JAUES .1

Journal of Al Azhar University Engineering Sector

Vol.15, No. 54, January, 2020, 221- 235

PERFORMANCE OF THE BASIC FUNCTIONAL ELEMENTS OF HOSPITAL BUILDINGS

*Sara Gamal Abo El-khair, Yasser Mohamed Mansour and Shaymaa Mohamed Kamel
Department of Architecture, Faculty of Engineering, Ain Shams University, Cairo, Egypt
*Corresponding author E-mail: sara.gamal@eng.asu.edu.eg

ABSTRACT

"A functional design can promote skill, economy, conveniences, and comforts; a non-functional design can impede activities of all types, detract from quality of care, and raise costs to intolerable levels." ... [1]

The built environment of hospitals and health care buildings plays an important role as it is the main pillar supporting the system of treatment and health care for patients and creating a good work environment for the employees. As the development or expansion of hospitals over the last ten years, there was a need to evaluate the performance of the basic functional elements of existing hospitals, Therefore the aim of this paper is to define the factors affecting the functional performance of the basic elements in hospitals and to identify its impact on users like patients ,staff and visitors. Data collected and discussed in this paper were collected using literature reviews of the factors affecting the functional performance of spaces and the study of their design requirements, And then use field visits, site observation and interviews with the users of the place where these tools are a way to apply post-occupancy evaluation of the building to compare the actual performance of spaces with the desired performance and identify deviations and draw attention to the implications of these deviations, The results obtained can be used to change the design process by improving the built environment to support end-users of the spaces to provide an appropriate working environment for the employees and a supportive healing environment for patients' health.

Keywords: Hospitals, Built Environment, Evaluation, Basic Functional Elements, Factors affecting performance.

أداء العناصر الوظيفية الأساسية لمباني المستشفيات

سارة جمال أبو الخير عبد المقصود وياسر محمد منصور وشيماء محمد كامل
قسم الهندسة المعمارية، كلية الهندسة، جامعة عين شمس، القاهرة، مصر

المُلخص:

"يمكن أن يعزز التصميم الوظيفي المهارة، والإقتصاد، ووسائل الراحة؛ فالتصميم غير الوظيفي يمكن أن يعوق الأنشطة من جميع الأنواع، وينتقص من جودة الرعاية، ويرفع التكاليف إلى مستويات لا تطاق".[١]

تلعب البيئة المبنية لمباني الرعاية الصحية والمستشفيات دورًا هامًا حيث إنها تعد الركن الأساسي الداعم للمنظومة العلاجية والرعاية الصحية للمرضي وخلق بيئة عمل جيدة للعاملين بها، ونظرًا لتطوير المستشفيات أو توسيعها على مدار العشر سنوات الماضية، ظهرت الحاجة إلى ضرورة تقييم أداء العناصر الوظيفية الأساسية بالمستشفيات القائمة،

ولذلك الهدف من هذه الورقة هو تعريف العوامل المؤثرة في الأداء الوظيفي للعناصر الوظيفية الأساسية بالمستشفيات وتعريف تأثيرها على المستخدمين من مرضي وعاملين وزوار. تم جمع البيانات التي تم تحليلها ومناقشتها في هذه الورقة بإستخدام الدراسات السابقة للعناصر المؤثرة في الأداء الوظيفي للفراغات ودراسة متطلباتها التصميمية، ومن ثم إستخدام الزيارات الميدانية وملاحظة الموقع والمقابلات مع مستخدمي المكان حيث تعد هذه الأدوات طريقة لتطبيق تقييم ما بعد الإشغال للمبنى لمقارنة الأداء الفعلي للفراغات بالأداء المرجو منها وتحديد الإنحرافات وجذب الإنتباه إلى الآثار المترتبة على هذه الإنحرافات، يمكن إستخدام النتائج التي تم الحصول عليها لتغيير عملية التصميم من خلال تحسين البيئة المبنية لدعم المستخدمين النهائيين للفراغات لتوفير بيئة عمل مناسبة للعاملين و بيئة شافية داعمة لصحة المرضي.

الكلمات المفتاحية: المستشفيات، البيئة المبنية، تقييم، العناصر الوظيفية الأساسية، العوامل المؤثرة في الأداء الوظيفي.

١. المُقدمة:

ووفقاً لمنظمة الصحة العالمية، فإن الصحة ليست مجرد غياب المرض والضعف فقط، بل هي حالة من السلامة البدنية والعقلية والإجتماعية المثلى التي تتأثر بعناصر البيئة المبنية المحيطة بالمرضي بطريقة إيجابية أو سلبية، حيث إن مباني الرعاية الصحية والمستشفيات هي الأماكن التي يذهب إليها المرضي الذين يعانون من ظروف صحية معينة لتلقي العلاج والرعاية الطبية من قبل المتخصصين من أطباء وتمريض[٢]. في السنوات الأخيرة، نري إهتماماً متزايداً بدور البيئة المبنية والتكنولوجيا كجزء من العلاج الشامل للمرضي، حيث يمتد النقاش حول أهمية البيئة المبنية لصحة المريض وتوفير الرعاية الصحية ودعمها من القرن الثالث قبل الميلاد في الحضارة اليونانية الإغريقية مع بقراط الملقب بأبو الطب حيث أهتموا ببناء مباني صغيرة مستقلة عن المعابد مكونة من العديد من الغرف للكشف و العلاج وغرف أخري لإقامة قصيرة للمرضي[١٤]، حتي القرن التاسع عشر بعصر النهضة الأوروبية مع فلورنس نايت نجيل حيث إهتموا بفصل المرضي إلي أجنحة وعنابر مستطيلة الشكل يتم بها توزيع الأسرة في صفين متقابلين وبينهما ممر في نهايته تقع السلالم ودورات المياه وغرف الممرضات والخدمات، كما يجب أن يتوفر بالعنابر بحد أدني نافذة لكل سريرين حيث تكون مساحة النوافذ ثلث مساحة الحوائط الخارجية للعنبر للإستفادة القصوى من ضوء النهار أو التأثير المنقي والعلاجي لأشعة الشمس و لتجديد الهواء داخل العنابر، كما يحتوي كل عنبر من العنابر علي ٣٠ إلي ٥٠ سرير، و يتم تقسيم تلك العنابر طبقاً للتخصص للحد من إنتشار الأمراض و العدوي[٣]، ومع الثورة العلمية والتكنولوجيا بعد الحرب العالمية الثانية خاصة في ستينيات القرن العشرين ظهر الإتجاه الوظيفي لتصميم مباني المستشفيات، حيث تم تحديد عدد الأسرة داخل عنابر المرضي، و ضرورة الفصل بين الأقسام والإستخدامات المختلفة ، و التأكيد علي وضوح شبكة مسارات الحركة الداخلية، وذلك أدي لتنوع أنماط توزيع الخدمات بمباني المستشفيات ، من ثم إنعكس ذلك على النظريات والإتجاهات المعمارية الخاصة بتصميم المستشفيات الحديثة، مثل: الإتجاه التجميعي لأقسام المستشفى وخدماتها المختلفة في مبني واحد بإختلاف طرق توزيعها، و الأبعاد الداخلية للفراغات و مكوناتها، التوزيع الفراغي للفراغات الطبية، و التشطيبات الداخلية المستخدمة بكل فراغ، وذلك إلى جانب إستخدام الأساليب الحديثة في التهوية والإضاءة الصناعية.[١٥]

٢. الأهداف:

تهدف الورقة إلى تقييم أداء العناصر الوظيفية الأساسية لمباني المستشفيات في مصر، ومقارنة الأداء الفعلي للفراغات بالأداء المرجو منها وتحديد الإنحرافات وجذب الإنتباه إلى الآثار المترتبة على الإنحرافات التي تم تحديدها من خلال تطبيق أدوات تقييم ما بعد الإشغال الممثلة في الزيارات الميدانية وملاحظة الموقع والمقابلات مع مستخدمي المكان.

٣. منهجية البحث:

تتألف هذه الورقة من جزأين: الجزء الأول يتضمن ملخص حول دور البيئة المبنية في المستشفيات والعناصر المؤثرة بالأداء الوظيفي لفراغاتها الوظيفية وتعريفها وتوضيح تأثيرها على مستخدمي المستشفيات والمنشأت الصحية، ونبذه عن طرق وأدوات تقييم أداء البيئة الداخلية للمباني. يمثل الجزء الثاني تطبيقًا عمليًا لتقييم أداء عنصر من العناصر الوظيفية بمستشفى ١٥ مايو من خلال عمل زيارات ميدانية وملاحظة الموقع والمقابلات مع مستخدمي الفراغات مع تطبيق إطار لتقييم أداء العناصر الوظيفية لفراغات المستشفيات يقيس تأثير غياب أي عنصر من هذه العناصر على الأداء الوظيفي للفراغات.

٤. دور البيئة المبنية في المستشفيات:

تمثل البيئة المبنية في المباني الصحية والمستشفيات بجميع أقسامها الركن الأساسي الداعم للمنظومة العلاجية والرعاية الصحية للمرضي، حيث يظهر دورها في أربعة محاور، وهي: الحد من إجهاد وإرهاق العاملين وزيادة فاعلية الرعاية الصحية المقدمة، تحسين سلامة المريض وتقليل الألم، الحد من التوتر وتحسين النتائج العلاجية، وتحسين جودة الرعاية الصحية الشاملة[٤]، وذلك من خلال توفير بعض عناصر البيئة المبنية ومتطلباتها التصميمية التي تؤثر على الأداء الوظيفي لمباني المستشفيات وكما تؤثر علي كفاءة الخدمات الطبية المقدمة للمرضي، ومن هذه العناصر[٥]: الموقع وإمكانية الوصول، المناخ الداخلي للفراغ، التوزيع الداخلي للفراغ، التشطيبات الداخلية (الحوائط والأرضيات والوزرات والأسقف)، أبعاد وأنواع الأبواب والنوافذ الخاصة بكل فراغ، الشكل والأبعاد الداخلية (طول، عرض، إرتفاع) ومساحة الفراغ، المكونات والفرش الداخلي، العلاقات الوظيفية الداخلية لكل قسم. [٦]

٥. تعريف العناصر المؤثرة في الأداء الوظيفي للفراغات وتأثيرها على المستخدمين:

تتأثر الرعاية الصحية بعناصر البيئة المبنية المحيطة بالمرضي بطريقة إيجابية أو سلبية[٢] ،من خلال بعض العناصر مثل: الضوء ووجودة الهواء الداخلي ومواد التشطيب المناسبة لنشاط كل فراغ، كما أظهرت العديد من الدراسات أن البيئات المصممة جيداً يمكنها على سبيل المثال: تقليل الشعور بالإجهاد والتوتر وخفض ضغط الدم وتخفيف الشعور بالألم وتحسين النتائج العلاجية للمرضي، علي عكس التصميمات السيئة الغير صحية أو الغير داعمة لنفسية المستخدمين التي لها أثار سلبية[٧]، و منها: الشعور بالإكتئاب المرتفع، الحاجة الأكبر لإستخدام العقاقير المسكنة، الحاجة إلي الإقامة لمدة أطول بالمستشفي و تأخر تحسن بعض الحالات، و الجدول التالي (١) يوضح تعريف عناصر البيئة المبنية المؤثرة في الأداء الوظيفي للفراغات وملخص تأثيرات هذه العناصر علي المستخدمين بالمستشفيات. [٦]

جدول(١): تعريف العناصر المؤثرة في الأداء الوظيفي للفراغات وتأثيرها على المستخدمين

المصدر: الباحث، DJM V. D. Voordt., Architecture in Use, Architectural press Elsevier, published 2005,

العنصر	التأثير	المرضي	العاملين	الزائرين
موقع القسم وإمكانية الوصول: تشمل كل ما يخص الأقسام من موقعها من المدخل الرئيسي وموقعها من الخدمات وسهولة الوصول إليه بسهولة.				
القرب من المدخل الرئيسي	عدم فقدان المستخدمين الطريق وسهولة الوصول إلى القسم المطلوب مباشراً.	●		●
القرب من الخدمات	توفير الوقت والجهد على العاملين بالمستشفى في السير لمسافات طويلة.	●	●	●
وجود علامات إرشادية	القدرة على إيجاد الطريق وسهولة الوصول إلى الوجهة المطلوبة.	●		●
المناخ الداخلي للفراغ: يشمل المناخ الداخلي كل ما يخص الفراغات من توفير الطبيعة وجودة الإنارة طبيعية داخل الفراغ وإستخدام الإضاءة الصناعية المناسبة للنشاط الخاص بكل فراغ، والتهوية طبيعية أو صناعية وأنظمة التكييف المناسبة.				
توفير الطبيعة (منظر طبيعي أو صور طبيعية) **والمناخ الإيجابي**	الحد من الإجهاد والتوتر والشعور بالألم، سرعة التعافي، والحد من تناول مسكنات الألم.	●		
إضاءة طبيعية جيدة	سرعة تعافي وتحسين الحالة الصحية والنفسية للمرضي والحد من شعورهم بالإكتئاب.	●		
	زيادة إنتاجية العاملين بنسبة ٢٪ إلي٣٪، وتحسين أدائهم.		●	

رؤية الضوء الطبيعي	شعور أفضل بالوقت والطقس والموقع.	●	●	●
جودة الإضاءة الصناعية المناسبة	تحسين المناخ الداخلي للفراغ، زيادة الشعور بالأمان، والشعور بالإسترخاء داخل الفراغات.	●	●	●
	زيادة إنتاجية العاملين.		●	
التهوية الطبيعية	لتجديد الهواء داخل بعض الفراغات بالمستشفيات (غرف الكشف، غرف المرضي، غرف الغسيل الكلوي ..... إلخ) في حالة إنقطاع التيار الكهربي بالمستشفي وتوقف أنظمة الإضاءة والتهوية الصناعية والتكييف عن العمل. [١٦]	●	●	●
التهوية الصناعية وأنظمة تكييف	١. **<u>فصل مصادر التلوث الإشعاعي:</u>** لتقليل خطر إنتقال العدوى، مشاكل أقل مع التلوث البيولوجي والفيزيائي والكيميائي.	●	●	●
	٢. **<u>تقليل مصادر تلوث الهواء:</u>** لتقليل خطر إنتقال العدوى، وتقليل مشاكل إنتقال الروائح بين الغرف.	●		
	تخفيض خطر إحتمالية تطور المرض على المدى الطويل.	●	●	
	زيادة إنتاجية العاملين بنسبة ٣٪ إلى ٨٪، وإنخفاض كبير في الإجازات المرضية للعاملين.		●	
التوزيع الفراغي: وفيه يتم تقسيم الفراغ لأكثر من منطقة عمل بما يناسب مع إحتياجات مستخدمي الفراغ والأنشطة الخاصة بكلا منها، مما يجعل المساحة المطلوبة كل فراغ مناسبة لوظيفتها.				
تحديد مناطق العمل المناسبة بالفراغ	الحركة بسهولة دون عائق داخل الفراغ، زيادة الشعور بالخصوصية، المساعدة على الراحة والإسترخاء.	●	●	
	زيادة إنتاجية العاملين.		●	
المقياس الشخصي	تناسب عناصر الفراغ مع المقياس الإنساني يلبي بها الشعور بالراحة النفسية لدي مستخدم الفراغ.	●		
مناطق جلوس للزائرين وصالات إنتظار	تعزيز الدعم الإجتماعي للمرضي، وزيادة الشعور بالخصوصية، وزيادة التفاعل بين المرضي وأسرهم.	●		
التشطيبات: التشطيبات هي العامل المساعد علي إظهار نسب وصفات الفراغات المعمارية، كما تعد السلاح الأول ضد إنتقال العدوي وإنتشار البكتريا، وتشمل جميع التشطيبات الداخلية للفراغ من أرضيات ووزرات وحوائط وأسقف، وتختلف نوعية التشطيبات طبقاً للأنشطة الخاصة بكل فراغ.				
أرضيات مسطحة وغير زلقة	شعور أفضل بالتوازن، حركة أكثر أمانًا، الحد من سقوط المرضي.	●	●	●
إستخدام مواد مانعة لنمو الفطريات والبكتريا	لتقليل خطر إنتقال العدوى.	●	●	●

غلق الفواصل بين الأسطح ويفضل عدم وجد فواصل	للتحكم في إنتقال العدوي، ولمنع نمو الفطريات والبكتريا.	●	●	●
إلتقاء الأسطح دائرية	لمنع تراكم الأتربة والبكتريا بالأركان ولسهولة التنظيف الأسطح.		●	
مواد عازلة أو مشتتة للصوت	لتقليل الضوضاء وتحسين النوم المرضي، والحد من شعورهم بالإجهاد والتوتر.	●		
	زيادة إنتاجية العاملين والحد من الأخطاء العلاجية.		●	
أبعاد وأنواع الأبواب والنوافذ: تختلف أبعاد وأنواع الأبواب والنوافذ طبقاً للأنشطة الخاصة بكل فراغ.				
إستخدام مواد ملساء تتحمل الخدمة الشاقة	لسهلة عمل الصيانة والتنظيف بالمنظفات والمحاليل الخاصة والمطهرات.	●	●	
أبواب مزودة بمصدات أفقية	إستخدام مصدات أفقية من شرائح الإستانلس ستيل لتحمل الصدمات من أسرة المرضي والكراسي المتحركة وحماية الأبواب.	●	●	
عزل الصوت	عزل الضوضاء الخارجية، والمساعدة على الراحة والإسترخاء.	●	●	
أبعاد الأبواب	**عرض الأبواب:** لضمان سهولة حركة المرضي وأسرتهم بدون عائق، وبحد أدني ١,٢٠م. [١٦]	●		
	إرتفاع الأبواب: لضمان سهولة حركة الأجهزة والمعدات المستخدمة بالمستشفيات، ويتراوح الإرتفاع بين ٢,٠٥م إلى ٢,٤٠ م طبقاً لإستخدامات الفراغ. [١٦]		●	
أبعاد النوافذ	النوافذ الخارجية لبعض لفراغات يجب ألا يقل مسطح الزجاج بها عن ١٠٪ من مسطح الفراغ، لتوفير الإضاءة والتهوية الجيدة بالغرفة. [١٦]	●	●	●
الشكل والأبعاد الداخلية ومساحة الفراغ: تشمل الأبعاد الداخلية للفراغ كلاً من: طول وعرض وإرتفاع ومساحات مسارات الحركة والفراغات المخصصة للقيام بالأنشطة الخاصة بكل فراغ.				
مساحة الحركة المناسبة	الحركة المناسبة، تقليل عدد الإصابات والحوادث، تقليل الإجازة مرضية للعاملين وزيادة الرضا الوظيفي.	●	●	
	الحد من الأخطاء العلاجية.		●	
تحديد الأبعاد المناسبة لأماكن العمل	زيادة إنتاجية العاملين، المساعدة على الإسترخاء، تقليل عدد الشكاوى الجسدية.	●	●	
تحديد الأبعاد المناسبة لمسارات الحركة	حركة بسهولة دون عوائق، تقليل عدد الحوادث والإصابات، زيادة الشعور بالخصوصية المادية والإجتماعية، وبحد أدني٢,٤٠ م للعرض الصافي للممرات والمنحدرات [١٧]، والعروض الداخلية للفراغ تحدد طبقاً لنشاط الفراغ وعدد المستخدمين.	●	●	●

تصميم غرف قياسية ذات نفس التصميم	زيادة إنتاجية العاملين والحد من الأخطاء العلاجية.		●	
المكونات والفرش الداخلي: عملية إختيار المكونات والفرش الداخلي للفراغات لها تأثير كبير على صحة وراحة المرضى والفريق الطبي المعالج، وتختلف المكونات والفرش الداخلي للفراغات طبقا للأنشطة الخاصة بكل فراغ.				
حجم الفرش المناسب للمساحة الداخلية للفراغات	لتحقيق الدعم والراحة والإسترخاء للمستخدمين، وتعزيز التفاعل بينهم، وتوفير الخصوصية.	●	●	●
	تقليل عدد الإصابات والحوادث.	●	●	●
إستخدام أثاث من مواد تتحمل الخدمة الشاقة	لسهلة عمل الصيانة والتنظيف بالمنظفات والمحاليل الخاصة والمطهرات، حيث إن الأداء والصيانة هو المعيار الأول في إختيار للأثاث.		●	
العلاقات الوظيفية الداخلية: هي عملية تحديد نوع العلاقات بين فراغات المشروع على المستوي الرأسي والأفقي، لكي يضمن تنظيم وترتيب الفراغات بطريقة تحقق أعلي مستويات الأداء الوظيفي، والحد من إنتقال العدوي، وتوفير أقصي درجات الخصوصية والشعور بالأمان، والحد من التعارض الوظيفي بين الفراغات.				
العلاقات الوظيفية السليمة	زيادة الشعور بالخصوصية، وزيادة التفاعل، والحد من إنتشار العدوي.	●		
	زيادة إنتاجية العاملين.		●	

٦. طرق تقييم أداء البيئة الداخلية للمباني:

تقييم أداء البيئة الداخلية للمباني هو عملية مقارنة الأداء الفعلي للمباني والفراغات والأنظمة بالمعايير والأكواد الموثقة بشكل واضح لأدائها المتوقع، كما يعتمد تقييم أداء المباني على إحدي طرق وأدوات نموذج عملية تقييم ما بعد الإشغال (POE) المختلفة، حيث إنه النهج الأكثر شيوعاً على نطاق واسع لمعالجة الفجوة بين التصميم المقصود والأداء الفعلي للمبني [٨]، ومن هذه الأدوات: [٩]

١. الملاحظة والتجول بالمبني.
٢. إجراء المقابلات مع مستخدمي المكان.
٣. عمل الإستبيانات.
٤. عمل ورش العمل.
٥. إستخدام القياسات والرسومات الهندسية ومستندات المشروع.
٦. الوثائق الفوتوغرافية.

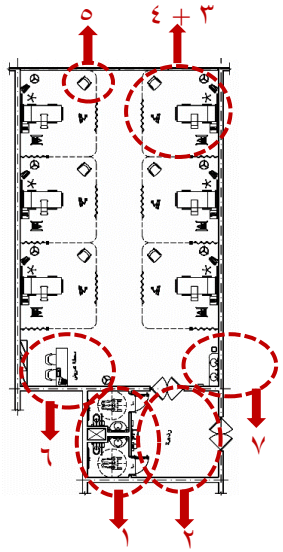
وتساعد أدوات تقييم ما بعد الإشغال (POE) السابقة في تقييم أداء البيئة الداخلية للمبنى و تقييم رضا المستخدم وأدائه بالإضافة إلى معرفة مدي تأثير البيئة المبنية عليه، ويجب إجراء أول تقييم رئيسي للأداء بين ستة أشهر وسنتين بعد الإشغال لسرعة تقويم أي سلبيات بالبيئة المحيطة بالمستخدمين[٩]، حيث أنه يساعد في إبلاغ مشغلي المبني بالمناطق و العناصر التي تحتاج إلى تحسين، وتقديم ملاحظات لمصممي ومشغلي المباني حول الميزات

التصميمية للمبني الحالي وإستراتيجيات التشغيل التي تؤدي إلى تحسين تصميمات المباني المستقبلية المماثلة حتي تكون قادرة أكثر على تلبية إحتياجات المستخدمين[١٠]، ويمثل العاملين بالمستشفيات من مرضي و أطباء و تمريض المصدر الرئيسي للمعلومات من خلال إجراء المقابلات أو الإستبيانات بمباني المستشفيات.

٧. المتطلبات التصميمية للعناصر المؤثرة في الأداء الوظيفي لقسم العناية المركزة:

الجدول التالي (٢) يوضح ملخص المتطلبات التصميمية للعناصر المؤثرة في الأداء الوظيفي للعناصر الوظيفية الأساسية بقسم العناية المركزة، وهي مناطق التعامل مع المرضي من عنابر مفتوحة أو كبائن أو غرف فردية.

جدول(٢): جدول توضيحي للمتطلبات التصميمية للعناصر المؤثرة في الأداء الوظيفي بمنطقة المرضي بقسم العناية المركزة
المصدر: الباحث

<table>
<tr><th colspan="4">منطقة المرضى (عنابر – كبائن - غرف فردية)</th></tr>
<tr><td>التهوية والإنارة</td><td colspan="2">▪ التهوية:
بإستخدام أنظمة تكييف مع ضرورة توفير ردهة كمرحلة تمهيدية لدخول العنبر ذات ضغط هواء موجب لمنع إنتقال الهواء الخارجي إلى داخل الفراغ والإحتفاظ بالهواء الداخلي نظيف[١٦]، يجب أن تفي التهوية بالمتطلبات التالية[١١]:
▪ تجديد الهواء الداخلي: بحد أدني 6مرات / ساعة.
▪ الرطوبة النسبية: ٣٠٪-٦٠٪.
▪ درجة حرارة: ٢١-٢٤ م°.</td><td>▪ الإنارة:
بإستخدام إنارة صناعية مباشرة وغير مباشرة مناسبة للفراغ، مع ضرورة توفير الحد الأقصى من الضوء الطبيعي لأسرة المريض.[١٦]</td></tr>
<tr><td>التوزيع الفراغي للعناية المركزة</td><td colspan="2">▪ التوزيع الفراغي للعناية المركزة:
تنقسم منطقة المرضى بقسم العناية المركزة إلى سبع مناطق، كما هو موضح بشكل (١):
١. خدمات المريض: وهي المنطقة الخدمية بالعناية المركزة التي تشمل الحمام أو دورة المياه وتقع خارج العنبر بالردهة.
٢. ردهة (Air-lock): فراغ تمهيدي لدخول العناية المركزة.
٣. منطقة المريض: وهي المنطقة التي تشمل سرير المريض.
٤. منطقة الحركة: وهي منطقة تحيط بمنطقة المريض.
٥. منطقة الزائر: وهي المنطقة التي تشمل مكان كرسي جلوس للزائر بجوار المريض.
٦. محطة التمريض(Nurse Station) : وهي المنطقة الخاصة بجلوس هيئة التمريض.
٧. منطقة غسيل الأيدي: وتشمل أحواض لغسيل وتعقيم أيدي الأطباء والتمريض.</td><td> 

شكل(١): التوزيع الفراغي للعناية المركزة</td></tr>
<tr><td>التشطيبات</td><td colspan="3">▪ أرضيات والوزرات:
من مواد: مانعة لتكوين الشحنات الكهربائية، عازلة للصوت، مانعة لنمو الفطريات، لا تتأثر بالمنظفات، مانعة للإنزلاق، ومعالجة الفواصل، إلتقاء الأرضيات والحوائط دائري.
<u>ومن أمثلتها:</u> الفينيل(anti-static Conductive Vinyl) ملحوم الفواصل مانع لتكوين الشحنات الكهربائية، دهان إيبوكسية.</td></tr>
</table>

التشطيبات	الحوائط	▪ **الحوائط** **من مواد:** مانعة لنمو البكتريا وسهلة التنظيف والغسيل، وأن يكون إلتقاء الحوائط دائري، مع ضرورة تركيب عناصر حماية للحوائط والأركان. **ومن أمثلتها:** الدهان البلاستك أو الإيبوكسي المقاوم للبكتريا والفطريات، أو تجاليد PVC.
التشطيبات	أسقف	يجب أن تكون الأسقف من مواد **قابلة** للتنظيف والغسيل. **ومن أمثلتها:** أسقف ألومنيوم، أسقف إيكوفون ماصة للصوت، أسقف صاج معالج، أو من الألواح الجبسية بداخلهم وحدات إضاءة غاطسة.
أبواب		▪ **أبواب منطقة المرضى:** هي أبواب ضلفتين من النوع المفصلي ذاتي الغلق مزودين بنافذة المراقبة. **باب العنبر المرضي** =١,٨٠م، والصافي١,٧٠م. **باب الغرفة الفردية وغرف العناية الخاصة** = ١,٢٠ م والصافي ١,١٠ م. **من مواد:** سهلة الصيانة والتنظيف بالمحاليل الخاصة والمنظفات. **ومن أمثلة الأبواب:** أبواب من قطاعات ال PVC، أبواب خشبية مغطاة بطبقة من ال.PVC
نوافذ		▪ **النوافذ:** يجب توفير نوافذ خارجية محكمة الغلق بالعناية المركزة لضرورة إحساس المريض بالبيئة الخارجية المحيطة بالمبني وتعاقب الليل والنهار مما يساعد على سرعة تعافي وتحسين الحالة الصحية والجسدية للمرضي. [١٧] **ومن أمثلة النوافذ:** قطاعات الألومنيوم وحديد الكريتال أو قطاعات ال PVC.
الأبعاد ومكونات منطقة المرضى		▪ **الأبعاد ومكونات وفرش منطقة المرضي:** منطقة المرضي هي عنابر مفتوحة مجمعة يتم تقسيمها عن طريق ستائر أو كبائن منفصلة، أو أن تكن غرف فردية منفصلة لكل مريض، ويتم إضافة حوض غسيل أيدي لكل ثلاث أسرة بها بخلاف المتواجد بالحمام لإستخدم التمريض والأطباء قبل وبعد التعامل مع المرضي للحد من إنتقال العدوي، وينطبق عليها ما يلي:[١٧] **أبعاد ومساحات منطقة المرضى (العنابر والكبائن)** •**الحد الأدنى لمسطح الفرد** ١٨م٢ •**الحد الأدنى لعرض الفراغ** ٤,٠٠متر •**الحد الأدنى لمسطح الحمام** ٥م٢ **أبعاد ومساحات غرفة العزل** •**الحد الأدنى لمسطح الفرد** ١٢م٢ •**الحد الأدنى لعرض الفراغ** ٣,٣٠متر •**الحد الأدنى لمسطح الحمام** ٥م٢

٨. تحليل العناصر الوظيفية الأساسية بقسم العناية المركزة بمستشفى ١٥ مايو:

▪ **موقع القسم وإمكانية الوصول:**

يقع قسم العناية المركزة على إتصال مباشر بقسم العمليات والقسطرة بالدور الثاني، كما يوجد إرتباط رأسي بينه وبين قسم الطوارئ ووحدات التمريض والأشعة والمعامل والخدمات المساندة عن طريق عناصر الإتصال الرأسي، كما توجد علامات إرشادية للسهولة الوصول إلى مدخل القسم أمام عناصر الإتصال الرأسي التي تتوسط المشروع مما يسهل الوصول من وإلى القسم من جميع أدوار المبني، كما هو موضح بالشكل (٢).

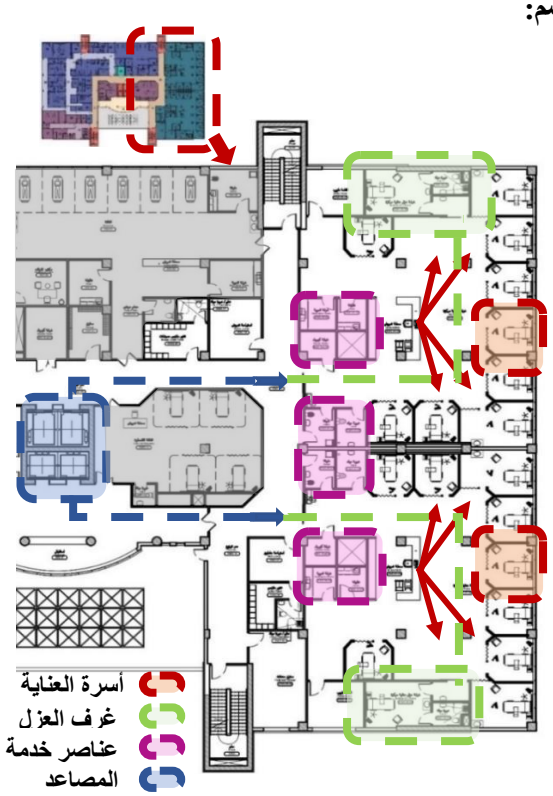
شكل(٢): العلامات الإرشادية لقسم العناية المركزة بالدور الثاني
المصدر: الباحث

▪ **العناصر الوظيفية والعلاقات الوظيفية الداخلية بالقسم:**

تم توفير جميع **العناصر الوظيفية الأساسية** بالقسم حيث تم تقسيمه إلى صالتين تشمل كلاً منهم ٩ أسرة عناية بالإضافة إلى وجود غرفة عزل بداخل كل صالة منهم، كما هو موضح بالشكل (٣)، ويوجد تقاطع لمسار حركة المرضي مع مسار الدخول إلى غرفة العزل وذلك **غير مطابق للمتطلبات التصميمية** للقسم حيث يجب الدخول والخروج من غرفة العزل عن طريق مدخل منفصل ولا يجب أن يتقاطع مسارات حركته مع حركة المرضي بالصالة للحد من إنتقال العدوي بين المرضي. [١٢و١٣]

كما تم توفير جميع **العناصر الخدمية** داخل صالة العناية المركزة حول محطة التمريض من مخزن نظيف وغير نظيف ومخزن أدوية وغرفة سجلات طبية، حيث تتوسط محطة التمريض الصالة وتشرف على مدخل الصالة وكبائن رعاية المرضي وغرفة العزل، وبعض المخازن الأخرى، منها: مخزن المعدات والأجهزة تم توفرها خارج الصالة، كما هو موضح بالشكل (٣).

كما تم توفير بعض **العناصر الإدارية** خارج الصالة، ومنها: غرف إستراحة وتغيير ملابس العاملين بالقسم، كما تم توفير غرفة إقامة الطبيب ومحطة التمريض داخل الصالة، كما هو موضح بالشكل (٣).



شكل(٣): مسقط أفقي لقسم العناية المركزة بالدور الثاني والعلاقات الوظيفية الداخلية به
المصدر: الباحث

أ. صالة العناية المركزة:

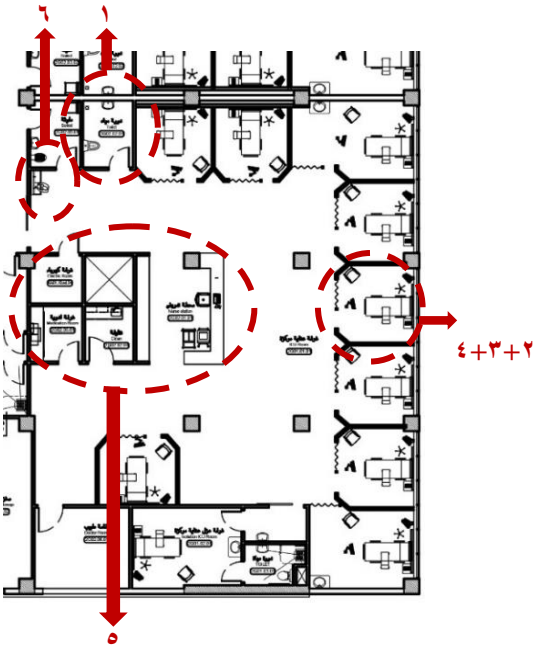
أولاً: التهوية والإنارة:

تم توفير التهوية الصناعية من خلال توفير نظام تكييف يمكن ضبطه من داخل الفراغ لضبط درجات الحرارة والرطوبة بالفراغ، ولم يتم توفير ردهة ذات ضغط هواء موجب بمدخل الصالة لمنع إنتقال الهواء الخارجي إلى داخل الفراغ والإحتفاظ بالهواء الداخلي نظيف، كما تم توفير وحدات إنارة مباشرة بسقف الفراغ وغير مباشرة بالوحدة المثبتة (Bed Head Unit) أعلي سرير المريض، ولا يوجد أي مصدر لدخول الإنارة الطبيعية للفراغ.

ثانياً: التوزيع الفراغي:

تم تقسيم صالة العناية المركزة إلى ست مناطق، كما هو موضح بشكل (٤):

١. خدمات المريض.
٢. منطقة المريض.
٣. منطقة الحركة
٤. منطقة الزائرين.
٥. محطة التمريض وغرف خدمية.
٦. منطقة غسيل الأيدي، بعيدة عن محطة التمريض وأعدادها غير كافية لخدمة الفراغ.



شكل(٤): التوزيع الفراغي لصالة العناية المركزة
المصدر: الباحث

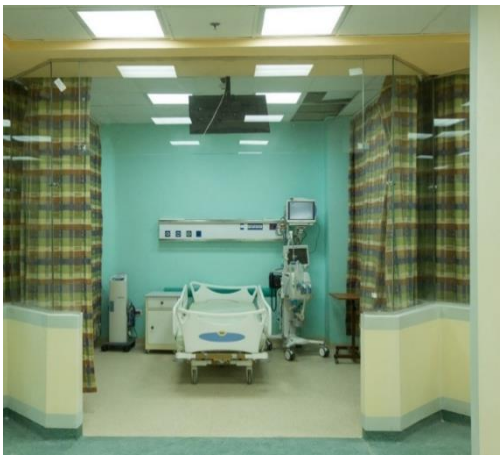
٧. ولم يتم توفير ردهة **(Air-lock)** بمدخل الصالة لمنع إنتقال الهواء الخارجي إلى داخل الفراغ والإحتفاظ بالهواء الداخلي نظيف.

ثالثاً: التشطيبات:

تم توفير جميع التشطيبات من مواد عازلة للصوت، ومانعة لنمو الفطريات والجراثيم ولا تتأثر بالمنظفات ومانعة للإنزلاق، ومعالجة الفواصل للتحكم في إنتقال العدوي، والأرضيات من مواد مانعة لتكوين الشحنات الكهربائية، كما يلي:

- **الأرضيات والوزرات:**

تم إستخدام أرضيات ووزرات من الفينيل (anti-static Conductive Vinyl) ملحوم الفواصل مانع لتكوين الشحنات الكهربائية، كما هو موضح بالشكل (٥).



شكل(٥): التشطيبات الداخلية بصالة العناية المركزة
المصدر: الباحث

- **الحوائط:**

كبائن المرضي: تم إستخدام دهانات مقاومة لنمو البكتريا وحماية الحوائط والأركان بإستخدام مصدات رأسية وأفقية من اللدائن، كما هو موضح بالشكل (٥).

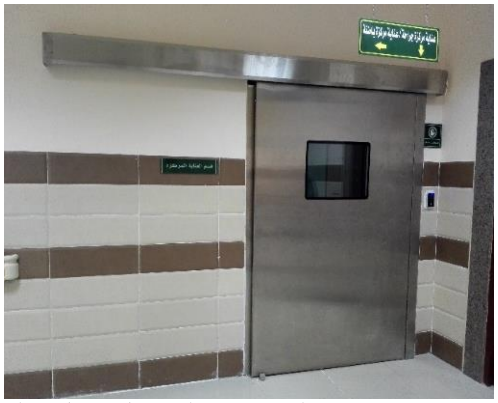
- **الأسقف:**

تم إستخدام أسقف إيكوفون ماصة للصوت وألواح جبسية، كما هو موضح بالشكل (٥).

رابعاً: أبواب والنوافذ:

النوافذ: لا توجد نوافذ خارجية لتوفير الإضاءة الطبيعية بالفراغ، كما هو موضح بالشكل (٥)، وهو **غير مطابق للمتطلبات التصميمية** حيث تساعد الإضاءة الطبيعية في سرعة تعافي وتحسين الحالة الصحية والجسدية للمرضي.

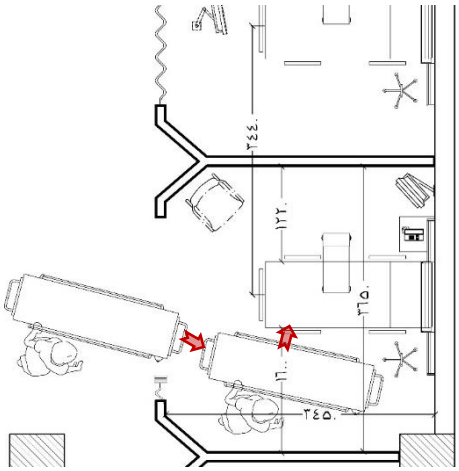
أبواب: تم إستخدام باب منزلق ذاتي الغلق مزود بنافذة مراقبة من الإستانلس ستيل بعرض صافي ١,٧٠م، كما هو موضح بالشكل (٦)، وذلك **غير مطابق للمتطلبات التصميمية.**



شكل(٧): باب منزلق من الإستانلس ستيل بمدخل صالة العناية المركزة
المصدر: الباحث

خامساً: أبعاد ومكونات وفرش:

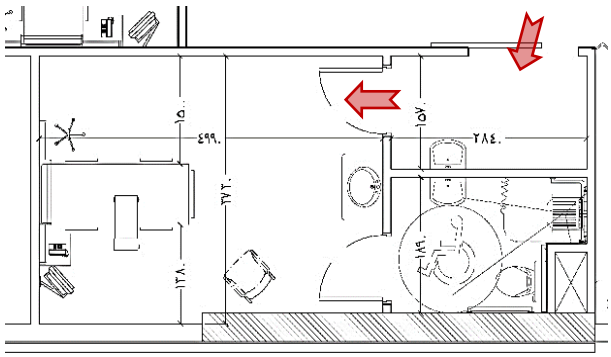
العرض الصافي لفراغ المريض بكبائن العناية المركزة (≈ ٣,٦٠ م) والمساحة (≈ ١١,٢٠ م^{٢}) **غير مطابقة للمتطلبات التصميمية والأكواد** حيث إن الحد الأدني بها يجب لا يقل عن ٤,٠٠م والمساحة المطلوبة ١٨,٠٠م^{٢}، والمسافة الصافية بين الحائط والسرير من الجانب المخصص لنقل المرضي ≈ ١,٦٠ م وهو أكثر من الحد الأدني للمسافة الخاصة بنقل المرضي وهي= ١,٥٠ م، كما هو موضح بالشكل (٧).



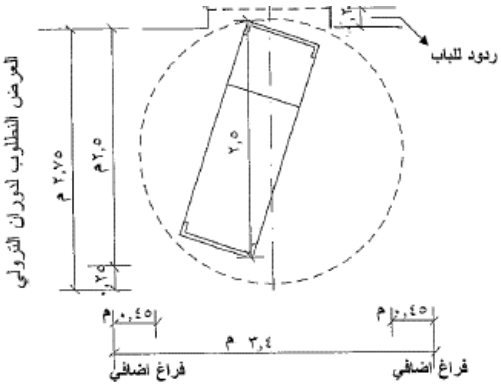
شكل(٦): مسقط أفقي يوضح أبعاد ومكونات كبينة العناية المركزة
المصدر: الباحث

ب. غرفة عزل العناية المركزة:

العرض الصافي لغرفة عزل المرضي بالعناية المركزة مطابقة للمتطلبات التصميمية والأكواد، ولكن الردهة المؤدية إلى الغرفة **غير مطابقة للمتطلبات التصميمية** للفراغ ولا تسمح بحركة المرضي علي ترولي بشكل سليم داخل الفراغ حيث توجد صعوبة في دوران الترولي بالردهة، كما هو موضح بالشكل (٨)، حيث يجب توفير فراغ بحد أدني ٢,٧٥م عرض، كما هو موضح بالشكل (٩)



شكل(٨): مسقط أفقي يوضح أبعاد ومكونات غرفة عزل المرضي بالعناية المركزة
المصدر: الباحث



شكل(٩): العرض المطلوب لدوران ترولي
المصدر: المعايير التصميمية للمستشفيات والمنشآت الصحية، الجزء الأول، ٢٠١٧، ص ١٥٤

- **إطار تقييم أداء العناصر الوظيفية الأساسية بقسم العناية المركزة:**

إعتمدت الدراسة على عمل زيارات ميدانية وملاحظة الموقع والمقابلات مع مستخدمي الفراغات مع تطبيق إطار لتقييم أداء العناصر الوظيفية الأساسية بقسم العناية المركزة ليقيس تأثير غياب أي عنصر من هذه العناصر على الأداء الوظيفي للفراغات، عن طريق توضيح ما تم تحقيقه وما لم يتحقق من العناصر المؤثرة في أداء الفراغات، كما هو موضح بالجدول (٣).

جدول(٣): إطار تقييم أداء العناصر الوظيفية الأساسية بقسم العناية المركزة
المصدر: الباحث، جداول تقييم الفراغات ب Australasian Health Facility Guidelines

	إطار تقييم أداء العناصر الوظيفية بالعناية المركزة	يتحقق	لا يتحقق	الأداء الوظيفي
العناصر الوظيفية	توفير العناصر الوظيفية بالقسم.			٩٠٪
	- العناصر الوظيفية الأساسية (الإكلينيكية)	■	□	
	- العناصر الإدارية (العاملين)	■	□	
	- العناصر الخدمية (فراغات الخدمات المساندة والتخزين)	■	□	
	مراعاة العلاقات الوظيفية الداخلية بين العناصر الوظيفية للقسم.	□	■	
التهوية والإنارة	درجات الحرارة والرطوبة مناسبة لنشاط الفراغ	■	□	٨٣٪
	مستوي الإضاءة ملائم للرؤية والتواصل مع الوسط المحيط ووضوح مكونات الفراغ	■	□	
	وجود وسيلة لتوفير الإضاءة الطبيعية داخل الفراغ في حالة إنقطاع التيار الكهربي بالمستشفي (إذا تم تحديده)	□	■	
	وجود وسيلة لتوفير الإضاءة الصناعية داخل الفراغ في حالة إنقطاع التيار الكهربي بالمستشفي (إذا تم تحديده)	■	□	

	مراعاة إشتراطات مكافحة العدوي بأنظمة التكييف الملائمة لنشاط الفراغ	■	□	
التوزيع الفراغي	توفير جميع المناطق المناسبة لأداء الفراغ (منطقة مريض، منطقة العمل، منطقة زائرين..... إلخ)	□	■	٪٩٠
	يسمح الفراغ بإستخدام وحركة المرضي والمعاقين.	■	□	
	يسمح حمام المرضي بإستخدام المرضي والمعاقين (إن وجد)	■	□	
	يسمح الفراغ بشعور المرضي بالخصوصية	■	□	
	فصل خروج الملوث ودخول النظيف بالفراغ (إذا تم تحديده)	■	□	
	توفير متطلبات مكافحة العدوي بالفراغ (أحواض غسيل أيدي، مواد مطهرة للأيدي.... إلخ) (إذا تم تحديده)	■	□	
التشطيبات	الأرضيات: مواد تشطيبات الأرضيات مناسبة لنشاط الفراغ	■	□	٪١٠٠
	الأرضيات: مواد التشطيب المستخدمة مانعة للإنزلاق وسهلة التنظيف ولا تتأثر بالمنظفات وسهلة الصيانة	■	□	
	الأرضيات: مراعاة إشتراطات مكافحة العدوي في معالجة فواصل الأرضيات الملائمة لنشاط الفراغ.	■	□	
	الأرضيات: مراعاة أي متطلبات خاصة بنشاط الفراغ (عازلة للصوت، مشتتة أو المانع لتكوين للشحنات الكهربائية.....إلخ) (إذا تم تحديده).	■	□	
	الوزرات: تشطيبات الوزرات مناسبة لنشاط الفراغ.	■	□	
	الوزرات: مراعاة إشتراطات مكافحة العدوي في معالجة فواصل الوزارات الملائمة لنشاط الفراغ ومعالجة إلتقاء الأرضيات والحوائط.	■	□	
	الحوائط: تشطيبات الحوائط مناسبة لنشاط الفراغ.	■	□	
	الحوائط: مواد التشطيب المستخدمة بالحوائط سهلة التنظيف، غير قابلة للإحتراق، ولا تتأثر بالمنظفات، مقاومة للخدش، وقوية التحمل.	■	□	
	الحوائط: مراعاة إشتراطات مكافحة العدوي في معالجة الحوائط وفواصل أن وجدت الملائمة لنشاط الفراغ.	■	□	
	الحوائط: توفير عناصر حماية مناسبة لحوائط وزاويا الفراغ.	■	□	
	الأسقف: تشطيبات الأسقف مناسبة لنشاط الفراغ.	■	□	
	الأسقف: مواد التشطيب المستخدمة بالأسقف سهلة التنظيف، غير قابلة للإحتراق، ولا تتأثر بالمنظفات، وماصة للصوت.	■	□	
	الأسقف: إرتفاع السقف مناسب لنشاط الفراغ.	■	□	
أبواب	توفير نوع الأبواب المناسبة لنشاط الفراغ (مفصلي.....إلخ).	□	■	٪٩٠
	توفير الحد الأدنى لأبعاد وإرتفاع الأبواب المناسبة لنشاط الفراغ.	■	□	
	مواد تشطيب الأبواب مناسبة لنشاط الفراغ.	■	□	
	توفير الحماية المناسبة للأبواب.	■	□	
نوافذ	وجود مسطحات كافية من الزجاج بالنوافذ الخارجية.	□	■	٪٠
	الإضاءة الطبيعية المتوفرة بالفراغ مريحة ومناسبة لنشاط الفراغ (إن وجد).	□	■	
	توفير الحد الأدنى لأبعاد النوافذ المناسبة لنشاط الفراغ.	□	■	

	مواد تشطيب النوافذ مناسبة لنشاط الفراغ.	□	■	
أبعاد ومكونات وفرش	توفير الحد الأدنى لأبعاد الفراغ.	□	■	٧٢٪
	توفير الحد الأدنى لمسطح الفراغ.	□	■	
	الأبعاد والمساحات الموجودة تحقق الأداء المطلوب.	■	□	
	توفير الحد الأدنى لمسطح حمامات المرضي (إن وجدت).	■	□	
	مسطح الحمام يسمح بحركة المريض وتحقق الأداء المطلوب.	■	□	
	توفير مساحات كافية بين مكونات الفراغ (إذا تم تحديده).	■	□	
	توفير جميع المكونات والفرش المناسبة لنشاط الفراغ.	■	□	
الأداء الإجمالي للعناصر الوظيفية بالعناية المركزة				٧٥٪

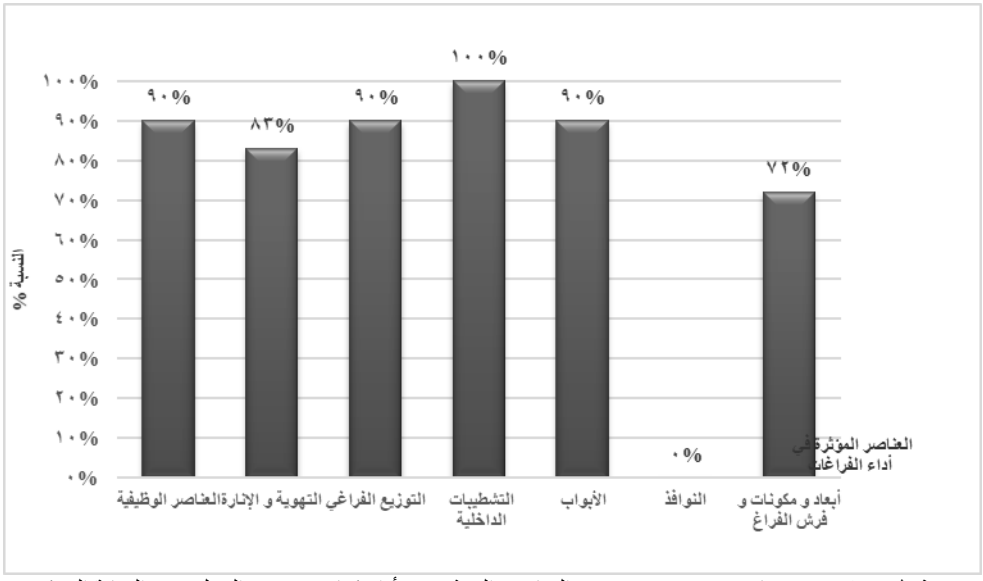
ملحوظة:

تم حساب نسبة أداء كل عنصر = ما تم تحققيه من العناصر المؤثرة على أداء الفراغ / إجمالي عدد المتطلبات الخاصة بكل عنصر

تم حساب نسبة الأداء الإجمالي للعناصر الوظيفية = جمع نسب أداء كل عنصر من العناصر (%) (بإعتبار أن جميع العناصر ذات وزن نسبي متساوي) / إجمالي عدد العناصر

٩. نتائج وتوصيات الدراسة التطبيقية بقسم العناية المركزة بمستشفى ١٥ مايو:

بعد الدراسة توصل الباحث إلى أن أداء العناصر الوظيفية بقسم العناية المركزة ٧٥٪، كما توصل إلى بعض النتائج والتوصيات الهامة التي يجب مراعاتها عند تصميم العناصر الوظيفية الأساسية بقسم العناية المركزة، تتمثل فيما يلي:



شكل(١٠): رسم بياني يوضح مدي تحقيق العناصر المؤثرة في أداء كبائن وغرف العزل بقسم العناية المركزة
المصدر: الباحث

فيما يخص **العناصر الوظيفية والعلاقات الوظيفية الداخلية** تم تحقيق ٩٠٪ من المتطلبات الخاصة بها، كما هو موضح بشكل (١٠)، حيث تم توفير العناصر الوظيفية من غرف عزل وكبائن مرضي، والعناصر الخدمية من غرف خدمات ومخازن وغرف مساعدة للقسم، والعناصر الإدارية الخاصة بالعاملين والأطباء ولكن لم يتم مراعاة العلاقات الوظيفية الداخلية لتقاطع مسارات حركة مرضي بالصالة مع مرضي غرفة العزل مما يزيد من فرص إنتقال العدوي بين المرضي، ولذلك نوصي بعمل مدخل منفصل لغرف العزل للحد من إنتقال العدوي.

وفيما يخص **التهوية والإنارة** تم تحقيق ٨٣٪ من المتطلبات الخاصة بها، كما هو موضح بشكل (١٠)، حيث تم توفير وحدات إنارة صناعية مباشرة وغير مباشرة مناسبة للفراغ، ولكن لم يتم توفير مصدر للإضاءة الطبيعية في حالة إنقطاع التيار الكهربي بالفراغ، كما تم توفير التهوية الصناعية من خلال أنظمة تكييف لضبط درجات الحرارة والرطوبة والتحكم بدرجة نقاء الهواء المكيف وتجديد الهواء الداخلي للفراغ، ولكن لم يتم توفير ردهة ذات ضغط هواء موجب بمدخل الصالة ، ولذلك نوصي بتوفير نوافذ علوية فوق أسرة المرضي لتوفير الإضاءة الطبيعية لهم، و توفير ردهة بمدخل الصالة لمنع إنتقال الهواء الخارجي إلى الفراغ والإحتفاظ بالهواء الداخلي نظيف.

وفيما يخص **التوزيع الفراغي** تم تحقيق ٩٠٪ من المتطلبات الخاصة بها، كما هو موضح بشكل (١٠)، حيث تم توفير جميع المناطق الخاصة بالفراغ ولم يتم توفير ردهة المدخل كما سبق ذكره، وأحواض غسيل الأيدي غير كافية وبعيدة عن الأسرة ومحطة التمريض، مما يؤثر على أداء هيئة التمريض والأطباء لإنتقالهم إلى أحواض غسيل الأيدي بجوار مدخل الصالة بعد التعامل مع كل مريض، ووجود دورة مياه المرضي بداخل الصالة أدي إلى وجود روائح كريهة بالفراغ بسبب عدم نظافة دورات المياه وسوء التشغيل، ولذلك نوصي بتوفير ردهة بمدخل الصالة ،كما نوصي بتوفير أحواض غسيل الأيدي بالقرب من منطقة المريض و محطة التمريض لتيسير الحركة علي العاملين بالصالة و تقليل مسافات إرتحالهم خلال وقت العمل بها، ونوصي بالدخول إلي دورة المياه من خارج فراغ الصالة للاحتفاظ بالهواء الداخلي نظيف.

وفيما يخص **التشطيبات الداخلية** تم تحقيق ١٠٠٪ من المتطلبات الخاصة بها، كما هو موضح بشكل (١٠)، تم إختيار التشطيبات المناسبة لطبيعة الفراغ، حيث إنها: مانعة لتكوين الشحنات الكهربائية، عازلة للصوت، مانعة لنمو الفطريات، لا تتأثر بالمنظفات، مانعة للإنزلاق، ومعالجة الفواصل، إلتقاء الأرضيات والحوائط دائري.

وفيما يخص **أبواب** تم تحقيق ١٠٠٪ من المتطلبات الخاصة بها، كما هو موضح بشكل (١٠)، حيث تم توفير باب منزلق ذاتي الغلق مزود بنافذة مراقبة من الإستانلس ستيل بعرض وإرتفاع مناسب لنشاط الفراغ.

وفيما يخص **النوافذ** تم تحقيق ٠٪ من المتطلبات الخاصة بها، كما هو موضح بشكل (١٠)، حيث لم يتم توفير نوافذ خارجية لتوفير الإضاءة الطبيعية بالفراغ، مما يؤثر على إنتاجية العاملين ونشاطهم وشعورهم بالوقت والطقس، كما يؤثر على إحساس المريض بالبيئة الخارجية المحيطة بالمبني وتعاقب الليل والنهار مما يساعد على سرعة تعافي وتحسين الحالة الصحية والجسدية للمرضي، ولذلك نوصي بتوفير نوافذ علوية فوق أسرة المرضي لتوفير الإضاءة الطبيعية لهم.

كما يوصي الباحث بضرورة دراسة جميع العناصر المؤثرة على الأداء الوظيفي لباقي أقسام المستشفى حتى نتمكن من مقارنة الأداء الفعلي للفراغات بالأداء المرجو منها وتحديد الإنحرافات وجذب الإنتباه إلى الآثار المترتبة على الإنحرافات التي تم تحديدها من خلال تطبيق إحدي أدوات تقييم ما بعد الإشغال، وذلك حتى يتم رفع أداء وكفاءة المستشفيات والمنشأت الصحية القائمة مستنداً علي العناصر المؤثرة في الأداء الوظيفي للفراغات الوظيفية الأساسية بكل قسم التي تم تناولها بالبحث ، ودراسة متطلباتها التصميمية -كما تم تناوله هنا بقسم العناية المركزة كمثال- و ذلك بعد إعداد دراسات الجدوى لإعادة تصميم و تطوير هذه المنشأت الصحية، كما وجد الباحث أن موضوع البحث يحتاج إلى دراسات أخرى لدراسة الوزن النسبي لكل عنصر من العناصر المؤثرة بالأداء الوظيفي للفراغات، لذلك توصى الدارسة بمزيد من الأبحاث في هذا الإتجاه.

المراجع

- **المراجع الأجنبية:**

1. Hardy B. Owen & Lammers P. Lawrence (1977). Hospitals, the Planning and Design Process. Second Edition. USA: Aspen Systems Corporation.
2. WHO. (1948, April 7). Official Records of the World Health Organization. Volume2, p. 100.
3. Nightinagle, F. (1863). Notes on Hospitals. Third Edition, London, USA: Longman.

4. Ulrich, Roger S. & Zimring, Craig (2004). The Role of the Physical Environment in the Hospital of the 21st Century: A Once-in-a-Lifetime Opportunity. New York, USA: Center for Health Systems and Design.
5. Ulrich, Roger S. (2000), Effects of Healthcare Environmental Design on Medical Outcomes, New York, International Academy for Design and Health.
6. Voordt, DJM van der & Wegen, HBR van (2005). Architecture In Use. London, USA: Architectural press Elsevier.
7. Ulrich, Roger S. (2000). Evidence based environmental design for improving medical outcomes, Montreal. Proceedings of the Conference Healing by Design, McGill University Health Centre.
8. Preiser, Wolfgang F. E. & Vischer, Jacqueline C. (2006). Assessing Building Performance. Oxford, United Kingdom: Elsevier.
9. Preiser, Wolfgang F. E. (1989), Building Evaluation, Second Edition, New York, USA: Springer Science +Business Media.
10. Hay, R. et al. (2017), Building Knowledge: Pathways to Post Occupancy Evaluation, RIBA: University of Reading.
11. ASHRAE (2013). Ventilation of Health Care Facilities, ANSI/ASHRAE/ASHE Standard 170-2013. USA: ASHE publisher.
12. FGI (2014). Guidelines for Design & Construction of Health Care Facilities. USA: ASHE publisher.
13. HCAMC, U. o. (2016). Australasian Health Facility Guideline (Vol. Part D: Infection Prevention and Control). Australia: the Australasian Health Infrastructure Alliance.

- **المراجع العربية:**

١٤. السرجاني، راغب (٢٠٠٩). قصة العلوم الطبية في الحضارة الإسلامية. القاهرة، مصر: مؤسسة أقرا للنشر والتوزيع.
١٥. جلدة، سليم بطرس (٢٠٠٧). إدارة المستشفيات والمراكز الصحية. الأردن: دار الشروق للنشر والتوزيع.
١٦. المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء (2017). المعايير التصميمية للمستشفيات والمنشأت الصحية المتخصصة. الجزء الثاني. القاهرة: دار الكتب المصرية.
١٧. المركز القومي لبحوث الإسكان والبناء (٢٠١٧). المعايير التصميمية للمستشفيات والمنشأت الصحية ٣٦٠-. الجزء الأول، القاهرة: دار الكتب المصرية.