อิฐ : โครงการศูนย์ศึกษาและพัฒนาอิฐมอญ

BRICK : Mon Brick Study and Development Center

ธนพงศ์ ณ นคร

THANAPONG NA NAKORN

วิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม

หลังสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ปีการศึกษา 2560

อิฐ : โครงการศูนย์ศึกษาและพัฒนาอิฐมอญ

BRICK : Mon Brick Study and Development Center

ธนพงศ์ ณ นคร

THANAPONG NA NAKORN

วิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม

หลังสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ปีการศึกษา 2560

หัวข้อวิทยานิพนธ์	อิฐ : โครงการศูนย์ศึกษาและพัฒนาอิฐมอญ
ชื่อนักศึกษา	นาย ธนพงศ์ ณ นคร
หลักสูตร	สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ปีการศึกษา	2560
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ปิยะ ไล้หลีกพาล .....

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

ประธานคณะกรรมการ	
อาจารย์ ธีรบูลย์ ฉลองมณีรัตน์	
คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์	
คณะกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา	คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
อาจารย์ ปิยะ ไล้หลีกพาล	
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธราดล เสาร์ชัย	
อาจารย์ ณฤทัย เรียงเครือ	

โดยคณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ได้พิจารณาให้ความเห็นชอบและผ่านการสอบแล้ว
เมื่อวันที่ 13 เดือน ธันวาคม พ.ศ 2560

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์รับรองแล้ว

.....

(อาจารย์ ธีรบูลย์ ฉลองมณีรัตน์)

คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

หัวข้อวิทยานิพนธ์ อิฐ : โครงการศูนย์ศึกษาและพัฒนาอิฐมอญ
ชื่อนักศึกษา : นาย ธนพงศ์ ณ นคร อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ปิยะ ไล้หลีกพาล
หลักสูตรสถาปัตยกรรมบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรม
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ ปีการศึกษา 2560

บทคัดย่อ

อิฐ เป็นวัสดุที่เป็นที่รู้จักและเป็นวัสดุพื้นฐานในงานก่อสร้าง ซึ่งมีคุณสมบัติเฉพาะที่มีความแข็งแรงและทนทาน จึงนิยมนำมาใช้ในการก่อสร้าง เช่น อาคารบ้านเรือน วัด ปราสาทราชวัง เป็นต้น นอกจากนี้อิฐนั้นเป็นวัสดุที่สะท้อนถึงภูมิปัญญาชาวบ้าน รวมถึงเป็นวัสดุที่สร้างรายได้ให้แก่คนในพื้นที่ทำอิฐอีกด้วย

วิธีการศึกษาและผลการศึกษา คือการศึกษาการสร้างรูปทรงและที่ว่างด้วยอิฐและศึกษาหน้าที่ของอิฐในสถาปัตยกรรมรวมไปถึงเทคนิคและวิธีการใช้งานอิฐ โดยเริ่มต้นจากศึกษารูปแบบการเรียงในแบบต่างๆ ศึกษาในระบบโครงสร้างและเปลือกอาคารที่ใช้อิฐในการออกแบบแล้วนำมาพัฒนาการออกแบบเพื่อให้มีความน่าสนใจ

ผลนำไปประยุกต์ในการออกแบบคือ โดยเลือกรูปแบบการเรียงที่สามารถนำไปใช้เป็นทั้งระบบโครงสร้างและระบบเปลือกอาคาร คือรูปแบบการก่อแบบ Flemish bond โดยนำรูปแบบการก่อนี้มาทดลองเรียงให้มีความหนาที่ต่างกัน และ เรียงเพื่อให้เกิดลูกเล่นที่น่าสนใจ ทั้งนี้การออกแบบสถาปัตยกรรมนั้นจะใช้รูปแบบการก่อที่ศึกษามานั้นเป็นทั้งโครงสร้างและผิวของอาคารโดยจะใช้เป็นโครงสร้างผนังรับน้ำหนักทั้งหมดและจะใช่ร่วมกับระบบพื้นคอนกรีต ส่วนผิวอาคารนั้นบางส่วนเลือกใช้เป็นการก่อที่มีความหนาไม่มากและมีความโปร่ง

กิตติกรรมประกาศ

ความสำเร็จของการศึกษาวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ ข้าพเจ้า ได้รับการสนับสนุนและความช่วยเหลือในการดำเนินงานวิทยานิพนธ์ ทั้งในส่วนภาคการศึกษาข้อมูลและภาคออกแบบจากบุคคลและหน่อยงานต่าง ๆที่เดี่ยวข้อง ซึ้งข้าพเจ้าขอขอบคุณในความเมตตากรุณาความเสียสละที่มีต่อข้าพเจ้าตลอดเวลาในการศึกษาออกแบบวิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรมจนสำเร็จลุล่วง เป็นผลงานวิทยานิพนธ์การออกแบบทางสถาปัตยกรรมที่สมบูรณ์ได้แก่

อาจารย์ ปิยะ ไล้หลีกพาล	(อาจารย์ที่ปรึกษา)
ผู้ช่วยศาตราจารย์ ธราดล เสาร์ชัย	(อาจารย์ที่ปรึกษา)
อาจารย์ ณฤทัย เรียงเครือ	(อาจารย์ที่ปรึกษา)
อาจารย์ ทนงศักดิ์ รัตนสุคนธ์	(ผู้ให้คำปรึกษา)
บิดา-มารดา และครอบครัว	(ผู้ให้การสนับสนุนหลัก)
นางสาวนงคราญ เอ่งฉ้วน	(ผู้ให้คำปรึกษาและกำลังใจ)
นางสาว ปิยาภัทร หลานลอด	(ผู้ให้คำปรึกษาและกำลังใจ)
นางสาว ชนิดาภา เดือนขึ้น	(ผู้ให้คำปรึกษาและกำลังใจ)
นางสาว แพรวพรรณ ไมทอง	(ผู้ให้คำปรึกษาและกำลังใจ)
นาย ธนาธร ทองชาติ	(ผู้ช่วยทำหุ่นจำลอง)
นางสาว สิริญญา วารี	(ผู้ช่วยทำหุ่นจำลอง)
นาย พนธกร กุลสิหะรัตน์	(ผู้ช่วยทำหุ่นจำลอง)
นางสาว พิยฎา สาราช	(ผู้ช่วยทำหุ่นจำลอง)

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ ..... ง
กิตติกรรมประกาศ ..... จ
สารบัญ ..... ฉ
สารบัญตาราง ..... ฎ
สารบัญแผนภูมิ ..... ฎ
สารบัญรูปภาพ ..... ฐ

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ 1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา 2
1.3 ประโยชน์ที่มีผลต่องานสถาปัตยกรรม 2
1.4 ขอบเขตการศึกษาวิทยานิพนธ์ 2
1.5 แผนการดำเนินงานวิทยานิพนธ์ 3
1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับจากวิทยานิพนธ์ 4

บทที่ 2 การศึกษาข้อมูลและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายของ อิฐ 5
2.2 ประเภทของอิฐ **5**
2.3 ประวัติความเป็นมา 5
2.3.1 ประวัติศาสตร์อิฐในต่างประเทศ 5
2.3.2 ประวัติความเป็นมาและการใช้อิฐในประเทศไทย 6
2.4 อิฐ 9
2.4.1 ลักษณะของอิฐมอญ 9
2.4.2 วัสดุเชื่อมประสาน 16

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

2.4.3 วัสดุฉาบ 15

2.4.4 วิธีการผลิตอิฐมอญ 16

2.5 เทคนิคการก่อสร้างด้วยอิฐมอญ 22

2.5.1 ส่วนต่างๆ ของอิฐมอญ 22

2.5.2 ลักษณะการตัดอิฐ 23

2.5.3 รูปแบบการเรียกการก่ออิฐ 24

2.5.4 เทคนิคการวางอิฐ 25

2.5.5 เทคนิคการก่ออิฐ 25

2.6 หน้าที่ของอิฐในสถาปัตยกรรม 30

2.6.1 การใช้อิฐเป็นโครงสร้างอาคาร 30

2.6.2 การใช้อิฐเป็นเปลือกอาคาร 45

2.7 การใช้อิฐกับที่ว่างและรูปทรงในสถาปัตยกรรม 54

2.7.1 รูปแบบการใช้อิฐกับแสง 54

2.7.2 รูปแบบการใช้อิฐในการสร้างรูปทรง 58

บทที่ 3 กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลและสังเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประเด็นการศึกษาที่ใช้อิฐในการออกแบบ 61

3.1.1 สรุปวิธีการศึกษารูปแบบการเรียงอิฐที่ใช้เป็นโครงสร้างอาคาร 61

3.1.2 สรุปวิธีการศึกษารูปแบบการใช้อิฐเป็นเปลือกอาคารอาคาร 68

บทที่ 4 การประยุกต์ใช้ในการออกแบบและวิเคราะห์ทำเลที่ตัง

4.1 การศึกษาโปรแกรมก่อนการออกแบบ 75

4.1.1 ลักษณะโครงการและกิจกรรมโครงการ 75

4.1.2 การพัฒนาและวิเคราะห์โครงการ 77

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

4.1.3 กิจกรรมภายในโครงการ 77

4.1.4 การวิเคราะห์ผู้ใช้สอย 80

4.2 กำหนดโปรแกรมและวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย 82

4.2.1 กำหนดผู้ใช้งานและพื้นที่ใช้สอย 82

4.2.2 กำหนดและวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยภายในโครงการ 86

4.2.3 สรุปพื้นที่ใช้สอย 91

4.2.4 การคำนวณพื้นที่อาคาร 93

4.3 การวิเคราะห์ทำเลที่ตั้ง 93

4.3.1 การพิจารณาเลือกทำเลที่ตั้งระดับภาค 93

4.3.2 การพิจารณาเลือกทำเลที่ตั้งระดับจังหวัด 93

4.3.3 การพิจารณาเลือกทำเลที่ตั้งระดับอำเภอ 94

4.3.4 การเลือกทำเลที่ตั้งโครงการ 95

4.3.5 สภาพภูมิประเทศ 98

4.3.6 การคมนาคม 98

4.3.7 รายละเอียดที่ตั้งโครงการ 99

4.4 การวิเคราะห์กฎหมายในการออกแบบ 102

4.4.1 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับโครงการ 102

4.5 การวิเคราะห์พื้นที่โดยรอบโครงการ 103

4.5.1 การเข้าถึงและเส้นทางการสัญจรภายใน 104

4.5.2 การวิเคราะห์การเข้าถึงโครงการ 107

4.5.3 การวิเคราะห์บริบทโดยรอบโครงการ 109

4.5.4 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมโดยรอบที่ตั้งโครงการ 110

4.5.5 การวิเคราะห์ Approach อาคาร 114

4.6 การวิเคราะห์ Zoning 117

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

4.6.1 Zoning 1 118
4.6.2 Zoning 2 118
4.6.3 Zoning 3 119
4.7 การออกแบบร่าง 120
4.7.1 การกำหนดที่ว่างและเส้นทางการสัญจร. 120
4.7.2 แนวคิดในการออกแบบ 121
4.7.3 แนวคิดในการออกแบบที่ 2 124
4.8 การพัฒนาการออกแบบ 127
4.8.1 การพัฒนาแบบร่างครั้งที่ 1 127
4.8.2 การพัฒนาแบบร่างครั้งที่ 2 129
4.8.3 การพัฒนาแบบร่างครั้งที่ 3 131
4.9 ผลงานออกแบบครั้งสุดท้าย 134
4.9.1 ผังบริเวณ 136
4.9.2 ผังพื้นชั้น 1 137
4.9.3 ผังพื้นชั้น 2 138
4.9.4 ผังพื้นชั้น 3 139
4.9.5 แปลนหลังคา 140
4.9.6 ผังโครงการและบริบทโดยรอบ 141
4.9.7 รูปด้าน 142
4.9.8 รูปตัด 143
4.9.9 ทัศนียภาพโครงการ 144
4.9.10 หุ่นจำลองโครงการ 151

บทที่ 5 สรุปผลการทำวิทยานิพนธ์

5.1 สรุปประเด็นการศึกษา 159
5.2 สรุปโครงการ 160

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

5.2.1 ใบแสดงความคิดเห็นของกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์ 162
บรรณานุกรม 163
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 165

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1.1 แสดงแผนการดำเนินงานภาคข้อมูล 3
1.2 แสดงแผนการดำเนินงานภาคออกแบบ 3
2.1 แสดงคุณสมบัติอิฐมอญ 16
4.1 การเลือกโปรแกรม 76
4.2 แสดงขนาดพื้นที่โปรแกรม 76
4.3 กำหนดผู้ใช้งานและพื้นที่ใช้สอยส่วนบริหาร 86
4.4 กำหนดผู้ใช้งานและพื้นที่ใช้สอยส่วนอาคารและสถานที่ 87
4.5 กำหนดผู้ใช้งานและพื้นที่ใช้สอยส่วนกิจกรรมโครงการ 88
4.6 กำหนดผู้ใช้งานและพื้นที่ใช้สอยส่วนบริการสาธารณะ 90
4.7 สรุปพื้นที่ใช้สอยทั้งหมด 91
4.8 เกณฑ์การให้คะแนนการเลือกที่ตั้งระดับจังหวัด 94
4.9 เกณฑ์การให้คะแนนการเลือกที่ตั้งระดับอำเภอ 95
4.10 เกณฑ์การให้คะแนนการเลือกที่ตั้งโครงการ 97

สารบัญแผนภูมิ

หน้า

แผนภูมิ 3.1 สรุปกระบวนการทำให้อาคารที่ใช้อิฐดูเบา 68

แผนภูมิ 4.1 กระบวนการเลือกโปรแกรม 75

แผนภูมิ 4.2 แสดงลำดับการเข้าชมโครงการ 79

แผนภูมิ 4.3 ขนาดผู้ใช้สอยโครงการ 81

แผนภูมิ 4.4 แสดงตารางของผู้ใช้สอยโครงการทั้งหมด 81

แผนภูมิ 4.5 แสดงการเข้าถึงกรรมต่างๆของโครงการ 92

สารบัญรูปภาพ

รูปภาพที่ **หน้า**

2.1 อิฐมอญตันมือขนาดเล็ก 11
2.2 อิฐมอญตันมือขนาดกลาง 11
2.3 อิฐมอญตันมือขนาดใหญ่ 12
2.4 อิฐโค้งเล็ก 12
2.5 อิฐโค้งกระถางเล็ก 12
2.6 อิฐโค้งกระถางใหญ่ 12
2.7 อิฐมอญตันเครื่อง 12
2.8 อิฐ 2 รูข้างลาย 13
2.9 อิฐ 2 รูใหญ่ข้างลาย 13
2.10 อิฐ 3 รูข้างลาย 13
2.11 อิฐ 4 รูข้างลาย 13
2.12 อิฐ 4 รูใหญ่ข้างลาย 14
2.13 อิฐก่อโชว์ผิวเรียบ 14
2.14 อิฐก่อโชว์ลายมะลิ 14
2.15 อิฐก่อโชว์ลายบานชื่น 14
2.16 อิฐก่อโชว์ลายการบิน 15
2.17 อิฐก่อโชว์ลายดาว 15
2.18 อิฐปูพื้นใหญ่ 15
2.19 อิฐปูพื้นเล็ก 15
2.20 อิฐมอญที่ใช้มือปั้น 17
2.21 การตักดินและแกลบเข้าเครื่องบด 18
2.22 การนำดินผสมแกลบมาใส่ลงแม่พิมพ์ 18
2.23 การตากดิน 19
2.24 การพักอิฐเพ่อรอการเผา 19

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

รูปภาพที่ **หน้า**

2.25 การเผาอิฐโดยเอาแกลบสุ่มไว้ด้านบน 20
2.26 การเผาอิฐโดยเอาแกลบสุ่มไว้ด้านข้าง 20
2.27 การพักอิฐเมื่อทำการเผาเสร็จแล้ว 21
2.28 อิฐมอญที่ใช้เครื่องในการผลิต 21
2.29 ส่วนต่างๆ ของอิฐ 22
2.30 ส่วนที่เรียกว่า Frog 23
2.31 รูปแบบแสดงการตัดอิฐ 24
2.32 รูปแบบการเรียงการก่ออิฐ 24
2.33 รูปแบบการวางอิฐ 25
2.34 การก่อแบบเปียก 26
2.35 รูปแบบแสดงรอยต่อของการก่ออิฐ 26
2.36 อุปกรณ์ในการก่อแบบแห้ง 27
2.37 ขั้นตอนการติดตั้ง Composite backer panels 28
2.38 ขั้นตอนที่ 2 ทากาวบน Composite backer panels 28
2.39 จัดเรียงตามลวดลายที่ต้องการ 28
2.40 ใช้มอร์ตาร์หรือน้ำยาเฉพาะอุดช่องว่างระหว่างแผ่นอิฐ 28
2.41 ใช้แผ่นปาดแนวรอยต่อให้เรียบและลึกตามที่และนำ BRICK SLIP ติดลงไป 29
2.42 ทำความสะอาดโดยใช้แปรงปัด 29
2.43 เทคนิคการเซาะร่องอิฐ 29
2.44 เทคนิคการออกแบบให้อิฐมีลักษณะยึดติดกับโครงอะลูมิเนียม 30
2.45 รูปแบบการก่ออิฐแบบ FLEMISH BOND 31
2.46 แปลนและรูปด้านการก่ออิฐแบบ FLEMISH BOND โดยการก่อแบบ 1 แผ่นอิฐ 31
2.47 แปลนและรูปด้านการก่ออิฐแบบ FLEMISH BONDโดยการก่อแบบ 1 ½ แผ่นอิฐ 31
2.48 แปลนและรูปด้านการก่ออิฐแบบ FLEMISH BONDโดยการก่อแบบ 1 ½ แผ่นอิฐ 32
2.49 แปลนและรูปด้านการก่ออิฐแบบ FLEMISH BONDโดยการก่อแบบ 2 แผ่นอิฐ 32

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

รูปภาพที่ **หน้า**

2.50 แปลนและรูปด้านการก่ออิฐแบบ FLEMISH BONDโดยการก่อแบบ 2 ½ แผ่นอิฐ 32
2.51 แปลนและรูปด้าน การก่ออิฐแบบ FLEMISH BONDโดยการก่อแบบ 3 แผ่นอิฐ 32
2.52 รูปแบบการก่ออิฐแบบ ENGLISH BOND (ISOMETRIC) 33
2.53 แปลนและรูปด้านการก่ออิฐแบบ ENGLISH BOND โดยการก่อแบบ 1 แผ่นอิฐ 33
2.54 แปลนและรูปด้านการก่ออิฐแบบ ENGLISH BOND โดยการก่อแบบ 2 แผ่นอิฐ 34
2.55 รูปแบบการก่ออิฐแบบ STRETCHING BOND 34
2.56 รูปแบบการก่ออิฐแบบ HEADER BOND 35
2.57 รูปแบบการก่ออิฐแบบ ENGLISH GARDEN WALL BOND 35
2.58 รูปแบบการก่ออิฐแบบ FLEMISH GARDEN WALL BOND 36
2.59 รูปด้านการก่ออิฐแบบ FACING BOND 36
2.60 รูปแบบการก่ออิฐแบบ HERRING BONE BOND 37
2.61 แปลน การเรียงอิฐแบบ DIAGONAL BOND 37
2.62 รูปด้านการก่ออิฐแบบ DUTCH BOND 38
2.63 รูปแบบการก่ออิฐแบบ ZIG-ZAG BOND 38
2.64 รูปแบบการก่ออิฐแบบ RAT TRAP BOND 39
2.65 รูปแบบจุดเชื่อต่อสำหรับการก่อแบบ RAT-TRAP BOND 39
2.66 รูปแบบการเรียงอิฐบนพื้นโดยเรียงแบบลักษณะคล้ายการสาน 40
2.67 ส่วนต่าง ๆ ของซ่องโค้ง 41
2.68 รูปแบบซุ้มโค้ง 41
2.69 รูปแบบการก่อสร้างซุ้มโค้ง 42
2.70 รูปแบบของโครงสร้างโวลท์ 43
2.71 ส่วนต่าง ๆ ของโครงสร้างโดม 44
2.72 รูปแบบของโครงสร้างโดม 44
2.73 ตัวอย่างการใช้เทคนิคแบบเปียก ในการสร้างเปลือกอาคาร 45
2.74 รูปแบบแสดงการทำเปลือกอาคารแบบบิดเกลียว 46

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

รูปภาพที่ **หน้า**

2.75 รูปแบบแสดงการทำเปลือกอาคารแบบคลื่น 46
2.76 รูปแบบการทำเปลือกอาคารแบบ Continually 47
2.77 รูปแบบการทำเปลือกอาคารแบบ พิกซ์เซลท์ 47
2.78 ตัวอย่างการใช้เทคนิคแบบแห้ง ในการสร้างเปลือกอาคาร 48
2.79 รูปแบบการทำเปลือกอาคารแบบ ก่ออิฐโชวน์แนว 48
2.80 รูปแบบการทำเลือกอาคารแบบแท่งแนวตั้ง 49
2.81 รูปแบบการทำเปลือกอาคารแบบย่อมุม 49
2.82 รูปแบบการทำเปลือกอาคารแบบซ้อนและขัด 50
2.83 รูปแบบการทำเปลือกอาคารแบบเส้นทแยง 50
2.84 รูปแบบการทำเปลือกอาคารแบบการปะ 51
2.85 รูปแบบการทำเปลือกอาคารแบบช่องว่างแบบตาราง 51
2.86 เทคนิคการนำอิฐไปแปะกับผนังสำเร็จ 52
2.87 แสดงรูปแบบการตัดอิฐในรูปทรงแบบอื่นๆ 52
2.88 การใช้เทคนิคอิฐและโบลท์ 53
2.89 เทคนิคการยึดอิฐเข้าด้วยกันด้วยโบลท์ 53
2.90 เทคนิคในการก่อสร้างรูปแบบ BRICK SLIP 53
2.91 เทคนิคแสดงการก่ออิฐหลอกภายนอกแต่ทำการเสริมโครงสร้างภายใน 54
2.92 รูปแบบการใช้อิฐกับแส 55
2.94 เทคนิคการทำให้อิฐดูเหมือนลอยได้ 55
2.95 สัญลักษณ์ที่ถูกทำขึ้นโดยตรงกับช่องเปิดเพื่อให้แสงส่องลงมา 55
2.96 พื้นผิวอิฐถูกใช้กับแสงและสัญลักษณ์ 56
2.97 เทคนิคการเปิดช่องแสงเพื่อให้แสงส่องลงมาในส่วนที่ต้องการ 56
2.98 การใช้วัสดุที่แตกต่างเพื่อทำการเน้นอีกวิธี 57
2.99 การใช้แสงไฟประดิษฐ์แทนแสงธรรมชาติ 57
2.100 ผนังอิฐที่ไม่มีช่อเปิดเพื่อให้เกิดความมืดภายใน 58

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

รูปภาพที่ **หน้า**

2.101 การใช้อิฐในการสร้างรูปทรงที่มีลักษณะเหลี่ยม 58
2.102 การใช้อิฐในการสร้างรูปทรงที่ดูเหมือนมีความเคลื่อนไหว 59
2.103 การใช้อิฐสร้างรูปทรง 2 แบบ ในรูปทรงเดียว 59
2.104 การใช้อิฐสร้างรูปทรง 2 แบบ โดยการวางที่สลับกันไปมาที่มา 60
3.1 รูปแบบการใช้งานการก่ออิฐผนังรับน้ำหนัก 61
3.2 แปลนและรูปด้าน การก่ออิฐแบบ FLEMISH BONDโดยการก่อแบบ 1 แผ่นอิฐ 62
3.3 แปลนและรูปด้าน การก่ออิฐแบบ FLEMISH BONDโดยการก่อแบบ 1 ½ แผ่นอิฐ 62
3.4 แปลนและรูปด้าน การก่ออิฐแบบ FLEMISH BONDโดยการก่อแบบ 1 ½ แผ่นอิฐ 62
3.5 แปลนและรูปด้าน การก่ออิฐแบบ FLEMISH BONDโดยการก่อแบบ 2 แผ่นอิฐ 63
3.6 แปลนและรูปด้าน การก่ออิฐแบบ FLEMISH BONDโดยการก่อแบบ 2 ½ แผ่นอิฐ 63
3.7 แปลนและรูปด้าน การก่ออิฐแบบ FLEMISH BONDโดยการก่อแบบ 3 แผ่นอิฐ 63
3.8 แปลนและรูปด้านการก่ออิฐแบบ ENGLISH BOND โดยการก่อแบบ 1 แผ่นอิฐและ 64
3.9 แปลนและรูปด้านการก่ออิฐแบบ ENGLISH BOND โดยการก่อแบบ 2 แผ่นอิฐ 64
3.10 ขนาด อิฐ ที่นำมาใช้งาน 65
3.11 แสดงการเรียงอิฐสมัยอยุธยา วัดมเหยงค์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา 65
3.12 แสดงการเปรียบเทียบการเรียงอิฐ 65
3.13 รูปแบบการวางระบบคานและพื้นบนบนผนังอิฐรับน้ำหนัก 66
3.14 รูปแบบการวางพื้นระบบ เฟรช สแลป บนผนังอิฐรับน้ำหนัก 67
3.15 รูปแบบการวางหลังคาระบบ เฟรช สแลป บนผนังอิฐรับน้ำหนัก 67
3.16 โครงสร้าง Arch 69
3.17 โครงสร้างอิฐที่ใช้ทับหลังเป็นไม้ 69
3.18 โครงสร้างอิฐที่ใช้ทับหลังเป็นคอนกรีต 70
3.19 โครงสร้างอิฐที่ใช้ทับหลังเป็นเหล็ก 70

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

รูปภาพที่ **หน้า**

3.20 การทดลองเรียงอิฐแบบ เฟลมิช บอนด์ หนา 70 เซนติเมตร 71
3.21 การทดลองเรียงอิฐแบบ เฟลมิช บอนด์ หนา 70 เซนติเมตร 71
3.22 การทดลองเรียงอิฐแบบ เฟลมิช บอนด์ หนา 50 เซนติเมตร 72
3.23 การทดลองเรียงอิฐแบบ เฟลมิช บอนด์ หนา 25 เซนติเมตร 73
3.24 การทดลองเรียงอิฐแบบ เฟลมิช บอนด์ หนา 25 เซนติเมตร 73
3.25 การทดลองเรียงอิฐแบบ เฟลมิช บอนด์ หนา 25 เซนติเมตร 74
3.26 การทดลองเรียงอิฐแบบ เฟลมิช บอนด์ หนา 25 เซนติเมตร 74
4.1 ตำแหน่งที่ตั้งทั้ง 3 จุด 96
4.2 แสดงตำแหน่งที่ตั้งโครงการ 99
4.3 แสดงขอบเขตที่ตั้งโครงการ 100
4.4 มุมมองจากภายนอกโครงการ 101
4.5 มุมมองจากภายในโครงการ 101
4.6 แสดงที่ตั้งโครงการและสีผังเมือง 102
4.7 แสดงระยะร่นภายในโครงการ 103
4.8 แสดงแหล่งท่องเที่ยวภายในอำเภอพระนครศรีอยุธยา 103
4.9 แสดงหน่วยงานราชการภายในอำเภอพระนครศรีอยุธยา 104
4.10 แสดงเส้นทางการสัญจรภายในอำเภอพระนครศรีอยุธยา 105
4.11 แสดงเส้นทางการสัญจรภายในอำเภอพระนครศรีอยุธยา 105
4.12 แสดงคลองและแม่น้ำรอบเขตพระนคร 106
4.13 แสดงจุดรวมผู้ภายในเขตพระนคร 106
4.14 แสดงความเชื่อมโยง ที่ตั้งโครงการและโบราณสถาน 107
4.15 กราฟฟิกแสดงทางเข้าหลักและทางเข้ารอง 107
4.16 เส้นทางการสัญจรโดยรอบโครงการ 108
4.17 แสดงจุเปลี่ยนเส้นทางการสัญจร 108
4.18 แสดงเส้นทางการสัญจร คน รถยนต์ รถไฟ เรือ 109

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

รูปภาพที่ **หน้า**

4.19 บริบทโดยรอบที่ตั้งโครงการ 110
4.20 ฟิกเกอร์แอนด์กราวน์ โดยรอบที่ตั้งโครงการ 111
4.21 พื้นที่สีเขียวโดยรอบที่ตั้งโครงการ 111
4.22 ความหนาแน่นของผู้คนในช่วงเวลาต่าง ๆ 112
4.23 ความหนาแน่นของรถยนต์ในช่วงเวลาต่าง ๆ 112
4.24 ความหนาแน่นของเรือในช่วงเวลาต่าง ๆ 113
4.25 การวิเคราะห์แสงแดดกับที่ตั้งโครงการและบริบทโดยรอบ 113
4.26 การวิเคราะห์มุมมองจากผู้คนเดินเท้า 114
4.27 การวิเคราะห์มุมมองจากรถยนต์ 115
4.28 การวิเคราะห์มุมมองจากเรือ 116
4.29 การวิเคราะห์มุมมองจากเรือข้ามฝาก 116
4.30 Zoning ทั้ง 3 รูปแบบ 117
4.31 Zoning แบบที่ 1 118
4.32 Zoning แบบที่ 2 119
4.33 Zoning แบบที่ 3 120
4.34 เส้นทางการสัญจรทั้งหมดโดยรอบที่ตั้งโครงการ 121
4.35 แสดงแนวคิดความสัมพันธ์ อิฐ ธรรมชาติและมนุษย์ 121
4.36 แสดงแนวคิดการใช้ช่องเปิดขนาดกลางและกิจกรรม 122
4.37 แสดงแนวคิดการการเรียงอิฐเพื่อช่องแสงและกิจกรรม 122
4.38 แสดงแนวคิดการการเรียงอิฐเพื่อช่องแสงและกิจกรรม 123
4.39 แสดงแนวคิดการใช้อิฐบนผิวอาคารและความรู้สึก 123
4.40 แสดงแนวคิดการใช้อิฐกับกิจกรรมพักผ่อน 123
4.41แสดงแนวคิดการอยู่ร่วมกันระหว่างคนและธรรมชาติ 124
4.42 แสดงแนวคิดการใช้อิฐและธรรมชาติ 124
4.43 แสดงความรู้สึกกับที่ตั้งโครงการ 125

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

รูปภาพที่ **หน้า**

4.44 กราฟฟิกการลดทดเกี่ยวกับแนวความคิด 126
4.45 รูปแบบการทดลองก่ออิฐเพื่อเน้นจุดเด่นของอาคาร 126
4.46 Study Schematic 1 127
4.47 Study Schematic 2 127
4.48 Study Schematic 2 develop 128
4.49 Plan Schematic 2 develop 128
4.50 การพัฒนาโมเดลแบบร่างครั้งที่ 2 129
4.51 Space การพัฒนาโมเดลแบบร่างครั้งที่ 2 130
4.52 การพัฒนาแบบร่างโมเดลครั้งที่ 3 131
4.53 Space การพัฒนาโมเดลแบบร่างครั้งที่ 3 132
4.54 แปลนพัฒนาแบบครั้งที่ 3 132
4.55 แปลนพัฒนาแบบครั้งที่ 3 133
4.56 แปลนพัฒนาแบบครั้งที่ 3 133
4.57 แปลนพัฒนาแบบครั้งที่ 3 133
4.58 กราฟฟิกแสดงสรุปการสร้างรูปทรงอาคาร 135
4.59 Site Plan 136
4.60 ผังพื้นชั้น 1 137
4.61 ผังพื้นชั้น 2 138
4.62 ผังพื้นชั้น 3 139
4.63 แปลนหลังคา 140
4.64 Lay out 141
4.65 รูปด้าน 142
4.66 รูปตัด 143
4.67 ทัศนียภาพทางเข้าโครงการ 144

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

รูปภาพที่ **หน้า**

4.68 ทัศนียภาพทางทิศตะวันตกของโครงการ 144
4.69 ทัศนียภาพ บริเวณร้านอาหาร 145
4.70 ทัศนียภาพ ทางเข้าโครงการโดยรถยนต์ 145
4.71 ทัศนียภาพ ภูมิทัศน์ภายในโครงการ 146
4.72 ทัศนียภาพ ทางเข้าอาคาร 146
4.73 ทัศนียภาพภายในบริเวณโถงทางเข้า 147
4.74 ทัศนียภาพภายในบริเวณโถงพักคอย 147
4.75 ทัศนียภาพภายในบริเวณพื้นที่นิทรรศการถาวร 148
4.76 ทัศนียภาพภายในบริเวณพะพานเชื่อมอาคาร 148
4.77 ภูมิทัศน์โดยรอบอาคาร 149
4.78 ภูมิทัศน์โดยรอบอาคาร 149
4.79 ทัศนียภาพบริเวณกิจกรรมเวิร์คช็อป 150
4.80 ภูมิทัศน์โดยรอบอาคาร 150
4.81 หุ่นจำลองโครงการ 151
4.82 หุ่นจำลองโครงการ 151
4.83 หุ่นจำลองโครงการ 152
4.84 หุ่นจำลองโครงการ 152
4.85 หุ่นจำลองโครงการ 153
4.86 หุ่นจำลองโครงการ 153
4.87 หุ่นจำลองโครงการ 154
4.88 หุ่นจำลองโครงการ 154
4.89 หุ่นจำลองโครงการ 155
4.90 หุ่นจำลองโครงการ 156
4.91 หุ่นจำลองแบบขยายโครงสร้างเหล็กและอิฐ 157

สารบัญรูปภาพ(ต่อ)

รูปภาพที่ **หน้า**

4.92 หุ่นจำลองแบบขยายโครงสร้างอิฐและพื้นคอนกรีต 157
4.93 หุ่นจำลองแบบขยายการเรียงอิฐ 158
5.1 ใบแสดงความคิดของกรรมการในการตรวจครั้งสุดท้าย 162

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

งานสถาปัตยกรรมประกอบด้วยองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น ที่ว่าง วัสดุ โครงสร้าง เป็นต้น “อิฐมอญ” ทั้งนี้ประเทศไทยไม่นิยมการใช้อิฐเท่าที่ควรจึงทำให้ไม่มีการพัฒนาเทคนิคและวิธีการใช้งานอิฐมอญ อีกทั้งมีการพัฒนาของเทคโนโลยีทางด้านวัสดุก่อสร้างมากขึ้น จึงทำให้ความนิยมในการใช้อิฐมอญลดลง จากสาเหตุดังกล่าวส่งผลกระทบต่อชุมชน และผู้ประกอบอาชีพเกี่ยวกับอิฐมอญ

จากปัญหาดังกล่าวทำให้เกิดความสนใจในการใช้อิฐในการออกแบบสถาปัตยกรรม เพื่อดึงคุณสมบัติของอิฐออกมาใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ โดยเริ่มต้นที่การศึกษาคุณสมบัติของตัวอิฐ รูปแบบการใช้งาน เช่น ระบบโครงสร้างอาคารที่ทำจากอิฐตั้งแต่อิฐจนถึงปัจจุบัน รูปแบบการเรียงอิฐทุกรูปแบบและเทคนิคการใช้งานทั้งรูปแบบเก่า และรูปแบบใหม่ จะเลือกรูปแบบการก่อบางส่วนโดยนำมาเปรียบเทียบนำมาพัฒนาเป็นทั้งโครงสร้างอาคารและเพื่อให้เกิดเทคนิคการใช้งานให้มีความน่าสนใจและดึงคุณสมบัติของอิฐออกมาใช้ได้อย่างเต็มที่

โครงการศูนย์ศึกษาและพัฒนาอิฐมอญนั้นเป็นโครงการจะมีการส่งเสริมให้ความรู้ทางด้านการผลิตและการพัฒนารูปแบบการใช้อิฐ ให้ความรู้เรื่องอิฐจากทั่วโลก ทั้งนี้เพื่อส่งเสริมการสร้างอาชีพและพัฒนาฝีมือช่างอิฐ ในส่วนการออกแบบอาคารจะใช้ระบบโครงสร้างอาคารที่ที่มาจากการก่ออิฐทั้งหมดรวมไปถึงการใช้อิฐในรูปแบบอื่นๆด้วย

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.2 เพื่อดึงคุณสมบัติของอิฐมอญออกมาใช้ในการก่อสร้างได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

1.2.3 ใช้สถาปัตยกรรมเป็นตัวช่วยและสื่อสารให้อิฐมอญกลับมามีคุณค่า

1.2.4. เพื่อพัฒนารูปแบบเทคนิคการก่ออิฐให้มีรูปแบบการใช้งานในรูปแบบใหม่

1.2.5 เพื่อพัฒนาเทคนิคการใช้งานอิฐมอญให้มีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น

1.3 ประโยชน์ที่มีผลต่องานสถาปัตยกรรม

การศึกษารูปแบบการใช้งานและเทคนิคต่างๆของอิฐ ที่สามารถนำไปพัฒนาการออกแบบสถาปัตยกรรม เพื่อให้สถาปัตยกรรมนั้นยังคงความเป็นเอกลักษณ์ของความเป็นอิฐ

1.4 ขอบเขตของการศึกษาวิทยานิพนธ์

1.4.1 ศึกษาการใช้อิฐ รวมถึงรูปแบบและเทคนิคที่ใช้ในการก่อสร้างอาคาร โครงสร้าง และเปลือกอาคาร

1.5 แผนการดำเนินงานวิทยานิพนธ์

ตารางที่ 1. 1 แสดงแผนการดำเนินงาน ภาคการศึกษาที่ 1 (ภาคข้อมูล)

แผนงาน	สัปดาห์																	
	ก่อน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
เตรียมข้อมูลเสนอหัวข้อ	←																		
บทที่1	←	→	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	→	
บทที่2			←								→	-	-	-	-	-	-	→	
บทที่3										←					→		-	→	
ปรับปรุงแก้ไขเอกสาร													←					→	
ส่งร่างรายงาน																		●	

← → ช่วงระยะเวลาดำเนินงาน

- - - - - - - → ช่วงระยะเวลาปรับปรุงแก้ไข

สัปดาห์กำหนดตรวจกับกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

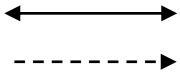
สัปดาห์กำหนดตรวจกับคณะกรรมการที่ปรึกษา

ตารางที่ 1. 2 แสดงแผนการดำเนินงาน ภาคการศึกษาที่ 2 (ภาคออกแบบ)

แผนงาน	สัปดาห์																		
	ก่อน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Program ภาคออกแบบ	←	→																	
Pre-Design Analysis Concept		←	-	→															
Schematic design			←	-	→														
Preliminary Design						←	-	-	-	-	-	→							
Detail design										←	-	-	-	-	→				

ตารางที่ 1. 2 (ต่อ) แสดงแผนการดำเนินงาน ภาคการศึกษาที่ 2 (ภาคออกแบบ)

แผนงาน	สัปดาห์																	
	ก่อน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Presentation												←					→		
Final jury																	↔		
Document บทที่ 4-5					↔							↔						↔	→
Final document																			↔
Exhibition thesis	กำหนดภายหลัง โดยนักศึกษาต้องสรุปผลงานลงบนเพลท A2 3 แผ่น ส่งพร้อมเอกสารเล่มรายงานวิทยานิพนธ์																	



ช่วงระยะเวลาดำเนินงาน

ช่วงระยะเวลาปรับปรุงแก้ไข

สัปดาห์กำหนดตรวจกับกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

สัปดาห์กำหนดตรวจกับคณะกรรมการที่ปรึกษา

1.6 ผลที่คาดว่าจะได้รับของการศึกษาวิทยานิพนธ์

1.6.2 ได้เรียนรู้เกี่ยวกับการก่อสร้างอาคารโดยการใช้อิฐ ในเรื่องระบบโครงสร้างอาคาร เทคนิคการใช้งานในรูปแบบต่างๆ และยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานออกแบบจริง

1.6.3 ได้ฝึกการศึกษาข้อมูล การเรียงลำดับกระบวนการคิด การออกแบบอย่างเป็นระบบและการแก้ไขปัญหาทั้งในเรื่องของโครงการและการออกแบบอาคาร

บทที่ 2
การศึกษาข้อมูลและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 ความหมายของ อิฐ

อิฐ คือ [อิด] น. ดินเผามีลักษณะเป็นทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าใช้ก่อตึกและกำแพงเป็นต้น [อิด] น. ดินเผามีลักษณะเป็นทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าใช้ก่อตึกและกำแพงเป็นต้น

(สำนักงานราชบัณฑิตยสภา, สืบค้นเมื่อวันที่ 18 มิถุนายน 2560)

Brick is a small rectangular block typically made of fired or sun-dried clay, used in building (อิฐ คือ ก้อนสี่เหลี่ยมผืนผ้าก้อนเล็กๆ ที่ทำมาจากดิน โดยการเผาและการตากแห้งใช้ในการก่อสร้าง)

(Oxford University Press, Retrieved 18 June 2017)

2.2 ประเภทของ อิฐ

1.อิฐดินดิบ คือ อิฐที่ทำจากดินผสมกับแกลบหรือวัสดุอื่นผสมน้ำ นวดเคล้าให้เข้าเนื้อเดียวกันแล้วใส่เข้าแม่พิมพ์ ปาดให้เรียบ ตัดทำเป็นแผ่น ตากแดดให้แห้ง

2.อิฐดินเผา คือ อิฐที่ทำจากดินผสมกับแกลบหรือวัสดุอื่นผสมน้ำ นวดเคล้าให้เข้าเนื้อเดียวกันแล้วใส่เข้าแม่พิมพ์ โดยโรยเถ้าแกลบบนลานดินภายในแม่พิมพ์ก่อน เพื่อป้องกันไม่ให้ดินผสมติดกับแม่พิมพ์ ปาดให้เรียบ ตัดทำเป็นแผ่น ผึ่งให้แห้งหรือพอหมาด แล้วเอาเข้าเตาเผาจนสุก

2.3 ประวัติความเป็นมา

2.3.1 ประวัติศาสตร์อิฐในต่างประเทศ

1.อิฐในตะวันออกกลาง

ตะวันออกกลางมีประวัติศาสตร์อันยาวนานในการทำอิฐ การทำก่อนคริสต์ศักราช 10000 ปี พบว่ามนุษย์เริ่มใช้อิฐในการก่อสร้างครั้งแรกๆตั้งแต่สมัยอียิปต์ยังเรืองอำนาจ โดยนำดินจากแม่น้ำไนล์มาปั้นเป็นก้อน แล้วนำไป

ตากให้แห้งโดยไม่ผ่านการเผา แต่ในแถบอารยะธรรมไทกริส ยูเฟรติส กลับใช้ดินดิบที่ตากแดดจนแห่งสนิทดีแล้วนำไปเผาไฟผ่านความร้อน

2.อิฐในประเทศจีน

อิฐดินเผาในสถาปัตยกรรมจีนถูกใช้ในรัชสมัยของราชวงศ์ฉิน อิฐของจีนมี 2 ด้าน 1.ด้านเรียบเพื่อความสวยงาม 2.ด้านหยาบเพื่อยึดติดกับพื้นผิวอื่นๆ

3.อิฐในทวีปยุโรป

การก่ออิฐในยุโรปเกิดขึ้นเมื่อในช่วงปลายศตวรรษที่ 13 การทำอิฐเกิดขึ้นเนื่องจากปัญหาขาดแคลนวัสดุก่อสร้าง เช่น ไม้ที่มีคุณภาพ หินธรรมชาติ อิฐเป็นวัสดุก่อสร้างที่เก่าแก่ที่สุดและถูกสร้างขึ้นก่อน คริสต์ศักราช 7000 ปี ซึ้งพบการทำอิฐเป็นที่แรกคือในตุรกีตอนใต้และรอบๆเมืองเจริโค อิฐก้อนแรกคือ อิฐโคลนแห้งหรืออิฐดินดิบ แต่พบว่าการนำอิฐมาเผาจะเพิ่มประสิทธิภาพดีกว่าทนต่อสภาวะอากาศที่รุนแรงและแข็งแรงมากขึ้น และเป็นที่นิยมมากขึ้นสำหรับการก่อสร้างอาคาร ชาวโรมันได้แบ่งการทำอิฐเป็น 2 แบบ 1.การตากแห้ง 2.การเผาในเตา ชาวโรมันนิยมทำอิฐในฤดูใบไม้ผลิ และใช้ดินเหนียวสีขาวหรือสีแดงเท่านั้นสำหรับการทำอิฐ อิฐโรมันเป็นรูปทรงกลม สี่เหลี่ยม สี่เหลี่ยมผืนผ้า รูปสามเหลี่ยม อิฐเผาทั่วไปจะมีขนาด 1 หรือ 2 ฟุต อิฐโรมันจะมีขนาดใหญ่กว่า 3 ฟุต ชาวกรีกยังถือว่ากำแพงอิฐ จะตั้งฉากและทนทานกว่ากำแพงหิน มักใช้เป็นสาธารณะ พวกเขาคิดว่าอิฐที่ทันสมัยจะมีความแข็งแรงทนทาน ไม่ไวต่อการกัดเซาะ มากกว่ากำแพงหิน ในช่วงศตวรรษที่ 12 โดยทางตอนเหนือของเยอรมันได้เรียนรู้การใช้อิฐจากทางตอนเหนือของอิตาลี จากเหตุนี้เกิดเป็นยุคโกธิคซึ้งเป็นรูปแบบสถาปัตยกรรมแบบกอธิค

2.3.2 ประวัติความเป็นมาและการใช้อิฐในประเทศไทย

1. สมัยสุโขทัย

จากหลักฐานทางโบราณคดีพบว่า มีซากสิ่งก่อสร้างเก่าแก่ตั้งแต่อาณาจักรลพบุรีซึ่งเป็นสมัยที่เคยมีความเจริญรุ่งเรืองอยู่ในดินแดนสุวรรณภูมิเมื่อประมาณปี พ.ศ. 1100 และคนสมัยปัจจุบันพากันเรียกว่า “ขอม” ทำขึ้นโดย

ใช้อิฐเรียงซ้อนทับกันเป็นโครงสร้างอิฐที่ทำขึ้นในสมัยปัจจุบันมีลักษณะแบน กว้าง ผิวเรียบ แต่อาจจะเป็นด้วยการทำอิฐมีกรรมวิธียุ่งยาก ซับซ้อนมาก จึงทำให้ชนชาติขอมเปลี่ยนมาใช้ศิลาแลง และหินทรายในการก่อสร้างอาคารและสถาปัตยกรรมต่าง ๆ ในยุคต่อมา ประมาณปีพ.ศ. 1300 อาณาจักรทวาราวดีซึ่งมีความเจริญรุ่งเรืองอยู่ทางฝั่งตะวันตกของ แม่น้ำเจ้าพระยาก็ได้มีการผลิตอิฐใช้ในการก่อสร้างอาคาร บ้านเรือนของตนเช่นกัน อิฐของ อาณาจักรทวาราวดีมีขนาดใหญ่มากค่อนข้างแบน สีหมากสุก การใช้อิฐในงานก่อสร้างในประเทศไทยนับตั้งแต่ยุคสมัยสุโขทัยเป็นต้นมา จากหลักฐาน ทางประวัติศาสตร์ ซากสิ่งก่อสร้างในสมัยสุโขทัยบางส่วนมีการใช้อิฐเป็นส่วนประกอบร่วมกับ การใช้ศิลาแลง จากซากปรักหักพังของอาคาร วัดวาอาราม ในสมัยสุโขทัย พบว่าอิฐที่ผลิตในสมัย นั้นมีความคงทนมาเกือบ 1000 ปีซึ่งนับว่าเป็นระยะเวลาที่ยาวนานมากและพบว่ารูปทรงของอิฐใน สมัยสุโขทัยไม่แตกต่างไปกว่าอิฐของขอม และทวาราวดีหากแต่การนำมาใช้งานค่อนข้างแตกต่าง ไปบ้าง คือ มีการนำอิฐมาก่อเป็นองค์พระพุทธรูป เพื่อพอกปูนขาวปั้นให้เกิดเป็นรูปทรงที่งดงามอีก ทีหนึ่ง อิฐที่ทำขึ้นในสมัยสุโขทัยนั้น มีขนาดกว้างประมาณ 13 เซนติเมตร และยาวประมาณ 30 เซนติเมตร อีกทั้งจะใช้ร่วมกับศิลาแลงแต่ในยุคนี้นิยมใช้ศิลาแลงมากกว่าใช้อิฐ

2. สมัยกรุงศรีอยุธยา

ในสมัยอยุธยา อิฐยังคงได้รับความนิยมและครอง ความนิยมเพิ่มมากขึ้นกว่าทุกยุคสมัยที่ผ่านมา ตลอด 417 ปี มีการพัฒนาสิ่งก่อสร้าง เช่น พระบรมมหาราชวัง วัด พระปรางค์ สถาปัตยกรรมต่างๆ จึงทำให้ชาวกรุงศรีอยุธยาจำนวนไม่น้อยรู้จักการทำอิฐ เผาอิฐจนอนุรักษ์สืบสานอาชีพช่างโบราณนี้มาจนถึงปัจจุบัน

อิฐในสมัยอยุธยานั้นถูกใช้ในสมัย สมเด็จพระมหาจักรพรรดิ เนื่องจากการรุกรานของพม่าที่ใช้ปืนใหญ่ระดมยิงกำแพงเมืองซึ่งในขณะนั้นกำแพงเมืองยังทำมาจากไม้จึงทำให้ไม่มีความคงทนแข็งแรง พระองค์ท่านจึงรับสั่งให้ไปรื้ออิฐเก่าจากเมือง สุพรรณบุรี ลพบุรีและนครนายก มาก่อสร้างกำแพงเมือง ปราสาท พระราชวัง วัด จากเหตุนี้เป็นการใช้อิฐจำนวนมากการทำอิฐก็เริ่มแผ่กระจายไปยังชาวบ้าน ถึงทำให้เกิดเป็นอาชีพการทำอิฐ มาตั้งแต่สมัยอยุธยา

สืบเนื่องมาจนถึงปัจจุบัน โดยส่วนใหญ่อิฐที่ใช้ในสมัยอยุธยานั้น (รูปภาพที่2.1 จะใช้อิฐ 2 รูปแบบ คือ ใช้ปูพื้น และสร้างอาคาร โดยอิฐที่ใช้ปูพื้นจะมีขนาด 15x30x5 เซนติเมตร และอิฐที่ถูกใช้เป็นโครงสร้างอาคารและสถาปัตยกรรม จะมีขนาด 15x30x5 เซนติเมตร และ 20x20x5 เซนติเมตร

สถาปัตยกรรมในสมัยอยุธยาทั้งหมดจะใช้อิฐในการก่อนสร้างทั้งหมด หรืออาจจะมีศิลาแลงปะปนอยู่บ้าง โดยการใช้อิฐในสมัยนี้จะใช้อิฐเป็นทั้งโครงสร้างอาคารและเป็นผิวอาคารแต่จะมีการฉาบผิวอิฐอีกชั้นหนึ่งเพื่อป้องกันการกร่อนของโครงสร้างอิฐ โดยโครงสร้างหลักคือ สร้างเป็นผนังรับน้ำหนัก ฐานราก ฐานอุโบสถ หรือ ใช้อิฐรูปแบบพิเศษ คือ อิฐโค้งที่ก่อขึ้นมาเพื่อเป็นเสาอาคาร การใช้อิฐเป็นผนังรับน้ำหนักนั้น จะก่อขึ้นมาจะถึงระดับหลังคาส่วนหลังคานั้นจะเป็นการใช้โครงสร้างไม้ตั้งอยู่บนโครงสร้างผนังอิฐ ส่วนในการสร้างช่องเป็นจะเป็นการใช้ทับหลังไม้มาช่วยในการออกแบบ หรือ การเปิดช่องเปิดโดยที่ไม่ใช้ทับหลังก็จะใช้การก่ออิฐที่มีลักษณะโค้ง (ARCH) ซึ่งได้รับอิทธิพลจากตะวันตก และเอกลักษณ์ในการเรียงอิฐในสมัยอยุธยา คือ การเรียงอิฐ แบบตกท้องช้าง ผนังอาคารที่มีความเอียงแบบลาดเข้าหากัน และการเรียงอิฐที่มีลักษณะการย่อมุม

3. สมัยกรุงรัตโกสินทร์

ในอดีตเกิดภาวะขาดแคลนอิฐอย่างรุนแรงเกิดขึ้นในสมัยรัตนโกสินทร์ เมื่อมีการย้ายพระนครมาอยู่ทางฝั่งตะวันออกของแม่น้ำเจ้าพระยาหลังจากการกอบกู้อิสรภาพครั้งที่ 2 ของพระบาท สมเด็จพระพุทธ-ยอดฟ้าจุฬาโลกฯต้องขนอิฐจากวัดเก่าแก่ ที่หักพังเพราะสงครามที่จังหวัดพระนครศรีอยุธยาบรรทุกลงเรือล่องมาใช้ในการก่อสร้างพระนครใหม่ การผลิตขึ้นเพื่อใช้ในการประกอบอาชีพ ชาวมอญซึ้งเข้ามาพึ่งพระบรมโพธิสมภารพระมหากษัตริย์ไทยในอดีต และรับสั่งให้ตั้ง บ้านเรือน อยู่กันตามชายฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา บริเวณปากเกร็ด ปทุมธานีเป็นชนกลุ่มแรกที่เริ่มงานทำอิฐขึ้นแล้วนำออกมาขายตามท้องตลาด ทำให้เกิดความเข้าใจในหมู่ประชาชนว่าอิฐไทยหรืออิฐที่ทำด้วยดินแกลบ แล้วนำไปเผาไฟนี้ มีชื่อ ว่า “อิฐมอญ”

การใช้อิฐในสมัยกรุงรัตโกสินทร์ตอนต้นจะไม่แตกต่างกับสมัยกรุงศรีอยุธยามากเท่าไหร่สิ่งที่ทำการใช้อิฐให้แตกต่างไปจากกรุงศรีอยุธยานั้นก็คือ

การนำฐานรากเข้ามาเสริมกับโครงสร้างอิฐ อีกทั้งสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ยังได้รับอิทธิพลจากต่างชาติทั้งฝ่ายตะวันตกและฝ่ายตะวันออก ทำให้รูปลักษณะการใช้อิฐในการสร้างสถาปัตยกรรมนั้นก็จะเปลี่ยนไป

2.4 อิฐ

2.4.1 ลักษณะของอิฐมอญ

อิฐมอญในปัจจุบัน คือ อิฐดินเผาที่ใช้เครื่องในการผลิต (ส่วนใหญ่) หรือใช้มือในการผลิต อิฐมอญที่ใช้เครื่องผลิตนั้นจะมีลักษณะกลวงทำให้น้ำหนักเบากว่าอิฐมอญที่ใช้มือในการผลิตและคุณภาพผิวและความหนาแน่นจะดีกว่าอิฐมอญแบบโบราณ ขนาดก็จะเล็กกว่าอิฐมอญโบราณ

คุณสมบัติของอิฐมอญเป็นวัสดุที่ยอมให้ความร้อนถ่ายเทเข้า-ออกได้ง่าย และยังดูดเก็บความร้อนไว้ในตัวเองเป็นเวลานานกว่าจะเย็นตัวลง เนื่องจากอิฐมอญมีความจุความร้อนสูงทำให้สามารถกักเก็บความร้อนไว้ในเนื้อวัสดุได้มาก ก่อนที่จะค่อยๆ ถ่ายเทสู่ภายนอก จึงเหมาะกับการใช้กับบริเวณที่ใช้งานเฉพาะช่วงกลางวัน คุณสมบัติเฉพาะของอิฐมอญดังนี้ (ตารางที่2.1)

รูปแบบกายภาพ	หน่วย
ราคาต่อหน่วย (บาท)	0.60
ราคารวมต่อตร.ม (บาท).	100 - 190
ค่าวัสดุ+ค่าแรง / ตรม. (บาท)	425 - 440
ขนาด (Volume) ($cm.^3$)	7x16x3.5
ความหนาแน่น ($kg./m^3$)	1615 - 1650
จำนวนก้อนต่อตร.ม. (ก้อน.แผ่น)	145
น้ำหนักต่อตร.ม. ($kg./m^2$)	130
น้ำหนักรวมปูนฉาบต่อตร.ม. ($kg./m^2$)	200
ค่าการถ่ายเทความร้อนรวม "Q" (Thermal Transfer) ($Watt/m^2$)	30-45
ค่าการนำความร้อน "K" (Conductivity – K value) (W/m.K)	0.473
ค่าการต้านทานความร้อน "R" (Resistivity – R value) (m^2K/W)	0.15
ค่าความจุความร้อน "C" (Thermal Capacity) (J/kg.K)	800-1000
ค่าสัมประสิทธิ์การขยายตัว (Thermal Expansion /°C)	4.6×10^{-6}
	-
การหดตัวเมื่อแห้ง	1.8
การต้านทานแรงอัด ($kg./cm^2$)	35 $kg./cm^2$

ความแข็งแรงทางกล ($kg./cm^2$)	-
การกันเสียง (dB)	36-40
การทนไฟ (ชั่วโมง)	0.5 - 2
การปลอดกลิ่น	ไม่มีกลิ่น
ความต้านทานแมลง เชื้อรา และความปลอดภัยต่อธรรมชาติ	-
อัตราการซึมน้ำ (%)	30-40%
การยืดหดตัวของวัสดุ (มม./ม.)	+ 0.18
จำนวนผู้ผลิต	มาก
ปริมาณการผลิตเทียบกับความต้องการ	เพียงพอ
ขั้นตอนการก่อสร้าง	ง่าย
การบำรุงรักษา	ง่าย
อายุใช้งาน	มากกว่า 50 ปี
ข้อดี - เป็นที่ยอมรับทั่วไป - แข็งแรง,ทน - มีคุณสมบัติในการป้องกันความร้อน - หาซื้อง่าย	 - ช่างชำนาญ - ราคาถูก -ไม่เป็นพิษ
ข้อเสีย - คุณภาพและขนาดไม่แน่นอน - ใช้เวลานานในการก่อสร้าง - น้ำหนักมาก	 - เสียหายขณะขนส่ง - ขาดแคลนช่วงฤดูฝน

ตารางที่ 2.1 คุณสมบัติของอิฐมอญ

A) ลักษณะที่ดีของอิฐมอญ

1.อิฐมอญทำมือ

เผาสุกมีสีสม่ำเสมอตลอดทั้งแผ่น

2.มีความแข็งแรงทนทาน

3.มุมทุกมุมควรเป็นมุมฉาก

4.รูปร่างขนาดสม่ำเสมอกัน

5.เนื้อแน่นไม่มีรอยแตกร้าว

2. อิฐมอญอัดเครื่อง

1.มีรูปร่างเรียบร้อยดี ไม่แอ่นปิดหรือไม่มีขอบขรุขระมากทุกเหลี่ยมได้ฉาก

2.สุกสม่ำเสมอตลอดทั้งแผ่น

3.มีความเหนียวไม่แตกหักง่าย

4.มีขนาดโตเท่ากันทุกก้อน(โดยเฉลี่ย)

5.เมื่ออิฐหักออกจะเห็นเนื้อภายในคล้ายหินและแน่นมากไม่มีรูพรุนหรือรอยแตกร้าว

6.มีสีสม่ำเสมอตลอดทั้งแผ่น

7.ไม่ดูดน้ำเกิน10%ของน้ำหนักอิฐเมื่อแช่น้ำไว้24ชั่วโมง

8.เคาะฟังเสียงดู มีเสียงแกร่งคล้ายโลหะ

B) ข้อดี – ข้อเสียของอิฐมอญ

ข้อดี

1.มีความแข็งแรงทนทาน

2มีความทึบเสียงสูง

3.ต้านทานต่อไฟไหม้สูง

4.เก็บรักษาอุณหภูมิภายในตัวโครงสร้างได้ดี

5.มีความสวยงามเนื่องจากสามารถที่จะนำมาก่อสร้างให้มีรูปใดๆได้

6.ราคาค่อนข้างถูกเท่าวัสดุชนิดอื่นและบำรุงรักษาต่ำ

7.ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมมากเท่าวัสดุอื่น เช่น คอนกรีต เหล็ก

ข้อเสีย

1.การวิเคราะห์การออกแบบที่ต้องการรายละเอียดสูง และถูกต้องทำได้ยาก

2.การก่อสร้างโครงสร้างอิฐต้องใช้ช่างที่มีฝีมือ

3.เก็บความร้อน

C) รูปแบบอิฐมอญในประเทศไทย

1. อิฐมอญตัน(รูปภาพที่2.1 - รูปภาพที่2.4)
2. อิฐโค้งเล็ก (รูปภาพที่2.5)
3. อิฐโค้งกระถาง (รูปภาพที่2.6 – รูปภาพที่ 2.7)
4. อิฐมอญโบราณ

(จะมีลักษณะคล้ายอิฐมอญตันแต่จะมีขนาดใหญ่กว่า) (รูปภาพที่2.1)

5. อิฐมอญรู 2 รู 3 รู 4 รู (รูปภาพที่2.9 – รูปภาพที่ 2.13)
6. อิฐก่อโชว์ (รูปภาพที่2.14 –รูปภาพที่ 2.18) คือ อิฐที่ทำจากดินเหนียว ใกล้เคียง อิฐโบราณ แต่จะ ใช้เครื่องอัดให้เป็นรูปร่าง อิฐชนิดนี้มี ทั้งเนื้อเรียบพร้อมกับ ลวดลาย
7. อิฐปูพื้น(รูปภาพที่ 2.19 - รูปภาพที่ 2.20)

รูปภาพที่ 2.1 อิฐมอญตันมือขนาดเล็ก 6x15x4 เซนติเมตร
ที่มา https://www.novabizz.com/uploads/post

รูปภาพที่ 2.2 อิฐมอญตันมือ ขนาดกลาง 14x20x4 เซนติเมตร
ที่มา https://www.novabizz.com/uploads/post

รูปภาพที่ 2.3 อิฐมอญตันมือ ขนาดใหญ่ 14x28 x 4.5 เซนติเมตร
ที่มา https://www.novabizz.com/uploads/post

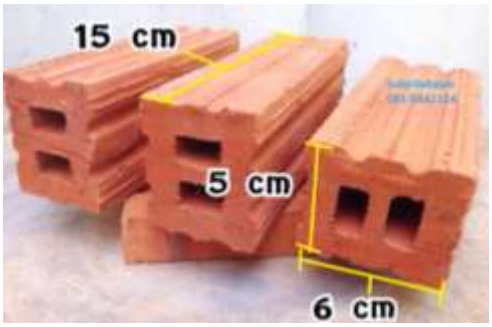
รูปภาพที่ 2.4 อิฐโค้งเล็กขนาด ขนาด 7 x (14.5-16.5) x 3 เซนติเมตร
ที่มา https://www.novabizz.com/uploads/post

รูปภาพที่ 2.5 อิฐโค้งกระถาง ขนาด10.5 x (10-20) x 4.5 เซนติเมตร
ที่มา https://www.novabizz.com/uploads/post

รูปภาพที่ 2.6 อิฐโค้งกระถางขนาด 13.5 x (10.5-20) x 4 เซนติเมตร
ที่มา https://www.novabizz.com/uploads/post

รูปภาพที่ 2.7 อิฐมอญตันเครื่อง ขนาด 2.8 x 6 x 14 เซนติเมตร
ที่มา https://www.novabizz.com/uploads/post

รูปภาพที่ 2.8 อิฐ 2 รูข้างลาย ขนาด 3 x 6 x 14.5 เซนติเมตร
ที่มา https://www.novabizz.com/uploads/post



รูปภาพที่ 2.9 อิฐ 2 รูใหญ่ข้างลาย ขนาด 5 x 6 x 15 เซนติเมตร
ที่มา https://www.novabizz.com/uploads/post

รูปภาพที่ 2.10 อิฐ 3 รูข้างลาย ขนาด 6 x 10.5 x 21.5 เซนติเมตร
ที่มา https://www.novabizz.com/uploads/post

รูปภาพที่ 2.11 อิฐ 4 รู ข้างลาย ขนาด 5.5 x 5.5 x 15 เซนติเมตร
ที่มา https://www.novabizz.com/uploads/post

รูปภาพที่ 2.12 อิฐ 4 รูใหญ่ข้างลาย ขนาด 6 x 6 x 15 เซนติเมตร
ที่มา https://www.novabizz.com/uploads/post

รูปภาพที่ 2.13 อิฐ ก่อโชว์ผิวเรียบ ขนาด 6 x 5 x 16 เซนติเมตร
ที่มา https://www.novabizz.com/uploads/post

รูปภาพที่ 2.14 อิฐก่อโชว์ลายมะลิ ขนาด 6 x 5 x 16 เซนติเมตร
ที่มา https://www.novabizz.com/uploads/post

รูปภาพที่ 2.15 อิฐโชว์ลายบานชื่น ขนาด 6 x 5 x 16 เซนติเมตร
ที่มา https://www.novabizz.com/uploads/post

รูปภาพที่ 2.16 อิฐโชว์ ลายการบิน ขนาด 6 x 5 x 16 เซนติเมตร
ที่มา https://www.novabizz.com/uploads/post

รูปภาพที่ 2.17 อิฐโชว์ ลายดาว ขนาด 6 x 5 x 16 เซนติเมตร
ที่มา https://www.novabizz.com/uploads/post

รูปภาพที่ 2.18 อิฐปูพื้นขนาด 15 x 30 เซนติเมตร
ที่มา https://www.novabizz.com/uploads/post

รูปภาพที่ 2.19 อิฐปูพื้นขนาด 10 x 20 เซนติเมตร
ที่มา https://www.novabizz.com/uploads/post

2.4.2 วัสดุเชื่อมประสาน

วัสดุเชื่อมประสานแบ่งเป็น 2 แบบ คือ

1. วัสดุเชื่อมประสานในอดีต

- สอปูน คือ ปูนขาวที่มาจากการเผาหินปูนหรือเปลือกหอย ไปผสมกับทราย น้ำ กวนให้เข้ากัน โดยใส่น้ำอ้อยลงไปด้วยเพื่อให้มีการแข็งตัวช้าลง
- สอดิน จะใช้กับอิฐดินดิบ

2. วัสดุเขื่อมประสานในปัจจุบัน

- ปูนซีเมนต์
- ปูนกาว

2.4.3 วัสดุฉาบ

วัสดุฉาบแบ่งเป็น 2 รูปแบบคือ

1. วัสดุฉาบในอดีต

- ปูน

2. วัสดุฉาบในปัจจุบัน

- ปูนซีเมนต์ฉาบ

3.วัสดุเคลือบผิว

- น้ำยาเคลือบผิว

2.4.4 วิธีการผลิตอิฐมอญ

การผลิตอิฐมอญนั้น จะแบ่งเป็น 2 แบบ คือ

(1) ใช้มือในการผลิต (การผลิตแบบโบราณ) และ (2) ใช้เครื่องในการผลิต

รูปภาพที่ 2.20 อิฐมอญที่ใช้มือปั้น
ที่มา http://www.it-angthong.com/brick.html

อิฐที่ทำด้วยมือนั้นขนาดของอิฐแต่ละแผ่นไม่เท่ากันทุกแผ่น อาจจะมีการคลาดเคลื่อนของขนาดได้ซึ้งอาจมาจากสาเหตุหลายประการ เช่น แบบไม่เท่ากัน การอัดดินโคลนแบบไม่แน่น หรือ การหดตัวของโคลนที่ใช่ทำอิฐไม่เท่ากันเพราะส่วนผสมไม่สม่ำเสมอ แต่ก็ยังใช้ในการก่อสร้างได้เป็นอย่างดี

1. ขั้นตอนการผลิตอิฐมอญ (ใช้มือปั้น)

วัสดุที่ใช้ทำอิฐมอญ
1.ดินเหนียวหรือดินโคลน
2.วัตถุอื่นๆ แกลบ ทราย ขี้เลื่อย อย่างใดอย่างหนึ่งตามความเหมาะสม

กรรมวิธีการผลิตอิฐมอญ

1) การเลือกดิน ดินที่ใช้จะต้องไม่มีทรายเจือปนมากจนเกินไปหรือไม่เป็นดินเหนียวมากเกินไป ถ้ามีทรายมากกว่าทำให้อิฐนั้นกร่อนและร่วน ถ้าดินเหนียวมากเกินไปเมื่อนำไปตากแดดจะเกิดการแตกร้าว และผสมแกลบซึ่งจะช่วยทั้งทำให้ดินหายเหนียวและช่วยในการเผาไหม้

รูปภาพที่ 2.21 การตักดินและแกลบเข้าเครื่องบด

2) การขุดดินละย่ำ ดินที่ใช้ทำอิฐนั้นยิ่งเปียกฝนมากๆยิ่งดี ใช้แกลบป่นลงไปประมาณ 10 เปอร์-เซ็นของปริมาตรการผสมแกลบทำให้ข้างในของอิฐโปร่งเมื่อแกลบถูกความร้อนไหม้ ทำให้อิฐเบาขึ้น และเป็นฉนวนกันความร้อนได้ดีเมื่อนำมาก่อผนัง ประโยชน์ของการผสมแกลบอีกประการหนึ่งคือ ป้องกันไม่ให้อิฐแตกเวลาตากแดดและไม่ติดพิมพ์แบบไม้เมื่ออัดเข้าเป็นรูปอิฐ

รูปภาพที่ 2.22 การนำดินที่ผสมแกลบมาใส่ลงในแม่พิมพ์

3) การทำให้เป็นรูปแบบที่ต้องการ แบบที่ใช้ที่ใช้หล่ออิฐนั้นเป็นไม้ 4 ด้าน มีเฉาพะด้านข้าง ไม่มีส่วนบนและส่วนล่าง ไม้ที่นำมาทำแบบเป็นไม้ที่มีลักษณะคือ เมื่อถูกน้ำหรือความชื้นแล้วไม่บิดงอ ทนทาน ด้านในไสเรียบ ขนาดของไม้ต้องโตกว่าขนาดของอิฐ ที่ต้องการ 5 -10 เปอร์เซ็น เพราะเมื่อเอาดินที่ผสมเป็นอิฐ เมื่อเอาดินที่ผสมเป็นอิฐเทลงในแบบและตากแดดขนาดของดินที่ตากแดดจะหดลง

รูปภาพที่ 2.23 การตากดินให้แห้ง

4) การตากแดดให้แห้งสนิท เมื่อถอดแบบออกแล้วต้องทิ้งตากแดดไว้ให้แห้งสนิท การตากแดดนั้นขึ้นอยู่กับสภาพอากาศและฤดูการ ในหน้าแล้งอาจจะใช้เวลาประมาณ 3-5 วัน ในฤดูการอื่นเฉลี่ยโดยทั่วไปประมาณ 7-8 วัน ในฤดูฝนไม่เหมาะกับการทำอิฐ เพราะขณะฝนตกอาจจะทำให้อิฐเสียหายเว้นแต่จะมีวัสดุปกคลุม

รูปภาพที่ 2.241 การพักอิฐเพื่อรอการเผา

5) การถากแต่งอิฐที่จะเผาให้เรียบร้อย ดินที่อัดลงในแบบและเอาแบบออกไปตากแดดจนแห้งจะเห็นได้ว่าส่วนข้าง ๆ ของก้อนจะไม่เรียบ เพราะมีเนื้อดินที่อัดเข้าเกินออกมา จึงต้องใช้มีดถากแต่งก้อนดินให้เรียบสม่ำเสมอกันทั้งก้อน จึงพร้อมที่จะเผาได้

รูปภาพที่ 2.25 การเผาอิฐโดยใช้แกลบสุ่มไว้ด้านบน

รูปภาพที่ 2.26การเผาอิฐโดยใช้แกลบสุ่มทางด้านข้าง

6) การเผาอิฐ เมื่อแท่งดินตากแห้งพอที่จะเผาเป็นอิฐได้แล้ว จะนำมาวางกองเป็นแถว แถวหนึ่งกว้างเท่ากับความยาวของแผ่นอิฐที่จะเผาอิฐ โดยเว้นระยะเรียงระหว่างแถวไว้เท่าๆกันเพื่อใส่แกลบลงไปในระหว่างแถว ขนาดที่ปฏิบัติกันทั่วไปคือ กองกว้างประมาณ 4 เมตร ยาวประมาณ 6- 7เมตร ความสูงประมาณ1.6เมตร ถ้าสูงเกินไปจะทำให้เติมแกลบไม่สะดวกในขณะเผา ถ้ากองกว้างเกินไปก็จะทำให้การโรยเพิ่มแกลบที่ส่วนบนไม่สะดวก เมื่อกองเสร็จเรียบร้อยแล้วที่ด้านนอกทั้ง 4 ด้านใช้อิฐที่เผาสุกแล้วกองล้อมรอบไว้เพื่อกันความร้อนไม่ให้กระจายออกไป ระยะช่องว่างแถวที่กองไว้นั้นเทแกลบลงไป ทุกๆช่อง ส่วนกองบนโรยแกลบให้ทั่วหนา 7-10 เซนติเมตร แล้วจุดไฟให้แกลบไหม้โดยทั่วไปแกลบจะค่อยๆลามไปทั่วกอง เมื่อแกลบไหม้แล้วยุบลงให้คอยเติมแกลบให้ได้ระดับเดิมอยู่เสมอ ให้ทำทังนี้ประมาณ 15 วันแล้วจึงปล่อยให้ไฟดับเอง รอจนเย็นแล้วรื้อกองออกก็จะได้อิฐตามต้องการ

รูปภาพที่ 2.27 การพักอิฐเมื่อทำการเผาเสร็จแล้ว

2.ขั้นตอนการผลิตอิฐมอญ(ใช้เครื่อง)

รูปภาพที่ 2.28 อิฐมอญที่ใช้เครื่องในการผลิต
ที่มา https://www.novabizz.com/uploads/post/16844-1.jpg

อิฐที่อัดด้วยเครื่องมือกลเป็นอิฐที่มีความหนาแน่นดี กรรมวิธีผลิตดีกว่าอิฐที่ผลิตด้วยมือ แบบอัดของอิฐชนิดนี้เป็นแบบเหล็กทำให้อิฐมีขนาดสม่ำเสมอทำให้มีความแน่นเสมอกันดี โรงงานการทำอิฐชิ้นนี้มีเครื่องหมายการค้าต่าง ๆ
เช่น บปก. ปปก. บบก. อปท. อปว. มอท.

กรรมวิธีการผลิตอิฐมอญ (ใช้เครื่อง)

1) นำเอาดินตามธรรมชาติมาผสมกับน้ำทิ้งไว้ให้ละลายตัวรวมกันประมาณ 2 วัน
2) กลับดินอีกครั้งแล้วนำไปผึ่งไว้อีกประมาณ 2-3 วัน
3) เอาขี้เถ้าแกลบผสมกับดินที่ผึ่งไว้แล้วย่ำและกลับให้เข้ากันเป็นเนื้อเดียวกัน

4) นำดินที่ผสมและย่ำแล้วเข้าเครื่องบดและรีดออกมาเป็นเส้นโยเครื่องรัด เส้นดินที่รีดออกมานั้นหน้าตัดเท่ากับขนาดของอิฐที่ต้องการ จากขนาดของเส้นดินนี้ถ้าต้องการอิฐขนาดใดก็สามารถเปลี่ยนแบบหัวได้ตามต้องการ ขณะเครื่องรีดดินออกมานั้น จะมีเครื่องตัดให้ขาดออกไปเป็นก้อนๆ โดยลวดขึงตึงในโครงเหล็กซึ่งอยู่ติดกับเครื่องรีด
5) นำดินที่รีดและตัดเป็นก้อนแล้วไปผึ่งในร่มซึ่งมีหลังคากันแดดกันฝนได้ โดยวางผึ่งกันเป็นชั้นๆ อย่าให้ทับกัน ระยะเวลาประมาณ 3 วัน
6) นำเอาดินที่ผึ่งแล้วไปเข้าเครื่องอัดไฮดรอลิกส์ซึ่งอัดด้วยแรงคน ใช้คนเดียว แบบที่อัดเป็นแบบเหล็ก แข็งแรง ขนาดสม่ำเสมอกัน แบบที่อัดจะมีตราบริษัทที่ผลิตหรือลวดลายที่ต้องการอัดลงไปด้วยในคราวเดียวกันกับการอัดดินให้แน่น
7) นำอิฐที่ผึ่งแล้วไปผึ่งอีกครั้งหนึ่ง ผึ่งไว้ประมาณ 7- 10 วัน ที่มีหลังคากันแดดกันฝน
8) นำก้อนดินที่อัดแล้วไปเรียงเข้าเตาเผา โดยเรียงให้โปร่งพอที่ความร้อนจะกระจายไปทั่วระยะเวลาในการเผาประมาณ 6 วัน 6 คืน
9) ดับเตาโดยไม่เติมฟืนอีกต่อไป เมื่อฟืนหมดแล้วทิ้งไว้ให้ระอุและเย็นอีก 4-5 วัน
10) นำอิฐออกจากเตาและนำอิฐเข้าโกดังเก็บเพื่อรอการจำหน่ายต่อไป

2.5 เทคนิคการก่อสร้างด้วยอิฐมอญ

เทคนิคการใช้งานถูกแบ่ง 3 แบบดังนี้

2.5.1 ส่วนต่างๆ ของอิฐ

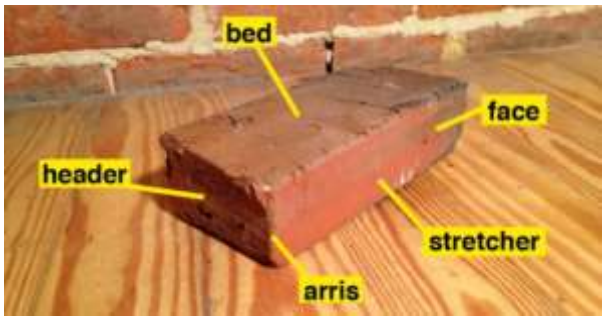
1 BED คือ ส่วนบนส่วนกว้างและยาวที่สุด

2. HEADER คือ ส่วนบนที่มีความกว้างและความยาวน้อยที่สุด

3. STRETCHER คือ ส่วนที่หน้ากว้างแคบและมีส่วนที่ยาว

4. FACE คือ พื้นผิว

5. ARRIS คือ มุม



รูปภาพที่ 2.29 ส่วนต่าง ๆ ของอิฐ
ที่มา https://theconstructor.org/building/types-bonds-brick-masonry-flemish-english-wall/11616/

2.5.2 ลักษณะการตัดอิฐ

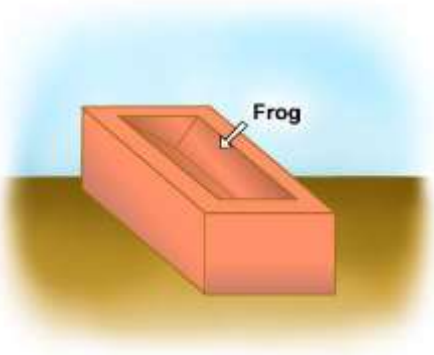
การตัดอิฐ คือ การนำอิฐมาตัดเพื่อให้ได้รูปทรงที่ต้องการก่อ หรือ เป็นการปิดช่องว่างต่าง ๆที่มีขนาดและรูปร่างแตกต่างกัน

Bat คือ อิฐที่ถูกแบ่งออกเป็นส่วนต่าง ๆ เพื่อนำมาก่อเสริมเพื่อให้เกิดรายการก่ออิฐแบบต่าง ๆโดยตัดตรง ๆ เช่น ½ แผ่น ¼ แผ่น ¾ แผ่น

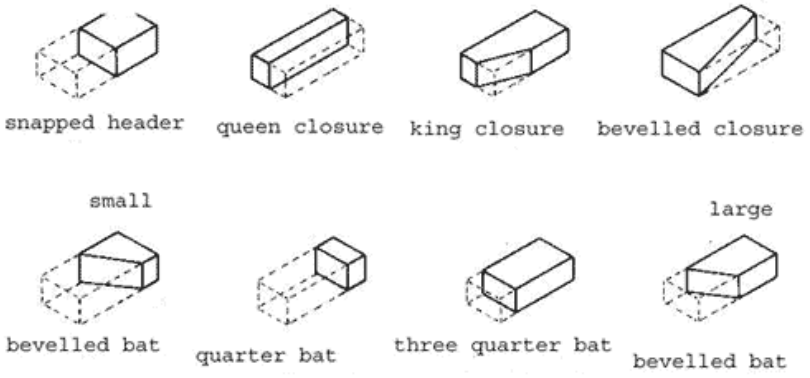
Closer คือ อิฐที่ถูกตัดเป็นแนวเฉียงโดยมีขนาดทางด้านข้างและด้านหัวไม่เท่ากัน เพื่อเสริมในการก่ออิฐแบบต่าง ๆ

Bed คือ ด้านบนของอิฐที่มี Frog สำหรับบรรจุปูนก่อให้อิฐแผ่นต่อไปวางทับกัน

Frog คือ ด้านบนของอิฐส่วนที่เรียกว่า Bed มักจะทำผิวลึกลง



รูปภาพที่ 2.30 ส่วนที่เรียกว่า FROG
ที่มา: http://www.google.com/Brick/type

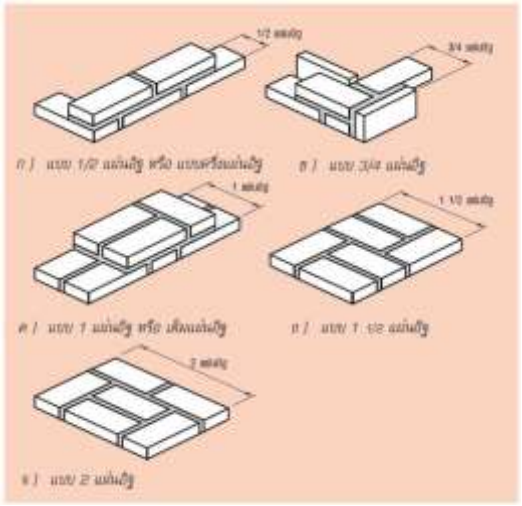


รูปภาพที่ 2.31 รูปแบบแสดงการตัดอิฐ
ที่มา http://www.google.com/Brick/type

2.5.3 รูปแบบการก่ออิฐ

รูปแบบการก่ออิฐ จะมีการเรียกตามความหนาของการเรียงอิฐ จะมีการเรียงดังต่อไปนี้

1. ก่ออิฐครึ่งแผ่นอิฐ (รูปภาพที่2.32)
2.ก่ออิฐแบบ ¾ แผ่นอิฐ (รูปภาพที่ 2.32)
3.ก่ออิฐแบบเต็มแผ่นอิฐ (รูปภาพที่2.32)
4.ก่ออิฐแบบ 1 ½ แผ่นอิฐ (รูปภาพที่ 2.32)
5.ก่ออิฐแบบ 2 แผ่นอิฐ (รูปภาพที่2.32)



รูปภาพที่ 2.32 รูปแบบการเรียก การก่ออิฐ
ที่มา https://www.sanook.com/home/873/

2.5.4 เทคนิคการวางอิฐ

เทคนิคการวางอิฐมีอยู่ 6 รูปแบบ คือ

1.STRETCHER

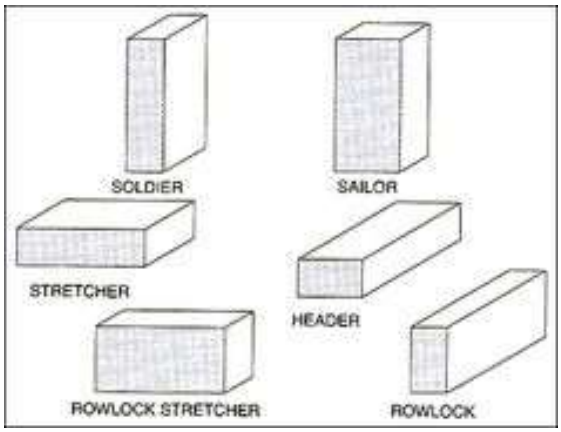
2.SOLDIER

3.SAILOR

4.HEADER

5.ROWLOCK

6.ROWLOCK STRETCHER



รูปภาพที่ 2.33 รูปแบบการวางอิฐ
ที่มา http://www.google.com/Brick/type

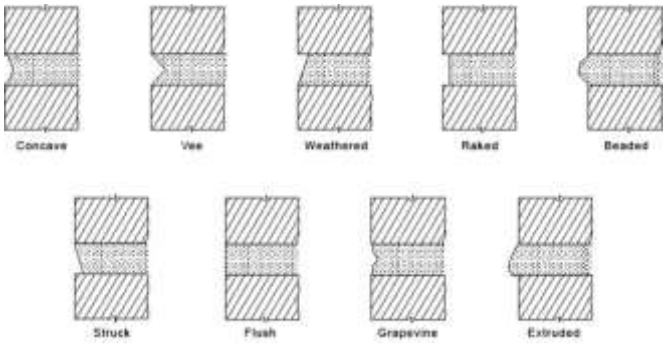
2.5.5 เทคนิคการก่ออิฐ

เทคนิคการก่ออิฐมีอยู่ 2 วิธี คือ

1.แบบเปียก คือ การใช้การก่ออิฐโชว์แนวแบบปกติทั่วไป แต่วัสดุเชื่อมประสาน จะใช้มอร์ตาร์ประสานเพียงอย่างเดียว

รูปภาพที่ 2.34 การก่อแบบเปียก
ที่มา http://www.google.com/Brick/

รอยต่อของอิฐ ในการก่อผนังโดยไม่ทำการฉาบปูนนั้น ส่วนของบนก่อ (Mortar) ที่ใช้ในการก่ออิฐนั้นเรียกวา แนวปูนก่อน(Joint) ซึ่งมีขนาดความหนาประมาณ 1/8 นิ้ว หรืออ ¾ นิ้ว แบบต่างๆ จะเห็นได้ว่ามีการแต่งแนวเซาะร่องปูนก่อแตกต่างกันออกไป สำหรับรูปตัววี และแบบเว้า (Concave) นั้น ในการแต่งแนวจำเป็นต้องใช้เครื่องมือ ส่วนที่ทำง่ายและนิยมใช้กันอยู่ในปัจจุบันก็คือ แบบแนวเสมอกับอิฐ Flush และแบบเซาะร่องลึก
(Raxed) โดยจะทำลึกประมาณ1/2 นิ้ว



รูปภาพที่ 2.35 รูปแบบแสดงรอยต่อของการก่ออิฐ (joint)
ที่มา http://www.google.com/Brick/type

2.แบบแห้ง คือ การก่ออิฐโชว์แนวที่มีลักษณะการก่อซ้อนอีกชั้นหนึ่ง หรือการนำมาแปะบนพื้นผิวอื่นๆ ซึ้งการก่อแบบนี้มักจะมีเครื่องมือหรือวัสดุอื่น เข้ามาใช้ด้วย

รูปแบบลักษณะการก่อแบบแห้ง จะแบ่งเป็น 2 วิธี คือ

1) การแปะ

การใช้งานในลักษณะนี้จะใช้อิฐที่มีลักษณะเบาหรือบางกว่าอิฐที่ใช้ก่อ และเรียกวิธีการแบบนี้ว่า Corium Steel-Backed Brick Cladding & Brick Slip

-อุปกรณ์

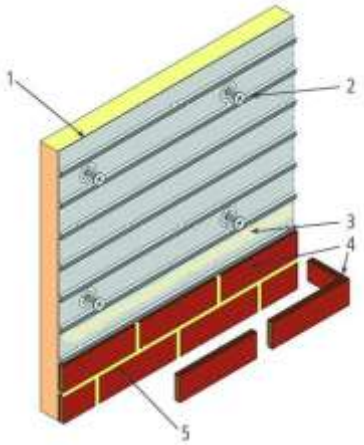
1.Composite backer panels.

2.Eurobrick supplied fasteners, available for various substrates.

3.Eurobrick one part adhesive

4.Brick slips

5.Joints between brick



รูปภาพที่ 2.36 อุปกรณ์ในการก่อแบบแห้ง
ที่มา http://www.google.com/Brick/brickslip

วิธีการติดตั้งโดยวิธีการก่อแบบแห้ง

1. ติดตั้ง Composite backer panels. (รูปภาพที่ 2.37)
2. ทากาวบน Composite backer panels (รูปภาพที่2.38)
3. จัดเรียงตามลวดลายที่ต้องการ (รูปภาพที่ 2.39)
4. ใช้มอร์ตาร์หรือน้ำยาเฉพาะอุดช่องว่างระหว่างแผ่นอิฐ(JOINT) (รูปภาพที่ 2.40)
5. ใช้แผ่นปาดแนวรอยต่อให้เรียบและลึกตามที่และนำ BRICK SLIP ติดลงไป
   (รูปภาพที่ 2.41)
6. ทำความสะอาดโดยใช้แปรงปัด (รูปภาพที่ 2.42)

รูปภาพที่ 2.372 ขั้นตอนที่ 1ติดตั้ง
Composite backer panels
ที่มา http://www.google.com/Brick/brickslip

รูปภาพที่ 2.38 ขั้นตอนที่ 2ทากาวบน Composite backer panels
ที่มา http://www.google.com/Brick/brickslip

รูปภาพที่ 2.39 จัดเรียงตามลวดลายที่ต้องการ
ที่มา http://www.google.com/Brick/brickslip

รูปภาพที่ 2.40 ใช้มอร์ตาร์หรือน้ำยาเฉพาะอุดช่องว่างระหว่างแผ่นอิฐ(JOINT)
ที่มา http://www.google.com/Brick/brickslip

รูปภาพที่ 2.41 ใช้แผ่นปาดแนวรอยต่อให้เรียบ
และลึกตามที่และนำ BRICK SLIP ติดลงไป
ที่มา http://www.google.com/Brick/brickslip

รูปภาพที่ 2.42 ทำความสะอาดโดยใช้แปรงปัด
ที่มา http://www.google.com/Brick/brickslip

2) การสอด

วิธีการนี้เป็นการใช้อิฐกับโครงเหล็กฉากที่ทำเดือนออกมา โดยทำการเซาะร่องอิฐหรือจะออกแบบอิฐให้มีส่วนที่ยึดติดกับโครง

รูปภาพที่ 2.43 เทคนิคการเซาะร่องอิฐ
ที่มา http://www.google.com/Brick/detail

รูปภาพที่ 2.44 เทคนิคการออกแบบให้อิฐมีลักษณะยึดติดกับโครงอะลูมิเนียม
ที่มา http://www.google.com/Brick/detail

2.6 หน้าที่ของอิฐในสถาปัตยกรรม

การใช้งานอิฐมอญแบ่งเป็น 2 รูปแบบ คือ (1)โครงสร้างอาคารและ (2) เปลือกอาคาร

2.6.1 การใช้อิฐเป็นโครงสร้างอาคาร

การใช้อิฐเป็นโครงสร้างอาคารแบ่งออกเป็น 4 แบบ คือ

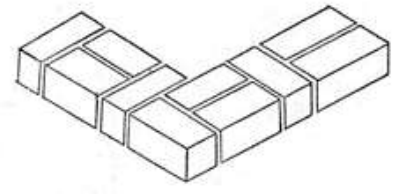
1.Wall and Wall Bearing

รูปแบบการเรียงอิฐมีอยู่ 12 แบบ โดยจะจำแนกเป็น การเรียงเพื่อใช้เป็นผนังรับน้ำหนักและการเรียงเพื่อเป็นผนังเบา โดยจะจำแนกได้ดังนี้

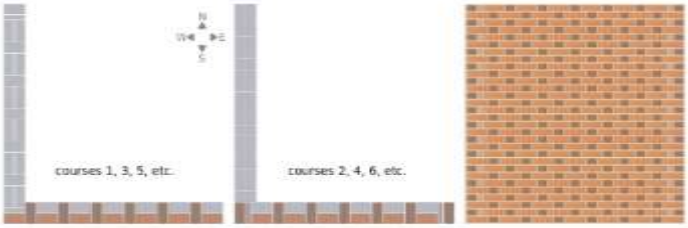
1. รูปแบบการเรียงอิฐเป็นโครงสร้างผนังรับน้ำหนัก มี 2 รูปแบบ คือ

1) Flemish bond

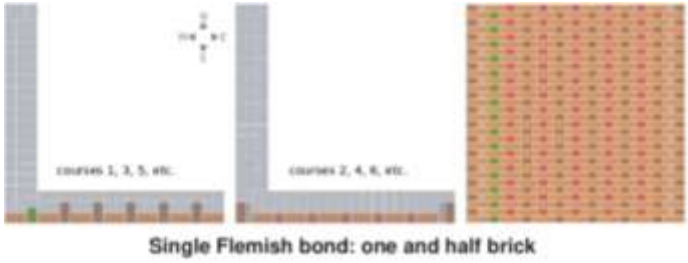
การวางอิฐในลักษณะนี้เป็นลักษณะที่เก่าแก่ที่สุดและถูกนำมาปรับใช้ในปัจจุบันอย่างกว้างขวาง การวางอิฐแบบ Flemish Bond คือการวางสลับกันระหว่างอิฐแนวขวางและอิฐแนวหน้าในแถวเดียวกัน โดยแต่ละแถวสลับกันจากจุดกึ่งกลางของอิฐแถวล่าง วางซ้อนขึ้นไปเรื่อยๆ มักเป็นรูปแบบที่ใช้กับลานอาคาร ทางเดิน หรือถนนที่ปูทางด้วยอิฐและการก่อแบบนี้รับน้ำหนักได้ดี



รูปภาพที่ 2.453 รูปแบบการก่ออิฐแบบ FLEMISH BOND
(ISOMETRIC)
ที่มา http://www.google.com/Brick/bond/type



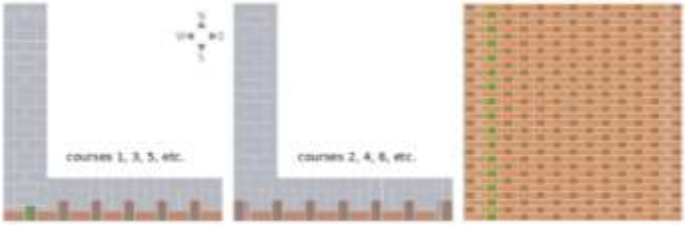
รูปภาพที่ 2.464 แปลนและรูปด้าน การก่ออิฐแบบ FLEMISH BOND
โดยการก่อแบบ 1 แผ่นอิฐ
ที่มา http://www.google.com/Brick/bond/type



รูปภาพที่ 2.47 แปลนและรูปด้าน การก่ออิฐแบบ FLEMISH BOND
โดยการก่อแบบ 1 ½ แผ่นอิฐ รูปแบบที่ 1
ที่มา http://www.google.com/Brick/bond/type

Double Flemish bond: one and a half brick

รูปภาพที่ 2.48 แปลนและรูปด้าน การก่ออิฐแบบ FLEMISH BOND
โดยการก่อแบบ 1 ½ แผ่นอิฐ รูปแบบที่ 2
ที่มา http://www.google.com/Brick/bond/type

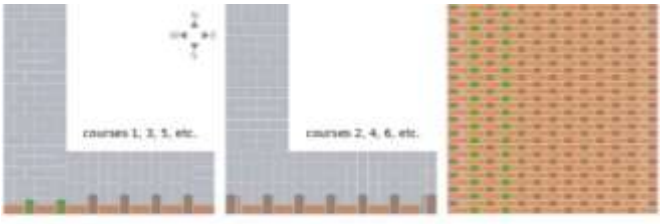


Double Flemish bond: two brick

รูปภาพที่ 2.495 แปลนและรูปด้าน การก่ออิฐแบบ FLEMISH BOND
โดยการก่อแบบ 2 แผ่นอิฐ
ที่มา http://www.google.com/Brick/bond/type

Double Flemish bond: two and a half brick

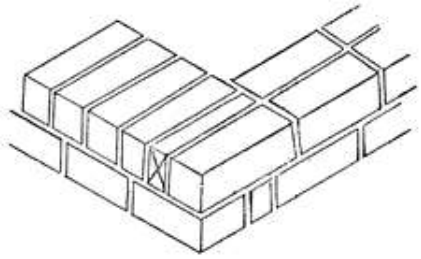
รูปภาพที่ 2.506 แปลนและรูปด้าน การก่ออิฐแบบ FLEMISH BOND
โดยการก่อแบบ 2 ½ แผ่นอิฐ
ที่มา http://www.google.com/Brick/bond/type



Double Flemish bond: three brick

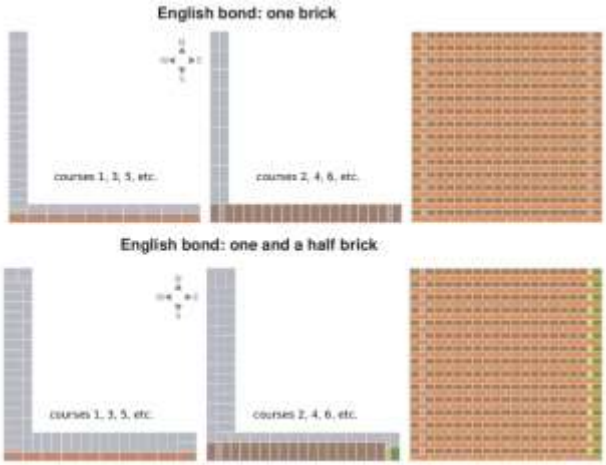
รูปภาพที่ 2.51 แปลนและรูปด้าน การก่ออิฐแบบ FLEMISH BOND
โดยการก่อแบบ 3 แผ่นอิฐ
ที่มา http://www.google.com/Brick/bond/type

2) English bond

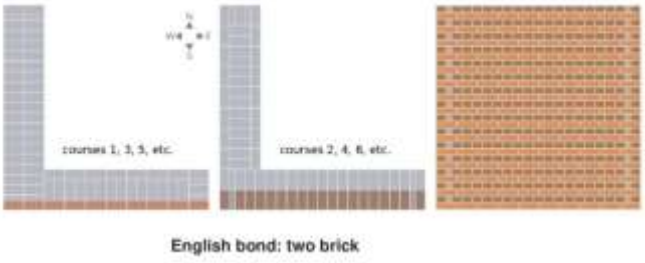


รูปภาพที่ 2.527 รูปแบบการก่ออิฐแบบ ENGLISH BOND
(ISOMETRIC)
ที่มา http://www.google.com/Brick/bond/type

คือการเรียงอิฐยาว โดยเรียงชั้นที่ 1 เรียงตามยาว (Stretcher) อีกชั้นหนึ่งเรียงขวาง (Header) สลับกัน รอยต่อของอิฐทางขวางอยู่ตรงกลางแผ่น อิฐทางยาว มุมสุดกำแพงใช้อิฐ 1/2 แผ่น อิฐ เรียกว่า Closer การเรียงแบบนี้แน่นหนามาก เพราะอิฐทุกชั้นมีการยึดเหนี่ยวกันดี กำแพงแบบนี้รับน้ำหนักได้ดี เป็นที่นิยมมากสำหรับอาคารในอังกฤษ



รูปภาพที่ 2.53 แปลนและรูปด้านการก่ออิฐแบบ ENGLISH BOND
โดยการก่อแบบ 1 แผ่นอิฐและ 1 ½ แผ่นอิฐ
ที่มา http://www.google.com/Brick/bond/type

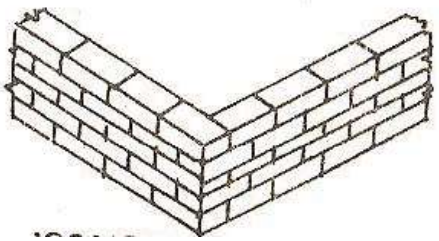


รูปภาพที่ 2.54 แปลนและรูปด้านการก่ออิฐแบบ ENGLISH BOND
โดยการก่อแบบ 2 แผ่นอิฐ
ที่มา http://www.google.com/Brick/bond/type

2. รูปแบบการเรียงที่ใช้เป็นผนังเบามี 9 รูปแบบ คือ

1) Stretcher Bond

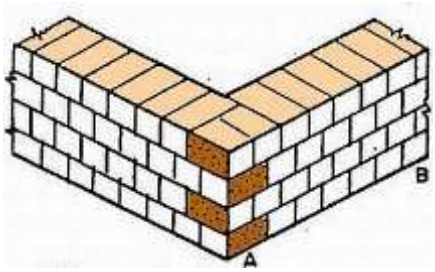
การวางอิฐในลักษณะนี้เป็นการวางแบบพื้นฐาน ที่เรียบง่ายและไม่ซับซ้อนที่สุด โดยจัดวางอิฐแบบแนวขวาง (Stretch) วางเรียงซ้อนกันเป็นแถว โดยเริ่มต้นแถวใหม่ด้วยการวางอิฐเชื่อมบนรอยต่อของแถวล่าง เหมาะสำหรับงานก่อสร้างโดยทั่วไปและเป็นวิธีการวางอิฐที่ประหยัดวัสดุมากที่สุด เนื่องจากมีการตัดทิ้งส่วนเกินน้อยที่สุด เป็นรูปแบบที่มีความคงทนและรับน้ำหนักได้มาก



รูปภาพที่ 2.55 รูปแบบการก่ออิฐแบบ STRETCHING BOND
โดยการก่อแบบ ½ แผ่นอิฐ (ISOMETRIC)
ที่มา http://www.google.com/Brick/bond

2) Header Bond

การวางอิฐโดยหันแนวหน้าของอิฐเรียงด้วยกัน สลับแถวด้วยการวางเชื่อมตรงกลางของแถวล่าง (ลักษณะเดียวกับ Stretching Bond) ต่างกันที่การเลือกแนวอิฐมาเป็นแนวหน้า การวางอิฐแบบ Header Bond นี้เหมาะสมกับงานก่อสร้างที่เป็นมีความโค้ง เช่น ระเบียงโค้งหรือเตาผิง



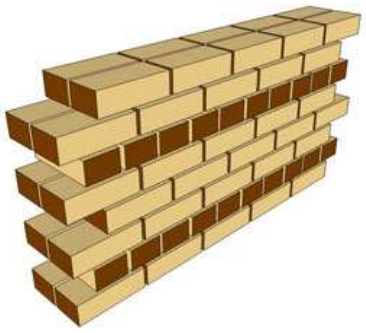
รูปภาพที่ 2.56 รูปแบบการก่ออิฐแบบ HEADER BOND
(ISOMETRIC)
ที่มา http://www.google.com/Brick/bond

3) Garden wall Bond

การเรียงแบบ Garden wall Bond จะเรียงได้ 2 แบบคือ

1. English Garden wall Bond

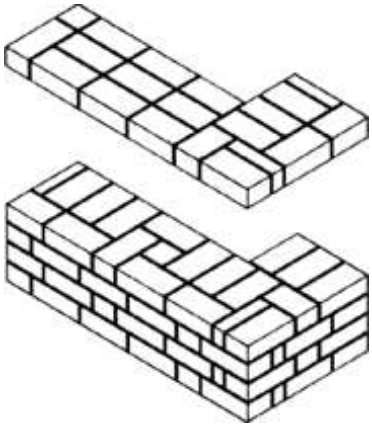
ผนังก่ออิฐแบบ English Garden wall Bond ซึ่งคล้ายกับแบบ (Header Bond) แต่จะสลับให้ถี่ขึ้นแบบแถวเว้นแถว



รูปภาพที่ 2.57 รูปแบบการก่ออิฐแบบ ENGLISH GARDEN WALL BOND
(ISOMETRIC)
ที่มา http://www.google.com/Brick/bond

2. Flemish Garden wall Bond

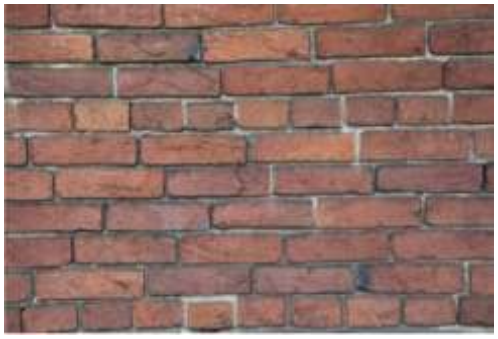
ผนังก่ออิฐแบบ Flemish (Cross) และ Flemish (Diagonal) ทำให้เสมือนมีเครื่องหมาบวกสลับไปมา ส่วนใหญ่นิยมนำก้อนอิฐที่มีสีหรือพื้นผิวแตกต่างมาใช้ร่วมด้วย



รูปภาพที่ 2.58 รูปแบบการก่ออิฐแบบ FLEMISH GARDEN WALL BOND (ISOMETRIC)
ที่มา http://www.google.com/Brick/bond

4) Facing Bond

การก่ออิฐที่มีลักษณะคล้ายกับ ENGLISH GARDEN WALL BOND ซึ้งการวางอิฐแนว STRECHING จะทำการวางเยื้องกันใน ¾ ของก้อนอิฐ จะสลับ 6 แถวกับการวางอิฐแบบ HEADER



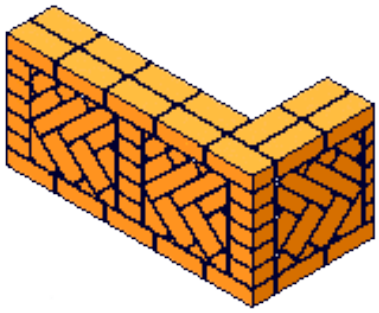
รูปภาพที่ 2.59 รูปด้านการก่ออิฐแบบ FACING BOND
ที่มา http://www.google.com/Brick/bond

5) Ranking Bond

การเรียงแบบ Ranking Bond จะเรียงได้ 2 แบบคือ

1. Herring hone bond

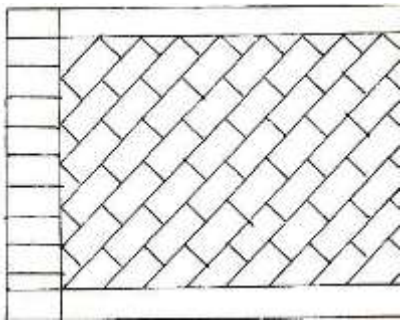
การก่ออิฐแบบก้างปลานี้พบเห็นได้บ่อยครั้ง มักใช้กับการวางอิฐในงานตกแต่ง ปัจจัยสำคัญคือไม่เหมาะสมสำหรับการวางเป็นโครงสร้าง แต่เป็นวิธีการเติมเต็มโครงสร้างเดิมที่มีอยู่แล้ว อย่างเช่น โครงสร้างที่เป็นไม้หรือปูน และนำการวางอิฐแบบก้างปลามาปูทับ เหมาะสำหรับปูพื้น โดยสามารถวางเรียงเป็นก้างปลาได้ทั้ง 45 หรือ 90 องศา



รูปภาพที่ 2.60 รูปแบบการก่ออิฐแบบ HERRING BONE BOND
ที่มา http://www.google.com/Brick/bond

2. Diagonal Bond

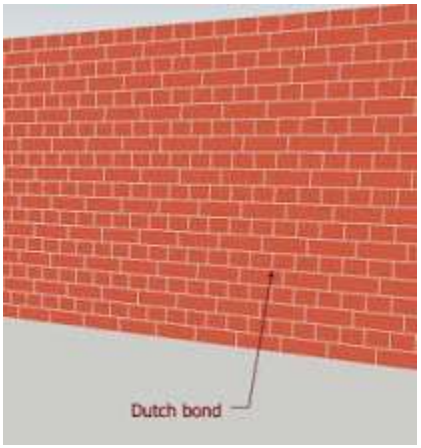
ลักษณะการก่อจะคล้ายกับ Stretching bond แต่จะมีการก่อเอียง 15 องศา การก่อแบบนี้ไม่เหมาะกับการก่อเป็นโครงสร้างเหมาะกับการปูพื้น



รูปภาพที่ 2.61แปลน การเรียงอิฐแบบ DIAGONAL BOND
ที่มา http://www.google.com/Brick/bond

6) Dutch Bond

ลักษณะการก่ออิฐจะมีความคล้ายกับการก่อแบบ ENGLISH BOND โดยการวางอิฐจะมีรูปแบบคล้ายกันแต่สิ่งที่แตกต่างคือการวางอิฐแบบ STRETCHING จะวางแบบเยื้องกัน



รูปภาพที่ 2.62 รูปด้านการก่ออิฐแบบ DUTCH BOND
ที่มา http://www.google.com/Brick/bond

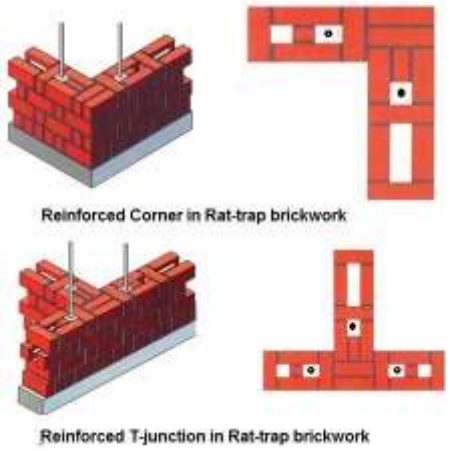
7) Zig-Zag Bond

การก่อแบบนี้เหมาะแก่การปูพื้นสำหรับการก่อผนังไม่นิยมมากนักและไม่สามารถรับน้ำหนักมากได้สวนมากจะทำการก่อเพื่อประดับตกแต่ง

รูปภาพที่ 2.63 รูปแบบการก่ออิฐแบบ ZIG-ZAG BOND
ที่มา http://www.google.com/Brick/bond

8) Rat trap Bond

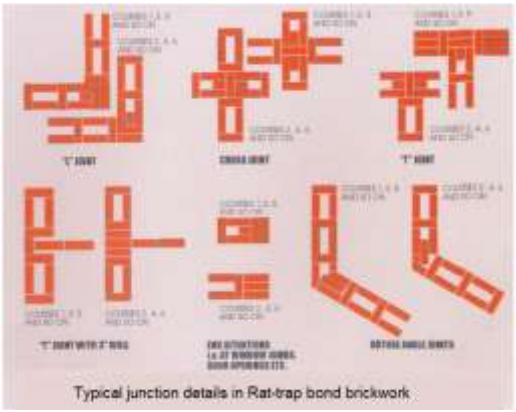
ลักษณะจะคล้ายกับการก่อแบบ FLEMISH BOND แต่การวางอิฐจะวางแบบ SAILORส่วน FLEMISH BOND จะวางอิฐแบบ STRETCHER BOND และยังมีการเสริมเหล็กเพื่อเพิ่มความแข็งแรง



รูปภาพที่ 2.64 รูปแบบการก่ออิฐแบบ RAT TRAP BOND
ที่มา http://www.google.com/Brick/bond

การก่อเข้ามุมของรูปแบบก่ออิฐ RAT-TRAP BOND จะมีการก่อเข้ามุมอยู่ 4 แบบ

1. L JOINT
2. CROSS JOINT
3. T JOINT
4. OBTUSE ANGLE JOINT



รูปภาพที่ 2.65 รูปแบบจุดเชื่อต่อสำหรับการก่อแบบ RAT-TRAP BOND
ที่มา http://www.google.com/Brick/bond

9) Basket Weave Bond

การวางอิฐแบบสาน (ลอกเลียนรูปแบบจากการสานตะกร้า) สามารถปรับแนวการวางได้หลากหลายรูปแบบ เป็นงานวางอิฐที่ใช้ความประณีตละเอียด สามารถเพิ่มลูกเล่นได้ด้วยการเลือกสีอิฐที่แตกต่างกัน เพื่อให้มองเห็นลายของการวางอิฐได้ชัดเจนยิ่งขึ้น **ส่วนมากจะใช้ในการปูพื้น ไม่นิยมนำมาก่อผนัง**

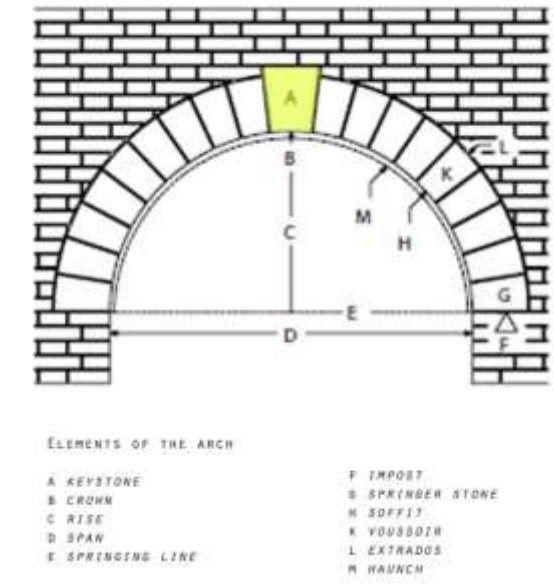
รูปภาพที่ 2.66 รูปแบบการเรียงอิฐบนพื้นโดยเรียงแบบลักษณะคล้ายการสาน
ที่มา http://www.google.com/Brick/bond

2. โครงสร้างอาร์ช (Arch)

โครงสร้าง(อาร์ช) ARCH หรือ ซุ้มโค้ง คานโค้ง คือการสร้างช่องเปิดบนผนังอิฐและยังสามารถรับน้ำหนักได้ด้วยตัวเอง

1) รูปแบบและลักษณะของช่องโค้ง

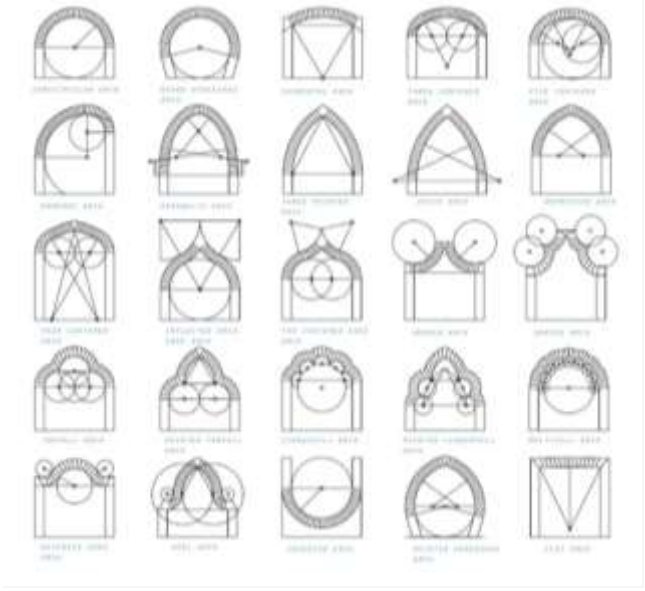
ช่องโค้งนั้นมีหลายรูปแบบแต่เราสามารถแบ่งช่องโค้งหรือ (arch) ได้เป็นสามแบบโดยพื้นฐานนั่นคือช่องโค้งแบบทรงกลม ช่องโค้งแบบชี้แหลม และช่องโค้งแบบพาราโบลา โดยช่องโค้งแบบทรงกลมหรือเรียกกันว่าช่องโค้งกลมนั้นถูกใช้กันทั่วไปในช่างก่อสร้างในอารยะธรรมโบราณ ช่างก่อสร้างชาวโรมันโบราณนั้นใช้ช่องโค้งทรงกลมอย่างมากในการก่อสร้างโครงสร้างขนาดใหญ่บนพื้นที่โล่งกว้าง ช่องโค้งทรงกลมหลายชิ้นเมื่อบรรจบประกอบเข้าด้วยกันก็จะกลายเป็นโครงสร้างที่เรียกว่าอาเคด (arcade) ส่วนช่องโค้งแบบชี้แหลมนั้นเป็นที่นิยมในหมู่ช่างก่อสร้างสถาปัตยกรรมแนวโกธิค



รูปภาพที่ 2.67 ส่วนต่าง ๆ ของซ่องโค้ง
ที่มา http://www.wikiwand.com/th

2) ส่วนต่าง ๆ ของโครงสร้างซุ้มโค้ง(ARCH)

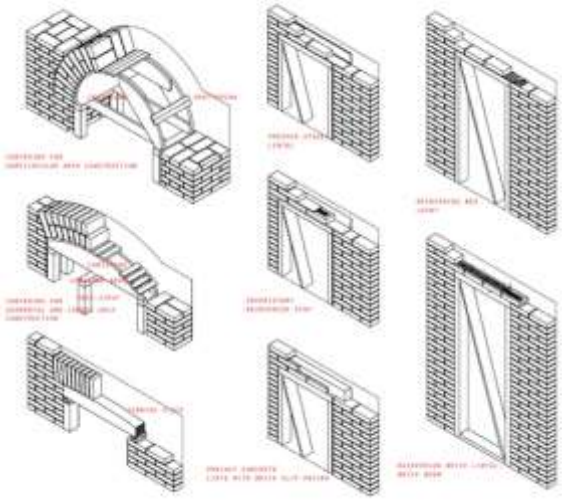
A KEY STONE
B CROWN
C RISE
D SPAN
E SPRINGING LINE
F IMPOST
G SPRINGER STONE
H SOFFIT
K VOUSSOIR
L EXTRADOS
M HAUNCH



รูปภาพที่ 2.68 รูปแบบซุ้มโค้ง
ที่มา http://www.wikiwand.com/th

3) วิธีการก่อสร้างโครงสร้าง Arch

การก่อสร้างช่องโค้งหรือ Arch จะตั้งไม้แบบขึ้นมาเพื่อรับการก่ออิฐเมื่อวัสดุประสานแข็งตัวแล้วจะถอดไม้แบบออก



รูปภาพที่ 2.69 รูปแบบการก่อสร้างซุ้มโค้ง
โดยใช้การตั้งไม้แบบและทำการก่ออิฐ
ที่มา http://www.wikiwand.com/th

3.โครงสร้างโวลท์ (Vault)

โครงสร้างโวลท์ (Vault) คือ โครงสร้างลักษณะคล้ายโครงสร้าง Arch แต่จะมีการยืดชองระนาบทำให้เกิดพื้นที่ใช้งานซึ่งพัฒนามาจากโครงสร้าง Arch

1) รูปแบบต่างๆขออง Vault (รูปภาพที่)

1.vault, tunnel vault, wagon vault, cradle vault

2.Pointed barrel vault, pointed vault, Gothic vault

3.Rampant vault

4.Conical vault, expanding vault

5.Cloister vault, domical vault

6.Pointed cloister vault, domical vault

7.Groin vault, cross vault, intersecting barrel vault

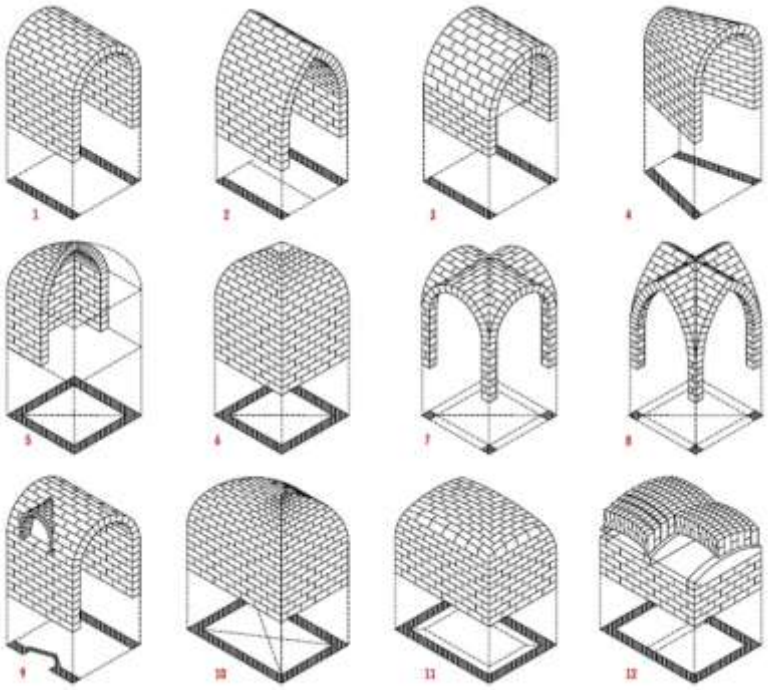
8.Pointed groin vault, pointed cross vault

9.Dormer vault

10.Trough vault

11.Coved vault

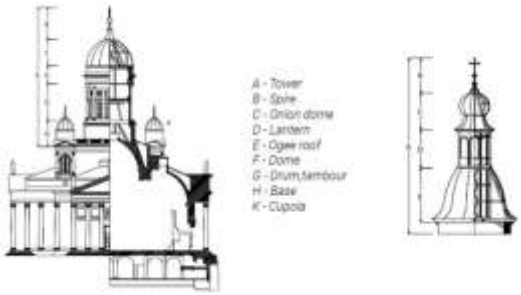
12.Segmental vault, segmental barrel vault



รูปภาพที่ 2.70 รูปแบบของโครงสร้างโวลท์ (vault)
ที่มา http://www.wikiwand.com/th

4.โครงสร้างโดม (Dome)

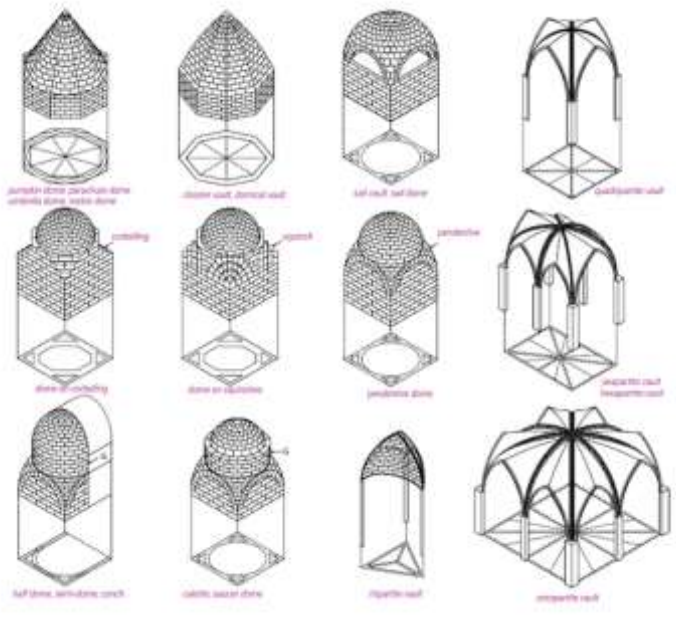
โครงสร้างโดม คือ โครงสร้างลักษณะคล้ายครึ่งวงกลม ส่วนใหญ่มักจะใช้เป็นโครงสร้างหลังคาและมีการพัฒนารูปแบบมาจากโครงสร้าง Vault



รูปภาพที่ 2.71 ส่วนต่าง ๆ ของโครงสร้างโดม
ที่มา http://www.wikiwand.com/th

1) ส่วนต่างๆของโครงสร้างโดม

A TOWER
B SPIRE
C ONION DOME
D LANDTERN
E OGEE ROOF
F DOME
G DRUM,TAMBOUR
H BASE
K CUPOLA



รูปภาพที่ 2.72 รูปแบบของโครงสร้างโดม
ที่มา http://www.wikiwand.com/th

2) รูปแบบต่าง ๆ ของโครงสร้างโดม (DOME)

1. umbrella dome, melon dome pumpkin dome, parachute dome
2. cloister vault, domical vault
3. sail vault, sail dome
4. dome on corbelling
5. dome on squinches
6. pendentive dome
7. half dome, semi-dome, conch
8. calotte, saucer dome
9 .corbelling
10. squinch
11. pendentive

2.6.2 การใช้อิฐเป็นเปลือกอาคาร

การใช้อิฐเป็นเปลือกอาคารด้วยอิฐนั้นทำได้โดย 2 รูปแบบคือ
1.แบบเปียก คือ ใช้มอร์ตาร์เป็นตัวประสานเท่านั้น

รูปภาพที่ 2.73 ตัวอย่างการใช้เทคนิคแบบเปียก ในการสร้างเปลือกอาคาร
ที่มา http://www.google.com/Brick/detail/facade

2.แบบแห้ง คือ ใช้เหล็กเส้นหรือสลิงค์และโบลท์เป็นตัวช่วยอาจจะมีมอร์ตาร์ช่วยเล็กน้อย

รูปแบบการใช้อิฐในการทำเปลือกอาคาร ประกอบด้วย 2 รูปแบบ คือ

1. DYNAMIC คือ รูปแบบลักษณะที่มีความเคลื่อนไหว โดยจะแบ่งเป็น 4 แบบ คือ

1) The Twisting Veil ปิดเป็นเกลียว

รูปภาพที่ 2.74 รูปแบบแสดงการทำเปลือกอาคารแบบบิดเกลียว
ที่มา http://www.google.com/Brick/detail/facade

2) The Rippled Skin ผิวที่มีการกระเพื่อม หรือคลื่นเล็กๆ

รูปภาพที่ 2.75 รูปแบบแสดงการทำเปลือกอาคารแบบคลื่น
ที่มา http://www.google.com/Brick/detail/facade

3) The Continually Plane การสร้างระนาบที่มีความต่อเนื่องจากพื้นกับผนัง

รูปภาพที่ 2.76 รูปแบบการทำเปลือกอาคารแบบ Continually
ที่มา http://www.google.com/Brick/detail/facade

4) The Pixelated Pod การเรียงอิฐเพื่อให้เหลื่อมกันเล็กน้อย

รูปภาพที่ 2.77 รูปแบบการทำเปลือกอาคารแบบ พิกซ์เซลท์
ที่มา http://www.google.com/Brick/detail/facade

2. STATIC คือ รูปแบบที่มีความนิ่งและทำซ้ำไปซ้ำมามีรูปแบบการใช้งาน 7 แบบคือ

รูปภาพที่ 2.78 ตัวอย่างการใช้เทคนิคแบบแห้ง ในการสร้างเปลือกอาคาร
ที่มา http://www.google.com/Brick/detail/facade

1) The Singular Chasm การก่ออิฐโชว์แนว

รูปภาพที่ 2.79 รูปแบบการทำเปลือกอาคารแบบ ก่ออิฐโชวน์แนว
ที่มา http://www.google.com/Brick/detail/facade

2) The Standing Plane แท่งแนวตั้ง

รูปภาพที่ 2.80 รูปแบบการทำเลือกอาคารแบบแท่งแนวตั้ง
ที่มา http://www.google.com/Brick/detail/facade

3) The Angle แบบย่อมุม

รูปภาพที่ 2.81 รูปแบบการทำเปลือกอาคารแบบย่อมุม
ที่มา http://www.google.com/Brick/detail/facade

4) The Lattice Layer ซ้อนและขัดกัน

รูปภาพที่ 2.82 รูปแบบการทำเปลือกอาคารแบบซ้อนและขัด
ที่มา http://www.google.com/Brick/detail/facade

5) The Crossing แบบตัดกันแบบทแยง

รูปภาพที่ 2.83 รูปแบบการทำเปลือกอาคารแบบเส้นทแยง
ที่มา http://www.google.com/Brick/detail/facade

6) The Patchwork Pattern แบบการเย็บปะติด

รูปภาพที่ 2.84 รูปแบบการทำเปลือกอาคารแบบการปะ
ที่มา http://www.google.com/Brick/detail/facade

7) The Perforated Grid ช่องว่างแบบตาราง

รูปภาพที่ 2.85 รูปแบบการทำเปลือกอาคารแบบช่องว่างแบบตาราง
ที่มา http://www.google.com/Brick/detail/facade

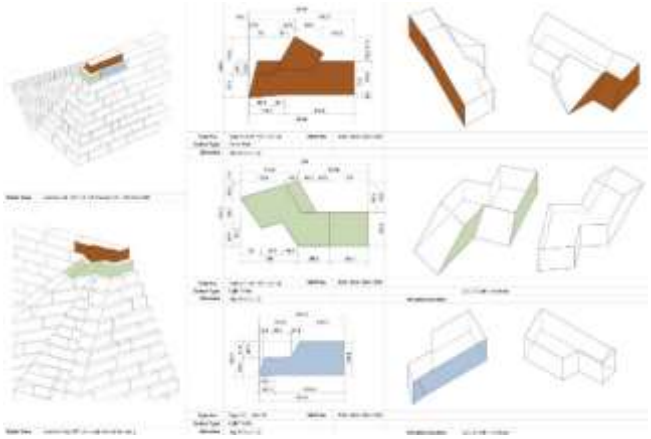
เทคนิคการใช้อิฐในการใช้เป็นเปลือกอาคาร

เทคนิคการใช้อิฐในการใช้เป็นเปลือกอาคารมีอยู่ด้วยกัน 5 แบบ คือ

1) อิฐถูกติดตั้งบนผนังสำเร็จ

รูปภาพที่ 2.86 เทคนิคการนำอิฐไปแปะกับผนังสำเร็จ
ที่มา http://www.google.com/Brick/detail/facade

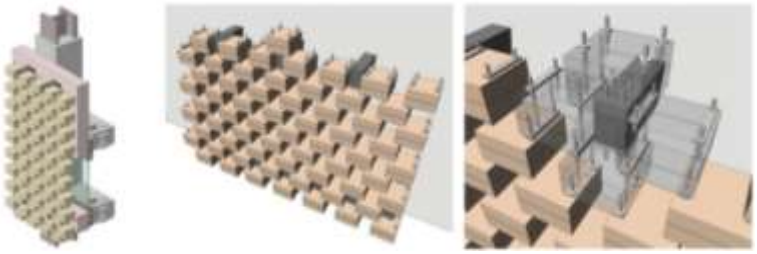
2) อิฐถูกออกแบบหลากหลายรูปแบบ



รูปภาพที่ 2.87 แสดงรูปแบบการตัดอิฐในรูปทรงแบบอื่นๆ
ที่มา http://www.google.com/Brick/detail/facade

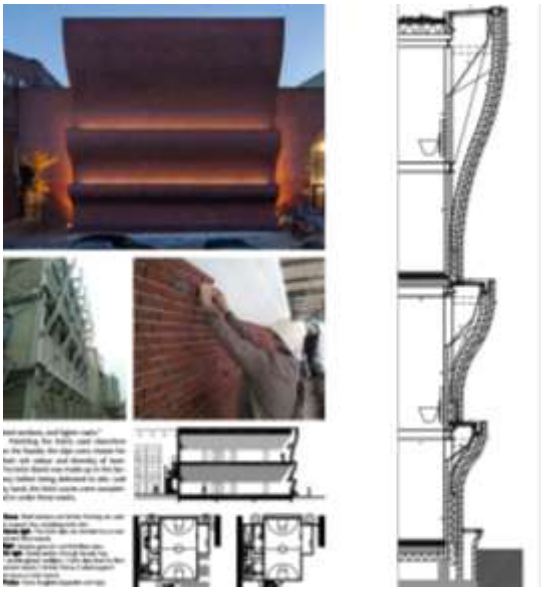
3) อิฐถูกยึดกับโบลท์

รูปภาพที่ 2.88 การใช้เทคนิคอิฐและโบลท์
ที่มา http://www.google.com/Brick/detail/facade



รูปภาพที่ 2.89 เทคนิคการยึดอิฐเข้าด้วยกันด้วยโบลท์
ที่มา http://www.google.com/Brick/detail/facade

4) อิฐถูกยึดติดกับโครงเหล็กและดัดให้เกิดเป็นรูปทรง ต่างๆ (BRICK SLIP)



รูปภาพที่ 2.90 เทคนิคในการก่อสร้างรูปแบบ BRICK SLIP
ที่มา http://www.google.com/Brick/detail/facade

5) อิฐเสริมเหล็ก

รูปภาพที่ 2.91 เทคนิคแสดงการก่ออิฐหลอกภายนอกแต่ทำการเสริมโครงสร้างภายใน
ที่มา http://www.google.com/Brick/detail/facade

2.7 การใช้อิฐกับที่ว่างและรูปทรงในสถาปัตยกรรม

อิฐ เป็นวัสดุที่ถูกนำมาใช้เป็นตัวสื่อสารทางภาษาสถาปัตยกรรมให้มีความสัมพันธ์ระหว่างที่ว่าง บริบทและรูปทรง

2.7.1 รูปแบบการใช้อิฐกับแสง

รูปภาพที่ 2.92 รูปแบบการใช้อิฐกับแสง
ที่มา http://www.google.com/Brick/architecture

รูปภาพที่ 2.93 เทคนิคการทำให้อิฐดูเหมือนลอยได้
ที่มา http://www.google.com/Brick/architecture

การออกแบบนั้นเป็นการใช้แสงธรรมชาติมาช่วยให้เกิดที่ว่างที่น่าสนใจและโดยการนำอิฐมาก่อทำให้อิฐเหมือนลอยอยู่บนอากาศ โดยใช้เทคนิคการทำเหล็กเส้นตรึงเข้ากับผนังอิฐเพื่อแขวนอิฐทำให้จุดที่ต้องการที่จะเน้นเกิดขึ้นมีความน่าสนใจและยังมีการเน้นโดยพื้นที่อื่นๆจะไม่ใช้แสงไฟประดิษฐ์ในตอนกลางวัน แต่ส่วนที่เน้นหรือที่ให้ความสำคัญจะถูกออกแบบให้แสงธรรมชาติส่องเพื่อให้เกิดเงา

รูปภาพที่ 2.94 สัญลักษณ์ที่ถูกทำขึ้นโดยตรงกับช่องเปิดเพื่อให้แสงส่องลงมา
ที่มา http://www.google.com/Brick/architecture

รูปภาพที่ 2.95 พื้นผิวอิฐถูกใช้กับแสงและสัญลักษณ์
ที่มา http://www.google.com/Brick/architecture

การออกแบบจะก่ออิฐในรูปแบบทรงกระบอก ที่ว่างที่เกิดขึ้นอิฐถูกทำให้เป็นฉากพื้นหลังเพื่อแสดงการถ่ายทอดเรื่องราวความศักดิ์สิทธ์ โดยการนำแสงธรรมชาติและการคำนวณการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์ร่วมกับสัญลักษณ์ ที่ถูกทำไว้เมื่อแสงของดวงอาทิตย์มากระทบสัญลักษณ์เงาก็จะเกิดบนพื้นผิวของอิฐ เป็นรูปไม้กางเขน สิ่งที่เกิดขึ้นทำให้การใช้งานลักษณะแบบนี้จะมีความสัมพันธ์กับเวลาของธรรมชาติหรือการเคลื่อนตัวของดวงอาทิตย์นั่นเอง

รูปภาพที่ 2.96 เทคนิคการเปิดช่องแสงเพื่อให้แสงส่องลงมาในส่วนที่ต้องการ
ที่มา http://www.google.com/Brick/architecture

รูปภาพที่ 2.97 การใช้วัสดุที่แตกต่างเพื่อทำการเน้นอีกวิธี
ที่มา http://www.google.com/Brick/architecture

การออกแบบโดยการสร้าง ที่ใช้ปริมาณเป็นรูปสามเหลี่ยม โดยอิฐจะก่อเป็นฉากพื้นหลังแต่เป็นการก่อให้เป็นเส้นตั้งและเส้นนอน ยังมีการเจาะเอาแสงธรรมชาติเข้ามาช่วยเพิ่มแสงเงา ทำให้มีความน่าสนใจเพิ่มมาขึ้น และยังมีการใช้ไม้เข้ามาช่วยในเรื่องของความรู้สึกและเป็นการเน้น ของส่วนโครงสร้างอิฐอีกด้วย

รูปภาพที่ 2.98 การใช้แสงไฟประดิษฐ์แทนแสงธรรมชาติ
ที่มา http://www.google.com/Brick/architecture

รูปภาพที่ 2.99 ผนังอิฐที่ไม่มีช่อเปิดเพื่อให้เกิดความมืดภายใน
ที่มา http://www.google.com/Brick/architecture

การออกแบบที่ว่างภายในทำได้โดยการก่ออิฐเพื่อไม่ให้มีช่องเปิดทำให้เกิดความมืดภายในตัวอาคารไม่มีการใช้แสงธรรมชาติแต่จะใช้แสงประดิษฐ์แทนแสงธรรมชาติ

2.7.2 รูปแบบการใช้อิฐในการสร้างรูปทรง

อิฐเป็นวัสดุก่อสร้างที่มีความคงทนแข็งแรงและเป็นวัสดุที่มีขนาดเล็กจึงทำให้การสร้างรูปทรงด้วยอิฐสามารถทำได้หลากหลายกว่าเมื่อเทียบกับวัสดุก่อชนิดอื่น ๆ ในยุคก่อนนั้นรูปทรงด้วยอิฐจะมีลักษณ์ทึบตันและยังคงความหนักแน่นในการสร้างเอกลักษณ์ของอาคาร

รูปภาพที่ 2.100 การใช้อิฐในการสร้างรูปทรงที่มีลักษณะเหลี่ยม
ที่มา http://www.google.com/Brick/architecture

รูปภาพที่ 2.101 การใช้อิฐสร้างรูปทรงที่มีความโค้งมน
ที่มา http://www.google.com/Brick/architecture

รูปภาพที่ 2.102 การใช้อิฐในการสร้างรูปทรงที่ดูเหมือนมีความเคลื่อนไหว
ที่มา http://www.google.com/Brick/architecture

รูปภาพที่ 2.103 การใช้อิฐสร้างรูปทรง 2 แบบ ในรูปทรงเดียว
ที่มา http://www.google.com/Brick/architecture

รูปภาพที่ 2.104 การใช้อิฐสร้างรูปทรง 2 แบบ โดย
การวางที่สลับกันไปมาที่มา
http://www.google.com/Brick/architecture

บทที่ 3
กระบวนวิเคราะห์ข้อมูลและสังเคราะห์ข้อมูล

3.1 ประเด็นการศึกษาที่ใช้อิฐในการออกแบบ

3.1.1 สรุปวิธีการศึกษารูปแบบการเรียงอิฐที่ใช้เป็นโครงสร้างอาคาร

มีอยู่ 4 แบบ คือ

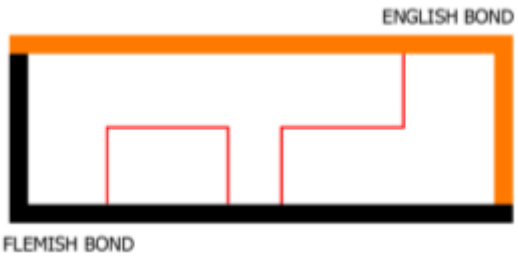
1. ตำแหน่งการใช้งานการก่ออิฐผนังรับน้ำหนัก

การก่ออิฐให้เป็นผนังรับน้ำหนักนั้นมักจะก่อเป็นผนังภายนอกอาคารจะสังเกตได้ว่าจะเป็นการก่อผนังที่มีความหนา ส่วนผนังภายในนั้นจะเป็นการก่อในรูปแบบการเรียงแบบไม่เกิน 2 แผ่นอิฐ

จากรูปภาพที่ 3.1

-สีส้ม และ สีดำ เป็นการก่ออิฐเป็นผนังรับน้ำหนัก

-สีแดง จะเป็นการก่ออิฐไม่เกิน 1 แผ่นอิฐ



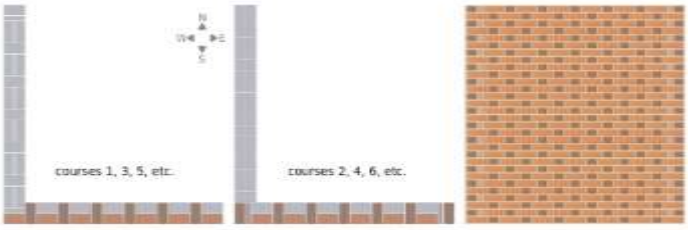
รูปภาพที่ 3.1 รูปแบบการใช้งานการก่ออิฐผนังรับน้ำหนัก

2. รูปแบบการเรียงอิฐที่ใช้เป็นผนังรับน้ำหนัก

มีอยู่ 2 รูปแบบ คือ

2.1 เฟลมิช บอนด์ (Flemish Bond)

การก่อรูปแบบนี้เป็นการก่อที่สามารถรับน้ำหนักได้ดีเนื่องจากความหนาและสามารถเรียงอิฐได้หลายแผ่นอิฐ และยังเป็นการก่อที่เก่าแก่ที่สุดและเป็นที่ยอมรับทั่วโลก

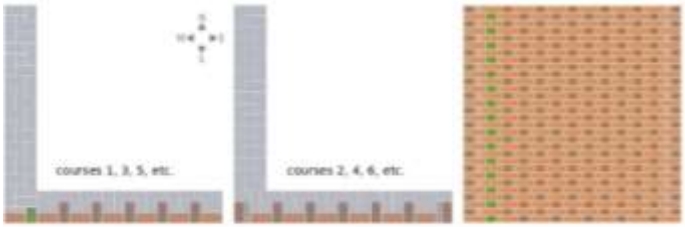


Double Flemish bond: one brick

รูปภาพที่ 3.2 แปลนและรูปด้าน การก่ออิฐแบบ FLEMISH BOND
โดยการก่อแบบ 1 แผ่นอิฐ
ที่มา http://www.google.com/Brick/bond/type

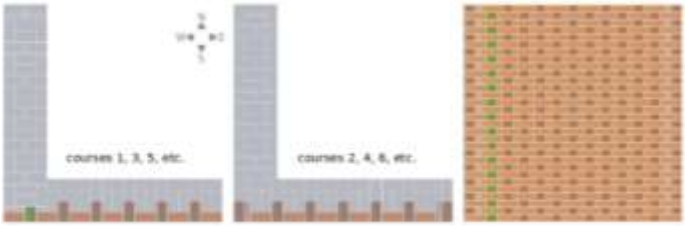
Single Flemish bond: one and half brick

รูปภาพที่ 3.3 แปลนและรูปด้าน การก่ออิฐแบบ FLEMISH BOND
โดยการก่อแบบ 1 ½ แผ่นอิฐ รูปแบบที่ 1
ที่มา http://www.google.com/Brick/bond/type



Double Flemish bond: one and a half brick

รูปภาพที่ 3.4 แปลนและรูปด้าน การก่ออิฐแบบ FLEMISH BOND
โดยการก่อแบบ 1 ½ แผ่นอิฐ รูปแบบที่ 2
ที่มา http://www.google.com/Brick/bond/type

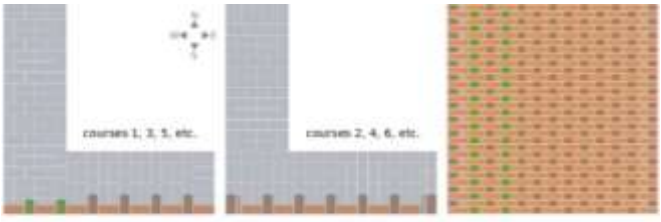


Double Flemish bond: two brick

รูปภาพที่ 3.5 แปลนและรูปด้าน การก่ออิฐแบบ FLEMISH BOND
โดยการก่อแบบ 2 แผ่นอิฐ
ที่มา http://www.google.com/Brick/bond/type

Double Flemish bond: two and a half brick

รูปภาพที่ 3.6 แปลนและรูปด้าน การก่ออิฐแบบ FLEMISH BOND
โดยการก่อแบบ 2 ½ แผ่นอิฐ
ที่มา http://www.google.com/Brick/bond/type

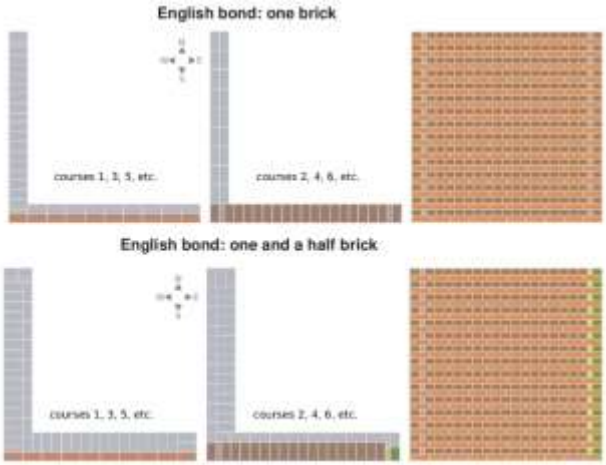


Double Flemish bond: three brick

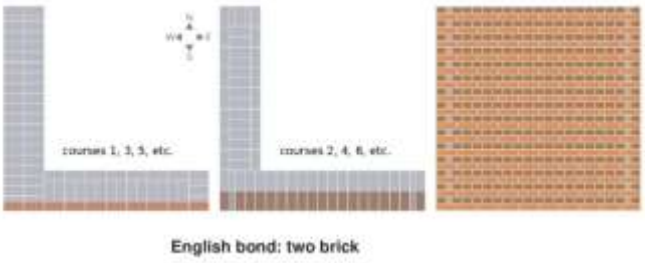
รูปภาพที่ 3.7 แปลนและรูปด้าน การก่ออิฐแบบ FLEMISH BOND
โดยการก่อแบบ 3 แผ่นอิฐ
ที่มา http://www.google.com/Brick/bond/type

2.2 อิงลิช บอนด์ (English Bond)

การก่อในลักษณะแบบนี้เป็นที่นิยมมากในอาคารประเทศอังกฤษและยังรับน้ำหนักได้ดีแต่รูปแบบการเรียงจะแตกต่างกับ เฟลมิช บอนด์ (Flemish Bond)



รูปภาพที่ 3.8 แปลนและรูปด้านการก่ออิฐแบบ ENGLISH BOND
โดยการก่อแบบ 1 แผ่นอิฐและ 1 ½ แผ่นอิฐ
ที่มา http://www.google.com/Brick/bond/type



รูปภาพที่ 3.9 แปลนและรูปด้านการก่ออิฐแบบ ENGLISH BOND
โดยการก่อแบบ 2 แผ่นอิฐ
ที่มา http://www.google.com/Brick/bond/type

3. การเปรียบเทียบรูปแบบการก่ออิฐที่ใช้เป็นผนังรับน้ำหนัก

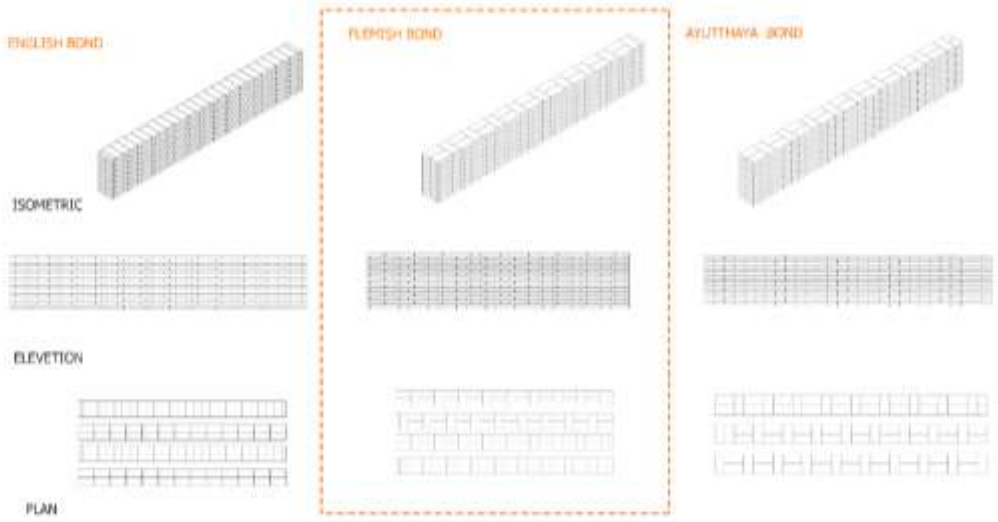
การเปรียบเทียบการก่ออิฐที่ใช้เป็นผนังรับน้ำหนักนั้นจะนำมาเปรียบเทียบกับรูปแบบการก่ออิฐในประเทศไทย โดยจะทำมาเปรียบเทียบกับรูปแบบการก่อแบบ เฟลมิช บอนด์ (Flemish Bond)และ อิงลิช บอนด์ (English Bond) ขนาดอิฐที่ใช้ 0.30 x 0.15 x 0.05 เซนติเมตร

รูปภาพที่ 3.10 ขนาด อิฐ ที่นำมาใช้งาน

การเปรียบเทียบนั้นจะยกตัวอย่างการก่ออิฐจาก วัดมเหยงคณ์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ในประเทศไทยการเรียงอิฐในสมัยก่อนนั้นไม่มีรูปแบบที่ตายตัวแต่ลักษณะรูปแบบการเรียงจะคล้ายกับการก่อแบบ เฟลมิช บอนด์ (Flemish Bond)

รูปภาพที่ 3.11 แสดงการเรียงอิฐสมัยอยุธยา วัดมเหยงค์ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

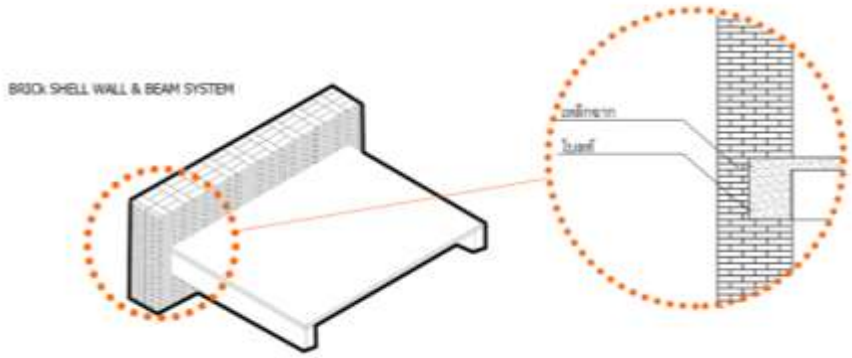
ที่มา https://www.google.co.th/maps/place/วัดมเหยงค์/



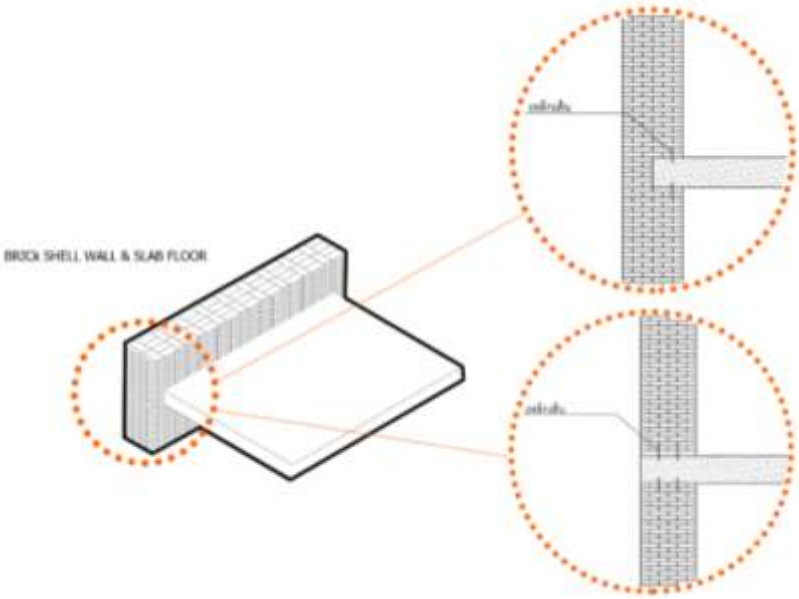
รูปภาพที่ 3.12 แสดงการเปรียบเทียบการเรียงอิฐ

สรุปรูปแบบการก่อเปรียบเทียบที่จะทำมาใช้ในการออกแบบ คือ เฟลมิช บอนด์ (Flemish Bond)

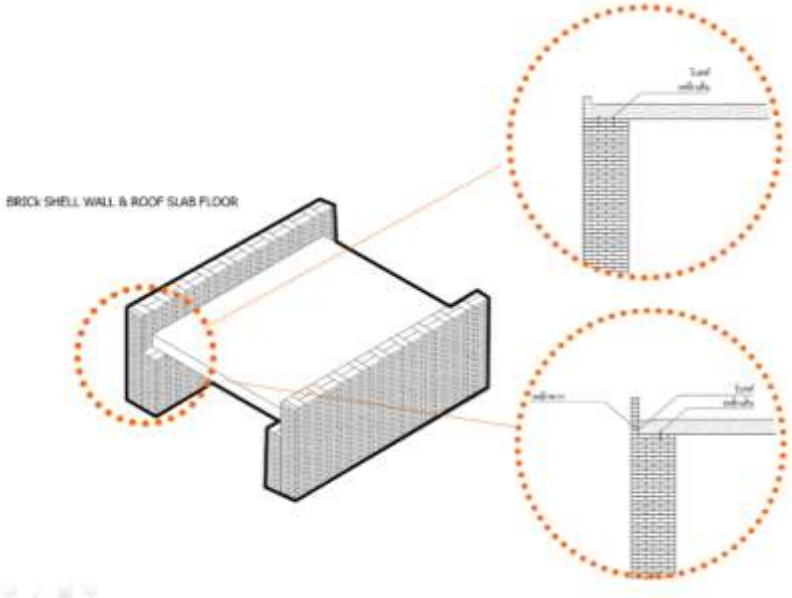
4. การใช้ผนังอิฐรับน้ำหนักกับระบบโครงสร้างพื้น



รูปภาพที่ 3.13 รูปแบบการวางระบบคานและพื้นบนบนผนังอิฐรับน้ำหนัก

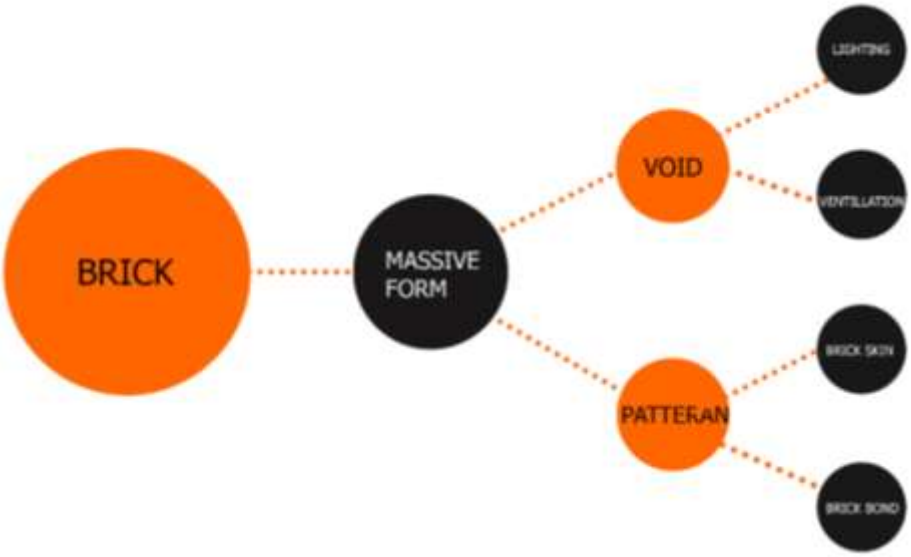


รูปภาพที่ 3.14 รูปแบบการวางพื้นระบบ เฟรซ สแลป บนผนังอิฐรับน้ำหนัก



รูปภาพที่ 3.15 รูปแบบการวางหลังคาระบบ เฟรซ สแลป บนผนังอิฐรับน้ำหนัก

3.1.2 สรุปวิธีการศึกษารูปแบบการใช้อิฐเป็นเปลือกอาคารอาคาร



แผนภูมิรูปภาพ 3.1 สรุปกระบวนการทำให้อาคารที่ใช้อิฐดูเบา

จากการศึกษาจากตัวอย่างรูปแบบอาคารที่ใช้อิฐในการออกแบบจะเห็นได้ว่า รูปแบบหรือรูปทรงของอาคารเหล่านั้นจะมีลักษณะที่มีความทึบและตัน หรือ (Massive Form) โดยวิธีการที่จะช่วยลดความทึบและความตันของอาคาร มี 3 วิธี คือ

1. การสร้างช่องเปิด

ลักษณะการสร้างช่องเปิด มี 4 รูปแบบคือ

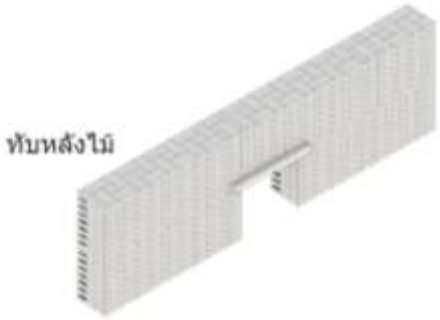
1) ลักษณะช่องเปิดรูปแบบที่ 1

เป็นการก่อที่มีลักษณะซุ้มโค้งหรือ อาร์ช (Arch) เป็นการสร้างช่องเปิดโดยใช้อิฐเพียงอย่างเดียวและมีหลากหลายรูปแบบและเป็นจุดกำเนิดของวิวัฒนาการโครงสร้างที่ก่อสร้างอาคารด้วยอิฐ

รูปภาพที่ 3.16 โครงสร้าง Arch

2) ลักษณะช่องเปิดรูปแบบที่ 2

เป็นการใช้ไม้เข้ามาร่วมกับโครงสร้างอิฐ โดยนำไม้มาใช้เป็นเป็นโครงสร้างทับหลังบนช่องเปิดโดยจะพบได้ในโบราณสถานต่างๆ ในประเทศไทย เช่น อุทยานประวัติศาสตร์จังหวัดพระนครศรีอยุธยา



รูปภาพที่ 3.17 โครงสร้างอิฐที่ใช้ทับหลังเป็นไม้

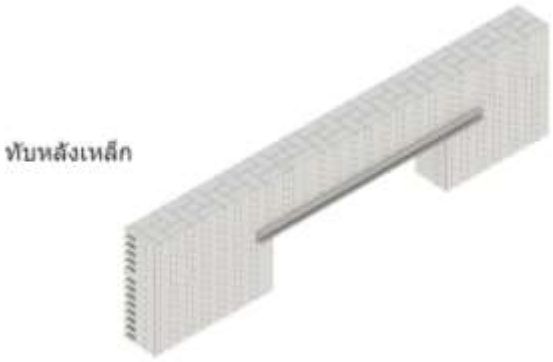
3) ลักษณะช่องเปิดรูปแบบที่ 3

เป็นการใช้คอนกรีตเข้ามาใช้ร่วมกับโครงสร้างอิฐโดยนำคอนกรีตมาใช้ปิ้นโครงสร้างทับหลังหรือรับน้ำหนักจากการก่ออิฐและเป็นที่นิยมมากในปัจจุบัน

รูปภาพที่ 3.18 โครงสร้างอิฐที่ใช้ทับหลังเป็นคอนกรีต

4) ลักษณะช่องเปิดรูปแบบที่ 4

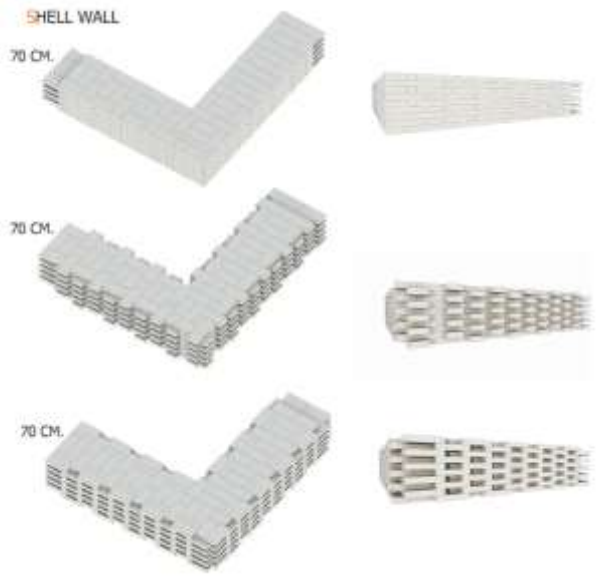
เป็นการใช้เหล็กเข้ามาใช้ร่วมกับโครงสร้างอิฐโดยนำเหล็กมาใช้เป็นโครงสร้างทับหลังอีกทั้งยังเป็นการเปรียบเทียบวัสดุที่มีความหนักและความเบาอีกด้วย



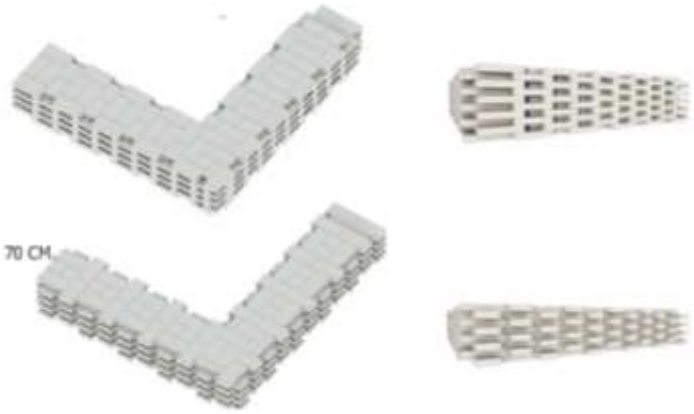
รูปภาพที่ 3.19 โครงสร้างอิฐที่ใช้ทับหลังเป็นเหล็ก

2.การสร้างลวดลายบนพื้นผิวอาคารซึ่งมาจากการเรียงอิฐ

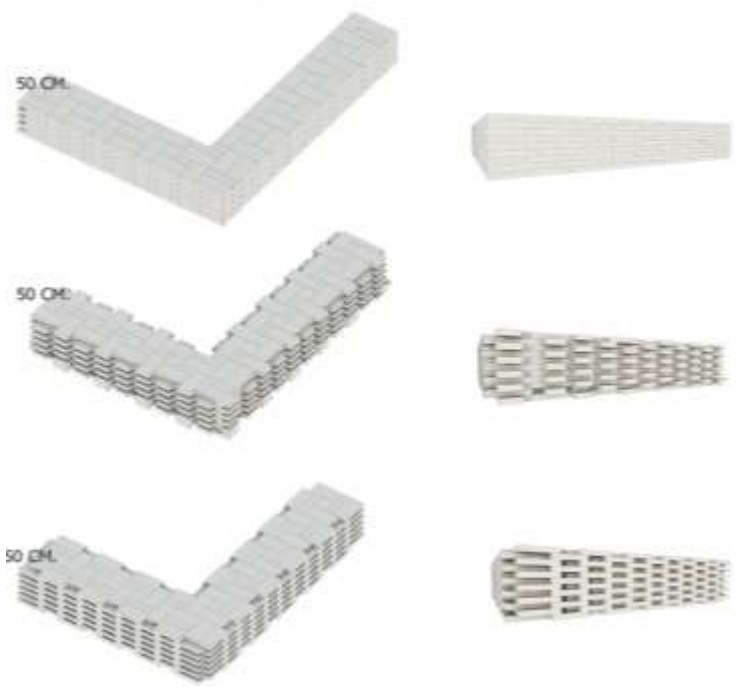
รูปแบบการทดลองเรียงอิฐแบบเฟลมิช บอนด์ (Flemish Bond)โดยนำการวิธีการเรียงแบบเดิมมาทดลองเรียงเพื่อให้เกิดลวดลายบนพื้นผิวอาคารโดยจะใช้วิธีการก่อแบบ 2 แผ่นอิฐมีขนาดความหนา 50 เซนติเมตร ถึง 70 เซนติเมตร



รูปภาพที่ 3.20 การทดลองเรียงอิฐแบบ เฟลมิช บอนด์
โดยเรียงให้เกิดลวดลายและโครงสร้าง หนา 70 เซนติเมตร



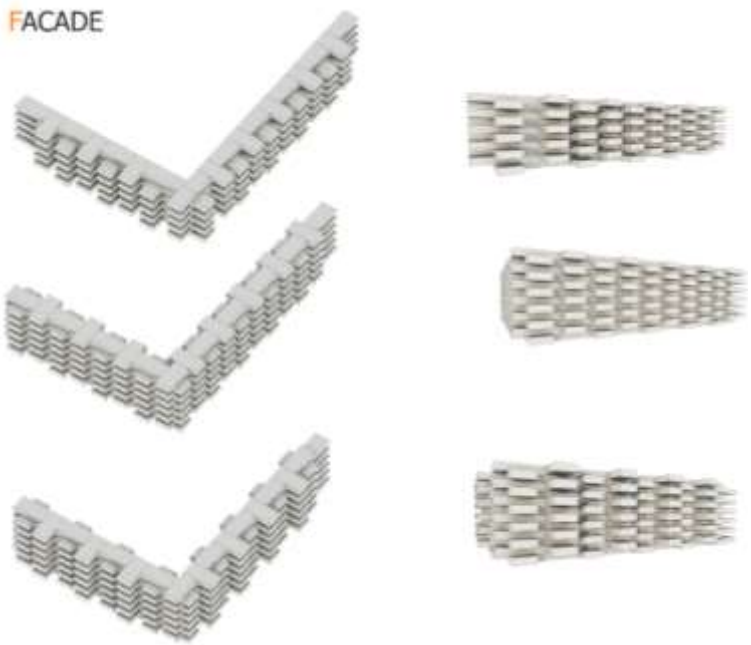
รูปภาพที่ 3.21 การทดลองเรียงอิฐแบบ เฟลมิช บอนด์
โดยเรียงให้เกิดลวดลายและโครงสร้าง หนา 70 เซนติเมตร



รูปภาพที่ 3.22 การทดลองเรียงอิฐแบบ เฟลมิช บอนด์
โดยเรียงให้เกิดลวดลายและโครงสร้าง หนา 50 เซนติเมตร

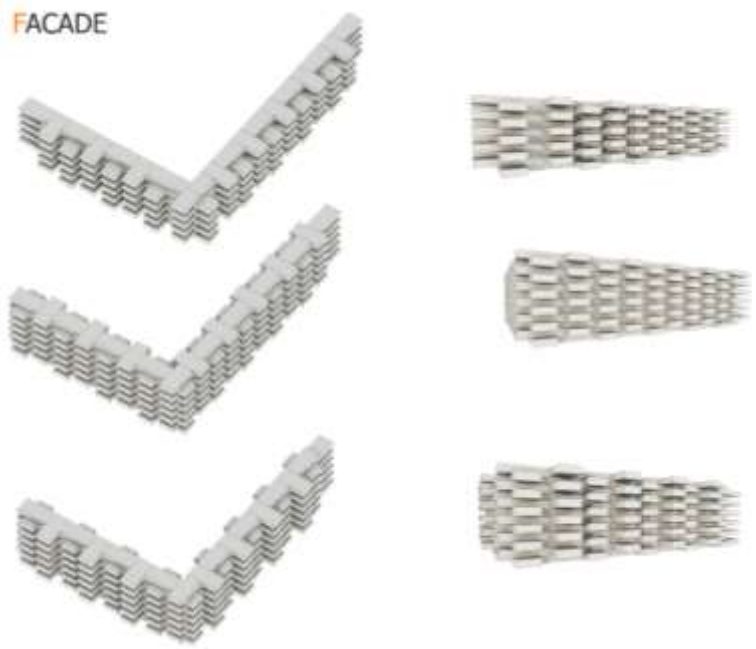
3. การให้แสงเข้ามาในตัวอาคารและการระบายอากาศซึ่งมาจากการเรียงอิฐ

รูปแบบการทดลองเรียงอิฐแบบเฟลมิช บอนด์ (Flemish Bond)โดยนำการวิธีการเรียงแบบเดิมมาทดลองเรียงเพื่อให้เกิดลวดลาย ช่องว่างระหว่างการเรียง เพื่อให้เกิดแสงและการระบายอากาศ การเรียงลักษณะแบบนี้ไม่เหมาะแก่การใช้เป็นผนังรับน้ำหนัก โดยจะใช้วิธีการก่อแบบ 1/2 แผ่นอิฐ และ 1 แผ่นอิฐและมีขนาดความหนา 15 เซนติเมตร ถึง 20 เซนติเมตร



รูปภาพที่ 3.23 การทดลองเรียงอิฐแบบ เฟลมิช บอนด์
โดยเรียงให้เกิดลวดลายเพื่อนประดับตกแต่ง หนา 25 เซนติเมตร

รูปภาพที่ 3.24 การทดลองเรียงอิฐแบบ เฟลมิช บอนด์
โดยเรียงให้เกิดลวดลายเพื่อนประดับตกแต่ง หนา 25 เซนติเมตร



รูปภาพที่ 3.25 การทดลองเรียงอิฐแบบ เฟลมิช บอนด์
โดยเรียงให้เกิดลวดลายเพื่อนประดับตกแต่ง หนา 25 เซนติเมตร

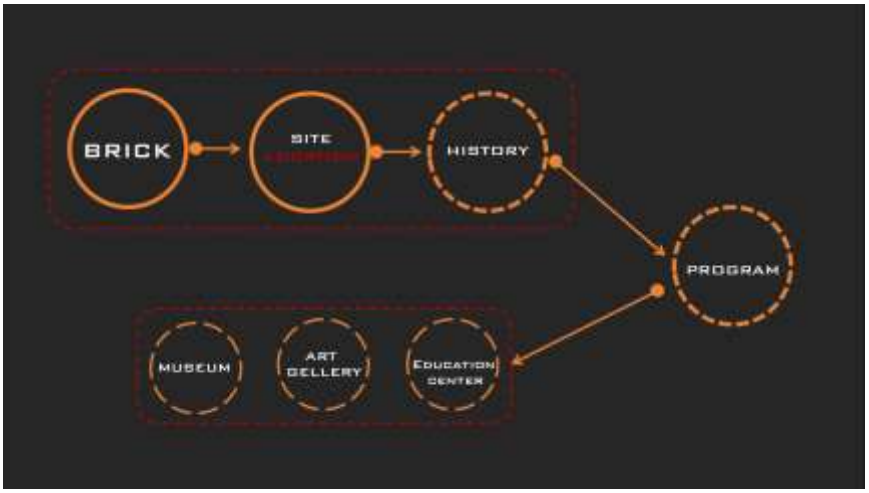
รูปภาพที่ 3.26 การทดลองเรียงอิฐแบบ เฟลมิช บอนด์
โดยเรียงให้เกิดลวดลายเพื่อนประดับตกแต่ง หนา 25 เซนติเมตร

บทที่ 4
การประยุกต์ใช้ในงานออกแบบสถาปัตยกรรมและวิเคราะห์ทำเลที่ตั้ง

4.1 การศึกษาโปรแกรมก่อนการออกแบบ (Pre-Design Stage)

4.1.1 ลักษณะโครงการและกิจกรรมโครงการ

ลักษณะโครงการที่จะนำไปออกแบบนั้นจะต้องเป็นโครงการที่เกี่ยวข้องหรือสัมพันธ์กับการใช้อิฐดินเผา ในขั้นตอนแรกเริ่มพิจารณาว่าอิฐนั้นเป็นวัสดุที่มีมาตั้งแต่โบราณโดยมุ่งเน้นไปที่โครงการที่สอดคล้องกับโบราณสถานและประวัติศาสตร์ อีกทั้งพื้นที่ ที่ตั้งโครงการอยู่ในพื้นที่ประวัติศาสตร์จึงเหมาะสมที่จะพัฒนาโครงการไปในเชิงการเรียนรู้เรื่องอิฐในประวัติศาสตร์



แผนภูมิรูปภาพ 4.1 กระบวนการการเลือกโปรแกรม

1.เกณฑ์พิจารณาการเลือกโครงการดังต่อไปนี้

หลักเกณฑ์การพิจารณา	น้ำหนัก	พิพิธภัณฑ์		ศูนย์การเรียนรู้		หอศิลป์	
		ระดับ	คะแนน	ระดับ	คะแนน	ระดับ	คะแนน
แหล่งเรียนรู้ทางประวัติศาสตร์	5	5	25	3	15	3	9
แสดงถึงคุณค่าและต้นกำเนิดของอารยะธรรม	5	5	25	4	20	3	9
แสดงถึงวิถีชีวิตคนไทยตังแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน	3	2	6	3	9	3	9
เป็นแหล่งอนุรักษ์	3	3	9	2	6	3	9
รวม	16		65		50		36

ตารางที่ 4.1 กระบวนการการเลือกโปรแกรม

หมายเหตุ : 5 = ดีมาก 4 = ดี 3 = ปานกลาง 2 = พอใช้ 1 = ไม่ดี

สรุปประเภทโครงการ คือ พิพิธภัณฑ์ เนื่องจากพิพิธภัณฑ์เป็นแหล่งรวบรวมข้อมูลในเรื่องของโบราณคดี โบราณวัตถุ ที่สื่อให้เห็นถึงวิถีชีวิตของคนในสมัยก่อนจึงเหมาะสมที่จะเลือกเป็นโปแกรมในการออกแบบ

1. ขนาดพื้นที่โครงการเดิม

ขนาดพื้นที่โครงการนั้นอ้างอิงมาจาก พิพิธภัณฑ์แห่งชาติบ้านเชียง จังหวัดอุดรธานีและพิพิธภัณฑ์แห่งชาติเจ้าสามพระยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีพื้นที่รวมกัน 3790 ตารางเมตร

ฟังชั่นการใช้งาน	ขนาดพื้นที่ (ตารางเมตร)
ส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวร	1900
ส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวร	750
ห้องศึกษาข้อมูลเพื่อการค้นคว้า	250
ห้องสมุด	400
ห้องประชุม-สัมมนา	200
ห้องเก็บโบราณวัตถุ	120
ออฟฟิศ	100
ร้านค้าจำหน่ายของที่ละลึก	30
ห้องน้ำ	30
สอบถามข้อมูล	10
รวมพื้นที่ใช้สอย	2840

ฟังชั่นการใช้งาน	ขนาดพื้นที่ (ตารางเมตร)
ทางสัญจร 25 %	950
รวมพื้นที่ใช้สอยทั้งหมด	3790

ตารางที่ 4.2 แสดงขนาดพื้นที่ของโปรแกรม

4.1.2 การพัฒนาและวิเคราะห์โครงการ

ในปัจจุบันมีการก้าวหน้าทางเทคโนโลยีการก่อสร้างทำให้เกิดวัสดุๆ ก่อ ชนิดอื่นๆขึ้นจึงทำให้การใช้งานอิฐดินเผาลดลงและผู้ประกอบการหลายรายเริ่มปิดตัวลงและสงผลกระทบต่อชุมชนที่ยังยึดอาชีพการทำอิฐ อีกทั้งช่างที่มีฝีมือการก่ออิฐนั้นเริ่มลดลง และในประเทศไทยยังไม่มีการพัฒนาการเทคนิคต่างๆกับการใช้อิฐหรือยังไม่มีการพัฒนาด้านการผลิตและตัวของอิฐดินเผาเอง ซึ่งแตกต่างกับฝั่งตะวันตกที่มีการพัฒนาด้านการผลิตและการใช้งาน จึงทำให้มองเห็นปัญหาและทำการพัฒนารูปแบบโครงการแต่เดิมเป็นโครงการพิพิธภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับประวัติศาสตร์จึงเปลี่ยนมาเป็นการจัดแสดงพิพิธภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับอิฐทั่วโลก และอิฐในประเทศไทย และยังได้ผสมผสานกับศูนย์การเรียนรู้ ที่มีการส่งเสริมอาชีพและพัฒนาทักษะฝีมือช่าง และให้ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตและการใช้งานอิฐดินเผา

4.1.3 กิจกรรมภายในโครงการ

1.ส่วนพิพิธภัณฑ์ จะแบ่งออกเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวรและส่วนจัดแสดงนิทรรศการชั่วคราว

1.1 ส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวร

ในส่วนของการจัดแสดงนั้น จะแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

1) การจัดแสดงเรื่องราวของอิฐดินเผาจากทั่วโลก (THE WORLD BRICK EXHIBITION)

- จัดแสดงเรื่องความเป็นมาอิฐจากทั่วโลกและวิวัฒนาการเรื่องการใช้อิฐ
- จัดแสดงตัวอย่างดินที่ใช้ทำอิฐจากทั่วโลก
- จัดแสดงตัวอย่างอิฐจากทั่วโลกพร้อมทั้งภาพถ่ายอาคารที่ใช้อิฐเหล่านั้นในการก่อ
- จัดแสดงรูปแบบการก่อหรือการเรียงแบบต่าง ๆ ตั้งแต่อดีตจนถึง

ปัจจุบัน

- จัดแสดงเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับอิฐทั้งหมด
- จัดแสดงรูปแบบการเรียงอิฐที่เรียกว่า การเรียงแบบ PARAMETRIC

2) การจัดแสดงเรื่องราวของอิฐในประเทศไทย (THAILAND HISTORY BRICK EXHIBITION)

- จัดแสดงเรื่องราวความเป็นมาของอิฐในประเทศไทย
- จัดแสดงวิวัฒนาการ การก่ออิฐตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน
- จัดแสดงหุ่นจำลองอาณาจักรกรุงศรีอยุธยา
- จัดแสดงหุ่นขี้ผึ้งจำลองกำลังก่อสร้างกำแพงเมืองด้วยการก่ออิฐ
- จัดแสดงตัวอย่างอิฐในประเทศไทย

2.2 ส่วนนิทรรศการชั่วคราว

ในส่วนของนิทรรศการชั่วคราวจะหมุนเวียนกัน ครั้งละ 2 – 3 สัปดาห์

2.ส่วนพื้นที่เวิร์คช็อป (WORKSHOP SPACE)

ในส่วนพื้นที่เวิร์คช็อปนั้นจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่

2.1 การจัดแสดงนิทรรศการถาวร

- จัดแสดงการก่ออิฐแบบต่างๆ โดยผ่านตัวอาคาร
- จัดแสดงหุ่นจำลองกระบวนการผลิตทั้งในรูปแบบอุตสาหกรรมขนาดใหญ่และในระดับครัวเรือนครัวเรือน

- จัดแสดงรูปแบบเทคนิคต่างๆ ที่ใช้กับอิฐ
- จัดแสดงเรื่องกระบวนการย่อยสลายโดยวิธีต่างๆ และการนำอิฐดินเผามารีไซเคิล (RECYCLE)

2.2 การบรรยายให้ความรู้และการลงมือปฏิบัติจริง

หลักสูตรจะแบ่งเป็น 2 หลักสูตร คือ หลักสูตรที่ 1 ส่งเสริมและต้องการประกอบอาชีพการทำอิฐและเรียนรู้กระบวนการผลิตและการ

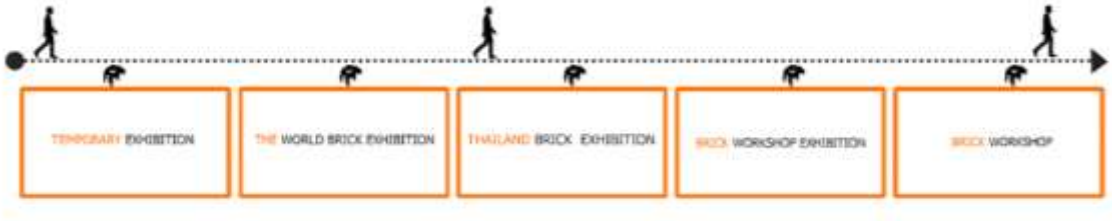
บริหารต่างๆ หลักสูตรที่ 2 พัฒนาทักษะและเรียนรู้กระบวนการใช้เทคนิคการใช้งานอิฐดินเผาในรูปแบบใหม่

หลักสูตรที่ 1 เรียนรู้เรื่องการผลิต (BRICK PRODUCTION)

- มีการบรรยายในเรื่องกระบวนการผลิตในรูปแบบต่างๆ
- จัดแสดงตัวอย่างกระบวนการผลิตจริงและยังสามารถทดลองทำได้

หลักสูตรที่ 2 เรียนรู้เชิงเทคนิค (BRICK TECHNICAL)

- มีการบรรยายและจัดแสดงตัวอย่าง
- ลงมือปฏิบัติงานจริง



แผนภูมิรูปภาพ 4.2 แสดงลำดับการเข้าชมโครงการ

3.พื้นที่ค้นคว้าหาความรู้

3.1) ห้องสมุด

3.2) พื้นที่ค้นความทางอินเตอร์เน็ต

4.ร้านอาหารและคาเฟ่

มีด้วยกัน 2 รูปแบบ ได้แก่ 1.ร้านอาหารภายในอาคาร 2.ร้านอาหารภายนอกอาคารโดยจะเปิดให้บริการตั้งแต่ 10.00 – 21.00 น.

5. ส่วนต้อนรับและสอบถามข้อมูล

5.1) OPEN AIR LOBBY

5.2) RECEPTION

5.3) LOUNGE ROOM

6.ห้องเก็บของและห้องเก็บวัตถุโบราณ

7.ส่วนงานระบบและการบริการ

7.1) ส่วนของห้องงานระบบต่างๆ

7.2) ส่วนบำบัดน้ำเสีย

8.ออฟฟิศ

8.1) ฝ่ายบริหารโครงการ

8.2) ฝ่ายบริการอาคาร

9.ที่จอดรถ

9.1) ที่จอดรถทั่วไป

9.2) ที่จอดรถสำหรับพนักงาน

9.3) ที่จอดรถบริการ

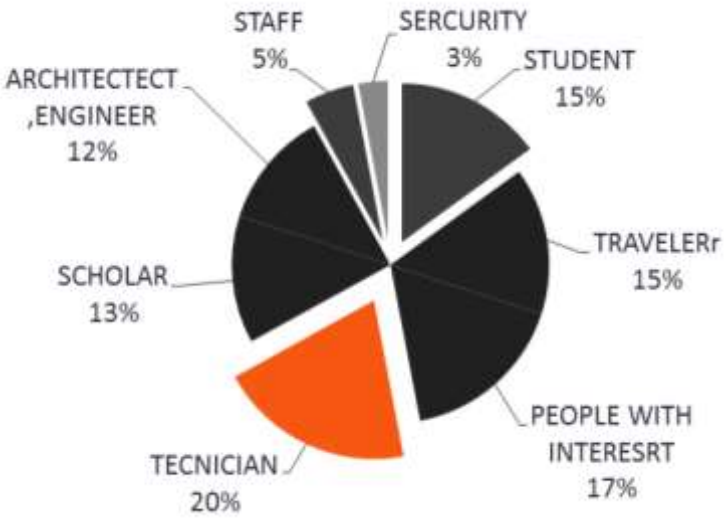
4.1.4 การวิเคราะห์ผู้ใช้สอย

ผู้ที่เข้ามาใช้สอยภายในโครงการจะแบ่งเป็น 2 ปะเภท

1. ประเภทผู้ใช้ภายในโครงการ ได้แก่ ฝ่ายบริหารต่างๆ ส่วนบริการ ส่วนควบคุมงานต่างๆ ภายในโครงการทั้งหมด รวมไปถึงพนักงานต่าง ๆ ที่ทำงานประจำในโครงการและดูแลความเรียบร้อยภายในโรการ

2.ประเภทผู้ใช้สอยจากภายนอกโครงการ จะแบ่งเป็น 6 กลุ่มได้แก่

- นักเรียน
- นักท่องเที่ยว
- บุคคลที่มีความสนใจ
- ช่างที่เกี่ยวข้องกับการใช้อิฐ ช่างชาวบ้าน ผู้รับเหมาก่อสร้าง
- นักวิชาการ
- สถาปนิก วิศวกร



แผนภูมิรูปภาพ 4.3 ขนาดผู้ใช้สอยโครงการ

แผนภูมิรูปภาพ 4.4 ตารางเวลาของผู้ใช้สอยโครงการทั้งหมด

4.2 กำหนดโปรแกรมและวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอย

การกำหนดโปรแกรมการศึกษารายละเอียดโครงการ เป็นการศึกษาเพื่อให้ทราบถึงข้อมูลต่างๆของตัวโครงการในด้านความต้องการด้านพื้นที่ใช้สอย รูปแบบ ตลอดจนรายละเอียดของโครงการในส่วนต่าง ทั้งนี้เพื่อนำไปเป็นแนวทางในการออกแบบให้มีประสิทธิภาพ และตอบสนองต่อวัตถุประสงค์ของโครงการ

4.2.1 กำหนดผู้ใช้งานและพื้นที่ใช้สอย

การวิเคราะห์หารายละเอียดโครงการด้านพื้นที่ใช้สอยเป็นการหาความต้องการของตัวโครงการในรูปแบบของการหาพื้นที่ของโครงการ โดยจะแยกพื้นที่ออกเป็นส่วนๆตามแต่ละองค์ประกอบและกิจกรรมที่อยู่ภายในโครงการ เมื่อได้แนวความคิดด้านหน้าที่ใช้สอยมาแล้ว
ก็จะสามารถกำหนดออกมาในรูปแบบของพื้นที่ได้โดยการคำนวณหาพื้นที่ซึ่งในแต่ละองค์ประกอบจะมีหลักในการพิจารณาแตกต่างกันไปจากการศึกษาที่มาของพื้นที่โครงการดังกล่าว จึงสามารถกำหนดพื้นที่ใช้สอยในขั้นตอนต่อไป โดยมีการเรียงลำดับตามองค์ประกอบโครงการ ดังนี้

1.ส่วนการเรียนรู้

1) พื้นที่จัดแสดงนิทรรศการถาวร

2) พื้นที่จัดแสดงนิทรรศการชั่วคราว

3) พื้นที่เวิร์คช็อป (Workshop space)

4) ห้องสมุด

2. ส่วนบริหารโครงการ

3. ส่วนบริการโครงการ

1) ส่วนพื้นที่ต้อนรับ

2) ห้องเลาน์

3) พื้นที่สอบถามข้อมูล

4) ร้านอาหาร

5) พื้นที่จอดรถ

4. ส่วนการเรียนรู้

ส่วนพื้นที่การเรียนรู้จะแบ่งเป็น 3 ส่วนคือ

1) ส่วนจัดนิทรรศการ

- นิทรรศการถาวร
- นิทรรศการชั่วคราว
- พื้นที่เก็บของ

2) ส่วนเวิร์คช็อป (Workshop space)

ส่วนเวิร์คช็อป (Workshop space) แบ่งเป็น 3 ส่วน คือ

1) ส่วนการเรียนรู้ทางด้านการผลิต

- พื้นที่พักวัตถุดิบ
- พื้นที่แช่ดิน
- พื้นที่อัดดิน
- พื้นที่ตากอิฐ
- พื้นที่เผาอิฐ
- พื้นที่พักอิฐหลังจากทำการเผาเสร็จแล้ว
- พื้นที่เก็บอุปกรณ์

2) ส่วนการเรียนรู้ทางด้านเทคนิค

- พื้นที่เวิร์คช็อป
- พื้นทีทำความสะอาด
- พื้นที่เก็บอุปกรณ์

3) ส่วนการบรรยาย

- ส่วนการบรรยายจะแบ่งเป็น 2 ห้องห้องละ 40 ที่นั่ง
- ห้องเก็บอุปกรณ์

4) ห้องสมุด

- หัวหน้าฝ่ายห้องสมุด 1 คน
- เจ้าหน้าที่บรรณารักษ์ 3 คน
- เจ้าหน้าที่สืบค้นข้อมูล 3 คน
- พื้นที่สืบค้นข้อมูล
- พื้นที่อ่านหนังสือ

- ห้องเก็บหนังสือ
- ชั้นวางหนังสือ (ตามมาตรฐานห้องสมุดสากลตอนที่ 4 ข้อที่ 3 ระบุให้ห้องสมุดที่ไม่ได้อยู่ในสถานศึกษาต้องมีหนังสือสาขาละ 1,000 เล่ม)

5. ส่วนบริหารโครงการ

5.1 ฝ่ายบริหาร

- ผู้บริหาร จำนวน 1 คน
- รองผู้บริหาร จำนวน 1 คน
- เลขานุการ จำนวน 1 คน

5.2 ฝ่ายธุรการ

- ประชาสัมพันธ์ จำนวน 2 ตน
- หัวหน้าฝ่ายธุรการ จำนวน 1 คน
- เจ้าหน้าที่ธุรการ จำนวน 2 คน
- เจ้าหน้าที่การเงิน จำนวน 2 คน
- เจ้าหน้าที่ฝ่ายทะเบียน จำนวน 2 คน
- เจ้าหน้าที่ฝ่ายอาคารและสถานที่ จำนวน 7 คน

7. ส่วนอาคารและสถานที่

7.1 ฝ่ายบริการอาคาร

- หัวหน้าฝ่ายบริการอาคาร จำนวน 1 คน
- รองหัวหน้าฝ่ายบริการอาคาร จำนวน 1 คน
- ช่างโสตทัศน์และอุปกรณ์ จำนวน 2 คน
- ช่างไฟฟ้าและระบบอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 2 คน
- ช่างระบบปรับอากาศ จำนวน 2 คน
- ช่างระบบสุขาภิบาล
- พนักงานทำความสะอาด จำนวน 5 คน
- คนสวนจำนวน 3 คน
- เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย จำนวน 6 คน

8. ส่วนเจ้าหน้าที่ให้ความรู้

8.1. ฝ่ายวิทยากรให้ความรู้

- หัวหน้าฝ่ายกิจกรรม จำนวน 1 คน
- รองหัวหน้าฝ่ายกิจกรรม จำนวน 1 คน
- วิทยากรให้ความรู้ จำนวน 4 คน
- เจ้าหน้าที่ที่ทำการสาธิตการทำอิฐ จำนวน 12 คน
- เจ้าหน้าที่ต้อนรับ จำนวน 3 คน
- หัวหน้าฝ่ายนิทรรศการ จำนวน 1 คน
- วิทยากรให้ความรู้ฝ่ายนิทรรศการ จำนวน 4 คน
- เจ้าหน้าที่ต้อนรับ จำนวน 2 คน

9. ส่วนบริการ

9.1 ส่วนร้านอาหาร

- หัวหน้าแผนกครัว จำนวน1 คน
- เจ้าหน้าที่ปรุงอาหาร จำนวน 5 คน
- เจ้าหน้าที่การเงิน จำนวน 2 คน
- พนักงานเก็บภาชนะ จำนวน 2 คน
- พนักงานทำความสะอาดเครื่องมือเครื่องใช้จำนวน 3 คน
- พนักงานทำความสะอาด จำนวน 2 คน
- พนักงานขนของ จำนวน 2 คน

4.2.2 กำหนดและวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยภายในโครงการ

1.ส่วนบริหารโครงการ

รายละเอียด	จำนวนผู้ใช้ (คน)	พื้นที่ใช้สอย/คน (ตร.ม.)	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
1.1 ส่วนสำนักงาน				
ฝ่ายบริหาร				
- ห้องผู้บริหาร	1	12	12	C
- ห้องรองผู้บริหาร	1	9	9	C
- พื้นที่เลขานุการ	1	6	6	A
ฝ่ายธุรการ				
- พื้นที่ประชาสัมพันธ์	2	4	8	A
- ห้องหัวหน้าฝ่ายธุรการ	1	5	5	A
- พื้นที่เจ้าหน้าที่ธุรการ	2	3	6	A
- พื้นที่เจ้าหน้าที่การเงิน	2	3	6	C
- พื้นที่เจ้าหน้าที่ฝ่ายทะเบียน	2	3	6	C
- พื้นที่เจ้าหน้าที่ฝ่ายอาคารและสถานที่	5	3	15	C
- ห้องประชุม			40	C
- ห้องเก็บเอกสาร			8	C
- ห้องน้ำ			30	B
รวมพื้นที่ใช้งาน			143	-
พื้นที่สัญจร 30 %			42	-
รวมทั้งหมด			185	-

ตารางที่ 4.3 กำหนดผู้ใช้งานและพื้นที่ใช้สอยส่วนบริหาร

2. ส่วนอาคารและสถานที่

รายละเอียด	จำนวนผู้ใช้ (คน)	พื้นที่ใช้สอย/คน (ตร.ม.)	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
2.1 ส่วนบริการอาคาร				
- ห้องหัวหน้าฝ่ายบริการอาคาร	1	9	9	A

รายละเอียด	จำนวนผู้ใช้ (คน)	พื้นที่ใช้สอย/คน (ตร.ม.)	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
- ห้องรองหัวหน้าฝ่ายบริการอาคาร	1	9	9	A
- ช่างโสตทัศน์	2	3	6	C
- ช่างไฟฟ้า	2	3	6	C
ช่างระบบปรับอากาศ	2	3	6	C
- ช่างระบบสุขาภิบาล	2	3	6	C
- พนักงานทำความสะอาด	5	3	15	C
- ห้องประชุม			30	C
- ห้องเก็บของ			10	C
- ห้องเก็บอุปกรณ์เครื่องมือ			30	C
- ห้องไฟฟ้า			12	A
- ห้องปั่นไฟ			20	A
- ห้องเครื่องปั๊มน้ำ			20	A
- ห้องเรื่องระบบปรับอากาศ			20	A
- ห้องน้ำ			20	B
รวมพื้นที่ใช้งาน			219	-
พื้นที่สัญจร 30 %			66	-
รวมทั้งหมด			285	-

ตารางที่ 4.4 กำหนดผู้ใช้งานและพื้นที่ใช้สอยส่วนอาคารและสถานที่

3. ส่วนกิจกรรมการเรียนรู้

รายละเอียด	จำนวนผู้ใช้ (คน)	พื้นที่ใช้สอย/คน (ตร.ม.)	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
3.1 ส่วนเจ้าหน้าที่ฝ่ายกิจกรรม				
- ห้องหัวหน้าฝ่ายกิจกรรม	1	12	12	A
- ห้องรองหัวหน้าฝ่ายกิจกรรม	1	9	9	A
- ห้องวิทยากรให้ความรู้	4	3	12	C
- ห้องเจ้าหน้าที่สาธิต	12	3	36	C
- พื้นที่เจ้าหน้าที่ต้อนรับ	3	2	6	C
- ห้องเก็บเอกสาร			6	A
- ห้องน้ำ			30	B
รวมพื้นที่ใช้สอย			30	-
พื้นที่ใช้สอย 30 %			10	-
รวมทั้งหมด			144	-
3.2 กิจกรรม Workshop				
1.เรียนรู้ทางด้านเทคนิค				
- โถงพักคอย			120	C
- ห้องบรรยาย			60	A
- พื้นที่ทดลองเทคนิค			160	C
- ห้องเก็บอุปกรณ์,เครื่องมือ			120	C
- พื้นที่พักวัสดุหลังการใช้งาน			80	C
- พื้นที่ทำความสะอาด			40	C
- รวมพื้นที่ใช้สอย			620	-
- พื้นที่ใช้สอย 30 %			186	-
- รวมทั้งหมด			806	-
2.เรียนรู้ทางด้านการผลิต				
- ห้องบรรยาย			60	A
- พื้นที่พักวัตถุดิบ			80	C
- พื้นที่แช่ดิน			20	C
- พื้นที่ปั้นดิน				C
- ใช้เครื่องขนาด 2x2			4	-

รายละเอียด	จำนวนผู้ใช้ (คน)	พื้นที่ใช้สอย/คน (ตร.ม.)	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
- ใช้มือ		3	9	C
- พื้นที่ตากอิฐ			20	C
- พื้นที่เผาอิฐ				A
- ใช้เตาเผาระบบไฟฟ้า ขนาด 1.5x2			10	-
พื้นที่พักอิฐหลังเผา			30	C
พื้นที่ทดลองปฏิบัติ			160	C
รวมพื้นที่ใช้สอย			393	-
- พื้นที่สัญจร 30 %			118	-
- รวมทั้งหมด			511	-
3.3 ส่วนนิทรรศการ				
- ห้องหัวหน้าฝ่ายจัดนิทรรศการ	1	9	9	A
- ห้องวิทยากรให้ความรู้	4	3	12	A
- พื้นที่พนักงานต้อนรับ	2	2	4	A
- ห้องเก็บเอกสาร			6	A
รวมพื้นที่ใช้สอย			31	-
พื้นที่สัญจร 30 %			9	-
รวมทั้งหมด			40	-
1.ส่วนจัดแสดงนิทรรศการ				
- พื้นที่จัดแสดงนิทรรศการถาวร			1200	C
- พื้นที่จัดแสดงนิทรรศการชั่วคราว			350	C
- ห้องเก็บของ 30 %			120	-
รวมพื้นที่ใช้สอย			1670	-
พื้นที่สัญจร 30 %			501	-
รวมทั้งหมด			2101	-
3.4 ห้องสมุด				
- ห้องหัวหน้าฝ่ายห้องสมุด	1	9	9	A

รายละเอียด	จำนวนผู้ใช้ (คน)	พื้นที่ใช้สอย/คน (ตร.ม.)	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
- เจ้าหน้าที่บรรณารักษ์	3	3	9	A
- เจ้าหน้าที่สืบค้นข้อมูล	1	3	3	A
- พื้นที่สืบค้นข้อมูล			300	A
- พื้นที่อ่านหนังสือ			100	A
- ห้องน้ำ			20	B
รวมพื้นที่ใช้สอย			441	-
พื้นที่สัญจร 30 %			132	-
รวมทั้งหมด			573	-

ตารางที่ 4.5 กำหนดผู้ใช้งานและพื้นที่ใช้สอยส่วนกิจกรรมโครงการ

4.ส่วนบริการสาธารณะ

รายละเอียด	จำนวนผู้ใช้ (คน)	พื้นที่ใช้สอย/คน (ตร.ม.)	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
4.1 พื้นที่พักผ่อนสาธารณะ				
- เจ้าหน้าที่ดูแล	2	3	6	A
- ห้องเลาจ์			350	C
- ห้องน้ำ			20	B
- รวมพื้นที่ใช้สอย			376	-
- พื้นที่สัญจร 30 %			110	-
- รวมทั้งหมด			486	-
- พื้นที่สีเขียว			800	C
4.2 ร้านอาหาร				
- พื้นที่ทานอาหาร	2	3	150	A
- Coffee shop			50	C
- พื้นที่ครัว 30 %			45	A
- พื้นที่เก็บภาชนะ			12	A
- พื้นที่เก็บวัตถุดิบ			10	A
- พื้นที่ทำความสะอาด			12	A
- เจ้าหน้าที่การเงิน			6	C

รายละเอียด	จำนวนผู้ใช้ (คน)	พื้นที่ใช้สอย/คน (ตร.ม.)	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)	อ้างอิง
- พื้นที่ทิ้งขยะ			8	C
- ห้องเก็บของ			10	C
- ห้องน้ำ			40	B
พื้นที่สัญจร 30 %			343	-
รวมทั้งหมด			102	-
พื้นที่สีเขียว			445	-

ตารางที่ 4.6 กำหนดผู้ใช้งานและพื้นที่ใช้สอยส่วนบริการสาธารณะ

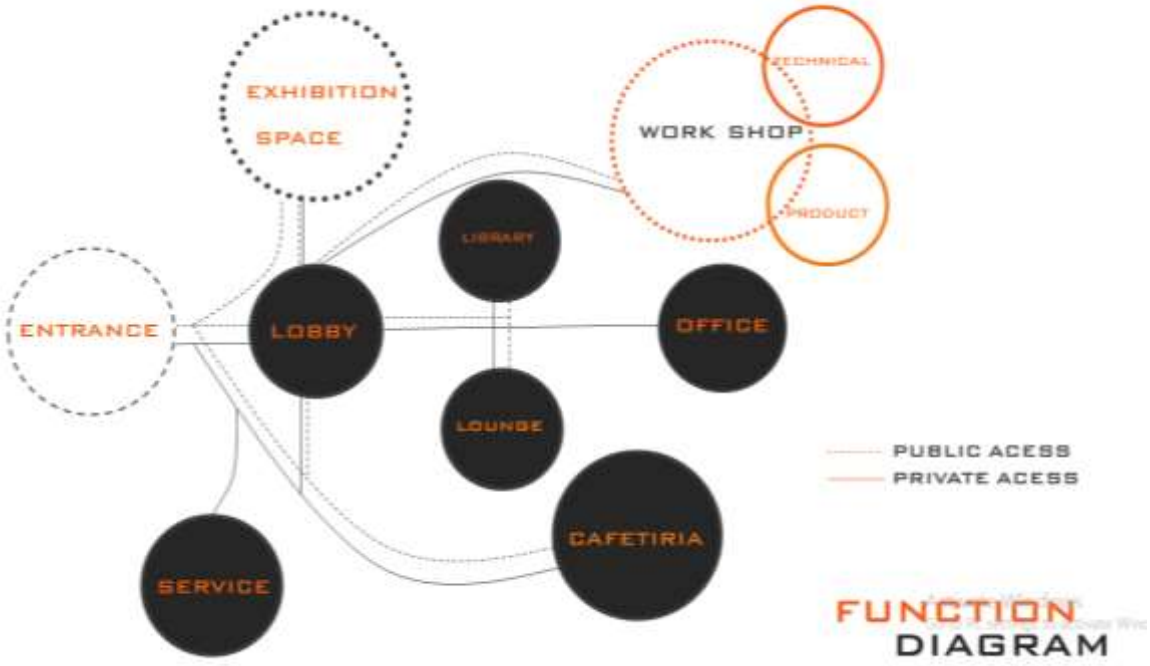
A = Architect data B = Analysis Law C = Case Study

4.2.3 สรุปพื้นที่ใช้สอย

โปรแกรม	พื้นที่ (ตารางเมตร)
Exhibition space	
ส่วนจัดแสดงนิทรรศการถาวร	1200
ส่วนจัดแสดงนิทรรศการชั่วคราว	350
ห้องเก็บของ	120
ทางสัญจร 25 %	501
รวม	2171
Learning space	
Workshop space	1317
ห้องสมุด	573
รวม	1890
Rest area	
ห้องเลาจ์	486
พื้นที่กิจกรรมกลางแจ้ง	800
รวม	1086
Administrative section	
ออฟฟิศ	329
ร้านอาหาร	445

โปรแกรม	พื้นที่ (ตารางเมตร)
Services	
ส่วนบริการอาคาร	285
ที่จอดรถ 53 คัน	636
รวม	1695
ทางสัญจร 30 % ทั้งหมด	1710
พื้นที่ใช้สอยรวมทั้งหมด	5132
รวมทั้งหมด	**6842**

ตารางที่ 4.7 สรุปพื้นที่ใช้สอยทั้งหมด



รูปภาพที่ 4.5 แสดงการเข้าถึงกรรมต่างๆของโครงการ

4.2.4 การคำนวณพื้นที่อาคาร

พื้นที่ใช้สอยอาคาร 6840 ตารางเมตร

Building Coverage Area 6206 ตารางเมตร

Open space 30 % = 6026 x 0.3

= 1861 ตารางเมตร

พื้นที่ Site = 6206 + 1861

= 7067 ตารางเมตร

4.3 การวิเคราะห์ทำเลที่ตั้ง (Site & Analysis)

4.3.1. การพิจารณาเลือกทำเลที่ตั้งระดับภาค

ในประเทศไทยจะประกอบด้วย 6 ภูมิภาค ได้แก่ ภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคตะวันตก ภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคใต้ โดยจะเลือกภูมิภาคที่มีผู้ประกอบการและการผลิตอิฐดินเผา เป็นจำนวนมาก โดยภาคกลางนั้นเป็นศูนย์กลางของการผลิตและจำหน่ายอิฐดินเผา

4.3.2. การพิจารณาเลือกทำเลที่ตั้งระดับจังหวัด

การวิเคราะห์การเลือกที่ตั้งระดับจังหวัดนั้นมีจะต้องคำนึงถึง จังหวัดที่มีประวัติศาสตร์และโบราณสถานที่เกี่ยวข้องกับการใช้อิฐ แหล่งผลิตอิฐ ภาพลักษณ์ของการใช้อิฐ และเป็นแหล่งท่องเที่ยวผลิต ประกอบด้วย 6 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา
จังหวัดสุพรรณบุรี จังหวัดอ่างทอง จังหวัดนนทบุรี จังหวัดปทุมธานีและจังหวัดราชบุรี

โดยมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

1.ภาพลักษณ์โบราณสถานที่เกี่ยวกับการใช้อิฐ

2. ผู้ผลิตอิฐจำนวนมาก

3 การใช้อิฐในพื้นที่ (โครงการก่อสร้างที่ต้องการ)

4. หน่วยงานสนับสนุน

ตางรางให้คะแนนการเลือกทำเลที่ตั้งระดับจังหวัด

จังหวัด	ผู้ผลิตอิฐดินเผา(โรงอิฐ)	หน่วยงานสนับสนุน
จังหวัดพระนครศรีอยุธยา	1000 โรงขึ้นไป	1
จังหวัดสุพรรณบุรี	8	1
จังหวัดอ่างทอง	9	1
จังหวัดปทุมธานี	2	1
จังหวัดนนทบุรี	-	1
จังหวัดราชบุรี	19	1

ตารางที่ 4.8 เกณฑ์การให้คะแนนการเลือกที่ตั้งระดับจังหวัด

หมายเหตุ : สัมภาษณ์โดยตรงจากผู้ประกอบการในท้องถิ่น

สรุป การเลือกโรงการ คือ จังหวัดพระนครศรีอยุธยา เนื่องจาก ผู้ประกอบการหรือผู้ผลิต มีจำนวนมากและในการผลิตนั้น มีทั้งผู้ผลิตระดับโรงงานและผู้ผลิตระดับครัวเรือน

4.3.3 การพิจารณาเลือกทำเลที่ตั้งระดับอำเภอ

จังหวัดพระนครศรีอยุธยา แบ่งเขตการปกครองออกเป็น 16 อำเภอ ได้แก่ อำเภอพระนครศรีอยุธยา ท่าเรือ นครหลวง บางไทร บางบาล บางปะอิน บางปะหัน ผักไห่ ภาชี ลาดบัวหลวง วังน้อย เสนา บางซ้าย อุทัย มหาราชและบ้านแพรก

เกณฑ์การพิจารณาเลือกทำเลที่ตั้งระดับย่านดังนี้

1.เป็นศูนย์กลางของเมือง (ประวัติศาสตร์การใช้อิฐ)

2. แหล่งผลิตอิฐ

3. การคมนาคม

4.เป็นจุดท่องเที่ยว

5. โครงการสนับสนุน

ตารางการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการระดับอำเภอ

หลักเกณฑ์การพิจารณา	น้ำหนัก	อ.พระนครศรีอยุธยา		อ.บางบาล		อ.บางปะหัน	
		ระดับ	คะแนน	ระดับ	คะแนน	ระดับ	คะแนน
เป็นแหล่งเรียนรู้และศึกษาประวัติศาสตร์การใช้อิฐ	6	6	36	3	18	3	18
แหล่งผลิตอิฐดาเผา	4	2	8	4	16	4	16
การคมนาคม	3	3	9	1	3	1	3
เป็นแหล่งท่องเที่ยว	3	3	9	1	3	1	3
โครงการสนับสนุน	3	3	9	1	3	1	3
รวม	19		71		43		43

ตารางที่ 4.9 เกณฑ์การให้คะแนนการเลือกที่ตั้งระดับอำเภอ

หมายเหตุ : 6 = ดีที่สุด 5 = ดีมาก 4 = ดี 3 = ปานกลาง 2 = พอใช้ 1 = น้อย

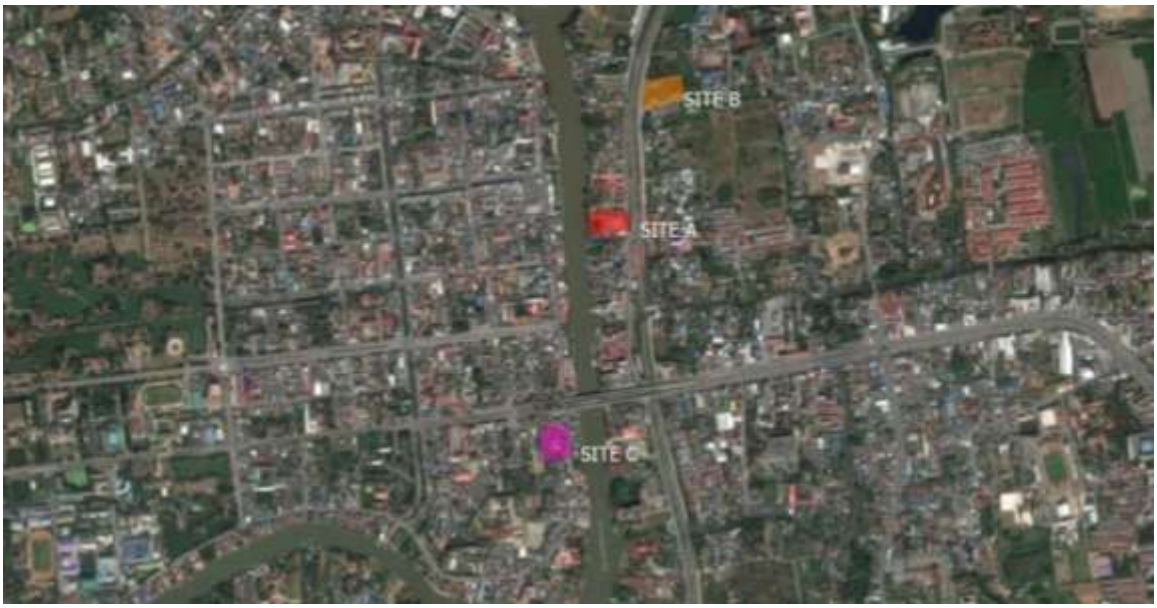
สรุปการเลือกทำเลที่ตั้งโครงการระดับอำเภอ คือ อำเภอพระนครศรีอยุธยา

4.3.4 การเลือกทำเลที่ตั้งโครงการ

เนื่องจากที่ตั้งโครงการมีความสำคัญและยังต้องสอดคล้องกับตัวโปแกรมและประเด็นที่ศึกษามา เนื่องจากสิ่งในได้ศึกษาและวิเคราะห์มานั้นเกี่ยวของกับอิฐจึงทำให้การเลือกที่ตั้งโครงการจะต้องสัมพันธ์กับพื้นที่ ผู้คน และอิฐดินเผา จึงทำให้โครงการที่จะทำขึ้นมีแนวโน้มและประสิทธิภาพที่ดี โดยมีเกณฑ์การเลือกที่ตั้งดังต่อไปนี้

เกณฑ์การให้คะแนน

1. คุณค่าและภาพลักษณ์ที่เกี่ยวข้องกับการใช้อิฐ
2. การเชื่อมต่อ (Linkage)
3. มุมมอง(Approach)
4. วิว (view)
5. การเข้าถึง
6. บริบทโดยรอบ



รูปภาพที่ 4.1 ตำแหน่งที่ตั้งทั้ง 3 จุด

ที่ตั้งโครงการ Site A

ตั้งอยู่บริเวณ อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา อยู่ในเขตพื้นที่สีชมพู เป็นที่ดินประเภทชุมชน

- ทิศเหนือติดกับ วัดธรรมนิยม
- ทิศใต้ติดกับ ที่ตรอกที่เชื่อมต่อกับสถานีรถไฟจังหวัดพระนครศรีอยุธยาและตลาด
- ทิศตะวันออกติดกับ สถานีรถไฟจังหวัดพระนครศรีอยุธยา
- ทิศตะวันตกติดกับ แม่น้ำป่าสัก
- ขนาดพื้นที่ 5 ไร่ 256 ตารางวา

การเข้าถึง ติดกับถนนหลวงหมายเลข 3053 สามารถเข้าถึงได้ด้วยรถส่วนตัว รถสาธารณะ เรือ และ รถไฟ เนื่องจากอยู่ใกล้กับสถานีรถไฟจังหวัดพระนครศรีอยุธยาและท่าเรือข้ามฝากที่มาจากอุทยานประวัติศาสตร์ ถัดไปทางติดใต้ประมาณ 200 เมตร จะเป็นสะพาน ปรีดี-ธำรง ที่เชื่อต่อถนนหลักของตัวจังหวัดและเขตพระนคร

ที่ตั้งโครงการ Site B

ตั้งอยู่บริเวณ อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา อยู่ในเขตพื้นที่สีชมพู เป็นที่ดินประเภทชุมชน

- ทิศเหนือใกล้กับ บึงและหมู่บ้าน
- ทิศใต้ติดกับ พื้นที่รกร้าง

- ทิศตะวันออกติดกับ โรงเรียนวัดประดู่ทรงธรรม
- ทิศตะวันตกใกล้กับ คลินิกเวชกรรมฝังเข็มนายแพทย์สามารถ
- ขนาดพื้นที่ 5 ไร่ 386 ตารางวา

การเข้าถึง ติดกับทางหลวงหมายเลข 3035 สามารถเข้าถึงได้ด้วยรถส่วนตัวและรถสาธารณะ อยู่ถัดจาก Site A ไปทางทิศเหนือประมาณ 300 เมตร

ที่ตั้งโครงการ Site C

ตั้งอยู่บริเวณ อำเภอพระนครศรีอยุธยา จังหวัดพระนครศรีอยุธยา อยู่ในเขตพื้นที่สีชมพู เป็นที่ดินประเภทชุมชน

-ทิศเหนือติดกับ ร้านอาหารบ้านส้มตำ

-ทิศใต้ติดกับ ร้านโรตีสายไหมแม่ป้อม

-ทิศตะวันออกติดกับ ถนนอู่ทองและแม่น้ำเจ้าพระยา

-ทิศตะวันตกติดกับ อู่ไฟศาลยนต์

-ขนาดพื้นที่ 7 ไร่ 133 ตารางวา

การเข้าถึง ติดกับทางหลวงหมายเลข 3039 สามารถเข้าถึงได้ด้วยรถส่วนตัวและรถสาธารณะ โดยติดกับสะพาน ปรีดี-ธำรง

ตารางการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

หลักเกณฑ์การพิจารณา	น้ำหนัก	Site A		Site B		Site C	
		ระดับ	คะแนน	ระดับ	คะแนน	ระดับ	คะแนน
คุณค่าและภาพลักษณ์ที่เกี่ยวข้องกับอิฐ	6	6	36	6	36	6	36
Linkage	5	4	20	3	15	3	15
Approach	5	3	15	3	15	3	15
วิว	3	3	9	3	9	2	9
การเข้าถึง	4	3	12	3	8	2	12
บริบทโดยรอบ	3	3	9	2	9	3	6
รวม	26		101		92		93

ตารางที่ 4.10 เกณฑ์การให้คะแนนการเลือกที่ตั้งโครงการ

หมายเหตุ : 6 = ดีที่สุด 5 = ดีมาก 4 = ดี 3 = ปานกลาง 2 = พอใช้ 1 = น้อย

สรุป คือ จากการพิจารณาการเลือกที่ตั้งโครงการคือ Site A เนื่องจาก พื้นที่นี้เป็นพื้นที่ที่มี ขนาดที่ไม่ใหญ่จนเกินไปอีกทั้งยังมีการเชื่อมต่อและการเข้าถึงของการคมนาคมที่ง่าย

สะดวกและเป็นพื้นที่ไม่ค่อยมีข้อกำหนดทางด้านกฎหมายเนื่องจากอยู่นอกเขตพระนครที่สอดคล้องกับตัวโครงการ ดังนั้น Site A จึงเหมาะที่จะเป็นที่ตั้งโครงการ

4.3.5 สภาพภูมิประเทศ

จังหวัดพระนครศรีอยุธยา ตั้งอยู่บริเวณที่ราบลุ่มภาคกลางตอนล่างของประเทศ ตั้งอยู่ห่างจากกรุงเทพมหานคร ทางถนนสายเอเชียประมาณ 75 กิโลเมตรตามทางรถไฟประมาณ 72 กิโลเมตร และทางเรือ ประมาณ 137 กิโลเมตร มีเนื้อที่รวม 2,556.64 ตารางกิโลเมตรหรือ 1,597,900 ไร่ จัดว่า เป็นจังหวัดที่มีขนาดใหญ่เป็นอันดับที่ 62 ของประเทศไทย และเป็นอันดับที่ 11 ของจังหวัดในภาคกลาง

ลักษณะภูมิประเทศ เป็นที่ราบลุ่มน้ำท่วมถึง พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นทุ่งนา ไม่มีภูเขาและป่าไม้ มีแม่น้ำไหลผ่าน 4 สายได้แก่ แม่น้ำเจ้าพระยา ป่าสัก ลพบุรีและแม่น้ำน้อยรวมความยาวประมาณ 200 กิโลเมตร มีลำคลองใหญ่น้อยรวม 1,254 คลอง เชื่อมต่อกับแม่น้ำเกือบทั่วบริเวณพื้นที่

จังหวัดพระนครศรีอยุธยามีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียง ดังนี้

- ทิศเหนือ ติดต่อกับ จังหวัดอ่างทองและจังหวัดลพบุรี
- ทิศใต้ ติดต่อกับ จังหวัดนครปฐม จังหวัดนนทบุรีและจังหวัดปทุมธานี
- ทิศตะวันออก ติดต่อกับ จังหวัดสระบุรี
- ทิศตะวันตก ติดต่อกับ จังหวัดสุพรรณบุรี

4.3.6 การคมนาคม

- รถยนต์ส่วนตัว

1.ใช้ทางหลวงหมายเลข 1 (ถนนพหลโยธิน) ผ่านประตูน้ำพระอินทร์ แล้วแยกเข้าทางหลวงหมายเลข 32 เลี้ยว ซ้ายไปตามทางหลวงหมายเลข 309 เข้าสู่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

2.ใช้ทางหลวงหมายเลข 304 (ถนนแจ้งวัฒนะ) หรือทางหลวงหมายเลข 302 (ถนนงามวงศ์วาน) เลี้ยวขวา เข้าทาง หลวงหมายเลข 306 (ถนนติวานนท์) แล้วข้ามสะพานนนทบุรีหรือสะพานนวลฉวี ไปยังจังหวัดปทุมธานี ต่อด้วย

เส้นทาง ปทุมธานี-สามโคก-เสนา (ทางหลวงหมายเลข 3111) เลี้ยวแยกขวาที่อำเภอเสนา เข้าสู่ทางหลวง หมายเลข 3263 เข้าสู่จังหวัดพระนครศรีอยุธยา

- รถโดยสารประจำทาง

บริษัท ขนส่ง จำกัด มีบริการรถโดยสารธรรมดาและรถโดยสารปรับอากาศไปจังหวัดพระนครศรีอยุธยาทุกวัน วันละหลายเที่ยว โดยออกจากสถานีขนส่งหมอชิต

- รถไฟ

การเดินทางไปจังหวัดพระนครศรีอยุธยาสามารถใช้บริการรถไฟโดยสารที่มีปลายทางสู่ภาคเหนือ และ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

- เรือ

การเดินทางไปจังหวัดพระนครศรีอยุธยาโดยทางน้ำเป็นที่นิยมของชาวต่างประเทศ

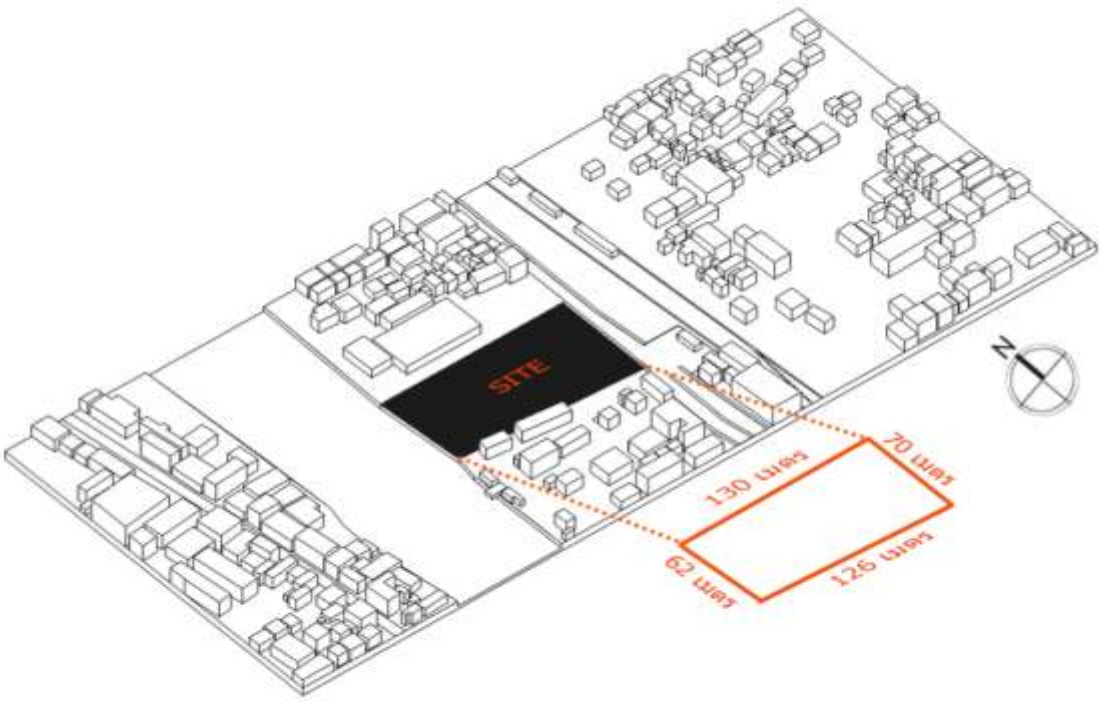
4.3.7 รายละเอียดที่ตั้งโครงการ

เพื่อให้ทราบถึงลายละเอียดต่างๆของที่ตั้งโครงการและบริบทโดยรอบที่ตั้งโครงการเนื่องจากเป็นปัจจัยสำคัญที่จะนำไปสู่กระบวนการออกแบบ ให้สอดคล้องกับโปรแกรมและรูปทรงของตัวอาคาร ที่ตั้งโครงการมีขนาดพื้นที่ 5 ไร่ 256 ตารางวา

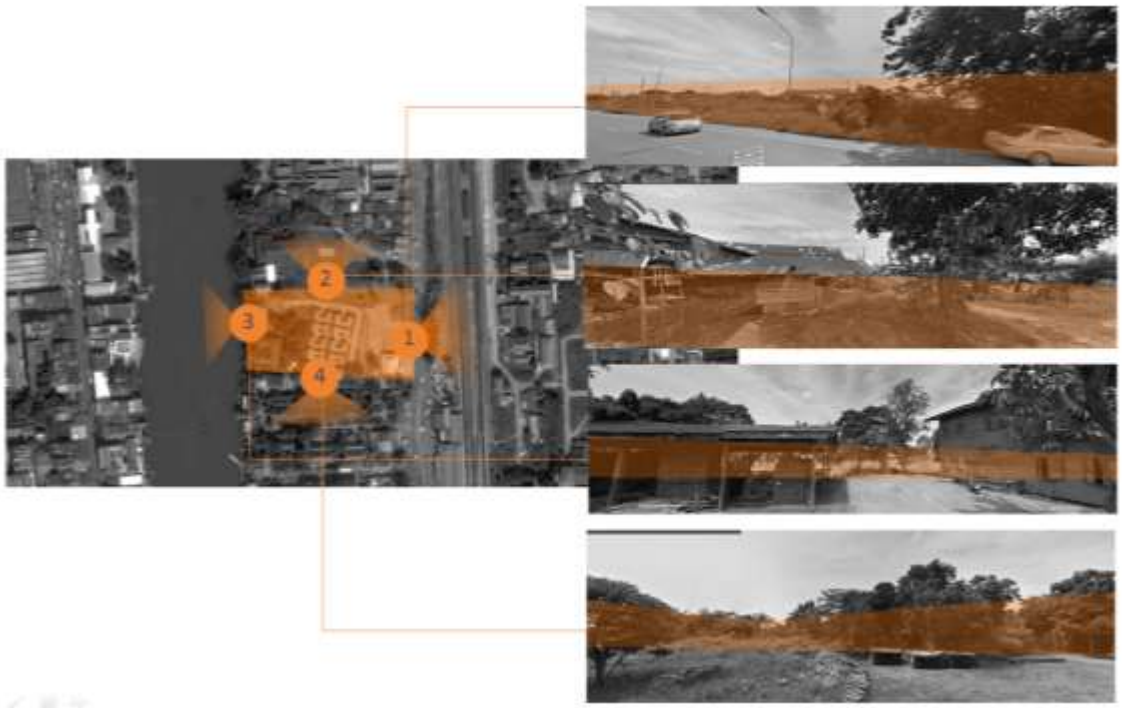
รูปภาพที่ 4.2 แสดงตำแหน่งที่ตั้งโครงการ

1. ขอบเขตที่ตั้งโครงการ

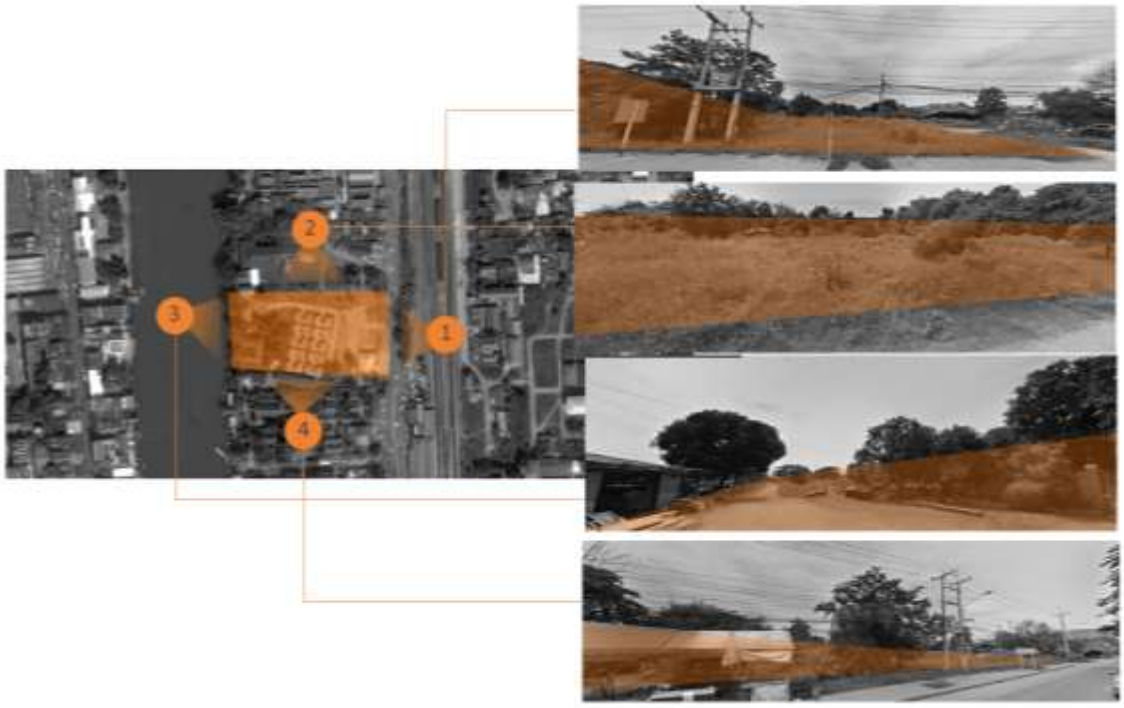
ขนาดพื้นที่ที่ตั้งโครงการมีลักษณะคล้ายรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าโดยด้านทิศตะวันออกจะมีความกว้างกว่าด้านทิศตะวันตก ด้านทิศเหนือยาว 130 เมตร / ด้านทิศตะวันออกยาว 70 เมตร / ด้านทิศใต้ยาว126 เมตร / ด้านทิศตะวันตกยาว62 เมตร



รูปภาพที่ 4.3 แสดงขอบเขตที่ตั้งโครงการ



รูปภาพที่ 4.4 มุมมองจากภายนอกโครงการ



รูปภาพที่ 4.5 มุมมองจากภายในโครงการ

4.4 การวิเคราะห์กฎหมายในการออกแบบ

4.4.1 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบโครงการ

กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบอาคาร

รูปภาพที่ 4.6 แสดงที่ตั้งโครงการและสีผังเมือง

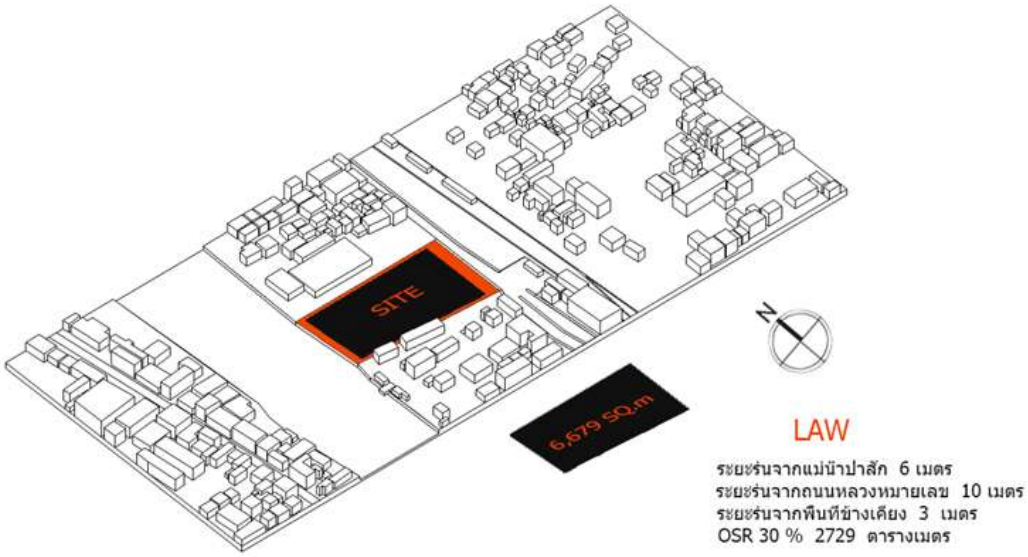
- ระยะร่นรอบที่ตั้งโครงการจะร่นเข้ามา 3 เมตรจากขอบที่ดิน

-ระยะร่นจากแม่น้ำป่าสัก 6 เมตร จากขอบที่ดิน

-ระยะร่นจากถนนหลวงหมายเลข 3053 10 เมตร จากขอบที่ดินเนื่องจากอยู่ในเขตที่ดินสีชมพู คือ ที่ดินประเภทชุมชน

-พื้นที่ open space (OSR) 30 % โดยคิดจากพื้นที่ใช้งานทั้งหมด

-ในเรื่องกฎหมายจำกัดความสูง ไม่ได้บัญญัติเอาไว้



รูปภาพที่ 4.7 แสดงระยะร่นภายในโครงการ

4.5 การวิเคราะห์พื้นที่โดยรอบที่ตั้งโครงการ

แหล่งท่องเที่ยวและศูนย์การเรียนรู้ต่างๆ ที่สอดคล้องกับโครงการ ส่วนใหญ่แหล่งท่องเที่ยวและศูนย์การเรียนรู้ พิพิธภัณฑ์ และอุทยานประวัติศาสตร์ และหน่วยงานต่างๆ ที่สำคัญ ส่วนใหญ่จะตั้งอยู่ในเขตพระนครซึ่งห่างจากที่ตั้งโครงการ ไม่เกิน 1 กิโลเมตร

รูปภาพที่ 4.8 แสดงแหล่งท่องเที่ยวภายในอำเภอพระนครศรีอยุธยา

รูปภาพที่ 4.9 แสดงหน่วยงานราชการภายในอำเภอพระนครศรีอยุธยา

4.5.1 การเข้าถึงและเส้นทางการสัญจรภายใน

- รถยนต์ เส้นทางการสัญจรโดยรอบที่ตั้ง เส้นทางหลักที่มากจาก กรุงเทพมหานคร คือ ถนนโรจนะ (ทางหลวงหมายเลข 309)โดยถนนเส้นที่จะวิ่งตรงเข้าสู่เขตพระนคร แต่ถ้าจะไปโครงการที่จะทำการออกแบบ จะต้องเลี้ยวขวาใต้สะพานปรีดี-ธำรง

- รถไฟ เป็นอีกทางเลือกหนึ่งซึ่งเป็นอีกช่องทางที่มีความสะดวกสบายและรวดเร็ว
โดยเดินทางจาก กรุงเทพมหานคร ประมาณ 40- 60 นาที อีกทั้งที่ตั้งโครงการยังอยู่ใกล้กับสถานีรถไฟ ประมาณ 50 เมตร

- เรือ การเดินทางโยสารโดยใช้เรือก็เป็นอีกหนึ่งช่องทางที่จะเข้าถึงโครงการและจังหวัดพระนครศรีอยุธยาโดยจะเล่นมาทางแม่น้ำเจ้าพระยาและยังมีเรือข้ามฝากที่เชื่อต่อกับสถานีรถไฟ

รูปภาพที่ 4.10 แสดงเส้นทางการสัญจรภายในอำเภอพระนครศรีอยุธยา

เส้นทางการสัญจรภายในเขตพระนคร

สีแดง คือ เส้นทางหลักที่เข้ามาสู่เขตพระนคร ได้แก่ ถนนโรจนะ (ทางหลวกหมายเลข 309)
สีส้ม คือ เส้นทางการสัญจร ได้แก่ ถนนอู่ทอง ถนนทางหลวงหมายเลข 3053 และถนนย่อยต่าง ๆ

รูปภาพที่ 4.11 แสดงเส้นทางการสัญจรภายในอำเภอพระนครศรีอยุธยา

พื้นที่สภาพแวดล้อมโดยรอบเขตพระนคร จะมีแม่น้ำและคลองเมืองล้อมรอบ ได้แก่ แม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำป่าสัก และคลองเมือง

รูปภาพที่ 4.12 แสดงเส้นน้ำรอบเขตพระนคร

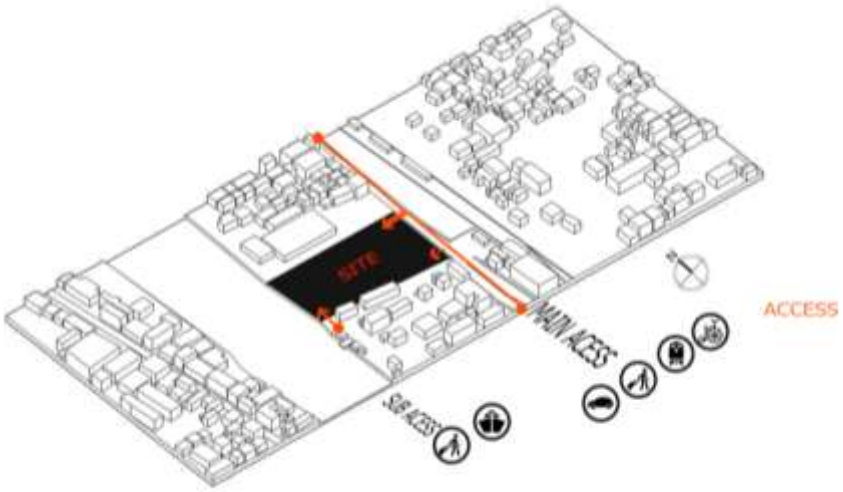
แหล่งรวมผู้คน (Node) ของอำเภอพระนครศรีอยุธยา โดยจะกระจายอยู่ภายในและรอบๆ เกาะ ส่วนใหญ่จะเป็นตลาด หรือจุดเปลี่ยนถ่ายการสัญจร และแหล่งท่องเที่ยว

รูปภาพที่ 4.13 แสดงจุดรวมผู้ภายในเขตพระนคร

กราฟฟิกแสดงความเชื่อโยงและเส้นทางการสัญจรระหว่างที่ตั้งโครงการและการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการใช้อิฐ โดยที่ตั้งโรงการเป็นศูนย์กลางและเป็นตัวเชื่อมโยงให้เกิดความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน

รูปภาพที่ 4.14 แสดงความเชื่อมโยง ที่ตั้งโครงการและโบราณสถาน

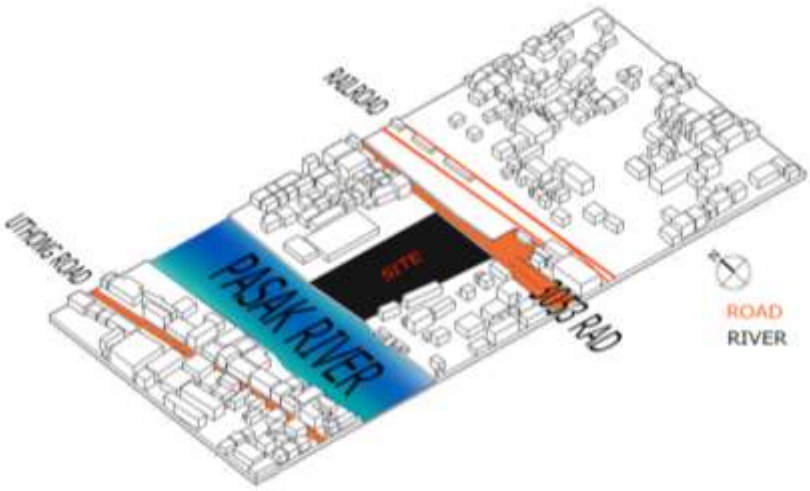
4.5.2 การวิเคราะห์การเข้าถึงที่ตั้งโครงการ



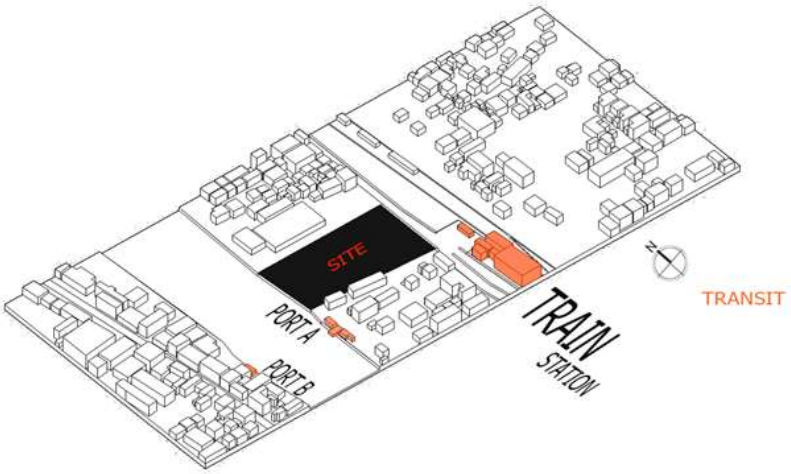
รูปภาพที่ 4.15 กราฟฟิกแสดงทางเข้าหลักและทางเข้ารอง

- การเข้าถึงโครงการ สามารถเข้าถึงได้ โดย รถยนต์ส่วนตัว รถไฟ และเรือ ข้ามฝาก ถนนหลักหน้าโครงการ คือ ถนนทางหลวงหมายเลข 3053 ซึ่งเป็นถนน 4 เลนส์ โดยจะมาเบี่ยงเหลือ 2 เลนส์ ก่อนถึงที่ตั้งโครงการ ประมาณ 20 เมตร อีกทั้งถนนเส้นนี้การสัญจรไม่ค่อยพลุกพล่าน เมื่อเบี่ยงเข้าสู่ 2 เลนส์ จึงทำให้การเข้าถึงของคนไม่อันตรายจนเกินไป และมีจุด

กลับรถ ซึ่งห่างจากที่ตั้งโรงการ ประมาณ 20 เมตร อีกทั้งด้านหลังที่ติดกับแม่น้ำป่าสัก มีท่าเรือข้ามฝากอยู่ห่างประมาณ 30- 50 เมตร



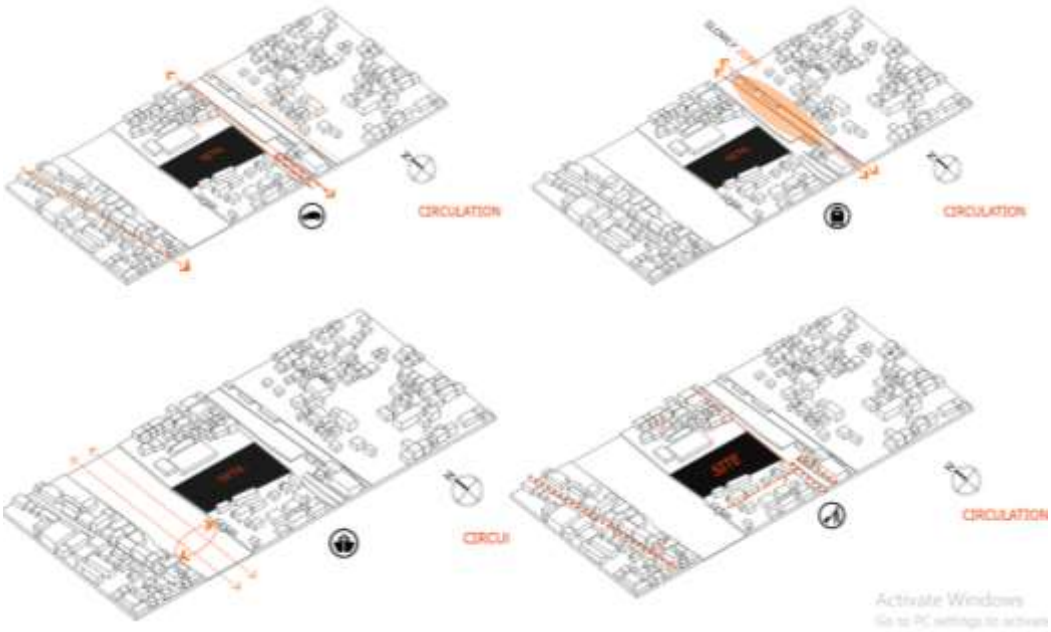
รูปภาพที่ 4.16 เส้นทางการสัญจรโดยรอบโครงการ



รูปภาพที่ 4.17 แสดงจุดเปลี่ยนเส้นทางการสัญจรที่ใกล้กับที่ตั้งโรงการ

สรุปทางเข้าหลักของโครงการ คือ จุดที่เหมาะสมที่สุดของทางเข้า คือ ห่างจากที่กลับรถไม่ต่ำกว่า 70 เมตร เนื่องจากไม่ทำให้จราจรภายนอกติดขัด แถมยังสร้าง (Approach) อาคาร

ให้มีความน่าสนใจอีกด้วย โดยทางเข้าทางเท้าจะเข้าฝั่งที่ติดกับสถานีรถไฟ และเปิดทางเข้ารองที่ติดกับแม่น้ำป่าสักโดยทางเข้าทางนี้จะใช้การเดินเท้าเข้าไปทั้งหมด



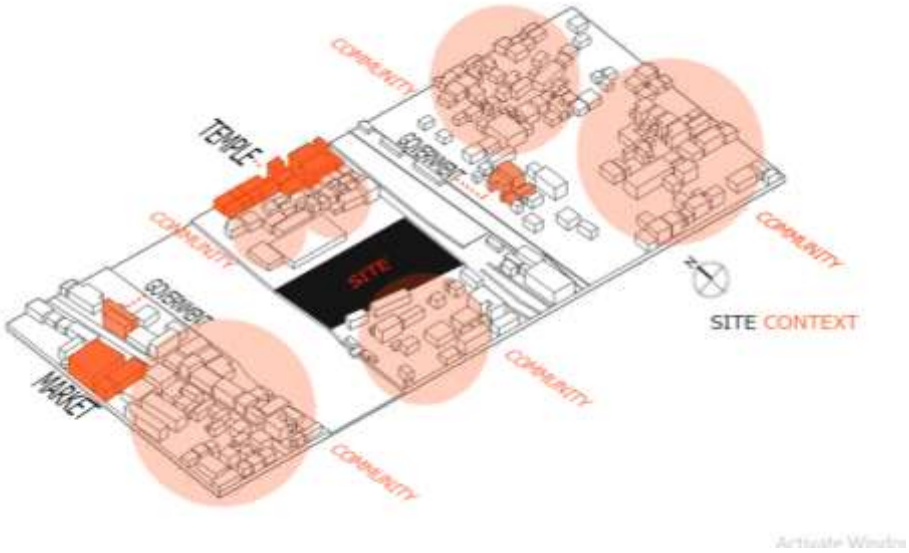
รูปภาพที่ 4.18 แสดงเส้นทางการสัญจร คน รถยนต์ รถไฟ เรือ

4.5.3 การวิเคราะห์บริบทโดยรอบโครงการ

บริบทโดยรอบที่ตั้งโครงการ

- ทิศเหนือ โกดังเก็บไม้ของวัด
- ทิศใต้ ติดกับบ้านเรือนทั่วไป
- ทิศตะวันออก ติดถนนและสถานีรถไฟอยุธยา
- ทิศตะวันตก ติดแม่น้ำป่าสัก

พื้นที่โดยรอบ ส่วนใหญ่จะเป็นหมู่บ้านซึ่งเป็นบ้านและวัด ซึ่งทั้งหมดนี้ไม่มีผลกระทบใดกับโครงการ



รูปภาพที่ 4.19 บริบทโดยรอบที่ตั้งโครงการ

ผลกระทบกับที่ตั้งโครงการ

ทิศเหนือ ไม่มีผลกระทบ ใดๆกับตัวโครงการ และตัวโครงการไม่ส่งผลกระทบให้ เนื่องจากเป็นโรงเก็บไม้ ทำให้พื้นที่ส่วนนี้เหมาะแก่การ วางเป็นพื้นที่ SEVICE ZONE หรือกิจกรรมที่ใช้ความเงียบ

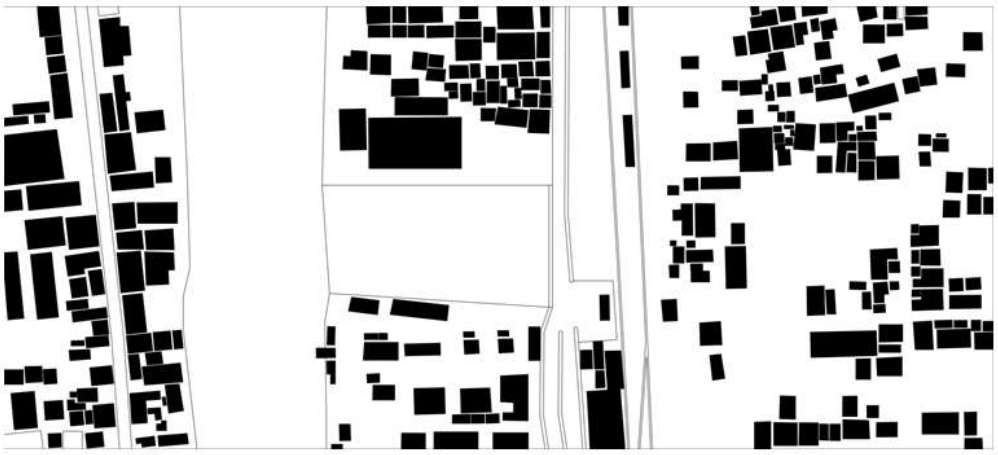
ทิศใต้ พื้นที่ข้างเคียงไม่มีผลกระทบกับตัวโครงการ แต่ตัวโครงการอาจจะสร้างผลกระทบให้ได้ เช่น เรื่องของความเป็นส่วนตัวพื้นที่ส่วนนี้จึงเหมาะเป็นกิจกรรมที่ใช้ความเงียบ
หรือสร้างพื้นที่สีเขียว

ทิศตะวันออก มีผลกระทบทั้งเรื่องของเสียง การเข้าถึงและมุมมองจึงเหมาะแก่การใช้พื้นที่นี้เป็น พลาซ่า หรือ กิจกรรมที่คนสามารถเข้าถึงได้ง่าย

ทิศตะวันตก มีผลกระทบในเรื่องของเสียงและมุมอง วิว และการเข้าถึงจึงเหมาะแก่เป็นพื้นที่พลาซ่าหรือกิจกรรมที่ผ่อนคลาย

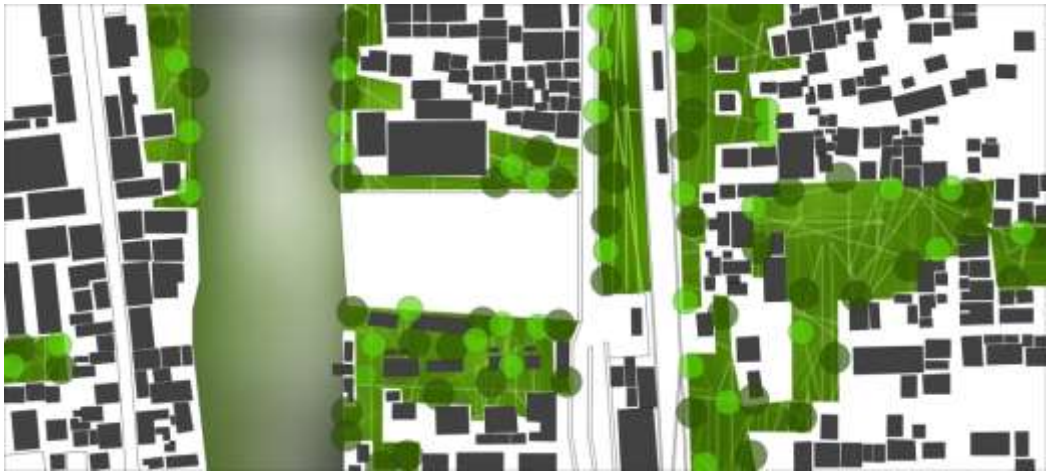
4.5.4 การวิเคราะห์สภาพแวดล้อมโดยรอบที่ตั้งโครงการ

ขนาดของตัวอาคารบ้านเรือน จะมีขนาดไม่ใหญ่จนเกินไป ความหนาแน่นของชุมชนในฝั่งที่ตั้งโครงการมีความหนาแน่นไม่มากนัก



รูปภาพที่ 4.20 ฟิกเกอร์แอนด์กราวน์ โดยรอบที่ตั้งโครงการ

พื้นที่สีเขียว จะอยู่รอบๆโครงการ ยกเว้นฝั่งที่เป็นแม่น้ำและจะมีมากในด้านทิศตะวันออก จึงทำให้ ลมสามารถผ่านพื้นที่สีเขียวและผ่านที่ตั้งโครงการได้อย่างเต็มที่ลมที่พัดผ่านนั้นมีอุณหภูมิค่อนข้างสบาย เนื่องจากพัดมาจากแม่น้ำและผ่านพื้นที่สีเขียว



รูปภาพที่ 4.21 พื้นที่สีเขียวโดยรอบที่ตั้งโครงการ

การแสดงรูปแบบการเคลื่อนไหวของผู้คนในช่วงเวลาต่าง ๆ

รูปภาพที่ 4.22 ความหนาแน่นของผู้คนในช่วงเวลาต่าง ๆ

สรุปความหนาแน่นของผู้คน ผู้คนจะหนาแน่นมากในช่วงเช้าหลังจาก 8.00 – 10.00 น. และจะหนาแน่อีกครั้งหลัง 16.00-18.00 น.

การแสดงรูปแบบการเคลื่อนไหวของรถในช่วงเวลาต่าง ๆ

รูปภาพที่ 4.23 ความหนาแน่นของรถยนต์ในช่วงเวลาต่าง ๆ

สรุปความหนาแน่นของรถยนต์ รถจะหนาแน่นมากในช่วงใกล้เที่ยงและจะหนาแน่นมากหลัง 16.00 น.

การแสดงรูปแบบการเคลื่อนไหวของเรือในช่วงเวลาต่าง ๆ

รูปภาพที่ 4.24 ความหนาแน่นของเรือในช่วงเวลาต่าง ๆ

สรุปความถี่การเคลื่อนที่ของเรือในแม่น้ำป่าสัก การเคลื่อนที่ของเรือเริ่มถี่ขึ้นหลังจาก 12.00 - 18.00 น.

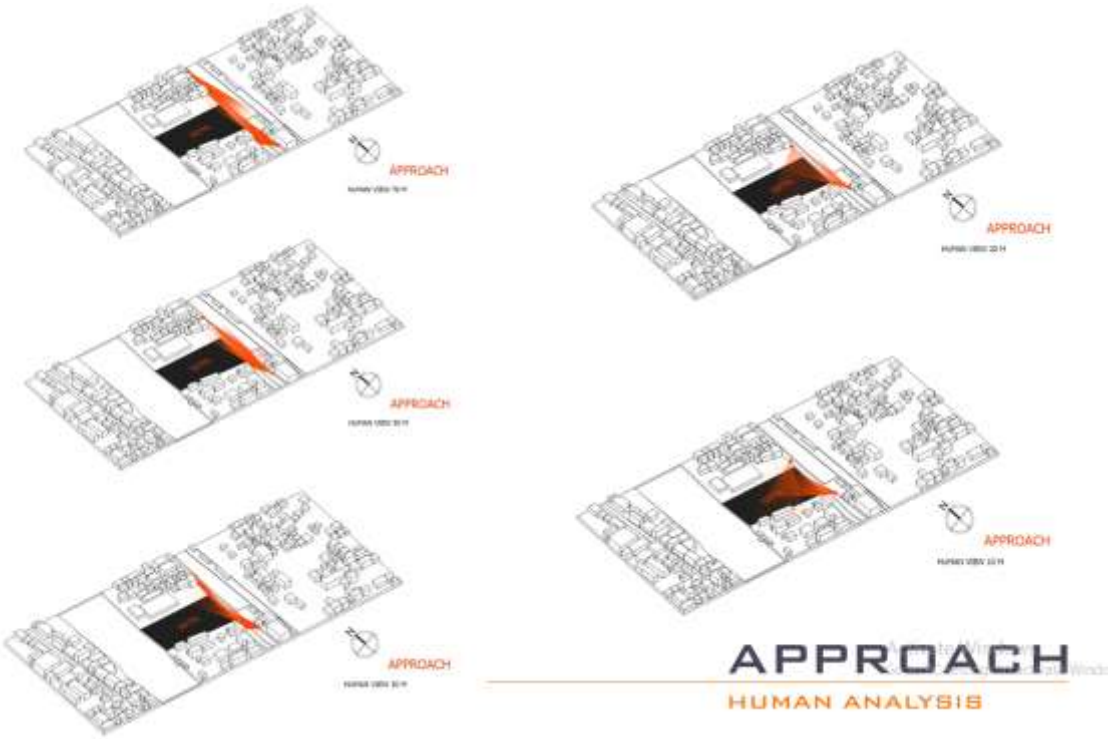
การวิเคราะห์แสงแดดที่มีผลกระทบต่อโครงการ

รูปภาพที่ 4.25 การวิเคราะห์แสงแดดกับที่ตั้งโครงการและบริบทโดยรอบ

เงาจากพื้นที่ข้างเคียง ไม่เกิดผลกระทบอะไรมากในตอนเช้าและตอนบ่ายแต่เงาในตอนเย็นมีการตกกระทบถึงในที่ตั้งโครงการ

4.5.5 การวิเคราะห์ Approach อาคาร

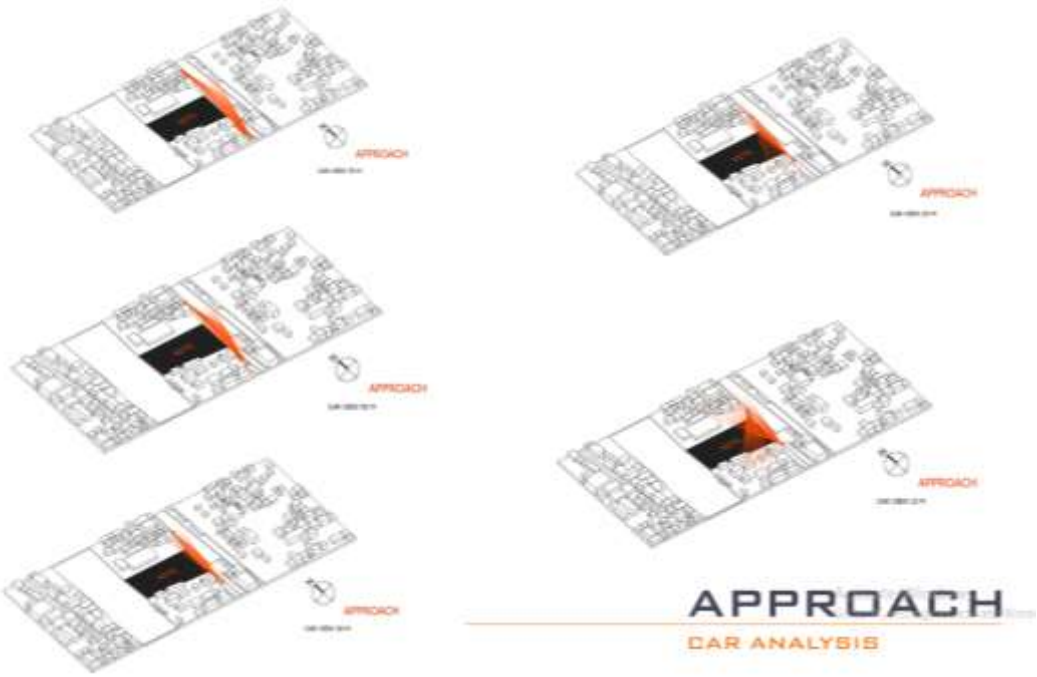
1. การวิเคราะห์มุมองจากเดินเท้า ในระยะการมองเห็นที่มีที่มีระยะต่างกัน ได้แก่ 70 เมตร 50 เมตร 30 เมตร 20 เมตร และ 10 เมตร



รูปภาพที่ 4.26 การวิเคราะห์มุมมองจากผู้คนเดินเท้า

สรุปการวิเคราะห์ คือ การมองเห็นอาคารและพื้นที่ออกแบบที่ชัดเจนมากที่สุด คือ ในระยะ 30 เมตร 20 เมตร และ 10 เมตร ตามลำดับ การมองเห็นนั้นจะเห็นแค่เพียงด้านหน้าส่วนในระยะ 20 เมตร และ 10 เมตร จะเห็นพื้นที่เพิ่มมากขึ้น ไปจนถึงครึ่งของที่ตั้งโรงการ

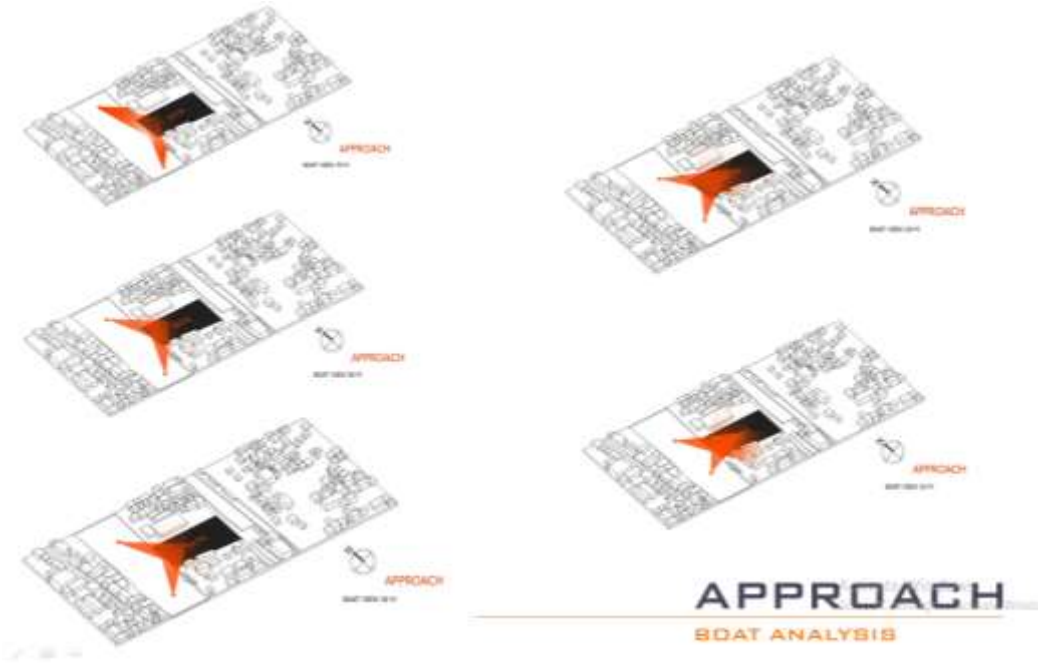
2. การวิเคราะห์มุมองจากรถยนต์ ในระยะการมองเห็นที่มีที่มีระยะต่างกัน ได้แก่ 70 เมตร 50 เมตร 30 เมตร 20 เมตร และ 10 เมตร



รูปภาพที่ 4.27 การวิเคราะห์มุมมองจากรถยนต์

สรุปการวิเคราะห์ คือ การมองเห็นอาคารและพื้นที่ออกแบบที่ชัดเจนมากที่สุด คือ ในระยะ 20 เมตร และ 10 เมตร ตามลำดับ จะมองเห็นพื้นที่โครงการแค่ด้านหน้า และไปจรถึงครึ่งของที่ตั้งโครงการ

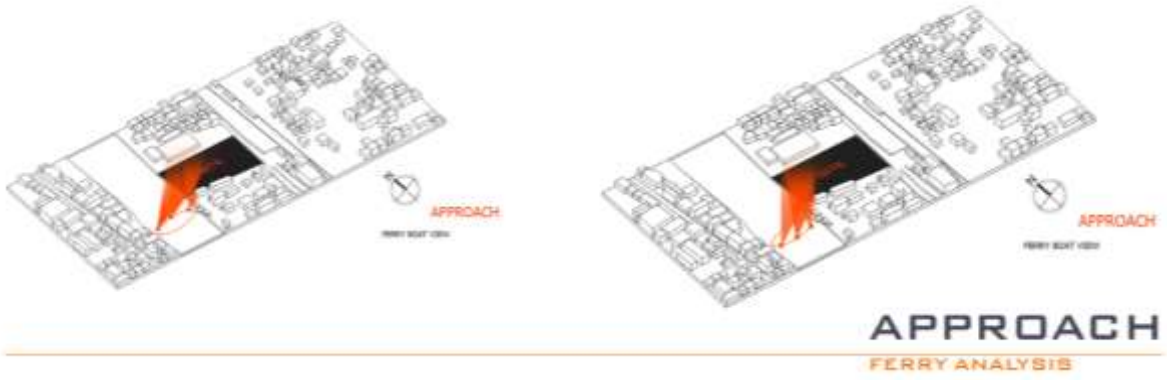
3.การวิเคราะห์มุมองจากเรือโดยสารจากแม่น้ำป่าสัก ในระยะการมองเห็นที่มีที่มีระยะต่างกัน ได้แก่ 70 เมตร 50 เมตร 30 เมตร 20 เมตร และ 10 เมตร



รูปภาพที่ 4.28 การวิเคราะห์มุมมองจากเรือ

สรุปการวิเคราะห์ คือ การมองเห็นอาคารและพื้นที่ออกแบบที่ชัดเจนมากที่สุด คือ ในระยะ 50 เมตร จนไปถึงระยะ 10 เมตร เนื้อจากพื้นทีส่วนนี้จะเห็นพื้นที่โครงการได้ชัดเจนกว่าทางบก
และจะมองเห็นพื้นที่ออกแบบไปทั่วโครงการ

-การวิเคราะห์มุมองจากเรือโดยสารข้ามฝาก ในระยะการมองเห็นที่มีที่มีระยะต่างกันทั้งขาไปและกลับ

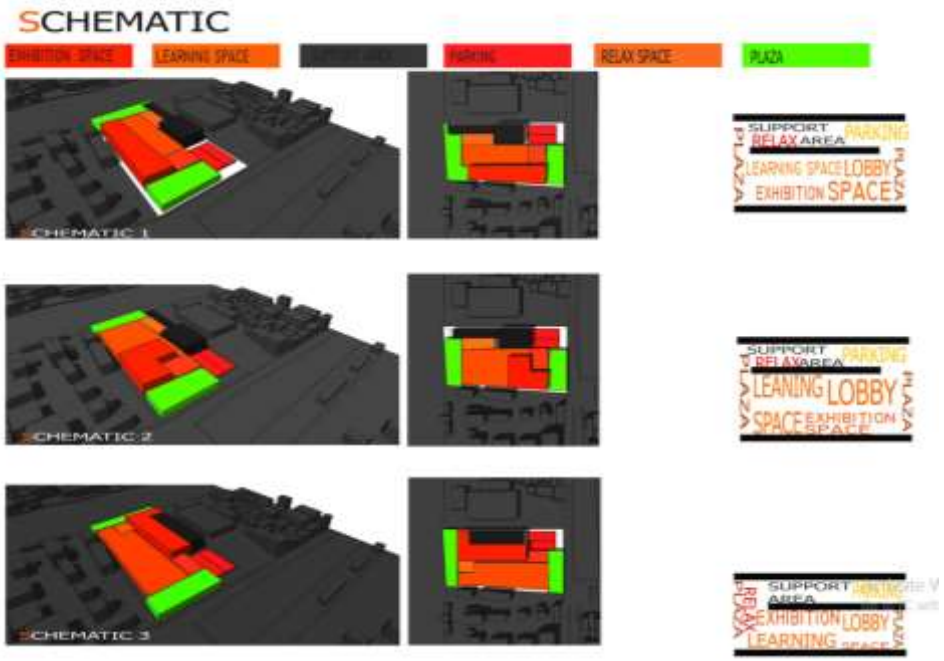


รูปภาพที่ 4.29 การวิเคราะห์มุมมองจากเรือข้ามฟาก

สรุปการวิเคราะห์ คือ การมองเห็นอาคารและพื้นที่ออกแบบที่ชัดเจนมากที่สุด จะเป็นเที่ยวที่กลับมาจากฝั่งพระนครและจะมองเห็นในรูปแบบของการทแยงมุมและจะมองเห็นทแยงไปทางทิศเหนือของที่ตั้งโครงการ

สรุป การวิเคราะห์ Approach อาคาร ทางด้านหน้า (ทิศตะวันออก)ควรจะจัดวางอาคารในระยะ20-30 เมตรจากขอบดินเนื่องจากเป็นมุมมองที่ดินที่สุดและไม่กระชั้นชิดจนเกิดไปอีกทั้งเผื่อระยะร่นจากถนน 10 เมตร และยังสามารถใช้เป็นพื้นที่พลาซ่าได้อีกด้วย ทางด้านโครงการหลังติดกับแม่น้ำป่าสักสามารถวางอาคารให้ติดแม่น้ำเลยแต่เนื่องจากกฎหมายกำหนดเรื่องระยะร่น จึงต้องวางอาคารถอยออกมาในระยะ 6 เมตรโดยพื้นที่ว่างสามารถใช่งานในรูปแบบอื่นๆได้

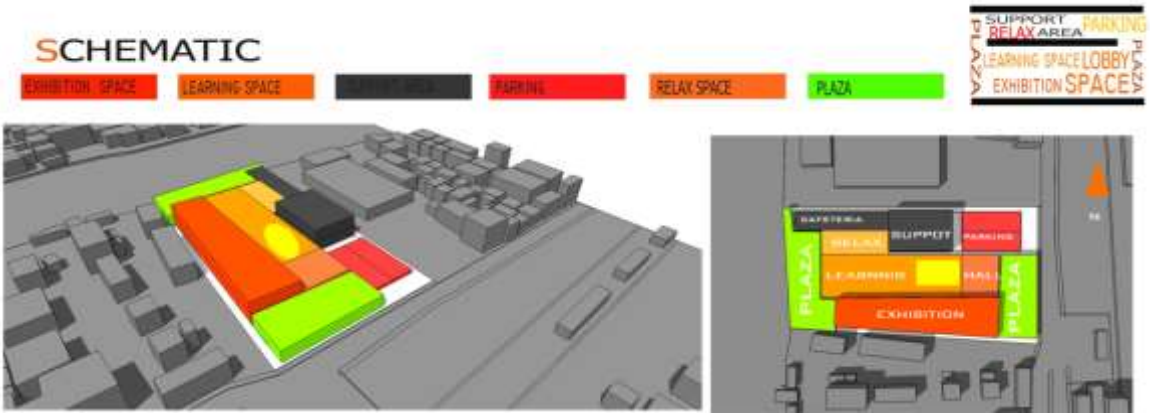
4.6 การวิเคราะห์ Zoning



รูปภาพที่ 4.30 Zoning ทั้ง 3 รูปแบบ

4.6.1.Zoning 1

การวางตัวโปรแกรมให้ขนานกัน โดยพื้นที่ Public ZONE จะวางอยู่ฝั่งที่มีการเข้าถึงง่ายโดยวางติดกับโถงทางเข้าไว้เพื่อกรองผู้คน ที่จะเข้าไปใช้งานในส่วนของพื้นที่ PRIVATEพื้นที่ Plaza จะวางไว้ด้านหน้าและด้านหลัง เพื่อนเป็นพื้นที่ผักผ่อนหรือรวมคนเข้าสู่โครงการการวางพื้นที่ Exhibition ไว้ด้านหน้าติดกับ Plaza สามารถดึงดูดให้ความสนใจแก่ผู้ที่ผ่านไปมาได้และยังสามารถเชื่อมโยงเข้ากับพื้นที่ LEARNING และ LIBRARY ได้อีกด้วย ในส่วนของ LEARNING ที่มีพื้นที่ WORK SHOP ที่ต้องใช้พื้นที่ ในโซน CAFETERIA จะวางในโซนพื้นที่ติดกับแม่น้ำซึ่งสามารถเป็นจุดขายอีกจุดหนึ่งกับโครงการและถูกเชื่อมโยงกับ RELAX ZONEและส่วนของ PLAZA ด้านหลัง



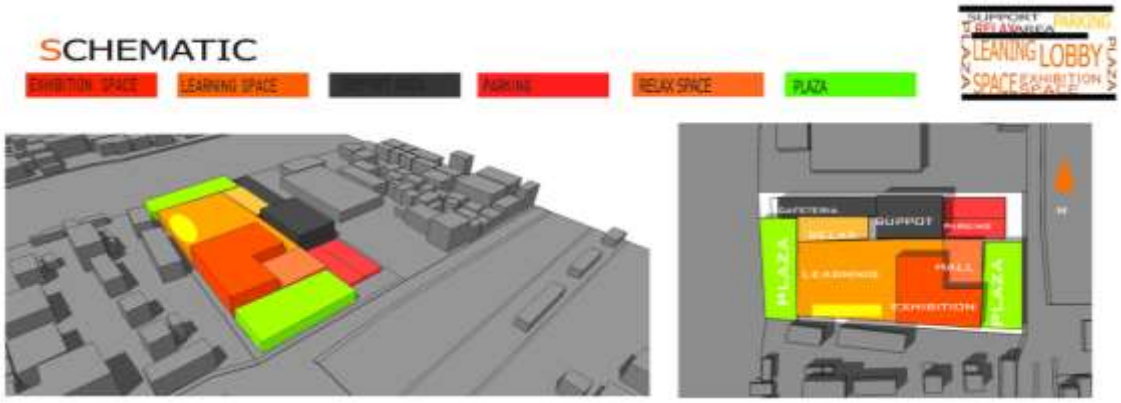
รูปภาพที่ 4.31 Zoning แบบที่ 1

ข้อดี การเข้าถึงพื้นที่ EXHIBITION ง่าย เนื่องจากติดกับทางเข้าหลักและพื้นที่LEARNING อยู่ตรงกลางทำให้ส่วนพื้นที่ EXHIBITION บังแดด ให้กับตัว LEARINING และใช้งานได้ทั้งวัน โดยการวางพื้นที่ตามแนวยาวทำให้ผลกระทบในเรื่องของเสียงจะลดน้อยลง
ข้อเสีย พื้นที่ EXHIBITION นั้นใช้งานพื้นที่โครงการได้ไม่เต็มประสิทธิภาพและขาดการเชื่อมต่อของพื้นที่สีเขียว

4.6.2 Zoning 2

การวางโปรแกรมที่มีการ INTERLOCKING กันระหว่าง 2 โปรแกรม ระหว่าง EXHIBITIONและ LEARNING พื้นที่ Public ZONE จะวางอยู่ฝั่งที่มีการเข้าถึงง่ายโดยวางพื้นที่ EXHIBITION ไว้ด้านหน้าติดกับทางเข้าหลักและ LEARNING ไว้ทางเข้ารองจากด้านหลังติดกับแม่น้ำ แต่เนื่องจากพื้นที่ LEARNNIG ZONE มีบางฟังชั่นที่ต้องใช้ความเงียบและมีการเชื่อมต่อระหว่าง PLAZAด้านหลังและ RELAX ZONE การวาง ไว้

ด้านหน้า EXHIBITION ติดกับทางเข้าหลักทำให้ดึงดูผู้คนจากภายนอกได้ และยังสมารถเชื่อต่อกับพื้นที่ LEARNING และ LIBRARYได้อีกด้วย โดยมีพื้นที่ PLAZA ไว้ทั้งด้านหน้าและด้านหลังเพื่อเป็นจุดรวมคนหรือจุดพักผ่อนก่อนเข้าสู่โครงการ



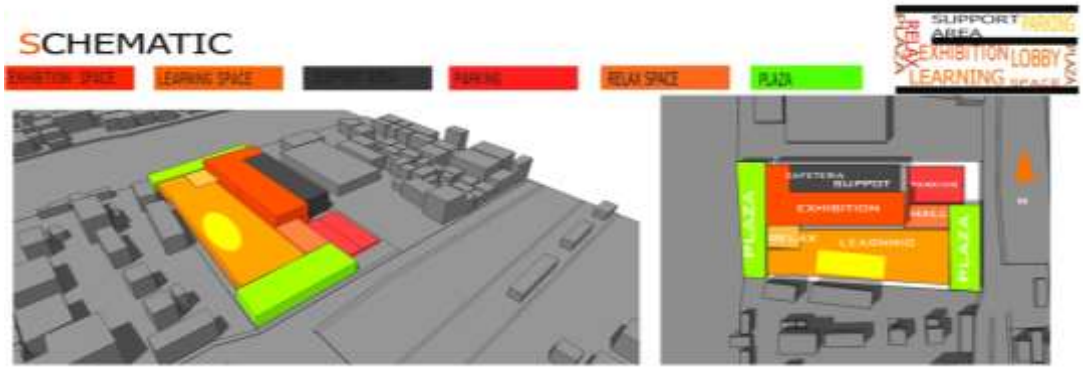
รูปภาพที่ 4.32 Zoning แบบที่ 2

ข้อดี การเข้าถึงพื้นที่ EXHIBITION ง่าย เนื่องจากติดกับทางเข้าหลัก

ข้อเสีย ในการวาง พื้นที่ LEARNNIG ตามแนวขวางมีบางฟังชั่นที่ต้องการความเงียบและคามเป็นส่วนตัวการวางติดกับแม่น้ำอาจจะทำให้มีเรื่องของเสียงที่รบกวน และการเข้าถึง ไม่ได้ผ่านการกรองคนที่เข้ามาใช้งานส่วนเนื่องจากบางส่วนต้องการความเป็น PRIVATE

4.6.3 Zoning 3

การวางโปรแกรมจะวางขนาดกันลักษณะคล้าย SCHEMATIC ZONING 1 แต่จะสลับพื้นที่ LEARNING และ EXHIBITIONโดยพื้นที่ LEARNING จะอยู่ติดกับทางเข้าหลัก ทางด้านซ้ายสุดของพื้นที่โครงการ โดยมีโถงเป็นตัวเชื่อระหว่าง 2 โปรแกรม และดันพื้นที่ EXHIBITION ไว้ด้านหลัง และมีพื้นที่ PLAZA ทั้งด้านหน้าและด้านหลังไว้เป็นจุพักผ่อนและรวมตัวก่อนเข้าสู่โครงการ



รูปภาพที่ 4.33 Zoning แบบที่ 3

ข้อดี พื้นที่ LEARNNIG ZONE เป็นกิจกรรมที่ต้องใช้พื้นที่ OPEN SPACE จึงใช้งานพื้นที่โรงการได้เต็มประสิทธิภาพ

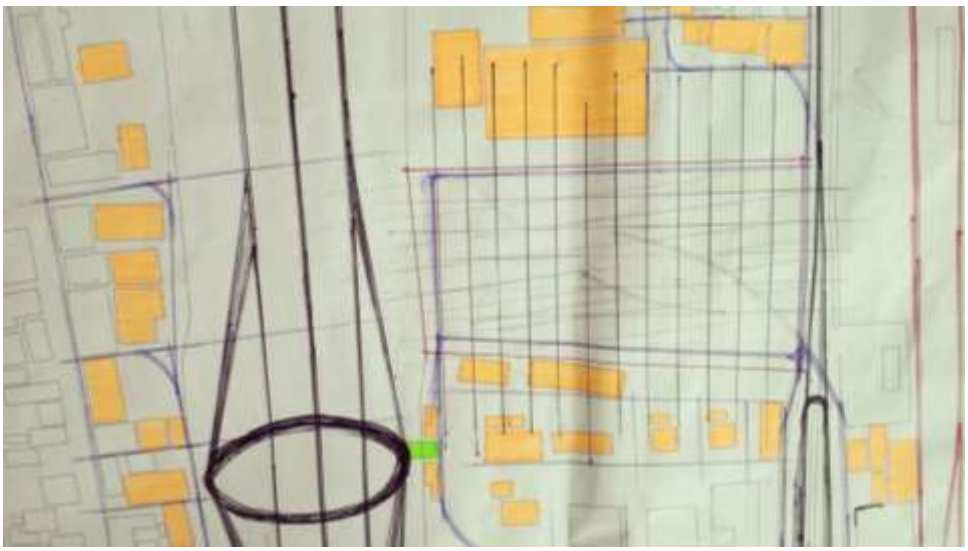
ข้อเสีย พื้นที่ LEARNNIG ZONE บางฟังชั่นต้องใช้ความเงียบ การวางพื้นที่ในลักษณะแบบนี้ทำให้ส่งผลกระทบโดยตรงทั้งในเรื่องของผลกระทบจากเสียงและการเข้าถึง พื้นที่ EXHIBITION ถูกดันไว้อยู่ด้านหลังทำให้ไม่มีความน่าสนใจและไม่สามารถดึงดูผู้คนได้

สรุปการเลือก Zoning Schematic คือ Zoning Schematic 1 เนื่องจากพื้นที่ใช้สอยและตัวโปรแกรมสามารถสอดคล้องกับตัวพื้นที่บริบทและเข้าถึงได้ง่ายอีกทั้งโปแกรมภายในโครงการมีความสัมพันธ์กัน

4.7 การออกแบบร่าง (Schematic Design)

4.7.1 การกำหนดที่ว่างและเส้นทางการสัญจร

ที่ตั้งโครงการเป็นพื้นที่ที่อยู่ติดกับเขตพระนครและยังมีการสัญจรในรูปแบบต่างๆ ทั้ง รถยนต์ รถไฟ และ เรือ จึงทำให้สามารถกำหนดพื้นที่สัญจรของผู้คนในบริเวณนั้นได้ง่าย



รูปภาพที่ 4.34 เส้นทางการสัญจรทั้งหมดโดยรอบที่ตั้งโครงการ

4.7.2 แนวคิดในการออกแบบ

แนวความคิดหลักในการออกแบบ คือ การสื่อสารและการแสดงพลังความสง่างาม ความคงทนแข็งแรง และต้องการที่จะแสดงคุณค่า ประสิทธิภาพของอิฐดินเผาออกมา ผ่านสถาปัตยกรรมให้ผู้คนทั่วไปได้รับรู้ว่าอิฐนั้นจะต้องอยู่คู่คนไทยไปอีกชั่วกาลนาน โดยมุงเน้นให้รูปทรงของตัวอาคารไม่หวือหวา และยังคงความเป็น Massive Form อีกทั้งที่ตั้งของโครงการเป็นพื้นที่มีภาพลักษณ์ของการใช้อิฐจึงทำให้อิฐดูมีคุณค่าเพิ่มขึ้น การออกแบบนั้นรูปทรงยังคงความเป็น Massive Form แต่ที่ว่างภายในต้องมีความโปล่ง และโล่ง ซึ่งจะตรงข้ามกับรูปทรงอาคาร เพื่อประหยัดพลังงานให้กับตัวอาคาร และทำให้ที่ว่างภายในสามารถเชื่อมโยงถึงกันได้

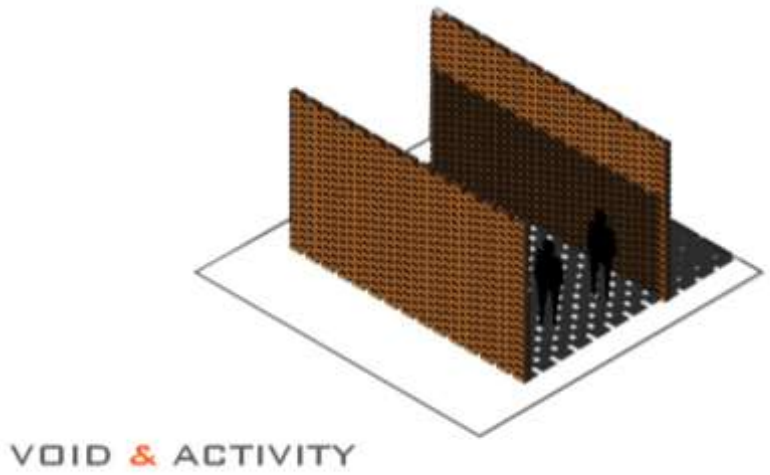
รูปภาพที่ 4.35 แสดงแนวคิดความสัมพันธ์ อิฐ ธรรมชาติและมนุษย์

แนวคิดในการออกแบบ เมื่อนึกถึงอิฐภาพแรกที่ปรากฏขึ้นมาคือโบราณสถานต่าง ๆ ที่ใช้อิฐในการก่อสร้าง ซึ่งจะเห็นได้ว่าเกิดการอิฐเกิดการปฏิสัมพันธ์กับผู้คน และเป็นความผูกพันธุ์ระหว่างวัสดุกับมนุษย์ โดยเกิดการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันโดยผ่านกิจกรรมต่าง ๆ

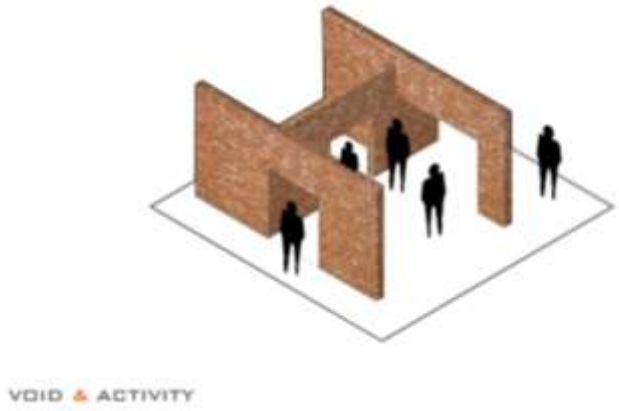
แนวคิดการใช้อิฐเพื่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์และกิจกรรม

อิฐนั้นถือเป็นวัสดุที่คู่กับมนุษย์มาแต่ช้านานจึงทำให้อิฐนั้นมีความผูกพันธุ์กับมนุษย์อีกทั้งอิฐนั้นเป็นวัสดุที่ทำมาจากธรรมชาติ จึงทำให้เป็นตัวสื่อสารระหว่างธรรมชาติและสถาปัตยกรรม

รูปภาพที่ 4.36 แสดงแนวคิดการใช้ช่องเปิดขนาดกลางและกิจกรรม



รูปภาพที่ 4.37 แสดงแนวคิดการการเรียงอิฐเพื่อช่องแสงและกิจกรรม



รูปภาพที่ 4.38 แสดงแนวคิดการการเรียงอิฐเพื่อช่องแสงและกิจกรรม

รูปภาพที่ 4.39 แสดงแนวคิดการใช้อิฐบนผิวอาคารและความรู้สึก

รูปภาพที่ 4.40 แสดงแนวคิดการใช้อิฐกับกิจกรรมพักผ่อน

รูปภาพที่ 4.41 แสดงแนวคิดการอยู่ร่วมกันระหว่างคนและธรรมชาติ

รูปภาพที่ 4.42 แสดงแนวคิดการใช้อิฐและธรรมชาติ

4.7.3 แนวคิดการออกแบบที่ 2

เนื่องจากที่ตั้งโครงการอยู่ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยา และอยู่ติดกับเขตโบราณสถานสิ่งแรกที่ปรากฏขึ้นในความคิด คือ รูปโบราณสถานซึ่งเป็นภาพพจน์ของจังหวัดนี้ อีกยังยังเป็นพื้นที่ที่มีคุณค่าทางประวัติศาสตร์ที่สำคัญอีกแห่งหนึ่งของประเทศไทย จึงทำให้เกิดเรื่องราวและการเคารพพื้นที่นั้นๆ โดย สิ่งที่ยังคงเหลือไว้ ก็เหลือแต่ซากโบราณสถาน และกำแพงเมืองที่ยังคงมีคงความสมบูรณ์ จึงทำให้เกิดแรงบันดาลใจในการออกแบบให้เชื่อมโยงกับพื้นที่และเคารพบริบทนั้น ๆ ซึ่งจะต้องเชื่อมโยงกับซากโบราณสถานอีกด้วย

รูปภาพที่ 4.43 แสดงความรู้สึกกับที่ตั้งโครงการ

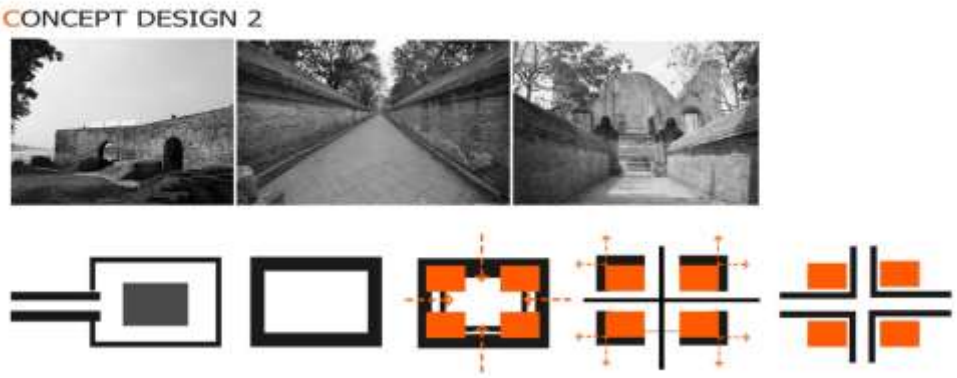
ในจังหวัดพระนครศรีอยุธยามีโบราณสถานมากมายหลายแห่ง โดยภาพพจน์ที่เด่นชัดที่สะท้อนถึงโบราณสถานและคุณค่าทางประวัติศาสตร์ คือ กำแพงอิฐ หรือกำแพงเมืองเก่า และเส้นทางเดินเข้าถึงตัวอุโบสถ วัดมเหยงคณ์ โดยทางเดินนี้เป็นทางเดินที่กำแพงเป็นทางตรงซึ่งจะทำสายตาไปยังส่วนของอุโบสถอีกทั้งความสูงของกำแพงสูงกว่าระดับสายตาอยู่ไม่มาก ซึ่งเป็นการสร้างจุดเด่นกับการเข้าถึงโดยทำการลดทอนลายละเอียดจาก โดยนำความหายของทั้งสองรูปแบบมาจัดองประกอบโดยภาพการแสดงการลดทนโดยใช้กราฟฟิคเป็นตัวนำเสนอ

ขั้นตอนที่1 ลดทอดและแสดงความหมายของทั้งสองรูปแบบ โดยมีการเข้าถึงโดยทางตรงเพื่อให้เกิดการน้ำสายตาไปยังจุดหมาย และ กำแพงเมือง ความหายคือการปิดล้อมและการป้องกัน ความมั่นคงแข็งแรง

ขั้นตอนที่ 2 ทดลองการสร้างที่ว่างภายในและกิจกรรม

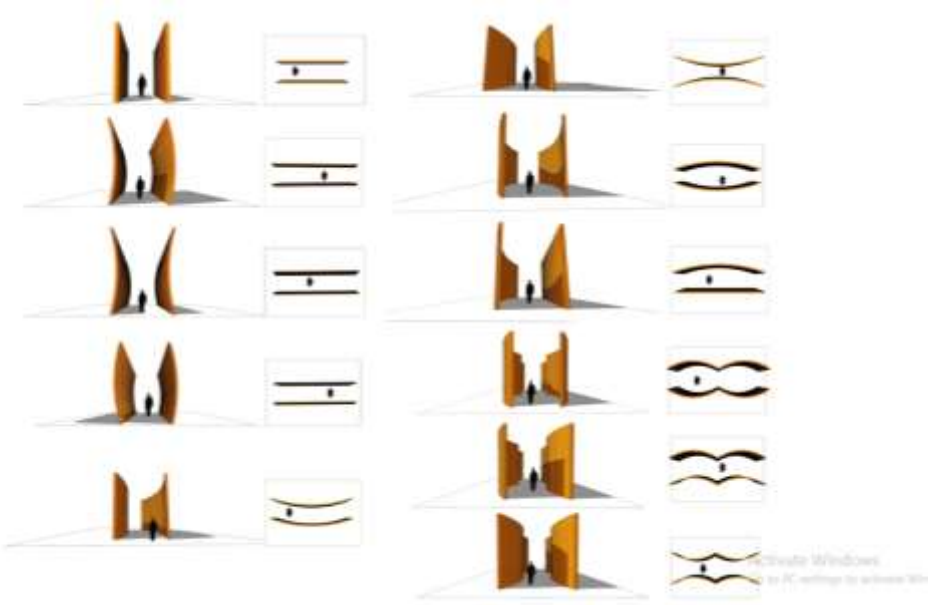
ขั้นตอนที่ 3 นำรูปแบบการเข้าถึงจากข้างต้น มาทดลองใช้โดยทำการเข้าถึง 4 ทิศทางตามแกนเพื่อให้เกิดทางเข้าและเส้นทางการสัญจรแต่ยังคงที่ว่างที่แสดงถึงการปิดล้อมอยู่

ขั้นตอนที่ 4 Flip ที่ว่างและกิจกรรมทั้ง 4 แบบให้มีความน่าสนใจโดยการสร้างเส้นทางสัญจรภายในและที่ภายนอกได้เห็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นกับที่ว่างนั้นๆ



รูปภาพที่ 4.44 กราฟฟิกการลดทดเกี่ยวกับแนวความคิด

กราฟฟิกการสร้างกำแพงอิฐจะเลือกรูปแบบที่ก่อง่ายและยังเป็นโครงสร้างภายในตัวของมันเองแต่ยังคงคุณค่าและภาพลักษณ์ของตัววัสดุเองด้วย



รูปภาพที่ 4.45 รูปแบบการทดลองก่ออิฐเพื่อเน้นจุดเด่นของอาคาร

4.8 การพัฒนาด้านการออกแบบ

4.8.1การพัฒนาแบบร่างครั้งที่ 1

รูปภาพที่ 4.46 Study Schematic 1

Schematic 1 ทำการจัดวางตาม Zoning ข้างต้นที่ได้เลือกไว้แต่การทดลองการวางอาคารที่ชิดเขตที่ดิน ประมาณ 15 - 20 เมตร
การวางตัวอาคารแบบนี้ทำให้ การ approach ที่จะเข้าไปสู่โครงการมันกระชั้นชิดเกินไปและการสร้างอิมเมจให้กับผู้เข้ามาโครงการนั้นทำได้ยาก

รูปภาพที่ 4.47 Study Schematic 2

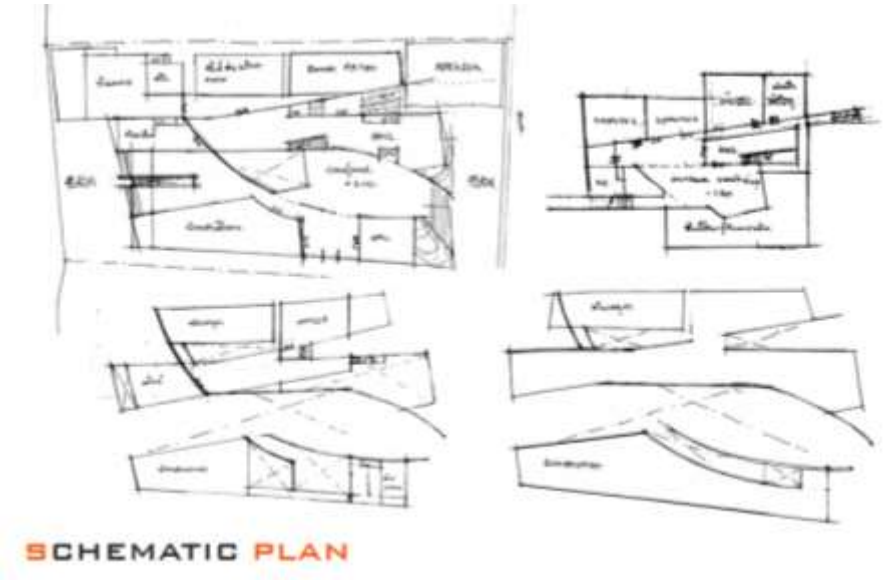
Schematic 2 ทำการจัดวางตาม Zoning ข้างต้นที่ได้เลือกไว้แต่การทดลองการวางอาคารที่ชิดเขตที่ดิน ประมาณ 20 - 30 เมตร

การวางตัวอาคารแบบนี้ทำให้การ Approach ที่จะเข้าไปสู่โครงการมีระยะห่างกับตัวอาคารและทางสัญจรภายนอก ทำให้สร้างอิมเมจให้กับผู้เข้ามาโครงการนั้นทำได้ง่ายและน่าสนใจ

สรุปการวางตำแหน่งตัวอาคาร คือ Schematic 2 และทำการพัฒนาแบบต่อไป

Schematic 2 Develop

รูปภาพที่ 4.48 Study Schematic 2 develop



รูปภาพที่ 4.49 Plan Schematic 2 develop

การพัฒนา Schematic 2 นี้ ใช้แนวความคิดมาจากการตกท้องช้าง โดยการลดทอดเส้นโค้งของการตกท้องช้างซึ่งเป็นเอกลักษณ์สมัยอยุธยาโดยวางอาคารลักษณะแนวยาวโดยจะเปิดพื้นที่ตรงกลางหรือคอร์ดและใช้เส้นโค้งให้เป็นเส้นนำสายตาที่สามารถมองเห็นแม่น้ำได้โดยตรง การวางอาคารจะทำการแบ่งอาคารออกเป็น 2 ก้อน และวางเต็มพื้นที่

การวางฟังชั่น

-ผังพื้นชั้นใต้ดิน จะเป็นกิจกรรมพื้นทีเวิร์คช็อป

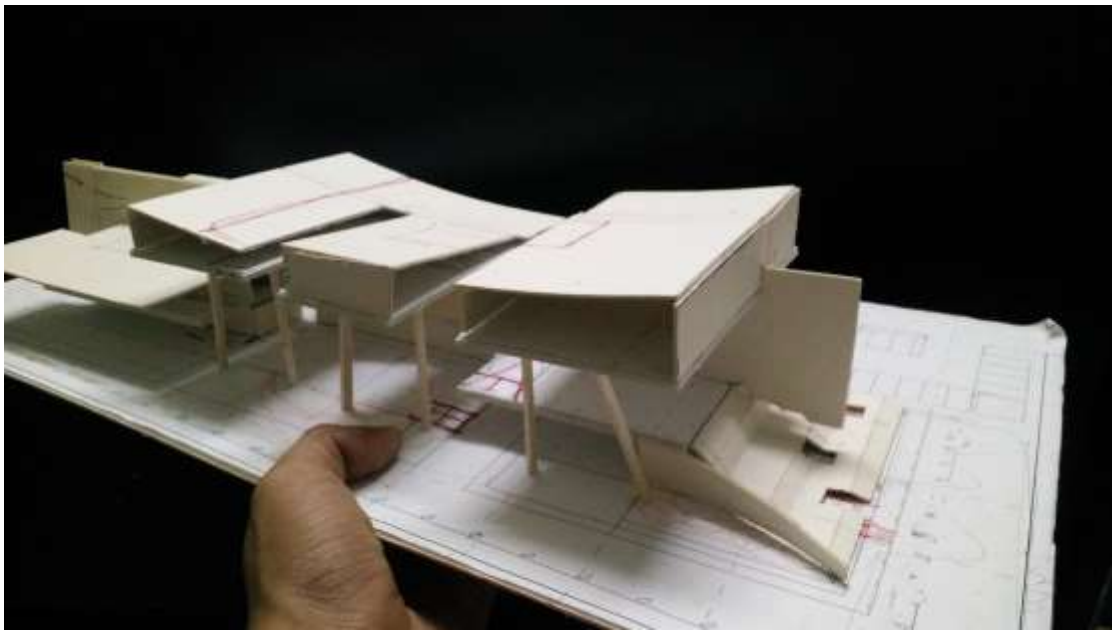
-ผังพื้นชั้นที่ 1 เป็นกิจกรรมต้อนรับ ทางเข้า ส่วนบริการ และส่วนนิทรรศการ

-ผังพื้นชั้นที่ 2 ห้องสมุด ห้องเลาน์ และส่วนนิทรรศการ

-ผังพื้นชั้นที่ 3 ห้องสมุด(ต่อ) และส่วนนิทรรศการ(ต่อ)

คำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา คือ ลักษณะหรือรูปทรงอาคารหวือหวาเกินไป ซึ่งขัดกับบริบทและการวางอาคารเต็มพื้นที่ขนาดนี้ทำให้การใช้งานในระยะร่นไม่เต็มประสิทธิภาพ และการจักวางที่ว่างยังไม่ดีและใช้ทางสัญจรเปลือง ขนาดโปรแกรมและขนาดตัวอาคารไม่สอดคล้องกัน โดยให้กลับไปวิเคราะห์พื้นที่อีกครั้งและทดลองลดทอนลายละเอียดของตัวอาคารลงให้เหมาะกับรูปแบบการใช้งาน

4.8.2 การพัฒนาแบบร่างครั้งที่ 2



รูปภาพที่ 4.50 การพัฒนาโมเดลแบบร่างครั้งที่ 2

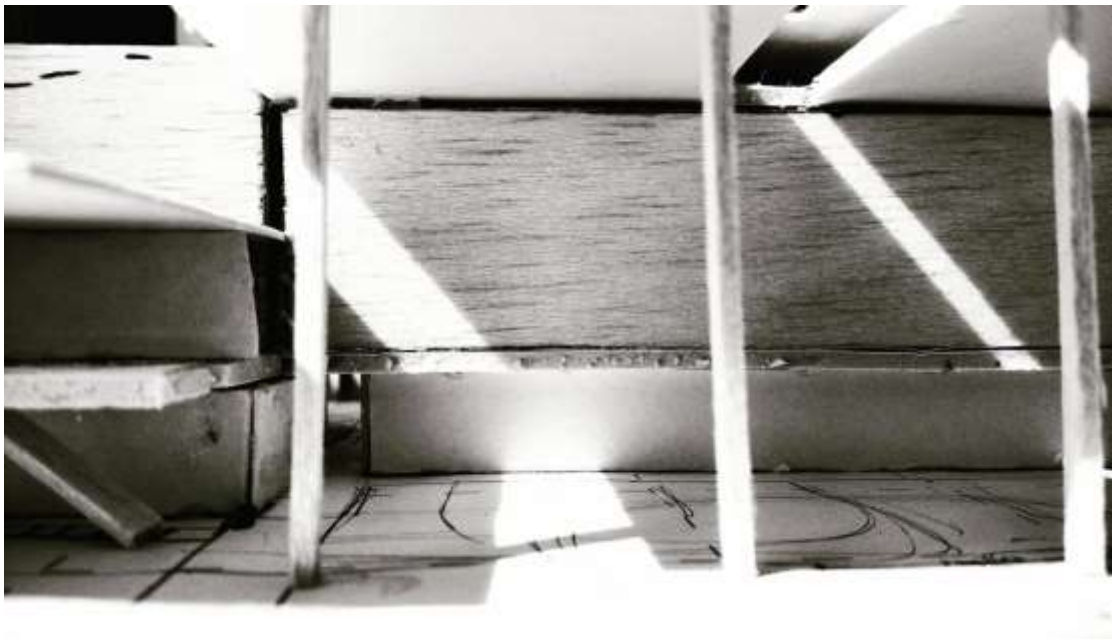
การพัฒนาแบบร่างครั้งที่ 2 โดยนำคำแนะนำจากอาจารย์มาปรับและทดลองพัฒนาแบบขึ้นมา โดยมีแนวความคิดให้มีการซ้อนชั้นเพื่อเปิดพื้นที่ด้านล่าง เนื่องจากไซต์ที่ตั้งมีขนาดเล็ก

โดยทำการวางอาคารชิดไปทางที่จอดรถและดึงอาคารออกเป็นสองอาคาร คือด้านหน้า ด้านหลัง และทำการเชื่อมโดยใช้กำแพงอิฐขนาดใหญ่เพื่อให้เกิดความน่าสนใจ ทำการเชื่อมพื้นที่พลาซ่าด้านหน้ากับพื้นใช้ 2 โดยยก Mass อาคารขนาดใหญ่ลอยขึ้นชั้น 3 และทำการฉีกมันออกเพื่อให้อาคารดูไม่ใหญ่จนเกินไปและการระบายอากาศ

-ชั้นที่1 ด้านหน้าจะเป็นหน้าสมุด พื้นที่คอร์ด ส่วนด้านหลังส่วนบริการพื้นที่กิจกรรมเวิคร์ช็อป

-ชั้นที่ 2 โถงต้อนรับ ออฟฟิศ และห้องเล้า

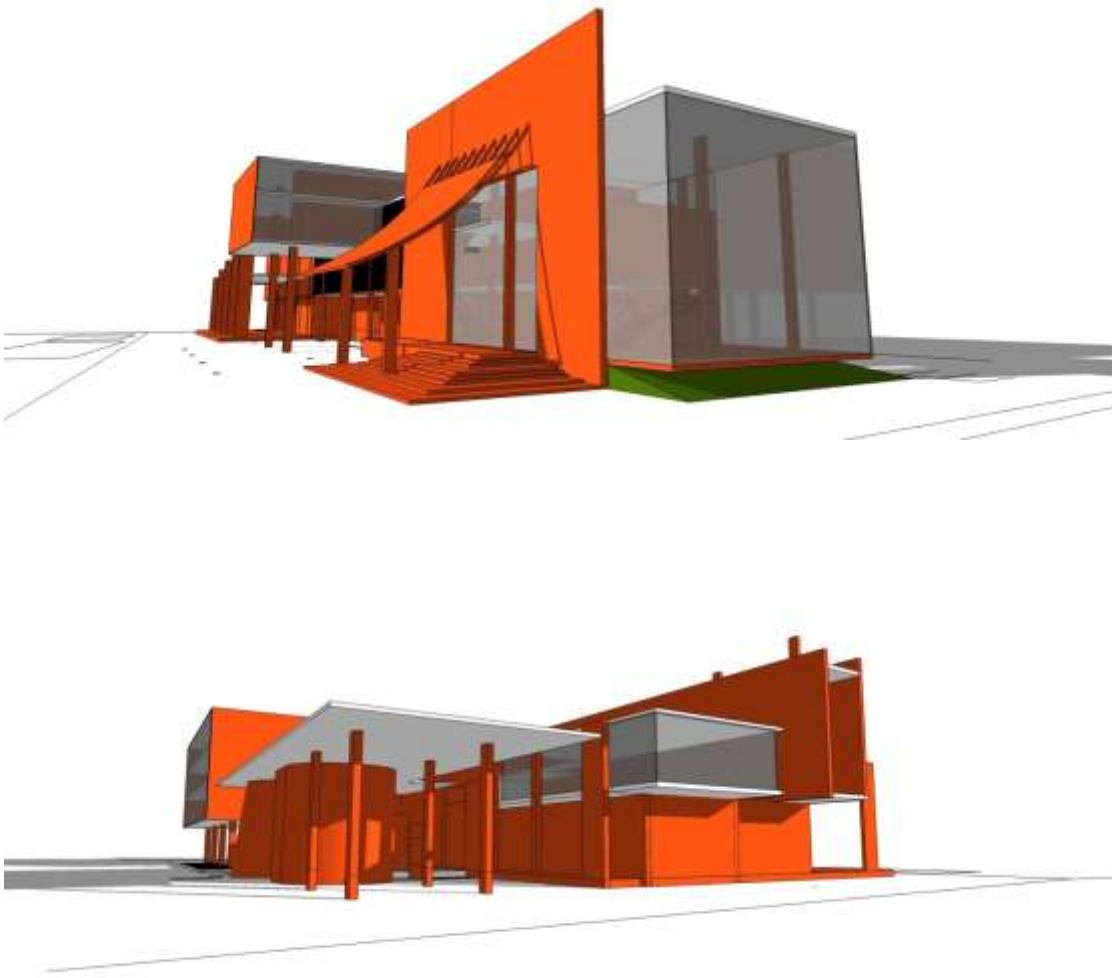
-ชั้นที่ 3 ส่วนนิทรรศการทั้งหมด



รูปภาพที่ 4.51 Space การพัฒนาโมเดลแบบร่างครั้งที่ 2

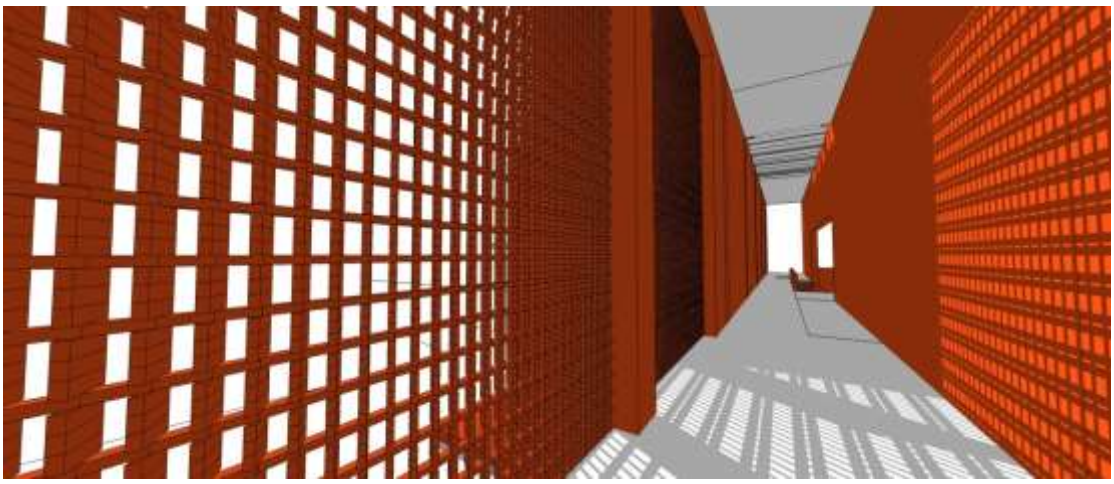
คำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา อาคารเริ่มมีความน่าสนใจและภาพลักษณ์ที่แสดงถึงการใช้อิฐ และสามารถนำฟังชั่นมาคร่อมพื้นที่จอดรถได้อีก เพื่อจะเปิดพื้นที่สีเขียวชั้นล่างจะทำให้การเข้าถึงโครงการมีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

4.8.3การพัฒนาแบบร่างครั้งที่ 3



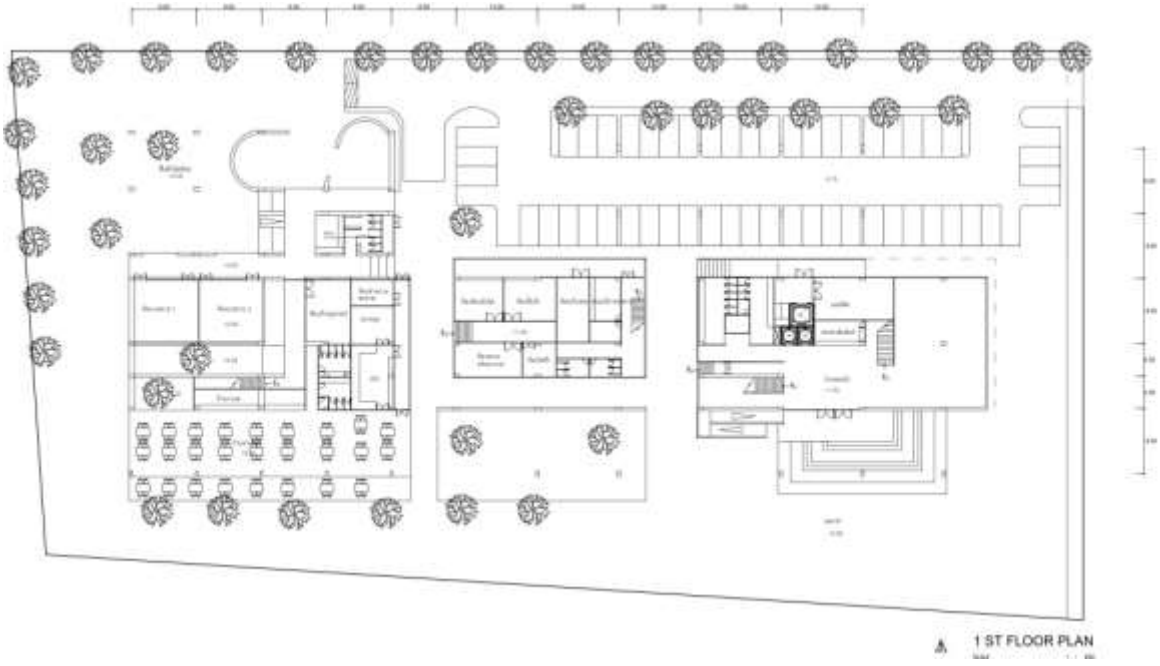
รูปภาพที่ 4.52 การพัฒนาแบบร่างโมเดลครั้งที่ 3

การพัฒนาแบบร่างครั้งที่ 3 เป็นการวางอาคารตามแนวยาวของที่ตั้ง เปิดพื้นที่คอร์ดตรงกลางเพื่อใช้เป็นพื้นที่กิจกรรม โดยจะนำส่วนของนิทรรศการมาคร่อมพื้นที่จอดรถและเพิ่มกำแพงอิฐขนาดใหญ่มาอีกหนึ่งชิ้นโดยจะสร้าง เอฟเฟคจากการเรียงอิฐ เพื่อให้เกิดแสงที่มีความแตกต่างของแสงและยังเป็นจุดนำสายตาเพื่อที่จะมองวิวไปยังแม่น้ำโดยจะเชื่อมต่อจากพื้นโถงทางเข้า

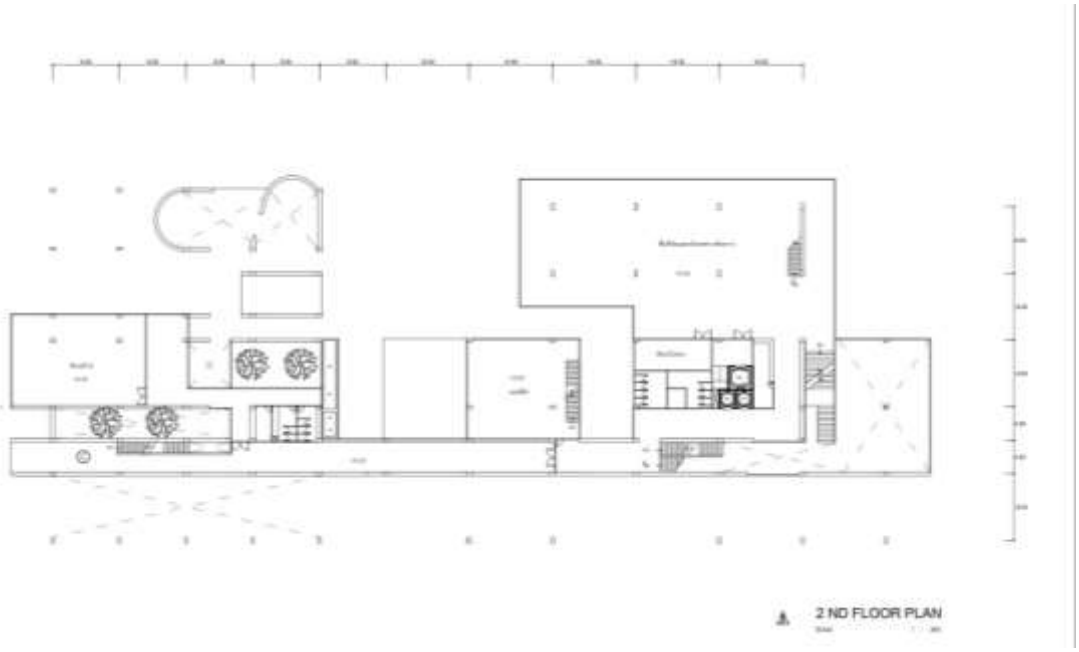


รูปภาพที่ 4.53 Space การพัฒนาโมเดลแบบร่างครั้งที่ 3

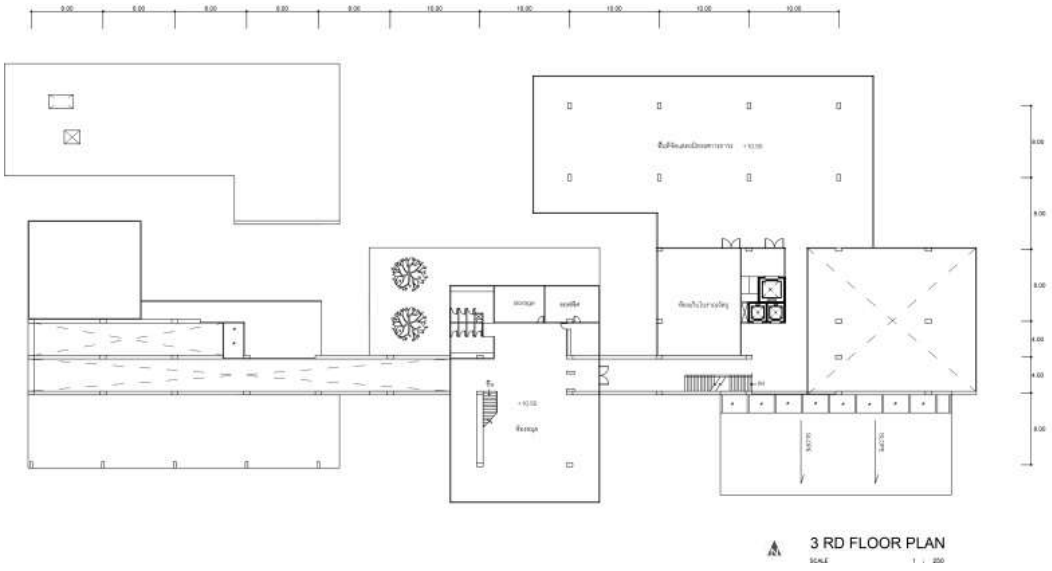
คำแนะนำจากอาจารย์ที่ปรึกษา ขาดภาพลักษณ์ที่สื่อถึงคุณค่าและความเป็นตัวตนของอิฐ ควรจะใช้อิฐมากกว่าที่จะเป็น Façade อาคาร รูปทรงอาคารมันดูเบา และเป็นการใช้โครงสร้างเสาและคานจนเกินไป อีกทั้งการวางฟังชั่นในแนวยาวทำให้ฟังชั่นที่ต้องการวิว ไม่สามารถรับวิวได้เต็มที่และพยายามอย่าใช้ช่องเปิดที่มากเกินไปและพยายามอย่าใช้โครงสร้างที่ยื่น (Cantilever)



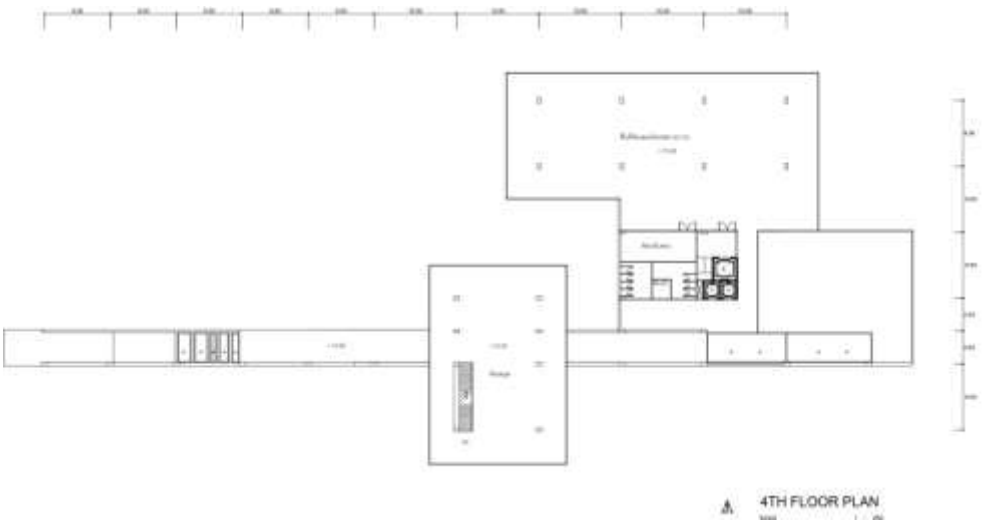
รูปภาพที่ 4.54 แปลนพัฒนาแบบครั้งที่ 3



รูปภาพที่ 4.55 แปลนพัฒนาแบบครั้งที่ 3



รูปภาพที่ 4.56 แปลนพัฒนาแบบครั้งที่ 3



รูปภาพที่ 4.57 แปลนพัฒนาแบบครั้งที่ 3

สรุปการพัฒนาการออกแบบทั้งหมด 3 ครั้ง ทำให้สามารถนำความคิดเห็นทั้งหมดมาสรุปเป็นงานออกแบบครั้งสุดท้าย ในขั้นตอนต่อไปนี้

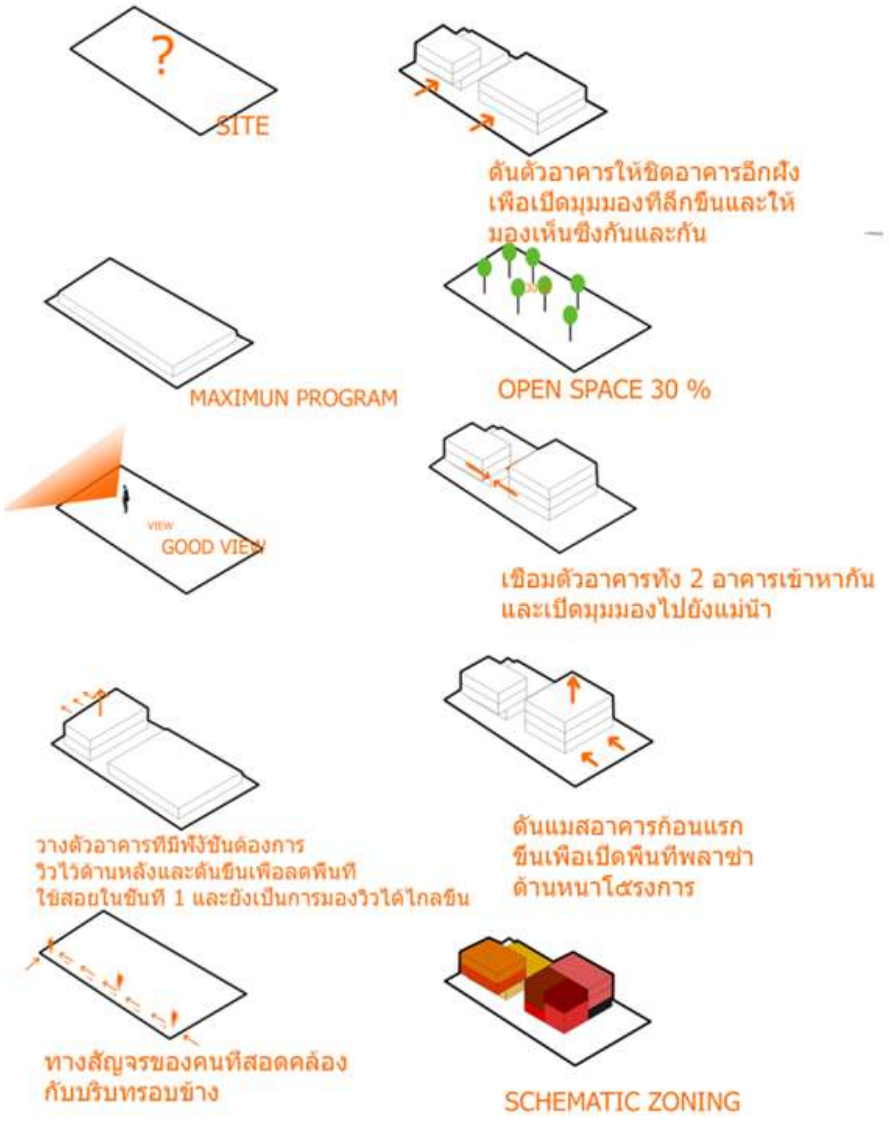
4.9 ผลงานออกแบบครั้งสุดท้าย

โครงการ “ศูนย์ศึกษาและพัฒนาอิฐดินเผา” เป็นโครงการที่ส่งเสริมการเรียนรู้เรื่องอิฐดินเผาทั้งทฤษฎีและปฏิบัติ โดยกิจกรรมโครงการจะสอดคล้องกับตัวพื้นที่บริบทโดยรอบที่สะท้อนถึงภาพลักษณ์ของอิฐ

การออกแบบรูปทรงอาคารจะมีลักษณะเป็น Massive form โดยจะแบ่งตัวอาคารเป็น 2 ฝั่ง คือด้านหน้าและด้านหลังและจะมีตัวสะพานที่เป็นจุดเด่นเป็นตัวเชื่อมกิจกรรมทั้ง 2 เข้าด้วยกัน โดยระบบโครงสร้างอาคารจะเป็นผนังรับน้ำหนักทั้งหมดที่ทำมาจากการเรียงอิฐทั้งหมดและนำประเด็นที่เคยศึกษามาทดลองการออกแบบร่วมด้วย

พื้นที่กิจกรรมของตัวโครงการที่ส่งเสริมให้ผู้คนบริเวณนั้นและนักท่องเที่ยวมาพบปะพูดคุยและยังเป็นจุดรวมคนแห่งใหม่ของจังหวัดพระนครศรีอยุธยา ทั้งเรื่องของตัวอาคาร และภูมิทัศน์ จะใช้อิฐในการออกแบบทั้งหมดทั้งหมด

สรุปการสร้างรูปทรงอาคารจากการวิเคราะห์บริบทและคำแนะนำของอาจารที่ปรึกษาโดยผ่านกระบวนการสร้างกราฟฟิกดังภาพ



รูปภาพที่ 4.58 กราฟฟิกแสดงสรุปการสร้างรูปทรงอาคาร

4.9.1 Site Plan

รูปภาพที่ 4.59 Site plan

4.9.2. 1ST Floor Plan

4.9.3 2 ND Floor Plan

4.9.4 3 RD Floor Plan

4.9.5 Roof Plan

4.9.6 Lay out

4.9.7 Elevation

4.9.8 Section

4.9.9 ทัศนียภาพโครงการ

รูปภาพที่ 4.67 ทัศนียภาพทางเข้าโครงการ

รูปภาพที่ 4.68 ทัศนียภาพทางทิศตะวันตกของโครงการ

รูปภาพที่ 4.69 ทัศนียภาพ บริเวณร้านอาหาร

รูปภาพที่ 4.70 ทัศนียภาพ ทางเข้าโครงการโดยรถยนต์

รูปภาพที่ 4.71 ทัศนียภาพ ภูมิทัศน์ภายในโครงการ

รูปภาพที่ 4.72 ทัศนียภาพ ทางเข้าอาคาร

รูปภาพที่ 4.73 ทัศนียภาพภายในบริเวณโถงทางเข้า

รูปภาพที่ 4.74 ทัศนียภาพภายในบริเวณโถงพักคอย

รูปภาพที่ 4.75 ทัศนียภาพภายในบริเวณพื้นที่นิทรรศการถาวร

รูปภาพที่ 4.76 ทัศนียภาพภายในบริเวณพะพานเชื่อมอาคาร

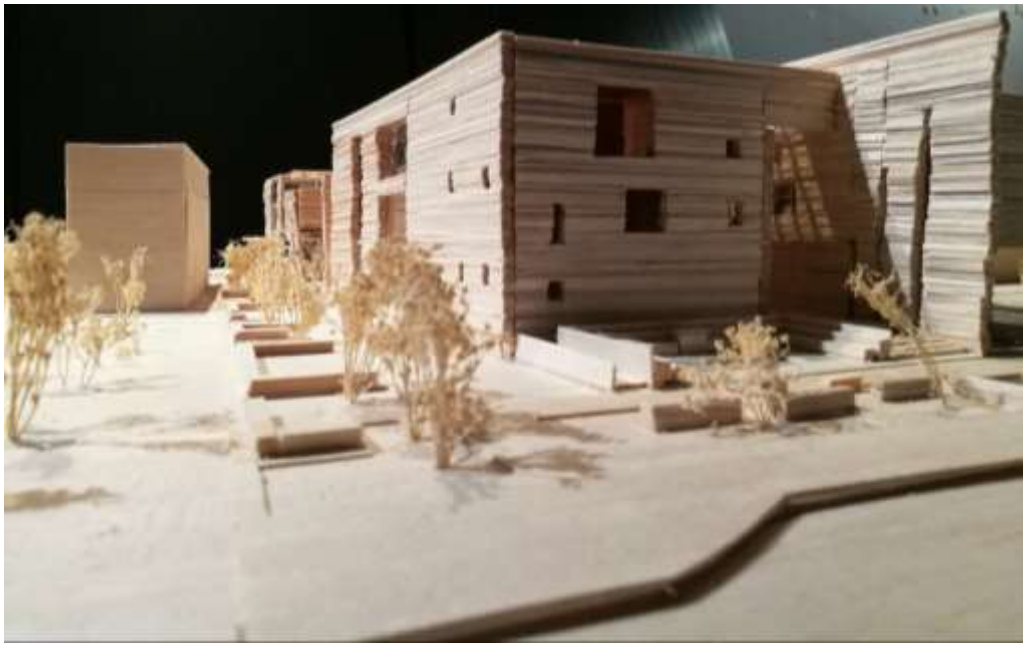
รูปภาพที่ 4.77 ภูมิทัศน์โดยรอบอาคาร

รูปภาพที่ 4.78 ภูมิทัศน์โดยรอบอาคาร

รูปภาพที่ 4.79 ทัศนียภาพบริเวณกิจกรรมเวิร์คช็อป

รูปภาพที่ 4.80 ภูมิทัศน์โดยรอบอาคาร

4.9.10 หุ่นจำลองโครงการ



รูปภาพที่ 4.81 หุ่นจำลองโครงการ

รูปภาพที่ 4.82 หุ่นจำลองโครงการ

รูปภาพที่ 4.83 หุ่นจำลองโครงการ

รูปภาพที่ 4.84 หุ่นจำลองโครงการ

รูปภาพที่ 4.85 หุ่นจำลองโครงการ

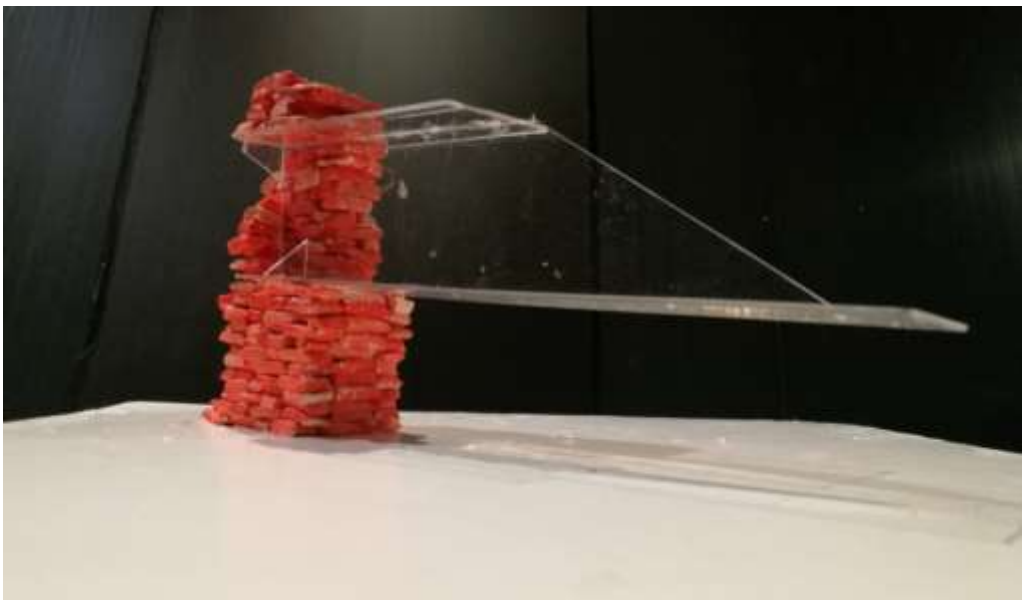
รูปภาพที่ 4.86 หุ่นจำลองโครงการ

รูปภาพที่ 4.87 หุ่นจำลองโครงการ

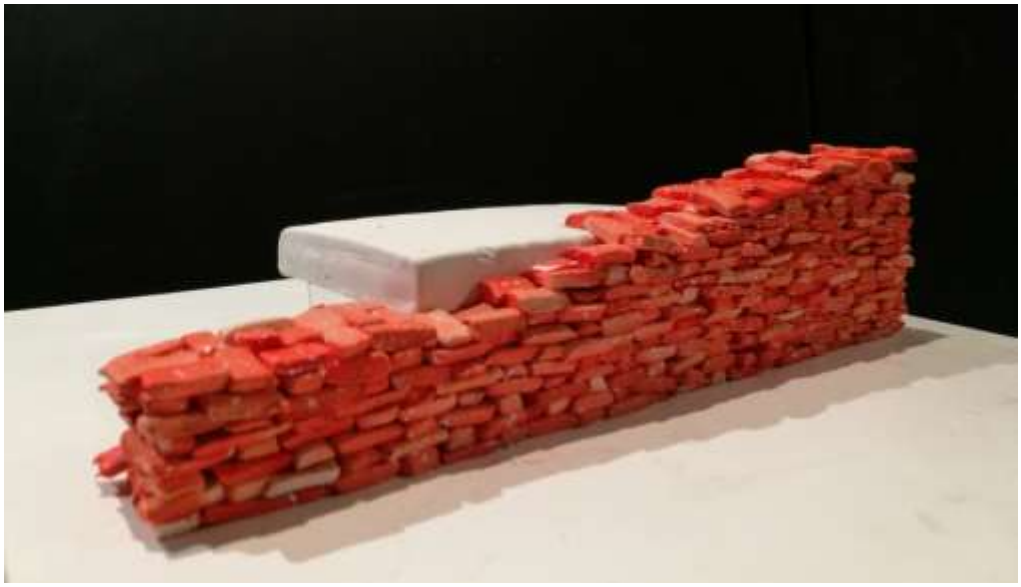
รูปภาพที่ 4.88 หุ่นจำลองโครงการ

รูปภาพที่ 4.89 หุ่นจำลองโครงการ

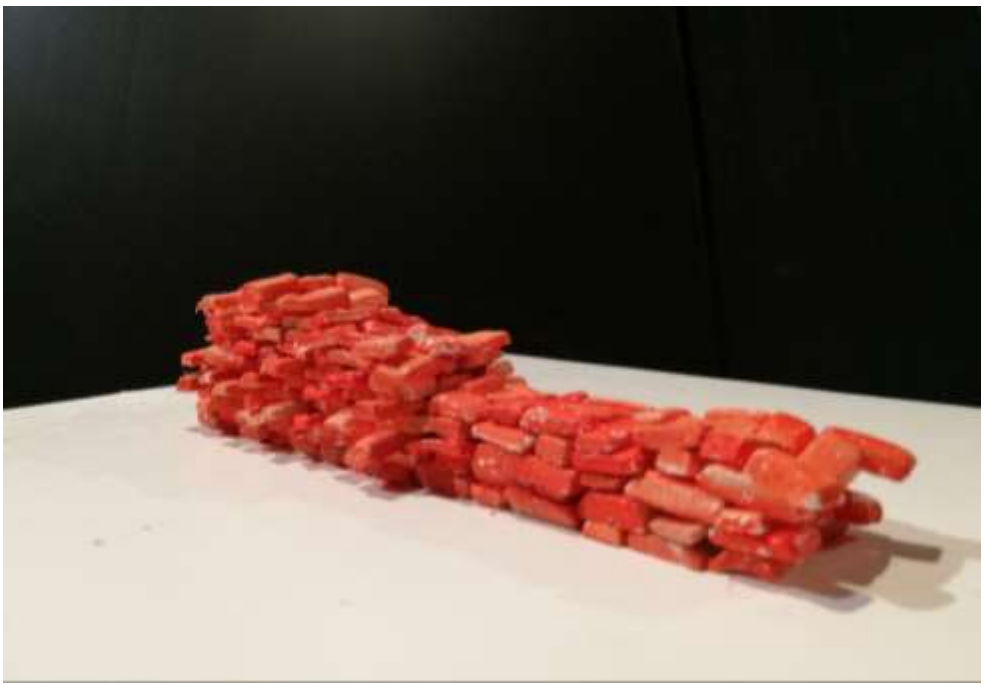
รูปภาพที่ 4.90 หุ่นจำลองโครงการ



รูปภาพที่ 4.91 หุ่นจำลองแบบขยายโครงสร้างเหล็กและอิฐ



รูปภาพที่ 4.92 หุ่นจำลองแบบขยายโครงสร้างอิฐและพื้นคอนกรีต



รูปภาพที่ 4.93 หุ่นจำลองแบบขยายการเรียงอิฐ

บทที่ 5

สรุปผลการทำวิทยานิพนธ์

5.1 สรุปประเด็นการศึกษา

1.คุณสมบัติของอิฐ

1.1 เป็นวัสดุที่แข็งแรงทนทานและสาม

1.2 สามารถรับน้ำหนักได้โดยตัวเอง

1.3 มีน้ำหนักมาก

2.การใช้งานอิฐ

2.1 ใช้เป็นโครงสร้างอาคาร

2.2 ใช้เป็นเปลือกอาคาร

3.การนำไปใช้ในการออกแบบ

3.1 ศึกษาเทคนิคและรูปแบบการเรียงอิฐทุกรูปแบบ

3.2 นำรูปแบบการก่อที่ใช้เป็นโครงสร้าง คือ การเรียงอิฐแบบ Flemish bond

3.3 นำมาทดลองเรียงในระยะความหนาเพื่อเป็นโครงสร้างอาคาร และการก่อแบบบางเพื่อใช้เป็นเลือกอาคาร

จากข้อมูลที่ศึกษามา การสร้างสถาปัตยกรรมโดยใช้อิฐนั้นจะมีลักษณะที่เรียกว่า Massive form คือ มีลักษณะที่ทึบตันมีการใช้ช่องเปิดน้อย อีกทั้งต้องการท้าทายเรื่องของวัสดุ จึงคิดหาวิธีการต่างๆ ที่จะทำให้อิฐนั้นดูเบาและทำให้เกิดความน่าสนใจมากขึ้น แต่ยังคงความเป็นอิฐอยู่ จึงเริ่มศึกษา รูปแบบการก่อ ต่างๆ และทำการพัฒนา ศึกษาระบบโรงสร้างที่ทำจากอิฐโดยตรง คือ การใช้อิฐเป็นผนังรับน้ำหนัก

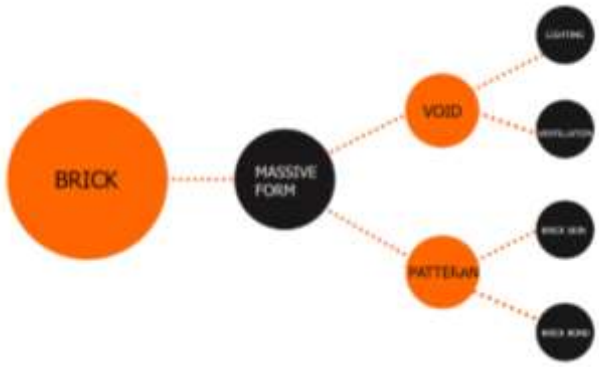
ผลจากการศึกษาพบว่า การที่จะทำให้อิฐดูเบานั้น มีอยู่ 2 แบบ คือ

1.การสร้างลวดลายบนผิวอาคาร ซึ่งมาจากรูปแบบการก่อและการเรียงอิฐ

- การสร้างผิวอาคารให้มีลวดลาย

2.การสร้างช่องเปิด

- การใช้แสงเข้ามาช่วยในการสร้างที่ว่าง
- การระบายอากาศ



แผนภูมิรูปภาพ 5.1 สรุปกระบวนการทำให้อาคารที่ใช้อิฐดูเบา

5.2 สรุปโครงการ

อิฐ ถือเป็นวัสดุก่อสร้างพื้นฐานที่อยู่คู่กับมนุษย์มาอย่างยาวนาน เนื่องจากเป็นวัสดุที่มีมาอย่างยาวนานจนทำให้ถูกมองความความสำคัญและคุณค่าของตัวมันเองในปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มีการพัฒนาเรื่องของการใช้อิฐเท่าที่ควร ซึ่งแต่ต่างกับต่างประเทศจึงเห็นความสำคัญของอิฐในประเทศไทยและได้พัฒนาโครงการ คือ ศูนย์การเรียนรู้และพัฒนาอิฐดินเผา

โครงการศูนย์การเรียนรู้และพัฒนาอิฐดินเผา เป็นโครงการที่ส่งเสริม อนุรักษ์ และพัฒนาอิฐดินเผา กิจกรรมโครงการหลัก ๆ จะแบ่งเป็น 2 กิจกรรม คือ

1.ส่วนพื้นที่นิทรรศการ แบ่งเป็น 2 รูปแบบคือ

1.1 นิทรรศการถาวร จะนำเสนอเกี่ยวกับประวัติศาสตร์ของอิฐทั้งในและต่างประเทศ การใช้งาน เครื่องมือต่างๆ ตัวอย่างอิฐ และเทคนิคการใช้อิฐในรูปแบบใหม่

1.2 นิทรรศการชั่วคราว จะนำเสนอเป็นการจัดนิทรรศการหมุนเวียนเพื่อให้กิจกรรมมีความน่าสนใจเพิ่มมากขึ้น

2.กิจกรรเวิร์คช็อป แบ่งเป็น 2 รูปแบบ คือ

2.1 เรียนรู้ทางด้านเพื่อการผลิต จะมีการบรรยายและสาธิตโดยให้ทดลองลงมือทำหลักสูตรนี้จะเป็นการสงเสริมการสร้างอาชีพ

2.2 เรียนรู้ทางด้านเทคนิค จะมีการบรรยายและสาธิตในเรื่องการใช้เครื่องมือและการเรียงอิฐในรูปแบบใหม่ๆ หลักสูตรนี้เป็นการพัฒนาฝีมือช่าง

แผนภูมิรูปภาพ 5.2 แสดงลำดับการเข้าชมโครงการ

ปัญหาและอุปสรรคในการศึกษา

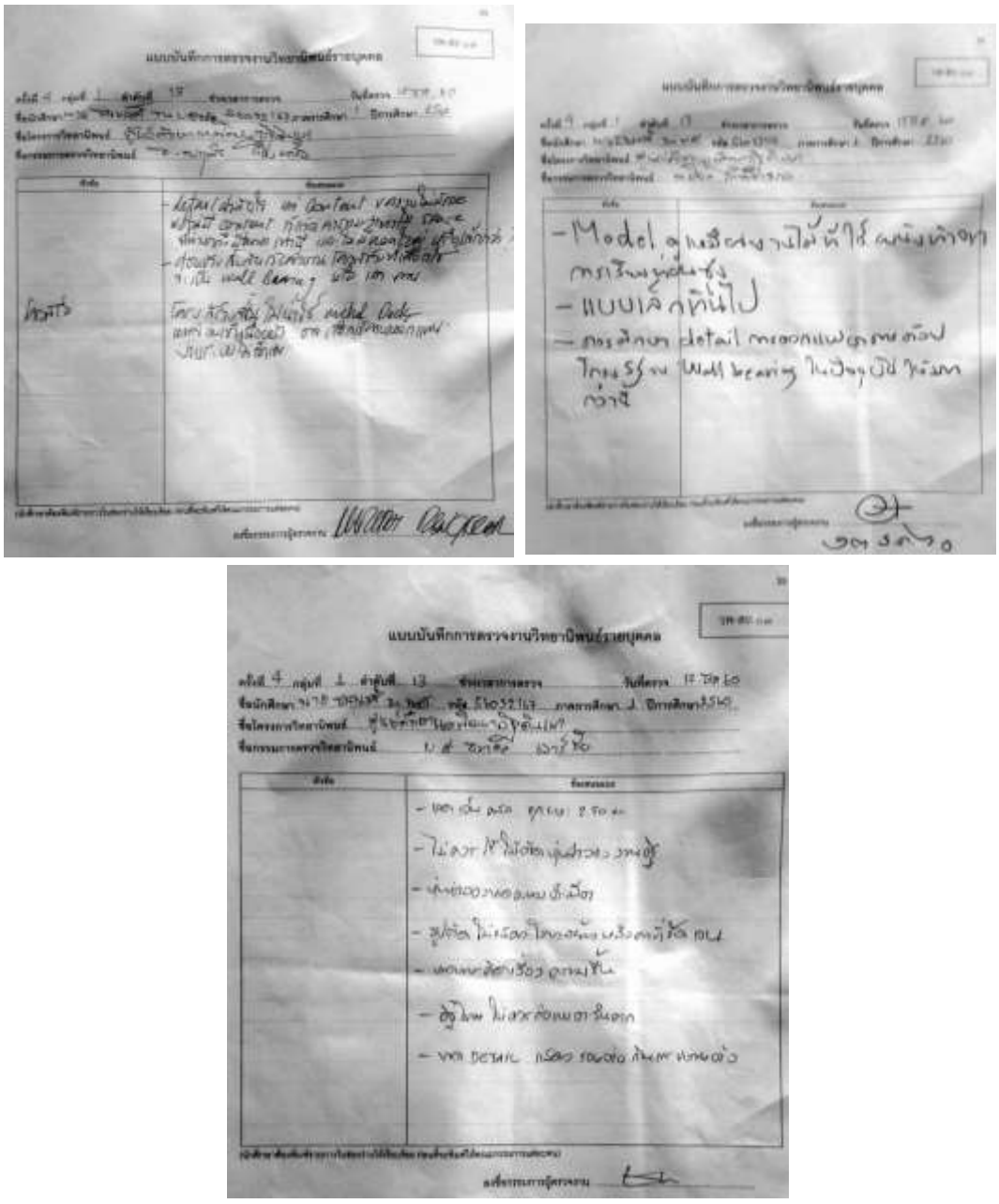
1.การสืบค้นข้อมูลนั้นทำได้ยากเนื่องจากประเทศไทยนั้นไม่ได้มีการพัฒนาอิฐหรือพัฒนาการใช้อิฐ
จึงจำเป็นต้องไปสืบค้นในหนังสือที่เป็นภาษาอังกฤษในส่วนใหญ่มีแต่รูปภาพและคำบรรยายเป็นคำศัพท์เชิงเทคนิคที่เป็นภาษาอังกฤษ

2.ผู้สืบค้นข้อมูลเองไม่มีประสบการณ์การออกแบบจริงจึงไม่สามารถคิดและประยุกต์ใช้ในเรื่องของเทคนิคการใช้อิฐอีกทั้งประเด็นที่สนใจยังไม่ชัดเจนมากเท่าที่ควร

คำแนะนำในการศึกษา

อันดับแรกต้องเข้าใจในเรื่องของหน้าที่ของอิฐในสถาปัตยกรรม รูปแบบการใช้งานแบบต่าง ๆเทคนิคการใช้งาน การสร้างที่ว่างหรือรูปทรงที่ใช้อิฐในการสร้าง และที่สำคัญควรที่จะศึกษา อาคารตัวอย่าง
ให้มากเนื่องจากแต่ละพื้นที่เทคนิคการใช้อิฐที่แตกต่างกันไป

5.2.1 ใบความแสดงความคิดเห็นของกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์



รูปภาพที่ 5.1 ใบแสดงความคิดของกรรมการในการตรวจครั้งสุดท้าย

บรรณานุกรม

หนังสือ

พงศ์พัน วรสุนทโรสถ, วรพงศ์ วรสุนทโรสถ. 2559. **วัสดุก่อสร้าง.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ซีเอ็ดยูเคชั่น.

ชไมพร พรเพ็ญพิพัฒน์. 2545. **พระนครศรีอยุธยาแหล่งเรียนรู้ช่างพื้นบ้าน.** กรุงเทพฯ : สำนักคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ

ยมนาค ต่อตระกูล. 2545. **วัสดุก่อสร้างอิฐและคอนกรีต.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารประกอบการสอน

อาทิตย์ วงนัยกุล. 2554. **เอกสารประกอบการสอน รหัสวิชา 5561104 วัสดุก่อสร้าง.** สาขาวิชาเทคโนโลยีโยธา คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง. สืบค้นเมื่อ 15 มิถุนายน 2560 จาก : http://www.itech.lpru.ac.th/civil/weppage/artid/Building-Materials/Series1.pdf

ฐานข้อมูล(เว็บไซต์)

Kamrul Hasan Sagar. 2559. **Type of Brick Bond.** สืบค้นเมื่อ 18 มิถุนายน 2560 จาก : https://www.slideshare.net/KamrulHasanSagar/brick-bond

Bob Embleton. 2556. **Wikipedia Brickwork.**

สืบค้นเมื่อ 22 มิถุนายน 2560 จาก : http://www.geograph.org.uk/article/Brick-bonds

The Brick Development Association. 2557. **Brick Technical**

สืบค้นเมื่อ 28 มิถุนายน 2560 จาก : http://www.brick.org.uk/

สำนักงานราชบัณฑิตยสภา. ม.ป.ป. **พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2554**,

สืบค้นเมื่อวันที่ 18 มิถุนายน 2560, จาก http://www.royin.go.th/dictionary/.

Oxford University Press. 2018. **Oxford Dictionaries**,

Retrieved 18 June 2017, from https://en.oxforddictionaries.com/definition/brick.

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อ-นามสกุล นายธนพงศ์ ณ นคร

เกิดวันที่ 12 พฤษภาคม 2538

ที่อยู่ปัจจุบัน 33หมู่ที่ 3 ตำบลสาคู อำเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต

ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2556	สำเร็จการศึกษาระดับชั้นมัธยมปลาย(4-6) โรงเรียนสตรีภูเก็ต จ.ภูเก็ต
พ.ศ.2553	สำเร็จการศึกษาระดับชั้นมัธยมต้น(1-3) โรงเรียนเมืองถลาง จ.ภูเก็ต
พ.ศ.2550	สำเร็จการศึกษาระดับชั้นปฐมศึกษา(1-6) โรงเรียนบ้านสาคู จ.ภูเก็ต
พ.ศ. 2556	ระดับปริญญาตรี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สาขาสถาปัตยกรรมศาสตร์มหาวิทยาลัยศรีปทุม วิทยาเขตบางเขน

เบอร์โทรศัพท์ 0869530829

FACEBOOK Thanapong Na nakorn

E-MAIL nainai0078@hotmai.com

nainai0078@gmaill.com