

บทที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูล

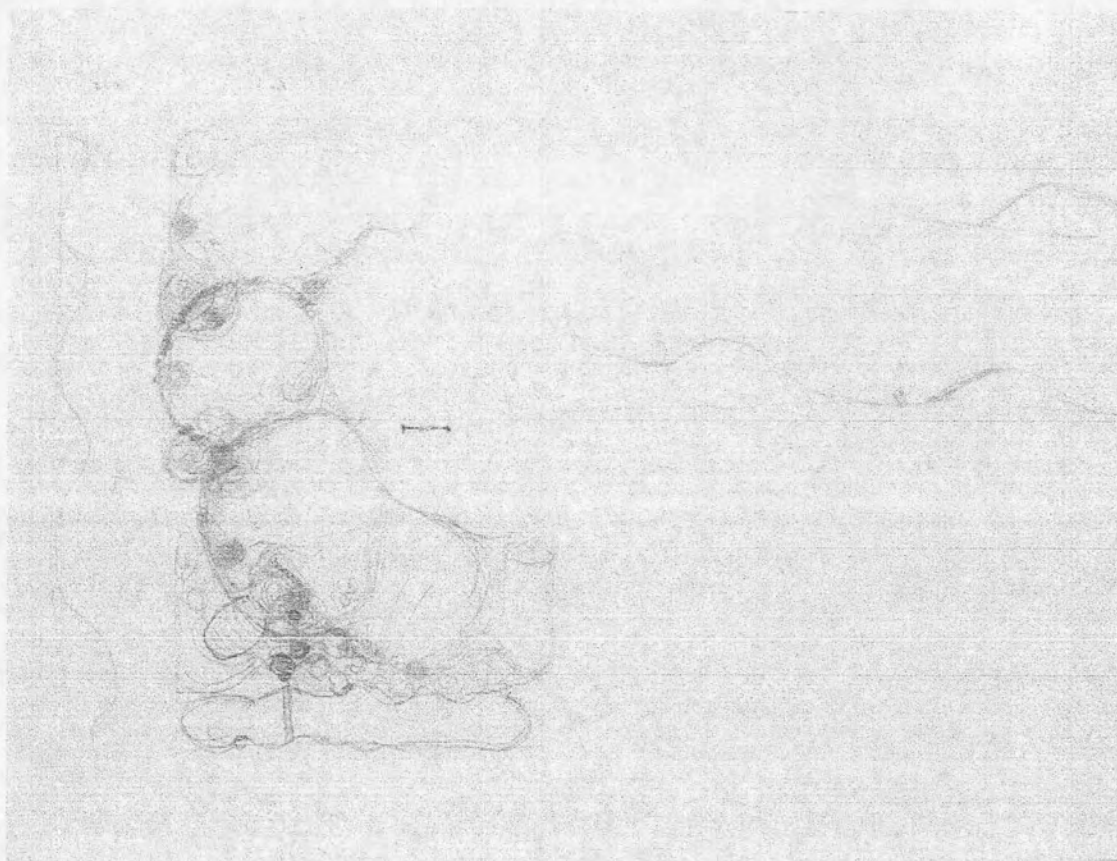
ปัญหาสำคัญในอาคารและการออกแบบส่วนใหญ่ของประเทศไทยในปัจจุบัน มีสาเหตุจากการขาดกระบวนการออกแบบและแนวคิดแบบบูรณาการตัวแปรที่สำคัญในการออกแบบอย่างเหมาะสม “การวิจัยการออกแบบโดยแฝงกิจกรรมออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ” จึงเป็นโครงการวิจัยที่เป็นการแปรกระบวนการเรียนรู้ยุคใหม่ของการศึกษาการออกแบบในภูมิภาคอากาศร้อนชื้น โดยการประยุกต์เทคโนโลยีที่เหมาะสมกับปัจจุบันและอนาคต ซึ่งจะเป็นต้นแบบสำหรับการออกแบบอาคารในอนาคต โดยคำนึงถึงการบูรณาการ ตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างครบวงจร เทคนิคดังกล่าวนี้จะช่วยประหยัดพลังงาน ลดปัญหาโลกร้อน และอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม

4.1 แนวทางการออกแบบโดยแฝงกิจกรรมเพื่อสุขภาพ

การศึกษาทั้งทฤษฎี เอกสาร และการวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมถึงส่วนที่เกิดจากการศึกษาแรงจูงใจที่ทำให้เกิดการใช้พื้นที่ภายนอกอาคาร และการศึกษาวิเคราะห์การใช้พลังงานจากการเดิน คณะผู้วิจัยได้นำองค์ความรู้ทั้งหมดมาก่อสร้างอาคาร เพื่อทดสอบสมมติฐานของการวิจัยโดยการก่อสร้างอาคารห้องเรียนธรรมชาติ หรือ Zero e center โดยมีแนวทางการออกแบบภูมิทัศน์ดังต่อไปนี้

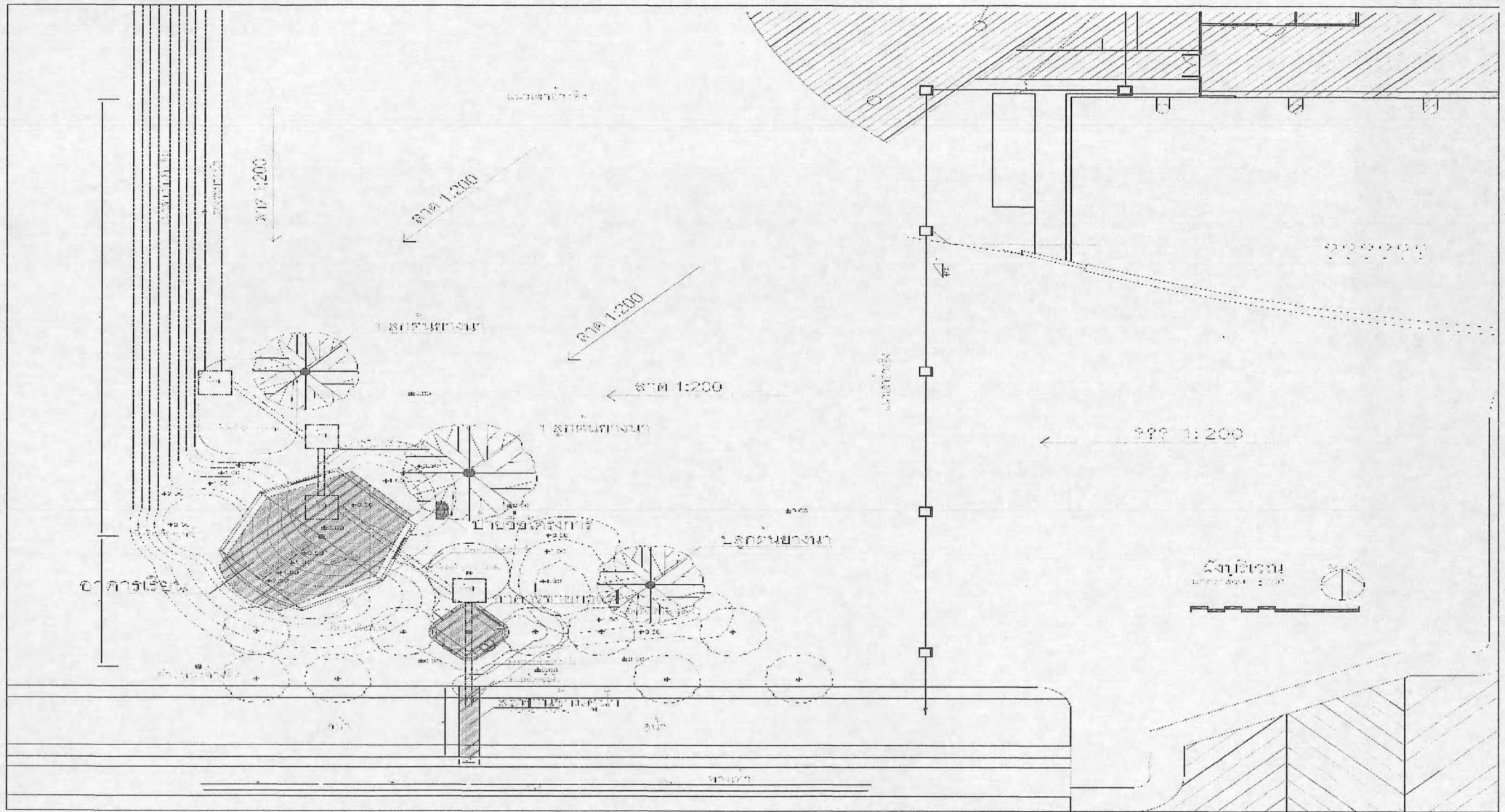
1. ใช้ประโยชน์และเทคนิคการสร้างสภาวะน่าสบายของมนุษย์จากตัวแปรที่มีอิทธิพลและปัจจัยของสภาพแวดล้อม
 - ลดพื้นที่ผิววัสดุร้อนรอบตัวคนจากสภาพแวดล้อม ทำให้อุณหภูมิร่างกายรู้สึกเย็นลง
 - ใช้ลมตามธรรมชาติเพื่อให้อุณหภูมิสบาย โดยอาศัยกระแสลมธรรมชาติ
 - ใช้การระเหยของน้ำบนผิววัสดุรอบตัวคน ทำให้อุณหภูมิร่างกายรู้สึกเย็นลง
2. สร้างสภาพแวดล้อมภายนอกห้องเรียนที่เน้นการออกกำลังกายแบบแฝง ให้เกิดการเดิน การเคลื่อนไหวร่างกาย ทำให้สามารถออกกำลังกายไปพร้อมกับกิจกรรมเดิมในชีวิตประจำวันได้

การออกแบบและก่อสร้างห้องเรียนธรรมชาติ



ภาพที่ 4-1 แบบร่างเบื้องต้นของห้องเรียนธรรมชาติ

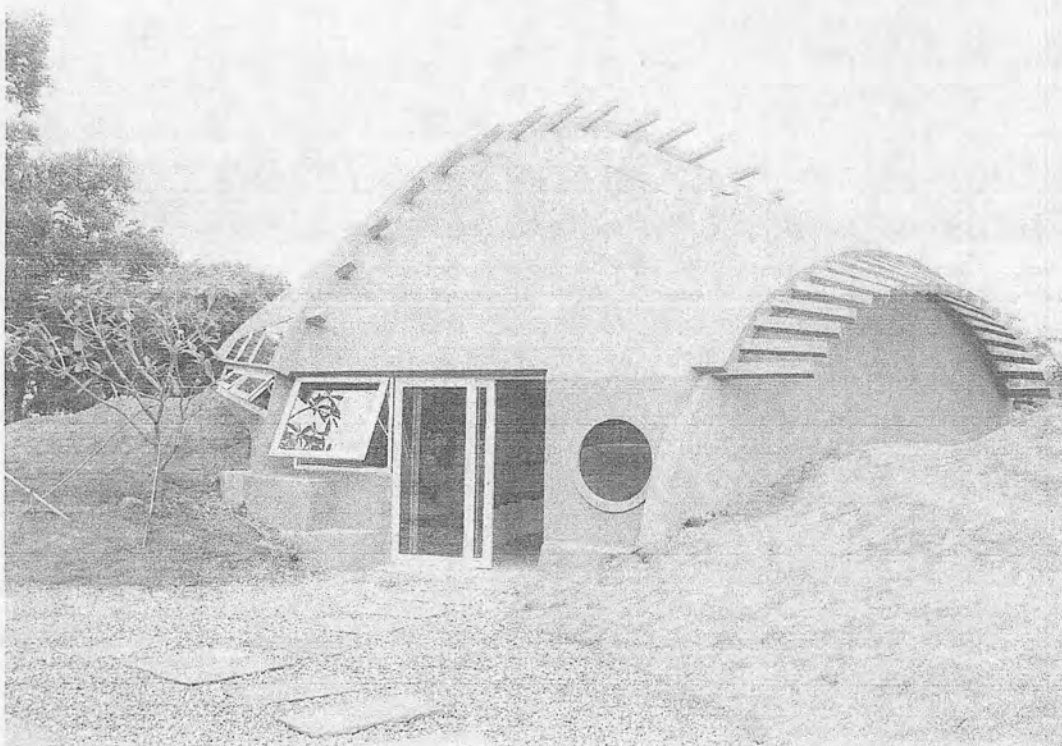




ภาพที่ 4-2 แผนผังบริเวณคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ศูนย์รังสิต และตำแหน่งบริเวณก่อสร้างอาคารห้องเรียนธรรมชาติ



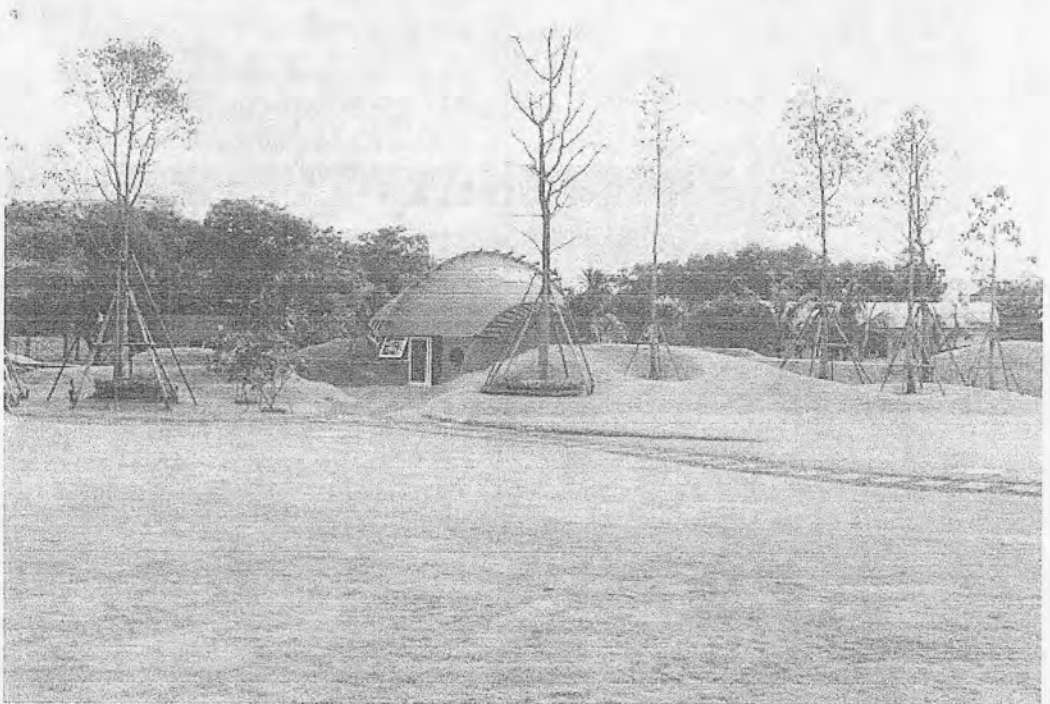
ภาพที่ 4-3 แสดงการสร้างเนินดินบริเวณภายนอกห้องเรียนธรรมชาติ



ภาพที่ 4-4 แสดงระดับเนินดินบริเวณภายนอกห้องเรียนธรรมชาติ



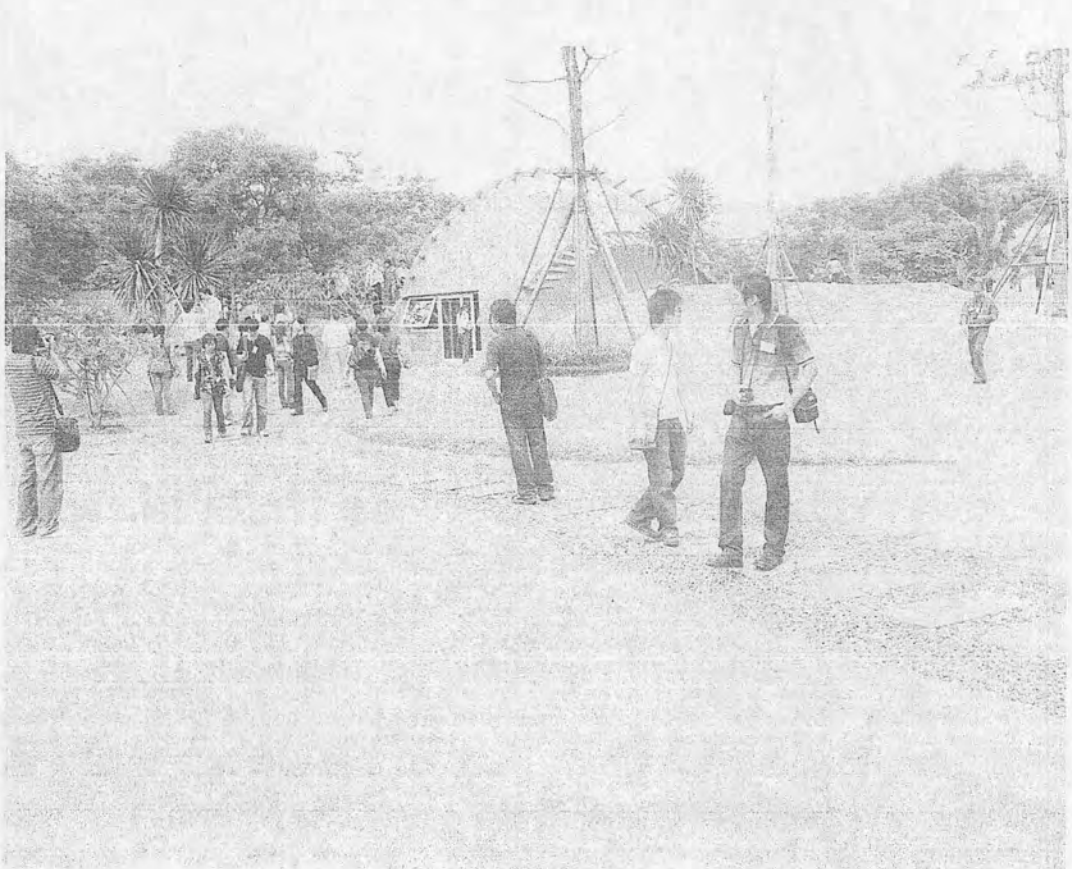
ภาพที่ 4-5 แสดงการปรับปรุงภูมิทัศน์ด้วยพืชคลุมดิน



ภาพที่ 4-6 แสดงห้องเรียนธรรมชาติและภูมิทัศน์ภายนอก

4.2 ผลการทดสอบการออกแบบโดยแฝงกิจกรรมออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ

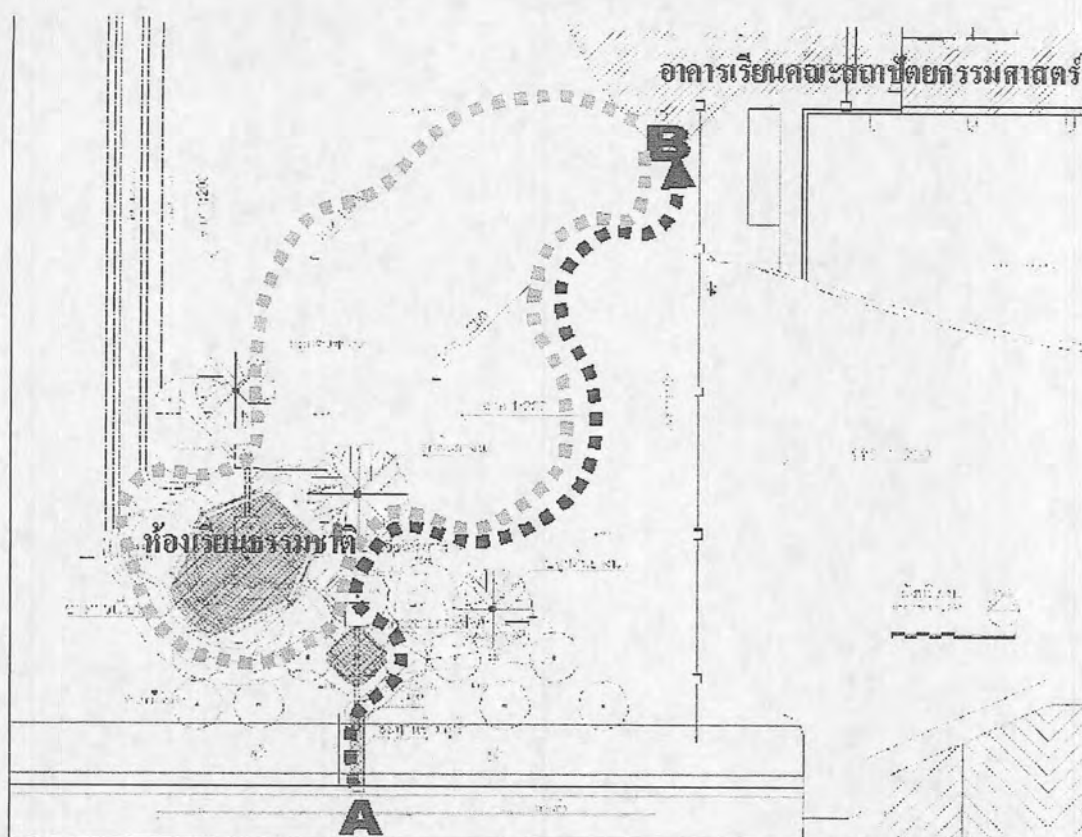
ภายหลังจากทำการก่อสร้างแล้วเสร็จจึงทำการทดสอบการใช้พื้นที่ภายนอกอาคารโดยแฝงการออกกำลังกาย โดยการวัดระยะเวลาการเดิน ระยะเวลาในการเดินของเส้นทาง และคำนวณการใช้พลังงาน โดยทำการเปรียบเทียบกับอาคารที่ไม่มีการออกแบบโดยแฝงการออกกำลังกาย และอาคารที่มีการออกแบบโดยแฝงการออกกำลังกายที่ใช้เป็นกรณีศึกษา ได้แก่ อาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติ และ บ้านชีวาพิศัย



ภาพที่ 4-7 แสดงทางเดินโดยรอบที่มีการออกแบบโดยแฝงการออกกำลังกาย



ภาพที่ 4-8 แสดงทางเดินบริเวณภายนอกห้องเรียนธรรมชาติ



ทางสัญจร

ภาพที่ 4-9 แผนผังบริเวณห้องเรียนธรรมชาติและเส้นทางการเดิน 2 เส้นทาง

ระยะทาง ในการเดินจากจุด A ไปยังจุด B ประมาณ 370 เมตร

ระยะทาง ในการเดินจากจุด B ไปยังจุด B ประมาณ 792 เมตร

จากภาพเป็นเส้นทางการสัญจรจากจุด A คือบริเวณทางเข้าที่เกิดขึ้นใหม่ภายหลังจากที่ได้มีการก่อสร้างอาคารแล้วเสร็จ ไปยังจุด B ซึ่งเป็นส่วนที่เชื่อมต่อกับอาคารเรียนหลักของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการผังเมืองเดิม อีกเส้นทางหนึ่ง คือ เส้นทางการเดินรอบพื้นที่โครงการที่มีการออกแบบโดยแฝงกิจกรรมออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ (คือเดินจากจุด B วนกลับไปยังจุดเดิม)

การเผาผลาญพลังงานที่สะสมในร่างกายในระหว่างที่ทำกิจกรรมภายนอกห้องเรียน
ธรรมชาติ ตามจุดต่าง ๆ สามารถคำนวณพลังงานได้ ดังนี้

จุด A ไปที่จุด B ใช้ระยะเวลาทั้งหมดประมาณ 7 นาที เป็นระยะทางทั้งหมดประมาณ
560 ก้าว ใช้พลังงานในการเผาผลาญทั้งหมด 27.1 กิโลแคลอรี เดินความเร็วปกติประมาณ 2.75
กิโลเมตรต่อชั่วโมง คิดที่น้ำหนักเฉลี่ยของคนไทย 56.14 กิโลกรัมตัวเลขได้จากการคำนวณ จาก
เครื่องนับก้าว(Pedometer) รุ่น JS-210B

จุด B ไปที่จุด B (วนกลับไปจุดเดิม) ใช้ระยะเวลาทั้งหมดประมาณ 15 นาที เป็น
ระยะทางทั้งหมดประมาณ 1,200 ก้าว ใช้พลังงานในการเผาผลาญทั้งหมด 56 กิโลแคลอรี คน
เดินความเร็วปกติประมาณ 2.75 กิโลเมตรต่อชั่วโมง คิดที่น้ำหนักเฉลี่ยของคนไทย 56.14 กิโลกรัม
ตัวเลขได้จากการคำนวณ จากเครื่องนับก้าว(Pedometer) รุ่น JS-210B

หากใช้เวลา 1 วัน เดินไป-กลับตามจุด A ไปที่จุด B จะใช้ระยะเวลา 14 นาที เป็น
ระยะทางทั้งหมดประมาณ 1,120 ก้าว ใช้พลังงานในการเผาผลาญทั้งหมด 54.2 กิโลแคลอรี

หากใช้เวลา 1 วัน เดินไป-กลับตามจุด B ไปที่จุด B (วนกลับไปจุดเดิม) จะใช้ระยะเวลา
30 นาที เป็นระยะทางทั้งหมดประมาณ 2,400 ก้าว ใช้พลังงานในการเผาผลาญทั้งหมด 112 กิโล
แคลอรี

หากใช้เวลา 1 สัปดาห์ เดินไป-กลับตามจุด A ไปที่จุด B จะใช้ระยะเวลา 98 นาที เป็น
ระยะทางทั้งหมดประมาณ 7,840 ก้าว ใช้พลังงานในการเผาผลาญทั้งหมด 379.4 กิโลแคลอรี

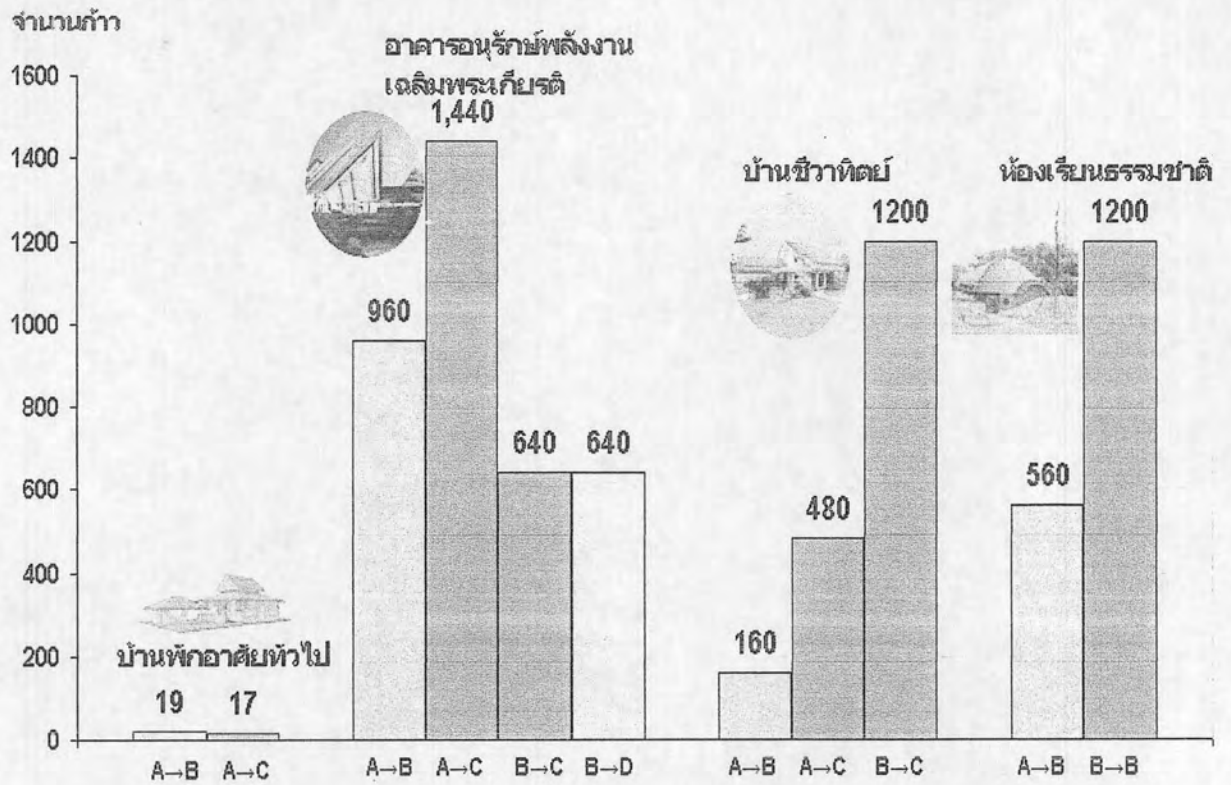
หากใช้เวลา 1 สัปดาห์ เดินไป-กลับตามจุด B ไปที่จุด B (วนกลับไปจุดเดิม) จะใช้
ระยะเวลา 210 นาที เป็นระยะทางทั้งหมดประมาณ 16,800 ก้าว ใช้พลังงานในการเผาผลาญ
ทั้งหมด 784 กิโลแคลอรีต่อสัปดาห์

หากใช้เวลา 1 เดือน เดินไป-กลับตามจุด A ไปที่จุด B จะใช้ระยะเวลา 420 นาที เป็น
ระยะทางทั้งหมดประมาณ 33,600 ก้าว ใช้พลังงานในการเผาผลาญทั้งหมด 1626 กิโลแคลอรี

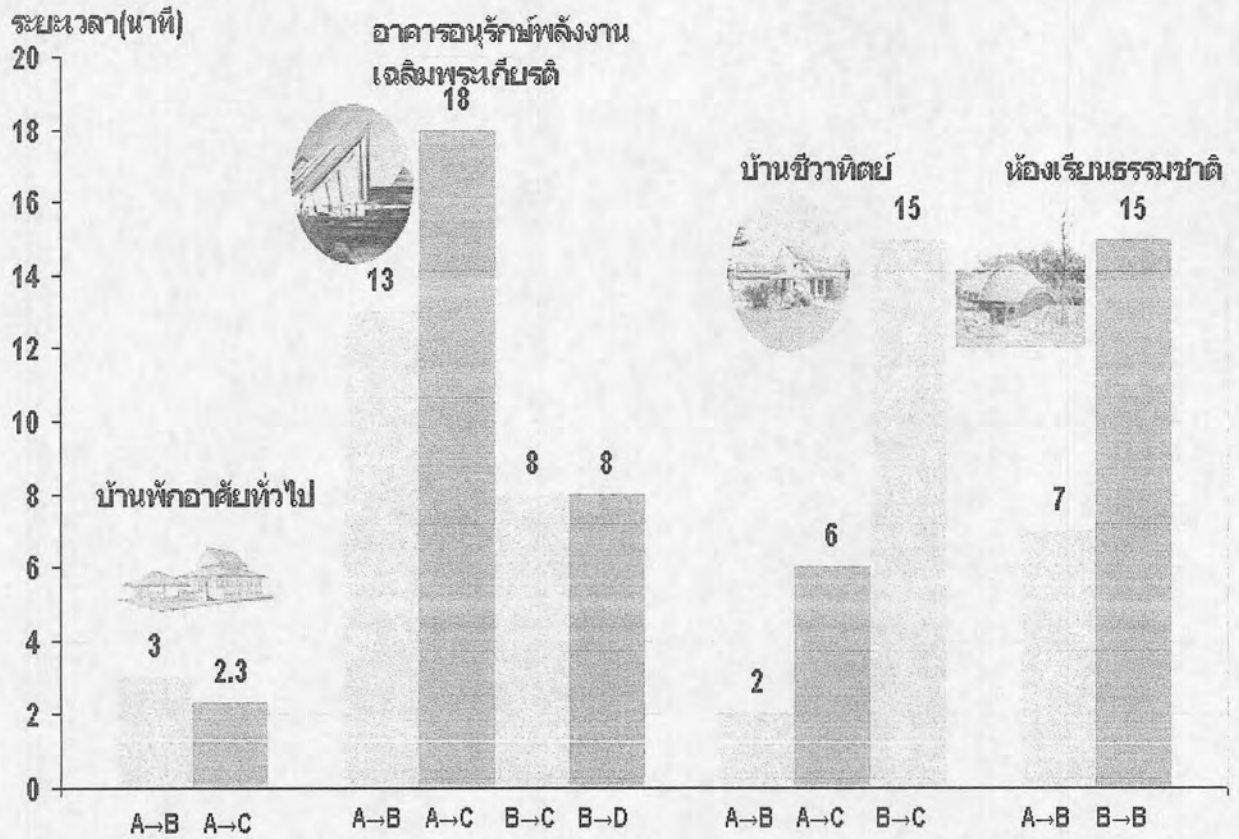
หากใช้เวลา 1 เดือน เดินไป-กลับตามจุด B ไปที่จุด B (วนกลับไปจุดเดิม) จะใช้
ระยะเวลา 900 นาที เป็นระยะทางทั้งหมดประมาณ 72,000 ก้าว ใช้พลังงานในการเผาผลาญ
ทั้งหมด 3360 กิโลแคลอรี

ตารางที่ 4-1 แสดงจำนวนก้าว ระยะเวลาในการเดิน และพลังงานที่สูญเสียจากเส้นทางการเดินในบริเวณต่าง ๆ เดินความเร็วปกติประมาณ 2.75 กิโลเมตรต่อชั่วโมง คิดที่น้ำหนักเฉลี่ยของคนไทย 56.14 กิโลกรัม ตัวเลขได้จากการคำนวณ จากเครื่องนับก้าว (Pedometer) รุ่น JS-210B

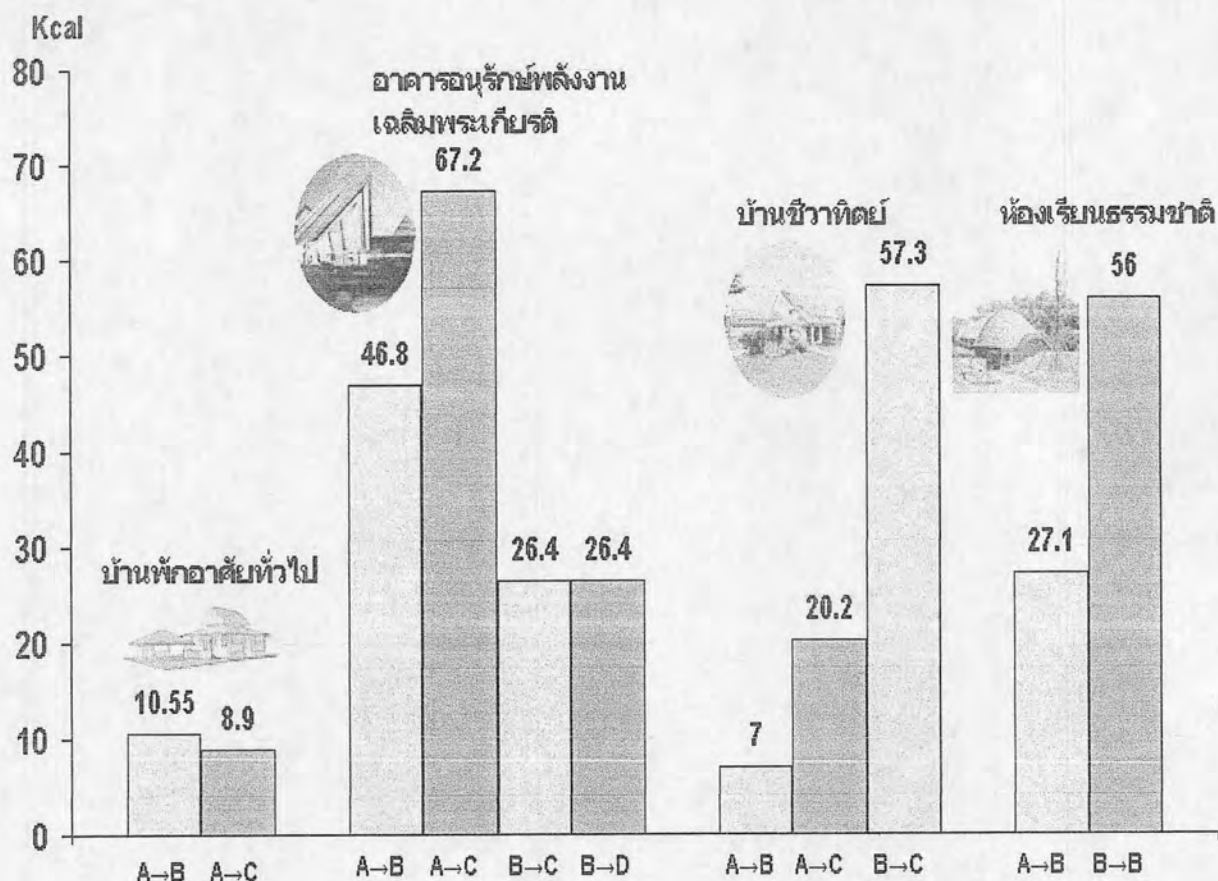
เส้นทางการเดินของบ้าน ทั่วไป	จำนวนก้าว	ระยะทาง (เมตร)	ระยะเวลา (นาที)	พลังงานที่ สูญเสีย (kcal)
A → B	19	13	3	10.55
A → C	17	11	2.3	8.9
เส้นทางการเดินอาคาร อนุรักษ์พลังงาน	จำนวนก้าว	ระยะทาง (เมตร)	ระยะเวลา (นาที)	พลังงานที่ สูญเสีย (kcal)
A → B	960	633	13	46.8
A → C	1,440	950	18	67.2
B → C	640	422	8	26.4
B → D	640	422	8	26.4
เส้นทางการเดินบ้านชีวาทิพย์	จำนวนก้าว	ระยะทาง (เมตร)	ระยะเวลา (นาที)	พลังงานที่ สูญเสีย (kcal)
A → B	160	105	2	7
A → C	480	317	6	20.2
B → C	1,200	792	15	57.3
เส้นทางการเดินห้องเรียน ธรรมชาติ	จำนวนก้าว	ระยะทาง (เมตร)	ระยะเวลา (นาที)	พลังงานที่ สูญเสีย (kcal)
A → B	560	370	7	27.1
B → B	1,200	792	15	56



แผนภูมิที่ 4-1 เปรียบเทียบจำนวนก้าวที่เดินของอาคารรูปแบบทั่วไป และอาคารที่ออกแบบโดยการใช้การออกกำลังกายแฝง เดินความเร็วปกติประมาณ 2.75 กิโลเมตรต่อชั่วโมง คิดที่น้ำหนักเฉลี่ยของคนไทย 56.14 กิโลกรัม ตัวเลขได้จากการคำนวณ จากเครื่องนับก้าว (Pedometer) รุ่น JS-210B



แผนภูมิที่ 4-2 เปรียบเทียบระยะเวลาของการเดิน(นาที)ของอาคารรูปแบบทั่วไป และอาคารที่ออกแบบโดยการใช้การออกกำลังกายแฝง เดินความเร็วปกติประมาณ 2.75 กิโลเมตรต่อชั่วโมง คิดที่น้ำหนักเฉลี่ยของคนไทย 56.14 กิโลกรัม ตัวเลขได้จากการคำนวณ จากเครื่องนับก้าว (Pedometer) รุ่น JS-210B



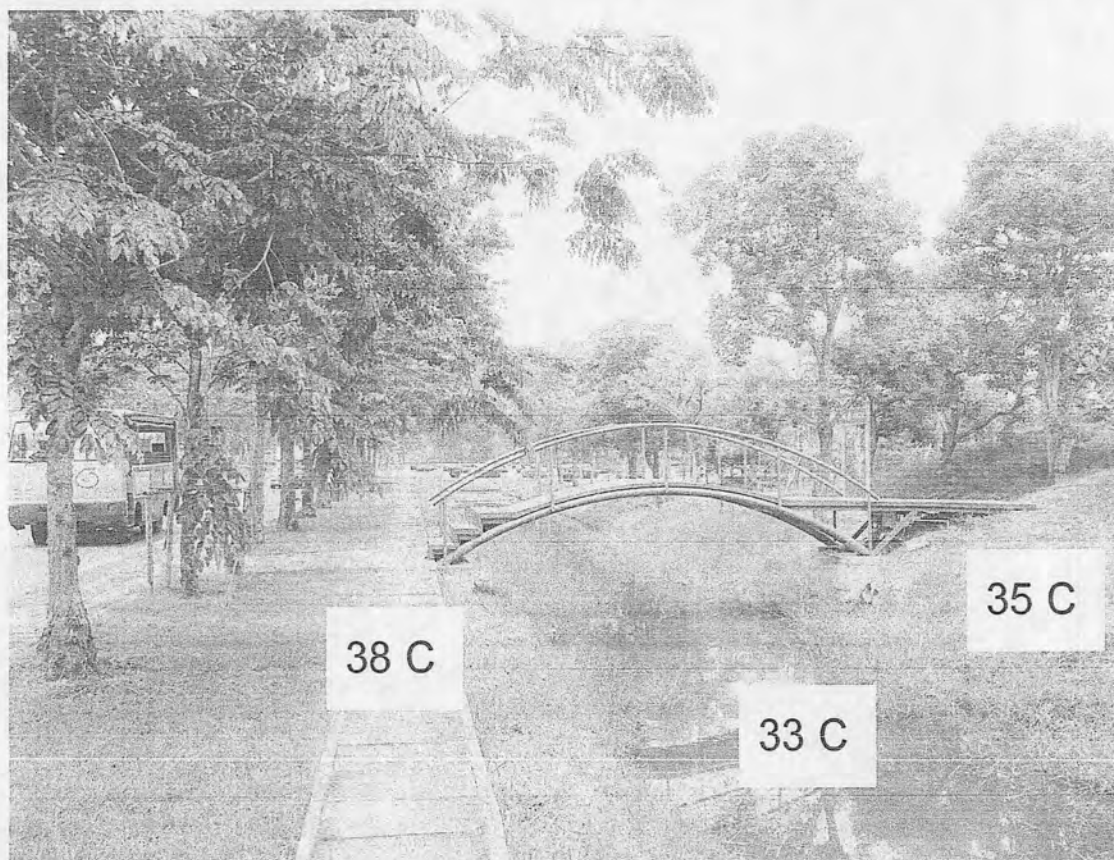
แผนภูมิที่ 4-3 เปรียบเทียบปริมาณพลังงาน(kcal)ที่ใช้ในการเดินของอาคารรูปแบบทั่วไป และอาคารที่ออกแบบโดยการใช้ออกกำลังกายกลางแจ้ง เดินความเร็วปกติ ประมาณ 2.75 กิโลเมตรต่อชั่วโมง คิดที่น้ำหนักเฉลี่ยของคนไทย 56.14 กิโลกรัมตัวเลขได้จากการคำนวณ จากเครื่องนับก้าว (Pedometer) รุ่น JS-210B

จากแผนภูมิดังกล่าวสามารถแสดงให้เห็นได้ว่า การออกแบบภูมิทัศน์ภายนอกห้องเรียนธรรมชาติสามารถเพิ่มทั้งจำนวนก้าว ระยะเวลาในการเดิน และปริมาณพลังงานที่ใช้ในการเดินได้เป็นอย่างดี ทั้ง ๆ ที่ห้องเรียนธรรมชาติไม่ได้เป็นอาคารที่มีขนาดใหญ่เท่ากับอาคารอนุรักษ์พลังงานเฉลิมพระเกียรติ

ภาพที่ 4-10 แสดงอุณหภูมิผิวโดยรอบของทางเข้าอาคาร 46 อองศาเซลเซียส ทำให้ผิวร่างกายที่มีอุณหภูมิประมาณ 32 อองศาเซลเซียส ได้รับพลังงานความร้อน ร่างกายจึงมีความรู้สึกร้อนขึ้น เมื่อปรับพื้นที่สภาพแวดล้อมโดยรอบดังตัวอย่างภาพที่ 3-11 พบว่าอุณหภูมิผิวโดยรอบอยู่ระหว่าง 33-35 อองศาเซลเซียส ในช่วงเวลากลางวัน

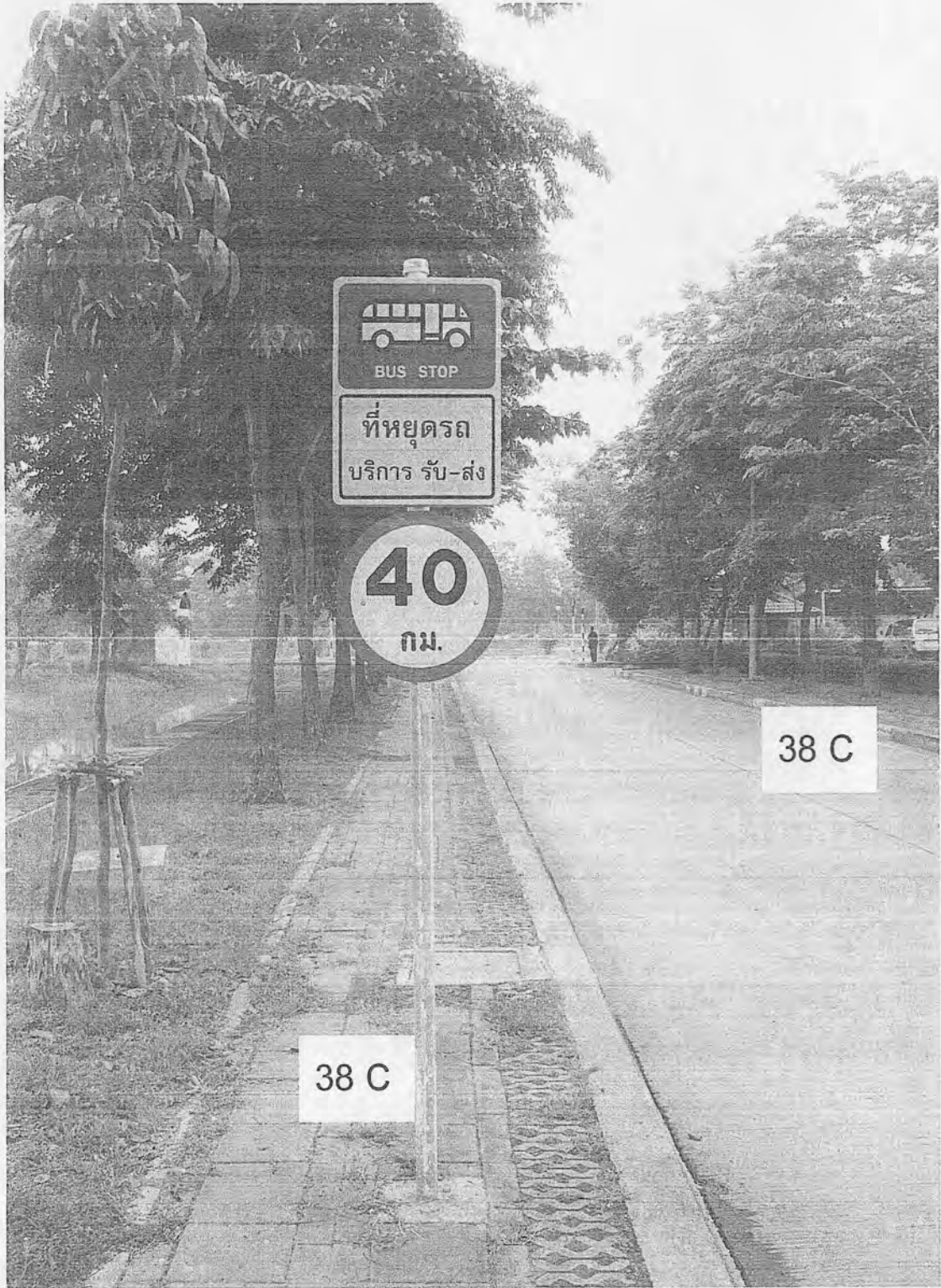


ภาพที่ 4-10 บริเวณทางเข้าอาคารเดิมและอุณหภูมิพื้นผิวโดยรอบสูง 46 อองศาเซลเซียส



ภาพที่ 4-11 บริเวณทางเดินห้องเรียนธรรมชาติแสดงการปรับสภาพแวดล้อมให้มี
อุณหภูมิพื้นผิวโดยรอบต่ำ 33-38 องศาเซลเซียส





ภาพที่ 4-12 บริเวณถนนหน้าทางเดินห้องเรียนธรรมชาติที่ปรับเปลี่ยนเป็นป้ายจราจร
โดยसारภายในมหาวิทยาลัย