الاستفادة من تطبيقات الهواتف الذكية في تطوير المنتجات

The Utilizing of Smartphone Applications in Product Development

م.د/ احمد محمد زايد احمد

مدرس بقسم التصميم الصناعي - كلية الفنون التطبيقية – جامعة دمياط، مصر.

Dr. Ahmed Mohamed Zayed Ahmed

Lecturer at Industrial Design Department, Faculty of Applied Arts, Damietta University

afterdesign1@gmail.com

الملخص

يدور البحث حول كيفية الاستفادة من تطبيقات الهواتف الذكية كأحد الحلول لتطوير المنتجات المختلفة عن طريق تطوير عمليات التحكم في خصائص المنتجات من خلال تطوير برمجة تلك التطبيقات لإضافة الخصائص والمميزات المتطورة للمنتجات بصورة دورية. وتتميز الهواتف الذكية بصغر حجمها واتصالها المباشر مع المستخدم وامتلاكها للعديد من القدرات التقنية، وتشير الإحصاءات الى تواجد ما يقرب من ٥ مليارات هاتف ذكى، وتحتوى هذه الهواتف الذكية على العديد من التطبيقات في مختلف المجالات، وتكمن المشكلة في ضرورة انتاج العديد من أدوات التحكم بالمنتجات والتي تتعرض للتلف عدة مرات خلال دورة حياة المنتج، كما ان قدرتها على مواكبة التطور تصبح ضعيفة مما يحد من قدرتها على اشباع الرغبات المتجددة للمستخدمين، كما ان الاستمرار في تطوير وسائل البيان والتحكم بالمنتجات بالطرق التقليدية يؤدى الى اهدار الموارد والطاقة المستخدمة في الإنتاج وينتج عنه العديد من المنتجات التي تعمل بكفاءة عالية ويعزف عنها المستخدم، نظرا لعدم قدرتها على التواصل وتحقيق رغباته مما يشكل عبئا على البيئة، وقد تناول البحث وسائل البيان والتحكم التقليدية والرقمية، و الهواتف الذكية ومكوناتها التكنولوجية، وتطبيقات الهواتف الذكية، وأنواعها، وكيفية الاستفادة منها في تطوير المنتجات في العديد من المجالات، وإدارة العلاقة بين المستخدم والمنتج والمُصنّع، إضافة الى بيان أثر ذلك في تحقيق الاستدامة وتقليل حجم النفايات الناتجة عن تحول العديد من المنتجات الى نفايات نتيجة عدم قدرتها على تحقيق رغبات المستخدمين. وتوصل البحث الى مدى أهمية الاستفادة من تطبيقات الهواتف الذكية في تطوير المنتجات وخاصة من حيث وسائل البيان والتحكم بها، واستخدم هذه التطبيقات في اشباع رغبات المستخدم بصورة شخصية، والحد من اهدار الطاقة المستخدمة في عمليات التطوير التقليدية، وتقليل حجم النفايات التقنية.

الكلمات المفتاحية

تطوير المنتجات – وسائل البيان والتحكم- تطبيقات الهواتف الذكية- انترنت الأشياء.

Abstract

The research focuses on taking advantage of smartphone applications as one of the solutions to develop different products by developing processes to control the characteristics of products through the development of programming for those applications to add the advanced characteristics and features of the products periodically. Smartphones are characterized by their small size, direct contact with the user, and their possession of many technical capabilities, and statistics indicate the presence of nearly 5 billion smartphones, and these smartphones contain

many applications in various fields.The problem lies in the need to produce many product control tools that are damaged several times during the product life cycle, and their ability to keep pace with development becomes weak, which limits their ability to satisfy the renewable desires of users, and continuing to develop means of statement and control of products by traditional methods leads To waste the resources and energy used in production, and results in many products that operate with high efficiency and the user refrains from them, due to their inability to communicate and fulfill their desires, which constitutes a burden on the environment. The research dealt with traditional and digital display and control systems, how to benefit from smartphone applications in developing products, managing the relationship between the user, the product and the manufacturer, in addition to showing the impact of this on achieving sustainability and reducing the volume of waste resulting from the transformation of many products into waste as a result of their inability to achieve desires of users. finally, the research reached the importance of benefiting from smartphone applications in developing products, satisfying the user's desires personally, reducing the waste of energy used in traditional development processes, and reducing the volume of technical waste.

Key words

Product Development, Display and Control Systems, Smartphone Applications, Internet of Things (IOT).

مقدمه

تتطور المنتجات في الألفية الثالثة بصورة متسارعة، مما شكل عبئ كبير على شركات تصميم وتصنيع المنتجات، حيث أصبح من الضروري مواكبة هذا التطور، ووفقاً للمفهوم السابق لتطوير المنتجات فان التطوير يرتكز على تطوير أو تعديل أجزاء أو مكونات وأجزاء المنتج، أو الشكل الخارجي، أو تطوير أساليب الإنتاج، التغليف، الخ. إلا أنه ومع تطور وتعاقب عمليات التطوير التي تفرضها الأسواق والتي قد تصل الى ثلاثة أشهر في بعض المنتجات مثل الهواتف الذكية، فقد أصبحت الطريقة التقليدية لتطوير المنتجات غير مجدية. ومن خلال ذلك، يمكن النظر الى تطبيقات الهواتف الذكية كأحد حلول تطوير المنتجات وخاصة كأساليب للبيان والتحكم في المنتجات نظراً لقدرتها على تقبل عمليات الإضافة والتطوير بصورة مستمرة مما يسمح بإضافة المميزات والخصائص الجديدة للمنتجات، ما يسهم في إطالة العمر الافتراضي للمنتجات، وتحقيق أكبر قدر ممكن من رغبات العملاء لأكبر فترات ممكنة، نتيجة قدرة المستخدم على تخصيص وسائل البيان وأدوات التحكم وفقا لرغباته وقدراته.

وقد ظهرت تطبيقات الهواتف المحمولة المبتكرة والتي تعرف باسم أنظمة البرامج التي تعمل على الأجهزة المحمولة **software systems operating on mobile devices**، مع التقدم المستمر في التكنولوجيا اللاسلكية والاستخدام الواسع النطاق للأجهزة المحمولة مثل الهواتف المحمولة والمساعدات الرقمية الشخصية (**PDAs**) **personal digital assistants**، وأجهزة الكمبيوتر المحمولة، كما تظهر العديد من تطبيقات الهواتف الذكية المبتكرة يومياً، وتهدف هذه التطبيقات إلى تعزيز الاتصال اللاسلكي وتزويد المستخدمين بالوصول إلى المعلومات في كل مكان.[٩] وقامت العديد من الشركات بنشر تطبيقات الهواتف الذكية لاكتساب ميزة تنافسية. وقد تضمنت هذه التطبيقات خدمات التنبيه الإخباري اليومية، والإعلانات المبوبة للهواتف المحمولة، وقوائم المطاعم والترفيه، وبوابات الويب اللاسلكية **wireless Web portals**، وتطبيقات التجارة المتنقلة **mobile commerce (m-commerce) applications**. [١٨]

ونتيجة لانتشار هذه التطبيقات فقد أجريت عليها العديد من الدراسات لتحديد قدرتها، ومدى الاستفادة منها في العديد من المجالات، ففي مجال التعليم المتنقل **mobile education**، أجريت دراسات حول قابلية الاستخدام **usability studies** عند استخدام الأجهزة المحمولة للتعلم التعاوني **collaborative learning** أو الوصول إلى المعلومات. كما ساهمت في مساعدة المستخدمين - في صناعة الترفيه- على الاستمتاع بمشاهدة الفيديو أو ممارسة الألعاب التفاعلية على أجهزتهم المحمولة، وتنفيذ مجموعة متنوعة من الأنشطة. (٢١)

ووفقا للمهام المتطورة التي أمكن لهذه التطبيقات تحقيقها فقد بدأ النظر اليها كأحد وسائل الاتصال والتواصل عن بعد ومن ثم القدرة على التحكم في المنتجات مما أدى الى تغير في شكل وتصميم وآلية عمل العديد من المنتجات وتنافست الشركات في تقديم المنتجات التي يمكن التحكم بها عن بعد سواء من مسافات قريبه للمنتج او التحكم عن بعد باستخدام أنظمة الاتصالات والانترنت، وبناء على هذا التطور في أنظمة التحكم عن بعد فقد تغيرت نظرة المصمم الصناعي الى وسائل البيان والعرض وأدوات التحكم في المنتجات، مما تطلب تغييرا في شكل وآلية عمل المنتجات، وساهم في تحقيق بعض جوانب الاستدامة في تصميم المنتجات.

أولاً: خطة البحث

1- مشكلة وموضوع البحث:

تكمن المشكلة في ضرورة انتاج العديد من وسائل البيان والتحكم التقليدية خلال العمر الافتراضي للمنتج نتيجة تعرضها للتلف المستمر، وعدم قدرتها على مواكبة التطور الرقمي مما يحد من إمكانية تطويرها، وتخلى المستخدم عن المنتج نتيجة عدم قدرته على التحكم به أو الاتصال معه، وتراكم النفايات التقنية.

2- أهمية البحث:

تتمثل أهمية البحث في توضيح أهمية الاستفادة من تطبيقات الهواتف الذكية كأحد الحلول المبتكرة في تطوير وسائل البيان وأدوات التحكم بالمنتجات، لزيادة التفاعل بين المستخدم والمنتج والمصنع، وتطوير المنتجات بصورة مستمرة، والحد من تحول المنتجات الى نفايات قبل انتهاء عمرها الافتراضي.

3- أهداف البحث:

يهدف البحث الى بيان كيفية تعظيم الاستفادة من تطبيقات الهواتف الذكية التي يمكن تطويرها بصورة مستمرة كأحد حلول تطوير وسائل البيان وأدوات التحكم بالمنتجات للتغلب على التغير المتعاقب في سلوك ورغبات المستخدمين والأسواق.

4- أسلوب البحث:

اتخذ البحث المنهج الوصفي التحليلي.

5- فرض البحث:

إذا أمكن التعريف بالفوائد والقدرات التقنية المختلفة لتطبيقات الهواتف الذكية كأحد الحلول لتطوير وسائل البيان وأدوات التحكم بالمنتجات، فان ذلك سيزيد من قدرة المصممين الصناعيين في تصميم منتجات تفاعلية متطورة، إضافة الى زيادة

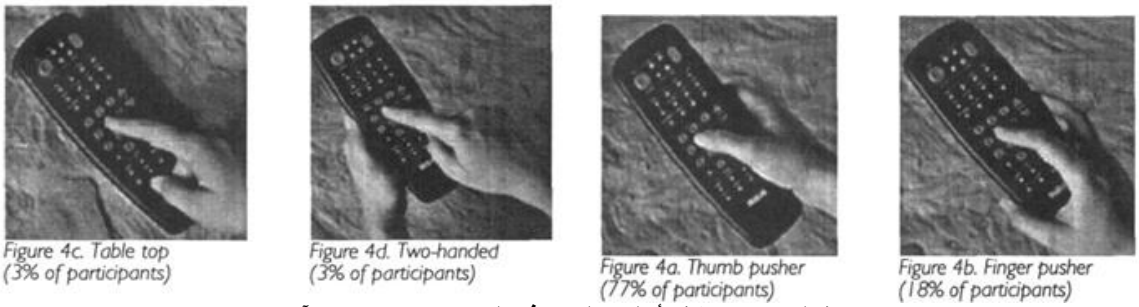
قدرة المنتجات على اشباع رغبات المستخدمين، وتقليل حجم النفايات التقنية الناتجة عن عدم قدرة المنتجات على اشباع رغبات المستخدمين.

ثانياً: وسائل البيان والتحكم في المنتجات

تعتبر وسائل البيان وأنظمة التحكم أحد الركائز الأساسية التي يجب على المصمم الصناعي التركيز عليها أثناء تصميم المنتجات وذلك لتتوافق مع طبيعة المنتج والمستخدمين وخاصة فيما يتعلق بمراعاة وتحقيق الجوانب الارجنومية ، فعلى سبيل المثال، فان تصميم وسائل البيان والتحكم في غسالة الملابس القديمة لابد أن يراعى الجوانب الارجنومية للمستخدمين وقياسات الجسم البشرى، واختيار الألوان ووسائل البيان بعناية حيث أنه لا يمكن للمستخدم تغييرها او التحكم بها وفقاً لرغباته، كما يجب مراعاة الأبعاد المحددة لأماكن وسائل البيان والتحكم....الخ. وبمراجعة العديد من المنتجات حتى الألفية السابقة، نلاحظ اعتماد المصممين الصناعيين بصورة أساسية على وسائل التحكم الميكانيكية، واستخدام عدد محدود من وسائل البيان الثابتة او ذات الخيارات المحدودة التي لا يمكن تطويرها الا بتغيير المنتج للإصدار الأحدث، شكل (١).

شكل (١) - بعض أدوات التحكم في الغسالات التي يتطلب تطويرها تغييرا للمنتج كاملاً.

كما يتطلب تصميم وإنتاج أجهزة التحكم التقليدية الجديدة اجراء بعض الاختبارات لمعرفة مدى ملاءمتها للاستخدام من النواحي الارجنومية، والتي تشمل ملمس المنتج وسهولة استخدامه، وتوافقه من الناحية التشريحية لهيكل اليد البشرى. وخاصة مع اختلاف أساليب استخدام المستخدمين لأجهزة التحكم كما في شكل رقم (٢).

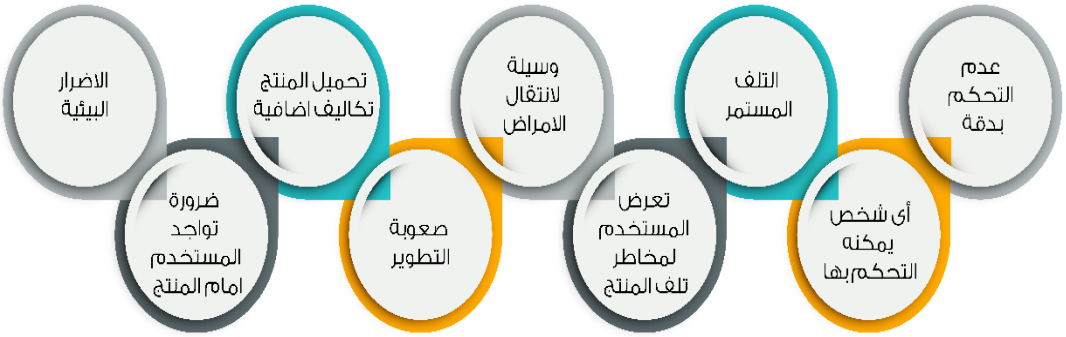


شكل (٢) - اختلاف أسلوب التحكم في المنتجات من مستخدم لآخر.

وقد أدى الاعتماد على أنظمة التحكم الالكترونية الى تغير شكل وألية عمل المنتجات، مما أضاف ابعادا جديدة للمصمم الصناعي لاستخدامها في تصميم المنتجات، وتحولت المنتجات من التعقيد الى البساطة ومن صعوبة التحكم الى سرعة وسهولة عمليات التحكم، إضافة الى سهولة اتصال المنتجات والمستخدمين والشركات المصنعة ببعضهم البعض.

وتعتبر الهواتف الذكية وتطبيقاتها باعتبارها شاشات ذكية يمكن استخدامها للتحكم في المنتجات عن بعد، أحد القيم المضافة التي يمكن ان تلجأ اليها الشركات لتحويل منتجاتها من منتجات تقليدية الى منتجات ذكية يمكن التحكم بها عن بعد واستغلال

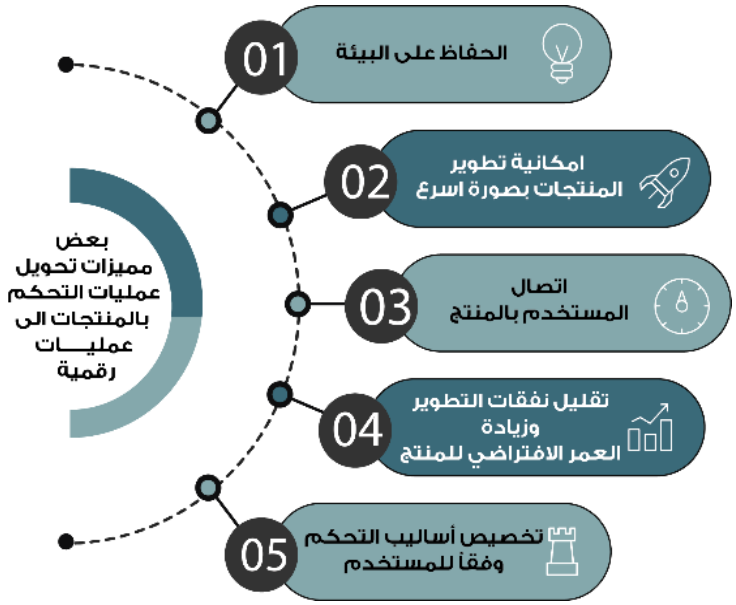
شاشات الهواتف الذكية كبديل لشاشات ووسائل العرض والتحكم التي يتم اضافتها للمنتج وتزيد من تكلفته وعدم قدرته على المنافسة، إضافة الى الآثار السلبية لإنتاجها وصعوبة التخلص منه، أو إعادة تدويرها. ويبين شكل (٣) بعض الجوانب السلبية لاستخدام وسائل التحكم التقليدية بالمنتجات.



شكل (٣) بعض الجوانب السلبية لاستخدام وسائل التحكم التقليدية بالمنتجات.

كما ساهمت أزمة فيروس كورونا في تدعيم فكرة الاعتماد على أنظمة التحكم عن بعد تحقيقا للتباعد الاجتماعي ومنعاً للتلامس المباشر مع الاسطح، وظهرت أهمية تطبيقات الهواتف الذكية التي تُمكن المستخدم من إتمام عمليات التواصل دون الحاجة الى الاتصال المباشر، وقد تنوعت التطبيقات في شتى المجالات مثل التعليم عن بعد، والتسوق الإلكتروني، الكشف عن الحالة الصحية والتواصل مع الأطباء، والتطبيقات المتخصصة لإدارة الأنظمة والمعدات المختلفة عن بعد ...الخ.

وعلى الرغم من كون تجربة استخدام أجهزة التحكم عن بُعد قد تكون سيئة من حيث بيئة العمل وسهولة الاستخدام والجماليات بالنسبة للمستخدم، وذلك نتيجة وجود عدد كبير من الأزرار الصغيرة ذات المظهر المتشابه والتي يصعب قراءتها،[١٠] الا ان تحويل عمليات التحكم التقليدية الى عمليات رقمية أصبح أمراً ضروريا وأحد أهم ركائز تطوير المنتجات، التي تساهم في تقليل النفقات للشركات المنتجة والمستخدمين، إضافة الى إمكانية إجراء التعديلات والتحسينات اليها بصورة أسرع، وسهولة تخصيص كل مستخدم لأساليب التحكم المناسبة له مما يساهم في زيادة اتصال المستخدم بالمنتج ورغبته في الحفاظ عليه، إضافة الى زيادة العمر الافتراضي للمنتج والحفاظ على البيئة كما في شكل (٤).



شكل (٤) - بعض مميزات تحويل عمليات التحكم بالمنتجات الى عمليات رقمية.

ثالثاً: تطبيقات الهواتف الذكية Smartphone Applications

تعتبر تطبيقات الهواتف الذكية بمثابة وحدات برمجية فردية صغيرة ذات وظائف محدودة تم تصميمها للتشغيل على الأجهزة الذكية، مثل الهاتف الذكي أو الكمبيوتر اللوحي. وقد كان الهدف الأساسي لبناء تلك التطبيقات هو تزويد المستخدمين بخدمات مماثلة لتلك التي يتم الوصول إليها على أجهزة الكمبيوتر. [٣]

وقد زادت أهمية الأجهزة المحمولة بشكل كبير في السنوات الأخيرة نتيجة انتشار التطبيقات المختلفة، مما سمح للعديد من المستخدمين بأداء المزيد من المهام.[٦] وأصبح معلوماً مدى تأثير التطورات التكنولوجية على أنماط حياة المجتمع بطرق مختلفة؛ وامتلك الجميع للهواتف الذكية المحمولة، ولا يتم الاستفادة منها إلى أقصى حد، على الرغم من التطور الهائل في تصميم الهواتف الذكية وتطبيقاتها التي يمكن أن تساعد على التعلم بصورة أكثر فاعلية.[٧] ويرتكز الاستخدام الأكثر شيوعًا للتطبيقات على مشاركة العمل وتقديمه بدلاً من إنشائه مباشرةً على الأجهزة الذكية. وعلى الرغم من وجود قيود في الأجهزة الذكية الا أنه يتم إضافة أحدث التقنيات اليها وتحديثها بصورة مستمرة. مما ساعد على تحول هذه الهواتف الذكية وتطبيقاتها إلى أجهزة متعددة الوظائف، وبالتالي وجب اجراء التحديثات في مجال تصميم المنتجات لمواكبة هذا التطور. [١٣]

وليتم التحكم في المنتجات وتطويرها لابد من امتلاك هذه المنتجات لبعض المكونات التقنية التي تساعد في الاتصال بين الهواتف الذكية والمنتج والخوادم المخصصة لذلك، إضافة الى توافر بعض المستشعرات (الحساسات **Sensors**) وخاصة في الحالات التي يتطلب الأمر فيها التحكم وفقاً لبعض خصائص المنتج أو الوظائف المتغيرة.

1- أنواع المستشعرات (الحساسات) الموجودة بالهواتف الذكية

تساعد المستشعرات (الحساسات **Sensors**) المتطورة الموجودة بالهواتف الذكية على تمكين هذه الهواتف من رصد وتحليل البيانات المختلفة، ومن ثم القيام بمعالجتها، وتختلف أنواع الحساسات فيما بينها وفقا لقدراتها وطبيعة البيانات المطلوب رصدها. وعادة ما يختلف عدد وأنواع الحساسات بأجهزة الهواتف الذكية وفقا لطبيعة المستخدمين والمهام المطلوب اداؤها..الخ، وهي عبارة عن مكونات صغيرة تسمح بالحصول على البيانات عندما يتم تحفيزها للاستجابة للمنبهات، وغالبًا ما تكون خارج الجهاز، ويمكن أن يؤدي الجمع بين البيانات من أجهزة استشعار متعددة إلى زيادة قدرة الهواتف الذكية على أداء المهام والتعرف على البيئة المحيطة بالهاتف بصورة أفضل.[١٥] ويبين شكل (٥) بعض أنواع الحساسات المستخدمة في الهواتف الذكية مثل المستشعرات المغناطيسية / الميكانيكية **magnetic/mechanical sensors**، وأجهزة استشعار بيئية **environmental sensors**،....الخ.[١٧]

شكل (٥) بعض أنواع الحساسات المستخدمة في الهواتف الذكية.

وتحتوي الهواتف الذكية التي تعمل بنظام **Android** على بعض الحساسات الأساسية مثل حساسات الميكروفونات ومقاييس التسارع **accelerometers**، والبوصلة **gyroscopes**، ومقاييس المغناطيسية **magnetometers**، ومقاييس الارتفاع **altimeters**، ومستشعرات الرطوبة **humidity**، والإضاءة المحيطة **ambient light**، ودرجة الحرارة **temperature**، وأجهزة استقبال **GPS** (**GPS receivers**)، وشاشات اللمس **touch screens**، والكاميرات **cameras**. [١٢]، ويتم إضافة العديد من الحساسات الأخرى وفقا لطبيعة المهام المطلوب.

2- استخدام تطبيقات الهواتف الذكية في المجالات المختلفة:

لقد مكنت التطورات في تكنولوجيا الهواتف الذكية من تطوير مجموعة واسعة من التطبيقات التي يمكن استخدامها من قبل الأشخاص أثناء التنقل. [٨] وقد حددت المنظمة الدولية للتوحيد القياسي (**ISO**) قابلية الاستخدام على أنها "مدى استخدام المنتج من قبل مستخدمين محددين لتحقيق أهداف محددة بفاعلية وكفاءة ورضا في سياق استخدام محدد"[٦] ولا شك أن تطبيقات الهواتف الذكية المختلفة عملت على زيادة فاعلية الهواتف الذكية المحمولة وساهمت في زيادة مستوى الرفاهية لدى المستخدمين خلال المجالات والأنشطة المختلفة.

وقد ساعدت التقنيات اللاسلكية الحالية، مثل **BlueTooth**في تدعيم عمليات الاتصال الوثيق والتفاعلي. حيث تحتوي العديد من البيئات، بما في ذلك المكاتب وقاعات الاجتماعات والسيارات والفصول الدراسية، على العديد من أجهزة الكمبيوتر والأجهزة الالكترونية، وقد قدم مشروع **Pebbles** البحثي عام ٢٠٠٢، بعض الطرق التي يمكن أن تعمل بها الأجهزة المحمولة مثل **PalmOS Organizers** أو **PocketPC / Windows CE** كأجهزة مساعدة مفيدة لأجهزة الكمبيوتر "الثابتة" في محيط المستخدم. مما أثار العديد من الأسئلة البحثية المثيرة للاهتمام، مثل كيفية استخدام الجهاز المحمول للمستخدم بشكل فعال باعتباره "وحدة تحكم عالمية شخصية" لتوفير واجهة سهلة الاستخدام ومألوفة لجميع الأجهزة المعقدة المتاحة للمستخدم؟ ...الخ. [١٠] ومنذ تلك الفترة وقد بدأ السباق لتحويل الهواتف الذكية وتطبيقاتها كوسائل للبيان، وأدوات للتحكم في المنتجات.

وقد تطورت أنظمة التحكم عن بعد منذ ظهور مصطلح انترنت الأشياء **Internet of Things IOT** والذي يشير الى تواصل وتبادل المعلومات من خلال الاتصال بالإنترنت لجعل جميع المنتجات قادرة على التواصل مع بعضها ، وذلك من خلال أربع ركائز رئيسيه (الأشياء **Things** - الأشخاص **Users** – الاتصال **Connectivity** – معالجة البيانات **Data Processing**)،[٢] ويتم التحكم في الأجهزة ومراقبتها بسرعة وسهولة، مما يسمح لتلك الأشياء أن ترسل وتستقبل البيانات بصورة تفاعلية عن بعد لتؤدي المهام المختلفة، وتشتمل العديد من المنتجات الحالية على تقنية انترنت الأشياء مثل السماعات والساعات الذكية، الاقفال الذكية، والبيوت والأجهزة المنزلية الذكية.

ويوجد حالياً العديد من تطبيقات الهواتف الذكية التفاعلية التي تدعم عمليات الاتصال والتحكم عن بعد في العديد من المنتجات خاصة في الحالات التي تتطلب اثبات الهوية لاختبار تطوير البرامج والأجهزة في العديد من الأجهزة الحقيقية. ويمكن أن يساهم ذلك في إدارة العديد من الأجهزة لأداء مهام متعددة، تتعلق بمهام الأمن أو الطب الشرعي الخ. [١٧] ويبين شكل (٦) بعض مجالات استخدام تطبيقات الهواتف الذكية للتحكم في الأجهزة او الخدمات.

شكل (٦) بعض مجالات استخدام تطبيقات الهواتف الذكية.

2-1- الرعاية الصحية

تمثل تطبيقات الهاتف المحمول أدوات واعدة في إدارة الأمراض المزمنة، لكل من المرضى والمتخصصين في الرعاية الصحية، [٢] كما تساهم الهواتف الذكية في دمج الاتصالات المحمولة المتقدمة **Advanced mobile communications** والحسابات المحمولة **portable computation** لتشغيل برامج الطرف الثالث **third-party software**. كما يتزايد عدد مستخدميها بسرعة، بما في ذلك بين المتخصصين في الرعاية الصحية. وقد أجريت أحد الدراسات لمعرفة مدى الاستفادة من تطبيقات الهواتف الذكية في مجال الرعاية الصحية، وقد تم تحديد المقالات التي تناقش تصميم أو تطوير أو تقييم أو استخدام البرامج القائمة على الهاتف الذكي لمتخصصي الرعاية الصحية أو طلاب الطب أو التمريض أو المرضى. وتم اختيار ٥٥ مقالاً تناقش ٨٣ تطبيقاً لهذه الدراسة من ٢٨٩٤ مقالة. وقد توصلت الدراسة الى أهمية استخدام هذه التطبيقات في المجال الطبي. [١١] ومع بدء اتصال الأجهزة الطبية بإنترنت الأشياء، فإن النقل التلقائي للبيانات ذات الصلة طبيا من خلال الأجهزة الطبية المتصلة بإنترنت الأشياء سوف يحدث ثورة ويؤثر على صناعة الرعاية الصحية وطريقة تحليل البيانات. وسيكون الأطباء والمتخصصين قادرين على مساعدة مرضاهم بشكل أسرع وأكثر دقة من خلال المشاركة الفورية للبيانات. [١] وفيما يلي سيتم القاء الضوء على بعض تطبيقات الرعاية الصحية التي تم دمجها بتصميم المنتجات. وفيما يلي سيتم القاء الضوء على بعض تطبيقات الرعاية الصحية التي تم دمجها بتصميم المنتجات.

2-1-1- تطبيق لاكتشاف نعاس السائق

يتسبب النعاس أثناء القيادة في حدوث أكثر من ١٠٠,٠٠٠ حادث في السنة. ومن خلال قيام مجموعة من الباحثين بتطوير أحد تطبيقات الهواتف المحمولة التي ترتبط ببعض الأجهزة القابلة للارتداء والتي تحتوي على جهاز استشعار حيوي يمكن ارتداؤه يسمى **Bio Harness 3** من إنتاج **Zephyr Technology** -شكل (٧) - لقياس البيانات الفسيولوجية للسائق وذلك بعد جمع البيانات الفسيولوجية للسائق بواسطة المستشعر الحيوي وتحليل البيانات التي تم قياسها للعثور على البيانات الرئيسية المتعلقة بالنعاس، ويتم تنبيه السائق باستخدام وسائل تنبيه صوتية.[٢٠] وقد تم بناء هذا التطبيق بعد اجراء العديد من عمليات القياس والتحليل لكلا من قياسات حركة المركبات **vehicle-based measures**، وقياسات سلوك المستخدمين

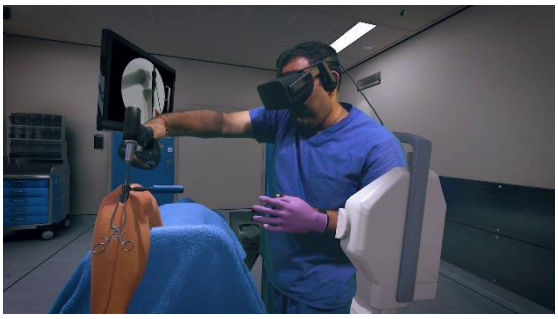
behavior-based measures، وبعض قياسات علم وظائف الأعضاء **physiology-based measures**، وبتحليل كافة البيانات أمكن وضع الخوارزميات المناسبة.

شكل (٧) - جهاز Bio Harness 3 لقياس البيانات الفسيولوجية للسائقين والرياضيين. (٢٠)

2-2-مجال التعليم

تتطور تكنولوجيا التعليم باستمرار ما يسهم في تطور البيئة التعليمية، وأصبح الهدف الرئيسي للعديد من المؤسسات والشركات هو تطوير تطبيق تعليمي تفاعلي متنقل يعتمد على خدمات الويب في الأجهزة المحمولة التي تعمل بنظام **Android**، **IOS**، ...الخ لتسهيل التعلم في كل مكان. وقد تم تطوير العديد من النماذج الأولية لهذه التطبيقات كتطبيق **MLearning** للهواتف المحمولة التي تعمل بنظام **Android** الأساسي باستخدام خدمات الويب.

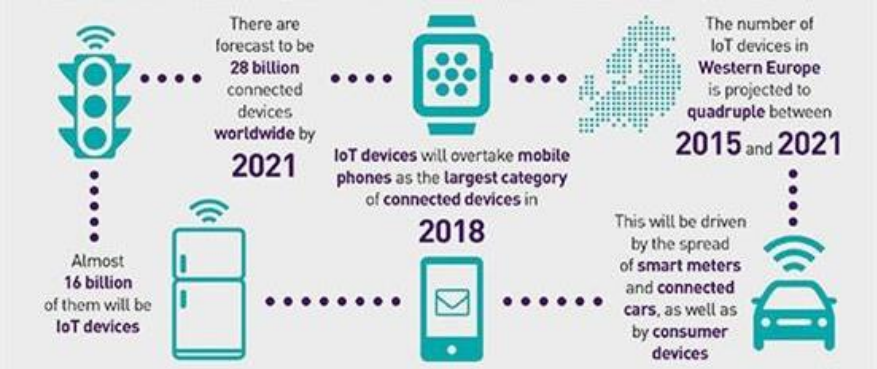
ويتم استخدام هذه التطبيقات في مجال التعليم كوسيلة للتواصل بين أطراف العملية التعليمية، أو كآلية لإثبات هوية الافراد خلال الأنشطة المختلفة وخاصة في حالات الأوبئة كما حدث خلال وباء فيرس كورونا، إضافة الى استخدامها لأداء بعض الوظائف والتحكم في بعض الأجهزة الموجودة في البيئة التعليمية. كما تنتشر العديد من التطبيقات لمحاكاة العمليات التعليمية الكيميائية، والفيزيائية والهندسية...الخ، من خلال أدوات تحكم افتراضية مما يساهم في توفير النفقات ويقلل العبء على المعامل ويؤدى الى زيادة مهارات الطلاب نتيجة التجارب الغير محدودة، والحفاظ على سلامتهم كما في شكل (١٠).



شكل (٨). بعض تطبيقات محاكاة العمليات التعليمية.

2-3-التحكم في الأجهزة والمنتجات عن بعد من خلال تقنيات انترنت الأشياء Internet of Things (IOT)

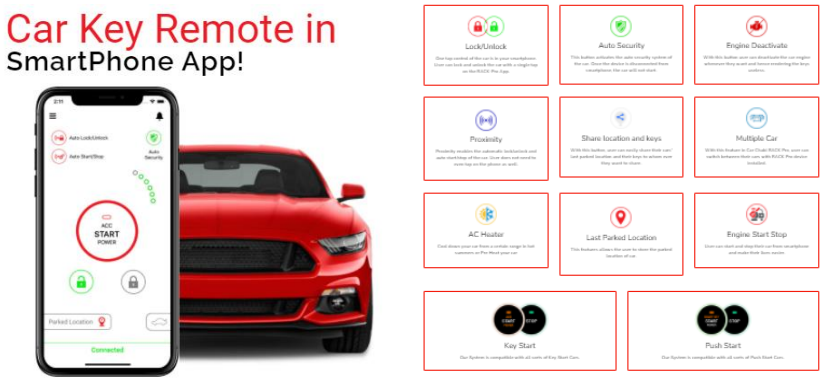
تنمو صناعة إنترنت الأشياء بصورة متسارعة نظرا للتطور التكنولوجي في المجالات المختلفة، وظهرت العديد من الأجهزة المتصلة بالإنترنت والمتصلة ببعضها البعض، مثل المركبات الذكية وملابس اللياقة البدنية التي تراقب الصحة، وأجهزة التنفس الرقمية، الخ. وتعتبر الهواتف الذكية أحد أجهزة انترنت الأشياء التي تحتوي على العديد من التطبيقات، ولهذا فقد أصبحت الخيار الأفضل لربط المستخدمين ببعضهم البعض أو ربط العديد من الأجهزة ببعضها البعض أو ربط المستخدمين بالأجهزة والمعدات الخاصة بهم. ويبين شكل (٩) معدلات انتشار تقنيات انترنت الأشياء Internet of Things (IOT).



شكل (٩) – معدلات انتشار تقنيات انترنت الأشياء Internet of Things (IOT). (29)

2-3-1- التحكم في السيارات الكهربائية:

نظرا لتطور أنظمة السيارات وبدء التحول الى السيارات الكهربائية المتطورة فقد بدأ التركيز على إدارة العديد من المهام داخل هذه السيارات من خلال الأنظمة الذكية المتصلة ببعضها البعض ويمكن ادارتها من العديد من الواجهات وأهمها الهواتف الذكية نظرا لسهولة حملها وارتباطها بالمستخدمين بصورة مستمرة طوال اليوم، وتتضمن تطبيقات إدارة السيارات العديد من الوظائف وتختلف باختلاف الشركات المنتجة للسيارات ورغبتها في إضافة القدر المناسب من التحكم في المركبات عن بعد، الا ان غالبية هذه التطبيقات تتيح وظائف بدء التشغيل والإيقاف عن بُعد، وإدارة نظام القفل المركزي **central locking system** للدخول بدون مفتاح...الخ. كما تتضمن التطبيقات الأكثر تقدمًا مجموعة من أدوات التحكم المتطورة، للتحكم في شبكة **WiFi**، ووسائل الرفاهية الداخلة، وأجهزة تعقب **GPS** لتذكير المستخدم بمكان انتظار السيارة...الخ، وفيما يلي شكل (١٠) الذي يبين أحد التطبيقات المستخدمة للتحكم في السيارات.



شكل (١٠) أحد تطبيقات التحكم في السيارات. (٢٣)

2-3-2- التحكم في الأجهزة الالكترونية:

لقد ساهمت العديد من تطبيقات الهواتف الذكية في إضافة أساليب ووسائل ادخال مختلفة للهواتف عن طريق اتصال هذه الهواتف بالأجهزة المختلفة، فقد أصبحت هذه التطبيقات بمثابة آلية ووسيلة البيان والتحكم في المنتجات حتى ولو كانت تحتوي على وسائل للبيان أو الادخال. وتم ادارتها مباشرة من خلال الهواتف الذكية وتطبيقاتها ويبين شكل (١١) أحد سماعات البلوتوث اللاسلكية التي لا تحتوي على أي وسائل بيان أو تحكم ظاهرة سوى مفتاح التشغيل ويتم ادارتها وتعديل خصائصها كاملة من خلال تطبيقات الهاتف الذكي المصممة لإدارة مثل هذه السماعات.

شكل (١١) – أحد السماعات الخارجية التي يتم التحكم فيها بصورة كاملة من خلال أحد تطبيقات الهواتف الذكية. (٢٤)

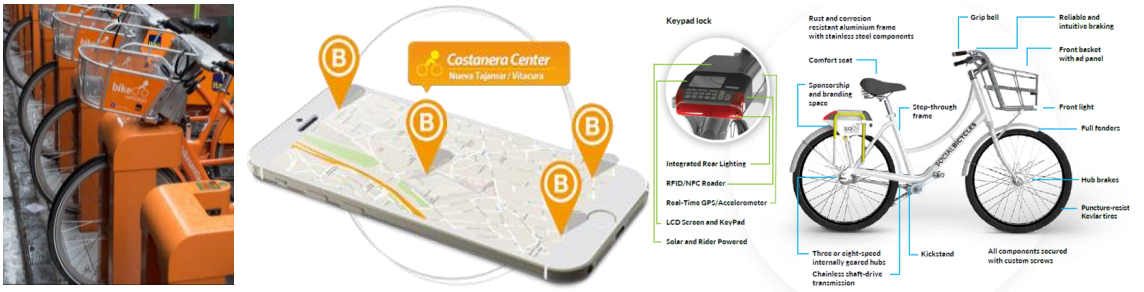
3-3-2- تطوير المنتجات التقليدية:

لقد تطورت الهواتف الذكية وتطبيقاتها من أجل تقديم تجربة أفضل للمستخدمين أثناء القيام بالمهام المختلفة وأصبح توافر بيئات رسومية مناسبة لعمليات التحكم واستخدام الشاشات ذات الدقة العالية وإضافة الوسائل المناسبة لنقل البيانات لإدارة الموارد والأجهزة بكفاءة عالية من أساسيات هذا المجال.[١٩] ونتيجة للتطور في عمليات نقل البيانات وسهولة الاتصال بين الأجهزة والمنتجات المختلفة فقد تطورت القدرة على التحكم في المنتجات عن بعد، مما ساعد على تطوير المنتجات لحل العديد من المشاكل التي كانت تتطلب تواجد المستخدم مباشرة امام المنتج للتحكم به.

كما أدى النجاح الحالي في إدارة الأجهزة والمنتجات عن بعد الى تشجيع العديد من الشركات على البدء في تطوير منتجاتها وإتاحة مميزات التحكم بها عن بعد، وتحولت العديد من المنتجات التقليدية الى منتجات متطورة يمكن الاتصال والتحكم بها عن بعد باستخدام تطبيقات الهواتف الذكية، ويبين شكل (١٢) أحد الأقفال الالكترونية التي يتم التحكم فيه وإدارته الكترونيا، دون الحاجة الى تواجد المستخدم بجانبه مباشرة إضافة الى خصائص الاتصال بين القفل والتطبيق الخاص به على الهاتف الذكي لإعطاء التنبيهات للمستخدم في حالة حدوث أي محاولات لتدمير القفل أو ازالته بصورة غير موثوقة.

شكل (١٢) بعض أنواع الاقفال الالكترونية التي يتم التحكم فيها عن بعد باستخدام تطبيقات الهواتف الذكية. (٢٥)

وقد أدى النجاح في استخدام تطبيقات الهواتف الذكية المتخصصة في عمليات تأمين وحماية المنتجات الى انتشار وتطور العديد من الأفكار التصميمية والتسويقية، فعلى سبيل المثال تعمل شركة **INVERT** على تقديم كافة حلول الأمان والتحكم عن بعد وبصورة الكترونية في الدراجات وذلك من خلال تطبيقات الهواتف الذكية للمستخدمين. ويبين شكل (١٣) نظام Bike Santiago لاستئجار الدراجات باستخدام تطبيقات الهواتف الذكية في دولة **Chile**.



شكل (١٣) نظام Bike Santiago لاستئجار الدراجات باستخدام تطبيقات الهواتف الذكية في دولة Chile.

2-4-التحكم بالمنازل الذكية:

لقد اصبحت البيوت الذكية حقيقة واقعة للاستخدام المنتظم مع بداية العقد الثاني من القرن الحادي والعشرين، وظهرت العديد من الأنظمة القابلة للتطبيق باستخدام التكنولوجيا الحديثة في العديد من أجزاء المنازل. وعادة ما يتم التحكم في هذه المنازل من خلال الشاشات التفاعلية وتطبيقات الهواتف الذكية وأجهزة الكمبيوتر. وتتيح هذه الأجهزة سهولة التحكم والتنقل والتفاعل بين المستخدم وكافة مكونات المنزل من أجهزة من خلال تصميم أنظمة تفاعلية تتوافق مع ثقافة وخبرات المستخدم، ومن المتوقع أن تتحول هذه الأنظمة الى آليات أساسية لإدارة المنازل العادية في المستقبل القريب. ويبين شكل (١٤) واجهات المستخدم لتجارب بعض الباحثين في اعداد نظام تحكم في العديد من أجهزة المنزل.[١٦]

شكل (١٤) – بعض تجارب الباحثين لواجهات المستخدم للتحكم في أجهزة المنازل الذكية.

وتشتمل عمليات التحكم في الأجهزة داخل المنازل الذكية على التحكم في العديد من الأجهزة الذكية كالتلفاز والثلاجات والغسالات وأجهزة التكييف والميكروويف وكاميرات المراقبة، والاتصال بأجهزة كشف الحركة وإصدار التنبيهات الهامة للطوارئ او التنبيهات التي يرغب المستخدم في الاطلاع عليها. ويمكن جدولة المهام للأجهزة والتحكم فيها عن بعد...الخ. كما يعمل النظام الذكي على تخزين البيانات من المستشعرات في مستودع للبيانات الضخمة لاستخدامها في التعلم الآلي. للاستفادة من البيانات التي يقوم المستخدمون بإدخالها بشكل متكرر، ليقوم النظام الذكي بوضع جدول زمني خاص يقدم تغييرات تلقائية في الفترات الزمنية التي يقوم المستخدم بإدخالها في أغلب الأحيان. [٢٦] ويعد الاختيار بين استخدام الاتصال المباشر أو اللاسلكي أمرًا معقدًا لأن كلاهما له مزايا وعيوب. نظرًا لأن كل طريقة توفر عددًا من الميزات التكميلية، فقد تقرر استخدام حل مختلط. [١٩] وذلك بالاستعانة بالتطبيقات المختلفة داخل الهواتف الذكية للتحكم في المنتجات والخصائص كما يحدث في حالات الاتصال المباشر مع المنتج.

2-5-تشخيص الأعطال وصيانة الأجهزة

لقد ساهم التطور التكنولوجي في تطوير العديد من الحلول المبتكرة في مختلف الصناعات، وتعتبر الهواتف الذكية أحد أهم الأدوات والوسائل التقنية استخدامًا في جميع أنحاء العالم. حيث يمتلك كل شخص هاتفًا ذكيًا واحدا على الأقل، ولا يستخدم فقط لأغراض شخصية، ولكن أيضًا كأداة عمل. وتحتوي المنتجات الحديثة على عدد كبير من الحساسات **Sensors** التي تم اضافتها لسهولة تحديد الأعطال بدقة بالغة، مما يتسبب في ظهور العديد من التحذيرات التي تظهر في حالة وجود خلل في بعض أجزاء المنتج، لذا فقد ركزت العديد من الشركات على إضافة التنبيهات الخاصة بالحساسات الى تطبيق الهاتف الذكي الخاص بمنتجاتها لمساعدة المستخدمين على البقاء على دراية بالمشكلات المحتملة وتصحيحها في أسرع وقت ممكن، واستخدام هذه التطبيقات كقنوات تواصل بين المستخدم ومقدم الخدمة او المصنع.

ويأتي هذا التغير في وظيفة الهواتف نتيجة لتطور الهواتف الذكية المحمولة من أداة بسيطة تستخدم لإجراء المكالمات وفحص رسائل البريد الإلكتروني إلى أجهزة متطورة يمكن استخدامها في العديد من المجالات لاسيما عمليات إجراء الصيانة من قبل العديد من المؤسسات لتشغيل برامج وأنظمة إدارة الصيانة المحوسبة **web-based computerized maintenance management system (CMMS) software** المستندة إلى الويب على هواتف أو أجهزة الكمبيوتر اللوحية الخاصة بالقائمين بعمليات الصيانة، وتوفر تطبيقات الصيانة المعلومات الضرورية لدعم اتخاذ القرار، وعرض قوائم مرئية وصوتية لتتبع أوامر العمل -شكل (١٥)- وجمع البيانات وأنظمة الصيانة والمعالجة ودمجها والحصول على البيانات من مصادر إضافية عند الضرورة. مما يعمل على تقليل تكاليف الصيانة وحل مشكلة عدم توافر الخبراء. [٣] وبهذا فقد أصبحت تطبيقات الصيانة من اهم أدوات العمل ووسائل البيان والتحكم للقائمين على عملية الصيانة.

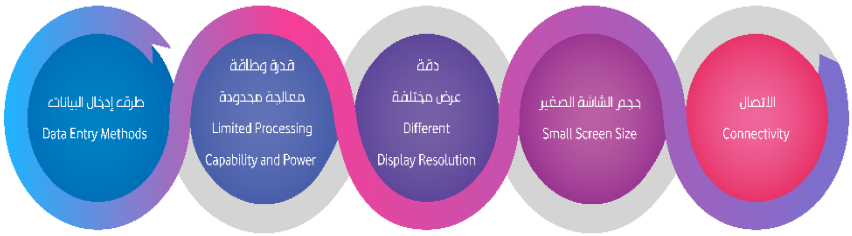
شكل (١٥) – قوائم تتبع أوامر العمل لصيانة أحد الأجهزة. (٥)

ويمكن استخدام تطبيقات الهواتف الذكية في تحسين أداء وفعالية إدارة الصيانة. ويبين شكل (١٦) بعض الاستخدامات العملية التي يمكن أن تساعد في استكمال أنشطة إدارة الأعمال والصيانة. (٢٧)

شكل (١٦) - الاستخدامات العملية لتطبيقات الهواتف الذكية خلال أنشطة إدارة الأعمال والصيانة

3- القيود المفروضة على تطبيقات الهاتف المحمول

لقد عانت تطبيقات الهواتف الذكية المحمولة في بداياتها من بعض القيود نتيجة عدم توافر القدرات والمكونات التقنية التي تؤهلها لأداء المهام المرغوب فيها على النحو الأفضل، كما في شكل (١٧).



. شكل (١٧) - بعض القيود التي واجهت تطبيقات الهواتف الذكية المحمولة في بداياتها

- **الاتصال Connectivity**: غالبًا ما يكون الاتصال بطيئًا وغير موثوق به على الأجهزة المحمولة، مما يمكن أن يؤثر على أداء تطبيقات الهاتف المحمول التي تستخدم هذه الميزات.
- **حجم الشاشة الصغير Small Screen Size**: من أجل توفير إمكانية سهولة الحمل والنقل، تحتوي الأجهزة المحمولة على حجم شاشة محدود نسبياً وبالتالي فإن كمية المعلومات التي يمكن عرضها محدودة.
- **دقة عرض مختلفة Different Display Resolution**: يتم تقليل دقة الأجهزة المحمولة عن دقة أجهزة كمبيوتر سطح المكتب مما يؤدي إلى انخفاض جودة الصور.
- **قدرة وطاقة معالجة محدودة Limited Processing Capability and Power**: من أجل توفير إمكانية النقل، غالبًا ما تحتوي الأجهزة المحمولة على قدرة معالجة وطاقة أقل. مما يحد هذا من نوع التطبيقات المناسبة للأجهزة المحمولة.
- **طرق إدخال البيانات Data Entry Methods**: تختلف طرق الإدخال المتاحة للأجهزة المحمولة عن تلك الخاصة بأجهزة كمبيوتر سطح المكتب وتتطلب مستوى معينًا من الكفاءة. تزيد هذه المشكلة من احتمال الإدخال الخاطئ وتقلل من معدل إدخال البيانات. وقد أدت هذه القيود الى اتاحة والاعتماد على هذه التطبيقات كبديل حقيقي للقيام بالمهام والأنشطة كأداة فعالة.

4- الحلول التقنية للتغلب على قيود تطبيقات الهواتف الذكية

لقد تم تطوير ودمج العديد من تقنيات الذكاء الاصطناعي داخل التطبيقات للتغلب على هذه المشاكل واضافة أكثر من وسيلة للإدخال مثل التعرف على الصوت وتحويل الصوت الى نص مكتوب أو العكس...الخ.

ومع زيادة التطور التقني وزيادة الاعتماد على الهواتف الذكية نتيجة سهولة وسرعة استخدامها، إضافة الى تواجدها الدائم بجانب المستخدم، فقد عملت الشركات المصنعة على تطوير هذه الهواتف وإزالة القيود المفروضة عليها فظهرت تقنيات الجيل الرابع والخامس لدعم عمليات الاتصال وتم تكبير حجمها وتحويل مساحة الهاتف كاملة الى شاشة، بل وظهرت الهواتف ذات الشاشات القابلة للطي لتكبير مساحة الشاشة -شكل (١٨) - وتم تدعيمها بدقة عرض مثالية تحاكى جودة أجهزة الكمبيوتر في العديد من الأجهزة. كما تم تدعيم الأجهزة ببطاريات سريعة الشحن وذات قدرات عالية لتدوم لفترة أكبر، كما تم إضافة العديد من أساليب ووسائل الادخال سواء بالكتابة عن طريق شاشات اللمس التي تساعد في تقديم المقترحات للمستخدم أو ادخال البيانات عن طريق صوت المستخدم او البيانات الواردة من الحساسات المدمجة بالهواتف...الخ. مما

ساهم في حل كافة المشاكل التي كانت تعيق استخدام هذه الهواتف والتطبيقات كوسائل للبيان وأدوات للتحكم وبدأ الاعتماد عليها بصورة شبه أساسية للتواصل مع المنتجات المختلفة.

Samsung Galaxy Z Fold 5 3G Xiaomi Mi MIX Fold Royole Flexpai 2

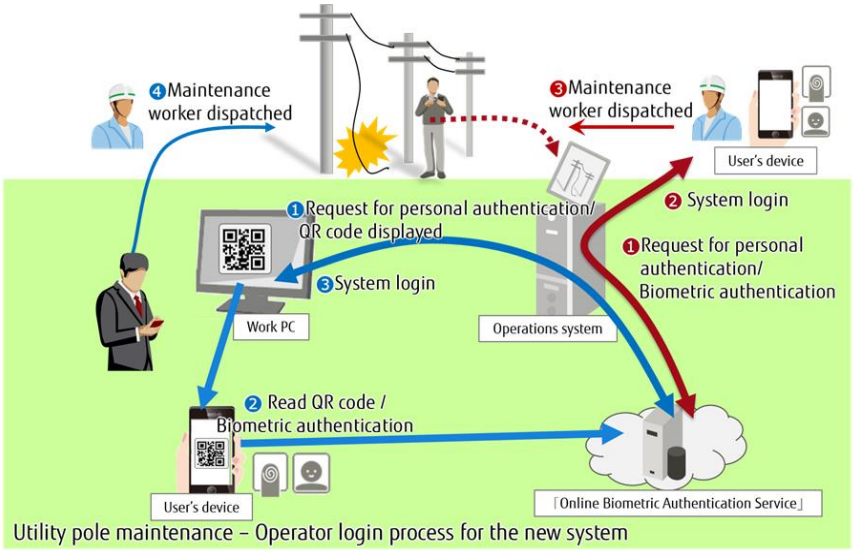
شكل (١٨) - بعض الهواتف ذات الشاشات القابلة للطي.

5- الخصوصية والأمان

لقد ساعد الذكاء الاصطناعي في زيادة قدرة الأنظمة على فهم واستيعاب ودراسة سلوك المستخدمين واستنباط القواعد مما أتاح قدراً كبيراً من البيانات داخل الأنظمة للمستخدمين، وفيما يلي بيان لمدى أهمية استخدام تطبيقات الهواتف الذكية في زيادة عوامل الأمان والخصوصية للمستخدمين.

5-1-الخصوصية

لقد مكنت تطبيقات الهواتف الذكية المتواجدة بين يد المستخدمين بصورة شبه دائمة من استخدام تقنية المصادقة البيومترية **biometric authentication** مما ساعد على ربط الأنظمة المختلفة بتطبيقات يتم وضعها على الهاتف الذكي للمستخدم للتأكد من هوية المستخدم والتنبيه في حالة رصد عمليات الدخول الى الأنظمة كبديل لأجهزة قراءة المقاييس الحيوية **biometric readers** باهظة الثمن. ويبين شكل (١٩) أحد أنظمة المصادقة البيومترية الالكترونية المبتكر من قبل شركة **Fujitsu** لإدارة أنظمة **TEPCO** ويعتمد هذا النظام على الاتصال بين الهواتف الذكية للمستخدمين وأجهزة الكمبيوتر ومجموعة من الخوادم ويتم منح اذن الدخول لكل مستخدم وفقا لصلاحياته بعد مسح **QR Code** المخصص.



شكل (١٩) مخطط نظام المصادقة الالكترونية من شركة Fujitsu لإدارة أنظمة TEPCO. (28)

5-2-الأمان

ان الهدف الرئيسي من استخدام وسائل التحكم هو إدارة الأنظمة والأجهزة والتحكم في الخصائص والمواصفات الخاصة بها واجراء عمليات التشغيل المختلفة، ويمكن أن يؤدى الإخفاق في أحد عمليات التشغيل الناتج عن اخفاق بعض المكونات المادية للأنظمة والمنتجات الى تعرض المستخدم للخطر، ولهذا تم الاهتمام بتطوير عمليات التحكم عن بعد، وتساهم تطبيقات الهواتف الذكية التي يمكن استخدامها للتحكم في المنتجات في تقليل المخاطر الناتجة عن أي إخفاق في المكونات المادية للمنتجات والأنظمة. ويبين شكل (٢٠) استخدام نظام خدمة العملاء وصيانة الأجهزة والمعدات (**BigChange**) من قبل شركة **Bobst** ويستخدم النظام في التحكم في خصائص ومواصفات الأجهزة عن بعد وجدولة كافة المهام والاتصال بين القائم بعمليات الصيانة ومسئولي الشركة...الخ.

شكل (٢٠) استخدام نظام BigChangeمن قبل شركة Bobst خدمة العملاء وصيانة الأجهزة والمعدات. (٢٧)

رابعاً: تحقيق الاستدامة في تصميم المنتجات من خلال تطبيقات الهواتف الذكية.

لم يعد الابتكار مرتكزاً على خلق مستقبل أكثر ملاءمة وفعالية فقط، بل على مستقبل مستدام أيضًا. ولذا فإن القادة في مجالات العلوم والتكنولوجيا يبذلون قصارى جهدهم لجعل منتجاتهم صديقة للبيئة دون المساومة على الأداء.

وتشير الاحصائيات الى أنه يتم التخلص سنوياً من أكثر من ٥٠ مليون طن من الأجهزة الإلكترونية كل عام، ويتم إعادة تدوير ١٧% فقط، وينتهي المطاف بمعظم هذه "النفايات الإلكترونية **e-waste**" بتلويث البيئة من خلال التواجد في مكبات النفايات **landfills** أو الحرق، ومع توقع وصول المخلفات الإلكترونية السنوية إلى ٧٤ مليون طن بحلول عام ٢٠٣٠، فقد بدأ المجتمع العالمي في اتخاذ خطوات لتقليل الاستهلاك وتقليل النفايات.

وتعتبر شركة **Samsung's Visual Display Business** من أحد اهم نماذج الشركات التي تعمل على جعل أجهزتها التلفزيونية أكثر استدامة من خلال اعتماد عبوات صديقة للبيئة **eco-friendly packaging**، وأجهزة تحكم عن بعد تعمل بالخلايا الشمسية **cell-powered remote controls**، حيث قامت الشركة بإعادة تصميم أحد أجهزة التحكم بالتليفزيون ليصبح صديقاً للبيئة من خلال تصنيعه من البلاستيك المتجدد **renewable plastic**، وتعديل التصميم ليعمل بالطاقة الكهروضوئية **photovoltaic energy**، بدلاً من البطاريات التي تستخدم لمرة واحدة، بالإضافة إلى تصميم عبوات التليفزيون ليمكن إعادة استخدامها كأثاث صغير.

وقد أوضح كوانيونغ كيم **Kwanyoung Kim**، أحد مهندسي شركة سامسونج أنه باستخدام جهاز التلفزيون النموذجي ذو العمر الافتراضي الذي يصل لمدة سبع سنوات تقريبًا، فإن تغيير البطاريات في جهاز التحكم عن بُعد مرة واحدة فقط في

العام يعني أنه سيتم استخدام ١٤ بطارية والتخلص منها". وإذا تم تطبيق ذلك على مبيعات التليفزيون العالمية السنوية المتوقعة لشركة **Samsung Electronics**، فسيصل هذا الرقم إلى ما يقرب من ٩٩ مليون بطارية مهملة. وإذا تم تطبيق ذلك على مبيعات التلفزيون السنوية بشكل عام، فإنها تضيف ما يقرب من ٣,١ مليار بطارية.

ووفقا لما سبق، فإنه يمكن القاء الضوء على أهمية استخدام تطبيقات الهواتف الذكية كوسائل للعرض وأجهزة التحكم في تطوير المنتجات وتحقيق رغبات المستخدمين، والحفاظ على البيئة، وفيما يلي شكل (٢١) الذي يبين أهم دوافع استخدام هذه التطبيقات لتطوير المنتجات بالنسبة للمستخدم والمُصنع والبيئة.

شكل (٢١) – أهم دوافع استخدام هذه التطبيقات لتطوير المنتجات بالنسبة للمستخدم والمُصنع والبيئة.

خامساً: الاعتبارات التصميمية لاستخدام تطبيقات الهواتف الذكية كوسائل للعرض وأدوات للتحكم في المنتجات

تعتبر وسائل العرض وأدوات التحكم في المنتجات أحد أهم العلامات المميزة لمنتج عن آخر، ونتيجة للتطور الحالي والتحول الرقمي في كافة المجالات وضرورة إيجاد أساليب جديدة للتحكم في المنتجات بصورة أسهل وعن بعد، والرغبة في ربط المنتجات المختلفة ببعضها البعض، وزيادة عوامل الأمان والخصوصية، فإن استخدام تطبيقات الهواتف الذكية لهذا الغرض يعتبر أحد الحلول المتطورة نتيجة تواجدها المستمر بجانب المستخدم إضافة الى احتواءها على العديد من التقنيات وتوفيرها لعوامل الأمان والخصوصية والقدرة على الربط بين الأجهزة والأنظمة المختلفة وسهولة تطويرها كلما تطلب ذلك، إضافة الى عدم احداثها لأى من التأثيرات الضارة على البيئة وعدم تعرضها للتلف نتيجة كثرة الاستخدام. وفيما يلي جدول (١) الذي يتضمن مقارنة بين أحد المنتجات ذات وسائل وأدوات التحكم التقليدية وأخر يعمل من خلال تطبيقات الهواتف الذكية باستخدام انترنت الأشياء Internet of Things.

م	البند	المنتجات ذات وسائل وأدوات التحكم التقليدية	المنتجات ذات وسائل وأدوات التحكم بتطبيقات الهاتف الذكي
.1	اسم المنتج	Nikai NEM1990A	Smarter SMC01 iCoffee
.2	شكل المنتج		
.3	مواصفات المنتج	▪ ماكينة صنع القهوة اليدوية. ▪ التحكم بالتعامل المباشر مع المنتج. ▪ مقبض البخار يميزه أنه قابل للتعديل.	▪ ماكينة تحضير القهوة عن بُعد مزودة بمطحنة. ▪ تحكم عن بعد باستخدام تطبيق **Smarter** أو يدويًا باستخدام لوحة تحكم **LCD** مقاس ٣,٥ بوصة. ▪ يمكن توصيلها بأجهزة المنزل الذكية الأخرى.
.4	حجم المنتج	حجم كبير نسبيا مع وجود أدوات تحكم بارزة تزيد من حجم المنتج والمساحة اللازمة لتغليفه وتشغيله وتخزينه.	ذات حجم صغير نسبيا نظرا لتقليل الحجم اللازم لوسائل البيان وأدوات التحكم.
.5	التحكم والاتصال مع المنتج	يتم التحكم في كافة وظائف المنتج بصورة يدوية من خلال أدوات التحكم (المفاتيح – الذراع) ومتابعة وسائل البيان (لمبات ليد تشير الى وضع تشغيل المنتج والمرحلة)	يمكن التحكم في الوظائف الأساسية للمنتج بصورة يدوية من خلال شاشة اللمس الموجودة، كما يمكن التحكم في كافة خصائص المنتج من خلال تطبيق الهاتف الذكي.
.6	تحديث وسائل البيان والتحكم	يتطلب تحديثها تغيير المكونات الداخلية لوسائل البيان والتحكم، مع الالتزام بعدم تغيير الشكل الخارجي للمنتج.	يمكن تحديث وسائل البيان والتحكم داخل المنتج (شاشة اللمس) أو داخل التطبيق، بصورة متغيرة دون الحاجة الى تغيير في المكونات أو الشكل الخارجي للمنتج.

.7	**الأمان**	يتوافر بالمنتج وسائل الأمان المناسبة الا انه يتطلب تواجد المستخدم امامه للتشغيل مما قد يعرض المستخدم للخطر في حالة حدوث اخفاق بالمنتج او ملامسة أحد الأجزاء ذات الحرارة المرتفعة خاصة بالنسبة لكبار السن.	لا يتطلب المنتج تواجد المستخدم المباشر امام المنتج للتشغيل مما يزيد من عوامل أمان المستخدم اثناء التعامل مع المنتج.
.8	**الخصوصية**	يمكن لأي شخص استخدام المنتج.	يمكن التحكم في عدم تشغيل المنتج الا من خلال تطبيق التحكم ومنح الصلاحية للأشخاص المحددين.
.9	**العمر الافتراضي للمنتج**	قد يتعطل المنتج نتيجة حدوث خلل بأحد مكونات التحكم، وعدم توافرها. يمكن أن يعزف المستخدم عن استخدام المنتج نظرا لعدم إمكانية تطويره أو الاتصال معه.	لا يتطلب تشغيل المنتج تحريك المستخدم لأي مكون بالمنتج مما يزيد من العمر الافتراضي للمكونات والمنتج، كما يمكن تطويره بصورة مستمرة عن طريق التحكم في برمجة تطبيقات الهاتف وبعض المكونات التقنية الداخلية، إضافة الى إمكانية تطوير الشكل الخارجي، مما يساهم في زيادة احتفاظ المستخدم بالمنتج.
.10	**تحقيق الاستدامة**	تؤدى الحاجة الى وسائل التحكم اليدوية الى مزيد من عمليات الإنتاج واهدار الخامات.	عمليات التحكم في المنتج عمليات رقمية مما يساهم في زيادة العمر الافتراضي للمنتج ويقلل الطلب على انتاج أدوات التحكم التقليدية أو إنتاج منتجات جديدة نظرا لعدم قدرة المنتجات اليدوية على التطوير.

جدول (١) - مقارنة بين ماكينة صنع القهوة ذات أدوات التحكم التقليدية وأخرى تعمل بتطبيقات الهواتف الذكية.

ومن خلال تحليل المنتج السابق يمكن وضع مجموعة من الاعتبارات التي يجب مراعاتها خلال تصميم المنتجات ذات وسائل وأدوات التحكم من خلال تطبيقات الهواتف الذكية وانترنت الأشياء.

1- ضرورة تفكير المصمم الصناعي في مهام المنتج الرئيسية والفرعية، ومحاولة إيجاد الحلول المختلفة للتحكم في المنتجات عن بعد لتأدية المهام التي تتطلب تواجد المستخدم امام المنتج.

2- الحفاظ على تواجد أدوات تحكم للمهام الرئيسية للمنتجات مثل مفتاح بدء التشغيل.

3- إضافة وسائل بيان بالمنتجات تشير الى عمليات الاتصال والعمليات التي يتم القيام بها.

4- وضع وحدات التحكم في المنتجات في مواضع تسمح بسهولة الاتصال وارسال واستقبال البيانات.

5- تأمين شبكات اتصال المنتجات حتى لا يتم اختراقها والتحكم في الأجهزة.

6- استخدام أنظمة إدارة المنتج التي يمكنها الاتصال مع شبكات المنازل الذكية **Smart Home**، ويمكن تحديثها.

7- تبسيط واجهات تطبيقات التحكم في المنتجات لتتوافق مع طبيعة المستخدمين والفئة العمرية لهم مع توفير أكثر من واجهة وإتاحة تخصيص كل منها وفقا لرغبات المستخدمين.

8- تحديث التطبيقات بصورة مستمرة وتعليم المستخدم من خلال وسائل العرض المختلفة بالتطبيقات لكيفية تفادى الأخطاء المختلفة للتعامل مع المنتج والحفاظ على سلامة المستخدم وامانه.

وتشير الاعتبارات السابقة الى تغير شكل وبنية تصميم المنتجات التي يتم التحكم فيها من خلال تطبيقات الهواتف الذكية وخاصة في تبسيط أدوات التحكم مما يساعد المصمم الصناعي في إضافة القيم الجمالية للمنتجات بحرية وابداع.

النتائج:

- لقد أدخلت تطبيقات الهواتف الذكية العديد من وسائل البيان والتحكم والادخال للمنتجات نتيجة امتلاك الهواتف الذكية للعديد من التقنيات المدمجة.
- هناك ضرورة لتركيز المصمم الصناعي على استخدام تطبيقات الهواتف الذكية كأدوات تحكم في الأجهزة والمعدات لتقليل النفايات التقنية وحجم وتكلفة المنتج، وزيادة أمان المستخدم أثناء التشغيل.
- ساعد التطور في عمليات نقل البيانات وسهولة الاتصال بين الأجهزة والمنتجات على زيادة القدرة للتحكم في المنتجات عن بعد وتوفير بدائل آمنة لتواجد المستخدم مباشرة أمام المنتج للتحكم فيه.
- تساعد الواجهات الرسومية الموجودة في التطبيقات على زيادة فهم غير المختصين لكيفية قراءة البيانات والتحكم في المنتجات بصورة أبسط من التحكم في المنتجات باستخدام وسائل البيان والتحكم التقليدية.
- يمكن استخدام تطبيقات الهواتف الذكية المتصلة بالمنتجات كأحد قنوات الاتصال لمعرفة رغبات المستخدمين..

المراجـــع

- **المراجع العربية**

1- السنديونى، خالد، & المسلمى. (٢٠٢٠). تأثير انترنت الاشياء على تصميم المنتجات الصناعية الخاصة بالرعاية الصحية: دراسة مسحية شاملة. مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية, ٥(٢٢)، ٥٧٢-٥٩١.

1- alsandiunaa, khalid, and almuslmaa. "tathir antirnit alashia' ealaa tasmim almuntajat alsinaeiat alkhasat bialrieayat alsihiyati: dirasat mushiat shamilatun." majalat aleimarat walfunun waleulum al'iinsaniat 5, no. 22 (2020): 572-591.

2- خالد، عبده، سيد، الهبيري، رحاب، & خالد فهمي. (٢٠٢١). تأثير تكنولوجيا إنترنت الأشياء على جوانب تصميم المنتجات. مجلة العمارة والفنون والعلوم الإنسانية.

2- khalidu, eabduhu, sayidi, alhibiri, rahab, and khalid fahmi. "tathir tiknulujia 'iintirnit al'ashya' eali jawanib tasmim almuntajati." majalat aleimarat walfunun waleulum al'iinsania (2021).

- **المراجع الأجنبية**

3- Almasri, Rana. "The use of mobile technology in education by international students in United States universities: Perceptions regarding mobile applications for English language learning." PhD diss., Robert Morris University, 2013.

4- Brouard, Benoit, Pascale Bardo, Clément Bonnet, Nicolas Mounier, Marina Vignot, and Stéphane Vignot. "Mobile applications in oncology: is it possible for patients and healthcare professionals to easily identify relevant tools?" Annals of Medicine 48, no. 7 (2016): 509-515.

5- Campos, Jaime, Erkki Jantunen, and Om Prakash. "A web and mobile device architecture for mobile e-maintenance." The International Journal of Advanced Manufacturing Technology 45, no. 1 (2009): 71-80.
6- ISO 9241: Ergonomics Requirements for Office Work with Visual Display Terminals (VDTs) International Standards Organisation, Geneva, 1997.
7- Kartikadarma, Etika, Tri Listyorini, and Robbi Rahim. "An Android mobile RC4 simulation for education." World Trans. Eng. Technol. Educ 16, no. 1 (2018): 75-79.
8- Kumar, Bimal Aklesh, and Priya Mohite. "Usability of mobile learning applications: a systematic literature review." Journal of Computers in Education 5, no. 1 (2018): 1-17.
9- Li, Victor OK, and Wanjiun Liao. "Wireless multimedia networks." In Proceedings International Symposium on Parallel Architectures, Algorithms and Networks. I-SPAN'02, pp. 79-83. IEEE, 2002.
10- Logan, Robert J., Sheila Augaitis, and Thomas Renk. "Design of simplified television remote controls: a case for behavioral and emotional usability." In Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting, vol. 38, no. 5, pp. 365-369. Sage CA: Los Angeles, CA: SAGE Publications, 1994.
11- Mosa, Abu Saleh Mohammad, Illhoi Yoo, and Lincoln Sheets. "A systematic review of healthcare applications for smartphones." BMC medical informatics and decision making12, no. 1 (2012): 1-31.
12- Myers, Brad A. "Mobile devices for control." In International Conference on Mobile Human-Computer Interaction, pp. 1-8. Springer, Berlin, Heidelberg, 2002.
13- Page, Tom. "Application-based mobile devices in design education." International Journal of Mobile Learning and Organisation 8, no. 2 (2014): 96-111.
14- Pires, Ivan Miguel, Nuno M. Garcia, Nuno Pombo, and Francisco Flórez-Revuelta. "From data acquisition to data fusion: a comprehensive review and a roadmap for the identification of activities of daily living using mobile devices." Sensors 16, no. 2 (2016): 184.
15- Pires, Ivan Miguel, Nuno M. Garcia, Nuno Pombo, and Francisco Flórez-Revuelta. "Identification of activities of daily living using sensors available in off-the-shelf mobile devices: Research and hypothesis." In International Symposium on Ambient Intelligence, Springer, Cham, 2016.
16- Rajabzadeh, Amir, Ali Reza Manashty, and Zahra Forootan Jahromi. "A mobile application for smart house remote control system." arXiv preprint arXiv:1009.5557 (2010).
17- Salazar, Luiz Henrique A., Thaísa Lacerda, Juliane Vargas Nunes, and Christiane Gresse von Wangenheim. "A systematic literature review on usability heuristics for mobile phones." International Journal of Mobile Human Computer Interaction (IJMHCI) 5, no. 2 (2013): 50-61.
18- Varshney, Upkar, and Ron Vetter. "Mobile commerce: framework, applications and networking support." Mobile networks and Applications 7, no. 3 (2002): 185-198.
19- Villan, Angel Gonzalez, and Josep Jorba. "Remote control of mobile devices in Android platform." arXiv preprint arXiv:1310.5850 (2013).
20- Warwick, Brandy, Nicholas Symons, Xiao Chen, and Kaiqi Xiong. "Detecting driver drowsiness using wireless wearables." In 2015 IEEE 12th international conference on mobile ad hoc and sensor systems, pp. 585-588. IEEE, 2015.

21- Zhang, Dongsong, and Boonlit Adipat. "Challenges, methodologies, and issues in the usability testing of mobile applications." International journal of human-computer interaction 18, no. 3 (2005): 293-308.

- **الشبكة الدولية**

22- https://www.amazon.com/BioHarness-Wireless-Professional-Physiological-Bluetooth/dp/B009ZUYNCW , Accessed 26th Oct. 2021.
23- https://carchabi.com/ , Accessed 9th Mars 2022.
24- https://xiaomi-mi.com/portable-speakers/xiaomi-mi-round-bluetooth-speaker-classic-black/,Accessed 10th Feb. 2022.
25- https://www.sourcesecurity.com/electronic-locks.html ,Accessed 27th June 2021.
26- https://www.scnsoft.com/case-studies/android-app-for-smart-home-control , Accessed 2nd Jan 2022.
27- https://mydatascope.com/blog/en/how-to-use-smartphones-in-maintenance-management/
28- https://www.fujitsu.com/global/about/resources/news/press-releases/2019/0304-01.html,Accessed 24th June 2021.
29- https://dig.watch/topics/internet-of-things-iot , Accessed 27th June 2022.