

CẤU TRÚC “TỶ LỆ VÀNG” THỂ HIỆN TRONG TỰ NHIÊN VÀ TRONG KIẾN TRÚC

STRUCTURE “GOLDEN RATIO” IN NATURE AND ARCHITECTURE

NGUYỄN HOÀNG THẢO PHƯƠNG^(*)

TÓM TẮT: Thiên nhiên vốn tự nó đã đẹp, bởi sự hài hòa, sự cân bằng là quy luật sống còn của tự nhiên. Triết gia Pythagoras cho rằng, vạn vật trong vũ trụ đều được tổ chức một cách trật tự theo một cấu trúc nhất định hay một con số "tỷ lệ" nào đó. Chính nó tạo nên sự cân đối, giúp cho con người cảm nhận một cách tinh tế vẻ đẹp thuần khiết của tự nhiên bằng phương pháp định lượng thay vì chỉ bằng cảm tính. Từ xưa đến nay, con người vẫn luôn khám phá và học theo tự nhiên để phát hiện ra những quy luật mới của vũ trụ. Việc dựa vào tính cấu trúc trong tự nhiên để tạo ra tính cấu trúc cho một không gian kiến trúc là một việc làm đúng đắn, đã, đang và sẽ vẫn được áp dụng. Và “tỷ lệ vàng” được công nhận như là một tỷ lệ đẹp, hoàn hảo, đã xuất hiện từ trong thiên nhiên đến cả trong kiến trúc càng minh chứng rõ hơn cho việc làm trên. Chúng ta sẽ tìm hiểu rõ qua bài viết.

Từ khóa: cấu trúc, tỷ lệ vàng, đền Parthenon, chùa Tây Phương.

ABSTRACT: Nature is already beautiful by its nature, because balance is surviving rule of nature. Pythagoras once said, everything in the universe is organized by a certain structure or order, referred as a ratio. This structure creates balance and enables humans to contemplate the pure beauty of nature by a quantitative method instead of just mere intuition. From old times to the present, humans have always explored and followed nature to discover new principles of the universe. Using the naturally defined structure to create the structurization of architectural space has always been right it is still applicable now and in the future. Golden ratio is recognized as a beautiful, perfect ratio that has emerged from nature to architecture, which is clearly evident. We will find out in this article.

Key words: structure, golden ratio, Parthenon Temple, Tay Phuong Pagoda.

1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Theo định nghĩa của L.Von Bertalanffy trong “Lý thuyết hệ thống”, cấu trúc là: “tập hợp các mối liên hệ qua lại giữa các phân hệ hay giữa phần tử trong hệ thống, nó cũng là cách sắp xếp quan hệ giữa các phần tử. Cấu trúc đảm bảo cho sự tồn tại và các tính chất cơ bản của hệ” [1, tr.19].

Các cấu trúc này hiện diện ở mọi nơi, từ địa chất học cho đến thực vật học, động vật học và cả trong kiến trúc, chẳng hạn ở dạng nhịp điệu, sự lặp lại trong các chi tiết, đường nét trang trí, sự lặp lại một mô-đun hình thức trên bề mặt đứng ở lưới: trong một ngôi nhà, một dãy phố, một đô thị,... hay ở tổ hợp không gian trên mặt bằng hay

^(*) ThS. Trường Đại học Văn Lang, nguyenhoangthaophuong@vanlanguni.edu.vn, Mã số: TCKH09-08-2018

hình khối không gian,... Thậm chí, cho dù một đối tượng hình học có hình dáng gồ ghề, không bằng phẳng trong tự nhiên thì hình dạng các đường nét hay hình thể đều dựa vào một hình ban đầu, kế tiếp lặp lại hình này theo một quy tắc nào đó, vô hạn lần, sẽ thu được một dạng hình thể trong tự nhiên. Trong đó, quy tắc hình học cũng góp phần tạo lập không gian kiến trúc, tạo cho kiến trúc một vẻ đẹp hài hòa, cân xứng, một giá trị thẩm mỹ vĩnh cửu theo thời gian.

Suy cho cùng, tính cấu trúc của tự nhiên tưởng chừng như làm phức tạp cho việc tạo nên hình thể nhưng thực ra, nó vẫn là sự sắp xếp một cách trật tự có đặc tính đối xứng và biến đổi, có thể không cùng tỷ lệ ban đầu nhưng tất cả đều tuân theo một nguyên tắc, trật tự nhất định nào đó để tạo ra một chỉnh thể thống nhất, có một cấu trúc hoàn chỉnh.

Và trong vô số cấu trúc ẩn hiện trong tự nhiên, có một cấu trúc hoàn chỉnh, một con số tỷ lệ chuẩn mực được nhiều nhà nghiên cứu xem như là một tỷ lệ “thần thánh”, giúp đánh giá chính xác về đẹp hoàn mỹ của một đối tượng,... đó chính là chuẩn thẩm mỹ “Tỷ lệ vàng”.

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

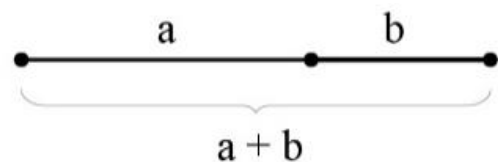
“Tỷ lệ vàng” có mặt khắp mọi nơi trong tự nhiên đến nỗi mà người xưa cho rằng tỷ lệ này đã được tiên định bởi Đấng Sáng Thế, xem như là tỷ lệ Thần Thánh.

Người đầu tiên có những miêu tả chính xác, cụ thể về “tỷ lệ vàng” là *Euclid* - nhà toán học Hy Lạp thời cổ đại qua việc nghiên cứu các hình đa giác, hình ngũ giác và sao 5 cánh. Trong cuốn “Element”, ông đã nêu ra “tỷ lệ vàng” là tỷ lệ được biểu diễn dưới dạng số vô tỉ bởi Euclide bằng

“nhất cắt Hoàng Kim”. Theo ông, chia một đoạn thẳng theo cách “trung và ngoại tỉ”, tích trung bằng tích ngoại, thì đoạn thẳng còn được gọi là cắt theo “tỷ lệ vàng”, với trị gần đúng là con số vô hạn không lặp, được ký hiệu bằng con số $\Phi=1,6180339887$ [2, tr.130] (hình 1a). Ký hiệu này, được nhà toán học *Mark Barr* đặt ra để vinh danh *Phidias* – nhà điêu khắc gia và toán học Hy Lạp đã ứng dụng thành công con số vàng này vào trong các tác phẩm của mình điển hình như đền Parthenon.

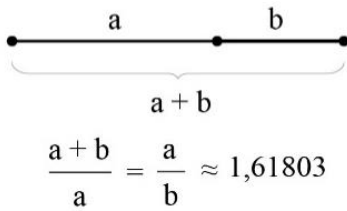
“Tỷ lệ vàng” như đóng một vai trò là một nhân tố xây dựng mang tính nền tảng trong tự nhiên. Từ đó, thành lập “hình chữ nhật vàng” là hình chữ nhật có tỉ số chiều dài: chiều rộng = Φ (hình 1b).

Đến năm 1628, Descartes - nhà toán học người Pháp củng cố những căn cứ mới cho quy luật này bằng phát kiến về “vòng xoắn logarithm vàng”. Đó là một vòng xoắn có tính chất kỳ diệu, vì cho dù phóng to hay thu nhỏ đường xoắn ốc này, hình dạng của nó cũng không thay đổi - tương tự như việc người ta không thể phóng to hay thu nhỏ một góc (hình 1c). Và “đường chéo hình chữ nhật vàng” cũng được ứng dụng cho các nguyên tắc thẩm mỹ (hình 1d).

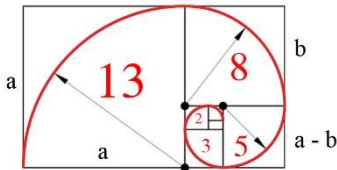


$$\frac{a+b}{a} = \frac{a}{b} \approx 1,61803$$

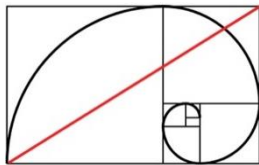
a. Tỷ lệ vàng



b. Hình chữ nhật vàng được xác định theo tỷ lệ vàng



c. Vòng xoắn Logarithm của hình chữ nhật vàng



d. Đường chéo của hình chữ nhật vàng

Hình 1. Tỷ lệ vàng

Nguồn: Tác giả

3. CẤU TRÚC “TỶ LỆ VÀNG” BIỂU HIỆN TỪ TỰ NHIÊN ĐẾN KHÔNG GIAN KIẾN TRÚC

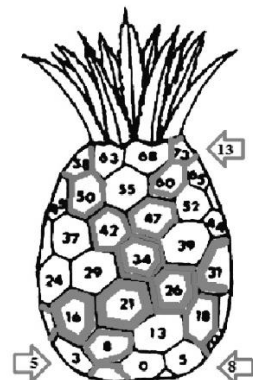
3.1. Trong tự nhiên

Thực vật trong thiên nhiên, từ hình dáng cây, trên thân cây cho đến sự phân bố lá cây trên cuống lá đều nghiêm ngặt tuân thủ theo tính chất đối xứng và phá vỡ đối xứng. Không những thế, lá cây của các loài khác nhau cũng được sắp xếp theo một mô hình nhất định, chuỗi số Fibonacci, hình xoắn ốc hay được sắp xếp theo “tỷ lệ vàng”.

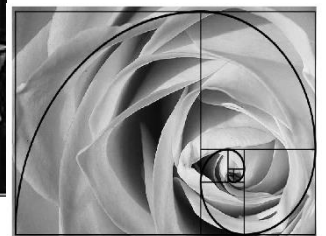
Minh chứng rõ nét hơn là *trái thom*, mỗi một vảy (mắt thom), hình lục giác, là một bộ phận của ba đường xoắn khác nhau. Đường thứ nhất là 8 hàng vảy song song từ phía dưới bên trái tiến lên cao dần bên phải, đường thứ hai là 13 hàng vảy song song từ

phía dưới bên phải lên trên cao bên trái, đường thứ ba là 21 hàng vảy song song theo hướng dựng đứng từ phía dưới lên trên cao (hình 2a).

Hay cách xếp đối xứng của những *cánh hoa hồng* cũng tuân theo “tỷ lệ vàng”. Những góc độ xác định vị trí của những cánh hoa đều là bội số của 0,618. Nếu đánh dấu thứ tự cánh hoa từ 0 đến 5 thì cánh hoa số 1 cách vị trí cánh số 0 là $1 \times 0,618$, cánh số 2 ở vị trí $2 \times 0,618, \dots$ cánh 5 cách vị trí đầu là $5 \times 0,618$ (hình 2b).



a. Cách sắp xếp vảy ở trái thom



b. Vòng xoắn sinh ở hoa hồng

Hình 2. Biểu hiện tỷ lệ vàng ở thực vật

Nguồn: Internet

Động vật, ngoài tính chất đối xứng và phi đối xứng được khắc họa rõ nét, sự biểu hiện của đường nét và tỷ lệ cũng được hé lộ một cách chân thật nhất. Các đường xoắn sinh sản còn được thể hiện ở mọi quy mô, hiện tượng trong tự nhiên.

Trong các hóa thạch nhỏ bé, vi sinh đơn bào *foraminifera*, vỏ ốc,... thiên nhiên đã dùng “đường xoắn logarithm” để biểu hiện. Chẳng hạn, *ốc anh vũ* (hình 3a), khi lớn dần, nhuyễn thể sẽ tạo ra một ngăn mới lớn hơn trùm kín ngăn cũ, nhưng hình dáng “ngôi nhà” của nó vẫn không thay đổi mặc dù chiều dài vỏ ốc và bán kính tăng, nhờ vậy nó không cần điều chỉnh thể cân bằng khi tăng trưởng.



Hình 3. Biểu hiện tỷ lệ vàng ở họ ốc anh vũ

Nguồn: Internet

Như vậy, qua những ví dụ trên, tiềm ẩn trong các hình thức tồn tại của sự vật, hiện tượng tự nhiên đều luôn tồn tại một con số

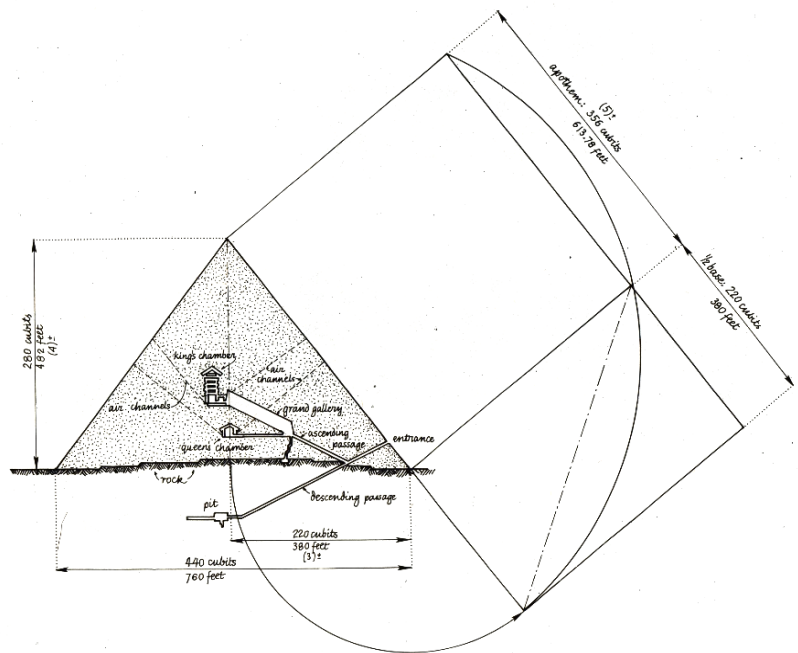
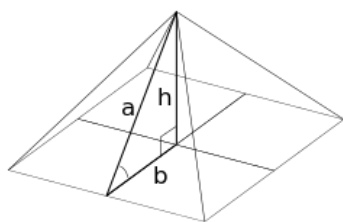
tỷ lệ. Thật thú vị là, con số tỷ lệ này lại khớp với con số “tỷ lệ vàng”.

3.2. Trong kiến trúc

3.2.1. Kim tự tháp Kheops thuộc quần thể kim tự tháp Giza (Ai Cập)

Theo số liệu đo đạc, các nhà khoa học xác định được chiều cao của kim tự tháp $h=146m$, chiều dài trung bình các cạnh kim tự tháp $b = 230m$, chiều cao mặt bên kim tự tháp được tính từ định lý Pythagore có giá trị $a = 186m$; dùng hệ thức lượng trong tam giác vuông, suy ra góc hợp bởi h và a là $\alpha=38^{\circ}10'$, góc giữa b và a là $\beta = 51^{\circ}50'$.

Và điều này như một sự trùng hợp ngẫu nhiên với “tỷ lệ vàng” khi lập tỷ lệ chiều cao mặt bên kim tự tháp với một nửa chiều dài cạnh kim tự tháp, tức là: $\frac{2a}{b} = 1,617$ sai số so với tỷ lệ vàng 0,06% và một góc dựa trên tỷ lệ vàng này sẽ là $(1,618033989) = 51^{\circ}50'$, bằng với góc đáy kim tự tháp (hình 4).



Hình 4. Kim tự tháp Cheops - Ai Cập so với "tỷ lệ vàng"

Nguồn: Internet

3.2.2. Đền thờ Parthenon (Hy Lạp)

Trải qua nhiều thế kỷ, mọi người đều công nhận đền Parthenon có vẻ đẹp đơn giản và hài hòa thống nhất (hình 5, bảng 1).

Dựa vào số liệu thu thập, chúng tôi tiến hành so sánh các số đo trên mặt đứng với tỷ lệ vàng và thu được kết quả:

Bảng 1. Kiểm tra kích thước mặt đứng của đền Parthenon với “tỷ lệ vàng”

	Ký hiệu	Lập tỷ lệ tuyệt đối	Sai số so với tỷ lệ vàng “ $\Phi = 1,618$ ”
Chiều ngang (tính theo tim cột)	$2h + j$	$\frac{h+j}{j} = 1,619$	0,06%
		$\frac{j}{h} = 1,616$	0,12%
Chiều ngang (tính theo đường diềm mái tam giác)	$w = e + f$	$\frac{e+f}{f} = 1,612$	0,37%
		$\frac{f}{e} = 1,633$	0,93%
Chiều cao công trình (thân & hệ mái)	$f = e + c$	$\frac{e+c}{e} = 1,633$	0,93%
		$\frac{e}{c} = 1,58$	2,35%
Chiều cao mái (phần hình chữ nhật & phần mái tam giác)	$c = a + b$	$\frac{a+b}{b} = 1,617$	0,06%
		$\frac{b}{a} = 1,621$	0,19%
Ghi chú: $a = 2.900mm$, $b = 4.700mm$, $c = 7.600mm$, $e = 12.010mm$, $f = 19.610mm$, $h = 7.980mm$, $j = 12.894mm$, $w = 31620mm$.			

Tỷ lệ giữa thân và hệ mái, tỷ lệ các thành phần trong hệ mái, tỷ lệ chiều ngang toàn công trình, tất cả đều tuân theo “tỷ lệ vàng” và thống nhất với nhau tạo thành một “hình chữ nhật vàng” lớn bao toàn bộ công trình.

Sai số trên mặt đứng so với “tỷ lệ vàng” dao động từ 0,06 - 2,35 (%).

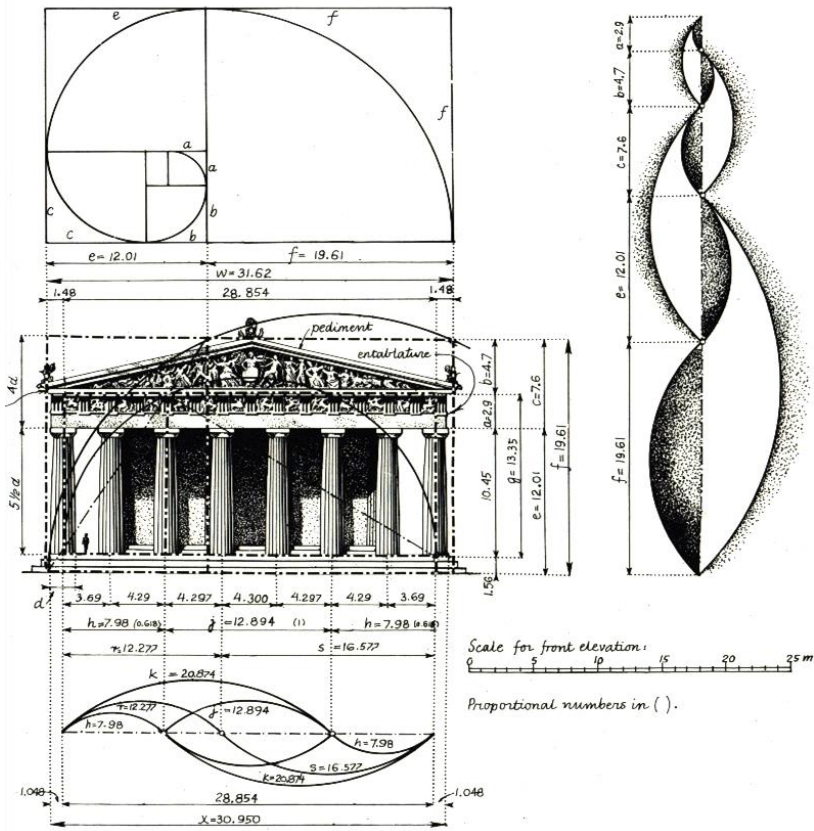
Với sự tính toán tỉ mỉ, chính xác bởi các kiến trúc sư lừng danh của nền văn minh cổ đại Hy Lạp, đặt tiêu chuẩn về kỹ thuật và thẩm mỹ lên hàng đầu mà vẫn không tránh khỏi những sai số trong quá trình xây dựng, khi so sánh các số đo hình học của công trình với chuẩn hình học - thẩm mỹ phương Tây.

3.2.3. Chùa Tây Phương ở Việt Nam

3.2.3.1. Xét trên mặt bằng

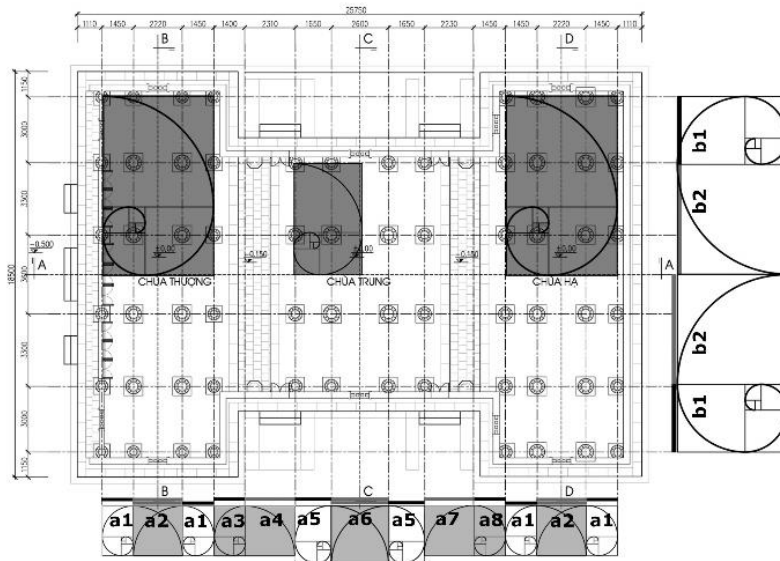
Với cách thiết lập tương tự bảng 1 khi so sánh tương quan các số đo hình học của từng đoạn thẳng theo trục dọc và trục ngang, dựa theo nguyên tắc xác định đoạn thẳng có “tỷ lệ vàng”, chúng tôi thu được giá trị sai số so với “tỷ lệ vàng” dao động từ 0,74 - 5,38(%) (hình 6, bảng 2).

Tòa chùa Thượng và tòa chùa Hạ: gồm hai hình chữ nhật ghép lại, tòa chùa Trung: gồm bốn hình chữ nhật ghép lại. Mỗi hình chữ nhật ở tòa chùa Thượng và tòa chùa Trung có giá trị sai số lần lượt với “hình chữ nhật vàng” (có chiều dài lấy theo những hình chữ nhật trên) là 2,22% và 6,85% (hình 6) [4, tr.63, tr.65].



Hình 5. Đền Parthenon - Hy Lạp so với "tỷ lệ vàng"

Nguồn: Internet



Hình 6. Kiểm tra kích thước mặt bằng với "tỷ lệ vàng" và "hình chữ nhật vàng"

Nguồn: Tác giả

Bảng 2. Kiểm tra kích thước mặt bằng với "tỷ lệ vàng"

	Ký hiệu	Lập tỉ số tuyệt đối	Sai số so với tỉ lệ vàng " $\Phi = 1,618$ "
Chiều rộng Tòa chùa Thượng	$a1 + a2 + a1$	$\frac{a1 + a2}{a2} = 1,653$	2,16%
		$\frac{a2}{a1} = 1,531$	5,38%
Khoảng cách Tòa chùa Thượng và Tòa chùa Trung	$a3 + a4$	$\frac{a3 + a4}{a4} = 1,606$	0,74%
		$\frac{a4}{a3} = 1,65$	1,98%
Chiều rộng Tòa chùa Trung	$a5 + a6 + a5$	$\frac{a5 + a6}{a6} = 1,635$	1,05%
		$\frac{a6}{a5} = 1,576$	2,59%
Khoảng cách Tòa chùa Trung và Tòa chùa Hạ	$a7 + a8$	$\frac{a7 + a8}{a7} = 1,65$	1,98%
		$\frac{a7}{a8} = 1,538$	4,94%
Chiều dài Tòa chùa Thượng	$2(b1 + b2)$	$\frac{b1 + b2}{b2} = 1,588$	1,85%
		$\frac{b2}{b1} = 1,7$	5,06%
Ghi chú: $a1 = 1450mm, a2 = 2220mm, a3 = 1400mm, a4 = 2310mm, a5 = 1650mm, a6 = 2600mm,$ $a7 = 2230mm, a8 = 1450mm, b1 = 3000mm, b2 = 5100mm.$			

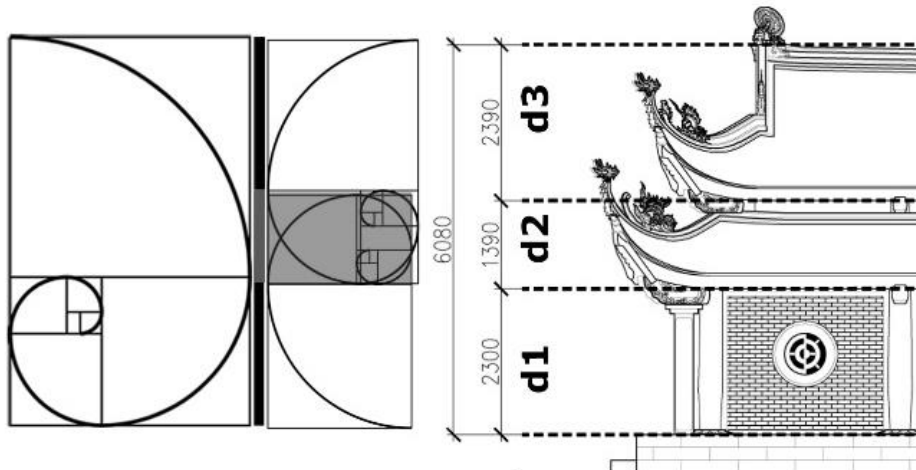
3.2.3.2. Xét trên mặt đứng

Với cách thiết lập tương tự, ở *tòa chùa Thượng cũng như tòa chùa Hạ*: tỷ lệ giữa thân và hệ mái, tỷ lệ giữa thân và mái dưới,

và tỷ lệ giữa mái dưới và mái trên có giá trị sai số so với "tỷ lệ vàng" dao động từ 0,62 - 6,24(%) (hình 7, bảng 3).

Bảng 3. Kiểm tra kích thước mặt đứng của tòa chùa thượng với "tỷ lệ vàng"

	Ký hiệu	Lập tỉ số tuyệt đối	Sai số so với tỉ lệ vàng " $\Phi = 1,618$ "
Thân & hệ mái	$d1 + d2 + d3$	$\frac{d1 + d2 + d3}{d2 + d3} = 1,608$	0,62%
		$\frac{d2 + d3}{d1} = 1,643$	1,55%
Thân & mái dưới	$d1 + d2$	$\frac{d1 + d2}{d1} = 1,604$	0,87%
		$\frac{d1}{d2} = 1,655$	2,29%
Mái dưới & mái trên	$d2 + d3$	$\frac{d2 + d3}{d3} = 1,586$	1,98%
		$\frac{d3}{d2} = 1,719$	6,24%
<i>Ghi chú: $d1 = 2300mm, d2 = 1390mm, d3 = 2390mm$</i>			

**Hình 7.** Kiểm tra kích thước mặt đứng tòa chùa thượng với "tỷ lệ vàng"*Nguồn: Tác giả*

4. KẾT LUẬN

Ở phương Tây, những công trình như: kim tự tháp Cheops - Ai Cập, đền Parthenon - Hy Lạp... là những tác phẩm kiến trúc vĩ đại, đạt sự hài hòa, tinh tế, trở thành kỳ quan của thế giới. Việc tác giả cũng như các nhà nghiên cứu trước đã có

sự so sánh về số đo hình học của những công trình này với "tỷ lệ vàng" cũng chỉ nhằm chứng minh lại sự hài hòa trong hình khối và tỷ lệ... bằng phương pháp định lượng chứ không chỉ là cảm nhận của thị giác con người. Kết quả cho thấy, những công trình này trùng với "tỷ lệ vàng" với

sai số dao động từ 0,06 - 2,35(%). Đây là những sai số không tránh khỏi trong quá trình xây dựng của những người Ai Cập, Hy Lạp cổ đại với kỹ thuật công nghệ chưa phát triển. Và để từ đó, chúng ta có cơ sở đưa ra những kết luận khoa học, logic liên quan đến những công trình “hài hòa” mà chỉ cảm nhận bằng mắt.

Ở Việt Nam, “*kiến trúc Ngộ Môn (Hoàng cung Huế) có những kích thước dọc ngang, cao rộng của từng bộ phận cũng như toàn bộ cơ cấu kiến trúc phù hợp với “tỷ lệ vàng” trong nghệ thuật kiến trúc. Qua các bản vẽ đặc họa một số công trình kiến trúc cổ Việt Nam khác như: đình Chu Quyến, chùa Tây Phương, điện Thái Hòa, Khuê Văn Các (Văn Miếu)... tổ hợp đường nét ngoại hình kiến trúc có sự ràng buộc bởi quan hệ số liệu nhất định...*” [3, tr.204]. Sự quan hệ giữa kiến trúc và con số tỷ lệ, hay “tỷ lệ vàng” được minh chứng rõ hơn qua công trình chùa Tây Phương – một công trình kiến trúc cổ độc đáo [5, tr.22]. Các số đo hình học trên mặt bằng, mặt đứng và mặt cắt của khu Tam Bảo chùa Tây Phương đều “tiệm cận” với “tỷ lệ vàng” trong sai số không đáng kể dao động

từ 0,62 - 6,85(%). Theo giá trị các tỉ số tuyệt đối từ các số liệu khảo sát, chúng tôi nhận thấy về cơ bản có thể chấp nhận một số sai số đó, những sai số khó tránh khỏi trong quá trình lắp dựng những cấu kiện thiên nhiên bằng phương pháp thủ công của kiến trúc truyền thống Việt Nam là không dựa trên các bản vẽ thiết kế, mà dựa vào kinh nghiệm tinh túy được truyền thụ từ đời này sang đời khác, trực giác và cảm nhận nghệ thuật tinh tế của các nghệ nhân.

Sự trùng hợp ngẫu nhiên trong cấu trúc hình học của chùa Tây Phương với những chuẩn hình học - thẩm mỹ phương Tây càng chứng minh chuẩn mực của loài người về cái đẹp là một tài sản chung. Đó là một giá trị cao đẹp, nơi đây “*vẻ đẹp phương Đông đã gặp cái khuôn đẹp của phương Tây*”.

Liệu chúng ta có thể tiếp tục áp dụng “tính cấu trúc” hay “tỷ lệ vàng” cho việc tạo ra những công trình kiến trúc trong hiện tại và tương lai. Đó là câu hỏi, cũng như là tâm tư mà qua bài viết này tác giả muốn gửi gắm đến thế hệ trẻ trong bài viết này: “*muốn sáng tạo thì chúng ta phải nắm rõ cái gốc đã*”.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Trần Minh Đức (2009), *Bước đầu tiếp cận nguồn gốc của sự hài hòa trong nghệ thuật kiến trúc*, Luận văn thạc sĩ kiến trúc, Thành phố Hồ Chí Minh.
- [2] Vũ Đại Hải (1990), *Nguyên lý thiết kế kiến trúc công trình dân dụng*, Trường Đại học Kiến trúc Thành phố Hồ Chí Minh.
- [3] Vũ Tam Lang (2011), *Kiến trúc cổ Việt Nam*, Nxb Xây dựng, Hà Nội.
- [4] Nguyễn Hoàng Thảo Phương (2013), *Cấu trúc hình học chùa Tây Phương*, Luận văn thạc sĩ kiến trúc, Thành phố Hồ Chí Minh.
- [5] Chu Quang Trứ (1998), *Chùa Tây Phương*, Nxb Mỹ Thuật, Hà Nội.

Ngày nhận bài: 13-3-2018. Ngày biên tập xong: 27-3-2018. Duyệt đăng: 19-5-2018.