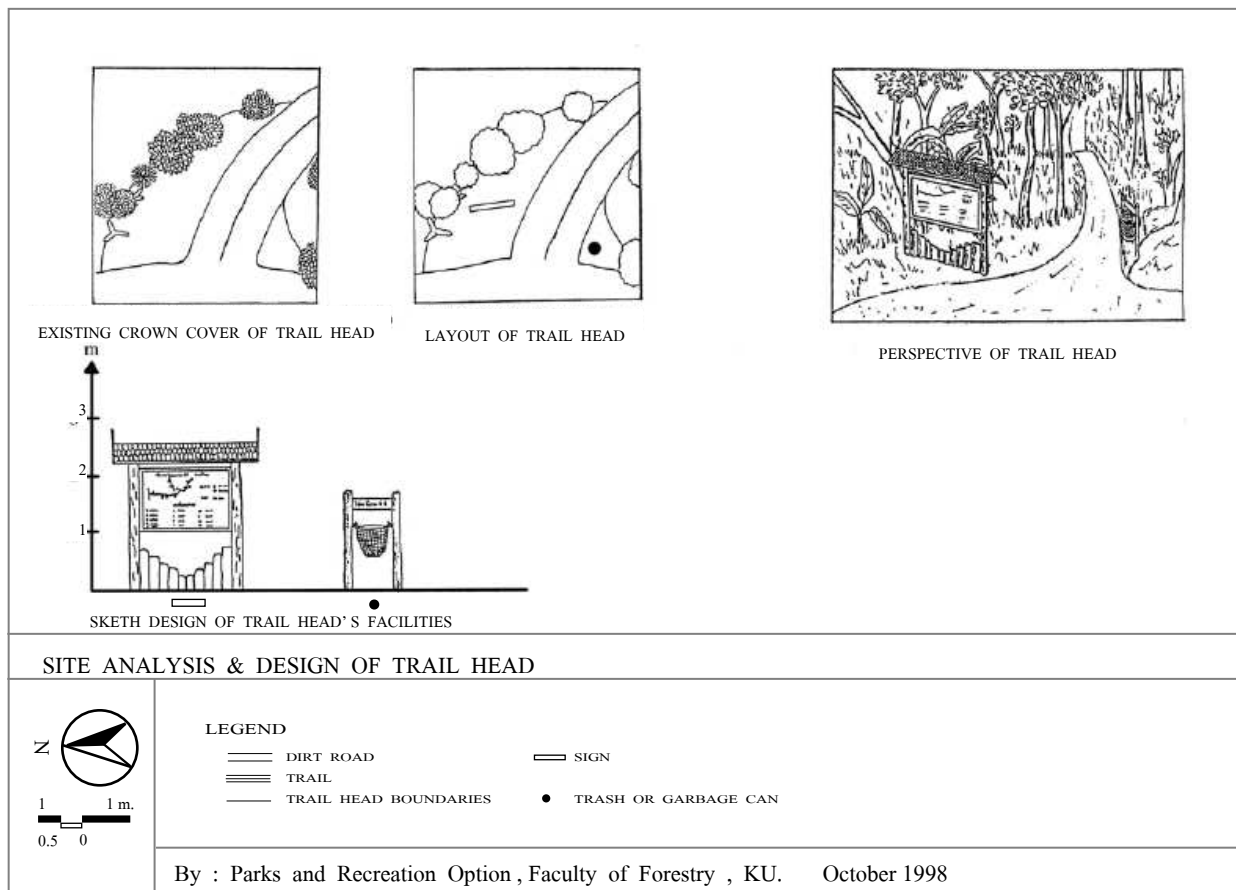
แนวคิดในการจัดทำต้นทาง (Trail head)

แนวคิดทั่วไป

1. ประโยชน์ใช้สอย
2. สอดคล้องกับธรรมชาติและสภาพแวดล้อมท้องถิ่น
3. ความสวยงาม
4. ประหยัด คงทน
5. ไม่ขัดแย้งกับหลักการจัดการอุทยานแห่งชาติ
6. ง่ายต่อการดูแลรักษา
7. ความสะดวกและปลอดภัย

แนวคิดในการออกแบบ

1. จัดให้มีป้ายแผนผังแสดงเส้นทางเดินเท้าสื่อความหมายธรรมชาติ เพื่อให้ข้อมูลเบื้องต้นของเส้นทางเดินเท้าศึกษาธรรมชาติแก่ผู้มาท่องเที่ยว
2. จัดให้มีเส้นทางเดินเท้าเพื่อนำผู้มาท่องเที่ยวไปสู่จุดเริ่มต้นของเส้นทางเดินเท้าศึกษาธรรมชาติ
3. ปรับพื้นที่เพื่อให้สามารถติดตั้งป้ายและให้ผู้มาท่องเที่ยวมีบริเวณยืนศึกษาธรรมชาติในช่วงเวลาหนึ่ง
4. จัดให้มีโต๊ะและเก้าอี้นั่งพักผ่อน/รับประทานอาหารเพื่อรองรับผู้มาท่องเที่ยว
5. จัดให้มีถังขยะเพื่อรองรับขยะจากผู้มาท่องเที่ยวในบริเวณใกล้เคียง
6. ปรับปรุงสภาพภูมิทัศน์เพื่อความสวยงามของพื้นที่
7. ปรับปรุงระดับของพื้นที่เพื่อป้องกันการพังทลายของดิน



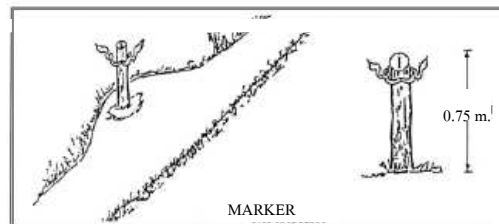
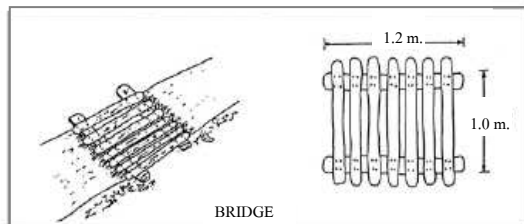
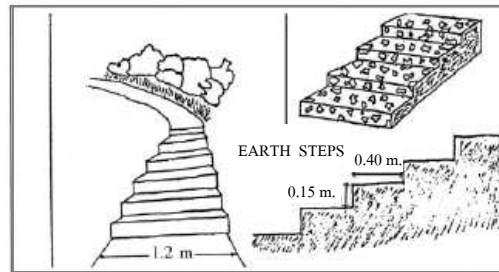
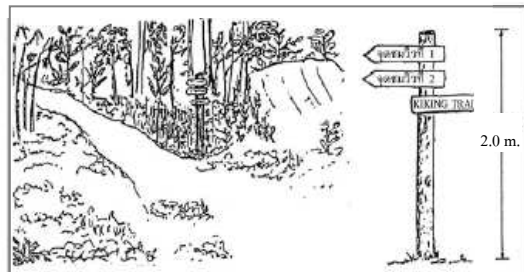
แนวคิดในการออกแบบตัวเส้นทาง

แนวคิดทั่วไป

1. ประโยชน์ใช้สอย
2. สอดคล้องกับธรรมชาติและสภาพแวดล้อมท้องถิ่น
3. ความสวยงาม
4. ประหยัด คงทน
5. ไม่ขัดแย้งกับหลักการจัดการอุทยานแห่งชาติ
6. ง่ายต่อการดูแลรักษา
7. ความสะดวกและปลอดภัย

แนวคิดในการออกแบบ

1. ออกแบบตัวเส้นทางเดินเท้าศึกษาธรรมชาติให้ผู้มาท่องเที่ยวเดินศึกษาธรรมชาติตลอดเส้นทางได้โดยสะดวก และปลอดภัยในทุกฤดูกาล โดยการอัดดินหรือใส่วัสดุผิวหน้าพื้นถนน เพื่อให้สะดวกในการเดิน
2. จัดทำหมุด (marker) เพื่อแสดงจุดที่สื่อความหมายให้ผู้มาท่องเที่ยวตามจุดสื่อความหมายตลอดแนวเส้นทาง เพื่อใช้กับคู่มือสื่อความหมาย หรือจัดทำป้ายสื่อความหมาย
3. จัดทำชั้นบันไดในบริเวณที่มีความลาดชันสูงเพื่อป้องกันการพังทลายของดินและเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้มาท่องเที่ยว
4. จัดให้มีร่องน้ำบริเวณริมทางเดินเท้าที่มีความลาดชันเพื่อระบายน้ำและลดการพังทลายของดิน
5. จัดให้มีสะพานข้ามร่องน้ำเพื่อให้ผู้มาท่องเที่ยวสามารถข้ามร่องน้ำได้อย่างสะดวกและปลอดภัย
6. จัดทำราวกันตกในพื้นที่ล่อแหลม



DESIGN OF TRAIL BODY & FACILITES

By : Parks and Recreation Option , Faculty of Forestry , KU. October 1998

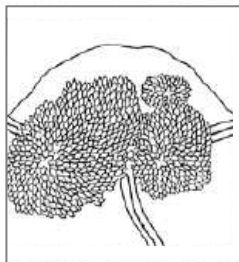
แนวคิดในการออกแบบพื้นที่หยุดพัก (Rest area)

แนวคิดทั่วไป

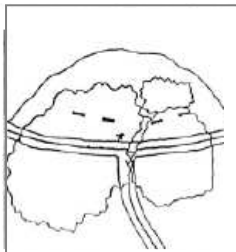
1. ประโยชน์ใช้สอย
2. สอดคล้องกับธรรมชาติและสภาพแวดล้อมท้องถิ่น
3. ความสวยงาม
4. ประหยัด คงทน
5. ไม่ขัดแย้งกับหลักการจัดการอุทยานแห่งชาติ
6. ง่ายต่อการดูแลรักษา
7. ความสะดวกและปลอดภัย

แนวคิดในการออกแบบ

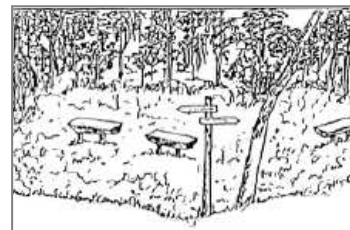
1. ปรับพื้นที่เพื่อสะดวกในการจัดการสิ่งอำนวยความสะดวกและเพื่อปรับปรุงสภาพภูมิทัศน์ให้เหมาะสม
2. จัดทำป้ายบอกทิศทาง เพื่อให้ผู้มาท่องเที่ยวทราบเส้นทางสื่อความหมายธรรมชาติและเส้นทางสู่ปลายทางทั้งสองจุด
3. จัดให้มีที่นั่งพักผ่อนเพื่อให้ผู้มาท่องเที่ยวได้นั่งพักเหนื่อยจากการเดินศึกษาธรรมชาติ
4. จัดให้มีถังขยะเพื่อรองรับขยะจากผู้มาท่องเที่ยวและเพื่อป้องกันการทิ้งขยะของผู้มาท่องเที่ยวบนเส้นทางเดินเท้าศึกษาธรรมชาติ



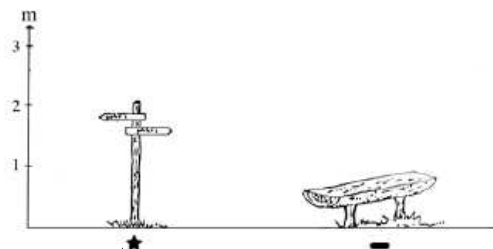
EXISTING CROWN COVER OF REST AREA



LAYOUT OF REST AREA



PERSPECTIVE OF REST AREA



SKETH DESIGN OF REST AREA'S FACILITIES

SITE ANALYSIS & DESIGN OF REST AREA



LEGEND

≡≡≡ TRAIL
— REST AREA BOUNDARIES

★ DIRECTIONAL SIGN
— BENCH

By : Parks and Recreation Option , Faculty of Forestry , KU. October 1998

แนวคิดในการออกแบบปลายทาง

แนวคิดทั่วไป

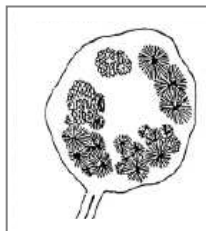
1. ประโยชน์ใช้สอย
2. สอดคล้องกับธรรมชาติและสภาพแวดล้อมท้องถิ่น
3. ความสวยงาม
4. ประหยัด คงทน
5. ไม่ขัดแย้งกับหลักการจัดการอุทยานแห่งชาติ
6. ง่ายต่อการดูแลรักษา
7. ความสะดวกและปลอดภัย

แนวคิดในการออกแบบ

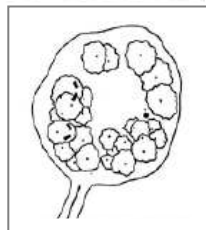
1. จัดพื้นที่เพื่อวางสิ่งอำนวยความสะดวกและปรับปรุงสภาพภูมิทัศน์ให้สวยงาม
2. จัดให้มีที่นั่งเพื่อชมทิวทัศน์และพักผ่อน
3. จัดทำซุ้มแสดงนิทรรศการเพื่อสื่อความหมายและมีการปรับเปลี่ยนหัวข้อการจัดนิทรรศการ

ทุกๆ 4 เดือน

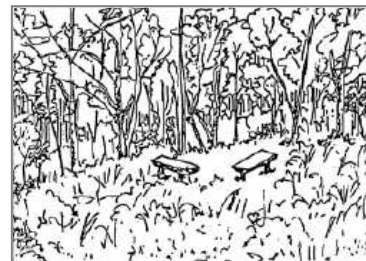
4. จัดให้มีแผ่นป้ายบอกทิศทางเพื่อให้นักท่องเที่ยวเดินต่อไปในทิศที่ถูกต้องและปลอดภัย
5. จัดให้มีถังขยะเพื่อไม่ให้ผู้มาท่องเที่ยวทิ้งขยะลงในพื้นที่ธรรมชาติ



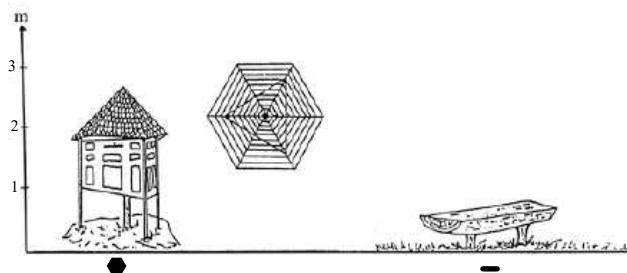
EXISTING CROWN COVER OF TRAIL END 2



LAYOUT OF TRAIL END 2



PERSPECTIVE OF TRAIL END 2



SKETH DESIGN OF TRAIL END 2'S FACILITIES

SITE ANALYSIS & DESIGN OF TRAIL END



LEGEND

TRAIL
 TRAIL END BOUNDARIES

SHELTER EXHIBIT
 BENCH

By : Parks and Recreation Option, Faculty of Forestry , KU. October 1998

แนวคิดการสื่อความหมายในเส้นทาง

สถานที่ 1 ไทรให้ประโยชน์หรือโทษ

แนวคิด

- ชนิดของไทร
- ความสัมพันธ์ระหว่างไทรและไม้ชนิดอื่น
- ประโยชน์และคุณค่า

สถานที่ 2 ไม้ ตัวบ่งชี้ป่าเบญจพรรณ

แนวคิด

- ลักษณะทั่วไปของไม้
- ความสัมพันธ์ของไม้กับป่าเบญจพรรณ
- ประโยชน์และคุณค่า

สถานที่ 3 การกำจัดขยะธรรมชาติโดยธรรมชาติ

แนวคิด

- ความสำคัญของไม้ล้ม
- กระบวนการย่อยสลาย
- ความสำคัญและหน้าที่ของผู้ย่อยสลาย

สถานที่ 4 เฟิน พืชโบราณ

แนวคิด

- ลักษณะทางกายภาพของเฟิน
- ความสัมพันธ์ของสภาพพื้นที่กับการเจริญเติบโตของเฟิน
- ประโยชน์ของเฟิน

สถานที่ 5 ความสัมพันธ์ของพืชอิงอาศัย

แนวคิด

- ลักษณะทั่วไปของพืชอิงอาศัย
- ลำดับของการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิต
- ประโยชน์และโทษของการอิงอาศัย

สถานที่ 6 มอสส์ พรหมธรรมชาติ

แนวคิด

- วัฏจักรของมอสส์
- ความสัมพันธ์ของมอสส์กับต้นไม้และสิ่งแวดล้อม

สถานที่ 7 กาฝาก ของฝากที่ต้นไม้ต้องการ

แนวคิด

- ลักษณะการดำรงชีวิตของกาฝาก
- การกระจายพันธุ์ของกาฝาก
- ประโยชน์และโทษของกาฝาก

สถานที่ 8 ปาล์ม ไม้ประดับจากธรรมชาติ

แนวคิด

- ลักษณะทั่วไปของปาล์ม
- สภาพพื้นที่ที่มีปาล์ม
- ประโยชน์และคุณค่าของปาล์ม

สถานที่ 9 สังคมเล็กๆ ของปลวก ที่มีความสำคัญยิ่งต่อป่า

แนวคิด

- ลักษณะทั่วไปของปลวก
- สังคมวรรณะของปลวก
- ประโยชน์

สถานที่ 10 จุดเริ่มต้นของสายน้ำ

แนวคิด

- ลักษณะของร่องน้ำ
- การเกิดร่องน้ำ
- ความสัมพันธ์ของร่องน้ำต่อการเกิดธารน้ำ

สถานที่ 11 การทดแทนเป็นวิถีทางสู่สภาพป่าที่สมดุล

แนวคิด

- สาเหตุของป่าที่ถูกทำลาย
- ขบวนการทดแทน
- ปัจจัยที่มีผลต่อการทดแทน
- รูปแบบของป่าที่กำลังถูกทดแทน

สถานที่ 12 ดอยมด ฉากหลังที่มีเบื้องหลัง

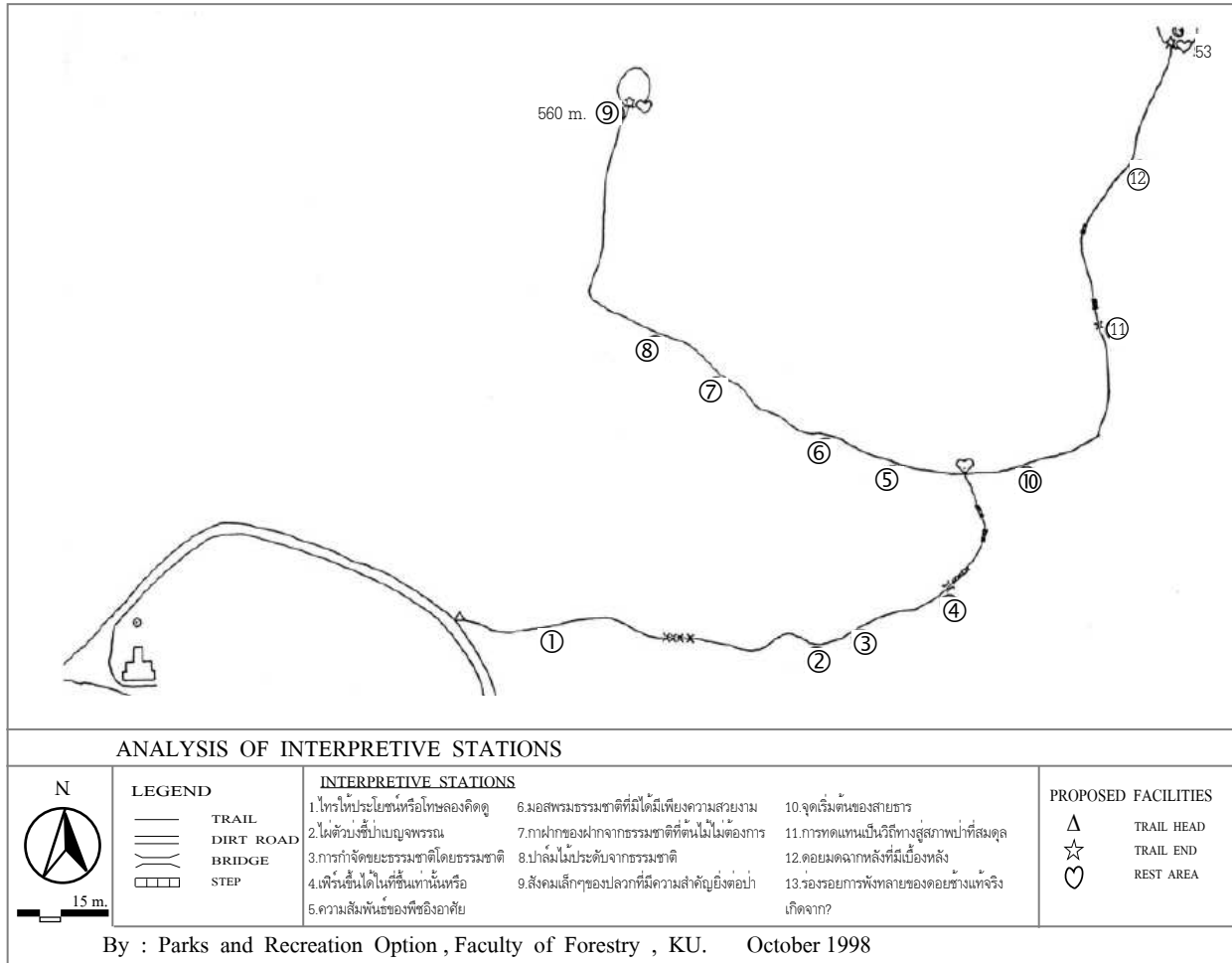
แนวคิด

- ประวัติความเป็นมาของดอยมด
- สภาพพื้นที่ของดอยมด
- ความสำคัญของดอยมดกับสภาพแวดล้อม

สถานที่ 13 ร่องรอยการพังทลายบนดอยช้าง

แนวคิด

- ประวัติความเป็นมาของดอยช้าง
- ลักษณะทั่วไปทางธรณีวิทยา
- สาเหตุของการเกิดภัยการ
- การป้องกันการเกิดภัยการ



ภาคผนวก 2 ตัวอย่างการสื่อความหมายป้ายต้นทาง

“ ยินดีต้อนรับสู่เส้นทางเดินศึกษาธรรมชาติบัวแดงใหญ่ อุทยานแห่งชาติเขานัน ”

เส้นทางศึกษาธรรมชาติ “ บัวแดงใหญ่ ” มีระยะทางประมาณ 1,000 เมตร ใช้เวลาเดินศึกษาธรรมชาติประมาณ 45 นาที เป็นเส้นทางลักษณะวงรอบ ไม่เดินย้อนกลับในเส้นทางเดิม ลักษณะทั่วไปของเส้นทางเป็นทางขึ้นเขา มีความลาดชันปานกลาง มีความยากของเส้นทางในระดับปานกลาง จุดเด่นของเส้นทางคือ ป่าดิบชื้นที่สมบูรณ์ บัวแดงใหญ่พืชเฉพาะถิ่น จุดชมทิวทัศน์สภาพป่า น้ำตก สุนันทา และลานมอสส์

กรุณาเดินตามเส้นทางที่กำหนด เที่ยบที่สุด และรักษาธรรมชาติให้สะอาด เพื่อท่านจะได้พบเห็นคุณค่าและความสวยงามของป่า และเสียงจากธรรมชาติที่ไพเราะ

ภาคผนวก 3 ตัวอย่างแผนผังแสดงภาพรวมของเส้นทางศึกษาธรรมชาติ ที่บอกระยะทาง ระยะเวลา ที่ใช้ จุดเด่นและความยากง่ายของแต่ละเส้นทางให้ผู้ที่ใช้เส้นทางได้เลือก

19 Thrilling and Exciting Trekking Courses Abbrev: length=the full length, time=the time required, hr=hour or hours, min=minute or minutes		10 Oguni Stream-murmuring Course length : 5 km, time : 1 hr 50 min The most popular course leading to Lake Oguninuma walking and listening to the stream murmur through the woods along Oshizawagawa River.	
1 Goshikunuma Nature Trail length : 3.6km time : 1 hr 10 min You can travel around mysterious and typical lakes in Ura-bandai Heights.		11 Nekomagatake Echo-listening Course length : 5.5 km, time : 2 hr 20 min ~ 2 hr 40 min You can have a grand command of the indeed blue sky along the ridge of the mountain, travelling to Lake Oguninuma, starting from Happpohdai.	
2 Lake Hibara Trail length : 3.4 km time : 1 hr Part of Tohoku Nature Trail(New Okuno-Hosomichi). You can walk through a lot of forests of evergreen pines.		12 Oguni Panorama Course length : 6.0 km time : 2 hr 10 min ~ 2 hr 30 min You can get to Lake Oguninuma, passing over Mt.Oguni, starting from LAVIESPA Ura-bandai.	
3 Nakasenuma Trail length : 1.2 km (roundtrip = 4km) time : 30 min (roundtrip = 1 hr) The short course on the flat almost in the middle of Ura-bandai Heights. You can walk light heartedly.		13 Hibara Kaneyama-hama Trail Historic Hibara = length : 1.6 km, time : 1 hr Stroll along Kaneyama-hama beach = length: 0.8 km, time = 20 min You can visit the beach of the northside of Lake Hibara, and historic Kotaniyama in connection with Date Masamune.	
4 Renge-numa & Kyuka-mura Trail Renge-numa Lake = length : 0.7 km, time : 15 min Kyuka-mura Tiny Lakes = length : 2 km, time : 30 min You can walk around quiet Rengenuma Lake and stroll through Kyuka-mura Heights.		14 Dohbayama Acorn-picking Course length : 1.7 km, time : 1 hr (roundtrip=2 hr) You can walk around the Dohbayama peninsula full of broadleaf trees, mainly oaks. In autumn you will stand in the middle of so many acorns.	
5 Lake Sohara Trail length : 4 km time : 1 hr You can make a short trip around Lake Sohara.It's one of unknown Ura-bandai features.		15 Hibara-Hosono Panorama Course length : 2.2 km time : 1 hr You can get and enjoy panoramic landscapes of Mt. Bandai, Mt. Azuma, and Lake Hibara.	
6 Lake Onogawa Trail length : 6.1 km time : 2 hr The flat course on which you can walk through forests full of Japanese oaks around the lake.		16 Ura-bandai Bird-watching Course length : 3.4 km time : 2 hr The course on which you can watch many kinds of wild birds, in grassy plains, swamps, and forests.	
7 Onogawa Fudohdake(waterfall) Trail length : 1 km time : 20 min (roundtrip=40 min) You can visit the great waterfall with splendid spray.		17 Akimoto-Nakatsugawa Valley-viewing Course length : 1 km, time : 20 min (roundtrip=40 min) On this course you can enjoy the beauties of Nakatsugawa Valley, with the purely clarified stream flowing swiftly on the riverbed of granite all through the year.	
8 Wasezawa-Dekodaira Nature Trail length : 5.3 km time : 2 hr ~ 2 hr 30 min The course on which you can enjoy trekking and watching in a variety of natural world, halfway up Mt.Nishiazuma.		18 Mt. Bandai Trail ① Happpohdai Entrance = length : 3.5 km, time : 3 hr ② Ura-bandai Skiing Ground Entrance=length: 6.0 km, time : 3 hr 40 min ~ 4 hr You can climb Mt. Bandai, the nationwide famous mountain in Aizu which is popularly called "Treasure Mountain."	
9 Azumagawa Valley-viewing Course length : 2 km time : 50 min Along the valley you can enjoy fishing, and playing with water as well.		19 Mt. Nishiazuma Trail length : 5.5 km time : 4 hr ~ 4 hr 30 min From GrandDeco Skiing Resort you can climb Mt. Nishiazuma, the only one in our area which is over 2000 meters high.	

หมายเหตุ : ความยากง่ายของเส้นทาง แสดงโดยสัญลักษณ์ของรองเท้า

- 1 ข้าง = ค่อนข้างสบาย
- 2 ข้าง = มีความลำบากขึ้นมาระดับหนึ่ง คนใช้เส้นทางต้องมีความชำนาญ
- 3 ข้าง = มีความลำบากค่อนข้างสูง คนใช้ต้องเส้นทางต้องมีความชำนาญมาก

ภาคผนวก 4 บัญชีรายการสำรวจสิ่งแวดล้อมสำหรับคนพิการ

ชื่อบริเวณ

ที่ตั้ง

เจ้าหน้าที่บันทึก วันที่บันทึก

1. ที่จอดรถ

รายการ	มี	ไม่มี	ข้อสังเกต
1.1 มีที่จอดรถออกแบบสำหรับคนพิการหรือไม่ (อย่างน้อยจำนวน 1 ที่ หรือร้อยละ 2 ของพื้นที่จอดรถทั้งหมด)			
1.2 บริเวณที่จัดให้คนพิการมีสัญลักษณ์แบบสากลแสดงการเข้าถึง			
1.3 พื้นเรียบและมั่นคง			
1.4 ความกว้างอย่างน้อย 2.5 เมตร			
1.5 ความยาวอย่างน้อย 6 เมตร			
1.6 การออกแบบที่จอดรถคนพิการควรอยู่ห่างจากสิ่งอำนวยความสะดวกหลักไม่เกิน 60 เมตร			
1.7 ที่จอดรถคนพิการไม่ควรอยู่ในบริเวณที่มีการจราจรหนาแน่น			

2. ทางเดิน

รายการ	มี	ไม่มี	ข้อสังเกต
2.1 พื้นทางเรียบและแน่น			
2.2 พื้นทางไม่ลื่น			
2.3 ความลาดชันสูงสุดไม่ควรเกิน 5 % หรือ 1: 20			

รายการ	มี	ไม่มี	ข้อสังเกต
2.4 ทางเดินทางเดียวควรกว้างอย่างน้อย 1.2 เมตร และทางเดินสวนกันกว้างอย่างน้อย 2.0 เมตร			
2.5 บริเวณด้านข้างและด้านเหนือทางเดินไม่ควรมีสิ่งกีดขวาง			
2.6 ความลาดชันที่ติดกันไม่ควรเกิน 2 % หรือ 1 : 50			

3. พื้นที่พักผ่อน

รายการ	มี	ไม่มี	ข้อสังเกต
3.1 มีที่นั่งพัก			
3.2 มีร่มเงาในบางส่วนพื้นที่			
3.3 ควรมีที่ว่างข้างที่นั่งขนาด 1.2 ตารางเมตรเพื่อจอดเก้าอี้ขึ้น			
3.4 ความสูงของที่นั่งที่เหมาะสมควรสูง 450 – 500 มม.			
3.5 ที่นั่งควรมีพนักพิงและที่วางแขน			

4. ทางลาด

รายการ	มี	ไม่มี	ข้อสังเกต
4.1 ความลาดชันสูงสุดไม่ควรเกิน 8 % หรือ 1: 12			
4.2 ความยาวสูงสุดของทางลาดไม่ควรเกิน 9 เมตร กรณีความลาดชัน 8 % หรือ 1:12			
4.3 ความกว้างน้อยที่สุด 1 เมตร			
4.4 มีระดับพื้นที่ที่ชัดเจนอย่างน้อย 1.5 ตารางกิโลเมตรที่ด้านบนและด้านล่างของทางลาด			
4.5 มีราวจับทั้งสองข้าง			

รายการ	มี	ไม่มี	ข้อสังเกต
4.6 รววจับด้านบนมีความสูง 800 – 900 มม.			
4.7 รววจับด้านล่างมีความสูง 600 – 700 มม.			
4.8 มีการขยายรววจออกไปอีก 450 มม. ในส่วนของทางลาด ด้านบนและด้านล่าง			
4.9 มีขอบตามริมทางลาด			

5. การตัดขอบ

รายการ	มี	ไม่มี	ข้อสังเกต
5.1 มีการตัดขอบทางเพื่อสะดวกในจุดที่เข้าถึงหรือไม่			
5.2 ความลาดชันสูงสุด 8% หรือ 1: 12			
5.3 มีระดับที่สม่ำเสมอทั้งด้านล่างและบนของทางลาด			
5.4 พื้นไม่ลื่น			
5.5 เห็นได้ง่าย			
5.6 ตั้งอยู่ในจุดที่ไม่ใช่จุดจอดรถ			

6. บันได

รายการ	มี	ไม่มี	ข้อสังเกต
6.1 มีราวจับทั้งสองข้าง			
6.2 ราวจับสำหรับผู้ใหญ่สูง 800- 900 มม. ราวจับสำหรับเด็ก 600 –700 มม.			
6.3 มีการขยายราวจับออกไปอีก 450 มม. ในบริเวณด้านบนและ ด้านล่างของบันได			

รายการ	มี	ไม่มี	ข้อสังเกต
6.4 ความมีช่องว่างอย่างน้อย 38 มม.ระหว่างราวจับกับผนังหรือวัตถุอื่น			
6.5 ความลึกของผิวหน้าบันไดควรเป็น 280 มม.			
6.6 ความสูงบันได 100 – 170 มม.			
6.7 ขอบบันไดควรมีสีที่แตกต่างจากพื้น			
6.8 ไม่มีส่วนที่ยื่นของบันได			

7. ที่ดื่มน้ำ

รายการ	มี	ไม่มี	ข้อสังเกต
7.1 มีทางเข้าถึงที่ดื่มน้ำเป็นพื้นแข็งกว้างอย่างน้อย 1.2 เมตร			
7.2 ควบคุมด้วยคันโยก			
7.3 ความสูงสูงที่สุดไม่เกิน 850 – 915 มม.			
7.4 มีพื้นที่ว่างด้านข้างของที่ดื่มน้ำระยะห่าง 685 มม. เพื่อให้คนใช้เก้าอี้เข็นเข้าถึงได้			

8. ห้องน้ำ

รายการ	มี	ไม่มี	ข้อสังเกต
8.1 ทางเข้าถึงพื้นแข็งขนาดกว้างอย่างน้อย 1.2 เมตร			
8.2 มีการเข้าถึงห้องสุขา อ่างล้างหน้า อ่างล้างมือ และที่อาบน้ำ			

9. โทรศัพท์สาธารณะ

รายการ	มี	ไม่มี	ข้อสังเกต
9.1 คนนั่งเก้าอี้ขึ้นสามารถเข้าถึงโทรศัพท์ได้			
9.2 มีพื้นที่ราบขนาด 1.2 ตารางเมตรด้านหน้าโทรศัพท์			
9.3 ที่หมุนโทรศัพท์ ที่จับ ที่หยอดเหรียญ ควรมีความสูง 1.2 เมตร จากพื้น			
9.4 กรณีมีชั้นวาง ด้านใต้ชั้นวางควรสูงจากพื้น 760 มม.			
9.5 โทรศัพท์จะต้องมีอุปกรณ์ความปลอดภัยให้คนที่มีความพิการในการได้ยินสามารถฟังได้			
9.6 มีการติดตั้งลักษณะสากลเพื่อแสดงการเข้าถึงโทรศัพท์ไว้หรือไม่			