

### บทที่ 3

#### วิธีการวิจัย

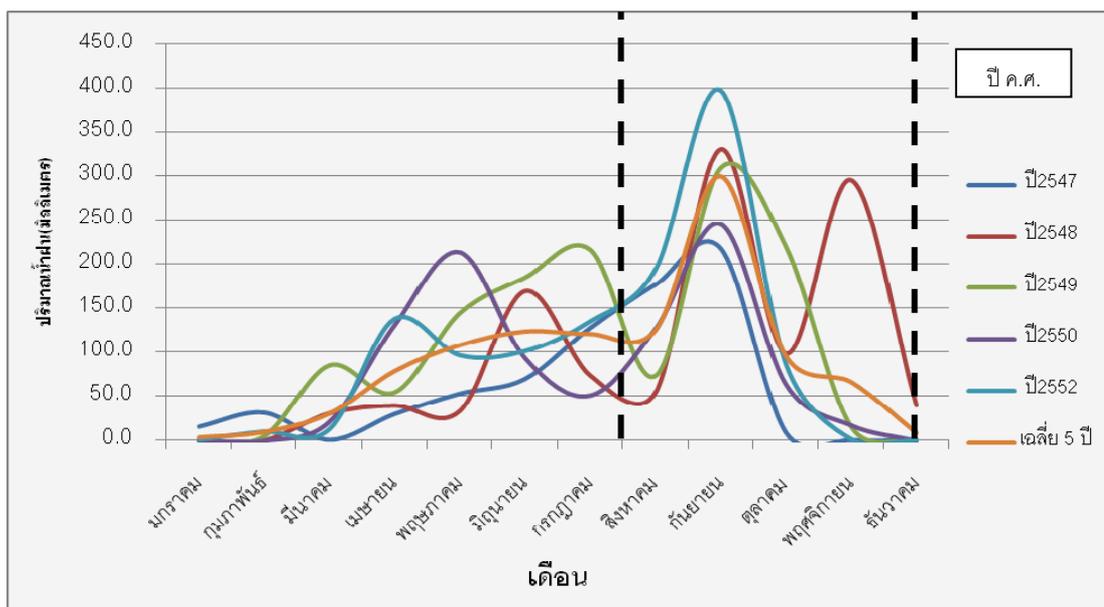
การเก็บและบันทึกข้อมูล ของอาคารโบราณสถานเพื่อศึกษาความผันแปรของ อุณหภูมิของอากาศและ ความชื้นสัมพัทธ์ภายในและภายนอก การศึกษาความผันแปรเชิงพื้นที่ ของความชื้นในผนังที่มีภาพจิตรกรรมฝาผนัง ทั้งสี่ด้านของ อาคาร วิหารวัดประดู่ทรงธรรม ศาลา การเปรียญวัดเชิงท่า และ ตำหนักสมเด็จพระพุทธโฆษาจารย์ วัดพุทธโสธรวรยศ จังหวัด พระนครศรีอยุธยา จะดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

#### 3.1 การดำเนินการในภาคสนาม

การศึกษานี้จะศึกษาในช่วงเดือน กรกฎาคม 2552 ถึง ธันวาคม 2552 ซึ่งถือเป็น ตัวแทนของช่วงที่เริ่มมีฝนตกจนเข้าสู่ช่วงเวลาที่ฝนตกชุกและกลับเข้าสู่ช่วงฝนหยุดตกในช่วง ปลายปี ตามข้อมูลปริมาณน้ำฝนจากสถานีอุตุนิยมวิทยา อำเภอท่าเรือ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ในสถิติรอบ 4 ปีที่ผ่านมาดังแสดงในภาพที่ 3.1 ทั้งนี้ ช่วงวันที่บันทึกอุณหภูมิ และปริมาณความชื้น สัมพัทธ์ของอากาศภายนอกและภายใน คือสัปดาห์สุดท้ายระหว่างวันที่ 20-25 ของแต่ละเดือน เป็นเวลา 6 เดือน เริ่มตั้งแต่เดือนกรกฎาคม 2552 จนถึงเดือนธันวาคม 2552 การเก็บข้อมูลเพื่อ ศึกษาจะเข้าเก็บข้อมูลในช่วงปลายเดือนเนื่องจาก มีจำนวนนักท่องเที่ยวน้อยมาก และจะไม่เก็บ บันทึกข้อมูลในวันหยุดราชการ โดยแบ่งการตรวจวัดออกเป็น 2 ส่วนดังนี้

ภาพที่ 3.1

เปรียบเทียบสถิติปริมาณน้ำฝนในช่วง 5 ปี



ที่มา: สถานีอุตุนิยมวิทยาพระนครศรีอยุธยา

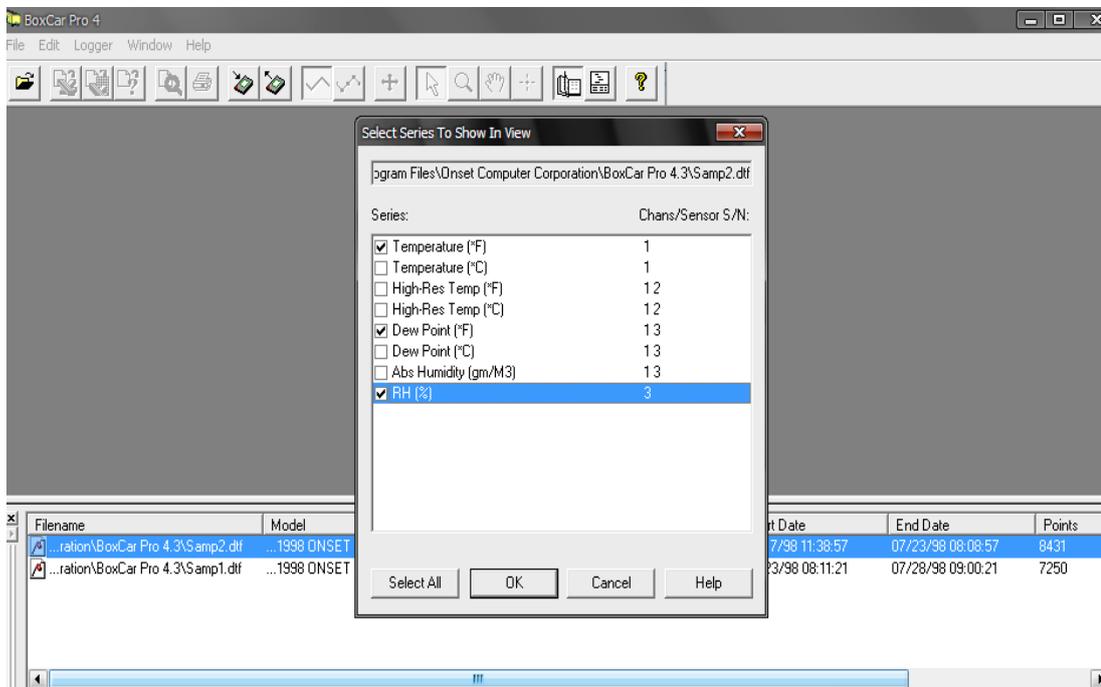
### 3.1.1 การศึกษาความผันแปรของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในและภายนอกอาคาร

การศึกษาครั้งนี้ใช้เครื่อง DATA LOGGER ซึ่งเป็นเครื่องมือ ที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล อุณหภูมิอากาศและความชื้นสัมพัทธ์ โดยกำหนดให้เครื่อง DATA LOGGER บันทึกข้อมูลอุณหภูมิ อากาศ และความชื้นสัมพัทธ์ ทั้งภายในและภายนอกอาคารที่ศึกษาทุก 1 ชั่วโมง โดยการจัดระบบ การทำงาน ในการบันทึกข้อมูลจาก Soft ware (ภาพที่ 3.2 และ 3.3)

ภาพที่ 3.2  
เครื่อง DATA LOGGER



ภาพที่ 3.3  
หน้าต่างการตั้งระบบการทำงานของเครื่อง DATA LOGGER



### 3.1.1.1 การติดตั้งเครื่อง DATA LOGGER

ติดตั้งเครื่อง DATA LOGGER สำหรับบันทึกอุณหภูมิอากาศและความชื้นสัมพัทธ์ ภายในและภายนอกอาคารในตำแหน่งต่างๆ ดังแสดงในภาพที่ 3.4 ซึ่งกำหนดให้ด้านที่ 1 คือ ด้านหน้าของอาคารซึ่งหันไปทางทิศตะวันออกด้านที่ 2 คือด้านหลังของอาคารซึ่งเป็นด้านทิศตะวันตก ด้านที่ 3 คือด้านซ้ายซึ่งเป็นด้านทิศเหนือ และ ด้านที่ 4 คือด้านขวาซึ่งอยู่ทางทิศใต้ ของ วิหารวัชรประดิษฐ์ทรงธรรม และศาลาการเปรียญวัดเชิงท่า ส่วนตำแหน่งสมเด็จพระพุทธโฆษาจารย์ วัดพุทธโสธรวรวิชัย นั้นตัวอาคารมีแนวการวางตัวตามแม่น้ำเจ้าพระยาเป็นหลัก จึงทำให้ด้านที่ 1 คือ ด้านหน้าของอาคาร หันไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ และด้านที่ 2 จะเป็นทิศตะวันตกเฉียงเหนือ และกำหนดให้เครื่องมือดังกล่าวบันทึกอุณหภูมิและความชื้นอัตโนมัติทุกๆ ต้นชั่วโมง (ที่เวลา 00:00, 01:00, 02:00, ..., 23:00 น. เป็นลำดับเวลาที่ 1, 2, 3, ..., 24 ตามลำดับ)

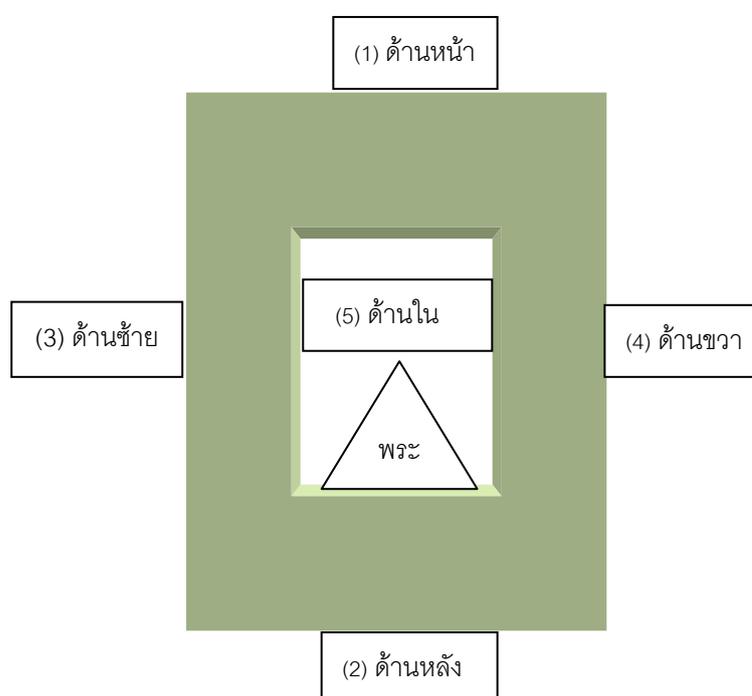
### 3.1.1.2 การทดสอบเครื่องมือ เพื่อสะดวกในการทำงาน

จากการศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณผู้เข้าใช้อาคารกับอุณหภูมิอากาศและความชื้นสัมพัทธ์ที่ผ่านมา พบว่าในอาคารโบราณสถาน 3 แห่ง คือ พระวิหารวัด พันญ์เชิง วิหารพระมงคลบพิตร และพระอุโบสถวัดหน้าพระเมรุ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา นั้นได้ติดตั้งเครื่อง DATA LOGGER ในตำแหน่งต่างๆ ภายในอาคาร จำนวน 5 ตำแหน่ง เป็นเวลา 7 วัน แล้วนำข้อมูลจากเครื่องมือมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ พบว่า ตำแหน่งต่างๆภายในอาคารมีค่าอุณหภูมิอากาศ และความชื้นสัมพัทธ์ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (อนัญญา, 2551) จึงได้ใช้หลักการ เดียวกันนี้ ในการทดสอบ ในอาคารที่ทำการศึกษาคั้งนี้ โดยทดลองติดตั้งได้ติดตั้งเครื่อง DATA LOGGER ในตำแหน่งต่างๆ ภายในอาคาร จำนวน 5 ตำแหน่ง เป็นเวลา 7 วัน และนำข้อมูลมาวิเคราะห์ พบว่าภายในอาคารที่ศึกษาทั้งสามแห่ง มีค่าอุณหภูมิของอากาศ และความชื้นสัมพัทธ์ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจึงเลือก บริเวณกลาง อาคารเพื่อเป็นตัวแทนในการเก็บข้อมูล

ส่วนในการติดตั้งเครื่องมือตรวจวัด ค่าอุณหภูมิอากาศ และความชื้นสัมพัทธ์ ของภายนอกนั้น ได้ทำการทดลองติดตั้งเครื่อง DATA LOGGER เป็นระยะเวลา 30 วัน โดยให้เครื่องมือบันทึกข้อมูลทุกๆ 1 ชั่วโมงตลอด 24 ชั่วโมง และนำค่าที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน พบว่า อุณหภูมิอากาศ และความชื้นสัมพัทธ์ ภายนอกอาคารในระยะเวลา 30 วัน แตกต่างกัน

อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้นจึงเลือกติดตั้งเครื่อง DATA LOGGER ในช่วงวันใดวันหนึ่งเพื่อเป็นตัวแทนของข้อมูลในเดือนนั้นๆ (อนัญญา, 2551)

ภาพที่ 3.4  
ตำแหน่งการติดตั้งเครื่อง DATA LOGGER ภายในอาคาร



### 3.1.2 การศึกษาความผันแปรของความชื้นในผนังอาคาร

บันทึกความชื้นในผนังอาคารตามตำแหน่งต่างๆ โดยกำหนดจุดตรวจวัดอย่างเป็นระบบ (Systematic sampling) ให้แต่ละจุดจะห่างกันเป็นระยะประมาณ 1 เมตร และไม่ตรวจวัดบริเวณช่องประตูและหน้าต่าง การตรวจวัดใช้เครื่องตรวจวัดความชื้น (Moisture Content) ซึ่งเป็นเครื่องวัดความชื้นแบบสัมผัสและเข็ม รุ่น MC-7825PS ซึ่ง ปรับตั้งค่าวัสดุที่จะตรวจวัดได้หลายชนิด ในการศึกษานี้ตั้งค่าของ การวัดความชื้นใน Concrete แบบใช้หัวสัมผัส โดยเลือกโหมดการ

วัด cd 18 (ภาพที่ 3.5) ซึ่งค่าที่ตรวจวัดได้นั้น เป็นค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นในผนัง ทั้งนี้การบันทึกข้อมูลความชื้นในผนัง จะบันทึกตามจุดตรวจวัด ที่ได้กำหนดตำแหน่งเป็นพิกัด (Co-ordinate) (รูปที่ 3.6- 3.17)

ภาพที่ 3.5

เครื่องตรวจวัดความชื้น (Moisture Content)

แบบสัมผัสและเข็ม รุ่น MC-7825PS



### 3.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ได้ใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบต่างๆ โดยใช้โปรแกรม MINITAB version 14.0 ซึ่งดำเนินการวิเคราะห์ดังนี้

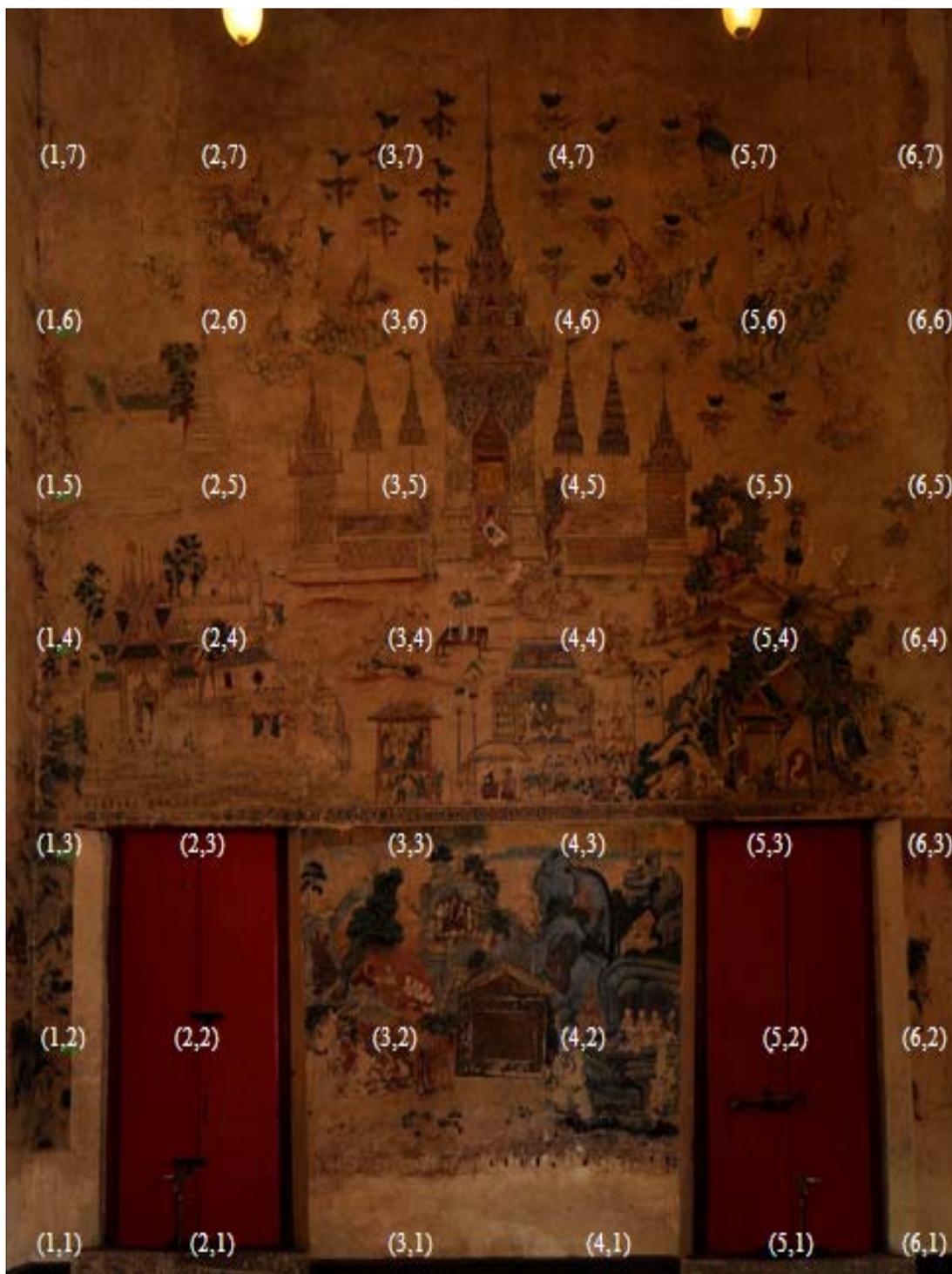
3.2.1 วิเคราะห์ความผันแปรของอุณหภูมิอากาศและความชื้นสัมพัทธ์ ภายนอกและภายในอาคารโบราณสถาน โดยใช้ค่าสถิติเชิงพรรณนา

3.2.2 วิเคราะห์อิทธิพลของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายนอกอาคารที่มีต่ออุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในอาคาร โดยใช้การวิเคราะห์ความถดถอย (Regression analysis)

3.2.3 วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance: ANOVA) ของความชื้นในผนังอาคารตามระดับความสูงจากพื้น

และวิเคราะห์เชิงพื้นที่ (spatial analysis) เพื่อแสดง เส้น contour ของความชื้นในผนัง โดยโปรแกรม ArcView GIS 3.2a

ภาพที่ 3.6  
ตำแหน่งในการตรวจวัดความชื้นสะสมในผนังวิหาร  
วัดประดู่ทรงธรรมด้านหน้า (ทิศตะวันออก)



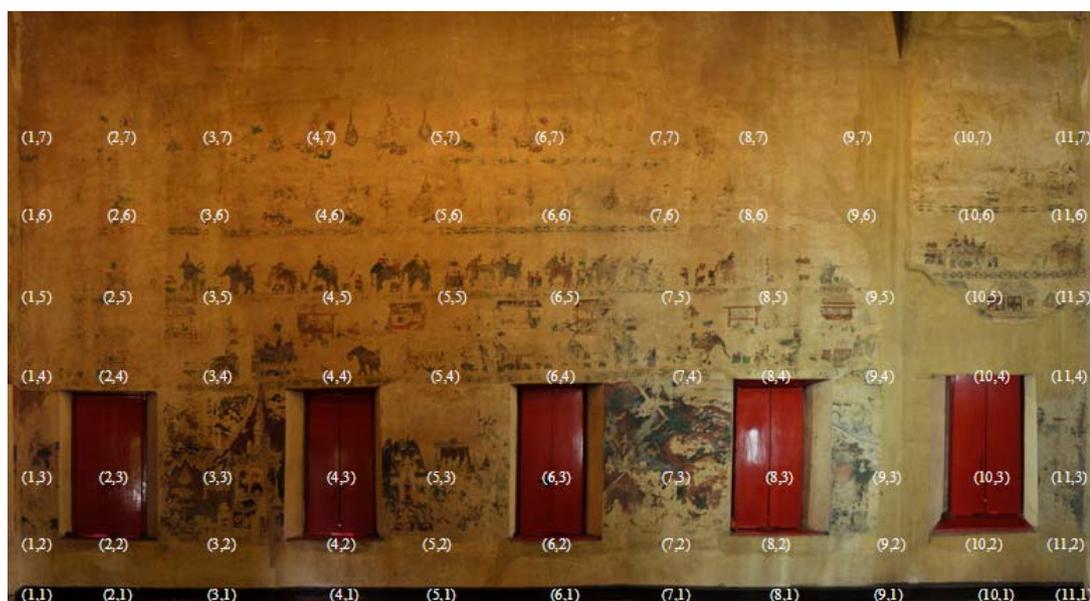
ภาพที่ 3.7  
ตำแหน่งในการตรวจวัดความชื้นสะสมในผนังวิหาร  
วัดประดู่ทรงธรรมด้านหลัง (ทิศตะวันตก)



ภาพที่ 3.8  
ตำแหน่งในการตรวจวัดความชื้นสะสมในผนังวิหาร  
วัดประดู่ทรงธรรมด้าน (ทิศเหนือ)

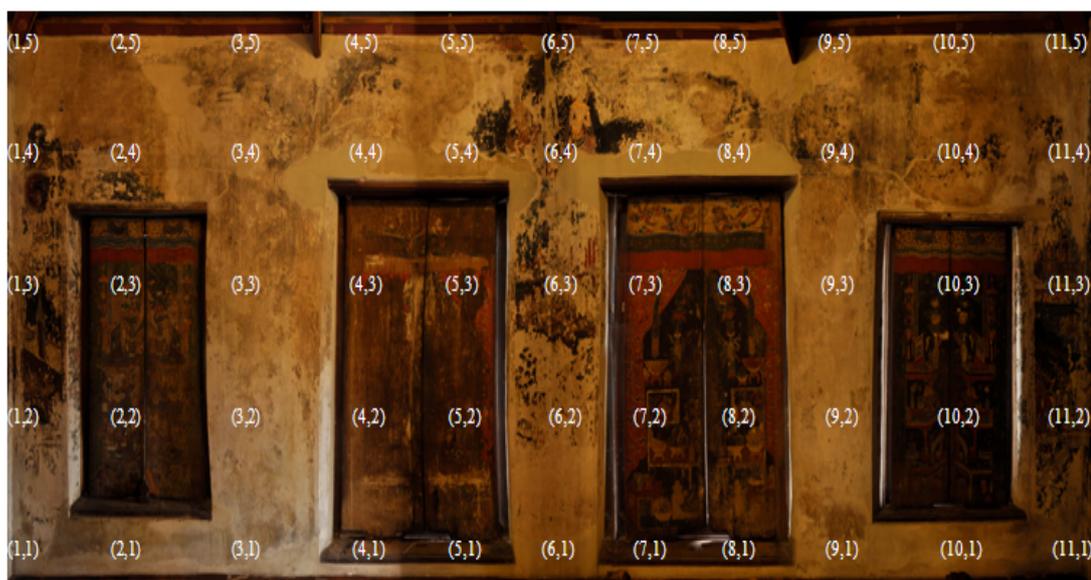


ภาพที่ 3.9  
ตำแหน่งในการตรวจวัดความชื้นสะสมในผนังวิหาร  
วัดประดู่ทรงธรรมด้านขวา (ทิศใต้)



ภาพที่ 3.10

ตำแหน่งในการตรวจวัดความชื้นสะสมในผนังศาลาการเปรียญ  
วัดเชิงท่าด้านหน้า (ทิศตะวันออก)



ภาพที่ 3.11

ตำแหน่งในการตรวจวัดความชื้นสะสมในผนังศาลาการเปรียญ  
วัดเชิงท่าด้านหลัง (ทิศตะวันตก)



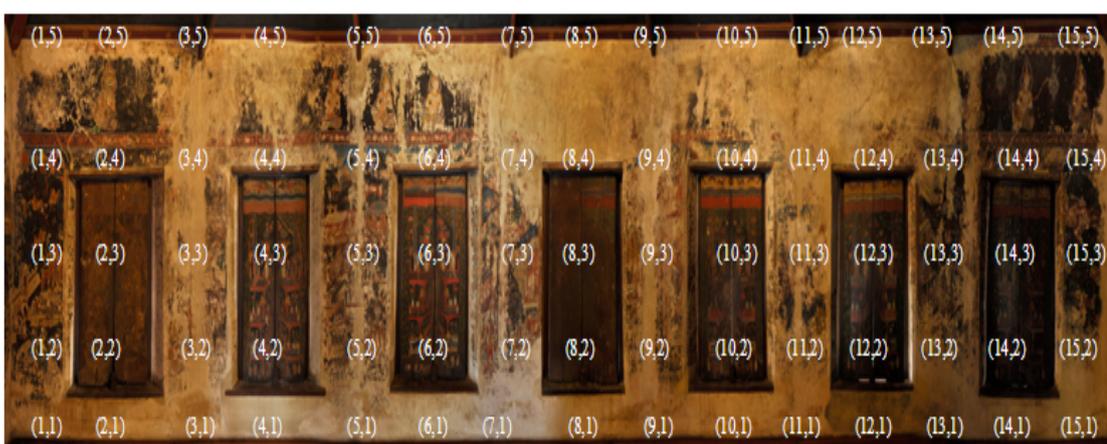
ภาพที่ 3.12

ตำแหน่งในการตรวจวัดความชื้นสะสมในผนังศาลาการเปรียญ  
วัดเชิงท่าด้านซ้าย (ทิศเหนือ)



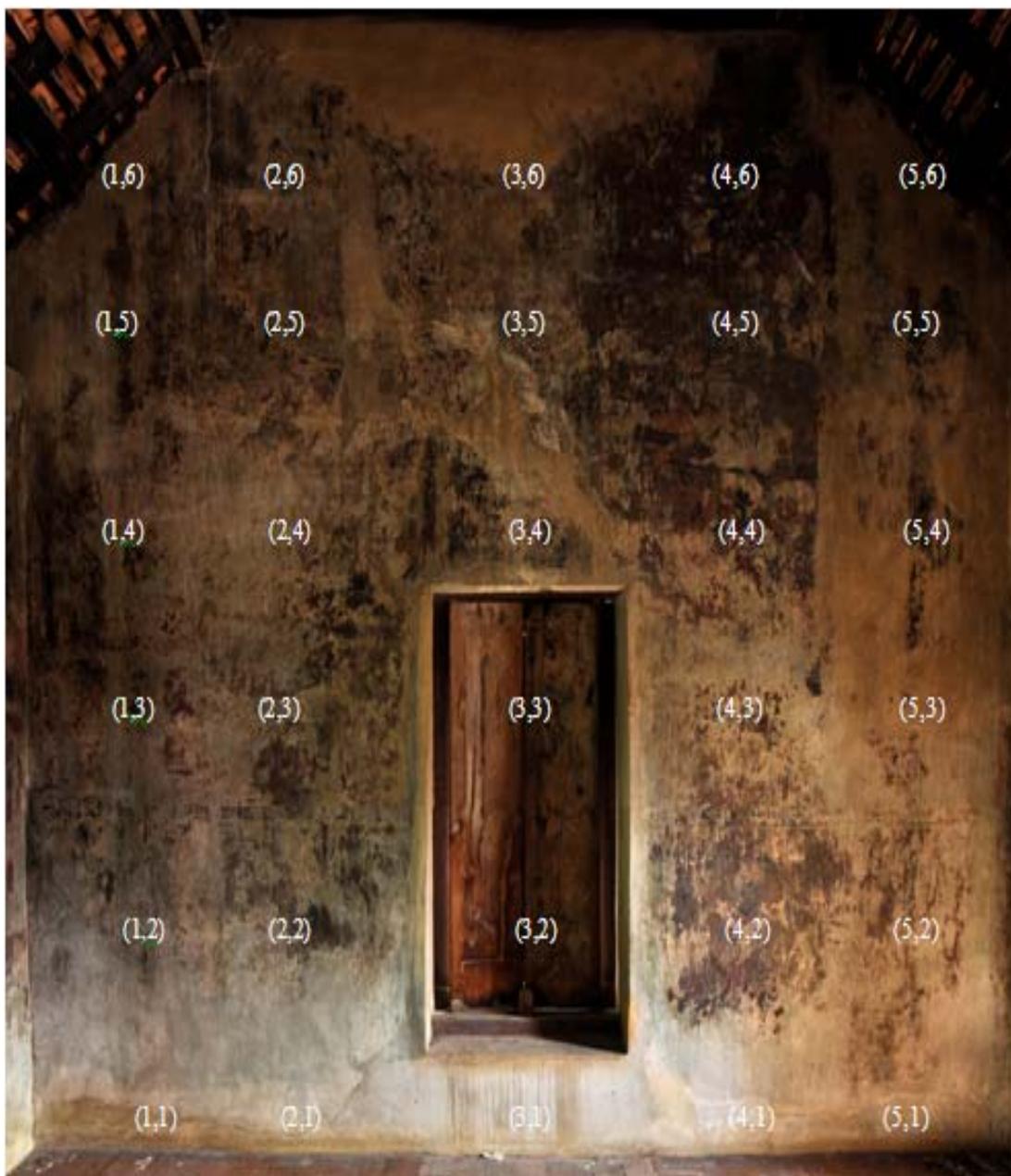
ภาพที่ 3.13

ตำแหน่งในการตรวจวัดความชื้นสะสมในผนังศาลาการเปรียญ  
วัดเชิงท่าด้านขวา (ทิศใต้)



ภาพที่ 3.14

ตำแหน่งในการตรวจวัดความชื้นสะสมในผนังตำหนักสมเด็จพระพุทธโฆษาจารย์  
วัดพุทธโสธรวรวิหารด้านหน้า (ทิศตะวันออกเฉียงใต้)



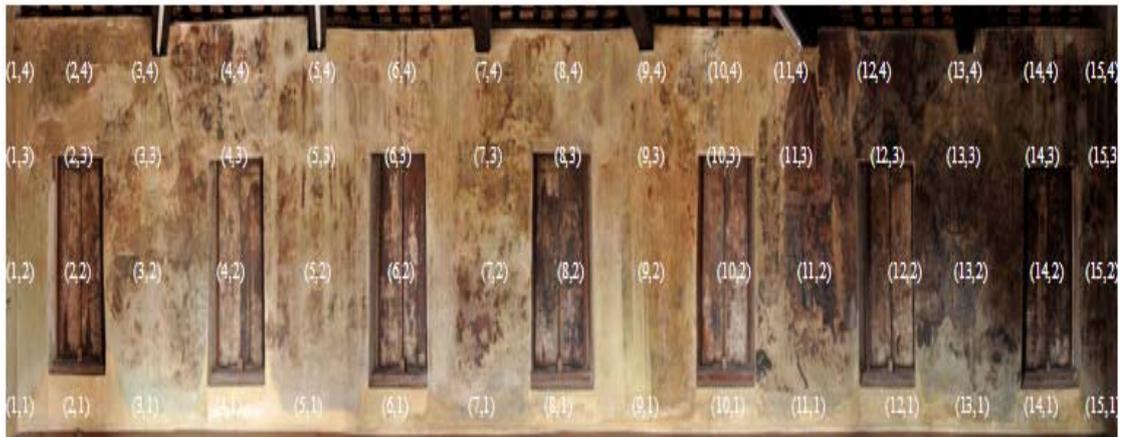
ภาพที่ 3.15

ตำแหน่งในการตรวจวัดความชื้นสะสมในผนังตำหนักสมเด็จพระพุทธโฆษาจารย์  
วัดพุทธโสธรวรย์ด้านหลัง (ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ)



ภาพที่ 3.16

ตำแหน่งในการตรวจวัดความชื้นสะสมในผนังตำแหน่งคาน้ำหนักสมเด็จพระพุทธิโชษาจารย์  
วัดพุทธโสธรวรรมย์ด้านซ้าย (ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ)



ภาพที่ 3.17

ตำแหน่งในการตรวจวัดความชื้นสะสมในผนังตำแหน่งคาน้ำหนักสมเด็จพระพุทธิโชษาจารย์  
วัดพุทธโสธรวรรมย์ด้านขวา (ทิศตะวันตกเฉียงใต้)

