الذكاء الاصطناعي كمدخل لتحويل جامعة الإسكندرية إلى جامعة ذكية - صيغة مقترحة

إعداد

د/ أفكار سعيد خميس عطية

أستاذ مساعد بقسم الإدارة التربوية وسياسات التعليم
كلية التربية- جامعة الإسكندرية

الذكاء الاصطناعي كمدخل لتحويل جامعة الإسكندرية إلى جامعة ذكية (صيغة مقترحة)

د/ أفكار سعيد خميس عطية (*)

ملخص الدراسة باللغة العربية :

يُعد الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence) أحد فروع العلوم الحديثة للحاسب الآلي؛ والتي تعمل على مُحاكاة عمليات الذكاء التي تتم داخل العقل البشري؛ بحيث يمتلك الحاسوب القدرة على حل المشكلات، واتخاذ القرارات بأسلوبٍ منطقيٍ، وبنفس طريقة تفكير العقل البشري، وهو يهدف إلى: فهم العمليات الذهنية المُعقدة التي يقوم بها العقل البشري، وترجمة هذه العمليات إلى ما يوازيها من عمليات محاسبية تُزيد من قدرة الحاسوب على معالجة المشكلات المُعقدة، كما يهدف إلى: فهم طبيعة الذكاء الإنساني؛ من خلال عمل برامج للحاسب الآلي قادرة على مُحاكاة السلوك الإنساني المُتسم بالذكاء، وهو يهتم بالعمليات المعرفية التي يستخدمها الإنسان في تأدية أعماله المختلفة.

وانطلاقًا من أهمية الجامعات، ودورها في قيادة حركة تقدم المجتمع، وتطوره، واستجابةً للتطورات التكنولوجية المُتلاحقة؛ ظهر مفهوم "الجامعة الذكية" (Smart University)، والذي يُعد أحد المفاهيم حديثة النشأة، سريعة التطور، والتي ترتكز على توظيف التطبيقات التكنولوجية المختلفة في إدارة الحرم الجامعي، وأداء الوظائف الإدارية، والتعليمية، والبحثية، والخدمية للجامعة عبر شبكة معلومات واتصالات فائقة السرعة؛ مما يُسهم في توفير بيئة تعليمية، وبحثية ذكية، وشاملة، كما يُسهم في ربط الجامعة بمجتمعها الخارجي باستخدام التقنيات الذكية.

لذا: **هدفت الدراسة الحالية إلى**: تحديد الأسس الفكرية للذكاء الاصطناعي؛ من حيث: (نشأته، وتعريفه، وأهميته، وأهدافه، وخصائصه، وأنواعه)، والتعرف على

* أستاذ مساعد بقسم الإدارة التربوية وسياسات التعليم - كلية التربية- جامعة الإسكندرية .

بعض تطبيقاته التي يُمكن توظيفها في الجامعات، ومُساعدتها على أداء وظائفها الإدارية، والتدريسية، والبحثية، والخدمية، وكذا تحديد طبيعة الجامعات الذكية؛ من حيث: (تعريفها، وأهميتها، وأهدافها، وخصائصها، وسماتها، ومُقوماتها الذكية)، وتحديد أهم المتطلبات اللازم توافرها لتحويل جامعة الإسكندرية إلى جامعة ذكية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، فضلًا عن التعرف على واقع جامعة الإسكندرية، وأبرز جهودها نحو التحول إلى جامعة ذكية، وأخيرًا: وضع صيغة مقترحة لتحويل جامعة الإسكندرية إلى جامعة ذكية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

وقد استخدمت الدراسة نظراً لطبيعتها، وأهدافها المنهج الوصفي التحليلي، والذي يعتمد على البحث، والتفسير، والقياس، والتحليل، واشتملت على خمسة مباحث أساسية؛ وهي: **المبحث الأول:** وتناول: أهم الأسس الفكرية للذكاء الاصطناعي، وبعض تطبيقاته التي يُمكن توظيفها في الجامعات، **والمبحث الثاني:** وتناول: الأسس الفكرية للجامعات الذكية، وأهم مقوماتها الذكية، وكيف يُمكن إدارتها، **والمبحث الثالث:** وتناول: أهم متطلبات تحول جامعة الإسكندرية إلى جامعة ذكية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، **والمبحث الرابع:** وتناول: أبرز جهود جامعة الإسكندرية نحو التحول إلى جامعة ذكية، **والمبحث الخامس:** وتناول: ملامح الصيغة المقترحة لتحويل جامعة الإسكندرية إلى جامعة ذكية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

الكلمـات المفتاحيـة: الذكاء الإصطناعي– الجامعة الذكية– جامعة الإسكندرية– صيغة مقترحة.

Artificial Intelligence as an Entry Point to Transform Alexandria University into A Smart University (A Proposed Formula)

Abstract

Artificial Intelligence is one of the modern branches of computer science. Which simulate human intelligence processes; So that the computer has the ability to solve problems and make decisions in a logical manner. Artificial intelligence aims to: understand the complex mental processes performed by the human mind, understand the nature of human intelligence, and design programs capable of simulating intelligent human behavior.

In view of the importance of universities, and their role in leading the movement of society's progress and development, and in response to the successive technological developments; The concept of "Smart University" has emerged, which is considered one of the modern concepts, which is based on the use of various technological applications in campus management and performing the administrative, educational, research and service functions of the university through a high-speed information and communication network; This contributes to providing a smart and comprehensive educational and research environment, as well as connecting the university with its external community using smart technologies.

The current study aimed to: Defining the most important theoretical foundations of artificial intelligence; In terms of: (definition, importance, objectives, characteristics, and types), identifying some of the applications of artificial intelligence that can be employed in universities, determine the nature of smart universities; In terms of: (definition, importance, objectives, characteristics, and features), and, identifying the most important requirements needed to transform Alexandria University into a smart university using artificial intelligence, identifying The reality of Alexandria University, and its most prominent efforts towards

becoming a smart university, and finally: presenting a proposed formula to transform Alexandria University into a smart university using artificial intelligence applications.

The study used the descriptive and analytical approach, which depends on research, interpretation, measurement, and analysis. The theoretical framework included five basic topics: **The first topic:** included the theoretical foundations of artificial intelligence, and the most important applications that can be employed that can be employed in universities.**The second topic:** included the theoretical foundations of smart universities. **The third topic**: included the most important requirements for the transformation of Alexandria University into a smart university using artificial intelligence. **The fourth topic:** included the efforts of Alexandria University towards transforming into a smart university, and finally; **the fifth topic**: included a proposed formula to transform Alexandria University into a smart university using artificial intelligence applications.

Keywords: Artificial Intelligence- Smart University- Alexandria University- proposed formula.

مقدمة:

يشهد العالم اليوم عديدًا من التطورات التكنولوجية السريعة، والمُتلاحقة في مختلف المجالات، والتي أثرت على جميع جوانب الحياة؛ مما أدى إلى ظهور طرق، وأساليب إدارية حديثة تتناسب مع تطورات هذا العصر، ومُستحدثاته التكنولوجية؛ وأصبحت الأنظمة الذكية (Smart Systems)؛ مثل: المدن الذكية، والمؤسسات الذكية، والتنظيمات الإدارية الذكية، والمباني الذكية، والكفاءات الذكية، والبُنى التحتية الذكية، والتقنيات الذكية، والأجهزة الذكية، والأدوات الذكية، والويب الذكي، وغيرها؛ سمة هذا العصر، وأبرز مُميزاته؛ وذلك لما أحدثته من تغيرات كبيرة في مختلف المجالات؛ مما انعكس على إدارة جميع المؤسسات التعليمية؛ ومن بينها الجامعات، وفرضت عليها ضرورة مُواكبتها، والتأقلم معها.

وانطلاقًا من أهمية الجامعات، ودورها في قيادة حركة تقدم المجتمع، وتطوره، واستجابةً للتطورات التكنولوجية المُتلاحقة؛ ظهر مفهوم "الجامعة الذكية" (Smart University)، والذي يُعد أحد المفاهيم حديثة النشأة، سريعة التطور، وهي ترتكز على: توظيف التطبيقات التكنولوجية المختلفة في إدارة الحرم الجامعي، وأداء الوظائف الإدارية، والتدريسية، والبحثية، والخدمية للجامعة عبر شبكة معلومات واتصالات فائقة السرعة؛ مما يُسهم في توفير بيئة تعليمية ذكية، وشاملة، كما يُسهم في ربط الجامعة بمجتمعها الخارجي باستخدام التقنيات الذكية.

وتعتمد الجامعة الذكية على عديد من التقنيات الحديثة؛ من أهمها: إنترنت الأشياء (Internet-of-Things)، والحوسبة السحابية (Cloud Computing)، وتقنية تحديد الهوية بموجات الراديو (Radio Frequency Identification (RFID) Technology)، وتكنولوجيا الذكاء المُحيط (Ambient Intelligence Technology)، وتقنية الوكيل الذكي (Smart Agent Technology)، وتقنية الواقع المُعزز، والواقع الإفتراضي (Augmented and Virtual Reality Technology)، والمعامل الإفتراضية (Virtual Labs)، وتقنيات الوعي بالموقع، والحالة (Location

and Situation Awareness Technologies)، وتقنيات شبكات الاستشعار اللاسلكية (Wireless Sensor Networking (WSN) Technology)، وغيرها (Uskov, Bakken, Howlett & Jain, 2018: 2).

وتُعد الجامعة الذكية مؤسسة جامعية ذات كفاءة، وفعالية عالية؛ حيث تستخدم التقنيات الذكية في إدارة أنظمتها، وعملياتها، ووظائفها، ومواردها، وبنيتها التحتية؛ بهدف جعل العملية التعليمية أكثر حيوية، وفعالية، وهي توفر بيئات تعليمية غنية، وتفاعلية، ومُتغيرة باستمرار، كما تعمل على تمكين قدرات الأفراد، وسُلوكياتهم، وتهتم بتفعيل المُشاركة، والتواصل بين الطلاب، وأعضاء هيئة التدريس؛ مما يُسهم في تطوير العملية التعليمية، والبحثية في الجامعات (ناصري، وفلاك، 2019م: 77)، كما أنها تُسهم في تحويل الطلاب من مُستهلكين للمعرفة إلى مُنتجين لها؛ مما يُسهم في تحول المجتمع بأكمله إلى مجتمع معرفي (بكرو، 2017م: 1).

وفي ضوء ذلك: أعلنت وزارة الاتصالات، وتكنولوجيا المعلومات عن إطلاق برنامجها لرقمنة التعليم في الجامعات المصرية الحكومية؛ بهدف تحويلها إلى جامعات ذكية، ومُواكبة التطورات العالمية، وذلك من خلال التعاون بين الوزارة، والشركة المصرية للاتصالات لتحسين البنية التحتية للجامعات، وإنشاء شبكة مُوحدة لربط الجامعات بعضها ببعض، والعمل على زيادة سرعة الإنترنت في الجامعات؛ وذلك بهدف إتاحة الخدمات التعليمية الرقمية للطلاب، ودفع الرسوم إلكترونيًا، وإنشاء منصات إلكترونية للمقررات الجامعية، فضلًا عن ميكنة أعمال الامتحانات من خلال الاختبارات الإلكترونية (وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، التحول الرقمي، 2020م).

كما تم إنشاء ثمانية مُجمعات تكنولوجية بالتعاون مع وزارة الاتصالات، وتكنولوجيا المعلومات في بعض الجامعات؛ وهي جامعات: (المنوفية، والمنصورة، وسوهاج، وأسوان، والمنيا، وقنا، وجنوب الوادي، وقناة السويس)؛ وذلك في إطار إستراتيجية الدولة نحو توطين ثقافة الإبداع، والابتكار، ونشرها، وتشجيع التنمية، والاقتصاد الرقمي، فضلًا عن توظيف أحدث مجالات تكنولوجيا المعلومات،

والاتصالات، ودمجها في العملية التعليمية، كما تم تفعيل منظومة التعلم، والاختبارات الإلكترونية في الجامعات المصرية، وتفعيل منظومة الدفع الإلكتروني للخدمات المختلفة بالجامعات، وكذا تفعيل نُظم إدارة التعلم عن بُعد؛ للتغلب على إغلاق الجامعات خلال أزمة جائحة كورونا، وتوظيف المنصات الإلكترونية، وأنظمة إدارة التعلم، وبنك المعرفة المصري، فضلًا عن إطلاق بوابة المعلومات الجغرافية لوزارة التعليم العالي، والبحث العلمي (حصاد وزارة التعليم العالي، والبحث العلمي في مصر، 2020م).

وفي ذات السياق: أطلقت وزارة التعليم العالي، والبحث العلمي منصة إلكترونية لجميع الجامعات المصرية للتعلم عن بُعد عام (2020م)، والتي تُعد نقلة حقيقية للتحول الرقمي للمنظومة التعليمية تماشيًا مع إستراتيجية الدولة، وتهدف إلى: التوسع في نشر المحتوى التفاعلي، وتفعيل التواصل بين أعضاء هيئة التدريس، والطلاب، والباحثين أثناء العملية التعليمية، فضلًا عن تقديم الخدمات التعليمية إلكترونيًا للمجتمع الجامعي.

وتوفر هذه المنصة عدة خدمات للجامعات؛ مثل: (إمكانية قياس مؤشرات الأداء، وتقديم رؤية شاملة لأعضاء هيئة التدريس، والطلاب، وحوكمة التعلم عن بُعد، والتكامل مع باقي الأنظمة التعليمية)، كما تُقدم عدة خدمات لأعضاء هيئة التدريس؛ مثل: (تقديم المحاضرات عبر الإنترنت (Online)، ونشر المحتويات التعليمية لجميع الطلاب، والإدارة الذكية لجداول المحاضرات، وتوفير تدريبات عبر الإنترنت (Online) لتدريب أعضاء هيئة التدريس، ووضع آلية لقياس أداء الطلاب، وميكنة الحضور، والغياب)، بينما تُقدم عدة خدمات للطلاب؛ مثل: (توفير حسابات أوفيس 365، وحضور محاضرات بث مباشر، وزيادة القدرة على التركيز والإلتزام، ومشاهدة المحاضرات مُسجلة)، وغيرها (منصة التعلم عن بُعد لجميع الجامعات المصرية، 2020م).

كما تم تطوير أداء الجامعات المصرية من خلال مشروع "تطوير نُظم تكنولوجيا المعلومات" بوحدة إدارة مشروعات التعليم العالي بالوزارة، والذي شمل: إنشاء عدد (22) مركزًا للبيانات بالجامعات المصرية؛ لزيادة سرعة الإنترنت بها من (34) ميجا إلى سرعة (3) جيجا، وإنشاء شبكة ألياف ضوئية تربط عدد (33) موقعًا للجامعات المصرية،

وفروعها، وزيادة عدد (5) آلياف شبكات ضوئية لخمس مواقع جديدة في الجامعات؛ وهي: (السويس، ودمنهور، والوادي الجديد، ودمياط، والشيخ زايد)، وإنشاء عدد (23) موقعًا إلكترونيًا للجامعات، فضلًا عن إنشاء عدد (140) وحدة خدمات إلكترونية بالجامعات المصرية، وإنشاء تطبيقات نُظم المعلومات الإدارية للطلاب، وأعضاء هيئة التدريس، والإداريين، وكذا إنشاء عدد (22) مركزًا لإنتاج المقررات الإلكترونية، وإنشاء المُستودع الرقمي، والفهرس المُوحد؛ مما ساعد على زيادة معدلات النشر العلمي الدولي (حصاد وزارة التعليم العالي، والبحث العلمي خلال الفترة من 2017/1/1م حتى 2017/12/31م).

ونظرًا للتطور الهائل في المعرفة، والتزايد السريع في حجم المعلومات، والإمكانات غير المحدودة في الوصول إليها، والقدرة على تخزينها، ومُعالجتها، فضلًا عن تغلُّغل التكنولوجيا المُتقدمة في شتى مناحي الحياة حتى أضحت جزءًا لا يتجزء من أنشطتنا اليومية، وباتت تؤثر بطريقة مباشرة على الطريقة التي نعيش، ونتفاعل بها؛ لذا: ظهر مُصطلح الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence)؛ والذي يُعد أحد نتاجات الثورة الصناعية الرابعة، وواحدًا من أهم التقنيات الرقمية على مستوى العالم؛ وذلك لما له من دورٍ كبيرٍ في تسريع تحقيق أهداف التنمية المستدامة في مختلف الأنظمة؛ حيث تُتيح تطبيقاته المتعددة حلولًا مبتكرة للمشكلات، والمخاطر التي تواجهنا، كما تساعدنا على التنبؤ بالمستقبل، والتخطيط، واتخاذ القرارت بشكلٍ أفضل، فضلًا عن التعلم، والتحليل، ونشر المعرفة؛ مما يؤدي إلى زيادة الإنتاجية في كافة القطاعات السياسية، والأمنية، والاقتصادية، والاجتماعية، والتعليمية، وغيرها.

ويُعد الذكاء الاصطناعي أحد فروع العلوم الحديثة للحاسب الآلي؛ والتي تعمل على مُحاكاة عمليات الذكاء التي تتم داخل العقل البشري؛ بحيث يمتلك الحاسوب القدرة على التخطيط، وحل المشكلات، واتخاذ القرارات بأسلوبٍ منطقيٍ، وبنفس طريقة تفكير العقل البشري، وهو يهدف إلى: فهم العمليات الذهنية المُعقدة التي يقوم بها العقل البشري، وترجمة هذه العمليات إلى ما يوازيها من عمليات مُحاسبية تُزيد من قدرة

الحاسوب على مُعالجة المُشكلات المُعقدة (محمود، وعطيات، 2006م: 14–15)؛ مما يُسهم في تغيير طريقتنا في العيش، والعمل، والتعليم، والتفاعل بشكلٍ جذري؛ وذلك نظرًا لما يتمتع به من إمكانات، وقدرات هائلة (De-Montjoye, Farzanehfar, Hendrickx & Rocher, 2017: 80).

كما يهدف الذكاء الاصطناعي إلى: فهم طبيعة الذكاء الإنساني، وإدارته؛ وذلك من خلال بناء برامج للحاسب الآلي قادرة على مُحاكاة السلوك الإنساني المُتسم بالذكاء، وهو يهتم بالعمليات المعرفية التي يستخدمها الإنسان في تأدية أعماله المختلفة (بونيه، 1993م: 13)، ويعتمد على دراسة سلوك البشر، وتصرفاتهم، ووضعهم في مواقف معينة، ومُراقبة ردود أفعالهم، ونمط تفكيرهم، وكيفية إدارتهم للمواقف المختلفة، ثم يقوم بعد ذلك بمُحاكاة طريقة تفكيرهم عبر أنظمة حاسوبية مُعقدة (عبد الوهاب، والغيطاني، ويحيى، 2018م: 2).

ونظرًا لأهمية الذكاء الاصطناعي، ودوره في إدارة التعليم، وتطويره؛ لذا: نظمت الصين بالتعاون مع مُنظمة الأُمم المُتحدة للتربية، والعلوم، والثقافة (اليونسكو) مُؤتمرًا دوليًا حول "كيفية توظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم"، وعُقد في مدينة بكين الصينية، في الفترة من 16–18 مايو 2019م؛ وذلك بهدف دراسة تقنيات الذكاء الاصطناعي، وكيفية إدارتها؛ مما يُسهم في إعادة تشكيل الأسس الرئيسية للتعليم، والتعلم، فضلًا عن استعراض أهم الاتجاهات الحديثة في تطور الذكاء الاصطناعي، وبيان مدى تأثيره على المُجتمعات البشرية بوجه عامة، والنُظم التعليمية على وجه الخصوص، وذلك بمشاركة أكثر من (500) مُمثلًا دوليًا من أكثر من (100) دولة من الدول الأعضاء في الأمم المتحدة، والمُنظمات الدولية، والمُؤسسات الأكاديمية، والمجتمع المدني، والقطاع الخاص (Outcome Document of the "International Conference on Artificial Intelligence and Education, 2019: 1).

وقد أجمع المشاركون في مُؤتمر بكين على ضرورة الالتزام بالنهج الإنساني لنشر تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم؛ وذلك لزيادة الذكاء البشري، وحماية حقوق

الإنسان، وتعزيز التنمية المستدامة؛ من خلال التعاون الفعال بين الإنسان، والآلة في الحياة، والعمل، والتعلم، وتشجيع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم استخدامًا مُنصفًا، وشاملًا للجميع؛ مما يؤدي إلى تعزيز جودة فرص التعليم، والتعلم، وإتاحتها للجميع، والمساواه بين الجنسين في استخدامه، فضلًا عن ضمان الاستخدام الأخلاقي للبيانات، والبرمجيات التعليمية بطريقة شفافة، ووضع آليات للرصد، والبحث، والتقييم؛ وذلك لقياس مدى تأثير الذكاء الاصطناعي في التعليم (UNESCO, Artificial Intelligence, 2021).

هذا: وتتعدد تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يُمكن توظيفها في الجامعات؛ مما يُسهم في تطوير أداء وظائفها الإدارية، والتعليمية، والبحثية، والخدمية؛ ومن أهم هذه التطبيقات: الشبكات العصبية الاصطناعية (Artificial Neural Network)، وتقنية الواقع الافتراضي (Virtual Reality "VR")، والواقع المعزز (Augmented Reality "AR")، والأنظمة الخبيرة (Expert systems)، ونُظم دعم القرار (Decision support systems)، والروبوتات التعليمية الذكية (Robots)، وأتمتة المهام الإدارية (Administrative Tasks Automation)، وبيئات التعلم التكيفية، والشخصية (Adaptive and personal learning environments)، والتعرف على الأصوات (Speech Recognition)، وتمييز الأنماط، ومُعالجة الصور (pattern Recognition & Image processing)، ومُعالجة اللغات الطبيعية (Natural language processing)، وغيرها.

كما ظهرت في الآونة الأخيرة بيئات التعلم القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي، والتي تُتيح الفرصة لاستخدام الحاسب الآلي لمُحاكاة أدوار أعضاء هيئة التدريس، ودعم الطلاب؛ مثل: نُظم التعلم الذكية (Intelligence Tutorial Systems ITS)، والتي تُتيح بيئة تعلم تُلبي احتياجات الطلاب، وتتوافق مع خصائصهم النفسية، والمعرفية، والسلوكية؛ وذلك من خلال فهم أعمق لسُلوكياتهم، وأفضليات تعلمهم؛ ويتم ذلك من خلال جمع البيانات باستخدام أدوات فسيولوجية، وسلوكية، وأجهزة استشعار؛

لتحقيق أفضل عائد تعليمي يُمكن أن يصل إليه الطالب (فارس، وإسماعيل، 2017م: 286).

وقد تناولت عديد من الدراسات، والبحوث المختلفة الذكاء الاصطناعي في التعليم؛ مثل: دراسة (بكر، عبد الجواد السيد، وطه، محمود إبراهيم عبد العزيز، 2019م)؛ والتي هدفت إلى: رصد سياسات الذكاء الاصطناعي، وبرامجه، وتطبيقاته في التعليم العالي من منظور دولي، ودراسة (خلف، 2020م)؛ والتي هدفت إلى: التعرف على أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم المجالات البحثية، والمعلوماتية بالجامعات المصرية، في حين هدفت دراسة (محمود، 2020م) إلى: التعرف على أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يُمكن الاستفادة منها في تطوير العملية التعليمية في ظل جائحة كورونا.

كما هدفت دراسة (زروقي، وفالته، 2020م)؛ إلى: الكشف عن دور الذكاء الاصطناعي، ومدى مُساهمته في تحسين جودة التعليم العالي، في حين هدفت دراسة (فارس، وإسماعيل، 2017م)؛ إلى: التعرف على أثر استخدام نُظم التعلم الذكية كأحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تنمية مهارات التفكير الحاسوبي، وتنمية كفاءة الذات المُحوسبة لدى طلاب الفرقة الأولى، بكلية التربية النوعية، جامعة قنا، كما هدفت دراسة (الفار، وشاهين، 2019م): إلى الكشف عن فاعلية روبوتات الدردشة التفاعلية كأحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إكساب المفاهيم الرياضية للطلاب، في حين هدفت دراسة (جراح، 2019م) إلى: التعرف على أهم تقنيات الذكاء الاصطناعي التي يُمكن استخدامها في تطوير التعلم الآلي الإحصائي.

أما دراسة (الإمارة، 2013م)؛ فقد هدفت إلى: تصميم نظام معلوماتي باستخدام تقنية الشبكات العصبية كأحد تقنيات الذكاء الاصطناعي لدعم كفاءات الكادر الوسطي بجامعة الكوفة في العراق، في حين هدفت دراسة (إبراهيم، 2015م) إلى: الكشف عن أثر استخدام النُظم الخبيرة كأحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي في حل مشكلات التربية العملية التي تواجه الطلاب المعلمين بكلية التربية، جامعة قناة السويس.

كما هدفت دراسة (الياجزي، 2019م) إلى: التعرف على أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم التعليم العالي بالمملكة العربية السعودية، في حين هدفت دراسة (الخيبري، 2020م) إلى: التعرف على درجة إمتلاك مُعلمات المرحلة الثانوية بمحافظة الخرج السعودية لمهارات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، وتحديد أهم المعوقات التي تحول دون ذلك، كما هدفت دراسة (البشر، 2020م) إلى: التعرف على متطلبات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس طلاب، وطالبات الجامعات السعودية، والتحديات التي تواجه تطبيقه من وجهة نظر الخبراء، في حين هدفت دراسة (المطيري، 2019م) إلى: التعرف على نواحي الضعف، والقصور في تطبيق الذكاء الاصطناعي كمدخل لتطوير صناعة القرار التعليمي في وزارة التربية بدولة الكويت.

أما دراسة "ستون، وآخرون" (Stone & et al., 2020)؛ فقد هدفت إلى: الكشف عن أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يُمكن استخدامها عند اتخاذ قرارات التسويق الاستراتيجي؛ مما يُسهم في تطوير ممارسات التسويق بوجه عام، في حين هدفت دراسة "ماسيس" (Massis, 2018) إلى: بحث إمكانية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، وتطبيقاته المختلفة في تطوير العمل بالمكتبات في مجالات الفهرسة، والتصنيف، والتوثيق، والترجمة، وغيرها، كما هدفت دراسة "أبدهياي، وخانديلوال" (Upadhyay & Khandelwal, 2019) إلى: مناقشة مستقبل التدريب القائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي، في حين هدفت دراسة "بيدرو" (Pedro, 2018) إلى: وضع نموذج لتعزيز التعلم في مؤسسات التعليم العالي باستخدام التقنيات التكنولوجية الحديثة؛ مثل: الذكاء الاصطناعي، وإنترنت الأشياء، والتعلم التكيفي، وتكنولوجيا الهاتف المحمول، وغيرها.

كما هدفت دراسة "بوبينيسي، وكين" (Popenici & Ken, 2017) إلى: اكتشاف تأثير الذكاء الاصطناعي على التدريس، والتعليم في مؤسسات التعليم العالي، في حين هدفت دراسة "ريشتر، ومارين، وبونت، وجوفيرنور" (Richter, Marín, Bond & Gouverneur, 2019) إلى: حصر الأبحاث التي تناولت تطبيقات الذكاء

الاصطناعي في مؤسسات التعليم العالي، وتحليلها وفق رؤية منهجية، وقد تم حصر عدد (2656) بحثًا متنوعًا خلال الفترة من 2007م حتى 2018م، في مؤسسات التعليم العالي في أربعة مجالات أساسية؛ وهي: (التنميط والتنبؤ– والتقييم والتقويم– وأنظمة التكيف والتخصيص– وأنظمة التعلم الذكية)؛ مما يعكس الافتقار في الدراسات التي تناولت الأبعاد الأخلاقية لتطبيق الذكاء الاصطناعي في التعليم العالي.

كما هدفت دراسة "شين" (Chen, 2020) إلى: وضع نموذج لتقييم أداء المباني المدرسية في تايوان باستخدام الشبكات العصبية الاصطناعية، في حين هدفت دراسة "بجوركمان، وجوهانسون" (Björkman & Johansson, 2018) إلى: الكشف عن توقعات القادة الحاليين حول مدى تأثير الذكاء الاصطناعي على طبيعة دورهم القيادي في المستقبل، والتغيرات الطارئة على طبيعة هذا الدور، ومدى استعدادهم لمواجهة هذه التغيرات، والتعامل معها، كما هدفت دراسة "وولف، ولان، وشودري، وكولودنر" (Woolf, Lane, Chaudhri & Kolodner, 2013) إلى: التعرف على أهمية الذكاء الاصطناعي، ودوره في تحقيق الأهداف التعليمية طويلة المدى؛ وذلك نظرًا لما يُتيحه من فرصًا متنوعة للتعلم مدى الحياة.

فضلاً عن عديد من الدراسات، والبحوث الأخرى؛ مثل دراسات كل من: "ليون" (Leon, 2020)، و"نيهيسر، وبواك" (Niehueser & Boak, 2020)، و"زيرفاس، وهاجلستاين، وتنش" (Zerfass & Hagelstein & Tench, 2020)، و"بوغوفيز، وآخرون" (Bogoviz & et al., 2019)، و"كريسينجر" (Chrisinger, 2019)، و"كومار" (Kumar, 2019)، و"لوسينا، ودياز، وريشي، وروردريغيز" (Lucena, Díaz, Reche & Rodríguez, 2019)، و"جادانيديس" (Gadanidis, 2017)، و"جولسون، وويب" (Gulson & Webb, 2017)، و"فرناندیز" (Fernandez, 2016)، و"رول، وويلي" (Roll & Wylie, 2016)، و"تيمس" (Timms, 2016)، و"سورا، وسبستيان" (Sora & Sebastian, 2012)، و"باكر" (Baker, 2000)، وغيرها، والتي أكدت

جميعها على أهمية استخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي، وتطبيقاته المُتعددة في إدارة النُظم التعليمية المختلفة.

مما سبق يتضح: أهمية الذكاء الاصطناعي باعتباره أحد أهم التطورات التكنولوجية الحديثة، والتي تُسهم بشكل كبير في تطوير أداء الجامعات؛ مما يتطلب ضرورة دراسته، والوقوف على أهم تطبيقاته التي يُمكن توظيفها في الجامعات؛ مما يُسهم في تحويلها إلى جامعات ذكية؛ وفقاً لمُتطلبات العصر، وتحدياته الراهنة.

مشكلة الدراسة، وأسئلتها:

برغم محاولات الإصلاح، والتطوير التي تشهدها مؤسسات التعليم العالي في مصر في الآونة الأخيرة؛ إلا أن الواقع يُشير إلى وجود عديد من المُشكلات، والمعوقات التي تعاني منها الجامعات المصرية الحكومية، وتُمثل معوقًا أساسيًا يحول دون استفادتها من التطورات التكنولوجية الحديثة في أداء وظائفها الإدارية، والتدريسية، والبحثية، والخدمية؛ ومن أمثلة هذه المشكلات–على سبيل المثال لا الحصر– ما يأتي:

- ضعف البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في مصر وفقًا لتقرير التنافسية العالمية، حيث تحتل مصر المركز الإجمالي (141/106) في مؤشر تبني تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات، وهو مركزًا متأخرًا نسبيًا (The Global Competitiveness Report, 2019: 200)، فضلًا عن ضعف البنية التحتية الرقمية؛ حيث تبلغ سرعة التنزيل للوصول الثابت للإنترنت في مصر (2.28 ميجابيت/الثانية)؛ بترتيب 144/127 (السعودي، 2019م: 457).
- ضعف الشبكات الداخلية ببعض الجامعات، وعدم وجود ربط شبكي مُناسب بين الجامعات المختلفة، وضعف تطبيقات ميكنة العمل الإداري، وبرمجياته على مستوى بعض الجامعات، فضلاً عن عدم وجود معايير واضحة، وموحدة لضبط جودة المُقررات الالكترونية (علي، 2011م: 275).

- ضعف انسجام بعض برامج الجامعات مع مُتطلبات سوق العمل، وتراجع جودة المُخرجات التعليمية، وضعف انتشار ثقافة التعليم الالكتروني، والتعامل مع تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، فضلًا عن ضعف الدعم المالي، والمعنوي المُقدم إلى أعضاء هيئة التدريس المشاركين في تحويل مُقرراتهم إلى مُقررات إلكترونية (الدهشان، والسيد، 2020م: 1256).
- اعتماد مُعظم الجامعات في تجهيزاتها لقاعات محاضراتها على السبورة، وبعض الأقلام، وعدم اعتمادها على الأجهزة، والمعدات التقنية الحديثة؛ مثل: السبورة الذكية التفاعلية، واستخدام أجهزة العرض، والشرائح المختلفة، والتعليم المدمج (مشرف، 2018م: 208).
- افتقار معظم الجامعات إلى توفير شبكات الإنترنت المفتوحة في ساحات الكليات، والمراكز البحثية؛ مما يحول دون استخدام المُدونات عن طريق "وورد برس" (Word Press)، و"بلوجر" (Blogger)، وغيرها من الأدوات التي تساعد الطلاب، وأعضاء هيئة التدريس على إضافة المقالات، والوسائط الإعلامية، وتشاركها أثناء العملية التعليمية (شحاتة، وعبد العزيز، ومحمد، 2017م: 494).
- برغم زيادة الإنفاق على التعليم الجامعي من الموازنة العامة للدولة؛ إلا أنه مازال يعاني عديدًا من المشكلات؛ مثل: تدني جودة التعليم الجامعي، وتكدس الطلاب، وضعف المُحاسبية، وضعف الإدارة الجامعية، ومشكلة الكتاب الجامعي، وتهالك المباني، والمستشفيات الجامعية، وضعف مرافق الجامعات، وتجهيزاتها (عبد الحليم، 2010م: 393).
- انحصار الجامعات المصرية محليًا، وعدم انطلاقها عالميًا سواء في استقطاب الطلاب، أو أعضاء هيئة التدريس، أو مصادر المعرفة العلمية والتقنية، أو مصادر التمويل، فضلًا عن اتجاهها الواضح نحو التنميط في النُظم، والمناهج، والأساليب، وغياب الآليات الفعالة لتقييم أدائها، وعدم

القدرة على مُواكبة التقدم التقني، والمعرفي؛ مما يُفقدها فرص التميز، والتنافس، والتطوير المُبدع (ناصف، 2016م: 133).

- نقص البرامج، والمقررات الجامعية الملائمة لمُقتضيات عصر التكنولوجيا، واتباع طرق تقليدية في التدريس، وضعف التنسيق بين الجامعات، وبين مؤسسات سوق العمل لتحديد مواصفات الخريج الملائم، وانقطاع الصلة بين الجامعات، وبين خريجيها في مواقع العمل (محمد، 2018م: 240).
- ضعف الالتزام بتطوير المناهج التعليمية، والرقابة عليها، ونقص الموارد التكنولوجية، وعدم الاستفادة من مُخرجات البحث العلمي في مُواجهة التحديات الأساسية للمجتمع، فضلًا عن عدم الربط بين أساليب التدريس، والتعلم بإنتاج الابتكار ذي العائد المادي والمجتمعي، والاعتماد بشكل أساسي على التكنولوجيا المُستوردة (أبو لبهان، 2019م: 371).
- قصور التشريعات المُنظمة للجامعات، وضعف الحرية الأكاديمية، ومركزية اتخاذ القرارات، وكثرة القواعد، واللوائح الإدارية، والإجراءات البيروقراطية، وجمودها؛ مما يؤدي إلى صُعوبة إحداث تغييرات جوهرية في البناء الأكاديمي، والإداري، والبحثي للجامعات (علي، 2020م: 505–506).

كما أجملت (الاستراتيجية القومية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار 2030، 2019م: 18): أهم التحديات التي تواجه منظومة البحث العلمي في الجامعات الحكومية المصرية، والتي تحول دون إدارتها بشكل جيد؛ فيما يأتي:

- ضعف البنية التحتية، والمعلوماتية اللازمة لتطوير البحث العلمي؛ مما أدى إلى ضعف قاعدة البيانات لدى المؤسسات البحثية المختلفة؛ ومن ثم ضعف القدرة على دعم اتخاذ القرار.
- انحصار إنتاج الجامعات على النشر العلمي لغرض الترقية، وقلة الحوافز المُشجعة للتميز، وكذا قلة العمل بنظام الفرق البحثية، وعدم مُناسبة قواعد

الترقي لطبيعة عمل الباحثين، فضلًا عن افتقار بعض المؤسسات البحثية لوجود سياسات الملكية الفكرية التي تُنظم العلاقة بين تلك المؤسسات، والباحثين، والعاملين بها.

- ضعف الإنفاق على البحوث، والتطوير، وقلة المصادر الرئيسية لتوفير الدعم اللازم لميزانية البحث العلمي، فضلًا عن ضعف إقبال أعضاء هيئة التدريس بالجامعات المصرية على الحصول على مشروعات من الجهات المُمولة للبحث العلمي.
- القصور في تسويق الجامعات المصرية كبيوت خبرة لتوسيع المشاركة في المشروعات التنموية، والتكنولوجية، فضلًا عن محدودية العمل بنظام المستشاريين العلميين لمصر في الخارج؛ مما يؤدي إلى ضعف ربط البحث العلمي المصري بالانجازات العلمية العالمية.
- قصور الوعي الثقافي لدى الهيئات، والمؤسسات، والقطاعات المختلفة بدور البحث العلمي في التصدي للتحديات المجتمعية، وقلة التركيز على البحوث التطبيقية، والتطويرية التي تُسهم بشكل مباشر في حل مشكلات المجتمع.

ونظراً لأهمية الذكاء الاصطناعي، ودوره في تطوير أداء المؤسسات التعليمية، وتمكينها من أداء وظائفها المختلفة؛ لذا: فقد أجمع المشاركون في مؤتمر بكين الدولي على أهمية إدراج التخطيط للذكاء الاصطناعي في السياسات التربوية، والتعليمية، وذلك بما يتوافق مع السياسات العامة لكل دولة، وقد خلص المؤتمر إلى تقديم بعض الآليات السياسية لتوظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم في خمسة مجالات مختلفة؛ وهي: (Outcome Document of the International Conference on Artificial Intelligence and Education, 2019: 4-7).

- استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة شؤون التعليم، وتقديمه بطريقة أكثر شمولًا، ومُلاءمة الاحتياجات الفردية للطلاب، وأعضاء هيئة

التدريس، فضلًا عن استخدام تطبيقاته المُتعددة في إدارة مُختلف النُظم التعليمية، والتدريبية بكفاءة، وفعالية.

- استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز التدريس، وتمكين أعضاء هيئة التدريس، ومساعدتهم على القيام بمسؤولياتهم التعليمية، وضمان حماية حقوقهم، ومُراعاة ظروف عملهم، فضلًا عن توفير البرامج التدريبية اللازمة للعمل في بيئة زاخرة بالذكاء الاصطناعي.
- استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إتاحة التعلم، وتقييم نتائجه، ومُراجعة المُقررات الدراسية، وتعديلها؛ لتعزيز إدماج الذكاء الاصطناعي في التعليم، وإدارة نُظمه، ومنهجياته.
- وضع الخطط المستقبلية لتعزيز البرامج، والتخصصات المُتعلقة بالذكاء الاصطناعي في مؤسسات التعليم العالي، والمؤسسات البحثية، مع مُراعاة الجوانب الأخلاقية في ذلك، فضلاً عن تنمية القيم، وتعزيز مهارات الذكاء الاصطناعي لدى جميع شرائح المجتمع الجامعي.
- استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إتاحة فرص التعلم للجميع مدى الحياة؛ وذلك من خلال إتاحة فرص مرنة للتعلم لكل فرد وفقًا لاحتياجاته، وقدراته، وإمكاناته في كل زمان، ومكان.

ونظرًا لتوجه الحكومة المصرية نحو تطبيق مجموعة من الإجراءات التي تدعم تحول الجامعات المصرية الحكومية إلى جامعات ذكية، ومن بينها: توقيع بروتوكول التعاون بين وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، ووزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات في يوليو 2020م؛ بشأن تنفيذ مشروعات: منظومة الاختبارات المُميكنة، وتطبيقات الجامعات الذكية، وتطوير البنية التحتية، والنُظم والتطبيقات التكنولوجية، والمنصات والبوابات الإلكترونية، وإدارة الحرم الجامعي، والكفاءات البشرية، ومُبادرة المحتوى الرقمي، والمعامل التخيلية للجامعات، وغيرها.

ونظرًا لأهمية جامعة الإسكندرية باعتبارها واحدة من أكبر الجامعات المصرية الحكومية، وثاني جامعة أُنشئت في مصر؛ حيث أُنشئت عام (1938م)، وهي تضم (21) كلية، و(3) معاهد بحثية، من بينها (16) كلية حاصلة على شهادة الجودة، فضلًا عن احتلالها المركز الثاني على مستوى الجامعات المصرية وفقًا لتصنيف شنغهاي الصيني لجامعات العالم عام 2020م؛ الأمر الذى دعى الباحثة إلى السعي نحو وضع صيغة مقترحة لتحويل جامعة الإسكندرية إلى جامعة ذكية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

لذا: **تحاول الدراسة الحالية الإجابة على السؤال الرئيسي الاتي**:

كيف يُمكن تحويل جامعة الإسكندرية إلى جامعة ذكية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الأتية:

1. ما الأسس الفكرية للذكاء الاصطناعي كما حددتها أدبيات الفكر الإداري؟ وما أهم تطبيقاته التي يُمكن توظيفها في الجامعات؟
2. ما الأسس الفكرية للجامعات الذكية كما حددتها أدبيات الفكر الإداري؟ وما أهم مُقوماتها الذكية؟ وكيف يُمكن إدارتها؟
3. ما متطلبات تحول جامعة الإسكندرية إلى جامعة ذكية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي؟
4. ما أبرز جهود جامعة الإسكندرية نحو التحول إلى جامعة ذكية؟
5. ما الصيغة المُقترحة لتحويل جامعة الإسكندرية إلى جامعة ذكية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي؟

أهداف الدراسة:

تسعى الدراسة الحالية إلى تحقيق مجموعة من الأهداف من أهمها ما يأتي:

1. تحديد أهم الأُسس الفكرية للذكاء الاصطناعي؛ من حيث: (نشأته، وتعريفه، وأهميته، وأهدافه، وخصائصه، وأنواعه)، والتعرف على بعض تطبيقاته التي يُمكن توظيفها في الجامعات، مثل: (الأنظمة الخبيرة، وروبوتات الدردشة التفاعلية، وتقنيات الواقع الإفتراضي، والواقع المُعزز، وأنظمة مُعالجة اللغات الطبيعية).
2. تحديد طبيعة الجامعات الذكية؛ من حيث: (تعريفها، وأهميتها، وأهدافها، وخصائصها، وسماتها)، والتعرف على أهم مُقوماتها الذكية؛ وهي: (رؤية رقمية مُستقبلية، وإدارة جامعية ذكية، وكفاءات بشرية ذكية، وحرم جامعي ذكي؛ يتضمن: أبنية تعليمية ذكية، وبيئة تعلم ذكية، وتقنيات ذكية).
3. استعراض أهم المتطلبات اللازم توافرها لتحويل جامعة الإسكندرية إلى جامعة ذكية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
4. التعرف على واقع جامعة الإسكندرية، وأبرز جهودها نحو التحول إلى جامعة ذكية.
5. تقديم صيغة مقترحة لتحويل جامعة الإسكندرية إلى جامعة ذكية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

أهمية الدراسة:

ترجع أهمية الدراسة الحالية إلى:

1. تسليط الضوء على الذكاء الاصطناعي، وتطبيقاته المختلفة، وكيفية توظيفها في الجامعات؛ باعتباره من أهم توجهات الثورة الصناعية الرابعة، وكذا تقديم مجموعة من الحلول، والبدائل، والرؤى المتنوعة التي قد تُسهم في تفعيل تطبيق تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في إدارة التعليم الجامعي المصري.
2. تسليط الضوء على الجامعات الذكية؛ باعتبارها واحدة من التوجهات العالمية التي تتبناها عديدًا من الجامعات الإقليمية، والعالمية؛ وذلك لمسايرة التطور الهائل في تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات على مستوى العالم، وكذا تماشيًا مع توجهات رؤية مصر 2030، والتي تهتم بتوظيف التكنولوجيا، وتدَّعم التحول

الرقمي لمؤسسات التعليم العالي، والبحث العلمي، وتسعى إلى تطوير إدارتها، وبنيتها التحتية الرقمية، وتوفير إطارها التشريعي، والتنظيمي.

3. قد تُفيد هذه الدراسة المسؤولين، وصانعي القرار في جامعة الإسكندرية في التعرف على تقنيات الذكاء الاصطناعي، وكيفية توظيفها في الجامعات؛ مما يُسهم في تطوير أداء وظائفها الإدارية، والبحثية، والتدريسية، والخدمية؛ وذلك باعتبارها إحدى الآليات التي يُمكن أن تدَّعم تحول جامعة الإسكندرية إلى جامعة ذكية، وذلك تماشيًا مع توجهات الحكومة المصرية، وإستراتيجياتها نحو تنفيذ مشروعات تطوير قدرات التحول الرقمي للجامعات المصرية الحكومية.
4. قد تُسهم هذه الدراسة في فتح آفاق جديدة للباحثين في مجال أبحاث الذكاء الاصطناعي في التعليم بوجه عامة، والتعليم الجامعي على وجه الخصوص؛ باعتباره واحدًا من المجالات الخصبة التي يُمكن الاعتماد عليها في تطوير أداء مؤسسات التعليم العالي، والبحث العلمي.

حدود الدراسة:

تمثلت حدود الدراسة الحالية في:

1. تحديد بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يُمكن توظيفها في الجامعات؛ وهي: الأنظمة الخبيرة (Expert Systems)، وروبوتات الدردشة التفاعلية (Chatbots)، وتقنية الواقع الإفتراضي (Virtual Reality)، والواقع المُعزز (Augmented Reality)، وأنظمة مُعالجة اللغات الطبيعية (Natural Language Processing Systems).
2. تحديد أهم مُقومات الجامعة الذكية؛ وهي: رؤية رقمية مُستقبلية (Future Digital Vision)، وإدارة جامعية ذكية (Smart Management)، وكفاءات بشرية ذكية (Smart Competencies)، وحرم جامعي ذكي (Smart Campus)؛ يتضمن: أبنية تعليمية ذكية (Smart Learning Buildings)،

وبيئة تعلم ذكية (Smart Learning Environment)، وتقنيات ذكية (Smart Technologies).

مصطلحات الدراسة:

تم عرض المفاهيم المختلفة للدراسة الحالية في إطارها النظري، وفيما يأتي يتم عرض التعريفات الإجرائية؛ وذلك على النحو الأتي:

1. تعريف الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence- AI):

يُمكن تعريف الذكاء الاصطناعي **إجرائيًا** في هذه الدراسة بأنه: "مجموعة من الأنظمة التي يتم إدارتها بذكاء لمُحاكاة العقل البشري؛ بحيث يكون لديها القدرة على القيام ببعض العمليات العقلية المُعقدة بطريقة تفوق قدرات العقل البشري في بعض الأحيان؛ مما يُسهم في تطوير أداء الجامعات، ويُساعدها على التحول إلى جامعات ذكية تُواكب التطورات في مجال تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات".

2. تعريف الجامعة الذكية (Smart University - SU):

يُمكن تعريف الجامعة الذكية **إجرائيًا** في هذه الدراسة بأنها: "جامعة نموذجية تعتمد على استخدام التكنولوجيا الحديثة، وتطبيقاتها الذكية بشكلٍ فعال في أداء وظائفها الإدارية، والتدريسية، والبحثية، والخدمية، وهي ترتكز على مجموعة من المُقومات الأساسية التي يتم إدارتها بذكاء؛ وهي: (رؤية رقمية مُستقبلية، وإدارة جامعية ذكية، وكوادر بشرية ذكية، وحرم جامعي ذكي؛ يتضمن: أبنية تعليمية ذكية، وبيئات تعلم ذكية، وتقنيات ذكية)؛ مما يُسهم في تحسين بيئة العمل الجامعي".

منهج الدراسة، وخطواتها:

اقتضت الدراسة الحالية نظراً لطبيعتها، وأهدافها استخدام المنهج الوصفي التحليلي، والذي يعتمد على البحث، والتفسير، والقياس، والتحليل، وذلك من خلال الخطوات الإجرائية الأتية:

الخطوة الأولى: تم إعداد القسم الأول من الدراسة، والذي تم من خلاله عرض الإطار العام للدراسة؛ وتضمن: (مقدمة الدراسة– مشكلة الدراسة، وأسئلتها– أهداف الدراسة– أهمية الدراسة– حدود الدراسة– مُصطلحات الدراسة– منهج الدراسة، وخطواتها).

الخطوة الثانية: تم إعداد القسم الثاني من الدراسة، والذي تم من خلاله بناء الإطار النظري، وتضمن: خمسة مباحث أساسية للإجابة على أسئلة الدراسة، وذلك على النحو الأتي:

1. **المبحث الأول**: **وهدف إلى:** الإجابة على السؤال الأول من أسئلة الدراسة؛ **وتناول:** الأسس الفكرية للذكاء الاصطناعي، وأهم تطبيقاته التي يُمكن توظيفها في الجامعات، **وتضمن:** (نشأة الذكاء الاصطناعي، وتطوره، وتعريفه، وأهميته، وأهدافه، وخصائصه، وأنواعه، وأهم تطبيقاته الجامعات).
2. **المبحث الثاني**: **وهدف إلى:** الإجابة على السؤال الثاني من أسئلة الدراسة، **وتناول:** الأسس الفكرية للجامعات الذكية، وأهم مُقوماتها الأساسية، **وتضمن:** (مفهومها، وأهميتها، وأهدافها، وخصائصها، وسماتها، وأهم مُقوماتها الذكية).
3. **المبحث الثالث**: **وهدف إلى:** الإجابة على السؤال الثالث من أسئلة الدراسة، **وتناول:** أهم متطلبات تحول جامعة الإسكندرية إلى جامعة ذكية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
4. **المبحث الرابع**: **وهدف إلى:** الإجابة على السؤال الرابع من أسئلة الدراسة، **وتضمن:** (نبذة مختصرة عن جامعة الإسكندرية، وأبرز جهودها في التحول نحو جامعة ذكية).
5. **المبحث الخامس**: **وهدف إلى:** الإجابة على السؤال الخامس من أسئلة الدراسة، **وتضمن:** (أهم نتائج الدراسة على المستوى النظري، والأسس والمبادئ التي تقوم عليها الصيغة المقترحة، وأهدافها، ومحاورها، وآليات تنفيذها، ومعوقات تطبيقها، وسُبل التغلب على هذه المعوقات).

القسم الثاني:
الإطار النظري للدراسة

يتناول هذا القسم من الدراسة مجموعة من المُرتكزات النظرية المُتعلقة بمفهوم الذكاء الاصطناعي، والذي يُعد أحد أبرز نتاجات الثورة الصناعية الرابعة، وأهم تطبيقاته التي يُمكن توظيفها في الجامعات، وكذا مفهوم الجامعة الذكية؛ والتي ظهرت استجابة للتطورات التكنولوجية المتلاحقة، وأهم مُقوماتها الذكية، فضلاً عن أهم المتطلبات اللازم توافرها لتحويل جامعة الإسكندرية إلى جامعة ذكية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وكذا أبرز جهودها نحو التحول إلى جامعة ذكية، وأخيرًا: تقديم صيغة مُقترحة لتحويل جامعة الإسكندرية إلى جامعة ذكية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وذلك على النحو الأتي:

المبحث الأول:
الأسس الفكرية للذكاء الاصطناعي، وأهم تطبيقاته في الجامعات

تتناول الباحثة في هذا المبحث: أهم الأسس الفكرية للذكاء الاصطناعي؛ من حيث: (نشأته، وتطوره، وتعريفه، وأهميته، وأهدافه، وخصائصه، وأنواعه)، كما تتناول أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يُمكن توظيفها في الجامعات؛ مثل: (الأنظمة الخبيرة، وروبوتات الدردشة التفاعلية، وتقنية الواقع الإفتراضي، والواقع المُعزز، ومُعالجة اللغات الطبيعية)؛ وذلك كما يأتي:

أولاً: نشأة الذكاء الاصطناعي، وتطوره:

نشأت فكرة الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence) في بداية الأمر عام (1956م) في كلية "دارتموث" (Dartmouth) في مدينة هانوفر بالولايات المُتحدة الأمريكية، وذلك أثناء انعقاد حلقة البحث التي نظمها أربعة باحثين أمريكيين؛ وهم: "جون مكارثي" (John McCarthy)، و"مارفن مينسكي" (Marvin Minsky)، و"ناثانييل

روتشستر" (Nathaniel Rochester)، و"كلود شانون" (Claude Shannon)، وكانت تهدف إلى: دراسة إمكانية استخدام الحاسب في عمليات يُمكن وصفها بالذكية، وتبادل الآراء، وتم فيها تأسيس ميدان جديد للبحث؛ سُمي لأول مرة "الذكاء الاصطناعي"، والذي لم يكن موجودًا قبل ذلك العام (الفقي، 2012م: 55).

ثم تواصلت الأبحاث في ميدان الذكاء الاصطناعي مُنذ ذلك الوقت، وبرزت عديد من النظريات الجديدة، ودخلت بعض مفاهيمه في حيز التنفيذ، وشهدت بداية الثمانينات تسارع نطاق البحث، والتطوير في هذا الميدان، وأصبحت بعض تقنياته؛ مثل: الشبكات العصبية الاصطناعية (Artificial Neural Networks) شائعة التطبيق، وعمت مختلف المجالات، كما دخلت تقنية الخوارزميات الوراثية (Genetic Algorithms) لأول مرة في مرحلة التطبيق، كما لاقت الأنظمة الخبيرة (Expert Systems) نجاحًا كبيرًا في العديد من الدول، فضلًا عن بعض التقنيات الأخرى (عبد النور، 2005م: 41–45).

ومع نهاية العقد الأخير من القرن العشرين، وبداية مطلع القرن الواحد، والعشرين أضحى الذكاء الاصطناعي علمًا مُنفردًا بذاته، يتم تدريسه نظريًا في عديدٍ من الجامعات على مستوى العالم، كما يتم تطبيق تقنياته عمليًا في عديدٍ من المجالات المُختلفة.

وجدير بالذكر: فإن هناك أربعة عوامل تكنولوجية أساسية ساعدت على تطور مفهوم الذكاء الاصطناعي، وهذه العوامل هي: البيانات الضخمة (Big Data)؛ والتي أدت إلى تطوير قدرات الذكاء الاصطناعي؛ نظرًا لتوافر كميات كبيرة من البيانات، ومصادرها المُنظمة، وغير المُنظمة، والحوسبة السحابية (Cloud Computing)؛ والتي أدت إلى سرعة التعامل مع كميات كبيرة من البيانات، وخفض تكلفتها عبر أنظمة مُعززة بالذكاء الاصطناعي من خلال المُعالجة المُتوازية، ومنصات التواصل الاجتماعي (Social Media Platforms)؛ والتي ساهمت في وجود تجمعات مفتوحة المصدر؛ يتم من خلالها تبادل تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وأدواته المُختلفة، وأخيرًا: المصادر المفتوحة (Open Source)؛ والتي سمحت بأداء وقت أقل في البرمجة الروتينية؛ مما

أدى إلى سرعة استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي (مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة، 2020م: 9).

وبناءً على ذلك: ظهرت عديد من التطبيقات المخُتلفة للذكاء الاصطناعي؛ مثل تطبيقات: (التعرف على الكلام، والتعرف على الصور، ومُعالجة اللغات الطبيعية، والروبوتات الذكية، والأنظمة الخبيرة، والتعرف على الأنماط، والوسائط المُتعددة، وتقنية الواقع الإفتراضي، والواقع المُعزز)، وغيرها من التقنيات المُتعددة، والتي يُمكن استخدامها في عديدٍ من المجالات المُختلفة؛ مثل: المجالات الهندسية، والطبية، والعسكرية، والتجارية، والتعليمية، وغيرها.

هذا: وقد سعت مختلف دول العالم إلى الاستفادة من تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي، وتطبيقاته، وقامت بتأسيس العديد من المُبادرات الوطنية التي ترتكز على استخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي، وتطبيقاته في إدارة قطاعاتها المختلفة. ففي الصين؛ وضعت الحكومة الصينية الذكاء الاصطناعي على قمة أولوياتها، وخصَّصت مبلغًا قيمته (150 مليار دولار) لإنشاء سوقًا محلية للذكاء الاصطناعي، وحدَّدت هدفًا؛ وهو: الوصول إلى المركز الأول للابتكار في مجال الذكاء الاصطناعي بحلول عام 2030م (Department of International Cooperation Ministry of Science and Technology (MOST), P. R. China, 2017: 1-18).

كما أطلقت المملكة المتحدة إستراتيجيتها للذكاء الاصطناعي؛ بعنوان: "تطوير صناعة الذكاء الاصطناعي في المملكة المتحدة"؛ وذلك عام (2017م)، وهي تتضمن: خططًا لتطوير صناعة الذكاء الاصطناعي؛ بحيث يُسهم في تطوير الاقتصاد البريطاني بما قدره (814 مليار دولار)، وذلك بحلول عام (2035م)؛ بحيث يتم التركيز على تطبيقات الذكاء الاصطناعي ذات المنفعة العامة، وتتولى وزارتان مسؤولية قطاع الذكاء الاصطناعي؛ وهما: وزارة الشؤون الرقمية، والثقافية، والاعلامية، والرياضية، ووزارة الأعمال، والطاقة، والاستراتيجية الصناعية (Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA), 2020: 2-3).

كما أسسَّت اليابان "المجلس الإستراتيجي لتكنولوجيا الذكاء الاصطناعي" عام (2016م)، وذلك لإدارة عدة مؤسسات وطنية للبحث، والتطوير؛ وهي: (وزارة الداخلية، والاتصالات– ووزارة التعليم، والثقافة، والعلوم، والتكنولوجيا، والرياضة– ووزارة الاقتصاد، والتجارة، والصناعة)، ويهدف هذا المجلس إلى: تعزيز البحث، وتطوير تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي، وقد قام المجلس بوضع إستراتيجية لتطبيق الذكاء الاصطناعي مكونة من ثلاثة مراحل؛ وهي: المرحلة الأولى: ويتم فيها استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي القائمة على البيانات في مجالات محددة، وذلك بحلول عام (2020م)، والمرحلة الثانية: ويتم فيها استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي القائمة على البيانات، والتي تم تطويرها في مختلف المجالات، وذلك بحلول عام (2030م)، أما المرحلة الثالثة: فيتم فيها ربط المجالات المختلفة؛ وذلك للوصول إلى مرحلة يُسهم فيها المجتمع بأكمله في الذكاء الاصطناعي، ويستفيد منها (Strategic Council for AI Technology in Japanese, 2017: 3-5).

وقد سعت الدول العربية –كذلك– إلى اللحاق بركب التقدم، والاستفادة من تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي، وتطبيقاته المختلفة؛ فقد أنشأت الإمارات العربية المتحدة عام (2017م)، مجلس الذكاء الاصطناعي، ووزارة الذكاء الاصطناعي، وقامت بوضع إستراتيجية وطنية للذكاء الاصطناعي بهدف تعزيزه في تسعة قطاعات مختلفة؛ وهي قطاعات: (النقل– والصحة– والفضاء– والطاقة المُتجددة– والمياه– والتكنولوجيا– والتعليم– والبيئة– وحركة المرور)، أما قطر؛ فقد أطلقت إستراتيجيتها الوطنية للذكاء الاصطناعي عام (2019م)، وهي تستند على ستة ركائز أساسية؛ وهي: (التعليم– والتوظيف– والنفاذ إلى البيانات– والأعمال التجارية– والبحوث– والأخلاقيات) Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA), (2020: 4-5).

كما أطلقت تونس إستراتيجيتها الوطنية للذكاء الاصطناعي عام (2018م)، من خلال ورشة عمل نظمتها منظمة الأمم المتحدة للتربية، والعلوم، والتكنولوجيا (اليونسكو)

بالتعاون مع الوكالة الوطنية لتشجيع البحث العلمي في تونس (The National Agency for Scientific Research in Tunisia, 2018).

أما مصر؛ فقد أطلقت إستراتيجيتها للذكاء الاصطناعي عام (2018م)، والتي تمثلت رؤيتها في: استغلال تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي؛ لمساعدة مصر على تحقيق أهدافها الإنمائية، وتعزيز دورها الريادي على المستوى الإقليمي؛ حتى تصبح طرفًا عالميًا فاعلًا في مجال الذكاء الاصطناعي (وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، الذكاء الاصطناعي، 2021م).

وتغطي إستراتيجية مصر للذكاء الاصطناعي عدة مجالات مختلفة؛ وهي: (التدريب، وبناء القدرات– وإنتاج حلول الذكاء الاصطناعي، وتصديره– والاستثمار في الشباب– وتدريب الكوادر المهنية)، وتهدف إلى: تطوير مختلف الأعمال ذات الصلة بمشروعات الذكاء الاصطناعي، والتحول الرقمي، وخلق بيئة تمكينية لنمو المؤسسات المعنية بتطبيقات الذكاء الاصطناعي، ودعم قدرات الشباب في مجال الذكاء الاصطناعي، وعلم البيانات، فضلًا عن تشجيع القطاع الخاص في الاستثمار في الذكاء الاصطناعي (Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA), 2020: 4)).

كما أنشأت الحكومة المصرية "المجلس الوطني للذكاء الاصطناعي"، وذلك بوجب القرار الوزاري رقم (2889)، لسنة (2019م)، والذي ينص على: إنشاء المجلس الوطني للذكاء الاصطناعي؛ بحيث يتبع رئاسة مجلس الوزراء، ويُشَّكل برئاسة وزير الاتصالات، وتكنولوجيا المعلومات، وعضوية مُمثل عن كلٍ من: (وزارة الدفاع، ووزارة الخارجية، ووزارة التخطيط، والمتابعة، والإصلاح الإداري، ووزارة الداخلية، ووزارة التعليم العالي، والبحث العلمي، والمُخابرات العامة، وهيئة الرقابة الإدارية، وثلاثة من ذوي الخبرة يختارهم رئيس المجلس)، وتتَّحدد أهم مسؤوليات هذا المجلس على النحو الأتي: (القرار الوزاري رقم 2889؛ بشأن إنشاء المجلس الوطني للذكاء الاصطناعي، 2019م).

- وضع الاستراتيجية الوطنية للذكاء الاصطناعي، مع تحديد آليات تنفيذها، ومتابعتها، وذلك بما يتوافق مع أفضل المُمارسات الدولية في هذا المجال.
- تحديد الأولويات الوطنية في مجال الذكاء الاصطناعي في القطاعات المختلفة، وتحديثها، ومُراجعتها.
- وضع السياسات المُتعلقة بالأطر الاقتصادية، والقانونية، والفنية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي.
- تعزيز التعاون، والتنسيق مع الجهات الإقليمية، والدولية ذات الصلة سواء كانت جهات حكومية، أو غير حكومية، وتبادل المعارف، والخبرات المختلفة.
- تحديد أفضل تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي تُقدم حلولًا، وخدمات ذكية، وآمنه، ومستدامة.
- إعداد التوصيات الخاصة بالتشريعات المُرتبطة بمجالات الذكاء الاصطناعي، ومُقترحات تعديلها.
- مُراجعة الاتفاقيات، والبروتوكولات الدولية في مجال الذكاء الاصطناعي.
- وضع خطط، وبرامج إعداد الكوادر البشرية اللازمة لتنفيذ الاستراتيجية الوطنية للذكاء الاصطناعي، وذلك بالتنسيق مع الجهات المختلفة.

كما قامت مصر بتوفير دراسات مُتخصصة في مجال الذكاء الاصطناعي في عديد من الجامعات المصرية الحكومية؛ وذلك بهدف إعداد الكوادر العلمية المُتخصصة، وتأهيلها للعمل في مجال الذكاء الاصطناعي، والتكنولوجيا المُتقدمة؛ حيث قامت مصر بإنشاء أول كلية للذكاء الاصطناعي في الشرق الأوسط، في جامعة كفر الشيخ، وذلك عام (2019م)، كما قامت بتطوير بعض الكليات القائمة بالفعل، وطرح أقسام علمية جديدة مُتخصصة في مجال الذكاء الاصطناعي في كليات الحاسبات، والمعلومات في بعض الجامعات؛ مثل: (جامعة القاهرة، وجامعة حلوان، وجامعة بني سويف، و جامعة بنها، و جامعة الزقازيق، و جامعة جنوب الوادي، و جامعة عين شمس، وجامعة

مطروح، و جامعة الفيوم، و جامعة سوهاج)، وغيرها، كما أنشئت جامعة الإسكندرية أول حاضنة للذكاء الاصطناعي بالتعاون مع جامعة عين شمس؛ عام (2019م)؛ وذلك لنشر الوعي بأهمية هذا المجال، ودوره الحالي، والمستقبلي، واحتضان الشركات الناشئة التي تعمل في هذا المجال.

مما سبق: يتضح أن فكرة الذكاء الاصطناعي بدأت رسميًا في الخمسينات من القرن الماضي، وتحديدًا عام (1956م) في الولايات المَتحدة الأمريكية، ثم تطورت، وذاع صيتها في جميع دول العالم، وحققت تطبيقاته عديدًا من الانجازات التي فاقت القدرات البشرية في عديدٍ من المجالات المُختلفة؛ مما أدى إلى سعى جميع دول العالم إلى الاستفادة من تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي، وتخصيص مبالغ مالية ضخمه لتطويره، ووضع إستراتيجيات وطنيه لتعزيزه في القطاعات المُختلفة.

ثانياً: تعريف الذكاء الاصطناعي:

يُمكن تعريف الذكاء الاصطناعي؛ بأنه: "ذلك الفرع من علوم الحاسب؛ الذي يُمكن بواسطته خلق، وتصميم برامج للحاسبات تُحاكي أسلوب الذكاء الإنساني؛ حتى يتمكن الحاسب من أداء بعض المهام التي تتطلب التفكير، والفهم، والسمع، والتكلم، والحركة بدلاً من الإنسان" (حسن، 2011م: 144)، وهو: "أداة لحل المشكلات في البيئات الديناميكية، والمُعقدة، وغير المُؤكدة، بهدف الوصول إلى أفضل الحلول المتاحة؛ بأقل قدر من الموارد، وأسرع وقت ممكن" (Rosa & Feyereisl, 2016: 9)، وهو: "ذلك العلم الذي يبحث في كيفية جعل الحاسب الآلي يؤدي الأعمال التي يؤديها البشر بطريقة أفضل منهم (بسيوني، 2005م: 19).

كما يُمكن تعريف الذكاء الاصطناعي؛ بأنه: "صناعة آلات يُمكنها الاعتماد على ذاتها دون تدخل بشري، وتعمل في إطار بيئة عمل مُتشابكة، ومُعقدة" (سويلم، 2000م: 11)، وهو: "مجموعة من المستويات المُبرمجة بذكاء، يتم من خلالها استيعاب عمليات مُعقدة؛ تُحاكي فعل البشر، والقدرة المُماثلة لأدائهم، ويُحقق من خلالها مبدأ التعلم الفردي، والتعلم الذاتي" (عزمي، وإسماعيل، ومبارز، 2014م: 242)، وهو: "ذلك

المجال الذي يدرس توليف العوامل الحسابية التي تعمل بذكاء، وتحليلها" (Pool & Mackworth, 2010: 3).

كما يُمكن تعريف الذكاء الاصطناعي؛ بأنه: "القدرة على مُحاكاة الذكاء البشري باستخدام برمجيات مُتطورة، يُفاد منها في حل المُشكلات غير النمطية، أو التدريب على حلها، أو اتخاذ قرار مناسب؛ اعتمادًا على منطق مدروس، وبدائل مُتاحة، تتطلب جُهدًا بشريًا كبيرًا للوصول إليها عن طريق الفرد العادي ذو الذكاء فوق المتوسط" (الفقي، 2012م: 32)، وهو: "فرع من علوم الكمبيوتر مُخصص لحل المُشكلات المعرفية المُرتبطة بالذكاء البشري؛ مثل: التعلم، وحل المشكلات، والتعرف على الأنماط" (Chassignola, Khoroshavin, Klimova, Bilyatdinova, 2018: 17).

وجدير بالذكر: فإن مُصطلح الذكاء الاصطناعي لا يصف تقنية واحدة، ولكنه مُصطلح شامل يصف مجموعة من التقنيات، والأساليب الذكية؛ مثل: التعلم الآلي، ومُعالجة اللغات الطبيعية، والتنقيب عن البيانات، والشبكات العصبية، والخوارزميات الجينية، وغيرها (Richter, Bond, Marin & Governeur, 2019: 3)، وهو يقوم على فكرتين أساسيتين؛ وهما: الأولى: دراسة مراحل التفكير عند الإنسان من أجل فهم ماهية الذكاء، والثانية: التعامل مع ما تُمثله العمليات المعرفية عند الإنسان من خلال استخدام أجهزة الحاسوب، والإنسان الآلي (السالمي، 1999م: 55)، وكما أوضح (حسن، 2011م: 145)؛ فإن الحاسب الذكي هو الذي يستطيع مُحاكاة السلوك الذكي للإنسان؛ من حيث:

- المُعالجة الرمزية (Symbolic Processing): وتعني القدرة على تمثيل المُشكلة باستخدام العديد من الأساليب، والقواعد المختلفة من خلال الرموز.
- الحدس أو الاجتهاد (Intuition): وتعني القدرة على الحُكم على الأحداث بالخبرة التجريبية؛ من خلال مُعالجة المعلومات، واتخاذ ما يلزم من قرارات مستقبلية.

- نمط المُطابقة (Pattern Matching): وتعني القدرة على الربط بين مُختلف العلاقات، والعمليات التي يستطيع الإنسان العادي القيام بها.
- الاستدلال (Inferencing): وتعني القدرة على الاستنتاج المنطقي من الحقائق، والقواعد المُتاحة باستخدام طرق البحث المختلفة.

ثالثاً: أهمية الذكاء الاصطناعي، وأهدافه في الجامعات:

يُعد الذكاء الاصطناعي وسيلة فعالة لتخزين كمًا هائلًا من المعرفة النظرية، والخبرات التجريبية، ومُعالجتها؛ وذلك لمساعدة الأفراد على فهم القواعد، والمبادئ، والنظريات المُختلفة، واستخدامها، كما أنه يُسهم بشكل فعال في إرشاد الافراد، وتوجيههم؛ عن طريق تصميم نُظم خبيرة، فضلًا عن قدرة الذكاء الاصطناعي على تخليد الخبرة، ومنعها من الاندثار (حجازي، 2006م: 31).

كما يُسهم الذكاء الاصطناعي في المُحافظة على الخبرات البشرية المُتراكمة، ونقلها إلى الآلات الذكية؛ مما يساعد الإنسان على استخدام اللغة الإنسانية في التعامل مع الآلات بدلًا من لغات البرمجة الحاسوبية؛ مما يجعل استخدام تلك الآلات الذكية في متناول الجميع، كما يُسهم الذكاء الاصطناعي في تخفيف كثير من الضغوطات النفسية؛ وذلك من خلال القيام بالمهام، والأعمال التي تتطلب جهودًا ذهنية، وتركيزًا عقليًا متواصلًا، كما تتطلب اتخاذ قرارات حساسة، وسريعة، ولا تحتمل التأخير، فضلًا عن قدرة الذكاء الاصطناعي على الوصول إلى مزيدٍ من الاكتشافات؛ مما يؤدي إلى تسارع النمو، والتطور في مختلف المجالات الحياتية (عبد النور، 2004م: 9).

كما يهدف الذكاء الاصطناعي إلى: فهم المبادئ التي تجعل السلوك مُمكنًا سواء كان ذلك في الأنظمة الطبيعية، أو الأنظمة الاصطناعية؛ وذلك من خلال: تحليل العوامل الطبيعية، والاصطناعية، وصياغة الفرضيات اللازمة لبناء العوامل الذكية، واختبارها، فضلًا عن تصميم الأنظمة الحسابية التي تؤدي مهامًا تتسم بالذكاء، وبنائها، وتجريبها (Pool & Mackworth, 2010: 3).

وجدير بالذكر: **فقد أجمل** "**سوبراهمانيام**، **وسواتي**" (**Subrahmanyam & Swathi, 2018: 4-6**)، **أهمية الذكاء الاصطناعي في التعليم في عديد من الجوانب المختلفة**؛ **من أهمها ما يأتي**:

1. **أتمتة المهام الإدارية (Administrative Tasks Automation)**: حيث يمتلك الذكاء الاصطناعي عديد من التطبيقات التي يُمكن توظيفها في أتمتة مختلف العمليات الإدارية في الجامعات، ومُساعدة أعضاء هيئة التدريس على رصد درجات الطلاب، وتقييم أدائهم، ووضع خطط التعليم المناسبة لهم.
2. **المحتوى الرقمي (Smart Content)**: يُمكن استخدام الروبوتات التعليمية (Robots) في إنشاء المحتويات الرقمية، وتحويل الكتب التعليمية إلى كتب ذكية، ورقمنتها، وإنشاء منصات تعليمية إلكترونية لجميع الطلاب في مختلف الفئات العمرية.
3. **المحاضرات الافتراضية (Virtual Lectures)**: حيث يتم استخدام بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي؛ في إنشاء منصات افتراضية ذكية، وبث المحاضرات من خلالها؛ مما يؤدي إلى حصول الطلاب على تجربة تعليمية مُشوقة من خلال مُشاركتهم في العملية التعليمية، وتقديم الدعم المناسب لهم في الوقت المناسب.
4. **دعم أعضاء هيئة التدريس (Faculty' Support)**: توفر تطبيقات الذكاء الاصطناعي دعمًا لأعضاء هيئة التدريس بعدة طرق مختلفة؛ مثل: إدارة بعض المهام الروتينية، والتواصل مع الطلاب، ورصد درجاتهم، وتقييمهم، ومُتابعة درجة تقدمهم في الأداء، وغيرها.
5. **مساعدة أعضاء هيئة التدريس على العمل كمُحفزين للتعلم (Allow Teachers to Act as Learning Motivators)**: يؤدي استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي إلى تزويد الطلاب بالمعلومات،

والمعارف الأساسية؛ مما يترتب عليه تغيير دور عضو هيئة التدريس في الجامعة من ناقل للمعرفة، إلى مُيسر، ومُحفز للعملية التعليمية ككل.

6. **تقديم المساعدات الشخصية (Provide Personalized help)**: تُسهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تلبية احتياجات كل طالب، ومُساعدته على إحراز تقدم ملحوظ في العملية التعليمية، وتزويده بالمهارات التي يحتاج إليها مُستقبلًا، وذلك وفقًا لاحتياجاته الفردية، وقدرات الشخصية.
7. **الجدولة الديناميكية، والتحليل التنبؤي (Dynamic Scheduling and Predictive Analysis)**: يُمكن التنبؤ بعادات الطلاب، والتعرف على اتجاهاتهم التعليمية، واقتراح البرامج، والجداول الدراسية المُناسبة لهم؛ وذلك من خلال استخدام برامج الحوسبة التنبؤية (Predictive Computing)، والتي تُعد أحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي.
8. **تلبية احتياجات الطلاب (Catering to the Needs of Students)**: تُسهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تلبية احتياجات الطلاب، وتنمية مهاراتهم المختلفة –خاصة– الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة.
9. **التواصل مع الطلاب (Students' Communication)**: تُسهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم التواصل الفوري بين الطلاب بعضهم البعض، وبينهم وبين أعضاء هيئة التدريس في أي وقت، وأي زمان.

وكما أشار (السالمي، 1999م: 60): فإن من أهم إيجابيات الذكاء الاصطناعي، والتي تُميزه عن الذكاء الطبيعي، أو الذكاء البشري ما يأتي:

1. يُعد الذكاء الاصطناعي أكثر ثباتًا، وشُمولية، وأقل عُرضة للتلف من وجهة النظر الاقتصادية؛ فهو دائم طالما بقيت أنظمة الحاسب الآلي، وبرامجه دون أي تغيير، بينما تتغير القوى البشرية العاملة باستمرار.

2. سهولة نسخ أنظمة الذكاء الاصطناعي، ونقلها بسهولة في أي مكان في العالم، بينما يستحيل نسخ الخبرة البشرية بالكامل من شخص إلى أخر، فضلًا عن صعوبة نقل المعلومات بين الأشخاص.
3. تكلفة شراء تقنيات الذكاء الاصطناعي، وتطبيقها أقل من تكلفة توفير القوى البشرية المُدربة للقيام بنفس المهام على المدى البعيد.
4. إمكانية توثيق الذكاء الاصطناعي، ومُتابعته، وإعادة إنتاجه بسهولة.
5. يستطيع الذكاء الاصطناعي تنفيذ مهام، وواجبات مُحددة أسرع مما يستطيعه الإنسان، وبشكل أفضل في معظم الأوقات.

مما سبق: يتضح أهمية الذكاء الاصطناعي، ودوره في تطوير أداء الجامعات، ومُساعدتها على أداء وظائفها الإدارية، والتدريسية، والبحثية، والخدمية؛ فهو يهدف إلى: بناء أنظمة ذكية تتصرف بنفس الطريقة التي يتصرف بها العنصر البشري –ليس هذا فحسب– ولكنها تُحاكي –كذلك– السلوك الإنساني المُتسم بالذكاء من حيث قدرته على: (التعلم، والفهم، والحدس، والاستنتاج، والاستدلال، والتحليل، والتكيف، والمواءمة، والإبداع، وتمثيل المعرفة، وتنظيمها، ومُعالجتها)، ويتم ذلك من خلال تغذية هذه الأنظمة بالعديد من العمليات الاستدلالية المتنوعة؛ مما يساعد القيادات الجامعية على وضع الاستراتيجيات، والخطط، وتحديد الأساليب، والإجراءات اللازمة، وحل المشكلات، وإدارة الأزمات، وسرعة اتخاذ القرارات في المواقف المُختلفة –لاسيما– في حالة نقص المعلومات، والبيانات المُتاحة، أو تضاربها في بعض الأحيان، كما يساعد الإداريين على تنفيذ المهام، والمسؤوليات، كما تساعد هذه الأنظمة الذكية –كذلك– على تقديم عديد من الخدمات المُختلفة للطلاب، والباحثين، وأعضاء هيئة التدريس؛ مثل: (الاستشارات التعليمية، والتدريبية، والتقويم، والتخطيط، وحل المُشكلات، وإدارة الأزمات)، وغيرها.

كما يتضح –كذلك– أهمية الذكاء الاصطناعي في قدرته الفائقة على تخزين المعلومات، والمعارف الخاصة بالجامعات، وحمايتها من الضياع، والتسرب، فضلًا عن

سهولة نسخ أنظمته، وتوثيقها، وإعادة إنتاجها، ونقلها إلى أي مكان بسهولة، ويسر؛ مما يوفر مزيدًا من الوقت، والجهد، والتكلفة، فضلًا عن قدرته على الاستجابة السريعة للمواقف الطارئة التي –قد– تواجه الجامعات، وتفوق قدرات العنصر البشري على استيعابها في بعض الأحيان.

كما تتضح أهمية الذكاء الاصطناعي في قدرته على توفير فرص التعلم عن بُعد لطلاب الجامعات، ومُتابعة أداء كل طالب، وتحديد نقاط قوته، ونقاط ضعفه؛ مما يُسهم في مُساعدة أعضاء هيئة التدريس على تحديد المستويات التعليمية لطلابهم، وتقييمهم بدقة، وتحديد أساليب التدريس الملائمة لهم، ووضع أنظمة رقابية لمتابعة أدائهم، ومراقبته، وتقديم تقرير تفصيلي عن حالة كل طالب على حده، ووضع البرامج العلاجية المُخصصة له، فضلًا عن قدرة تقنيات الذكاء الاصطناعي على اكتشاف الأخطاء في المقررات الدراسية –إن وجدت–، ومُعالجتها، والتحقق من مصداقية الاختبارات، ودقتها، والتقييم الفوري للطلاب، وغيرها.

رابعاً: خصائص الذكاء الاصطناعي، وأنواعه في الجامعات:

يتسم الذكاء الاصطناعي بقدرته العالية على: اكتساب المعلومات، وفَهمها، وتطبيقها، وحُسن استغلالها في المواقف المناسبة، مع استبعاد المعلومات غير المُهمة، وعدم النمطية في مواجهة المشكلات المُتكررة، كما يتسم بقدرته الفائقة على الاستنتاج من المعلومات المتاحة؛ مما يؤدي إلى سرعة اتخاذ القرارات بوعي، ورُشد، وكذا قدرته على إصلاح الأخطاء، واختزان ما يُمكن الاستفادة منه، واستخدامه في المواقف المُستقبلية، فضلًا عن إمكانية استنتاج القواعد من الحقائق المتاحة، واستخدامها في المواقف المناسبة (الكمار، 2005م: 95–96).

كما يتسم الذكاء الاصطناعي بقدرته على التعامل مع الحالات الصعبة، والمُعقدة، والتعامل مع المواقف الغامضة في ظل غياب المعلومات، والاستجابة السريعة للظروف الجديدة، والطارئة، والقدرة على استخدام التجربة، والخطأ لاكتشاف الأمور المُختلفة، وإمكانية التعلم، والفهم من التجارب، والخبرات السابقة، وكذا القدرة على تمييز

الأهمية النسبية للعناصر المُختلفة، وتقديم المعلومات اللازمة لتحسين عملية صنع القرارات الإدارية، واتخاذها (النجار، 2010م: 169).

كما أضافت دراسة (عثمان، وجميل، 2012م: 244) بعض الخصائص الأخرى للذكاء الاصطناعي؛ من أهمها: القدرة على التعامل مع الفرضيات بشكل مُتزامن، وبدقة، وسرعة عالية، ووجود حل مُتخصص لكل فئة مُتجانسة من المشكلات، والقدرة على العمل في مستوى علمي ثابت، غير مُتذبذب، وكذا القدرة على تمثيل كمية هائلة من المعارف الخاصة بمجال معين، ومُعالجة البيانات الرمزية غير الرقمية من خلال عمليات التحليل، والمُقارنة المنطقية، والقدرة على إثارة أفكار جديدة تؤدي إلى الابتكار، فضلًا عن تخليد الخبرة البشرية، وتوفير أكثر من نسخة من النظام، وتقليص الاعتماد على الخبراء، وغياب الشعور بالتعب، والملل.

كما تتسم تطبيقات الذكاء الاصطناعي بعديد من السمات المُشتركة؛ من أهمها: التمثيل الرمزي، والمُعالجة الرمزية، والحدس، والاستنباط، وتمثيل المعرفة، والتعامل مع البيانات غير الكاملة، أو المُتضاربة، والقدرة على التعلم، والفهم (الفقي، 2012م: 65)، وتمثيل عدم المصداقية، والإثبات التحليلي، والتوحيد، والاستدلال، والإستقراء، والإستنتاج، وديناميكية المشكلات، وتجزئتها، والبرمجة، والبحث، والمواءمة، والتجريبية، وغيرها (الشرقاوي، 1998م: 38).

وفي ذات السياق: **قسما كلًا من**: "**روزا**، **وفييرسيل**" **(Rosa & Feyereisl, 2016: 6-7)**، و**(عبد الوهاب**، **والغيطاني**، **ويحيى**، **2018م: 2)**؛ **الذكاء الاصطناعي وفقاً لما يتمتع به من قدرات إلى ثلاثة أنواع مختلفة**؛ **وهي**:

1. **الذكاء الاصطناعي الضيق/ الضعيف (Narrow AI or Weak AI)**: وهو أبسط أنواع الذكاء الاصطناعي، ويتم برمجته للقيام بوظائف معينة داخل بيئة مُحددة، وهو يهدف إلى: مُعالجة مجموعة صغيرة من المشكلات المُحددة سلفًا؛ لذا: فهو غير قادر على نقل المهارات من مجال إلى مجال أخر، كما أنه لا يُمكنه العمل إلا في ظروف بيئية معينة.

2. **الذكاء الاصطناعي العام (General AI or Strong AI)**: وهو يتميز بقدرته على جمع البيانات، والمعلومات، وتحليلها، وبناء خبرات من المواقف التي يكتسبها؛ مما يؤهله إلى اتخاذ قرارات مستقلة، وذاتية، وهو يهدف إلى: زيادة قدرة الأفراد على حل المشكلات بشكلٍ أفضل؛ مما يجعله قادرًا على القيام بعديد من الأشياء؛ مثل: (روبوتات الدردشة الفورية، وبرامج المساعدة الذاتية الشخصية)، وغيرها.
3. **الذكاء الاصطناعي الخارق (Super AI)**: وهي نماذج لا زالت تحت التجربة، وتسعى إلى مُحاكاة الإنسان، وهي تنقسم إلى نمطيين أساسيين؛ وهما: الأول: ويسعى إلى فهم الأفكار، والانفعالات البشرية، ويمتلك قدرة محدودة على التفاعل الإنساني، أما الثاني: فهو يُعد نموذجًا لنظرية العقل؛ حيث يستطيع التعبير عن حالته الداخلية، والتنبؤ بمشاعر الآخرين، ومواقفهم المختلفة، والتفاعل معها؛ لذا: يُمثل هذا النموذج الجيل القادم من الآلات فائقة الذكاء.

في حين صنف (ميرة، وكاطع، 2019م: 300)؛ الذكاء الاصطناعي وفقاً للوظائف التي يقوم بها إلى أربعة أنواع، وهي:

1. **الآلات التفاعلية**: وهي أبسط أنواع الذكاء الاصطناعي؛ حيث أنها تفتقر إلى القدرة على التعلم من الخبرات، والتجارب السابقة لتطوير الأعمال المُستقبلية، ولكنها تتفاعل –فقط– مع التجارب الحالية لإخراجها في أفضل شكل مُمكن.
2. **الذاكرة المحدودة**: يستطيع هذا النوع من الذكاء الاصطناعي تخزين بيانات التجارب السابقة لمدة زمنية محدودة؛ مثل: نظام القيادة الذاتية.
3. **نظرية العقل**: يركز هذا النوع من الذكاء الاصطناعي على فهم المشاعر الإنسانية، والتفاعل مع الأشخاص، والتواصل معهم.

4. **التعلم الذاتي**: يُعد هذا النوع من التوقعات المُستقبلية التي يصبو إليها الذكاء الاصطناعي مُستقبلًا؛ بحيث يتكون لدى الآلات وعي ذاتي، ومشاعر خاصة؛ مما يجعلها أكثر ذكاءًا من العنصر البشري.

أما (عرنوس، 2007م: 9)؛ فقد قسم الذكاء الاصطناعي إلى نوعين من المهام، والوظائف المختلفة، وهي:

1. **وظائف حياتية ذكية**: وتعني: تلك المهام التي يتم القيام بها بشكلٍ دوري؛ وتتضمن: الرؤية، والقدرة على فهم ما نراه، والقدرة على الاتصال مع الآخرين، وتخطيط الأعمال لتحقيق الأهداف المرجوة، فضلًا عن القدرة على تنفيذ المتطلبات الحياتية المختلفة.
2. **الوظائف الخبيرة**: وتعني: المهام التي تتطلب تدريبًا شاملًا؛ حتي يُمكن تنفيذها جيدًا؛ وتتضمن: تصميم الأنظمة الخبيرة في المجالات المختلفة.

وتأسيساً على ما سبق: **فإنه يُمكن للباحثة إجمال أهم خصائص الذكاء الاصطناعي في الجامعات**؛ **وذلك على النحو الأتي**:

1. يُعد الذكاء الاصطناعي أحد العلوم الحديثة؛ التي ظهرت نتيجة التقدم التكنولوجي الهائل في مجال علوم الحاسب الآلي، وعلوم الرياضيات، والمنطق، واللغات، وهو أحد الركائز الأساسية التي تقوم عليها صناعة التكنولوجيا في الوقت الحالي، وهو يسعى إلى: فهم طبيعة الذكاء البشري، ومُحاكاته، وأداء بعض العمليات العقلية المُعقدة، والتي تحتاج إلى تفكير، كما أنه يُعد وسيلة ذكية لإدارة الجامعات، وأداء وظائفها المختلفة.
2. تعتمد فكرة الذكاء الاصطناعي على دراسة مراحل التفكير عند الإنسان، وفَهمها، ومُحاولة مُحاكاة وظائف الإدراك في العقل البشري، وكذا مُحاكاة العمليات التي يقوم بها الذكاء البشري؛ مثل: (الحدس، والتفكير، والفهم)، وتطبيقها في المواقف المُختلفة.

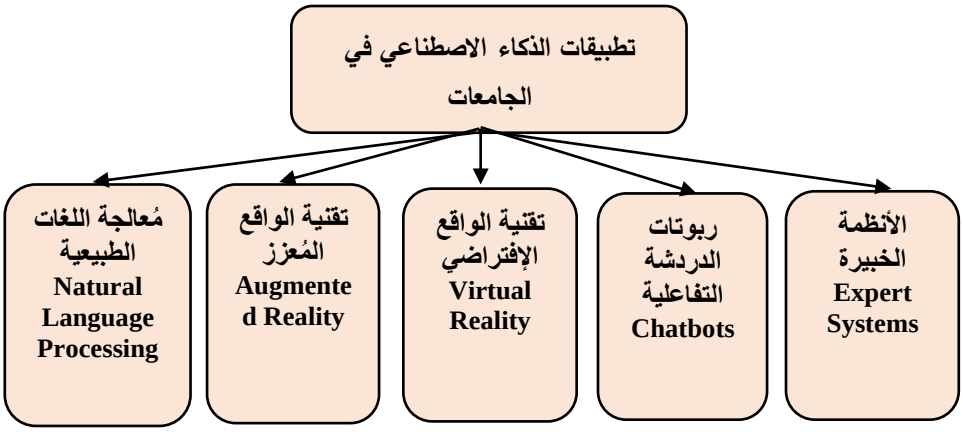
3. يُمكن النظر إلى الذكاء الاصطناعي باعتباره برامج قادرة على التعلم، والتكيف، والإبداع، وحل المشكلات، وهو يعتمد على فكرة الاستدلال، والاستقراء؛ مما يجعله يتسم ببعض القدرات الذهنية البشرية؛ مثل القدرة على: (التعلم، والفهم، والتفكير، والإدراك، والتحليل، والاستدلال، واكتشاف المعرفة، وتنظيمها، وتطبيقها)، فضلًا عن قدرته على التعلم من المواقف السابقة، وتوظيف الخبرات القديمة في مواقف تعليمية جديدة؛ مما يؤدي إلى سرعة الاستجابة، ودقة التعامل مع المواقف المُختلفة.
4. تُمثل تطبيقات الذكاء الاصطناعي مجموعة من البرمجيات الذكية التي تعمل معًا بشكل مُتكامل، وتتسم بسرعتها الكبيرة، وقدرتها الفائقة على القيام بالعمليات التي يقوم بها العقل البشري؛ مثل: (التحليل، والتفسير، والاستنتاج، والاستدلال، والتخطيط، والتنفيذ، والرقابة، والتقويم)، وغيرها، وذلك في أقل وقت، وجهد، وتكلفة، وبدقة عالية.
5. تتسم تطبيقات الذكاء الاصطناعي بقدرتها على: تمثيل المعرفة المُستخدمة، ومُحاكاة طرق الاستدلال عند الإنسان، واستخدام النظريات المُختلفة للتغلب على مشكلات نقص الثقة، وعدم المصداقية في البيانات المتاحة، واستخلاص النتائج من المعلومات المُخزنة في النظام، وإيجاد حلولًا للمشكلات الصعبة، والمُتغيرة باستمرار، وسرعة الاستجابة للمواقف، والظروف الجديدة، واستخدام لغات التمثيل، والبرمجة، فضلًا عن القدرة على التعلم، والفهم، والتكيف، والبحث، والتجريب، والمواءمة، وغيرها.
6. ينقسم الذكاء الاصطناعي في الجامعات إلى ثلاثة أنواع أساسية؛ وهي: الذكاء الاصطناعي المحدود/الضيق؛ والذي يستطيع القيام بمهام مُحددة، وواضحة في إدارة العملية التعليمية، والبحثية في الجامعات؛ مثل تطبيقات: (التعرف على الصور، وتمييز الكلام، ومُعالجة اللغات الطبيعية)، والذكاء الاصطناعي العام/الواسع؛ والذي يستطيع مُحاكاة العقل البشري المُتسم بالذكاء، والقيام

ببعض العمليات العقلية، ويُمكن الاستفادة منها في اداء الوظائف الإدارية، والتدريسية، والبحثية في الجامعات؛ مثل تطبيقات: (الأنظمة الخبيرة، ونُظم دعم القرار، والشبكات العصبية، والروبوتات التعليمية الذكية)، وأخيرًا: الذكاء الاصطناعي الخارق/الفائق؛ وهو الذي يفوق قدرة العقل البشري، ويستطيع القيام ببعض العمليات أفضل مما يقوم بها الخبير البشري المُتخصص في المجال.

خامساً: تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة الجامعات:

تتعدد تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتتنوع، وستتناول الباحثة في هذا المحور بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يُمكن توظيفها في إدارة الجامعات، ومُساعدتها على أداء وظائفها المختلفة، مثل: (النُظم الخبيرة، وروبوتات الدردشة التفاعلية، وتقنية الواقع الإفتراضي، والواقع المُعزز، وأنظمة مُعالجة اللغات الطبيعية).

ويوضح الشكل رقم (1) الأتي: أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة الجامعات:



شكل رقم (1): تطبيقات الذكاء الاصطناعي في الجامعات
(الشكل من إعداد الباحثة)

وسيتم تناول هذه التطبيقات بالتفصيل على النحو الأتي:

1. الأنظمة الخبيرة (Expert Systems):

تُعد الأنظمة الخبيرة أحد أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يُمكن توظيفها في الجامعات؛ ويُمكن تعريف النظام الخبير بأنه: "برنامج كمبيوتر ذكي؛ يستخدم إجراءات المعرفة، والاستدلال لحل المُشكلات المُعقدة التي تحتاج إلى خبرة بشرية كبيرة لحلها، وهو يتكون من عدة مكونات؛ وهي: (قاعدة المعرفة، ومُحرك الاستدلال، وواجهة المُستخدم)، وغيرها" (Khanna, Kaushik & Barnela, 2010: 109)، وهي: "برامج تقوم بنقل الخبرة البشرية للحاسب الآلي؛ حتى يتمكن من تنفيذ مهام لا يستطيع تنفيذها إلا أصحاب الخبرة في هذا المجال، ويتم ذلك عن طريق تغذية الحاسوب بأكبر قدر من المعرفة التي يمتلكها الخبير، ثم يتم التعامل مع هذه المعرفة عبر أدوات البحث، والاستنتاج؛ لتُعطي نتائج مُماثلة لنتائج الخبير البشري" (بكر، وطه، 2019م: 397).

ويُمكن النظر إلى البرامج التعليمية المبنية على الذكاء الاصطناعي باعتبارها أنظمة خبيرة في مجال التعليم؛ فهي تُمثل مزيجًا بين استخدام التقنية التي تستند على حقول البرمجة، وبين إسهامات الخبراء المُتخصصين، وخبراتهم في المجال، وهي تهدف إلى: تقديم حلولًا للمشكلات الصعبة، وتدقيق المعرفة، والخبرة الإنسانية، ودعم عمليات صنع القرارات، ومُعالجة المادة العلمية، وتقديم النُصح، والاستشارة، والتحليل، والتصميم، والتشخيص، والشرح، والإيضاح؛ مما يساعد الطلاب على فهم المواد الدراسية بسهولة، وإتقانها (حسن، 2020م: 234–235).

كما توفر الأنظمة الخبيرة بيئة تعليمية جيدة؛ يتم من خلالها الدمج بين القدرات البشرية، وقوة أجهزة الكمبيوتر؛ وذلك للتغلب على العديد من المُعوقات التي تواجه الجامعات، وهي توفر عديدًا من المزايا في العملية التعليمية وضحها "خانا، وكوشيك، وبارينيلا" (Khanna, Kaushik & Barnela, 2010: 112)؛ على النحو الأتي:

- توزيع الخبرات البشرية، مما يؤدي إلى زيادة احتمالية اتخاذ القرارات الجيدة، وتكرارها، واتساقها.

- تسهيل عملية اتخاذ القرارات على مستوى الخُبراء؛ مما يوفر مزيدًا من الوقت، والجهد، والتكلفة.
- تعظيم الاستفادة من البيانات المتاحة.
- تحقيق الموضوعية دون تحيز، ودون أي اعتبارات لردود فعل المُستخدم الشخصية، والعاطفية.
- توفير وقت الخبير البشري، وتحرير عقله؛ للتركيز على مزيد من الأنشطة الإبداعية.
- الاحتفاظ بسجلات فردية عن حالة كل طالب على حده، وتحديد مدى سرعته، وقدرته على التعلم.
- التحقق من الجوانب الدقيقة للمشكلة، وتوفير بيئة مُلائمة لطرح الاستفسارات، ومعرفة الحلول المُناسبة، مع توفير طريقة ملائمة لاكتشاف الأخطاء، وإصلاحها.

كما تُمكَّن الأنظمة الخبيرة الجامعات من إدارة وظائفها المختلفة؛ حيث أنها: تقوم بعملية التخطيط، والتنظيم، والرقابة، والتحكم، واتخاذ القرارات، وإدارة الأزمات، كما تُسهم الانظمة الخبيرة في الاحتفاظ بالمقررات الأكاديمية، والمهنية، والمعرفية دون المساس بالمعايير؛ مما يؤدي إلى تقليل عدد الخُبراء البشريين، وتعزيز قدرة الجامعات التنافسية على كافة المستويات، فضلًا عن تعزيز التعاون مع الطلاب، وأعضاء هيئة التدريس بالجامعات (Nwigbo, Madhu, 2016: 10-11).

وتتسم الأنظمة الخبيرة بعديد من المُميزات المختلفة أوضحها (الفقي، 2012م: 225–226) على النحو الأتي:

- يحتوي النظام الخبير على قاعدة معارف أساسية تُشبة الخبرة المُكتسبة لدى الإنسان.
- القدرة على التعامل مع بيانات غير كاملة، أو ناقصة، أو مشوشة.

- القدرة على أداء مهام مُعقدة تحتاج إلى خبرات بشرية نادرة، وتفوقها –في بعض الأحيان– على الخبرات البشرية؛ نظرًا لأنها تجمع بين خبرة العديد من الخبراء في المجال الواحد.
- اتساع مجالات الأنظمة الخبيرة، وتنوعها، وتعدَّدها.
- إتاحة الخبرة البشرية النادرة بأسعار، ووقت، وجهد أقل بكثير من اللجوء إلى الخبراء البشريين.
- الاعتماد على طرق الاستدلال، والاشتقاق لاستخراج النتائج المُعتمدة على قواعد المعارف.
- تقديم التفسيرات المختلفة للقرارات التي يتم التوصل إليها؛ لإقناع المُستخدمين بصحة النتائج.
- استخدام التفكير الرمزي في حل المشكلات، وتنمية القدرة على التعلم الذاتي.

وكما أشار "نويجبو، ومادو" (Nwigbo, Madhu, 2016: 9)؛ فإن الأنظمة الخبيرة تتكون من ثلاثة أجزاء أساسية، وهي:

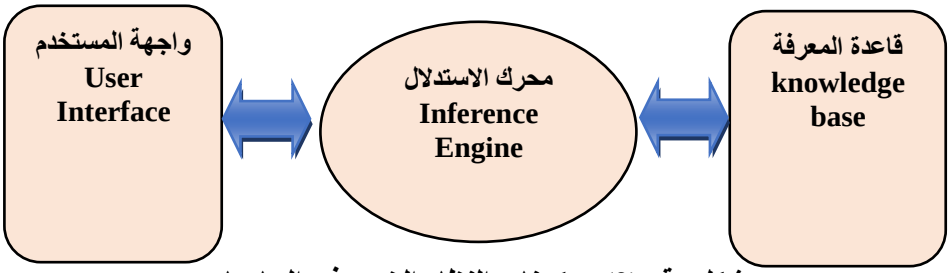
أ. **واجهة المُستخدم (A User Interface):** وهي ذلك الجزء من النظام الذي يحتوي على مجموعة من الأدوات، والإجراءات التي تُمكن المُستخدم غير الخبير من الوصول إلى النظام، والتفاعل معه، والاستفادة منه، ويتم تصميمها بطريقة بسيطة حتى تكون سهلة الاستخدام، كما يتم تزويدها باللغات التي تساعد المُستخدم على التفاعل معها بسهولة، ويتم من خلال واجهة المُستخدم إدخال التعليمات، والأوامر إلى النظام، وتلقي الإجابات، والمعلومات اللازمة.

ب. **مُحرك الإستدلال (An Inference Engine):** وهو يعمل كمُحرك بحث؛ حيث يقوم باختيار القواعد المطلوبة من قاعدة المعرفة، ثم يقوم باختيار قاعدة واحدة من تلك القواعد، ويقوم بفحصها للحصول على

المعلومات التي يحتاجها المُستخدم، كما أنه يُقدم الإجابات المطلوبة، وبعض النصائح إلى المُستخدم.

ج. **قاعدة المعرفة (A Knowledge Base)**: وهي ذلك الجزء من النظام الخبير الذي يتضمن شقين أساسيين؛ وهما: الحقائق (Facts) في مجال معرفي معين، والقواعد (Rules) البحثية التي توضح كيفية التعامل مع تلك الحقائق، ويتم إنشاء قاعدة المعرفة من المعارف، والحقائق، والخبرات التي يُقدمها الخبراء، والمتخصصين في المجالات المعرفية المختلفة، وهي مُستقلة عن جميع المكونات الأخرى للنظام الخبير؛ مما يسمح بإضافة قواعد معرفية جديدة، أو تعديل القواعد الحالية، أو حذفها بما يتلائم مع المُتغيرات المعرفية المُحيطة، ودون التأثير على النظام بأكمله.

ويوضح الشكل رقم (2) الأتي: مكونات النظام الخبير في الجامعات:



شكل رقم (2): مكونات النظام الخبير في الجامعات
(الشكل من إعداد الباحثة)

يتضح من الشكل رقم (2) السابق: وجود ثلاثة مكونات أساسية لأي نظام خبير في الجامعات؛ وهي: واجهة المُستخدم الأساسية؛ وهي ذلك الجزء من النظام الذي يقوم من خلاله المُستخدمين بإدخال التعليمات، والأوامر إلى النظام، وتلقي الإجابات، والمعلومات منه، وقاعدة المعرفة؛ وهي ذلك الجزء من النظام الذي يحتوي على المعرفة، والخبرة المُكتسبة في مجال معرفي معين، وقواعد التعامل معها، وهي تتسم بالمرونة، والقابلية للتغيير باستمرار، وأخيرًا: مُحرك الاستدلال؛ وهو: ذلك الجزء من النظام الذي

يربط بين واجهة المُستخدم الأساسية، وقاعدة المعرفة، ويُعد بمثابة العقل المُفكر للنظام الخبير، ويتم من خلاله تحديد أي من قواعد المعرفة سيتم استخدامها، كما يتم من خلاله تحديد الأساليب، والمنهجيات العلمية التي سيتم تطبيقها على قاعدة المعرفة المُستخدمة؛ للوصول إلى الاستنتاجات المطلوبة.

وجدير بالذكر: **فقد حددت دراسة (الياجزي، 2019م: 273–274)؛ خطوات بناء الأنظمة الخبيرة من خلال عدة مراحل مُختلفة؛ وهي**:

أ. **مرحلة الجمع (Collection Phase)**: ويتم فيها تحديد فريق من المُتخصصين؛ بحيث يكون مسؤولًا عن جمع: (المعارف، والحقائق، والمعلومات) المُتعلقة بمجال معرفي، أو مهني، أو مهاري مُعين، وذلك من الخبراء مُباشرة، كما يتم تحليل الخبرات البشرية في ضوء النظريات المُحددة.

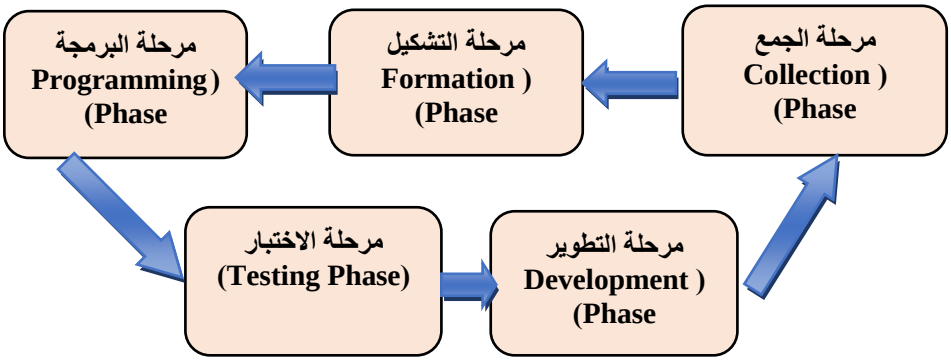
ب. **مرحلة التشكيل (Formation Phase)**: ويتم فيها تحديد فريق التصميم المعرفي/المهني/المهاري؛ والذي يكون مسؤولًا عن صياغة: (المعارف، والخبرات، والمهارات) التي تم جمعها في المرحلة السابقة، وإيجاد العلاقات المباشرة، وغير المباشرة بينها، فضلًا عن تحديد عناصر الوسائط المُتعددة المُتعلقة بتلك الخبرات، والمعارف، والمهارات، وإنتاجها.

ج. **مرحلة البرمجة (Programming Phase)**: ويتم في هذه المرحلة التعاون بين فريق التصميم، وفريق المُبرمجين؛ لوضع قواعد العمل المنطقية التي تربط بين المعارف، والخبرات، والمهارات التي تم جمعها، وطريقة عرضها، ثم يقوم فريق المُبرمجين ببرمجة هذه القواعد المنطقية، وتكوين قواعد المعرفة التي تحتوي على تلك المعارف، والخبرات، والمهارات، وكذا آلية الاستدلال التي تُستخدم للبحث داخل هذه القواعد.

د. **مرحلة الاختبار (Testing Phase)**: ويتم فيها تجربة النظام الخبير بعد الوصول إلى صورته الأولية؛ لاختبار سهولة استخدامه، ومنطقية عمله، ومدى تحقيقه لأهدافه، ثم يتم إجراء التعديلات المناسبة في ضوء ذلك.

هـ. **مرحلة التطوير (Development Phase)**: ويتم فيها تطوير النظام بعد نشره، وذلك في ضوء التغذية الراجعة التي يتم الحصول عليها من المُستفيدين، والخُبراء، وفي ضوء التطور المعرفي في المجال الذي يُغطيه النظام؛ حتى يتلائم مع احتياجات المُستفيدين، والتطورات المُتلاحقة.

ويوضح الشكل رقم (3) الأتي: مراحل بناء الأنظمة الخبيرة في الجامعات:



شكل رقم (3): بناء الأنظمة الخبيرة في الجامعات
(الشكل من إعداد الباحثة بناءً على: الياجزي، 2019م: 273-274)

يتضح من الشكل رقم (3) السابق: أن بناء الأنظمة الخبيرة في الجامعات يمر بعدة مراحل أساسية؛ وهي: مرحلة الجمع؛ ويتم فيها جمع المعلومات، والمعارف، والخبرات، والمهارات في مجال معرفي معين، ثم يتم تشكيلها، وصياغتها، وتحليلها، وتحديد العلاقات المُترابطة بينها، ثم تأتي مرحلة البرمجة؛ ويتم فيها وضع هذه المعارف، والخبرات، والمهارات في صورة برمجية، وذلك بواسطة فريق من المُبرمجين المُتخصصين، مع تحديد آلية الاستدلال عليها، ثم تأتي بعد ذلك: مرحلة الاختبار؛ ويتم فيها تجريب النظام الخبير بعد وضعه في صورته الأولية، وأخيرًا: تأتي مرحلة التطوير؛ ويتم فيها الاستفادة من التغذية الراجعة في تطوير الأنظمة الخبيرة التي تم بناءها.

مما سبق: يتضح أهمية الأنظمة الخبيرة، ودورها في تطوير أداء الوظائف الإدارية، والتدريسية، والبحثية، والخدمية في الجامعات، وهي تعتمد على الدمج بين

التكنولوجيا الحديثة، وبين خبرات المُتخصصين، ويتم بنائها عن طريق تخزين المعرفة البشرية المُتخصصة في مجال معرفي، أو مهاري، أو مهني معين في الحاسب الآلي، واستخدامها عند الحاجة إليها؛ مما يُسهم في: تحديد الأهداف، ووضع السياسات، وتصميم الإستراتيجيات، والخطط، وتنفيذها، وتخصيص الموارد، وتحديد الأساليب، والإجراءات، وحل المشكلات، وإدارة الأزمات التي تتطلب خبرة بشرية، فضلًا عن دعم آليات صنع القرارات، واتخاذها، وتطويرها، وتحسين جودتها.

كما تُسهم الأنظمة الخبيرة في تطوير نظم تقييم أداء العاملين في الجامعات، وإدارة علاقاتهم، فضلًا عن مُراقبة الأوضاع، وتقييمها، وتشخيصها، وتحليلها، وتفسيرها، والتنبؤ بها، واكتشاف الأخطاء، وإصلاحها، وتقديم النُصح، والإرشاد، والإيضاح لجميع أعضاء المجتمع الجامعي من: (طلاب، وأعضاء هيئة التدريس، وإداريين).

كما تُسهم الأنظمة الخبيرة –كذلك– في مساعدة الطلاب على اختيار تخصصاتهم الجامعية، وتنمية قدراتهم، ومهاراتهم التعليمية، ومُساعدتهم على التعلم الذاتي؛ وذلك عن طريق دمج الأنظمة الخبيرة مع أنظمة إدارة التعلم الإلكتروني، والتدريب عن بُعد؛ مما يجعلها أكثر فاعلية، وأكثر قدرة على تحقيق أهدافها، فضلًا عن كونها وسيلة لتخزين المعرفة الإنسانية المُتراكمة، وتنميتها، وتحديثها باستمرار، والمحافظة عليها من التلف، والتسرب، والضياع.

2. روبوتات الدردشة التفاعلية (Chatbots):

يُمكن تعريف روبوتات الدردشة التفاعلية؛ بأنها: "برنامج حاسوبي مُصمم لمُحاكاة المُحادثات البشرية، ويتم الإدخال في هذا البرنامج بنصوص اللغات الطبيعية، ويعطي التطبيق أفضل استجابة ذكية لجُملة الإدخال، ويكون الرد إما نصًا، أو كلامًا" (Abdul-Khader & Woods, 2015: 73)، وهي: "مجموعة من برامج الكمبيوتر المُصممة عمدًا لتكون اجتماعية، وتفاعلية، وهي تهدف إلى: مُحاكاة المُحادثات الذكية بين البشر، والدردشة بين مُستخدم بشري، وجهاز كمبيوتر باستخدام اللغات الطبيعية على شكل نصوص، أو كلام (Bii, Too & Mukwa, 2018: 1586)،

وهي: "برنامج حاسوبي مُصمم لمُحاكاة مُحادثة ذكية مع مُستخدميه عبر الإنترنت (Rose, 2018: 1).

كما يُمكن تعريف روبوتات الدردشة التفاعلية؛ بأنها: "مجموعة من برامج الكمبيوتر التي تتفاعل مع المُستخدمين باستخدام اللغات الطبيعية، ويتم استخدامها في عديدٍ من المجالات المختلفة؛ مثل: التعليم، والتجارة الإلكترونية، والتسويق، واسترجاع المعلومات، وغيرها (Abu Shawar & Atwell, 2007: 29)، ويتم تصميمها للعمل بشكلٍ مُستقلٍ دون أي تدخل بشري؛ بحيث يُجيب الروبوت تلقائيًا على الأسئلة المطروحة عليه، وتصَّدر الإجابات من بنوك الأسئلة، وقواعد البيانات التي يتم تغذيته بها كأنها صادرة عن شخصٍ حقيقي (Fryer, Nakao & Thompson, 2019: 280).

أما روبوتات الدردشة التعليمية التفاعلية؛ فيُمكن تعريفها بأنها: "واجهات تفاعلية حوارية هادفة، تتضمن بطاقات، وأزرار، وقائمة خيارات؛ يُمكن استخدامها في التعليم لمُساعدة الطلاب على إنجاز مهام معينة، بترتيب معين؛ وذلك لتحقيق أهداف مُحددة في زمن قياسي" (الفار، وشاهين، 2019م: 548–549)، وهي: تُعد أداة فعالة يُمكن دمجها في نُظم إدارة التعلم الذكية؛ مما يؤدي إلى الاحتفاظ بالطلاب، وزيادة مشاركتهم في العملية التعليمية، وتعزيز قدراتهم التعليمية (Abbasi & Kazi, 2014: 58).

ويعتمد تصميم روبوتات الدردشة التعليمية التفاعلية على ضرورة توافر مجموعة من المعايير الأساسية أوضحتها دراسة (الفار، وشاهين، 2019م: 552–553) على النحو الأتي:

- **الاستعانة بالوسائط المُتعددة**: وتوظيف مقاطع الفيديو القصيرة، والرسوم التوضيحية؛ وذلك لجعل المُحادثة أكثر وُضوحًا، ومُتعة.
- **استخدام نصوص قصيرة**: حيث يتم تزويد روتوتات الدردشة التفاعلية بالمعلومات المُختصرة، بعيدًا عن الزيادات المُطولة؛ حتى يسَّهل فَهمها، وتكون أقرب إلى المُحادثات الإنسانية.

- **تجنب استخدام الرسائل الرسمية**: والابتعاد عن أسلوب الدراسة الروتيني المُمل، واستخدام لغة أقل رسمية، وتوظيف الوجوه الضاحكة، وغيرها من أساليب التفاعل التي يستخدمها روبوت الدردشة.
- **تخصيص الرسائل**: فلابد أن تكون الرسائل هادفة، ومُرتبطة بالموضوع الذي تتم مُناقشته، مع إمكانية توجيه الطالب إلى استخدام ألعاب تعليمية معينة، أو زيارة بعض المواقع ذات الصلة بالموضوع؛ مما يُتيح للطالب أن يكون أكثر قدرة على تحقيق الهدف.
- **التغذية الراجعة الفورية**: حيث يُعد سرعة التفاعل، وسرعة إرسال الردود، والمُحافظة على استمرارية الحوار مع الطلاب، وعدم ترك اسئلتهم دون إجابة من أهم المعايير اللازم توافرها في روبوتات الدردشة التفاعلية، والتي من شأنها مُساعدة الطلاب على تعديل سلوكهم.
- **تجنب الرسائل المُزعجة**: والإعلانات غير المرغوب فيها، والبريد الإلكتروني المُزعج (Spam)، والاقتصار على المحتويات التعليمية ذات الجودة؛ مما يؤدي إلى تدعيم الثقة بين الطالب، وبين الروبوت التعليمي.

وكما أشار "عبد القادر، ووودز" (Abdul-Khader & Woods, 2015: 73): فإن روبوتات الدردشة التفاعلية تتكون من ثلاثة أجزاء أساسية، يُمكن تفصيلها على النحو الأتي:

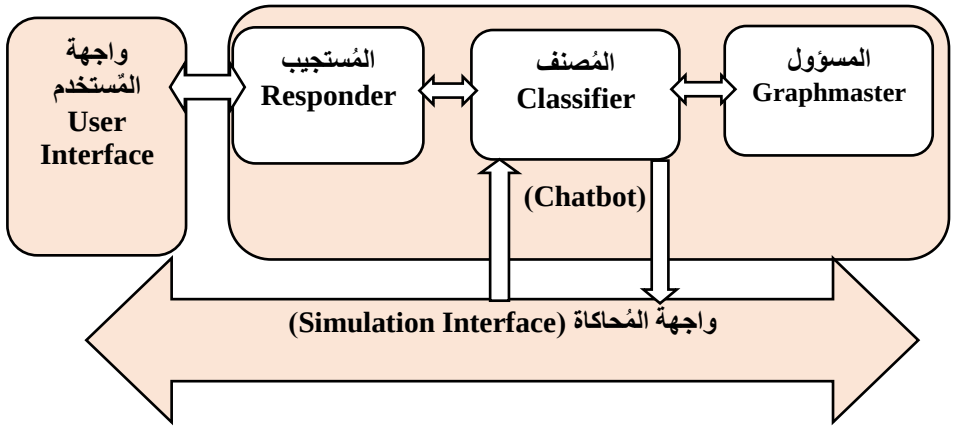
أ. **المُستجيب (Responder)**: وهو: الجزء الذي يقوم بالتفاعل بين المُستخدم، والروبوت، وتكمن مُهمته في: نقل البيانات من المُستخدم إلى المُصنف، والتحكم في المُدخلات، والمُخرجات.

ب. **المُصنف (Classifier)**: وهو: الجزء الموجود بين المُستجيب، ومسؤول الرسم البياني، وتكمن مُهمته في: تصفية المُدخلات، وتصنيفها، وتقسيمها إلى مُكونات منطقية، ونقل الجُمل العادية إلى الجزء الثالث من أجزاء الروبوت،

ومُعالجة المُخرجات، وكذا التعامل مع تعليمات قواعد البيانات الموجودة في الروبوت.

ج. **مسؤول الرسم البياني (Graphmaster):** وهو: الجزء الذي يقوم بمُطابقة الأنماط، وتكمن مُهمته في: تنظيم محتويات الروبوت، والتخزين، والاحتفاظ بالخوارزميات المُطابقة للنمط.

ويوضح الشكل رقم (4) الأتي: مكونات روبوتات الدردشة التفاعلية:



شكل رقم (4): مكونات روبوتات الدردشة التفاعلية
(المصدر: Abdul-Khader & Woods, 2015: 73)

مما سبق: يتضح أهمية روبوتات الدردشة التفاعلية باعتبارها حزمة من البرامج، والتطبيقات الذكية التي صُممت للعمل على المنصات التعليمية ومنصات التواصل الاجتماعي، وتطبيقات المُراسلة، ومواقع الإنترنت، وتطبيقات الأجهزة الذكية، والهواتف المحمولة؛ وذلك لإجراء المحادثات بشكل يُحاكي الدردشة بين شخصين، أو أكثر، ثم تطورت في السنوات الأخيرة، وأضحت أكثر قدرة على فهم المهام التي تُطلب منها، والقيام بها على أكمل وجه.

كما يتضح أهمية روبوتات الدردشة التفاعلية في إدارة العملية التعليمية، والبحثية في الجامعات؛ وذلك من خلال قدرتها على: توفير بيئة تعليمية تكيفية تفاعلية، تعتمد على أسلوب المُحاكاة؛ حيث يُمكن إدماجها في نُظم إدارة التعلم الذكية، وإنشاء منصات تعليمية إلكترونية؛ مما يؤدي إلى زيادة مشاركة الطلاب في العملية التعليمية، والتعلم وفقًا لقدراتهم، وإمكاناتهم المختلفة، وإتاحة فرصة الوصول إلى المقررات الدراسية في أي وقت، وفي أي مكان، كما تساعد روبوتات الدردشة التفاعلية على تسهيل التواصل مع الطلاب، والإجابة على تساؤلاتهم، وإستفساراتهم المختلفة، وتقديم الدعم الفوري لهم، فضلًا عن توفير المواد التعليمية، وإرسالها إلى الطلاب تلقائيًا؛ مما يُعزز العملية التعليمية، ويجعلها أكثر كفاءة، وفاعلية.

3. تقنية الواقع الإفتراضي (Virtual Reality- VR):

يُمكن النظر إلى تقنية الواقع الافتراضي (VR)؛ باعتبارها: تمثيل حاسوبي يُنشئ تصورًا للعالم الإفتراضي؛ بحيث يظهر لحواسنا بشكلٍ مُشابه للعالم الحقيقي، ويتم فيه نقل المعلومات، والخبرات إلى الأذهان بشكلٍ جذاب، وأكثر فاعلية باستخدام الحاسب الآلي (محمود، 2020م: 209)، كما يُنظر إليها باعتبارها تكنولوجيا توفر للأفراد تجربة تفاعلية، وخبرة حقيقية داخل بيئة افتراضية، يتم إنشاؤها بواسطة الكمبيوتر (Fabris, Rathner, Fong & Sevigny, 2019: 69)، وهي: "بيئة تكنولوجية مُصطنعة من مجموعة من البرامج الكمبيوترية التي تغمر المُتعلم داخل بيئة ثلاثية الأبعاد؛ باستخدام مجموعة من الأجهزة الحديثة المُتصلة بالكمبيوتر؛ مما يجعل الطالب مغمورًا داخل بيئة افتراضية يتفاعل معها بطريقة مباشرة؛ مما يؤدي إلى تعلم فعال، ومُمتع (غاشم، 2016م: 260-261).

كما يُمكن تعريف تقنية الواقع الافتراضي (VR)؛ بأنها: "المُحاكاة الرسومية للواقع الفيزيائي (الطبيعي) عبر بيئة صُورية بالغة التعقيد، ذات أبعاد فراغية؛ بحيث تقوم تطبيقاته بخلق بيئات ثلاثية الأبعاد باستخدام الرسوم الكمبيوترية، وأجهزة المُحاكاة، ويُمكن استثمارها في التجول داخل البيئة الافتراضية؛ بحيث يتفاعل المُستخدم مع

مُفرداتها، وتفاصيلها الدقيقة، ويستشعرها بحواسه المُختلفة؛ مما يُعزز الاحساس، والإندماج مع العالم الافتراضي" (عزيز، 2015م: 12)، وهي: تُعد مُحاكاة لخوض تجارب مختلفة يُمكن أن يكون الطالب جزءًا منها، كما يُمكنه التنقل داخلها، والتفاعل معها؛ وذلك من خلال استخدام أجهزة خاصة تساعده على الإندماج بشكل كلي؛ مثل: نظارات الواقع الإفتراضي، ووحدات التحكم مع الاستشعار بالحركة (الغامدي، والفراني، 2020م: 60).

وقد حدَّد "كوميا، وباكستاس" (Komiya & Pakstas, 2013: 1) ثلاثة خصائص أساسية للواقع الإفتراضي؛ وهي:

أ. **الانغماس (Immersion):** وهو إحساس مُستخدم الواقع الإفتراضي بأنه في بيئة حقيقية، ويتم ذلك من خلال الأجهزة التي تعزل الحواس بشكل كامل؛ حتى يشعر المُستخدم بالانتقال إلى مكان آخر.

ب. **التفاعل (Interaction):** ويأتي من خلال قدرة أجهزة الحاسب الآلي على تغيير الأحداث بشكل سريع؛ مما يُساعد المُستخدم على تغيير وضعه المادي، ومنظوره، كما يساعده على اكتشاف بيئة الواقع الإفتراضي، ومُعالجتها.

ج. **كثافة المعلومات (Information Intensity):** حيث تُتيح تقنية الواقع الافتراضي للمُستخدم التواجد داخل البيئة الافتراضية، والتفاعل معها بذكاء.

وأضافت دراسة (الحنان، 2015م: 213–215)؛ بعض الخصائص الأخرى للواقع الإفتراضي من أهمها:

أ. **المُحاكاة (Simulation):** وتعني: القدرة على تقليد الواقع الحقيقي؛ مما يُشعر الطالب كما لو أنه في البيئة الحقيقية نفسها، ولا يقتصر الأمر على مجرد مُحاكاة البيئة، بل يتم –كذلك– مُحاكاة الخبرة نفسها؛ حيث يُطلب من الأفراد اتخاذ القرارات، وحل المشكلات، والتعامل مع المواقف المختلفة في ضوء المُعطيات، والظروف التي توفرها البيئة الاصطناعية.

ب. **الواقعية (Realism)**: وتعني: الدقة في مُحاكاة البيئات الأصلية من خلال: (جودة التصميم، والتقليد الدقيق للخامات، وإدراج الأضواء، والظلال التي تبرز العناصر، والعرض، والتفاعلات، والاستجابات الفورية).

ج. **التلقائية (Spontaneity)**: وتعني: قدرة البيئة الإفتراضية على أداء مهامها بتلقائية، وذلك بغض النظر عن أي تفاعلات، أو تداخلات من جانب المُستخدم.

د. **عالم ثُلاثي الأبعاد (Three-Dimensional World)**: تتميز برامج الواقع الإفتراضي بأنها ثلاثية الأبعاد؛ بحيث يتم عرض الصور، والرسومات، والأشكال بمقاييسها الحقيقية، وبشكلها الطبيعي كما هي في العالم الحقيقي، وتُعزز مشاهدة الأبعاد الثلاثية للصورة الإدراك الحسي لعمق الفراغ، وأبعاده؛ مما يؤدي إلى توفير خبرات حسية، وواقعية، وباقية الأثر، تعمل على جذب إنتباه الطلاب، وإثارة اهتمامهم، وزيادة دافعيتهم للتعلم، وزيادة فهمهم للمعلومات، واستيعابها.

كما أضافت دراسة (العقالي، 2018م: 452-453)؛ بعض الخصائص الأخرى للواقع الإفتراضي؛ مثل:

أ. **المقياس (Scale)**: وتعني القدرة على تغيير مقاييس البيئات الإفتراضية ، وتغيير الحجم النسبي للطلاب بما يتناسب مع العالم الإفتراضي.

ب. **موضع الرؤية (View Point)**: حيث يستطيع المُستخدم من خلالها التفاعل مع الأحداث في البيئة الإفتراضية بطريقة سهلة، كما يستطيع تغيير الزاوية التي يرى منها تلك الأحداث، والمشاهد.

ج. **الإبحار (Navigation)**: وهو يُسهم في زيادة إحساس الطالب بالإنغماس؛ حيث يسمح له بالتنقل داخل البيئة الإفتراضية، واكتشاف المعارف، والمهارات

الجديدة، والتحكم في نقاط الرؤية، وتحديد الاتجاه الذي يقصده الطالب وفقًا لمكونات البيئة الإفتراضية التي يتعامل معها.

د. **التعلم التعاوني (Co- Operative Learning)**: حيث تُنمي البيئة الإفتراضية مهارات التعلم التعاوني لدى الطلاب، وتُتيح لهم إمكانية المشاركة خلال مساحات إفتراضية في الوقت نفسه، كما تُتيح لهم التعايش مع بعضهم البعض، وتبادل الأدوار، والمهام، والسيطرة على الأحداث.

هـ. **القدرة على التعديل (Ability to Manipulation)**: وتعني قدرة المُستخدم على التعامل مباشرة مع ما تحتويه البيئة الإفتراضية من أشياء، وكائنات، كما تعني قدرته على التعديل، والإنتقاء، والتغيير في صفات الكائنات الإفتراضية، وأشكالها، وأحجامها.

مما سبق: يتضح أهمية استخدام تقنية الواقع الإفتراضي في إدارة العملية التعليمية، والبحثية بالجامعات؛ فهي تُعد وسيلة تدريسية يُمكن استخدامها في تقديم التجارب التعليمية بطريقة أكثر عُمقًا؛ حيث يُمكن استخدامها في: الجامعات الإفتراضية، والفصول الإفتراضية، والمتاحف الإفتراضية، والمعارض الإفتراضية، والمسارح الإفتراضية، والمكتبات الإفتراضية، والمؤتمرات العلمية الإفتراضية، والألعاب التعليمية الإفتراضية، وغيرها؛ فهي تُسهم في تصميم بيئات تُحاكي الواقع؛ سواء كان واقعًا حقيقيًا؛ مثل: مُحاكاة أداء بعض العمليات الجراحية المُعقدة، والتدريب على مُمارسة بعض المهارات التي يصعب التعامل معها في البيئات الفعلية، أو كان واقعًا تخيليًا؛ مثل: (المسارح، والمعارض، والمتاحف) التعليمية الإفتراضية، والتي يتم فيها استخدام أحدث تقنيات العرض، والتصوير؛ مما يُعطي شعورًا بالإندماج الكامل مع المَشاهد، والانغماس في الأحداث المعروضة، كما أنها تُسهم في التغلب على صعوبات الواقع التعليمي، وتبسيط الواقع الفعلي، المُعقد، والتركيز –فقط– على الأحداث، والتفصيلات المُهمة في العملية التعليمية.

كما يتضح –كذلك– أهمية استخدام تقنية الواقع الإفتراضي في إدارة العملية التعليمية، والبحثية بالجامعات؛ فهي تُسهم في: إثارة دافعية الطلاب، وتقديم الخبرات التعليمية بطريقة جذابة، ومُشوقة، كما أنها تُسهم في تدريس بعض التخصصات التي يصعب فهمها، ومُلامستها، وتوفيرها في الواقع الفعلي؛ مثل: (علوم الفضاء، والفلك، والزلازل، والبراكين، والهندسة، وعلوم الأحياء، والتفاعلات النووية، والتفاعلات الكيميائية الخطيرة، وعلوم الطب)، وغيرها؛ مما يُسهم في زيادة فَهم الطلاب للموضوعات الدراسية، وإدراك الحقائق العلمية المُعقدة، وزيادة فاعليتهم، وإتاحة فرصة الإنخراط في بعض الخبرات التعليمية التي يَصعب توفيرها على أرض الواقع، كما أنها تُسهم في تعزيز التعلم التعاوني، والتعلم الاجتماعي، ومراعاة الفروق الفردية بين الطلاب، وتنويع استراتيجيات التدريس داخل بيئات التعلم الإفتراضية، فضلًا عن دورها في تنمية الإبداع، والابتكار، والمشاركة الإيجابية لدى الطلاب.

4. تقنية الواقع المُعزز (Augmented Reality- AR):

يُمكن النظر إلى تقنية الواقع المُعزز (AR)؛ باعتبارها: تكنولوجيا تفاعلية مُتزامنة؛ يتم من خلالها دمج بعض خصائص العالم الحقيقي مع العالم الإفتراضي بشكل ثنائي، أو ثلاثي الأبعاد، وهي تعتمد –حتى وقت قريب– على استخدام كاميرا الهاتف المحمول، أو الكمبيوتر اللوحي في رؤية الواقع الحقيقي، وتحليله، والعمل على دمج بعض العناصر الإفتراضية به (الخيبري، 2020م: 139).

وتُعد تقنية الواقع المُعزز (AR) شكلًا من أشكال التقنية الحديثة؛ يتم من خلالها تعزيز العالم الحقيقي (Real World- RW)؛ وذلك من خلال المحتوى الذي يُنتجه الحاسب الآلي، وهي تسمح بإضافة المحتوى الرقمي، والأشكال ثنائية، وثلاثية الأبعاد، كما تسمح بإدراج ملفات الصوت، والفيديو، والمعلومات النصية؛ مما يُسهم في تعزيز معرفة الأفراد، وزيادة فهمهم لما يجري من حولهم (Yuen, Yaoyuneyong, Johnson, 2011: 119)، ويتم استخدامها في العملية التعليمية في العديد من الأنشطة؛ مثل: مُحاكاة بعض العمليات الجراحية المُعقدة، أو تشريح جسم الإنسان، وهي

تشمل: (تطبيقات الفصول الدراسية، والواجبات المنزلية المُدعمة بالصور، ومعرض الصور الحية)، وغيرها (محمود، 2020م: 209).

كما يتم استخدام تقنية الواقع المُعزز (AR) في التعليم لتحقيق عديدًا من الفوائد؛ من أهمها: إشراك الطلاب، وتحفيزهم على اكتشاف الخبرات التعليمية من زوايا مختلفة، والمساعدة في تدريس المقررات الدراسية التي لا يُمكن للطلاب إدراكها بسهولة في العالم الحقيقي؛ مثل: (علم الفلك، والجغرافيا)، وتعزيز التعاون بين الطلاب، وأعضاء هيئة التدريس، وبين الطلاب بعضهم البعض، وإنشاء بيئة تعليمية حقيقية مناسبة لجميع أنواع التعلم، فضلًا عن تشجيع الطلاب على الإبداع، وزيادة قدراتهم على التخيل، ومُساعدتهم على التحكم في تعلمهم وفقًا لقدراتهم الخاصة (Yuen, Yaoyuneyong, Johnson, 2011: 127).

وجدير بالذكر: فقد أوضحت دراسة (رزق، 2017م: 573-574) أبرز الاختلافات بين تقنية الواقع الإفتراضي، وتقنية الواقع المُعزز على النحو الآتي:

- يُعد الواقع الإفتراضي واقعًا اصطناعيًا، ثلاثي الأبعاد، يتم توليده بالكمبيوتر، ويشير إلى الإحساس، والأثر، وليس الحقيقة؛ حيث يتم الشعور به من خلال المُثيرات الحسية، ولا نتفاعل معه في الوقت الحقيقي، بينما يجمع الواقع المُعزز بين الواقع الحقيقي، والواقع الإفتراضي.
- يستبدل الواقع الإفتراضي العالم الحقيقي بالعالم الإفتراضي؛ بحيث يُسيطر على المُستخدم، ويجعله غير قادر على رؤية العالم الحقيقي من حوله، بينما يُعد الواقع المُعزز أقرب إلى العالم الحقيقي؛ حيث يسمح للمُستخدم رؤية العالم الحقيقي من حوله.
- ينغمس المُستخدم في البيئة الإفتراضية، ويتفاعل معها، بينما يتفاعل المُستخدم في الواقع المُعزز من خلال إرتداء، أو حمل أجسام إفتراضية مُتعددة الأبعاد.

- يحتاج الواقع الإفتراضي إلى معامل إفتراضية، بينما لا يحتاج الواقع المُعزز إلى معامل.
- يُعد الواقع الإفتراضي مُتزامنًا؛ لأنه يسمح بدخول المُستخدم إليه في أي وقت، بينما يُعد الواقع المُعزز غير مُتزامن؛ لأنه يتطلب وجود البيئة الواقعية، والأجسام الإفتراضية معًا في وقت واحد.
- يُضفي الواقع الإفتراضي صبغة واقعية على موقف خيالي، بينما يُضفي الواقع المُعزز صبغة خيالية على موقف حقيقي.

وكما أشارت دراسة (المبارك، 2018م: 123-124)؛ فإن تقنية الواقع المُعزز تنقسم إلى عديد من الأنواع؛ من أهمها ما يأتي:

أ. **الإسقاط (Projection):** وهي تُعد أكثر أنواع الواقع المُعزز شيوعًا، وتعتمد على إسقاط الصور الاصطناعية على الواقع الفعلي؛ لزيادة نسبة التفاصيل التي يراها المُستخدم من خلال الأجهزة.

ب. **التعرف على الشكل (Recognition):** يعتمد هذا النوع على مبدأ التعرف على الشكل؛ من خلال اكتشاف الزوايا، والانحناءات، والحدود الخاصة بالشكل كالوجه، أو الجسم، وذلك لتوفير معلومات إفتراضية إضافية إلى الجسم الذي أمامه في الواقع الحقيقي.

ج. **الموقع (Location):** ويتم توظيفها لتحديد المواقع بالارتباط مع برمجيات أخرى؛ حيث توفر الوسائط الرقمية للمُستخدمين عبر الأجهزة الذكية خاصية تحديد المواقع باستخدام GPS؛ بحيث تقوم بتوجيه المُستخدم للوصول إلى النقطة التالية المراد الوصول إليها، كما تُزود الوسائط المُتعددة البيئة المادية بمعلومات أكاديمية، أو ملاحية ذات صلة بالموقع.

د. **المُخطط (Outline):** وهي طريقة لدمج الواقع المُعزز مع الواقع الإفتراضي، وتعتمد على إعطاء الفرد إمكانية دمج الخطوط العريضة من جسمه،

أو أي جزء يتم اختياره مع جسم أخر إفتراضي؛ مما يُعطي فرصة لإلتقاء أجسام وهمية غير موجود في الواقع.

مما سبق: يتضح أهمية استخدام تقنية الواقع المُعزز في إدارة العملية التعليمية، والبحثية بالجامعات، وهي تُعد امتدادًا لتقنية الواقع الإفتراضي، وتطويرًا لها، وفيها يتفاعل الطالب مع المعروضات كأنها بيئة حقيقية، ويستطيع رؤية الأشياء، والأحداث كما تحدث في الواقع الحقيقي، وهي تمزج بين الحقيقة، والإفتراضية؛ مما يُسهم في جعل العملية التعليمية أكثر وضوحًا، وملائمة لاحتياجات الطلاب، وميولهم، كما يعمل على تقديم الخبرات التعليمية بطريقة أكثر متعة؛ مما يُسهم في تحفيز الطلاب على اكتشاف المعرفة بأنفسهم، وإدراكها، ويُزيد من قدرتهم على الإبداع، والابتكار والتخيل، فضلًا عن زيادة فهمهم للمحتوى التعليمي، وزيادة دافعيتهم للتعلم.

كما يتضح –كذلك– تشابه تقنية الواقع المُعزز مع تقنية الواقع الإفتراضي في عديدٍ من السمات، والخصائص المُشتركة، وإن كانت تختلف عنها في بعض النقاط؛ من أهمها: أن تقنية الواقع المُعزز أقرب إلى العالم الحقيقي؛ فهي تعمل على دمج بيئات الواقع الإفتراضي، مع بيئات الواقع الحقيقي، كما تدمج الظواهر الإفتراضية مع الظواهر الحقيقية، وذلك باستخدام العديد من الأساليب، والتقنيات المختلفة؛ مما يُسهم في التغلب على القيود الموجودة في الواقع الإفتراضي، كما يُمكن تعزيز الواقع الفعلي باستخدام برامج الصوت، والصورة، والفيديو، في حين تستبدل تقنية الواقع الإفتراضي العالم الحقيقي بالعالم الإفتراضي، وتنقل المُستخدم إلى عالم إفتراضي مُتكامل.

5. أنظمة مُعالجة اللغات الطبيعية (Natural Language Processing):

يُشير مفهوم مُعالجة اللغات الطبيعية؛ إلى: "جميع عمليات المُعالجة التي يُمكن تطبيقها على النصوص؛ مثل: تجزئة النص إلى مُفردات، وحذف الإضافات على الكلمات، وإسترجاع مصدر الكلمة، وغيرها" (Hamandi, Bahjat & Abdulhassan, 2016: 70)، وهي: مجموعة من البرمجيات التي تسعى إلى فهم

اللغات الطبيعية، وتهدف إلى: تلقين الحاسوب الأوامر مباشرة بهذه اللغة، وتمكينه من المحادثة مع الناس عن طريق الإجابة على أسئلة معينة (بكر، وطه، 2019م: 397)، كما تهدف إلى: جعل الحاسوب قادرًا على فهم الكلام المنطوق، والمكتوب، والتعرف عليه، وتوليده، وممارسة بعض الأنشطة اللغوية؛ مثل: التخاطب مع الإنسان، والترجمة، والتعليم (السيد، 2014م: 248).

كما يُمكن تعريف أنظمة مُعالجة اللغات الطبيعية؛ بأنها: "مجموعة من برامج الكمبيوتر التي توفر التفاعل بين الإنسان، والكمبيوتر؛ لتخزين المعلومات الأولية، وحل المشكلات، والقيام بالمهام المُتكررة التي يقوم بها المُستخدم" (السلمي، 2017م: 6)، وهي تشمل تقنيًا بعض المفاهيم؛ مثل: تركيب اللغة، والتعرف عليها، والترجمة الآلية، والمقاربات اللغوية، واستخلاص المعلومات، واسترجاعها (Serdouk, 2020, 5).

وتتجلى أهمية أنظمة مُعالجة اللغات الطبيعية في: تأمين التخاطب المباشر بين الإنسان، والحاسب الآلي كتابةً، وكلامًا، وذلك بلغة الإنسان الطبيعية، وتُستخدم هذه التقنية في العديد من المجالات المُختلفة؛ مثل: نُظم الاستفادة من بنوك المعلومات التي تُخزن الموسوعات، والكتب القيمة، ونُظم الإجابة عن الأسئلة، ونُظم فهم الكلام، وتوليده، ونُظم قراءة النصوص، وفهمها، ونُظم تأليف النصوص، وغيرها (مُعطي، وسكر، 2009م: 15).

وتتحدد أهم وظائف أنظمة مُعالجة اللغات الطبيعية؛ في: التحقق من الجمل المُستخدمة في اللغة الطبيعية، وتصحيح الأخطاء الإملائية، وتشكيل الهيكل النحوي للجمل، وتوفير علاقة دلالية، فضلًا عن الجمع بين الهيكل النحوي للجمل، والعلاقة الدلالية للرد المناسب عن الأسئلة حول موضوع معين؛ وذلك باستخدام البرمجة اللغوية العصبية للعبارات، والكلمات، وحوسبتها في نطاق الذكاء الاصطناعي (السلمي، 2017م: 6).

وجدير بالذكر: فإن مُعالجة اللغات الطبيعية تنقسم إلى قسمين أساسيين؛ وهما: مُعالجة النصوص المكتوبة؛ باستخدام المُعطيات النحوية، والمُعجمية، والدلالية، ومُعالجة

النصوص المنطوقة؛ باستخدام نفس المُعطيات المذكورة مُضافًا إليها مجموعة من المُعطيات الصوتية، وتتألف عملية مُعالجة اللغات الطبيعية كما أوضحت دراسة (مُعطي، 2009م: 7) على النحو الأتي:

- محلَّل نحوي (Syntactic Analyzer): لإظهار العلاقة بين كلمة، وأخرى من الناحية الإعرابية.
- محلَّل مقامي (Discourse and Pragmatic Analyzer): ويتضمن اختيار المعاني التي تتفق مع سياق موضوع الكلام، وتُشكَّل كل مجموعة منها كلمة من كلمات اللغة.
- محلَّل صرفي (Morphological Analyzer): لتحليل الكلمات المقروءة إلى مُركباتها، وتصريفها.
- محلَّل دلالي (Semantic Analyzer): لخلق البُنى الصحيحة؛ حتى تتلائم الكلمات المرتبطة مع بعضها البعض من حيث المعنى.
- محلَّل صوتي (Phonological Analyzer): ويعمل على تحليل الصوت إلى وحدات صوتية؛ تُسمى: "الفونيمات"، تُشكَّل كل مجموعة منها كلمة من كلمات اللغة.
- مُركَّب صوتي (Phonological Synthesizer): ويعمل على تحويل الكلمات إلى التوصيف الصوتي الخاص بكل كلمة وفق معايير صوتية خاصة، ثم يتم توليد الكلام وفق هذه المعايير؛ لتحويل النصوص إلى كلام منطوق.

مما سبق: يتضح أهمية أنظمة مُعالجة اللغات الطبيعية باعتبارها إحدى تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يُمكن توظيفها في الجامعات؛ فهي تُسهم في جعل الحوار بين الطالب، والآلة بلغة أقرب ما تكون إلى اللغات الإنسانية التي يستخدمها الطالب في الحوار مع أساتذته، وأقرانه؛ مثل: (اللغة العربية، واللغة الإنجليزية، واللغة

الفرنسية)، وغيرها؛ مما يُسهم في تأمين التخاطب بين الطالب، والحاسب الآلي بلغة الإنسان الطبيعية بدلًا من لغة البرمجة الخاصة بالكمبيوتر، والتي يصَّعب فهمها، واستيعابها في كثيرٍ من الأحيان.

المبحث الثاني:

الأسس الفكرية للجامعة الذكية

تتناول الباحثة في هذا المبحث: أهم الأسس الفكرية للجامعة الذكية من حيث: (تعريفها، وأهميتها، وأهدافها، وخصائصها المختلفة، وسماتها، وأهم مقوماتها الذكية)، وذلك على النحو الأتي:

أولاً: تعريف الجامعة الذكية:

يُعد الذكاء سمة أساسية من سمات أي نظام، أو عملية، وتتجلى هذه السمة في زيادة القدرة على التفاعل مع البيئة، والاستجابة الفورية لمُتغيراتها المختلفة، والتكيف مع ظروفها، وتحسين القدرة على تطوير الذات، وضبط النفس، فضلًا عن تحقيق الأهداف بكفاءة، وفعالية (Belskaya & et al., 2016: 40)، كما يُشير مصطلح "ذكي" (Smart) إلى: "مجموعة من الأفكار التي تتسم بالمرونة (Flexibility)، والتنقل (Mobility)، والموثوقية (Reliability)، وسهولة الاستخدام (Ease of Use)" (Turuntaev, 2018: 227)، ويصبح النظام ذكيًا عندما يتمكن من توفير مُختلف الاحتياجات الديناميكية لمُستخدميه (Kwok, Hui, 2018: 329).

وبناءً على ذلك: يُمكن تعريف الجامعة الذكية بأنها: "مؤسسة تعليمية ذات كفاءة، وفعالية عالية، تستخدم التقنيات الذكية في البنية التحتية لمختلف أنظمتها من: أجهزة ذكية، وتعليم ذكي، وبرمجيات ذكية، ومناهج ذكية، وإدارة ذكية؛ وذلك من خلال استخدام التكنولوجيا، وشبكة الإنترنت في كافة عملياتها؛ لتوفير بيئة تعليمية تفاعلية، ورفع مستوى العملية التعليمية، وتخريج جيل قادر على مُواكبة العصر الذكي، والمُساهمة بشكل فعال في بناء مجتمع المعرفة" (الدهشان، والسيد، 2020م: 1260)، وهي:

"تتضمن تحديثًا شاملًا لجميع عملياتها التعليمية، وتتسم بقدرتها على: التكيف، والاستشعار، والإستنتاج، والتعلم الذاتي، والتوقع، والتنظيم الذاتي، وإعادة الهيكلة (Førland, Steinsbekk, Fominykh & Lindseth, 2018: 193).

كما يُمكن تعريف الجامعة الذكية؛ بأنها: "مؤسسة تعليمية توفر بيئة تعلم رقمية تفاعلية باستخدام الأنظمة الذكية؛ مما يُسهم في مُشاركة أعضاء هيئة التدريس في تطوير العملية التعليمية" (Abed Moneim, 2020: 1117)، وهي: "المكان الذي يوفر البيانات الأساسية لقيادة بيئة التعلم، وتحليلها، وتحسينها؛ وذلك من خلال استخدام بيانات أجهزة الاستشعار، وربط البيانات، وجعلها مفتوحة، مع إضفاء الطابع الرسمي عليها (Auf, Mostafa, Al-Mallah, 2020: 94)، وهي تعتمد على استخدام الأدوات، والأنظمة الذكية في بيئتها الجامعية؛ مثل: (السبورة الالكترونية الذكية، وأنظمة التعليم الذكية، والكتب الذكية، والحواسيب اللوحية الذكية، وأنظمة إدارة التعلم الذكية)، وغيرها من الأدوات التي تعتمد على شبكة الإنترنت؛ مما ينعكس إيجابيًا على أداء الطلاب، وأعضاء هيئة التدريس، ويُسهم في رفع مستوى الأداء، وتوفير بيئة تفاعلية ذكية (بكرو، 2017م: 2).

كما يُنظر إلى الجامعة الذكية؛ على أنها: حاصل تفاعل مجموعة من المكونات الأساسية؛ وهي: العناصر البشرية الذكية؛ المُمثلة في أعضاء هيئة التدريس المُدربين تدريبًا عاليًا، والبرامج الدراسية الذكية؛ لمُقابلة الاحتياجات المختلفة للطلاب، والفصول الدراسية الذكية، والمعامل الذكية، والبرمجيات الذكية، والأجهزة الذكية، مع تطبيق التقنيات الذكية، واستخدام الأساليب، والاستراتيجيات التربوية الحديثة، والتي تتجاوز بكثير تلك المُستخدمة في الجامعات التقليدية (Uskov & et al., 2018: 54-55).

وتأسيساً على ما سبق: **ومن خلال تحليل التعريفات السابقة للجامعة الذكية**؛ **يُمكن إستنتاج بعض الخصائص المُميزة لمفهوم الجامعة الذكية**؛ **من أهمها ما يأتي**:

1. يُركز مفهوم الجامعة الذكية على الاستغلال الأمثل للإمكانات التكنولوجية المتاحة؛ لتوفير بيئة تعلم رقمية تفاعلية بين الطلاب، وأعضاء هيئة

التدريس؛ مما يُسهم في تنويع فرص التعلم، وتحسينها، كما يُسهم في التغلب على الصعوبات التي تواجه نُظم التعلم التقليدية.

2. يُؤكد مفهوم الجامعة الذكية على تمكين الطلاب، وزيادة قدرتهم على التعلم الذاتي، وتحمل مسؤولية تعلمهم، واتخاذ القرارات المُتعلقة بذلك، كما يؤكد على تخريج جيل غير تقليدي يمتلك مهارات تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات، ولديه القدرة على مواجهة التحديات المُستقبلية.
3. يُركز مفهوم الجامعة الذكية على ضرورة تنمية المهارات التكنولوجية الذكية لدى الطلاب، وأعضاء هيئة التدريس؛ مما يدَّعم لديهم جوانب الإبداع، والابتكار، والتعلم التعاوني.
4. يُشير مفهوم الجامعة الذكية إلى استمرارية التعلم، وعدم توقفه عند حدود القاعات التدريسية، أو خلال اليوم الدراسي فقط؛ حيث يُمكن الوصول إلى جميع الخدمات الجامعية في أي زمان، وأي مكان باستخدام مصادر التعلم المتاحة عبر الإنترنت.
5. يُؤكد مفهوم الجامعة الذكية على سهولة الاتصال، والتواصل المستمر بين الطلاب بعضهم البعض، وبينهم وبين أعضاء هيئة التدريس؛ لتبادل المعلومات، والأبحاث العلمية، والخبرات التعليمية، ومُناقشتها عبر الإنترنت؛ مما يدَّعم سهولة التواصل، وتدَّفق المعلومات بين جميع عناصر العملية التعليمية، كما يدَّعم روح المُنافسة العلمية، والثقافية لدى الطلاب.
6. تُعد الجامعة الذكية أحد نُظم التعلم الحديثة التي تعتمد على التقنيات الذكية، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة عملياتها البحثية، والتدريسية، والخدمية، وتقديم خدماتها إلكترونيًا في مُعظم أنشطتها، ووظائفها الجامعية؛ وذلك اعتمادًا على خطط، وإستراتيجيات واضحة.

ثانياً: **أهمية الجامعة الذكية، وأهدافها**:

تتضح أهمية الجامعة الذكية في قدرتها على إدارة رأس مالها الفكري، وتوظيف ذكائها الجماعي، وسرعة تكيفها مع المُتغيرات البيئية بطريقة ذكية، وكذا قدرتها على تنظيم الاتصال، والتفاعل بين جميع عناصر العملية التعليمية من طلاب، وباحثين، وأعضاء هيئة التدريس؛ مما يسمح بوصولهم إلى جميع الخدمات الجامعية المُقدمة في أي وقت، ومن أي مكان، وذلك اعتمادًا على توظيف أحدث التقنيات المُبتكرة في التعليم؛ مثل: التعلم بالهاتف المحمول، وتقنيات الألعاب التعليمية، وأنظمة التعلم الذكية، والقاعات الدراسية الذكية، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وغيرها؛ مما يُسهم في إعادة هندسة مستقبل العملية التعليمية، وتعزيز التعلم الذكي، ودعم الإبداع، والابتكار في التعليم الجامعي.

كما تُسهم الجامعة الذكية في خلق عديدًا من الفرص المُبتكرة للطلاب للتعلم، والتواصل مع زملائهم، وأساتذتهم باستخدام عديد من الأساليب التكنولوجية الحديثة، فضلًا عن توفيرها فرصًا عديدة للطلاب الذين لا يستطيعون الوصول إلى الجامعات؛ من خلال منصات التعلم عن بُعد؛ مما قد يفيد الطلاب ذوي الإعاقات المختلفة في الحصول على فرص متساوية للتعلم (Bakken, et al., 2018: 87-88).

كما تتضح أهمية الجامعة الذكية –ليس فقط– فيما تُقدمه للطلاب من القدرة على الوصول إلى الموارد الرقمية، والتفاعل مع أنظمة التعلم من أي مكان، وفي أي وقت، ولكن فيما توفره لهؤلاء الطلاب من دعم تعليمي مُخصص، بناءً على حالة التعلم، والعوامل الشخصية لكل طالب؛ مثل: تقدمه التعليمي، ومستوياته المعرفية، وأنماط التعلم، والأساليب المعرفية، وغيرها؛ مما يساعدهم على التعلم الذاتي، وبناء خطط التعلم الخاصة بهم (Kwok, Hui, 2018: 330).

وكما أشارت دراسة (الدهشان، والسيد، 2020م: 1285–1286)؛ فإن تحويل الجامعات التقليدية إلى جامعات ذكية؛ يُحقق عديد من المزايا، والفوائد المختلفة من أهمها ما يأتي:

1. الاحتفاظ بأعضاء هيئة التدريس، والطلاب المُتميزين؛ حيث توفر الجامعة الذكية عديدًا من البرامج، والأنظمة الذكية؛ مما يُسهم في رفع كفاءة أعضاء هيئة التدريس، والطلاب، وتنمية مهاراتهم التكنولوجية، والعلمية، والمهنية.
2. التوسع في الأنشطة التعليمية، والاجتماعية، والثقافية للجامعة، وتعزيزها دون الحاجة إلى التوسع في مباني الجامعة، وإنشاءاتها.
3. دعم الأفكار، والمشروعات البحثية الابتكارية، وتصميم المقررات التي تُنمي القدرات الابداعية؛ مما يؤدي إلى زيادة كفاءة الجامعة، وإنتاجيتها، وقدرتها على الإبداع، والابتكار.
4. توفير بيئة تعليمية تعلمية تفاعلية بين الطلاب، وأعضاء هيئة التدريس، والإداريين؛ مما يؤدي إلى دعم التواصل بين جميع أعضاء المجتمع الجامعي.
5. توفير نُظم تعليمية حديثة باستخدام بيئة التعلم الافتراضية؛ مما يؤدي إلى إثراء العملية التعليمية، والبحثية في الجامعة الذكية.
6. تفعيل وسائل الاتصال الرقمي بين الطلاب، وأعضاء هيئة التدريس، وتوفير منصات التعلم الرقمي؛ مما يُسهم في تفعيل التعلم التعاوني، وتبادل المعلومات، والمعارف المختلفة.
7. توافر مبادئ الوضوح، والمرونة، والشفافية، والسهولة في إدارة الحرم الجامعي؛ مما يُسهم في الارتقاء بالجامعة، وتطويرها.
8. عقد بروتوكولات شراكة مع القطاع الخاص؛ مما يؤدي إلى توليد مصادر دخل جديدة؛ لزيادة حجم الإنفاق على المعرفة، والبحث العلمي.
9. دعم القدرات الأكاديمية، والإدارية، والبحثية داخل الجامعة، فضلًا عن تقديم الدعم المادي، والمعنوي للعناصر البشرية المُتميزة.

كما أضافت دراسة (الرُميدي، وطلحي، 2018م: 4-6): بعض المزايا الأخرى؛ من أهمها: تحسين قدرات البحث العلمي لدى أعضاء هيئة التدريس، والباحثين، وتحسين

جودة العملية التعليمية، وتأهيل الطلاب لسوق العمل بشكل أكثر كفاءة، وزيادة القدرات التنافسية للجامعة، وتوفير مستويات تعليمية فعالة ومتطورة، وبناء بيئة تعليمية مثالية، فضلًا عن خلق بيئة تكنولوجية تُسهل عمل أعضاء هيئة التدريس، والطلاب، والإداريين، وزيادة قدرتهم على الإبداع، والابتكار، وتسهيل وصولهم إلى المعارف، والمعلومات اللازمة في أي وقت، ومكان.

هذا: وتكمن أهم أهداف الجامعة الذكية في تقديمها حلولًا منهجية متعددة لتلبية احتياجات طلابها، وزيادة قدراتهم على تولي أدوارًا قيادية في العالم الخارجي، والانتقال من مرحلة اكتساب المعرفة إلى مرحلة توظيفها، فضلًا عن توفير فرصًا تعليمية جيدة دون أي قيود، والتغلب على العقبات التي تواجه نُظم التعلم التقليدية، ومشكلاته، وكذا التوجه إلى التعليم التعاوني، وإثراء العملية التعليمية، والبيئة البحثية؛ مما يؤدي إلى زيادة الإنتاجية، وتخفيض تكلفة التشغيل (ناصري، وفلاك، 2019م: 77–78).

كما تهدف الجامعة الذكية إلى تخريج خريج مختلف، وغير تقليدي سواءً في أسلوب تعلمه، أو تعامله داخل الجامعة، وخارجها؛ بحيث يكون مُتصفًا بالمرونة الفكرية، والسُلوكية، وأن يكون مُبدعًا، مُحبًا للتجديد، مُنتجًا للمعرفة، لديه الشعور بمسؤولية تعليمه، وأن يمتلك مهارات الاتصال، والتواصل مع الآخرين، وكذا مهارات التعامل مع تكنولوجيا المعلومات، وأن يكون قادرًا على التعلم الذاتي، والعمل التعاوني، والاختيار الحر لمهنتة المُستقبلية، وأن يكون لديه روح المبادرة، والابتكار، والإبداع، وأن يتميز بالايجابية، والبحث عن المعلومات، والحقائق، وفحصها، فضلًا عن قدرته على ضبط النفس، وقدرته على اتخاذ القرار، ومراجعته (بكرو، 2017م: 3).

كما أضافت دراسة (الرُميدي، وطلحي، 2018م: 7): بعض الخصائص الأخرى التي يتمتع بها طلاب الجامعة الذكية، وخريجوها؛ مثل: القدرة على التعامل مع أحدث الأجهزة التكنولوجية، واستخدام وسائل الاتصالات الحديثة، والتواصل مع الآخرين، والعمل في فريق، فضلًا عن امتلاكهم مهارات البحث العلمي، والقدرة على التحليل،

والإستنتاج، والسعي إلى التطوير، والتجديد المستمر، وكذا رغبتهم في التوجه إلى ريادة الأعمال مُستقبلًا

مما سبق: يتضح أهمية الجامعة الذكية، ودورها في تطوير التعليم الجامعي، وتحسين جودته، والتغلب على الصعوبات، والمشكلات التي تواجهه، فضلًا عن دورها في توفير بيئة تعليمية تفاعلية تدَّعم الإبداع، والابتكار، والتعلم التعاوني، والتواصل المستمر بين جميع عناصر المنظومة التعليمية، ودعم التفاعل بينهم.

كما يتضح أهمية الجامعة الذكية في قدرتها على تخريج جيل مُختلف، لديه فرص تعلم متنوعه داخل قاعات المحاضرات، وخارجها، جيل لديه القدرة على التفكير، والتفسير، والتحليل، والإستنتاج، واتخاذ القرار، والاستقلالية، جيل يمتلك مهارات التعامل مع تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات، ولديه القدرة على الاتصال الدائم بالعالم الخارجي، والإطلاع على أحدث المعلومات، والأبحاث العلمية؛ مما يساعده على مواجهة التحديات المستقبلية، وانعكاسات الثورة الصناعية الرابعة على سوق العمل.

كما يتضح –كذلك– أهمية الجامعة الذكية في قدرتها على: تنمية مهارات الطلاب في الوصول إلى المعرفة من مصادرها المُتنوعة، وزيادة قدرتهم على التعلم الذاتي، وتعزيز دورهم في العملية التعليمية، وتحويلهم من مُستهلكين للمعرفة إلى مُنتجين لها، وكذا تنمية المهارات التكنولوجية، والمهنية لأعضاء هيئة التدريس، ودعم قدراتهم البحثية؛ مما يؤدي إلى تعزيز بيئة تعلم إلكترونية مرنة، فضلًا عن ربط المقررات الدراسية باحتياجات سوق العمل، وتطويرها باستمرار لمُقابلة المُتغيرات المُحيطة؛ مما يؤدي إلى تطوير الجامعات، وزيادة قدراتها التنافسية على كافة المستويات.

ثالثاً: خصائص الجامعة الذكية، وسماتها:

تتسم الجامعات الذكية بعديد من الخصائص، وكما أشارا "مورز، وجلازونوفا" (Morze & Glazunova, 2013: 412) فإن هناك خمسة خصائص مُميزة للجامعات الذكية؛ وهي:

1. **التعليم الفردي (Individual Education)**: وتعني: خصوصية التعليم وفقًا لطبيعة كل فرد، وقدراته، وبناء بطاقات التعليم الفردية، أو البطاقات الذكية (Smart– Cards)، فضلًا عن تنظيم الاتصال الفعال بين مختلف عناصر العملية التعليمية، وتطبيق التقنيات الحديثة في التعلم، والتواصل عبر المواقع الاجتماعية على شبكة الإنترنت، وغيرها.
2. **التعليم المُتنقل (Mobility Education)**: وتعني: قدرة الطلاب، وأعضاء هيئة التدريس على الوصول إلى المحتوى التعليمي عبر الأجهزة الذكية، والاستفادة من جميع الخدمات الجامعية المُقدمة في أي زمان، ومكان.
3. **إمكانية الوصول (Accessibility)**: وتعني: سهولة الوصول إلى قواعد البيانات العلمية، ومصادر المعلومات، والخدمات المختلفة، ومكتبة الوسائط، وأنظمة التعلم الإلكترونية، ومختلف الموارد عبر الإنترنت، وذلك بسهولة ويسر.
4. **الفعالية التكنولوجية (Technological Effectiveness)**: وتعني: زيادة كفاءة البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات في الجامعات الذكية، وصلاحيتها من خلال اعتمادها على: (التقنيات السحابية، وتقنيات المُحاكاة الافتراضية، والواجهات المفتوحة)، واتسامها بالبساطة، والمرونة، وقابلية التوسع.
5. **الإنفتاح (Openness)**: ويعني: توفير مُستودعات مفتوحة من المواد التعليمية، والمصادر المختلفة؛ وذلك لدعم مُقررات التعليم الإلكتروني، وسهولة الوصول إلى البحوث العلمية، ونتائجها، فضلًا عن توفير البرامج التدريبية المختلفة للطلاب في مختلف التخصصات، وحرية الوصول إليها.

كما حدد (عبد العظيم، 2017م: 226): أهم السمات المُميزة للجامعة الذكية، والتي تجعلها أكثر ذكاءًا، وأكثر قدرة على البقاء، والاستمرارية، ويُفضل توافرها بصورة شاملة، ومُتكاملة؛ وهي: استخدام التكنولوجيا الحديثة، واتخاذ قرارات استراتيجية تتفق مع رؤيتها، وأهدافها بعيدة المدى، والقدرة على التكيف مع المُتغيرات المُحيطة بطريقة مُبتكرة،

وذكية، واليقظة، والفهم السريع لمختلف تحديات الحاضر، والمستقبل، والتعامل معها، فضلًا عن تدعيم الذكاء الجماعي، وتوظيف رأس مالها الفكري؛ لضمان استمراريتها، والبحث عن المعرفة، وجمعها، وتخزينها، وتوظيفها في حل مشكلاتها المختلفة.

في حين أجملت دراسات كلًا من: "اوسكوف، وأخرون" (Uskov & et al., 2016: 6)، و"باكن، وأوسكوف، وبينوماتسا، ودودابانيني" (Bakken, Uskov, Penumatsa & Doddapaneni, 2016: 19)، و"سيرديوكوفا، وأخرون" (Serdyukova & et al., 2016: 85)، و"أوغاوا، وشيميزو" (Ogawa, Shimizu, 2018: 154)؛ أهم السمات المُميزة للجامعة الذكية؛ في:

1. التكيف (Adaptation).
2. الاستشعار، والوعي (Sensing & Awareness).
3. الاستنتاج، والتفكير المنطقي (Inferring & Logical Reasoning).
4. التعلم الذاتي (Self-Learning).
5. الترقب/ التوقع (Anticipation).
6. التنظيم الذاتي، وإعادة الهيكلة (Organization & Re-Structuring).

ويُمكن تفصيل أهم السمات المَميزة للجامعة الذكية؛ في الجدول رقم (1) الأتي:

جدول رقم (1): السمات المُميزة للجامعة الذكية

السمات	التعريف	أمثلة محتملة
التكيف (Adaptation)	وتعني: قدرة الجامعة الذكية على التعديل التلقائي لوظائفها الإدارية، وإستراتيجيات التدريس، والأساليب المُتبعة، وأنظمة الأمن، والسلامة، وخصائصها السلوكية، وغيرها؛ مما يُسهم في تحسين وظائفها الإدارية، والبحثية، والتدريسية، والخدمية.	استخدام الأساليب الحديثة في التدريس؛ مثل: (الفصول المعكوسة، والتعلم بالتطبيق، والمصادر التعليمية المفتوحة)، وغيرها
		سهولة التكيف مع احتياجات الطلاب ذوي الإعاقة؛ من خلال: (أنظمة تحويل النص إلى صوت، وتحويل الصوت إلى نص، وبرامج تجميع الصوت تلقائيًا).
		استخدام منصات تعليمية ذكية، وربطها بشبكات الهاتف المحمول، والأجهزة الذكية التي تعمل بأنظمة التشغيل المختلفة.
الاستشعار والوعي (Sensing & Awareness)	وتعني: قدرة الجامعة الذكية على استخدام نُظم الاستشعار عن بُعد؛ وتحديدها، وتنظيمها؛ مما يؤدي إلى زيادة الوعي بالعمليات، والأحداث، والظواهر المختلفة المُحيطة بالجامعة.	مُستشعرات مُختلفة للخدمات التي تُقدمها الجامعة؛ وذلك للحصول على البيانات المُتعلقة بـ: (الطاقة، والإضاءة، ودرجة الحرارة، والرطوبة، والسلامة، والأمن)، وغيرها.
		أجهزة قراءة البطاقات الذكية، أو القياسات الحيوية للطلاب، وأعضاء هيئة التدريس؛ وذلك لفتح القاعات، والمعامل، والفصول الدراسية.
		أنظمة التعرف على: (الوجه، والصوت، والإيماءات)، وما يقابلها

السمات	التعريف	أمثلة محتملة
		من أجهزة مُعالجة البيانات.
الاستنتاج، والتفكير المنطقي (Inferring & Logical Reasoning)	وتعني: قدرة الجامعة الذكية على الوصول إلى إستنتاجات منطقية؛ بناءً على: (البيانات الخام، والمعلومات المُعالجة، والمُلاحظات، والأدلة، والافتراضات، والحقائق المُتوفرة)، وغيرها.	نظم تحليل سلوكيات الطالب، ومستواه المعرفي، ومهاراته، وتفاعلاته، وأنشطته المختلفة، وإنشاء ملف خاص لكل طالب.
		نظام تحليل الخدمات المُقدمة داخل الحرم الجامعي؛ باستخدام أنظمة الاستشعار عن بُعد
		تقديم بعض التوصيات المُتعلقة بكل طالب؛ بناءً على الملف الخاص به.
التعلم الذاتي (Self-Learning)	وتعني: قدرة الجامعة الذكية على اكتساب المعارف، والخبرات، والسُلوكيات الجديدة، وصياغتها، وتعديلها تلقائيًا، وذلك لتحسين وظائفها، وزيادة كفاءتها.	استخدام البرامج، والأجهزة، والأنظمة المُبتكرة في العملية التعليمية؛ مثل: (المُحاضرات الإلكترونية، ونُظم تسجيل المُحاضرات، وبرامج المُحاكاة، والبرامج التفاعلية، والتعلم النشط)، وغيرها.
		المُقررات المفتوحة واسعة الانتشار، والتعلم المبني على الجدارات، والفصول المعكوسة.
		التعلم عبر الإنترنت، والموارد التعليمية المفتوحة، والمُقررات الإلكترونية.
الترقب/ التوقع (Anticipation)	وتعني: قدرة الجامعة الذكية على التنبؤ بما سوف يحدث مُستقبلًا، وكيفية الاستعداد له.	وجود أنظمة أمان في الحرم الجامعي للتنبؤ بالأعطال، والأخطار، والتعامل معها.

السمات	التعريف	أمثلة محتملة
		أنظمة تسجيل الطلاب؛ لمُراقبة أداء الطلاب، وتوقعه، والتنبؤ به.
		أنظمة إدارة المخاطر، وأنظمة الطوارئ على مستوى الجامعة.
التنظيم الذاتي، وإعادة الهيكلة (Self-Organization & Re-Structuring)	وتعني: قدرة الجامعة الذكية على تغيير هيكلها الداخلي، وتجديد أنظمتها ذاتيًا.	التجديد التلقائي للأنظمة التعليمية داخل الفصل الدراسي الذكي لمُقابلة احتياجات الطلاب.
		الاسترداد في حالة إنقطاع التيار الكهربائي، وإغلاق الخادم تلقائيًا، والتشغيل التلقائي للمُولدات الكهربائية، ومُوازنة الأحمال.
		إعادة التشغيل التلقائي لأجهزة الاستشعار اللاسلكية، والحوسبة السحابية على مستوى الجامعة.

المصدر: (Uskov & et al., 2016: 7-8)، و(Bakken, Uskov, Serdyukova & et al., 2016: 85)، و(Penumatsa & Doddapaneni, 2016: 19)، (Ogawa, Shimizu, 2018: 154).

مما سبق: يتضح تمتَّع الجامعات الذكية بمجموعة من الخصائص التنظيمية التي تُميزها عن غيرها من الجامعات التقليدية؛ ومن أهمها: رشاقتها التنظيمية، وذكائها التنظيمي، ومرونة هياكلها الإدارية، وثقتها التنظيمية، وتميزها المؤسسي، وحوكمتها الذكية، وفعاليتها التكنولوجية، فضلًا عن قدرتها على تجديد أنظمتها، وهياكلها الإدارية ذاتيًا لمُقابلة المُتغيرات المُحيطة.

كما تتسم الجامعات الذكية بإتاحتها فرصًا مُتنوعة للتعلم عبر الإنترنت باستخدام أحدث الأساليب التكنولوجية الحديثة؛ مما يؤدي إلى سهولة وصول الطلاب إلى مصادر

التعلم المفتوحة، والمواد التعليمية في أي مكان، وزمان، وذلك باستخدام المنصات التعليمية المرتبطة بالهواتف المحمولة، والأجهزة الذكية، وأجهزة الحاسب الآلي، وغيرها، فضلًا عن قدرتها على توفير بيئات تعليمية تفاعلية مُتغيرة باستمرار؛ وذلك لمُواكبة أحدث التطورات المُحيطة؛ مما يجعل العملية التعليمية أكثر إبداعًا، وابتكارًا، كما يُضفي عليها مزيدًا من المرونة، والفاعلية، والحيوية.

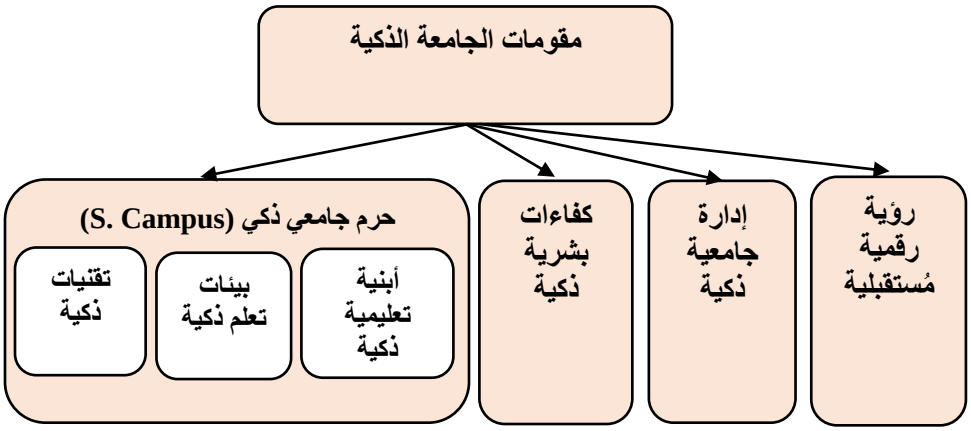
كما يتضح –كذلك– قدرة الجامعات الذكية على تكييف أنظمتها التعليمية، والبحثية، والإدارية، والأمنية لمقابلة المُتغيرات المحيطة، وسهولة التكيف مع الاحتياجات الفردية للطلاب، والباحثين، وأعضاء هيئة التدريس، وكذا قدرتها على إدارة حرمها الجامعي؛ من خلال استخدام أنظمة الاستشعار عن بُعد؛ للتحكم في درجات (الحرارة، والرطوبة، والإضاءة)، وكذا تنظيم دخول الطلاب، والباحثين، والقيادات، وأعضاء هيئة التدريس، والإداريين العاملين، إلى مرافق الحرم الجامعي باستخدام أنظمة التعرف على الهوية، والبطاقات الذكية.

كما تتسم الجامعات الذكية بقدرتها على الوصول إلى إستنتاجات منطقية عن حالة الطلاب، والباحثين، وأعضاء هيئة التدريس، والعاملين بها؛ وذلك بناءً على تحليل البيانات، والمعلومات المتوفرة، وتقديم الدعم اللازم لهم، فضلًا عن قدرة الجامعات الذكية على التنبؤ بالأحداث المُستقبلية، وتوقعها، والاستعداد لها، والتعامل معها.

رابعاً: مقومات الجامعة الذكية:

ترتكز الجامعة الذكية على مجموعة من المقومات الأساسية، والتي يتم إدارتها بطريقة ذكية؛ وهي تُمثل وحدة واحدة لا يُمكن تجزئتها؛ ومن أهم هذه المقومات: (رؤية رقمية مُستقبلية، وإدارة جامعية ذكية، وكوادر بشرية ذكية، وحرم جامعي ذكي؛ يتضمن: أبنية تعليمية ذكية، وبيئات تعلم ذكية، وتقنيات ذكية).

ويوضح الشكل رقم (5) الأتي: أهم مقومات الجامعة الذكية.



شكل رقم (5): مقومات الجامعة الذكية
(الشكل من إعداد الباحثة)

وسيتم تناول هذه المقومات بالتفصيل على النحو الأتي:

1. رؤية رقمية مُستقبلية (Future Digital Vision):

يُعد وجود رؤية رقمية مُستقبلية لما ينبغي أن تكون عليه الجامعة، ورسالة واضحة، وأهداف مُحددة أحد مقومات تحول الجامعات التقليدية إلى جامعات ذكية؛ بحيث يشترك جميع الفئات المعنية في وضع هذه الرؤية، وترجمتها إلى خطط قابلة للتنفيذ، وهي تشمل عناصر أساسية؛ مثل: ديمقراطية التعليم، ومُواكبة التطور التكنولوجي، وسد حاجات المجتمع، وتلبية احتياجات سوق العمل (الدهشان، والسيد، 2020م: 1287)، مع ضرورة وضع استراتيجية لتطوير الكفاءات، والقدرات داخل الجامعات؛ بحيث تشمل هذه الاستراتيجية كما أشار (أمين، 2018م: 96) عدة عناصر أساسية؛ من أهمها:

- دعم الإدارة العُليا لبرنامج التحول الرقمي، وتوليد المعرفة، ونشرها، وتداولها.
- تحديد مدى الفجوة الرقمية في الجامعات.
- رعاية الأفراد المُبدعين داخل الجامعة، وتشجيعهم.
- رسم سياسات التحول الرقمي، وتحديد المسؤوليات، ومتابعتها.

- نشر ثقافة التحول الرقمي في الجامعات ببُعديها؛ البُعد المادي: والذي يتمثل في التدريب على كيفية استخدام التقنيات المُختلفة في العملية التعليمية، والبُعد الأخلاقي: والذي يتمثل في أخلاقيات التعامل مع تلك التقنيات، وإحترام حقوق الملكية الفكرية.

2. إدارة جامعية ذكية (Smart Management):

يُمكن تعريف الإدارة الذكية بأنها: عملية الحوكمة القائمة على استخدام تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات؛ لتوفير الخدمات، والمعلومات اللازمة، وتسهيل التعاون، والتفاعل بين الأفراد (Auf, Mostafa, Al-Mallah, 2020: 96)، وهي تُعد من أهم مقومات الجامعة الذكية؛ نظرًا لدورها في تغيير الطريقة التي يعمل بها الأفراد؛ مما يتطلب ضرورة إصلاح البنية التحتية، وتوفير قواعد بيانات، ونُظم اتصال عالية السرعة، فضلًا عن تعزيز العمليات، والخدمات التي تتم داخل الجامعة باستخدام الوسائل التكنولوجية الحديثة، ودعم المُشاركة بين جميع عناصر العملية التعليمية، وتحفيزهم على الإبداع، والابتكار (الدهشان، والسيد، 2020م: 1293).

وتتمثل الإدارة الذكية في إدارة الحرم الجامعي بشكل كامل؛ من خلال استخدام البرامج الإدارية المُتكاملة لإدارة الأنظمة التعليمية، والمؤسسية، فضلًا عن إدارة الموارد المختلفة بالجامعة (بكرو، 2017م: 2)، وتتضمن الإدارة الذكية للجامعات كما وضحتها دراسة (الرُميدي، وطلحي، 2018م: 8) من عنصريين أساسيين؛ وهما:

أ. **إدارة المباني الذكية**: ويشمل: إدارة (المرافق، والبنية التحتية) للحرم الجامعي، ويتضمن: وجود نظام مُتكامل لإدارة المباني يساعد على مراقبة أنظمة التدفئة، والتهوية، ووجود نظام مركزي لصيانة المباني يساعد على التنبيه الوقائي، واكتشاف الأعطال، فضلًا عن وجود نظام إضاءة ذكي، ونظام طوارئ ذكي، وغيرها.

ب. **إدارة الكفاءات البشرية الذكية**: ويشمل: (قيادات الإدارات المختلفة، وأعضاء هيئة التدريس، والطلاب، والباحثين، والإداريين، والعاملين، والمُستفيدين) داخل الجامعة، ويتضمن: وجود نظام آلي للمراقبة، والأمن يساعد في التعرف على الأفراد، وتحديد هويتهم، ومُراقبة الأنشطة غير العادية، والتنبيهات الأمنية التلقائية، ووجود نظام ذكي لدخول الأفراد، وخروجهم في قاعات المحاضرات، وأماكن المبيت، ومواقف السيارات، والمرافق الرياضية، والمعامل، فضلًا عن تسجيل حضور المحاضرات، والامتحانات، والمعاملات النقدية، وغيرها.

كما تتضمن الإدارة الذكية للجامعات: تطوير المعلومات الإلكترونية، والبيئة التعليمية، وجميع جوانب العملية التعليمية، وإدارة أنظمة المحتوى الإلكتروني، وتطوير وسائل المعلومات، ووسائل الدعم، فضلًا عن أنظمة أتمته العمليات الإدارية في مختلف الأنشطة الجامعية باستخدام الإستراتيجيات الإدارية الحديثة (Pozdneev, Busina & Ivannikov, 2016: 75).

وجدير بالذكر: فإن الجامعة تصبح ذكية من الناحية التنظيمية عندما تقل بها حدة البيروقراطية، والمركزية، وتسَّهل عمليات خلق رأس المال البشري ذات الكفاءات الذكية، وتزداد قدرتها على دعم الاستثمارات المُبتكرة التي تُعزز التآزر بين التدريس، والبحث العلمي، فضلًا عن زيادة قدرتها على دمج الابتكارات التكنولوجية الذكية في العمليات، والأنشطة المختلفة داخل الجامعة؛ مما يُعزز من قدراتها التنافسية على جميع المستويات (Coccoli, Guercio, Maresca & Stanganelli, 2014: 1007).

مما سبق: يتضح أهمية الإدارة كأحد مقومات الجامعة الذكية؛ مما يتطلب وجود جهاز إداري قوي، يمتلك مهارات التعامل مع تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات، مع توافر أحدث الأساليب التقنية، والأجهزة، والنُظم، والبرامج الذكية اللازمة لمُتابعة كل ما يجري داخل الحرم الجامعي، في أي وقت، وبأقل جهد مُمكن؛ مما يساعد على: إدارة

العملية التعليمية، والبحثية، والخدمية، كما يُسهم في مُتابعة الطلاب، والباحثين، وأعضاء هيئة التدريس، والإداريين العاملين في الجامعة، وإمكانية التواصل معهم بسهولة، ويسر، فضلًا عن كفاءة إدارة مرافق الجامعة، ومبانيها التعليمية، وأنشطتها المختلفة؛ مما يؤدي إلى تحسين أدائها، وتطويرها باستمرار.

كما يتضح –كذلك– ضرورة وضع معايير واضحة، ومُحددة لاختيار القيادات الجامعية المُبدعة، والمُتميزة، والمرنة، والطموحة، والمؤهلة للتعامل مع التكنولوجيا الذكية؛ بحيث تكون قادرة على توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في خدمة الجامعة، ووظائفها، وعملياتها في جميع المجالات البحثية، والتدريسية، والخدمية، والإدارية المختلفة، وكذا توظيف التقنيات الذكية في جميع الوحدات الإدارية داخل الجامعة، وتحديث هياكلها التنظيمية القائمة، وتبني هياكل تنظيمية مرنة، ومُتكيفة مع التطورات التكنولوجية، وإدارة نُظم معلوماتها، فضلًا عن إدارة علاقاتها، وشراكاتها مع مؤسسات القطاع الخاص، بما يدَّعم تحول الجامعة إلى جامعة ذكية.

3. كفاءات بشرية ذكية (Smart Competences):

يُعد توافر الكفاءات، والموارد البشرية الذكية ممن لديهم القدرة على: (الفهم، والابتكار، والتوجيه الهادف للسلوك، وتطوير الذات، والتحليل، والاستنتاج، والربط، والتفكير النقدي، والإبداع، وحل المشكلات، والسرعة، والمهارة في الأداء، والمرونة، والإنفتاح، والمشاركة، واتخاذ القرارات، والتعامل مع ثقافات مختلفة)، من أهم مقومات الجامعة الذكية (الرُميدي، وطلحي، 2018م: 7).

وكما أشار "كليموفا" (Klimova, 2016: 54)؛ فإن عضو هيئة التدريس الذكي لابد أن يمتلك بعض القدرات التي تُمكنه من العمل؛ مثل:

- **الفعالية (Effectiveness)**: وتعني: القدرة على تحقيق نتائج مقبولة، ومرغوبة للطلاب؛ لتلبية احتياجاتهم المختلفة.
- **الكفاءة (Efficiency)**: وتعني: القدرة على الأستخدام الأمثل للموارد المتاحة، وتصميم البرامج الدراسية بأقل تكلفة.

- **المشاركة (Engagement)**: وتعني: القدرة على تحفيز الطلاب على التعلم، ومُساعدتهم على تحقيق أهدافهم، وأهداف العملية التعليمية ككل.
- **المرونة (Flexibility)**: وتعني: القدرة على تعديل الأهداف، والأساليب لمُقابلة احتياجات الطلاب، والتفاعل مع المواقف غير المتوقعة بسهولة.
- **الإبداع، والابتكار (Creativity & Innovativeness)**: وتعني: القدرة على خلق أفكار، ومفاهيم، وأساليب جديدة، ومُبتكرة في العمل.
- **التكيف (Adaptivity)**: وتعني: القدرة على التأقلم مع المواقف المختلفة، وكذا التأقلم مع أنماط التعلم المختلفة للطلاب.

ولتحقيق ذلك: تتبنى الجامعة الذكية إستراتيجية شاملة لدعم أعضاء هيئة التدريس دعمًا مستمرًا، ومنحهم الأدوات الذكية اللازمة للقيام بوظائفهم على أكمل وجه (Abueyalaman, 2008: 11)، فضلًا عن تدريبهم على إمتلاك المهارات اللازمة لاستخدام تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات، وتوظيفها في العملية التعليمية؛ مما يؤدي إلى خلق فئة جديدة من المهنيين الجُدد؛ ممن يتمتعون بالمواصفات المهنية القياسية للعمل في بيئة ذكية (Coccoli & et al., 2014: 1006).

مما سبق: يتضح ضرورة امتلاك الجامعات الذكية الكفاءات، والقدرات البشرية القادرة على تحديد أهدافها، وصياغها إستراتيجياتها، وخططها، وإدارة وظائفها، واتخاذ قراراتها، وحل مُشكلاتها، وإدارة أزماتها، وتطوير عملياتها بكفاءة، وفعالية.

كما يتضح –كذلك– أن تحويل الجامعات التقليدية إلى جامعات ذكية يتطلب ضرورة إمتلاك جميع مُنتسبي الجامعة المهارات اللازمة للتعامل مع التقنيات الذكية، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتنميتها باستمرار؛ حيث تحتاج الجامعات الذكية إلى كوادر بشرية مُتخصصة، ومُؤهلة تأهيلًا عاليًا؛ مما يتطلب ضرورة الاهتمام بتدريب القيادات الإدارية، وأعضاء هيئة التدريس، والعاملين، والطلاب، والباحثين على مهارات

تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات، واكسابهم الثقافة الرقمية؛ مما يُسهم في تطوير كفاءات المجتمع الجامعي ككل، والتأقلم مع مُتطلبات الجامعة الذكية.

4. حرم جامعي ذكي (Smart Campus):

يُمكن تعريف الحرم الجامعي الذكي بأنه: "نموذج جديد للتفكير؛ يتعلق ببيئة حرم جامعي ذكية، وشاملة، تتضمن عديدًا من العناصر؛ مثل: التعلم الإلكتروني الشامل، وشبكات التواصل الاجتماعي، وتكنولوجيا المعلومات، والاتصالات، وأنظمة إدارة أجهزة الاستشعار الذكية، والرعاية الصحية الوقائية، وإدارة المباني الذكية، والمُراقبة الأمنية الذكية، والحوكمة، وغيرها" (Heinemann & Uskov, 2018: 13).

كما يُمكن تعريفه؛ بأنه: "نتاج دمج تكنولوجيا الحوسبة السحابية، وتقنية إنترنت الأشياء" (Nie, 2013: 1577)؛ مما يساعد على إدارة الحرم الجامعي ذاتيًا، وتخزين كمية كبيرة من البيانات غير المُهيكلة، ومُعالجتها، والتحكم في صلاحية الدخول إليها، فضلًا عن ضمان أمن المعلومات، وحمايتها، ومُراقبة النظام ككل (Adamko, 2018: 175)، وهو: "الحرم الذي يستخدم التكنولوجيا الذكية لتحسين حياة الطلاب، وشركاء المجتمع، والقوى العاملة" (Auf, Mostafa, Al-Mallah, 2020: 94).

وتتكون المنظومة الأساسية للحرم الجامعي الذكي كما وضحها (بكرو، 2017م: 2)؛ من مجموعة من العناصر المختلفة، وذلك على النحو الأتي:

- **بنية شبكية تقنية متطورة (Smart Architecture):** تستخدم الأنظمة، والشبكة الذكية في البنية التحتية للجامعة الذكية.
- **بيئة تعليمية تفاعلية ذكية (Smart Environments):** تستخدم التقنية المُتصلة بشبكة الإنترنت في العملية التعليمية، والبحثية بالجامعة.
- **إستراتيجية ذكية (Smart Strategy):** وهي تشمل مجموعة من: (المبادئ، والعوامل، والسياسات) المرنة، القادرة على التعامل مع مُتغيرات مجتمع المعرفة، وتتضمن: تمكين الحوكمة الداخلية، والخارجية للحرم الجامعي، والجهات المُستفيدة.

- **منظومة اجتماعية ذكية (Smart Social):** تستخدم الشبكات الاجتماعية في التعليم، والتواصل، وتبادل المعلومات، وغيرها من الأنشطة الاجتماعية داخل الجامعة.
- **قاعدة بيانات ذكية (Smart Database):** تشمل نظام معلومات؛ يتسم بالمرونة، والذكاء، والشمولية لجميع أطراف العملية التعليمية بالجامعات.

وسيتم تناول بعض عناصر الحرم الجامعي الذكي بالتفصيل على النحو الأتي:

5. أبنية تعليمية ذكية (Smart Learning buildings):

تُعد الأبنية الذكية نقطة تحول في مجال العمارة، وهي تُمثل انعكاسًا للتقدم في علوم البناء، والهندسة، وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، ويُمكن تعريف المبنى الذكي؛ بأنه: "ذلك المبنى الذي يوفر الإنتاجية، والفعالية في التكلفة، والبيئة الداخلية، والطبيعية؛ مما يُحقق الاستفادة المُثلى من الهيكل الإنشائي، ونُظم الإدارة، وتنسيق العلاقات المتبادلة بينهم" (عبده، 2019م: 2)، كما يُمكن تعريفه بأنه: ذلك البناء الذي يستجيب لاحتياجات شاغليه، ويُحقق الاستدامة من حيث: استهلاك الطاقة، والمياة، وتقليل التلوث، والضوضاء (Auf, Mostafa, Al-Mallah, 2020: 95).

وتُشكل الأبنية التعليمية بيئة ذكية؛ تُسهم في خلق أكبر قدر من التآزر بين كفاءة استخدام الطاقة، والراحة، والسلامة، والأمن؛ حيث تتحول من حيث خصائصها إلى ما يُشبة الكائنات الحية؛ من حيث ارتباطها شبكيًا، وحساسيتها، فضلًا عن قابليتها للتكيف، والتفاعل بين مكوناتها المختلفة (قنبر، 2016م: 474).

وجدير بالذكر: **فإن هناك مجموعة من الخصائص التي تتسم بها الأبنية الذكية وضحتها دراسة (عبده، 2019م: 3-7)؛ على النحو الأتي**:

- **إدماج أساليب التصميم الذكية**: مما يُسهم في خفض استهلال الطاقة، وتقليل أثرها البيئي، كما يُقلل من تكلفة الإنشاء، والصيانة.

- **توفير الراحة، والبيئة الصحية**: والتحكم في البيئة الداخلية للمبنى من: (درجة الحرارة، والتهوية، والرطوبة)، وذلك بما يتناسب مع شاغلي المبنى؛ مما يؤدي إلى خلق بيئة مُحفزة، ومُشجعة لهم، وذلك بما لا يتعارض مع توفير استخدام الطاقة.
- **تكامل أنظمة عمل المباني الذكية**: مما يؤدي إلى الاستفادة القصوى من الحيز المكاني داخل المبنى من ناحية، وزيادة فعالية استخدامه من ناحية أخرى؛ الأمر الذي يُسهم في تحسين كفاءة العاملين، وزيادة إنتاجيتهم، وقدرتهم على الإبداع، والابتكار.
- **قابلية المبنى الذكي لتحديث أنظمته، وتجهيزاته الإلكترونية**: وذلك لمُواجهة المُتغيرات المُستقبلية؛ مما يؤدي إلى تعزيز فاعليته.
- **استخدام الأنظمة الذكية في تشغيل المبني بسهولة، وكفاءة**: مثل: أنظمة التحكم، ومراقبة الدخول؛ لتحديد الدخول إلى المبنى، وفراغاته المختلفة، وتشمل: (أنظمة التحكم من الهوية، والدوائر التليفزيونية المُغلقة، ومراقبة الفيديو، وكاميرات التصوير الحراري)، وغيرها، وأنظمة التحكم الرقمي المباشر؛ للتحكم في الخدمات المختلفة للمبنى؛ وتشمل: (أنظمة التدفئة، وأنظمة التهوية، وأنظمة مُراقبة كفاءة الطاقة، وأنظمة التحكم بالإضاءة، ونظام إنذار الحريق، وأجهزة الاستشعار)، وغيرها، وأنظمة الاتصالات؛ لتسهيل التواصل بين المباني، وأجهزتها المختلفة، فضلًا عن أنظمة الواي فاي، والإنترنت، وأنظمة الأمن، والسلامة.

كما أضاف (الرُميدي، وطلحي، 2018م: 8) بعض الخصائص الأخرى التي تتسم بها الأبنية التعليمية الذكية؛ من أهمها: الإدارة الجيدة لمواردها بما يدعم الأداء الأمثل للتجهيزات التكنولوجية، وبما يؤدي إلى خفض التكلفة، والحفاظ على بنيتها التحتية، وضمان استدامتها، وتوافقها مع البيئة المحيطة بها، فضلًا عن قدرتها على

رصد المُتغيرات المُحيطة، والاستجابة الذاتية، والتحكم البيئي، والتوسع في استخدام التكنولوجيا الذكية؛ لتحسين ظروف العمل، وتوفير راحة العاملين فيها.

وفي ذات السياق: **حدَّدت دراسة (محمد، 2019م: 188) مجموعة من الشروط اللازم مُراعاتها في المباني الذكية**؛ **من أهمها ما يأتي**:

- **الوظيفية (Functionalism)**: بحيث يتم تصميم المبنى وفقًا للغرض منه؛ حيث تُعد المنفعة شرطًا أساسيًا يجب مراعاتها عند تصميم المبنى.
- **المرونة (Flexibility)**: وتعني: قدرة المبنى على تقبل المُتغيرات المُستقبلية الناتجة عن التطورات التكنولوجية، وتطور طبيعة الخدمات المُقدمة.
- **الأمان (Safety)**: بحيث يتم استخدام المنظومة الرقمية المتطورة؛ مما يُسهم في توفير مُتطلبات الأمان المختلفة للمبنى.
- **الحاجات الوظيفية (Functional Needs)**: وهي: قدرة المبنى على توفير الخدمات، وتنفيذ وظائفه المُختلفة بأقل جهد، وفي أسرع وقت، مع تأمين الراحة النفسية، والصحية لشاغليه.

مما سبق: يتضح ضرورة تمتع الأبنية الجامعية الذكية بمجموعة من السمات، والخصائص التي تُضفي مزيدًا من الخصوصية عليها؛ ومن أهمها: قابليتها للتكيف، وتحديث أنظمتها الداخلية باستمرار؛ وذلك لمواجهة التطورات المُستقبلية، والاستجابة السريعة للظروف البيئية المُتغيرة، فضلًا عن تكامل أنظمتها الداخلية، واستخدام أحدث الأساليب التكنولوجية الذكية في إدارتها؛ مما يُسهم في تقليل التكاليف التشغيلية، وترشيد استهلاك الموارد.

كما تتسم الأبنية الجامعية الذكية بقوتها، وصلابتها، وكفاءتها العالية، وقدرتها على استشعار الأخطار، والكوارث، ورصدها، والاستجابة السريعة لها، فضلًا عن اعتمادها على الأنظمة الذكية في إدارة مبانيها، ومرافقها المختلفة، وتشغيلها، والتحكم فيها، وتصميمها المعماري الذكي؛ مما يُسهم في توفير الطاقة، وخفض التكلفة، فضلًا

عن توفير الأمن، والسلامة، والراحة للطلاب، والباحثين، وأعضاء هيئة التدريس، والإداريين، والعاملين، وغيرهم من شاغلى المبنى، وزائريه؛ مما ينعكس على أدائهم، وزيادة تحفيزهم على الإبداع، والابتكار.

6. بيئات تعلم ذكية (Smart Learning Environments):

يُمكن تعريف بيئات التعلم الذكية؛ بأنها: مجموعة من الأنظمة، والأدوات الذكية التي تعتمد على استخدام الإنترنت في العملية التعليمية؛ مما يُعزز بناء نموذج مفاهيمي جديد للتعلم المُتنقل (Mobile Learning)؛ حيث يتم تنفيذ أنشطة التدريس، والتعلم باستخدام الحوسبة في أي مكان، وزمان (Coccoli & et al., 2014: 1005)، وهي تتضمن واجهات مُستخدم (User Interfaces) لديها القدرة على تغيير طرق تقديم المحتوى التعليمي؛ لمقابلة احتياجات المتعلمين، وإمكاناتهم الفردية (Smith, et al., 2018: 265)

كما يُمكن تعريف بيئات التعلم الذكية؛ بأنها: بيئات التعلم المدَّعومة بالتكنولوجيا، والتي تُقدم الدَّعم المناسب للطلاب وفقًا لاحتياجاتهم الفردية، ويتم تحديدها من خلال: تحليل سُلوكيات التعلم الخاصة بالطلاب، وتحديد مدى تطور أدائهم، ومدى اعتمادهم على الإنترنت في العملية التعليمية؛ مما يساعد على توفير احتياجات الطلاب في الوقت، والمكان المناسبين (Hwang, 2014: 6)، كما يُمكن تعريفها؛ بأنها: بيئات تعلم غنية بالأجهزة الرقمية، مُدركَّة للسياق، ومُتكَّيفة مع سلوك الطالب الفردي" (Koper, 2014: 4).

ويعتمد تصميم بيئات التعلم الذكية على مجموعة من التطبيقات المختلفة؛ مثل: (الذكاء الاصطناعي، والحوسبة المُتنقلة، وشبكات الاستشعار، والوسائط المُتعددة، والروبوتات، وهندسة البرمجيات، وإدارة المعرفة)، وغيرها، وهي تتسم بمجموعة من الخصائص؛ من أهمها: القدرة على توفير نوعية جديدة من العمليات التعليمية التعلمية، ودعم قدرات التعلم الذكي، والملائمة مع قدرات الأفراد، وإمكاناتهم، والقدرة على التحكم الكامل في النظام، والسرية، والخصوصية (بكرو، 2017م: 2)، وكذا إتاحة قدرًا كبيرًا من

التفاعلية بين الطالب، والنظام، والإجابة عن جميع تساؤلات الطالب، واستفساراته، وتنبيهه إلى أخطائه، وتقديم المُساعدات المُتنوعة إليه، فضلًا عن إتسامها بالبساطة، وعدم التعقيد، والقدرة على توليد الأسئلة تلقائيًا، وبدرجات صعوبة مختلفة حسب قدرة كل طالب (فارس، إسماعيل، 2017م: 299).

كما تتسم بيئات التعلم الذكية ببعض الخصائص الأخرى؛ من أهمها: قابلية التوصيل بشبكة الإنترنت (Connectable)، وإمكانية وصول المُستخدمين إلى المعلومات عبر الإنترنت بسهولة، ويسر (Accessible)، وسرعة الانتشار (Ubiquitous)، والاستشعار (Sensible)، وسهولة نشر المعلومات عبر الشبكات الاجتماعية (Sociable)، وقابلية مُشاركتها بسهولة، ويسر (Sharable)، وإظهار المعلومات المخفية، وجعلها مرئية (Visible)؛ وذلك بعد إجراء بعد التعديلات على البيئة المادية للنظام (Adamko, Kãdek & Kósa, 2014: 506).

وجدير بالذكر: **فإن بيئات التعلم الذكية تعتمد على عديد من المقومات الأساسية وضحتها دراسة (فارس، وإسماعيل، 2017م: 300–301)؛ كما يأتي**:

- **تمثيل المعرفة (Knowledge Representation)**: وذلك باستخدام بعض التقنيات المُختلفة؛ مثل: (النُظم المُعتمدة على القواعد، وتقنيات البرمجة الشيئية، وتقنيات الرسوم الجرافيكية، والرسوم التصويرية، وتقنيات تخليق الحديث باستخدام الحاسب الآلي، وأدوات البرمجة)، وغيرها؛ مما يُسهم في زيادة فهم الطالب للمواد الدراسية، والذي يعتمد على طريقة عرض الأساسيات، والفروض، وتمثيلها.
- **التشخيص (Diagnostic)**: والذي يؤدي دورًا مهمًا في تصميم بيئة التعلم الذكية، ومن أهم التقنيات المَستخدمة في ذلك: (الطرق المُختلفة للاستدلال، ونظرية الفروض، واختيار الحل، واستخدام الاستدلال الموجه للوصول إلى الهدف)، وغيرها.

- **مواءمة النظام مع المُستخدم (Harmonize The System With The User)**: حيث تستخدم بيئات التعلم الذكية مدخل المُواءمة مع الطالب بتقنية مُعالجة اللغات الطبيعية، وذلك بما يتناسب مع طبيعة الطالب، وطبيعة المادة التعليمية.
- **طبيعة نموذج الطالب (Student Model)**: والذي يُعد جزءًا من نُموذج عام يتم فيه تمثيل جميع الطلاب، ويعتمد على طريقة فهم الطالب للفروض الي يطرحها البرنامج، وهو يتكون من مجموعة من العناصر؛ بحيث يُمثل كل عنصر منها إحدى المهارات، أو الصفات التي تُعبر عن الطالب.
- **التحكم (Control)**: وهو يُعد من المُقومات المُهمة عند تصميم بيئات التعلم الذكية؛ حيث يتم التحكم في جميع عناصر البيئة التعليمية؛ بحيث يكون هذا التحكم واضحًا، وديناميكيًا.

ويتكون إطار بيئة التعلم الذكية كما وضحتها دراسة "هوانج" (Hwang, 2014: 6-8)؛ من عدد من الوحدات الأساسية؛ وذلك على النحو الأتي:

أ. **وحدة الكشف عن حالة التعلم (Learning Status Detecting Module)**: والتي تكشف سُلوكيات الطلاب في الواقع الفعلي، والسياقات البيئية التي يتعلمون فيها؛ مثل: (درجة الحرارة، والرطوبة، والتهوية)؛ وذلك من خلال الاتصال عبر أجهزة الاستشعار المختلفة.

ب. **وحدة تقويم أداء التعلم (Learning Performance Evaluation Module)**: وهي تهتم بتقييم أداء الطلاب، وتسجيل درجاتهم بعد إجراء الاختبارات المُختلفة سواء كانت عبر الإنترنت، أو في القاعات التدريسية.

ج. **وحدة مهمة التعلم التكيفي (Adaptive Learning Task Module)**: والتي تهتم بتحديد مهام الطلاب وفقًا لدرجة تقدمهم، ومستوى أدائهم، وقدراتهم الشخصية.

د. **وحدة محتوى التعلم التكيفي (Adaptive Learning Content Module)**: وهي توفر المواد التعليمية لكل طالب بناءً على درجة تقدمه، وأدائه، وقدراته الشخصية، كما أنها تُحدد كيفية تنظيم المواد التعليمية، وتكييف واجهة المُستخدم لتتلائم مع طبيعة الطلاب، واحتياجاتهم المُختلفة.

هـ. **وحدة دعم التعلم الشخصية (Personal Learning Support Module)**: وهي تُقدم دعمًا للطلاب؛ وذلك لمساعدتهم على التعلم بطريقة فعالة؛ وفقًا لقدراتهم، واحتياجاتهم الفردية، ويأخذ هذ الدعم أشكالًا عديدة؛ مثل: (تلميحات عن كيفية إنجاز المهام التعليمية، ومُلاحظات على العمل، والتغذية الراجعة)، وغيرها.

و. **وحدة قواعد البيانات (Databases Module)**: وتتضمن مجموعة من قواعد البيانات المختلفة لحفظ ملفات الطلاب، وجداول تعلمهم، وواجباتهم، ونتائج تقييمهم، وتفاعلهم مع أقرانهم، وحقائب التعلم، والأوراق، والمواد التعليمية، وأدوات التعلم المختلفة، وعناصر الاختبار، وغيرها؛ مما يُسهم في تقديم الدعم الملائم لكل طالب في الوقت المناسب، والمكان المناسب.

ز. **وحدة قاعدة المعرفة، ومُحرك الاستدلال (Knowledge Base and An Inference Engine Module)**: تُستخدم وحدة قاعدة المعرفة في تحديد مهام التعلم، وإستراتيجياته، وأدواته؛ وهي تتضمن: (معارف الطلاب، وخبراتهم، وقواعد اتخاذ القرار)، ويتم تحديدها من خلال تحليل المواقف التعليمية السابقة، أما مُحرك الاستدلال؛ فهو برنامج كمبيوتر يتخذ القرارات من خلال تحليل حالة الطالب الحالية، والسياقات البيئية التي يتعلم فيها، وهو يُبنى على القواعد الأساسية لقاعدة المعرفة.

وفي ذات السياق: **حددت دراسة "عبد المُنعم"** (**Abed Moneim, 2020: 1114-1115**) **أربعة عناصر أساسية لبيئة التعلم الذكية**؛ **وهي**:

أ. **التعلم الذكي (Smart Learning)**: ويشمل: مناهج تعليمية تفاعلية ذكية، ومُحاضرات إلكترونية، وكُتب إلكترونية، ومُستودعات رقمية، فضلًا عن بوابات التعلم الإلكترونية.

ب. **الاجتماعات الذكية (Smart Social)**: وتشمل: جميع الأنشطة الاجتماعية التي تتم داخل الجامعة؛ بحيث يتم مُشاركة المعلومات، وتبادلها إلكترونيًا بين: (الطلاب، والباحثين، وأعضاء هيئة التدريس، والإداريين، والقيادات، والمُستفيدين) داخل الجامعة من خلال استخدام شبكات التواصل الاجتماعي؛ مما يُسهم في تحسين نوعية الحياة المُجتمعية، ودعم الإبداع، والابتكار، والتعاون داخل الجامعة.

ج. **البيئة الخضراء الذكية (Smart Green Environment)**: وتشمل: بيئة طبيعية خضراء واسعة من الحدائق، والملاعب داخل الحرم الجامعي.

د. **الرعاية الصحية الذكية (Smart Health Care)**: وتشمل: وجود أنظمة ذكية للرعاية الصحية الوقائية، والرعاية الصحية عن بُعد، وأنظمة التوعية، والعلاج عن بُعد، فضلًا عن توافر سجلات صحية إلكترونية لجميع مُنتسبي الجامعة.

وهناك بعض المعايير التي تُميز بيئات التعلم الذكية؛ من أهمها: مراعاة حالة الطلاب، والتعرف على البيئة الفعلية التي يتعلمون فيها، وتحليل احتياجاتهم الفردية من جوانب مختلفة؛ مثل: أداء كل طالب، وسُلوكياته الفردية، وملفاته الشخصية؛ مما يساعد على تقديم الدعم الفوري لهم بناءً على احتياجاتهم الفعلية، فضلًا عن تكييف طرق تقديم المعلومات، والمحتويات التعليمية لمُقابلة احتياجاتهم الفردية؛ فقد تتم عملية التعلم من خلال التفاعل عبر الأجهزة المحمولة؛ مثل: (الهواتف الذكية، وأجهزة الكمبيوتر، والأجهزة

اللوحية، والأجهزة الإلكترونية القابلة للارتداء)، وغيرها من أنظمة الحوسبة المختلفة، والتي تتلائم مع طبيعة كل طالب (Hwang, 2014: 5-6).

فضلًا عن بعض المعايير الأخرى؛ مثل: اختيار المحتوى التعليمي، واختيار أنسب طرق التدريس التي تتلائم مع طبيعة كل طالب، وتحديد الوقت المناسب للتعلم، والتوصية بذلك، وتقييم الحالة المعرفية لكل طالب، وتحديد مدى قدرته على التقدم إلى المستوى المعرفي الأعلى، وتقويم الطلاب، وتقييم نتائج التعلم؛ مما يُسهم في اتخاذ القرارات المُتعلقة بمختلف جوانب العملية التعليمية (Šorgo & et al., 2017: 172).

وجدير بالذكر: فقد أشارا كلًا من: "هوانج" (Hwang, 2014: 3)، و"فوبون، وفيشنبانيا" (Phobun & Vicheanpanya, 2010: 4066)؛ إلى أن تطوير أي نظام تعليمي ذكي لدعم الطلاب، وتحفيزهم على اكتشاف المعرفة، واكتسابها؛ وفقًا لاحتياجاتهم الفردية، وتقدمهم العلمي، ومستوياتهم المعرفية، وأنماط التعلم التي يُفضلونها يتكون من خمسة نماذج أساسية، وهي:

أ. **نموذج الخبير (Expert Model)**: ويضُم المعارف، والخبرات، والحقائق العلمية المختلفة التي يقوم الخبراء بوضعها في كل مُقرر معرفي، وهي تُفيد عند المقارنة بين اختيارات الطلاب، واختيارات الخبراء في المجالات المعرفية المختلفة؛ مما يُسهم في تقويم أداء كل طالب.

ب. **نموذج الطالب (Student Model)**: وهو يحتوي على سجل مُفصل لكل طالب، ويتم من خلاله تقويم حالة كل طالب على حده، وتحديد درجة معرفته، وقدراته، ومستواه التعليمي، والمهارات التي يُتقنها، وكذا تحديد مدى تقدمه في الأداء، وذلك من خلال واقع سلوكه أثناء تفاعله في العملية التعليمية؛ مما يؤدي إلى إرشاده، وتقديم التوجيهات المناسبة له.

ج. **نموذج المُعلم (Tutor Model)**: وهو يعمل كموجه فقط؛ بحيث يقوم بالإجابة على تساؤلات الطلاب، وتقديم المعلومات وفقًا لمستواهم التعليمي، وقدراتهم المختلفة بعد الرجوع إلى نموذج الطالب.

د. **النموذج المعرفي التربوي (Pedagogical Knowledge Model):** ويتضمن المعرفة اللازمة لتحديد المحتوى التدريسي، والأساليب التعليمية المُستخدمة، وطريقة العرض، وهو يعتمد على مُخرجات نموذج الطالب؛ مما يُسهم في اتخاذ القرارات المناسبة لطبيعة كل طالب، ومدى تقدمه، وإختيار الأسلوب التعليمي الملائم له، وتنفيذه في الوقت المناسب.

هـ. **نموذج واجهة المُستخدم (Interface Model):** وهو يُمثل الوسيط الذي يتم من خلاله التفاعل، والتواصل مع الطلاب.

مما سبق: يتضح أن بيئات التعلم الذكية ترتكز على بُعديين أساسيين؛ أولهما: الطالب؛ حيث تراعي تلك البيئات الفروق الفردية بين الطلاب، وتُسهم في إكسابهم معارف، وخبرات جديدة، وتُنمي قدراتهم، وتساعدهم على حل مُشكلاتهم، كما أنها تُقدم لهم تعليمًا مُتفردًا يتناسب مع قدراتهم، وإمكاناتهم؛ مما يُسهم في تفريد الخبرات التعليمية وفقًا لاحتياجات الطلاب الحقيقية، كما أنها تُتيح لهم إمكانية التعلم الذاتي التفاعلي؛ مما يجعلها عنصرًا مهمًا لاستقطاب الطلاب، وتحفيزهم على الإبداع، والابتكار، وثانيهما: استغلال التقنيات الرقمية الحديثة في تنويع أساليب تقديم المعرفة؛ وذلك بما يتناسب مع طبيعة كل طالب، وتوفير مُختلف الوسائل التقنية التي تُسهم في تعليمهم، وتدريبهم على اكتساب مُختلف المهارات العلمية، والحياتية اللازمة لهم.

كما يتضح –كذلك– أن بيئات التعلم الذكية هي بيئات تكيفية، لديها القدرة على تكييف نفسها بما يتناسب مع طبيعة الطلاب، وخصائصهم الفردية، وتفضيلاتهم الشخصية؛ مما يُسهم في إضفاء الطابع الشخصي على العملية التعليمية، ويؤدي إلى نمذجة بيئة تعلم إلكتروني، تُلبي احتياجات كل طالب، وتُساعده على الوصول إلى المصادر التعليمية المناسبة باستخدام أنظمة الحوسبة المختلفة، مع إمكانية التنقل فيما بينها، دون التقيد بحدود المكان، أو الزمان، كما تتسم بيئات التعلم الذكية بقدرتها على تقديم الدعم الفوري للطلاب وفقًا لاحتياجاتهم المختلفة.

وجدير بالذكر: فإنه لابد من تصميم الاستراتيجيات اللازمة لتخطيط بيئات التعلم الذكية في الجامعات، وتنظيمها، وتوجيهها، واستثمار إمكاناتها، وتخصيص مواردها المتاحة، ومُتابعتها، وتقويمها؛ مما يُسهم في تلبية احتياجات الطلاب، وتوفير الدعم المناسب لهم وفقًا لقدراتهم، وإمكاناتهم الفردية، كما يُسهم في تعزيز استخدام الإنترنت في العملية التعليمية، والبحثية في الجامعات.

7. تقنيات ذكية (Smart Technologies):

يُمكن تعريف التقنيات التعليمية الذكية؛ بأنها: "الأجهزة، والتطبيقات التي تم تطويرها للأغراض التعليمية، وهي ترتكز على: تقنيات الذكاء الاصطناعي، والأنظمة التقنية الذكية؛ بهدف مُساعدة الطلاب على التفكير، والاستجابة، وتنمية قدراتهم التعليمية المُختلفة" (الشريف، 2018م: 608)، وهي تُعد من أهم مُقومات الجامعة الذكية؛ فهي مسؤولة عن توفير: (البُنى التحتية التكنولوجية، والخدمات الذكية، والمنصات التعليمية، وشبكات الإنترنت، وتكنولوجيا الحوسبة السحابية، وإنترنت الأشياء)، وغيرها من التقنيات اللازمة لإعادة هيكلة بيئات التعلم التقليدية، ودعم نموذج تكنولوجي أكثر فاعلية للمجتمع الجامعي بأكمله؛ مما يُسهم في تعزيز التعاون، والتفاعل بين جميع عناصر العملية التعليمية (Coccoli & et al., 2014: 1005).

كما تُعد التقنيات الذكية؛ مثل: (التعلم الإلكتروني، والتعلم المُدمج، والتخصيص، والدروس التفاعلية، والتعلم من خلال ألعاب الفيديو)، وغيرها؛ من الأساليب الأكثر فعالية في الإرشاد التوجيهي للطلاب؛ مما يساعدهم على التكيف مع الظروف المُتغيرة باستمرار (Belskaya & et al., 2016: 42)، كما أنها تُنمي لديهم القدرة على التعلم الذاتي، وتنظيم وتيرة التعلم وفقًا لقدراتهم الفردية، وإمكانية التعلم في أي مكان، وأي زمان دون الحاجة إلى التواجد المادي في المبنى الجامعي؛ مما يُقلل من تكلفة الإنتقال إلى الجامعة، فضلًا عن تعدد قنوات الاتصال، والتفاعل بين الطلاب بعضهم البعض، وبينهم وبين أعضاء هيئة التدريس، وكذا سهولة تقييم الطلاب، والتصحيح التلقائي للاختبارات

الإلكترونية؛ مما يُسهم في توفير الوقت، والجهد، والتكلفة (Svoboda & et al., 2016: 288).

وكما أشار "كوكولي، وآخرون" (Coccoli & et al., 2014: 1006): فإنه يُمكن تحديد أهم التقنيات الذكية التي يُمكن توظيفها في إدارة العملية التعليمية في الجامعات على النحو الأتي:

أ. **وسائل التواصل الاجتماعي (Social Network Sites)**: والتي يُمكن أن تصبح بديلًا عن بيئات التعلم التقليدية؛ حيث يُمكن الاستفادة منها في "أنظمة إدارة التعلم" (Learning Management Systems- LMS) –خاصة– التعلم المُستقل، ومُجتمعات المُمارسة، كما ترتبط الأجهزة المحمولة تلقائيًا بمواقع التواصل الاجتماعي؛ مما يُعزز من استخدام "إستراتيجيات التعلم المُتنقل" (Mobile Learning Strategies) بشكل أكثر فاعلية.

ب. **الأجهزة الذكية (Smart Devices)**: والتي أضافت بُعدًا جديدًا في العملية التعليمية –خاصة– عند الطلاب؛ وذلك نظرًا لتوافر شبكة الإنترنت، والبرامج المُتطورة، فضلًا عن تطور الأجهزة المحمولة، وإتاحتها عددًا كبيرًا من التطبيقات التي يُمكن استخدامها في العملية التعليمية، وإن كانت تتطلب قدرًا كبيرًا من الحيطة، والحذر للمحافظة على الخصوصية، والأمان.

ج. **تقنيات عدم التلامس (Contactless Technologies)**: وهي تؤدي إلى ظهور بيئات تعليمية تفاعلية جديدة، يعتمد بعضها على استخدام نموذج "إنترنت الأشياء" (Internet of Things- IoT)، والذي يُمكن استخدامه لتقديم الخدمات التعليمية للطلاب داخل حدود الجامعة، كما يُمكن تقديم الخدمات التعليمية عبر الموقع الإلكتروني للجامعة؛ من خلال استخدام تقنيات عدم التلامس، وتقنيات الواقع المُعزز.

د. **توافر الاتصال بشبكة الإنترنت (Availability of Network Connectivity)**: وانتشارها على نطاق واسع؛ مما يُحفز الاتصال،

والتفاعل بين عدد كبير من الأشخاص، والتي يُمكن الاستفادة منها في تعزيز تبني النماذج التعاونية في العملية التعليمية.

ه. **الحوسبة السحابية (Cloud computing)**: وهي تكنولوجيا تعتمد على نقل المُعالجة، ومساحة التخزين الخاصة بالحاسوب إلى ما يُسمى السحابة؛ وهي: جهاز خادم يتم الوصول إليه عن طريق الإنترنت، وتعتمد البنية التحتية للحوسبة السحابية على مراكز البيانات المُتطورة التي تُقدم مساحات تخزين كبيرة للمُستخدمين، وهي تعتمد على الإمكانات التي توفرها تقنيات الويب، وكما يؤكد (كلو، 2015م: 3–5): فإن هناك مجموعة من العناصر الأساسية اللازم توافرها حتى يُمكن التعامل مع الحوسبة السحابية؛ وهي:

- المُستفيد (Client): أو العميل الذي سوف يستخدم هذه التقنية، ويستفيد من خدماتها.
- المنصات (Platform): وهي الجهات المانحة لهذه الخدمة؛ من خلال توفير سيرفرات عملاقة في سعتها التخزينية، وفي قدرتها على معالجة البيانات؛ مثل: (Google Apple).
- البنية التحتية للسحابة (Infrastructure): والتي يتم الاعتماد عليها عند تقديم الخدمة؛ وتشمل: (توفر الحاسبات الشخصية، وشبكة الإنترنت، والمساحة التخزينية للمعلومات).
- التطبيقات (Applications): وهي البرامج التطبيقية التي يُمكن أن يُشغلها المُستفيد في السحابة؛ وتشمل: (برمجيات معالجة النصوص، والعروض التقديمية، والجداول، وخدمات تناقل المعلومات).

و. **الويب الدلالي (Semantic Web- SW)**: وهو الويب ذات الدلالات، والمعاني اللفظية، والذي يُعد امتدادًا، وتطورًا للويب الحالي؛ بحيث تكون المعلومات ذات معنى مُحدد، وقابلة للمُعالجة من جانب الحاسبات بدلًا من كونها بشرية التوجيه في الويب الحالي، وهو يساعد على تحويل الويب من

مجرد مُستودع ضخم من: (البيانات، والمعلومات، والصور، والمقاطع المُتراكمة) بشكل عشوائي إلى بيئة معرفية مُنظمة؛ مما يُسهم في تحسين التفاعل بين أجهزة الحاسوب، والبشر، وهو يعتمد على استخدام مجموعة من الأدوات؛ تُمثل معايير قياسية يُمكن الرجوع إليها باعتبارها معيارًا موحدًا لتمثيل البيانات؛ وهذه الأدوات هي: (الأكلبي، 2012: 255–256)

- لغة الترميز المُوسعة (Extensible Markup Language- XML).
- خرائط المفاهيم، أو الأنطولوجي (Ontology).
- المعيار العام لوصف المصادر (Describe Resource Framework - RDF).
- لغة انطولوجيا الويب (Web Language Ontology- OWL).

وجدير بالذكر: فإنه لابد من مراعاة بعض الجوانب المُهمة قبل إدخال التقنيات الذكية في إدارة العملية التعليمية، والبحثية بالجامعات؛ من أهمها: درجة استعداد الطالب لاستخدام التقنيات الحديثة، ومُراعاة سماته النفسية، والاجتماعية، وتوفير مزيجًا من المناهج الثقافية، والاجتماعية، والتفاعلية المُتمحورة حول الطالب، واستخدام الاستراتيجيات، والأساليب التربوية الحديثة (Krivova, et al., 2018: 359)، فضلًا عن فهم طريقة تعلم الطالب، واحترام خصوصيته، والتركيز على المعرفة الموثوقة للطلاب، أعضاء هيئة التدريس في سياق تفاعلاتهم (Badie, 2018: 388).

مما سبق: يتضح تعدد التقنيات الحديثة التي يُمكن توظيفها في الجامعة الذكية، والتي تعتمد على تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات؛ ومن أهمها: (وسائل التواصل الاجتماعي، والأجهزة الذكية، والويب الدلالي، وتكنولوجيا الحوسبة السحابية، وتقنيات عدم التلامس، وتقنيات الواقع المُعزز، والواقع الإفتراضي، وتقنية إنترنت الأشياء)، وغيرها؛ مما يُسهم في تحسين البيئات التعليمية، وتطويرها، وظهور بيئات تعليمية تفاعلية

ذكية جذابة، لا تتوقف عند حدود الزمان، أو المكان؛ تُسهم بشكل كبير في التغلب على الصعوبات، والمشكلات التي تواجه بيئات التعلم التقليدية، كما تُسهم في التحول إلى المجتمعات التعليمية الرقمية الذكية، وتطوير الأطر الأساسية للتعلم الجامعي، فضلًا عن تنويع مصادر المعلومات، وعدم اقتصارها على أعضاء هيئة التدريس، وتبادل الخبرات التربوية، والمناقشات العلمية، والآراء بين الطلاب، وأعضاء هيئة التدريس.

كما يتضح –كذلك– أهمية التقنيات الذكية، ودورها في تحفيز أنماط التعلم الذاتي، والتعلم التعاوني، والتعلم الاجتماعي لدى طلاب الجامعة، وتحسين قدراتهم التعليمية، والارتقاء بمستوى تفكيرهم، وتطوير بنيتهم المعرفية، وإكسابهم مهارات التفكير العلمي، والتفكير التأملي، والتفكير الناقد، فضلًا عن تنمية قدراتهم الإبداعية، والابتكارية، وإكسابهم المهارات العملية المرتبطة بالتقنيات الرقمية الذكية؛ مما يؤدي إلى مُواكبة التطورات العالمية المُستمرة في مجال التقنيات الذكية، الأمر الذي ينعكس إجمالًا على مُخرجات التعليم الجامعي.

المبحث الثالث:

متطلبات تحول جامعة الإسكندرية إلى جامعة ذكية

تتعدد المتطلبات اللازم توافرها لتحول الجامعات التقليدية إلى جامعات ذكية، وهي تتعلق بجميع الجوانب التقنية، والبشرية، والمالية، والتنظيمية، والإدارية، وغيرها. وفي هذا السياق: حدَّدت دراسة (بكرو، 2017م: 4) أهم المتطلبات اللازمة للتحول إلى جامعة ذكية؛ وذلك على النحو الأتي:

1. **البنية التحتية الذكية لأجهزة تكنولوجيا المعلومات (IT Hardware Infrastructure Smart)**: وتتضمن: (تجهيزات شبكات سلكية، ولا سلكية عالية السرعة– وأجهزة حواسيب لوحية مُتقدمة، وحواسيب محمولة– وأجهزة تصوير، وطابعات، ومسح ضوئي سلكية، ولا سلكية– وأجهزة تخزين بيانات ذات مواصفات مُتطورة– وكاميرات– وأجهزة استشعار– وأنظمة مراقبة ذكية– وأنظمة تَعرف على الأشخاص–وأنظمة طاقة متنوعة– وأنظمة حماية– وأنظمة

إنذار مُتطورة– وأنظمة صوت– ومُختبرات علمية مزودة بتجهيزات حديثة، ومُتطورة– وشاشات عرض ذكية– ولوحات إعلانية متطورة) وغيرها.

2. **البنية التحتية الذكية لبرامج تكنولوجيا المعلومات (IT Software Infrastructure Smart)**: وتتضمن: (أنظمة إدارة النُظم التعليمية– وأنظمة تصميم المحتوى التعليمي– وأنظمة إدارة المؤسسات الجامعية– وأنظمة المراقبة والتحكم– وأنظمة السلامة– وأنظمة الصيانة– ومكتبة إلكترونية ذكية– وموقع إلكتروني تفاعلي– وأنظمة قواعد البيانات الشبكية– وأنظمة تخزين سحابي متطورة– وبرمجيات تعليمية ذكية– ومواقع على صفحات التواصل الاجتماعي)، وغيرها.
3. **الثقافة الرقمية (Digital Cultural)**: وهي تتضمن: المهارات اللازمة لاستخدام التجهيزات، والبرامج، وتقنيات الشبكات، فضلًا عن توفر المعرفة بالمفردات التقنية الاصطلاحية، والمُتخصصة.

كما أجملت دراسة "أوسكوف، وأخرون" (Uskov & et al., 2016: 9-10)؛ أهم المكونات اللازم توافرها في الجامعات الذكية، وحددتها على النحو الأتي:

1. **البرمجيات الذكية (Smart Software)**: فلابد أن تمتلك الجامعة الذكية عديد من أنظمة البرمجيات الذكية؛ مثل: (أنظمة مُحاضرات الويب، وأنظمة تسجيل الأنشطة الصفية، وأنظمة التصوير الذكية، وأنظمة التعلم التعاوني في الفصول الدراسية، وأنظمة مُشاركة المحتويات الدراسية، وأنظمة التعلم التعاوني القائم على الويب، وأنظمة إنشاء المناقشات الجماعية، وتقييمها، وأنظمة إعادة تشغيل المحاضرات المُسجلة، ومُستودعات تشمل محتويات التعلم الرقمي، والموارد التعليمية على الإنترنت، وأنظمة تحليل التعلم الذكي، وأنظمة تتبع حركة المُتحدث، وأنظمة تحويل الكلام إلى نص، وأنظمة تركيب النص إلى صوت، وأنظمة التعرف على الوجوه، والمشاعر، والإيماءات، وأنظمة الترجمة الآلية،

وأنظمة إلكترونية ذكية للسلامة، والأمن، وأنظمة مُراقبة استهلاك الطاقة، والإضاءة، والرطوبة، والحرارة).

2. **التقنيات الذكية (Smart Technologies)**: فلابد أن تعتمد الجامعة الذكية على التقنيات الذكية، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي؛ مثل: (إنترنت الأشياء، والحوسبة السحابية، وتقنية التعاون والاتصال، والذكاء المحيط، والوكيل الذكي، وتقنية تصور البيانات الذكية، وتكنولوجيا الواقع المُعزز، والواقع الإفتراضي، والمعامل الإفتراضية، وألعاب الكمبيوتر، وتقنية التصور ثلاثي الأبعاد، وشبكات الاستشعار اللاسلكية، وتقنية تحديد الهوية بموجات الراديو (RFID)، وتقنية الاستشعار)، وغيرها.
3. **الأجهزة، والمعدات الذكية (Smart Hardware & Equipment)**: وتتضمن: (كاميرات فيديو بانورامية، وأجهزة عرض مُثبتة ثلاثية الأبعاد، والسبورة التفاعلية الذكية، وأجهزة التأشير الذكية، والميكروفونات الذكية التي يتم تنشيطها ذاتيًا، وشاشات عرض كبيرة متصلة، الأجهزة اللوحية الذكية لكل طالب، وقارئ البطاقات الذكية، وأجهزة التحكم في المقاييس الحيوية، والربوتات الذكية)، وغيرها.
4. **المناهج الذكية (Smart Curricula)**: وتتضمن: (البرامج الدراسية، والدورات التدريبية، وأساليب التدريس) التكيفية ذات الهياكل، والمكونات المُتغيرة؛ مما يُسهم في تحسين توصيل المحتوى التعليمي للتكيف مع الاحتياجات المختلفة للطلاب.
5. **الفصول الدراسية الذكية (Smart Classrooms)**: والتي تعتمد على التكنولوجيا الذكية لدعم العملية التعليمية، وتطويرها؛ وتتضمن: (نُظم إدارة التعلم، ونُظم مُعالجة احتياجات الطلاب، وبرامج إلغاء الضوضاء، وبرامج ذكية لبث الوسائط المُتعددة، والتحكم فيها)، وغيرها.

واستناداً إلى ما سبق: **يُمكن للباحثة إجمال أهم المتطلبات اللازمة لتحول جامعة الإسكندرية إلى جامعة ذكية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وذلك على النحو الأتي**:

1. **المُتطلبات التقنية:** وهي تلك المتطلبات المُتعلقة بالبنية التحتية الأساسية لتكنولوجيا المعلومات، والاتصالات اللازم توافرها في جامعة الإسكندرية، ومنظومة التعليم الرقمي بها، وما تتطلبه من مواصفات مُعينة؛ وتتمثل في:

- تطوير البنية التحتية لجامعة الإسكندرية، وتجهيزها بأحدث التقنيات الذكية، والشبكات فائقة السرعة؛ وذلك لتوظيف تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات في العملية التعليمية، والبحثية بالجامعة، واستيعاب التطبيقات التقنية اللازمة لدعمها، وتمكين الطلاب، والباحثين، وأعضاء هيئة التدريس، والعاملين، والقيادات الإدارية، والمُستفيدين من استخدامها بكفاءة.
- توفير شبكات للربط الإلكتروني بين كليات الجامعة بعضها البعض، وبين كليات الجامعة، والجامعات الأخرى، مع توفير آليات تأمين هذه الشبكات؛ لضمان أمن المعلومات، وحمايتها، فضلًا عن ضرورة تحديث البنية التحتية للجامعة بما يتناسب مع أحدث التقنيات الذكية.
- توفير الأنظمة الذكية اللازمة لتشغيل الحرم الجامعي، وإدارته بسهولة؛ مثل: أنظمة التحكم، ومراقبة الدخول، وأنظمة التعرف على الهوية، وأنظمة الاتصالات، وأنظمة الواي فاي، وأنظمة الأمن، والسلامة، وغيرها، مع ضرورة الاهتمام بصيانتها دوريًا.
- توفير أنظمة إدارة التعلم الإلكتروني في الجامعة؛ سواءً كانت أنظمة مفتوحة المصدر؛ والتي يتم استخدامها مجانًا؛ مثل أنظمة: موودل (Moodle)، و"أتوتر" (ATutor)، وكلارولاين (Clarolin)، وغيرها، أو أنظمة تجارية مُغلقة المصدر؛ والتي تكون مملوكة لأحد الشركات الربحية، ولا يُسمح باستخدامها إلا بترخيص من هذه الشركة؛ مثل أنظمة:

"بلاك بورد" (Blackboard)، و"ويب سي تي" (WebCT)، و"تدارس" (Tadarus)، وغيرها.

- تحويل المُقررات الدراسية في الجامعة إلى مُقررات إلكترونية، وبناء محتوى تعليمي رقمي لجميع المُقررات الدراسية وفق المعايير العلمية المُتفق عليها من الجهات المُختصة في مجال التعلم الرقمي.
- إتاحة المحتوى التعليمي الرقمي على مواقع الكليات على شبكة الإنترنت، مع مُراعاة تحديثه باستمرار لمُواكبة التطورات العلمية المختلفة، مع توفير ضمانات الوصول إليه، والتأمين اللازم له.
- التنوع في تقديم المحتوى الرقمي للمُقررات الدراسية المُختلفة؛ بحيث يأخذ عدة أشكال مختلفة؛ مثل: (نصوص مكتوبة، ورسومات، ومؤثرات صوتية، ولقطات فيديو، وصور)؛ وذلك لمُقابلة الاحتياجات الفردية للطلاب.
- بناء الأنظمة الخبيرة في الجامعات، وتغذيتها بالمعارف، والخبرات المختلفة.
- تصميم روبوتات الدردشة التفاعلية، ودمجها في نُظم إدارة التعلم الذكية التي تعتمدها الجامعة.
- تطوير برمجيات مُكافحة السرقات العلمية.

2. **المُتطلبات التنظيمية**: وهي تلك المتطلبات المُتعلقة بالجوانب الإدارية، والتنظيمية اللازم توافرها في جامعة الإسكندرية للتحول إلى جامعة ذكية؛ وتتمثل في:

- إلزام الإدارة العُليا في الجامعة باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، والتطبيقات التكنولوجية الحديثة؛ لإدارة الحرم الجامعي، وأداء الوظائف الإدارية، والتدريسية، والبحثية، والخدمية بالجامعة.
- أتمتة جميع العمليات الإدارية داخل الجامعة، والاعتماد على التقنيات الحديثة في: (إدارة شُؤون الطلاب، وإدارة شُؤون أعضاء هيئة التدريس، وإدارة شُؤون العاملين، وإدارة الموارد المالية، والحسابات، وإدارة المكتبات، وإعداد الجداول، ونظام الحضور، والإنصراف، وإجراءات القبول، والتسجيل،

وإدارة المعامل، والمُختبرات، وإدارة الوحدات ذات الطابع الخاص)، وغيرها؛ مما يوفر مزيدًا من الوقت، والجهد، والتكلفة.

- الاعتماد على التكنولوجيا الحديثة، وتقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة العمليات التعليمية داخل الجامعة؛ مثل (إدارة المُحاضرات الإلكترونية، وإدارة المنصات التعليمية، وإدارة نُظم التعلم الذكية، وإدارة الفصول الإفتراضية، وإدارة الاختبارات الإلكترونية، وميكنتها)، وغيرها.
- توفير قاعدة بيانات لإدارة البيانات، والمعلومات، وتخزينها، ومُعالجتها، ودعم اتخاذ القرار، مع توفير البرامج اللازمة لتحديثها تلقائيًا.
- الاحتفاظ بسجلات فردية عن حالة كل طالب على حده، وتحديد مدى سرعته، وقدرته على التعلم.
- نشر الوعي بأهمية استخدام التكنولوجيا الحديثة في العملية التعليمية، ودورها في توفير بيئة تعليمية مثالية؛ مما يؤدي إلى تطوير أساليب العمل، وتحقيق التميز، وزيادة القدرة التنافسية للجامعة على جميع المستويات: المحلية، والإقليمية، والعالمية.
- تطوير النُظم الإدارية في الجامعة، والعمل على وجود نُظم مرنة، ومُبتكرة تهتم بالتكنولوجيا الحديثة، وتسعى إلى توظيفها في العملية التعليمية.

3. **المُتطلبات البشرية**: وهي تلك المتطلبات المُتعلقة بالمهارات اللازم توافرها في: (القيادات الإدارية، وأعضاء هيئة التدريس، والطلاب، والباحثين، والعاملين في الجامعة)؛ وتتمثل في:

- تدريب الطلاب، والباحثين، والقيادات، وأعضاء هيئة التدريس، والإداريين العاملين في الجامعة على استخدام تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات، وتطبيقاتهما في العملية التعليمية، والبحثية.

- تدريب أعضاء هيئة التدريس على كيفية استخدام نُظم إدارة التعلم الإلكتروني، والتعلم عن بُعد المُعتمدة داخل الجامعة، وكيفية إنشاء المحتويات التعليمية الرقمية، ورفعها على شبكة الإنترنت.
- تدريب أعضاء هيئة التدريس، والطلاب، والباحثين على كيفية استخدام التقنيات المختلفة للذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية؛ مثل: الأنظمة الخبيرة، وروبوتات الدردشة في العملية التعليمية، وتقنيات الواقع الإفتراضي، والواقع المُعزز، وأنظمة مُعالجة اللغات الطبيعية.

4. **المُتطلبات المالية**: وهي تلك المتطلبات المُتعلقة بالموارد المالية اللازمة لتحول جامعة الإسكندرية إلى جامعة ذكية؛ وتتمثل في:

- توفير الموارد المالية اللازمة لإنشاء الشبكات اللازمة لربط الأنظمة الداخلية للجامعة، وشراء الأجهزة، والمُعدات، وأنظمة التشغيل، والبرمجيات الذكية، وأنظمة إدارة التعلم، والأنظمة الخبيرة، وتجهيز قاعات المحاضرات، والمعامل، والمُختبرات، والورش، والمكتبات، فضلًا عن توفير أجهزة الحاسب الآلي، والأجهزة اللوحية المختلفة للطلاب داخل الجامعة، وإنشاء المستودعات الرقمية للمقررات الدراسية، ورفعها على شبكة الإنترنت، وصيانة الأجهزة، والمُعدات، وغيرها.
- توفير الموارد المالية اللازمة لعقد الدورات، والندوات، وورش العمل لأعضاء هيئة التدريس، والطلاب، والباحثين، والقيادات، والعاملين في الجامعة لتنمية مهاراتهم التكنولوجية، وتدريبهم على استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، والأنظمة المُختلفة لإدارة التعلم الإلكتروني، وتقديم الدعم الفني اللازم لهم.

5. **المُتطلبات التشريعية**: وهي تلك المتطلبات المُتعلقة بالقوانين، والأنظمة، والسياسات الداعمة للتحول الرقمي، والمُحفزة عليه؛ والتي تتمثل في:

- وضع اللوائح، والتشريعات، والقوانين المُنظمة للعمل، والتي تُيسر التحول الرقمي للجامعة.

- وضع التشريعات اللازمة لتأمين المُعاملات الرقمية، والحفاظ على خصوصيتها، وحماية البيانات، والمعلومات الخاصة بجميع أعضاء المجتمع الجامعي من: (طلاب، وباحثين، وأعضاء هيئة تدريس، وقيادات، وإداريين، وعاملين) في الجامعة.
- وضع التشريعات اللازمة لحماية حقوق الملكية الفكرية لأعضاء هيئة التدريس بالجامعة، والتي تحد من عمليات السطو الإلكتروني، وانتهاك خصوصيات الأفراد، والمعلومات.

المبحث الرابع:

جهود جامعة الإسكندرية نحو التحول إلى جامعة ذكية

تتناول الباحثة في هذا المبحث: نبذة مختصرة عن جامعة الإسكندرية، وأبرز جهودها نحو التحول إلى جامعة ذكية، وذلك على النحو الأتي:

أولًا: نبذة عن جامعة الإسكندرية:

تُعد جامعة الإسكندرية واحدة من أعرق الجامعات المصرية الحكومية، وثاني جامعة أُنشئت في مصر؛ حيث أُنشئت عام (1938م) كفرع من جامعة القاهرة (فؤاد الأول سابقًا)، وكانت تضُم في البداية كليتين فقط؛ وهما: (كلية الآداب– وكلية الحقوق)، ثم صدر بعد ذلك مرسومًا ملكيًا عام (1942م) بإنشاء جامعة فاروق الأول بالإسكندرية؛ بحيث تضُم سبع كليات؛ وهي: (كلية الآداب– وكلية الحقوق– وكلية الطب– وكلية العلوم– وكلية الهندسة– وكلية الزراعة– وكلية التجارة)، وقد تغير اسم الجامعة بعد عشر سنوات من إنشائها، وذلك بعد قيام ثورة يوليو (1952م)؛ ليصبح اسمها جامعة الإسكندرية، ومُنذ ذلك الوقت تعاظم دورها في إنشاء كليات، وتخصصات جديدة؛ حيث أُنشئت بها كلية الصيدلة، وكلية التمريض، وكلية طب الأسنان، وكلية التربية، وكلية السياحة والفنادق، وكلية الطب البيطري بإدفينا (دليل جامعة الإسكندرية المُوحد للدراسات العُليا، 2018م: 3).

كما ضمَّت جامعة الإسكندرية عام (1989م) بعض الكليات التي كانت تتَّبع جامعة حلوان بالإسكندرية؛ وهي: (كلية التربية الرياضية للبنين– وكلية التربية الرياضية للبنات– وكلية الفنون الجميلة– وكلية الزراعة بمنطقة سابا باشا)، كما ضمت لها: (كلية التربية النوعية– وكلية رياض الأطفال)؛ والتي كانتا تتبعان وزارة التعليم العالي، كما أُنشئت كلية الدراسات الاقتصادية، والعلوم السياسية عام (2012م) (دليل جامعة الإسكندرية المُوحد للدراسات العُليا، 2018م: 3).

أما آخر الكليات المُستحدثة بالجامعة؛ فهي: كلية الحاسبات، وعلوم البيانات، والتي أُنشئت عام (2019م)، كما تضُم جامعة الإسكندرية ثلاثة معاهد بحثية؛ وهي: معهد الصحة العامة؛ والذي أُنشئ عام (1963م)، ومعهد البحوث الطبية؛ والذي أُنشئ عام (1971م)، ومعهد الدراسات العُليا والبحوث؛ والذي أُنشئ عام (1972م)، وبذلك تُعد جامعة الإسكندرية من أكبر الجامعات المصرية الحكومية؛ حيث تضُم (21) كلية جامعية، و(3) معاهد بحثية (كليات ومعاهد جامعة الإسكندرية، 2021م).

أما خارج مصر؛ فقد أسهمت جامعة الإسكندرية بدورٍ كبيرٍ في نشر التعليم في الوطن العربي؛ وذلك من خلال دورها التاريخي البارز في إنشاء جامعة بيروت العربية عام (1960م)، وقد واصلت جامعة الإسكندرية رسالتها في أفريقيا؛ حيث انشئت فرعًا لها في مدينة "تونج" بدولة جنوب السودان؛ ويضُم حاليًا أربع كليات؛ وهي: (كلية الزراعة– وكلية التربية– وكلية الطب البيطري– وكلية التمريض)، كما انشئت فرعًا أخرًا في مدينة "انجامينا" بدولة تشاد؛ وهو يضُم حاليًا كليتين فقط؛ وهما: (كلية الطب البيطري– وكلية الزراعة)؛ وذلك تحقيقًا لرسالة الجامعة في خدمة العلم، والإنسانية (دليل جامعة الإسكندرية المُوحد للدراسات العُليا، 2018م: 4).

أما عن تصنيف جامعة الإسكندرية في أشهر التصنيفات العالمية للجامعات عام 2021م؛ ففي حصلت الجامعة على المركز الثاني محليًا، والمرتبة (837) عالميًا في تصنيف "ويبمتريكس لجامعات العالم" (Webometrics Ranking of World

Universities- Webo, 2021)، والصادر عن المجلس العالي للبحث العلمي في إسبانيا، ويعتمد على قياس أداء الجامعات من خلال مواقعها الإلكترونية.

كما حصلت الجامعة على المركز الثاني محليًا، والمرتبة (701-800) عالميًا في تصنيف "شنغهاي" الأكاديمي لجامعات العالم (Academic Ranking of World Universities (Shanghai) – ARWU, 2021)، والصادر عن جامعة "شنغهاي" في الصين، والتي تُعد أول مؤسسة تُصدر ترتيبًا أكاديميًا للجامعات، وهو يستند في تصنيفه للجامعات على ستة مؤشرات؛ وهي: (جودة التعليم، ويُقاس بعدد الخريجين الحاصلين على جائزة نوبل، أو جوائز فيلد للرياضيات– ونوعية أعضاء هيئة التدريس؛ ويُقاس بعدد أعضاء هيئة التدريس الحاصلين على جائزة نوبل، أو جوائز فيلد للرياضيات– وعدد الباحثين الذين تم الاستشهاد بهم بكثرة– ومُخرجات البحث العلمي؛ ويُقاس بعدد الأبحاث المنشورة في مجلتي الطبيعة (Nature)، والعلوم (Science)– وعدد الأبحاث المُفهرسة في مؤشر العلوم المُوسع (Science Citation Index Expanded)، ومؤشر العلوم الاجتماعية (Social Sciences Citation Index)– وحجم الجامعة).

أما تصنيف الجامعات العالمي "كيو اس" (QS World University Rankings, 2021)، والصادر عن شركة "كواكواريلي سيموندس" (Quacquarelli Symonds) المُختصة بالتعليم في بريطانيا، والذي يستند في تصنيفه للجامعات على ستة مقاييس مُركبة؛ وهي: (السُمعة الأكاديمية للجامعة– ومكانة خريجي الجامعة لدى أصحاب الأعمال– ونسبة الطلاب إلى أعضاء هيئة التدريس– والأبحاث المنشورة لأعضاء هيئة التدريس في مجلات علمية مُحكمة، ونسبة الاستشهاد بأبحاث الجامعة– ونسبة أعضاء هيئة التدريس الأجانب في الجامعة– ونسبة الطلاب الدوليين)؛ فقد حصلت جامعة الإسكندرية على المركز الرابع محليًا، والمرتبة (801–1000) عالميًا.

كما حصلت الجامعة على المركز الثاني عشر محليًا، والمرتبة (+1001) عالميًا في تصنيف "التايمز للتعليم العالي" (Times Higher Education World

University Rankings – THE, 2021)، والصادر عن مجلة التايمز للتعليم العالي في إنجلترا، ويشمل أكثر من (1500) جامعة، من أكثر من (93) دولة، ويعتمد في تصنيفه للجامعات على (13) معيارًا مختلفًا تحت خمسة فئات أساسية؛ وهي: (التدريس– والبحث العلمي– والاستشهاد بأبحاث الجامعة– والمكانة على المستوى الدولي– وحجم الدخل).

فضلًا عن ذلك: فقد ضمَّت قائمة جامعة ستانفورد الأمريكية لأفضل (2%) من علماء العلماء الأكثر استشهادًا في مختلف التخصصات في نوفمبر (2020م)؛ عدد (397) عالمًا مصريًا في مختلف التخصصات، من بينهم عدد (31) عالمًا من جامعة الإسكندرية، ويعتمد هذا التقييم على استشهادات العلماء، ومؤشر هيرش (H index)؛ والذي يُعد أحد مؤشرات قياس الإنتاجية العلمية للباحثين، وكذا مؤشر هيرش المُعدل للتأليف المُشترك (Hm index)، والاقتباسات من أبحاث منشورة في موافع تأليف مختلفة (حصاد وزارة التعليم العالي، والبحث العلمي في مصر، 2020م).

ثانياً: أبرز جهود جامعة الإسكندرية نحو التحول إلى جامعة ذكية:

في إطار توجه الحكومة المصرية نحو رقمنة مؤسسات التعليم العالي، وتطوير البنية التحتية للجامعات الحكومية، وتحويلها إلى جامعات ذكية؛ وذلك استجابةً لمُتطلبات العصر، ومُواكبة المُتغيرات العالمية، والثورة التكنولوجية؛ لذا: فقد اتخذت وزارة التعليم العالي، والبحث العلمي في مصر عديد من الخطوات الجادة نحو التحول إلى جامعات ذكية؛ ومن أبرزها: مشروع التحول الرقمي للجامعات الحكومية، وتطوير بنيتها التحتية لتصبح جامعات ذكية، والتوسع في نظام التعليم عن بُعد، وتطبيق نظام التعليم الهجين، فضلًا عن عقد العديد من الشراكات الدولية مع بعض المؤسسات المُختصة، وغيرها، وستعرض الباحثة فيما يأتي أبرز جهود جامعة الإسكندرية في الاستفادة من هذه المشروعات سعيًا نحو التحول إلى جامعة ذكية؛ وذلك على النحو الأتي:

1. مشروع التحول الرقمي:

يُعد مشروع التحول الرقمي لمؤسسات التعليم العالي، والذي يتضمن ميكنة عدد (27) جامعة حكومية، وجامعة الأزهر، ورقمنتها؛ وذلك بتكلفة قدرها (4.722) مليار جنيه من أهم المشروعات التي تتبناها الحكومة المصرية مُمثلة في وزارة التعليم العالي، والبحث العلمي؛ وذلك لتحويل الجامعات المصرية الحكومية إلى جامعات ذكية، وهو يرتكز على ستة محاور أساسية؛ وهي: (مشروع التحول الرقمي لمؤسسات التعليم العالي، 2021م)

- **الحرم الجامعي الذكي**: ويتم من خلال تدريب فرق العمل بالجامعة، وتقييم قدراتها الحالية على التحول إلى جامعة ذكية، ورفع كفاءة طاقتها البشرية، والتحكم في الدخول الذكي للطلاب في الكليات المُختلفة؛ وذلك من خلال التعرف على بصمة الوجه، وتحديد أماكن تواجدهم داخل قاعات المحاضرات، والمعامل، فضلًا عن تطبيق نظام الحضور، والإنصراف.
- **الاختبارات الإلكترونية**: ويتم من خلال تزويد مركز الاختبارات الالكترونية بالجامعة بالبرامج الخاصة بالامتحانات، وبنوك الأسئلة، وتدريب أعضاء هيئة التدريس على إعداد بنوك الأسئلة، والتصحيح الإلكتروني.
- **المنصات، والبوابات الإلكترونية**: والتي تتمثل في البوابة المُوحدة للجامعات المصرية؛ ويتم من خلالها التواصل بين أعضاء هيئة التدريس، والطلاب أثناء العملية التعليمية، وتطوير الموقع الرسمي لوزارة التعليم العالي، والبحث العلمي على شبكة الإنترنت، وكذا تطوير بوابة الباحثين بالجامعة، وتطوير البوابة الموحدة لجهات تمويل المشروعات البحثية.
- **تطوير البنية التحتية للجامعة**: ويتم ذلك من خلال توفير جهاز حاسب آلي لكل طالب بالجامعة، ووسيلة اتصال بالإنترنت، وتجهيز مركز بيانات مُوحد، وربط مباني الجامعة بمركز بياناتها الرئيسي، فضلًا عن رفع سرعة

الإنترنت بالجامعة، وإنشاء معامل تخصصية في مجال إنترنت الأشياء؛ والذي يُعد أحد أبرز تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

- **تطوير النُظم، والتطبيقات**: ويتم من خلال تفعيل نظام إدارة التعلم داخل الجامعة، وإنشاء نظام إداري مُميكن داخل الجامعة، وتفعيل التوقيع الإلكتروني، وتطبيق نظام الشهادات المُؤمنة لمنع تزويرها.
- **تطوير المحتوى التعليمي الجامعي**: ويتم ذلك من خلال المُبادرة المشتركة بين وزارة التعليم العالي، والبحث العلمي، ووزارة الاتصالات، وتكنولوجيا المعلومات، ويتم من خلالها: رقمنة الكتب التعليمية، والمعامل التخيلية، وتوفير أدوات تطوير المحتوى التعليمي، وعقد الندوات، وورش العمل.

وجدير بالذكر: فإنه في إطار توجه الحكومة المصرية نحو التحول الرقمي؛ قامت الوحدة المركزية للتدريب بمركز الخدمات الإلكترونية، والمعرفية بالمجلس الأعلى للجامعات بوضع خطة شاملة لتدريب المجتمع الجامعي بكل فئاته من: (أعضاء هيئة التدريس، وإداريين، وطلاب الدراسات العُليا) على برامج التحول الرقمي؛ وذلك للمساهمة في قيادة كل جامعة باستخدام أنظمة الرقمنة الذكية، وتقديم أفضل الحلول التقنية المتكاملة في مختلف المجالات الأكاديمية، والبحثية، والإدارية بالجامعة.

كما قامت لجنة قطاع الحاسبات، والمعلوماتية بالمجلس الأعلى للجامعات؛ بإعداد البرامج التدريبية التي تؤهل من يجتازها لإنجاز جميع المهام الرقمية التي يحتاجها في عمله، كما قامت الوحدة المركزية للتدريب على تكنولوجيا المعلومات بمركز الخدمات الإلكترونية، والمعرفية بالمجلس الأعلى للجامعات بإعداد الحقائب التدريبية للبرامج المؤهلة للحصول على "شهادة أساسيات التحول الرقمي" (Fundamentals of Digital Transformation Certificate– FDTC)، ووضع الخطة المناسبة للتدريب (مركز الخدمات الالكترونية والمعرفية بالمجلس الأعلى للجامعات، 2021م).

كما قرر المجلس الأعلى للجامعات في جلسته المُنعقدة بتاريخ (18 يوليو 2019م)؛ الموافقة على المُقترح المُقدم من الوحدة المركزية للتدريب على تكنولوجيا المعلومات، بمركز الخدمات الإلكترونية والمعرفية، بأمانة المجلس الأعلى للجامعات، والخاص بتفعيل "شهادة أساسيات التحول الرقمي" (FDTC)على طلاب الدراسات العُليا بالجامعات المصرية، وذلك على النحو الأتي: (قرار تفعيل شهادة أساسيات التحول الرقمي، 2019م)

- اعتبار "شهادة أساسيات التحول الرقمي" شرطًا أساسيًا لمنح الدرجة العلمية لأي شهادة من شهادات لطلاب الدراسات العُليا (دبلوم– وتمهيدي– وماجستير – ودكتوراه) بالجامعات المصرية.
- إعفاء طلاب كليات الحاسبات، والمعلومات، وطلاب قسم هندسة الحاسب بكليات الهندسة، وكذا أقسام الحاسب بكليات العلوم، وأقسام إعداد معلمي الحاسب من شرط الحصول على "شهادة أساسيات التحول الرقمي".
- يجوز لطلاب باقي أقسام كليات الهندسة، والأقسام، والكليات غير الواردة في البند السابق اجتياز الاختبار مباشرة دون الحصول على التدريب.
- الموافقة على التكلفة المُقترحة للشهادة على أن تكون بإجمالي (840) جنيهًا، لعدد (7) برامج تدريبية.
- يتم منح الطالب "شهادة أساسيات التحول الرقمي" (FDTC) بعد نجاحه في عدد البرامج المؤهلة؛ بإجمالي (7) برامج، على أن يكون عدد (5) برامج إجبارية، وعدد (2) برامج اختيارية من خمسة برامج وفقًا للجدول المُحدد.
- يُعد الطالب ناجحًا في البرنامج إذا حصل على نسبة (70%) من إجمالي الدرجات المُخصصة للبرنامج، وفي حالة رسوب الطالب؛ يتم إعادة التدريب، وإجتياز الاختبار، على أن يتحمل الطالب رسوم إعادة اختبار البرنامج.
- مدة صلاحية الشهادة خمس سنوات من تاريخ الحصول عليها، وتُجدد باختبار، وشهادة جديدة.

وفي ذات السياق: فقد تم تطبيق قرار المجلس الأعلى للجامعات؛ بشأن تفعيل "شهادة أساسيات التحول الرقمي" على طلاب الدراسات العليا (دبلوم– تمهيدي– ماجستير– دكتوراه) بجامعة الإسكندرية؛ وذلك وفقًا لقرار مجلس الجامعة بتاريخ (31 يناير 2021م)، وتم تكليف "مركز تنمية قدرات أعضاء هيئة التدريس، والقيادات بجامعة الإسكندرية (FLDC) باعتباره الجهة المسؤولة عن تنفيذ هذا القرار، وتم الإعلان عن بدء التدريب لمنح "شهادة أساسيات التحول الرقمي" (FDTC) لطلاب الدراسات العُليا بالجامعة؛ وذلك اعتبارًا من تاريخ (31 يناير 2021م)، على أن تتضمن هذه الشهادة عدد (7) برامج تدريبية، وبياناتها التفصيلية كما يوضحها الجدول رقم (2) الأتي: (مركز تنمية قدرات أعضاء هيئة التدريس والقيادات بجامعة الإسكندرية، 2021م)

جدول رقم (2):

البرامج التدريبية لشهادة أساسيات التحول الرقمي (FDTC)

اسم المسار	نوع البرنامج	اسم البرنامج	كود البرنامج	عدد الأيام
شهادة أساسيات التحول الرقمي Fundamentals of Digital Transformation Certificate (FDTC)	إجباري عدد (5) برامج	Fundamental of IT	BIT 01	يومان
		Operating System	BIT 02	يومان
		Word Processing	BIT 03	يومان
		Presentations	BIT 04	يومان
		Spread Sheets	BIT 05	يومان
	اختياري عدد (2) برامج	Fundamental of Database	BIT 06	يومان
		Introduction to Computer Networks	BIT 07	يومان
		Web Editing and Publishing	BIT 08	يومان
		Mobile Applications	BIT 09	يومان
		Graphics “Photoshop”	BIT 10	يومان

المصدر: مركز تنمية قدرات أعضاء هيئة التدريس، والقيادات بجامعة الإسكندرية (FLDC)، 2021م.

كما أعلن مركز تنمية قدرات أعضاء هيئة التدريس، والقيادات بجامعة الإسكندرية (FLDC) –كذلك– عن بدء تنفيذ برنامج تدريب مدربي التحول الرقمي (TOT)، واعتمادهم خلال الفترة من (7– 10 مارس 2021م)، وذلك بالتعاون مع الوحدة المركزية للتدريب على تكنولوجيا المعلومات بالمجلس الأعلى للجامعات، وذلك للراغبين من أعضاء هيئة التدريس، والمعيدين، والمدرسين المساعدين من مُنتسبي الجامعة، والجامعات المصرية الأخرى؛ وذلك لتدريبهم، واعتمادهم من جانب المجلس الأعلى للجامعات.

2. مركز التعلم الإلكتروني بجامعة الإسكندرية:

يُعد مركز التعلم الإلكتروني بجامعة الإسكندرية أحد أفرع المركز القومي للتعلم الإلكتروني (National E- Learning Center- NELC)، والتي يبلغ عددها (22) مركزًا على مستوى الجامعات المصرية، وفروعها، وقد تم إنشاء المركز في مايو (2007م)، وتم افتتاحه في إبريل (2008م).

أ. رسالة المركز، وأهدافه:

تتمثل رسالة مركز التعلم الإلكتروني بجامعة الإسكندرية في توظيف التعلم الإلكتروني في عمليتي التعليم، والتعلم؛ وذلك من خلال: تصميم المقررات الدراسية في ضوء معايير جودة التعلم الإلكتروني، وإنتاجها، والتطوير المستمر لمهارات أعضاء هيئة التدريس، والطلاب على استخدام المقررات الإلكترونية، فضلًا عن التعرف على الأساليب الحديثة في التعلم الإلكتروني؛ وذلك للإرتقاء بمستوى الخدمات التعليمية التي تُقدمها الجامعة، وتتمثل أهم أهداف المركز في: (مركز التعلم الإلكتروني بجامعة الإسكندرية، 2021م)

- تحويل المُقررات الدراسية إلى مُقررات إلكترونية كأحد الأنماط الحديثة للتعلم، وإتاحتها للطلاب.
- نشر ثقافة استخدام التكنولوجيا في التعليم بوجه عام، والتعليم الإلكتروني على وجه الخصوص؛ وذلك من خلال عقد الندوات، وورش العمل المختلفة.

- توفير الدعم الفني، والتقني اللازم للمراكز، والوحدات الفرعية التي يتم إنشائها في كليات الجامعة، ومعاهدها المختلفة، ومتابعة أداءها، والتنسيق بينها لضمان جودة مخرجاتها.
- ربط المركز بالمراكز التابعة في الجامعات الدولية؛ وذلك من خلال استقطاب عدد من خبراء هذه المراكز لتقديم ورش عمل؛ للتعرف على أحدث التقنيات، والأساليب، والبرمجيات المُستخدمة في التعليم الإلكتروني، وتكنولوجيا التعليم.

ب. أنشطة المركز، وخدماته:

يُقدم مركز التعلم الإلكتروني بجامعة الإسكندرية العديد من الأنشطة، والخدمات التي تُسهم في تحويل جامعة الإسكندرية إلى جامعة ذكية؛ ومن بينها –على سبيل المثال لا الحصر– ما يأتي:

- نشر ثقافة التعلم الإلكتروني بين جميع أعضاء هيئة التدريس، والطلاب بجامعة الإسكندرية.
- إنتاج المُقررات الإلكترونية في التخصصات المختلفة في الجامعة، وإتاحتها على شبكة الإنترنت؛ مما يُسهل الوصول إليها دون التقيد بالزمان، أو المكان.
- تقديم خدمات التدريب الإلكتروني، والتدريب عن بُعد باستخدام الفصول الافتراضية في بعض البرامج المختلفة المرتبطة بالتعلم الإلكتروني، والتنمية المهنية في عدة تخصصات؛ مثل برامج: (تصميم المُقررات الإلكترونية، وإنتاجها باستخدام نظام موودل Moodle– وتصميم إنتاج الاختبارات الإلكترونية)، وغيرها.

3. وحدة الابتكارات التربوية، والتعلم عن بُعد بجامعة الإسكندرية:

تُعد وحدة الابتكارات التربوية، والتعلم عن بُعد (Aiding Distance Learning and Innovation in Pedagogy- ADIP) بجامعة الإسكندرية واحدة من أهم مخرجات المشروع الأوروبي "التعلم عن بُعد، والابتكارات التربوية" (Tempus-ADIP)، والذي تم إطلاقه عام (2014م)، وهدف إلى وضع إطار لتنمية الكفاءات التعليمية، والتربوية لأعضاء هيئة التدريس في الجامعات –خاصة– في مجال التعلم عن بُعد؛ وذلك باستخدام أدوات التعلم الإلكتروني، ووضع نموذج لتطوير المناهج التعليمية التقليدية بما يتلائم مع منظومة التعلم عن بُعد.

أ. رسالة الوحدة، وأهدافها:

تتمثل رسالة وحدة الابتكارات التربوية، والتعلم عن بُعد (ADIP) بجامعة الإسكندرية في: تطوير ممارسات التعليم، والتعلم، والتميز فيها، وذلك من خلال إرساء منظومة تدعم أعضاء هيئة التدريس، والطلاب، والمجتمع الجامعي ككل، وتعتمد على الكوادر البشرية المؤهلة، واستخدام التكنولوجيا المتطورة؛ وذلك بهدف تأصيل فكرة الابتكار التربوي بجامعة الإسكندرية، والإسهام في تدويلها، وتتمثل أهم أهداف الوحدة في: (وحدة الابتكارات التربوية والتعلم عن بُعد بجامعة الإسكندرية، 2021م)

- تطوير المحتوى التعليمي الإلكتروني لأعضاء هيئة التدريس بجامعة الإسكندرية.
- إعداد دورات متنوعة لأعضاء هيئة التدريس في مجالات: التعلم عن بُعد، والابتكارات التربوية، وذلك بالتعاون مع مركز تنمية قدرات أعضاء هيئة التدريس بالجامعة.
- إتاحة المحتوى التعليمي إلكترونيًا.
- حضانة الإبداعات التربوية المبنية على التكنولوجيا.
- دعم الجامعة للإعتراف بالشهادات الممنوحة بنظام التعلم الإلكتروني.
- جذب الطلاب الأفارقة، والدوليين للدراسة في الجامعة بشكل أكبر.

- تغيير الثقافة التعليمية التقليدية، ودعم استخدام الأساليب المُبتكرة في العملية التعليمية.
- ضمان تطبيق الجودة النوعية للتعليم الإلكتروني وفقًا للمقاييس العالمية.
- تعزيز التعاون مع الجهات المعنية بتطوير التعليم، والتعلم، والابتكار.
- دعم مُمارسات الابتكار التربوي القائمة على التعلم التعاوني، والمُحاكاة، والألعاب التعليمية، وغيرها.

ب. الأنشطة التي قدمتها الوحدة:

قدمت وحدة الابتكارات التربوية، والتعلم عن بُعد (ADIP) بجامعة الإسكندرية العديد من المؤتمرات، والدورات التدريبية، وورش العمل؛ لتدريب أعضاء هيئة التدريس، ومُعاونيهم على استخدام أدوات التعلم الإلكتروني، وإدارة منصات التعلم عن بُعد؛ وذلك لدعم التحول الرقمي للجامعة، وتحويلها إلى جامعة ذكية، ومن بين هذه المؤتمرات، والدورات، وورش العمل – على سبيل المثال لا الحصر – ما يأتي(*):

- نظمت الوحدة مؤتمرها الدولي الأول للابتكارات التربوية، والتعلم عن بُعد (Alexandria Pedagogical Innovation and Technology Enhancing Learning – APITEL 2019)؛ خلال الفترة من (26–27 أكتوبر 2019م)؛ بعنوان: "الابتكارات الدولية، والتعلم المدعوم بالتكنولوجيا"، وذلك تحت رعاية وزير التعليم العالي والبحث العلمي، ووزير الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، ورئيس جامعة الإسكندرية، وبدعم من كبرى شركات التكنولوجيا العالمية.
- نظمت الوحدة مؤتمرها الدولي الثاني للابتكارات التربوية، والتعلم عن بُعد (Alexandria Pedagogical Innovation and Technology Enhancing Learning – APITEL 2020)؛ خلال الفترة من (24–25

(*) شاركت الباحثة في بعض المؤتمرات، والدورات التدريبية، وورش العمل التي قدمتها الوحدة.

أكتوبر 2020م)؛ بعنوان: "التعلم عبر الإنترنت– تحول في الأطر الفكرية للتعليم العالي في ظل أزمة كوفيد 19"، وذلك تحت رعاية وزير التعليم العالي والبحث العلمي، ورئيس جامعة الإسكندرية.

- قدمت الوحدة بعض الدورات التدريبية بالتعاون مع مركز تنمية قدرات أعضاء هيئة التدريس، والقيادات بجامعة الإسكندرية (FLDC)؛ مثل: (دورة تصميم وإدارة المقررات المفتوحة واسعة الانتشار– ودورة إستراتيجيات التوجيه، والإرشاد في بيئة رقمية– ودورة نُظم إدارة التعلم– ودورة التعليم المبني على الجدارات)، وغيرها.
- قدمت الوحدة العديد من ورش العمل المتنوعة؛ مثل: (الغش الإلكتروني، والتوثيق الإلكتروني– والتفاعلية في الصف الدراسي– وأنشطة التعلم عبر الإنترنت– والتعلم المُتنقل– والمصادر التعليمية المفتوحة– واستخدامات ميكروسوفت تيمز، وأوفيس 365– والفيديوهات التعليمية، وأدوات الإنتاج– واستخدامات نماذج مايكروسوفت (Microsoft Forms)، ونماذج موودل (Moodle Forms)، ونماذج جوجل (Google Forms) في العملية التعليمية– ومحتوى التعلم التفاعلي الإبداعي– ومحفظة الكورسات الإلكترونية– وإنشاء الوسائط التعليمية– ولعبنة التعليم– والأخلاقيات، واحترام الملكية الفكرية في العملية التعليمية– وتكنولوجيا المراقبة، ودورها في العملية التعليمية– والخرائط الذهنية كأداة للتعلم النشط)، وغيرها.
- قدمت الوحدة العديد من البرامج التدريبية في مجال التعلم عن بُعد –خاصة– في ظل أزمة جائحة كورونا الحالية؛ ومن بينها: (تدريبات برنامج ميكروسوفت تيمز– وتدريبات برنامج Schoology لكيفية إنشاء كورس تعليمي متكامل للطلاب، وإجراء الاختبارات الإلكترونية– وتدريبات تحويل المادة العلمية إلى فيديوهات تعليمية، ورفعها على الإنترنت– وتدريبات كيفية البحث على جوجل بطريقة إحترافية، والتسجيل على بنك المعرفة– وتدريبات

كيفية تحميل برنامج مايكروسوفت أوفيس 365 بواسطة الإيميل الجامعي لأعضاء هيئة التدريس، والطلاب)، وغيرها.

وجدير بالذكر: فقد وافق مجلس جامعة الإسكندرية في جلسته المُنعقدة بتاريخ (8 فبراير 2021م)؛ على إنشاء وحدات فرعية لوحدة الابتكارات التربوية، والتعلم عن بُعد (ADIP) بكل كلية من كليات الجامعة؛ بحيث تكون مسؤولة عن إدارة منصات التعلم الإلكتروني، وتطوير العملية التعليمية، والقيام بأنشطة الوحدة؛ مثل: إنشاء المُقررات المفتوحة واسعة الانتشار (Moocs) بإسم جامعة الإسكندرية؛ وذلك لرفع تصنيف الجامعة في التصنيفات العالمية للجامعات (قرار جامعة الإسكندرية بشأن الموافقة على إنشاء وحدات فرعية للابتكارات التربوية بجميع كليات الجامعة، 2021م).

4. إنشاء حاضنة جامعة الإسكندرية التكنولوجية للنُظم الذكية:

أصدر وزير التعليم العالي، والبحث العلمي قرارًا وزاريًا بتاريخ (13 يناير 2020م)؛ ينص على: إنشاء حاضنة تكنولوجية بجامعة الإسكندرية؛ تحت مُسمى "حاضنة جامعة الإسكندرية التكنولوجية للنُظم الذكية"، ويكون مقرها "مركز أبحاث البنية التحتية الذكية" بكلية الهندسة بالجامعة، وذلك لدعم خدمات الأعمال، والاستشارات الفنية، والعلمية لمشروعات البحث العلمي، والشركات الناشئة في مجال تطوير البنية التحتية، والخدمات الذكية، وتوفيرها، على أن تقوم الحاضنة بتقديم العديد من الأنشطة، والخدمات المختلفة؛ مثل: (القرار الوزاري رقم 137 بشأن إنشاء حاضنة جامعة الإسكندرية التكنولوجية للنُظم الذكية، 2020م).

أ. أنشطة التوعية بخدمات الحاضنة، ومجال عملها؛ ومن أمثلتها:

- التفاعل مع الجهات ذات الصلة بتخصص الحاضنة، والتواصل معهم.
- عقد ندوات تعريفية؛ بهدف التسويق للحاضنة، واستقطاب المشروعات البحثية، والأفكار الواعدة المرتبطة بمجال عملها.

- إنشاء موقع إلكتروني؛ يوضح جميع الخدمات التي تُقدمها الحاضنة للجهات المُستفيدة.
- التسويق الإلكتروني لجميع خدمات الحاضنة، وإنجازاتها المختلفة.
- عقد اتفاقيات التعاون مع الحاضنات التكنولوجية المحلية، والدولية؛ بهدف تبادل المعرفة.
- التعاقد مع مُطورين لإنشاء الحاضنة التكنولوجية، وإدارتها، وتنميتها، وتنفيذ الخدمات الداعمة للمشروعات البحثية، والشركات الناشئة.
- التعاقد مع خبراء لتقديم الخدمات التي تحتاج إليها الحاضنة، والمشروعات البحثية، والشركات الناشئة المُحتضنة؛ مثل: الاستشارات، والخدمات المالية، والقانونية، والفنية، والتسويقية.

ب. أنشطة ما قبل الاحتضان للجهات المستفيدة؛ ومن أمثلتها:

- عقد الندوات العلمية للجهات المُستفيدة؛ للتعريف بمجال عمل الحاضنة، وكيفية الاستفادة منها في حل مشكلاتهم.
- عقد ورش عمل لتحديد أهم المُشكلات التي يُمكن أن تواجه الجهات المُستفيدة من مُخرجات الحاضنة، وكيفية حلها، مع تحديد أهم المتطلبات الفنية، والمالية لتحقيق الهدف.
- صياغة اتفاق عدم الإفصاح عن التفاصيل المالية، والفنية بين إدارة الحاضنة، والجهات المُستفيدة من مخرجاتها.
- تحديد نسب حقوق الملكية الفكرية –طبقًا لسياسة الملكية الفكرية الخاصة بالحاضنة– بين شركاء التنفيذ، وتحديد قيمة هذه الحقوق أدبيًا، وماديًا في حالة تحقيق أهداف الجهة المُستفيدة كليًا، أو جزئيًا.
- صياغة حقوق الاتفاق التفصيلية بين الجهة المُستفيدة، وشركاء التنفيذ، وإدارة الحاضنة.

ج. أنشطة ما قبل الاحتضان لأصحاب الأفكار الواعدة من أعضاء هيئة التدريس، والباحثين، والطلاب المُبتكرين؛ ومن أمثلتها:

- تنظيم الندوات العلمية، وورش العمل، والدورات التدريبية، وغيرها من أنشطة تحفيز الأفكار، وبناء القدرات المرتبطة بمجال عمل الحاضنة.
- تنظيم مسابقات لتحفيز الابتكار، والتطوير في مجال عمل الحاضنة.
- منح جوائز للمشروعات المُبتكرة التي يُقدمها الطلاب، والباحثين في مجال عمل الحاضنة.
- التقييم المبدئي للجدوي الفنية، والمالية، والتسويقية للأفكار، والنماذج المُبتكرة.
- التواصل مع الأفراد، والجهات الاستثمارية للمشروعات البحثية، والأفكار الواعدة، والشركات الناشئة، وجذبهم.
- صياغة اتفاق عدم الإفصاح عن التفاصيل المالية، والفنية بين إدارة الحاضنة، وأصحاب الأفكار المُبتكرة التي اجتازت التقييم المبدئي.
- تحديد نسب حقوق الملكية الفكرية –طبقًا لسياسة الملكية الفكرية الخاصة بالحاضنة– بين شركاء التنفيذ، وتحديد قيمة هذه الحقوق أدبيًا، وماديًا في حالة تحقيق أهداف الفكرة المُبتكرة كليًا، أو جزئيًا.
- صياغة حقوق الاتفاق التفصيلية بين أصحاب الفكرة، وشركاء التنفيذ، وإدارة الحاضنة.

د. أنشطة الاحتضان للجهات المُستفيدة؛ ومن أمثلتها:

- المُتابعة الفنية، والمالية، والإدارية للمشروعات المُشتركة بين الجهات المُستفيدة، مع الاستعانة بالخبراء من داخل الجامعة، وخارجها.
- توفير المساحات المعملية، والإمكانات الفنية اللازمة.
- توفير الخبرات العلمية، والفنية من الأساتذة، والباحثين، والفنيين.

- توفير مساحات إدارية، وغُرف اجتماعات مُجمعة لخدمات الحاضنة؛ بحيث تكون مُجهزة بخدمة الاتصال بشبكة الإنترنت (الواي فاي).

هـ. أنشطة الاحتضان لأصحاب الأفكار الواعدة من أعضاء هيئة التدريس، والباحثين، والطلاب المُبتكرين؛ ومن أمثلتها:

- المتابعة الفنية، والمالية، والإدارية للمشروعات البحثية، والأفكار، والشركات الناشئة المُحتضنة، مع الاستعانة بالخبراء من داخل الجامعة، وخارجها.
- عقد الندوات، والدورات التدريبية؛ لزيادة الخبرات، والمعلومات في مجال تخصص الحاضنة.
- توفير جزء من الدعم المادي اللازم لتفيذ فكرة مُبتكرة، أو مشروع بحثي.
- تقديم الدعم الفني، والتقني للأفكار المُبتكرة داخل الحاضنة، مع الاستعانة بالخبراء من داخل الجامعة، وخارجها.
- توفير المساحات المعملية اللازمة، والإمكانات الفنية من خلال الورش، والمُعدات.
- تسهيل إجراءات الإعفاءات الجُمركية لأجهزة المشروعات البحثية؛ طبقًا لقانون "حوافز العلوم، والتكنولوجيا، والابتكار" رقم (23) لعام (2018م).
- توفير الخبرات العلمية، والفنية من الأساتذة، والباحثين، والفنيين.
- توفير مساحات إدارية، وغُرف اجتماعات مُجمعة لخدمات الحاضنة؛ بحيث تكون مُجهزة بخدمة الاتصال بشبكة الإنترنت (الواي فاي).

و. أنشطة ما بعد الاحتضان للجهات المُستفيدة؛ ومن أمثلتها:

- دراسة الجدوى الفنية، والمالية للاحتضان؛ من خلال تحليل أثر الاحتضان على الجهة المُستفيدة؛ مثل: تحسين المواصفات الفنية، أو زيادة الأرباح، أو غيرها.

- دعم صياغة براءات الاختراع، وتسجيلها.
- إمكانية المشاركة مع الجهات المُستفيدة في إنشاء شركات ناشئة من مُخرجات المشروعات البحثية؛ سواء كانت تابعة للجهة المُستفيدة، أو الجامعة.

ز. أنشطة ما بعد الاحتضان لأصحاب الأفكار الواعدة من أعضاء هيئة التدريس، والباحثين، والطلاب المُبتكرين؛ ومن أمثلتها:

- دعم صياغة براءات الاختراع، وتسجيلها.
- عقد عروض الأفكار، والمُنتجات، والمؤتمرات العلمية؛ لتسويق مُخرجات المشروعات البحثية، والشركات الناشئة المُحتضنة.
- تسويق مخرجات المشروعات البحثية داخل الحاضنة؛ من خلال التفاعل مع الجهات المُستفيدة ذات الصلة بتخصص الحاضنة، والتواصل معهم.
- إنشاء شركات جديدة من مخرجات المشروعات البحثية، والأفكار الواعدة المُبتكرة، والشركات الناشئة المُحتضنة، أو الإشتراك مع الغير في إنشائها.
- احتضان شركات ناشئة في التخصص لمدة لا تزيد عن (24) شهرًا؛ طبقًا للائحة التنفيذية لقانون "حوافز العلوم، والتكنولوجيا، والابتكار"، رقم (23) لسنة (2018م).
- إعداد الدراسات القانونية، والتسويقية لجميع الأفكار الناشئة داخل الحاضنة.

على أن تلتزم جامعة الإسكندرية باستيفاء جميع الشروط المُقررة قانونًا لمزاولة الأنشطة المُزمع ممارستها داخل الحاضنة.

5. توقيع الاتفاقيات، وبروتوكولات التعاون:

في إطار توجه جامعة الإسكندرية نحو التحول الرقمي، والجامعات الذكية، وتنفيذ مشروعات رقمية تخدم مجالات التنمية المختلفة؛ قامت الجامعة بتوقيع بعض اتفاقيات، وبروتوكولات التعاون مع العديد من الجهات المُختصة، ونذكر منها –على سبيل المثال لا الحصر– ما يأتي:

- توقيع بروتوكول تعاون مُشترك بين جامعة الإسكندرية، وجامعة حِمدان بن محمد الذكية الإماراتية؛ بتاريخ (7 يناير 2020م)، وذلك لتطوير منظومة التعليم الذكي، وخلق قنوات مُشتركة لنقل المعرفة في العالم العربي، ونشرها، وتوطينها، وتبادل الخبرات والمعلومات، فضلًا عن وضع إطار شامل للشراكة في المجالات ذات الاهتمام المُشترك؛ ومن بينها: توفير برامج مُشتركة باستخدام تقنيات التعلم الذكي في جامعة الإسكندرية، وإتاحة الفرصة للتسجيل المجاني في "شهادة الهيئة التدريسية في التعليم الذكي"، والتي ستمنحها جامعة "حِمدان بن محمد الذكية" لأعضاء هيئة التدريس في جامعة الإسكندرية ممن يُباشرون مهام تدريس المُقررات الإلكترونية في البرامج المُشتركة بين الجامعتين، فضلًا عن تسهيل إجراءات تبادل الأكاديميين، والباحثين، وكذا إتاحة الفرصة لأعضاء هيئة التدريس لدى كلا الطرفين لتدريس بعض المقررات من خلال الإنترنت (بروتوكول التعاون المشترك بين جامعة الإسكندرية، وجامعة حِمدان بن محمد الإماراتية لتطوير منظومة التعليم الذكي، 2020م).
- إطلاق برنامج "ماجستير العلوم في إدارة الإبداع والتغيير"، بالتعاون بين جامعة الإسكندرية، وجامعة حِمدان بن محمد الذكية، الرائدة في مجال التعليم الذكي في الإمارات؛ بتاريخ (5 نوفمبر 2020م)، وقد حصل البرنامج على اعتماد وزارة التعليم العالي، والبحث العلمي في مصر، ومدته ثلاثة فصول دراسية، وهو يُعد درجة علمية مُتخصصة غير مسبوقة في مصر؛ وذلك

لتأهيل القيادات الحالية، والمستقبلية على التعامل مع المُتغيرات العالمية، ومُواكبة المُستحدثات، وقد تم فتح باب التسجيل، والدراسة في هذا البرنامج اعتبارًا من العام الجامعي (2021/2020م)؛ وفق نموذج التعليم الهجين، والذي يجمع بين منهجيات التعليم المُتزامن، والتعليم الإلكتروني الذكي (جامعة حمدان بن محمد الذكية، 2020م).

- توقيع اتفاقية تعاون بين "مركز أبحاث البنية التحتية الذكية" مُمثلًا عن جامعة الإسكندرية، و"مركز الابتكار التطبيقي" مُمثلًا عن وزارة الاتصالات، وتكنولوجيا المعلومات؛ بتاريخ (15 سبتمبر 2020م)، وذلك لتنفيذ مشروعات بحثية؛ تهدف إلى استخدام تقنيات الاتصالات، وتكنولوحيا المعلومات في تطوير حلول مُبتكرة في العديد من المجالات الحيوية؛ مثل: الصحة، والزراعة (اتفاقية التعاون بين وزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات، وجامعة الإسكندرية لتنفيذ مشروعات بحثية تطبيقية، 2020م).
- توقيع عقود إنشاء ثلاثة وحدات للقياس والتقويم ببعض كليات جامعة الإسكندرية؛ وهي كليات: (السياحة، والفنادق– والتربية الرياضية بنين– والتربية الرياضية بنات)؛ بتاريخ (19 ديسمبر 2020م)، وهذه العقود مُقدمة من مركز القياس والتقويم بوحدة إدارة المشروعات بوزارة التعليم العالي، وذلك بتكلفة قدرها (3.8) مليون جنيه؛ وذلك لدعم التحول الرقمي، ورفع كفاءة القياس والتقويم، وتحسين منظومة التعليم على المستوى التعليمي، والإداري، وإعداد كوادر مُدربة من أعضاء هيئة التدريس، والهيئة المعاونة، ورقمنة العملية التعليمية، وميكنة نُظم الامتحانات بالجامعة (توقيع عقود إنشاء 3 وحدات للقياس والتقويم بجامعة الإسكندرية لدعم التحول الرقمي، 2020م).
- توقيع بروتوكول تعاون بين "مركز التطوير الوظيفي، وريادة الأعمال" (Career Development Center and Entrepreneurship - CDCE) بجامعة الإسكندرية، و"معهد تكنولوجيا المعلومات"

(Information Technology Institute- ITI) التابع لوزارة الاتصالات، وتكنولوجيا المعلومات؛ بتاريخ (27 مارس 2018م)، وذلك لتنفيذ برامج التطوير الوظيفي لشباب الجامعة، وإعدادهم قبل التخرج، وتنمية مهاراتهم، وتطوير قدراتهم في مجال تكنولوجيا المعلومات في مجال تخصصاتهم المختلفة؛ وذلك من خلال تنظيم برامج معتمدة دوليًا، وحصول المُتدربين على شهادة مُعتمدة من معهد تكنولوجيا المعلومات؛ وذلك وفق المعايير الفنية الخاصة ببرامج المعهد (بروتوكول التعاون بين جامعة اللإسكندرية، ومعهد تكنولوجيا المعلومات، 2018م).

- توقيع إتفاقية تعاون مُشترك بين كل من: جامعة الإسكندرية، وجامعة المنوفية، والجامعة المصرية الأهلية للتعلم الإلكتروني في (يوليو 2018م) بمقر المجلس الأعلى للجامعات، ومُدتها خمس سنوات؛ وتهدف إلى: إتاحة فرص التعلم من خلال منح الدرجات العلمية المُشتركة؛ عن طريق التعلم الإلكتروني المُدمج في مختلف التخصصات العلمية، ونشر مهارات التعلم الذاتي، وترسيخها بين الطلاب، وتنظيم المُؤتمرات العلمية، وتبادل المعلومات، والوثائق العلمية، فضلًا عن طرح البرامج المُشتركة بين تلك الجامعات؛ تحت مُسمى "برامج التعلم الإلكتروني المُدمج"؛ وتشمل: البرامج الحالية التي تُقدمها الجامعات الثلاثة، على أن يتم إعداد اللوائح الداخلية للدراسة، وتوصيف المُقررات، واعتمادها من المجلس الأعلى للجامعات، وتتضمن مجالات الشراكة: تدريس المُقررات الدراسية، والإشراف المُشترك على الرسائل العلمية، وتقديم برامج التعليم المستمر، وبرامج التنمية المهنية، فضلًا عن تطوير المُقررات الدراسية، وإتاحتها إلكترونيًا، وكذا النشر العلمي ورقيًا، وإلكترونيًا (إتفاقية التعاون الأكاديمي والعلمي بين الجامعة المصرية للتعلم الإلكتروني الأهلية، وكل من جامعة الإسكندرية، وجامعة المنوفية، 2018م).

6- أنشطة أخرى:

- نظمت جامعة الإسكندرية خلال الفترة من (21-23 ديسمبر 2019م)؛ مؤتمرها الدولي التاسع لتكنولوجيا المعلومات، والاتصالات في حياتنا (IT in Our Lives)، والذي عُقد في مكتبة الإسكندرية؛ تحت عنوان: "علوم البيانات تُشكل المستقبل" (Shaping the Future Data Science)، وقد نظمته كلية التجارة بالجامعة، تحت رعاية وزير التعليم العالي، والبحث العلمي، ووزير الاتصالات، وتكنولوجيا المعلومات، ورئيس جامعة الإسكندرية، وبدعم من كُبرى الشركات التكنولوجية العالمية.
- نظمت جامعة الإسكندرية في الفترة من (19-22 ديسمبر 2020م)؛ مؤتمرها الدولي العاشر لتكنولوجيا المعلومات، والاتصالات في حياتنا (IT in Our Lives)، والذي عُقد أونلاين؛ تحت عنوان: "التحول الرقمي في وقت الازمات" (Digital transformation in times of crisis)، وقد نظمته كلية التجارة بالجامعة، تحت رعاية وزير التعليم العالي، والبحث العلمي، ووزير الاتصالات، وتكنولوجيا المعلومات، ورئيس جامعة الإسكندرية، وناقش المؤتمر العديد من القضايا المختلفة؛ ومن بينها: الرؤية الإستراتيجية للتحول الرقمي لجامعة الإسكندرية، وأبعادها الفلسفية، والنُظمية، والتكنولوجيا الناشئة الداعمة لها، وغيرها من الموضوعات المختلفة في مجال الاتصالات، والمعلومات، وعلوم البيانات.
- الإنتهاء من إعداد مستودع رقمي مؤسسي لجامعة الإسكندرية؛ يشمل: (الخطط البحثية– والرسائل الجامعية– والأبحاث العلمية– ومشروعات التخرج– وأبحاث الطلاب– وإصدارات الجامعة)؛ بتاريخ (27 يناير 2021م)، كما تم الإنتهاء من إعداد "الدليل الإرشادي عن كيفية استخدام بنك المعرفة المصري" لطلاب المرحلة الجامعية الأولى، فضلًا عن تحويل

بعض مُعاملات المكتبة الرقمية لنظام التعامل عبر الإنترنت (إعداد مستودع رقمي مؤسسي لجامعة الإسكندرية، 2021م).

- اعتماد تطبيق نظام التعليم الهجين، والذي يمزج بين التعليم وجهًا لوجه، والتعليم عن بُعد في جميع كليات الجامعة، اعتبارًا من العام الجامعي (2021/2020م)؛ وذلك لتقليل الكثافة الطلابية من ناحية، والاستفادة من التطورات التكنولوجية، وضمان تحقيق الجودة، والتحول الرقمي للعملية التعليمية من ناحية أخرى، وقد أعلنت الجامعة عن استخدام منصة "مايكروسوفت تيمز"(Microsoft Teams)، واستخدام "برنامج موودل" (Moodle) في التعليم عن بُعد، وذلك اعتبارًا من العام الجامعي (2021/2020م)، كما تم إضافة أكثر من (100000) إيميل جامعي لأعضاء هيئة التدريس، والطلاب، والمقررات الدراسية بالجامعة (قرار جامعة الأسكندرية بشأن اعتماد تطبيق نظام التعليم الهجين بجامعة الإسكندرية، 2020م).
- إنشاء "حاضنة الذكاء الاصطناعي بجامعة الإسكندرية"؛ تحت مُسمى (Artificial Intelligence Minds – AIM)، والتي تُعد أول حاضنة للذكاء الاصطناعي في الشرق الأوسط، وشمال أفريقيا، وذلك بتمويل من مشروع "رواد 2030" بوزارة التخطيط، والمتابعة، والإصلاح الإداري، وأكاديمية البحث العلمي، والتكنولوجيا، والتي سيتم تنفيذها في جامعتي: (الإسكندرية، وعين شمس)؛ وذلك لنشر الوعي بأهمية الذكاء الاصطناعي، ودوره الحالي، والمستقبلي، وتشجيع الشركات الناشئة على البدء في الاستثمار في هذا المجال، واحتضانها، وقد تم افتتاح الحاضنة بتاريخ 12 سبتمبر 2020م (افتتاح حاضنة الذكاء الاصطناعي بجامعة الإسكندرية، 2020م).

- المُوافقة على إنشاء المنصة الإلكترونية للتدريب بجامعة الإسكندرية؛ بتاريخ (8 يونيو 2020م)؛ وذلك لتحقيق التكامل بين جميع مراكز التدريب بالجامعة؛ من خلال منصة إلكترونية واحدة (قرار المُوافقة على إنشاء المنصة الإلكترونية المُوحدة للتدريب بجامعة الإسكندرية، 2020م).
- إنشاء كلية "الحاسبات، وعلوم البيانات" بجامعة الإسكندرية، والتي تُعد الكلية الأولى من نوعها في الجامعات المصرية؛ وذلك وفقًا لقرار رئيس مجلس الوزراء رقم (1814) لسنة (2019م)؛ والذي ينص على إضافة كلية الحاسبات، وعلوم البيانات إلى كليات جامعة الإسكندرية (القرار الوزاري رقم 1814 بشأن إضافة كلية الحاسبات وعلوم البيانات إلى كليات جامعة الإسكندرية، 2019م)، كما تمت موافقة المجلس الأعلى للجامعات على بدء الدراسة بالكلية اعتبارًا من (24 أغسطس 2019م)، وبناءً على ذلك: فقد أعلنت جامعة الإسكندرية عن بدء قبول الدفعة الأولى من الطلاب من خلال التحويلات من الكليات المُناظرة، وغير المُناظرة وفقًا للقواعد العامة للمجلس الأعلى للجامعات، كما تم فتح باب القبول للبرنامج اعتبارًا من العام الجامعي 2021/2020م من خلال مكتب التنسيق، وتضُم الكلية خمسة برامج متطورة، وحديثة؛ وهي برامج: الأمن السيبراني، وتحليلات الأعمال، والنُظم الذكية، وتحليلات الوسائط العلمية، وتحليلات ومعلومات الرعاية الصحية (قرار جامعة الإسكندرية بشأن بدء قبول التحويلات بكلية الحاسبات، وعلوم البيانات، 2019م).
- ميكنة الإدارة المالية بكليات جامعة الإسكندرية بدعم من وزارة المالية؛ وذلك لتطوير العمل بالوحدات المالية بكليات الجامعة، وفروعها المختلفة؛ حيث تم الإنتهاء من دمج الإدارات المالية لجميع كليات الجامعة، ومعاهدها المختلفة في (6) وحدات حسابية فقط في عام (2019م)؛ مما أدى إلى

سهولة احتساب مُرتبات أعضاء هيئة التدريس، والعاملين في الجامعة، وصرف مُستحقاتهم.

- الموافقة على مُقترح كلية الهندسة باستخدام تكنولوجيا إنترنت الأشياء داخل الجامعة؛ بتاريخ (24 أكتوبر 2018م)، وذلك بهدف تحويلها إلى جامعة ذكية؛ من خلال تطبيق فكرة الفصل الذكي، والمبنى الذكي؛ وذلك باستخدام الكاميرات المُتصلة بالإنترنت؛ لتسجيل حضور الطلاب، ومتابعة ردود أفعالهم داخل الفصول الدراسية، وتحديد أماكن الفصول غير المُستخدمة، ومدى استغلال المعامل داخل الجامعة (قرار جامعة الإسكندرية بشأن الموافقة على استخدام إنترنت الأشياء داخل الجامعة، 2018م).
- الموافقة على مشروع رقمنة التراث الفكري، ومُقتنيات جامعة الإسكندرية؛ بتاريخ (20 يونيو 2017م)، وذلك للحفاظ على هويتها الفكرية، وما يتطلبه من تطوير البنية التحتية الإلكترونية للجامعة، وتوفير الأجهزة اللازمة، وتركيب بوابة إلكترونية للإدارة العامة لشؤون المكتبات، ويتضمن المشروع إعداد خطة لتطوير أداء المكتبات بالجامعة، ورقمنة كتب التراث، والمخطوطات، والكتب الفريدة، وإنشاء بوابة معرفية تضُم هذه الكتب؛ مما يُسهل إتاحتها للجميع (قرار جامعة الإسكندرية بشأن الموافقة على مشروع رقمنة التراث الفكري لجامعة الإسكندرية، 2017م).

مما سبق: يتضح تعدد الجهود التي بذلتها جامعة الإسكندرية، وما زالت تبذلها نحو التحول إلى جامعة ذكية، وذلك استجابةً لتوجهات الحكومة المصرية نحو رقمنة التعليم الجامعي من ناحية، ومواكبة التطورات، والمُستحدثات المُحيطة من ناحية أخرى.

المبحث الخامس:

الصيغة المقترحة لتحويل جامعة الإسكندرية إلى جامعة ذكية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي

تتناول الباحثة في هذا المبحث: أهم نتائج الدراسة النظرية، والصيغة المقترحة لتحويل جامعة الإسكندرية إلى جامعة ذكية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وذلك على النحو الاتي:

القسم الأول: أهم نتائج الدراسة النظرية:

يُمكن عرض أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة على النحو الأتي:

1. نشأت فكرة الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence) في بداية الأمر عام (1956م) في كلية "دارتموث" (Dartmouth) في مدينة هانوفر بالولايات المُتحدة الأمريكية، ثم تطورت بعد ذلك بسبب أربعة عوامل تكنولوجية أساسية؛ وهي: (البيانات الضخمة، والحوسبة السحابية، ومنصات التواصل الاجتماعي، والمصادر المفتوحة).
2. أطلقت مصر إستراتيجيتها للذكاء الاصطناعي عام (2018م)، وهي تغطي عدة مجالات مختلفة؛ وهي: (التدريب، وبناء القدرات– وإنتاج حلول الذكاء الاصطناعي، وتصديره– والاستثمار في الشباب– وتدريب الكوادر المهنية)، كما أنشأت الحكومة المصرية "المجلس الوطني للذكاء الاصطناعي"، وذلك بوجب القرار الوزاري رقم (2889)، لسنة (2019م).
3. يُمكن النظر إلى الذكاء الاصطناعي؛ باعتباره: "مجموعة من الأنظمة التي يتم إدارتها بذكاء لمُحاكاة العقل البشري؛ بحيث يكون لديها القدرة على القيام ببعض العمليات العقلية المُعقدة بطريقة تفوق قدرات العقل البشري في بعض الأحيان؛ مما يُسهم في تطوير أداء الجامعات، ويُساعدها على التحول إلى جامعات ذكية تُواكب التطورات في مجال تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات".

4. يهدف الذكاء الاصطناعي إلى: بناء أنظمة تعليمية ذكية تُحاكي السلوك الإنساني المُتسم بالذكاء من حيث قدرته على: (التعلم، والفهم، والحدس، والاستنتاج، والاستدلال، والتحليل، والتكيف، والمواءمة، والإبداع، وتمثيل المعرفة، وتنظيمها، ومُعالجتها)، وغيرها.
5. يتسم الذكاء الاصطناعي بالعديد من الخصائص؛ من أهمها: التمثيل الرمزي، والحدس، والاستنباط، وتمثيل المعرفة، والتعامل مع البيانات غير الكاملة، والقدرة على التعلم، والفهم، وتمثيل عدم المصداقية، والإثبات التحليلي، والتوحيد، والاستدلال مُتغير الوتيرة، والإستقراء، والإستنتاج، وديناميكية المشكلات، وتجزئتها، ولغات التمثيل، والبرمجة، والبحث، والمواءمة، والتجريبية، وغيرها.
6. ينقسم الذكاء الاصطناعي في الجامعات إلى ثلاثة أنواع أساسية؛ وهي: الذكاء الاصطناعي المحدود/ الضيق، والذكاء الاصطناعي العام/ الواسع، والذكاء الاصطناعي الخارق/ الفائق.
7. تتعدد تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يُمكن توظيفها في إدارة الجامعات، ومُساعدتها على أداء وظائفها المختلفة؛ مثل: (الأنظمة الخبيرة، وروبوتات الدردشة التفاعلية، وتقنية الواقع الإفتراضي، والواقع المُعزز، وأنظمة مُعالجة اللغات الطبيعية).
8. تُعد الجامعة الذكية (Smart University) "جامعة نموذجية تعتمد على استخدام التكنولوجيا الحديثة، وتطبيقاتها الذكية بشكلٍ فعال في أداء وظائفها الإدارية، والتدريسية، والبحثية، والخدمية، وهي ترتكز على مجموعة من المُقومات الأساسية التي يتم إدارتها بذكاء؛ وهي: (رؤية رقمية مُستقبلية، وإدارة جامعية ذكية، وكوادر بشرية ذكية، وحرم جامعي ذكي؛ يتضمن: أبنية تعليمية ذكية، وبيئات تعلم ذكية، وتقنيات ذكية)؛ مما يُسهم في تحسين بيئة العمل الجامعي".

9. تتمثل أهمية الجامعة الذكية في قدرتها على تطوير أداء الجامعات، وتحسين جودتها، والتغلب على الصعوبات، والمشكلات التي تواجهها، وتوفير بيئة تعليمية تفاعلية تدعم الإبداع، والابتكار، والتعلم التعاوني، كما تتضح أهميتها في قدرتها على تخريج جيل من الخريجين، يمتلك العديد من القدرات التي تُؤهله للتعامل مع متطلبات مجتمع المعرفة، وتقنياته المختلفة.
10. تتسم الجامعة الذكية بالعديد من الخصائص المختلفة؛ من أهمها: خصوصية التعليم وفقًا لطبيعة كل فرد، وقدراته، وقدرة الطلاب، وأعضاء هيئة التدريس على الوصول إلى جميع الخدمات التعليمية التي تُقدمها الجامعة في أي مكان، وزمان، وإمكانية الوصول إلى مختلف المصادر التعليمية عبر الإنترنت، والفعالية التكنولوجية، والإنفتاح، فضلًا عن بعض السمات المُميزة الأخرى؛ مثل: (التكيف، والاستشعار، والوعي، والإستنتاج، والتفكير المنطقي، والتعلم الذاتي، والترقب، والتوقع والتنظيم الذاتي، وإعادة الهيكلة).
11. ترتكز الجامعة الذكية على مجموعة من المقومات الأساسية، والتي يتم إدارتها بطريقة ذكية؛ وهي تُمثل وحدة واحدة لا يُمكن تجزئتها؛ ومن أهم هذه المقومات: (رؤية رقمية مُستقبلية، وإدارة ذكية، وكوادر بشرية ذكية، وحرم جامعي ذكي؛ يتضمن: أبنية تعليمية ذكية، وبيئات تعلم ذكية، وتقنيات ذكية).
12. يُمكن تصنيف أهم المتطلبات اللازم توافرها لتحويل جامعة الإسكندرية إلى جامعة ذكية؛ إلى: المتطلبات التقنية، والمتطلبات التنظيمية، والمتطلبات البشرية، والمتطلبات المالية، والمتطلبات التشريعية.
13. حصلت جامعة الإسكندرية على المركز الثاني محليًا، والمرتبة (837) عالميًا في تصنيف "ويبمتريكس لجامعات العالم"، كما حصلت على المركز الثاني محليًا، والمرتبة (800-701) عالميًا في تصنيف "شنغهاي" الأكاديمي لجامعات العالم، في حين حصلت على المركز الرابع محليًا، والمرتبة (1000–801) عالميًا في تصنيف الجامعات العالمي "كيو اس"، كما حصلت على المركز

الثاني عشر محليًا، والمرتبة (+1001) عالميًا في تصنيف "التايمز للتعليم العالي".

14. تتمثل أهم جهود جامعة الإسكندرية نحو التحول إلى جامعة ذكية؛ في: مشروع التحول الرقمي، ومركز التعليم الإلكتروني، ووحدة الابتكارات، والتعلم عن بُعد، وحاضنة جامعة الإسكندرية التكنولوجية للنُظم الذكية، وتوقيع العديد من اتفاقيات، وبروتوكولات التعاون مع من الجهات المُختصة، وتنظيم الندوات، والمؤتمرات، غيرها.

القسم الثاني: الصيغة المقترحة لتحويل جامعة الإسكندرية إلى جامعة ذكية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي:

تتناول الباحثة في هذا المحور: ملامح الصيغة المقترحة لتحويل جامعة الإسكندرية إلى جامعة ذكية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، والتي تكونت من عدة محاور؛ وهي: (الأسس والمبادئ التي تقوم عليها الصيغة المقترحة، وأهدافها، ومحاورها، وآليات تنفيذها، ومعوقات تطبيقها، وسُبل التغلب على هذه المعوقات)، وذلك على النحو الأتي:

أولًا: الأسس، والمبادئ التي تقوم عليها الصيغة المقترحة:

في ضوء ما أسفر عنه الإطار النظري للبحث في محوريه: الأول، والثاني، والمتعلقان بالأسس الفكرية لمفهومي الذكاء الإصطناعي، والجامعة الذكية، وبناءً على ما أسفر عنه الإطار النظري للبحث في محوريه الثالث، والرابع، واللذان تناولا أهم المتطلبات اللازم توافرها لتحويل جامعة الإسكندرية إلى جامعة ذكية، وكذا أبرز جهودها نحو التحول إلى جامعة ذكية؛ فإنه يُمكن عرض الأسس، والمبادئ التي تقوم عليها الصيغة المقترحة لتحويل جامعة الإسكندرية إلى جامعة ذكية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي على النحو الأتي:

1. **مبدأ التنافسية**: والذي يشير إلى ضرورة إمتلاك جامعة الإسكندرية نظامًا تتوافر فيه مجالات تمَّيز تفوق ما يتوافر لدى الجامعات المُنافسة؛ مما ينعكس إيجابيًا على مستوى خريجيها، وأعضاء هيئة التدريس، كما ينعكس إيجابيًا على جودة خدماتها التعليمية، والبحثية، والخدمية؛ مما يؤدي إلى زيادة إقبال الطلاب على الإلتحاق بها، وزيادة ثقة المجتمع بها؛ مما يُسهم في حصولها على ترتيب مُتقدم في قوائم أفضل الجامعات على كافة المستويات المحلية، والإقليمية، والعالمية.
2. **مبدأ التفرد**، **والتميز**: إن استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، والتقنيات الذكية، وتوظيفها في إدارة العملية التدريسية، والبحثية، والخدمية بجامعة الإسكندرية؛ ينعكس على قدرتها على تقديم خدماتها في شكل مُبتكر، ومُتميز عن منافسيها الأخرين؛ مما يؤدي إلى تلبية احتياجات عملاءها، وتحسين جودة مُخرجاتها، وتعظيم قيمتها، وتعزيز مكانتها التنافسية، فضلًا عن زيادة قدرتها على تحقيق مستويات غير عادية من الأداء.
3. **مبدأ الإبداع**، **والابتكار**: إن تحويل جامعة الإسكندرية إلى جامعة مُبدعة، ومُبتكرة يرتبط ارتباطًا وثيقًا بقدرتها على توظيف التقنيات الذكية، وتطبيقاتها في إدارة وظائفها التدريسية، والبحثية، والخدمية، وتطوير خططها، وإستراتيجياتها، وأساليب العمل، وإجراءاته، وإيجاد حلول مُبتكرة، وغير مألوفة للمشكلات التي تواجهها.
4. **مبدأ التجديد**، **والتطوير**: إن سعي جامعة الإسكندرية إلى تطوير أنظمتها التدريسية، والبحثية، والخدمية، والإدارية وتجديدها، ورفع كفاءة بنيتها التحتية، وميكنة عملياتها الإدارية، وتوظيف التقنيات الذكية في إدارة مبانيها، ومرافقها التعليمية؛ يُسهم في توفير بيئة تعليمية غنية، وتفاعلية، ومُتجددة باستمرار؛ مما ينعكس على قدرات طلابها، ومهاراتهم، كما ينعكس على مستوى جودة مخرجاتها التعليمية، ويجعل العملية التعليمية بها أكثر حيوية، وفعالية.
5. **مبدأ الاستباقية**: والذي يعكس قدرة جامعة الإسكندرية على توقع المُتغيرات المستقبلية في بيئتها المحيطة، والتخطيط، والاستعداد لها، ووضع مجموعة من

الإجراءات الوقائية للمشكلات الطارئة، والمُحتملة؛ مما يؤدي إلى تخفيف حدتها، واتخاذ القرارات المناسبة، وتوفير أفضل المُمارسات للمحافظة على أنظمتها، ومواردها، وتلبية احتياجات عملاءها الداخليين، والخارجيين.

6. **مبدأ الجودة**: تُعد جودة الخدمات الجامعية التي تُقدمها جامعة الإسكندرية، والتي تُلبي احتياجات طلابها، وأعضاء هيئة التدريس، والإداريين العاملين بها، وعملاءها الخارجيين، والمؤسسات التي تتعامل معها أحد أهم المزايا التنافسية التي تُميزها عن غيرها من الجامعات الأخرى، والتي تؤدي إلى نجاحها في تحقيق أهدافها، واحتلالها مكانة مُتقدمة بين جميع الجامعات على كافة المستويات.
7. **مبدأ الاستمرارية**: والذي يعكس قدرة جامعة الإسكندرية على البقاء، والنمو، والاستمرارية في مواجهة مُختلف المُتغيرات، والتحديات، والتهديدات التي تواجهها، والتبؤ بها، والاستعداد لها، كما يعكس قدرتها على تدعيم مركزها التنافسي، والمُحافظة عليه، والوصول إلى مركز تنافسي أفضل مقارنة بمنافسيها.
8. **مبدأ المرونة**: والذي يعكس قدرة جامعة الإسكندرية على التعامل بسرعة، وفعالية مع المُتغيرات المُحيطة، والظروف الطارئة، والاستجابة لها بأقل جهد، ووقت، وتكلفة، كما يعكس قدرتها على تكييف أنظمتها التدريسية، والبحثية، والخدمية، والإدارية، وتطوير رؤيتها، وأهدافها، وخططها، وإستراتيجياتها، وسياساتها باستمرار؛ وذلك لتبية احتياجات عملاءها الداخليين، والخارجيين، والاستجابة السريعة لمُتطلبات بيئتها الداخلية، والخارجية.
9. **مبدأ الخصوصية**: ويُعد من أهم الأسس، والمبادئ التي تقوم عليها الصيغة المقترحة لتحويل جامعة الإسكندرية إلى جامعة ذكية، وهو يرتكز على إحترام خصوصية التعلم، وتنويعه وفقًا لطبيعة كل طالب، وإمكاناته، وقدراته المختلفة، كما يرتكز على إتاحة فرص التعلم عن بُعد باستخدام التقنيات المختلفة؛ مما يؤدي إلى سهولة وصول الطلاب إليها في أي وقت، وفي أي مكان.

10. مبدأ المشاركة: أن تنفيذ الصيغة المقترحة لتحويل جامعة الإسكندرية إلى جامعة ذكية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي؛ يتطلب مُشاركة جميع مؤسسات المجتمع، وهيئاته، وجماعاته، وفئاته؛ وذلك لضمان نجاح عملية التنفيذ، والتغلب على المُعوقات التي –قد– تواجهها.

ثانياً: أهداف الصيغة المقترحة:

تهدف الصيغة المقترحة إلى وضع مجموعة من الإجراءات، والآليات التي –قد– تُسهم في تحويل جامعة الإسكندرية إلى جامعة ذكية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي؛ ويتفرع من هذا الهدف الرئيسي مجموعة من الأهداف الفرعية؛ وهي:

1. وضع رؤية رقمية مُستقبلية لجامعة الإسكندرية تدعم ثقافة التحول الرقمي، وذلك بما يتماشى مع رؤية مصر 2030؛ والتي تعتبر التحول الرقمي في الجامعات أحد أهم توجهاتها لتحقيق إستراتيجية التنمية المُستدامة.
2. توفير إدارة جامعية ذكية تدَّعم التحول التكنولوجي، وتؤمن بأهمية توظيف التقنيات الذكية في إدارة العملية التعليمية، والبحثية، والخدمية بالجامعات.
3. تطوير الموارد البشرية بجامعة الإسكندرية، وإكسابهم مهارات التعامل مع التقنيات الحديثة، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي.
4. إدارة الحرم الجامعي لجامعة الإسكندرية باستخدام التقنيات الذكية، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وتوفير نُظم الرقابة الذاتية، والاستشعار عن بُعد.
5. تطوير البنية التحتية التقنية لجامعة الإسكندرية، والارتقاء بمبانيها، ومرافقها، وتحديثها في ضوء المعايير العالمية في تصميم المباني الجامعية الذكية.
6. توفير بيئة تعليمية تعلمية ذكية، مدعومة بالتكنولوجيا الحديثة، والتقنيات الذكية تُتيح تنويع مصادر المعرفة في أي مكان، وزمان.
7. توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة العملية التدريسية، والبحثية، والخدمية بالجامعة بما يتماشى مع التطورات التكنولوجية الحديثة.

ثالثاً: **محاور الصيغة المقترحة، وآليات تنفيذها**:

في ضوء الدراسات السابقة، وفي ضوء ما أسفر عنه الإطار النظري للبحث من تحديد أهم مقومات الجامعة الذكية؛ والتي تمثلت في: (رؤية رقمية مُستقبلية، وإدارة جامعية ذكية، وكوادر بشرية ذكية، وأبنية تعليمية ذكية، وبيئات تعلم ذكية، وتقنيات ذكية)، وفي ضوء ما أسفر عنه الإطار النظري –كذلك– من تحديد أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يُمكن توظيفها في الجامعات، والتي تمثلت في: (الأنظمة الخبيرة، وروبوتات الدردشة التفاعلية، وتقنية الواقع الإفتراضي، والواقع المُعزز، وأنظمة مُعالجة اللغات الطبيعية)؛ فإنه يُمكن تحديد محاور الصيغة المقُترحة لتحويل جامعة الإسكندرية إلى جامعة ذكية باستخدام تطبيقات الذكاء الإصطناعي، وآليات تنفيذها؛ وذلك على النحو الأتي:

1. **رؤية رقمية مُستقبلية**: لابد أن تتوافر لدى جامعة الإسكندرية رؤية مُستقبلية تدَّعم التحول الرقمي، وتُوظَّف التقنيات الحديثة في إدارة الجامعات، وتنحو بها نحو الجامعات الذكية، والتي أضحت هدفًا أساسيًا تسعى إليه مختلف الجامعات على مستوى العالم؛ وذلك لمواجهة الأزمات الحالية، والمُستقبلية؛ مما يجعلها أكثر فاعلية في إدارة وظائفها التدريسية، والبحثية، والخدمية، كما يجعلها أكثر قدرة على مُواكبة التطورات التكنولوجية المُتلاحقة، ومن ثم المحافظة على مكانتها التنافسية بين مختلف الجامعات؛ **ويتم ذلك من خلال**:
   - مشاركة جميع مُنتسبي الجامعة، وأصحاب المصلحة، والجهات المعنية في وضع الرؤية الرقمية للجامعة، وتنفيذها على أرض الواقع.
   - نشر ثقافة التحول الرقمي، وأخلاقيات التعامل مع التقنيات الذكية، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وإحترام حقوق الملكية الفكرية بين جميع مُنتسبي الجامعة، والمُستفيدين من خدماتها، وأصحاب المصلحة.

- دعم إدارة الجامعة لبرامج التحول الرقمي، ورسم سياساتها، وتصميم استراتيجياتها، ووضع خططها، وتحديد مهامها، ومسؤولياتها، وتخصيص مواردها المتاحة، ومُتابعتها.
- وضع أهداف مُحددة لدعم التحول الرقمي داخل الجامعة، وترجمتها إلى خُطط واقعية، وآليات قابلة للتنفيذ على أرض الواقع.
- وضع أهداف مُحددة لتوظيف الذكاء الاصطناعي في إدارة الوظائف التدريسية، والبحثية، والخدمية بالجامعة، وترجمتها إلى خُطط استراتيجية قابلة للتنفيذ، ومُتابعتها باستمرار.
- تعزيز التعاون مع الجامعات المرموقة في مجال التحول الرقمي، وتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي؛ وذلك للاستفادة من خبراتها في وضع الرؤية الرقمية المُستقبلية للجامعة، وتحديد كيفية تنفيذها على أرض الواقع.
- بناء إستراتيجية رقمية مُتكاملة قائمة على تقنيات الذكاء الاصطناعي، وتطبيقاته المُختلفة؛ بحيث تستند على قياس الوضع الراهن للجامعة، وتحليل عناصر بيئتيها الداخلية، والخارجية، وتحديد جوانب القوة، والضعف، وكذا تحديد الفرص، والتهديدات؛ مما يؤدي إلى وضع خُطة مُتكاملة؛ تتناسب مع طبيعة الجامعة، وإمكاناتها المختلفة.
- إعادة تصميم البرامج الأكاديمية، والمقررات الدراسية التي تُقدمها الجامعة؛ حتى تتوافق مع التطورات التكنولوجية المُستقبلية، ومهارات سوق العمل.
- فتح تخصصات جديدة في مجال الذكاء الاصطناعي داخل كليات الجامعة، وعقد الندوات، والمؤتمرات، وورش العمل التعريفية؛ لدعم هذا المجال، والتأكيد على أهميته المُستقبلية.
- دعم المجالات التعليمية، والتدريبية، والبحثية، والخدمية في الجامعة باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، وتطبيقاته المختلفة.

2. **إدارة جامعية ذكية**: في ظل التوجه العالمي نحو اقتصاد المعرفة؛ والذي يعتمد بشكل أساسي على استخدام التقنيات الحديثة في جميع المجالات الحياتية، وفي ظل الثورة المعرفية التكنولوجية التي يشهدها العالم، والتي انعكست على جميع المجالات –ومن بينها الجامعات–؛ لذا: لابد أن تتوافر لدى جامعة الإسكندرية إدارة جامعية ذكية؛ تؤمن بأهمية توظيف التقنيات الحديثة، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة الحرم الجامعي، ومرافقه، وكذا في إدارة العملية التعليمية، والبحثية بالجامعة؛ مما يؤدي إلى رفع مستوى الأداء، وزيادة القدرات التنافسية للجامعة على كافة المستويات؛ **ويتم ذلك من خلال**:

- تبني معايير علمية موضوعية في اختيار القيادات الجامعية؛ ممن يؤمنون بأهمية توظيف التقنيات الذكية في إدارة الجامعات؛ مما يُسهم في دعم عملية التحول نحو الجامعة الذكية.
- الاعتماد على الأنظمة الخبيرة في إدارة مباني الجامعة، ومرافقها المختلفة؛ مما يُسهم في توفير نفقات التشغيل، وتوفير بيئة مناسبة لمُنتسبي الجامعة، وعملاءها، كما يُسهم في اتخاذ القرار المناسب في الوقت المناسب دون الحاجة إلى أي تدخل بشري.
- تطوير الأنظمة الإدارية، والهياكل التنظيمية القائمة داخل الجامعة؛ حتى تكون مرنة، ومُبتكرة، تؤمن بالتغيير، والتجديد، كما تؤمن بأهمية توظيف التقنيات الذكية في إدارة العملية التعليمية، والبحثية بالجامعة.
- الاعتماد على الأنظمة الخبيرة في إنشاء نظام إلكتروني؛ يتم من خلاله تسجيل أسماء الطلاب المُلتحقين بالجامعة، وتقديم أوراقهم، واختيار التخصصات، وتسديد الرسوم الدراسية، ومُتابعة المُقررات الدراسية، ورفع التكليفات، وإعلان جداول المُحاضرات، والامتحانات، وإعلان النتائج، والإعلانات، وغيرها، مع ضرورة تسهيل سُبل الاتصال، والتواصل بين الطلاب، وأعضاء هيئة التدريس بالجامعة.

- إنشاء نظام إلكتروني مرن؛ يسمح بعقد الندوات، والمؤتمرات، وورش العمل، والاجتماعات، وإدارتها إلكترونيًا، مع تسجيلها ورفعها على موقع الجامعة على شبكة الإنترنت.
- زيادة وعي الإدارة الجامعية بأهمية استخدام التقنيات الحديثة، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وكيفية توظيفها في العملية التعليمية، والبحثية، ومعوقات تطبيقها، وكيفية التغلب عليها.
- نشر ثقافة الإبداع، والابتكار، وأهمية التحول الرقمي بين جميع مُنتسبي الجامعة، والمُستفيدين من خدماتها، وأصحاب المصلحة.
- الاعتماد على التقنيات الذكية، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في استكمال أتمتة جميع العمليات الإدارية داخل الجامعة.
- وضع مجموعة من المعايير الواضحة، والمُوحدة لإدارة أنظمة التعلم الإلكتروني، والتعلم عن بُعد في الجامعة.
- وضع التشريعات، والقوانين، واللوائح التي تدعم التحول الرقمي للجامعة، وتؤمن المُعاملات الرقمية، وتحمي البيانات، والمعلومات الخاصة بمُنتسبي الجامعة، وعملاءها الخارجيين، والجهات المُستفيدة.
- وضع القوانين، والتشريعات اللازمة التي تُحفز الجامعة على توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في أداء وظائفها المختلفة.
- تقديم حوافز متنوعة إلى أعضاء هيئة التدريس في الجامعة؛ لتشجيعهم على استخدام التقنيات الذكية، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة العملية التعليمية، والبحثية بالجامعة.
- وضع سياسات واضحة لتطبيق الذكاء الاصطناعي داخل الجامعة، وترجمتها إلى إستراتيجيات، وخطط، وإجراءات تنفيذية، قابلة للتطبيق على أرض الواقع.

- توفير قيادة جامعية قادرة على دعم التحول الرقمي، ودعم الإبداع، والابتكار، والعمل التعاوني لدى أعضاء هيئة التدريس، والطلاب، والباحثين، والإداريين العاملين في الجامعة.
- تشجيع الشراكة بين الجامعة، وبين القطاعات المُتخصصة في مجال تطوير البرمجيات، وبناء الأنظمة الخبيرة، ونُظم دعم القرار، وروبوتات الدردشة التفاعلية.
- الاستفادة من تجارب الجامعات المُتقدمة، وخبراتها في مجال دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي، وتوظيفها في إدارة العملية التعليمية، والبحثية، والخدمية بالجامعة.
- توفير الموارد المالية اللازمة لشراء الأجهزة، والمُعدات، والبرمجيات الحديثة اللازمة لتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي في إدارة العملية التعليمية، والبحثية، والخدمية بالجامعة، وصيانتها دوريًا.
- عمل أدلة إرشادية لتوضيح كيفية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في أداء الوظائف المختلفة بالجامعة.

3. **كوادر بشرية ذكية**: إن تحول جامعة الإسكندرية إلى جامعة ذكية يتطلب توافر كوادر، وكفاءات بشرية قادرة على استخدام التقنيات الذكية، وتكنولوجيا المعلومات، والاتصالات كل في مجاله؛ **ويتم ذلك من خلال**:

- تدريب أعضاء هيئة التدريس على استخدام التقنيات الرقمية، والأنظمة الخبيرة، وروبوتات الدردشة، وتقنيات الواقع الإفتراضي، والواقع المُعزز، وغيرها من تطبيقات الذكاء الاصطناعي، والتدريب على كيفية توظيفها في تطوير العملية التعليمية، والبحثية بالجامعة.
- إجراء البحوث الدورية، والإطلاع على نتائج الدراسات المختلفة؛ للتعرف على أحدث التقنيات الذكية، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يُمكن توظيفها في أداء الوظائف الإدارية، والتدريسية، والبحثية، والخدمية

بالجامعة، والاستفادة من نتائجها في تحديد الاحتياجات التدريبية اللازمة لأعضاء هيئة التدريس، والإداريين العاملين في الجامعة.

- تدريب أعضاء هيئة التدريس بالجامعة على تخطيط المُقررات الإلكترونية، وتصميمها، وكيفية رفعها على الموقع الإلكتروني للجامعة، والمنصات التعليمية المُختلفة.
- تدريب أعضاء هيئة التدريس بالجامعة على نُظم إدارة التعلم، وإعداد بنوك الأسئلة، والتصحيح الإلكتروني.
- تشجيع أعضاء هيئة التدريس، وتحفيزهم على التعلم الذاتي، واكتساب المهارات المختلفة للتعامل مع التكنولوجيا، والتقنيات الذكية.
- إعداد برامج تدريبية مُتخصصة لتدريب الإداريين العاملين في الجامعة على كيفية استخدام التقينات الذكية، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في أداء وظائفهم في الإدارات الجامعية المختلفة.
- تبني نُظم التدريب الذكية، ونُظم التدريب عن بُعد باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، وذلك بما يتناسب مع احتياجات أعضاء هيئة التدريس، والإداريين العاملين في الجامعة.

4. **أبنية تعليمية ذكية**: فلابد من الاعتماد على التقنيات الذكية في تطوير أبنية الجامعة، ومرافقها المُختلفة، وربطها بتكنولوجيا المعلومات، والاتصالات؛ حتى تكون أكثر كفاءة، وإنتاجية، وترشيدًا، ومرونة، كما تكون أكثر أمنًا، وراحة، وتكيفًا مع الاحتياجات المُتغيرة لمُنتسبي الجامعة؛ مما ينعكس على أدائهم في العمل؛ **ويتم ذلك من خلال**:

- توفير أنظمة ذكية لتنظيم دخول الطلاب، وخروجهم، وتحديد أماكن تواجدهم في قاعات المحاضرات، والمعامل، والورش، والمكتبات، والمرافق الرياضية، وتسجيل حضور المحاضرات، والامتحانات، وغيرها.

- توفير أنظمة ذكية للتعرف على بصمة الوجه، والتحكم من الهوية، ومراقبة الفيديو، وكاميرات التصوير الحراري، وكاميرات المراقبة الذكية، وغيرها؛ وذلك لمراقبة المباني الجامعية.
- استخدام أنظمة الاستشعار الحساسة؛ للتحكم في مصادر الطاقة الكهربائية، وإستهلاك الطاقة؛ مما يؤدي إلى إطالة العمر الإفتراضي للمعدات، والأجهزة الكهربائية في الجامعة.
- استخدام أجهزة الاستشعار داخل الحرم الجامعي؛ للتعرف على خصائصه البيئية.
- توفير أنظمة ذكية لإدارة الحرم الجامعي، ومبانيه، ومرافقه المُختلفة.
- توفير أنظمة ذكية للتحكم في التدفئة، والتهوية، والإضاءة، وإدارة الطاقة، وغيرها.
- توفير أنظمة ذكية لصيانة المباني الجامعية، واكتشاف الأعطال، والتنبيه الوقائي لها.
- توفير أنظمة الأمن، والسلامة؛ مثل: أنظمة إنذار الحريق الأوتوماتيكية، وأنظمة مُكافحة الحريق، وأنظمة إطفاء الحريق، وبوابات الطوارئ، وأجراس الإنذار، وكاميرات المراقبة، وغيرها.
- توفير أنظمة ذكية لاكتشاف الأخطار، وكيفية التعامل معها.
- توفير أنظمة الاتصالات المختلفة؛ لتسهيل التواصل بين مباني الجامعة، ومرافقها المُختلفة.
- توفير أنظمة الواي فاي، والإنترنت، وأنظمة الاتصال الداخلية.
- توفير أنظمة الاستشعار عن بُعد، وأنظمة الرقابة، والتحكم عن بُعد.
- تجهيز قاعات المُحاضرات، والمعامل، والورش، والمكتبات بأحدث التقنيات الذكية؛ مثل: تقنيات الواقع الإفتراضي، والواقع المُعزز، وأنظمة مُعالجة اللغات الطبيعية، وغيرها.

5. **بيئات تعلم ذكية**: ترتكز فلسفة الجامعة الذكية على استخدام تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات، والتقنيات الذكية في توفير بيئة تعليمية تفاعلية ذكية، لذا: لابد أن تهتم جامعة الإسكندرية بتنويع فرص التعلم، وإستراتيجياته وفقًا لطبيعة كل طالب، وإمكاناته المُختلفة، وتنويع مصادر المعرفة، واتاحتها أمام جميع الطلاب، والباحثين، وأعضاء هيئة التدريس بالجامعة في أي مكان، وزمان؛ **ويتم ذلك من خلال**:

- تقديم برامج تعليمية، وبحثية ذات جودة عالية؛ تُكسب الطلاب مهارات، ومعارف، وخبرات جديدة.
- استكمال تحويل جميع مُقررات الجامعة إلى مُقررات إلكترونية، وإتاحتها للطلاب على موقع الجامعة على شبكة الإنترنت.
- توفير الدعم المالي، والمعنوي لأعضاء هيئة التدريس في الجامعة؛ لتحفيزهم على سرعة الإنتهاء من تحويل مُقرراتهم إلى مُقررات إلكترونية.
- الاستعانة بخبراء، ومُتخصصين لتصميم المُقررات الإلكترونية، ومنصات التعلم عن بُعد.
- ميكنة العمل الإداري في مكتبات الجامعة، واستكمال إتاحة المحتوى الإلكتروني للمجلات، والدوريات، والرسائل العلمية على شبكة المعلومات بالجامعة، والإشتراك مع قواعد البيانات العالمية للمكتبات الرقمية.
- استكمال إعداد المستودع الرقمي المُوحد للجامعة؛ بحيث يحتوي على جميع المُقتنيات الموجودة في مكتبات الجامعة؛ مما يسهل الوصول إليها، وإتاحتها على الموقع الإلكتروني للجامعة على شبكة الإنترنت.
- دمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي في أنظمة إدارة التعلم الإلكتروني، والتدريب عن بُعد في الجامعة.
- توظيف تقنيات الواقع الإفتراضي، والواقع المُعزز في إدارة العملية التعليمية، والبحثية بالجامعة.

- توفير مصادر المعرفة الإلكترونية؛ من: (الكتب، والقواميس، والموسوعات، والمجلات، والدوريات، والرسائل) العلمية، وإتاحتها على الموقع الإلكتروني للجامعة على شبكة الإنترنت.
- تصميم نظام أمني إلكتروني؛ لحماية البيانات، والمعلومات الخاصة بأعضاء هيئة التدريس، والطلاب، والباحثين، والإداريين العاملين في الجامعة، والمُستفيدين، وتأمينها ضد القرصنة الإلكترونية.
- تطوير الموقع الإلكتروني لجامعة الإسكندرية على شبكة الإنترنت، وتصميمه بشكل جذاب، ومرن؛ حتى يسهل التعامل معه، مع ضرورة تحديثة باستمرار، وصيانته، وتأمينه ضد أي محاولات لإختراقه من الخارج، أو محاولة اتلاف مُحتوياته.
- ربط الموقع الإلكتروني لجامعة الإسكندرية بالمواقع ذات الصلة بالتعليم الجامعي، وكذا ربطه بمواقع الجامعات على مستوى العالم.

6. **تقنيات ذكية**: إن تحول جامعة الإسكندرية إلى جامعة ذكية يتطلب ضرورة الاعتماد على التقنيات الذكية؛ والتي تقوم بجمع البيانات، والمعلومات، وتحليلها، وتوقع احتياجات الجامعة المُختلفة، كما يتطلب –كذلك– ضرورة دمج تقنيات الذكاء الإصطناعي في أنظمة الجامعة المُختلفة؛ مما يُسهم في إدارة الحرم الجامعي، وإدارة العملية التعليمية، والبحثية، والخدمية في الجامعة بسهولة، ويسر، ودون أي تدخل بشري؛ **ويتم ذلك من خلال**:

- تصميم شبكة معلومات مزودة بآلياف ضوئية ذات سرعة عالية في نقل البيانات، ورفع كفاءة شبكة الإنترنت داخل الحرم الجامعي، ومرافقه المُختلفة.
- إعداد شبكة اتصالات قوية مرئية عن طريق تقنيات الفيديو كونفرانس، ومسموعة عن طريق شبكة تليفونات قوية؛ لتسهيل التواصل داخل الجامعة، وخارجها.

- تطوير البنية التحتية لتكنولوجيا المعلومات، والاتصالات في الجامعة؛ بحيث تكون مبنية على شبكة اتصالات قوية، وحديثة.
- تطوير البوابة الإلكترونية للجامعة؛ لتقديم جميع الخدمات التعليمية، والبحثية، والتدريبية، والإدارية، والخدمية لجميع مُنتسبي الجامعة، والمُستفيدين من خدماتها.
- تفعيل الشراكة، والتعاون مع الجامعات، والمؤسسات، والهيئات المُتقدمة في مجال استخدام التقنيات الذكية، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي، والاستفادة من خبراتها.
- توفير الأجهزة، والمُعدات، والبرمجيات اللازمة لإدارة التعلم الإلكتروني، ونُظم إدارة التعلم الإلكتروني، والتعلم عن بُعد داخل الجامعة.
- توظيف وسائل التواصل الاجتماعي، والويب الدلالي، وتكنولوجيا الحوسبة السحابية، وتقنيات الواقع الإفتراضي، والواقع المُعزز، وإنترنت الأشياء، وغيرها؛ لإدارة العملية التعليمية، والبحثية، والخدمية بالجامعة.
- استخدام البطاقات الذكية في تسجيل حضور الطلاب، واختيار التخصصات، وفتح قاعات المُحاضرات، وحضور الامتحانات، والدفع الإلكتروني، وتسجيل المُقررات، وغيرها.
- تزويد معامل الكمبيوتر داخل الجامعة بأجهزة الواقع الإفتراضي؛ مثل: (خوذة الرأس، والقفازات الإلكترونية، ومجسات الحركة، والنظارات ثلاثية الأبعاد)، وغيرها؛ مما يُسهم في إدارة العملية التعليمية داخل الجامعة.
- توفير فريق عمل مُتخصص لتصميم تقنيات الواقع الإفتراضي، والواقع المُعزز، وإنتاجها داخل الجامعة.

رابعاً: **معوقات تطبيق الصيغة المقترحة، وسُبل التغلب عليها**:

قد تواجه الصيغة المقترحة –عند التنفيذ على أرض الواقع– بعض المعوقات؛ يُمكن توضيح أهمها، وسُبل التغلب عليها على النحو الأتي:

1. الافتقار إلى وجود إستراتيجية واضحة لدعم التحول الرقمي داخل الجامعة، **ويُمكن التغلب على ذلك من خلال**: الاستعانة بالخبراء، والمُتخصصين في تصميم إستراتيجية الجامعة للتحول الرقمي، بحيث يتم بنائها اعتمادًا على تحليل الوضع الراهن للجامعة؛ من خلال تحليل عناصر بيئتيها الداخلية، والخارجية؛ لتحديد جوانب القوة، وجوانب الضعف، وكذا تحديد الفرص، والتهديات؛ مما يُسهم في تحديد الوضع الراهن بدقة، ومن ثم تصميم الاستراتيجيات المناسبة لطبيعة إمكانات الجامعة، وترجمتها إلى مجموعة من الخطط، والآليات، والإجراءات، والأساليب الواقعية، ومُتابعة تنفيذهاعلى أرض الواقع.
2. البيروقراطية، والمركزية الشديدة، وتعَّقد الهياكل التنظيمية القائمة، وجمودها، وعدم مرونتها، فضلًا عن ضعف بعض القيادات الإدارية، وتضخم الجهاز الإداري، وجمود التشريعات، واللوائح الصارمة المُنظمة للعمل الجامعي، وعدم ملائمتها للتغيرات الراهنة؛ مما يعوق الاستخدام الأمثل للموارد التكنولوجية، **ويُمكن التغلب على ذلك من خلال**: تطوير الهياكل التنظيمية بالجامعة، وتدريب القيادات الإدارية، والعاملين على توظيف التقنيات الحديثة في إدارة العمل الجامعي، وإعادة توزيع العاملين على الوحدات الإدارية المختلفة بالجامعة وفقًا لقدراتهم، وإمكاناتهم.
3. ضعف المُخصصات المالية اللازمة لتجهيز البنية التحتية اللازمة لدعم التحول نحو الجامعة الذكية، وصيانتها دوريًا، **ويُمكن التغلب على ذلك من خلال**: إيجاد مصادر تمويل بديلة عن التمويل الحكومي، ومُشاركة مؤسسات المجتمع المدني، وهيئاته المُختلفة في مُبادرة التحول الرقمي للجامعات، وتوظيف التقنيات الذكية في إدارة العملية التعليمية، والبحثية، والخدمية داخل الجامعة.

4. مقاومة التغيير، وضعف المناخ التنظيمي الدَّاعم، والمُشَّجع على التجديد، والابتكار، والخوف من تطبيق التكنولوجيا الحديثة في إدارة الوظائف المختلفة بالجامعة، ونقص الوعي بأهمية توظيفها؛ **ويُمكن التغلب على ذلك من خلال**: عقد المؤتمرات، والندوات، والاجتماعات، وورش العمل على كافة المستويات التنظيمية، والإدارية داخل الجامعة؛ وذلك لنشر الوعي بأهمية توظيف التقنيات الذكية، وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في إدارة العملية التعليمية، والبحثية، والخدمية داخل الجامعة.
5. ضعف مهارات استخدام تكنولوجيا المعلومات، والاتصالات لدى بعض مُنتسبي الجامعة، وعدم وجود خطة تدريبية واضحة لتنمية مهاراتهم التكنولوجية، **ويُمكن التغلب على ذلك من خلال**: تنظيم الدورات التدريبية، وورش العمل المُتخصصة؛ لتدريب أعضاء هيئة التدريس، والطلاب، والباحثين على دمج التقنيات الذكية، وتوظيف تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، والبحثية داخل الجامعة، وكذا تدريب الإداريين العاملين في الجامعة على كيفية استخدام التقنيات الذكية، وتوظيفها في العمل الإداري.
6. ضعف البنية التحتية التقنية لتكنولوجيا المعلومات، والاتصالات، وضعف الربط الشبكي الداخلي بين كليات الجامعة، وأقسامها المختلفة، **ويُمكن التغلب على ذلك من خلال:** الاستعانة بالجهات المُختصة؛ وذلك لتقديم الدعم الفني، والتقني، وتذليل العقبات؛ مما يُسهم في استكمال بناء شبكة المعلومات، والاتصالات بالجامعة.

المراجع

أولاً: المراجع العربية:

1. إبراهيم، أسامة محمد عبد السلام (2015م). أثر بناء نظام خبير على شبكة الويب للطلاب المعلمين لتنمية مهارات حل المشكلات، والقدرة على اتخاذ القرار، **مجلة تكنولوجيا التعليم**، الصادرة عن الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، المجلد (25)، العدد (1)، يناير، ص ص 241–297.
2. أبو لبهان، منه الله محمد لطفي محمود (2019م). تصور مقترح للإنتقال بالجامعات المصرية إلى جامعات الجيل الرابع في ضوء الثورة الصناعية الرابعة، **مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر**، العدد (181)، الجزء (3)، يناير، ص ص 366–417.
3. الأكلبي، علي بن ذيب (2012م). تطبيقات الويب الدلالي في بيئة المعرفة، **مجلة مكتبة فهد الوطنية**، المجلد (18)، العدد (2)، مايو–نوفمبر، ص ص 249–260.
4. الإمارة، أحمد عبد الحسين (2013م). تصميم نظام معلوماتي مقترح لدعم كفاءات الكادر الوسطي باستخدام تقنية الشبكات العصبية– دراسة حالة في جامعة الكوفة، **مجلة الغري للعلوم الاقتصادية والإدارية**، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة الكوفة، العدد (27)، ص ص 129–156.
5. أمين، مصطفى أحمد (2018م). التحول الرقمي في الجامعات المصرية كمتطلب لتحقيق مجتمع المعرفة، **مجلة الإدارة التربوية**، الجمعية المصرية للتربية المقارنة، والإدارة التعليمية، العدد (19)، سبتمبر، ص ص 11–117.
6. بسيوني، عبد الحميد (2005م). **الذكاء الاصطناعي، والوكيل الذكي**، القاهرة: دار الكتب العلمية للنشر، والتوزيع.
7. البشر، منى بنت عبدالله بن محمد (2020م). متطلبات توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس طلاب وطالبات الجامعات السعودية من وجهة نظر

الخبراء، **مجلة كلية التربية، جامعة كفر الشيخ**، المجلد (20)، العدد (2)، ص ص 27–92.

8. بكر، عبد الجواد السيد، وطه، محمود إبراهيم عبد العزيز (2019م). الذكاء الاصطناعي– سياساته، وبرامجه، وتطبيقاته في التعليم العالي – منظور دولي، **مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر**، العدد (184)، الجزء (3)، أكتوبر، ص ص 383–432.

9. بكرو، خالد (2017م). أهمية البنية التحتية الرقمية في التحول نحو الجامعة الذكية، **المجلة الدولية المحكمة للعلوم الهندسية وتقنية المعلومات**، المجلد (4)، العدد (1)، ديسمبر، ص ص 1–5.

10. بونيه، آلان (1993م). **الذكاء الاصطناعي– واقعه، ومستقبله**، ترجمة: فرغلي، علي صبري، الكويت: المجلس الوطني للثقافة، والفنون، والآداب.

11. جامعة الإسكندرية (2018م). **الدليل المُوحد للدراسات العليا**، مطبعة جامعة الإسكندرية.

12. جراح، ندى بدر (2019م). تقنيات الذكاء الاصطناعي لتطوير التعلم الآلي الإحصائي، **المجلة العراقية لتكنولوجيا المعلومات**، المجلد (9)، العدد (3)، ص ص 41–57.

13. جمهورية مصر العربية، رئاسة مجلس الوزراء (2019م). القرار الوزاري رقم (2889) لسنة (2019م)؛ بشأن إنشاء المجلس الوطني للذكاء الاصطناعي، **الوقائع المصرية**، العدد (47) مُكرر، 24 نوفمبر.

14. جمهورية مصر العربية، رئاسة مجلس الوزراء (2019م). القرار الوزاري رقم (1814) لسنة (2019م)؛ بشأن إضافة كلية الحاسبات وعلوم البيانات إلى كليات جامعة الإسكندرية، **الوقائع المصرية**، العدد (30) مُكرر (أ)، 29 يوليو.

15. جمهورية مصر العربية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي (2020م). القرار الوزاري رقم (137) لسنة (2020م)؛ بشأن إنشاء حاضنة جامعة الإسكندرية التكنولوجية للنُظم الذكية، **الوقائع المصرية**، العدد (24)، 30 يناير.

16. جواد، عقيل ثامر، وعبودي، جسيب حسن، ومحمود، حيدر عباس (2017م). الجامعات الذكية في مؤسسات التعليم العالي العراقي– رؤية مستقبلية، **ورقة بحثية مُقدمة إلى مُلتقى بغداد للتعليم الالكتروني الخامس؛ بعنوان "بتجارب وتطبيقات التعليم الالكتروني نرتقي بالعلم والمعرفة**، والذي عُقد في الفترة من 14–15 نوفمبر، مركز التطوير والتعليم المستمر، جامعة بغداد.

17. حجازي، محمد عثمان علي (2006م). **مُقدمة في الذكاء الاصطناعي**، حائل– السعودية: دار الأندلس للنشر، والتوزيع.

18. حسن، أسماء أحمد خلف (2020م). السيناريوهات المُقترحة لدور الذكاء الاصطناعي في دعم المجالات البحثية والمعلوماتية بالجامعات المصرية، **مجلة مستقبل التربية العربية**، الصادرة عن المركز العربي للتعليم والتنمية، المجلد (27)، العدد (125)، مارس، ص ص 203–264.

19. حسن، السيد شعبان (2011م). **المنطق، والذكاء الاصطناعي**، الإسكندرية: دار المعرفة الجامعية للطبع، والنشر، والتوزيع.

20. الحنان، طاهر محمود محمد محمد (2015م). وحدة مُقترحة في التاريخ باستخدام تكنولوجيا الواقع الإفتراضي المكتبي (الكمبيوتري) والانغماري (الانغماسي) لتنمية مهارات التخيل التاريخي لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، **مجلة الجمعية التربوية للدراسات الاجتماعية**، العدد (66)، يناير، ص ص 190–271.

21. الخيبري، صبرية محمد عثمان (2020م). درجة امتلاك معلمات المرحلة الثانوية بمحافظة الخرج لمهارات توظيف الذكاء الاصطناعي في التعليم، **مجلة**

دراسات عربية في التربية وعلم النفس، الصادرة عن رابطة التربويين العرب، العدد (119)، مارس، ص ص 119–152.

22. الدهشان، جمال علي خليل، والسيد، سماح السيد محمد (2020م). رؤية مقترحة لتحويل الجامعات المصرية الحكومية إلى جامعات ذكية في ضوء مبادرات التحول الرقمي للجامعات، **المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج**، العدد (78)، أكتوبر، ص ص 1250–1344.

23. رزق، هناء رزق محمد (2017م). تقنية الواقع المُعزز وتطبيقاتها في عمليتي التعليم والتعلم، **مجلة دراسات في التعليم الجامعي**، مركز تطوير التعليم الجامعي، كلية التربية، جامعة عين شمس، العدد (36)، مايو، ص ص 570–581.

24. الرُميدي، بسام سمير، وطلحي، فاطمة الزهراء (2018م). تقييم مدى توافر الجامعات الذكية في الجامعات المصرية– دراسة حالة جامعة مدينة السادات بمصر (خطة مُقترحة للتحسين)، **ورقة بحثية مُقدمة إلى المُلتقى الدولي الأول حول "التكوين الجامعي، والمحيط الاقتصادي والاجتماعي– تحديات وآفاق"**، والذي نظمته مخبر الهندسة المعمارية، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية، في الفترة من 11–12 نوفمبر، ص ص 1–21.

25. زروقي، رياض، وفالته، أميرة (2020م). دور الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة التعليم العالي، **المجلة العربية للتربية النوعية**، المجلد (4)، العدد (12)، إبريل، ص ص 1–12.

26. السالمي، علاء عبد الرازق (1999م). **نظم المعلومات، والذكاء الاصطناعي**، الأردن: دار المناهج للنشر والتوزيع.

27. السعودي، رمضان محمد محمد (2019م). دراسة مقارنة لبعض الجامعات الرقمية الأجنبية والعربية وإمكانية الإفادة منها في جمهورية مصر العربية، **مجلة**

كلية التربية، جامعة عين شمس، العدد (43)، الجزء (4)، ص ص 447-612.

28. السلمي، عفاف (2017م). تطبيقات الذكاء الاصطناعي لاسترجاع المعلومات من جوجل، **مجلة دراسات المعلومات**، جمعية المكتبات، والمعلومات السعودية، العدد (19)، يوليو، ص ص 103-124.

29. سويلم، محمد نيهان (2000م). **الذكاء الاصطناعي**، القاهرة: الهيئة العامة للكتاب.

30. السيد، هيثم فاروق (2014م). الإسهامات الفلسفية والمنطقية في التطور التكنولوجي- الذكاء الاصطناعي نموذجًا، **مجلة ديوجين، كلية الأداب، جامعة القاهرة**، المجلد (1)، العدد (1)، يناير، ص ص 243-300.

31. شحاتة، صفاء أحمد محمد، وعبد العزيز، أحمد محمد محمد، ومحمد، ميادة السيد حسين (2017م). الحدائق التكنولوجية مدخل لتطوير التعليم الجامعي المصري- تصور مقترح، **مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط**، المجلد (33)، العدد (7)، سبتمبر، ص ص 484-547.

32. الشرقاوي، محمد علي (1998م). **الذكاء الاصطناعي، والشبكات العصبية**، سلسلة علوم وتكنولوجيا حاسبات المُستقبل، القاهرة: مركز الذكاء الاصطناعي للحاسبات.

33. الشريف، باسم بن نايف محمد (2018م). مدى الوعي بالتقنيات التعليمية الرقمية والذكية لأعضاء هيئة التدريس بالجامعات السعودية واتجاهاتهم نحوها، **مجلة كلية التربية، جامعة الأزهر**، العدد (179)، الجزء (1)، يوليو، ص ص 600-650.

34. عبد الحليم، طارق حسن (2010م). تصور مقترح لتحديث الجامعة الإلكترونية المصرية على ضوء خبرات الجامعات الإفتراضية الأجنبية، **مجلة دراسات**

تربوية واجتماعية، كلية التربية، جامعة حلوان، المجلد (16)، العدد (4)، أكتوبر، ص ص 387–473.

35. عبد العظيم، حنان زاهر عبد الخالق (2017م). تصور مقترح لتحويل الجامعات المصرية لجامعات ذكية في ضوء نموذج كارل ألبرشت للذكاء التنظيمي، **مجلة دراسات تربوية واجتماعية، كلية التربية، جامعة حلوان**، المجلد (23)، العدد (1)، يناير، ص ص 213–348.

36. عبد النور، عادل (2004م). **مدخل إلى الذكاء الاصطناعي**، الرياض– السعودية: دار الفيصل الثقافية للنشر، والتوزيع.

37. عبد النور، عادل (2005م). **أساسيات الذكاء الاصطناعي**، الرياض– السعودية: دار الفيصل الثقافية للنشر، والتوزيع.

38. عبد الوهاب، شادي، والغيطاني، إبراهيم، ويحيى سارة (2018م). فرص وتهديدات الذكاء الاصطناعي في السنوات العشر القادمة، **دورية اتجاهات الأحداث**، الصادرة عن مركز المستقبل للأحداث والدراسات المتقدمة، الإمارات العربية المتحدة، العدد (27)، ص ص 1–18.

39. عبده، هبه محمد (2019م). دور التكنولوجيا الذكية في رفع كفاءة الأداء للفراغات الداخلية بالمباني التعليمية– دراسة حالة فراغ استوديو التصميم المعماري، **عمارة القاهرة**، متاح على: https://www.researchgate.net/publication/339285706_dwr_altknwlwjya_aldhkyt_fy_rf_kfat_alada_llfraghat_aldakhlyt_balmbany_altlymyt_drast_halt_fragh_astwdyw_altsmym_almmary، في: 2021/1/1م.

40. عثمان، عثمان حسين، وجميل، أحمد عادل (2012م). إمكانية استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي في ضبط التدقيق الداخلي – دراسة ميدانية في الشركات المساهمة العامة الأردنية، **ورقة بحثية مُقدمة إلى المؤتمر العلمي السنوي الحادي عشر؛ بعنوان "ذكاء الأعمال، واقتصاد المعرفة"**، والذي عُقد في الفترة

من: 23–26 إبريل، كلية الاقتصاد والعلوم الإدارية، جامعة الزيتونة الأردنية، ص ص 239–252.

41. عرنوس، بشير (2007م). **الذكاء الصناعي**، القاهرة: دار السحاب للنشر، والتوزيع.

42. عزمي، نبيل جاد، وإسماعيل، عبد الرؤوف محمد محمد، ومبارز، منا عبد العال (2014م). فاعلية بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الذكاء الاصطناعي لحل مشكلات صيانة شبكات الحاسب الآلي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، **مجلة الجمعية العربية لتكنولوجيا التعليم**، إبريل، ص ص 235–279.

43. عزيز، جورج وجيه (2015م). تكنولوجيا الواقع الافتراضي في تطوير التعليم العالي– دراسة حالة بعض مقررات برنامج التصميم الصناعي– كلية الفنون التطبيقية، **المجلة الدولية للتعليم بالإنترنت**، جمعية التنمية التكنولوجية والبشرية، المجلد (14)، العدد (2)، يوليو، ص ص 12–25.

44. العقالي، أماني أحمد محمود (2018م). معوقات توظيف تكنولوجيا الواقع الإفتراضي في تدريس الرياضيات من وجهة نظر المعلمات في ضوء بعض المتغيرات، **مجلة البحث العلمي في التربية**، كلية البنات للآداب، والعلوم، والتربية، جامعة عين شمس، العدد (19)، الجزء (14)، ص ص 437–470.

45. علي، أسامة عبد السلام (2011م). التحول الرقمي للجامعات المصرية– المتطلبات والآليات، **مجلة التربية**، الصادرة عن المجلس العالمي لجمعيات التربية المقارنة– الجمعية المصرية للتربية المقارنة والإدارة التعليمية، المجلد (14)، العدد (33)، أغسطس، ص ص 267–302.

46. علي، شيماء علي عباس (2020م). تفعيل مبادئ الحوكمة بالجامعات المصرية لمواجهة تحديات الثورة الصناعية الرابعة، **المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج**، الجزء (76)، أغسطس، ص ص 499–532.

47. غاشم، إبراهيم أحمد إبراهيم (2016م). فاعلية برنامج تدريبي بتكنولوجيا الواقع الافتراضي في تنمية المهارات الأساسية لصيانة الأجهزة التعليمية لدى طلاب قسم تقنيات التعليم بجامعة جازان، **مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط**، المجلد (32)، العدد (2)، إبريل، ص ص 251–284.

48. الغامدي، سامية فاضل، والفراني، لينا بنت أحمد بن خليل (2020م). واقع استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مدارس التربية الخاصة بمدينة جدة من وجهة نظر المعلمات، والاتجاه نحوها، **المجلة الدولية للدراسات التربوية، والنفسية**، مركز رفاد للدراسات والأبحاث، المجلد (8)، العدد (1)، ص ص 57–67.

49. الفار، إبراهيم عبد الوكيل، وشاهين، ياسمين محمد مليجي (2019م). فاعلية روبوتات الدردشة التفاعلية لإكساب المفاهيم الرياضية واستبقائها لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي، **مجلة تكنولوجيا التربية– دراسات وبحوث**، الصادرة عن الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، العدد (38)، يناير، ص ص 541–571.

50. فارس، نجلاء محمد، وإسماعيل، عبد الرؤوف محمد محمد (2017م). استخدام نظم التعلم الذكية القائمة على التعلم المنظم ذاتياً، وأثرها على تنمية مهارات التفكير المحوسب، وكفاءة الذات المحوسبة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، **المجلة التربوية، كلية التربية، جامعة سوهاج**، العدد (49)، يوليو، ص ص 284–353.

51. الفقي، عبد اللاه إبراهيم (2012م). **الذكاء الاصطناعي والنُظم الخبيرة**، عمان– الأردن: دار الثقافة للنشر والتوزيع.

52. قنبر، أسامة عبد النبي (2016م). الأبنية الذكية والاستدامة بمصر– بلورة مفهوم ووضع منهج، **مجلة العلوم الهندسية، جامعة أسيوط**، المجلد (44)، العدد (4)، يوليو، ص ص 472–501.

53.كلو، صباح محمد (2015م). الحوسبة السحابية– مفهومها، وتطبيقاتها في مجال المكتبات ومراكز المعلومات، **ورقة بحثية مُقدمة إلى المؤتمر السنوي الحادي والعشرين لجمعية المكتبات المُتخصصة– فرع الخليج العربي**، والذي عُقد في الفترة من 17–19 مارس، أبو ظبي، الإمارات العربية المُتحدة، ص ص 1–11.

54.الكمار، رأفت (2005م). **الحاسوب عصر شغيلة المعرفة (الجيل الخامس، والمعرفة، والذكاء الاصطناعي)**، القاهرة: دار الكتب العلمية للنشر، والتوزيع.

55.المبارك، أسيل عمر عبد العزيز (2018م). تبني تقنية الواقع المُعزز في تعليم المملكة العربية السعودية، **مجلة عالم التربية**، المؤسسة العربية للاستشارات العلمية، وتنمية الموارد البشرية، العدد (61)، الجزء (4)، يناير، ص ص 118–151.

56.المجلس الأعلى للجامعات (2019م). **قرار تفعيل "شهادة أساسيات التحول الرقمي"**، الإدارة المركزية لشؤون السكرتارية المركزية، ولجان قطاعات التعليم الجامعي والعلاقات الثقافية، الإدارة العامة لشؤون السكرتارية التنفيذية.

57.محمد، ثابت حمدي ثابت (2018م). تصور مقترح لإمكانية تطبيق جامعات مُنظمات الأعمال في مصر في ضوء خبرات الولايات المُتحدة الأمريكية والصين– دراسة مُقارنة، **مجلة الثقافة والتنمية**، الصادرة عن جمعية الثقافة من أجل التنمية، السنة (18)، العدد (127)، إبريل، ص ص 237–276.

58.محمد، علي عبد المُحسن على (2019م). تكنولوجيا المكتبات الذكية ودورها في دعم إقامة المدن الذكية– دراسة حالة لمكتبة عبد العزيز العامة في مدينة الرياض، **المجلة الدولية لعلوم المكتبات والمعلومات**، الجمعية المصرية للمكتبات، والمعلومات، والأرشيف، المجلد (6)، العدد (1)، مارس، ص ص 174–211.

59.محمود، ثائر محمد، وعطيات، صادق فليح (2006م). **مقدمة في الذكاء الاصطناعي**، عمان– الأردن: مكتبة المجتمع العربي.

60.محمود، عبد الرازق مختار (2020م). تطبيقات الذكاء الاصطناعي– مدخل لتطوير التعليم في ظل تحديات جائحة فيروس كورونا (COVID-19)، **المؤسسة الدولية لآفاق المستقبل**، المجلد (3)، العدد (4)، أكتوبر، ص ص 171–224.

61.مركز تنمية قدرات أعضاء هيئة التدريس والقيادات بجامعة الإسكندرية (2021م). "**الخُطة التدريبية لبرامج "شهادة أساسيات التحول الرقمي"**"، مركز تنمية قدرات أعضاء هيئة التدريس، جامعة الإسكندرية.

62.مشرف، شيرين عيد مرسي (2018م). دور التعليم المُدمج في تحقيق تكافؤ الفرص التعليمية في التعليم الجامعي المصري– تصور مستقبلي، **مجلة كلية التربية، جامعة بنها**، المجلد (29)، العدد (113)، يناير، ص ص 173–256.

63.المطيري، عادل مجبل (2019م). الذكاء الاصطناعي مدخلًا لتطوير صناعة القرار التعليمي في وزارة التربية بدولة الكويت، **مجلة البحث العلمي في التربية**، كلية البنات للآداب، والعلوم، والتربية جامعة عين شمس، العدد (20)، الجزء (11)، ص ص 573–588.

64.مُعطي، سمر (2007م). **مُعالجة اللغة العربية باستخدام تقانات الذكاء الإصطناعي**، ص ص 1–38، مُتاح على: http://www.arabacademy.gov.sy/uploads/conferences/conference5/22.pdf، في: 2021/1/2م.

65.مُعطي، سمر، وسكر، فاضل (2009م). مُعالجة اللغة العربية آليًا باستخدام الذكاء الصنعي، **ورقة بحثية مُقدمة إلى الندوة الدولية حول المُعالجة الآلية**

للغة العربية، والذي عُقد في الفترة من 4-5 مايو، الرباط/ المغرب، معهد الدراسات، والأبحاث للتعريب ص ص 15-24.

66. مؤسسة محمد بن راشد آل مكتوم للمعرفة، والمكتب الإقليمي للدول العربية/ برنامج الأُمم المُتحدة الإنمائي (2020م). **استشراف مستقبل المعرفة**، دبي- الإمارات العربية المُتحدة: الغرير للطباعة، والنشر، والتوزيع.

67. ميرة، أمل كاظم، وكاطع، تحرير جاسم (2019م). تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم من وجهة نظر تدريسي الجامعة، **ورقة بحثية مقدمة إلى المؤتمر العلمي الدولي الأول للدراسات الإنسانية؛ بعنوان "الذكاء، والقدرات العقلية"**، وزارة التعليم العالي، والبحث العلمي- مركز البحوث النفسية، ص ص 293-316.

68. ناصري، سمية، وفلاك، فريدة (2019م). أهمية خبرة الجامعات الذكية في تحسين أداءها حسب مجلة تايمز للتعليم العالي، **مجلة الإناسة وعلوم المجتمع**، جامعة محمد بوضياف، المسيلة، الجزائر، العدد (5)، يوليو، ص ص 73-93.

69. ناصف، محمد أحمد حسين (2016م). تصنيف الجامعات عالميًا في كل من جمهورية مصر العربية وتايوان- دراسة مقارنة، **مجلة التربية المقارنة والدولية**، الجمعية المصرية للتربية المقارنة والإدارة التعليمية، السنة (2)، العدد (4)، فبراير، ص ص 125-263.

70. النجار، فايز جمعة (2010م). **نُظم المعلومات الإدارية- منظور إداري**، ط 3، عمان- الأردن: دار حامد للنشر، والتوزيع.

71. وزارة التعليم العالي، والبحث العلمي (2017م). **حصاد أداء وزارة التعليم العالي والبحث العلمي- في مجال التعليم العالي خلال الفترة من 2017/1/1م حتي 2017/12/31م**، القاهرة: المركز الإعلامي لوزارة التعليم العالي، والبحث العلمي.

72. الياجزي، فاتن حسن (2019م). استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دعم التعليم الجامعي بالمملكة العربية السعودية، **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، الصادرة عن رابطة التربويين العرب، العدد (113)، سبتمبر، ص ص 257–282.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

73. Abbasi, S. & Kazi, H. (2014). Measuring Effectiveness of Learning Chatbot Systems on Student's Learning Outcome and Memory, **Asian Journal Applied Science and Engineering- AJASE,** Vol. (3), Issue. (7), pp. 57-66.

74. Abdul-Khader, S.A. & Woods, J. (2015). Survey on Chatbot Design Techniques in Speech Conversation Systems, **International Journal of Advanced Computer Science and Applications**, Vol. (6), No. (7), pp. 72-80.

75. Abed Moneim, R. (2020). Towards A Smart University in the Light of 21st Century Skills, **An-Najah University Journal for Research – Humanities**, Vol. (34), No. (6), pp. 1109-1132.

76. Abu Shawar, B. & Atwell, E. (2007). Chatbots: Are they Really Useful?, **Journal for Computational Linguistics and Language Technology (LDV Forum),** Vol. (22), No. (1), pp. 29-49.

77. Abueyalaman, E.S. (2008). Making a smart campus in Saudi Arabia, **EDUCAUSE Q**, Vol. (31), No. (2), April-June, pp. 10-12.

78. Academic Ranking of World Universities (Shanghai) – ARWU (2021). Available at: http://www.shanghairanking.com/ARWU2020.html, Retrieved on: 10/1/2021.

79. Adamko, A. (2018). **Building Smart University Using Innovative Technology and Architecture**, pp. 161-188. In:

Howlett, R.J., Jain, L.C., Uskov, V.L. & Bakken, J.P. (Eds), Smart Universities Concepts, Systems, and Technologies, 1st ed., Switzerland: Springer International Publishing, Vol. (70).

80. Adamko, A., Kãdek, T. & Kósa, M. (2014). **Intelligent and Adaptive Services for a Smart Campus Visions, Concepts, and Applications**. In: Proceedings of 5th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications, 5–7 Nov, Vietri sul Mare, Italy, IEEE, pp. 505-510.

81. Auf, A.S.E., Mostafa, A.M. & Al-Mallah, A.A. (2020). Methodology of University Development through Theoretical and Analytical Concepts of Smart Universities, **Journal of Advanced Engineering Technology (JAET), Vol. (39), No. (1),** January**,** pp. 91-104.

82. Badie, F. (2018). **Knowledge Building Conceptualisation within Smart Constructivist Learning Systems**, pp. 385-419. In: Howlett, R.J., Jain, L.C., Uskov, V.L. & Bakken, J.P. (Eds), Smart Universities Concepts, Systems, and Technologies, 1st ed., Switzerland: Springer International Publishing, Vol. (70).

83. Baker, M.J. (2000). The Roles of Models in Artificial Intelligence and Education Research: A Prospective View, **International Journal of Artificial Intelligence in Education**, Vol. (11), pp. 122-143.

84. Bakken, J.P., Uskov, V.L., Kuppili, S.V., Uskov, A.V., Golla, N. & Rayala, N. (2018). **Smart University: Software Systems for Students with Disabilities**, pp. 87-128. In: Howlett, R.J., Jain, L.C., Uskov, V.L. & Bakken, J.P. (Eds), Smart Universities Concepts, Systems, and Technologies, 1st ed., Switzerland: Springer International Publishing, Vol. (70).

85. Bakken, J.P., Uskov, V.L., Penumatsa, A. & Doddapaneni, A. (2016). **Smart Universities, Smart Classrooms and Students with Disabilities**, pp. 15-27. In: Uskov, V. L., Howlett, R.J. & Jain, L.C. (eds.), Smart Education and E-Learning, June, Switzerland: Springer International Publishing, Vol. (59).

86. Beijing, People's Republic of China (2019). **Outcome Document of the "International Conference on Artificial Intelligence and Education"**, 'Planning Education in the AI Era: Lead the Leap', Beijing Consensus on Artificial Intelligence and Education, 16-19 May, pp. 1-11, Available at: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303 , Retrieved on: 16/1/2021.

87. Belskaya, E., Moldovanova, E., Rozhkova, S., Tsvetkova, O. & Chervach, M. (2016). **University Smart Guidance Counselling**, pp. 39-49. In: Uskov, V. L., Howlett, R.J. & Jain, L.C. (eds.), Smart Education and E-Learning, June, Switzerland: Springer International Publishing, Vol. (59).

88. Bii, P.K., Too, J.K. & Mukwa, C.W. (2018). Teacher Attitude towards Use of Chatbots in Routine Teaching, **Universal Journal of Educational Research**, Vol. (6), No. (7), pp. 1586-1597.

89. Björkman, I. & Johansson, S. (2018). What Impact will Artificial Intelligence have on the Future Leadership Role? A Study of Leaders' Expectations, **Master's Thesis**, Lunda University, School of Economics and Management.

90. Bogoviz, A.V., Lobova, S.V., Karp, M.V., Vologdin, A.V & Alekseev, A.N. (2019). Diversification of Educational Services in the Conditions of Industry 4.0 on the basis of AI Training, **On the Horizon,** Vol. (27), NO. (3/4), Emerald

Publishing Limited, ISSN: (1074-8121), DOI: (10.1108/OTH-06-2019-0031), pp. 206-212.

91. Chassignola, M., Khoroshavin, A., Klimova, A. & Bilyatdinova, A. (2018). Artificial Intelligence trends in education: a narrative overview, 7th International Young Scientist Conference on Computational Science, **Procedia Computer Science**, Vol. (136), pp. 16-24.

92. Chen, Ch. (2020). Seismic Performance Assessments of School Buildings in Taiwan using Artificial Intelligence Theories, **Engineering Computations,** Vol. (37), No. (9), Emerald Publishing Limited, ISSN: (0264-4401), DOI: (10.1108/EC-09-2019-0400), pp. 3321-3343.

93. Chrisinger, D. (2019). The Solution Lies in Education: Artificial Intelligence & The Skills Gap**, On the Horizon,** Vol. (27), No. (1), Emerald Publishing Limited, ISSN: (1074-8121), DOI: (10.1108/OTH-03-2019-096), pp. 1-4.

94. Coccoli, M., Guercio, A., Maresca, P. & Stanganelli, L. (2014).Smarter Universities: A Vision for the Fast-Changing Digital Era, **Journal of Visual Languages and Computing**, Vol. (25), pp. 1003-1011.

95. De-Montjoye, Y., Farzanehfar, A., Hendrickx, J. & Rocher, L. (2017). Solving Artificial Intelligence's Privacy Problem, Field Actions Science Reports, **The journal of field actions,** Special Issue (17), Artificial Intelligence and Robotics in the City, December, ISSN: (1867-139X), pp. 80-83.

96. Department of International Cooperation Ministry of Science and Technology (MOST), P. R. China (2017). Next Generation Artificial Intelligence Development Plan Issued by State Council China's Strengths Creates Innovation Miracles, **china Science & Technology Newsletter,** No. (17), pp. 1-18, Available at: http://fi.china-

embassy.org/eng/kxjs/P020171025789108009001.pdf, Retrieved on: 8/1/2021.

97. Economic and Social Commission for Western Asia ESCWA (2020). **Developing an Artificial Intelligence Strategy - National Guide**, United Nations, Beirut, Available at: file:///C:/Users/veeky/Downloads/artificial-intelligence-strategy-national-guide-english.pdf, Retrieved on: 8/1/2021.

98. Fabris, Ch. P., Rathner, J. A., Fong, A. Y. & Sevigny, Ch. P. (2019). Virtual Reality in Higher Education, **International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education,** Vol. (27), No. (8), pp. 69-80.

99. Fernandez, P. (2016). Through the Looking Glass: Envisioning New Library Technologies- How Artificial Intelligence Will Impact Libraries, **Library Hi Tech News**, No. (5), Emerald Group Publishing Limited, ISSN: (0741-9058), DOI: (10.1108/LHTN-05-2016-0024). pp. 5-8.

100. Førland, E.P., Steinsbekk, A., Fominykh, M. & Lindseth, F. (2018). **Practicing Interprofessional Team Communication and Collaboration in a Smart Virtual University Hospital**, pp. 191-224. In: Howlett, R.J., Jain, L.C., Uskov, V.L. & Bakken, J.P. (Eds), Smart Universities Concepts, Systems, and Technologies, 1st ed., Switzerland: Springer International Publishing, Vol. (70).

101. Fryer, L.K., Nakao, K. & Thompson, A. (2019). Chatbot Learning Partners: Connecting Learning Experiences, Interests and Competence, **Computers in Human Behaviors**, Vol. (93), April, pp. 279- 289.

102. Gadanidis, G. (2017). Artificial Intelligence, Computational Thinking, and Mathematics Education, **The International Journal of Information and Learning Technology,** Vol.

(34), No. (2), Emerald Publishing Limited, ISSN: (2056-4880), DOI: (10.1108/IJILT-09-2016-0048), pp. 133-139.

103. Gulson, K.N. & Webb, P.T. (2017). Mapping an Emergent Field of 'Computational Education Policy': Policy Rationalities, Prediction and Data in the Age of Artificial Intelligence, **Research in Education**, Vol. (98), No. (1), SAGE Publishing, DOI: (10.1177/0034523717723385), pp. 14–26.

104. Hamandi, A. M., Bahjat, H. & Abdulhassan, A. K. (2016). Natural Language Processing Using Natural Language Toolkit, **Iraqi Journal of Information Technology,** Vol. (7), No. (2), pp. 70-83.

105. Heinemann, C. & Uskov, V.L. (2018). **Smart University: Literature Review and Creative Analysis**. pp. 11-46. In: : Howlett, R.J., Jain, L.C., Uskov, V.L. & Bakken, J.P. (Eds), Smart Universities Concepts, Systems, and Technologies, 1st ed., Switzerland: Springer International Publishing, Vol. (70).

106. Hwang, G.J. (2014). Definition, Framework and Research Issues of Smart Learning Environments - A Context-Aware Ubiquitous Learning Perspective, **Smart Learning Environments**, Vol. (1), No. (4), pp. 1-14.

107. Khanna, S., Kaushik, A. & Barnela, M. (2010). Expert Systems Advanced in Education, **National Conference on Computational Instrumentation CSIO Chandigarh,** INDIA, 19-20 March, pp. 109-112.

108. Klimova, B. (2016). **Teacher's Role in a Smart Learning Environment - A Review Study**, pp. 51-59. In: Uskov, V. L., Howlett, R.J. & Jain, L.C. (eds.), Smart Education and E-Learning, June, Switzerland: Springer International Publishing, Vol. (59).

109. Komiya, R. & Pakstas, A. (2013). **Virtual Reality Technologies for Future Telecommunications Systems,** Kyoto University, Japan.

110. Koper, R. (2014). Conditions for Effective Smart Learning Environments, **Smart Learn. Environments**, A Springer open Journal, 1(15), pp. 1-15, November,

111. Krivova, L., Imas, O., Moldovanova, E., Mitchell, P.J., Sulaymanova, V. & Zolnikov, K. (2018). **Towards Smart Education and Lifelong Learning in Russia,** pp. 357-383. In: Howlett, R.J., Jain, L.C., Uskov, V.L. & Bakken, J.P. (Eds), Smart Universities Concepts, Systems, and Technologies, 1st ed., Switzerland: Springer International Publishing, Vol. (70).

112. Kumar, S. (2019). Artificial Intelligence Divulges Effective Tactics of Top Management Institutes of India, **Benchmarking: An International Journal,** (Vol). 26, No. (7), Emerald Publishing Limited, ISSN: (1463-5771), DOI: (10.1108/BIJ-08-2018-0251), pp. 2188-2204.

113. Kwok, L.F. & Hui, Y. K. (2008). **The Role of E-Portfolio for Smart Lifelong Learning**, pp. 327-356. In: Howlett, R.J., Jain, L.C., Uskov, V.L. & Bakken, J.P. (Eds), Smart Universities Concepts, Systems, and Technologies, 1st ed., Switzerland: Springer International Publishing, Vol. (70).

114. Leon, L. (2020). Engineering the Mechanism / Repairing the Robot – Artificial Intelligence at the Intersection of Education and Industry, in: "The Educational Intelligent Economy: Big Data, Artificial Intelligence, Machine Learning and the Internet of Things in Education", **International Perspectives on Education and Society**, Vol. (38), Emerald Publishing Limited, ISSN: (1479-3679), DOI: (10.1108/S1479-367920190000038011), pp. 179–196.

115. Lucena, F.J.H., Díaz, I.A., Reche, M.P.C. & Rodríguez, J.M.R. (2019). Artificial Intelligence in Higher Education: A Bibliometric Study on its Impact in the Scientific Literature, **Education Science,** Vol. (9), No. (51), DOI: (10.3390/educsci9010051), pp. 1-9.

116. Massis, B. (2018). Artificial Intelligence Arrives in the library, **Information and Learning Science,** Vol. (119), No. (7/8), Emerald Publishing Limited, ISSN: (2398-5348), DOI: (10.1108/ILS-02-2018-0011), pp. 456-459.

117. Morze, N. & Glazunova, O. (2013). What should E-Learning Course be for Smart Education, **ICTERI**, pp. 411-423, Available at: http://ceur-ws.org/Vol-1000/ICTERI-2013-p-411-423-MRDL.pdf, Retrieved on: 17/1/2021.

118. Nie, X. (2013). Constructing Smart Campus Based on the Cloud Computing Platform and the Internet of Things, In: **Proceedings of 2nd International Conference on Computer Science and Electronics Engineering (ICCSEE**), Atlantis Press, Paris, France, pp. 1576–1578.

119. Niehueser, W. & Boak, G. (2020). Introducing Artificial Intelligence into A Human Resources Function, **Industrial and Commercial Training**, Vol. (52), No. (2), Emerald Publishing Limited, ISSN: (0019-7858), DOI: (10.1108/ICT-10-2019-0097), pp. 121-130.

120. Nwigbo, S. & Madhu, B.K. (2016). Expert System: A Catalyst in Educational Development in Nigeria, **Journal of Mobile Computing & Application (IOSR-JMCA),** Vol. (3), Issue. (2), (March – April), pp. 8-11.

121. Ogawa, N. & Shimizu, A. (2018). **Building a Smarter College: Best Educational Practices and Faculty Development**, pp. 129-160. In: Howlett, R.J., Jain, L.C., Uskov, V.L. & Bakken, J.P. (Eds), Smart Universities

Concepts, Systems, and Technologies, 1st ed., Switzerland: Springer International Publishing, Vol. (70).

122. Pedro, I. (2018). Model for the Enhancement of Learning in Higher Education Through the Deployment of Emerging Technologies, **Journal of Information, Communication and Ethics in Society**, Vol. (16), No. (4), Emerald Publishing Limited, ISSN: (1477-996X), DOI: (10.1108/JICES-04-2018-0036), pp. 401-412.

123. Phobun, P. & Vicheanpanya, J. (2010). Adaptive Intelligent Tutoring Systems for E-Learning Systems, **Procedia-Social and Behavioral Sciences**, Vol. (2), No. (2), Elsevier Ltd, DOI: (10.1016/j.sbspro.2010.03.641), pp. 4064-4069.

124. Pool, D.L. & Mackworth, A.L. (2010). **Artificial Intelligence Foundations of Computational Agents**, New York: Cambridge University Press.

125. Popenici, S.D. & Ken, Sh. (2017). Exploring the Impact of Artificial Intelligence on Teaching and Learning in Higher Education, **Research and Practice in Technology Enhanced Learning,** Vol. (12), No. (22), Springer Publishing, DOI: (10.1186/s41039-017-0062-8), pp. 12-22.

126. Pozdneev, B., Busina, F. & Ivannikov, A. (2016). **Smart University Management Based on Process Approach and IT-Standards,** pp. 73-82. In: Uskov, V. L., Howlett, R.J. & Jain, L.C. (eds.), Smart Education and E-Learning, June, Switzerland: Springer International Publishing, Vol. (59).

127. QS World University Rankings - QS (2021). Available at: https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2021**,** Retrieved on: 10/1/2021.

128. Richter, O.Z., Bond, M., Marin, V.I. & Governeur, F. (2019). Systematic Review of Research on Artificial Intelligence Applications in Higher Education – Where are

the Educators, **International Journal of Educational Technology in Higher Education,** pp. 16:39.

129. Richter, O.Z., Marín, V.I., Bond, M. & Gouverneur, F. (2019). Systematic Review of Research on Artificial Intelligence Applications in Higher Education – Where are the Educators?, **International Journal of Educational Technology in Higher Education,** Springer Publishing, Vol. (16), No. (39), DOI: (10.1186/s41239-019-0171-0), pp. 16-39.

130. Roll, I. & Wylie, R. (2016). Evolution and Revolution in Artificial Intelligence in Education, **International Artificial Intelligence in Education Society,** Vol. (26), Springer Publishing, DOI: (10.1007/s40593-016-0110-3), pp. 582-599.

131. Rosa, M. & Feyereisl, J. (2016). **A Framework for Searching for General Artificial Intelligence**, GoodAI Collective, Cornell University, Available at: https://arxiv.org/pdf/1611.00685.pdf, Retrieved on: 6/1/2021.

132. Rose, S. (2018). Chatbots in Education- A Passing Trend or A Value Pedagogical Tool?, **Ph. D Thesis,** Department of Informatics and Media, Uppsala University, Sweden.

133. Schwab, K. (Edit) (2019). **The Global Competitiveness Report**, World Economic Forum, Geneva, ISBN: (13: 978-2-940631-02-5).

134. Serdouk, A. (2020). Use of Intelligent Robots in Academic Libraries: Global Experiences and Maghreb Countries Reality, **Journal of Information Studies & Technology,** Vol. (2), pp. 1-15.

135. Serdyukova, N.A., Serdyukov, V.I., Uskov, V.L., Ilyin, V.V. & Slepov, V.A. (2016). **A Formal Algebraic Approach to Modeling Smart University as an Efficient and**

Innovative System, pp. 83-96. In: Uskov, V. L., Howlett, R.J. & Jain, L.C. (eds.), Smart Education and E-Learning, June, Switzerland: Springer International Publishing, Vol. (59).

136. Smith, K., Shull, J., Shen, Y., Dean, A. & Heaney, P. (2018). **A Framework for Designing Smarter Serious Games**, pp. 263-294. In: Howlett, R.J., Jain, L.C., Uskov, V.L. & Bakken, J.P. (Eds), Smart Universities Concepts, Systems, and Technologies, 1st ed., Switzerland: Springer International Publishing, Vol. (70).

137. Sora, J.C. & Sebastian, S.A. (2012). Artificial Education: Expert Systems Used to Assist and Support 21st Century Education, **GSTF Journal on Computing (JoC),** Vol. (2), No. (3), October, DOI: (10.5176/2010-3043_2.3.177), pp. 1-4.

138. Šorgo, D., Dolenc, K., Šumak, B., Podgorelec, V. & Karakatič, S. (2017). Proposal for Developing an Autonomous Intelligent and Adaptive E-Learning System (AIAES) for Education. In: **Central European Conference on Information and Intelligent Systems**, Faculty of Organization, and Informatics Varazdin, pp. 169-175.

139. Stone, M., Aravopoulou, E., Ekinci, Y., Evans, G., Hobbs, M., Labib, A., Laughlin, P., Machtynger, J. & Machtynger, L. (2020). Artificial Intelligence (AI) in Strategic Marketing Decision Making: A Research agenda, **The Bottom Line,** Vol. (33), No. (2), Emerald Publishing Limited, ISSN: (0888-045X), DOI: (10.1108/BL-03-2020-0022), pp. 183-200.

140. Strategic Council for AI Technology in Japanese (2017). Artificial Intelligence Technology Strategy, **Report of Strategic Council for AI Technology**, March 31, pp. 1-25, Available at:

https://www.nedo.go.jp/content/100865202.pdf, Retrieved on: 8/1/2021.

141. Subrahmanyam, V.V. & Swathi, K. (2018). Artificial Intelligence and its Implications in Education, **International Conference on Improved Access to Distance Higher Education Focus on Underserved Communities and Uncovered Regions**, Kakatiya University, Warangal, Telangana, India 11-12 Aug, pp. 1-11.

142. Svoboda, R., Jarkovská, M., Šrédl, K., Severová, L. & Kopecká, L. (2016). **Using E-Learning in Teaching Economics at Universities of the Czech Republic,** pp. 281-290. In: Uskov, V. L., Howlett, R.J. & Jain, L.C. (eds.), Smart Education and E-Learning, June, Switzerland: Springer International Publishing, Vol. (59).

143. The National Agency for Scientific Research (2018). **National AI Strategy: Unlocking Tunisia's capabilities potential,** Available at: http://www.anpr.tn/national-ai-strategy-unlocking-tunisias-capabilities-potential/, Retrieved on: 8/1/2021.

144. Times Higher Education World University Rankings - THE (2021). Available at: https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2021/world-ranking#!/page/0/length/25/locations/EG/sort_by/rank/sort_order/asc/cols/stats**,** Retrieved on: 10/1/2021.

145. Timms, M.J. (2016). Letting Artificial Intelligence in Education Out of the Box: Educational Cobots and Smart Classrooms, **International Artificial Intelligence in Education Society,** Vol. (26), Springer Publishing, DOI: (10.1007/s40593-016-0095-y), pp. 701-712.

146. Turuntaev, I. (2018). **EdLeTS: Towards Smartness in Math Education**, 225-261. In: Howlett, R.J., Jain, L.C.,

Uskov, V.L. & Bakken, J.P. (Eds), Smart Universities Concepts, Systems, and Technologies, 1st ed., Switzerland: Springer International Publishing, Vol. (70).

147. UNESCO (2021). **Artificial Intelligence,** Available at: https://en.unesco.org/artificial-intelligence/education, Retrieved on: 16/1/2021.

148. Upadhyay, A. & Khandelwal, K. (2019). Artificial Intelligence-Based Training Learning from Application, **Development and Learning in Organizations**, Vol. (33), No. (2), Emerald Publishing Limited, ISSN: (1477-7282), DOI: (10.1108/DLO-05-2018-0058), pp. 20-23.

149. Uskov, V.L, Bakken, J.P., Pandey, A., Singh, U., Yalamanchili, M. & Penumatsa, A. (2016). **Smart University Taxonomy: Features, Components, Systems**, pp. 3-14. In: Uskov, V. L., Howlett, R.J. & Jain, L.C. (eds.), Smart Education and E-Learning, June, Switzerland: Springer International Publishing, Vol. (59).

150. Uskov, V.L., Bakken, J.P., Howlett, R.J. & Jain, L.C. (2018). **Innovations in Smart Universities**, pp. 1-8. In: Howlett, R.J. & Jain, L.C. & Uskov, V.L. & Bakken, J.P. (Eds), Smart Universities Concepts, Systems, and Technologies, 1st ed., Switzerland: Springer International Publishing, Vol. (70).

151. Uskov, V.L., Bakken, J.P., Karri, S., Uskov, A.V., Heinemann, C. & Rachakonda, R. (2018). **Smart University: Conceptual Modeling and Systems' Design,** pp. 49-86. In: Howlett, R.J., Jain, L.C., Uskov, V.L. & Bakken, J.P. (Eds), Smart Universities Concepts, Systems, and Technologies, 1st ed., Switzerland: Springer International Publishing, Vol. (70).

152. Webometrics Ranking of World Universities - Webo (2021). Available at:

http://www.webometrics.info/en/Ranking_africa, Retrieved on: 10/1/2021.

153. Woolf, B.P, Lane, H.Ch., Chaudhri, V.K. & Kolodner, J.L. (2013). AI Grand Challenges for Education, **AI MAGAZINE,** Vol. (44), No. (4), ISSN: (0738-460, DOI: (10.1609/aimag.v34i4.2490), pp. 66-84.

154. Yuen, S. Ch., Yaoyuneyong, G. & Johnson, E. (2011). Augmented Reality –An Overview and Five Directions for AR in Education, **Journal of Educational Technology Development and Exchange- JETDE**, Vol. (4), No. (1), pp. 119- 140.

155. Zerfass, A., Hagelstein, J. & Tench, R. (2020). Artificial Intelligence in Communication Management: A Cross-National Study on Adoption and Knowledge, Impact, Challenges and Risks, **Journal of Communication Management**, Vol. (24), No. (4), Emerald Publishing Limited, ISSN: (1363-254X), DOI: (10.1108/JCOM-10-2019-0137), pp. 377-389.

ثالثاً: المواقع الإلكترونية:

156. جامعة الإسكندرية (2017م). **قرار الموافقة على مقترح مشروع رقمنة التراث الفكري لجامعة الإسكندرية**، متاح على: https://www.alexu.edu.eg/index.php/ar/2015-12-10-11-06-46/2015-12-10-11-06-47?start=180، في: 2021/1/16م.

157. جامعة الإسكندرية (2018م). **توقيع بروتوكول التعاون بين جامعة الإسكندرية، ومعهد تكنولوجيا المعلومات التابع لوزارة الاتصالات وتكنولوجيا المعلومات**، متاح على: https://alexu.edu.eg/index.php/ar/2018-04-02-10-35-29/4303-2018-03-27-18-05-52، في: 2021/1/15م.

158. جامعة الإسكندرية (2018م). **قرار الموافقة على مُقترح استخدام إنترنت الأشياء داخل الفصول الدراسية بجامعة الإسكندرية**، متاح على: https://www.alexu.edu.eg/index.php/ar/2015-12-10-11-06-46/2015-12-10-11-06-47?start=1735، في: 2021/1/16م.

159. جامعة الإسكندرية (2019م). **قرار بدء قبول التحويلات بكلية الحاسبات وعلوم البيانات بجامعة الإسكندرية**، متاح على: https://www.alexu.edu.eg/index.php/ar/2018-04-02-10-35-29/5398-%D8%A8%D8%AF%D8%A1-%D9%82%D8%A8%D9%88%D9%84-%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%AD%D9%88%D9%8A%D9%84%D8%A7%D8%AA-%D9%84%D9%83%D9%84%D9%8A%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%AD%D8%A7%D8%B3%D8%A8%D8%A7%D8%AA-%D9%88%D8%B9%D9%84%D9%88%D9%85-%D8%A7%D9%84%D8%A8%D9%8A%D8%A7%D9%86%D8%A7%D8%AA، في: 2021/1/15م.

160. جامعة الإسكندرية (2020م). **افتتاح حاضنة الذكاء الاصطناعي بجامعة الإسكندرية**، متاح على: https://alexu.edu.eg/index.php/ar/2018-04-02-10-35-29/5835-artificial-intelligence-minds، في: 2021/1/15م.

161. جامعة الإسكندرية (2020م). **توقيع بروتوكول التعاون بين جامعة الإسكندرية وجامعة حِمدان بن محمد الإماراتية لتطوير منظومة التعليم الذكي**، متاح على: https://alexu.edu.eg/index.php/ar/2018-04-02-10-35-29/5575-%D8%AA%D8%B9%D8%A7%D9%88%D9%86-%D9%85%D8%B4%D8%AA%D8%B1%D9%83-%D8%A8%D9%8A%D9%86-%D8%AC%D8%A7%D9%85%D8%B9%D8%AA%D9%8A-

%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%B3%D9%83%D9%86%D8%AF%D8%B1%D9%8A%D8%A9-%D9%88-%D8%AD%D9%85%D8%AF%D8%A7%D9%86-%D8%A8%D9%86-%D9%85%D8%AD%D9%85%D8%AF-%D8%A7%D9%84%D8%A7%D9%85%D8%A7%D8%B1%D8%A7%D8%AA%D9%8A%D8%A9-%D9%84%D8%AA%D8%B7%D9%88%D9%8A%D8%B1-%D9%85%D9%86%D8%B8%D9%88%D9%85%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B9%D9%84%D9%8A%D9%85-%D8%A7%D9%84%D8%B0%D9%83%D9%8A، في: 2021/1/15م.

162. جامعة الإسكندرية (2020م). **توقيع عقود إنشاء 3 وحدات للقياس والتقويم بجامعة الإسكندرية لدعم التحول الرقمي**، متاح على: https://alexu.edu.eg/index.php/ar/2018-04-02-10-35-29/5992-%D9%84%D8%AF%D8%B9%D9%85-%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%AD%D9%88%D9%84-%D8%A7%D9%84%D8%B1%D9%82%D9%85%D9%8A-%D8%A5%D9%86%D8%B4%D8%A7%D8%A1-3-%D9%88%D8%AD%D8%AF%D8%A7%D8%AA-%D9%84%D9%84%D9%82%D9%8A%D8%A7%D8%B3-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%AA%D9%82%D9%88%D9%8A%D9%85-%D8%A8%D8%AC%D8%A7%D9%85%D8%B9%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%A5%D8%B3%D9%83%D9%86%D8%AF%D8%B1%D9%8A%D8%A9، في: 2021/1/15م.

163. جامعة الإسكندرية (2020م). **قرار الموافقة على اعتماد تطبيق نظام التعليم الهجين بجامعة الإسكندرية**، متاح على: https://alexu.edu.eg/index.php/ar/2018-04-02-10-35-29/5757-%D8%A7%D9%84%D9%85%D8%AC%D9%84%D8%B3-

%D8%A7%D9%84%D8%A3%D8%B9%D9%84%D9%89-
%D9%84%D9%84%D8%AC%D8%A7%D9%85%D8%B9
%D8%A7%D8%AA-
%D9%8A%D9%88%D8%A7%D9%81%D9%82-
%D8%B9%D9%84%D9%89-
%D9%85%D9%82%D8%AA%D8%B1%D8%AD-
%D8%AA%D8%B7%D8%A8%D9%8A%D9%82-
%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B9%D9%84%D9%8A
%D9%85-
%D8%A7%D9%84%D9%87%D8%AC%D9%8A%D9%86/، في: 2021/1/15م.

164. جامعة الإسكندرية (2020م). **قرار الموافقة على إنشاء منصة إلكترونية مُوحدة للتدريب بجامعة الإسكندرية**، متاح على: https://www.alexu.edu.eg/index.php/ar/2015-12-10-11-06-46/2015-12-10-11-06-47?start=665، في: 2021/1/16م.

165. جامعة الإسكندرية (2021م). **إعداد مستودع رقمي مؤسسي لجامعة الإسكندرية**، متاح على: https://www.alexu.edu.eg/index.php/ar/2015-12-10-11-06-46/2015-12-10-11-06-47?start=1910، في: 2021/1/16م.

166. جامعة الإسكندرية (2021م). **قرار الموافقة على إنشاء وحدات فرعية للابتكارات التربوية بجميع كليات الجامعة**، متاح على: https://alexu.edu.eg/index.php/ar/2018-04-02-10-35-29/6057-
%D8%A5%D9%86%D8%B4%D8%A7%D8%A1-
%D9%88%D8%AD%D8%AF%D8%A7%D8%AA-
%D9%84%D9%84%D8%A7%D8%A8%D8%AA%D9%83
%D8%A7%D8%B1%D8%A7%D8%AA-
%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B1%D8%A8%D9%88
%D9%8A%D8%A9-
%D8%A8%D8%AC%D9%85%D9%8A%D8%B9-
%D9%83%D9%84%D9%8A%D8%A7%D8%AA-

%D8%A7%D9%84%D8%AC%D8%A7%D9%85%D8%B9%D8%A9، في: 2021/1/15م.

167. جامعة الإسكندرية (2021م). **كليات ومعاهد جامعة الإسكندرية**، متاح على: https://alexu.edu.eg/index.php/ar/2016-04-02-06-46-52/colleges-and-institutes، في: 2021/1/18م.

168. الجامعة المصرية للتعلم الإلكتروني الأهلية (2018م). **إتفاقية التعاون بين الأكاديمي والعلمي بين الجامعة المصرية للتعلم الإلكتروني الأهلية، وكل من جامعة الإسكندرية، وجامعة المنوفية**، متاح على: http://www.eelu.edu.eg/news-archive/joint-degrees-alex، في: 2021/1/16م.

169. جامعة حمدان بن محمد الذكية (2020م). **إطلاق ماجستير إدارة الإبداع والتغيير بالتعاون بين جامعة الإسكندرية، وجامعة حمدان بن محمد الذكية بالإمارات**، متاح على: https://www.hbmsu.ac.ae/ar/news/%D8%AC%D8%A7%D9%85%D8%B9%D8%A9-%D8%AD%D9%85%D8%AF%D8%A7%D9%86-%D8%A8%D9%86-%D9%85%D8%AD%D9%85%D8%AF-%D8%A7%D9%84%D8%B0%D9%83%D9%8A%D8%A9-%D9%88%D8%AC%D8%A7%D9%85%D8%B9%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%A5%D8%B3%D9%83%D9%86%D8%AF%D8%B1%D9%8A%D8%A9-%D8%AA%D8%B7%D9%84%D9%82%D8%A7%D9%86-%D9%85%D8%A7%D8%AC%D8%B3%D8%AA%D9%8A%D8%B1-%D8%A5%D8%AF%D8%A7%D8%B1%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D8%A5%D8%A8%D8%AF%D8%

A7%D8%B9-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%BA%D9%8A%D9%8A%D8%B1-%D9%81%D9%8A-%D9%85%D8%B5%D8%B1-%D9%84%D8%A3%D9%88%D9%84، في: 2021/1/15م.

170. جمهورية مصر العربية، وزارة التعليم العالي، والبحث العلمي (2019م). **الإستراتيجية القومية للعلوم، والتكنولوجيا، والابتكار 2030**، متاح على: http://www.crci.sci.eg/wp-content/uploads/2019/12/%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%B3%D8%AA%D8%B1%D8%A7%D8%AA%D9%8A%D8%AC%D9%8A%D8%A9-%D8%A7%D9%84%D9%82%D9%88%D9%85%D9%8A%D8%A9-%D9%84%D9%84%D8%B9%D9%84%D9%88%D9%85-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%AA%D9%83%D9%86%D9%88%D9%84%D9%88%D8%AC%D9%8A%D8%A7-%D9%88%D8%A7%D9%84%D8%A7%D8%A8%D8%AA%D%D9%83%D8%A7%D8%B1-2030.pdf، في 2021/1/18م.

171. المجلس الأعلى للجامعات (2021م). **مركز الخدمات الإلكترونية والمعرفية**، متاح على: http://www.eksc.edu.eg/index.php?option=com_content&view=article&id=107%3Atraining-on-the-basics-of-digital-transformation&catid=11%3Acuitnews&Itemid=28&lang=ar، في: 2021/1/10م.

172. مركز التعلم الإلكتروني بجامعة الإسكندرية (2021). متاح على: http://www.alec.alexu.edu.eg/index.html، في: 2021/1/15م.

173. وحدة الابتكارات التربوية، والتعلم عن بُعد بجامعة الإسكندرية (2021م). متاح على: https://adip.alexu.edu.eg/index.php/ar/2019-06-25-10-05-02/2019-06-25-10-55-53، في: 2021/1/15م.

174. وزارة الاتصالات، وتكنولوجيا المعلومات (2020م). **اتفاقية التعاون بين وزارة الاتصالات، وجامعة الإسكندرية لتنفيذ مشروعات بحثية تطبيقية باستخدام أحدث تقنيات الاتصالات، وتكنولوجيا المعلومات**، متاح على: https://mcit.gov.eg/ar/Media_Center/Press_Room/Press_Releases/48849، في: 2021/1/20م.

175. وزارة الاتصالات، وتكنولوجيا المعلومات (2020م). **التحول الرقمي**، متاح على: https://mcit.gov.eg/ar، في: 4 /12/ 2020م.

176. وزارة الاتصالات، وتكنولوجيا المعلومات (2021م). **الذكاء الاصطناعي**، متاح على: https://mcit.gov.eg/ar/Artificial_Intelligence، في: 2021/1/15م.

177. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي (2021م). **مشروع التحول الرقمي لمؤسسات التعليم العالي**، متاح على: http://portal.mohesr.gov.eg/ar-eg/Pages/dtu_projects.aspx، في: 2021/1/10م.

178. وزارة التعليم العالي، والبحث العلمي (2020م). **حصاد وزارة التعليم العالي والبحث العلمي في 2020م**، متاح على: http://portal.mohesr.gov.eg/ar-eg/Pages/high-education-acheivement1.aspx، في: 2021/1/16م.

179. وزارة التعليم العالي، والبحث العلمي (2020م). **منصة التعلم عن بُعد لجميع الجامعات المصرية**، متاح على: https://egypt-hub.edu.eg/، في: 2021/1/16م.