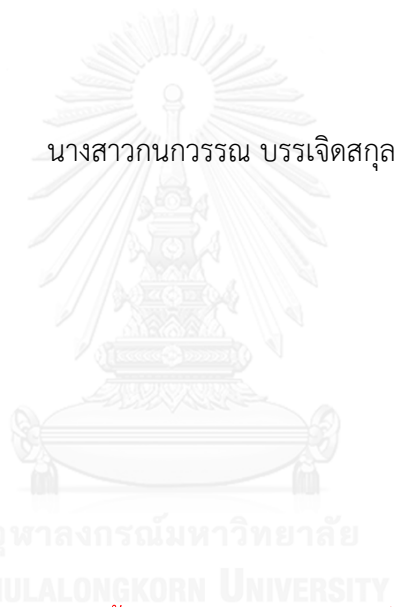


ความเปลี่ยนแปลงของปูนหมักในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทย



บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2557
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHANGES OF SLAKED LIME FORMULA IN TRADITIONAL THAI ARCHITECTURAL
CONSERVATION

Miss Kanokwan Bunjerdskul



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Architecture

Department of Architecture

Faculty of Architecture

Chulalongkorn University

Academic Year 2014

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ความเปลี่ยนแปลงของปูนหมักในงานอนุรักษ์ สถาปัตยกรรมไทย
โดย	นางสาวกนกวรรณ บรรเจิดสกุล
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เทิดศักดิ์ เตชะกิจขจร

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโท

.....คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร. ปิ่นรัชฎ์ กาญจนรัชฎ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ศาสตราจารย์ ผุสดี ทิพทัส)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เทิดศักดิ์ เตชะกิจขจร)

.....กรรมการ
(ดร. วันชัย มงคลประดิษฐ์)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. หม่อมหลวง จิตตวดี จิตรพงศ์)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ อรศิริ ปาณินท์)

กนกวรรณ บรรเจิดสกุล : ความเปลี่ยนแปลงของปูนหมักในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทย (CHANGES OF SLAKED LIME FORMULA IN TRADITIONAL THAI ARCHITECTURAL CONSERVATION) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผศ. ดร. เทิดศักดิ์ เตชะกิจจจร, 117 หน้า.

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์ในการศึกษาความเปลี่ยนแปลงของสูตร กรรมวิธีการเตรียม และปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงของปูนหมักที่ช่างฝีมือใช้ในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทยในปัจจุบัน โดยใช้การศึกษาจากเอกสารขั้นต้น เอกสารชั้นรอง การลงสำรวจภาคสนามถึงวัดถุดิบที่ใช้ในการทำปูนหมัก ประกอบกับการสัมภาษณ์ผู้ใช้งานปูนหมักในสถานที่จริง

ผลของการศึกษาพบว่า ปูนหมักทุกประเภทล้วนมีส่วนประกอบสำคัญ คือ ปูนขาว ทราย กาว และเส้นใยชนิดต่างๆ โดยสูตรและกรรมวิธีการเตรียมปูนหมักแบบโบราณสำหรับงานก่อสร้างในประเทศไทย นั้นมีอยู่จำนวนมาก ยากที่จะหาสูตรหรือขั้นตอนที่ตายตัวได้ ทั้งนี้ ความเปลี่ยนแปลงของวัสดุ สูตร และกรรมวิธีการเตรียมปูนหมักเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา จากความต้องการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งานปูนหมักโบราณดั้งเดิม ที่แห้งตัวได้ช้าและใช้เวลามากในแต่ละขั้นตอน อีกทั้งยังจำเป็นต้องเข้าใจถึงคุณสมบัติ และข้อจำกัดต่างๆ ในการใช้งานเป็นอย่างดี ทำให้ช่างฝีมือในยุคหลังมีการทดลองใช้ส่วนผสมที่ทำให้ปูนหมักนั้นแห้งตัวได้เร็วขึ้นและมีประสิทธิภาพดีขึ้นตามความต้องการของช่าง ความเปลี่ยนแปลงหลักของปูนหมักโบราณเกิดขึ้นเมื่อมีการจัดตั้งโรงงานปูนซีเมนต์เป็นครั้งแรกในประเทศไทย ก่อให้เกิดการใช้งานปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์อย่างแพร่หลาย ประกอบกับแนวคิดในการอนุรักษ์สถาปัตยกรรมในช่วงเวลาหนึ่ง ที่ส่งผลให้มีการใช้งานปูนซีเมนต์และวัสดุสมัยใหม่ร่วมในโครงการอนุรักษ์สถาปัตยกรรม การใช้งานปูนหมักแบบโบราณดั้งเดิมที่มีส่วนผสมทั้งหมดจากธรรมชาติ จึงมีความนิยมลดน้อยลงไปตามยุคสมัย

เงื่อนไขด้านเวลา ถือเป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความเปลี่ยนแปลงของปูนหมักในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทย การเลือกใช้วัสดุและกรรมวิธีการเตรียมปูนของช่างฝีมือ ล้วนมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับเวลา ทั้งในความหมายที่กล่าวถึง เวลาที่เปลี่ยนไปในแต่ละยุคสมัย การพัฒนาของเทคโนโลยี วัสดุการก่อสร้าง และความจำเป็นที่จะต้องควบคุมระยะเวลาการทำงานในขั้นตอนต่างๆ ให้เสร็จลุล่วงได้ตามกำหนดการของโครงการ ทำให้เกิดการใช้เครื่องมือไฟฟ้า การผสมผสานวัสดุสมัยใหม่ เช่น การผสมปูนซีเมนต์ขาวในปูนหมักสำหรับงานก่อ ไปจนถึงการใช้น้ำยาประสานคอนกรีต เพื่อเสริมประสิทธิภาพของปูนและลดระยะเวลาการทำงานในปัจจุบัน

ภาควิชา สถาปัตยกรรมศาสตร์

ลายมือชื่อนิสิต

สาขาวิชา สถาปัตยกรรม

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

ปีการศึกษา 2557

5573325925 : MAJOR ARCHITECTURE

KEYWORDS: CONSERVATION / LIME / CULTURAL HERITAGE / ARCHITECTURE / THAI ARCHITECTURE

KANOKWAN BUNJERDSKUL: CHANGES OF SLAKED LIME FORMULA IN TRADITIONAL THAI ARCHITECTURAL CONSERVATION. ADVISOR: ASST. PROF. TERDSAK TACHAKITKACHORN, Ph.D., 117 pp.

This research's objectives are to study changes in formulas, preparation process and influences on variation of slaked lime for conservation of Thai architecture with the use of primary and secondary data, field study of slaked lime ingredients in today's market and interview with slaked lime users on site.

The study found that key ingredients of every kind of slaked lime are lime, sand, glue and cellulose. Since there have been a great number of formulas and preparation processes of slaked lime for construction in Thailand, it is difficult to find the ultimate formula or process. There have always been improvements to the formulas and preparation processes of the lime to solve time-consuming and long time to set problems of the traditional formulas. Moreover, artisans must well understand qualifications and limitations of lime use to improve the formulas. Modern-day artisans have tried to find solutions to make the lime set faster and respond to needs of artisans better. Dramatic change of traditional slaked lime formulas happened when cement plant was established for the first time in Thailand causing Portland cement to be widely used due to convenience, quick drying and strength. Moreover, traditional architecture conservation in a certain period focused on using cement and modern materials for architecture restoration which has decreased popularity of slaked lime, entirely made of natural ingredients, over time.

Timing is another key factor affecting use of slaked lime in Thai architecture, selection of raw materials and preparation process of artisans. This means change over time, advancement of technology and construction materials and limitation of time in completing construction process under project timeline. All these result in use of electric appliances, battering and crushing machines and adopting of modern materials to use with traditional ones such as mixing white Portland cement with slaked lime for bricking and using emulsion copolymer bonding agent to improve cement's efficiency and reduce working period at present.

Department: Architecture

Student's Signature

Field of Study: Architecture

Advisor's Signature

Academic Year: 2014

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้จะเกิดขึ้นไม่ได้หากขาดการชี้แนะแนวทาง ความอนุเคราะห์จากหน่วยงานและบุคคลต่างๆ ตลอดจนการสนับสนุนจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน

ผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เทิดศักดิ์ เตชะกิจขจร อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ให้ความรู้ คอยชี้แนะ ให้คำแนะนำ คำสั่งสอนแก่ผู้ศึกษามาโดยตลอด ขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์กิตติคุณ ผุสดี ทิพทัส, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. หม่อมหลวง จิตตวดี จิตรพงศ์, ดร. วันชัย มงคลประดิษฐ์ และ ศาสตราจารย์กิตติคุณ อรศิริ ปาณินท์ ประธานและกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่ช่วยเสนอแนะแนวทาง ให้ข้อคิดเห็นที่น่าสนใจในการศึกษา จนวิทยานิพนธ์เล่มนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ คุณ สมชัย ธรรมรัตน์ กรรมการผู้จัดการ บริษัท ศิวกรการช่าง จำกัด, คุณ เสงี่ยม บุญมีฤทธิ์ กรรมการผู้จัดการ บริษัท ส.บุญมีฤทธิ์วิศวกรรม จำกัด, คุณ ทองรุ่งว่ เอ็ม โอษฐ์ ศิลปินแห่งชาติสาขาทัศนศิลป์ (ประติมากรรม), คุณ ลิขิต บรรเจิดสกุล กรรมการผู้จัดการ ห้างหุ้นส่วนจำกัด สวิขการสร้าง, คุณประมุข บรรเจิดสกุล กรรมการผู้จัดการ ห้างหุ้นส่วนจำกัด ป.ว.ช.ลิขิตการสร้าง ที่ให้การสนับสนุนและให้ความร่วมมือในการสัมภาษณ์ เอื้อเพื่อข้อมูลที่เป็นประโยชน์กับงานวิจัย ตลอดจนให้การสั่งสอน มอบความรู้ใหม่ๆ แก่ผู้ศึกษา

ขอบพระคุณ ครอบครัว ญาติ พี่ น้อง เพื่อนๆ ทุกคน ที่ให้กำลังใจ ให้คำปรึกษาและการสนับสนุนที่ดีมาโดยตลอดแก่ผู้ศึกษา และ ขอขอบพระคุณ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้โอกาสผู้ศึกษาได้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ได้เรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ผสมผสาน จดระเบียบและต่อยอดความคิดได้มากยิ่งขึ้น

วิทยานิพนธ์นี้ ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปี 2558

ผู้ศึกษาวิจัยขอขอบพระคุณ มา ณ ที่นี้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญรูปภาพ.....	ญ
สารบัญตาราง.....	ฎ
บทที่ 1 ความเป็นมาและความสำคัญของการศึกษา.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา.....	3
1.3 ขอบเขตของการศึกษา.....	3
1.4 ระเบียบวิธีการศึกษา.....	3
1.4.1 ทบทวนวรรณกรรม (Literature Review).....	5
1.4.2 การรวบรวมข้อมูล.....	5
1.4.3 การสัมภาษณ์.....	6
1.4.4 การวิเคราะห์ (Analysis).....	7
1.4.5 การสรุปผล (Conclusion).....	7
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	7
1.6 ข้อจำกัดของการศึกษา.....	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
2.1 นิยามและแนวคิดเรื่องสถาปัตยกรรมไทยที่เกี่ยวข้องกับปูนโบราณ.....	9
2.2 วัสดุในการก่อสร้างและการใช้งานปูนในงานสถาปัตยกรรม.....	12
2.2.1 วัสดุในการก่อสร้าง.....	12

2.2.2	ปูนก่อสร้างในสมัยโบราณ.....	17
2.2.3	ปูนก่อสร้างโบราณของไทย	17
2.3	แนวคิดเรื่องระบบงานช่างฝีมือในประเทศไทย	18
2.4	แนวคิดเรื่องการอนุรักษ์สถาปัตยกรรมและมรดกทางวัฒนธรรม	21
2.4.1	แนวคิดเรื่องการอนุรักษ์สถาปัตยกรรมในต่างประเทศ	21
2.4.2	แนวคิดเรื่องการอนุรักษ์สถาปัตยกรรมและโบราณคดีในประเทศไทย	23
2.5	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	25
2.5.1	งานวิจัยเกี่ยวกับปูนที่ใช้ในงานก่อสร้างโบราณในประเทศไทย	26
2.5.2	งานวิจัยเกี่ยวกับปูนปั้น และช่างฝีมือปูนปั้นในประเทศไทย	27
2.5.3	งานวิจัยเกี่ยวกับการใช้วัสดุสมัยใหม่ในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรม.....	29
2.5.4	งานวิจัยที่กล่าวถึงความชื้นที่เกิดขึ้นในโบราณสถาน.....	31
บทที่ 3	ผลการศึกษา	32
3.1	นิยามของปูนโบราณในประเทศไทย	32
3.2	ประเภทของปูนโบราณในงานสถาปัตยกรรมไทย	33
3.2.1	วัสดุตั้งต้นของปูนหมักโบราณ	34
3.2.2	การผลิตปูนขาวในอดีต	37
3.2.3	การผลิตปูนขาวในปัจจุบัน	39
3.3	ปูนก่อสร้างในอดีต การสืบทอดในกลุ่มช่างฝีมือ	43
3.4	การใช้งานปูนหมักแบบโบราณในปัจจุบัน.....	57
3.4.1	ความเป็นมา – ที่มา ของปูนหมักที่ใช้ในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรม	58
3.4.2	แบบสอบถาม และบทสัมภาษณ์ที่ใช้ในงานวิจัย.....	60
3.4.3	การเตรียมปูนหมักแบบโบราณตามแนวทางของกรมศิลปากร.....	73
3.5	ปัจจัยที่ส่งผลต่อความเปลี่ยนแปลงของปูนหมักในงานก่อสร้าง	76

3.5.1 ระบบงานช่างฝีมือในประเทศไทย และช่างฝีมือจากต่างชนชาติ.....	76
3.5.1.1 ผู้รับเหมาก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมไทย.....	79
3.5.2 ปูนซีเมนต์ในประเทศไทย	79
3.5.3 แนวคิดและเหตุการณ์ที่ส่งผลต่อความเปลี่ยนแปลงในปูนโบราณ.....	81
3.5.4 ผลเสียที่อาจเกิดขึ้นได้จากการใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ในงานอนุรักษ์ สถาปัตยกรรม.....	84
บทที่ 4 วิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลงของปูนหมักในงานสถาปัตยกรรมไทย.....	85
4.1 วิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลงของปูนหมักโบราณ	85
4.2 ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลง	86
4.2.1 ความเปลี่ยนแปลงจากปัจจัยภายใน.....	86
4.2.1.1 ช่างฝีมือในอดีตและปัจจุบัน	86
4.2.1.2 ความเปลี่ยนแปลงของวัสดุและเทคนิควิธีการเตรียมปูนหมัก.....	88
4.2.1.3 ประเด็นปัญหาและข้อสังเกตของปูนหมักโบราณ.....	98
4.2.2 ความเปลี่ยนแปลงจากปัจจัยภายนอก	101
4.2.3 การวิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลงจากช่วงเวลาของเหตุการณ์สำคัญที่เกิดขึ้น	105
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา ประเด็นข้อสังเกต และข้อเสนอแนะ	107
รายการอ้างอิง	113
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	117

สารบัญรูปภาพ

รูปที่ 1 ปูนขาว quick lime บรรจุถุง.....	34
รูปที่ 2 แสดงปฏิกิริยาของปูนในขั้นตอนต่างๆ.....	36
รูปที่ 3 ลักษณะเตาเผาหินปูนและบ่อหมักปูนในวัดไชยวัฒนาราม จังหวัดพระนครศรีอยุธยา.....	37
รูปที่ 4 ภาพแสดงเตาเผาปูนแบบโบราณ.....	38
รูปที่ 5 เตาเผาปูนขาวแบบโบราณในจังหวัดสระบุรี.....	38
รูปที่ 6 การทำเหมืองหินปูนแบบขั้นบันได.....	39
รูปที่ 7 อุตสาหกรรมแปรรูปหินปูน.....	40
รูปที่ 8 อุตสาหกรรมแปรรูปปูนจากเปลือกหอย.....	41
รูปที่ 9 เตาเผาปูนเปลือกหอยในปัจจุบัน.....	42
รูปที่ 10 ขั้นตอนการเตรียมปูนเปลือกหอยเพื่อบรรจุถุง.....	42
รูปที่ 11 การบรรจุปูนเปลือกหอยเพื่อรอการจำหน่าย.....	42
รูปที่ 12 คุณ เสี่ยงม บุณมีฤทธิ์ และผู้วิจัยในขั้นตอนการสัมภาษณ์.....	45
รูปที่ 13 อาจารย์ ทองรุ่ง เอ็มโอษฐ์ และผู้วิจัยในขั้นตอนการสัมภาษณ์.....	49
รูปที่ 14 ถังหมักปูนขาวที่ผ่านการหมักและผสมเยื่อกระดาษสำหรับใช้ในงานฉาบขัดผิว.....	50
รูปที่ 15 ถังสำหรับหมักปูนที่ทำการผสมเส้นใย, เยื่อกระดาษเรียบร้อยแล้ว.....	50
รูปที่ 16 ลักษณะของปูนหมักที่ผสมเส้นใย (เยื่อกระดาษแช่น้ำ).....	50
รูปที่ 17 งานปูนปั้นประดับสถาปัตยกรรม อิทธิพลศิลปะจีน วัดราชโอรสาราม.....	55
รูปที่ 18 ปูนดำโบราณพบเส้นใยของพืช เมื่อขยายด้วยกล้อง scanning electron microscope...	56
รูปที่ 19 บ่อหมักปูนในปัจจุบัน.....	59
รูปที่ 20 โครงการบูรณปฏิสังขรณ์วัดโมลีโลกยาราม (2557) ก่อนการบูรณะ.....	75
รูปที่ 21 องค์พระปฐมเจดีย์ จังหวัดนครปฐม.....	78

รูปที่ 22 ผิวของปูนฉาบมีลักษณะเป็นคลื่น อันเกิดขึ้นได้จากลักษณะเฉพาะของปูนหมักเมื่อใช้ในงานฉาบ ประกอบกับคุณภาพฝีมือช่าง 100

รูปที่ 23 ลักษณะของปูนฉาบโบราณที่มีร่องรอยของคราบดำ แต่ยังคงคุณสมบัติความแข็งแรง 100

รูปที่ 24 การเสื่อมสภาพของปูนหมักและอิฐโบราณ สาเหตุส่วนหนึ่งเกิดขึ้นจากความชื้นและการใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ฉาบทับผิวสถาปัตยกรรม ทำให้ความชื้นจากภายในไม่สามารถระบายออกได้..... 101

รูปที่ 24 แสดงความเปลี่ยนแปลงของปูนหมักในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทย 109

รูปที่ 25 ความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเวลา ส่งผลให้เกิดความเปลี่ยนแปลงของปูนหมักในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทย 110



สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 ประวัติของปูนซีเมนต์และคอนกรีตในต่างประเทศ	15
ตารางที่ 2 แสดงชื่อเรียกของปูนในรูปแบบต่างๆ	32
ตารางที่ 3 แสดงวัสดุและการเตรียมปูนหมักโบราณจากการสัมภาษณ์คุณสมชัย ธรรมารัตน์.....	44
ตารางที่ 4 แสดงวัสดุและการเตรียมปูนหมักโบราณจากการสัมภาษณ์คุณประมุข บรรเจิดสกุล	47
ตารางที่ 5 แสดงวัสดุและการเตรียมปูนหมักโบราณจากการสัมภาษณ์คุณ ทองร่วง เอ็มโອษฐ์.....	48
ตารางที่ 6 แนวความคิดและเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในต่างประเทศ	81
ตารางที่ 7 แนวความคิดและเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในประเทศไทย.....	82
ตารางที่ 8 แสดง ปูนหมักในงานสถาปัตยกรรมไทยในอดีต จากการสัมภาษณ์ผู้รับเหมาก่อสร้าง งานสถาปัตยกรรมไทยในปัจจุบัน ที่มีประสบการณ์การใช้งานปูนหมักในงานก่อสร้างจริง	89
ตารางที่ 9 แสดงกรรมวิธีการเตรียมปูนหมัก ตามแนวทางการปฏิบัติจากกรมศิลปากร.....	92
ตารางที่ 10 แสดง ปูนหมักในปัจจุบัน จากการสัมภาษณ์ผู้รับเหมาก่อสร้างและผู้เชี่ยวชาญในงาน อนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทย	94
ตารางที่ 11 ประเด็นและข้อสังเกตของปูนหมักโบราณ.....	98

บทที่ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของการศึกษา

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปูนขาว เป็นวัสดุในการก่อสร้างที่สำคัญชนิดหนึ่ง สามารถพบได้จากโบราณสถานต่างๆ โดยมีประวัติความเป็นมาอย่างยาวนานนับพันปี แต่เมื่อเวลาผ่านไป จากการพัฒนาของเทคโนโลยีและวัสดุ การก่อสร้าง ทำให้การใช้งานปูนขาวในงานสถาปัตยกรรมมีความนิยมลดน้อยลงไปตามยุคสมัย เหลือเพียงการใช้งานในโครงการอนุรักษ์สถาปัตยกรรม โบราณสถานและงานก่อสร้างบางประเภท เท่านั้น อาคารสถาปัตยกรรมที่มีใช้งานปูนขาวแบบโบราณดั้งเดิม เมื่อมีความเสื่อมสลายอันเกิดจากอายุการใช้งานของตัววัสดุเอง และปัจจัยภายนอกต่างๆ เช่น ผลกระทบจากมนุษย์ ความร้อน ความชื้น สถาปัตยกรรมเหล่านั้น ควรที่จะได้รับการบูรณะหรือซ่อมแซมเพื่อให้คงความแข็งแรงและสวยงามตามวัตถุประสงค์ของอาคารดั้งเดิม หน่วยงานที่เกี่ยวข้องในงานซ่อมแซมหรืออนุรักษ์สถาปัตยกรรม จำเป็นต้องมีเทคนิควิธีการและกระบวนการในการอนุรักษ์ ให้การทำงานเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพโดยคงไว้ซึ่งรูปแบบดั้งเดิมของสถาปัตยกรรมให้มากที่สุด ภายใต้ขอบเขตและวิธีการที่เหมาะสม

ในต่างประเทศ มีการเปิดสอนหลักสูตรด้านการอนุรักษ์มรดกทางวัฒนธรรมและโบราณคดี ไปจนถึงการจัดการโครงการอนุรักษ์ในระดับการศึกษาต่างๆ ก่อให้เกิดงานวิจัย การทดลองเรื่องวัสดุ และเทคนิควิธีเฉพาะในการอนุรักษ์โบราณสถานของแต่ละท้องถิ่นตีพิมพ์อย่างแพร่หลาย งานวิจัยเหล่านี้ เป็นแนวทางให้นักอนุรักษ์และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการดูแลรักษาโบราณสถาน สามารถนำมาปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ โดยคงไว้ซึ่งภูมิปัญญาอันเป็นเอกลักษณ์ของชาตินั้นๆ แต่ในประเทศไทย จำนวนของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวัสดุและเทคนิควิธีในการอนุรักษ์สถาปัตยกรรมโบราณ ยังมีอยู่ในจำนวนที่ค่อนข้างน้อย ส่วนหนึ่งเพราะข้อจำกัดในด้านต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้การศึกษาร่วมจากหลายสาขาวิชา เพื่อเป็นพื้นฐานความรู้ในระบบงานช่างฝีมือและเทคนิคการก่อสร้างของช่างไทยในอดีต

ทั้งนี้ การใช้งานปูนขาวหรือปูนหมักในงานก่อสร้างของไทยสามารถพบได้ทั้งในงานศิลปกรรม ประติมากรรม งานก่ออิฐถือปูน ไปจนถึงลวดลายตกแต่งสถาปัตยกรรมในอารยธรรมเก่าแก่ของประเทศไทย น. ณ ปากน้ำ ได้กล่าวถึงปูนปั้นในวัฒนธรรมทวารวดีในช่วงพุทธศตวรรษที่ 11-16 ไว้ว่า “...ปูนปั้นอันสง่างามของศิลปะทวารวดีนั้นเป็นที่เลื่องลือในด้านเทคโนโลยีของงานช่างปูน เขา โขลกปูนขาวกับน้ำอ้อย ผสมกับทรายและเนื้อเยื่อวัสดุบางอย่างรวมทั้งยางไม้ และอาจมีอะไรบางอย่างเป็นส่วนผสมซึ่งเดี๋ยวนี้ไม่รู้กันเสียแล้ว...” อาจารย์สงวน รอดบุญ ได้กล่าวในพุทธศิลป์สุโขทัย

ไว้ว่า ปูนที่ใช้ป็นั้นแม้เป็นเวลานับพันปีก็ยังไม่เสื่อม ดังตัวอย่างปูนปั้นสมัยทวารวดีการผสมปูนเท่าที่ทราบในสมัยทวารวดี ประกอบด้วย ปูนขาว ททราย น้ำกาวจากหนังสัตว์ น้ำยางจากเปลือกไม้ เป็นข้อความส่วนหนึ่งที่ยืนยันถึงความสามารถในการใช้งานปูนขาวของช่างไทยโบราณ

ตำราหรือเอกสารต่างๆ ที่กล่าวถึงเทคนิควิธีการก่อสร้างของช่างฝีมือในประเทศไทยมีจำนวนไม่มากนัก ส่วนหนึ่งเกิดขึ้นจากประเพณีและความเชื่อด้านระบบงานช่างฝีมือในสังคมไทยแต่โบราณ การเรียนการสอนแต่ดั้งเดิมในวิชาศิลปะ หรือการถ่ายทอดฝีมือในเชิงช่าง ไม่ได้มีตำราเรียนที่บันทึกเป็นหลักฐานไว้เป็นลายลักษณ์อักษร มักเป็นการถ่ายทอดด้วยวาจา ให้ลงมือฝึกหัดงาน เรียนรู้ด้วยตนเองจนกว่าจะชำนาญ ประกอบกับค่านิยมเรื่องการเก็บรักษาวิชาไว้สืบทอดแก่ผู้ที่เห็นว่าเหมาะสมเท่านั้น (หม่อมราชวงศ์คึกฤทธิ์ ปราโมชและคณะ, 2525) วิชาช่างในหลายแขนงจึงสูญหายไปพร้อมกับคนรุ่นเก่า อีกทั้งเมื่อศึกษาถึงเทคนิคและกรรมวิธีการใช้งานปูนหมักของช่างฝีมือแต่ละกลุ่ม จากข้อจำกัดและปัจจัยต่างๆ ยังส่งผลให้ไม่มีสูตรและกรรมวิธีการเตรียมปูนหมักที่ตายตัว โดยมีความแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับวัสดุก่อสร้างที่ช่างเลือกใช้ องค์ความรู้และขั้นตอนการเตรียมปูนหมักที่สืบทอดกันมาในหมู่ช่างฝีมือแต่ละท้องถิ่นอีกเช่นกัน

ด้านกรรมวิธีการเตรียมปูนขาวหมักแบบโบราณ กรมศิลปากร เป็นหน่วยงานหนึ่งของรัฐที่กำกับดูแล และควบคุมขั้นตอนในการอนุรักษ์สถาปัตยกรรม ได้ทำการศึกษาถึงส่วนผสมและกระบวนการเตรียมปูนหมักแบบโบราณของไทย โดยส่วนหนึ่งใช้วิธีการศึกษารวบรวมกรรมวิธีการเตรียมปูนมาจากช่างฝีมือผู้มีประสบการณ์และความชำนาญ ประกอบกับการศึกษาและทดลองทางวิทยาศาสตร์โดยผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆของกรมศิลปากร เกิดเป็นแนวทางการเตรียมปูนหมักแบบโบราณที่มอบให้แก่ผู้รับจ้างงาน หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมใช้เป็นแนวทางปฏิบัติ แต่ยังมีประเด็นและข้อสังเกตในเรื่องปูนที่ใช้ในโครงการอนุรักษ์ปัจจุบัน ที่มีความเปลี่ยนแปลงไปจากปูนแบบโบราณดั้งเดิมที่ใช้วัตถุดิบจากธรรมชาติทั้งหมด

งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์หลัก เพื่อทำความเข้าใจในความเปลี่ยนแปลงของวัตถุดิบและกรรมวิธีการจัดทำปูนหมักโบราณ โดยศึกษาถึงเหตุการณ์ สาเหตุและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากความเปลี่ยนแปลง โดยใช้การสืบค้นจากเอกสารที่สามารถเชื่อมโยงไปถึงวัสดุและวิธีการก่อสร้างในสมัยโบราณ การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ผู้ที่มีการใช้งานปูนหมักในงานก่อสร้างจริง ประกอบกับศึกษา งานวิจัยที่มีการใช้เทคนิควิธีทางโบราณคดีและวิทยาศาสตร์ เพื่อวิเคราะห์ถึงปัจจัยต่างๆ ที่เป็นสาเหตุของความเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ผลจากการศึกษา จะเป็นฐานข้อมูลเบื้องต้นที่สามารถนำไปสู่แนวทางในการพิจารณาประเด็นปัญหา การปรับปรุงแก้ไข หรือวิเคราะห์เทคนิควิธีการในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทยได้ในอนาคต

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- 1.2.1 เพื่อศึกษาวัตถุประสงค์ ขั้นตอน และกรรมวิธีในกระบวนการเตรียมพูนหมักโบราณในอดีต
- 1.2.2 เพื่อศึกษาถึงที่มาของความเปลี่ยนแปลงในวัตถุประสงค์ ขั้นตอน และกรรมวิธีในกระบวนการเตรียมพูนหมักโบราณในปัจจุบัน

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

- 1.3.1 ศึกษาวัตถุประสงค์ ที่มาของวัตถุประสงค์ และขั้นตอนในการเตรียมพูนหมักในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทยจากผู้เชี่ยวชาญ และผู้รับเหมาก่อสร้างที่มีการใช้งานพูนหมักในปัจจุบัน
- 1.3.2 ศึกษาถึงปัจจัย ที่มาของความเปลี่ยนแปลงในวัตถุประสงค์ ขั้นตอน และกรรมวิธีในกระบวนการเตรียมพูนหมักโบราณในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทยในปัจจุบัน

1.4 ระเบียบวิธีการศึกษา

การวิจัยในครั้งนี้ ใช้การศึกษาจากการวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านเอกสาร ค้นคว้าข้อมูลทางประวัติศาสตร์ ร่วมกับการสังเกต การสัมภาษณ์เชิงลึก และการสำรวจภาคสนาม เพื่อนำมาเป็นข้อมูลประกอบในการศึกษาเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงในวัสดุตั้งต้น การเตรียมวัตถุประสงค์ การใช้งานพูนหมักโบราณในอดีต และพูนหมักที่ใช้ในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทยในปัจจุบัน เพื่อจัดทำเส้นเวลา (timeline) และตารางที่สามารถแสดงให้เห็นถึงความเปลี่ยนแปลงของวัสดุตั้งต้น กรรมวิธีการเตรียมพูนแบบโบราณ การใช้งาน และความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากเหตุการณ์ต่างๆในแต่ละช่วงเวลา เพื่อทำความเข้าใจและวิเคราะห์ได้ถึงปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงและผลกระทบที่เกิดขึ้นจากปัจจัยดังกล่าว

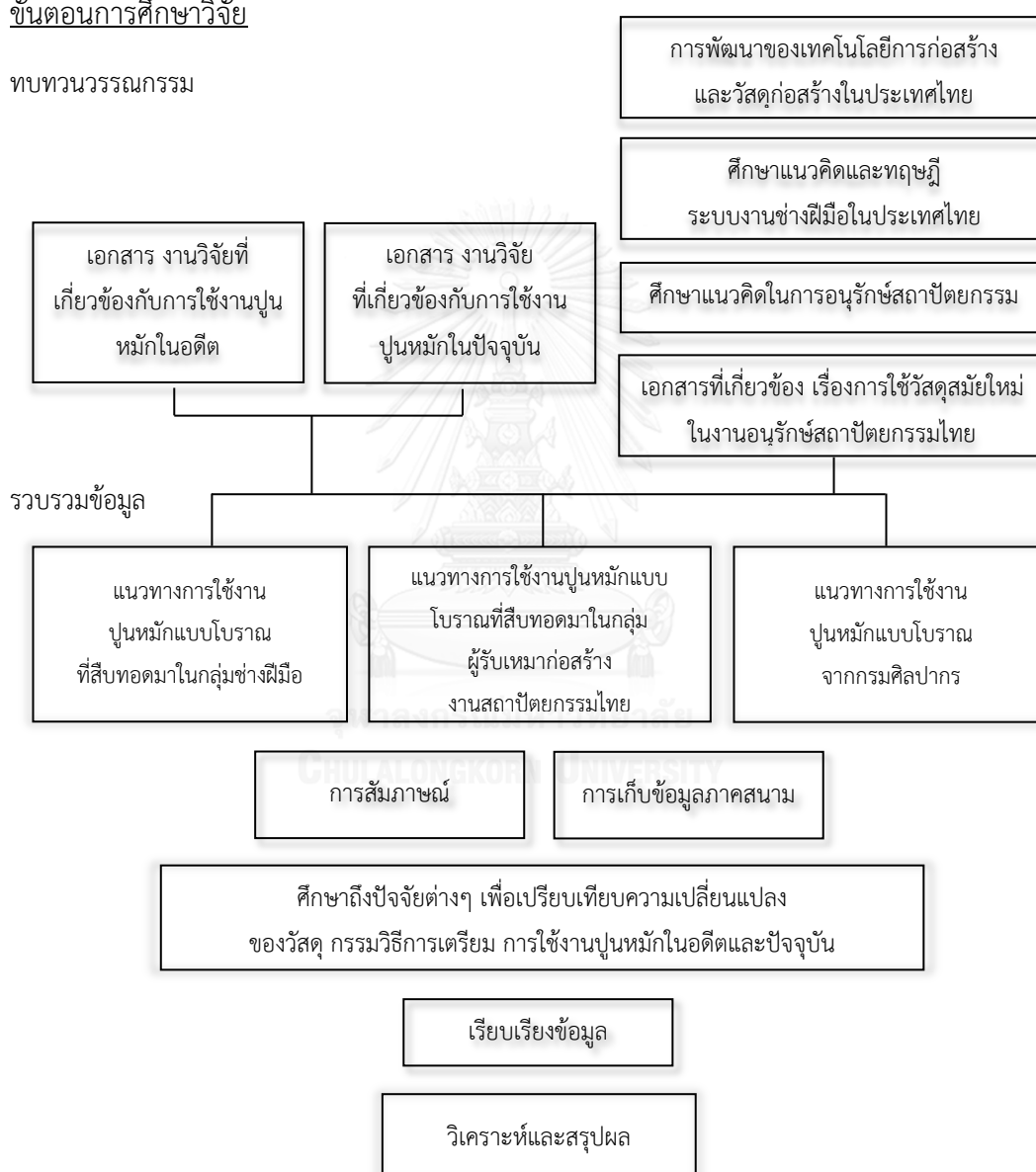
เอกสารประวัติศาสตร์ที่ใช้มีทั้งเอกสารชั้นต้น (Primary Sources) และเอกสารชั้นรอง (Secondary Sources) ประกอบด้วยจดหมายเหตุที่บันทึกถึงเหตุการณ์สำคัญที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานพูนในแต่ละช่วงเวลา เอกสารรายงานวิจัย วิทยานิพนธ์ วารสารและหนังสือที่มีการกล่าวถึงการใช้งานพูนแต่ละประเภทในประเทศไทย และการใช้งานพูนในโครงการอนุรักษ์สถาปัตยกรรม

การสำรวจภาคสนาม ได้ทำการสำรวจถึงวัสดุตั้งต้นของพูนขาวที่ใช้ในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทยในปัจจุบัน เช่น โรงงานพูนขาวจากหินปูนเผาในจังหวัดสระบุรี และโรงงานพูนขาวเปลือกหอย จังหวัดสมุทรสาคร

การสัมภาษณ์ จากการศึกษาถึงเอกสารต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานปูนหมัก หรือปูนขาว แบบโบราณ ได้กำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ยังมีการใช้งานปูนหมักในปัจจุบัน เช่น ช่างปั้นปูนในจังหวัด เพชรบุรี และผู้รับเหมาก่อสร้างงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทย โดยมีขั้นตอนและระเบียบวิธีวิจัย ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนการศึกษาวิจัย

ทบทวนวรรณกรรม



1.4.1 ทบทวนวรรณกรรม (Literature Review)

1) ศึกษาแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย กล่าวคือ

- (1) ศึกษาแนวคิดและทฤษฎีของระบบงานช่างฝีมือในประเทศไทย
- (2) ศึกษาแนวคิดในการอนุรักษ์สถาปัตยกรรมในแต่ละช่วงเวลา
- (3) ศึกษาถึงการพัฒนาของเทคโนโลยีการก่อสร้างและวัสดุก่อสร้างในประเทศไทย
- (4) ศึกษากรรมวิธีการเตรียมปูนหมักโบราณจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น รายการประกอบแบบจากกรมศิลปากร ที่มีแนวทางการเตรียมปูนหมักโบราณสำหรับงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรม

2) ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปูนหมักในงานสถาปัตยกรรม กล่าวคือ

- (1) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปูนที่ใช้ในงานก่อสร้างในประเทศไทย
- (2) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปูนปั้นและช่างฝีมือปูนปั้นในประเทศไทย
- (3) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้วัสดุสมัยใหม่ในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรม
- (4) งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความชื้นที่เกิดขึ้นในโบราณสถาน

1.4.2 การรวบรวมข้อมูล

1) การเก็บข้อมูลพื้นฐาน (Background of Information)

การเก็บข้อมูลพื้นฐาน ทำการรวบรวมเอกสารข้อมูลต่างๆ เพื่อนำมาใช้ในการทำความเข้าใจ และประกอบการศึกษา โดยนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการเปรียบเทียบข้อมูลของปูนหมักโบราณ เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุตั้งต้นในการเตรียมปูนหมัก รูปแบบของปูนหมักที่ใช้ในงานลักษณะต่างๆ การใช้ งานปูนในสถาปัตยกรรมไทย เทคนิควิธีในการซ่อมแซมอาคารโบราณ หนังสือ บทความ หรือเอกสาร ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

2) การเก็บข้อมูลภาคสนาม (Field Survey)

การเก็บข้อมูลภาคสนาม คือ การเก็บข้อมูลในสถานที่จริง ถึงวัสดุตั้งต้นของปูนหมักที่ใช้ใน ขั้นตอนการเตรียมปูนหมักโบราณในงานบูรณะสถาปัตยกรรม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทราบถึงที่มาของวัสดุ วิธีการเตรียมวัตถุดิบ และการเก็บรักษาวัตถุดิบในปัจจุบัน

3) การเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์

การเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์จากกลุ่มตัวอย่าง คือ ช่างปูน ช่างปั้นปูน ผู้รับเหมาก่อสร้าง ผู้เชี่ยวชาญในการอนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทย ที่มีส่วนเกี่ยวข้องและใช้งานปูนหมักโบราณ ทั้งในอดีตและปัจจุบัน

1.4.3 การสัมภาษณ์

1) กำหนดกลุ่มตัวอย่าง ในขั้นตอนการสัมภาษณ์ ได้ทำการแบ่งกลุ่มกรณีศึกษา ออกเป็น 2 กลุ่ม ประกอบด้วย

- (1) ช่างปูน หรือผู้เชี่ยวชาญในงานปั้นปูน โดยมีเกณฑ์ในการเลือก คือ ผู้ที่มีประสบการณ์ในการปั้นหรือใช้งานปูนหมักมานานกว่า 5 ปี
- (2) ผู้รับเหมาก่อสร้าง หรือ ผู้รับจ้างที่รับงานบูรณปฏิสังขรณ์อาคารสถาปัตยกรรมไทยที่มีการใช้งานปูนหมักโบราณ โดยมีเกณฑ์ในการเลือก คือ มีประสบการณ์ในการทำงานกับอาคารอนุรักษ์และมีการใช้งานปูนหมักอย่างน้อย 5 ปี

2) การออกแบบโครงร่างการสัมภาษณ์

นำข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนที่ 1.4.1 และ 1.4.2 มาใช้ในการออกแบบโครงร่างการสัมภาษณ์ในประเด็นต่างๆ เพื่อสะท้อนให้เห็นถึงความความเปลี่ยนแปลงในการเตรียมวัสดุการใช้งานปูนหมัก ผลที่เกิดจากการใช้งานและปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งในการออกแบบโครงร่างการสัมภาษณ์นั้น ได้กำหนดประเด็นการสัมภาษณ์ดังต่อไปนี้

- (1) ที่มาของวัตถุดิบในการเตรียมปูนหมัก
- (2) ขั้นตอนการเตรียมวัสดุ
- (3) ขั้นตอนการใช้งานและการเก็บรักษา
- (4) ผลที่เกิดจากการใช้งานและปัญหาที่เกิดขึ้น
- (5) ความเปลี่ยนแปลงของวัสดุ กรรมวิธีการใช้งาน และการเก็บรักษาปูนหมักจากอดีตสู่ปัจจุบัน
- (6) ปัจจัยต่างๆ ที่ก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงของปูนหมักในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทย

1.4.4 การวิเคราะห์ (Analysis)

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัย จะแบ่งออกเป็น 3 ประเด็นดังนี้

- 1) วิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลงของวัตถุดิบที่ใช้ในการหมักปุ๋ยโบราณตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน
- 2) วิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลงในขั้นตอนการเตรียมวัตถุดิบและการใช้งานปุ๋ยหมักโบราณ ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน
- 3) วิเคราะห์ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลง สาเหตุและผลของความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในปัจจุบัน

1.4.5 การสรุปผล (Conclusion)

นำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์มาสรุป อภิปรายถึงสาเหตุ ปัจจัยต่างๆ ที่ก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลง และผลที่เกิดขึ้นจากความเปลี่ยนแปลง โดยวิธีพรรณนาประกอบตารางและเส้นเวลา

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) ทราบถึงที่มาของวัสดุ วิธีการเตรียมวัตถุดิบ การใช้งาน และการเก็บรักษาปุ๋ยหมัก ในงานซ่อมแซม บูรณปฏิสังขรณ์สถาปัตยกรรมไทยในปัจจุบัน
- 2) เข้าใจถึงกระบวนการเปลี่ยนแปลงและการพัฒนาของสูตรปุ๋ยโบราณ ที่เกิดจากการใช้งานจริง ตั้งแต่อดีต จนถึงปัจจุบัน เพื่อจะนำไปสู่การวางแผนการปรับปรุง หรือวิจัยต่อยอดอย่างเป็นระบบภายในอนาคต
- 3) ได้ทราบถึงข้อดี ข้อเสียของปุ๋ยหมักโบราณจากผู้ที่ใช้งานจริง
- 4) เป็นฐานข้อมูลสำคัญที่จะทำให้สามารถศึกษาต่อยอดในเรื่องของปุ๋ยหมัก หรือปุ๋ยโบราณ ในงานสถาปัตยกรรมไทยได้ในอนาคต

1.6 ข้อจำกัดของการศึกษา

ถึงแม้ว่าการศึกษาถึงสูตรปูนหมักโบราณจะมีความสำคัญ แต่ด้วยความหลากหลายของสูตรเทคนิคและวิธีการเตรียมปูนแบบโบราณของช่างฝีมือที่มีความแตกต่างกันไปในแต่ละท้องถิ่น ทำให้อาจกล่าวได้ว่ายังไม่มีสูตรหรือกรรมวิธีการเตรียมปูนหมักที่ตายตัว ประกอบกับข้อจำกัดของเทคนิควิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบของปูนหมักโบราณทางวิทยาศาสตร์และโบราณคดีในปัจจุบัน ที่ยังไม่อาจทราบได้ถึงวัสดุและกรรมวิธีการเตรียมปูนหมักของช่างฝีมือในสมัยโบราณโดยละเอียด

จากข้อจำกัดดังกล่าว จึงทำให้งานวิจัยนี้ไม่ได้ศึกษาย้อนไปถึงต้นกำเนิดของปูนหมักโบราณในประเทศไทยหรือสูตรปูนหมักที่มีประสิทธิภาพดีที่สุด แต่เป็นงานวิจัยเชิงประจักษ์ ที่ทำการศึกษาถึงวัสดุและกรรมวิธีการเตรียมปูนหมักที่สืบทอดกันมาในกลุ่มช่าง และปัจจัยต่างๆ ที่ส่งผลให้เกิดความเปลี่ยนแปลงของปูนหมักในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทย โดยมีข้อมูลหลักที่ได้จากการสัมภาษณ์ช่างฝีมือ และผู้รับเหมาก่อสร้างงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทยที่ยังคงมีการใช้งานปูนหมักในปัจจุบัน ทั้งนี้ หากจำเป็นต้องทำความเข้าใจสูตรปูนหมักในแต่ละชุดของช่างฝีมือโดยละเอียด ควรทำการทดสอบปูนหมักด้วยวิธีการทางกายภาพ อาจใช้การศึกษาวิจัยร่วมโดยใช้เทคนิควิธีทางวิทยาศาสตร์การทดลองคุณสมบัติด้านวิศวกรรม ไปจนถึงทดลองและเก็บข้อมูลในกระบวนการใช้งานจริง ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจได้ว่า ปูนหมักแต่ละสูตรของช่างนั้น มีจุดประสงค์เพื่อตอบโจทย์การใช้งานในด้านใด

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาถึงความเปลี่ยนแปลงของปูนหมักในงานสถาปัตยกรรมไทยนั้น เพื่อให้เกิดความเข้าใจเกี่ยวกับความเป็นมาของการใช้งานปูนในงานก่อสร้างสถาปัตยกรรม ไม่ว่าจะเป็นงานในด้านศิลปกรรมหรือรูปเคารพต่างๆ งานสถาปัตยกรรมในสมัยโบราณทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ แนวคิดและปัจจัยต่างๆ ที่ล้วนก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงของการใช้งานปูนหมักโบราณจากอดีตจนถึงปัจจุบัน ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษา ทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ในหัวข้อต่างๆ ดังต่อไปนี้

2.1 นิยามและแนวคิดเรื่องสถาปัตยกรรมไทยที่เกี่ยวข้องกับปูนโบราณ

2.2 วัสดุในการก่อสร้างและการใช้งานปูนในงานสถาปัตยกรรม

2.3 แนวคิดเรื่องระบบงานช่างฝีมือในประเทศไทย

2.4 แนวคิดเรื่องการอนุรักษ์สถาปัตยกรรม

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 งานวิจัยเกี่ยวกับปูนในงานก่อสร้างโบราณ

2.5.2 งานวิจัยเกี่ยวกับปูนปั้น และช่างฝีมือปูนปั้นในประเทศไทย

2.5.3 งานวิจัยเกี่ยวกับการใช้วัสดุสมัยใหม่ในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรม

2.5.4 งานวิจัยที่กล่าวถึงความชื้นที่เกิดขึ้นในโบราณสถาน

2.1 นิยามและแนวคิดเรื่องสถาปัตยกรรมไทยที่เกี่ยวข้องกับปูนโบราณ

สถาปัตยกรรมที่เกิดขึ้นในแต่ละกลุ่มชน มีความแตกต่างกันไปเป็นรูปแบบเฉพาะ ด้วยสาเหตุจากอิทธิพลและปัจจัยต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นสภาพทางภูมิศาสตร์ ภูมิอากาศ อิทธิพลจากศาสนา ความศรัทธา ความเชื่อ ประเพณี ไปจนถึงประวัติศาสตร์และความสัมพันธ์ของชนชาติต่างๆ ที่แวดล้อมก่อให้เกิดการถ่ายทอดซึ่งกันและกัน ส่งผลต่อการเลือกใช้วัสดุในการก่อสร้างให้มีความเหมาะสมในแต่ละพื้นที่

บ้านเรือนราษฎรชาวไทยสมัยโบราณไม่นิยมสร้างด้วยวิธีการก่ออิฐถือปูน มักเลือกใช้ไม้เป็นวัสดุในการก่อสร้างเป็นหลัก เนื่องจากวัสดุในการก่อสร้างเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่ช่างจำเป็นต้องคำนึงถึง (นารถ โพธิประสาท, 2489) การที่คนไทยนิยมสร้างอาคารที่อยู่อาศัยด้วยไม้ ส่วนหนึ่งเกี่ยวข้องกับสภาพภูมิอากาศ ภูมิประเทศและลักษณะการใช้ชีวิต เนื่องจากสังคมไทยแต่เดิมเป็นสังคมเกษตรกรรม พื้นดินในประเทศเป็นดินอ่อน ไม่เหมาะที่จะทำการก่อสร้างอาคารที่มีน้ำหนักมาก เช่น อาคารที่สร้างด้วยอิฐหรือหิน บ้านเรือนของประชาชนโดยส่วนใหญ่จึงใช้วัสดุปลูกสร้างที่หาได้โดยทั่วไปในแต่ละท้องถิ่น เช่น ไม้ ไม้ไผ่ ใบจาก ใบลาน หวาย เพราะสามารถก่อสร้างและซ่อมแซมได้ง่าย ไม่จำเป็นต้องใช้เงินในการปลูกสร้างมากนัก ชาวบ้านหรือช่างฝีมือในท้องถิ่นสามารถก่อสร้างได้ด้วยตนเอง ประกอบกับค่านิยมเรื่องชายไทยในอดีตจำเป็นต้องมีความรู้ในงานช่างไม้ติดตัว ทำให้อาคารบ้านเรือนโดยทั่วไปในท้องถิ่นต่างๆของประเทศไทยสร้างขึ้นจากไม้เป็นหลัก

(เสฐียรโกเศศ, 2510)

บันทึกของสังฆราชปาเลกัวซ์ บาทหลวงชาวฝรั่งเศสที่เข้ามาในประเทศไทยช่วง พ.ศ. 2372 หรือสมัยต้นรัชกาลที่ 3 ได้กล่าวถึงลักษณะของบ้านเรือน ที่อยู่อาศัยในกรุงเทพฯ ไว้ดังนี้

“...บ้านเรือนในบางกอกมี 3 ประเภท ประเภทหนึ่งก่ออิฐถือปูน แลคูดโอง อีกประเภทหนึ่งเป็นเรือนไม้ ส่วนราษฎรที่ยากจนนั้นอยู่เรือนที่ปลูกด้วยไม้ไผ่ โดยเหตุนี้จึงมีไฟไหม้บ่อยๆ และก่อความเสียหายให้มาก...”

ประเทศไทยในอดีตยังมีขนบธรรมเนียมประเพณี เรื่องฐานานุศักดิ์ในการก่อสร้างเรือน ผู้ที่มีสิทธิ์สร้างเรือนถาวรที่ก่อสร้างด้วยไม้เนื้อแข็งอยู่อาศัยได้ คือ ข้าราชการระดับสูง เจ้านายและพระมหากษัตริย์เท่านั้น ราษฎรสามัญมีการสร้างเรือนไม้จริงสำหรับอยู่อาศัยได้ในสมัยปลายกรุงศรีอยุธยา (ไซติ กัลยาณมิตร, 2539) แต่ทั้งนี้ ได้มีการกล่าวถึงพัฒนาการของเรือนประเภทเรือนเครื่องสับในสมัยรัตนโกสินทร์ที่ค่านิยมในการก่อสร้างอาคารบ้านเรือนเปลี่ยนแปลงไป จากการเข้ามาของช่างฝีมือและเทคนิคกรรมวิธีในการก่อสร้างจากชนชาติอื่น การก่อสร้างเรือนเครื่องสับด้วยไม้จึงเริ่มมีการเปลี่ยนเป็นการก่ออิฐถือปูน หรือ เรือนเครื่องก่อ ในเวลาต่อมา (กรมศิลปากร, 2556b)

อิทธิพลการสร้างบ้านเรือนจากต่างชนชาติ สามารถยกตัวอย่างได้จากข้อความที่ สมเด็จพระนเรศวรมหาราชทรงให้ความเห็นเกี่ยวกับบ้านเรือนที่ได้รับอิทธิพลจากต่างประเทศในหนังสือสาส์นสมเด็จพระนเรศวรมหาราช

“...ถึงรัชกาลที่ 3 พระบาทสมเด็จพระนั่งเกล้าฯ ทรงแปลงดำหนักในพระราชวังหลวงกับทั้งภูษิงฆในวัดหลวงที่สำคัญเป็นตึก แต่ก็ทำอย่างรูปเรือนไม้ เป็นแต่เปลี่ยนเป็นก่ออิฐถือปูนน่าจะเป็นในสมัยนี้ (ร.3) ที่มีเจ้านายบางพระองค์และขุนนางผู้ใหญ่บางคนเริ่มทำ

เรือนที่อยู่เป็น “ตึกอย่างฝรั่ง” ค้นหาตัวอย่างนี้ก็ได้แต่ตำหนักของพระบาทสมเด็จพระปิ่นเกล้าฯ ทางสร้างไว้ที่พระราชวังเดิมหลังหนึ่ง...”

อาคาร สถาปัตยกรรมโบราณของไทยที่หลงเหลือเป็นหลักฐานมาถึงปัจจุบัน ที่ยังแสดงให้เห็นถึงวัสดุก่อสร้างในอดีต เกิดจากการเลือกใช้วัสดุและกรรมวิธีในการก่อสร้างที่มีความคงทนถาวร เช่น การเลือกใช้หิน ศิลาแลง หรือการก่ออิฐถือปูน อาคารเหล่านั้นมักมีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกับศาสนาและพระมหากษัตริย์ ประกอบกับอิทธิพลของความเชื่อในแต่ละยุคสมัย สามารถยกตัวอย่างได้จากงานสถาปัตยกรรมโบราณ เช่น สถูป เจดีย์ ที่ได้รับอิทธิพลมาจากอินเดียในสมัยทวารวดี (พุทธศตวรรษที่ 12-16) , สถาปัตยกรรมรูปทรงของปราสาทหรือปราสาท ที่ได้รับอิทธิพลจากขอมในสมัยลพบุรี (พุทธศตวรรษที่ 16-18) (จารุณี อินเฉิดฉาย, 2540) เนื่องด้วยสภาพสังคม วัฒนธรรมไทยมีความยึดมั่นในศาสนาและพระมหากษัตริย์มาช้านาน รูปแบบของสถาปัตยกรรมที่ปรากฏจึงมีความเชื่อมโยงกับสถาบันพระมหากษัตริย์และความเชื่อด้านศาสนา มาโดยตลอด ลักษณะของสถาปัตยกรรมไทยแต่โบราณ ก็มีอัตลักษณ์ที่เกิดขึ้นจากปัจจัยดังกล่าวประกอบเข้าด้วยกัน

สถาปัตยกรรมที่เกี่ยวข้องกับพระมหากษัตริย์และศาสนานั้น มักก่อสร้างโดยช่างฝีมือที่ดีที่สุดเท่าที่จะหาได้ในแต่ละยุค (กรมศิลปากร, 2551) มีการเลือกใช้วัสดุมีค่า และมีความมั่นคงถาวรมากกว่าบ้านเรือนของราษฎรโดยทั่วไป ด้วยเหตุที่ศาสนาและพระมหากษัตริย์เป็นศูนย์รวมจิตใจของประชาชน และพระมหากษัตริย์ทรงเป็นผู้อุปถัมภ์ในการทำนุบำรุงศาสนา มาโดยตลอด ทำให้สามารถศึกษาได้ถึงรูปแบบ การพัฒนาของเทคนิควิธีการก่อสร้าง ไปจนถึงวัสดุที่ช่างฝีมือเลือกใช้ในอดีต

สรุปได้ว่า แม้การก่อสร้างที่อยู่อาศัยของชาวไทยแต่อดีตโดยส่วนใหญ่จะมีการใช้วัสดุก่อสร้างหลักเป็นไม้ แต่ก็สามารถพบได้ถึงการใช้งานปูนในงานก่อสร้างอาคาร สถาปัตยกรรมที่มีความสำคัญ และมีความเปลี่ยนแปลงในเทคนิควิธีการก่อสร้างอันเกิดจากการผสมผสานของชนชาติที่เข้ามาทำการติดต่อค้าขาย หรืออพยพมาตั้งถิ่นฐานในประเทศไทย ก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงด้านวัสดุ เทคนิคกรรมวิธีการก่อสร้างในยุคสมัยต่างๆ เช่น การก่อสร้างอาคารก่ออิฐถือปูนแบบจีนที่แพร่หลายในสมัยรัชกาลที่ 3 , การก่อสร้างอาคารหรือตึกแบบฝรั่งในสมัยรัตนโกสินทร์จากการเข้ามาของชาติตะวันตก เป็นต้น (มุสตี ทิพทัส, 2525)

2.2 วัสดุในการก่อสร้างและการใช้งานปูนในงานสถาปัตยกรรม

ถึงแม้ในสมัยโบราณ วัสดุดิบที่ใช้ในการก่อสร้างจะเป็นวัสดุที่ได้จากธรรมชาติ แต่จากการพัฒนาของเทคโนโลยีในแต่ละยุคสมัย ทำให้ช่างฝีมือมีทางเลือกในการใช้งานวัสดุดิบให้เหมาะสมกับข้อจำกัดและปัจจัยต่างๆ ที่เกิดขึ้น สามารถยกตัวอย่างวัสดุการก่อสร้างที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยได้ ดังนี้

2.2.1 วัสดุในการก่อสร้าง

หินปูน (Limestone) คือ หินตะกอนชนิดหนึ่ง ซึ่งมีสารประกอบของ แคลเซียมคาร์บอเนต หินปูนมีหลายชนิด ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบและลักษณะการเกิด เช่น หินปูนที่เกิดจากการสะสมตัวของเศษซากสิ่งมีชีวิต หรือสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ในทะเล , หินปูนที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมี เช่น หินงอก หินย้อย เกิดจากการไหลของน้ำผ่านบริเวณที่มีหินปูนเป็นส่วนประกอบ หินปูนในประเทศไทยนั้นพบได้ในทุกภาคของประเทศ โดยมีแหล่งผลิตที่สำคัญคือ จังหวัดสระบุรี นครสวรรค์ เพชรบุรี ราชบุรี หินปูนมีการใช้งานในอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ อุตสาหกรรมสารเคมีต่างๆ เป็นต้น

ปูนขาว (Lime) มีชื่อเรียกทางเคมีว่า แคลเซียมออกไซด์ (calcium oxide) หรือ แคลเซียมไฮดรอกไซด์ (calcium hydroxide) ปูนขาวเป็นวัสดุในงานก่อสร้างที่สำคัญและมีการใช้งานอย่างแพร่หลายในสถาปัตยกรรมโบราณ เช่น ใช้ปูนขาวผสมเป็นวัสดุเชื่อมประสาน (binder) ทำหน้าที่เชื่อมหินหรืออิฐให้ติดกันเพื่อก่อเป็นกำแพง ผนัง หรือเพดาน เรียกว่า ปูนก่อ หรือปูนสอ (mortar) , ผสมปูนขาวเป็นวัสดุฉาบหินหรืออิฐภายหลังการก่อสร้าง เพื่อเป็นชั้นปกป้องผิวด้านนอก เรียกว่า ปูนฉาบ (plaster) หรือนำปูนขาวมาผสมทำลวดลายหรือปั้นประดับตามอาคาร เรียกว่า ปูนปั้น (stucco)

(ชมพูนุท ประศาสน์เศรษฐ, 2540)

วัสดุที่นำมาใช้ผลิตเป็นปูนขาวสำหรับงานสถาปัตยกรรมและงานศิลปกรรมต่างๆ เกิดจากการนำวัตถุดิบองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นแคลเซียมคาร์บอเนต เช่น หินปูน หรือเปลือกหอยชนิดต่างๆ มาเผาด้วยความร้อน เมื่อเผาแล้วแคลเซียมคาร์บอเนตจะปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา โดยปูนที่ได้จะมีชื่อเรียกว่า ปูนดิบ (quick lime) หรือ แคลเซียมออกไซด์ สามารถทำปฏิกิริยากับน้ำและความชื้นในอากาศ การเก็บรักษาจึงต้องระวังไม่อากาศผ่านเข้าไปในภาชนะที่จัดเก็บได้ (ศุภโชค แสงสว่าง, 2546)

เมื่อนำปูนดิบมาแช่น้ำจะเกิดปฏิกิริยาความร้อนอย่างรุนแรงทำให้ปูนแตกตัวเมื่อปฏิกิริยาหยุดลง สิ่งที่ได้คือ แคลเซียมไฮดรอกไซด์ เรียกว่า ปูนสุก (slaked lime) (สมชาติ จิงสิริอารักษ์, 2540) ปูนสุกจะมีลักษณะเป็นของเหลวเหนียวคล้ายแป้งเปียกสีขาว หากเพิ่มน้ำในขั้นตอนการเตรียมปูนสุก น้ำปูนที่ได้สามารถนำไปใช้ในการทาผนังอาคารหรืองานตกแต่งได้ ทั้งนี้ ปูนสุก สามารถนำไปผสมกับทราย เส้นใย หรือกาบ เพื่อใช้ทำเป็นปูนสอ (mortar) ปูนฉาบ (plaster) และปูนปั้น (stucco) ในขั้นตอนการก่อสร้าง

ทราย (Sand) เป็นส่วนผสมสำคัญของปูนที่ใช้ในงานก่อสร้าง เกิดจากการแตกตัวของหินก้อนใหญ่จากการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติ ทรายที่ใช้กันโดยทั่วไปสามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ

ทรายบก เกิดจากหินทรายที่แตกออกและฝังจมอยู่ในพื้นดิน ทรายชนิดนี้จะมีการปะปนของซากพืชและซากสัตว์ ทรายบกมีลักษณะเป็นเหลี่ยม มีแฉกมุมแข็งแรง แต่การใช้งานจำเป็นต้องนำไปล้างทำความสะอาด เพราะมีดิน ซากพืชและสัตว์ปะปนอยู่ ปัจจุบันเป็นทรายชนิดที่หาได้ค่อนข้างยาก

ทรายแม่น้ำ เกิดจากกระแสน้ำพัดพาทรายหรือหินที่แตกตัวเป็นก้อนเล็กจากที่ต่างๆ มาตกตะกอนรวมกัน ทรายแม่น้ำมีลักษณะกลมเกลี้ยงสะอาดจากการพัดพาของกระแสน้ำในธรรมชาติ

การก่อสร้างในปัจจุบันโดยทั่วไป ทรายที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายคือ ทรายจากแม่น้ำ แบ่งได้เป็น 3 ชนิดตามขนาดของเม็ดทราย คือ ทรายหยาบ ทรายกลาง และทรายละเอียด การเลือกใช้งานทราย ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของงานนั้นๆ

ซีเมนต์ (Cement) คำว่า “ซีเมนต์” มีความหมายโดยรวมถึง วัสดุประสานซึ่งสามารถยึดวัตถุชิ้นเล็กๆ เข้าด้วยกัน สามารถแข็งตัวได้เมื่อผสมกับน้ำ มีการศึกษาค้นพบถึงการใช้งานซีเมนต์เป็นวัสดุก่อสร้างในอารยธรรมโบราณ เช่น อียิปต์ กรีก และโรมัน และพัฒนาเรื่อยมาในสมัยต่างๆ คุณสมบัติที่สำคัญของซีเมนต์คือเมื่อผสมกับน้ำจะเกิดความปลอดภัยเปลี่ยนแปลงทางเคมี ก่อให้เกิดการยึดวัสดุ หรืออนุภาคที่เป็นของแข็งให้รวมตัวกัน (ชัชวาลย์ เศรษฐบุต, 2536) พัฒนาการของซีเมนต์ก่อให้เกิดการใช้งานคอนกรีต (concrete) ในสมัยต่อมา

ซีเมนต์ในงานก่อสร้างสามารถแยกประเภทได้เป็น ซีเมนต์ที่แข็งตัวได้ในน้ำ (hydraulic cement) และ ซีเมนต์ที่ไม่แข็งตัวในน้ำ (non-hydraulic cement)

- ซีเมนต์ที่ไม่แข็งตัวในน้ำ (non-hydraulic cement) จะไม่เกิดปฏิกิริยาทางเคมีหากอยู่ภายใต้ในน้ำ จะแข็งตัวต่อเมื่อทำปฏิกิริยากับคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ เช่น ปูนขาวหมัก (non-hydraulic lime)

- ซีเมนต์ที่แข็งตัวได้ในน้ำ (hydraulic cement) การใช้งานต้องผสมด้วยน้ำในปริมาณที่กำหนด แล้วทิ้งไว้ให้แห้งจึงแข็งตัว และสามารถแข็งตัวในน้ำได้ เช่น ปอร์ตแลนด์ซีเมนต์ (Portland cement)

ในปัจจุบัน ซีเมนต์หมายถึง วัสดุผงละเอียดสีเทาหรือเทาเข้ม เมื่อผสมน้ำจะสามารถใช้เป็นวัสดุประสาน ยึดวัสดุประเภทอิฐ หินและทรายเข้าด้วยกัน เกิดจากการเผาหินปูน หรือ วัตถุดิบอื่น ๆ ที่มีส่วนประกอบของอะลูมินัม หรือ ซิลิกา และธาตุเหล็ก เช่น ดินดำ (Clay pit) ดินขาว (Marl) มาผสมเข้าด้วยกัน (กำจร สุนพงษ์ศรี, 2538) ปูนซีเมนต์มีหลายชนิด ขึ้นอยู่กับสัดส่วนของวัตถุดิบและความต้องการใช้งาน มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ ปอร์ตแลนด์ (มอก.15-2514) และ สมาคมทดสอบวัสดุอเมริกัน แบ่งปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ออกเป็น 5 ประเภทหลัก คือ

- ประเภทที่ 1 ปูนซีเมนต์ธรรมดา (Ordinary Portland Cement)

ปูนซีเมนต์สำหรับใช้ในการก่อสร้าง โดยทั่วไป มักใช้กับงานคอนกรีตเสริมเหล็ก เช่น ทำผิวถนน สะพาน ท่อระบายน้ำ

- ประเภทที่ 2 ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ดัดแปลง (Modified Portland Cement)

เหมาะสำหรับใช้ในงานคอนกรีตที่เกิดความร้อนและทนซัลเฟตได้ปานกลาง

- ประเภทที่ 3 ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทให้กำลังอัดเร็ว

(High Early Strength Portland Cement) เหมาะสำหรับการทำคอนกรีตที่ต้องการใช้งานโดยเร็ว หรือถอดไม้แบบในเวลาอันสั้น

- ประเภทที่ 4 ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทเกิดความร้อนต่ำ

(Low Heat Portland Cement) เป็นปูนซีเมนต์ที่ให้ความร้อนต่ำ เหมาะสำหรับงานก่อสร้างคอนกรีตที่มีเนื้อหนา (Massive Concrete Blocks) เช่น การสร้างเขื่อนกั้นน้ำ

- ประเภทที่ 5 ปูนซีเมนต์พอร์ตแลนด์ประเภททนซัลเฟตได้สูง

(Sulphate Resistance Portland Cement) มีความสามารถในการทนต่อเกลือซัลเฟตได้สูง เหมาะกับงานก่อสร้างบริเวณดินเค็ม หรือใกล้ทะเล

นอกจากนี้ยังมีปูนซีเมนต์พอร์ตแลนด์ประเภทอื่นๆ ที่ผลิตขึ้นโดยเฉพาะสำหรับงานก่อสร้างบางประเภท เช่น ปูนซีเมนต์สำหรับงานขุดเจาะบ่อน้ำมัน สำหรับงานก่อสร้างบ่อน้ำมันโดยเฉพาะ (ซ็ชวาลย์ จินเลิศ, 2524)

ปูนซีเมนต์ขาว (White Portland Cement) คือ ปูนซีเมนต์พอร์ตแลนด์ชนิดหนึ่ง ลักษณะของปูนซีเมนต์ที่ได้เป็นสีขาว ปูนซีเมนต์ขาวมีส่วนผสมของหินปูนและวัตถุดิบอื่นที่มีปริมาณของแร่เหล็กน้อยกว่า 1% นิยมใช้ในงานตกแต่งอาคารเพื่อความสวยงาม หรือนำไปผสมเม็ดสี (pigment) ต่างๆ เพื่อผลิตเป็นปูนซีเมนต์สี

คอนกรีต (Concrete) เกิดจากการพัฒนาของซีเมนต์ เป็นวัสดุก่อสร้างที่ประกอบด้วยส่วนผสมหลายชนิด เช่น ปูนซีเมนต์ หิน ทราย น้ำ และน้ำยาผสมคอนกรีต มีความแข็งแรงมาก โดยทั่วไปใช้สำหรับงานโครงสร้างฐานราก วัสดุปูพื้นต่างๆ และพัฒนาเป็นคอนกรีตเสริมแรง (reinforced concrete หรือ ferro concrete) จากการใช้เหล็กหรือวัสดุอื่นมาช่วยเสริมความแข็งแรงในเวลาต่อมา

ตารางที่ 1 ประวัติของปูนซีเมนต์และคอนกรีตในต่างประเทศ
จากการศึกษาของ ช็ชวาลย์ เศรษฐบุตตร แสดงในรูปแบบตารางได้ดังนี้

ปี	เหตุการณ์
พ.ศ. 2299	John Smeaton ใช้หินปูนผสมกับดินเหนียวแล้วนำมาเผา การค้นพบของ Smeaton ก่อให้เกิดการพัฒนาของปูนซีเมนต์และคอนกรีต
พ.ศ. 2367	- Joseph Aspdin ชาวอังกฤษได้จดลิขสิทธิ์การผลิตปูนซีเมนต์โดยให้ความร้อนแก่หินปูน ดินเหนียว และนำมาบดให้ละเอียด โดยให้ชื่อว่า ปอร์ตแลนด์ซีเมนต์ (Portland Cement) - Joseph Aspdin ได้รับการยกย่องว่าเป็นบิดาแห่งปูนซีเมนต์พอร์ตแลนด์
พ.ศ. 2378	บ้านคอนกรีตหลังแรกของโลก ถูกสร้างขึ้นในประเทศอังกฤษ

พ.ศ. 2383	ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ผลิตได้จำนวนมากในอังกฤษ ได้ถูกส่งออกไปจำหน่ายยังประเทศต่างๆ ทั่วโลก มีการเปิดโรงงานผลิตปูนซีเมนต์นอกประเทศอังกฤษขึ้น เช่นประเทศฝรั่งเศส ประเทศเยอรมนี และอเมริกา
พ.ศ. 2397	William Wilkinson ได้ทำการจดลิขสิทธิ์ระบบคอนกรีตเสริมเหล็ก
พ.ศ. 2423	มีการค้นพบวิธีเผาซีเมนต์โดย Rotary Kiln
พ.ศ. 2460	D.Abrahms พบว่ากำลังอัดของคอนกรีตขึ้นอยู่กับอัตราส่วนน้ำต่อซีเมนต์หรือ W/C Ratio Law
พ.ศ. 2463-2493	มีการพัฒนาข้อกำหนดของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทต่างๆ เช่น ปูนซีเมนต์แข็งตัวเร็ว, ปูนซีเมนต์ทนซัลเฟต, ปูนซีเมนต์ลดความร้อน
พ.ศ.2468	พบวิธีการอัดคอนกรีตให้แน่นด้วยเครื่องจี้เขย่า (Vibrator) และมีการใช้งานคอนกรีตอย่างแพร่หลายในงานก่อสร้างทุกประเภท
ตั้งแต่ พ.ศ.2488	มีการขยายการใช้คอนกรีตสำเร็จรูปมากยิ่งขึ้น
พ.ศ.2496	มีการใช้น้ำยาผสมคอนกรีต

ประเทศไทยได้ตั้งโรงงานผลิตปูนซีเมนต์แบบต่างประเทศ (ซีเมนต์ปอร์ตแลนด์) ขึ้นเป็นครั้งแรกในสมัยรัตนโกสินทร์ พ.ศ.2456 ปลายรัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 6 ซึ่งเป็นผลมาจากการขยายตัวของกิจการปูนซีเมนต์จากประเทศอังกฤษ (ศรีวิชา บุญยพิสิฎฐ์, 2519) ความเปลี่ยนแปลงอันเกิดขึ้นจากเทคโนโลยีปูนซีเมนต์ในประเทศไทยจะกล่าวถึงในบทต่อไป

ปูนปั้น TPI คือ ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ชนิดหนึ่ง เป็นปูนสำเร็จรูป ใช้สำหรับงานปั้น หรือ งานประติมากรรม สามารถผสมน้ำแล้วใช้งานได้ทันที ปัจจุบันมีการใช้งานอย่างแพร่หลายในหมู่ช่างฝีมือ ช่างปั้น ขั้นตอนและเทคนิควิธีการใช้งานเป็นไปตามที่ผู้ผลิตกำหนด

2.2.2 ปูนก่อสร้างในสมัยโบราณ

อารยธรรมโบราณมีการใช้งานปูนในการก่อสร้างสถาปัตยกรรม ศิลปกรรม ตามแต่คติ ค่านิยม ความเชื่อในสังคมนั้นๆ และมีอิทธิพลแก่กันในอารยธรรมที่มีพัฒนาการของเทคโนโลยีในการก่อสร้างสูง เช่น ใช้ปูนขาวร่วมกับอิฐในการก่อสร้างโรงละครและสนามกีฬาขนาดใหญ่ เช่น โคลอสเซียม (Colosseum) ในอารยธรรมโรมัน (สุทธิลักษณ์ ไชยสุด, 2529) ชาวกรีกมีการใช้งานปูนในงานปูนปั้น (stucco) และปูนฉาบ (plaster) ในการทำภาพโมเสก โดยการใช้หินสีตามธรรมชาติฝังลงบนปูนฉาบ (กำจร สุนพงษ์ศรี, 2538) และ การนำปูนสอหรือปูนก่อ (mortar) มาใช้ในการก่อสร้างพีระมิดในอารยธรรมของชาวอียิปต์ ใช้ปูนฉาบ (plaster) ในการอุดรอยร้าวหรือรูพรุนของหิน (อภิชา ภาอารยพัฒน, 2545) เป็นต้น

2.2.3 ปูนก่อสร้างโบราณของไทย

ในประเทศไทย มีการศึกษาด้านประวัติความเป็นมาของปูนที่ใช้ในงานก่อสร้างสถาปัตยกรรมและงานศิลปกรรม โดยพบว่ามีการใช้วัสดุการก่อสร้างที่มีองค์ประกอบเป็นปูนขาว (lime) ในรูปแบบของปูนก่อ (mortar) ปูนฉาบ (plaster) และปูนปั้น (stucco) วัสดุดิบของปูนขาวก่อสร้างนั้นนอกจากการใช้ปูนขาวจากหินปูน (limestone) เป็นส่วนประกอบ ยังมีการใช้งานปูนขาวที่สร้างขึ้นจากเปลือกหอยเผาไฟด้วยเช่นกัน โดยนำมาผสมกับน้ำอ้อย และวัสดุดิบอื่นๆ เพื่อให้ปูนเกิดความเหนียว สามารถปั้นเป็นรูปร่างต่างๆ เมื่อแห้งสมบูรณ์จะแข็งตัวและทนแดดทนฝนได้ดี (บัวไทย แจ่มจันทร์, 2535)

เมื่อกล่าวถึงประวัติความเป็นมาของปูนโบราณในประเทศไทย น. ณ ปากน้ำ ได้กล่าวถึงปูนปั้นในวัฒนธรรมทวารวดี ว่ามีส่วนผสมของปูนขาว (lime) น้ำอ้อย ทราย เนื้อเยื่อ วัสดุบางอย่าง ยางไม้ และอาจมีส่วนผสมอื่นที่ยังไม่สามารถทราบได้ จากข้อจำกัดของวิธีการวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์และโบราณคดีในปัจจุบัน

การศึกษาเรื่องปูนโบราณของไทยจากหลักฐานทางโบราณคดี และงานประติมากรรมในสมัยต่างๆ สามารถพบได้ในโบราณสถานสำคัญ เช่น การใช้งานปูนในสมัยทวารวดีที่โบราณสถานเมืองคูบัว ทางทิศใต้ของจังหวัดราชบุรี พบการประดับสถาปัตยกรรมด้วยปูนปั้น (stucco) และการใช้งานปูนฉาบ (plaster) , ที่โบราณสถานหมายเลข 18 ในสมัยสุโขทัย พบการใช้งานปูนโบราณในลักษณะของปูนปั้นและปูนฉาบ และยังสามารถพบเห็นการใช้งานปูนในงานก่อสร้างสมัยกรุงศรีอยุธยาในลักษณะของปูนก่อ (mortar) ปูนฉาบ (plaster) และปูนปั้น (stucco) (กรมศิลปากร, 2541)

นอกจากนี้ยังมีการค้นพบเตาเผาปูนและบ่อหมักปูนในวัดไชยวัฒนาราม อำเภอเมือง จังหวัดพระนครศรีอยุธยา โดยพบก้อนหินปูน เศษกากปูน และเถาถ่าน ทับถมอยู่ในชั้นดิน โดยเตาเผาหินปูนมีลักษณะของการก่ออิฐเป็นแนวขนานกันหลายแนว อิฐมีร่องรอยของการเผาไฟ บ่อหมักปูนเป็นบ่อที่ก่อด้วยอิฐขนาด 3x5 เมตร จำนวน 2 บ่อ กลางบ่อมีร่องรอยของ หลุมเสาซึ่งน่าจะเป็นเสาของเครื่องมือกวนปูนให้ทำปฏิกิริยากับน้ำ

(ประทีป เพ็งตะโก, 2537)

2.3 แนวคิดเรื่องระบบงานช่างฝีมือในประเทศไทย

ช่าง ความหมายตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 ได้ให้ความหมายไว้ว่า ผู้ชำนาญในการฝีมือ หรือศิลปะอย่างใดอย่างหนึ่ง, ช่างฝีมือ หมายถึง ผู้มีความรู้ความสามารถในงานวิชาชีพโดยเฉพาะ

ความหมายของคำว่า “ช่าง” ที่ศาสตราจารย์ศิลป์ พีระศรี ได้ให้คำอธิบายไว้ในหนังสือศิลป สงเคราะห์ (พระยาอนุমানราชชน แพลและเรียบเรียง) ไว้ว่า “ช่างฝีมือ” (Artisan) หมายถึง ผู้ผลิต ศิลปกรรมที่งามน่าดู น่าใช้สอยเป็นนอสังการ เครื่องประดับชีวิตของคนเราให้กินดีอยู่ดี สิ่งที่ทำเป็น อาชีพของช่างฝีมือนี้เรียกว่าศิลปะ อันเกิดจากฝีมือ และความสามารถช่างฝีมือผู้นั้นเฉพาะตัว

หม่อมราชวงศ์คึกฤทธิ์ ปราโมช ได้จำแนกประเภทของช่างไทยในสมัยโบราณไว้ ดังนี้

- 1) ช่างหลวง คือ ช่างของทางราชการ สังกัดกรมกองต่างๆ โดยมีได้อยู่ในกรมช่างสิบหมู่เท่านั้น ทำหน้าที่ก่อสร้างอาคาร สถาปัตยกรรมที่ต้องอาศัยฝีมือช่างทุกชนิด เช่น พระราชวัง พระอารามหลวง ตลอดจนสิ่งก่อสร้างของราชการ
- 2) ช่างศาสนา หรือ ช่างที่อยู่ในสมณเพศ สร้างสรรค์งานในวัดวาอารามต่างๆ
- 3) ช่างพื้นบ้านพื้นเมือง คือ ช่างที่มีความชำนาญในการช่างตามแบบพื้นบ้านพื้นเมืองของตน
- 4) ช่างเชลยศักดิ์ คือ ช่างอิสระ ไม่ปรารถนาที่จะรับราชการ ทำมาหากินของตนเองอย่างตามใจ

วิบูลย์ ลี้สุวรรณ ได้ให้ความหมายเพิ่มเติมของช่างพื้นบ้านไว้ว่า ช่างฝีมือพื้นบ้าน คือ ผู้มีความชำนาญในการช่างตามลักษณะเฉพาะที่ถ่ายทอดมาจากพื้นถิ่นของตน มักได้รับการถ่ายทอดวิชาช่างมาจากบรรพบุรุษและปฏิบัติงานอยู่ในท้องถิ่น

ช่างพื้นบ้านยังหมายรวมถึง ช่างพระ หรือ ชีช่าง โดย น. ณ ปากน้ำ ได้ให้คำอธิบายไว้ว่า

“...การที่สงฆ์เป็นช่างมีโซ่ของแปลก ด้วยการฝึกปรีอวิชาช่างไว้ก็เพื่อใช้ในการบูรณปฏิสังขรณ์เสนาสนะให้ยืนยงสืบไป วิชาช่างสมัยก่อนมีหลักสูตรซึ่งพระสอนกัน เรียกว่า นวกรรมโกศล...”

อุไร สิงห์ไพบุลย์พร (2541: 11) กล่าวว่า ช่างฝีมือผู้เป็นเอกในศิลปะประเภทวิจิตรศิลป์มักจะเรียกกันว่า “ครูช่าง” หากเป็นพระก็เรียก “พระอาจารย์” เช่น พระอาจารย์แดงวัดหงษ์รัตนาราม, พระอาจารย์ลอย วัดสุวรรณาราม, อาจารย์อินโข่งวัดราชบูรณะ และได้ให้ความหมายของช่างสงฆ์เพิ่มเติม คือ การสร้างวัด หรือการบูรณปฏิสังขรณ์วัดวาอารามในสมัยก่อนนั้น ส่วนใหญ่ก็จะใช้พระที่มีฝีมือในทางช่างหรือการก่อสร้างทั้งสิ้น

โชติ กัลยาณมิตร (2539: บทนำ) ได้กล่าวถึงระบบการสืบทอดวิชาชีพทางช่างของไทยในอดีต โดยสรุปได้ดังนี้ ระบบสังคมในอดีตเป็นสังคมเกษตรกรรมที่มีความเป็นอยู่แบบเครือญาติ ผู้ที่คุ้นเคยหรือชื่นชมในฝีมือช่างผู้มีความสามารถ จะนำบุตรหลานที่มีอุปนิสัยรักการช่างมาฝากฝังเป็นศิษย์ การเรียนการสอนช่างไทยแบบดั้งเดิม ผู้เป็นครูช่างจะเป็นผู้ทำการคัดเลือกนักเรียน กำหนดวิธีการเรียนให้ศิษย์แต่ละคนตามความสามารถและความถนัด ทำการฝึกสอนกันตัวต่อตัว โดยมีค่านิยมเรื่องการเก็บรักษาวิชาให้แก่ผู้ที่เหมาะสม หรือเก็บวิชาความรู้ไว้กับตัวไม่บอกวิชาต่อไปให้แก่ผู้อื่น และช่างฝีมือในอดีตจะทำงานด้วยใจรักและศรัทธาเป็นสำคัญ ไม่จำเป็นต้องทำงานแข่งกับเวลาเช่นในปัจจุบันเพื่อให้ผลงานที่ปรากฏแก่สาธารณะนั้นดีที่สุดในขณะนั้น หรือมีคุณค่าเพียงพอจนเป็นที่ยอมรับในสังคม

หนังสือประณีตศิลป์ มรดกแผ่นดินแห่งสยามประเทศ ได้กล่าวถึงความหมายของช่างหลวงว่า คือช่างที่ปฏิบัติงานฝีมือในด้านต่างๆ ในราชสำนัก มีฐานะเป็นข้าราชการสังกัดในกรมกอง ที่มาจากช่างหลวง มาจากช่างชาวบ้านที่ได้รับพระมหากรุณาธิคุณจากพระมหากษัตริย์ ได้รับการอุปการะจากพระบรมวงศานุวงศ์ ขุนนางชั้นผู้ใหญ่ บ้างมาจากช่างที่เป็นลูกศิษย์ลูกหา ทำงานถวายวัด หรือมาจากการฝึกปรีอ ถ่ายทอดความรู้ในหมู่พระญาติวงศ์และข้าราชการในราชสำนัก งานประณีตศิลป์ฝีมือช่างหลวง สร้างตามแบบแผนวิชาและสำนักช่าง มีความประณีตงดงาม เลือกลงใช้วัสดุมีคุณค่าสูง งานของช่างหลวงครอบคลุมตั้งแต่งานก่อสร้างพระราชมณฑลเทียรสถาน พระอารามหลวง พระราชพาหนะ ไปจนถึงเครื่องราชูปโภคต่างๆ (เยาวนุช เวศร์ภาดา, 2548)

การรวบรวมกลุ่มช่างหลวง หรือช่างฝีมือที่มีความชำนาญในงานศิลปกรรม สถาปัตยกรรมแต่ ละด้าน เพื่อสนองความประสงค์ของราชการและเจ้านาย หรือพระมหากษัตริย์ มีการเรียบริยกรกลุ่ม ของช่างฝีมือต่างๆ ขึ้นไว้เป็นกรมกอง ปรากฏเป็นหลักฐานเอกสารที่แน่ชัดในสมัยรัตนโกสินทร์ จาก กฎหมายเก่าเรื่องทำเนียบศักดินาว่าด้วยช่างสิบหมู่ (คณะกรรมการเอกลักษณ์ของชาติ สำนัก นายกรัฐมนตรี, 2525) โดยกรมช่างสิบหมู่นั้นจะมีเจ้ากรมควบคุมดูแลอย่างชัดเจน มีการเปลี่ยนแปลง หน่วยงานตามแต่ละยุคสมัยตลอดมา จนกระทั่งเป็นสำนักช่างสิบหมู่ สังกัดกรมศิลปากรในปัจจุบัน

นอกจากช่างฝีมือในรูปแบบต่างๆ ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ประเทศไทยในอดีตยังมีการผสมผสาน กลมกลืนด้านเทคนิควิธีการก่อสร้างจากช่าง หรือช่างฝีมือชนชาติอื่นมาโดยตลอด เห็นได้จากงาน ศิลปกรรม สถาปัตยกรรม การเลือกใช้วัสดุในการก่อสร้างและกรรมวิธีการก่อสร้างในแต่ละยุค ที่มี การพัฒนาเปลี่ยนแปลงไปตามลำดับ ยกตัวอย่างได้จากในสมัยรัตนโกสินทร์ พระบาทสมเด็จพระพุทธ ยอดฟ้าจุฬาโลกมหาราช ทรงสนับสนุนให้ชาวจีนสามารถอพยพเข้ามาในประเทศไทย โดยชาวจีนที่ อพยพเข้ามาพักอาศัยที่อาซิพกรรมกรเป็นอาชีพแรก บ้างประกอบอาชีพอื่นๆ เช่น พ่อค้า พนักงานเดินเรือ และช่างฝีมือ (มัลลิกา เรื่องระพี, 2518: 25) ประกอบกับในระยะแรกของการก่อสร้างกรุง รัตนโกสินทร์ มีการขาดแคลนช่างฝีมือ เกิดการระดมชาวจีนและช่างจีนเข้ามาช่วยเหลือในการ ก่อสร้าง ช่างปูนส่วนใหญ่มักเป็นชาวจีน ช่างชาวไทยมักมีความรู้ ความชำนาญในงานเครื่องไม้เพราะ บ้านเรือนของไทยตั้งแต่สมัยกรุงศรีอยุธยานิยมสร้างด้วยไม้ ในเรื่องของการก่ออิฐถือปูน ช่างไทยจึงไม่ ชำนาญเท่าช่างจีน เมื่อการก่อสร้างในสมัยรัชกาลที่ 3 มีงานก่ออิฐถือปูนมากขึ้น จึงจำเป็นต้อง อาศัยช่างชาวจีนเป็นผู้ดำเนินงาน (ไชแสง ศุชะวัฒน์ อ่างถึงโน ผุสดี ทิพทัส, 2525)

ในสมัยพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว เมื่อมีนายช่างชาวตะวันตกเข้ามาทำงาน ออกแบบ ก่อสร้างอาคารบ้านเรือนในประเทศไทย คนงานหรือช่างก่อสร้างโดยส่วนใหญ่ยังคงเป็นช่าง ชาวจีน เพราะต้องใช้ความชำนาญในการก่ออิฐถือปูน เมื่อถึงสมัยของพระบาทสมเด็จพระ จุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวเป็นต้นมา มีชาวยุโรปเข้ามารับราชการในประเทศไทยเป็นจำนวนมาก ประกอบอาชีพสถาปนิก วิศวกร ช่างก่อสร้าง ช่างฝีมือประเภทต่างๆ ช่างชาวไทยซึ่งเคยทำงานเป็น ผู้ช่วยช่างฝรั่งได้เรียนรู้เทคนิควิธีการก่อสร้างตามแบบอย่างตะวันตก และเริ่มทำงานก่อสร้างโดยใช้ แบบอย่างทางสถาปัตยกรรมและความรู้ที่ได้รับถ่ายทอดจากช่างชาวต่างประเทศ

(ผุสดี ทิพทัส, 2525)

2.4 แนวคิดเรื่องการอนุรักษ์สถาปัตยกรรมและมรดกทางวัฒนธรรม

2.4.1 แนวคิดเรื่องการอนุรักษ์สถาปัตยกรรมในต่างประเทศ

แนวคิดและเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการอนุรักษ์สถาปัตยกรรมเป็นส่วนประกอบหนึ่งที่จะทำให้เข้าใจได้ถึงปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงของการใช้งานปูนในการอนุรักษ์สถาปัตยกรรมในสมัยต่างๆ โดยสามารถยกตัวอย่างได้ดังนี้

- แนวคิดแบบ *Stylistic Restoration*

Eugene Emmanuel Viollet-Le-Duc (ค.ศ.1814-1879) สถาปนิกชาวฝรั่งเศส มีแนวความคิดว่า โบราณสถานส่วนใหญ่ถูกต่อเติม หรือดัดแปลงจากรูปแบบดั้งเดิม การบูรณปฏิสังขรณ์โบราณสถาน คือ การนำอาคารกลับไปสู่สภาพที่สมบูรณ์ที่สุดอย่างเต็มรูปแบบ ซึ่งอาจไม่เคยเป็นมาก่อนเลยในประวัติศาสตร์ของอาคารนั้น โดยให้ความสำคัญกับความสมบูรณ์ของรูปลักษณะ รูปแบบอาคารในจินตนาการของสถาปนิก มากกว่าความถูกต้องของประวัติศาสตร์และโบราณคดี ทำให้อาคารจำนวนมากที่มีความหลากหลายของรูปแบบทางสถาปัตยกรรมที่แสดงถึงยุคต่างๆ ถูกปรับเปลี่ยนไปเป็นรูปแบบที่ถือว่าถูกต้อง ตามแนวคิดดังกล่าว (ปิ่นรัชฎ์ กาญจนนัชชิตติ, 2552)

- แนวคิดแบบ *Romantic Restoration*

แนวคิดนี้เกิดขึ้นจากความเห็นว่า ควรเคารพโบราณสถานในรูปแบบที่เป็นอยู่ แม้จะเป็นซากผุพัง ก็มีคุณค่าเฉพาะของตัวเอง ห้ามจับต้องหรือป้องกันจากการพังทลายลงมา และการทดแทนวัสดุโบราณด้วยวัสดุใหม่เป็นการทำลายโบราณสถาน

John Ruskin (ค.ศ. 1819-1900) และ William Morris สนับสนุนแนวคิดดังกล่าวและเป็นผู้เริ่มแนวคิดแบบ *Anti-Restoration* ได้ก่อตั้งสมาคมเพื่อการรักษาอาคารโบราณ (Society for the Protection of Ancient Buildings หรือ SPAB) ขึ้นโดยมีแนวความคิดว่า โบราณสถานควรคงอยู่อย่างที่เป็น ไม่สมควรซ่อมแซมหรือต่อเติมอย่างเต็มรูปแบบ ไม่สมควรทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงใด ในฐานะที่เป็นหลักฐานสำคัญทางประวัติศาสตร์และโบราณคดี โบราณสถานควรจะได้รับ การซ่อมแซมเป็นระยะ โดยไม่รบกวนอาคารหรือองค์ประกอบตกแต่ง เพราะอาคารโบราณเป็นอนุสรณ์ที่สร้างสรรค์ขึ้นโดยช่างฝีมือในอดีต วิทยาการหรือช่างฝีมือสมัยใหม่ไม่สามารถที่จะไปแตะต้องโดยไม่ทำลายลงได้

หนังสือทฤษฎีและแนวปฏิบัติการอนุรักษ์อนุสรณ์สถานและแหล่งโบราณคดี โดยกรมศิลปากร ได้กล่าวถึงแนวคิดการอนุรักษ์ที่เป็นหลักของการอนุรักษ์ในปัจจุบันแนวคิดหนึ่งไว้ว่า ในปี ค.ศ.1883 (พ.ศ.2426) Camillo Boito สถาปนิก และนักประวัติศาสตร์ชาวอิตาลี ได้ประกาศหลักการปฏิสังขรณ์ ซึ่งสามารถกล่าวโดยย่อได้ ดังนี้

1) โบราณสถานสมควรได้รับความเคารพ เพราะเป็นหลักฐานที่ใช้แสดงประวัติศาสตร์ของชาติ มีคุณค่าในการศึกษาด้านสถาปัตยกรรม และเป็นการกระทำผิดหากจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงขึ้นบนโบราณสถาน

2) โบราณสถานควรได้รับการเสริมสร้างความแข็งแรงมากกว่าการซ่อมแซม ควรหลีกเลี่ยงการทำให้เป็นของใหม่ หรือเพิ่มเติมส่วนประกอบ

3) ถ้าการต่อเติมมีความจำเป็นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เพื่อเพิ่มความแข็งแรงของอาคาร หรือความจำเป็นอื่น ต้องมีพื้นฐานข้อมูลที่เพียงพอ ลักษณะและวัสดุที่ใช้เป็นส่วนต่อเติมควรมีความแตกต่างกับของเดิม แต่รูปลักษณะของอาคารดั้งเดิมก็ยังสามารถคงไว้ได้

4) ส่วนต่อเติมที่เกิดขึ้นตามเวลาที่ผ่านไปในแต่ละสมัย ควรรักษาไว้ ยกเว้นจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในรูปแบบของอาคารนั้น

หลังสงครามโลกครั้งที่ 1 มีการก่อตั้งองค์กร The International Museum Office ในปี ค.ศ.1926 เกิดการส่งเสริมให้มีการสัมมนาเกี่ยวกับการอนุรักษ์สถาปัตยกรรมในระดับนานาชาติขึ้น โดยการสัมมนาที่สำคัญครั้งหนึ่งคือ การสัมมนาที่เมืองเอเธนส์ ประเทศกรีซ ในปี ค.ศ.1931 ต่อมาเป็นที่รู้จักในชื่อของ กฎบัตรเอเธนส์ (Athens Charter) บทสรุปจากการประชุมดังกล่าว เป็นจุดสำคัญในการกำหนดแนวทางในการอนุรักษ์สมัยใหม่ และถือว่าการบูรณะเต็มรูปแบบอย่างแนวคิด Stylistic Restoration ไม่สมควรทำอีกต่อไป มีการเสนอแนะว่า ควรบำรุงรักษาโบราณสถานเป็นประจำ และควรใช้เทคนิคและระบบงานก่อสร้างที่ทันสมัยที่สุด มีการอนุญาตให้ใช้วัสดุสมัยใหม่ เช่น คอนกรีตเสริมเหล็ก ในงานซ่อมแซมโบราณสถาน แต่ควรปิดบังวัสดุสมัยใหม่ไม่ให้เห็นจากภายนอก เพื่อรักษาคุณค่าด้านความงามของโบราณสถานไว้ (กรมศิลปากร, 2533)

ในปี ค.ศ. 1932 (พ.ศ.2475) G.Giovanoni ได้เริ่มแนวคิด การปฏิสังขรณ์เชิงวิทยาศาสตร์ หรือ Scientific Restoration โดยมองโบราณสถานในรูปแบบของหลักฐานทางวิชาการ องค์ประกอบทุกส่วนจะต้องถูกอนุรักษ์ไว้ ทุกอย่างต้องเก็บไว้เป็นหลักฐานทั้งหมด หลักการนี้ภายหลังได้ถูกพิสูจน์ว่าไม่เหมาะสม เนื่องจากในช่วงปลายสงครามโลกครั้งที่ 2 อาคารจำนวนมากถูกทำลายลง การปฏิเสศไม่ให้มีการซ่อมแซมกลับคืนสู่สภาพเดิมจึงไม่เป็นที่ยอมรับ (กรมศิลปากร, 2538)

เมื่อสงครามโลกครั้งที่ 2 สิ้นสุดลง การประชุมนานาชาติเกี่ยวกับการอนุรักษ์โบราณสถานในเมืองเวนิส ประเทศอิตาลี ได้เกิดเป็นกฎบัตรระหว่างประเทศว่าด้วยการอนุรักษ์และการบูรณะโบราณสถาน หรือที่เรียกว่ากฎบัตรเวนิส (Venice Charter) ในปี ค.ศ.1964 (พ.ศ.2507) เกิดแนวคิดและหลักในการอนุรักษ์สถาปัตยกรรมที่กล่าวถึงคุณค่าของอาคารและพื้นที่ทางประวัติศาสตร์ว่าคุณค่าทางด้านประวัติศาสตร์จะต้องควบคู่ไปกับคุณค่าทางด้านสถาปัตยกรรม และคุณค่าทั้งสองจะต้องมาจากความแท้ (authenticity) ของทั้งประวัติศาสตร์และสถาปัตยกรรมที่เกี่ยวข้อง แต่ละประเทศต้องมีแนวทางปฏิบัติของตนเองบนกรอบของกฎบัตรตามสภาพแวดล้อม สังคมและวัฒนธรรมที่แตกต่างกัน (ปิ่นรัชฎ์ กาญจนรัชฎี, 2552)

2.4.2 แนวคิดเรื่องการอนุรักษ์สถาปัตยกรรมและโบราณคดีในประเทศไทย

ในประเทศไทย การให้ความสำคัญกับงานโบราณคดีและมรดกทางวัฒนธรรมมีมาแต่โบราณ โดยส่วนหนึ่งสามารถพบได้จากเอกสาร หรือกฎหมายที่กล่าวถึงการคุ้มครองสมบัติทางวัฒนธรรม เช่น กฎหมายตราสามดวง ในสมัยรัชกาลที่ 1 ที่มีเนื้อความกล่าวถึงบทลงโทษที่รุนแรงสำหรับผู้ที่ทำผิดต่อวัตถุทางโบราณคดีและสถาปัตยกรรมที่เกี่ยวข้องกับพุทธศาสนา (กฎหมายตราสามดวง ฉบับราชบัณฑิตยสถาน : 2550 อ้างถึงใน กรมศิลปากร, 2556)

พระมหากษัตริย์และเจ้านายแต่ละพระองค์ ยังมีพระราชกิจและบทบาททางโบราณคดี ในการซ่อมแซมอาคารสถาปัตยกรรมที่มีความสำคัญ และทำการอุปถัมภ์ ทำนุบำรุงพระศาสนามาโดยตลอด โดยมอบหมายให้เจ้ากรม นายช่างและช่างฝีมือเป็นผู้กระทำการ ยกตัวอย่างได้จากจดหมายเหตุ การปฏิสังขรณ์วัดพระศรีรัตนศาสดาราม ในสมัยรัชกาลที่ 3 ได้มีการกล่าวถึงขั้นตอนการซ่อมฐานกำแพง และผนังพระอุโบสถไว้ ดังนี้ (สมชาติ จึงสิริอารักษ์, 2555: 84-102)

“...เหล่าพวกพนักงานที่ทำการพื้นล่างระดมชุดแคะ แสะปูนเก่าที่ฐานซุกซี้สูงสี่ศอก ...ประสมปูนใหม่บวกลีงกวอด วางประตักคัดตลอด บัวหน้ากระดานถือปูนผิว”

“...พื้นผนังพระอุโบสถนั้นกว้างใหญ่...ผนังต้องแตกแตก กี่ราวแยกแตกกะเทาะไป ไม่ทนทานหายยี่นิจริฐิติกาลไม่ จำจะยกอย่างใหม่ให้มันคงดียิ่งกว่าเก่า...ปูนผนังนั้นเป็นปูนเก่า ผุพังชำรุดให้ชุดแสะออกเสีย ประสมปูนใหม่บวกลีงกวอดเกลี้ยงเรียบราบ...จึงให้ระดมช่าง หลวงสมทบกับพระภิกษุ สามเณร...”

แนวความคิดสมัยใหม่ในการอนุรักษ์และพัฒนาโบราณสถานในประเทศไทย เริ่มต้นขึ้นในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 4 โปรดเกล้าฯ ให้ศึกษารูปแบบเดิมของเจดีย์ที่นครปฐม ทำการขุดแต่ง ทำรายการบูรณะแล้วสร้างพระเจดีย์ใหม่ครอบองค์เดิม ภายในพระเจดีย์ที่สร้างใหม่มีการจัดทำเจดีย์องค์จำลองและภาพเขียนรูปเจดีย์องค์เดิมไว้เป็นหลักฐานเพื่อการศึกษา (กรมศิลปากร, 2556b) และในปี พ.ศ. 2397 ได้โปรดฯ ออกกฎหมายมาตรการคุ้มครองโบราณสถาน “หมายประกาศเขตรังวัด ผู้ร้ายขุดวัด” ให้ราษฎรที่ตั้งบ้านเรือนในละแวกของศาสนสถาน มีหน้าที่สอดส่องดูแล ไม่ให้มีการลักลอบขุดหาทรัพย์สินหรือทำลายโบราณสถาน และได้กำหนดโทษปรับแก่ราษฎรที่เพิกเฉยต่อมาตรการดังกล่าว

หน่วยงานที่รับผิดชอบด้านการอนุรักษ์สถาปัตยกรรมและมรดกทางวัฒนธรรมของไทย เริ่มมีการจัดตั้งขึ้นอย่างชัดเจนเมื่อพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 5 ได้โปรดเกล้าฯ ให้จัดตั้งโบราณคดีสโมสรขึ้นใน พ.ศ.2451 และในปี พ.ศ. 2454 พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 6 โปรดให้สถาปนากรมศิลปากร โดยสังกัดอยู่ในกระทรวงมรดกฯ ต่อมาในปี พ.ศ. 2469 พระบาทสมเด็จพระปกเกล้าเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 7 ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ ให้ตั้งราชบัณฑิตยสภาขึ้น โดยแบ่งเป็น 3 แผนก ประกอบด้วย แผนกศิลปากร แผนกวรรณคดี และแผนกโบราณคดี

ในปี พ.ศ. 2473 สมเด็จพระยาดำรงราชานุภาพ ทรงแสดงปาฐกถาเรื่องสงวนของโบราณ ซึ่งเป็นการประกาศแนวความคิดและวิธีการอนุรักษ์ตามแบบสากล ในขณะที่สังคมไทยในขณะนั้นโดยส่วนใหญ่ยังยึดถือการอนุรักษ์โบราณสถานแบบประเพณี คือ ต้องการฟื้นฟูสภาพของสถาปัตยกรรมโบราณสถานให้มีความงดงาม สวยงามหรือดีขึ้นยิ่งกว่าเดิม เพื่อบุญกุศลบารมีแบบจารีตประเพณีซึ่งทำกันมาแต่เดิม (สมชาติ จิ่งสิริอารักษ์, 2555)

เมื่อถึงปี พ.ศ.2478 ภายหลังจากการเปลี่ยนแปลงการปกครองเป็นระบอบประชาธิปไตย ได้มีการยุบราชบัณฑิตยสภาและมอบหน้าที่ด้านการอนุรักษ์โบราณสถาน โบราณคดีให้แก่กรมศิลปากร มีการออกพระราชบัญญัติโบราณสถาน โบราณศิลปวัตถุและพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ ซึ่งเป็นกฎหมายสำคัญที่ประกาศใช้เมื่อ พ.ศ.2504 และระเบียบว่าด้วยการอนุรักษ์โบราณสถานของกรมศิลปากร ในปี พ.ศ. 2528 (กรมศิลปากร, 2556b)

แม้การแบ่งบทบาทหน้าที่ของส่วนราชการในการอนุรักษ์สถาปัตยกรรมและโบราณคดีของประเทศไทยจะมีความเปลี่ยนแปลงหลายต่อหลายครั้ง แต่ในปัจจุบัน กรมศิลปากร เป็นหน่วยงานหลักของรัฐที่มีภารกิจในการควบคุมดูแล อนุรักษ์สถาปัตยกรรม โบราณสถานและทรัพย์สินมรดกทางวัฒนธรรมของชาติในด้านต่างๆ โดยมีทั้งรูปแบบของงานที่ดำเนินการเอง และร่วมมือกับภาคเอกชน

- แนวคิดแบบประเพณี

แนวคิดการอนุรักษ์สถาปัตยกรรมหรือโบราณสถานแบบประเพณีของไทย ส่วนหนึ่งเกิดขึ้นจากความเชื่อในการสร้างหรือซ่อมแซมสถาปัตยกรรมที่เกี่ยวข้องกับศาสนาและพระมหากษัตริย์ในอดีตถือว่าการบริจาคเพื่อศาสนาเป็นการสร้างบุญกุศลและจะส่งผลต่อชีวิตที่ดีในภพภูมิหน้า ก่อให้เกิดวิธีการอนุรักษ์แบบประเพณีไทย ที่ให้ความสำคัญกับความงาม แข็งแรงของสถาปัตยกรรม

ผู้ที่ศรัทธาหรือช่างฝีมือจะพยายามทำการบูรณะให้ดีที่สุด อาจทำให้รูปแบบหรือลวดลายดั้งเดิมของสถาปัตยกรรมส่วนหนึ่งมีความเปลี่ยนแปลงไปจากลักษณะเดิม (โชติ ภัลยาณมิตร, 2539) แต่ทั้งนี้ วัดหรือโบราณสถานในประเทศไทยจะได้รับการอนุรักษ์หรือบูรณะซ่อมแซมจากคนในชุมชน หากยังคงมีประโยชน์ใช้สอย มีสถานะเป็นศูนย์รวมจิตใจ ใช้เป็นสถานที่ประกอบกิจกรรมต่างๆ ในพุทธศาสนา หรือมีเหตุผลในการอนุรักษ์จากความเชื่อ ความศรัทธาที่มีต่อบุคคลในอดีต (ปิ่นรัชฎ์ กาญจนรัชฎ์, 2552) หากไม่มีแนวความคิดการอนุรักษ์ที่เกิดขึ้นจากประเพณีดั้งเดิมแล้ว สถาปัตยกรรมโบราณอาจมีหลงเหลือในจำนวนที่น้อยกว่าในปัจจุบัน เหตุเพราะสังคมไม่เห็นค่าความสำคัญในการจะอนุรักษ์ไว้

- แนวคิดด้านการอนุรักษ์ที่เกิดขึ้นในช่วงการเตรียมการพิธีเฉลิมฉลองสมโภชกรุงรัตนโกสินทร์ครบรอบ 200 ปี (พ.ศ. 2525) เป็นเหตุการณ์สำคัญหนึ่ง เนื่องจากเป็นโครงการใหญ่ที่มีจุดมุ่งหมายเพื่อบูรณะ ซ่อมแซมอาคาร สถาปัตยกรรมที่มีความสำคัญในบริเวณกรุงรัตนโกสินทร์รวมไปถึงบริเวณเมืองเก่า ที่ประกอบด้วยอาคาร ร้านค้า บ้านเรือน ตลอดจนสถาปัตยกรรมที่เกี่ยวข้องกับศาสนาและพระมหากษัตริย์ เช่น วัดพระศรีรัตนศาสดารามและพระบรมมหาราชวัง

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาพบว่า งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปูนหมัก หรือปูนโบราณในประเทศไทย สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่ม คือ งานวิจัยที่มีการศึกษาเกี่ยวกับปูนที่ใช้ในงานก่อสร้างโบราณในประเทศไทย, งานวิจัยเกี่ยวกับปูนปั้น และช่างฝีมือปูนปั้นในประเทศไทย, งานวิจัยเกี่ยวกับการใช้วัสดุสมัยใหม่ในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรม และ งานวิจัยที่กล่าวถึงความชื้นที่เกิดขึ้นในโบราณสถาน จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง สามารถยกตัวอย่างได้ดังต่อไปนี้

2.5.1 งานวิจัยเกี่ยวกับปูนที่ใช้ในงานก่อสร้างโบราณในประเทศไทย

1) การวิเคราะห์ปูนขาวเปลือกหอยที่แหล่งโบราณคดีวังไผ่ อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี ของ สุขกมล วงศ์สุวรรณ (2545)

มีจุดประสงค์เพื่อทราบถึงวัตถุดิบและวิธีการผลิตปูนขาวที่แหล่งโบราณคดีวังไผ่ โดยทำการศึกษา วิเคราะห์เปรียบเทียบร่องรอยที่พบในบริเวณที่สันนิษฐานว่าเป็นเตาเผาปูน นำตัวอย่างปูนขาวมาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อหาองค์ประกอบทางเคมีและลักษณะทางกายภาพ 4 วิธี คือ หาปริมาณแคลเซียมคาร์บอเนตและแมกนีเซียม, หาปริมาณของสารประกอบโดยใช้เครื่อง X-Ray Diffraction, หาปริมาณคาร์บอเนต และใช้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด ผลจากการศึกษาพบว่า มีการนำเปลือกหอยมาเผาเป็นปูนขาวตั้งแต่สมัยทวารวดี มีการนำเปลือกหอยน้ำจืด ทั้งฝาเดียวและสองฝา หอยโข่ง หอยกาบ มาเผาเป็นปูนขาว วิธีการเผาเพื่อนำเปลือกหอยขนาดต่างๆ มากองสุมไว้บนพื้นดิน แล้วนำกิ่งไม้ หญ้าแห้งมากองสุมแล้วจุดไฟเผา และพบว่าปูนขาวจากเปลือกหอยและปูนขาวจากหินปูนมีสารประกอบทางเคมีที่ไม่แตกต่างกัน แต่มีลักษณะทางกายภาพที่ต่างกัน คือ ปูนขาวจากเปลือกหอยจะมีผลึกขนาดใหญ่ ผลึกมีเหลี่ยมมน แต่ปูนขาวจากหินปูนจะมีผลึกขนาดเล็กและผลึกมีเหลี่ยมมุม

2) ลายปูนปั้น งานช่างประณีตศิลป์ของไทย ของ นพวัฒน์ สมพิน (2540)

ได้ศึกษาถึงวัสดุในการทำปูนปั้นของช่างฝีมือโบราณ โดยใช้วิธีการรวบรวม และเก็บตัวอย่างปูนดำและปูนฉาบในภาคเหนือ ภาคอีสาน ภาคตะวันออก ภาคกลาง และภาคใต้ของประเทศไทย เพื่อใช้เป็นตัวแทนของปูนโบราณในภาคต่างๆ ใช้แหล่งข้อมูลทั้งหมด 282 แห่ง โดยมีสมมติฐานว่า ปูนที่ใช้ในแต่ละภาคมีความแตกต่างกันไปในการเลือกใช้วัสดุผสมปูน นำตัวอย่างปูนไปวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ที่ห้องทดลอง โดย จิราภรณ์ อรัณยนาคนักวิทยาศาสตร์ประจำส่วนวิทยาศาสตร์เพื่อการอนุรักษ์ สำนักโบราณคดีและพิพิธภัณฑสถานแห่งชาติ เป็นผู้ทดลอง ผลของการศึกษาพบว่า ตัวอย่างปูนจากทั้ง 5 ภาคมีส่วนผสมของปูนขาว ทราช และเส้นใย ไม่พบส่วนประกอบของกาวยกเว้นตัวอย่างจากทางภาคเหนือที่มีการพบสารคล้ายยางไม้ แต่ไม่อาจกล่าวได้ว่าไม่มีการใช้กาวยหรือตัวยึด เพราะกาวยอาจสลายตัวไปหมดแล้วตามธรรมชาติ

3) ภูมิปัญญาไทย ปูนก่อสร้างโบราณ ของ ดวงฤดี ศุภติมัสโร, จินดาพร คงเดช และ ณรงค์ชัย วิวัฒนาช่าง

งานวิจัยนี้ มีจุดประสงค์เพื่อรวบรวมองค์ความรู้ ภูมิปัญญาเรื่องปูนก่อสร้างของไทย ศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติของปูนก่อสร้างโบราณและปูนก่อสร้างในปัจจุบัน ทำการรวบรวมสูตรปูนก่อและปูนฉาบไว้ 9 สูตร, สูตรปูนปั้น 48 สูตร โดยวัตถุดิบและเทคนิควิธีในการผลิตปูนมีการเปลี่ยนแปลงไปตามยุคสมัย แตกต่างกันไปด้วยปัจจัยต่างๆ เช่น ราคาของวัสดุ ความสะดวกในการหาวัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ที่หาได้ในแต่ละท้องถิ่น จึงเป็นการยากที่จะสรุปถึงสูตรปูนโบราณที่ตายตัวได้

ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบคุณสมบัติพื้นฐานและเชิงกลของปูนก่อสร้างโบราณและปูนก่อสร้างในปัจจุบัน โดยใช้ปูนโบราณ 3 สูตรมาทดลอง ผลของการศึกษาพบว่า ปูนโบราณมีระยะเวลาการก่อตัวช้ากว่า มีอัตราการดูดซึมน้ำและหดตัวสูงกว่าปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ รับกำลังอัดและแรงดึงได้ต่ำกว่าปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ และปูนที่เตรียมจากปูนหมักมีสมบัติพื้นฐานและเชิงกลดีกว่าปูนสูตรอื่นๆ โดยสรุปพบว่า ปูนโบราณมีกำลังไม่สูงมากในเบื้องต้นเมื่อเทียบกับปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ แต่ในระยะเวลาที่นานขึ้น ปูนโบราณจะกลายเป็นวัสดุที่คงทนแข็งแรง มีเนื้อพรุน ช่วยในการระเหยของน้ำและระบายความชื้น ทั้งนี้ ได้ให้ข้อเสนอแนะไว้ว่า ควรมีการศึกษาวิจัยเรื่องการนำปูนหมักโบราณมาผสมกับปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ และทดสอบคุณสมบัติโดยละเอียด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.5.2 งานวิจัยเกี่ยวกับปูนปั้น และช่างฝีมือปูนปั้นในประเทศไทย

1) การศึกษาพัฒนาคุณสมบัติของปูนปั้นจังหวัดเพชรบุรี โดย ประกาศ ทองอำไพ และคณะ (2550)

ในงานวิจัยได้นำกรรมวิธีการเตรียมปูนตำสูตรมาตรฐานของจังหวัดเพชรบุรี เปรียบเทียบกับปูนปั้นที่ได้มีการปรับปรุงส่วนผสม โดยทำการลดและเพิ่มส่วนประกอบต่างๆ นำมาทดสอบหาระยะเวลาการก่อตัวโดยใช้เข็มไวนีแคต, ทดสอบหาปริมาณความชื้น, ทดสอบการดูดซึมน้ำและปริมาณความพรุนของปูนตำ, ทดสอบค่าการหดตัวตามแนวแกนและการหดตัวเชิงปริมาตร และทดสอบความต้านทานแรงอัดและทดสอบความต้านทานแรงดึงโดยเปรียบเทียบกับปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์

ได้ผลการศึกษาว่า สูตรปูนตำของสกุลช่างเพชรบุรี เป็นอัตราส่วนผสมที่เหมาะสมสำหรับการนำมาใช้งานปูนปั้นมากกว่าสูตรอื่นๆ ที่ได้ทำการปรับปรุงส่วนผสม

2) กรณีศึกษาภูมิปัญญาช่างพื้นบ้าน กรณีช่างปูนปั้น โครงการจัดตั้งศูนย์การเรียนรู้ตลอดชีวิต โดย จารุวรรณ ขำเพชร และคณะ (2550)

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาข้อมูลภูมิปัญญาช่างพื้นบ้าน กรณีศึกษาช่างปูนปั้น เพื่ออนุรักษ์และสืบสานองค์ความรู้และภูมิปัญญาของช่างฝีมือ หาแนวทางจัดระบบการเรียนรู้ของช่างพื้นบ้านให้ผสมผสานกับการศึกษาสมัยใหม่ และยกระดับความรู้ของช่างเข้าสู่ระบบการศึกษาในรูปแบบของมหาวิทยาลัย

ผลของการศึกษาพบว่า งานปูนปั้นในประเทศไทยมีความเป็นมายาวนานกว่าพันปี พบได้ในสมัยทวารวดี จนกระทั่งสมัยรัตนโกสินทร์ ทั้งนี้ปูนปั้นมีหลายสูตร หลายตำราในการเตรียมปูนและการใช้งาน ไม่สามารถกำหนดส่วนผสมได้แน่นอน ช่างฝีมือปูนปั้นมักใช้การกะประมาณส่วนผสมตามความเคยชินและปรับแก้เทคนิควิธีไปตามแต่ละท้องถิ่น ไม่มีการบันทึกสูตรหรือกรรมวิธีเป็นลายลักษณ์อักษรทำให้ขาดการสืบทอด การนำความรู้ด้านช่างฝีมือท้องถิ่นเข้าสู่ระบบการศึกษาแบบมหาวิทยาลัยต้องการปัจจัยต่างๆ ประกอบเข้าด้วยกัน เช่น รวบรวมความรู้ของช่างฝีมือที่กระจัดกระจายกันอยู่, วิเคราะห์ถึงเทคนิคและวิธีการของช่างปูนในอดีต จัดหาผู้สอนที่มีความเชี่ยวชาญและเหมาะสม

3) การศึกษางานปูนปั้นสกุลช่างเพชรบุรี กรณีตัวอย่างวัดสระบัว อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี ของ กัลยา เครือภูมิชัย (2537)

การศึกษานี้มุ่งเน้นศึกษาในเรื่องราวเกี่ยวกับงานปูนปั้นของสกุลช่างเมืองเพชรบุรี ในด้านเทคนิควิธีการสร้างงาน รวมทั้งศึกษางานปูนปั้นที่วัดสระบัว อำเภอเมือง จังหวัดเพชรบุรี พบว่า ช่างเมืองเพชรบุรีจัดเป็นช่างพื้นเมืองที่ได้รับการสืบทอดองค์ความรู้มาจากช่างฝีมือเก่าแก่ในท้องถิ่นอย่างไม่ขาดระยะ และมีหลายสกุลช่างในจังหวัด เช่น สกุลช่างวัดยาง สกุลช่างวัดเกาะ วัดใหญ่สุวรรณาราม เป็นต้น แหล่งปูนที่นำมาใช้ ตั้งอยู่บริเวณวัดนาครและวัดสระบัว ส่วนผสมของปูนปั้นของช่างเมืองเพชรบุรีประกอบด้วย ปูนขาว ทราย เส้นใย น้ำตาล โดยนำมาตำเข้าด้วยกันใช้ในงานปั้นประเภทต่างๆ ซึ่งช่างแต่ละกลุ่มมีสูตรและกรรมวิธีที่แตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับองค์ความรู้และวัตถุประสงค์ของการใช้งานปูน

4) การกำหนดอายุโบราณสถานวัดโคกขมื่น จังหวัดพระนครศรีอยุธยา : ศึกษาจาก ลวดลายปูนปั้น โดย สุรเชษฐ์ กิ่งทอง (2537)

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงสภาพของโบราณสถานที่ยังเหลืออยู่ในบริเวณ
วัด โครงสร้างทางสถาปัตยกรรมและลวดลายปูนปั้นที่ปรากฏอยู่ เปรียบเทียบกับวัดอื่นๆ เพื่อ
กำหนดอายุสมัย ทั้งนี้โบราณสถานมีร่องรอยของการชำรุดทำลายกระจายอยู่ทั่วไป

เทคนิคการก่ออิฐและฉาบปูนในโบราณสถานดังกล่าว เป็นวิธีการเรียงอิฐสมัยอยุธยา
ตอนปลาย การเรียงอิฐแต่ละก้อนไม่เสมอกัน ทำให้บริเวณที่ฉาบปูนมีความหนาบางไม่เท่ากัน
บริเวณที่ฉาบปูนน้อยจะหลุดร่อนไปก่อนบริเวณที่ฉาบปูนหนา ปูนฉาบที่พบในโบราณสถานแต่
ละชั้นมีลักษณะที่แตกต่างกัน เกิดจากการซ่อมแซมหลายครั้งในแต่ละช่วงเวลา เพราะสังเกตได้
จากปูนชั้นในมีเนื้อละเอียดและฉาบได้เรียกว่าเนื้อปูนชั้นนอกที่ฉาบทับ แสดงถึงความซับซ้อน
ในการเตรียมวัสดุก่อสร้างที่ต่างกันในแต่ละยุคสมัย

2.5.3 งานวิจัยเกี่ยวกับการใช้วัสดุสมัยใหม่ในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรม

1) การศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและวิธีการทางเทคนิคในการอนุรักษ์ประติมากรรมปูนปั้น

ระดับอาคาร กรณีศึกษา : วัดจุฬามณี อ.เมือง จ.พิษณุโลก ของ ตระกูล ร้อยแก้ว (2545)

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงปัจจัยต่างๆ ที่เป็นสาเหตุของการชำรุด
ในงานประติมากรรมปูนปั้นระดับปราสาทวัดจุฬามณี ทำการศึกษาถึงปัญหาของการอนุรักษ์
ประติมากรรม ได้พบว่าในอดีต มีการใช้ปูนซีเมนต์ในการซ่อมแซมประติมากรรมโบราณ ซึ่งไม่
เหมาะสม เพราะเป็นวัสดุแข็ง มีเกลือและด่างเจือปน, ขั้นตอนการอนุรักษ์ มีการใช้เทคนิควิธี
ทางวิทยาศาสตร์และใช้ปูนขาวหมักประสานในส่วนที่มีรอยแยก หรือรอยแตกกว้างขนาดเล็ก
โดยใช้ส่วนผสมของ ปูนขาวหมัก ทราย คาร์บอน แอมโมเนียมคาร์บอเนต และสีฝุ่น นำมา
ผสมให้เข้ากันให้มีสีคล้ายคลึงกับปูนเดิม หรือสีอ่อนกว่าปูนเดิมเล็กน้อยเพื่อให้สังเกตได้ว่าส่วน
ใดทำขึ้นใหม่ ส่วนใดเป็นของเดิม, มีการใช้ปูนขาวหมักผสมสาร พี.วี.เอ. ในขั้นตอนการยึดผิว
ปูนที่เป็นโพรง, มีการใช้ซิลิโคนของ TOA เคลือบทับบนผิววัสดุที่อนุรักษ์เพื่อป้องกันเชื้อรา
และความชื้นภายในยังสามารถระบายออกมาได้

ผลการศึกษาพบว่า ปัญหาหลักของการอนุรักษ์คือขาดแคลนงบประมาณและ
บุคลากรด้านการอนุรักษ์ หากมีขั้นตอนการอนุรักษ์ด้วยเทคนิควิธีการที่เหมาะสม สามารถ
ยับยั้งการเสื่อมสภาพของประติมากรรมบนโบราณสถานได้เป็นอย่างดี

2) ผลเสียที่อาจเกิดขึ้นได้ของการใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ในการบูรณะโบราณสถานประเภทอิฐ ในอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย ของ ศิริภักดิ์ อังอนันท์ (2526)

การศึกษานี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาถึงผลเสียที่อาจเกิดขึ้นได้ของการใช้ปูนซีเมนต์ในการบูรณะโบราณสถานประเภทอิฐในโครงการอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัยในปี พ.ศ. 2519 พบว่า มีการใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์บางชนิดเข้ามาใช้แทนปูนขาวของเดิมในโบราณสถาน เนื่องจากปูนซีเมนต์ก่อตัวได้เร็วกว่าปูนขาวมาก ทำให้การบูรณะดำเนินไปได้อย่างรวดเร็ว มีการใช้คอนกรีตเสริมเหล็กเพื่อใช้เสริมความแข็งแรงของโบราณสถานเช่นกัน

ผลการศึกษาพบว่า ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์มีความแข็งแรงมาก หรือกล่าวได้ว่า มากเกินไป เมื่อใช้กับโบราณสถานแล้วจะไม่สามารถแก้ไขการยึดเกาะกับโบราณสถานในภายหลังได้นอกจากจะทุบทำลายลง และข้อค้นพบอื่นๆ เช่น ความแตกต่างด้านความแข็งแรงของวัสดุอิฐตามผนังของโบราณสถานบางแห่งเปื่อยยุ่ยไปเหลือแต่เพียงปูนซีเมนต์สมัยใหม่เท่านั้น, ปูนก่อที่ทำจากปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์เมื่อนำไปใช้กับอิฐดั้งเดิมที่เคยใช้ปูนขาวก่อ (lime mortar) แรงกดของปูนจะทำให้อิฐแตกร้าวร่วงไป ในขณะที่ซีเมนต์มอร์ตาร์ยังคงอยู่ในสภาพดี, ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์มีส่วนประกอบของเกลือบางชนิดที่ละลายน้ำ เมื่อถูกฝนหรือน้ำซึมมาจากพื้นดิน น้ำจะพาเกลือเหล่านั้นมาตกผลึกบนอิฐหรือผิวปูน เมื่อเวลาผ่านไปผลึกเกลือที่โตขึ้นจะทำให้เกิดช่องว่างบนอิฐและปูนจะแตกร้าว ทำให้ความชื้นภายนอกสามารถแทรกซึมเข้าไปในผนังอาคารและอาจทำให้เกิดการเสื่อมสภาพจากความชื้นได้

2.5.4 งานวิจัยที่กล่าวถึงความชื้นที่เกิดขึ้นในโบราณสถาน

1) ปัจจัยที่มีผลต่อการควบแน่นในโบราณสถาน : กรณีศึกษา พระอุโบสถ วัดกำแพง ของ สุริยน ศิริธรรมปิติ (2542)

มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณความชื้นที่เกิดขึ้นในโบราณสถาน โดยวิเคราะห์หาปัจจัยที่ส่งผลต่อการเกิดความชื้นนั้นๆ ทำการศึกษาโดยการสำรวจสถานที่จริง สังเกตสภาพของอาคาร สอบถามผู้มีประสบการณ์ในการบูรณะโบราณสถาน และบันทึกข้อมูลด้วยเครื่องมือ ได้แก่ อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ อุณหภูมิผิวผนัง อุณหภูมิผิวกระเบื้องมุงหลังคาต้านใน และความชื้นสะสมในผนังอาคารผลการศึกษาพบว่า ผนังภายในพระอุโบสถ ซึ่งเป็นผนังอิฐก่อหนาประมาณ 90 เซนติเมตร มีความชื้นสะสมในผนังสูงมากในบริเวณส่วนล่างของผนังที่ใกล้กับดินและบริเวณส่วนบนใกล้กับหลังคา การสะสมความชื้นของผนังก่ออิฐซึ่งเป็นวัสดุที่มีรูพรุน ดูดซับความชื้นได้ดี เกิดขึ้นได้จากดิน น้ำใต้ดิน การผ่านเข้ามาของน้ำฝน และการควบแน่นอันเกิดจากอุณหภูมิผิวของวัสดุต่างๆ ภายในอาคาร

บทที่ 3

ผลการศึกษา

การศึกษาเรื่อง ความเปลี่ยนแปลงของปูนหมักในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทย ซึ่งมีวัตถุประสงค์ของงานวิจัยคือ ทำความเข้าใจในความเปลี่ยนแปลงของวัตถุดิบและกรรมวิธีการจัดทำปูนหมักโบราณ ศึกษาถึงเหตุการณ์ สาเหตุของความเปลี่ยนแปลงและผลกระทบที่เกิดขึ้น โดยใช้การสืบค้นจากเอกสาร คำบอกเล่า การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ที่มีการใช้งานปูนหมักในงานก่อสร้างจริงในปัจจุบัน เพื่อวิเคราะห์ถึงปัจจัย ที่เป็นสาเหตุของความเปลี่ยนแปลงดังกล่าว สามารถอธิบายได้ในประเด็นต่างๆ ดังต่อไปนี้

3.1 นิยามของปูนโบราณในประเทศไทย

อุปสรรคขั้นต้นของการศึกษาเรื่องปูนในงานสถาปัตยกรรมไทย เกิดจากชื่อเรียก หรือวิธีการเรียกปูนที่แตกต่างกัน เป็นไปตามความเข้าใจของช่างฝีมือในแต่ละกลุ่ม บ้างเรียกตามวัสดุตั้งต้น เรียกตามขั้นตอน กรรมวิธีการผลิต หรือชื่อที่เรียกสืบทอดกันมา การเรียกชื่อปูนโบราณในงานสถาปัตยกรรมไทย สามารถจำแนกประเภทโดยสรุปได้ ดังนี้

ตารางที่ 2 แสดงชื่อเรียกของปูนในรูปแบบต่างๆ

เรียกตามขั้นตอนการทำ หรือกรรมวิธีการผลิต	ปูนหมักปูนดำ, ปูนทิม, ปูนโซลก ปูนปั้น , ปั้นปูนสด
เรียกตามวัตถุดิบตั้งต้น หรือส่วนประกอบในเนื้อปูน	ปูนหิน , ปูนขาว ปูนหอย , ปูนเปลือกหอย, ปูนน้ำอ้อย ปูนน้ำมัน , ปูนทังอิ้ว
เรียกตามที่มา หรือการสืบทอดมาแต่โบราณ	ปูนโบราณ ปูนจีน ปูนเพชร

จากตารางดังกล่าว จะเห็นได้ว่าการเรียกชื่อปูนมีความหลากหลาย ความแตกต่างของการเรียกชื่อปูน ส่วนหนึ่งเกิดขึ้นจากความคุ้นเคยหรือเรียกตามกันมาจากช่างฝีมือรุ่นก่อนๆ หากไม่มีพื้นฐานความเข้าใจเบื้องต้นอาจทำให้เกิดความผิดพลาดในการศึกษาได้ ยกตัวอย่างเช่น ปูนจีน เป็นการเรียกโดยรวมถึงปูนที่สืบทอดเทคนิค กรรมวิธีการมาจากช่างฝีมือชาวจีน มักใช้ในงานซ่อมแซมสถาปัตยกรรมที่มีรูปแบบจีนโดยเฉพาะ มีการเลือกใช้น้ำมัน (น้ำมันทั้งอ้ว) ผงซัน และปูนขาว เป็นส่วนผสม

เมื่อทำการสัมภาษณ์ช่างก่อสร้างในเรื่องของปูนน้ำอ้อย อาจทำให้เกิดความหมายโดยรวมถึงปูนที่ใช้สำหรับงานปั้น เพราะช่างปูนที่ทำงานก่อสร้างโดยปกติมักจะเรียกปูนขาวแบบโบราณว่า ปูนหมัก หรือ ปูนเปลือกหอย เพราะคุ้นเคยกับขั้นตอนเตรียมปูนโดยการหมัก มีวัตถุดิบตั้งต้นเป็นปูนขาวจากหิน หรือปูนขาวจากเปลือกหอยเผาไฟ และช่างฝีมือบางกลุ่ม เช่น ช่างที่รับผิดชอบงานปูนก่อ ไม่มีการตำปูนในขั้นตอนการใช้งาน

3.2 ประเภทของปูนโบราณในงานสถาปัตยกรรมไทย

งานสถาปัตยกรรมของไทยโบราณนั้นใช้ปูนขาวที่ได้จากการเผาเปลือกหอย หรือหินปูน นำมาหมักด้วยน้ำ ผสมด้วยวัสดุต่างๆ ตามแต่องค์ความรู้และความชำนาญของช่างฝีมือ สามารถแบ่งประเภทได้ตามลักษณะและวัตถุประสงค์ของการใช้งานได้ ดังนี้

1) ปูนก่อ หรือปูนสอ (mortar) คือ วัสดุเชื่อมประสานที่ใช้ในงานก่ออิฐถือปูน ปูนก่อจากปูนขาวหมัก หรือ lime mortar เป็นส่วนผสมระหว่างปูนขาวกับน้ำและทราย ปูนชนิดนี้รับน้ำหนักไม่ได้มากนักเมื่อเปรียบเทียบกับซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ในปัจจุบัน และมีรูพรุนจากตัววัสดุเอง ทำให้ไม่กันน้ำและความชื้น ปูนก่อนิยมใช้ปูนขาวหมักผสมกับทรายหยาบ (ดำเนิน คงพาลา, 2554)

2) ปูนฉาบ (plaster) ใช้สำหรับงานฉาบผิวอาคารเพื่อตกแต่งพื้นผิวให้เรียบ โดยทั่วไปส่วนผสมของปูนขาวหมักสำหรับงานฉาบ (lime plaster) คือ ใช้ปูนขาวผสมเข้ากับน้ำ ทราย และวัสดุผสมอื่นๆ เช่น ขนสัตว์ เส้นใยจากพืชและกาวประเภทต่างๆ ทั้งนี้ ปูนฉาบยังแบ่งออกได้เป็นปูนฉาบชั้นในและปูนฉาบขัดผิวชั้นนอกสุด ซึ่งมีส่วนผสมที่แตกต่างกันไปในแต่ละกลุ่มช่าง บ้างมีการใช้ทรายละเอียดผสมในปูนหมักสำหรับฉาบ หรือไม่ผสมทรายเลยในปูนฉาบขัดผิว (ปูนฉาบชั้นนอกสุด)

3) ปูนปั้น (stucco) คือ ปูนประเภทหนึ่งที่ใช้สำหรับงานปั้นประติมากรรม หรือใช้ปั้นลวดลายประดับตกแต่งสถาปัตยกรรม ในประเทศไทยมักเรียกปูนปั้นแบบโบราณว่า ปูนดำ ซึ่งเกิดจากขั้นตอนการนำปูนขาว ทราย เส้นใยและกาว มาตำเข้าด้วยกันในครกเพื่อให้ส่วนผสมเข้ากันดี

(นพวัฒน์ สมพิน, 2540)

3.2.1 วัสดุตั้งต้นของปูนหมักโบราณ

เมื่อศึกษาถึงการเตรียมปูนหมักแบบโบราณจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เช่น รายการประกอบแบบในการบูรณปฏิสังขรณ์สถาปัตยกรรมโบราณจากกรมศิลปากร กรรมวิธีการเตรียมปูนของช่างฝีมือแต่ละท้องถิ่น ประกอบกับเอกสารงานวิจัยทางด้านโบราณคดีของส่วนประกอบปูนขาวในสมัยโบราณแล้ว สามารถสรุปได้ว่า ปูนหมักโบราณของไทยมีวัสดุตั้งต้นหลัก 4 ประเภท คือ ปูนขาว, ทราย, กาว, และเส้นใย โดยนำวัตถุดิบทั้งหมดมาผสมเข้าด้วยกันตามแต่สูตรและกรรมวิธีของช่างฝีมือแต่ละกลุ่ม

ทั้งนี้ ปูนขาว เป็นปูนชนิดหนึ่งที่มีประวัติการใช้งานในสถาปัตยกรรมและศิลปกรรมมาเป็นเวลายาวนาน วัสดุที่นำมาใช้ผลิตปูนขาว เกิดจากการนำวัตถุดิบที่มีส่วนประกอบของแคลเซียมคาร์บอเนต (calcium carbonate) ซึ่งช่างฝีมืออาจเลือกใช้ หินปูน หรือเปลือกหอยชนิดต่างๆ นำไปเผาด้วยความร้อนสูง แคลเซียมคาร์บอเนตจะถูกเปลี่ยนเป็นแคลเซียมออกไซด์ ขั้นตอนนี้เรียกว่า ปูนดิบ (quick lime) (ชมพูนุท ประศาสน์เศรษฐ, 2540)



(ก) CHULALONGKORN UNIVERSITY (ข)

รูปที่ 1 ปูนขาว quick lime บรรจุถุง

ก้อนปูนขาว หรือ ปูนดิบ ที่เกิดจากการเผาก้อนหินปูนเผา

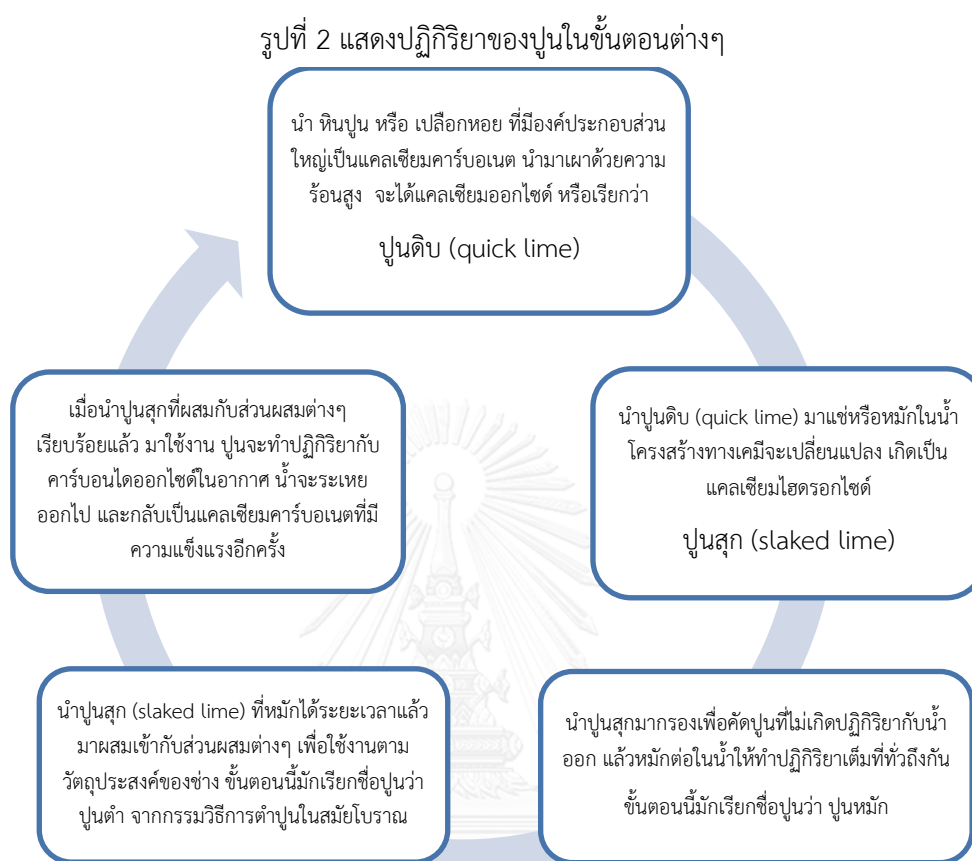
ที่มา : ผู้วิจัย

เมื่อนำปูนดิบมาพรมด้วยน้ำ หรือแช่ในน้ำ (slaking) จะทำให้เกิดปฏิกิริยาความร้อน ปูนจะแตกตัว กลายเป็นแคลเซียมไฮดรอกไซด์ หรือ slaked lime ชั้นตอนนี้มีการเรียกปูนที่ได้ว่า ปูนสุก (สมชาติ จึงสิริอารักษ์, 2540) มีลักษณะเป็นของเหลวเหนียวสีค่อนข้างขาว จากนั้นนำปูนมาร้อนด้วยตะแกรงละเอียดเพื่อกรองเอาหิน สิ่งสกปรก หรือเศษปูนที่ไม่เกิดปฏิกิริยาออก แล้วแช่ปูนไว้ในน้ำโดยให้น้ำท่วมผิวปูนเป็นเวลาอย่างน้อย 1 เดือน ช่วงก่อสร้างมักเรียกปูนที่ได้จากชั้นตอนนี้ว่า ปูนหมัก

การที่จำเป็นต้องแช่ปูนหมักไว้ในน้ำเป็นระยะเวลาสั้น ทำขึ้นเพื่อให้ปฏิกิริยาทางเคมีของปูนเกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์ และด้วยเหตุเพราะปูนหมักแบบโบราณ คือ ปูนประเภทที่ไม่แข็งตัวในน้ำ (non-hydraulic lime) จะแข็งตัวได้ต่อเมื่อทำปฏิกิริยากับคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ กรรมวิธีการแช่ปูนไว้ในน้ำในขั้นตอนการหมัก ส่วนหนึ่งคือวิธีการเก็บรักษาปูนตามลักษณะพิเศษของตัววัสดุเอง

ปูนที่ทำการกรองและหมักแล้วสามารถแบ่งส่วนหนึ่งนำมาผสมกับทรายแล้วหมักต่อตามระยะเวลาที่ต้องการ ในอัตราส่วนที่เหมาะสมสำหรับงานแต่ละประเภท เช่น งานฉาบ ปูนหมักสำหรับงานฉาบชั้นนอก ให้ใช้ปูนหมัก 1 ส่วน ทราย 3 ส่วน หมักไว้อย่างน้อย 1 สัปดาห์ (กรมศิลปากร, 2556a) หรือนำปูนขาวหมักไปผสมกับเส้นใยชนิดต่างๆ และกาว ตามแต่เทคนิควิธีของช่าง เพื่อใช้ทำเป็นปูนขัดผิว (ปูนชั้นผิวนอกสุด ในงานฉาบผนัง) หรือ ปูนดำสำหรับงานปั้น ปูนหมักที่ผสมแล้วในบางสูตรหรือกรรมวิธีสามารถเก็บไว้ได้นาน ในภาชนะที่ปิดสนิท เช่น ถุงพลาสติกและการแช่ปูนไว้ในน้ำ ทั้งนี้ แม้ว่าวัตถุดิบ ขั้นตอนในการผลิตปูนหมักแบบโบราณแต่ละประเภท จะมีความแตกต่างกันไปในแต่ละกลุ่มของช่างฝีมือ แต่เมื่อสรุปได้ถึงวัตถุดิบตั้งต้นและที่มาของกรรมวิธีการเตรียมปูนหมัก ย่อมช่วยให้เข้าใจถึงรูปแบบของปูนหมักแบบโบราณของไทยได้มากยิ่งขึ้น

กระบวนการที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาของวัตถุดิบ สามารถแสดงเป็นขั้นตอนโดยสรุป ดังนี้



จากตารางที่แสดงถึงปฏิกิริยาของปูน และขั้นตอนการเตรียมปูนหมักแบบโบราณ ทำให้สรุปได้ว่าการเรียกชื่อปูนขาว (lime หรือ slaked lime) ในงานก่อสร้างของไทยว่า ปูนหมัก เกิดขึ้นจากการนำวัสดุที่มีส่วนประกอบของแคลเซียมคาร์บอเนต (Calcium Carbonate) เช่น หินปูนหรือเปลือกหอย มาเผาไฟด้วยความร้อน แล้วแช่หรือหมักในน้ำจนปูนทำปฏิกิริยากับน้ำจนทั่วถึงกันทั้งหมด และการเรียกปูนขาวว่า ปูนดำ เกิดขึ้นในขั้นตอนการผสมปูนหมักเข้ากับส่วนผสมอื่นๆ โดยใช้วิธีการตำด้วยครก หรือกระต๋องจนวัตถุดิบทั้งหมดผสมเป็นเนื้อเดียวกัน

3.2.2 การผลิตปูนขาวในอดีต

กรรมวิธีการผลิตปูนขาวของประเทศไทยในสมัยโบราณ ปรากฏในลักษณะร่องรอยของลานดินเผาไฟ และเตาเผาพื้นบ้านรูปแบบต่างๆ สามารถสันนิษฐานและวิเคราะห์กรรมวิธีการเตรียมปูนขาวได้จากแหล่งโบราณคดี เช่น ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีการค้นพบเตาเผาปูนและบ่อหมักปูนในวัดไชยวัฒนาราม พบก้อนหินปูน เศษกากปูนที่บดอยู่ในชั้นดิน บ่อหมักปูนสมัยโบราณเป็นบ่อที่ก่อด้วยอิฐ กลางบ่อมีรอยหลุมเสาซึ่งน่าจะเป็นเสาของเครื่องมือกวนปูนให้ทำปฏิกิริยากับน้ำ

(ประทีป เฟื่องตะโก, 2537)



รูปที่ 3 ลักษณะเตาเผาหินปูนและบ่อหมักปูนในวัดไชยวัฒนาราม จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

ที่มา : สุขกมล วงศ์สุวรรณค์

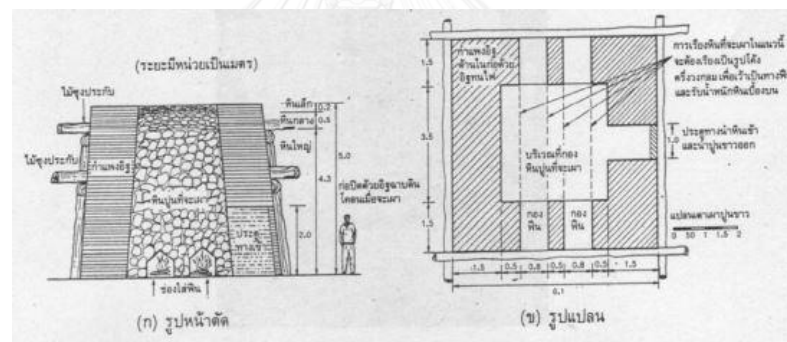
ร่องรอยของเตาเผาปูนที่ใช้เปลือกหอยเป็นวัตถุดิบ พบในบริเวณแหล่งโบราณคดีวังไผ่ จังหวัดลพบุรี ซึ่งเป็นเมืองโบราณในวัฒนธรรมทวารวดี สันนิษฐานว่ามีการเผาปูนกลางแจ้ง โดยนำหินปูน เปลือกหอย มากองรวมเข้าด้วยกันแล้วเผาด้วยการสูมไม้หรือเชื้อเพลิง จากการค้นพบปูนขาวเปลือกหอย ก้อนปูนรูปแบบต่างๆ และดินที่สุกเป็นสีส้มกระจายอยู่ในชั้นดิน ซึ่งเกิดขึ้นจากการได้รับความร้อน (สุขกมล วงศ์สุวรรณค์, 2545) โดยส่วนใหญ่แล้วในประเทศไทย หลักฐานทางโบราณคดีที่แสดงถึงการใช้งานปูนขาวจากหินปูน และปูนขาวจากเปลือกหอย พบได้มากจากปูนปั้นประดับสถาปัตยกรรมตามโบราณสถาน ใช้ปูนขาวเป็นปูนก่อฉาบในงานก่ออิฐถือปูนอาคารที่มีความสำคัญหรือเป็นสถาปัตยกรรมที่สัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกับศาสนาและพระมหากษัตริย์ เนื่องจากชาวไทยโบราณนิยมสร้างบ้านเรือนด้วยไม้มากกว่าการก่ออิฐถือปูน (หม่อมราชวงศ์คึกฤทธิ์ ปราโมชและคณะ, 2525)

รูปแบบของการเผาปูนมีการพัฒนาไปในแต่ละยุคสมัย ลักษณะของเตาเผาที่ใช้ในประเทศไทยยุคหลัง โดยส่วนมากมักเป็นเตาเผาปูนแบบพื้นบ้าน สร้างขึ้นโดยการก่ออิฐทนไฟเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ภายในของกำแพงฉาบด้วยปูนทนไฟ ด้านหัวและท้ายของเตาเจาะเป็นช่องกว้างเพื่อใส่ฟืนหรือถ่านหินสำหรับเผา ส่วนทางด้านข้างจะมีช่องหรือประตูสำหรับลำเลียงหินและปูนขาวที่สุกแล้วออกมา ช่องประตูนี้จะถูกปิดด้วยอิฐแล้วโบกทับด้วยโคลนผสมขี้เถ้า ตอนบนของเตาเปิดโล่ง

การเผาหินปูนแบบโบราณจำเป็นต้องใช้ฟืนหรือถ่านหินจำนวนมากในการเผาแต่ละครั้ง ควบคุมอุณหภูมิของเตาได้ยาก และการเผาหินปูนในแต่ละครั้งกินเวลานานหลายวัน (ศุภโชค แสงสว่าง, 2546)

มีการกล่าวถึงเตาเผาปูนแบบโบราณที่ก่อด้วยอิฐมอญในหนังสือ “บันทึกการเดินทางไปยังบางจังหวัดทางภาคตะวันตกเฉียงใต้ของสยาม” ในปี พ.ศ. 2438 ของ เอช.วาร์ริงตัน สมิธ (H. Warington Smyth) ซึ่งเป็นชาวอังกฤษ เข้ามารับราชการในสมัยรัชกาลที่ 5 ในตำแหน่งรองเจ้ากรมโลหกิจและภูมิวิทยา (สุชาติ ทองซ้อนกลีบ, 2555) โดยบรรยายส่วนหนึ่งไว้ว่า

“...เส้นทางเดินของเรามุ่งคุ่นไปทางทิศตะวันตกเหนือสันปันน้ำ ตอนล่างลงสู่หุบของแม่ประจัน (Meprachi) ซึ่งระบายน้ำจากแนวชายแดนทางทิศเหนือลงสู่แม่น้ำแควน้อยเหนือเมืองกาญจนบุรีจากนั้นก็ไหลลงสู่ทะเลทางแม่น้ำที่รู้จักกันในนามว่า แม่กลอง...หินปูนจำนวนมากมาจากที่นั่นถูกนำมาเผาในเตาเผาอิฐริมแม่น้ำ ด้านหลังของพวกเราเป็นทุ่งนา...”



รูปที่ 4 ภาพแสดงเตาเผาปูนแบบโบราณ

ที่มา : พงศ์พันธ์ สุนทรโรสถ, 2532



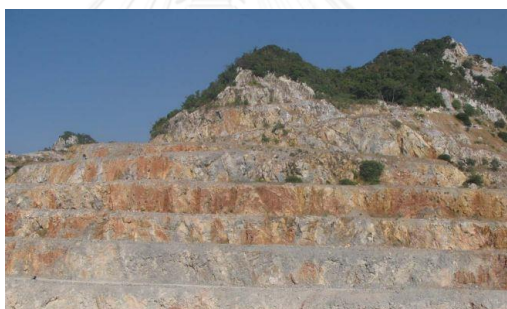
รูปที่ 5 เตาเผาปูนขาวแบบโบราณในจังหวัดสระบุรี

ที่มา : บริษัท ซีมาเทพ จำกัด

3.2.3 การผลิตปูนขาวในปัจจุบัน

- อุตสาหกรรมแปรรูปหินปูน

การพัฒนาของเทคโนโลยี ทำให้เกิดเทคนิควิธีการเผาหินปูนและเตาเผาที่สามารถผลิตปูนขาวได้เป็นจำนวนมากและสามารถควบคุมคุณภาพของหินปูนได้มากขึ้น ในยุคแรกของอุตสาหกรรมแปรรูปปูนในประเทศไทย โรงโม่หินและเหมืองหินมีจำนวนไม่มากนัก เนื่องจากการก่อสร้างบ้านเรือนที่อยู่อาศัยของประชาชนนิยมใช้ไม้เป็นวัสดุก่อสร้างหลัก การผลิตหินในการก่อสร้างมีแต่แหล่งผลิตขนาดเล็ก ต่อมา เมื่อเศรษฐกิจของประเทศเกิดการขยายตัว มีความต้องการใช้หินเพื่อการก่อสร้างเพิ่มมากขึ้นจากการเร่งพัฒนาโครงการสาธารณูปโภคพื้นฐานของรัฐ เช่น ถนนและเส้นทางคมนาคม ทำให้กิจการระเบิดหินและย่อยหินมีเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว พัฒนามาเป็นอุตสาหกรรมการทำเหมืองแร่ มีการทำเหมืองรูปแบบต่างๆ และมีการควบคุมมาตรฐานของการผลิตหินปูนสำหรับงานก่อสร้างในเวลาต่อมา (สภาการเหมืองแร่, 2551)



รูปที่ 6 การทำเหมืองหินปูนแบบชั้นบันได

ที่มา : บริษัท ปูนซีเมนต์เอเชีย จำกัด (มหาชน) จังหวัดสระบุรี

การใช้งานหินปูน (Limestone) ในปัจจุบันมีการนำไปใช้งานที่หลากหลายทั้งในอุตสาหกรรมปูนซีเมนต์ อุตสาหกรรมน้ำตาล เคมีภัณฑ์ และอุตสาหกรรมกระดาษโดยนำไปใช้ปรับสภาพความเป็นกรด-ด่างหรือปรับสภาพดิน โรงงานผลิตปูนขาวจากหินปูนในปัจจุบันใช้เครื่องจักรไฟฟ้าและเทคโนโลยีที่ทันสมัย ทำให้สามารถควบคุมคุณภาพของปูนขาวได้ดีมากขึ้นกว่าในอดีต มีการขายผลิตภัณฑ์ปูนขาวในรูปแบบต่างๆ เพื่อให้ตรงกับวัตถุประสงค์การใช้งาน เช่น ปูนสุก (quick lime) ในรูปแบบของปูนสุกชนิดก้อนที่ผ่านการเผาแล้ว, ปูนสุกชนิดเกล็ด และปูนสุกชนิดบดละเอียด บรรจุถุงพร้อมสำหรับการใช้งาน



(ก)

(ข)

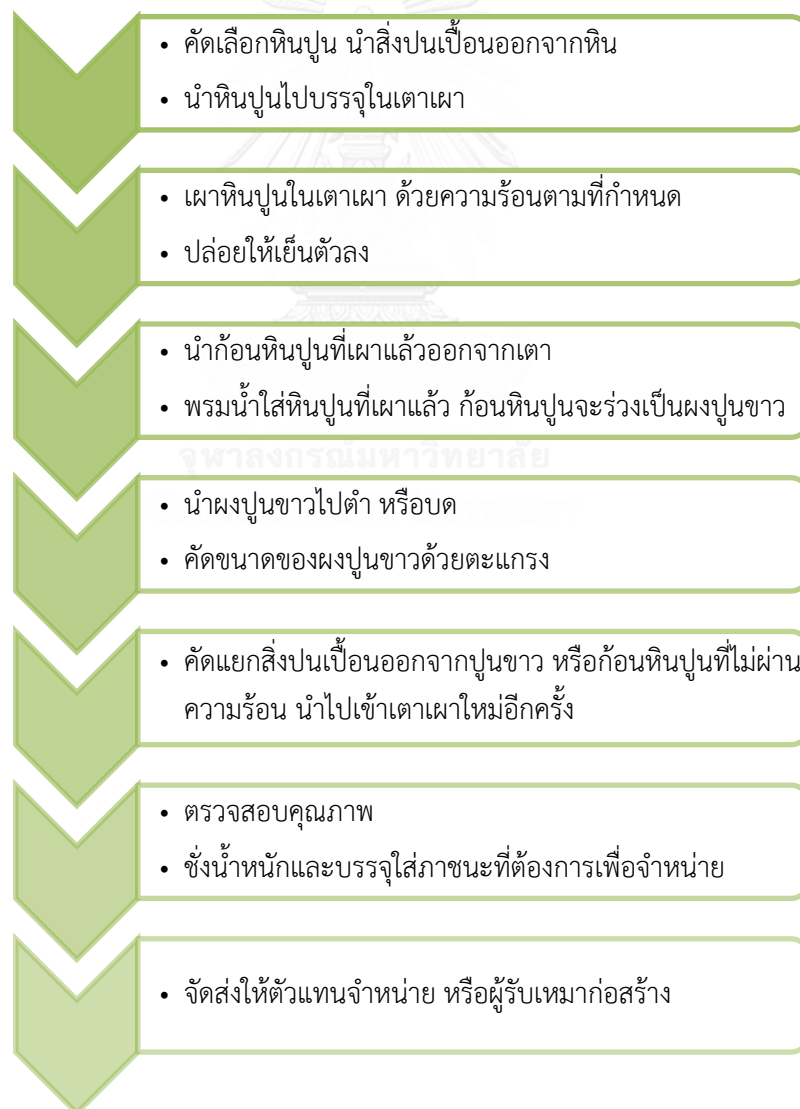
(ค)

รูปที่ 7 อุตสาหกรรมแปรรูปหินปูน

โรงงานปูนหินและโรงโม่หิน บริษัท ไล้มีมาสเตอร์ จำกัด จังหวัดสระบุรี

ที่มา : ผู้วิจัย

แผนภาพแสดงขั้นตอนการผลิตปูนขาว (lime) จากหินปูน (Limestone)



- ปูนขาวเปลือกหอย

การใช้งานปูนเปลือกหอยสำหรับงานก่อสร้างในอดีต ช่างฝีมือบางกลุ่มเลือกใช้ปูนขาวที่ทำขึ้นโดยการเผาเปลือกหอยเป็นส่วนผสมหลักในปูนหมักสำหรับงานก่อสร้างและสืบทอดกรรมวิธีการใช้งานมาจากช่างฝีมือชาวจีนที่เข้ามาทำงานด้านก่อสร้างในประเทศไทย (สมชัย ธรรมรัตน์, 2558) ปัจจุบันส่วนหนึ่งที่ช่างฝีมือเลือกใช้ปูนเปลือกหอยเกิดจาก เป็นวัสดุที่หาซื้อได้ง่ายและมีการใช้โดยทั่วไปในงานเกษตรกรรม ปูนขาวเปลือกหอยเป็นที่นิยมใช้สำหรับงานก่อสร้าง จนถึงช่วงเวลาที่ปูนซีเมนต์สำเร็จรูปเริ่มใช้งานอย่างแพร่หลาย เพราะใช้งานได้สะดวก รวดเร็วกว่าการใช้ปูนเปลือกหอยหมักที่ต้องใช้ระยะเวลาและขั้นตอนต่างๆ ในการเตรียมปูนมาก ทำให้ความนิยมในการใช้งานปูนหมักจากเปลือกหอยลดน้อยลงไปตามยุคสมัย (ประมุข บรรเจิดสกุล, 2557)

อุตสาหกรรมปูนขาวเปลือกหอยในปัจจุบัน ใช้วิธีการรับซื้อเปลือกหอยหลากหลายชนิดมาจากอุตสาหกรรมอาหารทะเล เช่น เปลือกหอยแครง หอยครง หอยเชลล์ หอยแมลงภู่ นำมาเผาด้วยถ่านไม้และฟางเป็นเวลา 1 วัน 1 คืน ในเตาเผาปูนที่ก่อด้วยอิฐ จากนั้นจึงนำมาบดด้วยเครื่องจักรและบรรจุถุงเพื่อจำหน่าย ปูนขาวเปลือกหอยในปัจจุบันใช้ในงานเกษตรกรรมเพื่อปรับสภาพดิน ใช้เป็นส่วนผสมในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ และใช้ผสมในปูนก่อฉาบสำหรับงานก่อสร้างเพื่อลดการแตกร้าว



(ก)



(ข)

รูปที่ 8 อุตสาหกรรมแปรรูปปูนจากเปลือกหอย

เปลือกหอยชนิดต่างๆ ที่รอการผลิต โรงงานปูนขาวเปลือกหอยไทยแสงสิน จังหวัดสมุทรสาคร

ที่มา : ผู้วิจัย



(ก)



(ข)

รูปที่ 9 เตาเผาปูนเปลือกหอยในปัจจุบัน (ก) (ข)

โรงงานปูนขาวเปลือกหอยไทยแสงสิน จังหวัดสมุทรสาคร

ที่มา : ผู้วิจัย



รูปที่ 10 ขั้นตอนการเตรียมปูนเปลือกหอยเพื่อบรรจุถุง

โรงงานปูนขาวเปลือกหอยไทยแสงสิน จังหวัดสมุทรสาคร

ที่มา : ผู้วิจัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



(ก)



(ข)

รูปที่ 11 การบรรจุปูนเปลือกหอยเพื่อรอการจำหน่าย

โรงงานปูนขาวเปลือกหอยไทยแสงสิน จังหวัดสมุทรสาคร

ที่มา : ผู้วิจัย

จากการทบทวนวรรณกรรม การลงพื้นที่เก็บข้อมูลเพื่อศึกษาด้านวัสดุตั้งต้นของปูนหมักโบราณ ร่วมกับการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้รับเหมาก่อสร้างที่ใช้งานปูนหมักในโครงการบูรณปฏิสังขรณ์สถาปัตยกรรมไทยในปัจจุบัน ทำให้ทราบว่า ปัจจัยที่ทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลง หรือจุดเปลี่ยนของปูนหมักสำหรับสถาปัตยกรรมไทยนั้นประกอบด้วยหลายกรณีที่มีความสัมพันธ์กัน สามารถแยกได้เป็นประเด็นต่างๆ ดังนี้

3.3 ปูนก่อสร้างในอดีต การสืบทอดในกลุ่มช่างฝีมือ

ในปัจจุบันยังไม่สามารถกำหนดสูตรกลาง หรือกรรมวิธีที่แน่ชัดสำหรับการเตรียมปูนแบบโบราณขึ้นได้ ด้วยข้อจำกัดหลายประการ ไม่ว่าจะเป็นความหลากหลายของเทคนิควิธีการ สูตรและกรรมวิธีการเตรียมปูนที่แตกต่างกันไปของช่างในแต่ละภูมิภาคในประเทศไทย องค์ความรู้ ภูมิปัญญาที่สืบทอดกันมาของฝีมือในแต่ละกลุ่ม มีเพียงแนวทางการปฏิบัติจากกรมศิลปากรที่กล่าวถึงกรรมวิธีการเตรียมปูนแบบโบราณ และการสืบค้นและศึกษาถึงวัสดุที่ใช้ในปูนสมัยโบราณจากแหล่งโบราณคดีที่ทำให้ทราบถึงวัสดุตั้งต้นของปูนเท่านั้น ทั้งนี้ ปูนก่อสร้างในอดีตที่เกิดขึ้นจากการสืบทอดในกลุ่มช่างฝีมือ สามารถรวบรวมและแสดงตัวอย่างได้ดังนี้

1) *คุณสมชัย ธรรมารัตน์* กรรมการผู้จัดการบริษัท ศิวกรการช่าง จำกัด

ได้ให้สัมภาษณ์ถึงปูนหมักโบราณในอดีตจากคำบอกเล่าของคุณพ่อ ซึ่งเป็นช่างฝีมือมาจากเมืองจีน เข้ามาทำงานในเมืองไทย และก่อตั้งบริษัทรับเหมาก่อสร้างขึ้นช่วงปี พ.ศ. 2490 ตรงกับสมัยรัชกาลที่ 7 คุณสมชัยรับสืบทอดบริษัทและเป็นผู้รับเหมาก่อสร้างทำงานบูรณปฏิสังขรณ์สถาปัตยกรรมไทย รับงานก่อสร้างซ่อมแซมวัด และพระราชวังต่างๆ ในประเทศมาโดยตลอด ได้กล่าวสรุปถึงปูนหมักโบราณในอดีตไว้ว่า วัสดุในการเตรียมปูนสำหรับงานก่อสร้าง มีวัตถุดิบหลัก คือ ปูนเปลือกหอย ทราแยแม่น้ำ กาว และเส้นใย ช่างฝีมือชาวจีนเลือกใช้ปูนเปลือกหอยเป็นวัตถุดิบหลัก เนื่องจากเชื่อว่าเป็นปูนคุณภาพดีที่สุด และในสมัยก่อนนั้นนอกจากช่างจะเผาปูนเปลือกหอยสำหรับใช้งานด้วยตนเองแล้ว ยังมีโรงงานเผาปูนเปลือกหอยอยู่ทั่วไปในประเทศไทย

การเตรียมปูน นำปูนเปลือกหอยที่เผาไฟแล้ว ใส่ลงในบ่อดินที่ขุดเตรียมไว้ หรือก่อบ่อสำหรับหมักปูนด้วยอิฐมอญ ทิ้งไว้ให้ความชื้นในอากาศทำปฏิกิริยาตามธรรมชาติ โดยห้ามใส่น้ำในทันที เพราะบ่ออาจจะระเบิดได้ด้วยความร้อนของปูน คอยพรมน้ำและเติมน้ำปูนจนหยุดปฏิกิริยา จากนั้นจึงกวานปูนในบ่อเป็นระยะ แล้วหมักไว้เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 2 สัปดาห์ ไปจนถึง 1 เดือน นำมากรองด้วยไต้เต้า (ตะแกรงทองเหลือง) เพื่อเอาปูนก้อนใหญ่หรือเศษปูนที่ไม่เกิดปฏิกิริยาออก แล้วหมักต่อตามต้องการโดยให้มึนน้ำท่วมผิวปูน ปูนที่กรองด้วยความพิถีพิถันและหมักโดยใช้ระยะ

เวลานานจะทำให้ผลงานมีคุณภาพที่ดี ปูนที่ได้สามารถนำไปใช้เป็นส่วนผสมของปูนก่อ ปูนฉาบและปูนปั้น โดยแยกตามประเภทของปูน ได้ดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงวัสดุและการเตรียมปูนหมักโบราณจากการสัมภาษณ์คุณสมชาย ธรรมารัตน์

ประเภท	วัสดุ การเตรียมปูนหมักโบราณ
ปูนก่อ	นำปูนหมักที่กรองแล้วมาผสมกับทรายหยาบตามสัดส่วนที่ต้องการ แล้วหมักในบ่อหมักปูน
ปูนฉาบชั้นใน	นำปูนหมักผสมเข้ากับทรายหยาบ หรือทรายละเอียดตามแต่ วัตถุประสงค์ของงาน, หมักต่อในบ่อหมัก
ปูนฉาบขัดผิว	ใช้เส้นใยจากกระดาษฟาง หรือกระดาษสาที่ไม่มีลวดลาย แขน้ำจัน อิมน้ำ มาผสมเข้าด้วยกันกับปูนหมักที่กรองละเอียดดีแล้ว อาจมีการใส่กาบแห้งสั้วเคี้ยว และน้ำอ้อยในขั้นตอนการผสมปูน เป็นส่วนผสมให้ปูนยึดเข้ากันดี
ปูนปั้น	ช่างปั้นอาจมีการใช้งานส่วนผสมของปูนที่แตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล แต่ส่วนผสมหลัก คือ ปูนหมัก ทราย กาว และเส้นใย โดยนำมาทำให้เข้ากันดีด้วยครกเหล็กหรือครกไม้

ในอดีตมีการบรรจุปูนหมักใส่ถุง โดยใช้ถุงผ้าหรือถุงเป้ง เพื่อเก็บรักษาปูนหมักที่ผสมวัตถุดิบเข้ากันดีแล้ว หรือเก็บโดยการหมักไว้ในบ่อตามเดิม แล้วตักไปใช้งานตามต้องการ ปูนทุกประเภทจำเป็นต้องแช่น้ำโดยให้น้ำท่วมผิวปูนโดยตลอด จะทำให้เก็บไว้ใช้ได้ยาวนานนับปี ปูนหมักแบบโบราณนั้นมีคุณภาพที่ดี แข็งแรง สามารถคงอยู่ได้เป็นร้อยปี แต่มีข้อเสียหรือข้อจำกัดในด้านการใช้งาน เนื่องจากปูนหมักแบบโบราณนั้นแห้งช้า ใช้เวลามากกว่าจะแข็งตัว อาจทำให้ปูนที่ฉาบหรือปั้น เสียรูปได้ หากฝีมือของช่างไม่ดีพอหรือไม่เข้าใจถึงลักษณะพิเศษของปูน

เมื่อเวลาผ่านไป งานสถาปัตยกรรมที่ใช้งานปูนหมักแบบโบราณ อาจเกิดคราบดำจากเชื้อรา หรือสิ่งสกปรกต่างๆ ถึงแม้จะยังคงสภาพด้านความคงทนแข็งแรงอยู่ก็ตาม และด้วยข้อจำกัดของวัสดุอุปกรณ์ในการก่อสร้าง ช่างจำเป็นต้องใช้เวลาในขั้นตอนต่างๆ ค่อนข้างมาก ไม่ว่าจะในขั้นตอนการเตรียมปูน หรือการใช้งานปูนหมักในขั้นตอนการก่อสร้าง แต่เนื่องด้วยงานก่อสร้างในอดีต ระยะเวลาการทำงานไม่นับว่าเป็นปัญหาหรืออุปสรรคมากนัก เพราะไม่จำเป็นต้องเร่งรัดเหมือนโครงการก่อสร้างในปัจจุบันที่มีการกำหนดระยะเวลาแน่นอน

2) คุณ เสี่ยม บุญมีฤทธิ์ กรรมการผู้จัดการ บริษัท ส.บุญมีฤทธิ์ วิศวกรรม จำกัด

ได้ให้สัมภาษณ์ถึงปูนหมักโบราณในอดีต โดยสรุปไว้ว่า

ปูนหมักในสมัยโบราณ วัสดุและกรรมวิธีในการเตรียมปูนขึ้นอยู่กับความรู้และความชำนาญของช่างฝีมือในแต่ละกลุ่มแตกต่างกันไป ช่างมีการเลือกใช้ปูนหิน จากหินปูนเผาไฟเป็นวัสดุตั้งต้นในการทำปูนขาว โดยมีส่วนผสมหลัก 4 ประเภท คือ ปูนขาว (ปูนหิน) ทรายแม่น้ำ กาว และเส้นใย มีการใช้งานชั่วคราวเหนียว ต่ำผสมในปูนหมักสำหรับงานปั้น และเส้นใยชนิดต่างๆ เช่น กระจาดสา ไปจนถึงการทดลองใช้กระจาดสูงปูนเพราะมีความเหนียว

การใช้งานปูนหมักสำหรับงานสถาปัตยกรรมในอดีต ความสามารถของช่างฝีมือ คุณภาพของงาน และระยะเวลาในการทำงานเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึง ในขั้นตอนของการทำงาน ช่างจำเป็นต้องทราบถึงข้อจำกัดของปูนหมักและข้อเสียในด้านต่างๆ เช่น งานก่อฉาบกำแพง โดยใช้ปูนก่อ ปูนหมักแบบโบราณเป็นวัตถุดิบ ด้วยเหตุที่ปูนนั้นแห้งค่อนข้างช้า การก่อกับของน้ำหนักอิฐอาจทำให้แนวการก่อเกิดเสียรูป และเกิดการเปื่อยของโครงสร้าง, ในขั้นตอนการฉาบหากช่างไม่เข้าใจเทคนิค กรรมวิธีที่ถูกต้องและข้อจำกัดของปูน อาจทำให้ผิวของปูนฉาบดูไม่เรียบสวยงามได้

แต่ทั้งนี้งานก่อสร้างในอดีต ไม่มีระยะเวลาเป็นกรอบบังคับที่แน่ชัดนัก ถึงแม้ปูนหมักโบราณจะมีข้อควรระวังด้านการใช้งาน อันเกิดจากข้อจำกัดของตัววัสดุและใช้ระยะเวลามากในการเตรียมปูนขั้นตอนต่างๆ แต่ไม่ได้นับว่าเป็นปัญหา เพราะช่างฝีมือต้องทราบถึงเทคนิคและกรรมวิธีในการใช้งานปูนหมักแบบโบราณที่ถูกต้อง จากการฝึกฝนและสืบทอดกันมาจากช่างรุ่นก่อนๆ



รูปที่ 12 คุณ เสี่ยม บุญมีฤทธิ์ และผู้วิจัยในขั้นตอนการสัมภาษณ์

3) **คุณ ประมุข บรรเจิดสกุล** กรรมการผู้จัดการ ห้างหุ้นส่วนจำกัด ป.ว.ช. ลิขิตการสร้าง

ได้ให้สัมภาษณ์ถึงปูนหมักโบราณในงานสถาปัตยกรรมไทยไว้โดยสรุปว่า

ในอดีต ช่างฝีมือก่อสร้างมีการสืบทอดเทคนิควิธีการใช้งานปูนหมักแบบโบราณโดยการฝึกฝนจากรุ่นสู่รุ่น วัสดุและกรรมวิธีการใช้งานปูนหมัก ส่วนหนึ่งเกิดจากช่างฝีมือชาวจีนที่เข้ามาทำงานในประเทศไทยแต่โบราณ วัสดุที่เลือกใช้สำหรับการเตรียมปูน ใช้ปูนเปลือกหอยจากโรงเผาปูนเปลือกหอยในแต่ละท้องถิ่น หรือแล้วแต่ความสะดวกในการจัดหาวัสดุของช่างฝีมือ ทั้งนี้ได้กล่าวถึงว่า ปูนหมักสำหรับงานก่อสร้างที่ทำขึ้นจากปูนหินเผามีคุณภาพที่ไม่ดีนัก เช่น การใช้งานในปูนฉาบเมื่อแห้งแล้วผิวด้านนอกของปูนจะเป็นฝุ่น

การเตรียมบ่อหมักปูนมักทำขึ้นในบริเวณที่ก่อสร้าง เนื่องจากทำให้เกิดความสะดวกเมื่อต้องใช้งานในปริมาณมากๆ ในสมัยก่อนมีการขุดดินสำหรับใช้เป็นบ่อหมัก แต่ในยุคหลังมักเตรียมบ่อหมักขึ้นโดยการก่ออิฐฉาบปูน บ่อสำหรับหมักปูน จะแยกเป็นอย่างน้อย 2 ส่วน โดยส่วนแรกสำหรับใส่ปูนเปลือกหอยที่แช่น้ำ หมักทิ้งไว้อย่างน้อย 1 เดือน นำมากรองด้วยตะแกรงหรือมุ้งลวด เพื่อคัดแยกปูนที่ไม่เกิดปฏิกิริยา หรือเศษหินต่างๆ ออก เพราะหากนำไปใช้จะทำให้งานปูนมีปัญหาในภายหลัง เนื่องจากปูนที่ยังไม่เกิดปฏิกิริยาอย่างเต็มที่หรือแช่น้ำไม่ทั่วถึง เมื่อนำไปใช้ฉาบผนังและได้รับความชื้นจะทำให้ก้อนปูนด้านในเกิดปฏิกิริยาภายหลังจากการฉาบ ส่งผลให้ปูนฉาบแตกร้าวหรือเป็นรูพรุนที่ผิวภายนอกได้

ในบ่อหมักส่วนที่ 2 ใช้สำหรับนำปูนหมักที่กรองละเอียดดีแล้ว นำมาผสมเข้ากับทรายแล้วหมักต่อตามระยะเวลาที่ต้องการ อย่างน้อย 1 สัปดาห์ ไปจนถึงหนึ่งเดือน จากนั้นจึงตักไปใช้ได้ ปูนหมักที่ใช้ในปริมาณมาก โดยส่วนใหญ่จะเป็นปูนประเภทงานก่อและงานฉาบ ในส่วนของปูนปั้นช่างฝีมือปูนปั้นจะเป็นผู้เตรียมปูนด้วยตนเอง และมีสูตร กรรมวิธีการเตรียมปูนที่แตกต่างกันไป

สามารถสรุป วัสดุและการเตรียมปูนหมักโบราณโดยย่อ ได้ดังนี้

ตารางที่ 4 แสดงวัสดุและการเตรียมปูนหมักโบราณจากการสัมภาษณ์คุณประมุข บรรเจิดสกุล

ประเภท	วัสดุ การเตรียมปูนหมักโบราณ
ปูนก่อ	นำปูนหมักที่กรองแล้วมาผสมกับทรายหยาบตามสัดส่วนที่ต้องการ แล้วหมักทิ้งไว้ในบ่อหมักปูน โดยแช่น้ำให้ท่วมผิวปูน
ปูนฉาบชั้นใน	นำปูนหมักผสมเข้ากับทรายหยาบ หรือทรายละเอียด ขึ้นอยู่กับ วัตถุประสงค์ของการทำงาน
ปูนฉาบขัดผิว	ใช้เส้นใยจากกระดาษฟาง หรือ กระดาษเงิน กระดาษทองที่ไม่มี ลวดลาย แช่น้ำจนอิม น้ำ มาตำเข้าด้วยกันกับปูนหมักที่กรอง ละเอียดดีแล้ว ใช้สำหรับงานฉาบผิวนอกสุด หรือ งานฉาบขัดผิว
ปูนปั้น	ช่างปั้นอาจมีการใช้งานส่วนผสมของปูน ที่แตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล แต่ส่วนผสมหลักที่ใช้คือ ปูนขาว ทราย กาวจากน้ำตาลหรือน้ำอ้อย และเส้นใย โดยนำส่วนผสม ทั้งหมดมาตำเข้าด้วยกันในครกไม้

คุณประมุขได้กล่าวถึงการใส่วัสดุประเภทกาว ในปูนสำหรับงานก่อสร้างว่า โดยส่วนใหญ่แล้ว งานก่อสร้างในอดีตจะใช้กากน้ำตาลจากโรงงานเพราะจำเป็นต้องใช้ในปริมาณมากกว่างานช่างฝีมือ ประเภทงานประดับตกแต่ง หรืองานศิลปกรรมโดยทั่วไป หากใส่น้ำอ้อยหรือน้ำตาลที่รับประทาน จะทำให้ต้นทุนของปูนหมักสูงขึ้นมาก และหากใส่ส่วนผสมประเภทน้ำตาลในปูนหมักมากเกินไป จะทำให้ปูนหมักแห้งช้าขึ้นอีก งานก่อและงานฉาบปูนโดยทั่วไปแล้วจึงไม่มีการใส่ส่วนผสมของน้ำตาล ลงในเนื้อปูนหมักสำหรับงานก่อสร้างสถาปัตยกรรม การใช้น้ำตาลประเภทต่างๆ ผสมลงในปูนหมัก นิยมใช้ในกลุ่มของช่างปั้นปูนเท่านั้น

งานช่างฝีมือในอดีต ความชำนาญจากการฝึกฝนและประสบการณ์เป็นเรื่องสำคัญ แม้ปูน หมักจะใช้เวลามากในขั้นตอนต่างๆ ทั้งการเตรียมปูนและในงานก่อสร้างจริง แต่ผลงานที่ได้จะมี คุณภาพดี หากช่างรู้ถึงเทคนิคในการก่อสร้างที่ถูกต้อง ยกตัวอย่างเช่น งานฉาบปูนที่ใช้ปูนหมัก จำเป็นต้องแบ่งการฉาบเป็นชั้นๆ และรอให้แต่ละชั้นเริ่มแห้งเสียก่อน เพราะการฉาบแต่ละชั้นจะเป็น การปรับพื้นผิวผนังที่ติดกับอิฐให้เรียบ หากฉาบในครั้งเดียวจะทำให้ปูนมีความหนาบางไม่เท่ากันตาม แนวอิฐเดิม เมื่อปูนฉาบเริ่มแห้งจะหดตัวและทำให้ผิวผนังเป็นคลื่นไม่สวยงาม หากปูนมีการหดตัวมาก อาจทำให้เกิดรอยแตกบนผิวผนังได้

4) **อาจารย์ ทองร่วง เอ็มโอษฐ์** ศิลปินแห่งชาติ สาขาทัศนศิลป์ พุทธศักราช 2554 สาขาทัศนศิลป์ (ประณีตศิลป์ – ศิลปะปูนปั้น) ช่างฝีมือปูนปั้น ณ บ้านกลุ่มศิลปะปูนปั้น ตำบลช่องสะแก จังหวัดเพชรบุรี ได้ให้สัมภาษณ์ถึงปูนหมักโบราณในอดีตไว้ว่า

งานก่อสร้างประเภทก่ออิฐถือปูนในสมัยก่อน เป็นการทำงานด้วยใจ เพื่อแสดงความเคารพในศาสนา และพระเจ้าแผ่นดิน สูตรและกรรมวิธีการใช้งานปูนส่วนหนึ่งมาจากการถ่ายทอดของช่างฝีมือหรือช่างหลวงภายในวัง แต่มักไม่มีการจดบันทึกเทคนิควิธีการเป็นลายลักษณ์อักษร ได้กล่าวถึง ปูนขาว สำหรับงานก่อสร้างและงานปั้นปูนว่า สมัยก่อนช่างฝีมือนำหินปูนมาทำการเผาด้วยตนเอง มีการเผาปูนอยู่ที่วัดสระบัว และจังหวัดเพชรบุรีมีหินปูนอยู่เป็นจำนวนมาก อาจารย์ทองร่วงเคยทดลองใช้ปูนที่ทำจากเปลือกหอยเผา แต่พบว่าปูนเปลือกหอยไม่ค่อยเหนียว ไม่เหมาะสมสำหรับงานปั้นเท่าไรนัก ส่วนใหญ่จึงเลือกปูนขาวจากหินเผาเป็นหลัก

การเตรียมปูน นำปูนหินที่เผาแล้วมาหมักไว้ในน้ำ เป็นเวลาอย่างน้อย 1 เดือน แล้วนำมาร่อนบนตะแกรงไม้ขมมะพร้าวที่ยังเปียกอยู่ เพื่อคัดเอาเศษปูนก้อนใหญ่ที่อาจเผาไฟไม่ทั่วถึงออก ทำให้ได้ปูนขาวที่มีเนื้อละเอียดมากขึ้น จากนั้นนำปูนที่ได้หมักในน้ำจืดอีก 1 สัปดาห์เพื่อลดความเค็ม, เส้นใยใช้ฟางข้าวแห้ง หรือกระดาษสา มาหมักในน้ำจนเป็นเส้นใยละเอียด นำมาตำให้แหลก, กาว ใช้เศษหนังจากบ้านที่มีอาชีพทำกลองในบริเวณใกล้เคียง นำมาเคี้ยว ผสมกับยางประดู่ที่ได้จากการต้มเปลือกประดู่กับน้ำ นำกาวหนังและยางประดู่มาผสมเข้าด้วยกัน แล้วผสมเข้ากับน้ำตาลปีบหรือน้ำอ้อยอีกครั้งหนึ่ง การตำปูนหมักและส่วนผสมต่างๆเข้าด้วยกันใช้เวลาค่อนข้างมากเนื่องจากยังไม่มีเครื่องมือไฟฟ้า หรือเครื่องตำปูนอย่างในปัจจุบัน ปูนหมักโบราณประเภทต่างๆ จากการสัมภาษณ์ อาจารย์ทองร่วง เอ็มโอษฐ์ สามารถสรุปเป็นตารางโดยย่อได้ดังนี้

ตารางที่ 5 แสดงวัสดุและการเตรียมปูนหมักโบราณจากการสัมภาษณ์คุณ ทองร่วง เอ็มโอษฐ์

ประเภท	วัสดุ การเตรียมปูนหมักโบราณ
ปูนก่อ	ดวงปูนหมักด้วยบั้งก็ สัตส่วนระหว่าง ปูน : ทราย ประมาณ 1:1
ปูนฉาบชั้นใน	นำปูนหมักผสมเข้ากับทรายหยาบ หรือทรายละเอียด ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการใช้งาน
ปูนฉาบขัดผิว	ใช้ปูนหมักที่กรองแล้ว เส้นใย และกาว ตำเข้าด้วยกัน ใช้สำหรับงานฉาบผิวนอกสุด
ปูนปั้น	ส่วนผสมหลัก คือ ปูนหมัก ทราย กาวจากน้ำตาล และเส้นใย โดยนำมาตำให้เข้ากันดีด้วยครก

การเตรียมปูนหมักในอดีตสำหรับงานก่อสร้างและศิลปกรรมประเภทต่างๆ ช่างฝีมือมักเลือกใช้วัสดุในการเตรียมปูนที่หาได้ทั่วไปในท้องถิ่น มีขั้นตอนที่จำเป็นต้องใช้เวลานาน และใช้แรงงานคนในการผลิต ประกอบกับความรู้ที่สืบทอดกันมาของช่างแต่ละกลุ่มอาจมีความแตกต่างกัน ทำให้สูตรปูนหมักของช่างฝีมือแต่ละบุคคลล้วนมีเอกลักษณ์เป็นของตนเอง



รูปที่ 13 อาจารย์ ทองร่วง เอมโอษฐ์ และผู้วิจัยในขั้นตอนการสัมภาษณ์

5) การเตรียมปูนสำหรับงานก่อและฉาบ จากการสัมภาษณ์ ห้างหุ้นส่วนจำกัดสวิขการสร้าง

- ห้างหุ้นส่วนจำกัดสวิขการสร้าง ก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2512 เป็นบริษัทรับเหมาก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมไทยและรับงานในด้านบูรณปฏิสังขรณ์ศาสนสถานและอาคารโบราณมาโดยตลอด โครงการของบริษัทยกตัวอย่างได้ เช่น โครงการก่อสร้างวัดพระราม9 กาญจนาภิเษก โครงการบูรณปฏิสังขรณ์วัดราชนัดดา โครงการบูรณะพระวิหารวัดเทพธิดารามฯ โครงการบูรณปฏิสังขรณ์วัดชัยพฤกษ์มาลา เป็นต้น

จากการสัมภาษณ์ช่างปูน ที่ดูแลในส่วนของปูนหมักแบบโบราณสำหรับงานก่อสร้าง พบว่าเดิมทางบริษัทใช้การซื้อปูนหมักสำหรับงานปูนฉาบ และปูนฉาบขัดผิวมาจากช่างปั้นที่เชื่อถือในฝีมือ แต่ในปัจจุบันเมื่อจำเป็นต้องใช้ปูนหมักสำหรับงานก่อและฉาบเป็นจำนวนมาก จึงเริ่มทำปูนหมักสำหรับใช้งานเอง โดยได้รับการถ่ายทอดวิธีการเตรียมปูนมาจากช่างฝีมือเก่าแก่เชื้อสายจีนที่เชี่ยวชาญในงานปูนจีนโดยเฉพาะ ปูนหมักแบบโบราณของทางบริษัทมีส่วนผสมหลักคือ ปูนขาว ใช้ปูนหินเผาบรรจุถุงบดละเอียด, ทรายร่อนละเอียด, กระจาดข่าน้ำจอนอิม่น้ำ ผสมเข้าด้วยกัน โดยใส่ปูนขาวเปลือกหอยเล็กน้อย ทั้งนี้ได้กล่าวถึงว่า สูตรและกรรมวิธีการเตรียมปูนของช่างแต่ละกลุ่มมักเก็บเป็นความลับ โดยสืบทอดให้แก่ช่างฝีมือจากรุ่นสู่รุ่นมาแต่โบราณ แต่อาจมีการเปลี่ยนแปลงวัสดุตั้งต้นของปูนไปบ้างจากอดีต เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานในปัจจุบัน (ปนัดดา สีธรรม, 2557)



(ก)



(ข)

รูปที่ 14 ถังหมักปูนขาวที่ผ่านการหมักและผสมเยื่อกระดาษสำหรับใช้ในงานฉาบขัดผิว
ห้องหุ่นส่วนจำกัดสวิชการสร้าง

ที่มา : ผู้วิจัย



(ก)



(ข)

รูปที่ 15 ถังสำหรับหมักปูนที่ทำการผสมเส้นใย, เยื่อกระดาษเรียบร้อยแล้ว (ก)
ปูนเปลือกหอยสำหรับผสมปูนหมักแบบโบราณ (ข) ห้องหุ่นส่วนจำกัดสวิชการสร้าง

ที่มา : ผู้วิจัย



รูปที่ 16 ลักษณะของปูนหมักที่ผสมเส้นใย (เยื่อกระดาษแช่น้ำ)

ข้อจำกัดในการศึกษาเรื่องปูนหมักสำหรับงานก่อสร้างในแต่ละสูตรของช่างฝีมือ ส่วนหนึ่งเกิดขึ้นจากการเตรียมปูนของช่างมักใช้การกะประมาณโดยใช้ความรู้และประสบการณ์เป็นหลัก ทำให้ไม่อาจทราบได้ถึงสัดส่วนและปริมาณของวัตถุดิบแต่ละชนิดอย่างแน่ชัด อีกทั้งวัตถุดิบในขั้นตอนการเตรียมปูนยังสามารถเปลี่ยนแปลงได้ด้วยปัจจัยต่างๆ เช่น ความสะดวกในการจัดหาวัตถุดิบ ราคาของวัตถุดิบ เครื่องมือ อุปกรณ์ จุดประสงค์ของการใช้งานปูน เป็นต้น

สามารถยกตัวอย่างสัดส่วนและกรรมวิธีการเตรียมปูนแบบโบราณของช่างกลุ่มต่างๆ สำหรับงานก่อ งานฉาบ และงานปูนปั้น ได้ดังนี้

1) สมชาติ จิงศิริอารักษ์ ได้กล่าวถึง สูตรปูนสำหรับฉาบ ในหนังสือ ปูนหมัก-ปูนดำ (2540) โดยมีกรรมวิธีการเตรียมปูนฉาบไว้ว่า

ปูนฉาบชั้นใน

ปูนหมัก	2 ส่วน
ทราย	5 ส่วน
น้ำกาว	ไม่ระบุปริมาณ

กรรมวิธีการเตรียมปูน : หมักปูนอย่างน้อย 2 สัปดาห์ ผสมเข้ากับทรายให้เข้ากันดี แล้วเก็บในถุงผ้าเปียก เก็บปูนในภาชนะที่ไม่ให้อากาศเข้าได้ แล้วหมักในถังเหล็กโดยใส่น้ำให้เต็ม อย่างน้อย 2 สัปดาห์ ปูนจะมีความเหนียวมากขึ้นหากหมักระยะเวลาานาน ก่อนการฉาบนำมาผสมกับน้ำกาวที่ทำจากกาวหนังสือตัวเดียวกับน้ำตาลทรายแดง น้ำตาลทรายแดงจะช่วยให้ปูนฉาบแข็งตัวเร็วขึ้น

ปูนฉาบชั้นนอกหรือขัดผิว (สมชาติ จิงศิริอารักษ์, 2540)

ปูนหมัก	1 ส่วน
ทราย	3 ส่วน
น้ำกาว	ไม่ระบุปริมาณ
เส้นใย จากกระดาษฟางหรือกระดาษสา	ไม่ระบุปริมาณ

กรรมวิธีการเตรียมปูน : หมักปูนอย่างน้อย 2 สัปดาห์ ผสมเข้ากับทรายให้เข้ากันดี แล้วเก็บในถุงผ้าเปียก เก็บในภาชนะที่ไม่ให้อากาศเข้าได้ แล้วนำไปหมักในน้ำอย่างน้อย 2 สัปดาห์ขึ้นไป

นำปูนเหนียวที่ได้ขึ้นจากบ่อหมักมาปั้นเป็นก้อนกลม ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว ตากแดดประมาณ 1 วันให้ปูนเหนียวแห้ง จากนั้นนำมาตำกับกระดาษฟางหรือกระดาษสาให้เข้ากันดี เมื่อเหนียวได้ที่แล้ว เก็บในถุงพลาสติกมัดให้แน่น หมักในถังที่ใส่น้ำให้เต็มอีกอย่างน้อย 2 สัปดาห์

2) สูตรปูนสำหรับก่อและฉาบ (วิวัฒนา บุญยืน อ้างถึงในชมพูนุท ประศาสน์เศรษฐ, 2540)

ปูนขาวที่หมักกับทรายในอัตราส่วน	1:1
หรือ	3 ส่วน
สัดส่วนของปูนขาว : ทราย	1:2

3) สูตรปูนสำหรับก่ออิฐ ขนานศรีเลา เกษพรหม (ดวงฤดี ศุภติมีสโร, 2557)

ปูนขาวที่หมักกับทรายไว้แล้ว	9 ส่วน
ทรายหยาบล้างน้ำ	5 ส่วน

สูตรปูนฉาบ

ปูนขาว	7 ส่วน
ทรายร่อนละเอียด	7 ส่วน
น้ำมันยาง	1 ส่วน
น้ำอ้อย	1 ส่วน
น้ำต้มเปลือกไม้ไผ่	ไม่ระบุปริมาณ
น้ำต้มไม้ประดู่	ไม่ระบุปริมาณ

กรรมวิธีการเตรียมปูน : นำวัสดุทั้งหมดมาผสมให้เข้ากันแล้วนำไปตากแดด เมื่อต้องการใช้ให้นำปูนผสมที่ตากแห้งดีแล้ว 4 ส่วน และผงปูนขาว 2 ส่วน มาคลุกเคล้าเข้าด้วยกัน ร่อนด้วยผ้าขาวบาง แล้วนำไปผสมกับส่วนผสมต่างๆ อีกครั้งหนึ่ง ได้แก่ ผงปูน น้ำมันยาง น้ำอ้อย น้ำต้มหนังควาย น้ำต้มเปลือกไม้ไผ่ ตามสมควร ผสมให้เข้ากัน ถ้าต้องการให้เนื้อปูนมีสีดำให้ใช้เขม่ากันหม้อ ถ้าต้องการให้มีสีแดงให้ใส่ดินแดง ต้องการสีเหลืองให้ใส่หรดาล จากนั้นจึงนำไปใช้งานตามต้องการ

4) สูตรปุ๋ยสำหรับก๋อ หรือสออิฐ (เฉลิม พึ่งแดง อ้างถึงในชมพูท ประศาสน์เศรษฐ์, 2540)

ปูนขาว	1 ส่วน
ทราย	4-5 ส่วน
น้ำตาลทรายเคี้ยวจนเหนียว	ไม่ระบุปริมาณ

สูตรปุ๋ยสำหรับงานฉาบ

ปูนขาวแช่น้ำ 2-3 คืน	3 ส่วน
ทรายร่อนด้วยตะแกรงไม้ไผ่	1 ส่วน
กระดาษฟางแช่น้ำให้ละเอียด	ไม่ระบุปริมาณ
กาวหนังแช่น้ำเคี้ยว	ไม่ระบุปริมาณ
น้ำตาลทรายแดง	ไม่ระบุปริมาณ

กรรมวิธีการเตรียมปูน : นำส่วนผสมทั้งหมดมาตำรวมกันในครกจนเหนียว

สูตรปุ๋ยสำหรับฉาบผิวนอก

ปูนขาว	ไม่ระบุปริมาณ
น้ำต้มข้าวเหนียว	ไม่ระบุปริมาณ
น้ำละลายสารส้ม	ไม่ระบุปริมาณ

กรรมวิธีการเตรียมปูน : เตรียมปูนขาวโดยนำไปแช่น้ำ 3-4 วัน กรองผ่านผ้าขาวบาง เทน้ำข้างบนทิ้งแล้วเติมน้ำใหม่ เปลี่ยนน้ำแช่ปูนเป็นระยะ , ผสมปูนขาว น้ำต้มข้าวเหนียว และน้ำละลายสารส้มเข้าด้วยกัน (น้ำต้มข้าวเหนียวได้จากการต้มข้าวเหนียวให้เปื่อย กรองเอาส่วนเนื้อทิ้งไป เก็บไว้ใช้เพียงส่วนน้ำกาว)

5) สูตรปูนสำหรับก่อและฉาบ (พระครูวิจิตรการโกศล อ้างถึงในดวงฤดี ศุภติมส์โร, 2557)

ปูนขาวที่เผาแล้วออกจากเตาใหม่ๆ	9 ส่วน
ทรายร่อนละเอียด ถ้าใช้ฉาบให้ทำการลด ทรายลงเหลือ 3-4 ส่วน	4-5 ส่วน
น้ำตมแห้งควาย	ไม่ระบุปริมาณ
เปลือกไม้ไผ่	ไม่ระบุปริมาณ
น้ำอ้อยที่เคี้ยวแล้ว	ไม่ระบุปริมาณ

กรรมวิธีการเตรียมปูน : นำผงปูนขาวที่ได้จากการเผาปูน ใสในถังที่จะหมัก หรือใสในหลุมที่เตรียมไว้ ขนาดของหลุมขึ้นอยู่กับปริมาณงานที่ใช้ จากนั้นใส่น้ำตมเปลือกไม้ไผ่ น้ำตมแห้งควายลงไป แล้วคนให้เข้ากัน หมักทิ้งไว้ 15 วันโดยให้น้ำท่วมผิวปูน จากนั้นใส่น้ำอ้อยแล้วคนให้ทั่ว ทำการกวนปูนทุกๆ 7 วัน ควรใช้เวลาในการหมักปูนอย่างน้อย 1 เดือนขึ้นไป ปูนจะมีคุณภาพดีขึ้น

สูตรและกรรมวิธีการเตรียมปูนปั้นแบบโบราณ

งานปูนปั้น มีประวัติความเป็นมาในประเทศไทยยาวนานกว่าพันปี ตั้งแต่สมัยทวารวดีช่วงพุทธศตวรรษที่ 12 เป็นต้นมา (สันติ เล็กสุขุม, 2548) หลักฐานการค้นพบปูนปั้นจำนวนมากมักจะอยู่ในสมัยทวารวดี เหตุเพราะเป็นยุคที่มีการเผยแพร่พระพุทธศาสนาในสุวรรณภูมิอย่างกว้างขวาง (นพวัฒน์ สมพันธ์, 2540) พบการใช้งานปูนปั้นทั้งในรูปของพระพุทธรูป ประติมากรรม ลวดลายประดับสถาปัตยกรรม โดยมักมีความเกี่ยวเนื่องกับความเชื่อทางศาสนาประกอบกับคติความเชื่อที่ได้รับอิทธิพลของชนชาติต่างๆ ทำให้ลวดลายปูนปั้นที่ปรากฏอยู่บนงานสถาปัตยกรรม นอกจากจะเป็นการสร้างสรรค์ผลงานขึ้นจากช่างฝีมือพื้นถิ่นในแต่ละยุคสมัยแล้ว ยังเกิดจากการผสมผสานโดยรับอิทธิพลมาจากชาติที่ได้มีการติดต่อสัมพันธ์ด้วย เช่น งานปูนปั้นที่ได้รับอิทธิพลจากศิลปะอินเดีย งานปูนปั้นอิทธิพลจากศิลปะจีน (จารุวรรณ ขำเพชร, 2549)



(ก)



(ข)

รูปที่ 17 งานปูนปั้นประดับสถาปัตยกรรม อิทธิพลศิลปะจีน วัดราชโอรสาราม
ที่มา : ผู้วิจัย

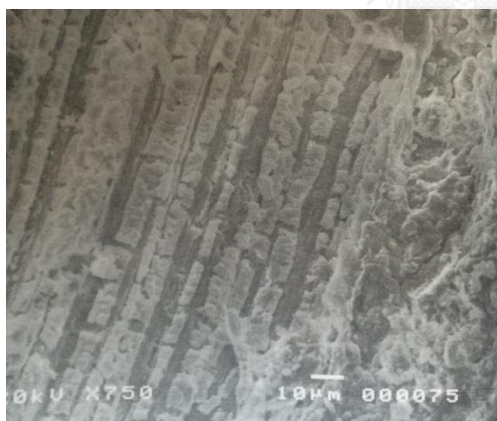
ในเรื่องของสูตรและกรรมวิธีการเตรียมปูนแบบโบราณสำหรับงานปั้น มีผู้ได้ทำการศึกษาไว้จำนวนมาก ส่วนหนึ่งอาจเกิดขึ้นจากการให้ความสำคัญกับความประณีตบรรจงของงานศิลปกรรมประติมากรรมที่สืบทอดมาแต่โบราณ และยังหลงเหลือให้ศึกษาได้จากรูปแบบของลวดลายประดับตกแต่งสถาปัตยกรรมตามโบราณสถานต่างๆ ประกอบกับการส่งเสริมด้านการศึกษาวิจัยเรื่องภูมิปัญญา การสืบทอดองค์ความรู้ด้านงานปูนปั้นในแต่ละกลุ่มช่างหรือหน่วยงาน เช่น การศึกษาวิจัยเรื่องงานปูนปั้นของสำนักช่างสิบหมู่ กรมศิลปากร, การศึกษารวบรวมและเผยแพร่สูตร กรรมวิธีการเตรียมปูนปั้นของช่างฝีมือปูนปั้นเมืองเพชรบุรี (สกุลช่างเมืองเพชรบุรี) ของสำนักงานวัฒนธรรมจังหวัดเพชรบุรี เป็นต้น

ปูนปั้นแบบโบราณของไทย มักเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า ปูนดำ จากกรรมวิธีหนึ่งในขั้นตอนการเตรียมปูน (นพวัฒน์ สมพันธ์, 2540) บ้างเรียกว่า ปูนทิม ปูนโหลก หรือปูนสด ขึ้นอยู่กับความคุ้นเคยของช่างเป็นสำคัญ ส่วนผสมและการเตรียมปูนดำในประเทศไทยมีความแตกต่างกันในแต่ละภูมิภาค จากความรู้ที่สืบทอดกันมาของช่างและวัสดุที่หาได้ง่ายในแต่ละท้องถิ่น (น. ณ ปากน้ำ, 2532) ทั้งนี้ปูนปั้น หรือ ปูนดำแบบโบราณ มีส่วนประกอบที่สำคัญ 4 ประเภท คือ

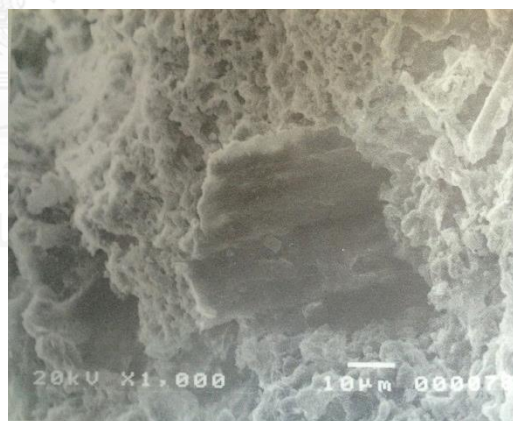
- 1) ปูนขาว (lime) เกิดจากหินปูน เปลือกหอย หรือสารประกอบที่มีส่วนผสมของแคลเซียมคาร์บอเนต นำมาเผาด้วยความร้อนสูงและแช่หรือหมักไว้ได้ผิวน้ำ เพื่อเป็นวัสดุตั้งต้นในการเตรียมปูน
- 2) ทราย (sand) ทำให้ปูนปั้นเกิดความแข็งแรงและมีความคงตัวเมื่อใช้ในงานปั้น
- 3) เส้นใย (fiber) ทำหน้าที่ยึดเหนี่ยวส่วนผสมต่างๆ ให้ติดกัน มีการเลือกใช้ทั้งเส้นใยจากพืชและเส้นใยจากสัตว์
- 4) กาว (gum) ช่างฝีมือใช้กาวที่ทำจากหนังสัตว์ น้ำมัน หรือน้ำตาลชนิดต่างๆ โดยใช้ประโยชน์จากความเหนียวของวัสดุเพื่อยึดส่วนผสมต่างๆ ของปูนเข้าด้วยกัน

จิราภรณ์ อรัณยธนา และนพวัฒน์ สมพันธ์ ได้ทำการศึกษาวิจัยปูนดำแบบโบราณ โดยเก็บตัวอย่างปูนดำที่ใช้ในการก่อฉาบและลายปูนปั้นตามที่แตกต่างกันไป จากสมมติฐานที่ตั้งขึ้นว่า ปูนดำในแต่ละภาคของประเทศไทยมีลักษณะและรูปแบบการเตรียมปูนที่แตกต่างกันไป โดยมีวัสดุหลักคือ ปูนขาว และทราย ส่วนผสมอื่นๆ อาจมีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับวัตถุดิบที่หาได้ในแต่ละท้องถิ่น เช่นปูนดำจากภาคเหนือมีการใช้เส้นใยจากเปลือกต้นสา กระดาษสา ฟางข้าว หรือเปลือกข่อย ส่วนกาวนั้นใช้น้ำมันทั้งอู๊ว หรือน้ำมันจากยางไม้ชนิดต่างๆ, ภาคอีสาน ใช้เส้นใยจากเปลือกต้นปอ เปลือกป่าน ต้นกก ส่วนกาวใช้กาวหนังสัตว์ หรือข้าวเหนียวผสมในปูนดำ, ภาคตะวันออก ใช้เส้นใยจากฟางข้าว ส่วนกาวใช้น้ำตาลโตนด ตังเมน้ำอ้อย หรือยางไม้บางชนิด, ภาคใต้ ใช้เส้นใยจากต้นกก ฟางข้าว และใช้กาวจากหนังสัตว์เป็นหลัก

ผลของการศึกษาโดยการทดลองด้วยเทคนิควิธีทางวิทยาศาสตร์ จากตัวอย่างของปูนดำโบราณที่นำมาทดสอบจากทั้ง 5 ภาคของประเทศไทยเพื่อใช้เป็นตัวแทนของปูนโบราณในภาคต่างๆ โดยใช้แหล่งข้อมูลทั้งหมด 282 แห่ง พบว่า ตัวอย่างปูนจากทั้ง 5 ภาค มีส่วนผสมของปูนขาว ทราย และเส้นใย (ไม่ทราบชนิดของพืช) ไม่พบส่วนประกอบของกาว ยกเว้นตัวอย่างจากทางภาคเหนือที่มีการพบสารคล้ายยางไม้และร่องรอยของเส้นใยจากต้นสา แต่ไม่อาจกล่าวได้ว่าไม่มีการใช้กาวหรือตัวยึด เพราะกาวอาจสลายตัวไปหมดแล้วตามธรรมชาติ



(ก)



(ข)

รูปที่ 18 ปูนดำโบราณพบเส้นใยของพืช เมื่อขยายด้วยกล้อง scanning electron microscope ที่กำลังขยาย 750 เท่า

- ภาพ (ก) ไม่พบโปรตีน หรือส่วนผสมของกาวในเนื้อปูนดำ

- ภาพ (ข) พบเส้นใยเรียงในแนวเดียวกันลักษณะคล้ายเส้นใยของฟางข้าวปนอยู่ในเนื้อปูนดำโบราณ

ที่มา : นพวัฒน์ สมพันธ์ และ จิราภรณ์ อรัณยธนา ส่วนวิทยาศาสตร์เพื่อการอนุรักษ์ กรมศิลปากร

จากการศึกษาถึงสูตรและกรรมวิธีการเตรียมปูนปั้น หรือปูนดำ ที่สืบทอดมาจนถึงปัจจุบันในกลุ่มช่างฝีมือประกอบกับผลวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ ทำให้ทราบถึงข้อจำกัดของเทคนิควิธีการวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์และโบราณคดีในปัจจุบัน ที่ยังไม่สามารถทราบได้ถึงกรรมวิธีของช่างฝีมือในสมัยโบราณโดยละเอียด แต่ทำให้ทราบได้ถึงวัสดุหรือวัตถุดิบหลักที่หลงเหลืออยู่ในปูนโบราณของไทย

3.4 การใช้งานปูนหมักแบบโบราณในปัจจุบัน

การใช้งานปูนหมักแบบโบราณจำกัดอยู่ในงานสถาปัตยกรรมเพียงบางประเภท ด้วยข้อจำกัดอันเกิดขึ้นจากวัสดุ กรรมวิธีการเตรียมปูนที่มีความซับซ้อนและใช้เวลามากในขั้นตอนต่างๆ ประกอบกับความรู้ความสามารถของช่างก่อสร้าง ที่จะทราบได้ถึงกรรมวิธีการเตรียมปูนแบบโบราณนั้นมีอยู่ในจำนวนที่น้อย ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์กลุ่มผู้รับเหมาก่อสร้างที่มีการสืบทอดเทคนิควิธีการมาจากช่างฝีมือรุ่นก่อน และมีการใช้งานปูนหมักแบบโบราณในโครงการอนุรักษ์สถาปัตยกรรมในปัจจุบัน และช่างปูนปั้นที่ยังมีการใช้งานปูนหมัก ปูนดำแบบโบราณ โดยมีผู้ให้สัมภาษณ์ ดังนี้

- 1) คุณ สมชัย ธรรมรัตน์ กรรมการผู้จัดการ บริษัท ศิวกรการช่าง จำกัด
- 2) คุณ เสรียม บุญมีฤทธิ์ กรรมการผู้จัดการ บริษัท ส.บุญมีฤทธิ์ วิศวกรรม จำกัด
- 3) คุณ ประมุข บรรเจิดสกุล กรรมการผู้จัดการ ห้างหุ้นส่วนจำกัด ป.ว.ช. ลิขิตการสร้าง
- 4) คุณ ลิขิต บรรเจิดสกุล กรรมการผู้จัดการ ห้างหุ้นส่วนจำกัด สวิขการสร้าง
(สัมภาษณ์ คุณปนัดดา สีธรรม ช่างปูนผู้ดูแลในเรื่องของปูนหมักสำหรับงานบูรณะ)
- 5) คุณ ทองร่วง เอ็มโอษฐ์ ศิลปินแห่งชาติ สาขาทัศนศิลป์ พุทธศักราช 2554
สาขาทัศนศิลป์ (ประณีตศิลป์ – ศิลปะปูนปั้น)

ผลของการสัมภาษณ์ สามารถสรุปได้ในประเด็นต่างๆ ดังนี้

3.4.1 ความเป็นมา – ที่มา ของปูนหมักที่ใช้ในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรม

ปูนหมักที่ใช้ในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมในปัจจุบัน มีความเป็นมาจากการสืบทอดความรู้ของช่างฝีมือในรุ่นก่อน ซึ่งอาจเป็นช่างหลวง ช่างฝีมือในวัง ช่างท้องถิ่นพื้นบ้าน หรือครูช่างต่างๆ บางมีที่มาจากช่างฝีมือชาวจีนที่เข้ามาทำงานในประเทศไทยตั้งแต่สมัยก่อน ทำงานรับใช้เจ้านายและพระบรมวงศานุวงศ์ จนถึงช่วงเวลานึง หันมารับงานก่อสร้างซ่อมแซมสถาปัตยกรรมไทย ในรูปแบบของบริษัทรับเหมาก่อสร้าง เทคนิควิธีการเตรียมปูนหมักแบบโบราณจึงเกิดขึ้นจากการสืบทอดความรู้จากรุ่นสู่รุ่น ประกอบกับการปรับปรุงสูตร ส่วนผสม กรรมวิธีจากงานก่อสร้างจริง

ช่างฝีมือก่อสร้างในอดีตมีการใช้งานปูนแบบโบราณที่ทำขึ้นจากปูนเปลือกหอยหรือปูนหินขาวเผาไฟมาโดยตลอด จนถึงยุคสมัยที่มีการใช้งานปูนซีเมนต์อย่างแพร่หลายในประเทศไทย (ปูนซีเมนต์ดำ-พอร์ตแลนด์ซีเมนต์) ด้วยความสะดวก รวดเร็วและความแข็งแรงของปูนซีเมนต์สมัยใหม่ แต่ในอดีตปูนซีเมนต์มีราคาค่อนข้างสูง ทำให้ช่างฝีมือบางกลุ่มมีการผสมปูนซีเมนต์ลงในปูนขาวหรือปูนขาวเปลือกหอยเล็กน้อยในงานก่อสร้างโดยทั่วไป เพื่อเร่งให้ปูนหมักแข็งตัวเร็วขึ้นและมีประสิทธิภาพดีขึ้น การใช้งานปูนหมักแบบโบราณดั้งเดิมส่วนใหญ่จึงจำกัดอยู่ในงานอนุรักษ์ ซ่อมแซมสถาปัตยกรรมโบราณเท่านั้น

ในยุคหนึ่งมีการใช้งานปูนซีเมนต์พอร์ตแลนด์ร่วมในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรม เพราะเชื่อว่าเป็นวัสดุที่ดีที่สุดชนิดหนึ่ง จนในยุคหลังทางกรมศิลปากรและหน่วยงานวิจัยด้านการอนุรักษ์ค้นพบว่าการใช้งานปูนซีเมนต์ดำ หรือพอร์ตแลนด์ซีเมนต์ ไม่เหมาะสมในการใช้งานกับโบราณสถานที่มีวัสดุดั้งเดิมในการก่อสร้างคือปูนหมักแบบโบราณ ทำให้มีการกำหนดให้ผู้รับเหมาก่อสร้างใช้ปูนหมักแบบโบราณผสมด้วยปูนซีเมนต์ขาวในปริมาณที่กำหนดในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรม ตั้งแต่ช่วงการเตรียมงานฉลองสมโภชน์กรุงรัตนโกสินทร์ ครบ 200 ปี ในปีพ.ศ. 2525 เป็นต้นมา ทั้งนี้ผู้รับเหมาก่อสร้างได้ยึดถือแนวทางการเตรียมปูนหมักแบบโบราณ และปฏิบัติตามข้อกำหนดของหน่วยงานราชการเช่น กรมศิลปากร, กรมโยธาฯ มาโดยตลอด

วัตถุดิบและกรรมวิธีในการเตรียมปูนหมักแบบโบราณ มีความแตกต่างกันไปในแต่ละกลุ่มช่างฝีมือ โดยส่วนใหญ่แล้วสูตรและกรรมวิธีการทำจะเป็นความลับของช่าง โดยมีส่วนผสมหลัก คือปูนขาว ซึ่งอาจเป็นปูนขาวที่ได้จากการเผาหินปูน หรือปูนเปลือกหอยอันเกิดจากการเผาเปลือกหอยชนิดต่างๆ นำมาหมักหรือแช่ไว้ใต้น้ำตามระยะเวลาที่กำหนด, ทรายแม่น้ำ, กาวซึ่งอาจได้จากสัตว์หรือพืช เช่น กาวหนังสัตว์เคี้ยว กาวจากน้ำตาล น้ำอ้อย หรือกากน้ำตาล (โมลาส), เส้นใย ซึ่งอาจใช้กระดาษสา กระดาษฟาง หรือเส้นใยต่างๆ แล้วแต่จะหาได้ นำมาผสมเข้าด้วยกัน

ปัญหาของการใช้งานปูนหมักโบราณในอดีต เกิดขึ้นจากข้อจำกัดของเครื่องมือเครื่องใช้ และข้อจำกัดของตัววัสดุเอง เพราะปูนหมักแบบโบราณใช้เวลาในขั้นตอนต่างๆมาก ตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมปูน จำเป็นต้องหมักปูนให้ได้ระยะเวลาที่กำหนด การใช้งานปูนหมักจำเป็นต้องมีเทคนิควิธีการที่ถูกต้อง และคุณภาพฝีมือของช่างยังเป็นเรื่องสำคัญ เพราะปูนหมักแบบโบราณที่มีส่วนผสมจากธรรมชาติทั้งหมดนั้นแห้งช้ามาก หากช่างไม่ทราบถึงข้อจำกัดต่างๆ อาจทำให้คุณภาพของงานไม่ดี หรือเกิดการแตกร้าวได้ แต่ทั้งนี้ในสมัยก่อน ระยะเวลาของการทำงานไม่ได้เป็นปัญหามากนัก เพราะไม่ได้มีกำหนดการที่เร่งรัดอย่างในปัจจุบัน ถึงแม้ปูนหมักแบบโบราณในงานสถาปัตยกรรมจะมีความทนทาน คงอยู่ได้นับร้อยปี แต่เมื่อเวลาผ่านไปจะเกิดคราบดำจากสิ่งสกปรก หรือการแตกร้าวจากการทรุดตัวของวัสดุก่อ การแตกร้าวจากปัจจัยต่างๆ ภายนอก ทำให้จำเป็นต้องได้รับการซ่อมแซมด้วยวิธีการที่ถูกต้อง

ส่วนผสมบางชนิดของปูนหมักโบราณ มีการเปลี่ยนแปลงไปจากอดีต เนื่องจากผู้รับเหมาก่อสร้าง หรือช่างฝีมือจำเป็นต้องคำนึงถึงความเหมาะสมในการเลือกซื้อวัสดุ งบประมาณ ระยะเวลาที่ต้องใช้สำหรับการเตรียมวัสดุ ไปจนถึงระยะเวลาที่ใช้ในการทำงานซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญสำหรับงานรับเหมาก่อสร้างในปัจจุบัน ทำให้เกิดการใช้งานวัสดุสมัยใหม่ เช่น การใช้ปูนซีเมนต์ขาวผสมในปูนก่อ เพื่อช่วยให้ปูนก่อแบบโบราณมีความแข็งแรงมากขึ้น, การใช้ปูนซีเมนต์ขาวในการจับเชื่อมขอบเสา หรือผนัง, การใช้น้ำยาประสานคอนกรีตผสมในปูนหมัก หรือทาที่ผิวผนังก่อนการฉาบ เพื่อลดการแตกร้าวของปูนฉาบ, การใช้ซิลิโคนเพื่อลดการขึ้นรา ของปูนปั้น-ปูนดำ ในกลุ่มช่างฝีมือปูนปั้น เป็นต้น



รูปที่ 19 บ่อหมักปูนในปัจจุบัน

โครงการอนุรักษ์สถาปัตยกรรม : โครงการบูรณะพระอุโบสถ วัดสุทัศนเทพวราราม

ที่มา : ผู้วิจัย

3.4.2 แบบสอบถาม และบทสัมภาษณ์ที่ใช้ในงานวิจัย

1) บทสัมภาษณ์ คุณสมชัย ธรรมารัตน์ กรรมการผู้จัดการ บริษัท ศิวกรการช่าง จำกัด

แบบสอบถาม : ความเปลี่ยนแปลงของปูนที่ใช้ในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทย
 วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 สัมภาษณ์วันที่.....4...กุมภาพันธ์...พ.ศ...2558....

ผู้ให้สัมภาษณ์นาย สมชัย ธรรมารัตน์ กรรมการผู้จัดการ บริษัท ศิวกรการช่าง จำกัดอายุ.....73.....ปี
 (เกิดปี พ.ศ. 2485)

ประวัติโดยย่อ และประสบการณ์การใช้งานปูนหมักในงานบูรณปฏิสังขรณ์ และตัวอย่างสถานที่ๆ ใช้งานจริง

บริษัทศิวกรการช่าง ก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2490 คุณพ่อของคุณสมชัยเป็นช่างมาจากเมืองจีน เข้ามาทำงานเป็นช่างฝีมือก่อสร้าง ตรงกับสมัยรัชกาลที่ 7 คุณสมชัยเรียนรู้เทคนิควิธีการก่อสร้างจากคุณพ่อและสืบทอดบริษัทจนปัจจุบัน บริษัทศิวกรการช่าง เป็นบริษัทรับเหมาก่อสร้างด้านงานสถาปัตยกรรมไทย ทำงานบูรณปฏิสังขรณ์ ซ่อมแซมศาสนสถาน และพระราชวังในประเทศไทยมาโดยตลอด ผลงานของบริษัทมีทั้งงานบูรณะพระบรมมหาราชวัง อาคารพระราชฐานชั้นใน วัดพระศรีรัตนศาสดาราม และงานสถาปัตยกรรมที่เกี่ยวข้องกับพุทธศาสนาในประเทศไทย เช่น โครงการบูรณะวัดพระแก้วและพระบรมมหาราชวังในปี พ.ศ. 2525 , งานอนุรักษ์เจดีย์วัดประยูรวงศาวาสวรวิหาร เป็นต้น

1.) ความเป็นมา – ที่มาของปูนหมักที่ใช้ในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรม

ปูนหมักในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรม สืบทอดเทคนิควิธีการมาจากช่างฝีมือชาวจีนที่เข้ามาทำงานก่อสร้างในประเทศไทยตั้งแต่อดีต โดยมีการปรับปรุงสูตรและส่วนผสมไปตามวัตถุดิบแต่ละยุคสมัย ช่างก่อสร้างในสมัยก่อนมักเป็นช่างชาวจีน แต่มีจำนวนที่ลดน้อยลงเมื่อเวลาผ่านไป ช่างบางส่วนจากรับจ้างงานทั่วไป ได้หันมาเปิดบริษัทรับเหมาก่อสร้างเป็นของตัวเอง ปูนที่ใช้ในสมัยก่อนส่วนใหญ่จะใช้ปูนที่ทำจากเปลือกหอย มีคุณภาพดีที่สุด เพราะเทคโนโลยีการระเบิดหินปูนยังไม่แพร่หลาย ทำให้การใช้งานปูนขาวจากหินมีจำนวนไม่มากนัก แต่อาคารต่างๆก็ใช้ปูนเปลือกหอย หรือปูนซีเมนต์ดำ เช่น ปูนซีเมนต์ของประเทศญี่ปุ่น (ปูนซีเมนต์พอร์ตแลนด์) ในการก่อสร้าง

- วัตถุดิบและการเตรียมปูนหมักในอดีต

ปูนหมักมีส่วนผสมหลักคือ ปูนขาว ทราย เส้นใย และกาว แต่การเตรียมปูนมีความแตกต่างกันไปตามวัตถุดิบที่ใช้ในการใช้งาน , การเตรียมปูนหมักในอดีตใช้ปูนขาวจากเปลือกหอย ช่างฝีมือบางกลุ่มเผาเปลือกหอยสำหรับใช้เองในงานก่อสร้าง และโรงงานปูนเปลือกหอยเผามีอยู่ทั่วไปในประเทศ เช่น โรงงานยี่มยี่ม (ชื่อของโรงงานปูนเปลือกหอย) การเตรียมบ่อหมักอาจใช้การขุดดินเป็นหลุม หรือก่อบ่อด้วยอิฐมอญ นำปูนหอยที่เผาแล้วมาบรรจุในบ่อหมักประมาณครึ่งบ่อ ปล่อยให้ความชื้นในอากาศทำให้ปูนแตกตัวตามธรรมชาติ แล้วค่อยๆพรมน้ำ เพราะถ้าใส่ น้ำในทันที ความร้อนที่เกิดขึ้นอาจทำให้บ่อระเบิดได้ เติมน้ำจนน้ำท่วมผิวปูน หมักปูนไว้อย่างน้อย 1 เดือน แล้วนำมากรองด้วยตะแกรงทองเหลือง (ไทเต้า) , เตรียมกระดาษฟาง หรือเส้นใย แล้วแต่ช่างจะหาได้ กระดาษสา สามารถนำมาใช้ได้เพราะเส้นใยจะละเอียด มีคุณภาพดีมาก แต่ราคาแพง ส่วน

แบบสอบถาม : ความเปลี่ยนแปลงของปูนที่ใช้ในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทย
 วิทยาลัยพณิชยการอาชีวศึกษาภาคใต้ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 สัมภาษณ์วันที่.....4...กุมภาพันธ์...พ.ศ...2558....

ใหญ่จึงใช้กระดาษฟางที่ไม่มีลวดลาย นำเส้นใยมาแช่น้ำจนอืดตัว สำหรับผสมใช้ในปูนสำหรับขัดผิวชั้นนอก...ใช้ทรายจากจังหวัดสิงห์บุรี เพราะมีความละเอียด ตะกอนน้อย...นำปูนที่หมักได้ระยะเวลาและกรองละเอียดดีแล้ว แบ่งส่วนหนึ่งจากบ่อหมักมาใช้สำหรับทำปูนขัดผิว (ปูนฉาบชั้นผิววนอกสุด) โดยนำมาผสมกับเส้นใยที่อืดน้ำ กาวหนั และน้ำอ้อย นำส่วนผสมใส่ในครกใหญ่แล้วตำให้เข้ากันด้วยครกไม้ ครกเหล็กหรือครกปูนซีเมนต์ เก็บปูนที่ตำเสร็จแล้วในถุงผ้าหรือถุงแปง แช่ไว้ในน้ำ ปูนขัดผิวนี้สามารถเก็บไว้ได้ระยะเวลานาน..., ปูนที่เหลือในบ่อ นำมาผสมกับทรายแล้วหมักทิ้งไว้ ใช้เป็นปูนสำหรับงานก่อและงานฉาบชั้นในได้

- การใช้งานปูนหมักในอดีต

การใช้งานปูนหมักในอดีต ปูนหมักแบบโบราณจะแห้งช้า ช่างฝีมือจำเป็นต้องรู้วิธีการที่ถูกต้อง เมื่อนำมาฉาบในแต่ละชั้น ต้องรอให้ปูนแข็งตัวระดับหนึ่งก่อน แล้วค่อยฉาบในชั้นต่อไป , การแก้ไขเรื่องปูนแห้งช้า มีการใช้น้ำสารส้มมาผสมเพื่อให้ปูนแข็งตัวเร็วขึ้นในขั้นตอนการฉาบ

- ปัญหาของปูนหมักในอดีต

ปูนหมักแบบโบราณมีคุณภาพดี แข็งแรง ทนทานนับร้อยปี แต่ใช้เวลานานในขั้นตอนการเตรียมปูน เพราะปูนจะคุณภาพดี มีความเหนียวมากขึ้นหากหมักไว้เป็นระยะเวลานาน เช่น 1 หรือสองเดือนขึ้นไป , การผสมปูนหมักสำหรับงานก่อสร้าง ใช้ปูนเป็นจำนวนมาก การตำหรือผสมปูน สมัยก่อนใช้แรงคนในการตำปูน ทำให้ใช้เวลานาน, การนำไปใช้งานต้องรู้ถึงข้อจำกัดของปูนในด้านต่างๆ จำเป็นต้องใช้แรงงาน ช่างที่มีฝีมือ ถึงแม้การแห้งช้าของปูนหมักจะทำให้ใช้เวลานานในงานก่อสร้าง แต่ไม่เป็นปัญหามากนัก เพราะระยะเวลาของการทำงานไม่ได้เร่งรัดเหมือนในปัจจุบัน

2.) ความเป็นมา – ที่มาของปูนหมักที่ใช้ในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมในปัจจุบัน

ปูนหมักที่ใช้ในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมก็สืบทอดเทคนิควิธีการมาจากช่างชาวจีนในสมัยก่อน แต่มีการเปลี่ยนแปลงของสูตรและวัสดุในการผสมปูนไปบ้าง ส่วนหนึ่งเกิดขึ้นจากผู้จ้างงานหรือทางกรมศิลปากรเป็นผู้กำหนดให้ใช้วัสดุต่างๆในโครงการอนุรักษ์สถาปัตยกรรม เช่น การใช้คอนกรีตเสริมเหล็กในงานอนุรักษ์โบราณสถาน เพื่อเพิ่มความแข็งแรง , การเริ่มใช้ปูนซีเมนต์ขาวผสมในปูนแบบโบราณในปีพ.ศ. 2525 ช่วงการเตรียมงานฉลองสมโภชน์กรุงรัตนโกสินทร์ 200ปี เพราะมีความเหมาะสมกว่าการใช้ปูนซีเมนต์ดำ หรือพอร์ตแลนด์ซีเมนต์ และทำให้ปูนแบบโบราณแข็งตัวเร็วขึ้น แข็งแรงขึ้น , มีการใช้น้ำยาประสานคอนกรีต ผสมในปูนฉาบเพื่อฆ่าเชื้อรา (เช่น hiflex หรือ hi-flex) แทนการใช้สารส้ม ช่วงปีพ.ศ. 2523

แบบสอบถาม : ความเปลี่ยนแปลงของปูนที่ใช้ในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทย
 วิทยาลัยพณิชยการอาชีวศึกษาภาคใต้ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 สัมภาษณ์วันที่.....4...กุมภาพันธ์...พ.ศ...2558....

- วัตถุประสงค์ และการเตรียมปูนหมักในปัจจุบัน

ปัจจุบันใช้ปูนหินขาวจากหินปูน สั่งจากโรงงานผลิตปูนหินโดยเฉพาะทดแทนการใช้ปูนขาวจากเปลือกหอย นำปูนขาวมาหมักในบ่อหมักที่สร้างขึ้นด้วยการก่ออิฐฉาบปูน หมักไว้อย่างน้อย 1 เดือน นำมากรองด้วยตะแกรง แล้วหมักต่อบ่อ หรือแยกไปใช้สำหรับทำปูนสำหรับขัดผิว (ปูนชั้นผิวนอก) ใช้ในการฉาบชั้นสุดท้าย การผสมปูนในปัจจุบันใช้เครื่องมือไฟฟ้าเพื่อทุ่นแรง และทำให้ผสมปูนได้เร็วขึ้น มีการใช้เครื่องบดไฟฟ้า เครื่องตำปูน โดยส่วนผสมหลักของปูนหมักแบบโบราณยังคงเป็น ปูนขาว ทรายแม่น้ำ กาวและเส้นใย นำมาผสมเข้าด้วยกัน , ปูนก่อก่อนปัจจุบัน มีส่วนผสมของปูนหมัก ปูนซีเมนต์ขาว และทราย มีสัดส่วนที่กำหนดขึ้นตามมาตรฐานการก่อสร้าง แนวทางการเตรียมปูนสำหรับงานซ่อมแซมสถาปัตยกรรมโบราณของกรมศิลปากรและกรมโยธาฯ , ปูนหมักโบราณสำหรับขัดผิว (ปูนขัดผิว , ปูนฉาบชั้นนอกสุด) ในปัจจุบัน ช่างบางกลุ่มมีการใช้ส่วนผสมของปูนหมักจากปูนขาวหิน กระดาษแช่น้ำ และน้ำยาประสานคอนกรีต ทดแทนการใช้กาวหนังสัตว์ และน้ำอ้อย , ปูนปั้น หรือปูนที่ใช้สำหรับงานปั้น ช่างปั้นยังคงใช้ปูนดำแบบดั้งเดิมสำหรับงานซ่อมแซมสถาปัตยกรรมโบราณ โดยมีสูตรและกรรมวิธีการเตรียมปูนปั้นแตกต่างกันในแต่ละบุคคล ปัจจุบันช่างปั้นงานต่างๆไป มีการใช้ปูนปั้นสำเร็จรูปของ TPI เพราะใช้งานได้ค่อนข้างสะดวก

- การใช้งาน ปูนหมักในปัจจุบัน

การใช้งานปูนหมักในปัจจุบันมักใช้เฉพาะงานซ่อมแซมสถาปัตยกรรมโบราณ มีการใช้ปูนซีเมนต์ขาวเพื่อช่วยให้ปูนเซ็ทตัวดี แข็งตัวเร็วขึ้น ใช้ปูนซีเมนต์ขาวในการจับเชื่อม (จับขอบผิวปูน) เพราะหากใช้ปูนหมักแบบโบราณในการจับเชื่อมจะแห้งช้า และไม่คงตัว

- ปัญหาของปูนหมักในปัจจุบัน

ช่างฝีมือก่อสร้างบางกลุ่มไม่เข้าใจถึงเทคนิควิธีในการเตรียมและใช้งานปูนหมักแบบโบราณ ซึ่งอาจทำให้คุณภาพของงานออกมาไม่ดี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับฝีมือของช่างเป็นสำคัญ , ปูนหมักแบบโบราณอาจขึ้นรา ดูเป็นคราบดำไม่สวยงาม แต่มีความทนทาน การแก้ไขเรื่องปูนโบราณขึ้นราจากความชื้น มีการใช้เทคนิควิธีการตัดความชื้นรูปแบบต่างๆ แต่ทั้งนี้หากความชื้นของสถาปัตยกรรมและปูนหมักฉาบบนผิวอาคารไม่เหมาะสม ปูนจะเสื่อมสภาพ ยุ่ย หรือทำให้อิฐเสียหายจากความชื้นที่น้อยเกินไปได้

2) บทสัมภาษณ์ คุณ เสี่ยงม บุญมีฤทธิ์ กรรมการผู้จัดการ บริษัท ส.บุญมีฤทธิ์วิศวกรรม จำกัด

แบบสอบถาม : ความเปลี่ยนแปลงของปูนที่ใช้ในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทย
 วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 สัมภาษณ์วันที่...23...มีนาคม...พ.ศ...2558...

ผู้ให้สัมภาษณ์นาย เสี่ยงม บุญมีฤทธิ์ กรรมการผู้จัดการ บริษัท ส.บุญมีฤทธิ์ วิศวกรรม จำกัด

อายุ.....59.....ปี

ประวัติโดยย่อ และประสบการณ์การใช้งานปูนหมักในงานบูรณปฏิสังขรณ์ และตัวอย่างสถานที่ๆ ใช้งานจริง

บริษัท ก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2529 โดยมีคุณเสี่ยงม บุญมีฤทธิ์เป็นผู้ก่อตั้งและบริหารงาน โดยรับงานก่อสร้าง บูรณะและซ่อมแซมสถาปัตยกรรมไทยประเพณีมาโดยตลอด ผลงานของบริษัทยกตัวอย่างได้เช่น โครงการก่อสร้างส่วนต่อขยายพระที่นั่งจักรีมหาปราสาท เป็นพระที่นั่งบรมราชสถิตยมโหฬารในพระบรมมหาราชวัง , โครงการบูรณะพระที่นั่งวโรภาษพิมาน พระราชวังบางปะอิน , โครงการจัดสร้างพระมหามณฑปประดิษฐานหลวงพ่อดอกคำ วัดไตรมิตรวิทยาราม , โครงการปรับปรุงพระมหาธาตุเจดีย์นภเมทนีดล ดอยอินทนนท์ เป็นต้น

1.) ความเป็นมา – ที่มาของปูนหมักที่ใช้ในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรม

ปูนหมักที่ใช้ในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมมีการสืบทอดกันมาในหมู่ช่าง มีวัสดุหลัก 4 ชนิด คือ ปูนขาว จากหินปูน ทรายแม่น้ำ กาว และเส้นใย ช่างแต่ละกลุ่มมีสูตรและกรรมวิธีการเตรียมปูนที่แตกต่างกันไป

- วัตถุประสงค์ และการเตรียมปูนหมักในอดีต

ปูนขาวใช้ปูนหินเผา โดยนำมาหมักไว้ในบ่อหมักที่ก่อด้วยอิฐ แช่ปูนไว้ได้น้ำตามระยะเวลาที่กำหนด แล้วผสมกับทราย หรือวัสดุอื่น ๆ ขึ้นอยู่กับช่างฝีมือแต่ละกลุ่ม แต่งานก่อสร้างอาคารทั่วไป เช่น งานก่อสร้างตึกแถว ช่างชาวจีนในสมัยก่อน (ช่วงคุณเสี่ยงมอายุ 14-15 ปี หรือประมาณปี พ.ศ. 2513) มีการใช้ปูนขาวฉุน นำมาผสมเข้ากับปูนซีเมนต์ดำ (ปูนซีเมนต์พอร์ตแลนด์) เพื่อให้ปูนแข็งตัวเร็วขึ้น , ช่างปูนปั้นเตรียมส่วนผสมของปูนหมักสำหรับงานปั้นโดยมีส่วนผสมหลักคือ ปูนขาว เส้นใยจากกระดาษ (กระดาษฟาง , หรือเส้นใยอื่นๆ ตามแต่จะหาได้) กาวจากน้ำข้าวเหนียว และทราย นำมาตำเข้าด้วยกันในครก

- การใช้งานปูนหมักในอดีต

คุณเสี่ยงมกล่าวถึงการใช้งานปูนซีเมนต์พอร์ตแลนด์ แพร่หลายโดยทั่วไปในประเทศไทย ทำให้การใช้งานปูนหมักจำกัดอยู่ในงานสถาปัตยกรรมบางประเภทเท่านั้น

แบบสอบถาม : ความเปลี่ยนแปลงของปูนที่ใช้ในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทย
 วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 สัมภาษณ์วันที่...23...มีนาคม...พ.ศ...2558...

- ปัญหาของปูนหมักในอดีต

ปูนหมักแบบโบราณแห้งตัวช้ามาก ทำให้ส่งผลต่อการใช้งาน เช่น หากนำปูนหมักแบบโบราณดั้งเดิมมาใช้เป็นปูนสอในการก่ออิฐโครงสร้างหรือกำแพงต่างๆ เมื่อปูนหมักยุบตัว อาจทำให้เกิดการเปื่อยของโครงสร้างได้ , ในขั้นตอนการฉาบหากช่างไม่เข้าใจเทคนิค กรรมวิธีที่ถูกต้องและข้อจำกัดของปูน อาจทำให้ผิวของปูนฉาบดูไม่เรียบสวยงามได้ , ปูนหมักใช้เวลานานในขั้นตอนต่างๆ ทั้งการหมัก การกรองปูนให้มีเนื้อละเอียด การผสมส่วนผสมต่างๆ ให้เข้ากัน ไปจนถึงการใช้งานที่ต้องใช้เวลามากกว่าการใช้งานปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์หรือซีเมนต์ด้าหลายเท่า

งานก่อสร้างในอดีต ไม่มีระยะเวลาเป็นกรอบบังคับที่แน่ชัด ถึงแม้ปูนหมักโบราณจะมีข้อควรระวังด้านการใช้งาน ที่เกิดจากข้อจำกัดของตัววัสดุและใช้ระยะเวลานานในการเตรียมปูนขั้นตอนต่างๆ แต่ไม่ได้เป็นปัญหา เพราะช่างฝีมือต้องรู้ถึงเทคนิคและกรรมวิธีในการใช้งานปูนหมักแบบโบราณ จากการฝึกฝนและสืบทอดกันมาจากช่างรุ่นก่อน

2.) ความเป็นมา – ที่มาของปูนหมักที่ใช้ในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมในปัจจุบัน

ปูนหมักที่ใช้ในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมในปัจจุบัน มีการสืบทอดต่อกันมาจากช่างรุ่นก่อน อาจมีการเปลี่ยนแปลงของวัตถุดิบไปบ้าง แต่ก็ขึ้นอยู่กับข้อกำหนดแนวทางในการปฏิบัติจากผู้ควบคุมงานหรือทางราชการ (กรมศิลปากร) เป็นหลัก , ความเปลี่ยนแปลงของปูนหมักในปัจจุบันที่แตกต่างไปจากปูนโบราณในอดีตส่วนหนึ่งเกิดขึ้นจากการทดลองใช้วัสดุใหม่ที่มีความเหมาะสม และมีประสิทธิภาพมากขึ้นกว่าวัสดุดั้งเดิมทั้งนี้

คุณเสียมได้กล่าวถึงความเปลี่ยนแปลงสำคัญที่เกิดขึ้นในเรื่องของปูนหมักแบบโบราณ ในช่วงของการฉลองสมโภชกรุงรัตนโกสินทร์ 200 ปี (พ.ศ.2525) ที่ก่อให้เกิดการใช้ซีเมนต์ขาวผสมในปูนหมักแบบโบราณสำหรับงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรม เพราะทางกรมศิลปากรพบว่า มีความเหมาะสมมากกว่าการใช้ซีเมนต์ด้า (ปอร์ตแลนด์ซีเมนต์) ในงานบูรณะอาคารโบราณ , โครงการซ่อมแซมและอนุรักษ์สถาปัตยกรรมในช่วงฉลองสมโภชกรุงรัตนโกสินทร์ 200 ปี มีระยะเวลาที่จำกัด และค่อนข้างรีบเร่ง เพราะเป็นโครงการขนาดใหญ่ นอกจากซ่อมแซมอาคารที่มีความสำคัญแล้ว ยังรวมถึงวัดและบริเวณโดยรอบของกรุงรัตนโกสินทร์

แบบสอบถาม : ความเปลี่ยนแปลงของปูนที่ใช้ในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทย
 วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 สัมภาษณ์วันที่...23...มีนาคม...พ.ศ...2558...

- วัตถุประสงค์ และการเตรียมปูนหมักในปัจจุบัน

ปูนหมักแบบโบราณใช้เฉพาะในงานบูรณะ ซ่อมแซมสถาปัตยกรรมโบราณ ส่วนผสมหลักของปูนหมักยังคงเป็น ปูนขาว ทราย เส้นใย และกาว โดยมีการใช้ปูนซีเมนต์ขาวผสมในส่วนของปูนก่อเพื่อให้เสริมความแข็งแรง และช่วยให้ปูนแข็งตัวเร็วยิ่งขึ้น , มีการทดลองใช้น้ำยาประสานคอนกรีต (flex-77) ในขั้นตอนการฉาบปูน ช่วยลดการแตกร้าวและช่วยในการยึดเกาะของปูน , คุณเสงี่ยมได้กล่าวถึงว่า มีช่วงระยะเวลาหนึ่ง ที่บริษัทรับเหมาก่อสร้างบางแห่งในประเทศไทย มีการใช้งานปูนซีเมนต์ขาวและปูนซีเมนต์ดำ (ซีเมนต์ปอร์ตแลนด์) ทดแทนการใช้ปูนหมักแบบโบราณในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรม แต่เกิดขึ้นจากความเชื่อว่า ปูนซีเมนต์ดำเป็นวัสดุที่มีประสิทธิภาพดี แข็งแรงกว่าปูนหมัก แม้จะค้นพบในยุคลังว่า อาจส่งผลเสียต่อสถาปัตยกรรมโบราณได้

- การใช้งาน ปูนหมักในปัจจุบัน

การใช้งานปูนหมักสำหรับงานสถาปัตยกรรม ความสามารถของช่างฝีมือ คุณภาพของงาน และระยะเวลาในการทำงานเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึง , ในขั้นตอนของการทำงาน ช่างจำเป็นต้องทราบถึงข้อจำกัดและข้อเสียของปูนหมัก

- ปัญหาของปูนหมักในปัจจุบัน

ช่างปูนต้องมีความสามารถ มีฝีมือ เพราะช่างฝีมือที่จะใช้งานปูนหมักแบบโบราณได้ต้องผ่านการฝึกฝนเรียนรู้ , ค่าแรงของช่างฝีมือก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญเช่นกัน ปัจจุบันมีการใช้ช่างฝีมือชาวกัมพูชา หรือประเทศอื่นๆ ในงานก่อสร้าง , งานก่อสร้างที่ใช้ปูนหมักแบบโบราณต้องคำนึงถึงระยะเวลา เพราะอาจใช้เวลามากในขั้นตอนต่างๆ

3) บทสัมภาษณ์ คุณ ประมุข บรรเจิดสกุล กรรมการผู้จัดการ

ห้างหุ้นส่วนจำกัด ป.ว.ช. ลิขิตการสร้าง และ บริษัท ป.ว.ช.ลิขิตการช่าง จำกัด

แบบสอบถาม : ความเปลี่ยนแปลงของปูนที่ใช้ในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทย
วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
สัมภาษณ์วันที่...12 ธันวาคม...พ.ศ...2557....

ผู้ให้สัมภาษณ์นาย ประมุข บรรเจิดสกุล กรรมการผู้จัดการ ห้างหุ้นส่วนจำกัด ป.ว.ช.ลิขิตการสร้าง และ
บริษัท ป.ว.ช.ลิขิตการช่าง จำกัด อายุ.....73.....ปี (เกิดปี พ.ศ. 2482)

ประวัติโดยย่อ และประสบการณ์การใช้งานปูนหมักในงานบูรณปฏิสังขรณ์ และตัวอย่างสถานที่ๆ ใช้งานจริง

คุณประมุข บรรเจิดสกุล เริ่มทำงานในสายงานก่อสร้างตั้งแต่ช่วงอายุ 15 ปี เริ่มจากการเป็นลูกจ้าง
ชั่วคราวของกรมศิลปากร เมื่อเวลาผ่านไปได้ฝึกฝนฝีมือกับครูช่างของกรมศิลปากร เช่น อาจารย์ไพฑูริย์ เมือง
สมบูรณ์ , อาจารย์พิมาน มูลประมุข , อาจารย์อำนาจ พุ่มเสนา และอาจารย์สนั่น ศิลากรณ์ คุณประมุขเป็นหนึ่งใน
ในช่วงก่อสร้าง งานพระเมรุมาศสมเด็จพระพันวัสสาอัยยิกาเจ้า ในปี พ.ศ.2498 , เริ่มออกมารับเหมางาน
ก่อสร้างเป็นของตนเอง ก่อตั้งห้างหุ้นส่วนจำกัด ป.ว.ช.ลิขิตการสร้าง ขึ้นในปีพ.ศ. 2517 โดยมีผลงานก่อสร้าง
งานสถาปัตยกรรมไทย และงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมในประเทศไทย เช่น งานก่อสร้างพระธาตุพนม จังหวัด
นครพนม , งานก่อสร้างพระอุโบสถหลังใหม่ วัดโสธรวรารามวรวิหาร จังหวัดฉะเชิงเทรา , งานก่อสร้างพระเมรุสมเด็จพระ
นางเจ้ารำไพพรรณี , งานก่อสร้างพระเมรุมาศสมเด็จพระศรีนครินทราบรมราชชนนี เป็นต้น

1.) ความเป็นมา – ที่มาของปูนหมักที่ใช้ในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรม

- วัตถุประสงค์และการเตรียมปูนหมักในอดีต

ปูนหมักสำหรับงานก่อสร้าง สืบทอดมาจากช่างฝีมือโดยการฝึกฝนจากรุ่นสู่รุ่น วัสดุและกรรมวิธีการ
เตรียมปูนหมัก ส่วนหนึ่งเกิดจากการถ่ายทอดของช่างหลวงในวัง และช่างฝีมือชาวจีนที่เข้ามาทำงานในประเทศไทย
ไทยแต่โบราณ วัสดุที่ใช้สำหรับเตรียมปูนหมักแบบโบราณ ใช้ปูนเปลือกหอยจากโรงเผาปูนในแต่ละท้องถิ่น
แล้วแต่ความสะดวกในการจัดหาวัสดุ ทราบแม่น้ำ กาวจากน้ำตาลชนิดต่างๆ และเส้นใยจากกระดาษ , คุณ
ประมุขได้กล่าวถึงว่า ปูนหมักที่ทำจากปูนหินเผาคุณภาพไม่ดีนัก เมื่อนำไปฉาบผิวอาคาร ถ้าแห้งแล้วจะเป็นฝุ่น
ติดมือ

การเตรียมบ่อหมักปูน ทำขึ้นในบริเวณที่ก่อสร้าง เพราะสะดวกกว่าเมื่อต้องใช้ในปริมาณมากๆ ใน
สมัยก่อนมีการขุดดินสำหรับใช้เป็นบ่อหมักปูน บ่อหมักจะแยกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรกใส่ปูนเปลือกหอยแช่น้ำ
หมักให้น้ำท่วมผิวปูน แช่น้ำไว้อย่างน้อย 1 เดือน นำมากรองด้วยตะแกรงหรือมุ้งลวด เพื่อคัดแยกปูนที่ใช้ไม่ได้
ไม่เกิดปฏิกิริยา คัดเศษหินหรือตะกอนต่างๆออก เพราะถ้าเอาไปใช้จะมีปัญหาในภายหลัง เช่น งานฉาบผิว
อาคาร ปูนที่เกิดปฏิกิริยาในภายหลังจากการแช่น้ำไม่ทั่วถึง จะระเบิดเมื่อเจอกับความชื้น ทำให้ผิวปูนแตกร้าว
หรือมีรูพรุนได้ , ในบ่อหมักส่วนที่ 2 ใช้สำหรับหมักปูนที่กรองละเอียดแล้ว นำมาผสมกับทราย แล้วหมักต่อ
อย่างน้อย 1 สัปดาห์ หรือตามระยะเวลาที่ต้องการ อาจเป็นเดือนหรือหลายเดือนก็ได้ จากนั้นจึงตักไปใช้

แบบสอบถาม : ความเปลี่ยนแปลงของปูนที่ใช้ในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทย
 วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 สัมภาษณ์วันที่...12 ธันวาคม...พ.ศ...2557....

สัดส่วนของปูนในแต่ละประเภทมีความแตกต่างกัน เช่น ปูนก่อ มีส่วนผสมของทรายหยาบและทรายละเอียด , ปูนฉาบชั้นในทำขึ้นจากปูนหมักผสมเข้ากับทรายละเอียด หรือทรายหยาบขึ้นอยู่กับว่าจะเอาไปใช้งานส่วนไหน , ปูนฉาบขัดผิวใช้เส้นใยจากกระดาษฟาง หรือกระดาษเงินกระดาษทอง (กระดาษไหว้เจ้าของจีน) ที่ไม่มีลวดลาย นำมาแช่น้ำจนอมน้ำ ต้มน้ำด้วยกับกับปูนหมักที่กรองละเอียดดีแล้ว ใช้สำหรับงานขัดผิวจนสุดส่วนใหญ่จะเรียกว่า ปูนขัดผิว , ปูนปั้น ขึ้นอยู่กับช่างปั้นจะเป็นคนกำหนดส่วนผสม อาจแตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล แต่ส่วนผสมหลักที่ใช้คือ ปูนขาว ทราย กาวจากน้ำตาลหรือน้ำอ้อย และเส้นใย ช่างปั้นจะนำส่วนผสมมาตักเข้าด้วยกันในครกไม้ หรือครกปูน ทั้งนี้ คุณสมบัติได้กล่าวถึง การใส่วัสดุประเภทกาวในปูนปั้น เช่น กาวหนังสัตว์และน้ำตาลว่า โดยส่วนใหญ่แล้วงานก่อสร้างในอดีตจะใช้กาน้ำตาลจากโรงงานเพราะต้องใช้ในปริมาณมากกว่างานตกแต่งสถาปัตยกรรม หรืองานศิลปกรรมโดยทั่วไป ถ้าใส่น้ำอ้อยหรือน้ำตาลที่ใช้รับประทานจะทำให้ต้นทุนของปูนหมักสูงขึ้นมา และหากใส่ส่วนผสมประเภทน้ำตาลในปูนหมักมากเกินไปจะทำให้ปูนแห้งช้าขึ้นอีก , งานก่อและงานฉาบปูนหมักโบราณ โดยทั่วไปแล้วจะไม่มีกาน้ำตาลลงไป ส่วนใหญ่จะเป็นช่างปูนปั้นเท่านั้นที่ใช้

- การใช้งานปูนหมักในอดีต

การใช้งานปูนหมักแบบโบราณ ช่างต้องรู้เทคนิคและวิธีการจากการฝึกฝน ความชำนาญเป็นเรื่องสำคัญ , ปูนหมักใช้เวลาในขั้นตอนต่างๆ ตั้งแต่การเตรียมวัสดุ การใช้งานในงานก่อสร้างจริง แต่ผลงานที่ได้จะมีคุณภาพดี ถ้าช่างรู้ถึงเทคนิคที่ถูกต้อง เช่น งานฉาบปูนที่ใช้ปูนหมักแบบโบราณ ต้องแบ่งการฉาบเป็นชั้นๆ และรอให้แต่ละชั้นเริ่มแห้งเสียก่อน เพราะการฉาบแต่ละชั้นเป็นการปรับพื้นผิวผนังที่ติดกับอิฐให้เรียบ ถ้าฉาบในครั้งเดียวจะทำให้ปูนมีความหนาบางไม่เท่ากันตามแนวอิฐเดิม เมื่อปูนเริ่มแห้งจะหดตัวและทำให้ผิวผนังเป็นคลื่นไม่สวยงาม ถ้าปูนมีการหดตัวมากจะทำให้เกิดรอยแตกร้าวบนผิวผนังได้

- ปัญหาของปูนหมักในอดีต

ใช้เวลาในขั้นตอนการเตรียม การใช้งาน แต่ไม่นับเป็นปัญหามากนักในอดีต เพราะไม่ได้มีการเร่งรีบ มีกำหนดเวลาเหมือนโครงการก่อสร้างในปัจจุบัน , ปูนหมักแบบโบราณจะมีคราบดำเมื่อเวลาผ่านไป แต่ทนทานอยู่ได้เป็นร้อยปี

2.) ความเป็นมา – ที่มาของปูนหมักที่ใช้ในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมในปัจจุบัน

วัตถุดิบของปูนสำหรับงานก่อสร้างมีความเปลี่ยนแปลงไปบ้างจากอดีต จากช่วงที่เริ่มมีการใช้งานปูนซีเมนต์ทั่วไปในประเทศไทย , การเริ่มใช้งานปูนซีเมนต์ขาวผสมในปูนหมักสำหรับงานอนุรักษ์ ชัดเจนขึ้นในช่วงการเตรียมงานฉลองสมโภชน์กรุงรัตนโกสินทร์ 200 ปี เพราะกรมศิลปากรเห็นว่า เหมาะสมในการใช้งาน

แบบสอบถาม : ความเปลี่ยนแปลงของปูนที่ใช้ในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทย
 วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 สัมภาษณ์วันที่....12 ธันวาคม....พ.ศ...2557....

กับอาคารโบราณมากกว่าปูนซีเมนต์ดำ (พอร์ตแลนด์ซีเมนต์) , ซีเมนต์ขาวช่วยให้ปูนหมักแข็งแรงมากขึ้น , ความเปลี่ยนแปลงของปูนหมักจากอดีตจนถึงปัจจุบันส่วนหนึ่งก็เพราะทำตามแนวทางปฏิบัติของทางราชการ หรือผู้ว่าจ้างงานในแต่ละยุค

- วัตถุดิบ และการเตรียมปูนหมักในปัจจุบัน

ปัจจุบันใช้ปูนขาวจากหินเผาไฟ ปูนขาวเปลือกหอยจากจังหวัดสมุทรสาคร กรรมวิธีการเตรียมยังทำแบบโบราณประกอบกับแนวทางการเตรียมปูนแบบโบราณของกรมศิลปากร , การเตรียมปูนหมักสำหรับงานปั้น ขึ้นอยู่กับช่างปั้นเป็นผู้เตรียมเอง

- การใช้งาน ปูนหมักในปัจจุบัน

ใช้เฉพาะในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมโบราณบางประเภท เพราะใช้เวลามากในขั้นตอนต่างๆ

- ปัญหาของปูนหมักในปัจจุบัน

เรื่องของระยะเวลาในการทำงาน เพราะโครงการอนุรักษ์มีระยะเวลาที่กำหนดชัดเจนตามสัญญาจ้าง , ต้องควบคุมงบประมาณของการก่อสร้าง หรืองบประมาณโครงการ , ต้องคำนึงถึงค่าแรงช่างฝีมือเฉพาะทาง เช่น ช่างปูนลวดบัวงานสถาปัตยกรรมไทย , ปัญหาด้านการฝึกฝนช่างฝีมือ

4) บทสัมภาษณ์ คุณปนัดดา สีธรรม ช่างปูนผู้ดูแลในเรื่องของปูนหมักสำหรับงานบูรณะ
 ห้างหุ้นส่วนจำกัด สวิขการสร้าง

แบบสอบถาม : ความเปลี่ยนแปลงของปูนที่ใช้ในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทย
 วิทยาลัยพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 สัมภาษณ์วันที่...22...มีนาคม...พ.ศ...2557....

ผู้ให้สัมภาษณ์ปนัดดา สีธรรม..... อายุ .. 39 ..ปี

ช่างปูน ผู้ดูแลด้านปูนหมักสำหรับงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรม ห้างหุ้นส่วนจำกัดสวิขการสร้าง

ประวัติโดยย่อ และประสบการณ์การใช้งานปูนหมักในงานบูรณปฏิสังขรณ์ และตัวอย่างสถานที่ที่ใช้งานจริง

ห้างหุ้นส่วนจำกัดสวิขการสร้าง ก่อตั้งขึ้นในปี พ.ศ. 2512 เป็นบริษัทรับเหมาก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมไทยและรับงานในด้านบูรณปฏิสังขรณ์ศาสนสถานและอาคารโบราณมาโดยตลอด โครงการของบริษัทยกตัวอย่างได้ เช่น โครงการก่อสร้างวัดพระราม9 กาญจนภิเษก โครงการบูรณปฏิสังขรณ์พระวิหารวัดราชันดดา โครงการบูรณะพระวิหารวัดเทพธิดารามฯ โครงการบูรณปฏิสังขรณ์วัดชัยพฤกษ์มาลา เป็นต้น

จากการสัมภาษณ์ช่างปูน ที่ดูแลด้านปูนหมักแบบโบราณสำหรับงานก่อสร้างของ ทางห้างหุ้นส่วนจำกัดสวิขการสร้าง พบว่า เดิมทางบริษัทสวิขการสร้างใช้การซื้อปูนหมักสำหรับงานปูนฉาบ และปูนฉาบขัดผิวมาจากช่างปั้นที่เชื่อถือในฝีมือ แต่ในปัจจุบันเมื่อจำเป็นต้องใช้ปูนหมักสำหรับงานก่อและฉาบเป็นจำนวนมาก จึงเริ่มทำปูนหมักสำหรับใช้งานเอง โดยได้รับการถ่ายทอดวิธีการเตรียมปูนมาจากช่างฝีมือเก่าแก่เชื้อสายจีนที่เชี่ยวชาญในงานปูนจีนโดยเฉพาะ ปูนหมักแบบโบราณของทางบริษัทมีส่วนผสมหลักคือ ปูนขาว ใช้ปูนหินเผาบรรจุถุงบดละเอียด , หายร้อนละเอียด , กระจาดข่าน้ำจอนอิมน้ำ ผสมเข้าด้วยกัน โดยใส่ปูนขาวเปลือกหอยเล็กน้อย ทั้งนี้ได้กล่าวถึงว่า สูตรและกรรมวิธีการเตรียมปูนของช่างแต่ละกลุ่มมักเก็บเป็นความลับ โดยสืบทอดให้แก่ช่างฝีมือรุ่นสู่รุ่นมาแต่โบราณ แต่อาจมีการเปลี่ยนแปลงวัสดุของปูนไปบ้างจากอดีต เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานในปัจจุบัน

ความเป็นมา – ที่มาของปูนหมักที่ใช้ในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรม...สืบทอดมาจากช่างฝีมือชาวจีนเก่าแก่ที่ถนัดงานสถาปัตยกรรมและลวดลายแบบจีน

วัตถุดิบ และการเตรียมปูนหมักในปัจจุบัน....ส่วนผสมหลักคือ ปูนขาว หายร้อนละเอียด กระจาดข่าน้ำจอนอิมและกา , ใส่ปูนเปลือกหอยเล็กน้อย มีการกล่าวถึงว่า หากใส่มากเกินไปปูนจะแตก , มีการใช้ Uniflex หรือน้ำยาประสานคอนกรีตในการใช้งานบางส่วน เช่น ก่อนการฉาบ

ปัญหาของปูนหมักในปัจจุบัน....การเตรียมปูนจำเป็นต้องมีการตรวจสอบส่วนผสมและวัตถุดิบต่างๆ ตามสูตรดั้งเดิมที่ช่างรุ่นก่อนให้ไว้ เช่น กระจาดต้องเลือกจากกระจาดเงิน-กระจาดทองที่มีสีน้อยที่สุด การเตรียมกระจาดสำหรับปูนหมักแบบโบราณต้องมีการเติมและถ่าน้ำเป็นระยะตามสูตรที่กำหนด

5) บทสัมภาษณ์ คุณ ทองรุ่ง เอ็มโอษฐ์

ศิลปินแห่งชาติ สาขาทัศนศิลป์ พุทธศักราช 2554 สาขาทัศนศิลป์ (ประณีตศิลป์ – ศิลปะปูนปั้น)

แบบสอบถาม : ความเปลี่ยนแปลงของปูนที่ใช้ในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทย
 วิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 สัมภาษณ์วันที่....2 มกราคม....พ.ศ...2557

ผู้ให้สัมภาษณ์นาย ทองรุ่ง เอ็มโอษฐ์ อายุ.....71.....ปี (เกิดปี พ.ศ. 2486)

ประวัติโดยย่อ และประสบการณ์การใช้งานปูนหมักในงานบูรณปฏิสังขรณ์ และตัวอย่างสถานที่ๆ ใช้งานจริง

อาจารย์ทองรุ่งเอ็มโอษฐ์ บวชเรียนที่วัดมหาธาตุจังหวัดเพชรบุรี ในช่วงแรกทำงานปั้นพระพุทธรูป และรับซ่อมงานปั้นต่างๆ ไป ได้เรียนงานกับครูพิน อินฟ้าแสง ช่างเก่าแก่ของเมืองเพชรบุรี เป็นทั้งช่างเขียน และช่างปั้น และได้เรียนการเขียนลายจากพระมหาเสวกจันทร์แดง วัดมหาธาตุ , อาจารย์ทองรุ่งเป็นผู้สืบทอด และอนุรักษ์ศิลปะปูนปั้นดั้งเดิมของเมืองเพชรบุรี มีผลงานปั้นที่ซุ้มประตู หน้าต่าง ศาลาการเปรียญและพระอุโบสถตามวัดในจังหวัดเพชรบุรีและต่างจังหวัดมากมาย เช่น วัดมหาธาตุวรวิหาร วัดพลับพลาย วัดโคก และวัดเขาน้ำร้อน , เริ่มทำงานปูนปั้นตั้งแต่พ.ศ. 2504-ปัจจุบัน , ในพ.ศ. 2522 ได้รับเชิญจากกรมศิลปากรในฐานะผู้เชี่ยวชาญพุทธศิลป์สถาปัตยกรรมและประติมากรรมไทย ในโครงการบูรณปฏิสังขรณ์วัดพระแก้วและพระบรมมหาราชวังในช่วงเตรียมการฉลองสมโภชกรุงรัตนโกสินทร์ 200 ปี ในปีพ.ศ. 2525 , ในปีพ.ศ.2554 อาจารย์ทองรุ่ง เอ็มโอษฐ์ได้รับยกย่องเชิดชูเกียรติเป็นศิลปินแห่งชาติ พุทธศักราช2554 ในสาขาทัศนศิลป์ (ประณีตศิลป์-ศิลปะปูนปั้น)

1.) ความเป็นมา – ที่มาของปูนหมักที่ใช้ในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรม

สมัยก่อนงานก่ออิฐถือปูนเป็นงานที่ทำด้วยใจ เพื่อแสดงความเคารพในศาสนาและพระเจ้าแผ่นดิน จากความนิยมการสร้างวัดของเจ้านายสมัยก่อน , สูตรและกรรมวิธีการใช้งานปูนมาจากการถ่ายทอดของช่างหลวง หรือช่างฝีมือภายในวัง แต่มักไม่มีการจดบันทึกเป็นลายลักษณ์อักษร

- วัตถุประสงค์และการเตรียมปูนหมักในอดีต

สมัยก่อนในจังหวัดเพชรบุรี มีการเผาหินปูนที่วัดสระบัว , จังหวัดเพชรบุรีมีหินปูนอยู่เป็นจำนวนมาก ช่างฝีมือมีการเผาหินปูนใช้ด้วยตนเอง อาจารย์ทองรุ่งเคยทดลองใช้เปลือกหอยเผาแต่พบว่าปูนเปลือกหอยไม่ค่อยเหนียว ไม่เหมาะสมกับการทำงานปั้นเท่าไรนัก ส่วนใหญ่จึงเลือกปูนขาวจากหินเผาเป็นหลัก , การเตรียมปูนหมัก นำปูนหินที่เผาแล้วมาหมักไว้ในน้ำ เป็นเวลาอย่างน้อย 1 เดือน แล้วนำมาร่อนบนตะแกรงไม้ในขณะที่ปูนยังเปียกอยู่ เพื่อคัดเอาเศษปูนก้อนใหญ่ที่เผาไหม้ทั่วถึงออก ทำให้ได้เนื้อปูนขาวที่มีความละเอียดมากยิ่งขึ้น จากนั้นนำปูนที่ได้มาหมักในน้ำจืดอีก 1 สัปดาห์ เพื่อลดความเค็ม , เส้นใยใช้ฟางข้าวแห้ง หรือกระดาษสาหมักในน้ำจนกลายเป็นเส้นใยละเอียด นำมาตำให้แหลก , กาว ใสเพื่อให้ปูนเกิดความเหนียว ใช้เศษหนังจากบ้านที่มีอาชีพทำกลองในบริเวณใกล้เคียง นำมาเคี้ยวผสมกับยางประตูที่ได้จากการต้มเปลือกประตูกับน้ำ นำกาวหนังและยางประตูมาผสมเข้าด้วยกัน แล้วผสมเข้ากับน้ำตาลปีบ หรือน้ำอ้อยอีกครั้งหนึ่ง , ปูนก่อ ใช้ปูนหมักกับทรายผสมเข้าด้วยกันในสัดส่วนประมาณ 1:1 ดวงด้วยบังก็ , ปูนฉาบชั้นใน นำปูนหมักมาผสมเข้ากับ

แบบสอบถาม : ความเปลี่ยนแปลงของปูนที่ใช้ในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทย
 วิทยาลัยพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 สัมภาษณ์วันที่...2 มกราคม...พ.ศ...2557

ทรายหยาบ หรือทรายละเอียด แล้วแต่วัตถุประสงค์ของการใช้งาน , ปูนฉาบขัดผิว หรือปูนขัดผิว ใช้ปูนหมักที่กรองแล้ว เส้นใย กาว ต้มน้ำด้วยกันใช้สำหรับงานฉาบผิวนอกสุด การขัดผิวปูนหมักชั้นนอกสุดนั้น ช่างจะใช้เกรียงเหล็กขัดให้ผิวมัน ขึ้นเงา , ปูนปั้น ส่วนผสมคือ ปูนหมัก ทราย กาวจากน้ำตาลและเส้นใย โดยนำมาทำให้เข้ากันดีด้วยครก , อาจารย์ทองรุ่งได้กล่าวถึงว่า การใส่น้ำอ้อยช่วยให้ปูนแข็งตัวเร็วขึ้น , สูตรและส่วนผสมการทำปูนหมักแบบโบราณของช่างฝีมือแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกันไปตามความรู้ ความถนัด และวัสดุตามแต่ละท้องถิ่น

- การใช้งานปูนหมักในอดีต

ใช้งานโดยทั่วไป ก่อนที่จะมีการใช้ปูนซีเมนต์ หรือปูนปั้นสำเร็จรูปในยุคหลัง

- ปัญหาของปูนหมักในอดีต

ใช้เวลามากในขั้นตอนการเตรียม ไม่มีเครื่องมือไฟฟ้าทุ่นแรง

- 2.) ความเป็นมา – ที่มาของปูนหมักที่ใช้ในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมในปัจจุบัน

ช่างยังคงใช้วิธีการสืบทอดจากรุ่นสู่รุ่น , อาจารย์ทองรุ่งได้กล่าวถึงว่า รายการประกอบแบบ แนวทางการเตรียมปูนหมักแบบโบราณของกรมศิลปากรในปัจจุบันเกิดขึ้นจาก การรวบรวมความรู้ ถอดเอาสูตรและกรรมวิธีการเตรียมปูนไปจากผู้เชี่ยวชาญและช่างปั้นของจังหวัดเพชรบุรี และบังคับให้ผู้รับเหมาทำตามสูตรนั้น

- วัตถุดิบ และการเตรียมปูนหมักในปัจจุบัน

มีความเปลี่ยนแปลงไปบ้างจากอดีต ปัจจุบันซื้อปูนขาวจากโรงงานหินปูนในจังหวัดราชบุรี , ส่วนของน้ำตาล เดิมใช้น้ำตาลโตนดหรือน้ำอ้อย เปลี่ยนมาใช้กากน้ำตาล (โมลาส) เพราะมีราคาถูกกว่า , เส้นใยสมัยก่อนใช้กระดาษสา หรือกระดาษฟาง ปัจจุบันเปลี่ยนมาใช้กระดาษลังทั่วไป การผสมเส้นใยในปูนหากไม่ใส่กระดาษ ปูนจะร้าว แตกหักได้ง่าย , กาวหนังสือ สมัยก่อนใช้กาวหนังสือที่ได้จากการนำหนังสือที่เหลือจากการทำกลองมาเคี้ยวให้เกิดความเหนียว ปัจจุบันใช้กาวหนังสือแผ่นและมีการผสมซิลิโคนเพื่อป้องกันไม่ให้กาวเป็นรา , ปัจจุบันมีการใช้เครื่องมือไฟฟ้าช่วยในการตำปูน ทำให้เตรียมปูนได้รวดเร็วขึ้น

กรรมวิธีการเตรียมปูนหมัก (ปูนดำสำหรับงานปั้น) ในปัจจุบัน – นำปูนขาวใส่ลงในบ่อหมักหรือโอ่ง ใส่น้ำสะอาดลงไปให้ท่วมปูน แช่ปูนขาวไว้ได้น้ำอย่างน้อย 1 เดือน เป็นการทำให้ปูนมีความเหนียว , การตำปูนนำปูนขาวและทรายละเอียดผสมคลุกเคล้าเข้าด้วยกันตามสัดส่วน คือ ปูนขาว 1 กระป๋อง , ทรายละเอียด 1 กระป๋อง จากนั้นนำปูนขาวและทรายละเอียดที่ผสมเข้าด้วยกันแล้วไปหมักใส่ภาชนะ เช่น กระป๋องขนาดใหญ่หรือโอ่งน้ำ เติมน้ำสะอาดลงไปจนท่วมผิวปูน ปิดฝาทิ้งไว้ประมาณ 3 วัน การหมักทำขึ้นเพื่อลดความเค็มของ

แบบสอบถาม : ความเปลี่ยนแปลงของปูนที่ใช้ในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทย
 วิทยาลัยนพนธ์ วิทยาลัยศาสตร์มหาบัณฑิต คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
 สัมภาษณ์วันที่...2 มกราคม...พ.ศ...2557

ปูน , นำน้ำตาลโตนดมาผสมน้ำ ตั้งไฟเคี่ยวจนเหนียว และเคี่ยวกาวหนังสัตว์จนเหนียวเช่นกัน , นำกระดาษขฟางแช่ลงในน้ำจนเปื่อย , นำปูนขาวที่หมักแล้วใส่ลงในครก ตำให้เข้ากัน ใส่กระดาษขฟางที่ละเอียดแล้วตำจนเนื้อปูนขาวหมักกับกระดาษเข้ากันดี ผสมน้ำตาลและกาวหนังที่เคี่ยวแล้วลงไป โขลกให้เข้ากันอีกครั้ง , การตำปูนต้องตำจนเนื้อปูนแน่น มีน้ำน้อยหรือไม่มีน้ำเลย เพราะถ้าปูนเปียกมาก นำไปใช้ปั้นจะมีรูเยาะที่เนื้อปูน, หากต้องการเก็บปูนที่ตำและผสมแล้ว อย่าผสมเข้ากับน้ำตาล เพราะจะทำให้ปูนแข็ง , การเก็บรักษาให้เก็บในถุงพลาสติกหรือกระป๋อง เก็บได้นานนับปี

- ปัญหาของปูนหมักในปัจจุบัน

ราคาของวัสดุในการเตรียมปูน ทำให้จำเป็นต้องเปลี่ยนไปเลือกใช้วัสดุอื่นที่ทดแทนกันได้

3.4.3 การเตรียมปูนหมักแบบโบราณตามแนวทางของกรมศิลปากร

การเตรียมปูนหมักแบบโบราณตามแนวทางปฏิบัติของกรมศิลปากร ปรากฏในรายการประกอบแบบก่อสร้างสำหรับงานบูรณปฏิสังขรณ์อาคาร สถาปัตยกรรมโบราณ โดยมีที่มาจากการประชุมของสถาปนิก วิศวกรและผู้เชี่ยวชาญของทางราชการ (สุทิน เจริญสวัสดิ์, 2557) เพื่อมอบให้แก่ผู้รับเหมาก่อสร้าง หรือผู้รับจ้างงานใช้เป็นแนวทางปฏิบัติ ซึ่งรายการประกอบแบบสำหรับงานบูรณปฏิสังขรณ์ในแต่ละโครงการจะมีความแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับลักษณะและรูปแบบของสถาปัตยกรรม

ทั้งนี้ระบบของรายการประกอบแบบที่ทางราชการมอบให้แก่ผู้รับจ้างมีมาตั้งแต่อดีต ยกตัวอย่างได้จากเอกสารสำนักงานเลขานุการ กรมศิลปากร กระทรวงศึกษาธิการ ในปี พ.ศ. 2469 หม่อมเจ้าอนุชาติศุขสวัสดิ์ เจ้ากรมพิพิธภัณฑสถานฯ มอบหมายให้ผู้รับเหมาก่อสร้างชาวจีน นาย หง ยี่กวาง ห้องแสง ทำสัญญาว่าจ้างซ่อมแซมพระที่นั่งอิศราวินิจฉัย โดยมีการกล่าวถึงการใช้งานปูน ไว้ว่า

“...๒) เสापูนแลผนึ่งข้างในที่บวมต้องเฉาะปูนเก่าออก แล้วถือปูนเสาผนึ่งด้านในทั่วไป แต่เชิงผนังใช้สีเมนต์ 1 ส่วน ททราย 1 ส่วนผสมกัน ถือปูนผิวสูงจากพื้นหรือเหนือแผ่นกระเบื้องถึงได้หน้าต่าง...”

“...๓) การทำพื้นต้องขุดพื้นเก่าขึ้น ๘ นิ้ว ก่อขอบโดยรอบแล้วกระทุ้งอิฐหักกับททรายให้แน่นแล้วเทคอนกรีต (คอนกรีต) หนา ๔ นิ้ว ใช้ผสมคือสีเมนต์ ๑ ส่วน ททรายล้างน้ำแล้ว ๒ ส่วน อิฐย่อย ๓ ส่วน...”

ในส่วนของรายการประกอบแบบก่อสร้างที่กล่าวถึงการเตรียมปูนแบบโบราณในปัจจุบันสามารถยกตัวอย่างได้ดังนี้

- รายการประกอบแบบบูรณปฏิสังขรณ์ กุฏิผาติกรรมราชพิพัฒน์ (พระตำหนักแดง) วัดโมลีโลกยาราม เขตบางกอกใหญ่ กรุงเทพมหานคร (2556) มีการกล่าวถึง ขั้นตอนการเตรียมปูนหมักแบบโบราณโดยสรุป ไว้ว่า

1) งานปูนฉาบและปูนปั้น ให้หมักปูนโดยเคาะก้อนปูนขาวสดออกเป็นก้อนเล็กๆ แล้วใส่ลงในถังเหล็กอาบสังกะสี ซึ่งมีน้ำสูงอย่างน้อย 1 นิ้ว กวนส่วนผสมให้เข้าที่จนกว่าปฏิกิริยาระหว่างปูนขาวกับน้ำจะหยุดลง

2) นำปูนเหลวที่ได้ร่อนผ่านตะแกรงขนาด 5 มม. แล้วนำไปหมักใต้น้ำให้น้ำท่วมผิวปูน 2-3 ชม. หมักไว้ไม่น้อยกว่า 1 เดือน ปูนจะเหนียวมากขึ้น หากหมักไว้มากกว่า 2 เดือนขึ้นไป

3) นำปูนที่หมักแล้วมาผสมกับทรายในอัตราส่วนประมาณ 2 : 5 และ 1 : 3 โดยปริมาตร แล้วนวดให้เข้ากัน นำส่วนผสมนี้หุ้มด้วยผ้าเปียกเก็บไว้ในถังเหล็กอาบสังกะสีปิดแน่นไม่ให้สัมผัสอากาศโดยเด็ดขาด หมักไว้อย่างน้อย 1 สัปดาห์ หรือนานที่สุดเท่าที่เป็นไปได้

4) นำปูนที่หมักได้ที่แล้วมาผสมน้ำกาวหน้างสัตว์เคี้ยวเท้าที่จำเป็น ประมาณปูนหมัก 1 ครก ต่อน้ำ 1 กระบองนม แล้วนวดใหม่จนเหนียวได้ที่แล้วจึงทำการฉาบผนัง ก่อนฉาบให้ผสมหัวน้ำอ้อยสดลงในปูนฉาบก่อน ปูนฉาบนี้ให้ใช้ให้หมดใน 1 วัน ที่เหลือให้ทิ้ง ห้ามนำมาใช้ใหม่

5) เมื่อฉาบปูนแล้วต้องให้น้ำเป็นระยะ เพื่อกันปูนฉาบแห้งเร็วเกินไป การให้น้ำปูนฉาบด้วยน้ำโซดาเจือจางจะช่วยให้ปูนฉาบแข็งตัวได้ดีขึ้น

6) จำนวนชั้นและความหนาของปูนฉาบ ปูนฉาบใหม่ต้องมีความหนาเท่ากับปูนฉาบเดิม คือระหว่าง 4-6 ซม. ให้ฉาบปูน 3 ชั้น และขัดมันผิวหน้าอีก 1 ชั้น

ชั้นแรก หนาประมาณ 2/4 ของปูนฉาบทั้งหมด โดยให้มีส่วนผสมของปูนขาวต่อทรายเท่ากับ 2 : 5 ปาดผิวให้ขรุขระและขูดเป็นร่อง

ชั้นที่ 2 หนาประมาณ 2/5 ของปูนฉาบทั้งหมด ให้มีส่วนผสมของปูนขาวต่อทรายไม่มากกว่า 2 : 5 ปาดผิวให้ขรุขระและขูดเป็นร่อง

ชั้นที่ 3 หนาประมาณ 1/5 ของปูนฉาบทั้งหมด มีส่วนผสมของปูนขาวต่อทราย เท่ากับ 1 : 3 ปาดผิวให้ขรุขระและขูดเป็นร่อง

ชั้นผิวหน้า ให้ใช้ปูนหมักล้วนไม่ผสมทรายเลย ผสมกับเชื้อกระดาษฟางอิม่น้ำ นำมานวดกับน้ำกาวประมาณปูนปั้น 1 ครก ต่อน้ำกาว 1 กระบองนมจนเหนียวได้ที่ แล้วฉาบปูนด้วยเกรียงเหล็กขนาดเล็ก ขัดผิวให้เรียบมัน ชั้นของปูนฉาบหนาประมาณ 3 มม.

ปูนฉาบชั้นในเมื่อฉาบแล้วควรปล่อยให้แห้งไว้อย่างน้อย 2 วัน เพื่อให้การหดตัวระยะแรกผ่านไป ก่อนฉาบชั้นต่อไปควรตรวจสอบการยึดเกาะและกำลัง ต้องพ่นด้วยละอองน้ำเพื่อลดการดูดน้ำของปูนก่อนฉาบชั้นนอกต่อไป

งานปูนก่อ ที่ใช้ก่อซ่อมผนังอิฐโบราณ ให้ใช้ส่วนผสมโดยปริมาตร ดังนี้

- ปูนซีเมนต์ขาว 1 ส่วน
- ปูนขาวร่อนแล้ว 2 ส่วน
- ทรายหยาบ 9 ส่วน



รูปที่ 20 โครงการบูรณปฏิสังขรณ์วัดโมลีโลกยาราม (2557) ก่อนการบูรณะ

ที่มา : ผู้วิจัย

- รายการประกอบแบบบูรณปฏิสังขรณ์พระอุโบสถ (ระยะที่ 2) วัดสุทัศนเทพวราราม กรุงเทพมหานคร (2558) ในส่วนของขั้นตอนการเตรียมปูนหมักแบบโบราณ ได้ระบุถึงการใช้งานวัสดุสมัยใหม่ และข้อห้ามในการใช้งานปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ยกตัวอย่างได้จาก

“...งานปูนดำ หรือปูนที่ใช้สำหรับฉาบผิวหน้า ให้ใช้ปูนขาวหมักไม่ผสมทราย ทำให้ละเอียดโดยผสมกับวัสดุประเภทใยสังเคราะห์ นำมานวดกับยาไฮฟเล็กซ์ ประมาณ ปูน 1 ครก ต่อน้ำ 1 กระป๋องนม ชั้นของปูนดำหนาประมาณ 2-3 มม. ชัดผิวให้มัน...” และ

“...งานบูรณะครั้งนี้ ห้ามใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ (ปูนซีเมนต์ดำ) ในการทำงานใดๆ โดยไม่ได้รับการอนุญาตจากสถาปนิก”

ในรายการประกอบแบบบูรณปฏิสังขรณ์สถาปัตยกรรมแต่ละแห่งนั้น จะพบได้ว่า มีการกล่าวถึงการให้ความสำคัญกับเทคนิควิธีการเตรียมปูนแบบโบราณของช่างฝีมือซึ่งมีความหลากหลาย ขึ้นอยู่กับการถ่ายทอดองค์ความรู้ของช่างแต่ละกลุ่ม จากประโยคบางส่วน ดังนี้

“...หากผู้รับจ้างมีกรรมวิธีในการทำงานปูนฉาบแบบโบราณ ซึ่งมีรายละเอียดในการทำงานและส่วนผสมของปูนฉาบแตกต่างกันไปบ้าง แต่เป็นวิธีที่จะทำให้ทำงานสะดวกและผลงานดีขึ้น ให้แจ้งรายละเอียดการทำงานและส่วนผสมแก่สถาปนิกเพื่อพิจารณาขอความเห็นชอบ...”

ทั้งนี้ จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและผู้รับเหมาก่อสร้างที่มีการใช้งานปูนหมักแบบโบราณในปัจจุบัน ได้มีการกล่าวถึงว่า ทางกรมศิลปากรได้ศึกษาถึงแนวทาง กรรมวิธีการเตรียมปูนหมักปูนดำ และปูนปั้นแบบโบราณโดยการรวบรวมเทคนิควิธีการจากช่างฝีมือทั่วประเทศ (ทองรุ่ง เอมโอษฐ์, 2557) ประกอบกับการค้นคว้าวิจัยถึงผลเสียของการใช้ปูนซีเมนต์ดำ หรือปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ในงานบูรณะสถาปัตยกรรมโบราณ ได้ระบุให้ใช้ปูนซีเมนต์ขาวร่วมในงานบูรณะเพราะมีความเหมาะสมกว่าการใช้งานปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์

รวมไปถึงการร่วมใช้น้ำยาดัดเกาปูนฉาบ ทดแทนกาวจากหนังสัตว์ หรือกาวจากพืช ในปูนหมักแบบโบราณ ตั้งแต่ช่วงปี พ.ศ. 2525 เป็นต้นมา

3.5 ปัจจัยที่ส่งผลต่อความเปลี่ยนแปลงของปูนหมักในงานก่อสร้าง

3.5.1 ระบบงานช่างฝีมือในประเทศไทย และช่างฝีมือจากต่างชนชาติ

ประเทศไทยในอดีต งานช่างฝีมือ ไม่ว่าจะเป็นงานก่อสร้างหรือซ่อมแซมสถาปัตยกรรม มักไม่ปรากฏบันทึกหลักเกณฑ์และเทคนิควิธีการก่อสร้างไว้อย่างชัดเจน เนื่องจากผู้เป็นช่างในอดีตไม่นิยมการบันทึกเรื่องราวและสืบทอดความรู้อย่างเป็นลายลักษณ์อักษร (หม่อมราชวงศ์คึกฤทธิ์ ปราโมชและคณะ, 2525) การเรียนการสอนวิชาช่างแบบดั้งเดิมนั้น ผู้ที่ต้องการเป็นช่างฝีมือ ต้องทำการฝากตัวเข้ากับหัวหน้าช่าง หรือครูช่าง ยอมรับในวิธีการฝึกฝน วิธีการทำงาน โดยอาศัยผู้เป็นครูสั่งสอนอย่างใกล้ชิด ครูช่างจะเป็นผู้คัดเลือกผู้ที่เหมาะสมและควรแก่การถ่ายทอดวิชาความรู้ให้เท่านั้น การจะฝึกฝนช่างฝีมือที่มีความเชี่ยวชาญได้สักคนนั้น ย่อมใช้ระยะเวลาอันยาวนาน ขึ้นอยู่กับธรรมเนียมและประเพณีในแต่ละสกุลช่างนั้นๆ

ช่างฝีมือแต่โบราณมักทำงานด้วยการฝากฝีมือ ลงมือสร้างงานที่ดีที่สุดเพื่อให้ลูกหลานได้เรียนรู้ นอกจากนั้น ยังมีการแข่งขันประชันผลงานกันในแต่ละสกุลช่าง (โชติ ภัลลายนมิตร, 2539) ก่อให้เกิดการพัฒนาของเทคนิควิธีการสร้างสรรค์งานศิลปะ เห็นได้จากศิลปกรรมในยุคต่างๆ ของไทย ทั้งนี้ เนื่องจากวิถีชีวิตความเป็นอยู่ของชาวไทยในอดีตเป็นสังคมเกษตรกรรม ค่าใช้จ่ายในการดำรงชีวิตไม่ได้เป็นปัจจัยที่ต้องคำนึงถึงเช่นในปัจจุบัน และการกินอยู่ ใช้ชีวิตของช่างฝีมือในอดีตมักขึ้นตรงอยู่กับวัด หรือเจ้านายที่ช่างฝีมือนั้นๆ ขึ้นตรงอยู่ด้วย ช่างจึงสามารถใช้เวลาในการสร้างสรรค์ผลงานให้ได้ดีที่สุด โดยไม่ต้องห่วงเรื่องระยะเวลาในการทำงานมากนัก มุ่งแต่เพียงคุณภาพของงานและความพึงพอใจของช่างฝีมือและเจ้าของงานเป็นสำคัญ

สมเด็จพระบรมโอรสาธิราชฯ สยามมกุฎราชกุมาร ได้ทรงอธิบายถึงการทำนุบำรุงช่างฝีมือในสมัยต้นกรุงรัตนโกสินทร์ไว้ในหนังสือ สาส์นสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวว่า

“...อันการบำรุงฝีมือช่างเป็นการพันวิสัยราษฎรจะทำได้ ด้วยต้องการทุนรอนตลอดจนอำนาจในการก่อสร้างจำต้องเป็นการหลวง พระเจ้าแผ่นดินต้องทรงเป็นพระราชธุระเอง จึงจะรวบรวม แนะนำ และลงทุนรอนให้ช่างทำการอันประกอบด้วยฝีมือให้ได้ดี...”

ประเภทของช่าง นอกจากช่างฝีมือท้องถิ่น ช่างที่อยู่ในสมณเพศ และช่างฝีมืออิสระแล้ว ช่างหลวง คือ ช่างของทางราชการ สังกัดกรมกองต่างๆ ทั้งนี้ งานช่างในประเทศไทยเริ่มปรากฏหลักฐานการจัดตั้งกลุ่มช่างฝีมือขึ้นเป็นกรมกองอย่างชัดเจน โดยสังกัดเจ้านายหรือเจ้ากรมในท้องที่ต่างๆ เรียกว่า กรมช่างสิบหมู่ ในสมัยรัตนโกสินทร์ โดยสมเด็จพระเจ้าบรมวงศ์เธอ เจ้าฟ้ากรมพระยานริศรานุวัดติวงศ์ ทรงชี้แจงไว้ว่า ช่างสิบหมู่จากทำเนียบศักดินาพลเรือนและทหาร ในกฎหมายเก่าสมัยรัชกาลที่ 4 มีช่างต่างๆ ถึง 29 ประเภท (ธวัชชัย ปุณณลิขิตกุล, 2551)

นอกจากช่างฝีมือในรูปแบบต่างๆ ดังกล่าว ประเทศไทยในอดีตยังมีการผสมผสานกลมกลืนด้านเทคนิควิธีการก่อสร้างจากช่าง หรือช่างฝีมือชนชาติอื่นมาโดยตลอด เช่น การอพยพของชาวจีนจำนวนมากเข้ามาในประเทศไทย ในระยะแรกของการก่อสร้างกรุงรัตนโกสินทร์ เกิดการระดมช่างฝีมือชาวจีนเข้ามาช่วยเหลือในงานก่อสร้าง โดยช่างปูนส่วนใหญ่มักเป็นชาวจีน ช่างชาวไทยมักมีความรู้ ความชำนาญในงานเครื่องไม้ (นารถ โทธิประสา, 2489) ในสมัยต้นกรุงรัตนโกสินทร์ช่วงรัชกาลที่ 1 ถึงรัชกาลที่ 3 มีชาวจีนอพยพมาตั้งถิ่นฐาน สร้างบ้านเรือนในรูปแบบจีนเรียงรายไปทั้งสองฝั่งของแม่น้ำเจ้าพระยา

ในสมัยรัชกาลที่ 3 ช่างก่อสร้างชาวจีนมีบทบาทมากในงานสถาปัตยกรรม เพราะมีการบูรณปฏิสังขรณ์พระบรมมหาราชวังและอาคารที่เกี่ยวข้องกับศาสนาเป็นจำนวนมาก ประกอบกับพระราชานิยมของพระบาทสมเด็จพระนั่งเกล้าเจ้าอยู่หัว ที่ทรงเปลี่ยนแปลงเทคนิคการก่อสร้างรูปแบบใหม่จากอิทธิพลของศิลปะจีน เนื่องด้วยเห็นว่าวิธีการก่อสร้างด้วยการก่ออิฐฉาบปูนนั้นมีความคงทนถาวรกว่างานก่อสร้างด้วยไม้ (หม่อมราชวงศ์แฉ่งน้อย ศักดิ์ศรี, 2537)

ในสมัยพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว จากการทำไทยเปิดประเทศให้มีการค้าขายกับประเทศตะวันตกมากขึ้น มีนายช่างชาวตะวันตกเข้ามาทำงานในประเทศไทย คนงานหรือช่างก่อสร้างโดยส่วนใหญ่ยังคงเป็นชาวจีน ช่างปูนชาวจีนยังคงได้รับความนิยมในงานก่อสร้างที่เป็นงานก่ออิฐถือปูน เห็นได้จากการที่ในสมัยรัชกาลที่ 4 มีการพระราชทานบรรดาศักดิ์หัวหน้าจีนช่างปูนหลวง เป็นพระพิบูลไอศวรรย์ และผู้ช่วยได้รับบรรดาศักดิ์เป็นขุนอุตสาหภักดี (ไขแสง ศุภณะ, 2521)

การเลือกใช้งานช่างชาวจีนในสมัยรัชกาลที่ 4 ในหนังสือสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้ากรุงสยาม เขียนโดย เจ้าพระยาทิพากรวงศ์ (ข้า บุนนาค) กล่าวถึงขั้นตอนการซ่อมแซมพระปฐมเจดีย์ จังหวัด นครปฐม ในปี พ.ศ.2408 มีเนื้อความว่า

“...เจ้าพระยาทิพากรวงศ์ได้เกลี้ยกล่อมพวกรามัญมารับจ้างทำอิฐบ้าง ที่เป็นทาส ลูกหนี้ผู้มีชื่อก็ช่วยมาให้ทำอิฐหลายสิบลครัดคิดหักค่าตัวให้ ได้จ้างเงินเผาปูน แลเงินก่อสร้างไป จึงให้พระสุธรรมมนตรีเป็นกงสีจ่ายเงินค่าแรงเงิน แลค่าจ้างมอญทำอิฐ และดูแลการเปิดเสร็จ ทั่วไป...”



รูปที่ 21 องค์พระปฐมเจดีย์ จังหวัดนครปฐม

ที่มา : ประยูร สิทธิพันธ์

เมื่อถึงสมัยของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัวเป็นต้นมา มีช่างชาวยุโรปเข้ามารับราชการในประเทศไทยเป็นจำนวนมาก ช่างชาวต่างประเทศนี้ได้นำเอาความรู้ เครื่องมือ เทคนิคใหม่ๆ ในการก่อสร้างอาคารเข้ามาเผยแพร่ในประเทศไทย โดยเริ่มจากการก่อสร้างอาคาร สถาปัตยกรรมของทางราชการ วังของเจ้านายต่างๆ เริ่มมีการใช้งานคอนกรีตเสริมเหล็ก (เฟอร์โรคอนกรีต หรือ แฟร์โรคอนกรีต) การนำเข้าวัสดุก่อสร้าง และปูนซีเมนต์จากต่างประเทศในปลายรัชสมัย ส่วนลูกมือช่างในการก่อสร้าง มีทั้งช่างชาวจีน ช่างชาวไทย และช่างชาวทวาย ช่างคนไทยได้เรียนรู้เทคนิควิธีการก่อสร้างจากช่างชาวยุโรปซึ่งเคยทำงานร่วมกัน ต่อมาได้ทำงานออกแบบ ก่อสร้างสถาปัตยกรรมที่ได้รับอิทธิพลจากต่างประเทศด้วยตนเอง (มุสตี ทิพพัส, 2525)

ในอีกแง่มุมหนึ่งเมื่อเวลาผ่านไป วิธีการใช้ชีวิตที่เปลี่ยนไปของคนไทย ช่างฝีมือ สกิลช่างต่างๆ มีจำนวนที่ลดน้อยลง บ้างหันไปประกอบอาชีพในด้านอื่น หรือเปลี่ยนไปในรูปแบบของการรับจ้างงานเป็นครั้งคราว ช่างฝีมือ หรือช่างก่อสร้างชาวจีนบางส่วนได้ปรับเปลี่ยนวิธีการทำงาน ผันตัวเองมาเป็นผู้รับเหมาก่อสร้างโดยเปิดรับจ้างงานในรูปแบบบริษัท (สมชัย ธรรมรัตน์, 2558)

ทั้งนี้งานก่อสร้างสถาปัตยกรรมในประเทศไทยได้รับอิทธิพลจากช่างฝีมือชนชาติอื่นที่เข้ามามีปฏิสัมพันธ์ในแต่ละยุคสมัยมาโดยตลอด ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของการใช้งานปูนแบบโบราณ ซึ่งเห็นได้ชัดในสมัยรัชกาลที่ 3 จากเทคนิคการก่ออิฐถือปูนแบบจีน จนถึงในสมัยรัชกาลที่ 4 ที่ช่างชาวไทยได้รับถ่ายทอดความรู้ เทคโนโลยีการก่อสร้างจากนายช่างชาวตะวันตก ก่อให้เกิดการเริ่มใช้งานปูนซีเมนต์ในปลายรัชสมัยของรัชกาลที่ 5 เป็นต้นมา

3.5.1.1 ผู้รับเหมาก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมไทย

ในส่วนของงานบูรณปฏิสังขรณ์อาคารสถาปัตยกรรมในประเทศไทยปัจจุบัน กรมศิลปากรเป็นหน่วยงานหลักที่รับผิดชอบด้านโบราณสถานและโบราณวัตถุ ทำการจัดจ้างช่างฝีมือ ผู้รับเหมาเอกชนโดยมีขั้นตอนต่างๆ ตามระเบียบของทางราชการ เช่น การกำหนดงบประมาณโครงการ, การจัดทำสัญญาจ้างและกำหนดระยะเวลาของโครงการบูรณะ ขั้นตอนการประมูลงาน เป็นต้น

จากการสัมภาษณ์ผู้รับเหมาก่อสร้างด้านสถาปัตยกรรมไทยในปัจจุบันพบว่า ผู้รับเหมางานสถาปัตยกรรมไทยเก่าแก่ ส่วนหนึ่งมีที่มาจาก การสืบทอดจากรุ่นสู่รุ่นของช่างฝีมือในอดีต ทั้งจากช่างฝีมือชาวจีนแต่โบราณ การชักชวนของเจ้านาย พระบรมวงศานุวงศ์ที่รับใช้กันมาแต่เดิม และช่างฝีมือท้องถิ่นที่ฝึกฝนฝีมือจากนายช่างในยุคก่อน

3.5.2 ปูนซีเมนต์ในประเทศไทย

การใช้งานปูนซีเมนต์ในประเทศไทย เริ่มขึ้นในรัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 5 จากการพัฒนาของเทคโนโลยีด้านวัสดุการก่อสร้าง เทคนิคความรู้ใหม่ในงานก่อสร้างสถาปัตยกรรมที่เกิดขึ้นจากช่างชาวตะวันตก มีการจ้างช่างชาวอังกฤษ ชาวอิตาลี และชาวเยอรมัน เข้ามารับราชการในกรมโยธาธิการ และกรมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการช่าง (หม่อมราชวงศ์แน่น้อย คักดีศรี, 2537) ส่งผลให้มีการนำเข้าวัสดุก่อสร้างทางเรือสินค้าจากต่างประเทศ โดยมีชาวตะวันตกมาตั้งบริษัท เป็นตัวแทนจำหน่ายวัสดุก่อสร้างและรับส่งสินค้า เช่น เหล็กเสริมคอนกรีต และโครงเหล็กนำเข้าจากอังกฤษและเยอรมนี ปูนซีเมนต์นำเข้าจากสิงคโปร์ และอินเดีย ในปลายรัชกาลเริ่มมีการใช้งานเฟอร์โรคอนกรีตและการใช้เครื่องจักรในงานก่อสร้าง เช่น เครื่องสูบน้ำ รอก กว้าน เป็นต้น (ผุสดี ทิพทัส, 2525)

ความเปลี่ยนแปลงสำคัญที่เกิดขึ้นในประเทศไทยเกี่ยวกับการใช้งานปูนซีเมนต์ เกิดขึ้นในสมัยรัชกาลที่ 6 เมื่อนายช่างชาวตะวันตกเริ่มมีการกำหนดให้ใช้เฟอร์โรคอนกรีตอย่างแพร่หลายในงาน

ก่อสร้าง การซื้อซีเมนต์ในประเทศไทยเป็นไปค่อนข้างลำบาก เพราะต้องสั่งนำเข้าจากต่างประเทศมา โดยตลอด (หอจดหมายเหตุแห่งชาติ, 2456)

พระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว ได้มีพระบรมราชโองการโปรดเกล้าให้เจ้าพระยายมราช (ปั้น สุขุม) ดำเนินการจัดตั้งบริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (The Siam Cement Company) ขึ้น ในปี พ.ศ. 2456 โรงงานปูนซีเมนต์แห่งแรกอยู่ที่บางซื่อ และเริ่มดำเนินการผลิตในปี พ.ศ. 2458 (กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์, 2521) ด้วยพระราชประสงค์ที่จะให้ประเทศไทยสามารถผลิตปูนซีเมนต์ใช้เอง ลดการพึ่งพาการนำเข้าปูนซีเมนต์จากต่างประเทศ ทำให้มีการใช้งานปูนซีเมนต์สมัยใหม่ หรือปอร์ตแลนด์ซีเมนต์ในงานก่อสร้างแพร่หลายมากยิ่งขึ้นในเวลาต่อมา

การผลิตปูนซีเมนต์ในระยะแรกของไทย ยังมีปริมาณการผลิตที่น้อย ไม่เพียงพอกับความ ต้องการใช้งานในประเทศ จึงยังมีการสั่งนำเข้าปูนซีเมนต์จากต่างประเทศ เช่น ญี่ปุ่น และได้หวัน โดยเฉพาะในช่วงปี พ.ศ. 2510-2511 เพราะการก่อสร้างในประเทศกำลังขยายตัวอย่างมาก ต่อมาในปี พ.ศ. 2515-2520 ปริมาณการผลิตปูนซีเมนต์ในประเทศไทยขยายตัวเพิ่มมากขึ้น จนแทบไม่มีการ นำเข้าปูนจากต่างประเทศ ยกเว้นปูนซีเมนต์ชนิดพิเศษที่ไทยผลิตเองไม่ได้ เช่น ปูนซีเมนต์สำหรับงาน ก่อสร้างเตาหลอม (ชัชวาลย์ จินเลิศ, 2524)

- ปูนซีเมนต์ขาว

ในอดีตประเทศไทยนำเข้าปูนซีเมนต์ขาวจากญี่ปุ่น (ศรีวิชา บุญญพิสิฐ, 2519) และในยุค แรกมีผู้ผลิตเพียง 2 บริษัท คือ บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด (ปูนซีเมนต์ขาวตราช้างเผือก) และบริษัท ยูนิเวอร์แซลปูนซีเมนต์ขาว (ปูนซีเมนต์ขาวตรากิเลน)

3.5.3 แนวคิดและเหตุการณ์ที่ส่งผลต่อความเปลี่ยนแปลงในปูนโบราณ

แนวคิดในการอนุรักษ์สถาปัตยกรรม และเหตุการณ์สำคัญที่ส่งผลให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในการใช้งานปูนโบราณ สามารถอธิบายในรูปแบบของตารางได้ดังนี้

ตารางที่ 6 แนวความคิดและเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในต่างประเทศ

ปี	เหตุการณ์
พ.ศ. 2367 (ค.ศ.1824)	Joseph Aspdin ชาวอังกฤษ ประสบความสำเร็จในการคิดค้นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์
พ.ศ. 2383 (ค.ศ.1840)	ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ผลิตได้จำนวนมากในอังกฤษ ได้ถูกส่งออกไปจำหน่ายยังประเทศต่างๆ ทั่วโลก และได้เปิดโรงงานผลิตปูนซีเมนต์นอกประเทศอังกฤษขึ้น เช่น ประเทศฝรั่งเศส เยอรมนี
พ.ศ. 2413 (ค.ศ.1870)	มีการจัดประชุมหารือแนวทางในการป้องกันมรดกทางวัฒนธรรมที่กรุงบรัสเซล
พ.ศ. 2474 (ค.ศ.1931)	มีการสัมมนาระดับนานาชาติ เมืองเอเธนส์ประเทศกรีซ ด้านการอนุรักษ์สถาปัตยกรรม เป็นจุดสำคัญที่กำหนดแนวทางการอนุรักษ์แบบสมัยใหม่ (The Athens Charter)
พ.ศ.2500 (ค.ศ.1957)	UNESCO จัดการประชุมนานาชาติขึ้นที่ประเทศฝรั่งเศส
พ.ศ.2507 (ค.ศ.1964)	การประชุมที่เมืองเวนิสประเทศ อิตาลี (Venice Charter)

การให้ความสำคัญกับมรดกทางวัฒนธรรม โบราณคดีและสถาปัตยกรรมโบราณ ได้มีการพัฒนาต่อเนื่องมาโดยตลอด แต่ชัดเจนขึ้นเมื่อเกิดการสัมมนาด้านการอนุรักษ์สถาปัตยกรรมที่เมืองเอเธนส์ ประเทศกรีซ (พ.ศ. 2474) การสัมมนาที่เมืองเอเธนส์ เป็นเหตุการณ์สำคัญที่กำหนดแนวทางการอนุรักษ์ที่เริ่มให้มีการใช้วัสดุสมัยใหม่ เช่น การใช้คอนกรีตเสริมเหล็กในงานซ่อมแซมโบราณสถาน และแนวทางการอนุรักษ์แบบอนัสติโลซิส ซึ่งเป็นการนำเอาวัสดุดั้งเดิมที่ตกอยู่ในบริเวณซากโบราณสถาน นำกลับมาไว้ในตำแหน่งเดิม

ตารางที่ 7 แนวความคิดและเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในประเทศไทย

ปี	เหตุการณ์
พ.ศ. 2376 (ค.ศ.1833)	แนวความคิดในการดูแลรักษามรดกทางวัฒนธรรมเริ่มขึ้นอย่างชัดเจนในประเทศไทยในสมัยของพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 4
พ.ศ. 2397 (ค.ศ.1854)	พระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว ทรงออกกฎหมายประกาศเรื่องผู้ร้ายชู้วัด มีการกำหนดให้ราษฎรคอยดูแลมิให้มีการลักลอบขุดทรัพย์สินภายในบริเวณวัด
พ.ศ. 2450 (ค.ศ.1907)	พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 5 โปรดฯให้จัดตั้งโบราณคดีสโมสร ภายใต้พระบรมราชูปถัมภ์
พ.ศ. 2456 (ค.ศ.1913)	มีการก่อตั้งโรงงานปูนซีเมนต์ในประเทศไทยเป็นครั้งแรก
พ.ศ. 2466 (ค.ศ.1923)	รัชกาลที่ 6 โปรดฯให้มีการตั้งหอพระสมุดสำหรับพระนครและ มีการออกประกาศจัดการตรวจรักษาของโบราณขึ้น
พ.ศ. 2473 (ค.ศ.1930)	สมเด็จพระเจ้าบรมวงศ์เธอกรมพระยาดำรงราชานุภาพ แสดงปาฐกถาเรื่องสงวนรักษาของโบราณ
พ.ศ. 2478 (ค.ศ.1935)	มีการประกาศขึ้นทะเบียนโบราณสถานเป็นครั้งแรก
พ.ศ. 2480 – 2490	นโยบายของรัฐ เน้นการปลูกเร้าทางการเมืองและปัญหาด้านสถานะเศรษฐกิจของชาติ
พ.ศ.2492 (ค.ศ.1949)	ไทยเข้าร่วม UNESCO
พ.ศ. 2507 (ค.ศ.1964)	การเริ่มต้นวิธีการบูรณะแบบอนัสติโลซิสในประเทศไทย
พ.ศ. 2520 (ค.ศ.1977)	รัฐบาลมีนโยบายในการอนุรักษ์และส่งเสริมวัฒนธรรม
พ.ศ. 2521 (ค.ศ.1978)	โครงการอนุรักษ์พัฒนารุ่งรัตนโกสินทร์ เตรียมการฉลองสมโภชกรุงรัตนโกสินทร์ 200 ปี
พ.ศ. 2525 (ค.ศ.1982)	ความตื่นตัวของการอนุรักษ์สถาปัตยกรรมในการบูรณะวัดพระศรีรัตนศาสดาราม : งานฉลองสมโภชน์กรุงรัตนโกสินทร์ครบรอบ200ปี

การอนุรักษ์สถาปัตยกรรมในประเทศไทย เริ่มมีแนวความคิดในการดูแลรักษามรดกทางวัฒนธรรมและสถาปัตยกรรม เริ่มขึ้นอย่างชัดเจนในสมัยของพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 4 และการก่อตั้งโบราณคดีสโมสรในสมัยรัชกาลที่ 5 ส่งผลให้มีการปฏิสังขรณ์สถาปัตยกรรมในประเทศไทยหลายแห่ง ด้วยวิธีการที่แสดงถึงความตั้งใจที่จะรักษาของเก่าโบราณดั้งเดิมไว้ ซึ่งมี

ความเปลี่ยนแปลงไปจากแนวคิดในการอนุรักษ์แบบประเพณีไทยแต่เดิม ที่ให้ความสำคัญกับความสวยงาม แข็งแรงของสถาปัตยกรรม โดยไม่ยึดถือกับการรักษาของโบราณในอดีต

(กรมศิลปากร, 2533)

ในปี พ.ศ. 2492 หลังจากไทยเข้าร่วม UNESCO ซึ่งเป็นองค์กรที่มีหน้าที่ดูแลด้านการศึกษา วิทยาศาสตร์และวัฒนธรรม ทำให้ประเทศไทยได้เข้าร่วมเป็นสมาชิกองค์กรเครือข่ายด้านการอนุรักษ์ โบราณสถาน เช่น ICOM และ ICCROM ต่อมาเมื่อสถาปัตยกรรมและโบราณสถานในประเทศไทยอยู่ในความดูแลของกรมศิลปากร ได้เริ่มมีการใช้เทคนิควิธีแบบใหม่ในการอนุรักษ์ เช่น การใช้วิธีอนัสติโลซิส (Anastylosis) ในการบูรณะปราสาทหินพิมาย จังหวัดนครราชสีมา, โครงการบูรณะปราสาทหินพนมรุ้ง จังหวัดบุรีรัมย์ และโครงการบูรณะอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย ซึ่งมีการใช้งานปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ร่วมด้วยในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรม (ศิริภักดิ์ อังอนันท์, 2526)

ช่วงปี พ.ศ.2520 เป็นต้นมา รัฐบาลมีนโยบายในการสร้างความมั่นคงของชาติ ได้บรรจุแผนการอนุรักษ์มรดกวัฒนธรรมในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 4 (พ.ศ.2520-2524) เมื่อถึงช่วง พ.ศ. 2521 จึงได้มีการเริ่มต้นโครงการบูรณะวัดพระศรีรัตนศาสดาราม พระบรมมหาราชวัง และอาคารโดยรอบกรุงรัตนโกสินทร์ เนื่องในโอกาสฉลองสมโภชกรุงรัตนโกสินทร์ 200 ปี มีการแต่งตั้งคณะกรรมการโครงการกรุงรัตนโกสินทร์ เป็นผู้กำหนดนโยบายและแผนในการอนุรักษ์และพัฒนา ก่อให้เกิดการระดมผู้เชี่ยวชาญและช่างฝีมือจำนวนมากเพื่อเตรียมการซ่อมแซมอาคารในเขตกรุงรัตนโกสินทร์ตามแผนในการอนุรักษ์และพัฒนาดังกล่าวให้ทันตามเวลาที่กำหนด ทั้งนี้ในเอกสารสารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน ที่ตีพิมพ์ขึ้นในปี พ.ศ.2535 ได้มีการกล่าวถึงการเฉลิมฉลองสมโภชกรุงรัตนโกสินทร์ 200 ปี ว่า ขั้นตอนการบูรณะได้ทำขึ้นโดยรักษาแบบแผนของการช่างและแบบอย่างศิลปะ ประเพณีไทย ร่วมกับการใช้วิทยาการสมัยใหม่ในการเสริมสร้างความมั่นคงแข็งแรงของสถาปัตยกรรม ซึ่งมีตั้งแต่การใช้งานคอนกรีตเสริมเหล็ก ไปจนถึงการเริ่มใช้งานปูนซีเมนต์ขาวในงานอนุรักษ์ (สมชัย ธรรมรัตน์, 2558)

3.5.4 ผลเสียที่อาจเกิดขึ้นได้จากการใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรม

ถึงแม้ว่าเทคนิควิธีในการก่อสร้างจากตะวันตก จะก่อให้เกิดการใช้งานปูนซีเมนต์และวัสดุสมัยใหม่อย่างแพร่หลายในงานซ่อมแซมสถาปัตยกรรม ยกตัวอย่างได้จากบันทึกและรายการประกอบแบบการซ่อมแซมหมู่พระวิมานภายในพระราชวังบวรสถานมงคล (วังหน้า) ในปี พ.ศ. 2469 ระหว่างหม่อมเจ้าอนุชาติศุขสวัสดิ์ และนาย หง ยี่กวางห้องเสง เป็นผู้รับเหมาก่อสร้าง ได้มีข้อความบางส่วนที่กล่าวถึงการใช้งานปูนซีเมนต์สามารถยกตัวอย่างได้ดังนี้

“...ผู้รับเหมาต้องหล่อแพโรคอนกรีตผูกเหล็กหนา ๑๐ ซม. กว้าง ๗๕ ซม. ทั้บรากเดิมแล้วจึงก่อผนังตามอิฐที่จะใช้ในการนี้...ส่วนอิฐกาปูนที่รื้อลงเหลือใช้ ผู้ให้เหมาอนุญาตให้ผู้รับเหมาขนไปเป็นประโยชน์...”

แต่ในยุคหลังได้มีการค้นพบว่าการใช้งานปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์อาจส่งผลเสียต่อโบราณสถานได้ โดยผู้เชี่ยวชาญในการอนุรักษ์โบราณสถานในเขตร้อน (Tropical Zone) จาก ICCROM ได้เสนอบทความแนะนำเกี่ยวกับให้พยายามใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ในการบูรณะโบราณสถานให้น้อยที่สุด เนื่องจากปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์มีส่วนประกอบของเกลือบางชนิดที่ละลายน้ำได้ เมื่อถูกน้ำฝนหรือน้ำซึมมาจากพื้นดิน น้ำจะพาเอาเกลือเหล่านั้นมาตกผลึกที่ผิวของปูนหรือหิน และอาจสร้างความเสียหายต่อสถาปัตยกรรม (ศิริภักดิ์ อังอนันท์, 2526)

อาคารที่สร้างด้วยวัสดุและวิธีการดั้งเดิมโดยการก่ออิฐ ฉาบปูน มักจะประสบปัญหาอันเนื่องมาจากความชื้นจากน้ำใต้ดิน (rising damp) และการคายน้ำของวัสดุเก่า อาคารโบราณส่วนมากก่อนการบูรณะ สามารถรักษาสมดุลของความชื้นในอาคารได้ เพราะความชื้นที่แทรกซึมเข้าไปในวัสดุสามารถระเหยออกได้ที่บริเวณผิวของวัสดุที่มีรูพรุน เช่น อิฐโบราณ ปูนขาวหมัก โครงสร้างของอาคารจะสามารถคงสภาพอยู่ได้โดยไม่เกิดปัญหาจากการดูดซึมความชื้นของวัสดุก่อสร้าง (ปิ่นรัชฎ์ กาญจนรัชฎี, 2522: 79) ดังนั้นการซ่อมแซมอาคารเก่าด้วยวิธีการและเทคนิคที่ไม่เหมาะสม ใช้วัสดุสมัยใหม่ที่มีความหนาแน่นสูง มีรูพรุนน้อย จะส่งผลเสียอย่างรุนแรงต่ออาคาร เช่น การทาสีสมัยใหม่บนผิวปูนดำของอาคาร, การใช้ปูนซีเมนต์สำเร็จรูปฉาบผิวบนอิฐเก่า ความสมดุลของความชื้นภายในอาคารจะเสียไป ก่อให้เกิดปัญหากับความมั่นคงของอาคาร ผิวของวัสดุ โครงสร้างไม้ ไปจนถึงการเสียหายของงานจิตรกรรมต่างๆ ภายในอาคารได้

บทที่ 4

วิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลงของปูนหมักในงานสถาปัตยกรรมไทย

4.1 วิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลงของปูนหมักโบราณ

ความเปลี่ยนแปลงของปูนหมักในสถาปัตยกรรมไทย เกิดขึ้นจากหลายปัจจัยที่มีความเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์กัน จากระบบงานช่างในอดีต วัสดุและกรรมวิธีในงานก่อสร้างที่มีข้อจำกัด เทคนิควิธีที่มีการสืบทอดเฉพาะในหมู่ช่างฝีมือ ต่อเนื่องมาถึงยุคที่เริ่มมีการพัฒนาของเทคโนโลยีในงานก่อสร้างสถาปัตยกรรมจากต่างประเทศ วัสดุใหม่ที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นกว่าวัสดุดั้งเดิมจากธรรมชาติองค์ประกอบต่างๆ ล้วนก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงของการเลือกใช้งานวัสดุและกรรมวิธีในแต่ละยุค

การศึกษาถึงปูนหมักโบราณดั้งเดิมของไทย เกิดขึ้นเมื่อรัฐบาลและหน่วยงานต่างๆ เล็งเห็นถึงความสำคัญของภูมิปัญญาและองค์ความรู้จากช่างฝีมือในอดีต ประกอบกับสถาปัตยกรรมจำนวนมากในประเทศไทยมีความเสื่อมโทรม จำเป็นต้องได้รับการซ่อมแซมให้แข็งแรง สวยงามดังเดิม ตามเทคนิควิธีการก่อสร้างในสมัยโบราณ อันเกิดจากความตื่นตัวของการอนุรักษ์สถาปัตยกรรมในประเทศไทย แนวคิดและเทคนิควิธีการอนุรักษ์ในแต่ละยุคสมัย ที่ก่อให้เกิดจุดเริ่มต้นในการทดลองใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และวัสดุสมัยใหม่ในงานก่อสร้างมาปรับใช้ในโครงการอนุรักษ์

กรรมวิธีในการวิเคราะห์หาตัวแปรหรือปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงของปูนในงานก่อสร้างของไทยในแต่ละช่วงเวลาจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น และจะแสดงให้เห็นถึงเหตุและผลของการเปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน ที่จะสามารถนำไปเป็นข้อมูลประกอบการพัฒนาแนวคิดและเทคนิควิธีในการควบคุมโครงการอนุรักษ์ในอนาคต ให้เป็นไปตามกรอบและแนวคิดของโครงการอนุรักษ์ตามแบบสากล หรือปรับแนวทางการดำเนินงานของโครงการให้เป็นไปตามหลักการของการอนุรักษ์ในปัจจุบันอย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

4.2 ปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลง

ความเปลี่ยนแปลงของปูนหมักโบราณในงานสถาปัตยกรรมไทย มีหลายปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กัน อันก่อให้เกิดจุดเปลี่ยนและความเปลี่ยนแปลงจากงานก่อสร้าง ช่อมแซมหรือบูรณะสถาปัตยกรรมในอดีต สามารถแยกปัจจัยต่างๆ ที่ก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงดังกล่าวได้ เป็น 2 ประเภท คือ

4.2.1 ความเปลี่ยนแปลงจากปัจจัยภายใน หมายถึง เหตุการณ์ที่ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อ เทคนิค วิธีการของผู้ที่เกี่ยวข้องในระดับจุลภาค (micro scale) เช่น ระบบช่างฝีมือในอดีตและปัจจุบัน ความเปลี่ยนแปลงของการเลือกใช้วัสดุในงานก่อสร้าง เทคนิควิธีการก่อสร้างของช่างฝีมือ ผู้รับจ้าง หรือผู้รับเหมาก่อสร้าง เป็นต้น

4.2.2 ความเปลี่ยนแปลงจากปัจจัยภายนอก หมายถึง เหตุการณ์ที่ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อแนวคิด วิธีการ ของผู้มีอำนาจตัดสินใจ หรือมีส่วนเกี่ยวข้องในระดับมหภาค (macro scale) เช่น การเปลี่ยนแปลงในระดับนโยบาย การพัฒนาของวัสดุการก่อสร้าง เทคโนโลยีปูนซีเมนต์จากต่างประเทศ และผลกระทบอื่นๆ ที่เกิดขึ้นจากเหตุการณ์นั้น

4.2.1 ความเปลี่ยนแปลงจากปัจจัยภายใน

4.2.1.1 ช่างฝีมือในอดีตและปัจจุบัน

การเลือกใช้งานวัสดุและวิธีการใช้งานปูนก่อสร้างในประเทศไทย เกิดจากความเชื่อมโยงของเทคนิควิธีการก่อสร้างที่สืบทอดจากช่างฝีมือที่มีความแตกต่างกันในแต่ละท้องถิ่น โดยสาเหตุหนึ่งเกิดจากชาวจีนที่อพยพเข้ามาตั้งถิ่นฐานและประกอบอาชีพในประเทศไทย ในช่วงต้นรัตนโกสินทร์ มีกรรมวิธีการก่อสร้างที่แตกต่างไปจากช่างฝีมือชาวไทย ความหลากหลายของกลุ่มช่างฝีมือ ก่อให้เกิดรูปแบบของสถาปัตยกรรมที่มีเอกลักษณ์อันเกิดจากเทคนิควิธีของแต่ละกลุ่มช่าง หรือสกุลช่างต่างๆ โดยในอดีตนั้น มิได้มีการจำกัดถึงวัสดุและเทคนิควิธีการก่อสร้าง อาศัยความเชี่ยวชาญ องค์ความรู้ที่ได้จากการฝึกฝน สืบทอดกันมาของช่างและความเชื่อใจในฝีมือระหว่างผู้มีอำนาจตัดสินใจ หรือ เจ้านาย กับช่างฝีมือที่วางใจเป็นสำคัญ ทั้งนี้การใช้ชีวิต การกินอยู่ของช่างฝีมือในอดีตระหว่างการทำงาน มักอยู่ในการดูแลของทางวัดหรือเจ้านายที่ช่างฝีมือเหล่านั้น ขึ้นตรงอยู่ด้วย ช่างจึงสามารถใช้เวลาในการสร้างสรรค์ผลงานให้ได้ดีที่สุด โดยไม่จำเป็นต้องห่วงในเรื่องระยะเวลาการทำงานแต่อย่างใด มุ่งแต่เพียงคุณภาพของงาน ความพึงพอใจของช่างฝีมือและเจ้าของงานเท่านั้น

เมื่อเวลาผ่านไป จากเดิมที่วิถีชีวิตของช่างฝีมือส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับ การดูแลของเจ้านาย สกุลช่าง และการดูแลโดยวัด สกุลช่างฝีมือต่างๆ มีจำนวนที่ลดน้อยลง ตามวิถีการใช้ชีวิตที่เปลี่ยนไป บ้างเปลี่ยนไปประกอบอาชีพในด้านอื่น หรือเปลี่ยนไปในรูปแบบของการรับจ้างงานเป็นครั้งคราว ช่างฝีมือมีได้ยึดติดอยู่กับสกุลช่างเก่าแก่ หรือเจ้านายคนใดคนหนึ่ง อีกต่อไป ประกอบกับเมื่อระยะเวลาผ่านไป สถาปัตยกรรม อาคารโบราณต่างๆ ที่มีอยู่จำนวนมากเริ่มมีความชำรุดทรุดโทรม หน่วยงานของรัฐจำเป็นต้องหาช่างฝีมือที่มีความรู้ความสามารถมาทำการซ่อมแซมหรือบูรณะอาคารเหล่านั้นให้มีความแข็งแรง สวยงามดังเดิม ช่างฝีมือในสังกัดของกรมศิลปากรหรือหน่วยงานของรัฐมีจำนวนบุคลากรที่น้อย เมื่อเปรียบเทียบกับจำนวนของโบราณสถานที่จำเป็นต้องได้รับการดูแล จึงเกิดเป็นระบบการจ้างงานโดยหน่วยงานราชการ ให้ผู้รับเหมาก่อสร้างเอกชน ทำการประมูลเพื่อรับจ้างทำงานอย่างเป็นระบบ โดยมีกฎเกณฑ์และข้อบังคับตามที่รัฐบาล หรือหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเป็นผู้กำหนด

สอดคล้องกับการที่ช่างฝีมือบางส่วน ซึ่งประกอบอาชีพช่างฝีมือก่อสร้างมาแต่เดิม ไม่ว่าจะเป็นช่างฝีมือชาวจีน ช่างฝีมือที่สืบเชื้อสายมาจากช่างในท้องถิ่นต่างๆ หรือช่างที่เรียนรู้งานจากนายช่างชาวตะวันตกที่เข้ามารับราชการในประเทศไทย ได้รับเปลี่ยนวิธีการทำงาน ผันตัวเองมาเป็นผู้รับเหมาก่อสร้าง ทำงานในรูปแบบของบริษัทที่รับงานก่อสร้างหรือซ่อมแซมสถาปัตยกรรมไทยโดยเฉพาะ เข้าร่วมประมูลงานบูรณปฏิสังขรณ์ตามระบบของทางราชการ บ้างได้รับการชักชวนจากเจ้านายที่ตนเองรับใช้อยู่แต่เดิม ได้รับโอกาสในการซ่อมพระราชวัง หรืออาคารต่างๆ ในเขตพระราชฐาน บ้างรับงานก่อสร้างหรืองานซ่อมแซมจากวัด หรือเจ้าอาวาสที่รู้จักชอบพอในฝีมือกันมาแต่รุ่นก่อน

ผู้รับเหมาก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมไทยในปัจจุบัน ส่วนหนึ่งจึงมีที่มาจาก การสืบทอดองค์ความรู้และภูมิปัญญาจากช่างฝีมือในอดีตจากรุ่นสู่รุ่น ทำงานในรูปแบบของบริษัทรับเหมาก่อสร้าง ควบคุมการทำงานโดยลูกหลานของช่างฝีมือรุ่นก่อน โดยมีการปรับเปลี่ยนวัสดุ และเทคนิควิธีในการก่อสร้างไปตามความเหมาะสมและข้อจำกัดในแต่ละยุคสมัย การฝึกฝนช่างฝีมือในปัจจุบัน มักใช้วิธีการให้ช่างฝีมือรุ่นเก่าทำการคัดเลือก รับคนรุ่นใหม่มาฝึกฝนเพิ่มเติมเฉพาะด้านจนเชี่ยวชาญ หรือดึงตัวช่างที่มีความสามารถ เข้ามาร่วมทำงานในรูปแบบช่างฝีมือในสังกัดของบริษัท โดยให้การตอบแทนในรูปแบบของที่พัก สวัสดิการต่างๆ ตามกฎหมาย และเงินเดือน ตามแต่ความรู้ ความสามารถของช่าง ในขณะที่แรงงานฝีมือในปัจจุบัน เป็นที่ทราบกันดีในวงกว้างว่า การจะหาช่างก่อสร้างที่มีฝีมือ ผลงานมีคุณภาพสักคน นั้นเป็นเรื่องที่ทำได้ยาก ผู้รับเหมาก่อสร้างจำเป็นต้องใช้วิธีการฝึกช่างจากช่างฝีมือแรงงาน

ต่างชาติ ไม่ว่าจะเป็นช่างฝีมือชาวกำพูชา หรือชาติอื่น ๆ อันเป็นผลมาจากกรอบของงบประมาณ ค่าแรงของช่างที่สูงขึ้นตามเวลาที่เปลี่ยนไป

ระบบงานช่างฝีมือ การสืบทอดความรู้ ความสามารถและเทคนิควิธีในการก่อสร้างที่สืบทอดมาจากองค์ความรู้ของช่างฝีมือในอดีต จึงเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่สะท้อนให้เห็นถึงความแตกต่างของสูตรและกรรมวิธีในการเตรียมปูนหมักในปัจจุบัน แม้วัสดุและกรรมวิธีการเตรียมปูนหมักแบบโบราณดั้งเดิมจะมีความหลากหลาย โดยมีได้มีข้อจำกัดของอัตราส่วนผสมที่เป็นสูตรกลางมาตรฐาน แต่ก็จำเป็นต้องใช้ช่างฝีมือที่มีความเชี่ยวชาญ มีความเข้าใจถึงกรรมวิธีการเตรียมปูนหมักแบบโบราณจากการสืบทอดกันมา ทราบถึงข้อจำกัดกระบวนการและเทคนิควิธีการใช้งานที่ถูกต้อง เพื่อให้งานปูนมีคุณภาพ เป็นไปตามมาตรฐานการก่อสร้างที่กำหนดในปัจจุบัน

4.2.1.2 ความเปลี่ยนแปลงของวัสดุและเทคนิควิธีการเตรียมปูนหมัก

การใช้งานปูนหมักในงานสถาปัตยกรรม มีความหลากหลายของสูตรและกรรมวิธีการเตรียมปูน ขึ้นอยู่กับเทคนิควิธีที่สืบทอดกันมาของช่างฝีมือ ปัจจุบันแม้จะมีการนำปูนหมักแบบโบราณของไทยไปใช้ก่อสร้างอาคารสถาปัตยกรรมสมัยใหม่อยู่บ้าง เช่น โรงแรม หรือ รีสอร์ทสมัยใหม่ แต่การใช้งานปูนหมักแบบโบราณโดยส่วนใหญ่ มักอยู่ในรูปแบบของงานซ่อมแซมหรือบูรณปฏิสังขรณ์อาคารสถาปัตยกรรมไทย วัด หรือพระราชวังต่างๆ โดยในปัจจุบันมีแนวทางในการเตรียมวัสดุ กรรมวิธีการใช้งานปูนหมักแบบโบราณที่กำหนดขึ้นโดยกรมศิลปากร เพื่อมอบให้ผู้รับเหมาก่อสร้างหรือผู้รับจ้างงานใช้เป็นแนวทางปฏิบัติ

ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์เชิงลึกผู้รับเหมาก่อสร้าง และผู้ที่มีประสบการณ์ใช้งานปูนหมักในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมในปัจจุบัน ถึงวัสดุ กรรมวิธีการเตรียมและการใช้งานปูนก่อสร้างในอดีต การเตรียมวัสดุ การใช้งานในปัจจุบัน ประกอบกับตารางสรุปกรรมวิธีการเตรียมปูนตามแนวทางปฏิบัติจากกรมศิลปากร เนื่องจากเป็นกลุ่มตัวอย่างที่มีการใช้งานปูนหมักแบบโบราณในสถานที่จริง ข้อมูลที่ได้สามารถนำไปใช้ร่วมในการวิเคราะห์ถึงสาเหตุและผลของความเปลี่ยนแปลงอันเกิดขึ้นจากปัจจัยต่างๆ โดยแสดงเป็นตารางสรุปได้ดังนี้

- 1) ปูนหมักในอดีต การสืบทอดในหมู่ช่างฝีมือก่อสร้าง
- 2) ปูนหมักโบราณตามแนวทางการปฏิบัติจากกรมศิลปากร
- 3) ปูนหมักในปัจจุบัน จากการสัมภาษณ์ผู้รับเหมาก่อสร้าง และผู้เชี่ยวชาญในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทย

ตารางที่ 8 แสดง ปูนหมักในงานสถาปัตยกรรมไทยในอดีต จากการสัมภาษณ์ผู้รับเหมาก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมไทยในปัจจุบัน ที่มีประสบการณ์การใช้งานปูนหมักในงานก่อสร้างจริง

ประเภท	วัสดุตั้งต้น					ตารางแสดงปูนหมักในงานสถาปัตยกรรมไทยในอดีต การสืบทอดในหมู่ช่างฝีมือก่อสร้าง		
	ปูน	ทราย	กาว	เส้นใย	อื่นๆ	วัสดุตั้งต้นของปูน	กรรมวิธี	การใช้งานและการเก็บรักษา
ปูนขาวหรือปูนหมัก	○					1)ปูนเปลือกหอย เเผไฟ หรือปูนหิน เเผไฟ	1) นำปูนที่เเผไฟแล้ว มา ใส่ในบ่อหมักที่เตรียมไว้ ใส่ น้ำ และหมักจน เกิดปฏิกิริยาเต็มที่ 2) กรองปูน 3) หมักปูนที่กรองแล้ว ตามระยะเวลาที่ต้องการ	ปูนหมัก เป็นวัสดุตั้ง ต้นในปูนสำหรับ ก่อสร้างทุกประเภท การเตรียมปูนขาว หมักใช้เวลาอย่างน้อย 1 เดือน
ปูนก่อ	○	○				1)ปูนขาวหมัก 2)ทราย	1) ผสมปูนขาวหมักและ ทรายในสัดส่วนที่ ต้องการ 2) นวดหรือผสมให้เข้า กันดี แล้วหมักตาม ระยะเวลาที่กำหนด	การเก็บรักษา จำเป็นต้องเก็บโดย การแช่น้ำ ให้ทั่วมุม ผิวปูน ในภาชนะที่ ปิดสนิท
ปูนฉาบ ชั้นใน	○	○	○			1)ปูนขาวหมัก 2)ทราย 3)กาวจากพืชหรือ สัตว์	1) ผสมปูนขาวหมัก ทรายและกาวในสัดส่วน ที่ต้องการ 2) นวดหรือผสมให้เข้า กันดี แล้วหมักตาม ระยะเวลาที่กำหนด	วัตถุดิบและขั้นตอน การใส่ส่วนผสม อาจ มีความแตกต่างกัน แต่วัตถุดิบหลักคือ ปูนขาวและทราย
ปูนฉาบ ชั้นนอก สูดหรือปูนขัดผิว	○		○	○		1)ปูนขาวหมัก 2)กาวจากพืชหรือ สัตว์ 3)เส้นใย	1) ผสมปูนขาวหมัก กาว เส้นใยในสัดส่วนที่ ต้องการ ไม่ผสมทราย 2) ตำปูนหรือผสมปูนเข้า ด้วยกัน 3) หมักหรือเก็บใน ภาชนะที่ปิดมิดชิด	ปูนหมักสำหรับงาน ขัดผิวชั้นนอกสุด การเก็บรักษา สามารถเก็บใน ภาชนะที่ต้องการ โดยปิดให้มิดชิดและ แช่น้ำให้ทั่วมุมผิวปูน
ปูนปั้น	○	○	○	○		1)ปูนขาวหมัก 2)ทราย 3)กาวจากพืชหรือ สัตว์ 4)เส้นใย	1) ผสมปูนขาวหมัก ทรายกาว เส้นใยใน สัดส่วนที่ต้องการ 2) ตำปูนหรือผสมปูนเข้า ด้วยกัน 3) หมักหรือเก็บใน ภาชนะที่ปิดมิดชิด	การเตรียมปูนสำหรับ งานปั้น ช่างแต่ละ กลุ่มมีการเลือกใช้ วัสดุและกรรมวิธีที่ แตกต่างกัน แต่ องค์ประกอบหลักคือ ปูนหมัก ทราย กาว และเส้นใย

ปูนหมักในงานสถาปัตยกรรมไทยในอดีต จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และผู้รับเหมาก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมไทยในปัจจุบัน ที่มีประสบการณ์การใช้งานปูนหมักในงานก่อสร้างจริง สามารถอธิบายด้านวัสดุ กรรมวิธีการเตรียม และการใช้งานปูนหมักโบราณโดยแบ่งได้เป็นประเด็นต่างๆ ดังนี้

ปูน

ปูนที่ช่างฝีมือใช้ในงานก่อสร้างในอดีต เลือกใช้ปูนขาวจากการเผาหินปูน ช่างฝีมือชาวจีนนิยมใช้ปูนขาวที่ได้จากการเผาเปลือกหอยด้วยความร้อน โดยกล่าวถึงว่าเป็นปูนขาวที่มีคุณภาพดีที่สุด ช่างบางกลุ่มเผาปูนสำหรับใช้งานด้วยตนเอง การเตรียมปูนขาวใช้หินปูนหรือปูนเปลือกหอยที่เผาแล้วมาบรรจุในบ่อที่เตรียมไว้ รอจนปูนทำปฏิกิริยากับความชื้นในอากาศจนแตกตัว แล้วจึงพรมน้ำเพิ่มให้ปูนที่ละน้อย เนื่องจากปูนขาวจะขยายตัวและอาจทำให้บ่อหมักแตกได้จากความร้อนและแรงดันที่เกิดขึ้น

การเตรียมบ่อสำหรับหมักปูนมีความหลากหลาย ไม่ว่าจะใช้วิธีการขุดดินลงไปในพื้นที่สำหรับทำเป็นบ่อหมัก ก่ออิฐเป็นบ่อสำหรับหมักปูน หมักในถังสังกะสี ถังเหล็กหรือหมักในถังไม้ที่สามารถเก็บน้ำได้ ที่ตั้งของบ่อหมักปูน โดยส่วนใหญ่จะตั้งอยู่ในบริเวณที่ต้องทำการก่อสร้าง เหตุเพราะการเคลื่อนย้ายปูนหมักสำหรับงานก่อสร้างในปริมาณมากเป็นเรื่องไม่สะดวกนัก ถึงแม้จะมีการใช้ถุงเป้งหรือถุงผ้าสำหรับเก็บปูนหมักโดยเฉพาะแต่การเก็บรักษาปูนหมักนั้น ยังจำเป็นต้องแช่ในน้ำเพื่อให้ปูนคงสภาพที่เหมาะสมสำหรับงานก่อสร้าง

ทราย

เลือกใช้ทรายน้ำจืด หรือทรายแม่น้ำ เช่น ทรายจากจังหวัดสิงห์บุรี เพราะเป็นทรายคุณภาพดี มีเนื้อละเอียด ตะกอนน้อย

กาว

กาวสำหรับผสมปูนแต่ละประเภท ถึงแม้จะมีความแตกต่างกันในการเลือกใช้วัสดุและกรรมวิธีการทำ ช่างฝีมือมีการเลือกใช้กาวที่ทำจากพืช เช่น น้ำอ้อย น้ำตาลทราย น้ำต้มข้าวเหนียว ยางจากเปลือกไม้ หรือกาวที่ทำจากสัตว์ เช่น กาวหนัง อันเกิดจากการนำหนังสัตว์ชนิดต่างๆ เช่น หนังวัว หรือหนังควาย มาต้มจนเกิดความเหนียว และผสมลงไปเนื้อปูน ช่างฝีมือชาวจีนมีการผสมน้ำมันทั้งอู๊ว (ตังอู๊ว) เป็นน้ำมันชักเงาเครื่องไม้ชนิดหนึ่ง ผสมเนื้อปูน กาวใช้เป็นวัตถุดิบที่ช่วยในการเกาะยึดส่วนผสมต่างๆ เข้าด้วยกัน

ทั้งนี้การใส่ส่วนผสมของกาวในปริมาณที่มากเกินไปจะทำให้สีของปูนหมักเกิดการเปลี่ยนแปลงและปูนอาจเกิดการหดตัวมากกว่าปกติ

เส้นใย

การใช้เส้นใยในการเตรียมปูนหมัก สามารถพบได้ในงานปูนฉาบชั้นผิวนอก หรือเรียกกันในหมู่ช่างฝีมือว่า ปูนขัดผิว และใช้ในการเตรียมปูนปั้น ช่างฝีมือเลือกใช้เส้นใยจากวัสดุที่หาได้ทั่วไป เช่น ฟางข้าวแห้ง กระจดาชฟาง กระจดาชสา นำเส้นใยมายีจนละเอียดและแช่น้ำทิ้งไว้จนกระจดาชหรือเส้นใยอึมน้ำ จากนั้นจึงนำไปผสมเข้ากับปูนหมักที่เตรียมไว้ การเลือกใช้เส้นใยไม่มีข้อกำหนดที่ตายตัวนัก

อุปกรณ์ และการเก็บรักษาปูนหมักในอดีต

กรรมวิธีการเตรียมปูนในอดีตมีข้อจำกัดด้านเครื่องมือ ที่ทำให้การทำงานก่อสร้างจำเป็นต้องใช้แรงงานคนและเวลาค่อนข้างมากในขั้นตอนต่างๆ เช่น ในขั้นตอนการเตรียมปูนหมัก ใช้วิธีการเผาหินปูนหรือเปลือกหอยด้วยฟืน การกรองปูนให้มีเนื้อละเอียด ในกลุ่มช่างชาวจีนใช้เทเต้าหรือตะแกรงทองเหลือง การตำปูนและผสมปูน มีการใช้ครกไม้หรือกระต้อมสำหรับตำปูน จากนั้นจึงเก็บปูนในภาชนะที่ใส่น้ำได้โดยอาจใช้เป็นถังไม้ ถังเหล็กหรือสังกะสี เนื่องจากปูนหมักทุกประเภทจำเป็นต้องเก็บรักษาโดยการแช่น้ำให้น้ำท่วมผิวปูน บ้างมีการเก็บรักษาปูนหมักในถุงเป้ง หรือถุงผ้าแล้วแช่ไว้ในน้ำ ทั้งนี้ปูนขาวหมักสามารถเก็บไว้ได้ในระยะเวลานานหลายเดือนจนถึงปี

ระยะเวลา

ปูนหมักทุกประเภท ใช้เวลาในการเตรียมปูนอย่างน้อยที่สุดคือ 1 เดือนขึ้นไป เนื่องจากจำเป็นต้องหมักปูนให้ได้ตามระยะเวลาที่กำหนด ขั้นตอนการใช้งานปูนประเภทต่างๆ ช่างต้องคำนึงถึงเวลาที่ปูนจะแห้ง เช่น การฉาบในแต่ละชั้นต้องรอให้ปูนแข็งตัวขึ้นในระดับหนึ่งเสียก่อนจึงจะฉาบในชั้นต่อไปได้ มิฉะนั้นปูนฉาบจะแตกร้าวเนื่องจากการหดและขยายตัวของปูน ขั้นตอนหนึ่งๆ อาจใช้เวลาหลายวันหรือหลายสัปดาห์ ด้วยข้อจำกัดของปูน อุณหภูมิและความชื้นในสถานที่ก่อสร้างก็ส่งผลต่อการทำงานเช่นกัน เพราะปูนจะแห้งช้ายิ่งขึ้น แต่เนื่องจากในอดีตไม่มีข้อจำกัดด้านระยะเวลาของการทำงานที่แน่ชัด ขั้นตอนต่างๆ จึงไม่เป็นปัญหาในงานก่อสร้างมากนัก

ตารางที่ 9 แสดงกรรมวิธีการเตรียมปูนหมัก ตามแนวทางการปฏิบัติจากกรมศิลปากร

ประเภท	วัสดุตั้งต้น					ตารางแสดงปูนหมักในงานสถาปัตยกรรมไทยในปัจจุบัน แนวทางการปฏิบัติจากกรมศิลปากร		
	ปูน	ทราย	กาว	เส้นใย	อื่นๆ	วัสดุตั้งต้นของปูน	กรรมวิธี	การใช้งานและการเก็บรักษา
ปูนขาวหรือปูนหมัก	○					1)ปูนขาวสดที่ได้จากการเผาหินปูน (แคลเซียมคาร์บอเนต) ห้ามใช้ปูนขาวถุงที่ขายในตลาด	1)เคาะก้อนปูนขาวสดออกเป็นก้อนเล็กๆ แล้วใส่ลงในถังเหล็กอบสังกะสี ซึ่งมีน้ำสูงอย่างน้อย 1 นิ้ว กวนให้ส่วนผสมเข้ากันจนปฏิกิริยาหยุดลง 2)นำปูนเหลว ร่อนผ่านตะแกรง แล้วนำไปหมักได้น้ำให้น้ำท่วมผิวปูน 2-3 ซม. หมักไว้ไม่น้อยกว่า 1 เดือน	หมักในถังเหล็กอบสังกะสี โดยให้น้ำท่วมผิวปูนอย่างน้อย 2-3 ซม. โดยปูนจะเหนียวมากขึ้น หากหมักไว้มากกว่า 2 เดือนขึ้นไป
ปูนก่อ	○	○			○	1)ปูนขาวร่อนแล้ว 2)ทรายหยาบ 3)ปูนซีเมนต์ขาว	ระบุถึงปริมาตรของส่วนผสมแต่ละชนิด คือ ปูนซีเมนต์ขาว 1 ส่วน ปูนขาวร่อนแล้ว 2 ส่วน และ ทรายหยาบ 9 ส่วน	-
ปูนฉาบชั้นใน	○	○	○		○	1)ปูนขาวหมัก 2)ทราย 3)กาวจากพืชหรือสัตว์	1)นำปูนหมักที่ได้จากขั้นตอนการเตรียมปูนขาว มาผสมกับทรายในอัตราส่วนประมาณ 1 : 3 แล้วกวดให้เข้ากัน 2)นำส่วนผสมที่ได้หุ้มด้วยผ้าเปียกเก็บไว้ในถังเหล็กอบสังกะสีปิดแน่นไม่ให้สัมผัสอากาศเด็ดขาด หมักไว้อย่างน้อย 1 อาทิตย์ หรือนานที่สุดเท่าที่เป็นไปได้	นำปูนที่หมักได้ที่แล้วจากขั้นตอนที่ 2 มาผสมน้ำกาวหนังสัตว์เคี้ยวเท้าที่จำเป็นประมาณ ปูนหมัก 1 ครก ต่อน้ำกาว 1 กระป๋องนม แล้วกวดใหม่จนเหนียวได้ที่แล้วจึงทำการฉาบผนัง ก่อนฉาบให้ผสมหัวน้ำอ้อยสดลงในปูนฉาบก่อน ปูนฉาบนี้ให้ใช้ให้หมดใน 1 วันที่เหลือให้ทิ้ง
ปูนฉาบชั้นนอกสุด, หรือปูนขัดผิว	○		○	○		1)ปูนขาวหมัก 2)เยื่อกระดาษฟางอิมน้ำ	ให้ใช้ปูนหมักล้วนไม่ผสมทรายเลย ผสมกับเยื่อกระดาษฟางอิมน้ำ นำมา กวดกับน้ำกาวประมาณปูนปั้น 1 ครก ต่อน้ำกาว 1 กระป๋องนม จนเหนียวได้ที่	ฉาบปูนด้วยเกรียงเหล็กขนาดเล็ก ขัดให้เรียบมันขึ้นของปูนฉาบหนาประมาณ 3 มม.

	ปูนปั้น	○	○	○	○	1)ปูนขาวหมัก 2)ทราย 3)กาวจากพืช หรือสัตว์ 4)เส้นใย	อธิบายถึงกรรมวิธีการเตรียมปูนปั้นโดยใช้ขั้นตอนเหมือนกับการเตรียมปูนฉาบชั้นใน แต่ได้กล่าวถึงขนาดของทรายและการเตรียมปูนหมักตามวิธีของผู้รับจ้างจะทำให้ทำงานสะดวกและผลงานดีขึ้น	-
--	---------	---	---	---	---	--	--	---

แนวทางการปฏิบัติและวิธีการเตรียมปูนแบบโบราณจากรายการประกอบแบบของกรมศิลปากร ซึ่งมอบให้ผู้รับจ้างงานนำไปปรับใช้ เกิดขึ้นจากการประชุมและความร่วมมือโดยผู้เชี่ยวชาญในด้านต่างๆ ซึ่งมีข้อสังเกตบางประการที่แสดงให้เห็นถึงการให้ความสำคัญของความหลากหลายในองค์ความรู้ ภูมิปัญญาและกรรมวิธีการเตรียมปูนที่มีความแตกต่างกันในแต่ละกลุ่มของช่างฝีมือ ซึ่งกล่าวถึงในข้อความบางส่วน เช่น “หากผู้รับจ้างมีกรรมวิธีในการทำงานปูนฉาบแบบโบราณ ซึ่งมีรายละเอียดการทำงาน ส่วนผสมของปูนฉาบแตกต่างกันไปบ้าง แต่เป็นวิธีที่จะทำให้ทำงานสะดวกและผลงานดีขึ้น ให้แจ้งรายละเอียดการทำงานและส่วนผสมแก่สถาปนิกเพื่อพิจารณาขอความเห็นชอบ” และ การปรับใช้วัสดุสมัยใหม่ในงานเตรียมปูนก่อที่ใช้ก่อซ่อมผนังอิฐโบราณ โดยใช้ปูนซีเมนต์ขาว ปูนขาวร่อนแล้ว และทรายหยาบเป็นส่วนผสม เนื่องจากได้มีการศึกษาวิจัยโดยกรมศิลปากร พบว่า การใช้งานปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ หรือปูนซีเมนต์ดำ อาจส่งผลเสียต่อโบราณสถานในระยะยาว ควรใช้ปูนหมักแบบโบราณในงานซ่อมแซมสถาปัตยกรรม ร่วมกับการใช้งานปูนซีเมนต์ขาวในปริมาณที่เหมาะสม

ทั้งนี้จากรายการกรรมวิธีการเตรียมปูนตามแนวทางของกรมศิลปากร สามารถสรุปได้ถึงระยะเวลาการเตรียมปูนหมักแบบโบราณที่ใช้ระยะเวลาในการเตรียมวัตถุดิบและส่วนผสม ที่อาจใช้เวลาอย่างน้อยที่สุดคือ 1 เดือน หรือมากกว่านั้น เพื่อให้ปูนหมักทำปฏิกิริยากับน้ำและผสมเข้ากับวัตถุดิบต่างๆ ได้เป็นอย่างดี

ตารางที่ 10 แสดง ปูนหมักในปัจจุบัน จากการสัมภาษณ์ผู้รับเหมาก่อสร้างและผู้เชี่ยวชาญในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทย

ประเภท	วัสดุตั้งต้น					ตารางแสดงปูนหมักในงานสถาปัตยกรรมไทยในปัจจุบัน		
	ปูน	ทราย	กาว	เส้นใย	อื่นๆ	วัสดุตั้งต้นของปูน	กรรมวิธี	การใช้งานและการเก็บรักษา
ปูนขาวหรือปูนหมัก	○					1)ปูนเปลือกหอย เเผไฟ หรือปูนหิน เเผไฟ	1) นำปูนที่เผไฟแล้ว มา ใส่ในบ่อหมักที่เตรียมไว้ ใส่ น้ำ และหมักจน เกิดปฏิกิริยาเต็มที่ 2)กรองปูน 3)หมักปูนที่กรองแล้ว ตามระยะเวลาที่ต้องการ	ปูนหมัก เป็นวัสดุตั้งต้นในปูนสำหรับก่อสร้างทุกประเภท การเตรียมปูนขาวหมักใช้เวลาอย่างน้อย 2 สัปดาห์-1 เดือน
ปูนก่อ	○	○			○	1)ปูนขาวหมัก 2)ทราย	1)ผสมปูนขาวหมักและ ทรายในสัดส่วนที่ ต้องการ 2) นวดหรือผสมให้เข้า กันดี แล้วหมักตาม ระยะเวลาที่กำหนด	การเก็บรักษา จำเป็นต้องเก็บโดย การแช่น้ำ ให้ทั่วผิวปูน ในภาชนะที่ ปิดสนิท
ปูนฉาบชั้นใน	○	○	○		○	1)ปูนขาวหมัก 2)ทราย 3)กาว	1)ผสมปูนขาวหมัก ทรายและกาวในสัดส่วน ที่ต้องการ 2) นวดหรือผสมให้เข้า กันดี แล้วหมักตาม ระยะเวลาที่กำหนด	วัตถุดิบและขั้นตอน การใส่ส่วนผสม อาจ มีความแตกต่างกัน แต่วัตถุดิบหลักคือ ปูนขาวและทราย
ปูนฉาบชั้นนอกสุดหรือปูนขัดผิว	○		○	○	○	1)ปูนขาวหมัก 2)กาว 3)เส้นใย	1)ผสมปูนขาวหมัก กาว เส้นใยในสัดส่วนที่ ต้องการ ไม่ผสมทราย 2)ตำปูนหรือผสมปูนเข้าด้วยกัน 3)หมักหรือเก็บใน ภาชนะที่ปิดมิดชิด	ปูนหมักสำหรับงาน ขัดผิวชั้นนอกสุด การเก็บรักษา สามารถเก็บใน ภาชนะที่ต้องการ โดยปิดให้มิดชิดและ แช่น้ำให้ทั่วผิวปูน
ปูนปั้น	○	○	○	○	○	1)ปูนขาวหมัก 2)ทราย 3)กาว 4)เส้นใย	1)ผสมปูนขาวหมัก ทราย กาว เส้นใยในสัดส่วนที่ ต้องการ 2)ตำปูนหรือผสมปูนเข้าด้วยกัน 3)หมักหรือเก็บใน ภาชนะที่ปิดมิดชิด	การเตรียมปูนสำหรับ งานปั้น ช่างแต่ละ กลุ่มมีการเลือกใช้ วัสดุและกรรมวิธีที่ แตกต่างกัน แต่ องค์ประกอบหลักคือ ปูนหมัก ทราย กาว และเส้นใย

ปูนหมักที่ใช้ในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทยในปัจจุบัน มีความเปลี่ยนแปลงจากอดีตในหลายประการ โดยสามารถอธิบายในประเด็นต่างๆ ได้ดังนี้

ปูน

ปูนที่ใช้ในการเตรียมปูนหมักในปัจจุบัน ผู้รับเหมาก่อสร้างใช้วิธีการสั่งซื้อจากโรงงานแปรรูปหินปูนโดยเฉพาะ เช่น โรงงานปูนจังหวัดสระบุรี และจังหวัดราชบุรี ไม่นิยมเผาปูนใช้งานด้วยตนเอง เนื่องจากใช้ระยะเวลาาน ค่าใช้จ่ายสูง และควบคุมผลลัพธ์ของปูนที่เผาแล้วได้ยาก ปูนที่สั่งจากโรงงานผลิตมีทั้งรูปแบบของปูนหินขาวเผาแล้วแบบก้อน หรือสั่งในรูปแบบปูนหินขาวบดละเอียดบรรจุถุง การเตรียมปูนขาว ใช้ปูนหินที่เผาแล้วมาบรรจุในบ่อที่เตรียมไว้ โดยมักเป็นบ่อที่ทำจากการก่ออิฐฉาบปูนซีเมนต์ ที่ตั้งของบ่อหมักปูนไม่จำเป็นต้องอยู่ในบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง เนื่องจากสามารถเก็บปูนที่หมักแล้วในถุงพลาสติกปิดปากถุงให้แน่น แขน้ำแล้วใส่ในถังขนาดที่ต้องการ ทำการเคลื่อนย้ายได้สะดวกโดยรถยนต์

การใช้งานปูนบางประเภทมีการปรับใช้ส่วนผสมอันเกิดจากเทคโนโลยีสมัยใหม่ที่ทำให้ปูนหมักสำหรับงานก่อสร้างมีประสิทธิภาพดีขึ้น เช่น การใช้ปูนซีเมนต์ขาวในการจับเชื่อมหรือจับขอบปูนก่อนทำการฉาบ ซึ่งปูนโบราณแบบดั้งเดิมนั้นทำได้ยากเนื่องจากแห้งช้าและไม่คงตัว การทดลองใช้ปูนซีเมนต์พอร์ตแลนด์และปูนซีเมนต์ขาวร่วมในงานบูรณะโบราณสถานในยุคหนึ่ง การใช้คอนกรีตเสริมเหล็กร่วมในการเสริมความแข็งแรงของโครงสร้างอาคารสถาปัตยกรรมโบราณ หรือการเปลี่ยนมาใช้ปูนปั้นสำเร็จรูปที่ผลิตโดยบริษัทปูนซีเมนต์ทีพีไอมาใช้ในงานปั้นปูนในปัจจุบัน

ทราย

ผู้รับเหมาก่อสร้างเลือกใช้การสั่งซื้อทรายแม่น้ำจากท่าทรายแหล่งต่างๆ ตามแต่ความสะดวกในการจัดซื้อ

กาว

กาวสำหรับผสมปูนแต่ละประเภท ช่างฝีมือในปัจจุบันมีการเลือกใช้วัสดุและกรรมวิธีการเตรียมกาวสำหรับผสมปูนที่แตกต่างกันไป กาวยังคงเป็นส่วนผสมสำคัญในปูนหมักสำหรับงานปั้น, ช่างปูนปั้นบางกลุ่ม เชื่อว่าวัตถุดิบประเภทกาวและน้ำตาลช่วยให้ปูนหมักแข็งตัวเร็วขึ้น แต่ในอีกด้านหนึ่งช่างก่อสร้าง ไม่นิยมผสมวัสดุประเภทกาวลงในปูนสำหรับงานปูนก่อและงานปูนฉาบผิวเนื่องจากเชื่อว่าทำให้ปูนแข็งตัวช้า ทั้งนี้ กาวจากพืชหรือสัตว์จะเป็นวัสดุที่สลายไปตามธรรมชาติก่อนวัสดุอื่นๆ แต่จะเป็นส่วนผสมที่ใช้สำหรับยึดตรึงส่วนผสมต่างๆ เข้าด้วยกันในช่วงแรกของการใช้งาน

การใช้กาหนังสัตว์ น้ำตาลและยางไม้ผสมปูนปั้นในอดีต ปัจจุบันช่างฝีมือปูนปั้นมีการปรับใช้ เป็นกาหนังแผ่นที่ขายตามท้องตลาด ผสมด้วยกากน้ำตาล (โมลาส) แทนที่การใช้น้ำตาลหรือน้ำตาล ในสมัยก่อน เพราะมีราคาแพง

ได้มีการทดลองใช้วัสดุสมัยใหม่ เช่น น้ำยาประสานคอนกรีตเป็นส่วนผสมของปูนฉาบ หรือใช้ ทาก่อนการฉาบในบางงาน ภายใต้การควบคุมของสถาปนิก โดยน้ำยาประสานคอนกรีตมี ประสิทธิภาพช่วยในการยึดเกาะ ลดการแตกร้าวและหลุดร่อนของปูน หรือการใช้กาชิลิโคนผสมใน ปูนปั้นเพื่อช่วยในการยัดยั้งเชื้อรา

เส้นใย

มีการเลือกใช้เส้นใยชนิดต่างๆ แล้วแต่สูตรหรือกรรมวิธีที่สืบทอดต่อกันมา บ้างใช้กระดาษ จากโรงงานที่ทำกระดาษเงิน กระดาษทองสำหรับไหว้เจ้าของชาวจีนโดยเฉพาะ นำมาคัดเลือกโดยให้ มีสีเจือปนในเนื้อกระดาษน้อยที่สุด หรือใช้ กระดาษฟาง, กระดาษลังเป็นเส้นใย เนื่องจากข้อจำกัด ด้านราคาและความสะดวกในการซื้อวัสดุ การเตรียมเส้นใยใช้วิธีการนำเส้นใยมาเย็นละเอียดและแช่ น้ำทิ้งไว้จนกระดาษหรือเส้นใยอมน้ำ จากนั้นจึงนำไปผสมเข้ากับปูนหมักที่เตรียมไว้ แล้วหมักตาม ระยะเวลาที่ต้องการ

อุปกรณ์ ในการเตรียมปูนหมักในปัจจุบัน

อุปกรณ์การเตรียมปูนหมักในปัจจุบัน สามารถร่นระยะเวลาและจำนวนคนที่ใช้ในการเตรียม ปูนได้มาก จากเดิมใช้การตำปูนด้วยครกไม้หรือกระเดื่องด้วยแรงงานคน ช่างมีการใช้เครื่องมือในการ ตำปูนที่จัดทำขึ้นมาโดยเฉพาะ เช่น เครื่องบดและผสมปูนให้มีเนื้อละเอียดโดยปรับการใช้งานจาก เครื่องบดไฟฟ้าที่หาซื้อได้ทั่วไป ไซมอเตอร์ไฟฟ้าและครกเหล็กเป็นเครื่องมือช่วยในการตำปูน เป็นต้น

ภาชนะในการเก็บปูนหมัก โดยส่วนใหญ่ใช้วิธีการแบ่งปูนหมักที่หมักได้ระยะเวลาที่กำหนด บรรจุลงในถุงพลาสติกขนาดตามแต่ต้องการ อาจแบ่งเป็นถุงละ 3-10 กิโลกรัม มัดหรือปิดปากถุงให้ เรียบร้อย แฉ่ลงในถังหรือภาชนะโดยให้น้ำท่วมผิวถุงปูน การขนย้ายปูนไปในสถานที่ก่อสร้างสามารถ ทำได้โดยสะดวก

ระยะเวลา

ปัจจุบัน ปัจจัยต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นค่าแรงงานช่างฝีมือ ค่าวัสดุและอุปกรณ์ ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน งบประมาณของแต่ละโครงการ และระยะเวลาในการส่งมอบงานที่กำหนดอย่างชัดเจน ในช่วงเริ่มต้นของโครงการก่อสร้าง ล้วนส่งผลต่อระยะเวลาการทำงานให้อยู่ในขอบเขตที่กำหนด ผู้รับเหมาก่อสร้างจำเป็นต้องมีการวางแผนเพื่อให้โครงการสามารถดำเนินงานได้อย่างราบรื่น มีความเหมาะสมของค่าใช้จ่าย และอยู่ในกรอบของเทคนิควิธีการก่อสร้างที่มีมาตรฐาน หากผู้รับเหมาก่อสร้างหรือผู้รับจ้างไม่สามารถทำให้โครงการเสร็จสมบูรณ์เป็นไปตามกำหนดการหรือเอกสารสัญญาที่ตกลงไว้กับผู้ว่าจ้างได้ โดยไม่มีเหตุอันสมควร ย่อมผิดข้อตกลงทั้งในด้านกฎหมายและส่งผลเสียต่อชื่อเสียงในระยะยาว

การใช้งานปูนหมักแบบโบราณดั้งเดิมที่มีส่วนผสม หรือวัสดุตั้งต้นเป็นวัตถุดิบจากธรรมชาติ ผู้รับเหมาก่อสร้างหรือช่างฝีมือ จำเป็นต้องเผื่อระยะเวลาสำหรับขั้นตอนต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการเตรียมวัตถุดิบ การหมักปูนให้ได้ระยะเวลา การกรองและผสมปูน ซึ่งจะส่งผลต่อคุณภาพของปูนที่ใช้ในงานก่อสร้าง ทั้งนี้ ข้อจำกัดของวัสดุเองยังเป็นปัจจัยสำคัญที่ต้องคำนึงถึงในขั้นตอนการก่อสร้าง เนื่องจากปูนหมักแบบโบราณนั้นแห้งช้ามาก ขึ้นอยู่กับความชื้นของอาคารและสภาพภูมิอากาศในแต่ละบริเวณ และจำเป็นต้องอาศัยการเกิดปฏิกิริยาจากคาร์บอนไดออกไซด์และอากาศ จึงจะเปลี่ยนสภาพกลับไปเป็นแคลเซียมคาร์บอเนตที่มีความแข็งแรงอีกครั้ง ปัจจุบันได้มีการใช้น้ำสารส้มหรือน้ำโซดาเจือจางมาผสม ช่วยให้ปูนหมักแห้งเร็วขึ้นในขั้นตอนการฉาบ แต่ช่างฝีมือก็ควรทราบถึงข้อจำกัดต่างๆ ดังกล่าวด้วยเช่นกัน

4.2.1.3 ประเด็นปัญหาและข้อสังเกตของปูนหมักโบราณ

ตารางที่ 11 ประเด็นและข้อสังเกตของปูนหมักโบราณ

ประเภท	ขั้นตอน	ประเด็นและข้อสังเกต
ปูนขาว หรือปูน หมัก	1)การเตรียมปูน	<ul style="list-style-type: none"> ● ปูนขาวใช้ระยะเวลาในการเตรียมปูนอย่างน้อย 2สัปดาห์ ไปจนถึง 1เดือนขึ้นไป โดยมีความเชื่อว่าการใช้ปูนเปลือกหอยเป็นวัสดุตั้งต้นนั้นดีที่สุด แต่ช่างฝีมือปูนปั้นกล่าวว่า ปูนหอยไม่ค่อยมีความเหนียว ทั้งนี้ไม่ได้มีข้อกำหนดที่ชัดเจนนักในด้านเวลาของการหมักปูน หรือการเปลี่ยนถ่ายน้ำระหว่างการหมักว่าจะส่งผลอย่างไร
ปูนก่อ	1)การเตรียมปูนก่อ 2)การใช้งาน	<ul style="list-style-type: none"> ● การเตรียมปูนก่อในอดีต ในกลุ่มช่างฝีมือ มีการกล่าวถึงการใส่วัตถุดิบประเภทกาว หรือยางไม้ในขั้นตอนการหมัก แต่จากการสัมภาษณ์ผู้รับเหมาก่อสร้างที่มีการใช้งานปูนในปัจจุบันพบว่า ไม่มีการผสมกาวในขั้นตอนดังกล่าว ● การใช้งานปูนก่อแบบโบราณดั้งเดิม ด้วยคุณสมบัติของตัววัสดุเองที่แห้งช้ามาก อาจทำให้งานก่ออัฐเสีรูปรุทรง เพราะปูนยังมีความนุ่ม
ปูนฉาบ ชั้นใน	1)การเตรียมปูนฉาบ ชั้นใน 2)การใช้งาน	<ul style="list-style-type: none"> ● ปูนฉาบชั้นใน บ้างพบว่ามีการผสมข้าวเหนียว หรือน้ำตาลชนิดต่างๆ ผสมในเนื้อปูน หรือ แต่ช่างฝีมือในบางกลุ่มก็ไม่กล่าวถึงการใส่วัสดุประเภทกาวในปูนฉาบชั้นในเลย ● ปูนฉาบแบบโบราณดั้งเดิม ด้วยคุณสมบัติของวัสดุที่แห้งช้ามาก ทำให้ส่งผลต่อระยะเวลาการทำงาน ● ปัจจุบัน มีการใช้ปูนซีเมนต์ขาวหรือซีเมนต์สมัยใหม่ในขั้นตอนการจับเซียมหรือจับขอบเพื่อเตรียมฉาบ
ปูนฉาบ ชั้นนอก สุด หรือ ปูนขัด ผิว	1)การเตรียมปูนฉาบ ชั้นนอก 2)การใช้งาน	<ul style="list-style-type: none"> ● ปูนฉาบชั้นนอกสุด หรือปูนขัดผิว ไม่มีสูตร หรือข้อกำหนดที่แน่ชัดถึงเส้นใยที่ใช้ในการเตรียมปูน จากการสัมภาษณ์พบว่า กระดาษสา สามารถนำมาใช้ในการเตรียมปูนฉาบชั้นผิววนอกแล้วมีคุณภาพดีที่สุด ● การใช้งานปูนขัดผิว ต้องรอให้ปูนแห้งหมาดจึงจะขัดด้วยเกรียงเหล็กได้ จึงจำเป็นต้องคำนึงถึงระยะเวลาในการทำงาน ● มีการใช้น้ำยาประสานคอนกรีตผสมลงในปูนฉาบขัดผิว หรือทาน้ำยาลงบนพื้นผิวก่อนการฉาบ เพื่อให้ปูนมีการยึดติดที่ดีขึ้น

<p>ปูนปั้น</p>	<p>1)การเตรียมปูนปั้น 2)การใช้งานปูนปั้นในปัจจุบัน 3)ความเปลี่ยนแปลงของปูนปั้นในปัจจุบัน</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ปูนปั้นในปัจจุบัน ผู้รับเหมาก่อสร้างส่วนใหญ่มักให้ช่างปูนปั้นเป็นผู้รับผิดชอบถึงวัตถุดิบและส่วนผสม โดยไม่ได้มีข้อกำหนดถึงวัสดุและเทคนิควิธีที่แน่ชัด • การใช้งานปูนปั้น สูตรของช่างฝีมือแต่ละกลุ่ม มีการปรับใช้วัสดุและเทคนิควิธีให้เหมาะสมกับความต้องการของตัวเอง และวัตถุประสงค์ของงานนั้นๆ • ปัจจุบันช่างปั้นมีการใช้ปูนปั้นสำเร็จรูปที่พีไอ ซึ่งเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ชนิดหนึ่ง เนื่องจากใช้งานได้สะดวก รวดเร็ว
----------------	--	---

สรุป ประเด็นปัญหาและข้อสังเกตของปูนหมักโบราณ

ปูนหมักโบราณมีเอกลักษณ์และข้อจำกัดที่เกิดจากตัววัสดุเอง ช่างฝีมือที่ใช้งานจำเป็นต้องมีความรู้และเข้าใจถึงลักษณะดังกล่าว เมื่อศึกษาถึงสูตรปูนจากงานวิจัยและเอกสารต่างๆ ประกอบกับการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญและผู้ที่มีการใช้งานจริง พบว่า แม้วัสดุตั้งต้นในการผลิตปูนจะมีวัสดุหลัก 4 ประเภท คือ ปูน ทราย กาว และเส้นใย แต่กรรมวิธีการผลิต สูตรและส่วนผสมมีการประยุกต์ใช้เปลี่ยนแปลงไปตามความรู้ ความชำนาญของช่างฝีมือ

ข้อดีของปูนหมักแบบโบราณ นอกจากจะเป็นการสืบทอดภูมิปัญญาช่างฝีมือโบราณแล้ว ปูนหมักยังมีความทนทาน คงอยู่ได้นับร้อยปี มีความสามารถในการถ่ายเทความร้อน ทำให้อาคารเกิดความเย็นสบาย เพราะสามารถระบายความชื้นจากภายในอาคารสู่ภายนอก ด้วยคุณสมบัติของตัววัสดุที่มีความพรุน แต่ข้อเสียหลักของปูนหมักแบบโบราณคือ การเตรียมปูนหมักใช้เวลานาน และเป็นวัสดุที่แห้งช้า การที่ปูนจะทำปฏิกิริยากับอากาศและคาร์บอนไดออกไซด์ เปลี่ยนสภาพทางเคมีและกลับเป็นแคลเซียมคาร์บอเนตที่มีความแข็งแรงอีกครั้ง ขึ้นอยู่กับหลายปัจจัย ไม่ว่าจะเป็นส่วนผสมของปูน ความหนาของพื้นผิว อุณหภูมิและความชื้นของอาคารสถาปัตยกรรม และข้อเสียในด้านการใช้งาน ยกตัวอย่างเช่น งานก่ออิฐโดยใช้ปูนหมักโบราณ แนวการก่ออิฐในสมัยโบราณจะไม่ตรงตามแนวอย่างที่เราควรจะเป็นนัก กำแพงหรือผนังที่ใช้ปูนก่อหรือปูนสอแบบโบราณอาจจะเสียรูปทรงเนื่องจากปูนหมักยังไม่แข็งตัว ปูนก่อเกิดการเอียงทรุดและส่งผลต่อผนังหรือกำแพงโดยรวม เช่นเดียวกับงานฉาบผนังในสมัยโบราณในบางแห่ง ที่สังเกตได้ถึงผิวของปูนฉาบที่ไม่เรียบสม่ำเสมอส่วนหนึ่งเกิดขึ้นจากคุณสมบัติของปูนฉาบที่แห้งช้าและเคลื่อนตัวตามแรงโน้มถ่วงโดยปกติ ก่อให้เกิดลักษณะดังกล่าวที่งานสถาปัตยกรรม แต่ทั้งนี้ส่วนหนึ่งก็ขึ้นอยู่กับความสามารถของช่างฝีมือด้วยเช่นกัน

ความเปลี่ยนแปลงของปูนหมักโบราณที่ใช้ในงานสถาปัตยกรรมไทย ส่วนหนึ่งจึงเกิดขึ้นจากปัจจัยภายในต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นข้อจำกัด ข้อเสียต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากวัสดุการก่อสร้างในอดีต ที่ใช้เวลาในการทำงานมากและจำเป็นต้องใช้ช่างฝีมือที่มีความสามารถสูง เมื่อคำนึงถึงการทำงานก่อสร้างในปัจจุบัน ที่มีกรอบของระยะเวลาการทำงานในโครงการ ค่าจ้างแรงงานฝีมือคุณภาพที่มีความสามารถในการเตรียมและใช้งานปูนหมัก ส่งผลให้เกิดการปรับใช้วัสดุสมัยใหม่ ไม่ว่าจะเป็นการใช้ปูนซีเมนต์ขาวในการจับเชื่อมหรือจับแนวขอบเสา การผสมซีเมนต์ขาวในปูนก่อเพื่อให้ปูนแห้งตัวเร็วขึ้น และมีความแข็งแรงมากยิ่งขึ้น การใช้น้ำยาประสานคอนกรีตเพื่อลดการแตกร้าวของปูน ไปจนถึงการเลือกใช้ปูนซีเมนต์พอร์ตแลนด์สำเร็จรูปสำหรับงานปูนปั้น



รูปที่ 22 ผิวของปูนฉาบมีลักษณะเป็นคลื่น อันเกิดขึ้นได้จากลักษณะเฉพาะของปูนหมักเมื่อใช้งาน ฉาบ ประกอบกับคุณภาพฝีมือช่าง

ที่มา : ผู้วิจัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



รูปที่ 23 ลักษณะของปูนฉาบโบราณที่มีร่องรอยของคราบดำ แต่ยังคงคุณสมบัติความแข็งแรง

ที่มา : ผู้วิจัย



รูปที่ 24 การเสื่อมสภาพของปูนหมักและอิฐโบราณ สาเหตุส่วนหนึ่งเกิดขึ้นจากความชื้นและการใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ฉาบทับผิวสถาปัตยกรรม ทำให้ความชื้นจากภายในไม่สามารถระบายออกได้
ที่มา : ผู้วิจัย

4.2.2 ความเปลี่ยนแปลงจากปัจจัยภายนอก

ความเปลี่ยนแปลงจากปัจจัยภายนอก หรือ เหตุการณ์ที่ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อวัตถุศิลป กรรมวิธีการเตรียม และการใช้งานปูนหมักในปัจจุบัน อันเกิดจากแนวคิด เหตุการณ์ ในระดับมหภาค (macro scale) ทั้งในประเทศไทยและจากต่างประเทศ สามารถแสดงให้เห็นในรูปแบบของเส้นเวลา (timeline) โดยสรุป ได้ดังนี้

- 1) เส้นเวลาแสดงเหตุการณ์และปัจจัยภายนอกที่เกิดขึ้นจากต่างประเทศ
- 2) เส้นเวลาที่แสดงได้ถึงเหตุการณ์สำคัญที่ก่อให้เกิดปัจจัยภายนอก และจุดเปลี่ยนสำคัญของการใช้งานปูนหมักในประเทศไทย

1) เส้นเวลาแสดงเหตุการณ์และปัจจัยภายนอกที่เกิดขึ้นจากต่างประเทศ

ปี	เหตุการณ์
พ.ศ.2367 (1824)	Joseph Aspdin ชาวอังกฤษ ประสบความสำเร็จในการคิดค้นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์
พ.ศ.2383 (1840)	ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ผลิตได้จำนวนมากในอังกฤษ ได้ถูกส่งออกไปจำหน่ายยังประเทศต่างๆ ทั่วโลก มีการเปิดโรงงานผลิตปูนซีเมนต์นอกประเทศอังกฤษขึ้น เช่น ประเทศฝรั่งเศส, ประเทศเยอรมนี
พ.ศ.2413 (1870)	มีการจัดประชุมหารือแนวทางในการป้องกันมรดกทางวัฒนธรรม ที่กรุงบรัสเซล
พ.ศ.2456 (1913)	มีการก่อตั้งโรงงานผลิตซีเมนต์ปอร์ตแลนด์แบบต่างประเทศ ในประเทศไทย ซึ่งเป็นผลจากการขยายกิจการของการผลิตปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ในประเทศอังกฤษ
พ.ศ.2474 (1931)	การสัมมนาาระดับนานาชาติ เมืองเอเธนส์ประเทศกรีซ ด้านการอนุรักษ์สถาปัตยกรรม เป็นจุดสำคัญที่กำหนดแนวทางด้านการอนุรักษ์แบบสมัยใหม่ : (The Athens Charter) กฎบัตรเอเธนส์ (ค.ศ.1931) เป็นกฎบัตรที่สนับสนุนการใช้วัสดุและเทคนิคการก่อสร้างสมัยใหม่ในงานบูรณะ
พ.ศ.2500 (1957)	UNESCO จัดการประชุมนานาชาติขึ้นที่ประเทศฝรั่งเศส เกิดแนวคิดด้านการร่วมกันทำงานในสาขาวิชาต่างๆ
พ.ศ.2507 (1964)	การประชุมที่เมืองเวนิสประเทศอิตาลี เกิดกฎบัตรเวนิส (Venice Charter) การให้ความสำคัญของคุณค่าด้านความแท้ (authenticity) ของทั้งประวัติศาสตร์และสถาปัตยกรรมที่เกี่ยวข้อง แต่ละประเทศจำเป็นต้องร่างแนวคิดและแนวปฏิบัติของตนเองขึ้นมาใหม่ให้เหมาะสม
พ.ศ.2546 (2003)	UNESCO เสนออนุสัญญาว่าด้วยการปกป้องรักษามรดกวัฒนธรรมที่จับต้องไม่ได้ ซึ่งเน้นว่ามรดกวัฒนธรรมที่จับต้องไม่ได้นั้นเป็นสิ่งที่สืบทอดมาประเพณี มรดกนี้ปรากฏให้เห็นในการถ่ายทอดทางภาษา ศิลปะการละคร และฝีมือช่าง เป็นต้น

2) เส้นเวลาที่แสดงได้ถึงเหตุการณ์สำคัญที่ก่อให้เกิดปัจจัยภายนอก และจุดเปลี่ยนสำคัญของการใช้งานปูนหมักในประเทศไทย



จากเส้นเวลาที่แสดงถึงเหตุการณ์และปัจจัยภายนอกที่เกิดขึ้น สามารถสรุปได้ถึงปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงของปูนหมักโบราณในงานสถาปัตยกรรมไทยในด้านต่างๆ กล่าวคือ ในด้านการพัฒนาของวัสดุและเทคโนโลยีการก่อสร้าง จากเดิมที่ช่างฝีมือมีการใช้ปูนหมักแบบโบราณ ซึ่งมีวัตถุดิบตั้งต้นจากธรรมชาติ การเตรียมวัสดุ การใช้งานปูนเป็นไปตามเทคนิคและกรรมวิธีของช่างฝีมือในแต่ละท้องถิ่น เมื่อถึงยุคที่เทคนิควิธีการก่อสร้างสมัยใหม่จากตะวันตกแพร่หลายในประเทศไทย ความต้องการก่อสร้างอาคารสถาปัตยกรรมแบบตะวันตก การขยายตัวของเศรษฐกิจ ทำให้มีความต้องการใช้งานปูนซีเมนต์จำนวนมาก แต่ปูนซีเมนต์ในอดีตนั้นยังคงมีราคาที่สูงเพราะต้องนำเข้ามาจากต่างประเทศ จุดเปลี่ยนสำคัญจึงเกิดขึ้นเมื่อมีการก่อตั้งโรงงานผลิตซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ขึ้นในประเทศไทย ช่วงปี พ.ศ. 2456 ส่งผลให้ปูนซีเมนต์มีราคาถูกลงและทำให้ความนิยมในการเลือกใช้งานปูนหมักแบบโบราณดั้งเดิมนั้นลดน้อยลงไป

แนวคิดด้านการอนุรักษ์สถาปัตยกรรมในแต่ละยุคสมัยก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงของปูนที่ใช้ในงานสถาปัตยกรรม โดยมีเหตุการณ์สำคัญ คือ เมื่อสมเด็จพระเจ้าบรมวงศ์เธอกรมพระยาดำรงราชานุภาพ แสดงปาฐกถาในเรื่องการให้ความสำคัญกับการอนุรักษ์สถาปัตยกรรม โดยกล่าวถึงการปฏิสังขรณ์วัดต่างๆ อย่างที่ทำการเป็นประเพณีแต่อดีต อาจเป็นการทำลายโบราณสถานดั้งเดิม จนมาถึงในยุคหลัง เมื่อไทยเข้าร่วมองค์การพิเศษด้านการอนุรักษ์มรดกทางวัฒนธรรม ส่งผลให้เกิดโครงการอนุรักษ์ภายใต้การดำเนินงานของรัฐบาลและหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง ทำให้มีการทดลองใช้เทคนิควิธี วัสดุใหม่ๆ ในงานอนุรักษ์ เช่น การใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์และคอนกรีตเสริมเหล็กในงานบูรณะ

และความเปลี่ยนแปลงอีกครั้ง เมื่อมีการดำเนินงาน โครงการบูรณปฏิสังขรณ์วัดพระศรีรัตนศาสดารามและพระบรมมหาราชวัง ในโอกาสฉลองสมโภชกรุงรัตนโกสินทร์ 200 ปี รัฐบาลและหน่วยงานที่กำกับดูแลโครงการบูรณะ ได้มีการรวบรวมเทคนิควิธีการก่อสร้างตามแบบอย่างศิลปะประเพณีไทยแต่โบราณจากผู้เชี่ยวชาญและช่างฝีมือทั่วประเทศ ร่วมกับวิทยาการสมัยใหม่ในขั้นตอนการอนุรักษ์ เหตุการณ์ดังกล่าวส่งผลให้เกิดการร่วมใช้งานวัสดุสมัยใหม่ในโครงการอนุรักษ์ในสมัยต่อมา เช่น การกำหนดให้ใช้ปูนซีเมนต์ขาวในปูนหมักแบบโบราณ ทดแทนการใช้งานปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ร่วมกับปูนหมักในโครงการอนุรักษ์สถาปัตยกรรม

4.2.3 การวิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลงจากช่วงเวลาของเหตุการณ์สำคัญที่เกิดขึ้น

ความเปลี่ยนแปลงของปูนหมักโบราณในงานสถาปัตยกรรมไทย พบว่า เป็นผลสืบเนื่องมาจาก ความเปลี่ยนแปลงจากปัจจัยภายนอก และความเปลี่ยนแปลงจากปัจจัยภายในตามลำดับ โดยปัจจัยภายนอกเปรียบเสมือนตัวการสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อความเปลี่ยนแปลงด้านการเลือกใช้ปูนหมักในงานสถาปัตยกรรมของประเทศไทย และเป็นกรอบควบคุมให้เกิดความเปลี่ยนแปลงต่อปัจจัยภายใน ในด้านต่างๆ

การวิเคราะห์ความเปลี่ยนแปลงสำคัญจากจุดเปลี่ยนที่เกิดขึ้นจากปัจจัยต่างๆ ที่ก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงของปูนหมักในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทยในปัจจุบัน จึงแบ่งช่วงของการวิเคราะห์เป็น 3 ช่วงเวลา คือ ช่วงที่ 1 ปูนหมักโบราณในอดีต วัสดุและกรรมวิธีที่สืบทอดกันมาในกลุ่มช่างฝีมือ ช่วงที่ 2 การพัฒนาของวัสดุและเทคโนโลยีในการก่อสร้าง ช่วงที่ 3 ปูนหมักในงานสถาปัตยกรรมไทยในปัจจุบัน

ช่วงที่ 1 ปูนหมักโบราณในอดีต วัสดุและกรรมวิธีที่สืบทอดกันมาในกลุ่มช่างฝีมือ

ในสมัยรัตนโกสินทร์ตอนต้น สามารถพบหลักฐานที่แสดงให้เห็นถึงความหลากหลายของกลุ่มชนชาติที่เข้ามาอาศัยและตั้งรกรากในประเทศไทย ประกอบอาชีพต่างๆ ไม่ว่าจะทำการค้าขาย เกษตรกรรม หรือช่างฝีมือ วิถีชีวิตของประชาชน ส่งผลให้ลักษณะของสถาปัตยกรรมของชาวไทยส่วนใหญ่เป็นเรือนแพ หรือเรือนไม้ การก่อสร้างอาคารด้วยปูนมักจำกัดอยู่ในงานสถาปัตยกรรมที่มีความสำคัญ เช่น วัด พระราชวัง หรืออาคารของเจ้านายชั้นสูง แต่ทั้งนี้สามารถพบเห็นการก่อสร้างบ้านเรือน หรือบ้านตึกแบบจีนที่ก่อสร้างด้วยปูน จากการอพยพของชาวจีนในสมัยต้นรัตนโกสินทร์ เช่นกัน รัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระนั่งเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 3 เริ่มมีการก่อสร้างสถาปัตยกรรมด้วยการก่ออิฐโอบปูน ก่อสร้างตึกตามแบบอย่างจีนมากขึ้น โดยมีเอกสารที่กล่าวถึงความถนัดด้านงานปูนของช่างฝีมือชาวจีนในเอกสารต่างๆ และช่างฝีมืองานปูนก่อสร้างส่วนใหญ่มักเป็นชาวจีน

งานก่อสร้างหรือซ่อมแซมสถาปัตยกรรมในอดีตสามารถสรุปได้ถึงการใช้งานใช้ปูนที่มีวัสดุตั้งต้นจากธรรมชาติ ช่างฝีมือมีการสืบทอดเทคนิคและกรรมวิธีการเตรียมปูนสำหรับงานก่อสร้าง สืบทอดกันมาจากรุ่นสู่รุ่น มีความแตกต่างของวัสดุและขั้นตอนแตกต่างกันไปในแต่ละท้องถิ่น ขึ้นอยู่กับความชำนาญและองค์ความรู้ของช่างฝีมือในแต่ละยุคสมัย โดยศึกษาได้จากงานศิลปกรรม สถาปัตยกรรมโบราณต่างๆ

ช่วงที่ 2 การพัฒนาของวัสดุและเทคโนโลยีในการก่อสร้าง

ในช่วงรัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 4 (พ.ศ.2394) และรัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 5 การนำเข้าปูนซีเมนต์และองค์ความรู้ใหม่ๆ ด้านการก่อสร้างจากต่างประเทศ เป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดจุดเปลี่ยนในงานก่อสร้างสถาปัตยกรรมไทย และจุดเปลี่ยนสำคัญในรัชสมัยของพระบาทสมเด็จพระมงกุฎเกล้าเจ้าอยู่หัว รัชกาลที่ 6 ได้มีพระราชดำริก่อตั้งโรงงานผลิตปูนซีเมนต์ขึ้นเป็นครั้งแรกในประเทศไทย (พ.ศ. 2456) ก่อให้เกิดการใช้งานปูนซีเมนต์อย่างแพร่หลายในเวลาต่อมา

ความเปลี่ยนแปลงของการใช้ปูนในงานก่อสร้าง จากเดิมที่ช่างฝีมือมีการใช้งานปูนหมักแบบโบราณอันเกิดจากวัสดุธรรมชาติและกรรมวิธีการก่อสร้างในแต่ละท้องถิ่น เมื่อมีการพัฒนาของปูนซีเมนต์และวัสดุก่อสร้างสมัยใหม่ ทำให้ช่างฝีมือสามารถเลือกที่จะใช้งานปูนในประเภทต่างๆ ให้มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของงานสถาปัตยกรรม

ช่วงที่ 3 ปูนหมักในงานสถาปัตยกรรมไทยในปัจจุบัน

การใช้งานปูนหมักแบบโบราณมักจำกัดอยู่ในโครงการอนุรักษ์สถาปัตยกรรม และงานศิลปกรรมในบางประเภท เนื่องจากข้อจำกัดด้านต่างๆ ของปูนหมักที่จำเป็นต้องใช้ช่างฝีมือที่มีความสามารถและเข้าใจถึงคุณสมบัติของวัสดุ กรรมวิธีการใช้งานที่ถูกต้อง ทั้งนี้ ระยะเวลาของโครงการก่อสร้าง ระบบการจัดซื้อจัดจ้าง และการทำงานในรูปแบบของบริษัท เป็นปัจจัยที่สำคัญและส่งผลให้เกิดความเปลี่ยนแปลงของปูนหมักในงานก่อสร้าง เพราะช่างฝีมือจำเป็นต้องคิดหาแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งาน เนื่องด้วยปูนหมักนั้นใช้ระยะเวลาในการดำเนินงานแต่ละขั้นตอนมาก ทำให้เกิดการทดลองใช้วัสดุเพิ่มเติมที่จะทำให้ปูนหมักมีประสิทธิภาพดีขึ้น หรือแข็งตัวได้เร็วขึ้น เช่น การใช้ปูนซีเมนต์ผสมในปูนหมัก, การใช้น้ำสารส้ม ไปจนถึงคำแนะนำในการใช้น้ำโซดาเจือจางเพื่อช่วยให้ปูนฉาบแข็งตัวเร็วขึ้นจากแนวทางการเตรียมปูนโบราณของกรมศิลปากร เป็นต้น การใช้งานปูนหมักโบราณดั้งเดิมจึงจำเป็นต้องทราบถึงข้อจำกัดต่างๆ อันไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ในปัจจุบัน

แนวคิดและนโยบายการอนุรักษ์สถาปัตยกรรมในประเทศไทย ที่เปลี่ยนแปลงไปในแต่ละยุคสมัย เป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดการร่วมใช้วัสดุสมัยใหม่ผสมผสานในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรม เช่น การใช้งานปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ในช่วงปีพ.ศ. 2519, การกำหนดให้ใช้ปูนซีเมนต์ขาวร่วมกับปูนหมักในปูนสำหรับงานก่อ, การใช้คอนกรีตเสริมเหล็กเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของสถาปัตยกรรมโบราณ หรือการใช้วัสดุและเทคนิควิธีทางวิทยาศาสตร์ในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมที่สามารถพบเห็นได้ในโครงการต่างๆ

บทที่ 5

สรุปผลการศึกษา ประเด็นข้อสังเกต และข้อเสนอแนะ

งานศึกษาวิจัยเรื่องความเปลี่ยนแปลงของปูนโบราณที่ใช้ในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทยในครั้งนี้ ใช้การศึกษาจากข้อมูลประวัติศาสตร์ การสังเกต การสัมภาษณ์เชิงลึก และการสำรวจภาคสนาม เพื่อศึกษาเปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงในวัสดุตั้งต้น การเตรียมวัตถุดิบ การใช้งานปูนหมักโบราณในอดีตและการใช้งานปูนหมักแบบโบราณในงานสถาปัตยกรรมไทยในปัจจุบัน โดยศึกษาถึงปัจจัยและเหตุการณ์ต่างๆ ที่ก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงเวลา เพื่อทำความเข้าใจและวิเคราะห์ถึงสาเหตุของความเปลี่ยนแปลงและผลกระทบที่เกิดขึ้น ซึ่งอาจเป็นแนวทางสู่การวางแผนปรับปรุง หรือวิจัยต่อยอดอย่างเป็นระบบในอนาคต

การศึกษาเรื่องปูนโบราณในประเทศไทย พบว่า ปูนขาว เป็นวัสดุในการก่อสร้างที่สำคัญอย่างหนึ่งที่สามารถพบได้จากโบราณสถานต่างๆ โดยมีประวัติความเป็นมาอย่างยาวนาน และถึงแม้ว่าปูนโบราณจะมีชื่อเรียกที่แตกต่างกัน อันเกิดจากการสืบทอดกันมาของช่างฝีมือในแต่ละแขนง เช่น ปูนหมัก ปูนดำ ปูนจีน ปูนเพชร แต่ก็สามารถแบ่งประเภทของปูนได้จากวัตถุประสงค์ของการใช้งาน คือ ปูนก่อ หรือ ปูนสอ (mortar) ปูนฉาบ (plaster) และปูนปั้น (stucco)

การวิเคราะห์ส่วนประกอบของปูนหมักโบราณที่หลงเหลืออยู่จากงานศิลปกรรมและโบราณสถานในปัจจุบัน ยังมีข้อจำกัดของเทคนิควิธีการวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์และโบราณคดี ที่ทำให้ยังไม่ทราบได้ถึงกรรมวิธีการเตรียมปูนของช่างฝีมือในสมัยโบราณโดยละเอียด แต่ช่วยให้รู้ได้ถึงวัตถุดิบบางส่วน จากร่องรอยของสารประกอบในเนื้อปูน ทำให้การศึกษาต้องใช้ข้อมูลร่วมจากงานวิจัยด้านต่างๆ เช่น เอกสารที่มีการกล่าวถึงปูนสมัยโบราณ ประกอบกับการสัมภาษณ์ช่างฝีมือที่มีการใช้งานปูนหมักในอดีตและยังมีการใช้งานปูนหมักแบบโบราณอยู่ในปัจจุบัน เมื่อนำมาวิเคราะห์ถึงส่วนผสมของปูน ทำให้พบว่า ปูนหมักสำหรับงานก่อสร้างในประเทศไทยทุกประเภทล้วนมีส่วนประกอบหลักที่สำคัญคือ ปูนขาว หินทราย กาว และเส้นใย ถึงแม้จะมีวัตถุดิบอื่นประกอบตามแต่องค์ความรู้ ภูมิปัญญาที่สืบทอดกันมาของช่างฝีมือในแต่ละท้องถิ่นที่แตกต่างกันไป ทั้งนี้ ด้วยกรรมวิธีการเตรียมและการใช้งานปูนที่หลากหลาย ทำให้ยากที่จะหาสูตร กรรมวิธีการผลิตหรือขั้นตอนการเตรียมปูนหมักแบบโบราณที่ตายตัวได้

การผสมผสานกลืนของเทคนิควิธีการก่อสร้างจากช่างฝีมือที่เข้ามาในประเทศไทยในสมัยต่างๆ และมีอิทธิพลต่องานก่อสร้างสถาปัตยกรรมในประเทศไทย เช่น ช่างฝีมือชาวจีนที่เข้ามาในสมัยรัตนโกสินทร์ตอนต้น จากการเปลี่ยนลักษณะรูปแบบอาคารจากเรือนไม้เป็นอาคารก่ออิฐถือปูนแบบจีน ไปจนถึงสถาปัตยกรรมแบบพระราชนิยมในสมัยรัชกาลที่ 3 ประกอบกับการเข้ามาของนายช่างชาวตะวันตก ที่ก่อให้เกิดลักษณะทางสถาปัตยกรรม วัสดุ เทคนิควิธีการก่อสร้างรูปแบบใหม่ๆ อันเกิดจากการผสมผสานความรู้และเทคโนโลยีการก่อสร้างแบบตะวันตกเข้ากับงานก่อสร้างสถาปัตยกรรมไทยแต่เดิม

ปัจจัยสำคัญหนึ่งที่เกิดความเปลี่ยนแปลงของการใช้งานปูนแบบโบราณเกิดขึ้นเมื่อปูนซีเมนต์จากตะวันตกเริ่มเข้ามามีบทบาทในงานก่อสร้างบ้านเรือนทั่วไปในสมัยรัตนโกสินทร์ตอนปลาย และก่อให้เกิดการใช้งานปูนซีเมนต์สมัยใหม่อย่างแพร่หลาย หลังจากการก่อตั้งโรงงานผลิตปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ในประเทศไทย ในสมัยรัชกาลที่ 6 เป็นต้นมา การพัฒนาของปูนซีเมนต์ที่ใช้งานได้โดยสะดวก รวดเร็ว ช่วยลดขั้นตอนต่างๆในการทำงาน และมีคุณสมบัติหลายประการที่ช่วยให้ช่างสามารถใช้งานปูนได้ง่ายขึ้น โดยไม่ต้องใช้ความเชี่ยวชาญมากนัก ทำให้ความนิยมในการใช้งานปูนขาวหมักแบบโบราณค่อยๆ ลดน้อยลงไป โดยมีปูนซีเมนต์เข้ามาแทนที่

แนวคิดและนโยบายการอนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทยในแต่ละยุคสมัยก็เป็นส่วนหนึ่งที่เกิดความเปลี่ยนแปลงของปูนหมักแบบโบราณในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทย การเริ่มใช้เทคนิควิทยาการสมัยใหม่ผสมผสานในการอนุรักษ์สถาปัตยกรรม ทำให้เกิดการใช้น้ำปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ หรือ ปูนดำ และคอนกรีตเสริมเหล็กในโครงการอนุรักษ์ในยุคหนึ่ง ทดแทนการใช้งานปูนขาวโบราณแบบดั้งเดิม แม้การใช้งานปูนซีเมนต์จะมีจุดมุ่งหมายเพื่อเสริมความแข็งแรงของโบราณสถาน แต่ก็สามารถส่งผลเสียอย่างรุนแรงต่อสถาปัตยกรรมได้เช่นกัน ทั้งนี้ ปูนซีเมนต์ขาว เปรียบเสมือนตัวเชื่อมหนึ่งที่ทำให้เกิดการบรรจบกันระหว่างการใช้งานปูนซีเมนต์สมัยใหม่และปูนหมักแบบโบราณดั้งเดิม เห็นได้จากการร่วมใช้งานปูนซีเมนต์ขาวในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมในช่วงปี พ.ศ. 2525 เป็นต้นมา เพราะปูนซีเมนต์ขาวช่วยให้ปูนหมักแบบโบราณนั้นมีความแข็งแรงมากขึ้นและแห้งตัวได้เร็วขึ้น ถ้าใช้ในปริมาณที่เหมาะสม

รูปที่ 25 แสดงความเปลี่ยนแปลงของปูนหมักในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทย



ผลของการศึกษานี้สามารถสรุปได้ว่า เงื่อนไขด้านเวลา เป็นปัจจัยสำคัญที่ก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงของปูนหมักในงานสถาปัตยกรรมไทย การเลือกใช้วัสดุและกรรมวิธีการเตรียมปูนของช่างฝีมือ ล้วนมีความสัมพันธ์เกี่ยวเนื่องกับเวลา ทั้งในความหมายที่กล่าวถึง การเปลี่ยนแปลงของวัฒนธรรมที่เปลี่ยนผันไปตามกาลเวลา ส่งผลต่อวิถีชีวิต ขนบธรรมเนียมประเพณีของประชาชน และสะท้อนไปยังการแสดงออกในงานสถาปัตยกรรม งานศิลปกรรมต่างๆ ความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากเวลา มีสาเหตุจากหลายปัจจัยประกอบเข้าด้วยกัน

จากการใช้งานปูนหมักโบราณดั้งเดิมในอดีต ความเปลี่ยนแปลงสำคัญเกิดขึ้นเมื่อมีการเข้ามาของเทคโนโลยีการก่อสร้างและองค์ความรู้จากตะวันตก การจัดตั้งโรงงานผลิตปูนซีเมนต์พอร์ตแลนด์ในประเทศไทย และแนวคิดในการอนุรักษ์สถาปัตยกรรมในแต่ละยุคสมัย ที่ทำให้เกิดการใช้งานปูนซีเมนต์พอร์ตแลนด์ในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรม และความเปลี่ยนแปลงอีกครั้งในช่วงของการเตรียมการโครงการอนุรักษ์ฉลองสมโภชกรุงรัตนโกสินทร์ 200 ปี เมื่อทางกรมศิลปากรแนะนำให้ใช้ปูนซีเมนต์ขาวร่วมกับปูนหมักในงานอนุรักษ์ และเป็นแนวทางปฏิบัติให้ผู้รับเหมาก่อสร้างงานสถาปัตยกรรมไทยเรื่อยมาจนถึงปัจจุบัน

เวลาในอีกความหมายหนึ่ง คือ ความจำเป็นที่จะต้องควบคุมระยะเวลาในการทำงาน เนื่องจากในปัจจุบัน การทำงานในรูปแบบของบริษัท ระบบการจ้างงานในรูปแบบของสัญญาจ้างที่มีระยะเวลาเป็นตัวกำหนดที่แน่นอน การใช้งานปูนหมักโบราณดั้งเดิมนั้น ถึงแม้ว่าจะเป็นการคงไว้ซึ่งภูมิปัญญา มรดกทางวัฒนธรรมของช่างฝีมือชาวไทยในอดีต มีข้อดีในด้านความทนทาน ความสามารถ

ในการถ่ายเทความร้อน และสามารถระบายความชื้นด้วยคุณสมบัติของวัสดุเอง แต่ปูนหมักจำเป็นต้องใช้เวลามากในขั้นตอนต่างๆ ตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมวัสดุ ไปจนถึงระหว่างการใช้งาน

ความเปลี่ยนแปลงของวัสดุ สูตร และกรรมวิธีในการเตรียมปูนหมักโบราณจึงเกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา จากความต้องการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้งานปูนหมักแบบโบราณที่แห้งตัวได้ช้า และใช้เวลามากในแต่ละขั้นตอน ทำให้ช่างฝีมือทดลองใช้ส่วนผสมหรือวิธีการที่จะทำให้การใช้งานปูนหมักนั้นรวดเร็วขึ้นและมีประสิทธิภาพดีขึ้นตามความต้องการของช่างฝีมือและวัตถุประสงค์ของงาน เช่น การใช้เครื่องมือไฟฟ้าในการตักปูน, การใช้น้ำสารส้ม, การใช้ปูนซีเมนต์ขาวในงานจับเซ็ยม, ไปจนถึงการใช้น้ำยาประสานคอนกรีตร่วมกับปูนหมักแบบโบราณ

รูปที่ 26 ความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวเนื่องกับเวลา ส่งผลให้เกิดความเปลี่ยนแปลงของปูนหมักในงานอนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทย



ทั้งนี้ การศึกษาเรื่องปูนหมักแบบโบราณในประเทศไทย จำเป็นต้องมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติม เพื่อให้ทราบถึงความเป็นไปได้ในการพัฒนาปูนหมักที่มีความเหมาะสมกับสภาพสังคมในปัจจุบัน ทั้งในด้านเวลา การเตรียมวัสดุ การใช้งาน ราคาหรืองบประมาณ ไปจนถึงให้ความสำคัญกับความแท้ของวัสดุดั้งเดิม และความหลากหลายของปูนโบราณจากโบราณสถานที่มีเอกลักษณ์แตกต่างกันไปในแต่ละท้องถิ่น

ข้อสังเกต และ ข้อเสนอแนะ

1) งานวิจัยและการศึกษาเรื่องพูนหมักโบราณในปัจจุบัน

ยังมีคำถามอีกมากมายที่ควรทำการศึกษาวิจัย ลงลึกถึงพูนหมักโบราณของไทยในแง่มุมอื่นๆ เนื่องจากฐานข้อมูลงานวิจัยในปัจจุบันยังมีอยู่ในจำนวนที่น้อยมาก เช่น

- พูนหมักโบราณแข็งแรง หรือมีความเหมาะสมกับการใช้งานในสภาพภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และข้อจำกัดต่างๆ ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันหรือไม่ อย่างไร

- พูนหมักโบราณเหมาะสมจะใช้สำหรับงานซ่อมแซม อนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทย เพียงอย่างเดียวเท่านั้น หรือสามารถใช้สร้างสรรคงานใหม่ๆ เช่น งานก่อสร้างสถาปัตยกรรม ศิลปกรรมในปัจจุบันได้หรือไม่

ความร่วมมือจากหลายสาขาวิชา นักวิชาการ ช่างฝีมือ ผู้รับจ้างงานและผู้เชี่ยวชาญต่างๆ เป็นสิ่งสำคัญที่ควรเกิดขึ้นอย่างเป็นรูปธรรมในอนาคต

2) สูตรพูนหมักโบราณที่เหมาะสม

นอกจากประเด็นที่กล่าวได้ว่า สูตรพูนหมักโบราณของช่างฝีมือแต่ละกลุ่มมักเก็บเป็นความลับ การจะบังคับให้ผู้รับเหมาก่อสร้างหรือช่างฝีมือใช้วิธีการเตรียมพูนหมักโบราณสูตรใดสูตรหนึ่ง ย่อมเป็นไปได้ยาก หากขาดการทดลอง หรือแสดงให้เห็นว่า การเตรียมพูนหมักโบราณวิธีใดวิธีหนึ่ง คือกรรมวิธีที่ดีที่สุด ภายใต้กรอบและเงื่อนไขของเวลา งบประมาณ และเงื่อนไขอื่นๆ ที่เหมาะสม เช่น พูนหมักโบราณมีคุณสมบัติตามธรรมชาติ คือ แห้งช้า ใช้เวลาในการเตรียมพูนนานกว่าปูนซีเมนต์สมัยใหม่หลายเท่าตัว จึงควรมีการศึกษาวิจัยที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพของพูนหมักโบราณ หรือทำให้พูนหมักแบบโบราณเหล่านั้น ใช้งานได้ง่ายขึ้น มีคุณภาพดีขึ้นในด้านต่างๆ และไม่ส่งผลกระทบต่อโบราณสถานในระยะยาว

3) นโยบายและแนวคิดของโครงการอนุรักษ์

นโยบายและแนวคิดของโครงการอนุรักษ์สถาปัตยกรรมไทยในปัจจุบัน โดยส่วนใหญ่ยังคงเป็นแนวคิดแบบประเพณีที่สืบทอดมาจากอดีต เจ้าของโครงการมักมีความต้องการให้โบราณสถานหรืออาคารโบราณกลับมาใช้ประโยชน์ในการใช้สอยได้ดีดังเดิม หรือดียิ่งขึ้นกว่าของโบราณเดิม มีความสวยงาม แข็งแรง สมบูรณ์ โดยอาจไม่ทราบถึงผลเสียจากการทำลายเอกลักษณ์ทางประวัติศาสตร์ของอาคาร

อย่างน้อยที่สุด ผู้ที่เกี่ยวข้องควรผลักดันให้เจ้าของโครงการอนุรักษ์เริ่มนโยบายการจัดเก็บข้อมูลของโบราณสถานในเชิงลึก เช่น ประวัติการซ่อมแซม วัสดุและเทคนิควิธีในการก่อสร้างที่แท้จริง ไม่ใช่เพียงข้อมูลด้านองค์ประกอบภายนอก หรือข้อมูลโดยทั่วไปของอาคารเท่านั้น อันจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่รับผิดชอบงานอนุรักษ์อาคารในอนาคต และการศึกษาของชนรุ่นหลัง



รายการอ้างอิง

- กรมศิลปากร. (2533). ทฤษฎีและแนวปฏิบัติการอนุรักษ์อนุสรณ์สถานและแหล่งโบราณคดี (นิคม มูสิกะคามะ Ed.). กรุงเทพมหานคร: บริษัท หิรัญพัฒน์ จำกัด.
- กรมศิลปากร. (2538). แนวทางการจัดการโบราณสถาน ในบัญชีมรดกทางวัฒนธรรมของโลก. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ประชาชน จำกัด.
- กรมศิลปากร. (2541). คู่มือ ความสัมพันธ์กับชุมชนทวารวดีในบริเวณใกล้เคียง. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์สมพันธ์.
- กรมศิลปากร. (2551). ฐานานุศักดิ์ในงานสถาปัตยกรรมไทย. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ไทภูมิ พับลิชชิง จำกัด.
- กรมศิลปากร. (2556a). รายการประกอบแบบปรับปรุงหมู่กุฏิคณะ1 วัดสุวรรณาราม. กรมศิลปากร.
- กรมศิลปากร. (2556b). สารานุกรมศิลปากร (ฉบับปฐมฤกษ์). กรุงเทพมหานคร: บริษัท รุ่งศิลป์การพิมพ์ (1977) จำกัด.
- กรมเศรษฐกิจการพาณิชย์. (2521). รายงานผลการศึกษาวิจัย ปูนซีเมนต์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ข่าวพาณิชย์.
- กำจร สุนพงษ์ศรี. (2538). ปูนซีเมนต์: วัสดุเลือกขึ้นใหม่ของประติมากรรม นิทรรศการ "งานศิลปะปูนปั้น" ครั้งที่ 1.
- คณะกรรมการเอกลักษณ์ของชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี. (2525). ชีวิตไทย ช่างสิบหมู่. กรุงเทพมหานคร: อมรินทร์การพิมพ์. มหาวิทยาลัย
- คณะโบราณคดี มหาวิทยาลัยศิลปากรและสถาบันเกอเธ. (2537). การอนุรักษ์และบูรณะโบราณสถาน : หิน อิฐ ปูน. Paper presented at the การสัมมนาเชิงปฏิบัติการ : Conservation and restoration of ancient monuments : stone, brick, lime plaster.
- จารุณี อินเดิดฉาย. (2540). เอกลักษณ์ไทยในสถาปัตยกรรมพื้นถิ่น. กรุงเทพมหานคร: กรมศิลปากร.
- จารุวรรณ ขำเพชร. (2549). การศึกษาภูมิปัญญาช่างพื้นบ้าน กรณีช่างปูนปั้น โครงการจัดตั้งศูนย์นวัตกรรมการเรียนรู้ตลอดชีวิต (pp. 86): มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ชมพูนุท ประศาสน์เศรษฐ. (2540). เรื่องของปูน : เทคนิคการเตรียมปูนแบบประเพณีของภาคเหนือและจังหวัดเพชรบุรี. เมืองโบราณ(4).
- ชัชวาลย์ จินเลิศ. (2524). ภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรมเฉพาะประเภท อุตสาหกรรมปูนซีเมนต์. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงอุตสาหกรรม.
- ชัชวาลย์ เศรษฐบุตร์. (2536). คอนกรีตเทคโนโลยี. กรุงเทพมหานคร.

- โชติ กัลยาณมิตร. (2539). สถาปัตยกรรมแบบไทยเดิม. กรุงเทพมหานคร: สมาคมสถาปนิกสยามในพระบรมราชูปถัมภ์.
- ดวงฤดี ศุภดิษฐ์โร. (2557). ภูมิปัญญาไทยปูนก่อสร้างโบราณ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ.
- ดำเนิน คงพาลา. (2554). งานก่ออิฐและฉาบปูนภาคปฏิบัติ: สสท. โครงการสนับสนุนเทคนิคอุตสาหกรรม.
- ทองร่วง เอ็มโอษฐ์. (2557) สัมภาษณ์/Interviewer: ก. บรรเจิดสกุล.
- ธวัชชัย ปุณณลิมปกุล. (2551). ช่างไทยสิบหมู่. กรุงเทพมหานคร: บริษัทรุ่งศิลป์การพิมพ์.
- น. ณ ปากน้ำ. (2532). ลายปูนปั้น มัณฑนศิลป์อันเลิศแห่งสยาม. กรุงเทพมหานคร: เมืองโบราณ.
- นพวัฒน์ สมพิน. (2540). ลายปูนปั้น งานช่างประณีตศิลป์ของไทย กรุงเทพมหานคร: กรมศิลปากร.
- นารถ โพธิประสาท. (2489). สถาปัตยกรรมในประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: บริษัท โรงพิมพ์กรุงเทพฯ (1984) จำกัด.
- บัวไทย แจ่มจันทร์. (2535). ช่างเมืองเพชร. เพชรบุรี: โรงพิมพ์เพชรภูมิการพิมพ์.
- ปนัดดา สีธรรม. (2557) สัมภาษณ์/Interviewer: ก. บรรเจิดสกุล.
- ประทีป เฟื่องตะโก. (2537). วัดไชยวัฒนาราม. กรุงเทพมหานคร: กรมศิลปากร.
- ประมุข บรรเจิดสกุล. (2557) สัมภาษณ์/Interviewer: ก. บรรเจิดสกุล.
- ปริญญา จินดาประเสริฐ. (2547). ปูนซีเมนต์ ปอชโซลาน และคอนกรีต. กรุงเทพมหานคร: สมาคมคอนกรีตไทย.
- ปิ่นรัชฎ์ กาญจนรัชฎี. (2552). การอนุรักษ์มรดกสถาปัตยกรรมและชุมชน. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดุสิต ทิพทัส. (2525). บ้านในกรุงเทพฯ : รูปแบบและการเปลี่ยนแปลงในรอบ 200 ปี (พ.ศ.2325-2525). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิจิตร นิมงาม. (2550). การปั้นปูนดำ. กรุงเทพมหานคร: สำนักช่างสิบหมู่ กรมศิลปากร กระทรวงวัฒนธรรม.
- ไพศาล พุกพงษ์. (2537). ช่างศิลป์ไทย. กรุงเทพมหานคร: อมรินทร์พริ้นติ้ง แอนด์ พับลิชชิ่ง.
- เยาวนุช เวศร์ภาดา. (2548). ประณีตศิลป์ มรดกแผ่นดินแห่งสยามประเทศ. กรุงเทพมหานคร: บริษัท วี.พริ้นท์ (1991) จำกัด.
- วิทย์ พิณคันเงิน. (2512). ศิลปกรรมและการช่างของไทยและโบราณสถานบางแห่งของไทย. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.
- วิบูลย์ ลีสุวรรณ. (2529). ศิลปะไทยที่น่ารู้. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์เมืองโบราณ.

- ศรีวิชา บุญญพิสิษฐ์. (2519). การผลิตและการค้าปูนซีเมนต์ของประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ข่าวพาณิชย์.
- ศิริภักดิ์ อังอนันท์. (2526). ผลเสียที่อาจจะเกิดขึ้นได้ของการใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ในการบูรณะโบราณสถานประเภทอิฐ ในอุทยานประวัติศาสตร์สุโขทัย. มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ศุภโชค แสงสว่าง. (2546). การศึกษาและออกแบบเตาเผาหินปูน. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สงวน รอดบุญ. (2533). พุทธศิลป์สุโขทัย. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.
- สมชัย ธรรมรัตน์. (2558) สัมภาษณ์/Interviewer: ก. บรรเจิดสกุล.
- สมชาติ จึงสิริอารักษ์. (2540). ปูนหมัก-ปูนดำ. เมืองโบราณ, 23(4).
- สันติ เล็กสุขุม. (2548). รวมบทความมุมมอง ความคิด และความหมาย : งานช่างไทยโบราณ. กรุงเทพมหานคร: เมืองโบราณ.
- สุขกมล วงศ์สุวรรณ. (2545). การวิเคราะห์ปูนขาวเปลือกหอยที่แหล่งโบราณคดีวังไผ่ อำเภอบ้านหมี่ จังหวัดลพบุรี. (ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต), มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สุชาดา ทองซ้อนกลีบ. (2555). รวมเรื่องแปลหนังสือและเอกสารทางประวัติศาสตร์ ชุดที่ 1. กรุงเทพมหานคร: กรมศิลปากร.
- สุทิน เจริญสวัสดิ์. (2557) สัมภาษณ์/Interviewer: ก. บรรเจิดสกุล.
- สุรเชษฐ์ กิ่งทอง. (2537). การกำหนดอายุโบราณสถานวัดโคกขมิ้น จังหวัดพระนครศรีอยุธยา : ศึกษาจากลวดลายปูนปั้น. (ศิลปศาสตรบัณฑิต (โบราณคดี)), มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สุรียน ศิริธรรมปิติ. (2542). ปัจจัยที่มีผลต่อการควบแน่นในโบราณสถาน : กรณีศึกษา พระอุโบสถวัดกำแพง. (สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เสฐียรโกเศศ. (2510). ชีวิตชาวไทยสมัยก่อน. กรุงเทพมหานคร: ราชบัณฑิตยสถาน.
- หม่อมราชวงศ์คึกฤทธิ์ ปราโมชและคณะ. (2525). ลักษณะไทย กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.
- หม่อมราชวงศ์แฉ่งน้อย ศักดิ์ศรี. (2537). มรดกสถาปัตยกรรมกรุงรัตนโกสินทร์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์กรุงเทพ (1984).
- หอจดหมายเหตุแห่งชาติ. (2456). เอกสารจดหมายเหตุรัชกาลที่ 6 จดหมายบรรพตึกเรื่องตั้งบริษัทซีเมนต์.
- อภิชา ภาอารยพัฒน์. (2545). การก่อสร้างพีระมิดแห่งอาณาจักรอียิปต์โบราณ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อุไร สิงห์ไพบูลย์พร. (2541). ช่างสิบหมู่ : ศิลปกรรมไทยโบราณ. กรุงเทพมหานคร: บริษัท เอส.ที.พี. เวิลด์ มีเดีย จำกัด.



ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาว กนกวรรณ บรรเจิดสกุล เกิดวันที่ 13 ตุลาคม พุทธศักราช 2529 จังหวัด กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต ภาควิชาทัศนศิลป์ สาขา ประติมากรรม คณะศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2552 และเข้า ศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรม ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2555

