Mansoura University
Faculty of Engineering
Mansoura Engineering Journal

تأثير دور المعمارى فى اختيار مواد النهو المستدامة فى الفراغات الداخلية بمستشفيات الأطفال

The Effect of the Role of Architect in the Selection of Sustainable Finishing Materials in Interior Spaces in Children's Hospitals

Rowan Mohamed Mansour, *Lamis Saad El-Din Elgizawi*, *Ahmed Mahmoud El-Refaey* and Heba Mohamed Abdou

KEYWORDS:
Sustainable finishing materials, interior spaces, children's hospital .

Abstract— The main aim of using sustainable finishing materials is to create a safe treatment environment that acts as a buffer for the growth of bacteria and prevents transmission of infection as the materials in interior spaces for children's hospitals need a lot of attention and focus on their standards to provide a healthy environment suitable for children that contribute to improving the efficiency of the internal environment of the building and the improvement of patients' health and the interior spaces for children's hospitals should be designed to achieve the standards of sustainable materials.

The aim of the research is to determine the basics and standards for selecting sustainable materials in the design and development the interior spaces for children's hospitals by studying several functional requirements that must be taken into account in the design and development the interior spaces in terms of floors, walls, ceiling, doors and windows , and to achieve the goal the research deals with the concept of sustainable finishing materials and general functional requirements of sustainable finishing materials and standards for the selection of sustainable finishing materials and classification through a theoretical study and analytical study of a global and local example that ends with results and recommendations for Design and development the interior spaces for children's hospitals.

***الملخص العربي*:- الهدف الرئيسى من استخدام مواد النهو المستدامة هو خلق بيئة علاجية آمنة من المخاطر فتعمل علي كونها عازل لنمو البكتريا و تمنع انتقال العدوى حيث أن مواد النهو فى الفراغات الداخلية لمستشفيات الأطفال تحتاج إلى الكثير من الاهتمام والتركيز علي معاييرها لتوفير بيئة صحية مستدامة ملائمة للأطفال تساهم فى تحسين كفاءة البيئة الداخلية للمبنى و تحسين صحة المرضى و يجب تصميم الفراغات الداخلية بمستشفيات الأطفال بحيث تحقق معايير اختيار مواد النو المستدامة.**

الهدف من البحث هو تحديد أسس و معايير اختيار مواد النهو المستدامة عند تصميم وتطوير الفراغات الداخلية بمستشفيات الأطفال و ذلك من خلال دراسة عدة متطلبات وظيفية لابد من أخذها فى الاعتبار عند تصميم و تطوير الفراغات الداخلية من حيثالأرضيات و الوزرات و الحوائط و الأسقف و الأبواب و النوافذ, و للوصول إلى الهدف يتناول البحث مفهوم مواد النهو المستدامة و المتطلبات الوظيفية العامة لمواد النهو المستدامة و معايير اختيار مواد النهو المستدامة و تصنيفها, و ذلك من خلال دراسة نظرية و دراسة تحليلية لنموذج عالمي و آخر محلى تنتهى بالنتائج و تقديم التوصيات عند تصميم و تطوير الفراغات الداخلية بمستشفيات الأطفال

1. المقدمة

ن أعمال النهو داخل مستشفى الاطفال تعتبرمن أهم العناصر التصميمية التي يجب اهتمام المصمم بإختيارها بحيث تناسب طبيعة الطفل فهو المستخدم الأول والمهم لمجموعة الفراغات الرئيسية داخل المستشفى.

وتعرف أعمال النهو بأنها العامل المساعد علي إظهار صفات ونسب الفراغ المعماري،كذلك تلعب دور حيوي في مباني المستشفيات،ومن الممكن أن تساهم في خلق بيئة علاجية آمنة من المخاطر فتعمل علي كونها عازل لنمو البكتريا وتمنع انتقال العدوى.[1]

Received: 13 March, 2018 - revised: 24 May, 2018 - accepted: 28 May, 2018

Architect.Rowan Mohamed Mansour, Teaching Assistant, Dep. of Architectural Engineering, Mansoura Higher Institute of Engineering and Technology, Ministry of Higher Education.

Prof. Lamis Saad Eldin Elgizawi, Professor and head of Architecture Dep., Faculty of Engineering, Mansoura University

Prof. Ahmed Mahmoud El-Refaey, Professor of Children Medicine, Faculty of Medicine, Mansoura University.

Dr. Heba Mohamed Abdou, Lecturer of Architecture Dep.,Faculty of Engineering, Mansoura University

1-1 السؤال البحثى.

يطرح البحث سؤالا بحثيا و هو "ما هو تأثير دور المعمارى فى اختيار مواد النهو المستدامة فى الفراغات الداخلية بمستشفيات الأطفال؟".

2-1 الهدف من البحث.

الهدف من البحث هو تحديد أسس و معايير اختيار مواد النهو المستدامة فى الفراغات الداخلية بمستشفيات الأطفال لتحسين الأداء الوظيفى للمبنى وخلق البيئة الصحية الملائمة التى توفر الإحتياجات النفسية والصحية للطفل .

3-1 المشكلة البحثية.

تتحدد مشكلة البحث فى عدم توافرالبيئة الصحية المستدامة الملائمة للأطفال خلال فترة علاجهم ،حيث لهم إحتياجات نفسية (سيكولوجية) واحتياجات وظيفية و تصميمية لعناصر الفراغ الداخلى.و تثير الدراسة اشكالية عدم توفر مواد النهو الغير مستدامة خاصة فى المستشفيات القائمة بمصر ذات التأثير السلبى على البيئة وصحة الانسان.

4-1 الفرضية البحثية.

ارتكزت الدراسة على فرضية ستؤثر بصورة واضحة فى تشكيل منهجية البحث التى سيعتمد عليها فى تحقيق هدفه وذلك باختبارها للوصول الى نتائج وتوصيات يخرج بها البحث وهذه الفرضية تتمثل فى:"مواد النهو المستدامة فى الفراغات الداخلية تؤثر تأثير قوى ومباشر فى خلق بيئة علاجية آمنة من المخاطر".

5-1 .المنهجية البحثية.

للوصول الى الهدف يتناول البحث دراسة نظرية لاستراتيجية اختيار مواد النهو المستدامة ومعايير وتصنيف اختيار مواد النهو المستدامة فى الفراغات الداخلية بمستشفيات الاطفال ثم عمل تحليل مقارن بين مواد النهو المستخدمة فى مركز ديل الطبى للأطفال حيث يعد من أفضل المبانى الخضراء والحاصل على LEED Platinum كمثال لنموذج عالمى ومستشفى الأطفال الجامعى بالمنصورة كمثال لنموذج محلى وصولا الى النتائج والتوصيات.

2. تعريف مواد النهو المستدامة.

هى مواد نهو صديقة للبيئة والتي تتميز بعدة سمات، منها ألا يتسبب من استخدام مواد النهو ضرار ، ألا تسبب ضرار علي الصحة العامة مثل المواد الممنوع استعمالها كالاسبستوس والسلاقون وغيره، ألا تشوه الطابع البيئي، ومحاولة البعد قدر الإمكان عن استخدام المواد عالية الاستهلاك للطاقة [2] والمساهمة في تحسين كفاءة البيئة الداخلية للمستشفيات المشيدة والمستقبلية كمباني مستدامة وتحسين صحة المرضى

1-2 المتطلبات الوظيفية العامة لمواد النهو المستدامة.

-يجب اختيار بعناية مواد النهو بحيث لا تسبب ارتباك للمريض (كالتناقض الشديد في الملمس والألوان حيث يسبب ارتباك للمريض) ، وأن تكون مقاومة للاشتعال، ومقاومة للانزلاق والمواد الكيميائية، و مقاومة لنقل العدوى والجراثيم ، ومقاومة للضوضاء، وقابلة للتنظيف بسهول[3]

- يجب أن تكون الحوائط و الأرضيات ذات أسطح مستوية ومن مواد نهو بدون فواصل بقدر الامكان مثل الفينيل (PVC) أو دهانات الإيبوكسى الخاصة بالأرضيات كما ورد بالكود المصري ، وهنا يوجد قصور بالكود المصري حيث يفضل استبعاد مواد النهو التي ثبت تأثيرها الضار علي الصحة والبيئة ومن ضمن هذه المواد مادة البولي فينيل الكلوريد (PVC) والفورمالدهيد الذي يستخدم كمادة لاصقة ، الملدنات التي يصنع منه والأبواب والشيش والأرضيات حيث تنبعث منها مركبات عضوية متطايرة (غازات) وبالتالي له تأثير سلبي علي جودة الهواء [4]

لذلك يوصي العديد من الخبراء بأهمية استخدام المواد الطبيعية والدهانات التي تعتمد في تكوينها علي الزيوت الطبيعية كزيت بذرة الكتان أو القطن مع تجنب استخدام الدهانات الكيماوية الحديثة والتي ينبعث منها مركبات عضوية متطايرة تضر بالصحة ، وعدم استخدام مواد سامة كالزئبق الذي يستخدم بداخل المستشفي وانبعاثاته تؤدي إلي تلوث الهواء ، وتقليل استخدام الرصاص والنحاس والكادميوم ، الاعتماد علي مصادر مستدامة.[5]

-أصبح أول مسألة مثيرة للقلق لقطاع الرعاية الصحية في منتصف ١٩٩٠ عندما أصدرت وكالة حماية البيئة الأمريكية (EPA) مصادر انبعاثات الديوكسين وهي مادة مسرطنة قوية فتم إغلاق المحارق كرد فعل قوي في مجتمع الرعاية الصحية وبدأ في الحد من استخدام PVC في مواد النهو حيث تعتبر مصدر من الكلور والكلور عنصر أساسى في تكوين الديوكسين في المحارق .منذ عام ١٩٩٦ في الولايات المتحدة الأمريكية فهي في مقدمة الجهود إلي تحويل قطاع الرعاية الصحية نحو أكثر أمنا وصحة ونفذت أول نظام المباني الخضراء للمستشفيات والدليل الأخضر للرعاية الصحية، وبدأ الانتقال إلي المواد الخضراء كالتحول من الفينيل (PVC) الأرضيات البلاستيكية إلي مواد الأرضيات التى لا تحتوى على مواد مضافة خطرة مثل المطاط الصناعي والبولي بروبلين (PP) والبولي إيثيلين(PE).[6]

-يجب اختيار ألوان و أنواع مواد النهو بعناية بحيث ألا تسبب ارتباك للمريض (كالتناقض الشديد في الألوان والملمس حيث يسبب ارتباك للمريض)، وأن تكون مقاومة للانزلاق، ومقاومة للاشتعال والمواد الكيميائية، ومقاومة للضوضاء، ومقا ومة لنقل العدوى والجراثيم وقابلة للتنظيف بسهولة[7]

3. معايير اختيار مواد النهو المستدامة.

عملية تصميم وإنشاء وتشغيل المبنى تستخدم كميات كبيرة من المواد الناتجة عنها مشتقات ومخلفات كثيرة أثناء هذه المراحل, و من ثم النظر إلى نوع هذه المواد المستخدمة والتى لها تأثير على دورة حياة المواد أثناء تصميم المبنى مهم للغاية فتاريخيا كانت هناك معاييروأساسيات ثابتة و محددة عند اختيار مواد النهو منها الجمال المتانة التكلفة الصيانة والأثر الذي ستتركه المادة المستخدمة على البيئة والإنسان خلال دورة حياتها وعلى الرغم من صعوبة تحليل دورة حياة المادة(حيث يتطلب ذلك تقييم مرحلة إنتاج المادة النقل,الاستخدام وإعادة الاستخدام أو التخلص منها) إلا أنه لا يجب أن نتجاهل تأثير المادة على الهواءالداخل فى الأماكن المغلقة ومتانتها ومدي قابليتها للصيانة أيضا يجب اختيار المادة من خلال تقليل الهالك والنفايات الناتجة عنها والحد من النفقات المستهلكة فى عملية الاستبدال والصيانة و اختيار المواد التى لا ينبعث منها مركبات عضوية متطايرة كما هو موضح بالجدول (2-1).[8]

جدول رقم (1) يوضح التسلسل الهرمى لمعايير اختيار مواد النهو المستدامة المستخدمة فى المستشفيات.[9]

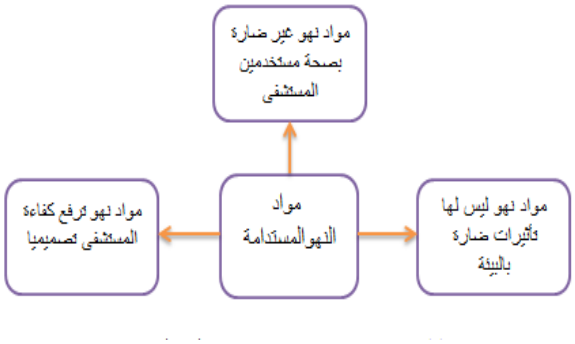
المعيار	المواصفات
معيار (1)	- عدم استخدام المواد التي تساهم في تكوين الملوثات العضوية الثابتة (POP_s) على النحو الذي حددته اتفاقية استكهولم.
معيار (2)	- عدم استخدام مواد تحتوي على : مواد بيولوجية سامة متراكمة وثابتة Persistent, bio accumulative, toxics (PBTS) مواد كيميائية شديدة السمية وشديدة الثبات Very persistent, very , bio accumulative chemicals (VPVB) - تجنب المواد التي تحتوي على : مواد مسرطنة، مواد سامة، مواد فطرة تؤثر على الإنتاج، مواد ثؤثر غلى الأعصاب. - تجنب المواد التي تنبعث منها مركبات عضوية متطايرة. Volatile organic compounds (VOC_s)
معيار (3)	استخدام مواد ذات مصدر حيوي مستدام أو مواد ممكن إعادة تدويرها. تفضل المواد ذات مصدر حيوي مستدام التي: - تنمو بدون استخدام المبيدات التي تحتوي على مواد مسرطنة، فطريات، أو مواد تؤثر على الغدد الصماء، مواد معتمدة من تربة ونظام بيئي إيكولوجي مستدام. - تنمو بدون اتخدام الكائنات المعدلة وراثيا. - تستخدم سماد صحي وآمن للمواد المغذية للمحاصيل الزراعية. - تفضل المواد الأعلى محتوى لإعادة التدوير وذلك بعد استهلاكها. - تفضل المواد التي يعاد استخدامها وإعادة تدويرها بسهولة.
معيار (4)	عدم استخدام المواد المصنعة باستخدام مواد كيميائية شديدة الخطورة. Very persistent, very , bio accumulative chemicals (VPVB)

إذن فاختيار مواد النهوالمستخدمة يكون له تأثير كبير على الأداء البيئى للمبنى ومعظم الأنظمة المساعدة فى اختيار المواد مثل الدليل الإرشادي للموارد البيئية

(ERG)والصادر عن اتحاد المعماريين الأمريكى– هى التى تطرح مسألة اختيار المواد الملائمة للاستدامة.

واستخدام مواد مستدامة فى المستشفيات يقلل الضرر المكانى و يحسن من أداء بيئة المستشفى الداخلية ويتم تصنيف مواد النهو المتوافقة مع مبادئ الاستدامة لكى تراعى صحة مستخدمى المستشفى وتساهم فى رفع كفاءة التصميم وتقلل من التأثيرات الضارة بالبيئة.

4. تصنيف مواد النهو المستدامة.



مخطط رقم (1) يوضح أنواع مواد النهو المستدامة.

4-1 مواد نهو غير ضارة بصحة مستخدمى المستشفى.

يتم الاعتماد على مواد منخفضة الانبعاثات الكيميائية VOCالناتجة عن الدهانات والتى لها أثر ضارعلى البيئة الداخلية,وعدم استخدام مواد سامة Toxic Chemicals كالزئبق والذي يستعمل باستمرار فى المستشفيات وانبعاثات الزئبق تؤدي إلى تلوث هواء .

المستشفى أثناء عملية التشغيل,والخشب المعالج المضغوطArsenic , والخشب الهندسىUrea Formaldehyde وهو نوع من البلاستيك يستعمل بشدة فى المستشفيات فى الأرضيات وتكسيات الحوائط والأرضيات والأثاث و الأسقف ومواسيرتغذية المياه والأسلاك الكهربائية.

4-2 مواد نهو ترفع كفاءة المستشفى تصميما

التصميم باستعمال مواد قابلة للتعديل أثناء التشغيل لكى تتوافق مع التغير فى احتياجات ومتطلبات مستخدمى المستشفى مما يحقق المرونة المستقبلية مثال على ذلك الحوائط الفاصلة القابلة للحركة وإعادة وضعها وفقا للمتغيرات التصميمة وكذلك استخدام أرضيات متحركة قابلة للرفع لتسهيل وضع التمديدات اللازمة للوظيفة الجديدة للفراغ التصميم بمواد ذات كفاءة استخدام عالية

High Efficient Use Materials مثل أن تكون المواد المستخدمة بأبعاد قياسية و مقاسات مما يساعد على تقليل الفاقد الناتج عن الاستخدام, استخدام مواد قابلة للفك لإعادة استخدامها و تدويرها.

4-3 مواد نهو ليس لها تأثيرات ضارة بالبيئة

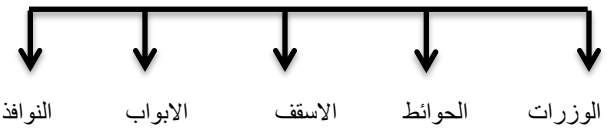
مواد لا تحتوي على Chlorofluorocarbons CFCS, HCFCS أو استخدام أى أدوات أو معدات تصدرهم وذلك لأنهم يؤدون إلى تدمير طبقة الأوزون استخدام مواد مستدامة (أي مراعاة الحياة النباتية والحيوانية) مثل استخدام مواد محلية أو أن تكون مطابقة للمواصفات المستدامة مثل المنتجات الخشبية المصنعة من أشجار مصرح قطعها Sustainable Harvesting Practices من غابات مستدامة ومواد تتحلل بيئيا فى حالة التخلص منها ومواد مستخلصة من موارد متجددة.(11)

جدول رقم (2) يوضح تصنيف المواد المستدامة[10].

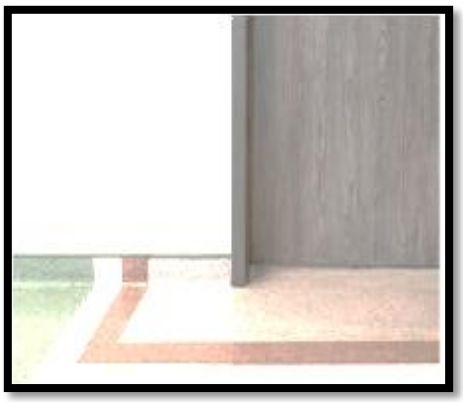
المواد المستدامة	المواصفات	الفوائد	الملاحظات
أولا: مواد طبيعية ومحلية Natural and local materials	مواد موجودة في الطبيعة مثل الحجر- الأرض-أشجار الخشب- القطن(الخشب المنشور Lumber)	تساهم في تقليل تلوث الهواء الداخلي وتقليل الطاقة	- تجنب استعمال أي إضافات أو معالجات أو مواد لاصقة تحتوي على توكسن أو مركبات عضوية متطايرة (VOC_s)
ثانيا: مواد مصنوعة من منتجات معادة التصنيع	مثل الحشب – الألمونيوم – سيليولوز والبلاستيك	تقليل الطاقة والتلوث والتكاليف	- التأكد من أن المواد المعاد تصنيعها أو المستخرجة من مباني قديمة آمنة للبيئة وتحقق الوظيفة. - يوفر الألمونيوم المعاد تصنيعه 80% من الطاقة المستخدمة في منتج جديد . - تعتمد تقييم المنتجات المحتوية على مواد الهيدروكربون المعاد تصنيعه حيث تساعد على الحفاظ على البلاستيك بدلا من عدم استخدامه ولتقليل استخدام المورد الخام. - التحذير من استخدام مواد كعازل صوتي أن تكون من مواد معاد تصنيعها من أماكن غير آمنة للبيئة.
ثالثا: مواد مصنعة (مادة مركبة ومصنعة) وغير متجددة	مثل الخشب الرقائقي Plywood الألمونيوم والبلاستيك	لها تأثيرات ماعددة على البيئة	- تجنب استخدام المنتجات المحتوية على CFC_s أو $HCFC_s$ المدمرة للأوزون. - تقليل استخدام الخرسانة بقدر الإمكان لأنها منفذة لغازات ويجب أن تحتوي على Flyash(الرماد الناتج من حرق الفحم) إذا استخدمت لمتانتها. - تجنب المركبات العضوية المنفذة للغازات والملوثة للبيئة الداخلية. - تقليل استخدام المنتجات المصنعة من ألمونيوم جديد أو مواد أخرى مجهدة في استخراجها وتستهلك طاقة عالية في تشكيلها

5. تصنيف مواد النهو فى الفراغات الداخلية

من حيث



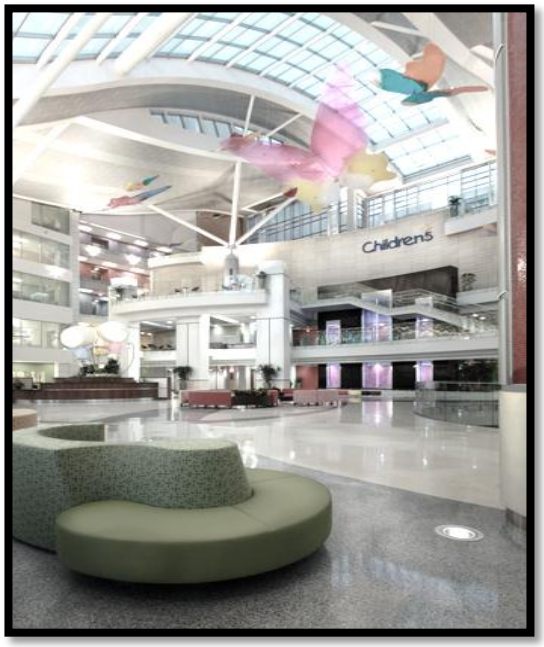
جدول رقم (3) يوضح تصنيف مواد النهو فى الفراغات الداخلية.

مواد النهو	الصورة	المواصفات
الأرضيات و الوزرات	 شكل رقم(1) يوضح تكون أركان اتصال الوزرات بالحوائط بالأرضيات دائرية	▪ يجب أن تكون مواد نهو الأرضيات من مواد سهلة التنظيف ومانعة لتكوين الفطريات ومانعة للانزلاق وتتحمل الخدمة الشاقة ، وأن يسهل صيانتها واستبدالها لتكون دائما في حالة جيدة. ▪ يجب لحام جميع الفواصل لمنع الاضرار الناجمة عن تسرب المياه و منع تراكم الأوساخ. ▪ يجب اختيار مواد النهو الأرضيات المقاومة للضوضاء. ▪ يجب أن تتمتع مواد نهو الأرضيات بأن تسهل حركة المعدات الثقيلة عليها بسلاسة. ▪ - يجب أن تكون أركان اتصال الوزرات بالحوائط بالأرضيات دائرية لمنع تراكم الأوساخ ويسهل تنظيفها و تطهيرها وأن يكون لحامها محكم الغلق مع الأرضيات كما هو موضح بالشكل رقم (1). [12]
الحوائط	 شكل رقم(2) يوضح تركيب زوايا (مصدات)رأسية من مواد مناسبة علي جوانب تلاقي الحوائط شكل رقم(3) يوضح استخدام الدهانات الغير سامة.	● - يجب أن تكون مواد نهو الحوائط قابلة للتنظيف والغسيل وأن يكون تلاقي الحوائط مع بعضها البعض دائري لمنع تراكم الأوساخ ولسهولة التنظيف، ويجب الحفاظ عليها خالية من الشقوق. [13] ● - يراعى تركيب مصدات طولية أفقية من مواد مناسبة علي جوانب الطرقات و للممرات وبعض الغرف وعلي ارتفاعات مناسبة (٨٠ -١٠٠) سم لحماية هذه الجوانب من مرور نقالات المرضي و أسرة وأية أجهزة متحركة كما هو موضح بالشكل رقم (2). ● - يراعى تركيب زوايا (مصدات)رأسية من مواد مناسبة علي جوانب تلاقي الحوائط خاصة في الغرف والممرات وفراغات التوزيع كما هو موضح بالشكل رقم (2) [14] ● - يجب أن يكون مادة نهو الحوائط من النوع الذى يتحمل الصدمات من الأثاث . ● - يفضل استخدام الدهانت الغير سامة المقاومة للبكتريا وسهلة الغسيل و التنظيف والصيانة و يراعى تركيب مصدات طولية أفقية من مواد مناسبة علي جوانب الطرقات و للممرات وبعض الغرف كما هو موضح بالشكل رقم (3). [15]

تابع جدول رقم (3) يوضح تصنيف مواد النهو فى الفراغات الداخلية

الأسقف	 شكل رقم (4) يوضح اسقف الأرمسترونج بمستشفى (Inova Women's And Childern's Hospital) يوضح استخدام الاسقف الماصة للصوت فى شكل رقم(5) غرف المرضى.	• - يجب استخدام مواد نهو قابلة للتنظيف والصيانة فى جميع الأسقف الظاهرة سواء المعلقة أو غيرها بمعدات التنظيف المستخدمة من العاملين بقسم النظافة داخل المستشفى. • - يجب استعمال أسقف معلقة معدنية مثل الصاج المعالج أو الألمونيوم أو الألواح الجبسية في العناية المركزة لامتصاص الصوت و أن تكون من نوع مقاوم للبكتريا، يمكن استخدام أسقف معلقة من مواد مصنعة عضوية أو ألياف صناعية مثل أرمستروتج كما هو موضح بالشكل رقم (4)[16] • - يجب أن تكون الأسقف المعلقة في غرف المعقمة و غرف العزل ممتدة من الحائط إلي الحائط بدون أي فواصل بقدر الامكان و ذلك ذلك لأن الوصلات مفتوحة تسمح بتجميع و تراكم الأوساخ بها أو السماح بمرور جزيئات ترابيه من خلالها. • - يجب أن يكون تثبيت وحدات الإضاءة غاطسة وبإحكام وتجانس مع أسطح الأسقف و ذلك لمنع تسرب الغبار. • وقد ذكرت الأبحاث بأن البلاطات الماصة للصوت عالية الأداء أدت إلي انخفاض مستويات الضوضاء وأصبح نوم المرضي أفضل بكثير كما هو موضح بالشكل رقم (5)[17].
الأبواب	 شكل رقم (6) يوضح اتجاه فتح الأبواب الى الخارج لمسار الهروب من الحريق شكل رقم (7) يوضح نموذج لابواب غرفة لعب الاطفال مع مراعاة المقياس الشخصى للطفل.	• يجب أن تصنع الأبواب من مواد سهلة الصيانة والتنظيف بالمنظفات والمحاليل الخاصة و مواد تتحمل الخدمة الشاقة وغير مسامية. • - يجب أن تفتح جميع الأبواب إلي الخارج لمسار الهروب من الحريق سواء مفرد أو مزدوج كما هو موضح بالشكل رقم (6)[18] • يجب أن تكون فتحات الأبواب طبقا للمواصفات الخاصة بكود الحريق لجميع الممرات المؤدية الى طريق الخروج. • - يجب أن تكون مقابض الأبواب ملساء يمكن تنظيفها بسهولة ومجففة. • - يجب مراعاة المقياس الشخصى للطفل فى أبواب غرفة لعب الأطفال كما هو موضح بالشكل (7).[19] • يجب أن تكون مقابض الأبواب ملساء يمكن تنظيفها بسهولة ومجففة. • - يفضل للأبواب المفصلية المقبض علي شكل حرف "D"و يفضل للأبواب المنزلقة المقبض ذو الرافعة. • -يجب أن تكون المقابض علي ارتفاع مناسب لتمكين العاملين والممرضين من فتح الباب بسهولة خاصة عند مساعدتهم للمرضي والنزلاء ومناورتهم لدخول الغرف.

تابع جدول رقم (3) يوضح تصنيف مواد النهو فى الفراغات الداخلية

النوافذ	 شكل رقم (8) يوضح شكل النافذة الخارجية التى تطل على لمسطحات الخارجية المحيطة بالمبنى  شكل رقم (9) توافر الاتريوم داخل المستشفى و ذلك للاضاءة و التهوية الطبيعية.	• يجب أن تزود كل الغرف المشغولة بصورة منتظمة بالعاملين أو المرضي بالنوافذ الزجاجية الخارجية كلما كان ذلك ممكنا وعمليا للاستفادة من الإضاءة الطبيعية المباشرة أو غير المباشرة كما هو موضح بالشكل رقم (8) [20] • يجب أن تزود كل غرف إقامة المرضي بنوافذ خارجية تطل علي المسطحات الخارجية المحيطة بالمبني أو الأفنية الداخلية والأتريوم إذا توفر ذلك وذلك لتوفير الإضاءة والتهوية الطبيعية كما هو موضح بالشكل رقم (9)[21] • يجب أن تشكل الفتحات بمساحة لا تقل عن ٢٠ % من المساحة الأرضية للغرفة.[22] • يراعى تطبيق متطلبات الحماية من الحريق في اختيار أنواع النوافذ والزجاج. • لا ينبغي أن يتجاوز ارتفاع النافذة عن سطح الأرض عن ٩١ سم. • يجب أن تزود النوافذ القابلة للفتح بوسائل لامكانية التحكم في درجة الفتح وتكون الأقفال ذات جودة عالية التحمل، و أطر هذه النوافذ تكون محكمة التثبيت تمنع تسريب الهواء وتلوث البيئة الخارجية إلي داخل المبني. • يفضل فى أي منطقة مفتوحة من الشباك أو الباب يكون لها شبكة واقية من الحشرات. - يجب أن تكون آلية فتح الشباك محددة و واضحة ومانعة من تسلق الأشخاص أو خروجهم من النوافذ خاصة إذا كان مستعملي الفراغ من الأطفال[23]

6. تحليل مقارن.

و فيما يلى سيتم عمل تحليل مقارن لمواد النهو المستخدمة بين مركز ديل الطبى للأطفال بوسط تكساس حيث يعد من أفضل المبانى الخضراء و الحاصل على LEED Platinumكمثال لنموذج عالمى و مستشفى الأطفال الجامعى بالمنصورة كمثال لنموذج محلى

جدول رقم (4) تحليل مقارن لمواد النهو المستخدمة بين مركز ديل الطبى للأطفال بوسط تكساس ومستشفى الأطفال الجامعى بالمنصورة.

مركز ديل الطبى للأطفال بوسط تكساس	مستشفى الأطفال الجامعى بالمنصورة
تعريف المركز: يعد من أفضل المبانى الخضراء الموجودة بالمدينة و الحاصل على LEED Platinum الصادرة من مجلس المبانى الخضراء الامريكى حيث حصلوا على 54 نقطة، من أصل 69 - بما فيه الكفاية للفوزبشهادة البلاتين المرموقة. ويعد المركز الوحيد الأول لعلاج الصدمات النفسية للأطفال في المنطقة. افتتح المركز لأول مرة للعامة في عام 2007، و في عام 2013 أضاف برج ثالث إلى مجمع المستشفى.يقع المركز الطبى فى اوستن بولاية تكساس الولايات المتحدة الامريكية و يشغل مساحة قدرها 42.000 متر مربع(يشمل 176 سرير, وحدة العناية المركزة، وحدة العناية المركزة متوسطة، وحدة عناية مركزة لحديثي الولادة،وحدة الأورام، الجهاز التنفسي، الجراحة، وحدات التمريض العامة، قسم الطوارئ ،قسم التصوير، مختبر، صيدلية، مطبخ / منطقة لتناول الطعام،قسم العلاج والتأهيل.[25] بلغت تكلفة انشاء المركز حوالى 200 مليون دولار. بدأ تصميم المشروع لمركز ديل الطبى للاطفال في عام 2003 بهدف الحصول على شهادة ليد للإنشاءات الجديدة. وقد تم تحديد كفاءة الطاقة لتكون محور التركيز الرئيسي في تصميم المباني، على الرغم من إدراج العديد من العناصر المستدامة الأخرى في التصميم والبناء. من خلال هذه الجهود، حقق المستشفى تصنيف ليد البلاتين بعد الانتهاء. و فى عام 2013 اندرجت تحت نظام ليد للرعاية الصحي[26]	**تعريف المستشفى:** مستشفى الأطفال الجامعى بالمنصورة من أفضل خمسمائة مستشفى على مستوى العالم حاصلة على الإعتماد القومى وشهادات الإعتراف الدولية. إن مستشفى الأطفال بجامعة المنصورة هي مؤسسة تعليمية وبحثية ومجتمعية تنشد إلى تحقيق التميز والريادة في مجال البحوث الطبية، والتعليم وخدمة المجتمع من خلال تفاعلها الديناميكي ،والمرن مع المجتمع محليا وقوميا.وهي تعتمد على تبني عملية التخطيط الإستراتيجي المنظم الذي يضمن لها تكامل الجهود. تعتبر مستشفى الأطفال الجامعي بالمنصورة إحدى قلاع المستشفيات الجامعية بالمنصورة. بدأ العمل في إنشاء مستشفى الأطفال الجامعي عام 1984م.وتم بناء المستشفى على مساحة 10.000متر مربع، ومساحة الحديقة الخضراء ومواقف السيارات 2400متر مربع,وبلغت قدرة المستشفى365 سرير. بلغت تكلفة إنشاء المستشفى حوالي 50 مليون جنيه مصري وتم بدء تجهيزها بمبلغ 33مليون جنيه . و تهدف المستشفى الى الارتقاء بمستوى البحث العلمى بمختلف التخصصات فى مجال طب الأطفال و رفع مستوى الخدمة الطبية المقدمة للمجتمع.و تطوير البرامج والمناهج الدراسية و التوسع في الأنشطة والخدمات الطلابية بما يحقق رسالة المستشفى.[24]
 شكل رقم (10) الواجهة الرئيسية لمركز ديل الطبى للاطفال[28]	 شكل رقم (11) الواجهة الرئيسية لمستشفى الاطفال الجامعى بالمنصورة .[27]

تابع جدول رقم (4) تحليل مقارن لمواد النهو المستخدمة بين مركز ديل الطبى للأطفال بوسط تكساس و مستشفى الأطفال الجامعى بالمنصورة.

تحليل مواد النهو المستخدمة (مركز ديل الطبى للأطفال)	*تحليل مواد النهو المستخدمة(مستشفى الأطفال الجامعى بالمنصورة)*
الارضيات	*الأرضيات*
شكل رقم (12) غرفة لعب الأطفال بالمركز.	شكل رقم (13) غرفة الاقامة بالمستشفى.
استخدام Linoleum (مشمع) معLow-VOC adhesive (مواد لاصقة منخفضة المركبات العضوية المتطايرة) كما هو موضح بالشكل رقم (12)[30] و هى مادة متجددة بسرعة التي تساعد على منع نمو البكتريا. أرضيات المشمع من أعلى الارضيات فى التكلفة المستخدمة عادة في المستشفيات، ولكن لديه صيانة منخفضة التكلفة وقليل الانبعاثات.	استخدام بلاط موزايكو ويتضح وجود تكسير في البلاط كما هو موضح بالشكل رقم (13)[29] وبالتالي نمو البكتريا عليه وبالتالي ارتفاع معدل نقل العدوى،بالإضافة بأنه غير ماص للصوت.
الأسقف	***الأسقف***
شكل رقم (14) طرقة توزيع بين الغرف.	شكل رقم (15) فراغ توزيع بين الأقسام العلاجية.
استخدام Acoustical Ceiling (الاسقف المعلقة الماصة للصوت) كما هو موضح بالشكل رقم (14)[31] و هى أسقف معلقة معدنية لامتصاص الصوت من نوع مقاوم للبكتريا حيث أن البلاطات الماصة للصوت عالية الأداء أدت إلي انخفاض مستويات الضوضاء وأصبح نوم المرضي أفضل بكثير.	استخدام الاسقف المعلقة المعدنية و يتضح وجود تكسير في السقف كما هو موضح بالشكل رقم (15) و بالتالى احتمالية سقوطه مما يؤدى الى حدوث خطر على المرضى كما أن وجود فواصل في السقف يسمح بنمو البكتريا عليه بالاضافة الى انه غير ماص للصوت.
الحوائط	***الحوائط***
شكل رقم (16) فراغ الاستقبال بالمركز.	شكل رقم (17) فراغ طرقة توزيع يبين استخدام دهانات رديئة.

تابع جدول رقم (4) تحليل مقارن لمواد النهو المستخدمة بين مركز ديل الطبى للأطفال بوسط تكساس و مستشفى الأطفال الجامعى بالمنصورة.

استخدام الحجر الرملي الأحمر كما هو موضح بالشكل رقم (16)[32] و الحجر الجيرى و الطلاء بدهانات غير سامة. الحجر الرملى الاحمر حيث انه من مواد البناء التى تساعد على تقليل البصمة الكربونية للمستشفى.والدهانات الغير سامة هي دائمة، فعالة من حيث التكلفة وأقل ضررا على صحة الإنسان والبيئة و ذات مستوى منخفض من المركبات العضوية المتطايرة.	استخدام دهان البلاستيك و المعجون الغير مقاوم للبكتريا الغير قابل للتنظيف و الغسيل كما هو موضح بالشكل رقم(17) و يتضح انفصال زوايا (مصدات) رأسية عن بعضها على جوانب تلاقى الحوائط و ذلك لانها من الخشب و لا يوجد صيانة باستمرار.
الأبواب	**الأبواب**
شكل رقم (18)ابواب غرف المرضى.	شكل رقم (19) باب غرف المرضى
من ضمن أنواع الأبواب يوجد الأبواب المفصلية و هى ابواب غرف المرضى دون مساعدة هيئة العاملين تتحمل الخدمة الشاقة وتكون ملساء بدون بروزات وبمواد نهو قابلة للتنظيف و الغسيل و الصيانة ومزودة بمصدات من شرائح من مادة استانلس استيل كما هو موضح بالشكل رقم(18).[33]	من ضمن أنواع الأبواب يوجد الأبواب المفصلية و هى ابواب غرف المرضى مزودة بمصدات من شرائح من مادة استانلس استيل من المفترض أن تتحمل الخدمة الشاقة و لكن يتضح من الصورة تأكل الباب من جميع الجوانب و ذلك لأنه مدهون بدهانات غير مقاومة للعوامل الجوية المختلفة غير مقاوم للرطوبة كما هو موضح بالشكل رقم(19).
النوافذ	***النوافذ***
شكل رقم (20) غرفة اقامة بالمركز.	شكل رقم (21) نافذة باحدى الأفنية الداخلية بالمستشفى.
استخدام زجاج مزدوج منخفض الانبعاثية (Low e) الذى يسمح بنفاذية ضوء النهار و يقلل من الطاقة الحرارية المكتسبة فى غرف إقامة المرضي المزودة بنوافذ خارجية تطل على الفناء الداخلى وذلك لتوفير الإضاءة والتهوية الطبيعية كما هو موضح بالشكل رقم(20).[34]	وجود فناء داخلى لتوفير الاضاءة و التهوية الطبيعية و لكن لايوجد شبكة واقية من الحشرات و لا يوجد أنظمة للتحكم فى درجة فتح النافذة كما هو موضح بالشكل رقم(21).

تابع جدول رقم (4) تحليل مقارن لمواد النهو المستخدمة بين مركز ديل الطبى للأطفال بوسط تكساس و مستشفى الأطفال الجامعى بالمنصورة.

الاضاءة و التهوية الطبيعية:	***الاضاءة و التهوية الطبيعية:***
شكل رقم (22) الفناء الداخلى لمركز ديل الطبى للاطفال.	شكل رقم (23) الفناء الداخلى لمستشفى الأطفال الجامعى بالمنصورة.
الفناء الداخلي يوفر ضوء النهار، والهواء النقي، و المناظر الطبيعية مما يساعد على توفير بيئة الشفاء و يحسن نتائج المرضى كما هو موضح بالشكل رقم (22).[35]	الفناء الداخلي يوفر ضوء النهار، والهواء النقي، و المناظر الطبيعية مما يساعد على توفير بيئة الشفاء و يحسن نتائج المرضى كما هو موضح بالشكل رقم (23).
أثرالإحتياجات السيكولوجية للطفل على التصميم الداخلى:	***أثرالإحتياجات السيكولوجية للطفل على التصميم الداخلى:***
شكل رقم (24) غرفة الأشعة بالمركز.	شكل رقم (25) ركن الألعاب الترفيهية بالمستشفى.
غرفة الأشعة صممت بشكل خيالي يجذب انتباه الطفل بعيدا عن إجراءات الكشف وما شابه و تم استخدام مادة المشمع Lionleum مع مواد منخفضة المركبات العضوية المتطايرة فى الارضيات و تم استخدام الاسقف المعلقة العازلة للصوت كما هو موضح بالشكل رقم (24)[36]	ركن الألعاب الترفيهية صمم بشكل غير ابداعى لا يجذب انتباه الطفل و تم استخدام بلاطات الأرضيات المطاطية لحماية الأطفال من أخطار السقوط و الانزلاق و يتضح تركيبه فوق السيراميك و هذا يعتبر من عيوب التركيب كما هو موضح بالشكل رقم (25).

7. نتائج التحليل المقارن بين مركز ديل الطبى للأطفال بوسط تكساس و مستشفى الأطفال الجامعى بالمنصورة.

نتيجة للدراسة النظرية تم الوصول لمعايير اختيار مواد النهو المستدامة التى تساعد على خلق بيئة علاجية آمنة من المخاطر فتعمل علي كونها عازل لنمو البكتريا و تمنع انتقال العدوى.و دراسة تحليلية لمدى تحقق معايير اختيار مواد النهو المستدامة فى الفراغات الداخلية بمستشفيات الاطفال بمصر و بتحليل الفراغات الداخلية بها كانت النتائج كالتالى :

- مركز ديل الطبى للأطفال نجد أنه يتوافر فيه معايير اختيار مواد النهو المستدامة التى تساعد على تقليل الضرر المكانى ويحسن من أداء بيئة المستشفى الداخلية وبالتالى فهو نموذج ناجح يحقق أهداف الدراسة.
- أما بالنسبة لمستشفى الأطفال الجامعى بالمنصورة فنجد أنه لم يتوافربها معايير اختيار مواد النهو المستدامة وبالتالى فتحتاج للكثير من التطوير لتحقيق معايير اختيار مواد النهو المستدامة فنجد فى مواد نهو غرف الاقامة بالنسبة للأرضيات استخدام بلاط موزايكو حيث يوجد به تكسير في البلاط وبالتالي نمو البكتريا عليه ،بالإضافة بأنه غير ماص للصوت والأسقف غير عازلة للصوت ولايتم صيانتها بشكل دورى والحوائط يتم دهانتها بالبلاستيك حيث أنه غير مقاوم للبكتريا ويصعب تنظيفه والأبواب غير مزودة بمصدات من شرائح من مادة الاستنالس ستيل والنوافذ لا يوجد بها شبكة وقاية من الحشرات ولا يوجد أنظمة للتحكم فى درجة الفتح.
- أما بالنسبة للإحتياجات السيكولوجية للطفل نجد ركن الألعاب الترفيهية صمم بشكل غير ابداعى لا يجذب انتباه الطفل .

الخلاصة هى:

أنه تتمثل المشكلة فى وجود فجوة بين عملية التصميم و بين تطبيق معايير اختيار مواد النهو المستدامة,حيث تكمن هذه الفجوة فى تحقيق تلك المعايير بالفراغات الداخلية.ومن هذا المنطق لابد من تطوير الفراغات الداخلية بالمستشفيات القائمة بمصر بما يحقق أسس الدراسة مع أخذها فى الاعتبار عند تصميم المستشفيات الجديدة.

8. النتائج.

يجب تصميم الفراغات الداخلية بمستشفيات الأطفال بحيث تحقق معايير اختيار مواد النهو المستدامة لتوفير بيئة علاجية آمنة من المخاطر فتعمل علي كونها عازل لنمو البكتريا و تمنع انتقال العدوى .وهى:

1. عدم استخدام المواد التى تساهم فى تكوين الملوثات العضوية الثابتة (*POPs*) على النحو الذي حددته اتفاقية استكهولم.
2. عدم استخدام مواد تحتوي على :
   - ◄ مواد بيولوجية سامة متراكمة وثابتة
   - ◄ مواد كيميائية شديدة السمية وشديدة الثبات *Persistent, bioaccumulative, toxics (PBTS)*
   - ◄ *Very persistent, very bioaccumulative*) *chemicals (vPvB*
3. تجنب المواد التى تحتوي على :

مواد مسرطنة ومواد سامة ومواد فطرة تؤثر على الإنتاج ومواد تؤثر على الأعصاب.

4. تجنب المواد التى تنبعث منها مركبات عضوية متطا يرة *VOCs*.
5. استخدام مواد ذات مصدر حيوى مستدام أو مواد ممكن إعادة تدويرها.
6. تفضل المواد ذات مصدر حيوى مستدام .
7. تفضل المواد الأعلى محتوي لإعادة التدوير وذلك بعد استهلاكها.
8. تفضل المواد التى يعاد استخدامها وإعادة تدويرها بسهولة إلى منتجات عالية فى الأداء ,حيث توجد البنية التحتية التى تستطيع الاستفادة من المواد المعاد تدويرها.

و قد أجاب البحث عن السؤال البحثى الذى طرحه فى مقدمة البحث و ذلك من خلال التأكيد على صحة الفرضية التى افترضها البحث و المتعلقة بأن مواد النهو المستدامة فى الفراغات الداخلية تؤثر تأثير قوى و مباشر فى خلق بيئة علاجية آمنة من المخاطر.

9. التوصيات.

1. يجب على المعمارى المصمم لمستشفيات الأطفال أن يكون على دراية كاملة بالإحتياجات النفسية (السيكولوجية) والاحتياجات الوظيفية والتصميمية لعناصر الفراغ الداخلى بشكل عام وبمعايير اختيار مواد النهو المستدامة بشكل خاص.
2. يوصى البحث بعمل احصائية دورية بكل مستشفى واختبارات قياسية لمواد النهو المستخدمة فى المستشفيات لتحدد مدى مطابقة هذا المنتج للمواصفات القياسية العالمية والمحلية.
3. كما يوصى البحث بضرورة تواصل الدراسات لتحقيق بيئة علاجية امنة بجميع الأقسام المختلفة بالمستشفى.
4. أن تصمم المستشفى بناءا على معرفة دقيقة بمعايير اختيار مواد النهو المستدامة.
5. يجب رعاية ودعم الأبحاث الخاصة بهذا المجال عند تصميم المستشفيات.
6. ضرورة عمل دراسة للتكاليف الاقتصادية، والميزانية التي تستطيع الدولة عملها، ويتم التنفيذ علي المباني القائمة ما يحتمل تنفيذه، وتنفيذه علي مراحل.
7. ضرورة التحرك الحكومي في وضع لوائح وقوانين إلزامية تشترط تحقيق معايير اختيار مواد النهو المستدامة فى الفراغات الداخلية بمستشفيات الأطفال .
8. تفعيل استخدام مواد النهو المستدامة التى توصل اليها البحث لتشمل جميع مبانى المستشفيات المصري، لتكوين قاعدة بيانات والعمل على تطبيقها.
9. كما يوصى بعمل دورات تدريبية مستمرة لجميع العاملين بالمستشفى و نشر الوعى الثقافى بالاحتياجات النفسية (السيكولوجية) بالطفل وصيانة دورية مستمرة لمواد النهوالمستخدمة بالمستشفى مع وجود برامج توعية لمستعملى المبنى, وضع اليات لمتابعة تطبيق معايير اختيار مواد النهو المستدامة وفرض العقوبات الرادعة فى حال مخالفتها.

المراجع.

[1.] Swinney, Marlene and Iuss N and S Task Group (2014), "Internal Wall Finishes in Healthcare Facilities", V1, National Department of Health, www.iussonline.co.za, p4

[.2] العيسوى, محمد عبد الفتاح أحمد (2007), "اقتصاديات التصميم البيئى", كلية الهندسة, جامعة القاهرة, ص14

[3.] Onaran, Bilge Sayil (February 2009), "Sustainable Therapy Room Surfaces in Acute Mental Health Hospital", Hacettepe University, Faculty of Fine Arts, Interior Architecture and Environmental Design Department, Turkey, Issue 2, volume 5, p225.

[4.] Swinney, Marlene and Iuss N and S Task Group (2014), p9.

[5.] The American Ins3tute of Architects (2006), "Guidelines for design and construction of health care facilities", Washington, DC, p20.

[6.] Rossi, Mark, PhD and Lent, Tom (September 2006), p1,4.

[7.] Onaran, Bilge Sayil (February 2009), "Sustainable Therapy Room Surfaces in Acute Mental Health Hospital", Hacettepe University, Faculty of Fine Arts, Interior Architecture and Environmental Design Department, Turkey, Issue 2, volume 5, p225.

[8.] Michaella Wittmann, (EBD) (august 2009), "Sustainable healthcare design", USA, Sigma Theta Tau International, Edwards Brothers, Inc, First printing.

[9.] Rossi, M. and Lent, T. (2006), "Creating Safe and Healthy Spaces: Selecting Materials that Support Healing, in Designing the 21st Century Hospital", CHD & HCWH, www.swif.org.)

[.10] مكرم, عبير أحمد,(2008), "العمارة المستدامة كمدخل لتصميم المستشفيات فى القرن الحادي والعشرين ", رسالة دكتوراه غير منشورة, كلية الهندسة, جامعة الإسكندرية, ص 132.

[11.] Rudolph, Honorable & Others (1999), "High Performance Building Guidelines", City of New York Department of Design & Construction, N.Y., P92.

[12.] Ministry of Health & Family Welfare (April 2010), p27.

[13.] NHS, Infection Prevention and control team (2012), p14.

[14.] http://www.granitestatespecialties.com/ (May 2017).

[28.] http://www.aboutaustinrelocating.com/2015/07/16/dell-childrens-medical-center/ (Octobe2017)
[29.] جميع صور مستشفى الأطفال الجامعى بالمنصورة:صور ميدانية بواسطة الباحثة.
[30.] http://www.ledsmagazine.com/articles/iif/2014/08/dell-children-s-medical-center-installs-acuity-leds-achieves-leed-platinum.htm (Feb.2018)
[31.] https://www.acuitybrands.com/solutions/inspire-me/case-studies/dell-childrens-medical-center (Feb.2018)
[32.] https://www.acuitybrands.com/solutions/inspire-me/case-studies/dell-childrens-medical-center (Feb.2018)
[33.] https://www.acuitybrands.com/solutions/inspire-me/case-studies/dell-childrens-medical-center (Feb.2018)
[34.] http://johndurant.photoshelter.com/image/I0000tMBSPVt29_Y (Feb.2018)
[35.] http://www.tbgpartners.com/project/dell-childrens-medical-center-austin-txl/ (October 2017)
[36.] http://www.sabrecommercial.com/portfolio-item/dell-childrens-medical-center-mri-suite-renovati (October 2017)
[15.] http://johndurant.photoshelter.com/image/I0000DIZ3csHE_og (October 2017)
[16.] https://continuingeducation.bnpmedia.com/article (October 2017)
[17.] https://www.armstrongceilings.com/commercial/en-us/photos-videos/project-gallery/gallery/ (October 2017).
[18.] http://www.costaflores.com.br/tendencias-e-inspiracoes /52/15-artistas-transformam-hospital-infantil (October 2017).
[19.] https://www.urmc.rochester.edu/childrens-hospital/giving/make-a-gift/support-building.aspxl) (October 2017)
[20.] http://www.windorltd.com/solutions/hospitals/(May 2017).
[21.] http://www.goodbyefears.com/#/page=4/q (September 2017)
[22.] Ministry of Health & Family Welfare (April 2010), p27.
[23.] المركز القومى لبحوث الاسكان و البناء(2012), ص 132.
[24.] http://much.mans.edu.eg/about-ar/vision (Dec.2017).
[25.] http://www.hpbmagazine.org/attachments/article/11736/11W-Dell-Childrens--Medical-Center-Austin-TX.pdf (October 2017)
[26.] https://betterbuildingsinitiative.energy.gov/showcase-projects/dell-children%E2%80%99s-medical-center-central-texas (October 2017)
[27.] http://much.mans.edu.eg/about-ar/history(Dec.2017)