

Proposed Model To Monitor And Evaluate The Actual Performance Of Buildings Maintenance Management In Governmental Universities According To Balanced Score Card Theory (Tishreen University)

Dr. Rana Maya^{*}
Dr. Fayez Jrad^{**}
Sanaa Almezawy^{***}

(Received 2 / 6 / 2019. Accepted 20 / 8 / 2019)

□ ABSTRACT □

This research provides model to monitor and evaluate of maintenance management performance in governmental universities through the evaluation of the actual case study. Where it Proposed standards to monitor and evaluate of maintenance management performance according to balanced scorecard theory elements: (Internal processes, Customer, Innovation & Growth, Financial) be use Quantitative and Qualitative indicators. In conclusion the application of the proposed model on five different colleges in Tishreen University has proved high efficiency as model to monitor and evaluate of maintenance management performance. Designs checklists were used to help in the elements state evaluation of the building and define maintenance preference from danger to least danger state, calculation maintenance state average was between fair and good (3.85-2.97), also users satisfactions about the quality of service was (70%). Performance value was defined for buildings elements according to (Internal processes, Innovation & Growth, Financial) and for actual performance value to maintenance management of building in Tishreen University.

Keywords: Maintenance Management - Performance Evaluation - Performance Indicators -Performance Standards - Balanced Score Card (BSC).

* Associate Professor, Department of Construction Engineering and Management, Faculty of Civil Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria. mayarana98@gmail.com // r-maya@tishreen.edu.sy

** Associate Professor, Department of Construction Engineering and Management, Faculty of Civil Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria. fayezalijrad@gmail.com // fayz.jrad@tishreen.edu.sy

*** Postgraduate student.(M.A), Department of Construction and Management Engineering, Faculty of Civil Engineering, Tishreen University, Lattakia, Syria. Sanaa92almezawy@gmail.com, S-lmzaoy@tishreen.edu.sy

اقترح نموذج لمتابعة وتقييم الأداء الفعلي لإدارة عملية صيانة المباني في الجامعات الحكومية وفق نظرية الأداء المتوازن (حالة جامعة تشرين)

د. رنا ميا*

د. فايز جراد**

سناء المزوي***

(تاريخ الإيداع 2 / 6 / 2019. قبل للنشر في 20 / 8 / 2019)

□ ملخص □

يقدم هذا البحث نموذج يساعد في عملية متابعة وتقييم أداء إدارة الصيانة في الجامعات الحكومية من خلال تقييم الواقع الفعلي لحالة الدراسة حيث تم اقتراح معايير متابعة وتقييم الأداء وفق المحاور الأربعة لنظرية الأداء المتوازن وهي: (العمليات الداخلية، التعلم والنمو، رضا الزبون، المحور المالي) وباستخدام مجموعة مؤشرات كمية ونوعية. ولقد أثبت النموذج المقترح فعالية عالية كنموذج لمتابعة وتقييم الأداء بتطبيقه على عينة من خمس كليات مختلفة في جامعة تشرين، حيث تم تصميم قوائم تفحص لتساعد في فحص حالة العناصر وتحديد أولويات الصيانة المقترحة حسب خطورة الحالة، وحساب متوسط حالة الصيانة للعينة المدروسة والتي تراوحت بين مقبولة إلى جيدة (2.97-3.85)، كما تم تحديد رضا الموظفين عن إجراءات وخدمات الصيانة المقدمة من خلال استبيان وكانت النتيجة حوالي (70%) وتم أيضاً تحديد قيمة الأداء لمحور العمليات الداخلية ومحور التعلم والنمو والمحور المالي، وتحديد قيمة الأداء الفعلي النهائية لإدارة عملية صيانة المباني في جامعة تشرين.

الكلمات المفتاحية: إدارة الصيانة - تقييم الأداء - معايير الأداء - مؤشرات الأداء - نظرية الأداء المتوازن.

*أستاذ مساعد - قسم هندسة وإدارة التشييد في كلية الهندسة المدنية - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية.

mayarana98@gmail.com

r-maya@tishreen.edu.sy

**أستاذ مساعد - قسم هندسة وإدارة التشييد في كلية الهندسة المدنية - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية.

Fayz.jrad@tishreen.edu.sy

fayezalijrad@gmail.com

***طالبة دراسات عليا (ماجستير) في قسم هندسة وإدارة التشييد في كلية الهندسة المدنية - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية.

Sanaa92almezawy@gmail.com

S-almzaoy@tishreen.edu.sy

مقدمة:

تعرف الصيانة طبقاً للمواصفات القياسية البريطانية في عام 1984م على أنها: " مجموعة كل الأعمال الفنية وما يترتب عليها من أعمال إدارية والموجهة لحفظ العنصر على حالته أو إعادته إلى حالة تمكنه من تأدية المهام المطلوبة منه" (Seeley,1987). كما عُرفت بأنها: " عبارة عن مجموعة إجراءات تساعد في تحقيق أهداف المؤسسة بأقل كلفة ممكنة" (ذياب،2004). ففي كل الأعمال من الضروري الحفاظ على المادة أو الآلية أو المرفق... الخ، ومحال الوصول إلى ذلك دون القيام بأعمال الصيانة الضرورية للحفاظ عليها وإطالة عمرها حيث إن قيمة المباني نقل ما لم يتم تنفيذ أعمال الصيانة وطالما أنه ليس من الممكن استبدال أو إعادة بناء جميع المباني (مثل الجامعات) فيجب الحفاظ عليها بصيانتها وذلك للحصول على الاستفادة القصوى من الاستثمار حيث أن إهمال هذا الجانب الهام سيؤثر سلباً بزيادة حجم أعباء الصيانة وبالتالي سيؤدي إلى زيادة زمن وتكاليف الصيانة وكذلك سيؤثر على جودة الخدمة. حيث أن معظم المؤسسات المختلفة ولفترة طويلة من الزمن نظرت لأعمال الصيانة كوظيفة ثانوية وبدائية على أنها الإصلاح بعد حدوث العطل ، وكلفة إضافية لا يمكن التنبؤ بها، لكن وفي أوائل الستينات بدأ الاقتناع بأن الصيانة هي وظيفة أساسية تساهم في ضبط التكاليف و تجنب النتائج الخطيرة (قنطجى،1992).

مشكلة البحث:

تعد الجامعات من أهم الأبنية التي لها دور هام في التحصيل العلمي وبناء أجيال المستقبل وتطور المجتمع والنهوض به إلى أعلى مستوى إلا أن إدارة صيانتها في كثير من الأحيان لا يحقق النتيجة المرجوة، حيث أن النماذج الموجودة لقياس أداء إدارة الصيانة تركز على جانب أو أكثر ولكنها غير شاملة ومتكاملة، ولا يوجد معلومات حول أداء إدارة الصيانة في الجامعات في سوريا حيث لا يوجد مؤشرات أداء لقياس أداء إدارة الصيانة وحالة الأبنية. تواجه الجامعات بشكل عام وجامعة تشرين بشكل خاص العديد من التحديات والتي انعكست بشكل واضح على المباني والعناصر الموجودة بالجامعة، حيث لوحظ عدم وضوح سياسة تنفيذ أعمال الصيانة وعدم وجود نموذج لمتابعة وتقييم أداء إدارة الصيانة يدعم اتخاذ القرار، بالإضافة إلى انخفاض التمويل ومحدودية الميزانية وزيادة عدد الطلاب ولا بد من وجود سياسة تحدد أولويات الأعمال التي يجب القيام بصيانتها على الفور والتي يمكن تأجيلها دون التأثير على أداء المنشأة. وللتعامل مع متغيرات عمليات الصيانة المعقدة والمتداخلة لا بد من إجابة واضحة على مجموعة من الأسئلة:

1. ماذا يجب أن نقيس؟
2. هل يوجد نظام فعال لقياس أداء إدارة الصيانة للجامعة وما هي أوجه القصور في هذا النظام وما هو الأداء الفعلي الناتج عنه ؟
3. كيف يمكن استخدام نتائج القياس لإدارة الأداء وتحديد أولويات الأعمال ؟

الدراسات المرجعية :**مشاكل إدارة الصيانة:**

إدارة الصيانة أمر هام وأساسي في صناعة البناء والتشييد فهي تعزز الانتاجية ورضا المستخدم والإجراء الاستباقي الذي يهدف إلى خفض النفقات (Abdul Lateef، 2008). لكن معظم ممارسات إدارة الصيانة تستخدم الطرق التقليدية مثل استخدام الورقيات في إدارة أعمال صيانة المباني وعمليات التخطيط والمسح والمشتريات والإشراف والتسليم ومثل هذه الطرق لا تساعد في عملية اتخاذ القرار (Ismail;Kasim,2013). صنف (Alshehri;Motawaa,2015) المشاكل التي تواجه عمليات التشغيل والصيانة إلى ثلاث مجموعات: مشاكل تتعلق

بالإدارة، ومشاكل الموارد البشرية، والمشاكل التقنية والتي تتجلى في عدة أمور أهمها: عدم وجود أداة لقياس الأداء لدى المؤسسات الحكومية، نقص المهندسين ذوي الخبرة وعدم وجود ميزانية تدريب لكادر الصيانة وغياب التشجيع والتحفيز، وكذلك نقص وعي المستخدم وسوء الاستخدام، بالإضافة إلى عدم وجود أداة أو برامج تساعد في عملية اتخاذ القرار.

إدارة عمليات الصيانة:

قامت الباحثة (خضير ، 2010) بتقييم إدارة صيانة أبنية مستشفيات محافظة بابل من خلال عناصر الإدارة (التخطيط، التنظيم، التوجيه، السيطرة) وأظهرت النتائج نقاط الضعف في الوظائف الإدارية وخاصة في وظيفتي التخطيط والتنظيم بما فيها غياب الصيانة الدورية وقلة الكادر الهندسي وخاصة الإنشائي منهم. وبشكل مشابه قيم الباحث (ناجي، 2013) إدارة صيانة مشاريع أبنية المستشفيات في محافظة ديالى باستخدام تقنية أفضلية النظام بالتشابه مع الحل المثالي لتحديد المشروع الأمثل من ناحية إدارة الصيانة واختيار المشروع الأمثل من هذه الناحية للوصول إلى إدارة صيانة مثالية للمستشفيات نظراً لصعوبة اتخاذ القرار الأمثل عند انشاء المشروع الذي تعترضه مشاكل معقدة ومتعددة المعايير، وتبين للباحث أن أغلب عمليات الصيانة هي صيانة علاجية عند الحاجة مع مراعاة الصيانة الدورية للعناصر المهمة من المستشفى و إن خبرة كادر الصيانة قليلة والتوثيق لأعمال الصيانة باستخدام السجلات وليس الحاسب. وقام الباحث (Abdul Lateef، 2010) بفحص تنظيم إدارة صيانة الجامعات في ماليزيا وتحديد وتقييم القيود (الميزانية - عمر المبنى - مساحة المبنى - عدد موظفي الصيانة) والاستراتيجيات وأساليب الصيانة المتبعة وأشارت النتائج إلى أن: النفقات على الصيانة غير كافية بالإضافة إلى ضعف إدارة الموارد والصيانة والخدمات مما أدى إلى تراكم في أعمال الصيانة وزيادة التكاليف وسوء الخدمات وضعف رضا المستخدمين والحل ليس زيادة التخصيص فحسب. بل يجب أن تكون ممارسات الصيانة فعالة في جوانب التخطيط والتنظيم والإشراف من أجل الحفاظ على المبنى في مستوى يلبي احتياجات مستخدميه ورضاهم بخدمة استباقية وجودة عالية (Husaini;Tabassi,2014).

مؤشرات تقييم الأداء :

يعتمد مفهوم الأداء على أربع أسس وهي: القياس، المقارنة، التقييم ، التغذية الراجعة (خليل، 1997). كما طور الباحثان (Ibrahim ;Yahya,2012) مؤشر إنجاز الصيانة لقياس أداء صيانة المباني من خلال عدد من مؤشرات الأداء الرئيسية وقد أظهرت الدراسة أن العاملين في مجال الصيانة يعتقدون أن مؤشر الجودة والسلامة والوقت والكلفة والوظائف والملاءمة البيئية يمكن اعتبارها مؤشرات الأداء الرئيسية لأنشطة صيانة المباني. واعتمد الباحث (2012، Myeda) المؤشر الوظيفي والفني ومؤشر المظهر (الجمالية) لقياس أداء إدارة صيانة المباني في ماليزيا. كما قامت الباحثة (إبراهيم، 2017) بوضع نموذج خاص بالأبنية المدرسية يمكن من خلاله حساب مؤشر الأداء لتقييم وضع المنشأة بالاعتماد على ثلاثة مؤشرات: (المؤشر الوظيفي و التقني و الصحي) ليتم تحديد أولويات الصيانة.

تقييم عناصر المنشأة:

تم الاطلاع على استمارات أعمال الصيانة البسيطة والمستمرة الخاصة بمختلف الأعمال المذكورة في البحث الخاص بالباحث (البرمبلى، 2009). قام الباحث (Choka, 2012) بدراسة نظام إدارة الصيانة المستخدم في الجامعات الحكومية في كينيا وتسليط الضوء على أوجه القصور، كما قيم المباني من خلال تقييم العناصر (التشطيبات الخارجية- التشطيبات الداخلية- الأبواب- النوافذ- التركيبات الكهربائية- التجهيزات الميكانيكية... الخ) بالاعتماد على معايير تحقيق مستوى سيوثر على أهداف المنظمة الأم أو مستخدمى المبنى أو المنشأة ومدى حساسية المستخدمين. فأغلبية معايير الأداء اهتمت بتقييم عناصر البناء والخدمات والبيئة من أجل تلبية احتياجات شاغلي المبنى ورضاهم (Husaini;Tabassi,2014). كما قام الباحث (الحسن، 2016) بوضع نموذج لإدارة أعمال الصيانة من خلال وضع

موديلات انتكاس لجميع العناصر والمكونات الأساسية للمنشأة ثم استخدام قاعدة البيانات الملحقة بالنموذج المشغول على ريفت للمنشأة للتحكم بهذه الموديلات والاستفادة من النموذج ثلاثي الأبعاد في مجال إدارة الصيانة للمباني.

التكلفة:

درست الباحثة (حداد، 2010) العوامل المؤثرة على تكاليف أعمال الصيانة في المشافي ضمن المراحل الثلاث من دورة حياة المشفى (التصميم والتنفيذ والاستثمار) بهدف خفضها ، وتبين أن لمرحلة التصميم التأثير الأكبر حيث أن القرار الهندسي يحدد في هذه المرحلة ثم الاستثمار فالتنفيذ، أما العوامل ذات التأثير القوي هي : أهلية الفريق المصمم ضمن مرحلة التصميم ، جودة العمليات أثناء التنفيذ ضمن مرحلة التنفيذ، ومنهج علمي لإدارة الصيانة بالإضافة إلى نوعية الاستخدام ضمن مرحلة الاستثمار. كما وضع الباحث (الحسن، 2015) موديلات الانتكاس لبنود الصيانة باستخدام خمسة معايير (كلفة الصيانة للبند، زمن صيانته، احتمالية الحدوث، خطورته على المنشأة، وتأثيره على مستوى الخدمة).

مما سبق نلاحظ أن: الأبحاث غالباً اهتمت بتقييم عملية إدارة الصيانة فقط أو مؤشرات تقييم الأداء أو تقييم عناصر البناء أو تكاليف الصيانة و أغفل بعضها رضا المستخدم وهذا جانب مهم جداً. ولا يوجد بحث اهتم بدراسة شاملة لكل هذه العوامل بما يسمح بوضع نموذج لمراقبة وتقييم الأداء وهذا ما نهتم به في بحثنا، وسنقوم بذلك وفق نظرية الأداء المتوازن التي تعتبر واحدة من أكثر خمسة أدوات مشهورة والأكثر استخداماً في إدارة الأعمال على الصعيد العالمي، والتي تساعد للوصول إلى نظام متوازن ومتكامل وفق المحاور الأربعة للنظرية وهي:(العمليات الداخلية، التعلم والنمو، رضا الزبون، المحور المالي). (Maya, 2016).

أهمية البحث وأهدافه:

يهدف البحث إلى اقتراح نموذج يساعد في عملية متابعة وتقييم أداء إدارة الصيانة في الجامعات الحكومية وتحديد نقاط الخلل والضعف ليتم تلافيها في أعمال الصيانة المستقبلية وتحديد أولويات أعمال الصيانة قبل تفاقم الحالة والحاجة إلى استبدال العنصر وبالتالي خفض التكاليف بالإضافة إلى عدم تأثر أداء المنشأة و رضا المستخدم، وتم تحقيق هذا الهدف من خلال:

1. تحديد المعايير الملائمة لمراقبة وتقييم نظم إدارة الصيانة وفعاليتها.
2. وضع نموذج لمراقبة وتقييم أعمال الصيانة.
3. تقييم فعالية النظام الحالي لإدارة الصيانة في الجامعة باستخدام النموذج المقترح وتحديد أولويات الصيانة بهدف الوصول إلى إدارة أفضل للصيانة.

طرائق البحث ومواده:

إن المنهج الذي سوف نستخدمه في البحث هو منهج وصفي تحليلي وتجريبي، لتحقيق هدف البحث بوضع نموذج لمراقبة وتقييم أداء إدارة عملية الصيانة وفق المحاور الأربعة لنظرية الأداء المتوازن وهي:(العمليات الداخلية، التعلم والنمو، رضا الزبون، المحور المالي). وقد تم جمع البيانات بعدة أدوات وهي: المقابلات الشخصية مع المهندسين المختصين والعاملين بشعبة الصيانة، ومن خلال الزيارات الميدانية وتوزيع الاستبيانات على مستخدمي المنشأة ومراجعة سجلات الصيانة والكشوف التقديرية لعمليات الصيانة السابقة، ومن خلال قوائم التفحص التي تم تصميمها من أجل

سبر الواقع الفعلي لحالة الدراسة (بعض أبنية الكليات في جامعة تشرين) لنصل في نهاية البحث إلى نموذج يساعد في متابعة وتقييم أعمال الصيانة بغرض اتخاذ القرار بشأن تحديد أولويات الأعمال في ظل محدودية الميزانية، وتم العمل وفق المراحل التالية:

أولاً: مرحلة الدراسة المرجعية للأبحاث السابقة في مجال الصيانة وتحديد المعايير الملائمة لمتابعة وتقييم الأداء: بعد الاطلاع على العديد من الدراسات السابقة المتعلقة بالصيانة نجد أن بعض الدراسات قد ركزت على معايير التخطيط والتنظيم والتنفيذ والسيطرة في عملية تقييم أداء إدارة الصيانة وهذه المعايير تعبر عن محور العمليات الداخلية لإدارة الصيانة في نظرية الأداء المتوازن، لكن هذه الدراسات أغفلت الجانب المالي ورضا المستخدم وكذلك تدريب الكوادر الذي يعبر عن محور التعلم والنمو في نظرية الأداء المتوازن، وفي دراسات أخرى تم التأكيد على العديد من المعايير أهمها الجودة والكلفة والزمن ورضا المستخدم، ولا يوجد دراسة اهتمت بكل هذه العوامل مع بعضها والتي تعتبر ضرورية لبناء نموذج لمتابعة وتقييم وقياس الأداء وفق نظرية الأداء المتوازن، وقمنا في البحث باعتماد مجموعة مؤشرات (نوعية وكمية) والأدوات المستخدمة لجمع المعلومات لكل محور كما هو مبين في الجدول (1).

الجدول (1) المعايير المقترحة في متابعة وتقييم فعالية الأداء لنظام إدارة الصيانة الحالي (المصدر ، الباحثة)

محاور قياس الأداء المتوازن	المعايير	نوع المؤشرات	الأدوات المستخدمة لجمع المعلومات
العمليات الداخلية	التخطيط الاستراتيجي	نوعية	إجراء المقابلات مع المختصين
	تنظيم أعمال الصيانة	نوعية	إجراء المقابلات مع المختصين
	تنفيذ أعمال الصيانة	كمية	مسح لفرق العمل في شعب الصيانة
		نوعية	إجراء المقابلات مع المختصين
	كمية	تصميم قوائم تفحص	
	نوعية	إجراء المقابلات مع المختصين	
المتابعة والسيطرة	نوعية	إجراء المقابلات مع المختصين	
التعلم والنمو	تدريب الكادر	كمية	مسح لعدد الدورات التدريبية لكوادر الصيانة
رضا الزبون	الجودة والزمن	نوعية	استبيان رضا الموظفين في الجامعة عن إجراءات وخدمات الصيانة المقدمة
المحور المالي	كفاية الميزانية	كمية	مراجعة سجلات الصيانة

ثانياً: إجراء المقابلات والمسح وتصميم قوائم تفحص (لقياس محور العمليات الداخلية ومحور التعلم والنمو): حيث تم إجراء المقابلات مع المختصين وسؤالهم عن واقع إدارة الصيانة بشكل عام في مراحل: (التخطيط - التنظيم - التنفيذ - المتابعة والسيطرة) وكيفية متابعة وتقييم حالة المباني كما تم إجراء مسح لفرق العمل في شعب الصيانة في الجامعة وكذلك تم إجراء مسح لعدد الدورات التدريبية لكوادر الصيانة، كما تبين عدم وجود أي قوائم تساعد في عملية تقييم عناصر البناء ويهدف تصميم قوائم التفحص تم سؤال عدد من المهندسين ذوي الخبرة عن أهم وأكثر أعطال الصيانة التي تصادفهم بشكل عام أثناء جولاتهم، وتم الاطلاع على بعض الكشوف التقديرية المنظمة الخاصة بأعمال الصيانة والترميم ليتم استخدامها في متابعة تنفيذ أعمال الصيانة وتقييم حالة المباني و سبر الواقع الفعلي للكليات عينة الدراسة باستخدام قوائم التفحص التي تم تصميمها وتقييم العناصر (الأبواب، النوافذ، الجدران، الأسقف والأسقف المستعارة، سيراميك الأرضيات والنعلات، التجهيزات الكهربائية والميكانيكية والصحية) بالمقارنة مع معيار الشرط

المحدد الذي سيؤثر على مستوى أداء المنشأة والمستخدمين المبين في الجدول (2) ويعد تقييم حالة العناصر، ومن خلال نموذج Excel تمّ حساب متوسط التقييم لحالة المبنى بشكل عام ليتم بعدها تحديد أولويات الصيانة بالألوان (الأحمر - الأصفر - الأخضر - السماوي - الأزرق) من الأخطر إلى الأقل خطورة كما هو موضح في الجدول (3)، وذلك على مستوى العناصر المفحوصة وعلى مستوى الأعمال (المدنية والمعمارية - الكهربائية - الصحية - الميكانيكية) ومكان الفحص (مكاتب - قاعات - مخابر - مدرجات - مرافق صحية).

الجدول (2) معيار الشرط المحدد (Choka, 2012)

التقييم	الشرط	الوصف
5	جيد جداً/إصلاحات وقائية	العنصر جديد أو لا يوجد أي علامات على تدهور العنصر
4	جيد /إصلاحات طفيفة	عيوب، وعلامات صغرى من تدهور على السطح، التشطيبات، يمكن إعادته مع صيانة دورية أو غير دورية
3	مقبول/إصلاحات جدية	تحتاج الأقسام أوالعناصر إصلاح من قبل اختصاصي ، و الحالة السيئة للعنصر تبدأ بالتأثير على العناصر المحيطة
2	سيء/ إصلاحات حرجة وحاسمة	تدهورت العناصر بشكل كبير، تعاني من أضرار هيكلية وتتطلب إصلاحات حاسمة، وتحسين أو استبدال، هناك خطر حقيقي من فشل وشيك وهناك تأثير كبير على العناصر المحيطة أو يخلق إمكانيات خطر على الصحة أو السلامة
1	سيء جداً/استبدال	العنصر فشل وأصبح غير جاهز للعمل أو تدهور إلى الحد الذي لا يبرر القيام بإصلاحات ولكن ينبغي استبداله، يساهم في تدهور العناصر المحيطة الفعالة أو يخلق خطر على السلامة أو الصحة

الجدول (3) توضيح لتقييم الحالة ونوع الإصلاح حسب الخطورة وبالألوان

المجال	4.5-5	3.5-4.5	2.5-3.5	1.5-2.5	0.0-1.5
تقييم الحالة	جيد جداً	جيد	مقبول	سيء	سيء جداً
نوع الإصلاح	إصلاحات وقائية	إصلاحات طفيفة	إصلاحات جدية	إصلاحات حرجة	استبدال

ثالثاً: تصميم وتوزيع استبيان رضا الموظفين عن إجراءات وخدمات الصيانة المقدمة (لقياس محور رضا الزبون): بعد الاطلاع على عينة من طلبات الصيانة ومقارنة تواريخ ورودها مع تواريخ تنفيذها ولما كان أغلبها غير موثق بمحضر انجاز تم تصميم وتوزيع استبيان لقياس رضا الموظفين عن إجراءات وخدمات الصيانة المقدمة من خلال حساب معياري الزمن والجودة والتي تم حسابها من خلال اعتبارات سرعة الكادر في انجاز الخدمة وكفاءته وكذلك جودة الخدمة المقدمة على صعيد كل نوع من أنواع الأعمال (المدنية والمعمارية - الكهربائية - الصحية - الميكانيكية).

رابعاً: مراجعة سجلات الصيانة (لقياس المحور المالي):

من خلال مراجعة سجلات الصيانة وإدخال البيانات في ملف Excel ومعالجتها بهدف معرفة الكلفة المصروفة سنوياً، وتوزعها على الكليات وعلى مختلف أعمال الصيانة (المدينة والمعمارية - الكهربائية - الصحية - الميكانيكية) ليتم بعدها حساب كلفة الصيانة للمتر المربع الواحد وللطالب الواحد لعينة الدراسة، ثم حساب نسبة كلفة الصيانة السنوية من كلفة الاستبدال ليتم بعدها اتخاذ القرار المناسب وقد تم اعتماد الدليل المقترح من قبل الباحث (Mc duling, 2006) الموضح في الجدول (4)، حيث أن حالة المباني تقدر حسب هذه النسبة، ومن ثم إجراء المقارنة بين الميزانية المصروفة مع الميزانية اللازمة والمقدرة بناء على نتائج التقييم باستخدام قوائم التفحص.

الجدول (4) دليل تقريبي للميزانية السنوية بناءً على تقدير الحالة (Mc duling, 2006)

الإصلاح المطلوب	نسبة كلفة الصيانة السنوية من كلفة الاستبدال %	الحالة
إصلاحات وقائية	2-3 %	جيد جداً
إصلاحات طفيفة	4 - 6 %	جيد
إصلاحات جدية	20 - 30 %	مقبول
إعادة تأهيل	50 - 60 %	سيء
استبدال	100 - 110 %	سيء جداً

النتائج والمناقشة:

نتائج المقابلات والمسح (نتائج محور العمليات الداخلية للمؤشرات النوعية ومحور التعلم والنمو):

بعد إجراء المقابلات الشخصية مع المهندسين المختصين والعمال العاملين بشعبة الصيانة في الدائرة الهندسية و سؤالهم عن المراحل التي يمر بها طلب الصيانة ومراحل إدارة الصيانة: (التخطيط - التنظيم - التنفيذ - المتابعة والسيطرة) وإجراء مسح لفرق العمل في شعب الصيانة في الجامعة و عدد الدورات التدريبية لكوادر الصيانة كانت النتائج: في مرحلة التخطيط: كانت استراتيجية الصيانة المتبعة مختلطة فهي مخططة بالنسبة لأعمال الميكانيكية وعند حدوث العطل بالنسبة لأعمال الصحية والكهربائية والتي لا يمكن التنبؤ بها مثل: (احتراق لمبة، حدوث كسر، تعطل صنبور،.... الخ)، طارئة بالنسبة لأعمال العزل والتي قد تحدث فجأة مثل: (حدوث تخرب أو ضرر في جزء من عزل سابق لسبب ما، الحاجة إلى عزل سطح غير معزول وأصبح بحاجة للعزل فجأة،.... الخ) أما التخطيط للميزانية فيتم بالتعاون بين قسم الشؤون المالية والهندسية وبالاعتماد على كشوف سنوية منظمة يتم إعدادها من خلال الجولات من قبل المهندس المختص في قسم الشؤون الهندسية.

في مرحلة التنظيم: الهيكل التنظيمي لقسم الصيانة مركزي ويتم العمل حالياً على إعادة تفعيل شعب الصيانة الموجودة وإحداث شعب صيانة جديدة ووضع مهندس ارتباط في كل كتلة مهمته رفع تقرير شهري عن احتياجات هذه الكتل من أعمال صيانة مع كشف تقديري للمواد ومن ثم متابعة تنفيذها كما أنه لا يوجد أي سياسة لتدريب الكوادر الجديدة حيث يتم تعيينهم بناء على مسابقات وشهادات حرفية وأي تدريب عند الحاجة يقتصر على الاستفادة من خبرة الكادر الموجود والتعلم منه، أما بالنسبة لحجم الكادر فهو قليل وغير كافي مقارنة مع حجم وعبء العمل الموجود، وحسب خبرة

المهندسين يجب أن يكون في كل كتلة شعبة صيانة وعدد الفريق في كل شعبة (2 مهندس و 10 عمال) وسطياً وبيبين الجدول (5) توزع شعب الصيانة في الجامعة وعدد الفريق في كل شعبة ومدى كفاية كل فريق بمقياس (1-5) كالتالي: (5 كافي جداً-4 كافي- 3 كافي على حد ما- 2 بالكاد كافي-1 غير كافي) وكانت النتيجة النهائية لمتوسط كفاية فرق العمل بالكاد كافي (2) أي حوالي (40%).

في مرحلة التنفيذ: سياسة التنفيذ المتبعة مختلطة فهي مركزية للأعمال الضخمة وغير مركزية لأعمال الصيانة البسيطة حيث يتم تنفيذها من قبل وحدات الصيانة الموجودة في الكليات، أما أنواع التنفيذ تنفيذ مباشر عقود مقاولات حيث يتم الاستعانة بمصادر خارجية نظراً لكبر العمل أو عدم توفر الكادر وبشكل خاص عدم توفر الخبرة الكافية ويتم التنفيذ حسب خطورة الحالة بناء على كشف المهندس المختص الذي يلي وصول الطلب ثم توفر الموارد ومن ثم أسبقية تقديم الطلب.

في مرحلة المتابعة والسيطرة: تبين أن تقارير الموقع هي عبارة عن نماذج منظمة وموثقة بالنسبة للورش الخارجية أما للورش الداخلية يتم الاكتفاء بتوثيق إنجاز العمل وفق محضر انجاز، كما أنه لا يوجد توثيق منظم لأعمال الصيانة لا باستخدام السجلات ولا الحاسب ويتم بشكل عشوائي ، ولا يوجد أي نموذج لتقييم الحالة المادية للبناء وعناصره.

الجدول (5) توزع شعب الصيانة في الجامعة وعدد الفريق في كل شعبة ومدى كفاية كل فريق

تقييم الكفاية بمقياس من (1-5)			عدد الفريق الموجود		وحدة الصيانة في كلية:
الفريق	عمال	مهندسين	عمال	مهندسين	
3	3	3	5	1	الأداب
0.5	1	0	1	-	الحقوق + التربية
0.5	1	0	2	-	التمريض + الاقتصاد
2.5	2	3	4	1	الطب البشري + طب الأسنان
1.5	0	3	-	1	الصيدلة
2	4	0	6	-	الهيك + المدني + العمارة
2.5	2	3	4	1	الزراعة
1.5	3	0	5	-	العلوم
2	1	3	2	1	المعلوماتية
2 = 40 %	متوسط كفاية فرق العمل الموجودة في شعب الصيانة للجامعة كلها (بالكاد كافي)				

نتائج استبيان رضا الموظفين في الجامعة عن إجراءات وخدمات الصيانة المقدمة (محور رضا الزبون):

تم توزيع 72 استبيان لقياس رضا الموظف عن إجراءات وخدمات الصيانة المقدمة في جامعة تشرين وقد تم تعبئة 57/ استبيان بشكل كامل حيث تم استثناء الاستبيانات التي تحوي على قيم مفقودة، ومن ثم تمت معالجة هذه النتائج باستخدام برنامج الـ Spss الإحصائي وتحديد درجتي الصدق والثبات لهذه الاستبيانات مستخدمين معامل Alpha Cronbach's وكانت قيمة معامل الفا كرونباخ تساوي 0.944 وهي مرتفعة كثيراً وبيبين الجدول (6) نتيجة كل محور من محاور استبيان رضا الموظفين في الجامعة عن إجراءات وخدمات الصيانة المقدمة بمقياس من (1-5).

الجدول (6) نتيجة كل محور من محاور رضا الموظفين في الجامعة عن إجراءات وخدمات الصيانة المقدمة بمقياس (1-5)

الاتجاه	المتوسط	الاعتبار	المعيار
جيد	3.456	سرعة استجابة الجهة المعنية بعد وصول الطلب إليها	معيار الزمن
مقبول	3.228	الدقة في المواعيد (مواعيد الكشف ، مواعيد إنجاز الخدمة)	
جيد	3.404	الأعمال المدنية والمعمارية	
جيد	3.754	الاعمال الكهربائية	
جيد	3.474	الأعمال الصحية	
جيد	3.421	الأعمال الميكانيكية	معيار الجودة
جيد	3.596	الأعمال المدنية والمعمارية	
جيد	3.719	الاعمال الكهربائية	
جيد	3.509	الأعمال الصحية	
جيد	3.526	الأعمال الميكانيكية	
جيد	3.474	الأعمال المدنية والمعمارية	
جيد	3.719	الاعمال الكهربائية	
جيد	3.474	الأعمال الصحية	
جيد	3.404	الأعمال الميكانيكية	
جيد	3.553	رضا الموظفين في الجامعة عن إجراءات وخدمات الصيانة المقدمة	

نلاحظ من الجدول (6) السابق أنه تم من خلال الاستبيان قياس رضا الموظف عن إجراءات وخدمات الصيانة المقدمة في جامعة تشرين من خلال حساب معياري الزمن والجودة والتي تم حسابها من خلال اعتبارات سرعة الكادر في إنجاز الخدمة وكفاءته وكذلك جودة الخدمة المقدمة على صعيد كل نوع من أنواع الأعمال (المدنية والمعمارية - الكهربائية - الصحية - الميكانيكية) وكانت النتيجة النهائية جيدة (3.5) أي بنسبة رضا حوالي (70 %) مع وجود ملاحظات بالنسبة للأعمال الصحية وهذا ما لاحظناه من خلال الدراسة الميدانية وسبر عينة الدراسة.

الدراسة الميدانية (نتائج المؤشر الكمي لتنفيذ الأعمال في محور العمليات الداخلية):

تم سبر الواقع الفعلي لخمس كليات في ثلاث كتل مختلفة من أصل سبعة كتل موجودة في الجامعة، وذلك باستخدام قوائم التفحص التي تم تصميمها لسبر الواقع الفعلي لتنفيذ أعمال الصيانة، وتم اختيار عينة الدراسة بحيث كانت: [كلية A بعمر أكثر من 20 سنة ، الكليتان (D₁ و D₂) بعمر بين 10-20 سنة ، الكليتان (B و C) بعمر أقل من 10 سنوات] مع العلم أن الكتلة D المتضمنة الكليتان (D₁ و D₂) كان مخطط لتكون كلية واحدة وقسمت إلى كليتان (D₁ و D₂) مع تغير البرنامج الوظيفي الذي صممت له حيث حولت بعض القاعات إلى مخابر بالإضافة إلى وجود استثمار مشترك لذا تم دمج بيانات الكليتان معاً، أما الكتلة المتضمنة الكليتان (B و C) كان مخطط لتكون كلية واحدة أيضاً و طراً تقسيم على هذه الكتلة لكن تم استثمار كل كلية بشكل منفصل ولم يكن هناك فرق جوهري في البرنامج الوظيفي (B و C). وسيتم عرض نتائج (الكلية B) بشكل كامل لأن متوسط تقييم الحالة لها كان الأسوأ من بين الكليات عينة الدراسة، وذكر ملخص عن بقية الكليات.

✓ نتائج التقييم للكلية B حسب العناصر ومكان الفحص :

تم أخذ عينات متنوعة في كل طابق من الطوابق وكان الإجمالي (10 مكاتب - 19 قاعة دراسية - 7 دورات مياه) وتقييم حالتها باستخدام قوائم التفحص المصممة بالمقارنة مع معيار الشرط المحدد المبين في الجدول (2) و (3) المذكور سابقاً ، وتبين الجداول (7-8-9-10-11-12-13) نتائج التقييم للعناصر المفحوصة حسب مكان الفحص للكلية B

الجدول (7) نتائج نموذج التقييم لعنصر الأبواب

الأبواب						
النسبة المئوية	العدد الإجمالي	عدد المرافق الصحية n	عدد القاعات n	عدد المكاتب n	درجة التقييم e	الحالة
50%	18.00	1.00	9.00	8.00	5	جيد جدا
25%	9.00	1.00	8.00	0.00	4	جيد
19%	7.00	3.00	2.00	2.00	3	مقبول
6%	2.00	2.00	0.00	0.00	2	سيء
0%	0.00	0.00	0.00	0.00	1	سيء جدا
100%	36.00	7.00	19.00	10.00	15	الإجمالي
4.19	التقييم النهائي للعنصر $F = \frac{\sum f}{3}$	3.14	4.37	4.60	التقييم النهائي حسب المكان $f = \frac{\sum e * n}{\sum e}$	

الجدول (8) نتائج نموذج التقييم لعنصر النوافذ

النوافذ						
النسبة المئوية	العدد الإجمالي	عدد المرافق الصحية	عدد القاعات	عدد المكاتب	درجة التقييم	الحالة
14%	4.00	*	2.00	2.00	5	جيد جدا
72%	21.00	*	13.00	8.00	4	جيد
14%	4.00	*	4.00	0.00	3	مقبول
0%	0.00	*	0.00	0.00	2	سيء
0%	0.00	*	0.00	0.00	1	سيء جدا
100%	29.00	*	19.00	10.00	15	الإجمالي
4.00	التقييم النهائي للعنصر	*	3.89	4.20	التقييم النهائي حسب المكان	

* النوافذ في المرافق الصحية لم تقيم لأن النوافذ في بعض المرافق لا تفتح وفي مرافق أخرى لا يوجد نوافذ

الجدول (9) نتائج نموذج التقييم لعنصر الجدران

الجدران (دهان - سيراميك - خشب)						
النسبة المئوية	العدد الإجمالي	عدد المرافق الصحية	عدد القاعات	عدد المكاتب	درجة التقييم	الحالة
14%	5.00	0.00	2.00	3.00	5	جيد جدا
31%	11.00	1.00	7.00	3.00	4	جيد
31%	11.00	3.00	6.00	2.00	3	مقبول
22%	8.00	2.00	4.00	2.00	2	سيء
3%	1.00	1.00	0.00	0.00	1	سيء جدا
100%	36.00	7.00	19.00	10.00	15	الاجمالي
3.31	التقييم النهائي للعنصر	2.57	3.37	3.70		التقييم النهائي حسب المكان

الجدول (10) نتائج نموذج التقييم لعنصر الأسقف والأسقف المستعارة

الأسقف والأسقف المستعارة						
النسبة المئوية	العدد الإجمالي	عدد المرافق الصحية	عدد القاعات	عدد المكاتب	درجة التقييم	الحالة
61%	22.00	0.00	14.00	8.00	5	جيد جدا
17%	6.00	3.00	3.00	0.00	4	جيد
17%	6.00	2.00	2.00	2.00	3	مقبول
6%	2.00	2.00	0.00	0.00	2	سيء
0%	0.00	0.00	0.00	0.00	1	سيء جدا
100%	36.00	7.00	19.00	10.00	15	الاجمالي
4.33	التقييم النهائي للعنصر	3.14	4.63	4.60		التقييم النهائي حسب المكان

الجدول (11) نتائج نموذج التقييم لعنصر سيراميك الأرضيات والنعلات

سيراميك الأرضيات والنعلات						
النسبة المئوية	العدد الإجمالي	عدد المرافق الصحية	عدد القاعات	عدد المكاتب	درجة التقييم	الحالة
67%	24.00	4.00	15.00	5.00	5	جيد جدا
19%	7.00	3.00	2.00	2.00	4	جيد
14%	5.00	0.00	2.00	3.00	3	مقبول
0%	0.00	0.00	0.00	0.00	2	سيء
0%	0.00	0.00	0.00	0.00	1	سيء جدا
100%	36.00	7.00	19.00	10.00	15	الاجمالي
4.53	التقييم النهائي للعنصر	4.57	4.68	4.20		التقييم النهائي حسب المكان

الجدول (12) نتائج نموذج التقييم لعنصر الأعمال الكهربائية والميكانيكية

الأعمال الكهربائية والميكانيكية						
الحالة	درجة التقييم	عدد المكاتب	عدد القاعات	عدد المرافق الصحية	العدد الإجمالي	النسبة المئوية
جيد جدا	5	6.00	0.00	1.00	7.00	19%
جيد	4	2.00	2.00	4.00	8.00	22%
مقبول	3	2.00	5.00	2.00	9.00	25%
سيء	2	0.00	12.00	0.00	12.00	33%
سيء جدا	1	0.00	0.00	0.00	0.00	0%
الإجمالي	15	10.00	19.00	7.00	36.00	100%
التقييم النهائي حسب المكان	4.4	2.47	3.86	التقييم النهائي للعنصر	3.28	

الجدول (13) نتائج نموذج التقييم لعنصر الأعمال الصحية (المرافق الصحية)

الأعمال الصحية (المرافق الصحية)				
الحالة	درجة التقييم	العدد	النسبة المئوية	التقييم النهائي
جيد جدا	5	0.00	0%	0
جيد	4	0.00	0%	0
مقبول	3	1.00	14%	3
سيء	2	2.00	29%	4
سيء جدا	1	4.00	57%	4
الإجمالي	15	7.00	100%	1.57

✓ ملخص عن نتائج التقييم للكلية B :

الجدول (14) ملخص عن نتائج التقييم للكلية B

تقييم حالة المبنى حسب العناصر و نوع عمل الصيانة	متوسط تقييم الحالة لكل من:			العنصر / مكان الفحص
	المرافق الصحية	القاعات	المكاتب	
4.19	3.14	4.37	4.60	الأبواب
4.00	-	3.89	4.20	النوافذ
3.31	2.57	3.37	3.70	الجدران (دهان - سيراميك - خشب)
4.33	3.14	4.63	4.60	الأسقف والأسقف المستعارة
4.53	4.57	4.68	4.20	سيراميك الأرضيات والنعلات

4.07	3.36	4.19	4.26	تقييم الحالة للأعمال المدنية والمعمارية
3.28	3.86	2.47	4.40	تقييم الحالة للأعمال الكهربائية والميكانيكية
1.57	1.57	-	-	تقييم الحالة للأعمال الصحية
2.97	2.93	3.33	4.33	متوسط تقييم الحالة للمبنى بشكل عام وحسب مكان الفحص

تقييم الحالة:  جيد جداً  جيد  مقبول  سيء  سيء جداً

من الجدول (14) السابق نلاحظ أن تقييم حالة الكلية B كانت:

➤ بالنسبة للأعمال المدنية والمعمارية: بين (3.36 و 4.26) أي مقبولة إلى جيدة بناء على معيار الشرط المحدد المذكور في الجدول (2) حيث لوحظ أن معظم أقفال النوافذ والأبواب لا تعمل كما لوحظ وجود مكاتب خارجة عن الخدمة في الطابق الأرضي بسبب الرطوبة العالية الموجودة حيث أصبحت غير مناسبة للعمل أما القاعات فهناك الكثير منها بحاجة إلى دهان الأبواب والجدران بسبب وجود الكثير من الخريشات (سوء استخدام من قبل الطلاب) وبعضها متسخة مع وجود شقوق صغيرة (غير انشائية) وأخرى تحتاج إلى عزل للجدار قبل إجراء الدهان حيث أن الرطوبة موجودة في كل الكلية وبالأخص في الطابق الأرضي والأخير حيث أن عزل السطح منتفخ ومتخرب في أغلب الأماكن مع ملاحظة وجود سوء في تنفيذ أعمال العزل حيث أن الرقائق كانت بجانب بعضها دون مسافة تداخل مما سمح للمياه بالتسرب تحت رقائق العزل.

➤ بالنسبة للأعمال الكهربائية والميكانيكية: كانت سيئة (2.47) في القاعات وجيدة (4.40) في المكاتب ومقبولة (3.86) في دورات المياه حيث لوحظ وجود جزء كبير من الانارة في القاعات و المكاتب ودورات المياه لا تعمل وأخرى تعمل لكنها متدلية وخاصة في القاعات وهذه الأخيرة تشكل خطراً على السلامة (تهديد سقوطها في أية لحظة) وهنا يجب إعادة النظر في نوعية هذه اللمبات التي تحتاج إلى صيانة دورية وبكثرة ، كما أن عدد كبير من القاعات بحاجة إلى اصلاح واستبدال في الأقفال الكهربائية.

➤ أما الأعمال الصحية: كانت سيئة (1.57) حيث لوحظ أن معظم دورات المياه تحتاج إلى صيانة شاملة.

➤ أما بالنسبة لتقييم حالة المبنى ككل: كان تقييم حالة المبنى بالمجمل مقبولة (2.97).

✓ ملخص عن نتائج التقييم للكلية A :

الجدول (15) ملخص عن نتائج التقييم للكلية A

تقييم حالة المبنى حسب العناصر و نوع عمل الصيانة	متوسط تقييم الحالة لكل من:				العنصر / مكان الفحص
	المرافق الصحية	المدرجات	القاعات	المكاتب	
4.00	3.00	4.50	4.29	5.00	الأبواب
4.80	-	-	4.71	5.00	النوافذ
4.17	4.00	5.00	3.86	4.67	الجدران (دهان - سيراميك - خشب)
4.44	3.33	5.00	5.00	5.00	الأسقف والأسقف المستعارة
4.94	5.00	4.50	5.00	5.00	سيراميك الأرضيات والنعلات
4.47	3.83	4.75	4.57	4.93	تقييم الحالة للأعمال المدنية والمعمارية
4.39	3.67	4.00	4.86	5.00	تقييم الحالة للأعمال الكهربائية والميكانيكية
1.67	1.67	-	-	-	تقييم الحالة للأعمال الصحية
3.51	3.06	4.38	4.71	4.97	متوسط تقييم الحالة للمبنى بشكل عام وحسب مكان الفحص

تقييم الحالة:  جيد جداً  جيد  مقبول  سيء  سيء جداً

✓ ملخص عن نتائج التقييم للكلية C :

الجدول (16) ملخص عن نتائج التقييم للكلية C

تقييم حالة المبنى حسب العناصر و نوع عمل الصيانة	متوسط تقييم الحالة لكل من:				العنصر / مكان الفحص
	المرافق الصحية	المدرجات	القاعات	المكاتب	
4.59	3.25	5.00	5.00	5.00	الأبواب
4.73	-	-	4.63	5.00	النوافذ
4.35	4.25	3.00	4.50	5.00	الجدران (دهان - سيراميك - خشب)
4.76	4.00	5.00	5.00	5.00	الأسقف والأسقف المستعارة
4.82	4.25	5.00	5.00	5.00	سيراميك الأرضيات والنعلات
4.65	3.94	4.50	4.83	5.00	تقييم الحالة للأعمال المدنية والمعمارية
3.65	3.00	4.00	3.75	4.00	تقييم الحالة للأعمال الكهربائية والميكانيكية
3.25	3.25	-	-	-	تقييم الحالة للأعمال الصحية
3.85	3.40	4.25	4.29	4.50	متوسط تقييم الحالة للمبنى بشكل عام وحسب مكان الفحص

تقييم الحالة:  جيد جداً  جيد  مقبول  سيء  سيء جداً

✓ ملخص عن نتائج التقييم السابقة للكلية D :

الجدول (17) ملخص عن نتائج التقييم للكلية D

تقييم حالة المبنى حسب العناصر و نوع عمل الصيانة	متوسط تقييم الحالة لكل من:					العنصر / مكان الفحص
	المرافق الصحية	المخابر	المدرجات	القاعات	المكاتب	
4.62	3.86	4.90	5.00	4.57	4.88	الأبواب
4.40	-	4.70	-	4.29	4.13	النوافذ
3.85	3.43	4.20	3.00	3.86	4.00	الجدران (دهان - سيراميك - خشب)
4.44	2.86	5.00	5.00	4.71	4.75	الأسقف والأسقف المستعارة
4.71	4.29	5.00	5.00	4.43	4.88	سيراميك الأرضيات والنعلات
4.40	3.61	4.76	3.60	4.37	4.53	تقييم الحالة للأعمال المدنية والمعمارية
3.41	1.57	3.80	3.00	3.71	5.00	تقييم الحالة للأعمال الكهربائية والميكانيكية
1.86	1.86	-	-	-	-	تقييم الحالة للأعمال الصحية
3.22	2.35	4.28	3.30	4.04	4.76	متوسط تقييم الحالة للمبنى بشكل عام وحسب مكان الفحص

تقييم الحالة:  جيد جداً  جيد  مقبول  سيء  سيء جداً

من الجدول (15) نلاحظ أن تقييم حالة الكلية A: الأعمال المدنية والمعمارية جيدة (4.47) بشكل عام حيث كانت المكاتب والقاعات بحاجة إلى دهان بعض الأبواب و إصلاح القليل من أقفال النوافذ والأبواب، وكذلك كانت الأعمال الكهربائية والميكانيكية جيدة (4.39) حيث لوحظ اصلاح جزء كبير من الانارة في قاعات ومكاتب الكلية كما يتم متابعة الاصلاح مع وجود أعطال كثيرة في دورات المياه، أما الأعمال الصحية كانت سيئة في بعض دورات المياه ومقبولة في أخرى لكن بالمجمل هي سيئة (1.67) حيث لوحظ أن هنالك دورات مياه تحتاج إلى صيانة شاملة وأخرى تحتاج إلى القليل من الإصلاحات (لا يوجد أي اهتمام بصيانة المرافق الصحية)، حالة المبنى بالمجمل: جيدة (3.51).

من الجدول (16) نلاحظ أن تقييم حالة الكلية C: الأعمال المدنية والمعمارية جيدة (4.65) حيث أن القاعات يتم إغلاقها بعد المحاضرة وفتحها قبل المحاضرة التالية وبالتالي لا خريشات على الجدران والأبواب من قبل الطلاب، أقفال النوافذ جيدة في مجملها، أقفال الأبواب جيدة مع وجود تخرب لبعضها في دورات المياه، لكن لوحظ في المدرجات وجود القليل من الرطوبة مما أدى إلى تخرب جزء من خشب الجدران، وكذلك كانت الأعمال الكهربائية والميكانيكية جيدة (3.65) حيث لوحظ وجود عدد قليل من الانارة و الاكسسوارات في القاعات والمكاتب ودورات المياه بحاجة إلى صيانة، أما بالنسبة الأعمال الصحية كانت بالمجمل جيدة (3.25) حيث أن دورات مياه الموظفين كانت بحالة جيدة ودورات مياه الطلاب بحالة مقبولة وتحتاج إلى القليل من الصيانة، حالة المبنى بالمجمل: جيدة (3.85).

من الجدول (17) نلاحظ أن تقييم حالة الكلية D: الأعمال المدنية والمعمارية جيدة (4.4) في القاعات والمخابر والمكاتب مع وجود بداية تخرب في خشب المدرجات نتيجة وجود رطوبة يجب معالجتها قبل تفاقم المشكلة، دهان بعض الجدران المتسخة مع وجود بعض الشقوق الصغيرة التي يجب معالجتها قبل تنفيذ الدهان، أقفال النوافذ والأبواب جيدة مع الحاجة إلى استبدال أقفال ومسكات بعض الأبواب في دورات المياه، أما الأعمال الكهربائية والميكانيكية سيئة

إلى جيدة جداً (5-1.57) حيث لوحظ وجود تخرب في عدد قليل من الانارة والإكسسوارات في القاعات لكن أغلب دورات المياه بحاجة إلى صيانة كهربائية شاملة، أما بالنسبة للأعمال الصحية كانت سيئة (1.86) حيث لوحظ أن هنالك دورات مياه تحتاج إلى صيانة شاملة وأخرى تحتاج إلى القليل من الإصلاحات، حالة المبنى بالمجمل: مقبولة (3.22).
✓ خلاصة التقييم لعينة الدراسة:

يبين الجدول (18) متوسط تقييم الحالة للمباني لعينة الدراسة

الجدول (18) متوسط تقييم الحالة للمباني لعينة الدراسة

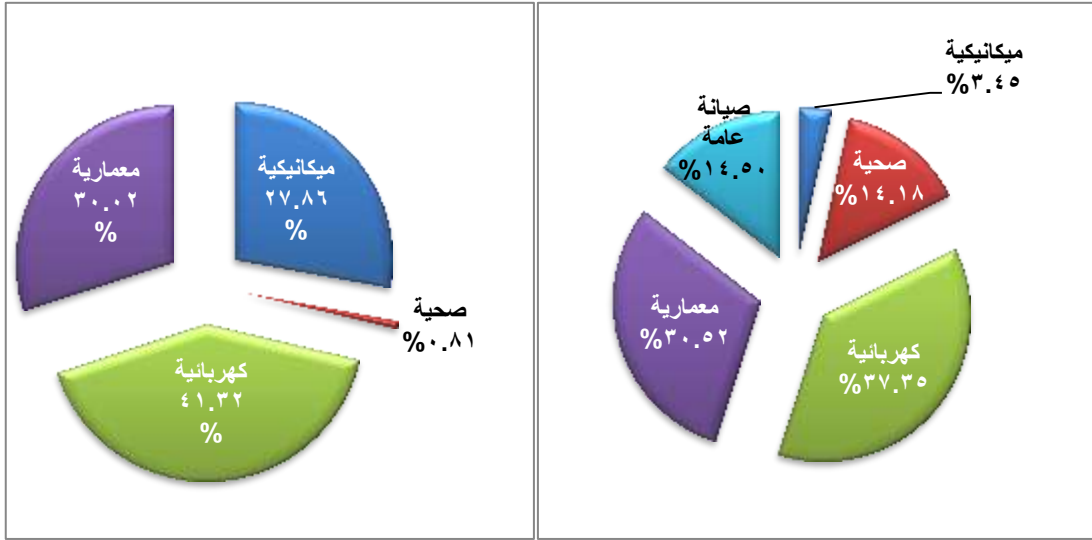
الكلية	A	B	C	D	الإجمالي بمقياس (5-1)	الإجمالي كنسبة مئوية %
التقييم	3.51	2.97	3.85	3.22	3.39	67.8 %
الحالة	جيد	مقبول	جيد	مقبول	مقبول	مقبول

نلاحظ من الجدول السابق أن حالة الكليتان (A و C) جيدة بسبب وجود اهتمام بجانب الصيانة و حالة الكليتان (B و D) مقبولة حيث لاحظنا من خلال الجولات الميدانية في الكلية B عدم وجود اهتمام بجانب الصيانة بينما في الكلية D الصيانة موجودة لكن الاستثمار المشترك وتغيير البرنامج الوظيفي قد زاد أعباء الصيانة وأدى إلى تدهور الحالة.
كما نلاحظ من الجداول (17-16-15-14) المتضمنة ملخص عن تقييم كل حالة من حالات عينة الدراسة أن :

- الأعمال المدنية والمعمارية تراوحت بين (3.81-4.65) أي بين جيدة وجيدة جداً.
- الأعمال الكهربائية والميكانيكية تراوحت بين (3.41-4.39) أي بين مقبولة وجيدة.
- الأعمال الصحية تراوحت بين (1.57-3.25) أي بين سيئة ومقبولة.

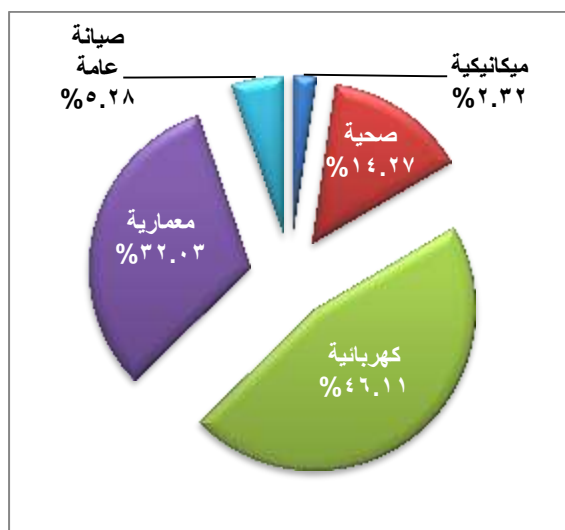
مراجعة سجلات الصيانة (نتائج المحور المالي):

بعد مراجعة سجلات الصيانة تم حساب نسب توزيع كلف الصيانة على الأعمال لكل كلية الأشكال (1,2,3,4).

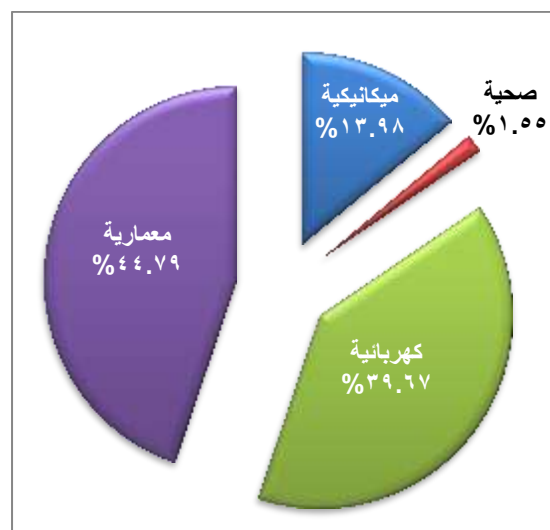


الشكل (2) نسبة توزيع كلف الصيانة للكلية B

الشكل (1) نسبة توزيع كلف الصيانة للكلية A



الشكل (4) نسبة توزيع كلف الصيانة للكلية D



الشكل (3) نسبة توزيع كلف الصيانة للكلية C

نلاحظ من الأشكال (1,2,3,4) بشكل عام أن نسبة الانفاق على الأعمال الكهربائية والمعمارية كانت الأكبر وهذا ما لاحظناه عند تقييم الواقع الفعلي لعينة الدراسة حيث كانت الأعمال الكهربائية والمعمارية بحالة جيدة أما نسبة الانفاق على الأعمال الصحية كانت الأقل مما انعكس سلباً على حالة العناصر و أدى إلى تدهور الوضع وهذا ما لاحظناه أيضاً عند تقييم الواقع الفعلي لعينة الدراسة حيث كانت الأعمال الصحية هي الأسوء.

✓ حساب كلفة الاستبدال للمتر المربع الواحد:

تم حساب كلفة الاستبدال للمتر المربع الواحد (124,000 ل.س/م²) بناء على تقدير كلفة انشاء أحد الكليات الجديدة في عام 2010 وإضافة كلفة الهدم والترحيل بعد ضربهما بمعامل التضخم الموافق لسنة 2016 حيث تم ضربها بـ (8).

✓ حساب كلفة الصيانة للمتر المربع الواحد (ل.س) كما هو مبين في الجدول (19) ، وللطالب الواحد (ل.س) كما هو مبين في الجدول (20) خلال أربع سنوات للكليتين B و C وخلال خمس سنوات للكليتين A و D

الجدول (19) حساب كلفة الصيانة للمتر المربع الواحد (ل.س)

عدد الطوابق	المساحة الاجمالية (م ²)	كلفة الصيانة السنوية للمتر المربع الواحد (ل.س)					الكلية / السنة
		2016	2015	2014	2013	2012	
5	43,200	36	88	55	42	26	A
5	28,520	14	3	9	1	*	B
4	13,220	21	36	9	12	*	C
3	42,800	24	60	42	27	29	D

* الكلية (B و C) تم البدء باستثمارها عام 2012 ولم يتم إجراء أية صيانة لها في هذا العام.

نلاحظ أن الكلفة تراوحت بين (1-88) ل.س/م² سنوياً وهي متدنية جداً، وبعد ضرب كلفة 2013 و 2015 بمعامل التضخم الموافق لسنة 2016 على التوالي (4-1.5) تصبح الكلفة بين (4-132) ل.س/م² سنوياً ولكن كلفة صيانة المتر المربع لمبنى بحالة جيدة جداً يجب ألا تقل عن 2% من كلفة استبدال المتر المربع الواحد حسب الدليل التقريبي للميزانية

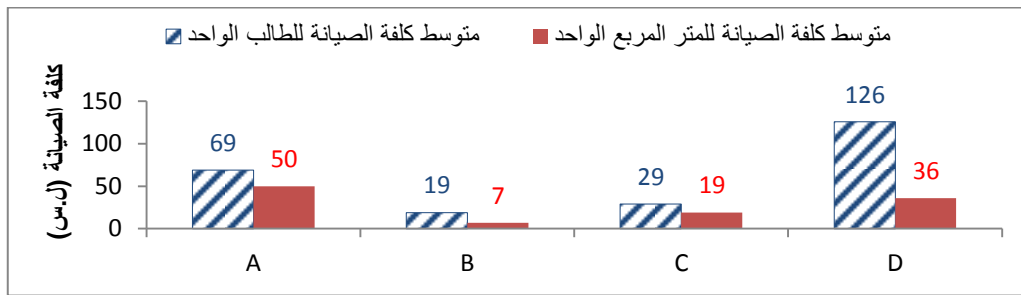
السوية بناء على تقدير حالة المبنى المذكور في الجدول (4) أي حوالي (2480 ل.س./م²) مما يدل على عدم كفاية الميزانية المخصصة للصيانة.

الجدول (20) حساب كلفة الصيانة للطالب الواحد (ل.س.)

D		C		B		A		الكلية السنة
الكلفة (ل.س.)	عدد الطلاب	الكلفة (ل.س.)	عدد الطلاب	الكلفة (ل.س.)	عدد الطلاب	الكلفة (ل.س.)	عدد الطلاب	
97	12,814	*	5671	*	9022	39	29,163	2012
90	12,789	22	7,094	4	10,083	61	29,905	2013
141	12,656	14	7,958	23	10,722	74	32,125	2014
205	12,515	53	9,035	9	11,680	107	35,465	2015
96	10,742	26	10,768	38	10,570	66	23,809	2016

نلاحظ أن الكلفة تراوحت بين (4-205) ل.س. للطالب الواحد سنوياً وهي منخفضة

✓ حساب متوسط كلفة الصيانة للطالب الواحد وللتر المربع الواحد سنوياً لعينة الدراسة وفق نتائج السنوات الخمسة للكلية (A و D) والأربع سنوات للكلية (B و C) كما هو مبين في الشكل (5):

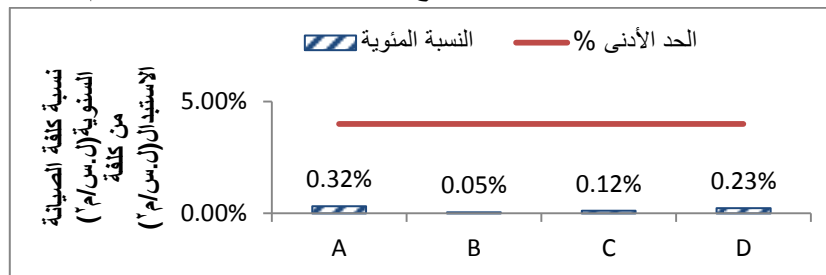


الشكل (5) متوسط كلف الصيانة للطالب الواحد وللتر المربع الواحد للكلية المدروسة (ل.س.)

نلاحظ من الشكل (5) أن متوسط كلفة الطالب للكلية D هي الأعلى كلفة وقد يعود ذلك إلى تغيير البرنامج الوظيفي مع وجود استثمار مشترك على عكس الكلية B و C حيث تم الاستثمار بشكل منفصل أو قد يعود إلى وجود اهتمام أكثر بجانب الصيانة من قبل كل من الكلية A و D حيث نلاحظ ارتفاع كلفة المتر المربع بالنسبة للكلية A و D.

✓ حساب نسبة كلفة الصيانة السنوية من كلفة الاستبدال:

تم حساب نسبة كلفة الصيانة السنوية للمتر المربع الواحد من كلفة الاستبدال للمتر المربع الواحد لكل عينة من عينات الدراسة بعد ضرب متوسط كلفة الصيانة السنوية للمتر المربع الواحد لكل كلية بمعامل التضخم.



الشكل (6) نسبة كلف الصيانة السنوية من كلفة الاستبدال لعينة الدراسة

من الشكل (6) والجدول (4) وبعد المقارنة نجد أن نسبة كلفة الصيانة السنوية من كلفة الاستبدال أقل من 4% (النسبة الموافقة لمبنى بحالة جيدة أي بنسبة جودة لا تقل عن (90%)) ، وهذا يعود إما إلى أن المبنى جديد وليس بحاجة إلى أي أعمال صيانة أو أن الميزانية المرصودة سنوياً لأعمال الصيانة غير كافية مما يؤدي إلى تراكم أعمال الصيانة للسنوات القادمة وارتفاع التكاليف وقد تحتاج المباني فيما بعد إلى عقود تأهيل وتجديد بدلاً من أعمال الصيانة البسيطة بسبب تراكم بعض الأعمال وتدهور الوضع. نتيجة تقييمنا وفق قوائم الفحص كانت حالة المباني من مقبولة إلى جيدة كما هو مبين في الجدول (18) المذكور سابقاً وبالتالي يجب أن تكون نسبة كلفة الصيانة السنوية من كلفة الاستبدال: للحالة المقبولة (20-30)% وهي فقط (0.05% و 0.12%) أي يجب مضاعفة كلفة الصيانة المصروفة للمتر المربع الواحد 25 مرة للحفاظ على الحالة الحالية (مقبولة)، وللحالة الجيدة (4-6)% وهي فقط (0.32%-0.23%)، أي يجب مضاعفة كلفة الصيانة المصروفة للمتر المربع الواحد 5 مرات للحفاظ على الحالة الحالية (جيدة)، وبناءً عليه نجد أن الميزانية المرصودة غير كافية. يبين الجدول (21) و (22) كلفة الصيانة للمتر المربع الواحد سنوياً والميزانية التقريبية اللازمة في حال أردنا الحفاظ على الحالة الحالية للمباني عينة الدراسة و في حالة أردنا الحصول على مستوى التقريبية اللازمة في حال أردنا الحفاظ على الحالة الحالية للمباني عينة الدراسة و في حالة أردنا الحصول على مستوى حالة أفضل لها وهكذا وعند تقييم جميع الكليات يمكن حساب الميزانية التقريبية لكل كلية وللجامعة كلها.

الجدول (21) كلفة الصيانة للمتر المربع الواحد سنوياً والميزانية التقريبية اللازمة بناءً على تقدير الحالة للكليتان A و C

الكلية	التقييم	المصروف (ل.س)	المساحة الاجمالية (م ²)	الحالة الحالية	كلفة الصيانة للمتر المربع الواحد سنوياً حسب الحالة الحالية ومن أجل الوصول للحالة الأفضل (ل.س/م ²)	
					حالة جيد جداً	حالة جيد
A	3.51	2,140,221	43200	جيد	7440	214,272,000
C	3.85	206,756	13220	جيد	98,356,800	65,571,200

الجدول (22) كلفة الصيانة للمتر المربع الواحد سنوياً والميزانية التقريبية اللازمة بناءً على تقدير الحالة للكليتان B و D

الكلية	التقييم	المصروف (ل.س)	المساحة الاجمالية (م ²)	الحالة الحالية	كلفة الصيانة للمتر المربع الواحد سنوياً حسب الحالة الحالية ومن أجل الوصول للحالة الأفضل (ل.س/م ²)		
					حالة مقبول	حالة جيد	حالة مقبول
B	2.97	198,431	28520	مقبول	32240	29.760	24800
D	3.22	1,554,471	42800	مقبول	1,379,872,000	1,273,728,000	1,061,440,000

من الجدول (21) و (22) نجد أن: كلفة الصيانة للمتر المربع الواحد (4960 ل.س/م²) عندما يكون المبنى بحالة جيد وعند اهمال جانب الصيانة ترتفع لتصل إلى (29760 ل.س/م²) لمبنى بحالة مقبول حتى يصبح بحالة جيد وبناءً عليه فإن تدهور الحالة يؤدي إلى كلفة زائدة كان يمكن تفاديها من البداية، ففي حال أردنا التحسين والانتقال بالمبنى من حالة مقبول إلى حالة جيد جداً سنحتاج إلى (32240 ل.س/م²) ومن حالة جيد إلى حالة جيد جداً سنحتاج إلى (7440 ل.س/م²) ولكن لو أنه يتم القيام بأعمال الصيانة الوقائية وذلك بالاعتماد على التفطيش الدوري وعدم الاقتصاد على طلب الصيانة كنا سنحتاج فقط (2%) من كلفة الاستبدال حسب الجدول (4) أي (2480 ل.س/م²).

الخلاصة :

من خلال المقابلات والاستبيانات ومراجعة السجلات تم في هذا البحث تحديد المعايير الملائمة لمتابعة وتقييم أداء إدارة الصيانة حيث تبين عدم وجود نظام فعال لقياس أداء إدارة الصيانة، كما تم وضع نموذج لمتابعة وتقييم أعمال الصيانة وفق نظرية الأداء المتوازن وتصميم قوائم تفحص تسهل العمل ومن ثم تحديد أولويات الأعمال تبعاً لخطورة الحالة على صعيد المباني وعلى صعيد الأعمال ومكان الفحص والعنصر المفحوص، كما تم حساب الميزانية التقريبية اللازمة لسنة قادمة ، وكذلك تقييم فعالية النظام الحالي لإدارة الصيانة وفق نظرية الأداء المتوازن بمحاورها الأربعة: (العمليات الداخلية، التعلم والنمو، رضا الزبون، المحور المالي) كما هو مبين في الجدول (23) الذي يقدم ملخص عن نتيجة المعايير المقترحة والمؤشرات النوعية والمؤشرات الكمية والأداة المستخدمة لجمع المعلومات والنتيجة الإجمالية لتقييم الأداء الفعلي لإدارة الصيانة وسطياً كنسبة مئوية للمؤشرات الكمية.

الجدول (23) ملخص عن المعايير و المؤشرات المقترحة والنتيجة الإجمالية لتقييم الأداء الفعلي لإدارة الصيانة

معايير	نوع المؤشرات	الأداة المستخدمة	النتيجة النهائية كنسبة مئوية %	محاور قياس الأداء المتوازن
التخطيط الاستراتيجي	نوعية	المقابلة	استراتيجية الصيانة المتبعة مختلطة	العمليات الداخلية
تنظيم أعمال الصيانة	نوعية	المقابلة	قسم الصيانة مركزي	
تنفيذ أعمال الصيانة	كمية	مسح لفرق العمل	تقييم كفاية فرق العمل في شعب الصيانة بالكاد كافي (40%)	
	نوعية	المقابلة	مركزية للأعمال الضخمة وغير مركزية لأعمال الصيانة البسيطة	
المتابعة والسيطرة	نوعية	قوائم تفحص	(67.8%)	
المتابعة والسيطرة	نوعية	المقابلة	لا يوجد توثيق منظم لأعمال الصيانة	
تدريب الكادر	كمية	مسح لعدد الدورات التدريبية	عدد الدورات التدريبية (0%)	التعلم والنمو
الجودة والزمن	نوعية	استبيان	رضا الموظفين عن خدمات الصيانة المقدمة جيدة (70%)	رضا الزبون
كفاية الميزانية	كمية	سجلات الصيانة	الميزانية المرصودة غير كافية (20%)	المحور المالي
النتيجة الإجمالية لتقييم الأداء الفعلي لإدارة الصيانة كنسبة مئوية %			وسطي المؤشرات = 38%	

من الجدول (23) نلاحظ أن محور التعلم والنمو كان الأقل قيمة حيث لا يوجد أي سياسة لتدريب الكوادر أما محور رضا الزبون فقد كان الأعلى قيمة كما تبين من نتائج الاستبيان وبالنتيجة النهائية كان تقييم الأداء الفعلي لإدارة الصيانة حوالي (38%) وهي نسبة قليلة جداً.

الاستنتاجات والتوصيات :

من خلال دراسة واقع الصيانة في الجامعة تبين عدم وجود منهج علمي واضح أو دليل لإدارة الصيانة يحدد جميع المعلومات المتعلقة بصيانة المباني مما أدى إلى ضعف إدارة الصيانة، وكذلك عدم وجود معايير واضحة لتقييم حالة البناء وحاجته للصيانة مما أدى إلى تدهور حالة المباني وعدم وضع مؤشرات أداء منذ البداية لقياس فعالية المعايير وبناء عليه تم تصميم نموذج لمتابعة وتقييم الأداء يتضمن قوائم تفحص تساعد في فحص حالة العناصر وتسهيل

العمل، وقد أثبت النموذج المقترح فعاليته بتطبيقه على بعض أبنية الكليات في جامعة تشرين وكانت نتيجة التقييم بين مقبولة وجيدة (2.97-3.85).

كما تم تحديد أولويات الصيانة حسب خطورة الحالة حيث كانت الأعمال الصحية بين سيئة ومقبولة (1.57-3.25) والأعمال الكهربائية والميكانيكية بين مقبولة وجيدة (3.41-4.39) أما الأعمال المدنية والمعمارية بين جيدة وجيدة جداً (3.81-4.65) ، كما تم حساب الميزانية التقريبية اللازمة حيث نلاحظ أن الكليات التي هي بحالة مقبول بحاجة إلى مبالغ كبيرة لتصبح بحالة جيدة أو جيدة جداً، وأن لا تقل كلفة الصيانة للمتر المربع الواحد عن (2480 ل.س/م²) لمبنى بحالة جيدة جداً.

كما تبين أن نظام إدارة الصيانة ليس محوسب و هذا بدوره يؤدي للكثير من أوجه القصور في بعض المهام الورقية وتحليل البيانات التي من شأنها أن تساعد في صنع القرار، كما كان هناك نقص في الموظفين المؤهلين وذوي الخبرة بالإضافة إلى إهمال تدريبهم وتحسين مهاراتهم و الاعتماد على العمالة المؤقتة والورش الخارجية بدلاً من ذلك مما أدى إلى كلفة زائدة ، وكذلك فإن إدارة الموارد المتاحة لا يوجد نظام استثمارها على نحو فعال لضمان صيانة فعالة وتحقيق الأهداف بأقل تكلفة نظراً لكون الميزانية المحدودة مما أدى تراكم أعمال الصيانة.

نوصي باعتماد النموذج المقترح في البحث لمتابعة وتقييم الأداء وقياس تحسنه ، كما نوصي بتدريب الكوادر لتحسين كفاءتهم مما ينعكس إيجاباً على جودة الخدمة المقدمة وبالتالي رضا المستخدم.

المراجع:

- 1- ABDUL LATEEF,O.A. *Appraisal Of The Building Maintenance Management Practices Of Malaysian Universities*. August ,2010,262-275.
- 2- ABDUL LATEEF,O.A. *Building Maintenance Management In Malaysia*. Aug,2008,207-214.
- 3- ALSHEHRI,A ; MOTAWA,I;OGUNLANA,S. *The Common Problems Facing The Building Maintenance Departments* .June, 2015,4P.
- 4- CHOKA ,D.G. *Study On The Impact Of Management System On Maintenance Condition Of Built Facilities(Case Study Of Public Universities In Kenya)*.June ,2012,76P.
- 5- HUSAINI,A.I ; TABASSI,A.A. *Performance Assessment Of Maintenance Practices In Government Office Buildings : Case Study Of Parcel E,Putrajaya*.2014,7p.
- 6- ISMAIL.Z.A ; KASIM.N. *Maintenance Management Practices For Building Facility*.2013,11p.
- 7- MAYA,A.R. *Performance Management For Syrian Construction Projects*.July,2016,15p.
- 8- Mc DULING, J. J.*Towards The Development Of Transition Probability Matrices In The Markovian Model For The Predicted Service Life Of Buildings In The University Of Pretoria*.August,2006,265P.
- 9- MYEDA,N.E; KAMARUZZAMAN,N.S; PITT.M. *Measuring The Performance Of Office Buildings Maintenance Management In Malaysia*. 2012,181-199.
- 10- Seeley, I. H. *Building Maintenance*. London, Second Edition, 1987, 470p.
- 11- YAHYA,M.R ; IBRHIM,N. *Building Maintenance Achievement In High Rise Commercial Building :A Study In Klang Valley , Malaysia* .2012,40-47.

- 12- ابراهيم ، رهام. عرجة، محمد. تطوير نظام لإدارة عملية صيانة المباني المدرسية اعتماداً على مؤشرات الأداء. رسالة ماجستير، جامعة تشرين، 164، 2017، ص.
- 13- ابراهيم ، رهام. عرجة، محمد. استخدام مؤشرات الأداء لتقييم حالة المباني المدرسية ضمن مدينة طرطوس. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، المجلد 38، العدد 393، 2016، 5- 410.
- 14- البرمبلي ، حسام . محمد ، أكرم. منهجية الصيانة للمباني الحديثة. أيار، 2015، 15 ص.
< <https://www.researchgate.net/> >
- 15- البرمبلي ، حسام. بحث عن تأهيل و صيانة المباني التعليمية- تطبيق على مباني الكليات، 74، 2009 ص.
- 16- حداد ، ربا. حسن، بسام. وضع منهجية لتحليل العوامل المؤثرة على كلف الصيانة للمشافي. رسالة ماجستير، جامعة تشرين، 2011، 115 ص.
- 17- حداد ، ربا. حسن، بسام. وضع منهجية لتحليل العوامل المؤثرة على كلف الصيانة في المشافي الحكومية. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، المجلد 33، العدد 4، 2011، 172-153.
- 18- الحسن ، باسل. جراد ، فايز. إدارة أعمال الصيانة لمباني السكن الجامعي باستخدام نمذجة معلومات البناء BIM. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، المجلد 38، العدد 4، 2016، 327-347 ص.
- 19- الحسن ، باسل. جراد ، فايز. تحسين إدارة الصيانة للمباني الحكومية باستخدام تقنيات نمذجة معلومات البناء ال BIM. رسالة ماجستير، جامعة تشرين، 2016، 133 ص.
- 20- الحسن ، باسل. جراد ، فايز. تحسين إدارة الصيانة للمباني الحكومية. مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، المجلد 37، العدد 6، 2015 ، 417-438.
- 21- خضير، هاجر. تقييم إدارة صيانة أبنية مستشفيات محافظة بابل. مجلة جامعة بابل، المجلد 18، العدد 2، 2010، 20 ص.
- 22- خليل، وائل. منهج لتحسين كفاءة الصيانة بالفنادق من خلال تقييم الأداء الفعلي بعد الإشغال. 1997، 20 ص.
- 23- ذياب، صلاح. دور الصيانة في أداء المستشفيات وإنتاجيتها. المؤتمر العربي الثالث، القاهرة، 2004، 21 ص.
- 24- قنطجى، سامر. بعض الأساسيات في إدارة الصيانة ونموذج جامعة ايندهوفن التكنولوجية EUT لأعمال الصيانة، 26 ص.
- 25- قنطجى، سامر. ترشيد عمليات الصيانة بالأساليب الكمية. مركز د. سامر مظهر قنطجى لتطوير الأعمال، 1997، 180 ص.
- 26- ناجي، حافظ. تقييم إدارة الصيانة لأبنية المستشفيات باستخدام تقنية أفضلية النظام بالتشابه مع الحل المثالي (TOPSIS). مجلة ديالى للعلوم الهندسية، المجلد 6، العدد 3، ، أيلول، 2013، 21 ص.