Journal of Advanced Engineering Technology (JAET), Vol. 39, No. 1. January 2020

METHODOLOGY OF UNIVERSITY DEVELOPMENT THROUGH THEORETICAL AND ANALYTICAL CONCEPTS OF SMART UNIVERSITIES

Ahmed Salah EL-Din Auf [1*], Ayman Mohamed Mostafa [2], Alia Al-Saeed Al-Mallah [2]

[1] Department of Architecture, Faculty of Engineering, Cairo University, Cairo, Egypt.
[2] Department of Architecture, Faculty of Fine Arts, Minia University, Minia, Egypt

***Corresponding authors: A.ouf@urban-edge.net (A. S. Auf)**

Abstract:

This research is interested in studying the impact of the technologies on the universities theoretical concepts, and the emergence of modern concepts through the modern technologies including virtual, electronic, and intelligent universities. The study found that initiating the role of these modern concepts is the direction that city planners and designers should take when developing universities. This is through studying the theoretical and analytical concepts of some models to explore the components of development in an attempt to develop a design and development methodology through a set of concluded components. This aims to raise generations that are capable of contributing to build knowledgeable society and be integrated within the digital transformation, currently aspired by countries. Also, encouraging universities to build smart electronic systems and services that improve the quality of higher education services.

Keywords: Smart universities; Urban development; Smart campus; Smart educational buildings

منهجية تنمية الجامعات من خلال المفاهيم النظرية والتحليلية للجامعات الذكية

أ.د أحمد صلاح الدين عوف[1], أ.د.م أيمن محمد مصطفى[2], م.م علياء السعيد الملاح[3]

[1]رئيس قسم العمارة كلية الهندسة جامعة القاهرة

A.ouf@urban-edge.net

[2]أستاذ مساعد بقسم العمارة كلية الفنون الجميلة جامعة المنيا

Aymanmm68@yahoo.com

[3]مدرس مساعد بقسم العمارة كلية الفنون الجميلة جامعة المنيا

Alia1_atc@hotmail.com

الملخص:

يهتم البحث بدراسة تأثير عصر المعلومات على المفاهيم النظرية للجامعات وظهور المفاهيم الحديثة بتأثير عصر التكنولوجيا وهى الجامعات الإفتراضية والإلكترونية والذكية، حيث وجد البحث أن تفعيل دور هذه المفاهيم الحديثة هى الإتجاه الذى يجب أن يتخذه مخططى المدن والمصممين فى تنمية الجامعات من خلال دراسة المفاهيم النظرية والتحليلية لبعض النماذج للوقوف على المقومات الخاصة للتنمية فى محاولة لوضع منهجية التصميم والتنمية من مجموعة المقومات والعناصر المستنتجه، وذلك لتخريج جيل قادر على المساهمه فى بناء مجتمع المعرفة والإندماج فى التحول الرقمى الذى تهدف إليه الدول فى الفترة الحالية والإنتقال بالجامعه إلى مرحلة بناء نظم وخدمات الكترونية ذكية تسهم فى رفع كفاءة خدمات التعليم العالى.

الكلمات المفتاحية: *الجامعات الذكية-التنمية العمرانية-الحرم الجامعى الذكى-المبانى التعليمية الذكية.*

مقدمة:

تعتمد الفترة الحالية المعاصرة على زيادة التطور فى تقنيات المعلومات والاتصالات وتطبيقاتها في كافة المجالات،وقد انعكس ذلك بشكل رئيسى على تضاعف المعرفة الإنسانية وتراكمها،وأصبحت قدرة أيدولة تتمثل في رصيدها المعرفي، و تعتمد بصورة رئيسية على فكر الإنسان ومعرفته المتطورة ،وبخاصة في ميادين البحث العلمي والابتكار والإبداع والاكتشاف وأصبح من الضرورى على كافة المنظمات أن تتواءم مع هذا العصر ومتطلباته،وتكون الجامعات كأهم المنظمات وأكثرها تأثيرًا على هذا العصر، ولذلك يجب تطوير تلك المنظومة وتحقيق الجودة والتفاعلية والمشاركة من خلال رؤية تحليلية لمتطلبات التنمية الحالية والمستقبلية، ولهذا فيعتمد البحث على دراسة الجامعات الذكية فى المفهوم النظرى والتحليلى لوضع منهجية تمثل أداة تساعد المخططين والمصممين على تحول الجامعات إلى المفهوم الذكى، وتتناول أيضا الإجراءات المتبعة والجهات المسؤولة للوقوف على تفاصيل وخطوات التوجه نحو التنمية من خلال ذلك المفهوم الذكى.

المشكلة البحثية: عدم وجود منهجية تصميم وتنمية الجامعات من خلال المفاهيم الحديثة لتأثير تكنولوجيا المعلومات.

هدف البحث: تحديد منهجية تصميم وتنمية الجامعات من خلال مفهوم الجامعة الذكية المتأثر بظهور تكنولوجيا المعلومات لتحقيق كفاءة الجامعات فى الوضع المستقبلى.

فرضية البحث:عدم وجود منهجية لتنمية الجامعات فى ضوء المتطلبات الحديثة محددة العناصر والإجراءات والمراحل ودور المخطط والمعمارى بها.

منهج البحث:

جانب نظري: ويتمثل في الجانب العلمي الذي يغطي أبعاد الظاهرة والمفاهيم النظرية الحديثة، من خلال الرجوع إلى المصادر المتمثلة في المراجع العلمية، سواء أكانت كتبا أو دوريات أو موسوعات، أو مواقع إنترنت.

جانب تحليلى :ويتمثل في المنهج التحليلى لبعض حالات الدراسة، للوقوف على العناصر الخاصة بمقومات التنمية المستنتجه من الدراسة النظرية للبحث.

تساؤلات البحث:-

ماهى المفاهيم الحديثة للجامعات؟

-كيف يمكن تحديد المنهجية المستقبلية الخاصة بتصميم وتنمية الجامعات من خلال تأثير تكنولوجيا المعلومات؟

-ماهى مقومات تنمية الجامعات الذكية؟

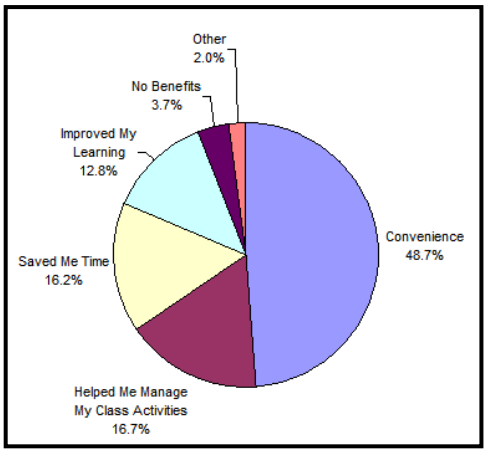
أهمية البحث: - تكوين قاعده نظرية ومفاهيم حول الجامعة الذكية، تضيف للأدبيات منهجية واضحة لتحول الجامعة نحو المفهوم الذكى.

-وضع أداة تساعد المخططين والمصممين لتنمية الجامعات الحالية من خلال المتطلبات الحديثة للعصر الحالى.

1-أهمية تطوير الجامعات

إن الجامعات هي مؤسسات إبداع علمي ووسيلة أساسية لتقدم المجتمعات ورقيها ،فالجامعات هي الطلائع لأي مجتمع يسعى نحو التقدم ،فهي ذات تأثيرات عميقة في مجتمعاتها إذ أنها تقود عمليات التطوير والتغيير، وعلى ذلك فإنها لا يمكن أن تتحول إلى تنظيمات جامدة بل يجب أن

تتسم بالتطوير والتحديث والتحسين المستمر حتى تتجدد في أدواره اوتزيد من فعالية إسهاماتها في خدمة المجتمع إلى جانب التطوير المعرفي[1].
وهناك دراسة أجريت حول الفوائد المرجوه من استخدام تكنولوجيا المعلومات داخل الوحدات التعليمية عن طريق عمل استبيان لطلاب عددهم 4,374فى 13 جامعة أعمارهم من 25عاما أو أقل وكانت أهم الفوائد أن التكنولوجياهى وسيلة للراحة بنسبة 48,5% ،وكذلك توفير الوقت كما فى الشكل(1):



شكل(1)-**الفوائد المرجوة من استخدام تكنولوجيا المعلومات لطلاب مرحلة التعليم العالى**
https://www.educause.edu/research-andpublications/books/educating-net-generation/convenience-communications-and-control-how-students-use-technology-access:16-1-2017

وقد حددت دراسة أجريت فى جامعة ميامى فى أوكسفورد أوهايو، والذى حددت فوائد تكنولوجيا المعلومات فى التعليم كما يلى:[2]
1-تحسين كفاءة العمل.
2 – يؤثر على الطريقة التى يتعامل بها الأفراد.
3-تحسين الإتصالات.
4- جعل الحياه أكثر راحة.
5-توفير الوقت، وتحسين القدرة على التعلم.

وذلك يجب أولا تناول وذكر المفاهيم الحديثة لتأثير تكنولوجيا المعلومات على الجامعات لمعرفة التوجهات الحديثة للتنمية كما يلى:

1-1الجامعة الإفتراضية

تقدم الجامعة الإفتراضية بيئة تعليمية الكترونية متكاملة لمنح درجات علمية مختلفة، وذلك من خلال شبكة الإنترنت، وقدمت الجامعة الإفتراضية البديل عن التعليم التقليدى والزيادة فى تكلفة التعليم العالى التقليدى.

1-1-أمفهوم الجامعة الإفتراضية: هي تلك الجامعة التي تخلص طلابها من حواجز الزمان والمكان، ويكون التعلم والتواصل بها من خلال التقنيات التكنولوجية المختلفة ومن أبرزها الانترنت. [3]

ومن مميزات الجامعات الإفتراضية بالنسبة للطلاب أنها تتيح الفرصة للكثيرين منهم وتحديدا للإناث اللواتى يجدن صعوبه فى ترك منازلهم. ففى جامعة المتن فى لبنان نجد أن 80% من الطلاب المسجلين بالجامعة من الإناث ومعظمهم من دول الخليج العربى. أما بقية الطلاب فيعملون فى وظائف ولا تسمح لهم ظروفهم بالذهاب إلى حرم جامعى للدراسة. ولدي الجامعة أكثر من 200 طالب من 30 دولة مختلفة. [4]

1-2 الجامعة الإلكترونية:

الجامعة الإلكترونية ليست افتراضية ولكن لها وجود مادى وتعتمد فى برامجها على الإنترنت.

ومن أمثلة الجامعات الإلكترونيةجامعة واسداwaseda university باليابان حيث قامت الجامعة بإنشاء شبكة الجامعة الإلكترونية العالمية والتى تجمع بين 310 جامعة فى 60 دولة ما بين أوروبا خلال منظمة اليونسكو، واسيا خلال منظمة التعاون اليابانى العالمى japan international cooperation agency(JICA) والأمريكتين خلال شركة (ITU) وأفريقيا خلال منظمة إيبك(APEC).وجامعة جنوب كوينزلاند university of southern queensland(USQ) باستراليا التى تتبع فى سياستها وصفه اقتصادية تسمى التحكيم المبتكر والتى يتبعها غالبية المؤسسات الإقتصادية فى العالم، وذلك بإنشاء جامعة إلكترونيةجنبا إلى جنب مع الجامعة التقليدية بناءا على الإتجاه الجديد قامت الجامعة بالخوض مباشرة فى العالم الإلكترونى فقامت بتغيرات جذرية فى البنية التحتيه والنظام الجامعى بأسره، وقامت الجامعة بالتخطيط الإستراتيجى لتنفيذ التعليم عن بعد بطريقة نظامية شاركت فيها المؤسسات كلها، حتى يكون لها دور القيادة فى تطبيقات تقنيات الإتصالات والمعلومات فى العملية التعليمية.[5]

مما سبق نجد أن هناك نمطين من الجامعات بتأثير تكنولوجيا المعلومات كما يلى:

1-نمط يتم فيها إنشاء جامعة متواجدة فقط على الأنترنت دون مبانى دراسية على أرض الواقع مثل الجامعة التكنولوجية القومية وجامعة

[1] www.kau.edu.sa/dsr-access 18-6-2015
[2] http://www.educause.edu/research-and-publications/books/educating-net-generation/convenience-communications-and-control-how-students-use-technology-access:16-1-2017

3الجامعة الافتراضية أحد الأنماط الجديدة في التعليم الجامعي- جمال على الدهشان- المؤتمر القومي الرابع عشر لمركز تطوير التعليم الجامعي" أفاق جديدة في التعليم الجامعي" - نوفمبر2007.
4نحو مجتمع المعرفة- الاصدار الثامن- الجامعات الإلكترونية- جامعة الملك عبد العزيز- وكالة الجامعة للدراسات العليا والبحث العلمى-1426
5نحو مجتمع المعرفة- مرجع سابق.

ميتشجان الإفتراضية وجميعها بدون مبانى دراسية وتدار من خلال هيئة أكاديمية بعينها مثل جامعة كولورادو، كما يمكن أن يشرف علي إدارتها عدة جهات أكاديمية مثل الجامعة الكندية.

2- نمط عبارة عن جامعات حقيقية قامت بإنشاء كيانات مناظرة لها على الشبكة مستقلة تنظيميا، لكنها تتبعها من الناحية الفنية والإشرافية مثل الجامعة الإفريقية الإفتراضية حيث تخدم 15 دولة إفريقية وتدار من نيروبى.[6]

1-3الجامعة الذكية:

انطلق مفهوم الجامعة الذكية من تصميم المدن الذكية، لذلك ما يتعلق بالمدن الذكية يمكن تطبيقه على الجامعة الذكية.

1-3-1مفهوم الجامعة الذكية: المكان الذى يوفر البيانات الأساسية لقيادة وتحليل وتحسين بيئة التعليم من خلال بيانات أجهزة الإستشعار، واستخدام ربط البيانات وجعلها مفتوحة مع إضفاء الطابع الرسمى للتعليم.[7]

و التعليم الذكي قادر على توفير جامعة جديدة، من تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وأعضاء هيئة التدريس يؤدي إلى نوعية جديدة تماما من العمليات ونتائج الأنشطة التعليمية والبحثية وغيرها من الأنشطة الجامعية.[8]

1-3-2 الحرم الجامعي الذكي(Smart (intelligent Campus (Campus)

و هو الحرم الذى يستخدم البيانات التي تصبح متاحة من خلال التكنولوجيا لتحسين حياة الطلاب، وشركاء المجتمع والقوى العاملة. وكذلك كونه محور رئيسى لتنمية المدن من خلال البنية التحتية التعليمية للجامعات و للنجاح في اقتصاد المعرفة. وبالتالي فإن الحرم الجامعي الذكي يمكن أن يكون حافزا لمدينة أكثر ذكاء.[9]

ويعتبر الحرم الجامعى الذكى نموذج جديد للتفكير يتعلق بشموليته البيئية و التي تشمل العديد من الموضوعات مثل التعلم الإلكتروني الشامل والشبكات الاجتماعية والاتصالات للتعاون في العمل والاستدامة وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات مع نظم إدارة أجهزة الاستشعار الذكية والرعاية الصحية الوقائية، وإدارة المباني الذكية مع التحكم الآلي والمراقبة.[10]

مما سبق نجد أن مفهوم الحرم الجامعي الذكي يتضمن تنمية الجامعات بإستخدام تكنولوجيا المعلومات من خلال استخدام الموارد بكفاءة وتقديم خدمات عالية الجودة للمجتمع ككل، وتوفر بيئة تفاعلية ذكية للطلاب والأعضاء بالجامعة، وتعزز من استخدام الطاقات الذكية وأتمته المباني المقدمة للخدمة التعليمية، كل ذلك في ظل نظام إدارى ذكي وموارد بشرية مؤهلة.

1-3-2 -أ مقومات الحرم الجامعى الذكى:[11]

تناولت دراسة خالدبكرو دراسة مقومات الحرم الجامعى الذكى ذى المبان الذكية، حيث تتناول العناصركما فى شكل(2):

شكل(2)- مقومات الحرم الجامعي الذكى

أهمية البنية التحتية التقنية في التحول إلى الجامعة الذكية- خالد بكرو- المجلة الدولية المحكمة للعلوم الهندسية وتقنية المعلومات المجلد4 ،العدد 1-ديسمبر 2017

1- بنية شبكية تقنية متطورة smart-architecture: تستخدم الأنظمة الذكية والشبكة الذكية فى بنية الجامعة التحتية.

2- بيئة تعليم تفاعلية ذكية smart environment: تستخدم التقنية المتصلة بالشبكة الذكية فى العملية التعليمية.

3-منظومة إدارة ذكيةsmart management: تستخدم برامج إدارة متكاملة لأنظمة التعليم والمؤسسة والموارد.

4-استراتيجية ذكيةsmart strategy : تشمل مجموعة من المبادىء والعوامل والسياسات المرنة والقادرة على التعامل مع ظروف وتعقيدات مجتمع المعرفة، وتتضمن تمكين الحكم الداخلى والخارجى للحرم الجامعى للأطراف صاحبة المصلحة.

5-اجتماعات ذكيةsmart social: تشمل الأنشطة الإجتماعية العامه داخل حرم الجامعة التى تستخدم الشبكات الإجتماعية للتعليم والتواصل وتبادل المعلومات.

6-قاعدة بيانات ذكيةsmart database: تشمل نظام معلومات ذكى ومرن شامل لكل أطراف العملية التعليمية ضمن الحرم الجامعى.[12]

---

[6]الانترنت بين تكنولوجيا الإتصال والتعلم السريع- تامر الملاح-دار الكتاب الجامعى (الإمارات العربية المتحدة-الجمهورية اللبنانية)-2016.

7Data Literacy in the Smart University approach-Rothberghofer،Christian S. Sauer ،Antonio D. Kheirkhahzadeh- 2014.

8Smart University: Literature Review and Creative Analysis-Colleen Heinemann and Vladimir L. Uskov-Springer International Publishing AG 2018-

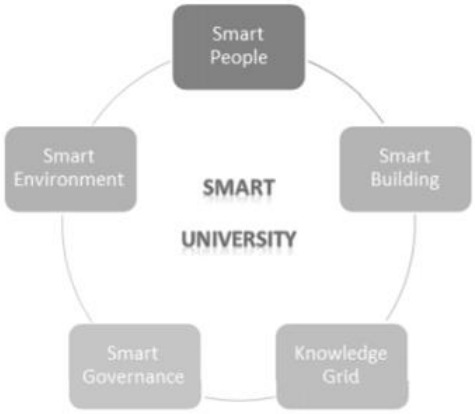
[9]Internet of Everything – Powering the Smart Campus & the Smart City Geelong's Transformation to a Smart City-The report draws heavily on the Smart Cities Round Table held at Deakin University in 2015.

[10]smart Universities: Concepts, Systems, and Technologies- Vladimir L. Uskov،Jeffrey P. Bakken،Robert J. Howlett،Lakhmi C. Jain http://www.springer .com/978-3-319-59453-8

[11]أهمية البنية التحتية التقنية في التحول إلى الجامعة الذكية- خالد بكرو-المجلة الدولية المحكمة للعلوم الهندسية وتقنية المعلومات المجلد4 ،العدد 1 ، ديسمبر 2017

[12]أهمية البنية التحتية التقنية في التحول إلى الجامعة الذكية- مرجع سابق.

وقدمت دراسة Katarzyna Marciniak& Mieczysław Owoc عن مقومات الجامعة الذكية كما في شكل (3) مايلي:



شكل(3)– مقومات الجامعة الذكية

Knowledge Management as Foundation of Smart University –Mieczysław Owoc Katarzyna Marciniak - Proceedings of the 2013 Federated Conference on Computer Science and Information Systems pp. 1255–1260

لكى تكون الجامعة ذكية، يجب أن تدار بطريقة ذكية، وهذا يعنى أنه عند تنمية الجامعات يجب أن تتضمن خمس مقومات أساسية، تكون المفهوم الكلى للجامعة الذكية، وهذه المقومات يجب أن ينظر لها ككل أى أنها وحده واحدة وهى:

1–مبانى ذكية smart building.

2–أشخاص أذكياء smart people.

3– إدرة ذكيةsmart management.

4–شبكة معرفة knowledge grid.

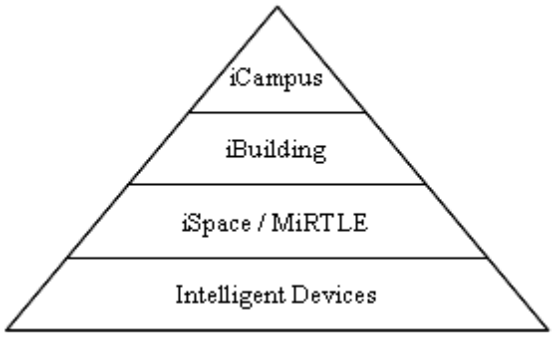
5– بيئة ذكيةsmart environment. [13]

1–مبانى ذكية smart building.

تجهز الأبنية بأجهزة الإستشعار، ومواد وأجهزة ذكية أى تجهز بأحدث التقنيات، وتستخدم أنظمة ذكية داخل شبكة ذكية كاملة، وقد صممت المبانى الذكية وبنيت بطريقة حيوية ديناميكية ومعقدة من الناحية التقنية، وبها نظام إدارة ذكية لكل مبنى، وتدور برامج تشغيل وتطوير المبانى حول

إضافة قيمة للمبنى، وتعتمد برامج تشغيل المبانى الذكية على طول عمر المبنى، والطاقة، والكفاءة، وراحة المستخدمين للمبنى، حيث عرف البناء الذكى بأنه هو الذى يستجيب لمتطلبات شاغليه والمؤسسات والمجتمع ويحقق الإستدامة من حيث استهلاك الطاقة والمياه، إضافة إلى تقليل التلوث كالإنبعاثات الحرارية والنفايات.[14]

ويعتبر البناء الذكى نظام كامل يشجع التفاعل بين جميع مساحات المبنى، ويجعلها تدور حول التكامل سواء فى الأنظمة داخل المبنى أو فى الطريقة التى من خلالها يتم تصميم المبنى وتنفيذه مع وجود نظم تكنولوجية متكاملة أفقيا ورأسيا من أجل السماح للعديد من الأفراد الذين يستخدمون المبانى الحصول على تشغيل المعلومات والبيانات عن تشغيل المبانى وإدارتها. ويعتبر البناء الذكى هو مقوم رئيسى للوصول للحرم الجامعى الذكى[15]كما فى الشكل(4):



شكل(4)–العلاقة الهرمية للوصول للحرم الذكى

Towards a mixed reality intelligent campus-Marc Davies-Intelligent Environments, 2008 IET 4th International Conference.

2–أشخاص أذكياء smart people.

تشير تسمية الجامعة الذكية إلى قدرة الأشخاص الأذكياء لإيجاد حلول ذكية للمشاكل الحضرية.وتركز الجامعة الذكية على تدريب وتأهيل المعلمين ليكونوا قادرين على تدريس المناهج وفق التطورات التقنية الحديثة والتكنولوجية، واستخدام التكنولوجيا الحديثة وتوظيفها فى العملية

[13]Knowledge Management as Foundation of Smart University –Mieczysław Owoc Katarzyna Marciniak - Proceedings of the 2013 Federated Conference on Computer Science and Information Systems pp. 1255–1260-

[14]A.H. Buckman M. Mayfield Stephen B.M. Beck- Smart and Sustainable Built Environment Vol. 3 Issue: 2, pp.92-109- http://dx.doi.org/10.1108/SASBE-01-2014-0003

[15]Smart Building Systems for Architects, Owners, and Builders- James Sinopoli- 2010 Elsevier Inc

التعليمية، كمايجب أن يتصف عضو هيئة
التدريس بالإبداع، والقدرة على التحليل، والثقة بالنفس
، و القدرة على تنظيم أفكاره والرغبه فى التميز والأداء. لذا يجب على خريج الجامعة الذكية أن
يكون مختلفا فى إسلوب أداءوه، فى تعاملاته داخل الجامعة وخارجها، حيث يجب ان يكون متصفا بالمرونه الفكرية والسلوكية، والقدرة على ضبط النفس، كما ينبغى ان يتقن مهارات متنوعة وعديدة.[16]

3- إدرة ذكيةsmart management.

لتكون الجامعة ذكية يجب أن تدار بطريقة ذكية، أى أن عملية حكم وإدارة الجامعة له دور كبير فى تحويل الجامعة نحو الجامعة الذكية.وقد عرفت الإدارة الذكية هى عملية الحوكمة القائمة على استخدام أدوات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والإنترنت لتوفير المعلومات والخدمات العامة، والتواصل والتعاون بين الحكومة والمواطنين، ومبادئ الحكم الرشيد.[17]

ونجد أن الحكم الذكى يشمل مجالات واسعة مثل الإدارة الذكية، التفاعل الذكى، الأمن الذكى، والبنية التحتية الذكية، حيث أن أهم المبادىء للحكم الذكى وجود معلومات متاحة ومشاركة المعلومات وتبادلها مع أصحاب المصلحة، وتعزيز التعاون المشترك من أجل عمل فعال، وتوفير الشفافية فى اتخاذ القرارات، وتحسين المساءلة، وتعزيز العمليات والخدمات من خلال استخدام التكنولوجيا الذكية، ودعم الإبتكار والإستدامة والتنافسية.[18]

4-شبكة معرفة knowledge grid

الشبكة الذكية هي البنية التحتية للمرافق التي تستخدم الاتصالات لمراقبة مرافق الشبكة باستخدام البيانات لتحسين الموثوقية وكفاءة النظام بشكل عام من خلال دمج الطاقة المتعددة والاستهلاك، ومصادر التوليد.[19]

وتوفر شبكة المعرفة نظام معلومات للحرم الجامعى الذكى يتكون من:

- نظام معلومات الطالب.
- نظام معلومات كلية.
- نظام المعلومات الإدارية.

5- بيئة ذكيةsmart environment .

هى البيئة التى تستخدم أنواع مختلفة من الأجهزة الذكية والتى تعمل باستمرار لجعل حياة السكان أكثر راحة، وتهدف البيئات الذكية إلى خلق تجربة مرضية للأفراد في كل بيئة عن طريق استبدال الأعمال الخطرة والأعمال ذات الجهد البدني والمهام المتكررة بطُرق تقنية، وتدعم أيضا البيئة الذكية الأفراد ذوى الإعاقة والإحتياجات الخاصة. وتمثل البيئة الذكية الحرم الذكى المعروف بإسم intelligent campus، أو smart campus.[20]

نستنتج مما سبق أن الجامعات الإفتراضية والإلكترونية أو الذكية تعتبر هى التنمية المستقبلية للجامعات فى ظل تأثير تكنولوجيا المعلومات وأصبحت تلك المفاهيم الحديثة ضرورة لحل بعض المشكلات الخاصة بالوصول للمحرومين من التعليم وكذلك فى مشكلة نقص الخدمة التعليمية فى مناطق أخرى.

شكل(5)- أنماط الجامعات الحديثة بظهور تكنولوجيا المعلومات.
المصدر : الباحثون

ومما سبق حدد البحث خمسة مقومات والتى تمثل معايير تنمية الجامعات من خلال مفهوم الجامعة الذكيةsmart university وتعد شاملة لكل جوانب الحرم الجامعى الذكى smart university campus، ومن خلالها يمكن توفير بيئة تعليمية ترفع مستوى التعليم الجامعى وتجعله فى إطار التنمية بإستمرار كما يلى:

1- استراتيجية ذكية smart strategy.
2- بنية أساسية وقاعدة بيانات ذكيةsmart-architecture
3- مبانى ذكيةsmart building .
4- منظومة إدارية ذكية smart management.
5- أشخاص واجتماعيات ذكيةsmart social.

4-1تحليل نماذج لتنمية جامعات من خلال مفهوم الحرم الجامعى الذكى:

[16]اريج محمد العوينى-استراتيجية مقترحة لتحول الجامعات الفلسطينية نحو الجامعة الذكية فى ضوء متطلبات اقتصاد المعرفة- ماجستير –كلية التربية الجامعة الإسلامية-غزه-ابريل 2016.

[17]:https://www.igi-global.com/dictionary/smart-governance/58493

[18]اريج محمد العوينى-مرجع سابق.

[19]Centennial Campus Smart Grid Master Plan-2014-jacobs-north Carolina state university centennial campus

[20]Cook, Diane; Das, Sajal (2005). Smart Environments: Technology, Protocols and Applications. Wiley-Interscience. ISBN 0-471-54448-5.

من خلال معرفة المقومات النظرية للجامعات الذكية فى الجزء الأول من البحث يتم عرض نماذج للدراسة التحليلية للوقوف على تلك المعايير وتحديد عناصرها ومراحل التنفيذ والإجراءات والجهات المسؤولة ضمن منهجية البحث المقترحة كما يلى:

1-4-1نموذج جامعة Glasgow –اسكوتلندا:

اهتمت جامعة جلاسكو بتقديم التعليم والبحث والإكتشاف وتبادل المعرفة الرائدة فى العالم منذ عام 1451، ويصل معدل التسجيل بالجامعة إلى 25,000 طالب ويعمل بالجامعة 7,000 موظف.

وقد تم وضع استراتيجية لحرم جامعى ذكى داخل الجامعة مع الاخذ فى الإعتبار التغييرات فى التكنولوجيا والتعلم.

وتخطط جامعة جلاسكو لاستثمار بقيمة 800 مليون جنيه استرليني لتحويل وتوسيع حرمها الجامعي. وكان الحافز لهذا القرار هو الحصول على 14 فدانا من الأراضي المتاخمة لحرمهم الرئيسي، الذي وفر الفرصة لإعادة التفكير في تصميم وتخطيط الجامعة بحيث تستقطب 30000 طالب.

وتم تنمية الجامعة على تحديد ما يعني ب 'الحرم الجامعي الذكي' smart university campus، وكيفية جذب وإشراك الطلاب، والطرق التي يمكن أن توفر الفرص المستقبلية للجامعة وعلى أساس أن تبقى الجامعة مكانا للمشاركة والإجتماع، ولذلك فإن التركيز ينصب على جعل الجامعة مكانا أكثر استدامة للتبادل والتفاعل.

ولوضع استراتيجية الحرم الجامعي الذكي، ارتكزت الفكرة على منهج محوره الإنسان. فأجريت مقابلات بحثية على جميع مستويات الإدارة والتفاعل مع الطلاب لفهم ما يدور فى "يوم حياه الطالب" ، ونقاط الضعف من وجهة نظرهم ورؤيتهم لجامعة المستقبل.

كما تم عمل مسح للتطورات المتوقعة فى خلال عشر سنوات وما بعدها. من خلال عملية تحديد المعوقات الرئيسية التي من شأنها أن تؤثر على شكل وتجربة الحرم الجامعي في المستقبل في السنوات القادمة.

وقد دعم ذلك تحليل أفضل الممارسات (بما في ذلك الرحلات الميدانية والبحوث المكتبية).[21]

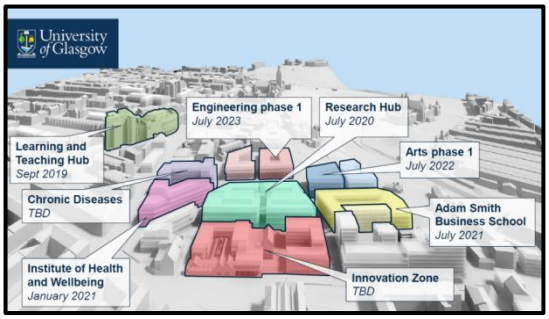
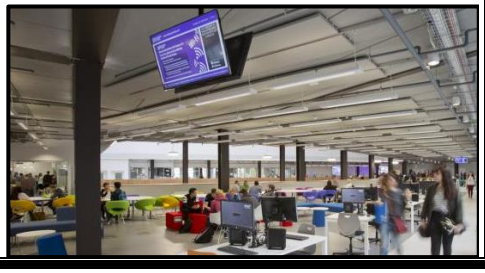
مراحل التنمية:

العناصر الأساسية للتنمية : البنية الأساسية لتكنولوجيا المعلومات– المجتمع المحلى الذى يشجع الفكرة والطلاب يجب أن يكون لديهم القدرة على استخدام التقنيات (قدرات بشرية مؤهلة)، ومن دراسة المقومات الأساسية للجامعه الذكية فى نموذج جامعة جلاسكو تم استنتاج الشكل التالى(6):

1-4-1-أمقومات تنمية الجامعات فى نماذج الدراسة (جامعة جلاسكو Glasgow)

استراتيجية ذكية	تم بناء استراتيجية لحرم جامعى ذكى كإمتداد للحرم القائم، وذلك من خلال تحديد معوقات التنمية الخاصة بدراسة الموارد البشرية (الطلبة–أعضاء هيئة التدريس)، التقنيات الحديثة والمتطلبات التكنولوجية المستقبلية، المتطلبات المعمارية والعمرانية، ثم تحديد نقاط القوة والضعف بناءا على دراسة الإمكانيات والتطورات المطلوبة ورؤية جامعة المستقبل، ثم اقتراح برامج ومشروعات. وفيما يخص المتطلبات المعمارية والعمرانية تم تحديد: المتطلبات المعمارية:مشروعيين للتنفيذ كمحفزات للحرم الجامعى الذكى(مركز التعليم والتدريسresearch hub– المركز الرئيسى للأبحاث learning and teaching hub) المتطلبات العمرانية (على مستوى الموقع العام للجامعة): تصميم فراغات اجتماعية تشجع التواصل–وجود شبكات لاسلكية على مستوى الحرم الجامعى–تصميم نقاط لوصول خدمة المواصلات للحرم الجامعى–تصميم شبكة المشاه داخل الحرم.
مبانى ذكية	مركز التعليم والتدريسresearch hub،والمركز الرئيسى للابحاث research hub توفر المبانى الجديدة مساحات تدريسية عالية السعه، وموقع لتشجيع التعلم التعاونى واستيعاب اماكن الدراسة، ويوفر المركزبيئة تعليمية تكنولوجية، تجمع بين المساحات الدراسية المرنة وفراغات للتعلم الإبداعى وتنمية الطلاب والسماح لهم للقاء والاجتماع فى بيئة عامه. ويوفر مركز البحوث بالجامعة مساحة مخصصة لرعاية البحوث المواضيعية المتعددة التخصصات

[21] http://glasgowappointments.co.uk/about-the-role-access23-1-2018

	وتم تصميم المشروع في إطار سياسات الجامعة الحالية للحد من الكربون وتقليل النفايات والتخطيط المستدام.
بنية أساسية وقاعدة بيانات ذكية	هناك إمكانية متزايدة للحصول على التكنولوجيا وزيادة الشبكة الإلكترونية. ولدى الجامعة مجموعة من التقنيات وهناك التحرك المستمر نحو الأجهزة المحمولة مثل أجهزة الكمبيوتر المحمولة والهواتف المحمولة وتعتمد خطة الجامعة الذكية لتصبح حرميستخدم تقنية(5G)كجزء من برنامج تطوير الحرم الجامعي. 
منظومة إدارية ذكية	توفير البيانات المفتوحة، وقواعد البيانات سهلة الوصول إليها من خلال وجود البنية التحتية الذكية والتفاعل الذكى والمشاركة والتعاون، وتعزيز إدارة الذكاء بالمباني التعليمية.
أشخاص واجتماعيات ذكية	اعتمدت العناصر الاساسية للتنمية على المجتمع المحلى الذى يشجع الفكرة والطلاب يجب أن يكون لديهم القدرة على استخدام التقنيات (قدرات بشرية مؤهلة) تشجيع التفاعل الإجتماعى و التعاون داخل المبانى الجامعية والتواصل بين الطلبة والمعلمين، والطلبة بعضهم ببعض. 

شكل(6)– مقومات التنمية فى نموذج جامعة جلاسكوGlasgow

المصدر :الباحثون

2-4-1نموذج مبنى جيفرى الذكى– جامعة جنوب استراليا (student learning centre) Jeffrey Smart Building, University of South Australia– أديليد، أستراليا Adelaide, Australia

قامت جامعة جنوب استراليا بتحديد مساحة13,400 م2 وبتكلفة تصل إلى $ 82.5m لتصميم مجموعة متكاملة من فراغات التعلم النشط، الخدمات المكتبية وخدمات الموظفين والطلاب وقد وفرت هذه الخدمات فى مبنى واحد داخل الجامعة والذى ياخذ موقع استراتيجى فى المنطقة

الغربية للحرم الجامعى. هذا المبنى يدل على التزام الجامعة لخلق المساحات التي تستجيب لتحول بيئة الطلاب إلى الفراغات التعليمية الذكية، وبدأ المشروع فى العمل فى أبريل 2014.[22]

ويتم دمج بيئات التعلم مع الخدمات الطلابية الأساسية،و التكنولوجيات الحديثة، ويقع هذا المشروع على الجانب الجنوبي من شارع هيندليHindley Street، وهو يبشر بتوسيع الحرم الغربي ويتميز هذا الموقع بوجود شاشة سينما في الهواء الطلق والمناطق الخضراء التى ترتبط بالمدينة، بدمج تلك المنطقة الواسعة والتي تساعد الحرم الجامعي على الانضمام في المناطق الحضرية المحيطة. .[23]

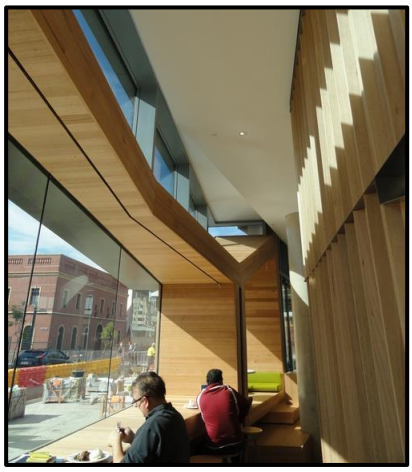
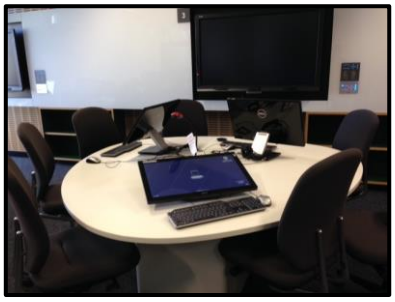
وتتبع مساحة المبنى الجديد مخطط لفناء يخلق مساحة أرضية ممدودة توفر ضوء النهار الطبيعي الجيد. وكذلك تقدم التكنولوجيا المبتكرة في منطقة التكنولوجيا للحصول على التعلم والدراسة. ومن دراسة المقومات الأساسية للجامعه الذكية فى نموذج مبنى جيفرى جامعة جنوب استراليا تم استنتاج الشكل التالى(7):

1-4-2-بمقومات تنمية الجامعات فى نماذج الدراسة (مبنى جيفرى الذكى- جامعة جنوب استراليا)

استراتيجية ذكية	تم وضع الإستراتيجية بناءا على عقد مناقشات مع الطلبة وأعضاء هيئة التدريس لتحديد المتطلبات المستقبلية عن طريق (discussion paper) على الموقع الرسمى للجامعة، ثم اجتماع مجموعات التركيزfocus groupsمع اعضاء هيئة التدريس والطلبة وبعض الخبراء فى مجال التعليم العالى، وحددت هدف الإستراتيجية فى تطوير وتنمية كفاءة خبرات التدريس والتعلم على مستوى الحرم الجامعى ، وبدراسة المستوى المعمارى تم تحديد تصميم مشروع مبنى متكامل (مبنى جيفرى الذكى Jeffrey Smart Building) كمحفز وداعم للتطور التكنولوجى فى الجامعة و تحويل بيئة تعلم الطلاب إلى الفراغات التعليمية الإفتراضية مكونة من فراغات التعلم النشط وخدمات الطلاب والموظفين ويتحدد موقعه فى المنطقة الغربية فى الحرم الجامعى.
مبانى ذكية	عبارة عن منشأة متطورة توفر إمكانية الوصول إلى العديد من التقنيات الرقمية إلى جانب: مرافق مخصصة ومساحات للتعلم النشط ومساحات تعاونية ومساحات للتعلم الاجتماعي. يتكون التصميم العام للمباني من مسطحات التدريس والمساحة المكتبية ، فضلاً عن مرافق وخدمات الطلاب والموظفين ، بالإضافة إلى مكتبة و كافتيريا. الجمع بين مساحة التعلم الذكية والموارد والتقنيات الحديثة.

[22]Educational Architecture Category-2015 South Australian Architecture Awards-Australia institute of architects

[23]Flexibility and function: Universal design for technology enhanced active classrooms Dr Stuart Dinmore – Learning and Teaching Unit University of South Australia- 30th ascilite Conference 2013 Proceedings

	يجمع المبنى بين بيئات التعلم والتعليم والمكتبة في شبكة عمل تعاونية لجميع المستخدمين ذوي الصلة ، ويتم إعطاء كل من الموظفين والطلاب إطارًا قويًا للتجارب التعليمية والتدريسية الاجتماعية والإنتاجية الفعالة. توافر أنظمة التحكم فى المبنى،وأنظمة الأمن من خلال نظام بطاقات التعرف على الطلبة والموظفين وأنظمة الإدارة التقنية فى مسطحات المكتبة، تصميم الوسائل السمعية والبصرية. -وجود منطقة اجتماعية مفتوحة تتميز بوجود شاشة ومناطق خضراء تندمج مع المناطق الحضرية المحيطة. 
بنية أساسية وقاعدة بيانات ذكية	 توفر أحدث التقنيات المستخدمة، وتوفير التكنولوجيا السلكية واللاسلكية وأجهزة الكمبيوتر فى المساحات التعليمية والمساحات الترفيهية مثل المطعم والفناء الخارجى،وتوفير اللوحات التفاعلية،و تصميم تقنية AV الذى يوفر مصادر الفيديو الرقمية. تجهيزات التعليم التفاعلى من خلال أجهزة توفر التواصل مع أماكن العمل والظروف المعيشية الحالية والمستقبلية.
منظومة إدارية ذكية	التدقيق فى التطور المستقبلى من خلال استخدام الأجهزة التقنية. واستخدام أنظمة الإدارة التقنية فى حجز القاعات وأماكن التعلم الفردية، والجماعية.
أشخاص واجتماعيات ذكية	تشجيع التعاون داخل أقسام المبنى الجديد والتواصل بين الطلبة والمعلمين أو بين الطلاب وبعضهم. أشخاص قادرون على التواصل والعمل الجماعى.

شكل(7)- مقومات التنمية فى نموذج مبنى جيفرى الذكى- جامعة جنوب استراليا

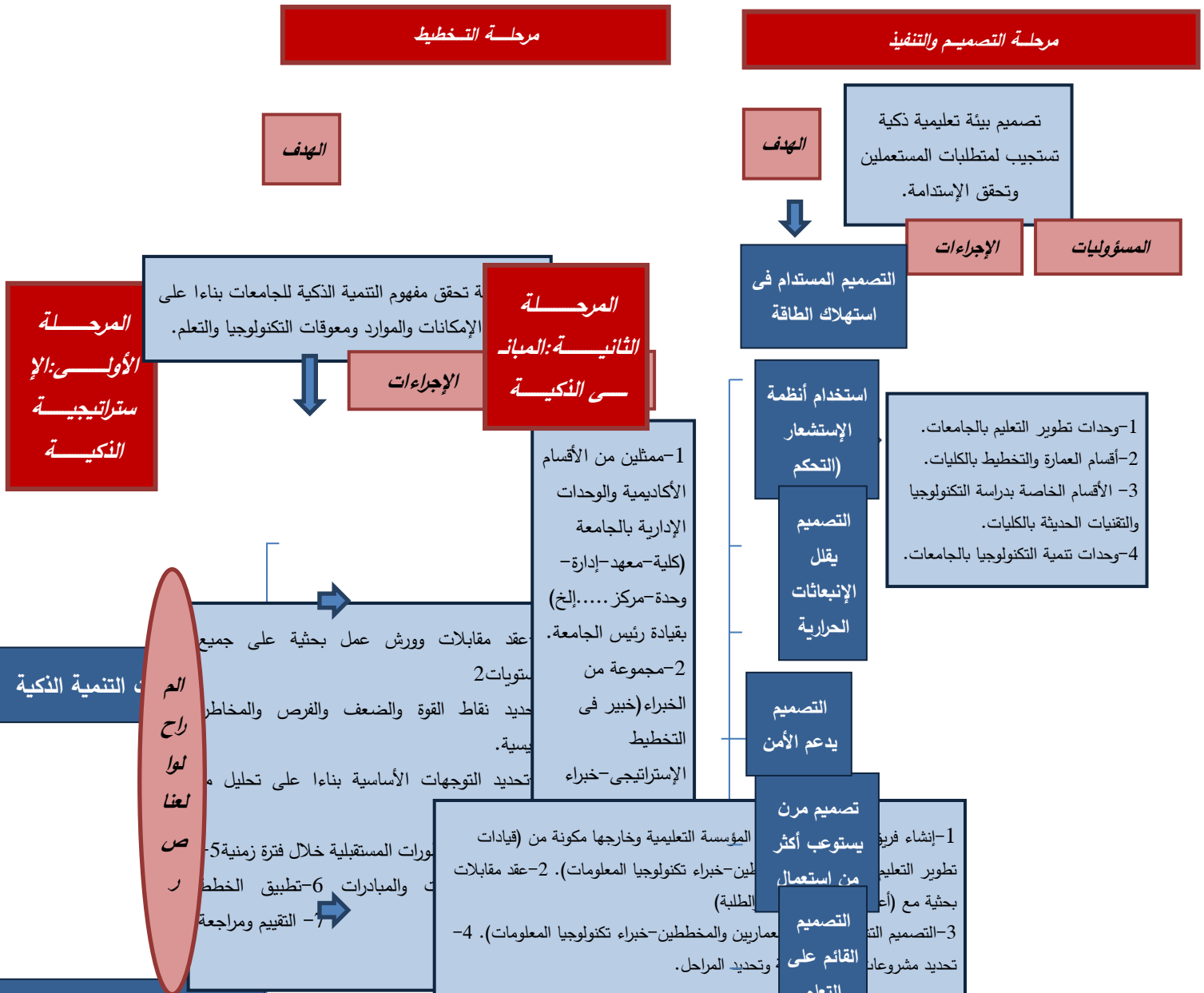
المصدر :الباحثون

5-1 النتائج والتوصيات:

1-5-1النتائج

اعتمدت المشكلة الأساسية للبحث على عدم وجود منهجية تحكم تصميم وتنمية الجامعات من خلال تطور المفاهيم الحديثة بتأثير تكنولوجيا المعلومات، وظهور المفاهيم الحديثة كالجامعات الإفتراضية والإلكترونية وأحدثها الجامعة الذكية التى ينبثق مفهومها من مفهوم المدينة الذكية، وقام البحث بدراسة تلك المفاهيم فى الجزء الأول للوقوف على الأساس النظرى الذى يحدد مقومات التصميم والتنمية، ثم تناول الجزء الثانى تحليل نماذج للدراسة لمعرفة المعايير الخاصة بالتنمية فى منهجية تصميم وتنمية الجامعات، وتنقسم المنهجية إلى ثلاثة مراحل رئيسية (مرحلة التخطيط-مرحلة التصميم-مرحلة التنفيذ والمتابعة)، ويتناول المعيار الأول بالمنهجية وجود استراتيجية ذكية حيث توفر الإستراتيجيات الخطط التى تحدد البرامج والمشروعا ت الخاصة بالتنمية المستقبلية بإستخدام التقنيات والتكنولوجيا الحديثة، ثم يتناول المعيار الثانى توفير المبانى الذكية لتحقيق مفهوم الحرم الذكى، والذى يتحدد بقدرة المبنى على التكيف فى عملياته الداخلية وتفاعلاته مع الطلاب، والأعضاء، والإداريين فى منظومة العملية التعليمية والتى تحقق الراحة والأمن والسلامه والملائمة الخاصة بهم، ويشجع التفاعل بين جميع مساحات المبنى ويجعلها تحقق مبدأ التكامل فيما بينها،

ثم المعيار الثالث فى المنهجية وهو توفير بنية أساسية وقاعدة بيانات ذكية، والتى تشمل البيئة التعليمية الخاصة بالبرمجيات والأنظمة التعليمية الذكية، وغيرها من الخدمات التقنية الخاصة بالبيئات الذكية، ثم معيار الإدارة الذكية والتى تشترط وجود الكفاءات المدربة، ومن أهم مبادىء الإدارة الذكية وجود المعلومات المتاحة ومشاركتها مع أصحاب المصلحة وتعزيز التعاون والشفافية ودعم الإبتكار الدائم، وأخيرا معيار الأشخاص والإجتماعيات الذكية والذى يشمل وجود الأفراد التى تتمتع بالمهارات التقنية المطلوبة والقدرة على الإتصال والإبداع الدائم والتعاون، كذلك تشمل الأنشطة الإجتماعية والتى من خلالها يتم تعزيز استخدام شبكات التواصل وتشجيع الإندماج بين الجامعة والمجتمع المحيط.



المرحلة الثالثة: البنية الأساسية وقاعدة بيانات ذكية
مرحلة التصميم والتنفيذ
الهدف
-دعم برامج تشغيل الأنظمة الذكية داخل المباني والفراغات.
-ابتكار نظام معلومات يربط بيانات (الطلبة -أعضاء هيئة التدريس-الكليات-الإدارات) داخل الجامعة وخارجها.
تشغيل أنظمة الذكاء بالمباني
دعم التكنولوجيا السلكية
أجهزةالتخزين ومراكز البيانات
نظام معلومات متكامل يشمل كل أفراد العملية التعليمية
نظم تصميم العملية التعليمية
المسؤوليات
1- وحدة تنمية التكنولوجيا بالجامعة.
2-الأقسام الخاصة بدراسة التكنولوجيا والتقنيات الحديثة بالكليات.
3-فريق مراجعة التكنولوجيات بالحرم الجامعى(خبراء التكنولوجيا-معماريين)
الإجراءات
1-ابتكار بنية أساسية تدعم تشغيل الأنظمة المسؤولة عن إضافة الذكاء بالمبانى التعليمية مثل(أنظمة الإستشعار-أنظمة الأمان والسلامه 2-ابتكار البنية التكنولوجية داخل الفراغات التعليمية والحرم الجامعى والتى تشمل(حزم الكمبيوتر-التكنولوجيا السلكية واللاسلكية) 3-تصميم أنظمة معلومات تشمل كل الأفراد داخل الحرم الجامعى. 4-عمل تقييم ومتابعة للتطورات.
دور المعمارى والمخطط
يعتمد دور المعمارى على التعاون مع خبراء تكنولوجيا المعلومات، والمراجعة لتجهيزات العناصر التكنولوجية داخل الفراغات والمبانى التعليمية، وتحديد امكانياتها للإستفادة منها فى عمليات التنمية والتطوير.
مرحلة التشغيل والمتابعة
المرحلة الرابعة:الإدارة الذكية
الهدف
-ابتكار برامج ذكية لإدارة العملية التعليمية
توفير قواعد بيانات مفتوحة
نظم إدارة الذكاء
برنامج وقائى و رعاية صحية
نظم تسهيل الإجراءات والمعاملات
نظام الصيانه والمراقبة
المسؤوليات
1-خبراء فى أنظمة الإدارة الذكية.
2-قيادات تطوير التعليم بالجامعة.
3-هياكل التنظيم الإدارى بالجامعة.
الإجراءات
1-توفير قاعدة بيانات لضمان وجود معلومات متاحة لكفاءة العمليات الإدارية 2-إدارة أنظمة التشغيل بالمبنى.3- إدارة برنامج الرعاية الصحية للطلبة وأعضاء هيئة التدريس 4-تصميم برامج لتسهيل الإجراءات والمعاملات للطلبة وأعضاء هيئة التدريس وأولياء الأمور. 5-التقييم والمتابعة.
مرحلة التشغيل والمتابعة
المرحلة الخامسة:الأشخاص والإجتماعيات الذكية
الهدف
بناء قدرات ذكية، ودعم تواصل الجامعة بالمجتمع.
التواصل بين الطلبة والمعلمين
دعم الأنشطة الصفية واللاصفية
أشخاص أذكياء
برامج تنمية مجتمعية محلية
المسؤولي
1-مطورى التعليم بالحرم الجامعى.
2-مراكز تنمية القدرات البشرية بالجامعات.
3-المنظمات والجمعيات الاهلية.
الإجراءات
1-ابتكار شبكات تواصل للمعلومات بين الطلبة والمعلمين وبين الطلبة وبعضهم 2-وضع أليات تطوير برامج التنميةالتكنولوجية للطلبة وأعضاءهيئة التدريس والإداريين بالجامعة،وربطها بالمقررات الدراسية وسوق العمل.
3-ربط بعض الانشطة داخل الجامعة ببيئة المجتمع المحيط.

التوصيات:

تم الوصول لمجموعة من التوصيات الخاصة بكل معيار من معايير المنهجية كما يلى:

مقوم الإستراتيجية الذكية:

- دراسة أنشطة الطلاب اليومية من خلال عمل دراسات استطلاعية لفهم حياه الطالب التعليمية بعد استخدام التكنولوجيا فى مرحلة التعليم العالى.
- تحديد معوقات التنمية ضمن الإستراتيجية الخاصة بكل جامعة.
- وضع خطة لإستيعاب الزيادات المشاركة للطلاب.
- وضع خطة لتنمية الجامعات بإعتبارها النواه للتنمية الذكية للمدينة التى تقع ضمن نطاقها الحضرى.

توصيات خاصة بالمبانى الذكية:

- وجود فراغات تعليمية تشجع التعلم الجماعى والتفاعلى بين الطلبة والمعلمين.
- توفير فراغات مرنة تستوعب أكثر من استعمال.
- تصميم حلول متنوعة لعناصر الفرش بالفراغات.
- التصميم المستدام للمبنى من حيث استهلاك الطاقة والمياه، إضافة إلى تقليل التلوث كالإنبعاثات الحرارية والنفايات.
- ايجاد بدائل تصميمية للفراغات التى تتحول وظائفها إلى الفراغ الإفتراضى.
- تمكين الجامعات الإتصال بين الفراغات الداخلية والخارجية كمتطلب حديث لوجود الفراغات التعليمية الإجتماعية لدعم العلاقات والأنشطة والتواصل بين الطلاب والمجتمع.
- –استخدام انظمة الإستشعار (الإضاءة–الصوت–التكييف)
- توفير الأمن والسلامه فى المبانى.

توفير كفاءة الأداء الوظيفى من روجهة نظر المستعملين.

مقوم البنية الاساسية الذكية:

- توفير حزم الكمبيوتر، وتجهيز البنية السلكية واللاسلكية بالفراغات التعليمية.
- تعزيز التجهيزات التى تحفز التعلم الإلكترونى ضمن تنمية الجامعات.
- –دعم التطورات والصيانة الدائمة لتجهيزات البنية الاساسية للتكنولوجيا بالجامعات.

توصيات خاصة بالإدارة الذكية:

- وجود نظام إدارى يقوم بتسهيل الإجراءات الخاصة بالطلبة وأعضاء هيئة التدريس وأولياء الأمور.
- عمل التقييمات الدورية للوسائل التى تدعم التنمية الإدارية.
- توفير قواعد للبيانات المفتوحة.
- برامج لصحة الموظفين وأعضاء هيئة التدريس والطلاب.
- وجود برامج الإدارة الذكية للمبانى التعليمية.

توصيات خاصة بالإجتماعيات الذكية:

- دعم الطلاب القادرون على استخدام التقنيات الحديثة فى التعليم.
- تشجيع التواصل الدائم والعمل الجماعى بين الطلاب.
- الإتجاه نحو دمج الأنشطة الطلابية مع المناطق الحضرية للمجتمع المحيط.
- تحفيز المشاركة المجتمعية فى التنمية.

References

[1] www.kau.edu.sa/dsr–access18–6–2015

[2] Kvavik, Robert B. "Convenience, communications, and control: How students use technology." Educating the net generation 1.2005 (2005): 7–1.

[3] Jamal Ali Al–Dahshan. The Virtual University One of the New Patterns in University Education – The Fourteenth National Conference of the University Education Development Center "New Horizons in University Education" – November 2007.

[4] King Abdulaziz University - Towards a Knowledge Society - Eighth Edition - Electronic Universities - University Agency for Postgraduate Studies and Scientific Research – 1426

[5] Tamer Al Mallah – The Internet between Communication Technology and Accelerated Learning – University Book House (United Arab Emirates – Lebanon) –2016.

[6] Rothberghofer،Christian S. Sauer ،Antonio D. Kheirkhahzadeh–Data Literacy in the Smart University approach– 2014.

[7] Colleen Heinemann and Vladimir L. Uskov–Smart University: Literature Review and Creative Analysis–Springer International Publishing AG –2018.

[8] Khaled Bakro – The Importance of Technical Infrastructure in Transitioning into a Smart University – The Court of the International Journal of

[15] Cook, Diane; Das, Sajal –Smart Environments: Technology, Protocols and Applications. Wiley-Interscience. ISBN 0-471-54448-5-(2005).

[16] Brad Davies, dandolo partners-Internet of Everything – Powering the Smart Campus & the Smart City Geelong's Transformation to a Smart City- The report draws heavily on the Smart Cities Round Table held at Deakin University in -2015.

[18] Vladimir L. Uskov،Jeffrey P. Bakken،Robert J. Howlett،Lakhmi C. Jain -smart Universities: Concepts, Systems, and Technologies-2018.

[18] James Sinopoli-Smart Building Systems for Architects, Owners, and Builders- Elsevier Inc,http://www.springer .com/978-3-319-59453-8-2010.

[19] http://glasgowappoints.co.uk/about-the-role-access23-1-2018

[20] Australia institute of architects-Educational Architecture Category- South Australian Architecture Awards- -2015.

[21] Stuart Dinmore-Flexibility and function: Universal design for technology enhanced active classrooms- Learning and Teaching Unit University of South Australia- 30th ascilite Conference 2013 Proceedings-2013.

Engineering and Information Technology, Volume 4, Issue 1 - December 2017

[9] MieczysławOwocKatarzynaMarciniak-Knowledge Management as Foundation of Smart University - Proceedings of the 2013 Federated Conference on Computer Science and Information Systems pp. 1255-1260-2013.

[10] A.H. Buckman M. Mayfield Stephen B.M. Beck-Smart and Sustainable Built Environment Vol. 3 Issue: 2, pp.92-109,- http://dx.doi.org/10.1108/SASBE-01-2014-0003

[11] James Sinopoli-Smart Building Systems for Architects, Owners, and Builders- Elsevier Inc-2010

[12] Areej Muhammad Al-Owaini - A proposed strategy for the transformation of Palestinian universities towards a smart university in light of the requirements of the knowledge economy - MA - Faculty of Education, Islamic University - Gaza - April 2016.

[13] https://www.igi-global.com/dictionary/smart-governance/58493

[14] Hillary Meredith -Centennial Campus Smart Grid Feasibility Study - Liz Bowen- Spencer Kurtz- Roxanne Ryan- NC State University.