Journal of Engineering Sciences
Assiut University
Faculty of Engineering
Vol. 48
No. 3
May 2020
PP. 510–519

دليل تطوير الفنادق القائمة إلى فنادق ذكية (مرجعية خاصة لغرف الإقامة)

داليا مجدي محمد مرسي قاسم

قسم الهندسة المعمارية – كلية الهندسة – جامعة القاهرة

Received 13 January 2020; Accepted 29 January 2020

الملخص

تهدف هذه الورقة البحثية لعمل دليل كيفية تطوير الفنادق القائمة إلى فنادق ذكية (مرجعية خاصة لغرف الإقامة)، إن فكر تطوير المباني القائمة في حد ذاته توجه مستدام وذكي، ولتحقيق ذلك استخدم برامج التقييم المتخصصة لتقييم آداء المباني الخضراء والذكية، واستخراج أهم المعايير التي توضع في الدليل المقترح المستخدم عند عملية التطوير.

الكلمات المفتاحية: تطوير الفنادق القائمة – دليل المعهد الآسيوي للمباني الذكية (AIIB) – دليل التقييم الأخضر الـLEED – الفنادق الذكية – التكنولوجيا.

1. المقدمة

يعد التطور التكنولوجي في العصر الحالي أحد السمات التي تميزه تاريخياً عن سائر العصور السابقة، حيث تتصارع الدول في ميادين البحث العلمي في سياق التطور التقني للوصول لأعلى مستويات الرفاهية لشعوبها.

وفي مجال المعمار، تعد العمارة الذكية أحدث المدارس المعمارية الحديثة في النصف الأول من القرن الواحد والعشرين، حيث أصبحت المباني التي تحت الإنشاء تصمم بحيث تتوافر فيها التكنولوجيات المتطورة لتصل لأعلى درجات الرفاهية داخل المبنى. وتعد الفنادق الذكية أحد أهم صور دمج التكنولوجيا المتطورة في العمارة، مما يعطي الأفضلية للفنادق الذكية عن الفنادق التقليدية.

2. الهدف من تطوير الفنادق القائمة إلى فنادق ذكية

إن لعملية التطوير أهمية تتخلص فيما يلي:

- تقليل معدلات إستهلاك الطاقة وهذا هدف رئيسي من أهداف تصميم المبنى الذكي.
- كفاءة البيئة الداخلية للمبنى، فكلما زادت جودة البيئة الداخلية كما قلت معدلات الإستهلاك وهو ما يعني أن تكون ظروف البيئة الداخلية ملائمة للشاغلين ومحققه للراحة الحرارية والضوئية والصوتية.[1]
- توفير مساحات أراضي لبناء مباني جديدة وتكلفة أقل من البناء الجديد، حيث أثبتت العديد من الدراسات التي أجريت تطوير المباني القائمة على أن متوسط فترة الإسترداد للمبالغ المدفوعة في هذا التطوير عادة أقل من عامين، وفي كثير من الأحيان أقل من ستة أشهر من تاريخ تشغيل المبنى.[2]

ولتحقيق جميع الأهداف السابقة من التطوير قدم البحث دليل مقترح وهو عبارة عن أداة يتم الإستعانة بها المعماري عند عملية التطوير إلى الذكاء تم الإستعانة بأنظمة التقييم المطبقة حول العالم على المباني والتى تستخدم المعايير البيئية كمرجعية لها عند التطبيق وشرح الأدوات والمنهجيات المختلفة التى يمكن إستخدامها لتقييم المباني خاصة الذكية منها وهى:

3. معايير تقييم المباني

نظراً للتطور الملحوظ في عملية البناء الحديث للمباني المختلفة على مستوى العالم، والسعي الدائم في الوصول لأفضل المعايير المطلوبة في جميع مراحل البناء (قبل، وأثناء، وبعد التشغيل)، أدى ذلك لسعي العديد من الدول والهيئات الدولية لوضع العديد من الأسس ومحددات تقييم المباني لقياس مستوى الجودة وذلك لضمان الوصول لأفضل مستويات الراحة للمستخدمين داخل المباني.[3]

تقوم النظم المختلفة للتقييم إما على قياس مدى قدرة المبنى على توفير أوجه صرف الطاقة داخله، أو على قياس مدى الجودة الاقتصادية والوفرة التى نجح المبنى في تحقيقها أثناء مراحل الإنشاء والتشغيل، أو على غيرها من أوجه القياس لمعايير كفاءة العناصر المكونة للمبنى في مراحل البناء المختلفة، وهو ما أدى إلى تباين أساليب التقييم، والبرامج المستخدمة في التقييم، والطرق المتنوعة لهذه المراحل المختلفة للبناء.

4. استخدام دليل المعهد الآسيوي للمباني الذكية (AIIB)

وضع المعهد الآسيوي تعريف المبنى الذكي وهو:

"المبنى الذكي هو المبنى الذي تم تصميمه وتشييده على أساس الإختيار المناسب لنماذج بيئية عالية الجودة، تلبي متطلبات المستخدم، من خلال مقارنتها مع مرافق المبنى المناسبة لتحقيق قيمة المبنى على المدى الطويل" [4]

قام المعهد الآسيوي للمباني الذكية (AIIB) بوضع دليل عملي لتحديد مستوى ذكاء المبنى على مجموعة من المعطيات التي رأى وجوب توافرها في المبنى، حتى يطلق عليه مبنى ذكي، وذلك من خلال عشرة معايير لجودة البيئة (Quality Environment Modules).[4]

1.4. المعايير المكونة لطريقة "دليل المبنى الذكي" (AIIB)

يوجد داخل كل معيار أو دليل من المعايير العشرة قائمة طويلة من العناصر التى من الممكن أن تكون خدمات أو تكنولوجيات أو عناصر سالبة (Passive Items) بإجمالي 378 عنصر كما يتضح بالشكل (1) – هذه المعايير تهدف إلى تحقيق ثلاثة أهداف رئيسية هى: الإرتقاء بالبيئة.. وضمان جودتها، تلبية رغبات المستخدم، وتحقيق قيم المبنى المستدام.[5] وهذه المعايير هى:

جدول (1): يوضح المعايير المختلفة لدليل الـ AIIB [6]

الدليل	العناصر والمعايير
الدليل الأخضر (Green Index)	– سمات الخضار المتوفرة بالمبنى من التصميم المعماري ومواد بناء المستخدمة، ومدى التوافق مع البيئة. – المصاعد والسلالم المتحركة من حيث سعة استيعابها ومعدل إستهلاكها للطاقة ومدى مطابقتها لكود الطاقة. – تقييم الراحة الحرارية ونظم التدفئة والتهوية والتبريد بالمبنى. – تخصيص عناصر عن الإضاءة والطاقة الكهربائية من حيث معدل الإضاءة الطبيعية وشدة الإضاءة الصناعية ومدى توفير الطلب على الطاقة الكهربائية.
دليل الفراغ (Space Index)	– المساحة المخصصة للفرد والمساعدات المتوفرة للمعاقين. – تقييم موقف السيارات من حيث موقعه ودرجة إستيعابه.
دليل الراحة (Comfort Index)	– تقييم راحة الشاغلين بالمبنى من حيث المساحة المخصصة للفرد وعرض الطرقات والممرات ونظم التهوية والإضاءة وتكييف الهواء. – توفر خدمات الترفيه بالمبنى من مطاعم ونوادي وقاعات إستراحة وحدائق بالسطح.
دليل التكنولوجيا العالية High-tech image) (Index	– تقييم مدى تجهيزات التكنولوجيا العالية التي قد تم تقييمها من قبل في "دليل كفاء العمل". – تقييم المبنى من الإستخدام الواسع لتقنيات الذكاء الصناعي في نظم التحكم بالمبنى.

تابع جدول (1):

دليل الثقافة (Culture Index)	– تقييم مدى إهتمام مصمم المبنى بالثقافة العامة للبلد التى يقع بها المبنى من حيث توفر خدمات الترفيه بالمبنى والتخطيط العام للمكاتب وإختيار الألوان والديكورات الداخلية وتوفير خصوصية الشاغلين.
دليل كفاءة العمل (Working Efficiency) (Index	– تقييم العناصر التى ترفع من كفاءة بيئة العمل مثل إستخدام الذكاء الصناعي بنظام المصاعد وموقع المصاعد والسلالم المتحركة بالمبنى. – كفاءة البيئة الضوئية من حيث التصميم وتجانس مستويات الإضاءة، تجهيزات التكنولوجيا العالية (High-tech) بالمبنى. – أتمتة التحكم الأمني بالمبنى وأتمتة خدمات المبنى.
دليل السلامة والإنشاء (Safety and Structure) (Index	– سلامة المبنى من حيث سلامة الحالة الإنشائية ونظم تحقيق الأمن والسلامة بالمبنى ضد الحوادث والكوارث الطبيعية.
دليل الإدارة والأمن (Management Practice) (and Security Index	– تقييم مدى إستجابة المبنى للأحداث الخاصة التى تتعلق بأمن وإدارة المبنى.
دليل التوفير (نسبة التكلفة إلى المنفعة) (Cost) (Effectiveness Index	– تقييم نسبة التكلفة إلى المنفعة العامة من خلال معادلة معينة.
دليل الصحة العامة والوقائية (Health and Sanitation) (Index	– تقييم النظافة العامة للمبنى واختبارات المياه الصالحة للشرب ومياه الغسيل وكفاءة شبكة الصرف من حالة مواسير وتنظيف غرف التفتيش وتهوية الحمامات وكيفية التخلص من الفضلات والقمامة.

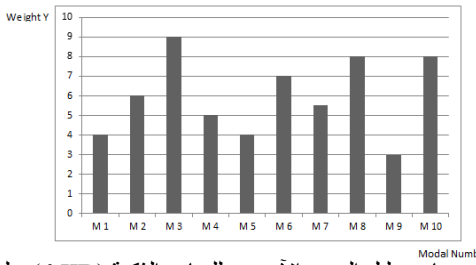
2.4. أولويات تطبيق المعايير بطريقة "دليل المبنى الذكي" (IBI)

يوضح الجدول (3) أولويات تطبيق المعايير عند إستخدامها في المبنى للوصول إلى الذكاء، وبما أن البحث يدرس الفنادق فنجد أعلى معيار الهدف لتطوير الفنادق القائمة إلى فنادق ذكية.

جدول (3): أولويات تطبيق المعايير بطريقة "دليل المعهد الآسيوي للمباني الذكية" (AIIB) [4]

نوعية المبنى	(م 1) الدليل الأخضر (Green Index)	(م 2) دليل الفراغ (Space Index)	(م3) دليل الراحة (Comfort Index)	(م4) دليل كفاءة العمل (Working Efficiency) (Index	(م5) دليل الثقافة (Culture Index)	(م6) دليل التكنولوجيا العالية (High-tech image) (Index	(م7) دليل السلامة والإنشاء (Safety and Structure) (Index	(م8) دليل الإدارة والأمن (Management Practice) (and Security Index	(م9) دليل التوفير (نسبة التكلفة إلى المنفعة) (Cost) (Effectiveness Index	(م10) دليل الصحة العامة والوقائية (Health and Sanitation Index
المباني المكتبية	7	8.5	7.5	9	6	8.5	6.5	7	6	8
مباني المستشفيات	7	5	7	6	2	4	8	7.5	1	9
المباني السكنية	6.5	2	9	4	7	2	7	8	3	9
الفنادق	4	6	9	5	4	7	6.5	8	3	8
المباني التعليمية	7	8.5	8.5	9	8	5	6.5	6	4	8

نستنتج من الجدول السابق أولوليات تطبيق معايير دليل المعهد الآسيوي للمباني الذكية (AIIB) على الفنادق، والشكل (1) يوضح هذه الأولويات وأكثر المعايير ثقلاً:



شكل (1): يوضح أولويات تطبيق معايير دليل المعهد الآسيوي للمباني الذكية (AIIB) على الفنادق (المصدر: عمل الباحث)

3.4. مميزات وعيوب طريقة "دليل المبنى الذكي" (IBI)

طريقة المعهد الأسيوي (AIIB) تعد أفضل طرق التقييم التي ظهرت حتى الآن لتقييم أداء المباني الذكية، تتمثل أوجه التميز والقصور في "دليل المبنى الذكي" IBI فيما يلي. [6]

جدول (3): يوضح مميزات وعيوب إستخدام دليل (IBI) [6]

مميزات دليل IBI	عيوب دليل IBI
– طريقة شاملة لجميع جوانب تقييم المباني الذكية (تكنولوجيا – البيئة – العمارة – الثقافة – الإدارة – الاقتصاد – كفاءة العمل) – يتوافر في الدليل العديد من العناصر القياس الخاصة بنظم الذكاء في المباني. – صلاحية الطريقة لجميع أنواع المباني على إختلاف وظائفها. – توزيع عناصر التقييم على 10 نماذج تقييم متخصصة.	– السمات الأساسية الثلاثة الواجب تواجدها في أي مبنى ذكي غير موجودة بشكل واضح ومكثف في الدليل بل موجودة بشكل عشوائي في بعض بنود التقييم. – تقييم نفس العنصر أكثر من مرة بنفس طريقة حساب النقاط. – الاهتمام بتقييم مستوى كفاءة الإداء للعناصر والأنظمة على الرقم من بعدها عن تقييم مستوى الذكاء في المبنى. – الاعتماد على رأي القائم بالمراجعة في التقييم. – نتائج الحساب بطريقة "دليل المبنى الذكي" IBI تؤدي إلى عدم التحديد (non-determinism) أو بمعنى آخر تكون نتيجة التقييم غير وحيدة أو منفردة (Non-unique).

5. نظام تقييم المباني الخضراء (LEED)

يصنف نظام التقييم (LEED) على أنه أحد أهم برامج تقييم المباني الخضراء على مستوى العالم والمقصود بالـ(LEED) هو شهادة الريادة في الطاقة والتصميم البيئي (Leadership in Energy and Environmental) ويعد هذا الدليل هو أحد أقرب وسائل تقييم المباني الذكية نظراً لإعتماده على إستخدام النظم الذكية المختلفة في توفير الطاقة في المباني كأحد مظاهر الإستدامة منها، وقد تناولت العديد من الدراسات السابقة شرح مفهوم الـLEED، وكيفية حسابه وهو نظام معترف به دولياً كشهادة إختيارية في المباني الخضراء.[7]

واستخدم (LEED) تقييم المباني الخضراء لما به من دليل لتقييم الفنادق القائمة وهذا لم يتوفر في نظام الهرم الأخضر في مصر فهو يحتاج إلى تطوير ليكون أكثر فاعلية وقابلية للإستخدام، فمع غياب توافر نظام يقوم بتقييم المباني الفندقية بشكل شامل أثناء المراحل المبكرة من التصميم ومع إعادة التقييم بعد البناء تبرز ضرورة الإستفادة من الأنظمة المعمول بها عالمياً في الوصول لهذا النظام بحيث يتم تعديل المعايير الموجودة وإستحداث معايير إضافية تكون أكثر تكييفاً وملائمة مع الظروف المحلية.

1.5. معايير نظام تقييم المباني الخضراء (LEED)

وسوف يتم إستخدام دليل LEED للمباني القائمة، وتتوزع نقاط التقييم على أساس نسب متفاوته موزعة على 7 معايير رئيسية وهى:[7]

جدول (4): يوضح أهم عناصر معايير دليل LEED [8]

المعيار	العناصر
1- النقل والمواصلات	– اختيار الموقع. – وسائل النقل والمواصلات.
2- المواقع المستدامة	– عمل تقييم بيئي لموقع المشروع. – الحفاظ على المناطق الطبيعية الموجودة. – إدارة مياه الأمطار. – تخفيض حرارة الأرض المحاطة بالماء. – الحد من التلوث الضوئي.
3- كفاءة إستخدام المياه	– الحد من من إستخدام المياه خارج وداخل المبنى. – استخدام برج تبريد المياه. – قياس إستهلاك المياه.
4- الطاقة والمناخ	– الحد الأدنى لأداء الطاقة. – قياس مستوى طاقة المبنى. – إدارة المبردات الأساسية. – زيادة التكلفة. – تحسين أداء الطاقة. – قياس الطاقة المتقدمة. – إنتاج الطاقة المتجددة. – الطاقة الخضراء ومنحنيات الكربون.
5- المواد والموارد	– تخطيط إدارة نفايات البناء والهدم. – تخفيض أثر دورة حياه المبنى. – الإعلان عن منتج المبنى المثالي.
6- جودة البيئة الداخلية	– تحسين إستراتيجيات جودة الهواء في الأماكن المغلقة. – التحكم البيئي في دخان السجائر. – تقليل إنبعاث المواد. – الراحة الحرارية. – الإضاءة الداخلية. – ضوء النهار. – جودة المناظر. – الأداء الصوتي.
7- عملية الإبتكار والتصميم	– تشجيع المشاريع لتحقيق أداء إستثنائي وحلول مبتكرة لتحسين أداء المبنى والسعي للإستدامة.

6. مقارنة دليل المعهد الآسيوي الـAIIB دليل الـLEED المباني القائمة

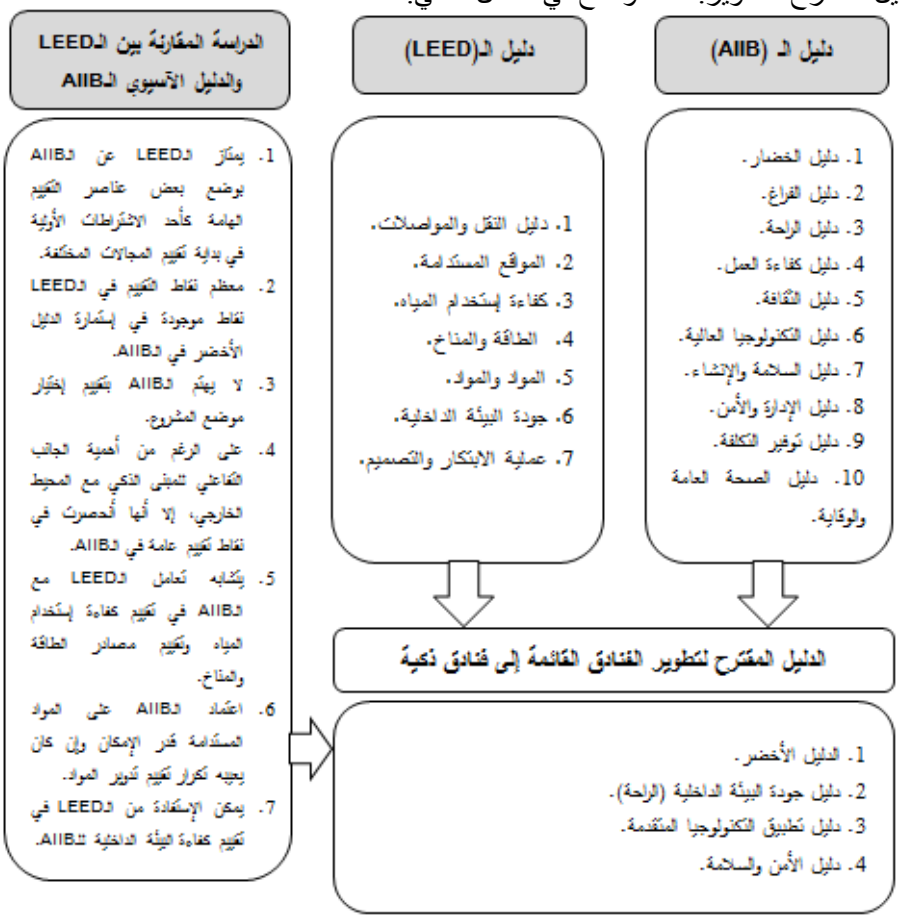
ومن جدول (2) وجدول (4) وعمل المقارنة بينها، ثم التوصل إلى بعض النقاط المستخلصة وهى:

- معظم نقاط التقييم في الـLEED نقاط موجودة في إستمارة الدليل الأخضر في الـAIIB.
- لا يهتم الـAIIB بتقييم إختيار موضع المشروع.
- على الرغم من أهمية الجانب التفاعلي للمبنى الذكي مع المحيط الخارجي، إلا أنها أنحصرت في نقاط تقييم عامة في الـAIIB.
- يتشابه تعامل الـLEED مع الـAIIB في تقييم كفاءة إستخدام المياه وتقييم مصادر الطاقة والمناخ.
- اعتماد الـAIIB على المواد المستدامة قدر الإمكان وإن كان يعيبه تكرار تقييم تدوير المواد.
- يمكن الإستفادة من الـLEED في تقييم كفاءة البيئة الداخلية للـAIIB.

7. الدليل المقترح لتطوير الفنادق القائمة إلى فنادق ذكية

نتيجة لما سبق من دراسة عناصر ومعايير كل من دليل المعهد الأسيوي (AIIB) ودليل الـLEED من حيث السلبيات والإيجابيات وتحليل للعناصر، واستبعاد بعض العناصر التي ليس لها تأثير في عملية تطوير

الفنادق الذكية (مرجعية خاصة لغرف الإقامة) ثم استخلاص مجموعة من المحددات التى يمكن أن تؤثر في تكوين الدليل المقترح للتطوير. كما موضح في الشكل التالي:



شكل (2): ملخص الدراسات المساهمة في وضع الدليل المقترح (المصدر: عمل الباحث)

ومن شكل (2) يتضح معايير الدليل المقترح للتطوير، وفيما يلي الشكل النهائي لكل معيار تم ذكره في الشكل السابق، حيث تم جدولة كل معيار وشرحه بالتفصيل مما يسهل إستخدامه عند عملية التطوير.

اسم الدليل	مكونات الدليل	العناصر	المعايير
الدليل الاخضر	اولا: الموقع المستدام	1- تنسيق الموقع	- الاهتمام بتنسيق المسطحات الخارجية وربطها بصريا كلما امكن بالفراغات الداخلية وذلك عن طريق الاهتمام بالاطالة الجيدة وتوسيع مسطح الرؤيا للفراغات الداخلية على المحيط الخارجي كلما امكن.
		2- ادارة مياه الامطار	- الاستغلال الامثل لمياه الامطار عن طريق تجميعها في خزانات حيث يتم الاستفادة منها في تغذية المراحيض ومواد الحسو والمواد الاصقة وقوة ومتانة النوافذ الالومنيوم.
	ثانيا: كفاءة استخدام المياه	1- الادارة الفعالة للمياه	- تقليل الفقد من المياه عن طريق منع تسرب المياه واصلاح الانابيب واستخدام معدات ذات تدفق منخفض كالمراحيض والمغاسل والدش وصنابير المياه وينابيع تسرب المياه التي تقلل من الاستهلاك. - يتم تزويد صنابير غسيل اليد والاستحمام برأس ذو فتحات ضيقة (Spray jet) لتقوم بنفس آداء الاجهزة ذات التدفق العالي وتزويدها بأنظمة التحكم الاوماتيكي في الفتح والغلق بواسطة اشعة الليزر للاشعاة بصنابير تعمل على ايصال كمية محددة مسبقة للمياه ثم غلقه لترشيد الاستهلاك.
		2- قياس مستوى المياه.	- الاعتماد على قياس مستوى المياه المستهلكة بالمبنى ككل وذلك لاعادة تقييم مستويات التدفق ودرجة الاسراف فيها وتحذير المبنى من وجود اي نوع من انواع تسرب المياه.
	ثالثا: الطاقة والمناخ.	1- ترشيد الطاقة.	- قياس مصادر صرف الطاقة القائمة للمبنى وقياس مدى قدرتها على تطوير او تغيير النظام بالكامل اذا لزم الامر. - العمل على الحد من الاضرار البيئية والاقتصادية المرتبطة بالاستخدام المفرط للطاقة عن طريق برامج تشغيل للحد من آداء طاقة تشغيل المبنى والوصول للحد الادنى من الاستهلاك للطاقة بحيث لا يؤثر على راحة المقيمين او تشغيل الانظمة داخل المبنى. - وضع برامج صيانة دورية لمولدات الطاقة والمبردات الرئيسية والمسؤولة عن التكييف والتهوية.
		2- استخدام الطاقة النظيفة	-تزويد المبنى بمصادر طاقة نظيفة من خلال الاعتماد على مصادر الطاقة الطبيعية في توفير احتياجات المبنى من: الكهرباء(خلايا شمسية- مولدات الرياح..) ,المياه الساخنة(السخانات الشمسية- التدفئة والانارة الطبيعية...).
	رابعا: المواد والموارد.	المواد الذكية وطويلة الامد.	-تشجيع استخدام المنتجات التي يدخل في تصنيعها خواص المواد الذكية مثل الاتات – المفروشات- الحوائط الفاصلة الذكية ,واللجوء الى المنتجات والمواد التي لها تأثير بيئي واقتصادي واجتماعي مفضل على دورة الحياة. - الحد من الاضرار البيئية الناتجة عن المواد التي يتم شراؤها واستخدامها والتخلص منها داخل المبنى اثناء عملية التشغيل مثل الاوراق والمصابيح و...).

اسم الدليل	مكونات الدليل	العناصر	المعايير
دليل جودة البيئة الداخلية	اولا: الاضاءة الداخلية	1- شبكة الاضاءة الصناعية	- ربط جميع وحدات الاضاءة الداخلية والخارجية بنظام الBMS. - ابدال المصابيح التقليدية بأخرى ذات اتصال مباشر بال BMS لتسهيل عملية التحكم في اضاءة المبنى.
		2- التحكم الذاتي للشاغلين في الاضاءة	- تسهيل عملية التحكم الذاتي في المصابيح الداخلية. - التحكم في شدة الاضاءة ولونها من خلال اجهزة التحكم الشخصية(الهواتف الذكية- الاجهزة اللوحية الالكترونية...) - الحكم في فتح وغلق انارة الغرفة اثناء تواجد الشاغلين. - تزويد الفراغات لاجهزة استشعار ذكية لتقليل الهدر الكهربائي في تشغيل وحدات الانارة اثناء عدم توافر احد بالغرفة.
		3- متوسط كفاءة المصابيح	- قياس شدة الاضاءة المناسبة للفراغات الداخلية للمبنى. - حساب متوسط وهج الاضاءة الصناعية اللازمة للغرفة. - اختيار مصابيح طويلة الامد ذات عمر افتراضي عالي.
		4- منظومة التكييف	-ربط منظومة التهوية والتكييف والتدفئة بنظام ادارة المبنى. -تغيير منظومة التكييف والتدفئة التقليدية من وحدات منفصلة الى نظام مركزي ومتكامل للمبنى ككل. - التحكم الكامل في فتح وغلق منافذ التهوية والمبردات وابراج التبريد وجميع مكونات المنظومة المتكاملة لتهوية المبنى من خلال ال BMS.
		5- التحكم الذاتي للشاغلين في التكييف	-السماح لشاغلي الغرفة بالتحكم الذاتي في درجة حرارة المكان بناء على راحته الذاتية من خلال اجهزة التحكم الشخصية (الهواتف الذكية- الاجهزة اللوحية الالكترونية...) -تزويد الفراغات بأجهزة استشعار ذكية متصلة بال BMS لتقليل الهدر الكهربائي في تشغيل وحدات التكييف اثناء عدم تواجد احد بالغرفة.
	ثانيا: التكييف والتدفئة والتهوية	معدل تغيير الهواء النقي	- وضع معدل مناسب لامداد الفراغ للغرفة بالهواء النقي ومما يكفي من الاكسجين بناء على عدد الشاغلين للغرفة والتأكد من ازالة الروائح الكريهة بشكل منتظم. - قياس كمية تغيير الهواء النقي في الثانية بالقياس لعدد الشاغلين في الغرفة. اعلى آداء : 15 لتر هواء نقي في الثانية لكل مستخدم. آداء متوسط: 9,5 لتر هواء نقي في الثانية لكل مستخدم. ادنى آداء: 1 لتر هواء نقي في الثانية لكل مستخدم.

اسم الدليل	مكونات الدليل	العناصر	المعايير
دليل جودة البيئة الداخلية	ثالثا: الراحة الحرارية	1- متوسط راحة الشاغلين	-الاعتماد على تحقيق معادلة توازن الطاقة, والمتعلقة ببيانات الراحة للمتغيرات الفسيولوجية , وذلك لتوقع متوسط راحة المستخدمين في الغرفة, وتتضمن ستة معايير تقييم(معدل الايض - عزل الملابس - متوسط درجة الحرارة الاشعاعية - وسرعة الهواء – درجة حرارة الغرفة – ضغط بخار الماء)
		2- ادارة جودة الهواء الداخلي	-تحقيق ستة بنود ذات اهمية قصوى في ادارة جودة الهواء الداخلي للغرف الفندقية وهي: * درجة حرارة الهواء الجاف اقل من 25,5 درجة مئوية. * الرطوبة النسبية اقل من 70%. * حركة الهواء 0,3 متر/ثانية. * مستوى الكربون اقل من 1000 ميكروغرام/متر مكعب. * مستوى ثاني اكسيد الكربون اقل من 1000 جزء في المليون. * مستوى الرادون اقل من 200 بيكرل/ متر مكعب.
	رابعاً: الأداء الصوتي	1- صدى الصوت في الغرفة	-الاعتماد على دليل وقت صدى الصوت Reverberation time ,والخاص بقياس الفترة الزمنية اللازمة لأضمحلال طاقة الصوت وتزويد الغرفة التي تحتاج معالجة صوتية من مضخات عواكس صوتية في الاسقف والحوائط والارضيات.
		2- معدل الضوضاء	-استخدام متوسط ال Aleq لقياس افضل اداء * اعلى اداء(45 ديسيبل او اقل). * أداء متوسط (من 45 ديسيبل الى 60 ديسيبل) * أدنى أداء (60 ديسيبل او اعلى) -لتحسين الاداء اللجوء الى المعالجات الصوتية.

اسم الدليل	مكونات الدليل	العناصر	المعايير
تطبيق التكنولوجيات المتقدمة	اولاً : ادارة انظمة المبنى	1- نظام ادارة المبنى ال BMS	-تتحكم نظم ادارة المبنى BMS في جميع النظم داخل المبنى وذلك لتسهيل عملية التحكم والمراقبة في مختلف الانظمة المستخدمة مثل:انظمة الاضاءة , التكييف, نظم التحكم في الغلاف الخارجي. -يملك نظام اتمتة المبنى BAS العديد من المميزات مثل: السيطرة, ادارة الطاقة , مراقبة الدخول...
		2- تكامل الانظمة داخل المبنى	-توفير التكامل بين الانظمة في الغرفة لاستكمال المنظومة الذكية مثل: * تكامل منظومة الاضاءة مع الانظمة الامنية. * تكامل الانظمة المختلفة معا لترشيد الطاقة. * تكامل نظام مراقبة الدخول مع الانظمة الامنية. * تكامل انظمة الحريق مع الانظمة الأخرى. * تكامل أنظمة التهوية والتكييف مع أنظمة الغلاف الخارجي.
		3- استخدام الذكاء الصناعي	- استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي بشكل مكثف مثل: الانظمة المتخصصة , الشبكات العصبية الاصطناغية. - استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في انظمة الغرفة مثل: انظمة التكييف HVAC , الاضاءة, انظمة الحريق, انظمة ال Access control.
		4- التحكم المركزي في الاضاءة.	- من خلال التحكم الآلي او التحكم المؤقت - او التحكم اليدوي.
		5- التحكم المركزي في تهوية التكييف.	- من خلال التحكم الآلي او التحكم المؤقت - او التحكم اليدوي.
		6- نظام ادارة الانترنت.	- انشاء نظام ادارة الشبكة الداخلية للاتصالات(الانترنت) بكفاءة داخل الفندق.
	ثانيا: شبكات الانترنت	1- شبكة الانترنت المتكاملة.	-توفير شبكة انترنت واسعة النطاق Broad Band Internet للفندق. -توفير خط (LAN) من الشبكة الداخلية لجميع الغرف. -توفير برنامج حماية الشبكة من الاختراق.
		2- سرعة الانترنت الداخلية والخارجية.	-توفير سرعة انتقال داخل الشبكة المحلية(Wi-Fi). -توفير (Code) لكل مستخدم مما يسهل التعامل مع ال Access Control.
		3- التواصل باستخدام الانترنت.	- عن طريق تطبيقات للمستخدم لعمل ال Checkout وال Check in.

اسم الدليل	مكونات الدليل	العناصر	المعايير
تطبيق التكنولوجيات المتقدمة	ثالثا: انظمة الاتصالات	1- منظومة الهاتف الكاملة.	- توفير العدد المناسب من خطوط الهاتف لجميع الغرف واتصالها بجميع خدمات المبنى واستقبال الفندق.
		2- تقديم احدث المعلومات.	-شاشات.
	رابعا: الغلاف الخارجي.	1- التحكم وقياس ضوء النهار.	- الاستفادة القصوى من ضوء النهار الداخلية الى الغرفة. -يتم تقييم كمية الضوء الداخلية على النحو التالي: * اعلى أداء (3% او اكثر). * ادنى أداء (صفر%).
		2- كاسرات الشمس والستائر المتحركة.	-تزويد المبنى بكاسرات الشمس والستائر الداخلية المتحركة ذاتيا, واتصالها بنظام ادارة المبنى ال (BMS) للتحكم فيها عن بعد عند الحاجة.
		3- نسبة المسطحات الزجاجية المعالجة.	-تزويد المبنى بمسطحات الزجاج المعالجة والقادرة على تغيير خصائصها عند الحاجة مثل تغيير مقدار نفاذية الضوء,اللون, وسماحية الرؤيا للخارج بناء على رغبة المستخدمين. - استخدام الزجاج المزدوج كأحد وسائل المعالجة عند الحاجة.
	خامسا: الخدمات الكهربائية	مخارج الطاقة الكهربائية	- توفير نقاط طاقة كهربائية 13 امبير لاستخدام المستخدمين لغرف الاقامة مثل: اجهزة الشحن, مصابيح اضافية, اجهزة الكمبيوتر المحمولة.

اسم الدليل	مكونات الدليل	العناصر	المعايير
الامن والسلامة	اولا: انظمة ال Access control security system	انمتة المداخل (Access (control	- استخدام وسائل التعريف الشخصية لكل زائر عند دخول الزائر اما باستخدام بصمة الاصبع (Finger print) او استخدام بطاقة الدخول (Access control) او لوحة المفاتيح السرية ,استخدام codeعن طريق المحمول الشخصي.
	ثانيا:الحماية من الحريق	1- انظمة الكشف عن الحريق	-توفير نظام متكامل للكشف عن الحريق في المبنى, من خلال توافر اجهزة الكشف والمعدات وربطها بنظام ال BMS. - استخدام اجهزة استشعار ذكية للدخان.
		2- انظمة مكافحة الحريق	-توفير نظام متكامل لمكافحة الحريق بوسائل الاطفاء المختلفة مثل (رشاشات المياه, وثاني اكسيد الكربون..)بناء على نوع الفراغ, وربط تشغيله من خلال اتصاله بنظام ال BMS.

8. النتائج

- عند تطوير الفندق من مبنى تقليدي إلى مبنى ذكي فإنه يتحول بطبيعة الحال إلى مبنى مستدام يحافظ على البيئة وذلك لأن أحد سمات العمارة الذكية الحديثة هى الإستدامة.
- هناك العديد من أوجه التشابه والإختلاف بين المباني المستدامة والمباني الذكية، مثل التشابه في الهدف العام من ترشيد الطاقة قدر المستطاع، وتماثل إستراتيجية إستهلاك المياه.
- إن عملية التطوير المقصود بها تحسين فاعلية وأداء فراغات المبنى من خلال القيام بعمل تغيرات في النظم الداخلية للمبنى أو حتى الهيكل الخارجي نفسه في مرحلة البناء الأولى، وعادة ما يتم ذلك مع توقع الحصول على تحسين وسائل الراحة لشاغلي المبنى بشكل خاص، وتحسين أداء المبنى بشكل عام ومع إدخال التكنولوجيات المتطورة والحديثة داخل المبنى.
- إن لعملية التطوير أهمية تتلخص فيما يلي:
  - تقليل معدلات إستهلاك الطاقة.
  - كفاءة البيئة الداخلية للمبنى، كلما زادت جودة البيئة الداخلية كما قلت معدلات الإستهلاك وهو ما يعني أن تكون ظروف البيئة الداخلية ملائمة للشاغلين ومخففة للراحة الحرارية والضوئية والصوتية.
- إستخدام دليل المعهد الآسيوي للمباني الذكية (AIIB) ودليل الـ(LEED) لإستخراج معايير الدليل المقترح لعملية التطوير.
- يعمل الدليل المقترح بمثابة دليل للمعماري يستخدمه في حالة التطوير.
- جدولة المعايير للدليل المقترح وتقسيمها مما يسهل من عملية التطوير، وإكتشاف أوجه التقصير، مما يمكن إضافة أي معايير أخرى مستقبلياً.

9. التوصيات

- ضرورة تطوير الفنادق القائمة لمواكبة التطور النوعي والمستمر في سوق العقارات المصرية والعالمية.
- الإستفادة القصوى من التكنولوجيات الحديثة أثناء التطوير، وعدم الإرتكان إلى النظم التقليدية بالإعتماد على التطوير الظاهري، وعدم الإهتمام بالجوهر.
- على الرغم من توصل البحث إلى دليل يقترح يحتوي على العديد من المعايير التي ينصح بتطبيقها أثناء تطوير الفنادق لقائمة إلى فنادق ذكية (مرجعية خاصة لغرف الإقامة)، إلا أن هذا الدليل يحتاج إلى التطوير في عناصره، كما يمكن أيضاً اتباع نفس المنهجية لباقي فراغات الفندق.
- على الرغم من ارتفاع التكلفة التصميمية والتنفيذية لتشييد فندق ذكي أو تطوير الفنادق القائمة إلى فنادق ذكية في الوقت الراهن، إلا أن إنتشار استخدام التقنيات الحديث في المجتمع وخاصة بين الشرائح المجتمعية الثرية يساهم في تخفيض هذه التكلفة مع الوقت، بالإضافة إلى العائد المادي الذي يوفره تطبيق العمارة الذكية على المدى الطويل.
- يوصى بعمل أدلة مختلفة لجميع المباني القائمة وتطويرها إلى الذكاء.
- على الدولة تشجيع رجال الأعمال على الإستثمار في مجال العمارة الذكية، بالإضافة إلى أن إنشاء المباني الذكية بصفة عامة والفنادق بصفة خاصة ترفع عن الدولة عبء توفير مصادر الطاقة المخصصة لها مثل الطاقة الكهربائية.

المراجع

[1] عبد الجواد، محمد مخيمر أبو زيد، (2004) المباني السكنية ذاتية الطاقة، رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة عين شمس، محافظة القاهرة، ج.م.ع.

[2] G.P. Sullivan, (2010), operations and maintenance (O&M) best practices guide: release 3.0, Pacific Northwest national laboratory for the federal energy management program U.S. Department of energy, U.S.A.

[3] Chen, Z., (2006), A review of quantitative approaches to intelligent. Building Assessment, renewable energy sources and green future, vol. v/11-6-2, the university of reading, sheuzhen.

[4] Intelligent Building Index, (2005), Asian institute of intelligent buildings, version, 2.0 Third editions, Hong Kong.
[5] علي، خالد علي يوسف (2006)، "العمارة الذكية: صياغة معاصرة للعمارة المحلية"، رسالة دكتوراه، كلية الهندسة، جامعة أسيوط، محافظة أسيوط، ج.م.ع.
[6] إبراهيم، ماجدة بدر أحمد (2010)، "العمارة الذكية كمدخل لتطبيق التطور التكنولوجي في التحكم البيئي وترشيد إستهلاك الطاقة بالمباني – دراسة تحليلية لتقييم الأداء البيئي للمباني الذكية"، رسالة ماجستير، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، ج.م.ع.
[7] LEED (V_4) (2013), Reference Guide for building design & construction, the U.S Green Building council, suite 500, Washington, U.S.A.
[8] غريب، خالد مسعد عبد السميع (2016)، "تطوير المباني الإدارية القائمة إلى مباني ذكية"، رسالة دكتوراه، كلية الهندسة، جامعة القاهرة، ج.م.ع.

EXISTING HOTEL DEVELOPMENT GUIDE TO SMART HOTELS (SPECIAL REFERENCE FOR GUEST ROOMS)

ABSTRACT

This research paper aims to create a guide on how to develop existing hotels into smart hotels (special reference for residence rooms). The idea of developing existing buildings in itself is a sustainable and smart approach. To achieve this, use specialized evaluation programs to evaluate the performance of green and smart buildings, and extract the most important criteria that are set in the proposed guide used in the development process.