دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	هندسة الطبيعة والنسبة الذهبية وتأثيرها على العمارة والتصميم الداخلي
المصدر:	مجلة علوم وفنون - دراسات وبحوث
الناشر:	جامعة حلوان
المؤلف الرئيسي:	محمد، دلال يسر الله
المجلد/العدد:	مج28, ع1
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2016
الشهر:	يناير
الصفحات:	241 - 256
رقم MD:	719924
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
اللغة:	Arabic
قواعد المعلومات:	HumanIndex
مواضيع:	الفنون التشكيلية، الهندسة المعمارية، البناء، التصميم الداخلي
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/719924

© 2021 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

هندسة الطبيعة والنسبة الذهبية وتأثيرها على العمارة والتصميم الداخلي

م.د/ دلال يسر الله محمد

مدرس بالمعهد العالي للفنون الطبيعية – مدينة 6 أكتوبر

مقدمة :

الرياضيات هي أم العلوم الدنيوية كما تسمى وتدخل في كل جوانب العلوم الطبيعية، ففي الهندسة تعد الرياضيات روح العمل الهندسي التي بدونها لما كان هناك وجود للهندسة وتطبيقاتها.

سهلت الرياضيات الحياة في كثير من جوانبها فالرياضيات علم لا يمكن الاستغناء عنه في الحياة اليومية. فنراها تتدخل في تفاصيل حياتنا اليومية البسيطة منها والمعقدة.

وإكتشاف النسبة الذهبية ليس معروفاً على وجه التحديد من هو أول شخص إكتشف هذه النسبة في التاريخ ولكن المثبت أن أول ظهور لها في عمل أنشأه الإنسان كان في أهرامات الجيزة والتي بنيت حوالي 2560 قبل الميلاد. ولكن حتى البرديات التي تحدثت عن بناء الهرم لم تذكر هذه النسبة.(إقليدس) الذي كان موجود- 365 إلى 300 قبل الميلاد – تحدث عن هذه النسبة في كتابه "العناصر". أما (أفلاطون) الفيلسوف اليوناني الشهير فقد تحدث في كتاباته أنه أي خط إذا تم تقسيمه إلى جزئين غير متساويين بحيث يكون علاقة الجزء الصغير منه بالجزء الكبر هي نفس علاقة الجزء الكبير بطول الخط كله فهذه النسبة الناتجة هي نسبة مثالية جداً.

وتعرف الرياضيات على أنها علم الأنماط والتي تهتم بدراسة الأنماط العددية وأنماط الشكل والحركة والسلوك ويمكنها أن تكون حقيقية أو خيالية، بصرية أو عقلية، ساكنة أو متحركة، استاتيكية أو ديناميكية، نوعية أو كمية.

مشكلة البحث :

عدم اهتمام بعض المصممين بنظريات القطاع الذهبي وهندسة الطبيعة في التصميم الداخلي والأثاث.

أهمية البحث :

التأكيد على أهمية تطبيق نظريات الهندسة الطبيعية في التصميم مع الأخذ بقوانين النسبة الذهبية.

هدف البحث :

إلقاء الضوء على ارتباط التصميم بالقوانين الهندسية الطبيعية من صنع الله والقوانين الهندسية من صنع الإنسان.

محتويات البحث :

أولاً : علاقة الرياضيات بالتصميم.

ثانياً : نماذج للنسبة الذهبية.

ثالثاً : علاقة الرياضيات بالفراغ عبر العصور المختلفة.

- تطورات الفكر الرياضي على تطور العملية التصميمية.

سابعاً : النتائج والتوصيات.

ثامناً : المراجع.

أولاً : علاقة الرياضيات بالتصميم

تعريف الرياضيات :

هي كلمة مشتقة من الكلمة اليونانية (Mathema) وهي تعني التعلم أو دراسة العلوم وهي عالم العلاقات بين الأشياء الغير مادية والتي يتم التعبير عنها بالرموز[1].

وهي علم من إبداع العقل البشري فالرياضيون فنانون. مادتهم العقل ونتاجهم مجموعة من الأفكار ومن أهم خصائص الرياضيات أنها طريقة للبحث تعتمد على المنطق والتفكير العقلي.

الرياضيات من المنظور التاريخي تتعلق بدراسة الكميات إلا أنها تطورت تدريجياً لدراسة خصائص الأشكال[2].

تعريف التصميم :

للتصميم :

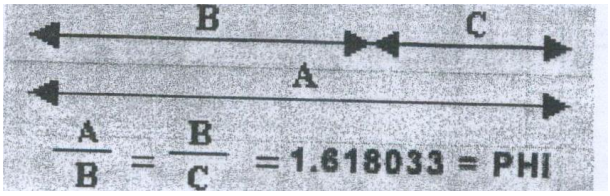
هو القدرة على تخيل شيء غير موجود[3]، وهو عملية إبداعية لها وظائف محددة[4].

هو ليس تعبير عما سيكون ولكن تخيل لما سيكون.

تعريف النسبة الذهبية :

وتسمى أيضاً "المقطع الذهبي"، "المقطع المقدس"، "القرن الذهبي"، "التناسب المقدس" وغيرها من مصطلحات مختلفة حسب اختلاف المدارس. ويعتبر مقياس أساسي متجسد في معظم مظاهر الطبيعية تقريباً.

النسبة الذهبية هي فريدة من نوعها بحيث نسبة "الكل" لجزئه الأكبر هو متطابق مع نسبة "الجزء الأكبر" للجزء الأصغر. أبسط تعبير لهذه النسبة يتجلى كما في الشكل التالي [5]:



الفكرة الرياضية للقطاع الذهبي[6].

(1) Delvin, K…"Mathematics : the science of patterns", New York Holt and Company, 1996.

(2) وليم تاضروس، معصومة محمد كاظم "الهندسة اللااقليدية (قصة تحرير الفكر الرياضي وانطلاقه) –كلية التربية – جامعة عين شمس =– الطبعة الأولى 1993.

(3) Yakeley. Magan, "Digitally Mediated design" p 53.

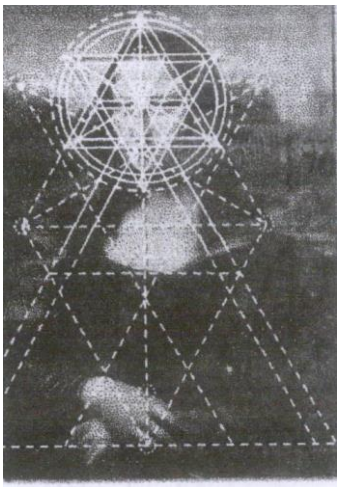
(4) El Iraqy, Ahmed Medhat "Form generation in using tools based on evolutionary, 2002.

(5) http://alpha-sci.org/showthread.php?t=286.

ثانياً : نماذج للنسبة الذهبية

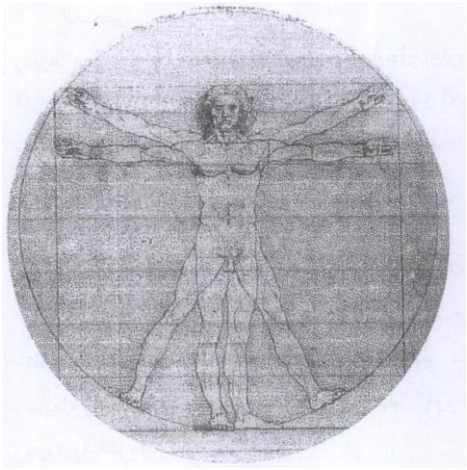
لوحة الموناليزا (ليوناردو دافنشي) (*):

اهتم (ليوناردو دافنشي) بعلم التشريح. وبسبب أبحاثه أدرك أن الجسد الإنساني محكوم بالنسبة الذهبية. أدرك سر جمال وإتزان الإنسان. فتم افتراض مركز ثقل وهمي في جسم الإنسان، واعتبره حول السرة. واكتشف هذا المبدع أن قسمة ما تحت السرة أي من السرة حتى القدمين، على أعلاها، أي من السرة حتى الرأس، اكتشف أن حاصل قسمتهما يعطينا النسبة الذهبية أو الرقم الذهبي. كذلك لو قسمت طول الوجه على عرضه، سيعطيك النسبة الذهبية. ومع الوقت، اكتشف العلماء أن هذه النسبة تتكرر بشكل يكاد يكون لا نهائياً. ولهذا سميت أيضاً (النسبة المقدسة) أو (النسبة الإلهية). لوجودها في العديد من مخلوقات الله عز وجل.



لوحة الموناليزا (لدافنشي) موضح عليها خضوعها للنسبة الذهبية

وقد عبر (دافنشي) في كثير من رسوماته عن النسبة الذهبية. ومن أشهر لوحاته التي طبقت هذا المبدأ، لوحة الموناليزا (بدأ دافينشي برسم اللوحة في عام 1503م، وانتهى منها جزئياً بعد ثلاثة أو أربع أعوام وتم الانتهاء منها نهائياً عام 1510).



رجل (فيتروفياس) (لدافنشي)

(*) ليوناردو دي سير بيرو دافنشي: رساماً، مهندساً، عالم نبات، عالم خرائط، جيولوجياً، موسيقياً، نحاتاً، معمارياً وعالماً إيطالياً مشهوراً. ولد في 15 إبريل 1452م وتوفى في 2 مايو 1519 ولأنه كان رجلاً عبقرياً ذا موهبة عالمية في عصر النهضة فقد جسد روح عصره كاملاً مما أدى ذلك إلى اكتشاف كبار نماذج التعبير في مختلف مجالات الفن والمعرفة. ويعتبر أحد أعظم عباقرة البشرية، عبقريته التي ميزته أكثر من أي شخصية أخرى، كانت بمثابة التجسد الإنساني المثالي لعصر النهضة. وكثيراً ما وصف ليوناردو باعتباره رمز لرجل عصر النهضة، ورجل ذو "فضول جامح" وصاحب "خيال إبداعي". -243-

ومن أعظم إنجازات (دافنشي). هي تطبيق لفكرة معماري روماني يدعى (فيتروفياس) في العام الأول قبل الميلاد. تدور هذه الفكرة حول أن الإنسان هو محور الكون، لذا يمكننا استخدم نسب الإنسان في البناء. أي الانطلاق من الإنسان لتحديد مقاييس المبنى الرئيسية ومقاييس تفاصيله. ووصل إلى نتيجة أن الجسم البشري في وضعية الذراعين والساقين الممدوتين، يتلائم مع الوضع الهندسي للدائرة والمربع(7).

بقيت هذه النظرية بين الكتب حتى جاء (دافنشي) ورسم رجلاً متجانس الأعضاء، يحيطه مربع ودائرة مركزها سرته. ووجد أن أصابع اليدين المرفوعتين بحيث يكون إصبعي الوسطى على مستوى الرأس، والساقين المفتوحتين، وجد أنهما يلامسا محيط دائرة. وعند قياس المسافة من قمة الرأس إلى أخمص القدمين (طول القامة)، سنجد أناه تساوي مسافة طول الذراعين الممدوتين، لنحصل على شكل مربع كما أنه توصل إلى نتائج منها :

- أن المسافة بين الساقين تعطينا مثلثاً متساوي الأضلاع.
- المسافة من جذور الشعر إلى أسفل الذقن يساوي (10/1) من طول الإنسان.
- المسافة من الحلمات إلى أعلى الرأس. وأيضاً أقصى عرض للكتفين. وأيضاً المسافة من أخمص القدمين إلى أسفل الركبتين. وأيضاً من أسفل الركبة إلى بداية العضو الذكري، جميعهم يساووين (4/1) طول الإنسان.
- بداية العضو الذكري يقع في منتصف الإنسان.
- وبالنسبة للوجه مثلا، فإن المسافة من أسفل الذقن إلى الأنف، تساوي المسافة من جذور الشعر إلى الحاجبين.

وغيرها مما أستنتجه وتوصل إليه من رسمه لرجل (بيتروفيان)، وشغفه بالجسم الإنساني. إذا ارتكزت هذه القواعد على قياس رأس الإنسان وقياس وجهه وأطرافه كوحدات أساسية. ومن ثم جرى تقسيم تلك الوحدات والمقارنة فيما بينها لتصبح وحدات قياس يومية وأساسية. كالذراع مثلاً، الذي مازال يستخدم حتى الآن.

لوكوربوزييه Le Corbusier (*):

المودولور (الضابط)

في عام 1945م، اعتمد المهندس (لوكوربوزييه) على المستطيل الذهبي في أعماله الهندسية. وألف كتابا يرتكز على المقطع الذهبي وعلى مقاييس جسم الإنسان. أطلق عليه تسمية (المودولور) الضابط. وهو تقسيم خط أو تجزئته مع الحفاظ على التناسبية بين طوله الكامل وكافة الأجزاء الصغيرة التي نحصل عليها، والعكس صحيح. وبتعريف أدق: هو قياس يقوم على الرياضيات وعلى المقياس الإنساني، يتألف من متواليات مزدوجة من الأعداد.

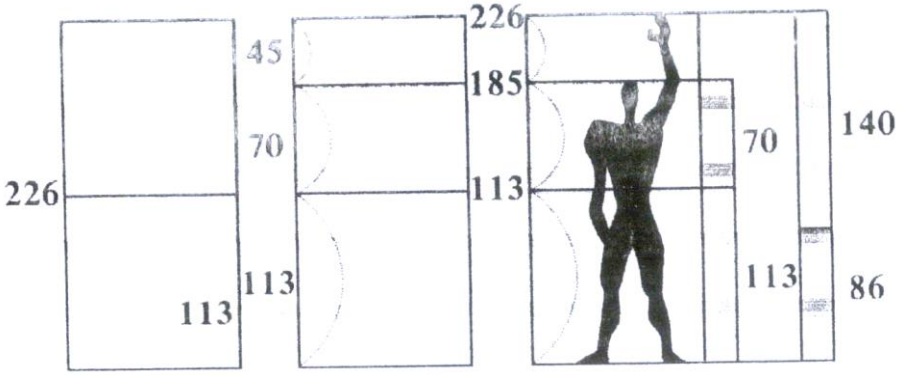
(7) http://argoldenratio.blogspot.com/2013/04/blog-post_2898.html.

(*) **لوكوربوزييه** : معماري سويسري / فرنسي، وأحد رواد عمارة الحداثة في القرن العشرين. اشتهر بإنجازاته ذات الأسلوب الدولي. كان رائداً في الدراسات النظرية للتصميم الحديث كان أيضاً مخططاً، ورساماً، ونحاتاً، وكاتباً، ومصمماً للأثاث. وكان عضوا في المؤتمر الدولي للعمارة الحديثة. وباستثناء عدد قليل من المباني العامة، جاءت معظم إنجازات لوكوربوزييه في النصف الأول من القرن العشرين في مجال المباني السكنية، لكنه في الفترة اللاحقة أنجز عددا كبيرا من المباني العامة في أوروبا وفي بلدان مختلفة من العالم، وقد تم مؤخرا اقتراح إدراج عدد من إنجازات لوكوربوزييه لتضاف إلى قائمة التراث العالمي لليونيسكو تحت عنوان "تحف لو كوربوزييه المعمارية" في دول مختلفة حول العالم.

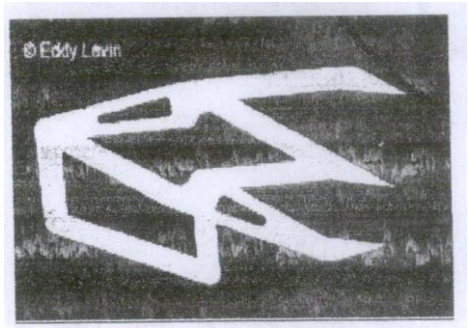
لوحة التناسب (القياس)

هي لوحة استخدمها (لوكوربوزييه) كأساس للتناسب وكأداة للقياس. افترض فيها رجلا مرفوع الذراع، طوله (2.26. m) وضعه داخل مربعين، (1.13 *1.13 m) متراكبين على بعضهما، ثم وضع مربعا ثالثا عند موقع الزاوية القائمة على المربعين. وعبر عنه بالشكل التالي: [8]

وجد (لوكوربوزييه) أربعة نقاط في جسد الإنسان تؤلف تسلسلا بحسب المقطع الذهبي. والنقاط الأربعة هي: القدم، السرة، الرأس، أطراف أصابع اليد المرفوعة [9]:



لوحة التناسب (القياس) (لوكوربوزييه)



مقياس النسبة الذهبية [10]

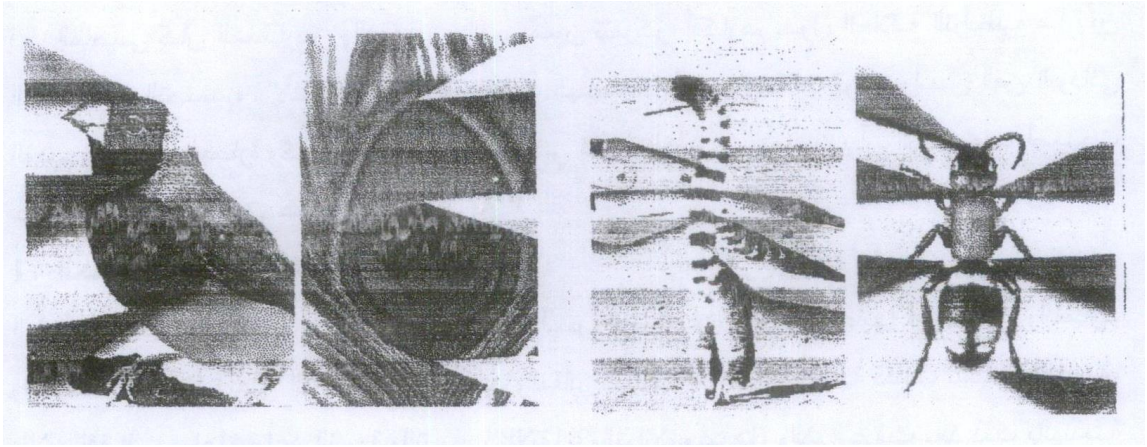
من أجل إثبات حقيقة وجود هذه النسبة الذهبية الساحرة في كل مكان من حولنا، بسرعة وسهولة، تم تطوير أداة قياس خاصة لهذا الغرض، وتسمى "مقياس النسبة الذهبية، ومن خلال هذه الأداة أجريت بعض القياسات لمجموعة متنوعة من الأشياء تكتشف أحد القوانين التي سخرها الخالق العظيم في عملية الخلق.

هذه الأداة دقيقة جداً في قياس النسبة الذهبية في كافة الأشياء، حيث كيفما اختلفت زاوية انفراجها تبقى محافظة على النسبة الذهبية الفاصلة بين رؤوسه، بعد استخدام هذه الأداة لقياس مظاهر مختلفة من الطبيعة كشفت الكثير من العوامل المشتركة بينها[10].

(8)

(9) http://argoldenratio.blogspot.com/2013/04/blog-post_2898.html.

(10) http://alpha-sci.org/showthread.php?t=286.



وكافة الكائنات الحية لابد من أن يخضع أحد مظاهرها النسبة الذهبية [10]

النسبة الذهبية تحكم طريقة توزيع الألوان في الطيور [10]

النسبة الذهبية في الطبيعة [11]

ثالثاً: علاقة الرياضيات بالفراغ عبر العصور المختلفة

أثر تطور الفكر الرياضي على تطور العملية التصميمية:

هناك علاقة وثيقة وارتباط بين الرياضيات والفراغ بحيث أصبحا جزء لا يتجزأ من بعضهما البعض. ففي الهندسة اهتم علم العمارة بإيجاد وخلق الفراغ وتكوينه أما الرياضيات فاهتمت بوصف الفراغ وتعريفه فمصطلحي الرياضيات والهندسة ليسا مترادفان[12].

(11) http://www.marefa.org/index.php.

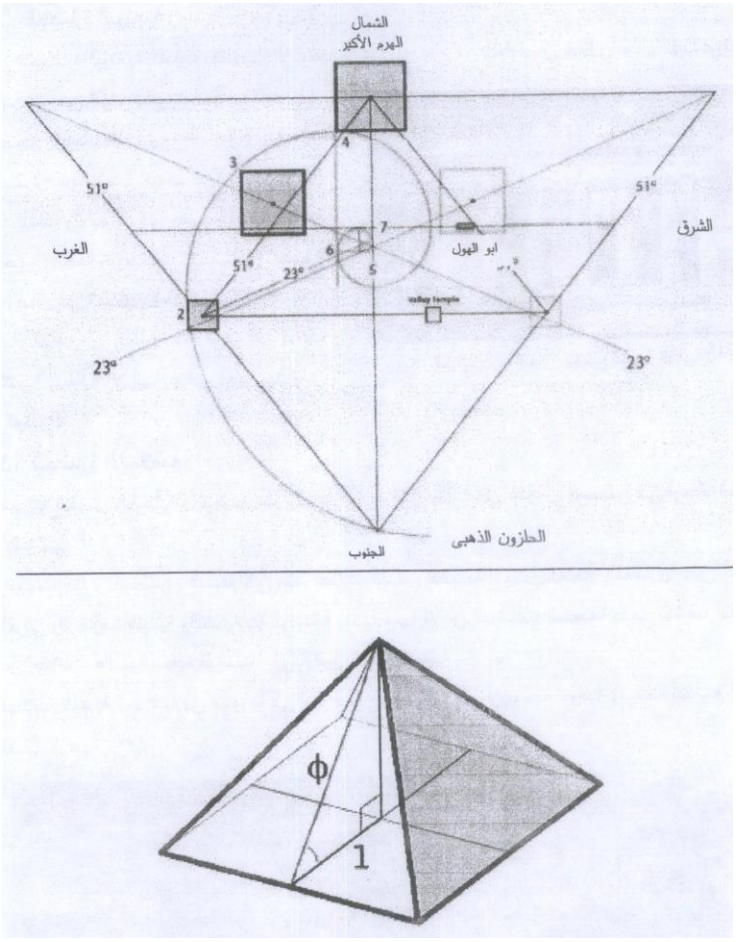
(12) Jane-Mark Burry, "The new mathematics of architecture", Thames & Hadson, 2012.

في الماضي كان المعماريين والمفكرين والمصممين تتمركز أفكارهم حول العلاقة الترابطية ما بين الرياضيات والتصميم، فالأشكال العقلانية والقواعد الهندسية الأساسية شكلت قواعد وأسس الفن اليوناني القديم والنحت والعمارة وكذلك عملية الإبداع الفني فكان الكثيرون يؤمنون بأن الرياضيات أصبحت عنصر أساسي في خلق عملية الإبداع الفني[13].

1-**الحضارة المصرية القديمة** :

الحضارة المصرية القديمة هي أول من وضعت أسس الرياضيات واعتمدت عليها في الفنون والعمارة، واعتمدت في العمارة على الذراع الملكية للمعابد والمقابر الملكية لما الذراع العادية فكانت للمباني الدنيوية، بالإضافة إلى مراعاة قواعد النسبة والتناسب والإيقاع والتوازن وغيرها، والتي عرفت بعد ذلك بالهندسة المقدسة.

ومن أهم أمثلة الهندسة المقدسة (الأهرامات الثلاثة) (بنيت قبل حوالي 25 قرنا قبل الميلاد، ما بين 2480 و 2550 ق.م) فقد أثبت الأهرامات عبقرية في جميع التخصصات من الهندسة لعلوم الفلك والبناء للكيمياء والفيزياء[14].



الأشكال توضح تطبيق نسبة القطاع الذهبي في تصميم المساقط للأهرامات

وطريقة حساب المصريون القدماء لبناء الأهرامات عن طريق رسم مثلث قائم الزاوية فالمسافة FE

هي نفس نصف طول القادة أو نصف DA (14) (**13**)

(13) Paula, M Serra de Olivrira & Marconi. Franceco. "AT what level do math contemporary architecture", department of mathematics & department of architecture University of Coimbra, Portugal, 2011.

(13) http://www.marefa.org/images/b/bf/Great-Pyramid-Giza.jpg.

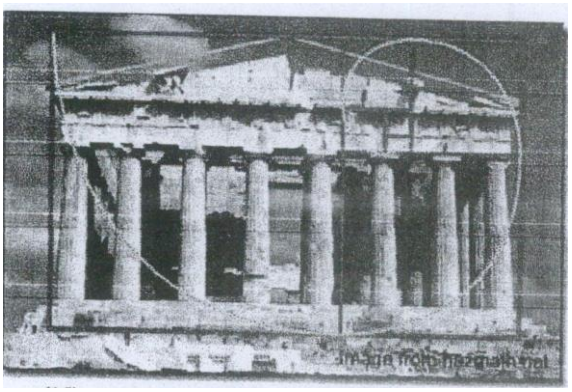
(14) http://rickzepeda.hubpages.com/hub/Egypt-pyramids-secret-information.

2- **الحضارة اليونانية** :

في الحضارة اليونانية القديمة تطورت الرياضيات تدريجيا كفرع من العلوم من خلال أعمال الفيثاغورثيين فهم أول من أدرك القدرة الخلاقة الكامنة في الصيغ الرياضية.

أجرى الرياضي اليوناني (فيثاغورث) الدراسات والأبحاث في علوم الطبيعة لدراسة معايير الجمال وعلاقات النسب في الطبيعة وتوصل إلى المستطيل الذهبي.

وبالرغم من أن (فيثاغورث) أشار إلى قاعدة النسبة الذهبية إلا أنها عرفت فعلياً منذ زمن (اقليدس).



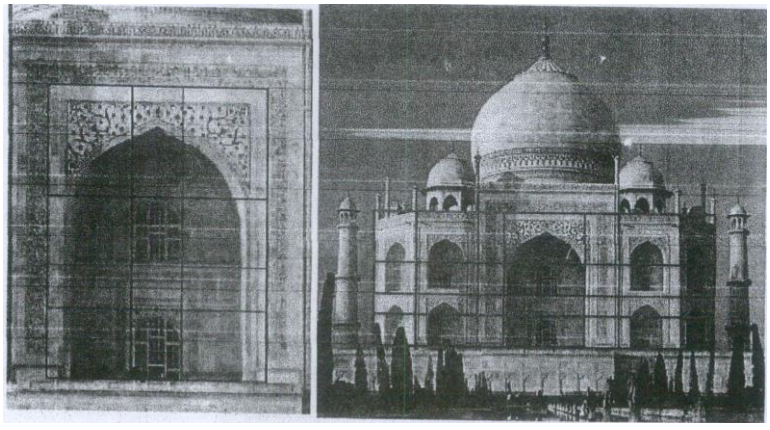
هيكل البارثينون – أثينا – يخضع للنسبة الذهبية (15)

3- **الحضارة الإسلامية** :

ظهرت النقوش والزخارف المعقدة على قطع البلاط التي بنيت في القرون الوسطى في أرجاء العالم الإسلامي.

واتجهت أنظار المعماري المسلم إلي ربط عمارته بأسس هندسية، وكان اعتماد المعماري على الخط العربي والزخارف النباتية والتشكيلات الهندسية واحداً منها إلا أن الدراسات المعمقة بدأت تكشف النقاب عن علاقات هندسية معقدة اعتمدت على قوانين النسبة الذهبية.

الهندسة الذهبية تجلت بأبهى صورها في صرح تاج محل، وظهر أن جميع جوانبه وسماته تخضع لهذه النسبة الذهبية (16).

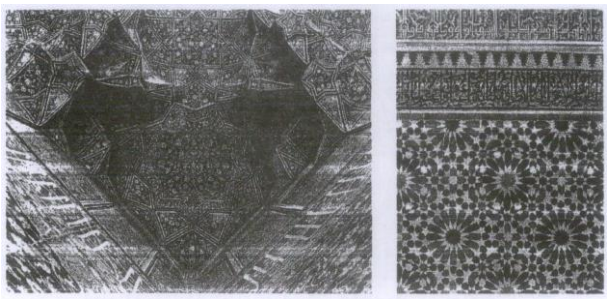


تاج محل في الهند وتطبيق النسبة الذهبية عام 1648 (17)

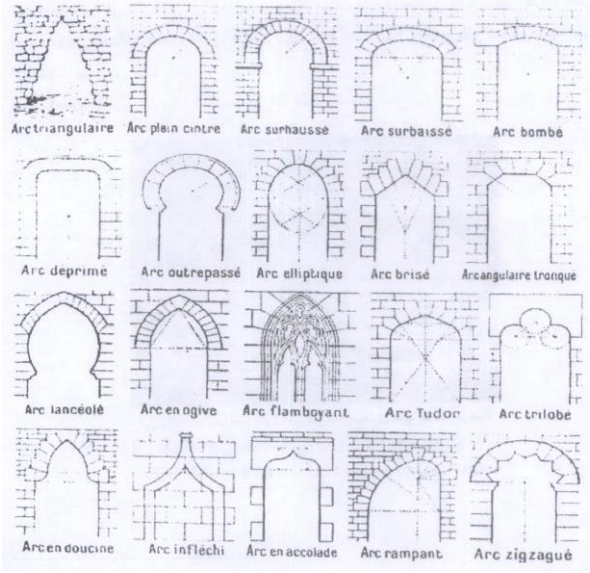
(15) http://www.marefa.org/images/b/bf/Great-Pyramid-Giza.jpg.

(16) http://www.marefa.org/index.php8.

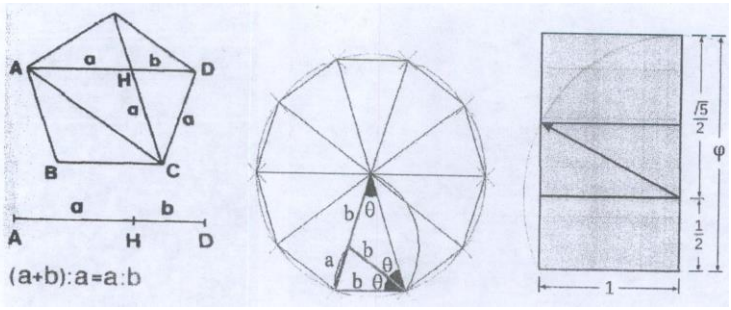
(17) http://www.marefa.org/images/b/bGreat-Pyramid-Giza.jpg.



استخدم الزخارف الهندسية والخط العربي كجزء من العمارة والتصميم الداخلي والتي يتجلى بها تحقيق النسبة الذهبية في مجمل التصميم ومفرداته [17] [18]



جميع العقود الإسلامية تحقق النسبة الذهبية [19]



النسبة الذهبية في المستطيل والعشاري والمخمس التي استخدمت في الزخارف والعمارة الإسلامية[17]

---

(17) http://www.marefa.org/index.php8.

(18)

(19) http://www.marefa.org/index.php.

(*) **أنطونيو جاودي** : من أشهر المهندسين المعماريين الأسبان، ولد في مدينة رويس في منطقة كتالونيا عام 1852 وتوفى في برشلونة عام 1926. تعكس أعمال غاودي أسلوبه المعماري المميز والفريد من نوعه، وقد تركزت معظم أعماله في برشلونة، وكان من أهم إنجازاته فيها كنيسة ساغرادا فاميليا "العائلة المقدسة" يظهر في معظم أعمال غاودي الشغف الكبير اتجاه العمارة والطبيعية والتدين وقد كان يعتني بكل تفصيل في تصميماته، وكان يدمج في تصميمه مجموعة من الجرف التي كان يتقنها مثل: الخزف (السيراميك) الزجاج الملون، صهر الحديد المطاوع والنجارة.

4-**القرن التاسع عشر الميلادي**:

شهد تغييراً كبيراً في الانفصال في أذهان الناس بين الرياضيين والمعماريين والمصممين هذا لا يعني أن الصلة بين الرياضيات والعمارة والفراغ الداخلي اختفت إلا أنه لا يمكن العثور على شخص يتمتع بمهارات الرياضيات والفن في وقت واحد[20].

ومن المعماريين اللذين لا يمكن تجاهلهم في هذا القرن (انطونيو جاودي) [*].

برج CN في (تورنتو) أطول برج في العالم يحتوي على النسبة الذهبية

في تصميمه حيث النسبة بين ارتفاع شرفة المراقبة 342م

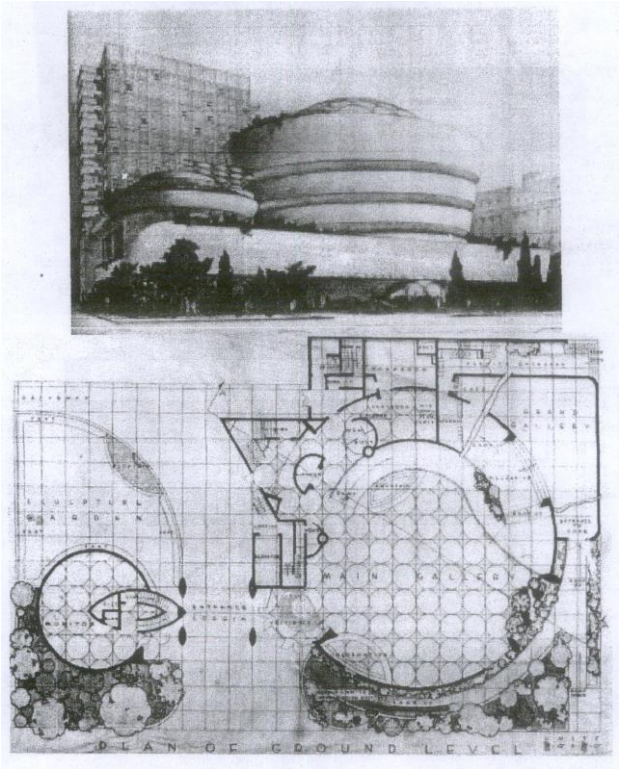
والارتفاع الكلي 33.553م هي 1618 من أعمال (أنطونيو جاودي)

5- **بداية القرن العشرين** :

كان الاعتماد في البداية على الرياضيات الكلاسيكية والهندسة ولكنها لم تستمر بسبب عدم قدرتها على أجراء العمليات الحسابية المعقدة التي تمكنهم من خلق أشكال أكثر تعقيداً إلا أنه برزت أسماء جسدت أعمالهم الترابط الوثيق بين الفكر الرياضي والأعمال الفنية والمعمارية ومن أبرزهم المعماري (فرانك لويد رايت) والمعماري (لوكوربوزييه) [21].

(20)

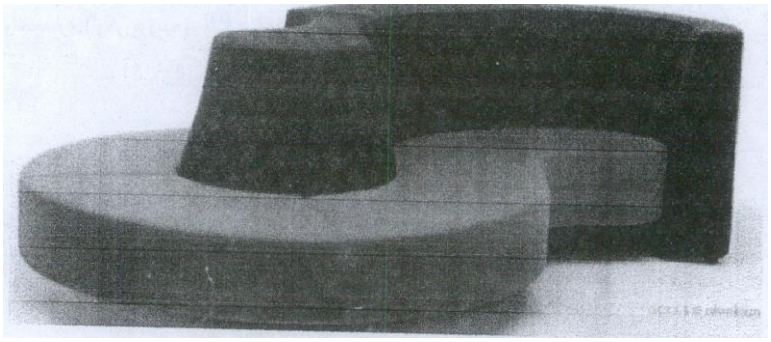
(21) http://www.wrightontheweb.net/flw8-17.htm.



متحف جونجهام للمصمم "فرانك لويد رايت" (نيويورك صمم عام 1945م ونفذ عام 1959م) الذي يظهر في تصميمه الترابط الوثيق بين الفكر الرياضي والأعمال المعمارية وأيضاً خضوع نسبة إلى نسبة الذهبية[22]

6- **العصر الحديث** :

تحليل لبعض تصميمات الأثاث التي تخضع نسبها للنسبة الذهبية



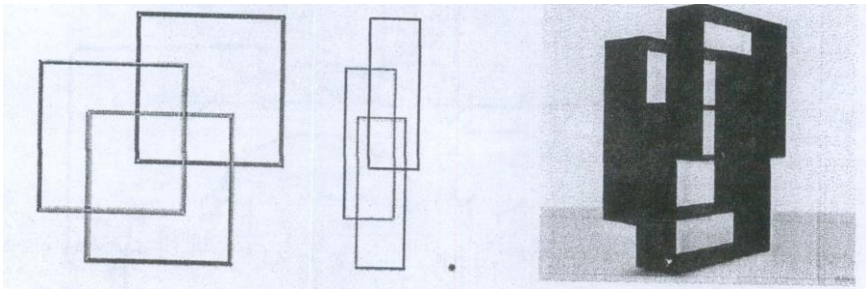
تصميم كنبة للمصمم كريم رشيد[*] **يوضح تحقيق النسبة الذهبية للتصميم التي أعطت انسيابية للكنبة وهنا أهتم المصمم بالشكل على حساب الكثير من الوظائف الخاصة بشروط تصميم المعقد** [23]

---

(22) http://www.wrightontheweb.net/his-works/17-buildings/guggenheim-museum/

(*) **كريم رشيد** : ولد في 18 سبتمبر، 1960 هو مصمم صناعي. حصل على بكالوريوس في التصميم الصناعي من جامعة كارلتون في أوتاوا، كندا في عام 1982 وأنهى الدراسات العليا في إيطاليا. أنشأ كريم أكثر من 2000 تصميم، بما في ذلك المشاريع التي تضمن التصميم الداخلي، الأزياء، الأثاث، الإدارة، الفن، الموسيقى والمنشآت المعمارية. ولد في القاهرة لأب مصري وأم إنجليزية في كندا. يقيم كريم الآن في نيويورك ويدير أستوديو خاص للتصميم. حتى الآن أنتج وعض له 2000 قطعة، نجح في دخول مجال الهندسة المعمارية والتصميم الداخلي، مثل تصميم مطعم موريموتو في فيلادلفيا وفندق سميرليس في أثنيا. عمله يعرض بشكل دائم في أشهر أربعة عشر متحف في العالم، بما فيها متحف الفن الحديث في نيويورك وسان فرانسيسكو. كان كريم مدرساً للتصميم الصناعي لمدة 10 سنوات ويلقي الآن محاضرات في جامعات ومؤتمرات على الصعيد العالمي في العمارة والتصميم.

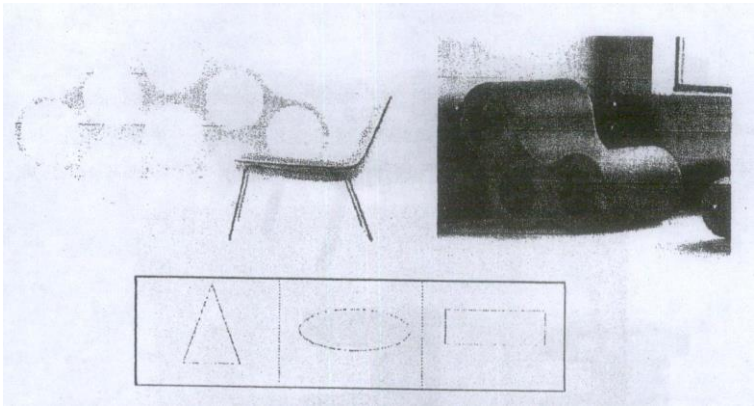
(23)رأي الباحثة.



تصميم مكتبة مكونة من الكتل الهندسية الغير منتظمة

تعتمد في تكوينها على الإتزان والتماثل تخضع في بنائها النسبة الذهبية

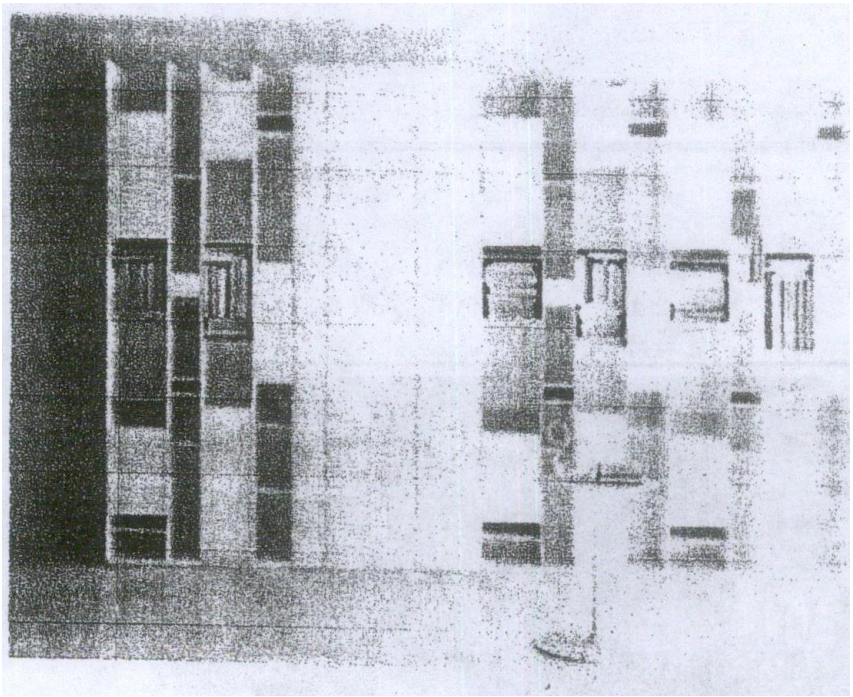
إلا أن توزيع الفراغات بها لا يحقق كفاءة كافية للتصميم [23]



تصميم مقعد ومكتبة مستوحى من الكتل الهندسية الشبه منتظمة ونلاحظ تطبيق النسبة الذهبية

بشكل يؤكد التناسب في الشكل [24]

إلا أنها لا تحقق الوظيفة المصمم من أجلها (المكتبة) [25]

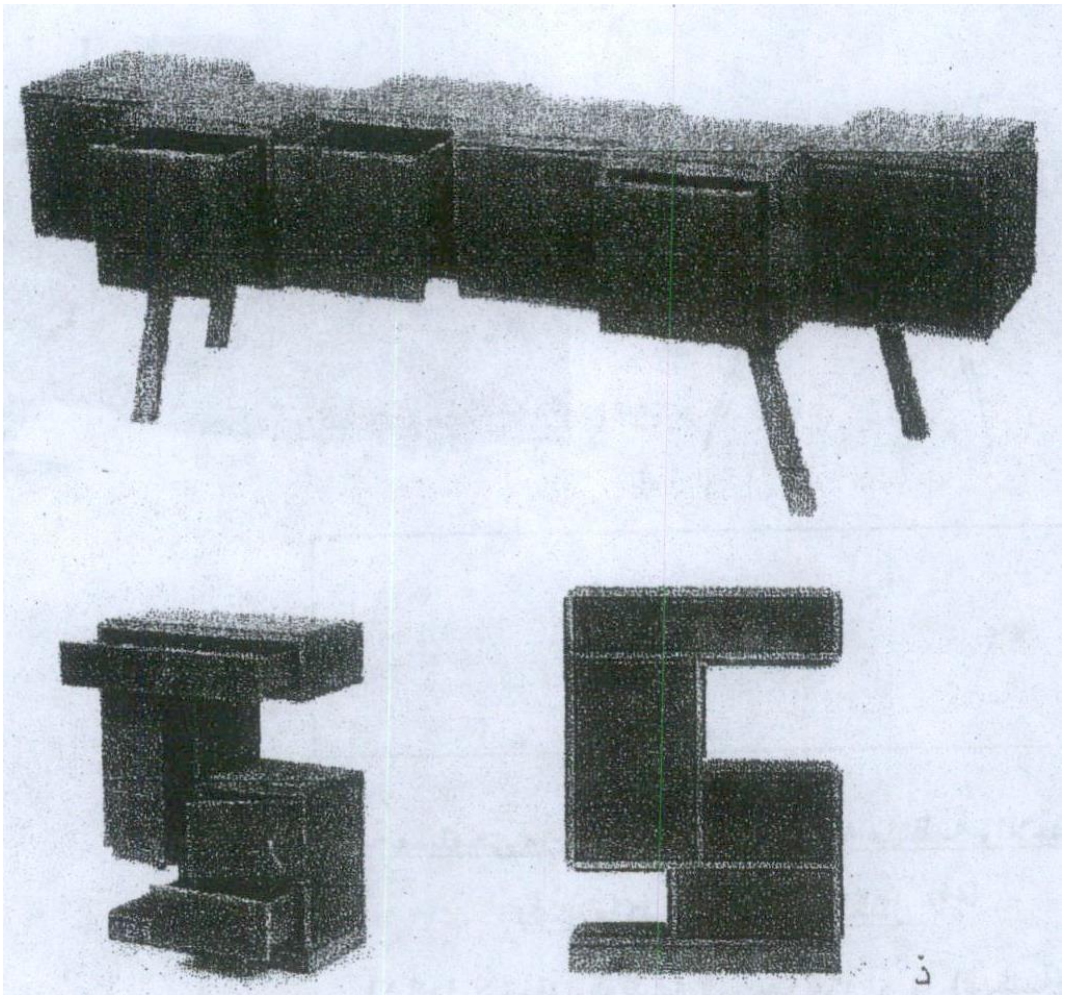


تصميم بسيط لمكتبة وهي عبارة عن مجموعة من الخطوط المتوازية

وتخضع نسبها للنسبة الذهبية [26]

(24) http://www.wrightontheweb.net/flw8-17.htm.

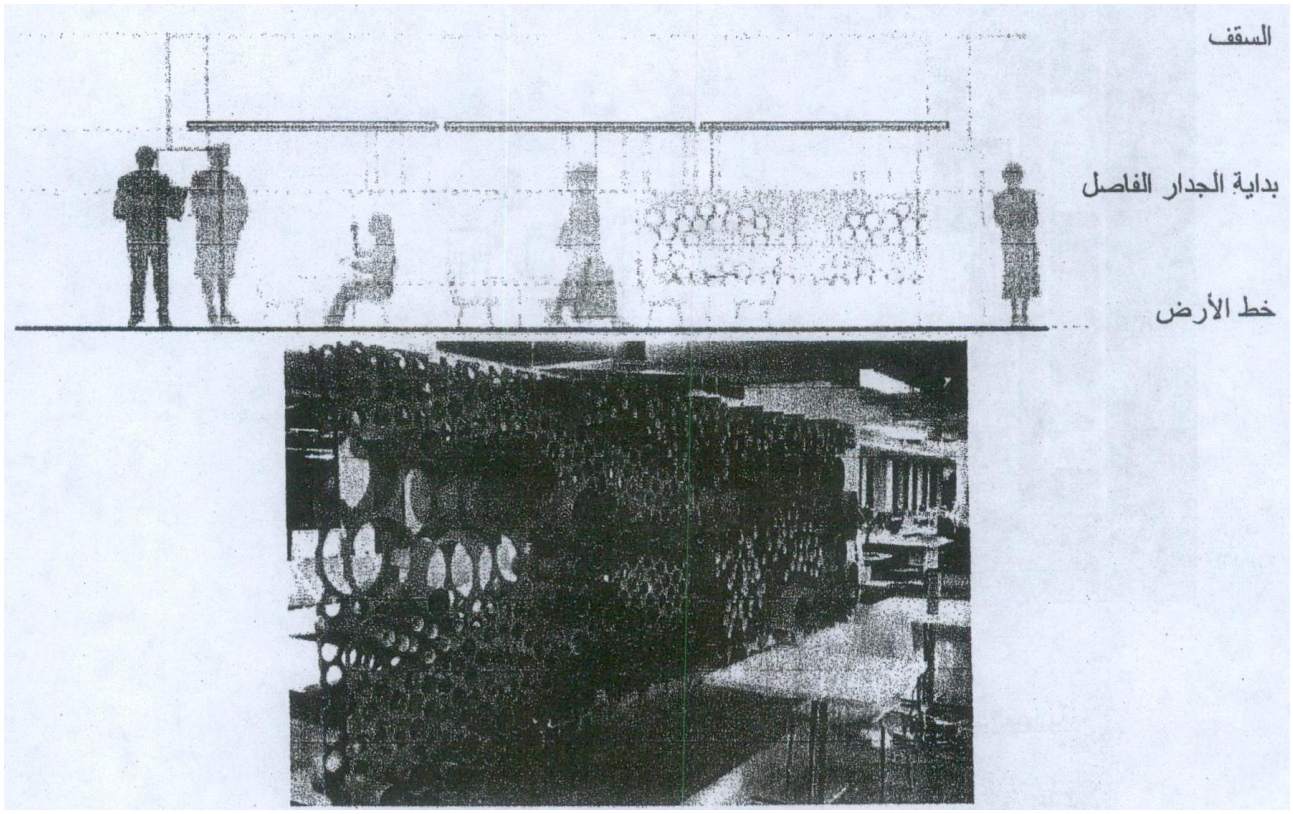
(25) رأي الباحثة.



قام المصممان البرازيليان فيرناندو وهمبيرتو كامبانا Fernando and Humberto Compana بإطلاق مجموعتها من الأثاث الخشبي المكسي بمادة ألياف جوز الهند [27] وتخضع نسبة للنسبة الذهبية

(26) عرفان سامي– نظرية الوظيفة في العمارة – دار المعارف – 1998.

([27]) http://www.arch-news.net/en/arch-initiat/itemlist/user/980?start=200



قام المعماريون Perkins + Will من مدينة بوسطن الأمريكية بتصميم جدار فاصل من أسطوانات الكارتون المختلفة الحجم الفارغة لفصل أجزاء الفراغ. يتألف من أسطوانات الكرتون ولا يعمل هذا الحاجز كحاجز بصري يؤمن الخصوصية وحسب؛ وإنما يمكن استخدامه كمكتبة للتخزين [25] وهي وحدات تكرارية تخضع نسبها للنسبة الذهبية

النتائج :

1- هناك علاقة وثيقة وارتباط بين الرياضيات والفراغ. ففي الهندسة اهتم علم العمارة بإيجاد وخلق الفراغ وتكوينه أما الرياضيات فاهتمت بوصف الفراغ.

2- الحضارة المصرية القديمة هي أول من وضعت أسس الرياضيات واعتمدت عليها في الفنون والعمارة.

3- عرفت النسبة الذهبية منذ زمن اقليدس ثم أجرى الرياضي اليوناني فيثاغورث الدراسات والأبحاث في علوم الطبيعة.

4- ربط المعماري المسلم عمارته بأسس هندسية، وكان اعتماد المعماري على الخط العربي والزخارف النباتية والتشكيلات الهندسية واحداً منها.

5- شهد القرن التاسع عشر تغييراً كبيراً في الانفصال في أذهان الناس بين الرياضيين والمعماريين.

6- بداية القرن العشرين كان الاعتماد في البداية على الرياضيات الكلاسيكية والهندسة ولكنها لم تستمر بسبب عدم قدرتها على إجراء العمليات الحسابية المعقدة.

التوصيات :

1- الاهتمام بالربط بين نسب النسبة الذهبية والتصميم مما سيؤدي إلى نجاح العلاقة بين المستخدم والفراغ ومشتملاته.

2- عند استخدام النسبة الذهبية في التصميم لابد من مراعاة وظيفة التصميم مع الاهتمام بالشكل وألا يطغي الاهتمام بتطبيق النسبة في الشكل دون الوظيفة.

3- يوصي البحث القائمين على وضع المناهج العلمية لطلاب الفنون في مصر بدراسة علاقة الهندسة الطبيعية والنسبة الذهبية بالتصميم وارتباط هذا الموضوع بعلم الأرجونوميكس.

المراجع

المراجع العربية :

1- إسماعيل شوقي "التصميم عناصره وأسسه في الفن التشكيلي "عالم الكتب – القاهرة – 1997م.

2- وليم تاضروس، معصومة محمد كاظم "الهندسة اللااقليدية (قصة تحرير الفكر الرياضي وانطلاقه)" –كلية التربية – جامعة عين شمس–الطبعة الأولى 1993.

3- عرفان سامي "نظرية الوظيفية في العمارة" دار المعارف – 1998.

المراجع الأجنبية :

1. Delvin, K..." Mathematics: the science of patterns", New York Holt and Company, 1996
2. Yakeley. Megan," Digitally Mediated design".
3. 3- El Iraqy, Ahmed Medhat "Form generation in using tools based on evolutionary, 2002
4. Jane- Mark Burry," The new mathematics of architecture", Thames&Hadson 2012.
5. Paula, M Serra de Olivrira & Marconi. Franceco. "At what level, do mathe contemporary architecture", department of mathematics & department of architecture Univesity of Coimbra, Portugal, 2011.

المواقع الإلكترونية:

1. http://alpha-sci.org/showthread.php?t=286
2. http://argoldenratio.blogspot.com/2013/04/blog-post_2898 .html
3. http://search.tb.ask.com/search/AJimage.jhtml?&searchfor15
4. http://www.arch-news.net/en/arch-initiat/itemlist/user/980?start=200
5. http://www.marefa.org/images/b/bf/Great-Pyramid-Giza.jpg.
6. http://www.marefa.org/index.php
7. http://www.marefa.org/index.phpl5
8. http://www.wrightontheweb.net/flw8-17.htm.
9. http://www.wrightpntheweb.net/his-works/17-buildings/guggenheim- museum/
10. to. http:/rickzepeda.hubpages.com/hub/Egypt-pyramid-secret-information