بحوث ودراسات

تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء ومدى تبنيها واعتمادها في المكتبات: دراسة استشرافية

د. عمرو سعيد فهيم

أستاذ مساعد بقسم المكتبات والوثائق والمعلومات
كلية الآداب – جامعة أسيوط
amrsaidfa@yahoo.com

تاريخ الاستلام 24 مايو 2021 **تاريخ القبول 19 يونيو 2021**

المستخلص:

هدفت الدراسة إلى تناول أحد المصطلحات الحديثة، وهو مصطلح "تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء"**W**earable **I**nformation and **C**ommunications **T**echnologies (**WICT**)، والتي لم يُلقَ عليها الضوء من قبل في الإنتاج الفكري العربي بوجه عام، وفي تخصص المكتبات والمعلومات بوجه خاص، وتم تناوله في الإنتاج الفكري الأجنبي بشكل غير واضح ومحدد المعالم؛ نظرًا للخلط بينه وبين مصطلحات أخرى ذات الصلة، وحاولت الدراسة التعرف على أبرز خصائص تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء، وأهم مميزاتها، وعيوبها، والتأثيرات المختلفة لها في بعض المجالات، ومعرفة مدى ملاءمتها، واستخداماتها في المكتبات، وكذلك استكشاف التأثيرات المستقبلية لها على المكتبات، وأخصائيي المعلومات، والوصول إلى الصعوبات، والمعوقات التي ستواجه تطبيقها في المكتبات، ولتحقيق أهداف الدراسة؛ استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي؛ لملاءمة هذا المنهج لطبيعة الموضوع، معتمدة في ذلك على أسلوب تحليل المحتوى أو المضمون؛ لاستقراء أدبيات الإنتاج الفكري الذي يتناول تلك التقنية؛ للوقوف على مدى ملاءمة، وإمكانية تبنيها، واعتمادها في المكتبات، كما تم الاستعانة بالمنهج الاستشرافي المعياري؛ لاستشراف المستقبل، وجاءت أبرز نتائج الدراسة بأن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء هي تلك الأجهزة القابلة للارتداء التي تسمح بمعالجة المعلومات على كافة مستوياتها: التخزين، والتنظيم، والاسترجاع، وبث المعلومات، وتتسم تلك التكنولوجيات الناشئة بعدة خصائص أهمها: القدرة على تحقيق الإدراك الحسي لمستخدميها؛ مما جعلها تتميز بقدرتها على حل بعض المشكلات لدى فئات معينة من الأفراد الذين يحتاجون إلى رعاية صحية، ومتابعتهم بصفة مستمرة، وكذلك ذوو الاحتياجات الخاصة، وبخاصة المكفوفين، وضعاف البصر، فضلا عن أنها تتيح طرقًا أكثر فاعلية لمعالجة المعلومات، ومشاركتها، والوصول إليها عبر شبكة الإنترنت، كما تساعد على تنمية قدرات التعلم الذاتي؛ مما يجعل تبنيها واعتمادها في المكتبات له أبلغ الأثر في الارتقاء بمستوى خدمات

المعلومات المتاحة، فضًلا عن إمكانية تقديم خدمات معلومات ذكية، ومبتكرة، وجديدة، كذا سيكون لها تأثيرات ملموسة على أخصائيي المعلومات، ومساعدتهم على أداء واجباتهم المهنية بشكل أكثر كفاءة، وجاذبية، وعلى نحو فعال، وتشير النتائج- أيضًا- بأن المكتبات بكافة فئاتها تختلف، وتتباين فيما بينها من حيث الإمكانات المادية، والتقنية، والبشرية؛ الأمر الذي سوف يحدد بدرجة كبيرة مدى تبنيها، واعتمادها لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء، وتوصي الدراسة بإجراء المزيد من الدراسات حول تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء؛ نظرًا لافتقار الإنتاج الفكري العربي لهذا الموضوع، وفتح آفاق جديدة من المناقشات حول هذه التكنولوجيات الناشئة وبخاصة في تخصص المكتبات والمعلومات.

الكلمات المفتاحية: تكنولوجيا المعلومات والاتصالات(1)؛ التقنيات القابلة للارتداء(2)؛ تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء(3)؛ تبني التكنولوجيا(4).

0/1 **التمهيد**:

إن المتتبع لتطور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء **W**earable **I**nformation and **C**ommunications **T**echnologies (**WICT**) منذ ظهورها يلاحظ أنها تطورت على فترات زمنية طويلة، ولكننا في البداية يجب أن نميز بين ثلاثة (3) مصطلحات أساسية، وهي: "تكنولوجيا" Technology، و"تكنولوجيا المعلومات" **I**nformation **T**echnology (**IT**)، و"تكنولوجيا المعلومات والاتصالات" **I**nformation and **C**ommunication **T**echnology (**ICT**)؛ حيث أشار (Buchanan, 2020) أستاذ تاريخ التكنولوجيا، ومدير مركز تاريخ التكنولوجيا والعلوم والمجتمع بجامعة باث في إنجلترا، ومؤلف كتاب "قوة الآلة"*The Power of the Machine* إلى مصطلح "Technology" وهو كلمة يونانية الأصل "technē"، وهي مزيج من مصطلح "فن" أو "حرفة" art or craft، ومصطلح "كلمة" أو "الخطابة" word or speech، وتعني "فن الخطابة المتقن" أو "حرفة الكلمة الجيدة"، وقد ظهر المصطلح للمرة الأولى باللغة الإنجليزية في القرن السابع عشر الميلادي، وكان يعني في بادئ الأمر مناقشة الفنون التطبيقية فقط، وبشكلٍ تدريجي أصبحت هذه الفنون نفسها موضوع التسمية، وفي مطلع القرن العشرين احتضن المصطلح مجموعة متزايدة من الوسائل means، والعمليات processes، والأفكار ideas، هذا بالإضافة إلى الأدوات tools، والآلات machines، وبحلول منتصف القرن العشرين تم تعريف التكنولوجيا بأنها: "الوسائل أو النشاط الذي يسعى الإنسان من خلاله إلى تغيير بيئته أو التلاعب بها"، إلا أن هذه التعريفات الواسعة- على حد قول Buchanan- قد تعرضت لانتقادات من قبل المراقبين الذين يشيرون إلى الصعوبة المتزايدة للتمييز بين البحث العلمي والنشاط التكنولوجي.

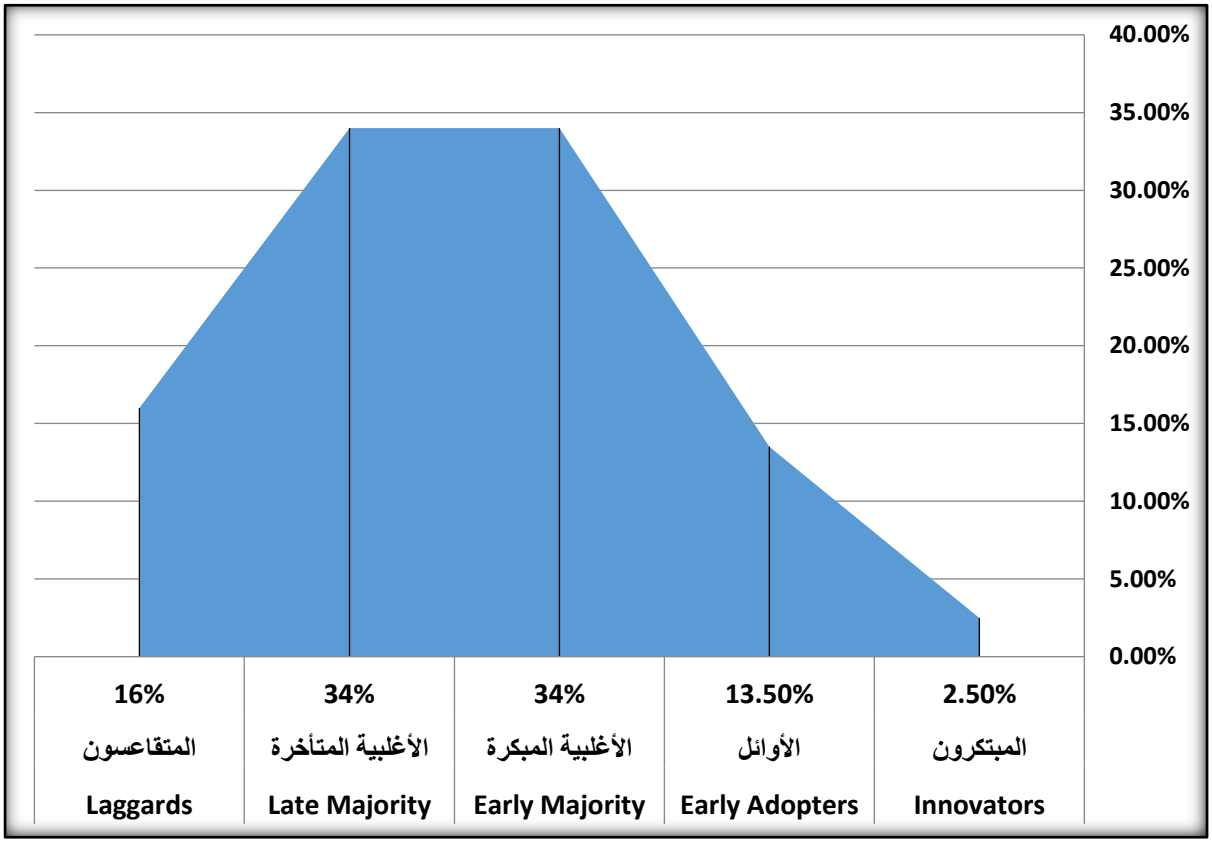
إذا أمعنا النظر في تعريف مصطلح "تكنولوجيا" فإننا نجد أنه من الصعب وجود تعريف معياري للمصطلح، ولكننا نستنتج مما سبق أن مصطلح تكنولوجيا يشير إلى كل ما استخدمه الإنسان وما سوف يستخدمه في المستقبل خلال نشاطه البشري؛ للسيطرة على البيئة المحيطة به؛ ويرى البحث أن أية فكرة تطرأ على ذهن الإنسان قابلة للتطبيق تهدف إلى تحقيق رفاهيته، ورفاهية المجتمع الذي يعيش فيه، والسيطرة بها على العالم المحيط به تُعد تكنولوجيا، أما عن كل ما استخدمه وما يمكن أن يستخدمه الإنسان في معالجة المعلومات من أدوات، وأجهزة، ومعدات Hardware وبرمجيات Software؛ بهدف تخزين، وتنظيم، واسترجاع المعلومات فيعرف بـ "تكنولوجيا المعلومات"، ومع تطور وسائل الاتصالات المختلفة السلكية واللاسلكية، والشبكات بمختلف فئاتها، وبنيتها، والتي ساعدت بشكل كبير على بث المعلومات ونقلها من أية نقطة إلى أخرى في العالم، وأدى ذلك إلى تطور المصطلح ليصبح "تكنولوجيا المعلومات والاتصالات"، كما نلاحظ وجود تشابك دقيق بين المصطلحات الثلاث في استخدامها، وأن جميعها متصلة بعضها البعض.

يشير (ندا، 2019) في دراسته بعنوان: "إرجونوميكية التقنيات القابلة للارتداء" بأن التقنيات القابلة للارتداء Wearable Technologies "تُعدُّ نتاج التطورات التكنولوجية في كافة مجالات الحياة، وهي: فئة من الأجهزة التي يتم دمجها في الحياة اليومية، ويتم ارتداؤها فعليًا، وتعتبر دمجًا للتكنولوجيا مع الملحقات، والمكملات المعتادة للأفراد وذلك؛ لتسهيل حياتهم، وتوفير وقتهم، وجهدهم، وتعددت تطبيقاتها، وتضمنت تطبيقات طبية، وترفيهية..إلخ"، بيد أن معظم تلك التقنيات المبتكرة في مجالات متعددة، ومختلفة قد ركز على حلول فردية لأفراد معينين أو مواقف معينة، بالإضافة إلى إهمال الجوانب البشرية، والإرجونوميكية (التفاعلية) في تصميم تلك التقنيات، وذلك على حد قول ندا؛ مما أدى إلى تقليل مستوى قبولها من قبل المستخدمين، ويمكننا أن نتفق مع الباحث في تلك المشكلة، وهي: تصميم التكنولوجيا بشكل عام، وتصميم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات قابلة للارتداء بشكل خاص في بداية نشأتها لا يهتم بشكل كبير بالجوانب الإرجونوميكية؛ حيث إن المدقق في نشأة وتطور التكنولوجيات المختلفة في كافة مناحي الحياة يجد أنها بدأت كبيرة الحجم، ثم اتجهت إلى الصغر، ثم تعاظمت في الصغر؛ لكي تلائم احتياجات المستخدمين، وخير دليل على ذلك بداية نشأة الحواسيب العملاقة، والكبيرة مرورًا بالحواسيب الشخصية، والمحمولة، والأجهزة اللوحية، وماذا ستؤول إليه في المستقبل؟.

للثورة الرقمية المتلاحقة التي يشهدها عالمنا المعاصر أبلغ الأثر على كافة مجالات الحياة؛ حيث "أصبح تبني واعتماد التكنولوجيا Technology Adoption جزءً ضروريًا في أداء المجتمع المعاصر؛ لما قدمته التكنولوجيا من تسهيلات في أداء المهام اليومية للأفراد والمؤسسات" (Wang, et al., 2018)، كما أصبحت تكنولوجيا المعلومات والاتصالات Information and Communication (ICT) Technology جزءً مهما لا يمكن الاستغناء عنه في أداء وظائف، ومهام الحياة اليومية سواء أكانت على مستوى الأفراد أو المؤسسات، وتُعد المكتبة إحدى المؤسسات التي تتأثر بالتكنولوجيات الناشئة، وهي: "تلك التقنيات الحديثة والمبتكرة التي تُستخدم في مجال معين، وكان لها أبلغ الأثر في تحقيق ميزات تنافسية على ما عداها من التقنيات السابقة" (فهيم، 2014)، وتسعى المكتبات دائما لتبني تلك التكنولوجيات الناشئة؛ بهدف المساعدة في أداء وظائفها الرئيسية على المستويات الثلاث: (الاقتناء، والتنظيم، والإتاحة) لمصادر المعلومات، فضلاً عن سعيها الدؤوب نحو تحسين خدماتها لمجتمع المستفيدين.

وتجدر الإشارة بأن تبني واعتماد التكنولوجيا "Technology Adoption" مرتبط ببعض النظريات، مثل: منحنى اعتماد الابتكار لروجرز (Innovation Adoption Curve of Rogers)، أو نظرية التدفق متعددة المراحل (Multi-step Flow Theory)، أو نظرية انتشار الابتكارات (Diffusion Of Innovation Theory)، وترتكز جميعها على فكرة تصنيف المتبنين للابتكارات إلى فئات مختلفة، ويقوم هذا التصنيف على بعض الأفراد يكونون حتمًا أكثر استعدادًا للتكيف من غيرهم، وطرح روجرز Rogers هذا النموذج من التصنيف في كتابه "نشر الابتكارات" Diffusion of Innovations في طبعته الخامسة عام 2003م (SAHIN،2006)، وافترض وجود أربعة (4) عناصر رئيسية تؤثر على انتشار الأفكار الجديدة، وهي: الابتكار نفسه، وقنوات الاتصال المستخدمة لترويجه، وتوقيت طرحه، بالإضافة إلى المستوى الاجتماعي لمن سيتبنى تلك الأفكار، كما قام-أيضًا- بتصنيف المستخدمين أو المستهلكين إلى خمس (5) فئات، وهي: فئة "المبتكرين" (Innovators)، ويشكلون نسبة صغيرة جدًا لا تتجاوز 2,5٪، وعادة ما يكونون من فئة الشباب، وفئة "الأوائل" (Early Adopters)، وهم الأشخاص المهتمون بالتكنولوجيا الجديدة واقتنائها، وتُعد هذه الفئة من الفئات التي قد يرجع إليها المستهلكون المحتملون فيما بعد من خلال نقل تجاربهم، وآرائهم حول تلك التكنولوجيا الجديدة، ويشكلون ما نسبته 13,5٪، وفئة "الأغلبية المبكرة" (Early Majority)، ويتميزون بقبول التكنولوجيا أسرع من غيرهم بعد فئة "المبتكرين" و"الأوائل"؛ بحيث يعتمدون على تجارب الفئتين السابقتين في تبني، أو رفض تلك التكنولوجيا، ويشكلون ما نسبته 34٪ من الجمهور، ثم تأتي فئة "الأغلبية

المتأخرة" (Late Majority)، وهم الأشخاص الذين يستغرقون الكثير من الوقت لتبني التكنولوجيا الجديدة؛ وذلك لأنهم يشككون في مدى ملاءمة تلك التكنولوجيا لهم، ويشكلون ما نسبته 34٪، وأخيرًا فئة "المتقاعسون" (Laggards)، وهي آخر فئة تتبنى التكنولوجيا الجديدة؛ لعدم رغبتهم في التغيير، وارتياحهم لما اعتادوا استخدامه منذ زمن طويل، ويشكلون ما نسبته 16٪. ويوضح الشكل رقم (1) نظرية تصنيف روجرز لفئات المستخدمين للابتكارات.



شكل رقم (1) نظرية تصنيف روجرز لفئات مستخدمي الابتكارات من الأفراد

وتأكيدًا على نظرية تصنيف روجرز للأفراد المستخدمين أو المستهلكين للابتكارات إلى خمس (5) فئات، **يتضح أن تبني واعتماد التكنولوجيات الناشئة على مستوى الأفراد، يمكن أن ينطبق- كذلك- على مستوى المؤسسات، وذلك من وجهة نظر البحث**؛ حيث تسعى بعض المؤسسات "المُبتكِرة" للتكنولوجيا- أيضًا- إلى طرح تكنولوجيات ناشئة للمستفيدين منها، ثم تأتي المؤسسات "الأوائل" التي تسمح إمكاناتها المادية، والتقنية، والبشرية لتبني واعتماد تلك التكنولوجيا الناشئة، ثم تتبناها "الأغلبية المبكرة" من المؤسسات بناءً على تجارب الفئتين السابقتين، تليها في ذلك "الأغلبية المتأخرة" من المؤسسات، والتي تستغرق الوقت الطويل في تبني واعتماد التكنولوجيا الناشئة، والتي تشكك في مدى ملاءمة تلك التكنولوجيا في تطبيقها، وأخيرًا المؤسسات "المتقاعسة" وهي آخر فئة تتبنى التكنولوجيا الجديدة؛ لعدم رغبتها في التغيير، وارتياحها لما اعتادت استخدامه منذ زمن طويل.

1/1 **مشكلة الدراسة**:

ظهر الكثير من تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء Wearable ICT في مجالات مختلفة، واتجه بعض الأفراد والمؤسسات إلى تبني واعتماد تلك التكنولوجيات، وتُعد المكتبة مؤسسة مثل غيرها من المؤسسات التي تتأثر بالتكنولوجيات الناشئة الجديدة، فضلاً عن إمكانية تبنيها واعتمادها لاستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء؛ بهدف تحسين خدماتها للمستفيدين؛ الأمر الذي دفع إلى طرح سؤال وهو: هل ستتجه المكتبات إلى تبني واعتماد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء؟ على الرغم من أن بعض الدراسات أشارت إلى قلة نسبة إقبال مرتدي تلك التكنولوجيات في بداية نشأتها؛ نتيجة لشعورهم بعدم الراحة في ارتدائها من حيث رقتها، أو مرونتها، أو تصميمها غير الجذاب، أو صعوبة استخدامها، أو تكيفها مع المهام المنوطة بها، أو عدم ملاءمتها مع جسم مرتديها، وغيرها من المشكلات التي تقلل نسبة الإقبال على ارتدائها، وسوف تحاول الدراسة الإجابة عن السؤال السابق من خلال الوقوف على تلك التكنولوجيات، وخصائصها، ومميزاتها، وعيوبها، وتأثيراتها المختلفة، ومدى ملاءمتها للمكتبات، وإمكانية تطبيقها، وأبرز التحديات والمعوقات التي ستواجه تطبيقها في المكتبات.

2/1 **أهمية الدراسة، ومبررات اختيارها**:

تستمد الدراسة أهميتها من أنها تتناول بالبحث إحدى التكنولوجيات الناشئة الجديدة، وهي تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء WICT، والتي لم تُعتمد بعد من قبل جميع الأفراد والمؤسسات على مستوى العالم بأسره، بينما تخطو خطواتها نحو الاعتماد من قبل بعض الأفراد، وتطبيقها في المؤسسات المختلفة، وذلك في ظل ندرة ما كتب عنها في الإنتاج الفكري العربي بشكل عام، وعدم التطرق إليها في تخصص المكتبات والمعلومات بشكل خاص، وتُعدُّ هذه الدراسة من أوائل الدراسات التي تطرقت إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء في مجال المكتبات والمعلومات، ومحاولة استشراف مدى ملاءمة تلك التكنولوجيات للمكتبات، وإمكانية استخدامها، وذلك من خلال التعريف بها، وأبرز خصائصها، وأهم مميزاتها وعيوبها، بالإضافة إلى تأثيراتها المختلفة، وتأثيراتها المستقبلية على المكتبات، وأخصائيي المعلومات، ومدى ملاءمتها للمكتبات، وإمكانية تبنيها، والتعرف على الصعوبات التي ستواجه اعتمادها في المكتبات، وبالتالي يمكن أن تكون هذه الدراسة إضافة جديدة إلى أدبيات الموضوع.

3/1 **أهداف الدراسة**:

تهدف الدراسة إلى تسليط الضوء على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء WICT، ومدى إمكانية تبنيها، واعتمادها في المكتبات، ويمكن تلخيص أهداف الدراسة في النقاط الآتية:

- الوقوف على مفهوم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء.
- التعرف على أبرز خصائص تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء.
- معرفة أهم مميزات، وعيوب تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء.
- إلقاء الضوء على التأثيرات المختلفة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء.
- معرفة مدى ملاءمة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء، واستخداماتها في المكتبات.
- استكشاف التأثيرات المستقبلية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء على المكتبات، وأخصائيي المعلومات.

- الوصول إلى الصعوبات، والمعوقات التي ستواجه تطبيق تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء في المكتبات.

4/1 **تساؤلات الدراسة**:

بناءً على ما سبق من الأهداف التي حددتها الدراسة يمكننا صياغة مجموعة من التساؤلات تسعى الدراسة للإجابة عنها، وهي كالآتي:

- ما مفهوم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء WICT؟
- ما أبرز خصائص تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء؟
- ما أهم مميزات، وعيوب تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء؟
- ما التأثيرات المختلفة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء؟
- ما مدى ملاءمة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء، وإمكانية استخدامها في المكتبات؟
- ما التأثيرات المستقبلية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء على المكتبات، وأخصائيي المعلومات؟
- ما الصعوبات، والمعوقات التي ستواجه استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء في المكتبات؟

5/1 **منهج الدراسة، وأدوات جمع البيانات**:

يُعدُّ المنهج العلمي "أسلوبا للتفكير، والعمل يعتمده أي باحث؛ لتنظيم أفكاره، وتحليلها، وعرضها، وبالتالي الوصول إلى نتائج، وحقائق معقولة حول الظاهرة موضوع الدراسة، وقد يقتصر المنهج على أسلوب واحد واضح ومميز، وقد يشتمل على مجموعة من الأساليب ذات الخصائص المتشابهة" (مليح، و عبد الصمد، 2020)، ويشير (عبد الحي، 2016) في دراسته بعنوان: "تكامل المنهجية الكمية والكيفية في الدراسات المستقبلية" بأن جميع المناهج المعروفة في العلوم الاجتماعية هي إما لفهم ما كان، أو ما هو كائن، لكن الدراسات المستقبلية معنية بما سيكون، وهو أمر يجعلها بحكم منطق الأشياء تستخدم مناهج "جديدة" بحكم الوظيفة الجديدة للبحث، ووصف "مناهج" تُخرِج من دائرة النظر في المستقبل كل ما له علاقة بالكهانة، والتنجيم ...إلخ، كما يطرح- أيضًا- **سؤالاً مهمًا**، وهو: **من أين ينطلق البحث في المستقبل؟** مجيبًا عن هذا السؤال بأنه ينبغي فهم ما كان، وما هو كائن؛ ليكون البحث المستقبلي ثمرة البذرة في الأرض (ما كان)، والشجرة القائمة أمامنا امتدادًا للبذرة (ما هو كائن)؛ ومن هنا **تتزاوج المناهج بين ما كان، وما هو كائن، وما سيكون**.

في ضوء أهداف الدراسة، وتساؤلاتها؛ فإنه تم الاعتماد على **المنهج الوصفي التحليلي**؛ لملاءمة هذا المنهج لطبيعة الموضوع، وما تنطوي عليه من وصف للماضي والواقع الحالي، وتحليله، والكشف عن الأوضاع المتعلقة بالتكنولوجيا، وتكنولوجيا المعلومات، وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات بشكل عام، وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء بشكل خاص؛ لتأييد إيجابياتها، والتعرف على سلبياتها معتمدة في ذلك على أسلوب تحليل المحتوى أو المضمون؛ لاستقراء أدبيات الإنتاج الفكري الذي يتناول تلك التقنية؛ للوقوف على مدى ملاءمتها، وإمكانية تبنيها واعتمادها في المكتبات، والاستعانة **بالمنهج الاستشرافي المعياري** -Normative Prospective Approach والذي "يستند إلى نوع من (التخيل والتصور الإبداعي)، ولا يتم الخيال من الفراغ؛ بل تعمل فيه الخبرة الحياتية، والتجارب الكامنة في المنظومة المعرفية للباحث، وقد يسهم (الحدس) في الوصول إلى النتائج دون أن تكون هناك مقدمات منطقية، ويتم بناء صورة المستقبل المفضل، أو المرغوب فيه من خلال ذلك كله" (عبد الحي، 2016م).

6/1 **مصطلحات الدراسة**:

تشتمل الدراسة على مصطلحات أساسية، وذات صلة بموضوع الدراسة، وهي:

1/6/1 تكنولوجيا: Technology

سبق وأن أشرنا بأن مصطلح تكنولوجيا يُعرف لغويًا بـأنه: "فن الخطابة المتقن" إلا أنه لا يوجد تعريف اصطلاحي معياري لمصطلح تكنولوجيا، ولكننا يمكن تعريفه اصطلاحيًا بأنه: كل ما استخدمه الإنسان وما سوف يستخدمه في المستقبل خلال نشاطه البشري؛ للسيطرة على البيئة المحيطة به؛ حيث إن أية فكرة تطرأ على ذهن الإنسان قابلة للتطبيق تهدف إلى تحقيق رفاهيته، ورفاهية المجتمع الذي يعيش فيه، والسيطرة بها على العالم المحيط به تُعد تكنولوجيا، والتي تمثلت في كافة الأجهزة والآلات Hardware التي ابتكرها الإنسان، ثم طورها من خلال برمجيات Software التشغيل والتحكم فيها؛ حتى أصبحنا نعيش عصر التكنولوجيا الرقمية "Digital Technology"؛ وأضحت كلٌّ من الأجهزة والمعدات Hardware، والبرمجيات Software وجهين لعملة واحدة، ومكملين بعضهما البعض.

2/6/1 تكنولوجيا المعلومات: (IT)

يمكننا تعريف مصطلح تكنولوجيا المعلومات Information Technology (IT) بأنه: كل ما استخدمه وما يمكن أن يستخدمه الإنسان في معالجة المعلومات من أدوات، وأجهزة، ومعدات Hardware وبرمجيات Software؛ بهدف تخزين، وتنظيم، واسترجاع المعلومات، دون نقل أو بث المعلومة من خلال وسائل الاتصال المختلفة، مثال على ذلك: الآلة الحاسبة، والحاسب الآلي دون اتصاله بشبكة اتصالات.

3/6/1 تكنولوجيا المعلومات والاتصالات : (ICT)

نستطيع تعريف مصطلح تكنولوجيا المعلومات والاتصالاتInformation and Communication Technology (ICT) بأنه: كل ما استخدمه وما يمكن أن يستخدمه الإنسان في معالجة المعلومات من أدوات، وأجهزة، ومعدات Hardware وبرمجيات Software؛ بهدف تخزين، وتنظيم، واسترجاع، وبث المعلومات؛ حيث تم إضافة مصطلح "اتصالات" Communication إلى مصطلح تكنولوجيا المعلومات (IT)؛ ليصبح (ICT) وتعني بث المعلومة من خلال شبكة اتصالات سواء أكانت تلك المعلومة مكتوبة، أم مسموعة، أم مرئية.

4/6/1 تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء: (WICT)

إن القارئ في أدبيات الموضوع عن مصطلح التكنولوجيا القابلة للارتداء Wearable Technology (WT) يختلط عليه الأمر كثيرًا في تحديد المفهوم الواضح والدقيق للمصطلح؛ نظرًا لعدم التمييز بين المصطلحات الثلاث سابقة الذكر، وهي: "Technology", "Information Technology", and "Information and Communication Technology"، فعلى سبيل المثال لا الحصر، إذا تناولنا جهازًا قابلاً للارتداء Wearable Device مثل: "الساعة" التي يرتديها الإنسان لمعرفة الوقت، فنجدها أنها تطورت عبر الزمان؛ حيث ظهرت في بداية الأمر كساعة جيب، ثم استخدمت كحُلي، وعلقت حول الرقبة، وبخاصة للسيدات، ثم تطورت ووضعت حول معصم اليد، وفي تلك الحالة يمكن أن ينطبق عليها مصطلح "تكنولوجيا قابلة للارتداء"Wearable Technology، ثم تطورت وأخذت منحى آخر من حيث الشكل والوظيفة وظهرت "ساعة للمعصم مزودة بآلة حاسبة"، وتُعدُّ أولى الساعات الذكية smart watches في تلك الفترة، واهتم بشرائها المهتمون بالرياضيات، والعلوم؛ للتحكم في المعلومات؛ حيث يتم إدخال البيانات في شكل أرقام تتم معالجتها

من خلال المعاملات الحسابية؛ للحصول على معلومات، وفي تلك الحالة يمكننا القول بأنها: "تكنولوجيا معلومات قابلة للارتداء" Wearable Information Technology (WIT)، ومع التطور التكنولوجي الهائل الذي يشهده عصرنا الحالي فيمكننا الآن إجراء اتصالات ومكالمات هاتفية من خلال ساعة اليد، ومثال ذلك: أبل واتش Apple Watch، وهي سلسلة من الساعات الذكية من إصدار شركة أبل تم طرحها في الأسواق عام 2016م (Simon, 2020)، وفي تلك الحالة نستطيع القول بأنها: إحدى أشكال "تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء"Wearable Information and Communication Technology (WICT).

تُعرف التكنولوجيا القابلة للارتداء Wearable Technology (WT) بأنها: "الأجهزة التي تندمج في الحياة اليومية، وتستخدم بشكل مستمر، ويجب فعليًا ارتداؤها، وليس حملها، أو الإمساك بها، ويجب أن تصمم بحيث يرتديها المستخدم بالطريقة نفسها التي يرتدي بها ملابسه العادية في أي وقت، وأي مكان، ومن قبل أي شخص" (ندا، 2019)، إن المدقق في هذا التعريف يجد أنه يشير إلى أي جهاز قابل للارتداء من قبل أي إنسان مثل: النظارة eyeglass، وساعة اليد wrist watch كما أشرنا من قبل، ولم يُشِرْ إلى الأجهزة القابلة للارتداء التي تسمح بمعالجة المعلومات على كافة مستوياتها: التخزين، والتنظيم، والاسترجاع، وبث المعلومات، والتي يمكن تسميتها- من وجهة نظر الباحث- بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء (WICT).

5/6/1 تبني التكنولوجيا: Technology Adoption

تم التنويه آنفًا بأن تبني واعتماد التكنولوجيا بالنسبة للأفراد مرتبط ببعض النظريات، مثل: منحنى اعتماد الابتكار لروجرز (Innovation Adoption Curve of Rogers)، أو نظرية التدفق متعددة المراحل (Multi-step Flow Theory)، أو نظرية انتشار الابتكارات (Diffusion Of Innovation Theory)، وترتكز جميعها على فكرة تصنيف المتبنين للابتكارات إلى فئات مختلفة، ويقوم هذا التصنيف على أن بعض الأفراد يكونون حتمًا أكثر استعدادًا للتكيف من غيرهم، ويمكننا القول: بأن تبني التكنولوجيا هو مصطلح يشير إلى عدة مراحل، وهي: قبول، ودمج، واستخدام التكنولوجيا الجديدة (الناشئة) في المجتمع تمهيدًا لاعتمادها على نطاق واسع الانتشار، وعادة ما يتم تصنيف مجموعات الأشخاص الذين يستخدمون تلك التكنولوجيا إلى فئات؛ حيث تمثل فئة المبتكرين Innovators أول مطوري التكنولوجيا، ويشتمل المستخدمون الأوائلEarly adaptors على المجموعات التي تختبر بسرعة التكنولوجيا الجديدة، وتبدأ في استخدامها، بينما تمثل الأغلبية المبكرة Early majority، والأغلبية المتأخرة Late majority الجزء الأكبر من المستخدمين، ثم تأتي في الأخير فئة المتقاعسين Laggards، وهم الذين يتبنون التكنولوجيا أخيرًا.

6/6/1 الدراسة الاستشرافية: Prospective Study

مصطلح "استشراف" لغويًا هو مصدر (استشرف)؛ أي انتصب وعلا (المعجم الوجيز، 1990)، وصعد البرج للاستشراف على المدينة: للإطلال عليها من أعلى والنظر إليها، واستشراف السوق: استطلاع أحوال السوق، وإمكاناتها في المستقبل، واستشرف للشيء: تعرض للشيء، واستشرف الشيء: رفع بصره ينظر إليه، واستشراف المستقبل: التطلع إليه أو الحدس به (المعجم الوسيط،2011)، وبالطبع لا يقصد بالاستشراف علم الغيب؛ فهذا علمه عند الله وحده، وهو المتصرف في الكون، وإنما يقصد به حب المعرفة، والسعي لاستقراء المستقبل، وهي من الصفات التي جُبل عليها البشر (شومان، 2019)؛ حيث يشير (المفتي، 2012) أن الإنسان فكر في المستقبل منذ وجوده فخزن الطعام؛ لندرة الحصول عليه في الشتاء، وانتظر الأمطار للزراعة، وراقب النجوم، وضرب الرمال، ولم يغب الاهتمام باستشراف المستقبل عن ذهن القدماء من الفلاسفة، والمفكرين، والمؤرخين، في حين كانت هناك ممارسات غير علمية لاستشراف المستقبل مثل: العرافة، والكهانة، والتنجيم في الحضارات المختلفة على مر العصور حتى وقتنا الحالي، وتؤكد دراسة (مرباح،

و سعيدي 2018) أن الرؤيا الاستشرافية تطورت مع تكون الحضارات الإنسانية التي قدمت رؤى استشرافية أكثر تقدمًا تتعلق بآفاق توسع تلك الحضارات وديمومتها، والتي تمثلت في استشراف الخلود في المستقبل لدى حضارات الرافدين ووادي النيل؛ حيث عبرت مظاهر الحضارة الفرعونية عن مدى الاهتمام بالمستقبل؛ إذ كان اهتمامهم بأمور التنجيم والفلك، بالإضافة إلى اهتمامهم بأعمال البناء والعمران، وإقامة الأهرامات والمعابد، وتحنيط الموتى، وطلاء المعابد والأهرامات من الداخل بهادة تحافظ على المومياوات، وتمنع التفسخ، والتآكل خير دليل على اهتمامهم بالمستقبل.

تجدر الإشارة إلى وجود آيات وأحاديث كثيرة فيما يتعلق بالمستقبل تدعو الإنسان نحو التفكر، والتدبير للمستقبل، والقرآن يعبر بـ "المتوسم" عن الإنسان المنشود فهو الذي ينظر بإذكاء وعيه إلى ما حوله من علامة أو إشارة؛ لكي يتعلم منها فائدة ويعتبر بها، و التأمل في الآيات والأحاديث يدل على كلمات تشير إلى المستقبل مباشرة، أو غير مباشر مثل: التوسم، والحزم، والبصيرة، والفراسة، والتدبير، والتفكير في العاقبة، والاعتبار..إلخ. و"تُعدُّ الدراسات المستقبلية حقلا شاملا أخذ يتوسع، ويتطور، كما يشهده العالم حاليًا، فإنها كفرع جامعي نتج عن تفاعل تخصص أو أكثر، بحيث يمكن أن نعتبرها حقلا بينيًا، وليست علمًا قائمًا بذاته، فالدراسة المستقبلية تسعى إلى معرفة ما يتحقق محتملا، كما تهتم بالإحاطة المعرفية حول كل ظاهرة تبدو جديدة" (واعظي، و قوام، 2019)، والدراسات المستقبلية لا تنتمي إلى علم بعينه، أو أي فن من الفنون، وإنما هي متعددة التخصصات، فهي نتاج للتفاعل بين العلوم الطبيعية، والعلوم الاجتماعية، وهي ليست علمًا، أو فنًا، وإنما تُبنى رؤاها على العلوم المختلفة، كما تُعدَّ مجالاً معرفيًا بينيًا متداخلاً، وعابرًا للتخصصات، وتقنياته من كل المعارف، والمناهج العلمية، ومفتوحًا على الإبداعات البشرية التي لا تتوقف في الفنون، والآداب، والعلوم، وسيظل مفتوحًا للإبداع والابتكار (حسيب، 2019).

لقد ارتبط ظهور الدراسات المستقبلية، والحاجة إلى استشراف المستقبل، ومعرفة آفاقه بالضرورات العسكرية والإستراتيجية للولايات المتحدة الأمريكية عقب نهاية الحرب العالمية الثانية؛ لتقتحم الدراسات المستقبلية بعد ذلك ميادين مدنية ذات توجهات تجارية، وتكنولوجية، وتعليمية، وفكرية كالمؤسسات، أو المراكز الفكرية Think Tank التي تضم عددًا من المفكرين الإستراتيجيين، والخبراء في العلاقات الدولية (حسيب، 2019)، أما عن الممارسات العلمية لاستشراف المستقبل فاختلفت الآراء حول البداية؛ فيذهب (بيل، 2005) بأن الدراسات المستقبلية- بوصفها مجالاً جديدًا للبحث- تتطلب تفكيرًا منطقيًا، ومنظمًا حول احتمالات ما سوف يكون في المستقبل وبدائله، مستعينة في ذلك بالنظريات، والمناهج؛ للتعرف على احتمالات ما سوف يكون في المستقبل، كما نوه- كذلك- بأن الإرهاصات الأولى لدراسة المستقبل ترجع في جزء منها إلى وليم أوجبورن William F. Ogburn ونظريته عن التغير الاجتماعي، ودور التكنولوجيا في إحداث التغير في المجتمع من خلال دراسة الآثار الاجتماعية؛ لذا لقب بأنه الراعي الرئيسي لتقويم التكنولوجيا، وأصبح بدوره المدخل الرئيسي للبحث المستقبلي، فضلاً عن لاسويل Lasswell، والذي يُعدّ هو الآخر من الرواد الأوائل لدراسات المستقبل من خلال دراساته في هذا المجال، كما تؤكد دراسة (أحمد، 2014) إن أول من توصل إلى اصطلاح دراسة المستقبل هو المؤرخ الألماني أوسيب فلختهايم Ossip K. Flecththeim عام 1930م تحت اسم "Futurology" علم المستقبل، أو المستقبلية "Futurism" وهو الاسم الشائع للدراسة المستقبلية "Future Studies" في اللغة الإنجليزية، ويقابله المصطلح الفرنسي "Futurologie"، والذي ترجم إلى اللغة العربية لعلم المستقبل، وأحيانًا أخرى "المستقبلية"، ثم استخدم مصطلح "Prospective" لأول مرة على يد عالم المستقبليات الفرنسي جاستون برجيه Gaston Berger، والذي يعني لغويًا؛ الفحص، والتدقيق في الشيء، أو الظاهرة بانتظام؛ ومن ثم يبدو أن الاستشراف في اللغة العربية أقرب إلى المصطلح الفرنسي؛ إذ إن الاستشراف عند العرب يعني تحديد النظر إلى الشيء بشكل يجعل الناظر أقوى على

إدراكه واستبيانه (بوقارة، 2004)، ونتيجة للتطور الذي شهدته دراسات المستقبل بدأت كثير من المسلمات تفقد بريقها مثل: عبارة (المستقبل امتداد الماضي)، وعبارة (الحتمية التاريخية)؛ مما عزز بدورها من النظر للمستقبل بأنه حالة نوعية قابلة للاكتشاف والتحكم (الذبياني، 2017)، فضلاً عن اعتمادها الآن على مفهوم التحسب، أو استشراف Prospective صورة ممكنة للمستقبل، وبناء نظرة تركيبية تستطيع أن ترشد هذا المستقبل، وتوجهه (أحمد، 2014).

شكل التطور العلمي، والتكنولوجي السبب الرئيسي في ظهور علم الدراسات المستقبلية والاستشرافية، والتي أحدثت نقلة نوعية على مستوى العالم من خلال تقنياتها ذات الرؤية المستقبلية والاستشرافية، والخطوات الاستباقية؛ بغرض تحقيق الحالة المرغوبة، والتي كان لها تأثيرات جذرية لدى الكثير من متخذي القرار في العالم (ناجي، 2019)، ويحدد (النوبي، 2018) أربعة (4) نماذج للدراسات المستقبلية، وهي: النموذج البديهي، ويعتمد على الخبرة العملية، ولكنه يفتقر إلى وجود قاعدة كبيرة من البيانات والمعلومات، فهو مستمد فقط من رؤية بديهية ناتجة عن خبرة ذاتية، والنموذج الاستكشافي، ويشير إلى مستقبل ممكن من خلال مثال يوضح العلاقات، والتشابكات، وهذه العلاقات والتشابكات تقوم على ثلاثية الماضي، والحاضر، والمستقبل، والعلاقة التناغمية القائمة بينها، فمستقبلنا نرسمه في حاضرنا، وحاضرنا كان مستقبل ماضينا، والنموذج الاستهدافي أو المعياري، وهو تطوير للنموذج البديهي، ولكنه يستفيد من مختلف التقنيات العلمية المستخدمة، ونموذج التغذية العكسية، ويركز هذا النموذج على جميع التغيرات في إطار موحد يجمع النموذجين السابقين، وذلك على شكل ردود فعل؛ لذا فهو يعتمد على التفاعل، وعلى عدم نسيان الماضي، وعلى عدم تجاهل الأسباب الموضوعة التي ربما تتدخل لتغيير مسار المستقبل.

يُجمِل (نافع، 2017) الأساليب القديمة لاستقراء المستقبل نقلاً عن دراسة راشد الدواري وآخرين بعنوان: "الدراسات الاستشرافية"، وهذه الأساليب هي: أسلوب التنبؤ عن طريق التخمين، وأسلوب استقراء الاتجاهات، وأسلوب الإسقاطات، وأسلوب المحاكاة أو المماثلة، وأسلوب التعرف على المستجدات الممكن توقعها، وأسلوب تحديد مجالات الانتشار الواسع للتكنولوجيا، أما عن أساليب الدراسات المستقبلية الحديثة فحددت في الآتي: أسلوب السلاسل الزمنية، وأسلوب الإسقاطات السكانية، وأسلوب الألعاب أو المباريات، وأسلوب تحليل الآثار المقطعية لنسق ما، والكشف عن القوى المحركة له، والأساليب التشاركية للقوى الفاعلة، أو الأطراف المتأثرة، وأساليب التنبؤ من خلال التناظر واستخراج بعض صور المستقبل استنادًا إلى أحداث، وسوابق تاريخية معينة، والقياس عليها، وأساليب تتبع الظواهر، وتحليل المضمون لمعطيات معينة، وقراءتها قراءة علمية، وأسلوب المسوح من خلال استطلاع الآراء، والتوقعات لدى عينة الدراسة، وأسلوب السيناريوهات التي تصف إمكانات بديلة للمستقبل، وتقدم عرضًا للاختبارات المتاحة مع بيان نتائجها المتوقعة، وتُجمِع أبرز مدارس الدراسات المستقبلية على تقسيمها إلى ثلاثة (3) أنواع، وهي: أولاً- السيناريو الاتجاهي الخطي، وهو السيناريو الذي يفترض استمرار سيطرة الوضع الحالي على تطور الظاهرة في المستقبل، وينطلق من فرضية بقاء الأوضاع على حالها، ثانيًا- السيناريو الإصلاحي، وهو على خلاف السيناريو الأول؛ حيث يركز على حدوث تغييرات، وإصلاحات على الوضعية الحالية للظاهرة موضوع الدراسة؛ مما يؤدي إلى تحقيق تحسن في اتجاه الظاهرة، ثالثًا- السيناريو التحولي أو الراديكالي، والذي يعتمد على حدوث تحولات جذرية عميقة في المحيط الداخلي، والخارجي للظاهرة، ويقوم على التطورات، والقفزات الفجائية التي قد تطرأ على البيئة الظاهرة، والتي ينبغي أن تؤخذ بعين الاعتبار؛ لأن حدوثها يؤدي إلى تغير المسار العام للظاهرة تغيرًا جذريًا، أما بالنسبة إلى الأساليب الأكثر استخدامًا في دراسة المستقبل فأُجمِلت في الآتي: استكشاف الاتجاهات (إسقاط اتجاهات الماضي على المستقبل)، والنمذجة الحاسوبية وتحليل النظم الديناميكية (الكشف عن كيفية تفاعل عدد من التغيرات في بيئات مختلفة مع بعضها مع مرور الزمن)،

والمحاكاة والألعاب، وتحليل التأثير المتداخل، والتنبؤ التقني: (التأثر التقني، والبيئي، والمجتمعي)، ومقياس دلفي المعروف بتقنية دلفي، وهو أسلوب من أساليب التنبؤ المستقبلي، وهو عبارة عن استطلاع رأي مجموعة من الخبراء حول احتمالات الأحداث، والاتجاهات المستقبلية لظاهرة معينة عن طريق استبيان موجه لهم، وسميت هذه التقنية بهذا الاسم نسبة إلى معبد يوناني قديم كان الكهنة، ورجال الدين، والعرافون يلتقون فيه؛ لممارسة نوع من التكهن بمستقبل الظواهر الاجتماعية، وكان يشترط في هؤلاء بعض الاعتبارات المعرفية، والدينية، والاجتماعية؛ لكي يمكن رسم، وتجديد الآفاق المستقبلية للظاهرة من خلال الاتجاه العام لآراء المشاركين في هذه العملية.

يُعدُّ التحليل المورفولوجي Morphological Analysis كذلك، والذي يرمز إليه بـ (MA) أحد الأساليب الحديثة المستخدمة في استشراف المستقبل، وهو أحد أبرز الأساليب الإبداعية الفعالة في مجال الاستشراف، والتنبوء، والتعرف على البدائل المحتملة، والسيناريوهات الممكنة، وجرى تطبيقه في الكثير من الحقول المعرفية وبخاصة ذات الطبيعة الكيفية مثل: الإبداع، والتصميم، والنمذجة، ويرجع مصطلح مورفولوجي إلى أصل يوناني Morphe-logy، ويعني علم دراسة الشكل، أو التكوين، ويشير لغةً إلى الشكل، والإنشاء، والترتيب لأجزاء الموضوع وعلاقتها بالكل العام، ويُعدَّ أحد روافد علم الأحياء المهتم بالبحث في التكوين، والتركيب، البنائي للكائنات الحية، وقد بدأ تطوير التحليل المورفولوجي في سياق حل المشكلات التقنية، وطبق لأول مرة في منتصف القرن العشرين على يد عالم الفيزياء الفلكي فريتز زويكيFritz Zwicky في معهد كاليفورنيا للتكنولوجيا CalTech (المعلاوي، و علي، 2018).

يشير (قلالة، 2017) في دراسته بعنوان: "التحليل المورفولوجي وبناء السيناريوهات) أن فريتز زويكي كان يفكر في منتصف القرن الماضي في القيام بالتحليل المورفولوجي لمسائل متعلقة بالتنبوء التكنولوجي، وأرسى القواعد العملية الأولى لهذا التحليل من خلال أول حقل مورفولوجي أعده لهذا الهدف، وذلك ضمن سياق بحثه في مجال الفيزياء الفضائية، والتصاميم الهندسية، وقد كانت الغاية من أول حقل مورفولوجي وضعه عام 1948م هي معرفة البدائل المستقبلية؛ لتطوير المنظار الفضائي "التلسكوب" Telescope المستخدم في تلك الفترة؛ حيث قام بتفكيك هذا التلسكوب إلى أكثر من مكون، ووضع كل افتراضات التطور الممكنة في المستقبل لجميع المكونات؛ ليصل في الأخير إلى معرفة كل "التوفيقات"، أو "التوليفات" Combinations of Configurations الممكنة بين هذه الافتراضات، بحثًا عن تحسين هذا المنظار.

استنادًا لما ورد أعلاه فنستطيع القول: إن جميع المؤسسات المبتكرة Innovators سواء للتكنولوجيا، أو تكنولوجيا المعلومات، أو تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، أو تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء تسعى جميعها إلى تحقيق هدفين رئيسيين هما: تحسين الأداء الوظيفي للمنتج من خلال إضافة بعض الخواص الحديثة في كل إصدارة جديدة له، وتحسين الجوانب الإرجونوميكية للمنتج من خلال الوصول إلى التوفيقات أو التوليفات التي تتناسب مع المستخدم.

يُحدد (عبد الحي، 2016) نقلاً عن رولف كرايبيش Rolf Kreibich وآخرين في دراستهم عام (2011) بعنوان: "Futures Studies Future-Oriented Technology: Analysis, Principles, Methodology and Questions" الخطوات الإجرائية التي توكل للدراسات المستقبلية، وهي على النحو التالي: منهج التحليل الإمبريقي الاستكشافي (Explorative empirical-analytical approach)، وهو الذي يقوم على توظيف المعلومات المتراكمة، والوقائع الجديدة، والبيانات، والاتجاهات، ثم نمذجة التطورات الممكنة والمحتملة (possible and probable) طبقًا لفرضيات محددة بصورة دقيقة، وتحليلها استنادًا إلى قواعد منهجية محددة- أيضًا-، ومثل هذه الدراسات قد تكون كمية، أو كيفية على حد سواء، والمنهج الاستشرافي المعياري(Normative-prospective approach) والذي

"يستند إلى نوع من (التخيل والتصور الإبداعي)، ولا يتم الخيال من الفراغ؛ بل تعمل فيه الخبرة الحياتية، والتجارب الكامنة في المنظومة المعرفية للباحث، وقد يسهم (الحدس) في الوصول إلى النتائج دون أن تكون هناك مقدمات منطقية، ويتم بناء صورة المستقبل المفضل، أو المرغوب فيه من خلال ذلك كله، ومنهج التواصل الإسقاطي (Communicative-projective approach) أو ما أسماه كرايبيش بمقترب التخطيط (planning approach): أي نقل الخبرات والمعارف من مستواها النظري إلى مستوى تطبيقي ارتباطًا مع الأهداف والإستراتيجيات؛ بهدف دعم عمليات صنع القرار المستقبلي، ويصبح هدف الباحث هنا هو بناء صورة المستقبل التي تتحقق من خلالها الصور المرغوب فيها، والمنهج الإبداعي التشاركي(Participative-creative approach)، ويعني اشتراك باحثين في ميادين اجتماعية مختلفة؛ بهدف تعزيز المعرفة المستقبلية، وهو ما يساعد- أيضًا- على انضباط البحث العلمي المستقبلي نتيجة الإلمام بالجوانب المختلفة بالظاهرة، ويشير الاتجاه السائد في الدراسات المستقبلية بأن المزج بين هذه المناهج هو السائد.

7/1 **الدراسات السابقة والمثيلة**:

تم مراجعة الدراسات العربية والأجنبية المتعلقة بموضوع الدراسة، أو ذات صلة خلال الفترة من عام 2015م حتى 2020م؛ للوقوف على ما آلت إليه التطورات التكنولوجية المتعلقة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء، وذلك من خلال قواعد البيانات العربية والأجنبية المتاحة في بنك المعرفة المصري (EKB,2020)، ومراجعة كشافات بعض الدوريات العربية، والأجنبية، بالإضافة إلى بحوث المؤتمرات المتخصصة، وتوصل البحث أنه لا توجد دراسة أكاديمية عربية منشورة في تخصص المكتبات والمعلومات تناولت موضوع الدراسة الحالية حتى موعد إجرائها، و هناك- أيضًا- ندرة في الدراسات التي تناولت موضوع التقنيات القابلة للارتداءWearable Technologies بشكل عام، وسيتم استعراض الدراسات التي تم التوصل إليها على النحو التالي:

1/7/1 **الدراسات العربية**:

دراسة (ندا، 2019)، والتي هدفت إلى تطوير تصميم التقنيات القابلة للارتداء، ومعالجة المشاكل المرتبطة بها بناءً على بعض الاعتبارات الإرجونوميكية، والتي يتم تطبيقها في تصميم تلك التقنيات من منظور التصميم الصناعي؛ لكي تلبي احتياجات المستخدم المختلفة، وتحقق مبدأ الإنسان هو محور التصميم، وتحقق- كذلك- لمرتديها سهولة في الاستخدام، وراحة في الارتداء، وتفاعل أكثر فاعلية في أماكن، وبيئات العمل المختلفة، وأشارت الدراسة إلى تصميم الكثير من التقنيات القابلة للارتداء قد لا يتلاءم مع كتلة، وحجم، وشكل، والخصائص الميكانيكية لجسم مرتديها؛ مما يتسبب في عدم أدائها للمهام الموكلة إليها على النحو الأكمل، كما تُعدُّ تلك التقنيات سطحًا إضافيًا لجسم المستخدم، وطبقة حماية، أو غطاء يغير شكل الجسم، ويجب عند ارتدائها أن تسهل حركة، ووضعيات جسم المستخدم دون إعاقة سلاسة حركة جسده؛ لذلك أكدت الدراسة على الجوانب الجمالية التي تُعدُّ أحد العوامل المهمة في تقبل المستخدم لتلك التقنيات، وسعيه لاقتنائها؛ لذا وجب على المصممين أن يعيروا اهتمامًا أكبر للقيم الجمالية إلى جانب التصميمات الهندسية في تلك التقنيات.

دراسة (حسين، 2019)، والتي أكدت بأن الفكرة وراء زيادة القدرات البشرية من خلال تقنيات يمكن ارتداؤها تستحوذ على فكر الإنسان منذ تاريخ طويل بداية من النظارات التي تم ابتكارها؛ لتعزيز الرؤية، والساعات؛ لتتبع الوقت، وأيضا فكرة إضافة "الأجهزة الاصطناعية" إلى أعضائنا الطبيعية؛ من أجل تحسين الحواس كالسمع، واللمس، واليوم مع التطور الهائل في التكنولوجيا الرقمية، وانتشار الحوسبة في كل مكان، وتقلص حجمها تبحث التكنولوجيا القابلة للارتداء عن فرصة لدمج أجهزة الحاسب، وأجهزة

الاستشعار مع جسم الإنسان على نحو يسهل التواصل بين الإنسان، والمكونات الحاسوبية التي يرتديها؛ حيث تم دمجها في الملابس، والأحذية، والحُلي، والإكسسوارات، مثل: الساعات، والنظارات، وكل ما يمكن للإنسان ارتداؤه؛ لتسهيل الحياة اليومية للمستخدم، وإضافة عنصر المتعة، والرفاهية؛ حيث تتيح تقنيات العرض المرنة الحديثة، والمنسوجات الإلكترونية، والحوسبة المادية Computing Physical فرصًا للتفكير في تضمين هذه التكنولوجيات؛ لتزويد المستخدم بوسيلة للتفاعل مع المعلومات الرقمية أثناء التنقل في العالم المادي (خلال حياته اليومية)، كما يمكن للتكنولوجيا القابلة للارتداء أن تمثل دورًا أساسيًا ومهمًا في رعاية كبار السن، وتسهيل حياتهم وأنشطتهم اليومية، ومساعدتهم في الاعتماد على أنفسهم، ودعم استقلاليتهم؛ حيث يمكن استخدام أجهزة الاستشعار، والتتبع لرصد وظائفهم الحيوية، ومتابعة حالتهم الصحية عن بعد، وإرسال استغاثات في حالات الخطر، وتكمن مشكلة الدراسة في أن تقدم العمر، وضعف الوظائف الحيوية للإنسان، وقدرته البدنية، والذهنية بشكل عام قد تؤدي إلى صعوبة في استخدام التكنولوجيا المتقدمة، والتفاعل معها؛ لذا يحتاج كبار السن إلى أجهزة، وتطبيقات ذات طبيعة خاصة تساعدهم في تسهيل ممارسة حياتهم، وأنشطتهم اليومية، وتراعي احتياجاتهم، وقدراتهم الجسدية، والذهنية، والكثير من الأجهزة القابلة للارتداء الخاصة بكبار السن يغلب عليها الطابع الآلي، والطبي؛ مما يسبب لهم الإحراج، والشعور بالعجز، وعدم قدرتهم على الاعتناء بأنفسهم؛ الأمر الذي قد يدفعهم إلى العزوف عن استخدامها؛ لذلك استهدفت الدراسة الإفادة من التطور التكنولوجي الهائل، والتكنولوجيا القابلة للارتداء في خدمة كبار السن والاعتناء بهم؛ من خلال تزويدهم بالمعلومات، والمؤشرات الحيوية المهمة بسهولة، وبصفة دورية، والعمل على تصميم، وإظهار هذه الأجهزة القابلة للارتداء بمظهر جمالي في هيئة حُلي، أو مكملات، أو إكسسوارات؛ لرفع الحرج عمن يرتديها، وعدم إظهارهم بمظهر المريض الذي يحتاج للرعاية.

تجدر الإشارة إلى أن **الدراستين السابقتين يقعان في تخصص الفنون التطبيقية**، وكما تتبعنا سلفًا نشأة وتطور **مصطلح تكنولوجيا** "Technology" والذي ظهر للمرة الأولى باللغة الإنجليزية في القرن السابع عشر الميلادي، فلاحظنا أن المصطلح كان **يعني في بادئ الأمر مناقشة الفنون التطبيقية فقط**، وبشكلٍ تدريجي أصبحت هذه الفنون نفسها موضوع التسمية، وهذا يؤكد على مدى اهتمام المتخصصين في مجال الفنون التطبيقية بالتقنيات القابلة للارتداء، وتناولهم لها من نواحٍ مختلفة، وبخاصة من الناحية الإرجونوميكية، أما في مجال المكتبات والمعلومات فيمكننا القول بأننا نستطيع الإفادة- أيضًا- من التكنولوجيا القابلة للارتداء، وكذلك تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء من خلال توظيفها في المكتبات؛ بهدف تحسين خدماتها المقدمة للمستفيدين.

2/7/1 **الدراسات الأجنبية**:

أكدت معظم الدراسات الأجنبية على أهمية الدور الذي تلعبه التكنولوجيا القابلة للارتداء في بعض المجالات، وسوف نقوم باستعراض الدراسات التي ناقشت الموضوع، وتم الوصول إليها من الأحدث إلى الأقدم كالآتي:

دراسة (Dehghani et al., 2020)، والتي هدفت إلى تحديد العوامل المساعدة للإقلال من نسبة الهدر للشركات الناشئة في مجال التكنولوجيا القابلة للارتداء، والدراسة عبارة عن دراسة وصفية استخدمت منهجية دراسة الحالة، وقد اعتمدت على مقابلات شبه منظمة مع عشرة من مديري الشركات الناشئة خلال مؤتمر Wearable Technology 2017؛ وقد تم اختيار المشاركين على أساس أخذ العينات الملائمة، والمعايير المحددة مسبقًا، وأسهمت الدراسة في هذا المجال من خلال النتائج الرئيسية التي آلت إليها، والتي تشير إلى ضرورة أخذ بعض الاعتبارات عند بدء التشغيل من أجل جاهزية السوق الناجحة، بما في ذلك وقت الدخول إلى السوق، والتغلب على

الحواجز التي تعيق دخول السوق، فضلاً عن ضرورة الاهتمام بسمات المنتج، وعملية تطوير المنتج، وأخيرًا تسويق المنتج، وتمت التوصية بإستراتيجيات، وطرق عملية للنجاح في كل مرحلة.

دراسة (Salahuddin and Lee, 2020)، سعت هذه الدراسة إلى تحديد ميزات الجودة الرئيسية للأجهزة القابلة للارتداء، والتي لها تأثير كبير على رضا المستهلك باستخدام نموذج كانو Kano، وهو نهج منظم لتحديد متطلبات المستهلك، وتوقعاته من خلال تقنية تصنيف التفضيلات، وأجرى الباحثان استطلاع رأي عبر شبكة الإنترنت لعينة ملائمة من المستهلكين الأمريكيين الذين تتراوح أعمارهم بين 19 عامًا فأكثر، وتم الحصول على إجمالي عدد (471) من استطلاعات الرأي، والتي استخدمت في تحليل البيانات، وأظهرت النتائج عددًا من ميزات الجودة للأجهزة القابلة للارتداء، والتي كان لها أكبر الأثر على رضا المستهلك باستخدام نموذج Kano، والذي يمكن أن يكون أداة قياس جيدة للباحثين في المستقبل، والاعتماد عليها في دراساتهم، وهذه الميزات هي: مستوى الأداء، والمتانة، وعمر البطارية الطويل، وسهولة الاستخدام، وسلامة المنتج، والراحة، والسعر المعقول، وتساعد نتائج تلك الدراسة مصممي، ومطوري، ومنتجي الأجهزة القابلة للارتداء على إعطاء الأولوية لميزات الجودة أثناء تصميم المنتج، وتطويره، وعملية التصنيع.

دراسة (Cheung, et al., 2020)، والتي هدفت إلى إلقاء الضوء على العوامل الرئيسية التي تدفع إلى تبني منتجات التكنولوجيا القابلة للارتداء في مجال الرعاية الصحية من قبل مستهلكي الجيل z (Gen-Z) – وهو الجيل الذي ولد بين عامي 1996- 2010 ونشأ على الإنترنت ووسائل التواصل اجتماعي- في هونغ كونغ؛ حيث تم استخدام استطلاع رأي خلال شبكة الإنترنت تم إدارته من ذوي الخبرة في استخدام تكنولوجيا الرعاية الصحية القابلة للارتداء؛ لجمع البيانات من عينة من مستهلكي الجيل Z في هونغ كونغ، وتم إجراء تحليل البيانات؛ للتحقق من أربع فرضيات، وأكدت النتائج على سهولة الاستخدام، والفائدة المتوقعة للمنتج هي من أبرز العوامل التي تؤدي إلى تبنيه، واعتماده من قبل المستهلكين الشباب، كما قدمت الدراسة بعض الإرشادات العملية للمسوقين لمنتجات الرعاية الصحية التي يمكن ارتداؤها، وأخذ تصورات المستهلكين الشباب عن تلك المنتجات بعين الاعتبار.

دراسة (Kumar, et al., 2020)، والتي عرفت الحوسبة القابلة للارتداءWearable Computing بأنها: "تصميم، أو بناء، أو استخدام أجهزة حاسوبية، وحسية مصغرة محمولة على الجسم"، ويمكن أن تتراوح الإفادة من أجهزة الحوسبة القابلة للارتداء ما بين توفير ميزات محددة ومحدودة للغاية مثل: مراقبة معدل ضربات القلب، وقدرات عداد الخطى إلى وظائف، وميزات ذكية، ومتقدمة، كما أشارت الدراسة بأن التطورات الحديثة في الاتصالات، والإلكترونيات الدقيقة، وتصنيع أجهزة الاستشعار، وتقنيات تحليل البيانات فتحت إمكانات جديدة لاستخدام التكنولوجيا القابلة للارتداء في النظام البيئي الصحي الرقمي؛ لتحقيق مجموعة من النتائج الصحية، كما تستخدم الكثير من المنتجات التقنية القابلة للارتداء مستشعرات صحية رقمية متعددة يتم دمجها عادةً في شبكات المستشعرات التي تشتمل على أجهزة استشعار أخرى يرتديها الجسم، وأجهزة استشعار محيطة، وتتطلب بعض أنظمة المراقبة تحميل جهاز الاستشعار، والبيانات المجمعة إلى موقع بعيد مثل: خادم المستشفى؛ لتجميع المزيد من بيانات التحليل السريري، ومع ظهور الحوسبة السحابية- كذلك- يمكن الآن ترقية الكثير من أنظمة الاستشعار القابلة للارتداء بسهولة دون الحاجة إلى تثبيت المستخدم للبرامج في أجهزة المراقبة الخاصة بهم؛ مما يجعل صيانة شبكات نظام المراقبة الصحية أسهل، وأرخص، وتُعد هذه الدراسة بحثًا أصليًا حديثًا، ومثيرًا على حد قول مُعدي الدراسة؛ حيث يركز على تطبيقات المستشعرات القابلة للارتداء، والحوسبة القابلة للارتداء في أنظمة المراقبة الذكية عن بُعد مع تطبيق النمذجة التنبؤية؛ لتحسين الرعاية الصحية، والروبوتات، والأجهزة الطبية الذكية، والتقنيات التي تم تمكينها بواسطة إنترنت الأشياء من أجل الصحة الذكية.

دراسة (El-Sendiony, and El-Mosalamy, 2020)، وتناولت هذه الدراسة الاستقصائية أوجه التقدم في إنترنت الأشياء (IoT)، وكذلك إنترنت الأشياء الصناعية من خلال تقنيات الرعاية الصحية، كما استعرضت الدراسة- أيضًا- التطبيقات المختلفة فيما يتعلق باتجاهات تصميم المنتجات من خلال تقديم حلول الرعاية الصحية القائمة على إنترنت الأشياء، وتأثيراتها المستقبلية طبقا لاتجاهات، وتقنيات إنترنت الأشياء في مجال الأجهزة الطبية، والأجهزة القابلة للارتداء، والتي يمكن الإفادة منها في سياق الرعاية الصحية، ومدى مساهمة هذه التقنيات والابتكارات المختلفة لإنترنت الأشياء، والصحة الإلكترونية في تحديد الكيفية التي يمكن بها تطوير الرعاية الصحية في جميع أنحاء العالم، وقدمت الدراسة مقترحات لمصممي منتجات الرعاية الصحية المستندة إلى إنترنت الأشياء، والتي يجب وضعها في الاعتبار عند تطوير إستراتيجية منتجات التصميم الخاصة بهم للأجهزة المتصلة بالإنترنت، وخلصت الدراسة بأن الأجهزة الطبية القابلة للارتداء المتصلة بإنترنت الأشياء سوف تُحدث ثورة غير مسبوقة في المجال الصحي، كما سيكون لها تأثيرات بالغة على صناعة الرعاية الصحية، وطريقة تحليل البيانات، كما ستسمح للأطباء، والمتخصصين بمساعدة مرضاهم بشكل أسرع، وأكثر دقة من خلال المشاركة الفورية للبيانات.

دراسة (Aksoy, et al., 2020) حاولت هذه الدراسة فحص سوق الأجهزة الرياضية المزودة بالتكنولوجيا القابلة للارتداء كممثل أساسي للعصر الرقمي؛ حيث تم مسح (411) شخصًا من المستخدمين، وغير المستخدمين لهذه التكنولوجيا على حد سواء عبر شبكة الإنترنت، وتم تحليل البيانات التي تم الحصول عليها، ودعمت نتائج الدراسة التأثيرات الإيجابية للأجهزة الرياضية المزودة بالتكنولوجيا القابلة للارتداء على توقع أداء المستخدم، ومتوسط الجهد المتوقع، وسهولة استخدام تلك الأجهزة.

دراسة (Naushad, and M. Sulphey, 2020)، والتي سعت إلى توفير إطار عمل لتحديد أولويات العوامل، والديناميكيات نحو تبني واعتماد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في المؤسسات الصغيرة والمتوسطة بالمملكة العربية السعودية؛ فعلى الرغم من أن تلك المؤسسات تُعدِّ محركًا من محركات النمو في المجتمع إلا أن نسبة تبنيها واعتمادها للتكنولوجيات منخفضة، وحاولت الدراسة التعرف على الأسباب التي أدت إلى انخفاض هذه النسبة من خلال مراجعة أدبيات الموضوع، وتحليل العوامل ذات الصلة تم تحديدها وترتيبها من حيث الأولوية؛ حيث تُقرِر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتيرة المنافسة والنجاح، وتُظهِر التجارب ذلك؛ فالمؤسسات الصغيرة والمتوسطة التي تتبنى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات تنمو أسرع عدة مرات من منافسهم الكسول، وأكدت الدراسة بأن أدب الموضوع السابق يشير إلى مستوى تبني تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بالمؤسسات الصغيرة والمتوسطة في البلدان النامية يتراوح غالبًا بين مستويات منخفضة إلى مستويات متوسطة في كثير من الحالات؛ فتقتصر التقنيات على الإنترنت، والمواقع الإلكترونية، ورسائل البريد الإلكتروني، وبرامج التطبيقات المخصصة فقط، وينبغي على تلك المؤسسات تبني واعتماد أنظمة الدفع الإلكترونية، والفوترة الإلكترونية، والتجارة الإلكترونية B2B، والشبكات كتقنيات اتصال من الآن فصاعدًا، وتشير النتائج بأن المؤسسات الصغيرة والمتوسطة تتبنى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛ للحصول على ميزة نسبية عن المنافسين، كما تُعدُّ القدرة على تحمل التكاليف، وسهولة الاستخدام، وخلق القيمة، والإنتاجية من أهم الأسباب ذات الأولوية، كما أكدت النتائج- أيضًا- أن الربحية ودعم الإدارة العليا من العوامل الرئيسية الأخرى التي تحفز تبني تكنولوجيا المعلومات والاتصالات داخل المؤسسات.

دراسة (Wójcik, 2019)، وتُعد هذه الدراسة وجهة نظر تستند إلى أدب الموضوع خلال الفترة من 2008م حتى 2018م؛ حيث قدمت فقط- على حد قول الباحثة- تصورًا لإمكانية تطبيقات الحوسبة القابلة للارتداء Wearable Computing في المكتبات، وكان الهدف الرئيسي من تلك الدراسة هو الشروع في مزيد من المناقشة حول تصور إمكانية استخدام الحوسبة القابلة للارتداء في المكتبات؛

لتحسين خدماتها للمستفيدين، وكذلك؛ لمساعدة أخصائيي المعلومات على أداء واجباتهم المهنية بشكل أكثر جاذبية، وعلى نحو فعال، وأشارت الدراسة إلى إمكانية استخدام الحوسبة القابلة للارتداء في الكثير من مجالات أنشطة المكتبات؛ لتلبية احتياجات المستخدمين وأمناء المكتبات على السواء، ففي سياق خدمات المستفيدين يمكن استخدام الحوسبة القابلة للارتداء؛ لمساعدتهم على التنقل في المكتبة، وتوفير الموارد بأشكال جديدة، ومثيرة للاهتمام، وكذلك إمكانية استخدامها في التعليم، والترفيه، أما على مستوى تلبية احتياجات أمناء المكتبات فيمكن استخدام البيانات التي تم الحصول عليها من أجهزة الحوسبة القابلة للارتداء في تسريع عملية تنظيم المجموعات، وزيادة الدافع للعمل عبر خيارات، وميزات تجعل من الممكن قياس كفاءة العمل الشخصي، فضلاً عن إمكانية تتبع المقتنيات، وتحديدها بشكل أسرع كما هو الحال بالنسبة للمستفيدين، وأكدت الباحثة بأن مسألة استخدام الحوسبة القابلة للارتداء تم مناقشتها من خلال الكثير من التخصصات، ولديها مجموعة واسعة من التطبيقات العملية إلا أنه لم يتم مناقشتها على نطاق واسع في المكتبات؛ ويجب سد هذه الفجوة بسرعة؛ لتوفير إطار عمل، وتطوير حلول قيمة للمكتبات تتيح لها الإفادة من هذه التكنولوجيا الجديدة، كما تأمل الباحثة- كذلك- إلى تفعيل المفاهيم المعروضة في تلك الدراسة، واختبارها في الممارسة العملية من قبل المكتبيين؛ مما يسمح بمزيد من التطوير للبحث حول هذا الموضوع.

دراسة (Kim and Chiu, 2019)، والتي سعت إلى الوقوف على العوامل، والدوافع التي تساعد في قبول المستهلكين، وتحفيزهم على استخدام الأجهزة الرياضية، واللياقة البدنية المزودة بالتكنولوجيا القابلة للارتداء، بناءً على الجاهزية التكنولوجية؛ حيث تم أخذ عينات ملائمة من المستهلكين الكوريين بلغ عددها (247) مستهلكًا، ثم تحليل البيانات، وأشارت نتائج الدراسة إلى سهولة استخدام تلك الأجهزة، والفائدة المتوقعة منها كان لهما تأثير إيجابي على قبول، وتحفيز المستهلكين لاقتناء هذه الأجهزة وارتدائها، وأكدت نتائج الدراسة- أيضًا- على الدور المهم والإيجابي للجاهزية التكنولوجية في الناحية النفسية للمستهلك، والتي تؤدي إلى الاستخدام الفعلي للأجهزة الرياضية المزودة بالتكنولوجيا القابلة للارتداء.

دراسة (Pingo, and Narayan, 2019)، والغرض من هذه الدراسة هو التحقيق في استخدام أجهزة تتبع الصحة، واللياقة البدنية القابلة للارتداء في الحياة اليومية، ودوافع المستخدمين، وفهمهم، واستخدامهم للبيانات المستمدة من تلك الأجهزة، وتحليل، وفهم النتائج، واعتمدت الدراسة على البيانات المستخلصة من مقابلة عدد (21) من مستخدمي أجهزة تتبع الأنشطة القابلة للارتداء، والمستخدمة للصحة، واللياقة البدنية، وأظهرت النتائج أن أجهزة الإنقاذ أصبحت أدوات مرافقة تُمَكن المستخدمين من أخذ المعلومات من مؤشراتهم الجسدية، واتخاذ بعض القرارات بشأن صحتهم، ولياقتهم البدنية، فضلاً عن تتبع النتائج، والتصرف حيالها؛ مما يمنحهم إحساسًا بالرضا، والإشباع، والشعور بالسيطرة على صحتهم، كما آلت النتائج- أيضًا- إلى الآثار الإيجابية للمهنيين الصحيين، وكيفية التحدث إلى مرضاهم مدى الحياة حول كيفية التعامل، وفهم المعلومات التي توفرها أجهزة تتبع النشاط الخاصة بهم، هذا إلى جانب مناقشة هذه البيانات مع المهنيين الصحيين الآخرين بانتظام؛ نظرًا لأن ممارسات التتبع الذاتي تجذب اهتمامات بحثية واسعة النطاق مثل: التفاعل بين الإنسان والحاسوب، وأنظمة المعلومات، وعلم الاجتماع الرقمي، والمعلوماتية الصحية، والتسويق وغيرها، كما توفر هذه الدراسة منظورًا مهمًا للبحث عن المعلومات يوميًا يسهم في فهم الممارسات الخاصة بكيفية فهم الأشخاص للبيانات، وكيف تعمل البيانات على تحسين رفاهيتهم، وتحسين الصحة البدنية، أو اللياقة البدنية، والآثار المترتبة على السلوك الصحي للمستخدمين.

دراسة (Hong, et al., 2019)، بحثت هذه الدراسة عن إطار نظام مراقبة يمكن ارتداؤه مع مراعاة سبل الراحة، والحالة الصحية لمرتديها، والوصول إلى المؤشرات الفسيولوجية ذات الصلة من خلال تقنيات الاستشعار، والعرض البلوري السائل (LCD)؛ حيث

تُستخدم المستشعرات لجمع الإشارات المطلوبة؛ للتسجيل من مرتديها، ونقلها عبر مايكرو كمبيوتر شخصي من نوع AT89C52؛ لتحليل البيانات المجمعة، ويوفر هذا النظام المقترح مرجعًا لتطبيق تقنيات الاستشعار، والعرض في مجال الملابس الذكية، والتي يمكن تطبيقها بشكل أكبر على رعاية الرُضَع، والأطفال، والرعاية الصحية، والترفيه المنزلي، والجيش.

دراسة (Paluch and Tuzovic, 2019)، والتي أشارت إلى بدء بعض الكيانات التجارية مثل: (التأمين الصحي، والتأمين على الحياة، وشركات الطيران، والمتاجر الكبيرة) في بلدان مختلفة في إدخال التقنيات القابلة للارتداء مؤخرًا كجزء من رحلة المستهلك، وكوسيلة- أيضًا- لتعزيز سلسلة القيمة التجارية، في حين قرار الشركة بتبني مثل هذه التقنيات الجديدة غالبًا ما يعتمد على عوامل مالية مثل: العائد على الاستثمار، والتكاليف، والتأثير على الأرباح، فقد يتخذ المستهلكون موقفًا مختلفًا تجاه قيمة استخدام الأجهزة الذكية القابلة للارتداء، ومشاركة بياناتهم الشخصية كجزء من علاقاتهم التجارية مع العملاء، وهدفت هذه الدراسة إلى التحقيق في تصورات المستهلكين، وردود أفعالهم عن التتبع الذاتي، وهي ممارسة تشجع فيها تلك الكيانات التجارية المستهلكين على مراقبة، وجمع، ومشاركة البيانات الحيوية الشخصية من خلال التقنيات القابلة للارتداء مقابل حوافز شخصية ومكافآت، وأجرى الباحثان مقابلات شخصية متعمقة مع عدد (24) مستهلكًا سواء أكانوا مستخدمين وغير مستخدمين للأجهزة القابلة للارتداء، وتم تسجيل المقابلات ونسخها؛ مما نتج عن تلك المقابلات نحو (600) صفحة من النصوص ضمت أكثر من (203 ألف) كلمة، و تشفير تلك البيانات وتحليلها، وأسفرت نتائج الدراسة عن تقييم المستهلكين للأجهزة القابلة للارتداء يعتمد على القيمة المتوقعة للاستخدام، هذا إلى جانب مخاوف المستهلك من انتهاك الخصوصية، والأمان؛ مما يؤدي إلى وجود أربعة أنواع من ردود الفعل المتباينة؛ لاستخدام واعتماد تلك الأجهزة، وهي: (احتضان، ودراسة، ومناقشة، وتجنب) تلك التقنيات، كما حددت النتائج- أيضًا- اثنين من المحددات الفردية بالنسبة للمستهلك، وهما: (الدافع الداخلي، والدافع الخارجي)، وأربع محددات ذات صلة بالشركة المنتجة، وهي: (تصميم الجهاز القابل للارتداء، والضمان، والشفافية، وإمكانية التحكم)، والتي تؤثر بشكل كبير على تصورات المستهلك، وقراراته في تبني واعتماد التكنولوجيا القابلة للارتداء.

دراسة (Nayak, et al., 2019)، تُعدُّ هذه الدراسة واحدة من أولى الدراسات التي تناولت التكنولوجيا القابلة للارتداء في مجال التأمين الصحي على حد قول مُعدي الدراسة، وهدفت الدراسة إلى استكشاف تأثير اعتماد منتجات التكنولوجيا القابلة للارتداء لشركات التأمين الصحي الهندية، وتحديد القدرات الديناميكية الرئيسية التي يجب على شركات التأمين الصحي بناؤها؛ لإدارة البيانات الضخمة الناتجة عن التكنولوجيا القابلة للارتداء من أجل تحقيق ميزة تنافسية؛ حيث تم إجراء دراسة استكشافية نوعية باستخدام مقابلات شخصية متعمقة مع (53) خبير تأمين صحي هندي باستخدام استبيان شبه منظم، وتم ترميز البيانات باستخدام رموز نمطية وشاملة، ثم تحليل هذه البيانات باستخدام تقنية تحليل المحتوى، وأوضحت نتائج الدراسة العلاقة القوية بين المتغيرات المتعلقة بسياسة التكنولوجيا، والثقافة التنظيمية، والفلسفة الإستراتيجية، وابتكار المنتجات، وإدارة المعرفة، وجودة خدمة العملاء مع اعتماد التكنولوجيا القابلة للارتداء على أداء الشركة.

دراسة (Shen, et al., 2018)، وتشير هذه الدراسة إلى الدور الفعال الذي تلعبه نظم المعلومات الصحية القابلة للارتداء؛ نظرًا لأن هذه النظم تفتح حقبة جديدة للإدارة الذاتية للصحة الشخصية، وإحداث تغييرات جوهرية في حياة الأفراد، وتمثل هذه الدراسة إحدى المحاولات الأولى لاستكشاف مشكلات الاستخدام المتقطع لنظم المعلومات الصحية القابلة للارتداء على حد قول مُعدي الدراسة؛ حيث ركزت الدراسات السابقة على سلوك ما بعد التبني لتلك النظم سواء بالاستمرارية، أو التوقف نهائيًا عن استخدامها،

متجاهلة عملية التحول المتبادل بين الاستخدام، وسلوك الرفض، وتم التعبير عن هذا السلوك في تلك الدراسة بأنه توقف متقطع، وسعت الدراسة إلى فهم العوامل التي تؤثر على الانقطاع المتقطع لنظم المعلومات الصحية القابلة للارتداء من خلال استطلاع رأي تم بناؤه على أربع نظريات جديدة، وهي: عدم التأكيد المحايد، وتناقض المواقف، والرضا المحايد، والانقطاع المتقطع، وتم توجيهه إلى (428) من مستخدمي الأجهزة الصحية القابلة للارتداء عبر شبكة الإنترنت، وأظهرت النتائج أن عدم التأكيد المحايد له تأثيرات إيجابية على الرضا المحايد، وتناقض المواقف، وكلاهما له تأثيرات إيجابية أخرى على الانقطاع المتقطع لنظم المعلومات الصحية القابلة للارتداء، بالإضافة إلى ذلك، فإن التناقض في المواقف له تأثير إيجابي ومهم- كذلك- على الرضا المحايد.

دراسة (Reyes-Merado, 2018)، وهي دراسة تحليلية مقارنة هدفت إلى تحليل أسباب ودوافع استخدام، أجهزة اللياقة البدنية المزودة بالتكنولوجيا القابلة للارتداء، وتم طرح مجموعات سببية من المتغيرات التي تؤدي إلى استخدامها من قبل المتبنين، ونية الاستخدام من قبل غير المتبنين، على عينة مكونة من (176) متبنيًا، وعينة ثانية مكونة من (187) غير متبنٍ، وأظهرت النتائج أن توقع الأداء، ومتوسط الجهد المتوقع لهما تأثيرات عالية على الاستخدام للمتبنين، ونية الاستخدام لغير المتبنين أيضًا، وأشارت الدراسة إلى أخذ تلك العوامل بعين الاعتبار من قبل المسوقين لأجهزة اللياقة البدنية القابلة للارتداء عند تطوير تلك الأجهزة؛ من أجل تعزيز الاستخدام، ونية الاستخدام على نطاق واسع بالنسبة للمستهلك الحالي، والمستهلك المتوقع، والمستهدف.

دراسة (Koo and Fallon, 2017)، إن الهدف من تلك الدراسة هو فهم الأبعاد التي يفضل المستهلكون تتبعها باستخدام التكنولوجيا القابلة للارتداء؛ لتمكينهم من تحقيق، وتطوير نمط حياة أكثر صحة، ورفاهية؛ حيث تم إجراء استطلاع رأي عبر شبكة الإنترنت مع المستهلكين المحتملين في الولايات المتحدة الأمريكية؛ لتحديد أبعاد التتبع الذاتي الأكثر تفضيلا، وكذلك أبعاد التتبع للآخرين، وأظهرت نتائج الدراسة علاقات إيجابية بشكل عام بين الأنواع المتشابهة من أبعاد التتبع، مثل: أبعاد حالة الصحة البدنية (أعراض المرض، والاضطراب، والعلامات الحيوية العامة)، وأبعاد حالة الصحة العقلية (مستوى التوتر، والمزاج، والشعور)، وأبعاد نمط الحياة الصحي (اللياقة البدنية، والوضع، والوضعية)، وأبعاد الإنتاجية وإدارة المهام (إنتاجية العمل، والموقع، وإدارة الوقت)، وشجعت الدراسة المصممين وحثتهم على صنع منتجات تقنية يمكن ارتداؤها تكون متينة، وسهلة العناية، وجذابة في التصميم، ومريحة في الارتداء، والاستخدام، وقادرة على تتبع الأبعاد المفضلة، ومناسبة لمختلف المستهلكين، وغير مزعجة، وصغيرة الحجم.

دراسة (Park, et al., 2016)، تُعدُّ هذه الدراسة واحدة من أولى المحاولات لفحص عملية التبني للتكنولوجيا القابلة للارتداء في سياق الرعاية الصحية على حد قول مُعدي الدراسة في تلك الفترة، وما يترتب على ذلك من آثار على الاستخدام المستقبلي لتلك التكنولوجيا، وهدفت الدراسة إلى تحديد العوامل المحفزة لاستخدام أجهزة الرعاية الصحية القابلة للارتداء، والتي أسهمت في اعتمادها؛ حيث تم استطلاع رأي (877) مستخدمًا لتلك الأجهزة عبر شبكة الإنترنت؛ لتقييم العوامل التحفيزية المقترحة لاعتماد أجهزة الرعاية الصحية القابلة للارتداء، وأوضحت النتائج أن عوامل التحكم، والتفاعل في أجهزة الرعاية الصحية القابلة للارتداء، بالإضافة إلى الميول المبتكرة للمستخدمين قد أثرت بشكل إيجابي في نية الاستخدام، في حين التكلفة المتصورة ليس لها آثار كبيرة على نية المستخدم لاستخدام تلك الأجهزة.

دراسة (Weston, 2015)، هدفت هذه الدراسة إلى النظر في الفوائد، والمخاطر، والإشكاليات الأخلاقية وراء إدخال أجهزة استشعار يمكن ارتداؤها في أماكن العمل؛ حيث إنه من المتوقع أن يكون هناك أكثر من ثلاث مليارات جهاز استشعار يمكن ارتداؤها في جميع أنحاء العالم بحلول عام 2025م، وقد أجريت مراجعة للأجهزة القابلة للارتداء الحالية في السوق، وتأثير الابتكارات

التكنولوجية السابقة على أماكن العمل، والتأثير المحتمل للأجهزة القابلة للارتداء على المؤسسات، وأظهرت نتائج الدراسة أن التكنولوجيا القابلة للارتداء لديها القدرة على زيادة الإنتاجية، ومن المرجح أن تصبح الشركات التي تتبنى هذه الأجهزة رائدة في صناعاتها، ومع ذلك فإنه يجب اتخاذ أية خطوة لاستخدام الأجهزة القابلة للارتداء في مكان العمل بحساسية، كما يؤكد الباحث على أن تكون مشاركة الموظف في البرامج القابلة للارتداء تطوعية في البداية؛ لذا يجب على الشركات أن تضمن- أيضًا- فهم الموظفين لكيفية استخدام البيانات التي تم جمعها، ومن يمكنه الوصول إليها، وكيفية تخزينها، كما توصي الدراسة باستخدام طرف ثالث لجمع المعلومات، وتحليلها كإجراء إضافي للأمان والخصوصية.

دراسة (Bloss, 2015) قدمت هذه الدراسة مراجعة متعمقة في تطوير أجهزة استشعار يمكن ارتداؤها في مجال التطبيقات الطبية، والرياضية، والصناعية، والتي يمكنها باستمرار مراقبة الحالات الطبية الحرجة، وتقييم النشاط الرياضي، ومراقبة الأطفال، وقد تم استطلاع رأي الكثير من الشركات في جميع أنحاء العالم؛ لمناقشة توجهاتهم، والتقدم المحرز في التطبيقات الطبية، والمراقبة الصناعية، فضلاً عن المناقشات مع العاملين في المجال الطبي حول الفوائد المتصورة لهذه التكنولوجيا، وكشفت نتائج الدراسة عن إحراز تقدم كبير في المراقبة المستمرة للكثير من وظائف الجسم المهمة التي تشير إلى الحالات الطبية الحرجة التي يمكن أن تهدد الحياة؛ حيث مكنت الأطباء من استبدال الاختبارات التي تُجرى لمرة واحدة بالمراقبة المستمرة، والتي توفر عرضًا مستمرًا أفضل بكثير في الوقت الفعلي لظروف المريض، كما ساعدت- أيضًا- الشاشات القابلة للارتداء في توفير رعاية طبية أفضل، كذلك سمحت الأجهزة القابلة للارتداء لمديري الصناعة، وغيرهم من المراقبة، والإشراف عن بُعد.

ومن خلال استعراضنا للدراسات السابقة اتضح أن معظم الدراسات السابقة التي تناولت التكنولوجيا القابلة للارتداء Wearable Technology (WT) قد أجريت في المجالات الطبية، والرعاية الصحية، والرياضية، بشكل أساسي، فضلا عن بعض الدراسات التي تناولت بعض القطاعات الأخرى، مثل: رعاية الرُّضّع، والأطفال، والترفيه المنزلي، والجيش، والمجال العسكري، وما تقدمه تلك التقنيات من مميزات متنوعة في المجالات سابقة الذكر، مثل: قياس معدلات ضربات القلب، والتطبيقات المختلفة فيما يتعلق باتجاهات تصميم التكنولوجيا القابلة للارتداء من خلال تقديم حلول الرعاية الصحية القائمة على إنترنت الأشياء، وقدرات عداد الخطى، والتي فتحت إمكانات جديدة لاستخدام تلك التقنيات في النظام البيئي الصحي الرقمي، وبخاصة على مستوى أنظمة الرقابة التي يمكن ارتداؤها مع مراعاة سبل الراحة لمرتديها عبر أنظمة الاستشعار القابلة للارتداء، والحوسبة السحابية، كما ركزت بعض الدراسات على ضرورة الاهتمام بسمات المنتجات، وعملية تطويرها، وتسويقها، والتأكيد على ميزات الجودة، ومدى تأثيرها على رضا المستهلك، مثل: (مستوى الأداء، والمتانة، وعمر البطارية، وسهولة الاستخدام، والراحة، والسعر المناسب، وسلامة المنتج، والفائدة المتوقعة للمنتج)، فضلاً عن وجود أربع محددات متعلقة بالشركات المنتجة للتكنولوجيا القابلة للارتداء، وهي: (تصميم الجهاز القابل للارتداء، والضمان، والشفافية، وإمكانية التحكم)، والتي تؤثر بشكل كبير على المستهلك وقراراته في تبنيها واعتمادها، فضلاً عن القيمة المتوقعة من استخدام المنتج، هذا بالإضافة إلى طرح بعض الدراسات للإشكاليات المرتبطة باستخدام التكنولوجيا القابلة للارتداء، مثل: انتهاك الخصوصية، والأمان، والإشكاليات الأخلاقية وراء إدخال أجهزة استشعار يمكن ارتداؤها في أماكن العمل، ووجوب المتابعة الدقيقة من المؤسسات لموظفيها في كيفية استخدام البيانات التي تم تجميعها، وكيفية تخزينها، ومن له الحق في الوصول إليها؛ مما يؤدي إلى ردود فعل متباينة ما بين احتضان، أو دراسة، أو مناقشة، أو تجنب استخدام واعتماد تلك التقنيات من قبل المستهلكين؛ لذا أوصت بعض الدراسات الاستعانة بطرف ثالث في جمع المعلومات كإجراء للأمان والخصوصية، كما أشارت بعض الدراسات بأن

مستوى تبني تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بشكل عام، والتكنولوجيا القابلة للارتداء بشكل خاص بالمؤسسات الصغيرة والمتوسطة في البلدان النامية يتراوح غالبًا ما بين مستويات منخفضة إلى مستويات متوسطة في كثير من المجالات.

أما في مجال المكتبات والمعلومات فنجد دراسة (Wójcik, 2019)- والتي تم التوصل إليها حتى وقت إعداد تلك الدراسة الحالية- تُعدُّ وجهة نظر تستند إلى أدب الموضوع خلال الفترة من 2008م حتى 2018م؛ حيث قدمت فقط- على حد قول الباحثة- تصورًا لإمكانية تطبيقات الحوسبة القابلة للارتداء Wearable Computing في المكتبات، والهدف الرئيسي من تلك الدراسة هو الشروع في مزيد من المناقشة حول تصور إمكانية استخدام الحوسبة القابلة للارتداء في المكتبات؛ لتحسين خدماتها للمستفيدين، وكذلك؛ لمساعدة أخصائيي المعلومات على أداء واجباتهم المهنية بشكل أكثر جاذبية، وعلى نحو فعال؛ الأمر الذي دفعنا في التفكير لإعداد تلك الدراسة، وإلقاء الضوء على مصطلح أعم وأشمل، وهو: "تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء" Wearable Information and Communication Technology (WICT)، ومدى اعتماد تلك التكنولوجيات الناشئة في المكتبات، وتأثيراتها على خدمات المكتبة، وأخصائيي المعلومات.

0/2 خصائص تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء: WICT

سبق وأن أشرنا إلى الفكرة وراء زيادة القدرات البشرية من خلال التقنيات القابلة للارتداء قد استحوذت على فكر الإنسان منذ زمن طويل بداية من النظارات التي تم ابتكارها؛ لتعزيز الرؤية، والساعات؛ لتتبع الوقت، وكذلك إضافة الأجهزة الاصطناعية إلى أعضائنا الطبيعية؛ بهدف تحسين الحواس كالسمع، واللمس، فضلاً عن دمج أجهزة الحاسب، وأجهزة الاستشعار مع جسم الإنسان على نحو يسهل التواصل بين الإنسان والمكونات الحاسوبية التي يرتديها؛ حيث تم دمجها في الملابس، والأحذية، والحُلي، والإكسسوارات؛ لتسهيل الحياة اليومية للمستخدم، وإضافة عنصر المتعة والرفاهية.

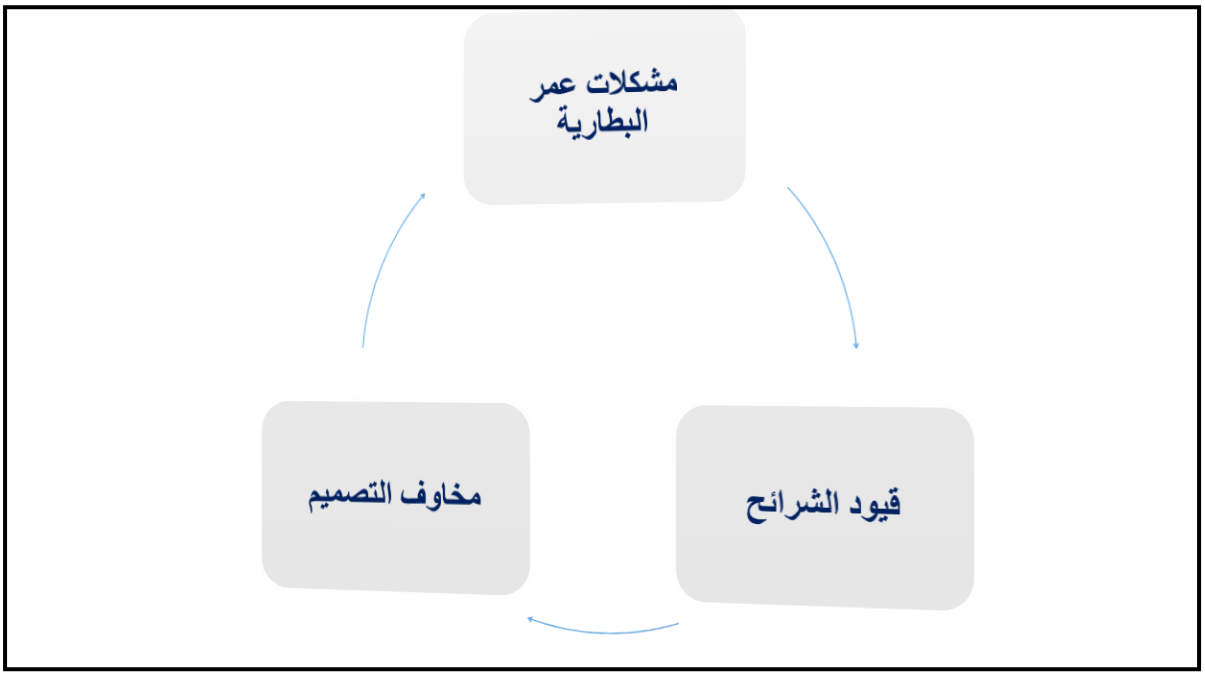
تجدر الإشارة إلى إنشاء أول كمبيوتر يمكن ارتداؤه Wearable Computer بواسطة إدوارد ثورب Edward Thorpe، وكلود شانون Claude Shannon في عام 1961م، وفي نهاية التسعينيات أنشأ ستيف مان Stive Mann زجاج العين الرقمي Eye Tap Digital Eye Glass، والتي كانت واحدة من أولى المحاولات لعمل شاشة عرض بصرية مثبتة على الرأس، وفي عام 2013م ، بدأت شركة Google في بيع نموذج أولي لنظارة جوجل "Google Glass"، وهي نوع جديد من التكنولوجيا القابلة للارتداء مزودة بشاشة عرض بصرية مثبتة على الرأس، وهذا ما أكدته دراسة (Lakshminarasimhappa, 2017)، والذي يشير- كذلك- بأن كل من Tehrani and Micheal قد أعلنا خلال دراستهما عام 2014م أن مصطلح التكنولوجيا القابلة للارتداء Wearable Technology أو مصطلح الأجهزة القابلة للارتداءWearable Devices يشيران إلى أجهزة الكمبيوتر المدمجة في الملابس، والإكسسوارات، والمجوهرات التي يمكن ارتداؤها بسهولة، مثل: المنسوجات الإلكترونية E-Textiles/ والأقمشة الذكيةSmart Fabrics، والقمصان T-Shirts/Shirts، والبنطلونات Trousers، والثياب الداخلية Underwear، والمعاطف Jackets، والأحذية Shoes، والأحزمة Belts، والقبعات Caps، والنظارات Glasses، والعدسات اللاصقة Contact Lenses، والساعات Watches، وسماعات الرأس Headsets، والقلادات Necklaces، والأساور Bracelets، والخواتم Rings، والأقراط Earrings،.. إلخ. وبناءً على ما سبق، وتأكيدًا على ما أشارت إليه دراسة (Tehrani and Micheal, 2014) نستطيع القول: إن الكمبيوتر Computer كان لاعبًا رئيسًا في تطور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ICT بشكل عام، وأن الكمبيوتر القابل للارتداء Wearable Computer هو نقطة الانطلاقة الحقيقية والمحورية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء WICT بشكل خاص.

من خلال استعراضنا لأدب الموضوع، والوقوف على بعض الإمكانات التي قدمتها التكنولوجيا القابلة للارتداء Wearable Technologies، يمكننا القول بأن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء WICT تتسم بحساسيتها sensory، وقدرتها على المسح scanning، وقدرتها- كذلك- على معالجة المعلومات بشكل سريع، فضلا عن السماح بتتبع الأنشطة activities tracker، هذا بالإضافة بأنها تحتوي- غالبًا- على وظائف غير متوفرة في الهواتف الذكية Smart Phones أو الأجهزة اللوحية Tablets، ولها تأثيرات كبيرة في مختلف المجالات، مثل: قطاع الصحة، واللياقة البدنية، والهندسة، والتدريس، والصحافة، والإعلام، وغيرها من المجالات.

0/3 مميزات وعيوب تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء: WICT

تتميز تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء WICT بمجموعة من المميزات؛ نظرًا لما تتسم به من خصائص تم ذكرها آنفًا، فضلاً عن تميزها بوجود وظائف غير متوافرة في بعض تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ICT أشهرها على مستوى العالم الهواتف الذكية، والأجهزة اللوحية، والتي تتميز بسهولة حملها، ونقلها، وخفة وزنها، وإمكاناتها المتعددة مقارنة بتكنولوجيات أخرى؛ مما ساعد على سرعة انتشارها بشكل ملحوظ، وهيمنتها على الأسواق، ويمكننا تحديد أبرز مميزات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء WICT في قدرتها على تحقيق الإدراك الحسي لمستخدميها، فالفرد يتصل بالمعطيات، والظواهر المختلفة، وفهمها عن طريق حواسه، وتُعدُّ هذه الميزة من المميزات الفريدة التي تتميز بها عن دونها من تكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛ مما جعلها تتميز كذلك بقدرتها على حل بعض المشكلات لدى فئات معينة من الأفراد الذين يحتاجون إلى رعاية صحية، ومتابعتهم بصفة مستمرة، وكذلك ذوو الاحتياجات الخاصة، وبخاصة المكفوفين، وضعاف البصر، هذا بالإضافة لأنها تتيح طرقًا أكثر فاعلية لمعالجة المعلومات، ومشاركتها، والوصول إليها، فضلاً عن إمكانية التواصل عبر شبكة الإنترنت؛ الأمر الذي أدى إلى إزالة الحواجز الجغرافية، والزمنية في عملية الاتصال؛ كما ساعد- كذلك- على ادخار الوقت، والجهد المبذول، وبالتالي ترجمة هذا إلى اقتصاد التكلفة، كما تساعد على تنمية قدرات التعلم الذاتي.

على الرغم من المميزات التي تتميز بها تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء WICT فإن هناك بعض العيوب، والمشكلات التي تواجهها؛ حيث توجد ثلاثة عوائق رئيسية، وهي: مشكلات عمر البطارية، وقيود الشرائح، ومخاوف التصميم؛ لذا يعمل المتخصصون في التكنولوجيا على معالجة العوائق الثلاثة، هذا بالإضافة إلى محاولة الشركات المتخصصة في تصميم وإنتاج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء WICT، مثل: الساعات الذكية، والنظارات الذكية، لتكون صغيرة الحجم، وخفيفة الوزن، وقادرة على معالجة المعلومات بشكل أسرع؛ حيث بلغ حجم الإنفاق على التكنولوجيا القابلة للارتداء 750 مليون دولار في عام 2012م، وكان من المتوقع تضاعف الإنفاق بنحو 5,8 مليار دولار عام 2018م، وتُعدُّ تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء مجالاً خصبًا للاستثمار من جانب الشركات الناشئة الصغيرة، والشركات الصناعية الكبرى، مثل: Google، وSamsung، وNike، وSony؛ مما يتيح للجميع فرصًا لارتداء تلك التكنولوجيات، كما ساعد على انتشارها عملاق البيع بالتجزئة عبر الإنترنت "أمازون" Amazon، والذي أطلق متجرًا مخصصًا للتكنولوجيا القابلة للارتداء في يوليو 2014م يضم منتجات متنوعة من العلامات التجارية الشهيرة، وكذلك الشركات الناشئة الأصغر (Morabito, 2016)، انظر الشكل رقم (2).



شكل رقم (2) العوائق الرئيسة المتعلقة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء WICT

0/4 التأثيرات المختلفة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء: WICT

أصبحت التكنولوجيا القابلة للارتداء، أو أجهزة الكمبيوتر القابلة للارتداء، أو الحوسبة القابلة للارتداء مجالًا مثيرًا للاهتمام؛ حيث انتقلت مؤخرًا من عالم الخيال العلمي، والعسكري إلى حافة التكنولوجيا الاستهلاكية اليومية (Morabito, 2016)، فمن الساعات الذكية التي تراقب معدل ضربات القلب، إلى البدلات الآلية التي تمنح مرتديها مزيدًا من القوة للمشي، وحمل الأحمال الثقيلة، إلى الوشم المؤقت الذي يمكن برمجته لتثبيته على الأجهزة؛ لمراقبة الصحة، وتُعدُّ التقنيات القابلة للارتداء من أكثر التقنيات انتشارًا، وأسرعها نموًا، وشعبية في السوق اليوم؛ حيث يشتري الأشخاص من جميع الأعمار، ومستويات الدخل المختلفة، والفطنة الفنية المتفاوتة تقنيات يمكن ارتداؤها بمعدل هائل مع تزايد في أرقام نسب الشراء؛ نظرًا لقدرة الأجهزة القابلة للارتداء على تغيير طريقة العمل اليومية (Ida, 2018).

جلب استخدام التكنولوجيا القابلة للارتداء الكثير من الفوائد في قطاعات مختلفة أبرزها على سبيل المثال: قطاع الرعاية الصحية؛ فنجد أنها قدمت لكل من المرضى، وأخصائيي الرعاية الصحية فوائد كثيرة؛ حيث ساعدت على توفير منصة لمشاركة البيانات الطبية للمرضى، واتخاذ ما يلزم من إجراءات؛ وبالتالي وفرت- أيضًا- الوقت الحقيقي للمريض، فضلاً عن سهولة الوصول إلى السجلات الصحية الخاصة بالمريض، وقياس حالته عن بعد، ومشاركتها مع الأطباء المعنيين بحالته، كما سمحت بمراقبة صحة المرضى بشكل صحيح، وإعطاء تحديثات حية بخصوص حالتهم الصحية بشكل دائم؛ مما يسهل التغذية الراجعة عن حالة المرضى، واتخاذ قرارات مستنيرة بشأن صحتهم، بالإضافة إلى تمكين المرضى من إدارة أنفسهم، وقد ارتبطت التطورات في تقنية الرعاية الصحية الذكية حاليًا ارتباطًا وثيقًا بـالتطورات السريعة، والمتلاحقة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء، مثل: الساعات الذكية التي ساعدت على تتبع النشاط، وقياس معدلات ضربات القلب، هذا إلى جانب إصدار واستقبال المكالمات الهاتفية، فضلاً عن أجهزة اللياقة

البدنية التي سمحت- كذلك- بتتبع النشاط، إلى جانب القياس الرياضي؛ الأمر الذي أدى إلى اتجاه الكثير من شركات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء نحو تطوير منتجاتها في مجال الرعاية الصحية.

ساعدت- كذلك- مميزات بعض تكنولوجيا المعلومات والاتصالات التي يمكن ارتداؤها على سرعة انتشارها، واستخدامها، مثل النظارات الذكية، ومن أشهر نماذجها نظارة جوجل Google Glass، والتي تتمثل مميزاتها في التقاط الصور، وإرسال الرسائل، وإجراء المكالمات، والبحث عن المعلومات في Google، فضلاً عن الحصول على الاتجاهات بالنسبة للأشخاص المعاقين جسديًا؛ والتعرف على الصوت، والتقاط ميزات تكبير الصورة؛ الأمر الذي أدى إلى جذب الكثير من القطاعات في استخدامها، مثل: قطاع الطب، والهندسة، والتدريس، والصحافة، والإعلام، وكذلك المكتبات؛ حيث استعرض (Bruno, 2015) في كتابه تجربته الشخصية خلال عضويته في مشروع الزجاج الرقمي لجامعة يال Yale University' Bass Glass project، والتي اختبر فيها ثلاثة نماذج من نظارات جوجل في بعض المكتبات العامة بالولايات المتحدة الأمريكية، مثل: Skokie public Library، و Arapahoe Library District، وكذلك نماذج من بعض المكتبات الأكاديمية، مثل: مكتبة جامعة كليرمونت Claremont University، ومكتبة جامعة جنوب فلوريدا University of South Florida، وأسفرت نتائج التجربة عن عدة مؤشرات لاستخدامات نظارة جوجل المختلفة في تلك المكتبات- عينة الدراسة- كان أبرزها، استخدام نظارة جوجل في الاتصال، وكذلك في خدمات الترجمة، فضلاً عن استخدامها في عرض مشاريع الفيديو، هذا بالإضافة إلى استخدامها- أيضًا- في الشرح والتفاعلات السريرية مع المرضى، وقد صرح Bruno في تقييمه للتجربة بأن أفضل طريقة للعثور على الغرض من استخدام التكنولوجيا القابلة للارتداء في المكتبة هو مشاركتها مع أكبر عدد ممكن من الجمهور، والرجوع للخلف؛ لمعرفة ما يفعله مجتمعنا بها.

0/5 **مدى ملاءمة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء في المكتبات**:

المكتبة مؤسسة مثل أية مؤسسة في المجتمعات المختلفة سواء أكانت تلك المجتمعات متقدمة، أو نامية، تتأثر بالتكنولوجيات التي استقر استخدامها داخل المجتمع أو التكنولوجيات الناشئة الحديثة، وتُعدُّ المكتبة الخالية من تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ICT استثناءً في الوقت الراهن؛ فالتقنيات التي يجدها مستخدم المكتبة هي انعكاس لمجموعة متنوعة من احتياجات المستفيدين، وكذلك موظفو المكتبة؛ بهدف ضمان الوصول إلى مصادر المعلومات المختلفة التي تقتنيها المكتبة بسهولة ويسر؛ حيث تتكيف المكتبات مع تلك التقنيات المبتكرة؛ لتحسين خدماتها للمستفيدين، وإحدى هذه التكنولوجيات الناشئة هي تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء WICT؛ حيث أشارت (Wójcik, 2019) في دراستها إلى إمكانية توظيف الحوسبة القابلة للارتداء Wearable Computing في الكثير من مجالات أنشطة المكتبات؛ لتلبية احتياجات المستخدمين من جانب، وأمناء المكتبات من جانب آخر؛ ففي سياق خدمات المستفيدين يمكن استخدام الحوسبة القابلة للارتداء؛ لمساعدتهم على التنقل داخل المكتبة، وتوفير الموارد بأشكال جديدة، ومثيرة للاهتمام، كما يمكن استخدامها كذلك في التعليم، والترفيه، أما على مستوى تلبية احتياجات أمناء المكتبات فيمكن استخدام البيانات التي تم الحصول عليها من أجهزة الحوسبة القابلة للارتداء في تسريع عملية تنظيم المجموعات، وزيادة الدافع للعمل عبر خيارات، وميزات تجعل من الممكن قياس كفاءة العمل الشخصي، فضلاً عن إمكانية تتبع المقتنيات، وتحديدها بشكل أسرع كما هو الحال بالنسبة للمستفيدين، "ويمكن للمرء الآن أن يتخيل المكتبات ليست كأماكن، ولكن كمنصات أعادت تصميم التقنيات، والخدمات، والتزم بها الناس" (Gul and Bano, 2019).

0/6 **التأثيرات المستقبلية لـ WICT على المكتبات، وأخصائيي المعلومات**:

إذا أمعنا النظر في إمكانية استخدام واعتماد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء WICT في المكتبات نجد أن هذه التقنيات يمكن توظيفها في المكتبات والإفادة منها؛ لتقديم خدمات معلومات ذكية، ومبتكرة، وجديدة نوعيًا يمكن دمجها مع تقنيات أخرى، مثل: إنترنت الأشياء، وتقنيات اللمس، وأجهزة الاستشعار؛ لتقديم حلول من شأنها أن تسمح للمستخدمين بالاتصال بين العالمين الافتراضي، والمادي بسلاسة ويسر على مستوى بعض الخدمات التي تقدمها المكتبة، مثل:

- **خدمة الإرشاد، والتوجيه، والتدريب**، وهي أولى الخدمات التي توجه للمستفيد الجديد الذي يرتاد المكتبة لأول مرة، والذي يحاول التعرف على المكتبة، ومجموعاتها، وأقسامها، وخدماتها، وكيفية استخدامها، وإمكانات البحث المختلفة في فهارس مجموعاتها؛ فيمكن للمكتبة تقديم هذه الخدمة بأقل وقت، ومجهود ممكن دون الحاجة إلى العنصر البشري، وذلك من خلال تقنية الواقع الافتراضي **Virtual Reality (VR)** باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء، مثل: نظارات الواقع الافتراضي Virtual Reality Glasses، والتي يطلق عليها- كذلك- عند إضافة سماعات الرأس بـ Virtual Reality Headset؛ حتى تُمكن المستفيد من أن يعيش تجربة افتراضية قريبة قدر الإمكان، ومحاكاة للواقع simulation؛ حيث بدأ عصر الواقع الافتراضي مع بداية العقد الثاني من القرن الحادي والعشرين، وقد جذبت هذه التكنولوجيا اهتمام الكثير من المؤسسات، والشركات الكبرى المعنية بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء، والتي يمكننا أن نطلق عليها فئة "المبتكرين"، كشركة سوني، وسامسونج، وإتش تي سي HTC، وجوجل Google، وغيرها من الشركات التي تُصنع نظارات الواقع الافتراضي، وتتميز هذه التقنية بسهولة ارتدائها، وخفتها نظرًا لتصنيعها من مواد مختلفة؛ حتى أصبحت تُصنع الآن من الكرتون المقوى، مثل: Google Cardboard؛ مما أدى إلى رخص سعرها في الوقت الراهن؛ الأمر الذي ساعد- كذلك- على جعلها واسعة الانتشار وبخاصة في عالم الألعاب الإلكترونية، ونظم الترفيه الافتراضية، وذلك مقارنة بأنظمة العرض البصرية المثبتة على الرأس Head Mounted Display (HMD)؛ لأنها لا تعطي نفس جودة التجربة التي تعطيها نظارات الواقع الافتراضي، والتي تسمح للشخص برؤية صورة ثلاثية الأبعاد؛ لجعل العرض واقعيًا قدر الإمكان؛ نظرًا لأن طريقة عملها مشابهة لعمل النظارات ثلاثية الأبعاد من حيث إعطاء صورتين؛ صورة لكل عين، تستطيع من خلال عدساتها الملونة إعطاء عمق للصورة تساعد على التجسيم Stereoscopy، ودمج هاتين الصورتين بواسطة مركز الإبصار في الدماغ، والذي يُسفر عنه صورة واحدة مجسمة ثلاثية الأبعاد (VRS, 2020).
- وتختلف استخدامات نظارات الواقع الافتراضي من مؤسسة إلى أخرى، مثل: الشركات الطبية، وشركات الطيران، والشركات الهندسية، وشركات إنتاج صناعة الأفلام، وشركات إنتاج الألعاب الإلكترونية..إلخ، والتي يمكننا أن نطلق عليها فئة **"الأوائل"**، تليها في ذلك فئة **"الأغلبية المبكرة"**، ومن أمثلة استخداماتها في مجال الهندسة المعمارية والتخطيط تمكين مرتدي النظارات من مشاهدة البناء من عدة زوايا، والمشي داخل، وخارج البناء، وحوله أيضًا؛ مما يُمَكِنّ المهندسين من التجول في كامل البناء المقرر تنفيذه؛ لتشكيل صورة في الذهن عما سُيشاهد على أرض الواقع، وإجراء أية تعديلات قبل عملية البدء في التنفيذ والبناء، أما على مستوى استخدامات نظارات الواقع الافتراضي في مجال التسلية والألعاب من خلال برامج الألعاب والترفيه فتمكن النظارات المشاركين في عوالم افتراضية، وتحويل هذه المشاهد المعروضة على شاشة خارجية إلى تجربة حية، أما في مجال التدريب والتعليم فتساعد نظارات الواقع الافتراضي المتدرب أو المتعلم في إدخال تجربة حية ومحاكية للواقع، وتُستخدم تلك النظارات مع الهواتف الذكية،

مثل: نظارات Samsung Gear VR، وGoogle Cardboard، كما تُستخدم مع أجهزة الكمبيوتر، مثل: نظارات HTC Vive، والتي تُستخدم مع كمبيوتر مصمم خصيصًا للألعاب، كما تُستخدم- كذلك- مع شاشة التلفاز أو شاشات خارجية، أو على حوائط بيضاء، مثل: نظارات Playstation VR (محمود، 2020)، وبذلك يمكن للمكتبة الإفادة من تقنية "نظارة الواقع الافتراضي" في إعداد جولة للمستفيدين داخل، وخارج المكتبة، وحولها- كذلك- إذا كانت هناك مباني أخرى ملحقة بالمكتبة، من خلال شاشة عرض، تمكنهم من التعرف على مصادر المعلومات بطريقة جديدة وجذابة، وكيفية استخدام تلك المصادر، والخدمات المقدمة، فضلا عن تدريبهم افتراضيًا على كيفية استخدام فهارس المكتبة، والبحث عن المعلومات بأيسر الطرق، وبأقل وقت، وجهد مبذول، هذا بالإضافة إلى المساهمة في جعل بعض أنشطة المكتبة، مثل: معارض الكتب أكثر انجذابًا للمستفيدين.

- **خدمات ذوي الاحتياجات الخاصة:** يحاول العلم والتكنولوجيا دائمًا تسهيل حياة الإنسان، ويواجه الأشخاص المصابون بالعمى الكامل، أو ضعف البصر الكثير من الصعوبات أثناء التنقل، ويمكن أن يحدث العمى لأسباب عدة بما في ذلك المرض، أو الإصابة، أو الحالات الأخرى التي تحد من الرؤية، وقد ساعدت تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء في تطوير أداة مساعدة على الملاحة للمكفوفين، وضعاف البصر، وسمحت بتصميم، وتنفيذ **غطاءٍ ذكي "smart cap"** يساعد المكفوفين، والمعاقين بصريًا على التنقل بحرية، والحصول على مصادر المعلومات المطلوبة من خلال تجربة محيطهم؛ حيث يتم التقاط المشهد حول الشخص باستخدام كاميرا NoIR، ويتم اكتشاف الكائنات الموجودة في المشهد، وتعطي سماعات الأذن إخراجًا صوتيًا يصف الأشياء المكتشفة، وتتضمن بنية النظام المعالج Raspberry Pi 3، وكاميرا NoIR، وسماعات الأذن، ومصدر طاقة، ويقوم المعالج بتجميع إطارات المناطق المحيطة، وتحويلها إلى إخراج صوتي، ويستخدم الجهاز Tensor Flow API مكتبة التعلم الآلي مفتوحة المصدر التي طورها فريق Google Brain؛ لاكتشاف الكائنات وتصنيفها، ويساعدTensor Flow في إنشاء نماذج التعلم الآلي القادرة على تحديد، وتصنيف كائنات متعددة في صورة واحدة، وبالتالي يتم الحصول على التفاصيل المقابلة للكائنات المختلفة الموجودة في إطار واحد باستخدام Tensor Flow API، ويتم استخدام برنامج Text to Speech Synthesizer (TTS) المسمى بـ eSpeak؛ لتحويل تفاصيل الكائن المكتشف (بتنسيق نصي) إلى إخراج الكلام؛ لذلك يتم تحويل الفيديو الذي تم التقاطه باستخدام كاميرا NoIR أخيرًا، إلى إشارات كلام، وبالتالي يتم سرد المشهد الذي يصف كائنات مختلفة، ويتم الكشف عن الأشياء مثل: الهاتف المحمول، والمزهرية، والشخص، والأريكة وما إلى ذلك، (Nishajith, et al,.2018)، ونستطيع القول بأنه يمكن للمكتبة الإفادة البالغة من تقنية "الغطاء الذكي"؛ لتقديم **خدمة متميزة لذوي الاحتياجات الخاصة من المكفوفين ،وضعاف البصر** تتيح لهم حرية التنقل بين جنبات، وأرفف المكتبة دون مساعدة أو تدخل أشخاص آخرين لاسيما إذا كانت هذه هي الزيارة الأولى لهم للمكتبة، ولم يعتادوا عليها.
- وتجدر الإشارة إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء ساعدت- أيضًا- على **تتبع الأشخاص المعرضين للخطر** من خلال استخدام بيانات تحديد الموقع الجغرافي، ونستطيع القول- كذلك- إن المكتبات يمكنها الإفادة من تلك الخاصية من خلال تتبع الأشخاص الذين يحتاجون دائمًا إلى مراقبة دون تقييد حريتهم في التنقل **مثل: الأطفال، والأشخاص ذوي الاحتياجات الخاصة** بكل فئاتهم بشكل عام، والمكفوفين وضعاف البصر بشكل خاص،

وذلك بواسطة ارتداء **سوار تعقب Tracker Bracelet** لتلك الفئات يمكن للمكتبة من خلاله تتبعهم عبر أجهزة الاستشعار، وتحديد أماكنهم وبخاصة إذا كانت المكتبة كبيرة المساحة، ومكونة من عدة طوابق.

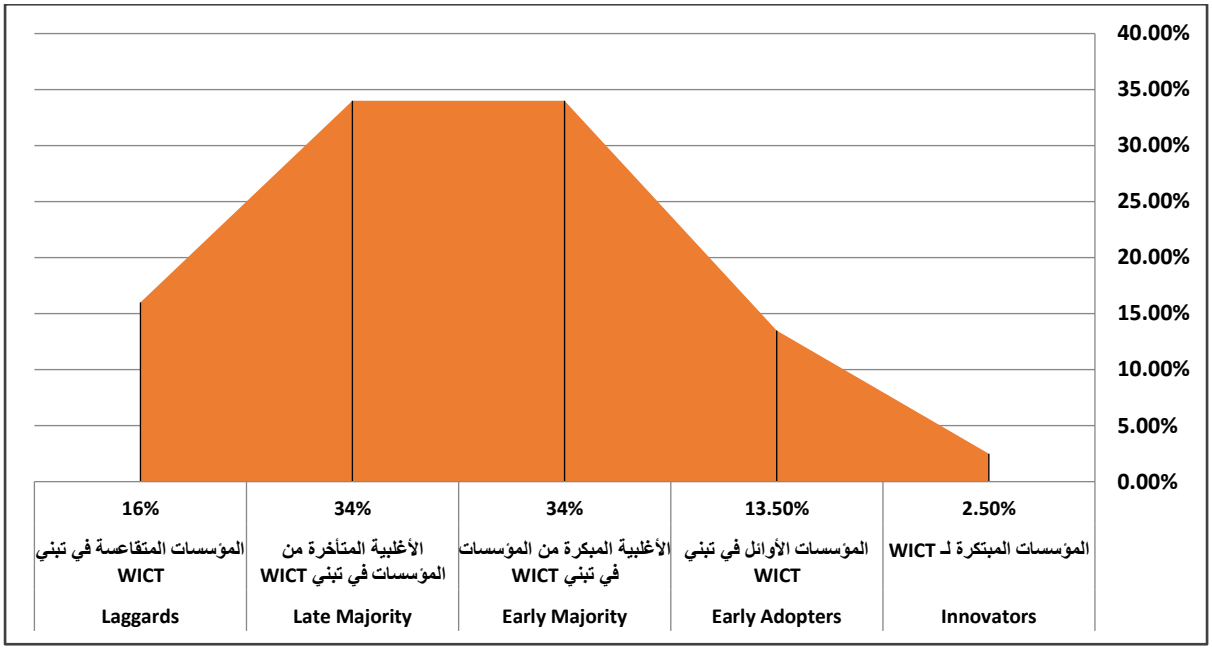
- **خدمة الترفيه**: ينبغي أن تكون المكتبة مكانًا جذابًا، ومريحًا للمستفيدين من مختلف الأعمار، ويستطيع المستفيد قضاء وقته ما بين القراءة، والبحث، والترفيه، إن أمكن ذلك، ويمكن الإفادة من تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء WICT أن تسهم في عملية الترفيه وبخاصة للأطفال، بحيث تكون المكتبة مكانًا يحب أن يرتاده الأطفال، وقضاء وقت ممتع فيه دون ضجر أو ملل، وذلك من خلال تقديم **مكتبة الألعاب**، مثل: الألعاب الميدانية التي تستخدم الواقع المعزز(**Augmented Reality (AR**، والتي تجذب بشكل ملحوظ جميع الأشخاص على اختلاف أعمارهم، ويمكن للمكتبة تقديم مثل هذه الخدمة للأطفال مع مراعاة محتوى اللعبة، والهدف منها، وهو: الترفيه، والتسلية، والتعليم في الوقت نفسه؛ مما يساعد ذلك على غرس حب ارتياد الأطفال للمكتبة منذ الصغر، وتصبح بالنسبة لهم مكان جذب يفضلون تقضية أوقاتهم فيه.
- يمكن أن تكون تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء WICT مفيدة ليس فقط لمستخدمي المكتبات، ولكن- أيضًا- **لأخصائيي المعلومات** أنفسهم؛ مما يساعدهم على أداء واجباتهم المهنية بشكل أكثر كفاءة، وجاذبية، وعلى نحو فعال، وتحدد (Wójcik, 2019) بعض الأمثلة على مدى إفادة أمناء المكتبات من الحوسبة القابلة للارتداء؛ فعلى مستوى **فهرسة مصادر المعلومات** فإن استخدام البيانات الإضافية عن مصادر المعلومات، كالبيانات الببليوجرافية، وأرقام التصنيف، وغيرها من البيانات التي تم جمعها بواسطة الأجهزة القابلة للارتداء قد تساعد على تسريع عملية فهرسة مصادر المعلومات، كما قد يؤدي استخدام الأجهزة القابلة للارتداء، والميزات التي تتيحها في قياس العمل الشخصي، وكفاءة العمل إلى زيادة دافعية أخصائيي المعلومات للعمل، وعلى مستوى **تنظيم مصادر المعلومات** فإن استخدام البيانات التي تم الحصول عليها بواسطة الأجهزة القابلة للارتداء، مثل: نظارات goggles، فإنها تساعد على تتبع أسرع، وتحديد مصادر المعلومات في أي مكان في المكتبة، أما على مستوى **التدريب المهني** فإن استخدام الأجهزة القابلة للارتداء يسمح بقياس فعالية تقدم التعلم لأخصائي المعلومات؛ مما يساعد على زيادة الدافع للتعلم، ويجب الأخذ بعين الاعتبار أن تكنولوجيات المعلومات والاتصالات ICT بشكل عام، وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء WICT بشكل خاص قد أحدثت تغييرات جوهرية في هيكل التوظيف بالمكتبات تدريجيًا، ومن ثم حدث تغيير في الأجيال؛ حيث إن الشباب العاملين في المكتبات معتادون على التعامل مع تلك التكنولوجيات الناشئة، واستخدامها في قياس حياتهم، ونشاطهم المهني.
- **ونستطيع القول** بأنه على الرغم من أن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات قابلة للارتداء **WICT** هي تقنية سريعة التطور، وتحمل الكثير من الإمكانات للمكتبات، ولها مزايا عدة؛ حيث يمكنها أن تساعد في تحسين العمليات الداخلية للمكتبات، وتسهم في تقديم الخدمات للمستفيدين بطريقة جديدة، وجذابة، فإنها **قد تحمل بعض المخاوف** لدى بعض المستفيدين **وبخاصة كبار السن**، وخوفهم من اعتماد المكتبة كليًا في تقديم تلك الخدمات على الأجهزة القابلة للارتداء؛ الأمر الذي يؤدي إلى الشعور بعدم القدرة على استخدامها، وتكوين صورة ذهنية لديهم بأن المكتبات بهذه الكيفية تقتصر خدماتها على المستفيدين الشباب و/ أو المتقدمين تقنيًا؛ لذا **يجب التأكيد على أن تكون الخدمات المقدمة والمعتمدة على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء WICT في المكتبات خيارًا، وليس ضرورة.**

0/7 الصعوبات والمعوقات التي تواجه تطبيق WICT في المكتبات:

يجب أن نؤكد على وجود عدة عوامل تساعد على انتشار استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء WICT على مستوى الأفراد من جانب، وتبنيها واعتمادها على مستوى المؤسسات من جانب آخر، وبالتالي تسمح هذه العوامل للمؤسسات الصناعية الكبرى، والناشئة في اتخاذ قرارات التوسع في إنتاج تلك التقنيات، أو تحسينها، أو تعديلها، أو التوقف نهائيًا عن إنتاجها، وهذه العوامل، هي: (السعر، والدقة في أداء الوظيفة، والعلامة التجارية للشركة المنتجة ودرجة الوثوق بها، وسهولة الاستخدام، والتصميم، والراحة، وعمر البطارية).

استعرضنا آنفًا أبرز المشكلات، والعوائق التي تعيق انتشار استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء WICT، وتمت الإشارة إلى وجود ثلاثة عوائق رئيسية، وهي: مشكلات عمر البطارية، وقيود الشرائح، ومخاوف التصميم، ويعمل المتخصصون في التكنولوجيا على معالجة تلك العوائق، وإذا أمعنا النظر إلى تلك المعوقات الثلاث سابقة الذكر نجد أنها متعلقة بالمنتج نفسه، أما بالنسبة لمعوقات اقتناء المؤسسات، ومن بينها المكتبات لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء WICT نجد أن هناك عدة عوامل مشتركة بين كافة المؤسسات يتوقف عليها مدى تبني واعتماد WICT فيها، مثل: الميزانية ومدى محدوديتها في بعض المؤسسات، فضلاً عن ارتفاع تكلفة التكنولوجيات الناشئة بوجه عام، ومن بينها تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء، هذا بالإضافة إلى البنية التكنولوجية للمؤسسة ومدى استعدادها إلى قبول، ودمج، واستخدام التكنولوجيا الجديدة (الناشئة) في المجتمع تمهيدًا لاعتمادها على نطاق واسع الانتشار، هذا بالإضافة إلى العنصر البشري، ومدى قدرته على التعامل مع تلك التكنولوجيات.

سبق وأن أشرنا إلى إمكانية تطبيق نظرية روجرز لتصنيف فئات مستخدمي الابتكارات من الأفراد على المؤسسات؛ حيث نجد أن هناك بعض المؤسسات "المُبتكِرة" للتكنولوجيا Innovator تسعى إلى طرح تكنولوجيات ناشئة مثل: تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء WICT للمستفيدين منها سواء على مستوى الأفراد أو المؤسسات، ثم تأتي المؤسسات "الأوائل" Early Adopters، والتي تسمح إمكاناتها المادية، والتقنية، والبشرية لتبني واعتماد WICT، ثم تقتنيها "الأغلبية المبكرة" Early Majority من المؤسسات بناءً على تجارب الفئتين السابقتين، تليها في ذلك "الأغلبية المتأخرة"Late Majority من المؤسسات، والتي تستغرق الوقت الطويل في تبني واعتماد WICT، والتي تشكك في مدى ملاءمة تلك التكنولوجيا في تطبيقها، وأخيرًا المؤسسات "المتقاعسة" Laggards، وهي آخر فئة تتبنى WICT؛ وذلك لعدم رغبتها في التغيير، وارتياحها لما اعتادت استخدامه منذ زمن طويل، و لأن المكتبات مؤسسة كغيرها من المؤسسات؛ فبالتالي يمكن تطبيق هذه النظرية عليها، ولكن السؤال الذي يطرح نفسه؛ هل ستكون المكتبات ضمن فئة الأوائل، أم الأغلبية المبكرة، أم الأغلبية المتأخرة، أم المتقاعسة؟ في تبني واعتماد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء WICT، وللإجابة عن هذا التساؤل فإننا نجد أن كافة المكتبات باختلاف فئاتها تتباين فيما بينها من حيث الإمكانات المادية، والتقنية، والبشرية؛ الأمر الذي سوف يحدد بشكل كبير في أية فئة ستقع المكتبة، انظر الشكل رقم (3).



شكل رقم (3) تصنيف فئات المؤسسات المستخدمة لـ WICT

0/8 **نتائج الدراسة**:

أسفرت الدراسة عن مجموعة من النتائج التي تُعدُّ انعكاسًا مباشرًا لتساؤلات، وأهداف الدراسة، ويمكن توضيحها في النقاط التالية:

- يُعدَّ مصطلح "تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء" **Wearable Information and Communication Technology (WICT)** من المصطلحات الجديدة التي لم يتطرق إليها أحد من قبل في التخصصات المختلفة بشكل عام، وتخصص المكتبات والمعلومات بشكل خاص، وإنما تم التطرق إلى مصطلح "التكنولوجيا القابلة للارتداء" **Wearable Technology (WT)**؛ أو الأجهزة القابلة للارتداء Wearable Devices؛ وتم تناول المصطلح **(WT)** في الإنتاج الفكري العربي على مستوى محدود للغاية وبخاصة في العلوم التطبيقية، أما الإنتاج الفكري الأجنبي فقد تم تناول المصطلح بشكل أوسع في بعض المجالات المختلفة وبخاصة في قطاع الرعاية الصحية، والرياضية بشكل أساسي، وغيرها من القطاعات الأخرى.
- لكي تصل الدراسة إلى تقديم مفهوم مصطلح "تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء" **(WICT)** كان لزامًا في بداية الأمر التمييز بين بعض المصطلحات ذات الصلة، مثل: "التكنولوجيا" "Technology"، و"تكنولوجيا المعلومات" **(IT)** "Information Technology"، و"تكنولوجيا المعلومات والاتصالات" **(ICT)** "Information and Communication Technology"، و"التكنولوجيا القابلة للارتداء" **Wearable Technology (WT)**.
- لا يوجد تعريف اصطلاحي، أو معياري لمصطلح "تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء"**Wearable Information and Communication Technology (WICT)**، وحاولت

الدراسة تقديم تعريف إجرائي لها، وهو: تلك الأجهزة القابلة للارتداء التي تسمح بمعالجة المعلومات على كافة مستوياتها: التخزين، والتنظيم، والاسترجاع، وبث المعلومات.

- خلصت الدراسة إلى مصطلح تبني التكنولوجيا Technology Adoption هو مصطلح يشير إلى عدة مراحل، وهي: قبول، ودمج، واستخدام التكنولوجيا الجديدة (الناشئة) في المجتمع تمهيدًا لاعتمادها وانتشارها على نطاق واسع.
- حاولت الدراسة الوقوف على مصطلح "الدراسة الاستشرافية" Prospective Study، ومناهجها، وأساليبها على الرغم من أنه لم يكن من الأهداف الرئيسية للدراسة؛ وذلك نظرًا لافتقار أدب الموضوع في تخصص المكتبات والمعلومات؛ لتوضيح مفهوم المصطلح بشكل أكثر تعمقًا.
- يُعدَّ الكمبيوتر القابل للارتداء Wearable Computer هو نقطة الانطلاقة الحقيقية والمحورية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء WICT مثلما كان الكمبيوتر computer لاعبًا رئيسًا في تطور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ICT.
- تتسم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء WICT بحساسيتها sensory، وقدرتها على المسح scanning، وقدرتها- أيضًا- على معالجة المعلومات بشكل سريع، فضلاً عن السماح بتتبع الأنشطة activities tracker، وغالبًا ما تحتوي الأجهزة القابلة للارتداء على وظائف غير متوفرة في الهواتف الذكية Smart Phones أو الأجهزة اللوحية Tablets.
- تتميز تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء WICT بمجموعة من المميزات؛ نظرًا لما تتسم به من خصائص، مثل: قدرتها على تحقيق الإدراك الحسي لمستخدميها؛ مما جعلها تتميز بقدرتها على حل بعض المشكلات لدى فئات معينة من الأفراد الذين يحتاجون إلى رعاية صحية، ومتابعتهم بصفة مستمرة، وكذلك ذوو الاحتياجات الخاصة، وبخاصة المكفوفين، وضعاف البصر، فضلاً عن إتاحتها طرقًا أكثر فاعلية لمعالجة المعلومات، ومشاركتها، والوصول إليها، عبر شبكة الإنترنت، كما تساعد على تنمية قدرات التعلم الذاتي.
- هناك بعض العيوب، والمشكلات التي تواجه تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء WICT؛ حيث توجد ثلاثة عوائق رئيسية، وهي: مشكلات عمر البطارية، وقيود الشرائح، ومخاوف التصميم.
- أفادت قطاعات كثيرة من الخصائص والمميزات التي تتسم بها تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء WICT، مثل: الطب، والرياضة، والهندسة، والتدريس، والصحافة، والإعلام، وكذلك المكتبات؛ حيث استعرض (Bruno, 2015) تجربته، والتي اختبر فيها ثلاثة نماذج من نظارات جوجل في بعض المكتبات (العامة، والأكاديمية) بالولايات المتحدة الأمريكية، وكان أبرزها، استخدام نظارة جوجل في الاتصال، وكذلك في خدمات الترجمة، فضلاً عن استخدامها في عرض مشاريع الفيديو، هذا بالإضافة إلى استخدامها- أيضًا- في الشرح والتفاعلات السريرية مع المرضى، وتُعدُّ هذه التجربة من أوائل التجارب التي أُستخدِمت فيها تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء في المكتبات.
- أشارت دراسة (Wójcik, 2019) إلى إمكانية توظيف الحوسبة القابلة للارتداء Wearable Computing في الكثير من مجالات أنشطة المكتبات؛ لتلبية احتياجات المستخدمين من جانب، وأمناء المكتبات من جانب آخر؛ فعلى

مستوى خدمات المستفيدين يمكن استخدام الحوسبة القابلة للارتداء؛ لمساعدتهم على التنقل داخل المكتبة، وتوفير الموارد بأشكال جديدة، ومثيرة للاهتمام، وكذلك في التعليم، والترفيه، أما على مستوى تلبية احتياجات أمناء المكتبات، فيمكن استخدام البيانات التي تم الحصول عليها من أجهزة الحوسبة القابلة للارتداء في تسريع عملية تنظيم المجموعات، وزيادة الدافع للعمل عبر خيارات، وميزات تجعل من الممكن قياس كفاءة العمل الشخصي، فضلاً عن إمكانية تتبع المقتنيات، وتحديدها بشكل أسرع كما هو الحال بالنسبة للمستفيدين.

- بالنسبة للتأثيرات المستقبلية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء WICT على المكتبات؛ فنجد أن هذه التقنيات يمكن توظيفها في المكتبات والإفادة منها؛ لتقديم خدمات معلومات ذكية، ومبتكرة، وجديدة نوعيًا يمكن دمجها مع تقنيات أخرى، مثل: إنترنت الأشياء، وتقنيات اللمس، وأجهزة الاستشعار؛ لتقديم حلول من شأنها أن تسمح للمستخدمين بالاتصال بين العالمين الافتراضي، والمادي بسلاسة ويسر؛ حيث يمكن الإفادة منها على مستوى بعض الخدمات التي تقدمها المكتبة، مثل: خدمة الإرشاد، والتوجيه، والتدريب، وخدمات ذوي الاحتياجات الخاصة، وخدمة الترفيه.
- بالنسبة للتأثيرات المستقبلية لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء WICT على أخصائيي المعلومات؛ فنجد أن تلك التقنيات يمكن أن تساعدهم على أداء واجباتهم المهنية بشكل أكثر كفاءة، وجاذبية، وعلى نحو فعال، على مستويات مختلفة، مثل: فهرسة مصادر المعلومات، وتنظيم مصادر المعلومات، والتدريب المهني.
- هناك عدة عوامل تساعد على انتشار استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء WICT، مثل: السعر، والدقة في أداء الوظيفة، والعلامة التجارية للشركة المنتجة ودرجة الوثوق بها، وسهولة الاستخدام، والتصميم، والراحة، وعمر البطارية.
- توجد عوامل مشتركة بين كافة المؤسسات يتوقف عليها مدى تبني واعتماد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات WICT فيها، مثل: الميزانية ومدى محدوديتها في بعض المؤسسات، وارتفاع تكلفة التكنولوجيات الناشئة بوجه عام، ومن بينها تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء، هذا بالإضافة إلى البنية التكنولوجية للمؤسسة ومدى استعدادها إلى قبول، ودمج، واستخدام التكنولوجيا الجديدة (الناشئة) في المجتمع، فضلاً عن العنصر البشري ومدى قدرته على التعامل مع تلك التكنولوجيات.
- تختلف المكتبات بكافة فئاتها، وتتباين فيما بينها من حيث الإمكانات المادية، والتقنية، والبشرية؛ الأمر الذي سوف يحدد بدرجة كبيرة مدى تبنيها، واعتمادها لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء WICT، وفي أية فئة ستقع ضمن الفئات المختلفة، وهي: فئة الأوائل، أم الأغلبية المبكرة، أم الأغلبية المتأخرة، أم المتقاعسة.
- قد يحمل تبني تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء مخاوف بعض المستفيدين من المكتبات وبخاصة فئة كبار السن، وخشيتهم من اعتماد المكتبة كليًا في تقديم خدماتها على تلك التكنولوجيات؛ الأمر الذي يؤدي إلى الشعور بعدم القدرة على استخدامها، وتكوين صورة ذهنية لديهم بأن المكتبات بهذه الكيفية تقتصر خدماتها على المستفيدين الشباب و/ أو المتقدمين تقنيًا.

وختامًا تجدر الإشارة إلى أن تكون الخدمات المقدمة والمعتمدة على تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء WICT في المكتبات خيارًا يدعم الخدمات القائمة بالفعل، ويزيد من فاعلية استخدامها، كما توصي الدراسة بإجراء المزيد من الدراسات حول

تكنولوجيا المعلومات والاتصالات القابلة للارتداء؛ نظرًا لافتقار الإنتاج الفكري العربي لهذا الموضوع، وفتح آفاق جديدة من المناقشات حول هذه التكنولوجيات الناشئة وبخاصة في تخصص المكتبات والمعلومات.

المصادر والمراجع:

المصادر والمراجع العربية:

- أحمد، أم العز يوسف المبارك حاج (2014)، مفهوم الدراسات المستقبلية، مجلة جامعة بحري للآداب والعلوم الإنسانية: جامعة بحري، 3 (6):221-240.

- الذبياني، محمد عودة (2017)، دراسات المستقبل: أسسها الفلسفية واستخداماتها فى البحوث التربوية فى البلدان العربية، دراسات - العلوم التربوية: الجامعة الأردنية - عمادة البحث العلمي، مج44, ملحق، 165-192.

- المعجم الوجيز (1990)، مجمع اللغة العربية، 703ص.

- المعجم الوسيط (2011)، مجمع اللغة العربية، 1097ص.

- المعلاوى، أحمد حامد مصطفى مصطفى، و على، ياسر عيد محمد (2018)، توظيف التحليل المورفولوجى كمنهجية لاستيراد سيناريوهات تطوير مبتكرة يسهل بناؤها وتقييمها وفرزها: دراسة حالة على نظام أثاث معدني، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية: الجمعية العربية للحضارة والفنون الإسلامية، ع11، 26-44.

- المفتى، محمد أمين (2012)، الدراسات المستقبلية، دراسات فى المناهج وطرق التدريس: جامعة عين شمس - كلية التربية - الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، ع 184، 15-21.

- النوبى، محمد (2018)، علم الدراسات المستقبلية، المجلة الدولية للبحوث النوعية المتخصصة: المؤسسة العربية للبحث العلمي والتنمية البشرية، ع4، 31-61.

- بوقارة، حسن (2004)، الاستشراف في العلاقات الدولية: مقاربة منهجية، مجلة العلوم الإنسانية: جامعة منتورى قسنطينة، ع 21، 185-198.

- بيل، ويندل. و عبده، هانى خميس أحمد (2005)، أسس الدراسات المستقبلية: النشأة والأهداف والمعرفة، مجلة العلوم الاجتماعية: جامعة الكويت - مجلس النشر العلمي، 33 (3): 735-739.

- حسيب، سحر محمد (2019)، الإشكاليات النظرية والمنهجية للدراسات المستقبلية: مراجعة نقدية وتحليل للفجوات البحثية، مجلة البحوث والدراسات الإعلامية: المعهد الدولي العالي للإعلام بالشروق، ع7، 341-391.

- حسين، نهلة حسن على (2019)، دور التكنولوجيا القابلة للارتداء فى رعاية كبار السن، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية: الجمعية العربية للحضارة والفنون الإسلامية، ع16، 571-590.

- شومان، إيمان جابر حسن (2019)، رؤية استشرافية لمواجهة مشكلة الهجرة غير الشرعية بالمجتمع المصري، مجلة الخدمة الاجتماعية: الجمعية المصرية للأخصائيين الاجتماعيين، 61 (1): 351-412.

- عبد الحى، وليد (2016)، تكامل التقنيات المنهجية الكمية والكيفية فى الدراسات المستقبلية، مجلة استشراف للدراسات المستقبلية: المركز العربي للأبحاث ودراسة السياسات، ع1، 24-45.

- فهيم، عمرو سعيد (2014)، التكنولوجيات الناشئة **Emerging technologies** ومدى تطبيقها بمواقع المكتبات الجامعية السعودية: دراسة تحليلية تقيمية، المجلة العربية للأرشيف والتوثيق والمعلومات، 18 (35-36): 147-194.

- قلالة، محمد سليم (2017)، التحليل المورفولوجى وبناء السيناريوهات، مجلة استشراف للدراسات المستقبلية: المركز العربي للأبحاث ودراسة السياسات، ع2، 139-166.

- مرباح، مليكة، و سعيدى، رشيد (2018)، منظمة المستقبل مؤشرات جديدة للتسيير بنظرة استشرافية، مجلة الحكمة للدراسات الاجتماعية: مؤسسة كنوز الحكمة للنشر والتوزيع، ع14، 200 – 217.

- معروف، محمود (2020)، ما نظارات الواقع الافتراضي؟، أراجيك، (8 فبراير 2021).

Website: www.arageek.com

- مليح، يونس، و عبد الصمد، العسولى (2020)، المنهج الوصفي التحليلي في مجال البحث العلمي، مجلة المنارة للدراسات القانونية والإدارية: رضوان العنبي، ع29، 36-64.

- موقع بنك المعرفة المصري (8 مارس 2020).

Website: https://www.ekb.eg

- ناجى، أمال (2019)، السيناريوهات كأداة منهجية لتحقيق التنمية ضمن ميدان العلوم السياسية، مجلة آفاق للعلوم: جامعة زيان عاشور الجلفة، ع15، 282 – 293.

- نافع، سعيد عبده (2017)، الاستشراف الإستراتيجى للمستقبل، المجلة العربية للدراسات التربوية والاجتماعية: جامعة المجمعة - معهد الملك سلمان للدراسات والخدمات الاستشارية، ع11، 5-28.

- ندا، أسامة علي السيد (2019)، إرجونوميكية التقنيات القابلة للارتداء، مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية، ع14 (مارس): 36-50.

- واعظى، محمود، و قوام، زينب سادات (2019)، مكانة الدراسة المستقبلية في الآيات والأحاديث، مجلة مداد: إفريقية للدراسات والتوثيق والنشر، 1 (2): 53 – 72.

المصادر والمراجع الأجنبية:

Aksoy, Cavdar, N., Kocak Alan, A., Tumer Kabadayi, E. and Aksoy, A. (2020). Individuals' intention to use sports wearable: the moderating role of technophobia, *International Journal of Sports Marketing and Sponsorship*, 21 (2): 225-245.

Bloss, R. (2015). Wearable sensors bring new benefits to continuous medical monitoring, real time physical activity assessment, baby monitoring and industrial applications, *Sensor Review*, 35 (2): 141-145.

Bruno, Tom. (2015). Wearable Technology, Smart Watches to Google Glass for Librarians*, Rowman & Littlefield, Lanham, MD,* 132p.

Buchanan, Robert Angus. (2020). History of technology. *Encyclopedia Britannica*, Last Updated: Nov 18, 2020.

Web. 9 Dec. https://www.britannica.com/technology/history-of-technology .

Cheung, M.L., Leung, W.K.S. and Chan, H. (2020). Driving healthcare wearable technology adoption for Generation Z consumers in Hong Kong, *Young Consumers*. https://0810bo8zm-1105-y-https-doi-org.mplbci.ekb.eg/10.1108/YC-04-k-1123 .

Dehghani, M., Abubakar, A. M. and PASHNA, M. (2020). Market-driven management of start-ups: The case of wearable technology, *Applied Computing and Informatics.*

https://0810bo940-1105-y-https-doi-org.mplbci.ekb.eg/10.1016/j.aci.2018.11.002

El-Sendiony, K. F., & El-Mosalamy, G. M. (2020). The Impact of Internet of Things on Industrial Product Design for Health Care: A Comprehensive Survey. *Architecture, Art, & Humanistic Science Magazine. Arab Association for Islamic Civilization and Art*, 22, 572-591.

Gul, S. and Bano, S. (2019). Smart libraries: an emerging and innovative technological habitat of 21st century, *The Electronic Library*, 37 (5): 764-783.

Hong, Y., Cao, X., Chen, Y., Pan, Z., Chen, Y. and Zeng, X. (2019). A conceptual wearable monitoring system for physiological indices and clothing microclimate measurement, *International Journal of Clothing Science and Technology*, 31 (3): 318-325.

Ida, Arlen Joiner. (2018). Wearable Technologies From A to Z, *Elsevier*, 206 p.

Kim, T. and Chiu, W. (2019). Consumer acceptance of sports wearable technology: the role of technology readiness, *International Journal of Sports Marketing and Sponsorship*, 20 (1): 109-126.

Koo, H.S. and Fallon, K. (2017). Preferences in tracking dimensions for wearable technology, *International Journal of Clothing Science and Technology*, 29 (2): 180-199.

Kumar, K., Paul, A. & Chen, J.IZ. (2020). Wearable computing techniques for smart health. *J Ambient Intell Human Comput* , 11 (4305). Special issue on Wearable computing.

M C, Lakshminarasimhappa. (2017). Google Glass: a wearable technology for sustainable modern libraries, *Journal of Indian Library Association*, 53 (4): 149-153.

Morabito, Vincenzo. (2016). The Future of Digital Business Innovation: Trends and Practices, *Springer*, 201p.

Naushad, Mohammad, & M. M., Sulphey. (2020). Prioritizing Technology Adoption Dynamics among SMEs. *TEM Journal*, 9 (3): 983–991.

Nayak, B., Bhattacharyya, S.S. and Krishnamoorthy, B. (2019), Integrating wearable technology products and big data analytics in business strategy: A study of health insurance firms, *Journal of Systems and Information Technology*, 21 (2): 255-275.

Nishajith, J. Nivedha, S. S. Nair and J. Mohammed Shaffi. (2018). Smart Cap - Wearable Visual Guidance System for Blind, *International Conference on Inventive Research in Computing Applications (ICIRCA)*, Coimbatore, 275-278.

Paluch, S. and Tuzovic, S. (2019). Persuaded self-tracking with wearable technology: carrot or stick?, *Journal of Services Marketing*, 33 (4): 436-448.

Park, E., Kim, K.J. and Kwon, S.J. (2016). Understanding the emergence of wearable devices as next-generation tools for health communication, *Information Technology & People*, 29 (4): 717-732.

Pingo, and Narayan. (2019). My smart watch told me to see a sleep doctor: a study of activity tracker use, *Online Information Review*, 44 (2), 503-519.

Reyes-Merado, P. (2018). Adoption of fitness wearables: Insights from partial least squares and qualitative comparative analysis, *Journal of Systems and Information Technology*, 20 (1): 103-127.

Sahin, Ismail. (2006). Detailed Review of Rogers' Diffusion of Innovation Theory and Educational Technology-Related studies Based on Rogers' Theory. *TOJET*. 5 (2), 14-23.

Salahuddin, M. and Lee, Y.-A. (2020). Identifying key quality features for wearable technology embedded products using the Kano model, *International Journal of Clothing Science and Technology*, 33 (1): 93-105.

Simon, Michael. (2020). Apple Watch Series 3 Vs Se Vs Series 6. *Macworld - Digital Edition,* 37 (11): 66–73.

Shen, X.-L., Li, Y.-J. and Sun, Y. (2018). Wearable health information systems intermittent discontinuance: A revised expectation-disconfirmation model, *Industrial Management & Data Systems*, 118 (3): 506-523.

Wang, K. H., Gong, Chen, & Houn-Gee, Chen. (2018). Understanding Technology Adoption Behavior by Older Adults. *Social Behavior & Personality: An International Journal,* 46 (5): 801–814.

Weston, M. (2015), Wearable surveillance – a step too far?, *Strategic HR Review*, 14 (6): 214-219.

Virtual Reality Society, (2020). How Do Virtual Reality Glasses Work?, *VRS,* Web. 9 Fev. 2021. www.vrs.org.uk .

Wójcik, M. (2019). Wearable computing in libraries – applications that meet the needs of users and librarians, *Library Hi Tech*, 37 (4): 735-751 .

●●●

Wearable Information and Communications

Technologies and Its Adaptability in Libraries:

A Prospective Study

Dr. Amr Said Fahim

Lecturer of Libraries & Information,
Faculty of Arts, Domait University (Egypt)
hendy@du.edu.eg
drhendy1@gmail.com

This paper studies a modern concept, it is Wearable Information and Communications Technologies (WICT), which was not previously highlighted in Arab literature in general, and in the library and information science in particular. However, it is reviewed in foreign literature in an ambiguous manner due to some confusion with other related concepts. The study tried to identify the most prominent characteristics of WICT, its most important advantages, disadvantages, and its different effects in some areas, to know how suitable it is to libraries, its uses, exploring its future effects on libraries and information specialists, identifying the difficulties and obstacles when using them in libraries. The descriptive and analytical approach was used to achieve the objectives of this study specifically content analysis to determine the suitability, and the possibility of adopting it in libraries. In addition, the normative prospective approach was also used for future foresight. The most prominent results of the study are that WICT are wearable devices that allow processing information at all levels of storage, organization, retrieval, and dissemination of information. These emerging technologies have several characteristics, the most important of which is the ability to achieve the tangible perception of its users and its ability to solve some of the problems of individuals who are in need of health care, as well as those with special needs, especially the blind and visually impaired. It also helps develop self-learning capabilities. All of the above makes it, if adopted in libraries, has a great impact on improving information services, as well as the possibility of providing smart, innovative new ones. It will also have tangible effects on information specialists and help them perform their professional duties in a more efficient, attractive, and effective manner. The results also indicate that libraries of all categories differ in terms of financial, technical, and human capabilities, which will largely determine the extent of their adoption of WICT. The study recommends conducting more research on WICT due to the lack of Arab literature on this topic, and opening discussions about these emerging technologies, especially in the field of library and information science.

***Keywords*: *Information and Communication Technology*(*ICT*)(1); *Wearable Technologies*(2); *Wearable Information and Communications Technologies* (*WICT*) (3); *Technology Adoption*(4).**