تقنية المساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي وتجارب استثمارها وتوظيفها في المكتبات ومؤسسات المعلومات : دراسة استكشافية

د. أحمد حسين بكر المصري
مدرس علم المكتبات والمعلومات
كلية الآداب – جامعة حلوان
ahelmasry@arts.helwan.edu.eg

تاريخ الاستلام: 1 سبتمبر 2022 **تاريخ القبول: 3 سبتمبر 2022**

المستخلص:

استهدفت الدراسة التعرف على سمات وخصائص تقنيات المساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي، واستكشاف التجارب الراهنة لتوظيفها واستثمارها بالمكتبات ومؤسسات المعلومات، سواءً بشقها المادي المتجسد في الأجهزة الذكية المنشطة صوتيًا، أو شقها البرمجي المتمثل في التطبيقات المتاحة بأدلة ومنصات المساعدات الصوتية الذكية الأكثر انتشارًا وشيوعًا بين جمهور المستخدمين، واعتمدت الدراسة في تحقيق أهدافها والوصول إلى إجابات لتساؤلاتها على منهج دراسات الحالة المتعددة، بالاستعانة بأسلوب تحليل المحتوى، لما تم رصده من تطبيقات وحلول برمجية مختصة بالمكتبات ومؤسسات المعلومات، ومتاحة عبر أدلة تطبيقات ومنصات المساعدات الصوتية الذكية، والوقوف على سماتها الفنية والوظيفية التي شملتها.

وأسفرت الدراسة عن عدة نتائج علمية جاء من بينها: توافر عدد (30) تطبيقًا وحلًا برمجيًا مجانيًا، قد اختصت جميعها بالمكتبات ومؤسسات المعلومات، ومتاحة عبر منصتي المساعدات الصوتية الذكية (Amazon Alexa، و Google Assistant)، وتعود عمليات برمجتها وتطويرها وإتاحتها لخمس فئات من المطورين؛ وتتاح (40%) منها عبر المكتبات ومراكز المعلومات ذاتها، كذلك أظهرت الدراسة تشتت التطبيقات والحلول البرمجية تحت خمس فئات برمجية؛ فجاء أكثرها (77%) ضمن فئات تطبيقات التعليم والمراجع، كذلك دعمت تسع لغات طبيعية بسماتها الفنية ليس من بينها اللغة العربية، وجاءت كل من: خدمات التعرف على ساعات عمل المكتبة، وتشغيل المواد السمع بصرية، وإجراءات البحث والاستعلام الصوتي عن مصادر المعلومات– على رأس ما اشتملت عليه التطبيقات والحلول البرمجية– بسماتها وإمكاناتها الوظيفية المختصة بالمكتبات ومؤسسات المعلومات.

وقد أوصت الدراسة بضرورة توجيه المكتبات ومؤسسات المعلومات العربية إلى استثمار تقنيات المساعدات الصوتية الذكية (التجهيزات المادية والبرمجية)، فيما تقوم عليه من عمليات وأنشطة موجهة لجمهور مستفيديها وزوارها ومرتاديها بدول العالم العربي، مستهدفة في ذلك تحسين قدراتها وخدماتها المعلوماتية، ومواكبتها للتغيرات التقنية الناشئة من حولها، بما يعزز فرص استخدام تجهيزاتها ومجموعاتها من قبل جمهور مستخدمي هذه التقنيات، سواءً عبر أجهزتهم الذكية المنشطة صوتيًا، كمكبرات الصوت المنزلية، أو أجهزتهم المحمولة والقابلة للارتداء وتجهيزاتهم المنزلية الذكية وما في حكمها، والذي بات يعرف بجيل الألفية، كذلك أوصت بضرورة توجه جموع المبرمجين من الشركات والأفراد إلى تطوير منتجاتهم التقنية والبرمجية الموجهة لصالح المكتبات ومؤسسات المعلومات، وتعزيزها بإمكانات للتشغيل الصوتي فيما تقوم عليه من سمات فنية ووظيفية، لتكون موائمة لتطلعات مؤسساتنا العربية ومواكبة للتطورات الجارية في السوق العالمي لصناعة المنتجات والبرمجيات المدعومة بتقنيات للمساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي، والتي أصبحت على رأس التقنيات المعتمدة لدى جمهور المستخدمين النهائيين للوصول إلى ما يحتاجون إليه من معلومات، والقيام بما يتطلبونه من مهام متنوعة وذات الصلة بحياتهم اليومية؛ العامة والعلمية والعملية على السواء.

الكلمات المفتاحية: **المساعدات الصوتية الذكية، تقنيات الذكاء الاصطناعي، التقنيات الناشئة، الأجهزة المنشطة صوتيًا، التطبيقات القابلة للتشغيل الصوتي، واجهات الاستخدام التحادثية، المساعدات الشخصية الرقمية.**

التمهيد:

في الماضي شاع التعامل مع الحاسب الآلي عبر لوحة المفاتيح ومؤشر الفأرة، وتم دخول تقنية الشاشات ذات الواجهات القابلة للمس، وحاليًا وبفضل التقدم الحاصل في الحوسبة السحابية (Cloud Computing)، والذكاء الاصطناعي (AI)، وإنترنت الأشياء (IoT) أصبح التحكم الصوتي (Voice Control) وما يقوم عليه من واجهات الاستخدام التحادثية Conversational User Interfaces (CUI) سمة العصر الحالي في كافة التطورات التكنولوجية الناشئة من حولنا، إذ أصبح استخدام الأوامر والمحادثات الصوتية قائمًا لتحقيق التفاعل المتبادل بين كل من: الإنسان والآلة عبر النقاشات الصوتية المعتمدة على اللغة الطبيعية للإنسان (Terzopoulos & Maya, 2020)، فقد تم دمج تقنيات المساعدات الصوتية في كافة الأجهزة الذكية المزودة بتجهيزات الميكروفونات والمكبرات الصوتية؛ بما أتاح للملايين من المستخدمين التفاعل معها بسهولة ويسر، و وفرت بعدًا أكثر ثراءً لعلاقة البشر بالتكنولوجيا، كما أتاحت تجربة عامرة ومختلفة لتقليل الجهد المبذول في الاستخدام الملموس، والمباشر للأجهزة التكنولوجية باختلاف أشكالها وأنواعها، وبخاصة في حالات عدم قدرة الإنسان على استخدام يديه وعينيه للتفاعل مع الأجهزة والتجهيزات التقنية من حوله؛ كحالات القيادة وأداء الأنشطة الرياضية والمهام المنزلية التي تتطلب انشغال الأيدي أو الأعين – أو كليهما معًا – لضمان أدائها على الوجه الأمثل، وكذلك في حالات الالتزام بالتدابير الاحترازية أثناء فترات الأوبئة الصحية (مثال: كوفيد 19) والتي ألزمت كافة الأفراد بعدم التعامل المباشر ولمس الأشياء والأجهزة بالأيدي المجردة؛ كونها أحد إجراءات الوقاية من الفيروس الحديث، ولضمان عدم تفشي العدوى بين أفراد المجتمع (Primkulov, Urolov, & Singh, 2021).

وقد أصبحت تقنيات المساعدات الصوتية أكثر شيوعًا واستخدامًا ومكونًا رئيسيًا في صناعة الأجهزة الذكية؛ وبخاصة مع دخولنا لعصر الأنظمة القائمة على الذكاء الاصطناعي (AI) وإنترنت الأشياء (IoT)، فيمكن للأشخاص الآن التواصل مع أجهزتهم الذكية المتصلة بشبكة الإنترنت عبر محادثات صوتية قائمة على استخدام اللغة الطبيعية، وتقديم استفساراتهم وما يحتاجون إليه من معلومات، وما يتطلبونه من إجراءات ليتم توفيرها وإتمامها عبر تقنيات المساعدات الصوتية الذكية المدعمة بأجهزتهم الذكية على اختلاف أحجامها، وتنوع خصائصها الفنية والوظيفية على السواء، فالتقدم الحاصل في حلول وتطبيقات الذكاء الاصطناعي من حولنا– ويقف على رأسها تطورات صناعة تقنيات المساعدات الصوتية الذكية)– قد ساهم وبشكل كبير في تغيير سلوك جمهور المستخدمين أثناء عمليات بحثهم عن المعلومات وحصولهم على إجابات لاستفساراتهم المختلفة (Williams, 2019).

وبفضل التطورات الجارية على تقنيات الذكاء الاصطناعي (شئنا أم أبينا)، لم يعد جمهور المستفيدين من المكتبات ومؤسسات المعلومات– على اختلاف فئاتهم– في حاجة إلى زيارة مواقعها أو مبانيها المحلية للحصول على ما يبحثون عنه، أو ما يحتاجون إليه من معلومات ومصادر للمعرفة، وأصبح كل ما عليهم هو: "التحدث الصوتي إلى أجهزتهم الذكية المدعومة بأحد تقنيات المساعدات الصوتية الذكية" (Herron, 2017)؛ كحاسباتهم الشخصية، وأجهزتهم اللوحية المحمولة، وهواتفهم الذكية، وشاشات التلفاز الذكية، وسياراتهم المتصلة بشبكة

الإنترنت والمدعومة بأحد التقنيات الصوتية الحديثة، وغير ذلك من أجهزة قابلة للارتداء (كالنظارات، والساعات الذكية، والأساور الرياضية، والسماعات الشخصية)، أو ما يمتلكونه من أجهزة مكبرات الصوت المحمولة والتي شاع اقتناؤها واستخدامها في أتمتة تجهيزاتهم المنزلية المختلفة، والقابلة للاتصال لاسلكيًا ببعضها البعض عبر شبكة الإنترنت، فلقد "غيرت تقنية المساعدات الصوتية الذكية، وما تشمله من تطبيقات متنوعة طرق تفاعل جمهور المستخدمين مع أجهزتهم الذكية على اختلاف أنواعها وأحجامها، أو تعدد إمكاناتها وسماتها الفنية والوظيفية على السواء" (Hoy, 2018, p. 86).

ومن الجدير بالذكر، اختصاصيو المكتبات والمعلومات، دائمو المتابعة لتطورات إنترنت الأشياء (IoT) عن كثب، ومن بينها تقنيات المساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي أمثال: (Amazon Alexa, Apple Siri, Google assistant, Microsoft Cortana) وغيرها من التقنيات القائمة على التفاعل الصوتي مع جمهور مستخدميها، وقد وجدت لها عدة استخدامات تتجاوز مساندتهم في مهامهم اليومية الروتينية المتعارف عليها (Smith, 2019)، وقد أصبحت المعرفة والإلمام الجيد بهذه التقنيات وتطبيقاتها المعلوماتية المختلفة لا غنى عنها للجيل الحالي، والأجيال القادمة من جموع اختصاصيي المكتبات، وكافة محترفي العمل بمؤسسات المعلومات المختلفة، فأصبح لزامًا على المكتبات ومؤسسات المعلومات، والقائمين عليها ضرورة الاستفادة من الأجهزة القابلة للتشغيل والتحكم الصوتي (مثال: Amazon Echo, Apple Home Pod, Google Home)، وما تستند إليه من تقنيات للمساعدات الصوتية الذكية وتطبيقاتها.

أولًا- الإطار المنهجي:

1/1 مشكلة الدراسة ومبرراتها:

تجسدت مشكلة الدراسة ومبررات تناولها، لتقنيات المساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي وتطبيقاتها في المكتبات ومؤسسات المعلومات؛ على النحو التالي:

على الرغم مما عكسته مؤشرات التقارير الإحصائية، ودراسات السوق العالمي من توافر معرفة قوية، ووعي إيجابي لدى جمهور المستخدمين والمستهلكين النهائيين تجاه تقنيات المساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي، ومؤشرات نمو استخدامهم المتزايد لها في مختلف مناشط حياتهم اليومية – كدراسة (Sivapriyan, Sakshi, & Priya, 2021)، ودراسة (Wood, 2022)، ودراسة (Laricchia, 2022) – وكذلك ما أظهرته نتائج الدراسات والبحوث العلمية المنشورة بالنتاج الفكري من حرص المكتبات، ومؤسسات المعلومات المتنوعة في الاستفادة المثلى من هذه التقنيات الناشئة، وتوجهها لتوظيف تجهيزاتها وتطبيقاتها المختلفة بالعديد من العمليات والخدمات التي تقوم عليها كدراسة (Oyelude, 2021)، فضلًا عن وجود توجه إيجابي لدى اختصاصيي المكتبات والمعلومات سواءً على المستوى العالمي كدراسة (Sweeney & Davis, 2020)، ودراسة (Zimmett, 2020)، وكذلك على المستوى العربي كدراسة (أحمد، 2022)؛ في معرفتهم واستخداماتهم الشخصية لتقنيات المساعدات الصوتية الذكية – إلا أنه لم تتجه أي من الجهود العلمية المبذولة والمنشورة– وفقًا لما أسفرت عنه عمليات البحث والتنقيب في أدب الموضوع– إلى ما يختص بتجارب المكتبات ومؤسسات المعلومات وتوجهاتها الراهنة نحو توظيف واستخدام الأجهزة المنشطة صوتيًا بها، أو ما يختص بها من تطبيقات وحلول برمجية متاحة بأدلة ومنصات المساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي.

وهو ما أوجب ضرورة تناول تقنيات المساعدات الصوتية الذكية بالبحث والدراسة، ورصد التجارب العالمية والتوجهات الراهنة لتوظيفها، واستخدامها بالمكتبات ومؤسسات المعلومات العالمية، منعكسة في الجانب المادي المتجسد في الأجهزة الصوتية المنشطة صوتيًا؛ والجانب البرمجي المتمثل في التطبيقات والحلول البرمجية المتاحة بأدلة تطبيقات المساعدات الصوتية الذكية ومنصاتها الإلكترونية، مع ضرورة الوقوف على سماتها الفنية والوظيفية المختلفة، الأمر الذي يساهم بقوة في أخذ مكتباتنا ومؤسسات المعلومات– بدول العالم العربي– هذه التجارب بعين الاعتبار أثناء عمليات التطوير الجارية على إمكاناتها وتجهيزاتها التقنية من جانب، وتحسين خدماتها الموجهة لجمهور مستفيديها وزوارها من جانب آخر، لتكون محققة لتطلعات أفراد المجتمع من حولها، وبخاصة في ظل الاعتماد المتزايد لدى الجيل الحالي من جمهور المستخدمين على التقنيات الناشئة وتطبيقاتها المتنوعة في كافة مناشط حياتهم العامة، والعملية والعلمية على السواء، فضلًا عمّا تعززه هذه التقنيات من فرص تلبية احتياجاتهم المعلوماتية، وتيسير إجراءات حصولهم على المعرفة اللازمة لهم، وهو ما ارتكزت عليه هذه الدراسة في استكمال ما سبقها من جهود علمية مبذولة على المستويين: العالمي والعربي في هذا الصدد.

2/1 أهمية الدراسة:

تستمد الدراسة أهميتها من كونها تناولت أحد: "التقنيات الناشئة الجاري استثمارها وتوظيفها في المكتبات ومؤسسات المعلومات على المستوى العالمي، والمتمثلة في تقنيات المساعدات الصوتية الذكية" (A., R., Chaudhary, Asjola, & Muduli, 2019)؛ واستكشاف التجارب الراهنة لاستثمارها بالمكتبات ومؤسسات المعلومات، وتوظيفها بما تقوم عليه من أعمال ومهام متنوعة، أو ما تقدمه من أنشطة وخدمات معلوماتية؛ مستهدفة في ذلك تلبية احتياجات مجتمع المستفيدين منها، وتوسيع رقعة الوصول إلى مجموعاتها وخدماتها المختلفة لتحقيق الإفادة المثلى منها، وقد انعكست أهمية الدراسة في كونها:

- تقدم رؤية منهجية وعلمية للمكتبات ومؤسسات المعلومات العالمية والعربية على السواء، تعكس تجارب توظيف التجهيزات الفنية والبرمجية لتقنيات المساعدات الصوتية الذكية بها، وما يمكن أن يعود عليها من فوائد نظير ذلك، كتعزيز إمكاناتها ورفع كفاءتها، وتحسين أنشطتها وخدماتها في ظل تطورات العصر الراهن، وتحقيق مواكبتها لتطلعات جمهور مستفيديها ومرتاديها عامة، وهؤلاء الذين ينتمون إلى جيل الألفية (Millenniums) بشكل خاص.
- مثلت أداة منهجية يمكن لمبرمجي ومطوري التطبيقات والحلول البرمجية المدعومة بتقنيات للمساعدات الصوتية الذكية الاعتماد عليها أثناء عمليات تطوير، وتحسين منتجاتهم التقنية والبرمجية الموجهة لصالح المكتبات ومؤسسات المعلومات المختلفة، وتعزيز سماتها الفنية والوظيفية، بما يجعلها موائمة ومواكبة لتطورات صناعة الذكاء الاصطناعي، وتجهيزاته وتطبيقاته القائمة على التفاعلات الصوتية بين جمهور المستخدمين، وأجهزتهم الذكية المختلفة (كأجهزة حاسباتهم الآلية، وما في حكمها من أجهزة محمولة، وهواتف ذكية، والأجهزة القابلة للارتداء، والتجهيزات المنزلية الذكية).
- سعت الدراسة إلى استكمال الجهود العلمية المبذولة بالنتاج الفكري العربي المتخصص (دراسات المكتبات وعلوم المعلومات)، والذي اتسم بندرة شديدة في تناوله لتقنيات المساعدات الصوتية الذكية، وفرص توظيف تجهيزاتها الفنية والبرمجية بالمكتبات ومؤسسات المعلومات.

3/1 أهداف الدراسة:

سعت الدراسة إلى تحقيق جملة من الأهداف العلمية، والتي أمكن إيجازها على النحو التالي:

- التعرف على تقنيات المساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي، وما تقوم عليه من مكونات فنية وبرمجية أثناء عمليات تشغيلها، واستجابتها لتفاعلات جمهور المستخدمين، واستخداماتهم الشائعة لها في مناشط حياتهم اليومية.
- الكشف عن تجارب توظيف تقنيات المساعدات الصوتية الذكية بالمكتبات ومؤسسات المعلومات، وتوجهات استثمار تجهيزاتها المادية المتجسدة في الأجهزة المنشطة صوتيًا، والبرمجية المتمثلة في التطبيقات والحلول البرمجية فيما تقوم عليه من أعمال وخدمات موجهة لتلبية احتياجات جمهور مستفيديها وزوارها.
- رصد وحصر التطبيقات والحلول البرمجية المختصة بالمكتبات ومؤسسات المعلومات والمتاحة بأدلة تطبيقات ومنصات المساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي، وتحليل محتوياتها للوقوف على أهم السمات الفنية والوظيفية التي اشتملت عليها بما يحقق الإفادة المُثلى منها.

4/1 تساؤلات الدراسة:

رصدت الدراسة عدة تساؤلات حرصت على توفير الإجابات العلمية لها، والتي تمثلت على النحو التالي:

- ماهية تقنيات المساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي، وما الذي تقوم عليه من مكونات فنية وبرمجية لازمة لعمليات تشغيلها واستجابتها مع تفاعلات جمهور المستخدمين المختلفة، وحجم تطور صناعتها ونموها بسوق صناعة البرمجيات؟
- ما تجارب المكتبات ومؤسسات المعلومات وتوجهاتها الراهنة في استثمار وتوظيف تقنيات المساعدات الصوتية الذكية بجانبيها: المادي المتجسد في الأجهزة المنشطة صوتيًا، والبرمجي المتمثل في التطبيقات والحلول البرمجية التي تختص بها؟
- ما السمات الفنية والوظيفية التي اشتملت عليها التطبيقات والحلول البرمجية المختصة بالمكتبات ومؤسسات المعلومات، والمتاحة بأدلة تطبيقات ومنصات المساعدات الصوتية الذكية؟

5/1 حدود الدراسة:

1/5/1 الحدود الموضوعية: انحصر الموضوع في تقنيات المساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence-Based Voice Assistants)؛ كونها أحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي القائمة على التفاعل الصوتي بين كل من: المستخدم والآلة، وما تقوم عليه من استخدامات للأجهزة الذكية المنشطة صوتيًا (Voice-Activated Devices)، وما يختص بها من تطبيقات وبرمجيات قابلة للتنشيط الصوتي (Voice-Activated Apps)، وتجارب توظيفها في المكتبات ومؤسسات المعلومات.

2/5/1 الحدود النوعية: اختصت الدراسة فيما تناولته من تجارب لتوظيف تقنيات المساعدات الصوتية الذكية في كل من: المكتبات على اختلاف فئاتها وأنواعها: (الوطنية، والعامة، والأكاديمية، والمدرسية، والمتخصصة)، ومؤسسات المعلومات المعنية بحفظ وتنظيم وإتاحة التراث الفكري المعرفي والثقافي، كما اختصت بالتطبيقات والحلول البرمجية الموجهة لصالح المكتبات ومؤسسات المعلومات، والمتاحة بأدلة تطبيقات المساعدات الصوتية

المستندة إلى الذكاء الاصطناعي (AI–VAs)، دون غيرها من تقنيات للمساعدات الرقمية الأخرى، كالمساعدات الافتراضية الذكية (Intelligent Virtual Assistants (IVA، أو المساعدات الشخصية الذكية Intelligent Personal Assistants (IPA)، أو المساعدات النصية وروبوتات الدردشة (Chatbots).

3/5/1 الحدود اللغوية: تختص الدراسة في شقها النظري على ما أتيح من نتاج فكري منشور – كدراسات وبحوث علمية، ودراسات الحالة، والتقارير الفنية، ودراسات السوق– بتناول أيٍّ من تقنيات المساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي وتجهيزاتها وتطبيقاتها المختلفة– بالبحث والدراسة، ومنشورة باللغة الإنجليزية أو الألمانية أو العربية دون غيرها من اللغات العالمية الأخرى، في حين لم تتقيد الدراسة بأية حدود لغوية في شقها العملي الخاص باستكشاف ورصد تجارب توظيف المكتبات ومؤسسات المعلومات لتقنيات المساعدات الصوتية الذكية، وما يختص بها من التجهيزات الفنية والبرمجية المتاحة بأدلة تطبيقات كل من: منصتي المساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي: (Amazon Alexa Skills، وGoogle Assistant Actions).

وقد وجب التنويه هنا إلى عدم تقيد الدراسة بأية حدود مكانية أو نطاقات جغرافية محددة؛ أثناء عمليات استكشاف، ورصد تجارب توظيف تقنيات المساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي بالمكتبات ومؤسسات المعلومات.

6/1 منهج الدراسة وأدواتها:

في إطار ما حددته الدراسة من أهداف سعت لتحقيقها، وحرصها على الوصول لإجابات عن تساؤلاتها العلمية؛ فقد تم اعتمادها لمنهج دراسات الحالة المتعددة "Multiple Case Studies" (Mills, Durepos, & Wiebe, 2010)؛ كونه المنهج الأنسب لطبيعة الموضوع المبحوث بها (تقنيات المساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي، وتجارب استثمارها وتوظيفها بالمكتبات ومؤسسات المعلومات)، لأنه قادر على "توفير رصيد من البيانات والمعلومات الشاملة والمتعلقة بالظاهرة القائم بحثها واستكشافها ووصف حالتها الراهنة" (بدر، 1988)، وتعمقه في بحث مفردات المجتمع المستهدف دراسته، إضافة لتمكينه من الوصول إلى المعلومات الشاملة والمركزة عن كل حالة من الحالات المدروسة (Gustafsson, 2017)، وتحقيقه للتكامل المعرفي؛ بما يساهم في فتح أبواب بحثية جديدة أمام العديد من الدراسات المستقبلية الأخرى.

وقد تم توظيف منهج دراسات الحالة المتعددة في استكشاف ورصد تجارب استثمار، وتوظيف تقنيات المساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي بالمكتبات ومؤسسات المعلومات، سواءً في شكلها المادي (الأجهزة الذكية المنشطة صوتيًا)، أو في شكلها البرمجي (التطبيقات والحلول البرمجية المتاحة عبر منصات المساعدات الصوتية الذكية)، وتم تطويعه أثناء رصد كل تجربة من تجارب المكتبات ومؤسسات المعلومات كحالة منفردة تم تناولها وبحثها، ومن ثم جمعت دراسات الحالات المتعددة للتجارب المرصودة بالدراسة؛ لتكوّن فيما بينها نسجًا منهجيًا متكاملًا جمع بعضها إلى بعض.

كذلك استُخدِم أسلوب تحليل المحتوى (Content Analysis Method)، كأسلوب علمي "متبع في عمليات رصد وتحليل محتوى ظاهرة الدراسة" (عبد الهادي، 2003)، ومفردات مجتمعها من التطبيقات والحلول البرمجية المختصة بالمكتبات، ومؤسسات المعلومات المتاحة بأدلة ومنصات المساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي، وهو ما مكن من الوقوف على سماتها الفنية والوظيفية التي شملتها بدقة ووضوح، معتمدًا على

قائمة المراجعة في تجميع بيانات التطبيقات والحلول البرمجية المشمولة بالدراسة، وقد مرت إجراءات تصميمها وصياغة عناصرها الفنية والوظيفية بأربعة مراحل منهجية؛ وفقًا للنحو التالي:

– **المرحلة الأولى:** استقراء أدب الموضوع، وما أتيح من نتاج فكري منشور مختص بتقنيات المساعدات الصوتية الذكية المشمولة بدراسة الباحث: (Apple Siri, Amazon Alexa, Microsoft Cortana, Google Assistant)؛ سواءً مجتمعة أو منفردة، وذلك للاسترشاد به أثناء الصياغة المبدئية لقائمة المراجعة العلمية، وتحديد عناصرها الفنية والوظيفية.

– **المرحلة الثانية:** اختصت بفحص مكونات البنية التنظيمية الخاصة بأدلة التطبيقات والبرمجيات المتاحة عبر منصات المساعدات الصوتية، وهو ما ساهم في أن تكون عناصر قائمة المراجعة ذات قدرة وفاعلية أثناء تجميع بيانات التطبيقات، والحلول البرمجية التي تختص بالمكتبات ومؤسسات المعلومات، وتحديد سماتها الفنية والوظيفية بدقة ووضوح قبل إخضاعها للبحث والدراسة.

– **المرحلة الثالثة:** تم عرض قائمة المراجعة على أساتذة متخصصين في علوم المعلومات لتحكيمها(*)، وتنقيح عناصرها الفنية والوظيفية التي شملتها، كما تم إخضاعها لعمليات التجريب والاختبار قبل الشروع في صياغتها النهائية، وذلك للتحقق من مدى استيفاء عناصرها وأقسامها في تجميع عينة أولية مكونة من (5) تطبيقات وحلول برمجية متاحة بأدلة تطبيقات ومنصات المساعدات الصوتية الذكية.

–**المرحلة الرابعة:** الصياغة النهائية لأقسام وعناصر قائمة المراجعة العلمية، وإخراجها في الشكل النهائي المعتمد عليه أثناء تجميع بيانات مفردات مجتمع الدراسة من تطبيقات وحلول برمجية مختصة بالمكتبات ومؤسسات المعلومات المتاحة بأدلة تطبيقات، ومنصات المساعدات الصوتية الذكية –محل الدراسة– الأمر الذي ساهم في تحقيق الدراسة لأهدافها المنشودة.

وتنتمي هذه الدراسة إلى "البحوث الاستكشافية" (عبد الرحمن ط.، 2013)؛ كونها تسعى إلى استكشاف (تجارب استثمار وتوظيف تقنيات المساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي بالمكتبات ومؤسسات المعلومات وتوجهاتها الراهنة)، وهو الأمر الذي سيساهم في إخضاعها لإجراء دراسات مستقبلية أكثر تفصيلًا من جانب مجتمع الباحثين والمتخصصين في علوم المكتبات والمعلومات، أو ما يتصل بها من قطاعات بحثية ومعرفية متنوعة.

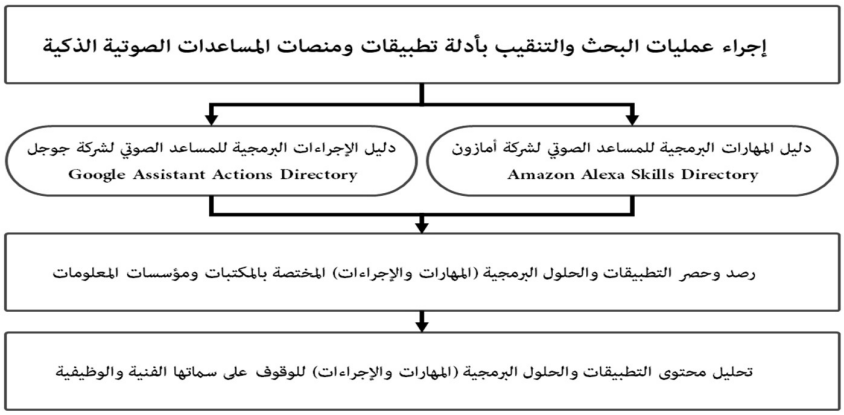
1/6/1 إجراءات البحث والتنقيب بأدلة تطبيقات ومنصات المساعدات الصوتية الذكية:

تم البحث والتنقيب عن التطبيقات والحلول البرمجية المختصة بالمكتبات ومؤسسات المعلومات والمتاحة بمنصتي المساعدات الصوتية الذكية (Amazon Alexa Skills، وGoogle Assistant Actions)؛ كونهما المنصتين المتاح بهما أدلة لاستكشاف واستعراض التطبيقات المدرجة بهما، سواءً ما تقوم على برمجته وإتاحته الشركات المالكة والمشغلة للمساعد الصوتي الذكي ذاتها، أو ما يتم برمجته وإتاحته من قبل المطورين كتطبيقات وحلول برمجية مقدمة من قبل أطراف ثالثة (Third Party Apps)، وتنعكس الإجراءات المتبعة أثناء عمليات

(*) **السادة محكمي قائمة المراجعة:**

الأستاذة الدكتورة/ أماني محمد السيد؛ (أستاذ علم المعلومات ووكيل كلية الآداب لشؤون خدمة المجتمع وتنمية البيئة – جامعة حلوان).
الأستاذ الدكتور/ عماد عيسى صـــالح؛ (أستاذ علم المعلومات ورئيس قسم المكتبات والمعلومات بكلية الآداب – جامعة حلوان).
الدكتورة/ صفـــاء مجـــدي سعـــد؛ (مدرس نظم المعلومات بكلية الحاسبات والذكاء الاصطناعي – جامعة حلوان).

التنقيب والبحث بكل من: منصتي تطبيقات المساعدات الصوتية الذكية (Amazon Alexa Skills، و Google Assistant Actions) في الشكل رقم (1) التالي:



شكل رقم (1): إجراءات البحث والتنقيب بمنصات التطبيقات والحلول البرمجية للمساعدات الصوتية الذكية

ووجب التنويه هنا إلى عمليات البحث والتنقيب التي لم تتم بكل من: منصات تطبيقات المساعدات الصوتية الذكية (Apple Siri، وMicrosoft Cortana)؛ نظرًا لعدم إتاحة الشركتين المالكتين لهما أية أدلة للتطبيقات والحلول البرمجية المتاحة بهما، مما وقف عائقًا أمام اشتمالهما بالدراسة أثناء عمليات البحث والتنقيب عن التطبيقات، والحلول البرمجية المختصة بالمكتبات ومؤسسات المعلومات.

تتيح شركة أبل إمكانية إدراج التطبيقات والحلول البرمجية القابلة للتشغيل عبر مساعدها الصوتي الذكي (Apple Siri) للمبرمجين المعتمدين لديها، والمقيدين عبر المنصة الرسمية لمطوري تطبيقات مساعدها الصوتي الذكي (SiriKit) فقط، وهو ما لم يتوافر أثناء دراسته، إضافة إلى عدم توفير شركة مايكروسوفت أية إمكانات للمطورين والمبرمجين تمكنهم من إتاحة وإدراج تطبيقاتهم البرمجية (كتطبيقات طرف ثالث) بمنصة تطبيقات مساعدها الصوتي الذكي، واعتمدت الشركة في ذلك على سياسة تخصيص عمليات التشغيل والاستجابة الصوتية لمساعدها الصوتي (Microsoft Cortana)، وحصرها على المنتجات التقنية الخاصة بشركة مايكروسوفت فقط؛ دون غيرها من المطورين الخارجيين (الشركات والأفراد) على السواء.

7/1 مجتمع الدراسة والعينة:

انعكس مجتمع الدراسة فيما تناولته من تقنيات للمساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي، في جانبين مكملين لبعضهما البعض، هما:

- **الجانب الأول**؛ تمثل في تقنيات المساعدات الصوتية الذكية الصادرة عن شركات رائدة في صناعة البرمجيات وتقنيات المعلومات، والتي أتت على رأسها– وأكثرها شيوعًا واستخدامًا بين جمهور المستخدمين– وفقًا للعديد من التقارير العالمية والمختصة بدراسات السوق (Tulshan & Dhage, 2019) – أربع من المساعدات الصوتية الذكية، وهي:
  - المساعد الصوتي الذكي لشركة أبل (Apple Siri).
  - المساعد الصوتي الذكي لشركة أمازون (Amazon Alexa).
  - المساعد الصوتي الذكي لشركة مايكروسوفت (Microsoft Cortana).

- المساعد الصوتي الذكي لشركة جوجل العالمية (Google Assistant).

وحددت مسمياتها، والشركات المالكة لها، وتواريخ إتاحتها للجمهور المستخدمين لها بالجدول رقم (1)، على النحو التالي:

جدول رقم (1): المساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي الأكثر شيوعًا واستخدامًا من قبل المستخدمين

العنصر	Apple Siri	Microsoft Cortana	Amazon Alexa	Google Assistants
الشركة المالكة /المطورة	أبل	مايكروسوفت	أمازون	جوجل
تاريخ الإتاحة	أكتوبر ٢٠١١	أبريل ٢٠١٤	نوفمبر ٢٠١٤	مايو ٢٠١٦
التسمية الدالة إليه	تم تسميتها (Siri) وهو مصطلح نرويجي يعني (امرأة جميلة تقودك إلى النصر)	تم تسميته (Cortana) وهو شخصية افتراضية بلعبة الفيديو الشهيرة (Halo) والتي توفر المعلومات والاستراتيجيات الخفية لبقية شخصيات اللعبة	تم تسمية Alexa على اسم مكتبة الإسكندرية القديمة	تسمية مباشرة باسم الشركة المطورة والقائمة عليه (Google)

وللمزيد عن السمات الفنية والجوانب التعريفية لكل من: المساعدات الصوتية الذكية والتي اشتملتها الدراسة، انظر الملحق رقم (1) – السمات الفنية لتقنيات المساعدات الصوتية الذكية الأكثر استخدامًا وشيوعًا، على المستوى العالمي والصادرة عن الشركات الرائدة في صناعة الأجهزة الذكية وتطبيقاتها.

- **الجانب الثاني:** تمثل في التطبيقات والحلول البرمجية المتاحة بأدلة تطبيقات ومنصات المساعدات الصوتية الذكية، والتي اختصت بالمكتبات ومؤسسات المعلومات دون غيرها، والتي بلغ عددها (30) تطبيقًا وحلًا برمجيًا، وزعت وفقًا لمنصات المساعدات الصوتية الذكية المتاحة بها على النحو التالي:

جدول رقم (2): مفردات مجتمع الدراسة من التطبيقات والحلول البرمجية

منصات المساعد الصوتي المستند إلى الذكاء الاصطناعي المتاح بها التطبيق / الحل البرمجي	ع	ن
منصة مهارات المساعد الصوتي لشركة أمازون (Amazon Alexa Skills)	٢٣	٧٧٪
منصة إجراءات المساعد الصوتي لشركة جوجل (Google Assistant Actions)	٥	١٧٪
متاح بكل من المنصتين معًا	٢	٧٪
إجمالي التطبيقات والحلول البرمجية المختصة بالمكتبات ومؤسسات المعلومات	**٣٠**	**١٠٠٪**

وقد تم إدراج كافة التطبيقات والحلول البرمجية المختصة بالمكتبات ومؤسسات المعلومات –(30) تطبيقًا وحلًا برمجيًا– لعمليات تحليل المحتوى التي قامت عليها الدراسة؛ مستهدفة في ذلك الوقوف على ما شملته من سمات فنية ووظيفية، واستُخدم أسلوب المعالجة الإحصائية لتمثيل النتائج التي أسفرت عنها إجراءات تحليل المحتوى، والتي عبر عنها في جداول إحصائية تم إدراجها بمتن الدراسة، واشتملت على الحجم الكمي(ع)،والوزن النسبي (ن) لكل من: العناصر الفنية والوظيفية التي اشتملت عليها التطبيقات والحلول البرمجية المختصة بالمكتبات ومؤسسات المعلومات، والمتاحة بأدلة ومنصات المساعدات الصوتية الذكية المشمولة بالدراسة.

8/1 مصطلحات الدراسة:

1/8/1 تقنيات المساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي – Artificial Intelligence-based Voice Assistants (AI-VAs):

المساعد الصوتي (Voice Assistant) هو: "برمجيات للتعرف على الصوت، ومستخدمة بالأجهزة الإلكترونية الذكية مثل: الهواتف الذكية ومكبرات الصوت يمكنها إنتاج اتصال مسموع وطبيعي مع المستخدم النهائي" (Cambridge University, 2021)، ويعتمد في إعطائه الأوامر، وطلب تنفيذها على الاستعلامات الصوتية الموجهة باللغة الطبيعية من قبل المستخدم النهائي" (LLP, 2021)، كما تم تعريفها بأنها: "خدمة تفهم الأوامر الصوتية وتستجيب لها وتنفذها، ويمكنها التوسع مع أنظمة تكنولوجيا المعلومات الأخرى، وتتاح خدمة المساعد الصوتي حاليًا عبر معظم الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية وأجهزة الحاسبات الشخصية، وفي السنوات الأخيرة تم إتاحتها عبر عدة أجهزة قائمة بشكل مستقل (Standalone Devices) ممثلة في أجهزة المكبرات الصوتية الذكية (Smart Speakers)" (EDPB, 2021).

2/8/1 تقنيات الذكاء الاصطناعي – Artificial intelligence (AI):

عرفها قاموس علوم المكتبات والمعلومات المتاح على الخط المباشر (ODLIS)، بكونها: "الأجهزة والتطبيقات الإلكترونية التي تم تصميمها بهدف محاكاة قدرة البشر في التعلم، وإعمال العقل واتخاذ القرارات، وتستخدم بالعديد من التطبيقات المختصة بالتعرف على الصوت، والنظم آلية الخبرة، ومعالجة اللغة الطبيعية للمستخدم، وعمليات تصميم وبرمجة الروبوتات الآلية" (Reitz, 2014).

9/1 المراجعة العلمية:

أسفرت علميات البحث والاسترجاع التي تمت عبر كل من: قواعد البيانات الإلكترونية والمدرجة ببوابة بنك المعرفة المصري (Egyptian Knowledge Bank (EKB، وكذلك عمليات التنقيب والاستكشاف لأدب الموضوع عبر محركات البحث الأكاديمية المتاحة على شبكة الإنترنت (Google Scholar, Microsoft Academic, Semantic Schooler)، ومنصات الشبكات الاجتماعية الأكاديمية (,ResearchGate Academia) وغيرها من أدلة مصادر المعلومات والنتاج الفكري المنشور: (التجارية، وذات الوصول الحر) المتاحة عبر شبكة الإنترنت العالمية مثل: (Directory of Open Access Journals (DOAJ، وقاعدة الهادي للإنتاج الفكري العربي (اعلم)– عن وجود وفرة في الدراسات والبحوث العلمية المنشورة والتي تناولت تقنيات الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence (AI)– وتطبيقاته المختلفة والمتنوعة بشكل عام، وما اختص بتقنيات المساعدات الصوتية الذكية، وما ارتبط بها من الأجهزة المنشطة صوتيًا، وتطبيقاتها واستخداماتها المتنوعة بوجهٍ خاصٍ.

وبالرغم من تميز النتاج الفكري المنشور بوفرة في التوجهات العلمية للدراسات والبحوث المنشورة التي تناولت تقنيات المساعدات الصوتية الذكية بالبحث والدراسة، والتطرق لتطبيقاتها في التخصصات العلمية المختلفة، إلا أن عمليات البحث والتنقيب التي تمت بالنتاج الفكري المنشور –أثناء فترة إجراء الدراسة وحتى تجهيزها للنشر النهائي– قد أظهرت ندرة شديدة في كل من: الدراسات والبحوث العلمية العالمية والعربية التي تناولت تقنيات

المساعدات الصوتية الذكية وتطبيقاتها في المكتبات ومؤسسات المعلومات، ويمكن استعراض ما أسفرت عنه عمليات البحث والتنقيب بالنتاج الفكري من دراسات وبحوث علمية وتقارير فنية منشورة – وفقًا لتواريخ نشرها تنازليًا – موزعة على محورين رئيسيين، هما كالتالي:

1/9/1 أولًا: دراسات وبحوث علمية تناولت تقنيات المساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي وتطبيقاتها في مختلف المجالات والمعارف البشرية:

قدم كل من "**هاس، وريتزلر، وجونز، وروكزيو**" (Haas, Rietzler, Jones, & Rukzio, 2022)؛ دراسة استهدفت رصد وتحليل أساليب الاستجابة التي تتميز بها تقنيات المساعدات الصوتية الذكية أثناء تفاعل عينة من جمهور مستخدميها والتي بلغ عددهم (72) مشاركًا، وأظهرت الدراسة توافر تشابه لدى المساعدات الصوتية الذكية: (Amazon Alexa، وGoogle Assistant، وMicrosoft Cortana، وApple Siri) في عمليات إدراكها وفهمها لطلباتهم بشكل كبير، ووجود تفضيل جمهور المستخدمين للإجابات القصيرة، والمرتبطة بمهامهم اليومية، وإعدادات أجهزتهم المستخدمة.

وكذلك طرح " **ليانغ ... وآخرون**" (Liang, et al., 2022) دراسة تقييمية للأوامر الصوتية الموجهة إلى المساعدات الصوتية الذكية، لتقييم دورها في مساعدة ذوي أمراض التذكر والتدهور المعرفي (Alzheimer) بعينة من كبار السن بلغ عددها (40) مستجيبًا جميعهم من الفئات العمرية (65) عامًا فأكبر بجمهورية الصين الشعبية، للتعرف على مدى اعتمادهم على المساعد الصوتي الذكي لشركة أمازون (Amazon Alexa) في تحسين إجراءات حياتهم وممارساتهم اليومية.

وقدم "**هو ... وآخرون**" (Hu, Gong, Lu, & Ding, 2022)؛ دراسة استهدفت تحديد سمات المحادثة الناجحة لتقنيات المساعدات الصوتية الذكية، ومساهمتها في اكتساب ثقة العملاء، وتعزيز نواياهم أثناء التسويق القائم على الصوت (Voice Marketing)، وتحديد مساهمتها في خلق شعور بالتواجد الاجتماعي لدى عينة بلغ عددها (615) مستجيبًا، ودورها في قراراتهم التسويقية، وقياس مدى قبولهم للتوصيات التي تقدمها المساعدات الصوتية الذكية إليهم.

في حين استهدفت دراسة " **غريوال، وجوها، وشفايجر، ولودفيج، وويتزلز**" (Grewal, Guha, Schweiger, Ludwig, & Wetzels, 2022)؛ التعرف على كيفية تأثير المساعدات الصوتية الذكية على نوايا استخدام العملاء لها عبر رصد وتحليل تجربة استخدام كل من المساعدات الصوتية الذكية: (Amazon Alexa, Apple Siri, Google Assistant, Samsung Bixby)، وخرجت الدراسة بعدد من الإرشادات العلمية والتطبيقية الموجهة إلى شركات تطوير وتشغيل المساعدات الصوتية، والتي من بينها: ضرورة زيادة التصورات الإنسانية (Humanness) داخل هذه التقنيات، وتقليل التصورات الاصطناعية (Artificiality).

وكذلك قام كل من: "**الغايش، وشوهان، ومطرنة، ورحيمان، وحسيني**" (Elghaish, Chauhan, Matarneh, Rahimian, & Hosseini, 2022)، بدراسة استهدفت التعرف على تجربة اعتماد المساعدات الصوتية الذكية في عمليات نمذجة معلومات البناء Building Information Modelling (BIM) ثلاثية الأبعاد، وقد أسفرت نتائجها عن: الإمكانات المتاحة بالمساعدات الصوتية، أتت على رأس الطرق المفضلة والملائمة للتفاعلات القائمة بين الكادر البشري وتطبيقات منصة نمذجة معلومات البناء.

وناقشت دراسة ميدانية أجراها "**شتشوكا، وستراثمان، وزيمتشيك، ومافرين، وكرامر**" (Szczuka, Strathmann, Szymczyk, Mavrina, & Krämer, 2022)؛ ناقشت كيفية اكتساب عينة من الأطفال بلغ عددها (20) طفلًا، اكتسابهم المعرفة اللازمة للتعامل مع تقنيات المساعدات الصوتية الذكية، ومدى وعيهم بعمليات تخزين البيانات ومعالجتها عبر أجهزتهم المستخدمة في تواصلهم وتفاعلاتهم معها، عبر رصد تفاعلاتهم القائمة مع أجهزتهم المنشطة صوتيًا، والممثلة في مكبرات الصوت الذكية (Amazon Echo, Google Home)، وأظهرت الدراسة عدم المعرفة الكافية بطرق معالجة هذه البيانات وتأمينها، وأوصت بضرورة توافر برامج تستهدف رفع الوعي بالاستخدامات الآمنة لتقنيات المساعدات الصوتية الذكية.

في حين تناولت دراسة "**أكوستا، ورينهاردت**" (Acosta & Reinhardt, 2022)؛ قضايا الخصوصية والحلول المقترحة حول استخدامات تقنيات المساعدات الصوتية الذكية؛ من خلال مقارنة إمكانات معالجة البيانات الشخصية وتخزينها، والخيارات المتاحة بثلاث من المساعدات الصوتية الذكية هي: (Amazon Alexa, Google Assistant, Apple Siri) ومدى تحكم المستخدم في إعداداتها، وأسفرت نتائجها عن توافر تفاوت ملحوظ في معالجة المساعدات الصوتية للبيانات الشخصية لجمهور مستخدميها، وأوصت الدراسة بضرورة توجه صناع المساعدات الصوتية الذكية إلى معالجة البيانات الناتجة عن تفاعل جمهور المستخدمين محليًا بأجهزتهم الشخصية المستخدمة، وعدم تحويلها إلى خدمات التخزين السحابية لحمايتها من أي استغلال خارجي قد يقع عليها.

وتناولت كل من: "**ناتال، وكوك**" (Natale & Cooke, 2021)؛ دراسة تحليلية لأدب الموضوع المنشور في قطاع علوم الاتصال والإعلام، للوقوف على التوجهات الجارية في مدى اعتماد تقنيات المساعدات الصوتية الذكية؛ كواجهات صوتية قادرة على البحث والوصول إلى المعلومات المنشورة عبر شبكة الويب، وأظهرت نتائجها دور وسائل الإعلام عبر الإنترنت في فهم وإدراك المستخدمين للآثار المترتبة على استخدامهم لتقنيات المساعدات الصوتية الذكية، أثناء عمليات وصولهم إلى المعلومات في شكل إجابات صوتية تلبي رغباتهم واحتياجاتهم اليومية المختلفة.

وتطرقت دراسة قام بها "**تشوي، ودرامرايت**" (Choi & Drumwright, 2021)؛ إلى الدوافع التي تقف وراء استخدام الجمهور لتقنيات المساعدات الصوتية الذكية، وتحفيزهم للاعتماد عليها في مناشط حياتهم المختلفة، واعتمدت على استبانة تم توجيهها لعينة مكونة من (256) مستجيبًا كان متوسط أعمارهم (21 عامًا)، من جمهور مستخدمي المساعدات الصوتية الذكية (Amazon Alexa, Google Assistant, Apple Siri, Samsung Bixby, Microsoft Cortana)، لرصد دوافع استخدامهم لها، وتحديد اتجاهات رضاهم وانطباعاتهم عنها، والتي انحصرت في خمسة دوافع رئيسية هي: التفاعل الاجتماعي، والهوية الشخصية، وعمليات المطابقة، وتحسين كفاءة الحياة اليومية، وأخيرًا الحصول على المعلومات والمعرفة اللازمة لهم.

وتناول كل من: "**بوهاليس، ومولدوفا**" (Buhalis & Moldavska, 2021)؛ تقنيات المساعدات الصوتية الذكية وتطبيقها في مجال الإدارة الفندقية ودور الضيافة، وتم عقدهما لمقابلات مقننة مع عدد (7) من خبراء الضيافة الذكية ومزودي خدمات الفنادق المعتمدة على الذكاء الاصطناعي والمساعدات الصوتية، إضافة إلى مقابلات مع جمهور النزلاء بلغ عددهم (21) نزيلًا من ذوي الخبرة في ممارسات الحجوزات الفندقية، واستخدام تقنيات المساعدات الصوتية في إتمام حجوزاتهم وطلباتهم.

كما قام كل من: "**زواكمان، وبال، وأربنيكانودت**" (Zwakman, Pal, & Arpnikanondt, 2021)؛ بدراسة استهدفت التعرف على ملاءمة مقياس قابلية استخدام النظم (System Usability Scale (SUS) –

لعمليات تقييم تقنيات المساعدات الصوتية الذكية واستخداماتها، وقد خرجت الدراسة بمقياس متطور أكثر مواءمة لواجهات الاستخدام القائمة على الصوت، والذي تم وسمه بمقياس قابلية الاستخدام الصوتي Voice Usability Scale (VUS)، واشتمل على ثلاث مكونات رئيسية هي: قابلية الاستخدام (Usability)، والعاطفة (Affective)، وإمكانات التعرف والوضوح (Recognizability and Visibility).

كذلك ناقشت دراسة كل من: "**هيما، ومورتي، ونافين**" (Hyma, Murty, & Naveen, 2021)؛ جوانب خصوصية المعلومات للمساعد الصوتي الذكي لشركة أمازن (Amazon Alexa)، وكيفية التغلب على عمليات انتهاك خصوصية المستخدمين، مقترحة حلًا برمجيًا يمكن المستخدمين من التحكم في بياناتهم الشخصية، ويضمن حماية خصوصيتهم أثناء تفاعلاتهم المختلفة مع المساعد الصوتي الذكي لشركة أمازون (Alexa) وأجهزتهم المدعومة به.

وقامت دراسة "**بوشنيه**" (Poushneh, 2021)؛ بالتعرف على تأثير السمات الشخصية الافتراضية لتقنيات المساعدات الصوتية الذكية على مواقف وسلوكيات جمهور مستخدميها، من خلال استكشاف السمات الشخصية التي تميز ثلاثا من تقنيات المساعدات الصوتية الذكية؛ هي: (Amazon Alexa, Google Assistant, Microsoft Cortana)، وأسفرت نتائجها عن توافر (70) سمة شخصية مقبولة من بينها (7) قيم ارتبطت بالذكاء الوظيفي لتقنيات المساعدات الصوتية الذكية وهي: الجاذبية الجمالية لواجهة استخدام الهاتف المحمول، والجودة الوقائية، والإخلاص، والإبداع، والتواصل الاجتماعي والذكاء العاطفي، والتي جاءت جميعها بارتباط أعلى من (0.6) لدى جمهور المستجيبين بالدراسة.

كذلك رصدت دراسة كل من: "**تسوركاس، وترزوبولوس، وجوماس**" (Tsourakas, Terzopoulos, & Goumas, 2021) الاستخدامات التعليمية لأجهزة المكبرات الصوتية، وما تقوم عليه من تقنيات للمساعدات الصوتية الذكية أثناء المراحل التعليمية المختلفة (من الابتدائية، وحتى الجامعية)، معتمدة على المراجعة العلمية للدراسات والبحوث المنشورة بقواعد البيانات العالمية المتخصصة في قضايا التعليم الأساسي والجامعي، وعكست نتائجها توافر توجه إيجابي لدى الطلاب والمعلمين نحو استخدام أجهزة المكبرات الصوتية الذكية داخل الفصول الدراسية.

وقدم كل من: "**بونيت ... وآخرون**" (Bonet, et al., 2021)؛ دراسة استهدفت معالجة الاستجابة الخاطئة لتقنيات المساعدات الصوتية الذكية في الأماكن الأكثر ضوضاءً من حولهم، وبخاصة التي تشتمل على كلمات وجمل لغوية مشابهة لكلمات التنشيط، والتشغيل الخاصة بالمساعد الصوتي الذكي Wake Up Word (WUW) – معتمدين في ذلك على رفع كفاءة المساعدات الصوتية في التعرف على عينة من الكلمات بلغ عددها (4300) نموذج مشابه لكلمات التنشيط الخاصة بالمساعد الصوتي الذكي (Aura)، وعكست نتائجها قدرة النموذج المقترح في رفع معدلات معالجة الكلمات ذات التشابه مع كلمة التنشيط الخاصة به، وتعزيز قدرة تشغيله في البيئات متوسطة الضوضاء.

كذلك طرح كل من: "**جيرمانوس، و كافاليروس، و كولوكوترونيس، و جورجيو**" (Germanos, Kavallieros, Kolokotronis, & Georgiou, 2020)؛ ورقة عمل استهدفت تقييم الآليات والأساليب المتبعة في معالجة البيانات الشخصية لجمهور مستخدمي ثلاث من المساعدات الصوتية الذكية، وهي: (Amazon Alexa، وGoogle Assistant، و Microsoft Cortana)، ومقارنة التصريحات التي تتطلبها من الجمهور أثناء استخدام أجهزة حاسباتهم الشخصية وهواتفهم الذكية والمحمولة، وأظهرت نتائجها توافر (22) إذنًا تم تصنيفها

كأذونات خطيرة، نظرًا لتطلبها تصريحات من جمهور المستخدمين قبل وصولهم إليها، مما مثّل ضرورة تمكين إدارتهم لمعلوماتهم الشخصية بكفاءة، وإتاحة تحكمهم في إعدادات الأجهزة المستخدمة.

كما قدم " **كلاين ... وآخرون**" (Klein, Hinderks, Rauschenberger, & Thomaschewski, 2020)؛ ورقة علمية استكشفوا خلالها كيفية استخدام تقنيات المساعدات الصوتية في دولة ألمانيا من قبل عينة مستهدفة بلغ عددها (115) من الأفراد دائمي الاعتماد على تقنيات المعلومات الحديثة في مهامهم وأنشطتهم اليومية العامة، وذلك بهدف تطوير إمكاناتها وسماتها، والوقوف على المخاطر والعوائق التي تقف أمام الاستخدامات المحتملة لهذه التقنيات الناشئة، وتقديم التحسينات اللازمة لها من واقع آراء جمهور مستخدميها من أفراد المجتمع داخل دولة ألمانيا.

وقدمت دراسة "**ماكلين، وأوسي فريمبونج**" (McLean & Osei-Frimpong, 2019)؛ فحصًا للمتغيرات المؤثرة على استخدام عينة بلغ عددها (724) من جمهور مستخدمي جهاز المكبر الصوتي الذكي لشركة أمازون (Amazon Echo) بالمملكة المتحدة، وعكست نتائجها أهمية العوائد النفعية الملموسة (المادية)، وارتباطها بالعوائد الرمزية (المعنوية) كمحفزات استخدام لأجهزة مكبرات الصوت الذكية، إضافة إلى التأثير القوي للبعد الاجتماعي الذي تمتاز به هذه التقنيات.

وقدمت دراسة "**بالانيكا، وثوماندرام، ولي، وفوسات**" (Palanica, Thommandram, Lee, Li, & Fossat, 2019)؛ مقارنة بين ثلاث تقنيات للمساعدات الصوتية الذكية هي: (Amazon Alexa, Google Assistant, Apple Siri) والوقوف على قدرتها في التعرف على الكلام أثناء طرح جمهور مستخدميها لاستفساراتهم الصوتية، وسؤالهم عن الأدوية والعقاقير الطبية الشائع تناولها لدى عينة بلغ عددها (46) ممن يتم صرفهم لهذه العقاقير بشكل مستمر ودوري، وأسفرت نتائجها عن تحقيق المساعد الصوتي الذكي لشركة جوجل (Google Assistant) أعلى معدلات الدقة في فهم العلامات التجارية الطبية بانحراف معياري بلغ (11.2%).

2/9/1 ثانيًا– دراسات وبحوث علمية تناولت تقنيات المساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي وتطبيقاتها في قطاع المكتبات والمعلومات:

قدم (**أحمد، 2022**)؛ دراسة نشرت حديثًا استهدفت التعرف على تقنيات المساعدات الرقمية الصوتية (Digital Voice Assistants) وتطورها، وأهم الإيجابيات والسلبيات التي اشتملت عليها، وقياس معرفة عينة بلغ عددها (268) من اختصاصيي المعلومات بالدول العربية، ومدى وعيهم ببرمجيات المساعدات الصوتية الرقمية، وعكست نتائجها توافر وعي ومعرفة لدى اختصاصيي المعلومات بالدول العربية بالمساعدات الرقمية الصوتية، وما يرتبط بهما من أجهزة صوتية بلغت (17.4%)، فضلًا عن تنوع وسائل تعرف اختصاصيي المعلومات العرب على المساعدات الرقمية الصوتية، كما توافر العديد من التجارب الشخصية لدى نسبة (53.7%) من اختصاصيي المعلومات لبرمجيات المساعدات الرقمية الصوتية المتاحة عبر أجهزتهم الذكية، ومن بين الخصائص والميزات التي عكستها آراء جموع المستجيبين حول إمكانية تطبيق، واستخدام المساعدات الرقمية الصوتية في أعمال ومهام المكتبات ومؤسسات المعلومات، جاءت كل من عمليات البحث عبر الويب، وإرسال الرسائل النصية والبريد الإلكتروني، وإجراءات البحث بقواعد البيانات الإلكترونية، وخدمات الرد على الاستفسارات.

كما تناولت دراسة "**جايكواد، وبوراندير، وبلاجي، و رامتكي**" (Gaikwad, Purandare, Balaji, & Ramteke, 2022)؛ مقترحًا لتصميم وبرمجة مساعد صوتي ذكي، تم دمجه عبر تطبيق مكتبة المعهد الدولي

لتكنولوجيا المعلومات – بمدينة حيدر أباد، بدولة الهند– والمتاح للتشغيل عبر منصات الهواتف الذكية والأجهزة المحمولة لجمهور مستفيديها من الطلاب وأعضاء هيئة التدريس، والذي يستهدف تمكين جمهور المستفيدين من اكتشاف الكتب ومصادر المعلومات المتاحة داخل المكتبة، عبر المحادثات والاستفسارات الصوتية، ويساهم في تيسير وصولهم إليها بشكل عام، والأعضاء والزوار الجدد ممن ليس لديهم سابق معرفة بنظام إدارة مجموعات المكتبة بشكل خاص، وأوصت الدراسة بضرورة تطوير الحل البرمجي للمساعد الصوتي الذكي المقترح بها، ودمجه بتطبيقات المكتبة؛ ليكون قادرًا على إتمام إجراءات الإعارة والحجز والإرجاع لأوعية المعلومات، والتفاعل مع جمهور المكتبة من الطلاب وأعضاء هيئة التدريس.

وقامت دراسة "**كانسو أورانك، و أزورا روجيري**" (Oranç & Ruggeri, 2021)؛ من التحقق حول كيفية تفاعل الأطفال مع تقنيات المساعدات الصوتية الذكية القائمة عبر أجهزة المكبرات الصوتية الذكية، إذ قامت الدراسة على رصد وتسجيل التفاعلات القائمة بين مجموعة مكونة من (43) من الأطفال تراوحت أعمارهم من (3 – إلى 10 سنوات) أثناء استخدامهم لجهاز المكبر الصوتي الذكي لشركة أمازون (Amazon Echo)، ورصد الاستفسارات والأسئلة التي طرحها الأطفال، وما تحصلوا عليه من إجابات، وملاحظة كيفية تعديل سلوك بحثهم عن المعلومات بناءً على الردود التي وردت إليهم من تقنية المساعد الصوتي الذكي لشركة أمازون (Alexa)، وأظهرت نتائجها تحسس الأطفال في المراحل المبكرة من أعمارهم للسلوكيات والمعلومات التي تفرضها عليهم التقنيات الصوتية الحديثة، وأنهم قادرون على التحول إلى مستخدمين أكفاء للتطورات التكنولوجية الداخلة على أجهزتهم الصوتية الذكية عامة، وأنهم يرون هذه الأجهزة وما تقف عليه من مساعدات صوتية ذكية مصدرًا قويًا للمعلومات التي كثيرًا ما يحتاجون إليها أثناء تفاعلاتهم اليومية وتعزيز تجاربهم التعليمية الناجحة.

وكذلك قدمت (**عامر، 2021**) دراسة استهدفت التعرف على أشهر البرمجيات والخدمات القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي، والمستخدمة بالمكتبات ومؤسسات المعلومات العالمية – ومن بينها تقنيات المساعدات الصوتية الرقمية – ممثلة في المساعد الصوتي (Amazon Alexa) واستعراض تجربة توظيفه بإجراءات البحث بقاعدة البيانات الببليوجرافية العالمية (OCLC API)، وخدمة الرد على استفسارات المستخدمين ذات الصلة بالمكتبة وأوقات عملها، وسبل الاتصال بها، والوصول إليها، وتجربة ربطه بالتطبيق البرمجي الخاص بمنصة مزود خدمات المحتوى الإلكتروني (Hoopla) لتقديم خدمات الاستعارة، وما يرتبط بها من إجراءات لجمهور المستفيدين من المكتبات المشاركة بها في كل من: الولايات المتحدة الأمريكية، وكندا، وانتهت الدراسة إلى طرح مخطط تجريبي لتطبيق روبوت للمحادثة النصية (Chatbot) قائم على الذكاء الاصطناعي، لتطبيقه في المكتبات المصرية، والذي تم الاعتماد في تصميمه وبرمجته على لغة (Python 3.9.1) وحزمة البرمجيات المقدمة من شركة (Anaconda Navigator).

كما قدم كل من: "**سويني، وديفيز**" (Sweeney & Davis, 2020)؛ دراسة استكشافية لاستطلاع آراء وتوجهات العاملين بعدد (84) من المكتبات بالولايات المتحدة الأمريكية، ورصد آرائهم حول دمج أجهزة المكبرات الصوتية الذكية والمدعومة بتقنية المساعدات الصوتية الذكية ممثلة في كل من: (Amazon Echo, Google Home, Apple HomePod) وتوظيفها بالأعمال والخدمات التي تقوم بها المكتبة، إضافة إلى رصد تخوفاتهم ذات الصلة بهذه الأجهزة الذكية واستخدامها من قبل جمهور المستفيدين من المكتبة وزوارها، وقد عكست نتائجها توافر تخوف لدى العاملين بالمكتبات ومؤسسات المعلومات من دمج واستخدام هذه الفئة من الأجهزة المنشطة

صوتيًا، لعدم إدراكهم آليات معالجة بيانات جمهور المستخدمين بها، وكيفية الحفاظ على خصوصيتهم لعدم استغلالها من قبل تطبيقات الطرف الثالث (Third-Party Applications) خارج نطاقات المكتبة.

كذلك قام كل من: "**كومار، وبراتينا، وسوريش، وبريم**" – الباحثين بقسم علوم وهندسة الحاسبات بدولة الهند – (Kumar, Prathinan, Suresh, & Prema, 2020)؛ بدراسة قدمت مقترحًا تطبيقيًا لإمكانية استخدام الأجهزة المنشطة صوتيًا في خدمات البحث، والوصول إلى مصادر المعلومات المتاحة بمكتبة كلية دانالاكشمي للهندسة (Dhanalakshmi College of Engineering) – بالشمال الشرقي لدولة الهند – وتمكين استكشافهم لمجموعاتها بأقل جهد وأسرع وقت ممكن أثناء تنقلهم داخل قاعاتها، وتصفح أرففها المتنوعة، وذلك عبر تصميم نظام آلي قادر على التعامل مع تقنيات التعرف على الكلام (Speech Recognition Technology (SRT – وتجهيز جهاز حاسب آلي دقيق (Raspberry Pi 3) مدعم بتجهيزات صوتية (جهاز ميكروفون، ومكبرات صوتية)، وذلك لإرشاد المستخدم صوتيًا إلى مكان حفظ وتوافر الكتاب داخل قاعات وأرفف المكتبة، وأظهرت نتائجها نجاح النموذج المقترح في تمكين وصول جمهور المستفيدين إلى مصادر المعلومات، واستكشافها عبر تفاعلاتهم الصوتية أثناء عمليات البحث والاسترجاع القائمة بفهرس المكتبة المتاح على شبكة الويب.

وقدمت "**ماثيو ب. هوي**" (Hoy, 2018)؛ دراسة نظرية استهدفت من خلالها التعريف بتقنية المساعدات الصوتية الذكية، وما تقدمه من تسهيل لإجراءات الحصول على الخدمات المرجعية بالمكتبات الطبية، واستعرضت أهم الإجراءات الوظيفية الخاصة بهذه التقنيات، ودورها في عمليات التحكم الصوتي بالأجهزة المنزلية الذكية الحديثة (كالمصابيح الضوئية، والأقفال والأبواب الذكية، وأجهزة الإنذار والتنبيهات الصوتية المنزلية)، وذلك اعتمادًا على ما تمتلكه من حلول برمجية متعددة، كما ألقت الضوء على دور المساعدات الصوتية الذكية في قراءة الكتب الإلكترونية لجمهور المستخدمين عامة، ولذوي الاحتياجات البصرية من ضعاف البصر والمكفوفين بشكل خاص.

3/9/1 التحليل اللاحق للمراجعة العلمية:

عكست نتائج المراجعة العلمية للنتاج الفكري المنشور في شكل دراسات وبحوث علمية، تناولت تقنيات المساعدات الصوتية الذكية وتطبيقاتها، عكست وفرة في التوجهات العلمية لتناول هذه التقنيات وتطبيقاتها بالعديد من التخصصات العلمية، والمعارف البشرية المتنوعة (كصناعة البرمجيات، وإدارة الأعمال، والتسويق الإلكتروني، وخدمة العملاء، والرعاية الصحية، والممارسات الرياضية، وحماية والمعلومات والخصوصية)، في حين قل تناولها في الدراسات والبحوث العلمية ذات الصلة بالمكتبات ومؤسسات المعلومات، إذ لم تسفر نتائج البحث والتنقيب التي تمت إلا عن توافر (7) دراسات علمية فقط، في حين لم تتوافر على مستوى النتاج الفكري العربي المتخصص في دراسات المكتبات وعلوم المعلومات سوى دراستين عربيتين فقط – سابقتين للدراسة الحالية – قد اختصت إحداهما في تناولها للمساعدات الصوتية الرقمية على رصد آراء جمهور العاملين بالمكتبات ومؤسسات المعلومات بالدول العربية، وتسجيلهم لتجاربهم الشخصية مع المساعدات الصوتية المتاحة بأجهزتهم المحمولة وهواتفهم الذكية، وتحديد مقترحاتهم ومرئياتهم حول استخدامها فيما يقومون عليه من أعمال بالمكتبات ومؤسسات المعلومات المنتسبين لها، بهدف تحسين أنشطتها وخدماتها المعلوماتية.

واختصت الدراسة الأخرى بالتعرف على تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتقنياته المستخدمة في المكتبات العالمية، والتي من بينها تقنيات المساعدات الرقمية الصوتية، وتطبيقها بخدمات البحث والاسترجاع في فهارس المكتبات المتاحة على الإنترنت، ودورها في تيسير خدمات الإعارة وما يرتبط بها من إجراءات، وخدمات الرد على

الاستفسارات العامة التي يتم طرحها كاستفسارات صوتية موجهة من قبل جمهور المستفيدين من المكتبات المشاركة بمنصات مزودي خدمات المحتوى الإلكتروني المتدفق عبر الإنترنت وتطبيقاتها ممثلة في منصة (Hoopla)، في حين ارتكزت الدراسة على تقديم مخطط تجريبي لبرنامج محادثة نصية (Chatbot) قائم على الذكاء الاصطناعي مقترحةً إمكانية تطبيقه بالمكتبات المصرية.

واختلفت الدراسة الحالية عن سابقاتها في تناولها للتجارب والتطبيقات المختصة بالمكتبات ومؤسسات المعلومات، والمتاحة عبر أدلة ومنصات المساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي – الأكثر شيوعًا وانتشارًا بين جمهور المستخدمين (Amazon Alexa, Google Assistant, Apple Siri, Microsoft Cortana) – بهدف الوقوف على سماتها الفنية والوظيفية، والتعرف على ما تشمله من إمكانات وخدمات موجهة لجمهور المستفيدين من المكتبات ومؤسسات المعلومات، وزوارها من مستخدمي الأجهزة المنشطة صوتيًا وغيرها من الأجهزة المحمولة (كالهواتف الذكية، والأجهزة اللوحية، والحاسبات الشخصية) المدعومة بتجهيزات وتقنيات المساعدات الصوتية الذكية، وهو ما مثلته الدراسة من محاولة علمية لسد الفجوة البحثية، واستكمالًا للجهود العلمية المختصة بتقنيات المساعدات الصوتية الذكية وتطبيقاتها في المكتبات ومؤسسات المعلومات، سواءً على مستوى النتاج الفكري المنشور عامة، أو ما يتصل بالدراسات والبحوث العربية بخاصة.

ثانياً- الإطار النظري:

1/2 المصطلحات والمفاهيم الدالة على تقنيات المساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي:

1/1/2 المساعدات الافتراضية الذكية Intelligent Virtual Assistants (IVA):

هي تطبيقات إلكترونية تم برمجتها وإتاحتها عبر الحوسبة السحابية التي تتطلب أجهزة وتطبيقات متصلة دائمًا بشبكة الإنترنت، وتقوم بتوظيف إمكانات الذكاء الاصطناعي، وتقنيات التعليم العميق لأداء مهام معينة، أو تقديم خدمات محددة يطلبها المستخدم النهائي منها، كما تتوافر لديها القدرة على فهم اللغة الطبيعية للمستخدم النهائي، وتوليد الألفاظ والكلمات للتعبير عنها صوتيًا أو نصيًا، وتقوم بتزويد المستخدم بما يحتاج إليه من معارف ومعلومات متنوعة، وتنفيذ ما يطلبه من مهام وإجراءات متنوعة، فضلًا عن تقديمها المساعدة اللازمة له في حالة طلب منها ذلك، ويتم استخدام مصطلح المساعد الصوتي (Voice Assistants) للإشارة إلى المساعدات الافتراضية التي يتم التخاطب معها صوتيًا، وذات قدرة على معالجة اللغة الطبيعية للمستخدم، واستخراج المعلومات والأوامر اللفظية منها، لإتمام مهام محددة تم برمجتها للقيام بإجراءاتها مسبقًا، أو لتقديم إجابات ومعلومات تلبي تساؤلات المستخدم النهائي والمطروحة اعتمادًا على الاتصال الصوتي بين البشر وأجهزتهم المستخدمة، والمزودة بخصائص وتقنيات الذكاء الاصطناعي المعقدة، مثل: الأجهزة الصوتية الذكية، والهواتف المحمولة القابلة لتشغيل تطبيقات المساعدات الصوتية المختلفة.

2/1/2 المساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي (AI - Voice Assistants):

هي برمجيات حاسوبية مصممة لتقديم الدعم والمساعدة للمستخدمين، والإجابة عن أسئلتهم وتلبية احتياجهم المعلوماتي، وتمكينهم من إتمام العديد من الإجراءات والمهام اليومية المتنوعة، وتعتمد في ذلك على تقنيات الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence (AI)، والتعلم العميق وإمكانات فهم ومعالجة اللغة الطبيعية Natural Language Processing (NLP) كلغة التوليف الصوتي للكلام Speech Synthesis Markup

(SSML) Language بما يمكنها من التعرف على الألفاظ والمصطلحات المستخدمة أثناء التفاعلات الصوتية القائمة بينها وبين المستخدم النهائي لها، وذات قدرة على تحليل عناصرها وتقديم معلومات معينة للإجابة عن الاستعلامات والاستفسارات التي يتوجه بها جمهور المستخدمين النهائيين، أو تنفيذ إجراءات ومهام محددة وفقًا لطلباتهم ورغباتهم منها.

وتعرف بكونها: "وكلاء برمجية يتم تشغيلها على أجهزة مكبرات الصوت الحديثة (Speaker Devices) أو الهواتف الذكية (Smartphones) المعدة لهذا الغرض" (Hoy, 2018)، وعرفتها اللجنة الوطنية للمعلوماتية والحريات (CNIL) بكونها: "مساعد رقمي يستخدم تقنيات التعرف على الكلام (Speech Recognition)، وخوارزميات معالجة اللغة الطبيعية Natural Language Processing Algorithms (NLPA)، وتقنيات التوليف الصوتي (Voice Synthesis) للاستماع إلى أوامر صوتية محددة ينطق بها المستخدم، ويشار إليها عادة بالنوايا (Intents) ، وهي الشيء الذي يريد المستخدم القيام به عبر تقنيات المساعدات الصوتية" (Biéri & Vallet, 2020)، كما يشار للمساعدات الصوتية الذكية بكونها ليست خدمة في حد ذاتها بقدر ما هي: "تقنيات وبرمجيات تسمح لجمهور مستخدميها بالوصول إلى حزم من الخدمات المتكاملة، كتطبيقات الهواتف الذكية والموارد المتاحة عبر مواقع الويب وغيرها من الخدمات اعتمادًا على الأوامر الصوتية" (Dekate, Kulkarni, & Killedar, 2016).

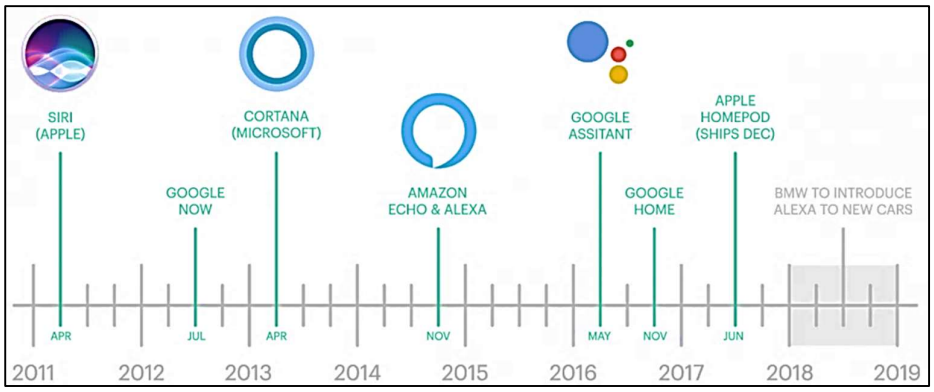
ويمكن إيجاز تعريف المساعدات الصوتية (VAs) في أبسط صورها بكونها: "خدمة قائمة على الذكاء الاصطناعي تتعرف على الكلام البشري، وقادرة على تنفيذ إجراء معين استجابةً لأمر صوتي موجه إليها من طرف المستخدم النهائي، وفي أغلب الأحيان يتم دمج المساعدات الصوتية في أجهزة الهواتف الذكية، وتكون قائمة بشكل منفصل عبر أجهزة مكبرات الصوت الذكية، أو مدمجة بالسيارات الذكية، وحاليًا تم توفير إضافات برمجية لتشغيلها عبر متصفحات الويب في إصدارتها الحديثة" (Saparmammedovich, Al-Absi, Koni, & Lee, 2021).

وهناك خلط بين كل من: المساعدات الافتراضية (Virtual Assistants) والمساعدات الصوتية (Voice Assistants)، فالمساعدات الصوتية هي: "مجموعة فرعية من تقنيات المساعدات الافتراضية، والتي تسمى أيضًا بالمساعد الشخصي الذكي (Intelligent Personal Assistant)" (Jain, 2021)، وتعتمد المساعدات الافتراضية على عدة أشكال كمدخلات للبيانات والاستعلامات، والتي من بينها المحادثات النصية أو المكتوبة (كروبوتات الدردشة)، أو المحادثات الصوتية والمنطوقة (كالمساعدات الصوتية).

2/2 تطور صناعة تقنيات المساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي:

إن الاهتمامات التقنية بمعالجة الصوت ليست بالأمر الجديد، إلا أن التطور الحاصل في تقنيات المساعدات الصوتية الذكية حاليًا، ووصولها إلى كافة أجهزتنا الذكية، قد ألقى عليها الضوء من جديد، ويمثل المساعد الصوتي الذكي لشركة أبل (Apple Siri) هو أول: "برنامج مساعد صوتي ذكي واسع النطاق مدعوم بتقنيات الذكاء الاصطناعي في سوق المساعدات الصوتية المتاحة للمستهلك النهائي" (Hoy, 2018)، وقُدم (Siri) كتطبيق مستقل بأجهزة الهواتف الذكية (iPhone) التي تنتجها شركة (Apple)، ثم استحوذت عليه الشركة في أكتوبر من العام 2011م، وتم دمجه بنظام تشغيل أجهزة هواتفها الذكية في إصدارتها الرابعة والمعروفة بـ (iPhone 4S) والتي صدرت للمستهلك النهائي من العام نفسه، والتي حققت نجاحًا كبيرًا ملموسًا، انعكس في

وصول حجم مبيعات جهاز هاتف أبل الذكي (iPhone) لأكثر من أربع ملايين عملية بيع في أول أيام طرح إصدارته الرابعة.



شكل رقم (2): تطور صناعة المساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي.

المصدر: (Chauhan, 2019)

وتبعتها في ذلك شركة مايكروسوفت (Microsoft) التي أصدرت مساعدها الافتراضي الصوتي والمعروف بمسمى (Cortana) في أبريل من العام 2014م، كذلك قدمت أمازون جهاز المساعد الصوتي (Echo) في نوفمبر من العام 2014م، والتي حققت مبيعاته آنذاك أكثر من مليون جهاز في أسبوعين فقط منذ طرحه، وفي مايو من العام 2016م كشفت شركة جوجل (Google) عن إتاحة نسختها من جهاز المساعد الافتراضي (Google Home)، (Pestanes & Gautier, 2017)

وفي ظل هذا التنافس القائم بين كل من: أجهزة (Echo و Google Home)؛ قدمت شركة Apple في عام 2018م مكبر الصوت الذكي (Home-Pod) الذي يدار بواسطة مساعدها الصوتي الذكي (Siri)، كما اعترف عملاق الشبكات الاجتماعية (Facebook) في أبريل من العام 2019م، بأنه يقوم على تطوير نسخته الخاصة من المساعد الصوتي القادر على العمل، عبر بوابتها الإلكترونية كتطبيق ذكي للمكالمات المرئية (Shih & Rivero, 2020).

وتختلف المساعدات الصوتية عن غيرها من تقنيات وبرمجيات سابقة، وقائمة على المعالجة الصوتية في كونها قادرة على الاستجابة لعدد أكبر من الأوامر والاستعلامات الصوتية الموجهة لها في آنٍ واحد، لأنها تبقى متصلة دائمًا بشبكة الإنترنت العالمية، كما سمحت التطورات الحديثة في مجالات معالجة اللغة الطبيعية Natural Language Processing (NLP) لتقنيات المساعدات الصوتية، بتوفير استجابات سريعة، وذات مغزى مباشر لاحتياجات المستخدم النهائي لها، وتُرجَع التحسينات القائمة على معالجة اللغة الطبيعية إلى أربعة أسباب رئيسية هي: الزيادة الهائلة في القدرة الحاسوبية، وتوافر كميات ضخمة من البيانات اللغوية، كذلك التطورات الجارية على أساليب التعلم الآلي (Machine Learning)، فضلًا عن الفهم العميق لبنية اللغات الطبيعية وانتشارها في سياقات اجتماعية متعددة (Hirschberg & Manning, 2015))

كما تتوفر المساعدات الصوتية (VA) عبر أنظمة التشغيل الرئيسية لعدد من الأجهزة الذكية الحديثة، فيقوم كل من: Amazon و Google بتسويق عدد من الأجهزة المنشطة صوتيًا (Voice-Activated Devices) كمكبرات الصوت المنزلية المستقلة (Standalone Speakers)، والمدمج بها تقنيات لتشغيل المساعد الصوتي الخاص بكل منهما، كما تقوم أمازون بصنع عدة أشكال مختلفة من جهازها الصوتي الذكي (Echo) (Herron,

(2017، والمتاح في أحجام صغيرة تعرف بـ (Echo Dot) وأخرى ذات الحجم الكبير المعروفة بـ (Echo Show) والتي تميزت بقدرات صوتية ومرئية عالية.

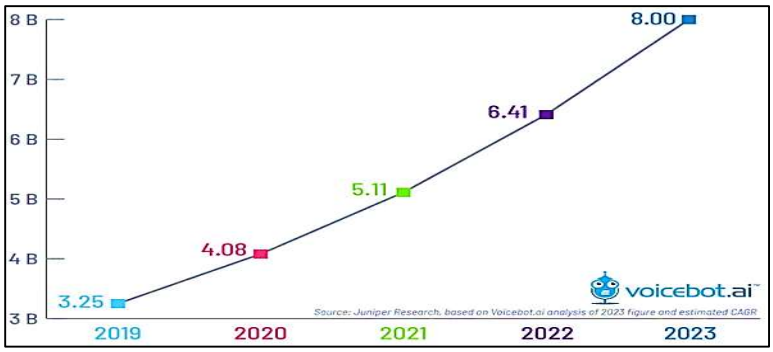
ويُطلق على أجهزة مكبرات الصوت الصادرة عن شركة (Google) اسم (Home) وتأتي في أحجام مختلفة، في حين دخلت شركة (Apple) سوق السماعات الصوتية المنزلية المستقلة في ديسمبر من العام 2017 م، عبر جهازها المعروف بمسمى (Home Pod)، والذي يدعم تشغيل مساعدها الصوتي الشهير (Siri)، كما ركزت شركة (Microsoft) على بناء مساعدها الصوتي الذكي (Cortana)؛ ليكون مدمجًا بأجهزة الحاسبات الشخصية والهواتف الذكية المحمولة التي تعمل بنظام التشغيل (Windows 10)، وتجمعها مؤخرًا اتفاقية تعاون مع شركة (Harmon Kardon) لتطوير مساعدها الصوتي الذكي (Cortana) بهدف إتاحته عبر أجهزة مكبرات الصوت المنزلية المستقلة.

والمساعدات الصوتية متاحة أيضًا عبر كل من: منصات تشغيل الأجهزة اللوحية، والهواتف الذكية، والحاسبات المحمولة، وتم دمج المساعد الصوتي لجوجل (Google) ضمن الأجهزة المحمولة والهواتف الذكية التي تعمل بنظام (Android)، فضلًا عن إمكانية "تثبيته كتطبيق منفصل ومستقل عبر أجهزة الهواتف الذكية (iPhone) التي تصدرها شركة (Apple) مع عدم تفعيل بعض مميزاته الكاملة" (Lee N. , 2017)، كما تقدم شركة (Amazon) مساعدها الصوتي الذكي (Alexa) كتطبيق مستقل على كل من: الأجهزة المحمولة والهواتف الذكية التي تعمل بنظامي التشغيل (Android, IOS) على السواء عبر متجر التطبيقات الخاص بكل منهما، في حين يعمل المساعد الصوتي الذكي لشركة مايكروسوفت (Cortana) عبر الأجهزة اللوحية والهواتف الذكية – جنبًا إلى جنب مع أجهزة الحاسبات الشخصية – التي تعتمد في تشغيلها على نظام النوافذ بإصدارته العاشرة (Windows 10).

في حين أبقت شركة (Apple) مساعدها الذكي (Siri) ليكون مقتصرًا فقط على أجهزتها القائمة عبر نظام تشغيلها الرئيسي (IOS)، بما في ذلك الحاسبات الشخصية المحمولة (Mac Book, iMac, Mac Pro)، والأجهزة اللوحية (iPad)، وهواتفها الذكية (iPhone)، والساعات الذكية الصادرة عنها (Apple Watch) بإصداراتها المختلفة، وتعد أمازون هي اللاعب المهيمن في هذا المجال بالوقت الحالي، نظرًا لإطلاق منتجها المنزلي مدعمًا بمكتبة كبيرة من الوسائط الصوتية والمسموعة (Hoy, 2018).

وتشير الدراسات المنشورة، وتقارير سوق صناعة التقنيات والأجهزة الذكية الحديثة– إضافة إلى عدد من دراسات سلوك المستهلك– تشير إلى توافر نمو هائل في صناعة واقتناء الأجهزة المدعمة بمساعدات صوتية تستند إلى تقنيات الذكاء الاصطناعي والتعلم العميق للآلة (Taş, Hildebrandt, & Arnold, 2019)، وقد "توافر حتى عام 2020م نحو 4.2 مليار مساعد صوتي رقمي، يتم استخدامها عبر أجهزة جمهور المستخدمين بمختلف دول العالم، كما تشير التوقعات أنه بحلول عام 2024م، سيصل عدد المساعدات الصوتية الرقمية إلى نحو 8.4 مليار مساعد صوتي ذكي – انظر الشكل رقم (3)– وهوما يزيد كثيرًا عن حجم تعداد سكان الكرة الأرضية كافة" (Vailshery, 2021)، وهو ما يعكس نمو "صناعة واستخدام تقنيات المساعدات الصوتية الذكية بنسبة تخطت (25%) خلال السنوات الخمس الأخيرة" (Zimmermann, Schmidt, & Sandkuhl, 2020)، وقد ساعد على ذلك ما تمثله من مكوّن رئيسي في صناعة الأجهزة الذكية باختلاف خصائصها الفنية والوظيفية، وتنوع أحجامها، "وبخاصة أن المساعدات الصوتية أصبحت جزءً لا يتجزأ من طرق تفاعل جمهور البشر مع الآلات والأجهزة الذكية، سواءً ما يقتنونه بمنازلهم أو ما يتاح بمقر أعمالهم، أو ما يصاحبهم أثناء انتقالاتهم اليومية كأجهزة حاسباتهم

الشخصية، ومكبرات الصوت الذكية، وهواتفهم المحمولة" (Yılmaz & Rızvanoğlu, 2021)، أو غير ذلك من الأجهزة القابلة للارتداء؛ كالنظارات الذكية والساعات والأساور الرياضية الذكية، وسماعاتهم الشخصية.



شكل رقم (3): نمو صناعة واستخدام تقنيات المساعدات الصوتية الذكية (2019 إلى 2023).

المصدر: (Kinsella, 2019)

فالمساعدات الصوتية الذكية تتيح فرصًا قوية للمستخدمين للتفاعل مع أجهزتهم وتطبيقاتهم المفضلة، عندما يكون المستخدمون غير قادرين للنظر أو الوصول المباشر لأجهزتهم وهواتفهم الذكية، لانشغالهم بأعمال أخرى مثل: القيادة، ومشاهدة التلفاز، والطهي، والقيام بتمارينهم الرياضية، وغير ذلك من المهام التي تتطلب شغل أيديهم بشكل أو بآخر، أو عندما يكون إتمام إجراء ما، أو طرح استفسارهم صوتيًا أسرع من التعبير عنه كتابة.

ويظهر تقرير شركة (PwC) "أن جمهور المستهلكين اليوم يجدون تقنيات المساعدات الصوتية، هي الطريقة الأكثر ذكاءً والأسرع والأسهل لأداء أنشطتهم اليومية، وما يمثل بنسبة (93٪) من جمهور المستهلكين راضين عن تقنيات المساعدات الصوتية الذكية، ونحو (50٪) منهم لديهم رضاء تام عنها، وتساعد تقنيات المساعدات الصوتية الذكية جمهور الأشخاص على الشعور بالتنظيم، والمعلومات، والسعادة، والذكاء، والثقة" (PwC, 2018)، وتعكس إحصاءات دراسات المستهلكين لجمهور مستخدمي الأجهزة الصوتية–المدعومة بتقنيات مستندة على واجهات الاستخدام الصوتية– أن فئة "جيل الألفية (Millennials) هو الأكثر استخدامًا لتقنيات المساعدات الصوتية" (Wei, Dingler, & Kostakos, 2021)، والأجهزة المستندة عليها ممثلة في هواتفهم الذكية، وأجهزة مكبرات الصوت المستقلة، وأجهزتهم اللوحية المحمولة، وأجهزة الشاشات المنزلية الذكية، وغيره من الأجهزة القابلة للارتداء؛ كالساعات الذكية والأساور الرياضية الحديثة.

لقد غيرت السنوات العشر الماضية تمامًا طريقة تفكير الناس في تقنية الصوت، والتي: "تحولت من كونها مقتصرة على الاستخدامات المحدودة في بعض من النطاقات القليلة، إلى كونها أصبحت مدمجة في كل جزء من حياة البشر اليوم" (Schwartz, 2019)، وذلك بفضل التطورات الجارية على تقنيات المساعدات الصوتية الافتراضية (Virtual Voice Assistants)، وشيوع توافرها بمختلف الأجهزة الذكية المستخدمة من حولنا في العصر الحالي، وانتشار استخداماتها بالعديد من القطاعات البشرية والمعرفية المختلفة.

3/2 رواد صناعة تقنيات المساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي وتطبيقاتها:

يقف على رأس سوق صناعة المساعدات الصوتية الذكية أربع تقنيات عالمية وشائعة الاستخدام، وهي: المساعد الصوتي لشركة أمازون (Alexa)، والمساعد الصوتي لشركة جوجل (Google Assistant)، والمساعد الصوتي لشركة أبل (Siri)، وأخيرًا المساعد الصوتي لشركة مايكروسوفت (Cortana)، وتعتمد خدمات كل من

هذه المساعدات الصوتية الذكية على مجموعة من التطبيقات التي يتم تطويرها للتوافق مع كل منها، سواءً عبر الشركة المصنعة والمالكة للمساعد الصوتي ذاته، أو مجموعة من المطورين الخارجيين والتي تعرف بتطبيقات الطرف الثالث (Subhash, Srivatsa, Siddesh, Ullas, & Santhosh, 2020)

وغالبًا ما تدخل الشركة المالكة للمساعد الصوتي الذكي في شراكات برمجية، وتعاون مع شركات خارجية لتوصيل خدماتها بمنصة التشغيل الصوتية، وإتاحتها لجمهور مستخدمي المساعد الصوتي بما يسمح بتوسع خدماتها والوصول إلى جمهور أكبر من المستخدمين، عبر تنوع أجهزتهم الذكية المعتمد عليها في الاستفادة من خدمات المساعدات الصوتية المتنوعة، كذلك اعتمادًا على انفتاح سياسة الشركة المطورة للمساعد الصوتي، يمكن للأفراد المطورين إنشاء تطبيقات تستهدف تقديم خدمات أو وظائف محددة؛ ليتم دمجها وإتاحتها عبر المنصة البرمجية الرئيسية للمساعد الصوتي.

فعلى سبيل المثال: تمتلك منصة تطبيقات شركة أمازون (Amazon)- وهي الشركة المالكة لتقنية المساعدات الصوتية الأكثر استخدامًا وشيوعًا في الوقت الحالي- عددًا كبيرًا من التطبيقات المتاحة للتشغيل والاستخدام عبر منصات تشغيل مساعدها الصوتي الذكي، ويطلق عليها مهارات أليكسا (Alexa Skills) والتي يمكن للمطورين (مؤسسات وأفراد) برمجتها وإتاحتها عبر منصة تطبيقات المساعد الصوتي لشركة أمازون، بهدف توسيع قدراته ودعمه بالعديد من الخدمات والقيم المضافة التي يمكن تحقيقها عبر أجهزة المستخدمين المدعومة للمساعد الصوتي (Alexa).

وتحتوي منصة مهارات المساعد الصوتي الذكي لشركة أمازون (Amazon Alexa) على "أكثر من (100.000 ألف) مهارة برمجية مصنفة في إحدى وعشرين فئة" (Xie, Zhang, Wei, & Bai, 2022, p. 160)، وتغطي العديد من الوظائف والخدمات التي يحتاج إليها جمهور المستخدمين في شتى مناحي حياتهم العامة واليومية (مثال: تنظيم المواعيد الشخصية، وتقديم المعلومات اليومية العامة، وطلبات الترفيه، وإجراءات أتمتة الأجهزة المنزلية، وخدمات الاتصالات والتواصل الشخصي)، والتي يمكن الوصول إليها من مختلف الأجهزة الداعمة للمساعد الصوتي لشركة أمازون (Alexa-enabled devices) والمتاحة لجمهور المستهلكين بأسواق تقنيات المعلومات العالمية (Echo Show, Echo Dot, Fire TVs)، هذا جنبًا إلى جنب مع تطبيق المساعد الذكي (Alexa App) والمتاح ضمن متاجر التطبيقات الذكية العالمية (AppStore, Google Play) وذو قابلية للتحميل والتشغيل عبر بيئة الهواتف الذكية القائمة على نظم التشغيل (IOS و Android).

ورغم صعوبة تحديد الحصة السوقية الفعلية لتقنيات المساعدات الصوتية، إلا أنه يمكن انعكاسه من واقع حجم مبيعات أجهزة المكبرات المستقلة التي تمثل المشغل الرئيسي لكل من: المساعدات الصوتية الأربع، والذي يعكس تملك شركة أمازون الكم الأكبر من قيادة صناعة أجهزة المكبرات الصوتية المطروحة حاليًا للمستهلك، والمستخدم النهائي، والمتمثل في جهازها الرئيسي المخصص لمساعدها الصوتي والمتداول تحت مسمى (Echo) بنسختيه الكبيرة والصغيرة على السواء، وقد تخطت مبيعاته "نسبة (70%) من حجم السوق العالمية لأجهزة المكبرات الصوتية الذكية، كما أصبحت الشركة الرائدة نتيجة لشيوع استخدام مساعدها الصوتي، وبلغت حصته (31.7%) من سوق مستخدمي ومستهلكي تقنيات المساعدات الصوتية في عام 2020م" (Zwakman, Pal, & Arpnikanondt, 2021, p. 8).

ويعكس -الجدول رقم (3) – أهم السمات والخصائص الفنية للمساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي الصادرة عن رواد صناعة المساعدات الصوتية الذكية والأكثر استخدامًا حول العالم، وهي: شركة أبل

(Apple)، وشركة مايكروسوفت (Microsoft)، وشركة أمازون (Amazon)، وأخيرًا شركة جوجل (Google)؛ كونها صاحبات الحصة الأكبر من السوق العالمية لصناعة وتطوير تطبيقات المساعدات الصوتية الذكية (Kinsella & Mutchler, 2018)، فضلًا عن منتجاتها التقنية والبرمجية هي الأكثر استخدامًا وشيوعًا بين جموع جمهور المستخدمين والمستهلكين عالميًا (Wood, 2022)، وقد أمكن إيجازها على النحو التالي:

جدول رقم (3): سمات وخصائص المساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي – الأكثر شيوعًا واستخدامًا

السمات والخصائص الفنية	Apple Siri	Microsoft Cortana	Amazon Alexa	Google Assistants
الشركة المالكة /المطورة	أبل	مايكروسوفت	أمازون	جوجل
تاريخ الإتاحة	أكتوبر 2011	أبريل 2014	نوفمبر 2014	مايو 2016
عدد اللغات المدعومة	21	8	9	13
تطبيقات الطرف الثالث	نعم	لا	نعم	نعم
تخصيص الإجراءات	نعم Siri Shortcuts	لا	نعم Alexa Routines	نعم Google Routines
مسمى التطبيقات	إجراءات / نوايا Actions/Intents	مهارات Skills	مهارات Skills	إجراءات Actions
عدد الفئات والتصنيفات	9 فئات قياسية 7 فئات للنظام	18 فئة	21 فئة	18 فئة
نظم التشغيل المدعومة	IOS	Windows Phone	Android, IOS	Android, IOS
حجم المستخدمين	500 مليون	150 مليون	100 مليون	500 مليون

4/2 الأطراف الفاعلة وذات المصلحة في صناعة تقنيات المساعدات الصوتية الذكية:

تنقسم الأطراف الفاعلة والمشاركة في تطوير وتوسيع قدرات المساعدات الصوتية الذكية إلى خمسة أطراف، لكل منها دورها في عمليات تطوير وإثراء قدرات المساعدات الرقمية، وتعزيز ممارسات استخداماتها المتنوعة، وتتمثل هذه الأطراف الفاعلة في كل من:

1/4/2 مطور ومصمم المساعد الصوتي (VVA provider/designer): وهو المسؤول عن عمليات برمجة وتصميم وتطوير المساعد الصوتي، وتحديد وظائفه الافتراضية، وطرق تنشيطه والبيئة التشغيلية له، وآليات وصوله إلى البيانات وإدارة سجلات استخدامه، وتحديد مواصفات الأجهزة الداعمة لعمليات تشغيل تقنيات المساعد الصوتي بها، وكافة عمليات التصميم والبرمجة والتشغيل، ومعالجة العمليات والبيانات بالمساعد الصوتي.

2/4/2 مطور تطبيقات المساعد الصوتي (VA application developer): هو القائم على تطوير وتصميم تطبيقات تعمل على توسيع قدرات المساعد الصوتي الافتراضي، ودعمه بالعديد من المهارات والوظائف المضافة جنبًا إلى جنب مع ما حددته الجهة المصممة والمبرمجة للمساعد الصوتي نفسه من قيود وحدود التطوير المصرح بها، كونها الجهة المالكة والمختصة بعمليات تطويره الأساسية والمشغل الرئيسي للمساعد الصوتي.

3/4/2 مبرمج ومطور الأجهزة المتكاملة (Integrator): وهي الجهة أو الفرد المسؤول عن صناعة وتطوير أجهزة مستقلة خارجية قابلة للاتصال بالمساعد الصوتي، والاستفادة من تقنياته وخدماته في تشغيل وتوسيع قدرات الجهاز المستقل، مع ضرورة تَوافُق خصائصه الفنية مع اشتراطات ومتطلبات التشغيل الرئيسية التي تحددها الجهة المطورة والمالكة للمساعد الصوتي الافتراضي.

4/4/2 المالك (Owner): الطرف المسؤول عن توفير احتياجات ومتطلبات عمل الأطراف الفاعلة الأخرى القائمة على برمجة وتصميم المساعد الصوتي الذكي، وتوفير الإمكانات الفنية والمادية اللازمة لكل الأطراف، بما يضمن تحقيق أدوارها بكفاءة وفاعلية، وبخاصة أنه الطرف الراغب في توفير مساعد صوتي موجه لجمهور عملائه ومستخدمي منتجاته سواءً المادية (الأجهزة الذكية)، والبرمجية (التطبيقات الخاصة)؛ بما يعزز من فرص الاستخدام الأمثل لها، وهو المالك الرئيسي لمنصة تطبيقات وبرمجيات المساعد الصوتي.

5/4/2 المستخدم (User): وهو الرابط الأخير في سلسلة القيمة العائدة من المساعدات الصوتية، والذي يقوم باستخدامه عبر ما يملكه من أجهزة ذكية مدمج بها تقنيات المساعد الصوتي كالهواتف الذكية، ومكبرات الصوت المنزلية، والتلفاز الذكي، والساعات الذكية، إلى آخر ذلك من أجهزة حديثة قابلة لإعداد وتشغيل المساعد الصوتي الذكي بها.

5/2 التقنيات المعتمد عليها في أداء عمل المساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي:

1/5/2 كلمة التنبيه والاستيقاظ (Wake-Up-Word) للمساعدات الصوتية الذكية:

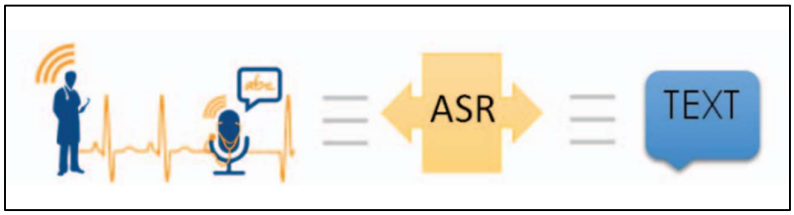
هي الكلمة المخصصة لتفعيل وتنشيط المساعد الصوتي، وتجهيزه لأداء الأعمال والمهام المنوط بها، ويجب أن تكون كلمة الاستيقاظ والتنبيه قادرة على تنبيه الجهاز المضيف لتقنيات المساعدات الصوتية، والاهتمام بما سيتم طرحه من جمل صوتية تالية لكلمات الاستيقاظ والتنبيه الخاصة بكل مساعد صوتي ذكي، كما يجب أن تكون: "إجراءات المعالجة الصوتية والتعرف على كلمات الاستيقاظ والتنبيه (Wake-Up-Word Speech Recognition)-المستخدمة بالجهاز المستند على أحد تقنيات المساعدات الصوتية- تكون قادرة على تمييزها بدقة عالية، وفي ظروف وسياقات مختلفة للبيئة المحيطة به" (Coates, 2019)، فبمجرد استدعاء كلمة التنبيه، يبدأ الجهاز المستخدم في دفق الكلام عبر شبكة الويب للمعالجة، وتستخدم كل منصة من منصات المساعدات الصوتية الذكية، أدوات وتقنيات مختلفة لإتمام هذه العملية بنجاح، ويعكس الجدول رقم (4) التالي كلمات التنبيه والاستيقاظ المستخدمة لتنشيط كل من: المساعدات الصوتية الذكية، والأجهزة المدعومة بكل منها.

جدول رقم (4): كلمات التنبيه والاستيقاظ المستخدمة في تنشيط المساعدات الصوتية الذكية

العنصر	Apple Siri	Microsoft Cortana	Amazon Alexa	Google Assistants
كلمة التنبيه والاستيقاظ	"Hey Siri"	"Hey Cortana"	"Alexa"	"Hey Google"
الأجهزة المدعومة والمستجيبة لكلمات التنبيه والاستيقاظ	iPhone, iPad, Mac, AirPods, Apple Watch, Beats, HomePod, Siri CarPlay	Any PC, Mobile, and Surface Laptop with Windows 10 Or Higher	Echo, Dot, Tab, Fire TV, Kindle Fire, Amazon Fire Phone, Alexa Smart Home Devices	Any smart Device with Android, Google Home, Google Assistant Enabled Smart Home, Google Pixel Laptops

2/5/2 تقنيات التعرف التلقائي على الكلام - Automatic Speech Recognition (ASR):

هي تقنية تحول الموجات الصوتية المنطوقة (spoken sound waves) إلى سلسلة مقابلة من الكلمات، وظلت مجالًا للبحث لأكثر من ستين عامًا، لكن ما أحرزه العلماء والخبراء في هذا الشأن على مدار السنتين الماضيتين –وما صاحبه من تطورات ملموسة في تقنيات الذكاء الاصطناعي، وما تحقق من نجاحات في معالجة اللغات الطبيعية– قد انعكس أثرها على تحقيق تطور نوعي ملموس في تقنيات التعرف التلقائي على الكلام (ASR) عما كانت عليه خلال الثلاثين عامًا الأولى من ظهورها، ويؤرخ لبدايتها في العام 1952م، عندما قامت مجموعة مهندسين بمختبرات (بيل أودري) بطرح أول برنامج إلكتروني ذي قدرة على التعرف على صوت شخص واحد فقط، يقوم بطرح الأرقام من صفر إلى تسعة (0–9) بصوت عالٍ، وفي عام 1962م قدمت شركة (IBM) برنامجها الشهير (Shoebox) ذا القدرة على فهم ست عشرة كلمة يتم طرحها عليه صوتيًا باللغة الإنجليزية، ليقوم بعمليات حسابية بسيطة (الجمع والطرح، حساب الإجمالي) عبر أوامر صوتية تطرح عليه من قبل مطوريه.



شكل رقم (4): إجراءات عمل تقنيات التعرف التلقائي على الكلام

المصدر: (Subhash, Srivatsa, Siddesh, Ullas, & Santhosh, 2020)

وتمثل تقنية التعرف التلقائي على الكلام (ASR) المبدأ الرئيسي الذي ينطلق منه عمل المساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي (AI–VA)، وتقوم بعمليات "تسجيل الكلام الصوتي وإنشاء ملف موجي (wave file)، يشتمل على الكلمات التي يتم الاستماع إليها عبر تجهيزات الصوت بالجهاز المستخدم، ومن ثم تنظيف الملف الموجي لحذف العناصر الخارجية والضوضاء المتواجدة في خلفية الأوامر الصوتية" (Vashistha, Singh, Jain, & Kumar, 2019)، وتجهيزها لإجراءات التحليل والوقوف على عناصر الكلمات النقية، وفحصها في تسلسلات وسياقات متعددة، مع الإبقاء على العناصر ذات المعنى والدلالة بالمحادثة الصوتية، وتحويلها إلى ملف نصي يعكس الطلب المقدم من المستخدم النهائي، ودفع النصوص المكونة من هذه العملية إلى تقنيات فهم اللغة الطبيعية التي يستند عليها المساعد الصوتي في معالجة المحتوى النصي الرئيسي، المكون للمحادثات الصوتية المتدفقة عبر جهاز المستخدم النهائي.

3/5/2 تقنيات معالجة اللغة الطبيعية Natural Language Processing (NLP):

هي برمجيات "تسعى لجعل الحاسبات الآلية وأجهزتها المختلفة قادرة على فهم البيانات النصية أو الصوتية المنطوقة باللغة الطبيعية لجمهور مستخدميها أثناء سياقاتهم المختلفة، والاستجابة معها بنفس الطريقة التي يستطيع أن يدركها البشر" (IBM Cloud Education, 2020)، وهي أحد أفرع علوم الذكاء الاصطناعي، وتتكون من فرعين رئيسيين في أداء مهامها لمعالجة اللغة الطبيعية بين كل من: المستخدم والحاسب الآلي، على النحو التالي:

- **تقنيات فهم اللغة الطبيعية – Natural Language Understanding (NLU):** هي أدوات برمجية تقوم بمعالجة البيانات غير المهيكلة وتحويلها إلى تنسيق منظم، بحيث يمكن فهم المدخلات اللغوية

المستخدمة في المحادثة الصوتية، وتوقع ما يقصده المستخدم ونواياه القابلة للتنفيذ والتصرف بناء عليها، كما تدرك إمكان المستخدم قول الأوامر والطلبات نفسها بعدة عبارات وطرق متنوعة، بما يمكنها من تحديد المعنى المقصود من الجمل والعبارات المستخدمة في سياقاتها المختلفة، وهي تستند في ذلك على تطبيقات تعلم الآلة (Machine Learning (ML، وتوظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي (AI).

- **تقنيات توليد اللغة الطبيعية – (Natural Language Generation (NLG**: أحد التطبيقات الفرعية لعلوم معالجة اللغة الطبيعية (NLP) والتي تهدف إلى صياغة المعلومات المنظمة بعد معالجتها عبر أجهزة الحاسبات الآلية، وتلخيصها للتعبير عنها بلغة يدركها الإنسان، معتمدة في صياغتها على إمكانات توليد / توليف النصوص والكلام (Speech Synthesis).

4/5/2 تقنيات مدير الحوار وإستراتيجياته (Dialogue Manager):

هو مكون برمجي مسؤول عن نقل وتبادل المعلومات خلال الحوار الصوتي والسمعي القائم بين كل من: المستخدم النهائي كطرف، والمساعد الصوتي الذكي كطرف آخر، لتحديد ما يجب أن ينقله للمستخدم النهائي في شكل سمعي عند اتخاذه لإجراء محدد أو إتمام مهمة معينة، وفي حالة عدم تمكنه من التعرف على طلبات المستخدم ليقوم الأخير بإعادة صياغتها في شكل قابل للإدراك من قبل المساعد الصوتي الذكي، فمدير الحوار هو "التطبيق المسؤول عن الحفاظ على حالة الحوار والتفاعل القائم بين كل من: المستخدم النهائي والمساعد الصوتي، وإدارة هذا الحوار بما يساهم في تحقيق المستهدف منه بشكل ناجح" (McTear, 2021).

وكذلك تعتمد آليات عمل المساعدات الصوتية الذكية على عدة تقنيات مساعدة لها؛ هي كل من:

- تقنية التعرف على الصوت وخصائصه الحيوية – Voice recognition and Voice Biometrics.
- تقنيات تحويل الكلام إلى نص – Speech to Text (STT).
- تقنيات توليد الكلام من النصوص – Text to Speech (TTS).
- تقنيات تعلم الآلة – Machine Learning (ML).
- تقنيات تحديد العلامات الذكية وصنع القرار – Intelligent Tagging and Decision–Making.
- تقنيات ضغط الكلام – Speech Compression.

6/2 البيئة التقنية للمساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي:

يحدد الدليل الإرشادي الصادر عن المجلس الأوربي لحماية البيانات European Data Protection Board (EDPB)– ثلاث كيانات رئيسية للمساعدات الصوتية الذكية (EDPB, 2021)، هي:

1/6/2 التمثيل المادي (The Physical Instance): ويشتمل على عناصر الأجهزة التي تتجسد فيها تقنيات المساعدات الصوتية (مثال: الهواتف الذكية، ومكبرات الصوت الذكية، والشاشات الذكية، والأجهزة المنزلية الذكية) وغيرها من الأجهزة التي تحمل تجهيزات الميكروفونات والمكبرات الصوتية وذات قدرات اتصال بشبكة الإنترنت العالمية.

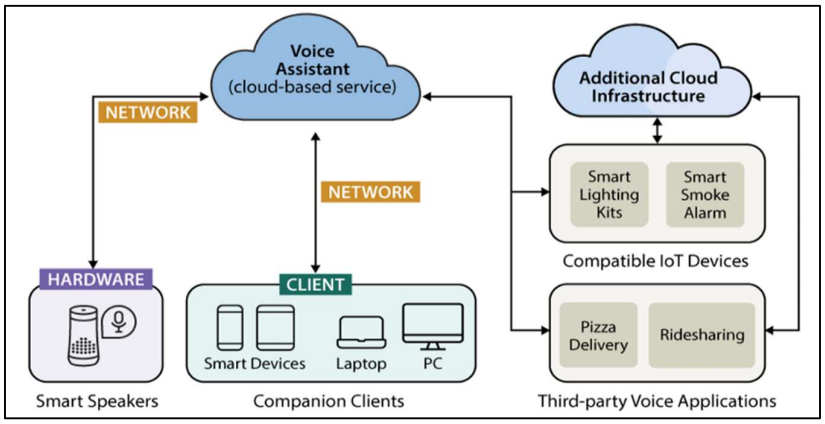
2/6/2 التمثيل البرمجي (The Software Instance): وهي الخوارزميات البرمجية المسؤولة عن توفير تفاعل صوتي بين الإنسان والآلة، وتمكنهم من إنشاء حوار صوتي تبادلي ومفهوم لكلا الطرفين، ويشتمل على وحدات التعرف على الكلام، ومعالجة اللغة الطبيعية، وتوليف الكلام من النصوص، ويمكن تشغيل هذه البرمجيات مباشرة داخل التجهيزات المادية، أو تنفيذها عن بُعد عبر تقنيات الحوسبة السحابية التابعة للشركة، أو الجهة المالكة للمساعد الصوتي والقائمة على برمجته وتطويره.

3/6/2 الموارد / المصادر (The Resources): وتتمثل في البيانات الخارجية المتاحة عبر قواعد البيانات، ومستودعات المحتوى الرقمي، وموردي المعلومات، وتطبيقات الأعمال، التي توفر المعرفة لجمهور المستخدمين، ويتم الاعتماد عليها في توفير المعلومات التي يحتاجون إليها (مثال: معرفة التوقيت الحالي لمنطقتهم الجغرافية، أو قراءة رسالة البريد الإلكتروني الواردة إليهم)، كما تقوم بإتمام إجراءات تقديم الخدمات والمهام التي يتطلبونها (مثال: رفع مستوى الإضاءة المنزلية، وضبط درجة الحرارة بقدر 1.5 درجة مئوية).

وتقوم المساعدات الصوتية الذكية في أداء عملها ومهامها على عدة نظم فرعية تختص كل منها بإتمام إجراء أو وظيفة محددة ضمن عمليات، وإجراءات تشغيلها واستخدامها، وتتمثل هذه الوحدات في سبعة نظم فرعية تتكامل مع بعضها البعض، وهي كالتالي:

- نظم وبرمجيات التقاط الصوت واسترجاعه.
- نظام وبرمجيات التعرف التلقائي على الكلام (تحويل الكلام إلى نصوص).
- نظم وبرمجيات معالجة اللغة الطبيعية.
- برمجيات تكوين وتحليل إستراتيجيات الحوار/الحديث المتدفق وتحديد السياقات المختلفة له.
- نظم الأنطولوجيات (مجموعات البيانات والمفاهيم المنظمة والمتعلقة بمجال محدد)، وما يرتبط بها من مصادر خارجية للمعلومات متاحة عبر شبكة الويب والخدمات السحابية لمزودي الخدمات والمحتوى الإلكتروني.
- نظم وبرمجيات توليد (تكوين) اللغة الطبيعية.
- نظم وبرمجيات تحويل النص إلى كلام (المحادثة الصوتية).

كما تلعب "المساعدات الصوتية الذكية دور الوسيط والمنظم الذي يسهل على المستخدم إنجاز مهامه، وييسر وصوله إلى المعرفة والمعلومات التي يحتاج إليها" (Iniguez-Carrillo, Gaytan-Lugo, Garcia-Ruiz, & Maciel-Arellano, 2021)، وتنقسم البيئة التقنية للمساعدات الصوتية إلى جانبين رئيسيين – انظر الشكل رقم (5) – هما على النحو التالي:



شكل رقم (5): النظام البيئي لتجهيزات وتقنيات المساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي

المصدر: (Nadler & Cicilline, 2020)

- **الأول: من جانب المستخدم النهائي (User)**، والذي يشتمل على مكونين رئيسيين هما: الجهاز الداعم للتقنيات الصوتية، والتطبيق المصاحب الذي يتم تفعيله وتشغيله عبر جهاز المستخدم، وهو الوكيل البرمجي للمساعد الصوتي.
- **الثاني: من جانب الخدمات السحابية (Cloud)**: وهي البيئة الفعلية التي يعمل من خلالها المساعد الصوتي لتخزين البيانات والأوامر الصوتية، ومن ثم معالجتها للوصول إلى ما يلبي استفسارات المستخدم النهائي من معلومات أو موارد أو إجراءات وظيفية يتطلب القيام بها (Chung, Iorga, Voas, & Lee, 2017).

كما تحتوي السحابة على التطبيقات الرئيسية لتشغيل، وتنشيط المساعد الصوتي والتي يتم برمجتها وتجهيزها من قبل الجهة المطورة والمالكة له، إضافة إلى منصة بالتطبيقات الإضافية المطورة من قبل وكلاء خارجيين (تطبيقات الطرف الثالث)، والتي تتوافق مع قواعد وسياسات الجهة المطورة للمساعد الصوتي الذكي، كما هو الحال في كل من: المساعدات الصوتية (Alexa, Siri, Google Assistant) الأمر الذي ساهم في توسيع خصائصها، ووظائفها وتنوع استخداماتها دون غيرها من المساعدات الصوتية المغلقة على المطورين الخارجيين، وهو ما انتهجته شركة مايكروسوفت بغلق الباب أمام المطورين الخارجيين (المؤسسات/الأفراد) من المساهمة في طرح برمجياتها وتطبيقاتها لتكون قابلة للتنشيط والتشغيل جنبًا إلى جنب مع مساعدها الصوتي (Cortana) والذي ينحصر فيما تقدمه شركة مايكروسوفت من برمجيات وخدمات، هي المطور والمالك الوحيد لها.

7/2 آلية عمل تقنيات المساعدات الصوتية الذكية وتدفق إجراءاتها:

رغم تنوع المساعدات الصوتية، وتعدد منتجاتها التقنية القائمة على واجهات استخدام مستندة على الصوت من حولنا، إلا أن طريقة عملها تتم بتشابه كبير في تدفق إجراءاتها الفنية والوظيفية؛ ويبقى الجهاز المستخدم والمدعوم بتقنيات المساعد الصوتي، قابلًا للتشغيل الدائم في وضعية عزلة مؤقتة –دائم الاستماع– حتى يتعرف على كلمة الاستيقاظ (Wake-Word) الخاصة به، والتي من خلالها يبدأ الجهاز المدعوم بالمساعد الصوتي في رصد الأوامر الصوتية الموجهة إليه من قبل المستخدم النهائي، وتوصيلها إلى المنصة السحابية الخاصة بالشركة المالكة والمطورة له، ليتم تحليلها وتخزينها ومعالجتها لتحويلها إلى نصوص عبر تقنية (Speech-to-Text) وفقًا

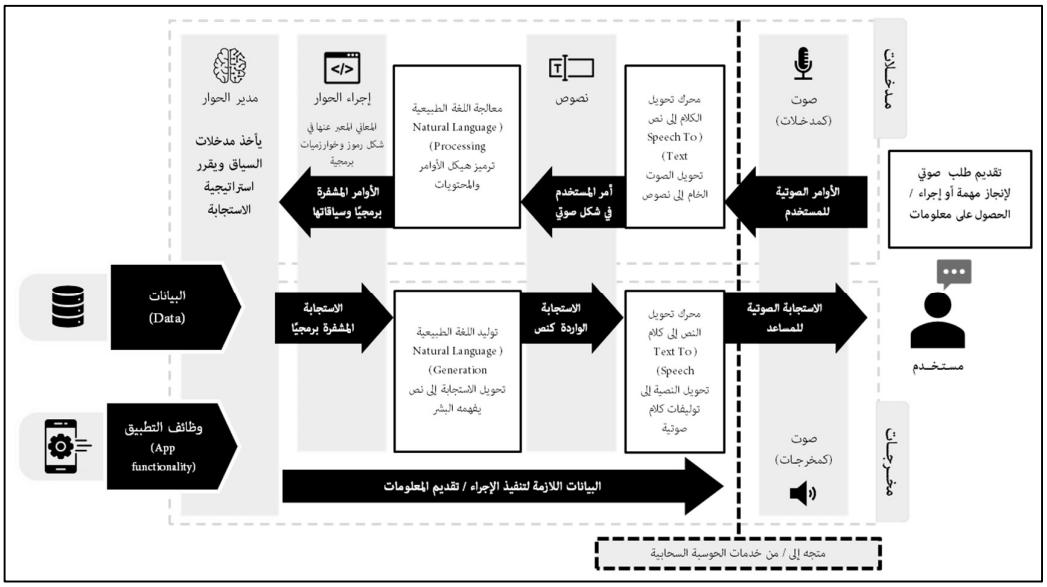
لتقنيات معالجة اللغة الطبيعية (NLP)، ويتم تحويلها إلى بنية هيكلية ورموز برمجية مفهومة آليًا تدركها أجهزة الحاسبات الآلية.

كما تنقل نتائج المعالجة التقنية اللغة الطبيعية إلى تطبيق مدير الحوار (Dialogue Manager)، وهو أحد تطبيقات الذكاء الاصطناعي الذي يتولى تحديد أفضل استجابة ممكنة للتفاعل مع البيانات والأوامر المنقولة إليه – مع أخذه في الاعتبار للمعنى الذي يقصده المستخدم النهائي– وسياقات الجهاز الذي يستخدمه في الوصول إلى خدمات المساعد الصوتي الذكي، (مثال: الموقع الجغرافي، ونوعية الجهاز المستخدم، والخصائص الفنية الخاصة به، وبيئته التشغيلية) لإقرار الآلية الأكثر تناسبًا للاستجابة العائدة إلى المستخدم النهائي، (كتشغيل تطبيق محدد، أو قراءة بريد إلكتروني، أو تزويده بمعلومات الطقس، أو تنفيذ مهام محددة عبر تطبيقات وتجهيزات طرف ثالث).

وعند تحديد الاستجابة المناسبة، يتم إصدار الرد الصوتي، ونقله عبر تجهيزات المكبرات الصوتية (كمخرجات سمعية) يحصل عليها المستخدم النهائي، ويتم تكرار عمليات تدفق الحوار الصوتي بين كل من: المستخدم النهائي والمساعد الصوتي، كلما كان المستخدم في احتياج للمزيد من الإجراءات والمعلومات لتلبية احتياجاته وطلباته ورغباته المختلفة، ونظرًا لأن المساعدات الصوتية مستندة إلى "توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي والتعلم العميق، فإنها تأخذ التغيرات الحاصلة في كل من: الموقع الجغرافي، والتوقيت اليومي، وسجلات عمليات البحث، والاستعلامات الصوتية السابقة للمستخدم في الاعتبار، وهو ما يجعلها قادرة على تحديد السياق الأنسب لطلبات المستخدم، وتمييز رغباته بدقة كبيرة، والعمل على تلبيتها بنجاح" (Germanos, Kavallieros, Kolokotronis, & Georgiou, 2020).

كما تطلب آلية عمل المساعدات الصوتية الذكية، توافر محرك بحث داخلي (Local Search Engine) للبيانات المحلية المرتبطة بالجهاز المستخدم والمدمج به، إضافة إلى إطار عمل (Framework) لمعالجة البيانات المتدفقة في الوقت الفعلي، والتي يتم تزويده بها من مختلف مزودي الخدمات والتطبيقات المستندة عليه، وعدد من أدوات التطوير ومعالجة اللغات الطبيعية، وتمكينه من توليد الكلام، وتحويل النصوص إلى صوت والعكس، لعلاج الاستعلامات (Queries) المقدمة من قبل المستخدم في شكل صوتي، وتوفير المعلومات أو إتمام المهام المطلوبة، و"دائمًا تكون النتيجة المنتظرة لدى جمهور مستخدمي تقنيات المساعدات الصوتية الذكية إما معلومة يحتاجون إليها أو إجراءً محددًا يطلبون تنفيذه"(Këpuska & Bohouta, 2018) .

ويمكن إيجاز "الإجراءات المطلوبة لأداء عمل المساعدات الصوتية الذكية، وقيامها بدورها المنوط بها أثناء تدفق الحوار الصوتي القائم بينها وبين المستخدم النهائي" (Biéri & Vallet, 2020)، وتزويده بالمعلومات والمهام التي يحتاج إليها، في الخطوات الموضحة بالشكل رقم (6)، وهي على النحو التالي:



شكل رقم (6): تدفق الإجراءات والعمليات بتقنيات المساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي

المصدر: (The Centre for Data Ethics and Innovation, 2019)

1) عند دمجه بأحد التجهيزات الذكية الحديثة (كهاتف ذكي، ومكبر صوت ذكي، والمركبة الذكية، ونظم وتجهيزات تشغيل المنازل الذكية)، يكون المساعد الصوتي في وضع الاستعداد (الخمول)، ومن الناحية الملموسة فهو يستمع بشكل دائم ومستمر لما يتم من حوله، إلا أنه قادر على تمييز مصادر الأصوات المختلفة في النطاق المحيط به؛ كأجهزة التلفاز أو الراديو أو أية ضوضاء خارجية (وذلك باستخدام تقنيات معالجة وتصفية الصوت في السياقات المكانية)، ورغم استماعه الدائم لما حوله، إلا أنه لا يخزن البيانات الصوتية، ولا يقوم بأية إجراءات حتى يتم استماعه لكلمة التنبيه المحددة لتفعيل استجابته وتنشيطه.
2) عندما ينطق المستخدم كلمة الاستيقاظ المحددة للمساعد الصوتي، فإنه ينتقل إلى وضع التشغيل والانتباه لما يرد إليه من أوامر ومحادثات صوتية قادرًا على تمييزها ومعالجتها؛ لفتح قناة استماع وتدفق المحتوى الصوتي إليه.
3) في كثير من الحالات، إذا تمت المعالجة عن بُعد (Remotely/Cloud)، يتم إجراء فحص ثانٍ لنطق كلمة التنبيه من جانب الخادم الرئيسي، وذلك بهدف الحد من عمليات التشغيل غير المرغوب فيها.
4) من الممكن للمستخدم، إذا كان قد سبق تسجيله لبياناته وسماته الشخصية – أي: إذا تم تعرف المساعد على الخصائص والسمات الصوتية للمستخدم النهائي في شكل مسبق– أن يخاطبه باسمه وسماته، وفقًا للمعلومات المسجلة بملفات التشغيل والمحفوظة بالجهاز المعتمد عليه، والمستخدم في الوصول إلى تقنيات وخدمات المساعد الصوتي الذكي.
5) يجب على المستخدم أن يذكر طلبه صوتيًا وبوضوح، حتى يتم إرساله إلى نظم معالجة اللغة الطبيعية (سواءً الخارجية المتاحة عن بُعد، أو المتاحة محليًا بالجهاز المستخدم) ليتم بعد ذلك نسخ تسلسل الكلام المنطوق تلقائيًا وتحويله إلى نص.

6) باستخدام تقنية معالجة اللغة الطبيعية (NLP) يتم تفسير الكلام الموجه من المستخدم، ويتم استخلاص واستخراج مقاصد المستخدم (ونواياه) لتحديد السياقات الأنسب للمعلومات المطلوبة.
7) يوضح نظام إدارة الحوار السيناريو التفاعلي الذي سيتم تنفيذه مع المستخدم النهائي، من خلال توفير مخطط الاستجابة المناسبة للسياق الحالي للمستخدم.
8) يتم تحديد الاستجابة المناسبة لاستعلام وطلب المستخدم النهائي، وإذا لزم الأمر، فإنه يتم استخدام الموارد، والمصادر المتاحة عن بُعد سواءً عبر شبكة الويب أو تلك التي يمكن الوصول إليها عبر خدمات الحوسبة السحابية لمزودي البيانات ومصادر المعلومات الرقمية، ويمكن أن تكون المصادر المعتمد عليها قاعدة بيانات معرفية يمكن الوصول إليها للجمهور (موسوعة عبر الإنترنت، أو منصات ومستودعات المحتوى الرقمي، وما إلى ذلك)، أو موارد ومصادر يتم الوصول إليها عن طريق عمليات المصادقة (كحساب مصرفي، أو تطبيق للخدمات الموسيقية المدفوعة، أو مزودي الخدمات المالية عبر الإنترنت)، وتملأ الخانات بالمعلومات والمعرفة المسترجعة.
9) يتم إنشاء عبارة الاستعلام أو طلب الإجراء: (ارفع الستائر، وارفع درجة الحرارة، وقم بتشغيل مقطوعة موسيقية، والإجابة على سؤال).
10) يتم تجميع هذه الجملة ومعالجتها عبر تقنيات تحويل النصوص إلى كلام، ومن ثم إرسال الإجراء الذي يتعين القيام به إلى جهاز المستخدم النهائي.
11) يتم تنفيذ الاستعلام أو الأمر بواسطة التجهيزات الفنية والتطبيقية المدعومة، والقابلة للتشغيل عبر تقنيات المساعد الصوتي الذكي.
12) يعود المساعد الصوتي الذكي إلى وضع الاستعداد (الخمول) الذي كان عليه سابقًا.

وتمثلت الشروط الواجب توافرها بالمساعدات الصوتية الذكية، في ثلاثة عناصر أساسية، هي (Jain, 2021):

- **الصوت كمدخلات رئيسية (Voice as Input):** يجب أن يكون الوضع الأساسي لتوجيه الاستعلامات والطلبات مستندة على الصوت، كوحدة إدخال رئيسية؛ (بل فريدة أيضًا) في كافة التجهيزات والوظائف التي تقوم عليها تقنيات المساعدات الصوتية الذكية.
- **المحادثة (Conversation):** يجب أن تكون لدى المساعدات الصوتية الذكية القدرة على إجراء محادثات ثنائية الاتجاهات، وبلغة طبيعية تجمعها مع جمهور المستخدمين بسياقاتهم المختلفة والمتنوعة.
- **التأكيد (Confirmation):** يجب أن تكون المساعدات الصوتية الذكية قادرة على التأكيد من المستخدمين والتعرف عليهم، وتقديم الإجابات التي يحتاجون إليها، أو تنفيذ ما يطلبونه من إجراءات ومهام وفقًا لسياقاتهم المكانية والزمنية المختلفة.

كما تنقسم الاستعلامات الموجهة للمساعدات الصوتية الذكية وفقًا لموقع معالجتها إلى قسمين (Zimmett, 2020)، هما:

- **استعلامات محلية (Local Queries):** وهي الاستعلامات التي تحتاج إلى معلومات أو تنفيذ مهام متاحة عبر الجهاز المحلي المستند على تقنيات المساعد الصوتي نفسه، ولا تطلب معالجة خارجية عبر شبكة الإنترنت ومزودي الخدمات عن بُعد، ولذلك فهي تمتاز بسرعة الوصول إلى

المعلومات المحلية، وتنفيذ الإجراءات القائمة على أجهزة المستخدمين بسرعة هائلة وفي وقت قليل للغاية.

- **استعلامات بعيدة (Distal queries):** وهي الاستعلامات التي تطلب الوصول إلى معلومات أو تنفيذ مهام قائمة عن بُعد، عبر مزودي الخدمات ومراكز البيانات ومصادر المعلومات المتاحة عبر شبكة الإنترنت، أو عبر تقنيات الحوسبة السحابية لمزودي الخدمات، وهو ما يتطلب وقتا أطول يقوم به المساعد الصوتي بمعالجة الاستعلام وتحويله إلى أمر نصي، ومن ثم البحث عبر مراكز بيانات وأجهزة مزودي الخدمات السحابية المتاحة عبر الويب، ثم معالجة المعلومات أو الإجراءات التي توصل إليها، وتحويلها إلى إجابات صوتية، يتم تمريرها عبر جهاز المستخدم النهائي في شكل حوار ومحادثة صوتية، أو إجراء لتنفيذ المهام المطلوبة منه.

8/2 التقسيم النوعي لتقنيات المساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي:

تنقسم المساعدات الصوتية الذكية وفقًا لبنيتها وتركيبتها الفنية إلى ثلاثة أنواع رئيسية، هي على النحو التالي:

- **مساعِدات صوتية للأغراض العامة (General Purpose Voice Assistants):** تستهدف مساعدة المستخدم في الحصول على ما يحتاج إليه من معلومات عامة، أو القيام بإجراءاتهم الروتينية، كضبط المنبه، وجدولة الأحداث، وإجراء المكالمات الهاتفية، وتشغيل التطبيقات، وغير ذلك من الأنشطة اليومية المختلفة.
- **مساعِدات صوتية مدمجة بالتطبيقات (In-app Voice Assistants):** مساعدات صوتية مدمجة داخل التطبيقات الإلكترونية للشركات ومزودي الخدمات، أو متاحة عبر مواقعها الإلكترونية على شبكة الويب، وتستهدف تسهيل استخدام المنتجات التقنية الخاصة بالشركات، وتساهم في تعزيز تجربة استخدامها، وتحسين خدماتها المقدمة للجمهور النهائي.
- **مساعِدات صوتية قائمة بذاتها (Stand Alone Voice Assistants):** لا تتاح هذه المساعدات الصوتية في شكل تطبيقات مدرجة بالأجهزة الذكية؛ بل تمثل قناة أساسية قائمة بذاتها وقادرة على الاتصال مع المستخدمين بشكل منفرد ومستقل، فهي ذات اكتفاء ذاتي، وتم تصميمها لحالات استخدام محددة وفي مجالات مخصصة.

وتنقسم المساعدات الصوتية الذكية وفقًا لطبيعة الجمهور النهائي المستهدف منها- إلى (Nadler & Cicilline, 2020):

- **مساعِدات صوتية عامة (General VAs)**، يمكنها الرد على الاستفسارات العامة، والتفاعل مع التطبيقات والإجراءات اليومية بالحياة العامة للمستخدم النهائي.
- **مساعِدات صوتية متخصصة (Specialized VAs)**، تختص في إمكاناتها واستخداماتها بقطاع محدد – مثل: قطاع الرعاية الصحية، وقطاع الطب البشري، وقطاع الخدمات المصرفية – وتكون موجهة لخدمة جمهور مستخدمي هذه القطاعات دون غيرهم، وتتميز بكونها ذات استجابات ومعلومات أكثر تحديدًا.

كذلك تقسيمها وفقًا لاستخداماتها وتطبيقاتها المختلفة إلى (Rafailidis & Manolopoulos, 2019):

- **مساعِدات صوتية معلوماتية (Informational VAs)**: تقوم بمساعدة المستخدمين في العثور على المعلومات والمعرفة، أو الإجابات التي يحتاجون إليها وتزويدهم بها، والتي يتم توجيهها عبر أجهزتهم الذكية المدعومة بتقنيات المساعدات الصوتية الذكية، والمتصلة بشبكة الإنترنت أو عبر خدمات الحوسبة السحابية للشركة المالكة، والمشغلة لخدمات المساعد الصوتي الذكي، (مثل: معلومات الطقس، ونشرة الأخبار المحلية، وقائمة المواعيد المجدولة، وتقديم المقترحات والتوصيات).
- **مساعِدات صوتية موجهة نحو إتمام المهام (Task Oriented VAs)**: تستخدم لإتمام وإنهاء مهمة ما، أو عدة إجراءات محددة يطلبها المستخدم النهائي، ويتم تنفيذها عبر جهازه الذكي المدعوم بتطبيقات وظيفية، مستندة على تقنية المساعدات الصوتية الذكية، (مثل: حجز تذكرة طيران، أو إلغاء حجوزات السفر، أو تنشيط المنبه، أو تكوين رسالة نصية، أو قراءة البريد الإلكتروني).

كما تم تقسيمها وفقًا لآليات التشغيل والتنشيط المعتمدة أثناء استجابتها مع طلبات واستفسارات جمهور مستخدميها، إلى ثلاث فئات، هي (Acosta & Reinhardt, 2022, p. 3):

- **مساعِدات صوتية منشطة يدويًا (Manually Activated)**: تتطلب أجهزتها الضغط على زر مخصص لتنشيط المساعد الصوتي، للبدء في استجابته مع تفاعلات المستخدم النهائي أثناء توجيه الاستفسارات إليها، عبر التقنيات الصوتية المدمجة بالجهاز المستخدم، ومن أمثلتها: أجهزة التلفاز الذكية المدعومة بتقنيات المساعدات الصوتية.
- **مساعِدات صوتية منشطة صوتيًا (Speech Activated)**: تتطلب أجهزتها رصد وسماع كلمة تنبيه مخصصة لتنشيط، وتشغيل المساعد الصوتي الذكي، وتحقيق استجابته للأوامر الصوتية الموجهة من طرف المستخدم النهائي، ومن أمثلتها: أجهزة المكبرات الصوتية الذكية، والهواتف الذكية، والأجهزة المحمولة.
- **مساعِدات صوتية دائمة التشغيل (Always on)**: تتميز بكونها نشطة دائمًا وقيد التشغيل في جميع الأوقات، ولا تحتاج إلى أية إجراءات أو تجهيزات مسبقة لاستجابتها مع أوامر ومتطلبات المستخدم النهائي، ومن أمثلتها: أجهزة التصوير المرئي الرقمية المدعومة بتقنيات المساعدات الصوتية والمجهزة بإمكانات أمنية وشاشات مراقبة الأطفال.

9/2 الاستخدامات والإجراءات الأكثر شيوعًا لتقنيات المساعدات الصوتية الذكية:

ويمكن للمساعدات الصوتية الذكية إتمام مهام وإجراءات متنوعة ومعقدة وفقًا لما سبق برمجتها عليه، إلا أنه قد شاع استخدامها من قبل جمهور المستخدمين النهائيين في الاعتماد على تسهيل إجراءات مناشط حياتهم اليومية الروتينية، والتي من بينها – على سبيل المثال لا الحصر – المهام والإجراءات التالية:

- إرسال الرسائل النصية وقراءتها وإجراء المكالمات الهاتفية.
- التحكم في الملفات والقوائم الموسيقية.
- البحث عبر محركات البحث ومنصات التواصل الاجتماعي.
- حل تعبير رياضي أو تقديم إجابات المعادلات الرياضية.

- إرسال بريد إلكتروني لأحد جهات الاتصال وقراءتها.
- البحث في الموقع الجغرافي والمسار المكاني الحالي.
- طلب خدمة انتقال أو سيارة أجرة (Saparmammedovich, Al-Absi, Koni, & Lee, 2021, p. 250)
- إتمام إجراءات السفر والحجز الفندقي للمستخدم.
- تشغيل أو إيقاف تطبيق أو برنامج أو "الأجهزة الذكية المختلفة التي تدعم إنترنت الأشياء (مثل: منظمات الحرارة، والأضواء، وأجهزة الإنذار والأقفال الذكية، والتجهيزات المنزلية الذكية)" (Feng, Fawaz, & Shin, 2017, p. 343).
- تقديم تقرير بحالة الطقس ودرجة الحرارة.
- تقديم معلومات الوقت الحالي (وفقًا للمنطقة الجغرافية).
- تقديم تقرير بالحالة المرورية للطرق وحركة المركبات بالمنطقة المحلية.
- تجهيز المنتجات وإضافتها في سلة طلبات المتاجر الإلكترونية.
- إدارة قوائم المهام، والإشعارات الشخصية.
- ضبط الوقت والمنبهات بإعدادات الأجهزة الذكية.
- الحصول على الأخبار المحلية والنشرات الإعلامية.
- المشاركة في محادثة عادية والتزويد بالمعلومات العامة.
- تشغيل الكتب الصوتية (López, Quesada, & Guerrero, 2017, p. 242)

وإضافة إلى ما سبق، يمكن أن يشتمل المساعد الصوتي الذكي على ميزات إضافية تمكنه من القيام بمهام نوعية أخرى، وفقًا لإجراءات برمجته، ودعمه بتنفيذ العديد من المهام التي تعمل على توسع قدرته في التفاعل مع البرمجيات والتطبيقات الأخرى عبر الأوامر الصوتية، وتعرف القدرات البرمجية الخاصة بالمساعد الصوتي الذكي لشركة أمازون بـ (Amazon Alexa) الموسومة بالمهارات (Skills)، بينما تعرف القدرات البرمجية للمساعد الصوتي الذكي لشركة أبل بـ (Apple Siri) والمساعد الصوتي الذكي لشركة جوجل بـ (Google Assistant) بالإجراءات (Actions).

وتتيح المساعدات الصوتية الذكية (Alexa، Google Assistant) إمكانات لبرمجة الإجراءات الخاصة بأداء مجموعة من المهام المتنوعة لتنفيذها كافة، عبر أمر أو استعلام صوتي واحد، مثال ذلك: عند استدعاء المساعد الصوتي لشركة جوجل عبر كلمة الاستدعاء الخاصة به "مرحبًا Google ... صباح الخير"؛ يقوم المساعد الصوتي بتنفيذ سلسلة من المهام المحددة مسبقًا، كضبط الأضواء وأجهزة تنظيم الحرارة، وعرض تقرير بحالة الطقس اليومية، وتقدير وقت التنقل الخاص بالمستخدم، كذلك يتم البحث داخل التقويم لتذكير المستخدم بالمواعيد اليومية، كما يمكنه تشغيل نشرة الأخبار أو الراديو، أو قائمة الموسيقى المعتاد سماعها في كل صباح، فضلًا عن تنفيذه لأية مهام محددة مسبقًا.

كما تقدم شركة أمازون ميزات مماثلة بمساعدها الصوتي الذكي، مما يسمح للمستخدمين أتمتة عدة مهام روتينية، ليتم إجراؤها دفعة واحدةً فور تنشيط المساعد الصوتي (Amazon Alexa)، فعلى سبيل المثال:عند طرح المستخدم جملة "Alexa، أنا بالمنزل" يقوم المساعد الصوتي لشركة أمازون تلقائيًا بتشغيل الأضواء الكهربائية، وتعيين منظم درجة الحرارة، وتشغيل قائمة موسيقية أو محطة راديو مفضلة، والترحيب بالمستخدم داخل منزله أثناء

الحديث الصوتي القائم عبر ما يمتلكه من منتجات صوتية تابعة لشركة أمازون (Echo Devices) وأجهزة مكبراتها الصوتية.

وقد حُدِدت ثلاث قدرات رئيسية تميز المساعدات الصوتية الذكية عن غيرها من التقنيات الناشئة الحديثة (Sheppard, 2017, p. 12)، وقد تمثلت في القدرات التالية:

- القدرة على فهم ومعالجة اللغات البشرية، وإمكانية تكوين كلماتها بسهولة ويسر، وهو ما يطلق عليه معالجة اللغة الطبيعية Natural Language Processing (NLP).
- القدرة على استخدام المعلومات والبيانات المخزنة، وتحليلها لاستخلاص استنتاجات ومعلومات جديدة، والذي يعرف بالتفكير الآلي Automated Reasoning (AR).
- القدرة على التكيف مع الأشياء الجديدة من خلال تحديد الأنماط وتمييزها، وهو ما يعرف بالتعلم الآلي Machine Learning (ML)، والتعلم العميق Deep Learning (DL).

10/2 ميزات وسمات التصميمات الناجحة للمساعدات الصوتية الذكية:

تتسم المساعدات الصوتية الذكية بعدة ميزات في فلسفة تصميمها، بما يساهم في رفع قدرات استجابتها وتمكينها من تحقيق رغبات جمهور مستخدميها واحتياجاتهم على أكمل وجه ممكن، وهذه الميزات هي:

1/10/2 التعاونية (Cooperative): ترتكز "فلسفة المحادثة المتدفقة على مبدأ التعاون بين طرفيها" (Hall, 2018)، لذلك يجب أن تتسم المساعدات الصوتية الذكية بإمكانات التعاون الجيد مع المستخدمين والعملاء، لفهم المعلومات والإجراءات التي تطلب منه، وفهم احتياجاتهم بفعالية لتقديم الأنسب لهم.

2/10/2 التوجه نحو الهدف (Goal-oriented): المبدأ الأساسي الذي ترتكز عليه تصميمات التفاعل بين كل من: المساعدات الصوتية ومستخدميها هو "وضع ما يستهدفه المستخدم ويسعى إلى الوصول إليه، أو إنجازه في الاعتبار الأول أثناء تفاعله مع تقنيات المساعدات الصوتية الذكية" (Benjamin, 2019)، سواءً أكان المستهدف البحث والوصول إلى المعلومات، أو إعداد إجراءات ومهام مطلوبة للمستخدم، لذلك من الضروري استكشاف احتياجات جمهور المستخدمين، وتمكين تصميمات المساعدات الصوتية الذكية من القدرة على استهدافها وتحقيقها بدقة وفاعلية.

3/10/2 الوعي بالسياق (Context-aware): وهو ما يعني جعل المساعدات الصوتية الذكية قادرة على تحديد سياقات المستخدم الحالية، وأن تكون "أكثر وعيًا بالسياقات المختلفة التي يتواجد بها جمهور مستخدميها (الزمان، والمكان، والأنشطة، ولغته الطبيعية)" (Cambre, Liu, Taylor, & Kulkarni, 2019)، بما يسمح للمساعدات الصوتية من تقديم المعلومات الأنسب لسياقاته الحالية، وضمان فهم المساعدات الصوتية لرغبات واحتياجات المستخدم الحالية، فيما يتطلبه من إجراءات ومهام مستندة على السياقات المختلفة له.

4/10/2 السرعة والوضوح (Quick and Clear): ينعكس هذا المبدأ في وقت المستخدم ثمين للغاية، والسرعة في الأداء والوصول إلى احتياجاته، هي سمة جمهور مستخدمي العصر الحالي (جيل الألفية)، ولذلك يجب أن "تتسم تفاعلات المساعدات الصوتية الذكية بالسرعة في استجاباتها لجمهور مستخدميها" (Ruslan, Jusoh, Asnawi, Othman, & Abdul Razak, 2021)، ووضوح لغة تفاعلها، واستخدامها لغة بسيطة في المحادثة مع المستخدمين، كما تتسم بقدرتها على توجيههم، وتقديم الإرشادات إليهم بشكل واضح ومتتالٍ، فضلًا عن تقديمها

لمعلومات سريعة وبسيطة وموائمة لمتطلبات واحتياجات جمهور المستخدمين، لذلك ينصح بالبعد عن العبارات الغامضة والتعبيرات الطويلة والمعقدة في عمليات تصميم المساعدات الصوتية الذكية.

5/10/2 تناوب الأدوار (Turn-based): في المحادثات الصوتية "لكل طرف دوره الذي يحرص فيه على الاستماع والاستجابة للطرف الآخر، لذلك تتسم تصميمات المساعدات الصوتية بقدرتها على الاستجابة السريعة مع جمهور مستخدميها" (Strnova & Go¨tzen, 2021)، والاستماع إليهم بشكل فعال، والانخراط معهم في الحوار الصوتي القائم بينهم ليتأكد من صحة الإجابات الموجهة لجمهور المستخدمين، ومنع سوء الفهم لاحتياجاتهم ومتطلباتهم، كما يجب البعد دائمًا عن الردود الطويلة والمعقدة، والسماح للجمهور بالمشاركة النشطة في تبادل أطراف الحديث الصوتي الذي يجمعهم مع المساعدات الصوتية الذكية؛ أثناء استخدامهم لأجهزتهم المختلفة.

6/10/2 الموثوقية والصدق (Truthful): يجب على المساعدات الصوتية الذكية "تقديم معلومات صادقة وموثوقة في كافة المحتويات المتدفقة إلى جمهور مستخدميها" (One-Ki, Ayyagari, Nasirian, & Ahmadian, 2021)، لتحقيق الموثوقية في استخداماتهم والاعتمادية في أدائهم المهام المنوطة إليهم بما يساهم في رضا المستخدمين، ويدعم ثقتهم أثناء استخدامهم لتقنيات المساعدات الصوتية الذكية في مختلف مناشط حياتهم اليومية، وفي تلبية احتياجاتهم المختلفة والمتباينة.

7/10/2 حسن السلوك والتأدب (Polite): ينبغي للمساعدات الصوتية الذكية أن تحسن التصرف مع جمهور مستخدميها، وألا يتصرفوا بشكل خارج عن المألوف لتوجهات وسلوكيات جمهور مستخدميها، "وإدراك واحترام مشاعرهم وأوقاتهم الحالية (كأوقات الراحة، والنوم، والعمل، والاجتماعات الرسمية)" (Cuadra, Goedicke, & Zamfirescu-Pereira, 2021)، وغير ذلك من أنشطتهم المختلفة على مدار حياتهم اليومية صباحًا ومساءً.

8/10/2 تقبل الأخطاء (Error Tolerant): يجب أن تتسم المساعدات الصوتية الذكية بقدرتها على "إدراك الأخطاء التي يرتكبها البشر أثناء محادثتهم الصوتية معها وتقبلها، وأن تكون قادرة على التعامل معها، ومعالجتها واقتراح تصويبات، وتوضيح لما يقصده المستخدم النهائي" (Lee , Sheehan , Lee , & Chang , 2021)، وينطبق الأمر نفسه على المساعدات الصوتية، إذ في بعض الأحيان لا يفهم جمهور المستخدمين ما قدمته إليهم المساعدات الصوتية الذكية من معلومات، وبالتالي من المهم تعليمهم كيفية حل سوء الفهم الذي قد يصاحب أطراف المحادثة الصوتية، وتمكينها من معالجة ذلك بشكل فعال وناجح.

11/2 تطور استخدام تقنيات المساعدات الصوتية الذكية في المكتبات ومؤسسات المعلومات:

تعود الإرهاصات الأولى لإمكانية تطبيق واستخدام تقنيات المساعدات الصوتية الذكية في المكتبات إلى بداية التسعينيات من القرن العشرين، وتحديدًا في العام 1991م من خلال انعقاد المنتدى العلمي، بعنوان: "التكنولوجيات الصوتية في المكتبات: نظرة إلى المستقبل" (Lange, et al., 1991)؛ واستهدفت جلساته وطروحاته العلمية، التركيز على الإمكانات المتاحة والمستقبلية لاستخدام التقنيات الصوتية القائمة على الكلام داخل المكتبات ومؤسسات المعلومات المختلفة، والذي نشرت أعماله بتحرير كل من: "**هولي** ر. **لانج**"؛ وبمشاركة عدد من الخبراء في موضوعات المنتدى، هم: **جورج فيليب** – الأستاذ في قسم المعلومات والإدارة بكلية الإدارة المالية والمعلومات بجامعة كوينز بمدينة بلفاست بالمملكة المتحدة؛ **وبرادلي واتسون** – وهو عالم بفريق قسم تقييم التكنولوجيا بمؤسسة (OCLC)؛ **وجون كونتز** – المدير المساعد لقسم شؤون المكتبات بجامعة ولاية كاليفورنيا، وحاولوا جميعهم الإجابة عن عدة تساؤلات انعكست في أربعة محاور – آنذاك – وهي:

- **الاستخدام** (Use): ما الذي تتخيله كتطبيقات مكتبة ممكنة لتقنيات الصوت (التعرف والتوليف/الاستجابة) في السنوات القادمة؟ ما الخدمات والعمليات التقليدية التي يمكن تكييفها مع هذه التقنيات؟ وما الخدمات والعمليات الجديدة التي يتم تقديمها مستقبلًا؟
- **التنفيذ** (Implementation): ما المطلوب (التقدم التكنولوجي، والقدرة على تحمل التكاليف، والقبول البشري) قبل أن تصبح تقنيات الصوت جزءً لا يتجزأ من عمليات وخدمات المكتبة؟
- **الأثر** (Impact): هل ستغير تقنيات الصوت بشكل كبير مفهوم الوصول إلى المعلومات ونشرها؟
- **التقنيات الحالية** (Current technologies): كيف يمكن تكييف تقنيات ومنتجات الصوت الحالية مع أعمال وخدمات المكتبة؟

واتفق الخبراء في كافة طروحاتهم العلمية التي تم عرضها بجلسات المنتدى بأن هناك استخدامات حالية محدودة لتقنيات الصوت في المكتبات، إلا أنها أصبحت حقيقة يجب الأخذ بها، والحرص على استثمارها مستقبلًا بشكل أوسع، فهناك حاجة ماسة إلى تحقيق المزيد من التقدم التكنولوجي لأنظمة الحاسبات الآلية، وقدرتها على معالجة اللغات الطبيعية، وتطوير تقنيات التعرف على الكلام، ومعالجته بما يعزز من استثمار هذه التقنيات وتطبيقاتها في المكتبات، كذلك من الضروري رفع مستويات قبول جمهور مستفيدي وزوار المكتبات لهذه التقنيات قبل الشروع في تنفيذها على نطاق واسع، بما تقوم عليه من عمليات، وما تقدمه من خدمات لتلبية احتياجاتهم المعلوماتية.

وتوقع جموع الخبراء المشاركين بالمنتدى أن يساهم التطور المستقبلي لتقنيات التعرف على الكلام، وتقنيات معالجة اللغة الطبيعية في زيادة استخدام التقنيات الصوتية بشكل متزايد داخل المكتبات بالمستقبل القريب، لتكون تطبيقات مكملة للتقنيات المستندة إلى لوحة المفاتيح، والشاشة أثناء تفاعل جمهور مستخدمي المكتبة مع الحاسبات الآلية والتجهيزات الفنية المتاحة بها، في حين لوحظ ظهور مشكلة النزعة البشرية (Human Inclination) ممثلة في نوعية الأسئلة التي قد يلجأ جمهور المكتبة إلى كل من: الكوادر البشرية (ممثلة في اختصاصيي المعلومات)، أو إلى الحاسبات الآلية (ممثلة في تقنيات المساعدات الصوتية)، بهدف الحصول على إجابة لها، وكانت أجهزة الحاسبات آنذاك بعيدة عن فهم الكلام ومعالجته، مما جعل البعض يؤكد على استحالة حدوث تطور سريع في هذا الاتجاه خلال وقت قريب، إلا أنه قد تمت الإشارة إلى دور التقنيات الصوتية وتطبيقاتها البدائية في تقديم المساعدة اللازمة لجمهور مستخدمي المكتبة من الفئات ذات الإعاقة البصرية وضعاف البصر، كما مثلت طريقة جيدة لخدمة فئات الجمهور التي لا يمكنهم القراءة والكتابة (الأميين)، وهما جانبان أمكن للمكتبات ومؤسسات المعلومات الاستثمار الفوري فيهما، وتوظيف استخدامات التقنيات الصوتية بهما – آنذاك.

وانتهت جلسات المنتدى إلى توافر عدة إمكانات حقيقية تدفع المكتبات إلى استخدام التقنيات الصوتية بها، كأدوات مساعدة لجمهور مستخدميها من ذوي الاحتياجات الخاصة (كالمعاقين، والأميين للكتابة والقراءة)، كذلك اعتمادها كتقنيات بواجهات استخدام الأنظمة المخصصة للمساعدة، والإرشاد داخل المكتبة ومبناها وقاعاتها المختلفة، وفي الأنظمة الإلكترونية المعتمدة على الأوامر الصوتية لإجراءات التحكم والتشغيل، بدلًا عن استخدامات الأيدي المنشغلة عادة بأعمال ومهام شائعة داخل أروقة المكتبة، مثل: عمليات تداول أوعية المعلومات، وعمليات الترتيب والتنظيم لمجموعات المكتبة، والمعالجة الفنية، وإجراءات الوصول إلى مصادر المعلومات المتنوعة.

وفي عام 2017م أكدت " **جينيفر هيرون**" أن البرمجيات الذكية، أو كما أشارت إليها بالوكلاء الأذكياء (Intelligent Agents) قد ساعدت مستخدمي المكتبة منذ تسعينيات القرن العشرين، بعد طرح "روبرت إم ميسون" – رئيس شركة Metrics Research Corporation – لإمكانية توظيف الذكاء الاصطناعي في المكتبات ومؤسسات المعلومات وتصوره، حول تصميم قاعدة معرفية ضخمة تحتوي على المعلومات والنتائج من تفاعلات جمهور مستخدمي المكتبات مع ما تشمله من مصادر متنوعة للمعلومات وقواعد بياناتها الإلكترونية، والتي من شأنها أن تتعلم وتتنبأ بالمعلومات ومصادر المعرفة التي قد تلقى قبولًا لدى جمهور المستخدمين، بهدف تقديم المقترحات والتوصيات المواكبة لاهتماماتهم وتطلعاتهم المعلوماتية المتغايرة (Herron, 2017).

وقد ساهم التطور الحاصل في تقنيات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في المكتبات ومؤسسات المعلومات من جانب، والتعقيد القائم في برمجيات معالجة اللغة الطبيعية والتفاعلات الصوتية من جانب آخر، إضافة إلى وفرة المصادر الرقمية والمحتوى الإلكتروني المتاح عبر شبكة الإنترنت من جانب ثالث، ساهم في تحويل تصوره في الماضي إلى حقيقة واقعة تتعايش معها المكتبات ومؤسسات المعلومات في الوقت الراهن (Zimmett, 2020)، فرغم ما أظهرته المكتبات ومؤسسات المعلومات من تردد في توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي بها في الماضي لمبررات تختص بحماية البيانات والخصوصية، وبعض التخوفات الفنية والبرمجية لدى القائمين عليها سابقًا، إلا أنها قد أصبحت منذ بداية القرن الحادي والعشرين على رأس المؤسسات المنتفعة من توظيف تقنيات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي بالعديد من مهامها وأنشطتها المختلفة، كإجراءات البحث بمجموعاتها، ومهام الترتيب والفرز لمصادر المعلومات بها، وتحسين خدماتها الموجهة لجمهور المستفيدين منها (Farag, Mahfouz, & Alhajri, 2021).

1/11/2 دور المساعدات الصوتية الذكية في التسويق والترويج للمكتبات وأنشطتها:

تعد تقنية المساعد الصوتي الذكي (VA) من بين "أحد الطرق الفعالة للترويج لأحداث وفعاليات مؤسسات المكتبات، وما تقدمه من برامج وأنشطة ثقافية مختلفة" (LaFountain, 2020, p. 24)، فعلى سبيل المثال: يمكن استخدام نشرة إعلامية صوتية يتم تحديثها بشكل يومي؛ لتمكين جمهور المستفيدين من التعرف على أحداث وفعاليات المكتبة عبر مختلف أجهزتهم الصوتية، من خلال محادثتهم اليومية لمساعدهم الصوتي الذكي وطرح سؤالهم: (مرحبًا، ما الذي يحدث في مكتبة كذا؟)، أو (ماذا يوجد بالمكتبة اليوم؟)، ووفقًا للمحتوى الصوتي الذي تم إنشاؤه، يتمكن المستفيدون من الاستماع إلى نشرات إعلامية وترويجية صوتية تعرض لهم أهم الفعاليات والأحداث المخطط إقامتها بالمكتبة لهذا اليوم؛ أثناء ممارستهم المهام الصباحية خلال أنشطة حياتهم اليومية المعتادين عليها، فضلًا عن الخدمات الصوتية القائمة عبر تقنيات المساعدات الصوتية والأجهزة الداعمة لها، تساهم وبشكل كبير في تعزيز الدور الإيجابي لمؤسسات المكتبات تجاه جمهور مستفيديها.

2/11/2 دور المساعدات الصوتية الذكية في البحث والوصول إلى المعلومات ومصادرها:

ساهمت تقنيات المساعدات الصوتية الذكية في "إعادة تعريف البحث عن المعلومات، وطرق وصول الجمهور إلى المصادر المختلفة للمعلومات التي يحتاجون إليها" (Sekar, 2019)؛ فقد زادت شعبية استخدام المستفيدين لتقنيات المساعدات الصوتية المدمجة بأجهزتهم الذكية في كافة مناشط حياتهم اليومية، والتي تتميز بتوفير احتياجاتهم في وقت قليل واستجابة سريعة، ورصدت بعض التقارير الإحصائية ارتفاعا ملحوظا في عمليات

البحث على شبكة الإنترنت المستندة إلى البحث الصوتي، والمدعومة بتقنيات الذكاء الاصطناعي والتي بلغت (50%) من جملة عمليات البحث التي يقوم بها جمهور مستخدمي شبكة الإنترنت في العام 2020م، وقد ساهم في ذلك ما قدمته تقنيات المساعدات الصوتية الذكية من ميزات لإجراءات وعمليات البحث القائم عبر شبكة الإنترنت، فقد وفرت تقنيات المساعدات الصوتية الذكية على المستخدمين الجهد المبذول في صياغتهم وكتابتهم للجمل البحثية الطولية (إستراتيجيات البحث المعقدة) بما يوفر عليهم الوقت والجهد للوصول إلى احتياجاتهم المعلوماتية، فالتحدث الصوتي باللغة الطبيعية والمدعوم بتقنيات المساعدات الصوتية الذكية، قد ساهم بشكل كبير في تحقيق وصول جمهور المستخدمين بشكل سريع إلى ما يحتاجون إليه من معلومات متاحة عبر شبكة الإنترنت؛ بما تشتمل عليه من مواقع إلكترونية ومستودعات رقمية وقواعد البيانات الإلكترونية، ومزودي المحتوى على الخط المباشر.

وتتوافر خمسة دوافع رئيسية لدى جمهور مستخدمي تقنيات المساعدات الصوتية الذكية هي: "دافع التفاعلات الاجتماعية، ودافع التعرف على الهوية الشخصية، ودافع التطابق وتحقيق التوافق مع الأقران، ودافع تيسير إجراءات الحياة اليومية، وأخيرًا الدافع المعلوماتي المتمثل في المساعدات الصوتية الذكية والتي أصبحت تمثل أدوات ناجحة وفعالة في توفير احتياجاتهم المعلوماتية اليومية" (Choi & Drumwright, 2021, p. 10)، إلا أنه حتى وقت قريب لم يكن بمقدور جمهور مستخدمي تقنيات المساعدات الصوتية "تخصيص خياراتهم لفرز وتنقيح مصادر المعلومات، والإجابات المعتمد عليها في تلبية استفساراتهم المعلوماتية ومتطلباتهم الإجرائية المختلفة" (ALA, 2019).

3/11/2 دور المساعدات الصوتية الذكية في تحسين خدمات جمهور المستفيدين والقُرَّاء:

برغم أن المكتبات قد تعتبر مؤسسات محلية في بعض الأحيان، إلا أن التواجد القوي في أي تطبيق مزود بوظائف لتقنيات المساعدات الصوتية كافٍ لتوسيع رقعة استخدام مجموعاتها وخدماتها على نطاقات جغرافية كبيرة، وبخاصة المكتبات العامة التي تتطلع إلى جذب المزيد من المستفيدين لبرامجها وأنشطتها اليومية، ومن المؤكد أن تواجد تطبيقات وبرمجيات قادرة على تقديم إجابات للاستفسارات الصوتية الموجهة من قبل جمهور المستخدمين مثل: (أين تقع المكتبات القريبة مني؟ ما الأحداث الثقافية القريبة الحالية؟ هل يتاح هذا العنوان بمجموعات المكتبة؟ أين يقع مكتب خدمات الطباعة؟ ... وغيرها)، إجابات ستساهم بكل تأكيد في تحرير اختصاصيي المكتبات من خدمات الرد على الاستفسارات الروتينية، وتمكنهم من التركيز على تقديم مزيج من الخدمات والأنشطة ذات القيم المضافة لمجتمع المستفيدين، وسيعزز من عمليات تحسين إنتاجيتهم بشكل كبير وملحوظ.

وفضلًا عن ذلك؛ فإن استثمار مؤسسات المكتبات لتقنيات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته المختلفة؛ وعلى رأسها تقنيات المساعدات الصوتية الذكية، سيساهم في "اتساع رقعة استخدام المكتبات وتجهيزاتها ومجموعاتها المختلفة، كما سيعزز من حجم تدفق جمهورها من الزائرين ومرتادیها، إضافة إلى دورها الفعال في دعم تجربة الجمهور أثناء تلبية احتياجاتهم البحثية، وإثراء معارفهم المعلوماتية المختلفة" (Ex Libris, 2019).

ويرى "**مارشال بريدنج**" – الخبير الدولي في مجال تقنيات المعلومات والأنظمة الآلية لإدارة المكتبات، والمحرر الرئيسي لدليل تكنولوجيا المكتبات العالمي– أن تقنيات الصوت المطبقة في المكتبات ومؤسسات المعلومات حاليًا في مرحلة مبكرة نسبيًا، إلا أنه يجب أن تحرص المكتبات على متابعة هذه التقنيات وتوظيفها في خدماتها وأنشطتها لتلبية توقعات، وتطلعات جمهور مستفيديها وزوارها بفئاتهم المختلفة، وبخاصة قد شاع على مدار السنوات القليلة الماضية استخدامهم للأوامر الصوتية بشكل فعال، ومتزايد في كافة مناحي حياتهم اليومية الأساسية،

فكما اجتهدت المكتبات ومؤسسات المعلومات أثناء إتاحة مواردها الرقمية عبر منصات الأجهزة المحمولة والهواتف الذكية، عليها أن تجتهد خلال الموجة الحديثة الحالية نحو تقديم خدماتها ومصادرها عبر الأجهزة المنشطة صوتيًا، وما في حكمها من تجهيزات مدعومة بتقنيات المساعدات الصوتية الذكية، وبما يتناسب مع التوجهات التقنية الحالية لجمهور المستفيدين منها (Breeding, 2019).

4/11/2 المساعدات الصوتية الذكية ودورها في التحول نحو مؤسسات المعلومات الذكية:

قد يجد مطورو أنظمة وبرمجيات إدارة المكتبات، ومزودو خدمات المصادر الرقمية، ومنصات استكشاف مجموعات المكتبة ومصادرها، قد يجدون فرصًا للابتكار في هذا التوجه، وبخاصة لما يتملكونه من قدرة تقنية تمكنهم من تصميم ونشر تطبيقات وحلول برمجية قائمة على واجهات الاستخدام الصوتية عامة، والقابلة للتشغيل والاستجابة مع تقنيات المساعدات الصوتية الذكية بشكل خاص، فقد أظهر تقرير "تحدث بسهولة – Speak Easy" الذي تم إعداده من قبل مجموعة **(جي. والتر طومسون)** للابتكار بالشراكة مع مؤسسة (**Mindshare Futures**) في لندن، بالمملكة المتحدة – لرصد اتجاهات المستهلكين حول استخدام التقنيات الصوتية واستكشاف تأثيرها على الأسواق والعلامات التجارية – أظهر أن ما يمثل نسبة (60%) من جموع مستخدمي الهواتف الذكية يفضلون استخدام تقنيات البحث المستند إلى الصوت في مختلف مناشط حياتهم اليومية، نظرًا لما تتميز به تقنيات البحث الصوتي القائمة على الذكاء الاصطناعي من تقارب للخطاب الإنساني القائم على اللغة الطبيعية (Pounder & Cherian, 2017).

كما تشير بعض التقارير المنشورة أنه "بنهاية العام الحالي (2022م) ستكون نحو (60%) من عمليات البحث عن المعلومات ومصادرها التي تتم عبر شبكة الإنترنت، مدعومة بتقنيات الذكاء الاصطناعي الصوتي" (Katheria & Brahmbhatt, 2019)، الأمر الذي يعزز من توجه جمهور المستخدمين إلى إجراء بحوثهم عن المعلومات اليومية عبر تقنيات المساعدات الصوتية الذكية المدمجة بأجهزتهم المختلفة، والمستندة إلى واجهات الاستخدام الصوتية Voice User Interface (VUI)، إضافة إلى ذلك، فقد مثلت نسبة (30%) من جلسات تصفح مواقع شبكة الويب التي يقوم بها جيل الألفية (Millennial) حاليًا، كجلسات تصفح تتم بدون شاشات عارضة للمحتوى أو المعلومات المصورة، ويعتمد في ذلك على المحادثات الصوتية القائمة بين المستخدم النهائي، وما يتاح من تقنيات للمساعدات الصوتية الذكية بأجهزته المستخدمة أثناء عرض محتويات المواقع الإلكترونية وتصفحها، وهو ما يدعم فلسفة التطور الناشئ في صناعة مواقع الويب، ومحتواها الإلكتروني القائم على مبدأ (الصوت أولًا – Voice First)؛ ويستهدف الاعتماد على التحدث الصوتي فقط، كآلية أولى في الوصول إلى المعلومات ومصادرها، وتلبية احتياجات جمهور مستخدمي شبكة الويب الحديثة، وتزويدهم بالمعرفة اللازمة في كافة التخصصات الموضوعية المختلفة.

وهذا ليس بالأمر البعيد عن المكتبات ومؤسسات المعلومات، فقد أصبح لزامًا عليها المواكبة الدائمة للمتغيرات التي تفرضها تطورات تكنولوجيا المعلومات من حولها، وبخاصة في ظل انتشار مصادر المعلومات الرقمية، وتعقد مسارات البحث والوصول إليها مع مرور الوقت، وما تتطلبه الطبيعة الديناميكية والمتغيرة لسلوك جمهور المستخدمين من الجيل الحالي (جيل الألفية)، فقد أصبح من الضروري تبني المكتبات لأحدث الاتجاهات التقنية في عمليات البحث بمجموعاتها، والوصول إلى مصادر المعلومات التي تشملها، وتيسير سبل اكتشافها واستخدامها من قبل جمهور المستخدمين، ولن يتحقق ذلك إلا باعتمادها وتوظيفها "لتقنيات الذكاء الاصطناعي بها،

والتيقن لدوره الفعال في تحسين أنشطتها وخدماتها، وتعزيز تفاعل تجهيزاتها التقنية المختلفة مع بعضها البعض أثناء عمليات تحولها إلى مكتبات ذكية" (Gul & Bano, 2019)، وتقف "تقنيات المساعدات الصوتية الذكية على رأس التوجهات الحديثة التي شاع اعتماد المستخدمين عليها للوصول إلى ما يحتاجون إليه من معلومات، أو ما يتطلعون إليه من مهام وإجراءات يومية متعددة" (Sekar, 2019)، وأصبحت قادرة على توفير المعلومات والمعرفة اللازمة لهم – أيًا كانت أشكال وأماكن حفظها المتنوعة – عبر مشاركتهم الفعالة في حوار صوتي يجمعهم بأجهزتهم الذكية المستندة إلى أحد تقنيات المساعدات الصوتية الذكية.

ثالثًا- الإطار التطبيقي:

أسفرت عمليات استقراء وتحليل الإنتاج الفكري المنشور التي تمت، إضافة إلى عمليات البحث والتنقيب بأدلة تطبيقات ومنصات المساعدات الصوتية الذكية، أسفرت عن توافر العديد من التوجهات الراهنة لدى المكتبات ومؤسسات المعلومات لاستثمار، وتوظيف تقنيات المساعدات الصوتية الذكية بما تقوم عليه من أنشطة معلوماتية، وما تطرحه من خدمات موجهة لتلبية احتياجات جمهور مستخدميها، أمكن رصدها وتوزيعها على محورين رئيسيين، هما على النحو التالي:

1/3 المحور الأول: توظيف الأجهزة المنشطة صوتيًا المدعومة بتقنيات المساعدات الصوتية الذكية في المكتبات ومؤسسات المعلومات:

تتوفر العديد من الفرص لتمكين المكتبات ومؤسسات المعلومات من دمج الأجهزة المنشطة صوتيًا والمدعومة بتجهيزات فنية ووظيفية، للمساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي بمهامها وخدماتها المقدمة لجمهور المستفيدين منها والزوار لها، بما في ذلك "إمكانات تحسين القراءة، وخدمات الفئات الخاصة لجمهور مستخدمي المكتبة، كالمسنين، وضعاف البصر، أو ذوي الإعاقة البصرية" (Shih & Rivero, 2020)؛ وتوفر لهم هذه التجهيزات الصوتية نقاط وصول بديلة وفعالة إلى مجموعات وخدمات المكتبة، وتحقق حصولهم على إجابات لاستفساراتهم العامة، ومدهم بما يحتاجون إليه من معلومات حول المكتبة، وخدماتها، ومصادرها المتنوعة، الأمر الذي يعزز من فرص استخدامهم الأمثل لمؤسسات المكتبات ومراكز المعلومات وتجهيزاتها المختلفة.

وقد رصدت الدراسة الحالية في هذا الجانب، أولى التجارب لتوظيف واستخدام الأجهزة المنشطة صوتيًا ممثلة في المكبرات الصوتية الذكية (Smart Speakers) من قبل (**غوينث جونز**) –اختصاصية المكتبات المدرسية وتكنولوجيا التعليم، بمدرسة موراي هيل المتوسطة (Murray Hill Middle School Library)، بمدينة لوريل في ولاية ماريلاند بالولايات المتحدة الأمريكية، إذ قامت على "توظيف جهاز مكبر الصوت الذكي لشركة أمازون (Amazon Echo) كأحد الأجهزة المنشطة صوتيًا شهرةً واستخدامًا، والمستند في تشغيله على المساعد الصوتي الذكي للشركة ذاتها (Amazon Alexa)، والذي تم إدراجه بتجهيزات المكتبة المدرسية في مايو من العام 2015م" (Scardilli, 2015).

وتمت إتاحته لجمهور طلاب المدرسة بهدف تحقيق التفاعل الصوتي معه داخل قاعة المكتبة، وقد أمكن للطلاب استخدامه بطرق ممتعة في تعريفهم بالمعلومات الأساسية التي يحتاجون إليها أثناء إتمامهم لواجباتهم الدراسية، كذلك ساهمت تجربة استخدامهم لجهاز مكبر الصوت الذكي في تعلمهم لطرق النطق الصحيحة، وتعزيز

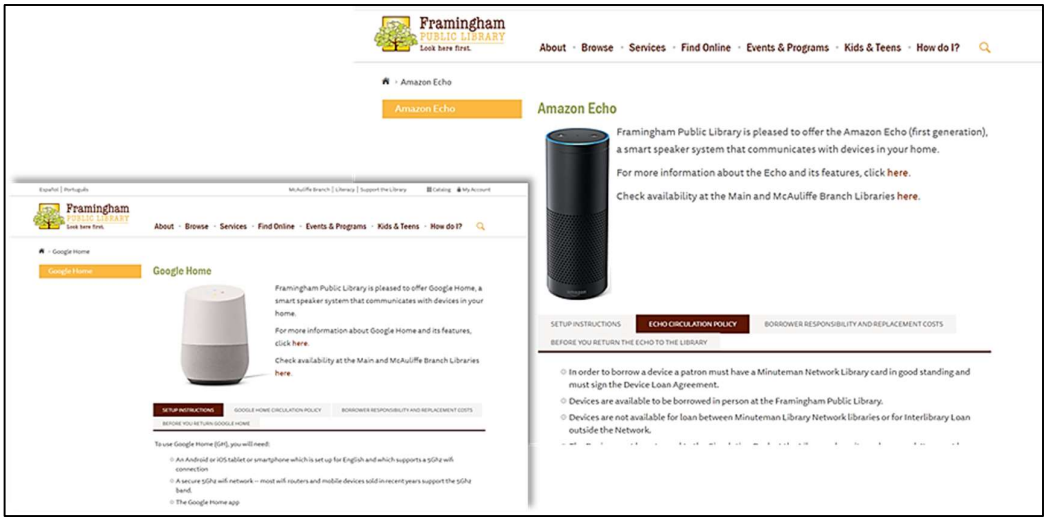
قدراتهم اللغوية وتحدثهم بطلاقة وفاعلية عالية، كما حددت **(غوينث جونز)** "عدة وظائف استندت عليها تجربة الطلاب مع جهاز المكبر الصوتي الذكي (Amazon Echo) أثناء دمجه وتوظيفه مع تجهيزات مكتبة المدرسة" (Jones , 2015)، هي على النحو التالي:

- التعرف على عنوان الكتاب ومؤلفه.
- الإجابة عن الاستفسارات اليومية الأساسية.
- تهجئة الكلمات وطرق نطقها وتعريفات عنها.
- التعرف على نشرات الأخبار المحلية.
- إخبار الطلاب بالتوقيتات اليومية (الساعة).
- التعرف على توقعات الطقس للموقع الحالي.
- تشغيل الملفات السمعية والقوائم الموسيقية المفضلة للطلاب.
- الاستماع إلى الكتب الصوتية من مزودي خدمات تدفق المحتوى والكتب الإلكترونية.
- تعلم الأطفال كيفية صياغة الأسئلة الخاصة بهم.

كما رصدت الدراسة تجربة أخرى، قامت بها **(سارة فيتز هنري)** وهي اختصاصية مكتبات بمدرسة سانت آن بلفيلد (St. Annes–Belfield School) في شهر يناير من العام 2017م، من خلال توظيفها "لمكبر الصوت الذكي المنتج من قبل شركة جوجل (Google Home) والمدعوم بالمساعد الصوتي الذكي (Google Assistant) في عمليات استجابته وتشغيله؛ وإتاحته بأنشطة حصة المكتبة لطلاب المرحلة الدراسية الابتدائية والإعدادية" (FitzHenry, Google Home in the School Library: FAQ, 2017)، وقد تم اعتماد الطلاب عليه كأداة للبحث والوصول إلى الكتب ومصادر المعلومات التي يحاجون إليها أثناء تأديتهم لأنشطتهم الدراسية المتنوعة، كما تم استخدامه لتوفير إجابات عن أسئلتهم واستفساراتهم العامة (كحلول المعادلات والعمليات الحسابية، ومعرفة عاصمة دولة ما، وتاريخ ميلاد أحد المشاهير)، إضافة إلى توظيفه بأوقات الفراغ والترفيه لتشغيل الملفات الموسيقية والألعاب الرقمية المفضلة لهم، كذلك فقد ساهم جهاز مكبر الصوت الذكي في تخطيط الطلاب ليومهم الدراسي خلال تعريفهم بحالة الطقس المتوقعة، والنشرات الإخبارية المحلية من حولهم.

فضلًا عن دوره الفعال في مساعدة إدارة المدرسة أثناء متابعة الطلاب بالفترات الدراسية المختلفة، وتحليل سلوكهم في البحث عن المعلومات، نظرًا لتمكينهم من مراجعة التسجيلات الصوتية المخزنة بجهاز المكبر الصوتي، وحسابات المكتبة المرتبطة به عبر سحابة الخدمات الخاصة لشركة جوجل (Google Cloud)، والتي اشتملت على تاريخ للمحادثات الصوتية التي قام بها الطلاب أثناء تفاعلهم واستخدامهم لجهاز المكبر الصوتي الذكي، وهو ما ساهم في عمليات التطوير الجارية بالمدرسة وخدماتها التعليمية والثقافية الموجهة لجمهور طلابها أثناء فترات دراستهم، وأثناء الأنشطة الصيفية المنعقدة في راحاتهم السنوية، إضافة لأنه كأداة فعالة لإدارة المدرسة في تحليل سلوك الطلاب وتقويمه بشكل إيجابي ومستمر.

وقد أكدت **(سارة فيتز هنري)** أنه ليس بالأمر الجديد لطلاب المدرسة، التعامل مع تقنيات المساعدات الصوتية الذكية، إذ يمتلك الكثير منهم لأجهزة هواتف ذكية من إنتاج شركة أبل، وهي تحتوي على المساعد الصوتي الذكي (Siri)، الأمر الذي ساهم في رفع تفاعلهم مع الخدمات والأنشطة المقدمة عبر جهاز المكبر الصوتي الذكي المستخدم بالمكتبة المدرسية، وتجاوبهم مع المعلومات التي يتم تقديمها لهم أثناء حصة المكتبة تحت إشراف من إدارة المدرسة (FitzHenry, 2017).



شكل رقم (7): خدمات استعارة جمهور المستفيدين للأجهزة الصوتية الذكية بمكتبة فرامينغهام العامة.

كذلك رصدت الدراسة عددا من المكتبات العامة توفر أجهزة المكبرات الصوتية المستندة في تشغيلها على تقنيات للمساعدات الصوتية الذكية، بهدف إعارتها لجمهور المستفيدين منها والأعضاء بها، ليتمكنوا من استخدامها، وتجربة التفاعل معها في منازلهم أو خارج نطاقات المكتبة، كتجربة مكتبة فرامينغهام العامة (Framingham Public Library) بالولايات المتحدة الأمريكية، إذ قامت بتوفير "أجهزة مكبرات الصوت الذكية لشركة أمازون (Amazon Echo) في جيلها الأول، كذلك توفر المكتبة أجهزة المكبرات الصوتية المستندة إلى مساعد جوجل الذكي (Google Home)" (FPL Foundation, 2017)، وإتاحتها للاستعارة والاستخدام من قبل جمهور المستفيدين والأعضاء بها، وذلك لتحقيق فرصة تجربة تشغيلها وربطها بأجهزتهم المنزلية الذكية خارج نطاقات المكتبة.

وتم إمداد جمهور الأعضاء بالمكتبة عبر موقعها الإلكتروني بكافة التعليميات والتوجيهات اللازمة لإعداد وتشغيل الأجهزة الصوتية الذكية المتاحة بها، كذلك إعلامهم بسياسة وشروط استعاراتها واستخدامها خارج المكتبة، وما يقع عليهم من مسؤوليات تجاه ذلك، كما قامت بتعريفهم على الإجراءات الواجب إتمامها قبل إعادة الأجهزة الذكية المنشطة صوتيًا التي في حوزتهم وتسليمها إلى اختصاصيي المكتبة، كذلك توجيههم أثناء إجراءات تهيئتها وضبطها الافتراضي؛ وفقًا لإعدادات الشركة المصنعة بما يضمن الحفاظ على خصوصيتهم، وحذف أية بيانات شخصية ناتجة عن استخدامهم وتفاعلهم الصوتي مع هذه الفئة من الأجهزة الذكية المنشطة صوتيًا.

1/1/3 العائد من استثمار وتوظيف الأجهزة الذكية المنشطة صوتيًا بالمكتبات ومؤسسات المعلومات:

أصبح لزامًا على المكتبات ومؤسسات المعلومات أن تكون على دراية جيدة بهذه التجهيزات والتقنيات الحديثة، مع ضرورة بذل قصارى جهدها لتوظيفها وتحقيق الاستفادة منها في تحسين ما تقدمه من خدمات، وما تقوم عليه من أنشطة مختلفة، وتعد المهام اليومية والأنشطة الروتينية المتكررة التي يقوم بها اختصاصيو المكتبات شكلًا من أشكال الإهدار للعمل البشري، وهو ما يوصَى بتحولها إلى عمليات قائمة على أجهزة وتقنيات التشغيل الآلي، والتي بات على رأسها حاليًا الأجهزة المدعومة بتقنيات المساعدات الرقمية؛ سواءً نصية أو ذات الاستجابة الصوتية.

وتتوفر فوائد عدة لاستثمار واستخدام تقنيات المساعدات الصوتية الذكية، وتجهيزاتها المختلفة في المهام والإجراءات التي يقوم بها متخصصو المكتبات والمعلومات عامة، وما يختص بإجراءات تقديم الخدمة المرجعية والرد على الاستفسارات بشكل خاص، والتي من بينها (Al Mamun, Islam, Siam, & Kabir, 2020):

- أجهزة المكبرات الصوتية الذكية تزيد من فرص الاستفادة المثلى من الكوادر البشرية بالمكتبة، ويمكن أن تساهم هذه التقنيات في تعويض النقص الحاصل بالموارد المالية والبشرية التي تعاني منها معظم مؤسسات المكتبات ومراكز المعلومات حولنا، فضلًا عن تعزيزها من فرص سد الفجوة الحاصلة في عمليات التوظيف بها.
- توجيه خدمات الرد على الاستفسارات وتوفير إجابات للأسئلة المرجعية الروتينية، كالحصول على معلومات أساسية حول المكتبة، وطرق استخدامها، وكيفية الاستفادة من مجموعاتها للأجهزة القائمة للتشغيل عبر تقنيات المساعدات الصوتية الذكية، وتوجيه خدمات الرد يزيد من فرص تحسين إنتاجية القائمين على أنشطة المكتبة وخدماتها، فضلًا عما يمثله ذلك من تدبير اقتصادي في التكلفة المالية التي تتطلبها إجراءات تقديم هذه الخدمات بشكل يومي متكرر وروتيني" (Hennig, 2018)، كما يتيح لاختصاصيي المكتبات إمكانية التركيز على الأبحاث والإجراءات الأكثر طلبًا، وإتمام مهامهم المعلوماتية بشكل موائم لمتطلبات ورغبات جمهور مستخدمي المكتبة.
- لدى المساعدات الصوتية الذكية، وأجهزتها الصوتية الحديثة، القدرة على توصيل المعلومات التي يتطلبها المستخدم بشكل أفضل من طرق التفاعل التقليدية الأخرى، وهو ما يوفر تجربة ثرية وأكثر حيوية لجمهور مستخدمي المكتبة وزوارها بفئاتهم العمرية المختلفة.
- يمكن للجمهور التفاعل مع أجهزة المكبرات الصوتية وغيرها من الأجهزة المدعومة بتقنيات المساعدات الصوتية الذكية، للوصول إلى ما يحتاجون إليه من معلومات ومصادر للمعرفة، أو لمساعدتهم في إتمام الإجراءات الخاصة بهم بشكل مباشر دون حاجتهم أو لجوئهم إلى اختصاصيي المكتبات والاستعانة بهم في ذلك، وبالتالي "تساهم هذه التقنيات في تيسير وصول جمهور المستفيدين إلى مجموعات وخدمات المكتبة، وتبسيط إجراءات تصفحهم لها، وتعرفهم على الخدمات والأنشطة المتاحة بها" (Kumar, Prathinan, Suresh, & Prema, 2020)،وتنتقل مسؤوليات الإرشاد والتوجيه، وتحديد مصادر المعلومات الأنسب للمستخدم من الكادر البشري القائم على المكتبة إلى تقنيات المساعدات الصوتية الذكية المدمجة بأجهزة جمهور المستخدمين.
- تحقق الأجهزة الصوتية– المعتمدة على تقنيات المساعدات الصوتية الذكية من تجهيزات مختلفة– فرصًا قوية لإنشاء علاقات وروابط فعالة بين كل من: المكتبة كمؤسسة خدمية وجماهير مستخدميها بشكل عام، ومن ينتمون إلى فئة الشباب (أو من يعرفون بجيل الألفية) بشكل خاص، فهم يمتلكون القدرة الكافية على استخدام أجهزتهم الذكية بشكل فعال، ومألوف في كافة جوانب حياتهم اليومية، والتي من بينها: طلبات وصولهم وحصولهم على ما يحتاجونه من معلومات ومصادر للمعرفة، أو تنفيذ ما يتطلعون إليه من إجراءات ومهام، وإتمامها بكل سهولة ويسر.

- تتميز أجهزة المكبرات الصوتية المدعومة بتقنيات المساعدات الصوتية الذكية، بقدرتها على تلقي الاستفسارات الموجهة إليها، والبحث عن إجابات لها بشكل متزامن، والتعامل مع عدة مستخدمين دون أن يؤثر ذلك على كفاءتها واستجاباتها الفورية لكل منهم.
- يمكن استخدام أجهزة المكبرات الصوتية الذكية وتوظيفها في عمليات "التسويق والترويج للخدمات المتاحة بمؤسسات المكتبات ومراكز المعلومات " (Sweeney & Davis, 2020)، كما يتم تعريف جمهور المستخدمين بالمصادر المعلوماتية الحديثة والمضافة إلى مجموعاتها، أو ما يعرف بخدمات الإحاطة الجارية.
- يتوقع جمهور المستخدمين توفير الدعم والخدمات الموجهة إليهم على مدار اليوم وفي أي مكان، وهو ما يمكن أن توفره الأجهزة المدعومة بتقنيات المساعدات الصوتية الذكية من سبل تيسير وصولهم إلى مصادر المعلومات على مدار الساعة، حتى في أوقات غلق أبواب المكتبة، أو ظروف تعليق العمل بها.

وتتوفر في الوقت الراهن "العديد من فرص أمام المكتبات ومؤسسات المعلومات لتوظيف واستثمار الأجهزة المنشطة صوتيًا، والمدعومة بتقنيات المساعدات الصوتية الذكية" (Hennig, 2018)، لدمجها بتجهيزاتها الفنية والتقنية المختلفة، والتي من بينها:

- إتاحة أجهزة المكبرات الصوتية الذكية المستندة في تشغيلها على المساعدات الصوتية الذكية للإعارة، والتداول من قبل جمهور المستفيدين وأعضاء المكتبة.
- توفير المكبرات الصوتية الذكية كأحد خيارات تيسير وصول جمهور المستخدمين لمصادر المعلومات ومجموعات المكتبة عامة، ولذوي الإعاقة البصرية وجمهور المستخدمين من الأفراد ضعاف البصر، أو غير القادرين على القراءة والكتابة (الأميين) بخاصة.
- الاعتماد على تقنيات المساعدات الصوتية وأجهزتها الذكية في تقديم حزمة من الخدمات والأنشطة التعليمية والترفيهية الموجهة لفئات الأطفال والنشء من جمهور مستخدمي المكتبة.
- إقامة ورش عمل حول تقنيات المساعدات الصوتية، وما تقوم عليه من أجهزة مكبرات الصوت الذكية، تستهدف تنمية وعي جمهور المستخدمين، وبما يضمن تحقيقهم للاستخدام الأمثل والصحيح لها.
- توفير نشرات وأدلة إعلامية حول الحوسبة الصوتية، وما يرتبط بها من تقنيات وأجهزة، وتطبيقات تساهم في تيسير حياة الأفراد، وتمكين وصولهم للمعلومات، ومساعدتهم في إتمام العديد من الإجراءات والمهام اليومية الروتينية بفاعلية وكفاءة، والتي يقف على رأسها المساعدات الصوتية الذكية وتجهيزاتها المختلفة.
- إنشاء المهارات والإجراءات التطبيقية لتمكين جمهور المكتبة عامة، ومستخدمي الأجهزة الصوتية الذكية بشكل خاص من الوصول إلى ما يحتاجون إليه من مصادر المعلومات، والاستفادة من الخدمات المقدمة بالمكتبات ومراكز المعلومات حولهم.

- تقديم ورش عمل لجمهور أعضاء المكتبة عامة حول كيفية إنشاء تطبيقات قابلة للتشغيل والاستخدام، عبر الأجهزة المدعومة بتقنيات المساعدات الصوتية الذكية، وبخاصة لفئات الشباب، مما يمتلكون من مهارات في برمجة وتطوير التطبيقات والبرمجيات المحمولة.
- توفير غرف كحاضنات تكنولوجية مخصصة للجمهور مبتكري ومطوري التطبيقات البرمجية القابلة للتشغيل والاستخدام عبر تقنيات المساعدات الصوتية (المهارات والإجراءات)، لتمكينهم من اختبارها ورصد تجربة المستخدمين بهدف إجراءات التحسين اللازمة لها، وعمليات تطوير إمكاناتها الفنية والوظيفية.

ورغم التنوع الحاصل في استخدامات الأجهزة المنشطة صوتيًا– كالمكبرات الصوتية القائمة على التشغيل عبر تقنيات المساعدات الصوتية الذكية– إلا أنه يبقى الهدف النهائي لها محددًا بشكل واضح في "استبدال واجهات الاستخدام الرسومية (GUI) المتعارف عليها بأجهزة الحاسبات الآلية وغيرها من الأجهزة المحمولة والهواتف الذكية المختلفة، بواجهات الاستخدام الصوتية Voice user interfaces (VUIs) – وهي المستندة إلى الصوت كطريقة رئيسية في التفاعل القائم بين كل من: المستخدم والآلة" (Vincze, 2017).

فأصبح لزامًا على المكتبات ومؤسسات المعلومات ضرورة استثمار التقنيات التكنولوجية الناشئة، وتوظيفها في تنمية الوعي المعلوماتي لجموع المجتمعات والأفراد حولها؛ كمبادرتها في إعارتهم الأجهزة المنشطة صوتيًا وتجهيزاتها المستندة إلى تقنيات المساعدات الصوتية الذكية، وتمكينهم من الاستفادة منها، وتعزيز فرص استخداماتها الصحيحة، إضافة إلى توفير فرص التدريب اللازم لتفاعل جمهور المستخدمين مع هذه الأجهزة، وتقنياتها الحديثة في نطاقات مختلفة خارج المكتبة (كمنازلهم، وأماكن عملهم، والمدارس والجامعات، والنوادي الرياضية) وغيرها من الأماكن ذات الصلة بأعمالهم ومناشط حياتهم اليومية، وإنجازها بسهولة ويسر.

2/3 المحور الثاني: التطبيقات والحلول البرمجية المختصة بالمكتبات ومؤسسات المعلومات، والمتاحة عبر منصات المساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي:

أسفرت عمليات البحث والتنقيب بمنصتي المساعدات الصوتية الذكية التي شملتها الدراسة، عن رصد وحصر عدد (30) تطبيقًا وحلًا برمجيًا تختص بالمكتبات ومؤسسات المعلومات، وأسفرت عمليات تحليل محتوياتها –بهدف الوقوف على سماتها الفنية والوظيفية– عن عدة نتائج، أمكن تمثيلها والتعبير عنها على النحو الآتي:

جدول رقم (5): تحليل محتوى التطبيقات والحلول البرمجية المختصة بالمكتبات ومؤسسات المعلومات

	أدلة تطبيقات ومنصات المساعدات الصوتية الذكية	ع	ن
المنصة المتاح بها:	منصة مهارات المساعد الصوتي لشركة أمازون (Amazon Alexa)	23	%77
	منصة إجراءات المساعد الصوتي لشركة جوجل (Google Assistant)	5	%17
	متاح بكل من المنصتين معًا_	2	%7
الفئة المدرج بها:	**الفئات**	**ع**	**ن**
	التعليم والمراجع (Education & Reference)	23	%77
	خدمات البث الصوتي والموسيقى (Music & Audio Streaming Services)	3	%10
	قطاع الأعمال والتمويل (Business & finance)	1	%3
	المدارس المحلية (Local Schools)	1	%3

	الأخبار (News)	1	%3			
	التواصل الاجتماعي (Social Communication)	1	%3			
فئة المبرمج/ المطور/ المالك:	**الفئات**	**ع**	**ن**			
	المكتبات ومراكز المعلومات	12	%40			
	موردي النظم والحلول البرمجية للمكتبات	9	%30			
	جمهور مطوري البرمجيات (مشاركات مجتمعية)	4	%13			
	مزودي خدمات المحتوى إلكتروني المتدفق	3	%10			
	_منصات إلكترونية لمؤسسات المعلومات	2	%7			
رخصة الاستخدام:	**الفئات**	**ع**	**ن**			
	مجانية	30	%100			
يشتمل على سياسة للخصوصية:		**ع**	**ن**			
	نعم	21	%70			
	لا	9	%30			
يشتمل على سياسة / شروط الاستخدام:		**ع**	**ن**			
	نعم	14	%47			
	لا	16	%53			
اللغات / اللهجات المدعومة:	**اللغة /اللهجة المدعومة**	**ع**	**ن**	**اللغة /اللهجة المدعومة**	**ع**	**ن**
	الإنجليزية (الولايات المتحدة)	25	%83	الفرنسية (كندا)	1	%3
	الإنجليزية (المملكة المتحدة)	7	%23	الألمانية	1	%3
	الإنجليزية (كاليفورنيا)	6	%20	الإيطالية	1	%3
	الإنجليزية (الدول العالمية)	6	%20	اليابانية	1	%3
	الإنجليزية – دون تمييز	5	%17	الروسية	1	%3
	الإنجليزية (أستراليا)	4	%13	الإسبانية (أميركا اللاتينية)	1	%3
	الصينية	1	%3	السويدية	1	%3
المنطقة الجغرافية المدعومة:	**المنطقة الجغرافية**				**ع**	**ن**
	لم يحدد				14	%47
	الولايات المتحدة United States				9	%30
	كندا Canada				2	%7
	أستراليا Australia				1	%3
	المملكة المتحدة United Kingdom				1	%3
	دول العالم				1	%3
	سنغافورة Singapore				1	%3
	نيوزيلندا New Zealand				1	%3
تقييمات الجمهور للتطبيق:	**فئات تقييمات الجمهور**				**ع**	**ن**
	لم يرصد أية تقييمات حولها				13	%43
	ذات تقييم عالي				9	%30
	ذات تقييم متوسط				3	%10
	ذات تقييم منخفض				5	%17
حجم مفردات مجتمع الدراسة = 30 (ثلاثون تطبيقًا وحلًا برمجيًا تختص بالمكتبات ومؤسسات المعلومات)						

1/2/3 منصات المساعدات الصوتية الذكية المدعومة بالتطبيقات والحلول البرمجية:

أظهرت نتائج تحليل تطبيقات المكتبات ومؤسسات المعلومات، استحواذ منصة تطبيقات المساعد الصوتي الذكي لشركة أمازون (Alexa)، على نسبة (77%) من جملة التطبيقات والحلول البرمجية التي تم رصدها بالدراسة، وهو ما يعكس توجه المكتبات ومؤسسات المعلومات إلى استثمار وتوظيف المساعد الصوتي الذكي لشركة أمازون، وما يقوم عليه من تجهيزات أجهزة ذكية قابلة للتنشيط الصوتي من قبل جمهور المستخدمين، كما أظهرت الدراسة توجهًا قليلًا لدى المكتبات ومؤسسات المعلومات في إتاحة نسخ من تطبيقها قابلة للتشغيل، والعمل عبر كل من: منصتي المساعدات الصوتية لشركتي (أمازون وجوجل) ويتوافر تطبيقان متاح لهما نسخ برمجية بكل

منهما، ومثلّا نسبة (7%) ورغم أنها نسبة ضعيفة لكن يتوقع مضاعفاتها أثناء عمليات التطوير المستقبلية للتطبيقات والحلول البرمجية الخاصة بالمكتبات ومؤسسات المعلومات، بما يعزز من تواجدها عبر أكثر من منصة للمساعدات الصوتية الذكية، ويساهم في اتساع رقعة استخدامها من قبل جمهور مستخدمي الأجهزة الصوتية المدعومة من قبل الشركات المطورة، والمالكة لتقنيات المساعدات الصوتية الذكية، باختلاف خصائصها الفنية والوظيفية وتنوعها.

2/2/3 الفئات والتصنيفات المدرج بها التطبيقات والحلول البرمجية:

أتى (التعليم والمراجع) على رأس الفئات المُدرج بها التطبيقات والحلول البرمجية للمكتبات ومؤسسات المعلومات عبر منصات المساعدات الصوتية الذكية، والتي اشتملت على نسبة (77%) من جملة التطبيقات والحلول البرمجية التي تم رصدها والمشمولة بالدراسة، كما لوحظ توافر تطبيقات وحلول برمجية مدرجة بفئات لا تختص بالنواحي الوظيفية للمكتبات ومؤسسات المعلومات، والمستقرة في علوم المكتبات والمعلومات، وأدرجت بعض من التطبيقات تحت فئات: (خدمات البث الصوتي والموسيقى)، و(قطاع الأعمال والتمويل)، و(المدارس المحلية)، و(الأخبار)، و(تطبيقات التواصل الاجتماعي)، وهو ما يعكس عدم انضباط البنية التنظيمية لأدلة التطبيقات المتاحة بمنصات المساعدات الصوتية الذكية، الأمر الذي أنتج تشتت تطبيقات المكتبات ومؤسسات المعلومات في أكثر من فئة بأدلة تطبيقات المساعدات الصوتية الذكية، ويرجع ذلك إلى احتياج أدلة تطبيقات المساعدات الصوتية الذكية لمزيد من عمليات المراجعة والتنقيح من قبل الجهات القائمة عليها، وضرورة التطوير في بنيتها المعلوماتية، بما يساهم في تمكين المطورين من اختيار الفئات المتناسبة مع السمات الوظيفية التي تقوم عليها تطبيقاتهم وحلولهم البرمجية، بالشكل الذي يحقق وصول جمهور المستخدمين النهائيين لها بسهولة ويسر.

3/2/3 فئات الجهات المبرمجة والمطورة للتطبيقات والحلول البرمجية:

أسفرت الدراسة عن تنوع الجهات القائمة على برمجة، وتطوير التطبيقات والحلول البرمجية التي تختص بالمكتبات ومؤسسات المعلومات، وإتاحتها عبر منصات المساعدات الصوتية الذكية، والذي تم حصرها في الفئات التالية:

1) **تطبيقات وحلول برمجية تقوم على برمجتها وتطويرها مؤسسات المكتبات ومراكز المعلومات المالكة لها:** وقد مثلت نسبة (40%) من جملة ما تم رصده بأدلة تطبيقات المساعدات الصوتية الذكية، وهو ما عكس حرصها على استثمار وتوظيف إمكانات المساعدات الصوتية الذكية لخدمة جمهور أعضائها، وزوارها من مستخدمي الأجهزة القابلة للتحكم والتشغيل الصوتي، وأجهزة هواتفهم الذكية المدعمة بتقنيات المساعدات الصوتية الذكية.
2) **تطبيقات وحلول برمجية تم برمجتها وتطويرها من قبل الشركات وموردي النظم والبرمجيات:** تم إتاحتها لصالح المكتبات ومؤسسات المعلومات مثلت نسبة (30%)، مستهدفين في ذلك دعم وتكامل أنظمتهم ومنتجاتهم البرمجية لتقنيات المساعدات الصوتية الذكية، وتوظيف تطبيقاتها بالمكتبات ومراكز المعلومات المشغلة لأنظمتها ومنتجاتها البرمجية في عمليات إدارة المجموعات بها، وتحسين خدماتها المعلوماتية المختلفة.

3) **تطبيقات وحلول برمجية مقدمة من قبل جمهور المستفيدين وزوار المكتبات:** كمشاركات مجتمعية تطوعية مثلت نسبة (13%) من جملة التطبيقات والحلول البرمجية المشمولة بالدراسة.

4) **تطبيقات وحلول برمجية يقدمها مزودو خدمات المحتوى الإلكتروني المتدفق عبر الإنترنت:** والموجهة لخدمة جمهور المستفيدين والأعضاء بالمكتبات ومراكز المعلومات العالمية المشاركة بخدماتها المتنوعة، وتعزيز تواجدها عبر تقنيات المساعدات الصوتية الذكية وجمهور مستخدمي الأجهزة المنشطة صوتيًا.

5) **تطبيقات وحلول برمجية تختص بمؤسسات ومنصات المعلومات العالمية:** والتي تمثلت في كل من: مؤسسة أرشيف الإنترنت (Internet Archive)، ومؤسسة الفهرسة التعاونية (Library Thing)، واللتان مثلتا نسبة (7%) من جملة التطبيقات والحلول البرمجية التي شملتها الدراسة، وهو ما يعكس توجه المؤسسات العالمية ذات الصلة بعلوم المعلومات في توظيف تقنيات المساعدات الصوتية الذكية، فيما تقدمه من خدمات للمعلومات موجهة لجمهور مستخدميها من مؤسسات وأفراد على السواء.

ويعكس هذا التنوع الحاصل في الجهات القائمة على برمجة وإتاحة التطبيقات والحلول البرمجية – السابق – توجه كل من: المكتبات ومؤسسات المعلومات، والأطراف الفاعلة ذات المصلحة المشتركة معها (كموردي النظم والحلول البرمجية للمكتبات، وموردي المحتوى الإلكتروني، وجمهور المستفيدين منها) نحو توظيف واستثمار تقنيات المساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي (AI Voice Assistants) وتطبيقاتها فيما تقوم عليه من أنشطة وعمليات، وما تقدمه من خدمات، مستهدفة في ذلك تعزيز فرص وصولها لمجتمع مستخدمي الأجهزة المنشطة صوتيًا، والمدعومة بتقنية المساعدات الصوتية الذكية، وتوسيع رقعة استخدامها في تلبية احتياجاتهم المعلوماتية بأساليب موائمة لتطلعاتهم التكنولوجية، ومواكبة لمستجدات العصر.

4/2/3 سياسات الخصوصية والاستخدام بالتطبيقات والحلول البرمجية:

عكست عمليات تحليل المحتوى للتطبيقات والحلول البرمجية المختصة بالمكتبات ومؤسسات المعلومات، والمتاحة عبر منصات المساعدات الصوتية الذكية، عكست توافر تباين واضح في مدى التزامها بتعريف جمهور المستخدمين بسياسة الخصوصية المتبعة بها، وقد حرص (70%) منها على توفير سياسة خصوصية المعلومات القائمة بها، والإعلان عنها عبر محتوياتها؛ لتكون متاحة ضمن منصة تطبيقات المساعدات الصوتية الذكية، في حين غفلت عن ذلك عدة تطبيقات وحلول برمجية مثلت نسبة (30%)؛ فلم تشتمل بيانات التعريف بها على أية سياسة للخصوصية، وكيفية تجميعها لمعلومات المستخدمين ومعالجتها.

كذلك الحال فيما يختص بسياسات وشروط الاستخدام المعلنة عبر التطبيقات والحلول البرمجية المختصة بالمكتبات ومؤسسات المعلومات، فقد توافرت سياسة وشروط الاستخدام بعدد (14) تطبيقًا وحلًا برمجيًا فقط ممثلين نسبة (47%)، في حين غفلت أغلب التطبيقات والحلول البرمجية – مثلت بنسبة (53%) منها – عن توفير شروط وسياسة لاستخدامها يتم الإعلان عنها، وإتاحتها عبر منصات تطبيقات المساعدات الصوتية الذكية المشمولة بالدراسة.

ورغم ما تمتلكه تطبيقات وبرمجيات المساعدات الصوتية الذكية من قدرة في تحسين تجارب استخداماتها المختلفة، إلا أنها "تتمتع أيضًا بقدرة على تسجيل وتخزين بيانات جمهور مستخدميها، بهدف استثمارها في تحسين تجربتهم الشخصية معها، وكذلك لأهداف التربح منها مستقبلًا" (Zimmett, 2020)، وهو محور نقاش مهم، يتم طرحه حاليًا عبر العديد من الشركات الرائدة، وذات الاهتمام بصناعة تقنية المساعدات الصوتية وأجهزتها الذكية

القابلة للتحكم والتنشيط الصوتي، محاولة الوصول إلى إجابات تطبيقية للتساؤلات ذات الصلة بقضايا الخصوصية والسرية والأخلاق المرتبطة بتطبيقات المساعدات الصوتية الذكية، واستخدامات الأجهزة الذكية المستندة إلى واجهات الاستخدام التخاطبية Conversational User Interface (CUI)، والقائمة على توظيف تقنيات الذكاء الاصطناعي، ومعالجة اللغة الطبيعية (النصية، والصوتية) من قبل الجهات الرقابية والهيئات القانونية الدولية المعنية بحماية المستهلكين وخصوصية معلوماتهم.

5/2/3 اللغات الطبيعية المدعومة بالتطبيقات والحلول البرمجية:

انحصرت اللغات الطبيعية واللهجات المختلفة – والمدعومة بالتطبيقات والحلول البرمجية المتاحة بمنصات المساعدات الصوتية الذكية، والتي تختص بالمكتبات ومؤسسات المعلومات– في (9) لغات طبيعية مدعومة أثناء تفاعل جمهور المستخدمين معها، سواءً عبر هواتفهم الذكية أو ما يمتلكونه من أجهزة قابلة للتحكم والتنشيط الصوتي، وتمثلت هذه اللغات في كل من: اللغة الإنجليزية (ولهجاتها المتعددة) والتي استحوذت على النصاب الأكبر، ودعمت بلهجتها الأمريكية (English US) من قبل (83%) من جملة التطبيقات والحلول البرمجية التي شملتها الدراسة، في حين تفاوتت بقية لهجاتها المختلفة (الإنجليزية – الولايات المتحدة، والإنجليزية – المملكة المتحدة، والإنجليزية – كاليفورنيا، والإنجليزية – الدول العالمية، والإنجليزية – أستراليا) ومدى دعمها بالتطبيقات والحلول البرمجية؛ ممثلة نسبة لم تتجاوز (25%) من جملة التطبيقات والحلول البرمجية التي تختص بالمكتبات ومؤسسات المعلومات.

كما أظهرت الدراسة دعم بعض التطبيقات والحلول البرمجية للتخاطب والتفاعل الصوتي معها عبر لغات طبيعية أخرى – خلاف اللغة الإنجليزية – هي كل من: (اللغة الصينية، والفرنسية – وكندا، والألمانية، والإيطالية، واليابانية، والروسية، والإسبانية – وأمريكا اللاتينية، والسويدية)، والتي مثلت بنسب (3%) لكل منها.

ووجب التنويه إلى: دعم (اللغة العربية) كلغة تخاطب صوتي ببعض تقنيات المساعدات الصوتية الذكية، ويرجع ذلك لطبيعة الجهات القائمة على برمجة وتطوير هذه التطبيقات، وما تستهدفه من خدمة جمهور مستخدميها المخاطبين بلغتهم في نطاقات جغرافية خارج دول العالم العربي.

6/2/3 المناطق الجغرافية المدعومة بالتطبيقات والحلول البرمجية:

أظهرت الدراسة عدم تقييد النسبة الأكبر (47%) من التطبيقات والحلول البرمجية المتاحة بمنصات المساعدات الصوتية والمختصة بالمكتبات ومؤسسات المعلومات، بنطاقات جغرافية محدودة، في حين انحصرت بعض التطبيقات في نطاقات جغرافية حددتها ببياناتها المنشورة عبر أدلة تطبيقات المساعدات الصوتية الذكية، والتي انعكست في كل من: الولايات المتحدة (30%)، وكندا (7%)، وكل من: أستراليا، والمملكة المتحدة، وسنغافورة، ونيوزيلندا، ممثلة نسبة (3%) لكل منها، في حين حددت دول العالم كنطاق جغرافي لتطبيق واحد فقط هو تطبيق (Libby) التابع لمنصة (OverDrive) أحد مزودي خدمات المحتوى الإلكتروني المتدفق عبر الإنترنت، والتي بلغ "حجم أعضائها نحو (76 ألف) من المكتبات والمدارس والمعاهد ومؤسسات المعلومات الموزعة على (94) دولة حول العالم" (OverDrive, Inc., 2021).

7/2/3 تقييم جمهور المستخدمين للتطبيقات والحلول البرمجية:

لقد عكست الدراسة التحليلية للتطبيقات والحلول البرمجية– التي تم رصدها بمنصات المساعدات الصوتية الذكية والمختصة بالمكتبات ومؤسسات المعلومات – ضعفًا في تقييم جمهور مستخدميها، وحرصهم على تسجيل انطباعاتهم حول تجربة كل منها، وفقدت (47%) من التطبيقات والحلول البرمجية لأية عمليات تقييم منشورة تحت بياناتها المدرجة بأدلة تطبيقات المساعدات الصوتية الذكية، في حين انحصرت باقي التطبيقات في ثلاث فئات – علمًا بأن (5) هي أعلى درجة – وقد أمكن عرضها على النحو التالي:

- **التطبيقات والحلول البرمجية ذات التقييم العالي:** وهي التي تحصلت على درجة تقييم (4 فأكثر) من جملة تقييمات جمهور مستخدميها، والتي مثلت بنسبة (30%) من التطبيقات والحلول البرمجية المختصة بالمكتبات ومؤسسات المعلومات، والتي شملتها الدارسة.
- **التطبيقات والحلول البرمجية ذات التقييم المتوسط:** وهي التي تحصلت على درجة تقييم (أعلى من 2 وأقل من 4) من جملة تقييمات جمهور مستخدميها، وقد مثلت هذه الفئة بنسبة (10%) فقط من جملة التطبيقات والحلول البرمجية التي تختص بالمكتبات ومؤسسات المعلومات.
- **التطبيقات والحلول البرمجية ذات التقييم المنخفض:** وهي التي تحصلت على (أقل من درجتين) من جملة تقييمات جمهور مستخدميها، ومثلت بنسبة (17%) من التطبيقات والحلول البرمجية المختصة بالمكتبات ومؤسسات المعلومات، والمتاحة عبر أدلة تطبيقات المساعدات الصوتية الذكية التي شملتها الدراسة.

8/2/3 الخدمات والوظائف المدعومة بالتطبيقات والحلول البرمجية:

عكست عمليات تحليل المحتوى للتطبيقات والحلول البرمجية المختصة بالمكتبات ومؤسسات المعلومات– والمتاحة عبر منصتي المساعدات الصوتية الذكية (Amazon Alexa، وGoogle Assistant)– عكست عددًا من الخدمات والوظائف والخدمات المعلوماتية، تستهدف بها المكتبات ومؤسسات المعلومات تيسير وصول جمهورها من مستخدمي الأجهزة المنشطة صوتيًا، ومن بينها: أجهزة هواتفهم الذكية والمدعومة بتقنيات للمساعدات الصوتية الذكية إلى العديد من الخدمات المتنوعة، وتمكينهم من القيام بعدة وظائف ذات صلة باحتياجاتهم المعلوماتية، والمساهمة في تلبيتها بما يواكب تطلعاتهم، في ظل ما يتعايشون فيه من تطورات جارية بسوق صناعة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من حولهم.

وقد تم حصر الخدمات والوظائف التي تقوم عليها التطبيقات والحلول البرمجية التي شملتها الدراسة على النحو الموضح بالجدول رقم (6) التالي، وعرضها تنازليًا وفقًا لمدى توافرها بالتطبيقات والحلول البرمجية المختصة بالمكتبات ومؤسسات المعلومات والتي شملتها الدراسة.

جدول رقم (6): الوظائف والخدمات المدعومة بالتطبيقات والحلول البرمجية المختصة بالمكتبات ومؤسسات المعلومات

السمات الوظيفية والخدمات المدعومة بالتطبيقات والحلول البرمجية	ع	ن
التعرف على ساعات العمل وتوقيتات تشغيل المكتبة	25	%83
تشغيل الملفات السمعية والبصرية (الكتب الصوتية، القوائم الموسيقية، الكتب الناطقة)	21	%70

السمات الوظيفية والخدمات المدعومة بالتطبيقات والحلول البرمجية	ع	ن
البحث والاستعلام الصوتي عن مجموعات المكتبة عبر فهرسها الإلكتروني	14	%47
التعريف بأجندة الفعاليات والأنشطة اليومية	12	%40
خدمات الاستعارة والتجديد والحجوزات لأوعية المعلومات	10	%33
التنبيهات والتوصيات والمقترحات بالاهتمامات القرائية	9	%30
تقديم الخدمة المرجعية وخدمات الرد على الاستفسارات والأسئلة الشائعة	8	%27
بيانات عامة عن المكتبة ووسائل الاتصال والتواصل معها	7	%23
الاطلاع على الكتب والصحف والمجلات الإلكترونية المتاحة بالمكتبة	6	%20
إدارة الحساب الشخصي للمستخدمين وقوائمهم المفضلة	5	%17
الاستعلام عن الغرامات والمطالبات المالية للمستخدم	4	%13
خدمات الإرشاد والتوجيه الداخلي بقاعات المكتبة المختلفة	4	%13
استعراض بيانات أوعية المعلومات ومستخلصاتها في شكل صوتي مسموع	4	%13
التوجيه المكاني لمقر المكتبة وفروعها المختلفة	3	%10
طلب المساعدة من اختصاصي المعلومات	2	%7
الترويج لخدمات ومجموعات المكتبة	1	%3

وقد أظهرت نتائج الدراسة أن خدمات التعريف بساعات العمل، وتوقيتات تشغيل المكتبات ومؤسسات المعلومات، هي الأكثر شيوعًا من بين الخدمات المتاحة بالتطبيقات والحلول البرمجية، ومثلت بنسبة (83%) منها، في حين أتت خدمات ووظائف تشغيل الملفات السمعية والبصرية (كالكتب المسموعة، والكتب الصوتية، والكتب الإلكترونية) والمفضلة لدى جمهور مستفيدي المكتبة وزوارها في الرتبة الثانية، ممثلة بنسبة (70%) من جملة الخدمات والوظائف المتاحة بالتطبيقات والحلول البرمجية المختصة بالمكتبات ومؤسسات المعلومات، في حين كانت أقل الخدمات والوظائف المتاحة بالتطبيقات والحلول البرمجية توافرًا، هي كل من: (خدمات التوجيه المكاني لمقر المكتبة وفروعها (10%)، وخدمات طلب المساعدة المباشرة من اختصاصي المعلومات (7%)، وأخيرًا خدمات ووظائف الترويج لخدمات ومجموعات المكتبة، والتي مثلت بنسبة (3%) فقط.

كما يلاحظ أيضًا من بين الوظائف والخدمات الأكثر إتاحة ودعمًا بالتطبيقات والحلول البرمجية المختصة بالمكتبات ومؤسسات المعلومات، خدمة البحث والاستعلام الصوتي عن الرصيد المتاح بفهرس المكتبة من معلومات وبيانات لمصادرها المختلفة، والتي أتيحت بنسبة (47%)، وهو ما يعكس اهتمام المكتبات ومؤسسات المعلومات بتمكين جمهور مستخدمي الأجهزة المنشطة صوتيًا، وتطبيقاتها الذكية من عمليات البحث والاستعلام بها، لتحقق وصولهم المباشر إلى ما يحتاجون إليه من مصادر للمعلومات ومناهل للمعرفة، بهدف تلبية احتياجاتهم المختلفة.

كما اشتملت التطبيقات والحلول البرمجية على العديد من الوظائف، استهدفت تمكين الجمهور من إدارة حساباتهم الشخصية، وملفات اهتماماتهم القرائية، بما يساهم في تيسير إجراءات وخدمات المكتبة لهم؛ كإجراءات استعارة مصادر المعلومات وما يرتبط بها من عمليات الحجز والتجديد، والتعريف بما في عهدتهم من كتب وأوعية

عبر حساباتهم الشخصية، كذلك ما يرتبط بخدمات الاستعلام عن الغرامات المالية المترتبة عليهم نظير تأخر إعادتها إلى المكتبة، أو مؤسسة المعلومات في التوقيت المحدد لها.

3/3 نماذج لتوظيف واستثمار التطبيقات والحلول البرمجية القائمة على تقنيات المساعدات الصوتية الذكية في المكتبات ومؤسسات المعلومات:

يمكن للمكتبات ومؤسسات المعلومات "الاستفادة من مميزات المساعدات الصوتية الذكية من خلال تطوير تطبيق للمكتبة متاح للتشغيل البيني معها، عبر بيئات الهواتف الذكية والأجهزة المحمولة المستندة إلى المساعدات الصوتية الذكية" (Zimmett, 2020, p. 44)، بما يسمح لجمهور المستخدمين من طرح أسئلتهم واستفساراتهم في شكل أوامر صوتية متدفقة عبر أجهزة هواتفهم الذكية، كما سيساهم ذلك في تعزيز استخدام فهرس المكتبة المتاح عبر شبكة الإنترنت، وزيادة عمليات البحث والاسترجاع بها للوصول إلى مجموعاتها، وما تمثله من رصيد معلوماتي ومعرفي لجمهور المستفيدين، فضلًا عن إتمام إجراءات وصول الجمهور إلى مجموعات ومصادر، وخدمات المكتبات بشكل سهل وسريع، وتحقيق رغباتهم واحتياجاتهم بدقة عالية، وقد أمكن استعراض نماذج لتوظيف التطبيقات والحلول البرمجية المختصة بالمكتبات ومؤسسات المعلومات، والمتاحة بمنصات المساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي – موزعة على خمس فئات رئيسية وفقًا للجهات المبرمجة والمطورة لها – على النحو التالي:

1/3/3 تطبيقات وحلول برمجية تابعة للمكتبات ومراكز المعلومات:

- **تطبيق مكتبة كالجاري العامة (Calgary Library Assistant):**

تقوم على برمجته وتطويره شبكة مكتبة مدينة كالجاري العامة (Calgary Public Library) بدولة كندا، وقد تم دمجه بمنصة خدمات (Symphony) المعتمد عليها في إدارة المكتبة ومجموعاتها، بما يمكن جمهور مستفيديها من التنقل بين حساباتهم الشخصية، والتحقق من حجوزاتهم من مصادر المعلومات المتاحة بمجموعات المكتبة، وكذلك يساعدهم في حصولهم على المعلومات الأساسية حول المكتبة، وساعات العمل الرسمية بها، وتيسير وصولهم المباشر إلى مبناها وفروعها المختلفة.

- **تطبيق شبكة مكتبة مقاطعة كينج (King County Library):**

يتم تطويره وإتاحته عبر شبكة مكتبة مقاطعة كينج – The King County Library System (KCLS) بالولايات المتحدة الأمريكية عبر منحة ممولة من مؤسسة (LYRASIS Catalyst) في العام 2019م، تم تخصيصها بالكامل لعمليات "تطوير مساعد صوتي قائم على تقنيات الذكاء الاصطناعي، بهدف تيسير وصول جمهور مستفيديها إلى مجموعات وخدمات المكتبة، وتمكينهم من إدارة حساباتهم وملفاتهم الشخصية" (KCLS, 2020)؛ وقامت المكتبة بإجراء مسح عبر الإنترنت بهدف التعرف على آراء مستخدمي المكتبة حول تقنيات المساعدات الصوتية الذكية، والتي ساهمت استجاباتهم في تحديد النموذج المبدئي للمساعد الصوتي، وما يستند عليه من أوامر صوتية، وقد تم اعتماد المكتبة على تطبيق (myLIBRO) المطور من قبل شركة (ConverSight.ai)– أحد مزودي حلول وتقنيات الذكاء الاصطناعي والمساعدات الرقمية الذكية – لتوفير مهارات ومهام المساعد الصوتي الخاص بالمكتبة، وهو ما أيده جمهور المكتبة بنسبة وصلت إلى (80%) من جملة استجاباتهم، وتم إطلاقه وإتاحته للتشغيل والاستخدام في شهر أبريل من عام 2020م.

وقد أتاحت المكتبة نسخة من تطبيقها المنشط صوتيًا عبر منصة تطبيقات وإجراءات المساعد الصوتي الذكي لشركة جوجل (Google Assistant)، لتمكين جمهورها من توجيه أسئلتهم ذات الصلة بالمكتبة إلى مساعدهم الصوتي الذكي، والمدرج بأجهزتهم المدعومة لتقنيات شركة جوجل العالمية، واستنادًا إلى طرح كلمة الاستيقاظ الخاصة بمساعد جوجل الصوتي، وإتباعها بجملة من الأوامر الصوتية، ومن ثم معالجة أسئلتهم الموجهة وتجهيز الإجابات المطلوبة، وتزويدهم بها في شكل حوار صوتي متبادل معهم، ويتيح التطبيق بنسخته الحالية طرح المستخدمين لثلاث أسئلة، هي على النحو التالي:

(KCLS) on Hey Google Assistant Actions:	الترجمة العربية للأوامر الصوتية
Ask king county library, Can I check out new items?	اسأل مكتبة مقاطعة كينج، هل يمكنني التحقق من عناصر جديدة؟
Ask king county library, how do I get a library card?	اسأل مكتبة مقاطعة كينج، كيف أحصل على بطاقة مكتبة؟
Ask king county library, where are the lockers?	اسأل مكتبة مقاطعة كينج، أين وحدة الخزائن؟

- **تطبيق مجلس المكتبة الوطنية (National Library Board):**

تم تطويره وبرمجته من قبل مجلس المكتبة والأرشيف الوطني – National Library Board (NLB) – بدولة سنغافورة، كأحد التطبيقات الصوتية المتاحة عبر منصة إجراءات المساعد الصوتي لشركة جوجل (Google Assistant)، بهدف تمكين جمهور المكتبات الفرعية التابعة لها، "والبالغ عددها (27) مكتبة فرعية، من بينها (25) مكتبة عامة تخدم نحو (24) مليون زائر سنويًا" (NLB, 2021)، تمكينهم من الاستماع إلى مستخلصات مختارة لمصادر المعلومات المقتناة بشبكة المكتبات العامة التابعة لمجلس المكتبة الوطنية السنغافورية.

2/3/3 تطبيقات وحلول برمجية تابعة للشركات وموردي النظم والبرمجيات:

- **تطبيق (myLibro) لإدارة مؤسسات المكتبات ومؤسسات المعلومات:**

وهو تطبيق قامت ببرمجته شركة (ConverSight.ai) – أحد مزودي حلول الذكاء الاصطناعي في كل من: الهند والولايات المتحدة الأمريكية، تم إنشاؤها في يوليو 2017م – وتم إتاحته عبر منصة تطبيقات ومهارات المساعد الصوتي الذكي لشركة أمازون، ويرتبط بمنصات إدارة واستكشاف مجموعات المكتبات بمختلف أنواعها: (العامة، والجامعية، والمتخصصة، والمدرسية)؛ لتمكين جمهور مستفيديها من الوصول إلى ما يتاح بها من مصادر معلومات متنوعة، وتسهيل عمليات بحثهم بفهارسها الإلكترونية عبر ما يمتلكونه من أجهزة ذكية، مستندة إلى تقنية المساعدات الصوتية الذكية، كأجهزة المكبرات الصوتية، وأجهزتهم اللوحية المحمولة، وهواتفهم الذكية، وشاشاتهم الذكية، وغيرها من الأجهزة المنزلية المدعمة بتقنيات المساعد الصوتي الذكي.

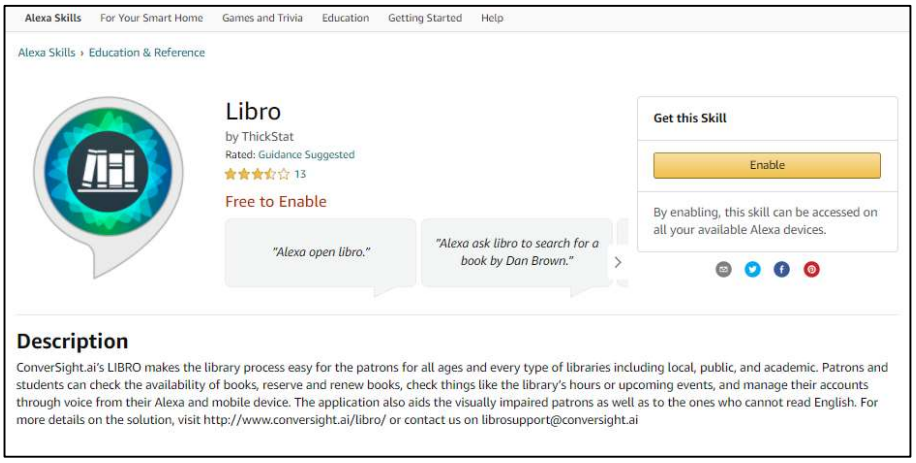
ويمكن لجمهور مستخدمي تطبيق (myLIBRO) – فور تفعيله وتشغيله بأجهزتهم المستندة إلى تقنية المساعدات الصوتية الذكية– التحقق من مدى توافر ما يحتاجون إليه من مصادر للمعلومات بفهرس المكتبة ومجموعاتها، وإتمام إجراءات الحجز والاستلام لها، وتجديد قائمة استعاراتهم، إضافة إلى تزويدهم بالمعلومات الخاصة بالمكتبة، وساعات العمل بها، وتنبيههم بالأحداث والأنشطة الجارية أو المقرر عقدها بالمكتبة، كما يتيح

تطبيق (myLIBRO) إمكانات إدارة المستخدمين لحساباتهم وملفاتهم الشخصية، وتقديم المساعدة اللازمة لهم، اعتمادًا على ما تتيحه المكتبات ومراكز المعلومات من إمكانات، مستندة إلى توظيف تقنيات المساعد الصوتي المرتبط بالتطبيق، والمدمج بأجهزة المستخدمين، علمًا بأنه في الوقت الحالي يدعم تطبيق (myLIBRO) الأوامر الصوتية المقدمة له باللغة الإنجليزية فقط، في معالجة الحوار والكلام القائم بين المستخدم، وتقنية المساعد الصوتي المستند إليه لتنفيذ الإجراءات المطلوبة (Jagamohan, 2021).

ويتمتع تطبيق (myLIBRO) بالعديد من السمات والخصاص الوظيفية "كإمكانية التعرف الصوتي على أوامر المستخدمين وتنفيذها" (ConverSight.ai, 2020)، فمثلا: يمكن للمستخدم بعد ذكر كلمة الاستيقاظ الخاصة بكل مساعد صوتي مصحوبة بعدد من الاستعلامات، والأوامر الصوتية التي تمكن جمهور مستخدمي الأجهزة المنشطة صوتيًا، أو أجهزة هواتفهم الذكية والمدعومة بتقنيات للمساعدات الصوتية من تنفيذ مهامهم، والحصول على المعلومات التي يحتاجون إليها من المكتبة، والتي أمكن رصدها على النحو التالي:

- استعلامات صوتية موجهة للبحث العام في فهرس المكتبة الإلكتروني.
- استعلامات صوتية موجهة للبحث المقيد (كالعنوان والمؤلف معًا).
- استعلامات صوتية موجهة لإجراءات حجز الأوعية أو إلغائها.
- استعلامات صوتية موجهة للتعرف على بيان بالكتب المعارة للمستخدم.
- استعلامات صوتية موجهة لعمليات التحقق من حالة توصيل الأوعية وتعقبها.
- استعلامات صوتية موجهة لقائمة الكتب المحجوزة والمتاح استلامها من المكتبة.
- استعلامات صوتية موجهة لاستعراض قائمة بالكتب التي تم استلامها.
- استعلامات صوتية موجهة لإجراءات تجديد الاستعارات الخاصة بالمستخدم.
- استعلامات صوتية موجهة للتعرف على قائمة الرسوم والغرامات المقيدة بحساب المستخدم.
- استعلامات صوتية موجهة للتعرف على التوصيات والاقتراحات القرائية.
- استعلامات صوتية موجهة لإجراءات تحديث قائمة حجوزات أوعية المعلومات.
- استعلامات صوتية موجهة للتعرف على الأحداث والفعاليات المقرر انعقادها داخل المكتبة.
- استعلامات صوتية موجهة لطلب المساعدة من اختصاصيي المكتبة.
- استعلامات صوتية موجهة لتكرار الاستجابة أو المعلومة المقدمة للمستخدم.
- استعلامات صوتية موجهة لإلغاء الإجراء أو الرجوع عنه، أو إعادة تشغيل التطبيق.

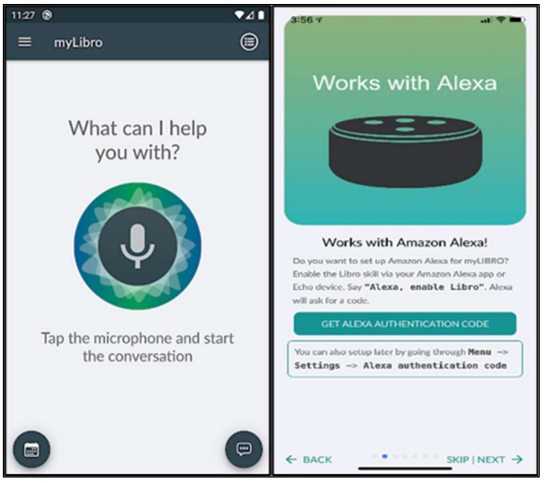
ويمكن لمستخدمي الأجهزة المحمولة والهواتف الذكية المستندة إلى منصتي التشغيل (IOS/Android) تحميل تطبيق (myLIBRO) المدرج بمتجر التطبيقات الخاص بأجهزتهم (App Store/ Google Play Store)، ومن ثم التصريح له بالوصول إلى تقنية المساعد الصوتي الذكي المدمج بجهازهم المستخدم، ليكون التطبيق قادرًا على الربط معه والتشغيل لخصائصه.



شكل رقم (8): واجهة مهارة (Libro) بمنصة مطوري تطبيقات ومهارات المساعد الصوتي (Alexa).

المصدر: (Alexa Skills: Libro, 2019)

في حين يتم تفعيل مهارة (Libro) الخاصة بالتطبيق عبر منصة مهارات، ومطوري تطبيقات المساعد الصوتي لشركة أمازون (Alexa)، من خلال طرح المستخدم كلمة الاستيقاظ الخاصة بالجهاز المستخدم مصحوبة بالأمر الصوتي لتفعيل المهارة عبر أجهزتهم على النحو التالي: (Alexa، قم بتمكين myLIBRO)، كما يعتمد تطبيق (myLIBRO) على تقنيات المحادثة الصوتية المتاحة بمنصة عمل الشركة المطورة له، والتي تتيح مجموعة متنوعة من الخدمات، بما في ذلك خدمات معالجة اللغة الطبيعية، ونمذجة المحادثة الصوتية، وعمليات التعلم الآلي لتحسين المحادثة، وقنوات المراسلة المتعددة.



شكل رقم (9): واجهة تفعيل مهارة (Libro) بالأجهزة المنشطة صوتيًا لشركة أمازون (Amazon Echo).

ويتم حاليًا اعتماد أكثر من (35) مكتبة ومركز معلومات على تطبيق (Libro)، كأحد أشكال توظيف المكتبات لتقنيات المساعدات الصوتية الذكية، واستثمار قدراتها في توفير "التحكم والاستجابة الصوتية (Voice Control and Responses) لطلبات مجتمع أعضائها من جمهور المستفيدين، وتيسير سبل بحثهم ووصولهم إلى ما تقتنيه من مصادر للمعلومات" (Breeding, 2019, p. 6)، وما يرتبط بها من إجراءات وخدمات يمكنهم

إتمامها، والحصول عليها عبر محادثتهم الصوتية مع أجهزتهم المستندة إلى تقنيات المساعدات الصوتية الذكية (مثال: Alexa, Siri, Google Assistant, Cortana).

- **تطبيق مكتبات مقاطعة ديلاوير (Delaware County District Library):**

تقوم ببرمجته وتطويره شركة (Pellucent Technologies LLC.) – أحد مطوري تطبيقات المحادثة المستندة إلى الذكاء الاصطناعي والأجهزة المنشطة صوتيًا – لصالح مكتبة مقاطعة ديلاوير Delaware County District Library (DCDL) – الواقعة بولاية بنسلفانيا بالولايات المتحدة الأمريكية، وقد تم إتاحته عبر منصة التطبيقات والمهارات الخاصة بالمساعد الصوتي الذكي لشركة أمازون (Amazon Alexa)، بهدف تمكين جمهور المكتبة من الاطلاع والمتابعة الدائمة للأحداث اليومية المنعقدة بأفرعها المختلفة في مقاطعة ديلاوير – بالولايات المتحدة الأمريكية، وقد اشتمل التطبيق على عدد من السمات والإمكانات الوظيفية التي يقوم عليها، والتي أمكن رصدها وحصرها، على النحو التالي:

(DCDL) at Alexa Skills: Users Questions	الترجمة العربية للأوامر الصوتية
What's happening today?	ماذا يحدث اليوم؟
What's going on today at Powell Library?	ما الذي يحدث اليوم في مكتبة باول؟
What's going on this week at Orange Library?	ما الذي يحدث هذا الأسبوع في مكتبة Orange؟
Are there any events for kids today?	هل توجد فعاليات للأطفال اليوم؟
Are there any events for teens this week at the Delaware Library?	هل هناك أية أحداث للمراهقين هذا الأسبوع في مكتبة ديلاوير؟
Are there any events for toddlers this weekend?	هل هناك أية أحداث للأطفال الصغار في نهاية هذا الأسبوع؟
Are there any events for adults next week?	هل هناك فعاليات للكبار الأسبوع القادم؟
Are there any Storytimes today?	هل هناك أوقات للقصص اليوم؟
Are there any Book clubs this week?	هل توجد نوادي كتاب هذا الأسبوع؟
When is the next Storytime?	ما موعد القصة التالي؟
When is the next Wellness event?	ما موعد فعالية العافية القادمة؟
When is the next teens event?	ما موعد حدث المراهقين القادم؟
Is Ostrander Library open tomorrow?	هل مكتبة Ostrander مفتوحة غدًا؟
At what time will Delaware Library close today?	في أي وقت ستغلق مكتبة ديلاوير اليوم؟
Is Powell Library open on Sunday?	هل مكتبة باول مفتوحة يوم الأحد؟

- **تطبيق شبكة المكتبات العامة بمدينة ورثينجتون (Worthington Libraries):**

تطبيق تم برمجته وتطويره أيضًا من قبل شركة (Pellucent Technologies LLC.)؛ لصالح شبكة المكتبات العامة بمدينة ورثينجتون (Worthington Libraries) بمقاطعة فرانكلين، التابعة لولاية أوهايو –

بالولايات المتحدة الأمريكية، وتم إتاحته في نسختين: إحداهما: عبر منصة مهارات المساعد الصوتي الذكي لشركة أمازون (Amazon Alexa)، والأخرى: عبر منصة إجراءات المساعد الصوتي لشركة جوجل (Google Assistant) (Worthington Libraries, 2019)، وتستجيب هذه التطبيقات للعديد من الأوامر والاستعلامات الصوتية التي يطرحها جمهور مستفيدي وزوار المكتبة، كاستفسارات عامة مثل: مواعيد العمل بالمكتبة، والفترات الزمنية لاستقبالهم، كما تعمل على "إحاطتهم بأحدث المصادر المضافة إلى مجموعات المكتبة وفروعها المختلفة، كما تحتوي على إمكانات وظيفية للبحث داخل جدول أعمال المكتبة، وفعالياتها المختلفة وفقًا ليوم الانعقاد، وعمر الجمهور المستهدف منها، ونوع الفعالية" (VOGO, 2020).

- **تطبيق مكتبة جرانفيل العامة (Granville Public Library):**

تم برمجته وتطويره من قبل شركة (JCC Hosting, LLC) –أحد مقدمي الحلول البرمجية وخدمات الاستضافة الإلكترونية– لصالح مكتبة مدينة جرانفيل العامة Granville Public Library (GPL) بولاية أوهايو – بالولايات المتحدة الأمريكية، واشتمل على إمكانات وظيفية متعددة عبر كل من: منصة مهارات المساعد الصوتي الذكي لشركة أمازون (Alexa Skills)، ومنصة إجراءات المساعد الصوتي الذكي لشركة جوجل (Google Actions)، لتمكين جمهور مستفيديها من التنقل والإبحار بفهرسها الإلكتروني، والبحث في رصيدها الببليوجرافي، والتحقق من حساباتهم وملفاتهم الشخصية، والتعرف على الأحداث والفعاليات المنعقدة بالمكتبة، وساعات العمل بها، وغيرها من خدمات المكتبة ومعلوماتها المتاح إجراؤها، والوصول إليها عبر الأوامر الصوتية لجمهور مستخدمي الأجهزة المستندة إلى كل من: المساعدات الصوتية الذكية لشركتي أمازون وجوجل على السواء.

3/3/3 تطبيقات وحلول برمجية تابعة لجمهور المستفيدين والزوار (مبادرات تطوعية):

- **تطبيق مكتبة تورنت العامة – غير الرسمي (Toronto Library Unofficial):**

تم برمجته وتطويره من قبل أحد جمهور المستفيدين والأعضاء بشبكة المكتبات العامة بمدينة تورنت (Toronto Public Library System) بمقاطعة أونتاريو بدولة كندا، وتمت إتاحته عبر منصة مهارات المساعد الصوتي الذكي لشركة أمازون (Alexa) بما يسمح لجمهور مستخدمي الأجهزة الذكية بإتمام عمليات بحثهم واسترجاعهم لما تحتويه مجموعات المكتبات العامة من مصادر مرجعية، وتحديد مكان توافرها حولهم، وتم اعتماده في إجراءات برمجته وتطويره على "واجهة برمجة التطبيقات (API) لمنصة البيانات المفتوحة المصدر التي تصدرها المكتبات الأعضاء بالشبكة بشكل شهري منتظم" (Zibrita, 2017)، والمنشورة عبر الموقع الإلكتروني الرسمي لشبكة المكتبات العامة بمدينة تورنت بمقاطعة أونتاريو – كندا، وقد أشير ببياناته التعريفية أن هذه المهارة البرمجية، هي جهد تطوعي مقدم بجهود ذاتية، ولا يمثل تطبيقًا رسميًا لشبكة المكتبات العامة، ويمكن إخضاعه للتطوير والتحسين في حال طلب ذلك رسميًا من قبل شبكة المكتبة العامة، ويستهدف دعمه بعدد من الوظائف الإضافية مستقبلًا، والتي تتطلب موافقة المكتبات لتقديمها، كمتابعة جمهور الأعضاء بالمكتبات العامة إجراءات حجزهم لأوعية المعلومات الخاصة بهم، وتعريفهم بقائمة الأحداث والفعاليات الجارية والمنعقدة بشبكة المكتبات العامة لمدينة تورنت بدولة كندا.

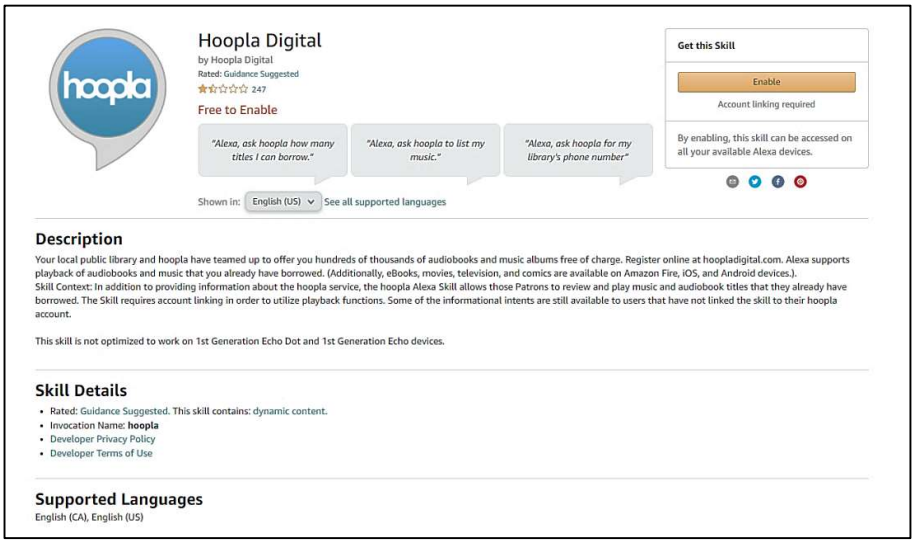
- **تطبيق مكتبة هيوستن (Houston Library):**

قام ببرمجته وتطويره أحد أعضاء جمهور مستخدمي شبكة المكتبات العامة بمدينة هيوستن (Houston Public Library System) بولاية تكساس –الولايات المتحدة الأمريكية؛ وإتاحته كمهارة برمجية لتمكين جمهور مستفيدي ومستخدمي شبكة المكتبات العامة من إرسال بيانات الكتب التي لاقت إعجابهم إلى تقنية المساعد الصوتي الذكي لشركة أمازون (Alexa)، والاستعلام الصوتي عن مدى توافرها بأحد المكتبات العامة التابعة لها، وكذلك إمكانية التعرف على مدى توافرها لعمليات الاطلاع الداخلي، أو حجزها واستعارتها لأحد المستفيدين من شبكة المكتبات العامة، وهي: "مهارة تقنية تم تصميمها للعمل والتشغيل عبر المساعد الصوتي الذكي لشركة أمازون (Alexa)، بشكل طوعي كامل وعبر الجهود الذاتية للمبرمج، دون أية ارتباطات رسمية تابعة لشبكة المكتبات العامة بمدينة هيوستن الأمريكية" (Chris, 2018).

4/3/3 تطبيقات وحلول برمجية تابعة لمزودي خدمات المحتوى الإلكتروني:

- **تطبيق منصة (Hoopla) لخدمات المحتوى الرقمي المتدفق عبر الإنترنت:**

هي منصة تدفق للمحتوى الرقمي ووسائط المعلومات: (الكتب المسموعة، والقصص المصورة، والكتب الإلكترونية، والأفلام والموسيقى، والتلفاز) المتاح تقديمه على شبكة الإنترنت، سواءً من خلال متصفحات الويب، أو عبر تطبيقات الهواتف الذكية، ويقف على تكوين محتواها الرقمي شبكة من المكتبات العامة المحلية المتعاونة في كل من: (الولايات المتحدة الأمريكية، وكندا، وأستراليا، ونيوزيلندا) والبالغ عددها (1500) مكتبة، والمشاركة جميعها بمنصة خدمات تدفق المحتوى الرقمي (Hoopla)، وتستهدف خدماتها تلبية احتياجات جمهور القراء والأطفال والراغبين في الوصول إلى مصادر المعلومات، والمجموعات الرقمية المتاحة بالمكتبات العامة الأعضاء بها تحت شعار: "مكتبتك العامة بين يديك، في أي وقت ومن أي مكان" (Midwest Tape, 2013)، وتتيح منصة خدمات تدفق المحتوى الرقمي (hoopla) الربط والتشغيل مع المساعد الصوتي لشركة أمازون، عبر تطبيقه المتاح بمنصة مهارات المساعد الصوتي (Alexa) تحت مسمى (Hoopla Digital)، والذي يمكِّن رواد المكتبات العامة المشاركة بها من تشغيل واستعارة الكتب الصوتية، والاستماع إلى الألبومات الموسيقية الكاملة، وتشغيل الملفات المرئية، والقنوات التلفازية عبر أجهزتهم الذكية المستندة إلى المساعد الصوتي لشركة أمازون، والمرتبطة بحسابهم الشخصي لمنصة خدمات المحتوى الرقمي المتدفق عبر الإنترنت (Hoopla).



شكل رقم (10): تطبيق (Hoopla Digital) بمنصة مهارات المساعد الصوتي لشركة أمازن (Alexa).

المصدر: (Hoopla Digital, 2018)

ولاستخدام الخدمات المقدمة بمهارة (Hoopla)، يتم طرح المستخدم لكلمة الاستيقاظ المخصصة للمساعد الصوتي لشركة أمازون (Amazon Alexa)، مصحوبة بالأوامر الصوتية المدعومة بالتطبيق على النحو التالي: (Alexa, ask hoopla "Voice-Command")، وقد تم رصد قائمة بالأوامر الصوتية المدعمة بالتطبيق على النحو التالي:

Hoopla Voice Commands at Alexa Skills:	الترجمة العربية للأوامر الصوتية
Alexa, ask hoopla how many items I can borrow.	أليكسا، اسأل hoopla عن عدد العناصر التي يمكنني استعارتها.
Alexa, ask hoopla how many items I currently have borrowed.	أليكسا، اسأل hoopla عن عدد العناصر التي استعرتها حاليًا.
Alexa, ask hoopla for my library's phone number.	أليكسا، اسأل hoopla عن رقم هاتف مكتبتي.
Alexa, ask hoopla to list all the titles I have borrowed.	أليكسا، اطلب من hoopla سرد جميع العناوين التي استعرتها.
Alexa, ask hoopla to list my music.	أليكسا، اطلب من hoopla سرد قائمة ملفاتي الموسيقية.
Alexa, ask hoopla to list the music I currently have borrowed.	أليكسا، اطلب من hoopla سرد الموسيقى التي استعرتها حاليًا.
Alexa, ask hoopla to play my music.	أليكسا، اطلب من hoopla تشغيل الموسيقى الخاصة بي.
Alexa, ask hoopla to list my audiobooks	أليكسا، اطلب من hoopla سرد كتبي الصوتية
Alexa, ask hoopla to list the audiobooks I currently have borrowed.	أليكسا، اطلب من hoopla سرد الكتب الصوتية التي استعرتها حاليًا.
Alexa, ask hoopla to play my audiobooks.	أليكسا، اطلب من hoopla تشغيل كتبي الصوتية.

إضافة إلى اعتماد العديد من المكتبات على الإمكانات والوظائف المتاحة بتطبيق (hoopla) المستند إلى مهارات المساعد الصوتي الذكي لشركة أمازون (Amazon Alexa)، من بينها: مكتبة لوس أنجلوس العامة (Los Angeles Public Library)، ومكتبة بلينفيلد جيلفورد تاونشيب العامة (Plainfield-Guilford Township Public Library)، ومكتبة رايت التذكارية العامة (Wright Memorial Public Library)، وشبكة مكتبات متروبوليتان بمقاطعة أوكلاهوما (Metropolitan Library System) – بالولايات المتحدة الأمريكية.

- **تطبيق (Libby) لخدمات المحتوى الإلكتروني المتدفق عبر الإنترنت:**

تقوم على برمجته وتطويره شركة (OverDrive) وهي المنصة الرائدة في تزويد مؤسسات المكتبات والناشرين والمؤسسات التعليمية بالوسائط الرقمية والكتب المسموعة، والمجلات الإلكترونية، وملفات الفيديو وغيرها

من محتوى إلكتروني متدفق عبر الإنترنت، تم إنشاؤها عام 1986م ومقرها ولاية أوهايو، بالولايات المتحدة الأمريكية، وأطلقت نسخته الأولى في "شهر أغسطس من العام 2017م" (Enis, 2017)، وتم إتاحته كفترة تجريبية في كل من: مكتبة سان أنطونيو العامة (San Antonio Public Library)؛ ومكتبة مقاطعة كاياهوغا العامة (Cuyahoga County Public Library)؛ ومكتبة مقاطعة توليدو لوكاس العامة (Toledo Lucas County Public Library) بالولايات المتحدة الأمريكية، وفي عام 2019م، قامت الشركة "بإعادة تطويره وتعزيزه بتقنيات الذكاء الاصطناعي، ودعمته بعدة خدمات وإجراءات مستندة إلى الأوامر الصوتية لجمهور المستخدمين" (OverDrive, Inc., 2019)، وتمكين جمهور المستخدمين من الاستفادة منها عبر أجهزتهم الذكية المنشطة صوتيًا، والمدمج بها تقنية المساعد الصوتي لشركة جوجل (Google Assistant)، الأمر الذي ساهم في اتساع رقعة جمهور مستخدمي التطبيق على مستوى دول العالم.

ويمكن لجمهور المستخدمين من خلال طرحهم لكلمة التنشيط والاستيقاظ الخاصة بمساعد جوجل الصوتي (Hey Google)، مصحوبة بطلب التحدث إلى تطبيق (Libby) على النحو التالي: >أهلًا جوجل، تحدث إلى ليبي – Hey Google, talk to Libby<، وذلك لتحقيق وصولهم إلى المجموعات الرقمية والملفات المرئية والصوتية المتاحة بالمكتبات العامة والجامعية والمدرسية من حولهم، وتشغيل قوائمهم الموسيقية، وملفاتهم المرئية المرتبطة بحساب عضويتهم بالمكتبة، والاطلاع على ما تقتنيه من مجلات محلية، كما ييسر عملية استكشافهم للمجموعات الرقمية المتاحة بالمكتبات، وما اشتملت عليه من محتوى إلكتروني متدفق عبر شبكة الإنترنت، ويمكن لجمهور مستخدمي التطبيق تنفيذ عدد من الإجراءات الوظيفية المستندة إلى الأوامر الصوتية والتي من بينها – على سبيل المثال لا الحصر – الوظائف التالية:

- البحث الصوتي بمجموعات المكتبة ورصيدها الإلكتروني.
- الاستماع إلى بيانات وصف مصادر المعلومات ومستخلصاتها.
- تقديم توصيات للجمهور باقتراحات لقراءاتهم المستقبلية.
- إتمام إجراءات استعارة الكتب الصوتية ومصادر المعلومات الرقمية.
- إتمام عمليات حجز مصادر المعلومات الصوتية والإلكترونية المفضلة لهم.

فضلًا عن توفيرها لخدمات المساعدة، والدعم التي يطلبها جمهور مستخدمي التطبيق على مدار اليوم خلال أيام الأسبوع (24ساعة/7أيام)، وأظهرت إحصائيات فريق الدعم الفني لتطبيق (Libby) أن ما يمثل بنسبة (30%) من طلبات المساعدة التي يتقدم بها مستخدمو التطبيق تتم معالجتها بشكل فوري، عبر تقنية المساعد الصوتي المنشط بأجهزتهم المستخدمة للوصول إلى وظائف التطبيق وخدماته المقدمة لهم، ويتاح تطبيق (Libby) للتحميل عبر كل من: متجري تطبيقات الأجهزة المحمولة والهواتف الذكية (App Store, Google Play Store).

- **تطبيق خدمات الكتب الناطقة (RNIB Talking Books):**

تمت برمجته وإتاحته من قبل المعهد الوطني الملكي لرعاية المكفوفين بالمملكة المتحدة Royal National Institute of Blind People (RNIP) ، بهدف تقديم خدمات الكتب الناطقة المجانية والتي تبلغ (34000) كتاب اشتملت عليها مجموعات مكتبة المعهد، وتم طرحه عبر منصة التطبيقات البرمجية للمساعد الصوتي الذكي لشركة أمازون (Alexa)، بهدف استثمار وتوظيف "أجهزة المكبرات الصوتية والأجهزة المدعومة

بتقنيات المساعد الصوتي الذكي في تقديم خدمات الاستماع للكتب الناطقة المقدمة عبر خدمات المكتبة، والتي تستهدف فئات الجمهور ذوي الإعاقة البصرية وضعاف البصر الأعضاء بالمكتبة" (RNIB, 2021)، وإتاحة إمكانات تصفحهم للكتب الصوتية، وسرد محتوياتها كاملة والاستماع إليها، عبر أجهزة مكبرات الصوت الذكية المتاحة بتجهيزات المكتبة، أو ما يمتلكونه من أجهزة لوحية وهواتف محمولة مدعومة بتقنيات المساعد الصوتي الذكي لشركة أمازون (Alexa) في عمليات التشغيل والاستجابة الصوتية معهم.

5/3/3 تطبيقات وحلول برمجية تابعة لمؤسسات ومنصات معلومات عالمية:

- **تطبيق أرشيف الإنترنت (Internet Archive):**

تحتوي مؤسسة أرشيف الإنترنت (Internet Archive) على مكتبة رقمية توفر وصولًا شاملًا ومجانيًا للكتب الإلكترونية، والأفلام، والموسيقى، بالإضافة إلى احتوائها على نحو (310) مليارات صفحة لمواقع الشبكة العنكبوتية التي يتم أرشفتها بشكل منتظم ومستمر، وتم إتاحة تطبيق خاص بالمؤسسة عبر كل من: منصتي تطبيقات المساعدات الصوتية الذكية (Amazon Alexa، وGoogle Assistant)؛ لتمكين جمهور مستخدمي الأجهزة المنشطة صوتيًا والمستندة إلى تقنيات المساعد الصوتي الذكي، لتمكينهم من إتمام عمليات بحثهم واستكشاف المحتوى الإلكتروني الخاص بأرشيف الإنترنت، وتشغيل ما يحتاجون إليه من ملفات صوتية، وتسجيلات مرئية، والقوائم الموسيقية؛ عبر التحدث إلى أجهزتهم المستندة إلى مساعد جوجل الصوتي الذكي، هذا فضلًا عن تطبيق أرشيف الإنترنت بمنصة إجراءات مساعد جوجل الذكي الذي يدعم عمليات التشغيل والاستجابة الصوتية مع كل من: أجهزة المستخدمين القائمة على نظام التشغيل (Android) في نسخته السادسة فالأحدث، كشاشات التلفاز الذكية، والأجهزة اللوحية الذكية، وأجهزة مكبرات الصوت المنزلية التي يتم إنتاجها من طرف شركة جوجل (Google Home)، إضافة للهواتف الذكية كافة، والمستندة في تشغيلها إلى نظام (Android)، كما يدعم (تطبيق أرشيف الإنترنت) الأجهزة الذكية المستندة في تشغيلها إلى نظام التشغيل (IOS) بإصدارته العاشرة فالأحدث.

- **تطبيق منصة الفهرسة الاجتماعية (LibraryThing):**

تمت إتاحته عبر منصة تطبيقات ومهارات المساعد الصوتي الذكي (Alexa)؛ والذي يُمكن جمهور مستخدمي المنصة– كمؤلفي الكتب، والناشرين، والقراء– من تعقب كتبهم المفضلة أو ما يسعون لقراءتها، كما اشتمل على وظائف تقديم توصيات ومقترحات تلبي اهتماماتهم القرائية المستقبلية، وإمكانات لاستكشاف وشراء الكتب، إضافة إلى أوامر صوتية تمكنهم من إدارة حساباتهم الشخصية، وذلك من خلال طرح استعلاماتهم وأوامرهم الصوتية المدعومة بالتطبيق والقابلة للتشغيل والاستجابة؛ عبر تقنيات المساعد الصوتي الذكي لشركة أمازون (Amazon Alexa)، والتي انعكست على النحو التالي:

LibraryThing at Alexa Skills:	الترجمة العربية للإجراءات والخدمات:
Alexa, tell LibraryThing to add [Book Title] by [author]	أليكسا، أخبري LibraryThing بأن يضيف [عنوان الكتاب] والذي ألفه [اسم المؤلف].
Alexa, tell LibraryThing to add [Barcode or ISBN number]	أليكسا، أخبري LibraryThing بأن يضيف [الترميز العمودي / الترقيم الدولي الموحد للكتاب].
Alexa, ask LibraryThing how many books I have.	أليكسا، اسألي LibraryThing عن عدد الكتاب المتاحة

الترجمة العربية للإجراءات والخدمات:	LibraryThing at Alexa Skills:

بقائمة حسابي الشخصي.

وتجب الإشارة إلى صناعة التطبيقات والبرمجيات القابلة للتشغيل والاستخدام عبر تقنيات المساعدات الصوتية الذكية التي تنمو بشكل ملحوظ وتزداد يومًا بعد يوم، الأمر الذي يساهم في ظهور عدد من المهارات والتطبيقات البرمجية الجديدة، عبر منصات المساعدات الصوتية الذكية بشكل متدفق ومستمر، لذلك وجب على اختصاصيي المكتبات والمعلومات تصفح الدليل الإلكتروني الخاص بمنصتي التطبيقات البرمجية للمساعدات الصوتية الذكية (Alexa Skills, Google Assistant Actions)، بهدف التنقيب عن التطبيقات الصالحة للاستخدام في بيئات المكتبات ومؤسسات المعلومات على تنوعها، ومحاولة الوصول إليها وتوظيفها في رفع كفاءتها، وتحسين الخدمات المقدمة لجمهور مستخدميها، بما يضمن تلبية احتياجاتهم المعلوماتية المختلفة، ومواءمتها للتغيرات التقنية في عالم الأجهزة والبرمجيات الذكية من حولها (Shih & Rivero, 2020).

والانفتاح الحاصل في سوق صناعة المساعدات الصوتية، وتوجه الشركات الرائدة إلى تطوير منتجاتها وبرمجياتها ذات الاستجابة الصوتية – مثل شركتي أمازون وجوجل – قد ساهم في تمكين المطورين (المؤسسات والأفراد) من برمجة ونشر تطبيقاتهم وحلولهم البرمجية القابلة للتشغيل عبر كل من: تقنيات المساعدات الصوتية الذكية (Amazon Alex, Google Assistant)؛ الأمر الذي يعزز من فرص استثمار المكتبات ومؤسسات المعلومات لهذه التقنيات وتوظيفها في تحسين خدماتها، وتعزيز فرص وصول جمهور مستخدمي الأجهزة الذكية المستندة إلى واجهات الاستخدام الصوتية عامة، أو تلك المدعومة بتقنيات للمساعدات الصوتية الذكية بشكل خاص.

رابعاً- خاتمة الدراسة (النتائج والتوصيات):

1/4 النتائج:

- أصبحت تقنيات المساعدات الصوتية الذكية– وما تقوم عليه من تجهيزات مادية وبرمجية– على رأس التوجهات الراهنة في سوق صناعة الأجهزة والبرمجيات الذكية، وذلك نظرًا لما توفره من إمكانات، وخدمات تساهم في تيسير حصول جمهور مستخدمي الأجهزة الذكية الحديثة على ما يحتاجون إليه من معلومات، وتنفيذ ما يتطلعون إليه من مهام وأعمال روتينية ذات الصلة بمناشط حياتهم اليومية.
- دعمت اللغة العربية بكل من المساعدات الصوتية الذكية: (Apple Siri، وAmazon Alexa، وGoogle Assistants) كلغة تخاطب معها، إلا أنها ما زالت في مراحل التجريب المبدئي (Beta)، وتحتاج إلى العديد من عمليات التطوير والتحسين، لتمكين جمهور المستخدمين الناطقين باللغة العربية من التفاعل الناجح مع أجهزتهم الذكية القابلة للتنشيط والتشغيل، عبر تقنيات المساعدات الصوتية الذكية وتطبيقاتها المختلفة.
- ساهم التطور الجاري في علوم الذكاء الاصطناعي، وما يشمله من تقنيات قادرة على معالجة اللغة الطبيعية بنجاح، وسوق التطبيقات والبرمجيات القائمة على واجهات الاستخدام الصوتية، وكذلك وفرة المحتوى الإلكتروني والمصادر الرقمية المتاحة عبر شبكة الإنترنت، ساهم في تعزيز فرص استثمار وتوظيف تقنيات المساعدات الصوتية الذكية بالمكتبات ومؤسسات المعلومات، على اختلاف فئاتها وأنواعها بالوقت الراهن.

- تمثلت التوجهات الراهنة لاستثمار وتوظيف تقنيات المساعدات الصوتية الذكية بالمكتبات ومؤسسات المعلومات في جانبين رئيسيين هما: توظيف الأجهزة الذكية المنشطة صوتيًا (المكبرات الصوتية وما في حكمها)، وتوظيف التطبيقات والحلول البرمجية القائمة على واجهات الاستخدام الصوتية.
- توافر العديد من التجارب الراهنة لاستثمار وتوظيف الأجهزة الذكية المنشطة صوتيًا بالمكتبات ومؤسسات المعلومات العالمية، كما تتاح تطبيقات وحلول برمجية اختصت بالمكتبات ومؤسسات المعلومات عبر منصات المساعدات الصوتية الذكية (Amazon Alexa، وGoogle Assistant) وقد بلغ عددها (30) تطبيقًا وحلًا برمجيًا.
- أدرجت التطبيقات والحلول البرمجية المختصة بالمكتبات ومؤسسات المعلومات عبر (6) فئات بأدلة تطبيقات ومنصات المساعدات الصوتية الذكية، دون أن تعكس أية فئة من هذه الفئات طبيعة أنشطة وأعمال المكتبات ومؤسسات المعلومات وخدماتها المختلفة، الأمر الذي أدى إلى تشتتها وتقليل فرص الوصول الصحيح لها.
- اشتملت كافة التطبيقات والحلول البرمجية المختصة بالمكتبات ومؤسسات المعلومات على رخص استخدام مجانية، في حين احتوت (70%) منها على سياسة معلنة لخصوصية المعلومات، و(47%) منها فقط، قد احتوى على سياسة وشروط للاستخدام، تم الإعلان عنها تحت بيانات: التطبيقات المتاحة بأدلة ومنصات المساعدات الصوتية الذكية.
- تدعم التطبيقات والحلول البرمجية المختصة بالمكتبات ومؤسسات المعلومات (9) لغات عالمية– ليس من بينها اللغة العربية– هي كل من: اللغات: (الإنجليزية، والصينية، والفرنسية، والألمانية، والإيطالية، واليابانية، والروسية، والإسبانية، والسويدية)؛ وقادرة على معالجتها، والتعرف عليها أثناء تفاعل جمهور المستخدمين الناطقين بها مع أجهزتهم المدعومة بتقنيات للمساعدات الصوتية.
- عدم توافر أيٍّ من التطبيقات والحلول البرمجية التي اختصت بنطاقاتها الجغرافية أيًا من المكتبات ومؤسسات المعلومات القائمة بدول العالم العربي، في حين لم تتقيد (47%) منها بنطاقات جغرافية محددة.
- تنوعت الإمكانات الوظيفية والخدمات المدعومة بتطبيقات المساعدات الصوتية الذكية وحلولها البرمجية المختصة بالمكتبات ومؤسسات المعلومات، والتي جاء على رأسها كل من: خدمات التعرف على ساعات عمل المكتبة، وخدمات تشغيل الملفات السمع بصرية (كالكتب الصوتية، والقوائم الموسيقية، والكتب الناطقة)، وخدمات البحث والاستعلام الصوتي عن رصيد المكتبة المعلوماتي، وخدمات التعريف بجدول الفعاليات والأنشطة اليومية.
- لم تتوافر أية تجارب مرصودة لتوظيف واستثمار تقنيات المساعدات الصوتية الذكية (سواءً في جانبها المادي كالأجهزة المنشطة صوتيًا، أو البرمجي كالتطبيقات والحلول البرمجية) – تختص بالمكتبات ومؤسسات المعلومات العربية، مما يعكس عدم توجه مكتباتنا العربية – في الوقت الراهن – إلى توظيفها واستثمار إمكاناتها بما تقوم عليه من أنشطة أو خدمات موجهة لجمهور مستفيديها وزوارها على السواء.

2/4 التوصيات:

1/2/4 توصيات موجهة إلى المكتبات ومؤسسات المعلومات العربية:

- توصي الدراسة بضرورة اتخاذ المكتبات ومؤسسات المعلومات العربية خطوات جادة نحو توظيف تقنيات المساعدات الصوتية الذكية أمثال: (Apple Siri، وAmazon Alexa، وGoogle Assistant، وMicrosoft Cortana)، وما تستند عليه من تجهيزات مادية أو تطبيقات برمجية، وتوظيفها فيما تقوم عليه من عمليات وأنشطة مختلفة لتعزيز فرص وصول جمهور مستخدمي التقنيات الذكية إلى مصادرها المعلوماتية المتنوعة، وتمكينها من تحسين أنشطتها وخدماتها الموجهة إلى جمهور المستفيدين منها وزوارها من الباحثين وجموع القراء بدول العالم العربي.
- يجب على المكتبات ومؤسسات المعلومات العربية – على اختلاف فئاتها وأنواعها – الإسهام في إتاحة ما تمتلكه من مصادر رقمية للمعلومات مفتوحة المصدر، عبر مواقعها الإلكترونية وشبكة الويب العالمية، بما يدعم دمجها كمصادر معلومات قابلة للوصول إليها عبر مزودي خدمات المساعدات الصوتية الذكية، أثناء تزويد جمهور مستخدميها بما يحتاجون إليه من معلومات ومعارف ذات الصلة باستفساراتهم المقدمة عبر أجهزتهم المنشطة صوتيًا، أو تطبيقاتها البرمجية القائمة على واجهات الاستخدام التحادثية Conversational User Interfaces (CUI).
- ضرورة عقد المكتبات ومؤسسات المعلومات العربية (المكتبات العامة، والوطنية بشكل خاص) مجموعة أنشطة وبرامج تدريبية موجهة لجمهور مستخدمي الأجهزة الذكية المنشطة صوتيًا وتطبيقاتها البرمجية المختلفة، مستهدفة في ذلك تنمية وعي الجمهور بتقنيات المساعدات الصوتية الذكية، وسبل استخداماتها الآمنة أثناء إنجازهم مهامهم الروتينية، وطلبات وصولهم إلى ما يحتاجون إليه من معلومات لاستعلاماتهم المتنوعة في مختلف جوانب حياتهم اليومية (العامة والعلمية والعملية).

2/2/4 توصيات موجهة إلى الجهات المُبرمجة والمُطورة للتطبيقات والحلول البرمجية العربية:

- ضرورة تطوير وتحسين منتجاتهم من التطبيقات والحلول البرمجية الموجهة لصالح المكتبات ومؤسسات المعلومات العربية، بما يضمن مواكبتها للإمكانات الفنية والوظيفية الخاصة بتقنيات المساعدات الصوتية الذكية، ويحقق قابلية تشغيلها عبر الأجهزة المنشطة صوتيًا وما في حكمها من أجهزة ذكية، مثل: (الحاسبات الشخصية، والأجهزة اللوحية المحمولة، والهواتف الذكية، وأجهزة مكبرات الصوت، والأجهزة القابلة للارتداء) أجهزة مدعومة بتقنيات للمساعدات الصوتية الذكية.
- العمل على توفير حلول تقنية وبرمجية لتمكين جمهور مستخدمي الأجهزة الذكية المنشطة صوتيًا من الوصول إلى ما يحتاجون إليه من معلومات، ومصادر معرفية متاحة بالمكتبات ومؤسسات المعلومات العربية حولهم، وتعزيز سبل استفادتهم من خدماتها وأنشطتها المتنوعة، ودعم مواكبتهم للتطورات الجارية بالسوق العالمية لصناعة الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته عامة، وما يختص بتقنيات المساعدات الصوتية الذكية بخاصة.

3/2/4 توصيات موجهة إلى الهيئات والتكتلات المهنية بقطاع المكتبات والمعلومات بدول العالم العربي:

- العمل على تكوين شراكات ومبادرات تجمع الاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات من جانب، وعدد من المبرمجين والمطورين (الشركات والأفراد) أصحاب المصلحة من جانب آخر، لتصميم وتطوير عدة تطبيقات برمجية عربية قابلة للتشغيل والاستخدام عبر الأجهزة المنشطة صوتيًا، وتمكين توظيفها بالمكتبات ومؤسسات المعلومات العربية.

- تكوين لجنة منبثقة عن الاتحاد العربي للمكتبات والمعلومات، وبمشاركة ممثلين عن الهيئات العربية المعنية بصناعة تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات، والشركات الرائدة في تقديم المنتجات والحلول البرمجية لصالح المكتبات ومؤسسات المعلومات، ورؤساء الهيئات القانونية المعنية بقوانين حماية البيانات الشخصية (كمركز حماية البيانات الشخصية – مصر)، لدراسة القضايا ذات الصلة بصناعة تقنيات المساعدات الصوتية الذكية واستخداماتها في مؤسسات المعلومات العربية.
- ضرورة العمل على توفير دليل تقني وفني بالتجهيزات والإمكانات المطلوبة لاستثمار، وتوظيف تقنيات المساعدات الصوتية الذكية بالمكتبات ومراكز المعلومات العربية، وإخراجه في شقين: الأول: يختص بالتجهيزات المادية (الأجهزة المنشطة صوتيًا)، والثاني: يختص بالتجهيزات البرمجية (التطبيقات المستندة إلى واجهات الاستخدام الصوتية) وفرص استثمارها في المكتبات ومؤسسات المعلومات العربية.

3/4 الدراسات والبحوث المستقبلية:

- دور تقنيات المساعدات الصوتية الذكية في تعزيز خدمات المعلومات الموجهة لضعاف البصر وذوي الإعاقة البصرية: دراسة ميدانية للمكتبات العربية.
- القضايا المعلوماتية والقانونية ذات الصلة بتقنيات المساعدات الصوتية وتوظيفاتها بمؤسسات المكتبات العربية: سياسات خصوصية المعلومات الشخصية نموذجًا.
- قياس مدى قبول وتفاعل جمهور المستفيدين من المكتبات ومؤسسات المعلومات العربية مع تقنيات المساعدات الصوتية الذكية، واستفادتهم من تجهيزاتها الفنية والبرمجية في تلبية احتياجاتهم المعلوماتية: دراسة استشرافية.

خامساً- مراجع ومصادر الدراسة:

1/5 المراجع والمصادر العربية:

أحمد بدر (1988) مناهج البحث في علم المعلومات والمكتبات، الرياض: دار المريخ للنشر.

أحمد فرج أحمد (2022) المساعدات الرقمية الصوتية ودورها في تطوير خدمات المعلومات الذكية: دراسة تحليلية لتطبيقها في مؤسسات المعلومات العربية، بحوث فى علم المكتبات والمعلومات(29)، الصفحات 9–56.

طارق عطية عبد الرحمن (2013) دليل تصميم وتنفيذ البحوث في العلوم الاجتماعية: منهج تطبيقي لبناء المهارات البحثية، الرياض: مركز البحوث، معهد الإدارة العامة.

محمد فتحي عبد الهادي (2003) البحث ومناهجه في علم المكتبات والمعلومات، القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.

ياسمين أحمد عامر (2021) تطبيقات الذكاء الاصطناعي فى المكتبات المصرية: دراسة تخطيطية (أطروحة ماجستير)، الجيزة: قسم المكتبات والوثائق والمعلومات، كلية الآداب، جامعة القاهرة.

2/5 المراجع والمصادر الأجنبية:

A., S. A., R., M. T., Chaudhary, P., Asjola, V., & Muduli, P. K. (2019). Emerging Technology Trends for Libraries and Library Professionals. (LDITCS 2019): 2nd International Conference on Librarianship Development through Internet of Things and Customer Service, (6-8 Feb 2019) (pp. 75-81). Mehsana, Gujarat: Gujarat Power Engineering and Research Institute.

Acosta, L. H., & Reinhardt, D. (2022). A survey on privacy issues and solutions for Voice-controlled Digital Assistants. *Pervasive and Mobile Computing, 80*, pp. 1-11. doi:10.1016/j.pmcj.2021.101523

Al Mamun, A., Islam, T., Siam, M. S., & Kabir, E. (2020). Development of Smart Librarian with the Virtual Assistant (PRIMO). *Australian Journal of Engineering and Innovative Technology, 2*(4), pp. 54-65. doi:10.34104/ajeit.020.054065

ALA. (2019, July 25). *Voice Control*. Retrieved 10 2021, from Library of The Future: An Initiative Of American Library Association: https://www.ala.org/tools/future/trends/voicecontrol

Alexa Skills: Libro. (2019). Retrieved 12 2021, from Amazon: https://www.amazon.com/ThickStat-Libro/dp/B07Y1JCQJT

Benjamin, M. D. (2019). Conversational design for virtual assistants: Key principles for smarter customer engagement (White Paper). Burlington: Nuance Communications, Inc.

Biéri, M., & Vallet, F. (2020). *ON THE RECORD: Exploring the ethical, technical and legal issues of voice assistants*. France: Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés (CNIL). Retrieved 12 2021, from https://www.cnil.fr/sites/default/files/atoms/files/cnil_white-paper-on_the_record.pdf

Bonet, D., Cámbara, G., López, F., Gómez, P., Segura, C., & Luque, J. (2021). Speech Enhancement for Wake-Up-Word detection in Voice Assistants. *IberSPEECH 2021, Valladolid, Spain, 24–25 March 2021*, (pp. 41–45). doi:10.48550/arXiv.2101.12732

Breeding, M. (2019). Smart Libraries Q&A. *Smart Libraries Newsletter, 39*(10), pp. 2-5.

Buhalis, D., & Moldavska, I. (2021). Voice assistants in hospitality: using artificial intelligence for customer service. *Journal of Hospitality and Tourism Technology, ahead-of-print*(ahead-of-print), pp. 1-18. doi:10.1108/JHTT-03-2021-0104

Cambre, J., Liu, Y., Taylor, R. E., & Kulkarni, C. E. (2019). Vitro: Designing a Voice Assistant for the Scientific Lab Workplace. *DIS '19: Designing Interactive Systems Conference, San Diego CA USA, (June 23 - 28, 2019)* (pp. 1531–1542). San Diego CA, USA: Association for Computing Machinery. doi:10.1145/3322276.3322298

Cambridge University. (2021). *Meaning of virtual assistant*. (Cambridge University Press) Retrieved 05 2021, from Cambridge Advanced Learner's Dictionary & Thesaurus: https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/virtual-assistant

Chauhan, N. S. (2019, September). *Build Your First Voice Assistant*. Retrieved 12 2021, from KDnuggets: https://www.kdnuggets.com/2019/09/build-your-first-voice-assistant.html

Choi, T. R., & Drumwright, E. M. (2021). OK, Google, why do I use you?" Motivations, post-consumption evaluations, and perceptions of voice AI assistants. *Telematics and Informatics, 62*, pp. 1-13. doi:10.1016/j.tele.2021.101628

Chris. (2018, Jan 27). *Houston Library*. Retrieved 01 2022, from Alexa Skills: https://www.amazon.com/Chris-Houston-Library/dp/B0794MXF4D

Chung, H., Iorga, M., Voas, J., & Lee, S. (2017). Alexa, Can I Trust You? *Computer, 50*(9), pp. 100 - 104. doi:10.1109/MC.2017.3571053

Coates, D. A. (2019). Advance praise for Voice Applications with Alexa and Google Assistant. Shelter Island, NY: Manning Publications Co.

ConverSight.ai. (2020). *myLIBRO User Guide: Voice-enabled Solutions Linking Libraries and Patrons*. United States: ConverSight.ai. Retrieved 12 2021, from https://www.mylibro.com/wp-content/uploads/2020/08/myLibro-Library-App-Guide.pdf

Cuadra, A., Goedicke, D., & Zamfirescu-Pereira, J. D. (2021). Democratizing Design and Fabrication Using Speech: Exploring co-design with a voice assistant. *CUI 2021 - 3rd Conference on Conversational User Interfaces, online virtual conference (27–29th July 2021)* (pp. 1-8). ACM Digital Library. doi:10.1145/3469595.3469624

Dekate, A., Kulkarni, C., & Killedar, R. (2016). Study of Voice Controlled Personal Assistant Device. *International Journal of Computer Trends and Technology (IJCTT), 42*(1), pp. 42-46. doi:10.14445/22312803/IJCTT-V42P107

EDPB. (2021). *Guidelines on Virtual Voice Assistants: Version 2.0.* Brussels: European Data Protection Board. Retrieved 11 2021, from https://edpb.europa.eu/our-work-tools/our-documents/guidelines/guidelines-022021-virtual-voice-assistants_en

Elghaish, F., Chauhan, J. K., Matarneh, S., Rahimian, F. P., & Hosseini, M. R. (2022). Artificial intelligence-based voice assistant for BIM data management. *Automation in Construction, 140*, pp. 1-15. doi:10.1016/j.autcon.2022.104320

Enis, M. (2017). OverDrive's Libby App Card Sign-Up. *Library Journal, 142*(28), pp. 24-28.

Ex Libris. (2019). *Artificial Intelligence in the Library: Advantages, Challenges and Tradition.* ProQuest company. Retrieved 11 2021, from https://cdn2.hubspot.net/hubfs/2909474/Ex%20Libris%20Artificial%20Intelligence%20White%20Paper.pdf

Farag, H. A., Mahfouz, S. N., & Alhajri, S. (2021). Artificial Intelligence Investing in Academic Libraries: Reality and Challenges. *Library Philosophy and Practice (e-journal), 5309*, pp. 1-34. Retrieved from https://digitalcommons.unl.edu/libphilprac/5309

Feng, H., Fawaz, K., & Shin, K. G. (2017). Continuous Authentication for Voice Assistants. *MobiCom '17: Proceedings of the 23rd Annual International Conference on Mobile Computing and Networking (October 16 - 20, 2017)* (pp. 343-355). Snowbird Utah USA: SIGMOBILE. doi:10.1145/3117811.3117823

FitzHenry, S. (2017, Jan 30). *Coming Soon: Google Home in the School Library*. Retrieved 01 2022, from Fitz between the Shelves: https://fitzbetweentheshelves.com/2017/01/17/coming-soon-google-home/

FitzHenry, S. (2017, Jan 30). *Google Home in the School Library: FAQ*. Retrieved 01 2022, from Fitz between the Shelves: https://fitzbetweentheshelves.com/2017/01/30/google-home-in-the-school-library-faq/

FPL Foundation. (2017, Oct 6). *Framingham Public Library: Amazon Echo Instructions*. Retrieved 01 2022, from Framingham Public Library's Website: https://framinghamlibrary.org/amazon-echo

Gaikwad, S., Purandare, S., Balaji, S., & Ramteke, K. (2022). Library Management Using Voice Assistant. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*(7), pp. 236-239. doi:10.5281/zenodo.6321479

Germanos, G., Kavallieros, D., Kolokotronis, N., & Georgiou, N. (2020). Privacy Issues in Voice Assistant Ecosystems. *IEEE World Congress on Services (IEEE SERVICES 2020), OCTOBER 18-24, 2020, Beijing, China* (pp. 205-212). IEEE. doi:10.1109/SERVICES48979.2020.00050

Grewal, D., Guha, A., Schweiger, E., Ludwig, S., & Wetzels, M. (2022). How communications by AI-enabled voice assistants impact the customer journey. *Journal of Service Management, 33*(4), pp. 1-16. doi:10.1108/JOSM-11-2021-0452

Gul, S., & Bano, S. (2019). Smart libraries: an emerging and innovative technological habitat of 21st century. *The Electronic Library, 37*(5), pp. 764-783. doi:10.1108/EL-02-2019-0052

Gustafsson, J. (2017). *Single case studies vs. multiple case studies: A comparative study.* Halmstad University, School of Business Engineering and Science. Retrieved 2 17, 2017, from http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hh:diva-33017

Haas, G., Rietzler, M., Jones, M., & Rukzio, E. (2022). Keep it Short: A Comparison of Voice Assistants' Response Behavior. *CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '22), April 29- 5 May, 2022* (pp. 1-12). New Orleans, LA, USA: ACM. doi:10.1145/3491102.3517684

Hall, E. (2018). *Conversational Design.* GeorgianPartners.

Hennig, N. (2018). Siri, Alexa, and Other Digital Assistants: The Librarian's Quick Guide. California: Libraries Unlimited.

Herron, J. (2017). Intelligent Agents for the Library. *Journal of Electronic Resources in Medical Libraries, 14*(3-4), pp. 139–144. doi:10.1080/15424065.2017.1367633

Hirschberg, J., & Manning, C. (2015). Advances in natural language processing. *Science, 349*(6245), pp. 261-266. doi:10.1126/science.aaa8685

Hoopla Digital. (2018). Retrieved from Amazone Alexa Skills: https://www.amazon.com/Hoopla-Digital/dp/B07BNXFHYH

Hoy, M. B. (2018). Alexa, Siri, Cortana, and More: An Introduction to Voice Assistants. *Medical Reference Services Quarterly, 37*(1), pp. 81-88. doi:10.1080/02763869.2018.1404391

Hu, P., Gong, Y., Lu, Y., & Ding, A. W. (2022). Speaking vs. listening? Balance conversation attributes of voice assistants for better voice marketing. *International Journal of Research in Marketing, 39*(April), pp. 1-19. doi:10.1016/j.ijresmar.2022.04.006

Hyma, J., Murty, M. R., & Naveen, A. (2021). Personalized privacy assistant for digital voice assistants: Case study on Amazon Alexa. *International Journal of Knowledge-based and Intelligent Engineering Systems, 25*(3), pp. 291–297. doi:10.3233/KES-210071

IBM Cloud Education. (2020, July 2). *Natural Language Processing (NLP)*. Retrieved 12 2021, from IBM Cloud Learn Hub: What is Natural Language Processing?: https://www.ibm.com/cloud/learn/natural-language-processing

Iniguez-Carrillo, A. L., Gaytan-Lugo, L. S., Garcia-Ruiz, M. A., & Maciel-Arellano, R. (2021). Usability Questionnaires to Evaluate Voice User Interfaces. *IEEE Latin America Transactions, 19*(9), pp. 1468-1477. doi:10.1109/TLA.2021.9468439

Jagamohan, G. (2021, Nov 18). *myLIBRO*. Retrieved 1 2022, from App Store Preview: https://apps.apple.com/us/app/mylibro/id1287374396

Jain, R. (2021). Getting Started with Voice Assistant. In *Advanced Home Automation Using Raspberry Pi: Building Custom Hardware, Voice Assistants, and Wireless Nodes* (pp. 211-266). Berkeley, CA: Apress. doi:10.1007/978-1-4842-7274-9

Jones , G. (2015, June 14). *There's an Echo in My Library!* Retrieved 01 2022, from The Daring Librarian: https://www.thedaringlibrarian.com/2015/06/echo-in-my-library.html

Katheria, M., & Brahmbhatt, M. (2019). A Critical Review of Voice Based Searches and Its Impact on Digital Marketing. *Restaurant Business, 118*(11), pp. 650-660. Retrieved from The VOGO Voice Blog.

KCLS. (2020). *Voice Assistants, Connecting You to Your Library*. Retrieved 11 2021, from King County Library System: https://kcls.org/voice/

Këpuska, V., & Bohouta, G. (2018). Next-generation of virtual personal assistants (Microsoft Cortana, Apple Siri, Amazon Alexa and Google Home). *2018 IEEE 8th Annual Computing and Communication Workshop and Conference (CCWC), 8-10 Jan. 2018, Las Vegas, NV, USA* (pp. 99-103). Las Vegas, NV, USA: IEEE. doi:10.1109/CCWC.2018.8301638

Kinsella, B. (2019, February 14). *Juniper Estimates 3.25 Billion Voice Assistants Are in Use Today, Google Has About 30% of Them*. Retrieved 10 2021, from Voicebot.ai: https://voicebot.ai/2019/02/14/juniper-estimates-3-25-billion-voice-assistants-are-in-use-today-google-has-about-30-of-them/

Kinsella, B., & Mutchler, A. (2018). *Voice Assistant Consumer Adoption Report.* Voicebot.ai Research. Retrieved 11 2021, from https://voicebot.ai/wp-content/uploads/2019/01/voice-assistant-consumer-adoption-report-2018-voicebot.pdf

Klein, A. M., Hinderks, A., Rauschenberger, M., & Thomaschewski, J. (2020). Exploring Voice Assistant Risks and Potential with Technology-based Users. *Proceedings of the 16th International Conference on Web Information Systems and Technologies (WEBIST), Online Streaming, (3-5 November, 2020)* (pp. 147-154). SCITEPRESS–Science and Technology Publications, Lda. doi:10.5220/0010150101470154

Kumar, S. N., Prathinan, K., Suresh, G., & Prema, P. (2020). Smart Voice Assistant for Library System. *International Research Journal of Multidisciplinary Technovation, 2*(4), pp. 31-37. doi:10.34256/irjmt2045

LaFountain, C. (2020). Voice-Assistant Apps for Libraries. *COMPUTERS IN LIBRARIES, 40*(1), pp. 23-26.

Lange, H. R., Philip, G., Watson, B. C., Kountz, J., Waters, S. T., & Doddington, G. (1991). Voice technologies in libraries: A look into the future. *Library Hi Tech, 9*(3), pp. 87-96. doi:10.1108/eb047830

Laricchia, F. (2022, Mar 14). *Number of digital voice assistants in use worldwide 2019-2024.* Retrieved 05 2022, from Statista: https://www.statista.com/statistics/973815/worldwide-digital-voice-assistant-in-use/

Lee , K. Y., Sheehan , L., Lee , K., & Chang , Y. (2021). The continuation and recommendation intention of artificial intelligence-based voice assistant systems (AIVAS): the influence of personal traits. *Internet Research, 31*(5), pp. 1899-1939. doi:10.1108/INTR-06-2020-0327

Lee, N. (2017, May). *Google Assistant on the iPhone is better than Siri, but not much*. Retrieved 12 2021, from engadget: https://www.engadget.com/2017-05-17-google-assistant-iphone-hands-on.html

Liang, X., Batsis, J. A., Zhu, Y., Driesse, T. M., Roth, R. M., Kotz, D., & MacWhinney, B. (2022). Evaluating voice-assistant commands for dementia detection. *Computer Speech & Language, 72*, pp. 1-13. doi:10.1016/j.csl.2021.101297

LLP, L. S. (2021, April 19). *Future of voice assistants: how the VA might overtake the PA*. Retrieved 12 2021, from FUTUREOFWORKHUB: https://www.futureofworkhub.info/explainers/2021/4/19/future-of-voice-assistants-how-the-va-might-overtake-the-pa

López, G., Quesada, L., & Guerrero, L. A. (2017). Alexa vs. Siri vs. Cortana vs. Google Assistant: A Comparison of Speech-Based Natural User Interfaces. *Advances in Human Factors and Systems Interaction: Proceedings of the AHFE 2017 International Conference on Human Factors and Systems Interaction (July 17–21, 2017). The Westin Bonaventure Hotel, Los Angeles, California, USA* (pp. 241-250). Los Angeles, California, USA: Springer, Cham. doi:doi.org/10.1007/978-3-319-60366-7_23

McLean, G., & Osei-Frimpong, K. (2019). Hey Alexa … examine the variables influencing the use of artificial intelligent in-home voice assistants. *Computers in Human Behavior*(99), pp. 28-37. doi:10.1016/j.chb.2019.05.009

McTear, M. (2021). Conversational AI: Dialogue Systems, Conversational Agents, and Chatbots. Williston: Morgan & Claypool.

Midwest Tape. (2013). *About hoopla*. Retrieved 12 2021, from hoopla: https://www.hoopladigital.com/

Mills, A. J., Durepos, G., & Wiebe, E. (2010). *Encyclopedia of Case Study Research.* London: SAGE Publications, Inc. doi:10.4135/9781412957397

Nadler, J., & Cicilline, D. N. (2020). Investigation of Competition in Digital Markets: Majority Staff Reports and Recommendations. USA: U.S. House of Representatives.

Natale, S., & Cooke, H. (2021). Browsing with Alexa: Interrogating the impact of voice assistants as web interfaces. *Media, Culture & Society, 43*(6), pp. 1000-1016. doi:10.1177/0163443720983295

NLB. (2021, Jan). *About the National Library Board (NLB)*. Retrieved 12 2021, from National Library Board: https://www.nlb.gov.sg/WhoWeAre/AboutUs/AboutNLB.aspx

One-Ki, D. L., Ayyagari, R., Nasirian, F., & Ahmadian, M. (2021). Role of interaction quality and trust in use of AI-based voice-assistant systems. *Journal of Systems and Information Technology, 23*(2), pp. 154-170. doi:10.1108/JSIT-07-2020-0132

Oranç, C., & Ruggeri, A. (2021). "Alexa, let me ask you something different" Children's adaptive information search with voice assistants. *Human Behavior and Emerging Technologies, 3*(4), pp. 595-605. doi:10.1002/hbe2.270

OverDrive, Inc. (2019, March). *AI technology engages more readers with your library*. Retrieved 11 2021, from OverDrive Blog: https://company.overdrive.com/2019/03/22/ai-technology-engages-more-readers-with-your-library/

OverDrive, Inc. (2021). *About OverDrive, Global distributor of digital content for libraries & schools*. Retrieved 05 2022, from OverDrive: Databases & Streaming Media services: https://company.overdrive.com/company-profile/who-we-are/

Oyelude, A. A. (2021). AI and libraries: trends and projections. *Library Hi Tech News, 38*(10), pp. 1-4. doi:10.1108/LHTN-10-2021-0079

Palanica, A., Thommandram, A., Lee, A., Li, M., & Fossat, Y. (2019). Do you understand the words that are comin outta my mouth? Voice assistant comprehension of medication names. *npj Digital Medicine, 2*(55), pp. 1-6. doi:10.1038/s41746-019-0133-x

Pestanes, P., & Gautier, B. (2017). *The rise of intelligent voice assistants:.* New York: Wavestone. Retrieved 12 2020, from https://www.wavestone.com/app/uploads/2017/09/Assistants-vocaux-ang-02-.pdf

Pounder, J., & Cherian, E. (2017). *Speak Easy: The Future Answers To You.* London: J. Walter Thompson Innovation Group. Retrieved 9 2021, from https://www.wundermanthompson.com/insight/speak-easy

Poushneh, A. (2021). Humanizing voice assistant: The impact of voice assistant personality on consumers' attitudes and behaviors. *Journal of Retailing and Consumer Services, 58*, pp. 1-10. doi:10.1016/j.jretconser.2020.102283

Primkulov, S., Urolov, J., & Singh, M. (2021). Voice Assistant for Covid-19. Intelligent Human Computer Interaction: 12th International Conference, IHCI 2020Daegu, South Korea, (November 24–26, 2020), Proceedings, Part I (pp. 299-306). Daegu, South Korea: Springer. doi:10.1007/978-3-030-68449-5_30

PwC. (2018). *Consumer Intelligence Series: Prepare for the voice revolution.* USA: PwC network. Retrieved 12 2021, from https://www.pwc.com/us/en/advisory-services/publications/consumer-intelligence-series/voice-assistants.pdf

Rafailidis, D., & Manolopoulos, Y. (2019). Can Virtual Assistants Produce Recommendations? WIMS2019: Proceedings of the 9th International Conference on Web Intelligence, Mining and Semantics, Seoul, Republic of Korea (June 26 - 28, 2019) (pp. 1-6). New York, USA: Association for Computing Machinery. doi:10.1145/3326467.3326468

Reitz, J. M. (2014). *artificial intelligence (AI)*. Retrieved 05 2021, from ODLIS: Online Dictionary for Library and Information Science: https://products.abc-clio.com/ODLIS/odlis_a#artificial

RNIB. (2021, May 15). *Talking Books Services*. Retrieved 11 2021, from Royal National Institute of Blind People (RNIB): https://www.rnib.org.uk/talking-books-service

Ruslan, A. H., Jusoh, A. Z., Asnawi, A. L., Othman, M. R., & Abdul Razak, N. I. (2021). Development of multilanguage voice control for smart home with IoT. *Journal of Physics: Conference Series, 1921*(1), pp. 1-9. doi:10.1088/1742-6596/1921/1/012069

Saparmammedovich, S. A., Al-Absi, M. A., Koni, Y. J., & Lee, H. J. (2021). Voice Attacks to AI Voice Assistant. Intelligent Human Computer Interaction: 12th International Conference, IHCI 2020Daegu, South Korea, (November 24–26, 2020) Proceedings, Part I (pp. 250–261). Daegu, South Korea: Springer. doi:10.1007/978-3-030-68449-5

Scardilli, B. (2015). Alexa and Siri at the Library: How Librarians Are Tapping Into the Internet of Things. *NewsBreaks*, 1-2. Retrieved 12 2021, from http://newsbreaks.infotoday.com/NewsBreaks/Alexa-and-Siri-at-the-Library-How-Librarians-Are-Tapping-Into-the-Internet-of-Things-106059.asp

Schwartz, E. H. (2019, December 31). *The Decade of Voice Assistant Revolution*. Retrieved 10 2021, from Voicebot.ai: https://voicebot.ai/2019/12/31/the-decade-of-voice-assistant-revolution/

Sekar, S. (2019, November). *Voice AI – Enabling the Transformation from a Quiet Library to Quite a Library*. Retrieved 1 2022, from Wiley Online Library: https://www.wiley.com/network/librarians/librarians-blog/voice-ai-enabling-the-transformation-from-a-quiet-library-to-quite-a-library

Sheppard, B. (2017). Theological Librarian vs. Machine: Taking on the Amazon Alexa Show (with Some Reflections on the Future of the Profession). *Theological Librarianship, 10*(1), pp. 8-23. doi:10.31046/tl.v10i1.475

Shih, W., & Rivero, E. (2020). Virtual Voice Assistants. *Library Technology Reports, 56*(4), pp. 1-45.

Sivapriyan, R., Sakshi, N., & Priya, T. V. (2021). Comparative Analysis of Smart Voice Assistants. IEEE International Conference on Computation System and Information Technology for Sustainable Solutions (CSITSS), 16-18 Dec 2021 (pp. 1-6). IEEE. doi:10.1109/CSITSS54238.2021.9683722

Smith, C. (2019). Your Library Needs to Speak to You: Getting ahead of the voice assistant hype. *50*(6), pp. 34-37. Retrieved 05 2021, from https://americanlibrariesmagazine.org/2019/06/03/voice-assistants-your-library-needs-to-speak-to-you/

Strnova, V., & Götzen, A. (2021). Designing AI Voice Assistants In Service Design: A Tool For Designing AI Voice Assistant as Non-human actor through Service Design while limiting the gender-bias (Master Thesis). Denmark: Aalborg University Copenhagen. Retrieved 11 2021, from https://projekter.aau.dk/projekter/files/414865953/Veronika_Strnova_Master_Thesis.pdf

Subhash, S., Srivatsa, P. N., Siddesh, S., Ullas, A., & Santhosh, B. (2020). Artificial Intelligence-based Voice Assistant. *Fourth World Conference on Smart Trends in Systems, Security and Sustainability (WorldS4), (27-28 July 2020)* (pp. 593-596). London, UK: IEEE. doi:10.1109/WorldS450073.2020.9210344

Sweeney, M. E., & Davis, E. (2020). Alexa, are you listening? An exploration of smart voice assistant use and privacy in libraries. *Information Technology and Libraries, 39*(4), pp. 1-21. doi:10.6017/ital.v39i4.12363

Szczuka, J. M., Strathmann, C., Szymczyk, N., Mavrina, L., & Krämer, N. C. (2022). How do children acquire knowledge about voice assistants? A longitudinal field study on children's knowledge about how voice assistants store and process data. *International Journal of Child-Computer Interaction, 33*, pp. 1-15. doi:10.1016/j.ijcci.2022.100460

Taş, S., Hildebrandt, C., & Arnold, R. (2019). *Sprachassistenten in Deutschland.* Bad Honnef: Wissenschaftliches Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste (WIK).

Terzopoulos, G., & Maya, S. (2020). Voice Assistants and Smart Speakers in Everyday Life and in Education. *Informatics in Education, 19*(3), pp. 473-490. doi:10.15388/infedu.2020.21

The Centre for Data Ethics and Innovation. (2019). *Snapshot Paper - Smart Speakers and Voice Assistants.* London: CDEI. Retrieved 12 2021, from https://apo.org.au/sites/default/files/resource-files/2019-09/apo-nid267081.pdf

Tsourakas, T., Terzopoulos, G., & Goumas, S. (2021). Educational use of Voice Assistants and Smart Speakers. *Journal of Engineering Science and Technology Review, 14*(4), pp. 1-9.

Tulshan, A. S., & Dhage, S. N. (2019). Survey on Virtual Assistant: Google Assistant, Siri, Cortana, Alexa. Advances in Signal Processing and Intelligent Recognition Systems: 4th International Symposium SIRS 2018 Bangalore, India, September 19–22, 2018 (pp. 190–201). Bangalore, India: Springer Nature Singapore Pte Ltd. doi:10.1007/978-981-13-5758-9

Vailshery, L. S. (2021, Jan 22). *Number of digital voice assistants in use worldwide from 2019 to 2024 (in billions)*. Retrieved 12 2021, from statista: https://www.statista.com/statistics/973815/worldwide-digital-voice-assistant-in-use/

Vashistha, P., Singh, J. P., Jain, P., & Kumar, J. (2019). Raspberry Pi based voice-operated personal assistant (Neobot). 2019 3rd International conference on Electronics, Communication and Aerospace Technology (ICECA), 02 September 2019, Coimbatore, India (pp. 974-978). Coimbatore, India: IEEE. doi:10.1109/ICECA.2019.8821892

Vincze, J. (2017). Virtual reference librarians (Chatbots). *Library Hi Tech News*(4), pp. 5-8. doi:http://dx.doi.org/10.1108/LHTN-03-2017-0016

VOGO. (2020, Aug 25). *Smart Speaker Skills for Library Management*. Retrieved 02 2021, from The VOGO Voice Blog: https://vogovoice.com/blog/smart-speaker-skills-for-library-management/

Wei, J., Dingler, T., & Kostakos, V. (2021). Understanding User Perceptions of Proactive Smart Speakers. *Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies, 5*(4), pp. 1-28. doi:10.1145/3494965

Williams, R. (2019). Artificial Intelligence Assistants in the Library: Siri, Alexa, and Beyond. *Online Searcher, 43*(3), pp. 10-14.

Wood, L. (2022). Voice Assistant Application Market: with COVID-19 Impact by Component, Deployment Mode, Organization Size, Channel Integration (Websites, Mobile Applications), Application Area (Smart Banking, Connected Healthcare), and Region - Global Forecast to 2026. Research And Markets. Retrieved 03 2022, from https://www.researchandmarkets.com/reports/5239399/voice-assistant-application-market-growth

Worthington Libraries. (2019, Oct 12). *Voice assistants*. Retrieved 11 2021, from Worthington Libraries: https://www.worthingtonlibraries.org/visit/services/voice-assistants

Xie, F., Zhang, Y., Wei, H., & Bai, G. (2022). UQ-AAS21: A Comprehensive Dataset of Amazon Alexa Skills. Advanced Data Mining and Applications: 17th International Conference, ADMA 2021Sydney, NSW, Australia, February 2–4, 2022Proceedings, Part I (pp. 159-173). Switzerland: Springer. doi:10.1007/978-3-030-95405-5_12

Yılmaz , M. B., & Rızvanoğlu, K. (2021). Understanding users' behavioral intention to use voice assistants on smartphones through the integrated model of user satisfaction and technology acceptance: a survey approach. *Journal of Engineering, Design and Technology*, pp. 1-27. doi:10.1108/JEDT-02-2021-0084

Zibrita, P. (2017, Jan 20). *Toronto library unofficial*. Retrieved 12 2021, from Alexa Skills: https://www.amazon.com/Pavol-Zibrita-Toronto-library-unofficial/dp/B01M3N6GFX

Zimmermann, A., Schmidt, R., & Sandkuhl, K. (2020). Strategic Challenges for Platform-based Intelligent Assistants. KES-2020: 24rd International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems, (16-18 September 2020) (pp. 965-975). United Kingdom: Elsevier's. doi:10.1016/j.procs.2020.09.092

Zimmett, J. (2020). Optimal discovery? Siri, Alexa, and other virtual personal assistants in libraries. *Public Services Quarterly, 16*(1), pp. 41-47. doi:10.1080/15228959.2019.1693318

Zwakman, D. S., Pal, D., & Arpnikanondt, C. (2021). Usability Evaluation of Artificial Intelligence-Based Voice Assistants: The Case of Amazon Alexa. *SN Computer Science, 2*(28), pp. 1-16. doi:10.1007/s42979-020-00424-4

●●●

ملحق رقـــــم (١):

السمات الفنية لتقنيات المساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي الأكثر استخدامًا وشويعًا بين المستخدمين والصادرة عن الشركات الرائدة في صناعة الأجهزة الذكية وتطبيقاتها

العنصر	Apple Siri	Microsoft Cortana	Amazon Alexa	Google Assistants
الشركة المالكة /المطورة	أبل	مايكروسوفت	أمازون	جوجل
تاريخ الإتاحة	أكتوبر ٢٠١١	أبريل ٢٠١٤	نوفمبر ٢٠١٤	مايو ٢٠١٦
التسمية الدالة إليه	تم تسميتها (Siri) وهو مصطلح نرويجي يعني (امرأة جميلة تقودك إلى النصر)	تم تسميته (Cortana) وهو شخصية افتراضية بلعبة الفيديو الشهيرة (Halo) والتي توفر المعلومات والاستراتيجيات الخفية لبقية شخصيات اللعبة	تم تسمية Alexa على اسم مكتبة الإسكندرية القديمة	تسمية مباشرة باسم الشركة المطورة والقائمة عليه (Google)
الأجهزة المدعمة	iPhone, iPad, Mac, AirPods, Apple Watch, Beats, HomePod, Siri CarPlay	Any PC, Mobile, and Surface Laptop with Windows 10 Or Higher	Echo, Dot, Tab, Fire TV, Kindle Fire, Amazon Fire Phone, Alexa Smart Home Devices	Any phone with Android, Google Home, Google Assistant Enabled Smart Home Devices, Compatible Android Auto Vehicle, Google Pixel Slate Laptops & Tablets, Google smartwatch
عدد اللغات المدعومة	٢١	٨	٩	١٣
اللغات / اللهجات المدعومة	1. Arabic 2. Cantonese 3. Danish 4. Dutch 5. English 6. Finnish 7. French 8. German 9. Hebrew 10. Italian 11. Japanese 12. Korean 13. Malay 14. Mandarin 15. Norwegian 16. Portuguese (Brazil) 17. Russian 18. Spanish	1. Chinese (Simplified) 2. English 3. French 4. German 5. Italian 6. Japanese 7. Portuguese 8. Spanish	1. Arabic (Egypt, Saudi Arabia) 2. English (Australia, Canada, India, UK, US) 3. French (Canada and France) 4. German 5. Hindi 6. Italian 7. Japanese 8. Portuguese (Brazilian) 9. Spanish (Spain, Mexico, US)	1. Arabic (Saudi Arabia, AUE) 2. Danish 3. Dutch 4. English (Australia, Canada, India, Singapore, UK, US) 5. French (Canada and France) 6. German (Austria, Germany) 7. Hindi 8. Italian 9. Japanese 10. Korean 11. Norwegian

Google Assistants	Amazon Alexa	Microsoft Cortana	Apple Siri	العنصر
12. Spanish (Mexico, Spain, US) 13. Swedish			19. Swedish 20. Thai 21. Turkish	
نعم Actions on Google (https://developers.google.com/assistant)	نعم Alexa Skills Kit (https://developer.amazon.com/en-US/alexa/alexa-skills-kit)	لا (https://www.microsoft.com/en-us/cortana)	نعم SiriKit (https://developer.apple.com/documentation/sirikit)	**تطبيقات المطورين الخارجين (تطبيقات الطرف الثالث)**
نعم Google Routines	نعم Alexa Routines	لا	نعم Siri Shortcuts	**إمكانية تخصيص وضبط المستخدم لعدة إجراءات يومية روتينية (Routines)**
"Hey Google" "OK Google"	"Alexa"	"Hey Cortana" "Cortana"	"Hey Siri."	**كلمة التنبيه والاستيقاظ (الخاصة التنشيط) Wake Up Word**
إجراءات Actions	مهارات Skills	مهارات Skills	إجراءات / نوايا Actions/Intents	**مسمى التطبيقات**
١٨ فئة	٢١ فئة	١٨ فئة	٩ فئات قياسية ٧ فئات للنظام	**عدد الفئات المدرج بها التطبيقات**
1. Arts & lifestyle 2. Business & finance 3. Communication & social 4. Education & reference 5. Food & drink 6. Games & fun 7. Health & fitness 8. Kids & family 9. Local 10. Movies, photos & TV 11. Music & audio 12. News & magazines 13. Productivity 14. Shopping 15. Smart home 16. Sports 17. Travel & transportation 18. • Weather	1. Business & Finance 2. Connected Car 3. Education & Reference 4. Food & Drink 5. Games & Trivia 6. Health & Fitness 7. Kids 8. Lifestyle 9. Local 10. Movies & TV 11. Music & Audio 12. News 13. Novelty & Humor 14. Productivity 15. Shopping 16. Smart Home 17. Social 18. Sports 19. Travel & Transportation 20. Utilities 21. Weather	1. About me 2. Academic 3. Connected services 4. Cortana tips 5. Eat & drink 6. Events 7. Finance 8. Commute & traffic 9. Calendar & reminders 10. Movies & TV 11. News 12. Packages 13. Permissions 14. Shopping 15. Special days 16. Sports 17. Flights 18. Weather	الفئات القياسية: 1. Car Commands 2. Lists and Notes 3. Media 4. Messaging 5. Payments 6. Restaurant Reservations 7. Ride Booking 8. VoIP Calling 9. Workouts فئات النظام: 1. Audio and video calling 2. Fitness activities 3. Lists and notes 4. Media 5. Messaging 6. Payments 1. Vehicle integration	**تصنيف فئات التطبيقات**
Google Home, Google Home Mini, Google Home Max	Amazon: Echo, Echo Dot, Echo Plus, Echo	Harman Kardon Invoke	Apple Home Pod	**أجهزة مكبرات الصوت الذكية المسندة في تشغيلها على المساعد الصوتي**

العنصر	Apple Siri	Microsoft Cortana	Amazon Alexa	Google Assistants
			Spot, Echo Show, Echo Look	and Third-party Devices
نظم تشغيل الهواتف الذكية المدعومة لتشغيل نسخة محدودة الإمكانات والوظائف من التطبيق الإلكتروني الخاص بالمساعد الصوتي الذكي	IOS	Windows Phone	Android, IOS	Android, IOS
تقدير حجم المستخدمين	٥٠٠ مليون	١٥٠ مليون	١٠٠ مليون	٥٠٠ مليون

إعدادات الخصوصية المتاحة بالأجهزة المدعومة للمساعد الصوتي الذكي

العنصر	Apple Siri	Microsoft Cortana	Amazon Alexa	Google Assistants
كتم صوت الجهاز	نعم	--	نعم	نعم
التنبيهات الصوتية	نعم	--	نعم	نعم
عرض بيانات المستخدم	لا	--	نعم	نعم
حذف بيانات المستخدم	نعم	--	نعم	نعم
خيرات فترات الاحتفاظ بالبيات	يتم الاحتفاظ بالبيانات بشكل مجهول الهوية ومشفرة وبشكل محلي (عبر جهاز المستخدم فقط)	--	٣ شهور / ١٨ شهر	٣ شهور / ١٨ شهر
إدارة أذونات وتصريح الوصول	لا	--	نعم	نعم
المصادقة القائمة على الصوت	نعم	--	نعم	نعم
إمكانات التراجع والانسحاب	نعم	--	نعم	نعم

العنصر	Apple Siri	Microsoft Cortana	Amazon Alexa	Google Assistants
الجوانب الإيجابية	سهولة الاستخدام، ومتاح عبر كافة أجهزة ومنتجات شركة أبل المختلفة، تميز في إمكانات تحويل الكلام إلى نص	جيد في التحدث والفهم، الفهم الجيد للنص وجودة الكلام، يتم تثبيته مسبقًا عبر أجهزة Windows، يمكن تنشيطه أو حجبه وفقًا لرغبات المستخدم	قابل للتشغيل والعمل على أجهزة متنوعة، مدعوم بإمكانات التسويق الصوتي الذكي، دعم كبير لتطبيقات وبرمجيات واسعة من قبل أطراف ثالثة	توزيع واسع عبر الأجهزة والهواتف الذكية القائمة على نظام (Android)، والمكبرات الصوتية المنزلية، والساعات الذكية
الجوانب السلبية	تحكم صوتي مقيد ومحدد	نقص في المهارات البرمجية مقارنة مع غيره من المساعدات الصوتية، لا يدعم تطبيقات الطرف الثالث	الاهتمام الأكثر بالتطبيقات البرمجية التابعة لشركة أمازون ومنتجاتها، مخاوف حول الخصوصية، إشكاليات الاستخدام المألوف	مخاطر حول الخصوصية ومعالجة البيانات الشخصية، ولا تتاح إمكانات مساعدة عبر أجهزة الحاسب الآلي (PC)

مـلحق رقـــم (٢):

قائمة التطبيقات والحلول البرمجية المختصة بالمكتبات ومؤسسات المعلومات المتاحة بمنصتي المساعدات الصوتية المستندة إلى الذكاء الاصطناعي:

(Amazon Alexa Skills, Google Assistant Actions)

م	التطبيق / التجربة	المطور / المبرمج	فئة المبرمج / المطور	المنصة المتاح بها	رابط الوصول المباشر (URL)
(١)	**Toronto library unofficial**	By: Pavol Zibrita	جمهور مطوري البرمجيات (مشاركات مجتمعية)	Alexa	https://www.amazon.com/Pavol-Zibrita-Toronto-library-unofficial/dp/B01M3N6GFX
(٢)	**Houston Library**	Chris	جمهور مطوري البرمجيات (مشاركات مجتمعية)	Alexa	https://www.amazon.com/Chris-Houston-Library/dp/B0794MXF4D
(٣)	**Library of Congress News**	Rampaging Robot	جمهور مطوري البرمجيات (مشاركات مجتمعية)	Alexa	https://www.amazon.com/Rampaging-Robot-Library-Congress-News/dp/B077T172RM
(٤)	**Library Management System**	Sumit Sharma	جمهور مطوري البرمجيات (مشاركات مجتمعية)	Alexa	https://www.amazon.com/Sumit-Sharma-Library-Management-System/dp/B07R6PWXLL
(٥)	**Hoopla Digital**	Midwest Tape	مزودي خدمات المحتوى إلكتروني المتدفق	Alexa	https://www.amazon.com/Hoopla-Digital/dp/B07BNXFHYH
(٦)	**Libby**	OverDrive	مزودي خدمات المحتوى إلكتروني المتدفق	Google Assistant	https://company.overdrive.com/2019/03/22/ai-technology-engages-more-readers-with-your-library/
(٧)	**RNIB Talking Books**	Royal National Institute of Blind People (RNIB)	مزودي خدمات المحتوى إلكتروني المتدفق	Alexa	https://www.amazon.co.uk/RNIB-Talking-Books/dp/B0999QL8B7
(٨)	**Brooklyn Public Library**	Brooklyn Public Library	مكتبات ومراكز معلومات	Google Assistant	https://assistant.google.com/services/a/uid/000000289d6381c6
(٩)	**IowaStateLibFacts**	Iowa State University Library	مكتبات ومراكز معلومات	Alexa	https://www.amazon.com/Iowa-State-University-Library-IowaStateLibFacts/dp/B07BH2DXW9
(١٠)	**king county library**	King County Library System	مكتبات ومراكز معلومات	Google Assistant	https://assistant.google.com/services/a/uid/000000ec69201c00
(١١)	**Nashville Talking Library**	Nashville Public Library	مكتبات ومراكز معلومات	Alexa	https://www.amazon.com/Nashville-Talking-Library/dp/B08QJHQY7J
(١٢)	**National Library Board**	National Library Board	مكتبات ومراكز معلومات	Google Assistant	https://assistant.google.com/services/a/uid/00000049a68933a4
(١٣)	**Northwestern Law Library**	Northwestern Pritzker Legal Research Center	مكتبات ومراكز معلومات	Alexa	https://www.amazon.com/Northwestern-Pritzker-Legal-Research-Center/dp/B07WZJNX1Q
(١٤)	**Purdue Library News**	Purdue University Libraries	مكتبات ومراكز معلومات	Alexa	https://www.amazon.com/Illiana-PC-Purdue-Library-News/dp/B07K5DQQ3S
(١٥)	**My UWI Library**	The University of the West Indies Library	مكتبات ومراكز معلومات	Alexa	https://www.amazon.com/The-University-the-West-Indies/dp/B07SK6QMMY
(١٦)	**Illinois Library Checker**	University of Illinois Library	مكتبات ومراكز معلومات	Alexa	https://www.amazon.com/University-of-Illinois-Library-Checker/dp/B07HGW7W72
(١٧)	**USC Libraries FAQ**	University of Southern California Libraries	مكتبات ومراكز معلومات	Alexa	https://www.amazon.com/USC-ILS-Libraries-FAQ/dp/B07H854LPP
(١٨)	**USC Libraries Events**	University of Southern California Libraries	مكتبات ومراكز معلومات	Alexa	https://www.amazon.com/USC-ILS-Libraries-Events/dp/B07MD161WW

م	التطبيق / التجربة	المطور / المدمج	فئة المدمج / المطور	المنصة المتاح بها	رابط الوصول المباشر (URL)
(١٩)	USC Libraries Search	University of Southern California Libraries	مكتبات ومراكز معلومات	Alexa	https://www.amazon.com/USC-ILS-Libraries-Search/dp/B07L7KHPKB
(٢٠)	Willard Library	By: Advice Local	موردي النظم والحلول المدمجة للمكتبات	Google Assistant	https://assistant.google.com/services/a/uid/000000d2a5d2583d
(٢١)	myLibro	ConverSight.ai	موردي النظم والحلول المدمجة للمكتبات	Alexa	https://www.amazon.com/ThickStat-Libro/dp/B07Y1JCQJT
(٢٢)	Delaware County District Library	Delaware County District Library (By: Pellucent Technologies LLC.)	موردي النظم والحلول المدمجة للمكتبات	Alexa	https://www.amazon.com/Pellucent-Technologies-LLC-Delaware-District/dp/B073RVWSC5
(٢٣)	Fairfax County Library	Fairfax County Library (By: Witlingo)	موردي النظم والحلول المدمجة للمكتبات	Alexa	https://www.amazon.com/Witlingo-Fairfax-County-Library/dp/B07576N1KL
(٢٤)	FIU Libraries FAQ	Florida International University Library (By: RefTech)	موردي النظم والحلول المدمجة للمكتبات	Alexa	https://www.amazon.com/FIU-Libraries-RefTech-FAQ/dp/B0837L42D5
(٢٥)	Granville Public Library	Granville Public Library (By: JCC Hosting, LLC)	موردي النظم والحلول المدمجة للمكتبات	Alexa, Google Assistant	Alexa Skills Directory: https://www.amazon.com/JCC-Hosting-LLC-Granville-Library/dp/B07HKF4QJ2 Google Action Directory: https://assistant.google.com/services/a/uid/0000003da6655dd5
(٢٦)	InfoHawk	Iowa State University Library (By: ThickStat)	موردي النظم والحلول المدمجة للمكتبات	Alexa	https://www.amazon.com/ThickStat-InfoHawk/dp/B07MZY4JBS
(٢٧)	Parks Libro Public	Iowa State University Library (By: ThickStat)	موردي النظم والحلول المدمجة للمكتبات	Alexa	https://www.amazon.com/ThickStat-Parks-Libro-Public/dp/B07HF6YCZN
(٢٨)	Worthington Libraries	Worthington Libraries (By: Pellucent Technologies LLC.)	موردي النظم والحلول المدمجة للمكتبات	Alexa	https://www.amazon.com/Pellucent-Technologies-LLC-Worthington-Libraries/dp/B078D6TKFZ
(٢٩)	Internet Archive	Internet Archive	منصات إلكترونية ومؤسسات معلومات ذات الصلة	Alexa, Google Assistant	Alexa Skills Directory: https://www.amazon.com/Internet-Archive/dp/B07KWMY61K Google Action Directory: https://assistant.google.com/services/a/uid/000000d78e2695d3?hl=en_US
(٣٠)	LibraryThing	LibraryThing	منصات إلكترونية ومؤسسات معلومات ذات الصلة	Alexa	https://www.amazon.com/dp/B07B4L1L2H/