



สัดส่วนทองคำ  
กับความสอดคล้องในงานสถาปัตยกรรมไทยประเพณี

โดย  
โชคดี ศรีสมบัติ

สนับสนุนงบประมาณโดย  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์  
ประจำปีงบประมาณ 2561

The Harmony of Golden section in  
Traditional Thai Architecture

By  
Chokdee Srisombat



Granted by  
Rajamangala University of Technology Rattanakosin  
Fiscal year 2017

## กิตติกรรมประกาศ

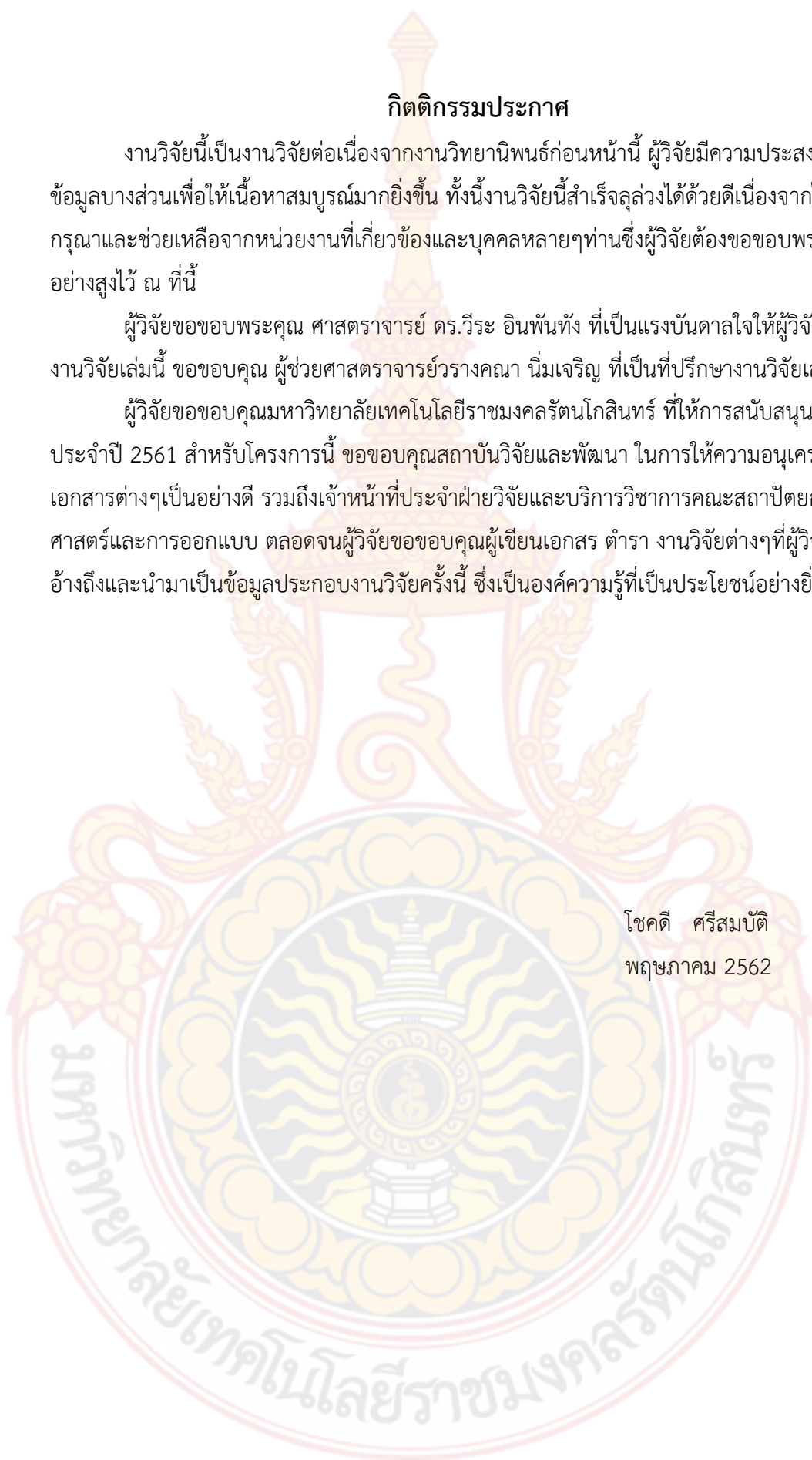
งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยต่อเนื่องจากงานวิทยานิพนธ์ก่อนหน้านี้นี้ ผู้วิจัยมีความประสงค์เพิ่มเติมข้อมูลบางส่วนเพื่อให้เนื้อหาสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ทั้งนี้งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดีเนื่องจากได้รับความกรุณาและช่วยเหลือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องและบุคคลหลายๆท่านซึ่งผู้วิจัยต้องขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ ศาสตราจารย์ ดร.วีระ อินพันทัง ที่เป็นแรงบันดาลใจให้ผู้วิจัยพัฒนา  
งานวิจัยเล่มนี้ ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรางคณา นิ่มเจริญ ที่เป็นที่ปรึกษางานวิจัยเล่มนี้

ผู้วิจัยขอขอบคุณมหาวิทยาลัทยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์ ที่ให้การสนับสนุนทุนวิจัย  
ประจำปี 2561 สำหรับโครงการนี้ ขอขอบคุณสถาบันวิจัยและพัฒนา ในการให้ความอนุเคราะห์ตรวจ  
เอกสารต่างๆเป็นอย่างดี รวมถึงเจ้าหน้าที่ประจำฝ่ายวิจัยและบริการวิชาการคณะสถาปัตยกรรม  
ศาสตร์และการออกแบบ ตลอดจนผู้วิจัยขอขอบคุณผู้เขียนเอกสาร ตำรา งานวิจัยต่างๆที่ผู้วิจัยได้กล่าว  
อ้างถึงและนำมาเป็นข้อมูลประกอบงานวิจัยครั้งนี้ ซึ่งเป็นองค์ความรู้ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง

โชคดี ศรีสมบัติ

พฤษภาคม 2562



บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : KNO-24/2561

ชื่อโครงการ : สัตว์สวนทองคำกับความสอดคล้องในงานสถาปัตยกรรมไทยประเพณี

ชื่อนักวิจัย : นายโชคดี ศรีสมบัติ

สำหรับ “สัตว์สวน” ในงานสถาปัตยกรรมเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สร้างความโดดเด่นและสร้างสุนทรียภาพทางการมองเห็น โดยที่สัตว์สวนได้รับการพัฒนาหลากหลายรูปแบบทั้งนำมาใช้กับศิลปะและสถาปัตยกรรม สัตว์สวนที่ได้รับความนิยมอย่างมากตั้งแต่ยุคอดีตและยังได้รับความนิยมถึงปัจจุบันนั่นคือ “ทฤษฎีสัตว์สวนทองคำ” ซึ่งสัตว์สวนทองคำเป็นทฤษฎีทางคณิตศาสตร์และได้รับความนิยมในหลายศาสตร์วิชา รวมถึงสถาปัตยกรรมด้วย ในสถาปัตยกรรมที่มีชื่อเสียงและได้รับการยอมรับเรื่องความงามในหลายแห่งทั่วโลกมักพบความสอดคล้องเกี่ยวกับสัตว์สวนทองคำแฝงอยู่ สำหรับงานศิลปะและสถาปัตยกรรมของไทยเป็นหนึ่งในชาติที่มีเอกลักษณ์และความเป็นมายาวนาน เกิดจากภูมิปัญญาความสามารถของช่างไทยที่คิดรูปแบบต่างๆขึ้นมา

ในการศึกษาครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาหาความสอดคล้องของสัตว์สวนในงานสถาปัตยกรรมไทยกับสัตว์สวนทองคำ เพื่อหาความสัมพันธ์จากวิธีการที่เป็นสากล นำมาวิเคราะห์ โดยใช้วิธีเดียวกันกับ George Doczi ด้วยการวิเคราะห์ผ่าน กราฟรูปคลื่น (Wave Diagram) กราฟเส้น (Line Graph) และศึกษาแนวคิดและประวัติความเป็นมา สำหรับสถาปัตยกรรมที่นำมาวิเคราะห์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ สถาปัตยกรรมไทยประเพณี และ สถาปัตยกรรมไทยร่วมสมัย

ผลการศึกษาในครั้งนี้จะเป็นการเปรียบเทียบถึงความงามของสถาปัตยกรรมไทยกับความงามอย่างสากลเพื่อเป็นข้อบ่งชี้ในความสามารถและรสนิยมของช่างไทยอีกทั้งจะได้รู้ถึงค่าเฉลี่ยสัตว์สวนในงานสถาปัตยกรรมไทยอีกด้วย

คำสำคัญ : สัตว์สวน สถาปัตยกรรมไทยประเพณี ความสอดคล้อง

E-mail Address : chok-12@hotmail.com

ระยะเวลาโครงการ : ตุลาคม 2560 – พฤษภาคม 2562



## Abstract

Code of project: KNO-24/2561

Project name : The Harmony of Golden section in Traditional Thai Architecture

Resercher name : Mr.Chokdee Srisombat

"Proportionality" in architecture is one component that create a distinctive and create an aesthetic look. The ratio has been developed and applied to various form of art and architecture. The proportion has been very popular since the past and the present that has gained popularity is the "golden section theory"

The study is intended to study the proportion of Thai architecture consistent with the proportion of Golden section. The method is universal. Analyzed by Gyorge Doczi with the analysis through graphical include 1. Wave Diagram 2.Line Graph 3.concepts and 4.history. For architectural analysis is divided into two categories: architecture, Traditions Thai Architecture and Contemporary Thai Architecture.

The results of this study will compare the beauty of Thai architecture with aesthetic architecture internationally to indicate the abilities and fancy of Thai architect and know the average proportion in Thai architecture.

Keywords : Proportionality, Traditional Thai Architecture, Harmony

---

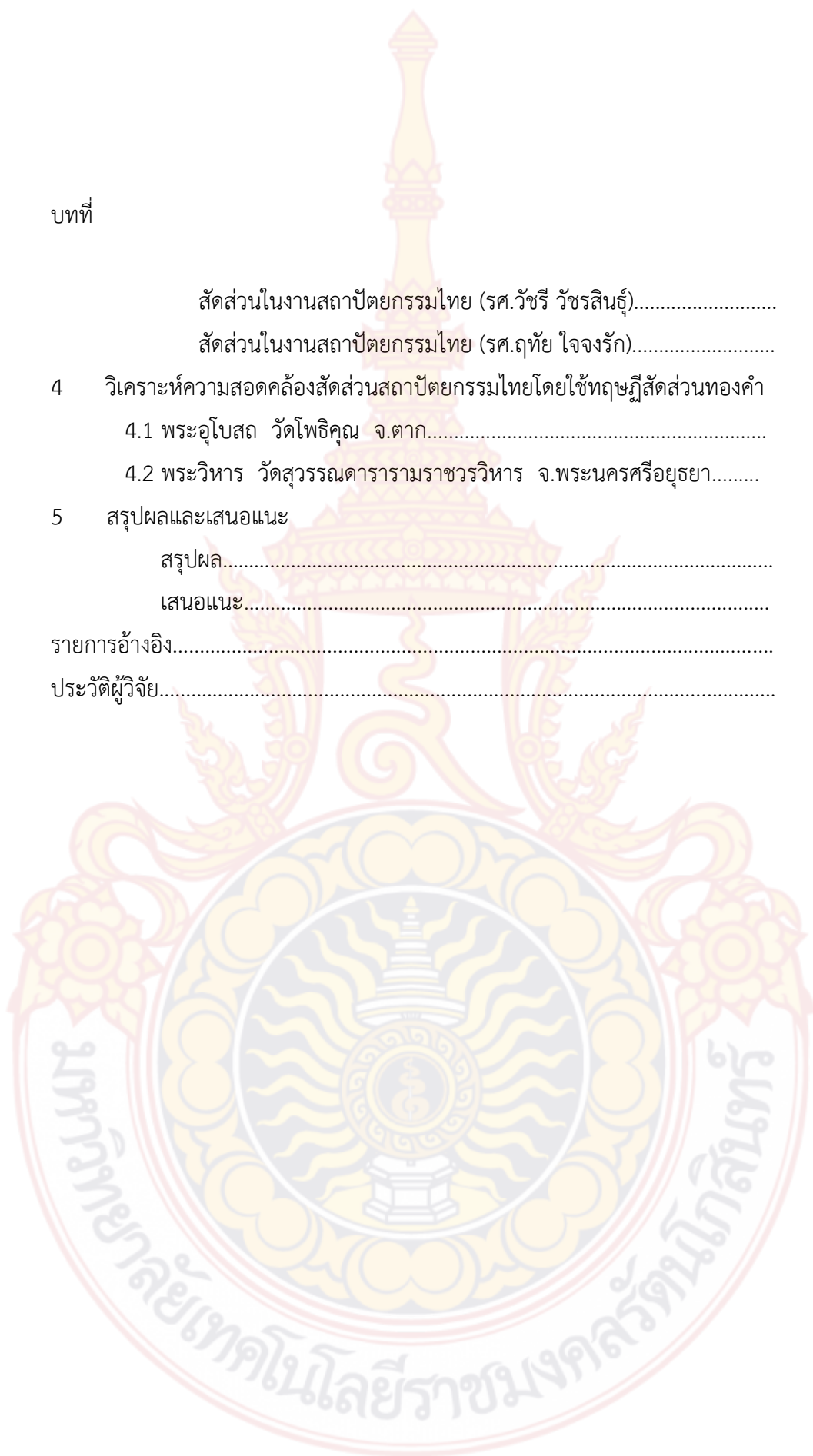
E-mail Address : chok-12@hotmail.com

Period of project : October 2017 – May 2019

## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญแผนภาพ.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ฉ
บทที่	หน้า
1 บทนำ	
ความเป็นมาของโครงการ.....	1
สมมุติฐาน .....	2
วัตถุประสงค์ของโครงการ .....	2
ขอบเขตการศึกษา.....	2
วิธีดำเนินโครงการ.....	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง	
ความหมายคำจำกัดความ.....	4
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง.....	4
สัดส่วนเกิดได้อย่างไร.....	4
ทฤษฎี สัดส่วนทองคำ (Golden Section ).....	6
3 สัดส่วนกับสถาปัตยกรรม	
ความสอดคล้องกันระหว่างสัดส่วนทองคำกับสถาปัตยกรรม.....	30
สโตนเฮนจ์ ประเทศอังกฤษ (Stone henge).....	31
มหาพีระมิด ประเทศอียิปต์ (Great of Pyramid).....	34
วิหารพาร์เธนอน ประเทศกรีซ (Parthenon).....	39
สถูปบรมพุทโธ ประเทศอินโดนีเซีย (Borobudur).....	45
ทฤษฎีที่ได้รับอิทธิพลมาจากสัดส่วนทองคำ.....	48
ทฤษฎี Modulor (Le Cobusier).....	48
สัดส่วนในงานสถาปัตยกรรมไทย.....	55

บทที่	หน้า
4	
4.1	
4.2	
5	



สารบัญตาราง

ตารางที่

หน้า

1 แสดงอัตราระหว่างความยาวด้านต่างๆบนพีรามิด.....

38





## สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่		หน้า
1	แสดงกราฟเส้น (Line Graph)แสดงสัดส่วนเฉลี่ยสัดส่วน.....	113
2	แสดงตำแหน่งของสัดส่วนบนเส้น Line Scale.....	114
3	แสดงการเทียบกันระหว่างสัดส่วนของกราฟรูปคลื่น(Wave Diagram).....	114
4	แสดงภาพสัดส่วนของสี่เหลี่ยมผืนผ้าในแบบต่างๆ.....	115



## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ภาพวาดผนังถ้ำของมนุษย์ยุคโบราณ.....	5
2	เส้นตรง AB.....	16
3	สามเหลี่ยม ABD .....	16
4	แสดงทฤษฎีการสืบพันธุ์ของกระต่าย Leonardo Fibonacci .....	17
5	ทฤษฎีของพีธาโกรัสกับตารางความสัมพันธ์ของพื้นที่.....	18
6	วิทรูเวียสแมน โดย Francesco di Giorgi.....	21
7	วิทรูเวียสแมน โดย cesare cesariano.....	22
8	วิทรูเวียสแมน โดย Leonardo da Vinci.....	23
9	แสดง 4 ทฤษฎีที่มีความสอดคล้องกัน.....	24
10	ภาพถ่ายแสดงการเกิดสัดส่วนทองคำวงกลม.....	25
11	แสดงลักษณะรูปแบบต่างๆที่สื่อถึงสัดส่วนทองคำ.....	25
12	ดอกไดซี่ (Daisy).....	29
13	ลักษณะการเรียงตัวของเมล็ดดอกไดซี่(Daisy) ผ่านไดอะแกรม.....	29
14	ดอกทานตะวัน (Sunflower).....	30
15	ลักษณะการเรียงตัวของเมล็ดดอกทานตะวันผ่านไดอะแกรม.....	30
16	แสดงลักษณะของรูปร่างดอกแอบเปิลและเมล็ดแอบเปิล.....	31
17	แสดงการศึกษารูปแบบของเสียงในเครื่องดนตรีต่างๆของปีทาโกรัส.....	32
18	แสดงรูปแบบของการสั้นของเชือกที่ชาวกรีกโบราณสังเกตค้นพบ.....	33
19	แสดงการเปรียบเทียบระหว่างรูปแสดงลักษณะของเชือกกับสัดส่วนทองคำ.....	34
20	แสดงความสัมพันธ์ของการสั้นของเชือกและตัวโน้ตของคีย์บอร์ด.....	34
21	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างภาพ โมนา ลิซ่ากับ สัดส่วนทองคำ.....	36
22	วันสักกับการวิเคราะห์ด้วยสัดส่วนทองคำ.....	37
23	ภาพวาดแนว Neo-Plasticism โดย Piet Mondrain.....	38
24	ผลงานศิลปะของ โรเบิร์ต โกลแมนที่ได้แรงบันดาลใจจากทฤษฎีสัดส่วนทองคำ.....	38
25	แสดงกลุ่มหินสโตน เฮนจ์ (Stonehenge).....	31

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
26	แสดงการวิเคราะห์ทิศทางของดวงอาทิตย์กับกลุ่มหินสโตนเฮนจ์.....	32
27	แสดงการวิเคราะห์ทิศทางของดวงอาทิตย์กับกลุ่มหินสโตนเฮนจ์ .....	32
28	แสดงการวิเคราะห์ตำแหน่งของก้อนหิน.....	33
29	แสดงการวิเคราะห์ตำแหน่งของก้อนหินซาเซน (Sarsen circle).....	34
30	ซ้ายแสดงกลุ่มพีรามิดแห่งกิซา ขวาแสดงมหาพีรามิดคีอ็อปส์.....	34
31	แสดงลักษณะของพีรามิดแบบต่างๆ.....	35
32	แสดงทฤษฎีสามเหลี่ยม 3-4-5 ของปีทาโกรัส.....	36
33	แสดงการวิเคราะห์อัตราส่วนของมหาพีรามิด.....	37
34	วิหารพาร์เธนอน (The Parthenon).....	39
35	แสดงผังของวิหารพาร์เธนอนบนเนินอะโครโพลิส.....	40
36	ภาพแกะสลักแผ่นหิน .....	41
37	แสดงการวิเคราะห์อัตราส่วนของวิหารพาร์เธนอน (Parthenon at Athens.)... ..	43
38	แสดงการวิเคราะห์อัตราส่วนของวิหารพาร์เธนอน (Parthenon at Athens.)....	44
39	พุทธสถานบรัมพุทโธ, ประเทศอินโดนีเซีย (Borobudur).....	45
40	แสดงการผังของบรัมพุทโธ (Borobudur).....	46
41	แสดงการวิเคราะห์อัตราส่วนของบรัมพุทโธ (Borobudur).....	47
42	แสดงการวิเคราะห์อัตราส่วนของบรัมพุทโธ (Borobudur).....	47
43	ภาพ Villa Savoye.....	49
44	โบสถ์รองซงปี(Chapelle Notre-Dame-du-Haut de Ronchamp.....	50
45	แสดงวิธีการสร้างทฤษฎี Modulor ของ Le Cobusier.....	52
46	ทฤษฎี Modulor ของ Le Cobusier.....	53
47	ระยะต่างๆที่นำไปใช้งานของระบบ Modulor.....	54
48	แสดงสัดส่วนของลายไทย.....	56
49	แสดงความสัมพันธ์ของสัดส่วนหน้าบ้านด้วยตำราโบราณ.....	57
50	แสดงสัดส่วนกระสวยช่อฟ้า.....	58

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
51	แสดงการใช้สีเหลี่ยมสมมุติวิเคราะห์สัดส่วนพระอุโบสถ.....	58
52	ภาพ “ช่อฟ้า” ณ ศาลาพระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท พระบรมมหาราชวัง.....	60
53	ภาพ “ทางหงส์ปากนก” ณ วัดกษัตราธิราช จ.พระนครศรีอยุธยา.....	60
54	ภาพ “คันทวยหน้าตึกแทน” ณ ศาลาการเปรียญวัดใหญ่สุวรรณาราม จ.เพชรบุรี...	61
55	หน้าบัน แปะ 3 ตัว.....	61
56	พระอุโบสถขนาดเล็ก.....	62
57	เจดีย์ทรงกลม,เจดีย์ทรงย่อมุม.....	63
58	แสดงสัดส่วนระหว่างตะวันตกและสัดส่วนตัวพระตัวนางของไทย.....	64
59	พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ จ.ตาก.....	67
60	พระประธาน ภายในพระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ .....	68
61	แสดงการวิเคราะห์ผังกำแพงแก้วพระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ .....	69
62	แสดงการวิเคราะห์ผังกำแพงแก้วพระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ .....	70
63	แสดงการวิเคราะห์แปลนพื้นที่ฐาน พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ .....	72
64	แสดงการวิเคราะห์แปลนพื้นที่ฐาน พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ .....	73
65	แสดงการวิเคราะห์แปลนพื้นที่ชั้น 2 พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ .....	74
66	แสดงการวิเคราะห์แปลนพื้นที่ชั้น 2 พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ .....	75
67	แสดงการวิเคราะห์รูปด้าน A พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ .....	76
68	แสดงการวิเคราะห์รูปด้าน A พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ .....	77
69	แสดงการวิเคราะห์รูปด้าน A พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ .....	78
70	แสดงการวิเคราะห์รูปด้าน B พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ .....	79
71	แสดงการวิเคราะห์รูปด้าน B พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ .....	80
72	แสดงการวิเคราะห์รูปด้าน B พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ .....	81

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
73	แสดงการวิเคราะห์รูปตัด A พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ .....	82
74	แสดงการวิเคราะห์รูปตัด A พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ .....	83
75	แสดงการวิเคราะห์สัดส่วนพระประธานในพระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ .....	84
76	แสดงการวิเคราะห์รูป Lay Out พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ .....	84
77	แสดงการวิเคราะห์หน้าบ้าน พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ .....	85
78	แสดงการวิเคราะห์สัดส่วนประตูและหน้าต่าง พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ .....	86
79	แสดงการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยรวมของ พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ.....	87
80	พระอุโบสถ วัดสุวรรณดารารามราชวรวิหาร จ.พระนครศรีอยุธยา.....	93
81	หน้าบ้านพระอุโบสถ วัดสุวรรณดารารามราชวรวิหาร จ.พระนครศรีอยุธยา.....	94
82	แสดงการวิเคราะห์ผังกำแพงแก้ว พระอุโบสถ วัดสุวรรณดาราราม.....	96
83	แสดงการวิเคราะห์ผังกำแพงแก้ว พระอุโบสถ วัดสุวรรณดาราราม.....	97
84	แสดงการวิเคราะห์รูปด้าน A พระอุโบสถ วัดสุวรรณดาราราม.....	98
85	แสดงการวิเคราะห์รูปด้าน A พระอุโบสถ วัดสุวรรณดาราราม.....	99
86	แสดงการวิเคราะห์รูปด้าน B พระอุโบสถ วัดสุวรรณดาราราม.....	100
87	แสดงการวิเคราะห์รูปด้าน B พระอุโบสถ วัดสุวรรณดาราราม.....	101
88	แสดงการวิเคราะห์รูปตัด A พระอุโบสถ วัดสุวรรณดาราราม.....	102
89	แสดงการวิเคราะห์รูปตัด A พระอุโบสถ วัดสุวรรณดาราราม.....	103
90	แสดงการวิเคราะห์รูปตัด B พระอุโบสถ วัดสุวรรณดาราราม.....	104
91	แสดงการวิเคราะห์ Layout พระอุโบสถ วัดสุวรรณดาราราม.....	105
92	แสดงการวิเคราะห์หน้าบ้าน พระอุโบสถ วัดสุวรรณดาราราม.....	106
93	แสดงการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยรวมของ พระอุโบสถ วัดสุวรรณราม.....	107

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาของโครงการ

สถาปัตยกรรมที่สร้างขึ้นโดยมนุษย์ก็ย่อมประกอบด้วยเหตุผลของมนุษย์ ณ พื้นที่นั้นๆ ด้วยทักษะและปัจจัยโดยรอบ จนก่อให้เกิดเป็นความรู้และวิทยาการตลอดจนได้รับการพัฒนาเกิดเป็นเอกลักษณ์ทางสถาปัตยกรรมขึ้น จากแนวคิดพื้นฐานเรื่องประโยชน์ใช้สอยสู่ความงามด้านอารมณ์หรือสุนทรียภาพส่งผลให้สถาปัตยกรรมนั้นเป็นศาสตร์แขนงหนึ่งที่ได้รับการยกย่องในหลายแวดวง

ประเทศในฝั่งตะวันตกของโลก หรือ ยุโรป มีความก้าวหน้าเป็นผู้นำด้านวิทยาการหลายด้านตั้งแต่ยุคบุกเบิกวิทยาการหรือเรียกว่ายุคเรเนอซองส์ (Renaissance) มีการศึกษาค้นพบหลายทฤษฎีและนำมาใช้ในการอธิบายเกี่ยวกับต่างๆ ทฤษฎีที่ได้รับความสนใจมากได้แก่ “ทฤษฎีสัดส่วนทองคำ” หรือ “Golden Ratio” จากการค้นพบทางคณิตศาสตร์และแพร่หลายออกสู่อีกหลายศาสตร์วิชารวมถึงศาสตร์วิชาสถาปัตยกรรมด้วย มีการวิเคราะห์เพื่อหาผลลัพธ์ของความสอดคล้องในหลายด้านพบว่าสัดส่วนทองคำนั้นเป็นสัดส่วนที่มนุษย์ชื่นชอบซึ่งทำให้เกิดความเชื่อเกี่ยวกับความงามดังกล่าว นอกจากนี้มีการพิสูจน์ทฤษฎีสัดส่วนทองคำกับความสอดคล้องในศาสตร์ด้านอื่นด้วย

สำหรับในงานสถาปัตยกรรมในโลกตะวันออก พบความเป็นเอกลักษณ์ในประเทศเอเชียก็เช่นเดียวกัน ความเป็นเอกลักษณ์ต่างกันไปตามภูมิศาสตร์และขนบธรรมเนียม ซึ่งในงานสถาปัตยกรรมหลายประเทศยังไม่ได้รับการพิสูจน์เกี่ยวกับความสอดคล้องในงานศิลปะและสถาปัตยกรรมเช่นเดียวกับประเทศไทย งานศิลปะและสถาปัตยกรรมของไทยมีการสืบทอดมาอย่างยาวนานด้วยความรู้ประกอบกับภูมิปัญญาหลายร้อยปีเกิดเป็นเอกลักษณ์ที่ชัดเจน ซึ่งหากเปรียบเทียบกับสัดส่วนในทางตะวันตกจะมีความสอดคล้องกันมากเพียงใด ด้วยวิธีการเทียบสัดส่วนขององค์ประกอบสถาปัตยกรรมกับอัตราส่วนทองคำ ด้วยวิธีการแบบ Gorge Doczi โดยการใช้กราฟรูปคลื่น (Wave Diagram) การใช้กราฟเส้น (Line Graph) ค่าเฉลี่ย (Mean Ratio) ในการหาแนวโน้มความสอดคล้องขององค์ประกอบและการนำเอาวิธีการและเทคนิคช่างไทยนำมาอธิบายงานในลักษณะต่างๆ อาจพบความสอดคล้องหรือสัดส่วนที่เป็นเอกลักษณ์ของสถาปัตยกรรมไทยได้

สำหรับงานวิจัยเล่มนี้เป็นการเก็บข้อมูลเพิ่มเติมต่อเนื่อง เป็นฐานข้อมูลให้กับแนวคิดการพิสูจน์ความสอดคล้องของสัดส่วนทองคำกับสัดส่วนในงานสถาปัตยกรรมไทยประเพณี ซึ่งผู้ได้เลือกกรณีศึกษา 2 แห่ง ได้แก่ 1. พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ จ.ตาก และ 2. พระอุโบสถ วัดพระวิหาร วัดสุวรรณดารารามราชวรวิหาร จ.พระนครศรีอยุธยา

#### สมมุติฐาน

สถาปัตยกรรมไทย มีความเป็นเอกลักษณ์ที่โดดเด่น ซึ่งมีวิวัฒนาการมาอย่างต่อเนื่อง รูปแบบขององค์ประกอบมีความสวยงามแบบไทย การนำเครื่องมือที่เป็นสากลซึ่งเป็นที่ยอมรับในงานวิชาการมาใช้เพื่อหาความสอดคล้องกับสัดส่วนทองคำ ผลที่ออกมาจะเป็นคำตอบเกี่ยวกับบรรณนิยมและมุมมองด้านศิลปะของไทย อีกทั้งจะได้อรรถรสสัดส่วนของสถาปัตยกรรมไทยได้อีกด้วย

### วัตถุประสงค์โครงการ

- 3.1 เพื่อการศึกษาที่มาและทฤษฎีสัดส่วนทองคำ
- 3.2 เพื่อศึกษาการออกแบบสัดส่วนในอาคารที่มีความสอดคล้องกับทฤษฎีสัดส่วนทองคำ
- 3.3 เพื่อศึกษาหาความสอดคล้องของสัดส่วนทองคำกับงานสถาปัตยกรรมไทยประเพณี
- 3.4 เพื่อศึกษาหาสัดส่วนของสถาปัตยกรรมไทยประเพณีที่ใช้ในการออกแบบ

### ขอบเขตการศึกษา

- 4.1 ศึกษาถึงทฤษฎีความสัมพันธ์ของสัดส่วนกับสิ่งมีชีวิต ดนตรี และสถาปัตยกรรม
- 4.2 ศึกษารูปแบบการวิเคราะห์ อธิบายความสัมพันธ์โดยผ่านทฤษฎีสัดส่วนทองคำโดยใช้วิธีการวิเคราะห์คือ 1.การศึกษาประวัติศาสตร์ผ่านงานสถาปัตยกรรมด้านพุทธสถาน ช่วงยุครัตนโกสินทร์ตอนต้น 2. กราฟรูปคลื่น(Wave diagram) 3.กราฟเส้น (Line Graph) 4.ค่าเฉลี่ย (Mean Ratio)

### วิธีการดำเนินงาน

1. **ขั้นตอนภาคข้อมูล**
  - 1.1 ศึกษาทฤษฎีเกี่ยวกับการรับรู้ของมนุษย์
  - 1.2 ศึกษาทฤษฎีสัดส่วนทองคำและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง
2. **ขั้นตอนวิเคราะห์ข้อมูล**
  - 2.1 สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับระยะเวลาต่างๆขององค์ประกอบในสถาปัตยกรรมที่ศึกษา(Case study) จากสถานที่จริงและเอกสารที่อ้างอิง
  - 2.2 ศึกษาข้อมูลด้านประวัติความเป็นมาและแนวคิดการออกแบบรวมถึงเทคนิควิธีการก่อสร้าง
  - 2.3 วิเคราะห์ข้อมูลผ่าน กราฟคลื่น(Wave Diagram) กราฟเส้น(Line Graph) ค่าเฉลี่ย (Ratio)
3. **ขั้นตอนสังเคราะห์ข้อมูล**
  - 3.1 รวบรวมข้อมูลจากผลการวิเคราะห์เพื่อหาความสอดคล้องกับสัดส่วนทองคำ
  - 3.2 วิเคราะห์ข้อมูลค้นหาสัดส่วนสถาปัตยกรรมไทยประเพณีและสรุปผล

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. การศึกษาเรื่องสัดส่วนทองคำกับความสอดคล้องในงานสถาปัตยกรรมไทยประเพณีและสถาปัตยกรรมไทยร่วมสมัย คาดว่าน่าจะได้รับประโยชน์ในเชิงวิชาการเพื่อเป็นการยืนยันความงามของสถาปัตยกรรมเชิงช่างของไทย
2. เกิดการรวบรวมองค์ความรู้ต่างๆเกี่ยวกับทฤษฎีสัดส่วนทองคำและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องอีกทั้งการศึกษาเอกลักษณ์ของสถาปัตยกรรมไทยผ่านการวิเคราะห์ในรูปแบบสากล
3. จากผลสรุปของหลักการทางทฤษฎีดังกล่าวจะได้ผลสรุปออกมาในเชิงสัดส่วนซึ่งจะสามารถนำไปใช้ได้ในช่วงขั้นตอนการออกแบบต่อไป





## บทที่ 2

### ทบทวนวรรณกรรม/ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

#### ความหมายและคำจำกัดความ

“สัดส่วน” คือ น. ส่วนผสมของสิ่งต่าง ๆ ตามอัตราที่กำหนด เช่น ในการผสมปูนโบกฝาผนังจะใช้ซีเมนต์ ทรายและปูนขาว ตามสัดส่วน 3 : 2 : 1 การเท่ากันของ 2 อัตราส่วนหมายความว่า อัตราส่วนของปริมาณที่ 1 ต่อปริมาณที่ 2 เท่ากับอัตราส่วนของปริมาณที่ 3 ต่อปริมาณที่ 4<sup>1</sup>

“สัดส่วน” หมายถึง ความสัมพันธ์ ซึ่งมีอยู่ระหว่างส่วนประกอบต่างๆ ขององค์ประกอบ เช่น รูปร่างของคนประกอบด้วยส่วนต่างๆ อยู่มาส่วน ถ้าความสัมพันธ์ของส่วนเหล่านี้ มีสัดส่วนเหมาะสมกันก็จะทำให้รูปร่างดูงามถ้ามีส่วนหนึ่งไม่ได้สัดส่วนที่เหมาะสมจะเข้ากับส่วนอื่นๆ ก็เป็นผลให้เป็นความไม่ประสานกัน<sup>2</sup>

#### ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

##### 1. สัดส่วนเกิดได้อย่างไร

“สัดส่วน” จากความหมายของคำจำกัดความข้างต้นนั้น หากจะวิเคราะห์และทำความเข้าใจอาจแบ่งออกได้ตามลักษณะการใช้งานแต่สิ่งที่แยกแยะแล้วเห็นได้ชัดถึงความหมาย คือ การแสดงความเปรียบเทียบกันระหว่างสิ่งของหรือบางอย่างที่มีจำนวน 2 ส่วนขึ้นไป จึงเกิดเป็นลักษณะของสัดส่วนขึ้น ซึ่งจะแยกได้อีกต่อไปตามลักษณะของประเภทสัดส่วนนั้นตามมิติ ลักษณะ รูปร่าง หรือจุดประสงค์การนำไปใช้ สำหรับในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะศึกษาและการให้ความหมายของสัดส่วนที่เกิดขึ้นในแง่ของ ศิลปะ สถาปัตยกรรมเท่านั้น

สัดส่วน สำหรับนักออกแบบ ศิลปิน ทั้งผู้คนในวงการศิลปะแล้วนั้นอาจเป็นการกล่าวในนัยยะของรูปแบบเชิงแนวคิดในการเกิดขึ้นของสัดส่วน เพื่อนำสัดส่วนนั้นมาใช้ในการงานของตัวเอง ทั้งนี้เพื่อตอบสนองความต้องการของตัวเองและสร้างความงามความน่าสนใจหรือความแปลก เพื่อให้ผลงานของตัวเองนั้นมีเอกลักษณ์ และเป็นที่สนใจของคนในวงการและผู้คนทั่วไป

<sup>1</sup> พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2542, เข้าถึงเมื่อ 17 พฤษภาคม 2557, เข้าถึงจาก <http://rirs3.royin.go.th/new-search/word-search-all-x.asp>

<sup>2</sup> ศาสตราจารย์ศิลป์ พีระศรี, เข้าถึงเมื่อ 17 พฤษภาคม 2557, เข้าถึงจาก [www.wbi/presenter/4U\\_Proportion.htm](http://www.wbi/presenter/4U_Proportion.htm)

จากที่กล่าวมาจากบทข้างต้นแล้วนั้นแสดงให้เห็นว่ามนุษย์เป็นนักคิดนักสร้างสรรค์มาตลอดระยะเวลาที่มนุษย์เกิดขึ้นมาบนโลกการคิดสร้างสรรค์สิ่งต่างๆของมนุษย์ส่งเสริมให้ก่อเกิดเป็นอารยธรรมที่สืบทอดจากรุ่นสู่รุ่น จากยุคสู่ยุค มาทุกสมัยทั้งนี้ก็เพิ่มระดับความซับซ้อนให้กับสิ่งที่ตัวเองนั้นสร้างสรรค์ขึ้นมา การเกิดขึ้นของสัดส่วนนั้นผู้วิจัยสันนิษฐานว่า น่าจะเกิดขึ้นหลังจากที่มนุษย์เริ่มมีอารยธรรมขึ้นแล้วนั่นคือ หลังจากที่มีมนุษย์ได้รู้จักการเรียนรู้ศิลปะ ทั้งนี้สังเกตได้จากการที่มนุษย์รู้จักสังเกตและสร้างสรรค์ผ่านงานศิลปะ นับตั้งแต่นั้นมาสัดส่วนก็เกิดขึ้นตามมา เพื่อเป็นการแสดงการเปรียบเทียบความใกล้เคียงระหว่างสิ่งที่สื่อสารกับสิ่งที่มีอยู่จริง เช่น การวาดภาพบนผนังถ้ำ เป็นรูปสัตว์ มนุษย์ หรือ เครื่องใช้สอยต่างๆ ที่สามารถสังเกตวิวัฒนาการของภาพต่างๆ ที่แสดงสัดส่วนที่ใกล้เคียงของจริงยิ่งขึ้นนั้นแสดงให้เห็นถึงการเริ่มรู้จักเปรียบเทียบสัดส่วนของมนุษย์นั่นเอง



ภาพที่ 1 แสดงภาพวาดผนังถ้ำของมนุษย์ยุคโบราณ

ที่มา : Chainarong Rojprathak, **ผาแต้ม**, เข้าถึงได้จาก

[http://teawthaichaiyo.blogspot.com/2010/06/blog-post\\_4897.html](http://teawthaichaiyo.blogspot.com/2010/06/blog-post_4897.html)

ภาพวาดของมนุษย์โบราณที่แสดงสัดส่วนเปรียบเทียบกับสิ่งมีชีวิตต่างๆตามลักษณะที่เกิดขึ้นในยุคนั้นแสดงถึงการสังเกตสัดส่วนต่างๆ ซึ่งแสดงออกมาได้ใกล้เคียงความจริง

จากหลักการการเปรียบเทียบในรูปแบบ 2 มิติ แล้วนั้น มนุษย์ก็เริ่มแสดงสัดส่วนผ่านชิ้นงานในมิติที่ซับซ้อนกว่า นั่นคือ รูปแบบ 3 มิติ เช่นการประดิษฐ์ถ้วยชาม เครื่องใช้ เครื่องมือ ต่างๆที่มีรูปแบบแตกต่างกันไปแต่จากการสังเกต ชิ้นงานต่างๆจะพัฒนารูปแบบเพื่อให้มนุษย์ใช้สอยได้ง่ายขึ้นนั้นแสดงให้เห็นว่ามนุษย์เริ่มสังเกตและปรับเปลี่ยนเครื่องใช้ต่างๆตามสรีระ และการใช้งาน มิติทางด้านสัดส่วนนั้นก็เริ่มส่งผลต่อความคิดของนักสร้างสรรค์เรื่อยมา ทางผู้วิจัยจึงทำการศึกษาถึงแนวทางความคิดในการสร้างสรรค์สัดส่วนเหล่านั้นเกิดขึ้นได้อย่างไรบ้าง

เป็นที่แน่ชัดว่าในการออกแบบ หรือการสร้างสรรค์งานแต่ละชิ้นย่อมมาจากปัจจัยและจุดประสงค์ต่างกัน ส่วนประกอบและจุดประสงค์เหล่านั้นอาจเกิดขึ้นได้จากสิ่งต่างๆต่อไปนี้

1.สัญชาตญาณ (Instinct) หมายถึง ที่มีอยู่ในตัวมนุษย์ทุกคนเพื่อการดำรงชีวิตรอดในสภาพแวดล้อม เกิดจากประสบการณ์การเรียนรู้

2.ประสบการณ์ (Experience) หมายถึง การเรียนรู้อย่างหนึ่งด้วยวิธีการทางธรรมชาติ เป็นการสะสมจากการทำกิจกรรมด้วยตนเองหรือสังเกตจากผู้อื่น

3.การเรียนรู้ (Learning) หมายถึง ความรู้ความเข้าใจในสิ่งต่างๆ ซึ่งนอกจากจะเรียนด้วยวิธีการทางธรรมชาติแล้ว การเรียนรู้จากการถ่ายทอดโดยตรงจากผู้ที่มีประสบการณ์มาก่อน หรือจากสื่อการเรียนรู้อื่นๆ

4.การสร้างสรรค์ (Creativity) หมายถึง เมื่อมีความรู้ความเข้าใจในสิ่งต่างๆแล้วย่อมสามารถนำมาประยุกต์ในสิ่งใหม่ๆขึ้นจากเดิมได้<sup>3</sup>

จากหลักการดังกล่าวนี้แสดงให้เห็นว่ามนุษย์มีความก้าวหน้าในความคิดตามลำดับ จากอดีตสู่ปัจจุบัน แน่แน่นอนว่าปัจจัยที่จะสร้างสถาปัตยกรรมแต่ละยุคสมัยย่อมแตกต่างกันไปตามสังคมและวัฒนธรรมนั้นๆด้วยซึ่งถึงอย่างไรก็ตามมนุษย์ยังคงมีหลักการและจิตวิญญาณที่เหมือนกันมาแต่โบราณ สิ่งเหล่านั้นเป็นลักษณะร่วมกันระหว่างมนุษย์บนโลกนั้นแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของมนุษย์ทั้งโลกได้

## 2. ทฤษฎีสัดส่วนทองคำ (Golden Section)

ทฤษฎีสัดส่วนทองคำนั้นเดิมทีเป็นทฤษฎีที่เกิดขึ้นมาจากทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ในช่วงเวลากรีกโบราณ ทฤษฎีสัดส่วนทองคำนั้นเป็นที่ยอมรับอย่างแพร่หลายในหลายแขนงวิชา เนื่องจากทฤษฎีสัดส่วนทองคำนั้นมีความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นค้นพบได้ในศาสตร์อื่นๆด้วย นอกจากศาสตร์ทางด้านคณิตศาสตร์แล้ว เช่น ชีววิทยา เคมี ฟิสิกส์ ดาราศาสตร์ ศิลปะ วิศวกรรมศาสตร์ และสถาปัตยกรรมศาสตร์ด้วย ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นนั้นมีความสอดคล้องกันอย่างน่าสนใจ และทฤษฎีหลายคนให้การยอมรับ และนำไปศึกษาต่อ มีการค้นคว้าวิจัยเรื่อยมาและหลายครั้งที่มีการค้นพบความสัมพันธ์ใหม่ๆเกิดขึ้นอีกด้วย ทฤษฎีสัดส่วนทองคำเลยเป็นทฤษฎีที่มีการค้นพบที่ยิ่งใหญ่และเป็นที่ยอมรับจนถึงปัจจุบัน

นักวิชาการหลายท่านได้ศึกษาในความน่าสนใจในทฤษฎีสัดส่วนทองคำ และได้ให้คำนิยามเกี่ยวกับทฤษฎีไว้อย่างหลากหลาย เช่น เฮอเนส ฮันเล่ย์ ฮาร์ท (Ernest Huntley Hart) หรือที่รู้จักกันในนาม H.E. Huntley เป็นนักเขียนชาวอเมริกา ได้กล่าวไว้ว่า<sup>4</sup>

<sup>3</sup> ศิริชัย ธนทิพย์, **วิวัฒนาการสัดส่วน**, คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ (เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2556), 2.

<sup>4</sup> นิศากร เพ็ญสมบูรณ์, “ศิลปะสร้างสรรค์ : ศึกษาทฤษฎีสัดส่วนทองคำของกรีกโบราณและกรณีศึกษาผลงานจิตรกรรมของโรเบิร์ต แมนโกลด์ตั้งแต่ปี ค.ศ.1964 - 1999” (วิทยานิพนธ์ปริญญา

สัดส่วนทองคำเป็นศาสตร์ทางคณิตศาสตร์ เส้นที่ถูกแบ่งออกเป็นสองตามอัตราส่วน คือ ส่วนหลักถึงส่วนที่ใหญ่กว่า เท่ากับ อัตราส่วน ที่ใหญ่กว่าต่อส่วนที่เล็กกว่า เขียนเป็นสมการได้ดังนี้  $c = a + d$  และ  $c/d = b/a = c : b = b : a$  เมื่อ  $b$  เป็นรูปทรงหลัก  $a$  และ  $c$  จะเป็นอัตราส่วนที่เรียกว่า สัดส่วนประเสริฐ Divine Proportion สัดส่วนทองคำ เป็นสัญลักษณ์ของอักษร สมัยกรีก เรียกว่า Phi (พาย) ซึ่งมีค่า ประมาณ 1.618..... โดยมีนักทฤษฎีทางคณิตศาสตร์แตกแขนงอย่างกว้างขวาง ยกตัวอย่าง เช่น ลำดับตัวเลข ฟิโบนัคซี (Fibonacci) ลำดับตัวเลขที่มีการเรียงกันโดยมีลักษณะเพิ่มตัวเลขที่ต่อเนื่องจากการบวกของตัวเลข ก่อนหน้า 2 ตัว เช่น 0,1,2,3,5,8,13 จึงได้ อัตราส่วน  $1, 1/2, 2/3, 5/3, 8/5, 13/8$  ซึ่งมีค่าใกล้เคียงสัดส่วนทองคำ

พจนานุกรมศัพท์และเทคนิคทางศิลปะ.กรมวิชาการได้ให้ความหมายของศัพท์คำว่า Golden mean หรือ Golden Section ไว้ดังนี้<sup>5</sup>

สัดส่วนทองคำ คือ หลักเกณฑ์ของสัดส่วนในงานจิตรกรรม ประติมากรรมและสถาปัตยกรรมมีรากฐานอยู่บนอัตราส่วนระหว่างส่วนสองส่วนที่ไม่เท่ากัน ซึ่งเป็นสัดส่วนกับส่วนรวม เมื่อส่วนที่เล็กกว่าเป็นสัดส่วนกับส่วนที่ใหญ่กว่าเท่ากับส่วนที่ใหญ่กว่า เป็นสัดส่วนเท่ากับส่วนรวม เช่นเดียวกับการนำเอาตารางมาใช้กับการวาดรูปมนุษย์ หากนำเอาหลักเกณฑ์ นี้ไปใช้ศึกษาจะพบว่า ระยะห่างจากเท้าถึงเข่า เท่ากับครึ่งหนึ่งของส่วนขาทั้งหมด ส่วนของขาทั้งหมดมีสัดส่วนเท่ากับครึ่งหนึ่งของส่วนสูงร่างกาย รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่ได้สัดส่วนงามที่สุดนั้นพิจารณาได้จากหลักเกณฑ์ดังกล่าว ซึ่งมีหลักว่า ด้านยาวของสี่เหลี่ยมผืนผ้ามี อัตราส่วนเท่ากับ 0.618 ต่อ 1 หรือ ประมาณ 5ต่อ 8 ในรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่สร้างจากหลักการคำนวณของ Golden Section นี้ ด้านกว้างควรมีสัดส่วนเป็น 0.618 ของด้านยาว ตามทฤษฎีของ ยูคลีเดียน หลักเกณฑ์ของ Golden mean นี้ใช้ในช่วง ร้อยปีก่อน คริสตกาล Vitruviusกล่าว ถึงหลักเกณฑ์นี้ในตำราของเขาชื่อ De Architectura เพื่อใช้เป็นมาตรฐานด้านสถาปัตยกรรมในการสร้าง ให้เสาห้องและอาคารโดยรวมได้ขนาดได้สัดส่วนซึ่งกันและกันโดยตระหนักว่าสถาปัตยกรรมย่อมมาจากความหลากหลายแตกต่างกันออกไป

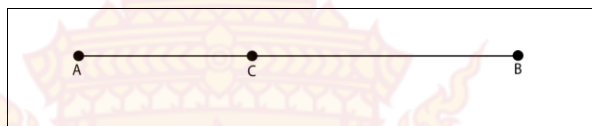
---

มหาบัณฑิต สาขาวิชาทัศนศิลป์ (ศิลปะสมัยใหม่) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2549), 7.

<sup>5</sup>นิศากร เพ็ญสมบูรณ์, “ศิลปะสร้างสรรค์ : ศึกษาทฤษฎีสัดส่วนทองคำของกรีกโบราณและกรณีศึกษาผลงานจิตรกรรมของโรเบิร์ต แมนโกลด์ตั้งแต่ปี ค.ศ.1964 - 1999” (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต สาขาวิชาทัศนศิลป์ (ศิลปะสมัยใหม่) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2549), 7.

## 2.1 ความเป็นมาเกี่ยวกับทฤษฎีสัดส่วนทองคำ

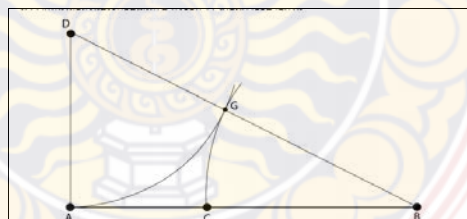
สัดส่วนทองคำ อัตราส่วนทองคำ สัดส่วนทอง ฯลฯ นั้นเดิมได้เกิดขึ้นมากจากทฤษฎีทางคณิตศาสตร์ ตั้งแต่สมัยยุคลิด (Euclid) ซึ่งเป็นนักคณิตศาสตร์ชาวกรีก เมื่อราว 365 ปีก่อน ค.ศ. ยุคลิดนั้นเป็นนักปราชญ์ทางด้านคณิตศาสตร์ เขาได้สร้างผลงานไว้มากมายเป็นที่รู้จักกันดีในชื่อหนังสือเรื่อง “The Elements” ซึ่งเป็นต้นแบบการเรียนรู้ต่อมา และหนึ่งในผลงานที่มีชื่อเสียงนั้นคือทฤษฎีเส้นตรง AB กล่าวว่า “แบ่งเส้นตรงออกจากส่วนที่อยู่ปลายสุดตามอัตราส่วนทองคำแล้วจะได้สัดส่วนทั้งหมดต่อส่วนที่ใหญ่กว่าต่อส่วนที่เล็กกว่า”\_



ภาพที่ 2 เส้นตรง AB

ที่มา : นิตสาร เพ็ญสมบุรณ์, “ศิลปะสร้างสรรค์ : ศึกษาทฤษฎีสัดส่วนทองคำของกรีกโบราณและกรณีศึกษาผลงานจิตรกรรมของโรเบิร์ต แมนโกลด์ตั้งแต่ปี ค.ศ.1964 - 1999” (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาทัศนศิลป์ (ศิลปะสมัยใหม่) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2549), 14.

จากเส้นตรง AB ได้ถูกแบ่งตามอัตราส่วนทองคำที่จุด C ดังนั้น  $AB = AC : CB$  จากข้อบัญญัติที่กล่าวมาข้างต้น เป็นโครงสร้างการสร้างสัดส่วนทองคำจากเส้นตรง จากจุดตัด C ดังกล่าวมีที่มาจากหนังสือส่วนประกอบเล่มที่ 2 หัวข้อที่ 11 โดยมีคำอธิบายดังนี้



ภาพที่ 3 สามเหลี่ยม ABD

ที่มา : นิตสาร เพ็ญสมบุรณ์, “ศิลปะสร้างสรรค์ : ศึกษาทฤษฎีสัดส่วนทองคำของกรีกโบราณและกรณีศึกษาผลงานจิตรกรรมของโรเบิร์ต แมนโกลด์ตั้งแต่ปี ค.ศ.1964 - 1999” (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาทัศนศิลป์ (ศิลปะสมัยใหม่) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2549), 15.

ที่มาของจุด C หรือการสร้างสัดส่วนทองจากเส้นตรงโดยมีความยาวเท่าใดก็ได้ นั่น มีวิธีการสร้างขึ้นโดย กำหนดเส้นตรง AB ตามที่ต้องการแบ่งครึ่งให้เท่ากันตั้ง 90 องศาบนจุด A เรียก

เส้นตรง AD จากนั้นลากเส้นทแยงมุม DB จากจุดศูนย์กลางที่จุด D ลากรัศมีผ่านเส้นทแยงมุม DB ได้จุด G และจากจุดศูนย์กลาง B ลากรัศมีจุดตัด G ลงผ่านเส้น AB จะได้จุด C ดังภาพประกอบ”<sup>6</sup>

สิ่งที่ยุคลิดได้คิดขึ้นมา นั้นเขาเรียกมันว่า Extreme and mean ration ซึ่งมีความสอดคล้องกับทฤษฎีของนักคณิตศาสตร์ท่านอื่นๆด้วย ได้แก่ พีโบนัชชี และปีทาโกรัสซึ่งทั้งสองท่านที่กล่าวมาก็ได้ศึกษาทฤษฎีต่างๆไว้เช่นเดียวกัน

พีโบนัชชี (Leonardo Fibonacci) เป็นนักคณิตศาสตร์โบราณมีชีวิตอยู่ราว ค.ศ.1,170 เป็นปราชญ์ด้านความสัมพันธ์ของตัวเลข ซึ่งเขาได้ค้นพบต้นแบบทฤษฎีบางอย่างทางธรรมชาติ จนเกิดเป็นชุดตัวเลข มีความน่าสนใจคือ การรวมกันของตัวเลข 2 ตัวแรกจะเป็นผลลัพธ์ของตัวเลขที่ 3 ดังตัวอย่าง 0,1,2,3,5,8,13,21,... ฯลฯ ซึ่งหากมีการนำชุดตัวเลขดังกล่าวมาพิจารณาแล้วจะพบว่าตัวเลขหลัง หาดตัวเลขหน้าจะมีค่าใกล้เคียง กับค่า 1.618... ซึ่งเป็นอัตราส่วนความสัมพันธ์ของสัดส่วนทองคำ ซึ่งตัวเลข 1.618. มีค่าเท่ากับ ค่า phi ของชาวกรีก จากสมมุติฐานของพีโบนัชชี เกี่ยวกับการสืบพันธุ์ของกระต่ายจนเกิดเป็นชุดตัวเลขพีโบนัชชี



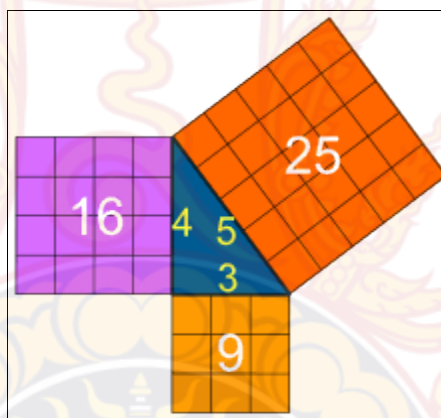
ภาพที่ 4 แสดงทฤษฎีการสืบพันธุ์ของกระต่ายของ Leonardo Fibonacci

ที่มา : Mario Livio, *The Golden Ratio*, (New York: Random House, 2002), 97.

<sup>6</sup> นิศากร เพ็ญสมบุญ, “ศิลปะสร้างสรรค์ : ศึกษาทฤษฎีสัดส่วนทองของกรีกโบราณและกรณีศึกษาผลงานจิตรกรรมของโรเบิร์ต แมนโกลด์ตั้งแต่ปี ค.ศ.1964 - 1999” (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต สาขาวิชาทัศนศิลป์ – ศิลปะสมัยใหม่ บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2549), 15.

พีทาโกรัส (Pythagoras) เป็นนักคณิตศาสตร์ที่มีชื่อเสียงมากจากหลักฐานทางประวัติศาสตร์ พีทาโกรัสมีอายุอยู่ในราว 582 - 500 ก่อนคริสตกาล พีทาโกรัสเป็นชาวกรีก เป็นนักปรัชญา และผู้นำศาสนา พีทาโกรัสมีผลงานหลายด้าน แนวคิดที่สำคัญของพีทาโกรัสทำคือ หลายสิ่งหลายอย่างสามารถอธิบายให้เข้าใจได้ด้วยคณิตศาสตร์ ทำให้การพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์เป็นเรื่องที่มีความสำคัญยิ่ง พีทาโกรัสได้ทำการพิสูจน์ทฤษฎีทางคณิตศาสตร์หลายเรื่อง และต่อมาทฤษฎีเหล่านี้เป็นรากฐานของวิทยาการในยุคอียิปต์

สิ่งที่สำคัญและถือได้ว่าเป็นทฤษฎีของพีทาโกรัสที่มีชื่อเสียง คือ ความสัมพันธ์ของด้าน 3 ด้านของสามเหลี่ยมมุมฉาก ซึ่งความรู้นี้มีมาก่อนแล้วกว่า 700 BC แต่การนำมาพิสูจน์อ้างอิงและรวบรวมได้กระทำในยุคของพีทาโกรัส



ภาพที่ 5 ทฤษฎีของพีทาโกรัสกับตารางความสัมพันธ์ของพื้นที่

ที่มา : Pythagoras' Theorem, available from <http://www.mathsisfun.com/pythagoras.html>

พีทาโกรัส ได้แบ่งคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 สาขา คือ 1.สาขาเลขคณิต และ 2 สาขาเรขาคณิต ซึ่งวิชาเรขาคณิตนั้นมีความสำคัญอย่างมากต่อสาขาวิชาสถาปัตยกรรม จากทฤษฎีที่มีชื่อเสียงของพีทาโกรัสคือ “ในรูปสามเหลี่ยมใดๆกำลังสองด้านความยาวตรงข้ามมุมฉากเท่ากับผลบวกกำลังสองด้านประกอบมุมฉาก” จากทฤษฎีดังกล่าวของพีทาโกรัส ทำให้เกิดแนวคิดการสร้างสรรคผลงานหลายอย่างตามมา หรือแม้แต่ความคิดที่สอดคล้องในกันในยุคก่อนหน้านี้ เช่น การเกิดขึ้นของมหาพีระมิดแห่งอียิปต์ ก็มีการสันนิษฐานว่า เกิดจากการใช้หลักการเดียวกัน ซึ่งมีการคาดการณ์ว่าในยุคโบราณน่าจะมาจากการคำนวณผ่านปมเชือก ที่ผูกกันเป็น 12 ปมแล้ววางตามแนวของปม คือ 3-4-5 เกิดเป็นรูป สามเหลี่ยมมุมฉากขึ้น

สัดส่วนทองคำในสมัยกรีก ศิลปะในยุคสมัยกรีกนับได้ว่าเป็นศิลปะยุคความจริงและเหตุผล ประกอบด้วย ศิลปะกรีก (1100 - 100 B.C.) ยุคนี้อาศัยปรัชญาและความเชื่อว่ามีมนุษย์กับธรรมชาติ เป็นศูนย์กลางของทุกสิ่ง ทั้งความรู้ ความดี ปัญญา ความสมบูรณ์ความงาม มีนักปรัชญาที่มีชื่อเสียงได้แก่ โสเครตีส (Socrates),เพลโต (Plato), อริสโตเติล (Aristotle) นักประวัติศาสตร์ศิลปะหรือนักวิจารณ์ศิลปะหลายคนมักจะยกย่องว่าศิลปะสมัยกรีกเป็นศิลปะที่มีความงามสูงสุด (Classic Art) ในขณะที่นักประวัติศาสตร์ศิลปะหรือนักวิจารณ์ศิลปะอีกหลายคนไม่เห็นด้วย ความงามศิลปะสมัยกรีกนั้นสามารถจำแนกได้ดังนี้

1. **คุณค่าทางความงาม (Beauty)** จะต้องควบคู่ไปกับความจริง (Truth) หมายความว่า ความงามที่ปราศจากความจริงย่อมไร้ค่า และความจริงในทัศนะนี้ก็คือ ความจริงที่ปรากฏเห็นได้ในธรรมชาติ ดังนั้นศิลปกรรมที่ศิลปินกรีกสร้างขึ้นจึงสะท้อนให้เห็นถึงความชัดเจนทางสรีรศาสตร์ กล่าวคือสัดส่วนเส้นเอ็นอย่างชัดเจนและสมบูรณ์

2. **ความจริงที่ปรากฏให้เห็นตามธรรมชาติ** มิใช่เป็นการถ่ายทอดธรรมชาติที่เห็นทั้งหมด แต่ต้องสร้างสิ่งที่เหนือธรรมชาติ (Super nature) หมายความว่า มนุษย์เป็นผู้สำคัญ และมีสิทธิในการที่จะตัดแปลงแก้ไขธรรมชาติให้สมบูรณ์ตามทฤษฎีของศิลปินได้

3. **ความงามแห่งอุดมคติ** ดังที่อริสโตเติล ย้ำว่า“หน้าที่ของศิลปะ คือการแสดงออกให้เห็นสากลภาพ (อุดมคติ) ในปัจเจกวัตถุ (วัตถุที่สัมผัส) และความงามในอุดมคตินั้นเป็นความงามอันสมบูรณ์ที่ไม่แปรปรวนเปลี่ยนแปลง หมายความว่า ศิลปินผู้สร้างศิลปะจักต้องสกัดความสมบูรณ์ของความงามตามความนึกคิดของตน ให้ปรากฏในภาพให้ได้เช่น ภาพเขียน รูปปั้น เป็นต้น และเห็นว่าความงามดังกล่าวจักไม่มีเงื่อนไข (Absolute Art)<sup>7</sup>

ชาวกรีกนั้นสังเกตว่าสิ่งต่างๆที่เกิดขึ้นในธรรมชาติ หลายอย่างที่มีความสอดคล้องกัน มีความสัมพันธ์หรือมีความขัดแย้งกันนั้นยังสร้างความน่าสนใจขึ้นอย่างมาก เช่น การเกิดขึ้นของเสียงนั้น การสอดคล้องกันของระดับเสียงหรือความขัดแย้งกันก็สามารถทำให้บทเพลงนั้นน่าฟังได้

จากทฤษฎีของพีธากอรัส ส่งแนวคิดต่อมาในยุคของเพลโตที่มีการนำเสนอแนวคิดความงามของสัดส่วนขึ้น ซึ่งเขาเน้นให้ความสำคัญว่า “สองส่วนหรือ สองค่า ความหมายมีความจำเป็นต้องสัมพันธ์กับสัดส่วนซึ่งกันและกัน เชื่อมโยงกันเป็นสัดส่วนที่สวยงามที่สุด

เข้าสู่ยุครุ่งเรืองของทฤษฎีสัดส่วนทองคำ หรือที่เราเรียกกันติดยุคนี้ในชื่อว่ายุคเรเนอซองต์ (Renaissance) ยุคนี้เป็นยุคที่มีการตื่นตัวทางด้านวิชาการเป็นอย่างมาก มีการศึกษาเล่าเรียนทฤษฎีต่างๆในอดีต และสร้างนักปราชญ์ที่มีชื่อเสียงโด่งดังมากมายหลายท่าน หลายทฤษฎีในอดีตกลายมา

<sup>7</sup> วัฒนาพร เชื้อนสุวรรณ, **สุนทรียศาสตร์ในงานทัศนศิลป์ตะวันตก**, เข้าถึงเมื่อ 10 พฤษภาคม พ.ศ.2558, เข้าถึงได้จาก [http:// www.wbi.com /Education/สุนทรียศาสตร์](http://www.wbi.com/Education/สุนทรียศาสตร์)



เป็นตำราให้นักศึกษารุ่นต่อมาได้ศึกษากันอย่างแพร่หลาย เช่น ทฤษฎีของ ยูคลิด (Euclid) หรือจะเป็นผลงานของ เพลโต , ลีโอนาโด ฟิโบนัชชี , พีธากอรัสและอีกหลายท่าน หลายทฤษฎีได้ถูกนำมาต่อยอดเพื่อสร้างทฤษฎีใหม่ขึ้นมา

ทฤษฎีที่จะกล่าวในที่นี้คือ “ทฤษฎีสัดส่วนทองคำ” ที่โด่งดังขึ้นมาจากภาพเขียน การตีความหมายเกี่ยวกับทฤษฎีความสัมพันธ์มนุษย์กับรูปเรขาคณิตของ วิทรูเวียส (Marcus Vitruvius Pollio) ผ่านงานเขียนของ ลีโอนาร์โด ดา วินชี (Leonardo Da Vinci) ผลงาน The Vitruvius Man นั้นได้สร้างความสนใจให้กับวงการวิชาการเป็นอย่างมาก โดยภาพเขียนดังกล่าวอยู่ในหนังสือ “Divine Proportion” เป็นหนังสือที่ศึกษาร่วมกันระหว่าง ลูคา (Luca Pacioli) นักคณิตศาสตร์ชาวอิตาลีและ ดา วินชี (Leonardo Da Vinci แห่งกรีซ)

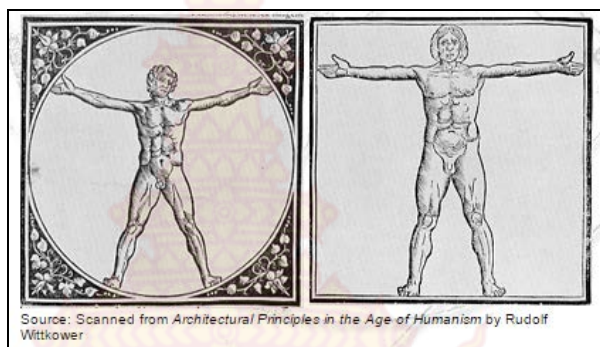
วิทรูเวียส (Marcus Vitruvius Pollio c.90-20 B.C.E.) ซึ่งเป็นผู้แต่งหนังสือ “De Architectural” เมื่อประมาณหนึ่งศตวรรษก่อนคริสตกาล ได้กล่าวถึงเรื่องสัดส่วนมนุษย์ในตอนต้นเรื่องสัดส่วนมนุษย์ไว้ว่า “โดยทั่วไปจุดศูนย์กลางของร่างกายคือตำแหน่งของสะดือ ถ้าให้คนนอนหงายบนพื้นพร้อมกางแขนขาออก แล้วใช้วงเวียนเขียนวงกลมโดยมีสะดือเป็นจุดศูนย์กลาง จะสามารถเขียนวงกลมที่ปลายมือและปลายเท้าสัมผัสกันได้พอดี แสดงให้เห็นร่างกายมีความสัมพันธ์กับวงกลม ในขณะที่เดียวกันร่างกายของมนุษย์มีความสัมพันธ์กับสี่เหลี่ยมจัตุรัส ถ้าวัดระยะจากเท้าถึงส่วนยอดของศีรษะ นำมาเทียบกับช่วงแขนที่กางออก จะพบว่าจะเท่ากัน ซึ่งเท่ากับความสูงของระนาบที่เป็นรูปจัตุรัสที่สมบูรณ์” ร่างกายของมนุษย์ได้รับการออกแบบจากธรรมชาติอย่างดีเยี่ยม กล่าวคือ

- 1 ฝ่ามือ ยาวเท่ากับความกว้างของนิ้วมือทั้งสอง
- 1 ฝ่าเท้า ยาวเท่ากับความกว้างของ 4 ฝ่ามือ
- 1 คิวบิต (ความยาวของช่วงแขนล่าง ตั้งแต่ปลายนิ้วกลางถึงข้อศอก) ยาวเท่ากับ ความกว้างของ 6 ฝ่ามือ
- ระยะจากปลายคางจนถึงตีนผมที่หน้าผาก ยาวเท่ากับ  $\frac{1}{10}$  ของความสูง (ของคนนั้น)
- ความยาวของใบหู เท่ากับ  $\frac{1}{3}$  ของใบหน้า
- ความยาวของฝ่ามือ เท่ากับ  $\frac{1}{10}$  ของความสูง (ของคนนั้น)
- ระยะจากปลายหัวไหล่ทั้ง 2 ด้าน ยาวเท่ากับ  $\frac{1}{4}$  ของความสูง<sup>8</sup>

จากคำกล่าวของ วิทรูเวียส นี้ มีผู้สนใจนำมาศึกษาต่อและมีการเขียนภาพเพื่ออธิบายคำกล่าวของวิทรูเวียสหลายคน เช่น ฟรา จิโวนานนิ จิโอบอนโด (Fra Giovanni Giocondo)

<sup>8</sup> บุญรักษ์ กาญจนวราภรณ์, ”10 สุดยอดผลงานของ เลโอนาร์โด ดา วินชี”, วารสารเทคโนโลยีวัสดุ, 43 (เมษายน-มิถุนายน 2549): 44-46.

สถาปนิกและนักวิชาการชาวอิตาลีเขียนภาพประกอบหนังสือ “De Architectural” ในปี ค.ศ. 1511

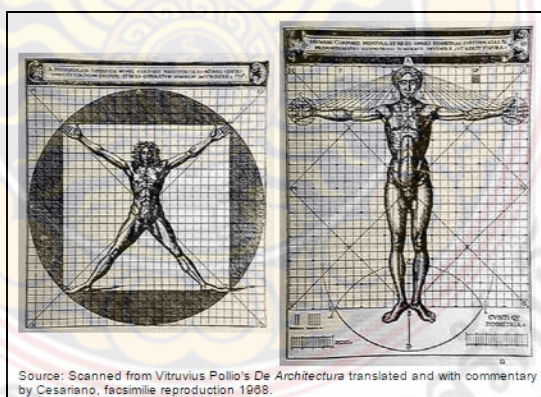


ภาพที่ 6 วิทรูเวียสแมน โดย Francesco di Giorgi

ที่มา : Justin and Caroline, **Leonardo da vinci**, available from

<http://leonardodavinci.stanford.edu/submissions/clabaugh/history/othermen.html>

ซีซาร์ ซีซารีโน (Cesare Cesariano) ได้เขียนภาพประกอบในหนังสือแปลภาษาอิตาลีเขียนของตนในปี ค.ศ.1521 เช่นกัน และมีอีกหลายคนที่เขียนภาพวิทรูเวียสแมน ตามความเข้าใจของแต่ละบุคคล เช่น ฟรานเชสโก ดี จิออจีโอ (Francesco di Giorgi) ซีซาร์ ซีซารีโน (Cesare Cesariano) และ ลีโอนาโด ดา วินชี (Leonardo da Vinci) เป็นต้น

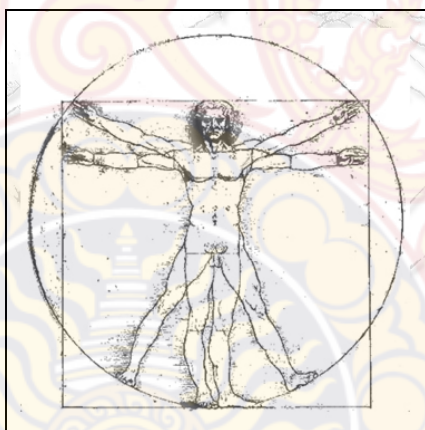


ภาพที่ 7 วิทรูเวียสแมน โดย cesare cesariano

ที่มา : Justin and Caroline, **leonardodavinci**, available from

<http://leonardodavinci.stanford.edu/submissions/clabaugh/history/othermen.html>

ลูคา พาซิโอลี (Luca Pacioli) นักคณิตศาสตร์ชาวอิตาลีและนักบวชซึ่งในยุคนั้นนักปราชญ์หลายๆท่านนิยมบวช เขาพยายามที่จะคิดค้นหลักวิชาการใหม่ๆขึ้นมามากมาย เช่น เขาพยายามที่จะแยกเหตุผลและศรัทธาออกจากกัน เขาได้เริ่มเขียนตำราเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ เรขาคณิต การหาความสัมพันธ์ของสัดส่วนและอัตราส่วนซึ่งหลายแนวคิดเป็นการพัฒนาและต่อยอดมาจากทฤษฎีนักปราชญ์โบราณ เช่น พีโบนัชชี และเมื่อเขาได้มาพบกับ ดา วินชี เขาทั้งสองได้ร่วมทำงานด้วยกัน และจัดพิมพ์หนังสือขึ้นมา ชื่อหนังสือว่า “De Divine Proportion” ตีพิมพ์ในปี ค.ศ.1509 ในหนังสือ De Devine Proportion นั้นมีเนื้อหาเกี่ยวกับ สัดส่วนทองคำ,เรขาคณิต และสิ่งที่สร้างความน่าสนใจให้กับหนังสือเล่มนี้มากขึ้นนั่นคือ ภาพประกอบการวิเคราะห์สัดส่วนมนุษย์ ซึ่งเป็นฝีมือการวาดของดา วินชี คือ ภาพวิทรูเวียสแมน (Vitruvius man) ซึ่งโด่งดังมากในยุคนั้น

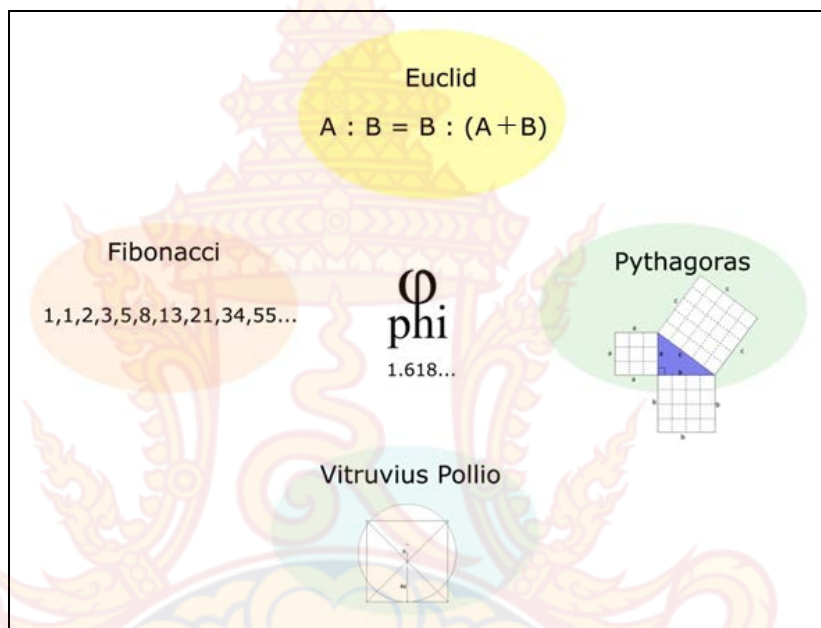


ภาพที่ 8 วิทรูเวียสแมน โดย Leonardo da Vinci

ที่มา : Justin and Caroline, **leonardodavinci**, available from <http://leonardodavinci.stanford.edu/submissions/clabaugh/history/leonardo.html>

จากภาพวิทรูเวียสแมนที่สร้างชื่อเสียงให้กับดา วินชีแล้ว เขาเองยังได้สร้างผลงานที่ได้รับอิทธิพลมาจากทฤษฎีสัดส่วนทองคำหลายชิ้นงานมาตลอด เช่น ภาพวาดโมนาลิซ่า ภาพอาหารมื้อสุดท้าย หลายๆผลงานของดา วินชีนั้นมักจะแฝงไปด้วยความลับบางอย่างที่มีนัยยะทั้งทางวิทยาศาสตร์และทางศิลปะ มีหลักฐานพบว่าดา วินชีเองก็เคยออกแบบสถาปัตยกรรมไว้ด้วย เช่นกัน

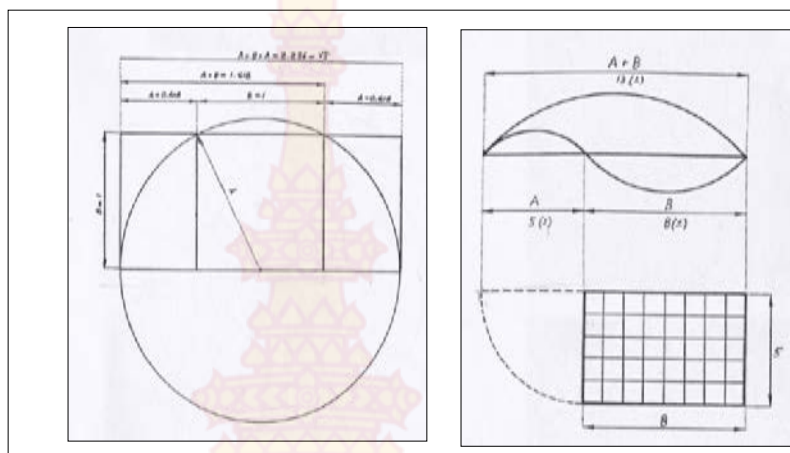
เมื่อพิจารณาแนวคิดของทั้ง ยูคลิด , ลีโอนาโด ฟิโบนัชชี , ปีธาโกรัธ , และวิทรูเวียส แล้วรูปแบบทั้งหมดจะมีความสอดคล้องกัน จะเป็นลักษณะของ Logarithm คือมีอัตราการขยายของส่วนที่มีทิศทางเดียวกันและมีความคงที่ อัตราที่เกิดขึ้นมีความใกล้เคียงกับค่า Phi ของชาวกรีกโบราณ



ภาพที่ 9 แสดง 4 ทฤษฎีที่มีความสอดคล้องกัน

ที่มา : ผู้วิจัย

รูปแบบหลายรูปแบบที่สื่อถึงสัดส่วนทองคำจึงเกิดตามมามากมายเพื่อหาความสอดคล้องที่เกิดขึ้น Gyorgy Doczi เป็นคนหนึ่งที่ได้ศึกษาถึงรูปแบบของสัดส่วนทองคำจากความสัมพันธ์และได้อธิบายไว้ในหนังสือ The Power of Limits ซึ่งแสดงให้เห็นรูปแบบความสัมพันธ์ของเส้นโค้งที่เกิดจากความสัมพันธ์ของตัวเลข เรขาคณิต รวมทั้งการสั้นของเชือกด้วย



ภาพที่ 10 ภาพซ้ายแสดงการเกิดสัดส่วนทองคำวงกลม,สี่เหลี่ยมจัตุรัสและทฤษฎี  $A:B = B:(A+B)$ , ภาพขวาสัดส่วนทองคำจุดตัวเลขฟีโบนัชชีและความสัมพันธ์ของ สามเหลี่ยมพีทาโกรัส

ที่มา : Gyorgy Doczi ,**The Power of Limits**, (USA: Random House,1994), 3.

จากการศึกษาถึงอัตราการขยายตัวของตัวเลข หรือจะเป็นรูปแบบเส้นโค้งที่มีอัตราส่วนเป็น Logarithm นั้นได้สร้างรูปแบบที่มีการเผยแพร่ลักษณะของรูปร่างสัดส่วนทองคำได้หลายรูปแบบด้วย เช่นกันมีอัตราหรือแนวโน้มการขยายเหมือนกันคือ มีอัตราเป็นรูปแบบของ Logarithm ซึ่งรูปแบบที่ได้รับความนิยมอย่างมากคือ รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า และรูปเส้นโค้งก้นหอย



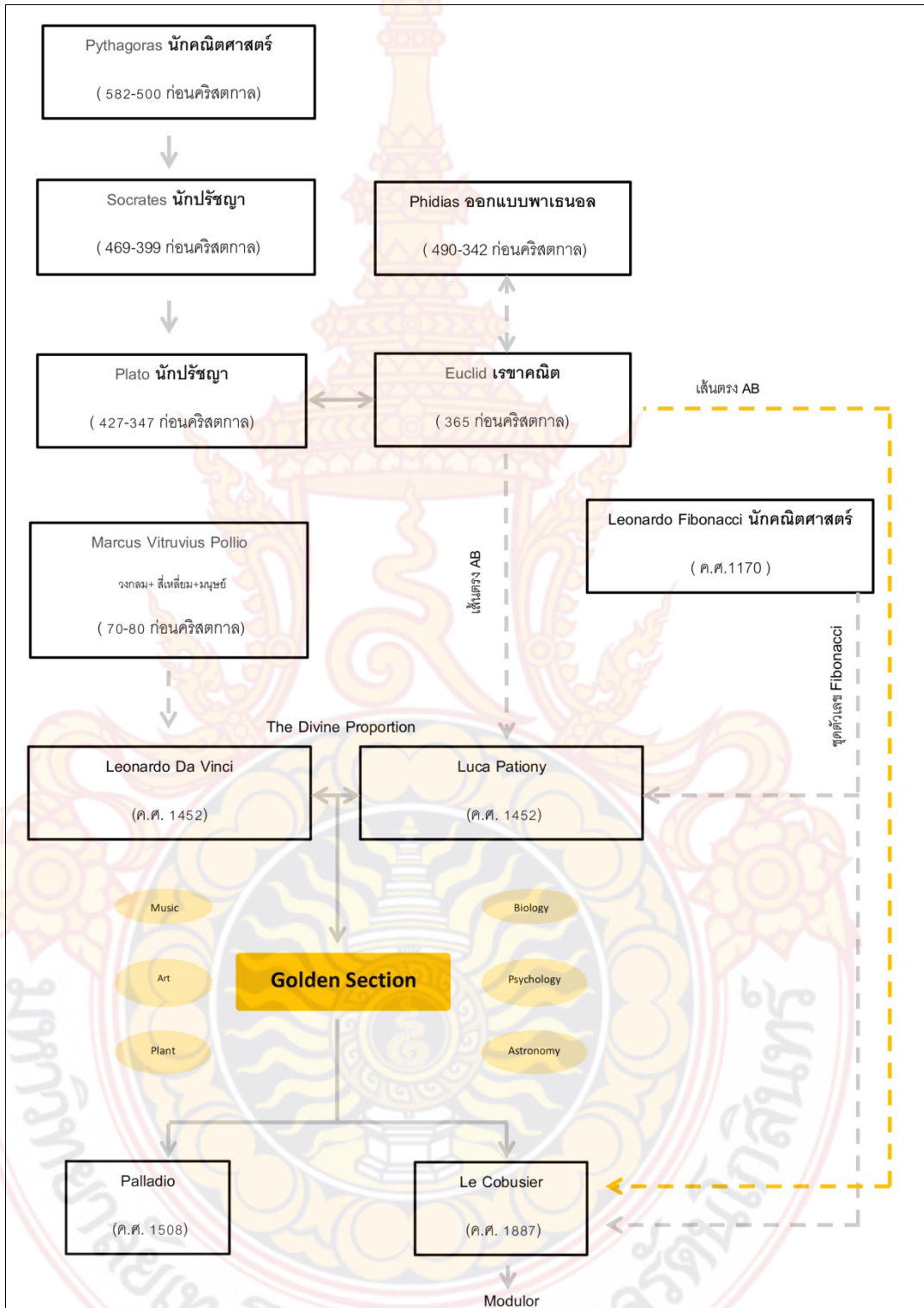
ภาพที่ 11 แสดงลักษณะรูปแบบต่างๆที่สื่อถึงสัดส่วนทองคำ

ที่มา : Mario Livio, **The Golden Ratio**, (New York: Random House, 2002), 104.

ในช่วงยุคหลังจากยุคเรเนอซองส์ นั้นก็ได้มีศิลปินและสถาปนิกหลายท่านที่สนใจในรูปแบบที่ชวนพิศวงของสัดส่วนทองคำ ไม่ว่าจะเป็น ศิลปินวาดภาพอย่าง โรเบิร์ต แมนโกล(Robert Mangold), ปิเอโร เดลลา แฟรงเซสกา(Piero della Francesca) , ซานโดร บอตติเชลลี (Sandro Botticelli) ที่

สร้างงานศิลปะจากทฤษฎีสัดส่วนทองคำ สำหรับวงการสถาปัตยกรรมก็มีสถาปนิกหลายคน  
สร้างสรรค์สถาปัตยกรรมโดยได้รับอิทธิพลจากสัดส่วนทองคำ ได้แก่ แอนเดรีย พาลาดิโอ (Andrea  
Palladio), เลอ คาบูซิเอ (Le Cobusier) สำหรับพาลาดิโอนั้นได้ออกแบบสถาปัตยกรรมที่ได้รับ  
อิทธิพลจากสัดส่วนทองคำอย่างมากเนื่องจากในยุคที่เขามีชีวิตอยู่เป็นยุคที่ค่อนข้างมีจารีตแบบแผน  
ทางวัฒนธรรมที่ค่อนข้างเคร่งครัดจึงทำให้รูปแบบของสถาปัตยกรรมนั้นตอบสนองกับความเชื่อทาง  
ศาสนาด้วยโดยตรง ผลงานของเขาได้แก่ Malcontenta Villa สร้างที่ เมืองMalcontenta ส่วน  
สถาปนิกผู้มีอิทธิพลมากที่สุดในยุค 60 อย่าง เลอ คาบูซิเอ นั้นได้นำเอาทฤษฎีอย่างสัดส่วนทองคำมา  
ประยุกต์และคิดค้นเป็นทฤษฎีของเขาเองที่มีชื่อเสียงเช่นกัน คือ ทฤษฎีสัดส่วนโมดูลอ (Modulor)  
งานออกแบบหลายชิ้นของ เลอ คาบูซิเอ นั้นมักมีเอกลักษณ์ของเขา และได้นำเอาทฤษฎีสัดส่วนของ  
เขาซึ่งพัฒนาจากทฤษฎีสัดส่วนทองคำเข้าไปด้วยนั้น เช่น Villa Garche , Villa Savoye, Villa  
Garch นั้นได้แสดงออกถึงทฤษฎีสัดส่วนทองคำผ่านรูปแบบของแปลนและรูปด้านอย่างเห็นได้ชัด เป็น  
การออกแบบที่มีความสอดคล้องกับสัดส่วนทองคำซึ่งจะกล่าวในบทถัดไป





แผนภาพที่ 1 แสดงเส้นทางการเกิดของสัดส่วนทองคำ  
ที่มา : ผู้วิจัย

## 2.2 ความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนทองคำกับปัจจัยต่างๆ

จากการค้นพบลักษณะรูปแบบของสัดส่วนทองคำนั้นจากหลักการทางคณิตศาสตร์ของ ยูคลิด ที่มีความสัมพันธ์กับรูปแบบตัวเลขฟีโบนัชชี ของลีโอนาร์โด ฟีโบนัชชี (Leonardo Fibonacci) และยิ่งไปมีความสอดคล้องกับทฤษฎีสามเหลี่ยมพีทาโกรัสเท่านั้นยังไม่พอ ทฤษฎีสัดส่วนทองคำยังสร้างความพิศวงให้กับวงการทางวิชาการอย่างต่อเนื่องพบว่าความสอดคล้องกับปัจจัยแวดล้อมหลายอย่างจนสร้างความแปลกใจในวงการวิชาการและสร้างคำถามต่อมาว่า สัดส่วนทองคำอาจเป็นกุญแจไขธรรมชาติ หรือรหัสลับจากธรรมชาติ รูปแบบการค้นพบเพิ่มเติมนี้อาจเรียกได้ว่าครอบจักรวาลเพราะหลายอย่างมีความสอดคล้องกับสัดส่วนทองคำอย่างน่าสนใจ จากความสัมพันธ์ของรูปแบบขนาดใหญ่ จากกระทั่งที่มีความเล็กมาก จากที่ปรากฏบนโลก หรือ นอกโลก ซึ่งพบว่าในปัจจุบันนี้ก็ยังมีการศึกษาเกี่ยวกับสัดส่วนทองคำและยังมีการค้นพบความสัมพันธ์ใหม่ๆ เกิดขึ้นมาอีกมากมาย

สัดส่วนทองคำกับธรรมชาติ สำหรับการค้นพบความสัมพันธ์ระหว่างสัดส่วนทองคำกับสิ่งมีชีวิตนั้นแบ่งออกเป็นหลายลักษณะที่เกิดขึ้น เช่น รูปร่าง จำนวน ยีนต์ หรือแม้จะเป็นการค้นพบไปในลักษณะชีวเคมีวิทยา อาจกล่าวได้ว่า ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นนั้นมีทั้งรูปแบบที่เข้าใจได้ง่ายจนกระทั่งเป็นรูปแบบที่มีความซับซ้อนมาก สำหรับในพืชจากการสังเกตรูปแบบของดอกไม้ ดอกทานตะวัน ดอกไคซี่ซึ่งเป็นดอกไม้ที่เห็นได้ชัดที่สุดในความสัมพันธ์กับสัดส่วนทองคำ ลักษณะที่เกิดขึ้นบนดอกทานตะวันทั้งรูปแบบการเรียงของเมล็ดและจำนวนเมล็ดนั้นต่างก็มีความสอดคล้องกับรูปร่างและตัวเลขในสัดส่วนทองคำทั้งสิ้น(ชุดตัวเลขฟีโบนัชชี)

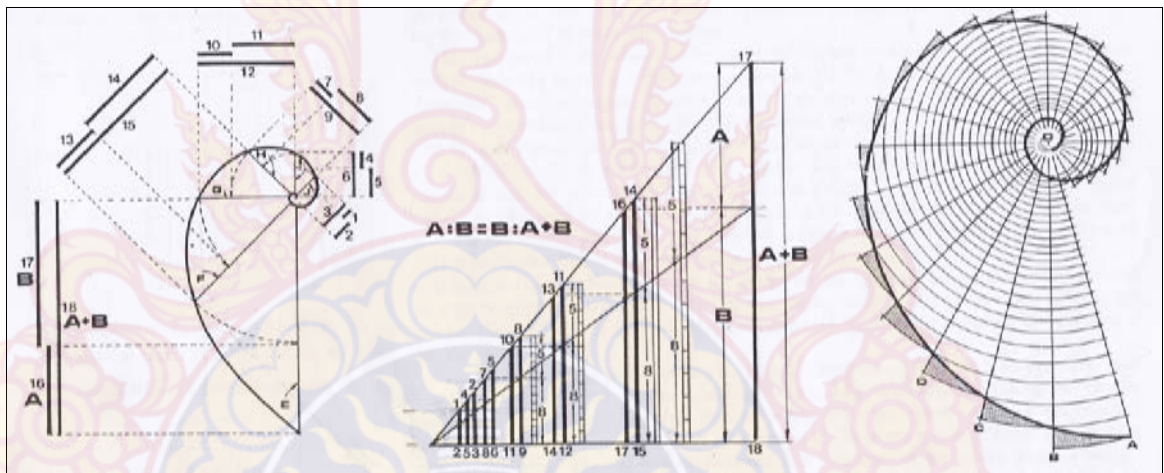
จากการศึกษาของ Gyogy Doczi ซึ่งเป็นทั้งนักชีววิทยา สถาปนิก นักเขียน ชาวฮังการีได้ค้นพบความสัมพันธ์ที่อยู่ในดอกทานตะวัน(Sun flower)และดอกไคซี่(Daisy) มีลักษณะการเจริญเติบโตแบบ Logarithmic และมีรูปแบบทางเรขาคณิต





ภาพที่ 12 ดอกเดซี่ (Daisy)

ที่มา : Daisy, [Petalshttp Flowers Pictures](http://Petalshttp Flowers Pictures), available from, [//freebigpictures.com/flowers-pictures/daisy/daisy-petals](http://freebigpictures.com/flowers-pictures/daisy/daisy-petals)

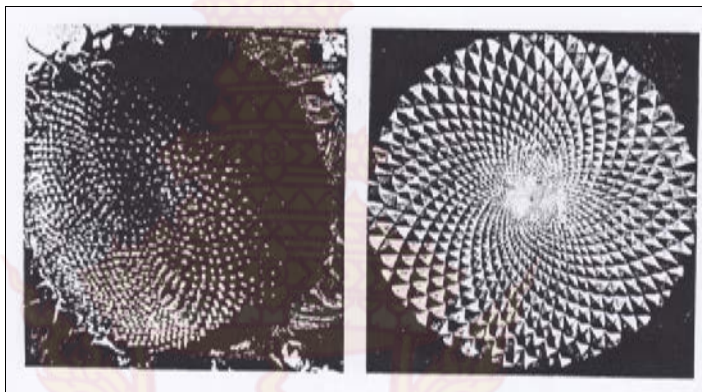


ภาพที่ 13 ลักษณะการเรียงตัวของเมล็ดดอกเดซี่ (Daisy) ผ่านไดอะแกรม

ที่มา : Gyorgy Doczi , *The Power of Limits*, (USA: Random House,1994), 3.

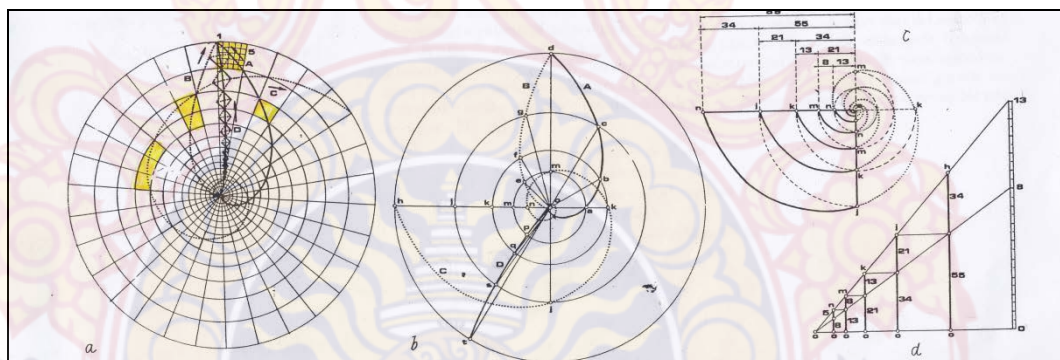
ในการศึกษาของ Gyorgy Doczi ในดอกเดซี่ได้นำเอารูปแบบการเติบโตของดอกเดซี่จากลักษณะของลดตายของตำแหน่งเมล็ดแล้วสร้างจุดอ้างอิงในระยะต่างๆ โดยแทนสัญลักษณ์ด้วยอักษร E,F,G,H,I,J,K รูปแบบของอัตราการเพิ่มขึ้นของเมล็ดที่เห็นเป็นรูปเกลียวบนดอกเดซี่ ได้นำมาแปลงเป็นรูปแบบของ ไดอะแกรม (Diagram) พบว่ามีการแบ่งช่วงเกิดความสัมพันธ์ในรูปแบบ  $A:B = B:(A+B)$  เช่นเดียวกับทฤษฎีของยูคลิด เกิดเป็นอัตราที่มีความสอดคล้องกับสัดส่วนทองคำ ซึ่งมีค่าเกือบจะเท่ากับ ค่า Phi เมื่อสังเกตลักษณะการแบ่งช่วงจะเกิดระยะที่สังเกตได้คือระยะ 5 : 8 ซึ่งอัตราที่เกิดขึ้น คือ 0.615 เกิดเป็นไดอะแกรมรูปสามเหลี่ยม(รูปกลาง) ซึ่งเห็นได้ชัดในความสัมพันธ์  $A:B = B:(A+B)$  ชัดยิ่งขึ้น

ยังมีการศึกษาในดอกทานตะวันด้วย พบว่าในภาพวาดที่แสดงรูปแบบเกลียวของเส้นเรียงตัวของเมล็ด ทางผู้ศึกษาได้เปลี่ยนเป็นกราฟไดอะแกรมได้เป็น ไดอะแกรม a และ b แสดงเส้นจำลองบนดอกทานตะวัน ส่วน ไดอะแกรม c และ d นั้น แสดงอัตราส่วนที่เกิดขึ้นในดอกทานตะวัน



ภาพที่ 14 ดอกทานตะวัน

ที่มา : Gyorgy Doczi , *The Power of Limits*, (USA: Random House, 1994), 4.

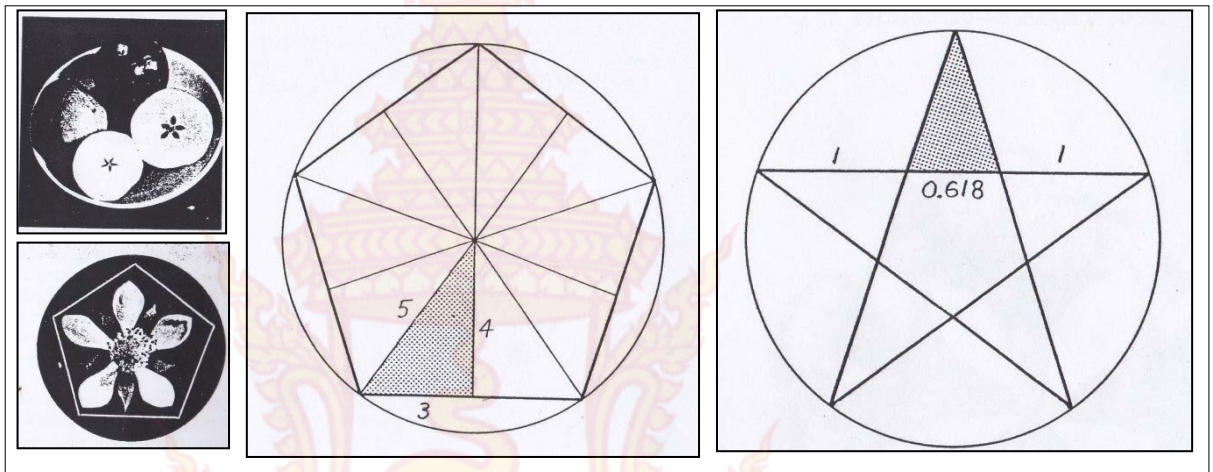


ภาพที่ 15 ลักษณะการเรียงตัวของเมล็ดดอกทานตะวันผ่านไดอะแกรม

ที่มา : Gyorgy Doczi , *The Power of Limits*, (USA: Random House, 1994), 4.

ความแตกต่างที่เกิดขึ้นในการสังเกตเส้นโค้งบนกรอบที่จำลองขึ้นจากเส้นตัดระหว่างเส้นรัศมีกับเส้นแบ่งส่วนบนดอกทานตะวัน บนเส้นโค้ง A จะสังเกตเห็นได้ว่า เส้นโค้ง A จะเคลื่อนที่จากจุดศูนย์กลางของดอกไม้ผ่านเส้นกรอบรัศมี 1 ช่อง เรียกเส้นโค้งนี้ว่า เส้นโค้ง 1:1 แสดงออกให้เห็นว่าเส้นโค้ง A มีการเคลื่อนที่สม่ำเสมอ เส้นโค้ง B เคลื่อนที่จากจุดศูนย์กลางผ่านรัศมี 2 ช่อง เรียกเส้นโค้ง 1:2 เช่นเดียวกันในเส้นโค้ง C เรียก เส้นโค้ง 3:1 และเส้นโค้ง D เรียกว่า เส้นโค้ง 5:1 ความแตกต่างของเส้นโค้งที่เกิดขึ้นนั้น ทั้งหมดเป็นรูปแบบเกลียวที่เกิดขึ้นตามรูปแบบของ

logarithmic เป็นอัตราการเติบโตที่เท่ากันทั้งหมดของการเติบโต เมื่อนำเอาระยะจากไดอะแกรม b มาหาอัตราการเติบโตในกราฟ c และ d จะพบว่าอัตราการเติบโตนั้นคงที่แต่จะแตกต่างกันในเรื่องของขนาดเท่านั้นเอง



ภาพที่ 16 แสดงลักษณะของรูปร่างดอกแอปเปิลและเมล็ดแอปเปิล

ที่มา : Gyorgy Doczi , *The Power of Limits*, (USA: Random House,1994), 6.

การค้นพบรูปแบบลักษณะรูปร่างของดอกแอปเปิล การวางตำแหน่งเมล็ดของผลแอปเปิลซึ่งมีความสัมพันธ์ในรูปสามเหลี่ยมพีทาโกรัส ลักษณะรูปร่างของดอกแอปเปิลกับเมล็ดแอปเปิลนั้นมีลักษณะเป็นรูปห้าเหลี่ยม(Pentagon) ซึ่งลักษณะดังกล่าวนั้นหากนำมาวิเคราะห์จะพบว่ามีลักษณะของสามเหลี่ยมโบราณหรือสามเหลี่ยมพีทาโกรัส จากการศึกษาพบว่า รูปห้าเหลี่ยม(Pentagon) รูปดาวห้าแฉก(Pentagram) รูปสามเหลี่ยมโบราณ(Pythagorean Triangle) และสัดส่วนทองคำนั้นมีความสัมพันธ์กันอย่างสอดคล้อง

ยังมีความสัมพันธ์กันระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสัดส่วนอีกมากมายที่มีความสอดคล้องกันเช่นรูปร่างของหอยนอติลุส, รูปร่างกาแล็กซี่ ฯลฯ การค้นพบนั้นสร้างความสงสัยขึ้นเรื่อยถึงปริศนาตัวเลขที่เกิดขึ้น

สัดส่วนทองคำกับดนตรี “ดนตรี คือ อาณาเขตที่คำพูดไม่สามารถตามถึงได้”<sup>9</sup> ดนตรีเป็นศาสตร์และศิลป์แขนงหนึ่งที่มีมาอย่างยาวนาน เป็นศาสตร์หนึ่งที่เกิดขึ้นและได้รับการพัฒนาในรูปแบบต่างๆอย่างต่อเนื่อง ไม่ว่าจะเป็นทำนอง คำร้อง หรือความไพเราะที่เกิดขึ้นในดนตรีนั้นก็ได้รับ

<sup>9</sup> Jirawat classroom, *ดนตรี(Music)*, available from <https://sites.google.com/site/mrjisclassroom/dntri>

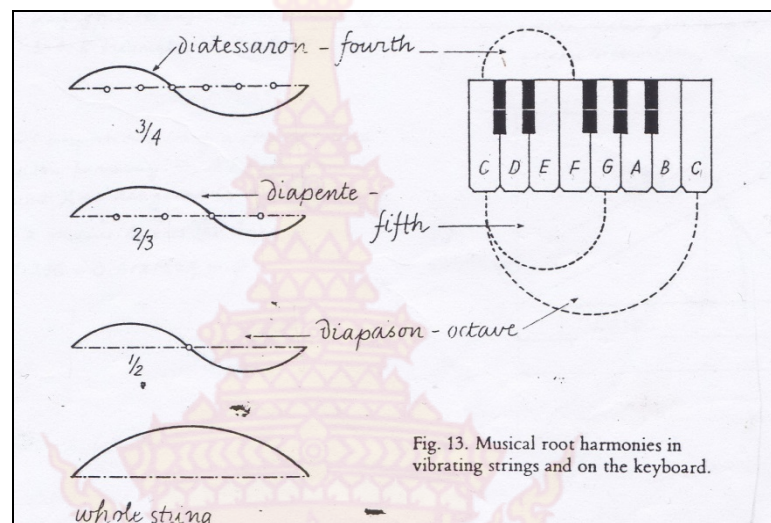
การจัดหมวดหมู่ไว้อย่างมีแบบแผน ความน่าสนใจในดนตรีคือ สามารถปลุกเร้าอารมณ์ ความรู้สึกของผู้ฟังได้อย่างไม่แบ่งแยกกลุ่มคนหรือชนชาติ จนยอมรับกันว่าดนตรีคือ ภาษาสากลที่เข้าใจได้โดยไม่จำเป็นต้องพูดภาษาเดียวกัน

เนื่องจากดนตรีนั้นสามารถรับฟังและเข้าถึงความไพเราะได้เพียงแค่การฟัง จึงทำให้ดนตรีนั้นมีการพัฒนาที่เร็ว จากคีตกวีหลายคนที่ยพยายามสร้างสรรค์งานด้านดนตรีจนเกิดแบบแผน เกิดตัวโน้ต มีความเป็นศาสตร์ขั้นสูงที่สามารถสร้างความไพเราะ ความงดงามให้แก่มนุษย์ได้ไม่ว่าจะเป็นคีตกวีอย่าง Johann Sebastian Bach, Mozart, Beethoven ฯ



ภาพที่ 17 แสดงการศึกษารูปแบบของเสียงในเครื่องดนตรีต่างๆของปีทาโกรัส  
ที่มา : Mario Livio, *The Golden Ratio*, (New York: Random House, 2002), 30.

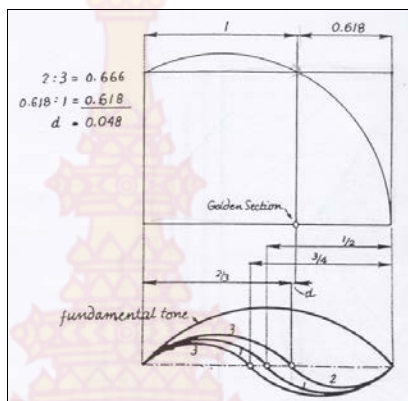
สำหรับการสอดคล้องกันระหว่างสัดส่วนของค่ากับดนตรีนี้ จากตำนานว่าค้นพบขึ้นโดย ปีทาโกรัส ได้ฟังเสียงที่เกิดจากการตีเหล็กของช่างตีเหล็ก ในขณะที่กำลังฟังเสียงค้อนที่ตอกสลักไปมาในร้านช่างเหล็ก เขาได้นำไปเปรียบเทียบกับเสียงที่เกิดจากเครื่องดนตรีชนิดอื่นด้วย เช่น การสั่นสะเทือนของสายพิณ เขาพบว่าเสียงจะมีความไพเราะขึ้นถ้าสายพิณ 2 เส้นนั้นตึงพร้อมกัน หรือเมื่อมีการสั่นของสายพิณ ที่จังหวะ  $1/2$  ,  $2/3$  หรือ  $3/4$  จากการสังเกตดังกล่าวจึงเกิดเป็นรูปแบบของเสียงที่เกิดจากการสั่นของเชือกหรือเส้นสายของเครื่องตีในยุคกรีกโบราณและมีการเรียกเสียงหรือการสั่นของเชือกไว้ดังนี้



ภาพที่ 18 แสดงรูปแบบของการสั่นของเชือกที่ชาวกรีกโบราณสังเกตค้นพบ  
ที่มา : Gyorgy Doczi , *The Power of Limits*, (USA: Random House, 1994), 8.

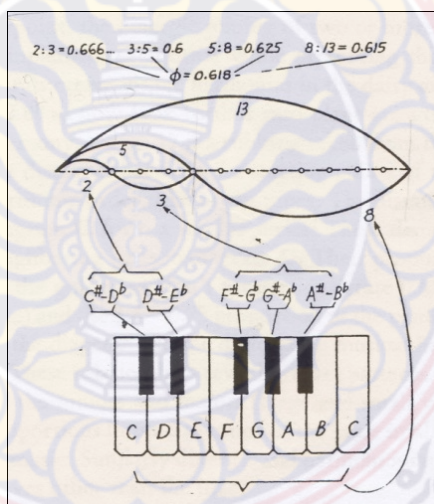
- 1:1 เรียกว่า Unison
- 1:2 “ Diapason หรือ Octave
- 2:3 “ Diapente
- 3:4 “ Diaterssaron

เมื่อนำรูปแบบของการสั่นสะท้อนที่เกิดขึ้นนำมาวิเคราะห์จะพบว่าอัตราส่วนที่เกิดขึ้นนั้นมีความสอดคล้องกับสัดส่วนทองคำและมีรูปแบบของโครงสร้างเส้นโค้งที่เหมือนกัน อัตราส่วนที่ได้นั้นคือ  $1:2 = 0.5$  ,  $2:3 = 0.666$  ,  $3:4 = 0.75$  ซึ่งใกล้เคียงกับอัตราส่วนทองคำ



ภาพที่ 19 แสดงการเปรียบเทียบระหว่างรูปแสดงลักษณะของเชือกกับสัดส่วนทองคำ  
ที่มา : Gyorgy Doczi , **The Power of Limits**, (USA: Random House, 1994),10.

สำหรับการค้นพบการศึกษาของ Gyorgy Doczi สิ่งที่เกิดขึ้นในคีย์บอร์ดจากการประสานกันของสัดส่วนทองพบได้จากที่คีย์บอร์ดนั้น จะมีคีย์โน้ตทั้งหมด 8 คีย์ คีย์ขาว 5 และมีคีย์ดำ 3 เมื่อนำมาจัดเรียงลำดับของตัวโน้ตทั้งหมดจะพบว่า คีย์จะเกิดเป็นชุดตัวเลข 2:3:5:8 แน่แน่นอนว่าลักษณะการแบ่งเช่นนั้นเป็นหลักการเดียวกับชุดตัวเลขฟีโบนัชชี ของ Leonardo Fibonacci ซึ่งชุดตัวเลขดังกล่าวนี้ก็มีอัตราส่วน เช่นเดียวกับกับสัดส่วนทองคำ



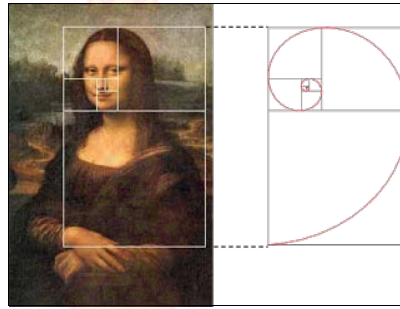
ภาพที่ 20 แสดงความสัมพันธ์ของการสั้นของเชือกและตัวโน้ตของคีย์บอร์ด  
ที่มา : Gyorgy Doczi , **The Power of Limits**, (USA: Random House, 1994), 10.

Gyorgy Doczi อธิบายว่ารูปแบบที่เกิดขึ้นในดนตรีนั้นเป็นลักษณะการเกิดการประสานกันของเสียงที่มีความแตกต่างกัน เพื่อสร้างความงามด้านเสียงหรือความไพเราะว่าจะเกิดลักษณะของ

องค์ประกอบของการประสานคือ ส่วน Major และส่วน Minor ซึ่งจากการทดลองของชาวกรีกโบราณนั้นแสดงให้เห็นรูปแบบความไพเราะของเสียงดนตรีซึ่งรูปแบบที่เกิดขึ้นนั้นเป็นความงามในทางดนตรี ทั้งยังสามารถอธิบายความงามบนศาสตร์แขนงอื่นได้หากมีความสอดคล้องกัน ลักษณะขององค์ประกอบที่เกิดขึ้นในดนตรีนั้นได้ปรากฏอยู่ในรูปแบบของสัดส่วนทองนั้นแสดงให้เห็นถึงความสอดคล้องด้านความงามที่เกิดขึ้นความไพเราะของดนตรีกับความงามของศิลปะสามารถสอดคล้องกันได้

สัดส่วนทองคำกับศิลปะ สัดส่วนทองคำกับศิลปะนั้นเริ่มต้นมีการนำมาใช้ตั้งแต่ในยุคเรเนซองส์ ยุคแห่งการพัฒนาวิวัฒนาการด้านวิชาการและศาสตร์หลายๆด้าน โดยผู้ที่นำเข้ามาก็คือ ลีโอนาร์โด ดา วินชี (Leonardo Da Vinci) ที่พยายามนำเอาคณิตศาสตร์มาสร้างความสัมพันธ์เพื่อเพิ่มมูลค่ากับผลงานเนื่องด้วยยุคนั้นเป็นยุคที่วิทยาการรุ่งเรืองมาก การคิดทำอะไรหลายอย่างนั้นจำเป็นต้องมีเหตุและผล และการนำเอาหลักการทางคณิตศาสตร์นั้นมาอธิบายงานศิลปะนั้นได้รับความนิยมนอย่างมากแต่นั้นไม่ใช่ทั้งหมดทั้งนี้ยังมีศิลปิน หรือกลุ่มคนที่ไม่เห็นด้วยกับแนวคิดนี้เนื่องจากกลุ่มดังกล่าวไม่เห็นด้วยที่จะนำเอาศิลปะมาวัดโดยใช้ปริมาตรต่างๆ ซึ่งทั้งสองแนวคิดต่างมีเหตุผลในตัวเอง ทั้งทางผู้วิจัยจะเลือกที่จะศึกษาถึงความสอดคล้องที่เกิดขึ้นที่มีต่อสัดส่วนทองคำ รูปแบบที่สอดคล้อง ทั้งนี้เพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น

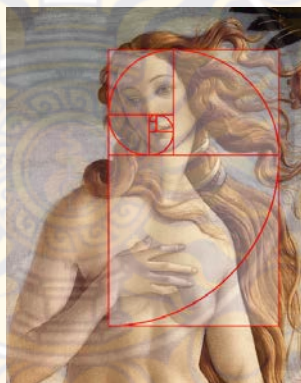
หลังจากที่ ดา วินชี ได้ร่วมงานกับ ลูคา ได้เกิดเป็นทฤษฎี Divine Proportion และ ดา วินชี ก็ได้นำเอาแนวคิดดังกล่าวมาประยุกต์เข้ากับงานศิลปะของตัวเองโดยยึดหลักการ Divine Proportion ที่เขาได้ค้นพบ จากหลักการดังกล่าวสร้างชื่อเสียงกับ ดา วินชี เป็นอย่างมาก จากแนวทางการสร้างงานศิลปะดังกล่าวนั้นส่งผลให้มีอีกหลายศิลปินที่สร้างงานจากทฤษฎีสัดส่วนทองคำด้วย ภาพของโมนาลิซ่าเป็นภาพวาดของ ดา วินชี ที่มีการสันนิษฐานว่าได้นำเอาสัดส่วนทองคำมาใช้เป็นองค์ประกอบภาพ



ภาพที่ 21 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างภาพ โมนา ลิซ่ากับ สัดส่วนทองคำ

ที่มา : Hayley Pickering, **Leonardo Da Vinci and The Golden Ratio**, available from <http://hayleypickeringccs.blogspot.com/2013/02/leonardo-da-vinci-and-golden-ratio.html>

ไม่ว่าจะเป็นจิตรกรวาดภาพแนวฟอเรนต์ อย่างเช่น ซันโดร บอตติเชลลี (Sandro Botticelli) จิตรกรชาวอิตาลีที่มีชีวิตอยู่ในยุคเรเนอซองส์เช่นเดียวกันก็ได้สร้างผลงานศิลปะของเขาโดยใช้รูปแบบของสัดส่วนทองคำหรือ Golden Mean มาประยุกต์กับการวาดภาพของเขาผลงานที่มีชื่อเสียงของเขาคือ ภาพ กำเนิดเทพวีนัส (venus rising from the sea) รูปร่างของวินัสนั้นได้สัดส่วนกับ สัดส่วนทองคำอย่างมากโดยเฉพาะส่วนครึ่งตัวด้านบน คือ หัว คอ ออก ลำตัว นั้นมีลักษณะที่มีสัดส่วนคล้ายคลึงกับภาพโมนา ลิซ่าของดาวินชี สัดส่วนดังกล่าวได้รับความนิยมไปยังงานประติมากรรมอีกด้วย



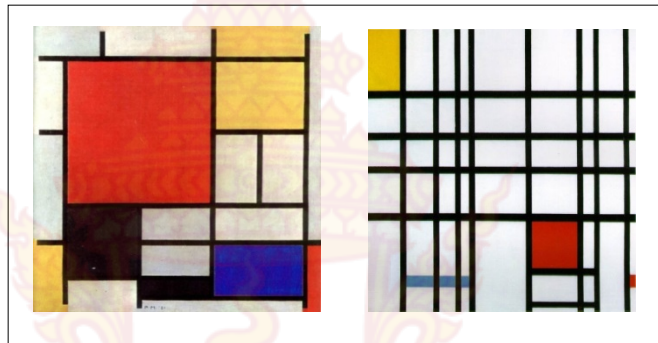
ภาพที่ 22 วินัสกับการวิเคราะห์ด้วยสัดส่วนทองคำ

ที่มา : The Canons of Beauty in the history of art , **The Golden Mean**, available from <https://artislimited.wordpress.com/?s=venus>.

เมื่อล่วงผ่านหลังยุคเรเนอซองส์ยุคที่นิยมการวาดภาพเหมือนจริง(Realistic Art) ก็ได้มีแนวการวาดแนวใหม่ขึ้นมาเรื่อยๆ ทั้งนี้แนวคิดของศิลปินแนวอื่นนอกจากแนว Realistic เช่น ศิลปะแนว



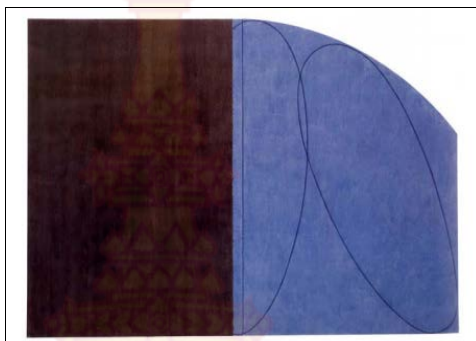
เชิงนามธรรม (Abstract Art) ก็ได้รับความนิยมตามมา ศิลปินได้นำเอารูปแบบสัดส่วนทองคำไปใช้ เช่นกัน เช่น ผลงานของปีต มอนดรีอัน (Piet Mondrian) โดยสร้างผลงานศิลปะในแนวสัดส่วนเรขาคณิต ที่นำรูปแบบของเส้น นำมาสร้างผลงานโดยนำเอาเส้นแนวตั้ง เส้นแนวนอน มาจัดองค์ประกอบ ซึ่งเส้นนั้นทำให้เกิดสัดส่วนโดยมีความสอดคล้องกับสัดส่วนทองคำเช่นเดียวกัน ซึ่ง ปีต มอนดรีอัน เรียกศิลปะแนวนี้ว่า Neo-Plasticism



ภาพที่ 23 ภาพวาดแนว Neo-Plasticism โดย Piet Mondrian

ที่มา : **Piet Mondrian**, available from <https://www.pinterest.com/explore/piet-mondrian>.

ทั้งนี้ยังมีศิลปินแนว Abstract Art ที่นำสัดส่วนทองคำมาประยุกต์กับงานได้แก่ โรเบิร์ต แมนโกล (Robert Mangold) แมนโกลด์เป็นศิลปินยุคใหม่ ชาวสหรัฐฯ ที่สร้างผลงานแนว มินิมอล อาร์ท (Minimal Art) หรืองานศิลปะที่เรียบง่ายเน้นการแสดงความบริสุทธิ์ของงาน เขานำเอารูปแบบสัดส่วนทองคำมาใช้ประยุกต์เป็นงานศิลปะ โดยนำเอาองค์ประกอบที่เกิดจากสัดส่วนทองคำรวมทั้งรูปแบบทางเรขาคณิตที่เกิดขึ้นด้วย



ภาพที่ 24 ผลงานศิลปะของ โรเบิร์ต โกลแมนที่ได้แรงบันดาลใจจากทฤษฎีสัดส่วนทองคำ  
ที่มา : นิตสาร เพ็ญสมบูรณ์, “ศิลปะสร้างสรรค์ : ศึกษาทฤษฎีสัดส่วนทองคำของกรีกโบราณและ  
กรณีศึกษาผลงานจิตรกรรมของโรเบิร์ต แมนโกลด์ตั้งแต่ปี ค.ศ.1964 - 1999” (วิทยานิพนธ์ปริญญา  
มหาบัณฑิต สาขาวิชาทัศนศิลป์ (ศิลปะสมัยใหม่) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ประสานมิตร, 2549), 104.

ปัจจุบันการนำรูปแบบของสัดส่วนทองคำมาใช้ในการงานศิลปะก็ยังมีอย่างแพร่หลายเนื่องด้วย  
สัดส่วนทองคำได้แสดงให้เห็นความลงตัวในองค์ประกอบงานได้อย่างดีและเข้าใจได้ง่าย ดังเช่นที่กล่าว  
ข้างต้นว่ายังมีกลุ่มศิลปินที่ไม่เห็นด้วยกับการนำเกณฑ์ของสัดส่วนทองคำประเมินความงดงามของ  
ศิลปะโดยพวกเขาได้แนวคิดว่าเป็นการขัดแย้งกับความคิดอิสระด้านการคิดงานของศิลปินเช่นแนวคิด  
ของ รูดอร์ฟ ฮานเฮม (Rudolf Arnheim) เขาเป็นทั้งศิลปิน นักเขียน นักทฤษฎี และนักจิตวิทยาชาว  
เยอรมัน ได้พูดถึงการนำเอาสัดส่วนทองคำมาใช้ในการงานศิลปะไว้ว่า<sup>10</sup>

...Golden Section เป็นตัวเลือกที่ดีสำหรับสัดส่วนแน่นอนเพราะเป็นที่ยอมรับของทั้งในนัก  
ประวัติศาสตร์ศิลป์และนักชีววิทยา เพราะความรู้สึกของความจดจำและชื่นชอบสัดส่วน 1 : 2 นั้น  
เป็นความจริงที่ง่ายจะจดจำและสามารถนำไปใช้ในการมองที่ดี แต่ไม่ควรจะมีกฎและตัดสินสัดส่วนที่  
สวยงาม ความสัมพันธ์เรื่องเรขาคณิต คือ ความสัมพันธ์พื้นฐานของความซับซ้อนในธรรมชาติ ซึ่งมัน  
จะส่งผลในทางไม่ดีต่อศิลปินหากจะนำมาใช้กับงานศิลปะ...

<sup>10</sup> Gyorgy Kepes, **Module Symmetry Proportion**, (U.S.A.: Studio Vista, 1966),  
223.

### บทที่ 3

#### ระเบียบวิธีการวิจัย/สัดส่วนทองคำกับสถาปัตยกรรม

##### 1. ความสอดคล้องกันระหว่างสัดส่วนทองคำกับสถาปัตยกรรม

หากการค้นพบความเกี่ยวข้องต่างๆกับสัดส่วนทองคำ ปรากฏในหลายๆสิ่งต่างๆทั้งบนโลกและนอกโลกทั้งพบโดยนักวิทยาศาสตร์ นักปรัชญา นักคณิตศาสตร์ หรือแม้แต่ศิลปิน ในบทก่อนนี้ได้นำเสนอไปแล้ว ถึงความสอดคล้องที่เกิดขึ้น ในบทนี้จะกล่าวถึงศาสตร์แขนงหนึ่งที่มีความใกล้ชิดเกี่ยวกับสัดส่วนทองคำมาหลายยุคสมัย ศาสตร์ที่รวมเอาทั้งวิทยาศาสตร์และศิลปะเข้าด้วยกัน แขนงวิชาที่มีหน้าที่ทั้งอำนวยความสะดวกแก่มนุษย์และขณะเดียวกันก็พร้อมที่จะสร้างสุนทรียภาพให้ผู้ใช้งานด้วย สิ่งที่กำลังหมายถึงคือ สถาปัตยกรรม ซึ่งหลังจากที่มนุษย์เริ่มมีอารยธรรม มีปัจจัย 4 สมบูรณ์ก็มีเวลาให้มนุษย์ได้สร้างสุนทรียะต่างๆเกิดขึ้นในหลายศาสตร์ หนึ่งในนั้นคือ ศาสตร์ของสถาปัตยกรรม ศาสตร์ที่มีความเก่าแก่ที่อยู่ควบคู่มากับวิวัฒนาการความเจริญในมนุษย์ ดังจะเห็นได้ว่าสถาปัตยกรรมนั้นจะเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมมนุษย์แทบทั้งนั้น ซึ่งส่งผลให้สถาปัตยกรรมเป็นทั้งสถานที่บางครั้งก็เป็นเครื่องมือที่จะทำให้กิจกรรมเหล่านั้นสมบูรณ์

ในประวัติศาสตร์ สถาปนิกสมัยมักสร้างสรรค์ผลงานสถาปัตยกรรมจากความเชื่อของชนชาติ นั้นๆ และส่วนหนึ่งก็มาจากแรงบันดาลใจ ซึ่งผลงานเหล่านั้นสร้างความสนใจให้กับทั้งนักวิจัยและนักออกแบบสมัยปัจจุบัน เมื่อพบว่าในหลายผลงานนั้นมีความสอดคล้องกันในทางสถาปัตยกรรม ซึ่งด้านเหตุผลและหน้าที่นั้นคงจะแตกต่างกันออกไป ตามจุดประสงค์เริ่มต้นสร้างขึ้นมาหรือเกิดจากการแก้ไขในยุคต่อมา แต่หากการค้นพบกลับเจอความสัมพันธ์ที่คล้ายคลึงกันภายใต้รูปแบบทางสัดส่วนในงานสถาปัตยกรรม

ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบทางสถาปัตยกรรมที่มีความสอดคล้องกันของสัดส่วน ผ่านการวิเคราะห์โดยใช้ทฤษฎี Golden Section เป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์

## 1. สโตน เฮนจ์ (Stone henge)

สโตน เฮนจ์ คือ กลุ่มก้อนหินขนาดใหญ่ตั้งอยู่ ณ ที่ราบ ซัลลิสเบอรี (Salisbury Plain) ประเทศอังกฤษ สันนิษฐานว่าสร้างขึ้นประมาณ 2,000 – 3,000 ปีก่อนคริสตกาล โดยจุดประสงค์ในการสร้างนั้นยังไม่แน่ชัดว่าสร้างขึ้นเพื่ออะไร มีเพียงข้อสันนิษฐานต่างๆ ดังนั้นแล้ววิทยานิพนธ์ฉบับนี้จึงจะไม่ลงลึกไปในรายละเอียดเพื่อความถูกต้องของข้อมูล แต่จะวิเคราะห์ในส่วนกายภาพที่เป็นลักษณะทางสถาปัตยกรรมเท่านั้น

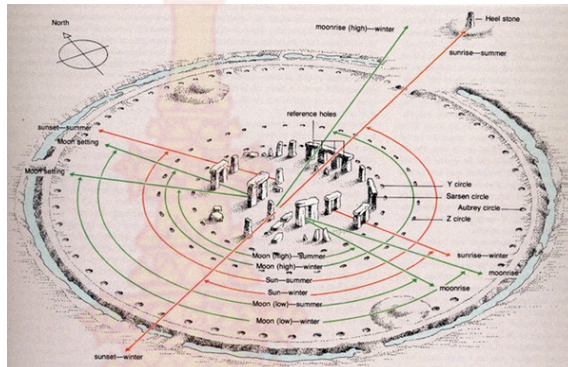


ภาพที่ 25 แสดง กลุ่มหินสโตนเฮนจ์ (Stonehenge)

ที่มา : ชิเซน อิตสึนา[นามแฝง], **สิ่งมหัศจรรย์ของโลก ยุคใหม่ (สร้างขึ้นระหว่าง ศตวรรษที่ 17 - 20)**, เข้าถึงจาก [http://blogsevenwonders.blogspot.com/2014\\_02\\_01](http://blogsevenwonders.blogspot.com/2014_02_01).

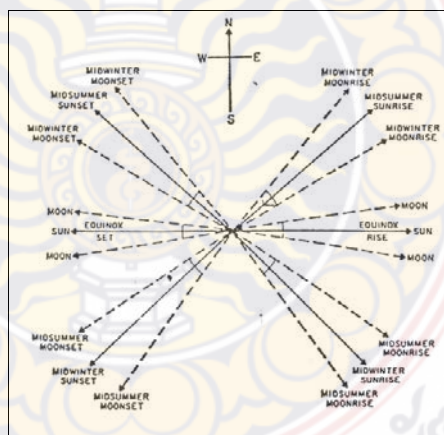
กลุ่มหินสโตน เฮนจ์ประกอบด้วยหินขนาดใหญ่จำนวน 112 ก้อน วางซ้อนกัน 3 วง ซึ่งในวงในสุดจะวางในลักษณะมีคานด้วย จากการสำรวจของกลุ่มนักวิจัยหลายกลุ่ม พบว่ามีก้อนหินบางส่วนหายไปบ้างและมีบางส่วนจมอยู่ใต้ดิน กลุ่มหินสโตนเฮนจ์ ประกอบไปด้วยหิน 2 ชนิด คือ หินสีฟ้า และ หินทราย ซึ่งจากการสำรวจของนักวิจัยพบว่าหินทั้ง 2 นำมาจากต่างสถานที่กัน ลักษณะการจัดวางก้อนหินมีรูปแบบดังนี้ หินกลุ่มวงนอกสุดเรียกว่า กลุ่มหินฮอบบี้หรือวงฮอบบี้ (Aubrey circle) ถัดมาข้างในเรียกว่า วง วาย ( Y circle) ถัดมา เรียกว่า วง เอ็กซ์ ( X circle) และวงในสุดเป็นกลุ่มหินขนาดใหญ่ ประกอบไปด้วยหินสีฟ้าและหินทราย เรียกกลุ่มหินในสุดนี้ว่า หินซาเซน (Sarsen circle) ลักษณะของหินที่อยู่ภายในบางแห่งหินมีการวางหินพาดเสถียรคาน บางแห่งวางกับพื้น เล็กบ้าง ใหญ่บ้าง กระจายรอบบริเวณ และวงในสุดของหินซาเซน คือ กลุ่มหินที่วางตัวในรูปแบบเกือกม้า

มีการสันนิษฐานมากมายเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ในการสร้างแต่ก็ยังไม่มีความแน่ชัดในหมู่นักวิจัย แต่มีความเชื่อกันในลักษณะเดียวกันว่า กลุ่มหินสโตนเฮนจ์ นั้นมีปริศนาบางอย่างซ่อนไว้อยู่



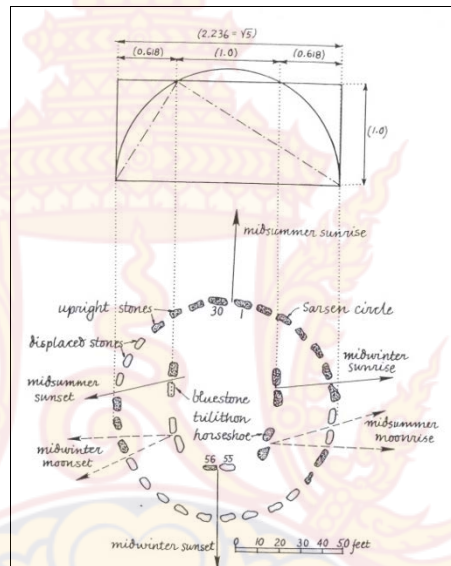
ภาพที่ 26 แสดงการวิเคราะห์ทิศทางของดวงอาทิตย์กับกลุ่มหินสโตนเฮนจ์  
ที่มา : แมวหง่าว[นามแฝง], ไชปริศนา ลีกลับ สโตนเฮนจ์ กลุ่มหินปริศนา สร้างมาเพื่ออะไร?, เข้าถึง  
ได้จาก <http://travel.truelife.com/detail/301173>

จากการศึกษาของ Gyorgy Doczi ได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์และวิเคราะห์รูปแบบของกลุ่มหินสโตนเฮนจ์ มีการวิเคราะห์ทั้งรูปแบบขนาดและทิศทางที่เกิดขึ้นจริงในพื้นที่ส่งผลให้การวิเคราะห์โน้มเอียงในแนวโน้มเกี่ยวกับดาราศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับข้อสันนิษฐานเรื่องปฏิทินโบราณ ซึ่งทาง Doczi ให้ความคิดเห็นว่า ความสัมพันธ์ของกลุ่มหินสโตนเฮนจ์ นั้นมีนัยยะเชื่อมโยงกับทิศทางต่างๆ ที่เกี่ยวกับดาราศาสตร์เช่น ทิศทางขึ้น และตกของดวงอาทิตย์ในฤดูกาลต่างๆ



ภาพที่ 27 แสดงการวิเคราะห์ทิศทางของดวงอาทิตย์กับกลุ่มหินสโตนเฮนจ์  
ที่มา : Gyorgy Doczi , *The Power of Limits*, (USA: Random House, 1994), 39.

เมื่อ Doczi เริ่มวัดขนาดและรูปร่างรวมทั้งผังบริเวณของกลุ่มหินสโตนเฮนจ์ ก็พบว่าในส่วนของผังชั้นในของสโตนเฮนจ์คือส่วน กลุ่มหินซาเซน (Sarsen circle) กับ กลุ่มหินเกือกม้าภายใน นั้นมีความสัมพันธ์เชิงสัดส่วนละเป็นความสัมพันธ์ที่ค้นพบในสัดส่วนทองคำและการสั้นของเชือก ระยะระหว่างหินซาเซน (Sarsen circle) กับกลุ่มหินเกือกม้า ระยะที่ได้คือ อัตรา 0.618: 1 : 0.618 เกือบจะเหมือนกับสัดส่วนทองคำที่เกิดจากสี่เหลี่ยมจัตุรัส 2 รูปต่อกัน

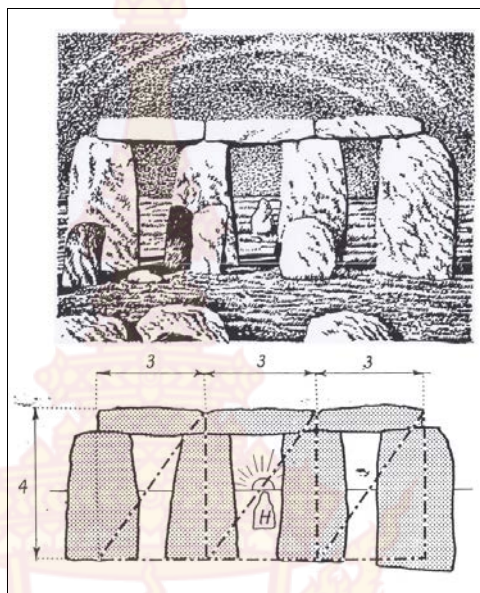


ภาพที่ 28 แสดงการวิเคราะห์ตำแหน่งของก้อนหิน

ที่มา : Gyorgy Doczi , **The Power of Limits**, (USA: Random House, 1994) ,39.

และในส่วนของหินซาเซน (Sarsen circle) ก็พบความสัมพันธ์ สามเหลี่ยมของพีทาโกรัส คือ สามเหลี่ยม 3-4-5 ซึ่งมันคือตัวเลขที่มีอยู่ในสัดส่วนทองคำด้วย

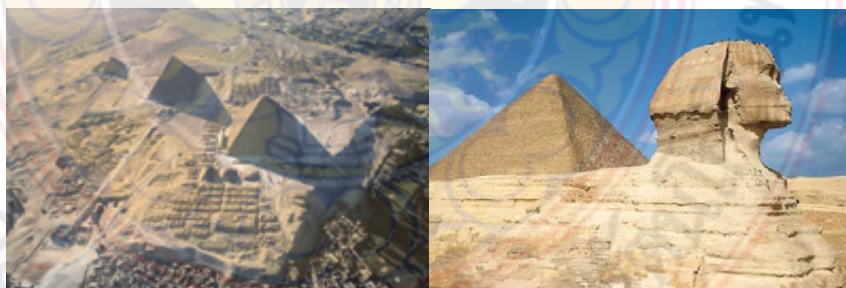
สรุปในส่วนของ Stonehenge นั้นได้เห็นความสัมพันธ์ที่ค้นพบ 2 อย่างคือ 1. ระยะกลุ่มหินซาเซน (Sarsen circle) กับหินกลุ่มเกือกม้าด้วยอัตราส่วน 1:2 ซึ่งเรียกว่า Diapason และในส่วนของหิน Sarsen Archway) คือ 3:4 เรียกว่า Diapente



ภาพที่ 29 แสดงการวิเคราะห์ตำแหน่งของก้อนหินซาเซน (Sarsen circle)  
ที่มา : Gyorgy Doczi , **The Power of Limits**, (USA: Random House, 1994), 40.

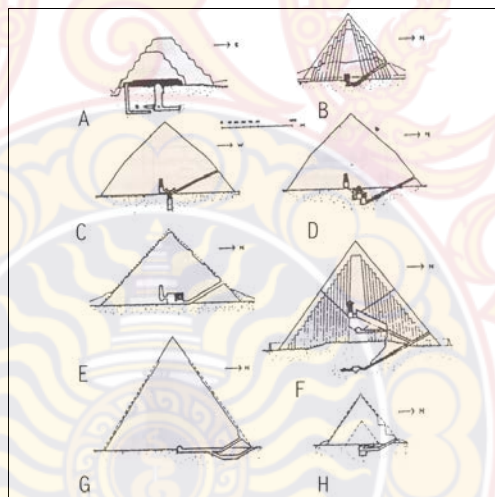
## 2. มหาพีระมิด (Great of Pyramid)

พีระมิด คือ สิ่งก่อสร้างที่เป็นสิ่งมหัศจรรย์ของโลกยุคเก่า ที่มีอายุประมาณ 1,000-3,000ปี ก่อนคริสตกาล เป็นการประมาณของนักประวัติศาสตร์ ยังเป็นข้อสงสัยกันถึงที่มาของการสร้างพีระมิด ใครเป็นคนสร้าง? และสร้างอย่างไร? ทุกวันนี้คำตอบต่าง ๆ ล้วนแต่เป็นข้อมูลจากการสมมุติฐานบ้างจากข้อมูลหลักฐานบ้าง แต่อย่างไรก็ตามข้อพิสูจน์อย่างแน่ชัดยังมีความคลุมเครือยังมีข้อขัดแย้งมากมายซึ่งยังต้องมีการศึกษาค้นคว้ากันต่อไป



ภาพที่ 30 ซ้ายแสดงกลุ่มพีระมิดแห่งกิซา ขวาแสดงมหาพีระมิดคีอ็อปส์  
ที่มา : Jon Atkinson, Criro Archaeology, available from [http://www.jon-atkinson.com/Cairo\\_Archaeology.html](http://www.jon-atkinson.com/Cairo_Archaeology.html)

พีรามิด แห่งประเทศอียิปต์มีการสันนิษฐานว่าสร้างขึ้นในช่วงรัชสมัยราชวงศ์แห่งอียิปต์โบราณ ที่ 1-31<sup>1</sup> ซึ่งพีรามิดนั้นมีจำนวนหลายแห่งด้วยกัน แต่พีรามิดที่ได้รับความสนใจอย่างมากคือ มหาพีรามิด แห่งเมืองกิซา สร้างโดยฟาโรห์ที่ 4 แห่งอียิปต์ มีชื่อวามหาพีรามิดคีฮอปส์ เนื่องด้วยมหาพีรามิดคีฮอปส์เป็นพีรามิดที่ใหญ่ที่สุดของพีรามิดทั้งหมด เป็นที่ทราบกันว่าพีรามิดนั้นสร้างขึ้นเพื่อเป็นสุสานแก่กษัตริย์แต่สำหรับพีรามิดคีฮอปส์นั้นเมื่อเข้าไปสำรวจไม่พบมัมมี่ของกษัตริย์เป็นผลให้เกิดทฤษฎีใหม่เกี่ยวกับการสร้างพีรามิดแนวคิดใหม่ขึ้นมา เกิดข้อสันนิษฐานว่ามนุษย์ยุคนั้นอาจสร้างพีรามิดขึ้นมาเพื่อบูชาเทพเจ้า หรือเพื่อใช้เก็บตำราทางด้านวิทยาการเนื่องจากมีข้อสันนิษฐานเกี่ยวกับพื้นที่ตั้งเมืองของชาวอียิปต์โบราณเกิดน้ำท่วมบ่อยบริเวณดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำไนล์ บ้างก็ว่าพีรามิดสร้างขึ้นมาเพื่อเป็นสัญลักษณ์แสดงความเป็นเลิศด้านวิทยาการของชาวแอตแลนติส ซึ่งภายในพีรามิดนั้นก็แฝงไปด้วยพลังลึกลับ นอกจากนี้จะมีข้อถกเถียงเรื่องจุดประสงค์ในการสร้างแล้วนั้น วิธีการก่อสร้างก็ยังคงเป็นข้อถกเถียงที่ไม่สิ้นสุดของทั้งนักประวัติศาสตร์ วิศวกร สถาปนิก เนื่องจากความใหญ่โตของพีรามิดนั้นเป็นเรื่องเหลือเชื่อที่มนุษย์จะสามารถทำได้ในการจัดการกับก้อนหินขนาด 1-10 ตันได้อย่างง่าย



ภาพที่ 31 แสดงลักษณะของพีรามิดแบบต่างๆ

A : พีรามิดแบบขั้นเมืองซัคคารา B : พีรามิดพีเตียม C,D : พีรามิดหัก

E : พีรามิดแดง F : พีรามิดคีฮอปส์ G : พีรามิดซีเฟรน H : พีรามิดไมเซอร์อูส

ที่มา : บรรยง บุญฤทธิ์, **พลังลึกลับของพีรามิด**, (กรุงเทพฯ: สร้างสรรค์บุ๊ค, 2541), 38.

มีการสันนิษฐานรูปแบบการก่อสร้างพีรามิดไว้หลายทฤษฎีเช่นการใช้แคร่เลื่อน การใช้คานยก หรือทางเรือทั้งนี้ข้อสันนิษฐานก็ยังมีหลายประเด็นที่ยังไม่ชัดเจนหรือบ้างก็ว่าเกิดจากมนุษย์ต่างดาวก็

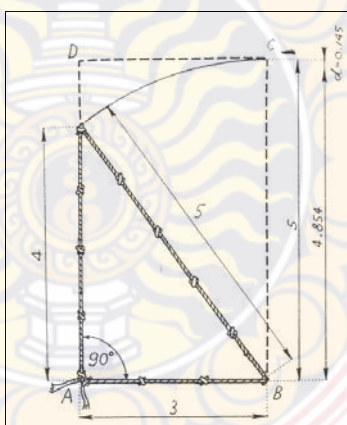
<sup>1</sup> บรรยง บุญฤทธิ์, **พลังลึกลับของพีรามิด**, (กรุงเทพฯ: สร้างสรรค์บุ๊ค, 2541), 8.



มี ทั้งจุดประสงค์และวิธีการสร้างนั้นแล้วก็มีข้อสงสัยในความลึกลับพิศวงของพีรามิดเกี่ยวกับพลังบางอย่างในพีรามิดซึ่งมีทั้งนักวิทยาศาสตร์และนักพลังจิตได้ทำการทดลองอยู่เสมอ

สำหรับการกล่าวถึงพีรามิดในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นการนำเสนอในลักษณะการวิเคราะห์ด้านกายภาพทางสถาปัตยกรรมโดยนำเอาข้อมูลจากแหล่งอ้างอิงต่าง ๆ มาผนวกเข้าด้วยกัน สำหรับรูปแบบการวิเคราะห์จะอ้างอิงตามข้อมูลที่มีความสอดคล้องกับกายภาพในรูปแบบงานสถาปัตยกรรม

พีรามิดที่ปรากฏบนโลกนั้นได้มีรูปแบบที่แตกต่างกันออกไปตามยุคสมัย ความใหญ่และความวิจิตรบรรจงนั้นก็แตกต่างกันไปด้วย สำหรับพีรามิดคีฮ็อปส์ ซึ่งเป็นพีรามิดที่ใหญ่ที่สุด อยู่เรียงตัวกันเป็นกลุ่ม 3 หลัง ณ เมืองกิซา มีการสันนิษฐานว่ามหาพีรามิดคีฮ็อปส์นั้นเดิมสูง 481.0 ฟุตหรือประมาณ 144.0 เมตร แต่เมื่อผ่านกาลเวลาหลายศตวรรษความสูงจึงเหลือแค่ 450.0 ฟุต หรือประมาณ 135.0 เมตร ลักษณะของการวางพีรามิดวางในตำแหน่งเหนือ-ใต้-ตะวันออก-ตะวันตก เป็นรูปสี่เหลี่ยมพอดิจากการสำรวจของ ดร.ไอ.อี.เอส เอ็ดเวิร์ด (I. E. S. Edwards) นักประวัติศาสตร์ชาวอังกฤษที่ศึกษาประวัติศาสตร์ของอียิปต์ได้บันทึกเกี่ยวกับขนาดของมหาพีรามิดคีฮ็อปส์ไว้ดังนี้ ฐานของพีรามิดด้านตะวันออก ระยะเวลา 755.88 ฟุต ด้านตะวันตก ระยะเวลา 755.77 ฟุต ด้านเหนือ ระยะเวลา 755.43 และด้านใต้ ระยะเวลา 756.08 ฟุต แม้ว่าด้านต่างๆจะมีความยาวที่ไม่เท่ากัน แต่ความแตกต่างของด้านที่สั้นที่สุดกับความยาวที่สุดมีเพียง 7.9 นิ้วเท่านั้น ด้านสามเหลี่ยมทั้ง 4 ด้าน เอียงจากฐานไปยังยอดแหลมเป็นมุม 51 องศา 2 ลิปดา<sup>2</sup> ปัจจุบันพบว่าฐานของพีรามิดคลาดเคลื่อนจากตำแหน่งเดิมไปเล็กน้อย สันนิษฐานสาเหตุน่าจะมาจากการเคลื่อนที่ของแผ่นเปลือกโลก



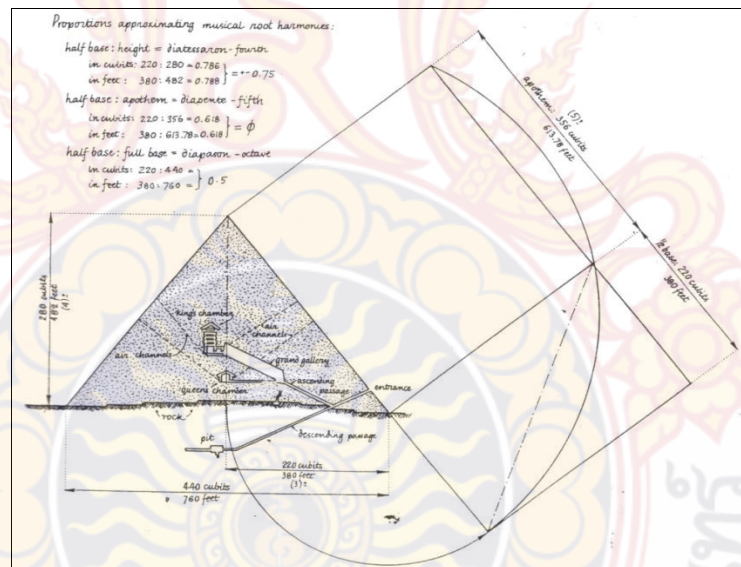
ภาพที่ 32 แสดงทฤษฎีสามเหลี่ยม 3-4-5 ของปีทาโกรัส

ที่มา : Gyorgy Doczi , *The Power of Limits*, (USA: Random House, 1994), 41.

<sup>2</sup> บรรยง บุญฤทธิ์, *พลังลึกลับของพีรามิด*, (กรุงเทพฯ: สร้างสรรค์บุ๊ค, 2541), 47.

สำหรับการศึกษาของ Gyorgy Doczi นั้นได้ให้ขนาดของมหาพีระมิดที่มีความแตกต่างกับข้อมูลของ ดร.ไอ.อี.เอส เอ็ดเวิร์ด โดยที่ Doczi ได้ให้ความสำคัญกับลักษณะของฐานมหาพีระมิดที่อ้างอิงความสัมพันธ์กับสามเหลี่ยมพีทาโกรัส เขาสันนิษฐานว่าชาวอียิปต์โบราณน่าจะใช้สูตรของสามเหลี่ยมมุมฉาก 3-4-5 ของพีทาโกรัสในการสร้างพีระมิด(ซึ่งอาจใช้ในการสำรวจระดับพื้นที่ด้วย) โดยที่ Doczi ได้ให้ระยะของมหาพีระมิดไว้ดังนี้ ฐานของพีระมิด ระยะ 760 ฟุตหรือ 440 คิว ความสูงตั้งฉาก ระยะ 482 ฟุตหรือ 280 คิว และ ด้านเอียงของพีระมิด ระยะ 613.78 ฟุตหรือ 356 คิว จากนั้น Doczi ได้วิเคราะห์หาความสอดคล้องโดยใช้รูปแบบกับอัตราส่วนทองคำที่พบในดนตรี โดยเปรียบเทียบอัตราดังกล่าว แบ่งออกเป็น 3 ชุด ได้แก่

1. ครึ่งของฐาน ต่อ ความสูง (half base : height)
2. ครึ่งของฐาน ต่อ ด้านเอียง (half base : apothem)
3. ครึ่งของฐาน ต่อ ความยาวฐานทั้งหมด (half base : full base)



ภาพที่ 33 แสดงการวิเคราะห์อัตราส่วนของมหาพีระมิดของ Gyorgy Doczi

ที่มา : Gyorgy Doczi , *The Power of Limits*, (USA: Random House, 1994), 41.

สำหรับอัตราส่วนที่ได้จากการวิเคราะห์ของ Gyorgy Doczi ได้ดังนี้

1. ครึ่งของฐาน : ความสูง = diatessaron – fourth		
คิ้ว : 220:280	= 0.786	+ - 0.75
ฟุต : 380 : 482	= 0.788	
2. ครึ่งของฐาน : ความยาวด้านเอียง = diatessaron – fifth		
คิ้ว : 220 : 356	= 0.618	phi
ฟุต : 380 : 613.78	= 0.618	
2. ครึ่งของฐาน : ความยาวทั้งหมดของฐาน = diatessaron – octave		
คิ้ว : 220 : 440	= 0.5	0.5
ฟุต : 380 : 760	= 0.5	

ตารางที่ 1 แสดงอัตราระหว่างความยาวด้านต่างๆบนพีระมิด

สรุปจากการศึกษาของ Gyorgy Doczi นั้นพบว่าเกิดความสัมพันธ์ขึ้นระหว่างสัดส่วนทองคำกับมหาพีระมิดในรูปแบบของอัตราส่วนจริงดังจะเห็นได้จากตาราง อัตราส่วนที่ได้นั้นทาง Gyorgy Doczi สันนิษฐานว่าเป็นลักษณะการคำนวณที่เกิดจากสูตรคณิตศาสตร์สามเหลี่ยม 3-4-5 จึงได้เป็นอัตราส่วนดังกล่าวมา การสันนิษฐานเกี่ยวกับรูปแบบของพีระมิดนั้นปัจจุบันยังมีการศึกษาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งข้อสันนิษฐานของ Gyorgy Doczi นั้นเป็นเพียงการอ้างข้อมูลในด้านกายภาพเกี่ยวกับพีระมิดและเป็นความสัมพันธ์ในเชิงสถาปัตยกรรมเท่านั้น



ภาพที่ 34 (ภาพถ่าย) วิหารพาร์เธนอน (The Parthenon)

ที่มา: The Pagan Sites of Europe Remembered, **The Parthenon Athens**, available from <http://pagan-place.blogspot.com>

ภาพที่ 35 (ภาพขาว) เทพีอะธีน่า

ที่มา : Supawadee, Category Archives, **วิหารพาร์เธนอน Parthenon**, available from [www.iissbelle.wordpress.com/category/วิหารพาร์เธนอน](http://www.iissbelle.wordpress.com/category/วิหารพาร์เธนอน)

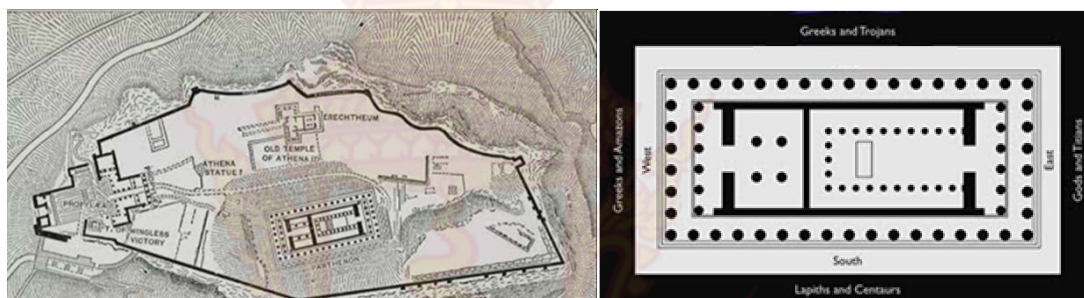
#### 4. วิหารพาร์เธนอน ,ประเทศกรีซ(Parthenon)

วิหารพาร์เธนอน หนึ่งสิ่งก่อสร้างของมนุษย์ที่แสดงถึงขีดความสามารถศักยภาพของมนุษย์ผ่านศรัทธาความเชื่อ วิหารพาร์เธนอนนั้นเป็นสถาปัตยกรรมที่มีการลอกเลียนแบบนำไปสร้างเป็นสถานที่ต่าง ๆ มากมายทั่วโลก เช่น ศาลฎีกา อาคารพิพิธภัณฑสถานศิลปะ แห่งประเทศสหรัฐฯ Temple of Augustus and Livia , France ฯลฯ และอีกหลายๆที่ นั่นแสดงให้เห็นว่าสถาปัตยกรรมแห่งนี้นั้นมีความอมตะและยิ่งใหญ่เพียงใด

วิหารพาร์เธนอนเป็นวิหารหินอ่อนที่ใหญ่ที่สุดในโลก ตั้งอยู่บนเนิน อะโครโพลิส สร้างขึ้น ก่อน ค.ศ.447 และเสร็จก่อน ค.ศ. 432 ในกรุงเอเธนส์ ประเทศกรีซ เป็นเนินที่อยู่กลางเมืองมองเห็นเด่นชัดจากทุกทิศทาง วิหารอาคารปัจจุบันเป็นรุ่นที่ 3 แล้ว ตั้งอยู่บนฐานรุ่นที่2 วิหารพาร์เธนอน ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อเป็นที่ประดิษฐานรูปเคารพเทพีอะธีน่า เป็นเทพเจ้าแห่งปัญญา ความสุข ความสงบ ซึ่งเทพีอธีน่านั้นตามความเชื่อของชาวกรีกนั้นเชื่อว่าเป็นบุตรของเทพเจ้าโพไซดอน กรุงเอเธนส์มีประวัติศาสตร์ที่ยาวนานและผ่านการครอบครองจากอาณาจักรต่างๆหลายครั้ง มีทั้งการบูรณะและทำลายสลับกันไป วิหารพาร์เธนอนนั้นถือเป็นเป้าหมายหนึ่งในการเข้าครอบครองหรือทำลายเนื่องจากวิหารพาร์เธอนนั้นเป็นสัญลักษณ์ของชาวกรีกโบราณ ลักษณะการใช้งานวิหารพาร์เธอนนั้นเปลี่ยนแปลงไปตาม

อาณาจักรที่ปกครองสมัยนั้น เช่น บางยุคสมัยวิหารพาร์เธนอนใช้เป็นโบสถ์สำหรับชาวคริสต์ บางยุคสมัยใช้เป็นสุเหร่าของชาวมุสลิม

วิหารพาร์เธนอน ถูกสร้างขึ้นในยุคสมัย นายพลเพติเคิล ผู้นำกรุงเอเธนส์ในสมัยนั้น หลังจากที่ขับไล่ชาวเปอร์เซียออกไปจากกรุงเอเธนส์ได้ โดยมีสถาปนิกพีเดียสเป็นคนควบคุมการก่อสร้างลักษณะของการวางผังวิหารพาร์เธนอนนั้นเป็นการวางตามทิศของทิศทางดวงอาทิตย์โดยหันด้านหน้าของวิหารไปทางทิศตะวันออก ในแต่ละด้านของวิหารจะมีรูปสลักเทพเจ้าประจำทิศ



ภาพที่ 35 (ภาพซ้าย) แสดงผังของวิหารพาร์เธนอนบนเนินอะโครโพลิส, (ภาพขวา) แสดงเทพเจ้าประจำทิศต่างๆ

ที่มา: Iktinos and Kallikrates, **The Parthenon, 447 - 432 B.C.E.**, available from [www.youtube.com/The Parthenon, 447 - 432 B.C.E](http://www.youtube.com/The%20Parthenon,%20447%20-%20432%20B.C.E)

ความกว้างของวิหาร เท่ากับ 101.4 ฟุต (30.9 เมตร) ความยาว 228.0 ฟุต (69.5 เมตร) ด้านกว้างประกอบด้วยเสา 8 ต้น ด้านยาว 17 ต้น แต่ละต้นสูง 34.9 ฟุต (10.5 เมตร) เส้นผ่าศูนย์กลางของเสาแต่ละเสาคงจะแตกต่างกันมีขนาดใหญ่กว่าส่วนโคนและปลายเสาล็กน้อย เป็นลักษณะพิเศษของเสากรีก นักวิชาการให้ความคิดเห็นว่าเป็นลักษณะการรับแรงรูปแบบหนึ่ง ส่วนกลางของเสามีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 1.9-2.0 เมตร เสาตรงมุมของอาคารที่มีขนาดใหญ่กว่าเสาอื่นเล็กน้อย เสาค้ำทั้งหมดมีชื่อเรียกว่า เสาดอริก (Doric order) ลักษณะประโยชน์ในการใช้งานของวิหารแบ่งเป็น 3 ส่วนหลักได้แก่ 1. ส่วนทางเดินรอบวิหาร เป็นพื้นที่เชื่อมต่อส่วนพื้นที่หลักกับพื้นที่รอง 2. ส่วนห้องโถงใหญ่ (Naos or Cella) ใช้เป็นที่ประดิษฐานรูปเคารพเทพีอธีน่า แห่งเอเธนส์ ซึ่งมีความสูง 40 ฟุต (12.0 เมตร) และ 3. ห้องรับรองและเก็บของใช้ประกอบพิธีกรรม (Virgin Chamber and Treasury) อยู่ในตำแหน่งด้านหลังหรือด้านทิศตะวันตกของอาคาร

รูปแบบการสร้างอาคารและตกแต่งมีลักษณะของการสร้างความสมดุลของอาคารให้เป็นรูปแบบสมมาตร ซึ่งชาวกรีกนั้น ใช้วิธีการแก้ไขภาพที่อาจไม่สมมาตรให้สมมาตรได้เพื่อคงแนวคิดการได้ภาพที่สมมาตรได้โดยการออกแบบการรับรู้เกี่ยวกับอาคารเรื่ององภาพลวงตามีการแก้ไขและสังเกตได้

ชัดจากส่วนด้านข้าง ด้านหน้าและหลังการวางระดับของฐานรับเสาให้มีระดับต่างกันเพื่อการรับน้ำหนักที่ถูกต้อง

สัดส่วนในอาคารของวิหารพาร์เธนอน จากการสำรวจของนักวิชาการหลายท่านให้ความเห็นว่าวิหารพาร์เธนอนนั้นมีความสัมพันธ์กับสัดส่วนทองคำตามแนวคิดที่มีการพบหลักฐานและการสันนิษฐานจากการค้นพบ รูปแกะสลักที่มีความใกล้เคียงกันของแนวความคิดของวิทรูเวียส และเชื่อว่ารูปแบบดังกล่าวน่าจะเป็นที่มาของการออกแบบวิหารพาร์เธนอน จากการศึกษานักสถาปนิก มาร์ก วิลสัน โจน (Mark Willson Jones) เป็นอาจารย์แห่งมหาวิทยาลัยบัท (University of Bath) ค้นพบระบบการวัดบนผนังโบสถ์ซาลามิสซึ่งอยู่ใกล้วิหารพาร์เธนอน เขาได้พบกับการนำเอาระยะขนาดของมนุษย์นำมาใช้ ได้แก่ แขน มือ เท้า ได้ระยะดังนี้ 1.แขน เรียกระบบดอริก (Doric) 2.มือ เรียกระบบไอออนิก(Ionic)และ 3 เท้า เรียกระบบ คอมมอน(Common) ทั้ง 3 หน่วยวัดมีความเกือบจะเท่ากับ 1 ฟุต

มาร์ก วิลสัน โจน สถาปนิกที่มีชื่อเสียงให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับวิหารพาร์เธนอน ว่า วิหารพาร์เธนอนอน มีพื้นฐานจากร่างกายมนุษย์ในอุดมคติ จากการค้นพบความสอดคล้องกับระยะต่างๆของร่างกาย โดยที่มาร์กวิลสัน โจน ได้นำเอารูปแบบภาพ เดอะวิทรูเวียสแมน นำมาเปรียบเทียบกับภาพแกะสลักแผ่นหินพบที่มีความคล้ายกันมากจะมีความแตกต่างเพียงเล็กน้อยเท่านั้น



ภาพที่ 36 ภาพแกะสลักแผ่นหิน แสดงระยะร่างกายสันนิษฐานว่าเป็นต้นแบบการสร้างวิหารพาร์เธนอนภาพการเปรียบเทียบระหว่างภาพแกะแผ่นหินกับ ภาพวิทรูเวียสแมน  
ที่มา: สารคดี เติมเต็มความรู้, ความลับแห่งวิหารพาร์เธนอน, เข้าถึงได้จาก [www.youtube.com/ความลับแห่งวิหารพาร์เธนอน](http://www.youtube.com/ความลับแห่งวิหารพาร์เธนอน)

ปัจจุบันพบว่าบางส่วนของวิหารพบสัดส่วนแบบอื่นด้วย สัดส่วนนอกเหนือจากสัดส่วนทองคำ คืออัตราส่วน 3 : 4 จากระยะความยาวเสา 69.61 เมตร ด้านกว้าง 30.8 และยังพบมีอัตราส่วนของ ความสูงต่อความกว้าง ก็มีอัตราส่วน 4:9 เช่นกัน

เจฟฟี่ เอ็ม เฮอวิท (Jeffrey M.Hurwit) อาจารย์แห่งมหาวิทยาลัย โอราคอน(University of Oregon) ได้แสดงความคิดเห็นกับวิหารพาร์เธนอนไว้ว่า “วิหารพาร์เธอนนั้นเป็นการสร้างวิหารที่มีการนำคณิตศาสตร์มาใช้งาน”<sup>3</sup>

จากคำกล่าวของ เจฟฟี่ เอ็ม เฮอวิท (Jeffrey M.Hurwit) นั้นแสดงให้เห็นว่า การที่วิหารพาร์เธอนนำหลักการทางคณิตศาสตร์มาใช้ในการออกแบบอาคารนั้น ส่งผลไปถึงทฤษฎีในยุคสมัยนั้น เช่น ทฤษฎีสามเหลี่ยมพีทาโกรัสของ พีทาโกรัส นักคณิตศาสตร์ชาวกรีก หรือทฤษฎีคณิตศาสตร์อื่นๆ พื้นฐานที่มาจากทฤษฎีสามเหลี่ยมพีทาโกรัส ซึ่งหลักการดังกล่าวทำให้รูปแบบของอาคารไปสัมพันธ์กับ สัดส่วนทองคำ เนื่องจากทฤษฎี สามเหลี่ยมพีทาโกรัสนั้นก็มีความสัมพันธ์กับทฤษฎีสัดส่วนทองคำด้วย

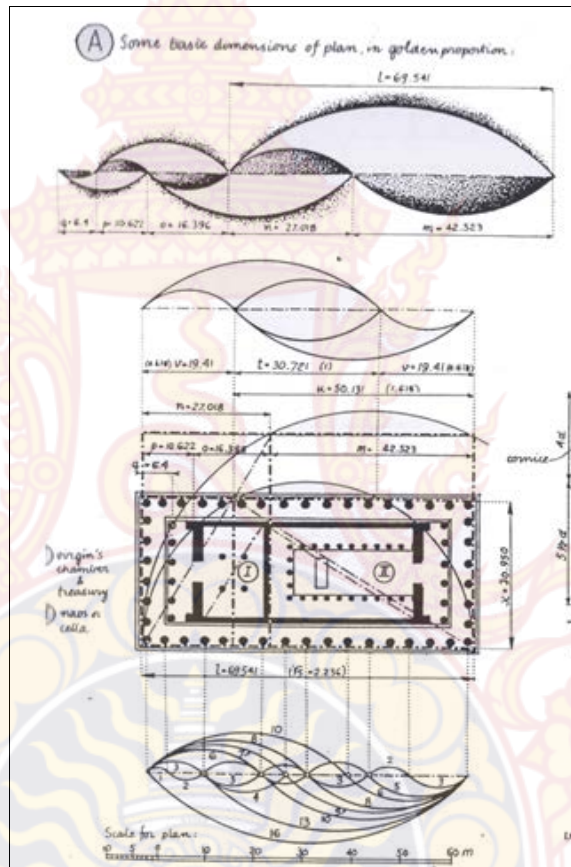
จากการศึกษาของ Gyorge Doczi พบเกี่ยวกับบันทึกของ มาคัส วิทรูเวียส ในการสันนิษฐาน และเสนอเกี่ยวกับสัดส่วนของโบสถ์ของชาวกรีกโบราณไว้เกี่ยวกับสัดส่วนในการออกแบบ พบว่าชาวกรีกโบราณน่าจะนำเอาหลักการทางคณิตศาสตร์มาใช้ออกแบบ เนื่องจากรูปแบบสัดส่วนที่เกิดในวิหารหรือโบสถ์ของกรีกนั้นมีความสอดคล้องกับหลักการทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ทฤษฎี สามเหลี่ยม 3-4-5 ของพีทาโกรัส นักคณิตศาสตร์ผู้ยิ่งใหญ่แห่งกรีกซึ่งมีชีวิตอยู่ช่วงเดียวกันกับการสร้างวิหารพาร์เธอน วิทรูเวียสได้อธิบายถึงลักษณะความสัมพันธ์ดังกล่าวเกี่ยวกับความใกล้เคียงกันของโบสถ์อีกหลายสถานที่ แสดงความสัมพันธ์กันระหว่างการศึกษาของวิทรูเวียสเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสัดส่วน 3-4-5 ในการวางลงแปลนอาคาร พบว่ามีความใกล้เคียงกันในสัดส่วนมากมีความแตกต่างเพียงเล็กน้อย จากแนวคิดความสัมพันธ์ของวิทรูเวียสซึ่งนำไปสู่การเปรียบเทียบกับวิหารอื่นๆ พบว่ามีความใกล้เคียงกันมาก เช่น Temple of Hhercules st Cori, Temple of Themis at Rhamnus, Corinthin Temple at Cabranda. เป็นต้น

Gyorge Doczi ได้ทำการวิเคราะห์รูปแบบของวิหารพาร์เธอน ผ่านสัดส่วน โดยผลที่ออกมาได้รูปแบบ 1.ชุดกราฟรูปคลื่น (Wave Diagram) 2.ค่าเฉลี่ย (Mean) 3.กราฟแท่ง (Bar Diagram) ซึ่งได้แยกประเภทการวิเคราะห์ดังนี้ 1.แปลนของอาคาร 2.รูปด้านของอาคาร

1.การวิเคราะห์ส่วนแปลนของอาคาร ส่วนแปลนของวิหารพาร์เธอนนั้น Gyorge Doczi ได้แยกการวิเคราะห์เป็น 2 แบบ คือ 1.ให้การวิเคราะห์ที่โดยอ้างอิงสัดส่วนทองคำกับแปลนวิหารแล้วหาตำแหน่งที่เกิดขึ้น 2.โดยการวัดส่วนสำคัญของโครงการ หรือ ส่วนที่เด่นชัดของอาคาร แล้ววิเคราะห์

<sup>3</sup> สารคดี เติมเต็มความรู้, ความลับแห่งวิหารพาร์เธอน, เข้าถึงเมื่อ 1 กันยายน 2557, เข้าถึงได้จาก [www.youtube.com/ความลับแห่งวิหารพาร์เธอน](http://www.youtube.com/ความลับแห่งวิหารพาร์เธอน)

อัตราส่วนที่เกิดขึ้นในส่วนของแปลนวิหาร ปรากฏความสอดคล้องของสัดส่วนที่มีการขยายคงที่ จากหน่วยเล็กไปหน่วยใหญ่ อย่างมีระยะที่สอดคล้องจะเห็นได้ชัดเมื่อวิเคราะห์ออกมาเป็น กราฟ จะเห็นความสัมพันธ์ที่มีความสอดคล้อง และการขยายตัวเกือบจะคงที่



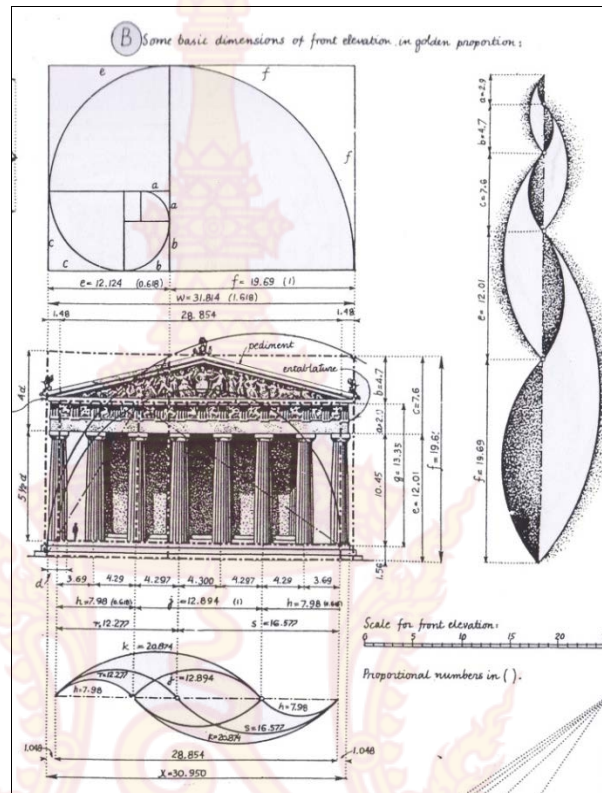
ภาพที่ 37 แสดงการวิเคราะห์อัตราส่วนของวิหารพาร์เธนอน (Parthenon at Athens.)

ที่มา: Gyorgy Doczi , **The Power of Limits**, (USA: Random House, 1994), 108.

2.การวิเคราะห์ส่วนรูปด้าน Gyorge ใช้การวิเคราะห์ใน 2 รูปแบบคือ วิเคราะห์แนวตั้ง และ วิเคราะห์จากแนวนอน และใช้วิธีการเกี่ยวกับการวิเคราะห์แปลน คือ

- 1.การวิเคราะห์โดยใช้สัดส่วนทองคำ
- 2.วัดจากระยะส่วนที่สำคัญหลักและรองตามลำดับขององค์ประกอบอาคาร
- 3.ส่วนแนวตั้งของอาคาร เห็นความสอดคล้องของสัดส่วน ทั้งแนวตั้งและแนวนอน สัดส่วนในแนวตั้ง อัตราส่วนการขยายค่อนข้างคงที่ มีความสัมพันธ์กันระหว่างส่วนหลักและส่วนรอง





ภาพที่ 38 แสดงการวิเคราะห์อัตราส่วนของวิหารพาร์เธนอน (Parthenon at Athens.)  
ที่มา: Gyorgy Doczi , *The Power of Limits*, (USA: Random House, 1994), 108.

จากการศึกษาความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นกับวิหารพาร์เธนอน เห็นได้ชัดว่าเกิดความสัมพันธ์ที่สอดคล้องกับสัดส่วนทองคำทั้งในรูปแบบและรูปด้านของวิหาร สัดส่วนของอาคารยังมีแนวคิดของสัดส่วนออกเป็น 2 รูปแบบทั้งสัดส่วน 1: 1.618 ของวิทรูเวียส และ อัตรา 4:9 ซึ่งเป็นสัดส่วนที่อยู่ในวิหารด้วย หลักฐานสำคัญที่ค้นพบในโบสถ์ซาลามิส ใกล้วิหารพาร์เธนอนแสดงถึงแนวคิดในการออกแบบที่ยึดหลักมนุษย์ในอุดมคติ นั้นแสดงให้เห็นชัดเจนว่าสัดส่วนที่เกิดขึ้นกับวิหารพาร์เธนอนย่อมสัมพันธ์กับสัดส่วนทองคำ เนื่องจากทฤษฎีสัดส่วนทองคำนั้นก็มีความสัมพันธ์กับรูปร่างมนุษย์ในอุดมคติของวิทรูเวียส ซึ่งหากเป็นเช่นนี้อาจกล่าวได้ว่าทฤษฎีสัดส่วนทองคำนั้นอาจได้รับการพัฒนามาจากการออกแบบของวิหารพาร์เธนอน แห่งกรุงเอเธนส์



ภาพที่ 39 พุทธสถานบรมพุทโธ,ประเทศอินโดนีเซีย(Borobudur)  
ที่มา : Travel MThai, บรมพุทโธ มหัศจรรย์เจดีย์ แห่งชาว, เข้าถึงได้จาก  
<http://travel.mthai.com/world-travel/64845.html>

### 5.บรมพุทโธ ประเทศอินโดนีเซีย (Borobudur)

บรมพุทโธ หรือ บูโรพุทโธ เป็นพุทธสถานที่ใหญ่ที่สุดในโลก ตั้งอยู่ ณ ประเทศอินโดนีเซีย สร้างขึ้นในราว ค.ศ. ที่ 7-9 หรือ ประมาณ พ.ศ.1293-1393 ประมาณกว่า 1,200 ปีมาแล้ว<sup>4</sup> เป็นหนึ่งในสิ่งมหัศจรรย์ของโลก สร้างขึ้นจากความศรัทธาในศาสนาพุทธที่เข้ามาในอินโดนีเซียเป็นที่นิยมมากในสมัยนั้น ก่อนที่จะลดความนิยมลงและชาวอินโดนีเซียจะหันกลับไปนับถือศาสนาอิสลามแทนในปัจจุบัน แต่บรมพุทโธก็ยังได้รับความนิยมจากพุทธศาสนิกชนทั่วโลกที่ไปนมัสการอย่างมิขาดสาย

บรมพุทโธ มีลักษณะรูปทรงคล้ายพีรามิดแห่งอียิปต์ และพีรามิดแห่งเม็กซิโก บรมพุทโธ สร้างมาจากหินลาวาภูเขาไฟ มีพื้นที่ประมาณ 55,000 ตร.ม. ฐานของบรมพุทโธนั้นมีลักษณะเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ซึ่งมีนักสำรวจหลายคนได้ทำการสำรวจ ได้ระยะต่างกันไปตามคุณภาพของเครื่องมือ แต่ภาพรวมแล้วเชื่อว่าผู้สร้างบรมพุทโธนั้นน่าจะมีเจตนาสร้างให้ฐานของวิหารเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัสสมบูรณ์ บรมพุทโธ นั้นประกอบไปด้วย 1.)ฐานรองรับล่างสุด 2 ชั้น 2.)ฐานสี่เหลี่ยมรองรับฐานวงกลม 5 ชั้น 3.) ฐานวงกลม 3 ชั้น และ 4.)ฐานบนสุดคือสถูปเจดีย์ รวมทั้งหมด 10 ชั้น ซึ่งนักสำรวจบางรายนับ 8 ชั้น สถูปของบรมพุทโธ เชื่อกันว่าสร้างจากความเชื่อเรื่องการแสดงการตรัสรู้ของพระพุทธเจ้า อันได้แก่ กามธาตุ รูปธาตุ และ อรูปธาตุ ชั้นที่ 1 ฐานสี่เหลี่ยม 5 ชั้น เป็นกามธาตุ ระดับต่ำสุดของมนุษย์วนเวียนอยู่กับกิเลสตัณหา ชั้นที่ 2 ฐานวงกลม เป็นรูปธาตุ มนุษย์ที่สามารถควบคุมตัวเองได้แต่ยังติดอยู่ ึ่งความต้องการที่เป็นธรรมชาติของมนุษย์ 3 สถูปเจดีย์ คือ อรูปธาตุ คือ การหลุดพ้นซึ่งกิเลส

<sup>4</sup>บรมพุทโธ, , เข้าถึงได้จาก <http://www.wikipedia.org/wiki/โบโรพุทโธ>

ทั้งหลายทั้งปวง สถูปเจดีย์ มีลักษณะคว่ำ ศิลปะแบบศรีวิชัยเส้นผ่าศูนย์กลาง 15.00 ม. สูงประมาณ 18.00 ม.

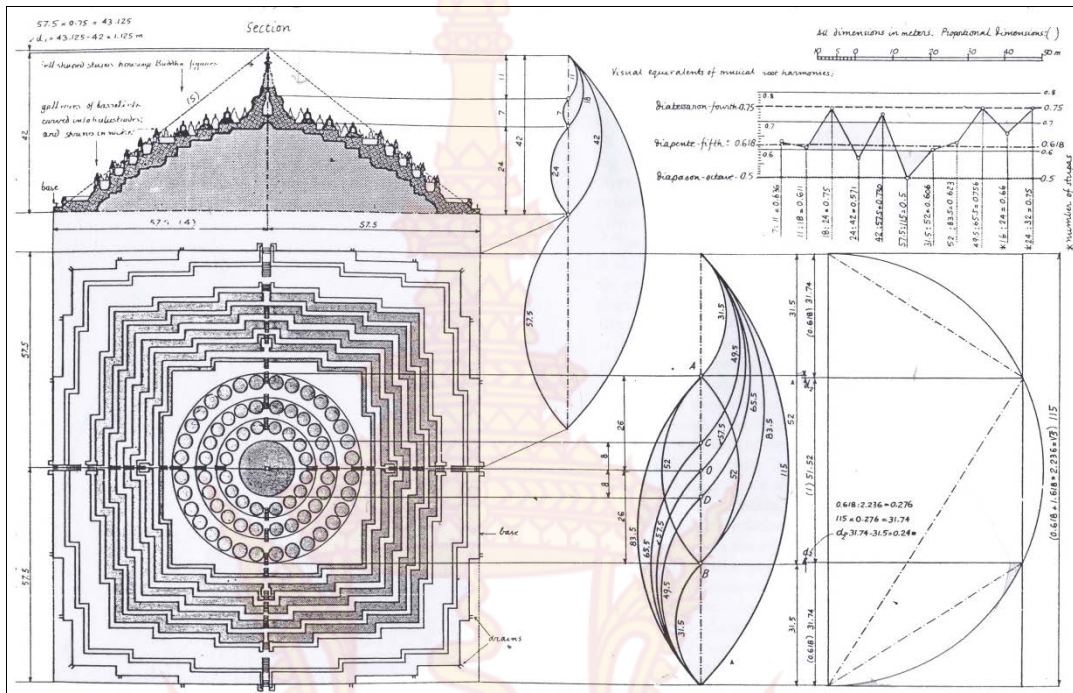
รูปแบบของผังบรมพุทโธนั้นนักโบราณคดีก็ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับจักรวาล อันหมายถึงรูปแบบการสัมพันธ์ของสี่เหลี่ยมกับวงกลมซึ่งคล้ายกับแนวคิดของวิทูเวียสที่บรรยายเกี่ยวกับความสัมพันธ์สี่เหลี่ยม วงกลม และมนุษย์ ที่เป็นตัวแทนของจักรวาล



ภาพที่ 40 แสดงการผังของบรมพุทโธ (Borobudur)

ที่มา : Unesco, **Borobudur Beauty in Peril**, (Paris: The United Nations Educational, 1973), 5.

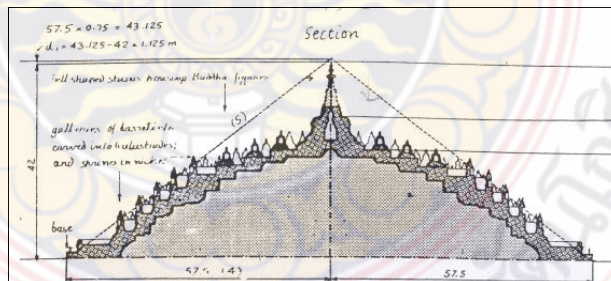
การศึกษาของ Gyorge Doczi ได้ศึกษาสัดส่วนและขนาด ที่ใช้รูปแบบการวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์จากกราฟรูปคลื่น(Wave Diagram) และใช้การคำนวณค่าเฉลี่ยของระยะ (Mean Diagram) สิ่งที่ Gyorge Doczi ได้ทำการวิเคราะห์คือ ระยะฐานล่างสุดของบรมพุทโธ ได้เป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส ได้ระยะ 115 ม.ความสูงโดยรวม 42 ม. ความสูงของบรมพุทโธนั้นมีความสัมพันธ์กับรูปด้าน ซึ่งมีความยาว 57.5 ม.



ภาพที่ 41 แสดงการวิเคราะห์อัตราส่วนของบรัมพูโต (Borobudur)

ที่มา : Gyorgy Doczi , *The Power of Limits* , (USA: Random House,1994), 115.

ความสัมพันธ์ในกราฟรูปคลื่นที่เห็นได้ชัดในส่วนของรูปด้านของบรัมพูโต หากวัดจากยอดสูงสุดกับฐานทั้งสี่ด้าน จะเห็นรูปแบบคล้ายกับพีรามิดแห่งพระอาทิตย์ (Pyramid of the Sun) ที่ประเทศเม็กซิโก เกิดเป็นรูปสามเหลี่ยม 3-4-5 เช่นเดียวกับพีรามิดแห่งอียิปต์ที่เกิดเป็นลักษณะสามเหลี่ยม 3-4-5 ในอีกแนวหนึ่ง



ภาพที่ 42 แสดงการวิเคราะห์อัตราส่วนของบรัมพูโต (Borobudur)

ที่มา : Gyorgy Doczi , *The Power of Limits* , (USA: Random House, 1994), 115.

จากตารางค่าเฉลี่ยของ Gyorge Doczi แสดงให้เห็นในส่วนของ 1.ระยะความสูง(รูปด้าน) 2. ระยะความกว้างของผังวงกลมและผังสี่เหลี่ยม(แปลน) และ 3.จำนวนสถูปเจดีย์ ผลลัพธ์ที่ได้ในส่วนของ

รูปด้านของบรมพุทโธ ความสอดคล้องที่เกิดขึ้นนั้นยังเห็นได้ไม่ชัดเนื่องจากรูปร่างของบรมพุทโธนั้นเป็นลักษณะเนินโค้ง ต่างจากพีรามิดที่เป็นลักษณะสามเหลี่ยมชัดเจน แต่หากวิเคราะห์จากส่วนยอดสุดของสถูปเจดีย์สู่ฐานจะพบว่าเกิดเป็นสามเหลี่ยมคล้ายกับพีรามิดแห่งพระอาทิตย์(Pyramid of the Sun) ส่วนของแปลนนั้นความน่าสนใจคือการนำเอาผังรูปสี่เหลี่ยมและวงกลมมาใช้ในลักษณะของสัดส่วนเรขาคณิตที่วิทรูเวียสเคยใช้อธิบายสัดส่วนความสอดคล้องของมนุษย์และจักรวาล

## ทฤษฎีที่ได้รับอิทธิพลจาก “สัดส่วนทองคำ”

### 1. ทฤษฎี Modulor (Le Cobusier)

ทฤษฎีสัดส่วนทองคำนั้นได้รับความสนใจจากหลายวงการซึ่งสร้างความยอมรับในวงวิชาการเป็นอย่างมากจึงส่งเสริมให้หลายแขนงวิชานำเอาแนวคิดนี้ไปใช้ นำไปต่อยอดหรือนำไปประยุกต์ใช้กับแขนงวิชาของตนเอง สถาปัตยกรรมเป็นอีกแขนงวิชาหนึ่งที่มีความใกล้ชิดกับทฤษฎีสัดส่วนทองคำมากเนื่องด้วยองค์ประกอบในสถาปัตยกรรมนั้นมีส่วนเกี่ยวข้องกับสัดส่วนและความงามทางด้านศิลปะ เลอ เกอร์บูซิเอ(Le Cobusier) เป็นสถาปนิกเอกในยุค 60 ที่สร้างความยิ่งใหญ่ให้กับวงการสถาปัตยกรรม ได้นำเอารูปแบบแนวคิดใหม่ๆมาให้กับวงการสถาปัตยกรรมและได้นำเอาทฤษฎีสัดส่วนทองคำมาประยุกต์ใช้เพื่อสร้างมาตรฐานการออกแบบ เขาเรียกสิ่งที่เขาคิดค้นขึ้นว่า ระบบโมดูลอร์หรือโมดูลาร์ฟิกเกอร์ (Modular Figure) หมายถึง “รูปสัดส่วนของคน” ซึ่งมีการเปรียบเทียบร่างกายมนุษย์กับสัดส่วนทองของยุคลิด (Euclid’s Golden Proportion) โดยเมื่อแบ่งความสูงของร่างกายออกเป็นสองส่วน คือ จากศีรษะถึงสะดือส่วนหนึ่ง และจากสะดือถึงฝ่าเท้าอีกส่วนหนึ่ง และจะมีสัดส่วนเช่นเดียวกับสัดส่วนทองของยุคลิด เลอ เกอร์บูซิเอ(Le Cobusier) สถาปนิกผู้ทรงอิทธิพลที่สุดแห่งศตวรรษที่ 20 เดิมชื่อ ชาร์ล-เอดูอาร์ จาเนอร์-กรี (Charles-Edouard Jeanneret-Gris) โดยที่ เลอ เกอร์บูซิเอ เป็นชาวสวิสเซอร์แลนด์ เลอ ได้เดินทางไปทำงานหาประสบการณ์ในหลายประเทศทั้งฝรั่งเศส เยอรมัน และอินเดีย ต่อมาเขาได้เปลี่ยนสัญชาติจากสวิสเซอร์แลนด์มาเป็นฝรั่งเศส เลอ เกอร์บูซิเอ ชอบงานศิลปะมากโดยเฉพาะ ศิลปะแนวคิวบิสม์ (Cubism) และ เซอร์เรียลลิสม์(Surrealism) เลอเองก็ได้ออกแบบศิลปะแบบ Puris เป็นลักษณะงานที่มีแนวคิดที่เกี่ยวกับรูปทรงของศิลปะอย่างเดียว

ผลงานของ เลอ เกอร์บูซิเอ ที่เป็นลักษณะของงานสถาปัตยกรรมนั้นเป็นรูปแบบสมัยใหม่มาก ในยุคนั้นเขาได้สร้างนิยามการอยู่อาศัยเกี่ยวกับบ้านว่า “The house is machine for living” เขามีแนวคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรมเช่นเดียวกับการผลิตรถยนต์เขาให้เหตุผลว่า การสร้างบ้าน หรือสถาปัตยกรรมนั้นควรง่าย รวดเร็วและใช้ประโยชน์ให้ได้สูงสุด บ้านหลังที่เลอ ออกแบบและเหมือนจะ

สะท้อนแนวคิดนี้ได้แก่ บ้าน Villa Savoye ตั้งอยู่ ณ ชานเมืองปารีส ประเทศฝรั่งเศส บ้านหลังนี้ตั้งอยู่บนสนามหญ้าที่เป็นภูมิทัศน์ที่สร้างความโดดเด่นให้กับบ้านอย่างมาก



ภาพที่ 43 Villa Savoye

ที่มา : Villa Fallet, available from [http://en.wikipedia.org/wiki/Villa\\_Savoye](http://en.wikipedia.org/wiki/Villa_Savoye)

บ้าน Villa Savoye นั้นถือได้ว่าเป็นบ้านหลังแรกที่มีการถือกำเนิดของสถาปัตยกรรมโมเดิร์น(Modern Style) งานของ เลอ เกอร์บูซิเอ นั้นแสดงเอกลักษณ์เฉพาะตัว ตามทัศนคติที่เลอได้วางแนวเอาไว้ กับคำประกาศ 5 ข้อเกี่ยวกับสถาปัตยกรรมแนวใหม่ไว้ว่า<sup>5</sup> 1.เสา  
ลอย (Pilotis) เพื่อให้อาคารทั้งหลายเสมือนกับว่าลอยอยู่บนพื้น หลีกหนีจากอาคารแบบเก่าที่  
จำเป็นต้องสร้างผนังหนาที่ชั้นล่าง เนื่องจากโครงสร้างผนังรับน้ำหนักเสาลอยยังปล่อยให้พื้นที่  
ภายนอกเข้ามาเชื่อมต่อกับพื้นที่ภายในชั้นล่าง เพื่อจะปล่อยให้เชื่อมสัมพันธ์ตลอดกับพื้นที่ส่วนอื่นๆ  
ของบ้านทั้งหลาย และมีประโยชน์ใช้สอยเป็นที่จอดรถได้ด้วย

<sup>5</sup> ชัยยศ อิชฎีวรพันธุ์, LE CORBUSIER สถาปนิกผู้ทรงอิทธิพลที่สุดแห่งศตวรรษที่ 20, (กรุงเทพฯ: สารคดี, 2551), 80.

2. หน้าต่างยาว (Elongated Window) จะรับแสงสว่างเข้ามาในบ้านเต็มๆพร้อมๆกับเปิดทัศนวิสัย ต้นไม้หรือสภาพแวดล้อมภายนอกเข้ามาภายใน เชื่อมต่อทั้งทางสายตาและทางกายภาพพื้นที่

3. ผังพื้นอิสระ (Free Plan) เพื่อให้พื้นที่เชื่อมต่อถึงกัน ไม่ติดขัดด้วยการวางผังที่เน้นประโยชน์ใช้สอยและแยกทุกส่วนออกจากกันเกิดเอกภาพในพื้นที่ทั้งหมดที่สัมพันธ์กับการเคลื่อนไหวต่อเนื่องของคน

4. รูปด้านหน้าอิสระ (Free Facade) เกิดจากลักษณะพื้นที่ภายในมากกว่ากำหนดจากสไตล์ที่ต้องการแต่แรก

5. สวนลอย (Roof Garden) บนดาดฟ้าเพื่อให้เกิดความสัมพันธ์กับธรรมชาติที่ขาดหายไปในกระบวนการออกแบบก่อสร้างบ้าน

หลังสงครามโลกครั้งที่ 1 เลอ เกรอร์บูซิเอ ได้เปลี่ยนแนวการออกแบบของเขาเองจากลักษณะการออกแบบที่มีความคล้ายกับการผลิตรถยนต์ เน้นวัสดุผิวลื่น หันไปออกแบบงานแนว Brutism คือการเน้นวัสดุ การแสดงของถึงความเป็นเนื้อแท้ของวัสดุ เขามักจะทำโครงสร้างแบบคอนกรีตเปลือยงานที่เขาออกแบบสะท้อนแนวคิด Brutism ได้แก่งานออกแบบ โบสถ์ Chapel of Notre Dame du Haut ถือเป็นผลงานชิ้นเอกของเขา เป็นงานที่แสดงลักษณะลูกเล่นแบบ Plastic Quality รูปทรงและการแสดงออกเป็นการแสดงพลังและสัญลักษณ์ทางศาสนา และแสดงถึงเอกลักษณ์ของเขาได้อย่างมีอัตลักษณ์



ภาพที่ 44 โบสถ์รองของปี(Chapelle Notre-Dame-du-Haut de Ronchamp)

ที่มา : Notre Dame du Haut, available from

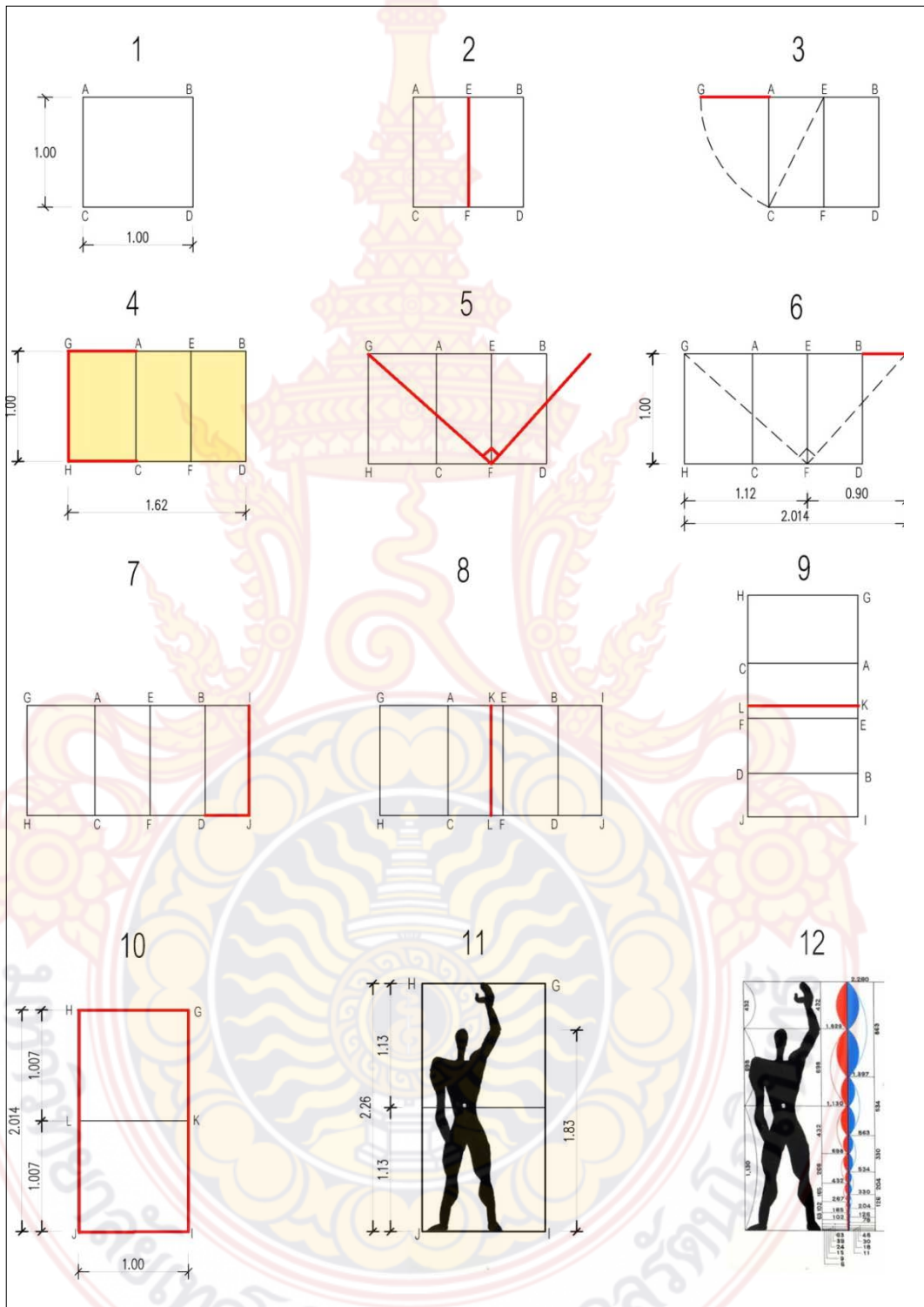
[www.wikipedia.org/wiki/Datei:Notre\\_Dame\\_du\\_Haut\(ws\)](http://www.wikipedia.org/wiki/Datei:Notre_Dame_du_Haut(ws))

Modulor เป็นทฤษฎีที่มาจากแนวคิดของ Le Cobusier เขาต้องการที่จะสร้างรูปแบบการ ออกแบบที่มีมาตรฐานเหมือนดนตรี และสามารถใช้เป็นมาตรฐานเดียวกันทั่วโลก ที่มาของแนวคิดระบบ Modulor นั้น เลอ เกอร์บูซิเอ ได้นำหลายแนวคิดมาประยุกต์เข้าด้วยกันได้แก่ ทฤษฎีสัดส่วนทองคำ ชุดตัวเลขฟีโบนัชชี แนวคิดในการเกิดขึ้นของรูปแบบแนวคิด Modulor นั้นคล้ายกับแนวคิดการเกิดขึ้น ของสัดส่วนทองคำ คือการเริ่มจากสี่เหลี่ยมจัตุรัส และมีวิธีการดังนี้<sup>6</sup>

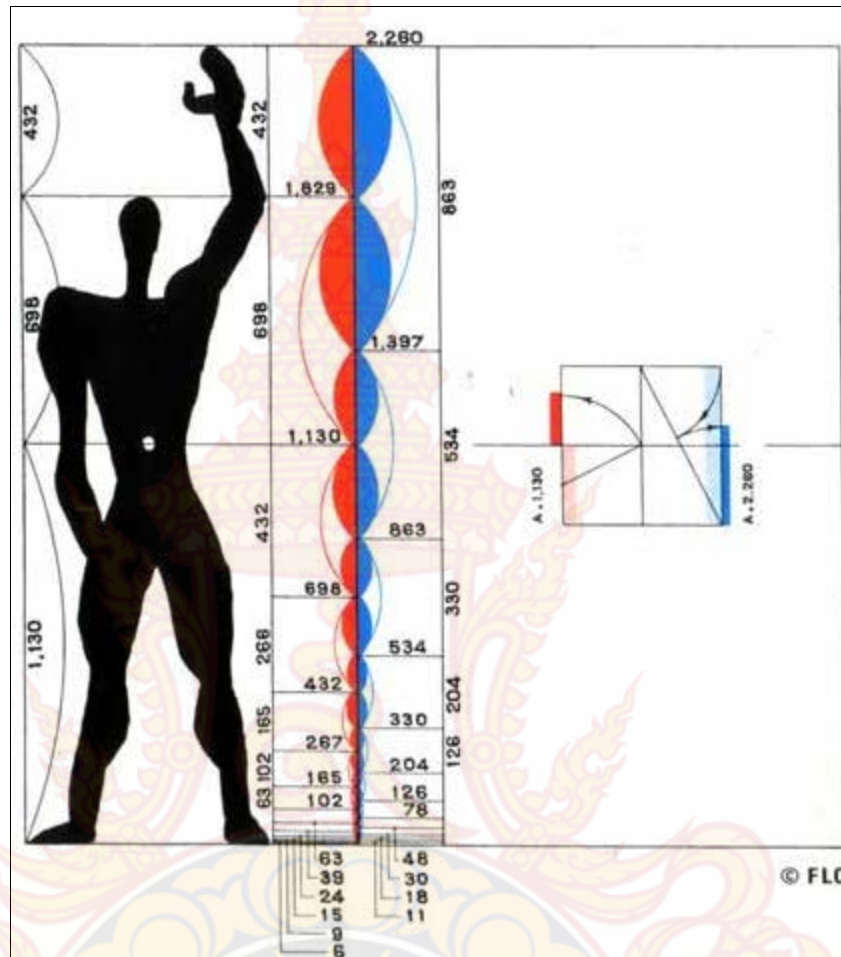
1. สร้างสี่เหลี่ยมจัตุรัส ABCD
2. แบ่งครึ่งสี่เหลี่ยม ABCD ได้เส้น EF
3. ให้จุด E เป็นจุดศูนย์กลาง ให้รัศมีเท่ากับเส้นทแยงมุม EC สร้างเส้นรอบวง ของวงกลมมา บรรจบกับเส้นฐานเดิมที่ลากยาวออกมา คือ AG
4. สร้างจุดที่สี่ขึ้นมาจนครบที่จุด CH ก็จะได้สี่เหลี่ยม BGHD ที่มีขนาดกว้าง BD,GH เท่ากับ 1 และความยาว BG,DH เท่ากับ 1.6 (ขั้นตอนนี้เป็นวิธีการสร้างสี่เหลี่ยมสัดส่วนทองคำ)
5. ลากเส้น GF แล้วสร้างมุมฉากที่จุด F ลากเส้น
6. ลากเส้น GB มาจนบรรจบกับเส้นตั้งฉากจากจุด F ได้จุด I
7. ลากเส้น HD ให้มาเท่ากับจุด I แล้วลากเส้น IJ
8. แบ่งครึ่งสี่เหลี่ยมทั้งหมดออกเป็นสองส่วนเท่ากันโดยเส้น KL ผลที่ได้จะได้สี่เหลี่ยม 2 รูปคือ KGHL กับ ABCD เดิมโดยทั้งหมดอยู่ในรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า IGHJ ซึ่งมีด้านยาวเป็นสองเท่าของด้านสั้น
9. กลับรูปสี่เหลี่ยมเป็นแนวตั้งเพื่อใช้กับโมเดลจำลอง
10. ได้รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีขนาด 1 : 2 ขนาด 1.00 x 2.00
11. ขยายขนาดของสี่เหลี่ยมผืนผ้าให้มีขนาดสัมพันธ์กับโมเดลจำลองมนุษย์ต้นแบบ นำมนุษย์ ต้นแบบที่มีขนาดส่วนสูง 6 ฟุต (182.33 ซม. ต่อมา เลอ เกอร์บูซิเอ เลือกใช้เป็น 183.00 ซม.) เข้าไป ในสี่เหลี่ยม GIJH กำหนดให้ระยะสะดืออยู่ที่ความสูง 113.0 ซม.
12. แบ่งชุดตัวเลขเป็นสองชุด คือ ชุดสีแดงจะใช้ชุดตัวเลข 113 แล้วให้นำค่า Phi คือ 1.618 ซึ่งเป็นอัตราส่วนทอง ใช้คูณและหารไปเรื่อยๆ ชุดสีฟ้าจะใช้ชุดตัวเลข 226 และใช้ ค่า Phi คือ 1.618 ใช้คูณและหารเช่นเดียวกับชุดตัวเลขสีแดง
13. นำชุดตัวเลขที่ได้นำมาวิเคราะห์กับสัดส่วนของมนุษย์ ความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นเป็นลักษณะ คล้ายกับสัดส่วนวิทรูเวียสแมน รูปแบบที่เกิดขึ้นเป็นรูปแบบของการประกอบด้วยสองส่วน คือ Major และ Minor เช่นเดียวกับในดนตรีและในทฤษฎีของ ยูคลิด คือ  $A:B = B : (A+B)$  ตัวเลข 1.618<sup>6</sup> ) อัตราส่วนของความแตกต่างของตัวเลข Fibonacci ด้วย

<sup>6</sup> Anirut Khunvisas , **Modoler Coordination**, available from <http://anirut.itgo.com/moduler.htm>





ภาพที่ 45 แสดงวิธีการสร้างทฤษฎี Modulator ของ Le Cobusier



ภาพที่ 46 ทฤษฎี Modulor ของ Le Cobusier

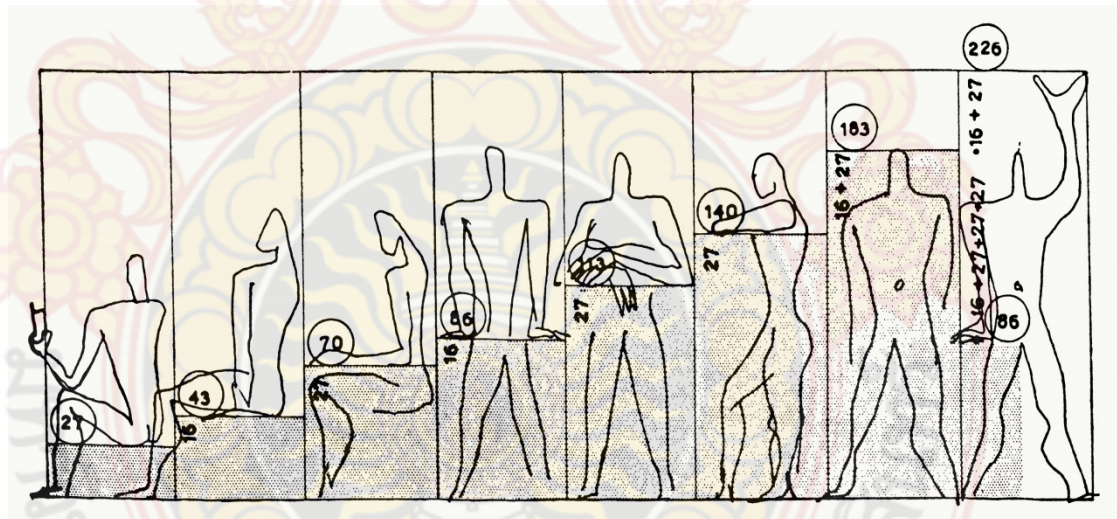
ที่มา : Modulor Le Corbusier / Hombre de Vitruvio, available from  
<http://heikohistoria.blogspot.com/modulor-le-corbusier-hombre-de-vitruvio.html>

จากหลักการข้างต้นที่กล่าวมาของทฤษฎี Modulor ของ Le Cobusier สิ่งที่ได้จากกระบวนการคือ เกิดเป็นชุดตัวเลข 2 ชุด คือ ชุดตัวเลขสีแดง(Red Series) และชุดตัวเลขสีน้ำเงิน(Blue series) ชุดตัวเลขสีแดงหรือกราฟสีแดงนั้นให้ตัวเลขที่เกิดจากการนำระยะจากตำแหน่งสะดือเป็นหลัก โดยเขาเองให้ระยะไว้ที่ 113 ซม. และเขาก็ได้ใช้ตัวเลขอัตราส่วนทองคำนำไปคูณและหาร เลขที่นำไปหารคือ 1.618 หรือ ค่า Phi นั้นเอง ชุดตัวเลขที่ได้ตั้งในภาพที่แสดงคือ ส่วนชุดตัวเลขสีน้ำเงิน หรือ กราฟสีน้ำเงินนั้น เกิดจากการใช้ระยะจากตำแหน่งสูงสุดในรูปคือสูดปลายนิ้ว ที่ยกสูงขึ้นเหนือศีรษะ ระยะที่เขา ให้ คือ ระยะ 226 ซม.และเช่นกันเขาใช้ตัวเลข 1.618 ซึ่งเป็นตัวเลขอัตราส่วนทองคำหรือ ค่า Phi ใช้คูณและหารค่าระยะดังกล่าวและคูณหรือหารผลลัพธ์ไปเรื่อยๆ จะได้ชุดตัวเลขสีน้ำเงิน เช่นเดียวกับชุดตัวเลขสีแดง

ชุดตัวเลขทั้งสองชุด ทั้งสีแดงและน้ำเงินนั้นมีหน้าที่เหมือนกันคือ เป็นระยะที่แทนตำแหน่งของ ระยะบนร่างกายมนุษย์ แน่แน่นอนว่าอัตราระหว่างตัวเลขทั้งสองชุดนั้นเท่ากับอัตราส่วนทองคำ และ อัตราชุดตัวเลขฟีโบนัชชี และอัตราสมการ  $A:B = B : (A+B)$

ระยะที่ได้จาก Modulor นั้นสามารถนำไปใช้จริงได้แต่ก็ได้รับความนิยมน้อย ซึ่งไม่ตรงกับที่ เลอ เกอร์บูซิเอ ตั้งใจไว้แต่เขาเองก็นำระยะดังกล่าวไปใช้กับงานของตัวเองทั้งสถาปัตยกรรมภายในและสถาปัตยกรรมภายนอกที่เขาออกแบบ

ระยะที่เกิดจากมนุษย์จำลองของ เลอ เกอร์บูซิเอ นั้นไม่ค่อยได้รับความนิยมเนื่องจากระยะที่เกิดขึ้นนั้นไม่ครอบคลุมคนทั่วไปเนื่องด้วยระยะจากชายที่สูง 6 ฟุต (183 ซม.) นั้นเป็นมาตรฐานของชายตะวันตก ต่างกับระยะมาตรฐานของตะวันออก และส่วนหนึ่งนั้นเกิดจากงานของ เลอ เกอร์บูซิเอ เองที่มีชื่อเสียงโด่งดังเช่น งานโบสถ์ Ronchamp นั้นก็เป็นงานที่แทบไม่ยึดติดกับสัดส่วน แต่กลับนำเสนอสัญชาตญาณของเขาเองในการออกแบบที่ผสมผสานหลายอย่างไว้ด้วยกัน แต่อย่างไรก็ตามสิ่งที่ เลอ เกอร์บูซิเอ ได้คิดขึ้นมานั้นก็เป็ต้นแบบให้เกิดการสร้างระยะมาตรฐานขึ้นในกลุ่มการใช้งานต่างๆ ตามมา



ภาพที่ 47 ระยะต่างๆที่นำไปใช้งานของระบบ Modulor

ที่มา : Miguel A. Martín, *The Origins of Le Corbusier's Modulor*, accessed August 15, 2014, available from <http://miguelmartindesign.com/blog/the-origins-of-le-corbusier>

## สัดส่วนในงานสถาปัตยกรรมไทย

สถาปัตยกรรมไทยมีความเป็นเอกลักษณ์ ที่มีความโดดเด่นในองค์ประกอบของอาคาร ในหลายส่วนมีความประณีต อ่อนช้อยและสง่างามในขณะเดียวกัน ในทุกองค์ประกอบอาคารล้วนแล้วแต่มีชื่อเรียกนั้นเป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นถึงความคิดสร้างสรรค์และการเอาใจใส่ในงานออกแบบ สำหรับวิวัฒนาการของสถาปัตยกรรมไทยมีการพัฒนามาทุกยุคสมัย ปรากฏเป็นหลักฐานทางวัฒนธรรมมากมาย นักวิชาการหลายท่านให้ความคิดเห็นว่า สถาปัตยกรรมไทยหรืองานศิลปกรรมไทยล้วนเป็นงานฝีมือเกิดจากความรู้ทางด้านช่างเกิดเป็นภูมิปัญญาต่อมาจากรุ่นสู่รุ่น ซึ่งหลายครั้งเป็นการถ่ายทอดที่ไม่ได้บันทึกเป็นลายลักษณ์อักษรซึ่งทำให้ข้อมูลบางส่วนสูญหาย จนมาในรุ่นหลังมีการเก็บรวบรวมข้อมูลเกิดขึ้นทั้งจากนักวิชาการหรือจากหน่วยงานที่ทำการค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับสัดส่วนเช่น ผลงานของรองศาสตราจารย์ฤทัย ใจจงรักและ รองศาสตราจารย์วัชรวิ วัชรสินธุ์ เป็นต้น

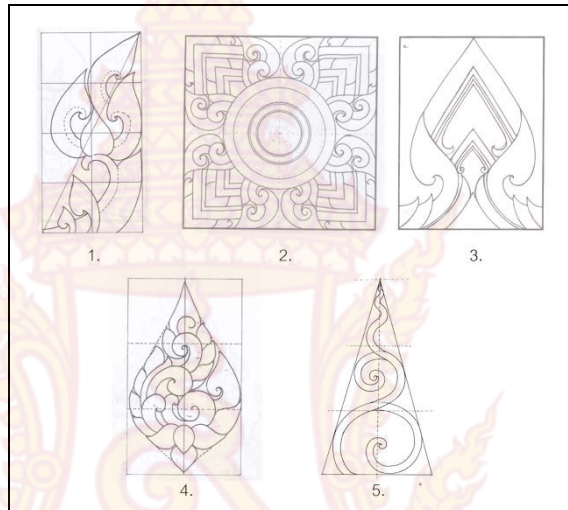
ศิลปะไทยนั้นมีวิวัฒนาการมา ซึ่งได้รับอิทธิพลแตกต่างกันออกไปตามยุคสมัยเช่น ในช่วงสมัยสุโขทัย ได้รับอิทธิพลด้านศาสนาจากประเทศอินเดีย ในสมัยอยุธยาได้รับอิทธิพลจากประเทศล่าอาณานิคม เช่น ฮอลันดา โปรตุเกส ฝรั่งเศส ส่วนมากจะมีบทบาทในเรื่องของโครงสร้างอาคาร เราเรียกอาคารยุคนี้ว่า “อาคารวิลันดา” ต่อมาในยุครัตนโกสินทร์ แบ่งออกได้เป็นช่วงรัชสมัย ได้แก่ สมัย ร.1- ร.3 ยังคงเป็นศิลปะแบบอยุธยา สมัย ร.3-ร.4 ได้รับเอาศิลปะแบบจีนเข้ามามีส่วนร่วม เห็นได้จากองค์ประกอบสถาปัตยกรรมที่ไม่มีช่อฟ้า หางหงส์ หรือ รูปแบบศิลปกรรมแบบจีนในวัดไทย เรียกศิลปะสมัยนี้ว่า “พระราชนิยม” สมัย ร.5-ร.6 ได้รับเอาอิทธิพลจากประเทศล่าอาณานิคมตะวันตกอีกครั้ง ครั้นนี้จะเป็นหลักวิชาการ เทคนิคขั้นสูงกว่า เช่น การเล่าเรื่อง แสงเงา กายวิภาค เป็นต้น

ลักษณะเด่นในงานสถาปัตยกรรมไทย ถึงแม้ว่าศิลปะไทยจะได้รับอิทธิพลจากต่างประเทศอยู่เนืองๆแต่ช่างไทยก็ได้พัฒนารูปแบบจนเป็นเอกลักษณ์ กล่าวคือ

1. ศิลปะที่ไม่เน้นเหมือนจริง เป็นศิลปะแบบอุดมคติ (Idealistic Art) เป็นแบบงานครุหรือสร้างสรรค์ขึ้นมาเอง
2. ได้รับอิทธิพลแรงบันดาลใจจากธรรมชาติ หรือจากสิ่งแวดล้อมรอบตัว ไม่ว่าจะจากคน สัตว์ ต้นไม้ ใบไม้ ดอกไม้ช่างไทยก็นำมาเพิ่มจินตนาการสร้างสรรค์งานออกมาได้
3. ได้รับอิทธิพลจากความเชื่อเกี่ยวกับศาสนาและไสยศาสตร์ ซึ่งก็เป็นความเชื่อดั้งเดิมของมนุษย์ที่เชื่อในเรื่องดินฟ้าอากาศ ภูตผี เทวดาจนสร้างเป็นศิลปะรูปเคารพขึ้น<sup>7</sup>

<sup>7</sup> ศิริวัฒน์ นารีเลิศ, วิวัฒนาการของศิลปะไทย, เข้าถึงเมื่อ 18 กรกฎาคม 2558, เข้าถึงได้จาก [http://www.baanjomyut.com/library\\_2/extension3/evolution\\_of\\_thai\\_art/01.html](http://www.baanjomyut.com/library_2/extension3/evolution_of_thai_art/01.html)

ดังจะเห็นได้ว่าศิลปะของไทยนั้นมีวิวัฒนาการมาเป็นชั้นลำดับจนปัจจุบัน ถึงแม้ว่าช่างไทยจะได้รับอิทธิพลทางความคิดจากหลายประเทศแต่ก็ไม่ได้ทำให้อัตลักษณ์ของศิลปะไทยย่อหย่อนลงเลย สิ่งนี้ย่อมแสดงให้เห็นว่าช่างไทยนั้นมีความสามารถอย่างแท้จริง ทั้งในด้าน จิตรกรรม ประติมากรรม และสถาปัตยกรรมของไทยนั้นมีเอกลักษณ์ ควรค่าแก่การเชิดชู



ภาพที่ 48 แสดงสัดส่วนของลายไทย 1. ลายกนก สัดส่วน 2:4, 2. ลายประจำยาม สัดส่วน 2:2, 3. ลายกระจัง สัดส่วน 2:3, 4. ลายพุ่มข้าวบิณฑ์ สัดส่วน 2:3, 5. ลายก้าน สัดส่วน 2:3  
ที่มา : เศรษฐมนตร์ กาญจนกุล, ลายไทยฉบับนักศึกษา, (กรุงเทพฯ: MILD PUBLISHING, 2547), 15.

### 1. สัดส่วนในงานสถาปัตยกรรมไทย(รศ.วัชร วัชรสินธุ์)

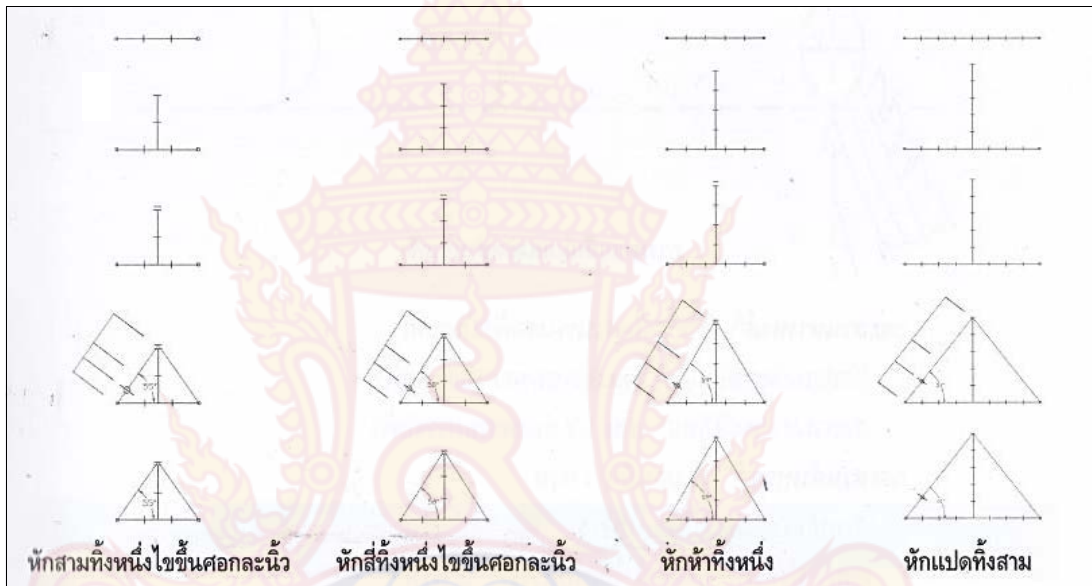
การวิเคราะห์สัดส่วนพระอุโบสถด้วยวิธีการรังวัดระยะขององค์ประกอบอาคารและใช้วิธีการสร้างกรอบสี่เหลี่ยมสมมุติขึ้นเพื่อวิเคราะห์หาสัดส่วนของพระอุโบสถ โดยกรอบสี่เหลี่ยมสมมุตินั้นเกิดจากค่าเฉลี่ยของระยะเฉลี่ยของด้านกว้างพระอุโบสถ (กรอบสี่เหลี่ยมนอกจากจะเป็นวิธีวิเคราะห์สัดส่วนแล้วยังใช้แทนพื้นที่ที่ตกลงมา<sup>8</sup> ของพระภิกษุสงฆ์ด้วย)มักมีระยะเท่ากับระยะแปหลังคา สำหรับการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์โดยอาศัยหลักเรขาคณิตเป็นวิธีสากลที่สะท้อนให้เห็นความสัมพันธ์ของการออกแบบ โดยแบ่งการศึกษาแยกเป็น 3 ประเภท คือ 1.พระอุโบสถวัดหลวง 2.พระอุโบสถวัดราษฎร์และ 3.พระอุโบสถธรรมชาติ

รูปแบบและวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบของสถาปัตยกรรมได้แก่

<sup>8</sup> วัชร วัชรสินธุ์, สัดส่วนสัมพันธ์ในงานสถาปัตยกรรมไทยสายช่างอยุธยา, (กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551), 3.

1. สัดส่วนความสูงของหน้าบัน สัดส่วนที่ได้คือ สัดส่วนความสูงของหน้าบันตามวิธีการโบราณ สัดส่วนความสัมพันธ์ของขนาดความสูงจะมีค่าใกล้เคียงกับสัดส่วนตำราโบราณ

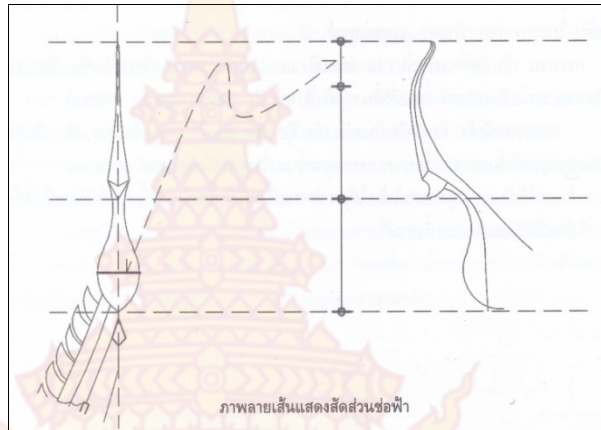
ได้แก่ หักสามทึ่งหนึ่งไขขึ้นศอกละนิ้ว หักสี่ทึ่งหนึ่งไขขึ้นศอกละนิ้ว หักห้าทึ่งหนึ่งและหักแปดทึ่งสาม<sup>9</sup>



ภาพที่ 49 แสดงความสัมพันธ์ของสัดส่วนหน้าบันด้วยตำราโบราณ  
ที่มา : วัชรวิ วัชรสินธุ์, สัดส่วนสัมพันธ์งดงาม ในงานสถาปัตยกรรมไทย(สายช่างอยุธยา), (กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551), 9.

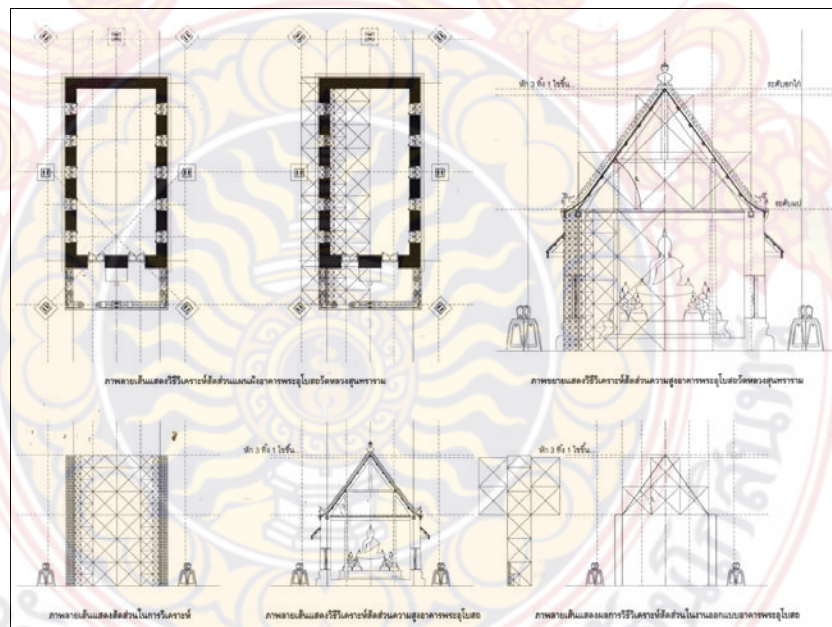
2. สัดส่วนของกระสวยข้อฟ้า คือ 1: 1.5
3. สัดส่วนของหางหงส์ แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ 1.สัดส่วนหางหงส์ตีนจั่ว สัดส่วน คือ 3:5 และ 2.หางหงส์ปีกนก สัดส่วนคือ 1: 2
4. สัดส่วนของคันทวย คือ 2:3
5. สัดส่วนของพระอุโบสถโดยการทำกรอบสี่เหลี่ยมมาจากค่าเฉลี่ยด้านกว้างของพระอุโบสถใช้เป็นมาตราส่วนในการวิเคราะห์สัดส่วนของพระอุโบสถ

<sup>9</sup>วัชรวิ วัชรสินธุ์, สัดส่วนสัมพันธ์งดงาม ในงานสถาปัตยกรรมไทย(สายช่างอยุธยา), (กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551), 9.



ภาพที่ 50 แสดงสัดส่วนกระสวยข้อฟ้า

ที่มา : วัชร วัชรสินธุ์, สัดส่วนสัมพันธ์เชิงดงาม ในงานสถาปัตยกรรมไทย(สายช่างอยุธยา),(กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551), 10.



ภาพที่ 51 แสดงการใช้สี่เหลี่ยมสมมุติวิเคราะห์สัดส่วนพระอุโบสถ

ที่มา : วัชร วัชรสินธุ์, สัดส่วนสัมพันธ์เชิงดงาม ในงานสถาปัตยกรรมไทย(สายช่างอยุธยา),(กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551), 45.

จากงานวิจัยของ รศ.วัชร วัชรสินธุ์ ซึ่งสรุปใจความสำคัญในเรื่องสัดส่วนของการสร้างพระอุโบสถสมัยอยุธยาได้ว่า สัดส่วนที่สวยงามของพระอุโบสถนั้นเป็นรูปแบบสัดส่วนอย่างง่ายทางคณิตศาสตร์ที่เกิดจากความสร้างสรรค์ของช่างต่อพื้นที่ว่างทางสถาปัตยกรรมให้สัมพันธ์ลงตัวกับโครงสร้างทางวิศวกรรม<sup>10</sup> โดยใช้หลักสมดุลเป็นพื้นฐานของความงาม

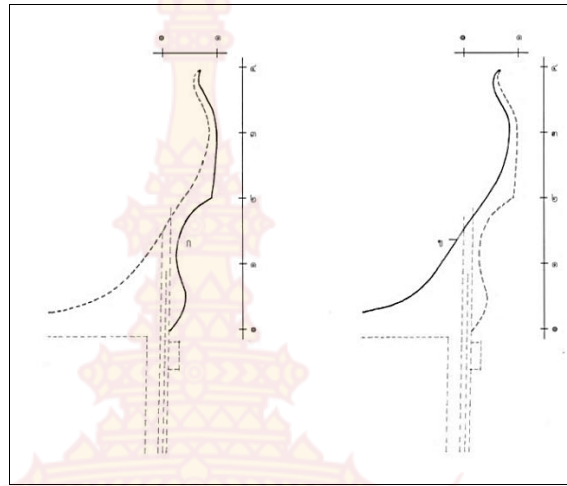
## 2. สัดส่วนในงานสถาปัตยกรรมไทย(รศ.ฤทัย ใจจงรัก)

รองศาสตราจารย์อาจารย์ฤทัย ใจจงรัก ได้ค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลการสร้างสรรคงานสถาปัตยกรรมไทยให้มีความถูกต้องและสวยงามตามสัดส่วนที่ครูช่างเคยบอกต่อกันมาและเพิ่มข้อมูลความสมบูรณ์ให้กับสถาปัตยกรรมไทยให้ถูกต้องเพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้งาน กล่าวถึงการออกแบบในงานสถาปัตยกรรมไทยนั้น จะต้องคำนึงถึง 3 อย่าง<sup>11</sup> ดังต่อไปนี้ 1. รูปทรง หลักทางคณิตศาสตร์ รูปร่างรูปทรง แนวนอน แนวตั้ง กว้าง ยาว สูง มิติ 2. ลักษณะ การออกแบบมีลักษณะเฉพาะ ที่นำเอาเอกลักษณ์พื้นถิ่นเข้าไปประยุกต์ 3. จังหวะทางสถาปัตยกรรม ไม่ได้หมายถึง ช่องไฟขององค์ประกอบเพียงอย่างเดียวแต่ประกอบ ด้วย เส้น ระนาบ มวล การเจาะช่องว่างและทึบ สัดส่วนที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบกับปรับปรุงได้รวบรวมไว้ดังนี้

<sup>10</sup> วัชร วัชรสินธุ์, สัดส่วนสัมพันธ์งดงามในงานสถาปัตยกรรมไทยสายช่างอยุธยา, (กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551), 284.

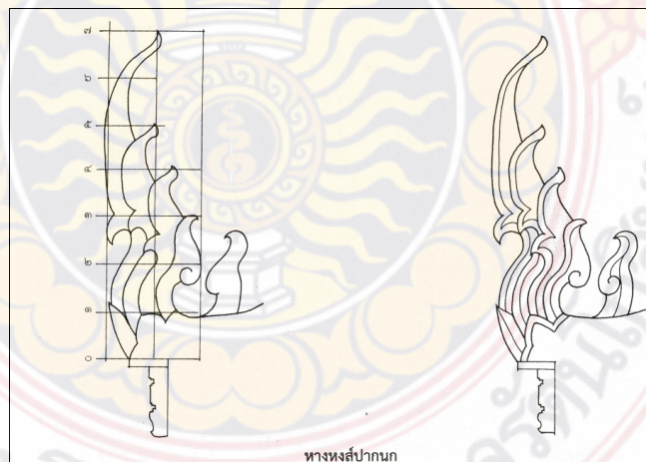
<sup>11</sup> ฤทัย ใจจงรัก, สัดส่วนในงานสถาปัตยกรรมไทยฉบับสมบูรณ์, (กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์คณะสถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2556), 7.





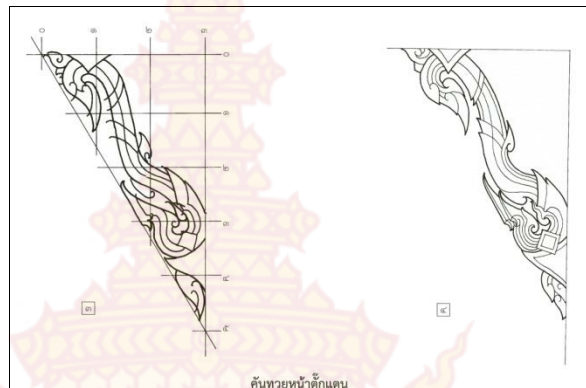
ภาพที่ 52 “ช่อฟ้า” ณ ศาลาพระที่นั่งดุสิตมหาปราสาท พระบรมมหาราชวัง  
ที่มา : ฤทัย ใจจงรัก, สัตว์ส่วนในงานสถาปัตยกรรมไทยฉบับสมบูรณ์, (กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์คณะ  
สถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2556), 10.

1. ช่อฟ้า แบ่งออกเป็น ช่อฟ้าระยะต่ำ ได้สัดส่วน 2:2 และช่อฟ้าระยะสูง สัดส่วน 3:4 (ซึ่งอาจสลับได้บนและล่างได้)
2. หางหงส์ นั้นมีหลายรูปแบบ แบ่งออกได้เป็น 1.หางหงส์ปากปลา สัดส่วน 2:5 2.หางหงส์ปากนก สัดส่วน 3:4 และ 3.หางหงส์ปูน สัดส่วน 2:2



ภาพที่ 53 “หางหงส์ปากนก” ณ วัดกษัตราธิราช จ.พระนครศรีอยุธยา  
ที่มา : ฤทัย ใจจงรัก, สัตว์ส่วนในงานสถาปัตยกรรมไทยฉบับสมบูรณ์, (กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์คณะ  
สถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2556), 39.

3. คันทวย มีหลายรูปแบบ แบ่งออกได้เป็น 1. คันทวยหน้าตักแตง สัดส่วน 3:5  
2.คันทวยหัวนาค 4:7(แตกต่างกันไปตามเอกลักษณ์ของพื้นที่และตามระยะความสูง ระยะชายคา)

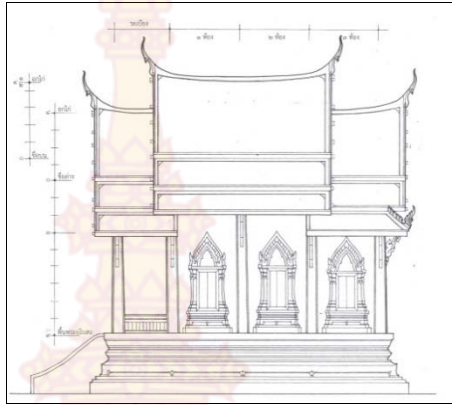


ภาพที่ 54 “คันทวยหน้าตักแตง” ณ ศาลาการเปรียญวัดใหญ่สุวรรณาราม จ.เพชรบุรี  
ที่มา : ฤทัย ใจจงรัก, สัดส่วนในงานสถาปัตยกรรมไทยฉบับสมบูรณ์, (กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์คณะสถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2556), 61.

4. หน้าบัน เป็นองค์ประกอบหลักในงานสถาปัตยกรรมไทยของงานเช่น โบสถ์ สัดส่วนหน้าบันได้แก่ 1.หน้าบันชั้นล่าง เป็นหน้าบันที่ไม่สูงมากนัก นิยมใช้สัดส่วน ชื่อ : ตั้ง 5 : 3 ½ 2.หน้าบันชั้นกลาง หน้าบันระดับปานกลางนิยมใช้สัดส่วน ชื่อ : ตั้ง 5 : 4 3.หน้าบันสูงนิยมใช้สัดส่วน 5 : 4 ½ หรือ 5 : 4 2/3



ภาพที่ 55 หน้าบัน แปะ 3 ตัว  
ที่มา : ฤทัย ใจจงรัก, สัดส่วนในงานสถาปัตยกรรมไทยฉบับสมบูรณ์, (กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์คณะสถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2556), 91.



ภาพที่ 56 พระอุโบสถขนาดเล็ก

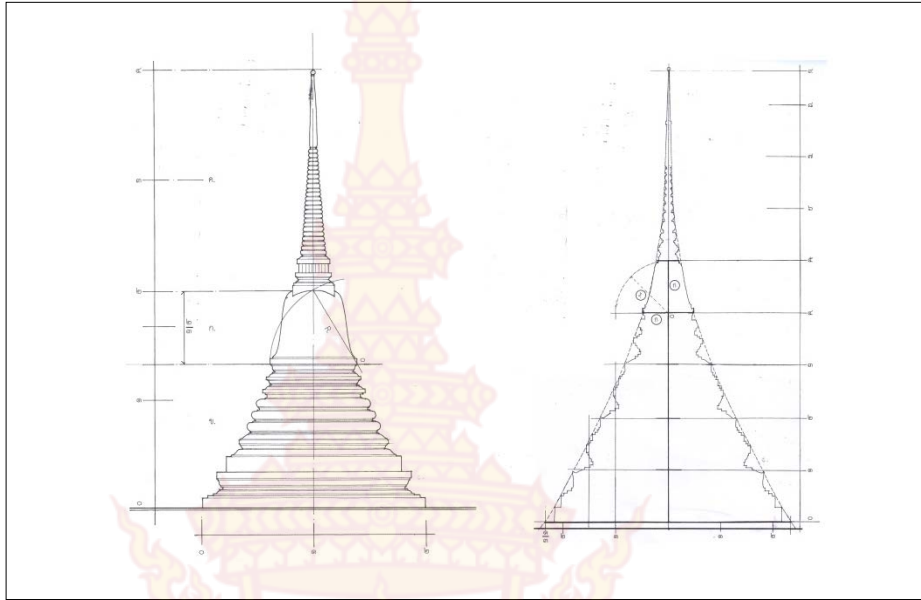
ที่มา : ฤทัย ใจจงรัก, สัดส่วนในงานสถาปัตยกรรมไทยฉบับสมบูรณ์, (กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์คณะสถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2556), 143.

#### 7. พระอุโบสถ แบ่งออกเป็น 3 ขนาด ได้แก่

อุโบสถขนาดเล็ก อุโบสถ ที่มีขนาดเล็กที่สุด ต้องมีภิกษุทำสังฆกรรมได้ไม่น้อยกว่า 21 รูปจะมีลักษณะขนาดหน้าบัน สัดส่วน 5: 4 ½ หน้าบันล่าง(อกไก่) สูงกว่าช่อ 4 ส่วนใช้ช่อเป็นหลักต่ำกว่าช่อ 3 ส่วนพื้นอุโบสถ 9 ส่วน

อุโบสถขนาดกลาง อุโบสถ ที่มีขนาดกลาง ต้องมีภิกษุทำสังฆกรรมได้มากกว่า 21 รูปมีจำนวน 3 หน้าบัน สัดส่วนหน้าบันบนสุด 5:5 หน้าบันกลาง 5:4 ½ หน้าบันล่าง 5:4 ใช้ช่อเป็นหลักจากช่อถึงอกไก่ 4 ส่วนช่อ ถึง ตับล่าง 3 ส่วนช่อ ถึง พื้น 9 ส่วน

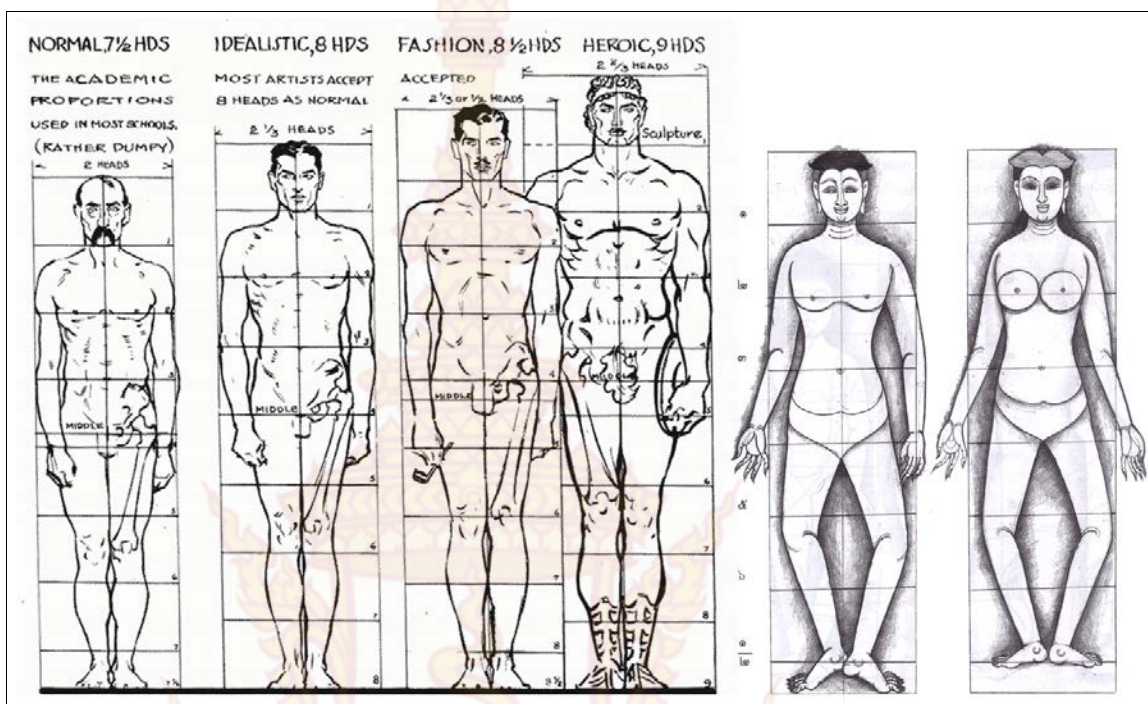
8. วิหารพระนอน สัดส่วนหน้าบันมุขหน้าสุด 5:4 มุขกลาง 5:4 มุขหลังสุด(บน) 5:4 ½ จากช่อหลังมุขหน้า : พื้นอุโบสถ 10:11 ส่วนจากช่อหลังมุขหน้า : พื้นดิน 13:14 ส่วน สัดส่วนคล้ายตามความเชื่อ นิยมสร้างให้พระพุทธรูปใหญ่จนคับพื้นที่ว่างภายใน ด้วยความเชื่อพระพุทธรูปคือผู้เป็นใหญ่ใน 3 โลกธาตุ



ภาพที่ 57 เจดีย์ทรงกลม (ซ้าย), เจดีย์ทรงย่อมุม(ขวา)  
 ที่มา : ฤทัย ใจจงรัก, สัดส่วนในงานสถาปัตยกรรมไทยฉบับสมบูรณ์,  
 (กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์คณะสถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2556), 155.

9. เจดีย์ รูปแบบของเจดีย์นั้นมีหลากหลายแตกต่างกันไปตามยุคสมัย สำหรับสัดส่วนก็แตกต่างกันด้วย เจดีย์กลม มีสัดส่วน 2:4 เจดีย์ย่อมุม 5:9

การคำนึงถึงมุมมองจากคนต่อสถาปัตยกรรม ทำให้เกิดการสร้างสรรค์ผลงานที่แตกต่างกันออกไป รูปแบบงานสถาปัตยกรรมไทย มีการคำนึงถึงการมองเห็นสัดส่วนที่เปลี่ยนไปอันจะเกิดจากระยะใกล้ไกล ระยะลึกหรือสูง หรือสภาพที่ทำให้เกิดการบิดเบือนไปจากการนำเสนอของช่าง สิ่งที่เกิดขึ้นในช่างไทยนั้นเป็นเทคนิคเดียวกับสถาปัตยกรรมตะวันตก



ภาพที่ 58 แสดงสัดส่วนระหว่างตะวันตก(ชาย)และสัดส่วนตัวพระตวันางของไทย(ขวา)

ที่มา(ชาย) : Andrew Loomis, *Ideal Proportion – Male*, accessed July 21, 2015, available from <http://www.sculptuniversity.com>

ที่มา(ขวา) : เศรษฐมนตร์ กาญจนกุล, *ลายไทยฉบับนักศึกษา*, (กรุงเทพฯ: MILD, 2547), 139.

ระหว่างสัดส่วนของมนุษย์ในอุดมคติของตะวันตกและของไทยมีความแตกต่างกันด้านสรีระซึ่งตะวันตกนั้นมีการแบ่งสัดส่วนคนออกเป็นประเภทต่างกัันดังนี้ 1.คนธรรมดา สัดส่วน 7 1/2 ส่วน 2.คนในอุดมคติ สัดส่วน 8 ส่วน 3.นายแบบ สัดส่วน 8 1/2 ส่วน 4.ยอดมนุษย์ สัดส่วน 9 ส่วนสำหรับสัดส่วนในจิตรกรรมไทย ได้แก่ 1.ตัวพระ สัดส่วน 7 1/2 ส่วน 2.ตัวนาง สัดส่วน 7 ส่วน ครูช่างไทยนั้น ระบุสัดส่วนสวยงามอยู่ที่ 7 1/2 ส่วน ดังปรากฏในหนังสือลายไทยฉบับพื้นฐานว่า

“หากตัวพระ, ตัวนางยืนตรงๆ เท้าจะอยู่ในชุด 7 1/2 ส่วน พอดีภาพที่แสดงจะยืนตรงไม่งามจ้เข้า”<sup>12</sup>

<sup>12</sup> เศรษฐมนตร์ กาญจนกุล, *ลายไทยฉบับนักศึกษา*, (กรุงเทพฯ: MILD PUBLISHING, 2547),

## บทที่ 4

### วิเคราะห์ความสอดคล้องสัดส่วนสถาปัตยกรรมไทยโดยใช้ทฤษฎีสัดส่วนทองคำ

สำหรับในบทที่ 4 วิเคราะห์ความสอดคล้องสัดส่วนสถาปัตยกรรมไทยโดยใช้ทฤษฎีสัดส่วนทองคำ ได้นำเอารูปแบบเทคนิควิธีการการศึกษาความสอดคล้องของ Geogy Doczi ซึ่งได้ใช้เป็นต้นแบบในการศึกษาหาความสอดคล้องของงานสถาปัตยกรรมมาทั่วโลก ซึ่งได้กล่าวไว้ในบทที่ 3 วิธีการที่นำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีรายละเอียดของวิธีการอยู่ในบทที่ 2 ถึงที่มาของวิธีการดังกล่าว ซึ่งสรุปวิธีการที่ใช้กับการศึกษาวิจัยครั้งนี้ไว้ดังนี้

1. วิเคราะห์แนวคิดการออกแบบและประวัติความเป็นมาของสถาปัตยกรรม
2. วิเคราะห์รูปแบบสถาปัตยกรรมผ่าน กราฟรูปคลื่น(Wave Diagram)
3. วิเคราะห์รูปแบบสถาปัตยกรรมผ่าน กราฟรูปเส้น(Line Graph)
4. หาอัตราค่าเฉลี่ยของระยะต่างๆ (Ratio)

#### 1.วิเคราะห์ความสอดคล้องสัดส่วนสถาปัตยกรรมไทยประเพณี ประกอบไปด้วย

1. พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ จ.ตาก
2. พระวิหาร วัดสุวรรณดารารามราชวรวิหาร จ.พระนครศรีอยุธยา

สาเหตุที่เลือกทั้ง 2 สถาปัตยกรรมมาทำการวิเคราะห์เนื่องจาก

1. สถาปัตยกรรมทั้ง 2 สร้างขึ้นในช่วงยุคสมัยรัตนโกสินทร์ ซึ่งเป็นยุคที่มีความเสถียรหรืออยู่ในช่วงขั้นสูงสุดของ ศิลปวัฒนธรรมไทย อีกทั้งสถาปัตยกรรมทั้ง 2 นั้นต่างได้รับการยอมรับถึงความงดงามตามยุคสมัย

#### แนวทางการวิเคราะห์สถาปัตยกรรม

1. วิเคราะห์แนวคิดและประวัติความเป็นมา รวมถึงเทคนิควิธีการของช่างในการออกแบบอาคาร และการลดจุดด้อยและสร้างจุดเด่นให้กับอาคาร
2. การหาอัตราค่าเฉลี่ย (Ratio) ของระยะระหว่างองค์ประกอบอาคาร
3. กราฟรูปคลื่น (Wave Diagram) จากหลักการของเส้นโค้งรูปคลื่นที่มีที่มาจากการเล่นของเชือก ที่ทำให้เกิดเสียงและสร้างรูปแบบของการสั่นออกเป็น 4 แบบนั้น ตามการทดลองของ ปีทาโกร่าส และได้ตั้งชื่อเป็นภาษากรีก ได้แก่

สัดส่วน 1 : 1 = 1.00 Unison

2. สัดส่วน 1 : 2 = 0.5 Diapason

3. สัดส่วน 2 : 3 = 0.66 Diapente

1.

$$4. \text{ สัดส่วน } 3 : 4 = 0.75 \text{ Dieterssaron}$$

$$5. \text{ สัดส่วน } 1 : 1.618 = 0.618 \text{ Golden Proportion (เพิ่มเติม)}$$

สำหรับในสัดส่วน 1-4 คือ รูปแบบของสัดส่วนที่มีความสมดุลสวยงาม(สวยงามหรือไพเราะเมื่อเปรียบเทียบกับการสั้นของดนตรี มีความสอดคล้องกับสัดส่วนทองคำ) ในสัดส่วนที่ 5 คือ สัดส่วนที่สอดคล้องกับสัดส่วนทองคำอย่างพอดี สำหรับวิธีการวัดระยะสำหรับใช้วิเคราะห์ จะใช้ระยะระหว่างองค์ประกอบสำคัญของอาคารแบ่งเป็น 3 ส่วนใหญ่ คือ 1.สัดส่วนใหญ่ เป็นสัดส่วนภาพรวม ใช้ระยะรวมของอาคาร 2.สัดส่วนย่อย เป็นสัดส่วนของระยะจากองค์ประกอบสำคัญของอาคาร เช่น ใช้ระยะระหว่างสันหลังคา เเชิงชาย บัวหัวเสา ฝ้าไฟที่ ฐานไฟที่ ฐานปัทม์ ลานประทักษิณ เป็นต้น สิ่งที่ได้จาก กราฟคลื่นคือ เห็นความสอดคล้องขององค์ประกอบสัดส่วนย่อย ระหว่าง 3 องค์ประกอบที่ใกล้เคียงกัน

**4. กราฟเส้น (Line Graph)** จะแสดงตัวรูปแบบสัดส่วนที่เกิดขึ้นบนระนาบ 2 มิติจากการสำรวจจะให้รูปแบบที่สามารถวิเคราะห์สัดส่วนความสอดคล้องขององค์ประกอบย่อย องค์ประกอบรวมและแนวโน้มอัตราส่วนการขยายตัวขององค์ประกอบอาคารได้แนวโน้มของกราฟเส้นหรือกราฟจุดจะได้รูปแบบกราฟเส้นต่างๆ สิ่งที่ได้จาก กราฟเส้น คือ เห็นความสอดคล้องในองค์ประกอบรวมทั้งหมดในรูปแบบอย่างง่าย เห็นอัตราแนวโน้มขององค์ประกอบ และค่าเฉลี่ยของสัดส่วนในอาคารได้

**5. สามเหลี่ยมพีทาโกรัส - หน้าบัน** สำหรับในส่วนหน้าบัน เป็นรูปสามเหลี่ยมจึงต้องวิเคราะห์ผ่านทฤษฎีสามเหลี่ยม พีทาโกรัส ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งต้นกำเนิดของสัดส่วนทองคำเช่นกัน

## วิเคราะห์ความสอดคล้องสัดส่วนสถาปัตยกรรมไทยประเพณี

### 1. พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ จ.ตาก



ภาพที่ 59 พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ จ.ตาก

ที่มา : จากการสำรวจ

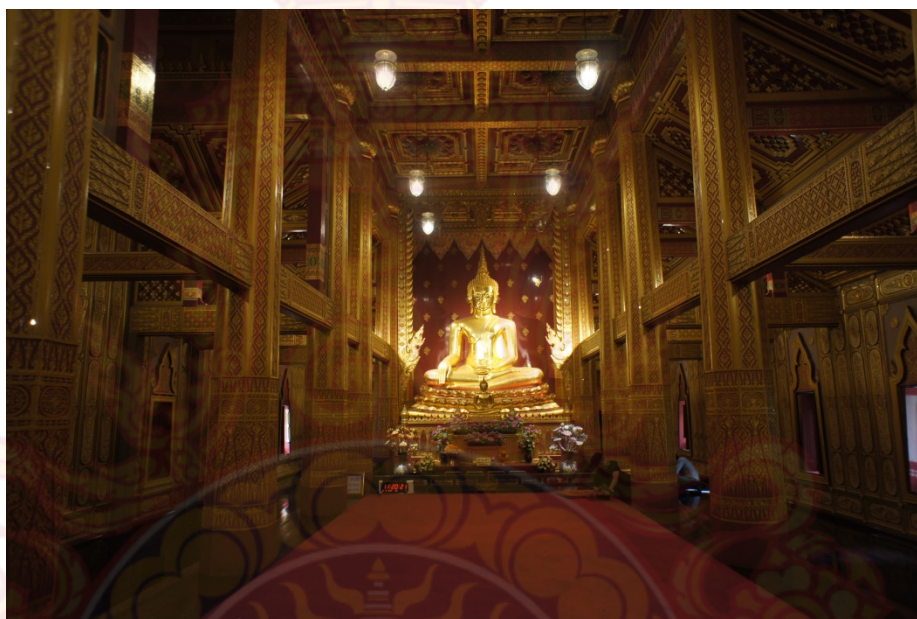
พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ หรือ วัดห้วยเตย ตั้งอยู่ ณ ต. แม่ปะ อ. แม่สอด จ. ตาก เป็นวัดป่าที่มีสถาปัตยกรรมที่เป็นรูปแบบเฉพาะตัว ใช้เวลาก่อสร้างนานกว่า 18 ปี เป็นอาคาร 3 ชั้น มีรูปทรงบริเวณฐานลักษณะเป็นท้องสำเภาตามหลักความเชื่อแบบอยุธยา มีรูปทรงหลังคา 2 ชั้น ประกอบด้วย มุขหน้า 2 ส่วน ภายนอกด้วยลวดลายที่มีลายละเอียดบรรจงอ่อนช้อยและเป็นศิลปะแบบร่วมสมัย ภายในเสาและเพดานประดับตกแต่งผนังและหัวเสา ด้วยกระจกและปิดทอง

#### รูปแบบทางสถาปัตยกรรม

พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ มีขนาดใหญ่กว่าพระอุโบสถทั่วไปโดยมี 3 ชั้น ตัวอาคารสีขาว ตั้งอยู่ท่ามกลางพื้นที่ป่า ต้นไม้เขียวครึ้ม เป็นพระอุโบสถที่มีความสง่างาม ยิ่งเมื่อได้เข้าพิจารณา ระยะใกล้ก็จะเห็นฝีมือละเอียดบรรจงของช่างซึ่งมีความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว มีพระประธานปางค์มารวิชัย มีขนาดองค์พระ กว้าง 3.80 ม. สูง 4.50 ม. 2.พื้นที่ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ ส่วนกำแพงแก้ว และส่วนภายใน ส่วนกำแพง มีลักษณะเป็นย่อมุมล้อกับพระอุโบสถ กว้าง 25.56 เมตร ยาว



43.04 เมตร ภายในแบ่งตามระยะเสา 10 ช่องเสา วางอาคารขวางกับทางเข้าหลัก มีระยะจากองค์พระประธานดังนี้ 3.02 เมตร 3.50 เมตร 3.50 เมตร 2.00 เมตร 3.00 เมตร 3.00 เมตร 3.00 เมตร 2.00 เมตร 3.50 เมตร 3.50 เมตร 3.03 เมตร รวม 30.05 เมตร และมีระยะด้านกว้าง ดังนี้ 3.02 เมตร 4.47 เมตร 3.02 เมตร 3.46 เมตร รวม 13.97 เมตร มีประตูทางเข้า 1 ทาง หน้าต่าง 46 บาน ขนาดของประตู 2.31 x 6.46 เมตร ขนาดหน้าต่าง 1.29 x 2.67 เมตร

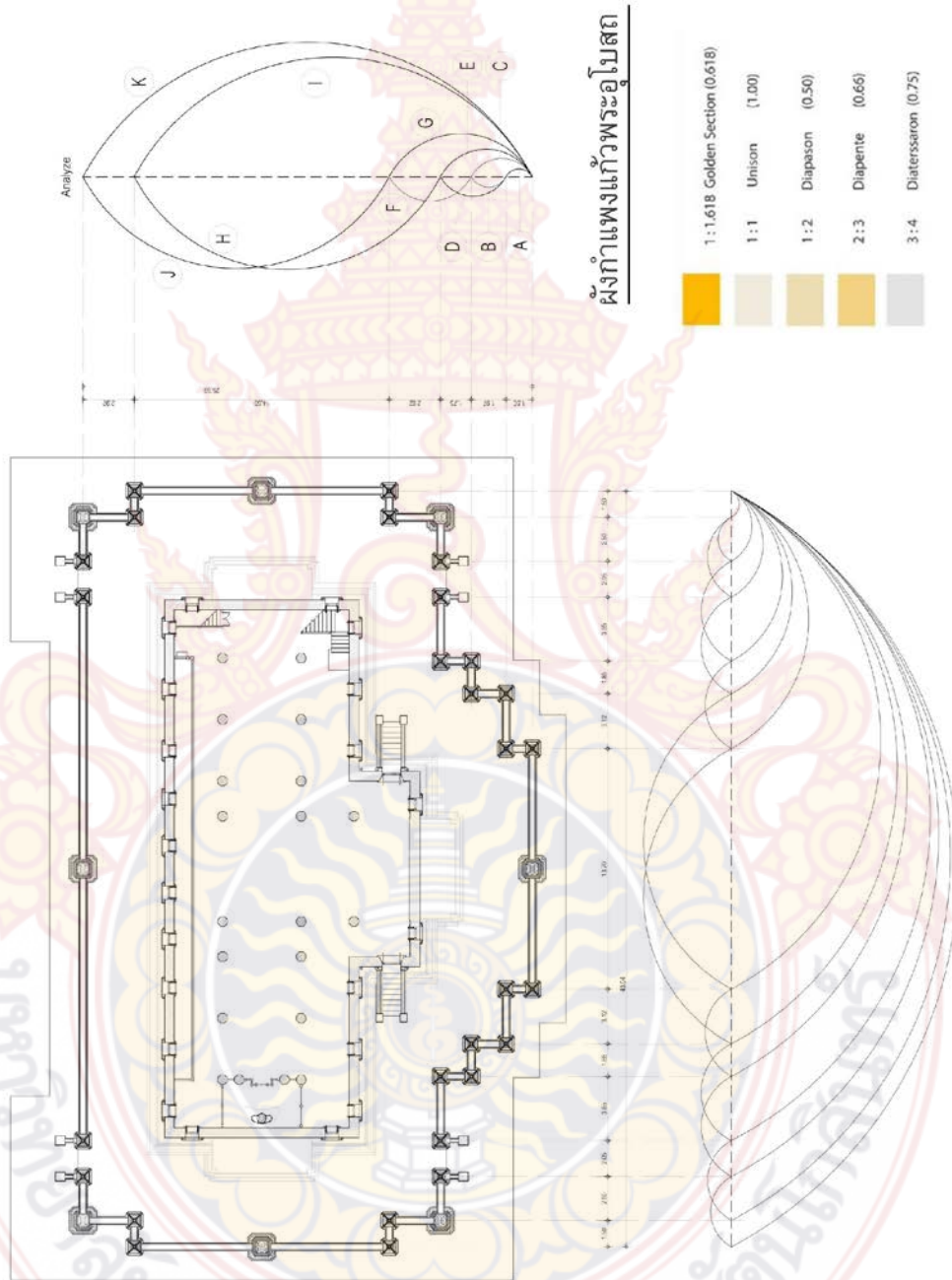


ภาพที่ 60 พระประธาน ภายในพระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ

ที่มา : จากการสำรวจ

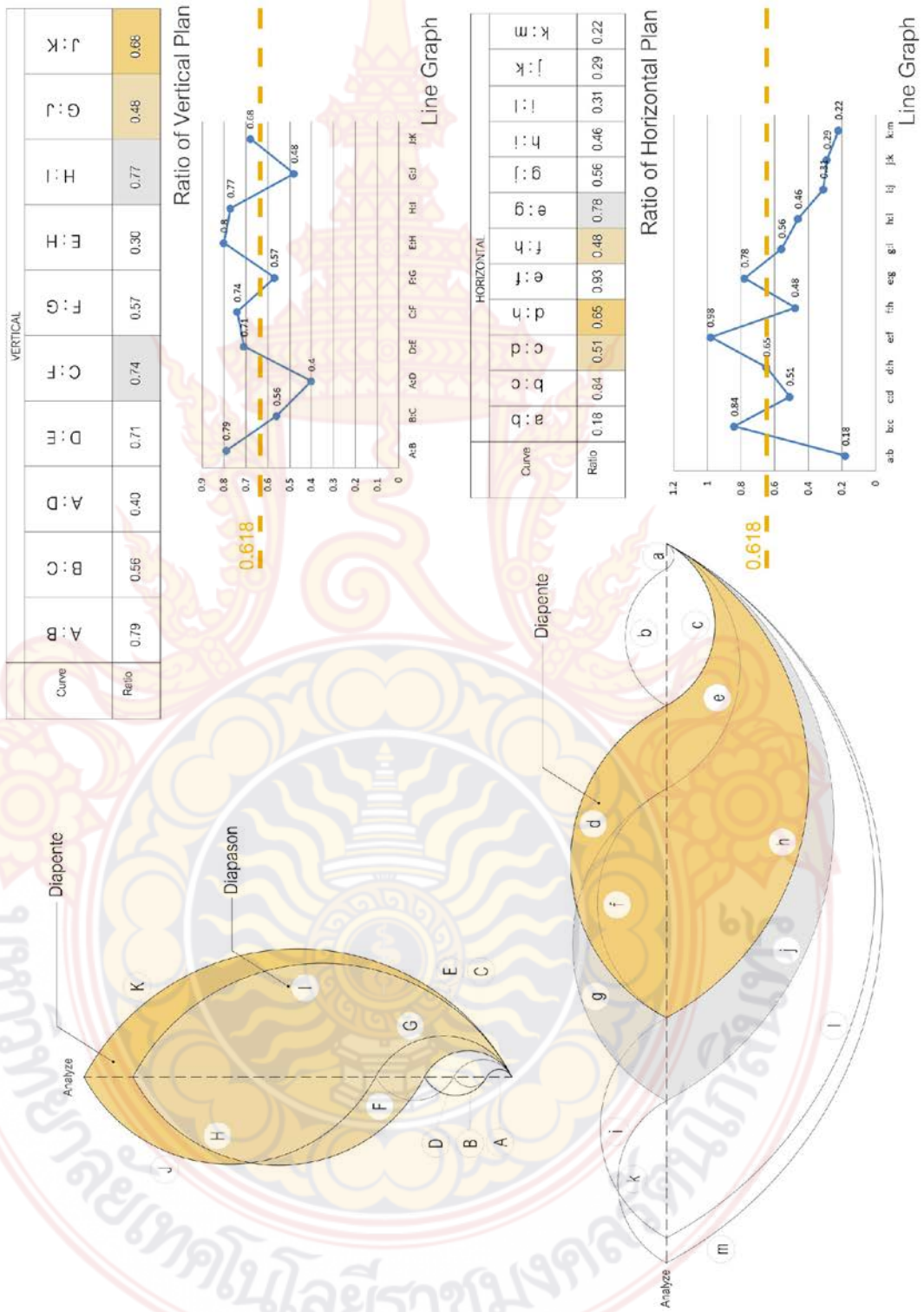
**เทคนิคของช่างไทย** เนื่องจากพระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ มีลักษณะเป็นอาคารขนาดใหญ่ถึง 3 ชั้น สัดส่วนของอาคารเป็นไปในลักษณะทางตั้งมากกว่าทางนอน สถาปนิกผู้ออกแบบได้เพิ่มการตัดทอนทางนอนเพื่อลดทอนความสูงทางตั้งอันสังเกตได้จาก ฐานอาคารออกแบบเป็นท้องสำเภาให้อาคารดูอ่อนโยนและมีความหมายที่มงคล การย่อมุมหน้า จำนวนถึง 3 มุมนั้นก็ให้อาคารมีรายละเอียดในทางตั้งไม่ทำให้อาคารเสียดส่วนในทางตั้งจนเกินไป สำหรับพื้นที่ภายในส่วนพระประธานจะมีลักษณะไม่ต่างจากพระอุโบสถที่มีขนาด 1 ชั้น โดยสัดส่วนภายในมีความสอดคล้องกับองค์พระประธาน ตกแต่งด้วยลวดลายอย่างวิจิตร

การวิเคราะห์สถาปัตยกรรม



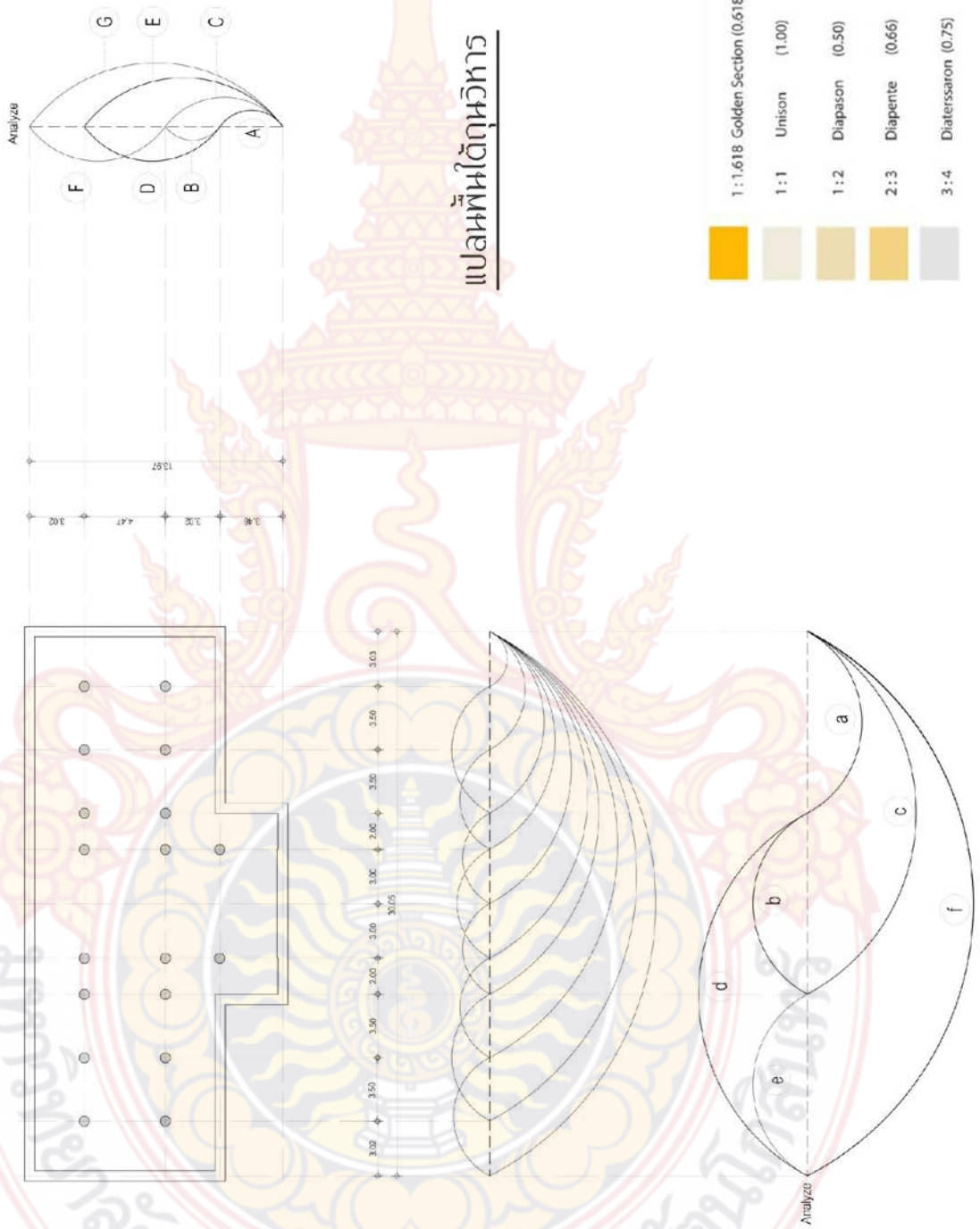
ภาพที่ 61 แสดงการวิเคราะห์ผังก้ำแพงแก้วพระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ

ที่มา : จากการวิเคราะห์



ภาพที่ 62 แสดงการวิเคราะห์ฟังก์ชันแกว่งตัวของพระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ

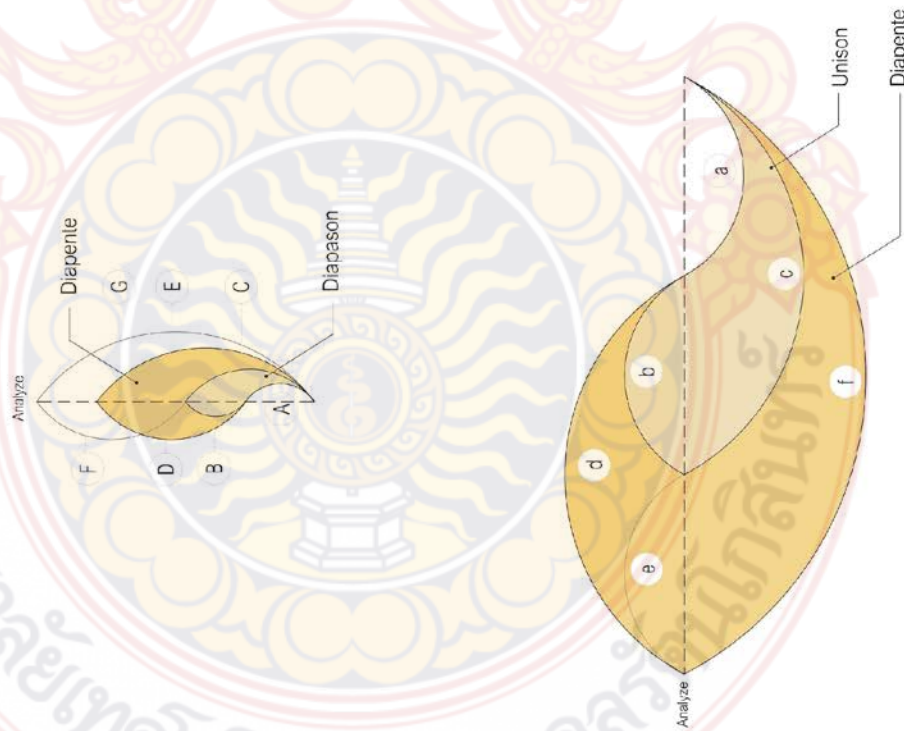
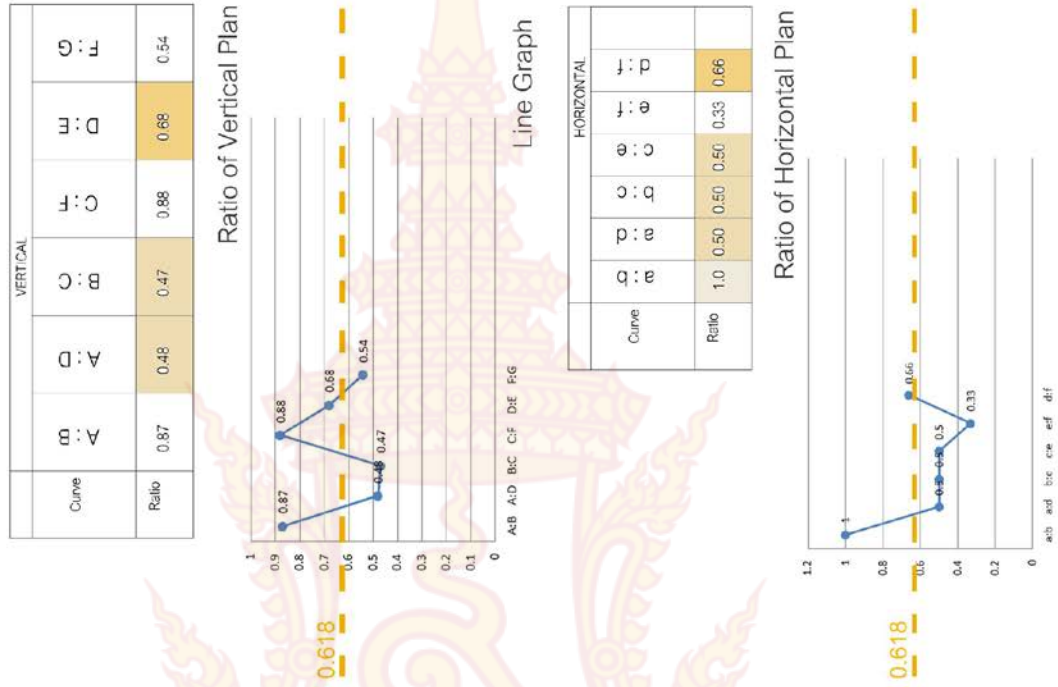
ที่มา : จากการวิเคราะห์



แปลนพื้นได้ฤหิวา

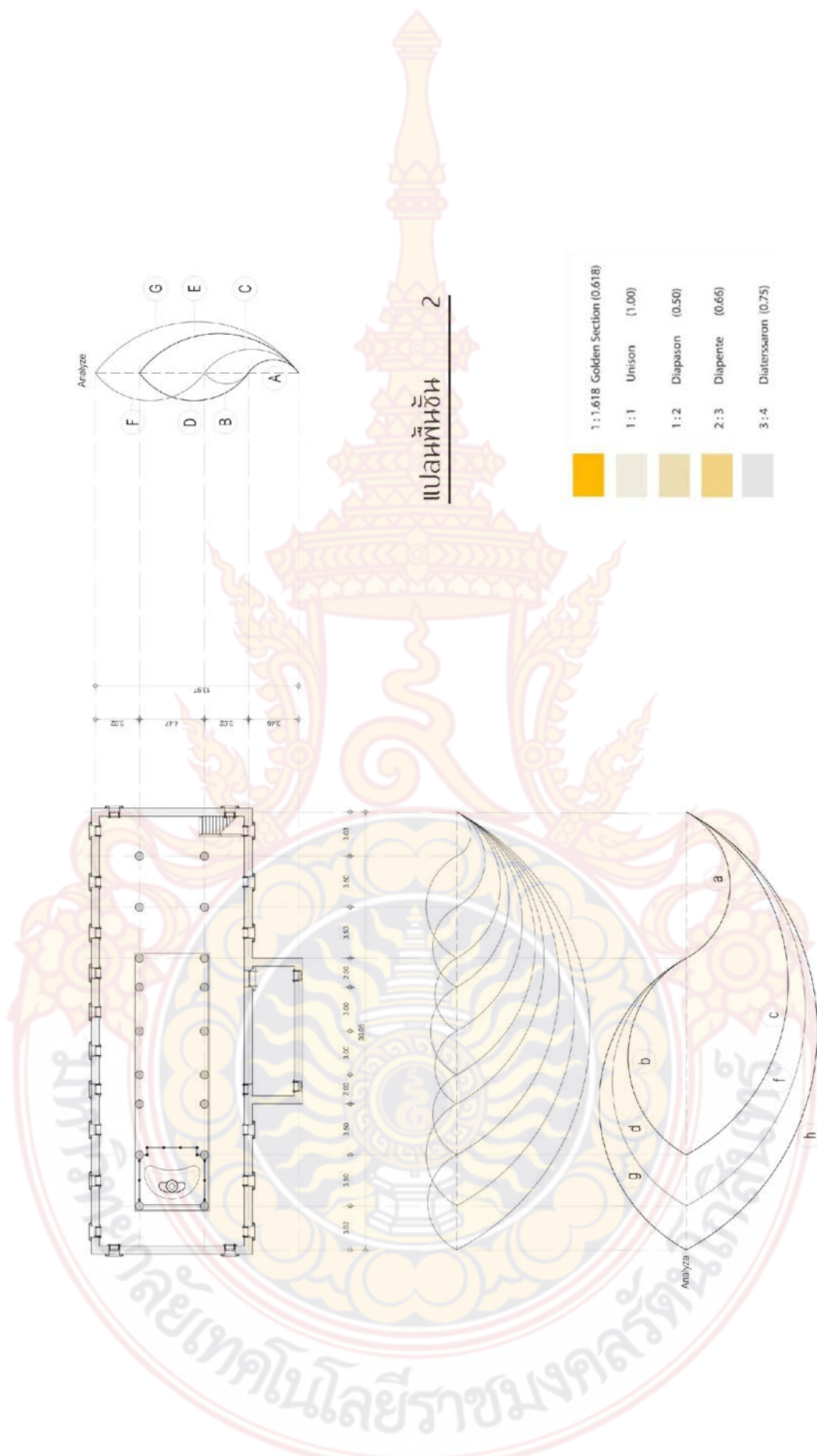
ภาพที่ 63 แสดงการวิเคราะห์แปลนพื้นใต้ถุน พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ

ที่มา : จากการวิเคราะห์



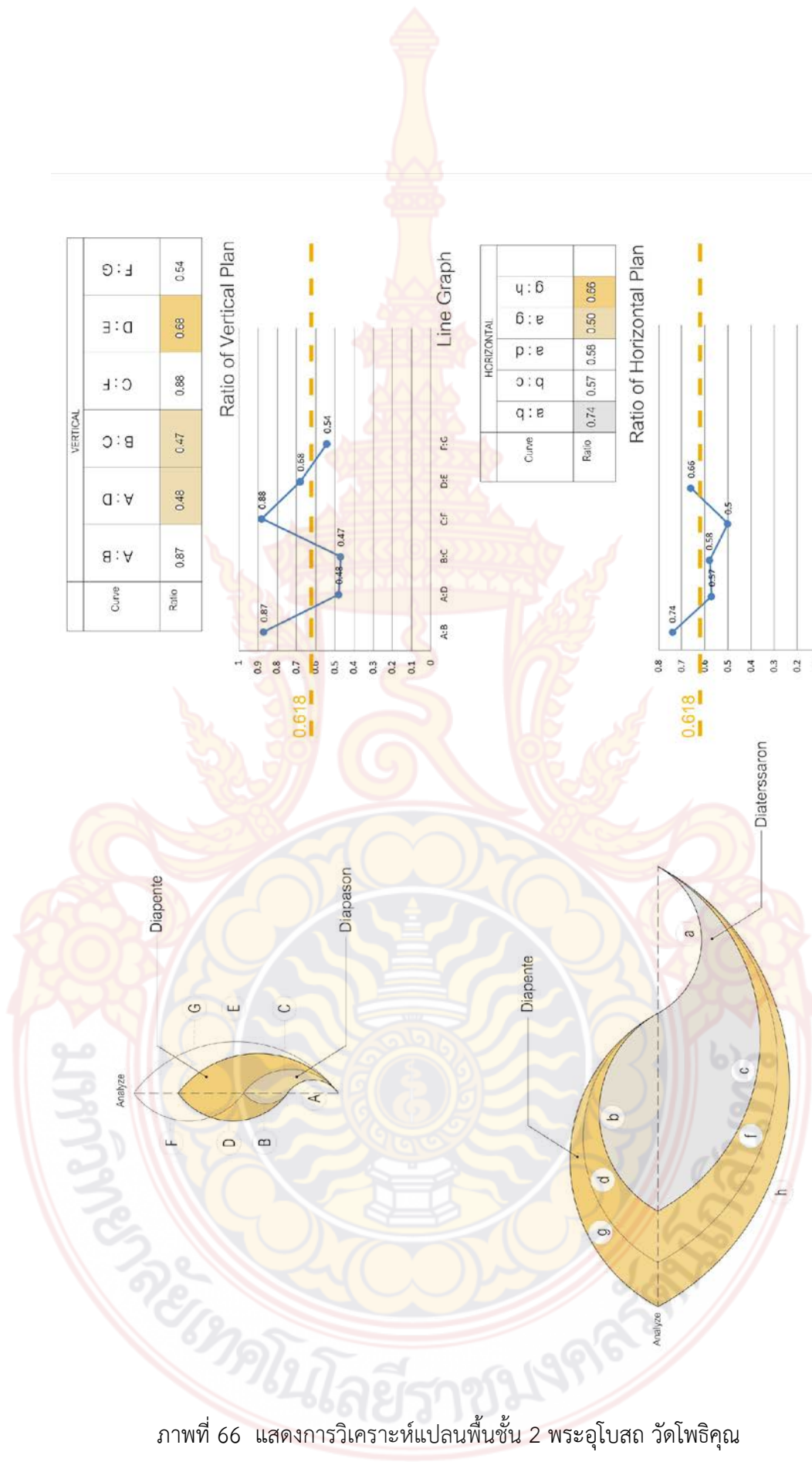
ภาพที่ 64 แสดงการวิเคราะห์แปลนพื้นที่ต้น พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ

ที่มา : จากการวิเคราะห์



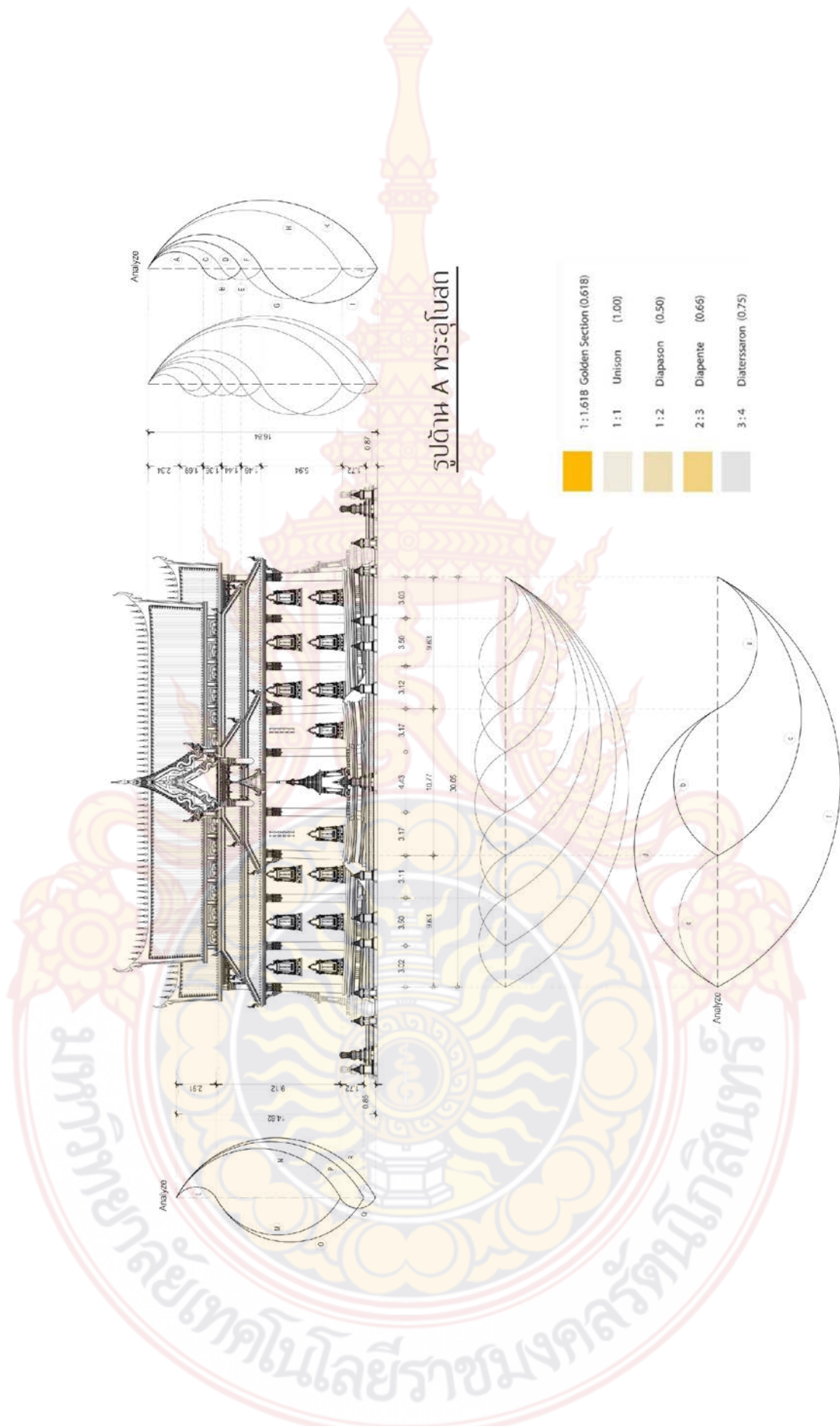
ภาพที่ 65 แสดงการวิเคราะห์แปลนพื้นที่ชั้น 2 พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ

ที่มา : จากการวิเคราะห์



ภาพที่ 66 แสดงการวิเคราะห์แปลนพื้นชั้น 2 พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ

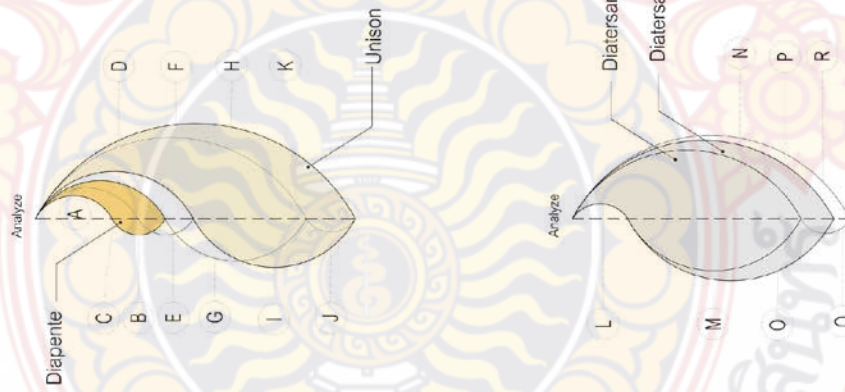
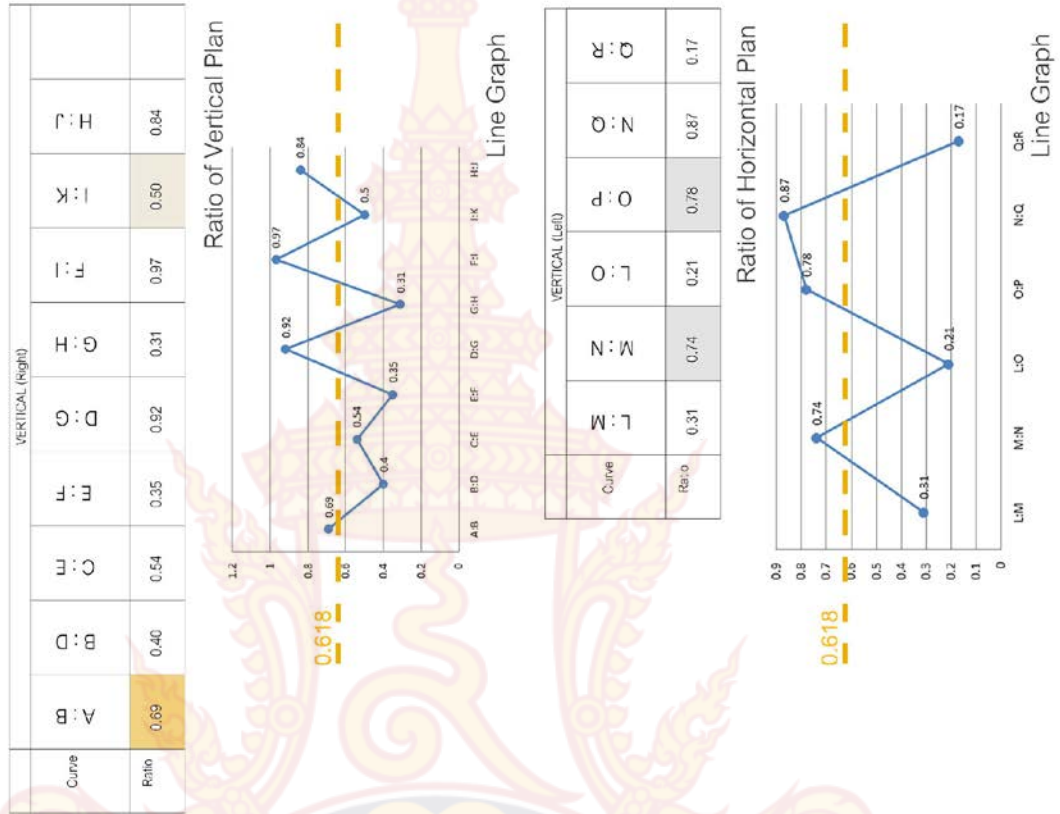
ที่มา : จากการวิเคราะห์



ภาพที่ 67 แสดงการวิเคราะห์รูปด้าน A พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ

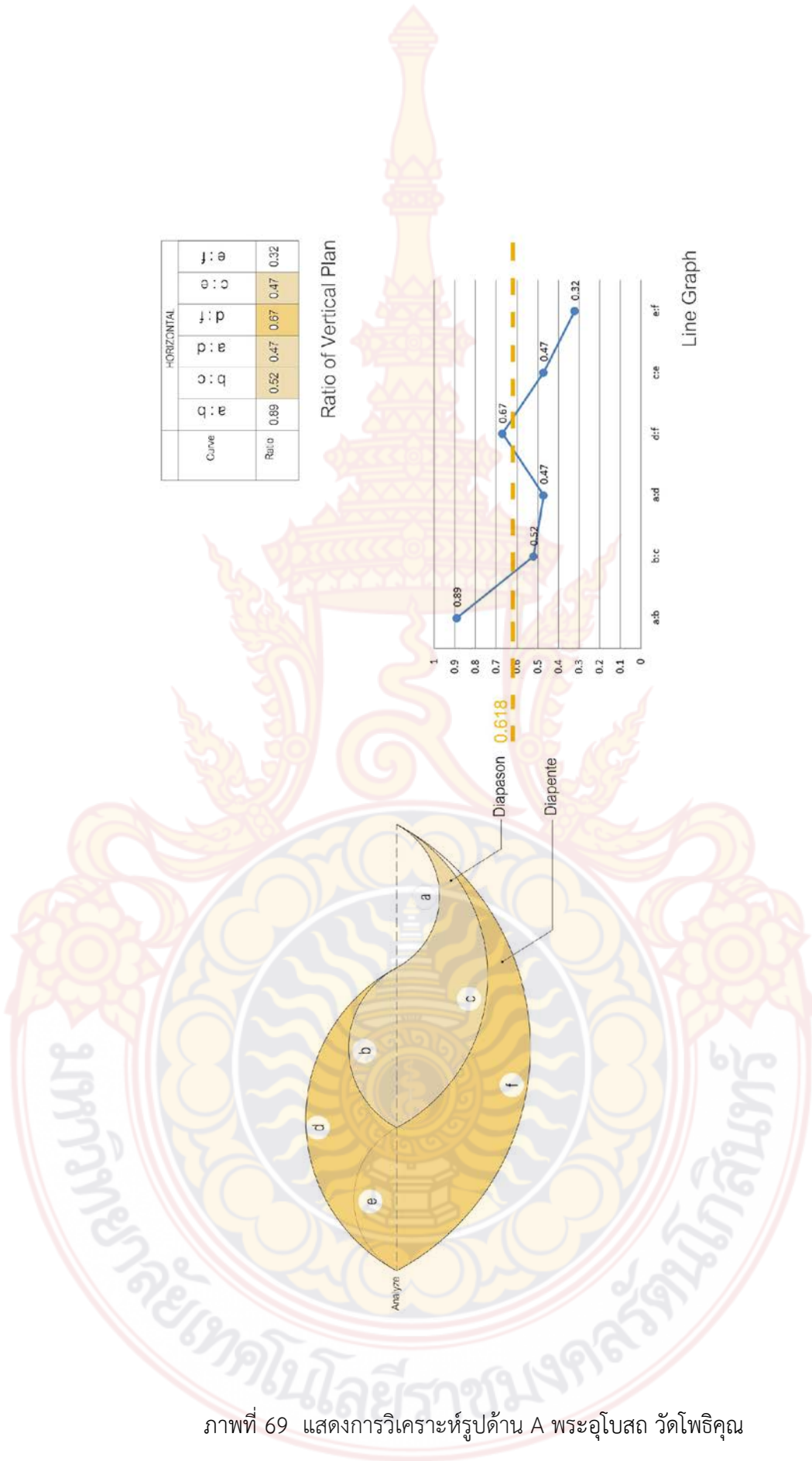
ที่มา : จากการวิเคราะห์





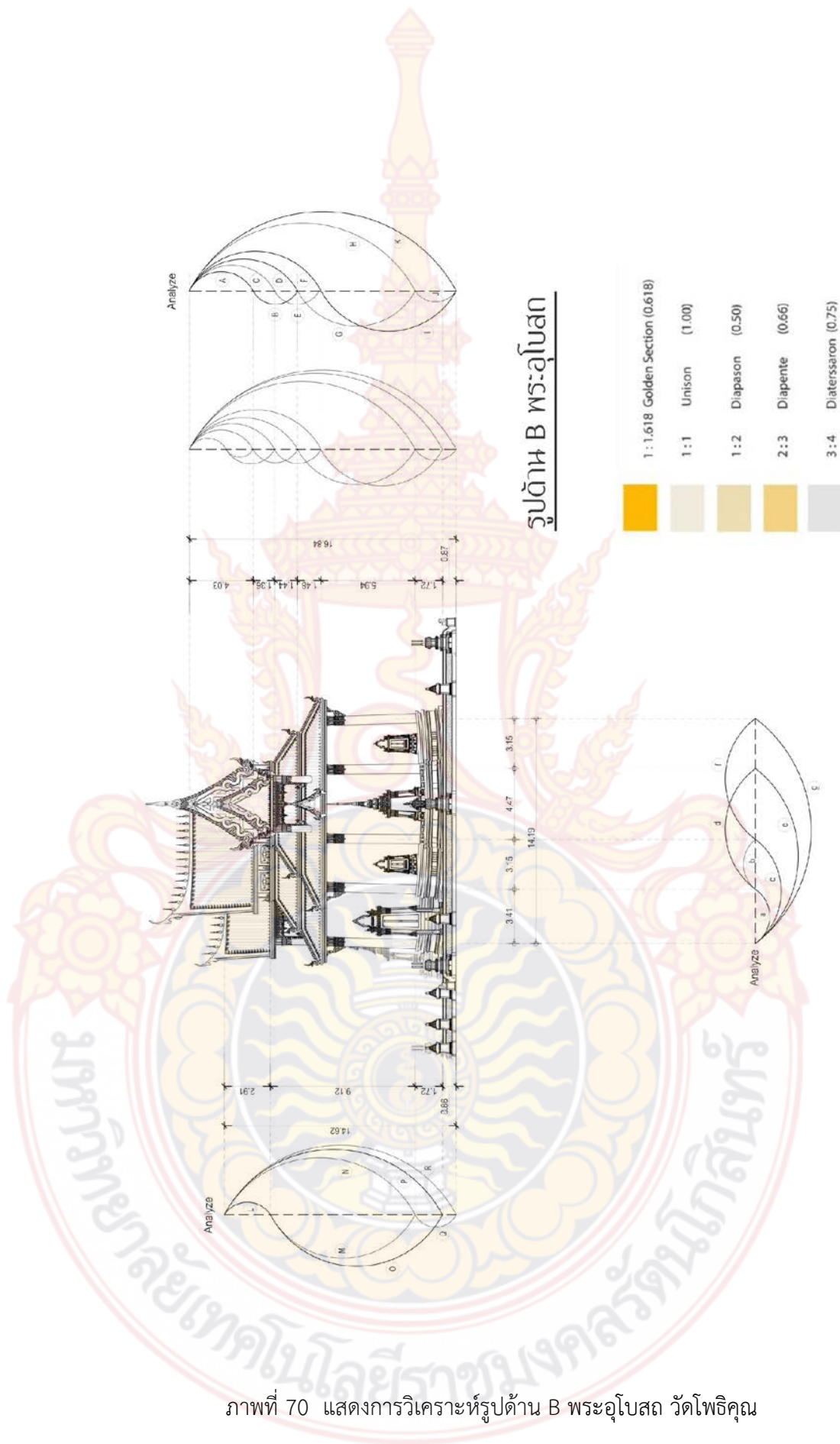
ภาพที่ 68 แสดงการวิเคราะห์รูปด้าน A พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ

ที่มา : จากการวิเคราะห์



ภาพที่ 69 แสดงการวิเคราะห์รูปด้าน A พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ

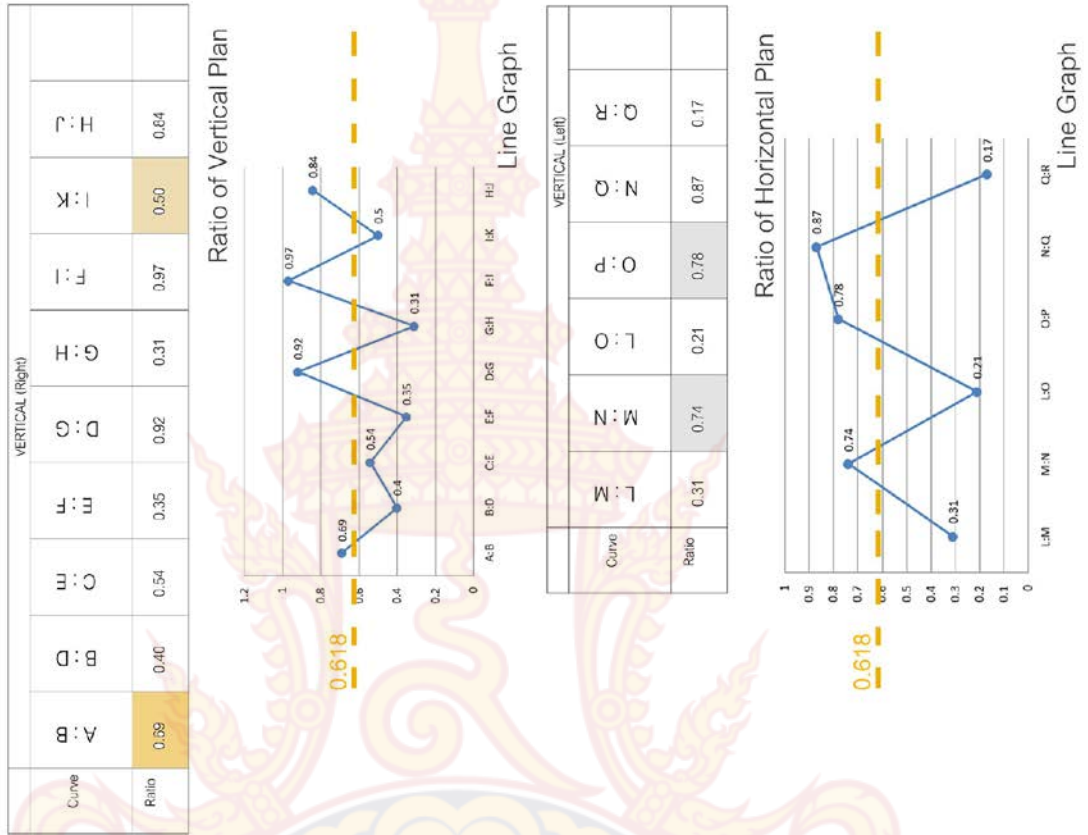
ที่มา : จากการวิเคราะห์



รูปด้าน B พระอุโบสถ

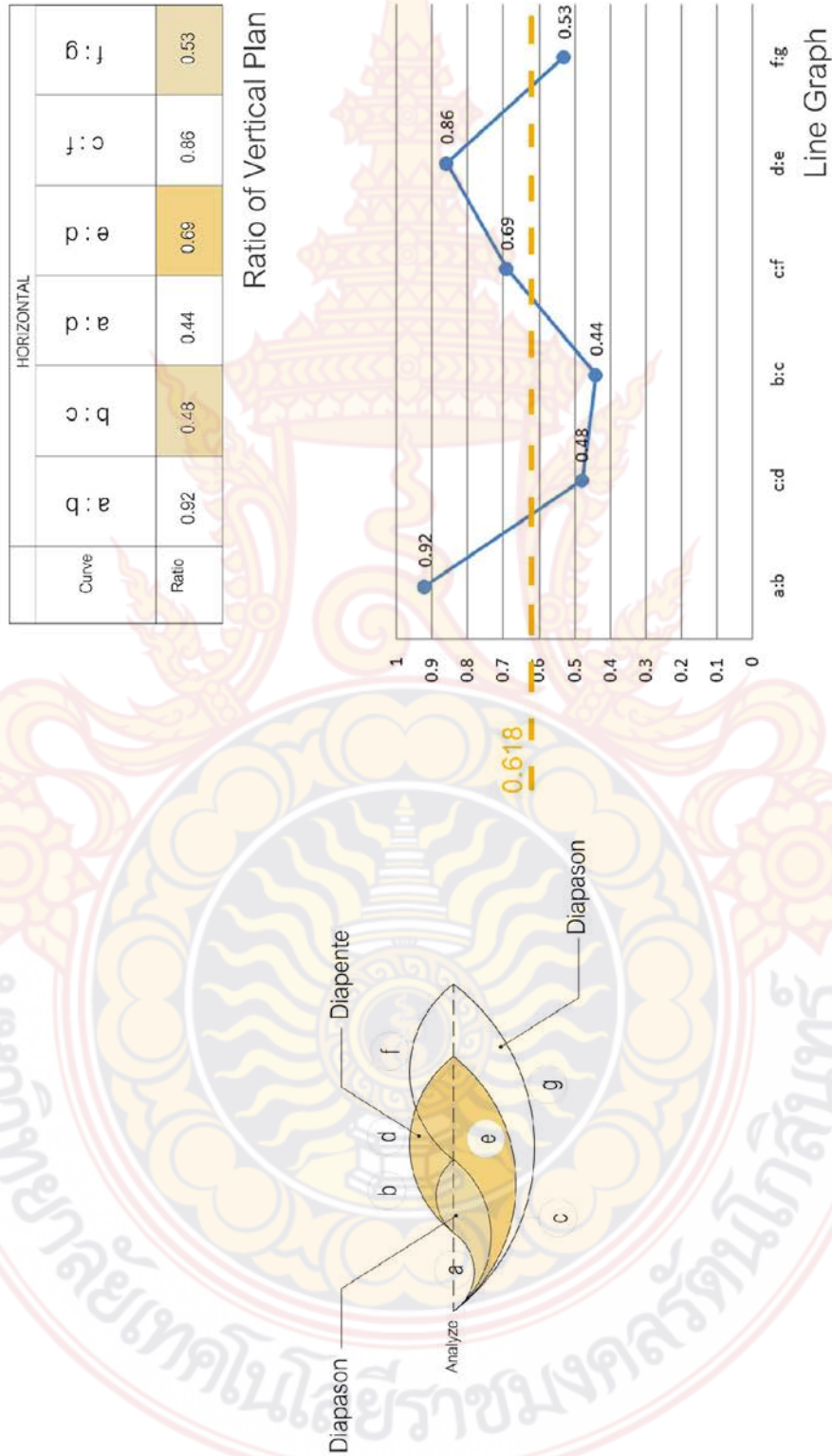
ภาพที่ 70 แสดงการวิเคราะห์รูปด้าน B พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ

ที่มา : จากการวิเคราะห์



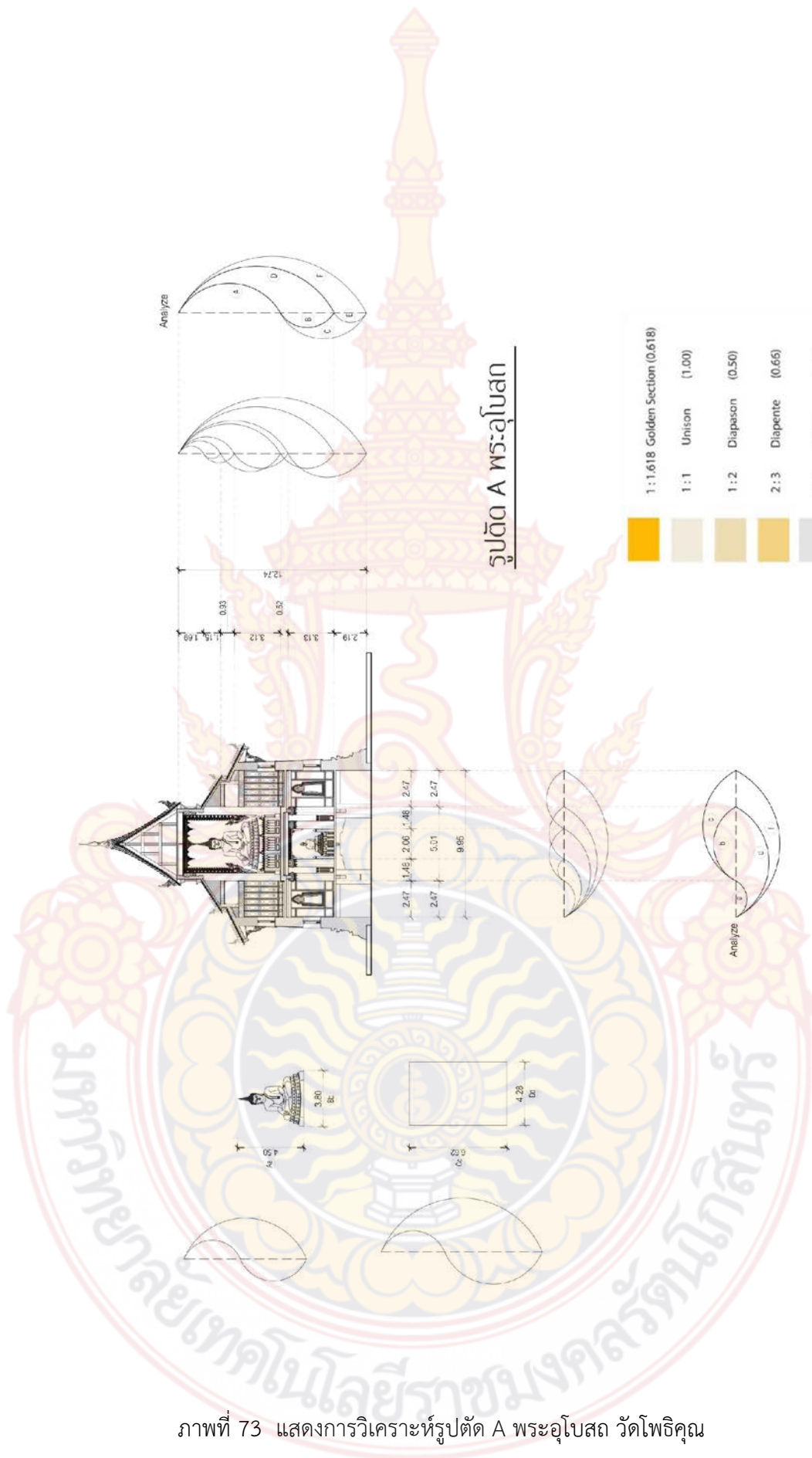
ภาพที่ 71 แสดงการวิเคราะห์รูปด้าน B พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ

ที่มา : จากการวิเคราะห์



ภาพที่ 72 แสดงการวิเคราะห์รูปด้าน B พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ

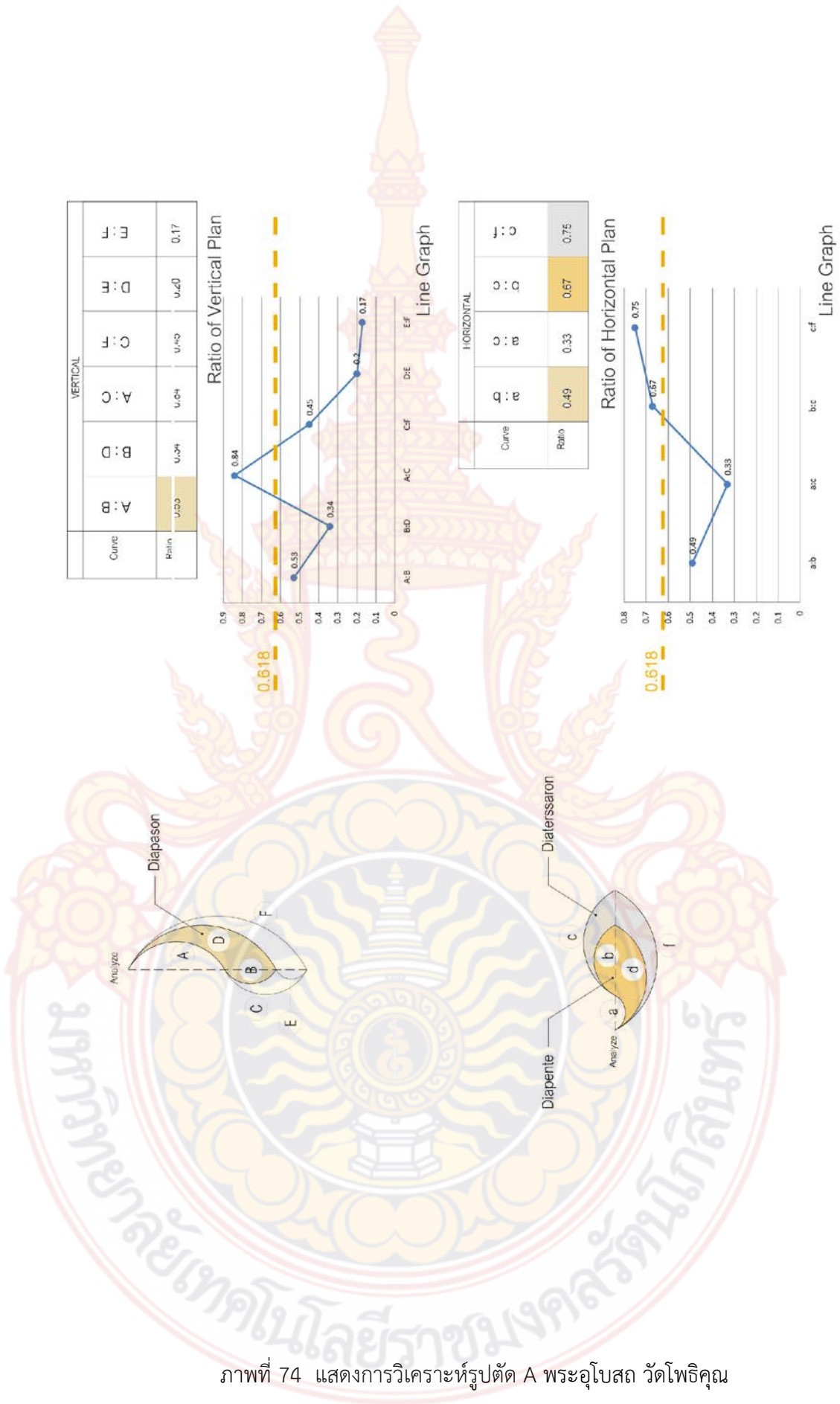
ที่มา : จากการวิเคราะห์



รูปตัด A พระอุโบสถ

ภาพที่ 73 แสดงการวิเคราะห์รูปตัด A พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ

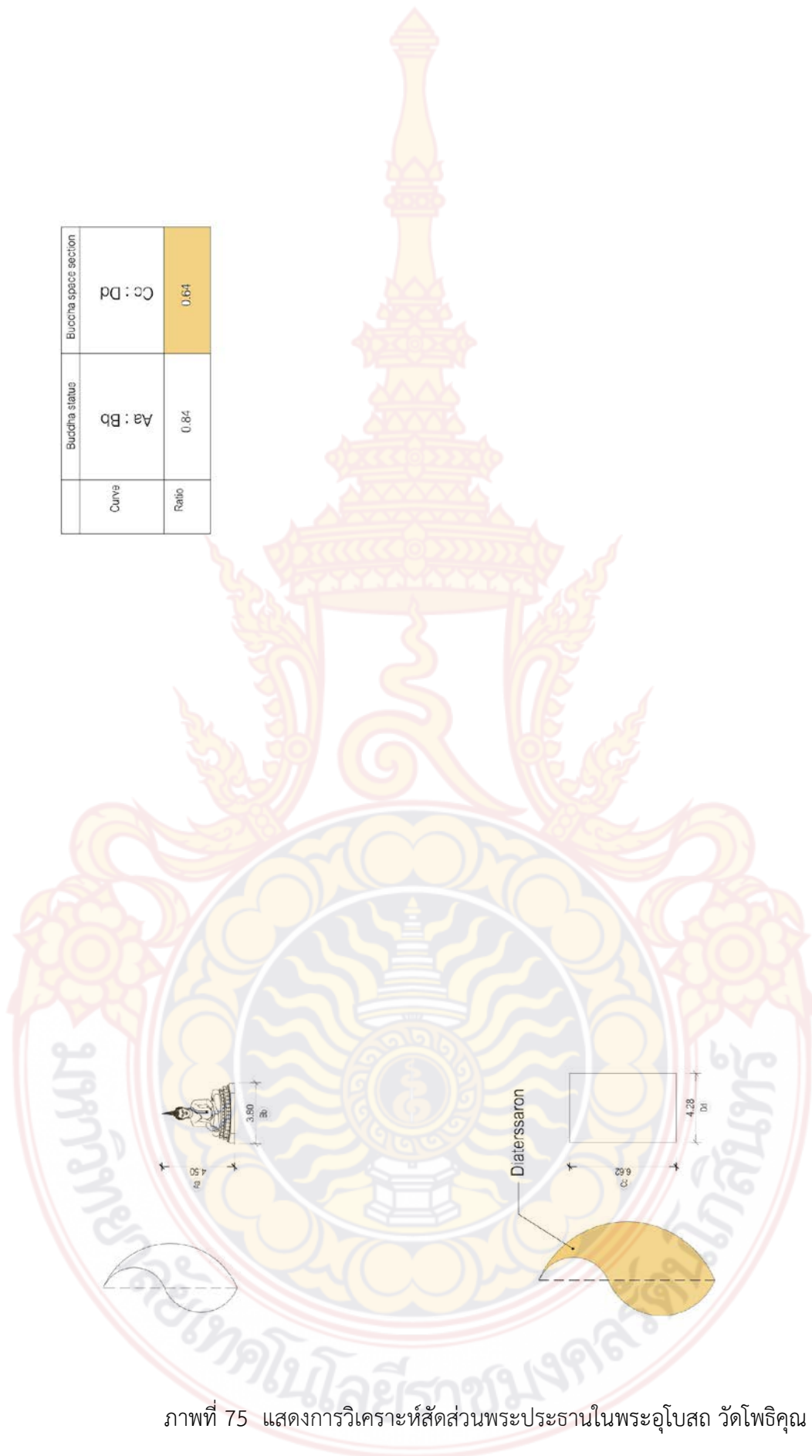
ที่มา : จากการวิเคราะห์



ภาพที่ 74 แสดงการวิเคราะห์รูปตัด A พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ

ที่มา : จากการวิเคราะห์

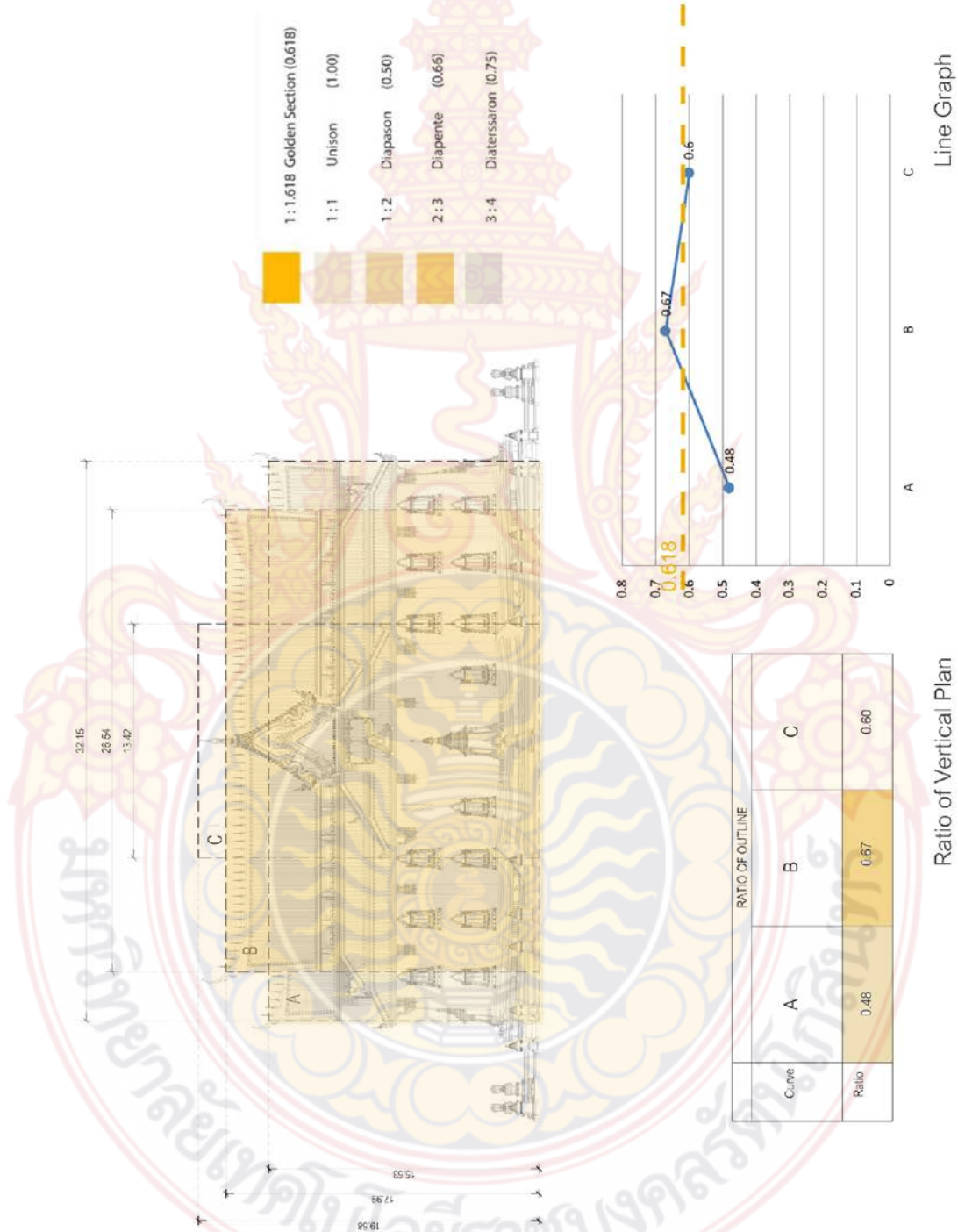
	Buddha statue	Buccha space section
Curva	Aa : Bb	Cc : Dd
Ratio	0.84	0.64



ภาพที่ 75 แสดงการวิเคราะห์สัดส่วนพระประธานในพระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ

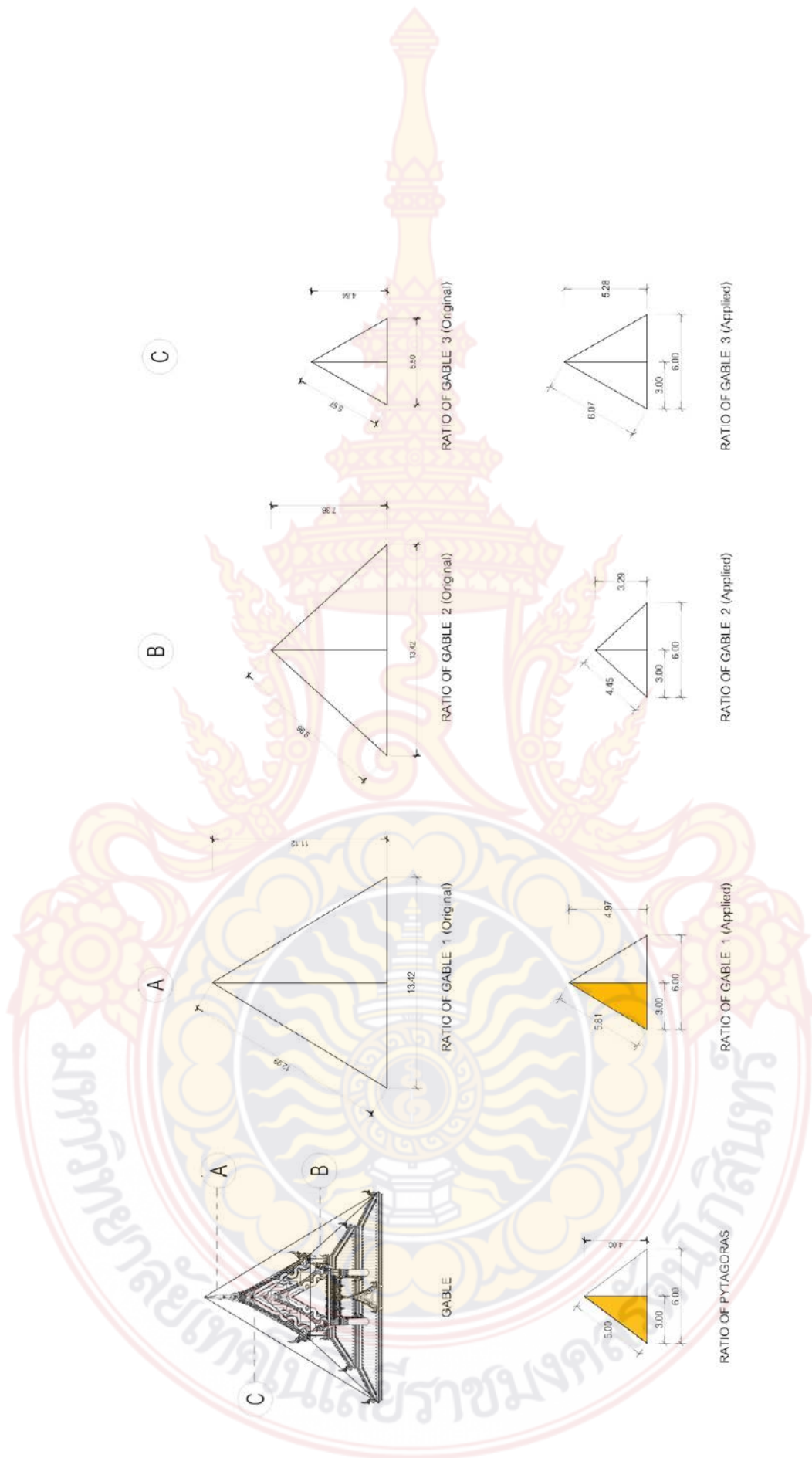
ที่มา : จากการวิเคราะห์





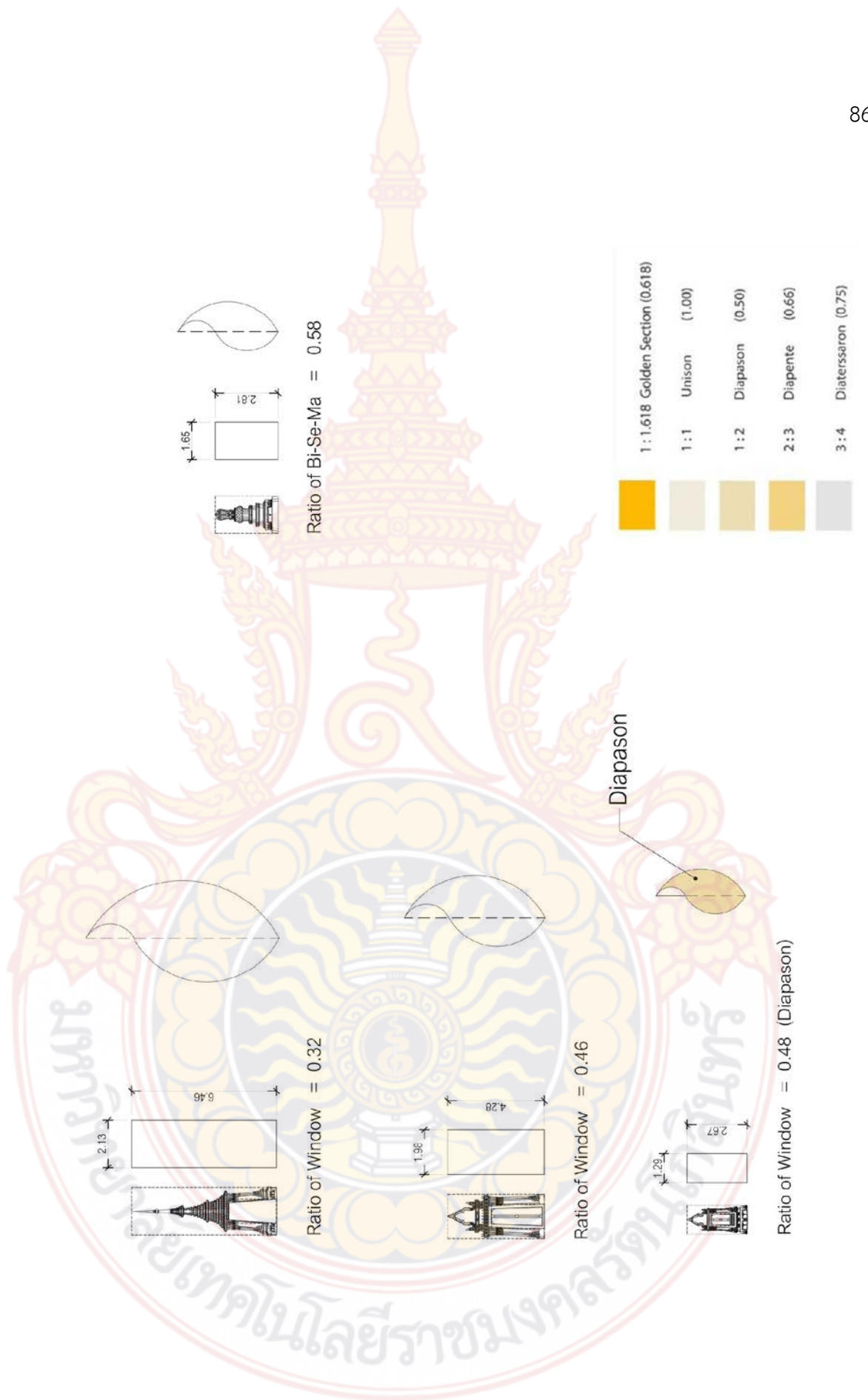
ภาพที่ 76 แสดงการวิเคราะห์รูป Lay Out พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ

ที่มา : จากการวิเคราะห์



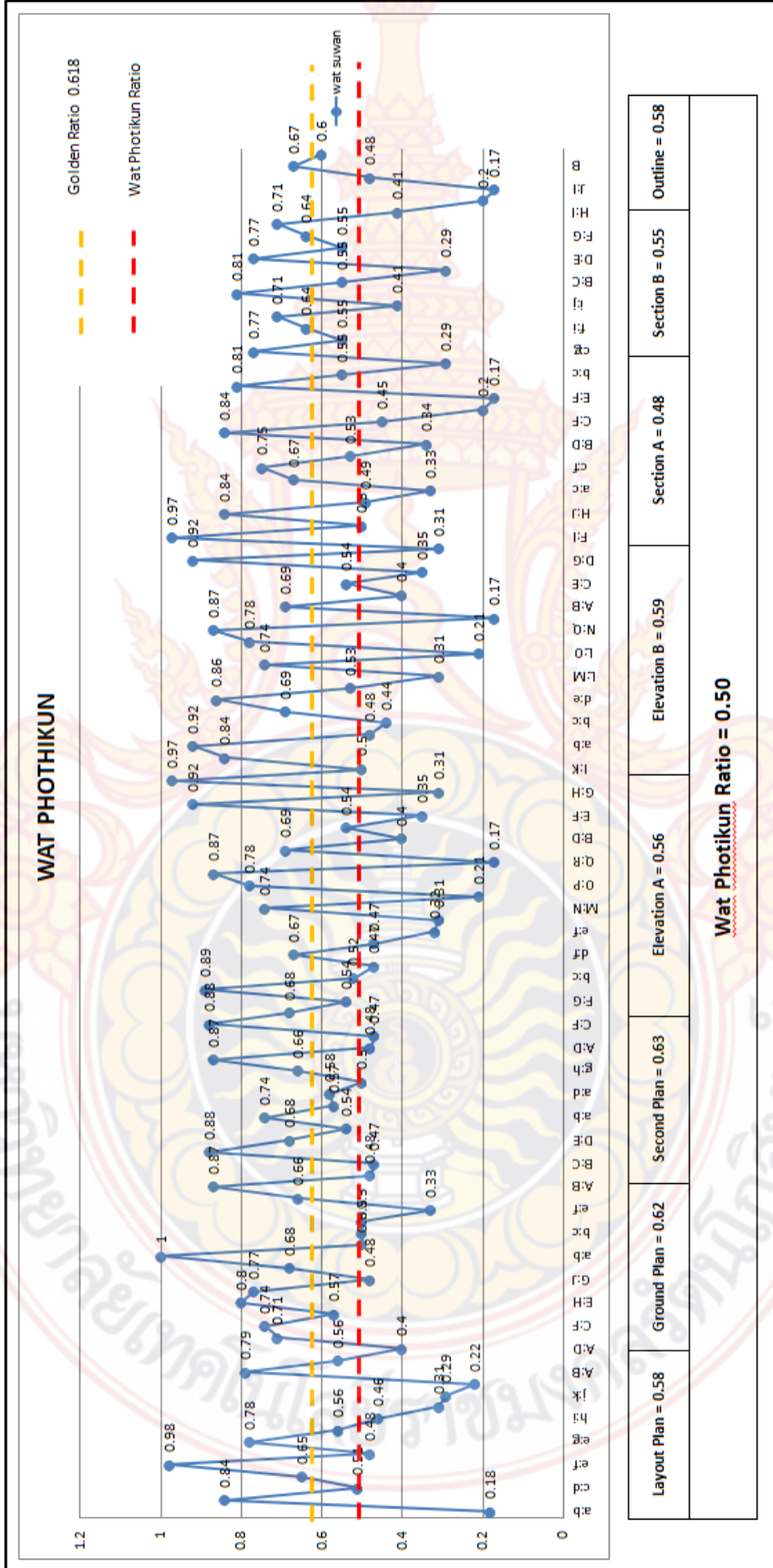
ภาพที่ 77 แสดงการวิเคราะห์หน้าบัน พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ

ที่มา : จากการวิเคราะห์



ภาพที่ 78 แสดงการวิเคราะห์สัดส่วนประตูและหน้าต่าง พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ

ที่มา : จากการวิเคราะห์



ภาพที่ 79 แสดงการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยรวมของ พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ

ที่มา : จากการวิเคราะห์

### วิเคราะห์รูปแบบสถาปัตยกรรมผ่าน กราฟรูปคลื่น (Wave Diagrame)

1. ผังกำแพงแก้ว (Layout Plan) วัดจากสัดส่วนของตำแหน่งระยะเสาแนวตั้ง และส่วนของระยะเสาแนวนอน สรุปได้ว่า สรุปได้ว่า

เส้นรอบรูปของพระอุโบสถ มีการย่อมุมจำนวน 10 มุม ด้านยาวมีความสอดคล้องกับ สัดส่วน 2 : 3 (Diapente) ในตำแหน่งเสามุมกำแพงแก้วจากด้านหน้าต้นที่ 1 ถึงต้นที่ 4 ถึง ต้น หลังสุด และสัดส่วน 1 : 2 (Diapason) ในตำแหน่งเสามุมกำแพงแก้วจากด้านหน้าต้นที่ 1 ถึงต้นที่ 3 ถึง ต้นหลังสุด

2. แพลนพื้นที่ใต้ถุนพระอุโบสถ (Floor plan under the temple) วัดจากสัดส่วนของ ตำแหน่งระยะเสาแนวตั้ง และส่วนของระยะเสาแนวนอน สรุปได้ว่า

2.1 สัดส่วนของตำแหน่งระยะเสาแนวตั้ง มีสัดส่วน มีความสอดคล้องกับสัดส่วน 2 : 3 (Diapente) ในตำแหน่งผนังมุขจากด้านหน้า ถึงเสาต้นที่ 1 ถึงต้นที่ 3 และสัดส่วน 1 : 2 (Diapason) ในตำแหน่งผนังมุขจากด้านหน้า ถึงเสาต้นที่ 1 ถึงต้นที่ 2

2.2 สัดส่วนของตำแหน่งระยะเสาแนวนอน มีสัดส่วน 1:1 (Unison) ในตำแหน่งผนังพระ อุโบสถด้านขวาถึงเสาต้นที่ 3 ถึงเสาต้นที่ 6 และ สัดส่วน 2 : 3 (Diapente) ในตำแหน่ง ผนังพระ อุโบสถด้านขวาถึงเสาต้นที่ 3 ถึงผนังด้านหลังของพระอุโบสถ

3. แพลนพื้นที่ชั้น 2 (Second Floor Plan) วัดจากสัดส่วนของตำแหน่งระยะเสาแนวตั้ง และส่วนของระยะเสาแนวนอน สรุปได้ว่า

สัดส่วนของตำแหน่งระยะเสาแนวตั้ง มีสัดส่วน มีความสอดคล้องกับสัดส่วน 2 : 3 (Diapente) ในตำแหน่งผนังมุขด้านหน้าถึง ผนังมุขด้านใน ถึงผนังพระอุโบสถด้านหลัง และสัดส่วน 1 : 2 (Diapason) ในตำแหน่งผนังมุขด้านหน้าถึง ผนังมุขด้านใน ถึงเสาต้นที่ 1 ในพระอุโบสถ

สัดส่วนของตำแหน่งระยะเสาแนวนอน 2 : 3 (Diapente) ในตำแหน่งผนังพระอุโบสถ ด้านขวาถึงฐานโถ้วพระ ถึงฐานพระพุทธรูปและ สัดส่วน 3:4 (Diaterssaron) ในตำแหน่ง ผนังพระ อุโบสถด้านขวาถึงฐานโถ้วพระ ถึงผนังด้านหลังของพระอุโบสถ

4. รูปด้าน A (ด้านหน้าพระอุโบสถ) (Elevation A) วัดจากระยะพื้นทางเดินรอบพระอุโบสถ ถึงระยะองค์ประกอบต่างๆของพระอุโบสถ ได้แก่ ฐาน, ประตู, หน้าต่าง, ชายคา, มุขหน้า, หางหงส์, ซ่อฟ้า สรุปลงได้ว่า

สัดส่วนของตำแหน่งระยะเสาแนวตั้ง มีสัดส่วน มีความสอดคล้องกับสัดส่วน 2 : 3 (Diapente) ในตำแหน่งชั้นหลังคาชั้นที่ 2 ถึงซ่อฟ้า, สัดส่วน 1:1 (Unison) ในตำแหน่งพื้นทางเดิน ถึงชายคาหลังคาแรกถึงซ่อฟ้าและสัดส่วน 3:4 (Diatercession) ในตำแหน่งพื้นทางเดิน ถึงชายคาหลังคาชั้นที่ 3 ถึงซ่อฟ้า

สัดส่วนของตำแหน่งระยะเสาแนวอน มีสัดส่วน 2 : 3 (Diapente) ในตำแหน่ง วัดจากด้านข้างขวาของพระอุโบสถ ถึง เสามุขด้านซ้ายของพระอุโบสถ และสัดส่วน สัดส่วน 1 : 2 (Diapason) ในตำแหน่ง ด้านข้างขวาของพระอุโบสถ ถึง เสามุขด้านขวาของพระอุโบสถ ถึง เสามุขด้านซ้ายของพระอุโบสถ

5. รูปด้าน B (ด้านข้างพระอุโบสถ) (Elevation B) วัดจากระยะพื้นทางเดินรอบพระอุโบสถ ถึงระยะองค์ประกอบต่างๆของพระอุโบสถ ได้แก่ ฐาน, ประตู, หน้าต่าง, ชายคา, มุขหน้า, หางหงส์, ซ่อฟ้า สรุปลงได้ว่า

สัดส่วนของตำแหน่งระยะเสาแนวตั้ง มีสัดส่วน 2 : 3 (Diapente) ในตำแหน่งวัดจากปลายชายคาชั้นที่ 2 ถึงปลายชายคาชั้นที่ 4 ถึงสันหลังคา และสัดส่วน 1:2 Diapason ในตำแหน่ง พื้นทางเดินรอบพระอุโบสถถึงชายคาชั้นที่ 1 ถึง สันหลังคา

สัดส่วนของตำแหน่งระยะเสาแนวอน มีสัดส่วน 2:3 (Diapente) ในตำแหน่งเสามุขด้านหน้าถึงเสามุขชั้นที่ 2 ถึงเสาพระอุโบสถชั้นที่ 4 จากทางซ้าย

6. รูปตัด A พระอุโบสถ (Section A) วัดจากระยะพื้นทางเดินรอบพระอุโบสถ ถึงระยะองค์ประกอบต่างๆของพระอุโบสถ ได้แก่ ฐาน, ประตู, หน้าต่าง, ชายคา, มุขหน้า, หางหงส์, ซ่อฟ้า, ระยะพื้นถึงพื้น, ระยะพื้นถึงฝ้าเพดาน

สัดส่วนของตำแหน่งระยะเสาแนวตั้ง สัดส่วน 1:2 (Diapason) ในตำแหน่ง พื้นชั้น 2 ถึงพื้นชั้น 3 ถึง อดะหลังคาชั้นที่ 3

สัดส่วนของตำแหน่งระยะเสาแนวอน สัดส่วน 2:3 (Diapente) ในตำแหน่ง ระยะภายในส่วนทางเดินภายในต่อโถงกลางพระประธาน และสัดส่วน 3:4 (Diatercession) ในตำแหน่ง ระยะทางเดินภายในต่อระยะความกว้างภายใน

7. เส้นรอบรูปพระอุโบสถ (Outline Form) แบ่งวัดระยะออกเป็น 3 ส่วน คือ รูป A, B, C สรุปได้ว่า

รูป A สอดคล้องกับสัดส่วน 1:2 (Diapason), รูป B สอดคล้องกับสัดส่วน 2:3 (Diapente) และ รูป C ไม่สอดคล้อง

8. หน้าบัน (Gable) หน้าบันของพระอุโบสถวัดโพธิ์คุณเป็นลักษณะมีมุข ยื่นออกมาทางผู้วิจัยจึงจำแนกหน้าบันออกเป็น 3 ชั้น แบ่งเป็นส่วน A, B, C และใช้ทฤษฎีสามเหลี่ยมพีทาโกรัส ในการวิเคราะห์ สรุปได้ว่า หน้าบันรูป A (เป็นหน้าบันที่ใหญ่ที่สุด) มีสัดส่วนความสอดคล้องกับสัดส่วนสามเหลี่ยมพีทาโกรัส มากที่สุด

9. ประตูและหน้าต่าง (Door and Window) ประตูและหน้าต่างแบ่งออกเป็น 1. ซุ้มประตูทางเข้า 2. ประตูทางเข้าหลัก และ 3. หน้าต่างรอบพระอุโบสถ วิเคราะห์และสรุปผลได้ว่า หน้าต่างรอบพระอุโบสถ มีสัดส่วน 1:2 (Diapason)

สรุปการวิเคราะห์สัดส่วนของ พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ ปรากฏว่า สัดส่วนโดยรวมแล้วมีความสอดคล้องในส่วนที่เป็นสัดส่วนขนาดใหญ่ด้านหน้า (Outline) และส่วนขององค์ประกอบย่อยบางส่วนเช่น สัดส่วนหน้าต่างรอบพระอุโบสถ

### วิเคราะห์ กราฟเส้น/พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ

#### 1. ผังกำแพงแก้ว (Layout Plan)

1.1 แพลนด้านสั้น มีสัดส่วนขององค์ประกอบย่อยสอดคล้องกับสัดส่วนทองคำ และองค์ประกอบโดยรวมยังไม่สอดคล้องและอัตราการขยายตัวไม่คงที่

1.2 แพลนด้านยาว มีสัดส่วนบางองค์ประกอบย่อยที่สอดคล้องและอัตราการขยายตัวไม่คงที่

#### 2. แพลนพื้นใต้ถุนพระอุโบสถ (Floor plan under the temple)

2.1 รูปด้านแนวตั้ง สัดส่วนทั้งองค์ประกอบย่อยและองค์ประกอบรวมค่อนข้างมีความสอดคล้องกับสัดส่วนทองคำและยังมีอัตราการขยายของสัดส่วนเกือบคงที่

2.2 รูปด้านแนวนอน สัดส่วนขององค์ประกอบย่อยสอดคล้องกับสัดส่วนทองคำแต่องค์ประกอบโดยรวมยังไม่สอดคล้องและมีอัตราการขยายไม่คงที่

### 3. แปลนพื้นที่ชั้น 2 (Second Floor Plan)

3.1 รูปด้านแนวตั้ง สัดส่วนขององค์ประกอบย่อยที่เกือบจะสอดคล้องแต่องค์ประกอบโดยรวมนั้นสอดคล้องกันและอัตราการขยายตัวเกือบข้างคองที่

3.2 รูปด้านแนวนอน มีทั้งสัดส่วนขององค์ประกอบย่อยและองค์ประกอบใหญ่นั้นสอดคล้องกับสัดส่วนทองคำและยังมีอัตราส่วนของการขยายเกือบจะคองที่

### 4. รูปด้าน A (ด้านหน้าพระอุโบสถ) (Elevation A)

4.1 รูปตัดแนวตั้ง สัดส่วนขององค์ประกอบย่อยไม่ค่อยสอดคล้องกับสัดส่วนทองคำแต่องค์ประกอบโดยรวมสอดคล้องและมีอัตราการขยายตัวเกือบคองที่

4.2 รูปตัดแนวนอน สัดส่วนมีรายละเอียดเยอะและยังไม่สอดคล้องกับสัดส่วนทองคำและอัตราส่วนของการขยายเกือบจะคองที่

### 5. รูปด้าน B (ด้านข้างพระอุโบสถ) (Elevation B)

5.1 รูปด้านแนวตั้ง ทั้งองค์ประกอบย่อยและองค์ประกอบใหญ่มีความสอดคล้องกับสัดส่วนทองคำและมีอัตราส่วนค่อนข้างคองที่

5.2 รูปด้านแนวนอน องค์ประกอบย่อยและองค์ประกอบรวมไม่มีความสอดคล้องกับสัดส่วนทองคำและอัตราการขยายตัวเกือบคองที่

### 6. รูปตัด A พระอุโบสถ (Section A)

5.1 รูปตัดแนวตั้ง ทั้งองค์ประกอบย่อยและองค์ประกอบใหญ่ไม่มีความสอดคล้องกับสัดส่วนทองคำและมีอัตราส่วนค่อนข้างไม่คองที่

5.2 รูปตัดแนวนอน พื้นที่ภายในทั้งองค์ประกอบย่อยมีความสอดคล้องกับสัดส่วนทองคำและมีอัตราส่วนค่อนข้างไม่คองที่

### 7. เส้นรอบรูปพระอุโบสถ (Outline Form)

ทั้ง 3 รูป A, B, C มีองค์ประกอบใหญ่ไม่มีความสอดคล้องกับสัดส่วนทองคำ 1 รูป คือ C

### 8. หน้าบัน (Gable)

จากการแบ่งหน้าบันออกเป็น 3 ส่วน ปรากฏพบเพียง 1 ส่วนที่มีรูปแบบเกือบจะสอดคล้องกับทฤษฎีสามเหลี่ยมพีทาโกรัส สรุปลงโดยภาพรวมยังไม่สอดคล้อง



### 9. ประตูและหน้าต่าง (Door and Window)

ประตูและหน้าต่าง ของพระอุโบสถ มีความสอดคล้องในส่วนของสัดส่วนหน้าต่าง แต่ในส่วนสัดส่วนระหว่ประตูและหน้าต่างมีความสอดคล้องกัน

**สรุป** พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ มีสัดส่วนขององค์ประกอบหลายส่วนที่ยังไม่สอดคล้องกับสัดส่วนทองคำแต่ในองค์ประกอบใหญ่ของพระอุโบสถ มีความสอดคล้องกันดังเห็นได้จากสัดส่วนของอาคารที่แบ่งกรอบอาคารออกเป็น 3 ส่วน มีความสอดคล้องกันตามแบบการวิเคราะห์ 2 ส่วน สัดส่วนเฉลี่ยของ พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ คือ 0.50 หรือ 1 : 2 (Diapason = 0.50)



## 2. พระอุโบสถ วัดสุวรรณดารารามราชวรวิหาร จ.พระนครศรีอยุธยา



ภาพที่ 80 พระอุโบสถ วัดสุวรรณดารารามราชวรวิหาร จ.พระนครศรีอยุธยา

ที่มา : จากการสำรวจ

พระอุโบสถ วัดสุวรรณดารารามราชวรวิหาร จ.พระนครศรีอยุธยา เดิมเป็นวัดที่สร้างขึ้นในสมัยอยุธยาและได้ถูกทำลายลงเมื่อเสียกรุง พ.ศ.2310 และได้บูรณะปฏิสังขรณ์ครั้งแรกในรัชกาลที่ 1 และทรงตั้งชื่อใหม่ว่า วัดสุวรรณดารารามราชวรวิหาร รูปทรงพระอุโบสถภายนอกเป็นรูปทรงเรือสำเภา ซึ่งนับเป็นศิลปะอยุธยาตอนต้น ภายในส่วนฝาผนังเป็นภาพพุทธประวัติและพระพงศาวดารสมเด็จพระนเรศวรมหาราช



ภาพที่ 81 หน้าบันพระอุโบสถ วัดสุวรรณดารารามราชวรวิหาร จ.พระนครศรีอยุธยา  
ที่มา : จากการสำรวจ

### รูปแบบทางสถาปัตยกรรม

พระอุโบสถ วัดสุวรรณดาราราม เป็นพระอุโบสถขนาดกลาง มีพื้นที่ของพระอุโบสถประมาณ 213 ตรม.และหากรวมพื้นที่ส่วนกำแพงแก้วมีพื้นที่ประมาณ 700 ตรม. รูปทรงอาคารแบบอยุธยา จุดเด่นของอาคารอยู่ที่รายละเอียดองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมได้แก่ ลายหัวเสา รูปแบบคันทวยไม้ และหน้าบันสลักไม้ ผนังของพระอุโบสถประกอบด้วย ผนังที่กำแพงแก้ว เจดีย์ และพระอุโบสถ พระอุโบสถนั้นมีองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ โถงทางเข้าด้านหน้า ส่วนโถงภายในพระอุโบสถมีประธานปางมารวิชัย ส่วนโถงทางเข้าด้านหลัง ผนังที่กำแพงแก้วมีจำนวนต้นใบเสมาคู่ 8 ต้น กำแพงแก้วมีความกว้าง 17.61 เมตร ยาว 39.32 เมตร แบ่งตามระยะผนังถึงเสาใบเสมา 4.90 เมตร, 16.27 เมตร และ 15.71 เมตร ส่วนพื้นที่ภายในพระอุโบสถ แบ่งตาม ระยะเสาทางยาว ได้ดังนี้ จากส่วนด้านโถงทางเข้า 3.13 เมตร, 2.75 เมตร, 2.47 เมตร, 2.46 เมตร, 2.44 เมตร, 2.42 เมตร, 2.42 เมตร, 2.76 เมตร, และ 4.15 เมตร ส่วนระยะเสาทางกว้าง ได้ดังนี้ 2.32 เมตร, 3.88 เมตร และ 2.32 เมตร

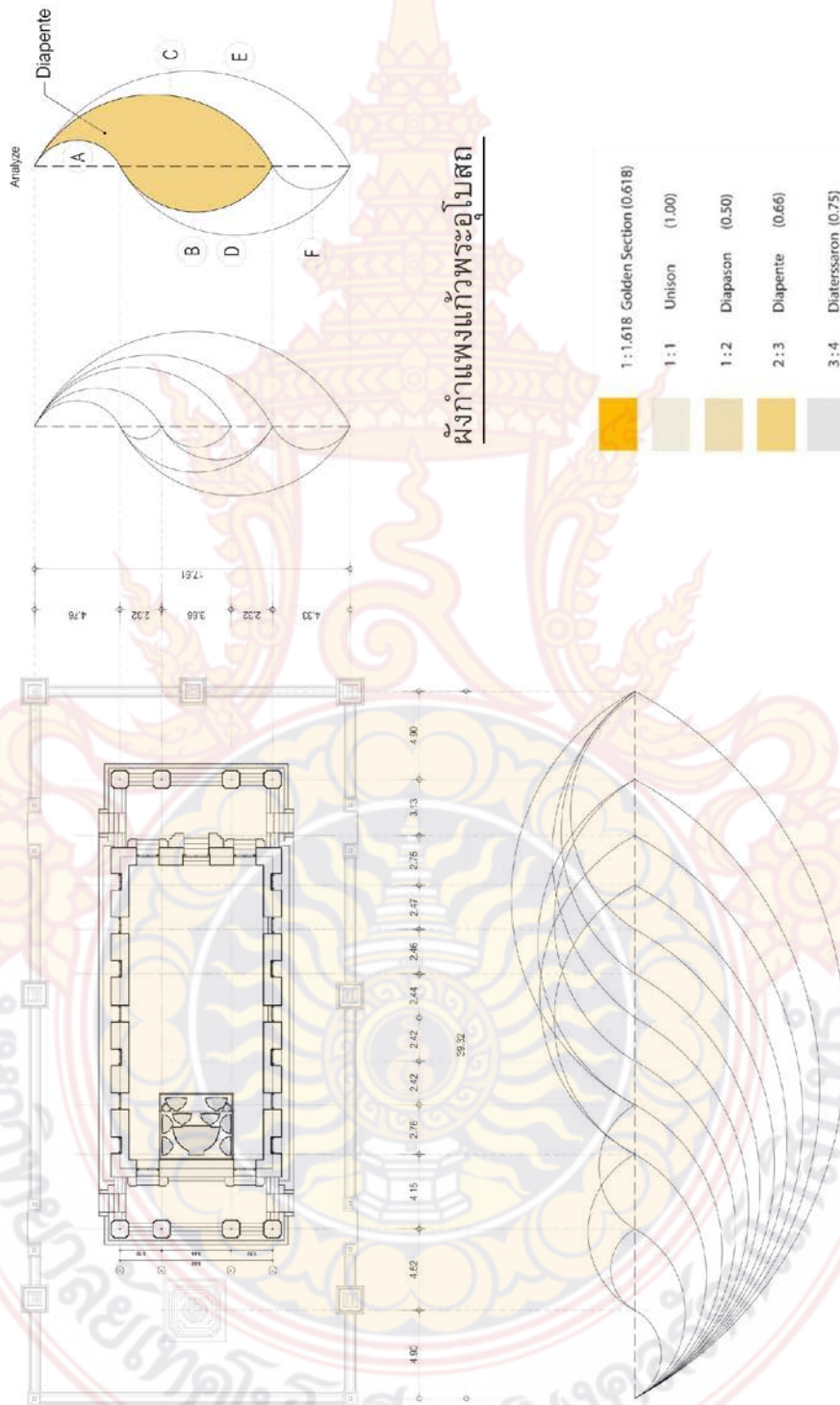
พระอุโบสถ วัดสุวรรณดาราราม จัดเป็นสถาปัตยกรรมไทยในรูปแบบประเพณี เนื่องจากรูปแบบองค์ประกอบอาคารทางศาสนาที่มีเครื่องบนครบถ้วนสวยงามประกอบด้วย ซ่อฟ้า ใบระกา ทางหงส์ ตัวล่ายอง หน้าบันไม้ เสาลอย คันทวย และบัวเชิงผนังต่างแกะสลักสวยงามวิจิตรบรรจง ยิ่งโดยเฉพาะส่วนของหน้าบันไม้ และคันทวยไม้นั้นนับได้ว่าเป็นงานที่หายากมากนักในปัจจุบัน

### เทคนิคช่างไทย

พระอุโบสถ วัดสุพรรณดาราราม เป็นสถาปัตยกรรมที่มีศิลปะจากอยุธยาตอนต้นเป็นแกนหลักและได้รับการบูรณะเปลี่ยนแปลงไปตามช่างแต่ละยุค ซึ่งช่างก็ยังมีรูปแบบการบูรณะเดิมอาจมีเทคนิคการก่อสร้างบางอย่างที่ต้องปรับเปลี่ยนตามยุคสมัย พระอุโบสถ วัดสุพรรณดาราราม ได้รับการบูรณปฏิสังขรณ์มาแล้ว 2 ครั้ง และปัจจุบัน ขณะทำงานวิจัยครั้งนี้ พระอุโบสถ วัดสุพรรณดาราราม ก็ทำการบูรณะเป็นครั้งที่ 3 รูปแบบสถาปัตยกรรมที่มีการออกแบบอุปมาดั่งเรือสำเภา ซึ่งเป็นความเชื่อทางพุทธศาสนา ฐานพระอุโบสถโค้งหงายดั่งท้องเรือสำเภา ทำให้อาคารดูสั้นลงในการมอง ลักษณะหลังคา มุขหน้าหลังวางเอียงเชิดหน้า คล้ายใบเรือสำเภา ทำให้อาคารดูสั้นแต่ให้ความรู้สึกเบาคล้ายสำเภาในทะเล พระอุโบสถ วัดสุพรรณดาราราม มีส่วนที่เป็นองค์ประกอบย่อยที่ละเอียดบรรจง เช่น ลวดลายแกะสลักหน้าบันไม้ คันทวนรอบพระอุโบสถและงานจิตรกรรมภายใน

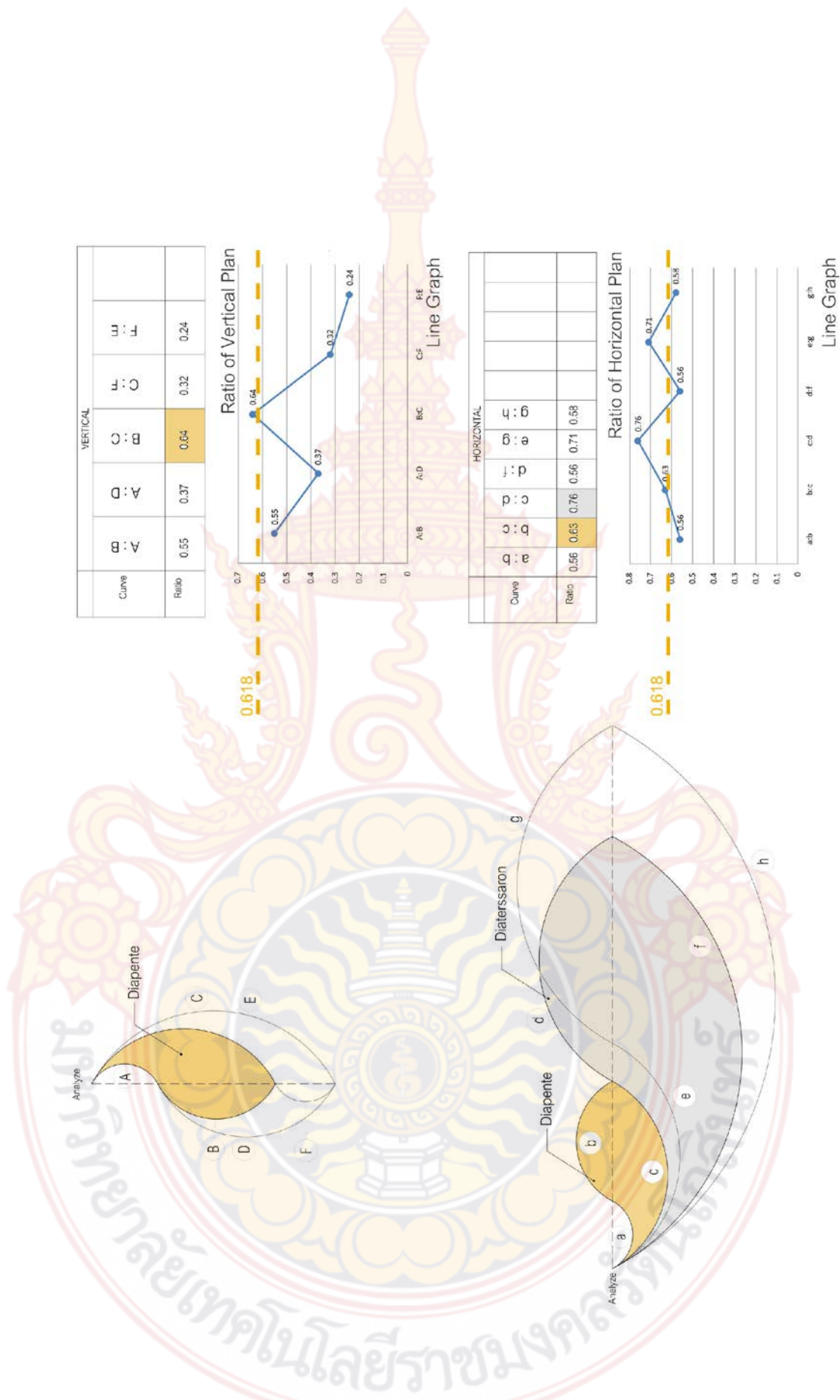


การวิเคราะห์สถาปัตยกรรม



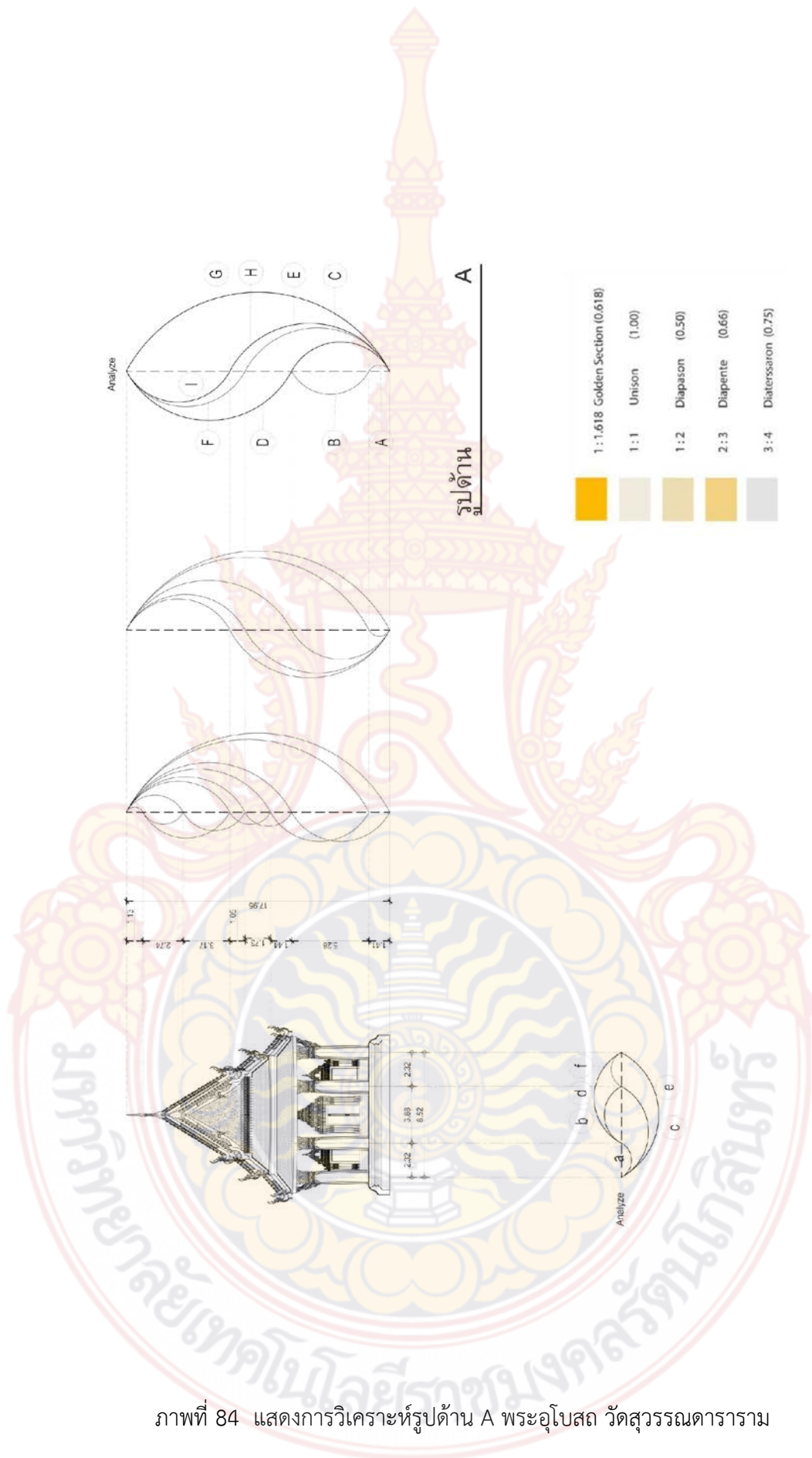
ภาพที่ 82 แสดงการวิเคราะห์ผังก่าแพงแก้ว พระอุโบสถ วัดสุวรรณดาราราม

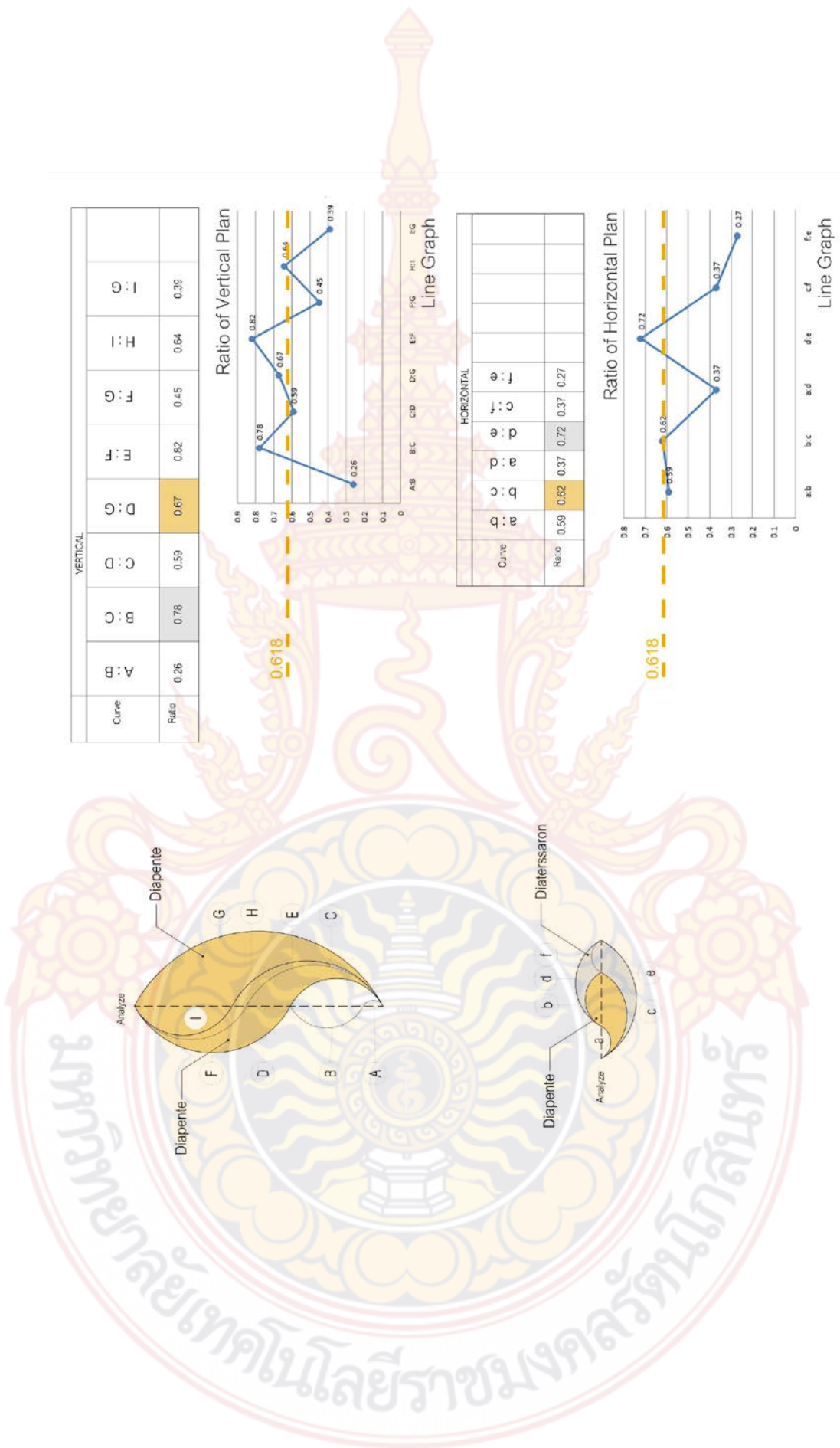
ที่มา : จากการวิเคราะห์



ภาพที่ 83 แสดงการวิเคราะห์ผังกำแพงแก้ว พระอุโบสถ วัดสุวรรณดาราราม

ที่มา : จากการวิเคราะห์

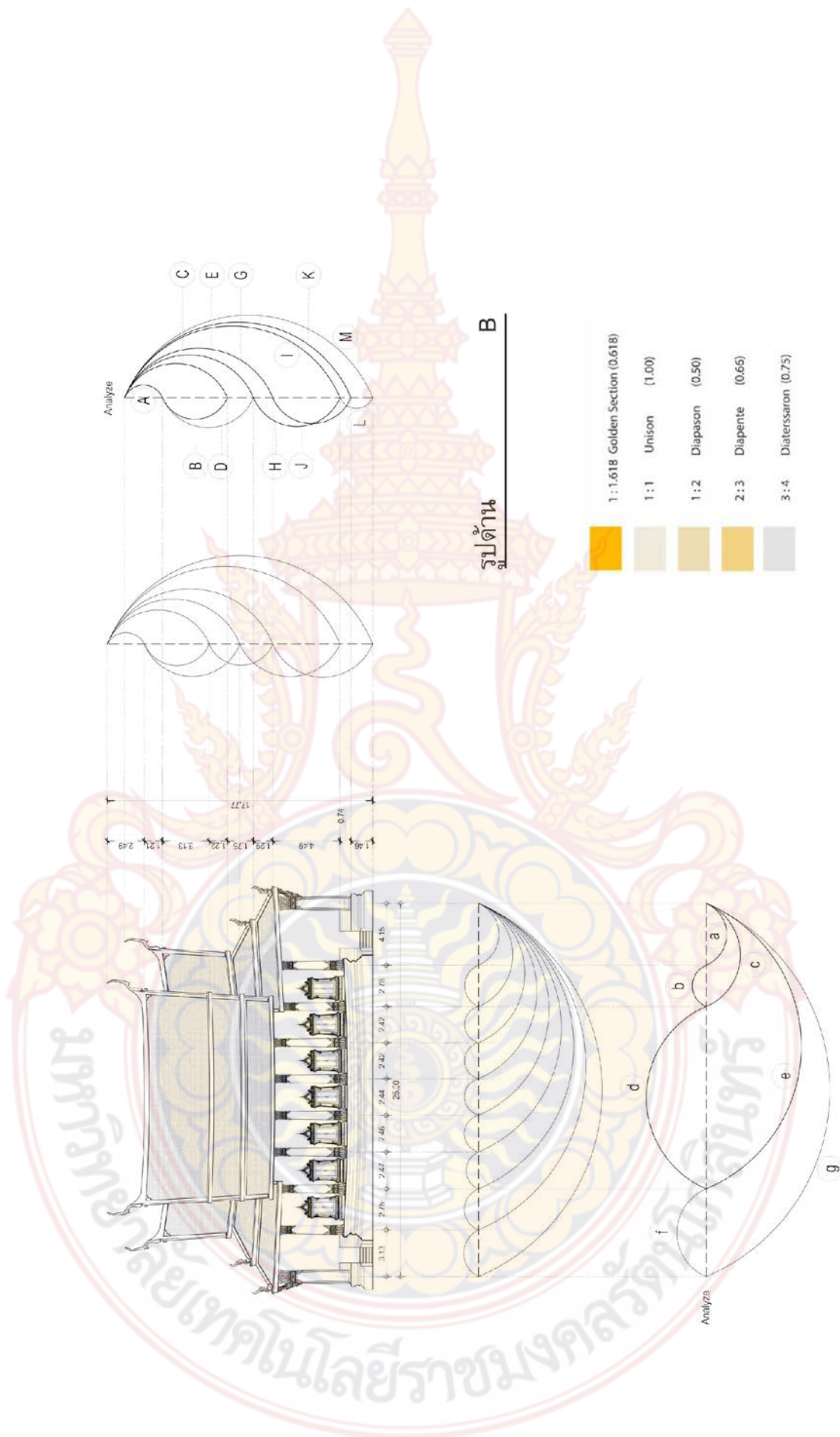




ภาพที่ 85 แสดงการวิเคราะห์รูปด้าน A พระอุโบสถ วัดสุวรณดาราราม

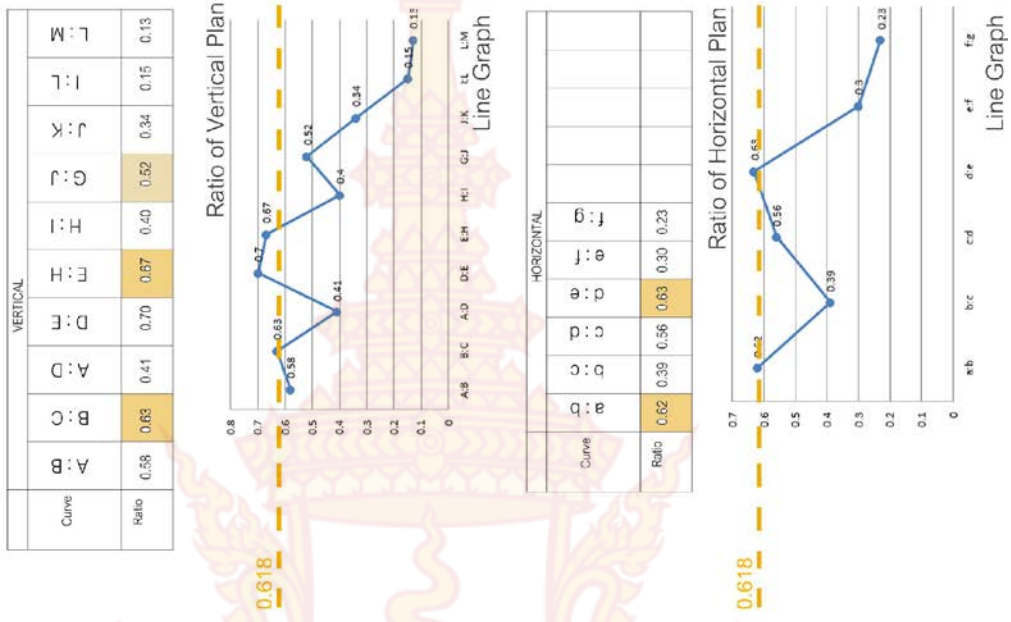
ที่มา : จากการวิเคราะห์





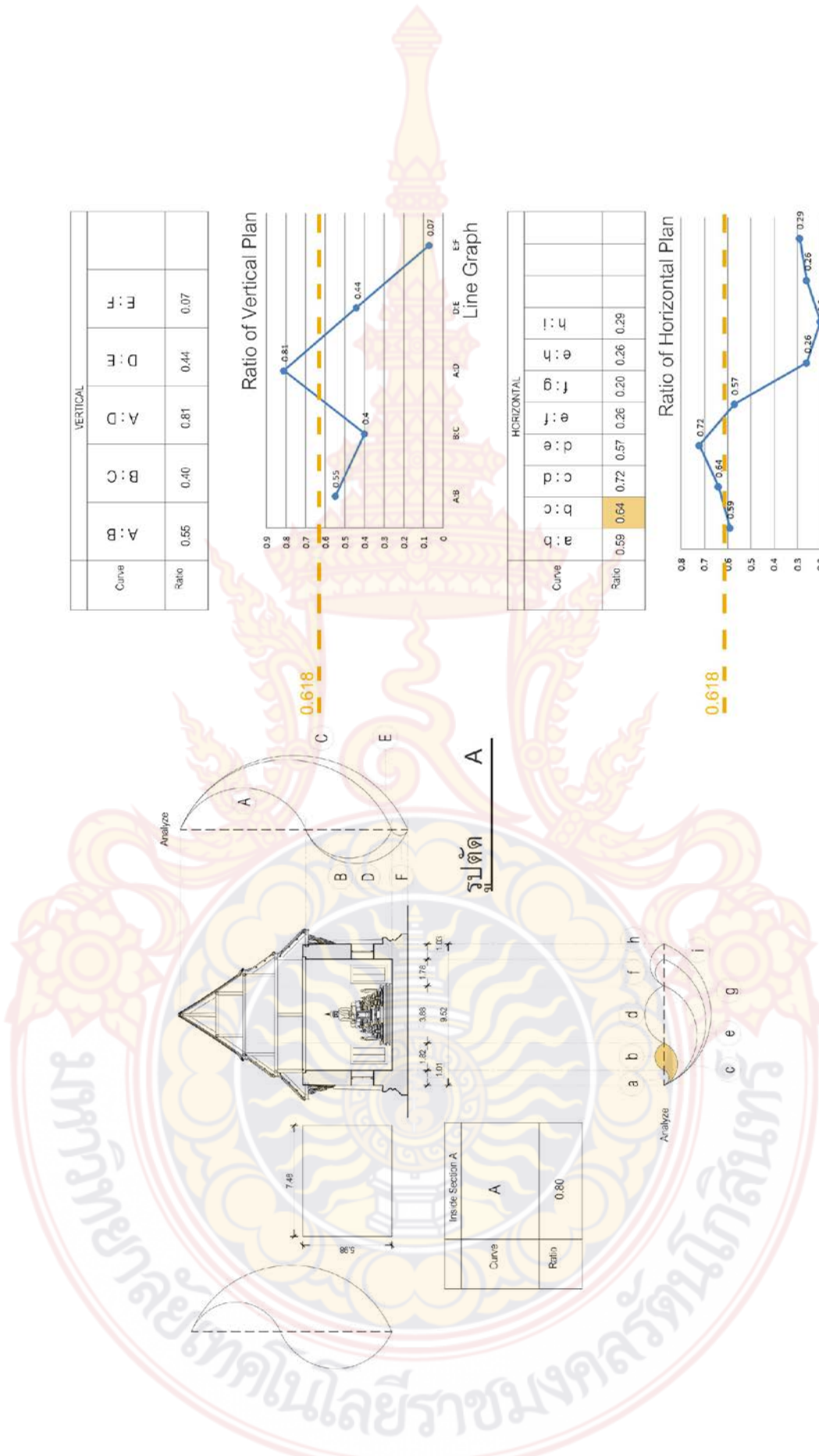
ภาพที่ 86 แสดงการวิเคราะห์รูปด้าน B พระอุโบสถ วัดสุวรรณดาราราม

ที่มา : จากการวิเคราะห์

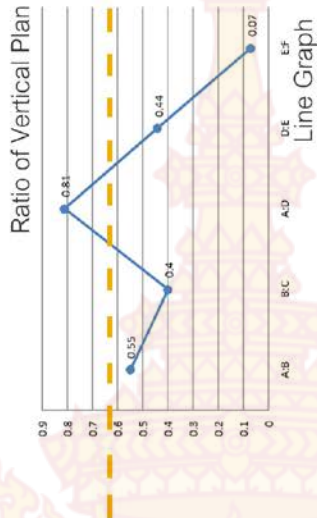


ภาพที่ 87 แสดงการวิเคราะห์รูปด้าน B พระอุโบสถ วัดสุวรรณดาราราม

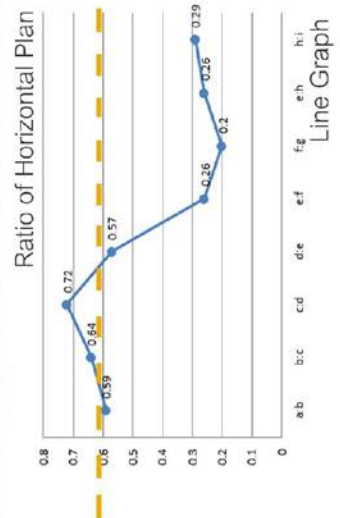
ที่มา : จากการวิเคราะห์



VERTICAL	
Curve	A : B
Ratio	0.55
	B : C
	0.40
	A : D
	0.81
	D : E
	0.44
	E : F
	0.07

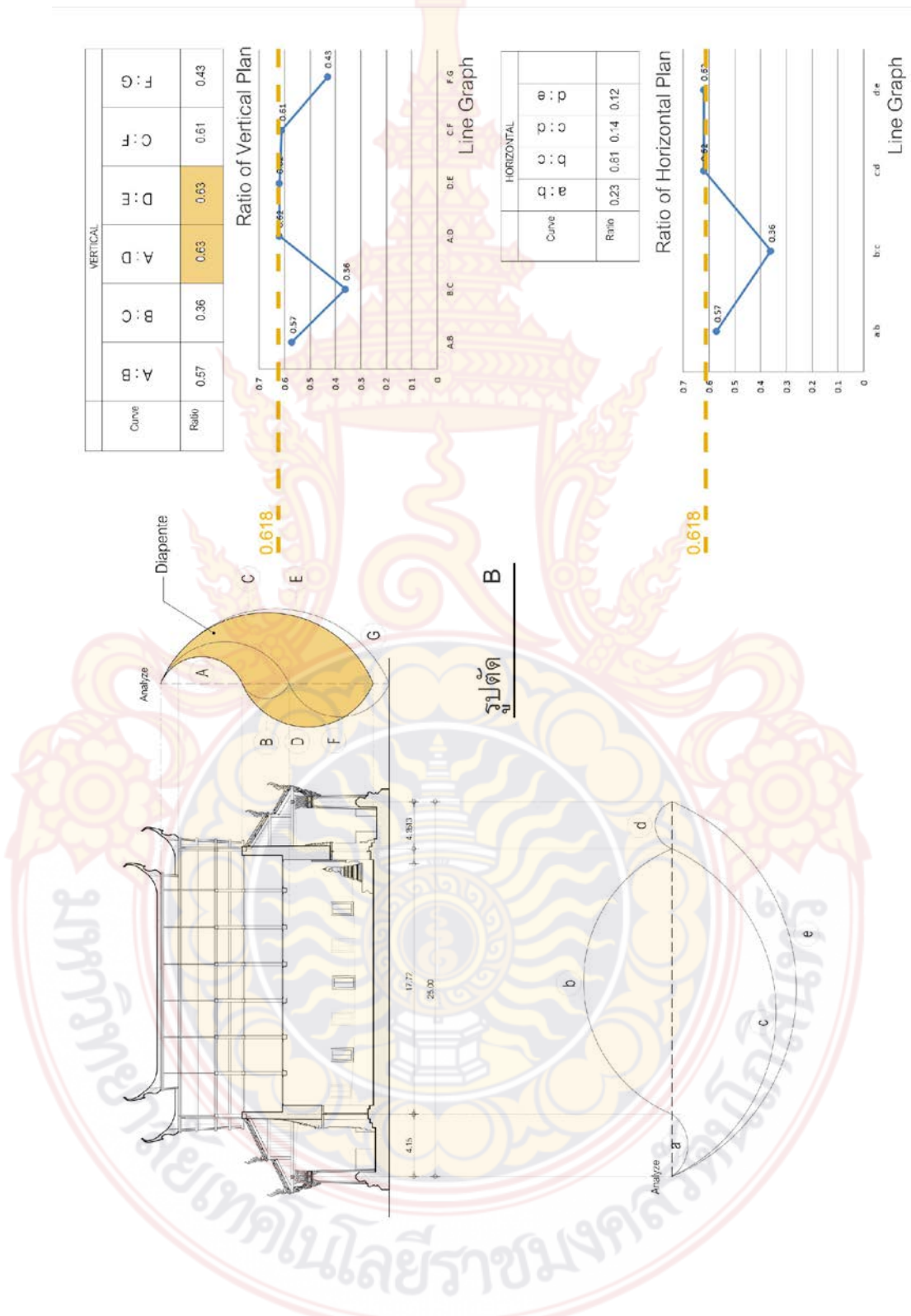


HORIZONTAL	
Curve	A : B
Ratio	0.59
	B : C
	0.64
	C : D
	0.72
	D : E
	0.57
	E : F
	0.26
	F : G
	0.29



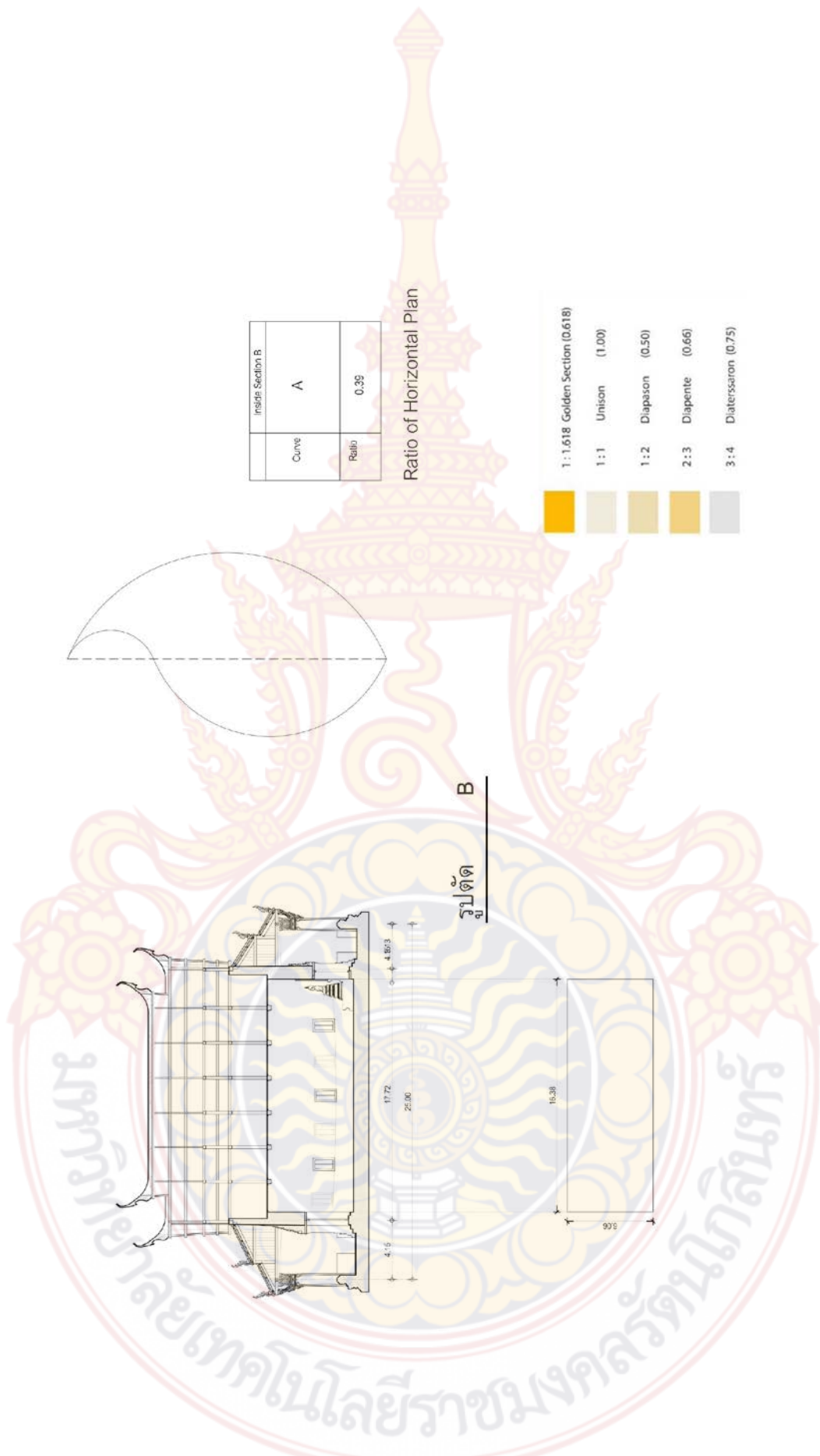
ภาพที่ 88 แสดงการวิเคราะห์รูปตัด A พระอุโบสถ วัดสุพรรณดาราราม

ที่มา : จากการวิเคราะห์



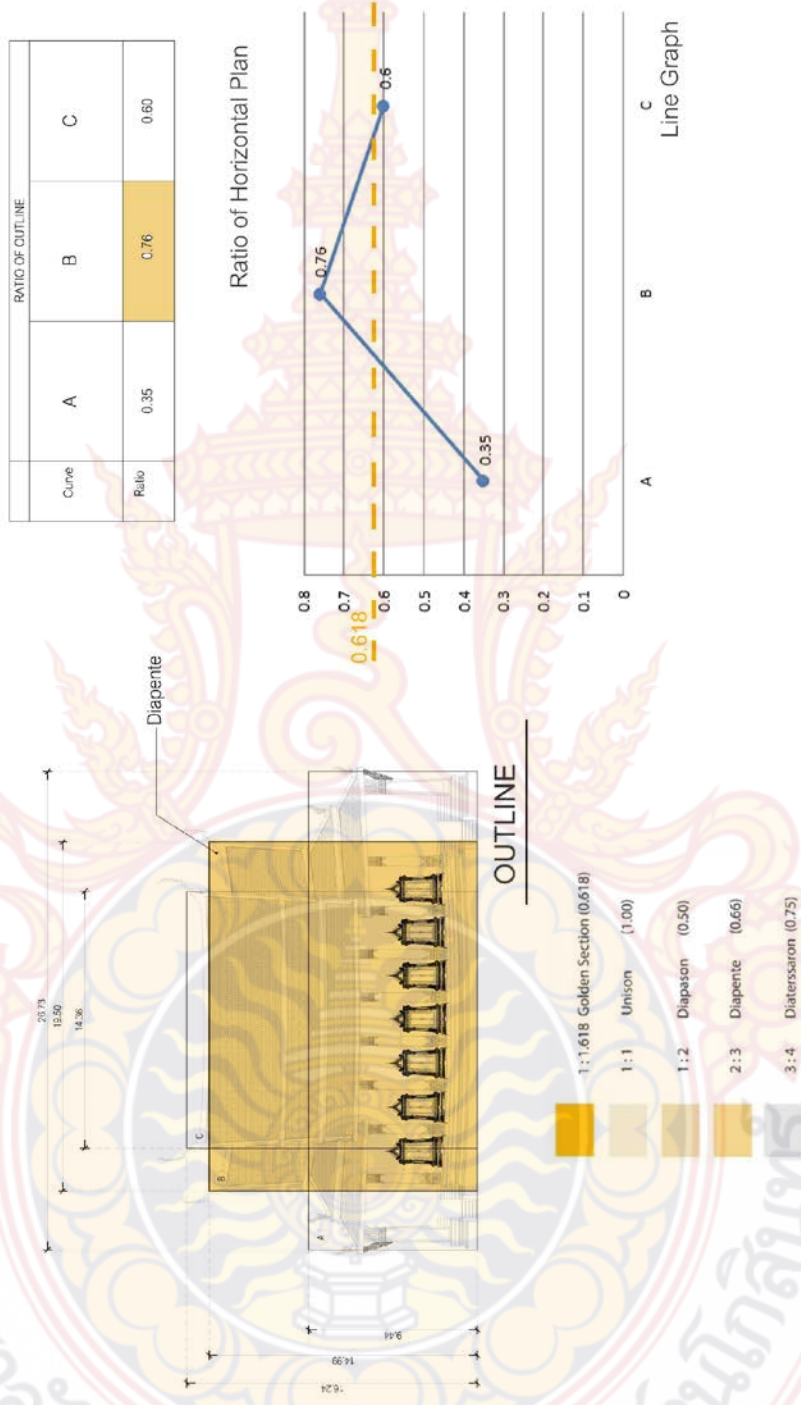
ภาพที่ 89 แสดงการวิเคราะห์รูปตัด A พระอุโบสถ วัดสุพรรณดาราราม

ที่มา : จากการวิเคราะห์



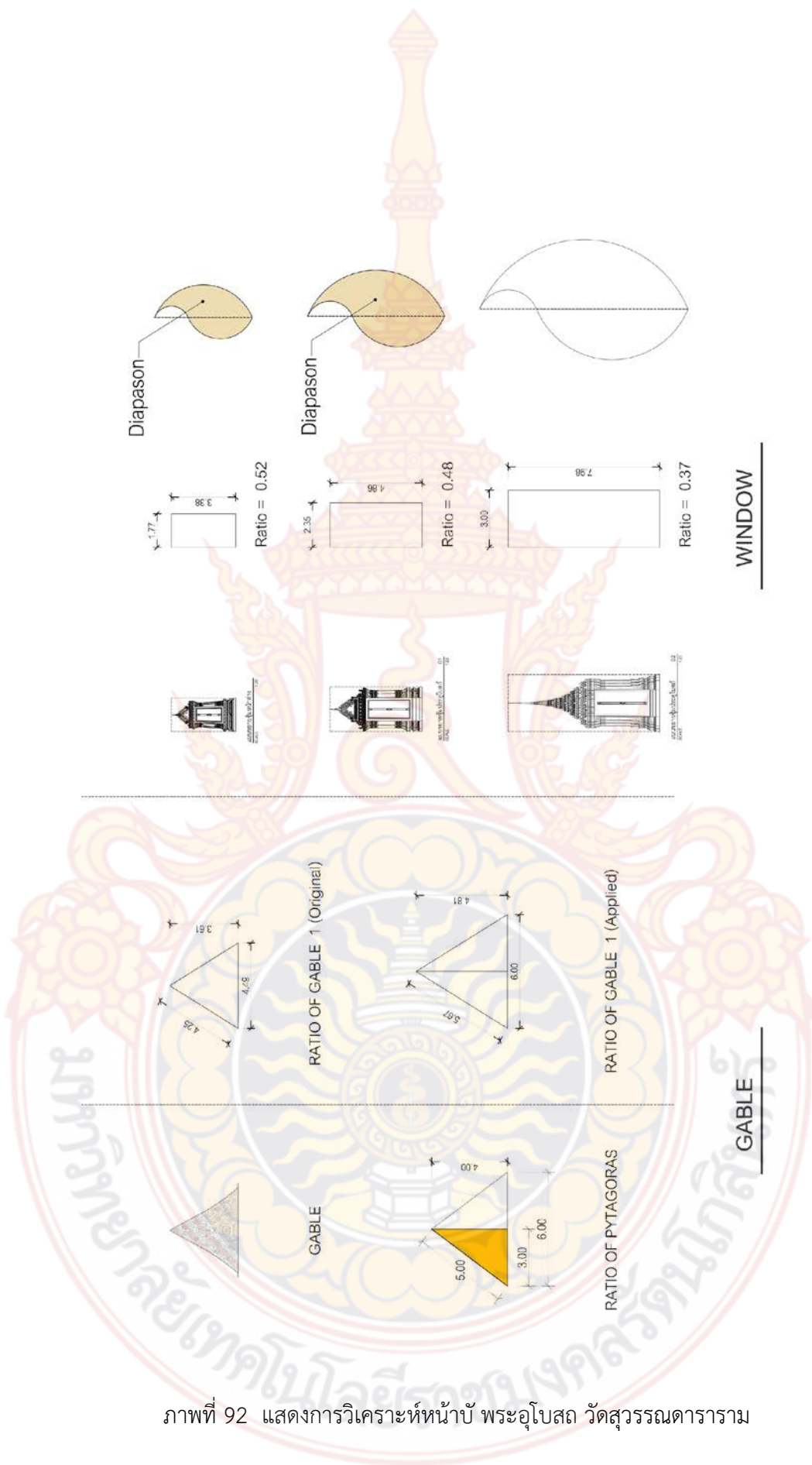
ภาพที่ 90 แสดงการวิเคราะห์รูปตัด B พระอุโบสถ วัดสุพรรณดาราราม

ที่มา : จากการวิเคราะห์



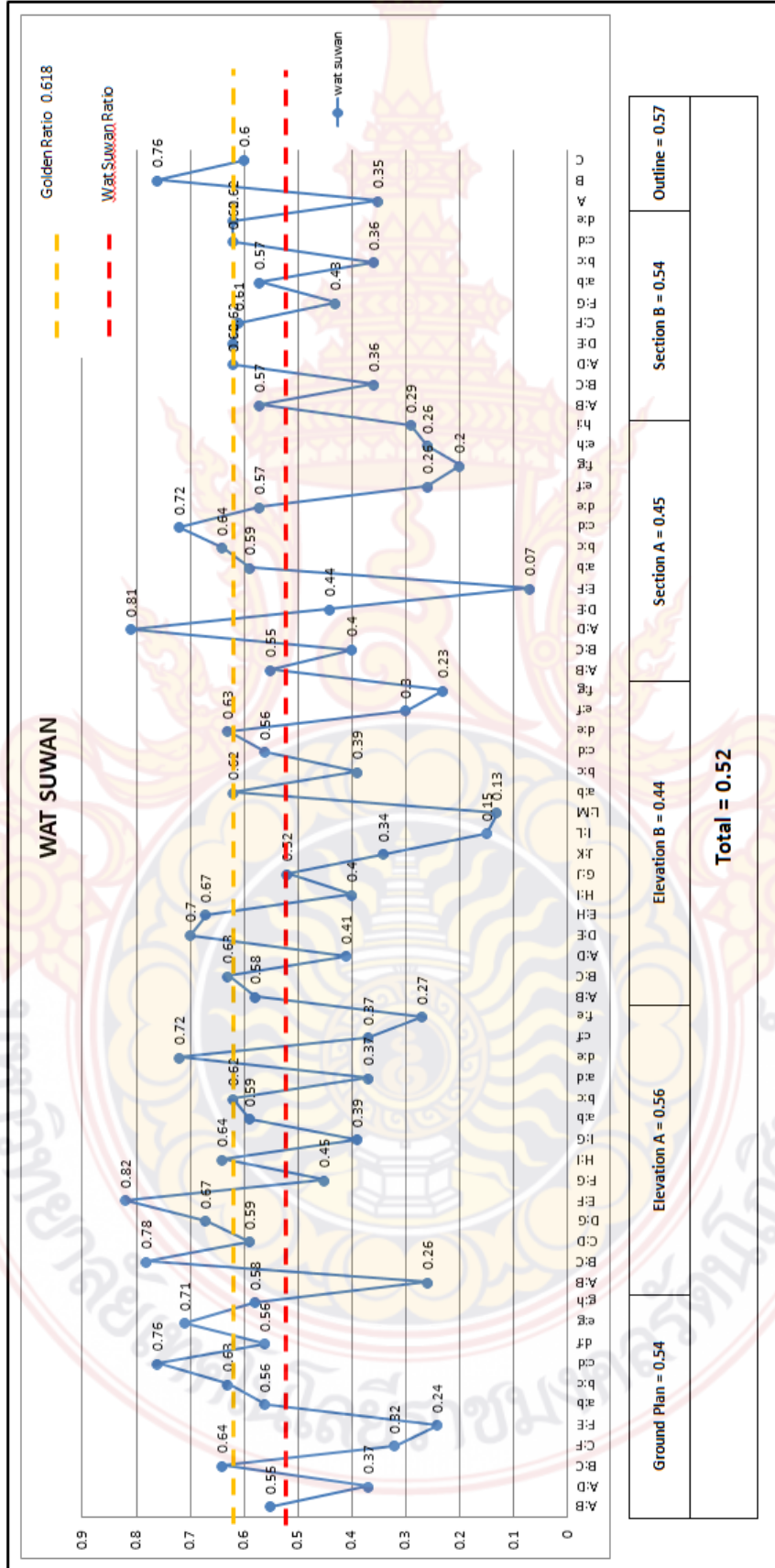
ภาพที่ 91 แสดงการวิเคราะห์ Layout พระอุโบสถ วัดสุวรรณดาราราม

ที่มา : จากการวิเคราะห์



ภาพที่ 92 แสดงการวิเคราะห์หน้าบ้าน พระอุโบสถ วัดสุวรรณดาราราม

ที่มา : จากการวิเคราะห์



ภาพที่ 93 แสดงการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยรวมของ พระอุโบสถ วัดสุวรรณดาราราม

ที่มา : จากการวิเคราะห์



### วิเคราะห์สถาปัตยกรรมผ่านกราฟรูปคลื่น (Wave Diagrame)

1. ฟังก์ชันกำแพงแก้ว (Layout Plan) วัดจากสัดส่วนของตำแหน่งระยะเสาแนวตั้ง และส่วนของระยะเสานวนอน สรุปลได้ว่า สรุปลได้ว่า

1.1 รูปด้านแนวตั้ง สัดส่วนของตำแหน่งระยะเสาแนวตั้ง มีสัดส่วน มีความสอดคล้องกับสัดส่วน 2 : 3 (Diapente) ในตำแหน่ง จากกำแพงแก้วฝั่งขวา ถึง ผนังพระอุโบสถฝั่งขวา ถึง ผนังพระอุโบสถฝั่งซ้าย

1.2 รูปด้านแนวนอน สัดส่วนของตำแหน่งระยะเสาแนวตั้ง มีสัดส่วน มีความสอดคล้องกับสัดส่วน 2 : 3 (Diapente) ในตำแหน่ง จากกำแพงแก้วด้านหลัง ถึง เจดีย์ ถึง องค์กรพระประธานในพระอุโบสถ และสัดส่วน 3 : 4 (Diaterssaron) ในตำแหน่ง ผนังกำแพงแก้ว ถึง องค์กรพระประธานในพระอุโบสถ ถึง เสาพาไลด้านหน้าพระอุโบสถ

3. รูปด้าน A (ด้านหน้า) วัดจากสัดส่วนของตำแหน่งระยะเสาแนวตั้ง และส่วนของระยะเสานวนอน สรุปลได้ว่า สรุปลได้ว่า

3.1 รูปด้านแนวตั้ง สัดส่วนของตำแหน่งระยะเสาแนวตั้ง มีสัดส่วนสอดคล้องกับสัดส่วน 2 : 3 (Diapente) ในตำแหน่ง พื้นที่เดินรอบพระอุโบสถ ถึง ชายคาชั้นที่ 1 ถึง ช่องฟ้า

3.2 รูปด้านแนวนอน สัดส่วนของตำแหน่งระยะเสาแนวตั้ง มีสัดส่วนสอดคล้องกับสัดส่วน 2 : 3 (Diapente) ในตำแหน่ง เสาพาไลต้นที่ 1(จากซ้าย) ถึง เสาพาไลต้นที่ 2 ถึง พาไลต้นที่ 3 และ สัดส่วนสอดคล้องกับสัดส่วน 3 : 4 (Diaterssaron) ในตำแหน่ง เสาพาไลต้นที่ 1(จากซ้าย) ถึง เสาพาไลต้นที่ 2 ถึง พาไลต้นที่ 4

4. รูปด้าน B (ด้านข้าง) วัดจากสัดส่วนของตำแหน่งระยะเสาแนวตั้ง และส่วนของระยะเสานวนอน สรุปลได้ว่า สรุปลได้ว่า

4.1 รูปตัดแนวตั้ง สัดส่วนของตำแหน่งระยะเสาแนวตั้ง มีสัดส่วนสอดคล้องกับสัดส่วน 2 : 3 (Diapente) ในตำแหน่ง ยอดช่องฟ้าชั้นล่าง ถึง สันหลังคาชั้นล่าง ถึง อกเสหลังคาชั้นที่ 2 และ สัดส่วน 2 : 3 (Diapente) ยอดช่องฟ้าชั้นล่าง ถึง หลังคาชายคาชั้นที่ 2 ถึง ผนังภายในพระอุโบสถ และ สัดส่วน 1 : 2 (Diapason) ในตำแหน่ง ยอดช่องฟ้าชั้นล่าง ถึง ท้องชายคาชั้นล่างสุด ถึง ผนังส่วนพาไลพระอุโบสถ

4.2 รูปตัดแนวนอน สัดส่วนของตำแหน่งระยะเสาแนวตั้ง มีสัดส่วนสอดคล้องกับสัดส่วน 2 : 3 (Diapente) ในตำแหน่ง เสาพาไล(ด้านหน้า) ถึง เสาพระอุโบสถต้นที่ 1 ถึง เสาพระอุโบสถต้นที่ 2 และสัดส่วน 2 : 3 (Diapente) ในตำแหน่ง เสาพาไล(ด้านหน้า) ถึง เสาพระอุโบสถต้นที่ 2 ถึง เสาพระอุโบสถต้นที่ 6

5. รูปตัด A (ด้านสั้น) วัดจากสัดส่วนของตำแหน่งระยະเสาแนวตั้ง และส่วนของระยະเสาแนวนอน สรุปได้ว่า สรุปได้ว่า

5.1 รูปตัดแนวตั้ง ไม่พบว่ามีสัดส่วนคดคล้อง

5.2 รูปตัดแนวนอน สัดส่วนของตำแหน่งระยະเสาแนวตั้ง มีสัดส่วนคดคล้องกับ สัดส่วน 1 : 2 (Diapason) ผนังด้านนอก (ด้านซ้าย) ถึง ผนังภายในพระอุโบสถด้านใน ถึง ฐานรุกขีพระประธาน

6. รูปตัด B (ด้านยาว) วัดจากสัดส่วนของตำแหน่งระยະเสาแนวตั้ง และส่วนของระยະเสาแนวนอน สรุปได้ว่า

5.1 รูปตัดแนวตั้ง สัดส่วนของตำแหน่งระยະเสาแนวตั้ง มีสัดส่วนคดคล้องกับ สัดส่วน 2 : 3 (Diapente) ในตำแหน่ง สันหลังคาชั้นบน ถึง อะเสหลังคา ถึง ผนังภายในพระอุโบสถ

5.2 รูปตัดแนวนอน ไม่พบว่ามีสัดส่วนคดคล้อง

7. รูปด้านรวม Lay Out(Outline Form) แบ่งวัดระยະออกเป็น 3 ส่วน คือ รูป A, B, C สรุปได้ว่า

รูป A ไม่สอดคล้อง, รูป B สอดคล้องกับสัดส่วน 2:3 (Diapente) และ รูป C ไม่สอดคล้อง

8. หน้าบัน (Gable) หน้าบันของพระอุโบสถวัดสุวรรณดารารามราชวรวิหาร เป็นหน้าบันแกะสลักไม้ จากการวิเคราะห์พบว่า หน้าบันของวัดวัดสุวรรณดารารามราชวรวิหาร มีสัดส่วนทางตั้งที่น้อยกว่า สัดส่วนของสามเหลี่ยมพีทาโกรัส จึงสรุปว่า ไม่สอดคล้อง

9. ประตูและหน้าต่าง (Door and Window) ประตูและหน้าต่างแบ่งออกเป็น 1. ชุ่มประตูทางเข้า 2. ประตูทางเข้าหลัก และ 3. หน้าต่างรอบพระอุโบสถ วิเคราะห์และสรุปผลได้ว่า หน้าต่างรอบพระอุโบสถ มีสัดส่วน 1:2 (Diapason)

8. ประตู, หน้าต่าง, หน้าบัน

ส่วนองค์ประกอบของอาคาร ประตูและหน้าต่างของวัดสุวรรณดารารามราชวรวิหาร ประกอบด้วย หน้าต่าง 1 บาน ชุ่มประตูเล็ก 1 บาน และชุ่มประตูใหญ่ 1 บาน สรุปได้ว่า หน้าต่าง 1 บาน สอดคล้องกับสัดส่วน 1:2 (Diapason), ชุ่มประตูเล็ก สอดคล้องกับสัดส่วน 1:2 (Diapason) และ ชุ่มประตูใหญ่ ไม่พบความสอดคล้อง

## วิเคราะห์ผ่าน กราฟเส้น/พระอุโบสถ วัดสุวรรณดารารามราชวรวิหาร

### 1. ฝั่งกำแพงแก้ว

1.1 แพลนด้านสั้น มีสัดส่วนขององค์ประกอบย่อยสอดคล้องกับสัดส่วนทองคำ และองค์ประกอบโดยรวมยังไม่สอดคล้องและอัตราการขยายตัวแนวโน้มคงที่

1.2 แพลนด้านยาว มีสัดส่วนขององค์ประกอบย่อยสอดคล้องกับสัดส่วนทองคำ และองค์ประกอบโดยรวมยังไม่สอดคล้องและอัตราการขยายตัวแนวโน้มคงที่

### 3. รูปด้าน A (ด้านหน้า)

3.1 รูปด้านแนวตั้ง มีสัดส่วนขององค์ประกอบย่อยสอดคล้องกับสัดส่วนทองคำ และองค์ประกอบโดยรวมยังไม่สอดคล้องและอัตราการขยายตัวแนวโน้มคงที่

3.2 รูปด้านแนวนอน มีสัดส่วนขององค์ประกอบย่อยสอดคล้องกับสัดส่วนทองคำ และองค์ประกอบโดยรวมยังไม่สอดคล้องและอัตราการขยายตัวแนวโน้มคงที่

### 4. รูปด้าน B (ด้านข้าง)

4.1 รูปตัดแนวตั้ง มีสัดส่วนขององค์ประกอบย่อยสอดคล้องกับสัดส่วนทองคำ และองค์ประกอบโดยรวมยังไม่สอดคล้องและอัตราการขยายตัวแนวโน้มคงที่

4.2 รูปตัดแนวนอน มีสัดส่วนขององค์ประกอบย่อยสอดคล้องกับสัดส่วนทองคำ และองค์ประกอบโดยรวมยังไม่สอดคล้องและอัตราการขยายตัวแนวโน้มคงที่

### 5. รูปตัด A (ด้านสั้น)

5.1 รูปตัดแนวตั้ง ไม่พบความสอดคล้องทางองค์ประกอบในงานสถาปัตยกรรม

5.2 รูปตัดแนวนอน มีสัดส่วนขององค์ประกอบย่อยสอดคล้องส่วนเล็ก ๆ กับสัดส่วนทองคำ และอัตราการขยายตัวแนวโน้มไม่คงที่

### 6. รูปตัด B (ด้านยาว)

5.1 รูปตัดแนวตั้ง มีความสอดคล้องในส่วนภายนอก และมีอัตราการขยายตัวไม่คงที่

### 7. รูปด้านรวม Lay Out

สัดส่วนในรูปด้านรวมมีความสอดคล้องเพียง 1 รูป ใน 3 รูป สรุปว่ายังไม่สอดคล้อง

### 8. หน้าบัน (Gable)

ไม่พบความสอดคล้อง

### 9. ประตูและหน้าต่าง (Door and Window)

ประตูและหน้าต่าง ของพระอุโบสถ มีความสอดคล้องในส่วนของสัดส่วนหน้าต่าง แต่ในส่วนสัดส่วนระหว่ประตูและหน้าต่างมีความสอดคล้องกัน

**สรุป** สัดส่วนของระยะต่างๆ ของพระอุโบสถ วัดสุวรรณดารารามราชวรวิหาร โดยภาพรวมของอาคารไม่มีสอดคล้องกับสัดส่วนทองคำ มีเพียงองค์ประกอบย่อยบางส่วนของที่สอดคล้องแต่ก็ไม่พบความสอดคล้องกันของสัดส่วนทั้งหมดของอาคาร สัดส่วนเฉลี่ยของพระอุโบสถ วัดสุวรรณดารารามราชวรวิหาร คือ 0.52 หรือ 1 : 1.9 (มีความใกล้เคียงสัดส่วน 1 : 2 Diapason)



## บทที่ 5

### สรุปผลและข้อเสนอแนะ

#### สรุปผล

สำหรับในจุดประสงค์ของวิทยานิพนธ์ คือ

1. หาความสอดคล้องของสถาปัตยกรรมไทยประเพณีและสถาปัตยกรรมไทยร่วมสมัยกับทฤษฎีสัดส่วนทองคำโดยผ่านรูปแบบวิธีการดังนี้

1.1 แนวคิดและที่มาของอาคาร

1.2 กราฟรูปคลื่น (Wave Diagram)

1.3 กราฟเส้น (Line Graph)

2. หาสัดส่วนของสถาปัตยกรรมไทยประเพณี

สำหรับในงานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงบรรยาย ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลเชิงปริมาณ (Quantitative Research) และข้อมูลเชิงคุณภาพ (Qualitative Research) ในขอบเขตเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง ลักษณะการบรรยายเชิงความสัมพันธ์ (Interrelationship Studies) ของสถาปัตยกรรมไทยและสถาปัตยกรรมสากลโดยการนำเอาวิธีการสากลหรือการวิเคราะห์โดยใช้คณิตศาสตร์นำมาใช้เป็นสถิติข้อมูลและใช้รูปแบบวิธีการวิเคราะห์ผ่านสัดส่วนทองคำ (Golden Section) เนื่องจากสัดส่วนทองคำเป็นทฤษฎีที่ได้รับการยอมรับของงานวิชาการทั่วโลก ทั้งนี้งานวิจัยนี้ยังศึกษาการวิเคราะห์ผ่านประวัติศาสตร์ของงานสถาปัตยกรรมนั้น เพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้น เพื่อเสริมข้อมูลให้สมบูรณ์มากขึ้น

โดยที่งานวิจัยนี้ได้ใช้วิธีการวิเคราะห์ของ Gyorgy Doczi จากหนังสือ The Power of Limits นำมาใช้วิเคราะห์สถาปัตยกรรมในงานวิจัยครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ สถาปัตยกรรมไทยประเพณี ประกอบด้วย

1. พระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ จ.ตาก

2. พระวิหาร วัดสุวรรณดารารามราชวรวิหาร จ.พระนครศรีอยุธยา

#### สรุปผลการศึกษาทางประวัติศาสตร์

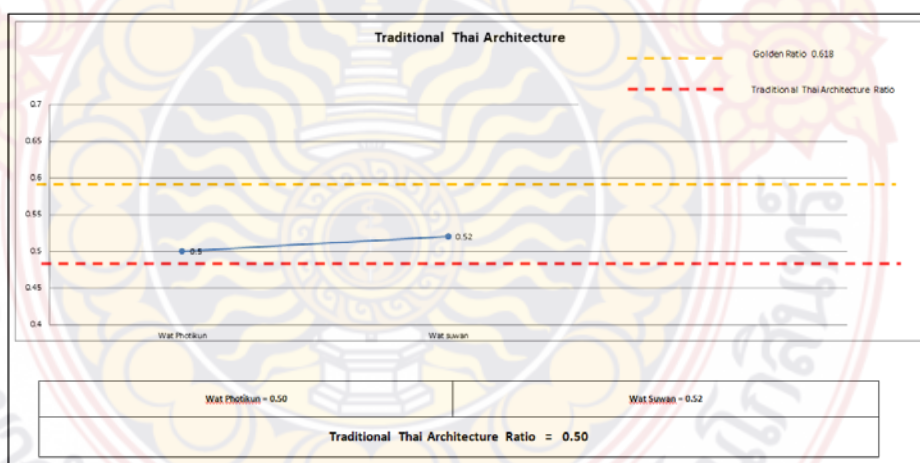
ประวัติศาสตร์ของชนชาติไทยเริ่มต้นจากการรวมชนชาติต่างๆ ตั้งอาณาจักรสุโขทัยใน พ.ศ. 1792 หรือ ค.ศ. 1249 เริ่มรับอารยธรรมจากประเทศข้างเคียงตลอดจนพัฒนาประเทศตัวเองมาเป็นระยะ รับเอาศาสนาจากประเทศอินเดียพร้อมทั้งความเชื่อด้านศาสนาพุทธ รวมเป็นส่วนหนึ่งของศิลปวัฒนธรรมในสมัยอยุธยา ตลอดจนเริ่มมีอิทธิพลของประเทศตะวันตกเข้ามาติดต่อกับค้าขายบ้างและเริ่มมีการรับเอารูปแบบของการก่อสร้างอาคาร 2 ชั้นขึ้นมาให้เห็นเรียกอาคารยุคนี้ว่า “อาคารทรงวิลันดา” สัดส่วนอาคารเริ่มมีอิทธิพลทางตะวันตกเข้ามาแล้วในช่วงเวลานี้ ในยุครัตนโกสินทร์ช่วงต้นจะ

ได้รับอิทธิพลจากจีนมากขึ้นเห็นได้ชัดในสมัยรัชกาลที่ 3 การนำเอาศิลปะแบบจีนมาเป็นองค์ประกอบของวัด ไม่ว่าจะเป็นการลดทอนองค์ประกอบไทย เช่น พระอุโบสถของวัดกัลยาณมิตรวรมหาวิหาร การนำเอารูปปั้นศิลาแบบจีนเป็นองค์ประกอบในวัด เช่น วัดสุทัศน์ฯ เรียกศิลปะยุคสมัยนี้ว่า “ศิลปะแบบพระราชนิยม” ต่อมาในรัชกาลที่ 5 จากการรุกรานของประเทศอาณานิคมก็ได้เกิดเป็นสถาปัตยกรรมแบบไทย-ยุโรปขึ้นในเมืองท่าต่างๆ เช่น ภูเก็ต สงขลา กรุงเทพมหานคร ฯลฯ เรียกอาคารทรงนี้ว่า “อาคาร ชิโน-ยูโรเปียน” แสดงถึงการยอมรับการผสมผสานศิลปะตะวันออกและตะวันตกได้อย่างกลมกลืน สำหรับอาคารที่เห็นได้ชัดถึงการตั้งใจนำมาประยุกต์กันระหว่างตะวันออกและตะวันตก ได้แก่ พระที่นั่งจักรีมหาปราสาท ตั้งอยู่ในพระบรมมหาราชวัง ลักษณะอาคารที่เป็นรูปแบบตะวันตกและหลังคายอดปราสาททรงเครื่องแบบไทย

สำหรับที่มาของลายไทยพัฒนามาสู่งานสถาปัตยกรรมอาจกล่าวได้ว่าช่างไทยมีแนวคิดในการประยุกต์งานศิลปะจากธรรมชาติ เช่นเดียวกับตะวันตก นำลักษณะสัดส่วนมาใช้ซึ่งจะเห็นได้ว่าแรงบันดาลใจนั้นเกิดจากจุดเดียวกัน แต่รูปแบบจิตนาการและการประยุกต์ใช้วิธีการที่ต่างกัน

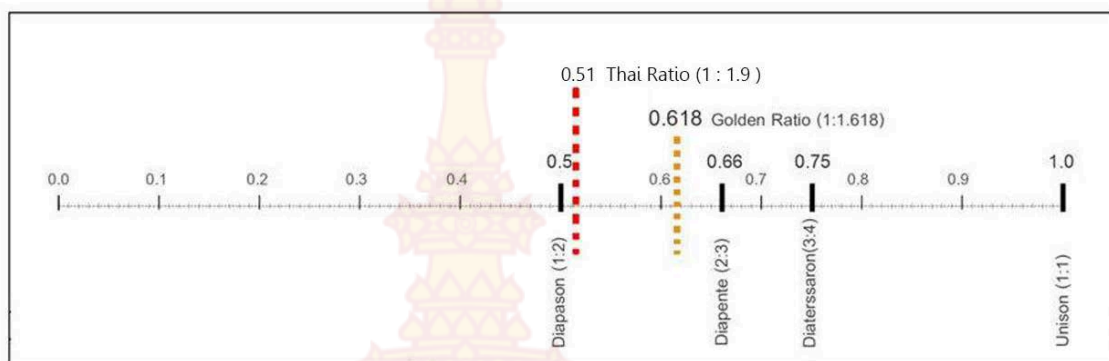
### สรุปผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของ สถาปัตยกรรมไทยประเพณี

จากการใช้การวิเคราะห์องค์ประกอบสถาปัตยกรรมไทยประเพณีกับสัดส่วนทองคำ ทั้ง 2 อาคาร ได้ผลสรุปออกมาเป็นกราฟต่างๆดังนี้



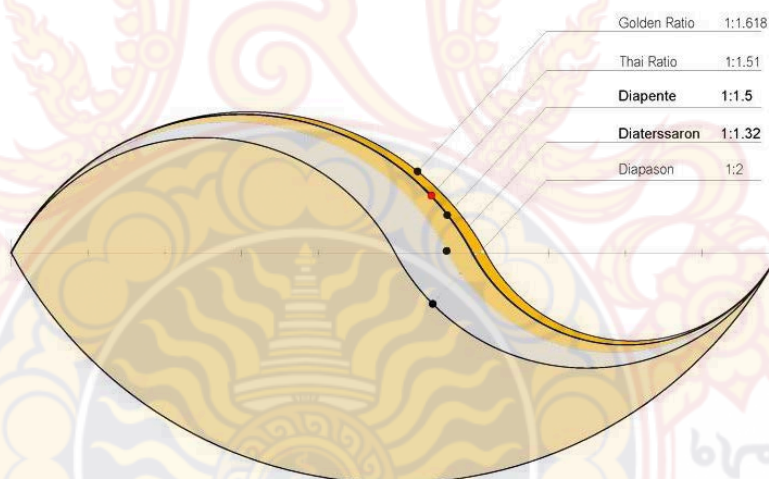
แผนภาพที่ 1 แสดงกราฟเส้น (Line Graph) แสดงสัดส่วนเฉลี่ยสัดส่วน

1. กราฟเส้น (Line Graph) แสดงสัดส่วนเฉลี่ยของสถาปัตยกรรมไทยประเพณีทั้ง 2 อาคาร ได้ระยะเฉลี่ยระหว่างองค์ประกอบคือ 0.51



แผนภาพที่ 2 แสดงตำแหน่งของสัดส่วนบนเส้น Line Scale

2. กราฟเส้นระยะ(Line Graph) แสดงตำแหน่งค่าเฉลี่ยสัดส่วนของสถาปัตยกรรมไทย ประเพณี บนตำแหน่งเส้นระยะทำให้เห็นความใกล้เคียงกับตำแหน่งระยะของสัดส่วนทองคำมากที่สุด



แผนภาพที่ 3 แสดงการเทียบกันระหว่างสัดส่วนของกราฟรูปคลื่น(Wave Diagram)

3. กราฟคลื่น (Wave Diagram) แสดงการเปรียบเทียบกันของระยะสัดส่วนหลักหรือส่วนยาว (Major) และสัดส่วนรองหรือส่วนสั้น(Minor) โดยพบว่าสัดส่วนของสถาปัตยกรรมไทยประเพณีมีความสอดคล้องในทิศทางเดียวกันกับสัดส่วน Diapente



แผนภาพที่ 4 แสดงภาพสัดส่วนของสี่เหลี่ยมผืนผ้าในแบบต่างๆ

4. สี่เหลี่ยมผืนผ้า(Rectangle Ratio) สัดส่วนสี่เหลี่ยมผืนผ้าต่างๆเพื่อแสดงให้เห็นรูปแบบของสัดส่วนที่เกิดขึ้นในงานวิจัยครั้งนี้ง่ายเพื่อความเข้าใจ จะพบว่าสัดส่วนสี่เหลี่ยมผืนผ้าไทย(Thai Ratio) ใกล้เคียงกับสัดส่วน Diapente มากที่สุดแต่ยังไม่ใกล้เคียงสัดส่วนทองคำ

จากกราฟทั้ง 4 ภาพข้างต้น สามารถสรุปความสอดคล้องของสัดส่วนสถาปัตยกรรมไทย ประเพณีได้ดังนี้

#### สรุปผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของ สถาปัตยกรรมไทยประเพณี

1. องค์ประกอบของอาคารในภาพรวมนั้นมีความสอดคล้องกับสัดส่วนทองคำอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำ กล่าวคือ มักจะพบความสอดคล้องในองค์ประกอบใหญ่ เช่น รูปด้าน เส้นรอบรูป (Out line) แต่ในส่วนองค์ประกอบย่อยพบความสอดคล้องที่น้อยและไม่ชัดเจน เฉลี่ยสัดส่วนของทั้ง 2 อาคาร คือ 0.57 เปลี่ยนเป็นสัดส่วนคือ 1 : 1.51

ผลการศึกษา จากการศึกษพบว่าสถาปัตยกรรมไทยประเพณีพบว่า มีสัดส่วนเฉลี่ย คือ 1 : 1.51 มีความใกล้เคียงกับสัดส่วน 1:1.5 ของ Diapente ซึ่งหากมองภาพรวมนั้นถือว่าสอดคล้องกับสัดส่วนทองคำตามทฤษฎีแต่หาวิเคราะห์ลงไปในส่วนย่อยพบว่าความสอดคล้องที่ใกล้เคียงกับสัดส่วนทองคำมีน้อย และสัดส่วนระหว่างองค์ประกอบในตัวสถาปัตยกรรมเองยังไม่สอดคล้องกัน จึงสรุปได้ว่า

**“สถาปัตยกรรมไทยประเพณีที่ได้ศึกษายังไม่สอดคล้องกับสัดส่วนทองคำ”**



ทั้งนี้การวิจัยมุ่งศึกษาความสอดคล้อง หากแต่ไม่ได้ตัดสินความถูกต้อง หรือความงามที่เกิดขึ้น ซึ่งเป็นไปตามรูตอร์ฟ ฮานเฮม (Rudolf Arnheim) เขาเป็นทั้งศิลปิน นักเขียน นักทฤษฎี และ นักจิตวิทยาชาวเยอรมัน เคยกล่าวไว้<sup>1</sup>

“Golden Section เป็นตัวเลือกที่ดีสำหรับสัดส่วนแน่นอนเพราะเป็นที่ยอมรับของทั้งในนักประวัติศาสตร์ศิลป์และนักวิชาการ เพราะความรู้สึกของความจดจำและชื่นชอบสัดส่วน 1 : 2 นั้นเป็นความจริงที่ง่ายจะจดจำและสามารถนำไปใช้ในการมองที่ดี แต่ไม่ควรจะมีกฎและตัดสินสัดส่วนที่สวยงาม ความสัมพันธ์เรื่องเรขาคณิต คือ ความสัมพันธ์พื้นฐานของความซับซ้อนในธรรมชาติ ซึ่งมันจะส่งผลในทางไม่ดีต่อศิลปินหากจะนำมาใช้กับงานศิลปะ”

### ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งเพิ่มพัฒนาและปรับปรุงครั้งต่อไป

1. หากทำการศึกษา อาคารที่ทำการศึกษา(case study) จำนวนมากกว่านี้จะสามารถทำให้ ค่าเฉลี่ยของสัดส่วนที่ใกล้เคียงมากยิ่งขึ้นและการเลือกอาคารที่ทำการศึกษา(case study) ควรแบ่งกลุ่มอาคารให้ชัดเจน เช่น พระวิหาร พระอุโบสถ หรือ องค์ประกอบอาคาร
2. สำหรับการเลือกกรณีศึกษา(Case study) ความเลือกอาคารที่มีลักษณะที่เป็นไปในทิศทางเดียวกันหากไม่เป็นทิศทางเดียวกันก็ได้แต่ควรเน้นปริมาณให้เยอะกว่านี้
3. สำหรับพระอุโบสถ วัดโพธิ์คุณ จ.ตาก มีลูกเล่นเยอะ ทำให้เกิดความสวยงามขึ้นในบางมุม และไม่สวยงามในบางมุม เช่น มุมวิจิตรบรรจงนั้นสวยงามแต่ในมุมสัดส่วนยังไม่งามนักทำให้สัดส่วนไม่สอดคล้อง
5. เพิ่มข้อสังเกตในสัดส่วนของงานสถาปัตยกรรมไทยเนื่องจากสถาปัตยกรรมไทยแบ่งระยะ สัดส่วนขององค์ประกอบแยกกัน เช่น สัดส่วนลายไทย สัดส่วนประตู-หน้าต่างและสัดส่วนอาคาร โดยรวม
6. หากนำกรณีศึกษางานวิจัยมาวิเคราะห์แล้วพบว่า กรณีศึกษาที่เลือกมานั้นมีลักษณะที่ไม่ค่อย สอดคล้องกับงานวิจัยก่อนหน้าทำให้ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ไม่ส่งเสริม แต่ก็ถือเป็นข้อมูลเชิงปริมาณที่ สร้างน้ำหนักให้เห็นความแตกต่างในข้อมูลเดิม

<sup>1</sup> Gyorgy Kepes, Module Symmetry Proportion, (U.S.A.: Studio Vista, 1966),

## รายการอ้างอิง

### ภาษาไทย

นิตสาร เพ็ญสมบุรณ์, “ศิลปะสร้างสรรค์ : ศึกษาทฤษฎีสัดส่วนทองของกรีกโบราณและกรณีศึกษา ผลงานจิตรกรรมของโรเบิร์ต แมนโกลด์ตั้งแต่ปี ค.ศ.1964 - 1999” วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท สาขาวิชาทัศนศิลป์ (ศิลปะสมัยใหม่) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2549.

บรรยง บุญฤทธิ์, **พลังลึกลับของพีรามิด**, กรุงเทพฯ: สร้างสรรค์บุ๊ค, 2541, 38.

บุญรักษ์ กาญจนวรรณิชย์, “10 สุดยอดผลงานของ เลโอนาร์โด ดา วินชี”, **วารสารเทคโนโลยี วัสดุ**, ฉบับที่43 (เมษายน-มิถุนายน 2549): 44.

**พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน**, เข้าถึงเมื่อ 17 พฤษภาคม 2557, เข้าถึงได้จาก <http://rirs3.royin.go.th/new-search/word-search-all-x.asp>

วัฒนาพร เขื่อนสุวรรณ, **สุนทรียศาสตร์ในงานทัศนศิลป์ตะวันตก**, เข้าถึงเมื่อ 10 พฤษภาคม พ.ศ. 2558, เข้าถึงจาก <http://www.wbi.com/Education/สุนทรียศาสตร์>

ฤทัย ใจจงรัก, **สัดส่วนในงานสถาปัตยกรรมไทยฉบับสมบูรณ์**, กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์คณะสถาปัตยกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2556.

วัชรวิ วัชรสินธุ์, **สัดส่วนสัมพันธ์ในงานสถาปัตยกรรมไทยสายช่างอยุธยา**, กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551.

เศรษฐมนตร์ กาญจนกุล, **ลายไทยฉบับนักศึกษา**, กรุงเทพฯ: MILD PUBLISHING, 2547.

ศิริชัย ธนทิพย์, **วิวัฒนาการสัดส่วน**, เชียงใหม่: คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2556.

ศิริวัฒน์ นารีเลิศ, **วิวัฒนาการของศิลปะไทย**, เข้าถึงเมื่อ 18 กรกฎาคม 2558, เข้าถึงได้จาก [http://www.baanjomyut.com/library\\_2/extension3/evolution\\_of\\_thai\\_art/01.htm](http://www.baanjomyut.com/library_2/extension3/evolution_of_thai_art/01.htm)

**ศิลป์ พีระศรี**, เข้าถึงเมื่อ 17 พฤษภาคม 2557, เข้าถึงได้จาก [www.wbi/presenter/4U\\_Proportion.htm](http://www.wbi/presenter/4U_Proportion.htm)

สารคดี เต็มเต็มความรอบรู้, **ความลับแห่งวิหารพาร์เธนอน**, เข้าถึงเมื่อ 1 กันยายน พ.ศ.2557, เข้าถึงจาก [www.youtube.com](http://www.youtube.com)

### ภาษาต่างประเทศ

Anirut Khunvisas, **Modoler Coordination**, accessed August 18, 2014, available from <http://anirut.itgo.com/moduler.htm>

Colin Rowe, **The Mathematics of the Ideal Villa**, USA: The Massachusetts, 1978. 21.

George Kubler , **The Art and Architecture of Ancient America**,2nd ed, Bradford :The Chaucer Press, 1975.

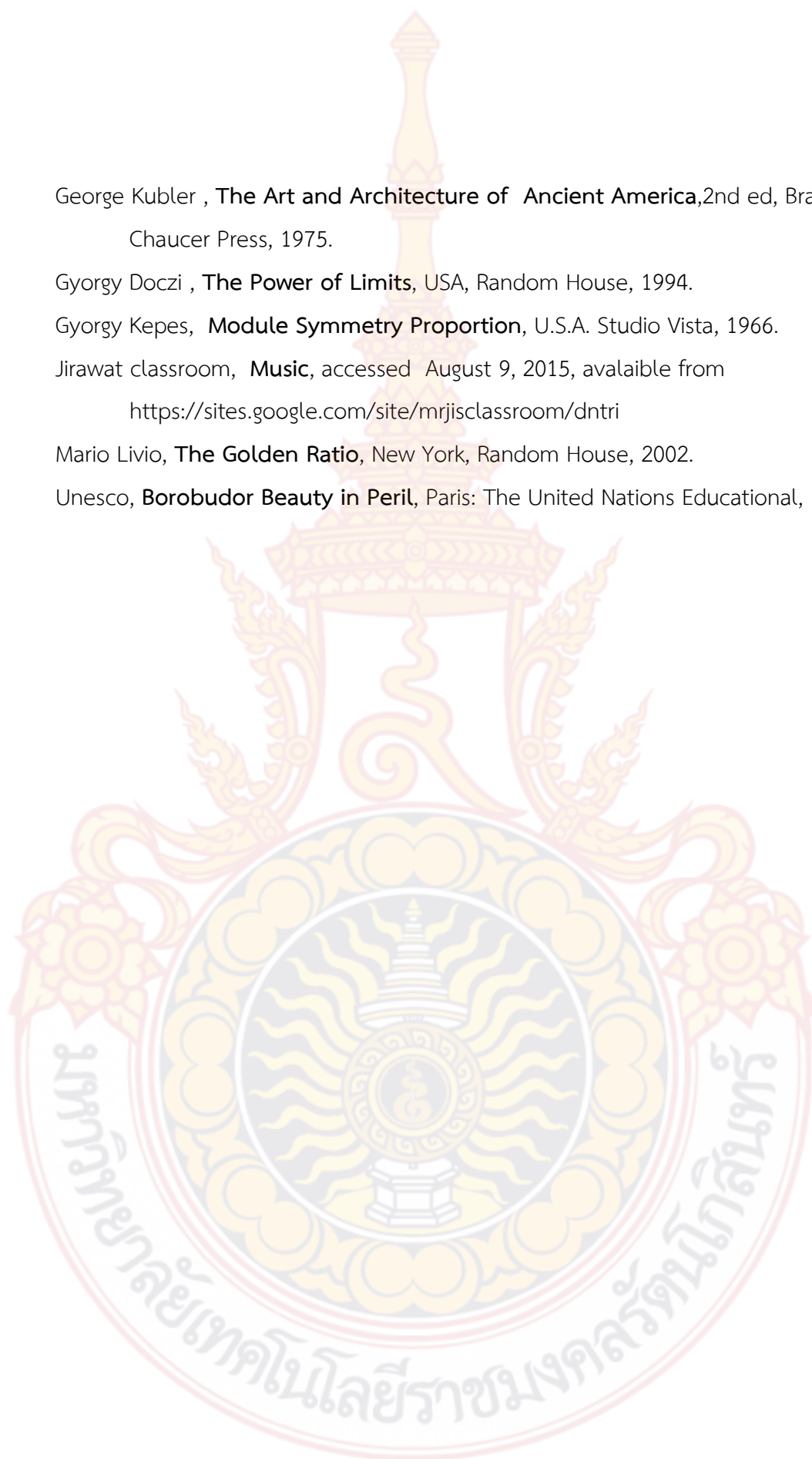
Gyorgy Doczi , **The Power of Limits**, USA, Random House, 1994.

Gyorgy Kepes, **Module Symmetry Proportion**, U.S.A. Studio Vista, 1966.

Jirawat classroom, **Music**, accessed August 9, 2015, available from <https://sites.google.com/site/mrjisclassroom/dntri>

Mario Livio, **The Golden Ratio**, New York, Random House, 2002.

Unesco, **Borobudur Beauty in Peril**, Paris: The United Nations Educational, 1973.



## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล	นายโชคดี ศรีสมบัติ
ที่อยู่	35/1 ม.2 ต.หนองช้างแล่น อ.ห้วยยอด จ.ตรัง 92130
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2554	สำเร็จการศึกษาปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์
พ.ศ. 2558	สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
ประวัติการทำงาน	
พ.ศ.2555	บริษัท ซีนิต เนเจอร์ล จำกัด
พ.ศ.2557	บริษัท ประดิษฐ์ธรรณารักษ์ จำกัด
พ.ศ.2558	บริษัท บลู วินโดว จำกัด
พ.ศ.2561	สถาบันอาศรมศิลป์ (ฝึกงาน เมษายน-มิถุนายน 61)

