# دراسة تحليلية لأثر الهيئة البنائية على طرق تركيب وحدات الإضاءة الزجاجية

# Analytical study of the constructive shape's impact on the methods of installing glass lighting units

**أ.م.د/ علا عبد اللطيف صباح**
**أستاذ مساعد بقسم الزجاج – كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان**
**Assist. Prof. Dr. Ola Abdullatif Sabbah**
**Assistant professor – Glass Department -Faculty of Applied Arts – Helwan University**
OLA_SABAH@a-arts.helwan.edu.eg
**أ.م.د/ شيماء سلامة ابراهيم دسوقي**
**أستاذ مساعد بقسم الزجاج – كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان**
**Assist. Prof. Dr. Shaimaa Salama Ibrahim Desoky**
**Assistant professor – Glass Department -Faculty of Applied Arts – Helwan University**
Shaimaa_desoki@a-arts.helwan.edu.eg
**الباحثة/ مايسة محسن محمد شتا**
**باحث دكتوراه بقسم الزجاج – كلية الفنون التطبيقية – جامعة حلوان**
**Researcher. Maissa Mohsen Mohamed Sheta**
**PhD Student- Glass Department – Faculty of Applied Arts – Helwan University**
maysamohsen@a-arts.helwan.edu.eg

**الملخص:**

تعتبر وحدات الإضاءة من أساسيات الحياة اليومية، فهي عنصر أساسي في المنزل والمدرسة ومكان العمل والمحلات التجارية، وحتى في الشوارع والحدائق فلا يمكننا الاستغناء عنها، ومع تعدد هذه الأماكن والتنوع الوظيفي فيها ومع تعدد الخامات التي يتم استخدامها في صناعة وحدات الإضاءة كالمعادن والأخشاب والزجاج وغيرها، ظهرت العديد من العقبات التي لابد أن يتداركها المصمم للوصول لأفضل النتائج التي تحقق القيمة الجمالية والوظيفية في تصميم وحدات الإضاءة الزجاجية.

ويعمل هذا البحث على دراسة الوحدات الزجاجية المختلفة خاصة التي يتم استخدامها في وحدات الإضاءة بمختلف أنواعها، فمع تعدد طرق الإنتاج للوحدات الزجاجية كالنفخ والكبس أو للوحدات المجمعة من عدد من الأجزاء سابقة الصنع كالوحدات المكونة من الشرائح الزجاجية أو الأنابيب المصمتة أو المفرغة وغيرها، والتي تؤثر بدورها على طرق التركيب المستخدمة لتجميع هذه الوحدات حسب طريقة إنتاجها التي تحدد هيئتها البنائية، كذلك دراسة المواد المساعدة المُستعان بها للتثبيت في وحدة الإضاءة، للوصول لرؤية تكاملية توضح مدى ارتباط وتأثير تنوع الجانب الشكلي (الهيئة البنائية) على الجانب العملي (طريقة التركيب)، وبالتالي على الشكل العام الكلي لوحدة الإضاءة وعلى نوع هذه الوحدة ووظيفتها.

**مشكلة البحث:** الحاجة إلى تحديد أهم الاعتبارات المتعلقة بتنوع الهيئة البنائية للوحدة الزجاجية وأثرها على طرق تركيبها في وحدات الإضاءة.

**هدف البحث:** تهدف الدراسة إلى التوصل لتحديد أهم الاعتبارات الواجب اتباعها أثناء العملية التصميمية بما يحقق الجانب الوظيفي لتركيب الوحدات الزجاجية المختلفة في وحدات الإضاءة .

**أهمية البحث:** المساهمة في تحديد اعتبارات تركيب الوحدات الزجاجية المختلفة في وحدات الاضاءة لضمان الوصول لأمثل وظائف وجماليات لوحدات الإضاءة الزجاجية. كأساس مرجعي للمصممين عند تصميم وحدات الإضاءة .

**فرض البحث**: أنه بدراسة تنوع الهيئات البنائية للوحدات الزجاجية يمكن استنباط أنسب الطرق لتركيبها في وحدات الإضاءة.

**حدود البحث**: وحدات الإضاءة الزجاجية – طرق إنتاج الزجاج الصناعي.

**منهجية البحث**: المنهج التحليلي المقارن.

**الكلمات المفتاحية**:
وحدات الإضاءة – طرق التركيب – الهيئة البنائية – طرق الإنتاج.

## Abstract:

Lighting units are considered one of the basics of daily life, as they are an essential element in the home, school, workplace, shops, and even in the streets and gardens, we cannot do without them, and with the multiplicity of these places and the functional diversity in them and with the multiplicity of materials that are used in the manufacture of lighting units such as metals, wood, glass, etc., there are many obstacles that the designer must overcome in order to reach the best results that achieve aesthetic and functional value in the design of glass lighting units.

This research studies the different glass units, especially those used in lighting units of various types, with the multiplicity of production methods for glass units such as blowing and pressing, or for units assembled from a number of prefabricated parts such as units consisting of glass slides, solid or evacuated tubes, etc., which in turn affects the installation methods used to assemble these units according to their production method which determines their structural form, as well as studying the auxiliary materials that are used for installation in the lighting unit, to reach an integrated vision that shows the extent of the relationship and impact of the diversity of the formal side (the structural form) on the practical side (the method of installation), and thus on the overall general shape of the lighting unit and the type and function of this unit.

**Problem:** The need to identify the most important considerations regarding the diversity of a glass unit's constructive body and its impact on the methods of its installation in lighting units.

**Objective:** The study aims to identify the most important considerations to be followed during the design process in order to achieve the functional aspect of the installation of different glass units in the lighting units.

**The importance:** Contributing to determining considerations for the installation of different glass units in lighting units to ensure access to optimal functions and aesthetics of glass lighting units. As a reference basis for designers when designing lighting units. **Research hypothesis**: That by studying the diversity of the structural bodies of the glass units, it is possible to devise the most appropriate ways to install them in the lighting units.

**Research limits:** Glass lighting units - industrial glass production methods.

**Methodology**: The comparative analytical method

## Key Words:

Lighting units – Installation methods – Construction Shape – Manufacturing methods

## المقدمة:

تتعدد أشكال وحدات الإضاءة الزجاجية وهيئاتها البنائية حسب طرق تصنيعها واستخداماتها، فيجب على المصمم مراعاة هذه الحقيقة لأنها تؤثر بشكل مباشرعلى طرق تركيبها وكيفية تجميعها، ولذلك يتناول هذا البحث دراسة تنوع الهيئات البنائية للوحدات الزجاجية المستخدمة في وحدات الإضاءة بمختلف أنواعها، حسب تعدد طرق الإنتاج للوحدات الزجاجية كالنفخ والكبس، والتي تؤثر بدورها على طرق التركيب المستخدمة لتجميع هذه الوحدات حسب طبيعتها الاستخدامية والأجزاء المساعدة التي تستخدم في تجميع وتركيب وحدة الإضاءة، فيما يساعد مصمم وحدات الإضاءة الزجاجية على الوصول لأفضل النتائج.

## 1. التصميم: -

يعتمد التصميم على وظائف ذاتية للإنسان في سلوكه العام والخاص، فيبني ويشكل إشباعًا لاحتياجاته، والإنسان بطبعه يميل إلى النظام نظرًا لما يبعثه من ارتياح في النفس، ولذلك يسعى الإنسان دائمًا إليه في شتى صوره وفي مختلف جوانب حياته، ويستخدم الإنسان قدراته العقلية والابتكارية في تفهم العلاقات المختلفة في الظواهر الكونية حوله التي أكسبته عادات الترتيب والتصنيف والتنسيق بين الموجودات حوله للاستفادة منها في صالحه، فهو عملية منظمة تعتمد على التحليل والتقييم ووضع الاختيارات والمفاضلة بينها. ومرحلة صنع شيء ناتج من التفكير المستمر جزء من عملية التصميم، كما أن حل مشكلات التصميم المعتمد على التفكير عبارة عن عملية مترابطة تسمح بإعادة النظر والتحليل للوصول إلى حلول ابتكارية للمشكلات المطروحة وفق النتائج التي نحصل عليها، حيث يعتبر نظام تكوين الشكل اعتمادًا على الهيئة البنائية للوحدات المستخدمة فيه من أهم جوانب التصميم.

## 2. النظام: -

تعني كلمة (النظام) تنسيق أجزاء الشيء أو الأشياء واتساقها مع بعضها البعض ونظم الأشياء أي ألفها وضم بعضها إلى بعض، ويمكن تعريف الشيء المنظوم "هو ما تناسقت أجزاؤه على نسق واحد وارتبطت عناصره ببعضها البعض وتشكلت في نظام واحد واضح، وبالتالي فأي عنصر ليس له ارتباط بأحد عناصر النظام لا يمكن اعتباره جزءًا من هذا النظام، وبذلك فإن النظام "مجموعة من المتغيرات بينهما علاقة متبادلة تشكل وحدة متكاملة ومميزة وقد ترتبط بعلاقات مع النظم الأخرى. "
ويشير مصطلح النظام إلى:

1- **الأسلوب**: الذي يحدد شكل ونوع العلاقة بين مكونات أو عناصر تشترك مع بعضها البعض لتحقيق هدف ما.

2- **التكوين المتكامل**: تكوين لمجموعة من الأشياء أو الأجزاء المادية المترابطة مع بعضها البعض وفق قواعد معينة، وهكذا فإن التكوين (المنتج) هو تصميم متكامل لكنه مستند إلى كل المفردات التي تعمل في المحيط التصميمي وطريقة تنظيمها وتحديد خواص علاقاتها، وبالتالي يصبح النظام مجموعة علاقات مترابطة بين عناصر أو أجزاء محددة في بناء مركب ووفق أسلوب محدد وفي إطار متدرج.

## 3. منظومة تصميم وحدات الإضاءة الزجاجية وأهم اعتباراتها:

المنظومة هي مجموعة من العناصر التي ترتبط ارتباطًا وثيقًا ببعضها البعض بعلاقات تبادلية محددة عند اتباعها يمكن الوصول لتصميم ناجح متكامل للمنتج قيد التصميم.

تتكون منظومة تصميم وحدات الإضاءة من ثمان عناصر رئيسية يتبع كل منها مجموعة من النقاط التي يجب اتباعها للتحقق من تنفيذ هذا العنصر.

### 3.1. عناصر منظومة تصميم وحدات الإضاءة الزجاجية:

**3.1.1. مواصفات المنتج:** تحدد فيها المواصفات والاشتراطات الوظيفية لوحدة الإضاءة المراد تصميمها ودراسة الجوانب التقنية كشدة الإضاءة وجودتها.

**3.1.2. المتطلبات البيئية:** تشتمل على عدد من النقاط التي يجب مراعاتها مثل طبيعة حيز الاستخدام، حيث يجب مراعاة طبيعة البيئة المحيطة بالفراغ الذي سيتم فيه استخدام وحدة الإضاءة الزجاجية، فمثلا يجب مراعاة سرعة هبوب الرياح عند تصميم وحدات إضاءة زجاجية لفراغ خارجي مقارنة بوزن الزجاج وطريقة التثبيت المستخدمة ويجب أيضًا تحديد المواد المستخدمة في وحدة الإضاءة ومدى تأثيرها على البيئة وآثارها الجانبية إلخ.

**3.1.3. احتياجات المستخدم:** تعتبر احتياجات المستخدم هي المحرك الرئيسي لعملية التصميم، فإشباع الاحتياج هو الدافع لتصميم وإنتاج المنتج ولذلك كلما استطاع المصمم الحصول على معلومات دقيقة ومحددة توضح تفاصيل احتياج المستخدم بشكل واضح، كلما استطاع الوصول لتصميم فعال في وقت وامكانيات قياسيين، فبناء على ذلك يراعي المصمم معرفة التأثيرات النفسية والراحة البصرية ومدى التفضيلات الجمالية للمستخدمين.

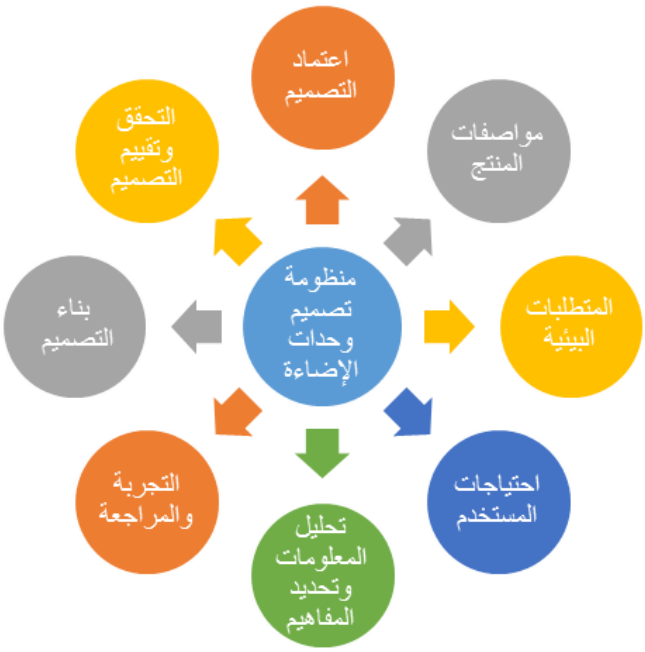
**3.1.4. تحليل المعلومات وتحديد المفاهيم:** يرتبط هذا العنصر ارتباطًا وثيقًا بالمرحلة السابقة فبعد جمع المعلومات والتعرف على احتياجات المستخدم، لابد من تحليل هذه المعلومات بشكل علمي بما يسمح للمصمم بالاستفادة بها وتحديد مفاهيم واضحة يجب عليه اتباعها أثناء عملية التصميم للوصول لأفضل نتيجة ممكنة.

**3.1.5. التجربة والمراجعة:** بعد تحديد المفاهيم يجب مراجعة هذه المعلومات مرة أخرى مع المستخدم عبر الاستبيانات ومجموعات التركيز كخطوة أساسية في مراحل تصميم وحدات الإضاءة ومن ثم تطوير هذه المفاهيم حسب النتائج التي تم التوصل إليها.

**3.1.6. بناء التصميم:** بناء على ما سبق يكون المصمم قد حدد منهجية التصميم وحدد الأساليب التصميمية والأسس الأكثر ملائمة للوصول للتصميم المراد، وبدء عملية إنتاج نماذج أولية لوحدات الإضاءة قيد التصميم والدراسة.

**3.1.7. التحقق وتقييم التصميم:** كمرحلة هامة من مراحل تصميم وحدة الإضاءة الزجاجية يجب إخضاع النموذج الأولي لوحدة الإضاءة لمجموعة من المراجعات من قبل المستخدمين كاختبار صلاحية الشكل وصلاحية ألوان الإضاءة المقترحة للوقوف على أي جوانب يجب تعديلها أو تغييرها وقياس مدى تحقيق هذا التصميم وملاءمته لاحتياجات المستخدم السابق تحديدها.

**3.1.8. اعتماد التصميم:** كمرحلة أخيرة وبعد إجراء أي تعديلات تم اقتراحها في المرحلة السابقة يتم اعتماد تصميم وحدة الإضاءة وعمل الملف التصميمي له والمحتوي على طرق إنتاج الوحدات الزجاجية وتفاصيل طرق تركيبها والأجزاء المساعدة في التركيب.




**رسم تخطيطي (١) منظومة تصميم وحدات الإضاءة**

## 4. التقنية الجمالية والاعتبارات في تصميم وحدات الإضاءة الزجاجية:

تتحقق التقنية الجمالية في المنتجات ذات الطابع الصناعي عندما يتم فيها مراعاة توافق الجانب الوظيفي بالجانب الشكلي الجمالي، وأيضًا الجوانب الاقتصادية كالتشغيل والإنتاج والجانب البيئي، ومن هنا يمكن أن نتوصل إلى مجموعة من الاعتبارات التي يجب على المصمم مراعاتها عند تصميمه لوحدات إضاءة زجاجية لتحقيق التقنية الجمالية لوحدة الإضاءة عبر تحقيقها للمتطلبات الوظيفية بما يتكامل مع تحقيقها للشكل الجمالي المطلوب وتحقيق جودة الإضاءة المطلوبة حيث تنقسم هذه الاعتبارات إلى ثلاثة جوانب هي: -

### 4.1 الاعتبارات الإنسانية:

هي الاحتياجات البشرية للمستهلك المتعارف عليها وفق الخبرات والتجارب التي مرت به عبر الزمن وهي:

**4.1.1** أداء الوظيفة (إنارة المكان بشكل مناسب).

**4.1.2** الراحة البصرية (عامل نسبي يختلف من شخص لآخر).

**4.1.3** تحقيق معاملات الأمان والسلامة (متطلب أساسي جماعي لكل البشر).

**4.1.4** تحقيق الاكتفاء الجمالي (متطلب نسبي يختلف باختلاف ثقافة الشخص وبيئته وتفضيلاته الشخصية).

**4.1.5** تحقيق الإحساس بالتفرد (متطلب كمالي يعد من الرفاهيات يتم الاهتمام به بعد التيقن من تمام أداء الوظيفة على أكمل وجه.

### 4.2 الاعتبارات الاقتصادية والبيئية:

يعتمد تحقق المتطلبات الاقتصادية على تكنولوجيا وطرق التصنيع والتركيب المستخدمة وعلاقة الوحدات المصنعة بالبيئة المحيطة وتكلفة الإنتاج النهائية لهذه الوحدات.

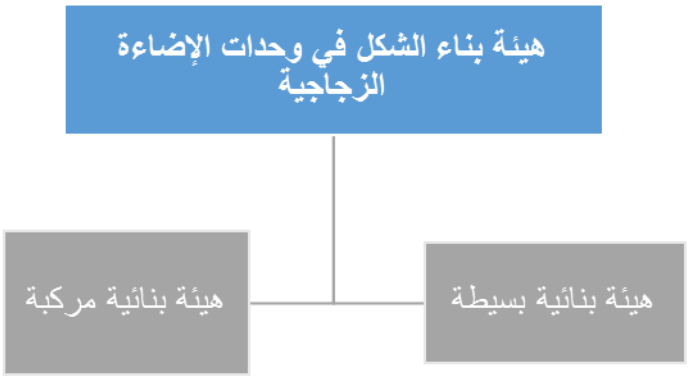
### 4.3 الاعتبارات التصميمية:

ترتبط باختيار الاتجاهات الأنسب والتكوين ونوع التشكيل الأنسب للنسق العام لوحدة الإضاءة والفراغ المراد إضاءته. كذلك الهيئة البنائية والشكل، واللون والملمس، وشكل حيز الاستخدام.

وفي هذا البحث سيتم التركيز على دراسة الهيئات البنائية للوحدات الزجاجية، وأنواعها والتأثير المباشر لطريقة الإنتاج المستخدمة في إنتاج الوحدات الزجاجية، بالإضافة أيضًا لتأثير ذلك في اختيار طرق التركيب للوحدة الزجاجية في وحدة الإضاءة والمواد المساعدة.

## 5. تصنيف الهيئة البنائية في وحدات الإضاءة الزجاجية:

يؤثر على تصنيف الهيئة البنائية في وحدات الإضاءة الزجاجية عدد من المتغيرات كشكل الوحدة الزجاجية المستخدمة بسيطة أو مركبة و ونظام تركيب هذة الوحدات الزجاجية وعددها في وحدة الإضاءة سواء مفردة أو ثنائية أو تجميعية وطبيعة بنية الزجاج ويمكن تصنيفها كالتالي:




**رسم تخطيطي (٢)**

### 5.1 الهيئة البنائية للوحدة الزجاجية:

هي الشكل الخارجي للوحدة الزجاجية وقد تكون الهيئة البنائية بسيطة ذات طبيعة منفردة أو ثنائية أو ذات طبيعة متعددة الأجزاء

**شكل (١) وحدة زجاجية ذات هيئة متداخلة متعددة**

5.1.1 الهيئة ذات الطبيعة المفردة

هي الهيئة التي يتم التعبير عنها باستخدام شكل هندسي واحد كالأسطوانة أو المخروط أو الكرة أو متوازي المستطيلات دون تكرار

5.1.2 الهيئة ذات الطبيعة الثنائية

هي الهيئة التي تتكون من الاستخدام الثنائي لشكل واحد من الأشكال الهندسية أو بتداخل شكلين هندسيين مختلفين لتكون الهيئة البنائية للوحدة

5.1.3 الهيئة ذات الوحدات المتعددة

تتكون هذه الهيئة بدمج أكثر من شكلين من الأشكال الهندسية المختلفة للحصل على تكوين بنائي جديد

### 5.2 نظم التركيب لوحدات الإضاءة الزجاجية:

تختلف وتتعدد نظم التركيب للوحدات الزجاجية في وحدات الإضاءة الزجاجية مما يمكننا من الحصول على وحدات زجاجية ذات أشكال مختلفة ومتعددة ولكن يمكن تصنيفها لقسمين رئيسيين هما:

- نظم تركيب ذات نظام بنائي مفرد
- نظم تركيب ذات نظام بنائي تجميعي

5.2.1. وحدات الإضاءة المفردة البسيطة:

هي الوحدة المكونة من أشكال هندسية بسيطة كما أنها معلقة بمفردها وليس معها أي وحدة زجاجية أخرى.

5.2.2. وحدات الإضاءة المفردة المركبة:

تتكون هذه الهيئة من عدة أشكال هندسية متراكبة ولكن يتم تعليقها بمفردها دون وجود أي وحدات زجاجية أخري.

5.2.3. وحدات إضاءة مفردة -ثنائية منتظمة:

تتكون من وحدتين زجاجية من اشكال هندسية منفصلة يجمعها أي من عناصر التركيب.

5.2.4. وحدات إضاءة مفردة - مجمعة منتظمة:

تتكون من عدد من الوحدات الزجاجية المكونة من أشكال هندسية منفصلة يتم تجميعها باستخدام أحد طرق التركيب المتاحة.

5.2.5. وحدات إضاءة مفردة مركبة – مجمعة منتظمة:

تتكون من عدد من الأشكال الهندسية المتراكبة ذات بنية زجاج متماثلة ومعلقة بمفردها.

5.2.6. وحدات إضاءة مجمعة غير منتظمة:

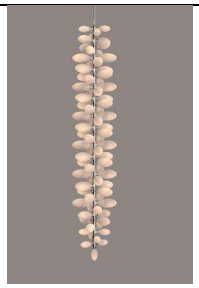
تتكون من وحدات زجاجية ذات طبيعة غير متماثلة يتم تجميعها بأي من عناصر التركيب المختلفة.

5.2.7. وحدات إضاءة مجمعة مركبة:

مكونة من عدد من الأشكال الهندسية المتراكبة ومجمعة بأحدي طرق التركيب.

جدول (١) يوضح نظم تركيب وحدات الإضاءة الزجاجية

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1- وحدات اضاءة مفردة بسيطة | | | |
| 2- وحدات اضاءة مفردة - مركبة | | | |
| 3- وحدات اضاءة مفردة - ثنائية منتظمة | | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 4- وحدات اضاءة مفردة - مجمعة منتظمة | | | |
| 5- وحدات اضاءة مفردة مركبة – مجمعة منتظمة |  | | |
| 6- وحدات اضاءة مجمعة غير منتظمة | | | |
| 7- وحدات اضاءة مجمعة - مركبة | | | |

## 6.طرق التركيب والخامات المساعدة:-

تحتوي جميع وحدات الإضاءة الزجاجية على خامات أخرى مكملة للوحدة بخلاف القطع الزجاجية وتقوم تلك الخامات بدورها في وحدة الإضاءة إما بدور وظيفي فقط أو بدور جمالي ووظيفي معا، وتتميز وحدة الإضاءة الزجاجية عن وحدات الإضاءة المكونة من

خامات أخرى بخواص ضوئية مميزة لما ينفرد به الزجاج من خواص بصرية ليس لها منافس في الخامات الأخرى حينما يندمج مع الإضاءة، ولكي تكتمل قيمة زجاج الإضاءة الجمالية بالقيم الوظيفية والاستخدامية يجب أن تحتوي وحدة الإضاءة الزجاجية على خامات وأجزاء مساعدة كالأخشاب والمعادن في صورة قطع مكملة تساعد في تركيب أجزاء وحدة الإضاءة.

6.1. أنواع وحدات الإضاءة الزجاجية:

- الثريات (متدلية سقفية)

- وحدة حائطية (أبليك)
- وحدة مكتبية (أباجورة)
- وحدة جانبية (لمبادير)

**6.2. طرق التركيب**

6.2.1. **التركيب السقفي:** ويتم استخدامه في الوحدات التي يتم تركيبها بالأسقف كالثريات بمختلف أنواعها ووحدات الإضاءة السقفية.

6.2.2. **التركيب الحائطي:** يتم استخدامه في وحدات الإضاءة الحائطية.

6.2.3. **تركيب الوحدات المتحركة:** ويتم استخدامه في وحدات الإضاءة المكتبية ونادرًا في وحدات الإضاءة الحائطية.

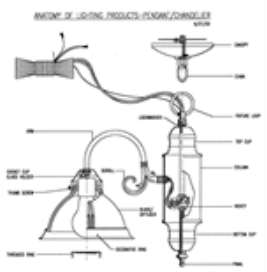
**6.3. الأدوات الخامات المساعدة:**

**6.3.1. الحامل:**

- حامل للمعلقات.
- حامل وحدات إضاءة ثابتة.
- حامل وحدات إضاءة متحركة.

**6.3.2. قطع التجميع والتوصيل:**

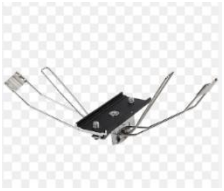
- عمود التجميع.
- صامولة.
- حلقات معدنية.
- حلقات مطاطية.
- غطاء أعلى المصباح (الدوايا).
- أقفال بلاستيكية.
- أسلاك ومشابك معدنية.
- حلقات تثبيت وسوستة معدنية.
- حلقات تثبيت متداخلة.
- السلاسل المعدنية.
- مسامير النهايات.



شكل (1) أجزاء وحدة إضاءة حائطية

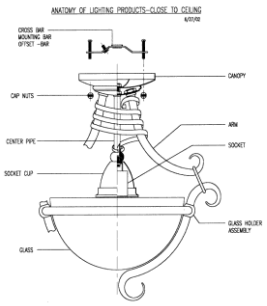
**شكل (٢) الأشكال المتنوعة لحامل المعلقات**

**شكل (٣) الأشكال المتنوعة للدوايا**



**شكل (٤) شكل تقريبي للسوستة معدنية**

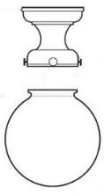
**شكل (٥) مشابك معدنية**

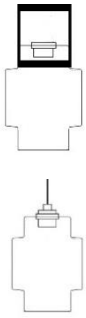


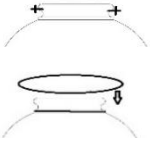

**شكل (٦) المواد المساعدة في تركيب وحدات الإضاءة**

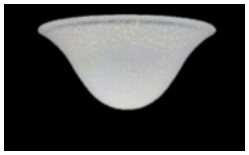
## 7.دراسة تحليلية لطرق إنتاج الزجاج وتنوع الهيئات البنائية الناتجة وأثرها على طرق التركيب:

جدول (٢) مقارنة لطرق إنتاج الزجاج وتنوع الهيئات البنائية الناتجة وأثرها على طرق التركيب

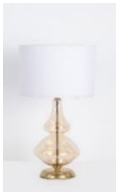
| طريقة الإنتاج | الهيئة البنائية | طريقة التركيب | التعليق |
|---|---|---|---|
| **النفخ**<br>تعتبر هي أكثر طرق إنتاج الزجاج شيوعًا فتتم عملية ضخ الهواء حتى تنتفخ الجمعة الزجاجية وتتشكل<br>ويمكن إجراء هذة العملية يدويًا أو بشكل نصف آلي أو آلي وتتعدد أشكال المنتجات المنتجة بهذه الطريقة ما بين الكروية أو الأسطوانية أو المخروطية ومتعددة الأوجه، ومن الممكن أن تحتوي أسطحها الخارجية على زخارف غائرة أو بارزة أو تجمع بينهما مع مراعاة ألا تعيق خروج المنتج من القالب. | هيئة مركبة – دمج كرة مع شبة منحرف<br> | | لا يمكن استخدام حلقات أو مسامير تثبيت لأن الهيئة لا تسمح بوجود دخولات أو عمل ثقوب<br>رقة سمك الجدار لا تسمح بإحداث ثقب في الوحدة |
| | هيئة مركبة – دمج شكل بيضاوي مع شبه منحرف<br> | | – يتم استخدام دوايا بلاستيكية وسلك كهربي لتركيب الوحدة كمعلقة<br>– لا يمكن استخدام حلقات أو مسامير تثبيت لأن الهيئة لا تسمح بوجود دخولات أو عمل ثقوب<br>– يمكن استخدام حامل معدني لتثبيت الوحدة كوحدة مكتبية |
| | هيئة مركبة – دمج اسطوانة مع شكل مكعب<br> | | – الهيئة تسمح باستخدام حلقات تثبيت<br>لا يمكن استخدام مسامير التثبيت لرقة سمك الجدار |
| | <br>هيئة بسيطة - كروي |  | لا يمكن استخدام حلقات أو مسامير تثبيت لأن الهيئة لا تسمح بوجود دخولات أو عمل ثقوب لرقة الجدار |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | هيئة بسيطة – بيضاوي | | لا يمكن استخدام حلقات أو مسامير تثبيت لأن الهيئة لا تسمح بوجود دخولات أو عمل ثقوب لرقة الجدار |
| | هيئة مركبة – بدمج اسطوانات باحجام مختلفة |  | – الهيئة تسمح باستخدام حلقات تثبيت<br>– لا يمكن استخدام مسامير التثبيت لرقة سمك الجدار |
| | هيئة بسيطة – معين | | لا يمكن استخدام حلقات أو مسامير تثبيت لأن الهيئة لا تسمح بوجود دخولات أو عمل ثقوب لرقة الجدار |
| | هيئة بسيطة – أسطوانة | | لا يمكن استخدام حلقات أو مسامير تثبيت لأن الهيئة لا تسمح بوجود دخولات أو عمل ثقوب لرقة الجدار |
| | هيئة بسيطة – معين | | لا يمكن استخدام حلقات أو مسامير تثبيت لأن الهيئة لا تسمح بوجود دخولات أو عمل ثقوب لرقة الجدار |
| | هيئة مركبة – اسطوانة ومخروط | | – لا يمكن استخدام حلقات أو مسامير تثبيت لأن الهيئة لا تسمح بوجود دخولات أو عمل ثقوب لرقة الجدار<br>– الهيئة البنائية للوحدة حيث القاعدة أصغر من الفوهة تدعم إمكانية |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | استخدام سوستة التثبيت عند استخدام الوحدة كمعلقة |
| | هيئة مركبة – بيضاوي مع مخروط | | – لا يمكن استخدام حلقات أو مسامير تثبيت لأن الهيئة لا تسمح بوجود دخولات أو عمل ثقوب لرقة الجدار |
| **الكبس** يمكن أستخدام تقنية الكبس إما بشكل يدوي أو آلي باستخدام الماكينات والتي تؤدي لسرعة إنتاج كميات كبيره جدا من المنتجات في وقت قصير. ولابد أن تكون فوهة المنتج أوسع من قاعدته حتى يتمكن الكابس من الدخول والخروج ببساطة | هيئة بسيطة – مخروط | | وجود حافة تسمح بوجود طبق أو حلقة معدنية للتثبيت |
| | | | – يتم ثقب الوحدات لأن الهيئة لا تسمح بوجود دخولات<br>– يفضل استخدام السلك المعدني في الوحدات ذات المتدليات والمستخدم بها وحدات الكريستال. |
| | هيئة بسيطة – مخروط | | وجود حافة تسمح باستخدام كلا من أطباق وحلقات التثبيت |
| | هيئة بسيطة – كروي | | – سمك الزجاج يسمح بإحداث ثقوب واستخدام مسامير<br>– وجود حافة يدعم إمكانية استخدام حلقات التثبيت |
| | هيئة بسيطة |  | – سمك الزجاج يسمح بإحداث ثقوب واستخدام مسامير<br>وجود حافة يدعم إمكانية استخدام حلقات تثبيت |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | هيئة بسيطة | | – سمك الزجاج يسمح بإحداث ثقوب واستخدام مسامير<br>– وجود حافة يدعم إمكانية استخدام حلقات التثبيت<br>– الهيئة البنائية للوحدة حيث القاعدة أصغر من الفوهة تدعم إمكانية استخدام سوستة التثبيت عند استخدام الوحدة كمعلقة |
| **الطرد المركزي**<br>تعتبر أحدى طرق إنتاج الزجاج التي تعتمد على استخدام ماكينة تعمل بقوة الطرد المركزي وتستخدم هذه الطريقة في إنتاج العديد من أنواع الوحدات الزجاجية، و تتميز بإنتاج وحدات ذات فوهات غير مستوية. | هيئة بسيطة | | لابد أن يتم تثبيت الوحدة من قاعدتها بسبب عدم انتظام الفوهة |
| | هيئة بسيطة | | الهيئة البنائية لا تسمح إلا باستخدام طبق سقفي ويتم تثبيته بمشبك معدني ومسامير تثبيت |
| | هيئة بسيطة  | | لا يمكن تركيب إلا من قاعدتها<br>– الهيئة تسمح باستخدام أطباق سقفية بلاستيكية أو معدنية كطريقة تركيب |
| | هيئة مركبة – بيضاوي ومتوازي مستطيلات | | -وجود دخول سمح باستخدام حلقات للتركيب<br>-سمك الزجاج يسمح باستخدام مسامير تثبيت |
| | هيئة مركبة – بيضاوي مع متوازي مستطيلات  | | -لابد أن يتم تثبيت الوحدة من قاعدتها بسبب الهيئة ذات الفوهة المتسعة<br>-مراعاة اختيار خامة وحجم الأطباق السقفية المناسبة لوزن وحجم |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | الوحدات الزجاجية المستخدمة لسهولة تركيبها.<br>-استخدام خامة البلاستيك لتركيب وحدات الإضاءة في المساحات الضيقة غير المعرضة للعوامل الجوية مثل أماكن التخزين ومساحات حفظ الأدوات |
| **مشاعل**<br>هي تقنية ظهرت لتشكيل الزجاج في مدينة البندقية في أواخر القرن الثامن عشر وهي عبارة عن تشكيل منتجات من أنابيب وأعواد زجاجية ذات أسماك وألوان مختلفة باستخدام المشاعل الحرارية وذلك بتعريضها إلى حرارة الشعلة الأفقية المكونة من الوقود (غاز البروبين، غاز الميثان) مع الأكسجين لتليين هذه الأعواد. | هيئة بسيطة<br> | | بسبب رقة سمك الزجاج لا يمكن: - استخدام مسامير تثبيت<br>– يتم استخدام أسلاك وسلاسل معدنية خفيفة أو بلاستيكية<br>– الأطباق السقفية المعدنية يفضل أن تكون ذات أشكال هندسية منتظمة لسهولة تركيبها بالأسقف ومراعاة توزيع متزن للإضاءة. |
| | هيئة مركبة – دمج كرة مع مخروط واسطوانة<br> | | – استخدام طبق قاعدي وغطاء للبدن معدني يتم ربطهم سويًا باستخدام عمود التجميع الداخلي<br>– رقة سمك الزجاج لا يسمح بعمل ثقوب<br>– لا تسمح الهيئة البنائية للوحدة باستخدامها كمعلقة أو وحدة حائطية |
| | هيئة مركبة – أشكال كروية وبيضاوية مختلفة الأحجام<br> | | بسبب رقة سمك الزجاج يتم استخدام سلاسل معدنية خفيفة متصلة بلمبة الإضاءة |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | هيئة مركبة – دمج<br>مخروط وبيضاوي<br>  | | استخدام طبق قاعدي وغطاء للبدن معدني يتم ربطهم سويا باستخدام عمود التجميع الداخلي تسمح الهيئة البنائية للوحدة باستخدامها كمعلقة أو وحدة حائطية |

جدول (٣) استنباط أنسب نظم التركيب حسب طريقة الإنتاج

| التركيب / طريقة الإنتاج | حامل معلقة | حامل مكتبي | طبق قاعدي | أطباق سقفية | مسامير تثبيت | حلقات | سلاسل وأسلاك | مشابك معدنية | سوستة معدنية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| النفخ | ■ | ■ | ■ | | | | ■ | | |
| الكبس | | | | | ■ | ■ | | ■ | ■ |
| الطرد المركزي | | | | ■ | ■ | ■ | | | |
| المشاعل | | | ■ | | | | ■ | | |

## النتائج:

من خلال الدراسة توصل الباحث لمجموعة من النتائج أهمها:

1- تنوع الهيئات البنائية للوحدات الزجاجية ما بين الهيئة البسيطة والمركبة، بالإضافة لتنوع طرق التركيب نحصل على عدد لا نهائي من وحدات الإضاءة الزجاجية مختلفة الأغراض.

2- تتحكم طرق إنتاج الوحدات الزجاجية بشكل أساسي في طريقة التركيب، حيث أن لكل طريقة إنتاج خصائص تميزها عن غيرها.

3- تنوع خامات المواد المستخدمة في تركيب وحدات الإضاءة الزجاجية من أهم العوامل المؤثرة على جودة المخرج النهائي وتنوع شكله النهائي.

4- وحدات الإضاءة الزجاجية منتج يحمل بين طياته التكامل ما بين الهيئة البنائية الزجاجية وطرق التركيب والخامات المستخدمة في التركيب ونوع الإضاءة.

## التوصيات:

**يوصي الباحث:**

1- باستمرار محاولة الوصول لطرق تركيب ابتكارية وفق الهيئة البنائية للوحدة الزجاجية لضمان الوصول للتحقيق الأمثل للجوانب الوظيفية والجمالية لوحدات الإضاءة الزجاجية وتحقيق رضا العملاء.

2- بضرورة مراعاة التكامل بين تنوع الهيئة البنائية للوحدات الزجاجية المختلفة التي يتم استخدامها في وحدات الإضاءة، وكيفية اختيار طريقة أو طرق التركيب المناسبة لكل وحدة من قبل مصممي الإضاءة.

## المراجع:

### المراجع العربية:

1- حداد، إيمان، (يوليو٢٠٢٢م) "التجربة المصرية فى إنشاء العناقيد الصناعية ودورها كنواة للمجتمعات الصناعية المتكاملة: دراسة حالة مدينة الأثاث بدمياط"، بحث منشور، مجلة السياسة والإقتصاد، إصدار ١٦، عدد ١٥ .

Hadad, Eman, July 2022, "Altagroba Almasria Fi Inshaa Alanaaqeed Alsinaaya Wa Dawroha Kanawah Lelmogtamaat Alsinaaya Almotakamla: Derasat Halat Madinat Alathath BeDomiat", Bahath Manshor, Magalit Alseyasa Wa Aleqtesad, Esdar 16, Adad 15.

2- سعيد كامل، دينا، (٢٠١٩م) "منهجية لتصميم وتنفيذ الحلي الزجاجية باستخدام الحاسب"، "رسالة دكتوراة، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، مصر"

Saeed Kamel, Dina, 2019, "Manhagaya Letasmeem Wa Tanfeez Alholay Alzogagya Bestakhadam Alhaseb", Resalat Doctora, Kolayat Alfonon Altatebeqia, Gamaat Helwan, Misr.

3- عبد الرحمن عميش، رجب، السيد، جمال " أثر الضوء على المظهر النهائي للتصميم البنائي في وحدات الإضاءة ذات الهيئة المركبة"، بحث منشور، مجلة العمارة والفنون، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، المجلد ١٢ – عدد ٢"

Abdulrahman Emish, Ragab, Alsayed, Gamal, "Athar aldawaa ala Almazhar Alnehaay fi Wahadat Aledaa zat Alhayaah almorakaba", bahes manshor, Almajala Alemaraa wa Alfonon Kolayat Alfonon Altatebeqia, Gamaat Helwan, Misr.

4- سلامة إبراهيم، شيماء (٢٠١٩م): "الاستفادة من الخصائص الجمالية للعناصر الطبيعية وتفعيلها لوضع منهجية علمية لتدريس مقرر تصميم الزجاج الفني"، بحث منشور - المجلة الدولية للإبداع والدراسات التطبيقية– مجلد ٢٦ عدد ٤"

Salama Ibrahim, Shaimaa, 2019, 'Alestfada mn alkhasaaes algmaleya llanasser altabeaya wa tafaliha lwadaa manhagaya elmeya ltadrees mokarar Alzogzg alfany, bahes manshor, Almajala aldwleya llebdaa wa Al derassat altatbekeia, Mojald 26, Adad 4.

5- كمال الدين ابراهيم، نورهان (٢٠١٩م): "الاعتبارات الوظيفية والجمالية لتصميم وحدة الإضاءة الزجاجية للفراغ الداخلي"، "ماجستير، كلية الفنون التطبيقية، جامعة حلوان، مصر"

Kamal Aldeen Ibrahim, Nourhan, 2019, "Aleatabarat Alwazifia Wa Algamalya Letasmeem Wehedit Alidaah Alzogagya Lelfaragh Aldakhely, Magestar, Kolayat Alfonon Altatebeqia, Gamaat Helwan, Misr.

### المراجع الأجنبية:

6- Mark Karlen, Christina Spangler, James R. Benya: (2017 AD) "Lighting Design Basics, Wiley, USA"

### مواقع الأنترنت:

7- https://store.nichemodern.com/ (Dec 2022)

8- https://villaverdeltd.com/collection/wall-lights/jewel/(Jan 2023)

9- https://www.lampshadepro.com/lamp-parts.html (Jan 2023)

10- https://archello.com/product/scandi-wall-sconce-on-kick( Feb 2023)

11- https://www.kindredhomestead.com/blog/modern/transitional-flush-semi-flush-mount-ceiling-lights(Feb 2023)