النسبة الذهبية في تصميم منتجات الخزف

The Golden Ratio in the Design of Ceramic Products

د/ فاتن عبدالفتاح متولي علي

أستاذ مساعد بقسم الخزف، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، Art259art@gmail.com

ملخص البحث: Abstract

اهتم هذا البحث بإلقاء الضوء على أهمية استخدام علم الرياضيات متمثلاً في النسبة الذهبية لتصميم المنتج الخزف، حيث يتبنى البحث فكرة أن الكائنات والنباتات تنمو، وتتشكل في الطبيعة من خلال قيم رياضية في أطر لأشكال هندسية أو من خلال معادلات وثوابت رياضية، وإدراك تلك الأطر والمعادلات، ثم استخدامها في تصميم منتج الخزف يكون داعم لنجاح التصميم من خلال ترسيخ مبادئه ذلك التصميم- باعتبار أن هذا النهج في التصميم ما هو إلا إتباع لسلوك الطبيعة-، وقد تم تطبيق هذا النهج في دراسة التصميم لأسطح بلاط الخزف الصناعي الكمي، وكذلك دراسة تصميم حوض الخزف الصحي (مغسلة الوجه)، من خلال مقرر (خزف صحي1)، و(خزف صحي2)، وكذلك مقرر (تصميم البلاط الخزف الكمي) بقسم الخزف بكلية الفنون التطبيقية- جامعة حلوان، وتتبع إمكانية توافر مبادئ التصميم مثل التوازن والتناغم والتناسب والترابط ووحدة التصميم وكذلك الأنماط التكرارية وغيرها باستخدام النسبة الذهبية، وما قد تقدمه النسبة تلك من سهولة في هيكلة التصميم مع الاحتفاظ بمساحة الإبداع والتنوع في الأفكار والتجديد للمصمم، وبمتابعة الخطوات، والنتائج تبين مرونة تلك المنهجية واتساق نتائجها مع قيم التصميم الناجح، ويمكن القول أنها تنظم الأفكار وتسهل الخطوات وخاصة للمصمم المبتدأ، وكانت مشكلة البحث هل استخدام النسبة الذهبية في تصميم الخزف يضمن مبادئ قوية للتصميم، وكيفية استخدام النسبة الذهبية في تصميم المنتج الخزف الصناعي، وما هي المكتسبات التصميمية الناتجة من استخدام النسبة الذهبية في تصميم الخزف، وكيف يمكن تضمين النسبة الذهبية في الدراسة الأكاديمية للتصميم الخزفي، كما يهدف البحث إلى تحليل مبادئ التصميم وعلاقتها بالنسب الذهبية، ومنهجية استخدام النسب الذهبية في تصميم المنتج الخزف، ورصد ما تقدمه النسب الذهبية من قيم تصميمية مطلوبة للمنتج الخزفي. حيث يفترض البحث أن النسب الذهبية في تصميم منتج الخزف يعطي للتصميم تأكيداً لكثير من المبادئ والعناصر مع تأكيد الخصوصية والتفرد للمصمم، وتكمن أهمية البحث تضمين النسبة الذهبية كأحد المنهجيات التي يمكن اعتمادها في تصميم الخزف لكونها مصدر من الطبيعة يمثل االهيكل البنائي الذي تنتهجه الطبيعة في النمو والتشكل والذي تم رصده في كثير من الكائنات وعليه فهو يضمن المبادئ الأساسية للتصميم من توازن، وتناسب، وتناغم، ووحدة، وتنوع الأنماط، وغيرها بشكل منطقي مع توافر المساحة الإبداعية للمصمم، واتخذ منهج البحث المنهج الوصفى التحليلي، وذلك من خلال تجريب بعض التصميمات لبعض المنتجات الخزف المتنوعة باستخدام التصميم الرقمي كما استخدم المنهج التحليلي لمفهوم واستخدامات النسب الذهبية، وقد توصل البحث إلى مجموعة من النتائج منها منهجية التصميم باستخدام النسب الذهبية ضمانة للحصول على التوازن والتناسب والتناغم وغيرها من مبادئ التصميم المطلوبة، وقد تم وضع العديد من التوصيات منها مراعاة تضمين النسبة الذهبية في تصميم منتجات الخزف لضمان توفر قيم التصميم الأساسية، وكذلك ضرورة تضمين النسبة الذهبية في مقررات التصميم لطلبة الكليات المتخصصة للتدريب عليها وفهمها جيداً من أجل اتقان استخدامها.

كلمات دالة: Keywords

النسبة الذهبية The golden ratio، الشبكة الذهبية Golden Grid، الأشكال الذهبية golden shapes

Paper received 7th February 2023, Accepted 19th April 2023, Published 1st of May 2023

المقدمة: Introduction

للرياضيات دوراً هاماً في التصميم على مر العصور، فمن خلالها يمكن تأكيد التناسب والأنماط والتوازن والتناظر، وغيرها وقد استخدم الفنانون منذ عصور قديمة تلك العلاقة بين الرياضيات بشكل عام والمبادئ التصميمية التي تسعى للجمال والوظيفة كمنهج وطريقة، والكثير من المتخصصين يرى أن الطبيعة تنمو وتتناسق بقيم رياضية، ولاشك أن الطبيعة لها منطقها الرياضي الذي جبلت عليه من قبل الله البديع، وقد ندرك هذا المنطق في بعض الأحيان وقد لا ندركه في أحيان أخرى، فمثلاً المنظور الهندسي الذي يستخدم في إعطاء فكرة التجسيم ثلاثي الأبعاد وإظهار القريب أكبر حجماً من الأكثر بعداً، فهو تطبيق لعلم رياضي للحصول على تصور فني مجسم على المسطح، وهكذا فالعلاقة وطيدة بين الرياضيات وإتقان الجمال داخل التصميم، وقد يقوم المصمم بدراسة الطبيعة- من حيث نسبها وأبعادها لاستخدامها كقاعدة للابتكار في التصميم بشكل مباشر من حيث القيم الوظيفية والجمالية- أو يلجأ للقيم الرياضية المنطوية داخل الطبيعة، وبنظرة إلى التصميم عبر التاريخ في الكثير من الزخارف الإسلامية مثلاً نجدها مبنية على القواعد الهندسية وكأن الفنان المسلم أدرك الهيكل الهندسي للتشكل داخل الطبيعة فهرب لها عوضاً عن الكائنات الحية التي حُرم عليه تصويرها، وأصبح منهجاً لديه يتبعه في الكثير من التصميمات الهندسية والنباتية والكتابات وغيرها، وتولدت تلك المدرسة التجريدية التي لا تنضب من الإبداع والأفكار، كما يحدث في الابتكارات العلمية في مجال الفيزياء والكيمياء، حيث لجأ العلماء في كثير من الأحيان إلى خوارزميات تحسين مستوحاة من الطبيعة مثل ذكاء السرب في النمل والنحل والطيور، فقد ثبت أن التشكل لتلك الأسراب ليس تشكل محض الصدفة أو أنه يضمن التكتل لعدم الضلال وفقط بل أن تلك التشكلات تحقق الكثير من القيم الشكلية التي تضمن بدورها غاية وظيفية مثل الحصول على سرعة أكبر وتقليل الجهد ومقاومة الأعداء وغير ذلك. فهي خوارزميات يمكن دراستها والاستفادة منها، وقد أدركتها الطيور والحشرات غريزياً لتعطي قيم وظيفية للكتلة والتي أمكن استخدام تلك القيم من قبل مصممي الطائرات والسيارات، وهذا البحث بصدد دراسة النسبة الذهبية- وهي قيمة رياضية موجودة في الطبيعة- كمصدر للإلهام في تصميم الخزف الصناعي، حيث تمثل تلك النسبة الهيكل البنائي لنمو وتشكل كثير من الأصداف والنباتات مثل الورود، ونمو أوراق الاشجار، وكذلك توزيع الحبوب داخل زهرة دوار الشمس، وأيضاً ما اكتشفه الكثير من المهتمين من تناسب ذهبي في جسم الإنسان وتفاصيل الوجه وغير ذلك، وتعد النسبة الذهبية معادلة رياضية وثابت رياضي يضمن المبادئ التصميمية داخل هيكل تصميمي يتيح الإبداع من خلال تصميم الشبكات الذهبية، والتحكم في اختيار العناصر والتوزيع المقنن لها.، وهي من المفترض أن تحقق تصميمات ذات قيم جمالية ووظيفية مثلما يحدث في الطبيعة، فاستخدام هذه المعادلة يسمح للمصممين بإنشاء إيقاع بصري، وتوازن، وتناسب، وتناغم، وأنماط ، وغيرها

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

من القيم المرجوة، وهناك العديد من الأشكال الهندسية تمثل تلك النسبة الذهبية مثل المستطيل الذهبي والمثلث الذهبي والخماسي الذهبي، وهنا يجدر الإشارة إلى أن هناك جدلية بين بعض المتخصصين في مجال الرياضيات عن وجود النسبة الذهبية بالشكل الذي يروج له البعض سواء في الطبيعة أو في الأعمال التاريخية، ويرى بعضهم أن هناك قدر كبير من المبالغة من حيث قدر تواجداها، لكن على أي حال لم ينكر أحدهم وجودها.

مشكلة البحث: Statement of the Problem

1- هل استخدام النسبة الذهبية في تصميم الخزف الصناعي يضمن مبادئ قوية للتصميم.
2- كيفية استخدام النسبة الذهبية في تصميم المنتج الخزف الصناعي.
3- ما هي المكتسبات التصميمية الناتجة من استخدام النسبة الذهبية في تصميم الخزف.
4- كيف يمكن تضمين النسبة الذهبية في الدراسة الاكاديمية للتصميم الخزفي.

أهداف البحث: Research Objectives

1- تحليل مبادئ التصميم وعلاقتها بالنسب الذهبية.
2- منهجية استخدام النسب الذهبية في تصميم المنتج الخزف.
3- رصد ما تقدمه النسب الذهبية من قيم تصميمية مطلوبة للمنتج الخزفي.

أهمية البحث: Research Significance

تضمين النسبة الذهبية كأحد المنهجيات التي يمكن اعتمادها في تصميم الخزف لكونها مصدر من الطبيعة يمثل االهيكل البنائي الذي تنتهجه الطبيعة في النمو والتشكل، والذي تم رصده في كثير من الكائنات وعليه فهو يضمن المبادئ الأساسية للتصميم من توازن، وتناسب، وتناغم، ووحدة، والأنماط، وغيرها بشكل منطقي مع توافر المساحة الإبداعية للمصمم.

منهج البحث: Research Methodology

يتبع البحث المنهج الوصفي التحليلي.

فروض البحث: Hypotheses Research

يفترض البحث أن النسب الذهبية في تصميم منتج الخزف يعطي للتصميم ضمانة لكثير من المبادئ والقيم الهامة في التصميم، مع تأكيد الخصوصية والتفرد ومساحة الإبداع للمصمم.

مصطلحات البحث: Research Terms

النسبة الذهبية The golden ratio:

هيكل افتراضي ذاتي التنظيم تتشكل داخله بعض الكائنات في الطبيعة أثناء النمو، ويعرف أيضاً بالمتوسط الذهبي ويرمز له بالرمز(φ) وقيمته تساوي 1.6180339887

الشبكة الذهبية Golden Grid:

هي الخريطة الأساسية للتصميم الذهبي التي ينشأها المصمم وفقاً لمتطلبات التصميم بحيث يضمن تناسب الخطوط أو المساحات أو الأحجام ذهبياً في هيكل بسيط أو مركب يستطيع توزيع العناصر والألوان داخله مظهراً فكره وإبداعه.

الأشكال الذهبية golden shapes:

هي الأشكال التي لها مواصفات ذهبية مثل تناسب أبعادها ذهبياً أو أحد أبعادها مع أحد أقطارها أوأن تتميز بقابلية الانقسام الذهبي مثل المستطيل الذهبي والمثلث الذهبي والخماسي الذهبي.

الإطار النظري: Theoretical Framework

النسبة الذهبية وخصائصها:

هي نسبة تحقق المعادلة التالية:

$$\frac{\text{أ}+\text{ب}}{\text{أ}} = \frac{\text{أ}}{\text{ب}}$$

حيث (أ) أكبر من (ب) ويرمز لها بالرمز (φ) وهو قيمة ثابتة تساوي (1.6180339887)، ويمكن الحصول على النسبة الذهبية بين رقمين عن طريق حاصل ضرب الثابت في الرقم الأصغر للحصول على الرقم الذهبي الأكبر التالي له في الترتيب التناسبي، أو بقسمة الرقم الأكبر على الثابت للحصول على الرقم الذهبي الأصغر التالي له في الترتيب التناسبي طبقاً للمعادلات التالية:

$$\frac{\text{أ}}{\text{ب}} = 1.6180339887$$

$$\text{أ} = 1.6180339887 \times \text{ب}$$

$$= \frac{\text{أ}}{1.6180339887}$$

حيث (أ) أكبر من (ب)

سلسلة فيبوناتشي:

هي متتالية تبدأ من الرقم (0) ثم (1) ثم تعتمد في التسلسل على حاصل جمع رقمين متتالين للحصول على الرقم التالي لهما وهكذا، وهي تعطي تناسباً قريباً جداً من النسبة الذهبية وخاصة عندما تزيد قيمة الرقمين المتتاليين.

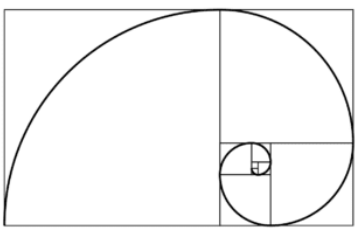
ويمكن الاعتماد عليها في الحصول على تناسب ذهبي للأبعاد والمساحات داخل التصميم بشكل تقريبي وسهل.

(0,1,1,2,3,5,8,13,21,29,50,79,129,……..)

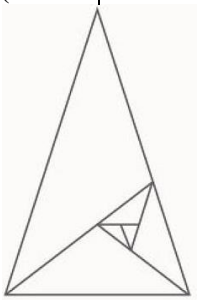
الأشكال الذهبية:

يمكن وصف الشكل بأنه ذهبي إذا توافرت به الصفات التالية:

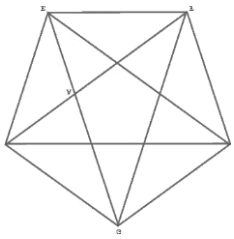
1- وجود تناسب ذهبي بين بعدين من أبعاده الخارجية، أو بين أحد أبعاده وأحد أقطاره وما إلى ذلك مثل المستطيل الذهبي والخماسي الذهبي صور رقم (1، 2، 3).
2- إمكانية تقسيم الشكل بحيث نحصل على شكل جديد ذهبي أصغر يمكننا بدورنا تقسيم الشكل الذهبي الجديد لشكل ذهبي أصغر وهكذا فيتكون داخله شكل الحلزون المعروف كما في المثلث الذهبي والمستطيل الذهبي والخماسي الذهبي صور (1، 3)



صورة (1)
(lindsay Pietroluongo 2019)

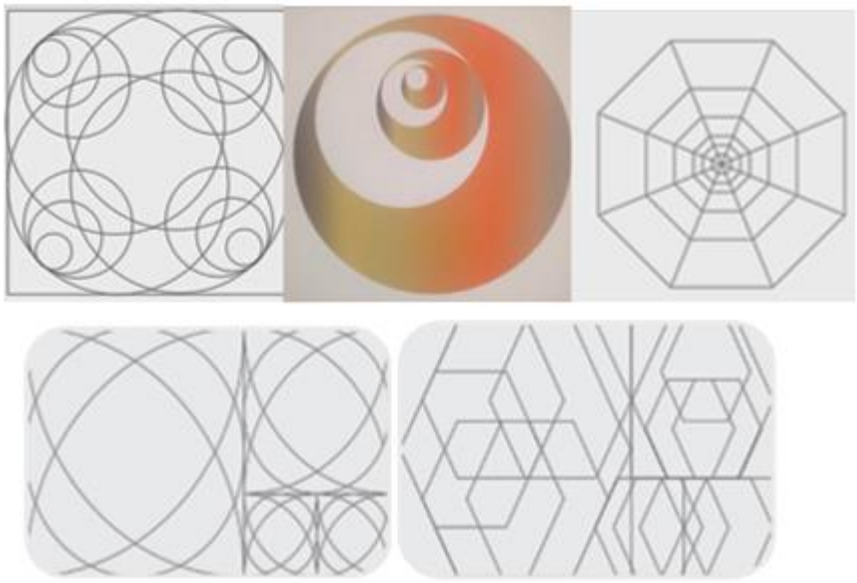


صورة (2)
(Pratik Hegde 2017)



صورة (3)
(semanticscholar.org)

وقد يمكننا إنشاء أشكال مركبة تعطي مواصفات ذهبية ونحصل على الحلزون مثل ترتيب وتراكب الدوائر المتناسبة، ويمكن من خلال الأشكال الذهبية المعروفة تصميم شبكات ذهبية من خلال عمليات التكرار والتدريج والتراكب وغيرها صورة (4).



صورة (4) شبكات ذهبية تم تصميمها في برنامج الراينو

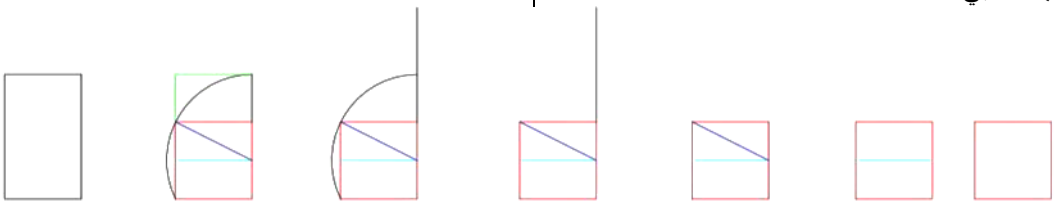
المستطيل الذهبي:

هو الأشهر لما له من تطابق معروف في الطبيعة أمكن رصده حيث الحلزون المتكون داخله يمثل طريقة نمو وتشكيل الكثير من الكائنات مثل الأصداف وزهرة دوار الشمس وغيرها، وعلى جانب الفنون فيعتقد استخدامه في الكثير من اللوحات العالمية المشهورة والعمارة التاريخية والعلامات التجارية لتحقيق النسبة الذهبية بها، ولكن يحتاج هذا الأمر الكثير من الدراسات و التدقيق، ويمكن الحصول على المستطيل الذهبي بتنسيب بعديه (القاعدة والارتفاع) ذهبياً كأن يتم اختيار الرقم الممثل للضلع الأصغر للمستطيل الذهبي (20 سم) مثلاً فيكون حاصل ضربه في القيمة فاي(20 ×1.6180339887) يمثل طول الضلع الأكبر للمستطيل الذهبي (32.3606796)، أو باختيار رقمين متتالين من سلسلة فيبوناتشي ليمثلا القيمة العددية لبعدي المستطيل الذهبي.

الخطوات التالية تمثل طريقة هندسية دقيقة لرسم المستطيل الذهبي:

1- رسم مربع طول ضلعه يساوي الضلع الأصغر للمستطيل الذهبي المطلوب (20 سم مثلاً).
2- تقسيم المربع إلى قسمين متساويين باستخدام مستقيم عمودي على منتصف ضلعين متقابلين في المربع.
3- تحديد قطر أحد المستطيلين الناتجين من تقسيم المربع مع عمل امتداد لأحد الضلعين المقسمين.
4- نرسم قوس يقطع الامتداد بحيث يكون نصف قطره هو نفسه قطر المستطيل المحدد مسبقاً.

يكمل المستطيل الذهبي كما هو واضح في صورة (5).



صورة (5) خطوات توضيحية لرسم المستطيل الذهبي يدوياً (تم تصميم الخطوات على برنامج الاتوكاد)

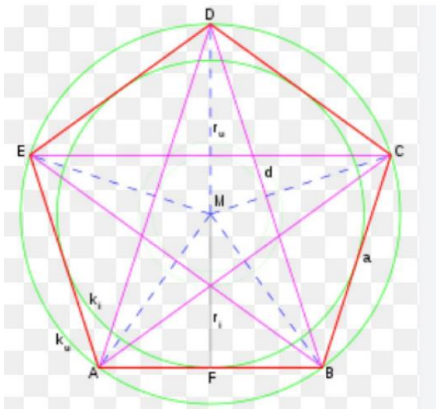
المثلث الذهبي:

وهو مثلث متساوي الساقين وقيمة كل من زاويتاه المتساويتين 72 درجة، ويتميز بالخاصية الذهبية من إمكانية تقسيمه إلى مثلث متساوي الساقين بقيمة الضلع الأصغر للحصول على مثلث ذهبي جديد يمكن الحصول منه على مثلث ذهبي جديد أصغر، وهكذا بما يمكن من تشكل الحلزون الذهبي داخله. صورة (1).

ويمكن رسمه يدوياً بقياس الزاويتين المتساويتين باستخدام الأدوات الهندسية (المنقلة والمسطرة والفرجار).

الخماسي الذهبي:

وهو مضلع خماسي متساوي الأضلاع طول ضلع النجمة الداخلية له تتناسب ذهبياً مع طول ضلعه، هذه النجمة تنتج داخلها خماسي ذهبي جديد وهكذا صورة (2). ويمكن رسمه يدوياً بتقسيم الزوايا حول نقطة المركز إلى خمس زوايا متساوية قيمة كل منها 72 درجة ثم رسم دائرة مركزها تلك النقطة وبقيمة محددة لنصف القطر، فتتقاطع محيط الدائرة مع الخمس خطوط الممثلة للزوايا المتساوية مكونة الشكل الخماسي المنتظم صورة (6).



صورة (6) https://ar.wikipedia.org

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مبادئ التصميم والنسبة الذهبية:

التناسب:

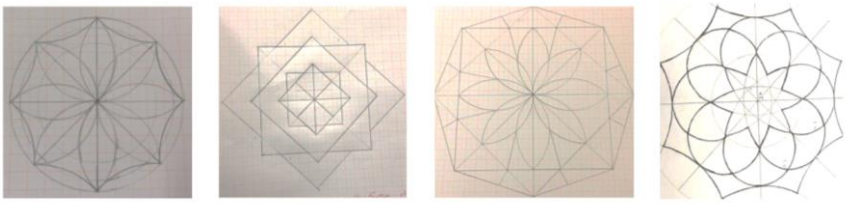
التناسب من أهم المبادئ التصميمية التي يمكن تحققها بالنسبة الذهبية، وهو في الأساس يشير إلى تناسب الأطوال و مساحات، والأحجام، والعناصر بالنسبة لبعضها البعض داخل التصميم حيث تمثل:

- تناسب بين أطوال حدود التصميم (ارتفاع وعرض وعمق).
- تناسب بين مساحتين أو أكثر داخل التصميم.
- تناسب بين حجمين أو أكثر داخل التصميم.
- تناسب الفراغات.
- تناسب العناصر المختلفة بالنسبة لبعضها البعض وللفراغ المتكون.

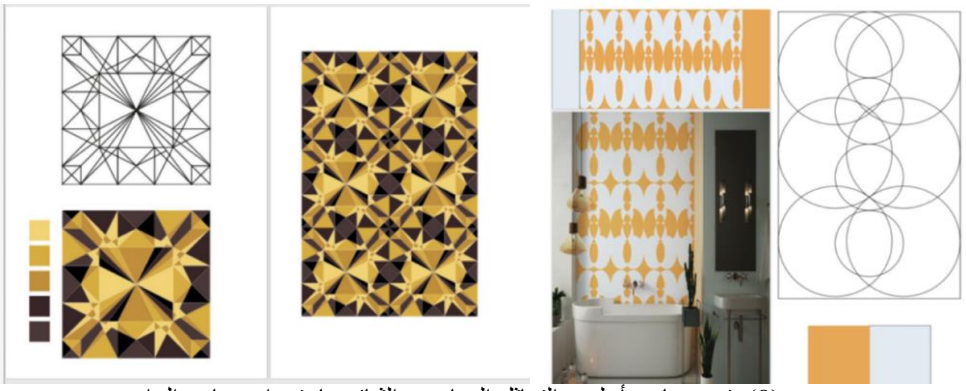
فاستخدام النسب الذهبية في صورة المستطيل أو المثلث الذهبي أو الشبكات الذهبية أو غير ذلك كهيكل تأسيسي للتصميم يحقق التناسب في صورة المختلفة بأقل عناء ممكن فقط الالتزام بتلك النسب الذهبية للمساحات أثناء توزيع العناصر، ويتطلب ذلك من المصمم وضع الخطط المنطقية لتوزيع العناصر ذهبياً محققاً في نفس الوقت الفكرة الرئيسية من التصميم كما خطط لها وبما يحقق الغرض الجمالي والاستخدامي.

التوازن:

مبدأ هام أيضاً في التصميم وهو يعطي الاستقرار والأمان الحسي والمعنوي ويمكننا تحقيقه من خلال توزيع العناصر بتوازن من حيث القيمة والثقل الشكلي للعناصر في التصميم، والتوازن يكون سهل في حالة التناظر والتكرار للعناصر كما هو معروف في بعض الزخارف الهندسية المبنية على تلك الطريقة صور (7، 8)، ولكن حينما يكون التصميم غير متماثل فهذا يستلزم مهارة المصمم في تقييم ثقل العنصر بما يضمن صفة التوازن في التصميم، وتساعد النسبة الذهبية بشكل عام في هذا كثيراً، فإذا ما نظرنا إلى الشكل الحلزوني الناتج من خلال المستطيل أو المثلث الذهبي كمثل مبسط نجده حقق التوازن، والاستقرار، والقوة رغم عدم وجود تناظر في التصميم إلى حد أنها كانت تمثل الحل الأمثل لتوزيع العناصر في الطبيعة كما هو الحال في توزيع بذور زهرة دوار الشمس التي تحقق وجود أكبر عدد ممكن منها في نفس المساحة فتحقق بذلك قيم الشكل والوظيفة بتوازن وقوة، وقد بُنيت كثير من التشكلات في الطبيعة من ورود وخضروات وأصداف وغيرها على هذا النهج.



صورة (7) مجموعة من تصميمات اليدوية لزخارف بطرق التقسيم الهندسي للمساحات بأسلوب التماثل



صورة (8) تصميمات بأسلوب التماثل الرباعي والثنائي باستخدام برنامج الراينو

حركة: الشبكات الذهبية في التصميم تساعد في إنشاء حركة مرنة متناغمة من خلال ترتيب العناصر داخل تلك الشبكة كما تمكن من التركيز على العناصر الهامة ثم التنقل عبر التصميم في حركة منطقية، والشكل الذهبي الحلزوني الذي يوحي بالحركة الانتقالية داخل المربع الأكبر ثم الأصغر فالأصغر والذي بالتكرار المنتظم قد يعطي حركة دوامة ذات بؤرة، وكذلك في الشبكات الذهبية المختلفة التي تنتقل العناصر داخلها محدثة حركة انتقالية من عنصر لآخر، وفيها تظهر الحركة القطرية في تصميم البلاطة والتي تتأكد في التكرار النمطي محدثة حركة انسيابية متموجة أو حركة موجية أفقية منتظمة صورة (9).

صورة (9) تصميمان على برنامج الراينو بااستخدام النسبة الذهبية تأكد فيهما مفهوم الحركة الأفقية والقطرية

وحدة التصميم:

تضمن الشبكة الذهبية وحدة التصميم لترابطها في مضمون تكوينها، ومنطق النمو الذهبي بها، ويستطيع المصمم تأكيد تلك الوحدة من خلال اختيار العناصر والألوان وتوزيعها داخل الشبكة التي تضمن وحدة موضوعه.

التنوع:
التنوع يزيد الاهتمام البصري، ويحقق ثراء وقوة التصميم ويضمن عدم الرتابة، ويتميز التصميم باستخدام الشبكات الذهبية بالتنوع في الأبعاد والمساحات والاحجام، مما يضمن التنوع حتى لو لم تتنوع العناصر المستخدمة والألوان، إلا أنه يمكن التأكيد على تلك الصفة من خلال تنوع العناصر والألوان بما يحقق القيم الجمالية والوظيفية وفقاً لرؤية وإبداع المصمم.

التوكيد:
وهو جذب التركيز إلى العناصر أو البؤرة الأكثر أهمية، وهذا يمكن تحقيقه باستخدام النسبة الذهبية من خلال البؤرة المتكونة في حلزون المستطيل الذهبي واعتبارها مركز التصميم أو تكون بؤرة الزهور من خلال تكرار النسب الذهبية.

الإيقاع:
تضمن شبكة النسبة الذهبية الإيقاع في التصميم والذي له أهمية كبيرة لمخاطبة المشاعر لدى المستخدم مثل الراحة والفرح والطمأنينة وغيرها من المشاعر الإيجابية، والإيقاع يصدر عن التناسب الضمني لأبعاد التصميم الشبكي الذهبي وفي وجود الحركة المترتبة يظهر إيقاعاً محسوساً ضمناً، وقد يتأكد الإيقاع ببعض الإجراءات مثل التكرار والتناوب والتباين في التصميم الشبكي وما يظهره من إيقاع بحركة موجية تارة ومتدفقة تارة أخرى صورة (9)

الفراغ:
قد يحتاج التصميم إلى وجود مساحات فراغ لتمنح العناصر مجالاً للتنفس والوضوح، وهذا الفراغ جزء من التصميم له قيمته كحيز متوازن داخل التصميم، وباستخدام النسب الذهبية يمكن من تهيئة تلك الفراغات - من خلال اختيار الأماكن المحددة للفراغ- لتكون هي في حد ذاتها عنصراً اساسياً، صورة (12).

الأنماط:
تظهر الأنماط في البلاط الحوائط وغيره حيث يكون هناك تكرار للتصميم الواحد للبلاطة في مساحات كبيرة مما ينشأ عنه أنماط مختلفة لذات التصميم إذا ما تم تكراره باتجاهات مختلفة، وأظهر التنوع في التصميم أن النسب الذهبية تسهل هذا التنوع في الأنماط بشكل كبير، وقد تتشكل وحدات جديدة فيعطي تصميماً مستقل جديد. صورة (11).

اللون:
تتيح النسب الذهبية باستخدام الشبكات إمكانيات توزيع لوني متعددة، مما يؤكد العناصر المختلفة فيما يزيد مكانتها داخل التصميم وقد تستخدم تدريجات لونية للتجسيم وهذا التنوع في اللون يؤكد بدوره على مبادئ التصميم المختلفة، صورة (18).

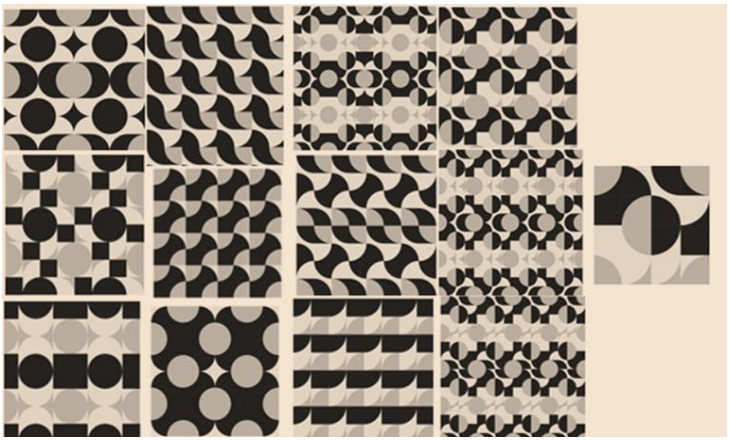
الشبكات الذهبية:
الشبكة الذهبية هي تخطيط هيكلي كأساس للتصميم، حيث تقسم الخطوط، أو المساحات، أو الاحجام بقيم متناسبة ذهبياً فتحقق تناسب متناغم ومتوازن يمكن توزيع العناصر والألوان داخلها بما يحقق الترابط القوي داخل التصميم واستخدام النسب الذهبية في تلك الشبكات يوفر الحلول المرنة المتعددة المتناسبة وفقاً لأسلوب المصمم الشخصي وإبداعه وثقافته فيظهر ذلك في تصميمه لتلك الشبكة وكذلك في استخدامها، صور رقم (10، 13، 16، 17).

تصميم الخزف بالشبكات الذهبية:
من خلال دراسة تلك الطريقة في مقرر (تصميم خزف صحي1) لعام 2021، وأيضاً مقرر (تصميم البلاط الخزف الكمي) 2022، لوحظ الكثير من المزايا لاستخدام الشبكات الذهبية في التصميم سواء كانت شبكات بسيطة أو تتميز بالتركيب والتداخل ومن تلك المميزات:

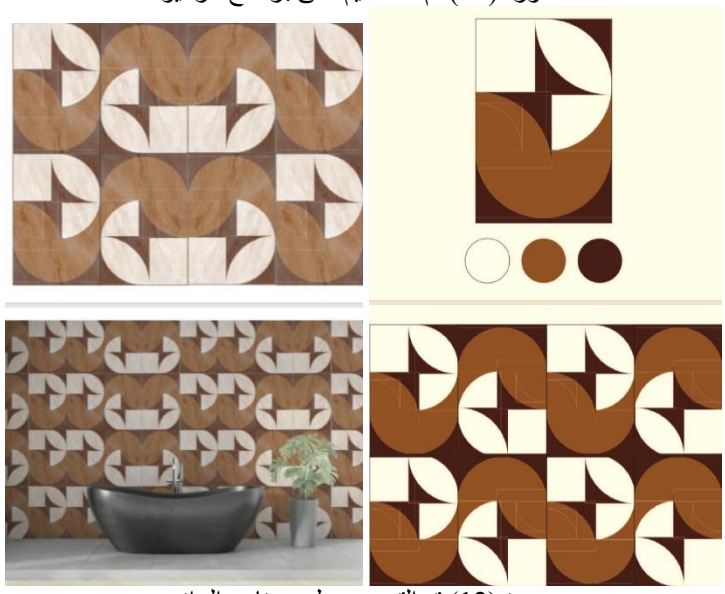
- توفر الشبكات العديد من مبادئ التصميم من خلال أساس هيكلي متوازن ومتناسب، كما توفر رابط متناغم للعناصر يؤكد وحدة التصميم، وتمكن من الحصول على الإيقاع والحركة وغير ذلك.
- إمكانية الحصول على العديد من التصميمات من خلال الشبكة الواحدة حيث سهولة ومرونة توزيع العناصر بطرق متعددة داخلها، حيث إمكانية تبديل وتوفيق توزيع العناصر مع الاحتفاظ بمبادئ التصميم الأساسية.
- إثراء عملية التنوع من خلال التوزيع اللوني المتعدد وكذلك إمكانية تغيير العناصر داخل التصميم الواحد.
- الحصول على أنماط تكرار تصميم متعددة، من خلال دوران التصميم وخاصة في تصميم أسطح البلاط.
- تعزيز الإدراك والإبداع الممنهج لدى الطلاب والمبتدأين من خلال ما يتيحه تصميم تلك الشبكات من مساحات إبداعية.

صورة (10) تم التصميم على برنامج الراينو

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



صورة (11) تم التصميم على برنامج الرانيو



صورة (12) تم التصميم على برنامج الرانيو

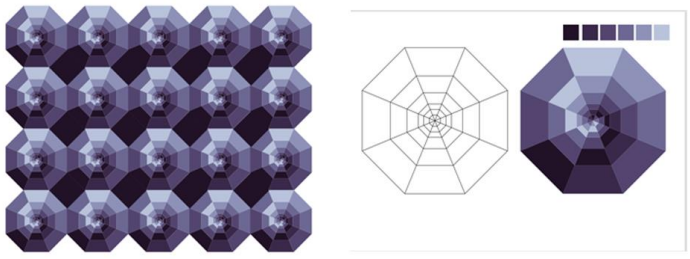
تأسيس شبكات النسبة الذهبية لتصميم الخزف:

يمكن استخدام الأشكال الذهبية كحيز أو هيكل منظم لعملية التصميم كما يمكن عمل تصميم شبكي باثنين أو أكثر من نفس الشكل الذهبي أو بأشكال ذهبية متعددة كما يمكن استخدام الخطوط والمساحات المتناسبة ذهبياً، والتي ترتبط ببعضها بعلاقات منظمة من خلال إجراءات انتقالية تكرارية أو تراكبية أو نمو أو غير ذلك لتكون لدى المصمم- وفقاً لرؤيته- الخريطة التي يبني عليها التصميم.

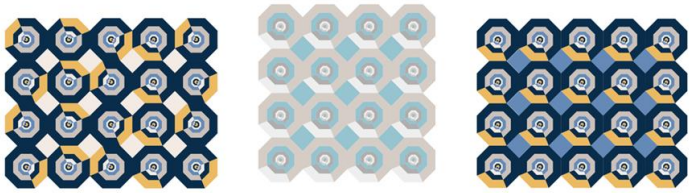
وتم دراسة تصميمات الشبكات الذهبية في مقررات الخزف السالف ذكرها كما يلي:

1- استخدام القيم المتناسبة ذهبيا للمساحات:

وفي هذه التجربة تم استخدام مساحات للشكل المثمن المتساوي الأضلاع بحيث تكون متناسبة ذهبياً وقد استخدم التداخل المنتظم مع تقسيم إشعاعي من خلال أقطار الشكل مع توزيع لوني بدءاً من الأسود ثم تدريجات اللون الرمادي مما يعطي تجسيم صورة (13)، والصورة (14) توضح نفس التصميم بدون التقسيم الإشعاعي مع اختيار ألوان متباينة ويوضح من خلالها عدم ظهور التجسيم.



صورة (13) تم التصميم على برنامج الرانيو



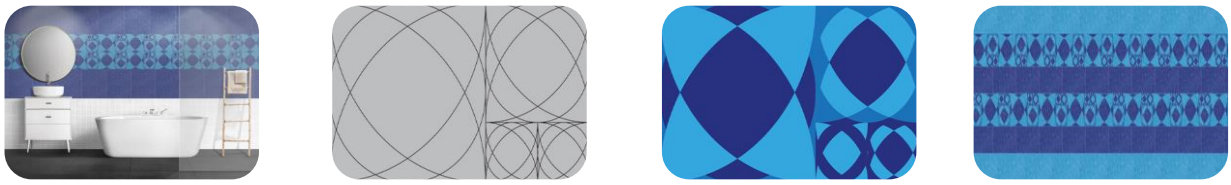
صورة (14) تم التصميم على برنامج الرانيو

2- استخدام صفة الشكل الذهبي البسيط (مستطيل ذهبي):
تم تقسيم المستطيل الذهبي- الشبكة الذهبية الأولية- ثم توزيع العناصر الزخرفية تارة والأشكال السداسية تارة أخرى والتداخل المنتظم للأقواس أيضاً، فظهرالتنوع الناتج من نفس الشبكة الواحدة بسبب تنوع العناصر، وخطة توزيعها، كما قد يحدث أيضاً تنوع باستخدام التخطيط اللوني أو الظل والنور أو الملمس أو غير ذلك. صور (15، 16، 17).

صورة (15) توزيع العناصر الزخرفية البلاط المصمم داخل التقسيم الشبكي البسيط للمستطيل الذهبي (تم التصميم على برنامج الرانيو)

مقترح نمط تكراري | مقترح توزيع لوني داخل الشبكة | مقترح شبكة ذهبية من تسلسل فيبو ناتشي باستخدام الخطوط المستقيمة والزوايا | مقترح للتصميم داخل بيئة الاستخدام

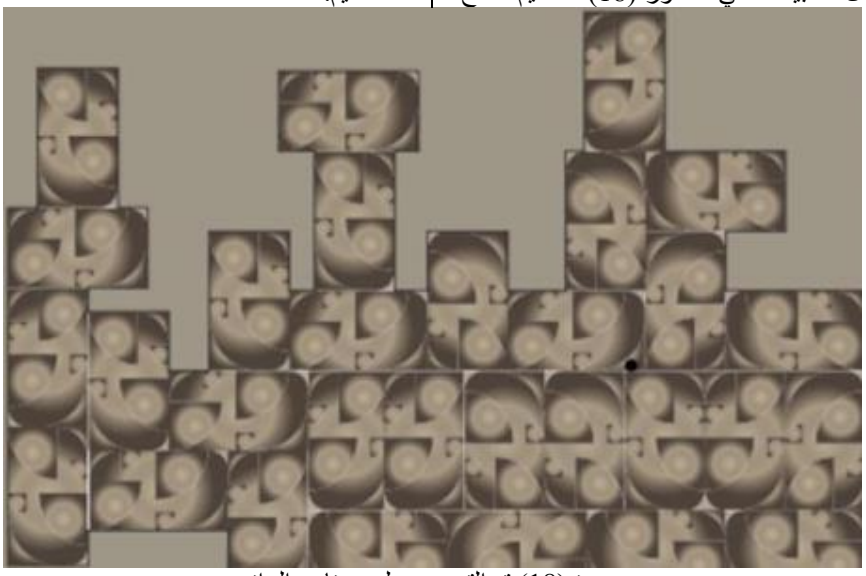
صورة (16) توضح تطبيق لاستخدام النسبة الذهبية في معالجة سطح لبلاط حوائط داخلي انتاج كمي باستخدام الشكل السداسي داخل الشبكة البسيطة (تم التصميم على برنامج الرانيو)



أحد الأنماط المقترحة | مقترح ألوان للشبكة | تخطيط شبكة ذهبية باستخدام تسلسل فيبانيتشي | العرض المقترح داخل البيئة المقترحة

صورة (17) توضح تطبيق لاستخدام النسبة الذهبية في معالجة سطح لبلاط حوائط داخلي انتاج كمي باستخدام الأقواس داخل الشبكة البسيطة (تم التصميم على برنامج الرانيو)

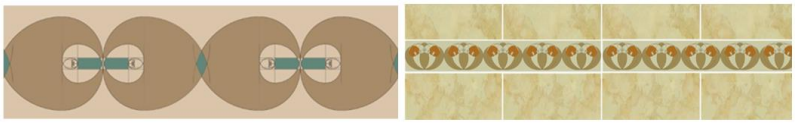
3- نمو التصميم داخل الشكل الذهبي في محاكاة لبعض الكائنات والنباتات:
حيث نرى من خلالهم إجراء التقسيم داخل المستطيل الذهبي لتحديد هيكل نمو التصميم مماثل للطبيعة، ففي الصور (18) تصميم سطح بلاط خزف حوائط إنتاج كمي بحركة نمو يحاكي الطبيعة من خلال النسبة الذهبية للمستطيل مع استخدام الظل والنور للحصول على التجسيم واستخدام التنوع في التجميع والالتفاف للبلاط في نفس التصميم.



صورة (18) تم التصميم على برنامج الرانيو

4- استخدام الشكل الحلزون الذهبي كعنصر في حد ذاته:
وباستخدام أسلوب التكرار وتغيير الاتجاه والتراكب للحصول على تصميمات مختلفة باعتباره عنصر ذهبي للتصميم صورة (19).

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License



صورة (19) تم التصميم على برنامج الرانيو

آلية تصميم سطح بلاط الخزف الكمي بالشبكات الذهبية:

لابد من الالتزام بالنسبة الذهبية للمساحات داخل البلاطة الواحدة وقد تكون النسب الذهبية كما يلي:

1- قياس البلاطة نفسها قد يخضع للنسبة الذهبية من حيث كونها مستطيل ذهبي، أو المثلث الذهبي أو المربع أو الخماسي الذهبي صورة (1، 2، 3).
2- تقسيم الشكل الذهبي بحيث يكون الحلزون الذهبي أو ليكون أبسط شبكة ذهبية يمكن توزيع العناصر داخله صورة (3).
3- التكرار للشبكة البسيطة بطريقة منتظمة صورة (15، 16، 17).
4- استخدام الالتفاف مع التكرار صورة (18).

وهكذا بالتباديل والتوافيق يمكن الحصول على عدد كبير جداً من الشبكات بكل فكرة على حده.

النسبة الذهبية في الخزف ثلاثي الأبعاد:

يمكن التعامل مع أكثر من نسبتين ذهبيتن ولكن يجب أن يكونوا متتالين وهذا يُمكن استخدامه للحصول على مجسمات ذات ثلاث أبعاد متناسبة ذهبياً. فالأواني الخزفية بشكل عام تتميز بأبعادها الثلاثة وسواء كانت تلك الآنية مصنوعة يدوياً أو بأحد الطرق الصناعية المختلفة فإنه يمكن مراعاة النسب الذهبية للأبعاد الثلاثة الرئيسية (الطول والعرض والارتفاع)، فهذا بالإضافة إلى كونه يحفظ التوازن التصميمي للشكل فإنه يحافظ أيضاً على التوازن المادي للأنية.

تصميم الحوض الخزف (مغسلة الوجه) باستخدام النسب الذهبية:

تصميم الحوض الخزف من الأمور المعقدة نظراً لكونه ثلاثي الأبعاد ولما فيه من عناصر شكلية متعددة مثل التجويف الداخلي والشكل الخارجي والإطار وفتحات الصرف وغيرها، إلى جانب الجوانب الوظيفية ومتطلبات الإنتاج، وقوة وتوافق كل تلك الجوانب تتضافر لإنجاح التصميم، وهنا نحن بصدد توفير القيمة الشكلية للتصميم بمراعاة النسب الذهبية وما قد يفيد في إنجاح التصميم بشكل عام، ونظراً لما سبق وأشرنا إليه من كون المنتج في هذه الحالة ثلاثي الأبعاد فإن استخدام النسبة الذهبية هنا قد يكون في بعدين فقط متمثلان في طول وعرض المسقط الأفقي للحوض أو قد يمتد للبعد الثالث وهو الارتفاع، وهناك عدة طرق لتصميم الحوض بالنسبة الذهبية ومنها:

1- استخدام أحد الأشكال الذهبية (المستطيل الذهبي- المثلث الذهبي- الخماسي الذهبي ..) ليكون هو المسقط الأفقي للحوض ولكن ليس ممتداً لنهاية الحوض.
2- أحد الأشكال الذهبية مسقط أفقي ممتد لنهاية الحوض.
3- استخدام الشبكات الذهبية لتحديد تصميم المسقط الأفقي.
4- استخدام الشبكات الذهبية للمسقط الأفقي والرأسي للحصول على شبكة مجسمة.

صورة (19) 3d max التصميم على برنامج

والصورة (19) تمثل تصميم حوض حيث يمثل مسقطه الأفقي الشكل الذهبي الحلزون مع مراعاة كونه داخل متوازي مستطيلات منتظم مما جعله كتلة ذهبية حيث نمى الشكل بتكرار المسقط الأفقي.

النتائج: Results

- إمكانية استخدام الشبكات الذهبية البسيطة والمركبة وبطرق مختلفة بحيث تكون منهجية منظمة يمكن الاعتماد عليها في تصميم المنتج الخزف.
- تعد منهجية التصميم باستخدام النسب الذهبية ضمانة للحصول على التوازن والتناسب والتناغم وغيرها من مبادئ التصميم المطلوبة، حيث أمكن رصد الحصول على الكثير من تلك المبادئ بشكل قوي.
- استخدام التناسب الذهبي بين الأبعاد في تصميم المنتج الخزف الصناعي كأسلوب تصميم ذهبي.
- طريقة معلومة للتصميم ضامنة لمبادئ التصميم من أهم المكتسبات التصميمية الناتجة من استخدام النسبة الذهبية في تصميم الخزف.
- تضمين النسبة الذهبية في الدراسة الأكاديمية للتصميم الخزفي تعتبر ضرورة كأحد الطرق غير المباشرة للاستلهام من الطبيعة بطريقة منطقية رياضية.
- النمو والأنماط التي رصدت في الطبيعة تؤكد وجود النسبة الذهبية ولكن ليس هناك ما يؤكد أو ينفي أنها منهج للنمو والتشكل لكل المخلوقات نظراً للتعقيدات التصميمية لأغلب المخلوقات فقد يكون هناك تراكب وتداخل وتكرار يصعب تحليله.
- الأشكال الذهبية عديدة والشكل يعد ذهبي إذا توافرت فيه الشروط.
- النسب الذهبية تضمن الحصول على تنوعات كبيرة لتكرار الأنماط، ويظهر هذا بوضوح في البلاط الكمي الخزفي للحوائط والأرضيات.
- قد لا يمكن إدراك النسبة الذهبية في العديد من الكائنات في الطبيعة، ويعزى هذا لتشكلها داخل شبكات مركبة تحتاج الكثير من الدراسة لتحليلها ذهبياً.
- النظام الشبكي لتصميم سطح الخزف وخاصة لبلاط يحقق التماسك والتنظيم والأنماط المتعددة.
- كلما كانت الشبكات الذهبية أكثر مثالية- أي مبنية على أساس خطة منطقية- كلما استجاب لها العقل البشري وكانت أكثر جاذبية.
- استخدام الشبكة الذهبية يعطي المصمم الفرصة لتنظيم عناصر التصميم بداخلها بتناسق واتزان.
- استخدام عمليات التكرار والتراكب والتداخل وغيرها في التصميم باستخدام النسبة الذهبية يجعل من الصعب جداً تفسير النسبة الذهبية من قبل المتلقي وقد يكون هذا ما يحدث في الطبيعة.
- تصميم الشبكات الذهبية لا نهائي وهو نوع من الإبداع يوفر على المصمم أساس لبناء التصميم.
- تنوع التصميم من خلال تصميم الشبكات واختيار العناصر وتوزيعها وكذلك الألوان والملامس والظل والنور بما يتوافق مع خبرة وثقافة المصمم.

التوصيات: Recommendation

- ضرورة تضمين النسبة الذهبية في تصميم منتجات الخزف لضمان توفر عناصر التصميم مثل التوازن والتناغم وغيرها.
- إدراج الأبعاد الثلاثة للمنتج الخزف المجسم بالنسبة الذهبية كأحد الضمانات للاتزان المادي للمنتج حيث يضمن الانتقال من مقاس إلى آخر بشكل تدريجي.
- استخدام النسب الذهبية في تصميم أسطح المنتجات الخزف القابلة للتكرار مثل البلاط لما تعطيه من تنوع في التصميم- بمجرد تغييرالنسق التكراري باستخدام الالتفاف بالتبادل- فهي تعطي تواصلاً منطقياً للتصميم في جميع الحالات.
- ضرورة تضمين النسبة الذهبية في مقررات التصميم لطلبة الكليات المتخصصة للتدريب عليها وفهمها جيداً من اجل إتقان استخدامها.

المراجع: Reference

1- Amr Ahmed Mohamed Ali Zeina, The Golden ratio and its impact on Architectural design, International Design Journal, Vol. 12 (2022)
2- Kevin Henry, Drawing for Product Designers, Laurence King Publishing, 2012.
3- Lane, A. Early Islamic Pottery, Faber and Faber, London, 1947.
4- Lilian Abi Shakra, APPLYING THE GOLDEN RATIO IN GRAPHIC DESIGN TO ENHANCE THE GRAPHIC LAYOUT, Beirut University, 2020
5- lindsay Pietroluongo, The Golden Ratio: The Ultimate Guide to Understanding and Using It, Retrieved from,https://www.elegantthemes.com/blog/design/the-golden-ratio-the-ultimate-guide-to-understanding-and-using-it
6- Louisa Taylor, Ceramics Masterclass, Frances Lincoln, 2020.
7- -M. Giampietro, G.M. Cavallera, Morning and evening types and creative thinking, 2007.
8- Simon King and Kuen Chang, , Understanding Industrial Design: Principles for UX and Interaction Design,O'Reilly Media,2016.
9- Pratik Hegde, Golden Ratio : What It Is And Why Should You Use It In Design, retrieved from https://blog.prototypr.io/golden-ratio-what-it-is-and-why-should-you-use-it-in-design-7c3f43bcf98,2017.
10- Simon King and Kuen Chang, , Contemporary Ceramic Art, THAMES HUDSUN, 2020.
11- Terry Moore 2023 Why is 16.18 called the golden ratio? Retrieved from https://www.quora.com/Why-is-16-18-called-the-golden-ratio
12- Harold J. McWhinnie 1990 A Review of Research on the Golden Section Hypothesis in Art and Design ,retrieved from - https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED368623.pdf
13- https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AE%D9%85%D8%A7%D8%B3%D9%8A_%D8%A3%D8%B6%D9%84%D8%A7%D8%B9
14- https://www.semanticscholar.org/paper/A-pr-2-00-8-The-Symplectic-Geometry-of-Penrose-and-Prato/773221b4399ced73cb48e1c4f2bfa1b3d732a819

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License