المعايير التصميمية والوظيفية للأحواض الزجاجية
تطبيقا على أحواض غسيل الوجه واليدين

Design and Functional Standards for Glass Basins
Apply to face and hand wash basins

أ.م.د/ دعاء حامد حسين

استاذ مساعد بقسم الزجاج - كلية الفنون التطبيقية - جامعة حلوان - مصر

Assist.Prof.Dr. Doaa Hamed Hussein

Assistant Professor, Glass Department, Faculty of Applied Arts, Helwan University, Egypt

Doaahamed2015@gmail.com

الملخص:-

تناول البحث المعايير التصميمية والوظيفية للأحواض الزجاجية (الخاصة بغسل الوجه واليدين)، حيث يتم تحليل تلك المعايير ومناقشة العوامل التي تؤثر على تصميم الأحواض الزجاجية ووظيفتها. ، ويشير البحث إلى أن الأحواض الزجاجية تتميز بالأناقة والجمال وتوفر الراحة للمستخدمين، وتتطلب تصميماً متيناً وملائماً للمكان التي سيتم تركيبها فيها. ويتمحور التصميم حول الشكل والحجم والسعة وعمق الحوض وخامة الزجاج، مع الأخذ بعين الاعتبار الإحتياجات الوظيفية للمستخدمين وضمان السلامة والأمان. تطبيقا في مقرر تصميم الزجاج الصناعي للفرقة الثانية ويوصي البحث بضرورة اعتماد معايير تصميمية ووظيفية محددة لتصنيع وتركيب الأحواض الزجاجية.

مشكلة البحث: الحاجة إلي وضع معايير تصميمية ووظيفية لتصميم الأحواض الزجاجية (الخاصة بغسل الوجه واليدين)، فقد يؤدي تصميم غير دقيق للأحواض إلى وقوع الكثير من الحوادث والأضرار الجسيمة على المستخدمين، كما أنه قد يؤثر على القيمة الجمالية والأداء الوظيفي للأحواض.

هدف البحث:

يهدف هذا البحث إلى تحديد المعايير التصميمية والوظيفية اللازمة لتصميم الأحواض الزجاجية (الخاصة بغسل الوجه واليدين) بشكل دقيق وفعال، وتحليل العوامل التي تؤثر على أدائها وتحديد الأساليب والتقنيات اللازمة لتصميمها بشكل آمن ومثالي.

أهمية البحث:

تعتبر الأحواض الزجاجية (الخاصة بغسل الوجه واليدين) من العناصر الهامة في تصميم المنازل والفنادق الحديثة، وتستخدم للراحة والاسترخاء والنظافة والقيم الجمالية والأداء الوظيفي. وبالتالي فإن تحديد المعايير التصميمية والوظيفية للأحواض الزجاجية (الخاصة بغسل الوجه واليدين) يساهم في تحسين جودة التصميم والأداء الوظيفي، وتوفير الأمان والحماية للمستخدمين، وتحسين المظهر الجمالي وزيادة الجاذبية البصرية للأحواض. كما أنه يساهم في تحسين صحة ورفاهية المستخدمين وزيادة رضاهم عن تصميم منازلهم.

فرضيات البحث:- يفترض البحث أن وضع المعايير اللازمة لتصميم الأحواض الزجاجية (الخاصة بغسل الوجه واليدين) يوفر قاعدة معلومات للمصممين المتخصصين في هذا المجال مما يعمل على وضع تصميمات قابلة للتنفيذ مع توفر الأناقة والراحة للمستخدمين والمتانة والأمان لتحمل الاستخدام اليومي لفترات طويلة.

حدود البحث:- يتحدد البحث بدراسة المعايير الخاصة بأحواض غسل الوجه واليدين الزجاجية.

الكلمات المفتاحية:

المعايير- التصميم -الأحواض –الزجاج

Abstract:-

The research deals with the design and functional standards of glass basins (For washing the face and hands). These standards are analyzed and the factors that affect the design and function of glass basins are discussed. The research indicates that glass aquariums are characterized by elegance and beauty and provide comfort to users, and require a sturdy, safe and appropriate design for the place in which they will be installed. The design revolves around shape, size, capacity, depth of the basin and glass material, taking into account the functional needs of users and ensuring safety and security. As an application in the industrial glass design course for the second year, the research recommends the necessity of adopting specific design and functional standards for the manufacture and installation of glass basins.

Research problem: The need for design and functional standards for designing glass basins. Inaccurate design of aquariums may lead to many accidents and serious damage to users, and it may also affect the aesthetics and functional performance of the basins.

Search goal:This research aims to determine the design and functional standards necessary to design glass basins accurately and effectively, analyze the factors that affect the performance of glass basins, and determine the methods and techniques necessary to design optimally safe glass basins.

Research importance: Glass basins are important elements in the design of modern homes and hotels, and are used for comfort, relaxation, cleanliness, aesthetics, and functionality. Therefore, determining the design and functional standards for glass basins contributes to improving the quality of design and functional performance, providing safety and protection for users, improving the aesthetic appearance and increasing the visual appeal of the basins. It also contributes to improving the health and well-being of users and increasing their satisfaction with the design of their homes.

Research method: analytical – experimental

Research hypotheses: - The research assumes that setting the necessary standards for designing glass basins provides an information base for designers specializing in this field, which works to develop executable designs while providing elegance and comfort to users, and durability and safety to withstand daily use for long periods.

Limits of the research: The research is limited to studying the standards for glass face and hand washing basins.

Keywords:

standards - design - basins - glass

مقدمه :-

يتزايد توظيف منتجات الزجاج داخل وخارج العمارة بمصر وأحد هذه المنتجات الأحواض وهي متنوعة وكثيرة وأشهرها أحواض الأسماك وهي خاصة بالعرض المتحفي والدراسات العلمية وأيضا أحواض الأسماك الكرية بغرض الزينة ويقتصر البحث على أحواض غسل الوجه واليدين الزجاجية.

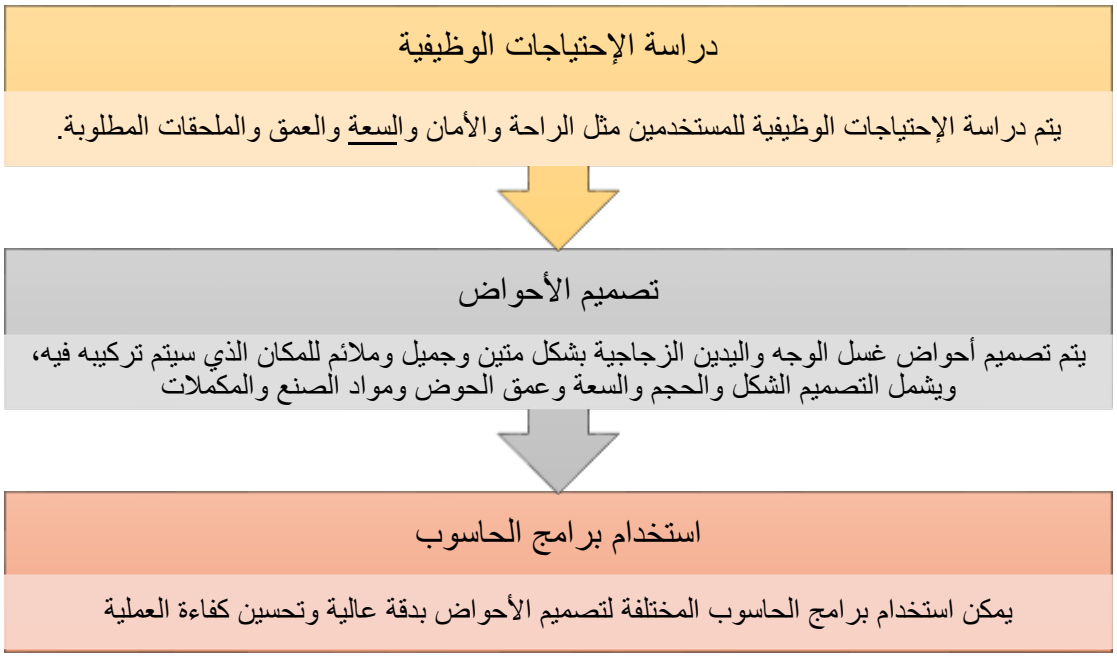
تعد أحواض غسل الوجه واليدين الزجاجية من العناصر الهامة في تصميم المنازل الحديثة، وتستخدم في العديد من المجالات مثل أحواض الاستحمام وأحواض الساونا وأحواض الجاكوزي وغيرها. وتأتي أهمية هذه الأحواض من خلال مزاياها العديدة، فهي توفر الراحة والاسترخاء والنظافة والأداء الوظيفي.

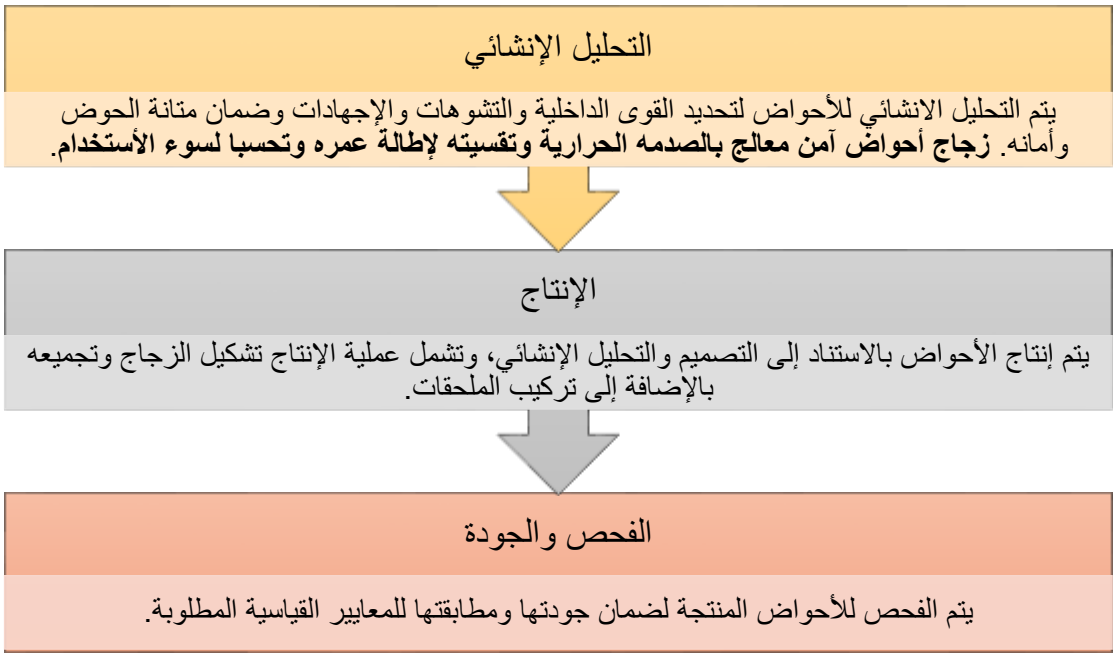
ولكي تكون الأحواض الزجاجية قادرة على تلبية احتياجاتنا المختلفة، فإنها يجب أن تتوافر فيها مجموعة من المعايير التصميمية والوظيفية التي تحدد المواصفات الأساسية التي يجب توافرها في هذه الأحواض.

ويهدف هذا البحث إلى دراسة المعايير التصميمية والوظيفية للأحواض الزجاجية ، وذلك من خلال البحث عن المتطلبات التصميمية والوظيفية الأساسية التي يجب توافرها في هذه الأحواض، ودراسة أهم الأساليب والتقنيات التي تستخدم في تصميمها وتصنيعها، وتحليل العوامل التي تؤثر على أدائها.

عملية التصميم للأحواض الزجاجية (الخاصة بغسل الوجه واليدين):-

تشمل العديد من الخطوات التي يجب مراعاتها للحصول على منتج نهائي عالي الجودة والأمان. وتتضمن هذه الخطوات:





شكل (1) مخطط يوضح خطوات عملية التصميم

تصميم الأحواض الزجاجية (الخاصة بغسل الوجه واليدين):

تتميز الأحواض الزجاجية بالشكل الجمالي الأنيق والذي يعطي مظهرًا فريدًا لأي مكان توضع فيه. وتتوفر الأحواض الزجاجية في أشكال وأحجام متعددة، مثل الأحواض المستطيلة والمربعة والكرية والبيضية والمنحنية. كما يمكن تصميم الأحواض الزجاجية بأشكال مختلفة ومبتكرة، حسب رغبة المستخدم.

وفيما يلي بعض الأشكال والتصاميم للأحواض الزجاجية:

الأحواض المستطيلة: تعتبر هذه الأحواض من الأشكال الأكثر شيوعًا، وتتميز بسهولة تناسبها مع أي تصميم داخلي.	الأحواض الدائرية: تتميز هذه الأحواض بالأناقة والجمال، وتعطي شكلًا فريدًا لأي مكان توضع فيه.
الأحواض البيضاوية: تتميز هذه الأحواض بالتصميم الأنيق والذي يعطي مظهرًا فريدًا لأي مكان توضع فيه .	الأحواض المربعة: تتميز هذه الأحواض بالتصميم العصري والمناسب للأماكن الصغيرة.

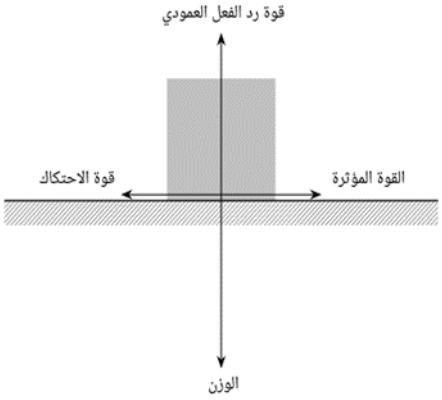
الأحواض المنحنية: تتميز هذه الأحواض بالتصميم المميز والذي يعطي شكلًا فريدًا لأي مكان توضع فيه. 	الأحواض الزاوية: تتميز هذه الأحواض بالتصميم الذي يناسب زوايا الحمام ويحتوي على أركان مدورة.
الأحواض الحرة: تتميز هذه الأحواض بالتصميم الحر والذي يتيح حرية الحركة للشخص المستخدم. 	الأحواض المتعددة الأشكال: يمكن تصميم الأحواض الزجاجية بأشكال مختلفة ومبتكرة، مثل الأحواض المتداخلة والأحواض المجوفة والأحواض العاكسة.
أحواض الزجاجية ذات امتداد: تتميز هذه الأحواض بأنها ذات رف، حيث يمكن وضع المستحضرات والأدوات الشخصية بجوار الحوض. 	أحواض الزجاجية المزودة بقطعة مكملة للصنبور

جدول (1) يوضح الاشكال البنائية المختلفة للأحواض

بشكل عام، تتوفر أحواض الزجاجية (الخاصة بغسل الوجه واليدين) بالعديد من الأشكال والأحجام والميزات المختلفة، ويمكن اختيار النوع الذي يناسب المساحة.

تأثير الإجهادات على الشكل الزجاجي:

الشكل: يمكن أن تكون الأشكال المستخدمة للزجاج متعددة، مثل المسطحة، المنحنية، البيضية، المستطيلة، والمربعة. وسمك الحوض الزجاجي وأبعادة ووزن الزجاج ومن ثم الخواص الهندسية للشكل وانتظامه أوعدم انتظامه هي التي تحدد مدى تأثير الإجهادات عليه ومواضعها واتجاهها ومحصلتها وفي العملية التصميمية للمنتج الزجاجي يجب أن يراعى عنصر الشكل وخصائصه وأسطحه وخطوطه الخارجية التي سوف تتعرض للإجهادات المختلفة . كلما زادت مساحة العنصر أفقيًا ، زادت ضعف مقاومته.



شكل (2)يوضح تأثير القوى القصوى العمودية

يكون تأثير القوى القصوى عندما تكون تأثيرها عموديًا على العنصر ، أي بزاوية 90 درجة ، وكلما انخفضت زاوية ميل القوى على العنصر ، زاد تأثيرها وأصبحت زاوية منفرجة. يتسبب الاتصال العمودي بين الاتجاه الرأسي والأفقي في نقطة ضعف نتيجة ظهور قوى الانفصال عن هذه الزاوية. تكون تأثير القوى ضعيفًا على الخط المائل. **كلما زاد عدد أضلاع الشكل ، زاد عدد الخطوط التي توزع عليها القوى الخارجية ، وبالتالي يقل تأثيرها ويصبح الشكل أقوى** ، حتى نصل إلى الانحناء الكامل الذي يمثل شكل المقاومة المثالية.

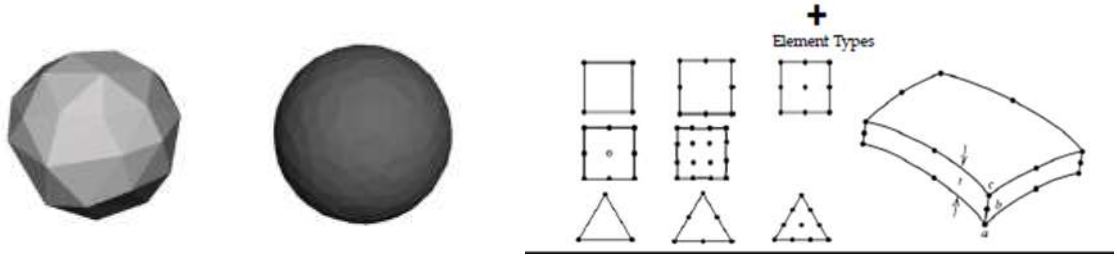
الخواص الميكانيكية للاسطح الزجاجية:

1. الصلابة: هي قدرة السطح على مقاومة الخدش والتآكل.
2. المتانة: هي قدرة السطح على المقاومة للكسر والتشقق.
3. قوة الشد: هي قدرة السطح على مقاومة الشد والتمدد.
4. الاستقرار الحراري: هي قدرة السطح على مقاومة التمدد والانكماش بسبب التغيرات في درجات الحرارة.
5. الاستقرار الكيميائي: هي قدرة السطح على مقاومة التآكل بسبب المواد الكيميائية المتعرض لها.
6. القوة اللاصقة: هي قدرة السطح على الالتصاق بالمواد الأخرى.
7. الصلادة.

التحليل الإنشائي للحوض الزجاجي:-

التحليل الإنشائي للعناصر ثلاثية الاتجاه يهدف إلى تحديد القوى الداخلية والتشوهات والإجهادات في العناصر المستخدمة في الهيئات المختلفة. ويتم تحليل العناصر الثنائية والثلاثية الاتجاه باستخدام أساليب الرياضيات والفيزياء والهندسة الإنشائية. للعناصر الثنائية الاتجاه، يتم استخدام نظرية المرونة الكلاسيكية ونظرية القص لتحليل العناصر. ويتم تقسيم العنصر إلى عدة أجزاء وتحليل كل جزء بشكل منفصل، ثم يتم حساب القوى الداخلية والتشوهات والإجهادات في كل جزء من العنصر. ويتم تحليل العناصر الثلاثية الاتجاه باستخدام نظرية العناصر النهائية، والتي تستخدم مجموعة من النقاط والعقد الثلاثية الأبعاد لتحليل العنصر.

يمكن استخدام برامج الحاسوب المختلفة لتحليل العناصر ثنائية وثلاثية الاتجاه، وتعتمد دقة النتائج على دقة النموذج المستخدم والمعلومات المدخلة إليه. وتستخدم نتائج التحليل لتحديد الحمولات القصوى والتصميم الهندسي للعناصر المختلفة، وتحسين كفاءة الهياكل المستخدمة. ويعتبر **الشكل المستدير أقوى الأشكال من الناحية الإنشائية لعدم وجود زوايا ونقاط ضعف وتوزيع الأحمال على المجسم بالكامل**.



شكل (3) يوضح استخدام برامج الحاسوب المختلفة لتحليل العناصر ثنائية وثلاثية الاتجاه

علم الأرجونوميك هو دراسة التصميم البشري وكيفية تأثيره على الأداء البشري والراحة والصحة في مكان العمل والحياة اليومية. ويهدف علم الأرجونوميك إلى تحسين تصميم المنتجات والأدوات والمعدات ومكان العمل، وذلك بتحسين تفاعل الإنسان مع هذه العناصر.

يتضمن علم الأرجونوميك العديد من المجالات المختلفة، بما في ذلك العامل البشري، والذي يشكل جزءًا مهمًا في تصميم المنتجات. ويهتم هذا العلم بدراسة الجسم البشري والحركات والمواقف التي يتخذها الإنسان أثناء العمل، وذلك لتحسين تصميم المنتجات والمعدات وجعلها أكثر راحة وسهولة في الاستخدام.

ويمكن تطبيق مبادئ علم الأرجونوميك على العديد من المنتجات والأدوات والمعدات، بما في ذلك أحواض غسل الوجه واليدين الزجاجية، وذلك لتحسين تصميمها وجعلها أكثر راحة وسهولة في الاستخدام.

تعتمد قياسات الأحواض الزجاجية الارجنومية على العوامل البشرية، مثل ارتفاع الشخص وطوله ونطاق حركته وحركة ذراعيه وأيضًا على مساحة المكان المخصص للحمام. وبالتالي، فإن الأحواض الزجاجية يجب أن تكون مصممة بحيث تناسب العوامل البشرية وتوفر الراحة والسلامة للمستخدم.

وتختلف المواصفات القياسية والأبعاد الوظيفية للأحواض الزجاجية حسب المنطقة الجغرافية والمورد والمصنع. ومن بين المواصفات القياسية والأبعاد الوظيفية الشائعة للأحواض الزجاجية (الخاصة بغسل الوجه واليدين):

- يتراوح طول الأحواض الزجاجية ما بين 60-180 سم.
- يتراوح عرض الأحواض الزجاجية ما بين 40-80 سم.
- يتراوح عمق الأحواض الزجاجية ما بين 10-25 سم.
- يتراوح ارتفاع الأحواض الزجاجية ما بين 70-85 سم.
- الزاوية: تتوفر الأحواض الزجاجية بزوايا مختلفة، مثل الزوايا الحادة والمستديرة والمائلة.
- المساحة الكلية: علاقة الأحجام والابعاد بالمساحة المتاحة في المكان.
- موقع الصرف: يجب أن يكون موقع الصرف ملائمًا للتنظيف والصيانة ولتجنب تسرب المياه.

تتطلب تصميم الأحواض الزجاجية (الخاصة بغسل الوجه واليدين) مراعاة العديد من العوامل الإنسانية لضمان الراحة والسلامة والصحة للمستخدمين، ومن بين العوامل البشرية التي يجب مراعاتها في تصميم الأحواض الزجاجية:

1- الارتفاع والعرض والعمق: يجب أن تكون الأحواض الزجاجية بمقاسات تناسب الأفراد بحيث يمكنهم استخدام الحوض وتنظيفه بسهولة.

2- السلامة: يجب أن تكون الأحواض الزجاجية آمنة للاستخدام وخالية من الخطر، ويمكن تحقيق ذلك عن طريق توفير سطح غير قابل للانزلاق ومقابض الأمان والتأكد من عدم وجود حواف حادة.

شكل (4) يوضح نموذج للمقاسات القياسية

4- الصحة: يجب أن تكون الأحواض الزجاجية صحية وخالية من المواد الضارة، ويمكن تحقيق ذلك من خلال استخدام مواد صديقة للبيئة والتأكد من عدم وجود أي مواد كيميائية ضارة.

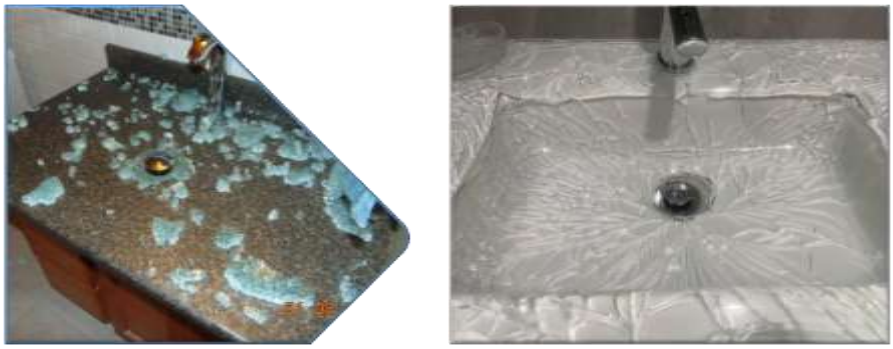
5- الاستخدام السهل: يجب أن يكون تصميم الأحواض الزجاجية سهل الاستخدام والتنظيف، ويمكن تحقيق ذلك من خلال توفير سطح ناعم وسهل التنظيف والحفاظ على النظافة.

6- القيم الجمالية: يجب أن يكون تصميم الأحواض الزجاجية جميلًا وجذابًا ومتناسبًا مع الديكور الداخلي للحمام.

وبشكل عام، يجب مراعاة العوامل الإنسانية المختلفة في تصميم الأحواض الزجاجية لضمان راحة وسلامة المستهلك

تحتوي الأحواض الزجاجية (الخاصة بغسل الوجه واليدين) **على العديد من الوظائف والمميزات التي تجعلها مفيدة للمستخدمين، ومن بين هذه الوظائف:**

1- المتانة والامان: يتطلب الحوض الزجاجي تصميمًا متينًا لتحمل الاستخدام اليومي وتحمل الضغط والصدمات. لذلك تصنع الأحواض الزجاجية من مادة الزجاج المقسى، مما يجعلها متينة وقوية، وتستطيع تحمل الاستخدام اليومي والتأكد من عدم تلفها.



شكل (5) يوضح المشكلات التي تواجه المستخدمين

2- السهولة في التنظيف: تتميز الأحواض الصحية الزجاجية بسهولة التنظيف، حيث يمكن تنظيفها بسهولة باستخدام المنظفات الخاصة.

شكل (6) يوضح تأثير الصابون ومعجون الاسنان على سطح الزجاج وسهولة تنظيفه بالمنظفات

3- الاتزان: يعد الاتزان واحدًا من الأهداف الرئيسية لحوض الوجه الزجاجي حيث يتطلب تصميم الحوض أن يكون متوازنًا ومستقرا. ويتم ذلك عن طريق تحليل توزيع الوزن والتركيبة الداخلية للحوض بحيث يكون متوازنًا ولا ينحرف.

4- سهولة الاستخدام: يتم تصميم حوض الوجه الزجاجي بطريقة تسهل عملية الاستخدام وتجعلها سهلة ومريحة للمستخدم. ويتم ذلك عن طريق تحليل تصميم الحوامل والأدوات المرفقة مع الحوض بحيث يتم تحسين سهولة الوصول إليها واستخدامها.

شكل (7) يوضح بعض أنواع الحوامل للأحواض الزجاجية

5- الاحتواء: يتطلب حوض الوجه الزجاجي تصميمًا فعالًا لتحديد الحجم المناسب للحوض وضمان أنه يحتوي على الماء والصابون بشكل فعال. ويتم ذلك عن طريق تحليل حجم الحوض وتصميم الحواف بحيث يتم تحسين الاحتواء وتجنب تسرب الماء. وتتوفر الأحواض الزجاجية بأحجام مختلفة، مما يجعلها مناسبة لأي مساحة .

شكل (8) يوضح منطقة الاحتواء والمساقط للحوض الزجاجي

طرق إنتاج الأحواض الزجاجية:

يتم تكامل عملية التصميم للأحواض الزجاجية مع العمليات الإنتاجية عن طريق تحديد طريقة الإنتاج والخامات اللازمة والمعدات المستخدمة للحصول على منتج نهائي مناسب.

-تعتبر أحواض غسل الوجه واليدين الزجاجية منتجات مهمة للغاية في صناعة الحمامات والمطابخ، حيث توفر الأناقة والمتانة والسهولة في التنظيف. وبالتالي، يتم تصميم هذه المنتجات بعناية لتلبية احتياجات ورغبات العملاء.تختلف الأحواض في الحجم والخامة والأنماط.

شكل (9) يوضح نمط مختلف للأحواض الزجاجية - حوض عامود (ركبة) لتغطية جزء التركيب

هناك عدة طرق لإنتاج الأحواض الزجاجية (الخاصة بغسل الوجه واليدين) ، **ومن أهمها التشكيل من المصهور الزجاجي وإعادة التشكيل الحراري:**

1- التشكيل من المصهور الزجاجي ومنها طريقة الكبس:Pressing method

يتم في هذه الطريقة وضع الزجاج في قالب معدني، ثم يتم تسخينه حتى يصل إلى درجة حرارة عالية، وبعد ذلك يتم ضغط الزجاج في القالب باستخدام المكبس ليتشكل المصهور الزجاجي بشكل يوافق شكل القالب.

وضع القالب تحت المكبس	نزول المكبس لتشكيل المصهور
رجوع المكبس لمكانه بعد التشكيل	الحوض بعد التشكيل
اخراج الحوض من القالب	وضع الحوض في فرن التبريد

جدول (2) يوضح مراحل انتاج الحوض الزجاجي عن طريق الكبس

وتتم مراحل التشكيل على عدة خطوات:-

1. يتم صهر المواد الخام لزجاج جير الصودا، مثل الرمل ورماد الصودا والحجر الجيري، في فرن عند درجة حرارة حوالي 1250 إلى 1350 درجة مئوية.
2. بمجرد ذوبان الزجاج، يتم سكبه في قالب ليشكل شكل الحوض.
4. يتم ضغط الزجاج عند درجة حرارة التشكيل للتصميم المطلوب للحوض.
5. بعد تشكيل الحوض، يتم تبريده بسرعة لمنعه من التبلور. سيعتمد منحنى التبريد على عملية التصنيع المحددة المستخدمة ولكنه يتضمن عمومًا تبريد الزجاج بمعدل متحكم فيه لمنع الصدمة الحرارية.
6. بمجرد تبريد الزجاج، قد يخضع لمزيد من المعالجة، مثل التلدين، لإزالة أي ضغوط متبقية وتحسين قوته ومتانته.

شكل (10) يوضح تجليخ حواف الحوض وثقبه ليكون مناسب للوظيفة التي يقوم بها

2- التشكيل بإعادة التشكيل الحراري: ومنها طريقة الثني:Bending method

يتم وضع الزجاج في قالب معدني خاص ثم يتم في هذه الطريقة تسخين الزجاج حتى يصبح قابلًا للانحناء والتشكل عند درجة حرارة من 600 الي 700 درجه سليزية، ويتم ثنيه وفقًا لشكل القالب، ثم يتم تبريده بشكل متدرج لتثبيت الشكل.

شكل (11) يوضح الأحواض المنتجة بطريقة الثني الحراري ومكملاتها

توجد العديد من المعايير التصميمية والوظيفية للأحواض الزجاجية (الخاصة بغسل الوجه واليدين) **، ومن أهمها:**

1- المقاسات والأبعاد: يجب أن تكون المقاسات والأبعاد للأحواض الزجاجية ملائمة لحجم المكان وتتناسب مع مساحته. ويجب أن يكون الحوض مصمماً بعمق كافٍ لمنع تناثر الماء.

2- سمك الزجاج: يجب أن يتم اختيار زجاج بسمك كافٍ لتحمل الضغط والاستخدام اليومي.

3- الأمان: يجب أن تتوافر الأحواض الزجاجية على المعايير الأمنية اللازمة لتجنب وقوع الحوادث والإصابات.

4- الصيانة والتنظيف: يجب أن يكون لحوض الوجه الزجاجي سطح أملس ومصقول بطريقة تسهل عملية التنظيف والصيانة. لمنع تراكم الأتربة والأوساخ

5- القيمة الجمالية: يجب أن يتوافر الأحواض الزجاجية على تصميم جمالي يتناسب مع تصميم الحمام ويضيف قيمة جمالية إلى المكان.

6- الوظائف المطلوبة: يجب أن تتوافر الأحواض الزجاجية على الوظائف المطلوبة مثل الاحتواء أن يكون الحوض قادراً على استيعاب كمية كافية من الماء للغسيل. والتوازن وغيرها. يجب تصميم الحوض بشكل مائل نحو المصرف لتصريف المياه بكفاءة.

7- يجب أن يكون الزجاج المستخدم في الحوض مقسى وسميكًا بدرجة كافية لتحمل الصدمات والحرارة.

8- الصيانة والتشغيل: يجب أن تكون الأحواض الزجاجية سهلة التركيب والصيانة وتتوفر على ملحقات الصيانة اللازمة.

9. يجب أن يكون الحوض مقاومًا للخدوش والبقع.

10. يجب أن يكون الحوض قادرا على تحمل درجات الحرارة العالية والصدمات الحرارية.

11. يجب تصميم الحوض بنظام صرف متين وفعال لمنع الانسداد.

12. يجب أن يكون الحوض قادرًا على ملاءمة تركيبات السباكة القياسية.

الزجاج المقسى:-

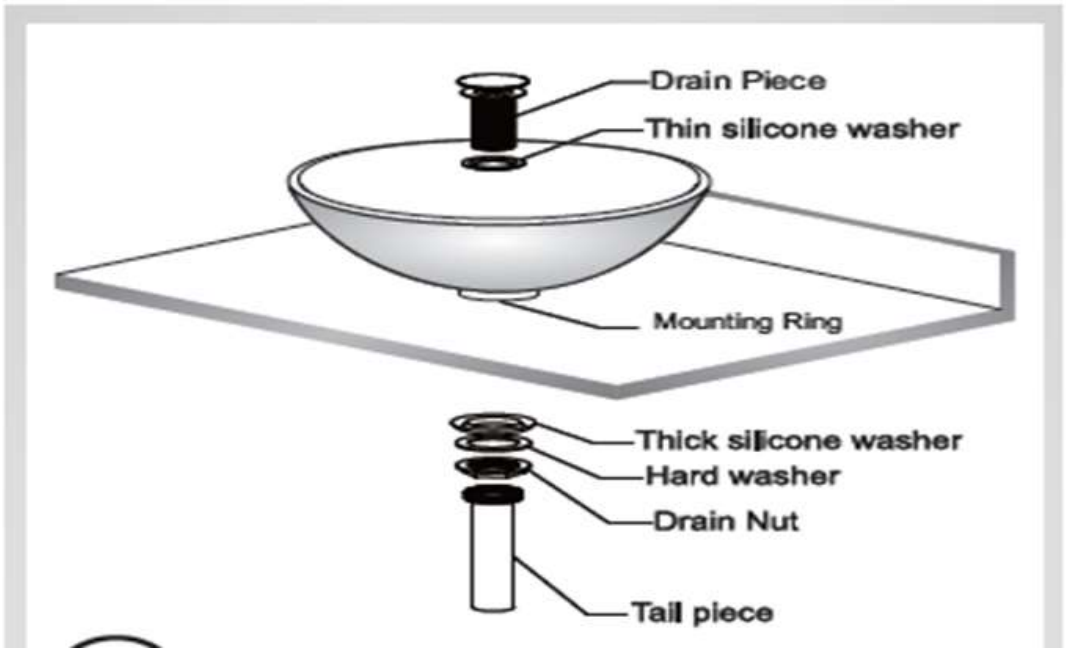
ويتم معالجة الزجاج حراريا (الزجاج المقسى) لزيادة المقاومة للضغوط الميكانيكية والحرارية والتي من الممكن أن يتعرض لها حوض غسيل الوجه واليدين الزجاجي ، عندما يتفتت بأمان إلي قطع صغيرة غير حادة الحواف لسلامة المستخدم كما في شكل (5) .

-الزجاج المقسى أكثر مقاومة بحوالي 5 مرات من الزجاج العادي (فإذا كان سمك الحوض 8مم سيكون قادر على تحمل كرة فولاذية ووزنها 500 جرام من أرتفاع 2م، في حين أن الزجاج العادي لا يتحمل نفس الكرة من بعد 30 سم وينكسر بسهولة .

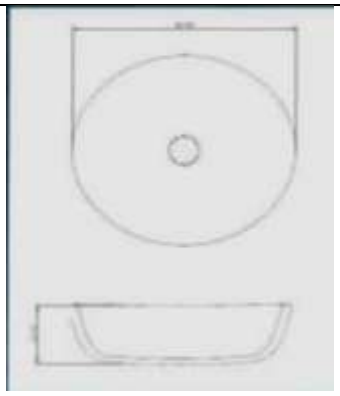
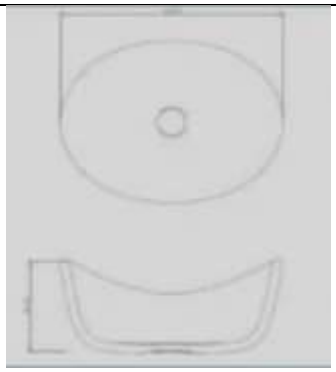
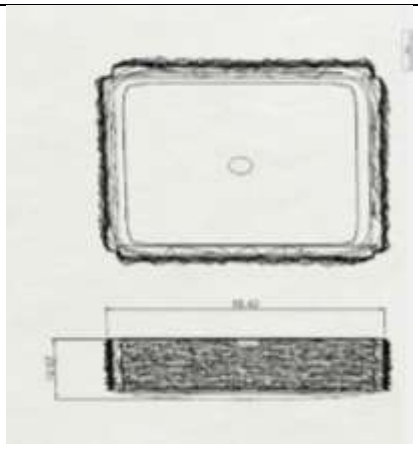
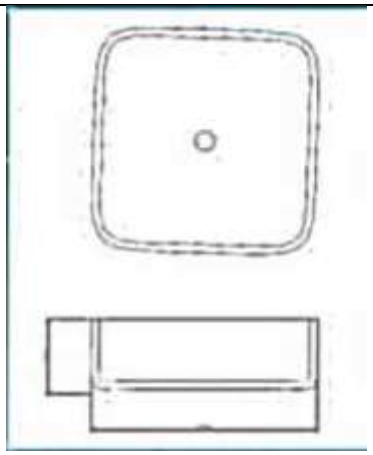
ويتميز بمقاومة أكثر لضغوط الإنحناء تصل إلى 120 ميجا باسكال ويتميز بمقاومة حرارية تصل إلى 200 درجة مئوية وسهل التنظيف وعالي الشفافية ومقاوم للخدش.

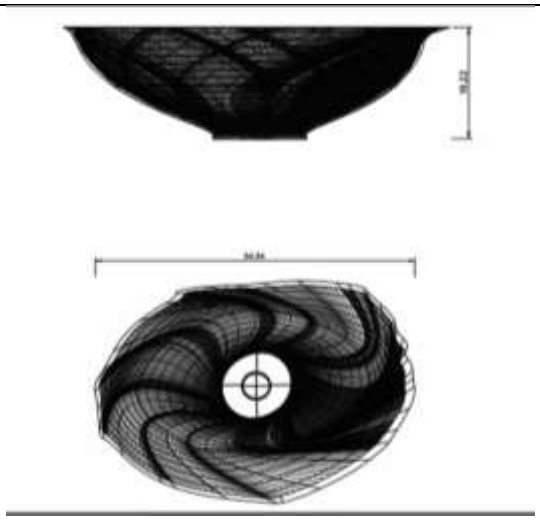
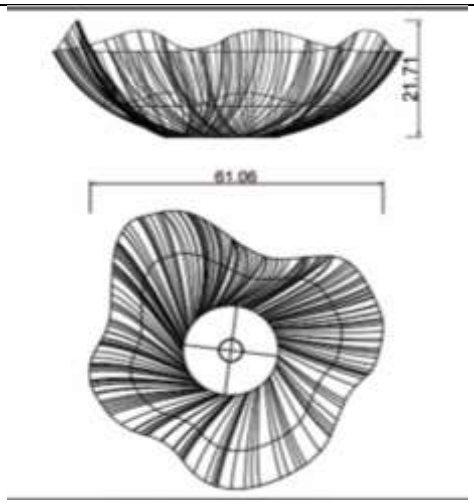
التثبيت والتركيب:-

يتم تركيب الحوض الزجاجي علي حوامل معدنية مثبته في الحائط وتثبيته بوضع سيليكون كما في شكل (7) ولكن الأكثر أتزانا وأمانا أن يوضع علي رف من الزجاج أو الرخام عن طريق تثبيته بمكملات معدنية وقطع لدائنية لحمايتة من التعرض للكسر أو الشرخ كما في الشكل (12)

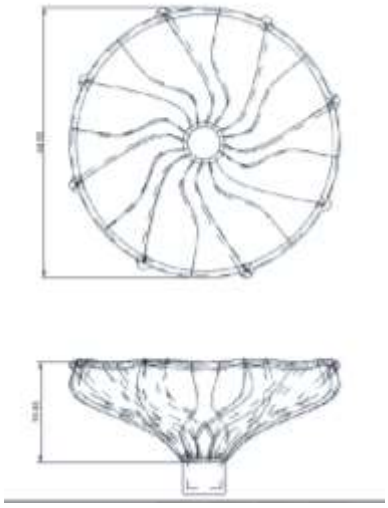
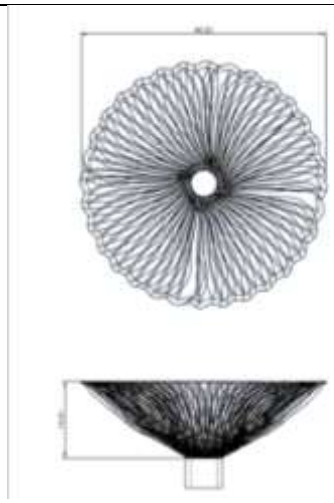
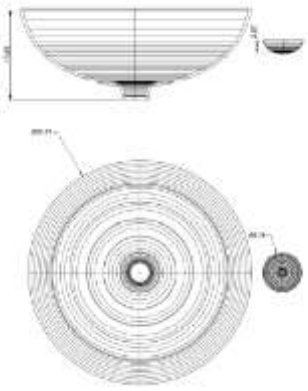


شكل (12) يوضح تثبيت الحوض الزجاجي مع المكملات المعدنية

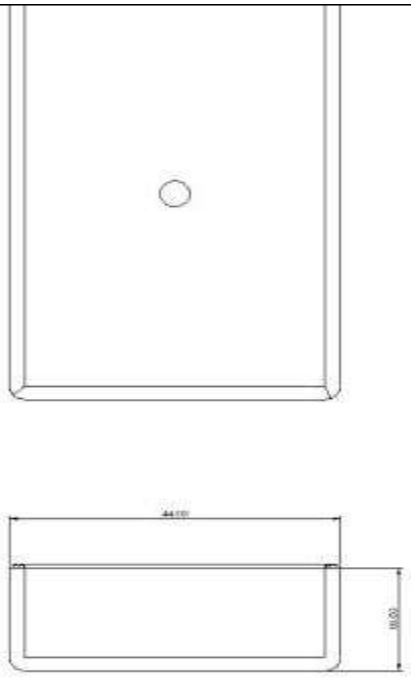
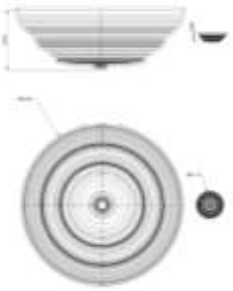
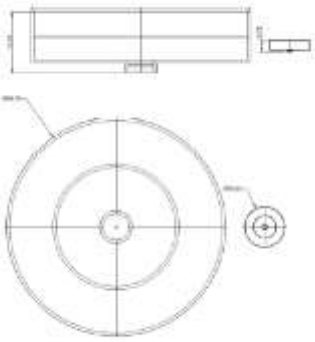
جدول(3) يوضح بعض التصميمات تطبيقا مع الفرقة الثانية لمقرر تصميم الزجاج الصناعي	
	
	
 45	
	

جدول (4) يوضح مجموعة من الأحواض الزجاجية المتعددة الاشكال

جدول (5) يوضح مجموعة من الأحواض الزجاجية المتعددة الاشكال

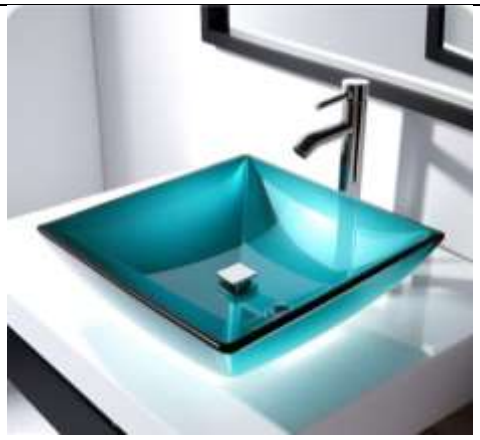
	
	
	

جدول (6) يوضح مجموعة من الأحواض الزجاجية المتعددة الاشكال

جدول (7) يوضح بعض الأفكار التصميمة باستخدام تطبيقات الذكاء الأصطناعي

جدول (7) يوضح مجموعة من الأحواض الكروية

جدول (8) يوضح مجموعة من الأحواض المستطيلة والمربعة باستخدام تطبيقات الذكاء الإصطناعي

النتائج:-

توصل البحث إلى عدة نتائج ، من أهمها:

1- تصميم أحواض غسل الوجه واليدين الزجاجية في الحمامات يجب أن يتم وفقاً للمعايير التصميمية والوظيفية المطلوبة لتحسين الأداء الوظيفي والقيم الجمالية.

2- يجب اختيار زجاج بسمك كافٍ لتحمل الضغط والاستخدام اليومي والمعايير اللازمة للأمان.

3- يجب تصميم الأحواض الزجاجية بطريقة تسهل عملية التنظيف للحوض.

4- يجب توفير القيم الجمالية المناسبة للأحواض الزجاجية لتتناسب مع تصميم الحمام وتضيف قيمة جمالية إلى المكان.

5- يجب توفير الصيانة والتشغيل اللازمين لتحقيق الأداء الوظيفي الأمثل لأحواض غسل الوجه واليدين الزجاجية.

التوصيات:-

- توصي الدراسة بالاهتمام بالابحاث العلمية الخاصة بتطوير تصميم المنتجات الصحية الزجاجية والاهتمام بتطوير المناهج لتشمل هذا المجال الداعم لصناعة الزجاج.

المراجع:-

- المراجع العربية:

1. الخطيب، محمد. "تصميم الحمامات الحديثة." دار الفكر، 2010.

-El khtyb,Mohamed .Tsmem El Hamamat El Hadesa. Dar El feker,2010.

2. الربيعة، إبراهيم. "تصميم الأحواض الزجاجية في الحمامات." مجلة الهندسة المعمارية، العدد 5، 2015.

-El Rabyah,Ebrahem. Tasmem El Ahwad El Zogagea fel Hamamat.Megalt El Handsa El Mamarea, El adad 5,2015.

3. العريمي، على. "تصميم الحمامات الحديثة باستخدام الأحواض الزجاجية." مجلة التصميم الداخلي، العدد 7، 2018.

-El Aramy, Aly. Tasmem El Hamamat El Hadesa Bestakhdam El Ahwad El zogageh. Megalt El Tasmem El Dakhly, El adad 7,2018.

- المراجع الأجنبية:

1. Lu, Y., & Wang, Y. "Design and function standards for glass-faced bathtubs in bathrooms." Journal of Building Engineering, 2016.

2. Choi, Y. J., & Kim, J. H. "A study on the standardization of design and function for glass-faced bathtubs in bathrooms." International Journal of Industrial Distribution & Business, 2014.

3. Ong, K. C., & Lim, S. C. "Design and function standards for glass-faced bathtubs in modern bathrooms." Journal of Construction and Building Materials, 2018.

- مواقع الإنترنت:

1. https://www.homestratosphere.com/glass-bathtubs/. Accessed 10 Sept. 2021

Glass Bathtubs: The Pros and Cons." Home Stratosphere.

"2. https://www.decoist.com/glass-bathtub-ideas/. Accessed 10 Sept. 2021.

Glass Bathtub Ideas for Your Modern Bathroom." Decoist,

3. " https://www.hunker.com/13411986/the-pros-and-cons-of-glass-faced-bathtubs. Accessed 10 Sept. 2021

The Pros and Cons of Glass-Faced Bathtubs." Hunker.

4. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0950061816304721. Accessed 10 Sept. 2021

Design and Function Standards for Glass-Faced Bathtubs in Modern Bathrooms." Science Direct.

5. https://www.thespruce.com/glass-bathtubs-4151810. Accessed 10 Sept. 2021

"Glass Bathtubs: Are They Right for You?" The Spruce.

6- WWW.NOVAALGLASS.COM

NOVAALGLASS Group LTD, Tempered Glass.