

تتعرض العمارة بشكل عام إلى كثير من الظروف الخارجية التي تؤثر سلباً في متانتها وهيئتها الداخلية والخارجية، وتتأثر أيضاً بعامل الزمن الذي يقلل من كفاءة المواد والتقنيات المستخدمة فيها، فالمباني كائنات جامدة لا تتميز بقدرتها على التجدد من تلقاء نفسها ولا تستطيع مقاومة الظروف المؤثرة فيها وبالتالي مجارة التطور الحاصل في مجال العلوم بشكل عام، لكونها تشيد لغرض الاستخدام لسنوات طويلة، وفي الوقت نفسه نجد عجز هذه المباني للوصول للعمم الافتراضي المصممة على وفقه، إذ يحاول العلماء تطوير تقنيات وطرق ومواد مبتكرة لزيادة عمر المبنى للوصول أو لتجاوز عمره الافتراضي، وواحدة من هذه التقنيات تسمى بالشفاء الذاتي للعمارة لذلك يركز هذا الفصل على تناول مفهوم الشفاء بشكل عام، ومن ثم تناول مفهوم الشفاء الذاتي في العمارة ضمن أربعة محاور رئيسية تناول المحور الأول تعريف مفهوم الشفاء لغة واصطلاحاً ومن ثم بيان مفهوم الشفاء في العمارة، وآليات الشفاء التقليدية والمتبعة بالصيانة والترميم وإعادة التأهيل، وكيف تم تناول هذا المفهوم في العمارة بشكل عام. أما المحور الثاني فتناول استخدام مفهوم الشفاء الذاتي في العلوم المختلفة بشكل عام وفي العمارة بشكل خاص، وأنواعها وتأثيرها على العمارة. أما المحور الثالث فنجد فيه توضيحاً لمفهوم الديمومة، وكيف ارتبط هذا المفهوم بمفهوم الشفاء؟ لينتهي هذا الفصل بالمحور الرابع وهو نقد الدراسات السابقة لغرض الكشف عن المشكلة البحثية. الشفاء في العمارة تناولت العمارة مفهوم الشفاء بشكل واسع ولكن بمعاني مختلفة، فمنها ما استند على أن الشفاء مرتبط بالمستخدم معتمداً العمارة هي العلاج، وأخرى اعتمدت على ارتباط المفهوم بالمبنى، وماهي قدرة الإنسان على إصلاحه. -1 مفهوم الشفاء على المستخدم في مقاله لـ Alyn Griffiths في مدونة Architonic الالكترونية، تخلق الهندسة المعمارية الجيدة إضافة إلى مهامها بيئات ممتعة لقضاء الوقت فيها واستخدامها عملياً، وبعد هذا السيناريو هو أكثر أهمية من توفير العلاج أو الدعم للأشخاص الذين يتعاملون مع المرض أو الصدمة، ومن الضروري دراسة بعض الطرق التي يمكن أن يساعد بها التصميم، والتصميم الذكي على ضمان تشخيص إيجابي لمستقبل الرعاية الصحية من خلال إنشاء مبان جيدة للجسم والعقل حيث تسير السعادة والصحة الجيدة جنباً إلى جنب، وأحد العوامل التي تحدد حالتنا الذهنية هي نوعية البيئة المحيطة بنا عندما نكون مريضين أو مستائين أو متوترين، فإن إحساسنا بالضعف الشديد يجعلنا نتوق إلى بيئة مريحة ومألوفة وآمنة. إذ يؤكد (Griffiths) على أن تصميم المستشفيات أو الخدمات العامة الأخرى التي يطلب فيها الناس المساعدة أو الدعم يتطلب منها حساسنا بشكل خاص للتقليل من الشعور بالقلق الذي يمكنهم التذرع به، (Griffiths). يمكن أن يؤدي المبنى المصمم بعناية كافية إلى التعامل مع الإيقاعات الطبيعية لعلم الأعصاب البشري والتعامل معها، والتفكير في كيفية قيام تكتونيات جسم الإنسان ومظهرنا الجسدي، فهناك العديد من الأمثلة على كيفية تعامل الشكل المادي مع الإنسان وإنسجامه بشكل صحيح مع البنية الطبيعية، التي يمكن أن تثير إستجابة الإنسان في كل مكان وبشكل متواصل من (Salingaros). أما (كريستوفر ألكسندر) فقد بذل جهداً كبيراً في فهرسة أنماط التصميم التي تؤثر على إنسانيتنا، فالأنماط المعيشية تحررنا من الإجهادات البيئية، التي تأتي من الهندسة غير المتناسكة للأشياء والمساحات، حيث إن قدرة العمارة على حمايتنا من الإجهاد تحررنا، (662) إنسانية، وتحافظ على صحتنا على المدى الطويل تكمن الأنماط المعيشية في جميع حلول التصميم المتطورة بنجاح، وتم إكتشاف التكوينات التي جعلتهم يشعرون بصحة جيدة من الناحية الفسيولوجية والنفسية، إذ نشأت أنماط حية من خلال تطور الشكل المبنى وهي عملية إختيار طويلة نشأت من آلاف التجارب، حيث إن إختيار الحل المعماري الصحي على الاحتمالات الأخرى يستخدم ردود الفعل لتحديد حالة من الرفاهية مما يؤدي إلى الصحة على المدى الطويل، هذه العملية هي نفسها في البرمجة الجينية، حيث تتطور (البرامج) بعد ملايين التكرارات، 2007، 133 (على النحو الأمثل نلاحظ مما سبق ارتباط المفهوم بإمكانية القدرة التخطيطية والتصميمية للمبنى على التواصل مع سيكولوجية الإنسان في تحقيق الراحة وقدرة المنشأ على التفاعل مع الإنسان وتغيير الحالة النفسية ومساعدته في تحقيق الراحة والتخلص من الإجهادات البيئية للإنسان وقدرتها على إطالة عمر المستخدم (mental health) زينه ابنتي الغاليه، [PM 7:47 10/13/2024] على مدى العقد الماضي كان هنالك وعي متجدد في دور البيئات الطبيعية، ويجب أن يتطلع مجتمع الرعاية الصحية إلى تبني أنظمة رعاية متكاملة يكون فيها الشفاء في الهواء الطلق والحدائق العلاجية مكملاً أساسياً للعلاجات الداخلية (Ulrich, 2002, p. 2). هناك آلية مفترضة تؤثر فيها المساحة الخضراء على الصحة البدنية من خلال تأثيرها على مستويات النشاط البدني، وهناك بعض الإجماع على أن البيئة المبنية يمكن أن تسهل أو تقيد النشاط البدني، على الرغم من أن آليات ذلك ليست واضحة دائماً وأن توافر المساحات الخضراء يرتبط بشكل مستقل مع زيادة البقاء على قيد الحياة للسكان المسنين Lee, Maheswaran, نلاحظ مما سبق أن الشفاء ارتبط هنا بالعلاج الجسدي والنفسى للإنسان من خلال استخدام المناطق الخضراء لقدرتها على تمكين العلاج

وإسراعه بالنسبة للمريض Physical من المشاكل المتعلقة بنوعية الهواء AQ Air Quality وقلّة نسبة الأوكسجين اللازمة لصحة وأداء الإنسان، التي تعد إحدى أهم مسببات مفهوم متلازمة المباني المريضة SBS : Sick Building Syndrome المقابل لمفهوم المباني الصحية Healthy building، لقد دعت متلازمة المباني المريضة (المفهوم الأخضر في التصميم إلى تغيير دقة مساره نحو الاهتمام بالشاغلين وصحتهم واستحداث مصطلحات أخرى وهي أيكولوجية المبنى أو علم بيئة المبنى Ecology Buildings فضلاً عن توجه طروحات التصميم الأخضر نحو استخدام المواد الأقل Building Biology. com منها على بحوث علم حيوية المباني والتعب الذهني، والصداع والغثيان، وتهيج الجلد، والتي يبدو أنها مرتبطة بشغل أماكن عمل معينة) (منظمة الصحة العالمية / 1983). تختلف الأنشطة الضارة بيئياً من صناعة إلى أخرى، ولكن من المعروف جيداً أن أكبر مساهم في انبعاثات الغازات الدفيئة هو البيئة المبنية، وهو ما يمثل نسبة ما يصل إلى 50% من Raynsford, p. يمكن أن تكون التأثيرات البيئية المتجسدة الناتجة عن المبنى خلال دورة البناء حوالي 40% من المواد التي تدخل الإقتصاد العالمي وتولد 40-50% من الإنتاج العالمي (Citherlet, 2001, p.229) لانبعاثات غازات الدفيئة وعوامل الأمطار الحمضية وقد ذكرت العديد من الدراسات أن استخدام مواد البناء يمكن أن يكون له تأثير كبير على البيئة خلال دورة حياة المبنى، 2002, 435-429 الأكثر أهمية في المبنى ونتيجة لتأثير المباني على البيئة في كمية الانبعاثات الكبيرة التي تولدها مسببة للتلوث إلى أوكسجين نقي، وتسمى هذه المباني بالمباني التي تتنفس buildings that Breath يمكن لدرجات خاصة من ثاني أوكسيد التيتانيوم (TiO2) إزالة أكاسيد النيتروجين الضارة في الهواء من خلال التحفيز الضوئي، وهي عملية يعمل فيها الضوء على تسريع التفاعل الكيميائي الذي يحدث طبيعياً ويسمى بالتحلل الضوئي، وذلك من خلال طلاء المباني، smithsonianmag. com (الدرجات الخاصة من ثاني أوكسيد التيتانيوم زينه ابنتي الغاليه، [PM 7:47 10/13/2024] أكاسيد النيتروجين عادة عن طريق محركات تعمل بمحركات الديزل والبنزين، الصحة ومسؤولة عن تكوين الضباب الدخاني، يمكن استخدام هذه العملية من التحفيز الضوئي لإزالة المواد الخطرة والملوثة بأمان من الهواء، وهذا يعني: إن الطلاء القائم على TiO2 سيزيل الملوثات باستمرار من الهواء Marohn, Xiao, 2017، من الانبعاثات السامة الموجودة في البيئة المحيطة، أي: قدرة المباني على تحسين البيئة المعيشية سواء كان في داخل المباني أم للبيئة المحيطة بها. 2-2-1- مفهوم الشفاء على المباني يرتبط مفهوم شفاء المبنى بالمشاكل والأمراض التي قد تؤدي الى حدوث تشوهات وعيوب في المباني، التي تكون ناجمة عن أسباب مناخية وعوامل بيئية طبيعية أو التطورات والتغيرات الوظيفية، وفهم إمكان إعادة تصليح المبنى أو ترميمه وإعادةه إلى العمل بنفس الإمكانيات السابقة له في قدرته على إداء الوظيفة المخصص للمبنى مع الأخذ بنظر الاعتبار سلامة المستخدمين لذلك للمبنى (حواس ، 1990 ، وإمكانية النظم البنائية وما إلى ذلك، ومن هذا المنظور تتألف قائمة غير شاملة من إخفاقات الأداء الإنشائي والمعماري الإخفاقات الهيكلية من جميع الأنواع معالجة مشاكل الرطوبة، 31. p. Parfitt, 2008) أضرار أشد إذا ما تعرض للظروف نفسها التي أثرت عليه في الأصل (IAEE manual .p , 2016). وقد تتضمن عملية الإستعادة قطع أجزاء من العناصر وإعادة بنائها أو تعزيزها بإضافة المزيد من المواد الإنشائية من أجل تحقيق القوة الأصلية للهيكل الإنشائي (Deshpande 2017, p2 ,) وهذا الضعف الوظيفي قد يكون بسبب مؤثرات خارجية عليه، التي تسبب أضراراً على المبنى نفسه مما يجعله غير صالح سواء من الناحية الإنشائية أم الشكلية وحتى الوظيفية فتعددت أساليب الصيانة والترميم وإعادة التأهيل والمتمثلة بعمليات الإصلاح للوصول إلى شفاء وتعافي المبنى وعادة ما يتم بطرق تقليدية سواء في كشف الأضرار أم معالجتها. 3-2-1- الصيانة والترميم وإعادة التأهيل التقليدي لقد حظي مصطلح ترميم Restoration باهتمام العديد من الباحثين في مجال ترميم المباني في العصر الحديث، وقد إتفق كثير منهم على المعنى الذي يدل عليه مصطلح الترميم) حيث يطلق على الأعمال التطبيقية التي يقوم بها المرمم من أجل حماية المبنى من التصدع أو الإنهيار فضلاً عن إيجاد الطرق إلى إصلاح ما تلف من المقتنيات الفنية المختلفة، وأصبحت الدراسات العلمية والتجارب الميدانية التي يقوم بها خبراء الصيانة في شتى مراكز ومعاهد صيانة المباني الدولية هي المعين الذي يطور علم الصيانة، ويمده بالحيوية ويؤكد شخصيته بين العلوم الإنسانية والتجريبية الأخرى (عبد الهادي ، 1997 ، ص (3). زينه ابنتي الغاليه، عادة ما يكون قسم إدارة المبنى مسؤولاً عن تحسين جودة البيئة الداخلية من خلال تقديم الخدمة للمستخدمين ورضاهم (Mat, Chris 2010). وتعرف صيانة المبنى أيضاً بأنها فعل act من أجل الحفاظ على أو إستعادة أو تحسين كل جزء منه، للحفاظ على أداء performance بناء النسيج وخدماته ومحيطه، إلى مستوى مقبول والحفاظ على فائدة وقيمة المبنى ويشمل التحسين، والتجديد، والترقية، وكذلك Plavina, Geipele, 2013. لذا يمكن تقسيم عمله على أربع مراحل، التشخيص ومحاولة تحديد أسباب المرض. إختيار العلاج المناسب والبدء به

ليسترجع المبنى عافيته ويؤدي وظيفته على أحسن وجه. وهذا ما كان يتم بالطرق التقليدية، فالتشخيص البصري هو الخطوة الأساسية في أعمال التفتيش على المباني وقبل التفتيش البصري، إذ ينبغي الحصول على كافة المعلومات عن المبنى والخطط الهيكلية، وسجلات البناء والصيانة الخاصة بالمبنى من أجل الدراسة الأولية في أثناء الفحص البصري، وعليه يجب إيلاء اهتمام خاص للإضافات والتغييرات، ويجب على المفتش تحديد المكونات الهيكلية والمكونات غير الهيكلية، ومراقبة وجود التشققات والتصدعات وتسجيل أي علامات لتسرب المياه وتآكل الصلب، والنقر على مكونات التغليف مثل السيراميك وغيرها للكشف عن الفراغات، والتحقق من إستقامة الأعضاء الهيكلية للكشف عن الإنحراف المفرط، كما يجب أن يكون أول تفتيش بصري تحت إشراف خبير محترف (Kwan. Ng 851. p,2015). بعد هذا الفحص والدراسة يلزم إجراء مزيداً من التحريات الميدانية، بما في ذلك رسم خرائط التشققات والتصدعات وقياسات الإنحراف والإستقرار، والميلان، وتحديد المصادر المحتملة لتسرب المياه، ومسح أكثر دقة للعيوب التي تم تحديدها، ورادار إختراق (Maierhofer, & others, 2010. p.34) السطح للكشف عن التشققات الداخلية والعيوب 1-2-3-1 أنواع الصيانة 2003، وتحتاج العمالة مكثفة غير ماهرة وتكون تكاليفها محدودة وموزعة على مدار العمر الافتراضي للمبنى. صيانة وقائية وقائية احتياطية - وقائية استطلاعية (يتم فيها تحديد مصادر ومواضع الأعطال من خلال التفتيش والكشف الدوري على عناصر المبنى وإزالتها وعلاجها وتحتاج إلى أيدي عاملة ماهرة نسبياً وتكون تكاليفها أعلى من تكاليف الصيانة الروتينية، ولكنها أقل من تكاليف الصيانة الإصلاحية. صيانة إصلاحية هي عملية إصلاح وعلاج عطل مفاجئ وغير متوقع لأحد عناصر المبنى سواء كان إنشائياً أم معمارياً أم صحياً أم كهربائياً أم ميكانيكياً، وتحتاج إلى أيدي عاملة متخصصة وتكون تكاليفها عالية جداً تكلفة حساب إهلاك العنصر التالف وتكلفة إعادة عمل هذا العنصر أو إحلاله بعنصر جديد). وتكون هذه التكاليف الخاصة بالمحافظة على حالة المبنى الأصلية لغرض أن يؤدي المبنى وظيفته بكفاءة تامة، وهذه النسبة غير ثابتة في جميع المباني بل تختلف حسب وظيفة المبنى ويختلف توزيعها على كل عنصر من عناصره أيضاً، 16 (العدوى، 1996، ص يتضح مما سبق أن العمليات السابقة رغم إعتقادها على بعض الأجهزة الحديثة إلا أنها تحوي العديد من السلبيات، وهذه العملية قد تكون صعبة لأنها لا تستطيع رصد الخلل في جميع الأماكن، فعادة ما تكون أماكن الضرر مغطاة بمواد التغليف مثل السقوف الثانوية وغيرها، وقد يتم إكتشافها بعد حدوث الخلل بفترات طويلة، وقد يتعذر إجراؤها في بعض الأحيان بسبب تفاقم المشكلة، زينه ابنتي الغاليه، [PM 7:47 10/13/2024] الدراسات في العالم إلى إمكان وكذلك معالجته ذاتياً، فعلى سبيل المثال نجد ان جلد الثدييات هو خير مثال للأجزاء القابلة للشفاء الذاتي Self- Healing (SH) عند تعرضها لإصابات خطيرة، وفي معظم الحالات ولأجل استعادة حالة وظيفية معينة بالكامل نجد ان العديد من النباتات قادرة على الشفاء ذاتياً عند تلفها. فإن معظم النظم الطبيعية والكائنات الحية قادرة على شفاء نفسها بنفسها، التي تسهم إلى حد كبير في متانتها ومرونتها، وبالتالي ديمومة حياتها، وعلى الرغم من أن فكرة تطبيق مثل هذه الأبحاث لا يزال في مهده. يستخدم مصطلح الشفاء الذاتي لوصف نظام أو عناصره وعلاقاتها الذي لديه القدرة على اكتشاف الأخطاء وتصحيحها دون الحاجة إلى مساعدة خارجية، وهي تهدف إلى جعل الأنظمة ذاتية الشفاء، بحيث يجب على الشبكة العلاجية تشخيص المشاكل وتقدير حالتها وإصلاحها وتعني أيضاً الإشارة إلى نظام أو نظام فرعي، Website: Cambridge Dictionary (تلقائياً) Website: Your Dictionary لديه القدرة على الإحساس والتشخيص دون تدخل الانسان فالشفاء الذاتي أن تصبح أكثر إكتمالاً، اما من الناحية العملية فأن الشفاء الذاتي مرادف للإصلاح الذاتي، 2009. p. هناك نهجين لتطبيق آليات الشفاء الذاتي يكمن الاختلاف بينهما في كون الأول هو نهج من القاعدة إلى القمة، فعلى سبيل المثال في حال كسر إظفر معين سوف ينمو الظفر من تلقاء نفسه ويزيل المنطقة المتضررة من الظفر تدريجياً دون الحاجة إلى أي قرار واع أو تحكم من الدماغ فيتم إصلاح عنصر الفشل. أما النهج الثاني فهو نهج من أعلى إلى أسفل حيث يكون النظام قادراً على الحفاظ على نفسه أو إصلاحه فعلى سبيل المثال إذا انكسرت إحدى أظفاري سأستخدم يدي الأخرى لتغطية وإملاء مكان الضرر 2013, p.5 William&Derrick) في شكل مناسب بناء على قرارات واعية من عقلي وقد عرف Ghosh الشفاء الذاتي على انه نظام يدرك أنه لا يعمل بشكل صحيح دون التدخل البشري لإجراء التعديلات اللازمة لاستعادة الحالة الطبيعية للمبنى (Ghosh&others Self-healing Materials في كتابة Design Strategies، (Ghosh 2007)، تعريف الشفاء الذاتي على أنه قدرة المادة على الالتئام الإسترداد / الإصلاح بشكل تلقائي ومستقل، أي دون تدخل خارجي، حيث يتم في كثير من الأحيان استخدام العديد من المصطلحات الشائعة مثل الإصلاح الذاتي والشفاء التلقائي لتحديد هذه الخاصية في المواد، ولا يمكن دمج خصائص الشفاء الذاتي في المواد التي يصنعها الإنسان لأداء عملية الشفاء الذاتي دون وجود مشغل خارجي، ومن ثم يمكن أن

يكون الشفاء الذاتي على نوعين هما (Ghosh, 2009, p. 18) : غير مستقل يحتاج إلى تدخل بشري. أن الأساس لفهم أنظمة الشفاء الذاتي وتنفيذها هو الكشف عن الضرر الذي يعد نقطة (Ferrulli, 2014), من خلال ما تقدم من التعاريف العامة لمفهوم الشفاء الذاتي يتبين أنه يمثل منظومة تساعد على إستكشاف وتشخيص الخلل بدون تدخل خارجي للمكون حيث يكون إعتقاد الكائن على ذاته ومكوناته في تشخيص وتحديد الخلل، وتمثل أيضاً عملية الشفاء من ذلك الخلل بصورة ذاتية واعتماداً على التقنيات وبصورة خالية من التدخلات الخارجية . 3-1 - الشفاء الذاتي في المجالات العامة تصف تكنولوجيا المعلومات الشفاء الذاتي بأنه أي جهاز أو نظام لديه القدرة على إدراك أنه لا يعمل بشكل صحيح، ودون تدخل الإنسان وإجراء التعديلات اللازمة لاستعادة نفسها إلى في بعض الحالات أكثر بكثير من تكلفة المنتج نفسه، يحاول مطوري تلك المنتجات بناء منتجات تعمل على إدراك الخلل وإصلاح نفسها بنفسها (Website: Techtarget Website: Webster) وتعني امتلاك قوة أو خاصية الشفاء لنفسها ، التشغيل العادي، ونظراً، لأن مستخدمي بعض المنتجات قد يجدون تكلفة الخدمة والصيانة باهظة Dictionary فتعتمد معظم الطرق الحالية للشفاء الذاتي SH على نوع معين من التكرار واستبدال الأجزاء الفاشلة، لكنه يعد من أهم التطورات في علوم البرمجة (2011 , Dustdar & Psai . p. 43 . سيكون التركيز على التقدم الحالي في تقنيات العلاج الذاتي وإمكانية التكهن بالتطورات المستقبلية في مجال هندسة العمارة . كل هذا الجهد يؤدي إلى كائن خامل غير مستدام مما يعني أن هناك انتقالاً وحيداً للطاقة من بيئتنا إلى مساكننا ومدننا)، ومع ازدياد الطلب على المباني الأكثر إستدامة واستمرارية، ركز الباحثون على مواد الإصلاح الذاتي، والتي يمكن أن تصمد أمام الإساءة الطفيفة والعودة إلى حالتها البنيوية الأصلية،