جامعة سوهاج

كلية التربية

المجلة التربوية

تفعيل الرقمنة الذكية بالجامعات المصرية في ضوء الثورة الصناعية الرابعة

إعداد

د/ مروه محمود إبراهيم الخولاني

مدرس أصول التربية- بقسم العلوم التربوية والنفسية

كلية التربية النوعية جامعة دمياط

تاريخ الاستلام : ٢٤ مارس٢٠٢١م - تاريخ القبول : ٢٤ أبريل ٢٠٢١م

DOI: 10.12816/EDUSOHAG.2021.

مستخلص البحث:

أحدثت الثورة الصناعية الرابعة طفرة كبيرة في مختلف المجالات كإحدى أهم القوة المؤثرة في المجتمعات والتي تسارعت تجلياتها بتطوير تكنولوجيا المعلومات وقدوم إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي وأنظمة الحوسبة، وأصبحت خطوة التحول الرقمي الذكي هي بداية التغيير والانطلاق لمنظومة تلحق بركب المستجدات العالمية، وعليه أصبحت الجامعات مطالبة بتطوير الأساليب التعليمية المتبعة إلي أساليب رقمية ذكية مرنة وأكثر فاعلية لتحقيق خدمات تعليمية عالية الجودة وتحسين نوعية المخرجات التعليمية، ولذا استهدف البحث الحالي تقديم آليات تنفيذية مقترحة لتفعيل الرقمنة الذكية بالجامعات المصرية لمواكبة الثورة الصناعية الرابعة بأبعادها المختلفة، والوقوف علي ما يفرضه التحول الرقمي الذكي من تحديات علي كافة مكونات المنظومة التعليمية، وقد اعتمد البحث الحالي علي المنهج الوصفي التحليلي للاطلاع علي ملامح الثورة الصناعية الرابعة ورصد المتطلبات اللازمة لدمج أنظمة الرقمنة الذكية بالجامعات المصرية، وكانت أهم النتائج التي توصل إليها البحث: ضرورة تهيئة الجامعات لاستيعاب متطلبات الرقمنة الذكية وإيجاد رؤية موحدة لتصميم حرم جامعي ذكي، الحاجة إلي نشر ثقافة الرقمنة الذكية لدي الأطر البشرية بالجامعات المصرية، بالإضافة إلي ضرورة تفعيل نظام التعليم الهجين داخل القاعات التدريسية، وصولاً إلي عدد من التوصيات من أهمها: تبنى رؤي مستقبلية لتطوير الجامعات المصرية ومواكبة حركة التقدم العلمي لمواجهة التحديات المتلاحقة للثورة الصناعية الرابعة، تعزيز قدرات الموارد البشرية والخدمات الذكية بالجامعات المصرية في مجالات الرقمنة الذكية.

الكلمات المفتاحية: (الرقمنة– الرقمنة الذكية– إنترنت الأشياء– الذكاء الاصطناعي– الجامعات المصرية– الثورة الصناعية الرابعة).

Activating Smart Digitalization in Egyptian Universities In The Light of 4Th Industrial Revolution

By: Ph.D. / Marwa Mahmoud Al-Kholany
Lecturer of Foundations of Education, Educational & Psychological Sciences Department, Faculty of Specific Education, Damietta University.

Abstract:

The 4th Industrial Revolution has brought about a great leap in different fields, as one of the major influencing forces in the societies whose superiorities accelerated advancements of Information Technology, rising of Internet of Things, Artificial Intelligence and computing systems. Thus, Smart Digital Transformation became a start point for change and launching a system capable of copping with the global developments. Therefore, universities are required to developing the adopted educational methods into smart digital techniques. Those techniques should be more flexible and effective in order to provide high quality educational services, and to improve quality of the educational outputs.

Thus, this research aimed to providing Proposed Executive Mechanisms for activating smart digitalization in the Egyptian Universities to keep pace with the 4th Industrial Revolution in its different dimensions. In addition to identifying the challenges imposed on all components of the educational system by Smart Digital Transformation. The research used the Analytical Descriptive Approach; to view the features of 4th Industrial Revolution and identify the requirements for integrating smart digitalization systems into the Egyptian Universities.

The research concluded to a number of findings: The necessity of preparing universities to accommodate the Smart Digitalization and developing a common vision for designing a smart campus. The importance of spread the Smart Digitalization culture among human framework within the Egyptian universities. In addition, the necessity of activating Hybrid Education System in teaching rooms. The study ended to a number of recommendations: Adopting future visions for developing the Egyptian universities and keeping pace with science advancements motion for facing the successive challenges of 4th Industrial Revolution. Enhancing human resources' abilities and providing smart services in digitalization fields, in the Egyptian universities.

Key words: (Digitalization, smart digitalization, Internet of Things, Artificial Intelligence, Egyptian universities, 4th Industrial Revolution).

مقدمة:

أدي التطور العلمي والتكنولوجي إلي إحداث طفرة كبيرة في مختلف المجالات وأصبحت الثورة الصناعية الرابعة إحدى أهم القوة المؤثرة في المجتمعات، وتسارعت تجلياتها بتطوير تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وقدوم إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي وأنظمة الحوسبة والواقع الافتراضي وتحليل البيانات الضخمة والتي أصبح لها انعكاس على الفرد والمجتمع، ومن ثَم بدأ ظهور ثورة معرفية جديدة لها قوة التأثير في المجال الاقتصادي والاجتماعي والثقافي والأمني وغيرها.

فعلى مدى القرون القليلة الماضية أحدثت التغيرات الاقتصادية والتكنولوجية ثلاث ثورات صناعية رئيسية، بداية من انطلاق الثورة الصناعية الأولي في أواخر القرن الثامن عشر والاعتماد علي التصنيع والإنتاج الميكانيكي باستخدام البخار في توليد الطاقة، ثم جاءت الثورة الصناعية الثانية للإنتاج الصناعي الشامل باستخدام الكهرباء لتزويد الآلات بالطاقة وذلك في أواخر القرن التاسع عشر، أما الثورة الصناعية الثالثة فاعتمدت علي الأتمتة وثورة الاتصالات وأجهزة الكمبيوتر الشخصية والإنترنت وتكنولوجيا المعلومات، ثم ظهرت الثورة الصناعية الرابعة في الستينيات وتميزت بالإنتاج الرقمي المعتمد علي التقنيات الذكية متمثلة في: علم الوراثة، الذكاء الاصطناعي، الروبوتات، إنترنت الأشياء، الحوسبة السحابية، تكنولوجيا النانو والتكنولوجيا الحيوية، والطباعة ثلاثية الأبعاد (Hirschi, 2018, p.193).

وفي خضم تلك الثورة الذكية أصبحت خطوة التحول الرقمي الذكي في كافة المجالات هي بداية التغيير والتطوير والانطلاق لمنظومة تلحق بركب المستجدات العالمية، بتوفير الأدوات والتقنيات التي تجعل الإنسان قادر علي توظيف خدمات إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي في الحياة البشرية، وعليه فقد سعت العديد من الدول مثل ألمانيا والولايات المتحدة واليابان والهند والصين لزيادة قدراتها التنافسية في الصناعة، وخصصت موازنات ضخمة للبحث العلمي والتطوير، ووفقاً لدليل الإنفاق العالمي من المتوقع أن يصل حجم الانفاق العالمي علي الذكاء الاصطناعي إلي (٩٧.٩) مليار دولار عام (٢٠٢٣) (دحلان ،٢٠٢٠، ص.٢١).

وهكذا انعكس التطور التكنولوجي بشكل كبير علي شكل الحياة مؤدياً إلي مجتمع جديد يعتمد علي المعرفة والتقنيات الرقمية الذكية وأصبحت الثورة الصناعية الرابعة تفرض علي مؤسسات المجتمع وجود بنية تقنية رقمية ذكية متطورة بما يمكن تسميته بـ (الرقمنة الذكية)، ليتم توظيفها وتصبح جزءاً من المجتمعات يتأثر بها جميع النظم بما في ذلك النظم التعليمية المختلفة وبخاصة نظام التعليم الجامعي كون الجامعات أحد مراكز قيادة حركة التنمية المستدامة، لذلك ظهرت العديد من الجامعات العالمية تعتمد علي التقنيات الذكية يطلق عليها (الجامعات الذكية).

ولما كانت تطورات الثورة الصناعية الرابعة في تزايد سريع ومستمر وتؤثر بصورة قوية علي منظومة التعليم الجامعي، أصبحت الجامعات مطالبة بتقديم خدمات تعليمية عالية الجودة وتحسين نوعية المخرجات التعليمية واستخدام أنظمة وتقنيات ذكية تواكب التحديات التقنية للمعلومات في عصر الثورة الصناعية الرابعة (بكرو، ٢٠١٧، ص.١)، ولن يتحقق ذلك إلا إذا تم تطوير الأساليب التعليمية المتبعة في الجامعات إلي أساليب رقمية ذكية مرنة وأكثر فاعلية، وإيجاد نظم تعليمية تتلاءم مع متطلبات التكنولوجيا الرقمية الذكية الحديثة، ولهذا قامت وزارة التعليم العالي والبحث العلمي بمصر بوضع استراتيجية في ضوء خطة التنمية المستدامة مصر (٢٠٣٠) بغرض خلق بنية تحتية متميزة بالتعليم العالي تلبي متطلبات الثورة الصناعية الرابعة وتعزز التنافسية بين دول العالم، تُرجمت الاستراتيجية إلي اثنا عشر مشروعاً يشمل جميع محاور التطوير الذكي للجامعات من أهمها: إتاحة التعلم للجميع دون تميز، تحسين جودة النظام التعليمي ومخرجاته بما يتوافق مع النظم الذكية، وإنشاء جامعات أهلية وتكنولوجية ودولية (وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، ٢٠١٨، ص.١٤).

الدراسات السابقة:

يتطرق البحث الحالي لعرض مجموعة من الدراسات السابقة والأدبيات والتوجهات التربوية الحديثة ذات الصلة بتوظيف تقنيات الرقمنة الذكية في العملية التعليمية، والتأكيد علي ضرورة أن يستوعب التعليم الجامعي تداعيات ومعطيات الثورة الصناعية الرابعة، ومن خلال مسح الدراسات أمكن تصنيفها إلي محورين:

المحور الأول، ويشمل الدراسات المتعلقة بالثورة الصناعية الرابعة وتأثيرها علي التعليم الجامعي من أهمها: دراسة (Penprase, 2018) التي أوضحت أن الثورة الصناعية الرابعة تتميز بتأثيرات العديد من التقنيات الذكية المركبة مثل الروبوتات، الذكاء الاصطناعي، إنترنت الأشياء، المواد النانوية، علم الجينوم، والتكنولوجيا الحيوية، التي تشترك جميعها في خفض التكلفة وتحقيق الزيادة السريعة في حجم الإنتاج، وتتطلب سرعة استجابة القطاع التعليمي لهذا التقدم التكنولوجي، وأكدت نتائج الدراسة علي ضرورة إعادة النظر جذرياً في المناهج الدراسية في التعليم العالي لتمكين الطلاب من فهم التقنيات الذكية واكسابهم مهارات التحليل والتنبؤ والابتكار في التعامل مع أنظمة تكنولوجيا نظم المعلومات، وضرورة تهيئة كل من الطلاب والهيئة التدريسية بالجامعات لأدوار قيادية في عالم سريع التغير.

كما استهدفت دراسة (أبو لبهان، ٢٠١٩) التعرف علي أهم متطلبات الانتقال بالجامعات المصرية إلي جامعات الجيل الرابع في ضوء الثورة الصناعية الرابعة، وتوصلت الدراسة إلي وضع تصور مقترح لجوانب تطوير جامعات الجيل الرابع في ضوء متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، وقد خلصت نتائج الدراسة إلي ضرورة تعزيز القيادة والحوكمة بالجامعات، تطوير البرامج التعليمية، الاهتمام بالبحث العلمي، توفير الخدمات والأنظمة الذكية، تحديث طرق التدريس والتقييم، والتركيز علي أساليب التعلم الذاتي والتعلم مدي الحياة، كما أظهرت دراسة (Jung, 2020) أن الثورة الصناعية الرابعة أدت إلي تغييرات أساسية في الهيكل الصناعي وأنظمة التعليم العالي واستهدفت الدراسة التعرف علي أهم التحديات التي تواجه قطاع التعليم العالي في كوريا الجنوبية في ضوء تحولات إنتاج المعرفة بسبب الثورة الصناعية الرابعة، وتوصلت إلي ضرورة رفع مستوى المؤسسات الصناعية والجامعات في تكوين قوى بشرية تمتلك المهارات الذكية للتكيف مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.

هذا وقد قدمت دراسة (الدهشان، سمحان، ٢٠٢٠) رؤية مقترحة لتوفير متطلبات تنمية المهارات اللازمة للإعداد لمهن ووظائف المستقبل في ظل الثورة الصناعية الرابعة من خلال نظم تعليم جامعية متطورة، وتوصلت الدراسة إلي أن الثورة الصناعية الرابعة تفرض علي التعليم الجامعي إعادة صياغة الأهداف والأساليب التعليمية المتبعة بما يُمكن الطلاب من اكتساب المهارات التكنولوجية للثورة الصناعية الرابعة مثل تنمية الإبداع والابتكار وترسيخ مبدأ التعلم المستمر والتعلم مدي الحياة والتعلم الذاتي، بالإضافة إلي ضرورة تنمية قدرات

أعضاء هيئة التدريس في استخدام وتوظيف التقنيات الذكية في القاعات التدريسية وتحديث المناهج التعليمية، وعلي هذا النحو قدمت دراسة (عبد القادر، ٢٠٢٠) رؤية مستقبلية للتعرف علي متطلبات مواجهة تحديات الثورة الصناعية الرابعة وتفعيل عدة معايير تعليمية لمواكبة الجامعات المصرية للمتغيرات التقنية المتلاحقة وتلبية متطلبات سوق العمل، وقد أوصت الدراسة بتبني رؤي ذكية لتطوير الجامعات وتحديث البرامج الأكاديمية والمهنية، مع ضرورة تجديد البنية التحتية لمؤسسات التعليم الجامعي والتبادل الأكاديمي والمهني بين الجامعات المصرية والجامعات الأجنبية كي يتم اللحاق بقطار التقدم التعليمي العالمي ومواجهة تحديات الثورة الصناعية الرابعة.

المحور الثاني، ويتناول الدراسات المتعلقة بالأنظمة الرقمنة الذكية وأهمية استخدامها في التعليم الجامعي، حيث استهدفت دراسة (Uskov et al., 2016) تحديد الأنظمة والسمات والمكونات الرئيسية للجامعات الذكية والإشارة إلي أن استخدام التقنيات الذكية الحديثة تخلق فرصاً فريدة للجامعات، وأكدت نتائجها علي أهمية استخدام أساليب جديدة في استراتيجيات التعليم والتعلم والتدريس من خلال إعداد الفصول الدراسية الذكية المبتكرة، تصميم محتوى تعليمي رقمي ومحاضرات واختبارات تفاعلية متعددة الوسائط، توفير خدمات ذكية داخل الحرم الجامعي وخارجه عبر الإنترنت، اتباع أساليب تقييم فورية وذكية للمعرفة، كما جاءت دراسة (عبد الهادي، ٢٠١٧) للتعرف علي أسس ومفاهيم الجامعة الذكية والتوصل من خلالها إلي أداة تقييمية لمدي تطبيق مقومات التحول الرقمي والذكي في الجامعات المصرية متمثلة في: الأنظمة الذكية، الحرم الذكي، الإدارة الذكية، وتوصلت الدراسة إلي ضرورة وضع خطط مستقبلية لاستخدام التقنيات الذكية وتوظيف التعلم الرقمي في العملية التعليمية للمساهمة في بناء جامعة ذكية.

واستهدفت دراسة (الشريف، ٢٠١٨) قياس مدي وعي أعضاء هيئة التدريس بالجامعات بالتقنيات التعليمية الرقمية والذكية واتجاهاتهم نحوها، وتوصلت الدراسة إلي عدة نتائج من أهمها: ضرورة توظيف أعضاء هيئة التدريس للتقنيات التعليمية الرقمية والذكية في تقديم المقررات الدراسية النظرية والعملية والتدريب علي تخطيط وتصميم المناهج الرقمية، الحاجة الماسة إلي إعداد بنية تحتية رقمية وتجهيزات تقنية ذكية في الحرم الجامعي، وتطبيق أنماط التعليم التي أفرزتها الثورة الصناعية الرابعة، ومن ناحية أخري أوضحت دراسة (أمين،

٢٠١٨) الحاجة الملحة إلي التحول الرقمي في الجامعات المصرية لتحقيق مجتمع المعرفة، وإكساب المتعلمين مجموعة من المهارات مثل مهارات التعلم الذاتي والمهارات المعلوماتية ومهارات التعامل مع المستحدثات التكنولوجية، وإدارة الذات بدلاً من التركيز علي إكسابهم المعلومات فقط ومن ثم تحقيق مجتمع المعرفة وتحقيق الميزة التنافسية، وتوصلت الدراسة إلي مجموعة من المتطلبات اللازمة لبناء مجتمع المعرفة في الجامعات من أهمها: وضع استراتيجية للتحول الرقمي، نشر ثقافة التحول الرقمي، تصميم البرامج التعليمية الرقمية، إدارة وتمويل التحول الرقمي بما يحقق التحول المنشود في العصر الذكي.

كما سعت دراسة (Lyapina, 2019) للتعرف علي جوانب التعليم المختلفة في الجامعات وتحديد دور التقنيات الذكية كأداة ابتكارية في تطوير نظام التعليم العالي وتكوين المهارات الفعلية لدي الطلاب، من خلال تحليل خصائص التكنولوجيا الذكية وتوظيفها كأداة فكرية وابتكارية في التعليم العالي، ومن أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة: ضرورة تمرير نظام التعليم العالي بعناصر من التقنيات الذكية، وقد أوصت الدراسة بضرورة إجراء مزيد من الدراسات في مجال استخدام وتوظيف التقنيات الذكية في أنظمة التعليم العالي وخاصة الجامعات، وأكدت دراسة (الدهشان، ٢٠١٩) علي أهمية تقنية إنترنت الأشياء وتطبيقاتها ومتطلبات توظيفها في التعليم، وأوضحت أن إنترنت الأشياء يساهم بفاعلية في تحسين البيئة المادية والهيكلية في المؤسسات التعليمية من خلال سهولة الاتصال والتواصل بين الأشخاص والأشياء وإتاحة إرسال البيانات وتلقى التعليمات عبر الإنترنت، وقد توصلت الدراسة إلي ضرورة تطوير الخدمات التعليمية في الجامعات لتواكب تقنيات إنترنت الأشياء وقدرات الذكاء الاصطناعي، وضرورة تقديم شكل جديد لبيئة تعليمية ذكية تشمل أجهزة استشعار مختلفة وزيادة سرعة الاتصال بالإنترنت وتطبيقاته، وتوافر موارد حوسبة عالية الأداء وتحقيق التكامل بين الشبكات السلكية واللاسلكية في جميع أنحاء المؤسسة التعليمية.

بالإضافة إلي دراسة (Kuppusamy, 2020) التي أوضحت أهمية التقنيات الذكية في تعزيز كفاءة العملية التعليمية والتحول إلي التعلم الذكي المعتمد علي تكنولوجيا الجيل الرابع، واستخدام تقنيات إنترنت الأشياء، الواقع المعزز، الذكاء الاصطناعي، التطبيقات السحابية، والهاتف الذكي، وتوصلت الدراسة إلي أن تطبيق التقنيات الذكية في عمليتي التعليم والتعلم يتطلب توافر عدة مقومات أساسية من أهمها: التدريس الذكي، المعلم الذكي،

المتعلم الذكي، التحليلات والمراقبة الذكية، بيئة التعلم الذكية، ومن جانبها تناولت دراسة (Talu, 2020) اتجاهات تطوير التعليم العالي من خلال تطبيق التقنيات الذكية في العملية التعليمية، حيث تسمح بيئات التعلم الذكي للمتعلمين بالوصول إلى الموارد الرقمية المتعددة والتفاعل الفوري مع أنظمة التعلم في أي مكان وأي وقت، وأكدت نتائج الدراسة علي أن الأدوات الذكية المميزة تساهم بشكل كبير في تشكيل شخصية وإبداع الطلاب، كما أن استخدام الحوسبة السحابية وتحليل البيانات الضخمة وإنترنت الأشياء في الفصول الدراسية من شأنه أن يعزز أساليب التعليم التعاوني والتعلم الذاتي، مما يزيد من كفاءة العملية التعليمية ويساهم في تدريب الكفاءات المهنية للطلاب وتحسين أدائهم.

وفي ضوء ما تم عرضه من الدراسات السابقة، تتلاقي الدراسات السابقة مع البحث الحالي في مجال الاهتمام بالتعليم الجامعي والمطالبة برفع مستوي أدائه في العصر الذكي، فقد اتفقت دراسة كل من (Penprase, 2018)، (Jung, 2020)، (الدهشان، سمحان، ٢٠٢٠)، (عبد القادر، ٢٠٢٠) علي أهمية الاستفادة من معطيات الثورة الصناعية الرابعة في مؤسسات التعليم الجامعي، كما اتفقت دراسة كل من (أبو لبهان، ٢٠١٩)، (Uskov et al., 2016)، (عبد الهادي، ٢٠١٧)، (الشريف، ٢٠١٨)، (أمين، ٢٠١٨)، (Lyapina, 2019)، (الدهشان، ٢٠١٩)، (Kuppusamy, 2020)، (Talu,2020) علي ضرورة توظيف الأنظمة الرقمية الذكية في العملية التعليمية في الجامعات، وتلاقت دراسة كل من (الدهشان، سمحان، ٢٠٢٠)، (أمين، ٢٠١٨)، (Lyapina, 2019) في التأكيد علي ضرورة إكساب طلاب الجامعات المصرية المهارات التكنولوجية المتعلقة بتقنيات الثورة الصناعية الرابعة لتلبية متطلبات سوق العمل.

ويستفيد البحث الحالي من الدراسات السابقة ويصبح مكمل لها من حيث التعرف علي أهم المعطيات التكنولوجية للثورة الصناعية الرابعة، وتحديد أبعاد ومتطلبات الرقمنة الذكية في الجامعات المصرية لمواكبة الثورة الصناعية الرابعة، ويختلف البحث الحالي عن الدراسات السابقة في وضع تصور مقترح لتفعيل الرقمنة الذكية في الجامعات المصرية في ضوء الثورة الصناعية الرابعة، كما يختلف البحث أيضاً من حيث تصنيف متطلبات وآليات تفعيل الرقمنة الذكية بالجامعات المصرية.

ومما سبق، يتضح أهمية تقنيات الثورة الصناعية الرابعة والذكاء الاصطناعي في تغير ثقافة المؤسسات التعليمية لتواكب متطلبات التطور التكنولوجي الحديث وما يتبعه من مفاهيم جديدة مثل التعلم الذكي، الجامعات الذكية، الفصول الذكية وبيئات التعلم الذكية، وتخريج جيل قادر علي الاندماج في التحول الذكي وبناء نظم ذكية.

مشكلة البحث:

في ظل مستحدثات الثورة الصناعية الرابعة يتمثل التحدي الهائل للجامعات المصرية في التخطيط للتعلم الرقمي الذكي، حيث أن من شأن الرقمنة الذكية تحويل الجامعات إلي مجتمع معرفي ذكي يعزز مشاركة المعرفة وتفعيل عملية التعلم.

ولذلك اتخذت بعض الدول مثل المملكة العربية السعودية خطوات قوية بهذا الصدد في إطار رؤية المملكة (٢٠٣٠)، ففي عام (٢٠١٧) تم الإعلان عن مركز الابتكار للصناعة الرابعة والتركيز علي إيجاد مجتمع رقمي ومدن رقمية وتعليم رقمي وصولاً إلى اقتصاد رقمي يعتمد علي الذكاء الاصطناعي، ومن ناحية أخرى انتهجت الإمارات العربية المتحدة ذات التوجه فقامت بتأسيس أول مجلس للثورة الصناعية الرابعة على مستوى العالم، وتضمنت استراتيجيتها تحسين مخرجات قطاع التعليم بالتركيز على التكنولوجيا والعلوم المتقدمة وتوظيف علوم الهندسة الحيوية والتكنولوجيا المتقدمة للطاقة المتجددة، وحققت نمواً كبيراً في مجال الذكاء الصناعي بلغت نسبته نحو (٧٠%) منذ عام (٢٠١٥) حتى الآن (العيان، ٢٠١٩).

وظهرت جهود الحكومة المصرية التي أطلقت مبادرة قوية في مجال الثورة الصناعية الرابعة والذكاء الاصطناعي من خلال منتدي شباب العالم الذي انعقد في مدينة شرم الشيخ في ديسمبر(٢٠١٩)، وأكد الرئيس في مداخلة له أن مصر ستفتتح جيلاً جديداً من الجامعات خلال العام الدراسي القادم يضم كافة العلوم الحديثة، وشدد علي ضرورة المشاركة في الثورة الصناعية الحالية، والحرص على تطبيق توأمة مع كل الجامعات المتقدمة في العالم في مجال الدراسات الحديثة بما يساهم في تجهيز الشباب المصري لسوق العمل وتوفير أنظمة حديثة تتيح تقليل الخطأ البشري وتوفر الوقت لتحقيق أداء متميز، كما شدد إلى أن مصر ليس لديها وقت لتضييع مزيد من الفرص، مؤكداً أننا إذا لم نتحرك بشكل مناسب لنلحق بهذا الركب سيزداد تخلفنا بشكل لا يمكن تعويضه (الهيئة العامة للاستعلامات، ٢٠١٩).

وعلي الرغم من الجهود المصرية المبذولة من وزارتي التعليم العالي ووزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات في سبيل تحقيق التحول الرقمي في التعليم الجامعي إلا أن الأدبيات تؤكد علي ضعف البنية التحتية في الجامعات المصرية، فهناك حاجة ماسة إلي إعادة النظر في نظام التعليم الجامعي المصري الذي ما يزال يحمل فجوة هائلة بين التطور العلمي التكنولوجي وضعف الاستجابة لسرعة التقنيات والاتصالات الحديثة، ويفتقر إلي وجود رؤية واضحة المعالم للبحث والابتكار والتنمية (علي، ٢٠٢٠، ص.٥٠٦)، وعلي الرغم من الاستثمارات الضخمة التي تضخها شركات الاتصالات إلا أن البنية التحتية المعلوماتية في الجامعات المصرية غير مهيئة لاستيعاب التحول التكنولوجي لضعف إمكانيات الحرم الجامعي وقلة توافر البنية التحتية التقنية الذكية به (سالم، ٢٠٢٠)، (عبد الهادي، ٢٠١٧، ص.٣٥)، بما يتطلب إعادة النظر في الهندسة المعمارية للمباني التعليمية وتعديل النماذج التعليمية المقدمة لطلاب الجامعات (Kuppusamy, 2020, p.15).

وحيث أن التطورات الصناعية المتلاحقة تفرض تحديات أمام التعليم الجامعي وضرورة الاهتمام بمجالات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والحوسبة الذكية وتبني نموذج تنظيمي رقمي بالجامعات المصرية (الدهشان، جاد الله،٢٠٢٠، ص.٢١٠٩)، إلا أن أساليب التعليم النظامي ما تزال لا تمتلك القدرة علي تأهيل المتعلمين لسوق العمل ولا لمتطلباته المتغيرة والمتجددة التي لا تكتفي بما يتلقاه المتعلم من معلومات أثناء مراحل تعلمه بل تتطلب تعلم مستمر وامتلاك كفايات جديدة مثل: التفكير الناقد، الإبداع، الابتكار، العمل التعاوني، ومهارات التعامل مع تكنولوجيا المعلومات والتقنيات الذكية المستحدثة (جمال الدين، ٢٠١٨، ص.٥٧).

وفي ضوء تلك التحديات أصبح مطلب استحداث صيغ وأنماط تعليمية ذكية ضرورة ملحة في ظل ما تشهده المجتمعات من مستجدات طارئة يصعب على المؤسسات الجامعية مجابهتها بصيغها التعليمية التقليدية، ومن ثَم يمكن بلورة مشكلة البحث في التساؤل الرئيس التالي:

ما سبل تفعيل الرقمنة الذكية بالجامعات المصرية في ضوء الثورة الصناعية الرابعة؟

ويتفرع عنه الأسئلة الفرعية التالية:

- **ما أهم ملامح الثورة الصناعية الرابعة؟**

- **ما الإطار المفاهيمي للرقمنة الذكية؟**
- **ما واقع استخدام الرقمنة الذكية بالجامعات المصرية؟**
- **ما أهم الخبرات العالمية والعربية في تطبيق الرقمنة الذكية بالجامعات؟**
- **ما متطلبات تطبيق الرقمنة الذكية بالجامعات في ضوء الثورة الصناعية الرابعة؟**
- **ما التصور المقترح لتفعيل الرقمنة الذكية بالجامعات المصرية في ضوء الثورة الصناعية الرابعة؟**

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلي توفير مسار محدد للاستجابة لمتطلبات الثورة الصناعية الرابعة باستخدام الأنظمة الرقمية الذكية ليتم دمجها في خطط التطوير الجامعي المصري، من خلال التعرف علي ملامح الثورة الصناعية الرابعة، وماهية الرقمنة الذكية والوقوف علي واقع استخدامها في التعليم الجامعي المصري وأهم الصعوبات التي تحول دون تفعيلها، وعرض بعض خبرات الجامعات العالمية والعربية في تطبيق الرقمنة الذكية لرصد أهم المتطلبات الأساسية اللازمة لتحقيقها، ومن ثَم وضع آليات تنفيذية لتفعيل الرقمنة الذكية بالجامعات المصرية بما يجعل من الجامعات التقليدية جامعات رقمية ذكية تواكب الثورة الصناعية الرابعة.

أهمية البحث:

تأتي أهمية البحث الحالي من كونه متزامن مع الاهتمام الحالي بالارتقاء بالصيغ والأنماط التعليمية الجامعية في عصر التحول الرقمي الذكي، كما يأتي مساير للتوجهات والجهود المبذولة من قبل وزارة التعليم العالي والبحث العلمي نحو تطوير نظم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الرقمية بالجامعات المصرية اعتماداً علي تقنيات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء، وقد لوحظ ندرة في الأبحاث التي تناولت مفهوم الرقمنة الذكية في التعليم الجامعي، لذلك يشكل البحث الحالي إضافة جديدة لحقل المعرفة والمتمثلة في التوجه نحو استخدام الرقمنة الذكية في عصر الثورة الصناعية الرابعة وما تفرضه من تغيرات علي المؤسسات الجامعية المصرية وتنعكس علي كافة مكونات المنظومة التعليمية بها من حيث الأدوار الجديدة للموارد البشرية وتصميم بيئة تعليمية وحرم جامعي ذكي.

منهج البحث:

تستخدم الباحثة المنهج الوصفي التحليلي لرصد آليات تفعيل الرقمنة الذكية وتلبية متطلبات الثورة الصناعية الرابعة بالجامعات المصرية، من خلال التعرف علي واقع استخدام أنظمة الرقمنة الذكية في الجامعات المصرية والوقوف علي أهم التحديات التي تعيق التحول الرقمي الذكي بها، ومن ثَم استثمار المعلومات والبيانات لوضع خطط أكثر ذكاء لتوظيف تقنيات الرقمنة الذكية بالتعليم الجامعي المصري.

مصطلحات البحث:

الرقمنة الذكية:

يُعرفها البحث الحالي إجرائياً علي أنها: بنية تحتية معلوماتية تقدم خدمات تعليمية ذكية عن طريق الربط المادي والافتراضي بين الأشخاص والأشياء، ودعم أشكال جديدة لمحتوى بيئة تعليمية تديرها تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء والشبكات والحوسبة السحابية بتطبيقاتها المختلفة، وأجهزة الحاسب الآلي والهواتف، وتستهدف أساليب التعلم الذكي مثل التعلم الذاتي والتعلم التعاوني لتحسين طرق التعليم والتعلم وزيادة دافعية المتعلمين.

الثورة الصناعية الرابعة:

تعرف بأنها: "الموجة الصناعية الجديدة التي تستند على الصناعة في طورها الرابع من حيث استخدامها للتقنية، لاسيما التكنولوجيا الحديثة في مجالات جديدة مثل الروبوتات والذكاء الاصطناعي والطباعة ثلاثية الأبعاد وإنترنت الأشياء وغيرها، واستخدام هذه التكنولوجيا في الحياة اليومية" (هارفارد بزنس ريفيو، ٢٠٢١)، ويقصد بها أيضاً: مجموعة من الوسائل الحديثة التي تميزت بظهور تقنيات مبتكرة في المجتمعات البشرية كالروبوتات والذكاء الاصطناعي وتقنية النانو والحوسبة الكمية والتقنية الحيوية وإنترنت الأشياء والطباعة ثلاثية الأبعاد والمركبات الذاتية للقيادة (دائرة الشؤون الخارجية والاتصالات، ٢٠١٩، ص.١٧).

ويمكن تعريفها بأنها: أنظمة إلكترونية تعتمد علي التقنيات الذكية والبنية التحتية للثورة الصناعية الثالثة مثل إنترنت الأشياء والروبوتات والواقع الافتراضي والذكاء الاصطناعي، تصبح بها التكنولوجيا جزءاً لا يتجزأ من المجتمعات وتفرض نفسها علي حياة

البشر من حيث تنمية قدرات جديدة للأشخاص، توافر أشكال جديدة من ذكاء الآلات، وخلق مواد وأساليب تصنيع أكثر ذكاء (Davis, 2016).

وفي ضوء التعريفات السابقة يعرف البحث الحالي الثورة الصناعية الرابعة إجرائياً علي أنها: حقبة صناعية جديدة تبني وتوسع تأثير الرقمنة بطرق جديدة في مجالات الذكاء الاصطناعي، إنترنت الأشياء، الحوسبة السحابية، الطباعة ثلاثية الأبعاد، الروبوتات الذكية، الواقع المعزز، والسيارات ذاتية القيادة، تفرض علي التعليم الجامعي أنماط جديدة من الصناعات تتعلق بالأنظمة الذكية والإنترنت، وتتطلب تكوين قوي بشرية ذكية تلبي المتطلبات المستحدثة لسوق العمل.

خطوات البحث:

أولاً: ملامح الثورة الصناعية الرابعة.

ثانياً: الإطار المفاهيمي للرقمنة الذكية.

ثالثاً: واقع استخدام الرقمنة الذكية بالجامعات المصرية.

رابعاً: أهم الخبرات العالمية والعربية في تطبيق الرقمنة الذكية بالجامعات.

خامساً: متطلبات تطبيق الرقمنة الذكية بالجامعات في ضوء الثورة الصناعية الرابعة.

سادساً: تصور مقترح لتفعيل الرقمنة الذكية بالجامعات المصرية في ضوء الثورة الصناعية الرابعة.

أولاً: ملامح الثورة الصناعية الرابعة:

أ- تطور الثورة الصناعية الرابعة:

أدي التطور الهائل في تكنولوجيا المعلومات ورقمنة العالم لظهور ثورة صناعية جديدة يشار إليها باسم الثورة الصناعية الرابعة (Industrial Revolution 4.0)، ويعد (كلاوس شواب Klaus Schwab) - الرئيس التنفيذي للمنتدى الاقتصادي العالمي- أول من أطلق هذا المصطلح، مشيراً به إلي عالم يتنقل فيه الأفراد بين المجالات الرقمية والواقع غير المتصل بالإنترنت باستخدام تكنولوجيا إنترنت الأشياء، الذكاء الاصطناعي، والروبوتات، واتباع طرق مبتكرة لرؤية العالم والتعامل معه كجزء من تحول ثقافي أوسع (Miller et al., 2016, p.3)، وقد توقع (شواب) أن تبدأ الثورة الصناعية الجديدة في المستقبل القريب وكتب الورقة الأساسية للقمة الاقتصادية في دافوس (٢٠١٦)، مؤكداً علي أن العالم يقف على شفا

ثورة تكنولوجية من شأنها أن تغير جذرياً الطريقة التي يعمل ويتواصل بها وتحدث تحول مختلف عن أي شيء شهدته البشرية من قبل (Peters, 2016).

ومن الجدير بالذكر، أن الثورات الصناعية مرت بمراحل متعددة، حيث بدأت الثورة الصناعية الأولى في بريطانيا عام (١٧٦٠)، عندما تم اختراع المحرك البخاري الذي ساهم في عمليات تصنيع جديدة وإنشاء المصانع وتطور الصناعات، ثم جاءت الثورة الصناعية الثانية عام (١٩٠٠) وتميزت بالإنتاج الضخم في صناعات الصلب والنفط والكهرباء، وكان المصباح الكهربائي ومحرك الاحتراق الداخلي والهاتف من ضمن الاختراعات الرائدة في هذا العصر، حتي ظهرت اختراعات أشباه الموصلات والكمبيوتر الشخصي والإنترنت عام (١٩٦٠) وكانت بمثابة الثورة الصناعية الثالثة (الثورة الرقمية) التي ساهمت في تغير المشهد الاقتصادي العالمي، ثم جاءت الثورة الصناعية الرابعة لتبدأ رسمياً مع بداية الألفية الجديدة، وانطلقت من الإنجازات الكبيرة التي حققتها الثورة الصناعية الثالثة خاصة شبكة الإنترنت وطاقة معالجة وتخزين المعلومات الهائلة، والإمكانات غير المحدودة للوصول إلى المعرفة، فهذه الإنجازات فتحت الأبواب أمام اختراقات كبيرة لتكنولوجيا ناشئة في مجال الذكاء الاصطناعي، الروبوتات، إنترنت الأشياء، المركبات ذاتية القيادة، الطباعة ثلاثية الأبعاد، وغيرها (Schulze, 2019)، وبهذا تقلصت الفجوة بين العوالم الرقمية والفيزيائية والبيولوجية.

وحينها أصبحت تطبيقات الثورة الصناعية الرابعة محل أنظار الصناعة، وبدأ استخدام مفهوم الثورة الصناعية الرابعة في ألمانيا عام (٢٠١١)، وسعت الحكومة الألمانية لاستخدام المراقبة الذكية في عمليات الإنتاج من أجل المساعدة في اتخاذ القرارات وصيانة الآلات وتقليل التكاليف وزيادة القدرة التنافسية للصناعات الألمانية (Morrar & Arman, 2017, p.12)، وبهذا اختلفت تلك الثورة عن الثورات الصناعية الأخرى من حيث السرعة والتعقيد والشمول والتأثير في جميع المجالات، وأصبح بإمكان ملايين الأشخاص الاتصال عن طريق التقنيات الذكية وإمكانية الوصول إلى المعرفة غير المحدودة عبر الإنترنت، واستخدام سعة تخزين عالية.

ب– مرتكزات الثورة الصناعية الرابعة:

ترتكز الثورة الصناعية الرابعة علي مجموعة من المحركات الأساسية من أهمها (الفقي، ٢٠١٨، ص ص.١٣–١٤)، (العاني، ٢٠٢٠):

١– الذكاء الاصطناعي: وهو علم هدفه الأول جعل الحاسوب وغيره من الآلات تكتسب صفة الذكاء ويكون لها القدرة على القيام بأشياء مقتصرة على الإنسان، كالتفكير والتعلم والإبداع والتخاطب.

٢– البنى التحتية والتوسع في استخدام التكنولوجيا: وتتضمن البنى التحتية المعرفية من خلال تعليم تقني يشمل جميع الأنشطة والعمليات الخاصة بصنع، تسويق، توظيف، وإعادة إنتاج المعلومات والمعرفة، بما يسهم في دعم العديد من صناعات البرمجيات، ونظم المعلومات والاتصالات.

٣– الروبوتات: وهي آلات قابلة للبرمجة تقوم أوتوماتيكياً بالتصرف الذاتي للعديد من الأعمال المعقدة ويمكن التحكم فيها بأجهزة خارجية أو داخلية، ويتكون الروبوت من المتحكم، والحساسات التي تعطي معطيات عن البيئة المحيطة من صوت أو لون أو حرارة، بالإضافة إلي الأجزاء الفاعلة التي تقوم بالأعمال المطلوبة (الحجي، ٢٠١٨، ص.٣٧).

٤– الإنترنت: بدأ ظهور شبكة الإنترنت عام (١٩٩١) واخترعت شركة (بل) أول (مودم) يسمح بنقل البيانات الرقمية عبر خط الهاتف، وبعد عام (٢٠٠٠) ظهرت مواقع التواصل الاجتماعي والهواتف النقالة.

٥– إنترنت الأشياء: حيث تم إنشاء نموذج التفكير لبيئة التوصيل البيني للأشياء يسمح للإنسان بالتحكم في الأشياء بسهولة عن قرب وعن بعد، وقد بدأ ظهور إنترنت الأشياء عام (٢٠٠٤) وتطورت تطبيقاته لتشمل الاتصال عن بعد بالسيارة والتشغيل الآلي للأجهزة المنزلية الذكية.

٦– الطباعة ثلاثية الأبعاد: تقنية تُستخدم في صناعة المجوهرات والإنشاءات والسيارات والصناعات الطبية، وكانت الانطلاقة الأولي لها عام (٢٠٠٣).

ج– أبعاد الثورة الصناعية الرابعة:

أصبح العصر الصناعي الجديد قائم على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، ويدمج ما بين الخدمات في العالم الحقيقي والتقنيات الذكية الحديثة، لذا تعتمد ركائز الثورة الصناعية

الرابعة علي أربعة أبعاد تتمثل في البعد التكنولوجي، حيث أن التقدم في مجال الذكاء الاصطناعي والروبوتات وإنترنت الأشياء سيضغط على الشركات من أجل الاعتماد علي التشغيل الآلي وإعادة صياغة العديد من الوظائف وتقلص العمالة اليدوية، البعد الاقتصادي، حيث تتيح الثورة الصناعية الرابعة الفرصة لدعم رواد الأعمال والشركات الصغيرة والمتوسطة الحجم ليصبح لها دور كبير في الاقتصاد العالمي، فالشركات الكبيرة لها القدرة على التكيف مقارنة بالشركات الأصغر، البعد الاجتماعي، والذي يرتبط بقدرة التطور التكنولوجي في تغيير القيم المجتمعية والثقافية، وخاصة في ظل تمكين التكنولوجيا من العمل في أي وقت وفي أي مكان، بالإضافة إلي بعد التعليم والتدريب، ويعني التدريب على المهارات التي يتطلبها سوق العمل، وانتهاج أساليب التعلم المستمر لمواكبة التغير في الطلب على الوظائف (عبد الصادق، ٢٠١٩).

د– التحديات التي تفرضها الثورة الصناعية الرابعة علي الجامعات:

مكنت التقنيات الذكية الجامعات في جميع أنحاء العالم من التحول إلى مؤسسات متصلة رقمياً يستفيد منها الطلاب وأعضاء هيئة التدريس والمجتمع المحيط، ولذلك تفرض الثورة الصناعية الرابعة علي الجامعات العديد من التحديات تتمثل في ضرورة وجود رؤية محددة تجاه هذه الثورة في سبيل تحقيق مجتمع المعرفة، وضع خطط تفصيلية لاستخدام تقنيات الثورة الصناعية الرابعة والعمل علي تطويرها ومتابعة تنفيذها، والعمل علي تطوير البنية التحتية للجامعات وتزويدها بأحدث التقنيات الرقمية وتوفير الشبكات السلكية واللاسلكية ونظم أمن المعلومات، ومن ناحية أخري ضرورة إعادة هيكلة وتأهيل الموارد البشرية لتوفير القدرات البشرية المؤهلة في مجال الحوسبة وخوارزميات التعلم الذاتي وتحليل البيانات، وحتمية أتمتة وتغيير المناهج القائمة وإنشاء بعض المناهج الجديدة، كما تتطلب الثورة الصناعية الرابعة ضرورة استبدال أساليب التعليم التقليدية بالجامعات بأساليب الكترونية وافتراضية عبر الأجهزة الحاسوبية والإنترنت، والعمل علي استحداث أقسام وتخصصات جديدة في منظومة التعليم العالي لتلبية متطلبات سوق العمل، بالإضافة إلي الحاجة الماسة لتنظيم برامج تدريب لمختلف الفئات في تشغيل الأجهزة الإلكترونية والتعامل مع تطبيقاتها التعليمية المختلفة وكيفية صيانتها، كما يتوجب إعادة النظر في القوانين التعليمية وتحديثها بما يتناسب مع مستجدات الثورة، مع توفير مصادر التمويل لشراء

التقنيات الذكية وملحقاتها، وإعادة النظر في مواصفات الخريج الجامعي بما يسهم في إعداد مخرجات مبدعة ومدربة علي المهارات الرقمية المتقدمة لتلبية متطلبات سوق العمل (مراياتي، ٢٠١٨، ص.٢١)، (Benesova & Tupa, 2017, p.2201)، (عبد القادر، ٢٠٢٠، ص.٢٤٣٥).

ثانياً: الإطار المفاهيمي للرقمنة الذكية:

أ - نشأة الرقمنة الذكية:

لم تعد التقنيات التكنولوجية رفاهية يمكن الاستغناء عنها بل أصبحت واقع يخترق خصوصيات المجتمعات ويفرض عليها التكيف مع مستحدثات ومتغيرات عديدة، ومع التطور التكنولوجي العالمي بدأ التوجه بقوة نحو التحول الرقمي (الرقمنة) في جميع مجالات الحياة وخاصة في مجال التعليم اعتماداً علي الإنترنت.

ويقصد بالرقمنة كما عرفها (Oxford Learner's Dictionaries) أنها: عملية تغيير البيانات إلى شكل رقمي يمكن قراءتها ومعالجتها بسهولة بواسطة الحاسوب، كما يمكن تعريفها أيضاً بأنها: تحويل العمليات إلى نسخ رقمية باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي وإلغاء الحواجز بين البشر والآلات بما يحقق تنمية اقتصادية واجتماعية مستدامة (أحمد، ٢٠١٩)، وفيما يلي تسلسل زمني موجز لكيفية تقدم الثورة الرقمية:

ففي عام (١٩٤٧) تم تقديم الترانزستور كوسيلة لتطوير أجهزة كمبيوتر رقمية متقدمة، حتي تم إنشاء شبكة الويب العالمية خلال الخمسينيات والستينيات، وخلال الثمانينيات أصبح الكمبيوتر آلة مألوفة وأصبحت القدرة على استخدامه ضرورة للعديد من الوظائف، ثم تم تقديم الهاتف المحمول الأول، وبحلول عام (١٩٩٢) تم تطوير استخدام شبكة الإنترنت وأصبحت جزء من الحياة اليومية، ثم بدأت الثورة الرقمية في الانتشار عام (٢٠٠٠) فكانت الهواتف المحمولة شائعة، وبدأ التلفزيون في الانتقال من استخدام الإشارات التناظرية إلى الإشارات الرقمية، وهكذا وبحلول عام (٢٠١٠) وما بعده أصبح الإنترنت يشكل نسبة كبيرة من الاستخدام وأصبحت الاتصالات المتنقلة أكثر انتشاراً، وفي عام (٢٠١٥) تم ابتكار أجهزة الكمبيوتر اللوحي وأجهزة الكمبيوتر الشخصية والحوسبة السحابية، بما يسمح للمستخدمين باستخدام تطبيقات الأعمال على أجهزتهم المحمولة (Techopedia, 2017).

ومع تداعيات الثورة الصناعية الرابعة بدأ التوجه نحو استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي، المفهوم الذي صاغه (جون مكارثي) – الملقب بأبي الذكاء الاصطناعي – في عام (١٩٥٦) وأشار إلي أنه: علم هندسة وصناعة الآلات الذكية وبصورة خاصة برامج الكمبيوتر، حيث يقوم بإنشاء برامج حاسوبية قادرة علي محاكاة الذكاء البشري بدقة بواسطة الآلة (Grewal, 2014, p.10)، وفي الوقت الحالي، تركز التعريفات الحديثة على كون الذكاء الاصطناعي مجالاً فرعياً لعلوم الكمبيوتر ومعرفة كيف يمكن للآلات تقليد الذكاء البشري، فعرفه قاموس أكسفورد (Oxford English and Spanish Dictionary) علي أنه: تحديث أنظمة الحاسوب القادرة على أداء المهام التي تتطلب ذكاء بشري، مثل الإدراك البصري، التعرف على الكلام، اتخاذ القرار، والترجمة بين اللغات، وكما جاء بموسوعة بريتانيكا أن الذكاء الاصطناعي هو قدرة الروبوت علي أداء المهام الذكية المعقدة وتنفيذ العمليات العقلية التي يتميز بها الإنسان مثل القدرة علي التفكير والتعامل مع البيانات والتعلم والتكيف مع المجتمع المحيط (Copeland, n.d.).

وبهذا انتشر استخدام التقنيات الذكية التي تقوم علي فلسفة الذكاء الاصطناعي ومبادئ التفاعل والتفكير الإنساني وإنشاء تفاعل بين الإنسان والأجهزة الذكية (الشريف، ٢٠١٨، ص.٦٠٥)، وظهر مفهوم جديد يطلق عليه (الرقمنة الذكية) وأصبح هناك ما يسمي بالتقنيات الرقمية الذكية، والتي أدت بدورها إلي انتشار مجموعة من المفاهيم الحديثة في التعليم مثل الجامعة الذكية، الفصول الذكية، والتعلم الذكي، لتصبح بذلك الرقمنة الذكية نموذجاً جديداً يتضمن استخدام التقنيات الرقمية بواسطة أنظمة ذكية أكثر فاعلية في إنجاز الأعمال.

ب – أهمية الرقمنة الذكية في التعليم الجامعي:

بدأ استخدام الرقمنة الذكية في العديد من الجامعات العالمية إدراكاً منها بأهمية التحول الرقمي والذكي في خدمة وتعليم طلابها وتحسين مواردها، حيث أن التعلم الذكي لا يتوقف عند استخدام التقنيات التكنولوجية بما تشمله من انفتاح معلوماتي فحسب بل يشمل تدريب المتعلم علي سبل الوصول إلي المعلومة في أي زمان ومكان وتوظيفها بما يتناسب مع ميوله وقدراته (حرب، برغوت، ٢٠١٩، ص.٥٩).

وتنطوي أهمية الرقمنة الذكية في التعليم الجامعي على ظهور تقنيات مستحدثة مثل البطاقات والشاشات الذكية والوصول اللاسلكي إلى الإنترنت من أي مكان، وتوفير تعليم ذكي يشمل خصائص ذكية مثل التنظيم الذاتي، والتكيف، والتوقع، والكشف، والاستدلال، والتعلم الذاتي (Bautista, 2019, p.2)، كما تظهر أهمية الرقمنة الذكية كنقطة تحول في التعليم الجامعي فهو أسلوب قائم علي استخدام النظم التكنولوجية عبر الإنترنت والبريد الالكتروني مما يجعل المعلم قادراً علي متابعة طلابه من خلال منصات النقاش ووسائل التواصل المتنوعة من برامج محادثة وفصول افتراضية (برغوث وحرب، ٢٠١٧، ص.٤٥)، كما أن استخدام التقنيات الذكية في التعليم من شأنه أن يزيد من دافعية الطلاب للتعلم ويوفر لهم إمكانية الدراسة بشكل مستقل واكتساب معرفة جديدة جذرياً، ويمنح مستشارو التوجيه فرصاً للتطوير الذاتي (Belskaya et al., 2016).

ج - مميزات استخدام الرقمنة الذكية في التعليم الجامعي:

أدي التحول الرقمي الذكي الذي تتطلبه الثورة الصناعية الرابعة إلي تغير محوري في أهداف التعليم الجامعي، فلكي يؤدي التعليم الجامعي دوره بنجاح لابد أن يحدث نقلة تنموية شاملة وتغيراً نوعياً في المجتمع عن طريق إعداد مواطن قادر علي الابتكار والابداع والتعلم مدي الحياة (مجاهد، ٢٠١٩، ص.١٢٢)، ولذلك أهم ما تتميز به الرقمنة الذكية هو توفير بيئة تعليمية تعلمية ذكية تشمل التعلم الإلكتروني الذكي من خلال أجهزة الإنترنت والأنظمة الرقمية التفاعلية والتحكم في الآلة، والتي يمكن من خلالها تحليل البيانات الكبيرة والاتصال المستمر بالشبكة واكتساب المهارات، كما تشمل توفير المصفوفة الإلكترونية من خلال دورات للتعليم عبر الإنترنت تسمح بالحصول على شهادة معادلة لدبلوم مؤسسة تعليمية، بالإضافة إلي إتاحة المنصات التعليمية التي تطبق التقنيات والمنهجيات التعليمية الحديثة في الأنشطة التعليمية، وتشكل بيئة تعليمية متكاملة للمعلومات تستند إلى فلسفة إدارة المعرفة وتحقق تعليم اقتصادي تبنته الكثير من الجامعات العالمية لتوصيل المحتوي التعليمي للطلاب بشكل مجاني (الدسيماني، ٢٠١٧، ص.٣٦٠)، (Lyapina et al., 2019, pp.457,458)، وبهذا تعد الرقمنة الذكية أسلوب تعلم لا حدود ولا قيود له، تمثل وسيلة تعليمية تساعد الطلاب علي التعلق بالمادة العلمية وتوفر المحتوي التعليمي للاستفادة منه لمدة أطول.

ومما سبق، يتضح أن الرقمنة الذكية وسيلة لتصميم وتنفيذ أنظمة تعليمية أكثر فاعلية من خلال العمل التعاوني المشترك بين التعليم التقليدي داخل القاعات التدريسية والتعلم الرقمي الذكي عبر الإنترنت والأجهزة الذكية.

ثالثاً: واقع استخدام الرقمنة الذكية بالجامعات المصرية:

أ- جهود الحكومية المصرية نحو التحول الرقمي الذكي في الجامعات:

شرعت الحكومة المصرية في اتخاذ خطوات جادة نحو استخدام الرقمنة الذكية داخل قطاع التعليم العالي في إطار ما يسمى بالجامعات الذكية، وحرصت وزارة التعليم العالي في مصر علي تحسين نوعية التعليم الجامعي والبدء في توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الذكية بما يسهم في تحديث العملية التعليمية ومواكبة الثورة الصناعية الرابعة، وفيما يلي عرض موجز لتطور الجهود التنفيذية للحكومة المصرية في هذا المجال:

في ضوء التطور الهائل والسريع في الثمانيات من القرن الماضي في عالم الحاسبات الآلية ونظم المعلومات والزيادة الملحة لتبادل المعلومات والبيانات بأسرع وقت ممكن، تم إنشاء أول شبكة محلية وقومية للجامعات المصرية عام (١٩٨٧) بمقرها الرئيسي بمبنى المجلس الأعلى للجامعات، بهدف ربط الجامعات المصرية بعضها ببعض بحيث يمكنهم المشاركة في الموارد المختلفة المتاحة لدى كل جامعة (المجلس الأعلى للجامعات، ٢٠١٨أ)، ثم كانت أحد اللبنات الرئيسة للمجلس الأعلى للجامعات المصرية بإنشاء مركز الخدمات الإلكترونية والمعرفية (EKSC) يهدف إلي توفير خدمات إلكترونية وموارد معرفة شاملة ومتطورة، ومتابعة وتقييم الخدمات المقدمة لمؤسسات التعليم العالي من خلال الوحدات التابعة للمركز وهي (شبكة الجامعات المصرية، وحدة المكتبات الرقمية، المركز القومي للتعلم الإلكتروني، الوحدة المركزية للتدريب على تكنولوجيا المعلومات، مركز نظم المعلومات الإدارية) وذلك بما يتفق مع معايير الجودة العالمية (المجلس الأعلى للجامعات، ٢٠١٢).

وفي إطار مشروع تطوير نظم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICTP) في التعليم العالي، تم إنشاء اتحاد المكتبات الجامعية المصرية في بداية عام (٢٠٠٦) تشرف عليه وحدة المكتبات الرقمية وتقوم بإدارة أنشطته، وهو برنامج تعاوني تشارك فيه العديد من الهيئات الأكاديمية والبحثية سعياً لتطوير سبل إتاحة مصادر المعلومات وخدمات المكتبات بما

يتناسب مع متطلبات البيئة الرقمية الإلكترونية الجديدة وتحديات القرن الواحد والعشرين (المجلس الأعلى للجامعات، ٢٠١٨ب).

ومن الجدير بالذكر أن إنشاء المركز القومي للتعلم الإلكتروني يرجع إلي عام (٢٠٠٥) كأحد المشروعات الرئيسية الممولة من مشروع (ICTP)، ولكن تم ضم المركز كوحدة أساسية ضمن وحدات مركز الخدمات الإلكترونية والمعرفية بأمانة المجلس الأعلى للجامعات عام (٢٠٠٩)، ويقوم المركز بتوظيف فعال لتطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في دعم استراتيجيات التعليم والتعلم والتدريس، ويتبع المركز القومي للتعلم الإلكتروني (٢٢) مركزاً لإنتاج المقررات الإلكترونية بالجامعات الحكومية وفروعها، ويقدم لهذه المراكز الدعم الفني، والاستشارات الخاصة بمجال التصميم التعليمي والتطوير والتدريب وتسويق المقررات الإلكترونية (المجلس الأعلى للجامعات، ٢٠١٨ج)، كما تضمن مشروع (ICTP) إنشاء الوحدة المركزية للتدريب علي تكنولوجيا المعلومات كأحد وحدات مركز الخدمات الإلكترونية والمعرفية للارتقاء بمهارات أعضاء هيئة التدريس ومعاونيهم والعاملين بالجامعات في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وذلك للوصول بهم إلي أعلي مستويات الأداء وتعظيم الاستفادة من التطور المستمر في هذا المجال (المجلس الأعلى للجامعات، ٢٠١٨د).

وفي إطار خطة وزارة التعليم العالي لتوسيع قاعدة التعليم الجامعي الرقمي في مصر تم إنشاء الجامعة المصرية للتعلم الإلكتروني الأهلية سنة (٢٠٠٨) كأول جامعة مصرية تتبنى مبدأ التعلم الإلكتروني، وفي عام (٢٠١٨) صدر القرار الجمهوري بتحويل الجامعة إلى جامعة أهلية، وتعتبر هي الجامعة المصرية الوحيدة التي استطاعت أن توفر قنوات تعليمية ومناهج مرنة معتمدة علي أدوات التعلم الإلكتروني والتعلم الذاتي (الجامعة المصرية للتعلم الالكتروني الأهلية، ٢٠٢١).

ومع ظهور الثورة الصناعية الرابعة اهتمت الدولة المصرية بتوطين الرقمنة الذكية في شتى المجالات، فجاءت استراتيجية وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات (٢٠٣٠) تدعم تحقيق أهداف رؤية مصر (٢٠٣٠) وتضمنت: تطوير البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، تعزيز الشمول الرقمي والمالي، تعزيز بناء القدرات وتشجيع الابتكار، محاربة الفساد، وضمان الأمن المعلوماتي (وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، ٢٠٢٠أ).

ثم أطلقت وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات مبادرة رقمية ذكية هي (بُناة مصر الرقمية) في سبتمبر(٢٠٢٠) في سبيل تحويل المجتمع المصري إلى مجتمع رقمي ذكي، فكانت منحة مجانية تهدف إلى بناء كوادر تقنية عالية التخصص، وذلك عن طريق تدريب طلاب كليات الهندسة وعلوم الحاسب في مجالات علوم البيانات، الذكاء الاصطناعي، الأمن السيبراني، علم الروبوتات، والأتمتة، وتنفذ المبادرة بالتعاون مع عدد من الجامعات الدولية وشركات عالمية متخصصة في مجالات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، ٢٠٢٠ب)، كما قامت (وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، ٢٠١٩) بصياغة استراتيجية قومية للذكاء الاصطناعي تشمل إقامة كليات للحاسبات والذكاء الاصطناعي في عدد من المحافظات وإتاحة التدريب والتعليم، والاستفادة من البيانات الضخمة في كافة القطاعات لتطوير منظومة متكاملة للذكاء الاصطناعي.

واستكمالاً لخطوات الرقمنة الذكية اهتمت الحكومة المصرية بتطوير بنيتها التعليمية وخاصة الجامعية، وتم تعزيز بروتوكول تعاون بين وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ووزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات بهدف تحويل الجامعات المصرية إلي جامعات ذكية وتنفيذ خدمات رقمية متميزة من خلال مشروع منظومة الاختبارات المميكنة وتطبيقات الجامعات الذكية، والتركيز علي تطوير البنية التحتية والنظم التكنولوجية بوزارة التعليم العالي والبحث العلمي بتكلفة إجمالية تبلغ (أربعة مليار مليون) جنيه ولمدة خمس سنوات (المركز الاعلامي،٢٠٢٠).

وعليه، شهدت وزارة التعليم العالي والبحث العلمي إنجازات متميزة في التعليم علي صعيد التحول الرقمي الذكي حيث تبنت مشروعات لمؤسسات التعليم العالي بمصر، تتمثل في (وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، ٢٠٢٠أ):

١- إنشاء الجامعات والمجمعات التعليمية الذكية من خلال تطوير نظم إدارة المباني والتحكم في الدخول الذكي ورفع كفاءة الطاقة البشرية.

٢- مشروع الاختبارات الإلكترونية بما يتضمنه من تجهيز مراكز الاختبارات، وبرمجيات منظومة الاختبارات، وإعداد بنوك الأسئلة.

٣- مشروع إطلاق المنصات والبوابات الإلكترونية، وتشمل: موقع وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، البوابة الموحدة للجامعات، إنترنت الأشياء، بوابة الباحثين، والبوابة الموحدة لجهات تمويل المشروعات.

٤- مبادرة المحتوى التعليمي، وتشمل: الكتب الرقمية، المعامل الافتراضية، أدوات تطوير المحتوى، والمؤتمرات وورش العمل.

٥- مشروعات إدارة التعلم، نظم المعلومات الطلابية، نظم إدارة المؤسسات، ميكنة قطاعات الوزارة، الشهادات المؤمنة، والتوقيع الإلكتروني.

٦- مبادرة رفع كفاءة البنية التحتية بالكليات وتغطية الحرم الجامعي بشبكة لاسلكية ورفع سرعة الإنترنت، مبادرة جهاز لكل طالب، وإقامة مركز الحوسبة السحابية والحاسبات فائقة الأداء.

هذا وقد وضعت وزارة التعليم العالي خطط مستقبلية للتوسع في إنشاء جامعات أهلية ودولية وتكنولوجية جديدة، ستعد نموذج للجامعات الذكية بما ستحتويه من بنية تحتية ذكية متكاملة لتكنولوجيا المعلومات يعمل عليها عدد من نظم المعلومات المختلفة لدعم جميع الأنشطة التي تتم داخل الجامعة، مع استخدام عمليات قياسية دولية لحوكمة وإدارة جميع الموارد التقنية، وفي سياق ذلك تسعي الوزارة إلي تنفيذ عدة مبادرات من أهمها: إنشاء ثلاث جامعات تكنولوجية جديدة، إنشاء أربعة جامعات أهلية جديدة تتمثل في (جامعة الجلالة، جامعة الملك سلمان بن عبد العزيز، جامعة العلمين الدولية، جامعة المنصورة الجديدة)، إنشاء الجامعة المصرية لتكنولوجيا المعلومات بالعاصمة الإدارية الجديدة، إنشاء جامعات باتفاقيات دولية مثل (الجامعة المصرية اليابانية للعلوم والتكنولوجيا، فرع جامعة إسلسكا بمصر، والجامعة الألمانية الدولية)، استقطاب الجامعات الأجنبية المتقدمة في التصنيف العالمي لإقامة فروع لها في مصر، وتم حتى الآن افتتاح أربعة أفرع لجامعات أجنبية في العاصمة الإدارية هي (مؤسسة الجامعات الكندية في مصر التي تستضيف فرع جامعة جزيرة الأمير إدوارد، مؤسسة جامعة المعرفة الدولية التي تستضيف فرع جامعة كوفنتري البريطانية، مؤسسة جلوبال التي تستضيف فرع جامعة هيرتفوردشاير البريطانية) (وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، ٢٠٢٠ب).

وهكذا تتضح الخطي الثابتة لتوجه وزارة التعليم العالي بمصر نحو دمج وتوظيف تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي وعلوم البيانات والتقنيات الرقمية الذكية في التعليم، فمن المشروعات ما تم البدء في تنفيذه ومنها ما يزال جاري التخطيط والتجهيز له، بما يساهم بشكل كبير في دعم البنية المعلوماتية التحتية للتعليم العالي ورفع مستواه.

ب– أهم الصعوبات التي تواجه تحقيق الرقمنة الذكية بالجامعات المصرية:

علي الرغم من الجهود السابقة لوزارة التعليم العالي والبحث العلمي في مصر نحو توظيف تكنولوجيا الرقمنة الذكية الحديثة في التعليم الجامعي، إلا أن الواقع الراهن للجامعات المصرية يكشف العديد من القصور والصعوبات التي تقف عائقاً في طريق تحقيق الرقمنة الذكية، من أهمها ضعف استخدام المؤسسات الجامعية للتقنيات الرقمنة الذكية اللازمة لمواكبة التطور المعلوماتي والتكنولوجي (مجاهد، ٢٠١٩، ص.١٢٣)، وقلة الوعي من قبل أعضاء هيئة التدريس والطلاب باستخدام التكنولوجيا المصاحبة للثورة الصناعية الرابعة المتمثلة في الذكاء الاصطناعي والروبوتات وإنترنت الأشياء وتعلم الآلة (الدهشان، ٢٠١٩، ص.٣١٨٥)، حيث أنه ما يزال أعضاء هيئة التدريس بالجامعات في حاجة إلي معارف متنوعة وبرامج تأهيل موجهة لتطوير قدراتهم ومهاراتهم في مجالات التعلم الذكي، واستخدام التكنولوجيا الذكية وسبل توظيفها في التعليم (إبراهيم، ٢٠١٨).

بالإضافة إلي أن الجامعات المصرية تفتقر العديد من احتياجات تفعيل الرقمنة الذكية بها من حيث وجود نقص في كافة عناصر البنية التحتية المادية من قلة الشبكات السلكية واللاسلكية في الأبنية التعليمية، وندرة وجود أنظمة الطاقة المختلفة وأنظمة الصوت وأنظمة السلامة وأجهزة الاستشعار، فهناك حاجة ماسة إلي تحسين البنية التحتية الرقمية بالجامعات وزيادة سرعة ونقاط الإنترنت لتناسب أعداد أعضاء هيئة التدريس والطلاب بالجامعات، وتعزيز قدرة أعضاء هيئة التدريس علي استخدام التقنيات الرقمية ومصادر المعلومات المتاحة ببنك المعرفة المصري (عبد الهادي،٢٠١٧، ص.٣٤) (أبو العينين وآخرون، ٢٠١٨، ص.١٥).

ومن ناحية أخري يمكن إضافة بعض التحديات الأخرى التي تواجه الجامعات في تطبيق الرقمنة الذكية، تتمثل في ضعف جودة التعليم الجامعي النوعي المتقدم بالرغم من التزايد النسبي للإنفاق علي قطاع التعليم بوجه عام، كما أن هناك ضعف في المخططات

الاستراتيجية العامة فما يزال يطغي عليها الفكر التقليدي النمطي بعيداً عن تطبيق سمات وملامح التحول الذكي للجامعات، بالإضافة إلي ارتفاع تكلفة البنية التحتية والتجهيزات والبرمجيات الرقمية اللازمة لقيام منظومة الأبنية الذكية ومن ثَم هناك ضعف في الموازنات لتحمل تكلفة التوجه نحو التحول الرقمي الذكي وتكلفة المتابعة الدورية للتقنيات، ومن الجدير بالذكر أن هناك استخدام محدود لشبكة المعلومات الدولية وتطبيقاتها (استخدام ترفيهي اجتماعي) بعيداً عن الاستخدام العلمي البحثي والتقني (قنبر، ٢٠١٦، ص ص.٤٩٤،٤٩٣).

وهكذا، ومن العرض السابق لواقع الرقمنة الذكية بالجامعات المصرية يتضح التوجهات الفعلية والجادة نحو التحول الرقمي الذكي وتحويل كافة المؤسسات الجامعية إلي مؤسسات ذكية، ونظراً لحقيقة أن التقنيات الذكية لا تزال في المرحلة الأولى من التنفيذ في السوق التعليمية المصرية، ولكون الجامعات تقود تغيير المجتمعات يتوجب عليها التغلب علي مثل هذه الصعوبات التي تعرقل تقدمها نحو تطبيق وتوظيف تقنيات الرقمنة الذكية بها، بما يحقق التغيير المطلوب نحو مجتمع المعرفة وتحويل الطالب من مستهلك للمعرفة إلي منتج لها.

رابعاً: أهم الخبرات العالمية والعربية في تطبيق الرقمنة الذكية بالجامعات:

اتجهت العديد من الدول نحو تطوير أنظمتها الجامعية لمواكبة تحديات وتداعيات الثورة الصناعية الرابعة، وقد انطلقت مجموعة من النماذج العالمية والعربية في مجال تفعيل الرقمنة الذكية في الجامعات، وترتكز أهداف تلك الدول علي تطلع جامعاتها نحو تحسين المخرجات التعليمية القادرة علي التعامل مع المستجدات المجتمعية، وفي ضوء الإفادة من خبرات هذه الدول سوف يقتصر البحث الحالي علي خبرات كل من: (جامعة أوكسفورد، جامعة هارفارد، جامعة مالايا، جامعة حمدان بن محمد)، لما حققته هذه الجامعات من نماذج ناجحة في مجال توظيف الرقمية الذكية في الحرم الجامعي والبيئة التعليمية، ويمكن عرضها علي النحو التالي:

أ- **جامعة أوكسفورد (Oxford University):**

تعد من أقدم وأكبر الجامعات في العالم فهي مركز رائداً للتعلم والتدريس والبحث وتضم (٣٩) كلية، وتعمل الكليات والجامعة معاً لتنظيم التدريس والبحث، وتعد الكليات والقاعات بها مجتمعات أكاديمية متقاربة تجمع الطلاب والباحثين من مختلف التخصصات

والثقافات والبلدان، بما يعزز الإنجاز البحثي المتميز(University Of Oxford, 2021a)، ومن الجدير بالذكر أن مدينة أكسفورد تعرف بـ (مدينة الكمال) وهو مصطلح صاغه الشاعر (ماثيو أرنولد) في إشارة إلى العمارة المتناسقة لمباني جامعة أكسفورد (Termini, 2021). وتتميز الجامعة بالإمكانات الذكية التالية:

١– بيئة مادية ذكية تتوافر بها الخدمات التالية (University Of Oxford, 2021b) (University Of Oxford, 2021c),:

- اكسفورد ليست جامعة حرم جامعي واحد، بل تتكون من العديد من المباني المختلفة بما في ذلك الأقسام الأكاديمية والكليات والقاعات، الحدائق والمكتبات والمتاحف، والتي تتميز بالهندسة المعمارية الذكية.
- يتوافر بها مبان للبحث والتدريس والتعلم والإدارة تلبي احتياجات الوصول لذوي الاحتياجات الخاصة.
- تقدم الجامعة العديد من الخدمات الطلابية بما في ذلك خدمات الوظائف والاستشارات.
- تتيح جولات معرفية لتفقد خدمات الحرم الجامعي إما من خلال كتيب (اكتشف جامعة اكسفورد) أو عبر الانترنت من خلال جولات (Experience Oxford shire) والذي يحتوي علي خريطة شاملة للجامعة والكليات وهندسة المباني وسير العملية التعليمية.
- تتوافر بها مجموعة واسعة من خدمات المكتبات الذكية، مما يجعلها أكبر نظام مكتبات في المملكة المتحدة، حيث تضم مكتبات (Bodleian) الذكية والتي تعد ثاني أكبر مكتبة في المملكة المتحدة وتتكون من العديد من الأقسام المختلفة الأكاديمية والإدارية، فهناك ما تحوى ما بين مواد مطبوعة ومواد ومجلات الكترونية، كما تضم المكتبة العديد بيئات تنمية ذكية للمساعدة في تطوير المهارات المهنية والشخصية، وخدمات تكنولوجيا المعلومات ومركز اللغة، ومراكز البحوث المتخصصة، بالإضافة إلي قسم التعليم المستمر الذي يشمل دورات وبرامج مرنة عبر الإنترنت ودورات التطوير المهني المستمر، بالإضافة إلي توافر نظام (Lynda) وهي مكتبة ذكية كبيرة تمنح أعضاء الجامعة مقاطع الفيديو التعليمية عبر الإنترنت، وتغطي

مجموعة متميزة من الدورات التدريبية متاحة في أي وقت بأحدث البرامج باستخدام فيديوهات تعليمية مدعومة بنصوص وتمارين عملية.

- مركز تعليم تكنولوجيا المعلومات (IT Learning Centre): يقدم مجموعة شاملة من الدورات التدريبية المتعلقة بمجال تكنولوجيا المعلومات، تشمل الدورات الأساسية مجالات (Microsoft Office)، البرمجة، تصميم قواعد البيانات، الاستخدام الأكاديمي للبرامج، مهارات التواصل عبر الإنترنت، مهارات الوسائط الرقمية، إدارة المشروعات، تحليل البيانات وتطوير الويب.

٢– بيئة تعليمية ذكية تتوافر بها الخدمات التالية (University Of Oxford, 2021d):

- تقدم الجامعة لطلابها برنامج تعليمي أسبوعي بحيث يجرى الطلاب حوار لمدة ساعة كاملة مع خبراء مختصين في مجالات متنوعة.
- توفر الجامعة مجموعة من الأدوات والتطبيقات الذكية والخدمات الرقمية عبر الإنترنت للمساعدة في تسهيل وتفعيل عملية التعليم والتعلم.
- بيئات تعلم افتراضية (Web Learn),(Canvas): وهي بيئات تعلم للتدريس والتعلم عبر الإنترنت، وتشمل العديد من المواد التعليمية والتدريبية وتوفر للطلاب خدمات الدردشة المباشرة والحوار وإرسال الواجبات أو الاختبارات أو المكالمة الهاتفية والاستفسارات المتعلقة بالتعلم.
- أوراق امتحانات أكسفورد عبر الإنترنت (OXAM): يشمل أرشيف الجامعة علي أوراق الامتحانات السابقة في كافة المجلات التعليمية.
- خدمة (Nexus 365): وهي خدمة توفر الوصول إلى التطبيقات السحابية الذكية (Office365) التي تسهل عملية التعليم والتعلم، أهمها: تطبيق (One Drive for Business) لتخزين الملفات ومشاركتها، تطبيق (SharePoint) لتخزين وتبادل المعلومات والملفات، تطبيق (Microsoft Teams) وهو تطبيق مراسلة يستخدم في تخزين المستندات وإقامة الاجتماعات والمحاضرات والبرامج.
- خدمة (Ox File): خدمة ويب تدعم تبادل الملفات الكبيرة بين الطلاب وأعضاء هيئة التدريس والأشخاص من خارج الجامعة.

- **مصادر التعلم للخريجين: تتيح الأقسام في كليات الجامعة دورات تنمية المهارات الأكاديمية عبر الإنترنت لجميع طلاب الدكتوراه، كما توفر خدمات خادم الملفات الهرمي المركزي (HFS) لتخزين الكثير من البيانات في ملف واحد يمكن التحكم فيه بسهولة ويمكن فتحه من أي مكان.**
- **خدمات (Apple Podcasts): موقع مجاني يضم محاضرات عامة ومواد تعليمية ومقابلات مع أكاديميين وخبراء في المجالات المختلفة.**

ب - جامعة هارفارد:

تعد جامعة هارفارد من أعرق الجامعات الأمريكية، وإحدى أقدم جامعات العالم وأفضلها، تقع في مدينة كامبردج بولاية ماساتشوستس الأمريكية، ويوجد بالجامعة اثنتا عشرة مدرسة تمنح درجات علمية بالإضافة إلى معهد رادكليف (Radcliffe Institute) للدراسات المتقدمة (State university, 2021)، ومن أهم تطبيقات الرقمنة الذكية بالجامعة ما يلي (Harvard University, 2021)، (Harvard Library, 2021)، (Edx, 2021a) (Edx, 2021b):

١- بيئة مادية ذكية تتوافر بها الخدمات التالية:

- **توافر بنية تحتية شبكية ذكية، وتشمل الاتصال بشبكات الواي فاي (Harvard Secure) أو (Harvard Guest)، والشبكات الافتراضية عالية السرعة وواسعة النطاق (FAS) (VPN).**
- **أداة استطلاع ذكية للخدمات المتاحة بالجامعة (Poll Everywhere): أداة عبر الإنترنت تتيح لجميع الأفراد بالجامعة إرسال رسائل نصية عبر الهاتف الخلوي وعرض النتائج الفورية لها مباشرة.**
- **نظم تسجيل وقبول الطلاب الذكية، من أهمها: خدمة (My Harvard) وهي بوابات خاصة باستفسارات عن الطلاب والتدريس وإمكانية التسجيل للدورات التدريبية المختلفة، خدمة (Harvard Key): بيانات اعتماد المستخدم عبر الإنترنت وتطبيقات لبناء استطلاعات عن عمليات التعليم والتعلم وتطبيقها.**
- **مكتبة هارفارد، تعد أكبر مكتبة أكاديمية في العالم، تتضمن قواعد بيانات رقمية تضم آلاف الكتب والأبحاث والمؤلفات المختلفة والصور الرقمية في مختلف المجالات،**

وتنقسم المؤلفات فيها إلى: مؤلفاتها خاصة بالجامعة، ومؤلفات يتم انتاجها من خارج الجامعة.

- **تطبيق (Mobile App): ويعد تجربة رائدة تتيح لمنتسبي الجامعة والزوار استخدام الهاتف المحمول للتجول داخل الحرم الجامعي والتعرف علي الخدمات المختلفة المتاحة التي يمكن الاستفادة منها.**
- **يشمل الحرم الجامعي العديد من المتاحف العلمية والثقافية الذكية التي تدعم العرض الرقمي ثلاثي الأبعاد، ومراكز البحوث في مختلف المجالات.**
- **نظم مالية ذكية تتيح الوصول الآمن لموارد الجامعة المالية والمادية.**

٢– بيئة تعليمية ذكية تتوافر بها الخدمات التالية:

- **الاستعانة بخدمات جوجل الذكية (Google Apps)، والموارد السحابية في عرض المحتوي التعليمي للطلاب من أهمها: (Groups), (Site), (Doc), (Calendar) ، وتطبيقات (Office)، و(Google Drive) لإدارة الملفات الفردية ومشاركتها لمستخدمي المؤهلين.**
- **توافر خدمات (AWS) السحابية التي تدعم خدمات (Amazon Web): فهي توفر حماية أكبر وتضمن الامتثال الأمني الدقيق وتوفير الخصوصية والأمان، مع توافر خدمات فعالة لشراء الخدمات بأفضل معدل اقتصادي.**
- **دعم خدمات البريد الكتروني والتواصل الاجتماعي في العملية التعليمية، من أهمها:(YouTube), (Twitter), (Instagram), (Facebook), (Gmail)، بما يوفر اتصال الذكي بين أعضاء هيئة التدريس والطلاب.**
- **أدوات ذكية لإدارة وتخزين وتبادل الملفات لخدمة أعضاء هيئة التدريس والمتعلمين من أهمها إتاحة خدمة (Drop box) التي تقدم خدمات التخزين الآمن ومشاركة الملفات لأعضاء هيئة التدريس والمستخدمين، وتوفر التعاون الدولي لمستخدمين من مؤسسات مختلفة خارج جامعة هارفارد، وخدمة (One Drive for Business) للتخزين الآمن للبيانات والوصول إلى الملفات عبر الإنترنت والمشاركة الآمنة لها مع الآخرين من خارج الجامعة، وخدمة (Share Point and Microsoft Teams) خاصة بالفرق ومجموعات العمل لتخزين المعلومات**

والمشاريع وتنظيمها ومشاركتها، وتوفير خدمة (Accellion Kiteworks for FAS) لتبادل وإرسال الملفات الكبيرة والخاصة بين أعضاء هيئة التدريس والطلاب والمستفيدين، بالإضافة إلي خدمة (HUIT Standard Storage) لتخزين البيانات الكبيرة وقواعد البيانات التي تتطلب أوقات تحميل.

- المنصات التعليمية الذكية لإنشاء تجارب وخبرات تعليمية عبر الإنترنت، من أهمها توافر منصة (Harvard X) الذكية والتي تتيح دمج المناهج التعليمية والأدوات الرقمية بالحرم الجامعي بأعلى جودة، مع وجود منصة (EDX) الرقمية الذكية وتعد المصدر الرئيس الذي يقدم العديد من الدورات التدريبية والتعليمية المفتوحة عالية الجودة تقدم من قبل الكليات والجامعات المختلفة عبر الانترنت ويطلق عليها اسم (Moocs)، كما تمكن المعلمين والمهتمين بالعملية التعليمية والتقنين من إنشاء أدوات تعليمية وحلول مبتكرة لإفادة الطلاب في عملية التعليم والتعلم.

ج– جامعة مالايا في ماليزيا (Malaya University):

تعد من أكبر الجامعات في ماليزيا وتضم العديد من الكليات في كافة المجالات العلمية والبحثية، وتسعي لأن تكون مؤثرة ومفضلة عالمياً من خلال تقديم تعليم عالي الأداء وإجراء البحوث وتقديم خدمات فائقة الجودة على المستوى العالمي، وتوليد المعرفة وتعزيزها (Universiti Malaya, 2019)، ويتوافر بالجامعة العديد من الخدمات والتسهيلات الذكية المميزة يمكن ذكرها علي النحو التالي:

١– بيئة مادية ذكية تتوافر بها الخدمات التالية (University Of Malaya, 2017a):

- حرم جامعي ذكي يشمل مبنى ذكي وقاعات تعليمية ذكية تدعم تكنولوجيا إنترنت الأشياء علي نطاق واسع، من خلال توسيع استخدام أنظمة الإنذار والمراقبة وأجهزة استشعار للإضاءة كإنترنت الإضاءة (IOL).
- تطبيق (UM Mobile)، وهو نظام أساسي مبسط للموظفين والطلاب والخريجين والزوار، للتواصل مع الإدارة العليا يستند إلى الأجهزة المحمولة بشأن (الموارد البشرية، المالية، إحصاءات).
- أجهزة استشعار لتتبع المركبات عبر الهاتف.

- أنظمة ذكية للدفع الإلكتروني، حيث يتوافر خدمات رقمية ذكية خاصة بالدفع غير نقدي عبر الإنترنت للمستخدمين من داخل الجامعة وخارجها، من أهمها خدمة (E-Pay) للدفع الإلكتروني للرسوم والغرامات والودائع، توافر نظام (E-Donation) لتتبع التبرعات الإلكترونية وتقليل التعامل النقدي، خدمة (E-Procurement) المشتريات والدفع الإلكتروني المتكامل، خدمة تأجير المعامل والمعدات والخدمات (UM Point)، خدمة المحفظة الإلكترونية (E-Wallet)، بالإضافة إلي توافر منصة الويب المركزية للمشاركة في المؤتمرات الإلكترونية المتعددة ودفع الرسوم (UM Conference).
- نظام المصادقة المركزي (CAS)، لاطلاع المستفيدين علي الخدمات الرقمية بما في ذلك (UM Wi Fi).
- نظام تحليل البيانات الضخمة، ويشمل المراقبة المركزية للسجلات وتحليل حركة مرور الشبكة، ومتابعة المعلومات الأمنية المركزية وإدارة الأحداث.

٢– بيئة تعليمية ذكية يتوافر بها الخدمات التالية (University Of Malaya, 2017b)، (Universiti Malaya, 2021)، (Centre for Continuing Education, 2021):.

- توافر ملف تعريف إلكتروني للطلاب والموارد البشرية في الجامعة (UM Mail - Student E-mail) مستند إلى الهاتف المحمول ومتكامل مع تطبيق الوصول المبسط إلى العمليات المتعلقة بالطلاب (UM Mobile).
- تعزيز خدمات (Office365 Education) التي تضم مجموعة مجانية من خدمات (Microsoft) المخصصة للاحتياجات التعليمية.
- وجود بوابة موحدة للطلاب والموظفين للوصول إلى مجموعة متنوعة من الخدمات.
- يتوافر بها الشبكات السلكية واللاسلكية بالكليات والأقسام المختلفة، بالإضافة إلي شبكة (VPN) التي تتيح إرسال واستقبال البيانات عبر شبكة عامة لأشخاص من خارج الجامعة.

- **خدمة التجوال التعليمي (Eduroam)، وتعد خدمة تجوال دولية للمهتمين بمجالات البحث والتعليم، باستخدام بيانات اعتماد البريد الإلكتروني (UM) لتسجيل الدخول من أي مكان في العالم.**
- **نظام (Software Development) لتطوير البرمجيات وضمان جودة الشبكات وتقديم أية استشارات بشأن التقنيات الرقمية المستخدمة في التعليم.**
- **وحدة التدريب: وتقدم تدريب إضافي لطلاب الجامعة لاكتساب مزيد من المعارف والخبرات في مختلف المجالات.**
- **تقدم الجامعة مجموعة واسعة من البرامج الأكاديمية للطلاب في مجالات ذكية مختلفة منها: علوم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، الذكاء الاصطناعي، الأنظمة الحاسوبية والشبكات، الهندسة، البرمجيات، علوم البيانات، الوسائط المتعددة، الإدارة، والتربية.**
- **تعتمد طرق تدريس ذكية تشمل المحاضرات وورش العمل وعروض الفيديو الرقمية والعروض التقديمية.**
- **مركز جامعة مالايا للتعليم المستمر، لتسهيل التعليم خارج حدود المؤسسة التعليمية التقليدية**
- **مشروع معلومات الطلاب المتكامل لجامعة مالايا (PrIn TIS)، لتلبية احتياجات الطلاب وتطوير مهاراتهم في التعامل مع أيه مستجدات ومستحدثات طارئة، وذلك باستبدال نظام معلومات الطلاب القديم بنظام معلومات جديد يلبي متطلبات التغيير**

د - جامعة حمدان بن محمد الذكية:

تعد أول جامعة ذكية معتمدة في دولة الإمارات معترف بها عربياً وعالمياً، وتسعي إلي تحقيق إنجازات نوعية في توظيف الابتكارات التكنولوجية في الإرتقاء بدعائم التعلم، ونشر ثقافة التعليم الذكي والتعلم مدى الحياة، وتوفير تجربة تعليمية فريدة عبر إدماج التكنولوجيا الحديثة في العملية التعليمية، وأتمتة كافة الخدمات والتطبيقات والنظم الفرعية وإعادة هيكلة دور الدارسين وأعضاء هيئة التدريس وإدارة البيئة التعليمية (جامعة حمدان بن محمد الذكية، ٢٠٢٠)، ويتوافر بها العديد من البني التحتية الذكية المتقدمة، من أهمها:

١– بيئة مادية ذكية تتوافر بها الخدمات التالية (جامعة حمدان بن محمد الذكية، ٢٠٢٠ب)، (جامعة حمدان بن محمد الذكية، ٢٠٢٠ج):

- **الشبكات السلكية واللاسلكية لإمكانية الوصول المباشر إلى الموارد التعليمية عبر الهواتف الذكية والحاسوب.**
- **أحدث التقنيات التكنولوجية الرقمية الذكية لتوفير تعليم ذكي شامل في ظل المتغيرات العالمية المتسارعة.**
- **مكتبة ذكية شاملة تضم كافة المصادر التعليمية، قواعد بيانات إلكترونية، الاحتياجات البحثية والإدارية والتعليمية لكافة الأطراف المعنية، مزودة بشبكة إنترنت وخدمات معلومات رقمية، تسهل الوصول إلى الكتب الإلكترونية والمجلات وقواعد البيانات وأدوات البحث والمواقع الإلكترونية المختلفة، كما ينظم موظفو المكتبة باستمرار دورات تدريبية إرشادية لمساعدة المستخدمين في تصفح قواعد البيانات ومصادر المعلومات الذكية.**
- **نادي سفراء الجامعة، لتنمية الروابط بين الجامعة وخريجي الجامعة عن طريق تشجيع الخريجين والاستفادة من إسهامهم في تطوير الجامعة، كما يقدم خدمات الاستشارات المهنية والبحث عن الوظائف، وبناء الجسور التي تربط الدارسين والخريجين وحديثي التخرج مع الشركات وأصحاب العمل.**
- **تقدم الجامعة دورات تدريبية وبرامج تطوير مهني عن بعد عبر الانترنت لتعلم المهارات وتطوير القدرات داخل الجامعة وخارجها في التخصصات ذات الصلة بالأعمال وإدارة الجودة والتعليم والرعاية الصحية والبيئة.**
- **مركز ريادة الأعمال الذكي، لتوفير حاضنات الأعمال وإرشاد رواد الأعمال الشباب والشركات وتوجيههم، وتسخير خبرات وموارد الجامعة لإعادة تصميم نماذج الأعمال والعمليات.**
- **ترتبط الجامعة بشراكات مع العديد من المؤسسات الأكاديمية العريقة مثل: معهد اليونسكو لتقنيات المعلومات في التعليم جامعة كاتالونيا المفتوحة، الجمعية الأمريكية للجودة، المؤسسة الأوروبية لإدارة الجودة.**

٢– بيئة تعليمية ذكية تتوافر بها الخدمات التالية (جامعة حمدان بن محمد الذكية، ٢٠٢٠د):

- **تعد أول جامعة معتمدة للتعليم الإلكتروني والتعليم الذكي، حيث تهتم بنشر ثقافة التعليم الذاتي والتعلم الذكي والتعلم مدي الحياة، كما حصلت الجامعة على عضوية المجلس الدولي للتعليم المفتوح والتعلم عن بعد.**
- **النموذج الذكي للتعلم مدي الحياة، يوفر مسارات تعليمية وتدريبية محددة للتعلم مدي الحياة رسمية وغير رسمية في التخصصات المختلفة، كما يقدم فرص للتواصل وتبادل الخبرات والتطور المهني المستمر.**
- **تطبيق نظام التعلم الهجين القائم علي الجمع بين (التعليم المتزامن) و(التعليم غير المتزامن)، من خلال أساليب تعليم وتعلم ذكية تمكن المتعلمين من التواصل الفوري والمباشر بأعضاء هيئة التدريس ومشاركة البيانات ومصادر التعلم المختلفة عبر الصفوف الدراسية الافتراضية، بالإضافة إلي التعليم غير المتزامن بتوفير مواد رقمية تعليمية متاحة للدارسين في أي وقت ملحق بها الأنشطة والتقييمات المختلفة.**
- **رقمنة المناهج التعليمية وتحويل المناهج التقليدية إلى مناهج ذكية ميسرة الوصول عبر الهواتف الذكية والصفوف الرقمية الافتراضية.**
- **منصات تعليمية ذكية متطورة تساعد المتعلمين في الوصول للخبرات لتعزيز التعلم والتفاعل بين الدارسين وأعضاء الهيئة التدريسية وتتبع تقدم الطلاب في مراحل التعلم المختلفة.**
- **منصة الحرم السحابي للدراسين غير المنتظمين، والتي تستهدف توفير بيئة تعليمية رقمية تفاعلية للدارسين غير المنتظمين باستخدام أسلوب التعلم الجزئي والوصول إلى أقصى قدر ممكن من المعرفة، كما تقدم دعم متواصل للدارسين من مختلف الخبراء على مدار الساعة.**
- **استخدام التطبيقات التفاعلية الذكية للطلاب في تقديم مواد تعليمية رقمية ومحتوي تعليمي ذكي وتشمل: ندوات رقمية، محاضرات إلكترونية، بث مباشر، رسائل فورية، ملتقيات ذكية عبر الانترنت داعمة للوسائط المتعددة (الصوت والصورة والفيديو)،**

مشاركة الملفات، العرض المرئي، وسائل التواصل والمناقشات الفردية والجماعية، المحاكاة، والقصص التفاعلية.

- **توافر تقنيات رقمية ذكية متطورة مثل: ملفات البودكاست ومقاطع الفيديو المسجلة والعروض التقديمية والمحاكاة والألعاب التعليمية.**
- **الاستناد إلى حافظة رقمية متنوعة الأدوات مثل: رسائل البريد الإلكتروني، المنتديات النقاشية، المدونات الصوتية والنصية، الفيديوهات المسجلة.**
- **تقدم نموذج تعليمي ذكي ومتوازن في كافة برامج البكالوريوس والدراسات العليا في مجالات إدارة الجودة، الموارد البشرية، إدارة الأعمال والمحاسبة.**
- **الاهتمام بتطوير البحث العلمي وتشجيع استخدام طرق تعليمية مبتكرة في الخدمات البحثية والمجتمعية ومن ثَم نشر الإبداع والابتكار وريادة الأعمال.**
- **كما يتوافر المختبر الافتراضي الذي يساعد الدارسين من مختلف الأنحاء في الوصول إلى حزمة من الموارد الحاسوبية المخصصة لأغراض التجربة.**

هـ - مبررات اختيار الجامعات السابقة :

من العرض السابق لخبرات بعض جامعات الدول العالمية والعربية في مجال استخدام الرقمنة الذكية، يمكن ذكر مبررات اختيار هذه الخبرات فيما يلي:

١- تعد دول الولايات المتحدة الأمريكية، بريطانيا، ماليزيا من الدول العالمية المتقدمة في مجال التعليم الجامعي.

٢- تعد الإمارات العربية المتحدة من الدول العربية الرائدة في انتهاج نظام الجامعات الذكية في تعليمها، وتحقيق تعليم يعتمد على تقنيات الجيل الرابع واستخدام الوسائط التفاعلية التزامنية وتبني نموذج التعلم مدي الحياة.

٣- تعد جامعة أوكسفورد وجامعة هارفارد وجامعة مالايا من أكبر وأعرق الجامعات تقدما في مجالات التدريس والتعلم والبحث العلمي والتنمية المهنية.

و - الاستفادة من التجارب السابقة:

تحتاج مصر في تلك المرحلة الانتقالية التعرف على مثل هذه التجارب الناجحة ومحاكاتها في التعليم الجامعي المصري والاستفادة من المزايا التالية:

١– توفير خدمات ذكية بالحرم الجامعي من شبكات سلكية ولاسلكية، أجهزة استشعار، تكنولوجيا إنترنت الأشياء المتصلة رقمياً بخدمات المبني الجامعي.

٢– توفير جولات معرفية لتفقد الخدمات المختلفة بالجامعات عبر الإنترنت باستخدام الهواتف الذكية، بما يسمح بتقديم الخدمات الفورية للمستفيدين.

٣– إتاحة الدخول الإلكتروني للحرم الجامعي عبر الانترنت، واطلاع المستخدمين علي قواعد البيانات الخاصة بالعروض والخدمات التعليمية.

٤– تفعيل خدمات البريد الإلكتروني ووسائل التواصل الاجتماعي المختلفة عبر الإنترنت وتفعيل نظم الدفع الإلكترونية.

٥– محاكاة نظم المكتبات الذكية والسعي نحو رقمنة توليد ونقل وتوفير المعرفة.

٦– توفير برامج دراسية للطلاب وبرامج تنمية مهنية للقيادات وأعضاء هيئة التدريس في مجالات تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات والبرمجة والذكاء الاصطناعي ومهارات التعامل مع التقنيات الرقمية الذكية.

٧– تطبيق نموذج التعلم الهجين بالاعتماد علي تطبيقات وخدمات الحوسبة السحابية المختلفة.

٨– الاستفادة من مبادرات المنصات التعليمية لتقديم المحاضرات والمواد التعليمية عبر الانترنت ودمج المواد التعليمية بالتقنيات والتطبيقات التعليمية الرقمية، والتنوع في استخدام طرق التدريس وأساليب الاختبارات والتقويم الرقمية.

٩– إنشاء منصات افتراضية عبر الانترنت يتوافر بها خدمات التواصل والتفاعل بين الطلاب وأعضاء هيئة التدريس، واستخدام أدوات ذكية لتخزين وتبادل الملفات بأمان ومشاركتها ومزامنتها والاستفادة من الخبراء في المجالات المختلفة.

١٠– تجهيز القاعات التدريسية بكافة الأجهزة الإلكترونية مثل الحواسيب والسبورة التفاعلية، الهواتف الذكية واللوحية، ونظم التحكم والمراقبة.

١١– الاهتمام بالخرجين وسوق العمل وبرامج التنمية المهنية في كافة المجالات وبرامج التعلم مدي الحياة.

١٠– تطوير البحث العلمي وتعزيز الخدمات البحثية والمجتمعية والابداع والابتكار لتحقيق التنمية المستدامة.

١١– تبني نظم حاضنات الأعمال الإلكترونية ومساعدة الطلاب في اكتساب خبرات مهنية وتنفيذ مشروعات صغيرة، والاستفادة من خبرات المؤسسات الأكاديمية لتقنيات المعلومات.

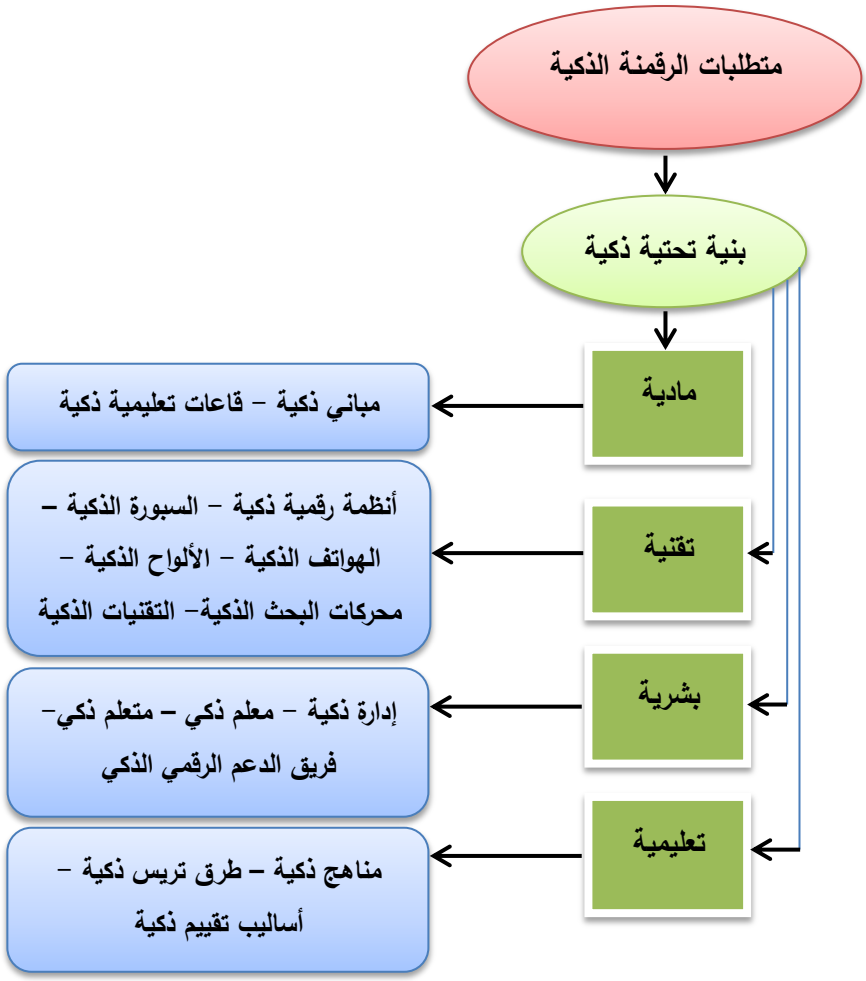
١٢– توفير الفصول والمعامل والمختبرات الافتراضي.

وعليه، يمكن استثمار هذه الخبرات في تحديد أهم متطلبات استخدام الرقمنة الذكية في التعليم الجامعي المصري وكيفية توظيفها في العملية التعليمية.

خامساً: متطلبات تطبيق الرقمنة الذكية بالجامعات في ضوء الثورة الصناعية الرابعة:

نظراً لما تفرضه الثورة الصناعية الرابعة وأنظمتها الذكية علي مؤسسات التعليم العالي من متطلبات جديدة، سعت العديد من الجامعات إلي تطوير بنيتها وأنظمتها التعليمية ومواردها البشرية، وتحسين عناصر البنية التحتية وتكاملها وتوفير بيئة تعليمية ذكية متكاملة يتوافر بها (موارد طاقة ذكية، مكونات تكنولوجية، بيئة فكرية تعليمية تنمي المهارات والقدرات الذاتية)، فيوجد العديد من العناصر التي يمكن من خلالها توفير بيئة تعليمية ترفع مستوي مؤسسات التعليم الجامعي من أهمها: وجود استراتيجية ذكية، توافر بنية تعليمية أساسية وقاعدة بيانات ذكية، تصميم مباني ذكية وإيجاد منظومة إدارة ذكية وأشخاص أذكياء (Auf et al., 2020, p.96).

ومما سبق يمكن للبحث الحالي تصنيف متطلبات الرقمنة الذكية بالمؤسسات الجامعية في ضوء الثورة الصناعية الرابعة في الشكل (١) التوضيحي التالي:



شكل (١) متطلبات الرقمنة الذكية في المؤسسات الجامعية (إعداد الباحثة)

يوضح الشكل (١) السابق أهم متطلبات الرقمنة الذكية في التعليم الجامعي، حيث يقسم البحث الحالي تلك المتطلبات إلي: وجود بنية تحتية مادية ذكية تتضمن مباني ذكية وقاعات تعليمية ذكية، توفير بنية تحتية تقنية ذكية تشمل أنظمة رقمية ذكية، استخدام السبورة الذكية، الهواتف الذكية، الألواح الذكية، محركات البحث الذكية وتقنيات ذكية لإدارة التعلم، تأسيس بنية تحتية بشرية ذكية تضم الإدارة الذكية، المعلم الذكي، المتعلم الذكي،

وفريق الدعم الرقمي الذكي، توافر بنية تحتية تعليمية ذكية تشمل مناهج رقمية ذكية، طرق تدريس ذكية وأساليب تقييم ذكية، وفيما يلي عرض تفصيلي لتلك المتطلبات:

أ - بنية تحتية مادية ذكية:

تتعلق البنية التحتية المادية للرقمنة الذكية بنموذج جديد من التصميم لبيئة الحرم الجامعي الشاملة والتي تدعم الذكاء الاصطناعي مثل الشبكات والاتصالات وإنترنت الأشياء، الاستدامة الخضراء، أنظمة الاستشعار الذكية، الرعاية الصحية الوقائية، والتحكم الآلي في إدارة المباني الذكية والمراقبة الأمنية في الحرم الجامعي (Heinemann, Uskov, 2017, p.14)، وعليه تقسم البنية التحتية المادية إلي:

١- مباني ذكية:

تفاعل منسوبي الجامعات مع الأبنية التعليمية وكل ما يحيط بهم من مساحات وأماكن له بالغ الأثر علي أدائهم وكفاءتهم الإنتاجية، لذلك تشكلت فكرة تصميم المباني بتقنيات رقمية ذكية موفرة للطاقة، فمن أهم التقنيات التي يمكن من خلالها تحويل الأبنية التقليدية إلي أبنية ذكية ما يلي (الغانم، ٢٠١٨، ص.٨١):

- استخدام المواد الذكية في البناء، وهي مواد متغيرة الخواص ومحولة للطاقة، تتميز بقدرتها علي التشغيل والإصلاح الذاتي والاستجابة السريعة للمخاطر.
- الأغلفة الذكية للتدفئة والتهوية وتكييف الهواء، وهي عبارة عن صمام حراري قائم علي الديناميكا الحرارية يعمل كحاجز لمنع دخول الهواء والحفاظ علي جودة الهواء الداخلي وتجميع وتوزيع الطاقة داخل الحرم الجامعي.
- الأنظمة البرمجية الذكية التشغيلية، وتشمل أنظمة التحكم ومراقبة الدخول، أنظمة التحكم الرقمي المباشر، أنظمة الاتصالات.

ولكي يحقق المبنى التعليمي أهداف الرقمنة الذكية لابد من توافر ثلاث خصائص وهي الأتمتة، أي قدرة المبنى على التحكم الآلي في وظائفه دون أدنى تدخل بشري من خلال برمجة أنظمة التحكم الخاصة به، الاستجابة، وهي قدرة المبنى على تلبية احتياجات ومتطلبات منسوبيه، والاستجابة للتغيرات في بيئته الداخلية والخارجية، والاستدامة، وتعني القدرة علي تلبية احتياجات الجيل الحالي والأجيال القادمة (Abdin, Ahmed, 2010, p.2).

٢ - القاعات التعليمية الذكية:

يجب أن يكون من أولويات الحرم الجامعي الذكي أن يتوافر لديه حلول ذكية داخل القاعات التعليمية أو الفصول الذكية لتعزيز التدريس والتعلم، وتختلف قاعات التعلم الرقمية الذكية عن أماكن التعليم التقليدية الأخرى، حيث تتمحور حول الطالب ودمج الواقع الافتراضي الرقمي بالتعليم من خلال التعلم المفتوح وتكنولوجيا الهاتف النقال والحوسبة السحابية (حسين وآخرون، ٢٠١٧، ص.٢)، وتعرف القاعات التدريسية الذكية على أنها مكان دراسي مجهز بجهاز كمبيوتر ومعدات سمعية وبصرية تتيح لأعضاء هيئة التدريس استخدام الوسائط والوسائل المختلفة عبر الإنترنت للوصول إلى البيانات، وتمكين الطلاب من العثور الفوري على إجابات لأسئلتهم واستكشاف المعلومات ذات الصلة، بما يحفز المتعلمين علي التعلم والمشاركة الفعالة (Phoong et al., 2019,p.295).

والهدف من القاعات التعليمية الذكية هو توفير تعليم جيد وتسهيل عملية التدريس والتعلم ويكون المتعلمين أكثر تفاعل وحماس للتعلم، ولتحقيق ذلك يتم دمج أدوات التدريس والتعلم مع البنية التحتية المادية لتقديم خدمات متميزة للمتعلمين، حيث يمكن لنظام الحضور الذكي قراءة البيانات والتعرف علي الطلاب المتواجدون من الكاميرات الذكية للقاعة الدراسية، كما يمكن من خلالها إنشاء تقارير للمعلم فيما يتعلق بمشاركة المتعلمين (Min-Allah & Alrashed, 2020)، وبهذا يمكن توفير وقت المعلم واستخدامه في التدريس وتحقيق نتائج تعلم.

ويتميز استخدام القاعات الذكية في التعليم الجامعي بتوفير التعليم بشكل أفضل في أي وقت وأي مكان والاستفادة من الوقت باستخدام اللوحات الذكية المخزن عليها هذه المعلومات أثناء المحاضرات، وتتيح الفرصة لتنويع طرق التدريس واستخدام منهجية تدريس أكثر فاعلية، كما تدعم التعلم التفاعلي والتواصل مع المتعلمين وإشراكهم في عملية التعلم، وتمكين أعضاء هيئة التدريس من تسجيل الدروس وإتاحة تكرارها وإعادة مشاهدتها وتقييم عملية التعلم الذي حققه طلابهم، ومن ناحية أخري توفر القاعات التعليمية التنوع في استخدام الحواس السمعية والبصرية للطلاب من خلال الرحلات الميدانية الافتراضية، حيث يتم نقل المتعلمين إلى دراسة ميدانية أثناء التدريس باستخدام السبورة الذكية (Ashfaque et al., 2014, p.320)، (Sandhya et al., 2018, p.119).

وهكذا يمكن القول، أن القاعات الذكية التفاعلية تساعد أعضاء هيئة التدريس في إعداد دروس ووسائط متعددة رقمية بجانب الوسائل التقليدية، بحيث يتم استهداف حاسة المتعلم السمعية والبصرية واستيعاب المعلومات بسرعة وفعالية أكبر.

ب - بنية تحتية تقنية ذكية:

تعد التقنيات التكنولوجية من أهم أركان التعليم الرقمي الذكي، فهي أدوات تساعد أعضاء هيئة التدريس علي تحويل المعلومات إلى معرفة مبتكرة والتحديث المستمر للمعرفة الموجودة، وقد أدي التطور التكنولوجي السريع إلي ظهور تقنيات حديثة عرفت بالتقنيات الذكية وتشمل السبورة الذكية، الألواح الذكية، الهواتف الذكية، ومحركات البحث (محمد، ٢٠١٦، ص.٤٩)، وفيما يلي يمكن توضيح استخدامات وفوائد تلك التقنيات:

١- الأنظمة الرقمية الذكية:

لتحقيق حرم جامعي ذكي يجب أن يشمل أنظمة رقمية ذكية يمكن توظيفها داخل المبني الذكي، تقسم إلي المدخلات والتي تشمل (أجهزة الاستشعار، البرمجة من قبل المستخدمين أو من خلال أنظمة الاتصال بالإنترنت)، بالإضافة إلي تطبيقات معالجة وتحليل البيانات ضمن نظام مراقبة المبني والتحكم بكل نظام، وأخيراً المخرجات وهى تعليمات من نظام مراقبة المبني للاستجابة الفورية للمتغيرات الداخلية والخارجية للمبني ساكنة أو متحركة (سراج الدين، ٢٠١٨، ص.٢٥).

كما تتطلب الرقمنة الذكية تجهيز المبنى الجامعي بتقنيات إنترنت الأشياء، وهي عبارة عن شبكة تربط الأجهزة والمركبات والأشياء بالبنية التحتية للإنترنت للتواصل مع البيئة الداخلية والخارجية، وتشمل برامج لتبادل المعلومات من خلال أجهزة الاستشعار (Aldowah et al., 2017, p.2)، وبذلك يتيح إنترنت الأشياء إمكانية التعرف الذكي وتتبع وإدارة الأشياء عن بعد عبر الإنترنت، وتستخدم تقنيات إنترنت الأشياء داخل المبني الذكي لأتمتة الأنظمة الفرعية التالية (Cardei et al., 2016, pp.326,327)، (Heinemann, Uskov, 2017, p.2):

- أنظمة التحكم في الاتصالات.
- أنظمة توليد الطاقة والتحكم فيها.
- نظام (HVAC) للتدفئة والتهوية وتكييف الهواء.

- **مئات من أجهزة الاستشعار التي تقيس مستويات الإضاءة والحرارة والحركة في الفراغات المختلفة بالمبني، من خلال تطبيق (Devise Wise) الذي يقوم بالتقاط بيانات المستشعر بشكل دوري من الأنظمة الكهربائية والحاسوبية وأنظمة تكييف الهواء ويخزن المعلومات في قاعدة بيانات.**
- **تقنية تحديد الترددات الراديوية (RFID)، تقنية الوكلاء الذكية، تقنية الواقع المعزز والافتراضي، مختبرات إعادة التقييم الافتراضية، نظام المعلومات الجغرافية، الشبكات اللاسلكية.**

بالإضافة إلي التقنيات السابقة، هناك مجموعة من التطبيقات التكنولوجيا الذكية التي يمكن استخدامها في الفصول الدراسية الذكية بشكل أساسي مثل أنظمة الحوسبة السحابية، وتعد مصطلح عام لأي شيء يتضمن تقديم خدمات مستضافة عبر الإنترنت، ويمكن الاستفادة من خدماتها كبنية تحتية، أو كمنصة، أو برمجيات، وبهذا يمكن الاستفادة من البنية التحتية لبيئات التعلم وتوفير المحاكاة الافتراضية وتخزين البيانات المركزية والتعليمية (Kuppusamy, 2019, p.360)، بما يعزز حقبة جديدة من التعلم تسمح بتخزين البيانات الشخصية والوصول إلى خدمات وموارد الحاسب الآلي عبر الإنترنت، والاستفادة من استضافة تطبيقات التعلم الإلكتروني السحابية واتباع ميزات المحاكاة الافتراضية للأجهزة، وإنشاء مستودع مركزي للمعرفة يمكن للطلاب والمعلمين الوصول إليه.

وعليه فمن شأن الأنظمة السابقة تحسين قدرات البنية التحتية لمؤسسات التعليم الجامعي، وأهم ما يتميز به استخدام الأنظمة الرقمية الذكية في المبني الجامعي الوصول لأى مكان وفي أي وقت ولأي شيء، كما انها تحقق التوزيع الذكي للطاقة وتوفر بيئة تحكم آلي للأشياء، بالإضافة إلي إمكانية استخدام إنترنت الأشياء في مواقف السيارات الذكية والبينية التحتية للطرق بالحرم الجامعي واستخدام الطاقة المتولدة في إضاءة المصابيح والأجهزة الأخرى المثبتة في ساحة الانتظار، فالأنظمة الذكية من شأنها تعزز التحكم في الصحة الذكية والتعلم الذكي وحركة السير الذكي والزراعة الذكية داخل الحرم الجامعي، حيث يمكن لمواقف السيارات الذكية أن تحصد الطاقة الشمسية في النهار من خلال المعدات المثبتة في المباني وتخزين الطاقة الإضافية لاستخدامها في الليل من خلال أنظمة القياس الذكية (جانفسكي، ٢٠١٨، ص.٢٥)، (Min-Allah & Alrashed, 2020).

٢– السبورة الذكية:

تعد السبورة الذكية (التفاعلية) إحدى الوسائل الرقمية الذكية المستحدثة والمستخدمة في التعليم، وتعرف علي أنها: "أحد أجهزة العرض الرقمية البيضاء، تحتوي علي ألواح حساسة تفاعلية وتستخدم من خلال أقلام خاصة بها بهدف عرض المادة العلمية من خلال عراض بيانات ضوئي للتفاعل مع ما مهو مخزن علي الحاسب الآلي، ومزودة بسماعات لتشغيل الأصوات المختلفة وتغلق من خلال وحدة تحكم عن بعد" (الرحيلي، أبو عوف، ٢٠١٧، ص.١٧٧).

وتكمن المميزات البرمجية في السبورة الذكية في إمكانية استخدامها كشاشة عرض كبيرة بدلا من شاشة الحاسب الآلي لتقوم بجميع وظائف الحاسب وتطبيقاته ويمكن التعامل معها باللمس، كما تسمح للمستخدم بالرسم والكتابة كإضافة تعليقات أو ملاحظات، وتتيح تحويل رسوم اليد إلي رسوم رقمية كالرسوم البيانية والاشكال الهندسية وتحويل النص المكتوب بخط اليد إلي شكل رقمي، والسبورة الذكية لديها إمكانية تخزين وحفظ المعلومات عليها وتعديلها وتنسيقها وطباعتها، كما يمكن ربطها بشبكة الانترنت والتصفح من خلالها بحيث يتمكن من خلالها أعضاء هيئة التدريس من تقديم المعلومات في شكل مرئي مكتوب مسبقاً (فروانة وأبو علبة، ٢٠١٣، ص.٦).

٣– الهواتف الذكية:

تبنت صناعات الهواتف الذكية نظام تشغيل جديد يسمى (Android)، قدمته شركة (Google) وتم من خلاله تطوير تطبيقات الهواتف الذكية بواسطة مبرمجين، بحيث تستخدم الهواتف الذكية كجهاز كمبيوتر صغير في الجيب لاستخدام الإنترنت وإرسال واستقبال رسائل البريد الإلكتروني، الدردشة، مشاركة الصور والمستندات، وتصفح الإنترنت، كما تحل محل الكاميرات الرقمية والساعات ومسجلات الفيديو (Al Fawareh & Jusoh, 2017, pp.103,104).

حيث يتيح استخدام الهواتف الذكية في الجامعات لأعضاء هيئة التدريس التواصل مع طلابهم بسهولة في أي وقت وأي مكان وتوزيع العمل عليهم وإتاحة الفرصة لهم للتفاعل التعليمي، مما يزيد الدافعية لدي المتعلمين، فكل ما هو تكنولوجي يُسهل عملية الاستجابة للدروس وترسيخ المادة العلمية علي المدي البعيد، كما تساعد المتعلم في استخدام خدمة

(SMS) للرسائل القصيرة والبريد الإلكتروني في الحصول علي المعلومات الخاصة بجداول مواعيد المحاضرات وجداول الاختبارات وبالتالي الشعور بالاستقلالية والتعلم بالشكل الذي يناسبه، ومن خلال الهواتف الذكية يمكن للمتعلمين الاطلاع علي المحتوي التعليمي عبر الإنترنت، واستخدام التطبيقات والأدوات التي تتيح التواصل بالمواقع التعليمية ومشاركة الملفات بسهولة، وتعمل علي توفير نوع من التواصل بين أولياء الأمور والمؤسسة التعليمية لمتابعة نتائج أبنائهم وتطوير مستواهم (العزام، ٢٠١٧، ص ص.١٤،١٣).

٤- الألواح الذكية:

انتشرت في الآونة الأخيرة مستحدثات تكنولوجية تسهل العملية التعليمية بين المعلم والمتعلم، من أبرزها الأجهزة اللوحية الذكية أو ما يعرف بالتابلت (Tablet)، والتي توفر خاصية اللمس والكتابة علي الشاشة باليد أو باستخدام قلم خاص، ويمكن الاعتماد عليه لقدرته علي الاتصال بالإنترنت والبريد الإلكتروني والتواصل الفعال بين أطراف العملية التعليمية (البحيري، ٢٠١٧، ص.٥٢٦).

ولا يوجد اختلاف كبير بين الهواتف الذكية والألواح الذكية من حيث برامج التشغيل والتطبيقات، حيث تعرف الألواح الذكية بأنها "الحالة الوسطية ما بين الحاسب الآلي المحمول (Lap Top) والهواتف الذكية، فهي تأتي كحل وسط بينها تجمع بين مميزاتهم" (محمد، ٢٠١٦، ص.٥٩).

٥- محركات البحث الذكية:

محرك البحث هو أداة مصممة للمساعدة في البحث عن المعلومات عبر الإنترنت من خلال العنوان والكلمات الرئيسية التي يكتبها المستخدم، ويمكن للمستخدم بالبحث عن صفحات ويب أو صور أو فيديوهات وأنواع أخرى من الملفات، عندما يكتب المستخدم المعلومة التي يحتاجها في شريط البحث سيقوم محرك البحث بمسح محتوى الإنترنت وإظهار المعلومات المطلوبة وأهم الموضوعات المرتبطة بها، ومن أشهر محركات البحث الأكثر استخداماً (Google، Yahoo).

ويستهدف استخدام محرك البحث الذكي الحصول على المعلومات وتنظيمها وتزويد المستخدمين بالنتائج وفقاً لمعاني الكلمات، ويمكن تصنيف محركات البحث الذكية إلي: محركات البحث المتعددة– محركات مخصصة لوثائق الويب الدلإلي (محركات بحث

الإنطولوجي Ontology)– محركات تحسين نتائج البحث Semantic– والبرامج الوكلية التي توظف المعرفة (El Gohary, 2015, p.5).

كما يهدف البحث الذكي إلي إعادة تنظيم المعلومات الموجودة على المواقع حسب المعاني الدلالية، فحص تلقائي ومنتظم بواسطة متتبع ارتباطات الويب وتوفير واجهة سهلة الاستخدام، بالإضافة إلي القدرة على تفسير اللغة الطبيعية ودراسة معانيها وتوفير وظيفة التفكير من خلال العلاقات الممثلة في الأنطولوجيات (Sun, 2009, p.11).

٦– التقنيات الذكية لإدارة التعلم:

وتشمل المنصات الرقمية الذكية (بلاك بورد): حيث تعد نظام معلومات لإدارة التعلم يتم تصميميه لمساعدة أعضاء هيئة التدريس والمتعلمين في التواصل والتفاعل من خلال المحاضرات المقدمة عبر الإنترنت، وتتميز هذه المنصات بشمولها جميع أدوات التعلم الإلكتروني الرقمي، وتحويل شبكة الإنترنت إلي وسط تعليمي متكامل من خلال توافر أدوات التواصل والفصول الافتراضية، وعرض الدروس، وربط الهواتف والألواح الذكية بتطبيقات الإنترنت التي تمكن المتعلمين من متابعة الدروس والمحاضرات الرقمية في أي زمان ومكان (صبري، ٢٠٢٠، ص.٤٥١).

وبذلك تتيح المنصات الذكية الفرصة للمتعلمين لاستخدام أدوات رقمية متنوعة للاطلاع على محتوى المادة العلمية والتفاعل معها بيسر خارج قاعة المحاضرات، والتواصل مع الأساتذة والزملاء في أي وقت، كما يتمكن أعضاء هيئة التدريس من مراقبة وتقييم سير العملية التعليمية وأداء الطلاب.

ج– بنية تحتية لقدرات بشرية ذكية:

يعتمد التنافس العالمي بشكل كبير علي توافر رأس المال البشري والفكري في المؤسسات التعليمية، فمن شأن الموارد البشرية الذكية القادرة علي الإبداع والتجديد المستمر مواجهة التحولات السريعة للثورة الصناعية الرابعة، بتوظيف التقنيات الرقمية الذكية في العمل والقدرة علي بناء واستثمار المعرفة في شتى المجالات، ويمكن تصنيف البنية البشرية الذكية بالمؤسسات الجامعية للعناصر التالية:

١– الإدارة الذكية:

تعد الإدارة الذكية طريقة مبتكرة للإدارة الحديثة المعتمدة علي التكنولوجيا والنظم الذكية في العمل، بقصد تحسين الأداء التنظيمي وتحقيق رؤية وأهداف المؤسسة وتحفيز أعضاء هيئة التدريس وتنمية قدراتهم وتحقيق الكفاءة والجودة المؤسسية بأقل جهد ووقت وتكلفة، وتقسم الباحثة الإدارة الذكية إلي شقين:

الشق الأول: ويشمل إدارة موارد المؤسسة بشكل عام، وتعني الإدارة الرشيدة في مجال الحوسبة والأتمتة الرقمية للمباني الذكية، وتشمل أبعاد الإدارة المطلوبة ما يلي (خدام وآخرون، ٢٠٢٠، ص ص.١٢٧، ١٢٨):

- **فهم البيئة: حيث يتطلب من الإدارة فهم طبيعة العلاقة بين العناصر الداخلية والخارجية للمؤسسة الجامعية، والعوامل والأبعاد والمكونات الذكية التي تؤثر في الممارسات الإدارية والتنظيمية والاستراتيجية والتعامل معها بحكمة.**
- **إيجاد البدائل الاستراتيجية لطرق عمل جديدة ذكية يمكن الاختيار من بينها.**
- **التعلم المستمر لإكساب الإداري المعارف والمهارات اللازمة لتطبيق الرقمنة الذكية في العمل والتعامل مع المتغيرات المستمرة في البيئة.**
- **تبادل المعرفة والتعلم من خبرات المؤسسات في مجال التحول الرقمي الذكي.**
- **القيام بالعمليات الذكية وإتاحة المعلومات لمن يحتاجها في الوقت المناسب وتوفير التغذية الراجعة، وتحويل المعلومات الأولية إلي معلومات فعلية .**
- **الذكاء الجماعي: ويعنى أن يكون ذكياً في تكوين فريق العمل وتوجيهه.**

ومن ناحية اخري يعد أهم أبعاد الإدارة الذكية هو التقويم الرقمي الذكي المستمر للمؤسسة، من خلال تقييم الأبعاد الخمسة للبيئة التعليمية من حيث تحديد المستوى المناسب للوصول إلى الإنترنت ومشاركة موارد التعلم الرقمية وسلامة استخدام شبكة (Wi Fi) والأجهزة اللوحية، وتحديد المستوى المناسب لمؤشرات البيئة المادية (درجة الحرارة والتكييف والضوء والصوت)، وتعزيز عمليتي التعليم والتعلم باستخدام وتوظيف الأجهزة والتطبيقات الرقمية الذكية في بيئة الفصل الدراسي الذكية، مع تحديد المستوى المناسب لتوفير أساليب تربوية وتعليمية مرنة ووضع الخطط الاستراتيجية والتنفيذية المناسبة، والتأكيد علي توافر المستوى المناسب لاستخدام التقنيات الذكية في تقديم المحتوى التعليمي، ومشاركة الأنشطة التعليمية ونتائج التعلم بين الطلاب وأعضاء هيئة التدريس (Yang et al., 2018).

ويجب أن تعزز الإدارة بعض البرامج التي تحاول تقييم خصائص الطلاب والأساتذة في استخدام التكنولوجيا الذكية، وأراء الطلاب والأساتذة حول البرامج الذكية والدورات الجامعية الذكية، وتقييم العوامل المحفزة للدراسة وتعزيز التقنيات التعليمية الرقمية الذكية واقتراحات تحسين البرامج التعليمية باستخدام الرقمنة الذكية. (Nuzzaci, La Vecchia, (2012, p.23

أما الشق الثاني للإدارة فيختص بالحوكمة الذكية لنظم المعلومات، وتعرف حوكمة نظم المعلومات بأنها: "مجموعة من المسؤوليات والممارسات التي تقوم بها الإدارة التنفيذية بهدف القيادة الاستراتيجية للمنشأة لضمان تحقيق أهداف تكنولوجيا المعلومات والتأكد من أن موارد المنشأة تستقل بصورة جيدة" (الجزولي، ٢٠١٧، ص.٢٩)، ومن أهم المبادئ التي يجب ان تتبعها الإدارة الذكية في حوكمة نظم المعلومات ما يلي (سوداني، ٢٠١٩، ص.٢٦):

- **القيمة المضافة: وتعني التأكد من تحقيق تقنيات المعلومات المتاحة لقيمة ملموسة للمؤسسة لتفي باحتياجات الأفراد وتحقيق المنافسة والربح المحتمل.**
- **الموائمة الاستراتيجية: بضمان تسيير واستخدام تقنيات المعلومات وفق للسياسات والاجراءات المحددة في الاستراتيجية والتأكد من توافق نظم المعلومات المستخدمة مع أهداف المؤسسة الاستراتيجية.**
- **قياس الأداء: من خلال بطاقة الأداء المتوازن التي تترجم الأهداف الاستراتيجية إلي أفعال يمكن قياسها.**
- **إدارة الموارد: بمعرفة الإدارة بالموارد التكنولوجية المتاحة واستثمارها وتقييمها ومعرفة مدي وفائها بالمتطلبات.**
- **إدارة المخاطر المتعلقة بتطبيق نظم أمن المعلومات ومخاطر التشغيل والمعالجة، واستعادة العمل بعد الأزمات.**

وبهذا يتضح أن توافر مبادئ الإدارة والحوكمة الذكية بالمؤسسات الجامعية بكفاءة من شأنه تعزيز القدرة التنافسية بها وكفاءة أدائها وضمان اتخاذ قرارات مؤسسية ذكية فعالة.

٢ – معلم ذكي:

رسمت الثورة الصناعية الرابعة ملامح جديدة لبناء أجيال تواكب لغة العصر الرقمي الحديث، وهنا يتجلى دور المعلم باعتباره أهم مكونات المنظومة التعليمية، ويقع علي عاتقه دمج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الذكية في التعليم، وتركز الرقمنة الذكية علي ضرورة تأهيل أعضاء هيئة التدريس لتدريس المناهج والمقررات الدراسية وفق تطورات التحول الذكي الجديد في التعليم وتوظيف تقنياته في العملية التعليمية، علي أن يتصف أدائهم بالإبداع والقدرة علي تحليل المعلومات وتنظيم الأفكار ومعالجتها (Auf et al., 2020, p.95)، فلم يعد دور المعلم يقتصر علي التلقين ونقل المعرفة وحفظ النظام فقط، إنما أصبح المعلم ميسراً ومرشداً وخبيراً وموجهاً ومحفزاً للمتعلمين، بما يوفر مناخ تعليمي صحي للمتعلمين قائم علي الابداع والابتكار والتعلم التعاوني والذاتي (حسن،٢٠١٩، ص.٢٩٢٦).

ومن أهم ما يميز أعضاء هيئة التدريس الأذكياء أن يكونوا قادرين علي تصميم المحتوي التعليمي الرقمي وتحديد طرق عرضه المناسبة، وتحديد نشاطاته المختلفة وطرق التدريس والوسائل التعليمية اللازمة، وضرورة المشاركة الكاملة في تبني التقنيات الذكية الجديدة لتعزيز عملية التعليم والتطوير المهني المستمر وتحسين أوضاعهم التعليمية، واستثمار الأدوات والتقنيات الذكية أثناء التدريس وعمليات التقييم، بالإضافة إلي استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات للبحث عن فرص التعلم وإدارة التغييرات التي تحدث بين طلابهم وفي فصولهم الدراسية ومؤسستهم (Lubis et al., 2009, p. 194).

٣ – متعلم ذكي:

تتطلب الرقمنة الذكية في الجامعات ضرورة أن يتدرب المتعلم علي التعامل بكفاءة مع التقنيات التكنولوجية واستخدام وسائل الاتصالات الحديثة والعمل الجماعي والسعي المستمر للتطوير واكتساب الخبرات والتعلم الذاتي، ومن الجدير بالذكر، أن العصر القائم علي المعرفة في جميع المجالات أدي إلي عدم قدرة المتعلم علي إنتاج تلك المعارف والتعامل معها وتحديثها، مما يترتب عليه ضرورة انخراط المتعلم في شبكات التعلم وتقوية اتصالاته وروابطه بتلك الشبكات (صبري،٢٠٢٠، ص.٤٥٥).

ولكي يتمكن المتعلم من أداء أدواره المستقلة والتعاونية الذكية المنوط بها وجب عليه اكتساب منظومة من مهارات التعلم والتي تشمل مهارات حياتية: بامتلاك الطالب المرونة

والمبادرة والمهارات الاجتماعية والإنتاجية، ومهارات التعامل مع الغير ومواجهة صعوبات الحياة، مهارات التعلم والابتكار: وتشمل مهارات التفكير الناقد والتفكير الإبداعي والتواصل الفعال، مهارات تكنولوجية: وفيها يمتلك الطالب الثقافة المعرفية والتعلم الذاتي والقدرة العملية علي استخدام التكنولوجيا الرقمية الذكية (مهدي، ٢٠١٨، ص.١١٠).

فالهدف المنشود من التعلم الرقمي الذكي هو إعداد المتعلمين الأذكياء لتلبية احتياجات سوق العمل، وتحويل المتعلم من مستهلك للمعرفة إلى منتج لها.

٤ - فريق الدعم الرقمي الذكي:

في ظل الثورة الصناعية الرابعة ستكون هناك حاجة دائمة لمراقبة سير العمليات التكنولوجية في الجامعات والتحكم في منظومة تعليمية مؤتمتة بالكامل، بما يستهدف تكوين فريق فني تقني للإشراف علي أعمال الدعم الرقمي الذكي والمتابعة المستمرة والصيانة لتقنيات المعلومات، يضم أفراد في كافة التخصصات بحيث يشتمل علي أخصائي معلوماتية، مبرمج حاسوب، مبرمج روبوت، مهندس برمجيات، محلل بيانات، ومسئول أمن معلومات.

ومن أهم الوظائف التقنية المنوط بها فريق الدعم الرقمي الذكي القيام بعمليات معالجة البيانات بناء على تحليل البيانات الكبيرة للمؤسسة، الدعم للبنية التحتية للشبكة وصيانة أنظمة الخادم، توفير التشغيل الآلي الأساسي والتكميلي وتطوير الأنظمة الآلية، والاستخدام الديناميكي للروبوتات الصناعية المبرمجة والتخلص من العمل البدني الثقيل كأحد أهداف الثورة الصناعية الرابعة، كما يقوم فريق الدعم بتخزين أنظمة المعلومات وقواعد البيانات والمعلومات الهامة لضمان مرونة وتحسين عمليات الإنتاج وإدارة الأعمال، والقيام بتأمين الأنظمة الذكية بالمؤسسة الجامعية وضمان أمن البيانات والاتصالات لصد هجمات قراصنة أنظمة المعلومات وتحليل الأخطاء ومراقبة جودة الأداء للمستخدمين من منسوبي الجامعات، بالإضافة إلي تصميم وتركيب الأجزاء الميكانيكية للأجهزة والتقنيات الذكية المستخدمة في الإنتاج الآلي للمعرفة (Benesova, Tupa, 2017, p.2199).

ومن ناحية أخري هناك أدوار خدمية لفريق الدعم الرقمي الذكي لمساعدة الطلاب وأعضاء هيئة التدريس في التعامل مع التقنيات الذكية، يمكن عرضها علي النحو التالي (جامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن، ٢٠٢٠)، (جامعة الإمارات العربية المتحدة، ٢٠١٨):

- **تقديم الدعم اللازم لأعضاء هيئة التدريس فيما يتعلق بنظام إدارة التعلم والأنظمة المساندة.**
- **تقديم الاستشارات لأعضاء هيئة التدريس والطلاب في الممارسات الصحيحة لاستخدام التعلم الرقمي الذكي.**
- **ايجاد حلول للمشاكل الخاصة بأعطال الشبكة التي تواجه الطلاب وأعضاء هيئة التدريس وتقديم التوصيات لتحسين النظم الرقمية الذكية بالمؤسسة.**
- **المتابعة المستمرة لأعضاء هيئة التدريس في تحميل المحتوى التعليمي عبر منصات (البلاك بورد).**
- **تعزيز الإنتاجية لدى المجتمع الجامعي وتحفيز المستخدمين.**
- **رسم خطط لتطوير البنية المعلوماتية والخدمات التكنولوجية للبحث الأكاديمي والعمل الإداري بالجامعة، وتوفير الدعم المتميز باستخدام الحاسب الآلي وموارد تقنية المعلومات**

ج - بنية تحتية تعليمية ذكية:

تتيح الرقمنة الذكية استخدام أدوات تعليمية وتقنيات تدريسية مبتكرة تتضمن عدد كبير من المواد التعليمية، حيث يشمل مفهوم البيئة التعليمية مدى فعالية وكفاءة العملية التعليمية وتطويرها وكيفية مشاركة المتعلم بها، وتركز بنية البيئة التعليمية الذكية بشكل أساسي على توافر معلمين، متعلمين، نظام تعليمي، تقنيات رقمية ذكية، محتوي رقمي، مواد تفاعلية كالفيديو والصوت، وأنشطة لتوظيف المعرفة.

وتتميز بيئة التعلم الرقمية الذكية بالقدرة علي الوصول إلى المعلومات ومعالجتها وتعديلها، القدرة علي تزويد المتعلم بالأدوات والمعلومات اللازمة، القدرة على الاستفادة من ملف تعريف المتعلم لتوفير الدعم والمعرفة المناسبين، والقدرة على تقديم التغذية الراجعة للمتعلم في الوقت المناسب (Spector, 2016, p.2731)، ومن أهم شروط تصميم بيئة تعليمية ذكية توافر بيئة مستشعرة بواسطة أجهزة الاستشعار، توفير بيئة قابلة للتوصيل من خلال أجهزة وشبكات معلومات الاستشعار، مشاركة ونشر المعلومات على الويب والوصول المباشر للمعرفة، بالإضافة إلي استخدام الهاتف المحمول في أي وقت وأي مكان (Hoel, Mason, 2018, p.7)، ويقسم البحث الحالي البنية التعليمية الذكية إلي المكونات التالية:

١ -المنهج الرقمي الذكي:

الخروج بالمناهج التعليمية من الأطر التقليدية والصور النمطية المألوفة إلى منهج علمي رقمي من شأنه إتاحة الفرصة للمتعلمين للتعلم المستمر والجماعي والتعلم عن بعد، وتعتمد مناهج التدريس المتكاملة على حل المشكلات وإشراك الطلاب في أنشطة تعليمية غير تقليدية لكي يصبحوا مفكرين وناقدين ومحللين للمشكلات ولديهم شغف بالبحث والابتكار (Salah et al., 2014,p.21).

وتتطلب تقنيات الثورة الصناعية الرابعة إعادة النظر بشكل جذري في المناهج الدراسية في الجامعات لتمكين المتعلمين من فهم التقنيات والقدرة على فهم وتحليل تطور الأنظمة الشبكية للتكنولوجيا والانخراط في الأنظمة الاجتماعية والبيئية (Penprase, 2018, p.225)، ويتكون المنهج من عناصر يضمن تنسيقها المناسب نجاح المنهج الدراسي تتمثل في (Ghonoodi, Salimi, 2011, pp.69,70):

- **الهدف: يلعب المتعلمين دور هام في تحديد المهام التعليمية وتشكيل الأهداف بحيث يشارك المتعلم في تحديد الأهداف التربوية.**
- **المحتوى: يمكن استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من مقاطع الفيديو والتلفزيون وبرامج متعددة الوسائط التي تجمع بين النص والصوت والصور الملونة والمتحركة، لتوفير محتوى يساعد في اشراك المتعلم في عملية التعلم.**
- **طرق التدريس وأنشطة التعلم: يتم تشجيع المتعلم على الوصول إلى مواد التعلم والاستقلال عن معلميه (الوصول الذاتي)، واستكشاف الموضوعات ذات الاهتمام دون التقيد بمناهج جامدة (التعلم الذاتي الموجه).**
- **التقييم: بغرض وتوفير ملاحظات حول أدائهم المتعلمين ومساعدتهم في التعرف علي مواطن القوة والضعف لديهم، كما يوفر التقييم حقائق وأرقام ومعلومات دقيقة لمتخذي القرار عن المتعلمين وسير العملية التعليمية.**

فقد أدى استخدام التكنولوجيا الذكية في التعليم إلى ضرورة تعزيز التغييرات في المناهج التعليمية من خلال مناهج رقمية قائمة على التكنولوجيا الذكية، تُقدم بشكل يناسب المتعلمين وخصائصهم وقدراتهم، مما يكون له بالغ الأثر في تحسين عملية التدريس والتعليم والتعلم، وتصبح العملية التعليمية أكثر تمركزاً حول المتعلم.

٢– طرق التدريس الذكية:

مع التطور السريع للتقنيات الرقمية أصبح هناك حاجة ماسة إلى إعادة التفكير في استراتيجيات وطرق تدريس سمعية ومرئية أكثر مرونة للتفاعل مع المتعلمين الموجهين رقمياً، ليتم بذلك استبدال المفاهيم التدريسية التقليدية بالتعلم المتمحور حول الطالب وبناء المعرفة النشطة والتفكير النقدي والإبداعي.

ويعد استخدام طرق واستراتيجيات تدريس ذكية يتبناه المعلمون من أهم العوامل التي تؤثر في تعلم الطلاب داخل القاعات التعليمية، حيث توفر بيئات تعلم مختلفة تتفاعل من خلالها الفصول الدراسية المادية المجهزة بالتقنيات الذكية مع طرق التدريس المعتمدة من قبل المعلمين (yang et al.,2018)، ويمكن ذكر أهم الاستراتيجيات وطرق التدريس الذكية والتي تجمع بين التعليم الرسمي والتعلم الرقمي عبر الإنترنت على النحو التالي (Zhu et al., 2016, pp.9,10):

- **استراتيجية التدريس المتمايز: وهي طريقة تدريس للمتعلمين ذوي القدرات والاستعدادات والميول المختلفة في فصل دراسي واحد، بحيث يُعتبر الفصل الدراسي بمثابة مجتمع يُعامل الطلاب فيه كمتعلمين فرديين، ويُقدم إليهم تدريس متمايز متدرج يشمل معايير محددة يضعها المعلمون وفق أنماط المتعلمين ووفق ذكاءاتهم المتعددة للاستفادة القصوى من المحتوي المقدم.**
- **التعلم التعاوني الجماعي: وهو موقف تعليمي لتقديم خبرات تعليمية هادفة للمتعلمين، ومع تطور التكنولوجيا الرقمية ظهر التعلم التعاوني المدعوم باستخدام الحاسب وتكنولوجيا المعلومات (CSCL) لتحسين التعلم، ويهتم بإتاحة الكتب الإلكترونية والمقالات والمواقع التعليمية وألون المعرفة المختلفة، كما يتيح للمتعلم الفرصة استدعاء المحتوي التعليمي والتواصل والمناقشة مع أقرانه وبناء المعرفة وتعزيز مهارات التعلم الاستكشافي، التفكير الناقد، حل المشكلات، إدارة الموقف التعليمي، وإدارة الذات.**
- **التعلم الذاتي القائم على المتعلم: وهي استراتيجية تعلم التعلم، تهدف لتلبية احتياجات المتعلم وتمكنه من التعلم باستمرار، من خلال إنشاء بيئات تعليمية رقمية تعمل علي إكساب المتعلم المهارات والمعارف المتنوعة وتقديم الدعم لتعزيز قدرته**

على التعامل مع مصادر المعرفة والانخراط في الأنشطة، ونجاح هذه الاستراتيجية يتوقف علي مرونة محتوى بيئات التعلم الذاتي لتلبية اهتمامات المتعلمين ومناسبته لميولهم ودوافعهم.

- التعلم التوليدي الجماعي: نموذج تعليمي تعلمي يتضمن بناء معرفة جديدة لدي المتعلمين حول البيئات التعليمية من خلال التعلم بطرق رقمية ذكية عبر الإنترنت، بما يسمح للطلاب بالمشاركة في بناء المحتوى المنقول والقدرة علي ربط الخبرات السابقة بالخبرات اللاحقة، وتوليد علاقات بين أجزاء المعرفة المراد اكتسابها واستخدام المفاهيم الجديدة في تفسير المواقف التعليمية، واكتساب معرفة ذات مغزى واستخدام قدراتهم فوق المعرفية في المشاركة النشطة، وإنهاء قيود الوقت والمكان لديهم والتفاعل والتعاون بشكل أكثر فاعلية عبر الإنترنت.

ومن ناحية أخري، فقد حدد الخبراء في مجال المناهج وطرق تدريس تكنولوجيا التعليم بعض الاستراتيجيات الرقمية الذكية التي يمكن استخدامها داخل القاعات التعليمية من أهمها: الفصول المقلوبة، المناقشة المتزامنة وغير المتزامنة، الرحلات المعرفية، الفصول الافتراضية، المشاريع الإلكترونية (صبري، ٢٠٢٠، ص.٤٥٠).

٣- أساليب التقييم الذكية:

يعتبر تقييم الإنجازات التعليمية للطلاب جزءاً لا يتجزأ من عملية التدريس وترتبط ارتباط مباشر بالمناهج وممارسات التدريس والنتائج التعليمية، وتوصف بأنها الجانب الأكثر أهمية والأكثر حساسية في النظام التعليمي، ويعد التقييم الإلكتروني من أهم تطبيقات الرقمنة الذكية حيث يساعد أعضاء هيئة التدريس بالجامعات في قياس أداء طلابهم بطرق وأساليب متعددة وفق معايير موحدة، وتقديم تغذية راجعة للأداءات المختلفة للمتعلمين في الوقت المناسب، كما يحقق الاستجابة الفورية للمتعلمين في تنفيذ المهام وإرسالها لعضو هيئة التدريس لإصلاحها إلكترونياً من أي مكان، ومن خلال أساليب التقييم الذكية يتم توفير وقت عضو هيئة التدريس واكتساب مزيد من الوقت لتصحيح الأخطاء بدقة لأعداد كبيرة من الطلاب وبالتالي تخفيف العبء عن المعلم بتنفيذ التقييم في وقت قصير وإعداد مفردات التقويم الإلكتروني ووضع ضوابطه والفترة الزمنية المخصصة له (Stanojevic et al., 2017, p.190).

وفي ضوء ذلك يمكن استخدام أحدث أساليب وأدوات التقييم الإلكتروني في قياس أداء الطلاب رقمياً وفق مؤشرات خاصة بالمهارات التعليمية المختلفة، فمن أهم أدوات التقويم الإلكتروني ما يلي (الجنزوري، ٢٠١٧، ص.١٣٢)، (عبد العاطي، ٢٠١٥):

- **الاختبارات الإلكترونية: يتم إنشاء بنوك أسئلة رقمية متنوعة تشمل أسئلة الصواب والخطأ، المزاوجة، اختيار من متعدد، وأسئلة مقاليه، يتم من خلالها قياس أداء الطالب تزامنياً بالاتصال المباشر بالإنترنت أو غير متزامن في القاعات الدراسية، وتصحح الاختبارات إلكترونياً وتنشر نتائجها فورياً.**
- **الواجبات الإلكترونية: وهي مجموعة من الأنشطة الرقمية التي ينفذها الطالب في وقت محدد، بحيث يقوم عضو هيئة التدريس بإرسال الواجبات في شكل ملفات رقمية للطلاب من خلال منصة (Blackboard) ويحدد موعد تسليمها، ويقوم الطالب بدوره بتنفيذها وتحميل إجاباته مرة أخري لتقيمها.**
- **المتابعة الإلكترونية: تعد وسيلة فعالة يتمكن من خلالها عضو هيئة التدريس من تقييم طرق التدريس المستخدمة ومتابعة مستويات الطلاب ومعلومات عنهم ودرجاتهم، والمقررات المنجزة ووقت إنجازها وفق المعايير المحددة لتحديد الفجوة في أداء الطلاب وتقويمها.**
- **المدونات: حيث يتاح للطلاب إنشاء مدونات خاصة بالمحتوي التعليمي والمنهج الدراسي.**
- **المنتديات التفاعلية والحوارية (Forum): تعد من وسائل الاتصال غير المتزامن، ويسمح للطلبة المسجلين بإجراء مناقشات حول المقرر بمتابعة عضو هيئة التدريس الذي يقوم بتقييم تلك المشاركات والتغذية الراجعة لها.**
- **الاستبانات والاستقصاءات: للحصول من الطلاب علي ردود عن موضوعات نحو برامج التعلم الإلكتروني، بما يفيد في الوصول لأدق النتائج.**
- **مركز التقديرات: ويفيد في رصد تقديرات الطلاب تلقائياً، ونتائج الاستطلاعات التي تتم عبر الانترنت والمدونات والمناقشات القابلة للتقدير.**

وبهذا، تعد الرقمنة الذكية من أحدث الابتكارات التكنولوجية في بيئات التعلم الذكية، بغرض إنشاء تجربة تعليمية ذكية ناجحة تمزج الأجهزة الحاسوبية والبرامج والشبكات مع

أجهزة الاستشعار الرقمية وتقنيات إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي، بما يدعم عملية التعلم ويقود الجامعات إلى بُعد جديد وطرق مبتكرة للعملية التعليمية، وعليه، يحتاج تطوير الجامعات إلى بناء موارد معرفية جديدة تستند إلى بيئات تنظيمية وإبداعية، بنية معلوماتية وشبكية، مهارات وقدرات، ورؤية حوكمية رشيدة تضع هذه الموارد في صلب اهتماماتها، لذلك يضع البحث الحالي تصور مقترح لإمكانية تفعيل الرقمنة الذكية بالجامعات المصرية وتحقيق التحول الرقمي في التعليم الجامعي.

سادساً: تصور مقترح لتفعيل الرقمنة الذكية بالجامعات المصرية في ضوء الثورة الصناعية الرابعة:

خلال الأزمة العالمية الاستثنائية والتحديات غير المسبوقة التي تواجهها منظومة التعليم من جراء تبعات جائحة (كورونا) (كوفيد –١٩) بات من الضروري النهوض بقطاع التعليم ككل والتعليم الجامعي بشكل خاص، ولذلك انصبت معظم جهود المؤسسات التعليمية على تحويل العملية التعليمية من تعليم عن قرب إلى تعليم عن بُعد وتطوير أنظمة تعليمية قائمة علي التكنولوجيا المتقدمة وتقنيات الثورة الصناعية الرابعة لمواجهة تلك المستجدات والمتغيرات الطارئة علي المنظومة التعليمية، فالجامعات المعتمدة علي التقنيات الرقمية الذكية من شأنها جعل العملية التعليمية أكثر حيوية وفعالية وخلق بيئة تعليمية غنية وتفاعلية باستمرار، بما يعزز قدرات الأفراد ويشجعهم على التواصل والتعاون، وجعل المتعلمين مساهمين في عمليات التطوير وتحويلهم من مستهلكين للمعرفة إلى منتجين لها، ومن ثَم يتحول المجتمع بأكمله إلى مجتمع معرفي يساهم في تعزيز عمليات التعليم والتعلم.

ومما سبق، وفي ضوء الجانب النظري للثورة الصناعية الرابعة ومرتكزاتها المختلفة وما تم تناوله بشأن الرقمنة الذكية ومميزات استخدامها وأهم متطلباتها في التعليم الجامعي، وفي ضوء ما تم الاستفادة به من خبرات بعض الجامعات العالمية والعربية في تفعيل التقنيات الرقمية الذكية، يمكن للباحثة وضع تصور مقترح لتمكين المؤسسات الجامعية المصرية من تفعيل الرقمنة الذكية في ضوء مستجدات الثورة الصناعية الرابعة.

أ- أهداف التصور المقترح:

تتمثل أهداف التصور الحالي في وضع آليات تنفيذية لتفعيل الرقمنة الذكية بالجامعات المصرية في ضوء الثورة الصناعية الرابعة وذلك من خلال:

١- وضع تخطيط شامل لكيفية تطبيق الرقمنة الذكية في الجامعات بنجاح.

٢- تكوين ثقافة واتجاهات واضحة لدي القيادات وأعضاء هيئة التدريس والطلاب بالجامعات نحو أهمية الرقمنة الذكية وكيفية توظيفها في العملية التعليمية.

٣- السعي الجاد لتذليل الصعوبات التي تواجه المؤسسات الجامعية في مواكبة تطورات الثورة الصناعية الرابعة.

ب - المنطلقات الفكرية والمنهجية للتصور المقترح:

تفعيل الرقمنة الذكية بمؤسسات التعليم العالي يتطلب تخطيط شامل متكامل يرصد الواقع وخطوات التوجه نحو المستقبل، وعليه ينطلق التصور الحالي مما يلي:

١- المؤسسات الجامعية بحاجة إلي منظومة تعليمية جديدة في عصر الثورة الصناعية الرابعة قائمة علي الرقمنة وفلسفة الذكاء الاصطناعي.

٢- الحاجة إلي إعادة هيكلة اللوائح والقوانين التي تنظم التحول الرقمي الذكي بالجامعات المصرية.

٣- نجاح تطبيق الرقمنة الذكية بالجامعات المصرية يتطلب رفع كفاءة البنية التحتية وتهيئة البيئة التعليمية المحفزة والداعمة للتميز والابتكار.

٤- ضرورة وجود قوي بشرية جامعية ذكية قادرة علي التوظيف الأمثل للتكنولوجيا الذكية بمؤسساتها لمواجهة تحديات الثورة الصناعية الرابعة.

٥- الثورة الصناعية الرابعة تفرض علي المؤسسات الجامعية إعداد مخرجات تعليمية متميزة تلبي الاحتياجات المتطورة للمهن وسوق العمل.

ج - ركائز بناء التصور المقترح:

١- الأساس الفكري للأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت مبادئ الثورة الصناعية الرابعة ومتطلبات الرقمنة الذكية.

٢- خلاصة خبرات بعض الجامعات العالمية والعربية في استخدام التقنيات الذكية.

٣– المستقبل التنافسي الذي تواجه جامعتنا العربية الآن والذي يحتم علينا تطوير أنظمة ذكية لدعم العمليات التشغيلية المستقبلية علي جميع المستويات التنظيمية.

د – خصائص التصور المقترح:

حتي يحقق التصور المقترح أهدافه، يجب أن يتصف بعدة خصائص تسهم في نجاحه وفاعلية تنفيذه داخل المؤسسات الجامعية، ومنها:

١– الواقعية، بإمكانية تطبيقها في ظل القدرات والإمكانات المتاحة بالجامعات.

٢– تساهم في تحسين الأداء وفعاليته في ضوء الإمكانات المتاحة.

٣– إمكانية مشاركة جميع الأطراف المعنية بالعملية التعليمية في تطبيقها.

٤– المرونة، أي قابلية تطبيقها والاستفادة منها في مختلف الظروف والأزمات.

٥– تساعد بشكل فعال في علاج الصعوبات والتحديات التي تعرقل توظيف الرقمنة الذكية بالجامعات المصرية.

و – الآليات والإجراءات التنفيذية للتصور المقترح:

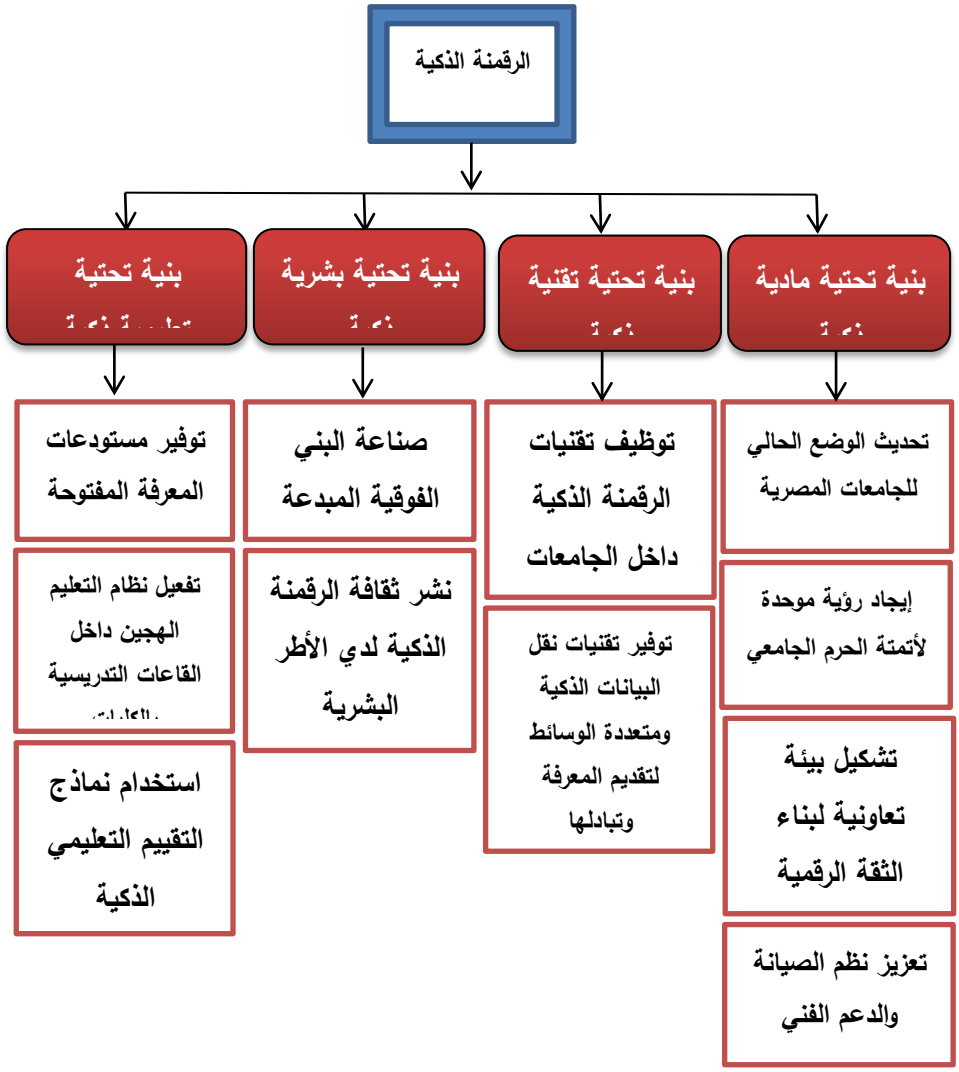
انطلاقاً من استقراء وتحليل الباحثة لملامح الثورة الصناعية الرابعة ومتطلبات تطبيق الرقمنة الذكية بالجامعات، والاطلاع علي بعض تجارب الجامعات في مجال التحول الرقمي الذكي، يقدم البحث الحالي مجموعة من الآليات الاجرائية لإمكانية تفعيل متطلبات الرقمنة الذكية بالجامعات المصرية والانتقال إلي تعليم رقمي ذكي أكثر فاعلية في الاستجابة لأية مستجدات أو تطورات مستحدثة.

حيث تُقسم الآليات الاجرائية المقترحة لتفعيل الرقمنة الذكية في التعليم الجامعي إلي:

- آليات بنية تحتية مادية ذكية تتضمن: تحديث الوضع الحالي للجامعات المصرية، إيجاد رؤية موحدة لأتمتة الحرم الجامعي، تشكيل بيئة تعاونية لبناء الثقة الرقمية الذكية، تعزيز نظم الصيانة والدعم الفني.
- آليات بنية تحتية تقنية ذكية تشمل توظيف تقنيات الرقمنة الذكية داخل الجامعات وكلياتها، توفير تقنيات نقل البيانات الذكية ومتعددة الوسائط لتقديم المعرفة وتبادلها.
- آليات بنية تحتية بشرية ذكية تضم صناعة البني الفوقية المبدعة، نشر ثقافة الرقمنة الذكية لدي الأطر البشرية بالجامعات.

- آليات بنية تحتية تعليمية ذكية تشمل توفير مستودعات المعرفة المفتوحة، تفعيل نظام التعليم الهجين داخل القاعات التدريسية بالكليات، استخدام نماذج التقييم التعليمي الذكية.

وعليه يمكن توضيح عناصر وآليات التصور المقترح في الشكل (٢) التوضيحي التالي:



شكل (٢) آليات تفعيل الرقمنة الذكية بالجامعات المصرية (إعداد الباحثة)

وفيما يلي عرض تفصيلي للآليات والاجراءات التنفيذية للتصور المقترح:

١ – آليات تفعيل بنية تحتية مادية ذكية:

تهيئة الجامعات لاستيعاب متطلبات الرقمنة الذكية يتطلب وضع خطة متكاملة ومحددة لتصميم الحرم الجامعي الرقمي الذكي المطلوب تنفيذه، فلن يتحقق تنفيذ الرقمنة الذكية في التعليم الجامعي المصري إلا إذا وضعت الإدارات العليا متطلبات الثورة الصناعية الرابعة نصب أعينها ضمن أولويات أهدافها المنشودة، واتخاذ الإجراءات التنفيذية التالية في الحرم الجامعي:

– تحديث الوضع الحالي للجامعات المصرية:

- **إعادة النظر في النظم واللوائح والقوانين المنظمة للعملية التعليمية بالجامعات للتماشي مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.**
- **وضع رؤية واضحة للرقمنة الذكية بالجامعات المصرية وما يجب أن تكون عليه للانتقال إلي جامعات ذكية.**
- **عمل تحليل بيئي داخلي وخارجي للوقوف علي نقاط القوة والضعف بالمؤسسة الجامعية ومسح الفرص والتهديدات الخارجية للتحول الرقمي الذكي، ثم وضع خطط التحسين المناسبة لتفادي فجوات الأداء.**
- **تحديد أهم المدخلات والاحتياجات التكنولوجية اللازمة لاستخدام الأنظمة الرقمية الذكية داخل الجامعات المصرية من أجهزة حاسب آلي، شبكات إنترنت، أجهزة استشعار، كاميرات، أجهزة تخزين، قنوات اتصال داخلية، معامل إلكترونية، قاعدة بيانات رقمية للمؤسسة، وأنظمة مراقبة وما إلي ذلك.**
- **تصميم مجموعة من المعايير والأسس التي يمكن اتباعها عند تصميم المباني التعليمية اعتماداً علي الرقمنة الذكية.**
- **إعادة تخصيص الموارد المادية والمالية للتنفيذ الأمثل لتصميم المباني الذكية وتوفير التقنيات الذكية اللازمة في المؤسسات الجامعية.**
- **وضع خطط لإدارة الأزمات والمخاطر المتعلقة بتطبيق تقنيات الرقمنة الذكية ومخاطر التشغيل وأمن المعلومات ومخاطر المعالجة، ومن ثَم استعادة القدرة علي العمل بعد أي أزمة.**

- **تحديد مؤشرات مناسبة لقياس تحقيق الأهداف الرقمية الذكية الموضوعة من خلال بطاقة الأداء المتوازن التي تترجم الأهداف إلي أفعال يمكن قياسها.**
- **تقييم سير العملية التعليمية ومراجعة الخطط والبرامج، والتحقق من مسارات التطوير ومعدلات الإنجاز وفق البرنامج الزمني المحدد، وضمان تحقيق الأهداف الموضوعة بشكل يواكب متطلبات الثورة الصناعية الرابعة الذكية.**
- **تخصيص مركز بكل جامعة يسمي (مركز خدمات التعلم الرقمي الذكي) لتقديم خدمات الذكاء والدعم الفني والتعامل مع تقنيات الرقمنة الذكية.**
- **تشكيل (لجنة الحرم الجامعي الذكي) مكونة من مجموعة من الخبراء والمتخصصين والممثلين عن الجامعة لإعداد خطط التحول الذكي للمباني التعليمية علي المستوي التنفيذي.**
- **إنشاء (وحدات تكنولوجيا المعلومات والذكاء الاصطناعي) بالكليات الجامعية بمواصفات فنية مستجدة في ضوء الرقمنة الذكية والثورة الصناعية الرابعة.**
- **تغيير اللوائح في الكليات المتخصصة في التكنولوجيا وعلوم الحاسب لتشمل دراسة مواد ومقررات في مجالات: برمجة الأجهزة الذكية، تصميم البرامج والتطبيقات التعليمية الذكية، برمجة المباني الذكية، أمن المعلومات، الإنترنت والشبكات اللاسلكية، قواعد البيانات الرقمية، مما يؤثر بشكل فعال وجاد في تفعيل استخدام الرقمنة الذكية بالجامعات المصرية وفق المتطلبات الحالية والمستقبلية لسوق العمل.**
- **فتح قنوات جديدة بين الجامعات ومؤسسات الإنتاج بالمجتمع الخارجي لتوفير الموارد الذكية بالجامعات وتطوير البنية التحتية ومنظومة البحث العلمي بها.**
- **تطبيق شراكات تعاون بين الجامعات والمؤسسات الصناعية المختلفة المعنية بمجال تكنولوجيا ونظم المعلومات لتدريب وتطوير مهارات الأطر البشرية في الجامعات وتمكينهم من استخدام التقنيات الرقمية الذكية بسهولة.**
- **تبني الوزارة لمبدأ التوءمة الأكاديمية والشراكة الدولية مع الجامعات ومراكز الأبحاث والشركات والهيئات الدولية المتميزة، وانتقاء جامعات عالمية متميزة لتعظيم الشراكة محلياً ودولياً في إنتاج ونشر المعرفة الملبية لاحتياجات المجتمع وسوق العمل وخطط التنمية المستدامة.**

- إيجاد رؤية موحدة لأتمتة الحرم الجامعي:

ويتم ذلك باستخدام التكنولوجيا الذكية وتوفير استهلاك مستدام للطاقة من خلال تقنيات الرقمنة الذكية، مع توفير خدمات الأمن والسلامة وتحسين إمكانية الوصول الآمن للبيانات والخدمات الجامعية، والاستفادة من شبكات الحركة للمركبات والأشخاص، وتوفير الخدمات المصرفية الرقمية والتسويق والدفع الالكتروني، ويتحقق ذلك باتباع الآليات التالية:

- **اعتماد آلية تصميمية ذكية لتحقيق استدامة وترشيد في استخدام الأنظمة الرقمنة الذكية وتلبية احتياجات الجامعة.**
- **توفير المواد الذكية في البناء والقادرة علي التشغيل الذاتي والاستجابة السريعة لمخاطر البناء.**
- **تزويد الحرم الجامعي بالشبكات اللاسلكية واسعة النطاق (Wi- Fi).**
- **توفير شبكات الألياف الضوئية.**
- **استخدام أنظمة التحكم الآلي دون تدخل بشري.**
- **تفعيل استخدام أنظمة الحوسبة السحابية بالمبني.**
- **توفير بوابات رقمية بالجامعات والكليات مزودة بكاميرات مراقبة لمتابعة الحضور والزوار.**
- **توافر تقنيات إنترنت الأشياء للتعرف الذكي علي خدمات الحرم الجامعي والاتصال الرقمي بالأشياء والأشخاص داخل المبني الجامعي.**
- **تزويد الجامعات بأجهزة الرادار لبث البيانات والتقاطها وإرسالها للمستخدمين، لإيجاد قنوات اتصال ذكية بين منتسبي الجامعة وبين مواردها المختلفة.**
- **استخدام تقنيات إنترنت الأشياء في ربط مسارات السيارات ومراقبة حركتها داخل الحرم الجامعي.**
- **الربط الآلي لأجزاء الحرم الجامعي ومواقعها واستخداماتها ونظم مراقبتها.**
- **استخدام أجهزة الاستشعار في إضاءة مصابيح الحرم الجامعي بشكل آلي.**
- **استخدام أجهزة التقاط البيانات من خلال الاستشعار عن بعد مثل أجهزة التصوير الضوئي.**
- **استخدام أجهزة استشعار لاسلكية لخطوط الكهرباء بالجامعة.**

- **استخدام الصمامات الحرارية للتدفئة والتهوية وتوزيع الطاقة في البيئة الدراسية.**
- **توفير مجسات لقياس درجات الحرارة والرطوبة والإضاءة بالمبنى الجامعي، والتقاط بيانات المستشعر بشكل دوري من الأنظمة الكهربائية والحاسوبية وأنظمة تكييف الهواء وتخزين المعلومات في قاعدة بيانات.**
- **استخدام أجهزة إنذار وأنظمة التحكم وأجهزة مراقبة للمبني لتطبيق سياسات الحماية الذكية وسلامة المبني الجامعي والتأكد من السير الآمن للأعمال.**
- **توفير أجهزة تحكم لاستقبال المعلومات ونقلها لمركز معالجة البيانات لاستفادة المستخدمين منها دون الحاجة للتواجد في المكان.**
- **الاعتماد علي أجهزة ذكية لتتبع الأداء الجامعي عن بعد وتقليل توقف العمل غير المخطط له.**
- **استخدام تقنيات ذكية للكشف المبكر عن أوجه القصور والخلل في العمل.**
- **استخدام إنترنت الأشياء في الاتصال بمراكز الخدمات بالجامعات واستخدام قواعد البيانات والمعرفة المختلفة، ومن ثَم حل المشكلات بطريقة فورية.**
- **توفير قاعات تدريسية تضم كافة الأجهزة والتقنيات الرقمية لاستخدام تطبيقات التعلم الرقمي الذكي.**
- **توفير البرامج والبرمجيات الجامعية الذكية التي يمكن أن تعزز تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتحسين العملية التعليمية.**
- **توفير أدوات وتقنيات إدارة التعلم والبيانات.**
- **توفير معامل ومختبرات افتراضية بجانب المعامل والمختبرات التقليدية.**
- **توفير قاعات تدريبية مجهزة بكل جامعة تلبي احتياجات تدريب منسوبي الجامعات علي استخدام التعلم الرقمي الذكي في العملية التعليمية.**
- **تنظيم أساليب للدفع الإلكتروني للاستفادة من الخدمات الجامعية الذكية.**
- **التوجه نحو الاعتماد الرقمي كتقنية فعالة في القضاء على الاحتيال وحماية معلومات المستخدم.**
- **متابعة تنفيذ الأعمال والخطط التشغيلية الخاصة باستخدام التقنيات الرقمية الذكية من قبل الجامعات وكلياتها وتحديثها بشكل مستمر.**

- تشكيل بيئة تعاونية لبناء الثقة الرقمية الذكية:

ويتم ذلك من خلال بناء مناخ تنظيمي يعتمد علي الثقة المتبادلة والعمل التعاوني بين منسوبي الجامعات من خلال تطبيق الآليات التالية:

- **عمل مخطط تفصيلي للهيكل البشري بالمؤسسة التعليمية وتحديد الاحتياجات الرقمية الذكية الملبية لمتطلبات الثورة الصناعية الرابعة.**
- **تحديد منهجيات العمل وتحديد الأدوار والوظائف الرقمية الذكية الجديدة.**
- **تحديد المهارات الرقمية والقدرات الذكية اللازمة للموارد البشرية لتنفيذ العمليات المختلفة وتمكين التحول الرقمي الذكي.**
- **تشكيل فرق عمل ذكية متعددة التخصصات في مجالات نظم المعلومات، الشبكات، نظم التشغيل، الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء.**
- **اكتشاف الخبرات البشرية في مجالات المعرفة الذكية المختلفة، وتوفير مختبرات لهم داخل الجامعات لإجراء التجارب.**
- **توفير حاضنات تكنولوجية واستقطاب الأفراد المتميزون في مجالات الرقمنة الذكية، ما أكدت عليه دراسة (أبو لبهان، ٢٠١٩، ص.٤٠٨) بضرورة تعزيز إنشاء الحاضنات التكنولوجية بالجامعات لدعم الشركات المختلفة والأنشطة الريادية بها وشراكة واستثمار مرافقها.**
- **اعتماد مراكز التميز الأكاديمي داخل الجامعات.**
- **تشكيل نظم أمن وحماية للموارد البشرية بالجامعات تشمل نظم أمن المعلومات، نظم مراقبة الوصول للبيانات، نظم المتابعة، ونظم التعامل مع مخاطر العمل والتهديدات والقضايا الأمنية المختلفة.**

- تعزيز نظم الصيانة والدعم الفني:

مع زيادة حجم البيانات المحفوظة والمخزنة علي شبكة الإنترنت والتطبيقات السحابية الذكية في عصر الثورة الصناعية الرابعة تحتاج المؤسسات الجامعية إلي مهندسين وفنيين تقنيين ذوى خبرة ومعرفة في مختلف المجالات العلمية، ما أكدت عليه دراسة (Benesova & Tupa, 2017, p.2197) أن المؤسسات الجامعية بحاجة إلي فنيين لتحليل الأخطاء التقنية ومراقبة جودة الأداء والتحكم في المحتويات التعليمية، والقدرة علي رسم الخرائط

التقنية للاتصالات السلكية واللاسلكية والتحكم في النظم السحابية وصيانتها، وتشغيل تكنولوجيا المعلومات وبرامج الخادم، وعليه يمكن تعزيز الدعم الفني في الجامعات المصرية من خلال اتباع الآليات التالية:

- **تشكيل فريق للدعم الفني ذو خبرة عالية في التعامل مع تطبيقات التعلم الرقمي الذكي، يشرف علي عمليات التصميم والصيانة لتقنيات المبني الذكي بما يرفع كفاءته.**
- **يشمل فريق الدعم الفني فنيين في التخصصات المختلفة للرقمنة الذكية، يضم تخصصات علوم الحاسوب، هندسة البرمجيات، هندسة الحاسوب، البرمجة الذكية، بالإضافة إلي وجود مهندسي صيانة للأجهزة الذكية بالجامعة.**
- **عمل دليل إرشادي وتوضيحي لمهام ومسئوليات الدعم الفني الرقمي والذكي، يضم كافة مبادئ وضوابط وأخلاقيات العمل مع التقنيات الرقمية الذكية.**
- **دراسة عروض الشراء للأجهزة الحاسوبية بالجامعة للتأكد من مطابقتها للمواصفات الفنية الذكية.**
- **تحديد حجم التكلفة اللازمة لتشغيل تقنيات الرقمنة الذكية بالجامعة وتحسين كفاءة استخدامها، ومن ثَم وضع موازنات وخطط مالية مناسبة لتنفيذ خطط التحسين المقترحة.**
- **إعداد التقارير الفنية الخاصة حول التجهيزات التكنولوجية المطلوبة لتفعيل تطبيق الرقمنة الذكية داخل الجامعة بشكل دوري ورفع التوصيات الخاصة بها إلي رئيس الجامعة أو عمداء الكليات.**
- **التتبع الدوري والمراجعة المستمرة للأعمال التقنية والخدمات الذكية بالمبني الجامعي.**
- **تصميم موقع إلكتروني وبريد إلكتروني خاص بالدعم الفني للتواصل مع منتسبي الجامعة وتلقي الشكاوى والمقترحات، وتوضيح كافة المعلومات الحديثة أو المستجدة بشأن استخدام الأجهزة والتقنيات الذكية.**
- **توفير أساليب أكثر تقدماً لتقييم تقنيات الرقمية الذكية بالمباني علي أساس بيئي ومدي تأثيره علي البيئة المحيطة.**

- **الدعم الفني للشبكات الحاسوبية وشبكة الإنترنت والبريد الالكتروني لمنتسبي الجامعة والعمل علي تشغيلها بكفاءة.**
- **الربط الشبكي الرقمي بين إدارة الدعم الفني بالجامعة ووحدات التعليم الإلكتروني وتقنية المعلومات بكل كلية من الكليات التابعة لها لتسهيل العمل الجامعي.**
- **التحقق من جاهزية وسلامة الأجهزة الحاسوبية المستخدمة في التعلم الرقمي الذكي داخل القاعات التدريسية بالكليات.**
- **متابعة تنزيل أنظمة التشغيل وبرمجيات الرقمية الذكية وتطبيقاتها علي أجهزة الجامعات والكليات التابعة لها.**
- **متابعة وجود إنترنت بسرعة جيدة وجودة عالية داخل الجامعات المصرية.**
- **عمل حسابات شخصية لمنتسبي الجامعة لإتاحة الدخول والتواصل عبر الإنترنت.**
- **تقديم المساعدة لأعضاء هيئة التدريس في تشغيل الأجهزة الرقمية الذكية والتعامل مع أزرار التحكم الخاصة بها وضبط الإضاءة المناسبة للعرض.**
- **الاستجابة إلي شكاوى منتسبي الجامعة والعمل علي حل المشكلات التقنية التي تواجههم وتذليل صعوبات التعامل مع التطبيقات الذكية.**
- **التواصل المستمر بوضوح وشفافية مع منتسبي الجامعات والكليات وتلقي المقترحات المختلفة من الجميع بشأن تطوير وتحسين كفاءة الدعم الفني.**

٢ – آليات تفعيل بنية تحتية تقنية ذكية:

تعتمد الجامعات علي تصميم أبنية تعليمية معدة لمواكبة الرقمنة الذكية من خلال دمج المساحات المادية مع التقنيات الرقمية الذكية، بما يؤدي إلي إيجاد نظام تعليمي فعال ومرن للمتعلمين، وجذب انتباه الطلاب وزيادة اهتمامهم بعملية التعليم والتعلم، وتوفير نماذج سمعية وبصرية لمساعدتهم على فهم المحتوي التعليمي وبناء معارفهم وإدارة بيئتهم التعليمية، ويتفق ذلك مع دراسة (Phoong et al., 2019,p.293) التي أكدت علي أهمية وجود مساحات رقمية داخل الحرم الجامعي يستطيع البشر والأجهزة الذكية التفاعل معها بحرية، وعليه يمكن توفير بنية تقنية ذكية من خلال توفير ما يلي:

– توظيف تقنيات الرقمنة الذكية داخل الجامعات وكلياتها:

- **دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء ضمن المساحات المادية في المبني التعليمي المصمم، في شكل نظم حاسوب، نظم أتمتة، إنترنت، شبكات، تقنيات التنقل الذكي، واجهات محادثة الذكاء الاصطناعي.**
- **استكمال الأنظمة الذكية في البنية التحتية المادية بأنظمة استشعار تراقب خصائص البيئة الجامعية (درجة الحرارة– الإضاءة– الصوت)، بالإضافة إلي أنظمة السلامة وإدارة المخاطر، أنظمة التحكم الذكي بالسيارات، وتوفير مصادر للطاقة والطاقة البديلة.**
- **تزويد كليات الجامعة ببني تقنية من الشبكات السلكية واللاسلكية تتسم بالمرونة والدقة والسرعة، تتيح فرص الحوار البناء والتعاون المثمر بين جميع الأطراف المعنية (إدارة، أعضاء هيئة التدريس، متعلمون، أولياء أمور).**
- **توفير أجهزة تحكم بالإضاءة والصوت داخل القاعة التدريسية بالكلية.**
- **توفير أجهزة حاسوب بملحقاتها المختلفة من كاميرات وشاشات عرض ذات مواصفات تتناسب مع استخدام الرقمنة الذكية داخل الجامعات.**
- **تجهيز القاعات التعليمية للكليات بالتقنيات الرقمية الذكية، وتشمل: السبورة الذكية، الأجهزة اللوحية والمحمولة، المنصة الذكية، الكاميرات الوثائقية والتقنيات المبتكرة للتعليم.**
- **توفير تقنيات (AV) التي توفر مصادر الفيديو الرقمية.**
- **توفير أجهزة إنترنت الأشياء داخل القاعات الدراسية لإرسال تنبيهات حول تفويت الطلاب للقاعات الدراسية.**
- **استخدام تقنيات العرض اللاسلكي للمحتوى الرقمي المطور، وتعزيز القاعات التعليمية باللوحات التعليمية التفاعلية المزودة بشاشات اللمس التفاعلية والتي يمكن استخدامها كسبورة ذكية للعرض.**
- **توفير بنية برمجية ذكية من أنظمة إدارة التعليم والتعلم من خلال: أنظمة مراقبة وتحكم داخل القاعات التدريسية، أنظمة أمان وحماية، وأنظمة شبكات اجتماعية.**
- **تصميم المباني والقاعات التعليمية اعتماداً علي الرقمنة الذكية مع مراعاة إدارة الفراغات الداخلية وتقليل التكلفة التشغيلية للمبني.**

- توفير تقنيات نقل البيانات الذكية ومتعددة الوسائط لتقديم المعرفة وتبادلها، من أهمها:

- **شبكات إنترنت عالية الجودة.**
- **الألياف الضوئية لنقل البيانات عبر الشبكة والتنقل بين البيانات ومصادر المعرفة.**
- **مساحات تخزينية لأعضاء هيئة التدريس لرفع المحتوي التعليمي علي الإنترنت.**
- **بريد إلكتروني للتواصل المستمر مع الطلاب.**
- **مواقع إلكترونية تعليمية تفاعلية.**
- **صفحات على مواقع التواصل الاجتماعي.**
- **بوابات تعليمية متخصصة تعمل من خلال الإنترنت أو من خلال الشبكات الداخلية للجامعات.**
- **فصول افتراضية متزامنة باستخدام الوسائط المتعددة السمعية والبصرية، تشتمل علي وسائل دردشة وتواصل، وعروض مقدمة من أعضاء هيئة التدريس والطلاب.**
- **مجموعات للطلاب لنشر الأنشطة الأسبوعية والشهرية والفصلية.**
- **خدمة استخدام الهاتف الذكي في الإجابة عن الواجبات المصممة عبر المواقع الإلكترونية التعليمية المستخدمة في الجامعة.**
- **مواقع تدريبية لأعضاء هيئة التدريس والطلاب.**

٣ - آليات تفعيل بنية تحتية بشرية ذكية:

وتعني بتكوين منظومة من القوي البشرية الذكية تقودها منظومة إدارة ذكية مؤهلة ومدربة بشكل جيد وتمتلك من الكفاءة ما يمكنها من التعامل مع الرقمنة الذكية المستحدثة، تستخدم هذه المنظومة مجموعة من البرامج المتكاملة من خلال أنظمة التعليم، ويمكن تعزيز القدرات البشرية من خلال الآليات التالية:

- صناعة البني الفوقية المبدعة:

فمن الضرورة تبني استراتيجية لتنمية المهارات القيادية والممارسات الإدارية اللازمة لجهود التحول الرقمي والتكنولوجيا الذكية المستجدة من قبل الإدارات العليا في مؤسسات التعليم الجامعي بشأن تطبيق أدوات الرقمنة الذكية وتعديل اللوائح والتشريعات التي تنظم تنفيذ متطلبات الثورة الصناعية الرابعة، ولتحقيق ذلك يمكن عقد دورات تدريبية للقيادات في المجالات الآتية:

- **توظيف الأدوات الذكية في الأعمال الإدارية والتنظيمية.**
- **تعزيز إدارة المباني الجامعية الذكية.**
- **وضع البدائل الرقمية المتاحة لطرق العمل بما يتناسب مع متطلبات الثورة الصناعية الرابعة.**
- **الإلمام بالمعارف والمهارات الضرورية للتعامل مع تقنيات الرقمنة الذكية المستحدثة.**
- **التعرف علي الطرق المختلفة لإدارة التكنولوجيا الذكية من أجهزة الاستشعار وإنترنت الأشياء وتقنيات الذكاء الاصطناعي.**
- **تيسير عمليتي التعلم والتعلم في ضوء الرقمنة الذكية.**
- **إتقان المهارات الذكية في التعامل مع فرق العمل الذكية وتوجيههم.**
- **إدارة موارد التعلم الرقمية الذكية في القاعات التعليمية وسلامة استخدامها والتحكم في بيئة التعليم عن بعد.**
- **الإلمام بأساليب تقييم استخدام تقنيات المبنى الذكي والتقنيات التعليمية في المؤسسة الجامعية، كأساليب تقييم استخدام الشاشات التفاعلية والاتصالات اللاسلكية ووسائل التواصل مع الطلاب.**
- **مراقبة ومتابعة أداء أعضاء هيئة التدريس والطلاب في تقديم المحتوي التعليمي.**
- **التعرف علي طرق توفير قواعد بيانات لكافة خدمات الحرم الجامعي يسهل الوصول إليها.**
- **توفير إرشادات للطلاب الجدد حول كيفية بدء عملية التعلم.**
- **مهارات تفعيل الموقع الإلكتروني للجامعات والكليات.**
- **طرق إدارة ومتابعة استخدام المختبرات الافتراضية التفاعلية.**

- نشر الثقافة الرقمية الذكية لدي الأطر البشرية بالجامعات:

باتت الثقافة الرقمية الذكية تؤثر بشكل كبير في التعليم الجامعي في ضوء مستجدات الثورة الصناعية الرابعة وما تتضمنه من تطبيقات الذكاء الاصطناعي والتعلم عن بعد وإنترنت الأشياء، مما يتطلب حتمية الاهتمام بالمورد البشري وتغيير الثقافة التعليمية التقليدية والتوجه إلي نشر الثقافة التكنولوجية الرقمية والذكية لدي أعضاء هيئة تدريس والمتعلمين وجميع المعنين بالعملية التعليمية، بما يتفق مع دراسة (محمود، ٢٠١٨، ص.٢١) التي

أكدت علي ضرورة دراية أعضاء هيئة التدريس والطلاب بالجامعات بالتكنولوجيا الحديثة وكيفية استخدامها وانتقاء أنسبها في العملية التعليمية، كما أوصت دراسة (دحلان، ٢٠٢٠، ص.٢٤) بضرورة وضع أنواع جديدة ومبتكرة من برامج التدريب في المؤسسات التعليمية لمواجهة الانفجار المعرفي في التكنولوجيا الجديدة والاستعداد لمواكبة الثورة الصناعية الرابعة.

ولتأهيل كل من أعضاء هيئة التدريس وطلاب الجامعات في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ورفع كفاءتهم التكنولوجية، يقسم البحث الحالي سبل نشر الثقافة الرقمية الذكية إلي شقين كما يلي:

الثقافة الرقمية الذكية المكتوبة، وتتمثل في عرض العديد من المعارف والمفاهيم الخاصة بالرقمنة الذكية ومتطلبات تحقيقها في شكل أدلة تعريفية وتوضيحية تشمل:

- **دليل تعريفي بأهم المفاهيم الأساسية للرقمنة الذكية وأهم مكوناتها وعناصرها.**
- **دليل التوظيف المحكم لتكنولوجيا المعلومات في العملية التعليمية.**
- **دليل توصيفي إرشادي يشمل جميع التقنيات الرقمية الذكية المتاحة داخل الحرم الجامعي ودورها الفعال في الارتقاء بالعملية التعليمية، وكيفية الاستخدام الآمن لها.**
- **دليل توضيحي لأهم المواقع الإلكترونية الخاصة بالتعلم عن بعد، والصفحات الإلكترونية المتاح عليها المقررات التعليمية والتعلم المستمر، وكذلك ضوابط استخدام مواقع التواصل الاجتماعي المرتبطة بالبيئة الدراسية الجامعية.**
- **دليل توضيحي بأهم التطبيقات الذكية المتاحة لتخزين وعرض المواد والمقررات الدراسية واستخداماتها المختلفة.**
- **دليل تعريفي بأهم محركات البحث المستخدمة في العملية التعليمية وكيفية التعامل معها.**
- **دليل إرشادي لأهم طرق التفاعل مع الطلاب داخل القاعات التعليمية من خلال التطبيقات الذكية علي شبكة الانترنت، ويتفق ذلك مع ما أكدت عليه دراسة (الجرف، ٢٠٠٥، ص.١٧) علي ضرورة وجود كتيب تعريفي لمكونات الفصل الذكي وأهم الأجهزة المتوفرة فيه من لوحة تحكم وأجهزة عرض صوتية ومرئية وشرح وظيفة كل منها وطرق تشغيلها.**

- **دليل توضيحي لثقافة التقييم الإلكتروني وكيفية استخدام الأساليب الإلكترونية الحديثة في عملية وضع الاختبارات الإلكترونية والتقويم عبر الإنترنت.**

الثقافة الرقمية الذكية بالخبرات العملية، وتعني الاهتمام بزيادة الوعي المعلوماتي لأعضاء هيئة التدريس والطلاب في الجانب العملي للتقنيات الرقمية الذكية المستحدثة وكيفية توظيفها في العملية التعليمية، لذلك يمكن إقامة دورات تدريبية وندوات وورش عمل لتنمية مهارات أعضاء هيئة التدريس والطلاب بالجامعات المصرية في مجالات تكنولوجيا الرقمنة الذكية علي النحو التالي:

- ✓ **تنمية مهارات أعضاء هيئة التدريس بالجامعات، من خلال مجموعة متكاملة من أحدث المهارات التكنولوجية لدعم مفهوم المعلم الذكي، من أهمها تدريبه علي:**
  - **أهمية توظيف تقنيات الرقمنة الذكية في العملية التعليمية.**
  - **التعرف علي الأدوار الجديدة له في ضوء التحول الرقمي الذكي كمعلم ومربي وموجه وميسر.**
  - **استخدام تقنيات التعلم الرقمي الذكي داخل القاعات التدريسية مثل السبورة الذكية.**
  - **كيفية ميكنة حضور الطلاب داخل القاعات التدريسية.**
  - **استخدام مهارات الحاسوب وتطبيقاته المختلفة لتفعيل التعليم عن بعد.**
  - **تصميم محاضرات إلكترونية عبر الإنترنت (Online).**
  - **كيفية التعامل مع البرمجيات الرقمية الذكية وتوظيفها في العملية التعليمية.**
  - **الاستخدامات المختلفة لبرامج الوسائط الحاسوبية (الصوت– الصورة– الفيديو) وتطبيقات الإنترنت المتعددة.**
  - **تنمية مهارات الحوسبة السحابية واستخداماتها المختلفة في عرض المحتوي والتخزين الإلكتروني وحفظ البيانات واسترجاعها.**
  - **تنمية مهاراتهم في استخدام الطرق المختلفة لمتابعة الطلاب والتواصل معهم إلكترونياً.**
  - **اتقان الطرق المختلفة للتقييم الإلكتروني والاختبارات الإلكتروني.**
  - **معرفة طرق ضمان الجودة في إنتاج المقررات الإلكترونية.**
  - **الإلمام بوسائل مراقبة وضبط واختبار التقنيات والأدوات الرقمية المستخدمة.**

- **توظيف تقنيات الثورة الصناعة الرابعة في مجالات: الذكاء الاصطناعي، إنترنت الأشياء، الواقع الافتراضي، الواقع المعزز، المعلوماتية التكنولوجية، إنتاج الأجهزة الحاسوبية، إنتاج الوسائل الرقمية، وتصميم البرمجيات والوثائق التشغيلية.**

بالإضافة إلي تنظيم دورات تدريبية إلكترونية لأعضاء هيئة التدريس في مجالات التنمية الذاتية والمهنية لتحصيل أكبر قدر من الخبرة والمعرفة، وإقامة المؤتمرات والندوات المختلفة داخل الجامعات للانفتاح علي الخبرات المختلفة للجامعات الأخرى في مجال استخدام تقنيات الرقمنة الذكية.

- ✓ **تنمية مهارات الطلاب بالجامعات:**

من خلال تنظيم برامج إرشادية ودورات تدريبية دورية للمتعلم في مجالات الرقمنة الذكية التعليمية في المجالات التالية:

- **التدريب علي أخلاقيات استخدام تطبيقات الرقمنة الذكية.**
- **اكتساب مهارات التعلم الذاتي والمستمر والتعلم عن بعد.**
- **الانخراط في شبكات التعلم المختلفة وتقوية اتصالاته وروابطه بتلك الشبكات.**
- **التدريب علي مهارات التفكير الناقد والتفكير الإبداعي والتواصل الفعال والابتكار والاستكشاف والمشاركة الفاعلة في توليد المعرفة.**
- **التدريب علي التعامل مع البرامج الإلكترونية للاطلاع علي المحتوي التعليمي واستخدام التطبيقات المختلفة للحوسبة السحابية.**
- **التدريب علي استخدام بعض خدمات الإنترنت الأكثر شيوعاً، كخدمة البحث عن المعلومات، خدمة نقل الملفات، وخدمة البريد الإلكتروني التي تمكنه من إرسال الرسائل واستقبالها.**
- **دورات تدريبية مختلفة في مجالات الذكاء الاصطناعي، الروبوتات، تحليل البيانات، أمن المعلومات، هندسة الحاسبات، وتطبيق البرمجيات الذكية علي التطبيقات الهندسية.**
- **دورات تأهيلية للخرجين لتكوين رأس مال بشري وإعداد خرجين ذوى مؤهلات ومهارات عالية المستوي.**

- تدريب طلاب الكليات المتخصصة في هندسة وإدارة الإنشاءات لتطوير وتعزيز مهاراتهم في برامج صناعة المباني الذكية.
- إعداد كوادر طلابية مؤهلة وخبيرة في تطوير وتصميم البرمجيات الرقمية الذكية في كافة المجالات، والتعامل مع علوم نظم المعلومات البيانات.

وهكذا يتضح أهمية التنمية الذاتية والمهنية للأطر البشرية بالجامعات لتوفير معلم ذكي ومتعلم ذكي في بيئة تعليمية ذكية تسهل عملية التعليم والتعلم وتحقيق أقصى استفادة ممكنة منها.

٤ - آليات بنية تحتية تعليمية ذكية:

تتطلب الرقمنة الذكية تشكيل بيئة تعليمية معلوماتية متكاملة علي أساس فلسفة التعلم الذكي وإدارة المعرفة، فمع تطور التقنيات في العصر الرقمي أصبح لتجسير الفجوة الرقمية في عملية التعلم خيارات أكثر من أي وقت مضى، ليقرر المتعلم أين ومتى وكيف يتابع دراسته، حيث يوفر دمج التكنولوجيا الرقمية نماذج تعليمية جديدة مفتوحة عبر الإنترنت، مما يتطلب توسيع أبعاد بيئات التعلم باتباع الآليات التالية:

- توفير مستودعات المعرفة المفتوحة :

تفعيل بيئة التعلم الذكية يتطلب تشكيل مجموعة من المستودعات التعليمية المفتوحة التي تضم العديد من المواد التعليمية والمصادر، وعقد دورات التعلم الإلكتروني للطلاب في كافة التخصصات والوصول بكل حرية إلى المصادر والأبحاث، ويمكن تحقيق ذلك من خلال تنفيذ ما يلي:

- إنشاء مكتبة مركزية رقمية بمواصفات ذكية بكل جامعة تدعم تطبيق الذكاء الاصطناعي في التعامل مع المعلومات والمعارف اللازمة للمتعلمين.
- توفير أنظمة اتصال وتواصل لكليات الجامعة بالمكتبة المركزية من قبل أعضاء هيئة التدريس والمتعلمين من خلال البريد الإلكتروني أو الروابط الإلكترونية أو الحسابات الشخصية.
- تنظيم وهيكلة المعلومات رقمياً بما يوفر الكشف الذكي عن المعرفة.
- توفير أنظمة استشعار وتحكم ذكية عن بعد بالمكتبة المركزية لإمكانية ربطها بالهواتف المحمولة والشبكة العنكبوتية.

- **توفير نظام أمنى ذكي لكيفية الدخول علي قواعد المعرفة من قبل المستفيدين من منسوبي الجامعة من خلال بطاقات تعريف لكل فرد.**
- **توفير أنظمة اتصال آمنه وسريعة للوصول المباشر للمعرفة من خلال الهواتف الذكية لكل مستفيد في المكان والزمان المناسب.**
- **تفعيل الدخول علي قواعد البيانات العالمية والتعامل معها من خلال المكتبة المركزية.**
- **ربط المكتبة المركزية بالعديد من قواعد البيانات الرقمية المحلية والعالمية في كافة المجالات بما يوفر خدمات معرفية للكليات وتخصصاتها المختلفة.**

- تفعيل نظام التعليم الهجين داخل القاعات التدريسية بالكليات:

تعد الأنظمة التعليمية أكثر مرونة عندما تعتمد علي التعاون المتبادل بين البيئة الجامعية الذكية والبيئة المنزلية الذكية بما يسمي بالتعليم الهجين، والذي يتبني بيئات التعلم الافتراضية مثل التعليم الإلكتروني والتعلم عن بعد والتي تسهل دخول الطلاب وأعضاء هيئة التدريس للمحتوي والأنشطة التعليمية، وتهدف إلى تلبية احتياجات المتعلم وضمان جودة العملية التعليمية في مختلف جوانبها والاستفادة من الخدمات التعليمية الذكية والبرمجيات السحابية في عملية التعليم والتعلم، ومن ثَم إيجاد تجربة ذكية للتقييم التعليمي الرقمي بالجامعات، ولتفعيل ذلك يمكن اتباع الآليات التالية:

- **توفير المنصات التعليمية (منصات التكامل الهجين)، من خلال تجميع البيانات والمعرفة في محاضرات مرئية تسمح بتسجيل وبث غير مباشر للدروس التعليمية، فهي تعد مصدر وثائقي يحفز تطبيق التقنيات والمنهجيات التعليمية الحديثة في أنشطة المؤسسات التعليمية.**
- **استخدام المنصات التعليمية علي نطاق أوسع من خلال مواقع التواصل الاجتماعي فيس بوك، واتس اب، جوجل، توتير وما شابه ذلك.**
- **تحديث استراتيجيات التدريس التي تدعم التعليم التعاوني والتشاركي بين الطلاب والتركيز علي المتعلم.**
- **التنوع في أساليب عرض المحتوي العلمي باستخدام السبورة التفاعلية وأجهزة العرض المرئي.**

- **توفير فصول ذكية بحاسبات تفاعلية تربط الهواتف المحمولة والأجهزة اللوحية للمتعلمين بشاشات العرض المرئية.**
- **تشكيل نموذج جديد لإدارة المعرفة على أساس فلسفة التعلم الإلكتروني وتحفيز إمكانية الوصول للمعرفة وتطبيق تقنيات التعلم المشترك للتفاعل مع كم أكبر من المعلومات وتحويل الأنشطة التعليمية التقليدية إلى أنشطة مؤتمتة.**
- **رقمنة المناهج الدراسية وعرضها باستخدام الوسائط المتعدة الذكية في صورة ملفات رقمية نصية وصوتية ومرئية وصور ثابتة ومتحركة بالإضافة إلي الرسوم البيانية والمؤثرات.**
- **الاعتماد علي استخدام الكتب الإلكترونية والعناصر التعليمية الرقمية.**
- **توفير حسابات إلكترونية للمتعلمين تمكنهم من استخدام هواتفهم الذكية والأجهزة المحمولة الأخرى للوصول إلى البيانات والمعلومات والخدمات التعليمية والدرجات من خلال بوابات الإنترنت والتفاعل معها.**
- **توفير مكتبة إلكترونية شاملة مزودة بقواعد بيانات للوصول المباشر للمعلومات، يستطيع المتعلمون من خلالها الوصول إلى المحتوى التعليمي في أى زمان ومكان.**
- **توفير خاصية حضور الطلاب محاضرات التعليم عن بُعد من خلال استخدام تقنية الفيديو.**
- **تفعيل استخدام التقنيات السحابية والافتراضية التي تتميز بالمرونة والسهولة والسرعة في استخدامها، كأداة فعالة لإدارة التعلم.**
- **استخدام البطاقات الذكية في فتح القاعات الدراسية وتسجيل حضور الطلاب.**
- **توفير الصفوف الافتراضية والمعامل الافتراضية.**

- استخدام نماذج التقييم التعليمي الذكية.

تصبح العملية التعليمية أكثر كفاءة من خلال التقييم الرقمي الذكي، حيث يساعد أعضاء هيئة التدريس في تنظيم السجلات حول الفصول الدراسية والأنشطة اللامنهجية، ومتابعة الواجبات المدرسية، وتسجيل الدرجات والغياب، مما يسمح للمعلم بتخصيص مزيد من الوقت للعمل على تحديد إمكانات الطلاب والتطوير المهني والابتكار المستمر لعملية التدريس، ويمكن تفعيل التقييم الرقمي الذكي في الجامعات المصرية من خلال الآليات التالية:

- **تطبيق استخدام الاختبارات المميكنة (الإلكترونية) لطلاب الكليات في كافة التخصصات.**
- **تحديد خطة التقييم للمقررات الدراسية.**
- **إنشاء منصات شاملة للتقييم في كل جامعة بها نظام شامل للاختبارات الورقية والرقمية.**
- **وجود قاعدة بيانات شاملة المحتويات التعليمية والقدرات الفردية للطلاب.**
- **إنشاء بنوك الأسئلة.**
- **تصميم مواصفات الورقة الاختبارية.**
- **وضع الاسئلة وتكوين نماذج الإجابة الخاصة بها.**
- **جدولة الاختبارات وتسكين وتسجيل الطلاب بها.**
- **تنفيذ الاختبارات ورقياً أو إلكترونياً.**
- **إدارة تصحيح إجابات المتعلمين والأسئلة المفتوحة آلياً.**
- **عرض النتائج وإحصاءاتها إلكترونياً.**
- **الصيانة المستمرة لقاعدة البيانات وتحديثها.**
- **إنشاء مراكز امتحانات إلكترونية في الجامعات.**
- **توفير آليات تقييم لقياس مدي فاعلية تعامل المتعلمين مع المنهج الرقمي الذكي والاستفادة منه.**
- **تعزيز برامج تقييم استجابات أعضاء هيئة التدريس وطلاب الجامعات نحو استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتقنيات الذكية في العملية التعليمية بصورة دورية.**
- **التقييم الدوري لمصادر المعرفة وتدفقها بشكل شفاف وشامل يسمح للمتعلمين بالابتكار.**

٥ – معوقات تنفيذ التصور المقترح:

١– الافتقار إلى دعم الإدارة العليا للرقمنة الذكية في الجامعات.

٢– الافتقار إلى القواعد والتنظيمات والتخطيط لتوظيف تقنيات الرقمنة الذكية في التعليم الجامعي.

٣– ضعف البنية التكنولوجية للجامعات المصرية رغم وجود استراتيجية للتحول الرقمي والتعلم عن بعد.

٤– البطء في تطوير البني التحتية اللازمة لتحقيق الرقمنة الذكية في الجامعات المصرية.

٥– ضعف إدارة الموارد المالية الباهظة اللازمة لتجهيز الحرم الجامعي بالتقنيات الحديثة للثورة الصناعية الرابعة وخاصة في مجال الذكاء الاصطناعي وإنترنت الأشياء.

٦– غياب ثقافة استخدام التقنيات الرقمية الذكية داخل الجامعات.

٧– مقاومة التغيير من قبل أعضاء هيئة التدريس وعدم تقبلهم للأساليب الرقمية الذكية الحديثة في التعليم.

٨– كثرة أعباء القيادات الجامعية وأعضاء هيئة التدريس.

٩– ضعف قدرة أعضاء هيئة التدريس علي تنفيذ أساليب الرقمنة الذكية في التعليم.

١٠– ندرة وجود أعضاء هيئة التدريس المدربين علي إيجاده فن التعامل مع الفصول الذكية.

١١– ضعف مهارات طلاب الجامعات في التعامل مع التقنيات الرقمية غير المعتادة والتعامل مع المعرفة وكيفية تبادلها.

١٢– الإخفاق في تكوين موارد بشرية خبيرة وماهرة للتعامل مع الأنظمة الرقمية الذكية وتقنيات الثورة الصناعية الرابعة.

١٣– نقص الدعم الفني.

١٤– عدم وضوح مساهمة البحث العلمي في مواجهة التحديات التكنولوجية المستحدثة التي تواجه التعليم الجامعي في مصر.

ل - سبل التغلب علي معوقات تنفيذ التصور المقترح:

يضع البحث الحالي مجموعة من التوصيات التي يجب علي الجامعات المصرية أخذها في الاعتبار للتغلب علي معوقات تنفيذ التصور المقترح وتفعيل الرقمنة الذكية، يمكن توضيحها علي النحو التالي:

١– ضرورة تبنى رؤي مستقبلية لتطوير الجامعات المصرية ومواكبة حركة التقدم العلمي لمواجهة التحديات المتلاحقة للثورة الصناعية الرابعة.

٢- ضرورة الاهتمام بالتخطيط الاستراتيجي الدقيق لتحقيق أبعاد ومقومات الرقمنة الذكية بالجامعات المصرية.

٣- ضرورة مسايرة التطور العالمي في مجال نظم المعلومات والاتصالات وما يترتب علي الثورة الصناعية الرابعة من مجالات تكنولوجيا إنترنت الأشياء والذكاء الاصطناعي.

٤- تعزيز قدرات الموارد البشرية بالجامعات المصرية في مجالات الرقمنة الذكية.

٥- تقديم دعم تعليمي مخصص بشكل أفضل للطلاب لتحسين توقعاتهم اتجاه رقمنة المناهج وأساليب التعلم الرقمية الذكية المستحدثة.

٦- ضرورة تغيير مواصفات خريجي الجامعات بما يتناسب مع التحديات التي تفرضها فلسفة الذكاء الاصطناعي والتكنولوجيا الذكية الحديثة.

٧- زيادة التخصيصات المالية للتعليم الجامعي لمواكبة متطلبات الرقمنة الذكية.

٨- تعزيز الخدمات الذكية المتعلقة بالحرم الجامعي في الجامعات المصرية من أجهزة استشعار وإنترنت أشياء وما إلي ذلك.

٩- ضرورة اعتماد نظم إدارة المباني الذكية القائمة على الذكاء الاصطناعي.

١٠- دراسة وتقييم نماذج المكتبات الذكية في مختلف أنحاء العالم ونقل ما يمكن تطبيقه في المكتبات الجامعية المصرية سواء من حيث المباني، التكنولوجيا، المواد والخدمات والعنصر البشري، مما يساعد في محو الأمية المعلوماتية لمنتسبي الجامعات والطلاب وتحويل المكتبات الجامعية المصرية إلى مكتبات ذكية تدعم تطبيق الرقمنة الذكية في التعليم الجامعي.

١١- مراعاة التحديات التي أسفر عنها البحوث والدراسات عند تصميم أو وضع استراتيجيات تعليمية تعتمد على التعلم الرقمي من قبل أعضاء الهيئتين الإدارية والتدريسية.

١٢- إجراء مراجعات وتعديلات بشكل مستمر للتعليم الجامعي، ليواكب ما يحدث من تطور لاسيما في تكنولوجيا المعلومات والاتصال.

١٣- تبني وزارة التعليم العالي والبحث العلمي مشروع تدريبي لأعضاء هيئة التدريس من أجل التعامل مع التعلم الرقمي حسب تخصصاتهم ومقرراتهم الدراسية.

١٤- الشراكة مع المؤسسات والهيئات المصرية والإقليمية الدولية ذات الصلة لتطوير تطبيقات وأدوات التعلم الرقمي الذكي.

١٥- إجراء المزيد من الدراسات والبحوث حول فعالية تطبيق الرقمنة الذكية في دعم الأداء الاستراتيجي للجامعات.

خاتمة:

في ظل الثورات التكنولوجية أصبحت هناك الكثير من التحديات أمام المؤسسات الجامعية المصرية في كيفية توفير بيئة تعليمية تعتمد علي الرقمنة الذكية وتصميم بنية تحتية بشرية ومادية مناسبة، وإكساب الطلاب العديد من المهارات التي تواكب التطورات الذكية العاصرة، وأحد الحلول الصحيحة للتغلب على نقاط الضعف في العملية التعليمية هو انتهاج نموذج الرقمنة الذكية متعدد الوسائط في التعليم الجامعي والذي من شأنه أن يضيف أبعاداً جديدة للتعليم من خلال التخطيط الجيد ونشر الثقافة الرقمية الذكية، وتعزيز ذكاء المتعلمين، وبالتالي مساعدتهم على التطور بطريقة شاملة وتسهيل قدرتهم على حل المشكلات والتعلم بمرونة والعمل بشكل تعاوني في بيئات التعلم الذكية.

وختاماً، تعد الرقمنة الذكية أنظمة حديثة أفرزتها الثورة الصناعية الرابعة، وتتطلب دراسات دقيقة واستراتيجيات مستقبلية للمؤسسات الجامعية لتعزيز مواطن القوة ومعالجة نقاط الضعف، والانتقال إلي بيئات تعلم رقمية ذكية تدعم التعلم الذكي وهندسة المباني الذكية وتوفير خدمات رقمية لكل طالب وتجربة تعليمية ذكية سلسة في أي مكان وزمان.

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

- ابراهيم، محمد.(٢٠١٨، اكتوبر ١٤). المستقبل الرقمي يحتاج إلى ثورة تعليمية ركيزتها المعلمون. *صحيفة الخليج*، https://www.alkhaleej.ae/.
- أبو العينين، هشام محمد، الجيزاوي، ناصر خميس، متولي، علاء سعد. (٢٠١٨، مارس ١٥). *دراسة تحليلية لدور بنك المعرفة المصري في تطوير القدرات البحثية والأكاديمية لدى أعضاء هيئة التدريس ومعاونيهم بجامعة بنها*. [عرض مقدم]. المؤتمر العلمي الدولي الثاني لمركز تنمية قدرات أعضاء هيئة التدريس والقيادات بجامعة بنها التدريب الإبداعي رؤى واقعية وطموحات مستقبلية، جامعة بنها.
- أبو لبهان، منه محمد لطفي. (٢٠١٩). تصور مقترح للانتقال بالجامعات المصرية إلي جامعات الجيل الرابع في ضوء الثورة الصناعية الرابعة، *مجلة كلية التربية*،٣ (١٨١)، جامعة الازهر، ٣٦٥– ٤١٧.
- أحمد، أبو بكر سلطان. (٢٠١٩، نوفمبر ١٨). الرقمنة.. إلغاء الحواجز بين البشر وتقنية المعلومات. *العربية نت*. https://www.alarabiya.net/ar/qafilah/2019/11/18/%D9%84%D9%84.
- أمين، مصطفي أحمد. (٢٠١٨). التحول الرقمي في الجامعات المصرية كمتطلب لتحقيق مجتمع المعرفة. *مجلة الإدارة التربوية*، (١٩)، ١١– ١١٧.
- البحيري، شيرين عبد الحفيظ. (٢٠١٧). تأثير التابلت في تنمية المهارات التعليمية والتربوية لطلاب التعليم الاساسي دراسة تطبيقية. *مجلة البحوث الإعلامية*، ٢ (٤٨)، كلية الأعلام، جامعة الأزهر. ٥٠٩- ٥٤٠.
- الجامعة المصرية للتعلم الالكتروني الأهلية. (٢٠٢١). *نبذة عن الجامعة*. http://www.eelu.edu.eg/about-eelu/history-facts/history .
- الجرف، ريما سعد. (٢٠٠٥، يناير). الفصول الذكية لتعليم اللغات [بحث مقدم]. ندوة اللغات في عصر العولمة، جامعة الملك خالد، المملكة العربية السعودية، ١–٢٠.

- الجزولي، رفقة الأمين حمد النيل. (٢٠١٧). *دور حوكمة تكنولوجيا المعلومات في زيادة جودة التقارير المالية دراسة ميدانية علي مصرف الادخار والتنمية* [رسالة ماجستير غير منشورة]. كلية الدراسات العليا. جامعة النيلين.
- الجنزوري، عباس عبد العزيز. (٢٠١٧، مايو ٩). *اتجاهات أعضاء هيئة التدريس نحو توظيف أدوات التقويم الالكتروني باستخدام نظام بلاك بورد في العملية التعليمية بجامعة الجوف* [عرض مقدم]. التقويم في التعليم الجامعي مرتكزات وتطلعات، كلية التربية، جامعة الجوف، المملكة العربية السعودية.
- الحجي، محمد سامي. (٢٠١٨). الروبوتات .. ثورة الاستخدامات اللامتناهية. *مجلة التقدم العلمي*، (١٠٣)، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، ٣٦– ٣٩.
- الدسيماني، تهاني إبراهيم. (٢٠١٧، يناير ١٣–١٤). *استراتيجيات مقترحة لتحسين مخرجات التعليم الإلكتروني الجامعي بما يحقق بعض أهداف رؤية ٢٠٣٠* [عرض مقدم]. مؤتمر دور الجامعات السعودية في تفعيل رؤية ٢٠٣٠، جامعة القصيم، القصيم.
- الدهشان، جمال علي (٢٠١٩). توظيف انترنت الاشياء في التعليم المبررات، المجالات، التحديات. *المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية*، ٢ (٣)، ٤٩–٩٢.
- الدهشان، جمال علي. (٢٠١٩). برامج اعداد المعلم لمواكبة متطلبات الثورة الصناعية الرابعة. *المجلة التربوية*، (٦٨)، كلية التربية، جامعة سوهاج، ٣١٥٣– ٣١٩٩.
- الدهشان، جمال علي، وجاد الله، باسم سليمان صالح. (٢٠٢٠). تصور مقترح لمتطلبات تطبيق الحوكمة الإلكترونية بجامعة أسيوط في ضوء الثورة الصناعية الرابعة. *المجلة التربوية*، (٧٩)، كلية التربية، جامعة سوهاج، ٢١٠٥– ٢٢٠٤.
- الدهشان، جمال علي، وسمحان، منال فتحي. (٢٠٢٠). المهارات اللازمة للإعداد لمهن ووظائف المستقبل لمواكبة الثورة الصناعية الرابعة ومتطلبات تنميتها رؤية مقترحة. *المجلة التربوية*، (٨٠)، كلية التربية، جامعة سوهاج، ١–١٤٩.
- الرحيلي، تغريد عبد الفتاح، وأبو عوف، مدنية حامد. (٢٠١٧). فاعلية برنامج تدريبي قائم علي استخدام السبورة التفاعلية في تنمية مهارات العرض الفعال لدي عضوات هيئة التدريس في جامعة طيبة من وجهة نظر الطالبات واتجاهاتهن نحوها. *المجلة الدولية للبحوث التربوية*، ٤١ (٣)، جامعة الامارات، ١٦٥– ١٩٥.

- الشريف، باسم بن نايف محمد. (٢٠١٨). مدي الوعي بالتقنيات التعليمية الرقمية والذكية لأعضاء هيئة التدريس بالجامعات السعودية واتجاهاتهم نحوها. *مجلة كلية التربية*، (١٧٩)، جامعة الأزهر، ٦٠١ – ٦٥٠.
- العاني، قتيبة عبد الرحمن. (٢٠٢٠، فبراير ٢). ٦متطلبات للتوجه المستقبلي للثورة الصناعية الرابعة والسعودية تقفز للمركز الثالث عالمياً. *مجلة أراء حول الخليج*، (١٤٦)، مركز الخليج للأبحاث، https://araa.sa/index.php?option=com_content&view=article&id=490 2:6&catid=4288:special-reports-146&Itemid=2155 .
- العزام، فريال ناجي مصطفي. (٢٠١٧). *درجة استخدام الهواتف الذكية في العملية التعليمية دراسة ميدانية من وجهة نظر طلبة تكنولوجيا التعليم في الجامعات الأردنية الخاصة* [رسالة ماجستير غير منشورة]، كلية العلوم التربوية، جامعة الشرق الأوسط، الأردن.
- العيان، فيصل عبيد. (٢٠١٩، فبراير ٢٠). فرص وتحديات الثورة الصناعية الرابعة. *صحيفة عكاظ*، https://www.okaz.com.sa/articles/na/1707213.
- الغانم، نمير. (٢٠١٨). المباني الذكية بين حتمية التطبيق وإشكالية التوافق. *مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية*، ٤٠(٤)، ٧٧– ٨٣.
- الفقي، محمد عبد القادر. (٢٠١٨). الثورات الصناعية الأربع: إطلالة تاريخية. *مجلة التقدم العلمي*، (١٠٣)، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، ٨– ١٤.
- المجلس الأعلى للجامعات. (٢٠١٢). نظرة عامة. *مركز الخدمات الالكترونية والمعرفية*. http://www.eksc.edu.eg/index.php?option=com_content&view=article &id=41&Itemid=5&lang=ar.
- المجلس الأعلى للجامعات. (٢٠١٨أ). *شبكة الجامعات المصرية*. http://scu.eg/pages/eun.
- المجلس الأعلى للجامعات. (٢٠١٨ب). *وحدة المكتبات الرقمية*. http://scu.eg/pages/eulc.
- المجلس الأعلى للجامعات. (٢٠١٨ج). *المركز القومي للتعلم الالكتروني*. http://scu.eg/pages/nelc.

- المجلس الأعلى للجامعات. (٢٠١٨د). *الوحدة المركزية للتدريب*. http://scu.eg/pages/scutraining.
- المركز الاعلامي. (٢٠٢٠، يوليو ٢٠). وزيرا التعليم العالي والاتصالات يوقعان بروتوكول تعاون لتنفيذ مشروعات التحول الرقمي والميكنة بوزارة التعليم العالي والبحث العلمي. *وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات*. https://mcit.gov.eg/ar/Media_Center/Press_Room/Press_Releases/46793.
- الهيئة العامة للاستعلامات. (٢٠١٩، ديسمبر ٢). *منتدي شباب العالم ٢٠١٩*. https://www.sis.gov.eg/?lang=ar.
- برغوت، محمود محمد فؤاد، وحرب، سليمان أحمد. (٢٠١٧). درجة توظيف استراتيجيات التعلم الذكي في مدارس التعليم العام الحكومية، *مجلة كلية فلسطين التقنية للأبحاث والدراسات*، (٥)، ٤١– ٧٨.
- بكرو، خالد. (٢٠١٧). أهمية البنية التحتية التقنية في التحول إلي الجامعة الذكية. *المجلة الدولية المحكمة للعلوم الهندسية وتقنية المعلومات*، ٤(١)، ١–٥.
- جامعة الإمارات العربية المتحدة. (٢٠١٨، مارس ٩). *خدمات دعم تقنية المعلومات*. https://www.uaeu.ac.ae/ar/vc/doit/about/itss.shtml .
- جامعة الأميرة نورة بنت عبد الرحمن. (٢٠٢٠). *وحدة تقنيات التعلم*. وكالة الشئون التعليمية. https://www.pnu.edu.sa/ar/Faculties/CM/AEA/Pages/edducational-tech.aspx.
- جامعة حمدان بن محمد الذكية. (٢٠٢٠أ). *نبذه عن الجامعة*. https://www.hbmsu.ac.ae/ar/about/hbmsu–in–brief .
- جامعة حمدان بن محمد الذكية. (٢٠٢٠ب). *الدراسة*. https://www.hbmsu.ac.ae/ar.

- جامعة حمدان بن محمد الذكية. (٢٠٢٠ج). *مركز ريادة الأعمال*. https://www.hbmsu.ac.ae/ar/innovation/h-in-3-business-incubation-centre.
- جامعة حمدان بن محمد الذكية. (٢٠٢٠د). *لماذا جامعة حمدان بن محمد الذكية*. https://www.hbmsu.ac.ae/ar/about/why-hbmsu.
- جانفسكي، توني. (٢٠١٨). *الاتجاهات والتقنيات الناشئة في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتحديات بناء القدرات*. في كوسماس زافازافا، وسوزان تيلتشر، ومايك نكسيل، وحليمة ليتامو، وإيلينا ستانكوفسكا– كاستيا (تحرير). بناء القدرات في بيئة متغيرة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ص ص. ١٧–٣٠). الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU). جنيف. سويسرا.
- جمال الدين، نادية يوسف. (٢٠١٨، ديسمبر ٥–٦). *الثورة الصناعية الرابعة والتعلم للحياة* [عرض مقدم]، المؤتمر الدولي الاول لقسم المناهج وطرق التدريس المتغيرات العالمية ودورها في تشكيل المناهج وطرائق التعليم والتعلم، جامعة القاهرة.
- حرب، سليمان أحمد سليمان، وبرغوت، محمود محمد فؤاد. (٢٠١٩). درجة توافر متطلبات التعلم الذكي بمؤسسات التعليم العالي التابعة للوزارة التربية والتعليم العالي الفلسطينية. *مجلة تاريخ العلوم*، ٥(٢)، جامعة زيان عاشور الجلفة، ٥٦– ٨٥.
- حسن، أسماء أحمد خلف. (ديسمبر ٢٠١٩). السيناريوهات المقترحة لمتطلبات التنمية المهنية الإلكترونية للمعلم في ضوء الثورة الصناعية الرابعة. *المجلة التربوية*،(٦٨)، كلية التربية، جامعة سوهاج، ٢٩٠٣– ٢٩٧٤.
- حسين، قاسم محمد، وخلف، أوراس فاضل، ومحمد، ندي قاسم. (٢٠١٧، مارس). *إمكانية استثمار التعليم الذكي في جامعة تكريت*. [عرض مقدم]، المؤتمر العلمي الأول لكلية النسور الجامعية جودة التعليم تضمن مستقبلاً أفضل، بغداد، العراق،١–٨.
- خدام، أمينة عبد الحليم، وأرتيمة، هاني جزاع، وبدر، باسمة. (٢٠٢٠). استراتيجيات إدارة الموارد البشرية وأثرها في المنظمات الذكية الدور المعدل: تمكين العاملين، *المجلة العالمية للاقتصاد والأعمال*. ٨(١)، ١١٧– ١٤٨.

- دائرة الشؤون الخارجية والاتصالات. (٢٠١٩). الثورة الصناعية الرابعة. *شركة تنمية نفط عمان*. عمان.
- دحلان، عبد الله بن صادق. (٢٠٢٠). متطلبات الثورة الصناعية الرابعة: إصلاح منظومة التعليم والتعلم مدي الحياة والتدريب، *مجلة آراء حول الخليج*، (١٤٦)، ٢١– ٢٤.
- سالم، جهاد. (٢٠٢٠، يوليو ٢٨). كورونا يضع التعليم الإلكتروني تحت المجهر. *جريدة المال*. https://almalnews.com/.
- سراج الدين، سامي بدر الدين. (٢٠١٨ نوفمبر ١٨– ٢٠). *تطوير تقنيات التشغيل والصيانة للمباني الذكية في اطار رؤية ٢٠٣٠* [عرض مقدم]. المؤتمر الدولي السادس عشر للتشغيل والصيانة بالدول العربية آليات تطبيق متطلبات الاستدامة علي منظومة التشغيل والصيانة للمباني الذكية، القاهرة.
- سوداني، فرح. (٢٠١٩). *تقييم حوكمة نظم المعلومات من خلال التدقيق الداخلي دراسة حالة عينة من الوكالات البنكية بأم البواقي* [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة العربي بن مهيدي أم البواقي. كلية العلوم الاقتصادية والعلوم التجارية وعلوم التسيير.
- صبري، رشا السيد. (٢٠٢٠). برنامج مقترح قائم علي نظريتي تعلم لعصر الثورة الصناعية الرابعة باستخدام استراتيجيات التعلم الرقمي وقياس فاعليته في تنمية البراعة الرياضية والاستمتاع بالتعلم وتقديره لدي طالبات السنة التحضيرية. *المجلة التربوية*، (٧٣)، كلية التربية، جامعة سوهاج، ٤٤٠– ٥٤٠.
- عبد الصادق، عادل. (٢٠١٩، إبريل ١٤). الثورة الصناعية الرابعة: تحديات وفرص الاستحواذ علي القوة الجديدة. *المركز العربي لأبحاث الفضاء الالكتروني*. http://accronline.com/article_detail.aspx?id=29387.
- عبد العاطي، حسن الباتع. (٢٠١٥، مارس ١). التقويم الإلكتروني عبر منظومة إدارة التعلم Blackboard. *مجلة التعليم الإلكتروني*، (١٦)، جامعة المنصورة، http://emag.mans.edu.eg/index.php?sessionID=40&page=news&task=show&id=522 .

- عبد القادر، مها محمد. (٢٠٢٠). رؤية مستقبلية لتطوير معايير اعتماد الجامعات المصرية في ضوء تحديات الثورة الصناعية الرابعة. *المجلة التربوية*، (٧٨)، كلية التربية، جامعة سوهاج، ٢٤٢٨ – ٢٥١١.
- عبد الهادي، سحر اسماعيل.(٢٠١٧). أداة لتفعيل مفهوم الجامعات الذكية في الجامعات المصرية. *مجلة البحوث العمرانية*، ٢٦ (١)، كلية التخطيط العمراني والإقليمي، جامعة القاهرة، ٢٣– ٣٩.
- علي، شيماء علي عباس. (٢٠٢٠). تفعيل مبادئ الحوكمة بالجامعات المصرية لمواجهة تحديات الثورة الصناعية الرابعة. *المجلة التربوية*، (٧٦)، كلية التربية، جامعة سوهاج.
- فروانة، أكرم، وأبو علبة، أحمد. (٢٠١٣). *مادة تدريبية في استخدام السبورة الذكية Smart Board في التدريس*. وزارة التربية والتعليم العالي. وحدة الحاسوب وتكنولوجيا المعلومات. غزة.
- قنبر، أسامة عبد النبي. (٢٠١٦). الأبنية الذكية والاستدامة بمصر– بلورة مفهوم ووضع منهج، *مجلة العلوم الهندسية*، ٤٤ (٤)، كلية الهندسة، جامعة أسيوط، ٤٧٢، ٥٠١.
- مجاهد، فايزة أحمد الحسيني. (٢٠١٩). رؤية مستقبلية لتطوير التعليم في مصر. *المجلة الدولية للبحوث في العلوم التربوية*،٢ (٤)، ١١٩– ١٣٩.
- محمد، محمود محمد المبروك. (٢٠١٦). *النظم والتقنيات الذكية ودورها الاستراتيجي في تطوير التعليم في ليبيا* [رسالة ماجستير غير منشورة]. معهد البحوث والدراسات الاستراتيجية. جامعة أم درمان الاسلامية.
- محمود، ولاء محمود عبد الله. (٢٠١٨). مقومات تنمية الموارد البشرية الأكاديمية بجامعة بنها في العصر الرقمي (الواقع وسيناريوهات المستقبل). *مجلة كلية التربية*، ٢ (٩٠)، كلية التربية، جامعة كفر الشيخ، ١-٨٩.
- مراياتي، محمد. (٢٠١٨). الثورة الصناعية الرابعة: آفاقها ومستلزماتها في الوطن العربي. *مجلة التقدم العلمي*، (١٠٣)، مؤسسة الكويت للتقدم العلمي، ١٦– ٢٢.
- مهدي، حسن ربحي. (٢٠١٨). فاعلية استراتيجية في التعلم الذكي تعتمد علي التعلم بالمشروع وخدمات قوقل في اكساب الطلبة المعلمين بجامعة الأقصى بعض مهارات القرن الحادي والعشرين. *مجلة العلوم التربوية*، ٣٠ (١)، ١٠١– ١٢٦.

- هارفارد بزنس ريفيو. (٢٠٢١). الثورة الصناعية الرابعة. https://hbrarabic.com/. المفاهيم الإدارية.
- وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات. (٢٠١٩). *الذكاء الاصطناعي*. https://mcit.gov.eg/ar/Artificial_Intelligence .
- وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات. (٢٠٢٠أ). *استراتيجية مصر ٢٠٣٠ في الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات*. http://www.mcit.gov.eg/Ar/ICT_Strategy .
- وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات. (٢٠٢٠ب). *مبادرة بُناة مصر الرقمية*. https://mcit.gov.eg/ar/Human_Capacity/MCIT/Digital_Egypt_Builders_Initiative .
- وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. (٢٠١٨). *استراتيجية وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ٤.٠ في ضوء خطة التنمية المستدامة مصر (٢٠٣٠)*.
- وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. (٢٠٢٠أ). *مشروعات التحول الرقمي*. http://portal.mohesr.gov.eg/ar-eg/Pages/dtu_projects.aspx.
- وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. (٢٠٢٠ب). *إنجازات التعليم العالي*. http://portal.mohesr.gov.eg/ar-eg/Pages/high-education-acheivement1.aspx .

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- Abdin, A., & Ahmed, M. (2010, November 23- 25). *Intelligent Architecture as an approach for apply the Technological Development in Attaining the Objectives of Sustainable Architecture* [poster presentation]. First International Conference on Sustainability and the Future, the British University in Egypt, 1-13.
- Auf, A., Mostafa, A., & Al-Mallah, A. (2020). Methodology of University Development Through Theoretical and Analytical Concepts of Smart Universities. *Journal of Advanced Engineering Technology (JAET)*, *39*(1) , 91-104 .
- Ghonoodi, A., & Salimi, L. (2011). The study of elements of curriculum in smart schools. *Journal of Procedia – Social and Behavioral Sciences, 28*, 68-71.
- Benesova A., Tupa J. (2017, June 27-30). *Requirements for Education and Qualification of People in Industry 4.0* [Poster presentation]. 27th International Conference on Flexible Automation and Intelligent Manufacturing, Modena, Italy, 2195 – 2202.

- Hirschi, A. (2018). The Fourth Industrial Revolution: Issues and Implications for Career Research and Practice. *Journal of Career Development Quarterly*, *66*(30), 1-13.
- Nuzzaci, A., & La Vecchia, L. (2012). A Smart University for a Smart City. *International Journal of Digital Literacy and Digital Competence, 3*(4), 16-32.
- Penprase, B. (2018). *The Fourth Industrial Revolution and Higher Education*. In N. Gleason (Ed.), Higher Education in the Era of the Fourth Industrial Revolution (pp. 207-229). Palgrave Macmillan.
- Centre for Continuing Education. (2021), Universiti Malaya. https://umcced.edu.my/programme/slc.
- Heinemann, C. & Uskov, V. (2017, June 21-23). *Smart University: Literature Review and Creative Analysis* [Poster presentation]. International Conference on smart Education and Smart E-Leaning, Vilamoura, Portugal, 11-46.
- Grewal, D. (2014). A Critical Conceptual Analysis of Definitions of Artificial Intelligence as Applicable to Computer Engineering. *Journal of Computer Engineering*, *16*(2), 9-13.
- Miller D., Analyst, L. & founder. (2016). Natural Language: The User Interface for the Fourth Industrial Revolution. Opus Research.
- Bautista, D. (2019, October 9-11). *Conceptual framework for smart university*. [Poster presentation]. 6th International Meeting of Technological Innovation (IMTI), Ocana, Colombia.
- Edx. (2021a). Harvard x. https://www.edx.org/school/harvard .
- Edx. (2021b). About us. https://www.edx.org/about-us.
- El Gohary, A. (2015, March 17-19). *The Use of Research Tools Available on the Web in Scientific Research: An Exploratory Comparative Study of Postgraduate Students at Minia University* [Poster presentation]. The SLA-AGC 21st Annual Conference, Abu Dhabi, United Arab Emirates.
- Belskaya, E., Moldovanova, E., Rozhkova, S., Tsvetkova, O., & Chervach, M. (2016). *University Smart Guidance Counselling*. In V. Uskov, R. Howlett L. Jain (Ed.), Smart Education and e-Learning 2016 (pp .39-49). *Smart Innovation, System and Technologies,59*(3).
- Schulze, E. (2019, Jan 22). Everything you need to know about the Fourth Industrial Revolution. *CNBC*. https://www.cnbc.com/2019/01/16/fourth-industrial-revolution-explained-davos-2019.html.
- Copeland, B. (n.d.). Artificial intelligence. *Encyclopaedia Britannica*. https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence.
- Aldowah, H., Rehman, S., Ghazal, S., & Umar I. (2017). Internet of Things in Higher Education: A Study on Future Learning, *Journal of Physics: Conference Series(IOP),892*,1-10.

- Harvard Library. (2021). https://library.harvard.edu/.
- Harvard University. (2021). Information Technology. https://huit.harvard.edu/links?page=1 .
- Al Fawareh, H. & Jusoh, S. (2017). The Use and Effects of Smartphones in Higher Education. *International Journal of Interactive Mobile Technologies, 11*(6), 103-111.
- Hoel, T., & Mason, J. (2018). Standards for smart education – towards a development framework. *Smart Learning Environments, 5*(3), 1-25.
- Lyapina, I., Sotnikova, E., Lebedeva, O., Makarova, T., & Skvortsova, N. (2019). Smart Technologies: Perspectives of Usage in Higher Education. *International Journal of Educational Management, 33*(3), 454-461.
- Cardei, I., Furht, B., & Bradley, L. (2016). Design and technologies for implementing a smart educational building: Case study. *Facta Universitatis, Series: Electronics and Energetics, 29*(3), 325-338.
- Spector, J. (2016, March 21-26). *Smart Learning Environments: Concepts and Issues*. [Poster Presentation]. Society for Information Technology & Teacher Education International Conference, Savannah, Georgia, United States.
- Jung, J. (2020). The fourth industrial revolution, knowledge production and higher education in South Korea. *Journal of higher education policy and management, 42*(2), 134-156.
- Yang, J., pan, H., Zhou, W., & Huang, R. (2018). Evaluation of smart classroom from the perspective of infusing technology into pedagogy, *smart learning Environments*,*5*(20), 1-11.
- Sun, L. (2009). *Smart Search Engine For Information Retrieval* [Unpublished Master Dissertation]. the University of Durham.
- Lubis, M., Ariffin, S., Muhamad, T., Ibrahim, M., & Wekke, I. (2009, July 1-3). *The Integration of ICT in the Teaching and Learning Processes: A Study on Smart School of Malaysia* [poster presentation]. the 5th WSEAS/IASME International Conference on Educational Technologies, University of La Laguna, Spain, 189-197.
- Peters, M. (2016). Technological unemployment: Educating for the fourth industrial revolution. *Educational Philosophy and theory journal, 49*(1), 25-33.
- Ashfaque, M., Tharewal, S., Shaikh, A., Banu, S., Sohail, M., & Hannan, S. (2014). Trends in Education Smart Learning Approach. *International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering , 4*(10), 319- 327.
- Min-Allah, N. & Alrashed, S. (2020). Smart campus—A sketch. *PMC Journal, 59,* https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7207122/.

- Davis, N. (2016, Jan 19). *What is the fourth industrial revolution?. the World Economic Forum*. https://www.weforum.org/agenda/2016/01/what-is-the-fourth-industrial-revolution/.
- *Oxford English and Spanish Dictionary. (2020).* artificial intelligence. *Oxford Lexico. https://www.lexico.com/definition/artificial_intelligence.*
- *Oxford Learner's Dictionaries. (2020). Digitization. Oxford University Press. https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/definition/english/digitization?q=Digitization.*
- Kuppusamy, P. (2020). Emerging Technologies to Smart Education. *International Journal of Computer Trends and Technology*, *68*(2), 5-16.
- Kuppusamy, P. (2019). *Green Cloud Architecture to E-Learning Solutions. Emerging Technologies and Applications in Data Processing and Management*. IGI Global.
- Morrar, R., & Arman, H. (2017). The Fourth Industrial Revolution (Industry 4.0): A Social Innovation Perspective. *Technology Innovation Management Review*, *7*(11), 12-20.
- Salah A., Lela M., & Al-Zubaidy S. (2014). Smart Education Environment System. *Computer Science and Telecommunications, 44*(4), 21- 26.
- G., S., Singh, D., & Saini, S. (2018). Impact of Smart Class Room Learning Environment on Academic Achievement of The Students. *Indian Journal* of *Society* and *Politics*, *5*(1),119- 122.
- Phoong, S., Phoong, S., Moghavvemi, S., & Sulaiman, A. (2019). Effect of Smart Classroom on Student Achievement at Higher Education. *Journal of Educational Technology Systems*, *48*(2), 1-14.
- Termini, C. (2021). University of Oxford. SI-UK. https://www.studyin-uk.com/profiles/university/oxford/.
- Stanojevic, D., Stankovic, Z., & Maksimovic E. (2017). Electronic Evaluation In Teaching Class: Assessment Value of Educational Software. *Teaching, Learning and Teacher Education journal, 1*(2), 185-197.
- State university, 2021, Harvard University, https://www.stateuniversity.com/universities/MA/Harvard_University.html#ixzz6nAUJqZz4 .
- Talu, S. (2020, April 16-17). *New Perspectives in the Implementation of Smart-Technologies in Higher Education* [poster presentation]. 2nd International Scientific and Practical Conference Modern Management Trends and the Digital Economy: from Regional Development to Global Economic Growth, Yekaterinburg, Russia, 253 – 257.
- Techopedia. (2017, December 12). *Digital Revolution*. https://www.techopedia.com/definition/23371/digital-revolution.

- Universiti Malaya. (2019). *About UM*. https://www.um.edu.my/vision-amp-mission#.
- Universiti Malaya. (2021). *PrInTIS Project*. https://printis.um.edu.my/index.html .
- University Of Malaya. (2017a). *UM Smart Campus Initiatives 2018-2019*. https://ptm.um.edu.my/um-smart-campus-initiatives-2018-2019.
- University Of Malaya. (2017b). ICT Service Catalogue. https://ptm.um.edu.my/ict-service-catalogue.
- University Of Oxford. (2021a). *Organization*. About. https://www.ox.ac.uk/about/organisation .
- University Of Oxford. (2021b). *Visiting Oxford*. Visitors, https://www.ox.ac.uk/visitors/visiting-oxford?wssl=1.
- University Of Oxford. (2021c). *Libraries*. Research. https://www.ox.ac.uk/research/libraries .
- University Of Oxford. (2021d). *On line tools*. Oxford Students. IT services. Oxford Life. https://www.ox.ac.uk/students/life/it/learning.
- Uskov, V., Bakken, J., Pandey, A. , Singh, U., Yalamanchili, M., & Penumatsa A. (2016). *Smart University Taxonomy: Features, Components, Systems*, In V. Uskov , R. Howlett, & L. Jain (Ed.), Smart Education and e-learning 2016, 3-14.
- Zhu, Z., Yu, M., & Riezebos, P. (2016). A research framework of smart education. *Smart Learning Environments, 4*(3), 1-17.