

## دور العمارة الحيوية فى تحسين جودة البيئة العلاجية (دراسة حالة مستشفى سرطان الاطفال 57357 بالقاهرة)

### The role of bio-architecture in improving the quality of the healing environment

(Case study of the Child Cancer Hospital 57357 in Cairo)

رضوى محمد نبيل رمضان<sup>1</sup>, مراد عبد القادر عبد المحس<sup>2</sup>  
<sup>1</sup> طالبة ماجستير, <sup>2</sup> أستاذ العمارة والتحكم البيئي كلية الهندسة - جامعة عين شمس

#### ملخص البحث

تعتبر علاقة الإنسان بالبيئة والطبيعة من أهم العلاقات التى شغلت الباحثين واصبحت محور ابحاثهم واهتمامهم منذ عدة سنوات ومن هذه الأبحاث ما يهتم بالخصائص الإشعاعية لجسم الإنسان والذى ينتج عن خلاياه موجات كهرومغناطيسية ذات ترددات معينة تجعل كل خلية كالمولد المغناطيسى الصغير بجسم الإنسان الذى ينتج من حركة الأيونات التى تصدرها مضخة الصوديوم والبوتاسيوم بالجسم وبالتالي تحدث حالة من الإتران البيولوجى داخل الجسم تسمح بوجود مجال مفتوح بين الإنسان والبيئة ييسر إنتقال الصفات الروحية والعاطفية والحيوية من البيئة إلى جسم الإنسان. ولكن تظهر المشكلة إذا تدخلت عوامل يمكن أن تسبب الخلل فى هذا الإتران ومنها ملوثات البيئة الداخلية للمباني كالأشعة الغير مؤينة كالمجالات الكهرومغناطيسية التى تنتج عن الأجهزة الإلكترونية والتى يمكن أن تحدث تداخل فى الأجهزة الطبية بالمباني العلاجية وتؤثر أيضا على المجالات الكهرومغناطيسية الطبيعية التى تحدث حالة الإتران فى المبنى وبالتالي فى جسم الإنسان والنوع الأخر من الملوثات الأشعة المؤينة والتى تنبعث من مواد البناء. وتظهر الخطورة فى تحويل المبنى إلى مبنى مريض يؤثر بالسلب على صحة الإنسان وخاصة فى المباني العلاجية والتى يشغلها المرضى الذى تكون مناعتهم بالفعل منخفضة. لذلك كان لابد من اللجوء للطبيعة بهدف إستنباط أحسن الطرق التى تساهم فى تكوين مبنى علاجى يساعد فى تحسين حالة الإنسان على المستويين الجسدى والنفسى ومن هنا تظهر أهمية العمارة الحيوية. يقوم البحث بدراسة بعض ملوثات البيئة الداخلية ومفهوم العمارة الحيوية ومبادئها وأدواتها. كما يقوم باستعراض نتائج قياس المجالات الكهرومغناطيسية بغرفتين بمستشفى سرطان الأطفال 57357.

الكلمات المفتاحية: ( العمارة الحيوية - المجالات الكهرومغناطيسية - البيئة العلاجية - مواد البناء)

#### 1- المقدمة

تختلف اساليب تصميم المباني من دولة إلى أخرى طبقاً للإختلاف فى ثقافتهم. لم تظهر العديد من المشاكل البيئية قديماً نظراً لأن معظم المواد التى كانت يتم استخدامها طبيعية وكانت ترتبط بإنشاءات المباني بالطبيعة بشكل كبير. ولكن اقتربت المباني المتبعة للتوجه الثقافى والمباني أيضاً الصديقة للبيئة من الإختفاء والذى تسبب حدوث تغير فى استخدام الطاقة وأوضاع السلامة والآثار البيئية إلى الأسوء مما أدى إلى خلق العديد من التأثيرات السلبية على البشرية. ولذلك كان هناك ضرورة لظهور اتجاه معمارى كالعمارة الحيوية والتى تهدف إلى التقليل من التأثير السلبي للمباني عن طريق تعزيز المعيشة الصحية لشاغلي المبنى وتوفير الطاقة وترشيد استخدام المواد والموارد الطبيعية المحلية وتعتبر العمارة الحيوية المبنى كالكانن الحى الذى يتفاعل مع البيئة التى يعيش فيها، وتنظر إلى الطبيعة كمعيار من خلاله يجب أن يتم تقييم جودة البيئة الداخلية. وتعتبر الجدار الخارجى للمبنى بمثابة الجلد الثالث للإنسان؛ لذلك تنظر لمواد البناء الطبيعية على أنها الحل الأمثل لخلق غلاف حى بيولوجى يحيط بالإنسان على هيئة مبنى نظراً لأنها تسمح بمرور بخار الماء إلى داخل المبنى بدون مشاكل. وهذه الأسباب تساعد على خلق المناخ الداخلى المريح عن طريق عمل إعادة تهوية للطبيعة دون الإضرار بها أو بصحة الإنسان.

## 2- تعريف العمارة الحيوية

هي فن وعلم الفراغات الخاصة بالمبنى التي تعزز الحياة وتدعم النظم الحية وتهتم بالاستفادة بشكل أساسي من أشكال الطبيعة وتهدف إلى الازدهار في جميع النظم الحية مع خلق نظم مستدامة بواسطة نسب الهندسة المقدسة الموجودة في الطبيعة<sup>1</sup>.

## 1-2 الفلسفة الخاصة بالعمارة الحيوية

تقوم العمارة الحيوية على أساس مبدأ إعادة التوازن بين قدرة الاستيعاب للبيئة والاحتياجات الخاصة بالإنسان بواسطة تطبيق معمار بشري مستنبط من الطبيعة. بحيث يعتمد على أسس تتيح له الاستجابة للبيئة ومتغيراتها الوظيفية والبيئية عن طريق تفاعله معها بحيوية تسمح له بالتكيف وتعمل على التقليل من آثار الإنسان على بيئته حتى يمكن أن يتوافق المعمار البشرى مع قوانين الطبيعة ليصبح أكثر تناغمًا مع البيئة<sup>2</sup>. لذلك يمكن القول أنه تختلف العمارة الحيوية عن المناهج التي سبقتها في أنها تهتم بأثر البيئة على الإنسان بقدر اهتمامها بتأثير الإنسان على البيئة.

## 2-2 أهداف العمارة الحيوية

تنقسم أهداف العمارة الحيوية بين أهداف بيئية تهتم بالبيئة والموارد الطبيعية وأهداف تتعلق بالتصميم الداخلى والإنسان<sup>4</sup> جدول (1)

جدول (1): أهداف العمارة الحيوية المصدر: الباحث

المحور	وسائل تحقيقه
<b>أولاً: المحاور البيئية</b>	
تجنب الأزمات البيئية	<ul style="list-style-type: none"> <li>• التقليل من تلوث البيئة بواسطة معالجة المخلفات وإعادة تدوير المواد</li> <li>• تقليل انبعاثات غاز ثانى أكسيد الكربون لتحقيق أعلى كفاءة من الأداء</li> </ul>
تحقيق متطلبات المجتمع	<ul style="list-style-type: none"> <li>• فتح آفاق جديدة للحصول على مجالات للطاقات البديلة ومواد البناء</li> <li>• زيادة قابلية المبنى للتجمعات الحيوية لتقوية الروابط الإجتماعية</li> </ul>
التقليل من الاستنزاف الحاد للمصادر الطبيعية	<ul style="list-style-type: none"> <li>• مراعاة الأبعاد الثقافية وتقبل جميع الثقافات الواردة ودمجها في المجتمع</li> <li>• ترشيد الاستهلاك وإعادة تدوير المخلفات التي تنتج من المباني عند التشغيل</li> </ul>
<b>ثانياً: المحاور التي تهتم بالفراغ الداخلى والإنسان</b>	
إعادة التوازن بين العمارة والبيئة	<ul style="list-style-type: none"> <li>• استخدام مواد البناء الطبيعية</li> <li>• ربط المبنى بالطبيعة</li> <li>• وجود إمكانية للامتداد المستقبلى للمبنى دون التأثير على كيان المبنى بحيث يكون الجزء المضاف مدمج في كيان واحد مع المبنى الأصلي والبيئة المحيطة</li> <li>• تطبيق مبادئ تصميم البيوفيلك في المبنى</li> </ul>
إعادة تكوين البيئة المبنية	<ul style="list-style-type: none"> <li>• استخدام الأشكال الهندسية والنسب وأنماط النمو الطبيعية لتصميم فراغات من أجل تكوين أنظمة مستدامة</li> <li>• عمل التصميمات الهندسية التي تقلل من التلوث الكهرومغناطيسى</li> <li>• إدراج المواد البارامغناطيسية في المباني لضمان وصول الطاقة المغناطيسية الطبيعية إلى داخل الفراغ</li> <li>• دراسة كيفية جذب المبنى للمجالات الكهرومغناطيسية الطبيعية وتنظيمها تلقائياً</li> </ul>

<sup>1</sup><http://www.academysacredgeometry.com/articles/bio-architecture>

<sup>2</sup> أحمد صلاح الدين شيبه الحمد أحمد بكرى. (2012). العمارة الحيوية: نحو معمار متفاعل مع البيئة - رسالة دكتوراة - كلية الهندسة - جامعة القاهرة.

<sup>3</sup> المرجع السابق (2012) أحمد صلاح الدين شيبه

<sup>4</sup><http://www.theimploder.com/products/other-developments-fractal-technology/bio-architecture>

## 3-2 خصائص العمارة الحيوية

تختلف خصائص العمارة الحيوية من بيئة إلى أخرى، وحيث أنه يعتبر من أهم مبادئها المرونة والتكيف مما يمكنها من أن تتكيف مع البيئة التي توضع مبانيتها بها ومن أهم الخصائص التي تميز العمارة الحيوية:

- 1- منهج شامل للتصميم حيث أنها تسعى لإكمال الشق التصميمي الأخير بعد إتجاه العمارة الخضراء والاتجاهات المعمارية الأخرى فتقوم بإدخال الطاقات الطبيعية إلى تصميم لمباني بجانب مبادئ الإستدامة.
- 2- إستخدام مواد بناء محلية لا تحتاج إلى تكاليف باهظة وطبيعية حيث تسمح بمرور الموجات الكهرومغناطيسية الطبيعية إلى داخل المبنى بسهولة ويسر.
- 3- أمانة على صحة الإنسان نتيجة لاستخدامها مواد طبيعية.
- 4- استخدام الطاقات المتجددة مثل طاقة الشمس والرياح مما يساهم في توفير مناخ صحى إلى جانب توفير فى إستهلاك الطاقة.
- 5- استخدام المواد القابلة لإعادة التدوير نظراً لأن إعادة التدوير تدخل فى مبادئ العمارة الحيوية<sup>1</sup>.
- 6- تكوينها عضوى فالمبنى هو المنتج النهائى الذى يخرج من تفاعل البيئة مع الوظيفة والمادة، ويحمل المبنى خصائص كل منهم مما يجعله منسجماً مع البيئة ومؤدياً لوظيفته إلى جانب رمزيته للمادة المكونة له.
- 7- يعتبر الاكتفاء من أهم مبادئ العمارة الحيوية مما يوحي بأهم خصائص المبنى الحيوى وهى اكتفاء المبنى بنفسه من جهة إنتاج الطاقة<sup>2</sup>.

## 3 – دراسة تطبيق مبادئ العمارة الحيوية على مستشفى 57357

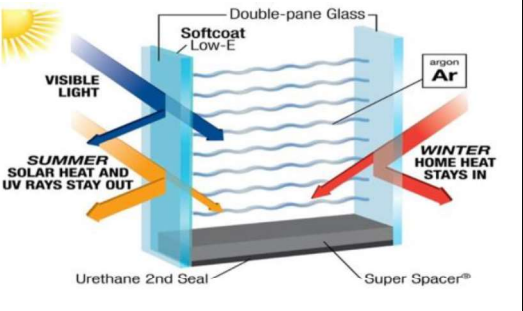

يهدف إلى الكشف عن مدى تحقيق مبنى مستشفى 57357 لمبادئ العمارة الحيوية (المبادئ البيئية العامة، والمبادئ المختصة بإدماج المبنى فى الطبيعة جدول (2)).

## جدول (2): مبادئ العمارة الحيوية وتطبيقها على مستشفى 57357 المصدر: الباحث

المبدأ	مدى تحقيقه فى مبنى مستشفى 57357
<b>أولاً: المبادئ البيئية العامة</b>	
استنباط الشكل من الوظيفة مع التوافق مع البيئة إلى جانب إدخال عامل التكنولوجيا	<ul style="list-style-type: none"> <li>• يأخذ مبنى البرج شكل أربع دوائر ويكون مركز كل دائرة فريق التمريض حت يسهل الوصول إلى الأطفال بشكل سريع والمسافة بين كل مركز من فرق التمريض والغرف متساوية. شكل (1)</li> <li>• يساعد شكل الكرة الجيوديسية الكروى على إنعكاس الضوء القادم من جهة واحدة لينير باقى المكان. شكل (2)</li> </ul>
	<p>شكل (1): العلاقة بين اماكن تمركز فريق التمريض وغرف المرضى</p> <p>شكل (2): تدفق الهواء البارد والساخن داخل القبة الجيوديسية</p>

<sup>1</sup> Naing Htin, Tint San. Study on Bio-Architecture and Design Approach for Houses in Upland Cool Climate Region of Myanmar (SHAN STATE). Burma

<sup>2</sup> أحمد صلاح الدين شيبه الحمد أحمد بكرى. (2012). العمارة الحيوية: نحو معمار متفاعل مع البيئة - رسالة دكتوراة - كلية الهندسة - جامعة القاهرة.

<p>تترابط أجزاء مبنى المستشفى جيدا على مستوى المسقط الأفقى للمستشفى حيث تم تحديد وفصل مسارات الحركة بشكل دقيق. وعلى مستوى المبنى ككل فإن المبنى مقسم بحيث يكون كل دور مختص بعلاج فئات عمرية معينة بداية من عمر يوم وصولاً إلى سن 18 عاماً.</p>	<p>الأداء الجماعى هو المقياس</p>
<p>لم يتم استنباط شكل المبنى من البيئة التى تحيط به، وقد تم تخصيص مساحات لتستوعب التوسعات المستقبلية والتي سوف تكون مبنى ملحق بالمستشفى يستوعب 300 سرير وبناء مركز للأبحاث واكاديمية للعلوم وبيت للضيافة</p>	<p>استنباط شكل المبنى من البيئة مع وجود إمكانية للإمتداد المستقبلى</p>
	<p>لم يتم استخدام اجهزة استشعار على الواجهات          • تم استخدام زجاج مزدوج يحتوى على غاز الارجون<sup>2</sup> مما ساعد على عمل حجب بشكل جزئى لأشعة الشمس والحرارة شكل (3)</p>
<p>شكل (3) الزجاج المزدوج الذى يحتوى على غاز الارجون وأثره فى تحسين كفاءة الإضاءة والعزل الحراري</p>	<p>الإستجابة للمتغيرات البيئية</p>
<p>يوجد بالمستشفى أنظمة خاصة لإدارة النفايات و للتقليل من إهدار المياه</p>	<p>ترشيد استخدام الموارد الطبيعية</p>
<p>تحقق المستشفى نسبة كبيرة من المنفعة نتيجة وجودها فى وسط محافظة القاهرة مما ساعد على الوصول إليها بسهولة من جميع المحافظات الأخرى لتخدم عدد كبير من المرضى، كما يعتبر المبنى علامة مميزة للمنطقة مما ساعد على تقليل الأثر السلبى للبيئة المحيطة.          • اهتم المصمم بعنصر الزمن عند التصميم فقام باستخدام شكل الأشرطة للسفن الفرعونية كنوع من التعبير عن الحضارة المصرية القديمة، وقام بإدخال الزجاج فى الواجهات مع الهيكل الفولاذى إلى جانب استخدام أحدث الأجهزة الطبية للتعبير عن الحاضر، وقد تم تخصيص أماكن للتوسعات المستقبلية عند البناء مما يعبر عن المستقبل.</p>	<p>ينتج التكامل فى المنتج النهائى عن طريق المراعاة للمحددات البيئية من حيث التوافق والوصول إلى أكبر قدر من المنفعة مع مراعاة إدخال التكنولوجيا وعنصر الزمن إلى التصميم</p>
<p>ثانياً: مبادئ تتبنى مفهوم إدماج المبنى داخل الطبيعة</p>	
 <p>• استخدمت ارضيات التيرازو فى المستشفى وهى أرضيات مضادة للكهرباء الساكنة<sup>3</sup>          • لا يعتبر الألومنيوم المستخدم فى الواجهات مؤثر قوى على انتقال القوة الكهرومغناطيسية الطبيعى لداخل المبنى بالإضافة إلى استخدام الزجاج وهو مادة طبيعية تحتوى على قوة رنين تمتلك خصائص بيوفوتونك<sup>4</sup> يمكن أن تنتقل بشكل كامل إلى جسم الإنسان مما يساهم فى علاج الأمراض<sup>5</sup>.          • ينشر الهيكل الصلب فى الأشرطة والكراة الإجهاد الجيوباثى شكل (4): هيكل الكرة المعدنى فى مرحلة الإنشاء بشكل خطير شكل (4)</p>	<p>استخدام أنظمة التاريفض فى المباني</p>

<sup>1</sup> Khashaba, S. The use of intelligent buildings to achieve sustainability through an architectural proposal for public buildings in Cairo.2014. available at [https://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB\\_DC28021.pdf](https://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB_DC28021.pdf)

<sup>2</sup> يعتبر غاز الأرجون غاز غير سام إذا حدث تسرب منه إلى داخل الغرفة كما أنه يمكن أن يساعد في تحسين كفاءة الطاقة.

<sup>3</sup> <http://derbyshireaggregates.com/terrazzo-flooring-specifier-benefits-overview/>

<sup>4</sup> هو عبارة عن طاقة تتبع من الخلايا وقت الإنقسام مما يعزز الانقسام فى الخلايا المجاورة مع الحفاظ على التزامن بين الخلايا، ويعتبر أيضا موجات ضوء منبعثة من خلايا الكائنات الحية والتي يمكن من خلالها عمل تعديل للعمليات الاساسية داخل الخلايا وعادة يكون الاصحاء لديهم القدر الأكبر منطقة البيوفوتون، ويتم استخدام علم البيوفوتون حاليا لعلاج الأمراض ويمكن عن طريق فحص الجودة الخاصة ب انبعاثات البيوفوتون المساعدة فى التقليل منى المشاكل المادية الناتجة عن المبنى.

<sup>5</sup> <http://www.bloomthedesert.com/bioactive-electric-fields>

<p>• تتواجد أنظمة لمعالجة المياه بالمستشفى، ولكن لا تتوافر مصادر لتدفق المياه إلى جانب أن مبنى المستشفى لا يحاكي الطبيعة.</p> <p>• توجد مواد صديقة للبيئة ولكن بنسبة قليلة بالواجهات والأرضيات.</p> <p>• تم استخدام مادة واحدة تم إعادة تصنيعها هي الحجر الرملي.</p> <p>• مادة الكوربان التي تم استخدامها في الأثاث الداخلى والتي على الرغم من مميزاتها كالمثانة وخلوها من المواد المضرة بصحة الإنسان إلا أنها لم يتم تصنيفها كمادة خضراء نظراً لأنه لم يتم صنعها من مواد تدويرها.<sup>1</sup></p>	<p><b>إعادة معالجة المياه</b></p>
<p>• تقع المستشفى في بيئة غير نقية مما يجعل من الصعوبة فتح النوافذ لإدخال الهواء الطبيعي، لذلك تعتمد المستشفى على استخدام أنظمة للتكييف وتنقية الهواء.</p> <p>• توجد أنظمة للحد من الإنبعاثات ونسبة ثاني أكسيد الكربون ولكن ليس لها تأثير كبير على الفراغات الداخلية للمستشفى.</p> <p>• يوجد بشكل متوسط معالجات معمارية مستخدمة للتعامل مع المناخ.<sup>2</sup></p>	<p><b>دعم أنظمة التهوية لتحقيق أقصى جودة للهواء</b></p>
<p>تتدفق الإضاءة النهارية إلى داخل الفراغات عن طريق الواجهات الزجاجية ولكن لا تتوفر نظم اتوماتيكية تسهل التحكم في نسبة الإضاءة النافذة داخل الفراغات.</p>	<p><b>دعم نفاذ ضوء النهار الطبيعي إلى داخل الفراغ</b></p>
<p>• تعتبر من أهم عناصر هذا المبدأ الهندسة المقدسة والتي تحقق التوازن بين المبنى والطبيعة وقد تحققت بوجود القبة الجيوديسية بالإضافة إلى أنها تعتبر الطريقة الأخف والأقوى والأكثر فاعلية لإحاطة الفراغ المعماري. وتتميز أيضا بكونها مركز جاذبية ديناميكي قوى جدا ضد الرياح.<sup>3</sup></p> <p>• لا يحدث تأثير ملحوظ على سريان المجالات الكهرومغناطيسية إلى داخل الفراغات نظراً لاستخدام المواد الفيرومغناطيسية مثل الألومنيوم والزجاج.</p> <p>• لا تسمح ظروف المكان بتدفق كبير للأيونات السالبة نتيجة عدم وجود عناصر للمياه كالنوافير داخل المبنى إلى جانب عدم وجود تهوية طبيعية وهم أهم المولدات الطبيعية للأيونات السالبة.</p>	<p><b>دعم وصول المجالات الكهرومغناطيسية الطبيعية، وشحنات المبنى السالبة إلى داخل الفراغ</b></p>

#### 4- الإشعاع الكهرومغناطيسي (EMR) Electromagnetic radiation

يحدث بشكل طبيعي ولكن تكمن المشكلة الرئيسية في EMR الذي ينتج من صنع الإنسان.<sup>4</sup> وبهذا يتم تصنيف الإشعاع الكهرومغناطيسي إلى ثلاث تصنيفات وهي:

المجالات الكهرومغناطيسية DC

المجالات الكهرومغناطيسية غير المؤينة

الإشعاعات المؤينة

#### 1-4 المجال المغناطيسي DC Magnetic Fields

تتولد المجالات المغناطيسية DC بطرق طبيعية مثل المجال المغناطيسي للأرض والذي يقوم بدور هام لجميع الكائنات الحية حيث أنه ستصبح الحياة غير ممكنة بدون مجال مغناطيسي كما يتضح في تأثير المجالات المغناطيسية على المياه في ظاهرة المد والجزر وبما أن اجسام البشر تتألف بنسبة كبيرة من المياه فإنهم بهذا يحتاجون إلى مجال مغناطيسي طبيعي سليم. لكن تحدث المشكلة في اتصالهم بالمجال المغناطيسي الطبيعي نتيجة التلوث الكهرومغناطيسي الناتج من الضغط الجيوباثي<sup>5</sup> أو استخدام الحديد والصلب أو بسبب التداخلات التقنية. ويمكن أن ينشأ إجهاد بيولوجي يؤثر تأثير سلبي على خلايا جسم الإنسان نتيجة قضاء الإنسان مدة زمنية طويلة بداخل مجال مغناطيسي غير مستقر مما يتسبب في ضعف جهاز المناعة لجسم الإنسان.<sup>6</sup>

<sup>1</sup><https://www.treehugger.com/corporate-responsibility/sustainable-materials-review-is-corian-treehugger-green.html>

<sup>2</sup> Khashaba, S. The use of intelligent buildings to achieve sustainability through an architectural proposal for public buildings in Cairo.2014. available at [https://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB\\_DC28021.pdf](https://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB_DC28021.pdf)

<sup>3</sup> Candau, G., & Lucas, A. (2017). Geodesic dome frequency 4.

<sup>4</sup> Hydro, B. C. (2017). Electric and Magnetic Fields and Health: Review of the Scientific Research from March 1, 2012 to December 31, 2016

<sup>5</sup> هو مجال مغناطيسي غير سليم حيث يكون للأرض تردد مغناطيسي حوالى 7,83 هرتز وهو يقع ضمن موجات الفا ( الموجات الدماغية البشرية) ولكن التشكيلات المعدنية وأنابيب المياه والكهرباء والمياه الجوفية والعيوب الجيولوجية تقوم بتشويه الرنين الطبيعي الخاص بالأرض مما يساعد على خلق ضغط جيوباثي يؤثر سلباً على أداء الإنسان وصحته.

<sup>6</sup><http://www.energyforliving.co.uk/what-are-sources-of-electromagnetic-fields>

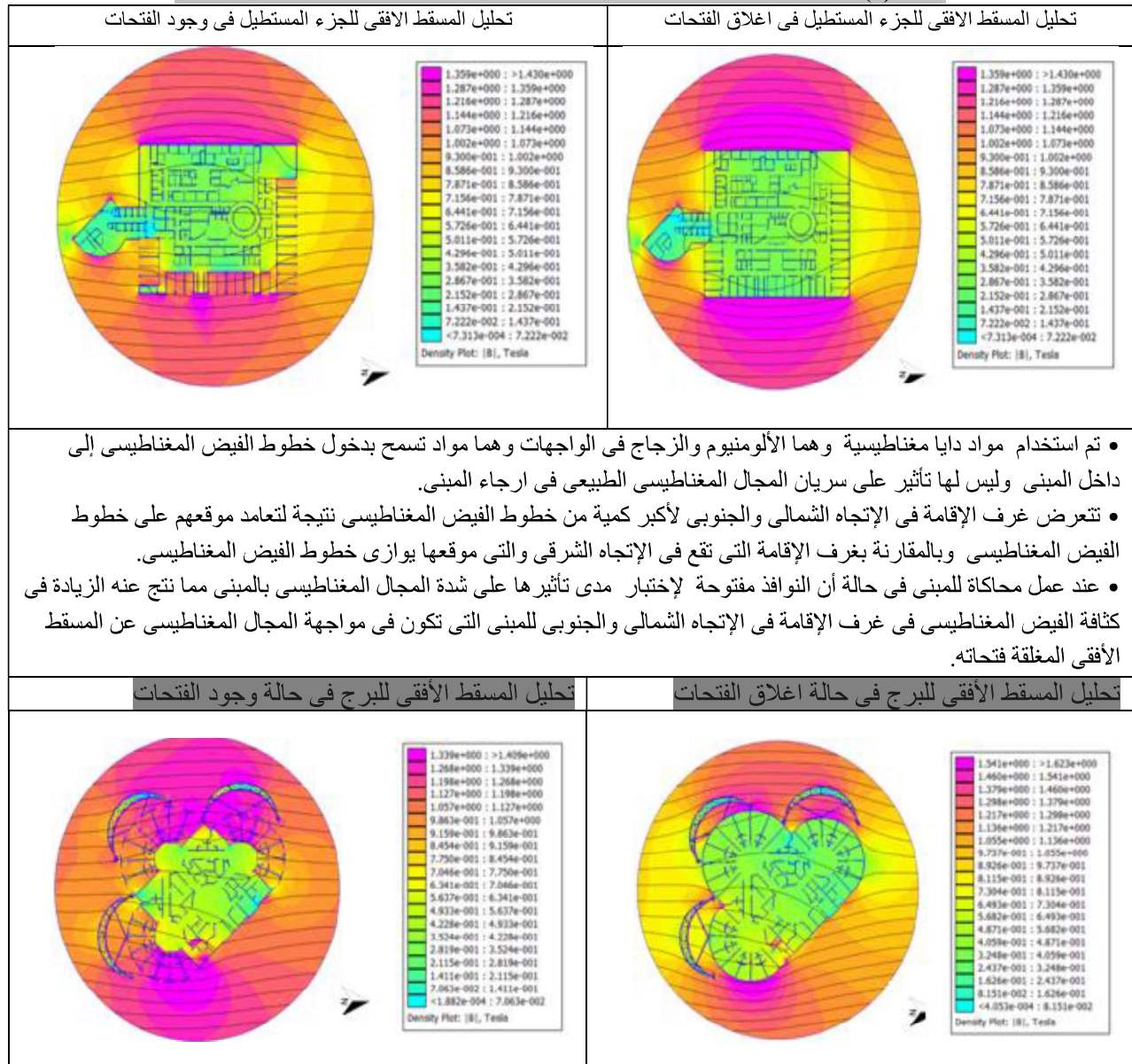
## 2-4 المجالات المغناطيسية AC Magnetic Fields

هى إحدى صور المجالات الكهرومغناطيسية غير المؤينة وتندرج تحت اسم مجال التردد المنخفض للغاية تحدث نتيجة مرور التيار الكهربائى فى الموصلات والتي على سبيل المثال الأسلاك والأجهزة الحديثة التى تتواجد بالمبانى وخطوط الجهد العالى، وهى تستطيع اختراق الجدران. ترتفع المجالات المغناطيسية نتيجة عيوب فى خطوط الكهرباء أو فى نظم الأسلاك بداخل المبانى أو بسبب أنظمة التأسيس الغير مناسبة. وتقاس عادة بالملى جاوس MG.<sup>1</sup>

\* يهتم البحث باختبار التأثير الناتج من مواد البناء المستخدمة فى مستشفى 57357 على كثافة الفيض المغناطيسى الطبيعى داخل المبنى.  
\* وقياس المجالات المغناطيسية الغير مؤينة AC داخل غرف الإقامة بالمستشفى.

3-4 أولاً: إختبار التأثير الناتج من مواد البناء المستخدمة فى مستشفى 57357 على كثافة الفيض المغناطيسى الطبيعى تم إختبار مدى تأثير المواد المستخدمة فى بناء مستشفى 57357 على تدفق الكثافة الخاصة بالفيض المغناطيسى داخل غرف إقامة المرضى وحول المبنى جدول (3) نظراً لأنه يساعد على توليد الأيونات السالبة وتقليل أثر المجالات المغناطيسية AC. تم استخدام برنامج محاكاة Finite Element Method

جدول (3): تأثير مواد البناء فى مستشفى 57357 على كثافة الفيض المغناطيسى المصدر: الباحث

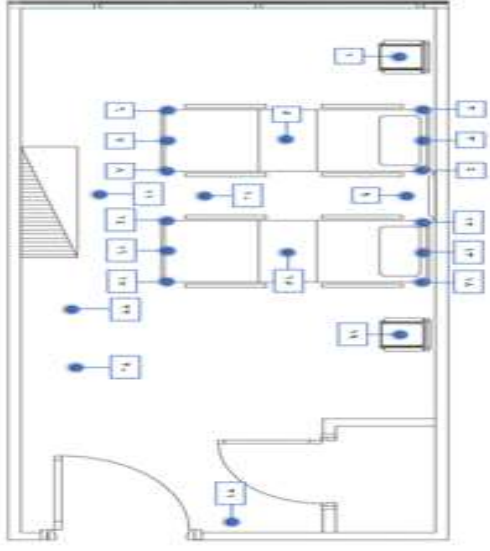
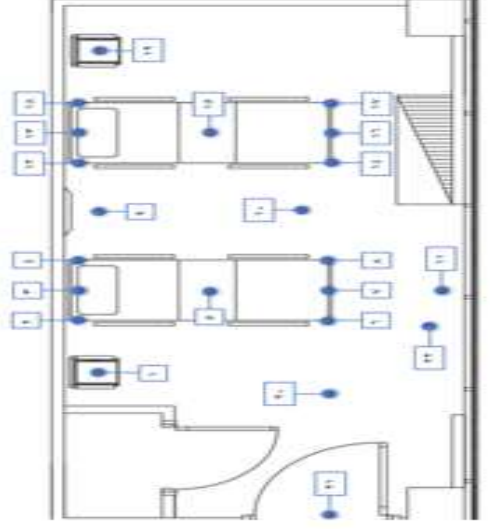
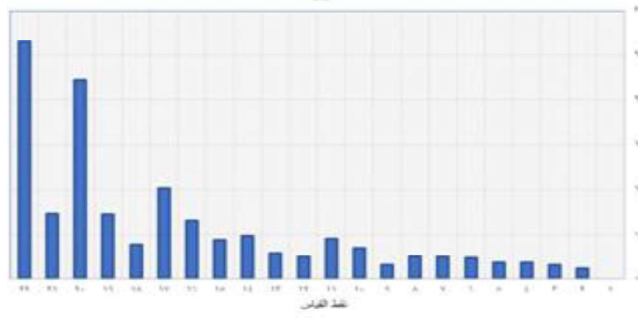
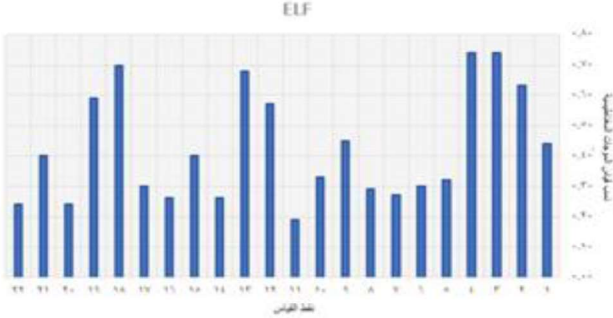


- تم استخدام مواد دايا مغناطيسية وهما الألومنيوم والزرجاج في واجهات مبنى البرج وهما مواد تسمح بدخول خطوط الفيض المغناطيسى إلى داخل المبنى وليس لها تأثير على سريان المجال المغناطيسى الطبيعى فى ارجاء المبنى.
- يقع مبنى الخاص بالبرج على زاوية 45° مما يزيد من تعرض وجهاته بنسبة أكبر لخطوط الفيض المغناطيسى والذى تسبب فى تركيز الكثافة الخاصة بالفيض المغناطيسى عند الثلاث أجزاء للبرج فى حالة عدم وجود فتحات. ولكن استقبلت عدد من غرف الإقامة فى حالة وجود الفتحات كثافة مرتفعة من الفيض المغناطيسى بينما استقبل العدد الأخر كثافة أقل بسبب إختلاف الوضعية الخاصة بالفتحات بالنسبة لإتجاه المجال المغناطيسى. حيث أنه ترتفع نسبة كثافة الفيض المغناطيسى فى الإتجاه الشمال غربى من المبنى نظراً لوجود فتحاتهم مواجهة المجال المغناطيسى لأربعة من غرف الإقامة فى حين تنخفض الكثافة فى نفس الجزء لأربع غرف الأخرين والتي تكون فتحاتهم فى اتجاه موازى للمجال المغناطيسى. وكذلك ترتفع الكثافة فى ثلاث غرف فقط فى الإتجاه الجنوب الشرقى.
- وبالنسبة للإتجاه الجنوب غربى للمبنى تزيد كثافة الفيض فى أربع غرف فى مقابل انخفاضها فى الأربع غرف الأخرين.
- تعتبر الأشعة التى تم استخدامها على المبنى غير مؤثرة بنسبة كبيرة حيث أن السلك المستخدم فى الأشعة ليس به خصائص مغناطيسية نظراً لأنه من مادة فولاذ مقاوم للصدأ ويحتوى على مادة الأوستينيت مما يجعلها فى الغالب غير مغناطيسية.

ثانياً: قياس المجالات المغناطيسية بغرفتين إقامة بمستشفى 57357

4-4 قياس المجالات المغناطيسية بغرفة 3412 و3413 بمستشفى سرطان الأطفال 57357  
كانت النتائج كالتالى جدول (4):

جدول (4): قياس المجالات المغناطيسية بغرفة 3412 و3413 المصدر: الباحث

غرفة 3412	غرفة 3413
<p>يوضح شكل (6) النقاط التى تم قياس المجالات المغناطيسية فى غرفة 3413</p>  <p>شكل (6): نقاط قياس المجالات المغناطيسية بغرفة 3413</p>	<p>يوضح شكل (5) النقاط التى تم قياس المجالات المغناطيسية فى غرفة 3412</p>  <p>شكل (5): نقاط قياس المجالات المغناطيسية بغرفة 3412</p>
<p>ويوضح شكل (8) التمثيل البيانى للمجالات المغناطيسية التى تم قياسها بغرفة 3413</p>  <p>شكل (8): التمثيل البيانى للمجالات المغناطيسية بغرفة 3413</p>	<p>ويوضح شكل (7) التمثيل البيانى للمجالات المغناطيسية التى تم قياسها بغرفة 3412</p>  <p>شكل (7): التمثيل البيانى للمجالات المغناطيسية بغرفة 3412</p>

توضح القياسات ما يلي:

أولاً: غرفة 3412

• عند القياس الحجرة كانت خالية من المرضى وكان يوجد بها 3 أفراد مع وجود أضواء صناعية وهواتف محمولة وأجهزة طبية وجهاز تلفزيون متوقف.

• سُجلت نسب المجالات المغناطيسية أقل خطورة ونسبة واحدة أمانة.

• سُجلت أقل نسبة مقاسة بالقرب من نافذة الغرفة.

• سُجلت أعلى نسب بالقرب من الأسرة نظراً لوجود تيار كهربى بها.

ثانياً: غرفة 3413

• عند القياس كانت الحجرة بها سبع افراد مع تواجد اضاءة صناعية وهواتف محمولة وأجهزة طبية تعمل وجهاز تلفزيون يعمل وتابلت.

• تترواح نسب المجالات المغناطيسية بين أكثر خطورة وشديد الخطورة.

• سُجلت أقل نسبة مقاسة بالقرب من نافذة الغرفة.

• أظهرت نتائج القياس عند أماكن وضع الأجهزة الطبية أنهم أقل من MG10 مما يؤكد عدم حدوث تداخل بين الأجهزة الطبية والمجالات المغناطيسية.

• سُجلت أعلى نسب عند جهاز التلفزيون نظراً لأنه من نوع Cathode-Ray Tube TV والتي تنتج موجات مغناطيسية بنسبة كبيرة.

• ترتفع النسب بالقرب من أسرة المرضى نتيجة وجود أنظمة تحكم واستشعار تعتمد فى تشغيلها على التيار الكهربائى وكذلك بالقرب من الحوائط الخرسانية وذلك لسهولة مرور الموجات المغناطيسية عبرها.

\* يعتبر نظام جدار النبات النشط إحدى تطبيقات العمارة الحيوية<sup>1</sup> وهو يتكون من وحدات مُصنعة من البلاستيك الحيوى يثبت بها نباتات مائية جذورها حرة الحركة وتتعرض للهواء وتقوم بامتصاص الملوثات من الهواء عند مروره ويقوم برفع الأداء داخل المبنى بنسبة كبيرة دون أى استهلاك للطاقة مما يساعد على الإعتماد على التهوية السلبية بدرجة كبيرة فى غرف الإقامة بالمستشفيات مما يساعد على الحد من نسبة المجالات المغناطيسية داخل الفراغات عن طريق توليد الأيونات السالبة<sup>2</sup> شكل (9)



شكل (9): نظام الجدار النشط المصدر: Pettit, T., Irga, P. J., & Torpy, F. R. (2019).

### الخلاصة

- يهدف إعادة تكوين البيئة المبنية عن طريق العمارة الحيوية إلى إيجاد طرق حديثة للتصميم تساهم فى خلق المناخ الصحى الاستشفائى داخل المبنى.
- تعتبر الفكرة الرئيسية وراء العمارة الحيوية أن التصميم المتوافق مع الطبيعة والذى يتجنب الأركان الحادة والمواد الضارة المتسببة فى الإخلال ببيئة المبنى الداخلية هو الذى يحافظ على صحة الإنسان ويدعم الحياة.
- يعتبر من أهم أهداف العمارة الحيوية دراسة تأثير البيئة على الإنسان والكائنات الحية كما تهتم بدراسة تأثير الإنسان على البيئة.
- تعتبر العمارة الحيوية الطبيعة المعيار الذى يمكن من خلاله عمل تقييم لجودة البيئة الداخلية.
- يمكن الإستفادة من تطبيقات العمارة الحيوية لتوليد الأيونات السالبة والتي تساهم فى تحسين جودة الهواء الداخلى.
- تتنخفض نسبة المجالات الكهرومغناطيسية بجانب نوافذ الغرف نظراً لدخول ضوء الشمس الطبيعى مما يساعد على تعزيز نسبة الأيونات السالبة والتي تقوم بتخفيض نسبة المجالات المغناطيسية الضارة.
- استخدام نظام التارىض تحت أسرة المرضى يساهم فى تصريف الموجات الكهرومغناطيسية عبر الأرض وذلك عن طريق طبقات عازلة من الألومنيوم.

<sup>1</sup>شحاتة، نجوان محمد عبد القادر- 2015- العمارة الداخلية الحيوية التخليقية بين الطبيعة والتكنولوجيا -مجلة علوم وفنون – دراسات وبحوث - مج 27,



- وضع النوافير ومصادر المياه والنباتات يساهم في تحسين البيئة الداخلية العلاجية.  
- يمكن الإستعانة بمولدات الأيونات السالبة داخل غرف الإقامة في المستشفيات لتحسين جودة الهواء الداخلي.

## المراجع

- [1] أحمد صلاح الدين شيبية الحمد أحمد بكرى. (2012). العمارة الحيوية: نحو معمار متفاعل مع البيئة - رسالة دكتوراة - كلية الهندسة - جامعة القاهرة
- [2] شحاتة، نجوان محمد عبد القادر - 2015- العمارة الداخلية الحيوية التخيلية بين الطبيعة والتكنولوجيا -مجلة علوم وفنون – دراسات وبحوث - مج 27, ع4 – مصر
- [3] Naing Htin, Tint San. Study on Bio-Architecture and Design Approach for Houses in Upland Cool Climate Region of Myanmar (SHAN STATE). Burma
- [4] Khashaba, S. The use of intelligent buildings to achieve sustainability through an architectural proposal for public buildings in Cairo.2014. available at [https://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB\\_DC28021.pdf](https://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB_DC28021.pdf)
- [5] Pettit, T., Irga, P. J., & Torpy, F. R. (2019). The in situ pilot-scale phytoremediation of airborne VOCs and particulate matter with an active green wall. Air Quality, Atmosphere & Health, 12(1), 33-44
- [6] Hydro, B. C. (2017). Electric and Magnetic Fields and Health: Review of the Scientific Research from March 1, 2012 to December 31, 2016
- [7] <http://www.academysacredgeometry.com/articles/bio-architecture/> last accessed (1/7/2018 at 5 am)
- [8] <http://www.theimploder.com/products/other-developments-fractal-technology/bio-architecture/> last accessed (30/8/2018 at 6 pm)
- [9] [https://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB\\_DC28021.pdf/](https://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB_DC28021.pdf/) last accessed (1/1/2019 at 11pm)
- [10] <https://www.stanekwindows.com/what-are-the-benefits-of-argon-gas-in-windows.aspx> last accessed (3/4/2019 at 10 am)
- [11] <http://derbyshireaggregates.com/terrazzo-flooring-specifier-benefits-overview/> last accessed(15/4/2019 at 12 pm)
- [12] <https://www.arabian-eng.com> last accessed (22/10/2018 at 12.30 am)
- [13] <http://www.bloomthedesert.com/bioactive-electric-fields> last accessed (30/4/2019 at 4 am)
- [14] <https://www.treehugger.com/corporate-responsibility/sustainable-materials-review-is-corian-treehugger-green.html> last accessed (25/3/2019 at 2 am)
- [15] <http://www.energyforliving.co.uk/what-are-sources-of-electromagnetic-fields/> last accessed (26/3/2019 at 5 pm)
- [16] <https://www.slt.co/Education/DC-ElectromagneticFields.aspx/> last accessed (26/4/2019 at 6 pm)
- [17] <https://www.arch2o.com/active-phytoremediation-wall-system-som-renselaer-polytechnic-institute/> last accessed (26/4/2019 at 7 pm)