# التصميم المعياري كمدخل لابتكار وحدات إضاءة زجاجية

# Modular design as an approach to creating glass lighting units

م. د/ ولاء حـــامد محمد حمزة
مـــدرس بقسم الـــــزجاج، كلية الفـــــنون التطبيقيـــــــة، جـــامعة حلـــوان
**Dr. Walaa Hamza**
**faculty of Applied Arts. Helwan university**
Walaa_glass@yahoo.com

## ملخص البحث:

التصميم المعيارى Modular design عُرف بأنه نهج يقسم النظام إلى أجزاء أصغر (نماذج، وحدات أو معايير) تصنع باستقلالية لاستخدامها فى نظم مختلفة للعديد من الوظائف.

وصلت الوحدات المعيارية أو النمطية لأول مرة إلى العالم فى ثلاثينيات القرن العشرين، مع نظريات ألبرت فارويل بيميس المعمارية، ومنذ ذلك الحين تم اعتمادها وتطبيقها فى مجموعة متنوعة من الصناعات، بما فى ذلك برمجة الكمبيوتر وعلم الأحياء والرياضيات، لما فى ذلك من سرعة فى الإنتاج وانخفاض التكاليف وسهولة التجميع.

والمعيارية Modularity هى منهجية تستخدم لتقليل التعقيد عن طريق تفكيك كل معقد إلى عدة أجزاء بسيطة نسبيًا. حيث يقسم النظام الأكبر إلى أنظمة فرعية أسهل وأصغر، من خلال تطبيق هذه الفلسفة بشكل عكسى على هندسة التصميم، تم تطوير تصميم المنتج modular فى البداية، واقُترح هذا النهج من قبل ستيوارد (1965)، الذى قدم فلسفة تقسيم النظام والاختبار ثم دمج هذه العناصر الفرعية لإنشاء منتج كامل.

أصبح التصميم المعيارى محط اهتماماً كبيراً فى المجالات الهندسية المعمارية، ولكن لم يحظ بالاهتمام الكافى فى المنتجات الصناعية وخصوصاً الزجاجية، حيث تشير المنتجات المعيارية إلى المنتجات والمكونات التى تؤدى وظائف مختلفة من خلال الجمع بين (الوحدات)، لذا اتجه البحث إلى الإستفادة من التصميم المعيارى وتوظيفه فى المنتجات الصناعية لإبتكار وحدات إضاءة زجاجية غير تقليدية تكون أكثر فاعلية وتؤدى وظائف مختلفة من نفس الوحدة، وتلبى احتياجات العملاء وتفوق توقعاتهم.

## الكلمات المفتاحية:

التصميم المعياري-ابتكار- وحدات إضاءة-زجاج

## Abstract:

Modular design is known as an approach that divides the system into smaller parts (models, units or standards) that can be made independently for use in different systems for many functions.

Modular or modular units first arrived in the world in the 1930s, with the architectural theories of Albert Farwell Pemes, and since then they have been adopted and applied in a variety of industries, including computer programming, biology, and mathematics, due to their rapid production and low Costs and ease of assembly.

Modularity is a methodology used to reduce complexity by breaking up each complex into several relatively simple parts. As the larger system is divided into easier and smaller subsystems, by applying this philosophy adversely to design engineering, modular product design was initially developed, and this approach was proposed by Steward (1965), who

introduced the philosophy of system and test division and then merged these sub-elements To create a complete product.
Modular design has become a major focus in architectural engineering, but it has not received sufficient attention in industrial products, especially glass. Modular products are products and components that perform different functions by combining (units). Therefore, the research tended to take advantage of the Modular design and employ it in industrial products to create unconventional glass lighting units that are more effective and perform different functions of the same unit, and meet customer needs and exceed their expectations.
Hence the research problem: How to reach innovative designs for glass lighting units that perform more than one job and meet the needs of customers and exceed their expectations through the standard design.
The research also aims to: - Employment of standard design in industrial products and in the units of glass lighting.
- Take advantage of the normative design to search for visions and patterns that lead to more creative solutions in glass products.
The importance of the research lies in revealing human-centered design principles that can be used to evaluate standard design solutions.
As for the research hypothesis: The modular design helps to create multi-functional glass lighting units that are more creative and less expensive
Research methodology: The research follows descriptive analytical method - experimental.

## Keywords:
Modular design, innovation , lighting units , glass

### محاور البحث:

مقدمة
تحديد احتياجات العميل
مفهوم التصميم المعياري
المنتجات المعيارية
مميزات المنتجات المعيارية
مبادئ التصميم التي تتمحور حول الانسان
وحدات الإضاءة الزجاجية
منهجية لتصميم وحدات الإضاءة الزجاجية من خلال التصميم المعياري
التطبيقات

### مقدمة

التصميم المعياري هو أحد أنواع التصميم التي ترتبط بالتصميم من خلال وحدات قياسية أو معايير محددة، أما المنتجات المعيارية فهي المنتجات التي تؤدي وظائف مختلفة من خلال الجمع بين الوحدات، فقد اتجه البحث إلى كيف يمكن الاستفادة من مفهوم التصميم المعياري وتوظيفيه في المنتجات الزجاجية وخصوصاً وحدات الاضاءة منها، وكيف يمكن الجمع بين عدة وظائف لوحدات الإضاءة فيمكن توظيفها كوحدات إضاءة ووظائف أخري يستفيد بها العميل، كما كيف يمكن تغير شكل

وحدات الإضاءة عن طريق العميل مما يجعلها متعددة الأشكال حسب ما يتراءي له وبما يخدم التصميم الداخلي للبيئة المحيطة له.

## مشكلة البحث

-كيف يمكن الوصول إلى تصميمات مبتكرة لوحدات الإضاءة الزجاجية تؤدى أكثر من وظيفة وتفى باحتياجات العملاء وتفوق توقعاتهم من خلال التصميم المعيارى.

## كما يهدف البحث إلى:

- توظيف التصميم المعيارى فى المنتجات الصناعية وخصوصاً وحدات الإضاءة الزجاجية.

-الإستفادة من التصميم المعيارى للبحث عن رؤوى وأنماط تقود إلى حلول أكثر ابداعاً فى المنتجات الزجاجية.

**وتكمن أهمية البحث:** فى الكشف عن مبادئ التصميم التى تركز على الإنسان، وكيفية استخدامها لتقييم حلول التصميم المعيارى.

**أما فرض البحث**: أن التصميم المعيارى يساعد على ابتكار وحدات إضاءة زجاجية متعددة الوظائف تكون أكثر ابداعاً وأقل تكلفة

**منهج البحث:** يتبع البحث المنهج الوصفى التحليلى – تجريبى

## 1-تحديد احتياجات العميل

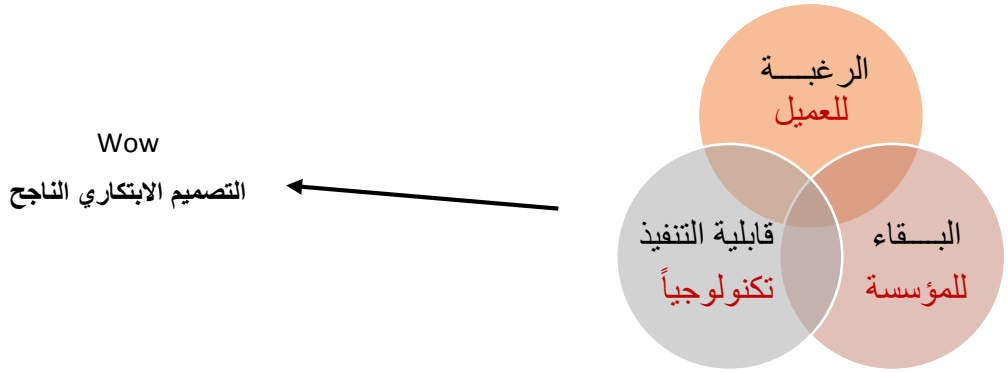
لكي يكون المنتج ناجحاً لا يتطلب وجود فرص تكنولوجية وتقنية فقط ولكن يجب وجود حاجة حقيقية ورغبة في الحصول على المنتج، وتحقق المنتجات الجديدة نجاحاً عندما تلبي احتياجات العملاء الحقيقية والمتصورة، ومن هنا جاءت العبارات التالية ( الأقتراب من العميل، الاستماع إلى صوت العميل).

وتكمن المشكلة في أن قدرة العملاء على توجيه وتطوير المنتجات الجديدة محددوة بخبراتهم وقدرتهم على وصف وتخيل الابتكارات المحتملة، فكيف يمكن للمصممين أن يطوروا طرقاً لتلبية احتياجات العملاء التي لا يعرفونها بأنفسهم ؟؟

وتأتي الاجابة من خلال الابتكار في التصميم، حيث يدفع الابتكار التصميم إلى ما هو أبعد من إنتاج المنتج نفسه بشكل أفضل، يدفعه إلى إيجاد منتجات أكثر فعالية تنطوي على الاهتمام الشديد بتفاصيل حياة العملاء، كأفراد، ليس كفئات مستهلكين.

ويقصد بالابتكار وضع الافكار الجديدة، أو غير التقليدية موضع التطبيق الفعلى للمؤسسات .مما لا شك فيه ان الابتكار والابداع أصبحا يحققان ميزة تنافسية، والطلب عليهما يتزايد لانهما يمكن ان يشكل الضمانة للبقاء، والنمو للمؤسسة (م1 ص 145).

والتصميم المعياري يشغل أهمية كبيرة، حيث أنه ينمي حس الاستماع لدي المؤسسات لإنتاج منتجات مبتكرة تضمن نجاحها في السوق، لأن أساسها هو الاستماع لحاجات ورغبات العميل(م 10)




شكل رقم (1) هدف التصميم الناجح

## 1-مفهوم التصميم المعياري

التصميم المعياري (Modular design ) هو تصميم الوحدات أو يطلق علىها "النمطية في التصميم" وهو نهج يقسم النظام إلى أجزاء أصغر سواء كانت (نماذج أو وحدات) (م 13) التي يمكن أن تُصنع باستقلالية لاستخدامها في نظم مختلفة للعديد من الوظائف، تسمح لهم بالفصل وإعادة التوليف وتعطي الدرجة من المرونة في تصميم المنتج النهائي.

ويعد ابتكار المنتجات مؤشر للاستدامة حيث يركز على تحسين أداء المنتج من خلال استخدام التصميم المعياري (م7 ص2)

وتعد أحد التعريفات الأكثر استخدامًا لإبتكار المنتجات هو حداثة المنتج (Danneels and Kleinschmidt، 2001) والتي سواء كانت حداثة للعميل أو الشركة أو الصناعة، لذلك، عند تحديد ابتكار المنتجات، يجب مراعاة كل من وجهات النظر التسويقية والتكنولوجية بالإضافة إلى وجهات نظر العملاء.

## 2-المنتجات المعيارية

تشير المنتجات المعيارية إلى أنها المنتجات التي تؤدي وظائف مختلفة من خلال الجمع بين الوحدات، حيث يمكن أن تولد عدد كبير من المنتجات المختلفة من نفس الوحدات من خلال اختلاف تركيبهم، ويرتبط مصطلح النمطية في المنتجات المعيارية بشكل كبير، حيث ينشأ من تقسيم المنتج إلى مكونات مستقلة.

**فما هي النمطية؟**

يمكن أن تختلف الوحدات النمطية في التعريف، اعتمادًا على السياق والصناعة، ومع ذلك، بشكل عام، تشير الوحدات النمطية إلى شيء تم إنشاؤه من وحدات قياسية - وحدات - يمكن فصلها أو دمجها لإنشاء منتج كامل، مثال بسيط هو الأريكة المقطعية تتكون من عدة وحدات فردية صغيرة، ويمكن إعادة ترتيب الأريكة المقطعية بطرق متنوعة، اعتمادًا على المساحة وتفضيلات المستخدم. (م 11) كما بالشكل رقم (2) وكذلك ترتيب لوحدات رفوف من إنتاج أيكيا، تصلح لإعادة ترتيبها بطرق مختلفة للحصول على أكثر من شكل وهيئة كما بالشكل رقم (3).

كل وحدة مستقلة عن جميع الوحدات (استقلال تام) بالإضافة إلى ذلك، يعالج كل مكون في الوحدة لإيجاد الترابط بينه وبين الوحدات (م 5).

ومن مميزات الوحدات النمطية أنها تسمح للمصمم بالتحكم في درجة التغييرات في العمليات أو المتطلبات التي تؤثر على المنتج ومن خلال تعزيز قابلية التبادل، كما تمنح الوحدات النمطية المصممين المرونة لتلبية العمليات المتغيرة (م 9)، كما تساعد الوحدات النمطية على تقليل عدد العمليات المتكررة (م 6).

شكل رقم (2) أريكة مقطعية تتكون من عدة وحدات فردية صغيرة

شكل رقم (3) وحدات لرفوف تصلح لإعادة ترتيبها بطرق مختلفة

## 3-مميزات المنتجات المعيارية

**هناك العديد من مميزات المنتجات المعيارية بالنسبة للمؤسسات وأيضاً بالنسبة للعملاء وفيما يلي ذكر بعضاً من منها:**

**مميزات المنتجات المعيارية بالنسبة للمؤسسات:**

1-سهولة التصميم والاختبار.

2-تصنيع أسرع للوحدات الفردية الصغيرة.

3-الهندسة المتزامنة ممكنة (يعمل العديد من المهندسين في وقت واحد على وحدات متعددة حيث يتم إنتاجها بشكل متوازي وليس متوالي).

4-من السهل تخصيص منتج قياسي لاحتياجات عملاء محددين.

5-رخص الإنتاج بسبب توفير الوقت.

6-قدرة على المرونة، حيث يمكن تعديل / استبدال الوحدات بسهولة، حيث يسهل من العثور على مواطن الضعف في المنتج وتغيرها فقط دون المساس بباقي الوحدات.

7-سهولة تعديل وصيانة أو التخلص من المنتج ( حيث أن المنتج ينقسم إلى وحدات فلا يلزم سوى التخلص من وحدة بعينها دون باقي الاجزاء).(م 3 ص 153)

8-التثبيت السريع.

**مميزات المنتجات المعيارية بالنسبة للعملاء والمستخدمين:**

1-من السهل ترقية المنتج في المستقبل.

2-سهولة استبدال الأجزاء المتدهورة.

3-زيادة تنوع المنتجات.

4-سعر أرخص بسبب إنتاج أرخص وأسرع.

5-يمكن إعادة استخدام / إعادة تدوير المواد؛ حيث تتميز المنتجات المعيارية بأنها أكثر استدامة.

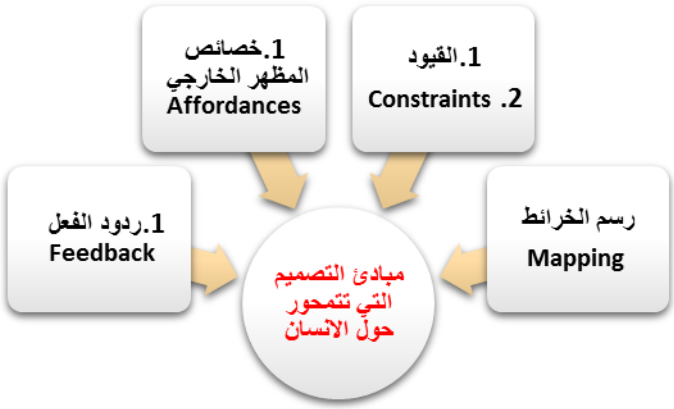
6-تتناسب مع التخطيطات المتغيرة للعميل (م 11)

7- توظيف/ ترتيب المنتج تبعاً لتفضيلات المستخدم (من خلال اختلاف تركيب الوحدات بأشكال مختلفة مما يؤدي إلى تنوع المنتجات) كما الشكل رقم (4)

**شكل رقم (4) اختلاف تركيب الوحدات بأشكال مختلفة يؤدي إلى تنوع المنتجات**

## 4-مبادئ التصميم التى تتمحور حول الانسان

نحن نعيش في عالم مليء بالأشياء الطبيعية، والبقية مصطنعة نواجه كل يوم آلاف الأشياء، الكثير منها جديد علينا، وتتشابه العديد من الأشياء الجديدة مع تلك التي نعرفها بالفعل، لكن العديد منها فريد من نوعه، ومع ذلك فإننا نديره جيدًا كيف نفعل ذلك؟ لماذا عندما نواجه العديد من الأشياء الطبيعية غير العادية، نعرف كيف نتفاعل معها؟ الجواب يكمن في عدد من المبادئ التصميم التي تتمحورحول الإنسان أو العميل كما ذكرها **(Don Norman)** سنستعرضها فيما يلي:




**شكل رقم (5) مبادئ التصميم التي تتمحور حول الإنسان**

## خصائص المظهر الخارجي Affordances

هي الخصائص المتصورة والفعلية للمنتج الذي يحدد كيفية استخدامه، Affordancesوهي أيضاً المواصفات الفيزيائية والشكل الخارجي للمنتج والتي بمجرد النظر نعرف كيف يمكننا استخدامه، مثل الشكل رقم (6) يوضح أشكال مختلفة من الكراسي ولكن بمجرد النظر إليها يمكنك معرفة كيفية استخدامها، وأيضاً أشكال لوحدات تحكم يمكن بسهولة معرفة كيفية الاستخدام الصحيح لها، ويمكن ذلك من خلال اختيار مجموعة مناسبة من ألوان الرؤية النابضة، حيث يميز اللون الوظائف المهمة، أو توفير إمكانية قراءة للملصقات على الأزرار.

ويساعد هذا المبدأ الأشخاص على معرفة الإجراءات الممكنة دون الحاجة إلى ملصقات أو تعليمات، ويحتاج المصممون إلى توفير هذا المبدأ في المنتجات الجديدة من خلال دلالات واضحة يمكنهم التعرف عليها بسهولة، وكيف ينبغي القيام بها. كما يمكن للدلالة أن تكون كلمات أو رسمًا توضيحيًا، ولكن يجب أن يركز المصممين على الدلالات. لأنها من المبادئ الأساسية في التصميم الجيد، فكلما رأيت لافتات مكتوبة بخط اليد تم لصقها على الأبواب أو المفاتيح أو المنتجات، تحاول شرح كيفية التعامل معها، وما يجب القيام به وما لا تفعله ، فأنت تنظر إلى التصميم الضعيف( م4 ص 38) ،كما أن وضع دلالات في غير محلها تشير إلى تصميم غير جيد كما بالشكل رقم (7).

شكل رقم (6) أشكال لمنتجات يمكن معرفة استخدامها بمجرد الرؤية

شكل رقم (7) وضع دليل (مقبض المكتب) في غير محله

## 1-القيود Constraints

تساعد معرفتنا العقلية للميكانيكا والفيزياء على التنبؤ ومحاكاة تشغيل الجسم، عند تطوير حلول التصميم يجب مراعاة القيود من أجل تقليل عدد الإجراءات الممكنة وتجنب الخيارات الغير صالحة، وهناك ثلاث أنواع من القيود:

- مادية : مثل خاصية (بوكي يوكي اليابانيه) poke yoke [1] ومثل Usb وطريقة استخدامه حيث له وضع واحد لا يمكن دخوله بأخرى كما بالشكل رقم (8) ، وكذلك طريقة وضع flabby dusk قديماً .
- منطقية: وتأتي من خلال معرفتنا بالاشياء.
- ثقافية: وتأتي من خلال الأشياء التي تعلمناها خلال النشأة في بيئة معينة (القيادة في انجلترا).

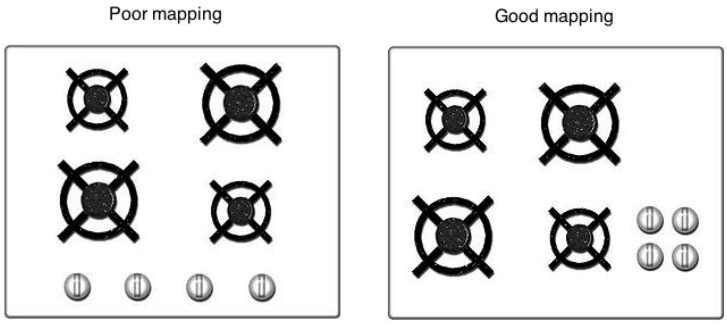
إذا كان التصميم يتوافق مع التصورات المسبقة للمستخدمين، فسيكون توجيههم أسهل.

شكل رقم (8) مبدأ القيود في بعض المنتجات

## 2-رسم الخرائط Mapping

رسم الخرائط مصطلح تقني، مستعار من الرياضيات، يتم استخدامه لوصف العلاقة بين عناصر التحكم وتأثيرها في العالم الحقيقى ، ويعد رسم الخرائط مفهومًا مهمًا في تصميم وتخطيط عناصر التحكم مثل مفاتيح تحكم وحدات الإضاءة، كما يجب تجميع عناصر التحكم ذات الصلة معًا، وأيضاً أن تكون عناصر التحكم قريبة من العنصر الذي يتم التحكم فيه.

يكون المنتج سهل الاستخدام عندما تكون مجموعة الإجراءات الممكنة مرئية ، وعندما تُستغل عناصر التحكم بشكل جيد وتتصف هذه المبادئ بالبساطة، ولكن نادراً ما يتم دمجها في التصميم. يأخذ التصميم الجيد العناية والتخطيط والتفكير في فهم كيفية تصرف الناس. والشكل رقم (9) يوضح التصميم الجيد والغير جيد من حيث استخدام الأزرار وتحكمها.



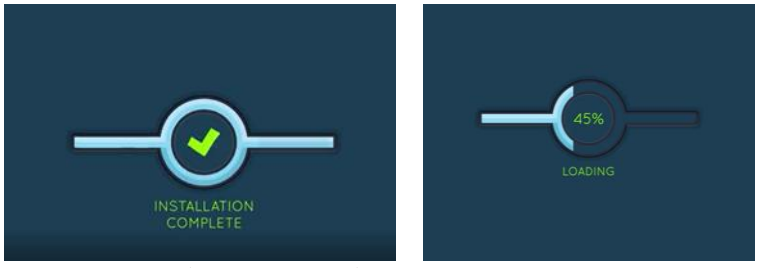

شكل رقم (9) التصميم الجيد والغير جيد من حيث استخدام الأزرار

## 3-ردود الفعل Feedback

هي آلية لتزويد المستخدمين بمعلومات حول نتيجة الإجراء حيث تظهر التعليقات بأنه تم تنفيذ الإجراء بشكل صحيح أو خطأ، ويجب أن تكون التعليقات جيدة فلا تشتت الانتباه عن المهام الرئيسية ولكن تدعم تفاعلات المستخدم، ويمكن أن تتم من خلال :

-المعلومات الداعمة: وهي النوافذ النشطة في شكل صوت للتنبيه أو من خلال التغيير في الحالة المادية (م 8) كما بالشكل رقم (10)

- الرسائل :عرض الرسائل المناسبة التي تقترح على المستخدم ما يجب عليه فعله عند إجراء المعاملة.




شكل رقم (10) معلومات الداعمة من خلال النوافذ النشطة

ويجب على المصمم مراعاة مبادئ التصميم في تصميم المنتجات لتحقيق أعلى كفاءة وجودة للمنتج ولتحقيق احتياجات العملاء، والتي تجعلهم راضين عن المنتج الجديد، ويحقق ملاءمة في السوق.

## 6-وحدات الإضاءة الزجاجية

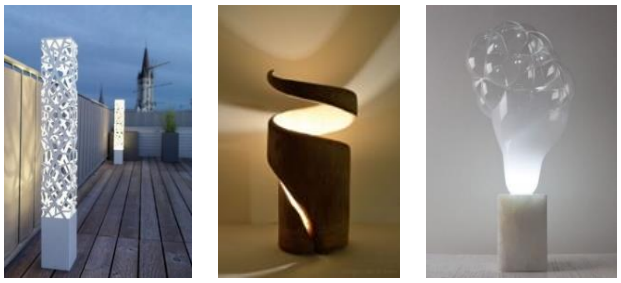
الإضاءة هي العنصر الرئيسي والأكثر أهمية عند تأسيس التصميم الداخلي، ومع تطور التكنولوجيا وتشعبها ازدادت أهمية الإنسان للاعتماد على الإضاءة، وذلك لتعزيز الأداء الوظيفي والجمالى للعمارة الداخلية، حتى أصبحت الإضاءة من أولويات

التصميم الداخلي، فهي تعمل على إبراز جمال العناصر داخل الفراغ المعماري، وكذلك تلبي المتطلبات العملية والجمالية في العمارة، كما تلعب دوراً كبيراً في الحالة النفسية للانسان، وتنقسم الإضاءة إلى نوعين هما الإضاءة الطبيعية والتي مصدرها الشمس، والإضاءة الصناعية و التي نحصل عليها بواسطة وحدات الإضاءة المختلفة وهو ما نركز عليه في هذا البحث .

## أنواع وحدات الإضاءة الزجاجية

**شكل رقم (11)أنواع الإضاءة الزجاجية م(2)**

**شكل رقم (12) وحدات إضاءة سقفية**



**شكل رقم (13) وحدات إضاءة وقفية**

شكل رقم (14) وحدات إضاءة جدارية

## 7-منهجية لتصميم وحدات الإضاءة الزجاجية من خلال التصميم المعياري:

تم اقتراح عملية نموذجية من أربع خطوات لإنشاء وحدات إضاءة زجاجية معيارية:

1- تصميم عناصر وحدات الإضاءة، وتجميع المكونات الداخلية داخل الوحدات في التصميم، ويتم التصميم من خلال التركيز على:

شكل رقم (15) العناصر التي يتركز عليها تصميم وحدات الإضاءة

2- تطوير نموذج لمكونات ووظائف وحدات الإضاءة الزجاجية مع وضع في الاعتبار:

- البساطة التكنولوجية. - قابلية التغيير.
- التوحيد القياسي. - استيعاب التنوع.

3- إنشاء رسم هندسي لوحدات الإضاءة الزجاجية لتوضيح المساقط والوحدات النمطية بشكل أفضل.

4- معرفة كيفية تراكيب الوحدات الزجاجية مع بعضها وإمكانية التغير والتبديل للحصول على أكثر من منتج.

ولنجاح التصميم المعياري يقوم على تصميم الوحدة وتطويرها من خلال تطبيق نظام الوحدات ووضع العلاقات فيما بينهما في الشكل، حيث أن التميز في تطوير المنتج يعتمد بشكل أساسي على قدرات التجميع فيما بينهم، ومراعاة تسلسل المراحل والعلاقات، ووضع احتياجات ورغبات العملاء في الاعتبار حتى الوصول إلى المنتج المعياري، وفيما يلي بعض المراحل بشئ من التفصيل.

**المرحلة الأولى**: تحليل وحدة الإضاءة الزجاجية وتحديد احتياجات العملاء، عن طريق إعداد قاعدة بيانات حول وحدات الإضاءة الزجاجية والتي تشبهها في السوق، وكذلك يتم تحديد عائلة المنتج أو الوحدات التي تهدف إلى أن تكون معيارية بشكل خاص.

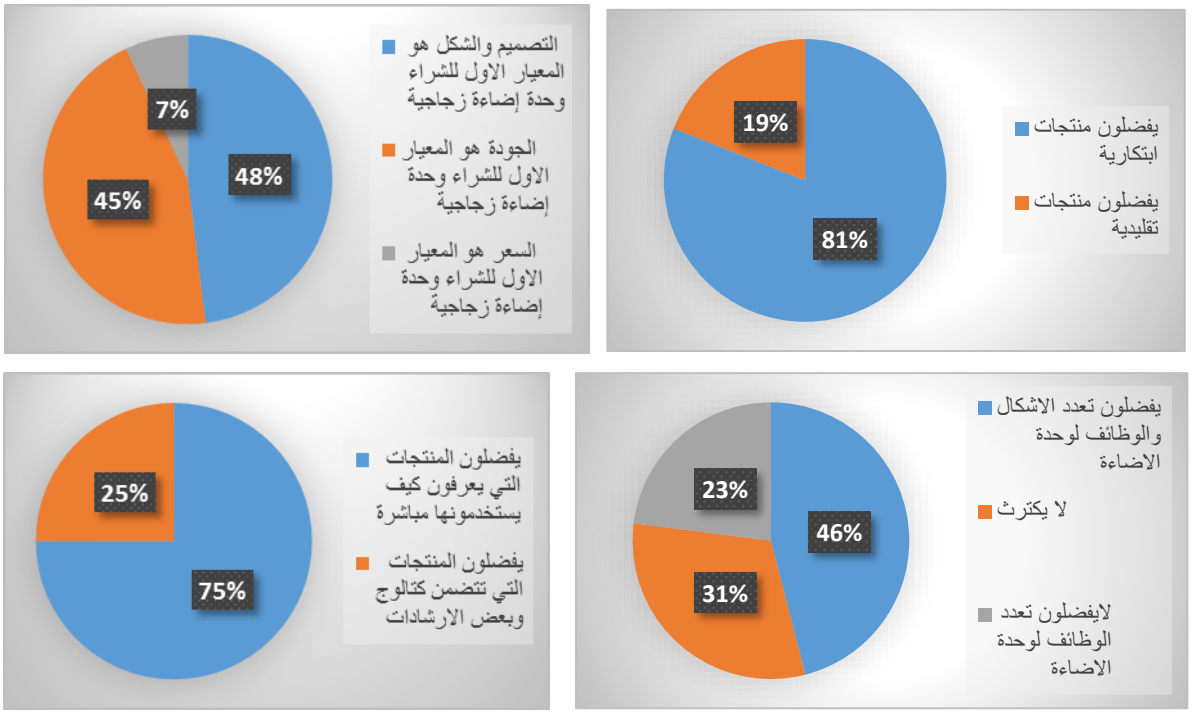
**المرحلة الثانية:** تحليل مدى ملاءمة الوحدات النمطية لوحدات الإضاءة، في هذه المرحلة يتم دراسة التنوع والأداء، وتحديد هل وحدة الإضاءة أحادية أم لها عائلة (عائلة المنتج)، وكذلك تقييم الوحدات النمطية بعد التأكد من مدى ملاءمة وحدات الإضاءة الزجاجية للوحدات النمطية.

**المرحلة الثالثة:** يتم تحديد نطاق وأبعاد التصميم الهندسي المعياري لوحدات الإضاءة، وتحديد مبادئ التصميم وشكل وحدة الإضاءة الزجاجية النهائية (كوحدات تكاملية).

**المرحلة الرابعة:** تحديد تفضيلات العملاء من خلال خصائص وحدات الإضاءة الزجاجية المتميزة، حيث يساهم تحديد احتياجات العملاء على رضا العملاء وقبوله السوق، ويتم من خلال عدة طرق: (كالمقابلات، ومجموعات التركيز، والإستبيانات، وشكاوى العملاء) والخطوتان المستخدمتان في هذه المنهجية لتحديد احتياجات العملاء هما:

(1) مقابلة العملاء الحاليين أو المحتملين للمنتج

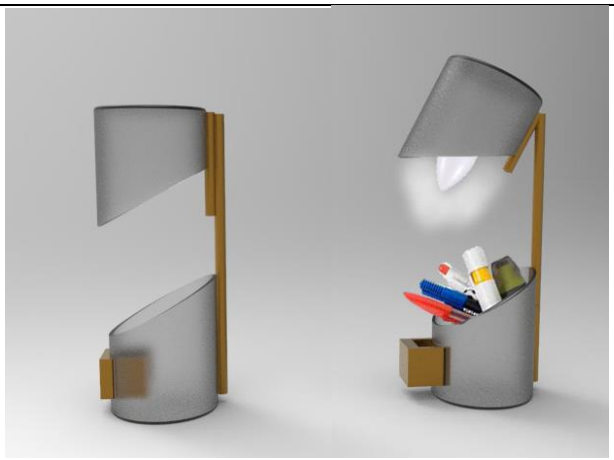
(2) تحويل نتائج المقابلة إلى استبيان. لتحديد متوسط أهمية كل حاجة، وفرز الإحتياجات الأكثر أهمية. وكانت نتيجة الإستبيان في بعض العناصر كما بالشكل رقم(16):

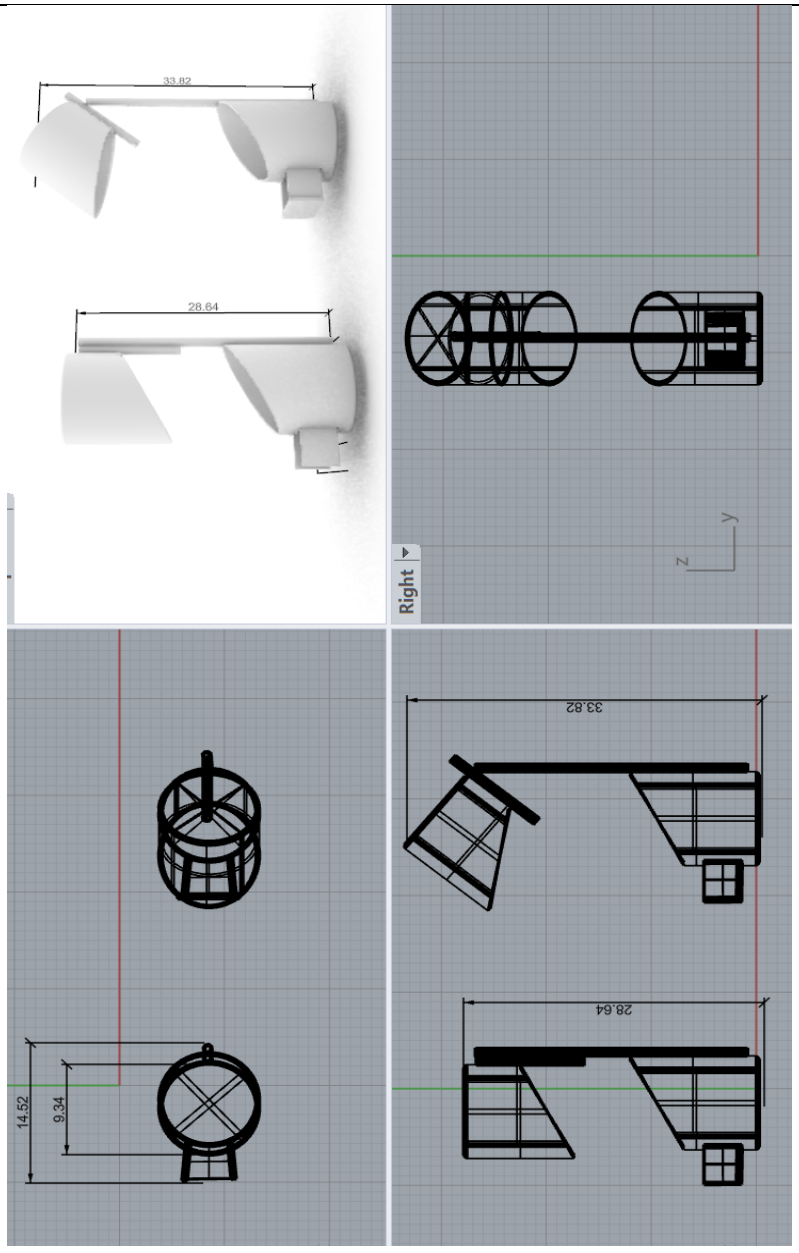


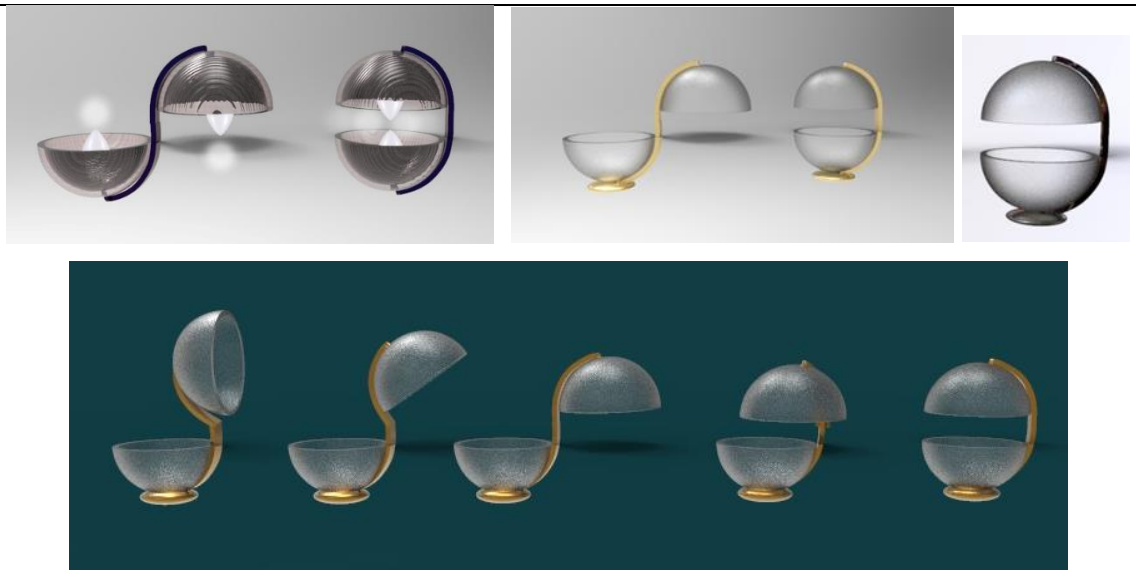
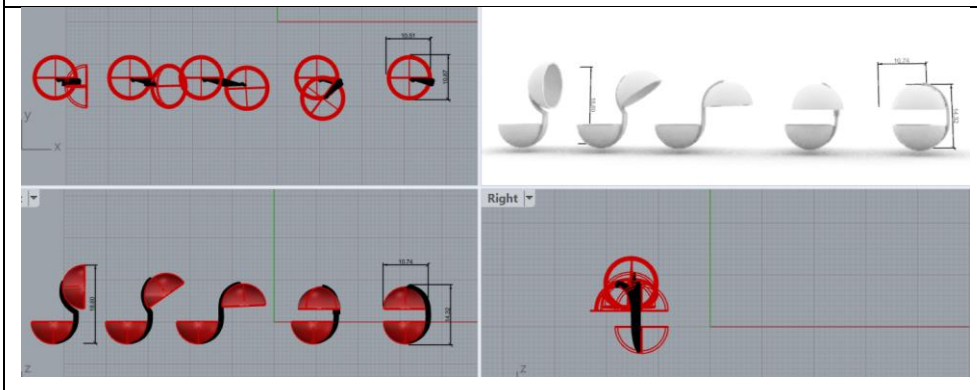

**شكل رقم (16) بعض نتائج الاستبيان الخاص باستطلاع رأي العملاء**

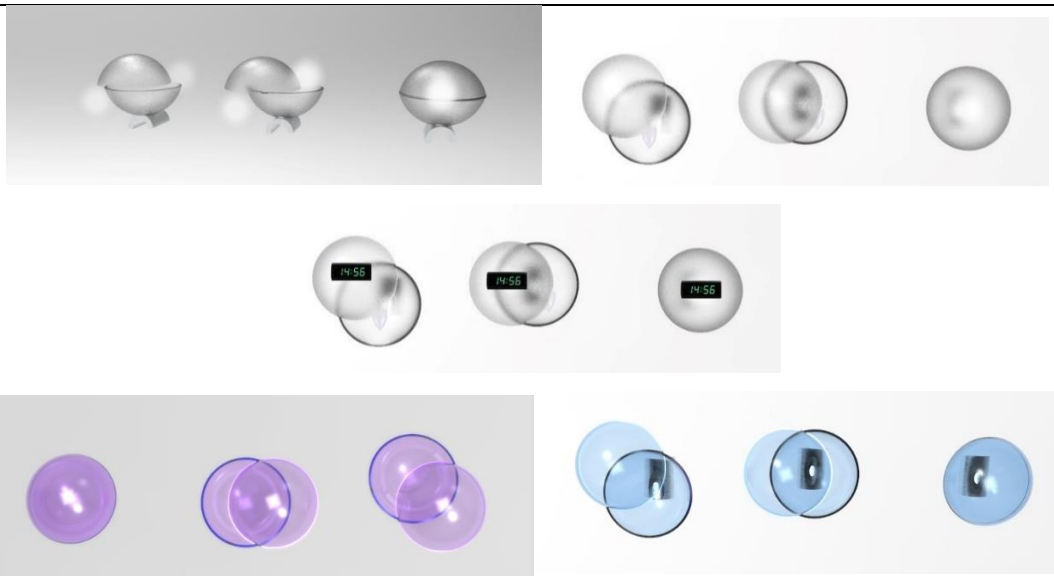
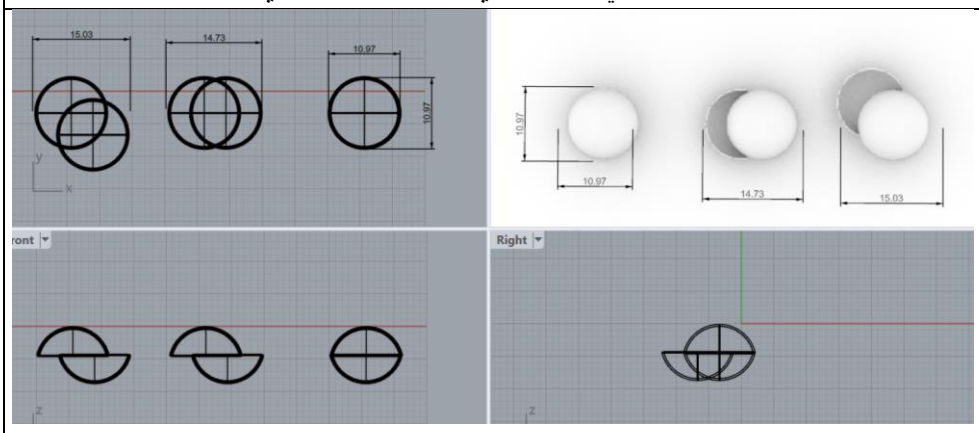
**المرحلة الخامسة**: يتم تصميم وحدات إضاءة معيارية في ضوء استراتيجيات الوحدات النمطية من خلال تعدد الأشكال أو تعدد الوظائف أو احتياجات العملاء، فقامت الباحثة بتحديد مجموعات التصميم وتنظيمها عن طريق تصميم ثلاث مجموعات مختلفة ضمن مجالات قواعد التصميم المعياري. مع مراعاة التفاعل بين الوحدات والمعايير وطبقاً لقواعد التصميم السابق ذكرها (قيود التصميم / ردورد الأفعال/ رسم الخرائط/ خصائص المنتج ومظهره) واختيار القاعدة الأكثر ملائمة، ويمكن استخدام بعضهم أو جميعهم للوصول إلى تصميم أفضل ذو كفاءة، وكذلك نتائج الاستبيان السابقة.

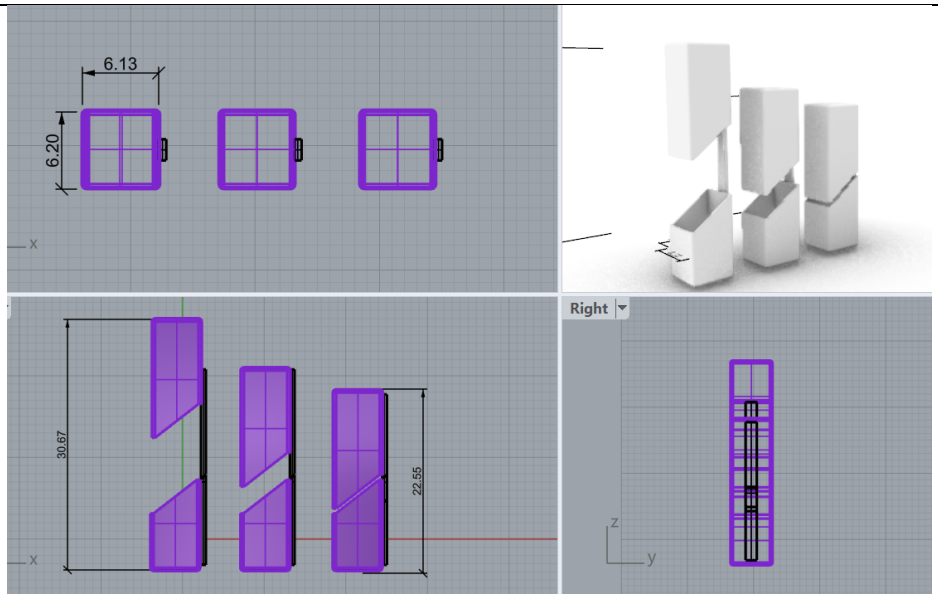
## 8-التطبيقات

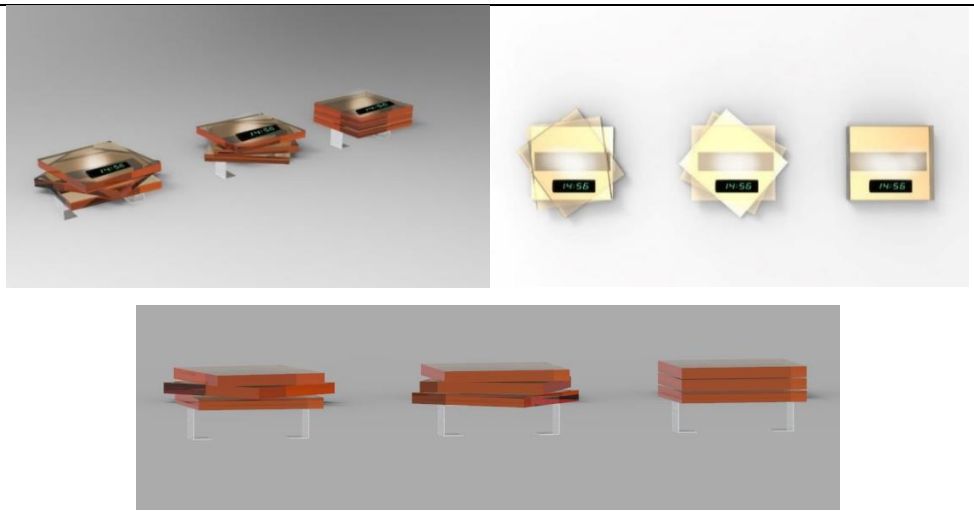
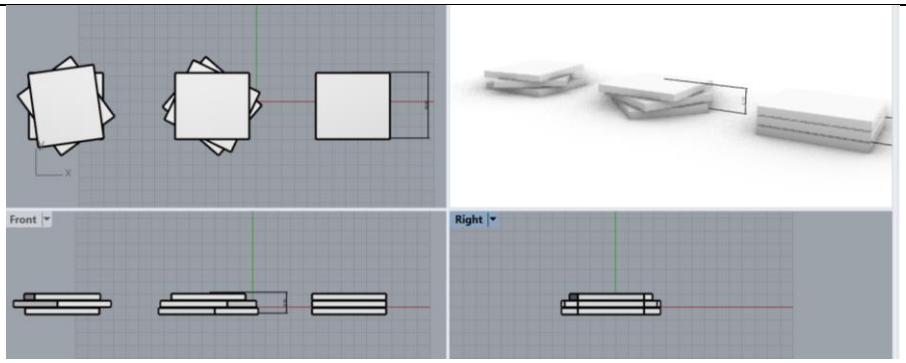
| التطبيق الأول ( وحدة إضاءة مكتبية) | |
|---|---|
|  | |
| تعدد الوظائف ( أباجورة مكتب وحامل اقلام ودبابيس) | **تصميم قائم على** |
| 14.5*30 سم | **مقاس الوحدة** |
| هي وحدة الزجاج وهي عبارة عن أسطوانة ويتم قطعها بالمنشار الكهربائي في اتجاه 45 درجة<br>وكذلك المواسير المعدنيه وهو موجودة بالفعل في السوق المحلية، ويتم تجميع الزجاج بالمعدن معاً بواسطة مسمار، وتقوم الحركة من خلال العمودين المعدنين. | **الوحدة المعيارية** |
| نفخ في قالب مع الدوران مع القطع بالمنشار الكهربائي في اتجاه 45 درجة | **طريقة الإنتاج** |
| تعتمد الفكرة التصميمية على الأداء الحركي في الإتجاه الأمامي، وباختلاف الحركة يختلف الإحساس بالكتلة والفراغ، وهو ما يؤدي إلى انتشار الضوء وتسليطه على الجانب الأمامي. وكذلك استخدام الجزء السفلي في وضع الأدوات المكتبة بها، وتحتوي الوحدة على درج لوضع الأدوات الصغيرة كالدبابيس وغيرها بها وهو ما يجعلها وحدة متعددة الوظائف. | **فكرة التصميم** |
| اتجاه انتشار الضوء في الإتجاه الأمامي إلى الأسفل | **اتجاه انتشار الضوء** |
| لمبة فينوس بلب سبرينت 11 واط ذات إضاءة بيضاء | **نوع الإضاءة** |
| يشمل التصميم بعض المبادئ التصميم كخصائص المظهر الخارجي Affordances حيث من خلال المظهر يعرف العميل كيفية استخدامها بسهولة، وكذلك مبدأ القيود Constraints من خلال اتجاه حركة الجزء العلوي حيث يتحرك في الإتجاه الجانبي فقط أو في إتجاه السكون إلى أسفل. وكذلك مبدأ رسم الخرائط mapping من خلال زر التشغيل والغلق. | **مبادئ التصميم** |

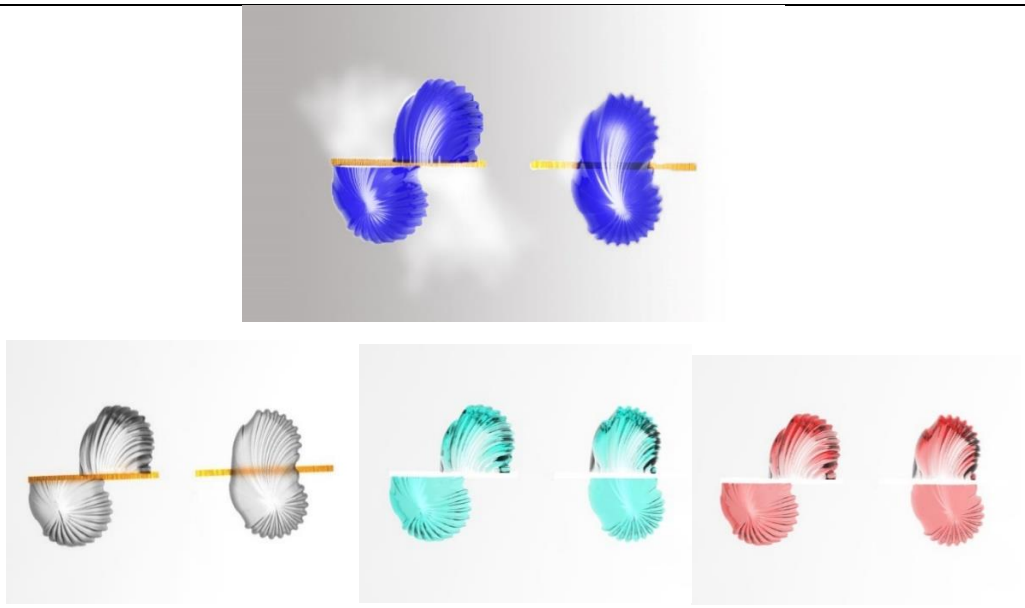
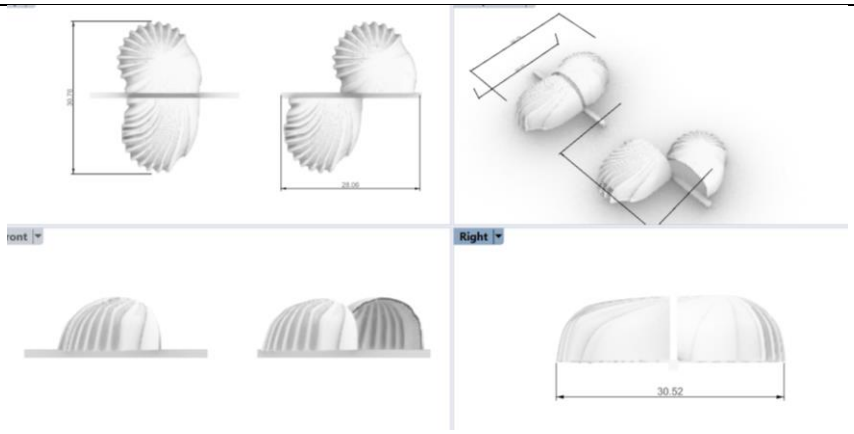
| | |
|---|---|
| بدائل لونية | |
| المساقط |   |

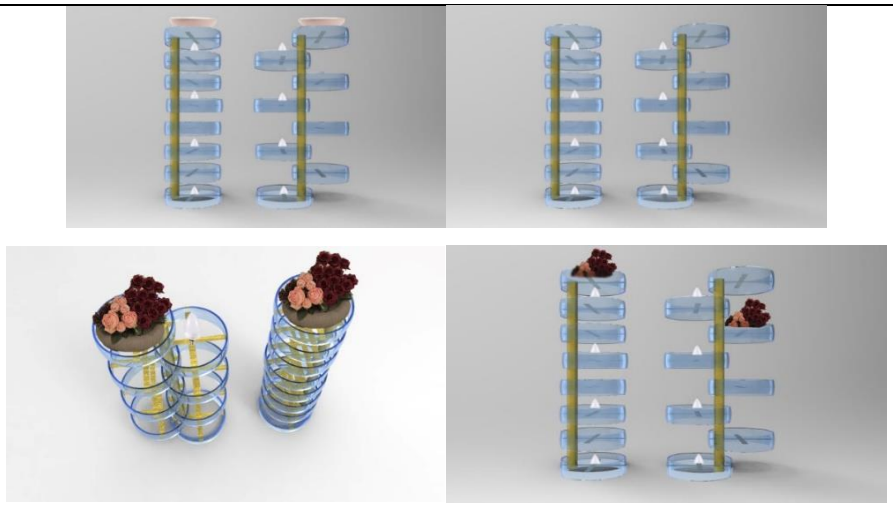
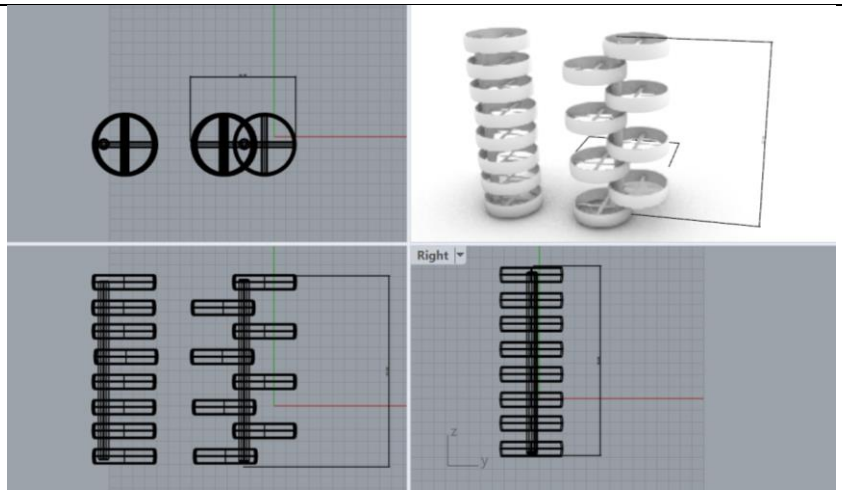
| التطبيق الثاني ( وحدة إضاءة مكتبية) | |
|---|---|
|  | |
| تصميم قائم على | تعدد الأشكال |
| مقاس الوحدة | 10* 15 سم |
| الوحدة المعيارية | عبارة عن نصف كرة من الزجاج، وحامل معدني ذو مفصلات حرة الحركة رأسياً وأفقياً وحول محوره |
| طريقة الانتاج | نفخ في قالب مع الدوران |
| فكرة التصميم | تعتمد الفكرة التصميمية على الأداء الحركي في الإتجاه الحرمن خلال مفصلات متعددة الحركة، وباختلاف الحركة يختلف تأثير الضوء واتجاهه مما يؤدي إلى تنوع شكل الوحدة في النهاية. |
| اتجاه انتشار الضوء | اتجاه انتشار الضوء في الإتجاه العلوي والإتجاه الأسفل والجانبي |
| نوع الإضاءة | لمبة فينوس بلب سبرينت 11 واط ذات إضاءة بيضاء |
| مبادئ التصميم | يشمل التصميم بعض المبادئ التصميم كخصائص المظهر الخارجي Affordances حيث من خلال المظهر يعرف العميل كيفية استخدامها بسهولة ، وكذلك مبدأ رسم الخرائط mapping من خلال زر التشغيل والغلق. |
| المساقط |  |

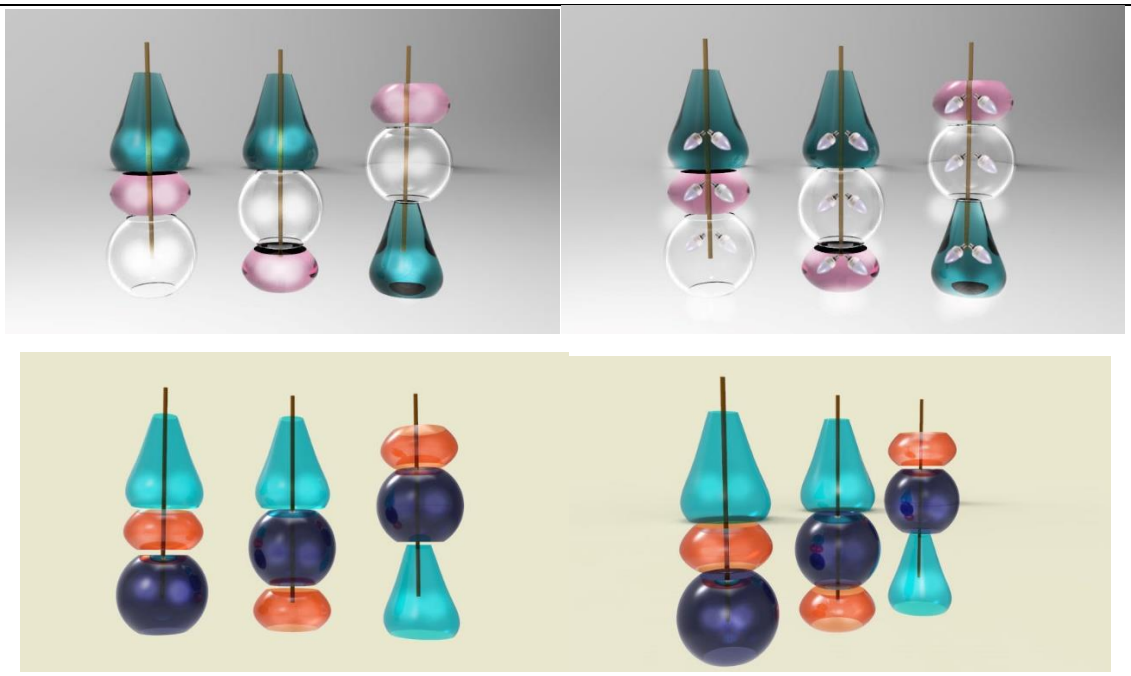
| التطبيق الثالث ( وحدة إضاءة حائطية) ( ابليك) | |
|---|---|
|  | |
| تعدد الأشكال وتنوع الوظائف ( وحدة إضاءة وساعة رقمية) | **تصميم قائم على** |
| أقصي عرض وطول 15*13 سم | **مقاس الوحدة** |
| هي وحدة الزجاج وهي عبارة عن نصف كرة ( نفس الوحدة السابقة) وحامل معدني مثبت بالحائط ويتحرك الجزء الزجاجي العلوي والسفلي عن طريق كرة دوارة (رمان بلي). | **الوحدة المعيارية** |
| نفخ في قالب مع الدوران | **طريقة الانتاج** |
| تعتمد الفكرة التصميمية على الأداء الحركي في الإتجاه الجانبي وهو مستوحي من فكرة القمر والهلال وكلما زاد الدوران ازدات قوة الإضاءة الصادرة من الوحدة، وتحتوي الوحدة الزجاجية على ساعة رقمية مما يجعلها متعددة الوظائف. | **فكرة التصميم** |
| اتجاه انتشار الضوء في الإتجاه الأمامي | **اتجاه انتشار الضوء** |
| لمبة فينوس بلب سبرينت 11 واط ذات إضاءة صفراء | **نوع الإضاءة** |
| يشمل التصميم بعض المبادئ التصميم كخصائص المظهر الخارجي Affordances حيث من خلال المظهر يعرف العميل كيفية استخدامها بسهولة، وكذلك مبدأ رسم الخرائط mapping من خلال زر التشغيل والغلق، وكذلك مبدأ القيود Constraints من خلال اتجاه حركة الجزء العلوي حيث يتحرك في اتجاه دائري حول الوحدة الاخري. | **مبادئ التصميم** |
|  | **المساقط** |

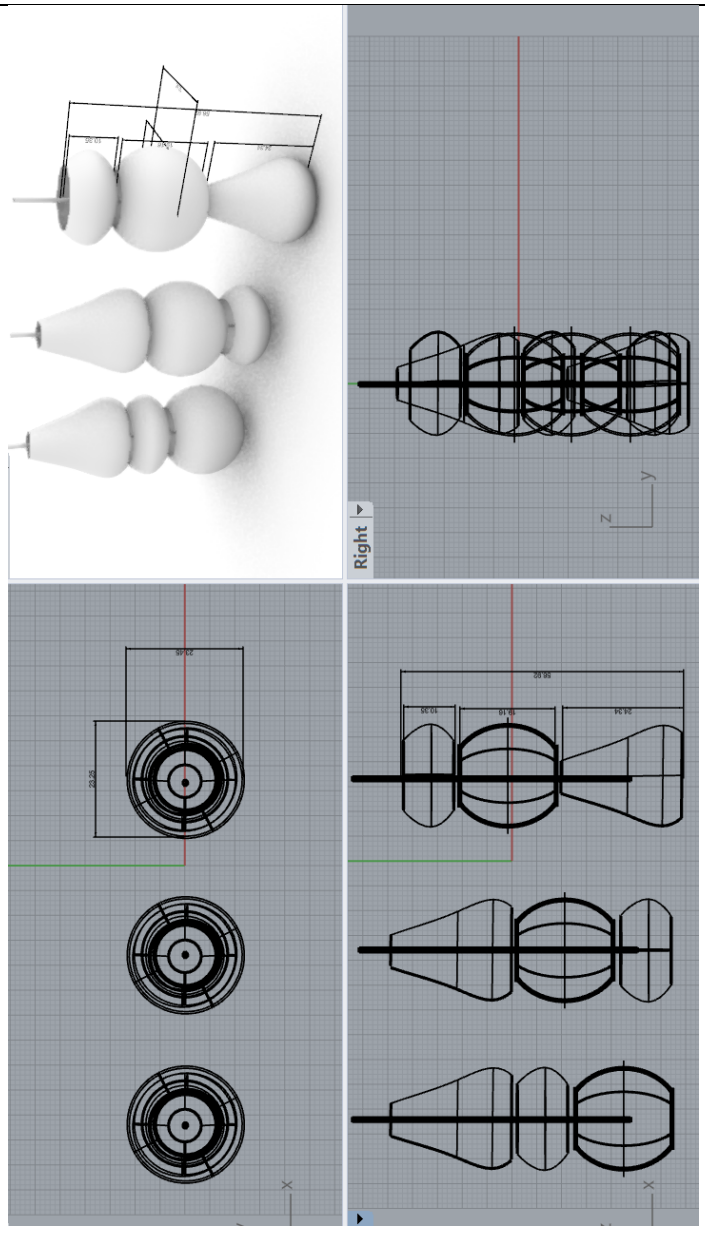
| التطبيق الرابع ( وحدة إضاءة مكتبية) | |
|---|---|
| | |
| تعدد الوظائف ( وحدة إضاءة وساعة رقمية/ وحدة إضاءة ومشغل موسيقي) | **تصميم قائم على** |
| 30*6.2*6.2 سم | **مقاس الوحدة** |
| هي وحدة الزجاج وهي عبارة عن متوازي مستطيلات ويتم قطعها بالمنشار الكهربائي بزاويه 45 درجة، والحامل المعدني عبارة عن ماسورتين معدنيتين بهم بنز للإستطالة كما موضح بالصورة. | **الوحدة المعيارية** |
| نفخ في قالب مع التثبيت | **طريقة الانتاج** |
| تعتمد الفكرة التصميمية على الأداء الحركي في الإتجاه الرأسي وباختلاف الحركة يختلف الإحساس بالكتلة والفراغ، وهو ما يؤدي إلى شدة الإستضاءة أو تقليلها. | **فكرة التصميم** |
| إتجاه انتشار الضوء في الأسفل | **اتجاه انتشار الضوء** |
| مصباح Led 11 واط , شكلU - مصباحCFL | **نوع الإضاءة** |
| يشمل التصميم بعض المبادئ التصميم كخصائص المظهر الخارجي Affordances حيث من خلال المظهر يعرف العميل كيفية استخدامها بسهولة . وكذلك مبدأ القيود Constraints من خلال اتجاه حركة الجزء العلوي حيث يتحرك في الإتجاه الرأسي فقط وتتحدد الحركة عن طريق طريق دليل (بنز الاستطاله)، وكذلك مبدأ رسم الخرائط mapping من خلال زر التشغيل والغلق. | **مبادئ التصميم** |
|   | **المساقط** |

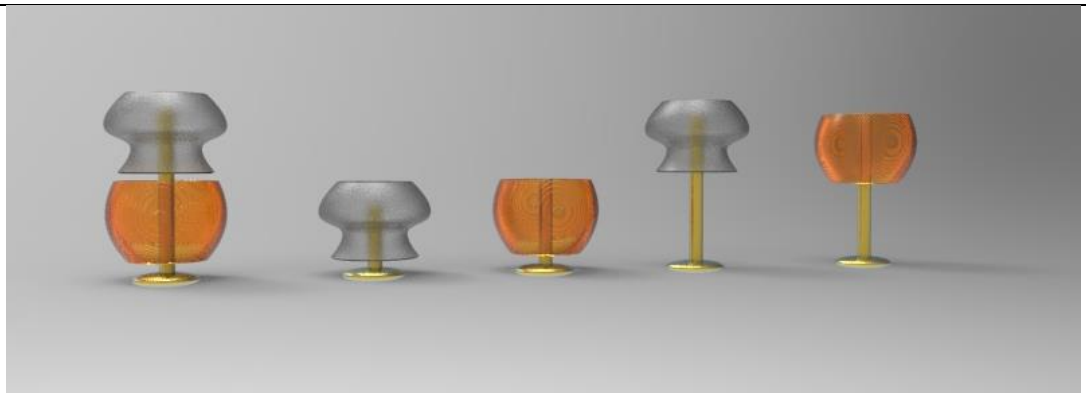
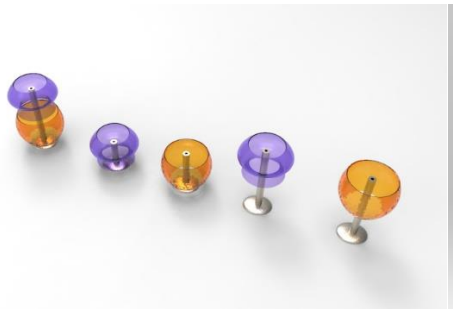
| التطبيق الخامس ( وحدة إضاءة حائطية)( ابليك) | |
|---|---|
|  | |
| **تصميم قائم على** | تعدد الأشكال وتنوع الوظائف ( وحدة إضاءة وساعة رقمية) |
| **مقاس الوحدة** | أقصي عرض وطول 26*26*8 سم |
| **الوحدة المعيارية** | عبارة عن ثلاثة ألواح زجاجية مربع الشكل ويثبتوا معاً عن طريق مسمار في المنتصف حيث يتم تثبيتهم بولسطة العميل حسب الشكل والهيئة المراده ، وملحق بيها وحدة معدنية مثبته بالألواح ويتم التثبيت بواسطتها على الحائط. |
| **طريقة الانتاج** | لوح زجاجي مشطوف الجوانب |
| **فكرة التصميم** | تعتمد الفكرة التصميمية على الاداء الحركي مع عقارب الساعة وباختلاف الحركة والشكل تختلف قوة الإضاءة الصادرة وتوزيعها. |
| **اتجاه انتشار الضوء** | اتجاه انتشار الضوء في الإتجاه الأمامي |
| **نوع الإضاءة** | مصباح بفتيلة لي LED ST64 الأصفر اديسون لمبات GLS |
| **مبادئ التصميم** | يشمل التصميم مبدأ رسم الخرائط Mapping من خلال زر التشغيل والغلق. وكذلك مبدأ خصائص المظهر الخارجي Affordances عن طريق مطوية ارشادية لكيفية التشغيل والتركيب. |
| **المساقط** |   |

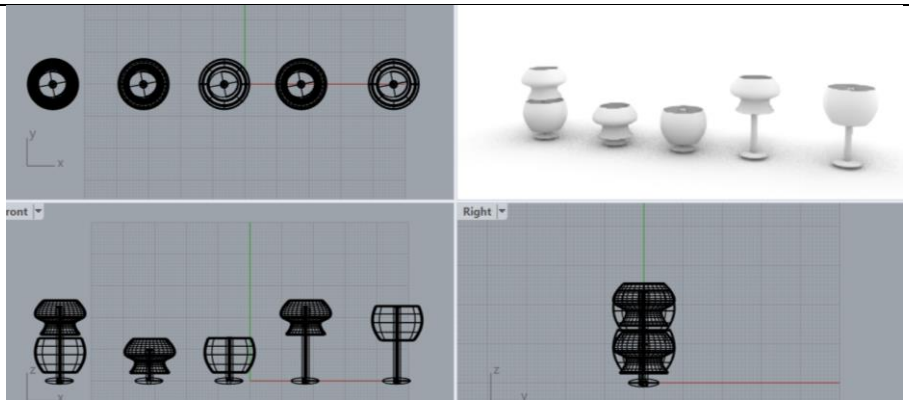
| التطبيق السادس ( وحدة إضاءة حائطية)( ابليك) | |
|---|---|
|  | |
| تعدد الأشكال | **تصميم قائم على** |
| أقصي عرض وطول 30*28 سم | **مقاس الوحدة** |
| عبارة عن وحدة زجاجية يتم إنتاجها في قالب ويتم قطعها عرضياً، حيث تثبت كل قطعة على حامل معدني مثبت بآخر على الحائط حيث يتحرك الحاملان معاً كما يشبه السير. | **الوحدة المعيارية** |
| كبس في قالب مع القطع عرضياً للوحدة | **طريقة الانتاج** |
| تعتمد الفكرة التصميمية على الأداء الحركي في الإتجاه الجانبي حيث أنه بتأثير الحركة يتأثر انتشار الضوء من أعلى وأسفل عند التحرك، وعند تجميع الوحدة معاً فإن الضوء يخرج من خلال الوحدة نفسها بنسبة انتشار وكمية ضوء أقل. | **فكرة التصميم** |
| اتجاه انتشار الضوء علوياً وسفلياً | **اتجاه انتشار الضوء** |
| مصباح Led 11 واط , شكلU - مصباحCFL | **نوع الإضاءة** |
| يشمل التصميم مبدأ القيود Constraints من خلال اتجاه حركة الوحدة الزجاجية جانبياً وخلال السير المحدد لها. | **مبادئ التصميم** |
|  | **المساقط** |

| التطبيق السابع ( وحدة إضاءة وقفية) | |
|---|---|
|  | |
| تعدد الأشكال والوظائف( وحدة إضاءة / حامل زهور) (وحدة إضاءة / فواحة عطرية) | **تصميم قائم على** |
| أقصي عرض وطول 84*44 سم | **مقاس الوحدة** |
| حلقة زجاجية أسطوانية الشكل ومثبتة على عمود معدني حر الحركة، حيث يسمح بحركة كل وحدة حول محوره. | **الوحدة المعيارية** |
| نفخ في قالب مع القطع على الساخن | **طريقة الانتاج** |
| تعتمد الفكرة التصميمية على الأداء الحركي حول المحور بزاوية 180 درجة، ويمكن أن تستغل الوحدة بأكثر من وظيفة ، فيمكن استغلال بعض الوحدات كحامل للزهور الصناعية ،أو استخدام بعض الوحدات كفواحة عطرية وتعمل الفواحة عن طريق حرارة وحدة الإضاءة المثبتة تحتها بدلاً من الشمع. | **فكرة التصميم** |
| اتجاه انتشار الضوء علوياً | **اتجاه انتشار الضوء** |
| لمبة فينوس بلب سبرينت 11 واط ذات إضاءة بيضاء | **نوع الإضاءة** |
| يشمل التصميم مبدأ رسم الخرائط Mapping من خلال زر التشغيل والغلق. وكذلك مبدأ خصائص المظهر الخارجي Affordances عن طريق مطوية ارشادية لكيفية التشغيل والتركيب. | **مبادئ التصميم** |
|   | **المساقط** |

| التطبيق الثامن ( وحدة إضاءة سقفية) | |
|---|---|
|  | |
| تصميم قائم على | تعدد الأشكال |
| مقاس الوحدة | أقصي عرض وطول 24*24*60 سم |
| الوحدة المعيارية | ثلاث وحدات زجاجية ذو أشكال دورانية، ويتم تثبتهم في حامل معدني يمكن زيادة طوله أو تقصيره عن طريق بنز الإستطالة ( كما شُرح سابقا) للتحكم في طول العمود، وتُثبت الوحدات عن طريق مشبك معدني يقوم بالإمساك بالوحدة الزجاجية . |
| طريقة الانتاج | نفخ زجاج بوروسليكات (مشاعل) |
| فكرة التصميم | تعتمد الفكرة التصميمية على اختلاف شكل الوحدة بإعادة ترتيب الوحدات مع بعضها البعض، يحيث يمكن للعميل بنفسه إعادة ترتيبهم بما يتوافق مع ذوقه وتصميم الفراغ الداخلي للمكان، كما يمكن أن يتحكم في طول الوحدة بتركيب وحدة أو أثنان أو جميعهم بما يتوافق مع الفراغ للغرفة. |
| اتجاه انتشار الضوء | اتجاه انتشار الضوء بزاوية 60 درجة بالإتجاه السفلي |
| نوع الإضاءة | لمبة فينوس بلب سبرينت 11 واط ذات إضاءة بيضاء |
| مبادئ التصميم | خصائص المظهر الخارجي Affordances حيث من خلال المظهر يعرف العميل كيفية استخدامها بسهولة . وكذلك مبدأ القيود Constraints من خلال حركة العمود المعدني عن طريق دليل (بنز الاستطاله). |

| | |
|---|---|
| بدائل أخري للتصميم | |
| المساقط |   |

| التطبيق التاسع ( وحدة إضاءة وقفية/ وحدة اضاءة مكتبية) | |
|---|---|
|   | |
| تعدد الوظائف( وحدة إضاءة وقفية/ وحدة إضاءة مكتبية) | **تصميم قائم على** |
| أقصي طول 60 سم للوحدة الوقفية و30 سم للوحدة المكتبية | **مقاس الوحدة** |
| وحدتين من الزجاج ذات أشكال دورانية ويتم تثبتهم في حامل معدني يمكن زيادة طوله أو تقصيره عن طريق بنز الإستطالة ( كما شُرح سابقا) للتحكم في طول العمود، وتُثبت الوحدات عن طريق مشبك معدني يقوم بالإمساك بالوحدة الزجاجية. | **الوحدة المعيارية** |
| نفخ زجاج بوروسليكات (مشاعل) | **طريقة الانتاج** |
| تعتمد الفكرة التصميمية تغير الوظيفة من وحدة وقفية إلى وحدة مكتبية بزيادة الطول أو بتقصيرها، بوضع وحدة أو وحدتين حسب ما يتراءى للعميل وبما يتناسب مع مكان استخدامها والفراغ المحيط. | **فكرة التصميم** |
| اتجاه انتشار الضوء بزاوية 60 درجة بالإتجاه السفلي | **اتجاه انتشار الضوء** |
| لمبة فينوس بلب سبرينت 11 واط ذات إضاءة بيضاء | **نوع الإضاءة** |
| خصائص المظهر الخارجي Affordances حيث من خلال المظهر يعرف العميل كيفية استخدامها بسهولة . وكذلك مبدأ القيود Constraints من خلال حركة العمود المعدني عن طريق دليل (بنز الاستطاله). | **مبادئ التصميم** |

| | |
|---|---|
| المساقط |  |

## 10 النتائج والتوصيات

### أولاً النتائج:

1- المنتجات المرنة كالمنتجات المعيارية تسمح للمؤسسات بالاستجابة السريعة لمواكبة التغيرات في الأسواق، وهي شرط أساسي لخلق الرضا بين المستخدمين.

2- تحقق المنتجات المعيارية قدراً كبيراً من الإستدامة للمؤسسة، حيث أنها تركز على تنوع وتحسين أداء المنتج بشكل سريع ومستمر .

3- مبادئ التصميم المتحورة حول الإنسان، تسمح للمصمم بتقييم الحلول وهي طريقة سريعة لتجنب عيوب التصميم الأساسية.

4- تصميم وحدات الإضاءة الزجاجية بصورة غير تقليدية، تساعد علي إثراء الوحدات وتميزها، وتضفي قيمة مضافة للمنتج.

5- تم عمل دراسة تطبيقية من خلال تصميم تسع تصميمات لوحدات الإضاءة المعيارية قائمة علي تعدد الوظائف أو تعدد الأشكال أو كلاهما، وأظهرت المقارنة القيم المضافة للتصميم وبعض المبادئ المتحورة حول الأنسان، وفكرة عمل التصميم وحركته.

### ثانياً التوصيات:

1- تبني الشركات والمؤسسات الخاصة بإنتاج الزجاج لمنهجية التصميم المعياري.

2- توصي الباحثة بإدراج التصميم المعياري ضمن مجالات التصميم بكلية الفنون التطبيقية.

3- ضرورة الاهتمام بدراسة التصميم المعياري من خلال الخامات المختلفة، لتوظيفها الأمثل ولتحقيق الأهداف الجمالية والاستخدامية.

### المراجع:

1- دعاء كمال على مشرف، البيوميمكرى كوسيلة لابتكار وتحقيق الاستدامة فى مجال تصميم المنتجات، مجلة العمارة والفنون، المجلد 4، العدد 18، نوفمبر و ديسمبر 2019، الصفحة 15-138.

Doaa kamal ali moshref, albiomemkry kawsela lebtekar w tahkeek alestedama fi magal tasmeem almontagat ,megalet alemara w alfnon ,mogaled 4, aladd 18,novamber w desamber 2019 ,safha 15-138

2- نورهان كمال الدين ابراهيم، الإعتبارات الوظيفية والجمالية لتصميم وحدة الإضاءة الزجاجية للفراغ الداخلي، رسالة ماجستير ، كلية الفنون التطبيقية ، جامعة حلوان ، 2019.

Norhan kamal eldeen ebrahim,eletbarat alwzefia w algamalia letasmem wehtt el edaa alzwgagia lealfragh aldakhly , risalat magester ghyr manshura, kuliyat fonon tatbekaya, gamat helwan,2019

3- Huang ,chun-che ,overview of modular product development, proc. Natl. Sci. Counc. Roc(a) vol. 24, no. 3, 2000.

4- Norman, don ,the desigen of everyday things, , published by basic books, a member of the perseus books group: new york,2013.

5- John k, gershenson ,modularity in product design for manufacturability, department of mechanical engineering ,the university of alabama, international journal of agile manufacturing, volume 1, issue 1, august, 1997.

6- John k. Gershenson, g. Prasad ,jagannath, and allamneni, srikanth ,modular product design: a life-cycle view , ,department of mechanical and aerospace engineering :utah state university.

7- Ma ,junfeng ,a sustainabile modular product design approach with key components and uncertain end-of-life options con-sideration, submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of doctor of philosophy, the pennsylvania state university the graduate school department of industrial and manufacturing engineering , may 2016.

8- Nacheva, radka ,principles of user interface design: important rules that every designer should follow , university of economic :varna, october 2015

9- Kim ,samyeon / moon ,seung ki, eco-modular product architecture identification and assessment for product recovery, article in journal of intelligent manufacturing · january 2019, ,received: 28 january 2016 / accepted: 28 july 2016, © springer science+business media: new york 2016

10- Http://www.w-dd.net/design_ask/page/2 2/6/2020

11- Https://www.shieldcasework.com/the-benefits-of-modular-products/ 15/6/2020

12- Http://www.w-dd.net/design_ask/page/2 10/6/2020

13- Https://Ar.Wikipedia.Org/Wiki/%D9%85%D8%B9%D9%8a%D8%A7%D8%B1%D9%8a%D8%A9 10/5/2020

[1] عرف مبدأ poka yoke على أنه منع حدوث الخطأ و هذا المبدأ هو أساس في نظام العمليات الإنتاجية في شركة تويوتا اليابانية. حيث تقتضي معايير الجودة عند تويوتا بمنع وقوع الخطأ من خلال الوقاية والتوقع المسبق، لذا أثناء تصميم أي عملية أو منتج فإنها تعمل على تطبيق poka yoke.