كلية الهندسة بشبرا
FACULTY OF ENGINEERING AT SHOUBRA
ERJ
ISSN:1687-1340

ENGINEERING RESEARCH JOURNAL (ERJ)
Volume (52),Issue (1)
January 2023, pp:125-131
https://erjsh.journals.ekb.eg

متطلبات تصميم الجامعات الذكية (دراسة تحليلية ومقارنة)

حسناء جابر سعيد [1] *، خالد محمد الحديدي[1]، محمد احمد سليمان[1]، أحمد السيد رشيدي [1]

[1] قسم الهندسة المعمارية - كلية الهندسة بشبرا- جامعة بنها.
**Corresponding author*

E-mail address: hasnaa_99@yahoo.com, k_hadidy@freng.bu.edu.eg, burjsoliman@yahoo.com, ahmed.ibrahim@feng.bu.edu.eg

ملخص البحث : أدت ثورة تقنية المعلومات مع حلول القرن الحادي والعشرين الى ظهور مصطلحات ومفاهيم أصبحت جزءا من الحياة اليومية مثل التعليم الالكتروني والجامعة الالكترونية والحكومة الالكترونية، وظهرت بعدها مفاهيم مكملة للصورة السابقة كمفهوم الجامعة الذكية، حيث يتم توظيف تقنيات الحاسب الآلي ووسائل الاتصال والمعرفة ودمجها بأنظمة المباني بهدف الاستجابة لمتطلبات المستخدمين، ظهر نتيجتيه توصيات لبناء استراتيجيات تسهم في دمج العامل التكنولوجي لتوفير بيئة معمارية تعمل على تشجيع التعلم وتنمية المهارات والإبداع. من خلال دراسة أحدث اتجاهات العمارة الذكية ودراسة الأنظمة التكنولوجية، ومقومات الجامعة الذكية، ومفاهيم التحول الرقمي، وما توصلت له الجامعات العالمية في تحقيق تلك المفاهيم، بهدف دراسة امكانية تطبيقها في الجامعات المصرية لترقى لمستوى الجامعات الذكية.حيث تسعى الدراسة الى مراجعة القصور في تحول الجامعات المصرية الى مباني ذكية والتأكيد على ضرورة وجود معايير واضحة لمواكبة هذا التطور، بهدف التوصل للآليات اللازمة لتحولها إلى جامعات ذكية وذلك من خلال المنهج التحليلي المقارن لنماذج لجامعات عالمية واقليمية تتوفر بها مقومات الجامعة الذكية، بهدف تحديد أهم التقنيات الحديثة والنظم التكنولوجية المتوفرة التي تعمل على زيادة وعي المصممين المعماريين للجامعات المصرية. وقد خلصت الدراسة الى اعداد قائمة بالمعايير التصميمية والتكنولوجية الواجب اتباعها عند تصميم الجامعات الذكية.

المشكلة البحثية

تتناولت الدراسة الجامعات المصرية من حيث مخططات الحرم الجامعي و فراغتها الداخلية ومعايير التخطيط والتصميم لإعتماد هذه الفراغات، إلا أن الدراسة تراجع القصور في تحول الجامعات المصرية الى مباني ذكية، والحاجة لتوفير معايير واضحة يمكن تطبيقها تساهم في تحقيق هذا التطور ومراجعته.

أهداف البحث

تهدف الدراسة الى تحديد الأساليب المناسبة لتحويل الجامعات المصرية الى جامعات ذكية، وذلك من خلال الوقوف على تطبيقات التحول الرقمي الواجب توفرها في الجامعات المصرية لتصبح جامعات ذكية .

منهجية البحث

تعتمد الدراسة على المنهج الاستقرائي في تعريف مفهوم الجامعة الذكية ومفرداتها وتعريف استراتيجية التقنيات الذكية ومبادئها، والمنهج التحليلي المقارن في دراسة الجامعات المحلية والعالمية المحققة لمبادئ الجامعات الذكية وكيفية دمج التقنيات الحديثة مع مفردات البيئة الجامعية لدراسة امكانية تطبيقها في تحويل الجامعات المصرية الى جامعات ذكية .

الكلمات الدالة: الجامعة الذكية، التحول الرقمي، التعليم الالكتروني ، المباني الذكية، الحرم الذكي.

المقدمة

توجهت الجامعات المعاصرة الى استخدام الواقع الافتراضي كأحد المفاهيم التكنولوجية المتطورة من خلال نقل أنشطة التعليم العالي إلى التعلم عن بعد، والعمل على تحول الجامعات إلى مجتمع للمعرفة معتمداً على تطوير أساليب التعليم، والعمل الجماعي، والشراكة بين المؤسسات المحلية والعالمية، واستخدام التكنولوجيا في كافة أعمالها. مما أدى إلى ظهور الجامعات الافتراضية، والذكية، والالكترونية [1] .

وتعتمد الجامعات الذكية على بنية تحتية قوية، حيث توفر أنظمة التعليم الالكتروني في جميع قطاعتها مع تحقيق التكامل بين الأنظمة التعليمية والادارية والتي لها علاقة مباشرة بالعملية التعليمية، وذلك من خلال تزويد القاعات الدراسية بالتقنيات اللازمة، وتدريب أعضاء هيئة التدريس على هذه التقنيات بالإضافة الى مراعاة الجانب الاقتصادي على المدى الطويل في اختيار الحلول والتقنيات المناسبة [1] .

1- التحول الرقمي

يُعرف التحول الرقمي بأنه عملية انتقال المؤسسات إلى نموذج عمل يعتمد على التقنيات الرقمية في ابتكار المنتجات والخدمات، وتوفير قنوات جديدة من العائدات وفرص تزيد من قيمة منتجها، وهو عملية تحويل نموذج أعمال المؤسسات الحكومية أو شركات القطاع الخاص إلى نموذج يعتمد على التقنيات الرقمية في تقديم الخدمات وتصنيع المنتجات وتسيير الموارد البشرية [2].

2- التعليم عن بعد / التعليم الالكتروني *E-Learning*

تحظى تطبيقات التعليم الإلكتروني بأهمية خاصة نظرا لضرورة تأهيل الأطر البشرية وأهمية التعلم المستمر فيها، حيث يمثل التعليم الإلكتروني قطاعا هاما في الاقتصاد القائم على المعرفة، وتمثل إمكانية تلقي المحاضرات من مصدر بعيد عن مكان المحاضرة بنفس السرعة ونفس زمن التنفيذ Real Time Application أحد ابسط صور الاستفادة من هذه التطبيقات [3].

حدثت الكثير من القفزات العلمية والتقنية خلال القرن العشرين وما مضى من القرن الواحد والعشرين، والتي كان من تأثيرها تغير شكل المسقط الأفقي وفرش الفراغ التعليمي في الجامعات، وهو ما يؤكد على أهمية مواكبة ما يستجد من التقنيات والتغيرات التكنولوجية، ودراسة أثرها على ما الفراغ التعليمي في المستقبل [4].

3- الجامعة الذكية (*Smart University*)

الجامعة الذكية هي مؤسسة تعليمية ذات كفاءة وفعالية عالية تعمل على احداث ثورة علمية في اكتساب المعرفة وإدارتها، وفي إنتاج المعلومة التفاعلية وطريقة تلقيها، وتعتبر أداة فاعلة في تغيير حركة الحياة المعاصرة، فهي تعمل على تقديم برامج ذات جودة تعليمية تنافسية عالية من خلال بيئة التعليم الإلكتروني، وتدعم وتعزز فكرة التعلم مدى الحياة [9] .

وتكمن أهمية الجامعة الذكية في كونها الركيزة الأساسية للتنمية المستدامة لتكوين رأس المال البشري، عن طريق اعداد خريجين ذوي مؤهلات ومهارات عالية تحدث ثورة علمية لتحقيق التميز والتنافسية في خضم المنافسة الشديدة في التعليم العالي، بالإضافة الى رفع قيمة التعليم العالي وتحسين الجودة الشاملة للتعليم [5] .

1-3 المتطلبات والتحديات:

يتطلب تكوين الجامعة الذكية [3] التمويل الكافي وتوفر بنية تحتية حديثة وخدمات متقدمة. إلا أن تطبيقها يواجه العديد من التحديات منها: تحديات تقنية تتمثل بتوفير البنية التحتية لتقنيات المعلومات والاتصالات، وتحديات اجتماعية تتمثل بقلة مهارة الأفراد في استخدام التقنيات، بالإضافة إلى الأنظمة والتشريعات وأمن المعلومات، وهو ما يمكن تسميته تحديات قانونية وإدارية.

2-3 الجامعة ومفهوم التحول الرقمي

يرافق مصطلح التحول الرقمي العديد من مناحي ومرافق الحياة التي نعيشها، وأصبحت الأنظمة الذكيةSmart Systems سمة هذا العصر وأعظم إنتاجاته، فهي موجودة في معظم المرافق والأنظمة التي نستخدمها، كالمباني الذكية والمدن الذكية والجهاز الذكي والويب ... إلخ، ونظرا لما أحدثته هذه الأنظمة من تغيرات كبيرة في كل مجال من مجالات المجتمع وفي طريقة تفكير أفراده، يمكن أن نطلق على العصر الذي نعيشه بالعصر الذكي [10].

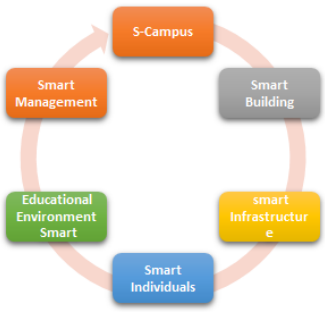
حيث تم توسيع مفهوم التحول الرقمي من مجرد أجهزة وأنظمة إلى بيئات ومساحات كبيرة ذكية تمثل المجتمع والمدن بأكملها و بكافة مؤسساتها، ومن هذه المساحات الجامعات الذكية، فالجامعة الذكية مؤسسة تعليمية ذات كفاءة وفعالية عالية، تستخدم التقنية الذكية في البنية التحتية لأنظمتها بهدف جعل العملية التعليمية أكثر حيوية وفعالية، إذ توفر بيئات تعليمية غنية وتفاعلية ومتغيرة باستمرار، تعمل على تمكين قدرات الأفراد وسلوكياتهم وتشجيعهم على التفاعل والتعاون، وعلى زيادة المشاركة و التواصل بين الطلبة والمعلمين في الإطار الذي يجعلهم مشاركين ومسؤولين في تطوير ورفع مستوى العملية التعليمية، وتهدف إلى التحول من مستهلك للمعرفة إلى منتج لها والتحول بالمجتمع بأكمله إلى مجتمع معرفي[10].

3-3 مقومات الجامعة الذكية

ترتكز الجامعة الذكية على عدد من المقومات الأساسية (شكل1) وهي الآتي:

- حرم جامعي ذكي.S-Campus
- منشآت ومبان ذكية وعصرية.Smart Building .
- بنية تحتية تقنية ذكية IT hardware infrastructure Smart تشمل (بنية شبكية سلكية ولاسلكية متطورة، أجهزة حواسيب لوحية ومحمولة، كاميرات وأجهزة استشعار، أجهزة تخزين، شاشات عرض...الخ).
- بنية تحتية برمجية ذكية IT software infrastructure Smart تشمل (أنظمة إدارة أنظمة التعلم، أنظمة إدارة مؤسسات، أنظمة مراقبة وتحكم، أنظمة أمان وحماية، أنظمة شبكات اجتماعية، مكتبة إلكترونية ذكية، موقع إلكتروني تفاعلي، صفحات على مواقع التواصل...الخ).
- أطر بشرية ذكية كفء ومدرّبة Smart Individuals.
- بيئات تعلم ذكية Educational Environment Smart تشمل مجموعة من البرمجيات والأنظمة التعليمية التفاعلية الذكية، كتبا إلكترونية ذكية، مواد وعناصر تعليمية...الخ
- خطط واستراتيجيات وأهداف تعليمية واضحة Smart strategy.
- منظومة إدارة ذكية Smart Management تستخدم برامج إدارة متكاملة لأنظمة التعليم والمؤسسة.

حيث تسهم هذه المقومات في تحقيق العائد من الجامعة الذكية (أحمد، 2020) والمتمثل في تنظيم الاتصال والتعاون في مجال التعليم بين كافة عناصر العملية التعليمية من أي مكان وفي أي زمان، وإثراء عملية التعليم والبيئة البحثية، وحل مشكلات وعقبات نظم التعلم التقليدية عبر التمكين التقني. بالإضافة الى العمل على بناء إنسان جديد وغير تقليدي في أسلوب تعلمه وتعامله، انسان يتصف بالمرونة الفكرية والسلوكية، ويتقن مهارات متنوعة وعديدة، وقادر على التعلم الذاتي، ويحب التجديد والبحث عن المعلومة بنفسه ومنتج للمعرفة، ولديه روح المبادرة والابتكار والإبداع.



شكل 1: مقومات الجامعة الذكية

المصدر: https://www.new-educ.com

3-4 أهداف الجامعة الذكية

تتمثل أهداف الجامعة الذكية [14] فيما يلي:

- ابتكار نموذج لتعليم فعال، والتوجه نحو التعليم التعاوني.
- تحقيق التميز والتنافسية في خضم المنافسة الشديدة في التعليم العالي.
- رفع قيمة التعليم العالي وتحسين الجودة الشاملة للتعليم.
- تحقيق أقصى قدر من قدرة الطلبة على التعليم والتعلم.
- جعل الأفراد قادرين على تولي أدوار قيادية في العالم الخارجي.
- الانتقال من مرحلة اكتساب المعرفة إلى مرحلة توظيفها لمعالجة مشكلات واقعية.
- توفير فرص تعليمية جيدة دون أي قيود.
- تمكين الفريق التعليمي والإداري من مجموعة جديدة من القدرات التعليمية والإدارية.
- تقديم حلول منهجية متعددة الجوانب لتلبية احتياجات الطلبة والعاملين فيها.

4- التحول الرقمي في الحرم الجامعي الذكي

تعتبر المعلوماتية والأتمتة من أهم المنجزات التكنولوجية التي تشكل ملامح المستقبل، كما أن التقدم في استخدام التقنيات الحديثة في التصميم المعماري قد غير العديد من المفاهيم السائدة في العلوم التقنية. وهو ما يساعد الحرم الجامعي الذكي على التميز عن الجامعات التقليدية حيث يعمل على تسهيل الممارسات الفعالة ويزيل المعوقات الناتجة عن المعاملات التقليدية في الحرم الجامعي [11].

تتضمن بعض الأمثلة على تقنية الحرم الجامعي الذكية ما يلي:

- أنظمة تعتمد على الموقع لمساعدة الطلاب في العثور على المتعلقات الشخصية المفقودة أو غيرها.
- الحوسبة الشبكية.
- دفع ثمن الوجبات بالأجهزة الرقمية.
- إيجاد الوقت والتكلفة والموقع للأحداث الطلابية.

1-4 أهمية الحرم الذكي:

تستخدم الجامعات التقنيات الحديثة (الذكاء الاصطناعي AI والتعلم الآلي ML والأتمتة) لتبسيط العمليات وخدمة الطلاب وأعضاء هيئة التدريس والإداريين وغيرهم. بما يسهم في تغيير الأنشطة التي يشارك فيها الموظفون في جميع أنحاء الحرم الجامعي، بالإضافة الى الطريقة التي سيتم بها إنجاز العمل في الحرم الجامعي وإعادة صياغة شكل القوى العاملة (شكل2)، وهو ما أدى الى إعادة تشكيل فراغات ومهام مختلف الموظفين في كل وحدة، فالمهارات المطلوبة لشغل الوظائف في الجامعة الذكية تتمتع بالتقنية والذكاء والشمولية في التعامل. بما ساعد على ظهور عدة مزايا للحرم الذكي؛

مـن حيـث تكامـل المـوارد، والحـد مـن الاسـتثمار الرأسـمالي، وتقليـل اسـتهلاك الطاقـة، وتحسـين أمـن المعلومـات، والانفتـاح والمشـاركة [12].

شكل 2: أهمية الحرم الجامعي الذكي اعداد: الباحث

2-4 معايير الحرم الذكي:

يمكـن أن يسـاعد الحـرم الجـامعي الـذكي فـي تحسـين التجربـة التعليميـة وذلـك مـن خـلال إتاحـة بنيـة تحتيـة جيـدة التصـميم، بالإضـافة الـى تـوفير اسـتراتيجية مفيـدة للبيانـات والمعلومـات، وادخـال المنظومـة الذكيـة فـي صـيانة المبـاني والمرافـق والمنـاظر الطبيعيـة وشـبكات الطاقـة والـذي أصـبح أمـرًا حيويًـا للكفـاءة التشـغيلية للحـرم الجـامعي، بالإضـافة الـى تبسـيط العمليـات، وخفـض التكـاليف، وزيـادة فاعليـة التشـغيل. مـن خـلال اسـتخدام الوسـائل التكنولوجيـة الحديثـة واسـتبدال الإجـراءات القديمـة بممارسـات مبتكـرة حيـث يتلقـى الطـلاب وأعضـاء هيئـة التـدريس والموظفـون تجربـة أكثـر سـهولة أثنـاء تـنقلهم داخـل الحـرم الجـامعي والمجتمعـات المحيطـة مـع تـوفير الشـعور بالأمـان مثـل التعـرف علـى الوجـه وأنظمـة الإبـلاغ والتنبيـه وأجهـزة استشـعار والتعـرف علـى الموقـع للمسـاعدة فـي ضـمان سـلامة وأمـن الحـرم الجـامعي [13]. يسـتعرض جدول1 المعايير اللازمة لتحقيق الحرم الذكي.

جدول 1 - معايير الحرم الذكي المصدر: [14]

المعيار	التطبيقات	التأثير
الكروت الذكية Smart Card	- للحضور (الفصول الدراسية، المعامل، المرافق، إلخ ...) - مساكن (جميع الأنشطة السكنية والإدارية) - المكتبة (حجز، استعارة، تسجيل، طباعة، ... الخ) - المحفظة الإلكترونية (الفاتورة الإلكترونية، الحجوزات المالية، الرسوم، ...إلخ) - لتسجيل جميع البيانات الشخصية (معلومات الطالب، القبول، معلومات التخرج وسجلات الطلاب والأنشطة، ...إلخ)	تحديد سريع لجميع المعاملات الشخصية حيث يمكن الوصول إليها من خلال قاعدة البيانات الالكترونية.
الفصول الذكية Smart Classrooms	- الواقع الافتراضي (للمختبرات والتجارب وزيارات الموقع والمحاكاة وما إلى ذلك ...) - التعلم الرقمي عن بعد (محاضرات عبر الإنترنت، مقابلات مرئية، سحابة التخزين، والوصول عبر الإنترنت إلى جميع معلومات الدورة والمحاضرات، ...إلخ) - منصة المشاركة السحابية التفاعلية (بين الزملاء والأساتذة، بين السوق والجامعة، بين الحكومة والجامعة، ...إلخ) - البحث التعاوني (الربط والتواصل مع عدة جهات الجامعات والشركات والحكومات للبحث)	تحسين جودة التعلم، تعظيم التفاعلية والتجربة الفعالة من حيث الوقت، سهل الاستخدام ومستدام.
إدارة الطاقة Energy Management	- نظام إدارة طاقة المباني (المراقبة والآلية: التدفئة والتكييف، الأضواء، أجهزة الطاقة). - الطاقة المستدامة (الطاقة الشمسية، مباني التصميم المستدام). - أضواء الشوارع الذكية. - نظام إدارة المنزل (لاستخدام المستخدمين النهائيين السكنية). - نظام تداول الطاقة (للمركبات الكهربائية داخل المواقف).	استخدام أفضل للموارد، أقل تكلفة وأكثر استدامة، المراقبة والتحكم، تحليل البيانات من اجل التخطيط الأفضل.
التكيف والتعلم Adaptive& Learning	- التعلم التكيفي (التعلم المخصص وفقًا لاحتياجات السوق & اهتمامات الطلاب، التعلم المخصص لنقاط ضعف الطلاب) كورسات اختيارية في المجال التخصص الذي يختاره الدارس والأسئلة المصممة حسب الاختبار يتم صياغة الاختبارات والتقييم بشكل دقيق ونتائج دقيقة.	تخصيص، تحسين الضعف بنقاط للطلاب ورؤية أكثر وضوحا لأداء الفصل، اختبار يدعم الطالب ويعطي توصيات لاحتياجاته...إلخ
التنقل الذكي Smart Transportation	- مواقف ذكية - تتبع المواقف لجميع وسائل النقل داخل الحرم الجامعي. - النقل وأماكن الحافلات الذكية، ... الخ) - اللافتات الذكية (للتنقل داخل الحرم وسرعة البث وغيرها . - التحرك داخل الحرم الجامعي (الأكشاك الذكية، وإيجاد الطرق للمكاتب، والغرفة، المرافق والأحداث وما إلى ذلك.	خدمات محسّنة، إخطارات إخبارية سريعة، تنقل أفضل.

الأمن والسلامة Safety& Security	أنظمة الأمن والسلامة الذكية (التتبع والمراقبة والإخلاء .... إلخ)	الحماية مقدما، الحل الجذري لأسباب المشكلة الناتج عن تحليل السبب، المزيد من البيانات.
مركز تحليل البيانات DAST	- تحسين العمليات - مخزن البيانات مركز البحوث	بيانات محدثة بشكل مستمر انفتاح البيانات والتصنيف.
خدمات المباني الذكية Smart Facilities Services	- الملاعب الرياضية ومراكز الطلاب / المكتبات / المطاعم. - النظام الذكي لإدارة المرافق. - الشبكة الاجتماعية للحرم الجامعي (الأحداث، البث، المعلومات التي يمكن الوصول إليها	حياة تفاعلية في الحرم الجامعي، المباني سريعة الاستجابة.

3-4 تخطيط وتصميم عناصر الحرم الجامعي الذكي:

ان عملية تصميم مبان الحرم الجامعي الذكية والتي تتصف بالذكاء تتطلب العديد من تحديد الاحتياجات المعلوماتية الراهنة والمتوقعة مستقبليا لشاغلي هذه المباني على ان تكون كل كلية على حده وحسب الاحتياج والطلب المتوقع عليها مستقبليا وبدقة شديدة ولفترات زمنية طويلة، وبناء على هذا التطور الهائل فانه أصبح الشغل الشاغل لمصممين ومخططين العمران الحديثة خاصة الجامعات ان يستوعبوا ما يحدث من تغيرا ت سريعة جدا ومذهلة في علم التكنولوجيا والبرمجيات الحديثة. ويراعي عند تخطيط وتصميم عناصر الحرم الجامعي الذكي [5] أن تتكون المنظومة الأساسية للحرم الجامعي الذكي من عدة عناصر أساسية:

- بنية شبكية تقنية متطورة: وتشمل الأنظمة الذكية والشبكة الذكية في بنية الجامعة التحتية
- بيئة تفاعلية ذكية: تستخدم فيها التقنية الحديثة المتصلة بالشبكة الذكية.
- مباني ذكية: تستخدم التكنولوجيا المتطورة وبرامج التصميم الحديثة الذكية ودراسات البيئة الذكية مراعيا كل النواحي البيئية المختلفة للموقع. ومبانيها ذات تقنيات بنائية حديثة ومتطورة.

5- دراسة تحليلية لنماذج عالمية واقليمية

مع ظهور التكنولوجيا الرقمية تغير العالم بشكل كبير، فقد حدثت تغيرات في الحياة المهنية والشخصية للأفراد في جميع أنحاء العالم؛ مما أثر على جوانب المجتمع، وأصبحت الآن جزءا لا يتجزأ من تفاعل الناس سواء أكان في العمل، أم التعليم، أم الوصول إلى المعرفة والمعلومات [7] ، وبدأت تلك التكنولوجيات الجديدة والناشئة في جعل الجامعات أكثر جودة عما قبل. وقد فرض التحول الرقمي على المؤسسات الاستفادة من التقنيات الحديثة لتكون أكثر إدراكا ومرونة في العمل وقدرة على التجديد والابتكار، وبهذه السمات تتمكن من مواكبة العصر ومواءمة الاحتياجات المتجددة بشكل أسرع لتحقيق النتائج المرجوة من أعمالها، تعد الجامعات من أهم المؤسسات والتي تعكس مدى تطور المجتمعات وتقدمها بقدر مواكبتها للتطور التكنولوجي [6].

ولذلك تتطلب هذه الدراسة نوعيات خاصة من المباني، حيث تم اختيار جامعات ذات طبيعة تصميمية متميزة، اشتهرت باستيعابها لإمكانيات تكنولوجية عالية ونظم ذكية، وقد تنوعت الحالات الدراسية من دول عالمية واقليمية مختلفة، وذلك بهدف التحقق من مدى تطبيق أفكار التحول الرقمي على الجامعات في مجتمعات ذات ثقافات المختلفة. وسيعرض الجدول التالي نماذج لجامعات عالمية واقليمية ذكية استخدمت فيها العمارة الذكية بأشكال مختلفة، وطبقت مفهوم التحول الرقمي بالعديد من الآليات وهي كالتالي:

جدول 2 - دراسة تحليلية مقارنة لنماذج عالمية وإقليمية المصدر: الباحث

المعيار	التطبيقات	جامعات عالمية		جامعات اقليمية	
		جامعة بترونـاس للتكنولوجيا	جامعة فيرجينيا التقنية	جامعة حمدان بن محمد الذكية	جامعة الملك عبدالله للعلوم والتقنية
الكروت الذكية Smart Card	مساكن (جميع الأنشطة السكنية والإدارية)	□	□	□	■
	استخدامات المكتبة (حجز، استعارة، تسجيل، طباعة... الخ)	□	□	□	■
	للحضور (الفصول الدراسية، المعامل، الوصول إلى المرافق، إلخ ...)	□	■	■	■
الفصول الذكية Smart Classrooms	الواقع الافتراضي (للمختبرات والتجارب وزيارات الموقع والمحاكاة وما إلى ذلك ...)	■	■	□	■
	التعلم الرقمي عن بعد (محاضرات عبر الإنترنت، والوصول عبر الإنترنت إلى جميع معلومات الدورة والمحاضرات..إلخ)	■	■	■	■

	منصة المشاركة السحابية التفاعلية (بين زملاء الدراسة والأساتذة، بين السوق والجامعة، بين الحكومة والجامعة، إلخ ...)	■	■	■	■
إدارة الطاقة Energy Management	نظام إدارة طاقة المباني (المراقبة والآلية: التدفئة والتكييف، الأضواء، أجهزة الطاقة)	■	■	■	■
	الطاقة المستدامة (الطاقة الشمسية، مباني التصميم المستدام)	■	■	□	■
	أضواء الشوارع الذكية	□	■	□	□
	نظام تداول الطاقة (للمركبات الكهربائية داخل المواقف)	□	■	□	■
التكيف والتعلم Adaptive & Learning	التعلم التكيفي (التعلم المخصص وفقًا لاحتياجات السوق & اهتمامات الطلاب، التعلم المخصص لنقاط ضعف الطلاب)	■	□	■	■
	يتم صياغة الاختبارات والتقييم بشكل دقيق ونتائج دقيقة.	■	■	■	■
التنقل الذكي Smart Transportation	مواقف ذكية	■	■	□	■
	اللافتات الذكية (للتنقل داخل الحرم وسرعة البث وغيرها ...)	■	■	□	□
	التحرك داخل الحرم الجامعي (الأكشاك الذكية، وإيجاد الطرق للمكاتب، والغرف، المرافق والأحداث وما إلى ذلك ...)	□	■	□	□
الأمن والسلامة & Safety Security	أنظمة الأمن والسلامة الذكية (التتبع والمراقبة والإخلاء .... إلخ)	□	■	■	■
مركز تحليل البيانات DAST	تحسين العمليات	□	■	■	□
	مركز البحوث	■	□	□	■
	مخزن البيانات	■	■	■	■
خدمات المباني الذكية Smart Facilities Services	الملاعب الرياضية ومراكز الطلاب / المطاعم.	■	■	□	■
	النظام الذكي لإدارة المرافق.	□	■	■	■
	الشبكة الاجتماعية للحرم الجامعي (الأحداث، البث، المعلومات التي يمكن الوصول إليها.	□	■	■	■
Smart building	استخدام برامج التصميم الحديثة الذكية	■	■	■	■
	مراعاة ان تكون المباني ذات طابع عمراني يتماشى مع الطابع العمراني والثقافي للمدينة.	■	■	□	■
	استخدام تقنيات حديثة للبناء الحديث المتطور مع التكامل بين المنظومات التكنولوجية المختلفة للمبني	■	■	■	■

	ان تتكامل فيها انظمة البيئة من حيث استخدام) التحكم بالحرارة - الإضاءة – الصوت – مكان الاتصالات، .... الخ	■	■	■	■
Smart infrastructure	تحتوي على شبكات سلكية والسلكية عالية السرعة	□	■	■	■
	تحتوي على حواسيب محمولة وحواسيب لوحية متقدمة وانظمة هواتف ذكية	■	■	■	■
	تحتوي كاميرات واجهزة استشعار عالية وعلي انظمة مراقبة ذكية وعلى تجهيزات امان وحماية وانذار وتحكم	□	■	■	■
	ان تحتوي على مختبرات علمية مزودة بتجهيزات حديثة ومتقدمة	■	■	■	■
	تحتوي انظمة صيانة بطريقة سهلة وامنة وسهولة الوصول اليها في اي مكان	□	□	■	■

6- النتائج

من خلال الدراسة النظرية تم استنتاج مجموعة من المؤشرات الأولية للتوصل الي مجموعة من المعايير التصميمية والتخطيطية التي لابد من توافرها عند البدء في تحويل أو تخطيط جامعات ذكية جديدة وتتمثل تلك العناصر الأساسية في ثلاث جوانب كالآتي:

- **الجانب التقني**
  - التأكيد على أهمية البنية التحتية المتقدمة وإمداد الجامعات بالأجهزة التكنولوجية المتطورة.
  - تجربة الطالب: حرم جامعي يخلق تجربة طلابية ثرية ومجزية من خلال الاستفادة من التكنولوجيا المبتكرة، والمزج بين الحرم الجامعي الرقمي والمادي.
  - الصحة والرفاهية: حرم جامعي صحي ومرحب وآمن. التي تعمل على تحسين البيئة المادية وممارسات العمل لتعزيز الرفاهية والإنتاجية.
  - الابتكار: حرم جامعي متطور وقابل للتكيف يدعم الاكتشاف ويعزز الابتكار ويبني التعاون.
  - الارتباط بأجهزة الاستشعار والمحركات التي لها حواس الذكاء.
  - وجود انظمة البيئة الرقمية التي تستجيب لاحتياجات المستخدمين وعادتهم ومشاعرهم وهي أنظمة تنبؤية وقادرة على الاحساس وتشخيص حالات معقدة وتساعد في اتخاذ أفضل القرارات.
- **الجانب التعليمي**
  - التركيز على التعلم مدى الحياة لتنمية المهارات التي يتطلبها سوق العمل والمهارات المستقبلية.
  - التركيز على تنمية المهارات الرقمية لدى الطلاب وأعضاء هيئة التدريس.
  - السعي نحو التعلم الذكي القائم على العمل والممارسة لتطور المواهب البحثية المتطورة.
  - التأكيد على أهمية النظم الذكية التي تجعل التعلم والبحث العلمي وخدمة المجتمع أكثر ديناميكية وفاعلية وان يتم الأخذ في الاعتبار التفكير المستقل والعمل بطريقة تعاونية.
  - انظمة متجاوبة وتفاعلية ويمكن الوصول اليها في اي وقت وفي اي مكان وفقا لشبكة المعلوماتية.
- **الجانب المعماري والعمراني**
  - الاستدامة والتحسين: حرم جامعي مستدام يحسن استخدام موارده. حرم جامعي يتميز بالكفاءة في استخدام الطاقة، ويقلل من تكاليف المرافق ويحسن استخدام المساحات من خلال المراقبة الرقمية للاستخدام والشغل في الوقت الفعلي، مما يتيح استخدام بيئة مبنية مستدامة.
  - البنية التحتية الرقمية والتكنولوجيا: حرم جامعي يتمتع بالبنية التحتية والتكنولوجيا ليكون مفتوحًا ومتصلًا وقابلًا للتكيف والتوسعة في المستقبل.
  - الشراكات والعلاقات: تقليل النفقات الرأسمالية والتشغيلية المستقبلية من خلال الاستخدام الأفضل للموارد، جذب الهيئات الخارجية والعمل معها "لزيادة حدود الحرم الجامعي".
  - بيئات ذكية: فراغات متجاوبة وتفاعلية ويمكن الوصول اليها في أي وقت ومن أي مكان وفقا لنموذج الشبكة العنكبوتية (الإنترنت).
  - الفصول الدراسية الذكية: حيث يتوفر فيها تفاعل الإنسان والحاسوب مثل الواح الكتابة التفاعلية التي تقوم بتخزين المحتوي في قاعدة البيانات وإمكانية ملفات الفيديو عرض شرائح ومساحات ذكية للعمل وقاعات للمؤتمرات التي توفر المعني الكامل والحقيقي للمناقشة بين الطلبة.
  - أنظمة الأمن والتنقل: وجود انظمة السلامة والمراقبة ومواقف السيارات الذكية والمركبات.
  - تواجد وتوزيع وحدات التحكم الالكترونية الشبكية التقنية.
  - مراعاة ان تتوافق الأنظمة الذكية مع البيئة وتحافظ على الطاقة وتوفيرها وان تلبي احتياجات المستخدمين وتحقق قيم الاستدامة.
- **مؤشرات وجودها او عدمه غير مؤثر كون الجامعة تعد ذكية أم لا:**
  - وجود انظمة المواقف الذكية والمركبات الكهربية.
  - وجود المكتبة الذكية أو المساكن والمطاعم التي تعمل وفق أنظمة ذكية.
  - أنظمة الإضاءة الذكية في الحرم.

7- التوصيات

- أثناء العملية التصميمية مراعاة تكامل المنظومة التصميمية مع التطورات التكنولوجية ليكون المنتج النهائي مبنى تعليمي جامعي ذو كفاءة يحفز المستخدمين ويزيد من نشاطهم.
- تعديل وتطوير المواد العلمية لتستوعب التطور الذي يجب أن تجاريه العمارة المحلية، ودراسة النماذج التي نجحت في توظيف العمارة الذكية في مبانيها محليا. كذلك ادخال مقررات خاصة تناقش الجوانب المشتركة بين تخصص العمارة وتخصصات الأقسام الأخرى في مجال العمارة الذكية.
- ضرورة توجيه الممارسين والمصممين بتطوير طريقة عملهم لتحقيق الاستفادة المناسبة من الأنظمة والإمكانيات الحديثة التي تساهم في تطوير العملية التعليمية والجامعية خاصة.

- ضرورة ادراج الأنظمة الذكية كمعيار من معايير التصميم لأنها تساهم في حل ما قد يواجه المعماري من مشكلات أثناء التصميم أو التنفيذ للمباني التعليمية الذكية.
- يجب أن تقوم المراكز البحثية المتخصصة في البناء بإعداد كود متخصص للجامعات الذكية.
- تجهيز البنية التحتية لاستيعاب الكم الهائل من القدرات المتقدمة للتقنيات الرقمية والقابلية للتوسعات المستقبلية للحرم الجامعي.

المراجـع

المراجع العربية:

[1] العويني، أريج. (2016). استراتيجية مقترحة لتحول الجامعات الفلسطينية نحو الجامعة الذكية في ضوء متطلبات اقتصاد المعرفة. رسالة ماجستير كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة.

[2] البـاز، عـدنان. (2017). تقنيـات التحـول الرقمـي. مقالـة، مجلـة جامعـة الملـك عبـد العزيـز، كليـة الحاسـبات وتقنيـة المعلومـات جامعـة الملـك عبـد العزيز.

[3] معاذ الدين, بلقايد. (2016). المدن الذكية وموقعها في المشاريع المستقبلية دراسة ميدانية للخدمات الإلكترونية. رسالة ماجستير, كلية العلوم قسم العلوم الاجتماعية, جامعة مستغانم.الجزائر.

[4] سـمرة، مـدحت أحمـد، القبـاني، عـلا طـارق. (2018). اسـتخدام تقنيـات المسـتقبل لتطـوير فراغـات التعلـيم المعمـاري فـي مصـر. مجلـة العمـارة والفنون والعلوم الإنسانية, 3(العدد 10 (2)) , 556-573.

[5] أ. د/بـن رجـم محمد خميسـي، د/بسـام سـمير الرميـدي. (2019). متطلبـات تحـول الجامعـات المصـرية الحكوميـة نحـو اقتصـاد المعرفـة مـن وجهـة نظـر أعضـاء هيئـة التـدريس. Journal Economics and Law, 4)).

[6] شـعلان، محمد. (2016). حوكمـة التحـول الرقمـي فـي الرؤيـة السـعودية 2030. مجلـة المهنـدس، الهيئـة السـعودية للمهندسـين، العـدد99, ذو القعدة 1437.

[7] محمـود، نيرفانـا أسـامة. (2015). تقيـيم أداء المبـاني الذكيـة فـي مصـر اسـتناد الـى أدوات معرفيـة حسـابية. رسـالة دكتـوراة, كليـة الهندسـة, جامعة القاهرة.

[8] أحمـد، إينـاس. (2020). تقيـيم تجربـة التحـول الرقمـي فـي التعلـيم مـن وجهـة نظـر طـلاب الإعـلام بـالتطبيق علـى منظومـة التعلـيم الإلكترونـي وقـت جائحـة كورونـا ووضـع تصـور لإسـتراتيجية تطـويره. مجلـة البحوث الإعلامية، جامعة الأزهر.

المراجع الأجنبية:

[9] Voronin, D. M., Saienko, V. G., & Tolchieva, H. V. (2020). Digital trans-formation of pedagogical education at the university. In International Scien-tific Conference “Digitalization of Education: History, Trends and Pro-spects” (DETP 2020) (pp. 760-766). Atlantis Press.

[10] Elvir M. Akhmetshin, Marat R. Safiullin, Leonid A. Elshin, (2019), Digital Transformation in the Strategic Development of a University, International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT)

[11] El-Zayat, M., & Fell, A. (2007). An assessment of e-learning in Egypt through the perceptions of Egyptian university students: A field work sur-vey. Chart, 1000, 1500.

[12] Khan, S. (2016). Leadership in the digital age: A study on the effects of Egyptian on top management leadership.

[13] Kwok, L. (2015). "A vision for the development of I-campus. Smart Learn. Environ. Springer Open J. 2, 2.

[14] AbuAlnaaj, Karam. (2020):” A Strategic Framework for Smart Campus” the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management Dubai, UAE